การนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในอาคารชุดพักอาศัย
กรณีศึกษา โครงการอาคารชุดในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร

นายณัฐพงศ์ เครือนพคุณ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเคหพัฒนศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการพัฒนาที่อยู่อาศัยและอสังหาริมทรัพย์ ภาควิชาเคหการ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2566

UTILIZATION OF AUTOMATIC PARKING IN RESIDENTIAL CONDOMINIUMS, CASE STUDY OF CONDOMINIUMS IN WATTHANA DISTRICT, BANGKOK

Mr. Nattapong Kueanopphakun

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Housing Development in Housing and Real Estate Development
Department of Housing
Faculty of Architecture
Chulalongkorn University
Academic Year 2023

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในอาคารชุดพักอาศัย กรณีศึกษา โครงการอาคารชุดในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร
โดย	นายณัฐพงศ์ เครือนพคุณ
สาขาวิชา	การพัฒนาที่อยู่อาศัยและอสังหาริมทรัพย์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	อาจารย์ ดร.พัศพันธน์ ชาญวสุนันท์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเคหพัฒนศาสตรมหาบัณฑิต

---------- คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สรายุทธ ทรัพย์สุข)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

---------- ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์จามรี จุลกะรัตน์)

---------- อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(อาจารย์ ดร.พัศพันธน์ ชาญวสุนันท์)

---------- กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.กุณฑลทิพย พานิชภักดิ์)

---------- กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงเกียรติ เที้ยธิทรัพย์)

---------- กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(อาจารย์ ดร.ศาสตรา ศรีหาภาค)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ณัฐพงศ์ เครือนพคุณ : การนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในอาคารชุดพักอาศัยกรณีศึกษา โครงการอาคารชุดในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร . (UTILIZATION OF AUTOMATIC PARKING IN RESIDENTIAL CONDOMINIUMS,CASE STUDY OF CONDOMINIUMS IN WATTHANA DISTRICT, BANGKOK) อ.ที่ปรึกษาหลัก : อ. ดร.พัศพันธน์ ชาญวสุนันท์

ที่จอดรถเป็นองค์ประกอบสำคัญของอาคารชุดพักอาศัยที่ต้องจัดให้มีจำนวนเพียงพอตามเกณฑ์ข้อบังคับที่กฎหมายกำหนด ซึ่งปัจจุบัน (พ.ศ. 2565) พบว่า มีการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุดแพร่หลายมากขึ้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวคิด วิธีการเลือกรูปแบบลักษณะทางกายภาพ การใช้งาน การบริหารจัดการ และข้อดี ข้อจำกัด ของการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด โดยมีกรณีศึกษาเป็นอาคารชุดในเขตวัฒนา 4 โครงการ ด้วยวิธีการสำรวจ การสังเกต และการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้

จากการศึกษาพบว่า ผู้ประกอบการโครงการทั้ง 4 โครงการมีแนวคิดในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้เพื่อประหยัดพื้นที่จอดรถ จัดการพื้นที่ขายให้มีประสิทธิภาพ ช่วยประหยัดเวลาและพลังงานในการวนหาที่จอดรถ โดยให้ผู้ออกแบบและผู้จัดหาและติดตั้งเป็นผู้นำเสนอข้อมูลและให้คำแนะนำในการเลือกใช้ระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ให้เหมาะสมกับลักษณะของพื้นที่และรูปแบบอาคารในโครงการนั้น ๆ ผู้ประกอบการแต่ละโครงการเป็นผู้ตัดสินใจเลือกใช้รูปแบบของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ โดยคำนึงถึงต้นทุนของระบบเป็นหลัก แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ (1) แบบมีถาดรองรับ ซึ่งเป็นระบบที่ต้องจอดรถเทียบบนถาดรองรับรถที่อยู่ในลิฟต์รถ ได้แก่ โครงการเซอเลส อโศก ที่ใช้ระบบถาดรถเลื่อน และโครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31 ที่ใช้ระบบหอสูง และ(2) แบบไม่มีถาดรองรับ เป็นระบบที่ต้องจอดรถเทียบภายในหรือภายนอกช่องลิฟต์ โดยมีหุ่นยนต์รับส่งรถนำรถไปจอดยังตำแหน่งที่ว่างและใกล้ที่สุด ได้แก่ โครงการไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุชและมิวนีค สุขุมวิท 23 ใช้ระบบหุ่นยนต์ โดยระบบแบบไม่มีถาดรองรับมีระยะเวลาเฉลี่ยในการนำรถเข้าจอดอยู่ที่ 1.55 นาที ใช้เวลาน้อยว่าระบบแบบมีถาดรับรถซึ่งมีระยะเวลาเฉลี่ย 2.21 นาที ในการบริหารจัดการทุกโครงการมีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันประจำทุกเดือนเหมือนกันตามระยะการประกัน แต่โครงการไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุชมีการจัดจ้างช่างดูแลระบบประจำโครงการเพิ่มเติม จากการสำรวจ ทุกโครงการพบปัญหาและอุปสรรคที่คล้ายกัน คือ ความลำบากในการเข้าจอดเทียบทั้งภายในและภายนอกช่องลิฟต์รถ เนื่องจากระยะการเลี้ยวรถและพื้นที่รอด้านหน้าลิฟต์ไม่เพียงพอ ข้อดีของระบบที่เหมือนกันคือ ช่วยประหยัดการใช้พื้นที่ ที่แตกต่างกันคือ ระบบที่ใช้ถาดรับรถมีการใช้งานและการซ่อมแซมง่ายไม่ซับซ้อน และมีราคาที่จอดรถต่อช่องจอดและค่าซ่อมบำรุงที่ค่อนข้างถูก ส่วนระบบแบบไม่มีถาดรองรับเป็นระบบที่ทันสมัย การทำงานที่ต่อเนื่องและรวดเร็วกว่า ส่วนข้อจำกัดที่แตกต่าง คือ ระบบที่มีถาดรองรับการทำงานของระบบมีเสียงดังรบกวน ส่วนระบบแบบไม่มีถาดรองรับมีราคาที่จอดรถต่อช่องจอดและค่าซ่อมบำรุงที่ค่อนข้างแพงกว่า และมีวิธีการซ่อมแซมแก้ไขระบบที่ซับซ้อนกว่า

ผลจากการวิเคราะห์พบว่า เนื่องจากที่จอดรถอัตโนมัติไม่ต้องมีทางลาดและมีทางวิ่งรถน้อย ที่จอดรถอัตโนมัติจึงมีการใช้พื้นที่น้อยกว่าที่จอดรถแบบปกติประมาณ 2 เท่า ทำให้ประหยัดพื้นที่จอดรถได้มากถึง 50% และสามารถเพิ่มจำนวนที่จอดรถได้มากเป็น 2 เท่าของที่จอดรถแบบปกติ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจของผู้ประกอบการในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้

จากผลการศึกษาจึงมีข้อเสนอแนะว่า ผู้ประกอบการควรคำนึงถึงความปลอดภัยและความสะดวกในการใช้งานให้มากขึ้น โดยควรจัดวางตำแหน่งลิฟต์รถแต่ละตัวให้มีระยะห่างที่เหมาะสมและมีพื้นที่วงเลี้ยวที่สัมพันธ์กับระยะวงเลี้ยวรถ และควรจัดพื้นที่รอเข้าจอดรถหน้าลิฟต์ให้เพียงพอ มีระบบป้องกันประตูลิฟต์ปิดเองและมีระบบตรวจสอบการเข้าเกียร์จอดรถหรือมีระบบยึดล้อรถเพื่อป้องกันรถไหลเลื่อนตกจากลิฟต์ยกรถและถาดรับรถ รวมทั้งมีการบริหารจัดการและดูแลบำรุงรักษาระบบที่จอดรถอัตโนมัติอย่างสม่ำเสมอให้เป็นไปตามสัญญาของประกันที่ทำไว้กับบริษัทผู้จัดหาและ ติดตั้งระบบอย่างเคร่งครัด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สาขาวิชา	การพัฒนาที่อยู่อาศัยและอสังหาริมทรัพย์	ลายมือชื่อนิสิต .....
ปีการศึกษา	2566	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

6472006325 : MAJOR HOUSING AND REAL ESTATE DEVELOPMENT

KEYWORD: Residential units, #Condominiums, Parking lots, Automatic Parking, Automated Parking Systems

Nattapong Kueanopphakun : UTILIZATION OF AUTOMATIC PARKING IN RESIDENTIAL CONDOMINIUMS,CASE STUDY OF CONDOMINIUMS IN WATTHANA DISTRICT, BANGKOK. Advisor: Phatsaphan Charnwasununth, Ph.D.

Parking spaces play a pivotal role in residential condominiums, but they require compliance with legally stipulated regulatory standards to ensure adequate supply. To meet this need, it has been noted that, at present (2022 AD), many residential condominiums are increasingly incorporating automated parking systems. This study aims to examine the concepts and methodologies employed when selecting automated parking system designs for condominium projects, as well as analyzing their usage patterns and management practices. Furthermore, the article delves into the advantages and limitations of automated parking systems across various projects, focusing on 4 case studies of residential condominiums in the Watthana district. The study utilizes surveys, observations, and interviews with associated stakeholders on the implementation of automated parking systems.

The study reveals that all four projects share a common objective in adopting automated parking systems to optimize building space, efficiently manage salable areas, and save time and energy of searching for parking. Designers and suppliers play a leading role by providing information and guidance in selecting appropriate automated parking systems tailored to the characteristics of the project plot size and building layout. Property developers for each project decide on the system type based primarily on cost considerations, categorizing them into two types: (1) the Pallet Type, exemplified by the Cart Parking System used in the CELES Asoke project and the Tower Parking System in the Circle Sukhumvit 31 project, and (2) the Non-Pallet Type, which involves robotic systems for parking cars within or outside the lift shaft, exemplified by the KnightsBridge Prime Onnut and Muniq Sukhumvit 23 projects. The Non-pallet Type system requires an average parking time of 1.55 minutes, faster than the Pallet Type at an average time of 2.21 minutes. All projects follow a consistent preventive maintenance schedule every month, adhering to the warranty period. However, the KnightsBridge Prime Onnut project employs additional contracted technicians for ongoing system care. Survey results indicate shared challenges among the projects, including difficulties in both internal and external parking alignment due to insufficient turning space and waiting areas in front of the lift. Similarities in terms of benefits include saving space, while differences lie in ease of operation and maintenance costs, the Pallet Type being simpler and more cost-effective to operate. The Non-pallet Type, while modern and efficient, incur higher parking and maintenance costs, along with a more complex troubleshooting and repair process.

The analysis results indicate that automated parking, characterized by the absence of ramps and reduced driveways, utilizes significantly less space compared to conventional building parking, saving up to 50% of parking space. Thus, it allows for an increase in parking capacity by up to twice that of conventional parking. This spatial efficiency emerges as a crucial factor influencing property developers' decisions in adopting automated parking systems.

Based on the study findings, it is recommended that property developers should prioritize safety and user convenience. This involves strategically placing each car lift in an area with appropriate spacing and designing turning areas relative to the turning radius of the vehicles. Additionally, there should be sufficient waiting space in front of the lift entrances. Implementing self-closing lift doors, gear engagement checks, or wheel clamp systems is crucial in preventing vehicles from slipping off the lift during operation. Moreover, effective management and regular maintenance are essential to ensure the consistent performance of the automated parking system in accordance with the contractual obligations of the supplier company.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Field of Study:	Housing and Real Estate Development	Student's Signature .....
Academic Year:	2023	Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าได้มีความซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง ที่ได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายท่าน อีกทั้งคำแนะนำ คำปรึกษาชี้แนะ และความช่วยเหลือในหลายๆสิ่งที่ทำให้ วิทยานิพนธ์ เรื่องการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ใน อาคารชุดพักอาศัย กรณีศึกษา โครงการอาคารชุดในเขตวัฒนา กรุงทพมหานคร ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จึงขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

โดยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาอาจารย์ ดร.พัศพันธน์ ชาญวสุนันท์ ที่คอยให้คำปรึกษาชี้แนะแนวทางการทำวิจัย ตรวจสอบแก้ไขในส่วนของข้อบกพร่องต่างๆ

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ รศ.ดร. กุณฑลทิพย พานิชภักดิ์ ด้วยความกรุณาที่คอยให้คำแนะนำและปรึกษา ช่วยชี้แนะในกระบวนการทำวิจัยมาโดยตลอด คอยสอบถามและติดตามในทุกขั้นตอนการทำงาน รวมทั้งตรวจสอบและแก้ไขการเขียนรายงานวิจัยของวิทยานิพนธ์ให้มีความถูกต้อง สำเร็จลุล่วงจนในที่สุด

ขอกราบขอบพระคุณท่านประธาน และท่านกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้ดียิ่งขึ้น จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ให้ข้อมูลทุกท่าน ที่กรุณาให้ความร่วมมือในการตอบคำถามตอบแบบสอบถามให้ข้อมูลเชิงลึก รวมไปถึงให้ข้อคิดเห็นต่างๆ ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ กราบขอขอบคุณพระคุณบิดา มารดาของข้าพเจ้าผู้ให้ทุกสิ่งทุกอย่าง ผู้ซึ่งคอยสนับสนุน และช่วยเหลือทุกอย่างแก่ข้าพเจ้า ขอขอบพระคุณครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้สั่งสอนให้ความรู้มาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ขอขอบคุณเพื่อนนิสิต ที่คอยสนับสนุนช่วยเหลือเป็นอย่างมาก และให้กำลังใจที่ดีเสมอมา ขอมอบคุณงามความดีและประโยชน์ที่ได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ณัฐพงศ์ เครือนพคุณ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญภาพ ..... ฑ

สารบัญแผนภูมิ ..... ถ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1

1.2 คำถามในงานวิจัย 3

1.3 วัตถุประสงค์ในงานวิจัย 3

1.4 ขอบเขตงานวิจัย 4

1.4.1 ขอบเขตด้านพื้นที่ 4

1.4.2 ขอบเขตด้านกรณีศึกษา 5

1.4.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา 7

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ 8

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 8

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9

2.1 ที่จอดรถยนต์ในอาคารชุด 9

2.2 ที่จอดรถยนต์แบบทั่วไป (Conventional Parking) 9

2.2.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับที่จอดรถยนต์ 9

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.2.2 แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับที่จอดรถยนต์....12
2.3 ที่จอดรถอัตโนมัติ (Automatic Parking)....14
2.3.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับที่จอดรถอัตโนมัติ....14
2.3.2 ข้อมูลเรื่องเทคโนโลยีระบบที่จอดรถอัตโนมัติ....15
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง....23
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย....25
3.1 กรอบแนวคิดในงานวิจัย....25
3.2 ระเบียบวิธีวิจัย....25
3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง....27
3.4 วิธีการศึกษาในงานวิจัย....28
3.5 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย....30
บทที่ 4 ลักษณะโครงการกรณีศึกษาและการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด....31
4.1 ลักษณะโครงการกรณีศึกษา....31
4.1.1 ทำเลและที่ตั้งของโครงการ....31
4.1.2 ภาพรวมโครงการกรณีศึกษา....34
4.2 การนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด....36
4.2.1 โครงการ A เซอเลส อโศก (CELES Asoke)....36
4.2.2 โครงการ B เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 (Circle Sukhumvit 31)....58
4.2.3 โครงการ C ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช (KnightsBridge Prime-Onnut)....77
4.2.4 โครงการ D มิวนีค สุขุมวิท 23 (Muniq Sukhumvit 23)....97
4.3 ข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการกรณีศึกษา....118
4.3.1 โครงการ A เซอเลส อโศก (CELES Asoke)....118
4.3.2 โครงการ B เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 (Circle Sukhumvit 31)....119
4.3.3 โครงการ C ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช (KnightsBridge Prime Onnut)....120

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3.4 โครงการ D มิวนีค สุขุมวิท 23 (Muniq Sukhumvit 23) 121

บทที่ 5 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลศึกษาและสรุปผลการวิจัยในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด 123

5.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการศึกษา 123

5.1.1 ลักษณะของโครงการกรณีศึกษา 123

5.1.2 การนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด 124

5.2 สรุปผลการวิจัย 134

5.2.1 แนวคิด การตัดสินใจ สาเหตุและปัจจัยในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ 134

5.2.2 ลักษณะกายภาพ การใช้งาน การบริหารจัดการในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้โครงการ 138

5.2.3 ทัศนคติในการใช้งานของผู้อยู่อาศัยหรือผู้ใช้งานในโครงการกรณีศึกษา 144

5.2.4 ข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติ 148

บทที่ 6 อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 152

6.1 อภิปรายผล 152

6.1.1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อแนวคิด และวิธีการเลือกรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติ 152

6.1.2 ลักษณะการใช้งานและปัญหา-อุปสรรคที่พบ 153

6.1.3 การบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติ 154

6.1.4 ข้อดีและข้อจำกัดตามการแบ่งประเภทที่จอดรถอัตโนมัติ 155

6.1.5 การเปรียบเทียบข้อดีข้อจำกัดที่จอดรถอัตโนมัติและที่จอดรถแบบปกติเรื่องการใช้พื้นที่ 156

6.1.6 ความสะดวกในการใช้งานระหว่างการวางลิฟต์ติดกันและการตั้งลิฟต์ห่างกัน 159

6.1.7 ความจำเป็นในการมีช่างประจำ เมื่อพิจารณาถึงความคุ้มค่าในการจัดจ้างกับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น 160

6.2 ข้อเสนอแนะ 162

6.2.1 ข้อเสนอแนะต่อผู้ประกอบการและผู้ออกแบบโครงการอาคารชุด 162

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6.2.2 ข้อเสนอแนะต่อบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งที่จอดรถอัตโนมัติ 165

6.2.3 ข้อเสนอแนะต่อหน่วยงานภาครัฐและด้านวิชาการงานวิจัย 166

6.2.4 ข้อเสนอแนะต่อผู้ที่กำลังศึกษาและสนใจโครงการอาคารชุดที่มีระบบที่จอดรถอัตโนมัติ 168

ภาคผนวก 171

ภาคผนวก ก 172

ภาคผนวก ข 207

บรรณานุกรม 214

ประวัติผู้เขียน 218

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 รายชื่อแสดงการคัดเลือกโครงการกรณีศึกษา 7
ตารางที่ 2 รูปแบบของประเภทและระบบที่จอดรถอัตโนมัติ 17
ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบรูปแบบที่จอดรถแบบอาคารทั่วไปและแบบอาคารที่จอดรถอัตโนมัติ 23
ตารางที่ 4 กรอบแนวคิดและตัวแปรในระเบียบวิธีวิจัย 26
ตารางที่ 5 รายชื่อกรณีศึกษาโครงการอาคารชุด เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 28
ตารางที่ 6 เครื่องมือในการวิจัย 29
ตารางที่ 7 สรุปข้อมูลภาพรวมโครงการกรณีศึกษา 34
ตารางที่ 8 การคำนวณพื้นที่ในแต่ละชั้นและความต้องการจำนวนที่จอดรถยนต์โครงการเซอเลส อโศก 37
ตารางที่ 9 เปรียบเทียบข้อมูลระบบที่จอดรถอัตโนมัติของบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบ 3 บริษัทจากโครงการกรณีศึกษา 38
ตารางที่ 10 การคำนวณระยะเวลาการเดินระบบของระบบจอดรถอัตโนมัติ โครงการเซอเลส อโศก 44
ตารางที่ 11 ระยะเวลาการทำงานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ 49
ตารางที่ 12 สรุปค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงระยะเวลา 10 ปี ระบบจอดรถอัตโนมัติ (168คัน) 51
ตารางที่ 13 การประเมินค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบจอดรถอัตโนมัติภายในปีที่ 11-15 51
ตารางที่ 14 สรุปข้อมูลและปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล 52
ตารางที่ 15 สรุปข้อมูลการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ 53
ตารางที่ 16 สรุปข้อมูลระยะเวลาในการรอรับรถ 53
ตารางที่ 17 สรุปจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามและคะแนนเฉลี่ยรวมการใช้งานในแต่ละด้าน 56
ตารางที่ 18 ความต้องการจำนวนที่จอดรถของโครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 58
ตารางที่ 19 จำนวนที่จอดรถในแต่ละชั้น 59
ตารางที่ 20 การคำนวณระยะเวลาการเดินระบบของระบบจอดรถอัตโนมัติ โครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31 67

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 21 ระยะเวลาการทำงานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ 69
ตารางที่ 22 สรุปข้อมูลและปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล.....71
ตารางที่ 23 สรุปข้อมูลการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ 72
ตารางที่ 24 สรุปข้อมูลระยะเวลาในการรอรับรถ.....73
ตารางที่ 25 สรุปจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามและคะแนนเฉลี่ยรวมของการใช้งานในแต่ละด้าน .76
ตารางที่ 26 การคำนวณพื้นที่และที่จอดรถในแต่ละชั้น 77
ตารางที่ 27 ความต้องการจำนวนที่จอดรถของโครงการ ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช 78
ตารางที่ 28 การคำนวณระยะเวลาการเดินระบบของระบบจอดรถอัตโนมัติ โครงการไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช 84
ตารางที่ 29 ระยะเวลาการทำงานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ.....88
ตารางที่ 30 สรุปค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงระยะเวลา 10 ปี.....90
ตารางที่ 31 การประเมินค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบจอดรถอัตโนมัติภายในปีที่ 11-15.....91
ตารางที่ 32 สรุปข้อมูลและปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล.....91
ตารางที่ 33 สรุปข้อมูลการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ 92
ตารางที่ 34 สรุปข้อมูลระยะเวลาในการรอรับรถ.....92
ตารางที่ 35 สรุปจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามและคะแนนเฉลี่ยรวมของการใช้งานในแต่ละด้าน .96
ตารางที่ 36 ความต้องการจำนวนที่จอดรถของโครงการ มิวนีค สุขุมวิท 23 97
ตารางที่ 37 การคำนวณระยะเวลาการเดินระบบของระบบจอดรถอัตโนมัติ โครงการ มิวนีค สุขุมวิท 23 104
ตารางที่ 38 ระยะเวลาการทำงานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ..... 108
ตารางที่ 39 สรุปค่าใช้จ่ายประมาณการในการบำรุงรักษาระบบจอดรถอัตโนมัติระยะเวลาปีที่ 1-5111
ตารางที่ 40 การประเมินค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบจอดรถอัตโนมัติภายในปีที่ 6-20..... 111
ตารางที่ 41 สรุปข้อมูลและปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล..... 112
ตารางที่ 42 สรุปข้อมูลการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ..... 113

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 43 สรุปข้อมูลระยะเวลาในการรอรับรถ 113
ตารางที่ 44 สรุปจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามและคะแนนเฉลี่ยรวมของการใช้งานในแต่ละด้าน116
ตารางที่ 45 ผลการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการเซอเลส อโศก..... 118
ตารางที่ 46 ผลการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 119
ตารางที่ 47 ผลการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช..... 120
ตารางที่ 48 ผลการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการมิวนีค สุขุมวิท 23 121
ตารางที่ 49 ผลการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะของโครงการกรณีศึกษา 4 โครงการ 123
ตารางที่ 50 ผลการศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลเรื่องแนวคิดและวิธีการเลือกรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติของกรณีศึกษา 4 โครงการ..... 124
ตารางที่ 51 ผลการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบทางสถาปัตยกรรมและผังพื้นที่จอดรถอัตโนมัติกรณีศึกษา 4 โครงการ 126
ตารางที่ 52 ผลการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติของกรณีศึกษา 4 โครงการ 127
ตารางที่ 53 ผลการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะการใช้งานของกรณีศึกษา 4 โครงการ..... 129
ตารางที่ 54 ผลการศึกษาเปรียบเทียบการบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติของกรณีศึกษา 4 โครงการกรณีศึกษา 130
ตารางที่ 55 การเปรียบเทียบผลการตอบแบบสอบถามการใช้งาน ส่วนที่ 1และ 2 ของผู้ใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ 4 โครงการกรณีศึกษา..... 132
ตารางที่ 56 ผลการประเมินเปรียบเทียบความพึงพอใจและคะแนนเฉลี่ยรวมของการใช้งานในแต่ละด้าน ของ 4 โครงการกรณีศึกษา 133
ตารางที่ 57 สรุปผลข้อมูลเปรียบเทียบโครงการกรณีศึกษาโดยแบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ 134
ตารางที่ 58 วิเคราะห์จุดเหมือน-จุดต่างของโครงการกรณีศึกษาทั้ง 4 โครงการ 136
ตารางที่ 59 จุดเหมือนและจุดต่างของโครงการกรณีศึกษาแบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติ..... 137

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 60 สรุปผลข้อมูลเปรียบเทียบโครงการกรณีศึกษาโดยแบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ 139

ตารางที่ 61 จุดเหมือนและจุดต่างของโครงการกรณีศึกษาแบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติ..... 141

ตารางที่ 62 สรุปผลเปรียบเทียบทัศนคติในการใช้งานของผู้อยู่อาศัยโครงการกรณีศึกษาโดยแบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ..... 144

ตารางที่ 63 จุดเหมือนและจุดต่างของโครงการกรณีศึกษาแบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติ..... 146

ตารางที่ 64 สรุปผลข้อมูลเปรียบเทียบโครงการกรณีศึกษาโดยแบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ 148

ตารางที่ 65 จุดเหมือนและจุดต่างของข้อดีและข้อจำกัดในโครงการกรณีศึกษาแบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติ..... 149

ตารางที่ 66 สรุปเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละประเภท..... 155

ตารางที่ 67 การเปรียบเทียบประเด็นข้อแตกต่างระหว่างที่จอดรถแบบปกติและที่จอดรถอัตโนมัติ156

ตารางที่ 68 การเปรียบเทียบพื้นที่ขายและมูลค่าโครงการระหว่างที่จอดรถแบบปกติและที่จอดรถอัตโนมัติ..... 158

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ตำแหน่งของโครงการอาคารชุดทั้งหมดในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ ปี 2561-2565 3

ภาพที่ 2 ตำแหน่งของโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2566 4

ภาพที่ 3 ตำแหน่งของโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2566 5

ภาพที่ 4 ตำแหน่งของโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถระบบอัตโนมัติทั้งหมดในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2566 6

ภาพที่ 5 ตำแหน่งของโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถระบบอัตโนมัติที่ได้คัดเลือกมาจากเกณฑ์ทั้งหมด 7 โครงการ 6

ภาพที่ 6 ลักษณะของถาดรับรถของที่จอดรถอัตโนมัติแบบรองรับรถด้วยถาด (Pallet Type)..... 16

ภาพที่ 7 ลักษณะหุ่นยนต์รับส่งรถของที่จอดรถอัตโนมัติแบบไม่มีถาดรองรับ (Non-Pallet Type).. 16

ภาพที่ 8 พื้นที่ของที่จอดรถที่คิดตามพื้นที่ช่องจอดจริง (ช่องที่ไฮไลท์สี) 21

ภาพที่ 9 ตำแหน่งของโครงการอาคารชุดกรณีศึกษาในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 31

ภาพที่ 10 ตำแหน่งที่ตั้งของโครงการอาคารชุดเซอเลส อโศก 32

ภาพที่ 11 ตำแหน่งที่ตั้งของโครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31 32

ภาพที่ 12 ตำแหน่งที่ตั้งของโครงการ ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช 33

ภาพที่ 13 ตำแหน่งที่ตั้งของโครงการ มิวนีค สุขุมวิท 23 33

ภาพที่ 14 โครงการอาคารชุดเซอเลส อโศก โครงการเซอร์เคิล โครงการสุขุมวิท31 โครงการไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช 34

ภาพที่ 15 ผังรูปแปลงที่ดินโครงการ A เซอเลส อโศก 39

ภาพที่ 16 ผังบริเวณโครงการ A เซอเลส อโศก 40

ภาพที่ 17 ผังพื้นชั้น 3-8 อาคารชุด เซอเลส อโศก .....

ภาพที่ 18 รูปตัดอาคารชุด เซอเลส อโศก 40

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 19 ด้านหน้าโครงการอาคารชุด เซอเลส อโศก .....
ภาพที่ 20 โครงการอาคารชุด เซอเลส อโศก.....41
ภาพที่ 21 แบบผังพื้นช่องจอดรถอัตโนมัติ 41
ภาพที่ 22 ผังพื้นช่องจอดรถอัตโนมัติ (เรียงช่องจอด) 41
ภาพที่ 23 ถาดรองรับรถยนต์ภายในช่องลิฟต์.....
ภาพที่ 24 ภายในช่องจอดรถอัตโนมัติ.....42
ภาพที่ 25 เครื่องลำเลียงรถยนต์ อุปกรณ์เคลื่อนย้ายรถเข็น และเครื่องเซ็นเซอร์จะตรวจสอบรถ 43
ภาพที่ 26 หน้าจอแสดงผลติดตามสถานะและเวลารับรถ .....
ภาพที่ 27 บริเวณหน้าลิฟต์รถชั้นที่ 1 (Ground Floor) 44
ภาพที่ 28 พื้นที่ด้านลิฟต์รถ 1(SUV) และลิฟต์ 2 (Sedan) .....
ภาพที่ 29 เครื่องแตะบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์และป้ายแนะนำ 46
ภาพที่ 30 ทางออกช่องลิฟต์1 และ2.....
ภาพที่ 31 พื้นที่พักคอยรอรับรถและนำรถออก 47
ภาพที่ 32 พื้นที่ทางเข้าเพื่อตั้งลำรถให้ตรงก่อนถึงโถงลิฟต์รถ.....
ภาพที่ 33 จุดปัญหา 1 ห้องควบคุมระบบที่อยู่ชิดทางเบี่ยงทางเข้า 47
ภาพที่ 34 ผังพื้นแสดงการเดินรถในจุดต่าง ๆ ที่มีอุปสรรคการใช้งาน 48
ภาพที่ 35 จุดทางเลี้ยวเพื่อตีโค้งออกจากช่องลิฟต์รถ 1.....
ภาพที่ 36 การนำรถออกจากช่องลิฟต์รถ 1 48
ภาพที่ 37 ทางเลือกรูปแบบที่1-3 ในการจัดวางผังอาคารและพื้นที่จอดรถในโครงการ.....61
ภาพที่ 38 ผังแปลงที่ดินโครงการ B เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 62
ภาพที่ 39 ผังบริเวณโครงการ B เซอร์เคิล สุขุมวิท 31.....63
ภาพที่ 40 ผังพื้นชั้น 2 อาคารชุด เซอร์เคิล สุขุมวิท31 .....
ภาพที่ 41 รูปตัดอาคารชุด เซอร์เคิล สุขุมวิท 31.....63
ภาพที่ 42 ด้านหน้าโครงการอาคารชุด เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 .....
ภาพที่ 43 โครงการอาคารชุด เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 64

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 44 แบบผังพื้นช่องจอดรถอัตโนมัติ .....
ภาพที่ 45 ผังพื้นช่องจอดรถอัตโนมัติ (เรียงช่องจอด) 64
ภาพที่ 46 ถาดรองรับรถยนต์ภายในช่องลิฟต์ ภายในช่องลิฟต์ยกรถ และภายในชั้นถาดจอดรถ (เรียงจากซ้ายไปขวา).....65
ภาพที่ 47 บริเวณด้านหน้าทางเข้า-ออกลิฟต์ A .....
ภาพที่ 48 พื้นที่ด้านหน้าทางเข้า-ออกช่องลิฟต์รถ A และ B.....67
ภาพที่ 49 พื้นที่พักคอยรับรถเพื่อนำรถออก.....
ภาพที่ 50 หน้าจอแสดงสถานะการรับรถ.....68
ภาพที่ 51 จุดทางเลี้ยวเพื่อตีโค้งออกจากช่องลิฟต์รถ 1.....
ภาพที่ 52 ป้ายบอกการใช้งานด้านหน้าลิฟต์รถ.....68
ภาพที่ 53 ลูกล้อเลื่อนของถาดรับรถที่มีการชำรุดบ่อยครั้ง .....
ภาพที่ 54 มีสัตว์เล็กเข้าไปอยู่บริเวณพื้นที่ลิฟต์รถ.....69
ภาพที่ 55 ผังแปลงที่ดินโครงการ C ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช.....80
ภาพที่ 56 ผังบริเวณโครงการ C ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช 80
ภาพที่ 57 ผังพื้นที่จอดรถอัตโนมัติ ชั้น 2-15 อาคารชุด ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช 81
ภาพที่ 58 รูปตัดอาคารชุด ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช .....
ภาพที่ 59 ด้านหน้าโครงการ ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช 81
ภาพที่ 60 โครงการอาคารชุด ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช.....81
ภาพที่ 61 แบบผังพื้นช่องจอดรถอัตโนมัติ .....
ภาพที่ 62 ผังพื้นช่องจอดรถอัตโนมัติ (เรียงช่องจอด) 82
ภาพที่ 63 ช่องลิฟต์รถและยกหุ่นยนต์รับรถ.....
ภาพที่ 64 ภายในช่องจอดรถอัตโนมัติพื้นคอนกรีต.....82
ภาพที่ 65 หุ่นยนต์รองรับรถและรับ-ส่งรถ (Carbot .....)
ภาพที่ 66 โรบอทอาร์มอัตโนมัติยกล้อรถยนต์.....83
ภาพที่ 67 ภายในช่องลิฟต์ยกรถ .....
ภาพที่ 68 ภายในช่องจอดรถอัตโนมัติ.....84

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 69 บริเวณด้านหน้าทางเข้าช่องลิฟต์จอดรถ.....
ภาพที่ 70 ป้ายแสดงวิธีการใช้งานที่ติดกับประตูลิฟต์.....86
ภาพที่ 71 บริเวณด้านหน้าทางออกของช่องลิฟต์รถ .....
ภาพที่ 72 พื้นที่พักคอยรอรับรถ.....86
ภาพที่ 73 พื้นที่หน้าลิฟต์เพื่อเลี้ยวเข้าจอดในช่องลิฟต์รถ 1-4.....
ภาพที่ 74 จุดที่มีการเบียดและขูดกับขอบผนังช่องลิฟต์ (รอยขูด) 87
ภาพที่ 75 ผังพื้นแสดงการเดินรถในจุดต่าง ๆ ที่มีอุปสรรคการใช้งาน 87
ภาพที่ 76 ผังแปลงที่ดินโครงการ D มิวนีค สุขุมวิท 23 99
ภาพที่ 77 ผังบริเวณโครงการ D มิวนีค สุขุมวิท 23..... 100
ภาพที่ 78 ผังพื้นที่จอดรถอัตโนมัติ ชั้น 2-7 อาคารชุดมิวนีค สุขุมวิท 23.....
ภาพที่ 79 รูปตัดอาคารชุด มิวนีค สุขุมวิท 23 100
ภาพที่ 80 ด้านหน้าโครงการ อาคารชุด มิวนีค สุขุมวิท 23 .....
ภาพที่ 81 โครงการอาคารชุด มิวนีค สุขุมวิท 23 101
ภาพที่ 82 แบบผังพื้นช่องจอดรถอัตโนมัติ 101
ภาพที่ 83 ผังพื้นช่องจอดรถอัตโนมัติ (เรียงช่องจอด) 101
ภาพที่ 84 ช่องจอดลิฟต์รถ.....
ภาพที่ 85 ภายในช่องจอดรุถอัตโนมัติพื้นคอนกรีต..... 102
ภาพที่ 86 หุ่นยนต์คู่รองรับ-ส่งรถ (Duo-Robot) และแขนหุ่นยนต์ยกช้อนล้อรถเพื่อนำรถไปส่งใน
ลิฟต์หรือเก็บช่องจอด 103
ภาพที่ 87 ช่องจอดรถอัตโนมัติ.....
ภาพที่ 88 ภายในที่จอดรถอัตโนมัติ..... 104
ภาพที่ 89 ทางเข้าช่องจอดเทียบภายนอกลิฟต์ 1.....
ภาพที่ 90 ทางเข้า-ออกภายนอกลิฟต์ 2..... 105
ภาพที่ 91 บริเวณพื้นที่พักคอยรอรับรถของช่องลิฟต์ 2 .....
ภาพที่ 92 พื้นที่ทางออกช่องลิฟต์ 1 106

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 93 ทางเข้าแบบเลี้ยว 90 องศาเข้าจอดเทียบในช่องจอดลิฟต์ .....
ภาพที่ 94 แท่นหมุนรถบริเวณทางเข้า-ออกลิฟต์ 2 (ปรับองศา) 107
ภาพที่ 95 ผังพื้นแสดงการเดินรถในจุดต่าง ๆ ที่มีอุปสรรคการใช้งาน 107

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 1 ดัชนีราคาที่ดินเปล่าก่อนการพัฒนาในกรุงเทพมหานคร-ปริมณฑล 2
แผนภูมิที่ 2 รูปแบบของประเภทและระบบของที่จอดรถอัตโนมัติ 17
แผนภูมิที่ 3 กรอบแนวคิดในการดำเนินงานวิจัย 25
แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย 30
แผนภูมิที่ 5 ช่วงเวลาวันทำการ (จ-ศ) ที่มีการใช้งานในการเข้าจอด–นำรถออก 54
แผนภูมิที่ 6 ช่วงเวลาวันหยุด (ส-อา) ที่มีการใช้งานในการเข้าจอด–นำรถออก 54
แผนภูมิที่ 7 ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน 55
แผนภูมิที่ 8 ข้อเสนอแนะและควรปรับปรุงเพิ่มเติม 56
แผนภูมิที่ 9 ช่วงเวลาวันทำการ (จ-ศ) ที่มีการใช้งานในการเข้าจอด–นำรถออก 74
แผนภูมิที่ 10 ช่วงเวลาวันหยุด (ส-อา) ที่มีการใช้งานในการเข้าจอด–นำรถออก 74
แผนภูมิที่ 11 ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน 75
แผนภูมิที่ 12 ข้อเสนอแนะและควรปรับปรุงเพิ่มเติม 75
แผนภูมิที่ 13 ช่วงเวลาวันทำการ (จ-ศ) ที่มีการใช้งานในการเข้าจอด–นำรถออก 93
แผนภูมิที่ 14 ช่วงเวลาวันหยุด (ส-อา) ที่มีการใช้งานในการเข้าจอด–นำรถออก 94
แผนภูมิที่ 15 ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน 95
แผนภูมิที่ 16 ข้อเสนอแนะและควรปรับปรุงเพิ่มเติม 95
แผนภูมิที่ 17 ช่วงเวลาวันทำการ (จ-ศ) ที่มีการใช้งานในการเข้าจอด–นำรถออก 114
แผนภูมิที่ 18 ช่วงเวลาวันหยุด (ส-อา) ที่มีการใช้งานในการเข้าจอด–นำรถออก 114
แผนภูมิที่ 19 ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน 115
แผนภูมิที่ 20 ข้อเสนอแนะและควรปรับปรุงเพิ่มเติม 116

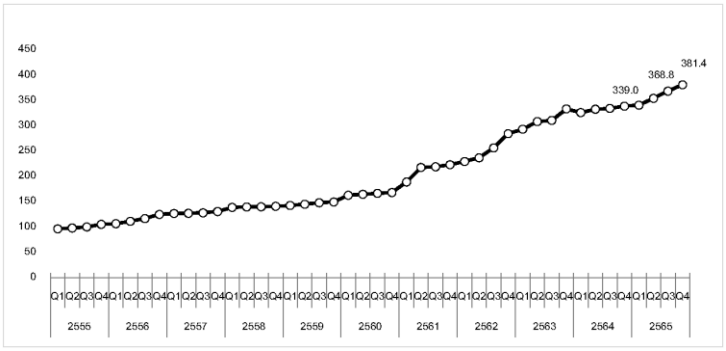
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

กรุงเทพมหานครเป็นเมืองที่มีอัตราการเติบโตของจำนวนรถส่วนบุคคลที่จดทะเบียนสะสม (กลุ่มสถิติการขนส่งและกรมการขนส่งทางบก, 2565) และอสังหาริมทรัพย์ทุกประเภทเพิ่มขึ้นทุกปีอย่างต่อเนื่อง โดยอสังหาริมทรัพย์ทุกประเภทต้องสามารถรองรับรถยนต์ส่วนบุคคล โดยการจัดให้มีที่จอดรถถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญและมีความน่าดึงดูดของโครงการ ซึ่งอาจเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้โครงการประสบความสำเร็จในด้านการประกอบธุรกิจ โดยเฉพาะอสังหาริมทรัพย์ประเภท“อาคารชุด”เป็นอสังหาริมทรัพย์ที่เติบโตเร็วและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มจำนวนมากขึ้นซึ่งเป็นสัดส่วนที่สำคัญของอสังหาริมทรัพย์ในกรุงเทพมหานคร ที่ต้องให้ความสำคัญในการจัดให้มีที่จอดรถที่เพียงพอสำหรับผู้อยู่อาศัย ซึ่งเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดไว้ ตามเกณฑ์กำหนดจำนวนที่จอดรถขั้นต่ำในเขตกรุงเทพมหานคร ทั้งแบบกรณีที่คิดจำนวนตามพื้นที่การใช้สอยอาคารชุดพักอาศัย โดยกำหนดให้ห้องที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 60 ตารางเมตรขึ้นไป จะต้องมีพื้นที่จอดรถ 1 คัน และคิดจำนวนตามขนาดพื้นที่อาคาร (อาคารขนาดใหญ่) โดยทุก ๆ พื้นที่ก่อสร้าง 120 ตารางเมตร จะต้องมีที่จอด 1 คัน (กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517), 2517; ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร (พ.ศ. 2544), 2544) โดยพิจารณาจากการคิดจำนวนที่จอดรถทั้ง 2 กรณี แล้วยึดถือกรณีที่มีจำนวนที่จอดรถยนต์ที่มากกว่าเป็นเกณฑ์บังคับ

การจัดให้มีที่จอดรถในอาคารชุดในกรุงเทพมหานครจึงมีความสำคัญ ทั้งเนื่องมาจากการมีความต้องการที่จอดรถเป็นจำนวนมากและพื้นที่จอดรถเป็นสัดส่วนสำคัญในต้นทุนโครงการ ผู้ประกอบการจึงพยายามหาทางในการจัดให้มีที่จอดรถให้เพียงพอตามข้อบังคับของกฎหมายและใช้พื้นที่ให้คุ้มค่าที่สุด ซึ่งความเป็นจริงพบว่า ที่จอดรถในโครงการอาคารชุดมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้อยู่อาศัย เนื่องมาจากหลายเหตุปัจจัยที่ประกอบ เช่น ทางด้านพื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัด ด้านทำเลที่ตั้งที่มีราคาที่ดินที่สูงขึ้น (ศูนย์ข้อมูลอสังหาริมทรัพย์ธนาคารอาคารสงเคราะห์, 2565) ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1 และ มีแนวโน้มการปรับลดอัตราที่จอดรถยนต์ลง เพื่อนำพื้นที่ไปพัฒนาเป็นพื้นที่ห้องชุดเพื่อขายจะช่วยลดต้นทุนได้ (ฐานเศรษฐกิจ, 2561) ด้านสถานการณ์โควิดที่ทำให้รถยนต์ที่จอดในโครงการอาคารชุดเพิ่มขึ้น และที่สำคัญ คือข้อกฎหมายที่กำหนดจำนวนที่จอดรถขั้นต่ำในเขตกรุงเทพมหานคร ที่ยังคงบทกฎหมายเดิมไม่ได้มีการปรับเปลี่ยนให้สัมพันธ์กับสภาพปัจจุบัน โดยที่ห้องชุดพักอาศัยนั้นมีขนาดเล็กลงจากอดีตที่ผ่านมา (บุษกร ลี่สถาพรวงศา, 2563) และมีจำนวนมากเมื่อคิดเป็นสัดส่วนต่อที่จอดรถทั้งหมด ซึ่งเมื่อคิดคำนวณได้จำนวนและสัดส่วนที่จอดรถยนต์ตามข้อกฎหมายแล้ว พบว่าจำนวนที่จอดรถยนต์ในอาคารชุดนั้นก็ไม่เพียงพอกับสภาพความเป็นอยู่ในปัจจุบันในด้านของขนาดห้อง (ธนารัฐ แก้วพฤกษ์, 2565) โดยมักเกิดขึ้นกับโครงการที่มีห้องชุดขนาดเล็ก (ต่ำกว่า 60 ตารางเมตร) และความไม่พอดีระหว่างจำนวนที่จอดรถยนต์และจำนวนห้องชุดนั้น ก็สามารถทำให้เกิดปัญหาที่จอดรถในอาคารชุดไม่เพียงพอได้



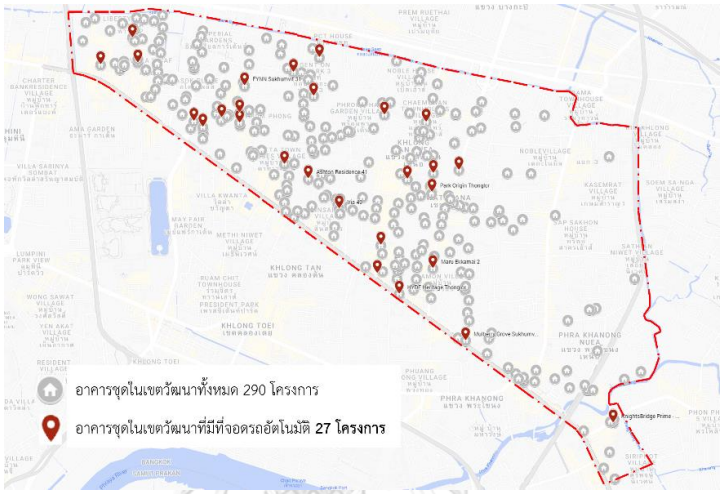
แผนภูมิที่ 1 ดัชนีราคาที่ดินเปล่าก่อนการพัฒนาในกรุงเทพมหานคร-ปริมณฑล
ที่มา: ศูนย์ข้อมูลอสังหาริมทรัพย์ ธนาคารอาคารสงเคราะห์ (2565)

จากการศึกษา และวิเคราะห์การจัดให้มีที่จอดรถในอาคารชุด พบว่าโครงการอาคารชุดส่วนมากหลายแห่งในกรุงเทพมหานครซึ่งพื้นที่จำกัด เมื่อพิจารณาจัดให้มีที่จอดรถแบบปกติ ทั้งแบบจอดรถรวมอยู่ภายในอาคารชุด แบบอาคารจอดรถแยก และที่จอดรถแบบภายนอกอาคารกลางแจ้ง จะทำให้เสียพื้นที่ใช้สอยมากในการจัดให้มีที่จอดรถได้ตามจำนวนที่กำหนดของเกณฑ์ขั้นต่ำ อีกทั้งการเสียพื้นที่ในการทำทางวิ่งรถ ที่กลับรถในอาคาร และทางลาดเพื่อขึ้นและลงที่จอดรถในแต่ละชั้น แทนที่จะใช้พื้นที่เพื่อเป็นส่วนขายแทนเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับโครงการ ให้เกิดความคุ้มค่าในแง่ของการลงทุนกับต้นทุนที่เสียไปในเรื่องของที่ดินและค่าก่อสร้างอาคารที่จอดรถแบบปกติ ดังนั้นเพื่อที่จะประหยัดพื้นที่ในการทำที่จอดรถและพื้นที่ขาย ทั้งยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับโครงการ จึงมีการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการ ซึ่งสามารถเพิ่มจำนวนที่จอดรถได้จากการจัดให้มีที่จอดแบบปกติในโครงการ (จิรัฐดิษฐ์ จันทร์หอม และวันมาฆ พรมโชโต, 2562) และเป็นการจัดการพื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัดและที่ดินซึ่งมีมูลค่าสูงได้อย่างคุ้มค่า อีกทั้งการมีจำนวนที่จอดมาก หรือมีสัดส่วนที่จอดรถต่อห้องพักอาศัยที่สูงก็เป็นหนึ่งในปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้ออาคารชุดของผู้ที่กำลังเลือกซื้ออาคารชุดอีกด้วย

จากการสำรวจ ณ ปัจจุบันพบว่าโครงการอาคารชุดในกรุงเทพมหานครซึ่งมีพื้นที่จำกัดและขนาดเล็กจำนวนมาก ได้มีการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยมีการนำมาใช้ในอาคารชุดในกรุงเทพมหานครมากถึง 75 โครงการ ซึ่งสามารถแบ่งได้ประเภทของระบบที่จอดรถอัตโนมัติหลัก ๆ เป็น 2 ประเภท ที่นำมาใช้ในอาคารชุด คือ แบบรองรับรถยนต์ด้วยถาด (Pallet Type) และแบบรองรับรถยนต์โดยไม่ใช้ถาด (Non-Pallet Type) อีกทั้งต้องทำการศึกษาเกี่ยวกับระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ ทั้งรูปแบบต่าง ๆ ของแต่ละระบบ รวมทั้ง ข้อดี-ข้อจำกัดของการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด ซึ่งผลจากการรวบรวมข้อมูล ณ ปัจจุบัน พบว่า อาคารชุดที่นำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ตั้งอยู่ในเขตวัฒนา มากที่สุดเป็นจำนวน 27 โครงการ ดังแสดงในภาพที่ 1เป็นอาคารชุดที่เป็นอาคารสูง 19 โครงการ ในจำนวนนี้เป็นโครงการที่ใช้ที่จอดรถอัตโนมัติแบบรองรับรถยนต์ด้วยถาด 10 โครงการ และ แบบรองรับรถยนต์โดยไม่ใช้ถาด 9 โครงการ โดยจะต้องทำการศึกษาจากกรณีศึกษาโครงการอาคารชุดในกรุงเทพมหานคร และจากข้อมูลที่รวบรวมมาข้างต้น สามารถกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกกรณีศึกษาได้ และต้องมีการคัดเลือกกรณีศึกษาที่ได้มาจากเกณฑ์การคัดเลือกที่ได้กำหนด

จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันมีการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในอาคารชุดกันอย่างแพร่หลาย โดยจากการศึกษาจากกรณีศึกษาและจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่ามีการศึกษาเรื่องที่จอดรถอัตโนมัติอยู่ค่อนข้างจำกัด มีเพียงแค่การศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการบริหารจัดการและลักษณะการใช้เทคโนโลยีที่จอดรถอัตโนมัติเรื่องการ

เปรียบเทียบระบบที่จอดรถอัตโนมัติระบบ TOWER PARKING และ ระบบ MULTI-STORY PARKING (จิรัฐดิษฐ์ จันทร์หอม และวันมาฆ พรมโชโต, 2562) และงานวิจัยเรื่อง ที่จอดรถในย่านศูนย์กลางธุรกิจของเมืองเก่า : กรณีศึกษาย่านถนนเยาวราชกรุงเทพมหานคร (นพรัตน์ พิริยเลิศศักดิ์, 2555) ซึ่งยังขาดงานวิจัยเพื่อติดตามผลตั้งแต่เรื่องแนวคิด การตัดสินใจ หรือวิธีการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุด รวมทั้งการบริหารจัดการของโครงการอาคารชุดในแต่ละโครงการ ซึ่งก็มีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยและสาเหตุต่าง ๆ ที่ต้องพิจารณาเพื่อทำวิเคราะห์และการสรุปผล เพื่อนำไปสู่ข้อเสนอแนะและแนวทางในการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในอาคารชุดต่อไปในอนาคต



ภาพที่ 1 ตำแหน่งของโครงการอาคารชุดทั้งหมดในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ ปี 2561-2565

1.2 คำถามในงานวิจัย

1) การตัดสินใจนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุดของผู้ประกอบการอาคารชุดเกิดจากสาเหตุใดและมีปัจจัยอะไรบ้างในการเลือกระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้

2) ลักษณะทางกายภาพ การใช้งาน และการบริหารจัดการของระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุดนั้นเป็นอย่างไร

3) ในการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุดมี ข้อดี และข้อจำกัด ของการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอย่างไรบ้าง

4) แนวทางการนำที่จอดรถระบบอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุดควรเป็นอย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์ในงานวิจัย

1) เพื่อศึกษาแนวคิด วิธีการ และรูปแบบ ในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุดของผู้ประกอบการโครงการอาคารชุด

2) เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพ การใช้งาน และการบริหารจัดการของโครงการต่อการจัดให้มีระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด

3) เพื่อวิเคราะห์ข้อดี และข้อจำกัดของการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด

4) เพื่อเสนอแนะแนวทางในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด

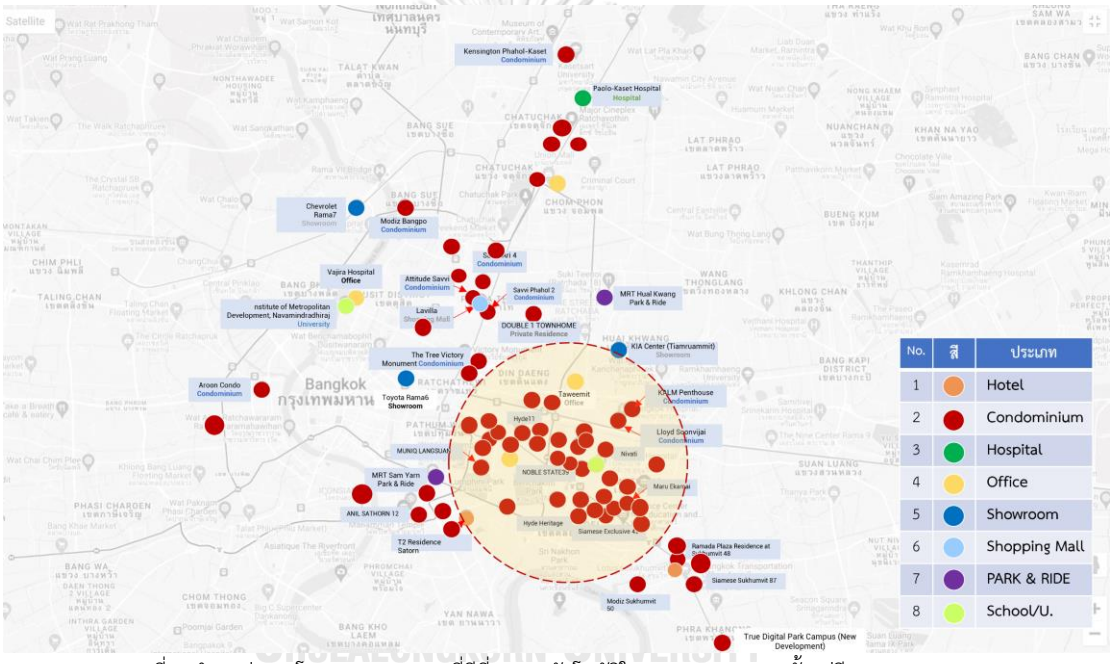
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

1.4.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

การศึกษาพื้นที่ที่จอดรถอัตโนมัติในกรุงเทพมหานคร

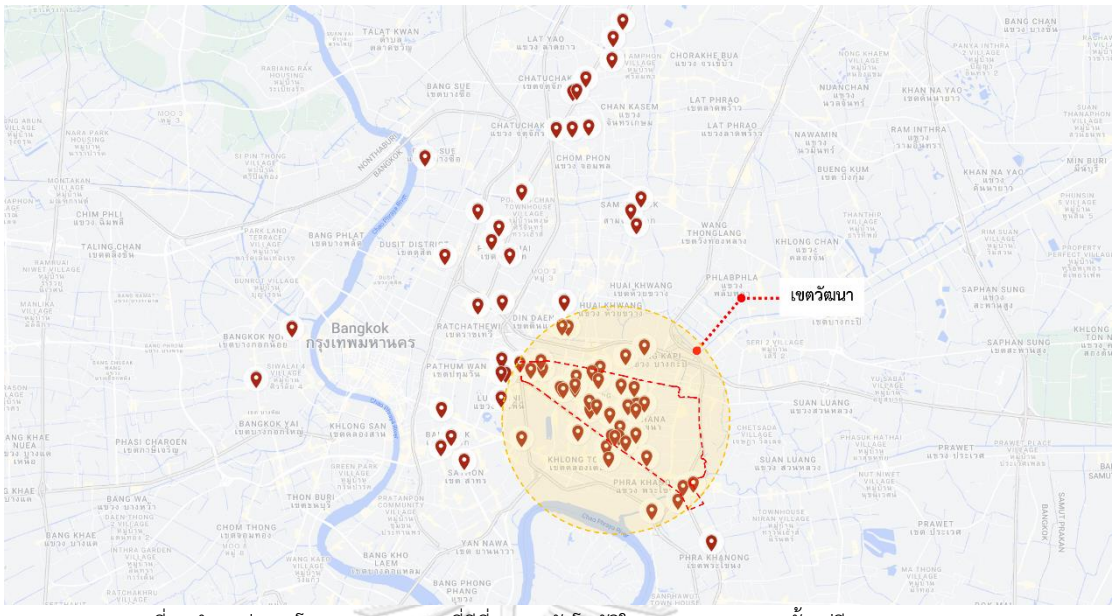
1) ศึกษาโครงการอสังหาริมทรัพย์ประเภทต่าง ๆ ที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในกรุงเทพมหานครโดยทำการรวบรวมข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลออนไลน์และข้อมูลจากที่ได้จากบริษัทจัดหาและติดตั้งที่จอดรถอัตโนมัติจากหลายๆบริษัทที่อนุเคราะห์ให้ข้อมูลมา เพื่อทำการระบุตำแหน่งของโครงการและอสังหาริมทรัพย์ประเภทต่าง ๆ ที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในกรุงเทพมหานคร ดังภาพที่ 2 พบว่า อสังหาริมทรัพย์ประเภทอาคารชุดมีที่จอดรถอัตโนมัติมากที่สุด รองลงมาคืออาคารสำนักงาน และโชว์รูม ตามลำดับ



ภาพที่ 2 ตำแหน่งของโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2566

ที่มา: ผู้วิจัย (2566)

2) เนื่องจากอาคารชุดมีการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้มากที่สุดในอสังหาริมทรัพย์ประเภทอื่นๆจึงทำให้เกิดการศึกษา โครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในกรุงเทพมหานคร โดยทำการระบุตำแหน่ง และจำนวนจริงของโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในกรุงเทพมหานคร จากข้อมูลภาพที่ 3 พบว่ามี ทั้งหมด **76 โครงการ** และอาคารชุดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในพื้นที่เขตวัฒนากระจุกอยู่มากที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเลือก **เขตวัฒนา** เป็นพื้นที่กรณีศึกษา ซึ่งเป็นเขตที่มีการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้มากที่สุด โดยจะต้องทำการคัดเลือกโครงการกรณีศึกษา จากเกณฑ์คัดเลือกในขั้นตอนถัดไป



ภาพที่ 3 ตำแหน่งของโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2566

ที่มา: ผู้วิจัย (2566)

1.4.2 ขอบเขตด้านกรณีศึกษา

<u>หลักเกณฑ์ในการเลือกกรณีศึกษา</u>

จากการศึกษาพื้นที่ และเก็บรวบรวมข้อมูลที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในกรุงเทพมหานคร และอยู่ในเขตวัฒนา ได้จำแนกหัวข้อต่าง ๆ เช่น ประเภทของอาคารชุด ประเภทและระบบของที่จอดรถอัตโนมัติ สถานะของการติดตั้งและเปิดดำเนินการที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด และกรรมสิทธิ์ทรัพย์สินของที่จอดรถอัตโนมัติสามารถนำมาเป็นการอ้างอิงเพื่อที่จะกำหนด เกณฑ์ในการคัดเลือกกรณีศึกษา ได้แก่

1) เป็นโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติระบบต่างๆที่ตั้งอยู่ในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร เนื่องจากเขตวัฒนามีการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้มากที่สุดเป็นจำนวน 27 โครงการ ซึ่งเขตที่มีการใช้รองลงมา คือ เขตจตุจักร และเขตคลองเตย เขตละ 9 โครงการ และเขตพญาไทจำนวน 6 โครงการ

2) เป็นโครงการอาคารชุดประเภทอาคารสูง (High Rise Condominium) ความสูงเกิน 23 เมตร ซึ่งมีการใช้ที่จอดรถอัตโนมัติมากกว่าอาคารชุดประเภทอาคารเตี้ย (Low Rise Condominium) ความสูงไม่เกิน 23 เมตร

3) เป็นโครงการอาคารชุดที่มีการติดตั้งที่จอดรถอัตโนมัติแล้วเสร็จและเปิดดำเนินการแล้วในปัจจุบัน (2565)

4) เป็นโครงการที่มีเอกสารรายงานฉบับสมบูรณ์ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ออนไลน์ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2565) สืบค้น : http://eia.onep.go.th/

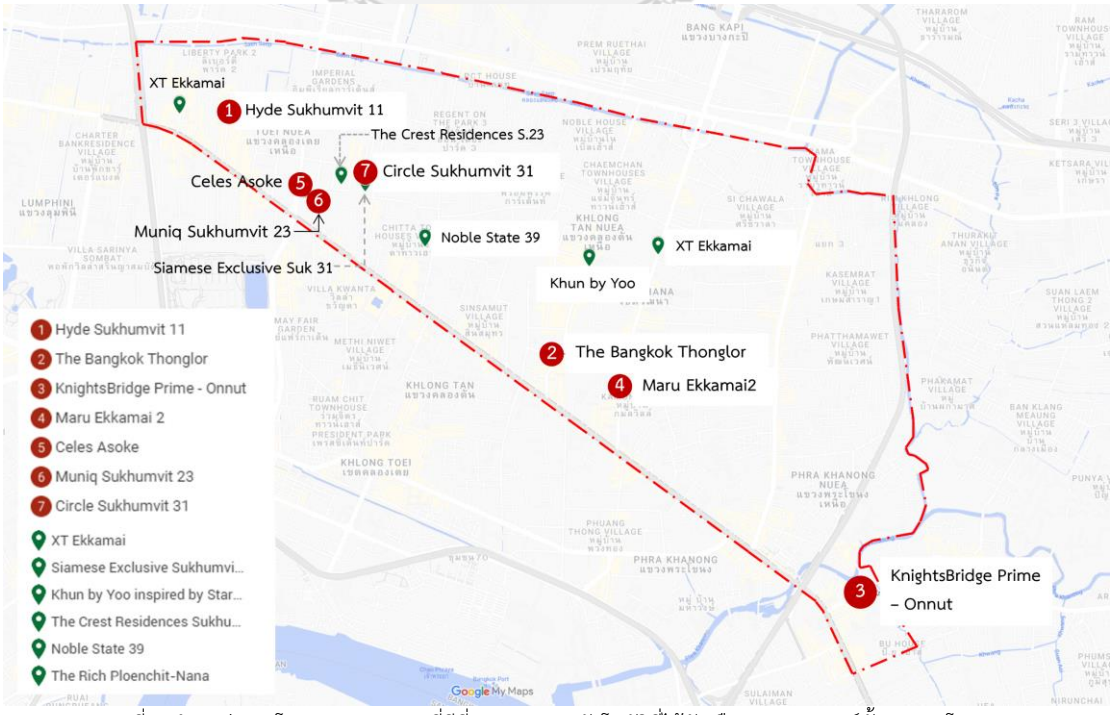
5) เป็นที่จอดรถอัตโนมัติซึ่งเป็นกรรมสิทธิ์ร่วมในทรัพย์ส่วนกลาง

6) เป็นโครงการที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ซึ่งได้รับอนุญาตให้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลได้

จากเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนดไว้ ได้ทำการคัดเลือกกรณีศึกษาที่มีรายชื่อโครงการกรณีศึกษา ตามภาพที่ 4 โดยทำการระบุตำแหน่งและจำนวนของโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติใน เขตวัฒนา ทั้งหมด 27 โครงการและ พบว่าแบ่งตามประเภทของอาคารชุดประเภทอาคารสูง (High Rise Condominium) มี 19 โครงการ ที่มีทั้งเปิดดำเนินการแล้ว 13 โครงการ และอยู่ในระหว่างการก่อสร้าง 6 โครงการ

ภาพที่ 4 ตำแหน่งของโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถระบบอัตโนมัติทั้งหมดในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2566

ข้อมูลภาพที่ 5 คือ การคัดเลือกโครงการกรณีศึกษา โดยทำการระบุตำแหน่งและจำนวนของโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติ จากเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งอยู่ในเขตวัฒนา แบ่งตามประเภทของอาคารชุดแบบอาคารสูง (High Rise Condominium) และเป็นโครงการสร้างเสร็จซึ่งเปิดดำเนินการแล้ว มี 13 โครงการ โดยต้องมีรายงานฉบับสมบูรณ์ (EIA) ซึ่งคัดเลือกจากเกณฑ์ที่กำหนดจะได้ทั้งหมด 7 โครงการ (เลขสีแดง) โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 5 ตำแหน่งของโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถระบบอัตโนมัติที่ได้คัดเลือกมาจากเกณฑ์ทั้งหมด 7 โครงการ

จากข้อมูลดังกล่าวที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือกที่มีทั้งหมด 7 โครงการ ที่สามารถนำรายชื่อโครงการทั้งหมดมาสรุปรายละเอียดผู้พัฒนาโครงการและผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติของโครงการนั้นๆ โดยเรียงลำดับจำนวนที่จอดรถอัตโนมัติจากมากไปน้อย ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายชื่อแสดงการคัดเลือกโครงการกรณีศึกษา

ชื่อโครงการอาคารชุด	**จำนวนที่จอดรถอัตโนมัติ** (คัน)	**ผู้พัฒนาโครงการอสังหาริมทรัพย์**	**ผู้จัดหาระบบที่จอดรถอัตโนมัติ**
1. ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช	386	บริษัท ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (THS)
2. เดอะ แบงค็อค ทองหล่อ	194	บริษัท แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	บริษัท ระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ทั่วไป จำกัด (G Park)
3. ไฮด์ สุขุมวิท 11	192	บริษัท แกรนด์ แอสเสท โฮเทลส์ แอนด์ พรอพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	บริษัท ปาร์คพลัส จำกัด (Park Plus)
4. เซอเลส อโศก	168	บริษัท ลัคกี้ ลิฟวิ่ง พร็อพเพอร์ตี้ส์ จำกัด	บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (THS)
5. มิวนีค สุขุมวิท 23	132	บริษัท เมเจอร์ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	บริษัท ปาร์คพลัส จำกัด (Park Plus)
6. เซอร์เคิล สุขุมวิท 31	122	บริษัท เฟรเกรนท์ พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	บริษัท ระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ทั่วไป จำกัด (G Park)
7. มารุ เอกมัย	24	บริษัท เมเจอร์ เรสซิเด้นส์ จำกัด	บริษัท ปาร์คพลัส จำกัด (Park Plus)

ที่มา: การสรุปข้อมูลโดยผู้วิจัย (2566)

<u>ผลการคัดเลือกกรณีศึกษาตามเกณฑ์ที่กำหนด</u>

จากการคัดเลือกโครงการกรณีศึกษาตามเกณฑ์ที่กำหนด และจำแนกกลุ่มตามประเภทของรูปแบบและระบบของที่จอดรถอัตโนมัติ สรุปได้ว่า จากโครงการทั้งหมด 7 โครงการ ซึ่งมี 4 โครงการที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ โดยสามารถขออนุญาตทำการศึกษาและเก็บข้อมูลในโครงการ รวมถึงขอข้อมูลเรื่องทัศนคติการใช้งานจากกลุ่มตัวอย่างผู้อยู่อาศัยเพื่อประกอบการศึกษาและวิเคราะห์ผลในงานวิจัยเท่านั้น ดังนั้นโครงการที่จะนำมาศึกษาที่ผ่านการคัดเลือกโดยใช้เป็นกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้จึงประกอบด้วย 4 โครงการ ซึ่งเรียงตามจำนวนที่จอดรถมากไปน้อยตามกรอบเส้นปะสีแดงที่แสดงในตารางที่ 1 ซึ่งมีรายชื่อโครงการ ดังนี้

1) โครงการ ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช (KNB Prime - Onnut) จำนวนที่จอดรถอัตโนมัติ 386 คัน
2) โครงการ เซอเลส อโศก (Celes Asoke) จำนวนที่จอดรถอัตโนมัติ 168 คัน
3) โครงการ มิวนีค สุขุมวิท 23 (Muniq Sukhumvit 23) จำนวนที่จอดรถอัตโนมัติ 132 คัน
4) โครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 (Circle Sukhumvit 31) จำนวนที่จอดรถอัตโนมัติ 122 คัน

1.4.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ในการเก็บข้อมูล ในเรื่องความต้องการที่จอดรถอาคารชุด และเก็บข้อมูลเรื่องที่ระบบที่จอดรถอัตโนมัติโครงการอาคารชุด โดยผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือน มิ.ย. 2565 – มี.ค. 2566 รวมระยะเวลา 10 เดือน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 ที่จอดรถอัตโนมัติ (Automatic Parking) หมายถึง ที่จอดรถที่ใช้เครื่องจักรกลอัจฉริยะในการเคลื่อนย้ายรถยนต์เข้าสู่ที่จอด โดยมีระบบคอมพิวเตอร์ ควบคุมจัดการจอดอัตโนมัติช่วยในการลดพื้นที่ทางลาดและทางวนรถ จากที่จอดรถแบบปกติ จึงสามารถจัดให้มีที่จอดได้มากขึ้นในพื้นที่ขนาดเท่ากัน

1.5.2 ระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (Automated Parking SystemsหรือAPS) หมายถึง เทคโนโลยีที่ช่วยบริหารจัดการพื้นที่ในการจอดรถซึ่งมีพื้นที่จำกัดโดยแบ่งรูปแบบของระบบที่จอดรถอัตโนมัติได้หลายระบบ แต่สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่

1) ที่จอดรถอัตโนมัติแบบรองรับรถด้วยถาด (Pallet Type) เป็นการจัดให้มีระบบรองรับรถให้จอดอยู่บนถาดรองรับ ระบบกลไกไม่ซับซ้อน สามารถนำรถเข้ามาจอดได้ด้วยตัวเองบนถาดที่จัดรองรับไว้ให้

2) ที่จอดรถอัตโนมัติแบบรองรับรถโดยไม่ใช้ถาด (Non-Pallet Type) เป็นการจัดให้มีระบบรองรับรถแบบไม่ใช้ถาด โดยระบบมีความซับซ้อนกว่าแบบมีถาด ซึ่งอาจจะมีเครื่องจักรรับส่งรถทำหน้าที่หนีบและยกล้อรถยนต์ และพาไปจอดยังตำแหน่งช่องจอดต่างๆ

1.5.3 อาคารชุดในเขตวัฒนา หมายถึง “อาคารที่บุคคลสามารถที่จะแยกเอาการถือกรรมสิทธิ์ออกได้เป็นส่วน ๆ โดยที่ แต่ละส่วนประกอบด้วยกรรมสิทธิ์ในทรัพย์ส่วนบุคคลและกรรมสิทธิ์ร่วมในทรัพย์ส่วนกลาง” ซึ่งอาคารชุดในเขตวัฒนา จึงเป็นที่อยู่อาศัยรูปแบบหนึ่งในเขตวัฒนาที่เจ้าของห้องชุดจะต้องแบ่งปันกรรมสิทธิ์หรือความเป็นเจ้าของร่วมกับเจ้าของห้องชุดอื่น ๆ ในพื้นที่ส่วนกลาง ซึ่งเจ้าของห้องทุกคนจะเป็นเจ้าของร่วมตามกฎหมาย ลักษณะของห้องในอาคารชุดจะเหมือนกับห้องอยู่อาศัยเพียงแต่เป็นเจ้าของห้องไม่ใช่ผู้เช่า โดยสามารถแบ่งประเภทอาคารชุดได้ตามระดับความสูงและจำนวนชั้นเป็น 2 ประเภท คือ คอนโดมิเนียมประเภทอาคารเตี้ย (Low Rise Condominium) และ คอนโดมิเนียมประเภทอาคารสูง (High Rise Condominium)

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ประโยชน์สำหรับผู้ประกอบการ

1) เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นให้กับผู้ประกอบการนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงการวางกลยุทธ์ ที่กำลังศึกษาระบบที่จอดรถอัตโนมัติ เพื่อการออกแบบและพัฒนาในการจัดสรรพื้นที่ที่จอดรถให้เพียงพอกับสภาพพื้นที่ที่จำกัด รวมทั้งสามารถพัฒนาเป็นข้อมูลเพื่อจัดทำเป็นคู่มือในการออกแบบการตลาด

2) เพื่อเป็นข้อเสนอแนะและแนวทางให้ผู้ประกอบการได้นำข้อมูล องค์ความรู้ไปใช้ปรับปรุงและพัฒนาโครงการอาคารชุดที่มีการนำระบบที่จอดรถยนต์อัตโนมัติมาใช้ในโครงการ

1.6.2 ประโยชน์สำหรับผู้ที่กำลังศึกษาและสนใจโครงการอาคารชุด

เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นให้สำหรับผู้ที่กำลังทำการศึกษาโครงการอาคารชุดที่มีระบบที่จอดรถอัตโนมัติเพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกซื้อและรู้ถึงปัจจัยทางด้านต่างๆในการเลือกอยู่อาศัยในโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติ

1.6.3 ประโยชน์สำหรับด้านวิชาการ

เพื่อเป็นการให้เห็นถึงความสำคัญของปัจจัยด้านกายภาพ การตลาด และความต้องการที่จอดรถ ในการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ประเภทอาคารชุด ซึ่งมีการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้แทนที่จอดรถแบบปกติ เพื่อเพิ่มจำนวนที่จอดรถที่ไม่เพียงพอในพื้นที่จำกัดในกรุงเทพมหานคร เป็นการเพิ่มศักยภาพการใช้พื้นที่ของโครงการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการศึกษาทั้งแนวคิด วิธีการ รูปแบบ ลักษณะการใช้งานและการบริหารจัดการต่อการจัดการที่จอดรถอัตโนมัติ ในโครงการอาคารชุดพักอาศัยในกรุงเทพมหานคร โดยมีการศึกษาทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่แบ่งเป็นหัวข้อหลักและหัวข้อย่อย คือ ที่จอดรถยนต์ในอาคารชุด ที่จอดรถยนต์แบบทั่วไป ที่จอดรถอัตโนมัติ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดตามหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 ที่จอดรถยนต์ในอาคารชุด

เนื่องจากในงานวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะพื้นที่กรุงเทพมหานครซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเป็นเมืองชัด (Urban) และกำหนดให้ศึกษาที่จอดรถที่อยู่ในอาคารพักอาศัยแบบอาคารชุด ผู้วิจัยจึงศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับประเภทของที่จอดรถยนต์ในอาคารชุด โดยสามารถแบ่งที่จอดรถยนต์ได้เป็น 2 ประเภทหลัก คือ ที่จอดรถยนต์แบบทั่วไปและที่จอดรถอัตโนมัติหรือที่จอดรถจักรกลอัจฉริยะ ซึ่งในแต่ละประเภทยังสามารถแบ่งเป็นหัวข้อหัวย่อย ที่เกี่ยวกับความหมาย คำนิยาม กฎหมายที่เกี่ยวข้อง แนวคิดหรือทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดตามการแบ่งในหัวข้อถัดไปต่อจากนี้

2.2 ที่จอดรถยนต์แบบทั่วไป (Conventional Parking)

เป็นที่จอดรถแบบทั่วไปจัดให้มีในอาคารชุดเพื่อเป็นพื้นที่ที่อำนวยความสะดวกต่อระบบจราจรและเพื่อรองรับความต้องการที่จอดรถ ของผู้พักอาศัยในโครงการ ซึ่งการจัดให้มีที่จอดรถต้องพิจารณาจากข้อกำหนด หรือกฎหมายต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดให้มีที่จอดรถสำหรับที่พักอาศัยประเภทอาคารชุดแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ 1) ที่จอดรถแบบลานจอดกลางแจ้ง และมีหลังคากันแดด 2) ที่จอดรถอาคารจอดรถ ทั้งแบบ Stand alone และอยู่รวมกับอาคารพักอาศัย และชนิดของยานพาหนะการจัดสรรพื้นที่สำหรับการจอดรถจากกิจกรรมการใช้ประโยชน์จากที่ดินในโครงการ (C. Jotin Khisty, 1998)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.2.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับที่จอดรถยนต์

<u>กฎหมายการกำหนดลักษณะและขนาดของที่จอดรถยนต์</u>

กฎหมายที่กำหนดลักษณะและขนาดของที่จอดรถยนต์ไว้ โดยอ้างอิงตาม **กฎกระทรวง ฉบับที่ 41** (พ.ศ. 2537) กฎหมายได้ระบุถึงลักษณะและขนาดของที่จอดรถยนต์ไว้ คือ ที่จอดรถ 1 คัน ต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า(กฎกระทรวง ฉบับที่ 41 (พ.ศ. 2537), 2537) ต้องมีลักษณะและขนาด ดังนี้

1) ในกรณีที่จอดรถขนานกับแนวทางเดินรถ หรือ ทำมุมกับแนวทางเดินรถน้อยกว่าสามสิบองศา ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร

2) ในกรณีที่จอดรถตั้งฉากกับแนวทางเดินรถ ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตรและความยาวไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร แต่ทั้งนี้ จะต้องไม่จัดให้มีทางเข้าออกของรถเป็นทางเดินรถทางเดียว

3) ในกรณีที่จอดรถทำมุมกับแนวทางเดินรถมากกว่าสามสิบองศา ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 5.50 เมตร

4) ที่จอดรถแต่ละคันต้องมีเครื่องหมายแสดงลักษณะและขอบเขตของที่จอดรถไว้ให้ปรากฏบนพื้นและต้องมีทางเดินรถเชื่อมต่อ โดยตรงกับทางเข้าออกของรถและที่กลับรถ

5) ระยะความสูงสุทธิระหว่างพื้นที่ที่ใช้จอดรถทางเดินรถ และทางลาดขึ้นลงของรถกับส่วนที่ต่ำสุดของชั้นที่ถัดไปของอาคาร ต้องไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร ส่วนของพื้นที่ที่ใช้จอดรถต่างระดับกันจะเหลื่อมกันไป เฉพาะส่วนที่เหลื่อมกันจะมีความสูงน้อยกว่า 2.10 เมตรก็ได้

<u>กฎหมายการกำหนดจำนวนที่จอดรถยนต์ขั้นต่ำของโครงการอาคารชุดในกรุงเทพมหานคร</u>

การกำหนดจำนวนที่จอดรถยนต์ของโครงการอาคารชุดในกรุงเทพมหานคร ใช้รูปแบบการกำหนดจำนวนขั้นต่ำของที่จอดรถยนต์ที่ต้องสร้างในอาคาร (Minimum Parking Requirementหรือ MPR) โดยมีข้อกฎหมายที่ใช้ควบคุมในปัจจุบันบัญญัติไว้ในกฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517) ออกความตามในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2479 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 192 ลงวันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2515 โดยบัญญัติขึ้นเนื่องจากทางภาครัฐต้องการแก้ไขปัญหาทางด้านการจราจร และต้องการให้มีกฎหมายควบคุมจำนวนที่จอดรถยนต์นี้ควบคู่ไปกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจราจรโดยตรง ต่อมาจึงมีการกำหนดเพิ่มเติมในข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครควบคุมอาคาร (พ.ศ. 2544) เพื่อใช้เป็นเกณฑ์บังคับจำนวนที่จอดรถยนต์ในอาคารในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยจากการศึกษากฎหมายทั้ง 2 ฉบับ มีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ดังนี้

<u>ฉบับที่ 1</u>

ตามข้อกำหนดทางกฎหมาย **กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517)** ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช 2479

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

(1) “*ที่จอดรถยนต์*” หมายความว่า สถานที่ที่จัดไว้ใช้เป็นที่จอดรถยนต์โดยเฉพาะสำหรับอาคาร

(8) “*อาคารชุด*” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่พักอาศัยหลายครอบครัว โดยแต่ละครอบครัวมีห้องนอน ครัวไฟ ห้องส้วมและห้องน้ำเป็นอิสระและมีทางเดิน
และบันไดขึ้นชั้นบนหรือลิฟต์ใช้ร่วมกัน

(12) “*อาคารขนาดใหญ่*” หมายความว่า อาคารที่สร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่ประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีความสูงจากระดับถนนตั้งแต่ 15 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร หรือมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร

ข้อ 2 ให้กำหนดประเภทของอาคารซึ่งต้องมีที่จอดรถยนต์ที่กลับรถยนต์และทางเข้าออกรถยนต์ ไว้ดังต่อไปนี้

(3) อาคารชุดที่มีพื้นที่แต่ละครอบครัวตั้งแต่ 60 ตารางเมตรขึ้นไป

(4) ภัตตาคารที่มีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารตั้งแต่ 150 ตารางเมตรขึ้นไป

(6) สำนักงานที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป

(7) อาคารขนาดใหญ่

(8) ห้องโถงของภัตตาคารตาม (4) หรืออาคารขนาดใหญ่ตาม (7)

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ต้องจัดให้มีตามกำหนดดังต่อไปนี้

(1) ในเขตท้องที่กรุงเทพมหานครเฉพาะในเขตเทศบาลนครหลวงตามประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 25 ลงวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ 2514

(ค) อาคารชุดให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อ 1 ครอบครัว

(ซ) อาคารขนาดใหญ่ : ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นรวมกัน หรือให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร เศษของ 120 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 120 ตารางเมตร ทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์

ฉบับที่ 2 ตามข้อกำหนดทางกฎหมาย **ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544** หมวด 9 อาคารจอดรถ ที่จอดรถ ที่กลับรถและทางเข้าออกของรถ

ส่วนที่ 1 ที่จอดรถ ที่กลับรถ และทางเข้าออกของรถ

ข้อ 83 อาคารตามประเภทดังต่อไปนี้ ต้องมีที่จอดรถ ที่กลับรถ และทางเข้าออกของรถ คือ

3) อาคารอยู่อาศัยรวมหรืออาคารชุด ที่มีพื้นที่ห้องชุดแต่ละห้องชุดตั้งแต่ 60 ตารางเมตรขึ้นไป

ข้อ 84 อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารหลังเดียว หรือหลายหลังที่เป็นอาคารประเภทที่ต้องมีที่จอดรถ ที่กลับรถ และทางเข้าออกของรถ ตามข้อที่ (3) ระบุว่าอาคารอยู่อาศัยรวมหรืออาคารชุด ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อ 1 ห้องชุด

ข้อ 85 การคำนวณที่จอดรถตามที่กำหนดไว้ในข้อ 84 ให้คำนวณตามประเภทการใช้สอยรวมกัน หรือประเภทอาคารโดยให้ใช้จำนวนที่จอดรถรวมที่มากกว่าเป็นเกณฑ์ หากมีเศษของจำนวนที่จอดรถในแต่ละประเภทการใช้สอย ให้คิดเป็นที่จอดรถ 1 คันของแต่ละประเภท

ข้อ 86 ที่จอดรถหนึ่งคันต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าและต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ในกรณีที่จอดรถตั้งฉากกับแนวทางเดินรถ : กว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร

ส่วนที่ 2 อาคารจอดรถ

ข้อ 92 อาคารจอดรถที่อยู่ในบังคับตามข้อบัญญัตินี้ เป็นอาคารจอดรถที่มีที่จอดรถจำนวนตั้งแต่สิบคันขึ้นไป หรือ มีพื้นที่จอดรถ ทางวิ่ง และที่กลับรถในอาคารรวมกันตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป

ข้อ 103 “อาคารจอดรถซึ่งติดตั้งระบบเคลื่อนย้ายรถด้วยเครื่องจักรกล” ต้องมีระยะทางเดินรถจากปากทางเข้า-ออกของรถ ถึงอาคารจอดรถไม่น้อยกว่า 20 เมตร ยกเว้นกรณีอาคารจอดรถไม่เกิน 20 คัน ระยะไม่น้อยกว่า 6 เมตร และอาคารจอดรถเกิน 200 คันขึ้นไป ระยะทางดังกล่าวต้องไม่น้อยกว่า 60 เมตร

ข้อ 104 การคิดความสูงของอาคารจอดรถ ซึ่งติดตั้งระบบเคลื่อนย้ายรถด้วยเครื่องจักรกล ให้คิดความสูงของอาคารจากระดับพื้นดินถึงส่วนที่สูงที่สุดของอาคารจอดรถ

ข้อ 105 การคิดคำนวณพื้นที่อาคารจอดรถ ซึ่งติดตั้งระบบเคลื่อนย้ายรถด้วยเครื่องจักรกลให้คิดพื้นที่ใช้จอดรถได้ 1 คัน โดยคิดทุกคันรวมกัน และรวมถึงพื้นที่อื่นๆ ที่บุคคลอาจใช้สอยได้

ข้อ 106 อาคารจอดรถจะใช้ลิฟต์ยกรถในการนำรถขึ้นหรือลงสู่ชั้นต่าง ๆ ของอาคารโดยมีหรือไม่มีทางลาดในอาคารจอดรถก็ได้ ในกรณีที่ไม่มีทางลาด จำนวนที่จอดรถต้องไม่เกิน 90 คัน ในกรณีที่ต้องใช้ลิฟต์ยกรถแทนทางลาดเพื่อนำรถไปสู่ชั้นใดชั้นหนึ่งจะต้องจัดให้มีลิฟต์ยกรถ 1 เครื่อง ภายในอาคารต่อที่จอดรถ 30 คัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2

จากการศึกษาเนื้อหาในกฎหมาย 2 ฉบับ ได้แก่ กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517) และข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร (พ.ศ. 2544) ซึ่งในแต่ละฉบับจะมีเนื้อหาเรื่อง การคำนวณจำนวนที่จอดรถยนต์ใกล้เคียงกัน พบว่า แต่ละฉบับจะมีส่วนที่อธิบายคำจำกัดความของแต่ละคำศัพท์ และส่วนที่กำหนดจำนวนที่จอดรถยนต์ขั้นต่ำที่ต้องสร้างในอาคาร สามารถข้อสรุปกฎหมายทั้ง 2 ฉบับที่เป็นวิธีการคำนวณที่จอดรถยนต์ขั้นต่ำได้และมีรายละเอียดโดยสังเขป ตามนี้

ตามข้อกำหนดทางกฎหมาย

กฎกระทรวงฉบับที่ 7 และ**ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544**

โครงการอาคารชุด จัดอยู่ในประเภทของ “ที่อยู่อาศัยรวม” หรือ “อาคารชุด” กำหนดให้อาคารประเภทนี้ต้องมีที่จอดรถ ที่กลับรถ และทางเข้าออกของรถ ต้องจัดให้มีที่จอดรถตามจำนวนที่กำหนดของประเภทอาคารชุดนั้น อีก 2 กรณี คือ ตั้งอยู่ในเขตกทม.และนอกเขตกทม. ซึ่งมีการคำนวณตามพื้นที่การใช้สอยดังนี้

กรณีที่ 1 กฎหมายที่จอดรถในอาคารชุดที่คำนวณจำนวนที่จอดรถยนต์ตามประเภทการใช้พื้นที่

อาคารอยู่อาศัยรวมหรืออาคารชุดพักอาศัย

- ในเขตพื้นที่กทม. ห้องชุดที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 60 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีที่จอดรถ 1 คัน ต่อ 1 ห้องชุด
- นอกเขตพื้นที่กทม.ห้องชุดที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 60 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีที่จอดรถ 1 คัน ต่อ 2 ห้องชุด

สำนักงาน : ต้องมีที่จอดรถ 1 คัน ต่อ 60 ตารางเมตร (สำนักงานขนาด 300 ตารางเมตรขึ้นไป)

ห้องโถง : ต้องมีที่จอดรถ 1 คัน ต่อ 10 ตารางเมตร(สำหรับภัตตาคาร หรืออาคารขนาดใหญ่)

ภัตตาคาร : ต้องมีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหาร 15 ตารางเมตร สำหรับ750 ตารางเมตรแรก ส่วนที่เกินให้มี 1 คันต่อพื้นที่ 30 ตารางเมตร และสำหรับพื้นที่ตั้งโต๊ะ 150 ตารางเมตรแรกต้องมีที่จอดรถ 10 คัน ส่วนที่เกินให้มีที่จอดรถ 1 คัน ต่อพื้นที่ 20 ตารางเมตร

กรณีที่ 2 กฎหมายที่จอดรถในอาคารชุดที่คำนวณจำนวนที่จอดรถตามขนาดพื้นที่ใช้สอย

อาคารขนาดใหญ่ : อาคารที่มีพื้นที่ก่อสร้างมากกว่า 1,000 ตารางเมตรและ สูง 15 เมตรขึ้นไป หรืออาคารที่มีพื้นที่ก่อสร้างเกิน 2,000 ตารางเมตรโดยแยกออกเป็นอีก 2 กรณีเช่นกัน ดังนี้

- ในเขตพื้นที่กทม. ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร
- นอกเขตพื้นที่กทม. ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตรให้ใช้จำนวนที่จอดรถรวมที่มากกว่าเป็นเกณฑ์ หากมีเศษจำนวนที่จอดในแต่ละประเภทการใช้สอย คิดเป็นที่จอดรถ 1 คัน

หมายเหตุ ทั้งนี้ให้พิจารณาการคำนวณจำนวนที่จอดรถทั้ง 2 กรณี แล้วยึดถือกรณีที่มีจำนวนที่จอดรถที่มากกว่าเป็นเกณฑ์บังคับ หากมีเศษของจำนวนที่จอดรถในแต่ละกรณี ให้คิดเป็นที่จอดรถยนต์ 1 คันของแต่ละกรณี

2.2.2 แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับที่จอดรถยนต์

แนวความคิดเรื่องปัจจัยต่อความต้องการที่จอดรถยนต์

ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการที่จอดรถ (Highway Research Board, 1974, อ้างถึงใน (ฉัตรชัย ตั้งมหาสถิตกุล, 2553) ในกรณีศึกษา “สภาพการใช้ที่จอดรถของอาคารชุดพักอาศัยที่เป็นอาคารขนาดใหญ่ในแนวรถไฟฟ้า : กรณีศึกษา อาคารชุดพักอาศัยขนาดใหญ่บนถนนสุขุมวิท”กล่าวว่า ความต้องการที่จอดรถยนต์ของประชากรมีปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1) ลักษณะของประชากร ลักษณะพื้นฐานของประชากรที่มีผลต่อความต้องการที่จอดรถยนต์ เช่น ขนาดครอบครัว ช่วงอายุของประชากร รายได้ อัตราการเป็นเจ้าของรถยนต์และความหนาแน่นของประชากรในย่านที่พักอาศัยสิ่งต่างๆเหล่านี้จะเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงความต้องการสถานที่จอดรถยนต์

2) การใช้อาคารและที่ดินก่อให้เกิดความต้องการที่จอดรถสัมพันธ์กับขนาดของพื้นที่ของอาคาร จำนวนผู้ใช้อาคาร เช่น จำนวนพนักงานผู้มาติดต่อ จำนวนผู้ชมในลักษณะของการใช้สอยอาคาร

3) ทางเลือกของรูปแบบการเดินทาง ความต้องการที่จอดรถจะลดลง ถ้าผู้เดินทางใช้การเดินทางรูป-แบบอื่นแทนการเดินทางด้วยรถยนต์ เช่น รถแท็กซี่ระบบขนส่งมวลชนโดยรูปแบบการเดินทางที่เป็นทางเลือกจะต้องมีจำนวนเพียงพอและดึงดูดให้มีการใช้บริการ เช่น ความสะดวกสบาย ช่วงเวลาในการให้บริการ ระยะเวลาการเดินทางและค่าใช้จ่ายเป็นต้น

4) สภาพการจราจร ความต้องการที่จอดรถจะถูกจำกัด ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการรองรับของถนนเพื่อที่จะควบคุมสภาพการจราจรให้เหมาะสมกับปริมาณในการรองรับของถนนนั้นๆในช่วงเวลาต่าง ๆ

5) ความแออัดของสถานที่จอดรถยนต์ ความต้องการที่จอดรถยนต์จะลดลง ถ้าระยะเวลาที่ใช้ในการเข้าหรือออกจากสถานที่จอดใช้เวลานาน เนื่องจากความแออัดคับคั่ง ภายในสถานที่จอดรถ ซึ่งเกิดจากความไม่เหมาะสม ของจำนวนและที่ตั้งของจุดควบคุมการเข้า-ออกของสถานที่จอด ระบบการจัดการจราจรไม่มีประสิทธิภาพ ขนาดความกว้างของทางวิ่ง หรือขนาดช่องจอดรถยนต์ที่ไม่เหมาะสม

6) การขาดแคลนสถานที่จอดรถยนต์ ความต้องการที่จอดรถยนต์ จะถูกจำกัดด้วยปริมาณการตอบสนองของจำนวนที่จอดรถยนต์ โดยทั่วไปแล้วจะมีปริมาณการจอดรถยนต์ประมาณร้อยละ 85 ของจำนวนที่จอดรถทั้งหมดเป็นปริมาณการใช้งานสูงสุดที่ยังไม่ก่อให้เกิดสภาพความไม่พอเพียงของที่จอดรถยนต์

7) ค่าใช้จ่าย มีผลต่อความต้องการที่จอดอย่างมาก อัตราค่าจอดรถยนต์ที่สูงจะทำให้ความต้องการใช้ที่จอดรถยนต์น้อยลง

8) ที่ตั้งของสถานที่จอดรถ สถานที่ตั้งของที่จอดรถยนต์กับจุดหมายปลายทางของผู้ใช้รถเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการที่จอดรถ ซึ่งความสะดวกสบายนี้วัดด้วยระยะการเดินเท้า จากสถานที่จอดรถที่อยู่ไกลจากจุดหมายปลายทางทำให้ระยะเดินเท้าไกลขึ้นทำให้ความต้องการใช้สถานที่จอดรถยนต์ลดน้อยลง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

<u>แนวคิดความสัมพันธ์และพฤติกรรมการใช้ที่จอดรถของผู้อยู่อาศัยในอาคารอยู่อาศัยที่เป็นอาคารขนาดใหญ่</u>

จากกรณีศึกษา “ความสัมพันธ์และพฤติกรรมการใช้ที่จอดรถของผู้อยู่อาศัยรายได้น้อยถึงปานกลางในอาคารอยู่อาศัยรวมที่เป็นอาคารขนาดใหญ่ : กรณีศึกษา อาคารชุดในเขตกรุงเทพชั้นใน”(กิตตินันท์ คนขยัน, 2547) ผลการศึกษาพบว่า

1) การจัดจำนวนที่จอดรถยนต์ตามการใช้งานจริงของที่จอดรถในอาคารชุดต่าง ๆ มีจำนวนมากกว่าที่กฎหมายกำหนดขั้นต่ำไว้ ซึ่งทางอาคารชุดได้มีระบบจัดการที่จอดรถให้สามารถใช้พื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยอัตราใช้งานพื้นที่จอดรถ (รวมทางสัญจร) จะอยู่ในช่วงระหว่าง 18-24 ตร.ม.ต่อคัน

2) ความเพียงพอหรือไม่พอของจำนวนที่จอดรถมีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนของจำนวนหน่วยต่อขนาดพื้นที่โครงการโดยอาคารชุดที่มีที่จอดรถเพียงพอจะมีจำนวนหน่วยต่อพื้นที่โครงการ 1 ไร่ ไม่เกิน 160 หน่วย หากมีความหนาแน่นมากกว่านั้นจำนวนที่จอดรถจะไม่พอ

3) ระยะห่างระหว่างจุดรับส่งของระบบขนส่งสาธารณะมีผลต่อความพอหรือไม่พอของจำนวนที่จอดรถโดย พบว่าถ้าอาคารชุดที่มีระยะห่างจากจุดรับส่งของระบบขนส่งสาธารณะไม่เกินระยะประมาณ 600 เมตร จะมีที่จอดรถเพียงพอหากระยะไกลเกินกว่านั้นจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ที่จอดรถไม่พอ

<u>แนวความคิดเรื่องการแก้ไขปัญหาที่จอดรถ</u>

การแก้ปัญหาที่จอดรถ (Victoria Transport Policy Institute, 2002, อ้างถึงใน (คำแหง ทองอินทร์, 2551) ในกรณีศึกษา“การจัดให้มีที่จอดรถและการใช้พื้นที่จอดรถในโครงการบ้านเอื้ออาทรบึงกุ่ม” มีวิธีดังนี้

1) การเพิ่มพื้นที่จอดรถ เช่น การเพิ่มที่จอดรถบนถนน การสร้างที่จอดรถนอกเขตสาธารณะโดยรัฐเป็นผู้สนับสนุน การปรับแบบที่จอดรถที่มีอยู่แล้ว โดยการเพิ่มช่องจอดรถบริเวณที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ การใช้ที่จอดซ้อนคันแบบ Car Stacker

2) ใช้พื้นที่จอดรถเดิมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ควบคุมโดยการใช้บัตรผ่านที่จอดรถ เช่น การวางระเบียบที่จอดรถในเรื่องของเวลา ผู้ใช้ยานพาหนะและการจอดรถบนถนน นอกจากนี้ยังมีการปรับปรุงการเดินเท้า การใช้ที่จอดรถแบบร่วมกัน

3) มีแนวทางการจัดให้มีที่จอดรถรองรับความต้องการที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงความต้องการที่เพิ่มขึ้นในระยะยาวด้วย เช่น การจัดให้มีธุรกิจการบริการที่จอดรถ การมีแผนพัฒนารองรับการจอดรถที่ล้นออกมา การเก็บค่าธรรมเนียมที่จอดรถในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน

4) ลดความต้องการใช้พื้นที่จอดรถ เช่น เก็บค่าธรรมเนียมที่จอดรถ การเก็บภาษีที่จอดรถ การปรับปรุงและ การสนับสนุนการใช้ระบบขนส่งมวลชนเพื่อเพิ่มทางเลือกในการเดินทาง เช่น การเดินเท้า รถจักรยาน รถเมล์ รถไฟฟ้าเป็นต้นและการลดการสร้างที่จอดรถซึ่งทำให้ค่าธรรมเนียมที่จอดรถสูงขึ้น

5) แก้ไขปัญหาผลกระทบจากรถล้นออกมาจากพื้นที่จอดรถ เช่นการเพิ่มกฎระเบียบค่าธรรมเนียมและข้อบังคับในบริเวณที่มีปัญหาการจอดล้นออกมาที่จอดรถ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.3 ที่จอดรถอัตโนมัติ (Automatic Parking)

ที่จอดรถยนต์โดยใช้เครื่องจักรกลในการเคลื่อนย้ายรถเข้าจอด มีระบบคอมพิวเตอร์ จัดการจอดรถอัตโนมัติ (คำรบลักษ์ สุรัสวดี, 2555) โดยมีระบบจักรกลอัตโนมัติที่เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยบริหารจัดการให้อาคารจอดมีพื้นที่จอดรถเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับอาคารจอดรถทั่วไปที่ขนาดเท่ากัน

2.3.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับที่จอดรถอัตโนมัติ

<u>กฎหมายการกำหนดลักษณะและขนาดของที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

การจัดให้มีระบบที่จอดรถแบบจักรกลอัจฉริยะหรือระบบที่จอดรถแบบอัตโนมัติมีข้อกำหนดและพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ซึ่งมีรายละเอียดและข้อกำหนดต่างๆเกี่ยวกับระยะและความสูงต่างๆที่สัมพันธ์กันกับตัวอาคารและงานภายในระบบ โดยมีข้อกฎหมายที่ใช้ไว้ใน **กฎกระทรวง ฉบับที่ 41** *(พ.ศ. 2537)* และ **ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544** โดยจากการศึกษากฎหมายทั้ง 2 ฉบับ พบว่า แต่ละฉบับจะมีส่วนที่อธิบายคำจำกัดความของแต่ละคำศัพท์และมีเนื้อหาข้อกำหนดที่เกี่ยวกับเรื่องระยะและความสูงต่าง ๆ ที่มีความใกล้เคียงกัน โดยสามารถข้อสรุปกฎหมายทั้ง 2 ฉบับ ซึ่งมีรายละเอียดโดยสังเขป ตามนี้

ตามข้อกำหนดทางกฎหมาย **กฎกระทรวง ฉบับที่ 41** (พ.ศ. 2537) และ**ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544**

1) ลิฟต์ที่ใช้สำหรับยกรถขึ้นลงระหว่างชั้นของอาคารภายในตัวอาคาร (มีหรือไม่มีทางลาดในอาคารก็ได้)

- กรณีที่ไม่มีทางลาด จำนวนที่จอดรถต้องไม่เกิน 90 คัน
- กรณีที่ต้องใช้ลิฟต์ยกรถแทนทางลาด เพื่อนำรถไปสู่ชั้นใดชั้นหนึ่ง จัดให้มีลิฟต์ยกรถ 1 เครื่อง ต่อที่จอดรถ 30 คัน
- แต่ทั้งนี้ต้องไม่น้อยกว่า 2 เครื่องต่ออาคารหนึ่งหลังและห้ามใช้เป็นลิฟต์โดยสาร
- ต้องมีระยะของทางเดินรถจากปากทางเข้าถึงลิฟต์ไม่น้อยกว่า 20 เมตร

2) อาคารจอดรถซึ่งติดตั้งระบบเคลื่อนย้ายรถด้วยเครื่องจักรกล

- ต้องมีระยะทางเดินรถจากปากทางเข้า-ออกของรถ ถึงอาคารจอดรถไม่น้อยกว่า 20 เมตร
- กรณีอาคารจอดรถไม่เกิน 20 คัน ต้องมีระยะไม่น้อยกว่า 6 เมตร
- อาคารจอดรถเกิน 200 คันขึ้นไป ระยะทางดังกล่าวต้องไม่น้อยกว่า 60 เมตร
- การคิดความสูงของอาคารจอดรถ คิดจากจากระดับพื้นดินถึงส่วนที่สูงที่สุดของอาคารจอดรถ
- การคิดคำนวณพื้นที่อาคารจอดรถ คิดพื้นที่ใช้จอดรถได้ 1 คัน โดยคิดทุกคันรวมกัน และรวมถึงพื้นที่อื่นๆ ที่บุคคลอาจใช้สอยได้

กฎหมายข้อคำนึงด้าน EIA เกี่ยวกับอาคารที่จอดรถอัตโนมัติ

จากการศึกษาและสืบค้นข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับที่จอดรถอัตโนมัติจากเอกสารนำเสนอข้อมูลระบบของที่จอดรถอัตโนมัติของทาง บริษัท ทีเอชเอส (เตียวฮง) พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (THS Parking Solutions, 2564) ได้มีข้อควรคำนึงและพิจารณาในการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติในอาคารชุด ดังนี้

1) จัดให้มีระบบสปริงเกอร์ดับเพลิง (Fire Sprinkler) ทุกช่องจอดรถ (ตามการคำนวณวิศวกร)

2) จัดให้มีช่องเปิดธรรมชาติ เพื่อระบายควันในกรณีไฟไหม้

3) จัดให้มีระบบอากาศ เพื่อช่วยระบายความร้อน (ตามการคำนวณของวิศวกรรมงานระบบ)

4) จัดให้มีช่องเปิดเข้าในระบบ และพื้นที่ที่สามารถให้เข้าไปบรรเทาสาธารณภัยได้ใน ทุกชั้นคอนกรีตของอาคาร

5) จัดให้มี Fire Hose พร้อมตู้ติดตั้งใกล้กับช่องเปิดตามข้อ 4 เพื่อใช้ในการดับเพลิง (ตามการคำนวณของวิศวกรรมงานระบบ)

6) กรณีเป็น Elevator Parking System : แต่ละ Tower ต้องแยกออกจากกัน โดยต้องมีกำแพงเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการลามของไฟไปที่ Tower อื่น

2.3.2 ข้อมูลเรื่องเทคโนโลยีระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

ที่จอดรถอัตโนมัติเป็นวิธีหนึ่งที่แก้ปัญหาที่จอดรถไม่เพียงพอ เนื่องจากใช้พื้นที่น้อยแต่สามารถจอดรถได้ในปริมาณมาก โดยสามารถออกแบบได้หลายขนาดและใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกันเพื่อให้เหมาะสมกับพื้นที่ มีทั้งแบบใช้ในบ้านเพื่ออยู่อาศัยและแบบการค้า สามารถสร้างขนาดเล็กตั้งแต่ 2 คันจอด จนถึงหลักร้อยคัน เหมาะสำหรับพื้นที่จำกัด ที่มีความต้องการที่จอดรถที่เพิ่มขึ้น (นพรัตน์ พิริยเลิศศักดิ์, 2555)

<u>รูปแบบของระบบจอดรถอัตโนมัติ</u>

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปและแบ่งประเภทของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ซึ่งอาจจะแบ่งได้ 2 ประเภทหลักๆ ตามลักษณะการทำงาน คือ ที่จอดรถอัตโนมัติแบบรองรับรถด้วยถาด (Pallet Type) และที่จอดรถอัตโนมัติแบบรองรับรถโดยไม่ใช้ถาด (Non-Pallet Type) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ที่จอดรถอัตโนมัติแบบรองรับรถด้วยถาด (Pallet Type) ลักษณะทั่วไปของที่จอดประเภทนี้ คือ เป็นการจัดให้มีระบบรองรับรถให้จอดอยู่บนถาดรองรับรถ แสดงในภาพที่ 6 ระบบกลไกไม่ซับซ้อน สามารถนำรถเข้ามาจอดได้ด้วยตัวเองบนถาดที่จัดรองรับไว้ให้ แบ่งเป็นระบบต่าง ๆ ได้ดังนี้

- ระบบถาดรถเลื่อน Cart Parking System
- ระบบหอสูง Tower Parking หรือElevator Parking System
- ระบบ Box Parking System
- ระบบ Puzzle Parking System
- ระบบหลายชั้น Multi Story System
- ระบบชิงช้าสวรรค์ Rotary Parking System
- ระบบ Stack Parking System

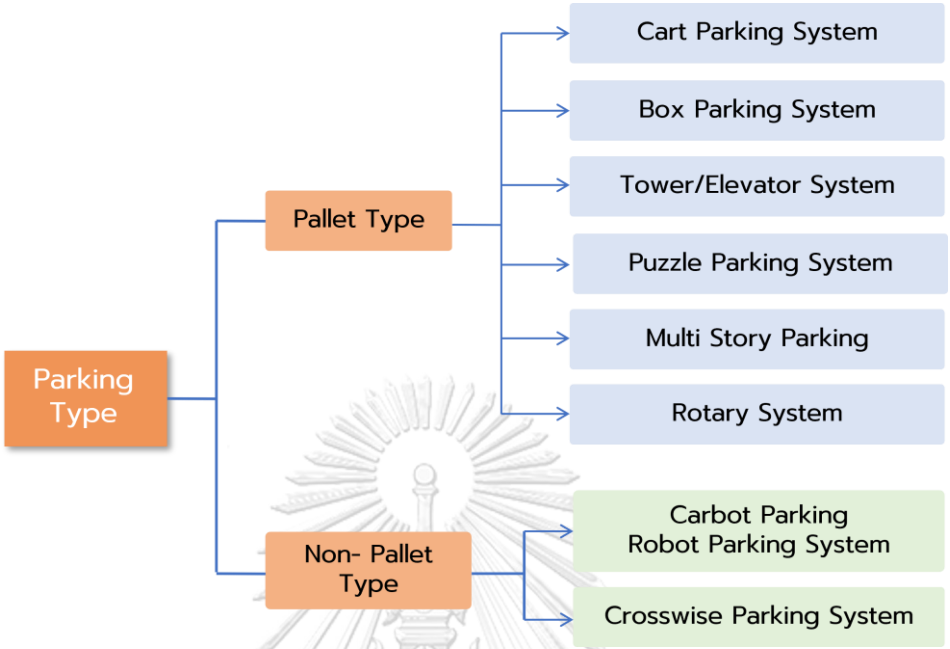
ภาพที่ 6 ลักษณะของถาดรับรถของที่จอดรถอัตโนมัติแบบรองรับรถด้วยถาด (Pallet Type)

2) ที่จอดรถอัตโนมัติแบบรองรับรถโดยไม่ใช้ถาด (Non-Pallet Type) ลักษณะทั่วไปของที่จอดประเภทนี้ คือ เป็นการจัดให้มีระบบรองรับรถแบบไม่ใช้ถาด โดยระบบมีความซับซ้อนกว่าแบบมีถาด ซึ่งอาจจะมีเครื่องจักรรับส่งรถทำหน้าที่หนีบและยกล้อรถยนต์ และพาไปจอดยังตำแหน่งช่องจอดต่างๆ แบ่งระบบต่างๆ ได้ดังนี้

- ระบบหุ่นยนต์ Carbot Parking หรือระบบหุ่นยนต์คู่ Robot Parking System
- ระบบ Crosswise Parking System

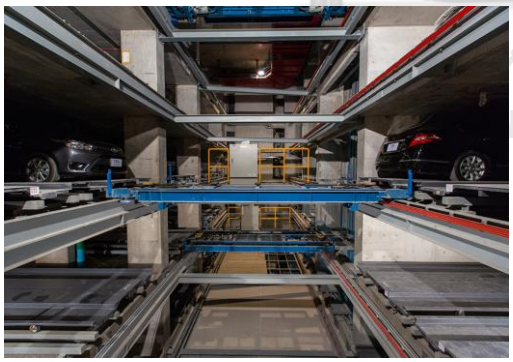
ภาพที่ 7 ลักษณะหุ่นยนต์รับส่งรถของที่จอดรถอัตโนมัติแบบไม่มีถาดรองรับ (Non-Pallet Type)
ที่มา: บริษัท ปาร์คพลัส จำกัด (2564) และบริษัท ระบบที่จอดรถอัตโนมัติทั่วไป จำกัด G-Park (2566)

