แนวทางการปรับปรุง การดัดแปลง และต่อเติมตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป
: กรณีศึกษาสยามสแควร์ กรุงเทพฯ

นาย บดินทร์ ตั้งศิลปโอฬาร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2545
ISBN 974-17-2808-5
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

GUIDELINES FOR RENOVATION AND MODIFICATION OF SEMI-PREFABRICATED ROWHOUSES :A CASE STUDY OF SIAMSQUARE, BANGKOK

BORDIN TANGSILAPAOLARN

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Architecture in Architecture

Department of Architecture
Faculty of Architecture
Chulalongkorn University

Academic Year 2002
ISBN 974-17-2808-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แนวทางการปรับปรุง การดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป: กรณีศึกษาสยามสแควร์ กรุงเทพฯ
โดย	นาย บดินทร์ ตั้งศิลปโอฬาร
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ชวลิต นิตยะ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ ปิยนุช เตาลานนท์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. วีระ สัจกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ อวยชัย วุฒิโฆสิต)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชวลิต นิตยะ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์ ปิยนุช เตาลานนท์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาโท ไตรวัฒน์ วิรยศิริ)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ไตรรัตน์ จารุทัศน์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บดินทร์ ตั้งศิลปโอฬาร : แนวทางการปรับปรุง การดัดแปลง ต่อเติมตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป: กรณีศึกษาสยามสแควร์ กรุงเทพฯ. (GUIDELINES FOR RENOVATION AND MODIFICATION OF SEMI-PREFABRICATED ROWHOUSES: A CASE STUDY OF SIAMSQUARE, BANGKOK) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร. ชวลิต นิตยะ, อ. ที่ปรึกษาร่วม : อ.ปิยนุช เตาลานนท์. จำนวน 200 หน้า. ISBN 974-17-2808-5.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติมตึกแถวสยามสแควร์ในประเด็นต่างๆได้แก่ การก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติม การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพโครงสร้างและวิธีการก่อสร้าง สาเหตุปัญหาทางโครงสร้าง ความปลอดภัยตึกแถว วิเคราะห์ผลกระทบของการก่อสร้างดัดแปลง เพื่อนำเสนอแนวทางปรับปรุง การดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวในพื้นที่กรณีศึกษาสยามสแควร์

สยามสแควร์ ประกอบด้วยตึกแถวที่ก่อสร้างเป็นระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป 600 คูหา ของบริษัทซีคอน มีความหลากหลายของกิจกรรมและการใช้ประโยชน์ จึงถูกดัดแปลง ซ่อมแซม ต่อเติมอย่างมากตลอดเวลา 37 ปีที่ผ่านมา ไม่ว่าจะเป็นการต่อเติมความสูง การรื้อถอนองค์ประกอบตึกแถวเพื่อปรับปรุงกิจการและเชื่อมต่อระหว่างคูหา การเพิ่มลดหลังคา ผนังและวัสดุแตกต่างกัน การทำชั้นต่ำกว่าระดับดิน ทำให้เกิดผลตามมาเช่น การรับน้ำหนักโครงสร้างเพิ่มขึ้น เกิดประโยชน์ใช้สอยใหม่ โครงสร้าง และจุดรองรับรอยต่อเปลี่ยนไป

จากการศึกษาสาเหตุ ปัญหา และผลกระทบแบ่งได้ 4ประเด็นคือ 1. ด้านการก่อสร้างดัดแปลงและต่อเติมเกิดข้อจำกัดด้านพื้นที่ก่อสร้าง เวลา คุณภาพ ความไม่เข้าใจโครงสร้างเดิม การประสานงานของช่างแรงงาน การประกอบติดตั้ง 2.ด้านโครงสร้างเกิดการเสื่อมสภาพจากการรื้อถอน การเพิ่มลดเสา คาน พื้นโครงสร้างและรอยต่อแตกต่างจากโครงสร้างเดิมเกิดความไม่มั่นคงแข็งแรงปลอดภัย โครงสร้างที่ได้รับกระทบดังกล่าวคือ ฐานราก เสา คาน พื้น หลังคา 3.ด้านงานสถาปัตยกรรม เกิดการเปลี่ยนรูปแบบ เพิ่มลดขนาดวัสดุไม่สอดคล้องกับตำแหน่งรองรับทางโครงสร้างเช่น ห้องน้ำ บันได ฯลฯ 4.ด้านงานระบบต่างๆต้องปรับปรุงตาม ทั้งหมดนี้เกิดจากการขออนุญาตไม่ถูกต้อง ไม่สอดคล้องและต่อเนื่องกับระบบวัสดุและวิธีการก่อสร้างเดิม ทำให้ความแข็งแรงของโครงสร้างลดลงเกิดความไม่ปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน

สรุปได้ว่า การก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวในสยามสแควร์โดยไม่ได้ตระหนักถึงข้อจำกัดของการก่อสร้างระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปของซีคอนเดิม จะทำให้เกิดความไม่ปลอดภัย

การวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางการปรับปรุง การดัดแปลงและต่อเติมโดยคำนึงถึงเกณฑ์และข้อจำกัดที่สามารถทำได้และไม่ได้ในด้านการก่อสร้าง โครงสร้าง สถาปัตยกรรมและงานระบบ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการดัดแปลง ต่อเติมในโอกาสต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา สถาปัตยกรรม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2545 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

##4474164025 : MAJOR ARCHITECTURE
KEY WORD: GUIDELINES/ RENOVATION/ MODIFICATION/ ROWHOUSE/ SIAMSQUARE
BORDIN TANGSILAPAOLARN:(GUIDELINES FOR RENOVATION AND MODIFACATION OF SEMI-PREFABRICATED ROWHOUSES: A CASE STUDY OF SIAMSQUARE, BANGKOK). THESIS ADVISOR: ASSC PROF.DR.CHAWALIT NITAYA, THESIS COADVISOR: PIYANUT TAULANANDA, 200 pp. ISBN 974-17-2808-5.

This research aims to study the construction, modification, and renovation of rowhouses in Siam Square. In addition, it investigates their structural problems and their safety. It analyzes the effects of their renovation to suggest ways to modify and renovate the rowhouses in Siam Square.

Siam Square comprises 600 semi-prefabricated rowhouses built by Seacon Company. Since their functions vary, these rowhouses have been modified or renovated for 37 years. Some rowhouses are added with more stories while some components of some rowhouses are removed and the reconnected. The roofs of some rowhouses are lowered and some have their basement sunk in the ground. All these increase the weight on the structure and change the position of the connected area.

It is found that there are 4 aspects to be considered. The first one is that modification and renovation cause limitations in terms of construction area, time frame, quality, co-operation of workers and installation of building components. The second one is that the structure deteriorates because of the removal or the addition of some structures. This leads to the instability of the structure. The affected structural areas are the foundation, the post, the beam, the floor and the roof. The third concerns architecture since there are changes in design which do not correspond with the structural weight bearing such as toilets and steps. The fourth is that the buildings are unsafe because the modification or the renovation has not been legally approved.

It can be concluded that the semi-prefabricated rowhouses in Siam Square without awareness on the structure limited could lead to structure failure and dangerous

This study suggests ways to modify or renovate these row houses by taking limitations in terms of construction, structure, architecture, and system works into consideration so that death and property loss can be avoided.

Department of Architecture Student's signature .....
Field of study Architecture Advisor's signature .....
Academic year 2002 Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษาและเสนอแนะแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

- รศ. อวยชัย วุฒิโฆสิต ประธานการสอบวิทยานิพนธ์
- รศ.ดร.ชวลิต นิตยะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- อ. ปิยนุช เตาลานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
- ผศ.นท. ไตรวัฒน์ วิริยศิริ กรรมการวิทยานิพนธ์
- อ.ไตรรัตน์ จารุทัศน์ กรรมการวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณบุคลากรภายในสำนักงานทรัพย์สินจุฬาลงกรณ์ เจ้าของและร้านค้าต่างๆในสยามแสควร์ ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ การให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูลในพื้นที่สยามสแควร์ ตลอดจนคำแนะนำต่างๆอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

- คุณสมบูรณ์ ธรรมบุตร เจ้าหน้าที่สำนักงานทรัพย์สินจุฬาฯ

ขอขอบคุณบริษัทซีคอน จำกัด ซึ่งให้ความอนุเคราะห์ทางด้านข้อมูลทางเทคนิคของระบบหนังสือและความรู้ ตลอดจนคำแนะนำต่างๆอันเป็นประโยชน์ต่ออย่างยิ่งต่อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

- คุณวีระ วิจิตรญาณพล ผู้อำนวยการสายงานก่อสร้าง
- คุณสุภัทร์ อุทัยวัฒน์ ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมและประมาณการ
- คุณชัยวัฒน์ ชูกุล ผู้จัดการฝ่ายผลิตและบริการงานก่อสร้าง

ขอขอบคุณพี่ๆฝ่ายธุรการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ทุกท่าน ได้เอื้อเฟื้องานเอกสารและการติดต่อประสานงานหน่วยงานต่างๆในการขอข้อมูลตลอดการศึกษาและวิจัยครั้งนี้

ขอบคุณเพื่อนๆร่วมชั้นที่ได้ทำงานร่วมกันมาตลอด2ปี โดยเฉพาะคุณชนินทร์(นิน) คุณทรงเกียรติ(เกียรติ) คุณกฤติกา(เมฆ) คุณปิติรัตน์(เต้) คุณดนุชา(แดน)และคุณสุกฤต(หยอย)

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา-มารดา ทุกคนในครอบครัวตั้งศิลปโอฬารที่ข้าพเจ้ารักได้มอบความรักความห่วงใยและกำลังใจตลอดการทำงาน ครูอาจารย์ผู้ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องซึ่งไม่ได้เอ่ยนามในที่นี้ได้ให้ความช่วยเหลือต่างๆจนการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีตามระยะเวลาที่กำหนด

บดินทร์ ตั้งศิลปโอฬาร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญภาพ ..... ฐ

บทที่

1. บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาของการวิจัย 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 สมมติฐานของการวิจัย 3

1.4 ขอบเขตของการวิจัย 3

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย 4

1.6 ข้อจำกัดของการวิจัย 4

1.7 คำจำกัดความของการวิจัย 4

1.8 วิธีการดำเนินงานวิจัย 7

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 12

2. ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 14

2.1 การก่อสร้างระบบชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป 14

2.2 วัฐจักร อายุอาคาร และการเสื่อมสภาพ 17

2.3 การปรับปรุงอาคาร 22

2.4 การประเมินโครงสร้างอาคาร 28

2.5 โครงสร้างอาคาร 31

2.6 การวิบัติของอาคาร 36

2.7 การซ่อมแซมโครงสร้าง 41

2.8 สยามสแควร์ 43

2.9 การก่อสร้างระบบกึ่งสำเร็จรูปซีคอน 48

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3.	ข้อมูลรายละเอียดโครงการ	56
	3.1 ลักษณะปัญหาทางกายภาพตึกแถวในสยามสแควร์	56
	3.2 ลักษณะปัญหาด้านการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติม	61
	3.3 ลักษณะปัญหาด้านโครงสร้าง	64
	3.4 ลักษณะปัญหาด้านสถาปัตยกรรม	72
	3.5 ลักษณะปัญหาด้านงานระบบต่างๆ	81
4.	การวิเคราะห์ผลและอภิปรายผล	92
	4.1 วิเคราะห์สาเหตุปัญหาและผลกระทบด้านกายภาพ	92
	4.2 วิเคราะห์สาเหตุปัญหาและผลกระทบการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติม	100
	4.3 วิเคราะห์สาเหตุ ปัญหาและผลกระทบด้านโครงสร้าง	101
	4.4 วิเคราะห์สาเหตุ ปัญหาและผลกระทบด้านงานสถาปัตยกรรม	109
	4.5 วิเคราะห์ปัญหาและผลกระทบด้านงานระบบต่างๆ	116
	4.6 การอภิปรายผล	126
5.	การสรุปผลการวิจัย	137
	5.1 ข้อสรุปกายภาพสยามสแควร์	137
	5.2 ข้อสรุปด้านการก่อสร้าง การดัดแปลง และต่อเติม	137
	5.3 ข้อสรุปด้านโครงสร้าง	138
	5.4 ข้อสรุปด้านสถาปัตยกรรม	139
	5.5 ข้อสรุปด้านงานระบบต่างๆ	140
6.	ข้อเสนอแนะแนวทางปรับปรุงตึกแถวในสยามสแควร์	143
	6.1 ข้อดี-ข้อเสียการปรับปรุง การดัดแปลงและต่อเติม	143
	6.2 ข้อควรระวังบริเวณรอยต่อชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปของตึกแถวสยามสแควร์	148
	6.3 เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์	148
	6.4 ข้อควรหลีกเลี่ยงในการปรับปรุง การดัดแปลงและต่อเติม	161
	6.5 วิธีการแก้ไขและการเสริมโครงสร้าง	166
	6.6 ข้อเสนอแนะ	173

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
รายการอ้างอิง	179
ภาคผนวก	183
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	200

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2-1 แสดงอายุการใช้งานของส่วนอาคารโดยประมาณ 18
2-2 แสดงคุณสมบัติด้านต่างๆของการก่อสร้างระบบซีคอน 50
2-3 แสดงข้อเปรียบเทียบเสียเปรียบเมื่อเทียบกับระบบผนังรับน้ำหนัก 50
2-4 แสดงข้อได้เปรียบเสียเปรียบเมื่อเทียบกับระบบการก่อสร้างแบบดั้งเดิม 51
3-1 แสดงการสรุปลักษณะปัญหาด้านการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวในสยามสแควร์ 86
3-2 แสดงการสรุปลักษณะปัญหาการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมกับโครงสร้างหลัก 87
3-3 แสดงการสรุปปัญหาการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมกับงานสถาปัตยกรรม 88
3-4 แสดงการสรุปปัญหาการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมด้านงานระบบต่างๆ 89
3-5 แสดงประเด็นปัญหาจากการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติม ตึกแถวระบบชิ้นส่วน กึ่งสำเร็จรูปในสยามสแควร์ 90
4-1 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะการต่อเติม 96
4-2 แสดงการวิเคราะห์ผลกระทบทางกายภาพต่อองค์ประกอบโครงสร้างตึกแถว 99
4-3 แสดงสาเหตุปัญหาและผลกระทบด้านการก่อสร้าง ดัดแปลง และต่อเติม 100
4-4 แสดงการวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุและผลกระทบกับโครงสร้างฐานราก 102
4-5 แสดงการวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุและผลกระทบต่อเสาโครงสร้าง 103
4-6 แสดงผลกระทบต่อพื้นโครงสร้าง 107
4-7 แสดงสาเหตุ ปัญหาและผลกระทบต่อโครงสร้างหลังคา 109
4-8 แสดงสาเหตุ ปัญหาและผลกระทบต่องานสถาปัตยกรรมด้านผนังภาย 110
4-9 แสดงสาเหตุปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับบันได 113
4-10 แสดงสาเหตุปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับห้องน้ำ 114
4-11 แสดงตารางวิเคราะห์ผลกระทบ 116
4-12 แสดงผลกระทบที่เกิดขึ้น 121
4-13 แสดงการสรุปผลกระทบของการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติมตึกแถวสยามสแควร์ 122
4-14 แสดงการเปรียบเทียบผลกระทบการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติม กับองค์ประกอบโครงสร้างตึกแถวสยามสแควร์ 123
4-15 แสดงการวิเคราะห์รอยต่อระหว่างองค์ประกอบโครงสร้างตึกแถว 124
4-16 แสดงการเปลี่ยนแปลงทางองค์ประกอบของโครงสร้างตึกแถว 125
4-17 แสดงการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมที่ทำให้เกิดปัญหา 126
4-18 แสดงแนวโน้มการปรับปรุง ดัดแปลงและต่อเติม 129
4-19 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาเรื่องเสา 130
4-20 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาพื้น 130
4-21 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาเรื่องคาน 131
4-22 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการเชื่อมโครงสร้างระหว่างเหล็ก 133

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4-23 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อดีและข้อเสียของการเชื่อม 134

4-24 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการยึดด้วยสลักเกลียว (Bolting) 135

4-25 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการยึดด้วยหมุดย้ำ 135

5-1 แสดงการสรุปผลสาเหตุ ปัญหาและผลกระทบด้านการก่อสร้าง การดัดแปลงและต่อเติม 138

5-2 แสดงการสรุปผลสาเหตุปัญหาและผลกระทบด้านโครงสร้าง 139

5-3 แสดงการสรุปผลสาเหตุปัญหาและผลกระทบด้านงานสถาปัตยกรรม 139

5-4 แสดงการสรุปผลสาเหตุปัญหาและผลกระทบด้านงานระบบต่างๆ 140

5-5 แสดงองค์ประกอบชิ้นส่วนโครงสร้างตึกแถวเดิมในสยามสแควร์ 140

5-6 แสดงความแตกต่างของการก่อสร้างเดิมกับการดัดแปลง 141

5- 7 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวสยามสแควร์ 142

5-8 แสดงข้อแตกต่างด้านรอยต่อการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ 142

6-1 แสดงข้อดี-ข้อเสียของวิธีการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านการก่อสร้าง 143

6-2 แสดงข้อดี-ข้อเสียของวิธีการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านโครงสร้าง 144

6-3 แสดงข้อดี-ข้อเสียของวิธีการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านพื้นและหลังคา 145

6-4 แสดงข้อดี-ข้อเสียของวิธีการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านงานสถาปัตยกรรม 146

6-5 แสดงข้อดี-ข้อเสียของวิธีการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านงานระบบอื่นๆ 147

6-6 แสดงข้อควรระวังบริเวณรอยต่อชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปของตึกแถวสยามสแควร์ 148

6-7 แสดงเกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านการก่อสร้าง 149

6-8 แสดงเกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ส่วน เสาเข็ม-ฐานราก 150

6-9 แสดงเกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านโครงสร้างส่วนเสาโครงสร้าง 151

6-10 แสดงเกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านโครงสร้างส่วนคาน 152

6-11 แสดงเกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านโครงสร้างส่วนพื้น 153

6-12 แสดงเกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านโครงสร้างส่วนหลังคา 154

6-13 แสดงเกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านสถาปัตยกรรมส่วนผนัง 155

6-14 แสดงเกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านสถาปัตยกรรมส่วนฝ้าเพดาน ประตู-หน้าต่าง 156

6-15 แสดงเกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านสถาปัตยกรรมส่วนห้องน้ำและบันได 157

6-16 แสดงเกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านสถาปัตยกรรมส่วนบันไดหนีไฟ และกันสาด 158

6-17 แสดงเกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านงานระบบ 159

6-18 แสดงข้อควรหลีกเลี่ยงการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติม 162

6-19 แสดงข้อควรหลีกเลี่ยงการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านโครงสร้าง 163

6-20 แสดงข้อควรหลีกเลี่ยงการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านงานสถาปัตยกรรม 164

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

6-21 แสดงข้อควรหลีกเลี่ยงการปรับปรุง ดัดแปลง และต่อเติมด้านงานระบบต่างๆ 165
6-22 แสดงข้อแนะนำวิธีการแก้ไขกรณีต่างๆ 166
6-23 แสดงการซ่อมแซม บำบัดและเสริมกำลังโครงสร้างโดยแยกตามลักษณะ 166
6-24 แสดงตำแหน่ง ลักษณะการแก้ไขรอยร้าวในอาคาร 167
6-25 แสดงการเสริมความสามารถการป้องกันไฟให้โครงสร้างเหล็กที่เสริมในตึกแถวสยามสแควร์ 172
6-26 แสดงข้อเสนอแนะด้านการปรับปรุง การดัดแปลงและต่อเติม 173
6-27 แสดงข้อเสนอแนะประเด็นด้านโครงสร้าง 174
6-28 แสดงข้อเสนอแนะประเด็นด้านสถาปัตยกรรม 175
6-29 แสดงข้อเสนอแนะประเด็นด้านงานระบบต่างๆ 177

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	แสดงความเป็นมาของการศึกษากรณีศึกษาสยามสแควร์	2
1-2	แสดงแผนผังพื้นที่ศึกษาสยามสแควร์	3
2-1	แสดงรายละเอียดภายในผังสยามสแควร์	43
2-2	แสดงหน่วยมาตรฐานเดิมของตึกแถวสยามสแควร์	44
2-3	แสดงลักษณะเฉพาะของอาคารตึกแถวสยามสแควร์	45
2-4	แสดงการใช้พื้นที่ตึกแถวภายในแบบทั่วไป	46
2-5	แสดงการใช้พื้นที่ตึกแถวภายในแบบแยกพื้นที่ใช้สอยออกเป็นส่วนๆ	46
2-6	แสดงการใช้พื้นที่ตึกแถวแบบแยกชั้น	46
2-7	แสดงการใช้พื้นที่ตึกแถวแบบมีหลายหน่วยติดๆกัน	46
2-8	แสดงการใช้พื้นที่ตึกแถวแบบมีหน่วยย่อยๆในแต่ละชั้นแยกออกจากกัน	47
2-9	แสดงการใช้พื้นที่ตึกแถวแบบมีหน่วยย่อยๆโดยใช้ทางเดินเชื่อมระหว่างหน่วย	47
2-10	แสดงรายละเอียดส่วนเสาและฐานรากของการก่อสร้างระบบซีคอน	52
2-11	แสดงรอยต่อของคานโครงสร้างกับเสาของการก่อสร้างระบบซีคอน	53
2-12	แสดงผนังสำเร็จรูปและรอยต่อผนังกับโครงสร้างเสาการก่อสร้างระบบซีคอน	53
2-13	แสดงพื้นสำเร็จรูปตัวยูคว่ำและรอยต่อระหว่างพื้นของการก่อสร้างระบบซีคอน	53
2-14	แสดงรอยต่อระหว่างเสา คานสำเร็จรูป ผนังสำเร็จรูปของการก่อสร้างระบบซีคอน	54
2-15	แสดงตัวอย่างตำแหน่งรอยต่อโครงสร้าง ฐานราก เสา คาน ของระบบซีคอน	55
3-1	แสดงโซน1-14 ของพื้นที่ศึกษาตึกแถวในสยามสแควร์	56
3-2	แสดงสภาพความแตกต่างของตึกแถวภายในสยามสแควร์	57
3-3	แสดงจำนวนชั้นและความสูงของตึกแถวที่เพิ่มชั้นพื้น 1-3 ชั้น	57
3-4	แสดงความแตกต่างของความต่อเนื่องจำนวนคูหาตึกแถว	58
3-5	แสดงความแตกต่างระหว่างความสูงของตึกแถวในสยาม	58
3-6	แสดงการปรับปรุงคูหาภายหลังเพื่อเพิ่มการแบ่งเช่าพื้นที่ชั้นบน	58
3-7	แสดงการก่อสร้างจากการเปลี่ยนแปลงประโยชน์ใช้สอยภายในตึกแถว	59
3-8	แสดงความต่อเนื่องของคูหาเปลี่ยนไปพร้อมกับรูปแบบแผงหน้ากากของตึกแถวใหม่	59
3-9	แสดงการเปลี่ยนแปลงด้านหน้าตึกแถวจากการดัดแปลง ต่อเติมตึกแถวในสยามสแควร์	60
3-10	แสดงรูปแบบการวางบันไดหนีไฟทางด้านหน้าตึกแถวหรือด้านหลังตึกแถวในสยามสแควร์	60
3-11	แสดงลักษณะการใช้งานหลังคารูปแบบต่างๆของตึกแถวในสยามสแควร์	60
3-12	แสดงการใช้พื้นที่ทำงานภายในตึกแถวขณะทำงานก่อสร้างและเตรียมการ	61
3-13	แสดง การกองเศษวัสดุจากการรื้อถอนและวัสดุทดแทนภายในตึกแถวสยามสแควร์	61
3-14	แสดงการขนย้ายวัสดุเข้า- ออกขณะก่อสร้างบริเวณภายนอกและภายใน	62
3-15	แสดงการทำงานของช่างและแรงงานฝ่ายต่างๆ	62
3-16	แสดงการขนส่งและการเคลื่อนย้ายวัสดุระหว่างการก่อสร้างหน้าคูหาตึกแถว	62

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3-17	แสดงการต่อเติมจำนวนชั้นและการเชื่อมต่อระหว่างคูหาตึกแถวในสยามสแควร์	63
3-18	แสดงการเปลี่ยนแปลงการใช้สอยและการเสื่อมสภาพของวัสดุทั้งภายนอกและภายใน	63
3-19	แสดงการตอกเสาเข็มเหล็กภายในอาคาร	64
3-20	แสดงการวางในระดับใต้ดินเพื่อทำชั้นใต้ดินภายในอาคาร	64
3-21	แสดงการแตก บิ่น ของโครงสร้างเหล็กเสริมในเสา เกิดสนิมและสัมผัสกับอากาศโดยตรง	65
3-22	แสดงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปรับปรุง ดัดแปลงรอยต่อสำคัญของเสาโครงสร้างคอนกรีตเดิม	65
3-23	แสดงเหล็กเสริมในโครงสร้างคานเป็นสนิมและสัมผัสกับอากาศโดยตรง ปัญหาการเชื่อมและสกัดโดนโครงสร้างคานออก	66
3-24	แสดงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปรับปรุง ดัดแปลง เกิดการแตก บิ่น โครงสร้างเสาคอนกรีตเดิม	66
3-25	แสดงความเสียหายจากการทุบ-สกัด ที่เกิดกับคานใกล้กับรอยต่อเสา	67
3-26	แสดงการนำโครงสร้างเหล็กเชื่อมใกล้บริเวณรอยต่อเสาโครงสร้างของระบบกึ่งสำเร็จรูปเดิม	67
3-27	แสดงการเทพื้นใหม่ลงบนพื้นเดิมของอาคาร	68
3-28	แสดงการตัดพื้นสำเร็จเพื่อทำช่องลิฟต์ขนของภายใน	69
3-29	แสดงการทุบพื้นคอนกรีตสำเร็จเดิมออกในชั้นบนของตึกแถวช่องโล่งและการวางบันได	69
3-30	แสดงการเสริมงานอื่นทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแนวทางของพื้นสำเร็จ	70
3-31	แสดงการสกัดและเจาะตงพื้นสำเร็จระหว่างก่อสร้างจนตงเกิดถูกทำลายบางส่วน	70
3-32	แสดงพื้นสำเร็จรูปชั้นบนมีการเทวัสดุเพื่อเคลือบพื้นผิวเป็นพวกเรซินแบบใส	71
3-33	แสดงรูปแบบหลังคาที่แตกต่างกันของตึกแถวสยามสแควร์	71
3-34	แสดงการรื้อผนังภายนอกอาคารและทดแทนด้วยวัสดุใหม่	72
3-35	แสดงการก่อผนังปิดกั้นความต่อเนื่องของคูหาเดิมด้วยคอนกรีตมวลเบา(ภาพซ้าย) การทุบผนังสำเร็จรูปเดิมออก (ภาพขวา)	73
3-36	แสดงการเปลี่ยนแปลงผนังด้านนอกโดยใช้โครงเหล็กเป็นกรอบกระจก ภายในเป็นผนังไม้อัดใช้ในการตกแต่ง	73
3-37	แสดงหน้าต่างเดิมถูกเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการ	73
3-38	แสดงการติดตั้งประตูเหล็กบานม้วนใต้คานชั้นล่างตึกแถว	73
3-39	แสดงการติดตั้งระบบไฟฟ้ากับพื้น และการลดระดับฝ้าต่างๆกัน	74
3-40	แสดงระบบเครื่องปรับอากาศใต้ฝ้าเพดาน โครงคร่าวอลูมิเนียมและโครงคร่าวไม้	74
3-41	แสดงการเชื่อมยึดประตูเหล็กม้วนกับโครงสร้างคานด้านหน้าอาคาร และการเปลี่ยนประตูหน้าต่างที่หลากหลายขึ้น	75
3-42	แสดงตำแหน่งในการวางห้องน้ำในตึกแถวที่มีความหลากหลาย	76
3-43	แสดงการเปลี่ยนตำแหน่งห้องน้ำชั้นล่างและชั้นบน	76
3-44	แสดงการเปลี่ยนวัสดุในการสร้างบันไดภายในตึกแถว	77
3-45	แสดงบันไดฝากกับคานเดิม และทิศทางของบันไดเปลี่ยนไป	77

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3-46	แสดงตัวการวางบันไดพาดทางเดียวด้านหน้าและภายใน	78
3-47	แสดงลักษณะบันไดที่มีการเปลี่ยนรูปแบบและทิศทางการขึ้น	78
3-48	แสดงรูปแบบและทิศทางการวางบันไดทางเดียว บันไดรูปตัวแอล และบันไดพับผ้า	78
3-49	แสดงการใช้พื้นที่กันสาดเป็นพื้นที่ใช้สอยเพิ่มให้กับตึกแถวในสยามสแควร์	79
3-50	แสดงเกิดการผุกร่อนใต้ท้องของกันสาดและบริเวณปลายกันสาด	79
3-51	แสดงการวางเครื่องปรับอากาศบริเวณปลายกันสาด	80
3-52	แสดงการยื่นส่วนผนังและพื้นซ้อนทับแนวกันสาด	80
3-53	แสดงการทำระบบกันซึมบนพื้นผิวกันสาด	80
3-54	แสดงการเปลี่ยนการวางสายไฟที่ไม่เรียบหลังจากมีการปรับปรุงโดยเฉพาะตึกแถวที่มีการใช้พื้นที่กันสาด	81
3-55	แสดงสายไฟและมิเตอร์ไฟฟ้าที่ถูกย้ายที่ติดตั้งในระหว่างการก่อสร้าง	81
3-56	แสดงแนวท่อและระบบบ่อเกรอะบ่อซึมมีการเปลี่ยนแปลงจากเดิม	82
3-57	แสดงแนวท่อและระบบบ่อเกรอะบ่อซึมมีการเปลี่ยนแปลงจากเดิม	82
3-58	แสดงการวางเครื่องปรับอากาศบนกันสาดเป็นจำนวนมาก	83
3-59	แสดงช่องพัดลมระบายอากาศที่เสื่อมสภาพและสกปรก	83
3-60	แสดงการติดตั้งเครื่องดูดควันภายนอกอาคาร	83
3-61	แสดงโครงลิฟต์เหล็กตัว H ถูกประกอบติดตั้งภายในตึกแถวสยามสแควร์	84
3-62	แสดงรูปแบบติดตั้งโครงลิฟต์อลูมิเนียมและเหล็กบริเวณเสาและคานภายในตึกแถวสยามสแควร์	84
3-63	แสดงการทำลิฟต์ยึดกับคานและเสา	85
3-64	แสดงบันไดเลื่อนที่ถูกติดตั้งภายในตึกแถวสยามสแควร์	85
4-1	แสดงการผุของกันสาดและวัสดุประเภทไม้และคอนกรีตบริเวณเสา	93
4-2	แสดงการกัดกร่อนของเหล็กเสริมภายในกันสาด	94
4-3	แสดงการเสื่อมสภาพของคอนกรีตส่วนกันสาดและแผงกันแดดเดิมของตึกแถวสยามสแควร์	94
4-4	แสดงการต่อเติมจำนวนชั้นตึกแถวจากเดิมที่มี 3 ชั้นครึ่ง เป็น 4-6ชั้น	94
4-5	แสดงการใช้งานตึกแถวสยามสแควร์เดิมเป็นที่เก็บของ ภัตตาคาร สถาบันการศึกษา โรงเรียนกวดวิชา	95
4-6	แสดงการเพิ่มพื้นที่ใช้งานบริเวณด้านหน้า-หน้าส่วนที่เป็นกันสาดของอาคาร	96
4-7	แสดงการต่อจำนวนชั้นที่มากเกินกว่าการก่อสร้างแรกเริ่มของระบบ ซีคอน	97
4-8	แสดงการเชื่อมต่อทางด้านหลังของระหว่างแถวคูหา	97
4-9	แสดงการขนวัสดุเข้าออกภายในขณะทำการก่อสร้าง	98
4-10	แสดงเครื่องมือในการทำชั้นใต้ดิน	101
4-11	แสดงตัวอย่างการตอกเข็มเหล็กด้วยแรงงานคนและเครื่องตอก	101
4-12	แสดงการแตกบิ่น เป็นสนิมและการวางงานระบบในเสา	103

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4-13	แสดงการรื้อถอนคานเสริมออกและสกัดจนถึงเหล็กเสริมคานโครงสร้าง	104
4-14	แสดงเจาะพื้นเพื่อติดตั้งงานระบบบริเวณตงพื้นสำเร็จและผิวของพื้นออก	105
4-15	แสดงการทำพื้นต่างระดับกันภายในตึกแถวสยามสแควร์	105
4-16	แสดงส่วนหนึ่งของการทุบพื้นสำเร็จภายในตึกแถวในระหว่างการปรับปรุง	106
4-17	แสดงรอยต่อแบบที่ 1 บริเวณตงพื้นสำเร็จรูปกับผนัง	106
4-18	แสดงรอยต่อแบบที่ 2 บริเวณตงพื้นสำเร็จรูปกับผนัง	106
4-19	แสดงรอยต่อที่เป็นคานพิเศษเพื่อรองรับการวางผนังบนแนวตงพื้นสำเร็จรูป	107
4-20	แสดงส่วนแก้ไขความสูงและงานโครงสร้างหลังคา	108
4-21	แสดงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่มีผลต่องานฝ้าที่ต้องปิดพื้นใต้ฝ้าเพดาน	111
4-22	แสดงการติดตั้งฝ้าเพดานกับวิธีการรื้อและเจาะทำงานฝ้าเพดาน	111
4-23	แสดงการเปลี่ยนแบบประตู-หน้าต่างมีผลต่อโครงสร้างบริเวณรอยต่อขอบโดยรอบ	112
4-24	แสดงความแตกต่างของประตู-หน้าต่างเก่าและใหม่	112
4-25	แสดงทิศทางการขึ้นลงบันไดและตำแหน่งรอยต่อกับคานเดิม	112
4-26	แสดงร่องรอยการเปลี่ยนรูปแบบและตำแหน่งในการวางบันไดภายในตึกแถวสยามสแควร์	113
4-27	แสดงการย้ายตำแหน่งห้องน้ำชั้นบนล่างมีผลต่อพื้นด้านการรับแรงและรั่วซึมได้	114
4-28	แสดงผนังและการใช้พื้นงานที่บนกันสาด	115
4-29	แสดงการเสื่อมสภาพของกันสาด	115
4-30	แสดงการเสื่อมสภาพแตกร้าวจากการใช้งานและอายุของวัสดุ	116
4-31	แสดงผลกระทบของแนวสายไฟฟ้าโทรศัพท์	117
4-32	แสดงมิเตอร์และแนวสายไฟไม่เรียบร้อยและเป็นอันตรายได้	117
4-33	แสดงผลจากการทุบพื้นเพื่อหาตำแหน่งระบบบำบัดและทำเพิ่ม	118
4-34	แสดงการเจาะท่อน้ำผ่านผนังหรือโครงสร้างอื่นๆจากการปรับปรุงตึกแถว	118
4-35	แสดงการวางเครื่องปรับอากาศจำนวนมากบนกันสาดเป็นอันตรายได้	119
4-36	แสดงผลกระทบต่อผนัง กันสาดจากระบบระบายอากาศที่ติดตั้ง	120
4-37	แสดงการฝากเสริมโครงสร้างลิฟต์	120
4-38	แสดงตำแหน่งการติดตั้งลิฟต์บริเวณมุมเสาและคานคูหา	121
4-39	แสดงรอยต่อชิ้นส่วนประกอบโครงสร้างแบบต่างๆ	136

บทที่ 1

บทนำ

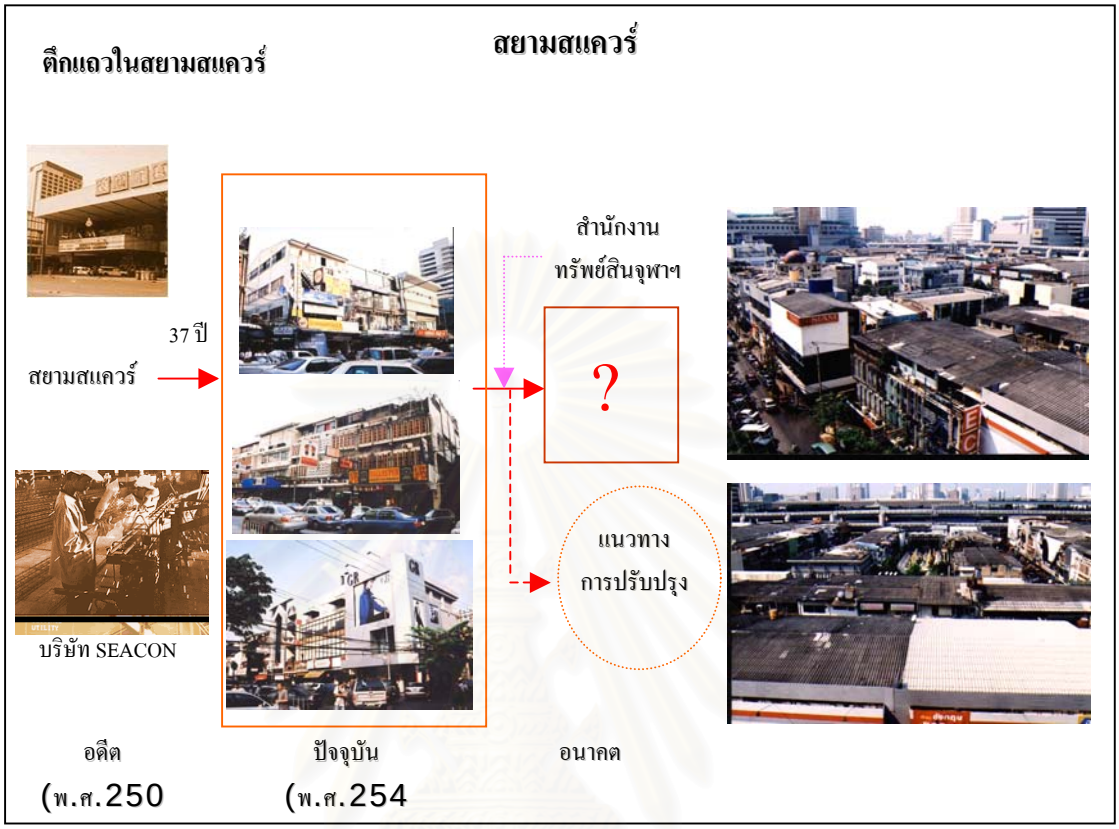
1.1. ความเป็นมาของการวิจัย

การก่อสร้างตึกแถวในสยามสแควร์โดยทั่วไป เป็นระบบการก่อสร้างของ บริษัทเซาท์อีสเอ-เซียก่อสร้าง จำกัด (หรือบริษัทซีคอน จำกัด ในปัจจุบัน) ที่เป็นชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป มีเสา-คาน พื้นเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปผลิตจากโรงงาน เสาเป็นเหล็กฉากถักเป็นโครงเพื่อใช้รับคานและผนังในระหว่างใช้วิธีหล่อคอนกรีตในที่ก่อสร้าง นำมาประกอบในพื้นที่ สร้างเสร็จและใช้งานเมื่อปี พ.ศ. 2508 โครงสร้างอาคารและการจัดเรียงกลุ่มอาคารเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นอาคาร 3 ชั้นครึ่งมีดาดฟ้า หนึ่งหน่วยมีความกว้าง 3.50 ม. ยาว 12.00 ม. แบ่งเป็น 4 ช่วงเสา โครงสร้างเป็น ค.ส.ล. เสา คาน พื้นเป็นระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปขนาด 0.50x 3.00 เมตร ดาดฟ้าหลังคาคลุมส่วนบนส่วนสูง 2.50 เมตร ภายในอาคารประกอบด้วย ห้องน้ำขนาดเล็ก 2 ห้อง ที่ชั้นล่างและชั้น 3 มีบันไดไม้โปร่งทอดเดียวขนาดกว้าง 0.80 เมตร ผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบ ไม่มีฝ้าเพดาน ชั้นล่างเป็นประตูเปิดโล่ง 2 ด้าน ลักษณะเป็นประตูเหล็ก หน้าต่างเป็นกระจกบานเปิดกรอบเหล็กทุกชั้น ภายนอกมีแผงกันแดดทั้งด้านหน้าและด้านหลังเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูป การตกแต่งอาคารทั่วไปชั้นล่างพื้นผิวขัด ชั้นบนฉาบปูนขัดมันเรียบ ผนังทาสีขาว ห้องน้ำตกแต่งสุขภัณฑ์

ตลอดระยะเวลา 37 ปีที่ผ่านมา เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายในตึกแถวในสยามสแควร์ ได้แก่ การเปลี่ยน ดัดแปลง ซ่อมแซม รื้อถอน แก้ไขเพิ่มเติม จากวัสดุและวิธีการก่อสร้างเดิม เนื่องจากความต้องของผู้เช่าในการปรับปรุงทางด้านธุรกิจและการลงทุน ส่งผลกระทบต่อระบบโครงสร้างตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปของบริษัทซีคอนที่แตกต่างกันไป เกิดความหลากหลายของประโยชน์ใช้สอยในตึกแถวอาคารเดียวกัน องค์ประกอบทางโครงสร้างเดิมของตึกแถวเกิดการดัดแปลง ต่อเติมจำนวนชั้นและการใช้พื้นที่มีความแตกต่างกัน เช่น ชั้นล่างเป็นร้านขายของ ชั้น 2 เป็นร้านอาหาร หรือพื้นที่เก็บของ ชั้นบนขึ้นไปเป็นห้องครัวหรือร้านค้าประเภทต่างๆกัน ส่วนชั้นดาดฟ้าต่อเติมเป็นที่พักอาศัย เป็นต้น ทำให้การปรับเปลี่ยนรูปแบบของตึกแถวและโครงสร้าง มีปัญหาตามมาภายหลังการก่อสร้างเพิ่มเติม

ในปัจจุบันการก่อสร้าง ดัดแปลง ซ่อมแซมเป็นไปโดยไม่มีการควบคุมหรือใช้แนวทางวิชาการ และกฎหมายก่อให้เกิดปัญหา ได้แก่ การชำรุดและเสื่อมสภาพทางโครงสร้างและวัสดุ ลักษณะโครงสร้าง มาตรฐานความปลอดภัย ความแข็งแรงทางโครงสร้างของตึกแถวเปลี่ยนไปเนื่องจากมีการต่อเติมแบบเพิ่มขึ้นแนวดิ่ง เพิ่ม-ลดพื้นชั้นล่าง การเจาะ-ตัดพื้นสำเร็จในชั้นต่างๆภายในอาคาร การเกิดโครงสร้างที่ผุกร่อน การเชื่อมต่อกับโครงสร้างเดิมมีปัญหาไม่ได้มาตรฐาน การขยายขนาดโครงสร้างเพื่อรองรับกิจกรรมและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากความไม่เข้าใจของช่างก่อสร้างทั่วไป การแก้ไขซ้อนทับการดัดแปลงของธุรกิจก่อนหน้านั้น จึงเป็นสร้างปัญหาเพิ่มมากขึ้นในหลายส่วนของตึกแถวในสยามสแควร์ เนื่องการดัดแปลงแต่ละครั้งแบบและวิธีการก่อสร้างไม่มีการส่งต่อหรือควบคุมโดยหน่วยงานใด ส่วนการขยายแนวราบก็มีปรากฏให้เห็น เพื่อการเพิ่มพื้นที่ใช้สอยและงานระบบต่างๆเข้าไปในอาคาร ได้แก่ ระบบปรับอากาศ สุขาภิบาล ระบบดับเพลิง บันไดหนีไฟ เป็นต้น

การดัดแปลง ต่อเติมดังกล่าวมีวิวัฒนาการโดยอาศัยเทคโนโลยีการก่อสร้างและวัสดุที่มีอยู่ แต่ยังขัดต่อข้อกฎหมายและความปลอดภัยต่างๆในปัจจุบัน



ภาพที่ 1 แสดงความเป็นมาของการศึกษากรณีศึกษาสยามสแควร์

ดังนั้นเพื่อลดปัญหาที่มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นในอนาคต จึงควรมีการศึกษาการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติมตึกแถวชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปในพื้นที่สยามสแควร์ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างและวิธีการก่อสร้าง สาเหตุและปัญหาทางโครงสร้าง การวิเคราะห์ผลกระทบจากการดัดแปลง ต่อเติมและซ่อมแซมตึกแถวพื้นที่สยามสแควร์ ทั้งด้านการก่อสร้าง โครงสร้าง กฎหมาย การเสื่อมสภาพ ตลอดจนการแก้ไขปัญหาและแนวทางการเลือกและปรับปรุงเทคโนโลยี วัสดุ และวิธีก่อสร้างกับตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปในสยามสแควร์ต่อไปในอนาคต

1.2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1. เพื่อศึกษาระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปในสยามสแควร์ในประเด็นต่างๆได้แก่

1.2.1.1. วิธีก่อสร้าง ดัดแปลง ซ่อมแซม ตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป

1.2.1.2. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างและวิธีการก่อสร้าง

1.2.1.3. วิเคราะห์สาเหตุและปัญหา และผลกระทบของการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติม

1.2.2. เพื่อนำเสนอแนวทางการปรับปรุง การดัดแปลงและต่อเติม ตึกแถวในสยามสแควร์

1.3. สมมุติฐานการวิจัย

วิธีการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติมหรือรื้อถอนตึกแถวในสยามสแควร์ในปัจจุบันไม่สอดคล้องกับระบบวัสดุและการก่อสร้างเดิมของซีคอน ก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้ใช้อาคาร

1.4. ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1. ศึกษาเฉพาะลักษณะทางกายภาพของตึกแถวที่ใช้ชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป เน้นด้านโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบ การก่อสร้างของระบบ ซีคอน ในพื้นที่สยามสแควร์เท่านั้น

1.4.2. ไม่ครอบคลุมถึงลักษณะการกำหนดของสภาวการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม เมือง และที่ตั้ง พฤติกรรมของผู้ใช้สอยอาคาร ลักษณะของกิจกรรมในสยามสแควร์

1.4.3. กฎหมายที่นำมาใช้เป็นการเปรียบเทียบนั้นจะใช้กฎหมายอาคารและพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการดัดแปลง ปรับปรุง ต่อเติมอาคาร และการเปลี่ยนแปลงประโยชน์ใช้สอยอาคารตึกแถวห้องแถว คือ กฎหมายควบคุมอาคาร พ.ศ. 2543

1.4.4. ใช้การเก็บข้อมูลตึกแถวในสยามสแควร์ที่กำลังก่อสร้าง ปรับปรุงในช่วงศึกษาตั้งแต่ 1 มี.ค.2545-1 มี.ค.2546 เป็นการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นกับโครงสร้างและส่วนประกอบของโครงสร้างเป็นหลัก

1.4.5. ใช้การรวบรวมลักษณะการเปลี่ยนแปลงกายภาพภายนอกตึกแถวสยามสแควร์กับตึกแถวที่ปรับปรุงก่อนหน้า

ภาพที่ 1-2 แสดง แผนผังพื้นที่ศึกษาสยามสแควร์

1.5. ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1.5.1. ไม่มีแบบการก่อสร้างตึกแถวในสยามสแควร์ จึงต้องอาศัยการวัดและสำรวจ

1.5.2. ตึกแถวบางอาคารมีความเป็นส่วนตัวและเรื่องสิทธิส่วนบุคคล

1.5.3. ระหว่างทำการศึกษานั้น จะมีการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมในตึกแถว การก่อสร้างและดัดแปลงตลอดเวลา แต่การทำวิจัยนั้นใช้ระยะเวลาและความต่อเนื่องเฉพาะช่วงการศึกษา

1.5.4. วิธีการก่อสร้าง ดัดแปลง ซ่อมแซมยังไม่มีเกณฑ์ในการพิจารณาที่ชัดเจน เนื่องจากเป็นเรื่องที่มีผู้ศึกษาไว้ก่อนหน้านี้น้อย

1.5.5. การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตึกแถวสยามสแควร์ เป็นเพียงลักษณะทางกายภาพ วิเคราะห์จากมุมมองของสถาปนิก จึงไม่มีการทดสอบทางด้านวิศวกรรม

1.6. ข้อจำกัดของการวิจัย

1.6.1. ตึกแถวทั้ง 600 คูหา ไม่ได้มีการดัดแปลง ต่อเติมในเวลาที่ใกล้เคียงกันหมด ไม่สามารถเข้าไปภายในตึกแถวสยามสแควร์ทำการวิจัยได้ทั้ง 600 คูหา ไม่สามารถกำหนดการก่อสร้าง ดัดแปลงของตึกแถวได้ ใช้ลักษณะการพบในทันทีทันใด การเข้าพื้นที่สำรวจทุกๆ 2 อาทิตย์

1.6.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่างจาก 600 คูหามี 2 กรณี คือ

กรณีที่หนึ่ง เป็นตึกแถวกำลังมีการปรับปรุงสามารถเข้าไปเก็บข้อมูลขณะก่อสร้างได้ทันที

กรณีที่สอง เป็นตึกแถวที่เลือกเข้าไปสำรวจในช่วงศึกษา ไม่สามารถเก็บข้อมูลขณะการก่อสร้างได้(สร้างเสร็จก่อนหน้าการทำวิจัย)ใช้การสังเกตแบบมีส่วนร่วมในคูหาเพื่อสังเกตความเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ โครงสร้าง นำมาเป็นข้อมูล

1.6.3. ข้อมูลโดยส่วนใหญ่อาศัยจากลักษณะภายนอกที่ปรากฏ ยกเว้นตึกแถวที่กำลังทำการดัดแปลง ดัดแปลงในระหว่างทำการศึกษา เพราะบางอาคารมีการปรับปรุง ดัดแปลง ต่อเติมเกิดขึ้นก่อนหน้าการวิจัย

1.6.4. การปรับปรุงตึกแถวในสยามสแควร์ใช้เวลาทำไม่นาน การทำหนังสือจากหน่วยงานยื่นต่อเจ้าของธุรกิจเพื่อขอข้อมูลการก่อสร้างต้องใช้เวลานาน 3 สัปดาห์ ตึกแถวบางหลังทำเสร็จแล้ว

1.6.5. วิธีการก่อสร้าง ดัดแปลง ซ่อมแซมยังไม่มีเกณฑ์ในการพิจารณาที่ชัดเจน เนื่องจากเป็นเรื่องที่มีผู้ศึกษาไว้ก่อนหน้านี้น้อย

1.7. คำจำกัดความของการวิจัย

จากพระราชบัญญัติกฎหมายควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 หมวด 1 วิเคราะห์ศัพท์ [1]

---

[1] ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์, “ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 และข้อสังเกตและวิเคราะห์ฉบับใหม่,” 2545. หน้า 2-10.

"ตึกแถว" หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างติดต่อกันเป็นแถวตั้งแต่ 2 คูหาขึ้นไป มีผนังร่วมแบ่งเป็นคูหา และประกอบด้วยวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่

"ห้องแถว" หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างต่อเนื่องกันเป็นแถวตั้งแต่ 2 คูหาขึ้นไป มีผนังร่วมแบ่งอาคารเป็นคูหา และประกอบด้วยวัสดุไม่ทนไฟเป็นส่วนใหญ่

"รื้อถอน" หมายความว่า รื้อส่วนอันเป็นโครงสร้างของอาคารออกไป เช่น เสา คาน ตง หรือส่วนอื่นของโครงสร้างตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

"ซ่อมแซม" หมายความว่า ซ่อมหรือเปลี่ยนส่วนต่างๆของอาคารให้คงสภาพเดิม

"ดัดแปลง" หมายความว่าเปลี่ยนแปลงต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยาย ซึ่งลักษณะขอบเขต แบบ รูปทรง สัดส่วน น้ำหนัก เนื้อที่ของโครงสร้างของอาคารหรือส่วนต่างๆของอาคาร ซึ่งได้ก่อสร้างไว้แล้วให้ผิดไปจากเดิม และมิใช่การซ่อมแซมหรือการดัดแปลงที่กำหนดในกฎกระทรวง

"โครงสร้างหลัก" หมายความว่า ส่วนประกอบของอาคารที่เป็นเสา คาน ตง พื้น หรือโครงเหล็กที่มีช่วงพาดตั้งแต่ 15 เมตรขึ้นไป ซึ่งโดยสภาพถือได้ว่ามีความสำคัญต่อความมั่นคงของอาคารนั้น

"ส่วนต่าง ๆของอาคาร" หมายความว่า ส่วนของอาคารที่จะต้องแสดงรายการคำนวณการรับน้ำหนักและกำลังต้านทาน เช่น แผ่นพื้น คาน เสา และฐานราก เป็นต้น

"น้ำหนักบรรทุกคงที่" หมายความว่า น้ำหนักของส่วนต่างๆของอาคารทั้งนี้ให้รวมถึงน้ำหนักของวัสดุต่างๆที่มิใช่โครงสร้างของอาคาร แต่ก่อสร้างหรือติดตั้งอยู่บนส่วนต่างๆของอาคารตลอดไป

การดัดแปลง (Adaptive Use or Adaptive Reuse)

กระบวนการดัดแปลงโครงสร้างเดิมที่มีอยู่ เพื่อให้ได้ที่ว่างอย่างเหมาะสมต่อประโยชน์ใช้สอยใหม่ "The process of making modifications to an existing structure so that the space will be suitable for a new function"[2]

การปรับปรุง (Renovation)

กระบวนการนำองค์ประกอบต่างๆภายในโครงสร้างมาประยุกต์แนวใหม่เพื่อให้ได้ประโยชน์ใช้สอยที่แน่นอนและตามความต้องการทางด้านสุนทรียศาสตร์ การทำงานงานปรับปรุง อาจจะต้องพิจารณา การสร้างขึ้นมาใหม่หรือการดัดแปลงการใช้สอย

"The process of modernizing the elements within structure to meet current functional and aesthetic requirement. Renovation work may also be considered remodeling or adaptive reuse." [3]

"การบูรณะต่างๆ เช่น Rehabilitation Renovation Remodeling Revitalization หรือ Restoration เป็นการบูรณะที่มีชื่อต่างกันไปแต่ยังคงมีการรักษารูปลักษณะสำคัญของอาคารไว้ แต่ในขณะเดียวกันก็พยายามที่จะเปลี่ยนแปลงบางส่วนให้สามารถรองรับความต้องการแบบปัจจุบันได้ การเปลี่ยนแปลงอาคารเป็นไปได้หลายลักษณะ อาจจะเป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างเล็กน้อย เช่น ปรับปรุงให้เป็นไปตามเทศบัญญัติการก่อสร้าง และข้อบังคับทางด้านการป้องกันอัคคีภัยหรือการจัดพื้นที่ใช้สอยภายในใหม่ที่ไม่ใช่เป็นการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้าง

---

[2] Swanke Hayden Connell Architects. Historic Preservation Project Planning&Estimating (U.S.A: R.S. Means Company, 2000), p.14.

[3] Ibid.,p.15.

การรักษาให้คงสภาพเดิมจะดีกว่าการเปลี่ยนแปลงและซ่อมแซม แต่การเปลี่ยนแปลงหรือซ่อมแซม ยังดีกว่าการบูรณะขึ้นมาใหม่ และการบูรณะขึ้นมาใหม่ก็ดีว่าการจะสร้างขึ้นใหม่ทั้งหมด หรือการที่อาคารถูกรบกวนน้อยที่สุดจะเป็นสิ่งที่ดีที่สุด"[4]

ระบบการก่อสร้างสำเร็จรูป (Prefabrication)[5] คือ อุตสาหกรรมการก่อสร้างอันเป็นวิธีการผลิตส่วนประกอบจำนวนมาก(Mass Producted Components) เพื่อก่อสร้างโดยอาศัยเครื่องมือ เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ยก สำหรับปฏิบัติงาน

ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป (Precast Concrete) คือ การหล่อชิ้นส่วนคอนกรีตในสถานที่ใดๆ(เช่น โรงงาน, บริเวณที่ก่อสร้าง) ซึ่งหล่อเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ก่อนแล้วนำไปประกอบกันเป็นโครงสร้าง

ระบบการก่อสร้างกึ่งสำเร็จรูป (Semi Prefabrication)[6] คือ ระบบการก่อสร้างที่มีโครงสร้างบางส่วนก่อสร้าง เช่น ฐานราก และมีการใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปบางส่วนของอาคาร เช่น แผ่นพื้น, แผ่นผนัง, เสา, คาน, บันได ทั้งนี้วัสดุที่ใช้อาจจะเป็นคอนกรีตหรือวัสดุอื่นก็ได้

ระบบเสา-คาน (Frame System **หรือ** Skeleton Frame) คือ เป็นระบบที่ถ่ายน้ำหนักจากพื้นสู่คานไปยังเสา ในเมื่อนำโครงสร้างมาประกอบกันแล้ว ช่วงของเสาและคาน เป็นสัดส่วนที่ต้องพิจารณาให้มีความสัมพันธ์จนทำให้เกิดความแข็งแรงด้วย

ชิ้นส่วนย่อย (Parts)[3] คือ เป็นลำดับแรกของการผลิตที่เกิดขึ้น ซึ่งตัวมันมีรู้แบบที่แน่นอนในบางกรณีสัมพันธ์กับประโยชน์ที่ต้องการบางอัน แต่ในกรณีอื่นอาจจะดัดแปลงนำไปใช้สำหรับอย่างอื่นก็ได้

ส่วนประกอบโครงสร้าง (Structural Components)[7] คือ ส่วนประกอบอาคารที่ทำหน้าที่รับน้ำหนักโดยตรง เราออกแบบได้กับอาคารที่ใช้โครงสร้างแบบ โครงเสา-คาน หรือโครงประเภทอื่นๆ และอาคารที่ใช้โครงสร้างแบบกำแพง หรือผนังรับน้ำหนัก

ส่วนประกอบของอาคาร (Components of Building)[8] คือ ส่วนต่างๆของอาคารที่ประกอบไปด้วยส่วนประกอบโครงสร้าง และส่วนประกอบที่ไม่ใช่โครงสร้าง ส่วนประกอบทั้งหมดจะถูกนำมาประกอบเข้าด้วยกัน ด้วยวิธีของการประสานรอยต่อ(Method of Connection)

รอยต่อ (Joints) คือ จุดที่เชื่อมระหว่างส่วนประกอบอาคารเข้าด้วยกันให้แน่นสนิทเพื่อความแข็งแรง ปลอดภัย งดงาม และป้องกันเสียง ความร้อน ความชื้น หรือน้ำที่มาจากฝน รอยต่อนี้อาจจะเป็นปูนก่อ หรือวัสดุก่อสร้างอีกชิ้นส่วนหนึ่งก็ได้

---

[4] ปิ่นรัชฎ์ กาญจนัษฐิติ. "แนวความคิดในการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในสหรัฐอเมริกา," วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 02, (2530): 94-97.

[5] Hass,A.M, Precast Concrete: Design and Applications (Great Britain : Applied Science Publishers Ltd.1983),p20.

[6] นาวิน นาคะศิริ, "การศึกษาและเปรียบเทียบชิ้นส่วนสำเร็จรูป ระบบผนังรับน้ำหนัก," (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542), หน้า 8.

[7] ชวลิต นิตยะ, เอกสารประกอบการสอน Housing Construction Technology, ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 2.

[8] เรืองศักดิ์ กันตะบุตร, "รอยต่อของส่วนประกอบโครงสร้าง," เอกสารประกอบการอบรมระบบประสานทางพิกัดในงานก่อสร้างสถานที่ราชการ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย, 2520) หน้า 1.

1.8. วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบสำรวจเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่า การก่อสร้าง ดัดแปลง และต่อเติม ตึกแถวระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปกรณีศึกษาสยามสแควร์ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างและวิธีการก่อสร้าง วิเคราะห์สาเหตุปัญหาและผลกระทบของการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติม เพื่อนำเสนอแนวทางการปรับปรุง การดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป ในย่านสยามสแควร์โดยมีรายละเอียดระเบียบวิธีวิจัยและขั้นตอนของการศึกษาวิจัยออกเป็นขั้นตอนใหญ่ๆดังต่อไปนี้

1.8.1 <u>การสำรวจและศึกษาข้อมูลเบื้องต้น</u>

หลังจากทำการกำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการกำหนดขอบเขตของงานวิจัยและศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการวิจัย โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1.8.1.1 **การศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ**

เป็นการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นจากภาคสนามเบื้องต้น เพื่อทำการสำรวจลักษณะสภาพทั่วไปของสยามสแควร์ การจัดวางกลุ่มอาคาร โดยใช้การสังเกตพร้อมถ่ายภาพบันทึก

1.8.1.2. **การศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ** เป็นการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องอันประกอบด้วย

1 เอกสารที่เกี่ยวกับสยามสแควร์ ได้แก่ ประวัติ ความเป็นมา

2 ลักษณะของตึกแถว,รูปแบบการใช้ประโยชน์ของตึกแถว

3 การรวบรวมเอกสารเบื้องต้น ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตึกแถวกรณีพื้นที่สยามสแควร์ กรุงเทพมหานคร ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นข้อมูลในเชิงประวัติศาสตร์ เพื่อรวบรวมเนื้อหาเบื้องต้น

ศึกษารวบรวมข้อมูลจากกรณีศึกษาและตัวอย่างศึกษา(ตึกแถวขณะทำปรับปรุง ดัดแปลงต่อเติม ระหว่างทำการศึกษา)การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นของโครงสร้างตึกแถวสยามสแควร์นั้น แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่หนึ่ง เป็นข้อมูลเกี่ยวข้องกับประวัติของระบบการก่อสร้าง โครงสร้างและวัสดุเดิมและรายละเอียดทั่วไปที่เกี่ยวข้อง โดยสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ทรัพย์สินจุฬาฯ คือ คุณสมบูรณ์ ธรรมบุตร

ส่วนที่สอง เป็นข้อมูลเชิงสำรวจเกี่ยวข้องกับรายละเอียดโครงสร้างของตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป พื้นที่กรณีศึกษาสยามสแควร์ กรุงเทพฯ โดยรวบรวมข้อมูลด้วยเทคนิควิธีการสำรวจ การสังเกตการณ์ สัมภาษณ์ บันทึกภาพจากอาคารสถานที่จริง เพื่ออธิบายถึงลักษณะเฉพาะของตึกแถว

1.8.2. **<u>การกำหนดวัตถุประสงค์และประเด็นปัญหา</u>**

เป็นการรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลที่ได้จากภาคสนามมาประกอบในการกำหนดแนวทางการศึกษาวิจัย โดยแยกออกเป็นประเด็นที่สำคัญดังนี้คือ

1.8.2.1 **การเลือกตัวอย่างในดำเนินการวิจัย**

เหตุผลที่ใช้ในการเลือกสถานที่เพื่อทำการศึกษา ประกอบด้วยสาเหตุหลายประการดังนี้

1 เป็นโครงการที่โครงสร้างเดิมเป็นระบบการก่อสร้างชิ้นส่วนคอนกรีตกึ่งสำเร็จรูป

2 เจ้าของอาคาร คือ สำนักงานทรัพย์สินจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3 ตึกแถวพื้นที่สยามสแควร์มีการปรับปรุง ดัดแปลง ต่อเติม มาตลอดระยะเวลา 37 ปี

4 การก่อสร้าง ดัดแปลง ตึกแถวในช่วงการศึกษาระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือน 1 มี.ค. 2545 – 1 มี.ค.2546 เข้าสำรวจทุก 2 อาทิตย์

5 การก่อสร้าง ดัดแปลง ดัดแปลงเกี่ยวข้องกับโครงสร้างอาคาร

6. จากตึกแถวจำนวน 600 คูหา การเลือกตัวอย่างแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

กรณีที่หนึ่ง เป็นตึกแถวกำลังมีการปรับปรุงสามารถเข้าไปเก็บข้อมูลขณะก่อสร้างได้

กรณีที่สอง เป็นตึกแถวที่เลือกเข้าไปสำรวจในช่วงเวลาศึกษา ไม่สามารถเก็บข้อมูลขณะการก่อสร้างได้(สร้างเสร็จก่อนหน้าการทำวิจัย)ใช้การสังเกตแบบมีส่วนร่วมในคูหาเพื่อสังเกตความเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ โครงสร้าง นำมาเป็นข้อมูล

1.8.2.2 **ศึกษาลักษณะทางกายภาพของตึกแถว**

เช่น อายุ ความสูง จำนวนชั้น, ประเภทของการใช้ประโยชน์ การต่อเติม เป็นต้น

1.8.2.3 **ศึกษาประเด็นปัญหาทางด้านการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติมโครงสร้าง**

แบ่งออกเป็น 4 ประเด็น คือ ด้านการก่อสร้างดัดแปลงและต่อเติม ด้านโครงสร้าง ด้านงานสถาปัตยกรรมและงานระบบต่างๆ เป็นต้น

1.8.2.4 **ลักษณะของการใช้พื้นที่ในปัจจุบัน**

การดัดแปลง ต่อเติม และการเปลี่ยนแปลงการใช้ตึกแถว เป็นต้น

1.8.3. **<u>การออกแบบงานวิจัยและกำหนดเครื่องมือวิจัย</u>**

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

- กำหนดรายละเอียดที่ต้องการศึกษา
- สร้างใบบันทึกเป็นตารางบันทึกเว้นพื้นที่เพื่อเอาไว้บันทึกสำหรับการกรอกข้อมูลที่ต้องการจะศึกษาในแต่ละช่วง
- นำผังสยามสแควร์ที่ได้มาจากการวัดและสำรวจมาทำการบันทึกตำแหน่งและลักษณะต่างๆ ใช้ประกอบกับตารางบันทึก เพื่อทำให้งานวิจัยมีความละเอียดชัดเจนขึ้น
- ทดสอบการบันทึกเพื่อทดสอบในเรื่องของความครบถ้วนของการเก็บข้อมูลที่ต้องการ

1.8.3.1 **แบบสำรวจภาคสนาม**

เพื่อสำรวจเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของอาคาร รูปแบบภายนอกและภายใน ของโครงสร้างและวัสดุ ระบบอาคาร การเสื่อมสภาพและความชำรุดของอาคาร และศึกษาลักษณะต่างๆของตึกแถวสยามสแควร์ในปัจจุบันที่มีการปรับปรุง ดัดแปลง ต่อเติม โดยใช้การสังเกตและบันทึกภาพขณะทำการสำรวจ จดบันทึกและเขียนแผนผังประกอบ

<u>เครื่องมือในการสำรวจภาคสนาม</u> ประกอบด้วย

- กล้องถ่ายรูป เพื่อเก็บรายละเอียดความก้าวหน้าในระหว่างการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมตึกแถว โดยอาศัยการถ่ายภาพเป็นช่วงของเวลาที่เป็นการก่อสร้างและปัญหาที่เกิดในการปรับปรุง ดัดแปลง ต่อเติม
- ฟิล์มภาพและรูปถ่าย จะเป็นฟิล์มและภาพ
- ตลับเมตร/สายวัด
- แผนผังสำรวจ (ภาคผนวก ข)

1.8.3.2. **การสังเกตการณ์**

การบันทึกข้อมูลด้วยการสังเกตตึกแถวในสยามสแควร์ เป็นการสำรวจลักษณะภายนอกและภายในที่ปรากฏ ใช้การสังเกตแบบเป็นทางการ เมื่อมีจดหมายและได้รับการตอบรับจากเจ้าของอาคารที่ปรับปรุง ส่วนการสังเกตแบบไม่เป็นทางการใช้เก็บข้อมูลอาคารที่ไม่อนุญาต โดยเสมือนเป็นผู้ใช้อาคารและเข้าไปสังเกตภายในก่อนและหลังการปรับปรุง การเก็บข้อมูลแบบนี้จะทำทุกอาทิตย์ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจะทำการบันทึกข้อมูลโดยทันที และจดบันทึกสิ่งที่สังเกตได้ตามความเป็นจริง โดยสร้างสารบัญของการสังเกต และบันทึกการสังเกตการณ์ นำไปใช้ในการวิเคราะห์ ตีความหมายของข้อมูลเพื่อตรวจสอบและสรุปผลต่อไป

เครื่องมือในการสังเกต เช่น ตารางจดบันทึกข้อมูล สมุดบันทึก เป็นต้น

การสังเกตแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. การสังเกตกลุ่มตัวอย่างที่สามารถเข้าไปเก็บข้อมูลภายในตึกแถวได้โดยตรง ขณะทำการก่อสร้าง การดัดแปลงและต่อเติมขณะกำลังศึกษาหรือพบเห็นในระหว่างการสำรวจ
2. การสังเกตกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในระหว่างทำการศึกษาในสยามสแควร์ โดยการเป็นผู้เข้าไปใช้สอยภายในอาคาร เพื่อสังเกตลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางด้านโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรมและงานระบบต่างๆ

1.8.3.3 **การสัมภาษณ์**

เป็นการกำหนดประเด็นเพื่อกำหนดคำถามในการสัมภาษณ์ จะใช้ลักษณะการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นมาตรฐานใช้การสัมภาษณ์โดยไม่จำกัดคำตอบและนำข้อมูลที่ได้มาทั้งหมดมาวิเคราะห์และประมวลผลกัน เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงและประเด็นปัญหาในการวิจัย การสัมภาษณ์จะเป็นรายบุคคล คำถามเป็นแบบปิดและเปิด เครื่องมือในการสัมภาษณ์ เช่น เทปบันทึก และสมุดบันทึก

1.8.4. **<u>การเก็บรวบรวมข้อมูล</u>** แบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

การรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษานี้ มีแหล่งที่มาของข้อมูลสำคัญคือ เอกสาร การบันทึกข้อมูล การสัมภาษณ์ การสังเกตโดยตรง การสังเกตแบบมีส่วนร่วม และตัวอย่างทางกายภาพ

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจะแบ่งออกเป็น 4 ประเด็น คือ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับด้านโครงสร้างตึกแถวด้านงานสถาปัตยกรรมและงานระบบต่างๆ โดยมีรายละเอียดการสำรวจคือขนาดและพื้นที่ตึกแถวในสยามสแควร์ เช่น การหาขนาดของอาคารตึกแถว ในหน่วย 1 คูหา และส่วนของการวิเคราะห์ผลกระทบของโครงสร้างและส่วนประกอบโครงสร้าง