โดยสามารถสรุปรูปแบบของที่จอดรถอัตโนมัติ โดยจำแนกตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติได้ตามแผนภูมิที่ 2 และแบ่งเป็นระบบย่อยต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละระบบที่จอดรถอัตโนมัติดังแสดงในตารางที่ 2 ดังนี้



แผนภูมิที่ 2 รูปแบบของประเภทและระบบของที่จอดรถอัตโนมัติ

ตารางที่ 2 รูปแบบของประเภทและระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

รูปแบบของที่จอดรถอัตโนมัติ	**รายละเอียด**
1. ที่จอดรถอัตโนมัติแบบรองรับรถด้วยถาด (Pallet Type)	
1.1 ระบบถาดรถเลื่อน Cart Parking System  ที่มา: บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (2564)	• **ลักษณะกายภาพและการทำงานของระบบ** ระบบประกอบด้วย ลิฟต์ยกรถในแนวดิ่ง และ รถเลื่อนCart อุปกรณ์เคลื่อนย้ายรถ ในแนวนอน เคลื่อนย้ายรถได้พร้อมกันทั้งแนวดิ่งและแนวนอน โดยลิฟต์จะทำการเคลื่อนย้ายรถในแนวตั้ง ไปยังชั้นที่มีช่องจอดรถว่าง หลังจากนั้น Cart จะมารับรถจากช่องลิฟต์ และเคลื่อน ย้ายรถ ในแนวนอนไปจอดยังช่องจอดที่ว่าง ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ • **จำนวนลิฟต์ที่ใช้** (ขั้นต่ำ) : 2 ตัว • **ความจุ :** 80-90 คัน/ระบบหรือลิฟต์ • **ลักษณะการใช้พื้นที่ :** พื้นที่ขนาดใหญ่และอาคารสูง • **จำนวนชั้นที่สูงสุด :** 12 ชั้น • **ระยะเวลาการรับรถ :** 2 -3 นาที • **โครงสร้างรองรับการติดตั้ง :** โครงสร้างพื้น ค.ส.ล. (Slab) หรือโครงสร้างเหล็กซ้อน 2-3 ชั้นบนพื้นค.ส.ล. • **ราคาที่จอดรถต่อช่องจอด :** 320,000-340,000 บาท (พื้นค.ส.ล.) และราคา 330,000-350,000 บาท (โครงสร้างเหล็ก)

1.2 ระบบหอสูง Tower หรือ Elevator Parking

ที่มา: บริษัท สยาม อินดัสเทรียล คอร์ปอเรชั่น จำกัด (2563)

- **ลักษณะกายภาพและการทำงานของระบบ :**

มีลักษณะเป็นแบบทรงสูง หรือหอสูง (Tower) ระบบนี้เน้นไปที่ข้อจำกัดของพื้นที่ โดยเป็นการออกแบบให้จอดรถได้มากที่สุดในพื้นที่น้อย เป็นที่จอดรถอัตโนมัติที่มีการทำงานร่วมกันของลิฟต์ในการเคลื่อนที่แนวดิ่ง และ Fork Sliding เคลื่อนที่ในแนวราบทางซ้ายและขวาของอาคาร

- **จำนวนลิฟต์ที่ใช้** (ขั้นต่ำ) : 1 ตัว
- **ความจุ :** 40-72 คัน/ระบบหรือลิฟต์
- **ลักษณะการใช้พื้นที่ :** เหมาะพื้นที่ขนาดเล็กและทำเป็นอาคารหรือติดตั้งในแนวสูงไม่เกิน 80 ม.
- **จำนวนชั้นที่สูงสุด :** 36 ชั้น
- **ระยะเวลาการรับรถ :** 1.6-3.0 นาที
- **โครงสร้างรองรับการติดตั้ง :** โครงสร้างเหล็ก (on Steel)

ราคาที่จอดรถต่อช่องจอด : 380,000-400,000 บาท

ที่มา: บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (2564)

1.3 ระบบ Box Parking System

ที่มา: บริษัท สยาม อินดัสเทรียล คอร์ปอเรชั่น จำกัด (2563)

- **ลักษณะกายภาพและการทำงานของระบบ**

เหมาะสำหรับความต้องการที่จอดรถจำนวนไม่มาก มีพื้นที่จำกัด ระบบจอดรถที่สามารถเคลื่อนที่ทั้งแนวดิ่ง ลิฟต์ยก และ การเลื่อนแนวราบ (Slide) โดยรถจะอยู่บนถาดรองรับ มีทางเข้า-ออก ทางเดียว และมีระบบกลับรถ (Turntable) ด้านบนและด้านล่าง ระบบการทำงานจะนำรถลงมา ถาดรับรถจะเลื่อนๆ ไปด้านข้างทีละคัน

- **จำนวนลิฟต์ที่ใช้** (ขั้นต่ำ) : 1 ตัว
- **ความจุ :** 40-50 คัน/ระบบหรือลิฟต์
- **ลักษณะการใช้พื้นที่ :** เหมาะกับพื้นที่จำกัด หน้ากว้างแคบได้ 8 เมตร และด้านยาวลึก 40 ม.
- **จำนวนชั้นที่สูงสุด :** 4 ชั้น
- **ระยะเวลาการรับรถ :** 5 นาที
- **โครงสร้างรองรับการติดตั้ง :** โครงสร้างเหล็ก
- **ราคาที่จอดรถต่อช่องจอด :** 400,000-450,000 บาท

1.4 ระบบ Puzzle Parking System

- **ลักษณะกายภาพและการทำงานของระบบ**

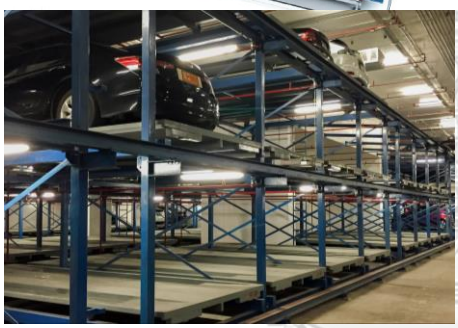
เหมาะสำหรับพื้นที่ทุกรูปแบบ ซึ่งระบบออกแบบให้ถาด (Pallet) มีกลไกขับเคลื่อนตัวเองโดยมีลิฟต์ (Lift) ขนส่งถาด (Pallet) ขึ้น-ลงระหว่างชั้นสามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ใต้ดินหรือบนดินของอาคารขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ มีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ใต้ดินหรือบนดินได้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

- **จำนวนลิฟต์ที่ใช้** (ขั้นต่ำ) : -
- **ความจุ :** 4-25 คัน/ระบบ
- **ลักษณะการใช้พื้นที่ :** เหมาะสำหรับพื้นที่อยู่อาศัย

<table>
<tr>
<td> </td>
<td>

จำนวนชั้นที่สูงสุด : 2-7 ชั้น
ระยะเวลาการรับรถ : 3 นาที
โครงสร้างรองรับการติดตั้ง : โครงเหล็ก และสามารถติดตั้งร่วมอาคารโครงสร้างคอนกรีตได้
ราคาที่จอดรถต่อช่องจอด : 360,000 บาท

ที่มา: บริษัท สยาม อินดัสเทรียล คอร์ปอเรชั่น จำกัด (2563)
</td>
</tr>
<tr>
<td>1.5 ระบบหลายชั้น Multi Story System

  </td>
<td>

ลักษณะกายภาพและการทำงานของระบบ

ระบบสามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ใต้ดินและบนดินแล้วแต่ขนาดของที่ดินนั้นๆ ทำได้ตั้งแต่รถยนต์ 10 คันไปจนถึงรถยนต์หลายร้อยคันจึงทำให้ง่ายสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกขนาดใหญ่ ระบบที่จอดรถยนต์จะนำรถผ่านการทำงานของCart (ลิฟต์ที่มีถาดรับรถวิ่งแนวนอน) จะมีหน้าที่รับรถและจะมีลิฟต์ของแต่ละชั้น เนื่องจากมีลิฟต์ทั้งแนวตั้งและแนวนอน จึงทำให้เวลาเข้าและนำรถออกได้รวดเร็วกว่า สามารถเพิ่มการติดตั้งระบบกลับรถ (Turntable) เป็นตัวช่วยให้สามารถจัดเก็บและนำรถออกได้อย่างรวดเร็ว

จำนวนลิฟต์ที่ใช้ (ขั้นต่ำ) : 1 ตัว
ความจุ : 50 คัน/ระบบหรือลิฟต์
ลักษณะการใช้พื้นที่ : เหมาะสำหรับพื้นที่โครงการค่อนข้างกว้าง เน้นการจอดในแนวราบได้หลายคัน
จำนวนชั้นที่สูงสุด : 5-43 ชั้น
ระยะเวลาการรับรถ : 4 นาที
โครงสร้างรองรับการติดตั้ง : โครงสร้างเหล็ก

ราคาที่จอดรถต่อช่องจอด : 500,000 บาท
ที่มา: บริษัท สยาม อินดัสเทรียล คอร์ปอเรชั่น จำกัด (2563)
</td>
</tr>
<tr>
<td>1.6 ระบบชิงช้าสวรรค์ Rotary Parking System
</td>
<td>

ลักษณะกายภาพและการทำงานของระบบ

ระบบชิงช้าสวรรค์ หรือ Smart Parkingเป็นระบบที่จอดรถอัตโนมัติที่สามารถเพิ่มพื้นที่จอดรถได้มากถึง 8 เท่าเหมาะสำหรับพื้นที่แคบและมีจำกัด หรือพื้นที่ที่อยู่บริเวณใจกลางเมือง เป็นเครื่องที่ติดตั้งได้ง่าย ใช้เวลาเพียง 7 วันเท่านั้น รวมถึงรื้อถอนได้ในวันเดียว และนำไปติดตั้งที่ใหม่ได้

จำนวนลิฟต์ที่ใช้ (ขั้นต่ำ) : ตัว
ความจุ : 14 คัน/ระบบ 2 คัน/1ชั้น
ลักษณะการใช้พื้นที่ : เหมาะกับพื้นที่จำกัดหรือขนาดเล็ก ตั้งอยู่ในพื้นที่แคบได้ เน้นการใช้พื้นที่แนวตั้ง
จำนวนชั้นที่สูงสุด : 8 ชั้นซ้อนกัน
ระยะเวลาการทำงาน : 3-8 นาที (ขึ้นอยู่กับรุ่น/ขนาด)
โครงสร้างรองรับการติดตั้ง : โครงเหล็กบนพื้นปูน
ราคาที่จอดรถต่อช่องจอด : 360,000 บาท (ขึ้นอยู่กับรุ่นของแต่ละขนาดที่รองรับจำนวนรถ)

ที่มา: บริษัท ปาร์คพลัส จำกัด (2564)
</td>
</tr>
</table>

1.7 ระบบจอดซ้อน Stack Parking System

ที่มา: บริษัท ระบบที่จอดรถอัตโนมัติทั่วไป จำกัด G-Park (2566)

- **ลักษณะกายภาพและการทำงานของระบบ**

เป็นระบบจอดซ้อนคัน โดยกำหนดให้ยกขึ้นอย่างเดียวไม่มีการเลื่อน ระบบนี้สามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่จอดรถคันเดียวได้สองหรือสามเท่าด้วยการซ้อนรถกัน 2 หรือ 3 ชั้นในแนวตั้งเดียวกันหรือลงใต้ดินจำนวน 1 ชั้น เท่านั้น

- **จำนวนลิฟต์ที่ใช้** (ขั้นต่ำ) : -
- **ความจุ :** - คัน/ระบบหรือลิฟต์
- **ลักษณะการใช้พื้นที่ :** เหมาะสำหรับพื้นที่อยู่อาศัย บ้านหรือโฮมออฟฟิตที่มีพื้นที่จำกัด
- **จำนวนชั้นที่สูงสุด :** 3 ชั้น
- **ระยะเวลาการรับรถ :** 2 นาที
- **โครงสร้างรองรับการติดตั้ง : โครงเหล็กบนพื้นปูน**

ราคาที่จอดรถต่อช่องจอด : 75,000 บาท

2. ที่จอดรถอัตโนมัติแบบรองรับรถโดยไม่ใช้ถาด (Non-Pallet Type)

2.1 ระบบหุ่นยนต์ Carbot หรือ Robot Parking

ที่มา: บริษัท ปาร์คพลัส จำกัด (2564)

- **ลักษณะกายภาพและการทำงานของระบบ**

เป็นระบบเคลื่อนย้ายรถโดยใช้หุ่นยนต์ (Robot) เพื่อรับและแขนหุ่นยนต์จะยกล้อรถจากลิฟต์รถที่เคลื่อนที่ในแนวดิ่ง ไปยังเครื่องลำเลียงรถเคลื่อนที่แนวราบของแต่ละชั้นและนำรถไปส่งในช่องจอดที่ว่างใกล้ที่สุดโดยไม่ยึดตำแหน่งช่องที่จอด

- **จำนวนลิฟต์ที่ใช้** (ขั้นต่ำ) : 2 ตัว
- **ความจุ :** 80-90 คัน/ระบบหรือลิฟต์
- **ลักษณะการใช้พื้นที่ :** เหมาะกับพื้นที่ขนาดใหญ่และอาคารสูง
- **จำนวนชั้นที่สูงสุด :** 12 ชั้น
- **ระยะเวลาการรับรถ :** 2 -3 นาที
- **โครงสร้างรองรับการติดตั้ง :** บนพื้น ค.ส.ล. (Slab)

ราคาที่จอดรถต่อช่องจอด : 340,000-360,000 บาทท

ที่มา: บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (2564)

2.2 ระบบ Crosswise Parking System

- **ลักษณะกายภาพและการทำงานของระบบ**

ออกแบบให้ลิฟต์ และ Cart ทำงานพร้อมกัน เสมือนว่าระบบสามารถเคลื่อนที่ในแนวทแยง หรือแนวแกน Z ได้ จึงส่งผลให้ประหยัดเวลาในการนำรถยนต์เข้า-ออกจากระบบ

- **จำนวนลิฟต์ที่ใช้**(ขั้นต่ำ) : 1 ตัว
- **ความจุ :** 25 คัน/ระบบหรือลิฟต์
- **ลักษณะการใช้พื้นที่ :** เหมาะสำหรับพื้นที่แคบ
- **จำนวนชั้นที่สูงสุด :** 10 ชั้น
- **ระยะเวลาการรับรถ :** -
- **โครงสร้างรองรับการติดตั้ง :** โครงสร้างเหล็ก

ราคาที่จอดรถต่อช่องจอด : -

ที่มา: บริษัท ระบบที่จอดรถอัตโนมัติทั่วไป จำกัด G-Park (2566)

<u>การคิดคำนวณพื้นที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

เนื่องจาก บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้งโซลูชั่น จำกัด มีความประสงค์จะออกแบบอาคารจอดรถซึ่งติดตั้งระบบจัดเก็บอัตโนมัติ ซึ่งตามข้อบัญญัติ กรุงเทพมหานคร เรื่องการคิดคำนวณพื้นที่อาคารจอดรถซึ่งติดตั้งระบบจัดเก็บอัตโนมัติ และมีข้อหารือการคิดคำนวณพื้นที่จอดรถยนต์อัตโนมัติ กรณีแบบหุ่นยนต์และแบบพาเลท ซึ่งมีโครงสร้างของตัวอาคารรถขนส่งเป็นลักษณะพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เต็มพื้นที่ พื้นที่ 1 คันขนาด 2,100 มม. ยาว 5,250 มม. และมีพื้นที่นอกเหนือพื้นที่ใช้จอดรถเป็นพื้นที่ว่างเปล่าโดยไม่มีคนไปใช้สอยจึงไม่ต้องนำมาคิดคำนวณพื้นที่จอดรถยนต์ใช่หรือไม่ (บริษัท ทีเอชเอสพาร์คกิ้งโซลูชั่น จำกัด, 2561)

สำนักการโยธาจึงพิจารณาตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องการควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 ข้อ 104 “กำหนดให้การคิดคำนวณพื้นที่อาคารจอดรถ ซึ่งติดตั้งระบบเคลื่อนย้ายรถด้วยเครื่องจักรกลให้คิดพื้นที่ใช้จอดได้ 1 คัน โดยคิดทุกคันรวมกัน และพื้นที่อื่นๆ ที่บุคคลอาจใช้สอยได้” ดังนั้น หากโครงสร้างของอาคารจอดรถมีลักษณะที่เป็น ค.ส.ล. เต็มพื้นที่เพื่อใช้สำหรับการติดตั้งรางวิ่งเครื่องย้ายรถโดยมิได้มีวัตถุประสงค์เพื่อบุคคลเข้าไปใช้สอยแล้ว การคำนวณพื้นที่อาคารจอดรถก็ไม่ต้องนำพื้นที่นอกเหนือจากพื้นที่ที่ใช้จอดรถมาคิดรวมเป็นพื้นที่ของอาคารจอดรถแต่อย่างใด (สำนักการโยธา, 2562)

จากข้อสรุปข้อหารือการคิดพื้นที่จอดรถอัตโนมัติ เมื่อทำการคิดพื้นที่ชั้นจอดรถรวม (Gross Floor Area) จึงสามารถคิดแค่ส่วนพื้นที่ช่องจอดที่ไฮไลท์ในแบบก่อสร้างอาคารที่จอดรถอัตโนมัติ ชั้นจอดรถทั้งระบบ รองรับด้วยถาด (Pallet Type) สีเหลือง และระบบไม่มีถาดรองรับ แบบหุ่นยนต์ (Carbot) สีเขียว และพื้นที่ส่วนอื่น ๆ ไม่ต้องนำมาคิดรวม ดังแสดงในภาพที่ 8

ภาพที่ 8 พื้นที่ของที่จอดรถที่คิดตามพื้นที่ช่องจอดจริง (ช่องที่ไฮไลท์สี)

ที่มา: ผู้วิจัย (2565)

<u>การศึกษาข้อดีและข้อจำกัด และข้อเสนอแนะของการใช้เทคโนโลยีระบบที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

จากการศึกษา “การศึกษาเปรียบเทียบระบบที่จอดรถอัตโนมัติระบบ TOWER PARKING และระบบ MULTI-STORY PARKING”(จิรัฐดิษฐ์ จันทร์หอม และวันมาฆ พรมโชโต, 2562) ที่ได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีที่จอดรถอัตโนมัติ 2 ระบบและมีข้อเสนอแนะถึงประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาช่วยในการบริหารพื้นที่ที่จอดรถ และต่อมาจึงได้มีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่อง ข้อดี และ ข้อจำกัดต่าง ๆ ของระบบที่จอดรถอัตโนมัติในงานวิจัยเรื่อง “Understanding Smart and Automated Parking Technology” (Sajeev et al., 2015) ที่กล่าวไว้ว่า การใช้พื้นที่จอดรถให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้น ทำได้โดยใช้พื้นที่แนวตั้งมากกว่าพื้นที่แนวนอน ซึ่งจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นและยานพาหนะที่เพิ่มขึ้นนั้น ทำให้แปลงที่ดินมีราคาแพง และด้วยเหตุนี้การจอดรถแบบเดิมจึงไม่สามารถตอบสนองการใช้งานกับบริบทที่เป็นอยู่ได้ การมีทางลาดหรือลิฟต์รถก็ใช้พื้นที่มากเช่นกัน ดังนั้นระบบที่จอดรถยนต์จึงพิสูจน์ได้ว่าเป็นไปได้ว่า ระบบจอดรถหลายระดับนี้ มีข้อดีหลายประการที่ดีกว่าระบบจอดรถทั่วไป ซึ่งสามารถสรุปรายละเอียดข้อดีและข้อจำกัด ได้ดังนี้

<u>ข้อดี-ข้อได้เปรียบของระบบ</u>

1) ระบบที่จอดรถอัตโนมัติสามารถบริหารจัดการพื้นที่จอดรถได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยแก้ปัญหาด้านที่จอดรถและการจราจรในพื้นที่ โดยใช้เวลาประมาณ 3-4 นาที ในการนำรถเข้าหรือออก/คัน

2) ใช้พื้นที่น้อยกว่า (Less Area) ระบบที่จอดรถอัตโนมัติสามารถเพิ่มจำนวนที่จอดรถได้มาก กว่า 2-4 เท่าของที่จอดรถแบบทั่วไปและมีอัตราส่วนการใช้พื้นที่ (FAR : Floor Area Ratio) ของระบบน้อยกว่า 17 ตร.ม./ช่องจอด (ที่จอดรถทั่วไปใช้ FAR ประมาณ 35 ตร.ม./ช่องจอด) หรือประมาณ 2 เท่า

3) ใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Best Use of Space) เป็นระบบที่มีการใช้ถาดและลิฟต์สำหรับจอดรถและรับรถ ดังนั้นจึงช่วยลดความจำเป็นในการใช้พื้นที่ทำทางเดินรถและทางลาด ซึ่งนำไปสู่การใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

4) ประหยัดงบประมาณและระยะเวลาในการก่อสร้าง เนื่องจากเป็นงานก่อสร้างเฉพาะระบบรากฐานเท่านั้น ส่วนงานออกแบบและผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปจะทำมาจากโรงงาน และนำมาประกอบติดที่หน้างาน

5) สามารถรื้อถอนได้โดยไม่เสียหายและมีมูลค่าในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์การใช้พื้นที่

6) ระบบมีความปลอดภัยสูง (Security of Vehicle) มีอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยสำหรับรถยนต์และผู้ใช้บริการ และปลอดภัยจากการเกิดอาชญากรรมและโจรกรรม

7) ค่าใช้จ่ายและการบำรุงรักษาต่ำ สามารถลดค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานรักษาความปลอดภัยและการดูแลรักษาความสะอาด

8) เป็นนวัตกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Environment Friendly) ประโยชน์สูงสุดของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ คือการประหยัดพื้นที่ภาคพื้นดิน โดยพื้นที่ที่เหลือสามารถใช้ในการปลูกต้นไม้หรือสร้างอาคารอื่นได้

<u>ข้อจำกัดของระบบ</u>

1) ระบบของที่จอดรถอัตโนมัติ อาจทำให้พื้นที่โดยรอบเกิดปัญหาเรื่องเสียงรบกวนและเกิดมลพิษทางอากาศได้

2) การเกิดมลพิษ เช่น น้ำมันเครื่องนำไปสู่การปนเปื้อนของที่จอดรถ

3) ลานจอดรถจะต้องสร้างในลักษณะที่สามารถระบายและเก็บน้ำที่ไหลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

<u>การเปรียบเทียบรูปแบบที่จอดรถอาคารที่จอดรถแบบปกติและอาคารที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบรูปแบบที่จอดรถแบบอาคารทั่วไปและแบบอาคารที่จอดรถอัตโนมัติ

ประเด็นเปรียบเทียบ	อาคารที่จอดรถแบบปกติ	อาคารที่จอดรถอัตโนมัติ
1. การใช้พื้นที่	1.1 ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างค่อนข้างมาก	1.1 ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างน้อย
	1.2. ใช้พื้นที่ในการจอดรถเต็มพื้นที่	1.2. มีพื้นที่เหลือเพื่อพัฒนาโครงการในส่วนอื่น เพิ่มมูลค่า และภาพลักษณ์ และความทันสมัยของโครงการ
2. การใช้พลังงาน	2.1 สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าแสงสว่าง และหลอดไฟ	2.1 ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าแสงสว่าง และหลอดไฟ
3. ความปลอดภัย	3.1 มีความเสี่ยงในการเกิดอาชญกรรมและโจรกรรมและ ความเสี่ยงจากอุบัติเหตุในการเชี่ยวชน ขูดขีดเวลาจอดรถ	3.1 ลดความเสี่ยงในชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้บริการ และความเสี่ยงจากอุบัติเหตุต่างๆในการจอดรถ
4. สิ่งแวดล้อม	4.1 เกิดมลพิษภายในอาคาร	4.1 ไม่มีมลพิษจากควันเสียของรถยนต์
5. ความสะอาด	5.1 มีการดูแลรักาความสะอาดตลอดเวลา	5.1 มีการดูแลรักษาความสะอาดน้อย
6. ระยะเวลาการหาที่จอดรถ	6.1 มีความลำบากในการวนหาที่จอด	6.1 ไม่ต้องวนหาที่จอด แต่เสียเวลาในการรอรับรถเวลาออก
7. ขนาดของรถที่จอด	7.1 สามารถนำรถขนาดใหญ่ หรือรถขนส่งเข้าจอดได้	7.1 มีข้อจำกัดในการนำรถขนาดใหญ่เข้าจอด
8. ความคุ้นเคยในการใช้บริการ	8.1 ผู้ใช้บริการมีความคุ้นเคยกับรูปแบบการจอดรถ	8.1 ผู้ใช้บริการอาจไม่มีความคุ้นเคยและกังวลเรื่องความปลอดภัย
9. งบประมาณ-ค่าใช้จ่าย	9.1 ใช้งบประมาณน้อย (พื้นที่จอดโล่ง) และสูง (อาคาร)	9.1 ใช้งบประมาณในการก่อสร้างน้อย แต่มีราคาค่าที่จอดรถอัตโนมัติคิดต่อช่องจอดที่สูง
	9.2 ค่าใช้จ่ายสูงในการจัดจ้างพนักงานรักษาความปลอดภัย ดูแลทุกชั้น	9.2 ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานรักษาความปลอดภัย แต่มีค่าดูแลรักษาระบบและค่าซ่อมแซมที่สูง

ที่มา: นพรัตน์ พิริยเลิศศักดิ์ อ้างถึงใน บริษัท MP MEC จำกัด (2555)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มีงานวิจัยหลายฉบับที่ศึกษาเกี่ยวข้องกับที่จอดรถยนต์ทั้งในอาคารชุด และอาคารประเภทอื่นๆ ซึ่งมีผลการวิจัยที่สอดคล้อง และแตกต่างกันตามรูปแบบงานวิจัย เครื่องมือที่ใช้ ช่วงปีที่ศึกษาและอื่นๆ โดยผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตตินันท์ คนขยัน (2547) กล่าวว่า การจัดจำนวนที่จอดรถตามการใช้งานจริงของที่จอดในอาคารชุดนั้นมีมากกว่าสัดส่วนตามที่กฎหมายกำหนดไว้ โดยมีอัตราการใช้งานพื้นที่อยู่ในช่วงขนาด 18-24 ตร.ม.ต่อคันและ

อาคารชุดที่มีที่จอดรถยนต์เพียงพอจะมีจำนวนหน่วยพักอาศัยต่อขนาดพื้นที่โครงการน้อยกว่า 160 หน่วยต่อไร่ หากมีความหนานแน่นกว่านั้นจำนวนที่จอดจะไม่พอ และอยู่ในระยะไม่เกิน 600 เมตรจากสถานีระบบขนส่งมวลชนสาธารณะ หากระยะไกลกว่านั้นจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ที่จอดไม่พอ

ฉัตรชัย ตั้งมหาสถิตกุล (2553) กล่าวว่า อาคารจอดรถที่อยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้านั้นมีที่จอดรถเพียงพอต่อความต้องการของผู้อยู่อาศัยและสามารถลดพื้นที่จอดรถยนต์ได้มากกว่าที่กฎหมายกำหนดได้ แต่การลดพื้นที่ที่จอดรถนั้น จะต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการใช้พื้นที่ที่จอดรถยนต์ และยังพบว่าถึงแม้ว่าอยู่ใกล้รถไฟฟ้าคนก็ยังใช้รถยนต์ในปริมาณที่มากเช่นเดิม

นพรัตน์ พิริยเลิศศักดิ์ (2555) กล่าวว่า ควรมีการเพิ่มจำนวนที่จอดรถเพื่อรองรับปริมาณความต้องการเพื่อลดปัญหาการหาที่จอดรถ และการจราจรติดขัด จากผลการประเมินพบว่า สถานที่ที่ให้บริการที่จอดรถอยู่แล้วเป็น ลานจอด เหมาะสมที่สุด โดยการสร้างที่จอดแบบจักรกลจะสร้างบริเวณลานจอดรถบนที่โล่ง มีกรณีศึกษา ที่อยู่ในเขตพื้นที่ศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างอาคารจอดรถแบบจักรกลโดยใช้ระบบ Rotary โดยเพิ่มจำนวนจอดจากลานจอดเดิม 100 คันเป็น 278 คัน หรือเพิ่มขึ้น 178% โดยอายุการใช้งาน 20 ปี มีอัตราผลตอบแทน 39.3 - 45% และคิดเป็นผลตอบแทนมูลค่า เฉลี่ย 229,048,954 -179,832,060 บาท โดยมีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ย 2-3 ปี

นัทชา เลิศประดิษฐ์ (2562) กล่าวว่า จำนวนที่จอดรถยนต์ที่สร้างขึ้นในโครงการอาคารชุดในพื้นที่กรุงเทพมหานครส่วนใหญ่มีอัตราส่วนเท่ากับหรือใกล้เคียงกับจำนวนที่จอดรถยนต์ขั้นต่ำที่กฎหมายกำหนด โดยคิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนโครงการทั้งหมด อัตราส่วนจำนวนที่จอดรถยนต์ที่โครงการจัดเตรียมต่อจำนวนขั้นต่ำที่กฎหมายกำหนดมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 105

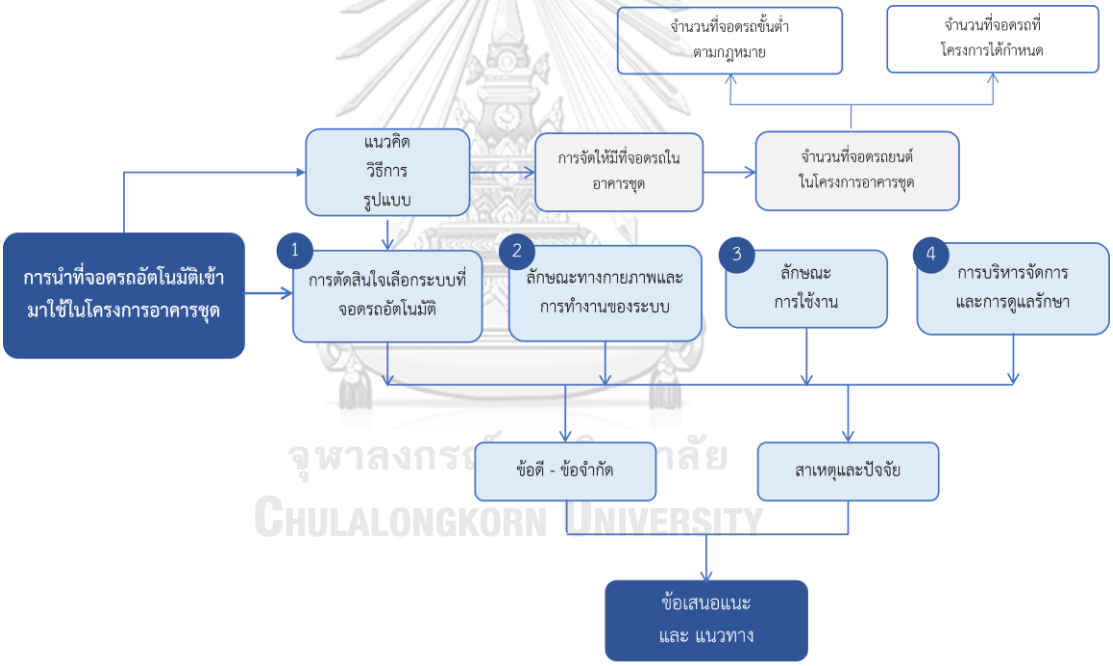
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยรูปแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) โดยมีกรอบแนวคิดงานวิจัย ระเบียบวิธีวิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง วิธีการศึกษา และขั้นตอนดำเนินการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 กรอบแนวคิดในงานวิจัย

การวิจัยนี้จัดทำขึ้นภายใต้กรอบแนวคิดที่ถอดบทเรียนมาจากกระบวนการอสังหาริมทรัพย์ ที่ศึกษาการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในอาคารชุด โดยแสดงถึงแนวคิด รูปแบบ วิธีการเลือก ลักษณะทางกายภาพ การบริหารจัดการและซ่อมแซมแก้ไข และทัศนคติการใช้งานของผู้อยู่อาศัยต่อการจัดให้ที่จอดรถยนต์ในโครงการอาคารชุด รวมทั้งวิเคราะห์ถึงข้อดีและข้อจำกัดซึ่งสามารถนำไปสู่ข้อเสนอแนะและแนวทางให้แก่ผู้ที่สนใจศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในอาคารชุดแต่ละกลุ่มต่าง ๆ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 3



แผนภูมิที่ 3 กรอบแนวคิดในการดำเนินงานวิจัย

ที่มา : ผู้วิจัย (2566)

3.2 ระเบียบวิธีวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้สามารถกำหนดตัวแปรในงานวิจัยได้ ซึ่งนำตัวแปรหลักต่างๆมาจัดหมวดหมู่และการออกแบบเครื่องมือในงานวิจัยเพื่อทำการศึกษาจากกลุ่มประชากรและแหล่งข้อมูลต่างๆ ซึ่งต้องให้สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ในงานวิจัยแต่ละข้อ โดยสรุปได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 กรอบแนวคิดและตัวแปรในระเบียบวิธีวิจัย

วัตถุประสงค์	ประเด็นและตัวแปรที่ศึกษา	วิธีการศึกษา	แหล่งข้อมูล/เครื่องมือ	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
1) เพื่อศึกษาแนวคิด วิธีการ และรูปแบบ ในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุด	1. <u>แนวคิด</u> - การนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ - การเลือกระบบที่จอดรถอัตโนมัติ - การกำหนดจำนวนที่จอดรถ 2. <u>วิธีการ</u> - การตัดสินใจนำระบบที่จอดรถ-อัตโนมัติมาใช้ - เลือกประเภท/ระบบของที่จอดรถอัตโนมัติ - พิจารณาเรื่องต้นทุน/งบประมาณ - พิจารณาพื้นที่ก่อสร้างและติดตั้ง - การก่อสร้างและติดตั้งระบบ 3. <u>รูปแบบ</u> - ประเภทและระบบที่จอดรถอัตโนมัติที่เลือก - โครงสร้างที่ใช้รองรับการติดตั้ง - ประเภทของรถยนต์ที่รองรับ - ปริมาณการรองรับของระบบ	1. การศึกษาเอกสาร 2. การสืบค้นข้อมูล	1. เอกสาร งานวิจัย, บทความ เว็บไซต์	1. ข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ
		2. การสัมภาษณ์	2. แบบสัมภาษณ์	2.1 ผู้ประกอบการ - ผู้ประกอบการโครงการอาคารชุด (ก) - บริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบ (ข) 2.2 กลุ่มผู้ออกแบบโครงการ (ค)
2) เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพ การใช้งาน และ การบริหารจัดการของโครงการต่อการจัดให้มีระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด	1. ลักษณะทางกายภาพ 2. ขั้นตอนในการใช้งาน 3. กระบวนการทำงานของระบบ 4. ระยะเวลาการทำงานของระบบ 5. ระยะเวลาในการใช้งานของผู้ใช้ 6. ความปลอดภัยการใช้งาน 7. ความสะดวกการใช้งาน 8. ความพึงพอใจการใช้งาน 9. การตรวจเช็คระบบประจำเดือน 10. การให้บริการใช้งาน 11. การบำรุงรักษาและซ่อมแซม 12. ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา	1. การสำรวจภาคสนาม	1. แบบสำรวจ	1. โครงการกรณีศึกษาทั้ง 4 โครงการ
		2. การสังเกตการณ์	2. การสังเกต / ภาพถ่าย	2. โครงการกรณีศึกษาทั้ง 4 โครงการ
		3. การสัมภาษณ์	3. แบบสัมภาษณ์	3. ผู้ดูแลระบบและช่างระบบที่จอดรอัตโนมัติในโครงการ (ง)
		4. การสอบถาม	4. แบบสอบถามทัศนคติความพึงพอใจในการใช้งาน (ใช้เพื่อประกอบการศึกษา)	4. ผู้อยู่อาศัยโครงการ (จ) รวม 40 หน่วย -โครงการ A 10 หน่วย -โครงการ B 10 หน่วย -โครงการ C 10 หน่วย -โครงการ D 10 หน่วย
3) เพื่อวิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด	1. แนวคิด 2. รูปแบบ 3. การติดตั้ง 4. การใช้งาน 5. งบประมาณ-ค่าใช้จ่าย	1. การวิเคราะห์และการศึกษาจากวัตถุประสงค์ข้อ 1 และข้อ 2	2. ผลการศึกษาของวัตถุประสงค์ข้อ 1 และ ข้อ 2	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4) เพื่อเสนอแนะแนวทางในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในอาคารชุด	1.ข้อเสนอแนะแนวทางในการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุด	1. การวิเคราะห์ผลการศึกษาจากวัตถุประสงค์ข้อ 1, 2 และ 3	1.ผลการศึกษาของวัตถุประสงค์ข้อ 1,2 และ3	1. ผู้ประกอบการอาคารชุด (ก) 2. ผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข) 3. ผู้ออกแบบโครงการ (ค)

ที่มา: ผู้วิจัย (2566)

3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ทำการเลือกกลุ่มประชากรในการวิจัย โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

3.3.1 กลุ่มผู้ประกอบการ

1) กลุ่มผู้ประกอบการธุรกิจหรือผู้พัฒนาโครงการอาคารชุดกรณีศึกษา (ก.)

2) กลุ่มผู้ประกอบการบริษัทจัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.)

3.3.2 กลุ่มผู้ออกแบบโครงการอาคารชุด (ค.)

- ผู้ออกแบบงานสถาปัตยกรรม วิศวกรงานโครงสร้าง และวิศวกรงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

3.3.3 กลุ่มผู้ดูแลระบบ/ช่างงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด (ง.)

3.3.4 ผู้อยู่อาศัยโครงการอาคารชุดกรณีศึกษา (จ.)

พบว่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม คือ อย่างน้อย 40 หน่วย โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลแบบสุ่มตัวอย่าง (Sampling) กำหนดให้เลือกกลุ่มตัวอย่างโครงการละ 10 หน่วย โดยการแจกแบบสอบถามทัศนคติความพึงพอใจในการใช้งาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการศึกษาและวิเคราะห์ผลเท่านั้น เพื่อความเหมาะสมในการเก็บข้อมูลและคิดแยกจากกลุ่มประชากรในแต่ละโครงการ โดยกำหนดชื่อเรียกโครงการ A-D แบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติและจัดเรียงลำดับตามจำนวนที่จอดรถอัตโนมัติจากมากไปน้อย ได้แก่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1) ประเภทแบบมีถาดรองรับ (Pallet Type)

- โครงการ A **เซอเลส อโศก** (Celes Asoke) **168** คัน คิดเป็น **10 หน่วย**
- โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31** (Circle Sukhumvit 31) **122** คัน คิดเป็น **10 หน่วย**

2) ประเภทแบบไม่มีถาดรองรับ (Non-Pallet Type)

- โครงการ C **ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช** (KNB Prime-Onnut) **386** คัน คิดเป็น **10 หน่วย**
- โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23** (Muniq Sukhumvit 23) **132** คัน คิดเป็น **10 หน่วย**

จากข้อมูลประชากรและกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวจากกรณีศึกษาทั้งหมด 4 โครงการ (A-D) ที่ผ่านเกณฑ์กำหนด สามารถจัดเรียงและสรุปรายชื่อโครงการทั้งหมด โดยจำแนกตามประเภททั้งแบบรองรับด้วยถาดหรือไม่ใช้ถาด จัดเรียงลำดับตามจำนวนที่จอดรถอัตโนมัติจากมากไปน้อยของแต่ละระบบหรือรุ่นของที่จอดรถอัตโนมัติต่าง ๆ ที่ได้ทำการศึกษามา รวมทั้งรายชื่อของบริษัทผู้ประกอบการโครงการ ผู้จัดหา-ติดตั้งที่จอดรถอัตโนมัติ และผู้ออกแบบโครงการ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 รายชื่อกรณีศึกษาโครงการอาคารชุด เขตวัฒนา กรุงเทพฯ

ประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ	ระบบของที่จอดรถอัตโนมัติ	ชื่อโครงการ	จำนวนที่จอดรถอัตโนมัติ	ผู้ประกอบการโครงการ (ก)	ผู้จัดหา - ติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข)	ผู้ออกแบบโครงการ (ค)
1. แบบมีถาดรองรับ (Pallet)	1. Cart ระบบรถเลื่อน	1. เซอเลส อโศก (A)	168 คัน	บริษัท ลัคกี้ ลิฟวิ่ง พร็อพเพอร์ตี้ส์ จำกัด	บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (THS)	บริษัท สถาปนิก 49 จำกัด (A49)
	2. Tower ระบบทาวเวอร์	2. เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 (B)	122 คัน	บริษัท เฟรเกรนท์ พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	บริษัท ระบบที่จอดรถอัตโนมัติทั่วไป จำกัด (G Park)	บริษัท สถาปนิก 49 จำกัด (A49)
2. แบบไม่มีถาดรองรับ (Non-Pallet)	3. Carbot ระบบหุ่นยนต์	3. ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช (C)	386 คัน	บริษัท ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (THS)	บริษัท อะตอม จำกัด (ATOM Design)
	3. Robot ระบบหุ่นยนต์ (Duo Robot)	4. มิวนีค สุขุมวิท23 (D)	132 คัน	บริษัท เมเจอร์ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	บริษัท ปาร์คพลัส จำกัด (Park Plus)	บริษัท ปาล์มเมอร์ แอนด์ เทอร์เนอร์ จำกัด (Palmer & Turner)

ที่มา: ผู้วิจัย (2566)

3.4 วิธีการศึกษาในงานวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีแบบผสม โดยการศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องร่วมกับการลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนามในโครงการโดยการสำรวจและการสังเกต อีกทั้งมีการสัมภาษณ์กลุ่มประชากรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง มีขั้นตอนในงานวิจัย ดังนี้

3.4.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง รวบรวมข้อมูลเอกสาร ทบทวนวรรณกรรม แนวคิด และทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอาคารชุด และที่จอดรถอัตโนมัติ รวมทั้ง แบบผังของโครงการกรณีศึกษา และลักษณะทางกายภาพต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด

3.4.2 สำรวจโครงการและสัมภาษณ์เบื้องต้น (ครั้งที่1) เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของโครงการ บันทึกภาพถ่าย รวมถึง สัมภาษณ์ผู้ดูแลและช่างงานระบบเบื้องต้นภายในโครงการเพื่อศึกษาภาพรวมในการบริหารจัดการ และการซ่อมบำรุง ดูแลรักษาระบบ รวมทั้งสอบถามข้อดี และข้อจำกัดของระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการนั้น ๆ

3.4.3 พัฒนาเครื่องมือในการวิจัย เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลที่สามารถนำไปวิเคราะห์และสรุปผลได้ ซึ่งสามารถสรุปเครื่องมือในงานวิจัยที่ใช้เก็บข้อมูลโดยแยกตามกลุ่มประชากรที่แตกต่างกันได้ทั้งแบบสำรวจและแบบสัมภาษณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) แบบสำรวจ ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลเอกสาร ทั้งผังโครงการ แบบรายละเอียดของที่จอดรถอัตโนมัติ เพื่อนำไปประกอบในการลงพื้นที่สำรวจ และสังเกตการใช้งาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2) แบบสัมภาษณ์ คือแบบที่ใช้สัมภาษณ์รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับ แนวคิด รูปแบบ วิธีการ และการบริหารจัดการ ต่อการจัดให้มีระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการกรณีศึกษา ซึ่งจะทำการสัมภาษณ์ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามประเด็นและหัวข้อที่แตกต่างกันไป ดังแสดงในตารางที่ 6 และจำแนกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ได้แก่

ก. กลุ่มผู้ประกอบการโครงการอาคารชุด

ข. กลุ่มผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

ค. กลุ่มผู้ออกแบบโครงการอาคารชุด รวมทั้งฝ่ายงานสถาปัตยกรรม ฝ่ายวิศวกรงานโครงสร้างและวิศวกรงานระบบ

ง. กลุ่มผู้ดูแลและช่างงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด

ตารางที่ 6 เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัย	**การสัมภาษณ์**		
แบบสัมภาษณ์	**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**	**จำนวนกลุ่มตัวอย่าง**	**ประเด็นที่สัมภาษณ์**
แบบสัมภาษณ์ ก.	ผู้ประกอบการโครงการหรือผู้พัฒนาโครงการ (ก)	4 โครงการ	1. แนวคิดและการตัดสินใจนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการ
แบบสัมภาษณ์ ข.	ผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข)	3 บริษัท	1. การตัดสินใจและวิธีการเลือกระบบ และรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติ 2. ข้อดีและข้อจำกัดการใช้ระบบในแต่ละรูปแบบของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ
แบบสัมภาษณ์ ค.	ผู้ออกแบบโครงการ (ค)	ผู้มีส่วนในการออกแบบ 4 โครงการ	1. ปัจจัยและสาเหตุในการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการ
แบบสัมภาษณ์ ง.	ผู้ดูแลและช่างงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ (ง)	4 โครงการ	1. ลักษณะการทำงาน การบริหารจัดการ 2. ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติ
แบบสอบถาม จ.	ผู้อยู่อาศัยในโครงการ (จ)	4 โครงการ โครงการละ 10 หน่วย	1. ลักษณะความพึงพอใจในการใช้งาน 2. ข้อดี-ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ

ที่มา: ผู้วิจัย (2566)

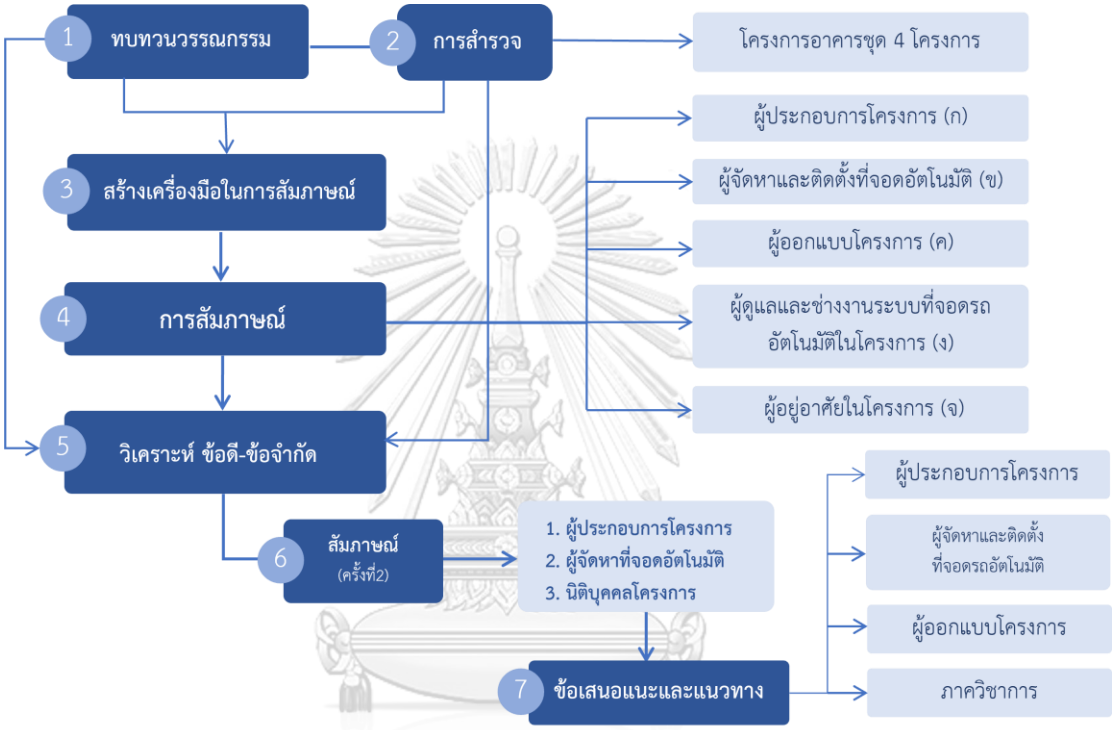
3.4.4 เก็บข้อมูล ลงพื้นที่สำรวจโครงการ (ครั้งที่2) เพื่อทำการสำรวจและสังเกตลักษณะการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ ทั้งความสะดวกสบาย ปัญหา และอุปสรรคของการใช้งาน รวมถึงระยะเวลาการทำงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ที่ได้จากการการสัมภาษณ์ผู้ดูแลและช่างงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติหรือช่างประจำนิติบุคคลอาคารชุดและ การแจกแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ ผู้อยู่อาศัยโครงการอาคารชุดกรณีศึกษา (จ.)

3.4.5 สรุปและวิเคราะห์ข้อมูล (1) การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับมาจากเอกสาร ด้วยวิธีการวิเคราะห์ทางเอกสาร (2) การวิเคราะห์ที่ได้จากการสำรวจ การสังเกต การสอบถาม และการสัมภาษณ์ ของแต่ละกรณีศึกษา เพื่อนำมาสรุปผลการวิจัยที่ได้มาซึ่งข้อดีและข้อจำกัดของการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด เพื่อนำไปสู่ข้อเสนอแนะและแนวทาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.5 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

จากข้อมูลการที่ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลทั้งการทบทวนวรรณกรรมต่าง ๆ และการสำรวจโครงการ และการสัมภาษณ์ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เพื่อที่จะนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ข้อดี - ข้อจำกัด และการเสนอแนะแนวทางในขั้นตอนต่อไป สามารถสรุปขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยที่แสดงวิธีการวิจัยซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับแหล่งข้อมูลเพื่อนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ในข้อต่าง ๆ ได้ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย
ที่มา: ผู้วิจัย (2566)

บทที่ 4
ลักษณะโครงการกรณีศึกษาและการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด

4.1 ลักษณะโครงการกรณีศึกษา

จากผลการคัดเลือกกรณีศึกษาโครงการอาคารชุดพักอาศัยทั้ง 4 โครงการ จึงได้ทำการศึกษา และการค้นคว้าข้อมูลของแต่ละโครงการ เช่น ทำเลที่ตั้งของโครงการ ข้อมูลและรายละเอียดบางส่วนของโครงการที่แสดงให้เห็นถึงภาพรวมของแต่ละโครงการ ที่จะสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่นำไปสู่แนวทางในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการกรณีศึกษาทั้ง 4 โครงการในหัวข้อถัดไป

4.1.1 ทำเลและที่ตั้งของโครงการ

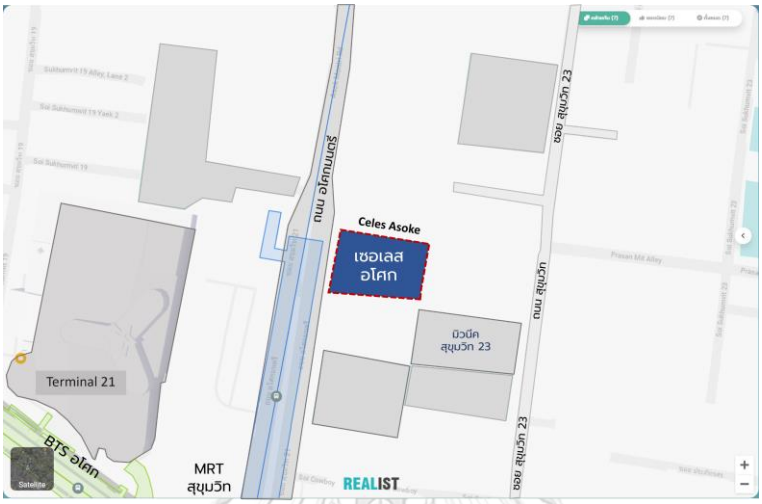
กรณีศึกษาทั้ง 4 โครงการ เป็นอาคารชุดพักอาศัย ประเภทอาคารสูง High Rise ที่ตั้งอยู่ในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ซึ่งแสดงถึงตำแหน่งที่ตั้งของโครงการร ดังภาพที่ 9 และมีรายละเอียดของทำเลที่ตั้งโครงการที่ระบุถึงรายละเอียดโครงการเบื้องต้น ลักษณะที่ตั้งของแปลงที่ดินสภาพแวดล้อมของโครงการ และระยะห่างจากโครงการถึงสถานีระบบขนส่งมวลชน

ภาพที่ 9 ตำแหน่งของโครงการอาคารชุดกรณีศึกษาในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร

ที่มา: ผู้วิจัย (2566)

1) โครงการ A เซอเลส อโศก (CELES Asoke)

เป็นโครงการความสูง 40 ชั้นและชั้นใต้ดิน 1 ชั้น ความสูง 137.20 เมตร (วัดถึงระดับสูงสุด) จำนวน 1 อาคาร มีจำนวนห้องชุดพักอาศัยรวมทั้งสิ้น 217 ห้อง ตั้งอยู่บนถนนซอยสุขุมวิท 21 (ถนนอโศกมนตรี) แขวงคลองเตยเหนือ อยู่ห่างจากรถไฟฟ้าเอ็มอาร์ที (MRT) สถานีสุขุมวิท 150 เมตร และบีทีเอส (BTS) สถานีอโศก 200 เมตร ลักษณะแปลงที่ดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดหน้ากว้าง 40 เมตร และลึกยาว 55 เมตร

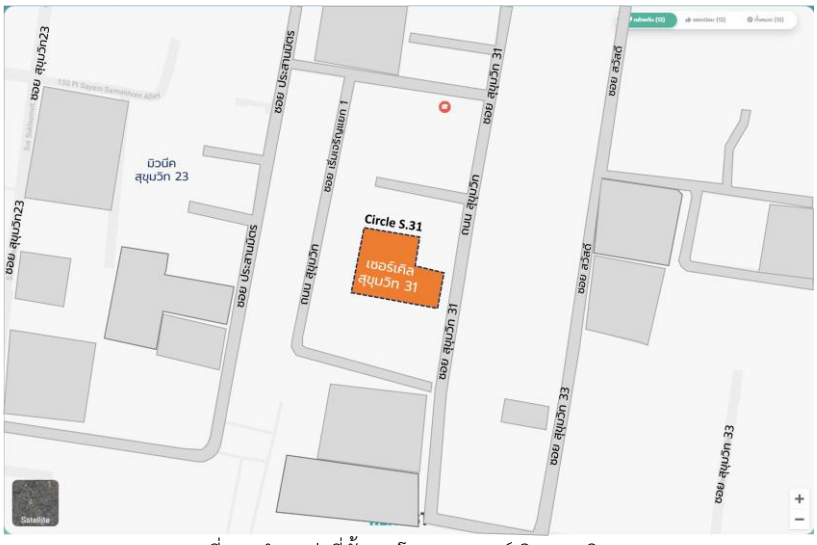


ภาพที่ 10 ตำแหน่งที่ตั้งของโครงการอาคารชุดเซอเลส อโศก

ที่มา: Realist (2565)

2) โครงการ B เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 (Circle Sukhumvit 31)

เป็นโครงการประเภทอาคารสูงและขนาดใหญ่พิเศษ มีความสูง 30 ชั้น และชั้นใต้ดิน 2 ชั้น จำนวน 1 อาคาร มีห้องชุดพักอาศัย 139 ห้อง ห้องชุดเพื่อการพาณิชย์ 1 ห้อง ตั้งอยู่บนซอยสุขุมวิท 31 แขวงคลองเตยเหนือ อยู่ห่างจากรถไฟฟ้าเอ็มอาร์ที (MRT) สถานีสุขุมวิท 1,200 เมตร และบีทีเอส (BTS) สถานีอโศก 1,800 เมตร ลักษณะแปลงที่ดินเป็นรูปตัวแอลมีหน้ากว้างแคบประมาณ 30 เมตรและแนวยาวลึก 54 เมตร

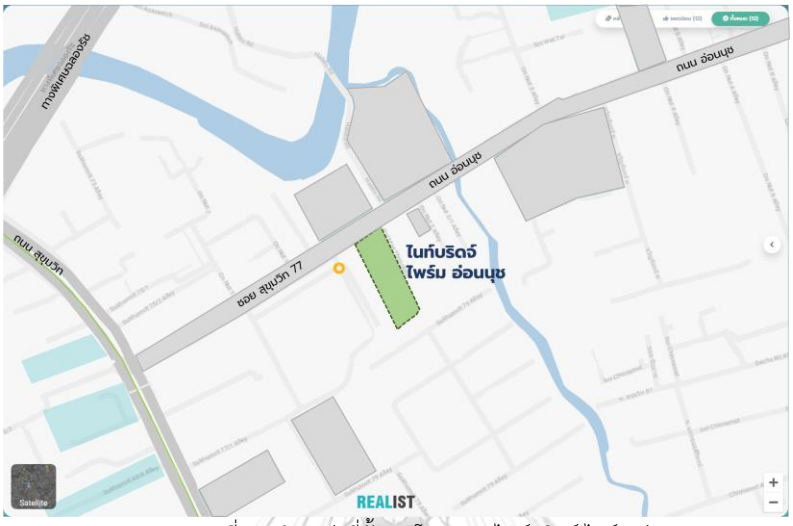


ภาพที่ 11 ตำแหน่งที่ตั้งของโครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31

ที่มา: Realist (2565)

3) โครงการ C ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช (KnightsBridge Prime-Onnut)

เป็นโครงการอาคารอยู่อาศัยรวม(อาคารชุด) ขนาดความสูง 47 ชั้น จำนวน 1 อาคาร มีห้องชุดพักอาศัย 600 ห้อง ห้องชุดเพื่อการพาณิชย์ (ร้านค้า) 1 ห้อง ตั้งอยู่บนซอย สุขุมวิท 77 (อ่อนนุช) แขวงพระโขนงเหนือ อยู่ห่างจากสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสอ่อนนุช ประมาณ 800 เมตร ลักษณะแปลงที่ดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหน้ากว้างแคบประมาณ 36 เมตรและแนวยาวลึกประมาณ 110 เมตร

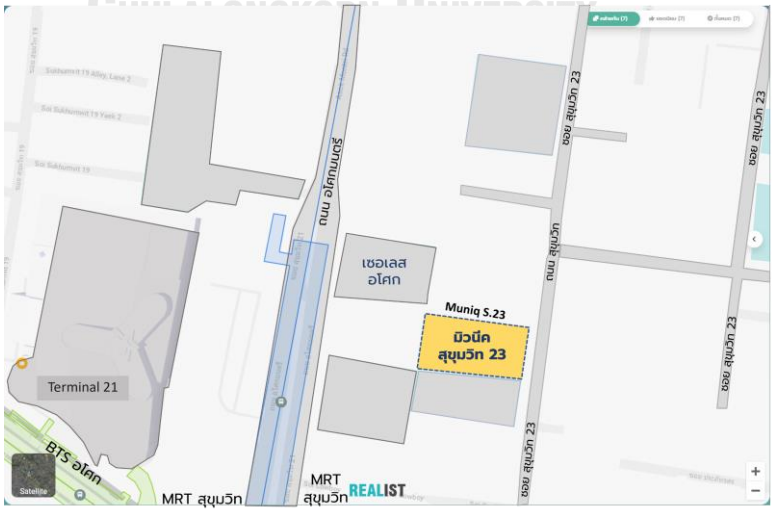


ภาพที่ 12 ตำแหน่งที่ตั้งของโครงการ ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช

ที่มา: Realist (2565)

4) โครงการ D มิวนีค สุขุมวิท 23 (Muniq Sukhumvit 23)

เป็นโครงการอาคาร คสล. ขนาดความสูง 36 ชั้น และชั้นใต้ดิน 2 ชั้น จำนวน 1 อาคาร มีจำนวนห้องชุดชุดพักอาศัย 201 ห้องและห้องชุดสำนักงาน 1 ห้อง ตั้งอยู่บนซอย สุขุมวิท 23 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตยเหนือ อยู่ห่างจากสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS) สถานีอโศก 250 เมตร และเอ็มอาร์ที (MRT) สถานีสุขุมวิท 450 เมตร ลักษณะแปลงที่ดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหน้ากว้างแคบประมาณ 30 เมตร และแนวยาวลึกประมาณ 75 เมตร



ภาพที่ 13 ตำแหน่งที่ตั้งของโครงการ มิวนีค สุขุมวิท 23

ที่มา: Realist (2565)

ภาพที่ 14 โครงการอาคารชุดเซอเลส อโศก โครงการเซอร์เคิล โครงการสุขุมวิท31 โครงการไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช และโครงการมิวนีค สุขุมวิท 23 (เรียงจากซ้ายไปขวาตามลำดับ)

4.1.2 ภาพรวมโครงการกรณีศึกษา

จากการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตและเอกสารรายงานฉบับสมบูรณ์ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ออนไลน์ สามารถสรุปภาพรวมรายละเอียดของโครงการ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 สรุปข้อมูลภาพรวมโครงการกรณีศึกษา

รายการข้อมูลของโครงการ	**ประเภทมีถาดรองรับ (Pallet Type)**		**ประเภทมีไม่ถาดรองรับ (Non-Pallet Type)**	
	โครงการ A **เซอเลส อโศก**	โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31**	โครงการ C **ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช**	โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23**
1. ลักษณะของพื้นที่				
ขนาดแปลงที่ดิน (ตร.ม., ไร่)	**2,080** (1-1-20ไร่)	**2,148** (1-1-37 ไร่)	**3,888** (2-1-72 ไร่)	**2,140** (1-1-35 ไร่)
ขนาดพื้นที่ปกคลุมอาคาร (ตร.ม.)	701.20	818.72	1,074.46	702.0
ขนาดพื้นที่อาคารรวมทั้งหมด (ตร.ม.)	24,672.94	17,068.00	32,463.46	21,741.00
อัตราส่วน FAR ตามกฎกระทรวงใช้บังคับผังเมืองรวมกรุงเทพฯ	ไม่เกิน **10 : 1** ที่ดินประเภท พ.5 (สีแดง) พาณิชยกรรม	ไม่เกิน **8 : 1** ที่ดินประเภท ย.10-4 (สีน้ำตาล) ที่อยู่อาศัยประเภทหนาแน่นมาก	ไม่เกิน **7 : 1** ที่ดินประเภท พ.3 (สีแดง) ประเภทพาณิชยกรรม	ไม่เกิน **10 : 1** ที่ดินประเภท พ.5 (สีแดง) ประเภทพาณิชยกรรม
อัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดิน (FAR)	มีพื้นที่รับน้ำในโครงการทำให้มีอัตราส่วนเพิ่มขึ้น **เป็น 11.86 : 1**	**7.95 : 1** (ไม่เกิน 8 : 1)	มีพื้นที่รับน้ำในโครงการทำให้มีอัตราส่วนเพิ่มขึ้น เป็น **8.35 : 1**	มีพื้นที่รับน้ำในโครงการทำให้มีอัตราส่วนเพิ่มขึ้น เป็น **10.16 : 1**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 7 สรุปข้อมูลภาพรวมโครงการกรณีศึกษา (ต่อ)

รายการข้อมูลของโครงการ	**ประเภทมีถาดรองรับ (Pallet Type)**		**ประเภทมีไม่ถาดรองรับ (Non-Pallet Type)**	
	โครงการ A **เซอเลส อโศก**	โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31**	โครงการ C **ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช**	โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23**
2. อาคารโครงการ				
ปีที่แล้วเสร็จ	พ.ศ.2563	พ.ศ.2560	พ.ศ.2563	พ.ศ.2563
สถานะโครงการ	ขายแล้ว 90%	Resale	ขายแล้ว 92%	ขายแล้ว 90%
จำนวนอาคาร (ชั้น)	40	30	47	36
จำนวนห้องอาคารชุดพักอาศัย (หน่วย)	217	139	600	201
3. ขนาดห้องพัก				
- 1 ห้องนอน (ตร.ม.)	35-50	46	26-31	35-43
- 2 ห้องนอน (ตร.ม.)	70-102	70	54	55-155
- 3 ห้องนอน (ตร.ม.)	107-138	134	-	82 (the collection)
- Penthouse (ตร.ม.)	-	239	-	187
4.ราคา				
ราคาเฉลี่ย (บ./ตร.ม.)	275,000 (2564)	201,270 (2560)	140,000 (2560)	208,000 (2565)
ราคา Resale เฉลี่ย (บ./ตร.ม.)	313,000 (2565)	154,000 (2565)	145,000 (2565)	253,000 (2565)
ราคาเริ่มต้น (บ./ตร.ม.)	228,000 (2564)	137,000 -	122,000 (2562)	199,000 (2563)
ราคาเริ่มต้น/ยูนิต (ล้านบาท)	8.90 (2564)	6.3 (2563)	3.99 (2563)	5.65 (2564)
ค่าส่วนกลาง (บาท/ตร.ม./เดือน)	90	75	55	95
ค่าเงินกองทุน (Sinking Fund) (บาท/ตร.ม.)	900	720	550	900
5. ที่จอดรถ				
จำนวนที่จอดรถยนต์**ทั้งหมด** (คัน)	177	139	391	166
สัดส่วนจำนวนที่จอดรถต่อจำนวนห้อง	82 %	100 %	65 %	83 %
จำนวนและพื้นที่ที่**จอดรถแบบปกติ** (คัน/ตร.ม.)	9 / 863.8	9 / 234	5 / 317.19	34 / 1,985
จำนวนและพื้นที่ของ**ที่จอดรถอัตโนมัติ** (คัน/ตร.ม.)	168 / 3,357.57	124 / 1,561 6 / 78 (Stack)	386 / 4,255.65 4,825	132 / 2,517.36

ที่มา: ผู้วิจัย (2566) และเอกสารรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ฉบับสมบูรณ์ ออนไลน์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากตารางที่ 7 เป็นการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นและรายละเอียดในรายการต่างๆ ของแต่ละโครงการที่นำมาแสดงเปรียบเทียบเพื่อให้เห็นถึงภาพรวมของโครงการกรณีศึกษาทั้งหมดทั้ง 4 โครงการ โดยให้กำหนดชื่อเรียกแต่ละโครงการ A-D ตามการจัดเรียงและสรุปรายชื่อโครงการทั้งหมดจากที่ได้ระบุไว้ในตารางรายชื่อกรณีศึกษาของบทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย โดยจำแนกตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติหลักๆ 2 ประเภท คือ แบบรองรับด้วยถาดและแบบไม่ใช้ถาดรองรับ และในแต่ละประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติกำหนดให้มีการจัดเรียงลำดับตามจำนวนที่จอดรถอัตโนมัติจากมากไปน้อย (ซ้ายไปขวา)

โดยแบบรองรับด้วยถาดประกอบไปด้วยโครงการ A (เซอเลส อโศก) 168 คันและโครงการ B (เซอร์เคิล สุขุมวิท 31) 124 คัน และแบบไม่ใช้ถาดรองรับประกอบไปด้วยโครงการ C (ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช) 386 คันและโครงการ D (มิวนีค สุขุมวิท 23) 132 คัน เมื่อนำรายชื่อแต่ละโครงการทั้งหมดที่ได้จำแนกมาจัดเรียงในลักษณะของรูปแบบตารางก็จะได้รายชื่อโครงการ A ถึง D จากซ้ายไปขวาตามลำดับ

4.2 การนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด

4.2.1 โครงการ A เซอเลส อโศก (CELES Asoke)

1) แนวคิดและวิธีการเลือกรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติ

จากผลการศึกษาที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งการสำรวจและการสังเกต รวมถึงการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการ (ก.) ผู้จัดหา-ติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.) ผู้ออกแบบ (ค.) และช่างผู้ดูแลงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ง.) มีรายละเอียดแต่ละโครงการดังนี้

<u>แนวคิดในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด</u>

เป็นผลการศึกษาที่ได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการ และผู้ออกแบบโครงการ เรื่องแนวคิดในการกำหนดจำนวนที่จอดรถ แนวคิดและถึงสาเหตุและปัจจัยที่นำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ รวมถึงรายละเอียดของแต่ละโครงการที่แตกต่างกัน มีรายละเอียดดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>แนวคิดการกำหนดจำนวนที่จอดรถในโครงการ</u>

ผู้ออกแบบโครงการเริ่มจากการคิดคำนวณหาที่จอดรถขั้นต่ำตามกฎหมายกำหนดซึ่งคิดได้จาก ขนาดและจำนวนของห้องชุดพักอาศัย โดยการคำนวณคิดได้จาก 2 ลักษณะ คือ 1. คิดจากขนาดของห้องพักอาศัย 60 ตร.ม. ให้มีที่จอดรถ 1 คัน และ2. คิดจากพื้นที่ใช้สอยอาคาร (อาคารขนาดใหญ่พิเศษ) 120 ตร.ม. ให้มีที่จอดรถ 1 คัน ซึ่งผู้ออกแบบยึดกรณีจำนวนที่จอดรถมากกว่าเป็นเกณฑ์บังคับ คือ คิดจากพื้นที่ใช้สอยแบบอาคารขนาดใหญ่พิเศษ 120 ตร.ม. โดยการคิดจากตารางพื้นที่ที่จัดทำโดยผู้ออกแบบ ดังแสดงในตารางที่ 8 เมื่อคิดคำนวณแล้วได้จำนวนที่จอดรถยนต์รวมทั้งสิ้น 177 คัน แบ่งเป็นที่จอดรถอัตโนมัติจำนวน 168 คัน และที่จอดรถแบบปกติจำนวน 9 คัน

ตารางที่ 8 การคำนวณพื้นที่ในแต่ละชั้นและความต้องการจำนวนที่จอดรถยนต์โครงการเซอเลส อโศก

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
ประเภทการใช้สอย / ชั้น	พื้นที่จอดรถยนต์และทางวิ่ง (ตร.ม.)	พื้นที่โรงแรมหรูเพ (ตร.ม.)	(ที่นั่ง)	พื้นที่โรงแรม (ตร.ม.)	(ห้อง)	พื้นที่พักอาศัย (ตร.ม.)	เกิน 60 ตร.ม. (ห้อง)	พื้นที่อัตตาคาร (ตร.ม.)	พื้นที่สรรพสินค้า (ตร.ม.)	พื้นที่สำนักงาน, พาณิชย์ (ตร.ม.)	พื้นที่ห้องโถง ห้องประชุม (ตร.ม.)	พื้นที่บันได,ลิฟท์, ห้องเครื่อง,เก็บของ ทางเดิน อื่นๆ (ตร.ม.)	พื้นที่อาคารขนาดใหญ่ (3+5+7+9+10+11+12+13 ตร.ม.)	คิด
ชั้นที่ 32	-	-	-	-	-	551.98	4	-	-	-	-	110.66	662.64	
ชั้นที่ 33 (พื้นที่ส่วนกลาง)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	732.02	
ชั้นที่ 34 (พื้นที่ส่วนกลาง)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	361.73	
ชั้นที่ 35	-	-	-	-	-	284.31	2	-	-	-	-	293.66	577.97	
ชั้นที่ 36	-	-	-	-	-	284.31	2	-	-	-	-	83.77	368.08	
ชั้นที่ 37	-	-	-	-	-	284.31	2	-	-	-	-	83.77	368.08	
ชั้นที่ 38	-	-	-	-	-	284.31	2	-	-	-	-	83.77	368.08	
ชั้นที่ 39 (Duplex)	-	-	-	-	-	268.26	5	-	-	-	-	99.82	368.08	
ชั้นที่ 40 (Duplex)	-	-	-	-	-	242.03	-	-	-	-	-	99.82	341.85	
ชั้นดาดฟ้า	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	369.20	369.20	
ชั้นพื้นที่หนีไฟทางอากาศ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	127.73	127.73	
พื้นที่อาคารรวม	3,486.85	-	-	-	-	14,895.05	109	-	-	27.60	-	6,263.44	21,186.09	
จำนวนที่จอดรถยนต์ตามกฎกระทรวง			ที่นั่งหารด้วย	30 ห้องแรก = 10				> 750 ตรม./15	พื้นที่หารด้วย	พื้นที่หารด้วย	พื้นที่หารด้วย		พื้นที่หารด้วย	
	-		20	3-100 ห้อง =		-	-	< 750 ตรม./30	20	60	10	-	120	
				เป็นจาก 100 =				นอก กทม. /40					177.00	
			0				109							
รวมที่จอดรถยนต์กรณีคิดแยกประเภท	109 คัน					รวมที่จอดรถยนต์กรณีอาคารขนาดใหญ่ (14)			177 คัน				ตามแบบที่จอดรถยนต์ 177 คัน	

ที่มา: บริษัท สถาปนิก 49 จำกัด (2560)

<u>แนวคิดการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ</u>

เกิดจากที่ผู้ออกแบบโครงการศึกษาและวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ของแปลงที่ดิน พบว่าเมื่อทดลองจัดพื้นที่จอดแบบปกติ (Conventional Parking) แล้วทำให้ใช้พื้นที่ค่อนข้างมากในขณะที่พื้นที่โครงการนั้นมีอยู่อย่างจำกัด และพื้นที่ขายต่อพื้นที่ก่อสร้าง (Efficiency) ที่มีค่าต่ำ ดังนั้นผู้ออกแบบจึงเริ่มศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับที่จอดรถอัตโนมัติ (Automatic Parking) เพื่อนำมาใช้ในโครงการอาคารชุดว่าสามารถจัดที่จอดรถได้ตามจำนวนที่กำหนดและยังประหยัดพื้นที่ก่อสร้างรวมไปถึงการมี ค่า Efficiency ที่สูงกว่าการทำที่จอดรถแบบปกติในแง่ของการลงทุนเป็นการประหยัดพื้นที่โดยการใช้พื้นที่ให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์มากที่สุด และเมื่อผู้ออกแบบศึกษาแล้วว่าควรใช้ที่จอดรถอัตโนมัติ จึงได้นำเสนอผู้พัฒนาโครงการให้พิจารณาถึงแนวทางเพื่อนำที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุดเซอเลส อโศก

<u>สาเหตุและปัจจัยในการนำที่จอดอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ</u>

เนื่องจากผู้ออกแบบและผู้พัฒนาการโครงการได้ศึกษาและวิเคราะห์ถึงขนาดแปลงที่ดินและขนาดของพื้นที่พบว่าแปลงที่ดินของโครงการมีพื้นที่ขนาดเล็กและจำกัด โดยการทำที่จอดรถแบบปกติจะต้องใช้พื้นที่ในการทำที่จอดรถค่อนข้างมาก เพราะการทำที่จอดรถแบบปกติต้องกำหนดให้มีขนาดพื้นที่ช่องจอดต่อคันประมาณ 12 ตารางเมตร (ตามกฎหมาย) และต้องมีพื้นที่ทางเดินรถอีก 6 เมตร รวมทั้งการซ้อนชั้นของที่จอดรถแบบปกติก็ต้องเผื่อพื้นที่ที่ใช้เป็นทางลาดรถยนต์ขึ้น-ลงของแต่ละชั้นด้วย เมื่อคิดพื้นที่ที่เสียไปในการจัดที่จอดรถแบบปกติตามจำนวนที่กำหนด แล้วนำมารวมกับพื้นที่อาคารส่วนขายที่เป็นห้องชุดพักอาศัย จะพบว่าพื้นที่ขายต่อพื้นที่ก่อสร้าง (Efficiency) มีค่าค่อนข้างต่ำ ในขณะที่การนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้การคิดพื้นที่ใช้สอย (GFA) ของที่จอดรถตามจำนวนที่ได้กำหนด จะคิดแค่พื้นที่ช่องจอดรถยนต์ซึ่งอยู่ที่ประมาณ 10-11 ตารางเมตร โดยไม่ต้องคิดพื้นที่ใช้สอยอื่นของพื้น ค.ส.ล. ที่เตรียมรับโครงสร้างหรือการติดตั้งและการทำที่จอดรถอัตโนมัติก็ไม่ต้องเสียพื้นที่ในการทำทางลาดขึ้น-ลงแต่ละชั้นด้วย จึงทำให้การใช้พื้นที่ใช้สอยในการทำที่จอดรถน้อยลงและประหยัดพื้นที่ได้มากกว่าการทำที่จอดรถแบบปกติ และยังสามารถได้พื้นที่ส่วนขายเพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้พื้นที่ขายต่อพื้นที่ก่อสร้าง (Efficiency) มีค่าเพิ่มขึ้นอีกด้วย ดังนั้นเรื่องความคุ้มค่าในการใช้พื้นที่เพื่อการลงทุน และการจัดให้มีที่จอดรถได้ตามจำนวนที่กำหนดในพื้นที่ที่จำกัดจึงมีความสำคัญ และเป็นปัจจัยหลักของแนวคิดในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>วิธีการเลือกรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

<u>การตัดสินใจนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ</u>

ผู้ออกแบบทำการศึกษารายละเอียดต่างๆและจัดทำแบบศึกษาทางเลือกของรูปแบบของที่จอดรถอัตโนมัติร่วมกับผู้จัดหาและติดตั้งระบบ และนำเสนอรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ผู้พัฒนาโครงการพิจารณาและตัดสินใจเพื่อนำที่จอดรถมาใช้ในโครงการ

<u>การเลือกประเภทและระบบของที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

เมื่อตัดสินใจว่าจะใช้ที่จอดรถอัตโนมัติ ทางผู้ออกแบบจึงได้ศึกษาเรื่องรูปแบบของแต่ละระบบว่าควรเลือกใช้ระบบแบบใด ซึ่งทำการศึกษาตั้งแต่ประเภทและระบบต่างๆ จากผู้จัดหาและติดตั้งระบบแต่ละเจ้า และเป็นผู้ให้ข้อมูลและคำแนะนำต่างๆ เพื่อนำข้อมูลมาศึกษาเปรียบเทียบ ข้อดี-ข้อจำกัด ราคาแต่ละรุ่น และแบบก่อสร้างเบื้องต้น เพื่อทำการประมูล และนำเสนอให้ทางผู้พัฒนาโครงการตัดสินใจเลือกระบบ มีทั้งระบบ Cart Parking และ Robot Parking ของแต่ละผู้จัดหา-ติดตั้งนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ โดยมีข้อสรุป คือทุกระบบมีข้อดีหมด ราคาต่อช่องจอดไม่ต่างกันมาก แต่ติดเรื่องที่ระบบ Robot จะต้องมีแขนหุ่นยนต์เพื่อยกรถโดยทำการหนีบล้อรถยนต์ ซึ่งผู้พัฒนาโครงการมีความเห็นว่าไม่อยากให้แขนหุ่นยนต์ต้องหนีบล้อหรือยุ่งเกี่ยวกับอุปกรณ์ของรถยนต์ เนื่องจากกลัวเกิดปัญหากับรถยนต์ของลูกบ้านซึ่งส่วนใหญ่เป็นแบบ Luxury ล้อรถยนต์มีราคาแพง ดังนั้น จึงตัดสินใจเลือกระบบ Cart Parking ซึ่งเป็นระบบเริ่มต้น ราคาปานกลาง ใช้งานง่าย โดยมีผู้จัดหา-ติดตั้งบริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (THS) เป็นผู้ประมูลได้ ที่ได้รับความเชื่อถือจากกผู้ประกอบการโครงการด้วยให้เป็นผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติโครงการนี้ ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบข้อมูลระบบที่จอดรถอัตโนมัติของบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบ 3 บริษัทจากโครงการกรณีศึกษา

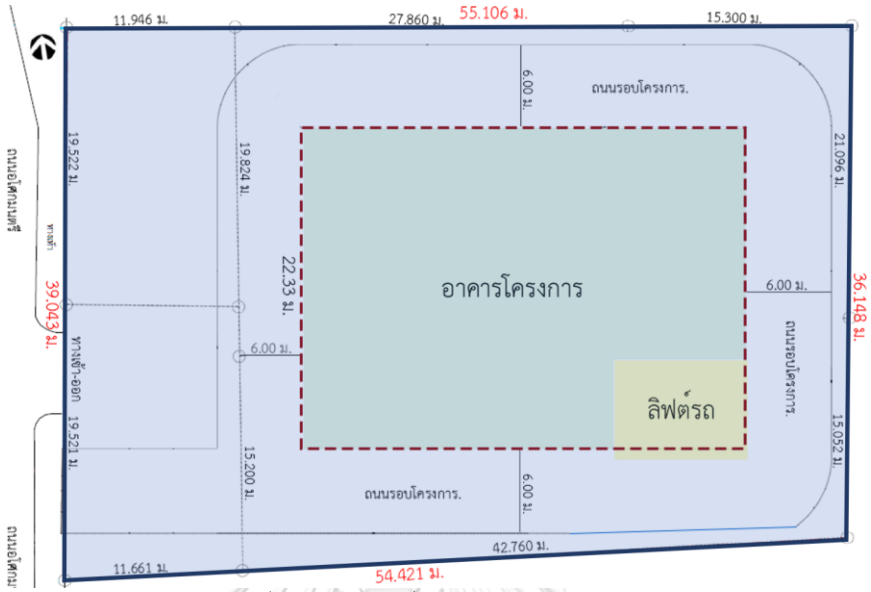
LIV@THONGLOR SUKHUMVIT 55			
ARCHITECTS 49 LIMITED			15-Aug-16
	TEO HONG	G PARK	PARK PLUS
PARKING SYSTEM	PALLET	PALLET	ROBOT ROTATION
NUMBER OF LIFT	2 LIFT CARS	3 LIFT CARS	2 LIFT CARS
COST ESTIMATELY	380,000 BHT PER CAR	380,000 BHT PER CAR	300,000 BHT PER CAR
NUMBER OF CAR	216 CARS	204 CARS	204 CARS
TYPE OF CAPACITY	SEDAN 75% / SUV 15% / ALPHARD 10%	SEDAN 75% / SUV 17% / ALPHARD 8%	SEDAN 60% / SUV 30% / ALPHARD 10%
WAITING TIME	150 SEC PER CAR	110 SEC PER CAR	150 SEC PER CAR
TOTAL HEIGHT	TOTAL 13 FLOORS @ 34.45 Meters	TOTAL 13 FLOORS @ 31.90 Meters	TOTAL 10 FLOORS @ 23.95 Meters
MAINTENANCE FEE	7,600 BAHT PER CAR /YEAR	6,000 BAHT PER CAR / YEAR	3,600 BAHT PER CAR / YEAR
MAIN STRUCTURE	STEEL STRUCTURE	STEEL STRUCTURE	CONCRETE STRUCTURE
SERVICE	2 YEARS WARRANTY	5 YEARS WARRANTY	5 YEARS WARRANTY
TIME PER SERVICE	APPROXIMATELY 2 HOURS	APPROXIMATELY 2 HOURS	APPROXIMATELY 2 HOURS

ที่มา: บริษัท สถาปนิก49 จำกัด (2560)

<u>การพิจารณาขนาดพื้นที่ก่อสร้าง และการติดตั้งระบบ</u>

เมื่อพิจารณาถึงรูปแปลงที่ดินที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าซึ่งมีหน้ากว้างที่แคบและความยาวลึกพอสมควรและขนาดพื้นที่ดินมีที่ค่อนข้างจำกัด เมื่อลองวิเคราะห์และศึกษาความเป็นไปได้ในการทำที่จอดรถแบบปกติจึงพบว่าต้องใช้พื้นที่จำนวนมาก ทั้งพื้นที่ช่องจอด พื้นที่ทางลาดขึ้น-ลง พื้นที่ทางเดินรถภายในที่จอดรถ และพื้นที่สัญจรรถโดยรอบอาคาร 6.00 เมตรตามกฎหมาย การทำที่จอดรถแบบปกติตามกฎหมายจำนวนขั้นต่ำทำให้สิ้นเปลืองพื้นที่ในการทำที่จอดรถยนต์ แทนที่จะใช้พื้นที่เพื่อพัฒนาให้เป็นส่วนขายได้มากกว่า ดังนั้นผู้พัฒนาโครงการจึงตัดสินใจนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้เพื่อจัดให้มีที่จอดรถได้ตามที่กำหนดและประหยัดพื้นที่ ให้มีพื้นที่ส่วนขายมากขึ้นและใช้พื้นที่

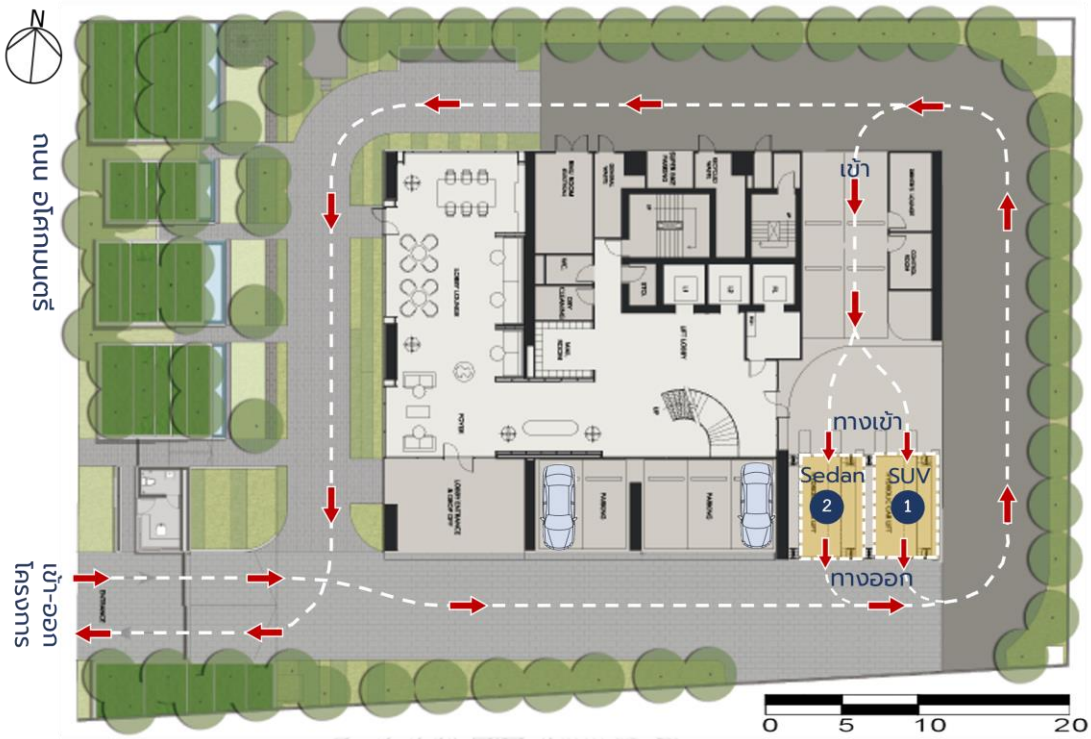
เพื่อทำที่จอดรถยนต์น้อยลง โดยผู้ออกแบบกำหนดให้มีลิฟต์จอด-ออกรถ 2 ตัวเพื่อแบ่งประเภทการใช้งานของรถยนต์ทั้ง SUV และSedanของแต่ละลิฟต์ รวมทั้งการออกแบบทางเดินรถให้อ้อมช่องลิฟต์ไป เพื่อให้มีระยะเลี้ยวที่พอดีในการตั้งลำรถยนต์ให้ตรงก่อนการเข้าจอดรถในช่องลิฟต์รถ ดังแสดงในภาพที่ 15



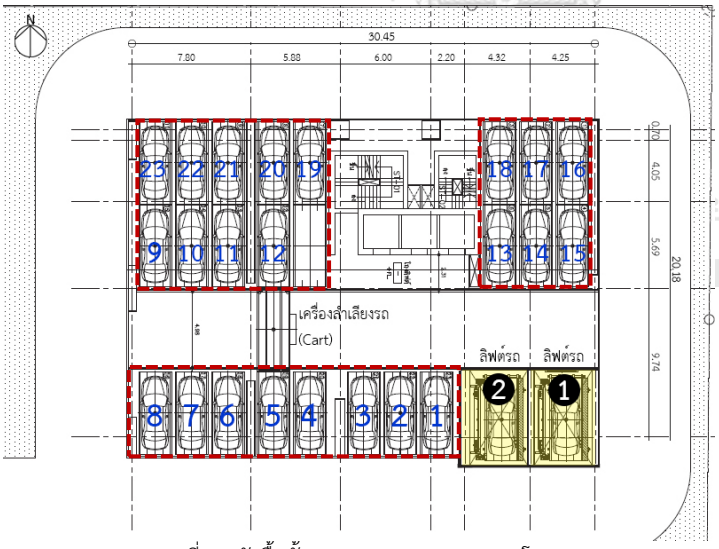
ภาพที่ 15 ผังรูปแปลงที่ดินโครงการ A เซอเลส อโศก

2) รูปแบบทางสถาปัตยกรรมและผังพื้นที่จอดรถอัตโนมัติ

ผังโครงการถูกจัดวางตามลักษณะของแปลงที่ดินซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและมีลักษณะตำแหน่งการจัดวางผังอาคารและรูปร่างอาคารมีลักษณะเรียบง่าย ออกแบบเป็นทรงสี่เหลี่ยม 2 ชั้นซ้อนกันในแนวตั้งจำนวน 1 อาคาร โดยมีเส้นทางสัญจรรถยนต์โดยรอบอาคารกว้าง 6 เมตร เป็นลักษณะเดินรถทางเดียว (One Way) และมีตำแหน่งเข้า-ออกหลักของโครงการอยู่ด้านติดถนนอโศกมนตรี โดยจัดให้มีทางเข้า-ออกเพียงจุดเดียว เพื่อง่ายต่อการเข้าถึงและการควบคุมความปลอดภัย การเข้าถึงส่วนบริการและที่จอดรถทั้งหมดจะอยู่เป็นลำดับสุดท้ายของโครงการ เพื่อแก้ไขปัญหาการ จราจรติดขัดจากการหยุดรถ ส่วนที่จอดรถยนต์จะมีทั้งที่จอดรถแบบปกติที่อยู่บริเวณชั้น 1 ซึ่งเป็นที่จอดรถรอบอาคารจำนวน 9 คัน และที่จอดรถอัตโนมัติที่ถูกจัดวางผังให้ซ้อนรวมเข้ากับอาคารในแนวสูง เริ่มตั้งแต่ชั้นใต้ดิน B จำนวน 13 คัน ซ้อนขึ้นไปยังชั้นที่ 2 จำนวน 17 คัน และชั้นที่ 3-8 ขึ้นไป ดังแสดงในภาพที่ 17 จำนวน 23 คัน/ชั้น (รวม 138 คัน) รวมทั้งหมด 8 ชั้น มีจำนวน 168 คัน โดยชั้นถัดขึ้นไปจะเป็นห้องชุดพักอาศัยและพื้นที่ส่วนกลาง โดยโครงการจัดให้มีลิฟต์รถจำนวน 2 ชุดวางติดกันและออกแบบเส้นทางการเดินรถให้อ้อมทางเข้าเดิมไปยังทางเข้าใหม่ซึ่งทำให้มีพื้นที่ในการรอคิวและระยะในการเข้าจอดที่เพียงพอ (8 เมตร) รวมทั้งจัดให้มีห้องเครื่องควบคุมซึ่งอยู่บริเวณด้านข้างซึ่งทำเป็นห้องกระจกสามารถมองเห็นตัวลิฟต์รถทั้งสองได้ชัดเจนเพื่อสังเกตการใช้งานเข้าและออกภายในลิฟต์รถได้ รวมถึงการทำงานของระบบทั้งหมดจะถูกควบคุมจากห้องนี้ด้วยซึ่งมีรายละเอียดของการวางผังโครงการ ดังแสดงในภาพที่ 16



ภาพที่ 16 ผังบริเวณโครงการ A เซอเลส อโศก



ภาพที่ 17 ผังพื้นชั้น 3-8 อาคารชุด เซอเลส อโศก

ภาพที่ 18 รูปตัดอาคารชุด เซอเลส อโศก

ที่จอดรถในแต่ละชั้นเป็นการจอดแบบซ้อนชั้นของถาดรับรถซึ่งถูกติดตั้งบนพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กเต็มชั้นทุกๆ 3 ชั้น โดยที่จอดรถอัตโนมัติจะถูกจัดให้อยู่รวมภายในอาคารชุดตั้งแต่ชั้นใต้ดินจนถึงชั้นที่ 8 ซึ่งชั้นต่อขึ้นไปออกแบบให้เป็นชั้น Transfer เพื่อเป็นชั้นเปลี่ยนถ่ายก่อนถึงชั้นห้องชุดพักอาศัย ลดปัญหาเรื่องเสียงดังของระบบที่จอดรถอัตโนมัติที่เกิดบริเวณชั้นที่ใกล้ห้องพัก ดังแสดงในภาพที่ 18

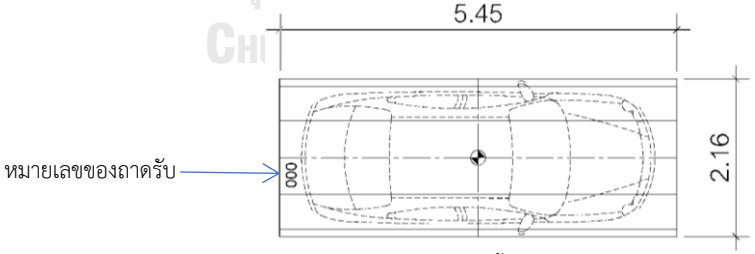
ภาพที่ 19 ด้านหน้าโครงการอาคารชุด เซอเลส อโศก

ภาพที่ 20 โครงการอาคารชุด เซอเลส อโศก

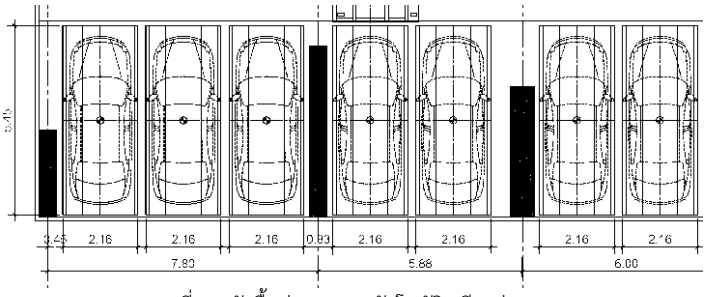
3) รูปแบบและลักษณะทางกายภาพของที่จอดรถอัตโนมัติ

<u>ลักษณะทางกายภาพและรูปแบบของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

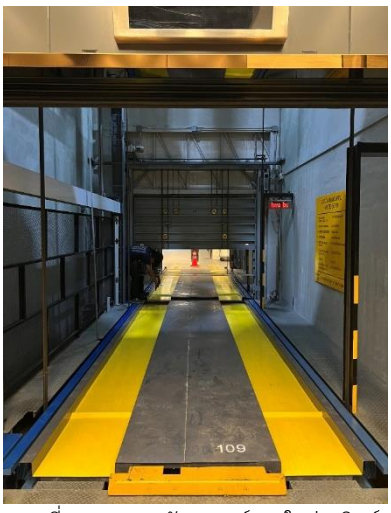
เป็นที่จอดรถอัตโนมัติ**ประเภทรองรับรถด้วยถาด** (Pallet Type) **ระบบถาดรถเลื่อน** (Cart Parking) ที่มีลักษณะการทำงานในแนวดิ่งและแนวนอน โดยมีทางเข้า-ออกช่องลิฟต์รถจำนวน 2 ช่อง แบ่งเป็นลิฟต์ 1 และลิฟต์ 2 โดยลิฟต์ 1 เป็นลิฟต์สำหรับรถยนต์ประเภท SUV เข้าจอด และลิฟต์ 2 สำหรับรถยนต์ประเภท Sedan เป็นการนำรถเข้าและนำรถออกคนละทาง อยู่ที่บริเวณชั้น 1 (Ground Floor) ซึ่งที่จอดรถอัตโนมัติเริ่มที่บริเวณชั้นใต้ดิน 1 ชั้นและชั้นที่ 2-8 รวม 8 ชั้น ซึ่งสามารถจอดได้ทั้งรถยนต์ประเภท Sedan และ SUV โดยประเภท Sedan มีจำนวนรองรับได้ 128 คันและ SUV มีจำนวนรองรับได้ 40 คัน รวมทั้งหมด 168 คัน ลักษณะของที่จอดรถแต่ละชั้นมีลักษณะเป็นถาดโลหะรองรับรถยนต์ซ้อนในแนวดิ่งของแต่ละชั้นโดยมีขนาด **5.45 x 2.16** เมตร ซึ่งมีลิฟต์ยกถาดจอดรถขึ้น-ลงในแนวดิ่งและนำถาดจอดรถไปเก็บไว้ยังที่จอดที่ได้กำหนดไว้ แสดงในภาพที่ 21



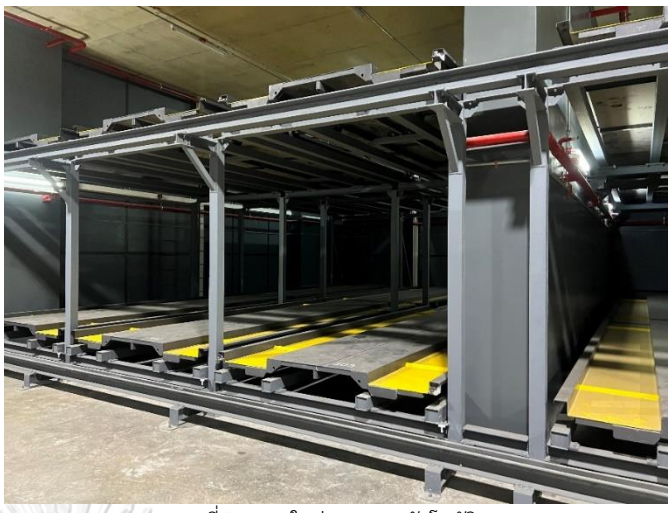
ภาพที่ 21 แบบผังพื้นช่องจอดรถอัตโนมัติ



ภาพที่ 22 ผังพื้นช่องจอดรถอัตโนมัติ (เรียงช่องจอด)



ภาพที่ 23 ถาดรองรับรถยนต์ภายในช่องลิฟต์



ภาพที่ 24 ภายในช่องจอดรถอัตโนมัติ

ส่วนประกอบและอุปกรณ์ของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

1) อุปกรณ์บอกสัญญาณ อยู่บริเวณทางเข้าช่องลิฟต์รับรถไปยังระบบจอดรถโดยจะมีระบบไฟสัญญาณติดตั้งเหนือบนประตูลิฟต์ซึ่งเป็นลักษณะเป็นบานเลื่อน

2) เครื่องรับข้อมูลของรถยนต์ ติดตั้งอยู่บริเวณหน้าลิฟต์รับรถ ซึ่งจะเป็นลักษณะของเซ็นเซอร์จับสัญญาณกับบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RF Card) ที่อยู่กับเจ้าของรถ เมื่อรถมาจอดหน้าลิฟต์ และมีการรับข้อมูลสถานะของรถแต่ละคันแล้วจะมีการส่งสัญญาณให้ประตูลิฟต์รับรถเปิดออก

3) ป้ายหรือข้อความ ติดตั้งไว้เหนือแผงควบคุมทั้งด้านหน้าและด้านในลิฟต์ โดยมีข้อความที่มองเห็นง่าย เพื่อชี้นำทางผู้ขับไปบนถาดรับรถและจอดในตำแหน่งที่ถูกต้อง

4) ระบบเซ็นเซอร์ เพื่อตรวจสอบตำแหน่งและขนาดรถยนต์ ภายในลิฟต์รถจะมีระบบเซ็นเซอร์จะตรวจสอบตำแหน่งและขนาดของรถยนต์ โดยมีเครื่องอ่าน และเครื่องส่งสัญญาณด้วยแสงเพื่อตรวจสอบการจอดในตำแหน่งจอดเพื่อความปลอดภัย โดยอุปกรณ์และสัญญาณต่างๆจะบอกตำแหน่งรถที่ถูกต้องให้กับเจ้าของรถ พร้อมกันนี้ระบบจะแสดงสถานะของรถจากช่องลิฟต์รับรถไปตลอดจนถึงตำแหน่งที่จอด แสดงในภาพที่ 25

5) ถาดรองรับรถ (Pallet) ถาดรองรับการจอดรถทำจากเหล็กพับมีความแข็งแรงและทนต่อการบิดงอตัวซึ่งถาดรับรถก็ถูกออกแบบให้มีลักษณะเป็นร่องเพื่อง่ายต่อผู้ใช้ขับรถมาจอดในตำแหน่งที่ถูกต้อง

6) ลิฟต์ (Car Lift and Internal Lift) อินเวอร์เตอร์ (Inverters) ทำหน้าที่ควบคุมลิฟต์ให้รถลงตำแหน่งและยกออกจากโรบอทอาร์ม รองรับรถ ได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัยลิฟต์ประกอบด้วยกว้าน ตัวถ่วงน้ำหนัก กลไกการส่งโรบอทอาร์มรองรับรถ และอุปกรณ์ส่งสัญญาณเพื่อตรวจสอบตำแหน่งของลิฟต์

7) ประตูเปิด-ปิดอัตโนมัติ (Automatic Door) เป็นประตูอัตโนมัติทำด้วยวัสดุสแตนเลส เปิดปิดแบบเลื่อนขึ้น-ลงซึ่งจะปิดก็ต่อเมื่อรถด้านในได้จอดอย่างสนิท อยู่บนโรบอทอาร์มรองรับรถในลิฟต์ตำแหน่งที่ถูกต้อง และมีการยืนยันคำสั่งให้ปิดเท่านั้น

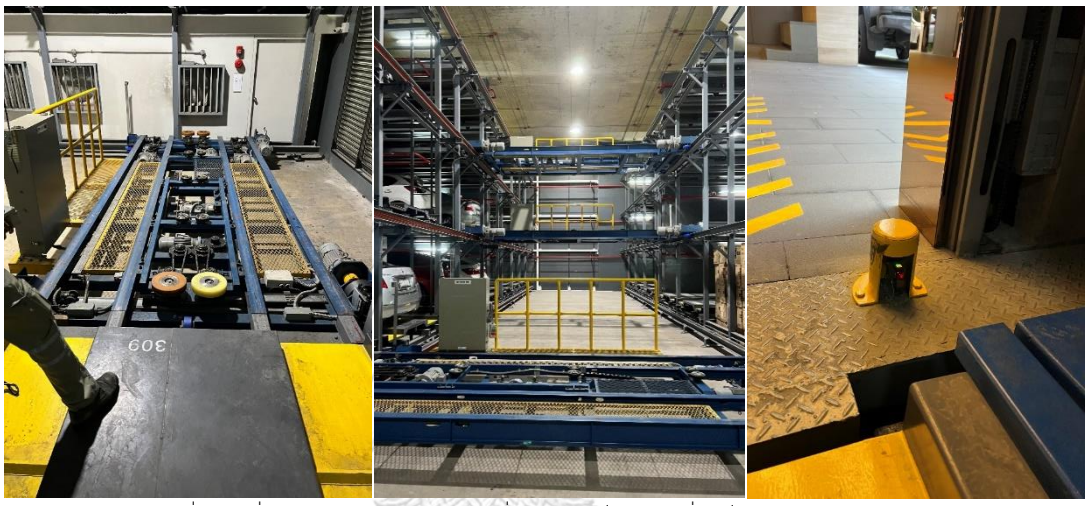
8) ช่องรถจอด ช่องจอดรถเป็นโครงสร้างเหล็กออกแบบอย่างแข็งแรงเพื่อรองรับน้ำหนักของรถตามที่ กำหนดไว้ มีการพ่นสีกันไฟ พ่นสีกันสนิมและพ่นสีเคลือบภายในช่องจอดรถ

9) เครื่องลำเลียงรถยนต์ (Shuttle) และอุปกรณ์เคลื่อนย้ายรถหรือรถเข็น (Cart, Trolleys) ดังแสดงในภาพที่ 25

10) ถาดเลื่อนรับ-ส่งรถในราบ คือถาดอัตโนมัติในการรับและส่งรถจากช่องลิฟต์รถเพื่อนำไปส่งตามช่องจอดรถของแต่ละชั้น

11) ระบบ Service Panel มีหน้าจอเพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบ แก้ไข กำหนด ระบบจอดรถอัตโนมัติได้ในลักษณะ โหมด Manual และ Automatic

12) ระบบควบคุม (Control System) รวม Main Control Panel, Hardware และ Software Programs สำหรับคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (PLC)



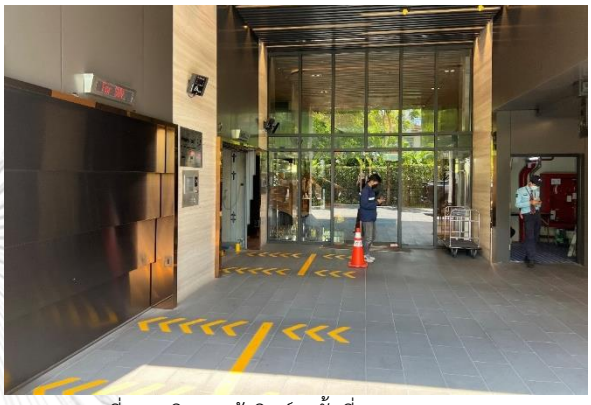
ภาพที่ 25 เครื่องลำเลียงรถยนต์ อุปกรณ์เคลื่อนย้ายรถเข็น และเครื่องเซ็นเซอร์จะตรวจสอบรถ

ลักษณะการทำงานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

ที่จอดรถอัตโนมัติของโครงการนี้เป็นการเข้าจอดรถภายในลิฟต์รถ โดยเมื่อเคลื่อนรถมายังบริเวณหน้าประตูลิฟต์ทั้งลิฟต์ 1 (SUV) และลิฟต์ 2 (Sedan) จะมีเซนเซอร์ตรวจจับว่ามีรถกำลังรอเข้าจอด ระบบก็จะส่งสัญญาณให้ประตูลิฟต์เปิด เมื่อนำรถมาเข้าจอดในตำแหน่งที่ถูกต้องแล้ว ต้องทำการเช็คทุกอย่างตามขั้นตอน หลังจากปิดรถเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้ใช้งานออกมาและทำการแตะบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RF Card) ที่อยู่บริเวณด้านหน้าทางเข้าลิฟต์เพื่อปิดประตูลิฟต์ เมื่อประตูลิฟต์ปิดเรียบร้อยแล้วระบบจะเริ่มทำงาน โดยเริ่มจากรถยนต์ที่จอดอยู่บนถาดรับรถ (Pallet) ที่มีหมายเลขระบุไว้บนถาดรับรถ ซึ่งเป็นตัวเลขเดียวกันกับหมายเลขของช่องจอด จะถูกพาขึ้นไปยังชั้นของช่องจอดนั้น ๆ โดยลิฟต์ยกถาดรับรถที่บรรทุกรถยนต์อยู่เคลื่อนที่ในแนวดิ่ง พอถึงชั้นนั้นถาดรับรถพร้อมรถยนต์จะถูกเลื่อนจากลิฟต์รถส่งต่อไปยังรถเข็น (Cart) และเครื่องลำเลียง (Shuttle) ซึ่งมีอยู่ประจำทุกชั้น ช่วยลำเลียงถาดรับรถเคลื่อนที่ในแนวราบไปส่งยังช่องจอดตามหมายเลขของถาดรับรถนั้นๆ เมื่อถึงตำแหน่งของช่องจอดแล้ว ระบบจะนำถาดรับรถที่บรรทุกรถยนต์จากรถเข็นเลื่อนเข้าไปเก็บยังช่องที่จอดรถนั้น เมื่อทำการจอดเรียบร้อยระบบจะทำการค้นหาถาดรับรถหมายเลขที่ว่างและนำไปวางแทนที่ถาดรับรถเดิมที่พึ่งนำรถไปเก็บมาประจำที่ตำแหน่งช่องเข้า-ออกลิฟต์รถชั้นที่ 1

ส่วนการเรียกรับรถและนำรถออกจากที่จอดรถอัตโนมัติมีการทำงานที่คล้ายกันคือต้องแตะบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RF Card) ที่เครื่องรับข้อมูลที่อยู่ตรงบริเวณที่พักคอยเพื่อรับรถ โดยจะมีหน้าจอแสดงผลติดตามสถานะและเวลาการทำงานของระบบให้ตรวจสอบ ดังภาพที่ 26 ซึ่งในขณะเดียวกันระบบก็จะทำการค้นหารถยนต์ตามหมายเลขถาดรับรถของช่องจอดที่ผู้ใช้งานได้ทำการนำรถเข้าจอดไว้ แล้วทำการดึงเอาถาดรับรถนั้นเลื่อนมายังรถเข็นและลำเลียงไปยังช่องลิฟต์รถเพื่อให้ลิฟต์ยกรถนำถาดรับรถเคลื่อนที่ลงมายังตำแหน่งช่องลิฟต์รถชั้นที่ 1 (Ground Floor) ดังภาพที่ 27 จากนั้นเมื่อผู้เรียกรับรถตรวจสอบว่าถึงกำหนดเวลาแล้ว ลิฟต์รถก็จะเปิดขึ้นเพื่อรอให้ผู้รับรถไปยังช่องเข้า-ออกลิฟต์รถและนำรถออกไปยังด้านทางออกต่อไป

ภาพที่ 26 หน้าจอแสดงผลติดตามสถานะและเวลารับรถ



ภาพที่ 27 บริเวณหน้าลิฟต์รถชั้นที่ 1 (Ground Floor)