ในการจะนำเทคโนโลยีการก่อสร้างเพื่อเป็นแนวทางปรับปรุง การใช้เทคโนโลยีด้านการวิเคราะห์โครงสร้างและวัสดุในการสนับสนุนแนวทางการปรับปรุงการดัดแปลง ต่อเติม ตึกแถวในสยามสแควร์ และเพื่อให้การเสริมความสามารถและความมั่นคงแข็งแรงสามารถทำได้อย่างถูกต้องนั้น นอกจากการเริ่มต้นด้วยการศึกษาข้อมูลทางประวัติเกี่ยวกับตึกแถวในสยามสแควร์แล้วนั้น จะต้องทำการตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างและวัสดุ ตลอดจนวิธีการก่อสร้างจากสถานที่จริงอีกด้วย การสำรวจนี้จะเป็นการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวกับโครงสร้างของตึกแถวในสยามสแควร์ ซึ่งจะเป็นการสำรวจโดยมีสาระสำคัญที่ควรสังเกตดังนี้

1.8.4.1. **ขอหนังสือแนะนำตัว**

ทำการขอหนังสือแนะนำตัวจากทางภาควิชาสถาปัตยกรรม สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมการก่อสร้าง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อนำไปใช้ยื่นพบกับเจ้าของอาคาร(ทรัพย์สินจุฬาฯ) เจ้าของประกอบการตึกแถวในสยามสแควร์ สถาปนิกและวิศวกรบริษัทซีคอน จำกัด (ตึกแถวในสยามสแควร์สร้างด้วยระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป) และผู้เกี่ยวข้องที่เชี่ยวชาญการวิเคราะห์โครงสร้างและวัสดุ

1.8.4.2 **การเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม**

เป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและส่วนประกอบโครงสร้างของตึกแถวสยามสแควร์ทั้งภายในและภายนอก เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นก่อนและหลังการปรับปรุง ดัดแปลง ต่อเติมอาคาร สภาพความเสียหายที่เกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ในส่วนต่อไป

1.8.4.3 **การสังเกตการณ์**

การสังเกตโดยตรงและการสังเกตแบบมีส่วนร่วมในตึกแถวสยามสแควร์ โดยใช้ในการเก็บข้อมูลตึกแถวคูหาที่ไม่สามารถเห็นภาพการก่อสร้างได้ในขณะนั้น สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงภายในและภายนอก เข้าพื้นที่สยามสแควร์สังเกตความเปลี่ยนแปลงภายในคูหาทุก 2 อาทิตย์

1.8.4.4 **การสัมภาษณ์**

การสัมภาษณ์ ทีมงานสถาปนิกและวิศวกรของบริษัทซีคอนถึงการก่อสร้างระบบซีคอนเดิมซึ่งเป็นระบบที่ใช้ก่อสร้างตึกแถวสยามสแควร์และเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปบางส่วนมาประกอบ เพื่อศึกษาถึงระบบการก่อสร้าง ลักษณะของโครงสร้างและส่วนประกอบ ข้อจำกัดของระบบ เป็นต้น

การสัมภาษณ์ ทีมงานและผู้เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงอาคาร เช่น บริษัทออกแบบสถาปนิกและวิศวกร ผู้รับเหมา ช่างในส่วนต่างๆเกี่ยวกับการก่อสร้าง ปัญหาในงานวิธีการและขั้นตอนทำงาน

การสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการก่อสร้างและโครงสร้างอาคาร เพื่อใช้ในการกำหนดประเด็นในการพิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างและวัสดุ

1.8.5 **<u>การวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล</u>**

เป็นการแยกแยะข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสำรวจ เพื่อสรุปคำตอบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือทดสอบสมมติฐานของการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลการดำเนินการเป็นขั้นตอน ประกอบด้วยการวิเคราะห์โดยวิธีบรรยายและการใช้วิธีเปรียบเทียบ แยกตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาโดยมีการดำเนินการดังต่อไปนี้

1.8.5.1. **การตรวจสอบรายละเอียดของข้อมูลทั้งหมด**

เป็นการตรวจสอบรายละเอียดโครงสร้างตึกแถวสยามสแควร์ ว่ามีข้อมูลใดที่ขาดตกบกพร่องหรือยังขาดรายละเอียดไม่ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดและอยู่ในขอบเขตของการวิจัย เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

1.8.5.2. **ขั้นตอนการวิเคราะห์**

นำข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบและสอบถามมาทำการประมวลผล เพื่อทำการสรุปผลว่าอาคารมีคุณภาพหรือไม่เพียงใดเมื่อเทียบกับบรรทัดฐานที่ใช้อยู่โดยทั่วไป(กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆที่เกี่ยวข้อง)

วิธีการวิเคราะห์จะแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนๆ โดยส่วนแรก คือส่วนที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายอาคารโดยตรง และส่วนที่สองคือ ข้อมูลที่มีผลกับคุณภาพและประสิทธิภาพของอาคาร ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายจะวิเคราะห์ว่ามีส่วนใดของอาคารที่ขัดต่อกฎหมายบ้างและอยู่ในระดับที่แก้ไขได้หรือไม่ ส่วนข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับกฎหมายโดยตรงจะทำการวิเคราะห์จากลักษณะปรากฏ

1.8.6 **<u>การอภิปรายผลข้อมูล</u>**

เป็นการอภิปรายประเด็นต่างๆที่ได้มาจากวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อระบุสาเหตุ ปัญหาและผลกระทบเพื่อใช้ในการสรุปผลการวิจัยของการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวระบบโครงสร้างและวัสดุของตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปเดิม โดยแนวทางการปรับปรุงใดทำได้และทำไม่ได้

1.8.7 **<u>การสรุปผลการวิจัย</u>**

หลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิจัย จะสรุปผลการวิจัยโดยการใช้ผลการวิจัยเป็นประเด็นหลักในการสรุปผล และใช้ข้อมูลที่ได้จากทฤษฎี แนวความคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสนับสนุน เป็นการรวบรวมผลการวิเคราะห์ทั้งหมดที่ได้แปลความหมายมาสรุปเป็นข้อๆเพื่อตอบปัญหาการวิจัย

1.8.8 **ข้อเสนอแนะ**

1.8.8.1. **แนวทางการปรับปรุง**

เสนอแนะแนวทางการเกณฑ์และข้อจำกัดเพื่อใช้พิจารณาและตรวจสอบก่อนการปรับปรุงดัดแปลง ต่อเติมตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป กรณีศึกษาสยามสแควร์ในโอกาสต่อไป

1.8.8.2 **ข้อเสนอแนะอื่น ๆ**

เป็นการเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปในสยามสแควร์และระบบอื่นๆต่อไปในอนาคต

1.9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

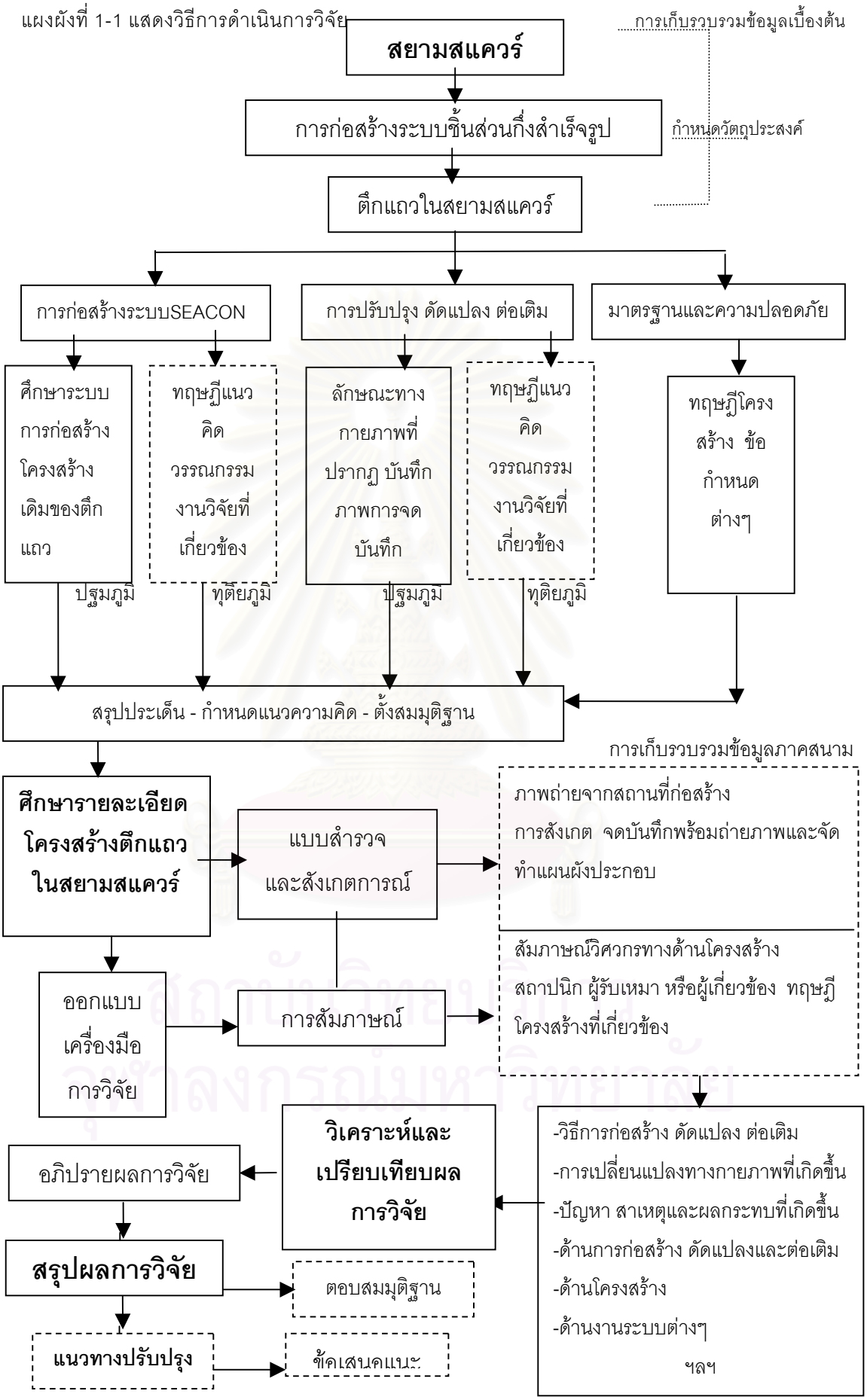
1.9.1. แนวทางในการก่อสร้าง ดัดแปลง ซ่อมแซม รื้อถอนหรือปรับปรุงตึกแถวระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่มีลักษณะใกล้เคียงกับการศึกษา

1.9.2. แนวทางในการแก้ปัญหาการก่อสร้าง ดัดแปลง รื้อถอนตึกแถวอื่นๆ

1.9.3. แนวทางในการประยุกต์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมการก่อสร้าง ที่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรมและโครงสร้างมาใช้ซ่อมแซม รื้อถอนปรับปรุงให้ใช้งานกับอาคารประเภทอื่นๆให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อไปในอนาคต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผงผังที่ 1-1 แสดงวิธีการดำเนินการวิจัย



บทที่ 2

ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จะเป็นการกล่าวถึงระบบการก่อสร้างชิ้นส่วนสำเร็จรูปและกึ่งสำเร็จรูป วัฐจักรและอายุของอาคาร การเสื่อมสภาพของอาคาร การปรับปรุงอาคาร การประเมินโครงสร้างอาคาร แรงและน้ำหนักในโครงสร้างอาคาร การวิบัติของอาคาร มาตรฐานและความปลอดภัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 **การก่อสร้างระบบชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป** แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

2.1.1 <u>การก่อสร้างชิ้นส่วนคอนกรีตกึ่งสำเร็จรูป</u> (Semi-Precasted Concrete Construction)

การก่อสร้างนี้มีแนวคิดที่จะพยายามผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปเฉพาะที่มีจำนวนมาก หรือทำในหน่วยงานก่อสร้างยาก โดยนำไปผลิตจากระบบโรงงานเพื่อลดต้นทุน และเวลาการก่อสร้างเป็นหลัก ชิ้นส่วนอาคารที่เป็นงานเล็กๆน้อยๆหรืองานที่ทำได้ยากในโรงงานหรือมีรายละเอียดการติดตั้งยากจะถูกดัดแปลงให้เป็นงานที่ทำด้วยแรงงานในหน่วยงานก่อสร้าง หรือกล่าวอีกหน่วยหนึ่ง วิธีการก่อสร้างชิ้นส่วนคอนกรีตกึ่งสำเร็จรูป มีแนวคิดที่มุ่งเน้นมองไปที่โรงงานเป็นตัวตัดสินใจ ถ้าชิ้นส่วนใดที่โรงงานทำได้ราคาถูก เร็ว และไม่ยุ่งยาก ก็จะเป็นชิ้นส่วนนั้นจากโรงงาน ถ้างานซับซ้อนยุ่งยากโรงงานตัดปัญหาให้เป็นภาระของหน่วยงานก่อสร้างซึ่งสามารถทำได้เพราะหน่วยงานต้องทำอยู่ปกติ นอกจากวิธีนี้ยังทำให้โครงสร้างมีเสถียรภาพดีกว่าระบบชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ดังนั้นรูปแบบและลักษณะของอาคารจะมีผลมากต่อการผลิตชิ้นส่วนเป็นคอนกรีตสำเร็จรูป ทำให้วิธีนี้มีความหลากหลายมาก อาจจำแนกประเภทจัดเป็นกลุ่มตามลักษณะโครงสร้างได้ดังนี้

2.1.1.1 **โครงสร้างแบบดั้งเดิม**

การก่อสร้างโครงสร้างอาคารที่มีรูปแบบระบบการก่อสร้างแบบดั้งเดิม คือ มี พื้น คาน เสา ก็อาจใช้วิธีหล่อชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปเฉพาะส่วน เช่น พื้นแบนราบ คาน ผนัง เสา การผลิตในโรงงานอาจจะเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กธรรมดาหรือคอนกรีตอัดแรงก็ได้ ชิ้นส่วนประกอบมักจะมีขนาดไม่ใหญ่และน้ำหนักไม่มาก การติดตั้งใช้เครื่องจักรเป็นโมบายเครน (ล้อยาง) หรือ ทาวเวอร์เครน ได้

ชนิดของรอยต่อจะเป็นรายละเอียดง่ายๆ ส่วนมากจะเทคอนกรีตเป็นกระบวนการแบบเปียกอยู่ด้วยการค้ำยันชั่วคราว เพื่อรองรับโครงสร้างชั่วคราวและรออายุคอนกรีตที่หล่อ ณ. หน่วย งานก่อสร้าง

2.1.1.2 **โครงสร้างผนังรับน้ำหนัก**

โครงสร้างที่เอื้ออำนวยต่อการก่อสร้างเป็นชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปมากที่สุดคือ โครงสร้างระบบผนังรับน้ำหนักเพราะผนังรับน้ำหนัก เป็นทั้งกำแพงกั้นห้อง และโครงสร้างรับน้ำหนักของอาคาร อีกทั้งเป็นการกระจายชิ้นส่วนรับน้ำหนักจากระบบเดิมที่เป็นจุด (เสา) ออกไปบริเวณกว้างตามแนวกำแพงทำให้รายละเอียดการต่อชิ้นส่วน ขั้นตอนการก่อสร้างง่ายขึ้น และทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างสามารถผลิตเป็นสำเร็จรูปได้ การก่อสร้างแบบนี้อาจมีได้หลายวิธีการ ดังนี้

1. ผนังรับน้ำหนักหล่อในที่

วิธีนี้เป็นทางเลือกที่ง่ายที่สุด กล่าวคือเป็นการเลือกเอาจุดเด่นของการผลิตผนังสำเร็จรูปในโรงงานที่สามารถทำได้ง่ายราคาถูก มาผสมกับจุดเด่นของการเทคอนกรีตหล่อในที่ของผนังรับน้ำหนักที่ง่ายและถูก เช่นเดียวกัน ทำให้สามารถขจัดปัญหารายละเอียดของรอยต่อของระบบก่อสร้างชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป แต่ได้ผลงานที่เร็วกว่าและเรียบร้อย อย่างไรก็ตามวิธีนี้มีจุดอ่อนอยู่ที่ต้องใช้แรงงานในหน่วยงานก่อสร้างมากกว่าและควบคุมคุณภาพการตั้งแบบ และเทคอนกรีตผนังรับน้ำหนักจะต้องดีมาก จึงต้องมีงานตกแต่งผนังเพิ่มขึ้นมาอีก สำหรับผนังของอาคารส่วนที่ไม่ได้รับน้ำหนัก ก็อาจจะเป็นแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปจากโรงงานหรือเป็นผนังเบา หรือผนังก่ออิฐฉาบปูนก็ได้

2. ผนังคอนกรีตสำเร็จรูปสองชั้น

เป็นวิธีการก่อสร้างโดยผลิตผนังรับน้ำหนักเป็นชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ทำให้แก้ปัญหาความเรียบร้อยของผนังรับน้ำหนัก แต่ถ้าเป็นผนังตันธรรมดาก็จะมีปัญหา ต้องออกแบบรายละเอียดรอยต่อให้ดี เพื่อถ่ายน้ำหนักของอาคารทั้งหลังทางแนวดิ่งผ่านแผ่นผนังรับน้ำหนักสำเร็จรูปตลอดความสูงของอาคาร วิธีที่จะแก้ปัญหาของความยุ่งยากของรอยต่อได้ดีก็คือ การหล่อคอนกรีตที่หน่วยงานก่อสร้างเพียงบางส่วน ฉะนั้นผนังชนิดนี้จะมีเฉพาะผิวนอกเป็นคอนกรีตหนา 4- 5 ซม. และเว้นช่องตรงกลางเพื่อให้กรอกคอนกรีตลงไปได้ ณ.หน่วยงานก่อสร้าง

วัสดุก่อสร้างพิเศษที่จะทำให้สามารถผลิตผนังสองชั้นและพื้นระบบนี้ได้ก็คือ จะต้องมีโครงหลักถักประเภทโครงทรัสรูปอัลฟา โครงเหล็กจะช่วยยึดให้ผนังสองชั้น คงสภาพอยู่ได้ตลอดการขนส่งติดตั้งอีกทั้งรับแรงดันของคอนกรีตที่จะเทกรอกเข้าไปในผนังสองชั้นได้อย่างดี

การก่อสร้างวิธีนี้เป็นที่นิยมกันมากที่สุดในประเทศแถบยุโรป และประเทศในเขตเมืองหนาว เนื่องจากสามารถลดแรงงานการก่อสร้างได้มากและโครงสร้างแข็งแรง นอกจากนี้ผนังรับน้ำหนักที่หนาสามารถลดความร้อนสูญหายจากอาคารได้มาก

3. คอนกรีตมวลเบา

การใช้คอนกรีตมวลเบาสามารถผลิตเป็นก้อนบล็อก หรือแผ่นที่มีขนาดเที่ยงตรง ทำให้สามารถก่อสร้างบ้านในลักษณะผนังรับน้ำหนัก ได้อย่างรวดเร็วจนอาจจัดเป็นประเภทระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปได้ ด้วยจุดเด่นที่มีน้ำหนักเบาเป็นเพียง 35%-50% ของคอนกรีตปกติ ทำให้แข็งแรงน้อยลง ใช้เครื่องจักรน้อยลง แต่เนื่องจากคอนกรีตเบามีความแข็งแรงเพียง 20%ของคอนกรีตปกติ ทำให้สามารถก่อสร้างอาคารได้สูงเพียง 3-4ชั้นเท่านั้น

4. ผนังโครงเคร่า

วิธีการลดค่าก่อสร้าง ค่าแรงงานและค่าจัดการบริหารการก่อสร้างแล้ว อีกแนวทางหนึ่งอาจใช้วิธีลดที่ตัววัสดุก่อสร้างโดยตรง ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายหลัก ก็จะสามารถลดต้นทุนได้มาก ดังนั้นจึงมีวิธีลดการใช้คอนกรีตผนังให้บางลง ซึ่งยังเป็นการลดน้ำหนักโครงสร้างลงได้โดยตรงเช่นกัน แต่เนื่องจากผนังคอนกรีตที่บางมากๆจะไม่สามารถเป็นโครงสร้างได้ จึงต้องมีโครงเหล็กเป็นโครงสร้างแทน

โดยแนวความคิดของโครงเคร่าเฟรมจะมีโครงเหล็กเป็นตัวหลัก ส่วนวัสดุปิดทึบอาจจะเป็นคอนกรีตหรือยิปซั่ม หรือกระเบื้องกระดาษก็ได้ แล้วแต่ความต้องการ ความคงทน แข็งแรงของอาคาร

2.1.2 <u>การก่อสร้างชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป</u>(Fully Precasted Concrete Construction)

ด้วยแนวคิดที่จะพยายามลดงาน ความยุ่งยากในการควบคุมคุณภาพการเทคอนกรีตในหน่วยงานก่อสร้าง ไปทำงานในโรงงานซึ่งมีสภาพการทำงานที่ดีกว่า ทำให้คุณภาพงานดีกว่าใช้เครื่องมือแทนแรงงานคนได้มากขึ้น และประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่าการผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ทั้งหมดมาจากโรงงานและนำมาประกอบเป็นอาคารที่หน่วยงานก่อสร้าง ทำให้งานที่หน่วยงานก่อสร้างเป็นระบบแห้ง การก่อสร้างรวดเร็ว ไม่ต้องรออายุคอนกรีต ปัญหาที่เพิ่มขึ้นของวิธีการแบบชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปนี้ คือ การใช้เครื่องจักรหนักในการยกย้าย ขนส่ง และติดตั้งชิ้นส่วน รายละเอียดรอยต่อต้องละเอียด ขั้นตอนการก่อสร้างต้องเป็นการก่อสร้างที่อาจจำแนกเป็นตามชนิดของอาคารดังนี้

2.1.2.1 **บ้านพักอาศัย**

โดยลักษณะบ้านพักอาศัยมักเป็นอาคาร 1-2 ชั้น น้ำหนักโครงสร้างจะไม่มากนัก ชิ้นส่วนสำเร็จรูปไม่จำเป็นต้องมีขนาดใหญ่หรือมีความหนามากนัก ส่วนที่เป็นผนังกำแพงรับน้ำหนักอาจจะมีความหนาเพียง 8-10 ซม. ลักษณะของรายละเอียดรอยต่อก็ไม่ต้องซับซ้อน เพราะว่ารับน้ำหนักน้อย แต่ปัญหาของบ้านพักอาศัยอยู่ที่มีพื้นที่กำแพงห้องจำนวนมาก วิศวกรออกแบบต้องมีการประสานงานกับสถาปนิกตั้งแต่เริ่มออกแบบ เพื่อให้จัดพื้นที่ใช้สอยและแบ่งตำแหน่งกำแพงให้เป็นโครงสร้างรับพื้นบ้านได้ นอกจาก นี้ผนังส่วนที่ไม่รับน้ำหนักอาจจะใช้ผนังเบา หรือผนังวิธีการแบบแห้ง ก็จะทำให้ลดค่าก่อสร้างและเพิ่มความรวดเร็วในการก่อสร้าง

2.1.2.2 **บ้านแถว ตึกแถว**

ลักษณะของบ้านแถวจะเหมาะสมมากสำหรับโครงสร้างชนิดผนังรับน้ำหนัก เพราะมีกำแพงแบ่งกั้นห้องตลอดแนวทุกๆ 4-6 เมตร และสูงขึ้น 2-3 ชั้น ลักษณะเหมือนเป็นช่องสี่เหลี่ยม ลักษณะเช่นนี้ทำให้ได้โครงสร้างที่ประหยัดมาก ขนาดของชิ้นส่วนไม่จำเป็นต้องใหญ่โต รายละเอียดรอยต่อที่เรียบง่ายประกอบกับขั้นตอนการติดตั้งไม่ซับซ้อน ทำให้สามารถก่อสร้างได้อย่างรวดเร็ว

จุดอ่อนของการก่อสร้างด้วยวิธีนี้คือ ผู้ซื้อไม่สามารถซื้อ2 คูหา แล้วทุบผนังอาคารออกเป็นห้องโล่งตลอดถึงกัน อย่างไรก็ตามวิศวกรอาจออกแบบให้มีช่องหรือบริเวณที่สามารถทุบออกเป็นช่องประตูในอนาคตได้

2.1.2.3 **อาคารแฟลต หรือคอนโดมิเนียม**

ในทางทฤษฎีการก่อสร้างแบบชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปอาคารสามารถมีความสูงได้มาก ถ้ามีเครื่องมือยกชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปขึ้นไปประกอบได้ แต่ค่าก่อสร้างจะแพงขึ้นตามความสูง ความยากลำบาก และอันตรายระหว่างก่อสร้างก็มากขึ้นด้วย ความสูงของอาคารที่ยอมรับได้ว่าราคาค่าก่อสร้างไม่สูงเกินไป คือ สูงไม่เกินประมาณ 10 ชั้น

ลักษณะของอาคารที่มีความสูงมากน้ำหนักก็มาก ทำให้รายละเอียดรอยต่อของชิ้นส่วนต้องมีความแข็งแรงมาก รอยต่อต้องสามารถรับแรงทั้งชั่วคราว ในขณะก่อสร้างและในระยะยาว นอกจากนี้ต้องออกแบบเผื่อรับแรงอื่นๆอาทิเช่น แรงที่มองไม่เห็น แรงกระแทกจากการหิ้วชิ้นส่วนเหวี่ยงมาปะทะ เป็นต้น

ด้วยลักษณะที่เป็นอาคารหลายชั้นและการจัดพื้นที่ใช้สอยหลากหลาย หากสถาปนิกมิได้ปรึกษาวิศวกรโครงสร้างก่อน อาจจะทำให้อาคารนั้นไม่สามารถก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป หรือค่าก่อสร้างแพงเกินเหตุ ขนาดของชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปสำหรับอาคารประเภทอาคารสูงระดับต่ำ มักจะเป็นอาคารที่ค่อนข้างใหญ่ และหนักความหนาของผนังรับน้ำหนักอยู่ที่ประมาณ 12-20 ซม. เครื่องมือยกติดตั้งอาจจะเป็น รถเครน หรือทาวเวอร์เครนขนาดใหญ่ หากเป็นรถยก รถเครน จะต้องมีที่รอบกว้างเพียงพอและบดอัดแน่นสามารถรับน้ำหนักรถยกได้ รายละเอียดรอยต่อของชิ้นส่วนจะต้องถูกออกแบบ โดยคำนึงถึงความหนักของชิ้นส่วนด้วยว่าไม่สามารถขยับหรือเคลื่อนย้ายได้ง่าย รอยต่อที่เล็กๆอาจจะทำให้การประกอบติดตั้งช้าลงมาก นอกจาก นี้รอยต่อที่อยู่ภายนอกอาคารต้องสามารถป้องกันน้ำรั่วซึมเข้ามาได้ดีตลอดอายุการใช้งาน

2.2 วัฐจักร อายุอาคาร และการเสื่อมสภาพ

2.2.1 วัฐจักรอาคาร

ถ้าพิจารณาอาคารในลักษณะของวงจรชีวิตของสิ่งก่อสร้างชนิดหนึ่ง ซึ่งมีอายุการใช้งานที่จะต้องมีวันเสื่อมสลาย ก็จะเป็นเหมือนลักษณะของวงจรชีวิต หรือ “ วัฐจักรชีวิต” เช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆเช่นกัน แต่ว่าในช่วงอายุของอาคารหนึ่งๆนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 8 วงจร [1] คือ เกิด ระยะก่อสร้าง ระยะต่อเติม ระยะรักษาสภาพ ระยะซ่อมแซม ระยะเสื่อมสภาพ ระยะการเสียสภาพ และหมดสภาพ

2.2.2 อายุของอาคาร

อาคารเป็นสิ่งปลูกสร้างที่มนุษย์สร้างขึ้นมา ซึ่งมีปรากฏมาเป็นระยะเวลานานเพื่อการดำรงอยู่ในการพักอาศัย หรือใช้งานในรูปแบบต่างๆตามกิจกรรม อาคารต้องมีการเสื่อมสภาพทั้งที่มาจากการใช้งาน อายุของการใช้งาน วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ฯลฯ แตกต่างกับที่ดินที่ไม่มีการเสื่อมสภาพ

2.2.2.1 ช่วงอายุของการใช้สอยอาคาร

จากการศึกษาของช่วงอายุการใช้สอยอาคารนั้น (Harold W. Boles,1965:340) เพื่อใช้ในการวางแผนงานปรับปรุงอาคาร สามารถแบ่งได้เป็น 5 ช่วงการใช้สอย ดังนี้

1. ช่วงที่ 1 (อายุนี้ครอบคลุมการใช้งาน 20 ปีแรก) ประกอบด้วยสิ่งจำเป็นพื้นฐาน 2 ประการ คือ
   1.1. การปรับปรุงเล็กน้อยในส่วนงานระบบ(ปรับอากาศ ไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น)
   1.2. เป็นผลมาจาการเปลี่ยนแปลงวิธีการใช้สอยอาคาร เช่น การเพิ่มระบบอื่นๆ ขึ้นมา อย่างอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

---

[1] กษิดิ สีมานนทปริญญา, “เกณฑ์พิจารณาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารการเปลี่ยนอาคารพักอาศัยเป็นอาคารสำนักงาน,” (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544), หน้า 21.

2. ช่วงที่ 2 (อายุระหว่าง 20-30 ปี) ประกอบด้วยพื้นฐานที่ต้องปรับปรุง 2 ประการด้วยกัน คือ

2.1. การเพิ่มการซ่อมแซมประจำปี

2.2. ความถี่ของการแทนอุปกรณ์ที่ถูกเปลี่ยนออกไป หรือวัสดุประกอบอาคาร

3. ช่วงที่ 3 (อายุระหว่าง 30-40 ปี)

เป็นช่วงที่มีปัญหามากที่สุด เพราะอุปกรณ์พื้นฐานเดิมทั้งหมดของอาคารถูกเปลี่ยนออกไป หรืออุปกรณ์หลัก ๆ ก็ต้องมีการรื้อถอนออกไป หลังคาหรือระบบบริการอาคารอาจจะต้องการดูแล หรือบางทีอาจจะต้องเปลี่ยนใหม่ งานปูนด้านนอกและงานแสงสว่าง อาจจะจะเป็นต้องแทนที่

4. ช่วงที่4 (อายุระหว่าง40-50 ปี)

เป็นช่วงที่สำคัญ เป็นช่วงกระบวนการเสื่อมลงของการใช้อาคารมีการเพิ่มขึ้นและมีผลกระทบมากมาย การใช้สอยภายในอาจเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น ที่พักอาศัยเปลี่ยนเป็นพาณิชย์ อยู่

5. ช่วงที่5 (อายุ 50 ปี ขึ้นไป)

เมื่ออาคารใช้งานมายาวนาน ก็จะถูกรื้อถอนในช่วง 60-70 ปี

ความไม่สมดุลระหว่างองค์ประกอบเหล่านี้ จะทำให้ประสิทธิภาพการใช้งานของอาคารลดลง อายุการใช้งานของอาคาร วัสดุและอุปกรณ์แตกต่างกัน เช่น ระบบท่อน้ำดี-น้ำเสีย สายไฟฟ้า ระบบดับเพลิง ฯลฯ ส่วนประกอบบางอย่างก็อาจหมดอายุก่อนการเสื่อมสภาพทางกายภาพของวัสดุนั้นเสียอีก ส่วนประกอบหลักๆของอาคารอาจจะสามารถประมาณอายุการใช้งานดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 แสดงอายุการใช้งานของส่วนอาคารโดยประมาณ

ส่วนประกอบต่างของอาคาร	อายุการใช้งานอาคารโดยประมาณ
Buildings	40 - 70 ปี (+)
Plant & Machanical service	15 – 20 ปี (and falling)
Electrical services & Fitting	10 – 15 ปี (-)
External fabric components	15 – 40 ปี
Environmental Systems	5 – 15 ปี
Furniture & Equipment	5 – 10 ปี
Workplace Technology	2 – 4 ปี
Supporting	3 ปี (Maximum)

นอกจากนี้วัสดุและอุปกรณ์บางชนิดอาจจะมีอายุใช้งานที่สั้น เนื่องจากการใช้งานที่ไม่เหมาะสม หรือคุณสมบัติขิงวัสดุนั้นๆไม่เหมาะที่จะใช้งานในสภาพแวดล้อมบางประเภท โดยเฉพาะในปัจจุบันมีการนำวัสดุนั้นๆไม่เหมาะที่จะใช้งานในสภาพแวดล้อมบางประเภท มีการนำวัสดุที่มีการพัฒนาในต่างประเทศเข้ามาใช้ในการก่อสร้างอาคารในประเทศไทย ซึ่งวัสดุส่วนใหญ่มิได้รับการทดสอบการใช้งานในประเทศไทยมาก่อน แล้วนำมาใช้ซึ่งรายละเอียดส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลที่ได้จากต่างประเทศ จะทำให้อายุการใช้งานจริงนั้นอาจสั้นกว่าที่มีการระบุจากต่างประเทศ เมื่อนำมาใช้ประเทศไทยที่สภาพภูมิอากาศเป็นแบบร้อนชื้น จึงต้องมีความจำเป็นในการที่ต้องตรวจสอบสภาพอาคารอยู่เสมอ ถึงความเปลี่ยนแปลงของอาคารโดยตลอด

2.2.3 การเสื่อมสภาพของอาคาร

อาคารที่มีความเสื่อมโทรมด้วยสาเหตุนานาประการ เมื่อจะมีการซ่อมคืนสภาพ(Restoration)หรือบูรณรักษา ผู้ที่เข้าไปทำการซ่อมต้องทรายประวัติความเป็นมาของอาคารนั้น ตลอดจนขวนขวายหาข้อมูลของวัสดุและวิธีการก่อสร้างของอาคารในอดีต การวิเคราะห์หาสาเหตุของการเสื่อมโทรมของวัสดุและโครงสร้างที่ใช้ในการก่อสร้าง เป็นหลักเกณฑ์การหาแนวทางและวิธีที่เหมาะสมและนำมาใช้ซ่อมคืนสภาพหรือบูรณรักษา และประสิทธิภาพการใช้งานขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการ [1] ได้แก่ การเสื่อมสภาพการใช้งาน การเสื่อมคุณค่าทางด้านกายภาพ และการเสื่อมคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ จากองค์ประกอบทั้ง3สามารถแบ่งอายุของอาคารออก เป็น 2 ส่วนดังนี้

2.2.3.1. อายุของอาคารตามคุณค่าทางเศรษฐกิจ

อายุอาคารมีความเปลี่ยนแปลงต่างๆเกิดขึ้นมากมาย คุณค่าของอาคาร อาจจะขึ้น-ลงขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ โดยเฉพาะความต้องการใช้งานอาคาร สภาพสังคม สาธารณูปโภคพื้นฐานต่างๆส่งผลกระทบต่อคุณค่าของอาคาร และการดูแลรักษาอาคาร โดยเสียจะมากน้อยขึ้นอายุของอาคารมากขึ้นและความไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ จนอาจจะนำไปสู่การปรับปรุงอาคารตามมา

2.2.3.2. อายุของอาคารตามอายุของระบบโครงสร้าง

อายุอาคารที่แตกต่างกันไปโดยส่วนของโครงสร้างหลักของอาคาร อาจสร้างจากวัสดุมีความคงทนสูง เช่น คอนกรีตเสริมเหล็กนั้นจะมีความคงทนสูงมาก แต่ในส่วนอุปกรณ์อาคารอายุการใช้งานที่สั้นกว่าและอาจต้องดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอ ความล้าสมัยทำให้ต้องรับการปรับเปลี่ยน รวมทั้งส่วน ประกอบอีกหลายส่วนที่อาจมีการเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งานที่สูงขึ้น

2.2.4 สาเหตุการเสื่อมสภาพอาคาร

การเสื่อมสภาพทางกายภาพของอาคาร มีอยู่ 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ การเสื่อมสภาพตามปกติของอาคารและการวิบัติของอาคาร เป็นที่มาของปัญหาความเสียหายของอาคารโดยรวมแตกต่างกัน การเสื่อม สภาพของอาคารหากไม่สร้างความเสียหายจนเป็นอันตรายในการใช้งาน อาจไม่ยากในการซ่อมแซม หากอาคารมีความเสียหายจนอาจนำไปสู่การวิบัติ ความจำเป็นที่จะต้องทำการแก้ไขเพื่อให้อาคารกลับมาใช้งานได้ วิธีการซ่อมแซมย่อมขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมหลายประการ อาทิ ความยากง่ายในการติดตั้ง การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ที่จะใช้ในการซ่อมแซม ขนาดของอาคาร ราคาค่าซ่อมเปรียบเทียบกับราคาของอาคาร ตลอดจนผลที่จะได้รับเมื่อซ่อมแซมแล้วเสร็จ สำหรับเทคนิคการซ่อมแซมนั้นก็ขึ้นอยู่กับการวินิจฉัยของวิศวกรแต่ละท่าน ในการดำเนินการเปลี่ยนแปลงกาใช้ประโยชน์อาคารนั้นจำเป็นที่จะต้องทราบถึงต้นเหตุของความวิบัติของอาคาร เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการซ่อมแซม และค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ

---

[2] พิบูลย์ จินาวัฒน์. “ปัญหาในงานซ่อมคืนสภาพอาคารประวัติศาสตร์” **วารสารหน้าจั่ว** 16 (ประจำปีการศึกษา 2541-2542): 17.

2.2.4.1 สาเหตุที่ก่อให้เกิดความวิบัติของอาคาร สามารถแยกเป็นหัวข้อใหญ่ 6 ประการดังนี้

1. <u>ความผิดพลาดในการออกแบบ</u>

ความผิดพลาดอันเนื่องมาจากการคำนวณที่ใช้ออกแบบ ตลอดจนการให้ทราบถึงรายละเอียดการเสริมเหล็กผิดโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ความเร่งด่วนในการคำนวณ ความไม่คุ้นเคยกับระบบโครงสร้างเกิดปัญหาใหม่ การคำนวณระบบโครงสร้างอาคารโดยอาศัยจากข้อกำหนดทางกฎหมายอาจไม่เพียงพอ การใช้งานมีความแตกต่างกันแม้เป็นประเภทเดียวกันก็ตาม ในการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารนั้นจึงต้องพิจารณาถึงความสามารถในการรับน้ำหนัก โดยเฉพาะเมื่อต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์เสริมหรือ เครื่องกลขนาดใหญ่ในอาคาร ซึ่งมิได้มีการออกแบบไว้

2. <u>ปัญหาจากการก่อสร้าง</u>

งานก่อสร้างที่มักเกิดปัญหามากที่สุดได้แก่งานคอนกรีตเสริมเหล็กเนื่องจากมีขั้นตอนในการทำงานหลายขั้นตอน ก่อให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย ปัญหาในการหล่อคอนกรีตที่ไม่ได้มาตรฐาน อาจส่งผลเสียหายแก่โครงสร้างนั้นทันทีจนพังลงมาได้ แต่ที่น่ากลัวกว่านั้นคือการที่คอนกรีตนั้นจะไม่สามารถรับแรงได้ตามที่ได้มีการออกแบบไว้ ซึ่งจะไม่สามารถทราบได้จนกว่าโครงสร้างนั้นจะพังลงมา การตรวจสอบเพื่อการปรับปรุงอาคารจำเป็นต้องทราบความสามารถการรับน้ำหนัก

3. <u>ปัญหาจากระบบฐานราก</u>

การวิบัติของอาคารจากสาเหตุอื่นไม่รุนแรง ยกเว้นกรณีโครงสร้างไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ ถ้าสาเหตุเกิดจากระบบฐานรากของอาคาร อาจส่งผลสร้างความเสียหายให้กับอาคารได้อย่างมาก การแก้ไขปัญหาฐานรากอาคารนั้นทำได้ยากและจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายที่สูง ดังนั้นในการออกแบบก่อสร้างฐานรากจึงต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ในอาคารที่วางแผนรองรับการดัดแปลงนั้นอาจทำฐานรากเผื่อไว้ก่อน ซึ่งในกรณีนั้นการดัดแปลงอาคารก็จะเป็นไปได้ง่ายขึ้น ปัญหาของระบบฐานรากส่วนใหญ่มักเป็นการทรุดตัวไม่เท่ากันของโครงสร้างอันเกิดจากการคำนวณที่ผิดพลาด ชั้นดินที่มีความแข็งแตกต่างกัน ความสูงอาคารแตกต่างกันมากและส่งผลต่อน้ำหนักที่กระทำต่อระบบฐานรากต่างกัน ระบบเสาเข็มเกิดการวิบัติ และการเคลื่อนตัวของชั้นดิน เป็นต้น

4. <u>แรงกระทำด้านข้าง</u>

เป็นแรงที่กระทำต่อโครงสร้างอาคารนอกเหนือจากน้ำหนักบรรทุกของอาคาร ซึ่งในหลายกรณีสามารถทำลายอาคารทั้งหลังได้แรงกระทำทางข้างที่สำคัญมี 2 ประการคือ. แรงลมและแรงดันดิน โดยเฉพาะในกรณีของอาคารสูงที่เกิน 2 เท่าของด้านแคบอาคาร ในการดัดแปลงอาจจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนแปลงวัสดุบุผิวอาคาร

แรงดันดิน เป็นแรงที่เกิดแรงดันทางข้างของดิน ซึ่งอาจทำให้อาคารพังลงมาได้ ถ้าโครงสร้างอาคารมีการออกแบบเพื่อกันแรงดันของดินโดยเฉพาะ มักไม่มีปัญหาเนื่องจากได้มีการออกแบบเพื่อรองรับไว้ก่อนแล้ว แต่ถ้าการก่อสร้างในบริเวณที่ดินไม่มีความมั่นคงเช่นที่ดินริมน้ำ การสไลด์ของชั้นดินก็อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่โครงสร้างอาคารได้ ในหลายกรณีแรงดันจากดินอาจทำลายระบบฐานรากของอาคาร และทำให้เกิดปัญหากับระบบฐานรากได้

5. ผลกระทำทางกล

5.1 *เนื่องจากการหดตัวของคอนกรีต* ความแตกต่างของอุณหภูมิและความชื้น

5.2. *โครงสร้างอาคารเสียหายเนื่องจากเพลิงไหม้* การสังเกตจากภายนอกเหมือนโครงสร้างอยู่ในสภาพที่ดี แต่ความเป็นจริงคอนกรีตนั้นอาจมีการเสียกำลังลงไปมากก็ได้ ผลการทดลองที่ประเทศ เยอรมัน ใน พ.ศ. 2497 โดยใช้แท่งลูกบาศก์ขนาด 10-15 ซม. บ่มถึง 7 วัน แล้วให้ความร้อนเป็นเวลา 10 ชม. ได้ผลดังนี้

5.3. *เนื่องจากการกระทำภายนอก* เช่น แรงกระทำจากรถ คลื่นกระแทก ความสั่นสะเทือนจากการจราจร แรงสั่นสะเทือนจากเครื่องจักรต่างๆเป็นต้น

6. ผลทางปฏิกิริยาเคมีและจุลินทรีย์

ปฏิกิริยาทางเคมีที่จะยอมให้เกิดขึ้นในคอนกรีต คือ ปฏิกิริยาระหว่างน้ำกับปูนซีเมนต์เท่านั้น แต่หากเกิดปฏิกิริยาอื่นร่วมด้วย อาจส่งผลให้ปูนซีเมนต์ที่ได้อาจมีประสิทธิภาพด้อยลง ส่วนผสมของคอนกรีตมักมีสารเคมีอื่นๆผสมด้วยเสมอ ส่วนผสมที่อาจก่อให้เกิดปัญหา ได้แก่

6.1. คาร์บอเนต จะส่งผลโดยตรงต่อระยะเวลาในการก่อตัวของคอนกรีต กำลังของคอนกรีตและผิวหน้าของคอนกรีตมีการแตกหลุดออกมาได้

6.2. โซเดียมคลอไรด์ จะส่งผลต่อกำลังของคอนกรีตและเหล็กเสริมในโครงสร้างเกิดผุกร่อน

6.3. ผลจากสารเคมีอื่นๆ มีผลกระทบต่อการทำปฏิกิริยาของคอนกรีตทั้งสิ้น แต่จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารเคมี

6.4. ตะไคร่และสิ่งมีชีวิตที่เกาะบนคอนกรีตโดยตรง หรืออาจเกิดขึ้นหลังจากนั้น โดยเกิดจากความชื้นและสารเคมีบางอย่างในคอนกรีตที่เป็นอาหารให้กับสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นได้ ซึ่งอาจส่งผลกระทบให้เกิดการผุกร่อนของคอนกรีตได้

การพิจารณาอายุการใช้งานที่เหลืออยู่ของอาคารภายหลังการปรับปรุงนั้น จะเกี่ยวข้องกับการเสื่อมสภาพทางด้านกายภาพของอาคาโดยตรง การเสื่อมสภาพของอาคารนั้นอาจเกิดจากอายุของอาคารที่มากขึ้น หรือเกิดจากเหตุผิดปกติบางอย่างที่เกิดขึ้นกับอาคาร ทั้งที่มาจากมนุษย์และการกระทำจากธรรมชาติ โดยที่ผลนั้นอาจจะเห็นได้ชัดเจนหรือไม่ก็จะเป็นลักษณะที่ซ่อนอยู่แล้วค่อยปรากฏในภายหลัง เรื่องของการเสื่อมสภาพทางกายภาพของอาคารนั้นเป็นเรื่องที่ต้องทราบเพื่อการวางแผนการแก้ไขให้เหมาะกับความเสียหายที่เกิดขึ้น เพราะบางปัญหาอาจส่งผลเสียหายอย่างมากกับตัวอาคาร ในขณะที่ความเสียหายบางอย่างอาจไม่เป็นอันตรายมากนัก และมีผลต่ออายุการใช้งานของอาคารที่ลดลงน้อยมาก

การประมาณการอายุการใช้งานอาคารเป็นเรื่องที่ค่อนข้างอ่อนไหว เนื่องจากในความเป็นจริงอายุการใช้งานของอาคารนอกจากจะขึ้นอยู่กับสภาพทางกายภาพของอาคารแล้ว ยังขึ้นอยู่กับมาตรฐานการดูแลรักษาอาคาร และลักษณะการใช้งานของอาคารว่าก่อให้เกิดความเสียหายกับอาคารมากกว่าปกติหรือไม่ ในการประมาณอายุการใช้งานของอาคารเพื่อประกอบในแบบจำลองเพื่อพิจารณาเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ของอาคารนั้น จะยึดเอาเกณฑ์ที่ว่าอาคารทั้งที่ได้รับการปรับปรุงและอาคารที่ได้สร้างใหม่นั้น มีมาตรฐานการดูแลรักษาและลักษณะการใช้งานที่เหมือนกัน โดยจะประมาณการจากลักษณะทางกายภาพเป็นสำคัญ

2.3 การปรับปรุงอาคาร

2.3.1 เหตุผลการปรับปรุง

ข้อจำกัดในการฟื้นสภาพอาคารเก่าแทนที่การก่อสร้างอาคารขึ้นมาใหม่ เนื่องจากเหตุผลมากมาย เช่น จากการฟื้นสภาพอาคารเดิมและนำมาใช้ใหม่ ถึงแม้ว่าในบางกรณีในด้านกฎหมายจะบังคับ โดยจะต้องอนุรักษ์อาคารเดิมและนำมาใช้ใหม่ อาคารเหล่านั้นถ้าอยู่ในทำเลที่เหมาะสมอยู่แล้ว และยังมีอีกหลายประเด็นในการพิจารณาที่สนับสนุนในการฟื้นสภาพอาคารเก่าเหมาะสมและดำเนินงานง่ายกว่าที่ต้องก่อสร้างอาคารใหม่ ดังเช่น

2.3.1.1 ความพร้อมของอาคารเก่า

อาคารล้าสมัยเกินความจำเป็นหรืออาคารที่ไม่ใช้งานแล้ว ทำให้อาคารเหล่านั้นเป็นวัตถุดิบในการนำกลับมาใช้ใหม่ จากการเปลี่ยนแปลงของประโยชน์ใช้สอยในปัจจุบัน เนื่องจากการขาดแคลนในการจัดหาพื้นที่สำหรับพัฒนาอาคารขึ้นมาใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่เป็นการค้าที่ดี ย่านพักอาศัยในเมืองส่วนใหญ่ นักพัฒนาอสังหาริมทรัพย์จึงพยายามมองหาอาคารเดิม โดยพิจารณาจากอายุอาคาร การใช้งาน และสภาพเงื่อนไขด้านราคาที่เหมาะสม จึงตัดสินใจว่าจะทุบทำลายแล้วสร้างใหม่ หรือจะเป็นการฟื้นสภาพอาคารขึ้นมาใหม่

2.3.1.2 คุณภาพของอาคารเดิม

การใช้อาคารที่มีอยู่แล้วทั่วไป เพราะถ้ามีความคงทนถาวรของโครงสร้างที่ดี เช่น อาคารที่ยังมีโครงสร้างที่ดีอยู่ แต่ถูกละทิ้งขาดการดูแลรักษา ทำให้ล้าสมัยไม่เหมาะสมกับการใช้งานแบบใหม่ แต่เมื่อมีการตรวจสอบโครงสร้างเดิมพบว่ายังมีความคงทนถาวรและคุณภาพการใช้งานที่ดี และคุ้มค่าในการลงทุนซ่อมแซม

2.3.1.3 ระยะเวลาในการพัฒนาที่สั้นกว่า

การปรับปรุงซ่อมแซมอาคารเก่าเพื่อนำมาใช้ใหม่ ใช้เวลาในการพัฒนาที่สั้นกว่าเนื่องมาจากการทำลายอาคารเดิมนั้นต้องใช้เวลาในการรื้ออาคารเดิมทิ้ง ปรับสภาพพื้นที่ใหม่แล้วก็ค่อยมีการก่อสร้างใหม่เป็นอย่างน้อย การขออนุญาตก่อสร้าง โดยสรุปการปรับปรุงจะใช้เวลาเพียง 2-3 ส่วนของเวลาในการรื้อถอนแล้วสร้างใหม่มีผลดีในด้านเศรษฐศาสตร์ คือ ขั้นตอนการติดต่อทำสัญญาสั้นกว่า ลดผลกระทบในด้านการเกินงบประมาณ เวลาที่สั้นกว่าในการดำเนินการก่อสร้าง เป็นผลดีในการจัดหาเงินกู้ ลูกค้าได้ใช้อาคารที่เร็วขึ้นและสามารถได้รับผลตอบแทนจากรายได้อาคารเร็วขึ้น

2.3.1.4 ข้อได้เปรียบทางการลงทุน

ราคาของการซ่อมแซม ปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงการใช้สอยอาคาร ย่อมใช้งบประมาณที่ต่ำการสร้างอาคารใหม่ขึ้นมา และโครงสร้างหรือองค์ประกอบที่สำคัญของอาคารก็มีอยู่แล้ว แต่ถ้าความต้องการความสูงภายในอาคารแตกต่างกัน เช่น ความสูงจากพื้นถึงเพดานของอาคารเดิมสูงหรือต่ำกว่าที่

ต้องการใช้งาน การปรับปรุงก็จะใช้งบประมาณสูงกว่า ตัวอย่างเช่น การยกระดับตามมาตรฐานความปลอดภัยหรือกฎระเบียบในปัจจุบันเพื่อป้องกันอัคคีภัย และต้องเพิ่มบันไดหนีไฟหรือผนังปิดล้อมที่กันไฟตามจำเป็น ทั้งหมดนี้ต้องรวมอยู่ในงบประมาณการปรับปรุงอาคาร ถ้าอาคารมีสภาพที่ทรุดโทรมเพราะถูกทิ้งร้างหรือเสื่อมโทรมจากการใช้งาน การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงจะเกี่ยวข้องกับงบประมาณการซ่อมแซม และการก่อสร้างดัดแปลง ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการกำหนดงบประมาณ

ข้อจำกัดด้านงบประมาณ ผู้พัฒนาต้องชั่งใจระหว่างการรักษาสภาพเดิมของอาคารโดยไม่รื้อทิ้ง(ซึ่งจำเป็นถ้าเป็นโครงสร้างใหม่ทั้งหมด)และระยะเวลาการพัฒนาอาคารสั้นกว่า มีส่วนเกี่ยวข้องงบประมาณค่าก่อสร้างและจำนวนเงินที่กู้ มีส่วนน้อยการปรับปรุงอาคารเก่ามีราคาพัฒนาสูงกว่าการก่อสร้างใหม่ คือในกรณีที่การปรับปรุงอาคารที่มีคุณค่าทางสถาปัตยกรรมหรือทางประวัติศาสตร์ แต่การปรับปรุงย่อมใช้งบประมาณต่ำกว่าการสร้างใหม่อย่างแน่นอน ถ้าเลือกอาคารที่เหมาะสมทางกายภาพ ที่ไม่ต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงมากเกินไปเพื่อที่ต้องรับกับประโยชน์การใช้สอยใหม่ของอาคาร

2.3.2 **<u>ปัจจัยการพิจารณาและตัดสินใจเพื่อการปรับปรุงอาคาร</u>** ขึ้นอยู่กับ

2.3.2.1 **รายได้จากค่าเช่าที่คาดหวังไว้** โดยจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆดังต่อไปนี้

- จุดประสงค์ของการใช้งานใหม่ของอาคาร
- สถานที่ตั้งของอาคาร มีสถานที่น่าสนใจที่อยู่ใกล้เคียงกับที่ตั้งของอาคาร ความน่าอยู่อาศัยและความสะดวกต่อการเข้าถึงอาคาร
- คุณภาพของการจัดหาที่อยู่อาศัย และการบริการหลังการปรับปรุงซึ่งขึ้นอยู่กับมาตรฐานการดำเนินการ
- ระดับความต้องการที่เจ้าของอาคารเก่า-ใหม่ต้องการ ลด ขยายหรือพัฒนาขึ้น
- ความสามารถในการจัดหาของคู่แข่งในย่านเดียวกัน
- รายละเอียดของค่าเช่าโดยทั่วไป ขนาดของขอบเขตความต้องการสำหรับการใช้สอยประเภทต่างๆ และระดับของการจัดหารที่อยู่อาศัยเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งที่สามารถรับทราบได้จากนายหน้าของพื้นที่นั้นๆ

2.3.2.2 **งบประมาณในการปรับปรุง**

การเสนอประโยชน์ใช้สอยใหม่ของอาคาร เช่นงบประมาณในการปรับปรุงโกดังเป็นสำนักงานสำหรับธุรกิจขนาดเล็กที่ไม่ต้องการความหรูหรา ย่อมใช้งบประมาณที่ต่ำกว่าปรับปรุงเป็นสำนักงานขนาดใหญ่ที่หรูหรา มาตรฐานของการปรับปรุง เช่น การใช้ของเดิมย่อมถูกกว่าการเปลี่ยนใหม่อย่างแน่นอน

การตัดสินใจที่เกี่ยวกับการใช้ระบบบริการของอาคาร ย่อมมีผลต่องบประมาณ เช่นระบบทำความร้อน-เย็น ระบบประปา ไฟฟ้า และระบบปรับอากาศ งานระบบบางอย่างในอาคารหลายๆชั้นอาจมีงบประมาณลดลงได้ เช่นระบบลิฟต์โดยสารในอาคารไม่กี่ชั้นจะเห็นได้ว่าการตัดสินใจออกแบบระบบจะเกี่ยวข้องกับคุณภาพมาตรฐาน หรือความสวยงามของการฟื้นสภาพอาคาร จะมีผลต่องบประมาณมากยิ่ง

พื้นที่มากก็สูงตามขึ้นไป ในระยะยาวราคาที่สูงกว่าจากการใช้วัสดุมีมาตรฐานสูงจะได้ผลตอบแทนจากธุรกิจได้ดีกว่า

2.3.2.3 **อายุของอาคาร**

โดยทั่วไปอาคารเมื่อเก่าและถูกปล่อยว่างไว้นาน จะต้องเสียค่าซ่อมแซมและปรับปรุงมากขึ้นบ่อยครั้งที่ความชื้น เชื้อราและแบคทีเรีย รวมไปถึงมอด-ปลวก ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่เป็นตัวทำลายอาคารที่ถูกทิ้งร้าง ทำให้อิฐ คอนกรีต และไม้ในอาคารผุพัง และอื่นๆอีกหลายประการ แต่ถ้าได้รับการดูแล ทำความสะอาด เปลี่ยน และซ่อมเป็นระยะๆ อาคารอาจจะไม่ทรุดโทรม งบประมาณการซ่อมแซม ปรับปรุงจะแปรผันตามอายุของอาคารและความทรุดโทรม จึงต้องมีการประเมินตรวจสอบอาคารอย่างละเอียดก่อนการดำเนินการซ่อมแซมปรับปรุง

2.3.2.4 **โครงสร้างอาคาร**

ต้องดำเนินการตรวจสอบอย่างละเอียด โดยเฉพาะในการป้องกันอัคคีภัยงบประมาณในการซ่อมแซมปรับปรุงโครงสร้างจะอยู่ในช่วงประมาณ 20-35% ของงบประมาณรวม การประเมินราคาสามารถดำเนินการได้ทันทีหลังจากการเสนอซ่อมแซมปรับปรุงได้ข้อสรุปหนึ่งในวิธีการที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันคือ การคิดราคาค่าซ่อมแซมปรับปรุงอาคารเป็นราคาต่อตารางเมตร และการเสนองบประมาณในระดับการแสดงรายการวัสดุที่แตกต่างกันระหว่าง การรื้ออาคารทิ้งไปเพื่อสร้างใหม่ หรือการซ่อมแซมปรับปรุงเพื่อฟื้นสภาพอาคารเดิมมาใช้ใหม่ เพื่อให้มีทางเลือกที่หลากหลายขึ้นในการลงทุนกับอาคารเดิม

2.3.3 **<u>ข้อจำกัดในการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ของอาคาร</u>**

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ของอาคารก็มีข้อจำกัด และข้อเสียบางประการที่ควรทราบและใช้ประกอบการพิจารณาหาทางเลือกที่สุดที่จะตอบสนองความต้องการได้อย่างเหมาะสม

2.3.3.1 **ข้อจำกัดพื้นฐานระบบโครงสร้างเดิมของอาคาร**

ในอาคารแต่ละประเภทนั้นจะมีลักษณะการใช้พื้นที่ต่างกัน และส่งผลต่อการจัดการระบบโครงสร้างอาคารให้เหมาะสมกับการใช้งานในลักษณะนั้นๆ รวมทั้งข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการบังคับลักษณะของอาคารประเภทนั้นๆ ในการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารจากประเภทหนึ่งไปยังอีกประเภทหนึ่งนั้น อาจมีปัญหาจากในด้านระบบโครงสร้างเดิมที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งานใหม่ได้ ในส่วนของระบบโครงสร้างอาคารเดิมนั้นมีทั้งในส่วนที่สามารถจะปรับปรุงได้และส่วนที่ยากต่อการปรับปรุง ซึ่งมักจะเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการใช้อาคาร การปรับเปลี่ยนระบบโครงสร้างโดยขาดความเข้าใจในเรื่องระบบโครงสร้างที่ดีพอ อาจก่อให้เกิดความเสียหายกับชีวิตและทรัพย์สินมากกว่าที่จะประมาณการได้เช่นเดียวกับอาคารที่มีการดัดแปลงอาคารผิดวิธี

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารนั้น ปัญหาจากระบบโครงสร้างซึ่งมิได้มีการออกแบบมารองรับวัตถุประสงค์ในการใช้งานใหม่อาจเกิดปัญหาในด้านการดำเนินโครงการปรับปรุงอาคารได้ เช่น

ในอาคารที่พักอาศัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดวางตำแหน่งช่วงเสาภายในอาคาร การจัดระยะความสูงระหว่างชั้นของอาคาร งานระบบและโครงสร้างที่ต้องมีแก้ไขปรับปรุงเป็นต้น

ปัญหาในเรื่องระยะห่างระหว่างชั้นภายในอาคารเป็นปัญหาใหญ่ประการหนึ่ง อาจเกิดขึ้นกับอาคารที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคาร โดยเฉพาะอาคารใหญ่หรือที่นอกเหนือจากอาคารที่พักอาศัยขนาดเล็ก ทั้งนี้เนื่องจากอาคารบางชนิดที่มีการจัดการงานระบบต่างๆที่แตกต่างกัน และความจำเป็นในการใช้งานมากน้อยต่างกันด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ยังอาจมีปัญหาในการวางงานระบบต่างๆใต้ฝ้าเพดานในอาคาร หากอาคารเดิมมีการเตรียมการพื้นที่ใต้ฝ้าที่ไม่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงงานระบบนั้นได้ เช่น การส่วนที่เป็นอุปสรรคในการย้ายหรือติดตั้งงานระบบต่างๆเหล่านั้น หรือไม่มีส่วนที่สามารถรองรับงานระบบเหล่านั้นได้เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ก็ต้องเป็นส่วนที่นำมาพิจารณาด้วยเช่นกัน

2.3.3.2 **ความยุ่งยากในการดำเนินโครงการ**

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารเดิมนั้น มีขั้นตอนซึ่งแตกต่างจากการสร้างอาคารใหม่ขึ้นทดแทน เพราะจะต้องคำนึงถึงระบบโครงสร้างและการจัดพื้นที่ของอาคารเดิมประกอบการตัดสินใจเสมอ ซึ่งจะเป็นข้อจำกัดในการจัดการประโยชน์อาคาร ความไม่ลงตัวจะส่งผลให้ภายหลังจากอาคารได้รับการเปลี่ยนแปลงเพื่อรองรับการใช้ประโยชน์แล้วก็ตาม ก็จะไม่มีประสิทธิภาพมากเท่ากับการสร้างอาคารใหม่เพื่อวัตถุประสงค์นั้นโดยเฉพาะ

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารเกี่ยวข้องกับข้อกฎหมายจำนวนมาก ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคาร จำเป็นต้องทำการปรับปรุงมาตรฐานอาคารให้เป็นไปตามกฎหมายกำหนด บางอาคารอาจยากแก่การเปลี่ยนแปลงให้รองรับมาตรฐานกฎหมายใหม่หรือไม่สามารถดำเนินการได้ซึ่งก็จะเป็นปัญหาในการดำเนินโครงการได้

การหาทีมงานมาดำเนินโครงการก็เป็นเรื่องที่มีความซับซ้อนกว่าการสร้างอาคารใหม่ เพราะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญมีความรู้ความสามารถและประสบการณ์สูง โดยเรื่องระบบโครงสร้างอาคารต้องคำนึงว่างานการปรับปรุงบนพื้นฐานของอาคารเดิมจำเป็นต้องอาศัยระบบโครงสร้างอาคารเดิมเป็นพื้นฐาน การเปลี่ยนแปลงใดๆที่เกิดขึ้นต้องไม่กระทบต่อความแข็งแรงของระบบโครงสร้าง นอกจากนี้อาคารที่มีอายุการใช้งานที่ยาวนานอาจมีความเสียหายในระบบโครงสร้างได้ การที่ทราบว่าอาคารมีความพร้อมรองรับการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์หรือไม่ ต้องมีขบวนการประเมินอาคารตามหลักวิชาการ ประสิทธิภาพอาคาร

ปัญหาผู้รับเหมาเพื่อดำเนินการก่อสร้างอาคารก็เป็นปัญหาหนึ่ง นอกจากจะต้องปรับปรุงในส่วนงานสถาปัตยกรรมแล้ว ต้องมีการซ่อมแซมส่วนของโครงสร้างอาคารที่ได้รับความเสียหาย หรือปรับปรุงให้มีความแข็งแรงเพียงพอที่จะรองรับการใช้งานใหม่ได้ การค้นหาสาเหตุที่ส่งผลให้เกิดความเสีย หายแก่โครงสร้างอาคารนั้นเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด เพราะถึงแม้ว่าจะมีการซ่อมแซมแล้วก็ตาม แต่หากแก้ปัญหาไม่ถูกต้องที่ต้นตอของปัญหาก็อาจทำให้ปัญหานั้นกลับมาอีกครั้ง และทำให้ต้องมีการซ่อมแซมอยู่เสมอ การหาต้นเหตุของปัญหาก็ต้องการผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านในการตรวจสอบระบบโครงสร้างอาคาร การซ่อมแซมโครงสร้างทางวิศวกรรมต้องการผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านเนื่องจากต้องการเครื่องมือและทักษะพิเศษในการปฏิบัติงาน มีผู้รับเหมาเพียงไม่กี่รายที่มีความความพร้อมในการทำงานลักษณะนี้ ผู้ดำเนินโครงการจำเป็นต้องศึกษาเพื่อให้การปฏิบัติงานสามารถเป็นไปได้โดยเรียบร้อยปลอดภัย

2.3.3.3 **อายุของอาคารที่เปลี่ยนแปลงการใช้อาจสั้นกว่าการสร้างอาคารใหม่**

อาคารประกอบด้วยส่วนประกอบมากมายและมีอายุการใช้งาน ระบบโครงสร้างที่ไม่เท่ากัน อายุของอาคารขึ้นอยู่กับปัจจัยจากสภาพการใช้งาน การเปลี่ยนแปลงการใช้งานที่ผิดจากวัตถุประสงค์ในการออกแบบเดิม ก็มีผลต่ออายุการใช้งานของอาคาร อายุของวัสดุเช่น คอนกรีต ไม้เหล็ก เป็นต้น การบำรุงรักษาอาคาร หากมีความเสียหายเกิดกับโครงสร้างอาคารแล้วอาจทำให้อายุการใช้งานของโครงสร้างลดลงและเสียค่าใช้จ่ายสูงในการบำรุงรักษา ความซับซ้อนของงานระบบอาคารมากกว่าอดีต งานระบบสามารถย้ายออกได้โดยไม่กระทบต่อโครงสร้างอาคารโดยรวม การเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ก็จะเป็นการยืดอายุการใช้งานในส่วนนั้นๆออกไปได้แต่ไม่ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ จึงเป็นซ่อมแซมอุปกรณ์เหล่านั้นมากกว่าแต่ไม่เท่าการใช้อุปกรณ์ใหม่ การบำรุงรักษาสูงกว่า นอกจากนี้งานระบบบางอย่างมีอายุการใช้งานจำกัดและยากต่อการปรับเปลี่ยน เช่น ระบบท่อภายในอาคาร ระบบไฟฟ้า ระบบดับเพลิง ระบบสัญญาณเตือนภัยต่างๆ เป็นต้น

ส่วนประกอบและการตกแต่งอาคารมีการนำวัสดุรูปแบบใหม่ๆจากต่างประเทศเข้ามา โดยไม่มีการทดสอบการใช้งานในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย ทำให้ยากแก่การคาดคะเนอายุการใช้งานของวัสดุเหล่านั้น อายุการใช้งานที่บริษัทผู้นำและผลิตวัสดุเหล่านั้นนำมาอ้างอิงมักที่จะเป็นผลมาจากการทดลองจากต่างประเทศ แต่เมื่อมีการใช้งานในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างจากประเทศผู้ผลิตอาจมีอายุการใช้งานแตกต่างกัน หากอาศัยข้อมูลดังกล่าวอ้างอิงกับการคาดการณ์อายุการใช้งานของอาคารภายหลังการปรับปรุงก็อาจจะมีความผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้ การพิจารณาว่าจะเปลี่ยนส่วนประกอบอาคารนั้นๆ ซ่อมแซมหรือคงส่วนประกอบนั้นๆไว้เป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อน และต้องอาศัยความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในการประกอบการตัดสินใจ เพราะหากมีความผิดพลาดเกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่ออายุการใช้งานอาคารที่อาจไม่เป็นไปตามที่ได้คาดการณ์ไว้

2.3.3.4 **การยอมรับจากสังคม**

การเปลี่ยนแปลงใช้ประโยชน์อาคารในประเทศเป็นเรื่องที่ค่อนข้างใหม่ เป็นเหตุผลเฉพาะของบุคคล มักไม่ดำเนินการอย่างถูกต้องตามขั้นตอนของกฎหมาย

2.3.4 **<u>การปรับปรุงอาคารเก่า</u>**

สภาพของอาคารจะมีเรื่องของอายุและเวลามาเกี่ยวข้อง แต่ปัจจัยของเวลายังไม่ถูกนำมาใช้พิจารณาเป็นเกณฑ์การออกแบบอย่างจริงจังมากนัก จึงเกิดปัญหาที่อาคารบางหลังหมดสมรรถภาพที่จะสนองประโยชน์ใช้สอยลงไปในเวลาอันรวดเร็ว นั่นหมายความว่าการเปลี่ยนแปลงในความต้องการใช้สอยของอาคารเกิดขึ้นอย่างมาก จนกระทั่งขนาด ปริมาตร รูปทรง ระบบเนื้อที่ว่างหรือระบบอื่นๆของอาคารไม่สามารถรองรับได้

ความเสื่อมทรุดโทรมของวัสดุ การบูรณะเพื่อคงสภาพอาคารไว้เป็นการยืดระยะเวลาของการหมดอายุขัยของอาคารออกไปเป็นช่วงๆ ซึ่งยิ่งนานขึ้นก็จะยิ่งเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากขึ้น ในกรณีของอาคารที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์หรือทางใดๆที่ชัดเจน การประเมินคุณค่าเหล่านั้นจะเป็นเกณฑ์ที่มีน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ในเชิงเศรษฐศาสตร์อาคารในการตัดสินใจบูรณะอาคารเพื่ออนุรักษ์ไว้ แต่อาจว่าการประเมินคุณค่าของอาคารไม่เด่นชัด เกณฑ์การตัดสินใจเชิงเศรษฐศาสตร์จะเป็นปัจจัยสำคัญที่เป็นต้นเหตุของการรื้อ

ทำลายอาคารเก่า กระบวนการของการประเมินคุณค่าอาคารเป็นกลไกในการบูรณะอาคาร โดยเฉพาะการบูรณะอาคารเก่าเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ จึงน่าที่จะลองวิเคราะห์เกณฑ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องในกระบวนการนี้ดู [3]

การพิจารณาเกี่ยวกับความเสื่อมสภาพทางกายภาพของอาคารจะเป็นสิ่งที่มองเห็นได้ชัดเจนมากที่สุด แต่การประเมินสภาพการวิเคราะห์สาเหตุและการบำบัดรักษา ต้องมีความเข้าใจกายวิภาคของอาคารโดยทั่วไปย่อมประกอบไปด้วยวัสดุและอุปกรณ์อาคารจำนวนมาก อายุของวัสดุเหล่านี้ย่อมมีระยะเวลาไม่เท่ากัน ส่วนที่เป็นโครงสร้างมักจะมั่นคงแข็งแรง อาจจะมีอายุยืนยาวเป็นร้อยๆปี เนื่องจากการทำงานต่อต้านแรงดึงดูดของโลกกับภัยธรรมชาติต่างๆ และอาจเนื่องมาจากปรัชญาพื้นฐานของสถาปนิกและเจ้าของอาคารที่มุ่งสู่ความเป็นอมตะ ส่วนอื่นๆของอาคารซึ่งอาจจะเป็นส่วนที่สร้างชีวิตให้กับอาคารนั้นอาจมีอายุสั้นเพียงไม่กี่ปี เช่นท่อน้ำ-ลม หรือสายไฟฟ้า หรือ ตะปูเกลียวยึดแผงหน้าต่างเป็นต้น บ่อยครั้งที่ส่วนประกอบย่อยเป็นสาเหตุใหญ่ในการรื้อถอน เพราะค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมสิ้นเปลืองกว่าการสร้างขึ้นใหม่ แต่หากมีความยับยั้งชั่งใจและมีความเชี่ยวชาญในการตรวจวิเคราะห์อย่างละเอียด หรือมีความรู้ในการบำบัด รักษาอาคารเพียงพอ อาจจะพบทางที่สามารถบำบัดรักษาเฉพาะส่วน จนมีความเหมาะสมเชิงเศรษฐศาสตร์ที่จะบูรณะอาคารนั้นเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้ จะเห็นตัวอย่างอาคารธรรมดาๆมากมายโดยเฉพาะในประเทศทางยุโรปที่มีการปรับปรุงซ่อมแซมตัดต่ออาคาร เพื่อใช้งานต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลาหลายๆร้อยปีจนถึงปัจจุบัน

สาเหตุของการรื้อทำลายอาคารที่มีน้ำหนักมากกว่าปัจจัยด้านความเสื่อมสภาพทางกายภาพของอาคาร คือ การพิจารณาอาคารนั้นหมดสมรรถภาพการใช้งาน สิ่งที่เปลี่ยนแปลงคือ ความต้องการใช้สอยอาคารตามการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเทคโนโลยี นอกจากการใช้ขนาดปริมาตร รูปทรงหรือระบบการเชื่อมต่อของเนื้อที่ว่างอาคารเพื่อประกอบกิจการแล้ว ความล้าสมัยของอาคารนั้น จึงสะท้อนความต้องการที่ทันสมัยมองความเปลี่ยนแปลงเป็นความก้าวหน้า ด้วยเหตุนี้อาคารเก่าจำนวนมากโดยเฉพาะในประเทศที่เจริญ หมดคุณค่าทางเศรษฐศาสตร์ เพราะหมดสภาพการใช้สอยในสังคมที่เปลี่ยนแปลงก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว

การประกอบกิจกรรมต้องการเนื้อที่ใช้สอยที่เฉพาะเจาะจง จนอาคารเก่าไม่สามารถปรับเปลี่ยนตามได้ ก็จำเป็นที่จะต้องมีอาคารใหม่หรือการปรับปรุงเปลี่ยนเนื้อที่ใช้สอยเป็นไปไม่ได้ เพราะลักษณะรูปทรงที่ปิดของอาคารเดิม ความต้องการใช้สอยอาคารที่เปลี่ยนแปลงไปบางครั้งเป็นการเปลี่ยนแบบวัฏจักร คือในเวลาหนึ่งจะหมุนกลับมาสู่ที่เดิม แต่การรื้อทำลายอาคารย่อมเป็นการสูญเสียอย่างถาวร และความจำเป็นหรือไม่ที่ความต้องการเนื้อที่ใช้สอยเพิ่มเติม จะต้องขยายตัวจากจุดศูนย์กลางแทนการขยายเป็นหน่วยย่อยแยกออกไป สิ่งที่สำคัญที่สุดในการประเมินความเสื่อมสภาพการใช้สอยของอาคารขึ้นอยู่การมองความเปลี่ยนแปลงอย่าง

ความสัมพันธ์ระหว่างรูปทรงและการใช้สอยนั้นไม่ได้จำเพาะเจาะจงแน่ชัด หรือไม่มีทางเลือกเสมอไป ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงการใช้สอยในอาคารหลายกรณี ยังกระบวนการปรับตัวเข้าหากันระหว่างแบบแผนการใช้สอยอาคารและรูปร่างหรือที่ว่างในอาคาร ก่อนหมดอายุการใช้งาน

---

[3] ฐานิศวร์ เจริญพงศ์, " การบูรณะอาคารเก่า," วารสารอาษา 08 (สิงหาคม 2541): 68.