<u>ความสามารถในการให้บริการจัดเก็บระบบจอดรถอัตโนมัติ</u>

โครงการเลือกใช้ระบบจอดรถอัตโนมัติในการนำรถเข้าจอด และนำรถออก จำนวน 168 คัน ซึ่งระบบจอดรถอัตโนมัติมีการนำรถเข้า-ออก โดยคำนวณจากความสามารถของระบบ ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 10 การคำนวณระยะเวลาการเดินระบบของระบบจอดรถอัตโนมัติ โครงการเซอเลส อโศก

การคำนวณระยะเวลาการเดินระบบของระบบจอดรถอัตโนมัติ				
รายการ	รายละเอียด	ระยะเวลาน้อยที่สุด	ระยะเวลามากที่สุด	ระยะเวลาเฉลี่ย
การนำรถเข้า	เวลานำรถเข้าจอดเฉลี่ย	-	-	2.12 นาที
	1 ชั่วโมงสามารถจอดรถได้	-		
การนำรถออก	เวลานำรถออกเฉลี่ย	2.00 วินาที	3.00 วินาที	2.50 นาที
	1 ชั่วโมงสามารถนำรถออกได้	-		

ที่มา: บริษัท เตียวฮง สีลม จำกัด (2560)

4) ลักษณะการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ

จากผลการศึกษาที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งการสำรวจและการสังเกตของแต่ละโครงการ รวมถึงการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการ (ก.) ผู้ออกแบบโครงการ และช่างผู้ดูแลงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ง.) มีรายละเอียดแต่ละโครงการดังนี้

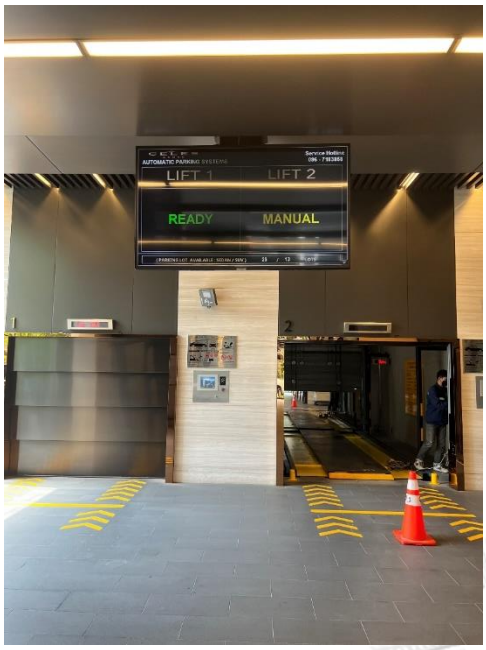
<u>การจราจรในโครงการ</u>

จากการสำรวจโครงการในวันทำการวันอังคารที่ 28 มี.ค. 2566 มีการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติตลอดทั้งวันในวันทำการ ทั้งช่องลิฟต์ 1 (SUV) และช่องลิฟต์ 2 (Sedan) ตั้งแต่ช่วงเวลาเร่งด่วนตอนเช้า จนถึงช่วงเวลาเร่งด่วนตอนเย็นโดยช่วงเวลาบ่ายตั้งแต่เวลา 14.00 น. มีการใช้งานกันอย่างต่อเนื่อง จนถึงช่วงหัวค่ำเวลาประมาณ 19.00 ถึง 20.00 น. มีปริมาณรถเข้าจอดมาก แต่สภาพการจราจรในโครงการก็ไม่ติดขัดในช่วงเวลาดังกล่าว และช่วงเวลาเร่งด่วนของช่วงอื่นด้วย อาจมีรอเข้าจอดต่อกันประมาณ 2-3 คัน โดยโครงการได้ออกแบบพื้นที่รอคิวเข้าจอดไว้ที่บริเวณก่อนจะถึงทางเข้าลิฟต์

<u>การนำรถเข้าจอดและการนำรถออกจากลิฟต์รถ</u>

- <u>การนำรถเข้าจอดที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

1) ที่จอดรถของโครงการแบ่งลิฟต์รับรถเป็น 2 ตัว คือลิฟต์รถประเภท Sedan และลิฟต์รถประเภท SUV แยกกันคนละลิฟต์ ดังแสดงในภาพที่ 28 ซึ่งก่อนทางเข้าช่องลิฟต์รถของระบบจะมีป้ายบอกประเภทของรถและขนาดของรถที่สามารถเข้าจอดได้ อีกทั้งมีระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับขนาดของรถที่จะเข้าจอด ในกรณีผู้ขับรถไม่ได้สังเกตป้าย เมื่อขับรถมาที่ชั้นที่มีห้องลิฟต์ เพื่อจะเลี้ยวรถเข้าช่องรับรถ ผู้ขับรถต้องชะลอรถและสังเกตสัญญาณป้ายไฟสีเขียว เมื่อแสดงว่าระบบพร้อมที่จะรับรถไปจอด เพื่อระบบรับสัญญาณจากการ์ดแล้วส่งสัญญาณให้ประตูเปิด จากนั้นผู้ขับต้องขับเข้าไปจอดในช่องรับรถอย่างระมัดระวัง
2) ผู้ขับรถใช้ความระมัดระวังในการขับรถเข้ามาจอดในช่องลิฟต์ของระบบจอดรถอัตโนมัติ โดยจอดให้ตรงร่องของหุ่นยนต์รองรับ-ส่งรถ ซึ่งหน้าช่องลิฟต์จะบอกขนาดของรถที่สามารถเข้าจอดได้ และมีระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับระยะและขนาดของรถที่เข้ามาจอด
3) เมื่อเข้าจอดรถได้ในตำแหน่งที่ถูกต้องแล้ว ผู้ขับรถสำรวจภายในรถว่าได้ดึงเบรกมือหรือยังพร้อมทั้งสำรวจสิ่งของมีค่าหรือสิ่งมีชีวิตในรถก่อนออกจากรถ และปิดรถเรียบร้อย
4) เมื่อผู้ขับรถสำรวจความเรียบร้อยทั้งหมดแล้ว ผู้ขับรถเดินออกทางประตูออก ที่ด้านหน้าประตูลิฟต์ ให้ใช้บัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RF Card) สัมผัสเพื่อให้ระบบรับข้อมูล ดังภาพที่ 29 และประตูลิฟต์จะปิด หลังจากนั้นระบบจะมีการเริ่มต้นทำงานนำรถไปจัดเก็บในตำแหน่งที่ว่างอยู่
5) เมื่อรถจอดในตำแหน่งแล้วระบบจะนำแขนกลหุ่นยนต์ (Robot Arm) รองรถลงมาตามช่องลิฟต์เพื่อรอรับรถคันถัดไป



ภาพที่ 28 พื้นที่ด้านลิฟต์รถ 1(SUV) และลิฟต์ 2 (Sedan)

ภาพที่ 29 เครื่องแตะบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์และป้ายแนะนำ

- <u>การนำรถออกจากที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

1) ผู้ขับรถจะต้องไปที่หน้าลิฟต์เคลื่อนย้ายรถ โดยนำบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RF Card) ไปสัมผัสที่หน้าจอสัมผัสที่หน้าลิฟต์ เมื่อระบบรับข้อมูลจากบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RF Card) แล้ว ผู้ขับรถสามารถตรวจสอบ เวลาที่รถจะออกมาและสามารถรอรับรถจากหน้าจอแสดงผล บริเวณพื้นที่พักคอยรอรับรถที่อยู่ติดกับบริเวณลิฟต์รถ ดังแสดงในภาพที่ 31
2) เมื่อรถลงมาที่หน้าช่องรับรถแล้ว จากนั้นประตูลิฟต์จะเปิดออก แล้วผู้ขับรถสามารถเดินเข้าไปในช่องลิฟต์ ซึ่งหน้ารถหันหน้าออกด้านหน้าช่องลิฟต์พร้อมที่จะขับออก ซึ่งผู้ขับต้องใช้ความระมัดระวังในการเลี้ยวออกโดยมองกระจกโค้งด้านหน้า

   <u>รูปแบบฟังก์ชั่นเพิ่มเติม</u>

   - หน้าจอบอกสถานการณ์เคลื่อนย้ายรถออก-เข้า ณ ตำแหน่งห้องรับรอง มีจอบอกสถานะของรถที่จะขึ้น หรือลงจากที่จอดรถอัตโนมัติ บอกเวลาที่ต้องรอคิว และรถกำลังถูกนำลงมาจอดที่ช่องลิฟต์ ดังแสดงในภาพที่ 31

   - หน้าจอห้องควบคุม (Monitoring System) มีหน้าจอเพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบแก้ไขกำหนด ระบบจอดรถอัตโนมัติได้ในลักษณะ โหมด Manual และ Automatic
3) กรณีที่เกิดผิดพลาดของระบบที่หน้าจอสัมผัสหน้าช่องรับรถ ผู้ขับรถสามารถแจ้งช่างประจำระบบจอดรถอัตโนมัติที่ห้องเครื่อง เพื่อแจ้งข้อมูล หรือบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RF Card)กับทางช่างเพื่อจะสามารถนำรถออกจากระบบได้ โดยระบบ Monitoring System

ภาพที่ 30 ทางออกช่องลิฟต์1 และ2

ภาพที่ 31 พื้นที่พักคอยรอรับรถและนำรถออก

ข้อสังเกต ปัญหา และอุปสรรคในการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ

จุดสังเกต การนำรถเข้าจอด

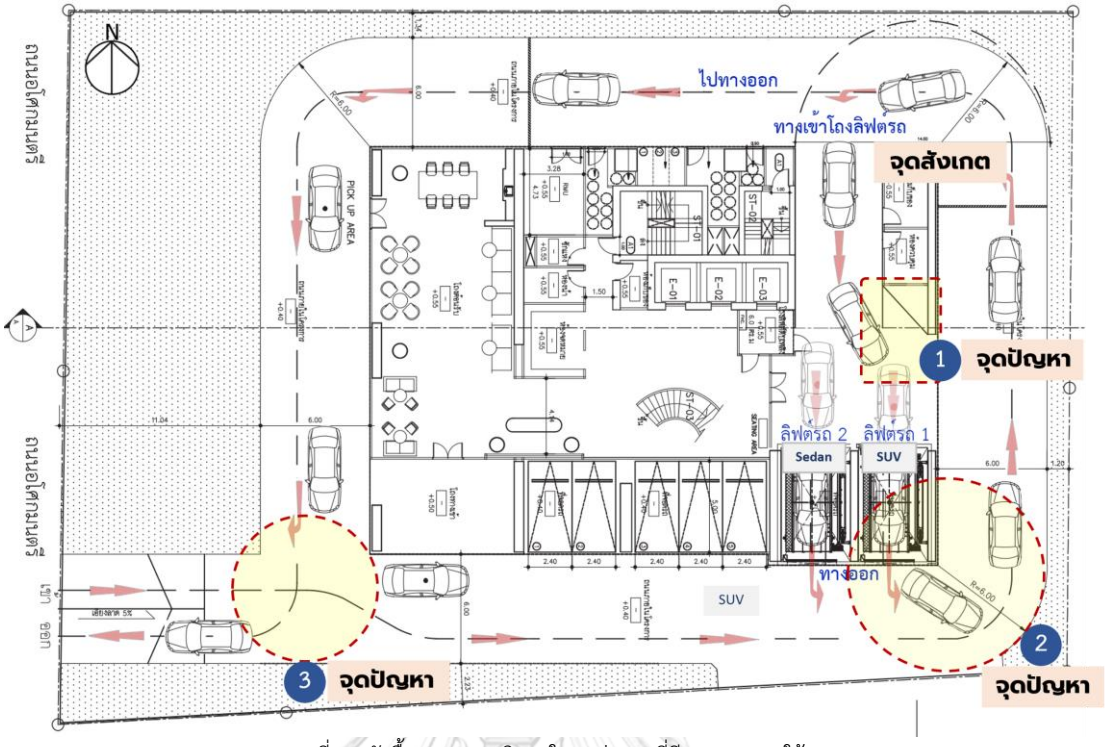
- กำหนดให้เส้นทางเดินรถมีการอ้อมทางเข้าลิฟต์ไปตามถนนในโครงการจนเข้าสู่พื้นที่โถงลิฟต์เพื่อเตรียมตัวก่อนที่จะนำรถเข้าสู่ลิฟต์จอดรถ ซึ่งมีพื้นที่และระยะที่สามารถตั้งลำรถยนต์ให้ตรงกับช่องลิฟต์รถเพื่อความสะดวกในการนำรถเข้าจอดในช่องลิฟต์รถได้ง่ายและไม่ติดขัด ดังแสดงในภาพที่ 32

จุดปัญหาที่ 1 การนำรถเข้าจอด

- บริเวณพื้นที่ก่อนนำรถเข้าสู่ลิฟต์รถช่องที่ 1 (รถประเภท SUV) พบว่า ในการตั้งลำรถยนต์ให้ตรงกับช่องลิฟต์รถที่ 1 นั้น จะต้องมีการเบี่ยงซ้ายเล็กน้อยก่อนขยับตัวรถให้ตรงกับช่องลิฟต์ซึ่งมีความลำบาก เนื่องจากบริเวณด้านซ้ายของทางเบี่ยงมีขอบฟุตบาทและห้องควบคุมที่ตั้งอยู่บริเวณนั้นประกอบกับรถที่จะเข้าจอดในช่องลิฟต์นี้เป็นลิฟต์สำหรับรถประเภท SUV ซึ่งมีขนาดความยาวรถค่อนข้างมาก เมื่อทำการเบี่ยงซ้ายเพื่อให้ตรงช่องลิฟต์แล้วอาจทำให้ส่วนท้ายรถที่เบี่ยงมาอาจชิดกับขอบฟุตบาทและห้องควบคุมระบบที่สามารถมองเห็นการใช้งานเข้า-ออก จึงต้องขยับรถจนกว่าจะพ้นจากระยะดังกล่าวและสามารถตั้งลำรถให้ตรงกับช่องลิฟต์ได้ ในปัญหาที่ 1 ดังแสดงในภาพที่ 33 และภาพที่ 34

ภาพที่ 32 พื้นที่ทางเข้าเพื่อตั้งลำรถให้ตรงก่อนถึงโถงลิฟต์รถ

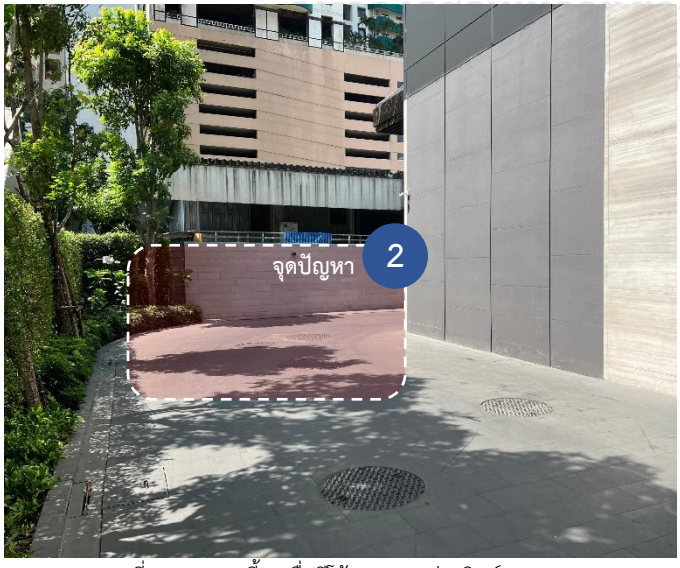
ภาพที่ 33 จุดปัญหา 1 ห้องควบคุมระบบที่อยู่ชิดทางเบี่ยงทางเข้า



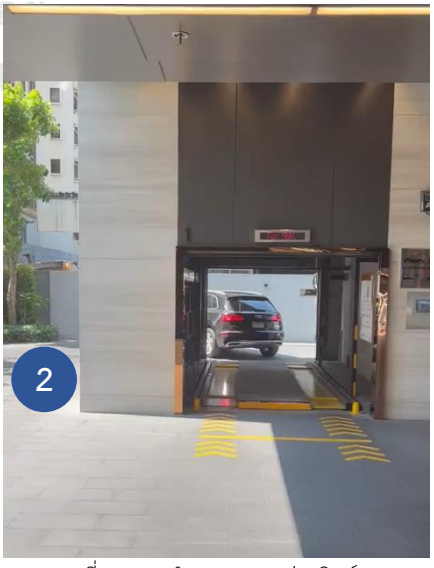
ภาพที่ 34 ผังพื้นแสดงการเดินรถในจุดต่าง ๆ ที่มีอุปสรรคการใช้งาน

จุดปัญหาที่ 2 <u>การนำรถออก</u>

- ช่องลิฟต์รถที่ 1 (รถ SUV) มีความลำบากในการเลี้ยวรถเพื่อนำรถออกจากช่องลิฟต์ ไปยังทางเดินรถของถนนในโครงการ เนื่องจากทางออกลิฟต์อยู่ติดกับทางโค้งของถนนในโครงการ ซึ่งมีระยะข อ ง วงเลี้ยวที่กระชั้นชิดมากในการเลี้ยวซึ่งติดกับหัวมุมของอาคารและระยะความกว้างของถนนในโครงการที่ไม่เพียงพอเพื่อให้รถเลี้ยวพ้นจากขอบกำแพงของโครงการที่อยู่ด้านตรงข้ามทางที่จะเลี้ยวที่จุดปัญหาที่ 2 ดังแสดงในภาพที่ 34-36



ภาพที่ 35 จุดทางเลี้ยวเพื่อตีโค้งออกจากช่องลิฟต์รถ 1



ภาพที่ 36 การนำรถออกจากช่องลิฟต์รถ 1

จุดปัญหาที่ 3 จุดตัดกันของทาง สัญจรรถเข้า-ออก

- ในกรณีช่วงเวลาเร่งด่วนเช้าและเย็นหรือในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินที่มีรถเข้าและออกโครงการ ที่มีการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติพร้อมกันในช่วงเวลานั้น อาจทำให้การจราจรในโครงการติดขัดได้

ระยะเวลาเฉลี่ยการทำงานระบบ

จากการการลงพื้นที่เก็บข้อมูลทั้งการสำรวจโครงการ และการสังเกตการใช้งานในวันอังคารที่ 28 มี.ค. 2566 เพื่อศึกษาระยะ เวลาการใช้งาน ตั้งแต่ขั้นตอนการขับรถจากบริเวณหน้าโครงการผ่านที่กั้นทางเข้า-ออกและนำรถเคลื่อนที่ผ่านทางสัญจรในโครงการ (ทางเดินรถ) ไปยังบริเวณพื้นที่หน้าลิฟต์รถก่อนนำรถเข้าจอดในช่องลิฟต์ 1 (SUV) และช่องลิฟต์ 2 (Sedan) จนระบบนำรถยนต์ไปเก็บยังช่องจอด ตลอดจนระยะเวลาการนำรถออกจากลิฟต์เริ่มตั้งแต่การแตะบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ หรือคีย์การ์ดเพื่อรอคิวรับรถยนต์จนถึงระยะเวลาที่ระบบนำรถจากตำแหน่งช่องจอดมาไว้ที่ชั้นช่องลิฟต์รถเพื่อเตรียมให้ผู้ใช้งานนำรถออกจากลิฟต์ต่อไป มีรายละเอียดของระยะเวลาเฉลี่ยทั้งการนำรถเข้าจอดและนำรถออกจากลิฟต์ดังนี้ ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ระยะเวลาการทำงานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

รายการ	รายละเอียด	เวลาเฉลี่ยจากการสังเกต	หมายเหตุ
1. การนำรถมายังช่องลิฟต์รถ	เวลาการเดินรถถึงช่องลิฟต์รถเฉลี่ย	1.00 นาที	เริ่มจากไม้กั้นทางเข้า-ออก
2. การนำรถเข้า	เวลานำรถเข้าจอดช่องลิฟต์รถเฉลี่ย	2.12 นาที	ทั้งแบบ SUV/Sedan
3. การนำรถออก	เวลานำรถออกจากลิฟต์รถเฉลี่ย	3.00 นาที	ทั้งแบบ SUV/Sedan

ที่มา: ผู้วิจัย (2566), การสังเกตและสำรวจโครงการ เซอเลส อโศก เมื่อวันอังคารที่ 28 มีนาคม 2566, เวลาช่วงบ่าย 13.00-19.00 น.

5) การบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การบริหารและจัดการที่จอดรถอัตโนมัติ

เมื่อทางโครงการโอนกรรมสิทธิ์ห้องชุดจะมีนิติบุคคลอาคารชุดเข้ามาบริหารจัดการ ทั้งนี้ผู้พัฒนาโครงการ บริษัท ลัคกี้ ลิฟวิ่ง พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด จะจัดให้มีมาตรการของการบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติของโครงการ โดยต้องมีการบำรุงดูแลรักษาพื้นที่จอดรถอัตโนมัติอย่างต่อเนื่อง และตามอายุการใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่จอดรถอัตโนมัติ และทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดโดยมีระยะเวลา 10 ปี ทั้งนี้บริษัทผู้พัฒนาโครงการ ได้มีการคัดสรรผู้ชำนาญการและฝึกฝนการใช้เครื่องจักรกลระบบที่จอดรถโนมัติตลอดจนการบำรุงดูแลรักษาเครื่องกลไว้ตลอดการใช้งาน โดยมีแผนการซ่อมบำรุงรักษาของอุปกรณ์ต่าง ๆ จะเป็นไปตามระยะเวลา ที่ผู้ผลิตแจ้งไว้อย่างเคร่งครัดและรัดกุม

ในการใช้งานประจำวันเมื่อมีผู้ใช้งานกำลังเข้าจอดรถในลิฟต์รถจะมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยช่วยดูแล ตรวจสอบความปลอดภัยการเข้าจอดรถของลูกบ้าน และบางช่วงเวลาเร่งด่วนที่มีการรอคิวเพื่อเข้าจอดก็ช่วยจัดการให้เป็นไปตามระบบหรือในกรณีที่มีผู้ใช้งานใหม่ที่พึ่งเริ่มใช้งานและผู้ใช้งานชั่วคราว เจ้าหน้าที่นิติบุคคลโครงการก็จะช่วยดูแลและแนะนำการใช้งานในขั้นตอนต่าง ๆ โดยก่อนเริ่มโครงการจะมีทีมช่างจากบริษัทจัดหาและ

ติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาช่วยฝึกอบรมการใช้งานและแก้ไขระบบขัดข้องเบื้องต้นให้กับเจ้าหน้าที่และช่างประจำอาคารของโครงการก่อนที่จะเริ่มมีการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ

การดูแลบำรุงรักษาและการแก้ไขซ่อมแซมระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

- การดูแลรักษาหรือการซ่อมบำรุงประจำประจำเดือน/ปี

การดูแลรักษาระบบที่จอดรถอัตโนมัติจัดให้มีอย่างต่อเนื่อง และตามอายุการใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่จอดรถอัตโนมัติและการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดภายในระยะเวลา 10 ปี โดยมีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เป็นประจำทุกเดือนตลอดทั้งปี ซึ่งการทำในแต่ละเดือนนั้นทางบริษัทผู้ติดตั้งและจัดหาระบบที่จอดรถอัตโนมัติจะทำการนัดวันกับทางนิติบุคคลอาคารชุดเพื่อขออนุญาตให้ทีมช่างผู้ดูแลและวิศวกรงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้าไปทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเดือนละ 1 ครั้ง แบ่งระยะเวลาการซ่อมบำรุงตามจำนวนลิฟต์รถในโครงการ โดยใช้ระยะเวลาซ่อมบำรุงเริ่มจากเครื่องลิฟต์รถ 1 ตัว ใช้เวลาทำการ 2 วันและเนื่องจากมีลิฟต์รถทั้งหมด 2 ตัว จึงใช้เวลาการซ่อมบำรุงรักษาทั้งหมด 4 วัน หมายเหตุ : การเปลี่ยนอะไหล่ ขึ้นอยู่กับสภาพการใช้งาน อาจไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนตามการซ่อมบำรุงดังกล่าว หากชิ้นส่วนยังสามารถใช้งานได้ปกติ

- การแก้ไขหรือซ่อมแซมเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง

ในกรณีมีระบบขัดข้องหรือผิดปกติเกิดขึ้น ระบบจะแจ้งเป็นรหัสผิดพลาดให้ (Error Code) ไปยังตู้ควบคุม เพื่อทราบถึงสาเหตุความผิดปกติที่เกิดขึ้น เบื้องต้นช่างอาคารประจำโครงการอาจจะช่วยแก้ไขได้ในบางกรณี โดยการโทรหาช่างจากบริษัทจัดหาและติดตั้งระบบโดยตรงเพื่อสอบถามวิธีการแก้ไขซ่อมแซมในเบื้องต้น เนื่องจากโครงการไม่มีช่างดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการ ส่วนในกรณีเกิดเหตุขัดข้องหรือเสียหายที่ต้องมีการแก้ไขซ่อมแซม หรือเปลี่ยนอะไหล่ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบที่ช่างอาคารประจำโครงการไม่สามารถดำเนินการได้ ทางโครงการก็ต้องแจ้งให้ช่างดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติจากบริษัทจัดหาและติดตั้งระบบเข้ามาทำการแก้ไขซ่อมแซมภายในเวลา 2 ชั่วโมง ตลอด 24 ชั่วโมงซึ่งไม่มีค่าดำเนินการและค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมตลอดในช่วงระยะเวลา 5 ปีแรก เนื่องจากยังอยู่ในระยะประกันที่ทางโครงการได้ทำไว้กับบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบ

กรณีไฟฟ้าดับหรือกรณีลิฟต์เสีย เกิดเหตุเพลิงไหม้

- กรณีเกิดไฟฟ้าดับ ทางโครงการจัดให้มีระบบไฟฟ้าสำรอง โดยระบบจอดรถอัตโนมัติได้มีมีการเชื่อมต่อกับสายไฟฟ้าเมนส์เพื่อจ่ายไฟโดยตรงจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าสำรองของโครงการได้ ระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉินแยกเป็นอิสระจากระบบอื่น และสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเหตุขัดข้องหรือระบบฟ้าปกติหยุดทำงาน ทำให้ระบบที่จอดรถอัตโนมัติยังทำงานได้ปกติ

- กรณีลิฟต์เสีย สามารถใช้ระบบ Manual ที่ตู้ควบคุมเพื่อนำรถที่ค้างอยู่ในระบบออกมาได้โดยเจ้าหน้าที่ของโครงการที่ได้รับการฝึกอบรมวิธีการควบคุมลิฟต์ในระบบ Manual จากบริษัทผู้จัดหาและติดตั้ง

- กรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้ ทางโครงการมีระบบดับเพลิงแบบ Sprinkler ติดตั้งในระบบที่จอดรถอัตโนมัติ และให้มีพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กเต็มชั้นทุกๆ 3 ชั้น เพื่อกันไฟลาม ตลอดจนจัดให้มีช่องระบายอากาศเพื่อถ่ายเทอากาศ กรณีเกิดการรั่วของก๊าซหรือแก๊ส จะไม่เกิดการสะสมอยู่ภายในระบบระบบก็ยังสามารถทำงานได้

ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

- ราคาต้นทุนที่จอดรถอัตโนมัติต่อช่องจอด

โครงการเซอเลส อโศกเป็นโครงการที่ใช้ที่จอดรถอัตโนมัติระบบถาดรถเลื่อน (Cart Parking) ซึ่งเป็นประเภทแบบมีถาดรองรับ มีราคาต้นทุนของที่จอดรถอัตโนมัติซึ่งคิดราคาต่อช่องจอดหรือถาดรับรถ โดยมีราคาอยู่ที่ประมาณ 330,000-350,000 บาทต่อ 1 ถาดรับรถ ซึ่งราคาจะขึ้นอยู่กับจำนวนของถาดต่ออาคารที่จอดรถอัตโนมัติ และอาจมีส่วนเสริมพิเศษ เช่น ระบบ Access Control ระบบตรวจจับเซนเซอร์รอบคัน เป็นต้น

- ค่าบำรุงรักษาและซ่อมแซมที่จอดรถอัตโนมัติ

การประเมินค่าบำรุงรักษาระบบที่จอดรถอัตโนมัติของโครงการนี้เป็นชุดข้อมูลในการบริหารจัดการระบบที่จอดรถอัตโนมัติ โดยทางบริษัทเตียวฮง สีลม จำกัด หรือ บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (THS Parking Solution) เป็นผู้ดูแลรักษาอุปกรณ์ทั้งหมด (ค่าแรง และค่าอะไหล่ที่ต้องเปลี่ยนทั้งหมด) เป็นระยะเวลา 5 ปีแรก (ปีที่1-ปีที่5) ซึ่งอยู่ในระยะประกันที่ได้ทำไว้ และหลังจากนั้นในปีที่ 6 ถึงปีที่ 10 เจ้าของโครงการ หรือผู้พัฒนาโครงการ บริษัท ลัคกี้ ลิฟวิ่ง พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด จะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาค่าอุปกรณ์ (รวมทั้งค่าแรงและค่าอะไหล่ที่ต้องเปลี่ยนทั้งหมด) เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายของนิติบุคคลอาคารชุดในการดูแลรักษาระบบ โดยจะส่งมอบ Service Contact ให้กับทางนิติบุคคลอาคารชุด ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 สรุปค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงระยะเวลา 10 ปี ระบบจอดรถอัตโนมัติ (168คัน)

ปีที่	**ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบจอดรถอัตโนมัติ**		
	ค่าบำรุงรักษารวมค่าแรง	**ค่าเปลี่ยนอุปกรณ์**	ระบุรายละเอียดการบำรุงรักษาที่จอดรถอัตโนมัติไว้ในโบรชัวร์และแนบไว้ในสัญญาที่จะซื้อขาย เพื่อประกอบการตัดสินใจของผู้ซื้อ
ปีที่ 1-5	อยู่ในระยะประกัน	อยู่ในระยะประกัน	
ปีที่ 6-10	เจ้าของโครงการรับผิดชอบ	เจ้าของโครงการรับผิดชอบ	

ที่มา: บริษัท เตียวฮง สีลม จำกัด, รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับสมบูรณ์ โครงการ เซอเลสอโศก (2560)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โดยหลังจากปีที่ 10 สามารถประเมินค่าใช้จ่ายการดูแลรักษาพื้นที่จอดรถอัตโนมัติในปีที่ 11-15 เพื่อใช้เป็นข้อมูลค่าใช้จ่ายโดยประมาณในส่วนของค่าบำรุงรักษาระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ไม่รวมอะไหล่) แสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 การประเมินค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบจอดรถอัตโนมัติภายในปีที่ 11-15

ปีที่	**ราคาค่าใช้จ่าย** (บาท/เดือน)	**ราคารวม** (บาท/ปี)
11	97,064	1,164,765
12	99,490	1,193,884
13	101,527	1,223,731
14	104,527	1,254,324
15	107,140	1,285,683
รวม		6,122,387

ที่มา: บริษัท เตียวฮง สีลม จำกัด, รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับสมบูรณ์ โครงการ เซอเลสอโศก (2560)

6) ทัศนคติของผู้ใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติของผู้อยู่อาศัยและผู้ใช้งานจริงในแต่ละโครงการ รวมทั้งการศึกษาและการวิเคราะห์ถึงผลของทัศนคติและความพึงพอใจของผู้ใช้งานในการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติในด้านต่างๆ จากการทำวิจัยโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติเป็นเครื่องมือในการศึกษา (ดูภาคผนวก ก) โดยมีรายละเอียดและผลการศึกษาของโครงการดังนี้

<u>ส่วนที่1</u> ข้อมูลและปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล

ตารางที่ 14 สรุปข้อมูลและปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล

รายการสอบถาม	จำนวนผู้ตอบ (หน่วย)	อัตราส่วน (เปอร์เซ็นต์)
1. เพศ		
- ชาย	6	**60.00%**
- หญิง	4	**40.00%**
2. อายุ		
- ต่ำกว่า 20 ปี	0	**00.00%**
- 21 - 30 ปี	3	**30.00%**
- 31 – 40 ปี	4	**40.00%**
- 41 - 50 ปี	1	**10.00%**
- 51 ปีขึ้นไป	2	**20.00%**
3. สถานภาพสมรส		
- โสด	8	**80.00%**
- สมรส	2	**20.00%**
- หย่าร้าง	0	**00.00%**
- แยกกันอยู่	0	**00.00%**
4. อาชีพ		
- ธุรกิจส่วนตัว	5	**50.00%**
- นักเรียน/นักศึกษา	0	**00.00%**
- รับราชการ	0	**00.00%**
- พนักงานบริษัทเอกชน	4	**40.00%**
- อื่นๆ - พนักงานขับรถ(Driver)	1	**10.00%**

จากตารางที่ 14 พบว่า ผู้ใช้งานที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 10 คน **1) ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย** จำนวน 6 คนคิดเป็นร้อยละ 60 **2) ผู้ใช้งานอายุเฉลี่ย**อยู่ที่ประมาณ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 40 จำนวน 4 คนของผู้ตอบแบบสอบถาม **3) มีสถานะโสด**จำนวน 8 คนคิดเป็นร้อยละ 80 ของผู้ตอบแบบสอบถาม และ **4) ส่วนใหญ่มีอาชีพทำธุรกิจส่วนตัว**จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้ตอบแบบสอบถาม และมีอาชีพพนักงานบริษัทเอกชนรองลงมา รวมถึงอาชีพอื่นๆ เป็นพนักงานขับรถ (Driver) อีก 1 คน

CHULALONGKORN UNIVERSITY

<u>ส่วนที่ 2</u> แบบสอบถามเรื่องการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ

1) ด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ

ตารางที่ 15 สรุปข้อมูลการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ

รายการสอบถาม	จำนวนผู้ตอบ (หน่วย)	อัตราส่วน (เปอร์เซ็นต์)
1.1 ท่านใช้รถยนต์ประเภทใด		
- SUV	4	40.00%
- Sedan	3	30.00%
- Coupe	1	10.00%
- Pickup	0	0.00%
- Van	1	10.00%
- Hatchback	1	10.00%
1.2 ความถี่ของการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ		
- ทุกวัน	5	50.00%
- 2-3 ครั้ง/วัน	4	40.00%
- สัปดาห์ละครั้ง	1	10.00%
- เดือนละครั้ง	0	0.00%
- 2 ครั้งต่อสัปดาห์	0	0.00%
1.3 ในกรณีที่โครงการมีทั้งที่จอดรถแบบปกติ และ ที่จอดรถอัตโนมัติ ท่านเลือกใช้แบบใดมากกว่ากัน		
- ที่จอดรถอัตโนมัติ	9	90.00%
- ที่จอดปกติ	1	10.00%

จากตารางที่ 15 พบว่า ผู้ใช้งานที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 10 คน **1) ส่วนใหญ่ใช้รถยนต์ประเภท SUV** จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40 ของผู้ตอบแบบสอบถาม **2) ความถี่ในการใช้งาน** คือมีการใช้งานทุกวัน จำนวน 5 คนคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้ตอบแบบสอบถาม **3) ผู้ใช้งานส่วนใหญ่เลือกที่จะใช้ที่จอดรถอัตโนมัติมากกว่าที่จอดแบบปกติ** มีจำนวนถึง 9 คน คิดเป็นร้อยละ 90 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

2) ด้านระยะเวลาในการใช้งาน (เข้า-ออก)

- <u>ระยะเวลาในการรอรับรถ</u>

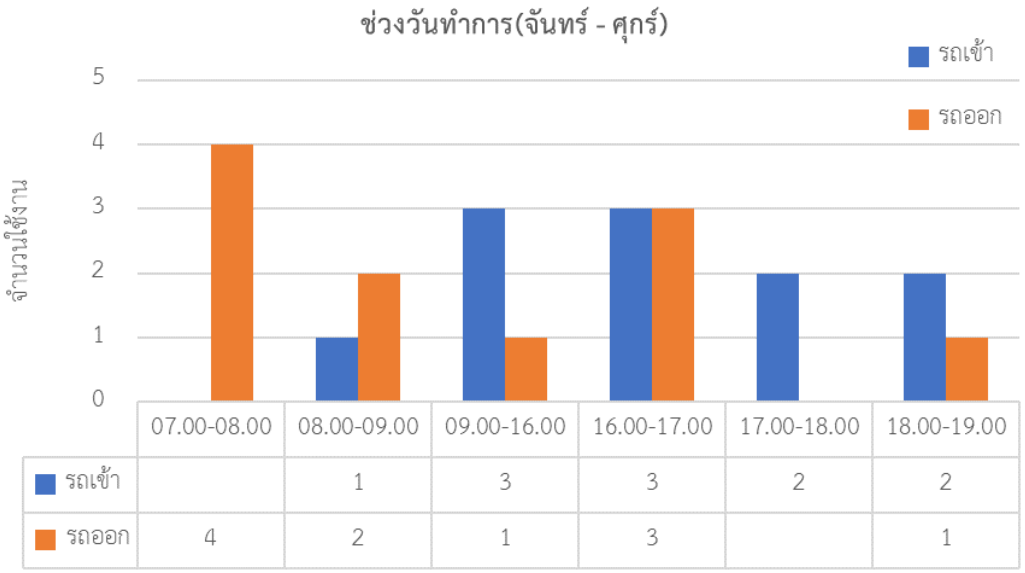
ตารางที่ 16 สรุปข้อมูลระยะเวลาในการรอรับรถ

รายการสอบถาม	จำนวนผู้ตอบ	อัตราส่วน
3.1 ระยะเวลาในการรอรับรถ		
2-3 นาที	0	0.00%
3-4 นาที	10	100.00%
4-5 นาที	0	0.00%
มากกว่า 5 นาที	0	0.00%

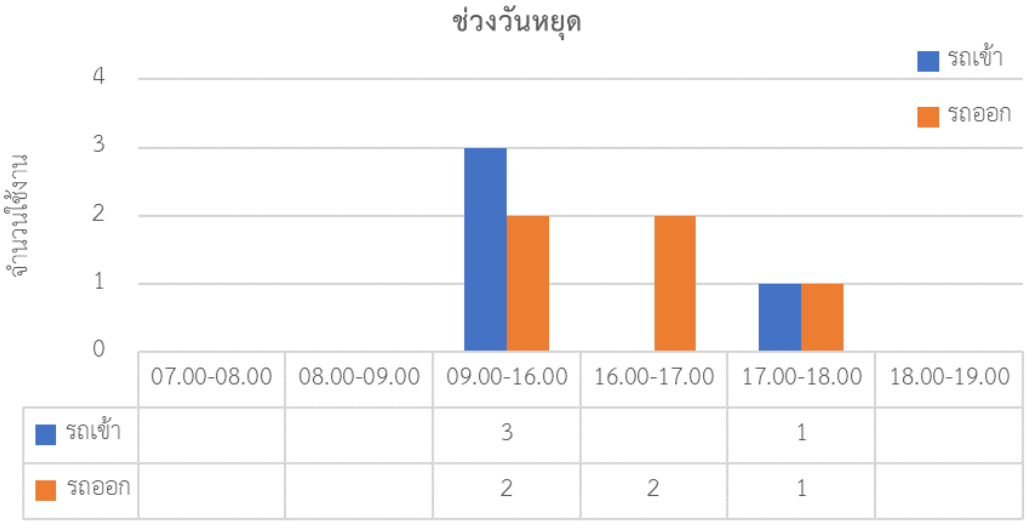
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 16 เมื่อต้องการนำรถออกจากที่จอดรถอัตโนมัติจึงต้องทำการเรียกรถโดยการแสกนบัตรคีย์การ์ดเพื่อรอคิวนำรถออก จากนั้นระบบจะทำการนำรถมายังช่องลิฟต์หรือพื้นที่ที่เตรียมไว้ที่บริเวณทางออก เพื่อเตรียมพร้อมให้ผู้ใช้งานได้นำรถออกไป ซึ่งในกระบวนการนี้มีระยะเวลาในการทำงานของระบบซึ่งถือเป็นส่วนนึงของเวลาในระยะเวลาการรอรับรถ จากการตอบแบบสอบถามของผู้ใช้งานที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 10 คน พบว่า ในการรอรับรถใช้เวลา 3-4 นาทีของทั้งหมด เท่ากับร้อยละ 100 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

- <u>ช่วงเวลาที่มีการใช้งานในการเข้าจอด – นำรถออกมากที่สุด</u>



แผนภูมิที่ 5 ช่วงเวลาวันทำการ (จ-ศ) ที่มีการใช้งานในการเข้าจอด–นำรถออก



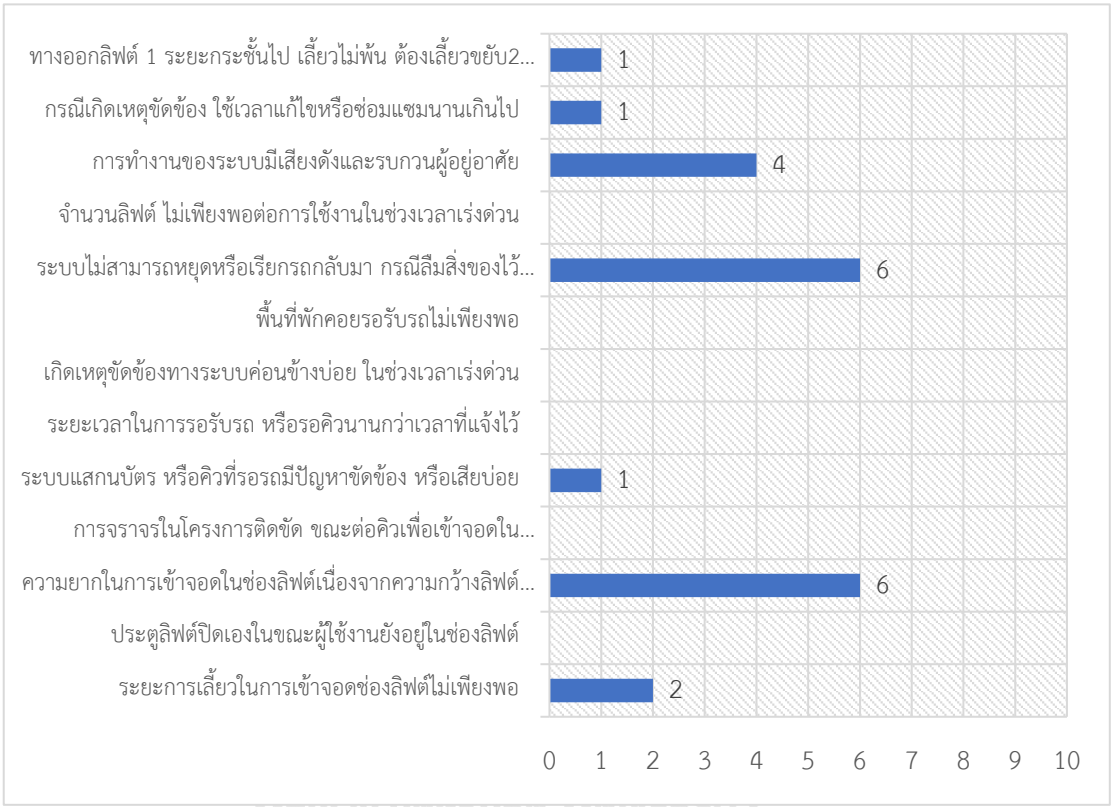
แผนภูมิที่ 6 ช่วงเวลาวันหยุด (ส-อา) ที่มีการใช้งานในการเข้าจอด–นำรถออก

จากแผนภูมิที่ 5และ6 เป็นการตอบแบบสอบถามในเรื่อง ช่วงเวลาการนำรถเข้าจอดและนำรถออก(มากที่สุด) ทั้งในช่วงเวลาธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) และช่วงวันหยุด (เสาร์-อาทิตย์) จากข้อมูลพบว่า ในช่วงเวลาธรรมดา

(จันทร์-ศุกร์) ซึ่งมีผู้ใช้งานที่นำเข้ารถออกในช่วงเช้าเวลาเร่งด่วนมากที่สุด เวลา 07.00 - 08.00 น. และการนำรถเข้ามากที่สุด คือช่วงเวลาช่วงกลางวัน จนถึงช่วงเย็น

ส่วนในช่วงวันหยุด (เสาร์-อาทิตย์) มีผู้ใช้งานที่นำเข้าจอด และนำรถออกในช่วงเช้าถึงกลางวันเวลา 09.00-16.00 น. ในช่วงตอนเย็น ได้มีการนำรถออกในช่วง 16.00-17.00 น. และ ในการนำรถเข้า-ออก เท่ากันในช่วงเวลา 17.00-18.00 น.

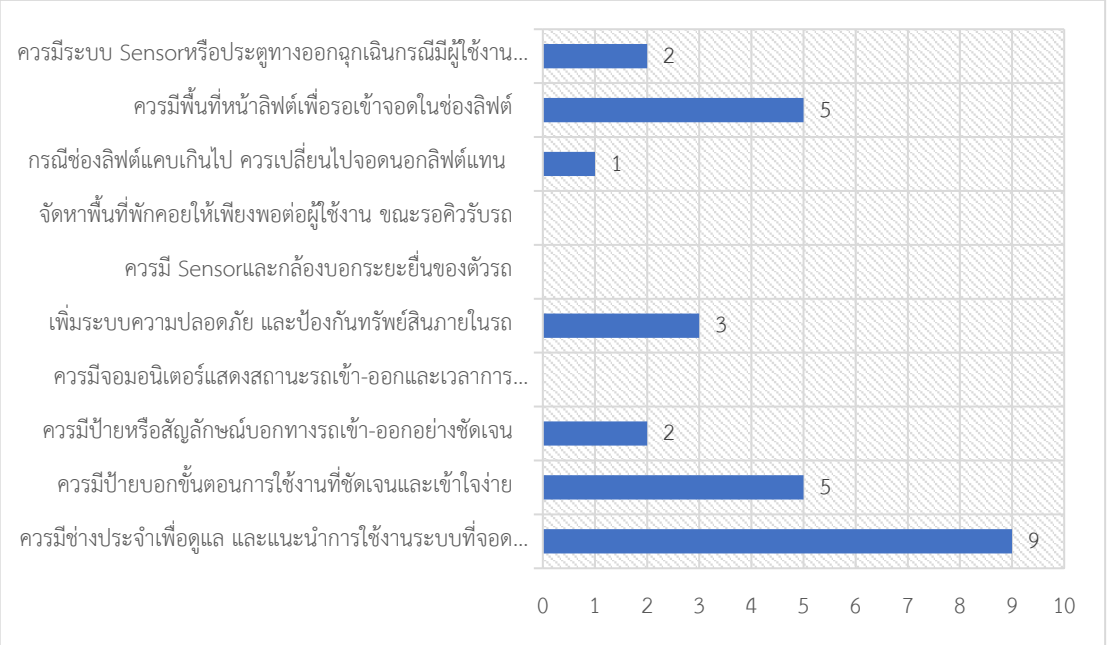
3) ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน



แผนภูมิที่ 7 ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน

จากแผนภูมิที่ 7 เป็นการสอบถามในเรื่องปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน จากข้อมูลของแบบสอบถามที่ผู้ใช้งานตอบมา พบว่า ปัญหาและอุปสรรคหลักๆ ที่ผู้ใช้งานส่วนใหญ่พบมากที่สุด คือ **ความยากในการเข้าจอดในช่องลิฟต์เนื่องจากความกว้างลิฟต์แคบเกินไป และระบบไม่สามารถหยุด หรือเรียกรถกลับมา กรณีลืมสิ่งของไว้ในรถ** รองลงมา คือ เรื่องการทำงานของระบบมีเสียงดังและรบกวนผู้อยู่อาศัย

4) ข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงเพิ่มเติม



แผนภูมิที่ 8 ข้อเสนอแนะและควรปรับปรุงเพิ่มเติม

จากแผนภูมิที่ 8 เป็นการสอบถามเรื่องข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงเพิ่มเติม จากข้อมูลของแบบสอบถามที่ผู้ใช้งานตอบมาหลักๆ พบว่า มีข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงมากที่สุด คือ **ควรมีช่างประจำเพื่อดูแล และแนะนำการใช้งานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ** รองลงมา คือ ควรมีป้าย หรือสัญลักษณ์บอกทางรถเข้า-ออกอย่างชัดเจน ควรมีพื้นที่หน้าลิฟต์เพื่อรอเข้าจอดในช่องลิฟต์ และควรมีพื้นที่หน้าลิฟต์รถและมีระยะการเลี้ยวเพื่อเข้าจอดรถที่เพียงพอ ตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ส่วนที่ 3 ความพึงพอใจต่อการใช้งานและการบริการที่จอดรถอัตโนมัติ

เป็นการให้คะแนนความพึงพอใจของผู้อยู่อาศัยและผู้ใช้งานจำนวน 10 หน่วย โดยการทำ แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน ดูในภาคผนวกที่ ก มีระดับค่าคะแนน 1 ถึง 5 จากผลการให้คะแนนแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน สามารถสรุปเป็นจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามและคะแนนเฉลี่ยของแต่ละข้อ และคะแนนเฉลี่ยรวมของแต่ละหัวข้อหลักด้านการใช้งานได้ ดังแสดงในตารางที่ 17

เกณฑ์การให้คะแนน **5** = ดีมาก **4** = ดี **3** = ปานกลาง **2** = น้อย **1** = ควรปรับปรุง

ตารางที่ 17 สรุปจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามและคะแนนเฉลี่ยรวมการใช้งานในแต่ละด้าน

รายการประเมินความพึงพอใจการใช้งาน	ระดับความพึงพอใจ					
	5	4	3	2	1	ค่าเฉลี่ย
1. ด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ	**จำนวนคนตอบแบบสอบถาม**					
1.1 ระยะวงเลี้ยวในการเข้าจอดในช่องลิฟต์	2	7	1	0	0	**4.1**
1.2 เส้นทางสัญจรเพื่อนำรถเข้าและออกในโครงการ	1	7	2	0	0	**3.9**
1.3 ความกว้างของช่องลิฟต์ในการขับรถเข้าจอด	2	3	5	0	0	**3.7**

ตารางที่ 17 สรุปจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามและคะแนนเฉลี่ยรวมการใช้งานในแต่ละด้าน (ต่อ)

รายการประเมินความพึงพอใจการใช้งาน	ระดับความพึงพอใจ					
	5	4	3	2	1	ค่าเฉลี่ย
1.4 พื้นที่รอหน้าลิฟต์รองรับการต่อคิวเข้าจอดรถ	4	6	0	0	0	4.4
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม						4.0
2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน						
2.1 ป้ายและสัญลักษณ์บอกทางสัญจรเพื่อเข้าจอดและนำรถออกจากลิฟต์รถไปยังทางออกที่ชัดเจน	1	6	3	0	0	3.8
2.2 การใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน มีขั้นตอนการใช้งานที่ชัดเจน	7	3	0	0	0	4.7
2.3 ช่างดูแลระบบให้คำแนะนำผู้ใช้งานขณะนำรถเข้า-ออก	1	0	9	0	0	3.2
2.4 จอมอนิเตอร์บอกสถานะเวลาการนำรถออก	2	8	0	0	0	4.2
2.5 ระบบคีย์การ์ดเพื่อการเข้าจอด-นำรถออก	8	2	0	0	0	4.8
2.6 การจัดการพื้นที่พักคอยรอรับรถในโครงการ	1	8	1	0	0	4
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม						4.1
3. ด้านระยะเวลาการใช้งานของระบบ						
3.1 เวลานำรถออกหรือรอคิวรับรถที่เหมาะสม (2-3นาที)	1	9	0	0	0	4.1
3.2 ระยะต่อคิวเข้าจอดช่องลิฟต์ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า-เย็น	0	8	2	0	0	3.8
3.3 เวลาการแก้ไขซ่อมแซมในกรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉิน	0	3	7	0	0	3.3
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม						3.7
4. ด้านความปลอดภัยและดูแลรักษาระบบ						
4.1 Sensor ตรวจจับระยะรอบคันและความสูงรถ	3	7	0	0	0	4.3
4.2 กล้องและมอนิเตอร์ช่วยในการเข้าจอดรถ	1	6	3	0	0	3.8
4.3 ระบบยึดล้อกันรถไหลหรือรถเคลื่อนที่ขณะลิฟต์ขึ้น-ลง	0	2	8	0	0	3.2
4.4 ระบบป้องกันผู้ใช้ติดอยู่ในลิฟต์ขณะใช้งาน	0	1	9	0	0	3.1
4.5 ทีมช่างงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการสามารถแก้ไขหรือซ่อมแซม เหตุขัดข้องในเบื้องต้น	0	4	6	0	0	3.4
4.6 ระบบรักษาความปลอดภัยต่อของในรถยนต์	1	4	5	0	0	3.6
4.7 ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหาการใช้งาน	0	8	2	0	0	3.8
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม						3.6

จากตารางที่ 17 เป็นการสรุปคะแนนจากแบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานและการบริการที่จอดรถอัตโนมัติ โดยทำการคิดคะแนนเฉลี่ยในแต่ละด้านที่เกี่ยวกับการใช้งานและบริการ ซึ่งมาจากค่าเฉลี่ยของแต่ละหัวข้อย่อยที่คิดจากจำนวนผู้ให้คะแนนของแต่ละระดับคะแนน (เกณฑ์ 1 ถึง 5) จากข้อมูลพบว่า โครงการ เซอเลส อโศก มีคะแนนค่าเฉลี่ยรวมในด้านความสะดวกสบายในการใช้งานมากที่สุด และมีคะแนนเฉลี่ยรวมจากการแบบประเมินด้านความปลอดภัยและดูแลรักษาระบบน้อยที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.2.2 โครงการ B เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 (Circle Sukhumvit 31)

1) แนวคิดและวิธีการเลือกรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติ

จากผลการศึกษาที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งการสำรวจและการสังเกต รวมถึงการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการ (ก.) ผู้จัดหา-ติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.) ผู้ออกแบบ (ค.) และช่างผู้ดูแลงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ง.) มีรายละเอียดแต่ละโครงการดังนี้

แนวคิดในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด

เป็นผลการศึกษาที่ได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการ และผู้ออกแบบโครงการ เรื่องแนวคิดในการกำหนดจำนวนที่จอดรถ แนวคิดและถึงสาเหตุและปัจจัยที่นำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ รวมถึงรายละเอียดของแต่ละโครงการที่แตกต่างกัน มีรายละเอียดดังนี้

แนวคิดการกำหนดจำนวนที่จอดรถในโครงการ

ผู้ออกแบบได้คำนวณที่จอดรถโดยเป็นไปตามข้อบังคับที่กฎหมายกำหนดจำนวนขั้นต่ำ โดยคำนวณจำนวนที่จอดรถโดยใช้เกณฑ์การคิดพื้นที่จอดรถตามประเภทพื้นที่ใช้สอย คือ คำนวณตามประเภทการใช้พื้นที่ของโครงการที่มี คือ สำนักงาน ส่วนห้องโถง ส่วนสันทนาการ และส่วนที่พักอาศัย คิดรวมกันได้ที่จอด 90 คัน และใช้เกณฑ์การคิดพื้นที่จอดรถตามประเภทอาคารขนาดใหญ่ คิดรวมได้ 130 คัน แล้วจึงพิจารณาทั้ง 2 เกณฑ์ แล้วยึดถือเกณฑ์ที่ได้จำนวนที่จอดมากกว่าเป็นเกณฑ์ที่ใช้ และจัดเตรียมให้ที่จอดมีเพียงพอกับผู้ใช้งานทั้งโครงการ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ความต้องการจำนวนที่จอดรถของโครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31

รายละเอียด	**พื้นที่ใช้สอย** (ตารางเมตร)	**ความต้องการที่จอดรถ** (คัน)
1. เกณฑ์การคิดพื้นที่จอดรถตามประเภทพื้นที่ใช้สอย		
1) พื้นที่พาณิชยกรรม / สำนักงาน		
อาคารพาณิชย์ /พื้นที่สำนักงานให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร60 ตร.ม	166	3
พื้นที่ใช้สอยพื้นที่พาณิชยกรรมและสำนักงาน (166 ตารางเมตร)		
2) ส่วนห้องโถง		
ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่ 10 ตารางเมตร พื้นที่ห้องโถง	58	6
3) ส่วนสันทนาการ		
ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่ 60 ตารางเมตรพื้นที่สันทนาการ (ห้องฟิตเนส	267	5
ห้องโยคะ ห้องเด็กเล่น สระว่ายน้ำ)		
4) ส่วนที่พักอาศัย		
ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อห้องชุดที่มีพื้นที่เกิน 60 ตารางเมตร	76 ห้อง	76
จำนวนห้องพักอาศัยที่มีพื้นที่เกิน 60 ตารางเมตร 76 ห้อง		
รวมพื้นที่จอดรถตามประเภทพื้นที่ใช้สอย		**90**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. เกณฑ์การคิดพื้นที่จอดรถตามประเภทอาคารขนาดใหญ่ อาคารขนาดใหญ่ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 120 ตร.ม.พื้นที่ใช้สอยอาคารทั้งหมดรวมสำนักงานหลังหักพื้นที่จอดรถ 1,815 ตารางเมตร ออกแล้วคงเหลือ **รวมพื้นที่จอดรถคิดตามประเภทอาคารขนาดใหญ่**	15,588	130 **130**
สรุปรวมพื้นที่จอดรถคิดตามเกณฑ์ที่จอดรถที่มากกว่า		**130**

ที่มา: รายงานผลการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับสมบูรณ์ โครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31, หน้า 4-76 (2557)

จากตารางที่ 18 จะพบว่าเกณฑ์การคิดจำนวนที่จอดรถของอาคารจะใช้จำนวนที่จอดรถยนต์ที่มากกว่าเป็นเกณฑ์ คือ ใช้เกณฑ์การคิดพื้นที่จอดรถตามประเภทอาคารขนาดใหญ่จึงสรุปได้ว่าโครงการจะต้องจัดให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 130 คัน ซึ่งโครงการจัดให้มีที่จอดรถยนต์จำนวน 139 คัน ซึ่งเพียงพอ โดยเป็นไปตามข้อกำหนดกฎกระทรวง เมื่อพิจารณาที่จอดรถของโครงการ ตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2544 กรณีคิดคำนวณจากความต้องการที่จอดรถตามพื้นที่ใช้สอยของอาคาร (ไม่คิดรวมพื้นที่จอดรถ ทางเดินรถภายในอาคาร) พบว่า ทางโครงการต้องจัดเตรียมที่จอดรถเท่ากับ 130 คัน แต่ทั้งนี้โครงการได้จัดเตรียมที่จอดรถเผื่อไว้สำหรับโครงการทั้งสิ้น **139 คัน** โดยมีการกำหนดจำนวนที่จอดแต่ละชั้นซึ่งรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 จำนวนที่จอดรถในแต่ละชั้น

ชั้นที่	จำนวนที่จอดรถ (คัน)
ชั้นที่ 1	9
ชั้นใต้ดินชั้นที่ 1	7
ชั้นใต้ดินชั้นที่ 2	7
ที่จอดรถอัตโนมัติ	116
รวมจำนวนที่จอดรถ	**139**

ที่มา: รายงานผลการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับสมบูรณ์ โครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31 (2557)

CHULALONGKORN UNIVERSITY

แนวคิดการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ

ผู้พัฒนาโครงการเป็นผู้มีแนวคิดการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการ ร่วมกับผู้ออกแบบวิเคราะห์พื้นที่ของแปลงที่ดินพบว่าพื้นที่มีจำกัด จึงอยากประหยัดพื้นที่ใช้สอย และใช้พื้นที่ให้คุ้มค่ามากที่สุด โดยต้องวิเคราะห์และประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุนถึงต้นทุนที่ต้องเสีย เนื่องจากระบบที่จอดรถอัตโนมัติมีราคาต้นทุนที่สูงทั้งราคาต่อช่องจอดและราคาค่าซ่อมบำรุงรักษาระบบซึ่งคุ้มที่จะลงทุนเมื่อเทียบกับพื้นที่ขายที่จะได้เพิ่มมาซึ่งตั้งอยู่ในทำเลที่ดินมีราคาสูงมาก ดังนั้นเมื่อพิจารณาแล้วจึงเลือกนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการ และศึกษาข้อมูลระบบที่จอดรถอัตโนมัติซึ่งทางผู้จัดหาและติดตั้งเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ เพื่อจัดทำแบบนำเสนอเพื่อพิจารณาดำเนินการต่อไป

สาเหตุและปัจจัยในการนำที่จอดอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ

ผู้พัฒนาโครงการวิเคราะห์และพิจารณาถึงขนาดของพื้นที่และต้นทุน พบว่าที่ดินมีขนาดเล็กและแคบมาก และมีพื้นที่จำกัดซึ่งมีราคาสูงเป็นปัจจัยและสาเหตุที่ต้องใช้ระบบจอดรถอัตโนมัติ โดยมีเรื่องที่ได้พิจารณา

เป็นหลัก คือ เรื่องพื้นที่ขายต่อพื้นที่ก่อสร้าง (Efficiency) และเรื่องขนาดของที่ดินไม่สามารถทำที่จอดแบบปกติได้ และยังมีอีกหลายเรื่องที่ต้องพิจารณา คือ FAR พื้นที่ว่าง พื้นที่สีเขียว และทางวิ่งรถรอบอาคารไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร ซึ่งเป็นสิ่งที่จัดให้มีตามกฎหมายกำหนด อีกทั้งในส่วนของพื้นที่จอดรถที่กำหนดให้มีครบตามจำนวนที่กำหนดตามข้อบังคับ เมื่อการศึกษาความเป็นไปได้เรื่องขนาดของที่ดินกับการจัดให้มีที่จอดรถแล้วจะพบว่าการจัดให้มีที่จอดรถแบบปกติเป็นไปไม่ได้ ซึ่งต้องจัดให้มีช่องจอดเรียงกันลักษณะในแนวราบ และทางวิ่งรถ 6 เมตรขั้นต่ำที่จัดให้มี รวมทั้งพื้นที่ทางลาดขึ้น-ลงเมื่อต้องมีการซ้อนชั้นของอาคารขึ้นไปอีก และการทำที่จอดแบบปกติในพื้นที่จำกัดนี้ยังทำให้เสียพื้นที่ในการทำเป็นพื้นที่ส่วนขายไป มีค่าEfficiency ที่ต่ำมากในแง่ของการลงทุน ซึ่งผู้ประกอบการได้พิจารณาเป็นเรื่องสำคัญ ดังนั้นจึงมีการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการเพื่อช่วยประหยัดพื้นที่

วิธีการเลือกรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติ

การตัดสินใจนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ

เมื่อผู้พัฒนาโครงการมีแนวคิดที่จะนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้โดยมีปัจจัยทั้งเรื่องขนาดของที่ดินและต้นทุนของที่ดิน เมื่อวิเคราะห์และพิจารณาแล้วว่าขนาดของพื้นที่และรูปแปลงที่ดินไม่สามารถที่จะทำที่จอดรถแบบปกติได้ จึงได้พิจารณาถึงการใช้ที่จอดรถอัตโนมัติ โดยให้ทางผู้ออกแบบศึกษาแนวทางการวางผัง และรายละเอียดของระบบที่จอดรถอัตโนมัติจากบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ เมื่อวิเคราะห์ถึงต้นทุนและพื้นที่ใช้สอยที่เสียไปกับจำนวนจอดรถที่สามารถจัดให้มีได้ตามจำนวน ผู้พัฒนาโครงการจึงเป็นผู้ตัดสินใจเลือกนำระบบจอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ โดยผู้พัฒนาโครงการได้พิจารณาถึงเรื่องพื้นที่ และข้อกำหนดตามกฎหมายขั้นต่ำที่ต้องจัดให้มีที่จอดรถให้ได้ตามจำนวนเป็นหลัก

การเลือกประเภทและระบบของที่จอดรถอัตโนมัติ

เริ่มจากผู้ออกแบบได้นำเสนอรูปแบบในการวางผังโครงการ ซึ่งแต่ละทางเลือกมีรูปแบบการจัดพื้นที่จอดรถที่แตกต่างกัน โดยอันดับแรกจะนำเสนอเป็นที่จอดรถแบบปกติออกแบบให้อยู่รวมกันกับอาคารชุดพักอาศัย โดยจัดช่องจอดแบบเต็มพื้นที่ซ้อนชั้นขึ้นไปจนสุดที่ชั้นบนเป็นห้องชุดพักอาศัย หรืออีกสองทางเลือกเป็นการออกแบบให้มีที่จอดรถอัตโนมัติเป็นการเข้าจอด-ออกจากลิฟต์เพียงทางเดียวเพื่อเป็นการประหยัดพื้นที่ในการสัญจร ดังแสดงในภาพที่ 37 โดยมีรายละเอียดดังนี้

- รูปแบบที่ 1 การวางตำแหน่งอาคารอยู่ตรงกลางพื้นที่อาคาร มีพื้นที่ส่วน Facilities มีขนาดเล็ก และพื้นที่ส่วนที่จอดรถใช้ระบบที่จอดรถอัตโนมัติ มีลิฟต์ยกรถถึง 4 ตัวมีแท่นหมุนกลับรถทุกช่องลิฟต์ซึ่งใช้พื้นที่มากและจัดวางแนวส่วนพื้นที่จอดรถยื่นออกมาจากแนวอาคาร ทำให้แนวถนนรอบโครงการ ไม่สะดวกในการสัญจร

- รูปแบบที่ 2 การวางตำแหน่งอาคารอยู่ตรงกลางพื้นที่อาคาร อาคารมีส่วนรับ-ส่งรถยนต์อยู่ด้านหน้าอาคาร การใช้พื้นที่จอดรถแบบปกติ (ไม่ใช้เครื่องกล) ซึ่งใช้งบประมาณน้อยกว่าการใช้พื้นที่จอดรถแบบอัตโนมัติ

- รูปแบบที่ 3 การวางตำแหน่งอาคารอยู่กลางพื้นที่โครงการ พื้นที่ส่วน Facilitiesมีขนาดใหญ่ ทางสัญจรกระชับสามารถเข้าถึงพื้นที่จอดรถสะดวก และมีพื้นที่จอดรถโดยใช้ที่จอดรถอัตโนมัติระบบหอสูง (Tower Parking) ติดตั้งBuilt in รวมเข้ากับตัวอาคารหลัก โดยมีลิฟต์ยกรถ 2 ตัวติดตั้งระบบแท่นหมุนประกอบรวมอยู่ด้วย มีเข้าและออกทางเดียวกันเป็นการประหยัดพื้นที่

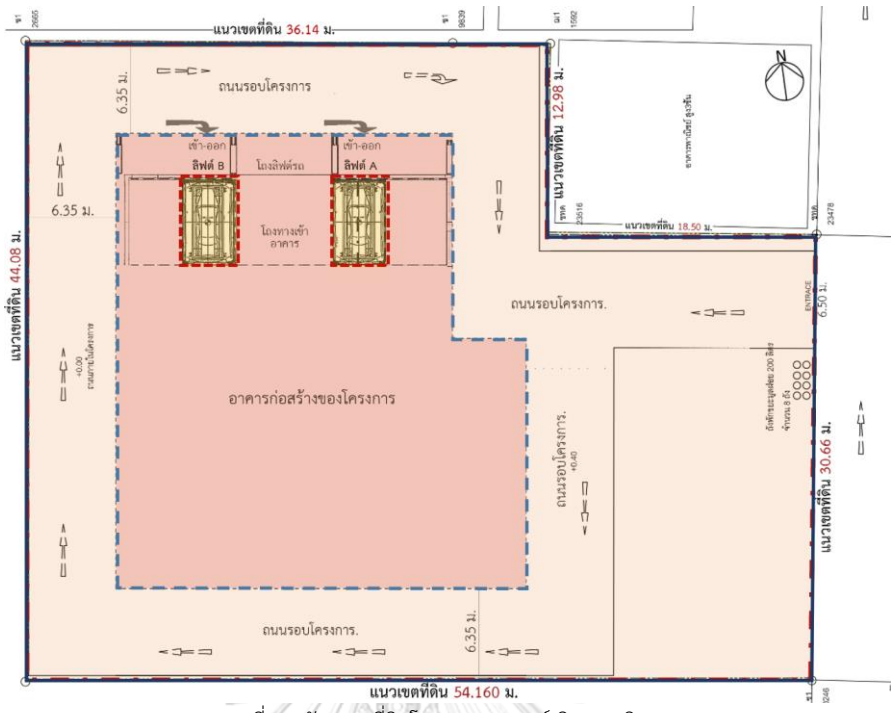
เมื่อผู้ออกแบบได้นำเสนอทางเลือกให้กับผู้พัฒนาโครงการได้พิจารณาทางเลือกต่าง ๆ ทั้งการจัดวางผังและระบบของที่จอดรถอัตโนมัติ ท้ายที่สุดผู้พัฒนาโครงการได้พิจารณาเลือกรูปแบบที่ 3 ซึ่งใช้ที่จอดรถอัตโนมัติระบบหอสูง (Tower Parking) เนื่องจากเป็นระบบที่ประหยัดพื้นที่มากที่สุด (เหมือนลิฟต์โดยสาร) ต่อจากนั้นจึงได้นำข้อสรุปและความต้องการต่าง ๆ เช่น จำนวนที่จอดรถ ประเภทรถยนต์ งบประมาณ เป็นต้น ให้ทางผู้จัดหา-ติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละเจ้าเพื่อทำการประมูลจัดทำแบบ ในส่วนของพื้นที่จอดรถอัตโนมัติระบบที่เลือก และทำการจัดหารุ่นของระบบที่เหมาะสมกับพื้นที่ ตัวอาคาร และราคาต้นทุน โดยทำงานร่วมกับผู้ออกแบบ

ภาพที่ 37 ทางเลือกรูปแบบที่1-3 ในการจัดวางผังอาคารและพื้นที่จอดรถในโครงการ

ที่มา: รายงานผลการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับสมบูรณ์ โครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31 (2557)

<u>การพิจารณาขนาดพื้นที่ก่อสร้าง และการติดตั้งระบบ</u>

รูปแบบแปลงที่ดินเป็นลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีพื้นที่ดินรวมทั้งหมด 2,148 ตารางเมตร ตั้งอยู่ที่ซอยสุขุมวิท 31 ซึ่งอยู่ในเขตเมืองชั้นใน เป็นย่านธุรกิจการค้า ลักษณะการใช้พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นอาคารพาณิชย์และห้างสรรพสินค้า และเขตพื้นที่โดยรอบโครงการนั้น พบว่าอาคารบริเวณใกล้เคียงส่วนใหญ่มีที่ดินและพื้นที่ค่อนข้างจำกัด ทำให้การพัฒนารูปแบบอาคารในแนวดิ่งและอาคารสูง เช่นเดียวกับโครงการเซอเคิล สุขุมวิท 31 ที่มีเรื่องพื้นที่เป็นข้อจำกัด การออกแบบอาคารจึงต้องสร้างในแนวดิ่งเป็นลักษณะอาคารสูงอาคารเดียวเพื่อประหยัดพื้นที่ โดยการออกแบบที่จอดรถทั้งหมดในโครงการจะมีทั้งที่จอดรถแบบปกติ (จอดรอบโครงการ) และที่จอดรถอัตโนมัติ 2 รูปแบบ คือ แบบ Stack สำหรับที่จอดสำรอง และผู้ออกแบบและผู้พัฒนาโครงการได้เลือกที่จอดรถอัตโนมัติระบบหอสูง (Tower Parking) เป็นที่จอดรถหลักของโครงการซึ่งพิจารณาจากลักษณะการทำงานเป็นระบบที่ทำงานในแนวดิ่งและเป็นระบบที่ซ้อนชั้นขึ้นไปลักษณะอาคารในแนวสูง ซึ่งเป็นแบบเดียวกันกับลักษณะของอาคารโครงการนี้ที่เป็นอาคารสูง โดยการออกแบบที่จอดรถอัตโนมัติระบบนี้ติดตั้งให้รวมเป็นส่วนเดียวกับอาคารชุดพักอาศัย โดยมีทางสัญจรเดินรถที่กระชับ และเข้าถึงพื้นที่จอดรถสะดวก ดังแสดงในภาพที่ 38

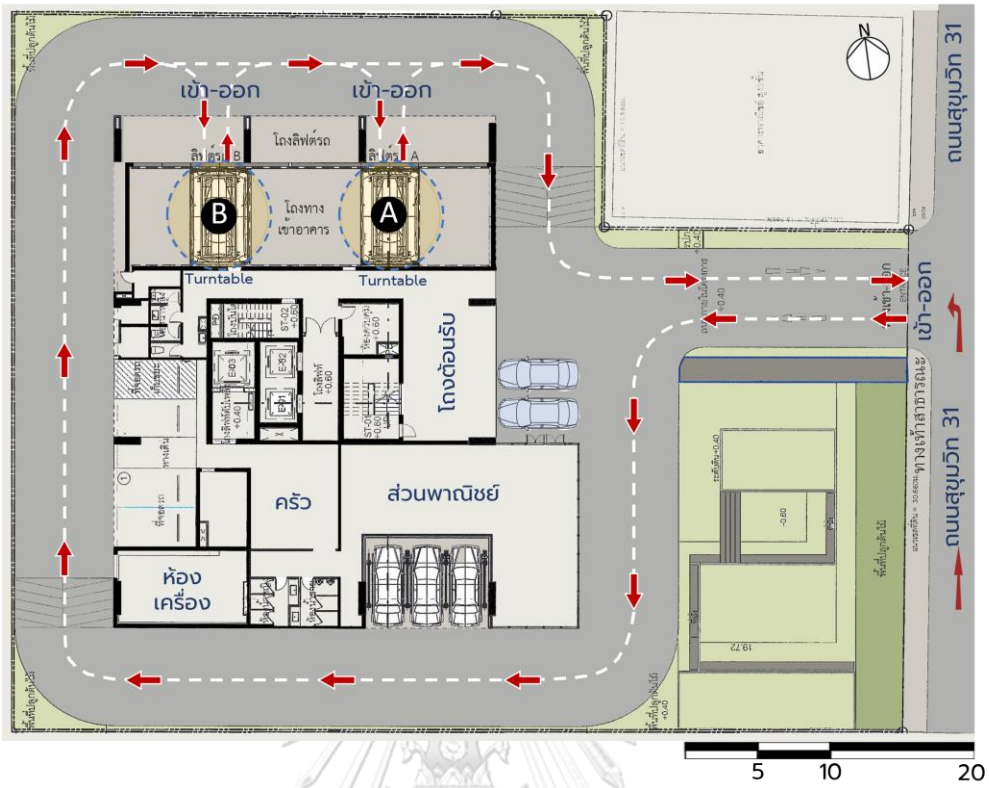


ภาพที่ 38 ผังแปลงที่ดินโครงการ B เซอร์เคิล สุขุมวิท 31

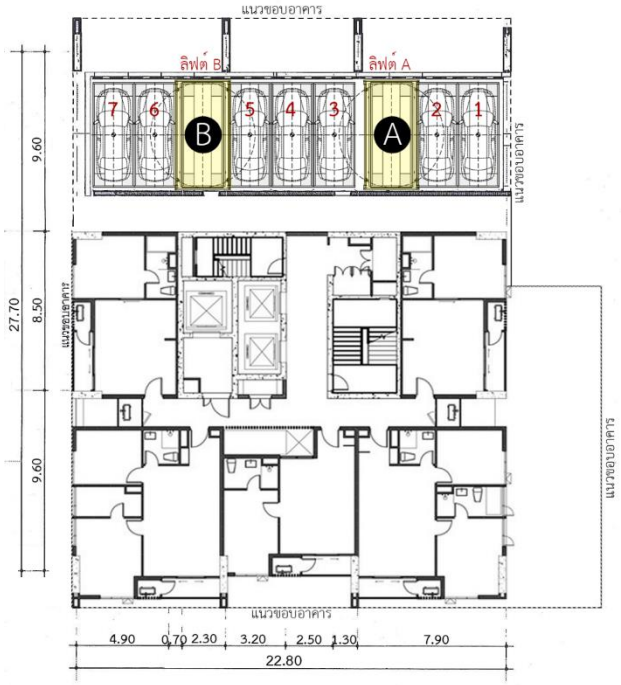
2) รูปแบบทางสถาปัตยกรรมและผังพื้นที่จอดรถอัตโนมัติ

ผังโครงการและอาคารถูกวางในลักษณะสอดคล้องกับรูปแปลงที่ดินซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีเส้นทางสัญจรโดยรอบเป็นลักษณะเดินรถทางเดียว (One Way) โดยจัดให้มีทางเข้า-ออกเพียงจุดเดียว ตำแหน่งอยู่ด้านติดถนนสุขุมวิท ซอย 31 โดยที่จอดรถยนต์ในโครงการมีทั้งที่จอดรถแบบปกติจำนวน 9 คัน ซึ่งเป็นการจอดตามแนวข้างถนนภายในรอบโครงการ และที่จอดรถเสริมติดตั้งที่จอดรถอัตโนมัติแบบ Stack จอดซ้อนชั้นจำนวน 6 คัน อยู่บริเวณชั้น 1 (Ground Floor) ทั้งหมด ดังแสดงในภาพที่ 39

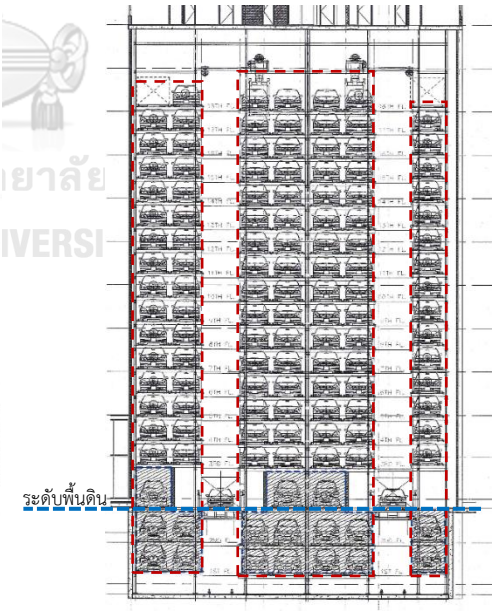
ส่วนที่จอดรถอัตโนมัติหลักถูกจัดรวมเป็นส่วนหนึ่งกับตัวอาคารที่มีห้องชุดพักอาศัย โดยการติดตั้งแบบ Built-inไว้ด้านข้างของอาคารที่ขนานกับตัวอาคารในแนวตั้ง โดยออกแบบให้มีส่วนของช่องว่างที่ทำเป็นทางเดิน (Corridor) ที่คั่นระหว่างส่วนที่จอดรถอัตโนมัติและห้องชุดพักอาศัยเพื่อลดปัญหาเรื่องเสียงในการทำงานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ซึ่งชั้นที่จอดรถอัตโนมัติเริ่มตั้งแต่บริเวณระดับชั้นใต้ดิน 1 (B1) และชั้นใต้ดิน 2 (B2) จำนวน 14 คัน (7 คัน/ชั้น) ซึ่งชั้นถัดไป คือระดับชั้นที่ 1 เป็นชั้นทางเข้าจอดและนำรถออกลิฟต์รับรถ และระดับชั้นถัดไปตั้งแต่ระดับชั้นลอยไปถึงระดับชั้นที่ 9 ภายในเป็นโครงสร้างเหล็กที่ติดตั้งรองรับถาดจอดรถอัตโนมัติซ้อนชั้นต่อขึ้นไปในแนวตั้งได้ 16 ชั้น จำนวน 110 คัน รวมชั้นที่ซ้อนถาดรับรถตั้งแต่ระดับชั้นใต้ดิน 2 จนถึงระดับชั้นที่ 9 มีชั้นถาดจอดรถอัตโนมัติทั้งหมด 18 ชั้น จำนวน 124 คัน ดังแสดงในภาพที่ 40 และ41



ภาพที่ 39 ผังบริเวณโครงการ B เซอร์เคิล สุขุมวิท 31



ภาพที่ 40 ผังพื้นชั้น 2 อาคารชุด เซอร์เคิล สุขุมวิท31



ภาพที่ 41 รูปตัดอาคารชุด เซอร์เคิล สุขุมวิท 31

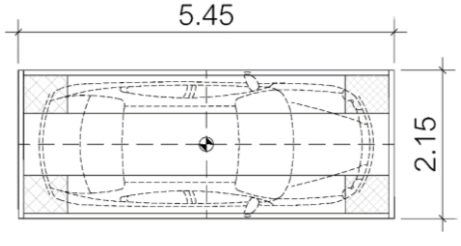
ภาพที่ 42 ด้านหน้าโครงการอาคารชุด เซอร์เคิล สุขุมวิท 31

ภาพที่ 43 โครงการอาคารชุด เซอร์เคิล สุขุมวิท 31

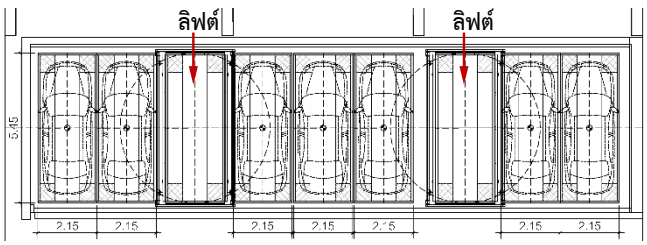
3) รูปแบบและลักษณะทางกายภาพของที่จอดรถอัตโนมัติ

<u>ลักษณะทางกายภาพและรูปแบบของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

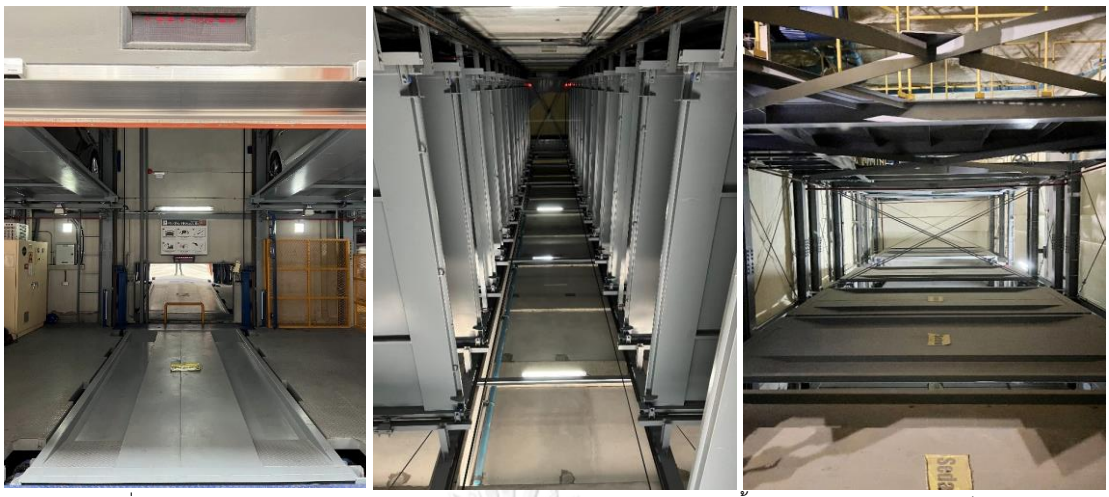
เป็นที่จอดรถอัตโนมัติ**ประเภทรองรับรถด้วยถาด** (Pallet Type) **ระบบหอสูง** (Tower Parking)) เป็นการBuilt-in ระบบที่จอดรถอัตโนมัตินี้เข้ากับตัวอาคาร โดยมีทางเข้า-ออกที่จอดรถอัตโนมัติมีช่องลิฟต์รถจำนวน 2 ช่อง ตั้งอยู่บริเวณชั้น Ground Floor ซึ่งอยู่คนละที่กันตามที่โครงการได้กำหนดไว้ คือ ลิฟต์ A และลิฟต์ B ซึ่งช่องลิฟต์ทั้งสองช่องจอด เป็นการนำรถเข้าจอดและนำรถออกทางเดียวกันโดยมีแท่นหมุนรถ (Turntable) เพื่อช่วยกลับด้านรถบริเวณลิฟต์ที่มีทางเข้าและออกรถทางเดียวกันได้ โดยภายในโครงสร้างของชั้นถาดจอดรถอัตโนมัติจะเริ่มจากชั้นใต้ดิน 2 ชั้น และซ้อนชั้นจากชั้น Ground ต่อขึ้นไปต่อเพื่อจอดรถในแนวดิ่งได้ 16 ชั้น ตั้งแต่ระดับพื้นชั้นลอยถึงระดับชั้นที่ 9 รวมชั้นที่ซ้อนได้ทั้งหมด 18 ชั้น มีที่จอดรถจำนวน 124 คัน ซึ่งสามารถรองรับการจอดได้ทั้งรถยนต์ประเภท Sedan และ SUV โดยมีลักษณะการทำงานเป็นลักษณะในแนวดิ่งและลักษณะของช่องจอดเป็นถาดโลหะรองรับรถยนต์ซ้อนชั้นขึ้นไปโดยใช้โครงเหล็กเป็นโครงสร้างที่รองรับแต่ละชั้น มีขนาด **5.45 x 2.15** เมตร แสดงในภาพที่ 44 ซึ่งจะมีลิฟต์ยกถาดจอดรถขึ้น-ลงในแนวดิ่งและนำถาดจอดรถไปเก็บไว้ยังที่จอดที่ได้กำหนดไว้



ภาพที่ 44 แบบผังพื้นช่องจอดรถอัตโนมัติ



ภาพที่ 45 ผังพื้นช่องจอดรถอัตโนมัติ (เรียงช่องจอด)



ภาพที่ 46 ถาดรองรับรถยนต์ภายในช่องลิฟต์ ภายในช่องลิฟต์ยกรถ และภายในชั้นถาดจอดรถ (เรียงจากซ้ายไปขวา)

ส่วนประกอบและอุปกรณ์ของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

1) อุปกรณ์บอกสถานะรถยนต์ อยู่บริเวณทางเข้าช่องลิฟต์รับรถไปยังระบบจอดรถโดยจะมีระบบไฟสัญญาณติดตั้งเหนือบนประตูลิฟต์ซึ่งเป็นลักษณะเป็นบานเลื่อน และด้านในเหนือกระจกช่วยเข้าจอดรถ

2) เครื่องรับข้อมูลของรถยนต์ ติดตั้งอยู่บริเวณหน้าลิฟต์รับรถ ซึ่งจะเป็นลักษณะของเซ็นเซอร์จับสัญญาณกับบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RF Card) ที่อยู่กับเจ้าของรถ เมื่อรถมาจอดหน้าลิฟต์ และมีการรับข้อมูลสถานะของรถแต่ละคันแล้วจะมีการส่งสัญญาณให้ประตูลิฟต์รับรถเปิดออก

3) ป้ายหรือข้อความ ติดตั้งไว้เหนือแผงควบคุมทั้งด้านหน้าและด้านในลิฟต์ โดยมีข้อความที่มองเห็นง่าย เพื่อชี้นำทางผู้ขับไปบนถาดรับรถและจอดในตำแหน่งที่ถูกต้อง

4) ระบบเซ็นเซอร์ ช่วยตรวจสอบตำแหน่งและขนาดรถยนต์ ภายในลิฟต์รถจะมีระบบเซ็นเซอร์จะตรวจสอบตำแหน่งและขนาดของรถยนต์ โดยมีเครื่องอ่าน และเครื่องส่งสัญญาณด้วยแสงเพื่อตรวจสอบการจอดในตำแหน่งจอดเพื่อความปลอดภัย โดยอุปกรณ์และสัญญาณต่างๆจะบอกตำแหน่งรถที่ถูกต้องให้กับเจ้าของรถ พร้อมกันนี้ระบบจะแสดงสถานะของรถจากช่องลิฟต์รับรถไปตลอดจนถึงตำแหน่งที่จอด

5) ถาดรองรับรถ (Pallet) ถาดรองรับการจอดรถทำจากเหล็กพับมีความแข็งแรงละทนต่อการบิดงอตัวซึ่งถาดรับรถก็ถูกออกแบบให้มีลักษณะเป็นร่องเพื่อง่ายต่อผู้ใช้ขับรถมาจอดในตำแหน่งที่ถูกต้อง

6) ลิฟต์ (Car Lift and Internal Lift) อินเวอร์เตอร์ (Inverters) ทำหน้าที่ควบคุมลิฟต์ให้รถลงตำแหน่งและยกออกจากโรบอทอาร์มรองรับรถได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย ซึ่งลิฟต์ประกอบด้วยกว้านตัวถ่วงน้ำหนักกลไกการส่งโรบอทอาร์มรองรับรถ และอุปกรณ์ส่งสัญญาณเพื่อตรวจสอบตำแหน่งของลิฟต์

7) เครื่องหมุนรถ (Turntable) อุปกรณ์ติดตั้งเข้ากับลิฟต์ยกรถช่วยกลับด้านรถในกรณีที่ลิฟต์มีทางเข้าและทางออกอยู่ด้านเดียวกัน หรือช่วยหมุนด้านรถให้อยู่ตามตำแหน่งและทิศทางที่กำหนด

8) ประตูเปิด-ปิดอัตโนมัติ (Automatic Door) เป็นประตูอัตโนมัติทำด้วยวัสดุสแตนเลส เปิดปิดแบบเลื่อนขึ้น-ลงซึ่งจะปิดก็ต่อเมื่อรถด้านในได้จอดอย่างสนิทอยู่บนโรบอทอาร์มรองรับรถในลิฟต์ตำแหน่งที่ถูกต้อง และมีการยืนยันคำสั่งให้ปิดเท่านั้น

9) ช่องรถจอด เป็นช่องจอดรถเป็นโครงสร้างเหล็กออกแบบอย่างแข็งแรงเพื่อรองรับน้ำหนักของรถตามที่กำหนดไว้มีการพ่นสีกันไฟ พ่นสีกันสนิมและพ่นสีเคลือบภายในช่องจอดรถ

10) ถาดเลื่อนรับ-ส่งรถในที่ราบ คือถาดอัตโนมัติในการรับและส่งรถจากช่องลิฟต์รถเพื่อนำไปส่งตามช่องจอดรถของแต่ละชั้น

11) ระบบService Panelและระบบควบคุม (Control System) รวม Main Control Panel ติดตั้งอยู่บริเวณด้านข้างลิฟต์ยกรถสามารถตรวจสอบ แก้ไข กำหนด ระบบจอดรถอัตโนมัติได้ในลักษณะโหมด Manual และ Automatic

ลักษณะการทำงานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

ที่จอดรถอัตโนมัติของโครงการนี้เป็นการเข้าจอดรถภายในลิฟต์รถสามารถเข้าจอดรถได้ทั้งรถยนต์ประเภท SUV และ Sedan โดยเมื่อเคลื่อนรถมายังบริเวณหน้าประตูลิฟต์ทั้งช่องลิฟต์ A และช่องลิฟต์ B ซึ่งมีทางเข้า-ออกรถเพียงทางเดียว จะมีเซนเซอร์ตรวจจับว่ามีรถกำลังรอเข้าจอด ระบบก็จะส่งสัญญาณให้ประตูลิฟต์เปิดอัตโนมัติ ถ้าเป็นรถยนต์ประเภท Sedan สามารถเข้าจอดได้เลย แต่ถ้าเป็นรถประเภท SUV ต้องทำการเปลี่ยนถาดรับรถ (Pallet) ให้เป็นแบบ SUV ก่อนนำรถเข้าไปจอด โดยทำการกดปุ่มเลือก SUV Pallet Call (ถาดรับรถประเภท SUV) ที่แผงระบบรับสัญญาณ เมื่อขับรถเดินหน้ามาเข้าไปจอดให้ล้อตั้งตรงกับร่องของช่องถาดจอดรถในตำแหน่งที่ถูกต้องแล้ว ให้ทำการตรวจสอบทุกอย่างตามขั้นตอน จากนั้นให้ผู้ใช้งานออกมาจากลิฟต์รถและทำการแตะบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RF Card) ที่อยู่บริเวณด้านหน้าทางเข้าลิฟต์เพื่อปิดประตูลิฟต์ เมื่อประตูลิฟต์ปิดเรียบร้อยแล้วระบบจะเริ่มทำงาน โดยลิฟต์ยกรถซึ่งติดตั้งระบบหมุนถาดรับรถ (Built-in Turntable) จะทำการหมุนถาดรับรถให้อยู่ทิศทางด้านที่ตรงกันข้าม เมื่อหมุนด้านถาดรับรถที่รองรับรถยนต์ในทิศทางและตำแหน่งที่ถูกต้องแล้ว ลิฟต์จะนำถาดจอดรถเคลื่อนที่ในแนวดิ่งขึ้นไปยังชั้นของช่องจอดที่ระบบได้ทำการจัดหาไว้ พอถึงชั้นที่กำหนดถาดรับรถพร้อมรถยนต์จะสไลด์เลื่อนออกจากลิฟต์รถ เคลื่อนที่ในแนวราบไปยังช่องจอดที่อยู่ขนาบข้างทั้ง 2 ฝั่งของช่องลิฟต์ เป็นการนำถาดรับรถที่บรรทุกรถยนต์เลื่อนเข้าไปเก็บยังช่องที่จอดรถที่ซ้อนชั้นในแนวสูง เมื่อทำการจอดเรียบร้อย ระบบจะทำการค้นหาถาดรับรถที่ว่างและถูกนำไปวางแทนที่ตำแหน่งช่องเข้า-ออกลิฟต์รถของชั้นที่ 1 โดยระบบลิฟต์รถจะทำการหมุนถาดรับรถให้อยู่ในทิศทางด้านที่เตรียมให้นำรถเข้าจอด

ส่วนการเรียกรับรถและนำรถออกจากที่จอดรถอัตโนมัติมีการทำงานที่คล้ายกันคือต้องแตะบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RF Card) ที่เครื่องอ่านบัตรที่อยู่ตรงบริเวณหน้าลิฟต์จอดรถหรือบริเวณที่พักคอยเพื่อรับรถได้เหมือนกัน ซึ่งจะมีหน้าจอแสดงผลติดตามสถานะการทำงานของระบบให้ตรวจสอบ ในขณะเดียวกันระบบจะทำการค้นหาช่องจอดรถยนต์ของผู้รับรถตามตำแหน่งที่ระบบได้นำรถเข้าจอดไว้ แล้วทำการดึงเอาถาดรับรถนั้นเลื่อนออกไปยังช่องลิฟต์รถที่อยู่ระหว่างตรงกลางระหว่างช่องจอดของถาดรับรถทั้งสองข้าง เพื่อให้ลิฟต์ยกรถนำถาดรับรถเคลื่อนที่ลงมายังตำแหน่งช่องลิฟต์จอดรถชั้นที่ 1 (Ground Floor) จากนั้นประตูลิฟต์จะเปิดขึ้นอัตโนมัติ เพื่อเตรียมให้ผู้รับรถนำรถออกจากช่องลิฟต์รถไปยังทางออกในขั้นตอนต่อไป

ความสามารถในการให้บริการจัดเก็บระบบจอดรถอัตโนมัติ

โครงการเลือกใช้ระบบจอดรถอัตโนมัติในการนำรถเข้าจอด และนำรถออกจำนวน 124 คัน ซึ่งระบบจอดรถอัตโนมัติมีการนำรถเข้า-ออก โดยคำนวณจากความสามารถของระบบ ดังแสดงในตารางที่ 20

ตารางที่ 20 การคำนวณระยะเวลาการเดินระบบของระบบจอดรถอัตโนมัติ โครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31

การคำนวณระยะเวลาการเดินระบบของระบบจอดรถอัตโนมัติ				
รายการ	รายละเอียด	ระยะเวลาน้อยที่สุด	ระยะเวลามากที่สุด	ระยะเวลาเฉลี่ย
การนำรถเข้า	เวลานำรถเข้าจอดเฉลี่ย	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ	2.22 นาที
	1 ชั่วโมงสามารถจอดรถได้	24-26 คัน/ชั่วโมง		
การนำรถออก	เวลานำรถออกเฉลี่ย	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ	2.32 นาที
	1 ชั่วโมงสามารถนำรถออกได้	24 คัน/ชั่วโมง		

ที่มา: บริษัท ระบบที่จอดรถอัตโนมัติทั่วไป จำกัด G Park (2557)

4) ลักษณะการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ

<u>การจราจรในโครงการ</u>

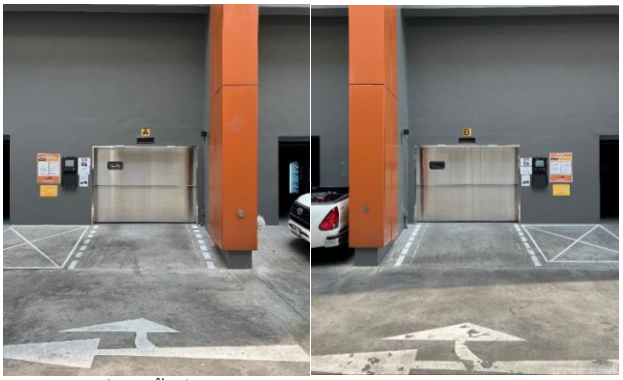
จากการสำรวจโครงการอังคารที่ 25 เม.ย. 2566 ซึ่งเป็นวันทำการพบว่า การใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติและสภาพการจราจรในโครงการตลอดช่วงเวลาทั้งในช่วงเวลาเร่งด่วนช่วงเช้าเวลา 07.00 น.- 08.30 น.และช่วงเย็นเวลา 18.00-19.00 น. ไม่ติดขัดและไม่มีปัญหาการนำรถเข้า-ออกพร้อมกัน มีผู้ใช้งานน้อย และมีช่องที่จอดรถค่อนข้างว่าง ถึงแม้จะมีสัดส่วนที่จอดรถที่เตรียมไว้มีจำนวนเพียงพอกับผู้อาศัยซึ่งไม่รวมกับที่จอดแบบปกติโดยรอบอาคาร เนื่องจากผู้อยู่อาศัยส่วนใหญ่เป็นผู้เช่าและเป็นชาวต่างชาติที่เดินทางโดยใช้รถสาธารณะและพนักงานขับรถรับ-ส่งส่วนตัว หรือใช้บริการเรียกคนขับรถ

<u>การนำรถเข้าจอดและการนำรถออกจากลิฟต์รถ</u>

- <u>การนำรถเข้ามาจอด</u>

การจัดระบบจราจรในโครงการจะมีป้ายบอกและไฟส่องถนนในเวลากลางคืนตั้งแต่ทางเข้าจนถึงประตูลิฟต์นำรถเข้าจอด การนำรถเข้าจอดจะใช้บัตรอิเลคทรอนิคส์ในการควบคุมการผ่านทางเข้าเพื่ออำนวยความสะดวกทำให้ผู้ขับรถไม่เสียเวลาในการนำรถเข้าจอดในช่องลิฟต์ ดังแสดงในภาพที่ 47

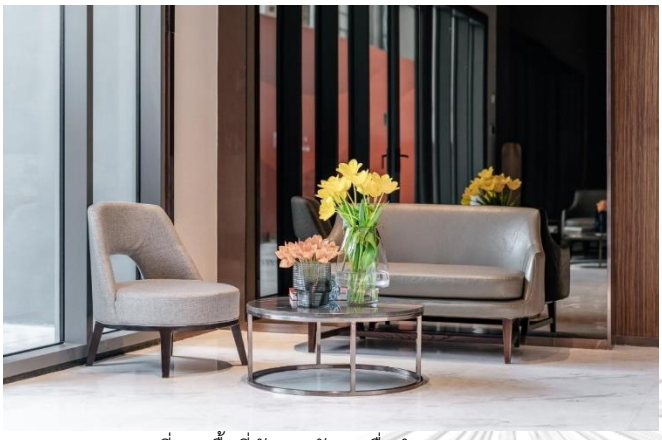
ภาพที่ 47 บริเวณด้านหน้าทางเข้า-ออกลิฟต์ A



ภาพที่ 48 พื้นที่ด้านหน้าทางเข้า-ออกช่องลิฟต์รถ A และ B

- การนำรถออกจากที่จอดรถ

โดยใช้บัตรอิเลคทรอนิคส์ในการควบคุมการนำรถออกและมีหน้าจอ Display บอกผู้ขับรถว่ารถออกจากช่องลิฟต์ไหนและใช้เวลาอีกกี่นาที ดังแสดงในภาพที่ 50 ทำให้ผู้ขับรถเตรียมตัวนำรถออกได้อย่างไม่ติดขัด ภายในลิฟต์จะมีถาดหมุนรถให้โดยอัตโนมัติโดยผู้ขับขี่ไม่จำเป็นต้องถอยรถออกจากลิฟต์



ภาพที่ 49 พื้นที่พักคอยรับรถเพื่อนำรถออก

ภาพที่ 50 หน้าจอแสดงสถานะการรับรถ

ข้อสังเกต ปัญหา และอุปสรรคในการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ

จุดปัญหาที่ 1 การนำรถเข้าจอด

- การเลี้ยวเข้าจอดรถของทางเข้า-ออกช่องลิฟต์ A มีความยาก เนื่องจากช่องลิฟต์อยู่ติดผนังอาคารที่ยื่นออกมา ดังแสดงในภาพที่ 51 เมื่อทำการเลี้ยวเพื่อเข้าสู่พื้นที่หน้าลิฟต์ทำให้ด้านข้างรถยนต์ ซึ่งอาจเบียดกับผนังอาคารบริเวณดังกล่าวได้ อาจจะต้องกะระยะวงเลี้ยวให้พอดีเพื่อทำการตีวงเลี้ยวให้เบียดผนังยื่นน้อยที่สุดหรือทำการขยับรถเพื่อตั้งลำให้ตรงก่อนที่จะนำรถเข้าสู่ช่องลิฟต์

ภาพที่ 51 จุดทางเลี้ยวเพื่อตีโค้งออกจากช่องลิฟต์รถ 1

ภาพที่ 52 ป้ายบอกการใช้งานด้านหน้าลิฟต์รถ

จุดสังเกตและข้อจำกัดของระบบ

- ป้ายบอกข้อแนะนำและขั้นตอนในการใช้งานบริเวณที่ติดกับด้านหน้าของลิฟต์รถมีขนาดตัวหนังสือเล็ก ทำให้อ่านได้ไม่ชัดเจน ดังแสดงในภาพที่ 52

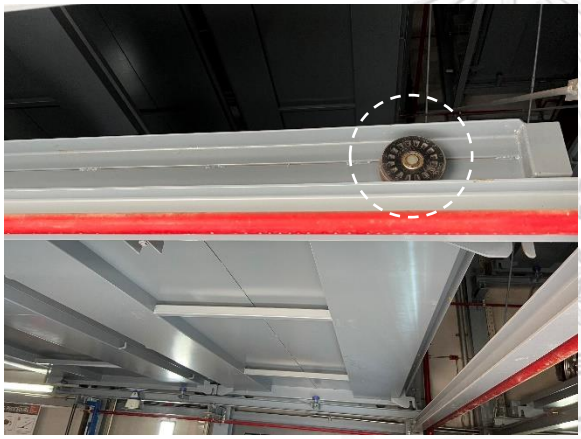
- เนื่องจากเป็นโครงสร้างที่รองรับการติดตั้งระบบเป็นโครงเหล็ก เมื่อมีการใช้งานพบว่าเกิดเสียงของการทำงานในระบบสั่นกระเทือนผ่านโครงสร้างเหล็ก ทำให้อาจเกิดเสียงรบกวนต่อผู้พักอาศัยที่อยู่ชั้นติดกับที่จอดรถอัตโนมัติได้

- เกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉินมีปัญหาระบบติดขัดหรือขัดข้องในช่วงเวลาเร่งด่วนที่ผู้ใช้งานต้องการนำรถออก เนื่องจาก มีผู้ใช้งานกดคีย์การ์ดซ้ำทำให้ระบบเกิดข้อผิดพลาด ต้องทำการรีเซ็ตระบบก่อน ต้องรอช่างจากผู้จัดหา-ติดตั้งมาแก้ไขเท่านั้น

- อะไหล่ชำรุดค่อนข้างง่าย เช่น ลูกล้อเลื่อนของถาดรับรถ ต้องทำการเปลี่ยนอะไหล่จากบริษัทผู้จัดหา-ติดตั้ง ดังแสดงในภาพที่ 53

- มีสัตว์เล็กเข้าไปก่อกวนระบบ เช่น แมวขึ้นไปอยู่บนถาดรับรถ ไม่สามารถเรียกรับรถได้ ดังแสดงในภาพที่ 54

- ในช่วงเวลาเร่งด่วนไม่ต้องรอคิวเพื่อนำรถออก ระยะเวลาการเรียกรับรถค่อนข้างเร็ว เนื่องจากมีผู้ใช้งานน้อย



ภาพที่ 53 ลูกล้อเลื่อนของถาดรับรถที่มีการชำรุดบ่อยครั้ง

ภาพที่ 54 มีสัตว์เล็กเข้าไปอยู่บริเวณพื้นที่ลิฟต์รถ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>ระยะเวลาเฉลี่ยการทำงานระบบ</u>

จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลทั้งการสำรวจโครงการ และการสังเกตการใช้งานในวันอังคารที่ 25 เม.ย. 2566 เพื่อศึกษาระยะเวลาการใช้งาน ตั้งแต่ขั้นตอนการขับรถจากบริเวณหน้าโครงการผ่านที่กั้นทางเข้า-ออกและนำรถเคลื่อนที่ผ่านทางสัญจรในโครงการ (ทางเดินรถ) ไปยังบริเวณพื้นที่หน้าลิฟต์รถ A และB ก่อนนำรถเข้าจอดในช่องลิฟต์จนระบบนำรถยนต์ไปเก็บยังช่องจอด ตลอดจนระยะเวลาการนำรถออกจากลิฟต์ มีรายละเอียดของระยะเวลาเฉลี่ยทั้งการนำรถเข้าจอดและนำรถออกจากลิฟต์ดังนี้ ดังแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ระยะเวลาการทำงานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

รายการ	รายละเอียด	เวลาเฉลี่ยจากการสังเกต	หมายเหตุ
1. การนำรถมายังช่องลิฟต์รถ	เวลาการเดินรถถึงช่องลิฟต์รถเฉลี่ย	ประมาณ 1 นาที	เริ่มจากทางเข้า-ออก
2. การนำรถเข้า	เวลานำรถเข้าจอดช่องลิฟต์รถเฉลี่ย	2.00 นาที	ลิฟต์ A-B
3. การนำรถออก	เวลานำรถออกจากลิฟต์รถเฉลี่ย	3.00 นาที	ลิฟต์ A-B

ที่มา: ผู้วิจัย, การสังเกตและสำรวจโครงการ เซอเลส อโศก เมื่อวันอังคารที่ 25 เมษายน 2566, เวลา 08.00-12.00น./16.00-19.00น.

5) การบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติ

<u>การบริหารและจัดการที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

โครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31 (Circle Sukhumvit 31) เป็นคอนโดมิเนียมที่ถูกพัฒนาโดยบริษัท เฟรเกรนท์ พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน) (Fragrant Property) ได้ให้ความสำคัญกับที่จอดรถในพื้นที่ที่มีอย่างจำกัด ทางโครงการจึงไว้ใจใช้บริการบริษัท ระบบที่จอดรถอัตโนมัติทั่วไป จำกัด (G Park) ติดตั้งระบบหอสูง (Tower Parking) จำนวน 124 คัน ที่สร้างความสะดวกให้กับผู้ที่มาพักอาศัย ในส่วนของการใช้งานประจำวัน เมื่อมีการเข้าจอดรถในลิฟต์หรือนำรถออกแล้วเกิดการติดขัด จะมีช่างอาคารประจำโครงการก็จะช่วยตรวจสอบหรือแก้ไขในเบื้องต้น หรือในกรณีที่มีผู้ใช้งานใหม่ที่พึ่งเคยใช้งานหรือผู้ใช้งานชั่วคราว ทางเจ้าหน้าที่นิติบุคคลโครงการก็จะช่วยดูแลและแนะนำการใช้งานให้ รวมถึงเมื่อมีการใช้งานเป็นประจำ ก็ต้องมีการดูแลบำรุงรักษาเป็นประจำทุกเดือนและประจำปี ซึ่งบริษัท ระบบที่จอดรถอัตโนมัติทั่วไป จำกัด (G Park) ได้ให้บริการงานซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องจักรกลที่จอดรถอัตโนมัติด้วยระบบ Maintenance Management System (MMS) ภายใต้ชื่อบริษัท ซ่อมบำรุงและรักษาทั่วไป จำกัด (GMC) ด้วยเครื่องมืออะไหล่ วัสดุอุปกรณ์ที่พร้อมให้บริการ 24 ชั่วโมงมีประสบการณ์งานบำรุงรักษามากกว่า 20 ปี และทีมงานจากบริษัทฯ ได้รับการฝึกอบรมงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรกลจอดรถอัตโนมัติมาจากบริษัท ชินเมวา (ShinMaywa) ของญี่ปุ่น

<u>การดูแลบำรุงรักษาและการแก้ไขซ่อมแซมระบบที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

- <u>การดูแลรักษาหรือการซ่อมบำรุงประจำประจำเดือน/ปี</u>

การดูแลรักษาระบบที่จอดรถอัตโนมัติจัดให้มีอย่างต่อเนื่อง และตามอายุการใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่จอดรถอัตโนมัติและการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดภายในระยะเวลา 5 ปี อย่างไรก็ตามเพื่อให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุดต่อระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ทางโครงการได้กำหนดแผนการซ่อมบำรุงในส่วนอุปกรณ์ต่างๆ ตามระยะเวลาของบริษัทผู้ผลิตระบบจอดรถอัตโนมัติอย่างเคร่งครัด โดยทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เป็นประจำทุกเดือน ซึ่งในการทำแต่ละเดือนกำหนดให้บริษัท ซ่อมและบำรุงรักษาทั่วไป จำกัด เข้าไปทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเดือนละ 1 ครั้ง แบ่งระยะเวลาการซ่อมบำรุงตามจำนวนลิฟต์รถในโครงการ ใช้เวลาซ่อมบำรุงเริ่มจากการทำเครื่องลิฟต์วันละ 1 ตัว โดยมีลิฟต์ทั้งหมด 2 ตัวทั้งลิฟต์ A และลิฟต์ B รวมเวลาในการซ่อมบำรุงรักษาทั้งหมด 2 วัน

- <u>การแก้ไขหรือซ่อมแซมเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง</u>

ในกรณีมีระบบขัดข้องเบื้องต้นช่างประจำโครงการนิติบุคคลอาคารชุดจะเป็นผู้จัดการก่อน ซึ่งได้รับการฝึกอบรมการใช้งานและการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นจากบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งก่อนจะเริ่มดำเนินการใช้งานระบบ เนื่องจากโครงการไม่มีช่างดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการ ส่วนในกรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉินหรือเสียหายที่ต้องมีการแก้ไขซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ของอุปกรณ์ต่างซึ่งช่างประจำโครงการนิติบุคคลไม่สามารถแก้ไขได้ ทางโครงการก็จะแจ้งให้ช่างดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติเนื่องจากจากบริษัทจัดหาและติดตั้งระบบเข้ามาทำการแก้ไขซ่อมแซมภายในเวลา 2 ชั่วโมง ซึ่งพร้อมให้บริการตลอด 24 ชั่วโมงประจำอยู่ที่ศูนย์ โดยขั้นตอนการซ่อมบำรุงเมื่อลิฟต์ยกรถเกิดชำรุดหรือเสียหายจะใช้เวลาไม่เกิน 3 ชั่วโมง และในขณะทำการเปลี่ยนหรือซ่อมอุปกรณ์ของ

ลิฟต์ยกรถ จะทำได้ครั้งละหนึ่งตัว เพื่อที่ลิฟต์อีกตัวยังสามารถใช้งานได้ แต่อาจทำให้การเข้าออกที่จอดรถช้าไปบ้าง รถที่ต้องรอลิฟต์สามารถจอดรอในที่จอดรอบอาคารได้ โดยไม่กีดขวางการจราจรภายในโครงการและไม่ส่งผลกระทบต่อการจราจรบนถนนซอยสุขุมวิท 31

<u>กรณีไฟฟ้าดับหรือกรณีลิฟต์เสีย เกิดเหตุเพลิงไหม้</u>

- <u>กรณีเกิดไฟฟ้าดับ</u> ทางโครงการจัดให้มีระบบไฟฟ้าสำรอง โดยระบบจอดรถอัตโนมัติจะมีการเชื่อมต่อกับสายไฟฟ้าเมนส์เพื่อจ่ายไฟโดยตรงจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า Generator ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าสำรองของโครงการได้ ทำให้ระบบที่จอดรถอัตโนมัติยังทำงานได้ปกติจนกว่าน้ำมันเครื่องปั่นไฟจะหมด

- <u>กรณีลิฟต์เสีย</u> สามารถใช้ระบบ Manual ที่ตู้ควบคุมเพื่อนำรถที่ค้างอยู่ในระบบออกมาได้โดยเจ้าหน้าที่ของโครงการที่ได้รับการฝึกอบรมวิธีการควบคุมลิฟต์ในระบบ Manual จากช่างผู้เชี่ยวชาญของบริษัทผู้จัดหาและติดตั้ง

- <u>กรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้</u> ทางโครงการมีระบบดับเพลิงแบบ Sprinkler ติดตั้งในระบบที่จอดรถอัตโนมัติ หากเกิดเพลิงไหม้ในอาคาร ระบบก็ยังสามารถทำงานได้ สามารถนำรถออกได้

<u>ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา</u>

- <u>ราคาต้นทุนที่จอดรถอัตโนมัติต่อช่องจอด</u>

โครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31 เป็นโครงการที่ใช้ที่จอดรถอัตโนมัติระบบหอสูง (Tower Parking) ซึ่งเป็นประเภทแบบมีถาดรองรับ มีราคาต้นทุนของที่จอดรถอัตโนมัติซึ่งคิดราคาช่องจอดหรือถาดรับรถ โดยบริษัท G-PARK จำกัดซึ่งผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติเป็นผู้เสนอราคาอยู่ที่ประมาณ 350,000 บาทต่อ 1 ถาดรับรถ ซึ่งราคาจะขึ้นอยู่กับจำนวนของถาดต่ออาคารที่จอดรถอัตโนมัติ และส่วนเสริมพิเศษ เช่น ระบบ Access Control ระบบ Low Noise เป็นต้น

- <u>ค่าบำรุงรักษาและซ่อมแซมที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

สำหรับการจัดเก็บค่าบำรุงและดูแลรักษาที่จอดรถอัตโนมัติ โครงการจะเป็นผู้ดูแลค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบเป็นระยะเวลา 5 ปีแรก ภายหลังจากจดทะเบียนนิติบุคคลอาคารชุดแล้ว หลังจากนั้นปีที่ 6 ขึ้นไปจะอยู่ในการดูแลของนิติบุคคลอาคารชุด

6) ทัศนคติของผู้ใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ

<u>ส่วนที่1</u> ข้อมูลและปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล

ตารางที่ 22 สรุปข้อมูลและปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล

รายการสอบถาม	จำนวนผู้ตอบ (หน่วย)	อัตราส่วน (เปอร์เซ็นต์)
1. เพศ		
- ชาย	6	60.00%
- หญิง	4	40.00%
2. อายุ		

- ต่ำกว่า 20 ปี	0	0.00%
- 21 - 30 ปี	4	40.00%
- 31 – 40 ปี	4	40.00%
- 41 - 50 ปี	2	20.00%
- 51 ปีขึ้นไป	0	0.00%
3. สถานภาพสมรส		
- โสด	6	60.00%
- สมรส	3	30.00%
- หย่าร้าง	1	10.00%
- แยกกันอยู่	0	0.00%
4. อาชีพ		
- ธุรกิจส่วนตัว	5	50.00%
- นักเรียน/นักศึกษา	2	20.00%
- รับราชการ	0	0.00%
- พนักงานบริษัทเอกชน	3	30.00%

จากตารางที่ 22 พบว่า ผู้ใช้งานที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 10 คน **1) ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย** จำนวน 6 คนคิดเป็นร้อยละ 60 **2) ผู้ใช้งานอายุเฉลี่ย**อยู่ที่ประมาณ 21-30 ปี เท่ากับช่วงอายุ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 40 ของผู้ตอบแบบสอบถาม **3) มีสถานะโสด**จำนวน 6 คนคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้ตอบแบบสอบถาม และ **4) ส่วนใหญ่มีอาชีพทำธุรกิจส่วนตัว**จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้ตอบแบบสอบถาม และมีอาชีพพนักงานบริษัทเอกชนรองลงมา

<u>ส่วนที่ 2</u> แบบสอบถามเรื่องการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ

1) ด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 23 สรุปข้อมูลการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ

รายการสอบถาม	จำนวนผู้ตอบ (หน่วย)	อัตราส่วน (เปอร์เซ็นต์)
1.1 ท่านใช้รถยนต์ประเภทใด		
- SUV	3	30.00%
- Sedan	7	70.00%
- Coupe	0	0.00%
- Pickup	0	0.00%
- Van	0	0.00%
- Hatchback	0	0.00%
1.2 ความถี่ของการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ		
- ทุกวัน	5	50.00%
- 2-3 ครั้ง/วัน	2	20.00%

- สัปดาห์ละครั้ง	2	20.00%
- เดือนละครั้ง	1	10.00%
- 2 ครั้งต่อสัปดาห์	0	0.00%
1.3 ในกรณีที่โครงการมีทั้งที่จอดรถแบบปกติ และ ที่จอดรถอัตโนมัติ ท่านเลือกใช้แบบใดมากกว่ากัน		
- ที่จอดรถอัตโนมัติ	9	90.00%
- ที่จอดปกติ	1	10.00%

จากตารางที่ 23 พบว่า ผู้ใช้งานที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 10 คน **1) ส่วนใหญ่ใช้รถยนต์ประเภท Sedan** จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 70 ของผู้ตอบแบบสอบถาม **2) ความถี่ในการใช้งาน** คือมีการใช้งานทุกวัน จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้ตอบแบบสอบถาม **3) ผู้ใช้งานส่วนใหญ่เลือกที่จะใช้ที่จอดรถอัตโนมัติมากกว่าที่จอดแบบปกติ** มีจำนวนถึง 9 คน คิดเป็นร้อยละ 90 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

2) ด้านระยะเวลาในการใช้งาน (เข้า-ออก)

- ระยะเวลาในการรอรับรถ

ตารางที่ 24 สรุปข้อมูลระยะเวลาในการรอรับรถ

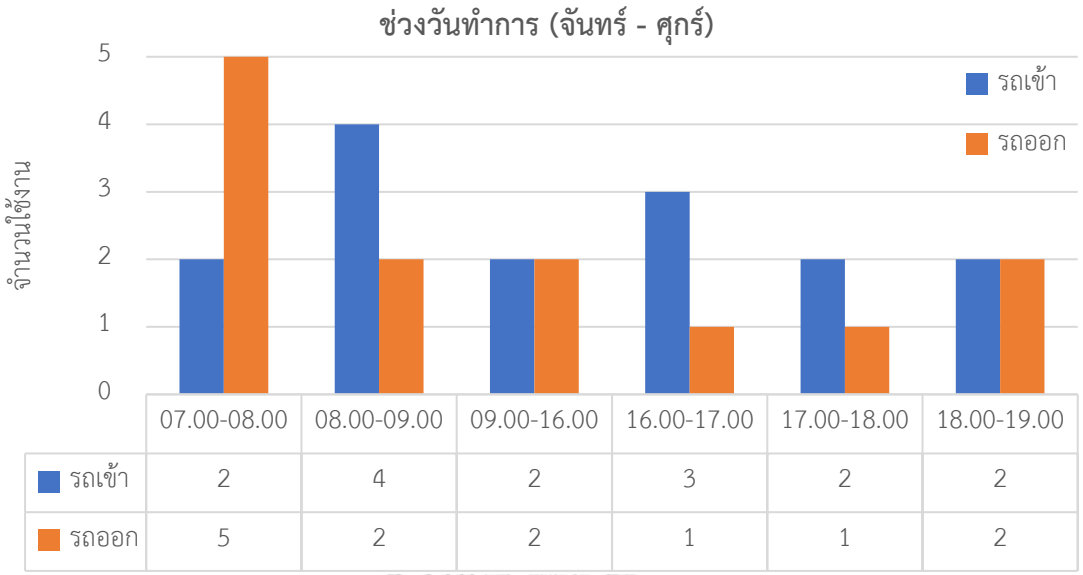
รายการสอบถาม	จำนวนผู้ตอบ	อัตราส่วน
3.1 ระยะเวลาในการรอรับรถ		
2-3 นาที	8	80.00%
3-4 นาที	2	20.00%
4-5 นาที	0	0.00%
มากกว่า 5 นาที	0	0.00%

จากตารางที่ 24 เมื่อต้องการนำรถออกจากที่จอดรถอัตโนมัติจึงต้องทำการเรียกรถโดยการแสกนบัตรคีย์การ์ดเพื่อรอคิวนำรถออก จากนั้นระบบจะทำการนำรถมายังช่องลิฟต์หรือพื้นที่ที่เตรียมไว้ที่บริเวณทางออก เพื่อเตรียมพร้อมให้ผู้ใช้งานได้นำรถออกไป ซึ่งในกระบวนการนี้มีระยะเวลาในการทำงานของระบบซึ่งถือเป็นส่วนนึงของเวลาในระยะเวลาการรอรับรถ จากการตอบแบบสอบถามของผู้ใช้งานที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 10 คน พบว่า ในการรอรับรถส่วนใหญ่ใช้เวลา 2-3 นาที คิดเป็นร้อยละ 80 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด และรองลงมาคือระยะเวลาประมาณ 3-4 นาที คิดเป็นร้อยละ 20 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

หมายเหตุ : ระยะเวลานี้ อาจเป็นระยะเวลาจริงที่ผู้ใช้งานเคยได้เห็นตัวเลขที่แสดงในหน้าจอมอนิเตอร์ติดตามสถานะการทำงานของระบบที่มีเวลานับถอยหลัง หรืออาจจะเป็นการรับรู้เวลาได้จากการจับเวลาในช่วงที่รอคอย ซึ่งอาจจะไม่ตรงกับข้อมูลที่โครงการได้ระบุไว้

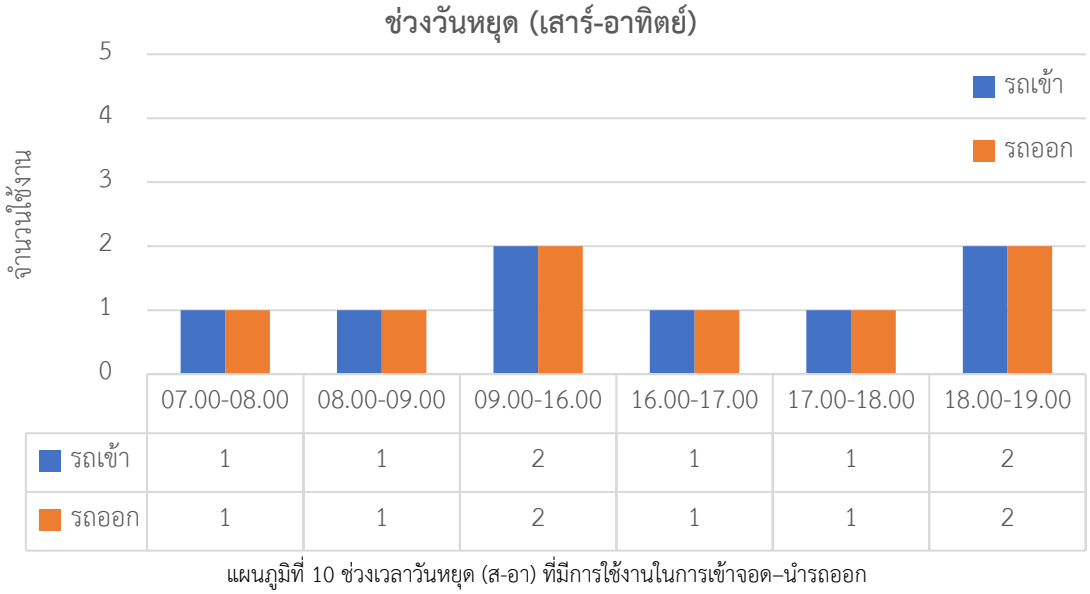
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- <u>ช่วงเวลาที่มีการใช้งานในการเข้าจอด – นำรถออกมากที่สุด</u>



	07.00-08.00	08.00-09.00	09.00-16.00	16.00-17.00	17.00-18.00	18.00-19.00
รถเข้า	2	4	2	3	2	2
รถออก	5	2	2	1	1	2

แผนภูมิที่ 9 ช่วงเวลาวันทำการ (จ-ศ) ที่มีการใช้งานในการเข้าจอด–นำรถออก



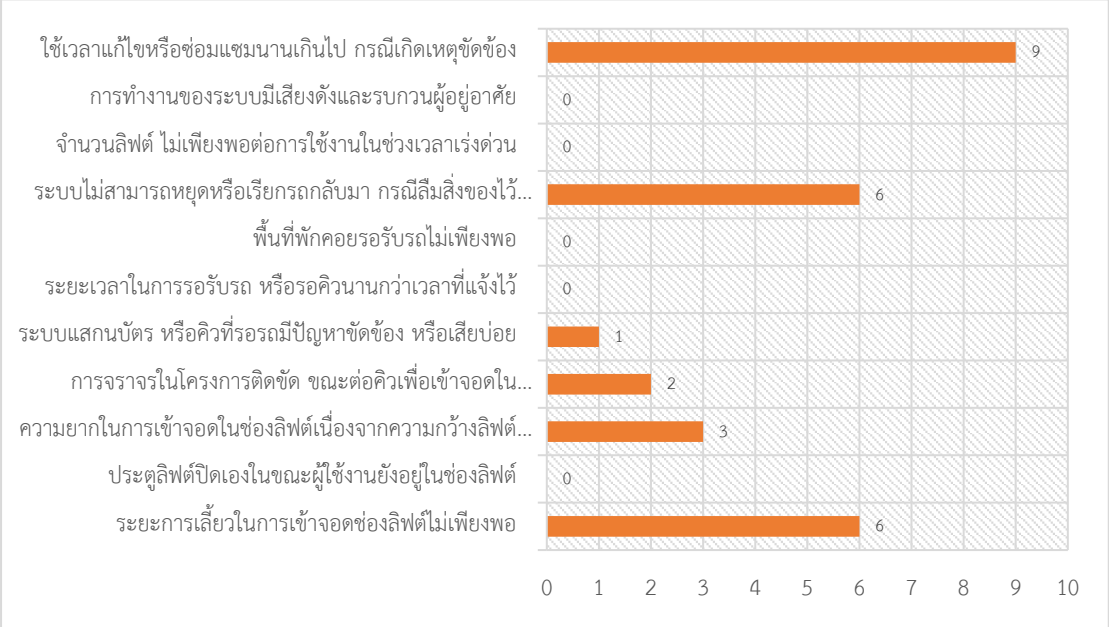
	07.00-08.00	08.00-09.00	09.00-16.00	16.00-17.00	17.00-18.00	18.00-19.00
รถเข้า	1	1	2	1	1	2
รถออก	1	1	2	1	1	2

แผนภูมิที่ 10 ช่วงเวลาวันหยุด (ส-อา) ที่มีการใช้งานในการเข้าจอด–นำรถออก

จากแผนภูมิที่ 9และ10 เป็นการตอบแบบสอบถามในเรื่อง ช่วงเวลาการนำรถเข้าจอดและนำรถออก(มากที่สุด) ทั้งในช่วงเวลาธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) และช่วงวันหยุด (เสาร์-อาทิตย์) จากข้อมูลพบว่า ในช่วงเวลาธรรมดา (จันทร์-ศุกร์)มีผู้ใช้งานที่ตอบแบบสอบถามซึ่งมีการนำออกในช่วงเร่งด่วนเช้ามากที่สุด เวลา 07.00 - 08.00น. และการนำรถเข้ามากที่สุด คือช่วงเวลาเช้า เวลา 08.00-09.00น. และช่วงเย็น 16.00 – 17.00 น.

ส่วนในช่วงวันหยุด (เสาร์-อาทิตย์) มีผู้ใช้งานที่นำรถออก และเข้าจอดในช่วงเช้าเวลา เวลา 09.00 - 16.00 น. และในช่วงเย็นเวลา 18.00-19.00 น. เท่ากัน

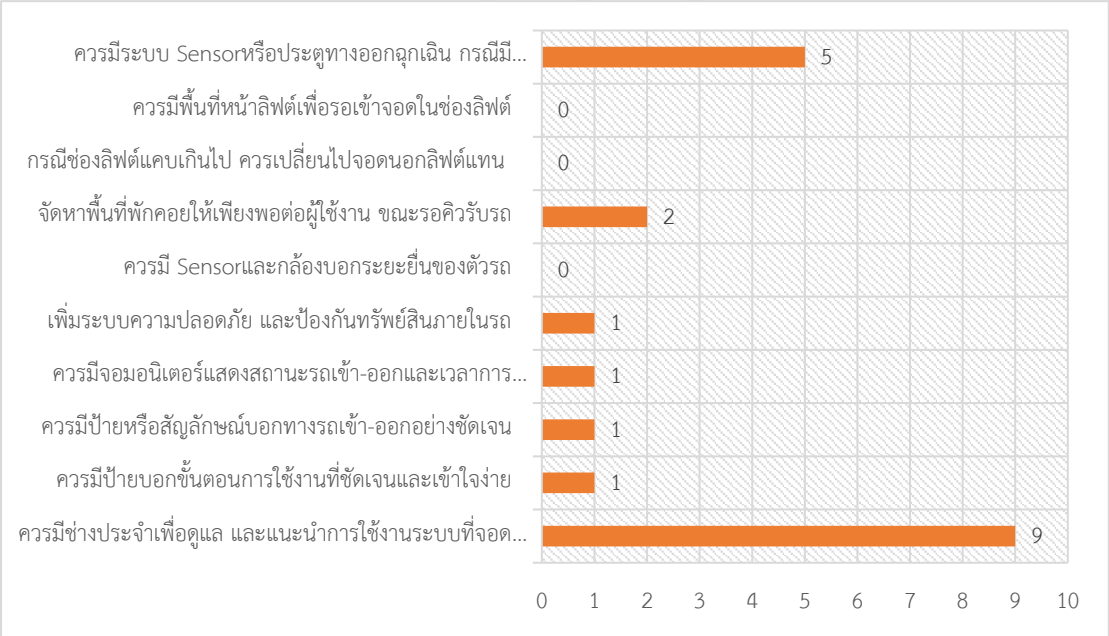
3) ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน



แผนภูมิที่ 11 ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน

จากแผนภูมิที่ 11 เป็นการสอบถามในเรื่องปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน จากข้อมูลของแบบสอบถามที่ผู้ใช้งานตอบมา พบว่า ปัญหาและอุปสรรคที่ผู้ใช้งานส่วนใหญ่พบมากที่สุด คือ **ใช้เวลาแก้ไขหรือซ่อมแซมนานเกินไป กรณีเกิดเหตุขัดข้อง** รองลงมา คือ เรื่องระยะการเลี้ยวในการเข้าจอดช่องลิฟต์ไม่เพียงพอ และระบบไม่สามารถหยุด หรือเรียกรถกลับมา กรณีลืมสิ่งของไว้ในรถ ตามลำดับ

4) ข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงเพิ่มเติม



แผนภูมิที่ 12 ข้อเสนอแนะและควรปรับปรุงเพิ่มเติม

จากแผนภูมิที่ 12 เป็นการสอบถามเรื่องข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงเพิ่มเติม จากข้อมูลของแบบสอบถามที่ผู้ใช้งานตอบมา พบว่า มีข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงมากที่สุด คือ **ควรมีช่างประจำเพื่อดูแลและแนะนำการใช้งานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ** รองลงมา คือ ควรมีระบบ Sensorหรือประตูทางออกฉุกเฉิน กรณีมีผู้ใช้งานติดอยู่ในลิฟต์

<u>ส่วนที่ 3</u> ความพึงพอใจต่อการใช้งานและการบริการที่จอดรถอัตโนมัติ

จากผลการให้คะแนนแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน สามารถสรุปเป็นจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามและคะแนนเฉลี่ยของแต่ละข้อ และคะแนนเฉลี่ยรวมของแต่ละหัวข้อหลักด้านการใช้งานได้ ดังตารางที่ 25 <u>เกณฑ์การให้คะแนน</u> **5** = ดีมาก **4** = ดี **3** = ปานกลาง **2** = น้อย **1** = ควรปรับปรุง

ตารางที่ 25 สรุปจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามและคะแนนเฉลี่ยรวมของการใช้งานในแต่ละด้าน

รายการประเมินความพึงพอใจการใช้งาน	ระดับความพึงพอใจ					
	5	4	3	2	1	ค่าเฉลี่ย
1. ด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ	**จำนวนคนตอบแบบสอบถาม**					
1.1 ระยะวงเลี้ยวในการเข้าจอดในช่องลิฟต์	0	1	5	2	2	**2.5**
1.2 เส้นทางสัญจรเพื่อนำรถเข้าและออกในโครงการ	1	4	3	1	1	**3.3**
1.3 ความกว้างของช่องลิฟต์ในการขับรถเข้าจอด จำนวนคน	0	3	4	3	0	**3.0**
1.4 พื้นที่รอหน้าลิฟต์รองรับการต่อคิวเข้าจอดรถ	1	5	2	1	1	**3.4**
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม						**3.1**
2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน						
2.1 ป้ายและสัญลักษณ์บอกทางสัญจรเพื่อเข้าจอดและนำรถออกจากลิฟต์รถไปยังทางออกที่ชัดเจน	4	3	1	1	1	**3.8**
2.2 การใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน มีขั้นตอนการใช้งานที่ชัดเจน	5	4	1	0	0	**4.4**
2.3 ช่างดูแลระบบให้คำแนะนำผู้ใช้งานขณะนำรถเข้า-ออก	3	1	3	1	2	**3.2**
2.4 จอมอนิเตอร์บอกสถานะเวลาการนำรถออก	3	2	4	0	1	**3.6**
2.5 ระบบคีย์การ์ดเพื่อการเข้าจอด-นำรถออก	8	2	0	0	0	**4.8**
2.6 การจัดการพื้นที่พักคอยรอรับรถในโครงการ	1	5	3	0	1	**3.5**
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม						**3.9**
3. ด้านระยะเวลาการใช้งานของระบบ						
3.1 เวลานำรถออกหรือรอคิวรับรถที่เหมาะสม (2-3นาที)	3	6	1	0	0	**4.2**
3.2 ระยะต่อคิวเข้าจอดช่องลิฟต์ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า-เย็น	3	3	2	2	0	**3.7**
3.3 เวลาการแก้ไขซ่อมแซมในกรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉิน	1	3	2	2	2	**2.9**
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม						**3.6**
4. ด้านความปลอดภัยและดูแลรักษาระบบ						
4.1 Sensor ตรวจจับระยะรอบคันและความสูงรถ	5	5	0	0	0	**4.5**
4.2 กล้องและมอนิเตอร์ช่วยในการเข้าจอดรถ	4	3	2	0	0	**4.2**
4.3 ระบบยึดล้อกันรถไหลหรือรถเคลื่อนที่ขณะลิฟต์ขึ้น-ลง	4	4	2	0	0	**4.2**
4.4 ระบบป้องกันผู้ใช้ติดอยู่ในลิฟต์ขณะใช้งาน	3	5	1	1	0	**4.0**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 25 สรุปจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามและคะแนนเฉลี่ยรวมของการใช้งานในแต่ละด้าน (ต่อ)

รายการประเมินความพึงพอใจการใช้งาน	ระดับความพึงพอใจ					
	5	4	3	2	1	ค่าเฉลี่ย
4.5 ทีมช่างงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการ สามารถแก้ไขหรือซ่อมแซม เหตุขัดข้องในเบื้องต้น	5	3	1	1	0	**4.2**
4.6 ระบบรักษาความปลอดภัยต่อของในรถยนต์	5	5	0	0	0	**4.5**
4.7 ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหาการใช้งาน	4	2	3	1	0	**3.9**
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม						**4.2**

จากตารางที่ 25 เป็นการสรุปคะแนนจากแบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานและการบริการที่จอดรถอัตโนมัติ โดยทำการคิดคะแนนเฉลี่ยในแต่ละด้านที่เกี่ยวกับการใช้งานและบริการ ซึ่งมาจากค่าเฉลี่ยของแต่ละหัวข้อย่อยที่คิดจากจำนวนผู้ให้คะแนนของแต่ละระดับคะแนน (เกณฑ์ 1 ถึง 5) จากข้อมูลพบว่า โครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31มีคะแนนค่าเฉลี่ยรวมในด้านความปลอดภัยและดูแลรักษาระบบมากที่สุด และมีคะแนนเฉลี่ยรวมจากการแบบประเมินเรื่องด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติน้อยที่สุด

4.2.3 โครงการ C ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช (KnightsBridge Prime-Onnut)

1) แนวคิดและวิธีการเลือกรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติ

จากผลการศึกษาที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งการสำรวจและการสังเกต รวมถึงการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการ (ก.) ผู้จัดหา-ติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.) ผู้ออกแบบ (ค.) และช่างผู้ดูแลงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ง.) มีรายละเอียดแต่ละโครงการดังนี้

<u>แนวคิดในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด</u>

เป็นผลการศึกษาที่ได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการ และผู้ออกแบบโครงการ เรื่อง แนวคิดในการกำหนดจำนวนที่จอดรถ แนวคิดและถึงสาเหตุและปัจจัยที่นำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ รวมถึงรายละเอียดของแต่ละโครงการที่แตกต่างกัน มีรายละเอียดดังนี้

<u>แนวคิดการกำหนดจำนวนที่จอดรถในโครงการ</u>

โครงการเป็นอาคารอยู่อาศัยรวมมีจำนวนห้องชุดทั้งสิ้น 600 ห้อง (ห้องชุดทั้งหมดมีขนาดเล็กกว่า 60 ตารางเมตร) ไม่เข้าข่ายต้องจัดให้มีที่จอดรถตามข้อนี้พื้นที่อาคารขนาดใหญ่ของโครงการมีพื้นที่อาคาร (ไม่รวมที่จอดรถยนต์และทางวิ่งรถ) เท่ากับ 27,321.27ตารางเมตร ต้องจัดให้มีที่จอดรถ 27,321.27 /120 เท่ากับ 228 คัน (โครงการจัดให้มี 391 คัน มากกว่าที่กำหนด 163 คัน) ดังแสดงในตารางที่ 26

ตารางที่ 26 การคำนวณพื้นที่และที่จอดรถในแต่ละชั้น

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
ประเภทการใช้สอย / ชั้น	พื้นที่จอดรถยนต์ และทางวิ่ง (ตรม.)	พื้นที่โรงแรมพาณิชย์ (ตรม.)	พื้นที่โรงแรมพาณิชย์ (ที่จอด)	พื้นที่โรงแรม (ตรม.)	พื้นที่โรงแรม (ที่จอด)	พื้นที่พักอาศัย (ตรม.)	พื้นที่พักอาศัย เกิน 60 ตรม (ที่จอด)	พื้นที่ สัดส่วนการ (ตรม.)	พื้นที่สรรพสินค้า พาณิชย์ (ตรม.)	พื้นที่สำนักงาน (ตรม.)	พื้นที่ห้องโถง ห้องประชุม	พื้นที่ปั๊มไลฟ์ ลิฟต์ ห้องเครื่อง เก็บของ ทางเดิน ฯลฯ (ตรม.)	พื้นที่อาคารขนาดใหญ่ (๒+๕+๗+๑๐+๑๑+๑๒+๑๓) (ตรม.)	พื้นที่รวมคิดค่า ธรรมเนียม (๒+๑๔) (ตรม.)	พื้น บัน
พื้นที่รวมทั้งโครงการ	5,142.19	-	-	-	-	17,294.88	-	-	22.80	23.42	174.14	9,601.03	27,321.27	32,463.46	
จำนวนที่จอดรถยนต์ตามกฎกระทรวง			ที่นั่งหาห้วย 20.00	30 ห้องแรก = 5.00 30 - 100 ห้อง = - เกินจาก 100 = -				> 750 ตรม. / 15 < 750 ตรม. / 30 นอก กทม. / 40	พื้นที่หารด้วย 20.00	พื้นที่หารด้วย 60.00	พื้นที่หารด้วย 10.00		พื้นที่หารด้วย 120.00		
			-				-		2	1	18		228		
รวมที่จอดรถยนต์กรณีคิดแยกประเภท (๔ + ๖ + ๘ + ๙ + ๑๐ + ๑๑ + ๑๒)			21 คัน					รวมที่จอดรถยนต์กรณีอาคารขนาดใหญ่ (๑๔)		228 คัน			ตามแบบจัดที่จอดรถยนต์	391	คัน

ที่มา: รายงานผลการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับสมบูรณ์ โครงการไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช (2561)

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนที่จอดรถของโครงการ ตามข้อกำหนดในข้อ 3 ของกฎกระทรวงฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2479 สรุปดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ความต้องการจำนวนที่จอดรถของโครงการ ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช

ประเภทอาคาร	เกณฑ์ที่จอดรถ	ที่จอดตามเกณฑ์	หมายเหตุ
1. อาคารชุด (พื้นที่แต่ละครอบครัวตั้งแต่ 60 ตร.ม. ขึ้นไป)	ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อ 1 ครอบครัว	0	ห้องชุดของโครงการ แต่ละห้องมีพื้นที่น้อยกว่า 60 ตร.ม.
2. สำนักงาน	ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ 60 ตารางเมตร เศษของ 60 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 60 ตารางเมตร	1 คัน	โครงการมีสำนักงานนิติบุคคล ขนาด 26.19 ตารางเมตร
3. ห้องโถงของอาคารขนาดใหญ่	ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ห้องโถง 10 ตารางเมตร เศษของ 10 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 10 ตารางเมตร	18 คัน	โครงการมีห้องโถงขนาด 176.77 ตารางเมตร
4. พื้นที่พาณิชย์	ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ 20 ตารางเมตร เศษของ 20 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 20 ตารางเมตร	1 คัน	โครงการมีพื้นที่ร้านค้า 17.04 ตารางเมตร
5. อาคารขนาดใหญ่	ต้องจัดให้มีตามจำนวนที่กำหนดในแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นรวมกัน	0+1+18+1 = 20 คัน*	รวมกรณี 1+2+3+4
	หรือ ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร เศษของ120 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 120 ตารางเมตร	228 คัน	พื้นที่อาคารขนาดใหญ่ = 27,321.27/120 = 228 คัน (เกณฑ์สูงสุด)

ที่มา: รายงานผลการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับสมบูรณ์ โครงการไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช (2561)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สรุปจำนวนที่จอดรถของโครงการ 391 คัน คิดเป็นร้อยละ 65.17 ของจำนวนห้องพักอาศัย (600 ห้อง) และสอดคล้องตามเกณฑ์สูงสุดตามที่กำหนดในกฎกระทรวงฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517) ซึ่งกำหนดให้โครงการต้องมีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 228 คัน (มากกว่าที่กำหนด 163 คัน)

<u>แนวคิดการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ</u>

ผู้พัฒนาโครงการมีแนวคิดในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการแทนการทำที่จอดรถแบบปกติ เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้อยู่อาศัยในโครงการมากขึ้น และมีความมุ่งหวังในการบริหารจัดการนโยบายเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดยการช่วยให้ผู้ใช้งานประหยัดเวลาในการหาที่จอดรถ และลดการใช้ทรัพยากรน้ำมันหรือพลังงาน เป็นการช่วยลดมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการติดเครื่องยนต์เป็นเวลานานเพื่อรอช่องจอดรถว่างหรือวนหาที่จอดรถภายในโครงการ โดยสามารถนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้เพื่อจัดให้มีจำนวนช่องจอดรถที่โครงการกำหนดไว้ตามข้อบังคับกฎหมายจำนวนที่จอดรถขั้นต่ำ

สาเหตุและปัจจัยในการนำที่จอดอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ

เนื่องจากโครงการนี้แปลงที่ดินมีข้อจำกัดเรื่องของพื้นที่ใช้สอยรวม (GFA) และ ค่า FAR ที่สามารถก่อสร้างอาคารได้ เมื่อทำการพิจารณาและประเมินความเป็นไปได้ในการจัดพื้นที่จอดรถแบบปกติแล้วพบว่าต้องเสียพื้นที่ใช้สอยมาก จึงพิจารณาให้มีการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโรงการเพื่อช่วยประหยัดพื้นที่ใช้สอยรวม และความต้องการในการบริหารพื้นที่ใช้สอยของโครงการให้คุ้มค่า เกิดประโยชน์ในการจัดสรรพื้นที่เพื่อจัดให้มีที่จอดรถได้ตามจำนวนที่กำหนด และมีส่วนพื้นที่ขายที่ได้ Efficiency ตามที่ตั้งไว้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

วิธีการเลือกรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติ

การตัดสินใจนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ

เมื่อผู้ออกแบบโครงการพิจารณาแล้วว่าโครงการนี้มีที่ดินมีข้อจำกัดเรื่องพื้นที่ในการจัดให้มีที่จอดรถแบบปกติซึ่งเมื่อทำแล้วจะทำให้เสียพื้นที่ใช้สอย (GFA) ไปมาก จึงอยากที่จะประหยัดพื้นที่ใช้สอยในส่วนนี้เพื่อต้องการนำพื้นที่ไปใช้เป็นพื้นที่ส่วนขายแทน ดังนั้นผู้พัฒนาโครงการจึงมีแนวคิดในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาซึ่งเกิดจากให้ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Development) ร่วมกับฝ่ายจัดซื้อจัดจ้างนำเสนอข้อมูลระบบที่จอดรถอัตโนมัติ และแนวทางการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ โดยให้คณะกรรมการจัดซื้อจัดจ้างเป็นผู้พิจารณาอนุมัตินำเข้ามาใช้ในโครงการ

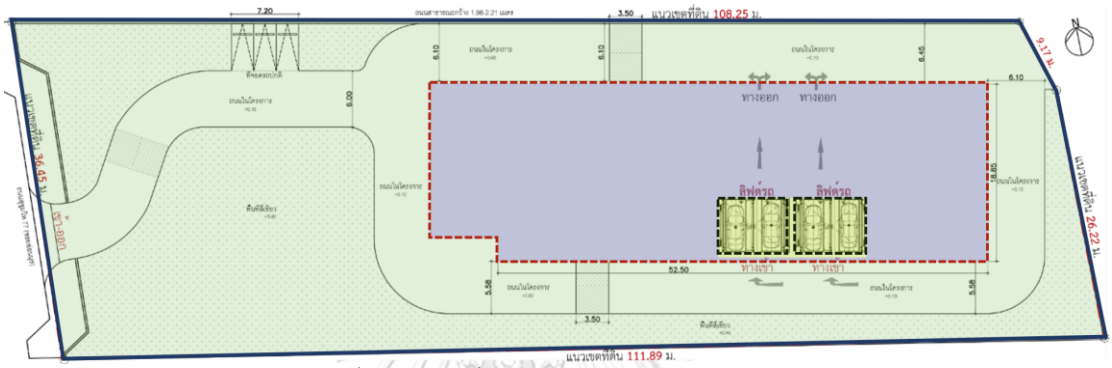
การเลือกประเภทและระบบของที่จอดรถอัตโนมัติ

เริ่มจากผู้ออกแบบโครงการ บริษัท อะตอม จำกัด เป็นผู้ออกแบบพื้นที่จอดรถอัตโนมัติตามจำนวนที่ได้กำหนดและศึกษารูปแบบของที่จอดรถอัตโนมัติหลายๆ รูปแบบ โดยทางผู้จัดหา-ติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัดเป็นผู้ให้ข้อมูลและคำแนะนำเกี่ยวกับระบบต่างๆของที่จอดรถอัตโนมัติแก่ผู้ออกแบบ ร่วมกันจัดทำแบบที่จอดรถอัตโนมัติทางเลือกต่างๆของแต่ละรูปแบบที่ได้ศึกษามา รวมทั้งออกแบบทางเข้า-ออก ทางสัญจรและพื้นที่ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับที่จอดรถอัตโนมัติของโครงการนี้ เมื่อได้แบบทางเลือกมาแล้ว จึงนำเสนอทางเลือกรูปแบบของที่จอดรถอัตโนมัติระบบต่าง ๆ ให้กับทางผู้ประกอบการโครงการเป็นผู้พิจารณา โดยคณะกรรมการจัดซื้อจัดจ้างได้มีการเลือกข้อสรุปจากข้อมูลที่ผู้ออกแบบได้นำเสนอทำการเปรียบเทียบข้อดี และข้อจำกัด ราคาของระบบ และความเหมาะสมของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งกับพื้นที่ของโครงการ เลือกนำระบบหุ่นยนต์ (Carbot Parking) มาใช้ในโครงการนี้

การพิจารณาขนาดพื้นที่ก่อสร้าง และการติดตั้งระบบ

ขนาดรูปแปลงที่ดินและพื้นที่มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าซึ่งมีความลึกไปตามแนวยาวของแปลงที่ดิน และยังมีหน้ากว้างที่แคบมากเมื่อเทียบกับด้านยาว ดังแสดงในภาพที่ 55 เพราะฉะนั้นการออกแบบผังโครงการและการวางตัวอาคารจึงต้องเป็นไปในลักษณะตามยาวซึ่งสัมพันธ์กับรูปแปลงที่ดิน ถ้าจะพิจารณาในการวางผังของพื้นที่จอดรถในโครงการ สิ่งแรกก็คือการมีพื้นที่ทางเดินรถหรือถนนภายในอาคารโดยรอบ 6 เมตร และทางรถวิ่งหรือทางวนรถในส่วนของพื้นที่จอดรถแบบปกติแยกต่างหาก ซึ่งจะพบว่าเมื่อหักระยะต่างๆ ที่เป็นทางเดินรถไปแล้วจะเหลือพื้นที่น้อยมากในการจัดช่องจอดรถยนต์ตามที่โครงการได้กำหนดให้มีซึ่งเป็นจำนวนมากสัมพันธ์กับจำนวนห้องชุดพักอาศัยที่มีหลายยูนิต อีกทั้งต้องจัดให้มีหลายชั้นซ้อนขึ้นไปเพื่อจัดให้ได้ครบตามจำนวนและยังต้องมีพื้นที่สำหรับทางลาดขึ้น-ลงในแต่ละชั้นอีกด้วย เมื่อพิจารณาถึงพื้นที่อาคารรวม (GFA) ที่เสียให้กับการทำที่จอดรถเป็น

จำนวนมากและทำให้มีค่า Efficiency ในการมีพื้นที่ขายที่น้อยตามไปด้วย ดังนั้นเมื่อผู้ออกแบบโครงการพิจารณาแล้วว่าที่ดินแปลงนี้มีข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ และการเสียพื้นที่ในการทำที่จอดรถแบบปกติไม่คุ้มค่าต้นทุน ผู้พัฒนาประกอบการโครงการจึงพิจารณานำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้เป็นที่จอดรถของโครงการแทนและยังช่วยประหยัดพื้นที่อาคารรวมเพื่อนำไปเป็นพื้นที่ส่วนขายแทน โดยเลือกใช้รูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติระบบหุ่นยนต์ (Carbot) ซึ่งสามารถจัดที่จอดรถได้จำนวนหลายช่องจอดแบบซ้อนคันได้ตามแนวยาว สัมพันธ์กับลักษณะของอาคารและแปลงที่ดิน อีกทั้งระบบนี้มีเทคโนโลยีการทำงานของระบบที่รวดเร็วสามารถทำงานได้ต่อเนื่องในช่วงเวลาเร่งด่วน และการจัดให้มีจำนวนลิฟต์รถถึง 4 ตัว เพื่อรองรับปริมาณรถยนต์ของผู้อยู่อาศัยที่มีการใช้งานตลอดวันได้เป็นจำนวนมาก

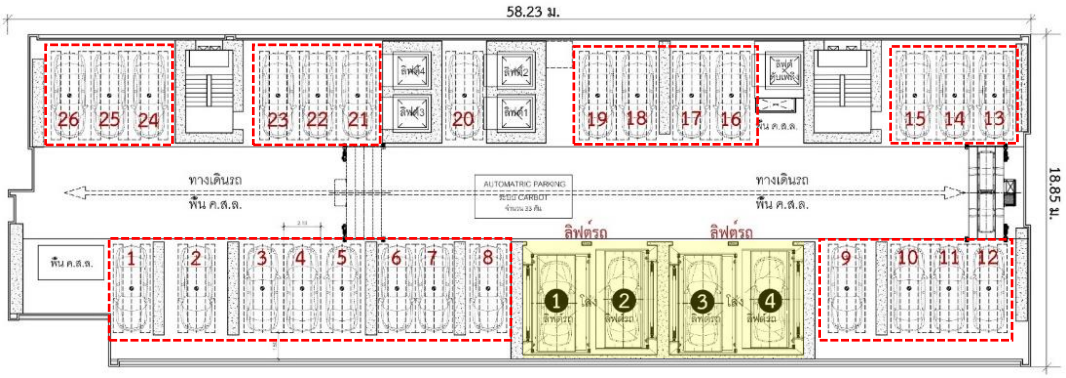


ภาพที่ 55 ผังแปลงที่ดินโครงการ C ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช

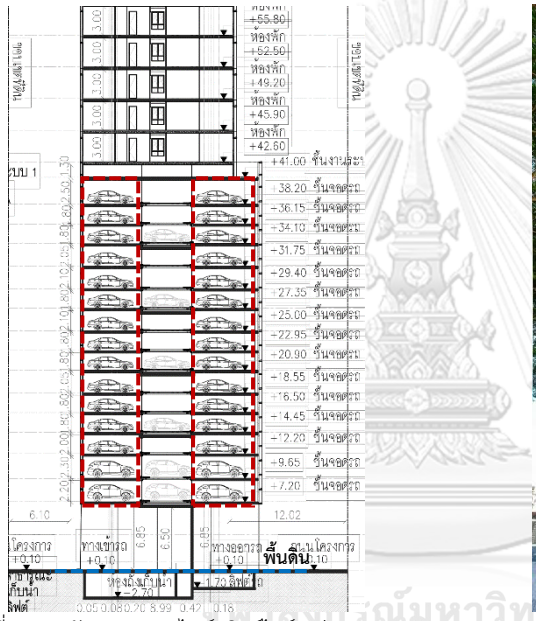
2) รูปแบบทางสถาปัตยกรรมและผังพื้นที่จอดรถอัตโนมัติ

ผังโครงการและผังอาคารถูกวางในลักษณะตามแนวยาวลึกตามลักษณะของแปลงที่ดินที่ ลักษณะตัวอาคารถูกออกแบบให้เป็นอาคารอยู่อาศัยรวม ในแนวตั้ง จำนวน 1 อาคาร โดยมีการกำหนดให้ทางสัญจรโดยรอบอาคารซึ่งเป็นถนนในโครงการกว้างไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร เป็นลักษณะการเดินรถทางเดียว (One Way) และเดินรถแบบสวนทาง (Two Way) โดยจัดให้มีทางเข้า-ออกเพียงจุดเดียวและมีตำแหน่งเข้า-ออกหลักของโครงการอยู่ทางด้านติดถนนสุขุมวิท 77 (ซอยอ่อนนุช) ส่วนที่จอดรถยนต์จะมีทั้งแบบที่จอดรถแบบปกติอยู่บริเวณชั้น 1 จำนวน 5 คัน และที่จอดรถอัตโนมัติที่ซ้อนชั้นไปตั้งแต่บริเวณชั้นที่ 2 ถึงชั้น 15A รวม 15 ชั้น มีจำนวน ทั้งหมด 386 คัน และชั้นถัดไปจึงเป็นชั้นของห้องชุดพักอาศัย ดังแสดงในภาพที่ 56 และ57

ภาพที่ 56 ผังบริเวณโครงการ C ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช



ภาพที่ 57 ผังพื้นที่จอดรถอัตโนมัติ ชั้น 2-15 อาคารชุด ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช



ภาพที่ 58 รูปตัดอาคารชุด ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช

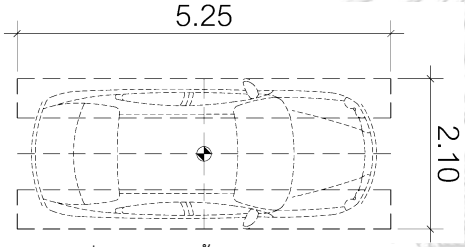
ภาพที่ 59 ด้านหน้าโครงการ ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช

ภาพที่ 60 โครงการอาคารชุด ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช

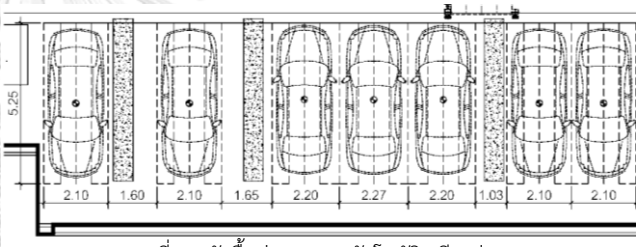
3) รูปแบบและลักษณะทางกายภาพของที่จอดรถอัตโนมัติ

<u>ลักษณะทางกายภาพและรูปแบบของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

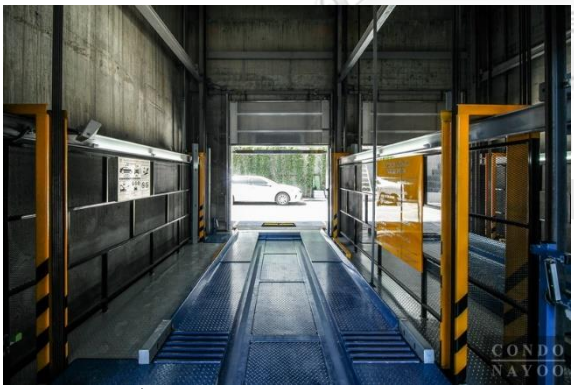
เป็นที่จอดรถอัตโนมัติประเภทรองรับรถโดยไม่ใช้ถาด (Non-Pallet Type) ระบบหุ่นยนต์ (Carbot Parking) เป็นการBuilt-inระบบที่จอดรถอัตโนมัตินี้เข้ากับตัวอาคาร โดยมีทางเข้า-ออกช่องลิฟต์รถจำนวน 4 ช่อง เป็นการเข้าและออกคนละทาง อยู่บริเวณชั้นที่ 1 (Ground Floor) และชั้นถัดไปคือชั้นที่จอดรถอัตโนมัติอยู่บริเวณชั้นที่ 2-15 รวม 14 ชั้น ซึ่งสามารถจอดได้ทั้งรถยนต์ประเภท Sedan และ SUV โดยประเภท Sedan มีจำนวนรองรับได้ 308 คันและ SUV มีจำนวนรองรับได้ 78 คัน รวมทั้งหมด 386 คัน ซึ่งมีลักษณะของช่องจอดแต่ละชั้นเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กรองรับแบ่งช่องจอดในแนวราบซ้อนชั้นขึ้นไป โดยทุก ๆ 3 ชั้นต้องเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กปูเต็มชั้นเพื่อกันไฟลาม และขนาดช่องจอดของรถยนต์ทั้ง<u>สองประเภท</u> คือ **5.25 x 2.10** เมตร ดังแสดงในภาพที่ 61 มีน้ำหนักรองรับอยู่ที่ 2,500 กิโลกรัมเหมือนกัน แตกต่างที่ขนาดความสูงของช่องจอด โดยรถยนต์ประเภท Sedan ช่องจอดมีความสูง 1.60 เมตร และรถยนต์ประเภท SUV ช่องจอดมีความสูง 2.00 เมตร และมีระยะใต้ท้องรถสูงไม่ต่ำกว่า 0.11 เมตร (มีป้ายวัดระยะก่อนเข้าจอด) และสามารถจัดช่องจอดเรียงต่อกัน ดังแสดงในภาพที่ 62และ64



ภาพที่ 61 แบบผังพื้นช่องจอดรถอัตโนมัติ



ภาพที่ 62 ผังพื้นช่องจอดรถอัตโนมัติ (เรียงช่องจอด)



ภาพที่ 63 ช่องลิฟต์รถและยกหุ่นยนต์รับรถ
ที่มา: Condonayoo (2563)

ภาพที่ 64 ภายในช่องจอดรถอัตโนมัติพื้นคอนกรีต
ที่มา: Condonayoo (2563)

<u>ส่วนประกอบและอุปกรณ์ของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

ในการนำรถเข้าจอดโครงการจะจัดให้มีช่องรับรถจำนวน 4 ชุด ซึ่งภายในระบบประกอบด้วยอุปกรณ์จัดเก็บต่าง ๆ ของที่จอดรถอัตโนมัติ ดังนี้

1) <u>อุปกรณ์บอกสัญญาณ</u> อยู่บริเวณทางเข้าช่องลิฟต์รับรถไปยังระบบจอดรถโดยจะมีระบบไฟสัญญาณติดตั้งเหนือบนประตูลิฟต์ซึ่งเป็นลักษณะเป็นบานเลื่อน

2) เครื่องรับข้อมูลของรถยนต์ ติดตั้งอยู่บริเวณหน้าลิฟต์รับรถ ซึ่งจะเป็นลักษณะของเซ็นเซอร์จับสัญญาณกับบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RF Card) ที่อยู่กับเจ้าของรถ เมื่อรถมาจอดหน้าลิฟต์ และมีการรับข้อมูลสถานะของรถแต่ละคันแล้วจะมีการส่งสัญญาณให้ประตูลิฟต์รับรถเปิดออก

3) ป้ายหรือข้อความ ด้านหน้าและด้านในลิฟต์มีข้อความที่มองเห็นง่าย เพื่อชี้นำทางผู้ขับรถไปบนตำแหน่งรับรถและจอดในตำแหน่งที่ถูกต้อง

4) ระบบเซ็นเซอร์ ตรวจสอบตำแหน่งและขนาดของรถยนต์ ภายในลิฟต์รถจะมีระบบเซ็นเซอร์จะตรวจสอบตำแหน่งและขนาดของรถยนต์ โดยมีเครื่องอ่าน และเครื่องส่งสัญญาณด้วยแสงเพื่อตรวจสอบการจอดในตำแหน่งจอดเพื่อความปลอดภัย โดยอุปกรณ์และสัญญาณต่างๆจะบอกตำแหน่งรถที่ถูกต้องให้กับเจ้าของรถ พร้อมกันนี้ระบบจะแสดงสถานะของรถจากช่องลิฟต์รับรถไปตลอดจนถึงตำแหน่งที่จอด

5) หุ่นยนต์รองรับรถและรับ-ส่งรถ (Carbot) เป็นโรบอทอาร์มอัตโนมัติในการรับ และส่งรถจากช่องลิฟต์รถเพื่อนำไปส่งตามช่องจอดรถ ดังแสดงในภาพที่ 65 และ66

6) ลิฟต์รถ อินเวอร์เตอร์ (Inverters) ทำหน้าที่ควบคุมลิฟต์ให้รถลงตำแหน่งและยกออกจากโรบอทอาร์มรองรับรถ ได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัยลิฟต์ประกอบด้วยกว้าน ตัวถ่วงน้ำหนัก กลไกการส่งโรบอทอาร์มรองรับรถ และอุปกรณ์ส่งสัญญาณเพื่อตรวจสอบตำแหน่งของลิฟต์

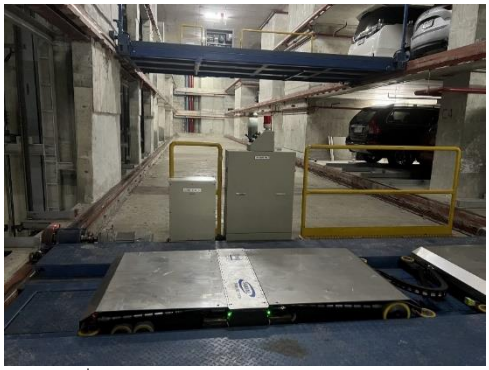
7) เครื่องลำเลียงรถยนต์ และอุปกรณ์เคลื่อนย้ายหุ่นยนต์รองรับรถ (Shuttle)

8) ประตูเปิด ปิดอัตโนมัติ เป็นประตูอัตโนมัติทำด้วยวัสดุสแตนเลส เปิดปิดแบบเลื่อนขึ้น-ลง ซึ่งจะปิดก็ต่อเมื่อรถด้านในได้จอดอย่างสนิท อยู่บนโรบอทอาร์มรองรับรถในลิฟต์ตำแหน่งที่ถูกต้อง และมีการยืนยันคำสั่งให้ปิดเท่านั้น

9) ช่องลิฟต์จอดรถ ช่องจอดรถเป็นโครงสร้างเหล็กออกแบบอย่างแข็งแรงเพื่อรองรับน้ำหนักของรถตามที่กำหนดไว้ มีการพ่นสีกันไฟ พ่นสีกันสนิมและพ่นสีเคลือบภายในช่องจอดรถออกแบบให้สามารถเข้าออกง่ายเพื่อสะดวกในการเข้าไปบำรุงรักษา ดังแสดงในภาพที่ 63

10) ระบบ Service Panel ในห้องควบคุม มีหน้าจอเพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบ แก้ไขกำหนดระบบจอดรถอัตโนมัติได้ในลักษณะ โหมด Manual และ Automatic

11) ระบบควบคุมการทำงาน รวม Main Control Panel, Hardware และSoftware Programs สำหรับคอมพิวเตอร์ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (PLC) และระบบควบคุมทั้งหมดจะรวมถึง Generator สำหรับสำรองไฟ และมี UPS เป็นเวลา 30 นาที เพื่อจะสามารถจัดเก็บและรักษาจดจำข้อมูลในคอมพิวเตอร์ของระบบในกรณีที่ไฟฟ้าขัดข้องหรือล้มเหลวในระยะเวลาที่กำหนด

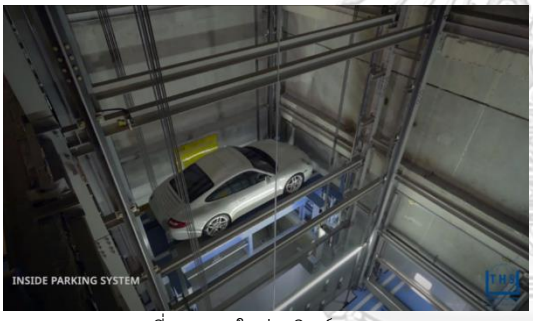


ภาพที่ 65 หุ่นยนต์รองรับรถและรับ-ส่งรถ (Carbot)

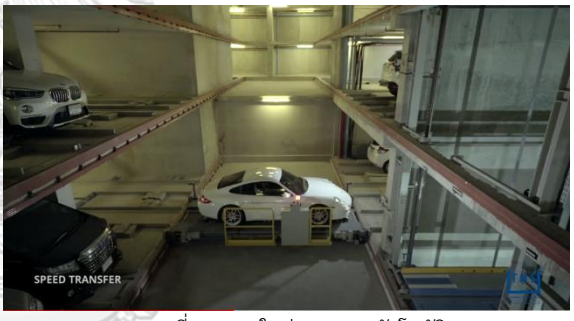
ภาพที่ 66 โรบอทอาร์มอัตโนมัติยกล้อรถยนต์

ลักษณะการทำงานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

ในการเข้าจอดรถและนำรถออกจากที่จอดรถอัตโนมัติ เป็นการใช้บัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RF Card) โดยการเข้าจอดรถ ในลิฟต์รถ จะมีระบบส่งสัญญาณให้ประตูลิฟต์เปิด ในขณะเดียวกันโปรแกรมของระบบจะค้นหาช่องจอดรถที่ว่างอย่างรวดเร็ว เมื่อนำรถมาจอดในตำแหน่งที่ถูกต้องแล้ว ทำการเช็คทุกอย่างตามขั้นตอน และข้อแนะนำ ให้ผู้ใช้งานออกมาทางประตูทางด้านทางออกและมีการแตะบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์เพื่อปิดประตูลิฟต์ เมื่อประตูลิฟต์ปิดเรียบร้อยแล้ว ระบบจะเริ่มทำงานทันที โดยเริ่มจากลิฟต์ที่บรรทุกหุ่นยนต์ (Carbot) รองรับรถยนต์เคลื่อนที่ขึ้นไปยังชั้นที่ระบบประมวลผลว่ามีช่องจอดว่าง เมื่อถึงชั้นที่กำหนด โรบอทอาร์มของหุ่นยนต์ (Carbot) จะยกรถและนำรถไปยังเครื่องลำเลียงรถ (Trolleys) ที่มีลักษณะคล้ายรถเข็นที่เคลื่อนที่ในแนวราบของชั้นนั้น ๆ ลำเลียงรถไปยังตำแหน่งของช่องจอด จากนั้นตัวหุ่นยนต์ก็จะยกรถและนำรถเข้าไปเก็บยังช่องจอดนั้น ๆ ในขณะเดียวกันระบบจะมีการเคลื่อนย้ายรถโดยโรบอทอาร์มรับรถที่ว่างกลับมายังช่องลิฟต์เพื่อรอรองรับสำหรับรถคันต่อไปที่จะเข้ามาจอด และเมื่อมีการเรียกรับรถก็ต้องแตะบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RF Card) เช่นกัน ระบบจะแสดงข้อมูลการรอรถและติดตามผลที่หน้าจอแสดงผลสำหรับผู้ใช้งาน เครื่องลำเลียงรถก็จะเคลื่อนที่นำหุ่นยนต์ (Carbot) ไปยังช่องจอดของรถที่ผู้ใช้งานเรียกรับรถ และโรบอทอาร์มจะดึงรถออกจากช่องจอดนั้นไปส่งยังลิฟต์ตัวแรกหรือตัวที่ว่างเพื่อเคลื่อนที่ลงมาชั้น 1 (Ground Floor) เพื่อเตรียมให้ผู้ใช้งานนำรถออกจากช่องลิฟต์รถในขั้นตอนต่อไป



ภาพที่ 67 ภายในช่องลิฟต์ยกรถ
ที่มา: บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (2564)



ภาพที่ 68 ภายในช่องจอดรถอัตโนมัติ
ที่มา: บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (2564)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ความสามารถในการให้บริการจัดเก็บระบบจอดรถอัตโนมัติ

โครงการเลือกใช้ระบบจอดรถอัตโนมัติในการนำรถเข้าจอด และนำรถออก จำนวน 386 คัน ซึ่งระบบจอดรถอัตโนมัติมีการนำรถเข้า-ออก โดยคำนวณจากความสามารถของระบบ ดังแสดงในตารางที่ 28

ตารางที่ 28 การคำนวณระยะเวลาการเดินระบบของระบบจอดรถอัตโนมัติ โครงการไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช

การคำนวณระยะเวลาการเดินระบบของระบบจอดรถอัตโนมัติ				
รายการ	รายละเอียด	ระยะเวลาน้อยที่สุด	ระยะเวลามากที่สุด	ระยะเวลาเฉลี่ย
การนำรถเข้า	เวลานำรถเข้าจอดเฉลี่ย	0.97 นาที	2.07 นาที	1.52 นาที
	1 ชั่วโมงสามารถจอดรถได้	158.24 คัน/ชั่วโมง		
การนำรถออก	เวลานำรถออกเฉลี่ย	1.75 นาที	3.23 นาที	2.49 นาที
	1 ชั่วโมงสามารถนำรถออกได้	96.32 คัน/ชั่วโมง		

ที่มา: บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (THS) (2561)

4) ลักษณะการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ

จากผลการศึกษาที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งการสำรวจและการสังเกตของแต่ละโครงการ รวมถึงการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการ (ก.) ผู้ออกแบบโครงการ และช่างผู้ดูแลงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ง.) มีรายละเอียดแต่ละโครงการดังนี้

<u>การจราจรในโครงการ</u>

จากการสำรวจโครงการในวันอังคารที่ 14 มี.ค.2566 ซึ่งเป็นวันทำการ การใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติและการจราจรในโครงการ มีการใช้งานที่ตลอดทั้งวัน โดยในช่วงวันทำการ (จันทร์-ศุกร์) มีความติดขัดบ้างในช่วงเวลาเร่งด่วน (เช้า) เนื่องจากมีปริมาณรถที่นำออกจากที่จอดรถอัตโนมัติมากในเวลา 8.00-8.30 น. อาจมีการรอคิวนำรถออกบ้าง และช่วงบ่าย-เย็นตั้งแต่เวลา 16.30-18.00 น. มีการนำรถเข้าจอดอย่างต่อเนื่องแต่ไม่ติดขัด เนื่องจากมีลิฟต์รถรองรับปริมาณรถยนต์ที่ใช้งานถึง 4 ตัว จนถึงช่วงเย็น เวลา 18.00-21.00 เป็นช่วงเวลาที่มีการนำรถเข้าจอดมากที่สุดอย่างต่อเนื่อง

<u>การนำรถเข้าจอดและการนำรถออกจากลิฟต์รถ</u>

- <u>ช่วงการนำรถเข้าจอดช่องลิฟต์รถ</u>

1) เมื่อขับรถมาที่ชั้น G (Auto park entry floor) เพื่อจะเลี้ยวรถเข้าช่องรับรถ ผู้ขับรถต้องชะลอรถและสังเกตสัญญาณป้ายไฟสีเขียวของหมายเลขช่องจอด แสดงว่าระบบพร้อมที่จะรับรถไปจอด เมื่อระบบรับสัญญาณจากการ์ดแล้วส่งสัญญาณให้ประตูเปิด จากนั้นผู้ขับต้องขับเข้าไปจอดในช่องรับรถอย่างระมัดระวัง (อีกทั้งมีระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับขนาดของรถที่จะเข้าจอด)
2) ผู้ขับรถใช้ความระมัดระวังในการขับรถเข้ามาจอดในช่องลิฟต์ของระบบจอดรถอัตโนมัติ โดยจอดให้ตรงร่องของโรบอทอาร์มรองรถ ซึ่งหน้าช่องลิฟต์จะบอกขนาดของรถที่สามารถเข้าจอดได้ และมีระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับระยะและขนาดของรถที่เข้ามาจอด
3) เมื่อเข้าจอดรถได้ในตำแหน่งที่ถูกต้องแล้ว ผู้ขับรถสำรวจภายในรถว่าได้ดึงเบรกมือหรือยังพร้อมทั้งสำรวจสิ่งของมีค่าหรือสิ่งมีชีวิตในรถก่อนออกจากรถ และปิดรถเรียบร้อย
4) เมื่อผู้ขับรถสำรวจความเรียบร้อยทั้งหมดแล้ว ผู้ขับรถเดินออกทางประตูออก ที่ด้านหน้าประตูออกให้ใช้บัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RF Card) สัมผัสเพื่อให้ระบบรับข้อมูล และประตูลิฟต์จะปิด หลังจากนั้นระบบจะมีการเริ่มต้นทำงานนำรถไปจัดเก็บในตำแหน่งที่ว่าง หลังจากนั้นระบบจะบันทึกตำแหน่งที่จอดรถ และจะแสดงตำแหน่งการจอด โดยแสดงผลที่หน้าจอเพื่อให้ผู้ที่ใช้งานสามารถดูได้จากห้องควบคุมว่ารถของตนเองจอดรถอยู่ตรงตำแหน่งไหนของชั้นจอดรถ
5) เมื่อรถจอดในตำแหน่งแล้วระบบจะนำโรบอทอาร์มรองรถลงมาตามช่องลิฟต์เพื่อรอรับรถคันถัดไป

   <u>หมายเหตุ</u> ก่อนทำการเข้าจอดต้องมีการวัดระยะใต้ท้องรถต้องไม่ต่ำกว่า 0.11 ม. จึงสามารถเข้าจอดภายในห้องลิฟต์ได้ โดยโครงการใช้แผ่นเกณฑ์วัดระยะใต้ท้องรถ (จากการสำรวจโครงการ)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 69 บริเวณด้านหน้าทางเข้าช่องลิฟต์จอดรถ

ภาพที่ 70 ป้ายแสดงวิธีการใช้งานที่ติดกับประตูลิฟต์

- <u>ช่วงการรับรถและนำรถออกจากลิฟต์</u>

1) ผู้ขับรถจะต้องไปที่หน้าลิฟต์เคลื่อนย้ายรถ โดยนำบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RF Card)ข้อมูลไปสัมผัสที่หน้าจอสัมผัสที่หน้าลิฟต์ เมื่อระบบรับข้อมูลจากบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RF Card) แล้ว ผู้ขับรถสามารถตรวจสอบเวลาที่รถจะออกมาและสามารถรอรับรถที่ช่องลิฟต์ไหนจากหน้าจอแสดงผล บริเวณพื้นที่พักคอยรอรับรถ ดังแสดงในภาพที่ 72
2) เมื่อรถลงมาที่หน้าช่องรับรถแล้ว จากนั้นประตูลิฟต์จะเปิดออก แล้วผู้ขับรถสามารถเดินเข้าไปในช่องลิฟต์ ซึ่งหน้ารถหันหน้าออกด้านหน้าช่องลิฟต์พร้อมที่จะขับออก ซึ่งผู้ขับต้องใช้ความระมัดระวังในการเลี้ยวออกโดยมองกระจกโค้งด้านหน้าเพื่อระวังรถ
3) กรณีที่เกิดผิดพลาดของระบบที่หน้าจอสัมผัสหน้าช่องรับรถผู้ขับรถสามารถแจ้งช่างประจำระบบจอดรถอัตโนมัติที่ห้องเครื่อง เพื่อแจ้งข้อมูล หรือบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RF Card)กับทางช่างเพื่อจะสามารถนำรถออกจากระบบได้ โดยระบบ Monitoring System
4) กรณีที่ถึงคิวนำรถมารอที่ลิฟต์ทางออกแล้วแต่เจ้าของรถคันดังกล่าวยังไม่สามารถมารับรถได้ระบบจะนำรถกลับไปเก็บยังช่องจอดรถเดิม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 71 บริเวณด้านหน้าทางออกของช่องลิฟต์รถ
ที่มา: Condonayoo (2563)

ภาพที่ 72 พื้นที่พักคอยรอรับรถ
ที่มา: Condonayoo (2563)

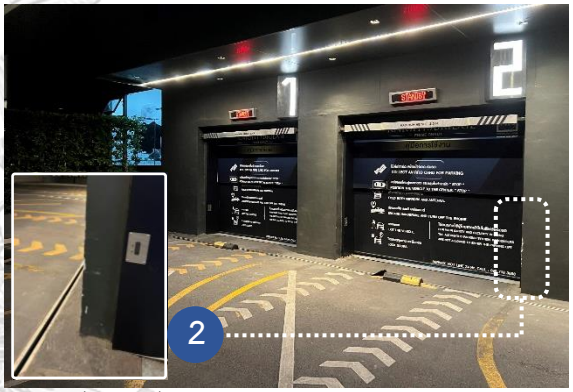
ข้อสังเกต ปัญหา และอุปสรรคในการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ

จุดปัญหาที่ 1 และ**จุดปัญหาที่ 2** การนำรถเข้าจอด

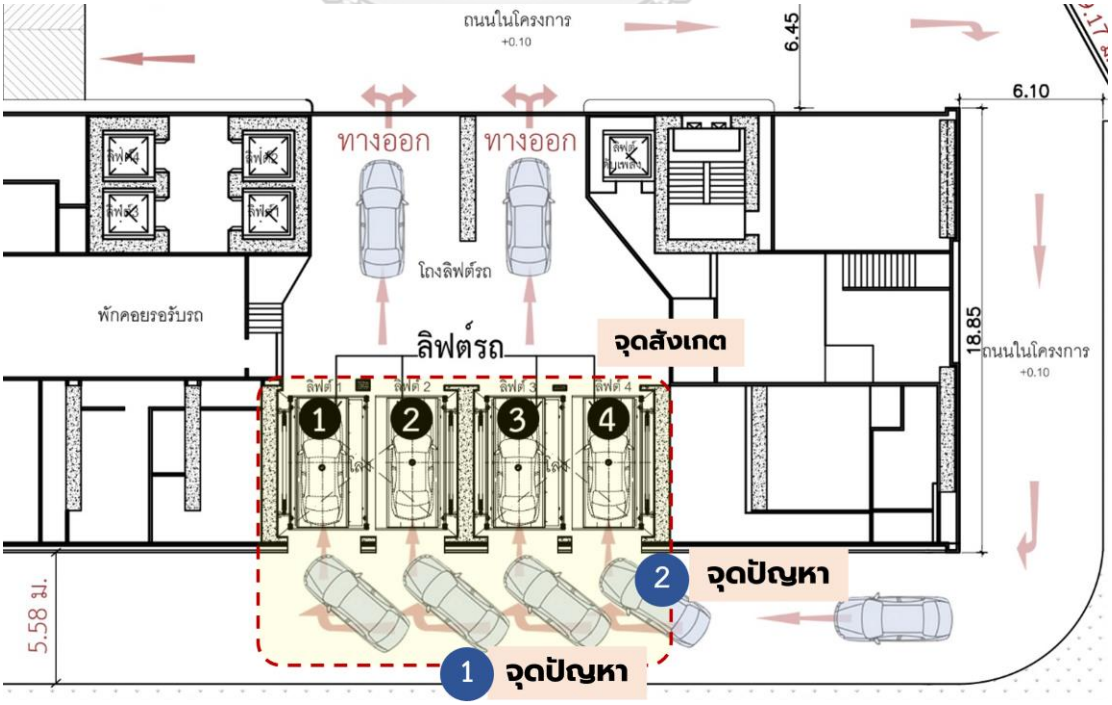
- ช่องลิฟต์ทั้ง 4 ตัวที่ตั้งอยู่บริเวณเดียวกันอยู่ใกล้กันเกินไปและมีระยะการตีวงเลี้ยวที่ไม่เพียงพอเพื่อจะสามารถตั้งลำรถให้ตรงก่อนเข้าสู่ช่องลิฟต์รถได้ ทำให้มีความลำบากในการเลี้ยวเข้าจอดช่องลิฟต์ บางครั้งจึงต้องมีการขยับรถอยู่หลายครั้งเพื่อให้ตัวรถมีตำแหน่งตรงกับช่องลิฟต์ก่อนจะนำรถเข้าสู่ช่องจอดได้ โดยไม่เบียดกับขอบผนังช่องลิฟต์ ดังแสดงในภาพที่ 73 และภาพที่ 75จุดปัญหาที่ 1

- ผู้ใช้งานบางท่านที่พึ่งเริ่มใช้งานอาจไม่คุ้นชินกับการเลี้ยวจอดรถในช่องลิฟต์ดังกล่าวซึ่งมีระยะเลี้ยวแบบกระชั้นชิด และบางท่านมีความรู้สึกว่าช่องประตูเข้าจอดลิฟต์มีความแคบเกินไป ทำให้บางครั้งเมื่อกำลังจะนำรถเข้าจอดเกิดการเบียดขอบผนังประตูช่องลิฟต์ เกิดความเสียหายที่ตัวรถและขอบผนังทางเข้าลิฟต์ ดังแสดงในภาพที่ 74 จุดปัญหาที่ 2 เนื่องจากไม่สามารถกะระยะในการเลี้ยวเข้าจอดได้

ภาพที่ 73 พื้นที่หน้าลิฟต์เพื่อเลี้ยวเข้าจอดในช่องลิฟต์รถ 1-4



ภาพที่ 74 จุดที่มีการเบียดและขูดกับขอบผนังช่องลิฟต์ (รอยขูด)



ภาพที่ 75 ผังพื้นแสดงการเดินรถในจุดต่าง ๆ ที่มีอุปสรรคการใช้งาน

จุดสังเกต การนำรถออก

- บริเวณทางออกของโถงลิฟต์รถทั้ง 4 ตัว มีเจ้าหน้าที่และช่างผู้ดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการที่ทางโครงการได้จัดจ้างได้ประจำอยู่ที่บริเวณนี้ เพื่อทำการดูแลและตรวจสอบการใช้งานเมื่อผู้ใช้งานรอรับรถและนำรถออก รวมทั้งคอยดูแลการเข้าจอดให้เป็นไปตามวิธีการปฏิบัติและขั้นตอนที่ถูกต้องในการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติทั้งผู้ใช้งานประจำและผู้ใช้งานใหม่ที่พึ่งเริ่มใช้งาน ดังแสดงในภาพที่ 75

ระยะเวลาเฉลี่ยการทำงานระบบ

จากการการลงพื้นที่เก็บข้อมูลทั้งการสำรวจโครงการ และการสังเกตการใช้งานในวันอังคารที่ 14 มี.ค. 2566 เพื่อศึกษาระยะเวลาการใช้งาน ตั้งแต่ขั้นตอนการขับรถจากบริเวณหน้าโครงการผ่านที่กั้นทางเข้า-ออก และนำรถเคลื่อนที่ผ่านทางสัญจรในโครงการ (ทางเดินรถ) ไปยังบริเวณพื้นที่หน้าลิฟต์รถทั้ง 4 ตัว ก่อนนำรถเข้าจอดในช่องลิฟต์จนระบบนำรถยนต์ไปเก็บยังช่องจอด ตลอดจนระยะเวลาการนำรถออกจากลิฟต์โดยมีเวลานับถอยหลังติดตามสถานะซึ่งปรากฏในหน้าจอของบริเวณพื้นที่พักคอยรอรับรถ มีรายละเอียดของระยะเวลาเฉลี่ยทั้งการนำรถเข้าจอดและนำรถออกจากลิฟต์ ดังแสดงในตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ระยะเวลาการทำงานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

รายการ	รายละเอียด	เวลาเฉลี่ยจากการสังเกต	หมายเหตุ
1. การนำรถมายังช่องลิฟต์รถ	เวลาการเดินรถถึงช่องลิฟต์รถเฉลี่ย	ประมาณ 1.30 นาที	เริ่มจากไม้กั้นทางเข้า-ออก
2. การนำรถเข้า	เวลานำรถเข้าจอดช่องลิฟต์รถเฉลี่ย	ประมาณ 2.00 นาที	จับเวลาตั้งแต่ประตูปิด
3. การนำรถออก	เวลานำรถออกจากลิฟต์รถเฉลี่ย	3.00 นาที	ดูเวลาจากมินิเตอร์

ที่มา: ผู้วิจัย, การสังเกต และสำรวจโครงการ ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช เมื่อวันอังคารที่ 14 มี.ค. 2566, เวลา 16.00-21.00 น.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

5) การบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติ

การบริหารและจัดการที่จอดรถอัตโนมัติ

โครงการออกแบบให้มีระบบจอดรถอัตโนมัติแบบหุ่นยนต์ (Carbot) มีจำนวนที่จอดรถ 386 คันและจัดให้มีมาตรการของการบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติของโครงการ ซึ่งต้องมีการบำรุงดูแลรักษาพื้นที่จอดรถอัตโนมัติอย่างต่อเนื่องและตามอายุการใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆในระบบ ทั้งนี้ผู้พัฒนาโครงการยังให้ความสำคัญในการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติประจำวัน ซึ่งมีการเก็บข้อมูลเพื่อศึกษา วิเคราะห์ และคาดการณ์จากจำนวนผู้อยู่อาศัยในโครงการว่าจะมีจำนวนรถยนต์ผู้ใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการประจำวันเป็นจำนวนมากในช่วงเวลาต่าง ๆ โดยเฉพาะในช่วงเวลาเร่งด่วนตอนเช้า-เย็น เนื่องจากมีการใช้งานบ่อยและผู้ใช้งานมากอาจทำให้เกิดปัญหาการติดขัดต่าง ๆ หรือมีระบบขัดข้องที่อาจเกิดขึ้นได้บ่อยครั้งมากกว่าโครงการอื่น ๆ ที่มีจำนวนผู้ใช้งานน้อยกว่า

ในขณะที่เมื่อผู้ใช้งานจำนวนมากกำลังใช้งานระบบอยู่แล้วเกิดปัญหาขึ้น ผู้ใช้งานจำนวนมากต้องรอให้ทีมช่างจากบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบเข้ามาจัดการซึ่งใช้ระยะเวลาในการเดินทางมาพอสมควร อาจทำให้ผู้ใช้งานจำนวนมากรู้สึกว่าไม่อยากที่จะรอ และเกิดความไม่พอใจในการใช้บริการได้ ดังนั้นจึงควรมีเจ้าหน้าที่หรือช่าง

ประจำโครงการเพื่อดูแลและแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้ทันที โดยไม่ต้องรอช่างจากบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบเข้ามาจัดการ ซึ่งทางโครงการก็เห็นว่าต้องมีการคัดสรรผู้ชำนาญการและฝึกฝนการใช้เครื่องจักรกลระบบที่จอดรถโนมัติเพื่อจัดจ้างเจ้าหน้าที่และช่างผู้ดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการเพื่อช่วยดูแล ตรวจสอบความปลอดภัยในการใช้งานของผู้อยู่อาศัย และช่วยแนะนำการใช้งานให้กับผู้ใช้งานใหม่ที่พึ่งเริ่มใช้งานหรือผู้ใช้งานชั่วคราว นอกจากนั้นยังต้องมีการบำรุงดูแลรักษาเครื่องกลไว้ตลอดการใช้งาน และมีแผนการซ่อมบำรุงรักษาของอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นไปตามระยะเวลา ที่ผู้ผลิตแจ้งไว้อย่างเคร่งครัดและรัดกุม โดยมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่จอดรถอัตโนมัติและทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดโดยมีระยะเวลา 10 ปีซึ่งมีรายละเอียดระบุไว้ในหัวข้อถัดไป

<u>การดูแลบำรุงรักษาและการแก้ไขซ่อมแซมระบบที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

- <u>การดูแลรักษาหรือการซ่อมบำรุงประจำประจำเดือน/ปี</u>

การดูแลรักษาระบบที่จอดรถอัตโนมัติจัดให้มีอย่างต่อเนื่อง และตามอายุการใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่จอดรถอัตโนมัติและการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดภายในระยะเวลา 10 ปี โดยมีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ประจำทุกเดือนตลอดทั้งปี ซึ่งการทำในแต่ละเดือนนั้นทางบริษัทผู้ติดตั้งและจัดหาระบบที่จอดรถอัตโนมัติจะทำการนัดวันกับทางนิติบุคคลอาคารชุดเพื่อขออนุญาตให้ทีมช่างผู้ดูแลและวิศวกรงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้าไปทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเดือนละ 1 ครั้ง แบ่งระยะเวลาการซ่อมบำรุงตามจำนวนลิฟต์รถในโครงการ โดยใช้เวลาซ่อมบำรุงเริ่มจากเครื่องลิฟต์ 1 ตัวต่อเวลา 1 วัน ซึ่งมีลิฟต์รถทั้งหมด 4 ตัว รวมใช้เวลาการซ่อมบำรุงรักษาทั้งหมด 4 วัน

- <u>การแก้ไขหรือซ่อมแซมเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง</u>

ในกรณีมีระบบขัดข้องหรือมีการทำงานที่ติดขัด รวมทั้งปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในขณะการใช้งาน ช่างผู้ดูแลระบบประจำโครงการที่อยู่ประจำบริเวณหน้าโถงลิฟต์รถและห้องควบคุมก็จะเข้าดำเนินการแก้ไขโดยทันที เนื่องจากมีช่างผู้ดูแลอยู่ประจำผลัดเปลี่ยนกันทำหน้าที่ตลอด 24 ชั่วโมง โดยช่างผู้ดูแลระบบประจำโครงการนี้จะต้องผ่านการคัดสรรและฝึกอบรมการใช้เครื่องจักรกลระบบที่จอดรถโนมัติจนมีความชำนาญจากทางบริษัทจัดหาและติดตั้งระบบก่อนเริ่มปฏิบัติงานจริง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ส่วนในกรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉิน หรือมีความเสียหายที่ต้องมีการซ่อมแซมและเปลี่ยนอะไหล่อุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบ ที่ช่างประจำโครงการนิติบุคคลไม่สามารถแก้ไขได้ ทางโครงการจึงต้องแจ้งให้ช่างดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติจากบริษัทจัดหาและติดตั้งระบบเข้ามาจัดการ แก้ไขซ่อมแซมภายในเวลา 2 ชั่วโมงตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งไม่มีค่าดำเนินการและค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมแรกเนื่องจากยังอยู่ในระยะประกันที่ทางโครงการได้ทำไว้ตลอดระยะเวลาในช่วง 5 ปีแรก

<u>กรณีไฟฟ้าดับหรือกรณีลิฟต์เสีย เกิดเหตุเพลิงไหม้</u>

- <u>กรณีเกิดไฟฟ้าดับ</u> ทางโครงการจัดให้มีระบบไฟฟ้าสำรอง โดยระบบจอดรถอัตโนมัติจะมีการเชื่อมต่อกับสายไฟฟ้าเมนส์เพื่อจ่ายไฟโดยตรงจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า Generator ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าสำรองของโครงการได้ ระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉินแยกเป็นอิสระจากระบบอื่น และสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเหตุขัดข้องหรือระบบฟ้าปกติหยุดทำงาน ทำให้ระบบที่จอดรถอัตโนมัติยังทำงานได้ปกติ

- <u>กรณีลิฟต์เสีย</u> สามารถใช้ระบบ Manual ที่ตู้ควบคุม เพื่อนำรถที่ค้างอยู่ในระบบออกมาได้โดยเจ้าหน้าที่ของโครงการที่ได้รับการฝึกอบรมวิธีการควบคุมลิฟต์ในระบบ Manual จากช่างผู้เชี่ยวชาญ

- <u>กรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้</u> ทางโครงการมีระบบดับเพลิงแบบ Sprinkler ติดตั้งในระบบที่จอดรถ และจัดให้มีพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กเต็มชั้นทุกๆ 3 ชั้น เพื่อป้องกันไฟลาม อัตโนมัติ ตลอดจนจัดให้มีช่องระบายอากาศเพื่อถ่ายเทอากาศ กรณีเกิดการรั่วของก๊าซหรือแก๊ส จะไม่เกิดการสะสมอยู่ภายในระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

<u>ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา</u>

- <u>ราคาต้นทุนที่จอดรถอัตโนมัติต่อช่องจอด</u>

โครงการ ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช เป็นโครงการที่ใช้ที่จอดรถอัตโนมัติระบบหุ่นยนต์ (Carbot Parking) ซึ่งเป็นประเภทแบบไม่มีถาดรองรับ มีราคาต้นทุนของที่จอดรถอัตโนมัติซึ่งคิดราคาต่อช่องจอดหรือถาดรับรถ โดยมีราคาอยู่ที่ประมาณ 380,000-450,000 บาทต่อ 1 ถาดรับรถ ซึ่งราคาจะขึ้นอยู่กับจำนวนของช่องจอดที่จอดรถอัตโนมัติ และอาจมีส่วนเสริมพิเศษ เช่น ระบบ Access control ระบบเซ็นเซอร์ต่างๆ เป็นต้น ซึ่งโครงการนี้ได้คัดเลือกผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ คือบริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด เป็นผู้นำเข้าการผลิตชิ้นส่วนและเทคโนโลยีการติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติจากบริษัท Samjung Tech ประเทศเกาหลีใต้ เพื่อเข้ามาจัดจำหน่ายและติดตั้งในโครงการ

- <u>ค่าบำรุงรักษาและซ่อมแซมที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

การประเมินค่าบำรุงรักษาระบบที่จอดรถอัตโนมัติของโครงการนี้เป็นชุดข้อมูลในการบริหารจัดการระบบที่จอดรถอัตโนมัติ โดยทางบริษัทเตียวฮง สีลม จำกัด หรือ บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (THS Parking Solution) จะเป็นผู้ดูแลรักษาอุปกรณ์ทั้งหมด (ค่าแรง และค่าอะไหล่ที่ต้องเปลี่ยนทั้งหมด) ในระยะเวลา 5 ปีแรก (ปีที่1-ปีที่5) ซึ่งอยู่ในระยะประกันที่ได้ทำไว้ หลังจากนั้น ผู้พัฒนาโครงการหรือผู้ประกอบ การโครงการ บริษัท ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน) จะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาค่าอุปกรณ์ (ค่าแรงและค่าอะไหล่ที่ต้องเปลี่ยนทั้งหมด) ในปีที่ 6 ถึงปีที่ 10 เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายของนิติบุคคลอาคารชุดในการดูแลรักษาระบบ โดยจะส่งมอบสัญญาการให้บริการ (Service Contact) ให้ทางนิติบุคคลโครงการอาคารชุด เป็นระยะเวลาดูแลรักษาระบบที่จอดรถอัตโนมัติ 5 ปีหลัง ดังแสดงในตารางที่ 30

ตารางที่ 30 สรุปค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงระยะเวลา 10 ปี

ปีที่	ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบจอดรถอัตโนมัติ		
	ค่าบำรุงรักษารวมค่าแรง	ค่าเปลี่ยนอุปกรณ์	ระบุรายละเอียดการบำรุงรักษาที่จอดรถอัตโนมัติไว้ในโบรชัวร์และแนบไว้ในสัญญาที่จะซื้อขาย เพื่อประกอบการตัดสินใจของผู้ซื้อ
ปีที่ 1-5	อยู่ในระยะประกัน	อยู่ในระยะประกัน	
ปีที่ 6-10	เจ้าของโครงการรับผิดชอบ	เจ้าของโครงการรับผิดชอบ	

<u>หมายเหตุ</u> : การเปลี่ยนอะไหล่ขึ้นอยู่กับสภาพการใช้งาน หากชิ้นส่วนยังสามารถใช้งานได้เป็นปกติอาจไม่จำเป็นต้องเปลี่ยน

ที่มา: บริษัท เตียวฮง สีลม จำกัด, 18 ธันวาคม (2560) และ รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับสมบูรณ์ โครงการ ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช, บทที่ 2 รายละเอียดโครงการ (2561)

โดยหลังจากปีที่ 10 สามารถประเมินค่าใช้จ่ายการดูแลรักษาพื้นที่จอดรถอัตโนมัติในปีที่ 11-15 เพื่อเป็นข้อมูลค่าใช้จ่ายโดยประมาณในส่วนของค่าบำรุงรักษาระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ไม่รวมอะไหล่) ดังตารางที่ 31

ตารางที่ 31 การประเมินค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบจอดรถอัตโนมัติภายในปีที่ 11-15

ปีที่	**ราคาค่าใช้จ่าย** (บาท/เดือน)	**ราคารวม** (บาท/ปี)
11	217,963.64	2,615,563.67
12	224,502.55	2,694,030.58
13	231,237.62	2,774,851.49
14	238,174.75	2,858097.04
15	245,174.75	2,943,839.95
รวม		13,886,382.73

ที่มา: บริษัท เตียวฮง สีลม จำกัด, 18 ธันวาคม (2560)

6) ทัศนคติของผู้ใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ

<u>ส่วนที่1</u> ข้อมูลและปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล

ตารางที่ 32 สรุปข้อมูลและปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล

รายการสอบถาม	**จำนวนผู้ตอบ (หน่วย)**	**อัตราส่วน (เปอร์เซ็นต์)**
1. เพศ		
- ชาย	4	40.00%
- หญิง	6	60.00%
2. อายุ		
- ต่ำกว่า 20 ปี	1	10.00%
- 21 - 30 ปี	1	10.00%
- 31 – 40 ปี	7	70.00%
- 41 - 50 ปี	1	10.00%
- 51 ปีขึ้นไป	0	0.00%
3. สถานภาพสมรส		
- โสด	9	90.00%
- สมรส	1	10.00%
- หย่าร้าง	0	0.00%
- แยกกันอยู่	0	0.00%
4. อาชีพ		
- ธุรกิจส่วนตัว	1	10.00%
- นักเรียน/นักศึกษา	1	10.00%
รายการสอบถาม	**จำนวนผู้ตอบ (หน่วย)**	**อัตราส่วน (เปอร์เซ็นต์)**
- รับราชการ	0	0.00%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- พนักงานบริษัทเอกชน	8	80.00%

จากตารางที่ 32 พบว่า ผู้ใช้งานที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 10 คน **1) ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง** จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60 **2) ผู้ใช้งานอายุเฉลี่ย**อยู่ที่ประมาณ 31-40 ปี จำนวน 7 คนคิดเป็นร้อยละ 70 ของผู้ตอบแบบสอบถาม **3) มีสถานะโสด**จำนวน 9 คนคิดเป็นร้อยละ 90 ของผู้ตอบแบบสอบถาม และ **4) ส่วนใหญ่มีอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน**จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยมีอาชีพธุรกิจส่วนตัวและเป็นนักศึกษารองลงมา

<u>ส่วนที่ 2</u> แบบสอบถามเรื่องการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ

1) ด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ

ตารางที่ 33 สรุปข้อมูลการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ

รายการสอบถาม	จำนวนผู้ตอบ (หน่วย)	อัตราส่วน (เปอร์เซ็นต์)
1.1 ท่านใช้รถยนต์ประเภทใด		
- SUV	3	30.00%
- Sedan	7	70.00%
- Coupe	0	0.00%
- Pickup	0	0.00%
- Van	0	0.00%
- Hatchback	0	0.00%
1.2 ความถี่ของการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ		
- ทุกวัน	6	60.00%
- 2-3 ครั้ง/วัน	1	10.00%
- สัปดาห์ละครั้ง	3	30.00%
- เดือนละครั้ง	0	0.00%
- 2 ครั้งต่อสัปดาห์	0	0.00%
1.3 ในกรณีที่โครงการมีทั้งที่จอดรถแบบปกติ และ ที่จอดรถอัตโนมัติ ท่านเลือกใช้แบบใดมากกว่ากัน		
- ที่จอดรถอัตโนมัติ	9	90.00%
- ที่จอดแบบปกติ	1	10.00%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตารางที่ 33 พบว่า ผู้ใช้งานที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 10 คน **1) ส่วนใหญ่ใช้รถยนต์ประเภท Sedan** จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 70 ของผู้ตอบแบบสอบถาม **2) ความถี่ในการใช้งาน** คือมีการใช้งานทุกวันจำนวน 6 คนคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้ตอบแบบสอบถาม **3) ผู้ใช้งานส่วนใหญ่เลือกที่จะใช้ที่จอดรถอัตโนมัติมากกว่าที่จอดแบบปกติ** มีจำนวนถึง 9 คน คิดเป็นร้อยละ 90 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

2) ด้านระยะเวลาในการใช้งาน (เข้า-ออก)

- <u>ระยะเวลาในการรอรับรถ</u>

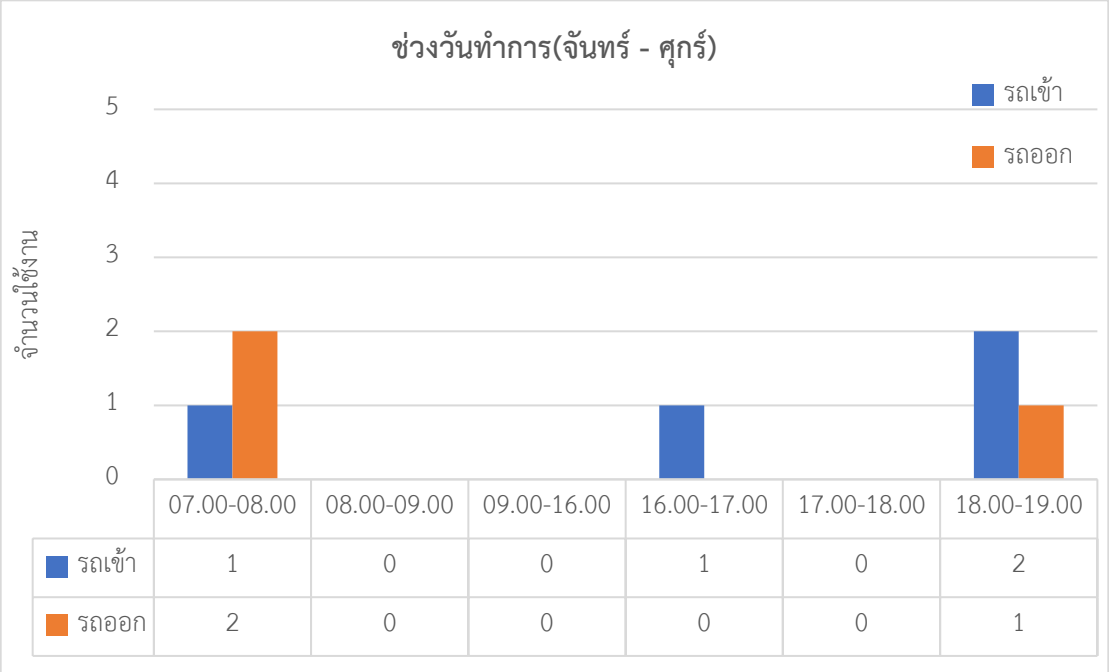
ตารางที่ 34 สรุปข้อมูลระยะเวลาในการรอรับรถ

รายการสอบถาม	จำนวนผู้ตอบ	อัตราส่วน
3.1 ระยะเวลาในการรอรับรถ		
2-3 นาที	3	30.00%
3-4 นาที	3	30.00%
4-5 นาที	4	40.00%
มากกว่า 5 นาที	0	0.00%

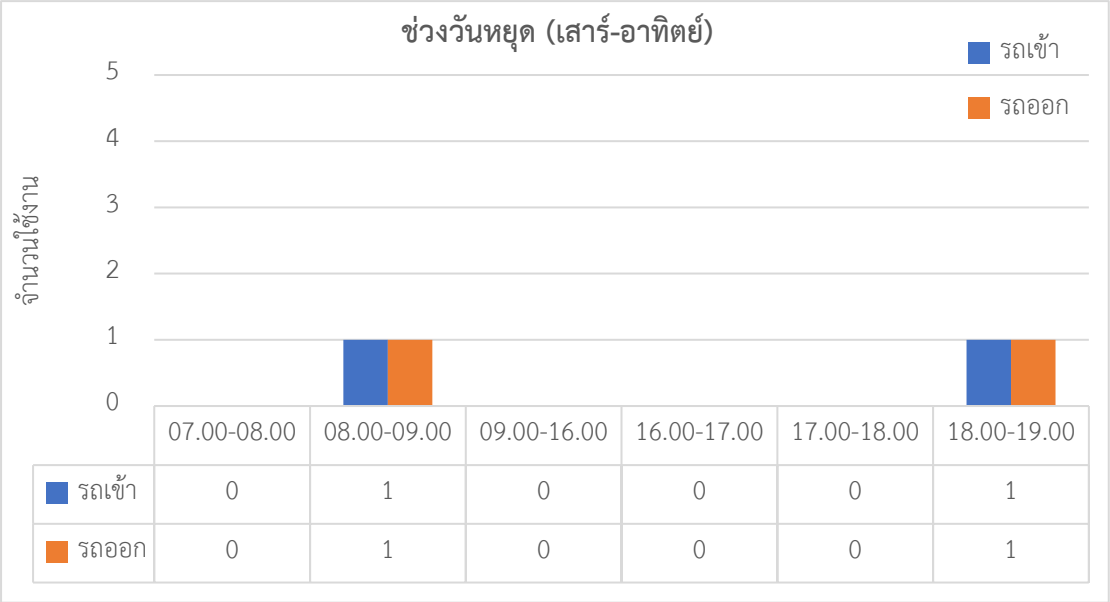
จากตารางที่ 34 เมื่อต้องการนำรถออกจากที่จอดรถอัตโนมัติจึงต้องทำการเรียกรถโดยการแสกนบัตรคีย์การ์ดเพื่อรอคิวนำรถออก จากนั้นระบบจะทำการนำรถมายังช่องลิฟต์หรือพื้นที่ที่เตรียมไว้ที่บริเวณทางออก เพื่อเตรียมพร้อมให้ผู้ใช้งานได้นำรถออกไป ซึ่งในกระบวนการนี้มีระยะเวลาในการทำงานของระบบซึ่งถือเป็นส่วนนึงของเวลาในระยะเวลาการรอรับรถ จากการตอบแบบสอบถามของผู้ใช้งานที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 10 คน พบว่า ในการรอรับรถส่วนใหญ่ใช้เวลา 4-5 นาที เท่ากับร้อยละ 40 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด และรองลงมาคือระยะเวลาประมาณ 3-4 นาที และ 2-3 นาทีตามลำดับ

หมายเหตุ : ระยะเวลานี้ อาจเป็นระยะเวลาจริงที่ผู้ใช้งานเคยได้เห็นตัวเลขที่แสดงในหน้าจอมอนิเตอร์ติดตามสถานะการทำงานของระบบที่มีเวลานับถอยหลัง หรืออาจจะเป็นการรับรู้เวลาได้จากการจับเวลาในช่วงที่รอคอย ซึ่งอาจจะไม่ตรงกับข้อมูลที่โครงการได้ระบุไว้

- ช่วงเวลาที่มีการใช้งานในการเข้าจอด – นำรถออกมากที่สุด



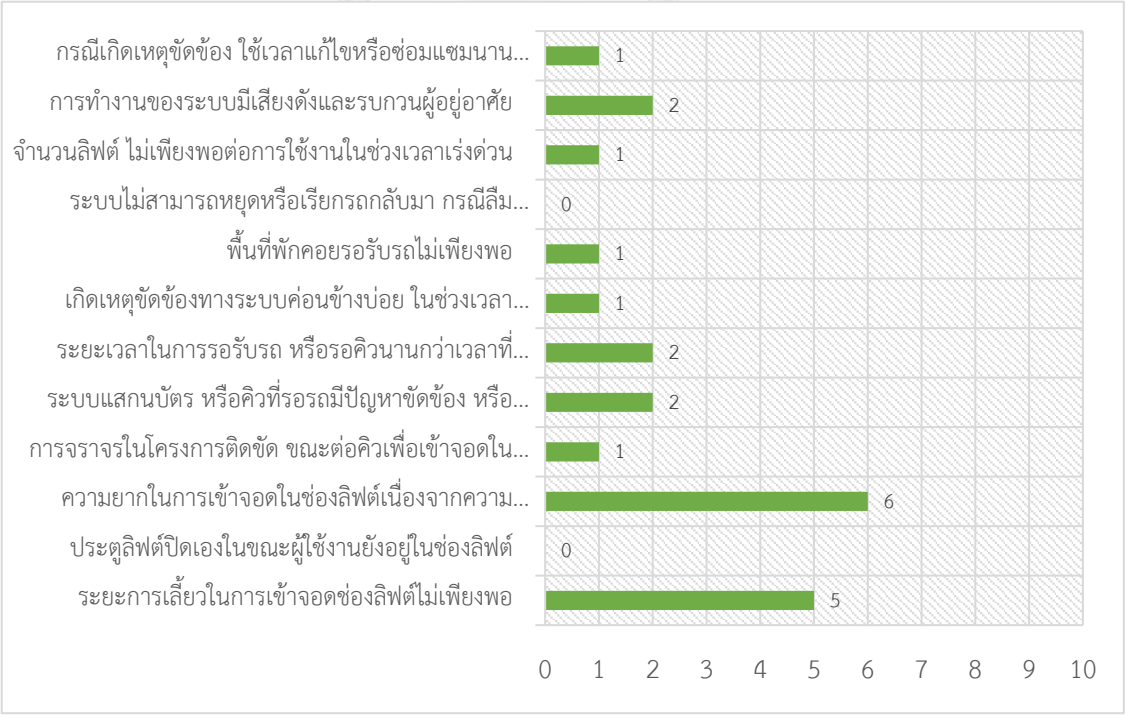
แผนภูมิที่ 13 ช่วงเวลาวันทำการ (จ-ศ) ที่มีการใช้งานในการเข้าจอด–นำรถออก



แผนภูมิที่ 14 ช่วงเวลาวันหยุด (ส-อา) ที่มีการใช้งานในการเข้าจอด–นำรถออก

จากแผนภูมิที่ 13และ14 เป็นการตอบแบบสอบถามในเรื่อง ช่วงเวลาการนำรถเข้าจอดและนำรถออก (มากที่สุด) ทั้งในช่วงเวลาธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) และช่วงวันหยุด (เสาร์-อาทิตย์) จากข้อมูลพบว่า ในช่วงเวลาธรรมดา (จันทร์-ศุกร์)มีผู้ใช้งานที่ตอบแบบสอบถามไม่ครบทุกคน ซึ่งมีผู้ใช้งานที่นำเข้าจอดในช่วงเย็นมากที่สุด เวลา 18.00 -19.00น. และการนำรถออกมากที่สุด คือช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า เวลา 07.00-08.00น. ส่วนในช่วงวันหยุด (เสาร์-อาทิตย์) มีผู้ใช้งานที่นำเข้าจอดในช่วงเช้าเวลา เวลา 08.00-09.00 น.และในช่วงเย็นเวลา 18.00-19.00น. เท่ากัน และการนำรถออกในช่วงเช้าเวลา เวลา 08.00 -09.00น.และในช่วงเย็นเวลา 18.00 -19.00 น. เท่ากัน

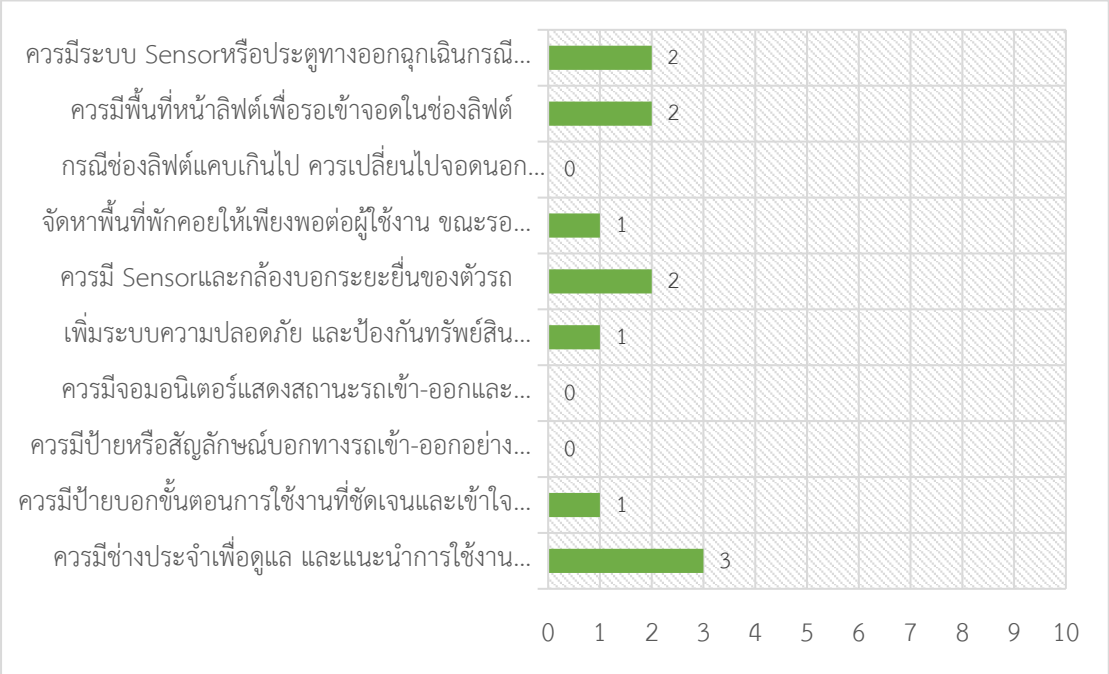
3) ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน



แผนภูมิที่ 15 ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน

จากแผนภูมิที่ 15 เป็นการสอบถามในเรื่องปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน จากข้อมูลของแบบสอบถามที่ผู้ใช้งานตอบมา พบว่า ปัญหาและอุปสรรคที่ผู้ใช้งานส่วนใหญ่พบมากที่สุด คือ **ความยากในการเข้าจอดในช่องลิฟต์เนื่องจากความกว้างลิฟต์แคบเกินไป** รองลงมา คือ เรื่องระยะการเลี้ยวในการเข้าจอดช่องลิฟต์ไม่เพียงพอ และเรื่องการทำงานของระบบมีเสียงดังและรบกวนผู้อยู่อาศัย ระยะเวลาในการรอรับรถ หรือรอคิวนานกว่าเวลาที่แจ้งไว้ และระบบแสกนบัตร หรือคิวที่รอรถมีปัญหาขัดข้อง หรือเสียบ่อย ตามลำดับ

4) ข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงเพิ่มเติม



แผนภูมิที่ 16 ข้อเสนอแนะและควรปรับปรุงเพิ่มเติม

CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากแผนภูมิที่ 16 เป็นการสอบถามเรื่องข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงเพิ่มเติม จากข้อมูลของแบบสอบถามที่ผู้ใช้งานตอบมา พบว่า มีข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงมากที่สุด คือ **ควรมีช่างประจำเพื่อดูแลและแนะนำการใช้งานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ** รองลงมา คือ ควรมีระบบ Sensorหรือประตูทางออกฉุกเฉิน กรณีมีผู้ใช้งานติดอยู่ในลิฟต์ ควรมีพื้นที่หน้าลิฟต์เพื่อรอเข้าจอดในช่องลิฟต์ และควรมีSensorและกล้องบอกระยะยื่นของตัวรถ ตามลำดับ

<u>ส่วนที่ 3</u> ความพึงพอใจต่อการใช้งานและการบริการที่จอดรถอัตโนมัติ

จากผลการให้คะแนนแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน สามารถสรุปเป็นจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามและคะแนนเฉลี่ยของแต่ละข้อ และคะแนนเฉลี่ยรวมของแต่ละหัวข้อหลักด้านการใช้งานได้ ดังตารางที่ 35 <u>เกณฑ์การให้คะแนน</u> **5** = ดีมาก **4** = ดี **3** = ปานกลาง **2** = น้อย **1** = ควรปรับปรุง

ตารางที่ 35 สรุปจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามและคะแนนเฉลี่ยรวมของการใช้งานในแต่ละด้าน