2.4 การประเมินโครงสร้างอาคาร

ก่อนการเข้าทำการดัดแปลง ปรับปรุง ซ่อมแซมหรือรื้อถอนอาคารบางส่วนหรือทั้งหมด สิ่งหนึ่งที่จะต้องมีการคำนึงคือเรื่องการประเมินโครงสร้างอาคารก่อนที่เข้าไปปฏิบัติงานในอาคาร ปัจจุบันการประเมินความมั่นคงทางโครงสร้างอาคารต้องให้ความสนใจมากขึ้น เนื่องจากมีอาคารจำนวนมากถูกใช้งานมานานและ มีการเปลี่ยนแปลงการใช้งานหรือการพิจารณาทุบทิ้งเพื่อสร้างใหม่ จำเป็นต้องมีการประเมินอาคารก่อนนั่นเอง

การประเมินโครงสร้างแตกต่างจากการออกแบบโครงสร้าง นั่นคือ การออกแบบต่างๆจะเป็นไปตามรูปทรงของโครงสร้างที่เลือกขึ้นและการวิเคราะห์จึงจะตามมา แต่ในการประเมินโครงสร้างโครงสร้างของ เดิมซึ่งมีคุณภาพที่แน่นอนจะต้องค้นหาสภาพและการใช้งานที่เหมาะสมด้วย เป็นเพียงการชี้แนวทางให้เท่านั้น

2.4.1 <u>หลักการและเหตุผล</u>

ข้อควรพิจารณาในการตรวจสอบโครงสร้าง ควรมีประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

- ความบกพร่องเสียหายที่เกิดจากการออกแบบหรือการก่อสร้าง
- ความเสื่อมสลายของอาคารตามอายุและการใช้งาน
- ความเสียหายหรือการพังทลายของอาคารลงมาเนื่องจากอุบัติเหตุ
- เมื่อมีการซื้อขายอาคาร การประกันภัย หรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆในทางกฎหมาย
- การเปลี่ยนแปลงการใช้งาน, การเปลี่ยนแปลงกายภาพ
- ความปลอดภัยและสภาพการใช้งานได้ของอาคารต่อไปในอนาคต เป็นต้น

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาวิธีการประเมินกำลังและสภาพการใช้งานได้ของโครงสร้างอาคารอย่างเป็นระบบ ซึ่งได้แก่ การพิจารณาระดับความปลอดภัยที่เหมาะสมกับการใช้งานในอนาคต การประเมินค่าของน้ำหนักบรรทุกต่างๆ การสร้างวิธีการหากำลังของโครงสร้าง ส่วนประกอบหรือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างรวมไปถึงการให้ได้มาซึ่งวิธีการวิเคราะห์พฤติกรรมทางโครงสร้างที่ถูกต้องและเหมาะสมด้วย

โครงสร้างซึ่งจะทำการประเมินนั้นเป็นตัวตนอยู่ ดังนั้นความไม่แน่นอนต่างๆ เช่น ขนาดหรือกำลังวัสดุก็จะลดน้อยลงกว่าในขั้นตอนของการออกแบบมาก โครงสร้างจะมีความมั่นคงเพียงพอหรือไม่มีหลักเกณฑ์ที่ต้องตรวจสอบดังนี้

- เสถียรภาพและกำลังของโครงสร้าง
- ความถาวรของรูปทรง (ปราศจากการคืนและการเสียรูประยะยาว)
- ความแข็งแรงของโครงสร้าง
- การทนไฟและคงทนของวัสดุ ความแน่นตัว
- ลักษณะปรากฏ

เกณฑ์ตายตัวที่ใช้วัดความปลอดภัยของโครงสร้างหรือสภาพการใช้งานได้นั้นไม่มี โดยทั่วไประดับความปลอดภัยซึ่งยอมรับกันโดยได้จากการออกแบบและการก่อสร้างตามมาตรฐานการออกแบบ และก่อสร้างตามกฎหมายอยู่แล้ว และระดับความปลอดภัยนี้จะใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการประเมินโครงสร้างต่อไป อย่างไรก็ตามวิจารณญาณ ของวิศวกรเองก็มีความสำคัญเป็นอันดับแรกเช่นกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.4.2 ขบวนการในการประเมินโครงสร้าง

เมื่อทราบข้อมูลและทำการประเมิน หากผลลัพธ์แสดงว่าโครงสร้างมีความเพียงพอ ขบวนการก็จะหยุดลงในขั้นนั้น หากไม่อาจหาข้อสรุปได้ การรวบรวมข้อมูลก็จะทำต่อและมีการประเมินในรายละเอียดมากขึ้นไปตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่างานที่ต้องทำนั้นเป็นขั้นตอนไป ซึ่งแต่ละขั้นตอนที่จะทำต่อไปขึ้นอยู่กับการค้นพบในขั้นตอนที่มาก่อนหน้านั่นเอง รายละเอียดขั้นตอนต่างๆที่สำคัญมีดังนี้

2.4.2.1 การรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ การก่อสร้าง ประวัติและสภาพปรากฏในปัจจุบันของอาคารหรือโครงสร้าง เป็นสิ่งที่ต้องพยายามรวบรวมให้ได้มากที่สุด ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 3 ส่วนดังนี้

1. ขนาดและมิติต่างๆของโครงสร้าง ซึ่งหาได้จากรูปแบบก่อสร้างที่มีอยู่เดิม แต่จะต้องทำการตรวจสอบจากสถานที่จริงเพื่อความละเอียด
2. น้ำหนักบรรทุกต่างๆ และสภาพการใช้งานในปัจจุบันและน้ำหนักบรรทุกที่จะใช้ในอนาคต
3. วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง สภาพทางกายภาพและความบกพร่องหรือความเสียหายที่ปรากฏต่อสายตาจะต้องค้นหาให้พบ

โครงสร้างอาคารจะต้องได้รับการสำรวจอย่างละเอียด ในกรณีที่มีร่องรอยของความเสียหายหรือความบกพร่องในการก่อสร้างปรากฏให้เห็น โครงสร้างนั้นมั่นคงเพียงพอ หากใช้วิธีการนี้จะต้องมีการติดตามตรวจสอบอาคารอยู่เป็นระยะหนึ่งด้วย ข้อสรุปของผลจากการประเมินอาจเป็นดังนี้

- โครงสร้างมีความมั่นคงเพียงพอสำหรับการใช้งานอย่างในปัจจุบันตลอดจนครบอายุของโครงสร้างเอง หากได้รับการดูแลรักษาอย่างถูกต้อง
- โครงสร้างแม้มีความมั่นคงเพียงพอในสภาพปัจจุบัน ก็อาจจะไม่เป็นเช่นนี้ในอนาคต
- โครงสร้างไม่มั่นคงเพียงพอสำหรับการใช้งานในปัจจุบัน แต่อาจเพียงพอหรือไม่พอสำหรับการใช้งานในลักษณะอื่น
- โครงสร้างไม่มั่นคงเพียงพอและต้องการมาตรการในการแก้ไข
- โครงสร้างไม่ปลอดภัยและเกินกว่าจะแก้ไขตามปกติได้
- ข้อมูลต่างๆยังไม่เพียงพอที่จะให้ข้อสรุปต่างๆได้อย่างชัดเจน

ข้อแนะนำต่างๆที่เกี่ยวข้องกับข้อสรุป จะเป็นข้อเสนอแนะในการแก้ไข การบำรุงรักษาอาคาร การตรวจสอบร่องรอยการเสื่อมสภาพต่อไป

2.4.2.2 **การประเมินกำลังของโครงสร้าง**

เมื่อสงสัยว่าโครงสร้างที่มีอยู่เดิมอาจมีกำลังต่ำกว่าที่เป็น หรือไม่แน่ใจในเรื่องความปลอดภัยในการใช้อาคาร หรือมีการเปลี่ยนแปลงประเภทการใช้อาคาร รวมทั้งอาคารที่ซ่อมแซมเนื่องจากกรณีใดก็ตาม อาจกระทำได้โดยการประเมินกำลังด้วยวิธี การวิเคราะห์ และ/หรือ การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุก ดังนี้ [4]

1. การวิเคราะห์ นั่นคือ ต้องทำการสำรวจ ตรวจสอบมิติและรายละเอียดขององค์อาคาร คุณสมบัติต่างๆของวัสดุและสภาวะการต่างๆที่ตรงกับโครงสร้างที่ก่อสร้างจริง
2. การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุก ยอมให้กระทำได้เฉพาะองค์อาคารที่รับโมเมนต์ดัดเท่านั้น กล่าวคือ ทดสอบได้เฉพาะพื้นและคานเท่านั้น โดยทั่วไปจะไม่ทำการทดสอบโครงสร้างนั้นก่อนที่จะมีอายุ 56 วัน เว้นแต่มีการตกลงกันในระหว่างผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด

2.4.3 **การตรวจสอบจากภายนอก**

การตรวจสภาพที่มองเห็นจากภายนอกของโครงสร้างเพื่อนำไปสู่การตรวจสอบที่ละเอียดมาก คือ

2.4.3.1 **การหารอยแยกร้าว** เพราะเป็นการแสดงว่าโครงสร้างเริ่มจะลดความแข็งแรงลง นอกจากนี้รอยร้าวยังสามารถบอกได้ว่ามีสาเหตุมาจากอะไร โดยพยามแยกออกเป็นข้อๆคือ

- ขนาดของรอยร้าว (ความลึก ความกว้าง และความยาว)
- ทิศทาง (ตามขวาง ตามยาว ตามดิ่ง ตามแนวเอียง หรือมีกระจายทั่วๆไป)
- ตำแหน่งของรอยร้าว
- รอยร้าวที่เกิดขึ้นตอนไหนเมื่อไหร่

2.4.3.2 **การทำแผนที่พื้นผิว** (Surface Mapping)

การกระทำอาจอาศัยเทคนิคการวาด, การถ่ายรูป หรืออาจจะถ่ายสไลด์หรือภาพยนตร์ การทำแผนที่พื้นผิวจะรวมไปทั้งรอยร้าว รอยแตกหักส่วนหลุดหรือปริออก การบิดงอของโครงสร้าง รอยขรุขระ ลุ่มดอนหรือปุ่ม ลักษณะสี รอยกัดกร่อน รอยรั่วซึม รอยเชื่อมต่อ ความแน่นของเนื้อคอนกรีต และมีอื่นๆอีกมากตามแต่วิศวกรคิดว่าจะมีประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆในการทำแทนพื้นผิว อาจอาศัยเครื่องมือหรืออุปกรณ์ เช่น แบบโครงสร้าง เทปวัดความยาวและไม้บรรทัด กระดาษ แผ่นไม้รอง และ สมุดบันทึกการสำรวจ มีดปลายแหลม กล้องขยายแบบเล็ก กล้องถ่ายรูป เป็นต้น

การทำแผนที่พื้นผิว จะต้องกระทำทั้งผิวนอก ผิวใน หรือโดยรอบของโครงสร้าง การกระทำต้องทำให้ระบบ เริ่มจากด้านหนึ่งของโครงสร้างไปอีกด้านหนึ่งที่สำคัญ แผนที่ต้องทำชัดเจนมีรายละเอียดอยู่

---

[4] อเนก ศิริพานิชกร, “เกณฑ์กำหนดสำหรับงานคอนกรีต,” ข่างช่าง 245 (กันยายน 2535): 43.

2.5 โครงสร้างอาคาร

2.5.1 โครงสร้าง

2.5.1.1 หน้าที่ของโครงสร้าง

แรงและน้ำหนักบรรทุกจะเป็นสิ่งบังคับ และจัดระเบียบรูปทรงโครงสร้างธรรมชาติให้มีลักษณะต่างกันไปได้อย่างเหมาะสมที่สุด การฝืนกฎธรรมชาติจะทำให้เกิดความยุ่งยาก ถ้าเคารพกฎของการถ่ายแรงให้เป็นไปอย่างตรงไปตรงมาจะทำให้เกิดความปลอดภัย มีการเสียหายเปลี่ยนรูปน้อย มีความมั่นคง ให้ความง่ายสะดวกในการสร้างประกอบเป็นรูปทรงขึ้นมา [5]

โครงสร้าง คือ สิ่งที่สร้างประกอบขึ้นมีหน้าที่รับน้ำหนักถ่ายทอดต่อกันได้อย่างมีประสิทธิภาพและทรงตัวอยู่ได้อย่างมีเสถียรภาพ [6] โครงสร้างอาจแยกออกเป็นหลายส่วนประกอบร่วมกันจนเสร็จเป็นตัวอาคารขึ้นมา โครงสร้างย่อยเหล่านี้อาจมีหลายหน่วยย่อยเช่น ฐานราก เสา คาน พื้น บันได เป็นต้น เมื่อประกอบเข้าด้วยกันทั้งหมดก็เป็นอาคารและเกิดเป็นรูปร่างโครงสร้างแต่ละชนิดมีลักษณะ เฉพาะ เนื่องจากมีแรงหรือน้ำหนักบรรทุกเป็นตัวบังคับให้เกิดรูปร่างต่างๆกันไป เมื่อแรงที่ถ่ายทอดต่อเนื่องถูกต้องตามเกณฑ์แล้วโครงสร้างนั้นจะตั้งอยู่ได้โดยมั่นคงก่อให้เกิดความปลอดภัยได้ เช่นเดียวกันเมื่อต้องใช้วัสดุต่างกันก็ต้องใช้ให้เหมาะกับความสามารถของการรับแรงนั้นๆด้วย

2.5.1.2 หลักการและลักษณะของโครงสร้างเสาคาน

ตึกแถวในสยามสแควร์โดยส่วนใหญ่เป็นโครงสร้างระบบเสาคาน แต่ใช้ลักษณะของชิ้นส่วนคอนกรีตกึ่งสำเร็จรูปนำมาประกอบกัน โดยอาศัยหลักการดังนี้

หลักการโครงสร้างเสาและคาน คือ การรับน้ำหนักจากพื้นที่ส่งคาน จากคานส่งน้ำหนักลงเสา โครงสร้างเสา และคานแบบสำเร็จรูปนอกจากจะแตกต่างจากโครงสร้างแบบหล่อคอนกรีตกับที่ในกรณีที่เสาและคานเป็นแบบหล่อสำเร็จรูปแล้วนำมาประกอบกัน มีความแตกต่างจากระบบหล่อกับที่อีกประการหนึ่ง คือ โครงสร้างเสา คานสำเร็จรูปมักจะมีแนวคานสำเร็จรูปอยู่เพียงแนวใดแนวหนึ่งเท่านั้น ไม่มีคานวิ่งเข้าหาเสาทั้ง 4 ด้านเหมือนกับการหล่อกับที่ ทั้งนี้เพราะจะทำให้เกิดความยุ่งยากในการผลิตและติดตั้งเป็นอย่างมาก ดังนั้นในระบบสำเร็จรูปจะมีคานเฉพาะในแนวที่รับน้ำหนักจากพื้นเท่านั้น ส่วนอีกแนวหนึ่งซึ่งไม่มีคานยึดนั้นจะถูกยึดโดยแผ่นพื้นหรือผนัง วิธีการต่อชิ้นส่วนของเสาและคอนกรีตเข้าด้วยกันมีความยาวจนกว่าระบบแผ่นพื้นรับน้ำหนักเป็นอันมาก

คานใช้ผิวบนของด้านแคบรับน้ำหนักบรรทุก คานรับแรงดัดในแนวดิ่งกับระนาบคานได้ดี ที่ผิวบนรับแรงอัดนั้นอาจเสริมเนื้อให้แข็งตัวให้มีหน้าตัดมากขึ้นได้ และอาจเสริมปล้องตั้งเป็นระยะ

ชิ้นส่วนพื้นสำเร็จรูป แบ่งลักษณะตามระบบได้เป็น 2 ลักษณะ คือ 1. พื้นวางบนคานของโครงสร้างเสาและคาน 2.พื้นที่วางบนกำแพงหรือผนังรับน้ำหนัก ทั้ง2ลักษณะมีรูปลักษณะและรายละเอียดแตกต่างกันตามเหตุผลของระบบโครงสร้าง แต่เหมือนกันในกรณีที่ทำหน้าที่ในการรับแรงประเภทเดียวกัน

---

[5] เฉลิม สุจริต, วัสดุและการก่อสร้างสถาปัตยกรรม, พิมพ์ครั้งที่ 5 (กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543), หน้า 6.

[6] เรื่องเดียวกัน.หน้า 7

2.5.1.3 ชิ้นส่วนหรือองค์อาคารพื้นฐานของโครงสร้าง

องค์อาคารหรือชิ้นส่วนของโครงสร้างแบ่งออกได้ตามลักษณะรูปทรงทางเรขาคณิต ความแข็งของวัสดุ และการตอบสนองต่อน้ำหนักบรรทุกที่มากระทำ ชิ้นส่วนหรือองค์อาคารที่จะกล่าวถึงได้แก่

1. <u>เสา</u>

ทำหน้าที่รับแรงอัดตามแรงแกนเสาในแนวดิ่ง ถ้าแรงที่มากระทำเยื้องศูนย์หรือกระทำด้านข้าง จะทำให้เสาเกิดการโก่งตัว ความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาจะแปรผกผันกับความยาวและความสูงของเสา และแปรตามความหนาและความกว้างของเสา ดังนั้นความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาก็จะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนระหว่างความสูงต่อความกว้างของเสา หรือเรียกว่าอัตรา ส่วนความชะลูดของเสาคือ เสายิ่งมีความสูงมาก โอกาสจะเกิดการโก่งเดาะยิ่งมากเช่นกัน

2 <u>คาน</u>

ทำหน้าที่รับแรงและถ่ายแรงออกทางด้านข้าง ตามความยาวของคานไปจุดที่รองรับ ในขณะที่คานรับน้ำหนักจะเกิดโมเมนต์ดัดเกิดขึ้นภายในคาน โดยจะทำให้คานเกิดการโก่งตัว ซึ่งเป็นผลให้เกิดหน่วยแรงเฉือนทั้งในแนวราบและในแนวดิ่งขึ้นภายในคาน ถ้าพิจารณาหน้าตัดใดๆของคานจะพบว่าที่ขอบบนและขอบล่างของคานจะเกิดหน่วยแรงอัดสูงสุดและหน่วยแรงดึงสูงสุดตามลำดับ

3 <u>พื้น</u>

เป็นโครงสร้างในแนวระนาบ เมื่อมีน้ำหนักบรรทุกจะถ่ายแรงออกด้านข้างเหมือนคาน

2.5.1.4 การเปลี่ยนรูปของวัสดุที่เป็นโครงสร้าง

โครงสร้างทั่วไปที่ใช้งาน ยอมให้เกิดการเปลี่ยนรูปแตกต่างไปจากสภาพแนวหรือระยะเดิมได้โดยความ ยาวยอมให้เปลี่ยนได้ 1 : 300 ของช่วงเดิมเมื่อบรรทุกน้ำหนักจร การสั่นสะเทือนทำให้เกิดการเปลี่ยนรูปได้ เมื่อเกิดบ่อยต้องระวังถึงความมั่นคงของโครงสร้างนั้น ต้องคำนึงตลอดถึงส่วนเอกได้แก่ เสา คาน และโครงยึด

2.5.2 <u>แรงกระทำและน้ำหนักของโครงสร้าง</u>

2.5.2.1 ลักษณะของแรงหรือน้ำหนักภายนอกที่กระทำต่อองค์อาคารใด ๆของโครงสร้าง ดังนี้

1. <u>น้ำหนักบรรทุกกระทำเป็นจุด</u> ได้แก่ น้ำหนักจากเสา
2. <u>น้ำหนักบรรทุกแผ่กระจาย</u> ได้แก่ น้ำหนักจรบนพื้นหรือแรงลมที่กระทำต่อผนัง

โดยปกติแรงที่กระทำต่อองค์อาคารจะเกิดขึ้นได้ 3 แบบ ได้แก่

- แรงกระทำเกิดขึ้นตามแนวแกนขององค์อาคารอย่างเดียว
- ทิศทางของแรงกระทำทำมุมกับแนวแกนขององค์อาคาร
- ทิศทางของแรงกระทำ ตั้งฉากกับแนวแกนขององค์อาคาร

ในกรณีที่ทิศทางของแรงกระทำจากภายนอกองค์อาคารไม่ได้อยู่ในแนวเดียวกับแกนขององค์อาคาร ลักษณะเช่นนี้แรงกระทำจะพยายามทำให้องค์อาคารหมุนไปตามทิศทางที่แรงกระทำ เกิดเป็นแรงโมเมนต์ดัด ถ้าองค์อาคารอยู่ในสภาวะสมดุลจะเกิดโมเมนต์ต้านทานขนาดเท่ากันในทิศทางตรงกันข้าม

2.5.3 **น้ำหนักบรรทุก**

น้ำหนักบรรทุกที่กระทำต่ออาคารนั้นมีหลายประเภท ส่วนใหญ่เป็นน้ำหนักบรรทุกสืบเนื่องมาจากแรงดึงดูดของโลกซึ่งกระทำในแนวโน้มถ่วงของโลก ได้แก่ น้ำหนักบรรทุกของวัตถุ น้ำหนักบรรทุกจากการใช้สอยบนเนื้อที่อาคาร

2.5.3.1. **น้ำหนักบรรทุกคงที่**

เป็นน้ำหนักบรรทุกจากส่วนประกอบของอาคารเช่น เสา คาน พื้น กำแพง บันได ฯลฯ รวมถึงน้ำหนักของเครื่องมือเครื่องใช้ที่ติดตั้งไว้อย่างถาวร น้ำหนักประเภทนี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาการใช้งาน ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงก็จะน้อยมากในช่วงอายุการใช้งานของอาคารน้ำหนัก บรรทุกคงที่ไม่ขึ้นกับเวลา

2.5.3.2. **น้ำหนักบรรทุกจร**

เป็นน้ำหนักบรรทุกจากวัตถุสิ่งของต่างๆที่นอกเหนือจากน้ำหนักบรรทุกคงที่ รวมไปจนถึงน้ำหนักของผู้คนที่ทำงานหรือสัญจรไปมาในพื้นที่ใช้สอยเหล่านั้น น้ำหนักบรรทุกประเภทนี้สามารถเคลื่อนย้ายได้ จึงเป็นผลให้น้ำหนักที่กระทำต่อพื้นที่หนึ่งๆเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาและตามลักษณะของการใช้งานของอาคาร น้ำหนักบรรทุกนี้ยังสามารถแบ่งออกเป็น

1. น้ำหนักบรรทุกจรถาวร คือ น้ำหนักบรรทุกที่เกิดจากเฟอร์นิเจอร์ต่างๆเช่น โต๊ะ เก้าอี้ และเครื่องใช้ต่างๆ รวมถึงน้ำหนักของคนในสภาวะปกติหรือตามสภาวะการใช้งานในอาคารนั้นๆ น้ำหนักประเภทนี้จะกระทำอาคารอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาและมีค่าค่อนข้างคงที่ในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ การเปลี่ยนแปลงอันเป็นผลทำให้น้ำหนักบรรทุกประเภทนี้มีค่าเกิดขึ้นจนอาจเปลี่ยนไปมากได้
2. น้ำหนักบรรทุกจรชั่วขณะ คือ น้ำหนักบรรทุกที่เกิดขึ้นในสภาวะผิดปกติ เช่น การรวมกันเป็นจำนวนมากของวัสดุหรืออุปกรณ์อื่นๆในที่เดียวชั่วขณะ น้ำหนักประเภทนี้เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาอันสั้นๆไม่ต่อเนื่อง แต่ก่อให้เกิดน้ำหนักบรรทุกที่มีค่าสูงกว่าสภาวะปกติมาก ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักประเภทนี้จะมีมากเฉพาะช่วงเวลาที่เกิด

2.5.4 **กำลังของโครงสร้าง**

กำลังของชิ้นส่วนโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กจะเปลี่ยนแปลงตามเรื่องต่างๆหลายอย่าง เช่น ชนิดของแรงในองค์อาคาร ลักษณะ โครงสร้างและมิติทางเรขาคณิตรวมไปถึงวัสดุที่ใช้ก่อสร้าง ฝีมือ และเทคนิคในการก่อสร้าง สามารถแบ่งได้เป็นดังนี้

2.5.4.1. **แรงในองค์อาคาร**

แรงที่เกิดขึ้น ณ.จุดใดในองค์อาคาร อาจมีชนิดเดียวหรือมากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นอยู่กับชนิดและรูปร่างขององค์อาคารแรงที่จะพิจารณาในชิ้นส่วนโครงสร้าง คือ แรงดัด แรงเฉือน และแรงอัดตามแกน แรงบิด เป็นต้น

2.5.4.2. **ลักษณะและมิติของโครงสร้าง**

ลักษณะของโครงสร้างมีความสำคัญในการวิเคราะห์โครงสร้าง เช่น เสา คาน โครงข้อแข็ง หรือโครงข้อหมุนจะใช้วิธีในการวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน และในแต่ละส่วนของอาคารยังมีแรงภายในหรือแรงภายนอกเกิดขึ้นแตกต่างเช่นกัน ตามสภาวะมิติที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะกรณีโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กจะประกอบด้วย ขนาดกว้าง-ยาวของหน้าตัด ขนาดและปริมาณเหล็กเสริม เหล็กปลอก ตำแหน่งของเหล็กเสริมในหน้าตัดทั้งที่เป็นความลึกประสิทธิผลหรือระยะหุ้มเหล็กต่างๆ ในการวิเคราะห์แรงภายนอก ความยาวของชิ้นส่วนโครงสร้างรวมไปถึงรอยต่อองค์อาคาร ล้วนมีความสำคัญต่อกำลังของโครงสร้างทั้งสิ้น

2.5.4.3. **วัสดุหลัก**

วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก จะประกอบด้วยเหล็กเสริม เหล็กปลอก คอนกรีต ล้วนมีความสำคัญต่อกำลังทั้งสิ้น นั่นคือ กำลังอัดของคอนกรีตและกำลังดึงของเหล็กเสริมจะมีผลกระทบโดยตรงต่อกำลังของชิ้นส่วนโครงสร้างในลักษณะต่างๆของแรง อีกทั้งมีผลต่อพฤติกรรมอย่างอื่น เช่น การแอ่นตัว การโก่งงอ การบิดตัว เป็นต้น

2.5.4.4 **ข้อกำหนดของความปลอดภัย**

โครงสร้างหรือส่วนต่างๆของโครงสร้าง จะต้องมีกำลังสำรองสูงกว่าความสามารถที่จะต้านแรงกระทำปกติ ทั้งนี้เนื่องจากแรงกระทำเพิ่มหรือกำลังของวัสดุมีค่าต่ำกว่าที่ระบุ แรงกระทำเพิ่มขึ้นในโครงสร้างเกิดขึ้นจากสาเหตุหลายประการ เช่น ลักษณะการใช้งานของโครงสร้างต่างไปจากสภาพเดิมที่ออกแบบ หรือการประเมินผลของแรงต่ำเนื่องจากสมมติฐานต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้าง หรือเนื่องจากขั้นตอนและวิธีการก่อสร้าง สำหรับกำลังของวัสดุต่ำกว่าระบุเป็นผลมาจากการบ่ายเบนของกำลังวัสดุ ความประณีต มิติหรือการควบคุมงาน

พฤติกรรมของเสาคอนกรีต เมื่อเสามีความยาวน้อยและแรงกระทำผ่านศูนย์กลางของเสาจะไม่มีโมเมนต์ดัดเกิดขึ้นในเสา ในสภาพจริงเป็นสิ่งยากมากที่จะทำให้แรงกระทำผ่านศูนย์กลางพอดี

ทฤษฎีโครงสร้างใช้สมมติฐานเบื้องต้นเป็นหลักในการวิเคราะห์และคำนวณโครงสร้าง [7] คือ

1 วัสดุที่ใช้ทำส่วนของโครงสร้างหนึ่งๆจะต้องเป็นเนื้อเดียวกันตลอด และมีคุณสมบัติของการรับแรงหรือน้ำหนักบรรทุกเหมือนกันทุกทิศทาง

2 หน่วยแรงที่เกิดขึ้นภายในเนื้อวัสดุของส่วนโครงสร้าง ต้องไม่มากเกินกว่าขีดจำกัดยืดหยุ่นของวัสดุนั้น

3 การโก่งงอ หรือการเคลื่อนที่ต่างๆที่เกิดขึ้น อันเนื่องมาจากการกระทำของแรงหรือน้ำหนักบรรทุกถือว่ามีค่าน้อยมาก เมื่อเทียบกับขนาดของส่วนโครงสร้างนั้น ฉะนั้นการเพิ่มแรงหรือน้ำหนักอาจสมมุติได้ว่า แรงหรือน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นนี้กระทำต่อส่วนโครงสร้างนั้นๆในขณะที่โครงสร้างนั้นยังไม่มีการโก่งงอหรือเคลื่อนที่ และค่าของการโก่งงอหรือเคลื่อนที่ทั้งหมด ณ.จุดนั้น อันเนื่องมาจากแรงหรือน้ำหนักต่างๆที่กระทำบนโครงสร้าง

---

[7] วินิต ช่อวิเชียร, ทฤษฎีโครงสร้าง, พิมพ์ครั้งที่ 1. (กรุงเทพมหานคร: ป.สัมพันธ์พาณิชย์, 2521), หน้า 10.

2.5.5 **<u>รอยต่อของส่วนประกอบโครงสร้าง</u>**

2.5.5.1 **ส่วนประกอบโครงสร้าง** เป็นส่วนประกอบอาคารที่ทำหน้าที่รับน้ำหนักโดยตรง

2.5.5.2 **ส่วนประกอบที่ไม่ใช่โครงสร้าง**

คือ ฝ้าเพดาน ผนังภายนอกและภายในที่ไม่ได้ทำหน้าที่รับน้ำหนัก กระเบื้องปูพื้น อิฐหรือวัสดุก่อประเภทใดก็ตาม กรอบและบานประตูหน้าต่างๆ มีหลักการและวิธีการประกอบและติดตั้งที่ปฏิบัติกัน สามารถนำมาร่วมกับส่วนประกอบโครงสร้างได้

ชิ้นส่วนต่างๆเมื่อประกอบกันและเป็นส่วนหนึ่งของอาคารจะต้องมีความมั่นคงแข็งแรง มีความสามารถ ในการรับน้ำหนักตายตัวและน้ำหนักจรภายใน และสามารถต่อต้านแรงกระทำภายนอกได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย รอยต่อโครงสร้างจะแตกต่างกันตามวัสดุ ระบบโครงสร้างและวิธีการก่อสร้าง แรงกระทำภายนอกมีโอกาสทำความเสียหายให้แก่อาคารได้โดยง่ายมากกว่าแรงกระทำภายใน ซึ่งได้แก่ น้ำหนักตายตัวและน้ำหนักจร แรงกระทำภายนอกกระทำต่ออาคารในทิศทางที่กำหนดแน่นอนไม่ได้ และเวลาที่แรงกระทำ ฉะนั้นในการออกแบบโครงสร้างและรอยต่อของส่วนประกอบโครงสร้างทั้งในระนาบดิ่งและระนาบนอนในลักษณะของ 3 มิติ จะต้องนำมาพิจารณาโดยถี่ถ้วน

2.5.6 **<u>คุณสมบัติและคุณลักษณะของรอยต่อโครงสร้าง</u>**[9]

2.5.6.1. **ส่วนประกอบโครงสร้างทั้งในระนาบตั้งและระนาบนอน**

เมื่อได้ประกอบกันเป็นอาคารสมบูรณ์แล้ว จะต้องมีความสามารถในการต่อต้านแรงกระทำภายนอกได้ทุกๆแนวทางที่แรงภายนอกกระทำ เพราะการที่ส่วนประกอบส่วนใดส่วนหนึ่งมีการเคลื่อนตัวเสียหายหรือพัง จะเป็นสาเหตุให้โครงสร้างทั้งหมดพังได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารสูงที่มีมากชั้น ไม่ว่าจะเป็นโครงสร้างผนังรับน้ำหนักหรือ โครงสร้างเฟรม

2.5.6.2 **ข้อต่อหรือรอยต่อต่าง ๆของส่วนประกอบโครงสร้าง**

ต้องผ่านการพิเคราะห์โดยละเอียดถี่ถ้วนในการออกแบบทั้งในด้านวิศวกรรม สถาปัตยกรรม วิธีการก่อสร้างและการจัดระบบ

2.5.6.3. **คุณสมบัติขิงรอยต่อของส่วนประกอบโครงสร้าง**

จะต้องมีความสมบูรณ์ในด้านทฤษฎี การปฏิบัติ การเคลื่อนย้ายขนส่ง การประกอบติดตั้ง

2.5.6.4. **รอยต่อต่าง ๆ**

จะต้องมีความสามารถป้องกันการรั่วไหล ซึมจากน้ำฝน ความร้อน

---

[9] เรืองศักดิ์ กันตะบุตร. “ รอยต่อของส่วนประกอบโครงสร้าง”, <u>เอกสารประกอบการอบรมระบบประสานทางพิกัดในงานก่อสร้างสถานที่ราชการ</u>..(ม.ป.ท.) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย, 2520,หน้า2-3.

2.5.7. **<u>จุดต่อ ข้อต่อหรือรอยต่อของโครงสร้าง</u>**

จุดต่อ ข้อต่อ หรือ รอยต่อของโครงสร้างที่เกิดจากการนำปลายของแต่ละส่วนของโครงสร้างมายึดต่อกัน มีอยู่ 2 แบบ [8]คือ

2.5.7.1. **จุดต่อแบบยึดหมุน** (Pinned joint)

ที่จุดต่อแบบยึดหมุนไม่มีการถ่ายโมเมนต์ดัดจากส่วนโครงสร้างหนึ่งไปยังอีกโครงสร้างหนึ่ง ผลรวมของโมเมนต์ดัดที่จุดต่อนี้เป็นศูนย์

2.5.7.2 **จุดต่อแบบยึดรั้ง** (Rigid joint)

จะมีการถ่ายโมเมนต์ดัดจากส่วนโครงสร้างหนึ่งไปยังอีกโครงสร้างหนึ่ง โดยถ้าส่วนโครงสร้างใดตรงจุดต่อหมุนเป็นมุมเท่าใด ส่วนของโครงสร้างอื่นๆที่นำมาต่อกันตรงจุดต่อนั้นจะหมุนไปในทิศทางเดียวกันและเป็นมุมเท่านั้น

2.6 การวิบัติของอาคาร

หลักการทางวิศวกรรมกำหนดให้ต้องมีความประหยัด แต่คำนึงถึงการใช้งานได้อย่างปลอดภัย โดยยอมรับหลักการทางธรรมชาติว่าทั้งวัสดุ ฝีมือแรงงาน และการใช้งานมีความปรวนแปรในตัวของมันเอง ฉะนั้นงานทาง วิศวกรรมจึงจำเป็นต้องมีอัตราส่วนของความปลอดภัย เพื่อให้ความมั่นใจว่า ผลงานทางวิศวกรรมมีความปลอดภัยต่อการใช้งานตลอดอายุที่ออกแบบไว้ของผลงานนั้นๆ การวิบัติจะเกิดขึ้นเมื่อกำลังความสามารถหรือความแข็งแรงของงานวิศวกรรมมีน้อยกว่ากำลังหรือแรงที่ใช้งานจริงเหตุเกิดขึ้นอาจเกิดจากความผิด พลาดของวัสดุ ฝีมือแรงงาน หรือการใช้งานหรือเหตุที่ไม่คาดคิดหรือหลายๆสาเหตุรวมกัน พบว่างานวิศวกรรมที่เกิดการวิบัติมักเกิดจากความผิดพลาดของหลายๆสาเหตุรวมกันความผิดพลาดจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งมักจะสามารถต้านทานการวิบัติได้โดยอัตราส่วนความปลอดภัยที่ออกแบบไว้ [10]

2.6.1 **<u>การบรรทุกน้ำหนักเกินและการออกแบบต่ำกว่ากำหนด</u>**

เป็นคำอธิบายที่มักเกิดขึ้นคู่กัน และให้ผลลัพธ์คล้ายกัน กล่าวคือ ความแข็งแรงที่ออกแบบไว้มีน้อยกว่าแรงที่เกิดขึ้นจริง แต่สองคำนี้จะแตกต่างกันอย่างมากในการบ่งชี้ว่าความผิดพลาดเกิดขึ้นในขั้นตอนการใช้งาน หรือขั้นตอนการก่อสร้าง

---

[8] เรื่องเดียวกัน, หน้า 12.

[10] สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ,<u>หนังสือประกอบการสัมมนาเรื่อง วิศวกรรมการแก้ไข และการรื้อถอนอาคารจัดโดย</u> (คณะอนุกรรมการหน่วยเฉพาะกิจเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม คณะกรรมการวิชาการ สาขาวิศวกรรมโยธา, 2532), หน้า 25-30.

2.6.1.1 **การออกแบบการรับน้ำหนัก**

แรงหรือน้ำหนักที่ใช้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงที่มาและความเหมาะสมในการเลือกใช้ โดยต้องคำนึงถึงประเด็นดังต่อไปนี้

1. <u>ค่าที่กฎหมายกำหนด</u> ค่าที่ประมวลมาจากน้ำหนักจริงหรือการใช้งานจริง
2. <u>ลักษณะของแรงหรือน้ำหนัก</u>
   - น้ำหนักกระทำเป็นจุด - แรงไม่สม่ำเสมอ เช่นแรงลม
   - ตำแหน่งไม่แน่นอนหรือ -เป็นน้ำหนักคงค้างอยู่ถาวร
   - แรงเคลื่อนตัว - การสั่นสะเทือน
3. <u>แรงจากปัจจัยภายนอก</u> เช่น
   - แรงดันดิน
   - แรงฉุดลงต่อเสาเข็ม (Negative Skin Friction) เนื่องจาก Load Subsidence
   - แรงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

2.6.1.2 **การบรรทุกน้ำหนักเกิน**

การใช้งานอาคารโดยมีน้ำหนักบรรทุกสูงกว่าค่าที่ใช้ในการออกแบบ อาจเกิดขึ้นโดยความไม่รู้หรือไม่มีข้อมูลทั้งค่าที่ออกแบบหรือค่าน้ำหนักที่ใช้งานรู้ว่า การบรรทุกน้ำหนักเกิน แต่คิดว่าอาคารมีค่าเผื่อความปลอดภัย เพียงพอหรือออกแบบเผื่อไว้แล้ว รู้เท่าไม่ถึงการณ์หรือประเมินอันตรายจากการบรรทุกน้ำหนักเกินต่ำไป

2.6.2.3 **การใช้ประโยชน์และการดัดแปลงผิดวิธี**

การใช้งานผิดประเภทและการดัดแปลงอาคารเป็นปัญหาที่ใหญ่มากในประเทศไทย เนื่องจากความอ่อนแอในการบังคับใช้ข้อกฎหมาย ทำให้มีการดัดแปลงต่อเติมอาคารอย่างแพร่หลายอาทิเช่น ร้านค้า ห้องแถวพาณิชย์ เก็บสินค้าไว้มาก ต่อเติม เพิ่มจำนวนชั้นในอาคารห้องแถวพาณิชย์ต่อเติม ช่องทางเดินหลังห้องแถวและทาวเฮาส์เป็นห้องครัว

2.6.2.4 **การวิบัติเนื่องจากการบรรทุกน้ำหนักเกิน**

1. <u>การวิบัติของโครงสร้างชั่วคราว - ไม้แบบเนื่องจาก การบรรทุกน้ำหนักเกิน</u>

ไม้แบบเป็นโครงสร้างชั่วคราวที่มักเกิดการวิบัติ อันเนื่องจากผู้เกี่ยวข้องในหน่วยงานก่อสร้างเห็นว่าเป็นงานชั่วคราว จึงมักไม่มีการออกแบบอย่างจริงจัง แต่ใช้วิธีเปิดคู่มือดูค่าที่โรงงานแนะนำไว้เป็นตัวเลขที่ค่อนข้างสูง ส่วนกรณีไม้แบบทำจากไม้ก็มักไว้วางใจให้ช่างไม้ทำตามประสบการณ์ที่เคยผ่านมา กรณีที่เทคอนกรีตพื้นหนากว่าปกติ หรือตั้งนั่งร้านสูงกว่าปกติจึงมักเกิดการวิบัติ

2. <u>การวิบัติของพื้นอาคารเนื่องจากการบรรทุกน้ำหนักเกิน</u>

พื้นอาคารมักจะถูกการบรรทุกน้ำหนักเกินขณะก่อสร้างเสมอๆ เนื่องจากการกองเก็บวัสดุ เช่นปูนซีเมนต์ อิฐ ทราย หิน กระเบื้อง ฯลฯ แต่ไม่ใคร่พบการวิบัติใหญ่ๆ โดยมากจะเกิดรอยร้าวเป็น

สัญญาณเตือนภัยก่อนการวิบัติ แต่ในกรณีแผ่นพื้นสำเร็จรูปการวิบัติอาจเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วหลังจากเกิดรอยร้าวเตือนครั้งแรก

3. การวิบัติของคาน เนื่องจากการบรรทุกน้ำหนักเกิน

ผลจากการ น้ำหนักบรรทุกเกินนอกจากจะทำให้พื้นแตกร้าวแล้ว คานมักจะเกิดการแตกร้าวตามไปด้วย แต่เนื่องจากคานคอนกรีตเสริมเหล็กซึ่งหล่อในที่ต่อเนื่องติดอยู่กับเสาทำให้มี Redundant มากคานจะ เกิดโมเมนต์ Redistributionก่อน จึงไม่ค่อยเกิดวิบัติโดยสิ้นเชิงถึงขนาดคานหัวหลุดตกลงมาให้เห็น ส่วนกรณีซึ่งมีการการออกแบบต่ำกว่ามาตรฐาน คานก็มักเกิดรอยร้าวเป็นบริเวณๆไป อาทิ เช่นรอยร้าวที่ท้องบริเวณกึ่งกลางคาน เนื่องจากเสริมเหล็กน้อยเกินไปหรือรอยร้าวเฉียงๆ เนื่องจาก Shear Strengthไม่เพียงพอ

4. การวิบัติของเสาเนื่องจากการบรรทุกน้ำหนักเกิน

เนื่องจากเสาเป็นโครงสร้างที่สำคัญมากต่อเสถียรภาพโดยรวมของโครงสร้างอาคาร การวิบัติของเสา อาจจะทำให้อาคารทั้งหลังพังทลายลงมาทั้งหมดได้ ฉะนั้นCode of Practice จึงมักมีข้อกำหนดให้เสาเข็มมีค่าเผื่อความปลอดภัยค่อนข้างมาก ประกอบกับการการบรรทุกน้ำหนักเกิน ทุกพื้นที่ทั้งอาคารเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นได้ยาก การวิบัติของเสาเนื่องจากการบรรทุกน้ำหนักเกิน จึงไม่ค่อยพบเห็นบ่อยนัก แต่การวิบัติของเสาเนื่องจากการดัดแปลงต่อเติมอาคารจะพบได้บ่อยกว่าลักษณะการ ออกแบบต่ำกว่ามาตรฐานของเสามักจะพบเห็นได้ในกรณีที่ผู้ออกแบบไม่ได้คำนึงถึงโมเมนต์ดัดที่เกิดในเสาคิดแต่เฉพาะน้ำหนักในแนวแกน(แรงอัด)เท่านั้น ซึ่งอาจทำให้เกิดรอยร้าวในแนวราบบนเสาได้

5. การวิบัติของฐานรากและเสาเข็มเนื่องจากการบรรทุกน้ำหนักเกิน

การวิบัติของเสาเข็มเกิดขึ้นมากในบริเวณกรุงเทพฯ และพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งเป็นที่ราบลุ่มดินอ่อน ซึ่งต้องตอกเสาเข็มลึกและมีค่าก่อสร้างประมาณ 10 -20 %ของราคาโครงสร้างทั้งหมด ประกอบกับสภาพการแข่งขันทางการตลาด ทำให้เสาเข็มของอาคารตึกแถวทาวเฮาส์ จำนวนมาก การออกแบบมีมาตรฐานต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานทางวิศวกรรม ทำให้เกิดการวิบัติอยู่เนื่องๆหรือเมื่อมีเหตุแทรกซ้อนเล็กๆน้อยอาทิเช่น ดินเคลื่อนตัว หรือต่อเติมอาคารหรือแรงจาก Negative Skin Friction ก็เกิดทำให้เข็มเกิดการวิบัติได้โดยง่าย

2.6.1.5 การวิบัติของฐานรากและเสาเข็ม อันเนื่องจากการดัดแปลง หรือต่อเติมอาคาร

การต่อเติมอาคาร โดยการเพิ่มจำนวนชั้นเป็นสิ่งที่พบเห็นกันมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคาร ตึกแถว สิ่งที่ควรพิจารณา คือ ความเสี่ยงต่อการวิบัติขึ้นอยู่กับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการต่อเติมอาคารเป็นสัดส่วนเท่าใด เมื่อเทียบ กับน้ำหนักของอาคารเดิมหรือน้ำหนักที่ออกแบบไว้ ตัวอย่างเช่น การต่อเติมเพิ่ม 1 ชั้น บนตึกแถว 2 ชั้น ย่อมอันตรายมากกว่าการต่อเติมบนตึก 3 ชั้น 4 ชั้นหรือ 20 ชั้น เพราะการต่อเติมบนอาคาร 2 ชั้นเท่ากับเพิ่มน้ำหนักอีก 50 % ของน้ำหนักเดิม ขณะที่การต่อเติม 1 ชั้น บนตึก 5 ชั้น จะเพิ่มน้ำหนักเพียง 20% ของน้ำหนักเดิม แต่ความรู้สึกของชาวบ้านทั่วไปกลับคิดว่า การต่อเติมบนตึก 2 ชั้นจะอันตรายน้อยกว่าเพราะตึกยังเตี้ยอยู่ และเมื่อพิจารณาความเป็นจริงว่าอาคารตึกแถวในกรุงเทพฯและปริมณฑลซึ่งมีดินอ่อน เสาเข็มที่ออกแบบไว้ มักจะค่อนข้างหมิ่นเหม่อยู่แล้ว การต่อเติมอาคารจึงเป็นเหตุทำให้ตึกแถวทรุดตัว อันเนื่องจากเสาเข็มทานน้ำหนักไม่ไหว

2.6.1.6 **การวิบัติเนื่องจากการทรุดตัวของดิน**

ในพื้นที่ลุ่มปากแม่น้ำดังเช่นแม่น้ำเจ้าพระยา จะมีชั้นดินเหนียวอ่อนมากซึ่งมีคุณสมบัติเป็นนอกเหนือการควบคุมทำให้เกิดการทรุดตัวอย่างช้าๆเป็นบริเวณกว้าง โดยเฉพาะกรุงเทพฯและปริมณฑลมีการดูดน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ในปริมาณมาก จนระดับน้ำบาดาลลดลงไปเรื่อยๆการทรุดตัวของดิน จึงเกิดขึ้นเป็นเงาตามตัว ผลของการทรุดตัวของชั้นดินจะเพิ่มแรงฉุดลงต่อเสาเข็ม ทำให้เสาเข็มมีความสามารถรับน้ำหนักได้น้อยลง อาคารซึ่งออกแบบเสาเข็มโดยมีค่าเผื่อความปลอดภัยค่อนข้างน้อยเช่น ตึกแถวทาวเฮาส์ จึงเกิดการทรุดตัวต่างระดับและบางครั้งเกิดการทรุดตัวอย่างมากจนเกิดอาคารวิบัติ

2.6.2. **<u>เสถียรภาพของโครงสร้าง</u>**

เสถียรภาพของโครงสร้างเป็นพื้นฐานสำคัญ วิศวกรต้องคำนึงถึงในการออกแบบโครงสร้างของอาคาร นอกจากอาคารจะต้องสามารถรับน้ำหนักบรรทุกในแนวดิ่งแล้ว โครงสร้างอาคารต้องต้านแรงในแนวราบได้ด้วย อาทิ เช่น แรงลม แรงจากแผ่นดินไหว แรงในแนวราบอันเนื่องจากการใช้งาน แรงในแนวราบอันเนื่องจากโครงสร้างไม่ได้ อยู่ในแนวดิ่งอย่างสมบูรณ์ ฯลฯ จึงต้องออกแบบให้โครงสร้างอาคารสามารถต้านแรงในแนวราบที่อาจจะเกิดขึ้น

สมการสำคัญซึ่งวิศวกรต้องยึดเป็นหลักในการตรวจสอบเสถียรภาพของโครงสร้าง คือการวิบัติของโครงสร้างเนื่องจากการสูญเสียเสถียรภาพ อาจเกิดขึ้นในหลายรูปแบบ เช่น การล้มพับทางด้านข้าง การล้มคว่ำ การเลื่อนไถลและการดุ้งโก่งตัวของเสา

2.6.2.1 **การวิบัติของโครงสร้างชั่วคราว เนื่องจากการสูญเสียเสถียรภาพ**

โครงสร้างชั่วคราวประเภทนั่งร้านใช้แบบก่อสร้างมักพบการวิบัติกันมาก เนื่องจากวิศวกรไม่ใคร่ให้ความเอาใจใส่ในการออกแบบ หรือติดตั้งเพราะเห็นว่าเป็นงานชั่วคราว ประกอบกับมีการใช้ ค่าเผื่อความปลอดภัยค่อนข้างต่ำเมื่อเกิดความผิดพลาดเล็กๆน้อย ก็อาจทำให้เกิดการวิบัติได้

2.6.2.2 **การวิบัติเนื่องจากการล้มพับทางด้านข้าง**

เสถียรภาพที่ต้านทานการล้มพับทางด้านข้าง เป็นสิ่งที่สำคัญที่วิศวกรโครงสร้างต้องคำนึงถึงในการออกแบบโครงสร้างทุกครั้ง แต่ในหลายกรณีกลับพบว่าโครงสร้างง่ายๆเช่น โรงงาน มีเสถียรภาพต้านทานการล้มพับด้านข้างไม่เพียงพอ เพราะเทคนิคในการก่อสร้างโครงสร้างโรงงานเล็กๆ สืบทอดต่อมาเรื่อยๆ จนวิศวกรบางท่านลืมตรวจสอบเสถียรภาพของอาคาร โดยเฉพาะอาคารโรงงานขนาดใหญ่ และอาคารโรงงานซึ่งใช้เสาเหล็กแทนคอนกรีต จุดยึดที่ฐานเสามีความสำคัญมากต่อเสถียรภาพ

2.6.2.3 **การวิบัติเนื่องจากการสูญเสียเสถียรภาพของฐานรากและเสาเข็ม**

การก่อสร้างอาคารในพื้นที่ซึ่งมีชั้นดินอ่อนมากดังเช่นในเขตกรุงเทพฯและที่ราบลุ่มปากแม่น้ำจำเป็นต้อง ใช้เสาเข็มที่มีความยาวมาก ตัวเสาเข็มมักจะไม่ค่อยมีเสถียรภาพในทางราบ และไม่สามารถต้านทานแรงในแนวราบได้มากนัก คานคอดินที่ใช้ยึดฐานรากจึงมีความสำคัญมาก แต่การก่อสร้างอาคาร

เล็กๆเช่น ตึกแถว บ้านพักอาศัย มักจะละเลยการใช้คานคอดินยึดฐานรากไว้ ทำให้เป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการวิบัติโดยง่าย

2.6.2.4 **การวิบัติแบบล้มพับทางด้านข้างเนื่องจากการทรุดตัวของเสาเข็ม**

การทรุดตัวของเสาเข็มในบริเวณที่มีดินอ่อน อาจเกิดจากหลายสาเหตุ อาทิเช่น ชั้นดินอ่อนเกินกว่าที่คาดไว้ การถมดินบริเวณใกล้เคียงทำให้เกิดแรงปฏิกิริยาที่ผิวเป็นลบกระทำต่อเสาเข็ม โครงสร้างที่ปลูกสร้างในพื้นที่ดินอ่อน การออกแบบให้โครงสร้างมีเสถียรภาพต่อการทรุดตัวต่างระดับบ้างโดยโครงสร้างอาจจะมีรอยร้าวเพื่อเตือนภัยให้มีการซ่อมแซมแก้ไขแต่ต้องไม่พังทลายโดยฉับพลัน

2.6.2.5 **การวิบัติเนื่องจากการเคลื่อนตัวของดิน**

การถมดินบนพื้นที่ซึ่งมีดินเหนียวอ่อน จะทำให้เกิดเคลื่อนตัวไปทางด้านข้างของดิน หากมีกำแพงกันดินป้องกันไว้ ดินจะเคลื่อนตัวน้อยลง แต่หากไม่มีการป้องกันดินอาจจะเคลื่อนตัวจนทำให้เสาเข็มหลุดออกจากฐานรากของอาคาร หรือทำให้อาคารที่ตั้งบนพื้นที่ดินถมเกิดการเคลื่อนตัวไปได้ทั้งหลัง โดยอาจใช้เวลานานเป็นปี ในกรณีกลับกันการขุดดินหรือการถมดินในบริเวณใกล้เคียงกับอาคารเดิมอาจทำให้เสาเข็มและอาคารเดิมเคลื่อนตัวจนเกิดการวิบัติได้

2.6.3. Construction Defects VS. Design Defects

มักจะมีปัญหาในการวินิจฉัยการวิบัติโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่แบบที่เขียนไว้ไม่ชัดเจน หรือไม่ได้แสดงไว้ หรือแสดงไว้แต่ไม่ครบถ้วน หรือแบบขัดแย้งกัน เมื่อผู้รับเหมานำไปขยายเป็นแบบ Shop Drawing อาจจะแปลความผิดไปจากแนวคิดที่ออกแบบไว้ทำให้เกิดการวิบัติได้

การวิบัติประเภทนี้ มักเกิดจากเหตุสืบเนื่องเป็นขั้นตอน หากวิศวกรมีความรู้เพียงพอเกี่ยวข้องในแต่ละขั้นตอน อาจเกิดการทักท้วงทำให้มีการแก้ไขเปลี่ยน แปลงจนไม่เกิดเหตุวิบัติขึ้นได้รูปแบบดังนี้

2.6.3.1 **รายละเอียดไม่ถูกต้อง**

รายละเอียดที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม อาจมีการคำนวณผิดพลาดหรือรายละเอียดไม่สามารถทำงานได้ในทางปฏิบัติ หรือเมื่อทำงานตามแบบจะเกิดผลเสียอื่นๆตามมา อาทิเช่น ความร้อน การเป็นสนิมการกัดกร่อน เป็นต้น

2.6.3.2 **ขั้นตอนการก่อสร้างไม่ถูกต้อง**

โครงสร้างมีความสลับซับซ้อนกว่าปกติควรมีการระบุวิธีการก่อสร้างอย่างชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการถ่าย น้ำหนักหรือการรับแรงขณะก่อสร้าง ตัวอย่างเช่น โครงหลังคาเหล็ก โดยเฉพาะโครงหลังคาเหล็กซึ่งรับแรงเป็นโครงสร้างกริด 3 มิติ อาจเกิดการวิบัติได้ทั้งขณะก่อสร้างและในอนาคตงาน หากขณะก่อสร้างมีการรับน้ำหนักหรือรับแรงในรูปแบบระนาบทรัส 2มิติผิดไปจากการออกแบบ

2.6.3.3 **การควบคุมคุณภาพไม่ดี**

การควบคุมการก่อสร้าง มีความสำคัญอย่างมากต่อคุณภาพของงาน เพราะการควบคุมการก่อสร้างจะต้องควบคุมทั้ง ขนาด - ปริมาณ - คุณภาพวัสดุ - ฝีมือ และลำดับขั้นตอนการก่อสร้าง การควบคุมขนาดและปริมาณเป็นเรื่องที่ไม่ยากลำบากนัก คุณภาพของวัสดุละฝีมือแรงงาน จึงเป็นจุดที่บ่งชี้ได้ว่ามีการควบคุมการก่อสร้างที่ดีหรือไม่ สำหรับลำดับขั้นตอนก่อสร้างจะมีความสำคัญมาก เพราะมีความสำคัญต่อความแข็งแรงและปลอดภัย

2.7 การซ่อมแซมโครงสร้าง

การซ่อมแซมโครงสร้าง คือจะต้องเข้าใจถึงพฤติกรรมของโครงสร้างเดิมอย่างละเอียด แล้วจึงหาวิธีการซ่อมที่จะต้องไม่กระทบกระเทือนต่อส่วนอื่นๆ เพื่อให้ได้โครงสร้างใหม่ที่แข็งแรงมั่นคงต่อการรับน้ำหนักและการใช้งาน ในปัจจุบันนี้ยังไม่มีผู้สามารถรวบรวมวิธีการซ่อมแซมโครงสร้างแต่ละอย่างได้ เพราะมีข้อปลีกย่อยที่แตกต่างกันมาก

2.7.1 **<u>หลักการซ่อมแซม</u>** มีดังนี้

1. จะต้องสำรวจและวิเคราะห์ให้พบสาเหตุของการวิบัติที่แน่นอน
2. หาเทคนิคและวิธีการซ่อมแซมเพื่อขจัดสาเหตุแห่งการวิบัตินั้น
3. โครงสร้างหลังการซ่อมแซมจะต้องมีกำลังและพฤติกรรมในการใช้งานได้ดี

2.7.2 **<u>ลักษณะของงานซ่อมแซม</u>**

2.7.2.1. **งานเสริมกำลังดิน**

ปัญหาส่วนใหญ่เกี่ยวกับการขุดดินออกจากอาคาร การซ่อมแซมทำได้ 2 อย่าง คือ การทำโครงสร้างเพื่อรับแรงที่เป็นสาเหตุก่อให้เกิดการวิบัติได้ และการเสริมดินให้มีคุณสมบัติดีขึ้นโดยการ เทปูนใส่แผ่นเสริมกำลัง ทำเป็นทรายหรือการเทด้วยสารเคมีอื่นๆที่มีคุณสมบัติในการรับแรงเป็นต้น

2.7.2.2. **งานซ่อมแซมฐานราก**

ปัญหาเกิดจากการวิบัติในระหว่างการก่อสร้าง การทรุดตัวไม่เท่ากันของดินและอาคาร วิธีการซ่อมแซมขึ้นอยู่กับสาเหตุปลีกย่อย แต่ที่มักใช้กันคือ การยกตึก นั่นคือ การจะทำฐานรากใหม่ให้ถูกต้องตามสภาพการณ์ที่เอื้ออำนวย แล้วจึงอาคารวางบนฐานรากใหม่

2.7.2.3. **งานซ่อมโครงสร้าง**

ในที่นี้หมายถึง เสา คาน พื้น สำหรับอาคารโครงสร้างแบบทั่วไประบบเสา-คาน สาเหตุของการเกิดปัญหามาจากการก่อสร้างและการออกแบบที่ผิดพลาด นั่นคือ เมื่อเกิดแรงใดๆบนโครงสร้างแล้วไม่ได้ออกแบบให้ ส่วนหนึ่งส่วนใดรับแรงนั้นแทน หรือการบรรทุกน้ำหนักเกินพิกัดที่ออกแบบไว้ เช่น คาน หรือปลายยื่นจากเสาทำให้เกิดแรงดัน แล้วไม่ออกแบบให้เสารับแรงดัดคานยื่นจากคานด้านข้าง แล้วไม่ได้ออกแบบให้คานนั้นรับแรงบิดเป็นต้น การแก้ไขกระทำได้โดยการตัดแรงออก หรือเสริมกำลังให้ชิ้นส่วนมีความสามารถมากขึ้น

2.7.2.4 **การซ่อมงานสถาปัตยกรรม**

การซ่อมแซมส่วนย่อยที่อาจเกิดขึ้นพร้อมๆกับการวิบัติทางโครงสร้าง หรือเกิดขึ้นจากช่างฝีมือไม่ดีพอ การซ่อมแซมอาจใช้การทุบทิ้งแล้วสร้างใหม่ การตัดแยกออกจากส่วนที่รองรับออก เพื่อลดการเคลื่อนตัวที่แตกต่างกัน การเปลี่ยนวัสดุที่ยอมให้มีการขยายตัวได้มากกว่า หรือมีน้ำหนักเบา เพิ่มความสามารถอื่นๆเช่น การทนไฟ การกันเสียงและความร้อนเป็นต้น

2.7.2.5. **การเสริมความคงทน**

วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง อาจไม่มีความคงทนต่อสภาพการใช้งานเพียงพอ เช่น มีการสึกกร่อนง่าย ขยายตัวหรือหดตัวมากเกินพิกัด เกิดเป็นสนิมมีการแยกตัวหรือเกิดปฏิกิริยาทางเคมี วิธีการซ่อมแซมอาจจะใช้การทาเคลือบวัสดุใหม่ การแทรกซึมด้วยวัสดุบางอย่างเพื่อเสริมความคงทน เช่น พลาสติกหรือกำมะถัน หรือใช้เทคนิคดังกล่าวพร้อมกัน วิธีการเหล่านี้ต้องพัฒนาและปรับปรุงให้สอดคล้องกับแต่ละสภาวะความเสียหาย

สาเหตุหลายๆอย่าง ทำให้โครงสร้างและชิ้นส่วนประกอบของอาคารเกิดความวิบัติ เสียหายได้มากน้อยตามระดับความเสียหายที่แตกต่างกัน การซ่อมแซมจะทำได้ดีก็ต่อเมื่อมีการสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์รายละเอียด แล้วจึงหาเทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมเพื่อการซ่อมแซม

การซ่อมแซมจะต้องเลือกเทคนิคและวิธีการที่ทำได้สะดวก ปลอดภัย ค่าใช้จ่ายน้อย และให้ผลเชิงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับแรงหรือน้ำหนักบรรทุกที่กระทำและการใช้งาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.8 สยามสแควร์

พื้นที่บริเวณสยามสแควร์มีประมาณ 63 ไร่ครึ่ง เป็นพื้นที่พัฒนาของทางจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมอบหมายบริษัทวังใหม่ จำกัดทำการพัฒนาปรับปรุงที่ดิน การก่อสร้างบริษัทซีคอน เป็นผู้รับเหมาช่วงก่อสร้างอาคารสร้างเป็นอาคารตึกแถว 3 ชั้นครึ่งขนาด 4.00 x 12.00ม. มีสถาปนิกผู้ออกแบบคือ รองศาสตราจารย์เลิศ อุรัสยะนันท์ และศาสตราจารย์อัน นิมมานเหมินทร์ วิศวกรได้แก่ศาสตาจารย์รชฎ กาญจนวนิชย์ แล้วเสร็จทั้งบริเวณในปี พ.ศ.2508 มีจำนวน 596 คูหา ในปัจจุบันมี 600 คูหา

2.8.1 <u>โครงสร้างอาคารและการจัดเรียงกลุ่มอาคาร</u>

จากการศึกษารูปแบบการวางผังอาคารของตึกแถวที่ผ่านมานั้น แบ่งเป็น 3 ลักษณะดังนี้ [1]

1. การวางผังในแนวเส้นตรง
2. การวางผังในแนวผสม
3. การวางผังเป็นกลุ่ม

ตึกแถวในสยามสแควร์นั้น จัดเป็นระบบการวางผังแบบกลุ่ม ศูนย์การค้าแนวราบ เพราะสามารถเอื้อต่อความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในสยามสแควร์ และเป็นศูนย์กลางของกิจกรรมของชุมชนในกรุงเทพฯ

อาคารในบริเวณนี้ทั้งหมดเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก มีการใช้งานมานาน 37 ปี ในการศึกษานี้เน้นเฉพาะอาคารในส่วนซึ่งเป็นโครงสร้างแบบตึกแถว/ห้องแถว และการจัดเรียงกลุ่มในพื้นที่ของบริเวณ จากลักษณะการจัดเรียงตัวของกลุ่มอาคาร โดยองค์ประกอบทางกายภาพที่พบเห็นของหน่วยอาคารห้องแถวเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่ง จำนวนอาคารภายในบริเวณประกอบด้วยพื้นที่ตึกแถว 596 หน่วย แต่เดิมเป็นอาคาร 3 ชั้น มีดาดฟ้า โดยมีต้นทุนการก่อสร้างต่อหน่วยประมาณ 250,000 บาท ส่วนใหญ่มีอายุการใช้งานในปัจจุบันก็ผ่านมา 37 ปี โดยมีลักษณะดังรายละเอียดต่อไปนี้

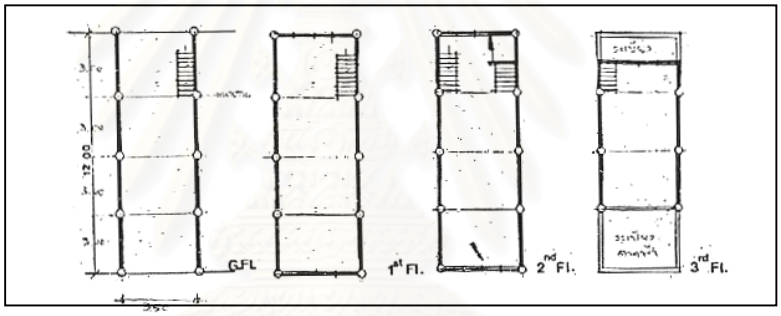
ภาพที่ 2-1 รายละเอียดภายในผังสยามสแควร์

[1] เพ็ญศรี ฉันททวรางค์. "แนวทางการเปลี่ยนแปลงของตึกแถวในกรุงเทพมหานคร," (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538), หน้า35.