รายการประเมินความพึงพอใจการใช้งาน	ระดับความพึงพอใจ					
	5	4	3	2	1	ค่าเฉลี่ย
1. ด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ	**จำนวนคนตอบแบบสอบถาม**					
1.1 ระยะวงเลี้ยวในการเข้าจอดในช่องลิฟต์	1	4	3	2	0	3.4
1.2 เส้นทางสัญจรเพื่อนำรถเข้าและออกในโครงการ	1	4	5	0	0	3.6
1.3 ความกว้างของช่องลิฟต์ในการขับรถเข้าจอด	2	3	5	0	0	3.7
1.4 พื้นที่รอหน้าลิฟต์รองรับการต่อคิวเข้าจอดรถ	3	2	4	1	0	3.7
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม						**3.6**
2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน						
2.1 ป้ายและสัญลักษณ์บอกทางสัญจรเพื่อเข้าจอดและนำรถออกจากลิฟต์รถไปยังทางออกที่ชัดเจน	4	5	1	0	0	4.3
2.2 การใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน มีขั้นตอนการใช้งานที่ชัดเจน	5	4	1	0	0	4.4
2.3 ช่างดูแลระบบให้คำแนะนำผู้ใช้งานขณะนำรถเข้า-ออก	3	7	0	0	0	4.3
2.4 จอมอนิเตอร์บอกสถานะเวลาการนำรถออก	4	6	1		0	4.3
2.5 ระบบคีย์การ์ดเพื่อการเข้าจอด-นำรถออก	6	3	1	0	0	4.5
2.6 การจัดการพื้นที่พักคอยรอรับรถในโครงการ	3	2	0	0	0	4.6
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม						**4.4**
3. ด้านระยะเวลาการใช้งานของระบบ						
3.1 เวลานำรถออกหรือรอคิวรับรถที่เหมาะสม (2-3นาที)	2	2	4	2	0	3.4
3.2 ระยะต่อคิวเข้าจอดช่องลิฟต์ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า-เย็น	1	6	2	0	0	3.9
3.3 เวลาการแก้ไขซ่อมแซมในกรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉิน	2	3	4	1	0	3.6
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม						**3.6**
4. ด้านความปลอดภัยและดูแลรักษาระบบ						
4.1 Sensor ตรวจจับระยะรอบคันและความสูงรถ	2	5	3	0	0	3.9
4.2 กล้องและมอนิเตอร์ช่วยในการเข้าจอดรถ	2	3	4	1	0	3.6
4.3 ระบบยึดล้อกันรถไหลหรือรถเคลื่อนที่ขณะลิฟต์ขึ้น-ลง	2	5	2	0	0	4.0
4.4 ระบบป้องกันผู้ใช้ติดอยู่ในลิฟต์ขณะใช้งาน	3	3	3	0	0	4.0
4.5 ทีมช่างงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการสามารถแก้ไขหรือซ่อมแซม เหตุขัดข้องในเบื้องต้น	2	7	1	0	0	4.1
4.6 ระบบรักษาความปลอดภัยต่อของในรถยนต์	3	5	2	0	0	4.1
4.7 ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหาการใช้งาน	3	4	2	1	0	3.9
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม						**3.9**

จากตารางที่ 35 เป็นการสรุปคะแนนจากแบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานและการบริการที่จอดรถอัตโนมัติ โดยทำการคิดคะแนนเฉลี่ยในแต่ละด้านที่เกี่ยวกับการใช้งานและบริการ ซึ่งมาจากค่าเฉลี่ยของแต่ละหัวข้อย่อยที่คิดจากจำนวนผู้ให้คะแนนของแต่ละระดับคะแนน (เกณฑ์ 5 ถึง 1) จากข้อมูลพบว่า โครงการ ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุชมีคะแนนค่าเฉลี่ยรวมในด้านความสะดวกสบายในการใช้งานมากที่สุด และมีคะแนนเฉลี่ยรวมจากการแบบ

ประเมินเรื่องระยะเวลาการทำงานของระบบน้อยที่สุด ทั้งเวลาการนำรถออกหรือรอคิวรับรถ การเข้าคิวในช่วงเร่งด่วนเช้า-เย็น (เนื่องจากมีผู้ใช้งานมาก) และเวลาที่แก้ไขระบบในกรณีฉุกเฉิน

4.2.4 โครงการ D มิวนีค สุขุมวิท 23 (Muniq Sukhumvit 23)

1) แนวคิดและวิธีการเลือกรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติ

จากผลการศึกษาที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งการสำรวจและการสังเกต รวมถึงการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการ (ก.) ผู้จัดหา-ติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.) ผู้ออกแบบ (ค.) และช่างผู้ดูแลงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ง.) มีรายละเอียดแต่ละโครงการดังนี้

<u>แนวคิดในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด</u>

เป็นผลการศึกษาที่ได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการ และผู้ออกแบบโครงการ เรื่องแนวคิดในการกำหนดจำนวนที่จอดรถ แนวคิดและถึงสาเหตุและปัจจัยที่นำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ รวมถึงรายละเอียดของแต่ละโครงการที่แตกต่างกัน มีรายละเอียดดังนี้

<u>แนวคิดการกำหนดจำนวนที่จอดรถในโครงการ</u>

โครงการได้คิดคำนวณจำนวนที่จอดรถเป็นไปตามข้อบังคับที่กฎหมายกำหนดจำนวนขั้นต่ำ โดยคิดจากเกณฑ์<u>กรณีที่ 1</u>การคิดจำนวนพื้นที่จอดรถจากกิจกรรมภายในอาคาร (ประเภทพื้นที่ใช้สอย)รวมกัน (ห้องพักขนาด 60 ตร.ม.ขึ้นไปต้องมีที่จอดรถ 1 คัน/ห้อง) ซึ่งห้องชุดพักอาศัยที่มีขนาด 60 ตร.ม.ขึ้นไปมีแค่ 84 ห้องจึงคิดที่จอดรถได้ 84 และคิดแบบ<u>กรณีที่ 2</u> คิดจากพื้นที่ใช้สอยประเภทอาคารขนาดใหญ่ (อาคารขนาดใหญ่ต้องมีที่จอดรถ 1 คันต่อ120 ตร.ม.) รวมได้ 152 คัน โดยพิจารณาให้ยึดตามกรณีที่มีจำนวนรวมที่มากกว่า คือกรณีที่ 2 ดังนั้นโครงการจึงกำหนดให้มีจำนวนที่จอดรถยนต์ขั้นต่ำอยู่ที่ 152 คัน ดังแสดงในตารางที่ 36 และกำหนดให้มีที่จอดรถชั้นใต้ดิน 2 ชั้นจำนวน 34 คัน สำหรับผู้พักอาศัยห้องชุดแบบ 3 ห้องนอนขึ้นไป (ขนาด 82- 187 ตร.ม.)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 36 ความต้องการจำนวนที่จอดรถของโครงการ มิวนีค สุขุมวิท 23

รายละเอียด	จำนวนห้องและพื้นที่ใช้สอย	ความต้องการที่จอดรถ
<u>กรณีที่ 1</u> คิดจำนวนที่จอดรถจากกิจกรรมภายในอาคารขนาดใหญ่รวมกัน		
- จำนวนห้องพักทั้งหมดของโครงการ		
- ห้องพักขนาด 60 ตารางเมตรขึ้นไป	201 ห้อง	-
(ห้องพักที่มีขนาด 60 ตารางเมตรขึ้นไปต้องมีที่จอดรถ 1 คัน /ห้อง)	84 ห้อง	84 คัน
- รวมจำนวนที่จอดรถยนต์<u>กรณีที่ 1</u>	**-**	**84 คัน**
<u>กรณีที่ 2</u> คิดจากขนาดพื้นที่ใช้สอยของอาคารขนาดใหญ่		
- พื้นที่อาคารขนาดใหญ่ที่ใช้คำนวณที่จอดรถ = 18,207.00 ตร.ม.	18,207 ตร.ม.	-
- อาคารขนาดใหญ่ต้องจัดให้มีที่จอดรถ 1 คัน/120 ตร.ม.	18,207/120	152 คัน
- รวมจำนวนที่จอดรถที่ต้องจัดให้มีใน<u>กรณี 2</u>	-	**152 คัน**
ที่จอดรถที่มากกว่า	**152 คัน**	

ที่มา: รายงานผลการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับสมบูรณ์ โครงการ มิวนีค สุขุมวิท 23 (2559)

แนวคิดการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ

ผู้พัฒนาโครงการมีแนวคิดเพื่อช่วยให้ประหยัดเวลาในการหาที่จอดรถของผู้อยู่อาศัยที่กำลังนำรถเข้าจอด และมีแนวคิดในการเพิ่มจำนวนช่องจอดและเพิ่มพื้นที่ส่วนขายของโครงการให้มากขึ้นในพื้นที่ที่มีจำกัดจากการทำที่จอดรถแบบปกติ โดยการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้แทน ซึ่งมีการแยกลิฟต์จอดรถเป็น 2 ตัวตั้งอยู่คนละบริเวณกันเพื่อลดความแออัดและยังสามารถช่วยทำงานในเวลาเดียวกัน โดยมีทางเข้า-ออกช่องจอด และรับรถอยู่บริเวณภายนอกลิฟต์เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

สาเหตุและปัจจัยในการนำที่จอดอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ

เนื่องจากโครงการนี้มีทำเลที่ตั้งอยู่ในย่านสุขุมวิท ซึ่งมีต้นทุนที่ดินมีราคาสูง และมีพื้นที่โครงการมีขนาดเล็ก ทำให้การใช้พื้นที่ใช้สอยเพื่อจัดเป็นส่วนต่าง ๆ ในโครงการนั้นถูกจำกัดอยู่ในกรอบของที่ดินซึ่งมีพื้นที่อยู่อย่างจำกัด โดยเฉพาะการจัดพื้นที่จอดรถยนต์ในโครงการ หากทำที่จอดรถแบบปกติจะทำให้เสียพื้นที่ซึ่งเป็นบริเวณทางลาดขึ้น-ลงที่จอดรถแต่ละชั้น และบริเวณทางเดินรถและทางกลับรถภายในที่จอดรถ ซึ่งการทำที่จอดรถแบบปกติจะสามารถจะจัดที่จอดรถได้จำนวนน้อยกว่าการจัดให้มีแบบที่จอดรถอัตโนมัติ ในโครงการที่มีขนาดพื้นที่จำกัดเท่ากัน อีกทั้งการใช้ระบบที่จอดรถอัตโนมัติยังช่วยอำนวยความสะดวกผู้อยู่อาศัยและผู้ใช้งานให้สะดวกขึ้นในเรื่องการหาจอดรถที่ไม่ต้องวนหาที่จอด หรือการจอดซ้อนคันซึ่งอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุการเฉี่ยวชนได้เมื่อมีการเข้า-ออกช่องจอดรถ

วิธีการเลือกรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติ

การตัดสินใจนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ

ผู้ออกแบบทำการศึกษาการระบบที่จอดรถอัตโนมัติเพื่อนำมาใช้ในโครงการเพื่อเป็นที่จอดหลัก ทั้งรายละเอียดของระบบที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละรูปแบบ งานออกแบบพื้นที่จอดรถเบื้องต้นที่ปรับให้มีที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ ราคาต้นทุนของระบบ โดยขอข้อมูลจากบริษัทผู้ติดตั้ง-จัดหาระบบ ซึ่งช่วยคอมเมนต์และปรับปรุงแบบ เพื่อทำแบบแก้ไขที่จอดรถอัตโนมัติให้มีความถูกต้องตามระบบ เมื่อศึกษาข้อมูลความเป็นไปได้ในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ ผู้ออกแบบจึงนำเสนอผู้ประกอบการโครงการกับทางฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Development) และผู้บริหารโครงการจะเป็นผู้พิจารณาความเหมาะสมของจำนวนที่จอดรถที่ได้ค่า Efficiency พื้นที่ขาย และราคาของระบบว่ามีความคุ้มทุนหรือเกิดความคุ้มค่าในการใช้ที่จอดรถอัตโนมัติ เมื่อพิจารณาแล้วว่าให้มีการใช้ระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ผู้ออกแบบและผู้ประกอบการโครงการจะต้องทำการเลือกระบบของที่จอดรถอัตโนมัติในขั้นตอนถัดไป

การเลือกประเภทและระบบของที่จอดรถอัตโนมัติ

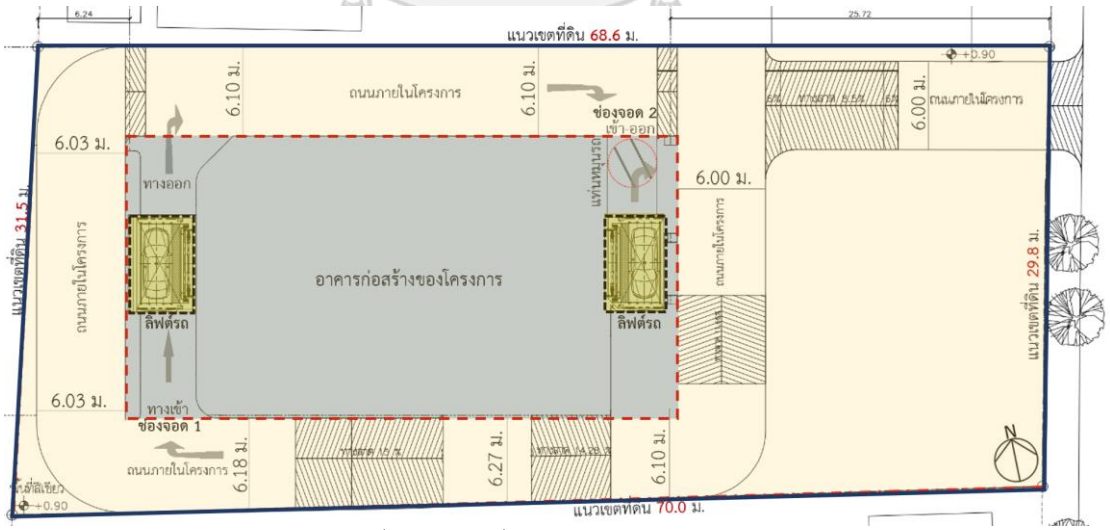
เมื่อผู้ประกอบการตัดสินใจได้แล้วว่าจะนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการนี้ จากนั้นจึงต้องเลือกรูปแบบของระบบที่จอดรถอัตโนมัติที่จะนำมาใช้ โดยผู้ออกแบบได้ทำการศึกษาและจัดทำแบบของแต่ละระบบเป็นทางเลือกของรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการร่วมกับผู้ติดตั้ง-จัดหาระบบซึ่งเป็นผู้เสนอข้อมูลของรูปแบบของที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละระบบที่เหมาะสม และให้คำแนะนำต่างๆเกี่ยวกับการออกแบบพื้นที่จอดรถโดยใช้ระบบจอดรถอัตโนมัติ จากนั้นโดยผู้ออกแบบจะเป็นผู้นำเสนอแบบของรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติต่างๆให้กับผู้ประกอบการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โครงการเป็นผู้พิจารณา โดยสุดท้ายพิจารณาเลือกระบบหุ่นยนต์ (Robot) และให้ทำแบบประมูลให้ผู้จัดหา-ติดตั้งเจ้าอื่นๆเพื่อประกวดราคาเพิ่มเติม

<u>การพิจารณาขนาดพื้นที่ก่อสร้าง และการติดตั้งระบบ</u>

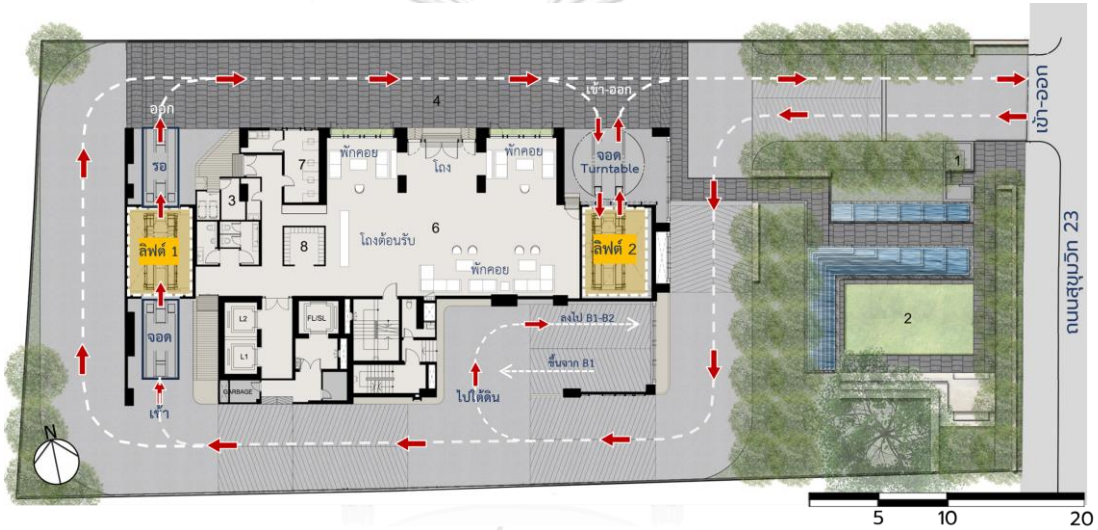
เมื่อพิจารณาถึงขนาดลักษณะของแปลงที่ดินที่เป็นลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้าซึ่งมีขนาดหน้ากว้างของแปลงที่ดินที่แคบและมีความยาวไม่มาก ดังแสดงในภาพที่ 76 ทำให้มีพื้นที่โครงการขนาดเล็กและมีพื้นที่จำกัดในการจัดผังส่วนต่างๆ เช่น การเว้นพื้นที่ว่าง พื้นที่สีเขียว ทางเดินรถรอบอาคารที่ถูกจำกัดให้เดินรถทางเดียว และตัวอาคารชุด เมื่อจัดผังแล้วพบว่าการจัดให้มีที่จอดรถแบบปกติในโครงการอยู่ที่ชั้นใต้ดินจำนวน 2 ชั้นซึ่งกำหนดไว้เป็นจำนวนชั้นสูงสุดที่สามารถก่อสร้างได้ของระดับชั้นใต้ดิน ก็ยังไม่สามารถจัดผังที่ได้จำนวนช่องตามจำนวนที่กำหนด เนื่องจากด้วยความที่โครงการที่ตั้งอยู่บนสุขุมวิท 23 ต้นทุนราคาที่ดินมีราคาสูงและมีพื้นที่จำกัด ทำที่จอดรถที่รวมอยู่กับอาคารชุดพักอาศัยซึ่งจะต้องซ้อนกันหลายชั้น เนื่องจากไม่สามารถจัดช่องจอดได้เต็มพื้นที่ได้ในหนึ่งชั้น และ ต้องเสียพื้นที่ช่องจอดให้กับการทำทางวิ่งรถภายในและการทำทางลาดขึ้นลง ดังนั้นทางโครงการจึงจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ด้วย โดยออกแบบให้พื้นที่จอดรถอัตโนมัติอยู่รวมกับอาคารชุดเป็นชั้นซ้อนขึ้นไปจากชั้นที่ 2-7 จัดช่องจอดให้สัมพันธ์กับลักษณะตามแนวยาวของตัวอาคารและแปลงที่ดิน และเนื่องจากพื้นที่มีค่อนข้างจำกัด ทำให้ผู้ออกแบบต้องจัดวางลิฟต์รถจำนวน 2 ตัวแบบแยกช่องจอดลิฟต์รถให้อยู่คนละที่ ซึ่งการช่องลิฟต์ทั้งสองตัวที่ตั้งอยู่ห่างกันเพื่อเป็นทางเลือกในช่วงที่มีรถต้องเข้าจอดพร้อมกัน และลดความแออัดในการรอนำเข้าจอดและการนำรถออกในบริเวณเดียวกันได้โดยช่องจอดลิฟต์ 1 จัดให้อยู่ทางด้านหลังของอาคารมีทางเข้าและออกคนละด้านของอาคารเพื่อความต่อเนื่องในการเดินรถ ส่วนช่องจอดลิฟต์ 2 จัดให้อยู่บริเวณด้านหน้าของอาคารซึ่งอยู่ตรงข้ามเยื้องกับลิฟต์อีกตัวหนึ่งแต่เป็นการเข้าออกทางเดียวกัน เนื่องจากพื้นที่ไม่เพียงพอ อย่างไรก็ตามโครงการได้เลือกรูปแบบของระบบหุ่นยนต์คู่มาใช้ (Duo Robot) ซึ่งระบบสามารถทำงานได้รวดเร็วและต่อเนื่อง และลิฟต์ทั้ง 2 ตัวแยกกันสามารถทำงานได้พร้อมกันในเวลาเดียวกัน



ภาพที่ 76 ผังแปลงที่ดินโครงการ D มิวนีค สุขุมวิท 23

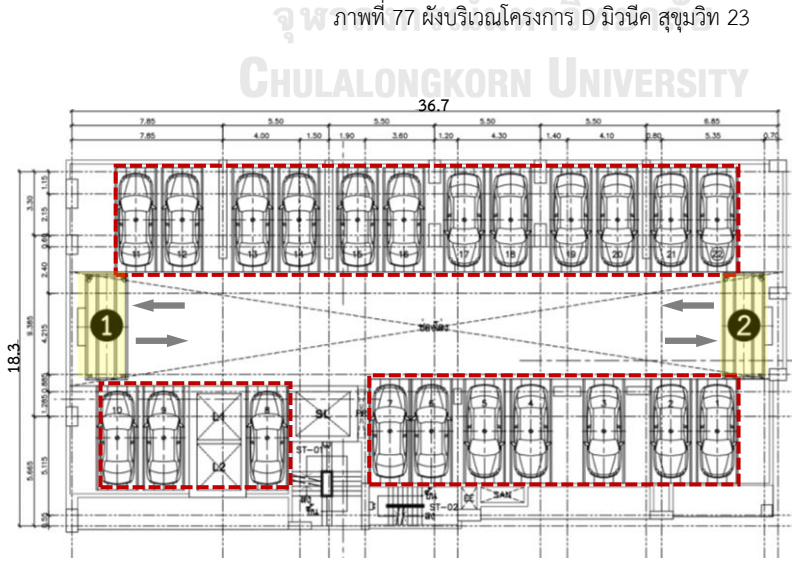
2) รูปแบบทางสถาปัตยกรรมและผังพื้นที่จอดรถอัตโนมัติ

ผังโครงการถูกจัดวางตามลักษณะของแปลงที่ดินซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีตำแหน่งการจัดวางผังอาคารเป็นแนวยาวรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนานไปตามแปลงที่ดินและตัวอาคารมีลักษณะเป็นอาคารสูงในแนวตั้งซึ่งเป็นอาคารขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 1 อาคาร โดยตัวอาคารถูกออกแบบให้มีลักษณะโปร่ง โล่ง และจัดให้มีพื้นที่สีเขียวชั้นล่าง บนอาคาร และโดยรอบอาคาร เพื่อเป็นสถานที่พักผ่อนของผู้พักอาศัยภายในโครงการ มีเส้นทางสัญจรรถยนต์โดยรอบอาคารกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร เป็นลักษณะเดินรถทางเดียว (One Way) และมีตำแหน่งเข้า-ออกหลักของโครงการอยู่ด้านติดถนนสุขุมวิท ซอย 23 โดยจัดให้มีทางเข้า-ออกจุดเดียว ส่วนที่จอดรถยนต์ของโครงการจะมีทั้งที่จอดรถแบบปกติจำนวน 34 คัน อยู่บริเวณชั้นใต้ดิน 1 (B1) และชั้นใต้ดิน 2 (B2) จำนวน 17 คัน/ชั้น และเป็นที่จอดรถอัตโนมัติที่ถูกจัดให้รวมเข้ากันกับตัวอาคารซ้อนชั้นในลักษณะแนวตั้ง โดยเริ่มตั้งแต่บริเวณชั้น 2-7 จำนวน 22 คัน/ชั้น รวมทั้งหมด 6 ชั้น จำนวน 132 คัน และชั้นถัดไปตั้งแต่ชั้น 9-21 เป็นชั้นของห้องชุดพักอาศัยและพื้นที่ส่วนกลาง ดังแสดงในภาพที่ 77 และ78

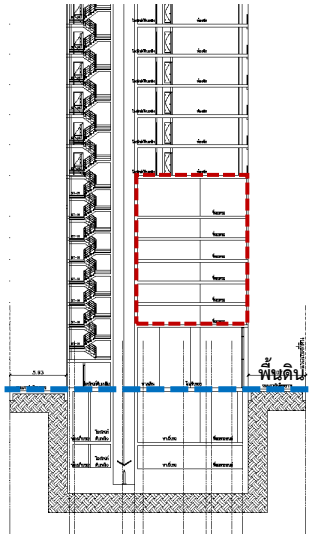


ภาพที่ 77 ผังบริเวณโครงการ D มิวนีค สุขุมวิท 23

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาพที่ 78 ผังพื้นที่จอดรถอัตโนมัติ ชั้น 2-7 อาคารชุดมิวนีค สุขุมวิท 23



ภาพที่ 79 รูปตัดอาคารชุด มิวนีค สุขุมวิท 23

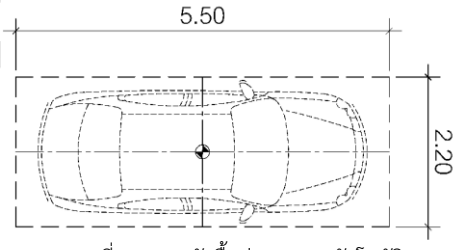
ภาพที่ 80 ด้านหน้าโครงการ อาคารชุด มิวนีค สุขุมวิท 23

ภาพที่ 81 โครงการอาคารชุด มิวนีค สุขุมวิท 23

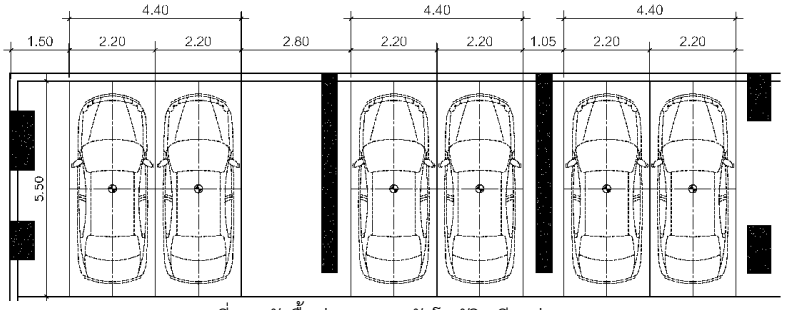
3) รูปแบบและลักษณะทางกายภาพของที่จอดรถอัตโนมัติ

<u>ลักษณะทางกายภาพและรูปแบบของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

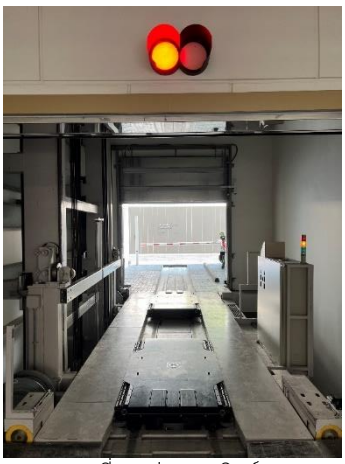
เป็นที่จอดรถอัตโนมัติ**ประเภทรองรับรถโดยไม่ใช้ถาด** (Non-Pallet Type) **ระบบหุ่นยนต์คู่** (Duo Robot) โดยมีทางเข้า-ออกที่จอดรถอัตโนมัติมีช่องลิฟต์รถจำนวน 2 ช่อง ตั้งอยู่บริเวณชั้นที่ 1 (Ground Floor) ซึ่งอยู่คนละที่กัน ตามที่โครงการได้กำหนดไว้ คือ Automatic Parking 1 และ Automatic parking 2 โดยช่องจอดที่แรกเป็นการเข้าจอดและนำรถออกอีกทางนึง และช่องจอดที่สองเป็นการเข้าจอดและนำรถออกทางเดียวกันโดยมีแท่นหมุนรถ (Turntable) เพื่อช่วยกลับด้านรถในพื้นที่ที่มีทางเข้าและออกรถทางเดียวกันได้ และชั้นถัดไปคือชั้นที่จอดรถอัตโนมัติอยู่บริเวณชั้นที่ 2-7 รวม 6 ชั้น สามารถจอดได้ทั้งรถประเภท SUV รองรับได้ 44 คันและSedan รองรับได้ 88 คัน รวมทั้งหมด 132 คันโดยมีลักษณะของช่องจอดแต่ละชั้นเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กรองรับแบ่งช่องจอดในแนวราบซ้อนชั้นขึ้นไป โดยทุก ๆ 3 ชั้นต้องปูพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กเต็มชั้นเพื่อกันไฟลาม และช่องจอดรถ 1 คัน มีขนาด **5.50 x 2.20** เมตร ดังแสดงในภาพที่ 82 และจัดช่องจอดเรียงต่อกันในภาพที่ 83และ85



ภาพที่ 82 แบบผังพื้นช่องจอดรถอัตโนมัติ



ภาพที่ 83 ผังพื้นช่องจอดรถอัตโนมัติ (เรียงช่องจอด)



ภาพที่ 84 ช่องจอดลิฟต์รถ

ภาพที่ 85 ภายในช่องจอดรถอัตโนมัติพื้นคอนกรีต

ส่วนประกอบและอุปกรณ์ของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

1) อุปกรณ์แสกนสัญญาณและแผงกั้นรถ อยู่บริเวณทางเข้าช่องลิฟต์รับรถไปยังระบบจอดรถโดยจะมี ระบบไฟสัญญาณติดตั้งเหนือบนประตูลิฟต์ เมื่อตรวจสอบแล้วแผงกั้นรถจะทำการเปิดออก

2) อุปกรณ์ตรวจจับรถยนต์ (Car Detecting Sensor) ระบบเซ็นเซอร์จะตรวจสอบตำแหน่งและขนาดของรถยนต์ โดยมีเครื่องอ่าน และเครื่องส่งสัญญาณด้วยแสงเพื่อตรวจสอบการจอดในตำแหน่งจอดเพื่อความปลอดภัย โดยอุปกรณ์และสัญญาณต่างๆจะบอกตำแหน่งรถที่ถูกต้องให้กับเจ้าของรถ

3) แผงปฏิบัติการ (Operation Controller) มีข้อความที่มองเห็นง่าย เป็นคำแนะนำการปฏิบัติและขั้นตอนการใช้งานที่มีความชัดเจน

4) แผงควบคุมระบบจอดรถอัตโนมัติ ติดตั้งอยู่บริเวณพื้นที่พักคอยรอรับรถ ประกอบด้วยแผงควบคุมหน้าจอแสดงและติดตามผล เครื่องอ่านบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RFID Card) และระบบแสกนนิ้ว

5) หุ่นยนต์รองรับรถและรับ-ส่งรถ (Duo Robot) เป็นโรบอทอาร์มอัตโนมัติสองตัวในการรับ และส่งรถจากช่องลิฟต์รถเพื่อนำไปส่งตามช่องจอดรถ ดังแสดงในภาพที่ 86

6) ลิฟต์รถ ทำหน้าที่ควบคุมลิฟต์ให้รถลงตำแหน่งและยกออกจากโรบอทอาร์ม ซึ่งลิฟต์ประกอบด้วยกว้านตัวถ่วงน้ำหนัก กลไกการส่งโรบอทอาร์มรองรับรถ และอุปกรณ์ส่งสัญญาณเพื่อตรวจสอบตำแหน่งของลิฟต์ลิฟต์เป็นระบบ Metro Trans คือสามารถลำเลียงหุ่นยนต์รองรับรถให้เคลื่อนที่ได้ทั้งแนวดิ่งและแนวราบ

7) แท่นหมุนรถ (Turntable) เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยหมุนด้านรถให้อยู่ตามตำแหน่งและทิศทางที่กำหนด

8) ประตูเปิด-ปิดอัตโนมัติ เป็นประตูอัตโนมัติทำด้วยวัสดุสแตนเลส เปิดปิดแบบเลื่อนขึ้น-ลง ซึ่งจะปิดก็ต่อเมื่อรถด้านในได้จอดอย่างสนิท อยู่บนโรบอทอาร์มรองรับรถในลิฟต์ตำแหน่งที่ถูกต้อง และมีการยืนยันคำสั่งให้ปิดเท่านั้น

9) ช่องลิฟต์จอดรถ คือช่องจอดรถที่เป็นโครงสร้างเหล็กออกแบบอย่างแข็งแรงเพื่อรองรับน้ำหนักของรถตามที่กำหนดไว้ มีการพ่นสีกันไฟ พ่นสีกันสนิม และพ่นสีเคลือบภายในช่องจอดรถออกแบบให้สามารถเข้า ออกง่ายเพื่อสะดวกในการเข้าไปบำรุงรักษา ดังแสดงในภาพที่ 84

10) <u>ระบบควบคุมการทำงาน</u> รวม Main Control Panel, Hardware และ Software Programs สำหรับคอมพิวเตอร์ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (PLC) และระบบควบคุมทั้งหมด

ภาพที่ 86 หุ่นยนต์คู่รองรับ-ส่งรถ (Duo-Robot) และแขนหุ่นยนต์ยกช้อนล้อรถเพื่อนำรถไปส่งในลิฟต์หรือเก็บช่องจอด

<u>ลักษณะการทำงานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

โครงการนี้จะเป็นการนำรถเข้าจอดและนำรถออกนอกลิฟต์รถ เพื่อความสะดวกสบายของผู้ใช้งานทั้งในทางเข้า ช่อง Automatic Parking 1 มีทางเข้าและออกคนละทาง และ ทางเข้าช่อง Automatic Parking 2 มีทางเข้าและออกรถเพียงทางเดียว โดยมีแท่นหมุนรถ (Turntable) เพื่อช่วยทำการหมุนและกลับด้านรถให้อยู่ในทิศทางหรือด้านที่จะทำการเข้าหรือออกของรถในพื้นที่ที่มีทางเข้า-ออกทางเดียว ซึ่งจะพบว่าการทำงานของทางเข้าของช่องที่จอดรถทั้ง 2 แห่งนี้มีลักษณะทางกายภาพของช่องจอดที่แตกต่างกันทั้งเรื่อง ทิศทางการเข้าและออกของรถ และอุปกรณ์ที่ช่วยในการจอดเพิ่มเติม แต่ในเรื่องลักษณะของการทำงานของระบบเหมือนกัน คือ เป็นการเข้าจอดและนำรถออกที่อยู่นอกช่องลิฟต์ โดยเริ่มจากการนำรถเข้าจอด จะมีระบบส่งสัญญาณไฟและไม้กั้นจะยกขึ้นเพื่อให้รถทำการเข้าจอด โดยมีระบบเซนเซอร์ตรวจจับขนาดและระยะของรถ เมื่อนำรถขับเข้ามาจอดให้ตรงตำแหน่งช่องจอด หรือตำแหน่งช่องของแท่นTurntableที่ถูกต้องแล้ว จะมีระบบส่งสัญญาณให้สามารถออกจากรถและเช็คสัมภาระต่างๆ ให้ผู้ใช้งานออกมาจากรถและทำการแตะบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์เพื่อเริ่มการทำงานของระบบ จากนั้นประตูลิฟต์รถจะเปิดขึ้น มีหุ่นยนต์คู่จอดรถอัจฉริยะ (Duo Robot) เคลื่อนที่ออกมาจากช่องลิฟต์รถเลื่อนมายังตำแหน่งที่อยู่ใต้ท้องของรถยนต์ จากนั้นหุ่นยนต์จะทำการหาตำแหน่งล้อรถและยึดแขนหุ่นยนต์เพื่อยกล้อรถและนำพารถยนต์เคลื่อนที่กลับไปยังภายในช่องลิฟต์รถ จากนั้นประตูลิฟต์จะปิดลงและลิฟต์ที่รองรับตัวหุ่นยนต์ที่ยกรถอยู่ก็จะเคลื่อนที่ในแนวดิ่งไปยังแต่ละชั้นและเคลื่อนที่ต่อในแนวราบ (2 Movements in 1 Lift) คือเคลื่อนที่ได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอนพร้อมกันความเร็ว แนวตั้ง : 30-50 ม./นาทีและ แนวนอน: 45 ม./นาที ลำเลียงรถยนต์ไปยังที่จอดรถซึ่งระบบได้ทำการค้นหาช่องที่ว่างไว้ เมื่อถึงตำแหน่งที่จอดรถแล้วหุ่นยนต์ที่ยกรถจะนำรถเคลื่อนไปจอดยังช่องจอดรถบนพื้นโครงสร้าง คสล. ที่ได้แบ่งไว้เป็นช่อง ๆ และในกรณีที่มีรถเข้าจอดพร้อมกันทั้งทางเข้าช่องจอดรถ Automatic Parking 1 และ2 ระบบก็ยังสามารถทำงานและนำรถเข้าจอดพร้อมกันได้เช่นกัน เนื่องจากลิฟต์รถของช่องจอดรถทั้ง Automatic Parking 1 และ2 เป็นคนละตัวกัน จึงทำงานได้อิสระในเวลาเดียวกัน ส่วนการเรียกรับรถก็ต้องทำการแตะบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์หรือแสกนนิ้วมือเช่นกัน และทำการรอในพื้นที่พักคอยที่จัดไว้ให้ ขณะเดียวกันระบบจะทำการค้นหาตำแหน่งที่จอดรถยนต์ของผู้เรียกรับรถ จากนั้นลิฟต์ก็จะนำหุ่นยนต์เคลื่อนที่ในแนวดิ่งและแนวราบไปยังชั้นและตำแหน่งที่จอดนั้นๆ เพื่อทำการยกรถและนำรถออกจากช่องจอด แล้วเลื่อนกลับไปยังลิฟต์ลำเลียงรถเพื่อเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งช่องลิฟต์ และเคลื่อนที่ลงมาที่ชั้น 1 (Ground Floor) จากนั้นหุ่นยนต์ก็

จะพารถไปยังตำแหน่งที่รับรถหรือแท่นหมุนรถเพื่อทำการหมุนกลับด้านรถให้อยู่ในตำแหน่งและทิศทางที่ตรงกับทางออก เพื่อให้ผู้รอรับรถนำรถออกจากช่องทางเข้า-ออกนี้ต่อไป

ภาพที่ 87 ช่องจอดรถอัตโนมัติ

ภาพที่ 88 ภายในที่จอดรถอัตโนมัติ

<u>ความสามารถในการให้บริการจัดเก็บระบบจอดรถอัตโนมัติ</u>

โครงการเลือกใช้ระบบจอดรถอัตโนมัติในการนำรถเข้าจอด และนำรถออก จำนวน 132 คัน ซึ่งระบบจอดรถอัตโนมัติมีการนำรถเข้า-ออก โดยคำนวณจากความสามารถของระบบ มีเวลาเฉลี่ยในการนำรถเข้า และนำรถออก ของระบบจอดรถอัตโนมัติ เพียง 1นาที 58 วินาที ต่อคัน สำหรับการทำงานของลิฟต์ยกรถจำนวน 2 เครื่อง ดังแสดงในตารางที่ 37

ตารางที่ 37 การคำนวณระยะเวลาการเดินระบบของระบบจอดรถอัตโนมัติ โครงการ มิวนีค สุขุมวิท 23

การคำนวณระยะเวลาการเดินระบบของระบบจอดรถอัตโนมัติ				
รายการ	รายละเอียด	ระยะเวลาน้อยที่สุด	ระยะเวลามากที่สุด	ระยะเวลาเฉลี่ย
การนำรถเข้า	เวลานำรถเข้าจอดเฉลี่ย	1.02 นาที	2.13 นาที	1.58 นาที
	1 ชั่วโมงสามารถจอดรถได้	76 คัน/ชั่วโมง		
การนำรถออก	เวลานำรถออกเฉลี่ย	1.02 นาที	2.13 นาที	1.58 นาที
	1 ชั่วโมงสามารถนำรถออกได้	76 คัน/ชั่วโมง		

ที่มา: บริษัท ปาร์คพลัส จำกัด (2559)

4) ลักษณะการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ

<u>การจราจรในโครงการ</u>

จากการสำรวจโครงการในวันพฤหัสบดีที่ 20 เม.ย. 2566 ซึ่งเป็นวันทำการ การใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติและการจราจรในโครงการ มีการใช้งานตลอดทั้งวันโดยเฉพาะช่วงเช้าและในช่วงบ่ายอย่างต่อเนื่องจนถึงช่วงเย็น แต่สภาพการจราจรไม่ติดขัดเนื่องจาก ผู้ใช้งานหรือผู้อยู่อาศัยส่วนหนึ่งเป็นชาวต่างชาติซึ่งมีรถส่วนตัวและมีพนักงานขับรถส่วนตัว หรือบางท่านก็ใช้บริการเรียกคนขับรถรับส่ง รวมทั้งในโครงการมีที่จอดรถแบบปกติชั้นใต้ดิน 2 ชั้นที่ให้สิทธิ์ช่องจอดรถสำหรับห้องแบบ Penthouse และรถยนต์สำหรับผู้ที่มาติดต่อ ทำให้ช่องที่จอดรถอัตโนมัติมีที่ว่างเหลือเพียงพอสำหรับผู้อยู่อาศัยที่ต้องการจอดรถตลอดทั้งวัน จึงพบว่าการรอคิวเข้าจอด และการนำรถออกที่

จอดรถอัตโนมัติจึงไม่มีปัญหาติดขัดเช่นกัน ทั้งช่วงเวลาเร่งด่วนและเวลาปกติ ในวันทำการ (จันทร์-ศุกร์) และวันหยุด (เสาร์-อาทิตย์)

การนำรถเข้าจอดและการนำรถออกจากลิฟต์รถ

- ช่วงทางเดินรถก่อนถึงช่องลิฟต์รับรถ

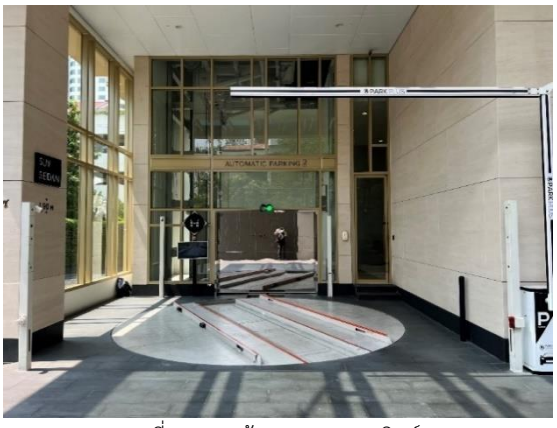
1) ขับรถมาบริเวณที่มีอุปกรณ์แสกนสัญญาณ เพื่อระบบตรวจสอบและแผงกั้นรถ (Car Barrier) เพื่อให้ผู้ใช้งานผ่านเข้าไปโดยอัตโนมัติ
2) เมื่อแผงกั้นรถ (Car Barrier) เปิดออกแล้ว ให้ผู้ขับรถสังเกตแผงสัญญาณไฟบอกช่องลิฟต์ที่จะต้องขับรถเข้าไปจอด
3) เมื่อผู้ขับรถนำรถไปหน้าบริเวณช่องลิฟต์ดังกล่าว ซึ่งมีอุปกรณ์ตรวจจับรถยนต์ (Car Detecting Sensor) ระบบประตูลิฟต์ฝั่งขาเข้าจะเปิดออกโดยอัตโนมัติ ดังแสดงในภาพที่ 89 และ90

- ช่วงการนำรถเข้าจอดช่องลิฟต์รถ

1) ขับรถเข้าไปจอดในระบบจอดรถอัตโนมัติ และปฏิบัติตามคำแนะนำจากแผงปฏิบัติการ (Operation Controller) เช่น ให้ดับเครื่องยนต์ ให้ดึงเบรคมือรถ ปิดกระจกรถ ไม่ทิ้งสิ่งของสำคัญหรือเด็กไว้ และล็อครถให้เรียบร้อยก่อนออกจากลิฟต์
2) เดินมาที่แผงควบคุมหน้าระบบจอดรถอัตโนมัติ เพื่อสัมผัสบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ (RFID Card) กับตัวอ่านการ์ด หรือระบบแสกนนิ้ว (Finger Scan) เมื่อระบบรับข้อมูลสมบูรณ์ ประตูช่องรับรถจะปิด
3) เมื่อประตูช่องรับรถปิดระบบจะทำการประมวลผล และนำรถไปจอดในตำแหน่งที่ว่างของชั้นจอดรถ หลังจากนั้นระบบจะบันทึกตำแหน่งที่จอดรถ และจะแสดงตำแหน่งการจอด โดยแสดงผลที่หน้าจอเพื่อให้ผู้ที่ใช้งานสามารถดูได้จากห้องควบคุมว่ารถของตนจอดรถอยู่ตรงตำแหน่งไหนของชั้นจอดรถ
4) สำหรับระบบการนำรถเข้าจอดของระบบจากการทดสอบคาดว่าจะใช้เวลาในการนำรถเข้าจอดเฉลี่ยประมาณคันละ 95 วินาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

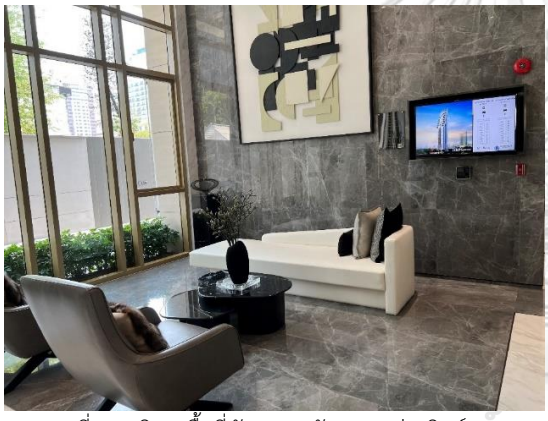
ภาพที่ 89 ทางเข้าช่องจอดเทียบภายนอกลิฟต์ 1



ภาพที่ 90 ทางเข้า-ออกภายนอกลิฟต์ 2

- <u>ช่วงการรับรถและนำรถออกจากลิฟต์</u>

1) ให้นำบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์ มาสัมผัสแผงควบคุมระบบจอดรถอัตโนมัติที่บริเวณห้องรับรอง
2) ระบบจะดำเนินการนำรถมาที่ช่องรับรถ เจ้าของรถสามารถดูลำดับรถ และหมายเลขช่องรับรถที่รถจะออกมาได้ที่จอแสดงผล ณ ห้องรับรอง ดังแสดงในภาพที่ 91
3) เมื่อระบบได้นำรถมาจอดที่ช่องรับรถเรียบร้อยแล้ว จอแสดงผล ณ ห้องรับรอง จะแจ้งให้ทราบเพื่อเจ้าของรถนำรถออกจากประตูลิฟต์ฝั่งขาออก
4) สำหรับระบบการนำรถเข้าจอดของระบบจากการทดสอบคาดว่าจะใช้เวลาในการนำรถเข้าจอดเฉลี่ยประมาณคันละ 95 วินาที
5) กรณีที่ถึงคิวนำรถมารอที่ลิฟต์ทางออกดังแสดงในภาพที่ 92 แล้วแต่เจ้าของรถคันดังกล่าวยังไม่สามารถมารับรถได้ระบบจะนำรถกลับไปเก็บยังช่องจอดรถเดิม
6) กรณีที่ผู้พักอาศัยลืมบัตรจอดรถ ทางบริษัทผู้ติดตั้งได้มีการออกแบบให้สามารถติดต่อเจ้าหน้าที่ที่ดูแลระบบให้นำรถออกมาให้ในแบบ Manual แต่ต้องมีการตรวจเช็คความเป็นเจ้าของก่อนนำรถออกมาให้ผู้พักอาศัย



ภาพที่ 91 บริเวณพื้นที่พักคอยรอรับรถของช่องลิฟต์ 2

ภาพที่ 92 พื้นที่ทางออกช่องลิฟต์ 1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

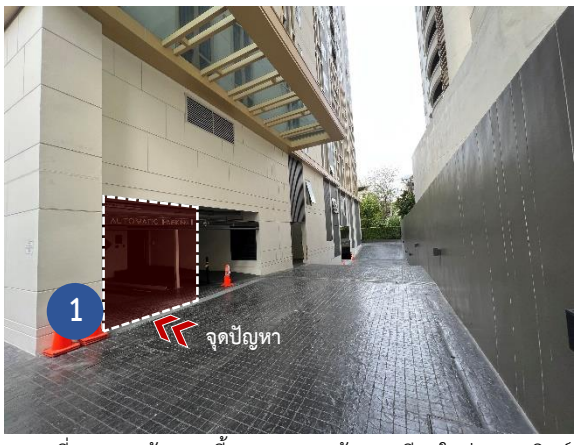
<u>ข้อสังเกต ปัญหา และอุปสรรคในการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

จุดปัญหาที่ 1 <u>การนำรถเข้าจอด</u>

- ทางเข้าช่องจอด 1 มีระยะวงเลี้ยวไม่เพียงพอในการเลี้ยวเข้าช่องจอดเทียบ ดังในภาพที่ 93และ95

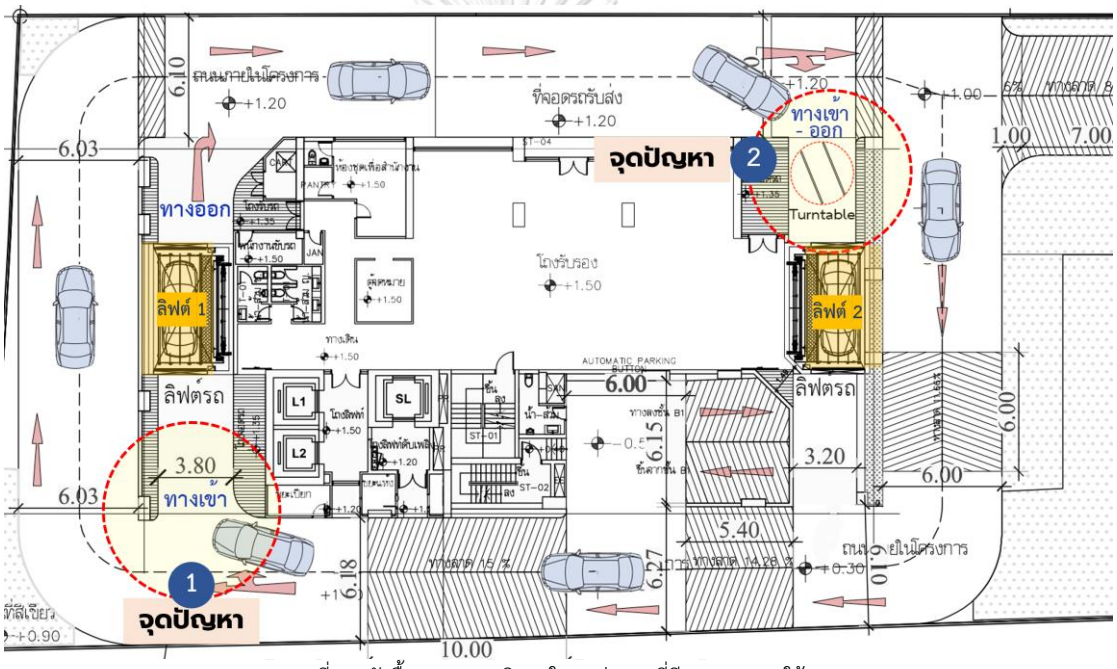
จุดปัญหาที่ 2 <u>การนำรถเข้าจอด</u>

- ทางเข้าช่องจอด 2 มีความยากในการนำรถจอดเทียบบนแท่นหมุนรถภายนอกช่องลิฟต์ ในการตั้งลำและขยับล้อรถให้ตรงกับตำแหน่งบนแท่นหมุนรถที่ปรับองศาให้เอียงตามระยะการเลี้ยว ดังแสดงในภาพที่ 94และ95



ภาพที่ 93 ทางเข้าแบบเลี้ยว 90 องศาเข้าจอดเทียบในช่องจอดลิฟต์

ภาพที่ 94 แท่นหมุนรถบริเวณทางเข้า-ออกลิฟต์ 2 (ปรับองศา)



ภาพที่ 95 ผังพื้นแสดงการเดินรถในจุดต่าง ๆ ที่มีอุปสรรคการใช้งาน

จุดสังเกตและข้อจำกัดของระบบ

- ป้ายบอกข้อแนะนำและขั้นตอนในการใช้งานมีขนาดเล็กและตัวหนังสือที่มีขนาดเล็ก รวมทั้งเมื่อมีแผ่นอะคริลิคซ้อนทับไว้อีกชั้นทำให้ผู้ใช้งานอ่านได้ไม่ชัดเจน

- เมื่อมีการใช้งานระบบในการนำรถออกจากช่องจอดรถ พบว่ามีเสียงของการทำงานในระบบ ซึ่งอาจมีเสียงดังรบกวนต่อผู้พักอาศัยที่อยู่ชั้นติดกับที่จอดรถอัตโนมัติ โดยเฉพาะในช่วงเช้าเมื่อมีการนำรถออกจากช่องจอดและระบบเริ่มทำงาน ทำให้เกิดเสียงดังและสร้างความรบกวนให้กับผู้พักอาศัยบางห้องที่กำลังนอนหลับพักผ่อนอยู่ในช่วงเวลานั้นเนื่องจากที่จอดรถอัตโนมัติถูก Built-in ประกอบรวมเข้ากับตัวอาคารชุดที่มีห้องชุดพักอาศัยติดกับชั้นล่างๆ

<u>ระยะเวลาเฉลี่ยการทำงานระบบ</u>

จากการการลงพื้นที่เก็บข้อมูลทั้งการสำรวจโครงการและการสังเกตการใช้งานในวันพฤหัสบดีที่ 20 เม.ษ. 2566 เพื่อศึกษาระยะเวลาการใช้งาน ตั้งแต่ขั้นตอนการขับรถจากบริเวณหน้าโครงการผ่านที่กั้นทางเข้า-ออก และนำรถเคลื่อนที่ผ่านทางสัญจรในโครงการ (ทางเดินรถ) ไปยังบริเวณพื้นที่หน้าลิฟต์รถ 1และ2 ก่อนนำรถเข้าจอดในช่องลิฟต์จนระบบนำรถยนต์ไปเก็บยังช่องจอด ตลอดจนระยะเวลาการนำรถออกจากลิฟต์ เริ่มตั้งแต่การแตะบัตรกลไกอิเลคทรอนิกส์เพื่อรอคิวรับรถยนต์ จนถึงระยะเวลาที่ระบบนำรถจากตำแหน่งช่องจอดมาไว้ที่ชั้นช่องลิฟต์รถเพื่อเตรียมให้ผู้ใช้งานนำรถออกจากลิฟต์ต่อไป มีรายละเอียดของระยะเวลาเฉลี่ยทั้งการนำรถเข้าจอดและนำรถออกจากลิฟต์ ดังแสดงในตารางที่ 38

ตารางที่ 38 ระยะเวลาการทำงานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

รายการ	รายละเอียด	ระยะเวลาเฉลี่ยจากการสังเกต	หมายเหตุ
1. การนำรถมายังช่องลิฟต์รถ	เวลาการเดินรถถึงช่อง ลิฟต์รถเฉลี่ย	0.45 นาที 1.30 นาที	- ขับมาถึงช่องลิฟต์ 1 - ขับมาถึงช่องลิฟต์ 2
2. การนำรถเข้า	เวลานำรถเข้าจอดช่อง ลิฟต์รถเฉลี่ย	ลิฟต์ 1 = 2.00 นาที ลิฟต์ 2 = 2.30 นาที	- รอหุ่นยนต์รับรถเข้า - รอหมุนกลับด้านรถ
3. การนำรถออก	เวลานำรถออกจากลิฟต์รถเฉลี่ย	ลิฟต์ 1 = 2.00 นาที ลิฟต์ 2 = 4.00 นาที	- รอหุ่นยนต์นำรถออก - รอหมุนกลับด้านรถ

ที่มา: ผู้วิจัย, การสังเกต และสำรวจโครงการ มิวนีค สุขุมวิม 23 เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 20 เมษายน 2566 เวลาช่วงบ่าย 13.00น.-19.00 น.

5) การบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติ

<u>การบริหารและจัดการที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

การบริหารจัดการเรื่องค่าบริหารส่วนกลางของนิติบุคคลอาคารชุด มีแหล่งที่มาของรายได้เพื่อใช้ในการบริหารจัดการการบริหารส่วนกลางของนิติบุคคลอาคารชุด แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

- <u>เงินค่าส่วนกลางรายเดือน</u> เป็นการจัดเก็บเงินจากค่าส่วนกลางรายเดือน เพื่อนำมาเป็นค่าใช้จ่ายของนิติบุคคลอาคารชุดสำหรับใช้เป็นค่าบริหารจัดการภายในอาคารที่ใช้ร่วมกัน ทั้งเรื่องระบบสาธารณูปโภคส่วนกลางทั้งหมด

- <u>เงินกองทุนส่วนกลาง</u> โดยเรียกเก็บครั้งเดียวก่อนวันโอนกรรมสิทธิ์ โดยคิดตามขนาดพื้นที่ห้องเป็นตารางเมตร แล้วคูณด้วยค่ากองทุนส่วนกลางต่อตารางเมตร

สำหรับค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นเจ้าของโครงการรับทราบเมื่อทำสัญญา เพื่อนำมาใช้จ่ายเป็นค่าบริหารจัดการอาคารชุดในระยะยาว เช่น ค่าซ่อมบำรุงครั้งใหญ่ ค่าทาสีอาคารทั้งอาคาร เป็นต้น ทั้งนี้ การนำเงินกองทุนส่วนกลางมาใช้ได้นั้น ต้องขึ้นอยู่กับมติในที่ประชุมของเจ้าของร่วมในการพิจารณานำเงินดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ต่อไป

จากค่าส่วนกลางและเงินของกองทุนถือเป็นได้รายได้เพื่อใช้ในการจดให้มีมาตรการของการบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติของโครงการ โดยแบ่งเป็นค่าใช้จ่ายในการเดินระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ค่าไฟฟ้า) และค่าใช้จ่ายสำหรับการบำรุงรักษาดูแลรักษาพื้นที่จอดรถอัตโนมัติอย่างต่อเนื่อง และทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดตาม

อายุการใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆในระบบเป็นระยะเวลา 20 ปี โดยมีแผนการซ่อมบำรุงรักษาของอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นไปตามระยะเวลา กำหนดให้มีการเข้ามาบำรุงรักษาทุก ๆ เดือนละครั้ง ทั้งนี้บริษัทผู้พัฒนาโครงการ ได้มีการคัดสรรผู้ชำนาญการ รวมทั้งช่างอาคารประจำโครงการ และเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยให้มีการฝึกอบรม ฝึกฝนการใช้เครื่องจักรกลระบบที่จอดรถโนมัติ เพื่อช่วยดูแล ตรวจสอบความปลอดภัยการใช้งานของผู้อยู่อาศัยและการจัดการระบบขัดข้องได้ในเบื้องต้น

<u>การดูแลบำรุงรักษาและการแก้ไขซ่อมแซมระบบที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

- <u>การดูแลรักษาหรือการซ่อมบำรุงประจำประจำเดือน/ปี</u>

จัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำอาคารหรือช่างประจำนิติบุคคลอาคารชุดเพื่อดูแลแนะนำข้อปฏิบัติการใช้งานระบบที่จอดรถอัตโนมัติแก่ผู้พักอาศัยตลอด 24 ชั่วโมง โดยทางบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบจัดให้มีเจ้าหน้าที่มาช่วยอบรมในการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น และให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่นิติบุคคล ช่างอาคารประจำโครงการและผู้พักอาศัยเป็นเวลา 2 เดือนแรกเมื่อเริ่มเปิดใช้โครงการ

ทั้งนี้บริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบจะช่วยดูแลและบำรุงรักษาระบบจอดรถอัตโนมัติของโครงการในระยะ 20 ปี และเปลี่ยนอุปกรณ์หรืออะไหล่ให้เมื่อมีการชำรุดให้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายตลอดระยะเวลารับประกัน 3 ปีแรก ภายหลังส่งมอบงานแล้ว และหลังจากหมดระยะเวลาประกันจะมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่จอดรถอัตโนมัติและการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดทุกปี ซึ่งทุก ๆ 10 ปีจะมีการปรับปรุงใหม่ทั้งระบบอีกครั้ง ซึ่งระหว่างนั้นการดูแลรักษาในแต่ละปีจะต้องมีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ประจำทุกเดือน โดยมีทีมช่างผู้ดูแลและวิศวกรชำนาญการงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้าไปทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเดือนละ 1 ครั้ง ตลอดทั้งปี แบ่งระยะเวลาการซ่อมบำรุงตามจำนวนลิฟต์รถในโครงการ โดยใช้เวลาซ่อมบำรุงลิฟต์รถทั้ง 2 ตัว เริ่มจากเครื่องลิฟต์ 1 ในวันแรก และลิฟต์ 2 ในวันที่สองถัดมา รวมใช้เวลาการซ่อมบำรุงรักษาทั้งหมด 2 วัน โดยการบำรุงรักษาทุกเดือนในแต่ละครั้งนั้นทางบริษัทจัดหาและติดตั้งระบบจะเป็นผู้กำหนดช่วงวันเพื่อเข้าทำการ และแจ้งให้ทางนิติบุคคลโครงการทราบก่อนเพื่อเข้ามา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- <u>การแก้ไขหรือซ่อมแซมเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง</u>

ในกรณีที่ระบบที่จอดรถอัตโนมัติ เกิดขัดข้องไม่สามารถทำงานได้ ระบบจะแจ้งเป็นรหัสผิดพลาด (Error Code)ไปยังจอมอนิเตอร์ที่ห้องควบคุมระบบที่จอดรถอัตโนมัติ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ประจำอาคารหรือช่างอาคารประจำโครงการทราบถึงสาเหตุของความผิดปกติที่เกิดขึ้น และหาวิธีแก้ไขในเบื้องต้นต่อไป ซึ่งช่างอาคารอาจจะแก้ไขได้ในบางกรณี และเนื่องจากโครงการนี้ไม่มีช่างดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการ เหตุขัดข้องบางกรณีอาจโทรสอบถามช่างจากบริษัทจัดหาและติดตั้งระบบโดยตรงเพื่อถามถึงวิธีการหรือขั้นตอนแก้ไขซ่อมแซมในเบื้องต้น แต่อย่างไรก็ตามหากเกิดปัญหาฉุกเฉินระบบที่จอดรถอัตโนมัติจะมีระบบ Manual ให้การช่วยเหลือแบบฉุกเฉินเมื่อระบบทำงานอัตโนมัติขัดข้อง ส่วนในกรณีเกิดเหตุขัดข้องหรือเสียหายที่ต้องมีการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบที่ช่างอาคารประจำโครงการไม่สามารถดำเนินการแก้ไขได้ ทางโครงการจะต้องแจ้งให้ช่างผู้ดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติจากบริษัทจัดหาและติดตั้งระบบเข้ามาทำการแก้ไขซ่อมแซมภายในเวลา 2 ชั่วโมงตลอด 24 ชั่วโมง โดยไม่มีค่าดำเนินการและค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมตลอดในช่วงระยะเวลา 3 ปีแรก เนื่องจากอยู่ในระยะประกันที่ทางโครงการได้ทำไว้กับบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

<u>กรณีไฟฟ้าดับหรือกรณีลิฟต์เสีย เกิดเหตุเพลิงไหม้</u>

- <u>กรณีเกิดไฟฟ้าดับ</u> ทางโครงการจัดให้มีระบบไฟฟ้าสำรอง โดยระบบจอดรถอัตโนมัติจะมีการเชื่อมต่อกับสายไฟฟ้าเมนส์เพื่อจ่ายไฟโดยตรงจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า Generator ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าสำรองของโครงการได้ แต่ต้องรอทางช่างอาคารเซ็ตระบบไฟประมาณ 10 นาที ทำให้ระบบที่จอดรถอัตโนมัติยังทำงานได้ปกติ

- <u>กรณีลิฟต์เสีย</u> สามารถใช้ระบบ Manual ที่ตู้ควบคุม เพื่อนำรถที่ค้างอยู่ในระบบออกมาได้โดยเจ้าหน้าที่ของโครงการที่ได้รับการฝึกอบรมวิธีการควบคุมลิฟต์ในระบบ Manual จากช่างผู้เชี่ยวชาญของบริษัทผู้จัดหาและติดตั้ง

- <u>กรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้</u> ทางโครงการมีระบบดับเพลิงแบบ Sprinkler ติดตั้งในระบบที่จอดรถอัตโนมัติ หากเกิดเพลิงไหม้ในอาคาร ระบบก็ยังสามารถทำงานและสามารถนำรถออกได้ และจัดให้มีพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กเต็มชั้นทุกๆ 3 ชั้นเพื่อป้องกันไฟลาม

<u>ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา</u>

- <u>ราคาต้นทุนที่จอดรถอัตโนมัติต่อช่องจอด</u>

โครงการมิวนีค สุขุมวิท 23 เป็นโครงการที่ใช้ที่จอดรถอัตโนมัติระบบหุ่นยนต์คู่ (Duo- Robot Parking) ซึ่งเป็นประเภทแบบไม่มีถาดรองรับ มีราคาต้นทุนของที่จอดรถอัตโนมัติซึ่งคิดราคาต่อช่องจอด โดยมีราคาอยู่ที่ประมาณ 380,000 บาทต่อช่องจอด ซึ่งราคาจะขึ้นอยู่กับจำนวนของช่องจอดต่ออาคารที่จอดรถอัตโนมัติ และรุ่นต่างๆของระบบ Duo- Robot ซึ่งโครงการนี้ใช้ระบุเป็นรุ่น Metro Trans เป็นรุ่นที่เหมาะสำหรับอาคารจอดรถที่ต้องการความจุมากและมีเนื้อที่ค่อนข้างกว้าง มีลักษณะเฉพาะของรุ่นนี้คือการเคลื่อนไหวในแนวตั้งและแนวนอนพร้อมกัน สามารถใช้ได้ทั้งในโครงสร้างเหล็กและคอนกรีต (บริษัท ปาร์คพลัส จำกัด, 26 ตุลาคม 2564) รวมทั้งส่วนเสริมพิเศษต่างๆ ที่ทางโครงการจัดให้มีเพิ่มเติมซึ่งมีผลต่อราคาต้นทุนที่เพิ่มขึ้นรวมอยู่ในราคาของที่จอดรถอัตโนมัติ เช่น แท่นหมุนรถ (Turntable) ระบบเซนเซอร์ตรวจจับความกว้างยาวและสูงรอบคันรถ กล้องและจอมอนิเตอร์ช่วยในการเข้าจอดรถ เป็นต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

- <u>ค่าบำรุงรักษาและซ่อมแซมที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบจอดรถอัตโนมัติของโครงการในระยะ 20 ปี จะแบ่งเป็นค่าใช้จ่ายออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ <u>ส่วนที่เป็นค่าซ่อมบำรุง</u> (การตรวจสอบระบบ รวมถึงทำความสะอาดของระบบ และการดูแลสารหล่อลื่นภายในระบบ) และ<u>ส่วนของค่าอะไหล่</u> (จะเปลี่ยนตามช่วงเวลาหรือเมื่อมีการชำรุด) ซึ่งในระยะเวลา 3 ปีแรกอยู่ในระยะประกันจึงไม่มีค่าใช้จ่าย มีแค่ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง จนเข้าสู่ปีที่ 4 เจ้าของโครงการจึงเสียบำรุงรักษาทั้งหมดจนถึงปีที่ 5 หลังจากนั้นเมื่อเข้าสู่ปี 6 ถึงปีที่ 20 เจ้าของโครงการยังต้องมอบเงินเพิ่มเติมจำนวนหนึ่งให้แก่นิติบุคคลอาคารชุด เพื่อสมทบค่าใช้จ่ายสำหรับซ่อมแซมเปลี่ยนอะไหล่ของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ โดยเงินจำนวนนี้แยกต่างหากออกจากค่าส่วนกลางและเงินกองทุนตามกฎหมายอาคารชุดที่เจ้าของโครงการต้องชำระให้แก่นิติบุคคลอาคารชุด และในช่วงระยะเวลา 20 ปีนี้ทุกๆ 5 และ 10 ปี จะต้องมีการปรับปรุงระบบไฟฟ้าใหม่ (ปีที่ 5และ15) และปรับปรุงระบบใหม่ทั้งระบบ (ปีที่10และ20) ซึ่งจะมีราคาค่าใช้จ่ายเพิ่มไปจากรายการค่าบำรุงรักษาในปีปกติ ซึ่งค่าใช้จ่ายประมาณการในการบำรุงรักษาระบบจอดรถอัตโนมัติมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 39

ตารางที่ 39 สรุปค่าใช้จ่ายประมาณการในการบำรุงรักษาระบบจอดรถอัตโนมัติระยะเวลาปีที่ 1-5

ปีที่	ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบจอดรถอัตโนมัติ		
	ค่าอะไหล่ (ซึ่งจะเปลี่ยนตามช่วงเวลาหรือชำรุด) (บาท)	ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง (บาท)	ราคารวม (บาท)
1 - 3	อยู่ในระยะประกัน	475,200 (ต่อปี)	475,200
4	158,400	498,960	657,360
5 (ปรับปรุงระบบไฟฟ้าใหม่)	237,600	522,720	760,320
รวมค่าซ่อมบำรุงปีที่ 1-5			2,843,280 บาท

ที่มา: ตัวแทนจัดจำหน่าย ติดตั้ง และบำรุงรักษา ที่จอดรถระบบอัตโนมัติ, บริษัท ปาร์คพลัส จำกัด (2561) และ รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับสมบูรณ์ โครงการ ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช, บทที่ 2 รายละเอียดโครงการ (2561)

โดยหลังจากปีที่ 5 สามารถประเมินค่าใช้จ่ายการดูแลรักษาพื้นที่จอดรถอัตโนมัติในปีที่ 6-20 เพื่อเป็นข้อมูลค่าใช้จ่ายโดยประมาณในส่วนของค่าบำรุงรักษาระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ไม่รวมอะไหล่) ดังแสดงในตารางที่ 40

ตารางที่ 40 การประเมินค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบจอดรถอัตโนมัติภายในปีที่ 6-20

ปีที่	ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบจอดรถอัตโนมัติ		
	ค่าอะไหล่ (ซึ่งจะเปลี่ยนตามช่วงเวลาหรือชำรุด) (บาท)	ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง (บาท)	ราคารวม (บาท)
6 - 9	ปีละ 158,400	ปีละ 498,960	ปีละ 657,360 รวม 4 ปี = **2,629,440**
10 (ปรับปรุงใหม่ทั้งระบบ)	158,400	792,000	3,960,000
11-14	ปีละ 169,488	ปีละ 533,887	ปีละ 703,375 รวม 4 ปี = **2,813,500**
15 (ปรับปรุงระบบไฟฟ้าใหม่)	254,232	559,310	813,542
16-19	ปีละ 181,352	ปีละ 571,259	ปีละ 752,611 รวม 4 ปี = 3,010,444
20 (ปรับปรุงใหม่ทั้งระบบ)	3,389,760	847,440	4,237,200
รวมค่าซ่อมบำรุงปีที่ 6-20			**17,464,126 บาท**

ที่มา: ตัวแทนจัดจำหน่าย ติดตั้ง และบำรุงรักษา ที่จอดรถระบบอัตโนมัติ, บริษัท ปาร์คพลัส จำกัด (2561)

สรุปค่าใช้จ่ายสำหรับการดูแลบำรุงรักษาระบบที่จอดรถอัตโนมัติของโครงการในระยะ 20 ปี โดยแบ่งเป็นค่าใช้จ่าย 2 รอบหลัก ๆ ทั้งระยะสั้นและระยะยาว คือ ค่าใช้จ่ายสำหรับปีที่ 1-5 และ ค่าใช้จ่ายสำหรับปีที่ 6-20 ซึ่งค่าใช้จ่าย 3 ปีแรกเฉพาะค่าอะไหล่ยังอยู่ในระยะประกัน (รวมภาษี) ในกรณีฉุกเฉินมีบริการหลังการขาย 7 วันตลอด 24 ชั่วโมง ส่วนค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาตั้งแต่ปีที่ 1 – 5 เป็นระยะเวลา 5 ปีมีราคารวมอยู่ที่

2,843,280 บาท โดยเจ้าของโครงการเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด เมื่อหลังจากปีที่ 6 ถึงปีที่ 20 จะมีค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษาระบบรวมทั้งหมด 17,464,126 บาท โดยเจ้าของโครงการได้มอบเงินสมทบเพิ่มเติมให้แก่ทางโครงการและจำนวนเงินดังกล่าวแยกต่างหากออกจากค่าส่วนกลาง และเงินกองทุนตามกฎหมายอาคารชุดที่เจ้าของโครงการต้องชำระให้แก่นิติบุคคลอาคาร

6) ทัศนคติของผู้ใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ

ส่วนที่1 ข้อมูลและปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล

ตารางที่ 41 สรุปข้อมูลและปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล

รายการสอบถาม	จำนวนผู้ตอบ (หน่วย)	อัตราส่วน (เปอร์เซ็นต์)
1. เพศ		
- ชาย	8	**80.00%**
- หญิง	2	**20.00%**
2. อายุ		
- ต่ำกว่า 20 ปี	0	0.00%
- 21 - 30 ปี	0	0.00%
- 31 – 40 ปี	3	**30.00%**
- 41 - 50 ปี	6	**60.00%**
- 51 ปีขึ้นไป	1	**10.00%**
3. สถานภาพสมรส		
- โสด	6	**60.00%**
- สมรส	4	**40.00%**
- หย่าร้าง	0	0.00%
- แยกกันอยู่	0	0.00%
4. อาชีพ		
- ธุรกิจส่วนตัว	3	**30.00%**
- นักเรียน/นักศึกษา	0	0.00%
- รับราชการ	0	0.00%
- พนักงานบริษัทเอกชน	7	**70.00%**

จากตารางที่ 41 พบว่า ผู้ใช้งานที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 10 คน **1) ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย** จำนวน 8 คนคิดเป็นร้อยละ 80 **2) ผู้ใช้งานอายุเฉลี่ยส่วนใหญ่**อยู่ที่ประมาณ 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้ตอบแบบสอบถาม **3) มีสถานะโสด**จำนวน 6 คนคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้ตอบแบบสอบถาม และ **4) ส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน**จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 70 ของผู้ตอบแบบสอบถาม และทำธุรกิจส่วนตัวรองลงมา

<u>ส่วนที่ 2</u> แบบสอบถามเรื่องการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ

1) ด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ

ตารางที่ 42 สรุปข้อมูลการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ

รายการสอบถาม	จำนวนผู้ตอบ (หน่วย)	อัตราส่วน (เปอร์เซ็นต์)
1.1 ท่านใช้รถยนต์ประเภทใด		
- SUV	2	20.00%
- Sedan	8	80.00%
- Coupe	0	0.00%
- Pickup	0	0.00%
- Van	0	0.00%
- Hatchback	0	0.00%
1.2 ความถี่ของการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ		
- ทุกวัน	4	40.00%
- 2-3 ครั้ง/วัน	2	20.00%
- สัปดาห์ละครั้ง	2	20.00%
- เดือนละครั้ง	1	10.00%
- 2 ครั้งต่อสัปดาห์	1	10.00%
1.3 ในกรณีที่โครงการมีทั้งที่จอดรถแบบปกติ และ ที่จอดรถอัตโนมัติ ท่านเลือกใช้แบบใดมากกว่ากัน		
- ที่จอดรถอัตโนมัติ	5	50.00%
- ที่จอดปกติ	5	50.00%

จากตารางที่ 42 พบว่า ผู้ใช้งานที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 10 คน **1) ส่วนใหญ่ใช้รถยนต์ประเภท Sedan** จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของผู้ตอบแบบสอบถาม **2) ความถี่ในการใช้งาน** คือมีการใช้งานทุกวัน จำนวน 4 คนคิดเป็นร้อยละ 40 ของผู้ตอบแบบสอบถาม **3) ผู้ใช้งานเลือกที่จะใช้ที่จอดรถอัตโนมัติเท่ากับที่จอดแบบปกติ** คือ ตัวเลือกละ 5 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้ตอบแบบสอบถาม

2) ด้านระยะเวลาในการใช้งาน (เข้า-ออก)

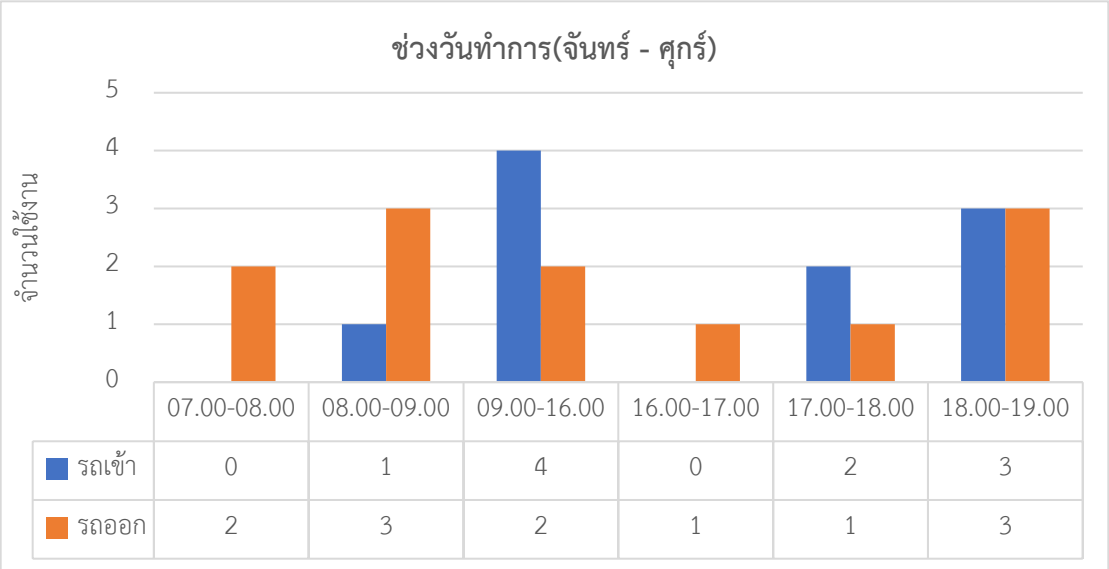
- <u>ระยะเวลาในการรอรับรถ</u>

ตารางที่ 43 สรุปข้อมูลระยะเวลาในการรอรับรถ

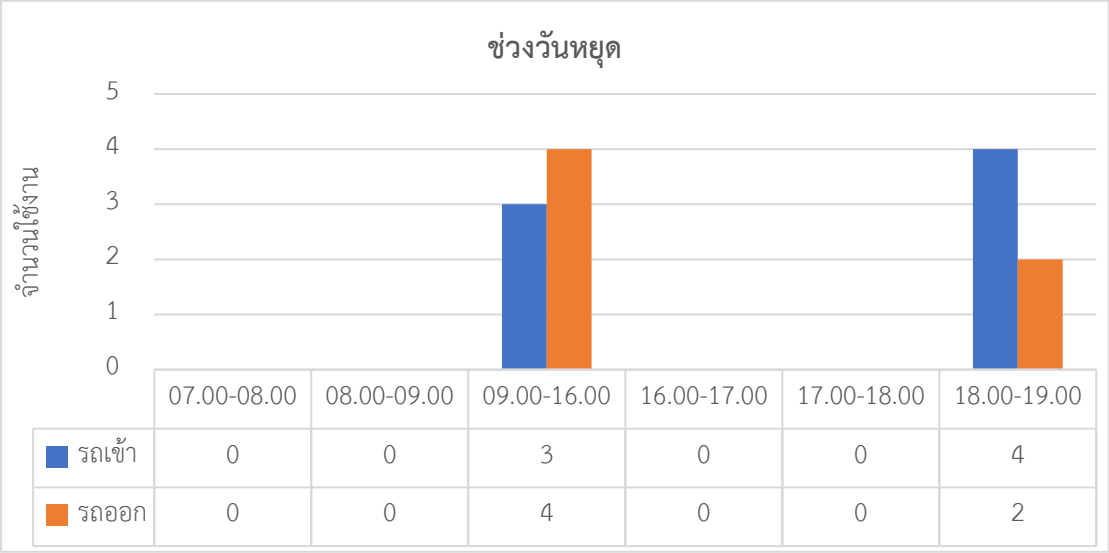
รายการสอบถาม	จำนวนผู้ตอบ	อัตราส่วน
3.1 ระยะเวลาในการรอรับรถ		
2-3 นาที	0	0.00%
3-4 นาที	4	40.00%
4-5 นาที	6	60.00%
มากกว่า 5 นาที	0	0.00%

จากตารางที่ 43 เมื่อต้องการนำรถออกจากที่จอดรถอัตโนมัติจึงต้องทำการเรียกรถโดยการแสกนบัตรคีย์การ์ดเพื่อรอคิวนำรถออก จากนั้นระบบจะทำการนำรถมายังช่องลิฟต์หรือพื้นที่ที่เตรียมไว้ที่บริเวณทางออก เพื่อเตรียมพร้อมให้ผู้ใช้งานได้นำรถออกไป ซึ่งในกระบวนการนี้มีระยะเวลาในการทำงานของระบบซึ่งถือเป็นส่วนนึงของเวลาในระยะเวลาการรอรับรถ จากการตอบแบบสอบถามของผู้ใช้งานที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 10 คน พบว่า ในการรอรับรถส่วนใหญ่ใช้เวลา 4-5 นาที เท่ากับร้อยละ 60 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด และรองลงมาคือระยะเวลาประมาณ 3-4 นาที

- ช่วงเวลาที่มีการใช้งานในการเข้าจอด – นำรถออกมากที่สุด



แผนภูมิที่ 17 ช่วงเวลาวันทำการ (จ-ศ) ที่มีการใช้งานในการเข้าจอด–นำรถออก

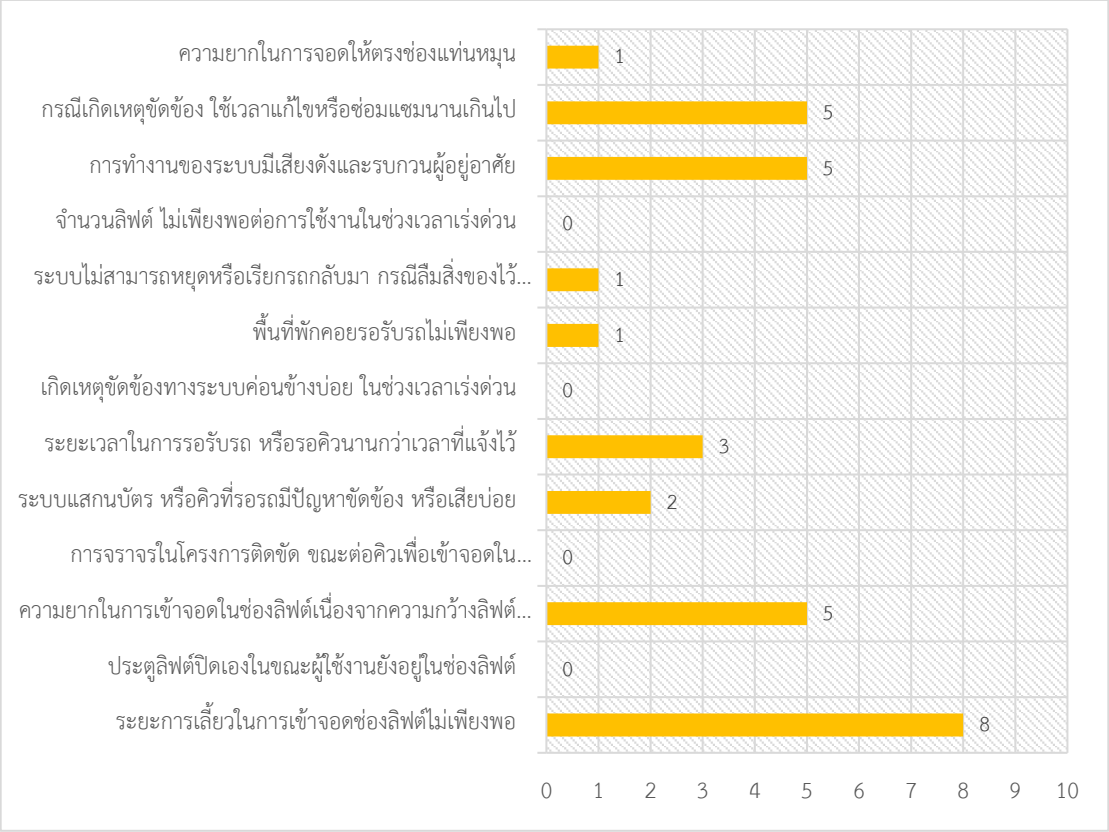


แผนภูมิที่ 18 ช่วงเวลาวันหยุด (ส-อา) ที่มีการใช้งานในการเข้าจอด–นำรถออก

จากแผนภูมิที่ 17และ18 เป็นการตอบแบบสอบถามในเรื่อง ช่วงเวลาการนำรถเข้าจอดและนำรถออก (มากที่สุด) ทั้งในช่วงเวลาธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) และช่วงวันหยุด (เสาร์-อาทิตย์) จากข้อมูลพบว่า ในช่วงเวลาธรรมดา (จันทร์-ศุกร์)มีผู้ใช้งานที่ตอบแบบสอบถาม ซึ่งมีผู้ใช้งานที่นำรถออกมากที่สุด ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า 07.00 – 09.00 น. และมีการนำรถเข้ามากที่สุด คือช่วงเวลาช่วงเช้า-กลางวัน เวลา 09.00-16.00น.

ส่วนในช่วงวันหยุด (เสาร์-อาทิตย์) มีผู้ใช้งานที่นำรถออกในช่วงเช้า-เย็นเวลา เวลา 09.00 -16.00 น. และมีการนำรถเข้าในช่วงเย็นเวลา เวลา 18.00 -19.00 น.

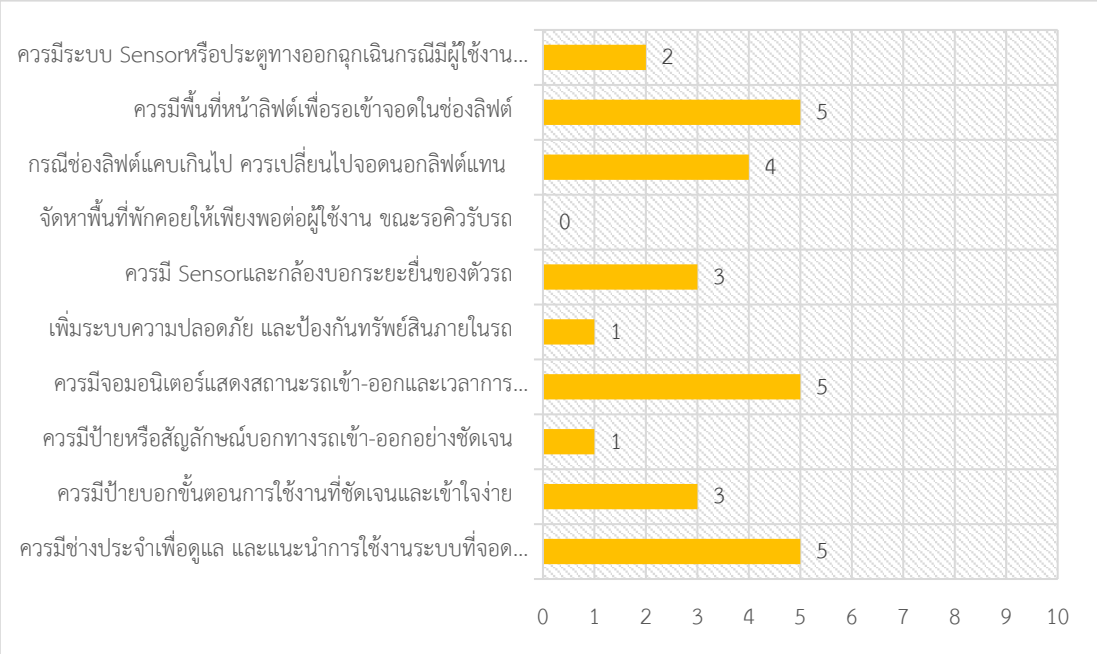
3) ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน



แผนภูมิที่ 19 ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน

จากแผนภูมิที่ 19 เป็นการสอบถามในเรื่องปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน จากข้อมูลของแบบสอบถามที่ผู้ใช้งานตอบมา พบว่า ปัญหาและอุปสรรคที่ผู้ใช้งานส่วนใหญ่พบมากที่สุด คือ **ระยะการเลี้ยวในการเข้าจอดช่องลิฟต์ไม่เพียงพอ** รองลงมา คือ ความยากในการเข้าจอดในช่องลิฟต์เนื่องจากความกว้างลิฟต์แคบเกินไป ใช้เวลาแก้ไขหรือซ่อมแซมนานเกินไป กรณีเกิดเหตุขัดข้อง และ การทำงานของระบบมีเสียงดังและรบกวนผู้อยู่อาศัย ตามลำดับ

4) ข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงเพิ่มเติม



แผนภูมิที่ 20 ข้อเสนอแนะและควรปรับปรุงเพิ่มเติม

จากแผนภูมิที่ 20 เป็นการสอบถามเรื่องข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงเพิ่มเติม จากข้อมูลของแบบสอบถาม ที่ผู้ใช้งานตอบมา พบว่า มีข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงมากที่สุด คือ **ควรมีช่างประจำเพื่อดูแลและแนะนำการใช้งานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ควรมีจอมอนิเตอร์แสดงสถานะรถเข้า-ออกและเวลาการติดตามผลการรับรถ และควรมีพื้นที่หน้าลิฟต์รถและมีระยะการเลี้ยวเพื่อเข้าจอดรถที่เพียงพอ** รองลงมา คือ กรณีช่องลิฟต์แคบเกินไป ควรเปลี่ยนไปจอดนอกลิฟต์แทน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>ส่วนที่ 3</u> ความพึงพอใจต่อการใช้งานและการบริการที่จอดรถอัตโนมัติ

จากผลการให้คะแนนแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งาน สามารถสรุปเป็นจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามและคะแนนเฉลี่ยของแต่ละข้อ และคะแนนเฉลี่ยรวมของแต่ละหัวข้อหลักด้านการใช้งานได้ ดังตารางที่ 44 <u>เกณฑ์การให้คะแนน</u> **5** = ดีมาก **4** = ดี **3** = ปานกลาง **2** = น้อย **1** = ควรปรับปรุง

ตารางที่ 44 สรุปจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามและคะแนนเฉลี่ยรวมของการใช้งานในแต่ละด้าน

รายการประเมินความพึงพอใจการใช้งาน	ระดับความพึงพอใจ					
	5	4	3	2	1	ค่าเฉลี่ย
1. ด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ	**จำนวนคนตอบแบบสอบถาม**					
1.1 ระยะวงเลี้ยวในการเข้าจอดในช่องลิฟต์	0	2	3	3	2	2.5
1.2 เส้นทางสัญจรเพื่อนำรถเข้าและออกในโครงการ	0	6	2	1	1	3.3
1.3 ความกว้างของช่องลิฟต์ในการขับรถเข้าจอด	0	1	7	0	2	2.7
1.4 พื้นที่รอหน้าลิฟต์รองรับการต่อคิวเข้าจอดรถ	3	5	2	0	0	4.1
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม						3.2

ตารางที่ 44 สรุปจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามและคะแนนเฉลี่ยรวมของการใช้งานในแต่ละด้าน (ต่อ)

รายการประเมินความพึงพอใจการใช้งาน	ระดับความพึงพอใจ					
	5	4	3	2	1	ค่าเฉลี่ย
2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน						
2.1 ป้ายและสัญลักษณ์บอกทางสัญจรเพื่อเข้าจอดและนำรถออกจากลิฟต์รถไปยังทางออกที่ชัดเจน	0	9	1	0	0	**3.9**
2.2 การใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน มีขั้นตอนการใช้งานที่ชัดเจน	0	10	0	0	0	**4.0**
2.3 ช่างดูแลระบบให้คำแนะนำผู้ใช้งานขณะนำรถเข้า-ออก	0	8	2	0	0	**3.8**
2.4 จอมอนิเตอร์บอกสถานะเวลาการนำรถออก	0	4	3	2	1	**3.0**
2.5 ระบบคีย์การ์ดเพื่อการเข้าจอด-นำรถออก	1	6	1	1	1	**3.5**
2.6 การจัดการพื้นที่พักคอยรอรับรถในโครงการ	5	4	1	0	0	**4.4**
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม						**3.8**
3. ด้านระยะเวลาการใช้งานของระบบ						
3.1 เวลานำรถออกหรือรอคิวรับรถที่เหมาะสม (2-3นาที)	1	4	2	2	1	**3.2**
3.2 ระยะต่อคิวเข้าจอดช่องลิฟต์ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า-เย็น	2	6	1	0	1	**3.8**
3.3 เวลาการแก้ไขซ่อมแซมในกรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉิน	0	2	5	1	2	**2.7**
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม						**3.2**
4. ด้านความปลอดภัยและดูแลรักษาระบบ						
4.1 Sensor ตรวจจับระยะรอบคันและความสูงรถ	0	5	2	1	2	**3.0**
4.2 กล้องและมอนิเตอร์ช่วยในการเข้าจอดรถ	0	6	0	2	2	**3.0**
4.3 ระบบยึดล้อกันรถไหลหรือรถเคลื่อนที่ขณะลิฟต์ขึ้น-ลง	3	4	2	1	0	**3.9**
4.4 ระบบป้องกันผู้ใช้ติดอยู่ในลิฟต์ขณะใช้งาน	3	3	4	0	0	**3.9**
4.5 ทีมช่างงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการสามารถแก้ไขหรือซ่อมแซม เหตุขัดข้องในเบื้องต้น	2	4	3	0	1	**3.6**
4.6 ระบบรักษาความปลอดภัยต่อของในรถยนต์	2	7	1	0	0	**4.1**
4.7 ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหาการใช้งาน	0	4	3	1	2	**2.9**
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม						**3.5**

จากตารางที่ 44 เป็นการสรุปคะแนนจากแบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานและการบริการที่จอดรถอัตโนมัติ โดยทำการคิดคะแนนเฉลี่ยในแต่ละด้านที่เกี่ยวกับการใช้งานและบริการ ซึ่งมาจากค่าเฉลี่ยของแต่ละหัวข้อย่อยที่คิดจากจำนวนผู้ให้คะแนนของแต่ละระดับคะแนน (เกณฑ์ 1 ถึง 5) จากข้อมูลพบว่า โครงการ มิวนีค สุขุมวิท 23 มีคะแนนค่าเฉลี่ยรวมในด้านความสะดวกสบายในการใช้งานมากที่สุด และมีคะแนนเฉลี่ยรวมจากการแบบประเมินเรื่องด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ และด้านระยะเวลาการใช้งานของระบบน้อยที่สุด

4.3 ข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการกรณีศึกษา

จากการศึกษาการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการกรณีศึกษาทั้ง 4 โครงการ ทั้งเรื่องแนวคิด วิธีการและรูปแบบต่างๆ โดยเฉพาะเรื่องระบบของที่จอดอัตโนมัติแต่ละประเภทที่แต่ละโครงการได้เลือกใช้มีความแตกต่างกันทางด้านลักษณะทางกายภาพ ลักษณะการใช้งาน ประกอบกับเมื่อนำระบบต่างๆ เข้ามาใชและติดตั้งในโครงการที่มีลักษณะกายภาพของพื้นที่ ลักษณะอาคาร การจัดวางผังตำแหน่งของลิฟต์รถ การกำหนดเส้นทางสัญจรเพื่อเข้า-นำรถออกเพื่อใช้ที่จอดรถอัตโนมัติที่แตกต่างกันไปแต่ละโครงการ ทำให้มีลักษณะการใช้งาน การซ่อมบำรุงรักษาการบริหารของแต่ละโครงการ รวมทั้งการเกิดปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ ที่ไม่ได้ศึกษาเฉพาะตัวระบบของที่จอดรถอัตโนมัติ แต่ศึกษารวมทุกประเด็นที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ โดยสามารถสรุปเป็นข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติที่จำแนกตามโครงการในหัวข้อการศึกษาประเด็นต่าง ๆ ที่มีทั้งจุดเหมือนและแตกต่างกันในแต่ละโครงการ ดังต่อไปนี้

4.3.1 โครงการ A เซอเลส อโศก (CELES Asoke)

จากผลการศึกษาข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการมีประเด็นต่าง ๆ ที่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้และมีรายละเอียดแสดงได้ในตารางที่ 45

ตารางที่ 45 ผลการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการเซอเลส อโศก

ประเด็นในการศึกษา	โครงการ A เซอเลส อโศก	
	ข้อดี (PROS)	ข้อจำกัด (CONS)
1. ด้านการใช้งาน	ก่อนนำรถเข้าจอดมีจอมอนิเตอร์บอกสถานะการใช้งานอย่างชัดเจน โดยมีลิฟต์สองตัวซ้ายและขวาแยกประเภทช่องจอดรถยนต์ (SUV/Sedan) อย่างชัดเจน วิธีการการใช้งานไม่ซับซ้อนเพียงเข้าจอดในช่องลิฟต์รถและทำตามขั้นตอนที่ป้ายแนะนำการใช้งานได้ระบุไว้ ระบบจะนำถาดรับรถตามหมายเลขไปเก็บไว้ยังช่องจอด	การตั้งลำรถก่อนเข้าจอดในช่องลิฟต์รถ 1 อาจดูติดขัดเนื่องจากต้องเบี่ยงซ้าย ซึ่งอาจเบียดติดขอบฟุตบาทที่ติดกับบริเวณห้องควบคุมระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ส่วนการนำรถออกที่ช่องลิฟต์รถ 1 เมื่อออกจากช่องลิฟต์แล้วอาจเลี้ยวไม่พ้น เนื่องจากช่องทางออกลิฟต์อยู่ติดกับหัวมุมทางโค้งของโครงการซึ่งมีระยะเลี้ยวที่ไม่เพียงพอ
2. ด้านระยะเวลาในการใช้งานของระบบ	ระบบ Cart Parking เป็นระบบมาตรฐานแรก ๆ ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากการทำงานของระบบที่ไม่ซับซ้อนและมีประสิทธิภาพค่อนข้างดี ทำให้ระยะเวลาเฉลี่ยการนำรถเข้า-ออกของระบบค่อนข้างปกติ ไม่ช้าและไม่เร็วจนเกินไปโดยมีระยะเวลาการนำรถเข้าอยู่ที่ 2.12 นาที และมีระยะเวลาการนำรถออกอยู่ที่ประมาณ 3.00 นาที	เนื่องจากเป็นระบบที่ยึดช่องจอดตามหมายเลขถาดรับรถ ทำให้ระยะเวลาการนำรถออกขึ้นอยู่กับตำแหน่งของช่องถาดรับรถตามหมายเลขและความสูงของชั้นที่ระบบได้นำถาดไปจัดเก็บตามชั้นนั้นๆ และถ้าถาดรับรถได้ถูกจัดเก็บบริเวณช่องจอดที่เป็นแถวซ้อนกัน (tandem) และอยู่แถวด้านในทำให้ต้องเสียเวลาดึงถาดรับรถที่ซ้อนอยู่แถวด้านนอกออกมาก่อน
3. ด้านความปลอดภัย	มีระบบเซนเซอร์รอบภายในห้องลิฟต์ช่วยตรวจสอบเช็คระยะต่างๆในการนำรถเข้าจอด และถาดรับรถมีขอบกั้นล้อรถยนต์ เพื่อยึดล้อเวลาถาดรับรถถูกลำเลียงทั้งแนวดิ่งและแนวราบ	ถาดรับรถไม่มีแผงกั้นกันรถตกหรือระบบป้องกันรถไหลในขณะลิฟต์เคลื่อนที่ ไม่มีระบบป้องกันผู้ใช้งานติดอยู่ในลิฟต์กรณีระบบขัดข้อง และไม่มีกล้องหรือจอมอนิเตอร์แสดงช่วยในการเข้าจอด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 45 ผลการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการเซอเลส อโศก (ต่อ)

ประเด็นในการศึกษา	โครงการ A เซอเลส อโศก	
	ข้อดี (PROS)	ข้อจำกัด (CONS)
4. ด้านพื้นที่การใช้งาน	มีการออกแบบให้ทางเดินรถวนอ้อมทางเข้า เพื่อให้มีพื้นที่รอคิวเข้าจอดรถที่เพียงพอและมีระยะตั้งลำรถให้ตรงก่อนนำรถเข้าจอดในช่องลิฟต์ทั้ง 2 ตัว (SUV และSedan)	ในการขับรถออกจากช่องลิฟต์ 1 มีระยะเลี้ยวที่กระชั้นชิดซึ่งอยู่มุมผนังอาคารและทางเลี้ยวออกที่อยู่บริเวณหัวมุมของโครงการมากเกินไป และเนื่องจากถนนโดยรอบโครงการมีระยะแค่ 6 เมตรทำให้ระยะตีวงเลี้ยวรถไม่เพียงพอและไม่พ้นผนังกำแพงกั้นที่ติดกับถนน
5. ด้านการก่อสร้าง	การก่อสร้างรวดเร็วและไม่ซับซ้อนเป็นการทำพื้นคอนกรีตรองรับการติดตั้งโครงสร้างเหล็ก	ต้องเสียทำพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กเต็มชั้น ทุกๆ 3 ชั้นเพื่อรองรับโครงสร้างเหล็กที่ตั้งโครงซ้อนขึ้นไปในการรองรับถาดรับรถในแต่ละชั้น
6. ด้านการบริการและบำรุงรักษา	มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยดูแลการใช้งานส่วนกรณีระบบเกิดเหตุขัดข้อง ทีมช่างจากบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบจะเข้ามาแก้ไขซ่อมแซมภายใน 2 ชั่วโมงตลอด 24 ชั่วโมง และมีการซ่อมบำรุงรักษาเดือนละครั้งเป็นเวลา 4 วัน	เนื่องจากไม่มีช่างดูแลระบบประจำโครงการ เวลามีเหตุระบบขัดข้องที่ต้องเปลี่ยนอะไหล่และแก้ไขซ่อมแซมที่ค่อนข้างบ่อย จึงต้องรอทีมช่างจากบริษัทผู้จัดหา-ติดตั้งระบบเข้ามาแก้ไขซ่อมแซม

ที่มา: ผู้วิจัย (2566)

4.3.2 โครงการ B เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 (Circle Sukhumvit 31)

จากผลการศึกษาข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการมีประเด็นต่าง ๆ ที่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้และมีรายละเอียดแสดงได้ในตารางที่ 46

ตารางที่ 46 ผลการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31

ประเด็นในการศึกษา	โครงการ B เซอร์เคิล สุขุมวิท 31	
	ข้อดี (PROS)	ข้อจำกัด (CONS)
1. ด้านการใช้งาน	ลิฟต์สองตัวตั้งอยู่ห่างกัน ลดความแออัดในการเข้าคิวต่อจอดรถ ใช้งานง่ายโดยเข้าจอดในช่องลิฟต์ถึงแม้จะมีทางเข้าออกทางเดียว แต่มีแท่นหมุนช่วยกลับด้านรถ (Turntable) เพื่อความสะดวกสบาย	การเข้าจอดค่อนข้างลำบาก เนื่องจากช่องประตูลิฟต์รถค่อนข้างแคบและตัวลิฟต์อยู่ชิดผนังอาคารมากเกินไป
2. ด้านระยะเวลาของการใช้งานของระบบ	ลิฟต์ใช้เวลาขึ้น-ลงค่อนข้างเร็วเนื่องจากมีแค่ระนาบเดียวคือแนวดิ่งและไม่ต้องรอคิวในการนำรถออกวัน 2.32 นาที เนื่องจากมีผู้ใช้งานน้อยตลอดทั้ง	เวลาการนำรถออกค่อนข้างเร็วเพราะทำงานแค่แนวดิ่ง แต่ขึ้นอยู่กับตำแหน่งช่องถาดจอดที่ระบบนำถาดไปจัดเก็บ ถ้าอยู่ชั้นที่สูงทำให้เวลานานขึ้น
3. ด้านความปลอดภัย	มีระบบเซนเซอร์ช่วยในการเข้าจอด และมีร่องกันขอบล้อป้องกันรถตกถาดรับรถในขณะที่ลิฟต์เคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวดิ่ง	ถาดรับรถไม่มีแผงกั้นกันรถตกหรือระบบป้องกันรถไหลในขณะลิฟต์เคลื่อนที่ และไม่มีกล้องหรือจอมอนิเตอร์แสดงช่วยในการเข้าจอด
4. ด้านพื้นที่การใช้งาน	มีพื้นที่รอรถหน้าทางเข้าช่องลิฟต์ก่อนนำรถเข้าจอดและการบิวท์อิน (Built-in) รูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติให้เหมาะสมกับลักษณะตัวอาคารในแนวสูง	การจัดเส้นทางเดินรถเพื่อนำไปสู่ช่องลิฟต์รถไม่ต่อเนื่อง เนื่องจากมีพื้นที่จำกัด และขาดการป้องกันเขตพื้นที่จอดรถอัตโนมัติ มีสัตว์เล็กเข้าไปก่อกวนทำให้ระบบขัดข้อง

ตารางที่ 46 ผลการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 (ต่อ)

ประเด็นในการศึกษา	โครงการ B เซอร์เคิล สุขุมวิท 31	
	ข้อดี (PROS)	ข้อจำกัด (CONS)
5. ด้านการก่อสร้าง	ประหยัดเวลาในการก่อสร้าง เนื่องจากเป็นโครงสร้างเหล็กและระบบสามารถประกอบพร้อมติดตั้งหน้างานได้	เนื่องจากเป็นการติดตั้งและประกอบชิ้นส่วนที่มาจากโรงงานอาจมีปัญหาเรื่องชิ้นส่วนขาดหายระหว่างขนส่ง
6. ด้านการบริการและบำรุงรักษา	มีทีมช่างพร้อมให้บริการ 24 ชั่วโมง กรณีเกิดเหตุขัดข้อง ฉุกเฉิน โดยมีอะไหล่สำรองและมีค่าซ่อมบำรุงรักษาที่ถูก เนื่องจากระบบไม่ซับซ้อน และมีการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันเดือนละครั้ง (PM) ประจำทุกเดือนโดยช่างงานระบบบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ	เนื่องจากไม่มีช่างดูแลระบบประจำโครงการ เวลามีเหตุระบบขัดข้องที่ต้องเปลี่ยนอะไหล่และแก้ไขซ่อมแซมที่ค่อนข้างบ่อย จึงต้องรอทีมช่างจากบริษัทผู้จัดหา-ติดตั้งระบบเข้ามาแก้ไขซ่อมแซม ซึ่งอาจทำให้ผู้ใช้งานที่นำรถออกในเวลาเร่งด่วนบางท่านไม่สามารถรอได้ เนื่องจากทีมช่างต้องใช้ระยะเวลาในการเดินทางเพื่อมาถึงโครงการ

ที่มา: ผู้วิจัย (2566)

4.3.3 โครงการ C ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช (KnightsBridge Prime Onnut)

จากผลการศึกษาข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการมีประเด็นต่าง ๆ ที่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้และมีรายละเอียดแสดงได้ในตารางที่ 47

ตารางที่ 47 ผลการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช

ประเด็นในการศึกษา	โครงการ C ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช	
	ข้อดี (PROS)	ข้อจำกัด (CONS)
1. ด้านการใช้งาน	มีจอมอนิเตอร์แสดงสถานะการเข้า-ออกของช่องลิฟต์รถ จำนวน 4 ช่องทางเพื่อรองรับปริมาณรถยนต์ในโครงการ และมีทางเข้า-ออกลิฟต์คนละทางเพื่อความสะดวกและช่วยลดความแออัดของการจราจรในโครงการ	การเข้าจอดลำบาก เนื่องจากช่องลิฟต์ทั้ง 4 ตัวอยู่ติดกันเกินไปและมีระยะเลี้ยวเข้าจอดในช่องลิฟต์ไม่เพียงพอ (แค่ 6 เมตร) และมีข้อจำกัดเรื่องระยะใต้ท้องรถ ซึ่งรถที่มีใต้ท้องรถเตี้ย (ต่ำกว่า 0.11 เมตร) ไม่สามารถเข้าจอดได้
2. ด้านระยะเวลาในการใช้งานของระบบ	การนำรถเข้าจอดรวดเร็วมีเวลาอยู่ที่ 1.52 นาที ระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ไม่ต้องรอลิฟต์ตัวอื่นซึ่งมีแขนหุ่นยนต์ รับ-ส่งรถจากช่องลิฟต์เพื่อรอรับรถคันถัดไปและนำรถไปเก็บยังช่องจอดที่ว่างและใกล้ที่สุดได้ทันที	บางช่วงเวลาเร่งด่วนมีผู้ใช้งานมาก ทำให้การรอคิวเข้าจอดรถและนำรถออกค่อนข้างล่าช้า
3. ด้านความปลอดภัย	มีระบบแขนหุ่นยนต์ยึดและรองรับล้อทั้ง 4 เพื่อป้องกันไม่ให้รถเคลื่อนที่ในขณะที่ลิฟต์ทำงานขึ้นลง	ไม่มีระบบป้องกันล้อและยางรถยนต์จากแขนหุ่นยนต์ และไม่มีประตูทางออกฉุกเฉิน ในกรณีที่ประตูลิฟต์ขัดข้องและมีผู้ใช้งานติดอยู่ในลิฟต์
4. ด้านพื้นที่การใช้งาน	การจัดการที่จอดรถในแนวดิ่งและแนวราบโดยการบิวท์อิน (Built-in) ให้อยู่รวมกับอาคารชุด เพื่อลดพื้นที่ของทางสัญจรในโครงการ	พื้นที่ระยะในการเลี้ยวเพื่อนำเข้าจอดในช่องลิฟต์รถ และพื้นที่พักรอเข้าจอดของรถไม่เพียงพอ เนื่องจากมีพื้นที่ที่จำกัด
5. ด้านการก่อสร้าง	การก่อสร้างไม่ซับซ้อน เพราะช่องจอดรถเป็นพื้นคอนกรีต ติดตั้งแค่ระบบลิฟต์และหุ่นยนต์ยกรถ	ต้องเตรียมพื้นคอนกรีตรองรับทุกชั้นและต้องทำพื้นคอนกรีตเต็มพื้นที่ทุก 3 ชั้นเพื่อป้องกันไฟลาม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 47 ผลการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช (ต่อ)