2.8.2 <u>หน่วยมาตรฐานของอาคารตึกแถวในสยามสแควร์</u>

อาคารตึกแถวหนึ่งหน่วยมีขนาดความกว้าง 4.00 เมตร ยาว 12.00 เมตร โดยแบ่งออกเป็น 4 ช่วง โครงสร้างเป็น ค.ส.ล. พื้นเป็นระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปขนาด 0.50 x 3.00 เมตร ความสูงอาคารโดยรวม 12.00 เมตร โดยชั้นล่างสูง 3.50 เมตร ชั้นบนสูง 3.00 เมตร ดาดฟ้าหลังคาคลุมบนส่วนสูง 2.50 เมตร ภายในอาคารประกอบด้วยห้องน้ำขนาดเล็ก 2 ห้อง ที่ชั้นล่างและชั้น 3 บันไดเป็นบันไดไม้โปร่งทอดเดียวขนาดกว้าง 0.80 เมตร ส่วนผนังเป็นการก่ออิฐฉาบปูนเรียบ ไม่มีฝ้าเพดานชั้นล่างเป็นประตูเปิดโล่ง 2 ด้าน ลักษณะประตูเป็นประตูเหล็กยืด หน้าต่างเป็นกระจกบานเปิดกรอบเหล็กทุกชั้น ภายนอกมีผนังกันแดดทั้งด้านหน้า ด้านหลัง การตกแต่งอาคารโดยทั่วไป ชั้นล่างเป็นผิวหินขัดมัน ชั้นบนฉาบปูนขัดมันเรียบ ผนังทาสีขาว ห้องน้ำตกแต่งสุขภัณฑ์คุณภาพปานกลาง การตกแต่งภายนอกอาคารค่อนข้างเป็นระเบียบ

โดยทั่วไปเป็นการเน้นความสำคัญของอาคารภายนอกมากกว่าภายใน ภายในให้ผู้เช่าตกแต่งตามความพอใจ อีกประการหนึ่งคือในกรณีที่ผู้เช่ามากกว่า 1 คูหาในระหว่างการก่อสร้าง อาจมีการดัดแปลงในหน่วยเฉพาะนั้นๆตั้งแต่แรกเริ่มตามความประสงค์ของผู้สั่งจองก็มี และบางแห่งก็เป็นการดัดแปลงภายหลัง โดยมีการจัดสาธารณูปโภคและหน่วยพื้นที่ใหม่ จากลักษณะหน่วยมาตรฐานเดิม



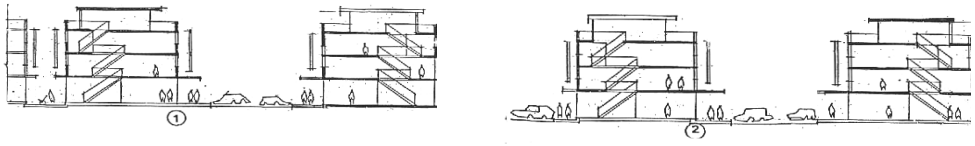
ภาพที่ 2-2 หน่วยมาตรฐานเดิมของตึกแถวสยามสแควร์

จากลักษณะหน่วยมาตรฐาน โดยที่การจัดกลุ่มอาคารมีหลายลักษณะ อาคารที่จัดขึ้นจึงมีความแตกต่างกันออกไปตามทำเลที่ตั้งและการจัดกลุ่มอาคาร ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 4 แบบใหญ่ๆคือ[2]

1. ห้องแถวแบบหันหลังชนกันแบบประชิด โดยมีทางเชื่อมระห่างด้านหลังของอาคาร ด้านหน้าเป็นทางสัญจรของลูกค้า โดยแยกจากบริการและทางสัญจรของลูกค้าออกจากกัน
2. ห้องแถวเรียงเดี่ยวตามยาว ประกอบด้วยถนนและทางเท้าทั้งด้านหน้าและด้านหลัง สามารถรับลูกค้าได้ 2 ด้าน ไม่มีการแยกระบบการสัญจรเด็ดขาด
3. ห้องแถวที่อยู่ติดกันกับโรงภาพยนตร์ มีด้านหนึ่งติดกับถนนและทางเดิน ด้านหลังติดกับส่วนสัญจรของโรงภาพยนตร์ เป็นทางสัญจร 2 ระดับ ทำให้สามารถใช้ได้ทั้ง 2 ทาง
4. ห้องแถวในลักษณะอาเขต มีทางสัญจรระหว่างห้องแถว 2 ด้าน ซึ่งตั้งประชิดกันใน 2 ระดับชั้น ทำให้สามารถรับลูกค้าได้ทั้ง 2 ด้านของอาคารและ 2 ระดับชั้น

---

[2] อิสระ พงศาพาส. “การศึกษาพื้นที่กิจกรรมชุมชนเมือง สยามสแควร์,”(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523), หน้า 67.



ภาพที่ 2-3 ลักษณะเฉพาะของอาคารตึกแถวสยามสแควร์

อาจมีบางส่วนที่แตกต่างกันออกไปอีกตามตำแหน่งของหน่วยคูหานั้นๆ เช่น ห้องแถวที่อยู่ช่วงกลางแถว ห้องที่อยู่ตรงหัวมุมถนน เป็นต้น ความแตกต่างเหล่านี้เป็นคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละหน่วย

2.8.3. **ลักษณะการใช้งานตึกแถวโดยทั่วไป** แบ่งออกเป็น 5 แบบ ดังนี้

2.8.3.1 อาคารแบบกึ่งผสมที่พักอาศัย (Residential Mixed-use)

คือ อาคารตึกแถวที่มีการใช้งานผสมระหว่างกิจกรรมหลายประเภท แต่เน้นที่การพักอาศัยเป็นหลัก ได้แก่ตึกแถวที่ทำเป็นห้องแบ่งให้เช่าในชั้นบนของอาคาร ตึกที่ทำเป็นหอพัก ตึกแถวที่สร้างขึ้นมาเป็นแฟลตหรืออพาร์ตเมนต์

2.8.3.2 อาคารแบบผสมกึ่งการค้า (Commercial Mixed-use)

คืออาคารตึกแถวที่มีกิจกรรมผสมหลายอย่าง แต่มุ่งในด้านการประกอบการค้าเป็นหลักสำคัญ ส่วนใหญ่มักอยู่ในย่านชุมชนหนาแน่นกลางใจเมือง

2.8.3.3 อาคารแบบผสมกึ่งอุตสาหกรรม (Industrial Mixed-use)

เป็นอาคารตึกแถวที่ดัดแปลงมาเป็นโรงงานอุตสาหกรรม ทั้งที่เป็นอุตสาหกรรมการผลิตและอุตสาหกรรมการบริการ ส่วนใหญ่ที่เป็นโรงงานอุตสาหกรรมชนิดที่ไม่มีรูปแบบและไม่มีมาตรฐาน มักซ่อนตัวอยู่ในตึกแถวแต่แสดงออกด้วยผลผลิตที่นำมาแสดงหน้าร้านหรือป้ายโฆษณาหน้าร้านในกรณีที่ต้องการให้ลูกค้ารับทราบและมาใช้บริการ

2.8.3.4 อาคารแบบผสมกึ่งบริการ (Service Mixed-use)

เป็นอาคารตึกแถวที่นำมาใช้ประกอบกิจการเพื่อการบริการต่างๆ ได้แก่ โรงแรม โรงน้ำชา อาบอบนวด บาร์ ไนต์คลับ สโมสรและสมาคมต่างๆ อาคารประเภทนี้ส่วนใหญ่เป็นตึกแถวติดกันหลายห้อง และมักมีการตกแต่งภายในอาคารเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น กั้นห้อง ทำห้องน้ำและบันไดใหม่

2.8.3.5 อาคารผสมแบบอื่นๆ (Other Mixed-use)

เป็นอาคารตึกแถวที่มีการใช้งานในกิจกรรมผสมประเภทอื่นๆนอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ได้แก่ อาคารที่เป็นตึกแถวที่ใช้เป็นโกดังสินค้า อาคารที่จอดรถยนต์และขนส่งต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่มักประกอบกับที่พักอาศัยหรือกิจกรรมการค้าที่เกี่ยวเนื่องกัน

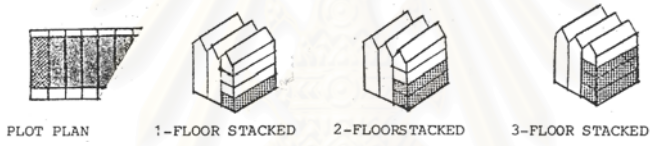
2.8.4 **<u>การใช้พื้นที่ภายในอาคารตึกแถว</u>**

การใช้พื้นที่ในตึกแถวในสยามสแควร์ มีการแบ่งแยกการใช้พื้นที่ออกเป็นประเภทใหญ่ๆดังนี้[14]

2.8.4.1 General Rowhouses คือ การใช้พื้นที่ในอาคารแบบทั่วไป นั่นคือ ใช้พื้นที่ภายในอาคารทั้งหมด ตั้งแต่ชั้นล่างในระดับพื้นดินไปจนถึงชั้นบนสุดของอาคาร

รูปภาพที่ 2-4 การใช้พื้นที่ภายในตึกแถวแบบทั่วไป

2.8.4.2 Space-Seperated Rowhouses คือ อาคารแถวที่แบ่งแยกพื้นที่ใช้สอยออกเป็นส่วนๆเพื่อให้เช่าทำการค้าหรือประกอบกิจการรายย่อย การใช้พื้นที่แบบนี้มีมากในพื้นที่



รูปภาพที่ 2-5 การใช้พื้นที่ตึกแถวแบบแยกพื้นที่ใช้สอยออกเป็นส่วนๆ

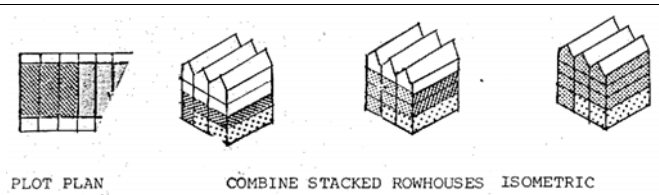
2.8.4.3 Stack Rowhouses คือ การใช้พื้นที่ในอาคารตึกแถวแบบแยกชั้นกันโดยการแยกพื้นที่ประกอบกิจกรรมและแยกประโยชน์ใช้สอย มีทั้งแบบแยกพื้นที่ชั้นเดียวและแยกพื้นที่หลายชั้น การใช้พื้นที่ภายในอาคารแบบนี้สาเหตุเพราะไม่สามารถใช้พื้นที่ได้หมดทั้งอาคารอย่างคุ้มค่า หรือทำเลนั้นเหมาะกับการจะใช้ประกอบกิจการอื่นที่เจ้าของไม่ประสงค์ทำ เช่น

รูปภาพที่ 2- 6 การใช้พื้นที่ตึกแถวแบบแยกชั้น

2.8.4.4 Combine stacked Rowhouses เป็นการใช้พื้นที่แยกชั้นในอาคารจำนวนหลายๆหน่วยติดต่อกัน โดยมีทางเดินและทางเข้า-ออกร่วมกัน มักใช้พื้นที่ชั้นล่างประกอบการค้า ชั้นบนให้ผู้อื่นเช่า หรือให้ผู้เช่าอื่นทำการค้าชั้นล่าง ตรงกันข้ามกัน

---

[14] เพ็ญศรี ฉันททวรางค์. "แนวทางการเปลี่ยนแปลงของตึกแถวในกรุงเทพมหานคร," (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538), หน้า43-44.



รูปภาพที่ 2-7 การใช้พื้นที่ตึกแถวแบบมีหลายหน่วยติดๆกัน

2.8.4.5. Stacked Units Rowhouse คือ อาคารที่แบ่งออกเป็นหน่วยย่อยๆในแต่ละชั้นแยกออกจากกันโดยเด็ดขาด การใช้พื้นที่ในแต่ละหน่วยแบ่งแยกไม่ปะปนกัน

รูปภาพที่ 2-8 การใช้พื้นที่ตึกแถวแบบมีหน่วยย่อยๆในแต่ละชั้นแยกออกจากกัน

2.8.4.6. Slab Block Apartments Rowhouse คือ การใช้พื้นที่อาคารในลักษณะเหมือนกับแบบที่ 5 แต่หน่วยของอาคารถูกแบ่งแยกออกไปเป็นหน่วยย่อยๆ โดยมีทางเดินสัญจรติดต่อเชื่อมตรงกลางระหว่างหน่วยต่างๆ เช่น โบนันซ่าสยามสแควร์

ภาพที่ 2-9 การใช้พื้นที่ตึกแถวแบบมีหน่วยย่อยๆโดยใช้ทางเดินเชื่อมระหว่างหน่วย

2.8.5 <u>ความสามารถในการขยายตัวและการดัดแปลงอาคาร</u>

โดยลักษณะการจัดการแบบห้องแถว พื้นที่หน่วยเล็กที่สุดของการให้เช่าสิทธิ์ครอบครองเป็นหน่วยคูหา 3.50x12 เมตร ตลอดคูหาอาคาร ลักษณะการขยายตัวของแต่ละหน่วยจึงต้องขยายตัวไปตามพื้นที่ดินโดยไม่สามารถมีการขยายตัวเฉพาะชั้นได้ ในกรณีที่เป็นการเช่าพื้นที่บางชั้นของอาคาร การขยายพื้นที่ของหน่วยงานจึงทำได้ในขอบเขตจำกัดเฉพาะส่วนภายในอาคารของเจ้าของคูหาให้เช่าเท่านั้น บางครั่งเจ้าของคูหาอาจครอบ คลุมมากกว่า 1 หน่วยการขยายตัวก็เป็นไปได้ มิฉะนั้นก็ต้องขยายตัวตามความสูง

ลักษณะการดัดแปลงภายในหน่วยอาคาร มีข้อจำกัดทางกฎหมายและเทศบัญญัติในเรื่องความสูงของอาคารห้องแถว ลักษณะองค์ประกอบกายภาพของหน่วยอาคารที่ดัดแปลงได้ง่าย ส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะขององค์ประกอบย่อยภายในซึ่งไม่ตายตัวเช่นการตกแต่งภายในห้องน้ำ บันได ประตู หน้าต่าง ฯลฯ ในส่วนของโครงสร้างถาวร เช่น ชั้นพื้น ผนังร่วมช่วงเสา เป็นสิ่งที่แก้ไขได้ยากและต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง

2.9 การก่อสร้างระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปซีคอน

2.9.1 <u>ประวัติและลักษณะโดยทั่วไป</u>

การก่อสร้างในระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในเอเชีย ในประเทศไทยนั้นเมื่อประมาณปี พ.ศ. 2505 ได้มีบริษัทก่อสร้างได้พยายามนำวิธีการจากต่างประเทศหรือค้นคว้าหาวิธีการของตัวเองมาปลูกสร้างบ้านในระบบนี้ เช่น บริษัท กองทุนที่ดินไทย จำกัด โดยใช้หมู่บ้านของตนเองเป็นโครงการทดลอง บริษัท เซาท์อีสเอเชียก่อสร้าง คิดค้นระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปเรียกว่า ระบบซีคอน โดยใช้หมู่บ้านมิตรภาพเป็นโครงการปลูกสร้างทดลอง บริษัทสตาร์มิตบอร์ด จำกัด ออกแบบชิ้นส่วนเป็นของตัวเองจำหน่ายให้กับประชาชนทั่วไปและสร้างเป็นบ้านตัวอย่างในหมู่บ้านของตนเอง แต่บริษัทต่างๆเหล่านี้ไม่ประสบความสำเร็จจึงเลิกโครงการดังกล่าว เหลือเพียงบริษัท ซีคอน เท่านั้นที่ยังสามารถดำเนินธุรกิจด้านสำเร็จรูปในระบบชิ้นส่วนอยู่ได้เพียงบริษัทเดียว และนอกจากนี้ยังเป็นบริษัทรับเหมาก่อสร้างบริษัทเดียวที่ประมูลงานโครงการใหญ่ๆของเอกชนและราชการได้ โดยการเสนอระบบการก่อสร้างของตนเองเข้าแข่งขันราคา และประสบความสำเร็จเป็นอย่างมากในการประมูลงานใหญ่ๆนี้

การแบ่งงาน จะแบ่งคนงานเป็นกลุ่มๆตามประเภทของงาน เช่น งานตอกเสาเข็มบริษัทจะเหมาตัดตอนจ้างปั้นจั่นเฉพาะงานไป โดยจัดแผนงานไว้เรียบร้อยจากที่แห่งหนึ่งไปอีกที่แห่งหนึ่งไม่ให้ขาดช่วงงาน จากนั้นคนงานประจำของบริษัทจะทำการประกอบติดตั้งโครงเหล็กทำสำเร็จจากโรงงาน แผ่นฝาและพื้นคอนกรีตจากโรงงานเป็นต้น การประกอบการติดตั้งใช้การเชื่อมเป็นหลักสำคัญ เสร็จแล้วบริษัทจะเหมาตัดตอนให้ผู้รับเหมาย่อยทั่วไปทำการก่อสร้าง งานรอยต่อและงานส่วนประณีตต่อไปจนเสร็จเรียบร้อย

บริษัทจะทำการตั้งกองการผลิตชิ้นส่วน ณ.ที่ก่อสร้างเอง เพราะขบวนการผลิตของ:นั้นง่าย วัสดุที่ใช้จะเป็นคอนกรีตทั้งหมดหล่อธรรมดาในแบบเหล็ก เครื่องมือกลในการผลิตและการติดตั้งเป็นเครื่องมือระดับชาวบ้าน เช่น รอกทดแรงด้วยมือ หรือ ปั้นจั่น และ รถเครนเล็กๆ เป็นต้น ใช้คนงานที่ไม่จำเป็นต้องมีฝีมือมากในการประกอบติดตั้ง

วิธีการขายนั้น บริษัทจะจัดหาสถาบันการเงินให้ผู้ซื้อสำหรับการผ่อนชำระโดยใช้ที่ดินและตัวอาคารเป็นหลักทรัพย์ค้ำประกัน ฉะนั้นผู้ซื้อจึงจำเป็นต้องมีกรรมสิทธิ์เต็มที่ในที่ดินก่อน จึงจะสามารถซื้ออาคารระบบซีคอนได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.9.2 ระบบโครงสร้างของตึกแถวในพื้นที่สยามสแควร์

เป็นระบบการก่อสร้างของบริษัทซีคอน มีลักษณะพิเศษ คือ เสาไม่ทำสำเร็จจากโรงงาน แต่จะเป็นการ Built up steel frame ณ. ที่ก่อสร้าง เมื่อติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูป เช่น คาน พื้น ผนัง เสร็จแล้วจึงเทคอนกรีตหุ้มเสาในขณะเดียวกันคอนกรีตจะยึดส่วนของคาน พื้น และผนังเข้าเป็นเนื้อเดียวกับเสา

ด้วยระบบดังกล่าวบริษัทซีคอน จึงสามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้ 10 – 30 % และลดระยะเวลาในการก่อสร้างลงได้ 40% เมื่อเทียบกับการก่อสร้างในระบบปกติ

ฐานรากเป็นเสาเข็มตัว I ยาว 6-12 เมตร คานเป็น ค.ส.ล. สำเร็จรูป ชั้น 1 ชั้น 2 เป็นพื้น ค.ส.ล. สำเร็จรูป เสาเป็น Built-up Steel frame แบบเสาเสริมเหล็กสำเร็จรูปแล้วมาเทคอนกรีตที่หน่วยงาน ผนังเป็นแผ่น ค.ส.ล. สำเร็จรูป ในส่วนของฝ้าเพดาน หลังคา ประตู หน้าต่าง ระบบไฟฟ้าจะใช้วิธีการก่อสร้างตามปกติ

เทคนิคการติดตั้งใช้การเชื่อมและเทคอนกรีตหุ้ม ใช้เครนขนาดเล็ก (ติดกับรถ 6 ล้อ) ช่วยยก คนงานกรรมกร 3-4 คน ช่าง 2-3 คน ผู้ควบคุมงาน 1 คน ในการก่อสร้างกรณีบ้าน 2 ชั้น เป็นระบบปิด การออกแบบชิ้นส่วนออกแบบเฉพาะ

2.9.3 ระบบโครงสร้างการรับน้ำหนักโดย เสา-คาน ชิ้นส่วนขนาดเล็กระบบซีคอน

ระบบการก่อสร้างซีคอน สำหรับบ้านพักอาศัยและอาคารความสูงปานกลาง เป็นอาคารชนิดที่ออกแบบโดยเสา-คาน-พื้น มีการใช้เทคนิคพิเศษในการออกแบบ เพื่อผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปในโรงงานมาใช้งานเพื่อให้งานที่มีคุณภาพดี รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

เนื่องจากระบบซีคอน เป็นระบบเสา คาน พื้น ที่มีอิสระในการออกแบบตามความต้องการของลูกค้าอย่างหลากหลาย อันเป็นลักษณะของลูกค้าที่ปลูกสร้างอาคารต่างๆ ทำเล ที่มักจะต่อเติมและแก้ไขเปลี่ยนแปลงในภายหลังทั้งก่อนและหลังทำการก่อสร้าง ซึ่งแตกต่างกับระบบผนังรับน้ำหนักที่ลูกค้าไม่สามารถดัดแปลงอะไรได้เลย แม้แต่การลงทุบผนังเพื่อขยายห้อง ซีคอนได้นำระบบ เสา คาน พื้น มาพัฒนาเป็นวัสดุสำเร็จรูป โดยใช้เทคนิคการต่อเชื่อม อันเป็นการประหยัดพลังงานที่หน้างาน

คุณภาพของการก่อสร้าง อันเนื่องมาจากการควบคุมคุณภาพที่โรงงานและเป็นการทำงานที่ทำซ้ำกันและต่อเนื่อง ย่อมมีคุณภาพที่ดีกว่าการทำงานหน้างานกลางแจ้งที่เปลี่ยนแบบไปเรื่อยๆ

เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งของซีคอน ใช้เครื่องมืออย่างง่ายที่ประกอบขึ้นเอง มีราคาไม่แพง ใช้สำหรับบ้านขนาดเล็กและทางเข้าคับแคบ หากเป็นอาคารขนาดใหญ่ที่มีความสูงเกิน 3 ชั้น ก็ใช้โมบายเครนหรือ ทาวเวอร์เครนตามความเหมาะสม

เทคนิคพิเศษแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ เทคนิคการผลิตซึ่งเป็นเทคนิคการจัดการที่ต้องมีแผนขั้นตอนการผลิตให้ได้ประโยชน์สูงสุด ที่ลดการสูญเสียน้อยที่สุด การขนส่งให้ทันเวลา เทคนิคส่วนที่สอง คือ เทคนิคการติดตั้งและการต่อเชื่อม การทำแม่แบบให้พอดี

ส่วนเหล่านี้คือ องค์ประกอบสำคัญของระบบซีคอนมีการผนวกเอา เครื่องมือ คน การจัดการเข้ามาด้วยกัน เพื่อให้งานมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.9.4 **<u>คุณสมบัติของระบบการก่อสร้างระบบซีคอน</u>**

มาตรฐานการก่อสร้างของระบบซีคอน จะประกอบด้วยคุณสมบัติดังนี้

ตารางที่ 2 -2 แสดงคุณสมบัติด้านต่างๆของการก่อสร้างระบบซีคอน

	ด้าน	คุณสมบัติ
1	**แข็งแรง**	ระบบซีคอน เป็นระบบเสา คาน พื้น ที่ได้รับการออกแบบโดยวิศวกรผู้ชำนาญ ผลิตและควบคุมโครงสร้างจากโรงงาน จึงมีความแข็งแรงและไม่ต้องหวาดระแวงกับการละเลยในส่วนที่จำเป็นที่เกิดจากงานทั่วไป
2	**ป้องกันไฟ**	ระบบก่อสร้างซีคอน เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก จึงมีความสามารถป้องกันไฟได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีส่วนใดเป็นไม้หรือเหล็กที่ไม่มีการหุ้มด้วยคอนกรีต
3	**ป้องกันปลวก**	ระบบคอนกรีตของซีคอน การค้ำยันของอาคารจะถอดออกหมด แม้แต่ พื้นชั้นล่างก็ใช้ตงตัว T ที่ไม่ต้องการค้ำยัน จึงไม่ต้องกังวลเรื่องการมีไม้ทิ้งไว้ใต้อาคารที่จะกลายเป็นแหล่งเพาะปลวกหลังการก่อสร้าง
4	**กันเสียง**	ระบบซีคอน เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ผนังเป็นคอนกรีตที่เป็นผนังกลวง ชั้นกลางเป็นช่องว่างตามแนวนอน ที่มีน้ำหนักเบาและมีคุณสมบัติเป็นฉนวนมากกว่าผนังก่ออิฐฉาบปูนธรรมดา
5	**ทนทาน**	ระบบซีคอนเนื่องจากการอกแบบตามหลักวิศวกรรม จึงมีมาตรฐานและอายุการใช้งานเท่าอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่ได้มาตรฐานทั่วไป
6	**การบำรุงรักษาต่ำ**	หากเป็นส่วนที่เป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูป จะมีปัญหาเรื่องการแตกร้าวหลังการก่อสร้างน้อยมาก
7	**ต่อเติมได้**	ระบบซีคอน เป็นระบบ คาน พื้น ผนัง เป็นส่วนใหญ่ จึงสามารถดัดแปลง แก้ไข ต่อเติมตามความจำเป็นของการใช้งานได้ตลอดเวลา

ตารางที่ 2- 3 แสดงข้อได้เปรียบ-เสียเปรียบ เมื่อเทียบกับระบบผนังรับน้ำหนัก

ข้อได้เปรียบ	ข้อเสียเปรียบ
• ติดตั้งในที่คับแคบได้ • ใช้อุปกรณ์ติดตั้งอย่างง่าย • ใช้แรงงานฝีมือน้อย • Initial การลงทุนต่ำ • ใช้กับโครงการใหญ่และเล็กก็ได้ • สามารถก่อสร้างโรงงานขนาดเล็กตาม พื้นที่งานได้ • ประหยัดกว่า • แก้ไขแบบก่อสร้างและปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคต	• ก่อสร้างได้ช้ากว่า • ใช้คนงานหน้างานมากกว่า • ใช้วัสดุในการก่อสร้างหน้างานมากกว่า • การคุมตารางงานยากกว่า

ตารางที่ 2-4 แสดงข้อได้เปรียบ-เสียเปรียบ เมื่อเทียบกับระบบการก่อสร้างแบบดั้งเดิม

ข้อได้เปรียบ	ข้อเสียเปรียบ
• พื้นที่ทำงานสะอาดกว่า • ก่อสร้างได้รวดเร็วกว่า • วัสดุสิ้นเปลืองน้อยกว่า • มีความแน่นอนสูงกว่า • ประหยัดกว่าในระยะยาว • มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่ำ เช่น รอยร้าวจากงานฉาบ • การควบคุมคุณภาพได้ง่ายกว่า	• ใช้เงินลงทุนครั้งแรกสูง • แบบใหม่ใช้เวลาเตรียมการนาน • ต้องใช้คนชำนาญงานที่โรงงาน • ต้องมีระบบการจัดการเรื่องการผลิต การขนส่ง และการติดตั้งที่ดี • มีเทคนิคเฉพาะในการออกแบบ • ต้องระมัดระวังเรื่องการประสานรอยต่อ

2.9.5 **<u>เทคนิคการออกแบบด้านสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม</u>**

การออกแบบระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป มีหลักการที่สำคัญคือ จะต้องมีจำนวนชิ้นส่วนน้อยที่สุดเพื่อลดปัญหาการหมดสต็อค และการสับสนการนำไปใช้งาน การออกแบบชิ้นส่วนที่มีขนาดแตกต่างจากมาตรฐานจึงเป็นการสิ้นเปลืองและไม่ประหยัด การออกแบบชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็กก็เพื่อนำไปติดตั้งโดยง่ายและสะดวก ใช้เครื่องมือที่ติดตั้งง่ายไม่เสียเวลาในติดตั้งเครื่องมือมาก น้ำหนักของชิ้นส่วนจึงเป็นองค์ประกอบอันหนึ่งที่ต้องพิจารณาโดยทั่วไปยึดหลัก คือ กรณีใช้รถเครนขนาดเล็กที่ผลิตขึ้นเองการยกน้ำหนักต่อชิ้นไม่ควรเกิน 1,000 กิโลกรัม และการใช้รถเครนขนาด 25 ตันการยกน้ำหนักต่อชิ้นไม่ควรเกิน 2,000 กิโลกรัม โดยน้ำหนักต่อชิ้นเป็นข้อกำหนดเบื้องต้นเท่านั้น จะต้องพิจารณาปัจจัยอื่นอีก เช่น ตำแหน่งและระยะห่างจากรถเครนถึงจุดติดตั้ง

2.9.5.1 **หลักการออกแบบเบื้องต้นของระบบซีคอน** ประกอบด้วย

1. โครงสร้างเป็น เฟรมโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
2. คาน พื้น ผนังส่วนใหญ่เป็น คอนกรีตรับแรง
3. เสาเข็ม, เสา เป็น ชิ้นส่วนเหล็กสำเร็จรูป และ การหล่อคอนกรีตกับที่
4. แต่ละขั้นตอนของชิ้นส่วนด้วยการเชื่อมยึด และการหล่อคอนกรีตกับที่

2.9.5.2 **ขั้นตอนในการออกแบบ**

1. จำแนกส่วนต่างๆของโครงสร้างตามรูปแบบสถาปัตยกรรม เป็นส่วนๆตามระบบกึ่งสำเร็จรูปของบริษัทซีคอนจำกัด ในขั้นตอนนี้อาจจะต้องปรับแบบสถาปัตยกรรมบ้างเพื่อให้สอดคล้องกับระบบการก่อสร้างของบริษัท ความคุ้มค่าของการทำแบบหล่อ
2. ความเป็นไปได้ของการทำเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูป เช่น ขนาด น้ำหนัก
3. การขนส่งและการติดตั้ง

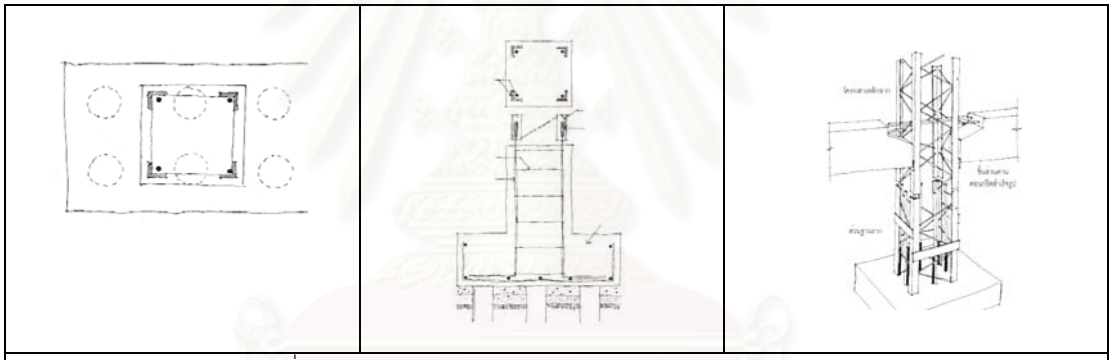
4. การเชื่อมต่อของชิ้นส่วนสำเร็จรูปกับโครงสร้างหล่อในที่ ในกรณีที่ต้องการความต่อเนื่องของโครงสร้าง ตามที่ออกแบบไว้ตามหลักวิศวกรรม

นอกจากนี้การเขียนแบบก็มีความสำคัญไม่น้อย เพราะว่าจะต้องมีรายละเอียดการผลิตแม่แบบราย ละเอียดการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป รายละเอียดการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป รายละเอียดการเชื่อต่อ ที่สำคัญ คือ จุดที่กำหนดให้ต้องเทคอนกรีต การตรวจสอบความถูกต้องของแบบก็เป็นอีกจุดหนึ่ง หากละเลยจะทำให้มีความเสียหายในการก่อสร้างตามมาเป็นอย่างมาก

2.9.6 <u>ส่วนประกอบของโครงสร้าง</u>

2.9.6.1 เหล็กฐานรากและเสาเหล็ก

จะเป็นชิ้นส่วนเหล็กสำเร็จรูป แล้วมาเทคอนกรีตที่หน้างาน เหล็กเสาจะเป็นเสาเหล็กฉากเพื่อเพิ่มความแข็งเกร็งในการติดตั้งไม่ให้โอนเอนหน้างาน อีกประการหนึ่ง เหล็กฉากมีพื้นที่สัมผัสในการเชื่อมด้วยไฟฟ้ามาก โดยเสาเหล็กฉากนี้จะยึดโยงด้วยเหล็กเส้นกลมในลักษณะทแยงมุม ซึ่งทำหน้าที่เหมือนเหล็กปลอกในเสา

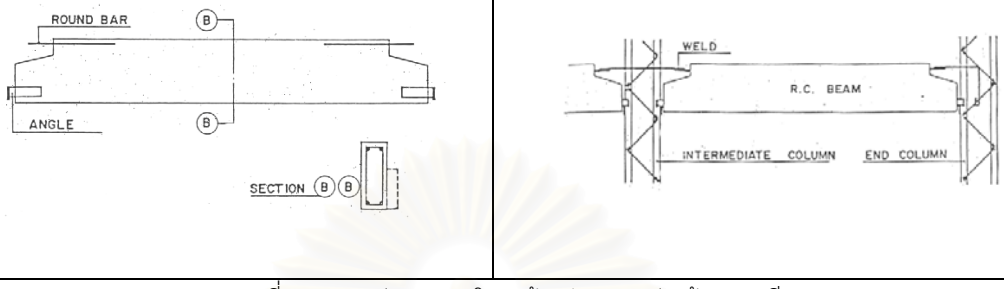


ภาพที่ 2-10 รายละเอียดส่วนเสาและฐานรากของการก่อสร้างระบบซีคอน

บริเวณจุดเชื่อมระหว่างคานและเสาหรือผนัง และเสาจะมีพุกทำด้วยเหล็กแบน พุกนี้จะต้องติดตั้งด้วยความระมัดระวัง ให้ได้แนวระดับที่รองรับคานและผนังได้พอดี หากติดตั้งตำแหน่งของพุกบิดไปเพียงเล็กน้อยจะทำให้คานหรือผนังเอียง การเชื่อมต่อของพุกต้องตรวจสอบให้เชื่อมตลอดแนวเพราะนอกจากจะเป็นจุดรองรับระหว่างการติดตั้งแล้ว ยังเป็นจุดรับน้ำหนักสำหรับแรงเฉือนของคานและผนังด้วย

2.9.6.2 **คานสำเร็จรูป**

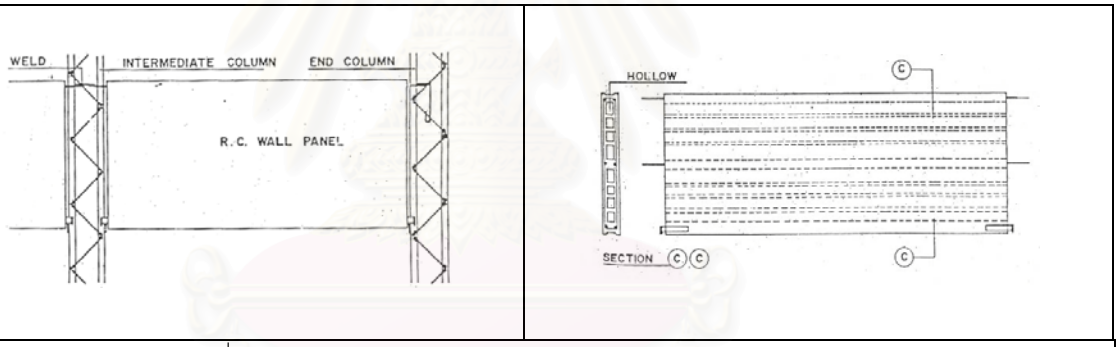
จะมีรอยเว้าที่หัวคาน เพื่อการเชื่อมต่อของคานกับคานในช่วงถัดไป หรือเชื่อต่อกับเหล็กในเสา และจะมีรอยยักเพื่อช่วยรับแรงเฉือนระหว่างรอยต่อ