ประเด็นในการศึกษา	โครงการ C ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช	
	ข้อดี (PROS)	ข้อจำกัด (CONS)
6. ด้านการบริการและบำรุงรักษา	มีช่างดูแลระบบประจำโครงการ เพื่อดูแลและแนะนำการใช้งาน รวมทั้งแก้ไขซ่อมแซมในเบื้องต้นได้ตลอด 24 ชั่วโมง ส่วนในกรณีเหตุขัดข้องฉุกเฉิน ทีมช่างของผู้จัดหาจะเข้ามาทำการแก้ไขซ่อมแซมทันที และเข้ามาซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) เดือนละครั้งตามประกัน	กรณีเกิดเหตุระบบขัดข้องหรืออะไหล่เสีย การซ่อมแซมค่อนข้างซับซ้อนและใช้เวลา ต้องทำการเปลี่ยนอะไหล่และทำการเปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกเสียก่อน ระบบถึงจะทำงานได้ ค่าซ่อมบำรุงอะไหล่ค่อนข้างแพง

ที่มา: ผู้วิจัย (2566)

4.3.4 โครงการ D มิวนีค สุขุมวิท 23 (Muniq Sukhumvit 23)

จากผลการศึกษาข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการมีประเด็นต่าง ๆ ที่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้และมีรายละเอียดแสดงได้ในตารางที่ 48

ตารางที่ 48 ผลการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการมิวนีค สุขุมวิท 23

ประเด็นในการศึกษา	โครงการ D มิวนีค สุขุมวิท 23	
	ข้อดี (PROS)	ข้อจำกัด (CONS)
1. ด้านการใช้งาน	ตำแหน่งลิฟต์รถทั้ง 2 ตัวตั้งอยู่คนละที่เพื่อความต่อเนื่องในการนำรถเข้าและออก ลดความติดขัดของจราจรในโครงการในการรอคิวเข้าจอดรถ โดยเป็นการจอดเทียบรถภายนอกลิฟต์มีพื้นที่กว้างขวางเพื่ออำนวยความสะดวกในการขึ้น-ลงรถ อีกทั้งยังเพิ่มความสะดวกในการเข้าจอดรถโดยการให้จอดรถนอกตัวลิฟต์ และมีแท่นหมุนรถเพื่อช่วยกลับด้านรถเวลานำรถเข้าและออก	การเข้าจอดในพื้นที่จอดเทียบก่อนเข้าช่องลิฟต์ค่อนข้างลำบากแม้จะเป็นการจอดภายนอกช่องลิฟต์ เนื่องจากมีระยะเลี้ยวไม่เพียงพอในการเลี้ยวเข้าจอดในลิฟต์ และความยากในการขับรถเข้าจอดบนแท่นหมุนรถภายนอกช่องลิฟต์ ที่ต้องตั้งลำและขยับล้อรถให้ตรงกับตำแหน่งช่องรับล้อรถบนแท่นหมุนรถที่ปรับองศาให้เอียงตามระยะเลี้ยว และรถที่มีใต้ท้องรถเตี้ยหรือรถที่โหลดต่ำประเภทซุปเปอร์คาร์ไม่สามารถเข้าจอดได้
2. ด้านระยะเวลาในการใช้งานของระบบ	เนื่องจากเป็นระบบของหุ่นยนต์มีความทันสมัย มีประสิทธิภาพดีกว่าระบบอื่น ทำให้ระบบของลิฟต์มีระยะเวลาในการทำงานที่รวดเร็ว เนื่องจากระบบลิฟต์โครงการนี้ทำงานแยกกันสามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งแนวดิ่งและแนวราบ ไม่ต้องรอส่งต่อให้อุปกรณ์ลำเลียงรถในแนวราบ และสามารถนำรถเข้าเก็บและรับรถออกได้พร้อมกัน มีความต่อเนื่องและรวดเร็วโดยมีระยะเวลาอยู่ที่ 1.58 นาที	เนื่องจากเป็นการจอดรถนอกช่องลิฟต์ และลิฟต์ตัวที่ 2 มีระบบแท่นหมุน ทำให้ระยะเวลาการเข้าจอดและนำรถออกต้องใช้ระยะเวลามากกว่าการจอดรถในช่องลิฟต์รถ ซึ่งต้องรอให้แท่นหมุนรถหมุนด้านรถให้ถูกตำแหน่งก่อน แล้วจึงรอระบบหุ่นยนต์นำรถเข้าไปยังลิฟต์
3. ด้านความปลอดภัย	มีระบบแขนหุ่นยนต์ยึดและรองรับล้อทั้ง 4 จุด และยังมีแผงกันตกที่ติดอยู่ที่บริเวณด้านข้างตัวลิฟต์ เพื่อป้องกันไม่ให้รถเคลื่อนที่และกันรถตกในขณะที่ลิฟต์ทำงานขึ้นลงและเคลื่อนที่ในแนวราบ	ระบบ Robot มีการใช้แขนหุ่นยนต์เพื่อหนีบและยกล้อรถยนต์ อาจทำให้ผู้ใช้งานบางท่านกังวลในเรื่องนี้ว่าอาจมีความเสียหายเกิดขึ้นในขณะที่แขนหุ่นยนต์หนีบล้อรถยนต์ในบางรุ่นที่มีราคาสูง

ตารางที่ 48 ผลการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการมิวนีค สุขุมวิท 23 (ต่อ)

ประเด็นในการศึกษา	โครงการ D มิวนีค สุขุมวิท 23	
	ข้อดี (PROS)	ข้อจำกัด (CONS)
4. ด้านพื้นที่การใช้งาน	มีพื้นที่ด้านหน้าบริเวณพื้นที่จอดเทียบภายนอกลิฟต์ที่กว้างขวาง เพื่อรองรับการรอต่อคิวเข้าจอดรถและรองรับการขึ้น-ลงจากรถ มีพื้นที่ในการตรวจเช็คสัมภาระในรถยนต์หรือวางสิ่งของได้ เพื่อเตรียมตัวก่อนนำสิ่งของและสัมภาระออกจากรถยนต์ของผู้ใช้งาน อีกทั้งยังรองรับพื้นที่สำหรับการจอดสำหรับผู้สูงอายุและผู้พิการที่ใช้รถเข็น	พื้นที่ทางเดินรถรอบอาคารค่อนข้างแคบเนื่องจากขนาดของพื้นที่ดินที่จำกัด ทำให้ไม่มีระยะตั้งลำรถยนต์และระยะเลี้ยวที่เป็นทางเดินรถ เพื่อเข้าจอดรถในพื้นที่จอดเทียบ
5. ด้านการก่อสร้าง	ก่อสร้างได้รวดเร็วและไม่ซับซ้อนเพราะใช้โครงสร้างพื้นคอนกรีตเพื่อเป็นช่องจอดรถในแต่ละชั้น และประกอบโครงเหล็กเพื่อรองรับการติดตั้งอุปกรณ์ของระบบที่เกี่ยวข้อง	ระบบนี้ต้องเตรียมพื้นคอนกรีตรองรับช่องจอดทุกชั้น อาจทำให้ราคาต้นทุนสูงกว่าแบบใช้โครงสร้างเหล็ก เนื่องจากต้องทำพื้นคอนกรีตไม่ต่างกับที่จอดรถแบบปกติ
6. ด้านการบริการและบำรุงรักษา	มีเจ้าหน้าที่ดูแลรักษาความปลอดภัยช่วยดูแลการใช้งาน ช่วยตรวจสอบการเข้าจอดและนำรถออกของผู้ใช้งาน ในกรณีระบบเกิดเหตุขัดข้องหรือมีอุปกรณ์ชำรุดเสียหาย ทีมช่างจากบริษัทผู้จัดหา-ติดตั้งระบบพร้อมเข้ามาแก้ไขซ่อมแซมภายใน 2 ชั่วโมง ตลอด 24 ชั่วโมง และมีการซ่อมบำรุงรักษาเดือนละครั้งและซ่อมบำรุงระบบใหญ่ปีละ 1 ครั้ง	เนื่องจากไม่มีช่างดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการ ในกรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉินในชั่วโมงเร่งด่วน ช่างอาคารประจำโครงการไม่สามารถแก้ไขหรือซ่อมแซมได้ ทำให้ต้องรอทีมช่างจากบริษัทผู้จัดหา-ติดตั้งระบบเข้ามาทำการแก้ไข อาจใช้เวลาเดินทางพอสมควรเพื่อมาที่โครงการ ซึ่งในการซ่อมแซมมีความซับซ้อน และราคาค่าซ่อมหรือเปลี่ยนอะไหล่มีราคาสูง

ที่มา: ผู้วิจัย (2566)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 5
การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลศึกษาและสรุปผลการวิจัยในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด

5.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการศึกษา

5.1.1 ลักษณะของโครงการกรณีศึกษา

จากผลการศึกษาทำเลที่ตั้งและภาพรวมโครงการกรณีศึกษาสามารถสรุปข้อมูลเปรียบเทียบลักษณะของโครงการกรณีศึกษาทั้ง 4 โครงการ ได้ดังตารางที่ 49

ตารางที่ 49 ผลการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะของโครงการกรณีศึกษา 4 โครงการ

ประเด็นในการศึกษา	โครงการกรณีศึกษาอาคารชุดพักอาศัยในเขตวัฒนา			
	โครงการ A **เซอเลส อโศก**	โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31**	โครงการ C **ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช**	โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23**
1. ลักษณะทางกายภาพ				
1.1 ลักษณะทำเลที่ตั้ง	ตั้งอยู่ที่ซอยสุขุมวิท 21 (ถนนอโศกมนตรี)	ตั้งอยู่บนซอยสุขุมวิท 31	ตั้งอยู่บนซอย สุขุมวิท 77 (ถนนอ่อนนุช)	ตั้งอยู่บนซอย สุขุมวิท 23 ถนนสุขุมวิท
1.2 ขนาดพื้นที่	1-1-20 ไร่	1-1-37 ไร่	2-1-72 ไร่ (ใหญ่สุด)	1-1-35 ไร่
1.3 รูปแปลงที่ดิน	รูปแปลงที่ดินมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามแนวลึกและแนวยาว ประมาณ **40x55** ม.	แปลงพื้นที่เป็นลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตัวแอลกว้างและยาวลึกประมาณ **44x54** ม.	รูปแปลงที่ดินมีลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามหน้ากว้างและยาวลึกมาก ประมาณ **36x108 ม.**	รูปแปลงที่ดินมีลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามหน้ากว้างและยาวลึกมาก ประมาณ **30x70**ม.
1.4 ระยะห่างจากรถไฟฟ้า	MRTสุขุมวิท และBTS อโศก 150-200 เมตร	MRTสุขุมวิทและBTS อโศก 1,200 เมตร	BTS อ่อนนุช 800 เมตร	MRT สุขุมวิท และBTS อโศก 450 เมตร
1.5 สภาพแวดล้อม	- โครงการอยู่ติดริมถนนอโศกฝั่งขาเข้า - ใกล้รถไฟฟ้าใต้ดินและห้างสรรพสินค้าเทอมิ-นอล21	- ตั้งอยู่ซอยสุขุมวิท 31 รอบข้างเป็นที่ตั้งของอาคารชุดหลายโครงการ - โครงการอยู่ห่างจากสถานีรถไฟฟ้า	- โครงการอยู่ติดถนนออนนุช มีการจราจรหนาแน่นตลอดวัน - ระยะทางไปรถไฟฟ้าค่อนข้างไกล	- โครงการอยู่ในซอยสุขุมวิท 23 โดยรอบมีอาคารชุดหลายโครงการ การเดินทางไปรถไฟฟ้าสะดวก
2. ลักษณะประชากร	- ผู้อยู่อาศัยส่วนใหญ่เป็นคนไทย - มีรถส่วนตัวใช้ในการเดินทางถึงแม้ว่าจะอยู่ใกล้รถไฟฟ้า	- ผู้อยู่อาศัยเป็นชาวต่างชาติส่วนใหญ่ - เรียกใช้บริการรถรับส่งในการเดินทางและมีคนขับรถส่วนตัว	- ผู้อยู่อาศัยเป็นคนไทย - มีรถยนต์ส่วนบุคคลใช้ในการเดินทาง - ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทส่วนใหญ่	- ผู้อยู่อาศัยเป็นคนไทยมีรถส่วนบุคคล - ชาวต่างชาติที่เดินทางโดยการใช้บริการคนขับรถยนต์ส่วนตัว
3. ภาพรวมโครงการ				
3.1 จำนวนห้องชุด(หน่วย)	217	139	600	201
3.2 จำนวนที่จอดรถ (คัน)	177	139	391	166
3.3 สัดส่วนจำนวนที่จอดรถต่อจำนวนห้อง	82 %	100 %	65 %	83 %

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

5.1.2 การนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด

1) แนวคิดและวิธีการเลือกรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติ

จากผลการศึกษาที่ได้มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูล การศึกษาค้นคว้าจากเอกสารทางออนไลน์ที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการลงพื้นที่เก็บข้อมูล ทั้งการสำรวจและสังเกตโครงการ รวมถึงการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการ (ก.) ผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.) ผู้ออกแบบโครงการ (ค.) สามารถสรุปข้อมูลเปรียบเทียบได้ตามตารางที่ 50

ตารางที่ 50 ผลการศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลเรื่องแนวคิดและวิธีการเลือกรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติของกรณีศึกษา 4 โครงการ

ประเด็นในการศึกษา	โครงการกรณีศึกษาอาคารชุดพักอาศัยในเขตวัฒนา			
	โครงการ A **เซอเลส อโศก**	โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31**	โครงการ C **ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช**	โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23**
1. แนวคิด				
1.1 การกำหนดจำนวนที่จอดรถในโครงการทั้งที่จอดรถแบบอัตโนมัติและแบบปกติ	ผู้ออกแบบกำหนดจากเกณฑ์จำนวนขั้นต่ำตามกฎหมาย โดยคิดจากขนาดและจำนวนห้องห้องพัก และพื้นที่ของอาคาร 120 ตร.ม. (ใช้เกณฑ์นี้เพื่อใช้กำหนดจำนวนที่จอดรถ)	ผู้ออกแบบได้คำนวณที่จอดรถโดยเป็นไปตามข้อบังคับที่กฎหมายกำหนดจำนวนขั้นต่ำและจัดเตรียมให้ที่จอดมีเพียงพอกับผู้ใช้งานทั้งโครงการ	ผู้ออกแบบได้กำหนดจำนวนที่จอดรถตามที่กฎ-หมายกำหนด โดยคิดจากเกณฑ์พื้นที่อาคารขนาดใหญ่ 120 ตร.ม.	กำหนดให้มีความสะดวกสบายประหยัดเวลา มีทั้งที่จอดแบบอัตโนมัติ และแบบปกติสำหรับ Visitor และห้องแบบPenthouse โดยใช้เกณฑ์กำหนดขั้นต่ำเป็นหลักคิดจำนวนที่จอด
- จำนวนที่จอดรถยนต์คิดตามเกณฑ์ขั้นต่ำ	177 คัน	130 คัน	228 คัน	152 คัน
- จำนวนที่จอดรถยนต์โครงการจัดให้มี	177 คัน	139 คัน	391 คัน	166 คัน
1.2 การนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ	ผู้ออกแบบศึกษาขนาดพื้นที่ดินแล้ว จึงได้นำเสนอผู้พัฒนาโครงการว่าควรต้องใช้ที่จอดรถอัตโนมัติสามารถจัดที่จอดรถได้ตามจำนวนที่กำหนด ซึ่งสามารถประหยัดพื้นที่และ Efficiency เพื่อให้เกิดความคุ้มค่ามากที่สุด	ผู้พัฒนาโครงการเป็นผู้วางแนวคิดการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการ ร่วมกับผู้ออกแบบวิเคราะห์พื้นที่ดินและศึกษาข้อมูลระบบที่จอดรถอัตโนมัติ โดยมีผู้จัดหาและติดตั้งเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ	ผู้พัฒนาโครงการได้มีแนวคิดเพื่อให้ผู้ใช้งานประหยัดเวลาในการวนหาที่จอดรถและลดการใช้ทรัพยากรน้ำมันหรือพลังงาน รวมถึงช่วยลดมลพิษในโครงการจากการติดเครื่องยนต์	ผู้พัฒนาโครงการมีแนวคิดเพื่อช่วยให้ประหยัดเวลาในการหาที่จอดรถโดยเพิ่มจำนวนช่องจอดและเพิ่มพื้นที่ส่วนขายซึ่งมีการแยกลิฟต์จอดรถ 2 ตัว และมีการเข้า-ออกนอกลิฟต์เพื่อความปลอดภัยของลูกบ้าน
1.3 สาเหตุและปัจจัยในการนำที่จอดอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ	เนื่องจากขนาดแปลงที่ดินมีพื้นที่ขนาดเล็กและจำกัด ซึ่งการจัดที่จอดรถแบบปกติจะไม่สามารถจัดที่จอดรถได้	ผู้พัฒนาโครงการพิจาร-ณาถึงขนาดของพื้นที่และต้นทุน ที่เล็งเห็นว่ามีพื้นที่ที่มีจำกัดจึงอยากให้ใช้พื้นที่ให้	เนื่องจากที่ดินมีจำกัดเรื่องของ GFAและ FAR ที่สามารถก่อสร้างได้ จึงพิจารณาให้ประหยัดพื้นที่อาคารรวมและความ	เนื่องจากพื้นที่ในโครงการมีขนาดเล็ก ต้นทุนที่ดินมีราคาสูง หากทำที่จอดแบบปกติจะเสียพื้นที่ในการทำทางลาด

ตารางที่ 50 ผลการศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลเรื่องแนวคิดและวิธีการเลือกรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติของกรณีศึกษา 4 โครงการ (ต่อ)

ประเด็นในการศึกษา	โครงการ A **เซอเลส อโศก**	โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31**	โครงการ C **ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช**	โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23**
	ตามจำนวนกำหนดโดยมีค่า Efficiency ที่ดีได้ ดังนั้นจึงใช้ระบบที่จอดรถอัตโนมัติเพื่อทำการประหยัดพื้นที่ส่วนขายและมีค่า Efficiency ที่ดีสำหรับการลงทุน	คุ้มค่ามากที่สุด โดยมีพื้นที่จอดรถรวมอยู่ในอาคารชุดและพื้นที่ส่วนกลาง	ต้องในการบริหารพื้นที่ใช้สอยโครงการให้คุ้มค่า เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุด	ขึ้น-ลงในแต่ละชั้น ซึ่งจะสามารถจัดที่จอดรถได้จำนวนน้อยกว่าที่จอดรถอัตโนมัติ
2. วิธีการ				
2.1 การตัดสินใจนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ	ผู้ออกแบบศึกษารายละเอียดต่าง ๆ และจัดทำแบบของที่จอดรถอัตโนมัติร่วมกับผู้จัดหาและติดตั้งระบบ เพื่อนำเสนอให้แก่ผู้พัฒนาโครงการพิจารณาและตัดสินใจนำที่จอดรถมาใช้ในโครงการ	ผู้พัฒนาโครงเป็นผู้ที่ทำการตัดสินใจนำระบบจอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการ โดยพิจารณาถึงเรื่องพื้นที่และข้อกำ หนดตามกฎหมายขั้นต่ำที่ต้องจัดให้มีที่จอดรถให้ได้ตามจำนวน	เกิดจากทางฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ (PD) ร่วมกับฝ่ายจัดซื้อจัดจ้างของผู้พัฒนาโครงการนำเสนอข้อมูลและแนวทางการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ โดยให้คณะกรรมการจัดซื้อจัดจ้างเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ	ผู้ออกแบบศึกษาการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้เป็นที่จอดหลัก โดยนำเสนอให้ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ ให้ผู้บริหารโครงการพิจารณาถึงความเหมาะสมของจำนวนที่จอดรถที่ได้พื้นที่ขายค่า Efficiency และราคาของระบบ
2.2 การเลือกประเภทและระบบของที่จอดรถอัตโนมัติ	ผู้ออกแบบจัดทำแบบและข้อมูลเปรียบเทียบจากผู้จัดหาและติดตั้งระบบเป็นผู้ให้ข้อมูลนำเสนอระบบต่างให้ผู้พัฒนาโครงการเป็นผู้พิจารณาเลือกระบบรถเลื่อน (Cart Parking) โดยจัดประมูลผู้ที่จัดหาและ ติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ	ผู้พัฒนาโครงการเป็นผู้เลือกระบบหอสูง โดยมีข้อมูลมาให้ทางผู้จัดหา-ติดตั้งระบบทำการจัดหารุ่นของระบบ (Tower Parking) ที่เหมาะสมกับพื้นที่และตัวอาคารโดยทำงานร่วมกับทีมผู้ออกแบบโครงการ	ทางผู้จัดหา-ติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติร่วมกับ ผู้ออกแบบโครงการเป็นผู้นำเสนอทางเลือกของรูปแบบของระบบต่างๆ โดยผู้ประกอบการโครงการเป็นผู้พิจารณาเลือกนำระบบหุ่นยนต์ (Carbot Parking) มาใช้ในโครงการนี้	ผู้ออกแบบเป็นคนนำเสนอเบื้องต้นโดยร่วมกับผู้ติดตั้งและจัดหาระบบในการให้ข้อมูลและคำ แนะนำ โดยผู้ประกอบ การโครงการเป็นผู้พิจารณาเลือกระบบหุ่นยนต์คู่ (Duo-Robot) และให้ทำแบบประมูลให้ผู้จัดหา-ติดตั้งเจ้าอื่นๆประกวดราคาเพิ่มเติม
2.3 พิจารณาขนาดพื้นที่ก่อสร้าง และการติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ	ขนาดของแปลงที่ดินมีพื้นที่จำกัด ไม่สามารถจัดทำที่จอดแบบปกติได้ จึงต้องนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ โดยกำหนด ให้มีลิฟต์เข้าจอดรถ 2 ชุด โดยออกแบบทางเดินรถให้	รูปแบบแปลงพื้นที่เป็นลักษณะสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีพื้นที่ในการทำที่จอดรถแนวนอนได้ จึงได้เลือกระบบทาวเวอร์ที่เน้นซ้อนคันในแนวดิ่งโดยรวมให้เป็นส่วนเดียวกับอาคารที่มี	ขนาดพื้นที่และรูปแปลงที่ดินมีลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามแนวยาวและลึก จึงเลือกใช้ที่จอดรถอัตโนมัติระบบหุ่นยนต์ ซึ่งสามารถจัดที่จอดรถแบบซ้อนคันได้ตามแนวยาว และจัดช่องจอดรถ	พื้นที่โครงการมีขนาดเล็กและจำกัด ทำให้เส้นทางรถวิ่งถูกจำกัดเดินรถทางเดียว และต้องแยกช่องลิฟต์รถให้อยู่คนละที่เพื่อลดความแออัดในการรอเข้าจอด ซึ่งลิฟต์ทั้ง 2 ตัวแยก

CHULALONGKORN UNIVERSITY

	อ้อมทางเข้าไปเพื่อให้มีระยะเลี้ยวและตั้งลำรถให้ตรงก่อนการเข้าจอด	ลักษณะแนวสูงด้วยเช่นกัน	ได้หลายคันในพื้นที่จำกัด	ทำงานพร้อมกันได้ด้วยระบบหุ่นยนต์คู่ (Duo Robot)

2) รูปแบบทางสถาปัตยกรรมและผังพื้นที่จอดรถอัตโนมัติ

จากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารทางออนไลน์ที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการลงพื้นที่เก็บข้อมูล ทั้งการสังเกตและสำรวจโครงการ สามารถสรุปข้อมูลเปรียบเทียบซึ่งมีรายละเอียดต่าง ๆ ได้ตามตารางที่ 51

ตารางที่ 51 ผลการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบทางสถาปัตยกรรมและผังพื้นที่จอดรถอัตโนมัติกรณีศึกษา 4 โครงการ

รายการข้อมูลของโครงการ	**โครงการกรณีศึกษาอาคารชุดพักอาศัยในเขตวัฒนา**			
	โครงการ A **เซอเลส อโศก**	โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31**	โครงการ C **ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช**	โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23**
1. ประเภทของอาคาร	อาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ	อาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ	อาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ	อาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ
2. จำนวนชั้น (ชั้น)	40	30	47	36
3. ขนาดพื้นที่อาคารรวมทั้งหมด (ตร.ม.)	24,672.94	17,068.00	32,463.46	21,741.00
4. ทางเข้า-ออกโครงการ	จุดเดียวกัน	จุดเดียวกัน	จุดเดียวกัน	จุดเดียวกัน
5. ลักษณะการเดินรถรอบโครงการ	เดินรถทางเดียว (One Way)	เดินรถทางเดียว (One Way)	เดินรถทางเดียวและแบบสวนทางกัน	เดินรถทางเดียว (One Way)
6. จำนวนลิฟต์รถ (ชุด)	2	2	4	2
7. การจัดวางลิฟต์รถ	ตั้งอยู่บริเวณเดียวกันอยู่ติดกัน	ตั้งอยู่บริเวณเดียวกันอยู่ไม่ติดกัน	ตั้งอยู่บริเวณเดียวกันอยู่ติดเรียงกัน	ตั้งอยู่คนละบริเวณ
8. ลักษณะการเข้าออกลิฟต์ที่จอดรถอัตโนมัติ	ทางเข้าและทางออกอยู่คนละด้าน	ทางเข้าและทางออกอยู่ด้านเดียวกัน	ทางเข้าและทางออกอยู่คนละด้าน	ทางเข้าและทางออกมีทั้งอยู่ด้านเดียวกันและอยู่คนละด้าน
9. ลักษณะการจอดเทียบ	เข้าจอดภายในลิฟต์	เข้าจอดภายในลิฟต์	เข้าจอดภายในลิฟต์	เข้าจอดภายนอกลิฟต์
10. ลักษณะชั้นจอดรถอัตโนมัติ	ช่องถาดจอดเป็นโครงสร้างเหล็กซ้อนชั้นบนพื้นคอนกรีตทุกๆ 3 ชั้นต้องเป็นพื้นเต็มชั้น	ช่องถาดจอดเป็นโครงสร้างเหล็กจัดช่องจอดได้ 7 คันต่อ 1 ชั้น ซ้อนชั้นต่อขึ้นไป	ช่องจอดเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กทุกๆ 3 ชั้นต้องเป็นพื้นเต็มชั้นกันไฟลาม	ช่องจอดเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กทุกๆ 3 ชั้นต้องเป็นพื้นเต็มชั้นกันไฟลาม

ที่มา: ผู้วิจัย (2566)

3) รูปแบบและลักษณะทางกายภาพของที่จอดรถอัตโนมัติ

จากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารทางออนไลน์ที่เกี่ยวข้องตามรายการที่ 1-4 ร่วมกับการลงพื้นที่เก็บข้อมูล ทั้งการสำรวจโครงการตามรายการที่ 5-7 และการสัมภาษณ์ผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.) ของแต่ละโครงการตามรายการที่ 8-13 ทำให้ได้มาซึ่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ซึ่งสามารถนำไปวิเคราะห์ในส่วนของการสรุปผลการศึกษาได้ โดยสามารถสรุปข้อมูลเปรียบเทียบซึ่งมีรายละเอียดต่าง ๆ ได้ตามตารางที่ 52

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 52 ผลการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติของกรณีศึกษา 4 โครงการ

รายการข้อมูลของโครงการ	**โครงการกรณีศึกษาอาคารชุดพักอาศัยในเขตวัฒนา**			
	โครงการ A **เซอเลส อโศก**	โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31**	โครงการ C **ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช**	โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23**
1. ประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ	แบบมีถาดรองรับ (Pallet Type)	แบบมีถาดรองรับ (Pallet Type)	แบบไม่มีถาดรองรับ (Non-Pallet Type)	แบบไม่มีถาดรองรับ (Non-Pallet Type)
2. รูปแบบของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ	ระบบถาดรถเลื่อน (Cart Parking)	ระบบหอสูง (Tower Parking)	ระบบหุ่นยนต์ (Carbot Parking)	ระบบหุ่นยนต์คู่ (Duo-Robot Parking)
3. จำนวนที่จอดรถและประเภทของรถยนต์ที่รองรับ (คัน)	**168** Sedan: 128 (76.19%) SUV : 40 (23.81%)	**124** Sedan : 95 (76.61%) SUV : 29 (23.39%)	**386** Sedan : 308 (79.74%) SUV : 78 (20.26%)	**132** Sedan (ชั้น 4-7) : 88 (66.67%) SUV (ชั้น 2-3) : 44 (33.33%)
4. อัตราส่วนที่จอดรถอัตโนมัติต่อจำนวนห้องชุด	168 : 217 คิดเป็น **77%**	124 : 139 คิดเป็น **89%**	386 : 600 คิดเป็น **64%**	132 : 201 คิดเป็น **66%**
5. จำนวนชั้นอาคารจอดรถอัตโนมัติ	**8 ชั้น** (ชั้นใต้ดิน B และชั้น 2-8)	**18 ชั้น** (ชั้นใต้ดิน B1-B2 และชั้นลอย–ชั้น9)	**15 ชั้น** (ชั้น 2-15A)	**6 ชั้น** (ชั้น 2-7)
6. โครงสร้างที่รองรับการติดตั้ง (การสำรวจ)	โครงสร้างพื้นคอนกรีตและโครงสร้างเหล็ก	โครงสร้างเหล็ก	โครงสร้างพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก	โครงสร้างพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก
7. อุปกรณ์จัดเก็บระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (การสำรวจ)	- ลิฟต์ 2 ตัว - เครื่องลำเลียงรถยนต์ - ถาดรับรถ - ประตูอัตโนมัติ - ระบบควบคุม	- ลิฟต์ 2 ตัว - แท่นหมุนรถ 2 แท่น - เครื่องลำเลียงรถยนต์ - ถาดรับรถ - ประตูอัตโนมัติ - ระบบควบคุม	- ลิฟต์ 4 ตัว - หุ่นยนต์รับ-ส่งรถยนต์ 15 ชุด - เครื่องลำเลียงรถยนต์ - ประตูอัตโนมัติ 8 ชุด - ระบบควบคุม	- ลิฟต์ 2 ตัว - แท่นหมุนรถ 1 แท่น - หุ่นยนต์รับ-ส่งรถ - เครื่องลำเลียงรถยนต์ - ประตูอัตโนมัติ - ระบบควบคุม
8. ขนาดของช่องจอดหรือถาดจอดรถ (เมตร)	กว้าง x ยาว **5.45 x 2.16**	กว้าง x ยาว **5.45 x 2.15**	กว้าง x ยาว **5.25 x 2.10**	กว้าง x ยาว **5.50 x 2.20**
9. ขนาดของพื้นที่ช่องจอดรถยนต์ (ตร.ม.)	**11.77**	**11.72**	**11.03**	**12.10**
10. ความสูงรองรับรถทุกประเภท (เมตร)	Sedan : 1.95 SUV : 2.00	Sedan : 1.55 SUV : 2.00	Sedan : 1.60 SUV : 2.00	Sedan : 1.75 SUV : 2.10
11. น้ำหนักที่รองรับรถทุกประเภท (กิโลกรัม)	Sedan/SUV : 2,500	Sedan/SUV : 2,500	Sedan/SUV : 2,500	Sedan: 3,000
12. ลักษณะการทำงานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละโครงการ (จากการสัมภาษณ์ ข. ร่วมกับการสำรวจ)	การเข้าจอด-นำรถออกลิฟต์มีทางเข้า-ออกอยู่คนละด้าน ซึ่งมีระบบลิฟต์เคลื่อนย้ายรถในแนวดิ่งไปยังชั้นที่มีช่องจอดรถว่างและมีรถเข็น (Cart)	การนำรถเข้าจอด-นำรถออกจากลิฟต์มีทางเดียว โดยมีแท่นหมุนรถช่วยกลับด้านของรถ และมีลิฟต์ยกถาดรับรถเคลื่อนย้ายรถในแนวดิ่ง	การเข้าจอด-นำรถออกลิฟต์มีทางเข้า-ออกอยู่คนละด้าน เป็นระบบเคลื่อนย้ายรถโดยใช้หุ่นยนต์ (Carbot) เพื่อรับและยกรถจากลิฟต์รถ	การนำรถเข้าจอดในลิฟต์ เข้า-ออกทางเดียวเป็นระบบเคลื่อนย้ายรถโดยใช้ระบบหุ่นยนต์ (Duo Robot) เพื่อรับและยก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 52 ผลการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติของกรณีศึกษา 4 โครงการ (ต่อ)

รายการข้อมูลของโครงการ	โครงการ A **เซอเลส อโศก**	โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31**	โครงการ C **ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช**	โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23**
	อุปกรณ์เคลื่อน ย้าย ลำเลียงถาดรับรถซึ่งเคลื่อนที่ในแนวราบนำรถไปจอดยังช่องจอดที่ทางระบบได้กำหนดไว้ของตำแหน่งช่องจอดตามหมายเลขถาดรับรถ	ขึ้น-ลง เพื่อนำรถของแต่ละถาดจอดลำเลียงเข้าช่องจอดทั้งฝั่งซ้ายและขวาของช่องถาดจอดรถตามตำแหน่งเดิมที่ระบบได้นำถาดจอดรถมาไว้	ที่เคลื่อนที่ในแนวดิ่ง ไปยังเครื่องลำเลียงรถเคลื่อนที่แนวราบของแต่ละชั้นและนำรถไปส่งในช่องจอดที่ว่างใกล้ที่สุดโดยไม่ล็อคช่องที่จอด	รถไปยังลิฟต์รถที่เคลื่อนที่ในแนวดิ่งและมีเครื่องลำเลียงรถเคลื่อนที่แนวราบของแต่ละชั้นนำรถไปส่งในช่องจอดที่ว่างใกล้ที่สุดโดยไม่ล็อคช่องจอด
13. ระยะเวลาเฉลี่ยนำรถเข้า-ออก (จากการสัมภาษณ์ ข.ร่วมกับการค้นข้อมูล EIA ฉบับสมบูรณ์)	รถเข้า = 2.12 นาที รถออก = 2.50 นาที	รถเข้า = 2.22 นาที รถออก = 2.32 นาที	รถเข้า = 1.52 นาที รถออก = 2.49 นาที	รถเข้า = 1.58 นาที รถออก = 1.58 นาที

ที่มา: ผู้วิจัย (2566) การสำรวจโครงการ เซอเลส อโศก เมื่อวันที่ 28 มี.ค.2566 และสัมภาษณ์ผู้จัดหาระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.) บริษัท บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (THS) เมื่อวันที่ 28 มี.ค. 2566

- การสำรวจโครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 เมื่อวันที่ 25 เม.ย. 2566 และสัมภาษณ์ผู้จัดหาระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.) บริษัท G-park จำกัด เมื่อวันที่ 25 เม.ย. 2566
- การสำรวจโครงการ ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช เมื่อวันที่ 14 มี.ค. 2566 และสัมภาษณ์ผู้จัดหาระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.) บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (THS) เมื่อวันที่ 14 มี.ค. 2566
- การสำรวจโครงการ มิวนีค สุขุมวิท 23 เมื่อวันที่ 20 เม.ย. 2566 และสัมภาษณ์ผู้จัดหาระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.) บริษัท ปาร์คพลัส จำกัดเมื่อวันที่ 20 เม.ย. 2566

จากข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 52 การสรุปข้อมูลของรูปแบบต่างๆของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ และลักษณะทางกายภาพที่จอดรถอัตโนมัติของแต่ละโครงการ พบว่าโครงการกรณีศึกษาทั้งหมดถูกแบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติหลักๆ ได้ 2 ประเภท คือ แบบรองรับรถด้วยถาด (Pallet Type) และ แบบไม่มีถาดรองรับรถ (Non-Pallet Type) ซึ่งถ้าแยกตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติจะจัดได้ประเภทละ 2 โครงการ และในประเภทที่จอดรถอัตโนมัติของแต่ละโครงการก็มีรูปแบบของระบบที่แตกต่างกันด้วย โดยทุกระบบของแต่ละโครงการนั้นสามารถรองรับการเข้าจอดของประเภทรถยนต์หลักๆ ที่เหมือนกันทั้งแบบ SUV และ Sedan ต่างกันที่บางระบบได้กำหนดระยะใต้ท้องรถที่สามารถเข้าจอดได้ และยังพบอีกว่าโครงสร้างที่ใช้รองรับการติดตั้งระบบของโครงการที่ใช้ระบบหุ่นยนต์แบบไม่ใช้ถาดรับรถ จะทำได้แค่โครงสร้างพื้นคอนกรีตเพื่อรองรับทำเป็นพื้นที่ช่องจอดรถได้เท่านั้น และโครงการที่มีที่จอดรถประเภทถาดรองรับส่วนใหญ่เป็นโครงเหล็กที่ยึดกับพื้นตั้งประกอบขึ้นไปแต่ละชั้นเพื่อรองรับการติดตั้งระบบ หรืออาจจะใช้โครงสร้างแบบผสม คือ พื้นทำเป็นคอนกรีตทุก 3 ชั้น (ป้องกันไฟลาม) และมีโครงสร้างเหล็กเพื่อรองรับการติดตั้งระบบแบบของโครงการ A ก็ได้

ส่วนลักษณะการทำงานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ทั้งโครงการ A และ B มีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน คือ มีถาดรับรถที่รับและส่งรถไปยังตำแหน่งช่องจอดที่ระบบจัดหาให้ ซึ่งต่างกันที่ลักษณะการทำงานระบบของโครงการ A จะสามารถทำงานโดยมีระบบลิฟต์และรถเลื่อน (Cart) เคลื่อนที่ได้ทั้งแนวดิ่งและแนวนอน แต่ระบบของโครงการ B จะเคลื่อนที่ได้แค่ในแนวดิ่งเน้นการใช้พื้นที่ตามอาคารแนวสูง และอีก 2 โครงการทั้ง C และ D มีระบบที่ใช้เป็น

แบบเดียวกัน คือแบบหุ่นยนต์ทั้งคู่ จะต่างกันที่ชื่อเรียกที่มาจากบริษัทผู้ผลิตคนละที่และจำนวนของหุ่นยนต์รับส่งรถ มีลักษณะการทำงานที่เหมือนกัน คือ หุ่นยนต์รับส่งรถไปจอดยังช่องจอดที่เป็นพื้นคอนกรีต โดยมีลิฟต์และเครื่องลำเลียงเป็นตัวนำพาหุ่นยนต์และรถยนต์เคลื่อนที่ในแนวดิ่งและแนวราบในโครงการ C แต่โครงการจะมีแค่ลิฟต์ที่เป็นสามารถลำเลียงลิฟต์ได้ทั้งเคลื่อนที่ในแนวดิ่งและแนวราบ ท้ายที่สุดเรื่องระยะเวลาในการจัดเก็บถ้าเทียบกันทุกโครงการจะพบว่าโครงการที่มีใช้ที่จอดรถอัตโนมัติประเภทไม่ใช้ถาด ระบบหุ่นยนต์ (CและD) จะมีความสามารถในเรื่องระยะเวลาการนำรถเข้าจัดเก็บที่ช่องจอดได้เร็วกว่าอีกสองระบบ และเมื่อมีการนำรถออกพบว่า 3 โครงการแรก (A-C) ใช้เวลานำรถออกมีระยะเวลาเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกันคือ 2.43 นาทีโดยประมาณ แต่โครงการสุดท้ายสามารถนำรถออกได้เร็วและใช้เวลาน้อยที่สุดอยู่ที่ 1.58 นาที

4) ลักษณะการใช้งานที่จอดรถ และปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน

จากผลการศึกษาที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งการสำรวจและการสังเกต รวมถึงการสัมภาษณ์ช่างผู้ดูแลงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ง.) เรื่องลักษณะการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ ที่รวมถึงการจราจรในโครงการการนำรถเข้าจอดและการนำรถออก และระยะเวลาเฉลี่ยการทำงานของระบบ (การนำรถเข้าจอด-นำรถออก) ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 53

ตารางที่ 53 ผลการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะการใช้งานของกรณีศึกษา 4 โครงการ

รายการข้อมูลของโครงการ	**โครงการกรณีศึกษาอาคารชุดพักอาศัยในเขตวัฒนา**			
	โครงการ A **เซอเลส อโศก**	โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31**	โครงการ C **ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช**	โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23**
1. การจราจรในโครงการ	ช่วงเวลาบ่ายมีการใช้งานกันอย่างต่อเนื่องจนถึงช่วงหัวค่ำเวลาประมาณ 19.00 ถึง 20.00 น. มีปริมาณรถเข้าจอดมาก แต่การจราจรในโครงการไม่ติดขัดในช่วงเวลานี้และช่วงเวลาเร่งด่วนอื่นๆ ด้วย	ไม่ติดขัดในช่วงเวลาเร่งด่วนทั้งช่วงเช้าและเย็น เนื่องจากมีผู้ใช้งานไม่มากและมีช่องจอดค่อนข้างว่าง เนื่องจากผู้อยู่อาศัยส่วนใหญ่เป็นชาวต่างชาติเดินทางโดยใช้รถสาธารณะ และมีคนขับรถรับ-ส่ง	มีความติดขัดเนื่องจากมีปริมาณรถที่นำออกมากในช่วงเวลาเร่งด่วน(เช้า) เวลา 8.00-8.30 น. อาจมีการรอคิวนำรถออกบ้าง และช่วงเย็นตั้งแต่ 18.00-21.00 เป็นช่วงเวลามีการนำรถเข้าจอดอย่างต่อเนื่องมากที่สุด	มีการใช้งานตลอดทั้งวันโดยเฉพาะช่วงเช้าและบ่ายแต่ไม่มีการจราจรที่ติดขัดเนื่องจากผู้ใช้งานส่วนหนึ่งมีที่จอดแบบปกติชั้นใต้ดิน จึงทำให้การรอคิวเข้าจอดที่จอดรถอัตโนมัติจึงไม่ติดขัด
2. การนำรถเข้าจอดและการนำรถออก	การเข้าจอดรถในลิฟต์กำหนดให้มีเส้นทางเดินรถที่มีระยะเพียงพอเพื่อตั้งลำรถยนต์ให้ตรงก่อนนำรถเข้าช่องลิฟต์โดยไม่ติดขัด ส่วนการนำรถออกที่ช่องลิฟต์ 1 มีความลำบากในการเลี้ยวรถเพื่อออก ไปยัง	การจอดเข้าค่อนข้างลำบากเนื่องจากช่องลิฟต์ทั้ง 2 ตัว มีระยะความกว้างประตูลิฟต์ที่แคบและอยู่ติดกับผนังอาคารมากจนเกินไป และ ยังเกิดเหตุระบบขัดข้องและติดขัดบ่อยเนื่องมากจาก การกด	มีความลำบากในการเลี้ยวเข้าจอดช่องลิฟต์เนื่องจากระยะวงเลี้ยวค่อนข้างน้อยและช่องลิฟต์ทั้ง 4ตัวที่อยู่ติดกันจนเกินไป ทำให้เมื่อมีการขับรถเข้าจอดจึงเกิดอาจทำให้เบียดกับขอบผนังด้านหน้าของช่อง	การเข้าจอดโดยเฉพาะทางเข้าช่องจอด 1 มีระยะวงเลี้ยวไม่เพียงพอในการเลี้ยวเข้าช่องจอดเทียบ และช่องจอด 2 การเข้าจอดบนแท่นหมุนรถภายนอกช่องลิฟต์ มีความยากในการตั้งลำ

ตารางที่ 53 ผลการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะการใช้งานของกรณีศึกษา 4 โครงการ (ต่อ)

รายการข้อมูลของโครงการ	โครงการ A **เซอเลส อโศก**	โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31**	โครงการ C **ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช**	โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23**
	ทางเดินรถเนื่องจากทางออกลิฟต์อยู่ติดทางโค้งโครงการ	คีย์การ์ดซ้ำของลูกบ้านหรืออะไหล่ลูกล้อชำรุด รวมทั้งมีสัตว์เล็ก เช่น แมวเข้าไปรบกวน	ทางเข้าลิฟต์ได้ สังเกตได้จากมีรอยขูดและชนที่ผนังและตัวรถยนต์ผู้ใช้งาน	และขยับล้อรถให้ตรงกับตำแหน่งบนแท่นหมุนรถที่ปรับองศาให้เอียงตามระยะเลี้ยว
3. ระยะเวลาเฉลี่ยการทำงานของระบบ (จากการสังเกต)				
3.1 การนำรถเข้าจอด	2.12 นาที	2.00 นาที	2.00 นาที	2.15 นาที
3.2 การนำรถออกจากช่องจอด	3.00 นาที	3.00 นาที	3.00 นาที	3.00 นาที

ที่มา: ผู้วิจัย (2566), การสังเกตและการสัมภาษณ์ช่างผู้ดูแลงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ โครงการเซอเลส อโศก เมื่อวันที่ 28/03/2566
การสังเกตและการสัมภาษณ์ช่างผู้ดูแลงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ โครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31 เมื่อวันที่ 15/06/2566
การสังเกตและการสัมภาษณ์ช่างผู้ดูแลงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ โครงการไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช เมื่อวันที่ 14/03/2566
การสังเกตและการสัมภาษณ์ช่างผู้ดูแลงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ โครงการมิวนีค สุขุมวิท 23 เมื่อวันที่ 20/04/2566

5) การบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติ

จากผลการศึกษาที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล และรวบรวมเอกสารต่าง ๆ ที่ได้จากรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับสมบูรณ์ (EIA) ออนไลน์ รวมถึงการสัมภาษณ์ บริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ และช่างผู้ดูแลงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ง.) สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 54

ตารางที่ 54 ผลการศึกษาเปรียบเทียบการบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติของกรณีศึกษา 4 โครงการกรณีศึกษา

ประเด็นในการศึกษา	**โครงการกรณีศึกษาอาคารชุดพักอาศัยในเขตวัฒนา**			
	โครงการ A **เซอเลส อโศก**	โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31**	โครงการ C **ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช**	โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23**
1. การบริหารและการจัดการที่จอดรถอัตโนมัติของโครงการ	ไม่มีช่างผู้ดูแลระบบประจำโครงการ มีแค่ช่างประจำอาคารของโครงการช่วยแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้ ซึ่งได้รับการฝึกอบรมจากบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบ	ไม่มีช่างผู้ดูแลระบบประจำโครงการ มีแค่เจ้าหน้าที่นิติบุคคลและช่างประจำอาคารทำการแก้ไขระบบขัดข้องเบื้องต้น ซึ่งได้รับการฝึกอบรมจากบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบ	มีการจัดจ้างช่างผู้ดูแลระบบประจำโครงการเพื่อดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติ โดยรับการฝึกอบรมจากบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งก่อนเริ่มโครงการ	ไม่มีช่างผู้ดูแลระบบประจำโครงการ มีแค่ช่างประจำอาคารของโครงการชุดสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้ ซึ่งได้รับการฝึกอบรมจากบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบ
2. การดูแลบำรุงรักษาและการแก้ไขซ่อมแซมระบบที่จอดรถอัตโนมัติ				
2.1 การดูแลรักษา หรือการซ่อมบำรุงประจำประจำปี/เดือน	ทีมช่างผู้ดูแลระบบและวิศวกรเข้าทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเดือนละ 1ครั้ง โดยใช้เวลาใน การทำทั้งหมด	ทีมช่างผู้ดูแลระบบและวิศวกรเข้าทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเดือนละ 1 ครั้ง โดยใช้เวลา 2 วัน เนื่องจากมี	มีทีมช่างผู้ดูแลระบบและวิศวกรจากบริษัทผู้จัดหาระบบที่จอดรถอัตโนมัติ เข้าทำการบำรุงรักษาเดือนละ 1	ทีมช่างผู้ดูแลระบบและวิศวกรเข้าทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเดือนละ 1 ครั้ง โดยใช้เวลา 2 วัน เนื่องจากมี

ตารางที่ 54 ผลการศึกษาเปรียบเทียบการบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติของกรณีศึกษา 4 โครงการกรณีศึกษา (ต่อ)

ประเด็นในการศึกษา	โครงการ A **เซอเลส อโศก**	โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31**	โครงการ C **ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช**	โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23**
	4 วัน	ลิฟต์ 2 ตัว	ครั้ง โดยใช้เวลาใน การทำทั้งหมด 4 วัน	ลิฟต์ 2 ตัว
2.2 การให้บริการแก้ไขซ่อมแซม กรณีเกิดระบบขัดข้องและเสียหาย	ช่างประจำนิติบุคคลสามารถจัดการระบบขัดข้องได้ในเบื้องต้น แต่ในกรณีฉุกเฉินเกิดความเสียหาย อะไหล่ชำรุดต้องรอทีมช่างของผู้จัดหาและติดตั้งเข้ามาแก้ไขภายใน 2 ชั่วโมง	กรณีเกิดระบบขัดข้องหรือเกิดเหตุฉุกเฉินช่างผู้ชำนาญของผู้จัดหาและติดตั้งพร้อมเข้ามาแก้ไขซ่อมแซมภายในเวลา 2 ชั่วโมงตลอด 24 ชั่วโมง	ช่างดูแลระบบประจำโครงการสามารถจัดการแก้ไขได้ในกรณีฉุกเฉิน แต่ถ้ามีระบบหรืออะไหล่ชำรุดต้องรอทีมช่างของผู้จัดหา-ติดตั้งระบบ เข้ามาแก้ไขตลอด 24 ชั่วโมง	ช่างประจำนิติบุคคลสามารถดูแลระบบขัดข้องได้ในเบื้องต้น แต่ในกรณีฉุกเฉินเกิดความเสียหาย อะไหล่ชำรุดต้องรอทีมช่างของผู้จัดหาและติดตั้งเข้ามาแก้ไขภายใน 2 ชั่วโมง
3. ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา				
3.1 ราคาต้นทุนที่จอดรถอัตโนมัติต่อช่องจอด	330,000-350,000 บาทต่อช่องจอด	350,000 บาท ต่อช่องจอด	380,000 - 450,000 บาทต่อช่องจอด	380,000 บาท ต่อช่องจอด
3.2 ค่าบำรุงรักษา และซ่อมแซม	การบำรุงรักษาระบบมีระยะ 10 ปี โดยปีที่ 1-5 ค่าบำรุงรักษายังอยู่ในระยะประกันจึงไม่มีค่า ใช้จ่าย แต่หลังจากนั้นปีที่ 6-10 เจ้าของโครง การเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายทั้งหมด	ค่าบำรุงรักษาและดูแลที่จอดรถอัตโนมัติ เจ้าของโครงการจะเป็นผู้ดูแลค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบเป็นระยะเวลา 5 ปี หลังจากนั้นจะอยู่ในการดูแลของนิติบุคคลอาคารชุด	ค่าบำรุงรักษามีระยะ 10 ปี มีค่าจัดจ้างช่างประจำผู้ดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติและค่าบำรุงรักษาซ่อมแซมยังอยู่ในประกัน 5 ปีแรก หลังจากนั้นปีที่ 6-10 เจ้าของโครงการผู้เสียค่าใช้จ่ายทั้งหมด	ค่าบำรุงรักษามีระยะ 20 ปี โดยปีที่1-5 เจ้าของโครงการเป็นผู้รับผิดชอบ ซึ่ง 3 ปีแรกไม่ต้องเสียค่าอะไหล่ เพราะยังอยู่ในประกัน แต่หลังจากปีที่ 6-20 เจ้าของโครงการยังต้องช่วยให้เงินสมทบ
3. กรณีเกิดเหตุไฟฟ้าดับ หรือเหตุขัดข้อง	จัดให้มีระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบสามารถใช้งานได้	จัดให้มีระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบทำงานได้	จัดให้มีระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบทำงานได้	จัดให้มีระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบทำงานได้

ที่มา: การสืบค้นรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับสมบูรณ์ (EIA) ออนไลน์ (2565)
การสัมภาษณ์ช่างผู้ดูแลงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (2566)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

6) ทัศนคติของผู้ใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ

<u>ผลการสอบถามส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2</u>

จากผลการตอบแบบสอบถามในการใช้งานของผู้ใช้งานในโครงการ สามารถสรุปเป็นประเด็นคำตอบของผู้ตอบแบบสอบถามในส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ของแต่ละโครงการ ดังแสดงในตารางที่ 55

ตารางที่ 55 การเปรียบเทียบผลการตอบแบบสอบถามการใช้งาน ส่วนที่ 1และ 2 ของผู้ใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ 4 โครงการกรณีศึกษา

ประเด็นในการศึกษา	โครงการกรณีศึกษาอาคารชุดพักอาศัยในเขตวัฒนา			
	โครงการ A **เซอเลส อโศก**	โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31**	โครงการ C **ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช**	โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23**
ส่วนที่ 1 ข้อมูลและปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล				
1) เพศ	เพศชายมากกว่า(60%)	เพศชายมากกว่า (60%)	เพศหญิงมากกว่า (60%)	เพศชายมากกว่า (80%)
2) อายุ	อายุ 31-40 ปีมากที่สุด	อายุ 21-30 ปี และ31-40 ปี เท่ากันมากที่สุด	อายุ 31-40 ปีมากที่สุด	อายุ 41-50 ปีมากที่สุด
3)สถานภาพสมรส	สถานะโสดเป็นส่วนมาก	สถานะโสดเป็นส่วนมาก	สถานะโสดเป็นส่วนมาก	สถานะโสดเป็นส่วนมาก
4) อาชีพ	ทำธุรกิจส่วนตัวมากที่สุดและอื่น ๆ เพิ่ม (คนขับรถ)	ทำธุรกิจส่วนตัวมากที่สุด และนักเรียน/นักศึกษารองลงมา	ทำอาชีพพนักงานบริษัทเอกชนมากที่สุด	ทำอาชีพพนักงานบริษัทเอกชนมากที่สุด
ส่วนที่ 2 การใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ				
1) ด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ	- เป็นรถประเภท SUV ที่ใช้มากสุดของผู้ตอบ - มีการใช้งานทุกวัน - เลือกใช้ที่จอดรถอัตโนมัติมากที่สุด (90%)	- เป็นรถประเภท Sedan ที่ใช้มากสุดของผู้ตอบ - มีการใช้งานทุกวัน - เลือกใช้ที่จอดรถอัตโนมัติมากที่สุด (90%)	- เป็นรถประเภท Sedan ที่ใช้มากสุดของผู้ตอบ - มีการใช้งานทุกวัน - เลือกใช้ที่จอดรถอัตโนมัติมากที่สุด (90%)	- เป็นรถประเภท Sedan ที่ใช้มากสุดของผู้ตอบ - มีการใช้งานทุกวัน - เลือกใช้ที่จอดรถอัตโนมัติและที่จอดรถแบบปกติเท่ากัน
2) ด้านระยะเวลาในการใช้งาน (เข้า-ออก)	- ระยะเวลาเฉลี่ยที่ผู้ใช้งานใช้เวลารอรับรถมากที่สุด อยู่ที่ 3-4 นาที - ช่วงวันทำการมีรถเข้าช่วงเย็น 16.00-17.00น. และนำรถออกช่วงเช้า 07.00-08.00 น. มากสุด - ช่วงวันหยุด มีรถเข้าช่วงเช้า 16.00-17.00น. และนำรถออกช่วงเช้า 07.00-08.00 น. มากสุด	-ระยะเวลาเฉลี่ยที่ผู้ใช้งานใช้เวลารอรับรถมากที่สุดอยู่ที่ 2-3 นาที - ช่วงวันทำการมีรถเข้าช่วงเช้า 08.00-09.00น. และนำรถออกช่วงเช้า 07.00-08.00 น. มากสุด - ช่วงวันหยุดมีรถเข้าและรถออกเวลา 09.00-16.00น. และ ช่วงเย็น 18.00-19.00 น. มากสุด	- ระยะเวลาเฉลี่ยที่ผู้ใช้งานใช้เวลารอรับรถมากที่สุด อยู่ที่ 4-5 นาที - ช่วงวันทำการมีรถเข้าช่วงเย็น 18.00-19.00น. และนำรถออกช่วงเช้า 07.00-08.00 น. มากสุด - ช่วงวันหยุดมีรถเข้าและรถออกเวลา 08.00-09.00น. และ ช่วงเย็น 18.00-19.00 น. มากสุด	- ระยะเวลาเฉลี่ยที่ผู้ใช้งานใช้เวลารอรับรถมากที่สุด อยู่ที่ 4-5 นาที - ช่วงวันทำการมีรถเข้าช่วงเย็น 18.00-19.00 น. และนำรถออกช่วงเช้า 08.00-09.00 น. มากสุด - ช่วงวันหยุดมีรถเข้าและรถออกเวลา 08.00-09.00น. และ ช่วงเย็น 18.00-19.00 น. มากสุด
3) ข้อปัญหา และอุปสรรคในการใช้งาน	เรื่องที่พบมากที่สุด คือ ความยากในการเข้าจอดในช่องลิฟต์ ความกว้างลิฟต์แคบเกินไป	เรื่องที่พบมากที่สุด คือใช้เวลาแก้ไขซ่อมแซมนานเกินไป กรณีเหตุขัดข้อง	เรื่องที่พบมากที่สุด คือใช้ความยากในการเข้าจอดในช่องลิฟต์ ความกว้างลิฟต์แคบเกินไป	เรื่องที่พบมากที่สุด คือ ระยะการเลี้ยวในการเข้าจอดช่องลิฟต์ไม่เพียงพอ
4) ข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงเพิ่มเติม	ข้อเสนอแนะมากที่สุด คือ ควรมีช่างดูแลระบบประจำ เพื่อแนะนำการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ	ข้อเสนอแนะมากที่สุด คือ ควรมีช่างดูแลระบบประจำ เพื่อแนะนำการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ	ข้อเสนอแนะมากที่สุด คือ ควรมีช่างดูแลระบบประจำ เพื่อแนะนำการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ	ข้อเสนอแนะที่มากที่สุด คือควรมีพื้นที่หน้าลิฟต์รถและมีระยะการเลี้ยวเข้าจอดรถที่เพียงพอ

ที่มา: แบบสอบถามทัศนคติการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติของผู้ใช้งาน 4 โครงการกรณีศึกษา (2566)

ผลการประเมินส่วนที่ 3 (ความพึงพอใจต่อการใช้งานและการบริการที่จอดรถอัตโนมัติ)

จากผลการให้คะแนนแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน สามารถสรุปเป็นจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถาม คะแนนเฉลี่ยแต่ละข้อ และคะแนนเฉลี่ยรวมของแต่ละหัวข้อหลักด้านการใช้งานได้ ดังตารางที่ 56

ตารางที่ 56 ผลการประเมินเปรียบเทียบความพึงพอใจและคะแนนเฉลี่ยรวมของการใช้งานในแต่ละด้าน ของ 4 โครงการกรณีศึกษา

รายการประเมินความพึงพอใจการใช้งาน	โครงการกรณีศึกษา			
	โครงการ A เซอเลส อโศก	**โครงการ B** เซอร์เคิล สุขุมวิท 31	**โครงการ C** ไนท์บริด ไพร์ม อ่อนนุช	**โครงการ D** มิวนีค สุขุมวิท 23
1. ด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ	ค่าเฉลี่ยคะแนน เต็ม 5 คะแนน			
1.1 ระยะวงเลี้ยวในการเข้าจอดในช่องลิฟต์	4.1	2.5	3.4	2.5
1.2 เส้นทางสัญจรเพื่อนำรถเข้าและออกในโครงการ	3.9	3.3	3.6	3.3
1.3 ความกว้างของช่องลิฟต์ในการขับรถเข้าจอด	3.7	3.0	3.7	2.7
1.4 พื้นที่รอหน้าลิฟต์รองรับการต่อคิวเข้าจอดรถ	4.4	3.4	3.7	4.1
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม	**4.0**	**3.1**	**3.6**	**3.2**
2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน	ค่าเฉลี่ยคะแนน เต็ม 5 คะแนน			
2.1 ป้ายและสัญลักษณ์บอกทางสัญจรเพื่อเข้าจอดและนำรถออกจากลิฟต์รถไปยังทางออกที่ชัดเจน	3.8	3.8	4.3	3.9
2.2 การใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน มีขั้นตอนการใช้งานที่ชัดเจน	4.7	4.4	4.4	4.0
2.3 ช่างดูแลระบบให้คำแนะนำผู้ใช้งานขณะนำรถเข้า-ออก	3.2	3.2	4.3	3.8
2.4 จอมอนิเตอร์บอกสถานะเวลาการนำรถออก	4.2	3.6	4.3	3.0
2.5 ระบบคีย์การ์ดเพื่อการเข้าจอด-นำรถออก	4.8	4.8	4.5	3.5
2.6 การจัดการพื้นที่พักคอยรอรับรถในโครงการ	4.0	3.5	4.6	4.4
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม	**4.1**	**3.9**	**4.4**	**3.8**
3. ด้านระยะเวลาการใช้งานของระบบ	ค่าเฉลี่ยคะแนน เต็ม 5 คะแนน			
3.1 เวลานำรถออกหรือรอคิวรับรถที่เหมาะสม (2-3นาที)	4.1	4.2	3.4	3.2
3.2 ระยะต่อคิวเข้าจอดช่องลิฟต์ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า-เย็น	3.8	3.7	3.9	3.8
3.3 เวลาการแก้ไขซ่อมแซมในกรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉิน	3.3	2.9	3.6	2.7
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม	**3.7**	**3.6**	**3.6**	**3.2**
4. ด้านความปลอดภัยและดูแลรักษาระบบ	ค่าเฉลี่ยคะแนน เต็ม 5 คะแนน			
4.1 Sensor ตรวจจับระยะรอบคันและความสูงรถ	4.3	4.5	3.9	3.0
4.2 กล้องและมอนิเตอร์ช่วยในการเข้าจอดรถ	3.8	4.2	3.6	3.0
4.3 ระบบยึดล้อกันรถไหลหรือรถเคลื่อนที่ขณะลิฟต์ขึ้น-ลง	3.2	4.2	4.0	3.9
4.4 ระบบป้องกันผู้ใช้ติดอยู่ในลิฟต์ขณะใช้งาน	3.1	4.0	4.0	3.9
4.5 ทีมช่างงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการสามารถแก้ไขหรือซ่อมแซม เหตุขัดข้องในเบื้องต้น	3.4	4.2	4.1	3.6
4.6 ระบบรักษาความปลอดภัยต่อของในรถยนต์	3.6	4.5	4.1	4.1
4.7 ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหาการใช้งาน	3.8	3.9	3.9	2.9
คะแนนค่าเฉลี่ยรวม	**3.6**	**4.2**	**3.9**	**3.5**

หมายเหตุ : ความพึงพอใจด้านที่ได้คะแนนค่าเฉลี่ย**มากที่สุด**

ความพึงพอใจด้านที่ได้คะแนนค่าเฉลี่ย**น้อยที่สุด**

จากตารางที่ 56 ผลของคะแนนเฉลี่ยรวมของการใช้งานในแต่ละด้าน แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานสามารถสรุปผลในแต่ละด้านได้ดังนี้

1) ด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ
   - คะแนนเฉลี่ยมากที่สุด : โครงการ A (พื้นที่รอหน้าลิฟต์รองรับการต่อคิวเข้าจอดรถ)
   - คะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด : โครงการ D (ความกว้างของช่องลิฟต์ในการขับรถเข้าจอด)

2) ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน
   - คะแนนเฉลี่ยมากที่สุด : โครงการ C (การจัดการพื้นที่พักคอยรอรับรถในโครงการ)
   - คะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด : โครงการ D (จอมอนิเตอร์บอกสถานะเวลาการนำรถออก)

3) ด้านระยะเวลาการใช้งานของระบบ
   - คะแนนเฉลี่ยมากที่สุด : โครงการ A (เวลานำรถออกหรือรอคิวรับรถที่เหมาะสม (2-3นาที)
   - คะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด : โครงการ D (เวลาการแก้ไขซ่อมแซมในกรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉิน

4) ด้านความปลอดภัยและดูแลรักษาระบบ
   - คะแนนเฉลี่ยมากที่สุด : โครงการ B (ระบบรักษาความปลอดภัยต่อของในรถยนต์)
   - คะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด : โครงการ D (ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหาการใช้งาน)

5.2 สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาที่ได้จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบในแต่ละหัวข้อของโครงการกรณีศึกษา 4 โครงการ สามารถสรุปข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ของแต่ละโครงการแสดงเปรียบเทียบกัน โดยจำแนกตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ ทั้งประเภทแบบมีถาดรองรับและประเภทแบบไม่มีถาดรองรับ

5.2.1 แนวคิด การตัดสินใจ สาเหตุและปัจจัยในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ

สรุปผลโดยแบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ

โดยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 60

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 57 สรุปผลข้อมูลเปรียบเทียบโครงการกรณีศึกษาโดยแบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ

ประเด็นการสรุปผล	ประเภทมีถาดรองรับ (Pallet Type)	
	โครงการ A **เซอเลส อโศก**	โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31**
1. ข้อมูลและปัจจัย ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ซึ่งจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติ	- แปลงที่ดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีพื้นที่ขนาดเล็ก มีหน้ากว้างที่แคบ และแนวยาวที่ลึก - ทำเลที่ตั้งอยู่ย่านสุขุมวิทที่ดินมีราคาแพงติดถนนอโศกมนตรี และอยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้า150 ม. - สัดส่วนจำนวนห้องพักและที่จอดรถ 87% - มีการใช้งานตลอดทั้งวัน โดยเฉพาะช่วงบ่ายและช่วงค่ำ	- แปลงที่ดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส พื้นที่มีจำกัด - ทำเลที่ตั้งอยู่ห่างจากสถานีรถไฟฟ้า 1.2 กม. - สัดส่วนจำนวนห้องพักและที่จอดรถ 100% - การใช้งานน้อยและผู้อยู่อาศัยเป็นชาวต่างชาติที่ไม่มีรถยนต์ส่วนบุคคล บางท่านใช้บริการรถรับส่งหรือพนักงานขับรถยนต์ส่วนตัว
2. แนวคิด และการ	- กำหนดจำนวนที่จอดรถตามกฎหมายขั้นต่ำ โดยใช้เกณฑ์บังคับพื้นที่อาคารขนาดใหญ่ 120 ตร.ม.	- กำหนดจำนวนที่จอดรถตามที่กฎหมายกำหนดคิดจากเกณฑ์พื้นที่อาคารขนาดใหญ่ 120 ตร.ม.

ตัดสินใจนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้	- ผู้ออกแบบวิเคราะห์ขนาดที่ดินว่าไม่สามารถทำที่จอดรถแบบปกติได้ เนื่องจากทำให้เสียพื้นที่ใช้สอยมาก - ผู้ออกแบบนำเสนอการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้เพื่อประหยัดพื้นที่ก่อสร้าง รวมไปถึงการมีค่า Efficiency ที่สูงขึ้นเพื่อใช้เป็นส่วนขายให้คุ้มค่า	- ผู้พัฒนาโครงการเป็นผู้วางแนวคิดนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการ - คำนึงถึงต้นทุนและขนาดของพื้นที่เป็นหลักโดยใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่าในการพิจารณา เรื่องพื้นที่ขายต่อพื้นที่ก่อสร้าง (Efficiency) และการทำที่จอดรถอัตโนมัติ
3. วิธีการ ตัดสินใจ และคัดเลือก**รูปแบบ** (ประเภทและระบบ) ของที่จอดรถอัตโนมัติ	- ผู้ออกแบบร่วมกับผู้จัดหา-ติดตั้งระบบแต่ละเจ้าได้จัดทำแบบและข้อมูลเปรียบเทียบนำเสนอให้ผู้พัฒนาโครงการพิจารณาเลือกระบบที่เหมาะสม - เลือกระบบรถเลื่อน ที่มีความเหมาะสมทั้งราคาและการใช้งานและทำการประมูลหา Supplier	- เป็นการตัดสินใจของผู้ประกอบการเลือกระบบทาวเวอร์รุ่นที่เหมาะสมและประหยัด - เหตุที่เลือกระบบนี้ เพราะเหมาะสมกับลักษณะรูปร่างอาคารที่เป็นแนวสูงสามารถติดตั้งรวมเข้ากับอาคารชุดได้
ประเด็นสรุปผล	**ประเภทไม่มีถาดรองรับ Non-Pallet Type**	
	โครงการ C **ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช**	โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23**
1. ข้อมูลและปัจจัย ที่เกี่ยวข้องกับโครงการในการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติ	- แปลงที่ดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวยาวลึกมากและหน้ากว้างแคบ - ทำเลที่ตั้งไกลจากสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส 800 ม. - สัดส่วนจำนวนห้องพักและที่จอดรถที่กำหนดตามกฎหมายบังคับขั้นต่ำอยู่ที่ 65% - การใช้งานมากและผู้อยู่อาศัยเป็นคนไทยซึ่งมีรถยนต์ส่วนบุคคลเป็นส่วนใหญ่ใช้ในการเดินทาง	- แปลงที่ดินโครงการเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีแนวยาวที่ลึกพอประมาณ แต่มีหน้ากว้างที่ดินที่น้อยมาก (30 ม.) - ทำเลที่ตั้ง สามารถเดินทางไปรถไฟฟ้าได้สะดวก - ทำเลอยู่ในซอยสุขุมวิท 23 ที่ดินมีพื้นที่จำกัดขนาดเล็ก และที่ดินมีราคาแพงมาก - ผู้อยู่ศัยมีทั้งคนไทยที่มีรถยนต์ส่วนบุคคล และชาวต่างชาติที่เดินทางโดยการใช้บริการคนขับรถยนต์ส่วนตัว หรือ มีรถยนต์ส่วนบุคคลที่มีคนขับรถให้
2. แนวคิด และการตัดสินใจนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้	- การกำหนดจำนวนที่จอดรถคิดจากเกณฑ์ขั้นต่ำทั้งประเภทการใช้พื้นที่อาคารชุด 60 ตร.ม. และพื้นที่ใช้สอยอาคารขนาดใหญ่ 120 ตร.ม. ต่อที่จอดรถ 1 คัน - ผู้พัฒนาโครงการมีแนวคิดที่คำนึงถึงผู้อาศัยในโครงการ เรื่องเวลาการวนหาที่จอดและการลดมลพิษในโครงการ - ให้คำนึงถึงการบริหารพื้นที่ใช้สอยให้คุ้มค่าที่สุด	- การกำหนดจำนวนที่จอดรถคิดจากเกณฑ์ขั้นต่ำทั้งกรณีการใช้พื้นที่อาคารชุด 60 ตร.ม. และพื้นที่ใช้สอยอาคารขนาดใหญ่ 120 ตร.ม. ต่อที่จอดรถ 1 คัน - ผู้พัฒนาโครงการมีแนวคิดเพื่อช่วยให้ประหยัดเวลาในการหาที่จอดรถ โดยเพิ่มจำนวนช่องจอดและพื้นที่ขาย - ผู้ออกแบบวิเคราะห์ถึงที่ดินและพื้นที่ว่ามีจำกัดและราคาสูงถ้าทำที่จอดรถแบบปกติจะต้องเสียพื้นที่มากและได้พื้นที่ขายได้น้อย จึงเลือกใช้ที่จอดรถอัตโนมัติ
3. วิธีการ ตัดสินใจ และคัดเลือก**รูปแบบ** (ประเภทและระบบ) ของที่จอดรถอัตโนมัติ	- บริษัทผู้จัดหาเป็นผู้เสนอระบบที่จอดรถอัตโนมัติ - ผู้ประกอบการโครงการพิจารณาเลือกระบบหุ่นยนต์ (Carbot Parking) - เหตุที่เลือกรุ่นนี้เพราะมีเทคโนโลยีที่ทันสมัย การทำงานค่อนข้างเร็วกว่าระบบอื่นและจัดที่จอดรถได้หลายคัน	- ผู้ออกแบบศึกษาข้อมูลระบบที่จอดรถอัตโนมัติจากผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่เป็นผู้เสนอข้อมูลแต่ละระบบที่เหมาะสมกับพื้นที่ และลักษณะของอาคาร - ผู้ออกแบบนำเสนอรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติเพื่อให้ผู้ประกอบการโครงการพิจารณาถึงความ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		เหมาะสมในเรื่องจำนวนที่จอดรถ พื้นที่ขายที่ได้และราคาของระบบ - ผู้ประกอบการโครงการเลือกระบบหุ่นยนต์คู่

ที่มา: ผู้วิจัย (2566)

<u>จุดเหมือน-จุดต่างของโครงการกรณีศึกษาทั้ง 4 โครงการ</u>

จากการสรุปผลเรื่องแนวคิด การตัดสินใจ สาเหตุและปัจจัย ในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ พบว่าทั้ง 4 โครงการมีส่วนที่เหมือนและแตกต่างกันสรุปได้เป็นตารางที่ 58

ตารางที่ 58 วิเคราะห์จุดเหมือน-จุดต่างของโครงการกรณีศึกษาทั้ง 4 โครงการ

โครงการกรณีศึกษา	จุดเหมือน	จุดต่าง
1. โครงการ A-D - **A** เซอเลส อโศก - **B** เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 - **C** ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช - **D** มิวนีค สุขุมวิท 23	1. ตั้งอยู่ในพื้นที่ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 2. ราคาทำเลที่ดินมีราคาสูง ตั้งอยู่ในย่านเมือง 3. ที่ดินมีพื้นที่จำกัดและขนาดเล็ก 3. การมีเส้นทางเดินรถรอบโครงการเพื่อนำไปสู่ทางเข้าช่องลิฟต์ที่จอดรถอัตโนมัติ 4. การกำหนดที่จอดรถขั้นต่ำตามกฎหมาย 5. แนวคิดเรื่องการประหยัดพื้นที่ก่อสร้าง และพื้นที่ใช้สอย	1. โครงการตั้งอยู่คนละแขวงและมีทำเลที่ต่างกัน โดยแต่ละพื้นที่เป็นประเภทที่ดินโครงการ B (สีน้ำตาล) ต่างกับโครงการ A C และD (สีแดง) 2. ขนาดพื้นที่และลักษณะรูปแปลงที่ดินต่างกัน 3. จำนวนและลักษณะของประชากรผู้อยู่อาศัยแต่ละโครงการต่างกัน ทั้งคนไทยและชาวต่างชาติ 4. การเข้าถึงโครงการ และระยะห่างจากที่ตั้งกับระบบขนส่งมวลชนไม่เท่ากัน 5. การใช้งานและการจราจรแต่ละโครงการไม่เหมือนกันบางโครงการใช้งานตลอดวัน บางโครงการมีการใช้งานน้อย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- **จุดเหมือน** คือ ทั้ง 4 โครงการ ตั้งอยู่ในพื้นที่ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ เป็นย่านที่มีทำเลและที่ดินราคาสูงมาก ซึ่งที่ดินมีพื้นที่จำกัดและมีขนาดเล็ก ซึ่งทุกโครงการมีการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ โดยผู้ออกแบบมีหลักเกณฑ์ในการกำหนดจำนวนที่จอดรถขั้นต่ำตามกฎหมาย และผู้พัฒนาโครงการหรือผู้ประกอบการโครงการ จึงมีแนวคิดเรื่องการประหยัดพื้นที่ก่อสร้างและพื้นที่ใช้สอย ในการตัดสินใจนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามา
- **จุดต่าง** คือ เรื่องทำเลที่ตั้งถึงแม้จะอยู่ในพื้นที่เขตวัฒนาเหมือนกันแต่มีทำเลที่แตกต่างกัน โดยแต่ละโครงการมีขนาดของพื้นที่และลักษณะของรูปแปลงที่ดินที่แตกต่างกัน จำนวนและลักษณะของประชากรผู้อยู่อาศัยที่ไม่เหมือนกันทั้งคนไทยและชาวต่างชาติ การเข้าถึงโครงการและระยะห่างจากระบบขนส่งขนส่งมวลชน มีระยะทางไม่เท่ากัน และการใช้งานและการจราจรในช่วงเวลาต่าง ๆ ของแต่ละโครงการที่แตกต่างกัน

<u>จุดเหมือน-จุดต่างของโครงการกรณีศึกษาแบ่งตามประเภทแบบมีถาดและแบบไม่มีถาดรองรับ</u>

จากการสรุปผลการศึกษาในตาราง 58 ข้างต้น พบว่ามีส่วนที่เหมือนและแตกต่างกัน จึงทำการวิเคราะห์หาจุดเหมือนและจุดต่างร่วมกันของแนวคิด การตัดสินใจ สาเหตุและปัจจัยในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้แต่ละโครงการโดยแบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติทั้งแบบมีถาด (โครงการ A-B) และไม่มีถาดรองรับ (โครงการ C-D) ได้ดังตารางที่ 59

ตารางที่ 59 จุดเหมือนและจุดต่างของโครงการกรณีศึกษาแบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติ

โครงการกรณีศึกษา	**จุดเหมือนและจุดต่างของโครงการกรณีศึกษา**	
แบบมีถาดรองรับ	**จุดเหมือน**	**จุดต่าง**
<u>โครงการ A</u> (เซอเลส อโศก) และ **<u>โครงการ B</u>** (เซอร์เคิล สุขุมวิท 31)	1. ตั้งอยู่ในพื้นที่ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 2. เป็นอาคารชุดพักอาศัย ประเภทอาคารสูง (High Rise Condominium) ซึ่งมีการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ 3. กำหนดจำนวนที่จอดรถในโครงการ โดยคิดจากเกณฑ์พื้นที่ใช้สอยของ<u>อาคารขนาดใหญ่</u> ทุกๆ 120 ตร.ม.กำหนดให้มีที่จอดรถ 1 คัน 4. พิจารณาถึงขนาดของที่ดิน (ขนาดเล็ก) พื้นที่จำกัดและต้นทุนค่าที่ดิน โดยใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า 5. ผู้พัฒนาโครงการตัดสินใจนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ เพื่อประหยัดพื้นที่และการมีพื้นที่ขายต่อพื้นที่ก่อสร้างที่เพิ่มขึ้น (Efficiency) 6. ผู้พัฒนาโครงการเป็นผู้ตัดสินใจเลือกประเภท/ระบบที่จอดรถอัตโนมัติที่เหมาะสมกับโครงการ	1. ประเภทของที่ดินต่างกัน โดยโครงการ A คือ ประเภท พ.5 สีแดง (พาณิชยกรรม) แต่โครงการ B คือ ประเภท ย.10-4 สีน้ำตาล (หนาแน่นมาก) 2. รูปแปลงที่ดินโครงการ A เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีหน้าแคบและยาวลึก ส่วนโครงการ B เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่จำกัด 3. ผู้อยู่อาศัยที่ใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติค่อนข้างน้อยเนื่องจากไม่ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล 4. วิธีการเลือกโครงการ A : ศึกษาและทำแบบทางเลือกระบบถึง 3 ทางเลือกของผู้จัดหา-ติดตั้งระบบทั้ง 3 เจ้า และให้ผู้พัฒนาโครงการเลือก 5. วิธีการเลือกโครงการ B : เริ่มจากจัดวางผังทางเลือก โดยผู้พัฒนาโครงการเลือกแบบที่จอดรถอัตโนมัติระบบหอสูง แล้วจึงประมูลหาผู้จัดหา-ติดตั้งระบบ
แบบไม่มีถาดรองรับ	**จุดเหมือน**	**จุดต่าง**
<u>โครงการ C</u> (ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช) และ **<u>โครงการ D</u>** (มิวนีค สุขุมวิท 23)	1. ตั้งอยู่ในพื้นที่ เขตวัฒนากรุงเทพฯ 2. ประเภทของที่ดินเหมือนกัน โดยโครงการ C และ D คือประเภท พ.5 สีแดง (พาณิชยกรรม) 3. ลักษณะแปลงที่ดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้านยาวลึกและหน้ากว้างแคบ 4. สัดส่วนจำนวนที่จอดรถและที่จอดรถอัตโนมัติกำหนดโดยการคิดจากเกณฑ์ขั้นต่ำทั้งประเภทการใช้พื้นที่อาคารชุด 60 ตร.ม. และพื้นที่ใช้สอยอาคารขนาดใหญ่ 120 ตร.ม. ต่อที่จอดรถ 1 คัน 5. ผู้พัฒนาโครงการมีแนวคิดที่คำนึงถึงการผู้ใช้ประหยัดเวลาในเรื่องการหาที่จอดรถในโครงการ 6. พิจารณาถึงพื้นที่ โดยบริหารพื้นที่ใช้สอยให้คุ้มค่าที่สุดโดยการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ 7. ผู้พัฒนาโครงการมีแนวคิดและเป็นผู้ตัดสินใจนำ	1. ทำเลที่ตั้งโครงการ C อยู่ไกลจากสถานีรถไฟฟ้ามากกว่าโครงการ D 2. จำนวนที่จอดรถอัตโนมัติโครงการ C มากกว่าโครงการ D (สัมพันธ์กับจำนวนห้อง) 3. ที่ดินโครงการ D ย่านสุขุมวิทมีมูลค่าสูงกว่าที่ดินโครงการ C ย่านอ่อนนุช 4. ผู้อยู่อาศัยของโครงการ C เป็นคนไทยส่วนใหญ่และใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ ส่วนโครงการ D มีทั้งคนไทยส่วนใหญ่ใช้งานที่จอด และคนต่างชาติที่ใช้บริการคนขับรถส่วนตัวและใช้บริการรถไฟฟ้า 5. การเลือกระบบที่จอดรถอัตโนมัติของโครงการ C ผู้จัดหา-ติดตั้งเป็นผู้นำเสนอให้ผู้พัฒนาโครงการพิจารณาเลือกระบบหุ่นยนต์ (Carbot Parking) ส่วนโครงการ D ผู้ออกแบบนำเสนอระบบให้ทาง

	ระบบที่จอดรถอัตมัติมาใช้ในโครงการ	ผู้พัฒนาโครงการพิจารณาเลือกระบบหุ่นยนต์คู่ (Duo Robot) แล้วจึงประมูลหาผู้จัดหา-ติดตั้งระบบเพิ่ม

ข้อสังเกตที่พบ

1) เรื่องข้อมูลและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการในการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติ

เมื่อพิจารณาถึงข้อมูลและปัจจัยที่เหมือนกันทุกโครงการ ได้แก่ โครงการตั้งอยู่ในพื้นที่เขตวัฒนา กรุงเทพฯ ทำเลที่ดินมีราคาแพง ที่ดินมีพื้นที่จำกัดและขนาดเล็ก การมีเส้นทางเดินรถรอบโครงการ การกำหนดที่จอดรถโดยใช้เกณฑ์ขั้นต่ำ แนวคิดเรื่องการประหยัดพื้นที่ก่อสร้างและพื้นที่ใช้สอย และมีส่วนที่ต่างกัน คือ เรื่องทำเลที่ตั้ง ถึงแม้จะอยู่ในพื้นที่เขตวัฒนาเหมือนกัน ขนาดของพื้นที่และลักษณะของรูปแปลงที่ดิน จำนวนและลักษณะของประชากรผู้อยู่อาศัย การเข้าถึงโครงการและระยะห่างจากระบบขนส่งมวลชน การใช้งานและการจราจร และจำนวนห้องชุดพักอาศัย จำนวนที่จอดรถทั้งหมดและที่จอดรถอัตโนมัติต่างกัน

2) เรื่องแนวคิด และการตัดสินใจ ในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ เมื่อวิเคราะห์ถึงจุดเหมือนจุดต่างร่วมกันของแต่ละโครงการที่แบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติ พบว่ามีจุดเหมือนร่วมกันที่ผู้พัฒนาโครงการทุกโครงการต้องคำนึงถึงและพิจารณาซึ่งอาจเป็นปัจจัยของแนวคิดและการตัดสินใจในการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการ คือ

- <u>การกำหนดจำนวนที่จอดรถ</u> โดยคิดตามกฎหมายของเกณฑ์ขั้นต่ำทั้งแบบกรณีที่คิดแบบการใช้พื้นที่ของอาคารชุด 60 ตร.ม. และพื้นที่ใช้สอยของอาคารขนาดใหญ่ 120 ตร.ม.กำหนดให้มีที่จอดรถกรณีอย่างละ 1 คัน โดยให้ใช้เกณฑ์ที่ได้จำนวนที่จอดรถมากที่สุด

- <u>พิจารณาถึงขนาดของที่ดิน และต้นทุนของราคาที่ดิน</u> โดยการบริหารพื้นที่ใช้สอยให้คุ้มค่าที่สุดในการจัดการพื้นที่จอดรถให้ได้ตามจำนวนที่กำหนด โดยการตัดสินใจนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ เพื่อการประหยัดพื้นที่ก่อสร้างและพื้นที่ขายต่อพื้นที่ก่อสร้าง (Efficiency) ให้ได้เพิ่มขึ้น

3) เรื่องวิธีการ ตัดสินใจและคัดเลือกรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติ จากการวิเคราะห์จุดเหมือนและจุดต่างของแต่ละโครงการที่แบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติ พบว่ามีเรื่องที่ผู้ออกแบบและผู้พัฒนาโครงการต้องพิจารณาร่วมกันในการตัดสินใจเลือกระบบของที่จอดรถอัตโนมัติเพื่อให้เหมาะสมกับโครงการมากที่สุด ได้แก่ ลักษณะของแปลงที่ดิน รูปแบบของอาคารที่ออกแบบ การกำหนดจำนวนที่จอดรถโดยคิดจากเกณฑ์ขั้นต่ำ การออกแบบทางเดินรถ และต้นทุนหรืองบประมาณของราคาของที่จอดรถอัตโนมัติ

5.2.2 ลักษณะกายภาพ การใช้งาน การบริหารจัดการในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้โครงการ

<u>สรุปผลโดยแบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

โดยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 60

ตารางที่ 60 สรุปผลข้อมูลเปรียบเทียบโครงการกรณีศึกษาโดยแบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ

ประเด็นการสรุปผล	ประเภทมีถาดรองรับ Pallet Type	
	โครงการ A **เซอเลส อโศก**	โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31**
1 รูปแบบ ลักษณะทางกายภาพ และการทำงานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ	- ที่จอดรถอัตโนมัติประเภทมีถาด (Pallet Type) มีกำหนดหมายเลข และจัดเก็บถาดรับรถตามหมายเลขช่องจอดนั้นๆ - ระบบรถเลื่อน (Cart Parking) 168 คัน โครงสร้างเหล็กและโครงสร้างคอนกรีตรองรับการติดตั้ง เหมาะกับอาคารที่มีพื้นที่แนวราบและซ้อนชั้นในแนวดิ่ง - ถาดช่องจอดมีพื้นที่ขนาด 11.77 ตร.ม.จอดได้รถเกือบทุกประเภท SUV Sedan และVan - การเข้าจอดและนำรถออกในช่องลิฟต์มีทางเข้าและทางออกคนละทาง - ลิฟต์ยกถาดรถขึ้น-ลงในแนวดิ่ง และมีรถเลื่อน (Cart) เคลื่อนที่ในแนวราบเพื่อนำรถไปยังช่องจอดรถ - ระบบจะล็อคตำแหน่งที่จอดรถตามหมายเลขของถาดรับรถที่ตรงกันกับหมายเลขช่องจอดนั้น - ระยะเวลาการนำรถเข้าจอดเร็วกว่า (2:20 นาที)	- ที่จอดรถอัตโนมัติประเภทมีถาด (Pallet Type) กำหนดตำแหน่งช่องจอดตามถาดจอดรถนั้นๆ - ใช้ระบบหอสูงหรือทาวเวอร์ (Tower Parking) 124 คันเป็นโครงสร้างเหล็กที่จอดซ้อนกันในแนวดิ่งเหมาะกับประเภทอาคารสูง - ถาดช่องจอดรถมีพื้นที่ขนาด 11.72 ตร.ม.จอดได้ทั้งรถยนต์ประเภท SUVและSedan - มีแท่นหมุนรถติดตั้งเข้ากับลิฟต์ยกถาดรับรถ - การเข้าจอดและออกลิฟต์ซึ่งมีทางเข้า-ออกทางเดียวโดยมีอุปกรณ์เสริมแท่นหมุน-กลับด้านรถ (Turntable) ในการหมุนกลับด้านรถยนต์ - ลิฟต์ยกรถขึ้น-ลงในแนวดิ่งอยู่ระหว่างช่องจอดและจัดเก็บเข้าช่องจอดทางด้านข้างซ้าย-ขวา - ระบบจะนำถาดจอดรถเข้าเก็บยังตำแหน่งเดิมของถาดจอดรถที่พึ่งนำรถออก หรือถาดจอดที่ระบบค้นหามาแทนถาดที่พึ่งได้นำรถเข้าจอด - ระยะเวลาการนำรถออกที่เร็วกว่า (2:32 นาที)
2. ลักษณะการใช้งาน - การนำรถเข้าจอดและการนำรถออก - ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ	- การใช้งานและการจราจรมีผู้ใช้งานตลอดทั้งวัน - มีพื้นที่และระยะในการตั้งลำรถยนต์ให้ตรงกับช่องลิฟต์เพื่อความสะดวกในการนำรถเข้าจอด - การเบี่ยงซ้ายเพื่อตั้งลำรถให้ตรงในการนำรถเข้าจอดในช่องลิฟต์ 1 มีความลำบาก เนื่องจากชิดขอบฟุตบาทและห้องควบคุม - ทางออกลิฟต์ 1 มีความลำบากในการเลี้ยวรถเมื่อนำรถออกจากลิฟต์ที่อยู่ชิดมุมของอาคารและทางโค้งของถนนโครงการ	- การใช้งานและการจราจรมีผู้ใช้งานน้อยไม่ติดขัด - ทางเข้า-ออกช่องลิฟต์ A มีความยากในการเลี้ยวเข้าจอดรถ เนื่องจากช่องลิฟต์อยู่ติดกับผนังอาคารที่ยื่นออกมา - ป้ายบอกข้อแนะนำและขั้นตอนการใช้งานด้านหน้าของลิฟต์รถมีขนาดตัวหนังสือเล็ก ไม่ชัดเจน - เกิดระบบขัดข้อง และติดขัดบ่อยเนื่องมากจากการกดคีย์การ์ดซ้ำของลูกบ้านหรืออะไหล่ลูกล้อชำรุด รวมทั้งมีสัตว์เล็ก เช่น แมวเข้าไปรบกวน
3. การบริหารจัดการ การดูแลรักษา และต้นทุน ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบ	- ไม่มีช่างดูแลประจำโครงการ มีแค่ช่างอาคารประจำโครงการที่ได้รับการฝึกอบรมการใช้งานและดูแลระบบ สามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้ - มีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเดือนละ 1 ครั้ง - มีบริการเข้ามาแก้ไขซ่อมแซมกรณีเหตุขัดข้องฉุกเฉินจากผู้ภายในเวลา 2 ชม. ตลอด 24 ช.ม. - ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมอยู่ในระยะประกัน 5 ปี	- ไม่มีช่างดูแลประจำโครงการ มีแต่ช่างอาคารนิติ-บุคคลซึ่งได้รับการฝึกอบรมมาจากบริษัทผู้ติดตั้งสามารถแก้ไขปัญหาขัดข้องเบื้องต้นได้ - มีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เดือนละ 1 ครั้ง - มีบริการแก้ไขซ่อมแซมกรณีเหตุขัดข้องฉุกเฉินจากผู้ติดตั้งเข้ามาภายใน 2 ช.ม. ตลอด 24 ช.ม. - ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมอยู่ในระยะประกัน
ประเด็นสรุปผล	**ประเภทไม่มีถาดรองรับ Non-Pallet Type**	
	โครงการ C **ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช**	โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23**
1. รูปแบบ ลักษณะ	- ที่จอดรถอัตโนมัติประเภทไม่มีถาด (Non-Pallet Type) มีระบบหุ่นยนต์ที่ช่วยรับรถและลำเลียง	- ที่จอดรถอัตโนมัติประเภทไม่มีถาด (Non-Pallet Type) มีระบบหุ่นยนต์สองตัวที่ช่วยรับรถและ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ทางกายภาพ และการทำงานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ	รถแทนถาด (Carbot) - ระบบหุ่นยนต์ (Carbot Parking) 386 คัน โครงสร้างพื้นคอนกรีต จัดที่จอดได้หลายช่องจอดทั้งแนวตั้งและแนวนอน - ช่องจอดมีพื้นที่ขนาด 11.025 ตร.ม. จอดได้ทั้งรถยน์ประเภท SUV และSedan- การเข้าจอด-ออกลิฟต์มีทางเข้า-ออกคนละทาง - มีลิฟต์รองรับการใช้งาน 4 ตัว เคลื่อนที่ในแนวดิ่งเพื่อยกหุ่นยนต์รับส่งรถขึ้น-ลงแต่ละชั้น - หุ่นยนต์รับส่งและลำเลียงรถเข้าช่องจอดตามชั้นต่าง ๆ โดยมีระบบแขนกลช่วยยกรถ (ช้อน-หนีบล้อรถ) พาไปยังตำแหน่งช่องจอดรถพื้น คสล. - เครื่องลำเลียงของแต่ละชั้นจะช่วยลำเลียงนำหุ่นยนต์รับ-ส่งรถเคลื่อนที่ในแนวราบพาไปยังตำแหน่งช่องจอดรถพื้นคสล.ของแต่ละชั้น - ระบบหุ่นยนต์จะประมวลผลหาตำแหน่งช่องจอดที่ว่างและใกล้ที่สุดนำรถไปจอดยังช่องจอด - ระยะเวลาในการนำรถไปเก็บช่องจอดที่รวดเร็วกว่าเท่ากับ 1.51 นาที	ลำเลียงรถแทนถาด (Duo Robot) - ระบบหุ่นยนต์คู่ (Duo-Robot Parking) 132 คัน โครงสร้างพื้นคอนกรีต จัดที่จอดได้หลายช่องจอดทั้งแนวตั้ง-แนวนอน - ช่องจอดมีพื้นที่ขนาด 12.10 ตร.ม. จอดได้ทั้งรถยน์ประเภท SUV และSedan - การเข้าจอดและนำรถออกภายนอกลิฟต์ มีช่องเข้าจอด 2 แบบ ทั้งแบบเข้า-ออกคนละทาง และทางเข้า-ออกทางเดียวกันโดยมีแท่นหมุนช่วยหมุนทิศทางรถ - มีลิฟต์ยกรถ 2 ตัวแยกกันทำงานเคลื่อนที่ได้ทั้งแนวดิ่งและแนวราบ - หุ่นยนต์คู่รับส่งและลำเลียงรถเข้าช่องจอดตามชั้นต่างๆโดยมีระบบแขนกลช่วยยกรถ (ล้อรถ) ไปยังลิฟต์รถและนำรถเข้าเก็บยังช่องจอดพื้นคสล. - ระบบหุ่นยนต์จะค้นหาตำแหน่งช่องจอดที่ว่างและใกล้ที่สุดเพื่อนำรถไปเก็บยังช่องจอดนั้นๆ - การนำรถไปเก็บและนำรถออกมีระยะเวลาเท่ากันที่ 1.58 นาที
2. ลักษณะการใช้งาน - การนำรถเข้าจอดและการนำรถออก - ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน	- การใช้งานและการจราจรมีผู้ใช้งานตลอดทั้งวัน - ช่องลิฟต์ทั้ง 4 ช่องที่ตั้งอยู่บริเวณเดียวกันอยู่ใกล้กันเกินไปและมีระยะวงเลี้ยวที่ไม่เพียงพอ - การนำรถเข้าจอด เกิดการเบียดขอบผนังประตูช่องลิฟต์ มีรอยขูดที่ตัวรถและผนังเข้าลิฟต์ - มีเจ้าหน้าดูแลระบบประจำโครงการ คอยดูแลตรวจสอบการใช้งานของผู้ใช้งาน	- การใช้งานและการจราจรมีผู้ใช้งานตลอดทั้งวัน - ทางเข้าช่องจอด 1 มีระยะวงเลี้ยวไม่เพียงพอในการเลี้ยวเข้าช่องจอดเทียบภายนอกลิฟต์ - ช่องจอด 2 มีความยากในการการจอดเทียบบนแท่นหมุนรถภายนอกช่องลิฟต์ - เมื่อมีการใช้งานระบบมีเสียงดังรบกวนผู้อยู่อาศัย ที่อยู่ชั้นติดกับที่จอดรถอัตโนมัติ ในช่วงเช้า
3. การบริหารจัดการ การดูแลรักษา และต้นทุน ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบ	- มีช่างดูแลระบบประจำโครงการ (จัดจ้างเพิ่ม) ในการดูแลการใช้งาน และจัดการแก้ไขระบบได้โดยรับการอบรมจากบริษัทจัดหา-ติดตั้งระบบก่อนเริ่มงาน - การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเดือนละ 1 ครั้ง (4วัน) - มีการบริการแก้ไขปัญหาเหตุขัดข้องร้ายแรง ที่มีการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ที่เสียหายจากผู้ติดตั้งได้ตลอดเวลา 24 ช.ม.(อยู่ในระยะประกัน) - ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมมีระยะ 10 ปี ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใน 5 ปีแรก เนื่องจากอยู่ในระยะประกัน หลังจากนั้น ปีที่ 6 ขึ้นไปโครงการเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายซึ่งมีราคาสูง - ราคาต้นทุนที่จอดรถระบบหุ่นยนต์ (Carbot) มีราคาต่อช่องจอดค่อนข้างสูงกว่าระบบอื่น	- ไม่มีช่างดูแลระบบประจำโครงการ มีแค่เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยช่วยดูแลการใช้งาน - การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเดือนละ 1 ครั้ง ใช้เวลา 2 วัน ต่อลิฟต์ 2 ตัว - กรณีเกิดเหตุขัดข้องจะเป็นหน้าที่ช่างประจำอาคารจัดการและแก้ไขในเบื้องต้น แต่ถ้ากรณีเกิดเหตุขัดข้องที่โครงการไม่สามารถจัดการได้ ทางบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งมีบริการเข้ามาจัดการแก้ไขภายใน 2 ช.ม. - การบำรุงรักษาและซ่อมแซมมีระยะ 20 ปี โดย 3 ปี แรกไม่ต้องเสียค่าอะไหล่เพราะอยู่ในระยะประกัน ซึ่งมีราคาค่าใช้จ่ายสูง - ราคาต้นทุนของที่จอดรถระบบหุ่นยนต์ (Duo-Robot) มีราคาต่อช่องจอดค่อนข้างสูงแบบอื่นๆ

ที่มา: ผู้วิจัย (2566)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

<u>จุดเหมือน-จุดต่างของโครงการกรณีศึกษาแบ่งตามประเภทแบบมีถาดและแบบไม่มีถาดรองรับ</u>

จากการสรุปผลการศึกษาในตาราง 60 ข้างต้น พบว่ามีส่วนที่เหมือนและแตกต่างกัน จึงทำการวิเคราะห์หาจุดเหมือนและจุดต่างร่วมกันของลักษณะกายภาพ การใช้งาน การบริหารจัดการ ในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้โครงการ แต่ละโครงการโดยแบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติทั้งแบบมีถาด (โครงการ A-B) และไม่มีถาดรองรับ (โครงการ C-D) ได้ดังตารางที่ 61

ตารางที่ 61 จุดเหมือนและจุดต่างของโครงการกรณีศึกษาแบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติ

โครงการกรณีศึกษา	**จุดเหมือน-จุดต่างของลักษณะกายภาพ การใช้งาน การบริหารที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ**	
แบบมีถาดรองรับ	**จุดเหมือน**	**จุดต่าง**
<u>โครงการ A</u> (เซอเลส อโศก) และ **<u>โครงการ B</u>** (เซอร์เคิล สุขุมวิท 31)	1. ทางสัญจรรอบโครงการเป็นแบบเดินรถทางเดียว (one way) มีทางเข้า-ออกจุดเดียวกัน 2. เป็นที่จอดรถอัตโนมัติประเภท <u>มีถาดรองรับ</u> 3. การนำรถเข้าจอด-นำรถออกภายในช่องลิฟต์ 4. เข้าจอดได้ทั้งรถยนต์ประเภท SUVและSedan 5. ทางเข้าออกมีลิฟต์ยกรถจำนวน 2 ตัวเท่ากัน 6. ถาดช่องจอดมีพื้นที่ประมาณ 11.75 ตร.ม. 7. ระบบจะล็อคตำแหน่งที่จอดรถกับถาดรับรถในการนำถาดรับรถเข้าเก็บประจำที่ตำแหน่งเดิม 8. การใช้งานง่าย ขั้นตอนไม่ซับซ้อน 9. ใช้ระบบคีย์การ์ดในการจอดและรับรถและมีจอแสดงผลสถานะรอคิวในการรับรถ 10. มีการซ่อมบำรุงเดือนละ 1 ครั้ง 11. ไม่มีช่างดูแลระบบประจำโครงการ 12. มีบริการซ่อมแซมแก้ไข กรณีเหตุขัดข้องจากผู้จัดหา-ติดตั้งระบบภายใน 2 ชม.ตลอด 24 ช.ม. 13. ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมในระยะประกัน	1.การจราจรและการใช้งาน โครงการ A ใช้งานตลอดทั้งวัน แต่โครงการ B คนใช้งานน้อย 2. ใช้ระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (รูปแบบ) ต่างกัน Cart Parking (A) กับ Tower Parking (B) 3. ทางเข้า-ออกช่องลิฟต์โครงการ A เป็นแบบคนละทาง ส่วนโครงการ B เป็นแบบทางเดียวกัน โดยใช้อุปกรณ์แท่นหมุนรถ (Turntable) หมุนทิศทาง 4. การจัดจำนวนที่จอดรถอัตโนมัติ โครงการ A : 168 คัน มากกว่าโครงการ B : 124 คัน 5. โครงสร้างที่ใช้รองรับการติดตั้ง โครงการ A ใช้โครงสร้างเหล็กและพื้นคอนกรีต โครงการ B ใช้โครง สร้างเหล็กอย่างเดียว 6. ลักษณะการทำงานของระบบ โครงการ A มีลิฟต์ทั้งแนวดิ่งและรถเลื่อนแนวราบ ส่วนโครงการ B มีแค่ระบบของลิฟต์ยกรถที่ทำงานในแนวดิ่ง 7. ระยะเวลาการนำรถเข้าจอด-รอรับรถต่างกัน 8. ราคาต้นทุนของระบบที่จอดรถคิดต่อช่องจอด
แบบไม่มีถาดรองรับ	**จุดเหมือน**	**จุดต่าง**
<u>โครงการ C</u> (ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช) และ **<u>โครงการ D</u>** (มิวนีค สุขุมวิท 23)	1. การใช้งานและการจราจรมีผู้ใช้งานตลอดทั้งวันโดยเฉพาะเวลาเร่งด่วนเช้า-เย็น 2. โครงการมีทางเข้า-ออกโครงการจุดเดียวกัน 3. เป็นที่จอดรถอัตโนมัติประเภท<u>ไม่มีถาดรองรับ</u> 4. ใช้ระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (รูปแบบ) เดียวกัน คือ ระบบหุ่นยนต์ (ชื่อเรียกต่างกัน) 5. เข้าจอดได้ทั้งรถยนต์ประเภท SUV / Sedan 6. ใช้ระบบคีย์การ์ดในการจอดและรับรถ และมีจอแสดงผลสถานะรอคิวในการรับรถ 7. โครงสร้างรองรับการติดตั้งเป็นพื้นคอนกรีต ที่	1. ทางสัญจรรอบโครงการ C เป็นทั้งแบบเดินรถทางเดียวและเดินรถสองทาง แต่โครงการ D เป็นแบบเดินรถทางเดียวเท่านั้น 2. ที่จอดรถระบบหุ่นยนต์ทั้ง 2 โครงการมีชื่อเรียกต่างกันตามชื่อที่บริษัทจัดหานำเข้า โครงการ C เรียก Carbot แต่โครงการ D เรียก Duo-Robot 3. การจัดจำนวนที่จอดรถอัตโนมัติ โครงการ C : 386 คัน มากกว่าโครงการ D : 132 คัน 4. ทางเข้า-ออกช่องลิฟต์โครงการ C เป็นแบบคนละทาง ส่วนโครงการ D มีทางเข้า-ออกทางเดียว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

	ทำเป็นช่องจอดรถในแต่ละชั้นซ้อนขึ้นไปทุกๆ 3 ชั้นต้องทำพื้นคอนกรีตเต็มชั้นเพื่อกันไฟลาม 8. ระบบหุ่นยนต์มีระบบแขนกลช่วยยกรถ(ล้อรถ) 9. การทำงานของระบบสามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งแนวดิ่ง (ลิฟต์ยกหุ่นต์) และแนวราบ (เครื่องลำเลียง และลิฟต์ของระบบ Robot) 10. ระบบหุ่นยนต์จะประมวลผลหาตำแหน่งช่องจอดที่ว่างและใกล้ที่สุดเพื่อนำรถไปเก็บช่องจอด 11. มีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเดือนละ 1 ครั้ง 12. มีบริการแก้ไขซ่อมแซม กรณีเหตุขัดข้องจากผู้จัดหา-ติดตั้งระบบภายใน 2 ชม.ตลอด 24 ช.ม. 13.ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนอะไหล่อยู่ในระยะเวลาประกัน และไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย 14. ราคาต้นทุนของระบบที่จอดแบบหุ่นยนต์มีราคาต่อช่องจอดค่อนข้างสูงกว่าระบบอื่นๆ	กัน โดยมีแท่นหมุนรถ (Turntable) หมุนด้านรถ 5. โครงการ D เป็นการนำรถเข้าจอด-นำรถออกภายนอกช่องลิฟต์ ส่วนโครงการ C เป็นแบบจอดภายในช่องลิฟต์ 6. จำนวนลิฟต์ยกรถของโครงการ C มีจำนวนลิฟต์ 4 ตัวซึ่งมากกว่า โครงการ D มีจำนวนลิฟต์ 2 ตัว 7. ระบบ Robot โครงการ D มีหุ่นยนต์รับส่งรถ 2 ตัว มากกว่าโครงการ C ระบบ Carbot 8. ระยะเวลาการนำรถเข้าจอด-รอรับรถต่างกัน 9. โครงการ C มีช่างดูแลระบบประจำโครงการ แต่โครงการ D ไม่มีช่างประจำโครงการ

ความเหมือนและความต่างของที่จอดรถอัตโนมัติประเภทแบบมีถาดและไม่มีถาดรองรับ

จากการวิเคราะห์จุดเหมือนและจุดต่างของแต่ละโครงการกรณีศึกษาที่แบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ พบว่ามีจุดเหมือนและจุดต่างร่วมกันของแต่ละโครงการที่อยู่ในที่จอดรถอัตโนมัติประเภทเดียวกัน คือ จุดเหมือน-จุดต่างของประเภทแบบมีถาด (โครงการ AและB) และประเภทแบบไม่มีถาดรองรับรถ (โครงการ C และD) จึงสามารถสรุปความเหมือนและความต่างระหว่างประเภทที่จอดรถอัตโนมัติทั้ง 2 ได้ดังนี้

- **ความเหมือน** ของที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละประเภทในโครงการกรณีศึกษา
  แบบมีถาดรองรับ (โครงการ A และB) และไม่มีถาดรองรับ (โครงการ C และD)
  1) มีทางเข้า-ออกโครงการเพียงจุดเดียว คือ ด้านหน้าโครงการ
  2) มีเส้นทางสัญจรรอบอาคารและเส้นทางเพื่อการเข้า-ออกลิฟต์ยกรถ
  3) รถยนต์ประเภท SUV และSedan สามารถใช้งานได้
  4) ใช้ระบบคีย์การ์ดในการจอดและรับรถ และมีจอแสดงผลสถานะรอคิวในการรับรถ
  5) มีการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เดือนละ 1 ครั้ง
  6) บริการซ่อมแซมแก้ไข กรณีเหตุขัดข้องจากผู้จัดหา-ติดตั้งระบบภายใน 2 ชม.ตลอด 24 ช.ม.
  7) ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมอยู่ในระยะประกัน
- **ความต่าง** ของที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละประเภทในโครงการกรณีศึกษา
  แบบมีถาดรองรับ (โครงการ A และB) และไม่มีถาดรองรับ (โครงการ C และD)
  1) ที่จอดรถอัตโนมัติของแต่ละโครงการเป็นที่จอดรถอัตโนมัติคนละประเภทกัน ทั้งโครงการ Aและ B ที่ใช้ระบบถาดรถเลื่อนและระบบหอสูง เป็นที่จอดรถอัตโนมัติประเภทแบบมีถาดรองรับ ส่วนโครงการ C และD ซึ่งใช้ระบบหุ่นยนต์เป็นที่จอดรถอัตโนมัติประเภทแบบไม่มีถาดรองรับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2) โครงสร้างที่รองรับการติดตั้งของที่จอดรถประเภทมีถาดรองรับ สามารถใช้เป็นโครงสร้างเหล็กหรือโครงสร้างเหล็กผสมกับโครงสร้างคสล. (พื้นรองรับ) ส่วนที่จอดรถประเภทไม่มีถาดรองรับ ต้องทำเป็นโครงสร้างคสล.เพื่อทำพื้นรองรับการจอดรถยนต์ (ช่องจอดรถ)
3) ที่จอดรถอัตโนมัติประเภทแบบมีถาดรองรับรถ การนำถาดรับรถเข้าเก็บระบบจะล็อคตำแหน่งที่จอดรถกับถาดรับรถในตำแหน่งเดิม หรือถาดรับรถที่มีหมายเลขระบุไว้จะถูกล็อคตำแหน่งที่จอดรถไว้ตามหมายเลขนั้นๆ ส่วนที่จอดรถประเภทไม่มีถาดรองรับ จะมีระบบหุ่นยนต์จะประมวลผลหาตำแหน่งช่องจอดที่ว่างและใกล้ที่สุดเพื่อนำรถไปเก็บช่องจอด (ไม่ยึดตำแหน่งที่จอด)
4) ราคาต้นทุนของที่จอดรถไม่มีถาดรองรับแบบระบบหุ่นยนต์ มีราคาต่อช่องจอดสูงกว่าที่จอดรถ แบบมีถาดรองรับ แต่เมื่อได้ราคาต่อช่องจอดแล้วต้องนำมาคิดรวมกับจำนวนที่จอดทั้งหมดและคิดรวมราคาของอุปกรณ์เสริมต่างๆด้วย จึงจะสามารถเปรียบเทียบได้ว่าโครงการไหนมีต้นทุนราคาค่าที่จอดรถอัตโนมัติสูงกว่ากัน

ข้อสังเกตที่พบ

1) เรื่องลักษณะการใช้งาน ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน

จากการวิเคราะห์ความเหมือนและความต่างเรื่องการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละประเภทในโครงการกรณีศึกษา พบว่ามีส่วนที่เหมือนกัน คือ มีการใช้ระบบคีย์การ์ดในการจอดและรับรถ และมีจอแสดงผลสถานะรอคิวในการรับรถ ส่วนความแตกต่างนั้นจะเป็นเรื่องของขั้นตอนหรือวิธีการใช้งานระบบ อุปกรณ์เสริมของระบบ การออกแบบพื้นที่จอดรถและเส้นทางเดินรถของทางเข้าจอดเทียบทั้งภายในลิฟต์และภายนอกลิฟต์ และทางออกจากลิฟต์เชื่อมกับทางสัญจรหลักรอบโครงการของแต่ละโครงการ รวมถึงมีข้อค้นพบ ปัญหาหรืออุปสรรคต่างๆการใช้งานซึ่งมีรายละเอียดต่างๆ แบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติดังนี้

- **ประเภทแบบมีถาดรองรับ (โครงการ A และB)**

- **โครงการ A** (เซอเลส อโศก) พบว่า โครงการมีการออกแบบพื้นที่และเส้นทางเพื่อเพิ่มระยะให้กับรถยนต์ที่กำลังขับรถเข้าจอดในลิฟต์ มีระยะเตรียมตัวในการตั้งลำรถให้ตรงก่อนนำรถเข้าจอดภายในลิฟต์เพื่อง่ายต่อการเข้าจอด แต่เมื่อทำการสำรวจจึงพบว่า บริเวณลิฟต์ที่ 1 ต้องทำการเบี่ยงซ้ายเพื่อตั้งลำรถให้ตรง แต่ด้วยด้านข้างมีห้องควบคุมและฟุตบาท ประกอบกับลิฟต์ที่ 1 นี้เป็นลิฟต์ของรถ SUV ซึ่งมีช่วงท้ายรถที่ยาวทำให้การเบี่ยงอาจชิดขอบผนังอาคารได้ และเมื่อจะทำการนำรถออก ทางออกลิฟต์ซึ่งอยู่บริเวณหัวมุมของอาคารและติดกับทางเลี้ยวของถนนภายในโครงการ ทำให้เมื่อนำรถออกไปจะต้องทำการเลี้ยวทันทีซึ่งมีระยะกระชั้นชิดมาก จึงไม่สามารถเลี้ยวออกได้ง่ายในทีเดียว อาจต้องขยับรถอีกครั้ง

- **โครงการ B** (เซอร์เคิล สุขุมวิท 31) พบว่า ทางเข้าและออกช่องลิฟต์ A มีความยากในการเลี้ยวเข้าจอดรถเนื่องจากช่องลิฟต์อยู่ติดผนังอาคารที่ยื่นออกมา และในช่วงเวลาเร่งด่วนเกิดระบบขัดข้องบ่อย เนื่องมาจากการแตะคีย์การ์ดซ้ำของผู้ใช้งาน รวมทั้งการมีสัตว์เล็กเข้าไปรบกวนระบบ หรือมีอะไหล่ชำรุดบ่อย ๆ ก็ทำให้ระบบติดขัดได้เช่นกัน

- **ประเภทแบบไม่มีถาดรองรับ (โครงการ C และD)**

- **โครงการ C** (ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช) พบว่า โครงการกำหนดให้มีลิฟต์ถึง 4 ตัวเพื่อรองรับการใช้งานของผู้อยู่อาศัยซึ่งมีจำนวนมาก โดยมีช่องเข้าจอดลิฟต์ทั้ง 4 ช่องที่ตั้งอยู่บริเวณที่เดียวกัน ซึ่งในการเข้าจอดก็

จะต้องเลี้ยวเพื่อนำรถเข้าช่องลิฟต์ เมื่อได้สำรวจจึงพบว่าช่องลิฟต์อยู่ติดกันเกินไป และมีระยะการตีวงเลี้ยวและการตั้งลำรถให้ตรงกับช่องลิฟต์ที่ไม่เพียงพอในการนำรถเข้าจอดในลิฟต์ ทำให้เกิดความลำบากและมีการเบียดขอบผนังประตูช่องลิฟต์ มีรอยขูดที่ตัวรถและผนังด้านหน้าทางเข้าช่องลิฟต์

- **โครงการ D** (มิวนีค สุขุมวิท 23) พบว่า มีระยะวงเลี้ยวไม่เพียงพอในการเลี้ยวเข้าช่องจอดเทียบภายนอกลิฟต์ มีความยากในการการจอดเทียบบนแท่นหมุนรถภายนอกช่องลิฟต์ และเมื่อมีการใช้งาน ระบบมีการทำงาน ทำให้เกิดเสียงดังรบกวนผู้อยู่อาศัยที่อยู่ชั้นติดกับที่จอดรถอัตโนมัติ โดยเฉพาะในช่วงเช้าที่มีผู้นำรถออก ซึ่งผู้อยู่อาศัยบางห้องกำลังพักผ่อนอยู่

ข้อสังเกตที่พบ พบว่าปัญหาและอุปสรรคในการใช้งานทั้ง 4 โครงการ พบว่ามีทุกโครงการ มีปัญหาและความลำบากในการเข้าจอดในลิฟต์นำรถออกจากลิฟต์รถ เหมือนกันหมด

2) เรื่องการบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติและการบำรุงรักษา

จากการวิเคราะห์ความเหมือนและความต่างกันของที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละประเภทในโครงการกรณีศึกษา ในการบริหารจัดการ และบำรุงรักษาระบบ พบว่ามีความเหมือนที่ตรงกันเกือบทุกข้อในโครงการที่มีที่จอดรถทั้ง 2ประเภท แต่ถ้าดูเป็นรายโครงการจะพบว่า เกือบทุกโครงการทั้งโครงการ A และ B ที่เป็นที่จอดรถประเภทแบบถาดรองรับ และโครงการ D ที่เป็นที่จอดรถประเภทไม่มีถาดรองรับ ไม่มีการการจัดจ้างเจ้าหน้าที่ หรือช่างดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการเลย ยกเว้นโครงการ C (ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช) ที่มีช่างดูแลระบบประจำโครงการที่ช่วยดูแลการใช้งานและตรวจสอบระบบ ประจำอยู่ที่โครงการตลอด 24 ชั่วโมง

ซึ่งสาเหตุที่โครงการ C ต้องจัดให้มีช่างคอยดูแลระบบ เนื่องจากโครงการ C มีจำนวนผู้อยู่อาศัยที่มีรถยนต์ส่วนบุคคลค่อนข้างมาก และเป็นผู้ใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติซึ่งมีการใช้งานตลอดทั้งวัน ทั้งช่วงเร่งด่วนเช้าและเย็น โดยมีลิฟต์รถถึง 4 ตัวที่รองรับการใช้งาน ดังนั้นการจัดจ้างช่างดูแลระบบประจำโครงการ C จึงจำเป็นเพื่อการดูแลการใช้งานของผู้ใช้งานจำนวนมากและลิฟต์ทั้ง 4 ตัวได้อย่างทั่วถึง และหากในกรณีเกิดเหตุขัดข้อง จะสามารถจัดการแก้ไขในเบื้องต้นได้ทันที ทำให้ผู้ใช้งานที่ต่อคิวใช้งาน ไม่ต้องรอช่างจากบริษัทจัดหา-ติดตั้งระบบเข้ามาจัดการซึ่งใช้เวลาประมาณ 1-2 ชั่วโมงในการเดินทางเข้ามาโครงการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.2.3 ทัศนคติในการใช้งานของผู้อยู่อาศัยหรือผู้ใช้งานในโครงการกรณีศึกษา

สรุปผลโดยแบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 62

ตารางที่ 62 สรุปผลเปรียบเทียบทัศนคติในการใช้งานของผู้อยู่อาศัยโครงการกรณีศึกษาโดยแบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ

ประเด็นการสรุปผล	**ประเภทมีถาดรองรับ Pallet Type**	
ทัศนคติของผู้ใช้งาน	โครงการ A **เซอเลส อโศก**	โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31**
1. ข้อมูลพื้นฐาน	- ผู้ตอบส่วนมากประกอบอาชีพทำธุรกิจส่วนตัวเป็นส่วนมาก และมีอาชีพอื่นๆ คือ คนขับรถ (Driver) มีอายุเฉลี่ยประมาณ 31-40 ปี	- ผู้ตอบส่วนมากประกอบอาชีพทำธุรกิจส่วนตัวเป็นส่วนมากและมีอายุเฉลี่ยประมาณ 21-40 ปี
2. การใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ	- ใช้รถประเภท SUV เป็นส่วนมากและเลือกใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติทุกวัน - ระยะเวลาเฉลี่ยในการรอรับรถ 3-4 นาที - **ปัญหาที่พบมากสุด** คือ ความยากในการเข้าจอด	- ใช้รถประเภท Sedan เป็นส่วนมาก และเลือกใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติทุกวัน - ระยะเวลาเฉลี่ยในการรอรับรถ 2-3 นาที - **ปัญหาที่พบมากสุด** คือ ใช้เวลาแก้ไขซ่อมแซม

	ในช่องลิฟต์ที่รู้สึกว่าความกว้างลิฟต์แคบไป - **ข้อเสนอแนะและปรับปรุง** : ควรมีช่างดูแลระบบประจำโครงการ เพื่อดูแลและแนะนำการใช้งานของลูกบ้าน	นานเกินไป กรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉิน - **ข้อเสนอแนะ** : ควรมีช่างดูแลระบบประจำโครงการ เพื่อดูแลและแนะนำการใช้งานลูกบ้าน
3. การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ	- มีคะแนนเฉลี่ยด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน **มากที่สุด** คือ เรื่องการใช้ระบบคีย์การ์ดและ มีการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อนและขั้นตอนการใช้งานเข้าใจได้ง่าย - ได้คะแนนค่าเฉลี่ยด้านความปลอดภัยและดูแลรักษาระบบ**น้อยที่สุด** เรื่องระบบป้องกันผู้ใช้ติดอยู่ในลิฟต์ขณะใช้งาน	- มีคะแนนเฉลี่ยด้านความปลอดภัยและดูแลรักษาระบบ **มากที่สุด** คือ Sensor ตรวจจับระยะรอบคันและความสูงรถ และระบบรักษาความปลอดภัยต่อสิ่งของภายในรถยนต์ - ได้คะแนนค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ **น้อยที่สุด** เรื่องระยะวงเลี้ยวในการเข้าจอดในช่องลิฟต์
ประเด็นการสรุปผล	**ประเภทไม่มีถาดรองรับ Pallet Type**	
ทัศนคติของผู้ใช้งาน	โครงการ C **ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช**	โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23**
1. ข้อมูลพื้นฐาน	- ผู้ตอบส่วนมากประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชนเป็นส่วนมาก และมีอายุเฉลี่ย 31-40 ปี	- ผู้ตอบส่วนมากประกอบอาชีพทำธุรกิจส่วนตัวเป็นส่วนมากและมีอายุเฉลี่ยประมาณ 41-50 ปี
2. การใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ	- ใช้รถประเภท Sedan เป็นส่วนมากและเลือกใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติทุกวัน - ระยะเวลาเฉลี่ยในการรอรับรถ 4-5 นาที - **ปัญหาที่พบมากสุด** คือ ความยากในการเข้าจอดในช่องลิฟต์ที่รู้สึกว่าความกว้างลิฟต์แคบไป - **ข้อเสนอแนะ** : ควรมีช่างดูแลระบบประจำโครงการ เพื่อดูแลและแนะนำการใช้งานลูกบ้าน	- ใช้รถประเภท Sedanเป็นส่วนมาก และเลือกใช้ที่จอดรถอัตโนมัติ และที่จอดรถปกติเท่า ๆ กัน - ระยะเวลาเฉลี่ยในการรอรับรถ 4-5 นาที - **ปัญหาที่พบมากสุด** คือ ระยะการเลี้ยวในการเข้าจอดช่องลิฟต์ไม่เพียงพอ - **ข้อเสนอแนะ** : ควรมีช่างดูแลระบบประจำโครงการ และควรมีพื้นที่หน้าลิฟต์รถและมีระยะการเลี้ยวเข้าจอดรถที่เพียงพอ
3. การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ	- มีคะแนนเฉลี่ยด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน **มากที่สุด** คือ การจัดการพื้นที่พักคอยรอรับรถในโครงการ และการใช้ระบบคีย์การ์ด - ได้คะแนนค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ **น้อยที่สุด** เรื่องระยะวงเลี้ยวในการเข้าจอดในช่องลิฟต์	- มีคะแนนเฉลี่ยด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน**มากที่สุด** คือเรื่องการจัดการพื้นที่พักคอยรอรับรถในโครงการและการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน - ได้คะแนนค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ เรื่องพื้นที่รอหน้าลิฟต์ และด้านระยะเวลาการใช้งาน เรื่องเวลาการแก้ไขซ่อมแซม กรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉิน **น้อยที่สุด**

ที่มา: ผู้วิจัย (2566)

<u>จุดเหมือน-จุดต่างของโครงการกรณีศึกษาแบ่งตามประเภทแบบมีถาดและแบบไม่มีถาดรองรับ</u>

จากการสรุปผลการศึกษาในตาราง 62 ข้างต้น พบว่ามีส่วนที่เหมือนและแตกต่างกัน จึงทำการวิเคราะห์หาจุดเหมือนและจุดต่างร่วมกันของลักษณะกายภาพ การใช้งาน การบริหารจัดการ ในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้โครงการ แต่ละโครงการโดยแบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติทั้งแบบมีถาด (โครงการ A-B) และไม่มีถาดรองรับ (โครงการ C- D) ได้ดังตารางที่ 63

ตารางที่ 63 จุดเหมือนและจุดต่างของโครงการกรณีศึกษาแบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติ

โครงการกรณีศึกษา	จุดเหมือน-จุดต่างของข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติ	
แบบมีถาดรองรับ	**จุดเหมือน**	**จุดต่าง**
<u>โครงการ A</u> (เซอเลส อโศก) และ **<u>โครงการ B</u>** (เซอร์เคิล สุขุมวิท 31)	- ผู้ตอบส่วนมากประกอบอาชีพทำธุรกิจส่วนตัว - เลือกใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติทุกวัน - <u>ข้อเสนอแนะมากที่สุด</u> คือ ควรมีช่างดูแลระบบประจำโครงการ เพื่อดูแลและแนะนำการใช้งานลูกบ้าน	- ผู้ตอบส่วนมากโครงการ A มีอายุประมาณ 31-40 ปี ต่างกับโครงการ B อายุ 21-40 ปี - ประเภทรถยนต์ที่ใช้ส่วนมากโครงการ A คือ SUV แต่โครงการ B ใช้รถประเภท Sedan - ระยะเวลาเฉลี่ยในการรอรับรถโครงการ A ใช้เวลา 3-4 นาที มากกว่าโครงการ B ที่ 2-3 นาที - <u>ปัญหาที่พบมากสุด</u> โครงการ A คือ ความยากในการเข้าจอดในช่องลิฟต์ เนื่องจากลิฟต์แคบไป แต่โครงการ B คือ กรณีเกิดเหตุขัดข้อง ใช้เวลาแก้ไขซ่อมแซมนานเกินไป - การประเมินความพึงพอใจของ โครงการ A ได้คะแนนเฉลี่ยด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน **<u>มากที่สุด</u>** ส่วนโครงการ B ได้คะแนนเฉลี่ยด้านความปลอดภัยและดูแลรักษาระบบ **<u>มากที่สุด</u>**
แบบไม่มีถาดรองรับ	**จุดเหมือน**	**จุดต่าง**
<u>โครงการ C</u> (ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช) และ **<u>โครงการ D</u>** (มิวนีค สุขุมวิท 23)	- ผู้ตอบส่วนมากทำอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน - ประเภทรถยนต์ที่ใช้ส่วนมากที่สุด คือ Sedan - เลือกใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติทุกวัน - มีระยะเวลาเฉลี่ยในการรอรับรถ 4-5 นาที - การประเมินความพึงพอใจของทั้งสองโครงการได้คะแนนเฉลี่ยด้าน<u>ความสะดวกสบายในการใช้งาน</u> **<u>มากที่สุด</u>** - การประเมินความพึงพอใจของทั้งสองโครงการได้คะแนนเฉลี่ยด้าน<u>การใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ</u> **<u>น้อยที่สุด</u>**	- ผู้ตอบส่วนมากโครงการ C มีอายุประมาณ 31-40 ปี ต่างกับโครงการ B อายุ 41-50 ปี - ปัญหาที่พบมากสุด โครงการ C คือ ความยากในการเข้าจอดในช่องลิฟต์ เนื่องจากลิฟต์แคบไป แต่โครงการ D คือ ระยะการเลี้ยวในการเข้าจอดช่องลิฟต์ไม่เพียงพอ - <u>ข้อเสนอแนะมากที่สุด</u> โครงการ C คือ ควรมีช่างดูแลระบบประจำโครงการ ส่วนโครงการ D คือ ควรมีพื้นที่หน้าลิฟต์รถและมีระยะการเลี้ยวเข้าจอดรถที่เพียงพอ

จากการวิเคราะห์จุดเหมือนและจุดต่างของแต่ละโครงการกรณีศึกษาที่แบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ พบว่ามีจุดเหมือนและจุดต่าง<u>ร่วมกัน</u>ของแต่ละโครงการที่อยู่ในที่จอดรถอัตโนมัติประเภทเดียวกัน คือ จุดเหมือน-จุดต่างของประเภทแบบมีถาด (โครงการ AและB) และประเภทแบบไม่มีถาดรองรับรถ (โครงการ C และD) จึงสามารถสรุป<u>ความเหมือนและความต่างระหว่างประเภทที่จอดรถอัตโนมัติทั้ง 2</u> ได้ดังนี้

- **ความเหมือน** ของที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละประเภทในโครงการกรณีศึกษา
  <u>แบบมีถาดรองรับ</u> (โครงการ A และB) และ<u>ไม่มีถาดรองรับ</u> (โครงการ C และD)
  - กรณีที่มีที่จอดรถแบบปกติและที่จอดรถอัตโนมัติ ผู้ใช้งานส่วนมากเลือกใช้ที่จอดรถอัตโนมัติ
- **ความต่างของ** ของที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละประเภทในโครงการกรณีศึกษา
  <u>แบบมีถาดรองรับ</u> (โครงการ A และB) <u>และไม่มีถาดรองรับ</u> (โครงการ C และD)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- ผู้ตอบส่วนมากของโครงการ A และB ทำอาชีพทำธุรกิจส่วนตัว ซึ่งผู้ตอบส่วนมากของโครงการ C และB ทำอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน

ข้อสังเกตที่ได้

จากการวิเคราะห์ความเหมือนและความต่างเรื่องทัศนคติในการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละประเภทในโครงการ พบว่าความเหมือนและความต่างระหว่างที่จอดรถอัตโนมัติทั้ง 2 ประเภทมีน้อยมาก จึงไม่สามารถแบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติได้ เนื่องจากละโครงการมีทัศนคติในการใช้งานที่แตกต่างกันมาก ทั้งปัญหาในการใช้งาน ข้อเสนอแนะ และคะแนนที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจ ดังนั้นเพื่อสามารถเห็นข้อมูลได้ชัดเจนและนำไปวิเคราะห์รวมในหัวข้ออภิปรายผลในเรื่องลักษณะการใช้งาน จึงขอสรุปผลแยกแต่ละโครงการ ดังนี้

1) การใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ

- ปัญหาที่พบมากที่สุด ได้แก่

1) เรื่องความยากในการเข้าจอดในช่องลิฟต์เนื่องจากลิฟต์แคบไป มีจำนวน 2 โครงการ ได้แก่ โครงการ A (เซอเลส อโศก) และโครงการ C (ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช)

2) เรื่องกรณีเกิดเหตุขัดข้อง ใช้เวลาแก้ไขซ่อมแซมนานเกินไป ของโครงการ B (เซอร์เคิล สุขุมวิท 3)

3) เรื่องระยะการเลี้ยวในการเข้าจอดช่องลิฟต์ไม่เพียงพอ ของโครงการ D (มิวนีค สุขุมวิท 23)

- ข้อเสนอแนะมากที่สุด ได้แก่

1) ควรมีช่างดูแลระบบประจำโครงการ เพื่อดูแลและแนะนำการใช้งานลูกบ้าน จำนวน 3 โครงการ โครงการ A (เซอเลส อโศก) โครงการ B (เซอร์เคิล สุขุมวิท 31) และโครงการ C (ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช)

2) ควรมีพื้นที่หน้าลิฟต์รถและมีระยะการเลี้ยวเข้าจอดรถที่เพียงพอ โครงการ D (มิวนีค สุขุมวิท 23)

2) การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ

- คะแนนเฉลี่ย**มากที่สุด** ได้แก่

1) ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ได้แก่ **โครงการ A C และD**

- เรื่องการจัดการพื้นที่พักคอยรอรับรถในโครงการ (โครงการ C และD)
- การใช้ระบบคีย์การ์ด (โครงการ A และC)
- การใช้งานง่ายไม่ซับซ้อนขั้นตอนการใช้งานเข้าใจได้ง่าย (โครงการ A และD)

2) ด้านความปลอดภัยและดูแลรักษา ได้แก่ **โครงการ B**

- Sensor ตรวจจับระยะรอบคันและความสูงรถ
- ระบบรักษาความปลอดภัยต่อสิ่งของภายในรถยนต์

- คะแนนเฉลี่ย**น้อยที่สุด**

1) ด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ ได้แก่ **โครงการ B C และD**

- เรื่องระยะวงเลี้ยวในการเข้าจอดในช่องลิฟต์

2) ด้านระยะเวลาการใช้งาน ได้แก่ **โครงการ D**

- เรื่องเวลาการแก้ไขซ่อมแซมกรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉิน

3) ความปลอดภัยและดูแลรักษาระบบ ได้แก่ **โครงการ A**

- เรื่องระบบป้องกันผู้ใช้ติดอยู่ในลิฟต์ขณะใช้งาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.2.4 ข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติ

สรุปผลโดยแบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 64

ตารางที่ 64 สรุปผลข้อมูลเปรียบเทียบโครงการกรณีศึกษาโดยแบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ

ประเด็นการสรุปผล	ประเภทมีถาดรองรับ Pallet Type	
	โครงการ A **เซอเลส อโศก** ระบบถาดรถเลื่อน (Cart Parking)	โครงการ B **เซอร์เคิล สุขุมวิท 31** ระบบหอสูง (Tower Parking)
1. ข้อดี ของระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด	- เป็นระบบมาตรฐานเริ่มต้นที่นิยมนำมาใช้ในโครงการอาคารชุด - การใช้งานง่ายและมีขั้นตอนการใช้ไม่ซับซ้อน - มีเส้นทางเดินรถที่พาเข้าสู่พื้นที่เตรียมตัวเข้าจอดรถ ในการตั้งลำรถให้ตรงก่อนเข้าช่องลิฟต์รถ - ระยะเวลาเฉลี่ยการนำรถเข้า-นำรถออกของระบบค่อนข้างปกติไม่ช้าเกินไป มีการใช้งานตลอดวัน ช่วงเวลาเร่งด่วนอาจต้องรอตามคิว - การก่อสร้างรวดเร็วและไม่ซับซ้อนเป็นการทำพื้นคสล. รองรับการติดตั้งโครงสร้างเหล็ก - ติดตั้งระบบที่จอดรถให้รวมเข้ากับอาคารชุดได้ - ราคาต่อช่องจอดค่อนข้างถูกกว่าระบบอื่น - การบำรุงรักษาง่าย ไม่ซับซ้อน และค่าซ่อมบำรุงรักษาถูกกว่าระบบอื่นๆ	- การใช้งานง่ายและมีขั้นตอนการใช้ไม่ซับซ้อน - การติดตั้งง่ายและรวดเร็วกว่าระบบอื่น ๆ - ติดตั้งระบบที่จอดรวมเข้ากับตัวอาคาร (Built In) - ใช้เวลารอคิวรับรถน้อย เนื่องจากผู้ใช้งานน้อย - มีพื้นที่รอรถเข้าจอดก่อนนำรถเข้าจอดช่องลิฟต์ - ราคาต่อช่องจอดไม่แพง แต่ขึ้นอยู่กับจำนวนถาดรับรถรวมต่อTower และอุปกรณ์เสริมต่างๆ - การบำรุงรักษาและซ่อมแซมง่าย ไม่ซับซ้อนและทนทาน และมีค่าซ่อมบำรุงรักษาถูก
2. ข้อจำกัด ของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด	- การตั้งลำเข้าจอดลิฟต์ 1 ต้องเบี่ยงซ้ายชิดกับผนังห้องควบคุมและฟุตบาท - ทางออกช่องลิฟต์ 1 อยู่บริเวณติดกับหัวมุมของอาคารซึ่งต้องเลี้ยวออกมีระยะกระชั้นชิด และความลำบากในการขยับรถเพื่อให้เลี้ยวพ้น - ไม่มีระบบป้องกันรถไหลออกจากถาดรับรถ - ไม่มีระบบป้องกันผู้ใช้งานติดในลิฟต์รถ - การทำงานของระบบเกิดเสียงดังรบกวน - ไม่มีเจ้าหน้าที่หรือช่างดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการ	- ระยะช่องประตูลิฟต์ค่อนข้างแคบ และอยู่ชิดติดกับผนังอาคาร - การนำรถเข้าหรือออกไม่สามารถทำงานพร้อมกันได้ ต้องรอระบบทำงานตามลำดับ - ถาดรับรถไม่มีแผงกั้นกันตกหรือป้องกันรถไหล - ระบบขัดข้องและมีการเปลี่ยนอะไหล่บ่อยครั้ง - ไม่มีระบบป้องกันผู้ใช้งานติดในลิฟต์รถ - เวลาระบบทำงานมีเสียงดังผ่านโครงสร้างเหล็ก - ไม่มีเจ้าหน้าที่หรือช่างดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการ
ประเด็นสรุปผล	**ประเภทไม่มีถาดรองรับ Non-Pallet Type**	
	โครงการ C **ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช** ระบบหุ่นยนต์ (Carbot Parking)	โครงการ D **มิวนีค สุขุมวิท 23** ระบบหุ่นยนต์คู่ (Duo-Robot Parking)
1. ข้อดี ของระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด	- ระบบทันสมัย ในเรื่องประสิทธิภาพการทำงาน - ระบบที่จอดรถออกแบบให้รวมเข้ากับอาคารชุดได้โดยจัดที่จอดรถแบบซ้อนชั้นภายในอาคารชุด - ระบบทำงานได้รวดเร็วและต่อเนื่อง สามารถนำรถเข้าจอดและนำรถออกในขณะเดียวกันได้	- ระบบทันสมัยเรื่องประสิทธิภาพการทำงานที่รวดเร็วและต่อเนื่อง ไม่ต้องรอเหมือนระบบถาด - ติดตั้งระบบรวมเข้ากับตัวอาคารชุดได้ (Built In) - ทางเข้า-ออกลิฟต์ทั้ง 2 แห่งตั้งอยู่คนละบริเวณเพื่อลดความแออัดการจราจร และการต่อคิว

	- มีช่างดูแลระบบประจำโครงการช่วยแนะนำ ดูแลการใช้งาน และแก้ไขระบบขัดข้องได้ในเบื้องต้นตลอด 24 ช.ม.ประจำการอยู่ที่บริเวณลิฟต์รถฝั่งทางออก	- การเข้า-ออกของทางเข้าลิฟต์ทั้ง 2 แห่งเป็นการจอด-นำรถออกภายนอกลิฟต์ที่มีความสะดวกและปลอดภัยมากกว่าแบบเข้าจอดภายในลิฟต์ - ลิฟต์ทั้ง 2 ตัวมีระบบแยกกัน สามารถทำงานได้พร้อมกันในเวลาเดียวกัน
2. ข้อจำกัด ของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด	- ในช่วงเวลาเร่งด่วน การนำรถออกต้องรอคิวค่อนข้างนานเนื่องจากมีผู้ใช้งานมากในช่วงเวลาเดียวกัน - การเข้าจอดมีความลำบาก ระยะในการเลี้ยวและการตั้งลำไม่เพียงพอในการเข้าจอดในช่องลิฟต์ - การซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ค่อนข้างใช้เวลาและยุ่งยากซับซ้อน เพราะต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำมันไฮดรอลิกก่อนเริ่มใช้งานอีกครั้ง - ราคาต่อช่องจอดและค่าซ่อมบำรุงสูงกว่าระบบที่จอดรถอัตโนมัติอื่นๆ - รถบางคันที่มีท้องรถต่ำมาก รวมถึงมีชุดแต่งรถไม่สามารถเข้าจอดได้ (มีตัววัดระยะใต้ท้องรถ) ก่อนทำการเข้าจอดรถในช่องลิฟต์ - ไม่มีระบบป้องกันล้อและยางรถยนต์ที่เกิดจากแขนหุ่นยนต์หนีบและยกล้อรถ	- ทางเข้าลิฟต์ 1 มีความลำบากในการเลี้ยวเข้าจอด เนื่องจากมีระยะวงเลี้ยวไม่เพียงพอในการตั้งลำรถ - ทางเข้าลิฟต์ 2 มีความยากในการจอดเทียบให้ล้อตรงกับตำแหน่งช่องแท่นหมุนรถที่ปรับองศาในการเลี้ยว ซึ่งระบบแท่นหมุนทำให้ใช้ระยะเวลาการเข้าจอด-นำรถออกนานกว่าทางเข้าลิฟต์ 1 - การซ่อมแซมเปลี่ยนอะไหล่ใช้เวลาและซับซ้อน - ราคาต่อช่องจอดและค่าซ่อมบำรุงและเปลี่ยนอะไหล่ค่อนข้างสูง - ระบบมีเสียงรบกวนชั้นที่ห้องพักอยู่ใกล้ที่จอดรถ - รถบางคันที่โหลดเตี้ยหรือมีท้องรถที่ต่ำมากรวมถึงมีชุดแต่งรถ ไม่สามารถเข้าจอดได้ - ไม่มีระบบป้องกันล้อและยางรถยนต์ที่เกิดจากแขนหุ่นยนต์หนีบและยกล้อรถ

<u>จุดเหมือน-จุดต่างของโครงการกรณีศึกษาแบ่งตามประเภทแบบมีถาดและแบบไม่มีถาดรองรับ</u>

จากการสรุปผลการศึกษาในตาราง 64 ข้างต้น พบว่ามีข้อดีและข้อจำกัดบางอย่างที่เหมือนและแตกต่างกัน จึงทำการวิเคราะห์หาจุดเหมือนและจุดต่างร่วมกันของข้อดี-ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละโครงการโดยแบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติทั้งแบบมีถาด (โครงการ A-B) และไม่มีถาดรองรับ (โครงการ C-D) ได้ดังตารางที่ 65

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 65 จุดเหมือนและจุดต่างของข้อดีและข้อจำกัดในโครงการกรณีศึกษาแบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติ

โครงการกรณีศึกษา	**จุดเหมือน-จุดต่างของข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติ**	
แบบมีถาดรองรับ (Pallet Type)	**จุดเหมือน**	**จุดต่าง**
<u>โครงการ A</u> (เซอเลส อโศก) และ **<u>โครงการ B</u>** (เซอร์เคิล สุขุมวิท 31)	1. การใช้งานง่ายและขั้นตอนการใช้งานไม่ซับซ้อน 2. มีพื้นที่รอรถเข้าจอดก่อนนำรถเข้าจอดช่องลิฟต์ 3. การก่อสร้างและติดตั้งค่อนข้างเร็ว ไม่ซับซ้อนเนื่องจากติดตั้งโครงสร้างเหล็กบนพื้น คสล. 4. ติดตั้งระบบรวมเข้ากับตัวอาคารได้ (Built In) 5. ไม่มีระบบป้องกันรถไหลออกจากถาดรับรถ 6. ไม่มีระบบป้องกันผู้ใช้งานติดในลิฟต์รถ 5. ราคาต่อช่องจอดค่อนข้างถูกกว่าระบบอื่น 7. ไม่มีเจ้าหน้าที่หรือช่างดูแลระบบที่จอดรถ	1. ระบบถาดรถเลื่อนของโครงการ A เป็นระบบมาตรฐานเป็นที่นิยมใช้ทั่วไปหลายๆโครงการ แต่โครงการ B ใช้กับอาคารสูงหรืออาคารจอดรถแยก 2. ระยะเวลาการนำรถเข้า-การรับรถโครงการ A ค่อนข้างปกติ แต่ในกรณีเวลาเร่งด่วนหรือมีเข้า-ออกพร้อมกันต้องรอตามคิว

	อัตโนมัติประจำโครงการ 8. การซ่อมแซมไม่ซับซ้อน โดยมีค่าซ่อมบำรุงและรักษาถูกกว่าระบบอื่นๆ	
แบบไม่มีถาดรองรับ (Non-Pallet Type)	**จุดเหมือน**	**จุดต่าง**
<u>โครงการ C</u> (ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช) และ **<u>โครงการ D</u>** (มิวนีค สุขุมวิท 23)	1. ระบบทันสมัย ในเรื่องประสิทธิภาพการทำงาน 2. ระบบทำงานได้รวดเร็วและต่อเนื่อง สามารถนำรถเข้าจอดและนำรถออกในขณะเดียวกันได้ 3. มีความลำบากการเข้าจอดเนื่องจาก ระยะในการเลี้ยวไม่เพียงพอในการเข้าจอดในช่องลิฟต์ 4. สามารถติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติรวมเข้ากับตัวอาคารชุดได้ 4. การซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ค่อนข้างซับซ้อนและยุ่งยากกว่าระบบอื่น 5. ราคาต่อช่องจอดและค่าซ่อมบำรุงสูงกว่าระบบที่จอดรถอัตโนมัติอื่นๆ 6. รถที่มีใต้ท้องรถต่ำมาก ไม่สามารถเข้าจอดได้ 7. ไม่มีระบบป้องกันล้อและยางรถยนต์ที่เกิดจากแขนหุ่นยนต์หนีบและยกล้อรถ	1. ทางเข้า-ออกลิฟต์และลิฟต์โครงการ D ตั้งอยู่คนละบริเวณเพื่อลดความแออัดในการจราจรและต่อคิวเข้าจอด ต่างจากโครงการ C ทางเข้าลิฟต์อยู่บริเวณพื้นที่เดียวกันหมด 2. การเข้าจอด-นำรถออกโครงการ D เป็นการจอดเทียบภายนอกลิฟต์ มีความสะดวกและปลอดภัยกว่าแบบจอดรถภายในช่องลิฟต์ของโครงการ C 3. ลิฟต์โครงการ C มีจำนวน 4 ตัวตั้งเรียงติดกันอยู่บริเวณเดียวกัน แต่โครงการ D มีลิฟต์ 2 ตัวซึ่งระบบแยกกันทำงานและตั้งอยู่คนละบริเวณ 4. โครงการ D ทางเข้าลิฟต์ 2 ต้องจอดเทียบบนแท่นหมุนรถมีความยากกว่าและใช้เวลานานกว่าแบบจอดรถในช่องลิฟต์ของโครงการ C

<u>ความเหมือนและความต่างกันของที่จอดรถอัตโนมัติประเภทแบบมีถาดและไม่มีถาดรองรับ</u>

จากการวิเคราะห์จุดเหมือนและจุดต่างของแต่ละโครงการกรณีศึกษาที่แบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ พบว่ามีจุดเหมือนและจุดต่าง<u>ร่วมกัน</u>ของแต่ละโครงการที่อยู่ในที่จอดรถอัตโนมัติประเภทเดียวกัน คือ จุดเหมือน-จุดต่างของประเภทแบบมีถาด (โครงการ AและB) และประเภทแบบไม่มีถาดรองรับรถ (โครงการ C และ D) จึงสามารถสรุปความเหมือนและความต่างระหว่างประเภทที่จอดรถอัตโนมัติทั้ง 2 ได้ดังนี้

- **ความเหมือนในเรื่องข้อดี-ข้อจำกัด** ของที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละประเภทในโครงการ

  แบบมีถาดรองรับ (โครงการ A และB) และ**ไม่มีถาดรองรับ** (โครงการ C และD)

  1) สามารถติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติให้รวมเข้ากับตัวอาคารชุดได้ (Built in) โดยทำการจัดที่จอดรถอัตโนมัติให้ซ้อนชั้นขึ้นไปรวมอยู่ในอาคารเดียวกันกับอาคารชุดพักอาศัยได้ หรือจะติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติที่มีโครงสร้างและอุปกรณ์ของระบบติดตั้งและประกอบรวมเข้ากับตัวอาคารชุดก็ได้ ซึ่งมีลักษณะคล้ายลิฟต์โดยสารในอาคารชุด

- **ความต่างในเรื่องข้อดี-ข้อจำกัด** ของที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละประเภทในโครงการ

  แบบมีถาดรองรับ (โครงการ A และB) และ**ไม่มีถาดรองรับ** (โครงการ C และD)

  1) ต้นทุนการคิดราคาต่อช่องของโครงการที่ใช้ที่จอดรถประเภท<u>ไม่มีถาดรองรับ</u>มีราคาที่สูง ซึ่งแพงกว่าโครงการที่ใช้ที่จอดรถประเภทแบบ<u>มีถาดรองรับ</u>ซึ่งมีราคาถูก-ปานกลาง

  2) เมื่อมีการใช้งานในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ก็ต้องมีการบำรุงรักษา หรือในกรณีที่เกิดความเสียหายระบบขัดข้อง และอุปกรณ์-อะไหล่ชำรุด ก็ต้องมีการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ ซึ่งในการซ่อมบำรุงรักษา

ระบบของที่จอดรถแต่ละประเภทก็มีระดับความซับซ้อนแตกต่างกัน โดยเฉพาะโครงการที่ใช้ที่จอดรถประเภทไม่มีถาดรองรับ จะมีความยาก ซับซ้อนและใช้เวลาในการซ่อมแซมและเปลี่ยนอะไหล่มากกว่า ที่จอดรถอัตโนมัติแบบมีถาดรองรับ เนื่องจากระบบมีตัวหุ่นยนต์ที่มีความซับซ้อนกว่า

3) เนื่องจากโครงการที่ใช้ที่จอดรถประเภทไม่มีถาดรองรับ มีความซับซ้อนและใช้เวลาในการซ่อมแซมมากกว่าระบบแบบใช้ถาดรับรถ ทำให้ค่าบำรุงรักษาหรือซ่อมแซมระบบ และเปลี่ยนอะไหล่ของที่จอดรถประเภทไม่มีถาดรองรับ มีราคาสูงกว่าระบบแบบใช้ถาดรับรถตามไปด้วย

ข้อสังเกตที่ได้

เนื่องจากแต่ละโครงการที่แบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติมีความแตกต่างกัน ซึ่งมีจุดเหมือนร่วมกันทั้งข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละโครงการจึงให้ถือเป็นข้อดีและข้อจำกัดของประเภทที่จอดรถอัตโนมัติประเภทนั้นได้ และสามารถสรุปได้ในหัวข้อการอภิปรายผลต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 6
อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาถึงจุดเหมือนและจุดต่างในแต่ละหัวห้อในการศึกษาเกี่ยวกับการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ พบว่ามีข้อสังเกตที่น่าสนใจและต้องการอภิปรายผลเพิ่มเติมเพื่อทำให้เกิดข้อสรุปที่แท้จริงในเรื่องต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ ได้แก่ ปัจจัยที่ส่งผลต่อแนวคิดในการนำที่จอดรถเข้ามาใช้ในอาคารชุด รวมถึงวิธีการเลือกระบบต่างๆที่แตกต่างกันในแต่ละโครงการ โดยมีเรื่องลักษณะการใช้งานที่เกิดข้อสังเกตถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้งานของผู้อยู่อาศัยหรือผู้ใช้งานจริง โดยทำการสำรวจและสังเกตการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติในพื้นที่แต่ละโครงการ รวมทั้งการทำแบบสอบถามถึงปัญหาและข้อเสนอแนะ และทัศนคติความพึงพอใจในการใช้งาน จากการประเมินและผลการให้คะแนนในแต่ละด้านของการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ นอกจากนั้นยังศึกษาเรื่องการบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติซึ่งมีผลกับการใช้งานที่ต้องจัดการเรื่องการบำรุงรักษา ดูแลระบบให้มีการใช้งานได้ต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

เมื่อทำการวิเคราะห์และสรุปผลการใช้งาน หรือปัญหาและอุปสรรคต่างๆที่เกิดขึ้นของแต่ละโครงการ ยังพบว่ามีข้อสังเกตถึงจุดเหมือนและจุดต่างของข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในแต่ละโครงการ มีส่วนที่เหมือนและแตกต่าง โดยสามารถแบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติ และยังพบประเด็นที่ข้อดีและข้อจำกัดเปรียบเทียบระหว่างที่จอดรถอัตโนมัติกับที่จอดรถแบบปกติ เพื่อเป็นข้อเสนอแนะและแนวทางในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการต่อไปในอนาคต โดยมีการอภิปรายผลแบ่งตามหัวข้อได้ดังนี้

6.1 อภิปรายผล

6.1.1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อแนวคิด และวิธีการเลือกรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติ

จากผลสรุปการศึกษาเรื่องแนวคิดในการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในอาคารชุดของกรณีศึกษาทั้ง 4 โครงการ และข้อสังเกตเรื่องข้อมูลและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการในการจัดให้มี พบว่า ทั้ง 4 โครงการมีความแตกต่างกันทางด้านทำเลที่ตั้ง ลักษณะของพื้นที่ และรูปแปลงที่ดิน ซึ่งเป็นปัจจัยในการวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ในการบริหารจัดการพื้นที่ใช้สอยของโครงการต่อการจัดให้มีที่จอดรถตามจำนวนที่กำหนดโดยการใช้ที่จอดรถอัตโนมัติ อีกทั้งมีปัจจัยอื่นๆอีก เช่น ลักษณะของประชากรผู้อยู่อาศัยหรือผู้ใช้งาน การเข้าถึงโครงการระยะห่างจากระบบขนส่งมวลชน จำนวนห้องชุดพักอาศัย และจำนวนที่จอดรถ ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นปัจจัยประกอบที่ส่งผลต่อแนวคิดในการพิจารณาและตัดสินใจนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการของผู้ประกอบการโครงการ

จากการสัมภาษณ์ผู้พัฒนาโครงการและผู้ออกแบบของแต่ละโครงการพบว่ามี

<u>แนวคิดในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในอาคารชุดที่คล้ายกัน</u> โดยมีประเด็นสำคัญที่ต้องพิจารณา คือ (1) การกำหนดจำนวนที่จอดรถขั้นต่ำตามเกณฑ์บังคับของอาคารชุดที่ต้องจัดให้มี (2) ขนาดของพื้นที่ (3) ต้นทุนของราคาที่ดิน และพิจารณาเรื่องจำนวนที่จอดรถตามกฎหมายกำหนดจำนวนที่จอดรถขั้นต่ำประกอบ ในการจัดการพื้นที่ใช้สอยให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด โดยการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้เพื่อจัดให้มีจำนวนที่จอดเพียงพอตามกฎหมายในโครงการที่มีพื้นที่จำกัด และเพื่อเป็นการประหยัดพื้นที่จากการทำที่จอดรถแบบปกติซึ่งต้อง

มีทางลาดขึ้นลงและทางสัญจรของรถยนต์ โดยสามารถจัดช่องจอดรถได้มากขึ้นและมีพื้นที่ขายต่อพื้นที่ก่อสร้างที่เพิ่มขึ้น (Efficiency) ในขณะที่มีพื้นที่เท่าเดิม อีกทั้งต้องคำนึงถึงราคาต่อช่องจอดของที่จอดรถอัตโนมัตินำมาเปรียบเทียบกับราคาของพื้นที่ส่วนขายเพิ่มขึ้นด้วยว่าคุ้มทุนหรือไม่

ส่วนการเลือกประเภทหรือระบบของที่จอดรถอัตโนมัติ ซึ่งมีหลายรุ่นหลายระบบที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะการใช้งานของแต่ละโครงการ โดยการเลือกรูปแบบต้องพิจารณาร่วมกันกับทีมผู้ออกแบบ และบริษัทผู้จัดหา-ติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ เพื่อพัฒนาแบบพื้นที่จอดรถอัตโนมัติและนำเสนอระบบรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับโครงการร่วมกัน โดยผู้ประกอบการหรือผู้พัฒนาโครงการจะเป็นผู้ตัดสินใจเลือกระบบของที่จอดรถอัตโนมัติเพื่อนำมาใช้ให้มีความเหมาะสม โดยต้องคำนึงและพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ ได้แก่

- ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ (รูปแปลงที่ดิน)
- รูปแบบของอาคาร
- จำนวนที่จอดรถยนต์ที่จัดให้มีในโครงการ
- การกำหนดประเภทของรถยนต์ที่เข้าจอด
- การออกแบบทางสัญจรโดยรอบของโครงการ
- กำหนดต้นทุน-งบประมาณเบื้องต้น และราคาของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ของแต่ละรุ่น ซึ่งมีราคาที่แตกต่างกันหลายระดับตามคุณภาพ รวมถึงอุปกรณ์เสริมที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และต้องศึกษาวิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละระบบ เพื่อความเหมาะสมร่วมกับการออกแบบพื้นที่ต่างๆ ของโครงการด้วย

6.1.2 ลักษณะการใช้งานและปัญหา-อุปสรรคที่พบ

จากการวิเคราะห์ผลสรุป ความเหมือนและความต่างของที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละประเภทในโครงการกรณีศึกษาทั้ง 4 โครงการพบว่า ทุกโครงการซึ่งแบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติทั้งประเภทแบบมีถาด และไม่มีถาดรองรับ มีส่วนของลักษณะการใช้งานที่ต่างกันเป็นส่วนใหญ่เนื่องจากทั้ง 4 โครงการใช้รูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติคนละระบบที่แตกต่างกัน ทำให้ลักษณะการทำงานของระบบ โครงสร้างที่รองรับการติดตั้ง จำนวนลิฟต์ อุปกรณ์เสริม ลักษณะทางเข้า-ออกมีความแตกต่างกันด้วย โดยมีปัจจัยต่าง ๆ ในหัวข้ออภิปรายข้างต้นเป็นส่วนประกอบ โดยเฉพาะราคาต่อช่องจอดของแต่ละระบบและรุ่นต่างๆ ที่ขึ้นอยู่กับต้นทุนและงบประมาณของแต่ละโครงการที่มี ยิ่งระบบที่ราคาสูงก็มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบที่ดีกว่า เช่น ความเร็วของการทำงานของระบบ เทคโนโลยีการประมวลผลของระบบที่ทำงานได้อย่างต่อเนื่องช่วยลดเวลาในการรอคิว เป็นต้น ทั้งนี้เมื่อมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยยิ่งขึ้น ค่าซ่อมบำรุงและค่าอะไหล่ก็สูงตามไปด้วย

อย่างไรก็ตามในแต่ละโครงการที่มีที่จอดรถอัตโนมัติทั้งประเภทแบบมีถาด และไม่มีถาดรองรับ ก็มีส่วนของลักษณะการใช้งานที่เหมือนกัน คือ การใช้ระบบคีย์การ์ดในการเข้าจอดและรอรับรถ โดยมีจอแสดงผลสถานะรอรับรถ และ ประเภทรถยนต์แบบ SUV และSedan ที่สามารถใช้งานเข้าจอดได้ แต่ก็จะมีข้อจำกัดเรื่องระยะความสูงใต้ท้องรถยนต์ ซึ่งต้องมีระยะไม่ต่ำกว่าเกณฑ์วัด จึงสามารถจะทำการจอดได้ ในโครงการที่จอดรถอัตโนมัติประเภทไม่มีถาดรองรับ

นอกจากนี้ ยังมีเรื่องการนำรถเข้าจอดและนำรถออกจากลิฟต์ ซึ่งทุกโครงการจะต้องมีการนำรถเข้าไปยังภายในช่องลิฟต์เพื่อที่ลิฟต์จะยกรถขึ้นไปในแต่ละชั้นที่ระบบได้ค้นหาที่จอดรถให้ ซึ่งจากการสำรวจพบว่าทุก

โครงการประสบ**ปัญหาและอุปสรรคในการเข้าจอดและนำรถออกจากลิฟต์รถเหมือนกันหมด** ไม่ว่าจะเป็นโครงการ A เซอเลส อโศก ในการนำรถเข้าจอดที่มีความลำบากในการเบี่ยงรถเพื่อตั้งลำรถให้ตรงเพื่อเข้าจอด และในการนำรถออกมีความลำบากในการหักเลี้ยวรถที่มีระยะกระชั้นกับทางโค้งมากเกินไป เนื่องจากทางออกลิฟต์อยู่ตรงบริเวณหัวมุมอาคารซึ่งติดกับทางเลี้ยวของถนนภายในโครงการ หรือโครงการ B เซอร์เคิล สุขุมวิท 31ที่มีความยากในการเข้าจอดรถซึ่งต้องทำการเลี้ยวเข้าช่องลิฟต์ซึ่งอยู่ติดกับผนังอาคารที่ยื่นออกมา และโครงการ C ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช ที่มีความลำบากในการเลี้ยวรถซึ่งมีระยะแค่ 6 เมตรจากขอบถนนในโครงการถึงตัวลิฟต์ทำให้การตีวงเลี้ยว (Turning radius) ไม่เพียงพอในการนำรถเข้าไปจอดเทียบในช่องลิฟต์ซึ่งอยู่เรียงติดกัน 4 ช่อง

นอกจากนั้นยังพบว่ามีความแตกต่างกันอยู่บ้างในบางโครงการ คือ โครงการ D มิวนีค สุขุมวิท 23 (โครงการ D) ที่ไม่ได้นำรถเข้าไปในลิฟต์โดยการขับรถเข้าจอดภายในช่องลิฟต์ แต่เป็นการจอดเทียบภายนอกลิฟต์บริเวณพื้นที่จอดเทียบด้านหน้าลิฟต์ โดยมีระบบหุ่นยนต์เข้ามารับรถแล้วนำรถเข้าไปจอดในช่องลิฟต์ให้แทน ซึ่งมีความสะดวกและปลอดภัยมากกว่าการขับรถเข้าจอดภายในช่องลิฟต์ แต่ถึงแม้ว่าจะเป็นการจอดภายนอกลิฟต์ก็ยังมีอุปสรรคและความลำบากในการเลี้ยวเข้าจอดเทียบในช่องลิฟต์ที่ 1 เนื่องจากมีระยะเลี้ยว (Turning Radius) แค่ 6 เมตร ความกว้างถนนในโครงการ และการตั้งลำรถให้ตรงที่ไม่เพียงพอในการเข้าจอดเทียบพื้นที่จอดภายนอกด้านหน้าลิฟต์ และการจอดเทียบให้ตรงกับแท่นหมุนรถที่อยู่บริเวณด้านหน้าภายนอกลิฟต์ของช่องลิฟต์ที่ 2 ก็มีความลำบากเช่นกัน ซึ่งเป็นปัญหาและอุปสรรคในการเข้าจอดรถในลิฟต์คล้ายกับปัญหาของ 3 โครงการที่ได้กล่าวมาข้างต้น

ทั้งนี้เมื่อกลับไปเทียบกับผลของการวิเคราะห์แบบสอบถามทัศนคติและการประเมินความพึงพอใจในด้านการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติแล้ว จึงพบว่า

ปัญหาที่พบมากที่สุด ได้แก่

- เรื่องความยากในการเข้าจอดในช่องลิฟต์เนื่องจากลิฟต์แคบไป
- เรื่องระยะการเลี้ยวในการเข้าจอดช่องลิฟต์ไม่เพียงพอ (6เมตร)

ข้อเสนอแนะที่เสนอมากที่สุด ได้แก่

- ควรมีพื้นที่หน้าลิฟต์รถและมีระยะการเลี้ยวเข้าจอดรถที่เพียงพอ

คะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ

- เรื่องระยะวงเลี้ยวในการเข้าจอดในช่องลิฟต์

ซึ่งตรงกับผลการสำรวจที่ค้นพบเรื่อง**ปัญหาและอุปสรรคการในการเข้าจอดและนำรถออกจากลิฟต์**รถที่กล่าวไว้ในย่อหน้าข้างต้น ซึ่งจากการอภิปรายผลนี้ทำให้เห็นถึงปัญหาหลักของโครงการ และสามารถเสนอแนะถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคในการใช้งานให้กับผู้ประกอบการโครงการและผู้ออกแบบได้ ซึ่งจะรายงานในส่วนของข้อเสนอแนะถัดไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

6.1.3 การบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติ

การบริหารจัดการและการซ่อมบำรุงของที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละประเภทในโครงการกรณีศึกษา มีความคล้ายกันในบางส่วน คือ มีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ประจำทุกเดือน โดยเมื่อมีระบบขัดข้องหรืออุปกรณ์ชำรุดเสียหาย รวมถึงกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน จะมีทีมช่างจากบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งเข้ามาให้บริการแก้ไขซ่อมแซมตลอด 24 ชั่วโมงเหมือนกัน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายในการให้บริการหรือทำการซ่อมแซม เนื่องจากยังอยู่ในระยะการประกัน แต่เนื่องด้วยโครงการ C ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช มีผู้ใช้งานจำนวนมากตลอดทั้งวันและมี

ลิฟต์รถ 4 ตัว ทางโครงการจึงจัดให้มีช่างดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการ เมื่อเกิดเหตุขัดข้องบางกรณี ก็จะสามารถแก้ไขซ่อมแซมเบื้องต้นได้ในทันที และยังสามารถดูแลการใช้งานของผู้ใช้งานและตรวจสอบระบบของลิฟต์ทั้ง 4 ตัวได้อย่างทั่วถึง ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง ดังนั้น โครงการ C ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช จึงมีค่าใช้จ่ายในการจัดจ้างบริษัทช่างผู้ดูแลเพิ่มเติม ในขณะที่โครงการอื่นๆ ก็มีการใช้งานตลอดทั้งวันเช่นกันแต่จำนวนผู้ใช้และจำนวนลิฟต์ที่ต้องดูแลไม่มากเท่าโครงการ C และในบางโครงการมีการใช้งานแค่เพียงบางเวลาและมีจำนวนผู้ใช้งานน้อย โดยมีค่าบำรุงซ่อมแซมที่ยังรวมอยู่ในระยะการทำประกัน จึงไม่จำเป็นต้องมีช่างดูแลระบบประจำโครงการ และไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนของการจัดจ้างนี้

อย่างไรก็ตาม ทั้งนี้เมื่อได้เทียบกับผลของการวิเคราะห์แบบสอบถามทัศคติในการใช้งานแล้วพบว่า มีข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานทั้ง 4 โครงการเสนอว่า **ควรมีช่างดูแลระบบประจำโครงการ** เพื่อดูแลและแนะนำการใช้งานลูกบ้านเป็นข้อเสนอแนะที่มากที่สุด ซึ่งพบว่า การมีช่างดูแลระบบประจำโครงการจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่ควรพิจารณาและเป็นการเสนอที่นำไปไปสู่การแนวทางในการบริหารจัดการให้แก่ผู้ประกอบการในส่วนถัดไป

6.1.4 ข้อดีและข้อจำกัดตามการแบ่งประเภทที่จอดรถอัตโนมัติ

จากการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อจำกัดที่มีจุดเหมือนและจุดต่างของแต่ละโครงการกรณีศึกษาซึ่งแบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติแบบมีถาดและแบบไม่มีถาดรองรับ จึงพบข้อสังเกตว่าโครงการกรณีศึกษาที่แบ่งตามประเภทที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละประเภท (อย่างละ 2 โครงการ) มีจุดเหมือนร่วมกันทั้งข้อดีและข้อจำกัด จึงสามารถสรุปเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของประเภทที่จอดรถอัตโนมัติทั้ง 2 ประเภท ได้ดังตารางที่ 66

ตารางที่ 66 สรุปเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละประเภท

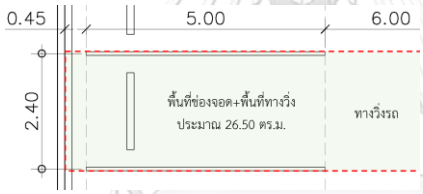
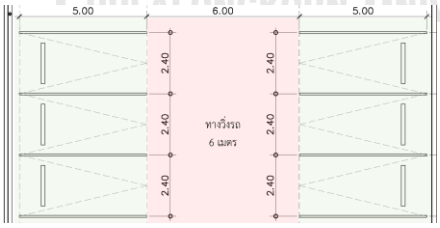
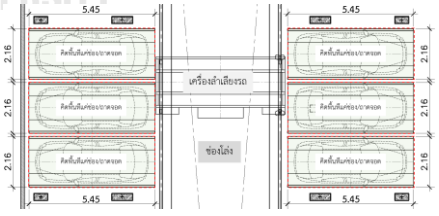
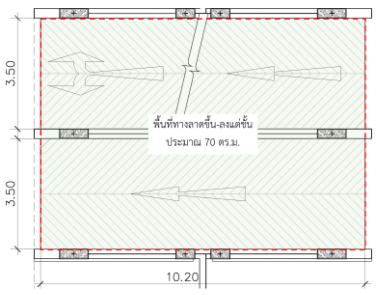
รายการเปรียบเทียบ	ประเภทมีถาดรองรับ Pallet Type	ประเภทไม่ถาดรองรับ Non-Pallet Type
	โครงการ A และโครงการ B	**โครงการ C และโครงการ D**
ข้อดี ของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด	- การใช้งานง่ายและขั้นตอนการใช้งานไม่ซับซ้อน - มีพื้นที่รอรถเข้าจอดก่อนนำรถเข้าจอดช่องลิฟต์ - การก่อสร้างและติดตั้งค่อนข้างเร็ว ไม่ซับซ้อน เนื่องจากติดตั้งโครงสร้างเหล็กบนพื้น คสล. - ติดตั้งระบบรวมเข้ากับตัวอาคารได้ (Built In) - ราคาต่อช่องจอดค่อนข้างถูกกว่าระบบอื่น - การซ่อมแซมไม่ซับซ้อน และมีค่าซ่อมบำรุงรักษาถูกกว่าระบบอื่นๆ	- ระบบทันสมัยในเรื่องประสิทธิภาพการทำงาน - ระบบทำงานได้รวดเร็วและต่อเนื่องกว่าแบบมีถาด เนื่องจากไม่ต้องนำถาดที่ว่างไปเก็บก่อน - สามารถนำรถเข้าจอดและนำรถออกในขณะเดียวกันได้ - สามารถติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติรวมเข้ากับตัวอาคารชุดได้ - มีระยะความสูงของชั้นน้อยกว่าแบบมีถาด
ข้อจำกัด ของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด	- การทำงานของระบบมีเสียงดังรบกวน - ระบบทำงานตามลำดับ ทำให้การรับและนำรถออกช้ากว่า เพราะต้องรอให้ระบบนำถาดที่ว่างไปเก็บก่อนโดยยึดตามหมายเลขถาดกับตำแหน่งที่จอดรถนั้นๆ แล้วจึงสามารถนำรถออกมาได้ - ไม่มีระบบป้องกันรถเลื่อนไหลจากถาดรับรถกรณีผู้ใช้งานลืมใส่เบรกมือหรือเกียร์จอด(P) - ไม่มีระบบป้องกันผู้ใช้งานติดในลิฟต์รถ	- การซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ค่อนข้างซับซ้อนยุ่งยาก และใช้เวลานานกว่าระบบประเภทอื่น - ราคาต่อช่องจอดสูงกว่าระบบอื่น ค่าซ่อมบำรุงรักษาแพงกว่าระบบอื่น - มีข้อจำกัดเรื่องระยะความสูงใต้ท้องรถ รถยนต์ที่มีใต้ท้องรถต่ำมากไม่สามารถเข้าจอดได้ - ไม่มีระบบป้องกันล้อและยางรถยนต์ที่เกิดจากระบบแขนหุ่นยนต์หนีบล้อรถ

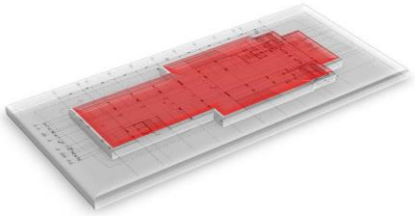
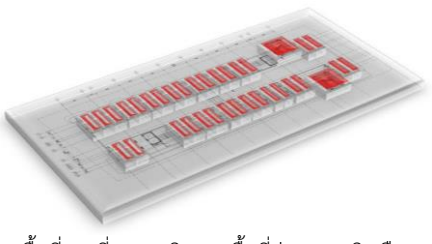
6.1.5 การเปรียบเทียบข้อดีข้อจำกัดที่จอดรถอัตโนมัติและที่จอดรถแบบปกติเรื่องการใช้พื้นที่

จากการวิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติทั้งแบบแยกแต่ละโครงการ และแบบแบ่งตามประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ (แบบมีถาดและไม่มีถาด) พบว่ามีข้อดีและข้อจำกัดที่สามารถเปรียบเทียบกับที่จอดรถแบบปกติ ประกอบกับการทบทวนวรรณกรรม เรื่องการเปรียบเทียบรูปแบบที่จอดรถแบบอาคารทั่วไปและแบบอาคารที่จอดรถอัตโนมัติ พบว่ามีประเด็นเรื่องการใช้พื้นที่และจำนวนที่จอดรถที่จัดให้มีความแตกต่างกันมากที่สุดระหว่างที่จอดรถอัตโนมัติและที่จอดรถแบบปกติ โดยสรุปได้ดังนี้

<u>การใช้พื้นที่และการคิดพื้นที่</u> โดยเปรียบเทียบระหว่างการจัดให้ที่จอดรถรถแบบปกติกับที่จอดรถแบบอัตโนมัติในพื้นที่เดียวกัน และมีจำนวนที่จอดรถขั้นต่ำตามที่กำหนดเท่ากัน มีรายละเอียดตามตารางที่ 67

ตารางที่ 67 การเปรียบเทียบประเด็นข้อแตกต่างระหว่างที่จอดรถแบบปกติและที่จอดรถอัตโนมัติ

ประเด็นเปรียบเทียบ	**การเปรียบเทียบการใช้พื้นที่ระหว่างที่จอดรถแบบปกติและที่จอดรถอัตโนมัติ**	
1. การใช้พื้นที่	**อาคารที่จอดรถแบบปกติ**	**อาคารที่จอดรถอัตโนมัติ**
1.1 ขนาดช่องจอดและขนาดพื้นที่ช่องจอดรถต่อคัน	- ขนาดช่องจอดอย่างน้อย 2.40 x 5.00 เมตร (ตามกฎหมาย) - ขนาดพื้นที่จอดรถต่อคัน (พ.ท.จอดรถ+พ.ท.ทางวิ่งรถ) ประมาณ 26.50 ตร.ม. ถึง 30 ตร.ม. 	- ขนาดช่องจอด 2.16 x 5.45 เมตร (ยังไม่มีระบุในกฎหมาย) - ขนาดพื้นที่จอดรถต่อคัน (พ.ท.ถาดรับรถหรือช่องจอด) ประมาณ 11.77 ตร.ม.หรือ 10.50-15 ตร.ม.
1.2 ทางเดินรถ-ทางกลับรถในอาคาร	มีทางเดินรถหรือทางสัญจรรถอย่างน้อย **6 เมตร**	ไม่ต้องมีทางเดินรถหรือทางสัญจรรถ
1.3 ขนาดของพื้นที่จอดรถในอาคาร	- ขนาดพื้นที่คิดช่องจอดรถรวมพื้นที่สัญจร หรือทางเดินรถ 	- ขนาดพื้นที่คิดแค่เฉพาะช่องจอดรถ 1 คัน พื้นที่ว่างที่ไม่ได้ใช้สอยไม่ต้องคิดรวม 
1.4 พื้นที่ทางลาดขึ้น-ลง		**ไม่ต้องมีทางลาดขึ้น-ลง** (Ramp)

2. การคิดพื้นที่	อาคารที่จอดรถแบบปกติ	อาคารที่จอดรถอัตโนมัติ
	คิดพื้นที่แค่เฉพาะช่องจอดรถ 1 คัน โดยคิดทุกคันรวมกัน  - พื้นที่ของที่จอดรถคิดเฉลี่ยตามพื้นที่ทางวิ่งทั้งหมด คือ 25-30 ตร.ม. - สามารถจัดที่จอดรถได้ 22 คัน (จากตัวอย่าง) - มีพื้นที่รวมของชั้น (GFA) 883.75 ตร.ม. (คิดรวมพื้นที่ใช้สอยทั้งชั้น) ที่มา: บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (2564)	คิดพื้นที่แค่เฉพาะช่องจอดรถ 1 คัน โดยคิดทุกคัน  - พื้นที่ของที่จอดรถคิดตามพื้นที่ช่องจอดจริง คือ 5.45x2.16 = 11.77 ตร.ม. - สามารถจัดที่จอดรถได้ 33 คัน (จากตัวอย่าง) - มีพื้นที่รวมของชั้น (GFA) 469.05 ตร.ม. (คิดรวมพื้นที่ช่องจอดและลิฟต์รถ) - สามารถประหยัดพื้นที่ได้ประมาณ 53% จากการทำที่จอดรถแบบปกติ ที่มา: บริษัท ทีเอชเอส พาร์คกิ้ง โซลูชั่นส์ จำกัด (2564)

จากตารางที่ 67 ที่จอดรถแบบปกติใช้พื้นที่ในการก่อสร้างค่อนข้างมาก และใช้พื้นที่ในการจอดรถเต็มพื้นที่ เนื่องจากต้องเสียพื้นที่ในการทำทางลาดขึ้น-ลงที่จอดรถของแต่ละชั้นเป็นพื้นที่อย่างน้อย 60 ตารางเมตร ต่อทางลาดขึ้น-ลง 1 ชุด และต้องจัดให้มีพื้นที่ทางเดินรถที่ต้องจัดให้มีระยะอีก 6 เมตร โดยมีขนาดพื้นที่ช่องจอดรถรวมพื้นที่สัญจรรถประมาณ 25-30 ตารางเมตรต่อรถ 1 คัน ส่วนที่จอดรถอัตโนมัติไม่จำเป็นต้องมีส่วนของทางลาดและทางเดินรถในแต่ละชั้น และใช้พื้นที่จอดรถประมาณ 10.50 - 15 ตารางเมตรต่อ 1 คัน ซึ่งคิดแค่เฉพาะขนาดของพื้นที่ที่เป็นช่องจอดเท่านั้น ไม่คิดรวมพื้นที่โดยรอบอื่นๆที่ไม่ได้มีการใช้สอย ดังนั้นที่จอดรถแบบอัตโนมัติสามารถใช้พื้นที่จอดรถได้น้อยกว่าแบบที่จอดรถแบบปกติประมาณ 2 เท่า และเป็นการประหยัดพื้นที่โดยเฉลี่ยแล้วได้ประมาณ 50% ของพื้นที่จอดรถจากการจัดให้มีที่จอดรถแบบปกติ ซึ่งทำให้มีพื้นที่จอดรถเพิ่มขึ้น 40-50% และสามารถเพิ่มพื้นที่จอดรถได้มากกว่าประมาณ 2 เท่าของที่จอดรถแบบปกติ

นอกจากนี้ยังส่งผลทำให้สามารถมีพื้นที่ส่วนขายเพิ่มขึ้นด้วย จากการคำนวณหาพื้นที่ขาย (Salable area) และพื้นที่ส่วนไม่ได้ขาย Non-salable Area โดยมีตัวอย่างสมมติการคิดพื้นที่จอดรถเปรียบเทียบระหว่างที่จอดรถปกติและที่จอดรถอัตโนมัติ อ้างอิงจากการสัมภาษณ์ บริษัทอะตอม จำกัด 16 มิ.ย. 2566 (ไพทยา บัญชากิติคุณ, 2566) <u>โดยกำหนดให้</u>

- พื้นที่อาคารเท่ากับ 6,000 ตารางเมตร
- จำนวนที่จอดรถขั้นต่ำตามกฎหมาย: คิดจากกรณีขนาดอาคารขนาดใหญ่ ในกรุงเทพมหานคร 1 คันต่อ 120 ตารางเมตรของพื้นที่ก่อสร้างอาคาร
- จะได้จำนวนที่จอดรถขั้นต่ำประมาณ 50 คัน
- มีพื้นที่ขายต่อพื้นที่อาคาร (Efficiency) มีค่าไม่ต่ำกว่า 50% ของพื้นที่อาคาร (ไพทยา บัญชากิติคุณ, 2566) หรือมีพื้นที่ขาย (Salable Area) เท่ากับ 3,000 ตารางเมตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- มูลค่าโครงการ : มีมูลค่าเฉลี่ยประมาณ 100,000 บาท/ตารางเมตร

1. กรณีทำที่จอดรถแบบปกติ

1.1 มีพื้นที่จอดรถเฉลี่ยประมาณ 30 ตารางเมตรต่อรถ 1 คัน (รวมทางวิ่งรถ)

1.2 ต้องใช้พื้นที่ประมาณ 1,500 ตารางเมตร (50 คัน x 30 ตร.ม./คัน) เพื่อใช้เป็นที่จอดรถ

1.3 พื้นที่จอดรถเท่ากับ 20% ของพื้นที่อาคาร

2. กรณีทำที่จอดรถอัตโนมัติ

2.1 มีพื้นที่จอดรถประมาณ 15 ตารางเมตรต่อรถ 1 คัน (คิดเฉพาะช่องหรือถาดจอด)

2.2 ต้องใช้พื้นที่ประมาณ 750 ตารางเมตร (50 คัน x 15 ตร.ม./คัน) เพื่อใช้เป็นที่จอดรถ

2.3 พื้นที่จอดรถเท่ากับ 12.5% ของพื้นที่อาคาร

จากกรณีทั้ง 2 แบบทั้งกรณีที่จอดรถแบบปกติและกรณีที่จอดรถอัตโนมัติ สามารถเปรียบเทียบข้อมูลเรื่องพื้นที่ที่จอดรถต่อคัน พื้นที่จอดรถรวมทั้งหมด และอัตราส่วนของที่จอดรถต่อพื้นที่อาคารได้ ดังแสดงในตารางที่ 68

ตารางที่ 68 การเปรียบเทียบพื้นที่ขายและมูลค่าโครงการระหว่างที่จอดรถแบบปกติและที่จอดรถอัตโนมัติ

ลักษณะ	ที่จอดรถแบบปกติ	ที่จอดรถอัตโนมัติ
1. พื้นที่จอดรถ (ตร.ม./คัน)	30 (รวมทางวิ่งรถ)	15 (คิดเฉพาะช่องหรือถาดจอด)
2. กำหนดจำนวนที่จอดรถขั้นต่ำตามกฎหมาย (คัน)	50	50
พื้นที่จอดรถทั้งหมด (ตร.ม.)	1,500 (50 คัน x 30 ตร.ม./คัน)	750 (50 คัน x 15 ตร.ม./คัน)
3. อัตราส่วนของพื้นที่จอดรถต่อพื้นที่อาคาร	20%	12.5%

จากผลการอภิปรายในตารางที่ 68 พบว่าการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้แทนที่จอดรถแบบปกติ จะมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าในเรื่องของการใช้พื้นที่ โดยสามารถประหยัดพื้นที่ทั้งในด้านที่จอดรถและอาคารได้ การประหยัดพื้นที่นี้มีผลต่อการเพิ่มมูลค่าของโครงการและการเพิ่ม Efficiency ของการใช้พื้นที่ก่อสร้าง สามารถสรุปรายละเอียดได้ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1) <u>การประหยัดพื้นที่</u>

- ที่จอดรถอัตโนมัติคิดพื้นที่ต่อรถ 1 คันจะสามารถประหยัดพื้นที่ได้ 15 ตารางเมตร หรือประมาณ 2 เท่าจากการทำที่จอดรถแบบปกติ

- ที่จอดรถอัตโนมัติคิดพื้นที่จอดรถ 50 คัน จะสามารถประหยัดพื้นที่อาคารไป 750 ตารางเมตร (1,500 – 750 ตารางเมตร) หรือคิดเป็น 50% ของพื้นที่จอดรถ หรือประมาณ 2 เท่าจากที่จอดรถแบบปกติ

2) <u>พื้นที่ขายต่อพื้นที่อาคาร</u> (Efficiency) โครงการต้องมีพื้นที่ขายประมาณ 50% ของพื้นที่อาคารเท่ากับ 3,000 ตารางเมตร ถ้าทำที่จอดรถอัตโนมัติจะได้พื้นที่ 750 ตารางเมตรนำกลับไปใช้เป็นพื้นที่อาคารหลักได้เท่ากับว่าจะมีพื้นที่ขาย Efficiency เพิ่มขึ้นคิดเป็น 12.5% ของพื้นที่อาคาร ซึ่งจะได้พื้นที่ขายเท่ากับ 3,750 ตารางเมตร คิดเป็น 62.5% ของพื้นที่อาคาร

3) <u>ผลกระทบต่อมูลค่าโครงการ</u> โครงการมีมูลค่าเฉลี่ยประมาณ 100,000 บาท/ตารางเมตร หรือมีมูลค่าโครงการเท่ากับ 600,000,000 บาท เมื่อทำที่จอดรถอัตโนมัติเท่ากับโครงการนี้จะได้มูลค่าจากพื้นที่ขายเพิ่มขึ้น

75,000,000 บาท ซึ่งจะมีมูลค่าโครงการรวมทั้งหมดเท่ากับ 675,000,000 บาท (มูลค่าโครงการ+มูลค่าพื้นที่ขายเพิ่มขึ้น)

4) การคำนวณ Back and Cost จากเดิมมีพื้นที่ขาย 3,000 ตารางเมตร แล้วถ้านำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ก็จะได้เพิ่มไปอีก 750 ตารางเมตร (พื้นที่12.5%ของพื้นที่อาคาร) ดังนั้นโครงการจะมูลค่าเพิ่มขึ้นถึง 12.5% ของมูลค่าโครงการ แต่ทั้งนี้ต้องคิดคำนวณต้นทุนที่ดินต่อพื้นที่ขาย และต้นทุนของราคาที่จอดรถอัตโนมัติด้วย

จากการอภิปรายผลของตารางที่ 67และ68 พบว่าการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติจึงประหยัดพื้นที่ใช้สอยได้มากกว่าที่จอดรถแบบปกติ และสามารถมีพื้นที่และจำนวนที่จอดรถได้มากกว่าการจัดให้มีที่จอดรถแบบปกติ โดยมีขนาดพื้นที่ก่อสร้างเท่ากันในที่ดินแปลงเดียวกัน โดยสรุปได้ดังนี้

- ที่จอดรถอัตโนมัติไม่ต้องเสียพื้นที่ในการทำทางลาดและพื้นที่ทางเดินรถของแต่ละชั้น ซึ่งสามารถใช้เป็นพื้นที่ที่จอดรถแทนได้ เป็นการประหยัดพื้นที่จอดรถได้มากถึง 50% หรือประมาณ 2 เท่าจากการทำที่จอดรถแบบปกติ และส่งผลทำให้มีพื้นที่ส่วนขายที่เพิ่มขึ้นด้วย
- การคิดพื้นที่ที่จอดรถแบบที่จอดรถอัตโนมัติ คิดแค่พื้นที่ของขนาดช่องจอดที่ใช้สำหรับจอดรถเท่านั้น ไม่ต้องนำพื้นที่ที่ใช้จอดรถหรือพื้นที่ที่ไม่ได้ใช้สอยมาคิดรวมเป็นพื้นที่อาคารจอดรถ แต่ที่จอดรถแบบปกติเป็นการคิดพื้นที่ใช้สอยแบบเต็มพื้นที่ทั้งชั้น รวมทั้งพื้นที่ช่องจอดรถและพื้นที่ทางวิ่งรถ ซึ่งเมื่อนำไปใช้ในการคิดคำนวณหาพื้นที่รวม ที่จอดรถอัตโนมัติจะใช้พื้นที่น้อยที่จอดรถแบบปกติกว่าประมาณ 2 เท่า
- การจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติสามารถจัดให้มีจำนวนที่จอดรถได้มากกว่าที่จอดรถแบบปกติ ในขนาดพื้นที่ก่อสร้างที่เท่ากัน และยังเป็นการทำให้มีที่จอดรถเพิ่มขึ้นได้มากถึง 2 เท่าจากการทำที่จอดรถแบบปกติ เนื่องจากไม่ต้องมีทางลาดและทางวิ่งรถ

6.1.6 ความสะดวกในการใช้งานระหว่างการวางลิฟต์ติดกันและการตั้งลิฟต์ห่างกัน

จากการวิเคราะห์การจัดวางตำแหน่งลิฟต์ของทั้ง 4 โครงการ พบว่าโครงการที่มีตำแหน่งลิฟต์ติดกันประกอบไปด้วยโครงการ A เซอเลส อโศกและโครงการ C ไนท์บริด ไพร์ม อ่อนนุช ส่วนโครงการมีตำแหน่งลิฟต์อยู่คนละที่กัน ประกอบไปด้วยโครงการ B (เซอร์เคิล สุขุมวิท 31) และโครงการ D (มิวนีค สุขุมวิท 23) ซึ่งสามารถอภิปรายผลเป็นข้อได้เปรียบและข้อจำกัดได้ดังนี้

1) การวางตำแหน่งลิฟต์ติดกัน

ข้อได้เปรียบ

- ความสะดวกในการติดตั้ง
- สามารถจัดการวางตำแหน่งหรือวางผังได้ง่ายกว่า เช่น การมีทางเข้า-ออกลิฟต์เพียงจุดเดียว มีเส้นทางเดินรถในการเข้า-ออกลิฟต์ร่วมกันได้ และประหยัดพื้นที่ที่ใช้เป็นพื้นที่รอหน้าลิฟต์รถ
- สามารถดูแลและตรวจสอบการใช้งาน รวมถึงการบำรุงรักษาที่ง่ายและทั่วถึงในพื้นที่บริเวณเดียวกันของช่างผู้ดูแลระบบ

ข้อจำกัด

- การมีลิฟต์อยู่ติดกันมีพื้นที่รอด้านหน้าลิฟต์รถน้อย เพราะต้องใช้พื้นที่ร่วมกัน

- ทำให้ระยะในการเลี้ยวไม่เพียงพอ เนื่องจากทางเข้าอยู่ติดกันส่งผลต่อความยากในการเลี้ยวเข้าจอดรถในช่องลิฟต์
- กรณีการต่อคิวเข้าจอดในลิฟต์ และมีรถกำลังต่อคิวเข้าจอดอยู่ก่อนหน้า ไม่สามารถเข้าได้พร้อมกัน

2) การวางตำแหน่งลิฟต์คนละที่

ข้อได้เปรียบ

- สามารถแยกกันนำรถเข้าจอด หรือนรถออกได้พร้อมกัน ไม่ต้องรอคิว เป็นการลดปัญหาการติดขัดการจราจรในการรอคิวเข้าจอด
- มีพื้นที่ที่แยกกัน สามารถใช้พื้นที่ด้านหน้าลิฟต์ได้เต็มที่ ทั้งการเข้าจอดเทียบหรือการตั้งลำรถให้ตรงที่อาจมีการขยับตำแหน่งรถให้ตรงกับช่องลิฟต์

ข้อจำกัด

- ต้องมีพื้นที่ในการวางตำแหน่งลิฟต์และพื้นที่รอหน้าลิฟต์ถึง 2 ที่ อาจทำให้เปลืองพื้นที่มากกว่าการวางตำแหน่งลิฟต์ในบริเวณเดียวกัน
- การดูแลและตรวจสอบการใช้งานค่อนข้างลำบาก เนื่องจากตำแหน่งลิฟต์อยู่คนละที่
- การบำรุงรักษาลำบาก เพราะตั้งอยู่คนละพื้นที่ในโครงการ

6.1.7 ความจำเป็นในการมีช่างประจำ เมื่อพิจารณาถึงความคุ้มค่าในการจัดจ้างกับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น

จากการวิเคราะห์หัวข้ออภิปรายผล การบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติของโครงการ C ไนท์บริดจ์ไพร์มอ่อนนุช ซึ่งมีการจัดจ้างช่างดูแลระบบประจำโครงการเนื่องมาจากสาเหตุปัจจัยต่างๆ นำมาอภปรายผลต่อได้ดังนี้

1) เนื่องจากมีจำนวนลิฟต์ประจำโครงการ 4 ตัวซึ่งมากกว่าทุกโครงการ ที่ต้องทำการดูแลอย่างทั่วถึงในกรณีที่มีลิฟต์ตัวใดตัวหนึ่งชำรุดขึ้นมา

2) มีผู้อยู่อาศัยที่ใช้งานเป็นจำนวนมากตลอดวัน โดยเฉพาะในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า และช่วงเวลาเร่งด่วนเย็นมีผู้ใช้งานจำนวนมากและต่อเนื่อง ซึ่งอาจมีระบบขัดข้อง ถ้าไม่มีช่างระบบประจำโครงการที่สามารถแก้ไขได้ในทันที จะทำให้เกิดปัญหาการติดขัดทางการจราจรและต้องรอช่างจากบริษัทผู้ติดตั้งเข้ามาทำการแก้ไขเป็นเวลานาน ซึ่งอาจส่งผลถึงความพึงพอใจในการใช้งานได้

3) เป็นแนวคิดของผู้ประกอบการในการเพิ่มคุณค่าและความน่าเชื่อถือ และความสะดวกสบายในการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ โดยการจัดจ้างช่างดูแลระบบประจำโครงการ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้อยู่อาศัย และมีหน้าที่ต่างๆ ในการดูแลตรวจสอบระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ประจำจุดหน้าลิฟต์รับรถโดยมีการผลัดเปลี่ยนเวรกันตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- ดูแลและตรวจสอบการนำรถเข้าลิฟต์ ให้ผู้ใช้งานจอดให้ตรงถาดจอดหรือช่องลิฟต์รถได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนและข้อแนะนำในการใช้งาน
- ทำการแตะคีย์การ์ดให้ผู้ใช้งานแบบ Visitor หรือผู้ที่มีบัตรจอดรถชั่วคราว รวมทั้งแนะนำการใช้งานสำหรับผู้ใช้ที่ไม่เคยใช้งาน
- เช็คระบบเมื่อมีการนำรถเข้าหรือรถออกที่บริเวณแผงควบคุมระบบลิฟต์รถ
- เก็บจำนวนการเข้า-ออกรถลิฟต์ ในตารางเวลาของการใช้งาน
- กรณีระบบขัดข้องปกติ ทำการซ่อมแซมแก้ไขในเบื้องต้นโดยทันที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- กรณีขัดข้องฉุกเฉินหรือมีอุบัติเหตุ ทำการแก้ไขโดยการโทรหาและแจ้งข้อมูลขัดข้องช่างจากบริษัทผู้ติดตั้งระบบเพื่อทำการแก้ไขต่อไป
- กรณีไม่สามารถจัดการได้ ต้องรอช่างจากบริษัทติดตั้งระบบเข้ามาแก้ไข และดูแลการใช้งานของลิฟต์ตัวที่ไม่สามารถใช้งานได้

เปรียบเทียบโครงการ A เซอเลส อโศก และ โครงการ D มิวนีค สุขุมวิท 23 ที่มีการใช้งานตลอดทั้งวัน มีผู้ใช้งานปกติโดยเฉพาะในช่วงเวลาเร่งด่วนอาจมีการใช้งานพร้อมกันบ้าง แต่ยังไม่มากเท่าโครงการ C ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุชและจากการสำรวจพบว่า ไม่มีช่างดูแลระบบประจำโครงการ ในการใช้งานประจำวันมีผู้ดูแลและตรวจสอบการใช้งานเป็นเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยและเจ้าหน้าที่นิติบุคคลประจำโครงการซึ่งสามารถทำได้เพียงแนะนำการใช้งาน แต่ในกรณีเกิดเหตุขัดข้องจะไม่สามารถจัดการแก้ไขได้ จึงต้องโทรแจ้งให้ช่างจากบริษัทผู้ติดตั้งเข้ามาทำการแก้ไขซ่อมแซมซึ่งใช้ระยะเวลาในการเดินทางและการแก้ไขค่อนข้างนานพอสมควรทำให้ผู้ใช้งานต้องรอเป็นเวลานานหรือบางท่านก็ไม่สามารถรอได้ ซึ่งส่งผลต่อความพึงพอใจในการใช้งาน ประกอบกับผลการประเมินทัศนคติการใช้งานของผู้ใช้งานของทั้ง 2 โครงการนี้ พบว่ามีข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานว่า ควรมีช่างระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการ อย่างไรก็ตามต้องพิจารณาจากค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการจัดจ้างช่างประจำเมื่อเทียบกับค่าซ่อมแซมระบบในแต่ละครั้งที่มีระบบขัดข้องหรืออะไหล่เสีย ในกรณีที่มีการเสียค่าใช้จ่ายปกติไม่อยู่ในระยะประกันด้วยว่าคุ้มกับการจัดจ้างหรือไม่

และโครงการ B เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 ไม่มีช่างดูแลระบบประจำโครงการ โดยมีผู้ใช้งานจำนวนน้อยตลอดทั้งวัน แต่ยังพบการขัดข้องของระบบและมีอะไหล่เสียหายอยู่บ่อยครั้งทั้งในช่วงเวลาปกติ และเวลาเร่งด่วน โดยมีการแจ้งผ่านนิติบุคคลโครงการว่าผู้ใช้งานต้องรอช่างจากบริษัทติดตั้งระบบเป็นเวลานานและไม่สามารถรอได้ และเมื่อดูผลการประเมินทัศนคติการใช้งานของผู้ใช้งานของโครงการนี้พบว่า มีข้อเสนอแนะว่า ควรมีช่างระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการ เช่นกัน แต่จากการวิเคราะห์แล้ว เนื่องจากมีการใช้งานที่น้อยมาก ไม่คุ้มกับค่าใช้จ่ายในการจัดจ้างช่างประจำโครงการ แต่ให้ปรับปรุงระบบหรือปรับเปลี่ยนอะไหล่ที่มีการชำรุดบ่อย ให้ดีกว่าแบบเดิม โดยปรึกษากับบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งในการแก้ไขปัญหาเรื่องระบบขัดข้องและไหล่ชำรุดบ่อยแทน หรือให้ช่างอาคารประจำโครงการเข้ารับการอบรมในการแก้ไขและจัดการระบบขัดข้องเพิ่มเติมให้สามารถจัดการได้ในเบื้องต้นไม่ต้องรอช่างจากบริษัทผู้ติดตั้ง น่าจะเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากการวิเคราะห์และผลข้อเสนอแนะของแบบสอบถามการใช้งานของทั้ง 4 กรณีศึกษาจึงสรุปได้ว่าควรมีช่างดูแลระบบประจำโครงการและสามารถจัดจ้างได้ เพราะเป็นสิ่งที่ผู้อยู่อาศัยและผู้ใช้งานได้รับความสะดวกสบายและเป็นผลดีต่อการดูแลบำรุงรักษาระบบเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ แต่อย่างไรก็ตาม ก็อาจจะขึ้นอยู่กับหลายๆ ปัจจัย เช่น ผู้ประกอบการมีแนวคิดในการสร้างความน่าเชื่อถือของแบรนด์โดยการนำที่จอดรถอัตโนมัติ มาใช้โดยมีช่างประจำโครงการเพื่อดูแล และป้องกันการเกิดเหตุฉุกเฉินหรืออุบัติเหตุซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้และส่งผลต่อความน่าเชื่อถือของแบรนด์นั้นๆ ในโครงการที่จะลงทุนพัฒนาโครงการอื่นๆได้ และเรื่องค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียเพิ่มเติมในการจัดจ้างและคิดเพิ่มอยู่ในค่าส่วนกลาง อาคารชุดที่มีลักษณะอยู่ในระดับราคาที่ไม่ได้สูงมากนักการจัดจ้างช่างระบบประจำจึงอาจไม่จำเป็นกับค่าใช้จ่ายในการจัดจ้างประจำเดือนที่ต้องเสียไป แต่ถ้าเป็นอาคารชุดที่อยู่ในระดับช่วงราคาที่มีมูลค่าโครงการที่สูง เช่นอาคารชุดระดับ Luxury Class (ราคาเฉลี่ย 250,000-350,000 บาท/ตร.ม.)จนถึง Ultimate Class (ราคาเฉลี่ยมากกว่า 500,000บาท/ตร.ม.) ซึ่งทางโครงการอาจต้องคำนึงถึงความสะดวก ความ

ปลอดภัยของผู้ใช้งาน และการดูแลรักษาระบบมากกว่าโครงการที่มีระดับราคาปานกลาง จึงอาจจำเป็นที่ต้องจัดจ้างช่างดูแลระบบประจำโครงการ และไม่ได้กังวลถึงค่าใช้จ่ายในการจัดจ้างเพิ่มเติมส่วนนี้มากนัก

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 ข้อเสนอแนะต่อผู้ประกอบการและผู้ออกแบบโครงการอาคารชุด

จากผลสรุปและการวิเคราะห์ เรื่องการเลือกรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติ ลักษณะการใช้งาน การบริหารจัดการ และข้อดี-ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละประเภท รวมทั้งผลการอภิปรายผลของโครงการกรณีศึกษาทั้ง 4 โครงการ พบว่ามีเรื่องการเลือกรูปแบบของที่จอดรถอัตโนมัติ ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ และการบริหารจัดการต่อการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติ ที่ต้องการเสนอแนะ และเสนอแนวทางต่อผู้ประกอบการโครงการและผู้ออกแบบดังนี้

ข้อเสนอแนะและแนวทางการเลือกรูปแบบและประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติ

เริ่มจากผู้ออกแบบทำการศึกษารายละเอียดของรูปแบบของแต่ละระบบและประเภทของที่จอดรถอัตโนมัติที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่ในโครงการ และทำการศึกษากฎหมายและ พ.ร.บ.ควบคุมอาคารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่จอดรถอัตโนมัติ แล้วจึงทำการออกแบบวางผังโครงการและพื้นที่ที่จอดรถอัตโนมัติที่รวมถึงเส้นทางการเดินรถเพื่อเข้าและออกพื้นที่ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งก่อนจะทำการวางผังก็ควรที่ต้องปรึกษาวิศวกรงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ รวมถึงขอข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านระบบที่จอดรถอัตโนมัติ เพื่อป้องกันการผิดพลาดทางเทคนิค ที่อาจเกิดขึ้นได้ในภายหลัง ซึ่งเสียทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย เมื่อเข้าสู่ขั้นตอนในการนำเสนอรูปแบบต่าง ๆ ของระบบที่จอดรถอัตโนมัติที่จะนำมาใช้ในโครงการ ให้แก่ผู้พัฒนาโครงการเป็นผู้ตัดสินใจเลือกระบบต่างๆ ที่ผู้ออกแบบหรือผู้จัดหา-ติดตั้งระบบเป็นผู้นำเสนอมา ซึ่งการเลือกระบบของที่จอดรถอัตโนมัตินั้นจะต้องพิจารณาและคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อการอภิปรายผลเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อแนวคิด และวิธีการเลือกรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติ

ประเด็นที่ส่งผลต่อความพึงพอใจต่อการใช้งานที่มีผลมาจากการเลือกระบบที่จอดรถอัตโนมัติที่แตกต่างกัน คือเรื่อง ความเสถียร ความทนทาน ประสิทธิภาพ และระยะเวลาในการทำงานของระบบ ซึ่งการเลือกระบบที่มีเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น ระบบแบบไม่ใช้ถาดหรือระบบหุ่นยนต์ หรือระบบของรุ่นที่มีการอัพเกรดล่าสุด ทำให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานที่ดียิ่งขึ้น สามารถนำรถเข้าเก็บในช่องจอดและนำรถออกได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น เนื่องจากระบบจะคำนวณหาช่องจอดที่ว่างและใกล้ที่สุด โดยไม่ยึดตามตำแหน่งช่องจอดแบบระบบที่ใช้ถาดรับรถ และการทำงานของลิฟต์แต่ละตัวก็สามารถทำงานได้พร้อมกันทั้งแนวดิ่งและแนวนอน แต่อย่างไรก็ตามระบบหุ่นยนต์นี้ก็ยังไม่เสถียรและความทนทานในการใช้งานน้อยกว่าระบบแบบถาดรับรถ ระบบมีความซับซ้อน ต้องดูแลรักษาเป็นพิเศษ เนื่องจากเป็นระบบไฮดรอริกที่ต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำมันอยู่บ่อยครั้ง เมื่อมีระบบขัดข้องจึงใช้ระยะเวลาการซ่อมแซมนานกว่าและแก้ไขซ่อมแซมยากกว่าระบบแบบมีถาดรองรับ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและราคาต่อช่องจอดจึงสูงกว่าระบบแบบมีถาดรองรับ เมื่อเทียบกับระบบแบบมีถาดรองรับประสิทธิภาพและระยะเวลาในการทำงานที่ด้อยกว่าระบบแบบหุ่นยนต์ แต่เรื่องความทนทานในการใช้งานสูงกว่าระบบแบบหุ่นยนต์ จึงไม่ต้องดูแลรักษามาก อีกทั้งระบบมีความง่ายต่อการใช้งาน ไม่ซับซ้อน การแก้ไขซ่อมแซมง่ายและรวดเร็วกว่าระบบแบบหุ่นยน์ จึงส่งผลทำให้ราคาค่าซ่อมบำรุงและราคาต่อช่องจอดถูกกว่าระบบแบบหุ่นยนต์อีกด้วย ซึ่งทางผู้ประกอบการและผู้ออกแบบต้อง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

พิจารณาเปรียบเทียบว่าต้องการเลือกใช้ระบบที่ทันสมัยมีประสิทธิภาพดีแต่ราคาแพง หรือเลือกใช้ระบบแบบเริ่มต้นที่มีความทนทาน ง่ายต่อการใช้งาน โดยมีค่าซ่อมบำรุงและราคาต่อช่องจอดที่ถูกกว่า ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับลักษณะของพื้นที่และอาคารของโครงการที่สัมพันธ์กับระบบที่เลือกใช้ และงบประมาณค่าใช้จ่ายที่มีในการลงทุน

โดยเรื่องที่สำคัญที่สุด คือ งบประมาณค่าใช้จ่าย ราคาของระบบที่จอดรถอัตโนมัติที่คิดราคาต่อช่องจอด ซึ่งต้องศึกษารายละเอียดของราคาแต่ละระบบ แต่ละรุ่นให้ละเอียดที่อาจจะมีอุปกรณ์หรือระบบเสริมที่ต้องการเพิ่มในฟังก์ชั่นการใช้งานรวมทั้งราคาค่าติดตั้งอุปกรณ์และระบบ ค่าแรง ค่าปรึกษาระบบจากผู้เชี่ยวชาญ รวมถึงค่าบำรุงรักษาระบบที่จอดรถอัตโนมัติที่ต้องคิดรวมอยู่ในงบประมาณที่ประกอบด้วย ค่าบำรุงรักษาแต่ละเดือนและปี ค่าเปลี่ยนอะไหล่และอุปกรณ์กรณีชำรุด หรือครบระยะตามสภาพ และการแก้ไขซ่อมแซมกรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉิน ซึ่งอาจต้องพิจารณารวมอยู่ในสัญญาที่ทำประกันกับบริษัทผู้จัดหาและติดตั้ง ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ได้ตกลงทำสัญญาเป็นระยะเวลากี่ปีมีค่าใช้จ่ายทั้งหมดเท่าไหร่ หรือในกรณีที่ทำประกันแค่ค่าเปลี่ยนอะไหล่ ก็ต้องคิดค่าบำรุงรักษาที่เพิ่มขึ้นด้วยเป็นรายปี และเมื่อหมดระยะประกันจะต้องประมาณการคำนวณค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นทุกปีตามสภาพการใช้งานที่มากขึ้นด้วย

เมื่อได้ราคารวมทั้งหมดแล้วให้เปรียบเทียบ ราคาของแต่ละระบบ หรืออาจจะเทียบกับราคาของที่จอดแบบปกติด้วยที่มีค่าก่อสร้างอาคารเพิ่มเติม โดยทำข้อมูลเปรียบเทียบทั้งราคาและข้อดี-ข้อจำกัดของแต่ละแบบ เพื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบและพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในเรื่องราคาที่ยอมรับได้กับคุณภาพที่ได้มาและความคุ้มค่าในการลงทุน

<u>ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

เมื่อทำการวิเคราะห์ถึงหัวข้อการอภิปรายผลเรื่องลักษณะการใช้งานและปัญหา-อุปสรรคที่พบ พบว่าทุกโครงการทั้งแบบที่จอดรถอัตโนมัติแบบมีถาดและแบบไม่มีถาด มีปัญหาเรื่องเดียวกันหมด คือ ปัญหาหรืออุปสรรคในการเข้าจอดและนำรถออกจากลิฟต์รถ ที่ต้องพิจารณา และแสนอแนะแนวทางแก้ไข โดยผู้ออกแบบโครงการและผู้ประกอบการโครงการควรที่จะต้องคำนึงถึงการใช้งานของผู้ใช้งานเป็นหลัก ในเรื่อง การนำรถเข้าและออกจากช่องลิฟต์รถ ถือเป็นเรื่องสำคัญในการใช้งานที่ต้องอำนวยความสะดวก ซึ่งมีรายละเอียดที่พบได้จากการสำรวจและจากการวิเคราะห์เรื่องปัญหาที่พบมากที่สุด และข้อเสนอแนะจากแบบสอบถามเรื่องทัศนคติการใช้งาน และผลคะแนนจากการประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน โดยมีรายละเอียดแสดงได้ดังนี้

1) ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไขความลำบากในการเข้าจอดในช่องลิฟต์

เนื่องจากความกว้างของประตูช่องลิฟต์อาจมีความพอดีกับความกว้างของรถยนต์ ถ้าในกรณีที่มีการเข้าจอดในลักษณะที่ลำตัวรถตรงแล้วอาจจะไม่รู้สึกว่าลำบากในการเข้าจอด เพราะแค่ขับรถให้ตรงเพื่อเข้าช่องลิฟต์ แต่เนื่องจากทั้ง 2 โครงการจะต้องทำการเลี้ยวหรือเบี่ยงเพื่อเข้าจอดและนำรถออกและตำแหน่งของช่องลิฟต์แต่ละตัวให้มีระยะห่างที่ติดและใกล้กันมาก หรือผู้ใช้งานบางท่านอาจใช้รถประเภท SUV ซึ่งรถมีหน้ากว้างกว่าแบบ Sedan ได้ เมื่อกำลังทำการเข้าจอดภายในลิฟต์จึงทำให้รู้สึกว่าช่องเข้าลิฟต์มีความแคบ และมีความลำบากในการเข้าจอดได้ มีข้อเสนอแนะและแนวทางเพื่อพิจารณา ดังนี้

- ต้องคำนึงถึงระยะความกว้างของช่องประตูลิฟต์ว่ามีความพอดีกับความกว้างรถหรือไม่ ซึ่งปกติมาตรฐานก็กำหนดให้มีความกว้างให้เข้าจอดได้ทั้งรถยนต์ประเภท SUV และ Sedan ซึ่งถ้าใช้

รถประเภท SUV อาจจะมีความรู้สึกรถพอดีกับทางเข้าช่องลิฟต์จนเกินไป จึงอาจจะต้องเผื่อความกว้างของช่องลิฟต์ให้มีความกว้างเพิ่มมากขึ้น

- ต้องมีพื้นที่หน้าลิฟต์เพื่อให้ตั้งลำรถให้ตรงก่อนขับรถเข้าจอด โดยต้องเช็คระยะพื้นที่โดยรอบไม่ให้ติดกับสิ่งกีดขวางหรืออาคาร และระยะความยาวของรถยนต์ที่ทุกประเภทให้สามารถตั้งลำรถที่ตรงได้โดยไม่ต้องทำการเบี่ยงรถออกข้าง
- เปลี่ยนเป็นการจอดภายนอกลิฟต์ โดยต้องเตรียมพื้นที่ในการเข้าจอดหน้าลิฟต์ หรือในกรณีที่ไม่มีพื้นที่ด้านหน้าลิฟต์ และเป็นที่จอดประเภทแบบไม่มีถาดรับรถ(หุ่นยนต์) ก็สามารถติดตั้งระบบแท่นหมุนรถ (Turntable) ได้
- ในกรณีที่กำลังพัฒนาโครงการที่ใหม่และพบว่าอาจเจอปัญหาที่คล้ายกันนี้ ให้ผู้ออกแบบลองการจัดวางตำแหน่งลิฟต์แต่ละตัวให้มีระยะห่างที่เหมาะสมในการนำรถเข้าจอดได้อย่างสะดวกไม่ใกล้หรือชิดกันเกินไป

2) ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไขระยะการเลี้ยวในการเข้าจอดช่องลิฟต์ไม่เพียงพอ

เรื่องระยะเลี้ยวอาจทำการแก้ไขได้ยากที่สุดเนื่องจากเมื่อทำการวางผังแล้วพบว่าลิฟต์ที่ติดกับถนนภายในโครงการที่มีความกว้างประมาณ 6 เมตรโดยรอบนั้นเมื่อต้องทำการเลี้ยวแบบ 90 องศาเพื่อเข้าสู่อาคารหรือลิฟต์รถจะต้องมีระยะปาดโค้งขอบฟุตบาทหรืออาคาร รัศมี R=3 ม. เพื่อทำการเลี้ยวเข้าช่องจอดเทียบซึ่งมีระยะความกว้างทางเข้าที่จำกัด ไม่สามารถเผื่อระยะปาดโค้งได้และระยะการตีโค้ง (Turning Radius) ที่จำกัดแค่ 6 เมตร ซึ่งไม่เพียงพอในการเลี้ยวหรือตั้งลำรถให้ตรงได้ อาจต้องขยับหลายทีเพื่อที่จะสามารถเข้าจอดได้ให้ตรงพอดีกับช่องลิฟต์

- ต้องคำนึงถึงการจัดวางผังโครงการโดยกำหนดเส้นทางเพื่อเข้าสู่ทางเข้าลิฟต์ให้มีระยะและพื้นที่หน้าลิฟต์เพื่อตั้งลำรถให้ตรงก่อนขับรถเข้าจอด โดยไม่เป็นการเลี้ยวเข้าจอดแบบกระชั้นชิด หรือติดกับริมถนนโดยรอบโครงการ
- ในกรณีต้องเลี้ยวเข้าจอดรถแบบ 90 องศาที่สามารถเผื่อพื้นที่ด้านหน้าลิฟต์ได้ โดยลิฟต์รถอยู่ลึกเข้าไปในอาคารซึ่งไม่ได้อยู่ติดถนนภายในโครงการ ให้ทำการเพิ่มระยะความกว้างของช่องที่ที่นำรถเข้า-ออก และปาดเฉียงผนังช่องทางเข้าหรือปาดโค้ง R=3ม. ที่บริเวณฟุตบาท
- ในกรณีต้องเลี้ยวเข้าจอดรถแบบ 90 องศาที่สามารถเผื่อพื้นที่ด้านหน้าลิฟต์ได้ เปลี่ยนเป็นการจอดภายนอกลิฟต์และติดตั้งอุปกรณ์ แท่นหมุน-กลับรถ (Turntable) ซึ่งสามารถปรับองศาให้สะดวกกับการเลี้ยวเข้าจอดเทียบได้ โดยไม่ต้องเลี้ยวแบบ 90 องศาแล้วต้องขยับรถหลายรอบเพื่อที่จะเลี้ยวให้พอดีเพื่อช่องจอดเทียบ
- ในกรณีที่ทางเข้า-ออกช่องลิฟต์อยู่ติดกับถนนหรือทางเดินรถในโครงการ และต้องทำการเลี้ยวเข้าจอดรถแบบ 90 องศา อาจจะต้องขยายความกว้างถนนเพื่อที่จะมีระยะที่เพียงพอในการตีวงเลี้ยว(Turning Radius)ในการเข้าจอดในช่องลิฟต์รถให้ตรงกับช่องลิฟต์พอดี ซึ่งแนะนำให้มีระยะขั้นต่ำที่อยู่ที่ 8 เมตร (อนุพงษ์ ไหวพริบ, 2564) เป็นข้อพิจารณาในการออกแบบ

3) ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไขเพิ่มเติม

ในการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติประจำวัน ทั้งช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า-เย็นที่มีจำนวนรถเข้า-ออกมากกว่าช่วงเวลาปกติ อาจต้องรอคิวเข้าจอดในบริเวณพื้นที่หน้าลิฟต์รถในช่วงเวลาเดียวกัน ซึ่งมีการจอดรอต่อคิวกันเป็น

แถวยาวล้นออกมายังถนนภายในโครงการ ทำให้การจราจรในโครงการติดขัดได้ อีกทั้งต้องมีการคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งานและการออกแบบอารยสถาปัตย์ (Universal Design) ที่รับรองการใช้งานสำหรับผู้อยู่อาศัยทุกกลุ่มที่ใช้งาน เช่นผู้สูงอายุและผู้พิการด้วย โดยมีข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข ดังนี้

- มีพื้นที่รอคิวเข้าจอดรถเพื่อนำไปสู่ช่องลิฟต์รถในกรณีที่มีการเข้าจอดรถในลิฟต์ช่วงเวลาเดียวกัน
- ผู้ออกแบบต้องออกแบบและวางผังโครงการ โดยวางตำแหน่งพื้นที่จอดรถอัตโนมัติและกำหนดเส้นทางสัญจรภายในโครงการให้เชื่อมกับเส้นทางเดินรถเข้าสู่ทางเข้า-ออกลิฟต์จอดรถได้โดยมีความสัมพันธ์กัน
- ต้องมีเส้นทางเดินรถเพื่อนำรถออกจากลิฟต์ไปยังทางออกโครงการได้อย่างสะดวก
- ออกแบบพื้นที่เพื่อรองรับสำหรับผู้ใช้งานทุกกลุ่ม โดยคำนึงถึงอารยสถาปัตย์ (Universal Design) เช่น มีพื้นที่ภายนอกหรือภายในลิฟต์รถเพื่อรองรับการลงรถของผู้ที่ใช้รถเข็น มีราวจับและทางลาดที่เชื่อมต่อกับเส้นทางการเข้า-ออกของอาคารไปยังจุดจอดรถและรับรถ เป็นต้น

<u>ข้อเสนอแนะและแนวทางการบริหารจัดการต่อการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติ</u>

เมื่อทำการวิเคราะห์ถึงหัวข้อการอภิปรายผลเรื่องการบริหารจัดการต่อการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติ ซึ่งมีรายละเอียดที่พบได้จากการสำรวจและข้อเสนอแนะจากแบบสอบถามเรื่องทัศนคติในการใช้งาน พบว่ามีปัญหาเรื่องในกรณีเกิดเหตุขัดข้อง ใช้เวลาแก้ไขซ่อมแซมนานเกินไป (พบได้จากโครงการ B) เป็นผลมาจากระบบที่เกิดเหตุขัดข้องค่อนข้างบ่อยเนื่องจากการใช้คีย์การ์ดแตะซ้ำในการเรียกรับรถ หรือมีอะไหล่ชำรุด เนื่องจากไม่มีช่างหรือดูแลระบบประจำโครงการ จะมีแค่ช่างอาคารประจำโครงการซึ่งอาจจัดการได้ในบางกรณีเบื้องต้น ดังนั้นจึงต้องรอช่างจากบริษัทจัดหาและติดตั้งเพื่อเข้ามาแก้ไขซ่อมแซมระบบที่ขัดข้องหรือเสียหาย โดยใช้เวลาภายใน 2 ชั่วโมงในการเดินทางเข้ามาที่โครงการ ซึ่งในกรณีที่เกิดเหตุขัดข้องในชั่วโมงเร่งด่วนช่วงเช้าที่ผู้ใช้งานต้องการเรียกรับรถแล้วกำลังรีบเพื่อไปทำงานหรือธุระ แต่ได้เกิดการขัดข้อง ทำให้บางทีผู้ใช้งานไม่สามารถรอช่างเข้ามาแก้ไขซ่อมแซมได้ ซึ่งจากการสำรวจพบว่าโครงการนี้มีการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติค่อนข้างน้อยเนื่องจาก ผู้อยู่อาศัยส่วนใหญ่เป็นชาวต่างชาติซึ่งไม่มีรถยนต์ส่วนตัว บางท่านมีคนขับรถส่วนตัวหรือใช้บริการคนขับรถรับ-ส่ง และใช้ระบบขนส่งมวลชน แต่ก็ยังมีหลายท่านที่ใช้รถยนต์เป็นประจำทุกวันอยู่ และจากผลที่ของการวิเคราะห์แบบสอบถามทัศคติในการใช้งานแล้วพบว่า มีข้อเสนอแนะว่าควรมีช่างดูแลระบบประจำโครงการ เพื่อดูแลและแนะนำการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานทั้ง 4 โครงการ <u>ดังนั้นจึงเสนอแนะว่า</u> ควรมีช่างดูแลระบบประจำโครงการ เพื่อช่วยดูแลและแนะนำการใช้งานให้กับผู้ใช้งาน และจัดการแก้ไขเหตุขัดข้องได้ หากมีงบประมาณในการจัดจ้าง

6.2.2 ข้อเสนอแนะต่อบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งที่จอดรถอัตโนมัติ

จากการอภิปรายผลเรื่องลักษณะการใช้งาน และปัญหาหรืออุปสรรคที่พบ รวมถึงข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติที่แบ่งตามประเภทที่จอดรถแบบมีถาดและไม่มีถาดรองรับ พบว่า ปัญหาในการใช้งานมีผลต่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน ความปลอดภัยของรถยนต์ และระยะเวลาในการซ่อมแซมที่มีแนวทางในการดำเนินการแก้ไขและข้อเสนอแนะ ดังนี้

1) แนวทางในการพิจารณาถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งาน ถือเป็นเรื่องที่สำคัญ ที่บริษัทผู้จัดหาและติดตั้งที่จอดรถอัตโนมัติคำนึงถึง เช่น กรณีเมื่อเข้าจอดรถในลิฟต์แล้วประตูลิฟต์ปิดเองโดยที่ผู้ใช้งานยังไม่ได้ออกมาและยังติดอยู่ข้างในลิฟต์รถ เนื่องจากระบบลิฟต์ขัดข้องหรือเซนเซอร์ถูกรบกวน ซึ่งมีข้อเสนอแนะและแนวทางการเรื่องระบบป้องกันผู้ใช้ติดอยู่ในลิฟต์ขณะใช้งาน ได้แก่

- การมีประตูทางออกฉุกเฉินในกรณีที่ประตูลิฟต์เกิดขัดข้อง ผู้ใช้งานสามารถออกมาได้จากประตูนี้ (อ้างอิงจากข้อมูล การสัมภาษณ์ บริษัท ระบบที่จอดรถอัตโนมัติทั่วไป จำกัด G-Park)
- มีผู้ดูแลประจำโครงการที่คอยดูแลการใช้งานประจำจุดหน้าลิฟต์ คอยดูแลและตรวจสอบการใช้งานในกรณีเกิดเหตุขัดข้องของประตูและลิฟต์ได้
- เปลี่ยนเป็นการเข้าจอดจากภายนอกลิฟต์ หรือติดตั้งแท่นหมุน-กลับรถ แทนการจอดภายในช่องลิฟต์

2) แนวทางในการพิจารณาถึงความปลอดภัยของรถยนต์ของผู้ใช้งานในขณะที่ลิฟต์และรถเข็นลำเลียงถาดรับรถเคลื่อนที่ทั้งแนวดิ่งและแนวราบ ในกรณีที่จอดรถประเภทแบบมีถาด พบว่าเคยมีเหตุการณ์รถเลื่อนไหลออกจากถาดรับรถและตกจากลิฟต์ยกรถทั้งในกรณีที่มีระบบขัดข้อง หรือผู้ใช้งานเองลืมใส่เบรกมือ จึงควรมีระบบการป้องกันยึดล้อไม่ให้เคลื่อนที่หรือมีขอบกั้นกันตกของลิฟต์หรือถาดรับรถ และอาจติดตั้งระบบตรวจสอบการใส่เบรกมือหรือเกียร์ P นอกเหนือจากการมีระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับอื่นๆ และในกรณีที่จอดรถประเภทแบบไม่มีถาด (หุ่นยนต์) ควรมีระบบป้องกันยางรถยนต์และล้อแม็คของรถจากการหนีบยางของระบบหุ่นยนต์

โดยในการศึกษาส่วนของปัญหาการใช้งาน อาจมีปัจจัยส่วน ๆ อื่นที่ทำให้เกิดปัญหานอกเหนือไปจากที่กล่าวไว้ซึ่งเกิดขึ้นกับผู้ใช้งานในโครงการโดยตรง จึงได้ทำการวิเคราะห์เรื่องปัญหาที่พบมากที่สุด จากแบบสอบถามเรื่องทัศนคติการใช้งาน และผลคะแนนจากการประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน ซึ่งพบปัญหาในด้านระยะเวลาการใช้งานมากที่สุด คือ กรณีเกิดเหตุขัดข้อง ใช้เวลาแก้ไขซ่อมแซมนานเกินไปมีข้อเสนอแนะและแนวทาง ดังนี้

3) แนวทางในการพิจารณาถึงกรณีเกิดเหตุขัดข้องซึ่งใช้เวลาแก้ไขซ่อมแซมนานเกินไป ซึ่งปกติแล้วเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินที่ช่างประจำอาคารโครงการไม่สามารถจัดการได้ ทางนิติบุคคลโครงการก็จะโทรแจ้งเพื่อให้ช่างระบบจากบริษัทจัดหาและติดตั้งจะเข้ามาทำการแก้ไขซ่อมแซมให้เป็นเวลาภายใน 2 ชั่วโมง ซึ่งรวมเวลาในการเดินทางของทีมช่างด้วย อาจทำให้เมื่อรวมเวลาเดินทางและการแก้ไขซ่อมแซมแล้วอาจ ทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่าใช้เวลานานในการรอช่างเข้ามาแก้ไขซ่อมแซม จนระบบสามารถเริ่มทำงานได้ จากแบบสอบถามที่ผู้ใช้งานคิดว่าเป็นปัญหาในด้านระยะเวลาการใช้งานมากที่สุด เรื่องเวลาการแก้ไขซ่อมแซมกรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉิน มีข้อเสนอแนะ คือ จัดจ้างเจ้าหน้าที่หรือช่างผู้ดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการ หรือให้บริษัทผู้จัดหา-ติดตั้งระบบช่วยจัดการฝึกอบรมให้แก่ช่างอาคารประจำโครงการสามารถแก้ไขซ่อมแซมหรือดูแลระบบได้โดยชำนาญ นอกเหนือจากช่วงแรกก่อนเริ่มโครงการที่มีการอบรมเรื่องการใช้งานและดูแลเบื้องต้น

6.2.3 ข้อเสนอแนะต่อหน่วยงานภาครัฐและด้านวิชาการงานวิจัย

จากการอภิปรายผลเรื่องลักษณะการใช้งานและปัญหา-อุปสรรคที่พบและข้อดี-ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติเปรียบเทียบกับที่จอดรถแบบปกติ มีเรื่องที่ต้องคำนึงถึงและข้อควรพิจารณาที่นำไปสู่ข้อเสนอให้แก่หน่วยงานและด้านวิชาการงานวิจัยได้ ตามหัวข้อดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>ข้อเสนอแนะและแนวทางการคิดพื้นที่จอดรถอัตโนมัติที่ส่งผลต่อการคิดพื้นที่อาคารและพื้นที่ขาย</u>

จากการอภิปรายผลเรื่องข้อดี-ข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติเปรียบเทียบกับที่จอดรถแบบปกติพบว่า การจัดให้ที่จอดรถอัตโนมัติสามารถประหยัดพื้นที่ใช้สอยของโครงการได้และสามารถให้มีพื้นที่ขายได้มากกว่าการทำที่จอดรถแบบปกติ โดยการลดพื้นที่ส่วนที่ต้องทำเป็นทางวิ่งและทางลาดรถขึ้น-ลงที่ไม่จำเป็นออกไปเมื่อนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ รวมทั้งเรื่องการคิดคำนวณพื้นที่ของที่จอดรถอัตโนมัติซึ่งก็มีความแตกต่างกันกับการคิดพื้นที่ใช้สอยของอาคารจอดรถแบบปกติ จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการคิดพื้นที่จอดรถอัตโนมัติตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 ข้อ 104 ระบุว่า “การคิดคำนวณพื้นที่อาคารจอดรถ ให้คิดพื้นที่ใช้จอดรถได้ 1 คัน โดยคิดทุกคันรวมกัน <u>และรวมถึงพื้นที่อื่นๆ ที่บุคคลอาจใช้สอยได้</u>” ซึ่งจากข้อกฎหมายมีประเด็นที่น่าสนใจที่ต้องพิจารณาในเรื่องของพื้นที่ที่อาจใช้สอยที่อาจไม่ได้มีการใช้งาน ที่ไม่ได้มีระบุไว้ในบทกฎหมาย จึงทำให้เกิดข้อสงสัยว่าพื้นที่ดังกล่าวต้องนำไปคิดคำนวณพื้นที่อาคารรวมหรือไม่ และส่งผลอย่างไรต่อการคิดพื้นที่อาคารรวม

โดยทำการค้นคว้าและสอบถามข้อมูลบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติถึงข้อสงสัยดังกล่าวข้างต้นและจากศึกษาลักษณะของที่จอดรถอัตโนมัติทั้งประเภทแบบมีถาดรองรับและไม่มีถาดรองรับ พบว่าที่จอดรถอัตโนมัติประเภทแบบมีถาดรองรับ มีโครงสร้างที่เป็นลักษณะพื้น ค.ส.ล. ที่รองรับการติดตั้งโครงเหล็กที่ซ้อนชั้นกันต่อขึ้นไป และ ที่จอดรถอัตโนมัติประเภทแบบไม่มีถาดรองรับหรือแบบหุ่นยนต์เป็นลักษณะพื้น ค.ส.ล. เพื่อที่ใช้เป็นช่องจอดรถ ซึ่งที่จอดรถอัตโนมัติทั้งสองประเภทมีพื้นที่นอกเหนือที่ใช้เป็นพื้นที่จอดรถซึ่งเป็นพื้นที่ว่างเปล่า เพื่อใช้สำหรับติดตั้งรางวิ่งเครื่องย้ายรถโดยไม่มีคนไปใช้สอย การคิดคำนวณพื้นที่อาคารจอดรถก็ไม่ต้องนำพื้นที่นอกเหนือจากพื้นที่ที่ใช้จอดรถมาคิดรวมเป็นพื้นที่ของอาคารจอดรถ

จากข้อสรุปการคิดพื้นที่ของที่จอดรถอัตโนมัติที่ ส่งผลให้โครงการที่การนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ เมื่อมีการคิดพื้นที่ก่อสร้างซึ่งแบ่งเป็นพื้นที่ส่วนกลางและพื้นที่ขาย ที่ต้องคิดคำนวณพื้นที่ใช้สอยของส่วนต่างๆนำมาคิดรวมกัน ทั้งพื้นที่จอดรถยนต์ที่มีการจัดให้เป็นที่จอดรถอัตโนมัติ ก็ต้องนำมาคิดคำนวณแต่จะคิดแค่เฉพาะพื้นช่องจอดทุกคันรวมกันและไม่ต้องคิดพื้นที่ว่างที่ไม่ได้มีคนใช้สอย ก็จะทำให้มีพื้นที่จอดรถซึ่งถูกนำไปรวมกับพื้นที่ส่วนกลาง (Non Salable Area) มีอัตราส่วนต่อพื้นที่ก่อสร้างน้อยลง และเมื่อคิดคำนวณพื้นที่ส่วนขายของโครงการ (Salable Area) ที่มีการใช้ที่จอดรถอัตโนมัติจะพบว่า มีอัตราส่วนของพื้นที่ขายต่อพื้นที่ก่อสร้างเพิ่มขึ้นจากการคิดคำนวณที่จอดรถแบบปกติ และจะส่งผลไปยังการคิดคำนวณถึงต้นทุนที่ดินต่อพื้นที่ขายในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุนและอัตราผลตอบแทนของผู้ลงทุนด้วย ซึ่งหน่วยงานต่างๆ สามารถนำข้อมูลส่วนนี้ไปใช้เป็นประโยชน์เพื่อต่อยอดงานทางวิชาการได้เนื่องจากยังมีการศึกษาอย่างจำกัด และไม่ได้มีกำหนดให้บทกฎหมายซึ่งภาครัฐอาจเล็งเห็นประโยชน์จากข้อมูลส่วนนี้ที่มีการคิดคำนวณพื้นที่จอดรถซึ่งเป็นประเภทที่จอดรถอัตโนมัติ เพื่อนำไปพิจารณาเป็นข้อกำหนดหรือข้อบังคับเพิ่มเติม เนื่องจากยังไม่ได้มีการระบุในส่วนนี้ทั้งพื้นที่ว่างที่ไม่ต้องนำมาคิดรวม ที่ส่งผลต่อการคิดคำนวณที่จอดรถ และพื้นที่อาคารรวมด้วย

สืบเนื่องมาจากการคิดพื้นที่จอดรถอัตโนมัติโดยการคิดแค่ระยะกว้างและยาว ซึ่งยังไม่มีระบุในข้อกฎหมายที่กำหนดขนาดมาตรฐานของช่องจอดรถยนต์แต่ละประเภท รวมทั้งกำหนดความสูงของช่องจอดรถแต่ละชั้นที่ซ้อนกันซึ่งบางโครงการอาจไม่ให้ความสำคัญกับการกำหนดขนาดช่องจอดรถอัตโนมัติของรถยนต์แต่ละประเภท โดยจะกำหนดให้ใช้ช่องจอดรถที่มีขนาดเล็กที่สุดตามกฎหมายขนาดของที่จอดรถยนต์ทั่วไปจัดวางเรียงต่อกันเพื่อเป็นส่วนที่จอดรถ เพื่อที่จะประหยัดพื้นที่จอดรถและพื้นที่อาคารรวมให้ได้มากที่สุด และเพื่อที่จะได้มีพื้นที่

ส่วนขายเพิ่มมากขึ้น โดยไม่ได้คำนึงถึงผู้ใช้งานซึ่งอาจจะใช้รถยนต์ประเภทSUV หรือรถที่มีความยาวเกินกว่าขนาดช่องจอดที่โครงการกำหนดไว้ หรือบางระบบมีความสูงของแต่ละชั้นที่จอดรถที่กำหนดให้จอดได้แค่รถ Sedan ซึ่งตอนเปิดขายโครงการอาจไม่ได้ระบุไว้ว่ารถยนต์ประเภทใดที่สามารถจอดได้ในที่จอดรถอัตโนมัติของโครงการ หรืออาจโฆษณาว่ารถยนต์ทุกประเภทสามารถจอดได้ แต่พอใช้งานจริงสามารถจอดได้แค่รถยนต์ประเภทขนาดเล็กที่ติดทั้งเรื่องความยาว ความกว้าง และความสูง รวมถึงบางโครงการที่มีระบบหุ่นยนต์ที่มีข้อกำจัดเรื่องระยะใต้ท้องรถ ทำให้ผู้บริโภคที่กำลังตัดสินใจเลือกซื้อโครงการอาจเลือกซื้อโดยที่ไม่รู้ว่ารถยนต์ที่ใช้สามารถจอดได้หรือไม่ ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะต่อภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้มีการพิจารณาเพิ่มข้อกำหนดหรือข้อบังคับเพิ่มเติมที่เกี่ยวกับพื้นที่จอดรถอัตโนมัติในเรื่อง การกำหนดขนาดของพื้นที่ช่องจอดรถยนต์ สัดส่วนของจำนวนช่องจอดรถยนต์แต่ละประเภท ความสูงของช่องจอด และระยะใต้ท้องรถของรถยนต์แต่ละประเภท

ข้อเสนอแนะและแนวทางการพิจารณาให้มีข้อกำหนดต่างๆที่ต้องคำนึงถึงเรื่องภาวะการติดขัดของรถในโครงการ และความปลอดภัยในการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติของผู้อยู่อาศัย

เนื่องจากการการอภิปรายผลเรื่องการใช้งานและปัญหา-อุปสรรคที่พบของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการพบว่าหลายโครงการมีปัญหาเรื่องการนำรถเข้าจอดและนำรถออกทั้งมีพื้นที่รอหน้าลิฟต์ไม่เพียงพอการเพื่อเลี้ยวหรือตั้งลำรถให้ตรงก่อนนำรถเข้าจอดเทียบภายในลิฟต์รถ โดยพื้นที่รอหน้าลิฟต์เป็นส่วนสำคัญที่ทุกโครงการควรเตรียมพื้นที่ส่วนนี้ไว้ ไม่ใช่แค่เพื่อความสะดวกในการเข้าจอดรถ แต่เพื่อการที่ต้องคำนึงถึงภาวะการณ์ติดขัดของรถที่รอคิวต่อกันเพื่อเข้าจอด ในกรณีที่มีรถเข้าจอดพร้อมกันต่อลิฟต์ตัวเดียว หรือลิฟต์ที่อยู่ติดกันก็สามารถเกิดการติดขัดได้ เนื่องจากมีพื้นที่ไม่เพียงพอในการรองรับรถยนต์ที่รอเข้าคิวจอดในเวลาเดียวกัน และทั้งนี้เมื่อมีการใช้งานแล้วจึงต้องมีการคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งานที่เข้าใช้งานด้วย โดยปัญหาที่พบและเกิดขึ้น คือ มีผู้ใช้งานติดอยู่ในลิฟต์รถขณะที่กำลังนำรถเข้าจอดในลิฟต์รถ และพื้นที่ที่ไม่สามารถรองรับการออกจากรถของผู้สูงอายุหรือผู้พิการที่นั่งรถเข็น (อารยสถาปัตย์) จากปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น ควรต้องคำนึงถึงเรื่องภาวะการติดขัดของรถในโครงการและความปลอดภัยในการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติของผู้อยู่อาศัย ในโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติ ดังนั้นจึงมีข้อเสนอแนะต่อหน่วยงานและภาครัฐเพื่อพิจารณาให้มีการปรับปรุงและจัดให้มีข้อกำหนดต่างๆเพิ่มเติม ดังนี้

- กำหนดให้มีพื้นที่ด้านหน้าทางเข้าลิฟต์รถ โดยมีพื้นที่และระยะที่เพียงพอในการจอดรอตามคิวรถที่กำลังนำเข้าจอดในช่องลิฟต์ หรือจอดเทียบบริเวณพื้นที่ภายนอกลิฟต์
- กำหนดให้มีประตูทางออกฉุกเฉินของลิฟต์รถ ป้องกันผู้ใช้งานติดอยู่ในลิฟต์รถกรณีระบบขัดข้อง
- กรณีที่เข้าจอดภายในลิฟต์ กำหนดให้ต้องมีพื้นที่ด้านข้างภายในช่องลิฟต์เผื่อระยะการเปิดประตูและรถเข็นของผู้สูงอายุและผู้พิการ โดยคำนึงถึงการออกแบบเพื่อทุกคน (Universal Design)

6.2.4 ข้อเสนอแนะต่อผู้ที่กำลังศึกษาและสนใจโครงการอาคารชุดที่มีระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

สำหรับผู้ที่ศึกษาและสนใจโครงการอาคารชุด ที่กำลังตัดสินใจเลือกหาอาคารชุด ในกรุงเทพมหานครควรต้องทำการศึกษาเรื่องของทำเลที่ตั้ง ราคาของที่ดินในย่านที่สนใจ และระดับราคา (Segment) แต่ละโครงการในย่านนั้น ๆ โดยเฉพาะ เรื่องทำเลที่ตั้งที่มีระยะทางโครงการถึงระบบขนส่งมวลชนต่าง ๆ เช่น สถานีรถไฟ BTS - รถไฟฟ้าใต้ดิน MRT หรือรถเมล์ เป็นต้น และยังต้องเช็คราคาของทำเลที่ดินในย่านที่ตั้งโครงการนั้น ๆ ด้วย ถ้าเกิดตั้งอยู่ในย่านใจกลางเมือง มีการทำธุรกิจการค้าที่มีชาวต่างชาติเข้ามาลงทุนหรืออยู่อาศัย มีห้างสรรพสินค้า และ

CBD เช่น สามย่าน ทองหล่อ สุขุมวิท-อโศก พระรามเก้า เป็นต้น ก็ย่อมมีพื้นที่ที่จำกัดเป็นที่ต้องการในการลงทุน ทำให้มูลค่าราคาที่ดินสูงมากและส่งผลให้อาคารชุดที่ตั้งอยู่ในย่านนั้นอยู่ในระดับราคามูลค่าที่สูงมาก พื้นที่ขายต่อตารางเมตร หรือราคาห้องชุดพักอาศัยที่สูงตามไปด้วย ทั้งนี้ยังต้องพิจารณาถึงปัจจัยอื่นๆ อีก ได้แก่ แบรนด์ของโครงการที่เหมาะสมกับผู้ที่สนใจ การวางผังของโครงการ ทางสัญจรโดยรอบภายในอาคาร ทางเข้า-ออกของโครงการที่ออกไปสู่ถนนหลัก การจราจรในพื้นที่รอบข้างโครงการ และที่จอดรถยนต์ในโครงการ โดยทำการศึกษาอย่างละเอียดเพื่อที่จะเลือกซื้อหรือลงทุนกับที่อยู่อาศัยได้เหมาะสมและคุ้มค่าที่สุด

เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ในการพิจารณาก่อนการตัดสินใจเลือกอาคารชุดแล้ว นอกจากเรื่องทำเลที่ตั้งแล้วเรื่องที่จอดรถยนต์ในโครงการก็เป็นสิ่งที่สำคัญในการพิจารณาเลือกซื้อโครงการอาคารชุด โดยเฉพาะในทำเลที่ตั้งย่านเมืองพบว่าโครงการอาคารชุดส่วนใหญ่ในปัจจุบันมีการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอย่างแพร่หลาย เนื่องจากที่ดินมีพื้นที่จำกัด หลายโครงการจึงเลือกใช้ที่จอดรถอัตโนมัติแทนการทำที่จอดรถแบบปกติ ทั้งนี้ในการตัดสินใจเลือกโครงการอาคารชุดกับเรื่องที่จอดรถ อันดับแรกควรพิจารณาถึงสัดส่วนของจำนวนที่จอดรถทั้งหมดต่อจำนวนห้องพักอาศัยว่ามีสัดส่วนมากหรือน้อย และควรต้องรู้ถึงสิทธิ์ในการได้ที่จอดรถของโครงการที่เลือกซื้อเป็นอย่างไร เช่น ทางโครงการแจ้งว่ามีที่จอดรถ 1 ห้อง ต่อ 1 สิทธิ์ หรือห้องขนาดใหญ่อาจได้ 2 สิทธิ์ เป็นต้น เมื่อทราบแล้วว่าโครงการที่มีที่จอดรถอัตโนมัตินั้นมีสัดส่วนที่จอดรถมากกว่าและเกิดความสนใจที่จะลงทุน หรือกำลังที่จะตัดสินใจเลือกซื้อ ก็ควรต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของรายละเอียดเบื้องต้นด้วยว่า ที่จอดรถอัตโนมัติที่มีการนำมาใช้ในอาคารชุดพักอาศัยเป็นที่จอดรถอัตโนมัติประเภทใด ใช้ระบบรูปแบบอะไร และมีข้อดีและข้อจำกัดอย่างไรเมื่อเทียบกับที่จอดรถแบบปกติ อีกทั้งต้องศึกษารายละเอียดเบื้องต้นของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการที่สนใจเลือกด้วย โดยทำการศึกษาถึงระบบที่จอดรถอัตโนมัติของโครงการลักษณะการทำงานและขั้นตอนการใช้งานเบื้องต้น รวมถึงข้อดี-ข้อจำกัดของระบบที่ใช้ในโครงการนี้ด้วย

จากการศึกษารายละเอียดเบื้องต้นของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการแล้ว สามารถนำมาประกอบการตัดสินใจในการเลือกซื้อโครงการอาคารชุดให้เหมาะสมกับการอยู่อาศัยของผู้ที่กำลังสนใจ ทั้งไลฟ์สไตล์ อาชีพ และที่ประเภทรถที่ใช้ นอกจากนี้ยังมีเรื่อง ค่าส่วนกลางที่ต้องจ่ายเพิ่มเติมในการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติ ที่รวมถึงค่าดูแลบำรุงรักษาระบบ ค่าจัดจ้างช่างดูแลระบบเพิ่มเติม เมื่อมีการใช้งานระบบที่จอดรถอัตโนมัติไปในระยะหนึ่งแล้ว ก็ต้องมีการบำรุงรักษาระบบครั้งใหญ่ที่นอกเหนือจากการบำรุงรักษารายเดือนและรายปี จนไปถึงการปรับปรุงระบบในช่วงปีที่มากขึ้นด้วย ซึ่งไม่ได้อยู่ในระยะประกันการบำรุงรักษาแล้ว ทำให้ผู้อยู่อาศัยจะต้องจ่ายค่าส่วนกลางที่เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นผู้ที่กำลังเลือกซื้อหรือสนใจโครงการอาคารชุดที่มีการใช้ที่จอดรถอัตโนมัติ จึงต้องทำการศึกษารายละเอียดในส่วนของค่าใช้จ่ายส่วนกลางนี้ด้วย เพื่อที่จะสามารถวางแผนการเงิน ในการเลือกซื้อหรือลงทุน และค่าใช้จ่ายสินเชื่อรวมกับค่าส่วนกลางทั้งแบบรายเดือนและรายปีได้อย่างครบถ้วนและคุ้มค่าในการเลือกซื้อมากที่สุด ซึ่งจากข้อเสนอแนะทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปเป็นข้อที่ควรคำนึงและพิจารณาได้ดังนี้

- ทำเลที่ตั้งและระยะห่างถึงระบบขนส่งมวลชน
- สัดส่วนของจำนวนที่จอดรถทั้งหมดต่อจำนวนห้องพักอาศัย
- สิทธิ์ในการได้ที่จอดรถ เช่น ที่จอดรถ 1 ห้อง ต่อ 1 สิทธิ์ที่จอด (ห้องทั่วไป)
- รายละเอียดเบื้องต้นของที่จอดรถอัตโนมัติเพิ่มเติมในโครงการที่สนใจ
- ประเภทและระบบของที่จอดรถอัตโนมัติที่รับรองในโครงการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- ค่าส่วนกลางที่ต้องจ่ายเพิ่มเติมในการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติ ที่เป็นค่าบำรุงดูแลรักษาและปรับปรุงระบบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. แบบสัมภาษณ์ในงานวิจัย

แบบที่ใช้สัมภาษณ์รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับ แนวคิด รูปแบบ วิธีการ และการบริหารจัดการต่อการจัดให้มีระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการกรณีศึกษาทั้ง 4 โครงการ ซึ่งจะทำการสัมภาษณ์ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามประเด็นและหัวข้อที่แตกต่างกัน ได้แก่

1.1 แบบสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการอาคารชุด (ก.)

1.2 แบบสัมภาษณ์ผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.)

1.3 แบบสัมภาษณ์ผู้ออกแบบโครงการอาคารชุด รวมทั้งงานสถาปัตยกรรม และวิศวกรงานโครงสร้างและงานระบบ (ค.)

1.4 แบบสัมภาษณ์ผู้ดูแลและช่างงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด (ง.)

2. แบบสอบถามในงานวิจัย

สอบถามเรื่องการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติสำหรับผู้อยู่อาศัยโครงการอาคารชุด โดยกำหนดแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ โดยการแจกแบบสอบถามในรูปแบบออนไลน์ โดยการใช้คิวอาร์โค้ดในการแสกนเพื่อนำไปสู่แบบสอบถามในรูปแบบออนไลน์โดยใช้ Google Form ให้แก่ผู้อยู่อาศัยหรือผู้ใช้งานในโครงการอาคารชุดทั้ง 4 โครงการ ซึ่งมีชุดรูปแบบสอบถามในแต่ละส่วนดังนี้

2.1 แบบสอบถามความพึงพอใจการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ
(แบบสอบถามภาษาไทยและแบบภาษาอังกฤษ)

2.2 แบบสอบถามรูปแบบออนไลน์กูเกิ้ลฟอร์ม (Google form)

2.3 ผลและคำตอบการทำแบบสอบถามรูปแบบออนไลน์ (Google form)

1) โครงการ (A) เซอเลส อโศก (CELES Asoke)

2) โครงการ (B) เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 (Circle Sukhumvit 31)

3) โครงการ (C) ไนท์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุช (KnightBridge Prime Onnut)

4) โครงการ (D) มิวนีค สุขุมวิท 23 (Muniq Sukhumvit 23)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1. แบบสัมภาษณ์ในงานวิจัย

1.1 แบบสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการอาคารชุด (ก.)

แบบสัมภาษณ์
ชุดที่...../..... ชุด

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2566

แบบสัมภาษณ์ (สำหรับผู้ประกอบการโครงการ ก.)
แนวทางการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในอาคารชุดพักอาศัย
กรณีศึกษา อาคารชุดในเขตวัฒนา

แบบสัมภาษณ์นี้จัดทำโดย นายณัฐพงศ์ เครือนพคุณ นิเป็นนิสิตในหลักสูตรเคหพัฒนศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "แนวทางการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในอาคารชุดพักอาศัย กรณีศึกษา อาคารชุดในเขตวัฒนา"โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวคิด การพัฒนาและการบริหารที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด รวมทั้งการใช้งานของผู้ใช้อยู่อาศัย เพื่อถอดบทเรียนไปสู่แนวทางการพัฒนาการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุดในอนาคต

<u>ส่วนที่ 1</u> ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อ.....นามสกุล.....
2. เพศ ( ) หญิง ( ) ชาย
3. อายุ: ..... ปี
4. อาชีพ: ..... ตำแหน่ง: .....

<u>ส่วนที่ 2</u> วัตถุประสงค์ในการดำเนินงานวิจัย

1. เพื่อศึกษา**แนวคิด วิธีการ และรูปแบบ**ในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุดของผู้ประกอบการโครงการอาคารชุด
2. เพื่อศึกษา**ลักษณะทางกายภาพ การใช้งาน และการบริหารจัดการ**ของโครงการต่อการจัดให้มีระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด
3. เพื่อวิเคราะห์**ข้อดี และข้อจำกัด**ของการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด
4. เพื่อ**เสนอแนะแนวทาง**ในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด

แบบสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการอาคารชุด (ก.)

<u>ส่วนที่ 3</u> แนวคิด วิธีการ และรูปแบบในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุด

3.1 แนวคิดในการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการ

1. แนวคิดในการกำหนดจำนวนที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

2. แนวคิดในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

3.2 สาเหตุและปัจจัยในการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการ

1. สาเหตุและปัจจัยในการนำจอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

2. ในโครงการ.....เลือกใช้ระบบที่จอดรถอัตโนมัติรูปแบบใด

.....

.....

.....

3. ใครคือผู้ตัดสินใจเลือกประเภทและระบบ.....เข้ามาใช้ในโครงการนี้

.....

.....

.....

4. เพราะสาเหตุใดถึงเลือกใช้ระบบ.....และมีปัจจัยใดบ้างในการเลือกนำมาใช้

.....

.....

.....

แบบสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการอาคารชุด (ก.)

<u>ส่วนที่ 4</u> ลักษณะทางกายภาพ การใช้งาน และการบริหารจัดการของโครงการ

4.1 Feedback และความพึงพอใจของลูกบ้านในการใช้งานเป็นอย่างไร

.....

.....

4.2 ลักษณะการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติมีผลต่อความพึงพอใจของผู้อยู่อาศัยอย่างไร

.....

.....

4.3 มีช่างประจำโครงการหรือไม่ การบริการการใช้ของลูกบ้านประจำวันเป็นอย่างไร

.....

.....

4.4 การซ่อมบำรุงรายเดือน/ ปีเป็นอย่างไร

.....

.....

4.5 ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาระบบที่จอดรถอัตโนมัติเป็นอย่างไรบ้าง

.....

.....

<u>ส่วนที่ 5</u> ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด

5.1 ข้อดี และข้อจำกัดของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ นี้มีอะไรบ้าง ในแง่ของผู้ประกอบการที่นำระบบนี้มาใช้

<u>ข้อดี</u>

.....

.....

<u>ข้อจำกัด</u>

.....

.....

5.1 ระบบที่จอดรถอัตโนมัติสามารถช่วยแก้ปัญหาเรื่องที่จอดรถไม่เพียงพอในโครงการที่มีพื้นที่จำกัดได้หรือไม่

.....

.....

<u>ส่วนที่ 6</u> ข้อเสนอแนะแนวทางในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด

6.1 ในแง่ของการลงทุน การนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ที่มีราคาต้นทุนต่อช่องจอดค่อนข้างสูง แต่ในด้านการใช้พื้นที่ช่วยประหยัดพื้นที่ได้ สามารถพัฒนาพื้นที่ในการขายได้อย่างเต็มที่ ซึ่งเมื่อเทียบกับการทำที่จอดรถ

แบบสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการอาคารชุด (ก.)

แบบ conventional ซึ่งใช้พื้นที่มากกว่าแต่ราคาในการทำที่จอดรถถูกกว่า แบบไหนคุ้มค่าในการลงทุนมากกว่า

.....

.....

.....

6.2 แนวทางการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในอาคารชุด หรือแนวโน้มการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุดเป็นอย่างไรบ้างในอนาคต จะมีการนำมาใช้ในโครงการอื่นอีกหรือไม่

.....

.....

.....

<u>ส่วนที่ 7</u> ปัญหาและอุปสรรค

-ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

-ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

ลงนาม.....ผู้ยินยอม
ผู้วิจัย
(.....)

ลงนาม.....
(นายณัฐพงศ์ เครือบพคุณ)

1. แบบสัมภาษณ์ในงานวิจัย

1.2 แบบสัมภาษณ์ผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.)

แบบสัมภาษณ์
ชุดที่...../..... ชุด

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2566

แบบสัมภาษณ์ (สำหรับบริษัทผู้จัดหา-ติดตั้งที่จอดรถอัตโนมัติ ข.)
แนวทางการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในอาคารชุดพักอาศัย
กรณีศึกษา อาคารชุดในเขตวัฒนา

แบบสัมภาษณ์นี้จัดทำโดย นายณัฐพงศ์ เครือนพคุณ นิเป็นนิสิตในหลักสูตรเคหพัฒนศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “แนวทางการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในอาคารชุดพักอาศัย กรณีศึกษา อาคารชุดในเขตวัฒนา”โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวคิด การพัฒนาและการบริหารที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด รวมทั้งการใช้งานของผู้ใช้อยู่อาศัย เพื่อถอดบทเรียนไปสู่แนวทางการพัฒนาการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุดในอนาคต

<u>ส่วนที่ 1</u> ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อ.....นามสกุล..... .....
2. เพศ ( ) หญิง ( ) ชาย
3. อายุ: ..... ปี
4. อาชีพ: ..... ตำแหน่ง: .....

<u>ส่วนที่ 2</u> วัตถุประสงค์ในการดำเนินงานวิจัย

1. เพื่อศึกษา**แนวคิด วิธีการ และรูปแบบ**ในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุดของผู้ประกอบการโครงการอาคารชุด
2. เพื่อศึกษา**ลักษณะทางกายภาพ การใช้งาน และการบริหารจัดการ**ของโครงการต่อการจัดให้มีระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด
3. เพื่อวิเคราะห์**ข้อดี และข้อจำกัด**ของการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด
4. เพื่อ**เสนอแนะแนวทาง**ในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด

แบบสัมภาษณ์ผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.)

<u>ส่วนที่ 3</u> แนวคิด วิธีการ และรูปแบบในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุด

3.1 บริษัทของท่านเป็นผู้จำหน่ายที่จอดรถอัตโนมัติมากี่ปีแล้ว และจำหน่ายกี่ระบบอะไรบ้าง

.....

.....

.....

3.2 ในการที่โครงการอาคารชุด..... ใช้ระบบที่จอดรถอัตโนมัติแบบ.....

ท่านมีส่วนในการตัดสินใจหรือเลือกระบบอย่างไร

.....

.....

.....

3.3 สาเหตุและปัจจัยที่ทำให้นำระบบที่จอดรถอัตโนมัติแบบ.....มาใช้ในโครงการชุด.....

นี้มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

<u>ส่วนที่ 4</u> ลักษณะทางกายภาพ การใช้งาน และการบริหารจัดการของโครงการ

4.2 การดูแลบำรุงรักษาที่จอดรถอัตโนมัติ มีการดำเนินการอย่างไร

1. การบริการการใช้ของลูกบ้านประจำวัน

.....

.....

2. การซ่อมบำรุงประจำวัน

.....

.....

3. การซ่อมบำรุงรายเดือน/ ปี

.....

.....

4.3 ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาระบบที่จอดรถอัตโนมัติเป็นอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

แบบสัมภาษณ์ผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.)

<u>ส่วนที่ 5</u> ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด

5.1 ข้อดี และข้อจำกัดของระบบที่จอดรถอัตโนมัติแบบ.....นี้มีอะไรบ้าง

<u>ข้อดี</u>

.....

.....

<u>ข้อจำกัด</u>

.....

.....

<u>ส่วนที่ 6</u> ข้อเสนอแนะแนวทางในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด

6.1 หากมีการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้กับอาคารชุด หลักในการคัดเลือกว่าควรเป็นระบบใด และประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

.....

.....

<u>ส่วนที่ 7</u> ปัญหาและอุปสรรค

- ปัญหาและอุปสรรค.....

.....

.....

.....

- ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

1. แบบสัมภาษณ์ในงานวิจัย

1.3 แบบสัมภาษณ์ผู้ออกแบบโครงการอาคารชุด (ค.)

แบบสัมภาษณ์
ชุดที่...../..... ชุด

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2566

แบบสัมภาษณ์ (สำหรับผู้ออกแบบโครงการ ค.)
แนวทางการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในอาคารชุดพักอาศัย
กรณีศึกษา อาคารชุดในเขตวัฒนา

แบบสัมภาษณ์นี้จัดทำโดย นายณัฐพงศ์ เครือนพคุณ นิเป็นนิสิตในหลักสูตรเคหพัฒนศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในอาคารชุดพักอาศัย กรณีศึกษา อาคารชุดในเขตวัฒนา"โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวคิด การพัฒนาและการบริหารที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด รวมทั้งการใช้งานของผู้ใช้อยู่อาศัย เพื่อถอดบทเรียนไปสู่แนวทางการพัฒนาการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุดในอนาคต

<u>ส่วนที่ 1</u> ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อ.....นามสกุล.....
2. เพศ ( ) หญิง ( ) ชาย
3. อายุ: ..... ปี
4. อาชีพ: ..... ตำแหน่ง: .....

<u>ส่วนที่ 2</u> วัตถุประสงค์ในการดำเนินงานวิจัย

1. เพื่อศึกษา**แนวคิด วิธีการ และรูปแบบ**ในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุดของผู้ประกอบการโครงการอาคารชุด
2. เพื่อศึกษา**ลักษณะทางกายภาพ การใช้งาน และการบริหารจัดการ**ของโครงการต่อการจัดให้มีระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด
3. เพื่อวิเคราะห์**ข้อดี และข้อจำกัด**ของการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด
4. เพื่อ**เสนอแนะแนวทาง**ในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด

แบบสัมภาษณ์ผู้ออกแบบโครงการอาคารชุด (ค.)

<u>ส่วนที่ 3</u> แนวคิด วิธีการ และรูปแบบในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุด

3.1 แนวคิดในการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการ

1. การกำหนดจำนวนที่จอดรถทั้งที่จอดรถอัตโนมัติและที่จอดรถทั่วไปในโครงการเป็นอย่างไร

.....

.....

2. แนวคิดในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการเป็นอย่างไร

.....

.....

3. แนวคิดในการออกแบบพื้นที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการเป็นอย่างไร

.....

.....

3.2 สาเหตุและปัจจัยในการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการ

1. สาเหตุและปัจจัยในการเลือกที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ออกแบบในโครงการนี้คืออะไร

.....

.....

.....

2. การตัดสินใจนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในการออกแบบโครงการมีขั้นตอนอย่างไร และใครมีส่วนร่วมในการตัดสินใจบ้าง

.....

.....

3. ในโครงการ.....เลือกใช้ระบบที่จอดรถอัตโนมัติรูปแบบ/ระบบใด

.....

.....

4. ใครคือผู้เลือกระบบหรือรูปแบบของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการนี้ และเพราะเหตุใดจึงเลือกระบบนี้ โดยมีปัจจัยและวิธีการเลือกอย่างไร

.....

.....

.....

แบบสัมภาษณ์ผู้ออกแบบโครงการอาคารชุด (ค.)

<u>ส่วนที่ 4</u> ลักษณะทางกายภาพ การใช้งาน และการบริหารจัดการของโครงการ

4.1 การออกแบบระหว่าง พื้นที่พักอาศัย ส่วนกลาง และพื้นที่จอดรถอัตโนมัติ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

.....

4.2 ในโครงการมีการออกแบบตัวอาคารที่เป็นพื้นที่ส่วนขายกับพื้นที่จอดรถอัตโนมัติให้เป็นส่วนเดียวกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

<u>ส่วนที่ 5</u> ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด

5.1 ข้อควรคำนึงในการออกแบบพื้นที่จอดรถอัตโนมัติ มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

5.2 ข้อดี และข้อจำกัดของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ นี้มีอะไรบ้าง *ในแง่ของผู้ออกแบบโครงการ*

<u>ข้อดี</u>

.....

.....

<u>ข้อจำกัด</u>

.....

.....

5.3 การศึกษาเปรียบเทียบระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ทำอย่างไร และระบบที่นำมาใช้นี้มีข้อดี-ข้อจำกัดแตกต่างจากระบบอื่นๆ รวมทั้งที่จอดรถปกติอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

<u>ส่วนที่ 6</u> ข้อเสนอแนะแนวทางในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด

6.1 ในการออกแบบอาคารชุดในอนาคต ในฐานะที่เป็นผู้ออกแบบจะแนะนำให้มีการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้หรือไม่ และถ้านำมาใช้ควรพิจารณาเป็นที่จอดรถอัตโนมัติระบบใด เพราะเหตุใด

.....

แบบสัมภาษณ์ผู้ออกแบบโครงการอาคารชุด (ค.)

……

……

<u>ส่วนที่ 7</u> ปัญหาและอุปสรรค

-ปัญหาและอุปสรรค……

……

……

……

……

-ข้อเสนอแนะ……

……

……

……

ลงนาม……ผู้ยินยอม

(……)

ลงนาม……ผู้วิจัย

(นายณัฐพงศ์ เครือนพคุณ)

1. แบบสัมภาษณ์ในงานวิจัย

1.4 แบบสัมภาษณ์ผู้ดูแลและช่างงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ (ง.)

แบบสัมภาษณ์
ชุดที่...../..... ชุด

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2566

แบบสัมภาษณ์ (สำหรับผู้ดูแลระบบผู้เชี่ยวชาญที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ ง.)
แนวทางการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในอาคารชุดพักอาศัย
กรณีศึกษา อาคารชุดในเขตวัฒนา

แบบสัมภาษณ์นี้จัดทำโดย นายณัฐพงศ์ เครือนพคุณ นิเป็นนิสิตในหลักสูตรเคหพัฒนศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “แนวทางการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในอาคารชุดพักอาศัย กรณีศึกษา อาคารชุดในเขตวัฒนา”โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวคิด การพัฒนาและการบริหารที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด รวมทั้งการใช้งานของผู้ใช้อยู่อาศัย เพื่อถอดบทเรียนไปสู่แนวทางการพัฒนาการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุดในอนาคต

<u>ส่วนที่ 1</u> ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อ.....นามสกุล..... .....
2. เพศ ( ) หญิง ( ) ชาย
3. อายุ: ..... ปี
4. อาชีพ: ..... ตำแหน่ง: .....

<u>ส่วนที่ 2</u> วัตถุประสงค์ในการดำเนินงานวิจัย

1. เพื่อศึกษา**แนวคิด วิธีการ และรูปแบบ**ในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุดของผู้ประกอบการโครงการอาคารชุด
2. เพื่อศึกษา**ลักษณะทางกายภาพ การใช้งาน และการบริหารจัดการ**ของโครงการต่อการจัดให้มีระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด
3. เพื่อวิเคราะห์**ข้อดี และข้อจำกัด**ของการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด
4. เพื่อ**เสนอแนะแนวทาง**ในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด

<u>ส่วนที่ 3</u> แนวคิด วิธีการ และรูปแบบในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุด

3.1. ท่านมีส่วนในการคัดเลือกระบบที่จอดรถอัตโนมัติที่นำมาใช้ในอาคารชุดนี้หรือไม่

แบบสัมภาษณ์ผู้ดูแลและช่างงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ (ง.)

.....
.....
.....

<u>ส่วนที่ 4</u> ลักษณะทางกายภาพ การใช้งาน และการบริหารจัดการของโครงการ

4.1 ประเภทและระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการนี้คืออะไร และมีลักษณะการใช้งานอย่างไร

.....
.....
.....

4.2 การดูแลบำรุงรักษาที่จอดรถอัตโนมัติ มีการดำเนินการอย่างไร

1. การบริการการใช้ของลูกบ้านประจำวัน

.....
.....

2. การซ่อมบำรุงประจำวัน

.....
.....

3. การซ่อมบำรุงรายเดือน/ ปี

.....
.....

4.3 ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาระบบที่จอดรถอัตโนมัติเป็นอย่างไรบ้าง

.....
.....
.....

4.4 ผู้อยู่อาศัยได้รับความสะดวกสบายและมีความพึงพอใจในการใช้ระบบที่จอดรถอัตโนมัตินี้หรือไม่อย่างไร

.....
.....
.....

<u>ส่วนที่ 5</u> ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด

5.1 ประเภทและระบบของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการนี้มีข้อดี-ข้อจำกัดเป็นอย่างไร

<u>ข้อดี</u>

.....
.....

<u>ข้อจำกัด</u>

.....
.....

แบบสัมภาษณ์ผู้ดูแลและช่างงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ (ง.)

5.2 การดูแลบำรุงรักษาที่จอดรถอัตโนมัติ มีข้อดี-ข้อจำกัดอย่างไร เมื่อเทียบกับระบบอื่นแล้วเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

<u>ส่วนที่ 6</u> ข้อเสนอแนะแนวทางในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด

6.1 ท่านมีข้อเสนอแนะในการที่อาคารชุดจะติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติต่อไปในอนาคตอย่างไร

.....

.....

.....

<u>ส่วนที่ 7</u> ปัญหาและอุปสรรค

-ปัญหาและอุปสรรค.....

.....

.....

.....

.....

-ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

2.1 แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ ในโครงการ

แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ ในโครงการอาคารชุด.....เขตวัฒนา กรุงเทพฯ

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยของ นายมัฐพงศ์ เครือนพคุณ นิสิตในหลักสูตรเคหพัฒนศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด เพื่อเกิดเป็นข้อเสนอะและแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุง การใช้งาน เพื่อให้ผู้อยู่อาศัย และเจ้าของร่วมเกิดความพึงพอใจในการใช้งาน จึงขอความอนุเคราะห์ท่านในการตอบแบบสอบถาม และขอขอบพระคุณทุกท่าน

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล (ใส่เครื่องหมาย ✔ ลงใน ❒ หรือเติมข้อความที่ตรงกับข้อมูลของท่าน)

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

2. อายุ ☐ ต่ำกว่า 20 ปี ☐ 21 - 30 ปี ☐ 31 - 40ปี
☐ 41 - 50 ปี ☐ 51 ปีขึ้นไป

3. สถานภาพสมรส ☐ โสด ☐ สมรส ☐ หย่าร้าง
☐ แยกกันอยู่ ☐ อื่นๆ....(โปรดระบุ)

4. อาชีพ ☐ ธุรกิจส่วนตัว ☐ นักเรียน/นักศึกษา ☐ รับราชการ
☐ พนักงานบริษัทเอกชน ☐ อื่นๆ....(โปรดระบุ)

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเรื่องการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ(ใส่เครื่องหมาย ✔ ลงใน ❒ หรือเติมข้อความที่ตรงกับข้อมูลของท่าน)

1. ด้านการใช้งานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

1.1 ท่านใช้รถยนต์ประเภทใด

❒ SUV ❒ Sedan ❒ Coupe
❒ Van ❒ อื่นๆ....(โปรดระบุ)

1.2 ความถี่ของการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ

❒ ทุกวัน ❒ 2-3 ครั้ง/วัน ❒ สัปดาห์ละครั้ง
❒ เดือนละครั้ง ❒ อื่นๆ....(โปรดระบุ)

1.3 ในกรณีที่โครงการมีทั้งที่จอดรถแบบปกติ และ ที่จอดรถอัตโนมัติ ท่านเลือกใช้แบบใดมากกว่ากัน

❒ ที่จอดปกติ ❒ ที่จอดรถอัตโนมัติ(Auto Parking)

2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน

2.1 การขับรถเข้าจอดในช่องลิฟต์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

❒ ใช้ระบบคีย์การ์ดในการเข้าจอด
❒ ป้ายบอกขั้นตอนและวิธีการเข้าจอดรถที่เข้าใจง่าย
❒ กล้องและSensor ช่วยในการเข้าจอดรถในลิฟต์
❒ มีจอมอนิเตอร์บอกสถานะลิฟต์รถ (ว่าง/ไม่ว่าง)ที่ชัดเจน
❒ ระยะและพื้นที่เพียงพอเพื่อเข้าจอดในช่องลิฟต์
❒ มีช่างและผู้ดูแลระบบช่วยให้คำแนะนำและตรวจสอบการใช้งาน
❒ มีป้ายและสัญลักษณ์บอกทางจราจรเพื่อเข้าช่องลิฟต์อย่างชัดเจน

2.2 การนำรถออก - รอรับรถ

❒ มีระบบติดตามสถานะของรถที่กำลังถูกนำออก หรือมีเวลาบอกการทำงานของระบบ
❒ มีช่างดูแลระบบช่วยให้คำแนะนำและดูแลการนำรถออก
❒ มีพื้นที่พักคอยที่เพียงพอในการรอรับรถในช่วงเวลาเร่งด่วน
❒ มีระบบคีย์การ์ดเพื่อรอคิวรับรถ

3. ด้านระยะเวลาในการใช้งาน (เข้า-ออก)

3.1 ระยะเวลาในการรอรับรถ

❒ 2-3 นาที ❒ **3-4 นาที** ❒ **4-5 นาที**

3.2 ช่วงเวลาใดที่ท่านได้นำรถเข้าจอด - นำรถออกมากที่สุด (โปรดทำเครื่องหมาย✓ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด)

ช่วงเวลา	ช่วงวันทำการ(จันทร์ - ศุกร์)		ช่วงวันหยุด	
1. ชั่วโมงเร่งด่วน (เช้า)	**นำรถเข้า**	**นำรถออก**	**นำรถเข้า**	**นำรถออก**
07.00-08.00				
08.00-09.00				
2.นอกชั่วโมงเร่งด่วน				
09.00-16.00				
3.ชั่วโมงเร่งด่วน(เย็น)				
16.00-17.00				
17.00-18.00				
18.00-19.00				

4. ด้านความปลอดภัยและด้านการบริการ ของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

4.1 ด้านระบบความปลอดภัยของรถยนต์ และผู้ใช้งาน

❒ มี Sensorและกล้องตรวจจับระยะรถที่ยื่นรอบคันช่วยในการจอด

❒ มีเจ้าหน้าที่ช่วยดูแลและแนะนำขั้นตอนในการใช้งาน

❒ มีระบบ Sensor ป้องกันประตูลิฟต์ปิดอัตโนมัติ กรณีผู้ใช้งานยังอยู่ภายในลิฟต์

4.2 ระบบอัตโนมัติติดขัดบ่อยหรือไม่?

❒ ไม่บ่อย ❒ ปกติ ❒ บ่อย

4.3 ถ้ามีระบบขัดข้องใช้ระยะเวลาในการซ่อมแซม หรือ Service นานประมาณเท่าไหร่

❒ ครึ่งชั่วโมง ❒ 1 ชั่วโมง ❒ 2 ชั่วโมง

❒ มากกว่า 2 ชั่วโมง ❒ อื่นๆ.....(โปรดระบุ)

5. ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน

❒ ระยะการเลี้ยวในการเข้าจอดช่องลิฟต์ไม่เพียงพอ

❒ ประตูลิฟต์ปิดเองในขณะผู้ใช้งานยังอยู่ในช่องลิฟต์

❒ ความยากในการเข้าจอดในช่องลิฟต์เนื่องจากความกว้างลิฟต์แคบเกินไป

❒ การจราจรในโครงการติดขัด ขณะต่อคิวเพื่อเข้าจอดในช่วงเวลาเร่งด่วน

❒ ระบบแสกนบัตร หรือคิวที่รอรถมีปัญหาขัดข้อง หรือเสียบ่อย

❒ ระยะเวลาในการรอรับรถ หรือรอคิวนานกว่าเวลาที่แจ้งไว้

❒ พื้นที่พักคอยรอรับรถไม่เพียงพอ

❒ ระบบไม่สามารถหยุดหรือเรียกรถกลับมา กรณีลืมสิ่งของไว้ในรถ

❒ จำนวนลิฟต์ ไม่เพียงพอต่อการใช้งานในช่วงเวลาเร่งด่วน

❒ การทำงานของระบบมีเสียงดังและรบกวนผู้อยู่อาศัย

❒ ใช้เวลาแก้ไขหรือซ่อมแซมนานเกินไป กรณีเกิดเหตุขัดข้อง

6. ข้อเสนอแนะและควรปรับปรุงเพิ่มเติม

❒ ควรมีช่างประจำเพื่อดูแล และแนะนำการใช้งานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

❒ ควรมีป้ายบอกขั้นตอนการใช้งานที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย

❒ ควรมีป้ายหรือสัญลักษณ์บอกทางรถเข้า-ออกอย่างชัดเจน

❒ ควรมีจอมอนิเตอร์แสดงสถานะรถเข้า-ออกและเวลาการคิดตามผลการรับรถ

❒ เพิ่มระบบความปลอดภัย และป้องกันทรัพย์สินภายในรถ

❒ ควรมี Sensorและกล้องบอกระยะยื่นของตัวรถ

❒ จัดหาพื้นที่พักคอยให้เพียงพอต่อผู้ใช้งาน ขณะรอคิวรับรถ

❒ กรณีช่องลิฟต์แคบเกินไป ควรเปลี่ยนไปจอดนอกลิฟต์แทน

❒ ควรมีพื้นที่หน้าลิฟต์เพื่อรอเข้าจอดในช่องลิฟต์

❒ ควรมีระบบ Sensorหรือประตูทางออกฉุกเฉิน กรณีมีผู้ใช้งานติดอยู่ในลิฟต์

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งาน/บริการ (โปรดทำเครื่องหมาย ✔ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด) 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = ควรปรับปรุง

รายการประเมินความพึงพอใจการใช้งาน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ					
1.1 ระยะวงเลี้ยวในการเข้าจอดในช่องลิฟต์					
1.2 เส้นทางสัญจรเพื่อนำรถเข้าและออกในโครงการ					
1.3 ความกว้างของช่องลิฟต์ในการขับรถเข้าจอด					
1.4 พื้นที่รอหน้าลิฟต์รองรับการต่อคิวเข้าจอดรถ					
2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน					
2.1 ป้ายและสัญลักษณ์บอกทางสัญจรเพื่อเข้าจอดและนำรถออกจากลิฟต์รถไปยังทางออกที่ชัดเจน					
2.2 การใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน มีขั้นตอนการใช้งานที่ชัดเจน					
2.3 ช่างดูแลระบบให้คำแนะนำผู้ใช้งานขณะนำรถเข้า-ออก					
2.4 จอมอนิเตอร์บอกสถานะเวลาการนำรถออก					
2.5 ระบบคีย์การ์ดเพื่อการเข้าจอด-นำรถออก					
2.6 การจัดการพื้นที่พักคอยรอรับรถในโครงการ					
3. ด้านระยะเวลาการใช้งานของระบบ					
3.1 เวลานำรถออกหรือรอคิวรับรถที่เหมาะสม (2-3นาที)					
3.2 ระยะต่อคิวเข้าจอดช่องลิฟต์ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า-เย็น					
3.3 เวลาการแก้ไขซ่อมแซมในกรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉิน					
4. ด้านความปลอดภัยและดูแลรักษาระบบ					
4.1 Sensor ตรวจจับระยะรอบคันและความสูงรถ					
4.2 กล้องและมอนิเตอร์ช่วยในการเข้าจอดรถ					
4.3 ระบบยึดล้อกันรถไหลหรือรถเคลื่อนที่ขณะลิฟต์ขึ้น-ลง					
4.4 ระบบป้องกันผู้ใช้ติดอยู่ในลิฟต์ขณะใช้งาน					
4.5 ทีมช่างงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการสามารถแก้ไขหรือซ่อมแซม เหตุขัดข้องในเบื้องต้น					
4.6 ระบบรักษาความปลอดภัยต่อของในรถยนต์					
4.7 ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหาการใช้งาน					

Satisfaction questionnaire for utilization of automatic parking in residential condominiums Wattana District, Bangkok

This questionnaire is part of a research project conducted by Mr. Nattapong Kueanopphakun, a student in the Master's Degree program in Architecture, Faculty of Architecture, Chulalongkorn University. The objective is to study automatic parking in residential condominiums, provide suggestions for improvement, and enhance convenience for residents and property owners. Your cooperation in completing this questionnaire is highly appreciated.

Part 1 Personal information

1. Gender ☐ Male ☐ Female

2. Age ☐ Under 20 years old ☐ 21 - 30 years old ☐ 31 - 40 years
☐ 41 - 50 years old ☐ Over 51 years old

3. Marital Status ☐ Single ☐ Married/With partner ☐ Divorced
☐ Separated ☐ Others....(Please specify)

4. Occupation ☐ Self-employed ☐ Student ☐ Government employee
☐ Company employee ☐ Others....(Please specify)

Part 2 Questionnaire on the use of automatic parking in residential condominiums

1. In terms of the usage of the automatic parking system

1.1 What type of car do you use?

❒ SUV ❒ Sedan ❒ Coupe
❒ Van ❒ Others...(Please specify)

1.2 Frequency of using automatic parking

❒ Every day ❒ 2-3 times/day ❒ Once a week
❒ Once a month ❒ Others....(Please specify)

1.3 Preferred parking type: Conventional or automatic, in case of condominiums offering both options?

❒ Conventional parking ❒ Automatic parking

2. In terms of usability and convenience

2.1 Driving into the parking space in the elevator shaft (*multiple choices allowed*)

❒ Using card for access system to parking entry
❒ User-friendly signage and instructions for parking procedures
❒ Parking assistance with cameras and sensors in the elevator shaft
❒ Clear monitor displaying car lift availability status
❒ Sufficient parking space in the elevator shaft
❒ Available technicians and operators for guidance and inspection
❒ Clear traffic signs indicating elevator shaft entrance

2.2 Vehicle retrieval - Waiting for the vehicle

❒ Vehicle tracking and operational status system
❒ Available technicians for vehicle retrieval assistance
❒ Adequate waiting area for peak-hour vehicle pickup
❒ Card-based queue system for vehicle retrieval

3. In terms of the duration of usage (entry-exit)

3.1 Waiting time for vehicle retrieval

❒ 2-3 minutes ❒ 3-4 minutes ❒ 4-5 minutes

3.2 What is the time range during which you most frequently park your vehicle - retrieve your vehicle?

Period	Working days (Monday - Friday)		Holiday	
1. Peak hours (morning)	**Enter**	**Exit**	**Enter**	**Exit**
07.00-08.00				
08.00-09.00				
2.Normal time				
09.00-16.00				
3. Peak hours (Evening)				
16.00-17.00				
17.00-18.00				
18.00-19.00				

4. In terms of safety and service quality of the automated parking system

4.1 In terms of vehicle and user safety systems

- ❒ Parking assistance with surrounding distance sensors and cameras.
- ❒ Available staff for assistance, supervision, and guidance during usage
- ❒ Sensor system prevents automatic elevator closure with users inside

4.2 Frequency of automated system malfunctions?

❒ Not frequently ❒ Normal ❒ Frequently

4.3 Typical repair or servicing time for system malfunctions?

❒ Half an hour ❒ 1 hour ❒ 2 hours

❒ More than 2 hours ❒ Others.....(Please specify)

5. Issues and obstacles encountered during usage

- ❒ Limited turning radius for elevator shaft parking
- ❒ Automatic elevator closure with users inside the shaft
- ❒ Challenges with narrow lift width for shaft parking
- ❒ Condo traffic congestion during peak-hour parking queues
- ❒ Card scanning system issues or queue disruptions during vehicle wait
- ❒ Excessive vehicle retrieval waiting time
- ❒ Insufficient waiting area for vehicle pickup
- ❒ Inability to retrieve belongings left inside the vehicle
- ❒ Inadequate elevators for efficient peak-hour operation
- ❒ Noisy system operation disturbing residents
- ❒ Extended resolution time for system malfunctions

6. Suggestions and recommendations for further improvements

- ❒ Recommendation for dedicated technicians for system maintenance, support, and user guidance
- ❒ Should have clear and user-friendly signage for instructions
- ❒ Should have clear signage for vehicle entrance and exit points
- ❒ Monitors for vehicle status and estimated retrieval time
- ❒ Enhancements for vehicle security and belonging protection
- ❒ Protrusion distance sensors and visual feedback for vehicles
- ❒ Sufficient waiting areas for vehicle retrieval queues
- ❒ Consider parking outside the lift if spaces are too narrow
- ❒ Waiting area in front of the lift for vehicles entering parking spaces
- ❒ Sensor system or emergency exit doors for lift safety

Part 3 Satisfaction Survey on System Usage/Service

5 = Very satisfied 4 = Satisfied 3 = Neutral 4 = Dissatisfied 1 = Very dissatisfied

Evaluation List of User Satisfaction	Level of Satisfaction				
	5	4	3	2	1
1. Regarding the Use of Automatic Parking System					
1.1 Turning Radius for Parking in the Lift Shaft					
1.2 circulation for Entering and Exiting in condominiums					
1.3 Width of the Lift Parking Lane					
1.4 Lift-front waiting area for car parking queue					
2. In terms of usability and convenience					
2.1 Clear signs and symbols for parking lift entry and exit					
2.2 User-friendly, clear instructions for easy operation					
2.3 Technicians provide user guidance for vehicle entry and exit					
2.4 Monitors display vehicle exit time status					
2.5 Key Card System for Parking-Exiting					
2.6 Provision of waiting area for vehicle retrieval in condominiums					
3. Regarding the duration of system usage					
3.1 Optimal vehicle retrieval time or queue wait (2-3 minutes)					
3.2 Peak hour queue length for parking slot entry					
3.3 Emergency troubleshooting and repair time for malfunctions					
4. In terms of safety and system maintenance					
4.1 Distance and height detection sensor for vehicles					
4.2 Parking assistance with cameras and monitors					

Evaluation List of User Satisfaction	Level of Satisfaction				
	5	4	3	2	1
4.3 Wheel locks secure vehicle during lift operation					
4.4 Safeguards prevent users from being trapped in lift					
4.5 technician team handles initial troubleshooting and repairs					
4.6 System ensures vehicle belongings' safety and security.					
4.7 The speed of resolving usability issues					

2.2 แบบสอบถามรูปแบบออนไลน์กูเกิ้ลฟอร์ม (Google form)

คิวอาร์โค้ด (QR Code) เพื่อใช้แสกนแบบสอบถามออนไลน์ 4 โครงการ

แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ
โครงการอาคารชุด ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช

https://forms.gle/7jxmVKAXyYXbHcfv7 ภาษาไทย

Satisfaction questionnaire for utilization of automatic parking in residential condominiums
KnightsBridge Prime – Onnut

https://forms.gle/9Sz9hb7oP9bBjfMw9 ENG.

MUNIQ
SUKHUMVIT 23
มิวนีค สุขุมวิท 23

ASK FOR YOUR COOPERATION TO ANSWER
THE QUESTIONNAIRE AUTOMATIC PARKING
THS PARKING SOLUTION

ขอความร่วมมือตอบแบบสอบถาม
การใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ (PARK PLUS)

2.2 แบบสอบถามรูปแบบออนไลน์กูเกิ้ลฟอร์ม (Google form)

ตัวอย่าง แบบฟอร์มสอบถามออนไลน์ (Google form) หน้าที่ 1

แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ/Satisfaction questionnaire for utilization of automatic parking in residential condominiums for Circle Sukhumvit 31 in Wattana District, Bangkok

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยของ นายณัฐพงศ์ เครือนพคุณ นิสิตในหลักสูตรเคหพัฒนศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด เพื่อเกิดเป็นข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุงการใช้งาน เพื่อให้ผู้อยู่อาศัย และเจ้าของร่วมเกิดความพึงพอใจในการใช้งาน จึงขอความอนุเคราะห์ท่านในการตอบแบบสอบถาม และขอขอบพระคุณทุกท่าน

* ระบุว่าเป็นคำถามที่จำเป็น

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล
Part 1 Personal information

1 1. เพศ / Gender *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ชาย / Male
- หญิง / Female

2 2. อายุ / Age *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ต่ำกว่า 20 ปี / Under 20 years old
- 21 - 30 ปี / 21 - 30 years old
- 31 - 40ปี / 31 - 40 years
- 41 - 50 ปี / 41 - 50 years old
- 51 ปีขึ้นไป / Over 51 years old

3 3. สถานภาพสมรส / Marital Status *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- โสด / Single
- สมรส / Married
- หย่าร้าง/ Divorced
- แยกกันอยู่ / Separated
- อื่นๆ: _____

ตัวอย่าง แบบฟอร์มสอบถามออนไลน์ (Google form) หน้าที่ 2

4 4. อาชีพ / Occupation *

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ◯ ธุรกิจส่วนตัว / Self-employed
- ◯ นักเรียน/นักศึกษา / Student
- ◯ รับราชการ / Government employee
- ◯ พนักงานบริษัทเอกชน / Company employee
- ◯ อื่นๆ: _____

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเรื่องการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ/ **Part 2** Questionnaire on the use of automatic parking in residential condominiums

1. ด้านการใช้งานของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ/ In terms of the usage of the automated parking system

5 1.1 ท่านใช้รถยนต์ประเภทใด / What type of car do you use?

(เลือกได้มากกว่าหนึ่งช่อง)

- ☐ SUV
- ☐ Sedan
- ☐ Coupe
- ☐ Van
- ☐ อื่นๆ: _____

6 1.2 ความถี่ของการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติ / Frequency of using automatic parking

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ◯ ทุกวัน / Every day
- ◯ 2-3 ครั้ง/วัน / 2-3 times/day
- ◯ สัปดาห์ละครั้ง / Once a week
- ◯ เดือนละครั้ง / Once a month
- ◯ อื่นๆ: _____

7 1.3 ในกรณีที่โครงการมีทั้งที่จอดรถแบบปกติ และ ที่จอดรถอัตโนมัติ ท่านเลือกใช้แบบใดมากกว่ากัน/Preferred parking type: Conventional or automatic, in case of condominiums offering both options?

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ◯ ที่จอดรถอัตโนมัติ/ Auto Parking
- ◯ ที่จอดปกติ/ Conventional parking

ตัวอย่าง แบบฟอร์มสอบถามออนไลน์ (Google form) หน้าที่ 3

2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน/ In terms of usability and convenience

8 2.1 ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ของการขับรถเข้าจอดในช่องลิฟต์ / In terms of usability and convenience for driving and parking vehicles in the elevator shaft

(เลือกได้มากกว่าหนึ่งช่อง)

- ☐ ใช้ระบบคีย์การ์ดในการเข้าจอด/ Using card for access system to parking entry
- ☐ ป้ายบอกขั้นตอนและวิธีการเข้าจอดรถที่เข้าใจง่าย/ User-friendly signage and instructions for parking procedures
- ☐ กล้องและSensor ช่วยในการเข้าจอดรถในลิฟต์/ Parking assistance with cameras and sensors in the elevator shaft
- ☐ มีจอมอนิเตอร์บอกสถานะลิฟต์รถ (ว่าง/ไม่ว่าง)ที่ชัดเจน/ Clear monitor displaying car lift availability status
- ☐ ระยะและพื้นที่เพียงพอเพื่อเข้าจอดในช่องลิฟต์/ Sufficient parking space in the elevator shaft
- ☐ มีช่างและผู้ดูแลระบบช่วยให้คำแนะนำและตรวจสอบการใช้งาน/ Available technicians and operators for guidance and inspection
- ☐ มีป้ายและสัญลักษณ์บอกทางสัญจรเพื่อเข้าช่องลิฟต์อย่างชัดเจน/ Clear traffic signs indicating elevator shaft entrance

9 2.2 ด้านความสะดวกสบายในการใช้งานของการนำรถออก - รอรับรถ/In terms of usability and convenience, regarding the process of vehicle retrieval and waiting

(เลือกได้มากกว่าหนึ่งช่อง)

- ☐ มีระบบติดตามสถานะของรถที่กำลังถูกนำออก หรือมีเวลาบอกการทำงานของระบบ/ Vehicle tracking and operational status system
- ☐ มีช่างดูแลระบบช่วยให้คำแนะนำและดูแลการนำรถออก/ Available technicians for vehicle retrieval assistance
- ☐ มีพื้นที่พักคอยที่เพียงพอในการรอรับรถในช่วงเวลาเร่งด่วน/ Adequate waiting area for peak-hour vehicle pickup
- ☐ มีระบบคีย์การ์ดเพื่อรอคิวรับรถ/ Card-based queue system for vehicle retrieval

3. ด้านระยะเวลาในการใช้งาน (เข้า-ออก)/ In terms of the duration of usage (entry-exit)

10 3.1 ระยะเวลาในการรอรับรถ / Waiting time for vehicle retrieval

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

- ◯ 2-3 นาที/ 2-3 minutes
- ◯ 3-4 นาที/ 3-4 minutes
- ◯ 4-5 นาที/ 4-5 minutes
- ◯ มากกว่า 5 นาที/ More than 5 minutes

ตัวอย่าง แบบฟอร์มสอบถามออนไลน์ (Google form) หน้าที่ 4

11 3.2 ช่วงเวลาใดที่มีการใช้งานมากที่สุด ในการเข้าจอด - นำรถออก/ What is the time range during which you most frequently park your vehicle - retrieve your vehicle?

(เลือกได้มากกว่าหนึ่งช่อง)

	นำรถเข้า/(จ - ศ)/ Enter/Working days (Monday - Friday)	นำรถออก/(จ - ศ)/ Exit/Working days (Monday - Friday)	นำรถเข้า/วันหยุด/ Enter/Holiday	นำรถออก/วันหยุด/ Exit/Holiday
ชั่วโมงเร่งด่วน (เช้า) เวลา 07.00-08.00/Peak hours (morning) 7 - 8 A.M.	☐	☐	☐	☐
ชั่วโมงเร่งด่วน (เช้า) เวลา 08.00-09.00/Peak hours (morning) 8 - 9 A.M.	☐	☐	☐	☐
นอกชั่วโมงเร่งด่วน เวลา 09.00-16.00/Normal time 9 A.M. - 4 P.M.	☐	☐	☐	☐
ชั่วโมงเร่งด่วน(เย็น) เวลา 16.00-17.00/Peak hours (Evening) 4 P.M. - 5 P.M.	☐	☐	☐	☐
ชั่วโมงเร่งด่วน(เย็น) เวลา 17.00-18.00/Peak hours (Evening) 5 P.M. - 6 P.M.	☐	☐	☐	☐
ชั่วโมงเร่งด่วน(เย็น) เวลา 18.00-19.00/Peak hours (Evening) 6 P.M. - 7 P.M.	☐	☐	☐	☐

ตัวอย่าง แบบฟอร์มสอบถามออนไลน์ (Google form) หน้าที่ 5

4. ด้านความปลอดภัยและด้านการบริการของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ/ In terms of safety and service quality of the automated parking system

12 4.1 ด้านระบบความปลอดภัยของรถยนต์ และผู้ใช้งาน/ In terms of vehicle and user safety systems (multiple choices allowed)

(เลือกได้มากกว่าหนึ่งช่อง)

☐ มี Sensorและกล้องตรวจจับระยะรถที่ยื่นรอบคันช่วยในการจอด/ Parking assistance with surrounding distance sensors and cameras.

☐ มีเจ้าหน้าที่ช่วยดูแลและแนะนำขั้นตอนในการใช้งาน/Available staff for assistance, supervision, and guidance during usage

☐ มีระบบ Sensor ป้องกันประตูลิฟต์ปิดอัตโนมัติ กรณีผู้ใช้งานยังอยู่ภายในลิฟต์/ Sensor system prevents automatic elevator closure with users inside

13 4.2 ระบบอัตโนมัติติดขัดบ่อยหรือไม่? / Frequency of automated system malfunctions?

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

◯ ไม่บ่อย/ Not frequently

◯ ปกติ/ Normal

◯ บ่อย/ Frequently

◯ อื่นๆ: _____

14 4.3 ถ้ามีระบบขัดข้องใช้ระยะเวลาในการซ่อมแซม หรือ Service นานประมาณเท่าไหร่/ Typical repair or servicing time for system malfunctions?

ทำเครื่องหมายเพียงหนึ่งช่อง

◯ ครึ่งชั่วโมง/ Half an hour

◯ 1 ชั่วโมง/ 1 hour

◯ 2 ชั่วโมง/ 2 hours

◯ มากกว่า 2 ชั่วโมง/ More than 2 hours

◯ อื่นๆ: _____

5. ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน/ Issues and obstacles encountered during usage

ตัวอย่าง แบบฟอร์มสอบถามออนไลน์ (Google form) หน้าที่ 6

15 5. ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน/ Issues and obstacles encountered during usage

(เลือกได้มากกว่าหนึ่งช่อง)

- ☐ ระยะการเลี้ยวในการเข้าจอดช่องลิฟต์ไม่เพียงพอ/ Limited turning radius for elevator shaft parking
- ☐ ประตูลิฟต์ปิดเองในขณะผู้ใช้งานยังอยู่ในช่องลิฟต์/ Automatic elevator closure with users inside the shaft
- ☐ ความยากในการเข้าจอดในช่องลิฟต์เนื่องจากความกว้างลิฟต์แคบเกินไป/ Challenges with narrow lift width for shaft parking
- ☐ การจราจรในโครงการติดขัด ขณะต่อคิวเพื่อเข้าจอดในช่วงเวลาเร่งด่วน/ Condo traffic congestion during peak-hour parking queues
- ☐ ระบบแสกนบัตร หรือคิวที่รอรถมีปัญหาขัดข้อง หรือเสียบ่อย/ Card scanning system issues or queue disruptions during vehicle wait
- ☐ ระยะเวลาในการรอรับรถหรือรอคิวนานกว่าเวลาที่แจ้งไว้/ Excessive vehicle retrieval waiting time
- ☐ พื้นที่พักคอยรอรับรถไม่เพียงพอ/ Insufficient waiting area for vehicle pickup
- ☐ ระบบไม่สามารถหยุด หรือเรียกรถกลับมา กรณีลืมสิ่งของไว้ในรถ/ Inability to retrieve belongings left inside the vehicle
- ☐ จำนวนลิฟต์ ไม่เพียงพอต่อการใช้งานในช่วงเวลาเร่งด่วน/ Inadequate elevators for efficient peak-hour operation
- ☐ การทำงานของระบบมีเสียงดังและรบกวนผู้อยู่อาศัย/ Noisy system operation disturbing residents
- ☐ ใช้เวลาแก้ไขหรือซ่อมแซมนานเกินไป กรณีเกิดเหตุขัดข้อง/ Extended resolution time for system malfunctions

6. ข้อเสนอแนะและควรปรับปรุง/ Suggestions and recommendations for further improvements

16 6. ข้อเสนอแนะและควรปรับปรุง/ Suggestions and recommendations for further improvements

(เลือกได้มากกว่าหนึ่งช่อง)

- ☐ ควรมีช่างประจำเพื่อดูแล และแนะนำการใช้งานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ/ Recommendation for dedicated technicians for system maintenance, support, and user guidance
- ☐ ควรมีป้ายบอกขั้นตอนการใช้งานที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย/ Should have clear and user-friendly signage for instructions
- ☐ ควรมีป้าย หรือสัญลักษณ์บอกทางรถเข้า-ออกอย่างชัดเจน/ Should have clear signage for vehicle entrance and exit points
- ☐ ควรมีจอมอนิเตอร์แสดงสถานะรถเข้า-ออกและเวลาการติดตามผลการรับรถ/ Should have monitors for vehicle status and estimated retrieval time
- ☐ เพิ่มระบบความปลอดภัย และป้องกันทรัพย์สินภายในรถ/ Enhancements for vehicle security and belonging protection
- ☐ ควรมี Sensorและกล้องบอกระยะยื่นของตัวรถ/ Protrusion distance sensors and visual feedback for vehicles
- ☐ จัดหาพื้นที่พักคอยให้เพียงพอต่อผู้ใช้งาน ขณะรอคิวรับรถ/ Sufficient waiting areas for vehicle retrieval queues
- ☐ กรณีช่องลิฟต์แคบเกินไป ควรเปลี่ยนไปจอดนอกลิฟต์แทน/ Consider parking outside the lift if spaces are too narrow
- ☐ ควรมีพื้นที่หน้าลิฟต์รถและมีระยะการเลี้ยวเพื่อเข้าจอดรถที่เพียงพอ/Waiting area in front of the lift with sufficient turning space for vehicles to enter and park comfortably in parking spaces.
- ☐ ควรมีระบบ Sensor หรือประตูทางออกฉุกเฉินกรณีมีผู้ใช้งานติดอยู่ในลิฟต์/ Should have Sensor system or emergency exit doors for lift safety

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งาน/บริการ / Satisfaction Survey on System Usage/Service

5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = ควรปรับปรุง /

5 = Very satisfied 4 = Satisfied 3 = Neutral 4 = Dissatisfied 1 = Very dissatisfied

17 **1. ด้านการใช้งานของที่จอดรถอัตโนมัติ/ Regarding the Use of Automatic Parking System**

ทำเครื่องหมายแถวละหนึ่งช่องเท่านั้น

	5	4	3	2	1
1.1 ระยะวงเลี้ยวในการเข้าจอดในช่องลิฟต์/Turning Radius for Parking in the Lift Shaft	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭
1.2 เส้นทางสัญจรเพื่อนำรถเข้าและออกในโครงการ/circulation for Entering and Exiting in condominiumscirculation for Entering and Exiting in condominiums	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭
1.3 ความกว้างของช่องลิฟต์ในการขับรถเข้าจอด/Width of the Lift Parking Lane	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭
1.4 พื้นที่รอหน้าลิฟต์รองรับการต่อคิวเข้าจอดรถ/Lift-front waiting area for car parking queue	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭

18 **2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน/ In terms of usability and convenience**

ทำเครื่องหมายแถวละหนึ่งช่องเท่านั้น

	5	4	3	2	1
2.1 ป้ายและสัญลักษณ์บอกทางสัญจรเพื่อเข้าจอดและนำรถออกจากลิฟต์รถไปยังทางออก มีความชัดเจน/Clear signs and symbols for parking lift entry and exit	◯	◯	◯	◯	◯
2.2 การใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน มีขั้นตอนการใช้งานที่ชัดเจน/User-friendly, clear instructions for easy operation	◯	◯	◯	◯	◯
2.3 ช่างดูแลระบบให้คำแนะนำผู้ใช้งานขณะนำรถเข้า-ออก/Technicians provide user guidance for vehicle entry and exit	◯	◯	◯	◯	◯
2.4 จอมอนิเตอร์บอกสถานะเวลาการนำรถออก/Monitors display vehicle exit time status	◯	◯	◯	◯	◯
2.5 ระบบคีย์การ์ดเพื่อการเข้าจอด-นำรถออก/ Key Card System for Parking-Exiting	◯	◯	◯	◯	◯
2.6 การจัดการพื้นที่พักคอยรอรับรถในโครงการ/Provision of waiting area for vehicle retrieval in condominiums	◯	◯	◯	◯	◯

19 **3. ด้านระยะเวลาการใช้งานของระบบ/ Regarding the duration of system usage**

ทำเครื่องหมายแถวละหนึ่งช่องเท่านั้น

	5	4	3	2	1
3.1 เวลานำรถออกหรือรอคิวรับรถที่เหมาะสม (2-3นาที)/Optimal vehicle retrieval time or queue wait (2-3 minutes)	◯	◯	◯	◯	◯
3.2 ระยะต่อคิวเข้าจอดช่องอิฟต์ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า-เย็น/ Peak hour queue length for parking slot entry	◯	◯	◯	◯	◯
3.3 เวลาการแก้ไขซ่อมแซมในกรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉิน/Emergency troubleshooting and repair time for malfunctions	◯	◯	◯	◯	◯

20 **4. ด้านความปลอดภัยและดูแลรักษาระบบ/ In terms of safety and system maintenance**

ทำเครื่องหมายแถวละหนึ่งช่องเท่านั้น

	5	4	3	2	1
4.1 Sensor ตรวจจับระยะรอบคันและความสูงรถ/Distance and height detection sensor for vehicles	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭
4.2 กล้องและมอนิเตอร์ช่วยในการเข้าจอดรถ/Parking assistance with cameras and monitors	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭
4.3 ระบบยึดล้อกันรอไหลหรือรถเคลื่อนที่ขณะลิฟต์ขึ้น-ลง/Wheel locks secure vehicle during lift operation	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭
4.4 ระบบป้องกันผู้ใช้ติดอยู่ในลิฟต์ขณะใช้งาน/Safeguards prevent users from being trapped in lift	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭
4.5 ทีมช่างงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการ สามารถแก้ไขหรือซ่อมแซม เหตุขัดข้องในเบื้องต้น/technician team handles initial troubleshooting and repairs	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭
4.6 ระบบรักษาความปลอดภัยต่อสินทรัพย์ของรถยนต์/System ensures vehicle belongings'	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭

ภาคผนวก ข

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางแสดงข้อมูลโครงการอาคารชุดทั้งหมดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในกรุงเทพมหานคร ทั้งหมด 76 โครงการ (1/4)

ลำดับ	ชื่อโครงการ	ราคา	ผู้พัฒนาโครงการ	เขต	จำนวนลิฟต์	จำนวนชั้น	จำนวนที่จอดรถ(คัน)	จำนวน unit (หน่วย)
1	พาร์ค 24	5,000,000.00	บริษัท ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	คลองเตย	7	51	426	833
2	ไอดีโอ คิว สุขุมวิท 36	5,990,000.00	บริษัท อนันดา ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	คลองเตย	5	47	286	449
3	ดิ เอส สุขุมวิท 36	12,900,000.00	บริษัท สิงห์ เอสเตท จำกัด (มหาชน)	คลองเตย	4	43	301	338
4	รามาดา พลาซา เรสซิเดนซ์	4,600,000.00	บริษัท ไซมิส แอสเสท จำกัด (มหาชน)	คลองเตย	-	39	156	339
5	เดอะ สแตรนด์ ทองหล่อ	17,900,000.00	บริษัท 1.6 ดีเวล็อปเม้นต์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด	คลองเตย	3	30	204	188
6	วีธารา สุขุมวิท 36	5,390,000.00	บริษัท วี พร็อพเพอร์ตี้ ดีเวลลอปเมนท์ จำกัด	คลองเตย	-	8	304	467
7	สโคป ทองหล่อ	-	บริษัท สโคป จำกัด	คลองเตย	-	30	112	101
8	ซายน์ สุขุมวิท 50	2,800,000.00	บริษัท ศิริเลิศ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด	คลองเตย	2	8	-	105
9	โมดิซ สุขุมวิท 50	2,390,000.00	บริษัท พรีวิลเลจ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด	คลองเตย	6	33	-	582
10	ไนท์บริดจ์ สเปซ รัชโยธิน	4,950,000.00	บริษัท ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	จตุจักร	4	33	-	488
11	เดอะ เครสท์ พาร์ค เรสซิเดนเซส	4,990,000.00	บริษัท เอสซี แอสเสท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	จตุจักร	3	38	235	420
12	แอทโมช ลาดพร้าว 15	2,090,000.00	บริษัท เอสเตท คิว จำกัด	จตุจักร	-	8	198	570
13	ดิ อิลิแกนท์ ลาดพร้าว 1	3,490,000.00	บริษัท ทริพเพิล จำกัด	จตุจักร	2	8	115	147
14	แอททิจูด พหลฯ-เสนาฯ	-	บริษัท เออเบิ้ล พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด	จตุจักร	-	8	-	-
15	แมสซารีน รัชโยธิน	3,290,000.00	บริษัท แกรนด์ ยูนิตี้ ดิเวลล็อปเมนท์ จำกัด	จตุจักร	-	37	-	474
16	ไนท์บริดจ์ ไพร์ม รัชโยธิน	4,590,000.00	บริษัท ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	จตุจักร	3	33	-	333
17	เคนซิงตัน พหล-เกษตร	1,900,000.00	บริษัท ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	จตุจักร	2	8	94	229
18	มิติ ชีวา เกษตร สเตชั่น	3,900,000.00	บริษัท วัน เรียลเอสเตท จำกัด	จตุจักร	2	23	120	200
19	แอชตัน อโศก-พระราม 9	6,990,000.00	บริษัท อนันดา ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	ดินแดง	6	50	396	593
20	กรู๊ฟ รัชดา-พระราม 9	2,600,000.00	บริษัท ดิวายน์ ดิเวลลอปเมนท์ กรุ๊ป จำกัด	ดินแดง	2	8	72	154
21	ไนท์บริดจ์ สเปซ พระราม 9	5,490,000.00	บริษัท ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	ดินแดง	4	27	-	325

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางแสดงข้อมูลโครงการอาคารชุดทั้งหมดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในกรุงเทพมหานคร ทั้งหมด 76 โครงการ (2/4)

ลำดับ	ชื่อโครงการ	ราคา	ผู้พัฒนาโครงการ	เขต	จำนวนลิฟต์	จำนวนชั้น	จำนวนที่จอดรถ(คัน)	จำนวน unit (หน่วย)
22	ศุภาลัย พรีเมียร์ สาม เสน-ราชวัตร	4,340,000.00	บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน)	ดุสิต	2	17	-	248
23	อรุณ คอนโดมิเนียม	4,790,000.00	บริษัท ดิ อัมรินทร์ จำกัด	บางกอกน้อย	3	8	34	61
24	เซียล่า จรัญฯ 13 สเตชั่น	2,290,000.00	บริษัท แกรนด์ ยูนิตี้ ดิเวลล็อปเมนท์ จำกัด	บางกอกใหญ่	2	20	140	360
25	ไนท์บริดจ์ คอลลาจ รามคำแหง	2,590,000.00	บริษัท ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	บางกะปิ	-	25	243	682
26	โมดิซ คอลเลคชั่น บางโพ	3,290,000.00	บริษัท แอสเซทไวส์ จำกัด (มหาชน)	บางซื่อ	2	26	-	235
27	อัลติจูด สามย่าน-สีลม	4,300,000.00	บริษัท อัลเทอร์เนทีฟ แอสเซท จำกัด	บางรัก	2	8	43	97
28	มหานคร คอนโดมิเนียม	52,180,000.00	บริษัท เพซ ดีเวลลอปเมนท์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	บางรัก	-	77	485	209
29	ต้นสน วัน เรสซิเดนซ์	22,000,000.00	บริษัท แอสเซท ไฟว์ ดี เวลลอปเม้นท์ จำกัด	ปทุมวัน	-	29	115	80
30	มิวนีค หลังสวน	18,600,000.00	บริษัท เมเจอร์ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	ปทุมวัน	2	28	185	166
31	28 ชิดลม	11,000,000.00	บริษัท เอสซี แอสเสท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ปทุมวัน	7	47	358	427
32	คราฟท์ เพลินจิต	8,000,000.00	บริษัท ปัญจพล พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด	ปทุมวัน	2	8	81	90
33	สโคป หลังสวน	38,000,000.00	บริษัท สโคป จำกัด	ปทุมวัน	6	34	231	158
34	เดอะ ทรี วิคตอรี่ โมนูเมนต์	4,190,000.00	บริษัท พฤกษา เรียล เอสเตท จำกัด (มหาชน)	พญาไท	1	31	104	253
35	เดอะฟายน์ บาย ฟายน์ โฮม อารีย์ 4	4,057,000.00	บริษัท ฟายน์ 22 พร็อพเพอร์ตี้ส์ จำกัด	พญาไท	2	8	31	79
36	คาร่า อารีย์-พระราม 6	7,990,000.00	บริษัท แกรนด์ ยูนิตี้ ดิเวลล็อปเมนท์ จำกัด	พญาไท	2	8	28	28
37	แชฟวี่ พหล 2	3,990,000.00	บริษัท เออเบิ้ล พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด	พญาไท	2	7	52	64
38	แชฟวี่ อารีย์ 4	5,990,000.00	บริษัท เออเบิ้ล พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด	พญาไท	2	8	32	39
39	ไอดีโอ พหลโยธิน-จตุจักร	7,390,000.00	บริษัท อนันดา ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	พญาไท	2	35	273	390
40	ปีติ สุขุมวิท 101	4,900,000.00	บริษัท เสนาดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	พระโขนง	2	19	93	168
41	ไอดีโอ คิว วิคตอรี่	5,590,000.00	บริษัท อนันดา ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	ราชเทวี	3	39	208	348
42	ลา ซิตต้า เดลเร ทองหล่อ 16	18,000,000.00	บริษัท หงส์นครพร็อพเพอร์ตี้ จำกัด	วัฒนา	4	8	101	51

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางแสดงข้อมูลโครงการอาคารชุดทั้งหมดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในกรุงเทพมหานคร ทั้งหมด 76 โครงการ (3/4)

ลำดับ	ชื่อโครงการ	ราคา	ผู้พัฒนาโครงการ	เขต	จำนวนลิฟต์	จำนวนชั้น	จำนวนที่จอดรถ(คัน)	จำนวน unit (หน่วย)
43	ไฮด์ สุขุมวิท 11	4,690,000.00	บริษัท แกรนด์ แอสเสท โฮเทลส์ แอนด์ พรอพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	7	39	276	453
44	เอ็กซ์ที เอกมัย	4,890,000.00	บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	2	38	-	537
45	เอสทีค ทองหล่อ	9,490,000.00	บริษัท เรียลแอสเสท ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด	วัฒนา	-	40	220	203
46	เซอร์เคิล สุขุมวิท 11	6,500,000.00	บริษัท เฟรเกรนท์ พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	3	34	219	219
47	ควินทารา ภูม สุขุมวิท 39	3,190,000.00	บริษัท อีสเทอร์น สตาร์ เรียล เอสเตท จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	4	8	170	323
48	เดอะ แบงค็อค ทองหล่อ	19,000,000.00	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	3	31	180	148
49	ไซมิส เอ็กซ์คลูซีฟ สุขุมวิท 31	8,200,000.00	บริษัท ไซมิส แอสเสท จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	-	21	248	192
50	นิวาติ เรสซิเดนซ์	18,000,000.00	บริษัท 888 ทองหล่อ จำกัด	วัฒนา	2	7	78	52
51	ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช	3,690,000.00	บริษัท ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	4	47	390	600
52	111 เรสซิเด้นส์	-	-	วัฒนา	1	7	-	21
53	39 บาย แสนสิริ	10,000,000.00	บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	-	32	-	178
54	มารุ เอกมัย 2	4,300,000.00	บริษัท เมเจอร์ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	2	32	165	333
55	คุณ บาย ยู อินสไปร์ บาย สตาร์ค	19,590,000.00	บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	2	27	-	148
56	เดอะ เครสท์ สุขุมวิท 49	4,456,000.00	บริษัท เอสซี แอสเสท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	2	8	44	88
57	ไฮด์ เฮอริเทจ ทองหล่อ	11,900,000.00	บริษัท แกรนด์ แอสเสท โฮเทลส์ แอนด์ พรอพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	4	45	299	311
58	เซอเลส อโศก	8,500,000.00	บริษัท ลัคกี้ ลิฟวิ่ง พร็อพเพอร์ตี้ส์ จำกัด	วัฒนา	2	40	177	217
59	มิวนีค สุขุมวิท 23	6,900,000.00	บริษัท เมเจอร์ เรสซิเด้นส์ จำกัด	วัฒนา	-	36	166	201
60	พาร์ค ออริจิ้น ทองหล่อ	8,700,000.00	บริษัท ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	4	59	643	1182
61	ฟินน์ สุขุมวิท 31	5,900,000.00	บริษัท ฟินน์ ดิเวลลอปเม้นท์ จำกัด	วัฒนา	2	8	59	63
62	โนเบิล สเตท 39	6,100,000.00	บริษัท โนเบิล ดีเวลลอปเมนท์ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	3	38	193	349

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางแสดงข้อมูลโครงการอาคารชุดทั้งหมดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในกรุงเทพมหานคร ทั้งหมด 76 โครงการ (4/4)

ลำดับ	ชื่อโครงการ	ราคา	ผู้พัฒนาโครงการ	เขต	จำนวนลิฟต์	จำนวนชั้น	จำนวนที่จอดรถ(คัน)	จำนวน unit (หน่วย)
63	มัลเบอร์รี่ โกรฟ สุขุมวิท	9,200,000.00	บริษัท มัลเบอร์รี่ โกรฟ สุขุมวิท คอร์ปอเรชั่น จำกัด	วัฒนา	-	37	-	287
64	เดอะ ทีค สุขุมวิท 39	4,500,000.00	บริษัท แอล เค เอช ดี เวลลอปเม้นท์ จำกัด	วัฒนา	2	8	-	70
65	เดอะริช เพลินจิต-นานา	6,900,000.00	บริษัท ริชี่ เพลซ 2002 จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	3	32	-	377
66	เซอร์เคิล สุขุมวิท 31	8,900,000.00	บริษัท เฟรเกรนท์ พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	2	30	135	139
67	แอชตัน เรสซิเด้นซ์ 41	12,500,000.00	บริษัท อนันดา ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	4	8	161	79
68	อนิล สาทร 12	11,900,000.00	บริษัท แกรนด์ ยูนิตี้ ดิเวลล็อปเมนท์ จำกัด	สาทร	3	42	246	222
69	เวีย 49	5,800,000.00	บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	2	8	62	85
70	ไนท์บริดจ์ ไพร์ม สาทร	3,990,000.00	บริษัท ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	สาทร	4	43	500	726
71	เดอะ คราวน์ พระราม 4-สาทร	5,900,000.00	บริษัท สถาพร เอสเตท จำกัด	สาทร	2	32	122	183
72	คาล์ม เพนท์เฮ้าส์	10,900,000.00	บริษัท แคสท์ เอสเตท ดีเวลลอปเมนท์ จำกัด	ห้วยขวาง	1	7	21	16
73	ลอยด์ ศูนย์วิจัย-ทองหล่อ	3,290,000.00	บริษัท พี.เอส.เรียล เอสเตท พลัส จำกัด	ห้วยขวาง	2	8	53	123
74	แอชเชอร์ รัชดา-ห้วยขวาง	1,990,000.00	บริษัท เอ พลัส เรียล เอสเตท จำกัด	ห้วยขวาง	2	8	46	121
75	ฮัมเบิล ลีฟวิ่ง แอด เฟื่องฟู	2,000,000.00	บริษัท ทริพเพิล จำกัด	ห้วยขวาง	-	8	75	141
76	แอชเชอร์ สุทธิสาร	1,490,000.00	บริษัท เอ พลัส เรียล เอสเตท จำกัด	ห้วยขวาง	-	7	-	78

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางแสดงข้อมูลโครงการอาคารชุดทั้งหมดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในเขตวัฒนา ทั้งหมด 27 โครงการ (1/2)

ลำดับ	ชื่อโครงการ	ราคา	ผู้พัฒนาโครงการ	เขต	จำนวนลิฟต์	จำนวนชั้น	จำนวนที่จอดรถ	จำนวน unit
1	ลา ชิตต้า เดลเร ทองหล่อ 16	18,000,000.00	บริษัท หงส์นครพร็อพเพอร์ตี้ จำกัด	วัฒนา	4	8	101	51
2	ไฮด์ สุขุมวิท 11	4,690,000.00	บริษัท แกรนด์ แอสเสท โฮเทลส์ แอนด์ พรอพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	7	39	276	453
3	เอ็กซ์ที เอกมัย	4,890,000.00	บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	2	38	-	537
4	เอสทีค ทองหล่อ	9,490,000.00	บริษัท เรียลแอสเสท ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด	วัฒนา	-	40	220	203
5	เซอร์เคิล สุขุมวิท 11	6,500,000.00	บริษัท เฟรเกรนท์ พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	3	34	219	219
6	ควินทารา ภูม สุขุมวิท 39	3,190,000.00	บริษัท อีสเทอร์น สตาร์ เรียล เอสเตท จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	4	8	170	323
7	เดอะ แบงค็อค ทองหล่อ	19,000,000.00	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	3	31	180	148
8	ไซมิส เอ็กซ์คลูซีฟ สุขุมวิท 31	8,200,000.00	บริษัท ไซมิส แอสเสท จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	-	21	248	192
9	นิวาติ เรสซิเดนซ์	18,000,000.00	บริษัท 888 ทองหล่อ จำกัด	วัฒนา	2	7	78	52
10	ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช	3,690,000.00	บริษัท ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	4	47	390	600
11	111 เรสซิเด้นส์	-	-	วัฒนา	1	7	-	21
12	39 บาย แสนสิริ	10,000,000.00	บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	-	32	-	178
13	มารุ เอกมัย 2	4,300,000.00	บริษัท เมเจอร์ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	2	32	165	333
14	คุณ บาย ยู อินสไปร์ บาย สตาร์ค	19,590,000.00	บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	2	27	-	148
15	เดอะ เครสท์ สุขุมวิท 49	4,456,000.00	บริษัท เอสซี แอสเสท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	2	8	44	88
16	ไฮด์ เฮอริเทจ ทองหล่อ	11,900,000.00	บริษัท แกรนด์ แอสเสท โฮเทลส์ แอนด์ พรอพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	4	45	299	311
17	เซอเลส อโศก	8,500,000.00	บริษัท ลัคกี้ ลิฟวิ่ง พร็อพเพอร์ตี้ส์ จำกัด	วัฒนา	2	40	177	217
18	มิวนีค สุขุมวิท 23	6,900,000.00	บริษัท เมเจอร์ เรสซิเด้นส์ จำกัด	วัฒนา	-	36	166	201
19	พาร์ค ออริจิ้น ทองหล่อ	8,700,000.00	บริษัท ออริจิ้น พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	4	59	643	1182
20	ฟินน์ สุขุมวิท 31	5,900,000.00	บริษัท ฟินน์ ดิเวลลอปเม้นท์ จำกัด	วัฒนา	2	8	59	63
21	โนเบิล สเตท 39	6,100,000.00	บริษัท โนเบิล ดีเวลลอปเมนท์ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	3	38	193	349
22	มัลเบอร์รี่ โกรฟ สุขุมวิท	9,200,000.00	บริษัท มัลเบอร์รี่ โกรฟ สุขุมวิท คอร์ปอเรชั่น จำกัด	วัฒนา	-	37	-	287
23	เดอะ ทีค สุขุมวิท 39	4,500,000.00	บริษัท แอล เค เอช ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด	วัฒนา	2	8	-	70

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางแสดงข้อมูลโครงการอาคารชุดทั้งหมดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในเขตวัฒนา ทั้งหมด 27 โครงการ (1/2)

ลำดับ	ชื่อโครงการ	ราคา	ผู้พัฒนาโครงการ	เขต	จำนวนลิฟต์	จำนวนชั้น	จำนวนที่จอดรถ	จำนวน unit
24	เดอะริช เพลินจิต-นานา	6,900,000.00	บริษัท ริชี่ เพลช 2002 จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	3	32	-	377
25	เซอร์เคิล สุขุมวิท 31	8,900,000.00	บริษัท เฟรเกรนท์ พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	2	30	135	139
26	แอชตัน เรสซิเด้นซ์ 41	12,500,000.00	บริษัท อนันดา ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	4	8	161	79
27	เวีย 49	5,800,000.00	บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน)	วัฒนา	2	8	62	85

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บรรณานุกรม

C. Jotin Khisty. (1998). *Transportation Engineering: An Introduction* (2nd ed.). Prentice Hall.

Condonayoo. (2563). รีวิว *KnightsBridge Prime* อ่อนนุช คอนโดพร้อมอยู่ ใกล้ *BTS* อ่อนนุช และทางด่วน. https://www.condonayoo.com/knightsbridge-prime-on-nut/

G-Park บริษัท ระบบที่จอดรถอัตโนมัติทั่วไป จำกัด. (2565). G-Park Catalog 2022-2023. In.

Sajeev, A., Vidwans, S., Mallick, C., & Jog, Y. (2015). Understanding Smart and Automated Parking Technology [Science and Technology]. *International Journal of u- and e- Service*, 8, 251-262. https://doi.org/10.14257/ijunesst.2015.8.2.25

Sarun W., & Bestimate by Bannia. (2565). แผนที่ราคาบ้านและคอนโดมิเนียมในกรุงเทพมหานคร. https://maps.envi.dev/?fbclid=IwAR2TozyOhOF5Rp_F9a2t_m2o5B2ucLJCziSl_fLifsXvoleE3K6v1j4JPks

THS Parking Solutions. (2564). *Product & Service*. https://thsparking.co.th/product

กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517). (2517). พระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช 2479.

กฎกระทรวง ฉบับที่ 41 (พ.ศ. 2537). (2537). พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522. น.1. https://download.asa.or.th/03media/04law/cba/mr37-41.pdf

กลุ่มสถิติการขนส่งและกรมการขนส่งทางบก. (2565). รายงานสถิติการขนส่งปีงบประมาณ 2560 - 2564 จำนวนรถที่จดทะเบียนสะสมในกรุงเทพมหานคร ณ วันที่ 31 ส.ค. 65. กรมการขนส่งทางบก.

กิตตินันท์ คนขยัน. (2547). ความสัมพันธ์และพฤติกรรมการใช้ที่จอดรถของผู้อยู่อาศัยรายได้น้อยถึงปานกลางในอาคารอยู่อาศัยรวมที่เป็นอาคารขนาดใหญ่: กรณีศึกษา อาคารชุดในเขตกรุงเทพชั้นใน. (ปริญญาเคหพัฒนศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร (พ.ศ. 2544). (2544). ราชกิจจานุเบกษา.

คำรบลักษ์ สุรัสวดี. (2555). การศึกษาและการวิจัยเพื่อชี้นำและกำหนดกรอบนโยบายการพัฒนาเมือง" กรุงเทพมหานครและปริมณฑล"กับการแก้ปัญหาจราจร. https://www.thaiappraisal.org/thai/monthly/monthly_view.php?strquery=defaultdata.25.htm

คำแหง ทองอินทร์. (2551). การจัดให้มีที่จอดรถและการใช้พื้นที่จอดรถในโครงการบ้านเอื้ออาทรบึงกุ่ม. (ปริญญาเคหพัฒนศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิรัฐดิษฐ์ จันทร์หอม และวันมาฆ พรมโชโต. (2562, 7 มิถุนายน). การศึกษาเปรียบเทียบระบบที่จอดรถอัตโนมัติระบบ *TOWER PARKING* และระบบ *MULTI-STORY PARKING.* การประชุมวิชาการนักศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 2, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 46-55.

ฉัตรชัย ตั้งมหาสถิตกุล. (2553). สภาพการใช้ที่จอดรถของอาคารชุดพักอาศัยที่เป็นอาคารขนาดใหญ่ในแนวรถไฟฟ้า : กรณีศึกษา อาคารชุดพักอาศัยขนาดใหญ่บนถนนสุขุมวิท. (ปริญญาเคหพัฒนศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฐานเศรษฐกิจ. (2561). เอกชนจี้โละก.ม.ล้าสมัย แนะเลิกที่จอดรถคอนโดแนวรถไฟฟ้า-ราคาลดฮวบ20%.

https://www.thansettakij.com/content/254019

ณัฐพงศ์ เครือนพคุณ. (2566a). ตำแหน่งของโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถระบบอัตโนมัติทั้งหมดในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2566. https://www.google.com/maps/d/u/1/edit?mid=1XsZeO4vN3-my7Mk1BgOIkubMIU0-OKM&ll=13.737160393644 59%2C100.5653592273483&z=14

ณัฐพงศ์ เครือนพคุณ. (2566b). ตำแหน่งของโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2566. https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?hl=en&hl=en&mid=1FV0gLmIaxUxr33t8XzRfrXaNuJ2itRg&ll=13.758391529663513%2C100.55766449633109&z=12

ธนารัฐ แก้วพฤกษ์. (2565). การบังคับใช้กฎหมายเกี่ยวกับการจัดให้มีพื้นที่จอดรถของอาคารชุดในเมืองใหญ่ : ศึกษากรณีเขตท้องที่กรุงเทพมหานคร. (ปริญญานิติศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

นพรัตน์ พิริยเลิศศักดิ์. (2555). ที่จอดรถในย่านศูนย์กลางธุรกิจของเมืองเก่า : กรณีศึกษาย่านถนนเยาวราชกรุงเทพมหานคร. (ปริญญาเคหพัฒนศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บริษัท กรีนแคร์ คอนซัลแตนท์ จำกัด. (2561). รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการ *KnightsBridge Prime Onnut* ฉบับสมบูรณ์.

บริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด. (2557). รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ฉบับสมบูรณ์ โครงการ *Circle Sukumvit* 31.

บริษัท ทีเอชเอสพาร์คกิ้งโซลูชั่น จำกัด. (2561). ข้อหารือการคิดพื้นที่อาคารจอดรถซึ่งติดตั้งระบบจัดเก็บอัตโนมัติ In.

บริษัท ไท-ไท วิศวกร จำกัด. (2560). รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการ *CELES*

บริษัท ปาร์คพลัส จำกัด. (2564a). Parkplus DYPC Smart parking product. In.

บริษัท ปาร์คพลัส จำกัด. (2564b). Parkplus MPS Robot products. In.

บริษัท ปาร์คพลัส จำกัด. (2564c). *Parkplus Products* https://parkplusth.com/product/robot/

บริษัท ปาร์คพลัส จำกัด. (2564d). Parkplus Puzzle products. In.

บริษัท ระบบที่จอดรถอัตโนมัติทั่วไป จำกัด. (2566). ทำความรู้จักกับระบบที่จอดรถอัตโนมัติปัจจุบัน 2023-2024 *More Innovation Parking Idea*. G-Park Catalog 2023-2024. https://drive.google.com/file/d/1FjnXEGXjZczfaqSTAq0sgLq2D98dM-M7/view

บริษัท ระบบที่จอดรถอัตโนมัติทั่วไป จำกัด(G-Park). (2565a). Fact 15 ความแตกต่างระหว่าง ระบบถาดและระบบไร้ถาดในเครื่องจักรกลจอดรถอัตโนมัติ Pallet&Pallet-Less. In.

บริษัท ระบบที่จอดรถอัตโนมัติทั่วไป จำกัด(G-Park). (2565b). ข้อมูลเปรียบเทียบระบบถาด(Pallet)และระบบ(Palletless). In.

บริษัท เรียลลิสท์ โซลูชั่น จำกัด. (2566). *Real Data*. https://thelist.group/realist/condo/

บริษัท สถาปนิก 49 จำกัด. (2560). *Celes Asoke Design Develop, Presentation* 11.07.2017

บริษัท สยาม อินดัสเทรียล คอร์ปอเรชั่น จำกัด. (2566). ที่จอดรถอัตโนมัติ *Urban* แข็งแรง ปลอดภัย

https://www.siamind.co.th/urban/

บริษัท อีโคซิสเต็ม เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด. (2559). รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ฉบับสมบูรณ์) โครงการอาคารชุด *Muniq Sukhumvit*

บุษกร ลี่สถาพรวงศา. (2563). การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสิ่งอำนวยความสะดวก และพื้นที่ส่วนกลางในอาคารชุดพักอาศัย ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ระหว่าง พ.ศ.2536-2561. สาระศาสตร์, 1. (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

ไพทยา บัญชากิติคุณ. (2566). การสัมภาษณ์ บริษัทอะตอม จำกัด [Interview].

ศูนย์ข้อมูลอสังหาริมทรัพย์ธนาคารอาคารสงเคราะห์. (2565, 25 มกราคม). ดัชนีราคาที่ดินเปล่าก่อนการพัฒนากรุงเทพฯ-ปริมณฑล ไตรมาส 4 ปี 2564. https://www.reic.or.th/Activities/PressRelease/123

สำนักการโยธา. (2562). ตอบข้อหารือการคิดคำนวณพื้นที่อาคารจอดรถซึ่งติดตั้งระบบจัดเก็บอัตโนมัติ. In.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2565). รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (*EIA)* http://eia.onep.go.th/

อนุพงษ์ ไหวพริบ. (2564). *THS Parking* 2021 *Presentation*.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ณัฐพงศ์ เครือนพคุณ
วัน เดือน ปี เกิด	01 เมษายน 2534
สถานที่เกิด	นครราชสีมา
วุฒิการศึกษา	ปริญญาบัณฑิต หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมไทย
ที่อยู่ปัจจุบัน	Metroluxe Ratchada เขต ดินแดง แขวง ดินแดง จังหวัด กรุงเทพมหานคร 10400
ผลงานตีพิมพ์	-
รางวัลที่ได้รับ	นริศรานุวัดติวงศ์ ประจำปี 2557

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University