ภาพที่ 2- 11 รอยต่อของคานโครงสร้างกับเสาการก่อสร้างระบบซีคอน

2.9.6.3 **ผนังกั้นห้องเป็นผนังแบบรับน้ำหนักและไม่รับน้ำหนัก**

จะเป็นผนังกลวง เสริมเหล็กตามแนวนอน ผนังนี้จะยึดติดกับเสาตามแนวนอนเช่นเดียวกับคาน ผนังแผ่นล่างสุดจะมีบ่าสำหรับรับพื้นแทนคาน ผนังแผ่นบนสุดก็มีคานด้วยเพื่อรับโครงหลังคาด้วยเช่นกัน

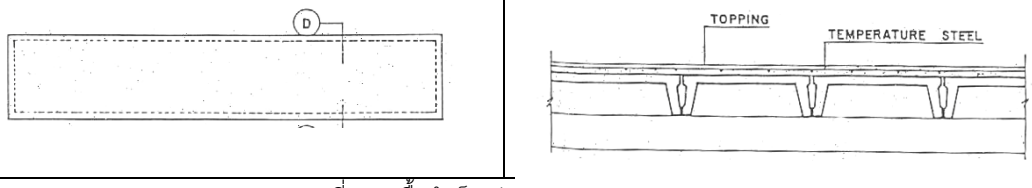


ภาพที่ 2-12 ผนังสำเร็จรูปและรอยต่อผนังกับโครงสร้างเสาการก่อสร้างระบบซีคอน

2.9.6.4 **พื้นคอนกรีตสำเร็จรูป**

จะเป็นพื้นตัวยูคว่ำวางบนหลังคาน การใช้พื้นยูคว่ำเพื่อวัตถุประสงค์หลายประการ คือ

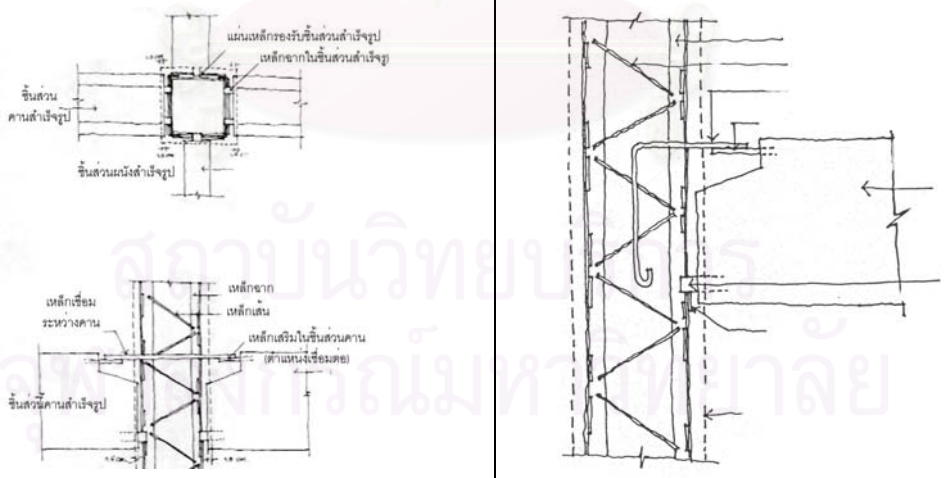
1. ไม่ต้องการค้ำยัน โดยเฉพาะพื้นชั้นล่าง ซึ่งหากมีค้ำยันจะไม่สามารถถอดออกได้
2. หากมีงานต่อเติม พื้นตัวยูคว่ำจะมีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักผนังได้ กรณีที่ผนังวางตั้งฉากกับพื้นหากผนังวางขนานกับพื้นก็สามารถเสริมคานสำเร็จรูปช่วยระหว่างแผ่นต่อแผ่นได้
3. พื้นตัวยูคว่ำเป็นคอนกรีตธรรมดาที่อัดแรง การเจาะผ่านปีกพื้นเพื่อวางท่อระบายน้ำ จะทำให้ความแข็งแรงของโครงสร้างเสียไป



ภาพที่ 2-13 พื้นสำเร็จรูปตัวยูควาและรอยตอระหวางพน

4. คุณสมบัติของพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปที่ใช้กับตึกแถวสยามสแควร์

- เป็นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป เป็นระบบแผ่นพื้นทางเดียว และผลิตออกมาในรูปของพื้นคอนกรีตอัดแรงเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากเป็นองค์อาคารที่ผลิตจากโรงงานและขนส่งมาประกอบติดตั้งที่หน้างาน ดังนั้นขนาดและน้ำหนักจึงออกแบบมาเหมาะสมกับข้อจำกัดในการขนส่ง
- สามารถควบคุมคุณภาพในด้านของความแข็งแรงและความสวยงามได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังลดค่าใช้จ่ายในเรื่องของแบบหล่อคอนกรีต
- พื้นสำเร็จรูปจะมีขนาดมาตรฐานตายตัวไม่เหมาะกับอาคารที่มีรูปทรงไม่แน่นอน
- การเทคอนกรีตทับหน้าหนาประมาณ1 ½ " – 2 ½ " เพื่อยึดแผ่นพื้นสำเร็จรูปเข้าด้วยกัน และจะเป็นรองพื้นให้กับวัสดุผิวพื้น เหล็กเสริมของคอนกรีตทับหน้า จะทำหน้าที่เป็นเหล็กอุณหภูมิป้องกันผิวคอนกรีตแตกร้าว และอาจเชื่อมต่อเข้ากับคานหรือผนังเพื่อให้พื้นและที่รองรับมีความต่อเนื่อง สามารถต้านทานแรงกระทำด้านข้างได้ดีขึ้น



ภาพที่ 2- 14 ภาพรอยต่อระหว่างเสา- คานสำเร็จรูป-ผนังสำเร็จรูปของการก่อสร้างระบบซีคอน

ตัวอย่างตำแหน่งรอยต่อโครงสร้างระบบซีคอน

ภาพที่ 2- 15 ตัวอย่างตำแหน่งรอยต่อโครงสร้าง ฐานราก เสา คาน ของการก่อสร้างระบบซีคอน

บทที่ 3

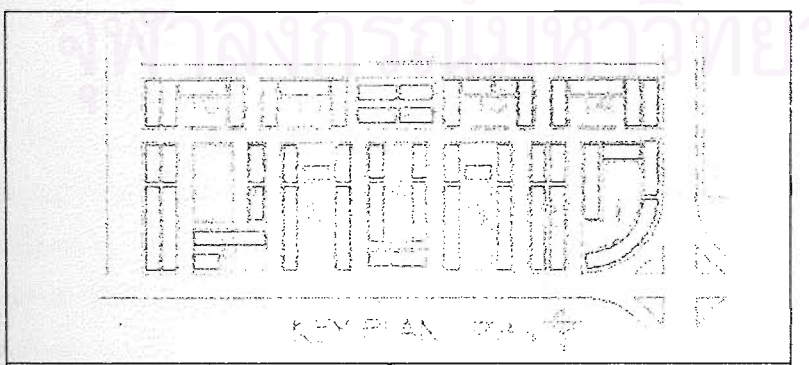
ข้อมูลรายละเอียดโครงการ

เมื่อทราบถึงโครงสร้างเดิมของตึกแถวสยามสแควร์ เป็นระบบชิ้นส่วนคอนกรีตถึงสำเร็จรูปของซีคอน อายุอาคาร 37 ปี(พศ.2545)ในบทนี้จะเป็นการศึกษาในรายละเอียดของปัญหาที่เกิดขึ้นกับลักษณะทางกายภาพ โครงสร้าง เช่น ฐานราก เสา คาน พื้น หลังคา ส่วนสถาปัตยกรรม กันสาด ผนัง ห้องน้ำ ฯลฯ และงานระบบต่างๆ โดยปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถเป็นประเด็นต่างๆดังต่อไปนี้

3.1. ลักษณะปัญหาทางกายภาพตึกแถวในสยามสแควร์

จากการสำรวจอาคารในเบื้องต้นทำให้พบว่าความสัมพันธ์ของอายุกับลักษณะสภาพทางกายภาพของตึกแถวในพื้นที่สยามสแควร์ พบว่า ตึกแถวในสยามสแควร์อยู่ในช่วงเสื่อมสภาพลงของอาคารจนถึงการรื้อถอนอาคาร (อายุระหว่าง 40-60 ปีขึ้นไป) หรือถ้าจะทำการจัดช่วงอายุอาคารของสยามสะแควร์ ตามวงจรของการศึกษาที่มี 8 วงจร ก็จะพบได้เช่นกันว่าเป็นระยะต่อเติมและระยะรักษาสภาพ โดยระยะต่อเติมนั้นจะเป็นการต่อเติมภาพหลังจากการก่อสร้างอาคารมาแล้ว ถ้าอยู่หรือใช้งานแล้ว เมื่อมีความต้องการด้านพื้นที่ใช้สอยมากขึ้น ก็จะมีการต่อเติมหรือการดัดแปลงแก้ไข ให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของแต่ละเวลาเสมอ และในช่วงของระยะรักษาสภาพนั้น เมื่อเวลาผ่านมา 36 ปี ของการใช้งานอาคารตึกแถว ก็มีบางส่วนที่จะทรุดโทรมลง ทั้งในเรื่องของวัสดุ อุปกรณ์ โครงสร้าง สีสันของอาคาร ก็ถูกใช้งานและเสื่อมสภาพลงไป ก็จะมีบางอาคารที่มีการรักษาสภาพ อาทิเช่น การปรับปรุงทาสีซ่อมแซมเล็กน้อย หรือการออกแบบ façade ใหม่ให้อาคารนั้นคงสภาพการใช้งานได้ต่อไป

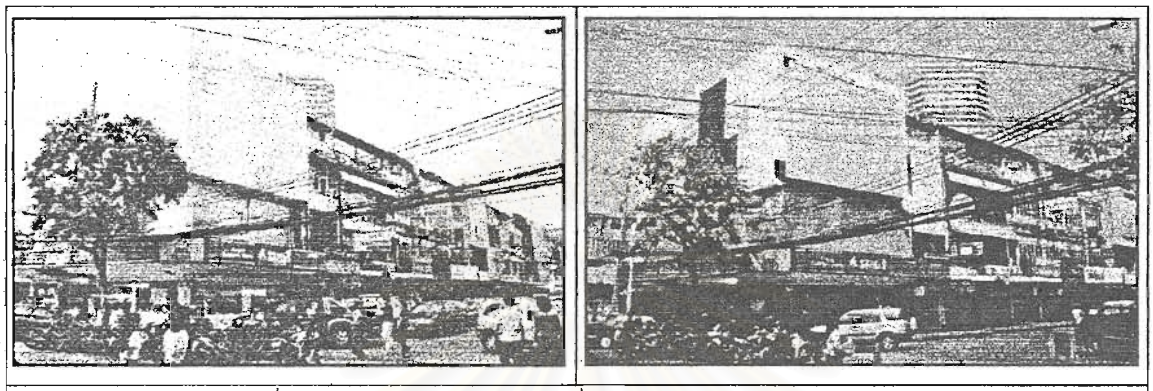
จากการศึกษาในพื้นที่สยามสแควร์จะพบว่า การดูแลรักษาอาคารนั้นจะเน้นเรื่องของความรับผิดชอบของผู้เช่า – เช้งกิจการในการบำรุงรักษา ซ่อมแซม จะมีการกระทำแบบนี้ได้ก็ต่อเมื่อมีการปรับปรุงกิจการร้านค้าเป็นส่วนใหญ่ แต่ก็มีอาคารตึกแถวบางซอยที่ยังคงสภาพในรูปแบบเดิม ได้เป็นอย่างดี แม้ว่าภายในพื้นที่กรณีศึกษาอาจจะมีอายุใกล้เคียงกัน 37 ปี



ภาพที่ 3-1 แสดงโซน1-14 ของพื้นที่ศึกษาตึกแถวในสยามสแควร์

3.1.6. ประเภทของการใช้ประโยชน์ตึกแถว

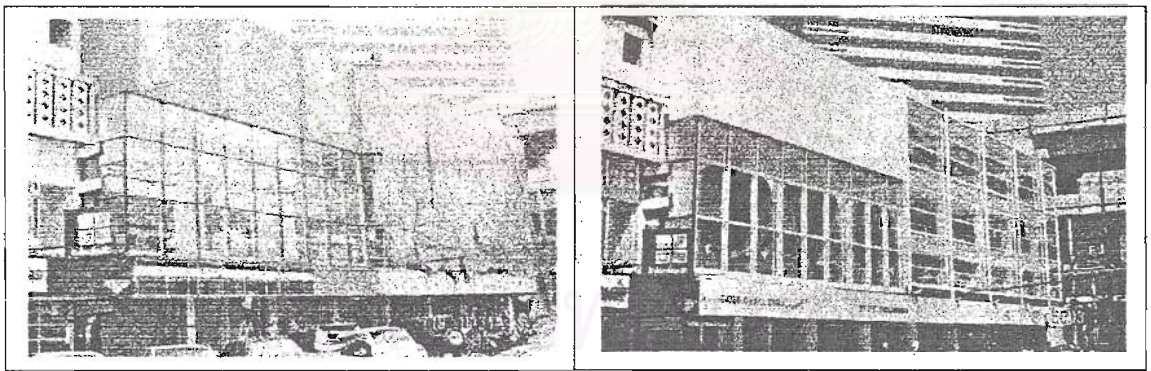
การใช้ประโยชน์ของตึกแถวในสยามสแควร์ประกอบด้วย ร้านค้า ร้านอาหาร ภัตตาคาร โรงเรียนกวดวิชา คลินิก สถาบันเสริมความงาม ร้านขายยา ร้านค้าเบ็ดเตล็ด ธนาคาร สำนักงาน สินค้าและบริการ กลุ่มการใช้ประโยชน์



ภาพที่ 3-7 แสดงการก่อสร้างจากการเปลี่ยนแปลงประโยชน์ใช้สอยภายในตึกแถว

3.1.7. การต่อเติมพื้นที่กันสาดของตึกแถว

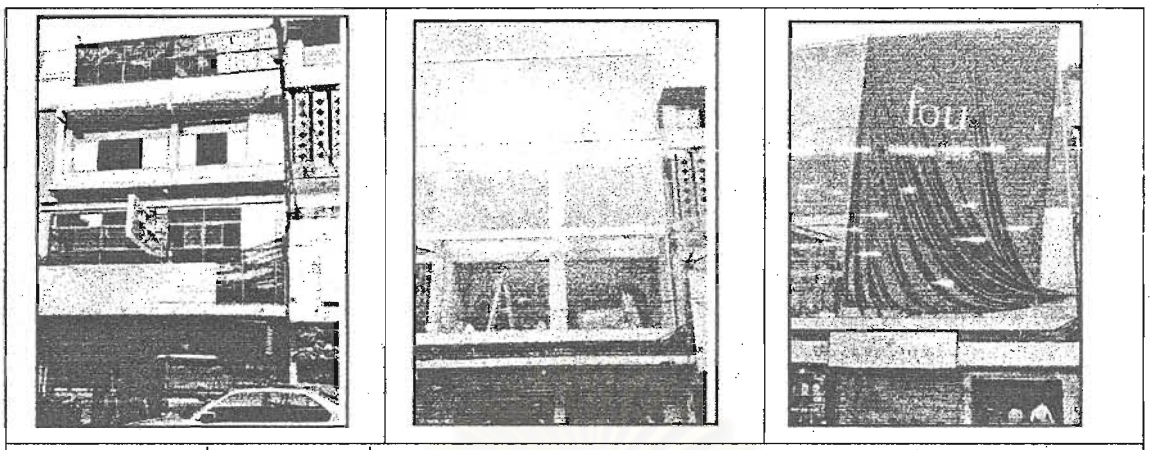
ลักษณะของการใช้พื้นที่และต่อเติมกันสาด จะมี 4 ลักษณะ คือ การต่อเติมพื้นกันสาดเป็นพื้นที่ใช้สอยภายใน ใช้เป็นพื้นที่วางเครื่องปรับอากาศ เป็นส่วนรับแนวผนังชั้นที่ 2,3 และ4 เป็นที่ติดตั้งป้ายโฆษณาและแผงหน้ากากตกแต่งอาคาร



ภาพที่ 3-8 แสดงความต่อเนื่องของดูหาเปลี่ยนไปพร้อมกับรูปแบบแผงหน้ากากของตึกแถวใหม่

3.1.8. แสดงลักษณะหน้ากากและแผงกันแดด ตามประเภทวัสดุ

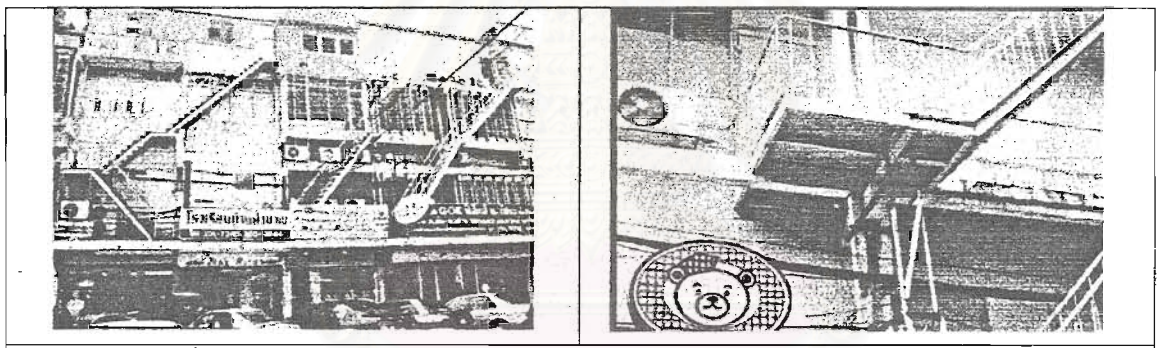
ด้านหน้าของตึกแถวสยามสแควร์มีความแตกต่างกันมาก พบว่า วัสดุที่ใช้แตกต่างกันไปเช่น กระจกใส หน้าต่างบานเปิด บานปิดตาย ผนัง cladding แผ่นยิปซั่ม การทำป้ายโฆษณา แผงกันแดดคอนกรีต (เดิม) เป็นต้น การติดตั้งจะวางบนโครงสร้างคานและบนกันสาด มีการยึดและเสริมโครงสร้างผนังไว้กับเสาเช่นกัน



ภาพที่ 3-9 แสดงการเปลี่ยนแปลงด้านหน้าตึกแถวจากการดัดแปลง ต่อเติมตึกแถวในสยามสแควร์

3.1.10 ตำแหน่งบันไดหนีไฟของตึกแถว

ตำแหน่งในการวางบันไดหนีไฟของตึกแถวมีอยู่ 2 วิธี คือ การวางบันไดหนีไฟที่ด้านหน้าของอาคาร และด้านหลังของอาคาร บันไดจะเป็นบันไดลิง บันไดพับผ้า บันไดพาดทางเดียว โดยเป็นโครงสร้างเหล็กประกอบทั้งสิ้น ใช้การเชื่อมยึดกับคาน ผนัง หรือวางบนพื้นกันสาด

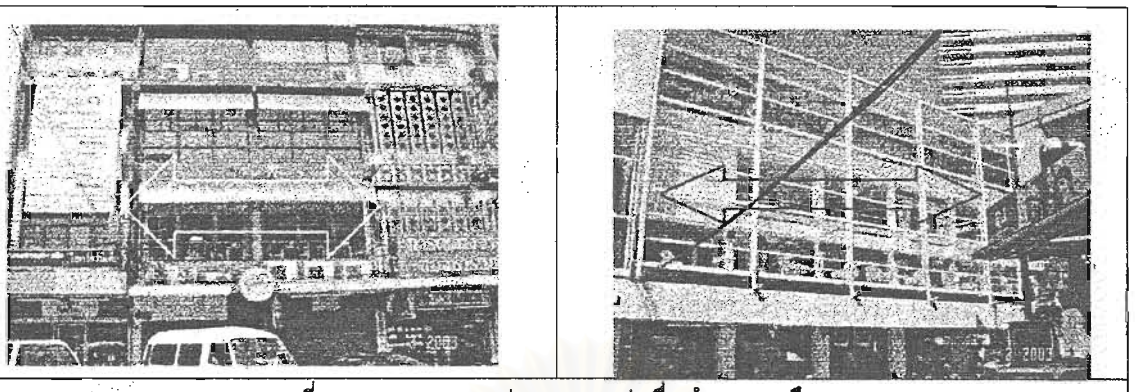


ภาพที่ 3-10 แสดงรูปแบบการวางบันไดหนีไฟทางด้านหน้าตึกแถวหรือด้านหลังตึกแถวในสยามสแควร์

3.1.11. ลักษณะรูปแบบของหลังคาและวัสดุมุงหลังคา

จากการเปลี่ยนแปลงและต่อเติมความสูงมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนรูปแบบหลังคา จากเดิมชั้นดาดฟ้า(ชั้นที่ 4)เป็นหลังคาเอียงทางด้านเดียว(เพิงหมาแหงน) หรือต่อหลังหลังคาลักษณะเดียวกันออกมา การเปลี่ยนเป็นหลังคาจั่ว หลังคาโค้ง หลังคาแบนราบ เป็นต้น ส่วนวัสดุมุงเกิดการรวมผืนให้มีขนาดกว้างขึ้น วัสดุก็เปลี่ยน

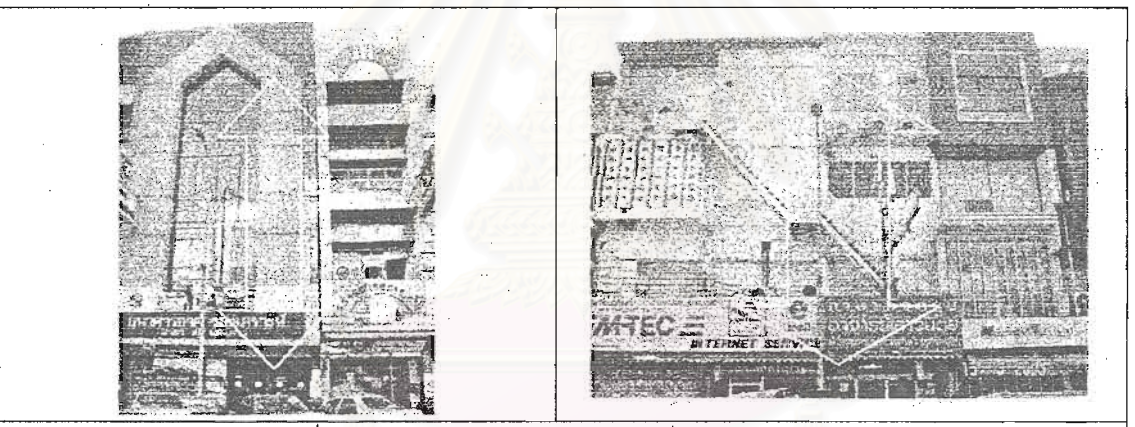
ภาพที่ 3-11 แสดงลักษณะการใช้งานหลังคารูปแบบต่างๆของตึกแถวในสยามสแควร์



ภาพที่ 3-4 แสดงความแตกต่างของความต่อเนื่องจำนวนคูหาตึกแถว

3.1.4. ความสูงต่อเติมของตึกแถว

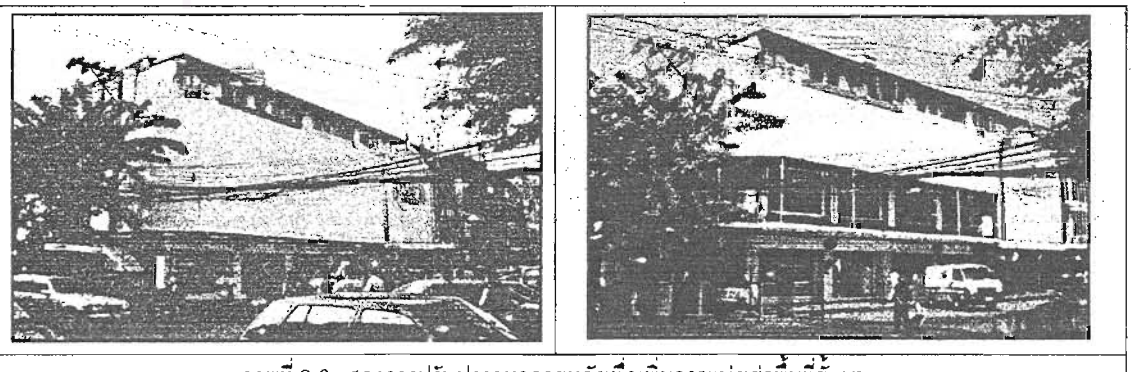
จำนวนความสูงของตึกแถว มีความแตกต่างตั้งแต่จำนวน 3 ½ ชั้น จนถึง 6ชั้น การต่อเติมจะใช้พื้นชั้นดาดฟ้า (ชั้น4)เดิม มักต่อเติมด้านหน้าและด้านหลังให้มีการใช้งาน ในกรณีของการต่อเติมชั้นให้สูงกว่านี้จะต้องทำการต่อเสา เพิ่มคาน และหลังคา ชั้นล่างมีความสูง 3.50 เมตร ชั้นบนมีความสูงชั้นละ 3.00 เมตร



ภาพที่ 3-5 แสดงความแตกต่างระหว่างความสูงของตึกแถวในสยาม

3.1.5 ความหลากหลายของการใช้ประโยชน์ในตึกแถว

ภายในตึกแถวคูหาเดียวกัน มีความหลากหลายในการใช้ประโยชน์ 1-4 ประเภทการใช้ประโยชน์ ประเภท 1 ชนิด เป็นการใช้ตลอดความสูงของคูหา เช่น ร้านเสื้อผ้า โรงเรียนกวดวิชา ร้านอาหารและภัตตาคาร กรณีที่มากกว่า 1 ชนิด จะเป็นการแบ่งเช่าแต่ละชั้น

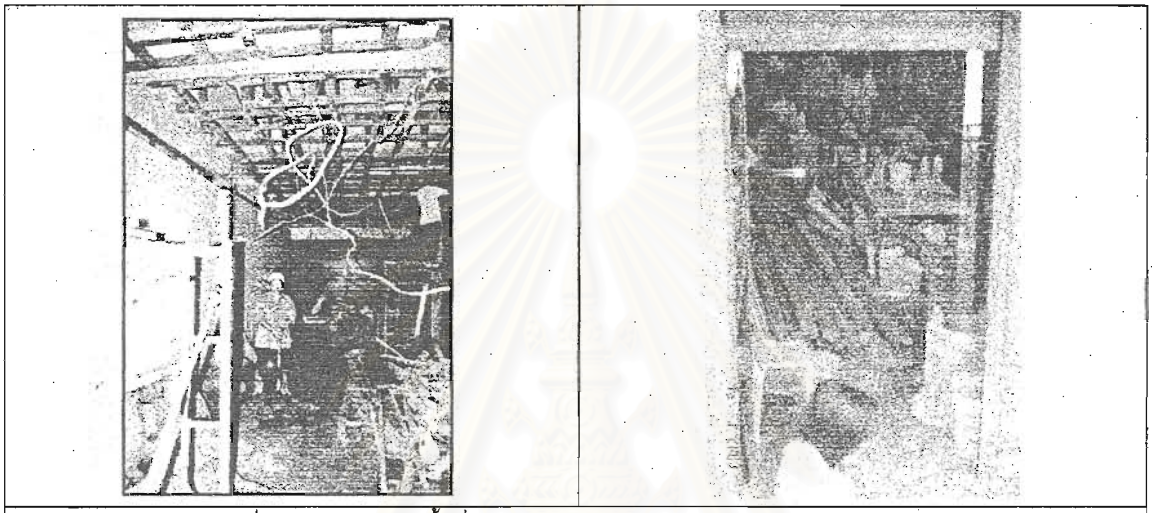


ภาพที่ 3-6 แสดงการปรับปรุงคูหาภายหลังเพื่อเพิ่มการแบ่งเช่าพื้นที่ชั้นบน

3.2 ลักษณะปัญหาด้านการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติม

3.2.1. พื้นที่ในการก่อสร้างมีจำกัด

การก่อสร้างต้องทำภายในพื้นที่จำกัด 3.50x 12.00 ม. ความสูงชั้นล่างประมาณ 3.50 ม. ชั้นบน 3.00 ม.ถ้าปรับปรุงตึกแถวหนึ่งคูหาจะต้องจัดสรรพื้นที่เพื่อวางวัสดุที่จะมาทดแทน อีกส่วนหนึ่งจะต้องกองเก็บวัสดุภายในอาคารรอจนจะมีการขนย้ายในตอนกลางคืน



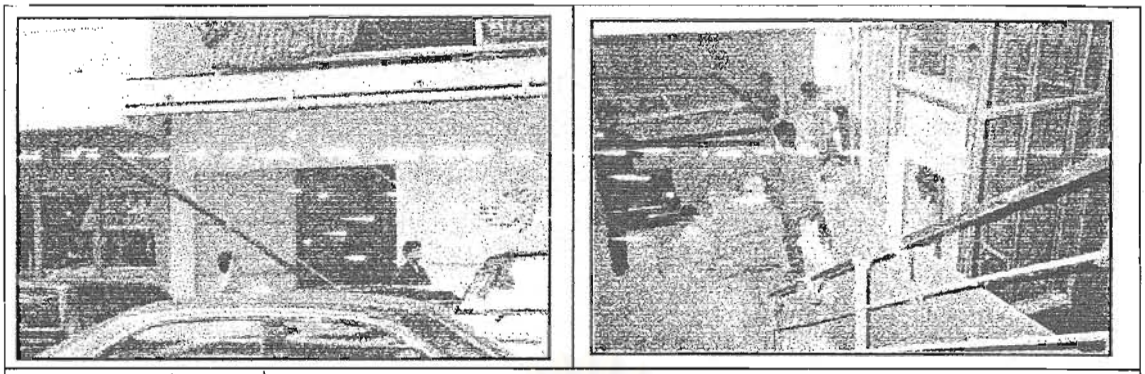
ภาพที่ 3-12 แสดงการใช้พื้นที่ทำงานภายในตึกแถวขณะทำงานก่อสร้างและเตรียมการ

3.2.2 การกองเก็บวัสดุ

การปรับปรุงตึกแถวเกิดขึ้น มักมีการกองเศษวัสดุจากการรื้อถอนไว้ภายในอาคาร รวมทั้งการนำวัสดุที่จะใช้ปรับปรุงก็จะกองเก็บภายในอาคารเช่นกัน เช่น ปูน ทราย หิน ปูน เหล็ก วัสดุก่อ ฯลฯ

ภาพที่ 3- 13 แสดง การกองเศษวัสดุจากการรื้อถอนและวัสดุทดแทนภายในตึกแถวสยามสแควร์

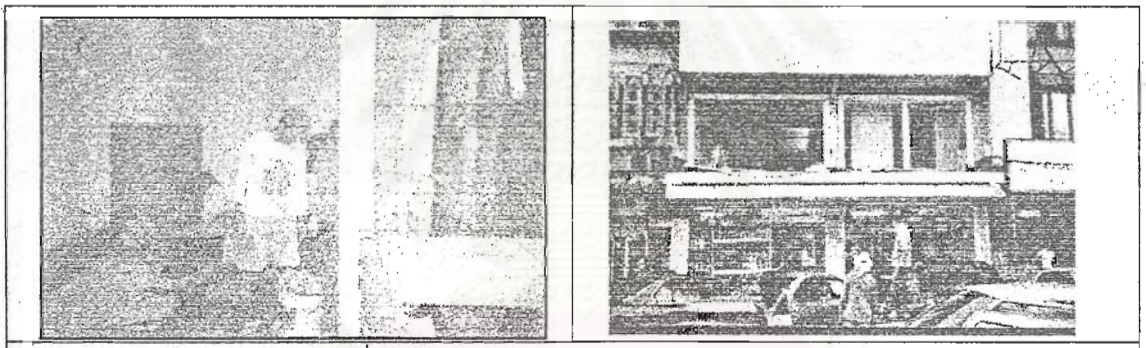
เพื่อความสะดวกในการขนย้ายวัสดุเหล่านี้จะทำในเวลากลางคืน เมื่อพื้นที่สยามสแควร์ไม่มีคนมาใช้งาน การขนย้ายในแต่ละครั้งจะต้องนำเศษวัสดุเหล่านี้ไปทิ้งพื้นที่รอบนอกเขตกรุงเทพฯ เช่น รังสิตคลอง4 จังหวัดปทุมธานี



ภาพที่3-14 แสดงการขนย้ายวัสดุเข้า- ออกขณะก่อสร้างบริเวณภายนอกและภายใน

3.2.3 ผู้รับเหมาและช่างฝีมือแรงงาน

ในการก่อสร้างแต่ละคูหานั้น ผู้รับเหมาและช่างจะมาจากช่างหลายๆทีมงาน เข้ามาทำงานโดยแบ่งส่วนของงานอย่างชัดเจน แต่ปัญหาจะเกิดในช่วงปลายของการปรับปรุง คือ ช่างจำนวนมากจะเข้ามาภายในพื้นที่ที่จำกัด เพื่อทำงานในส่วนที่รับผิดชอบกัน

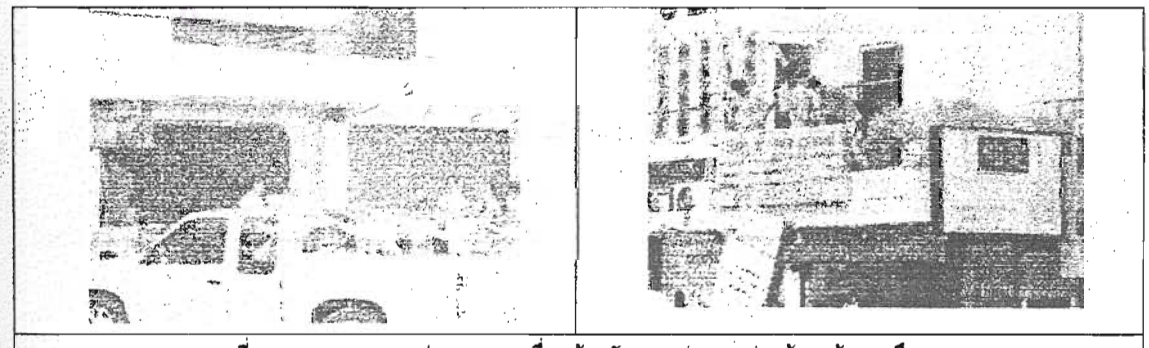


ภาพที่ 3-15 แสดงการทำงานของช่างและแรงงานฝ่ายต่างๆ

3.2.4. วิธีการก่อสร้าง

การใช้คนติดตั้ง การทำงานจะเน้นไปทางหล่อแบบในที่และการแก้ไขปัญหาหน้างาน ต้องอาศัยการวัดตำแหน่งและขนาดต่างๆภายในตึกแถว ความคลาดเคลื่อนในงานมีมากขึ้น

3.2.5 การขนส่งและการเคลื่อนย้ายวัสดุ



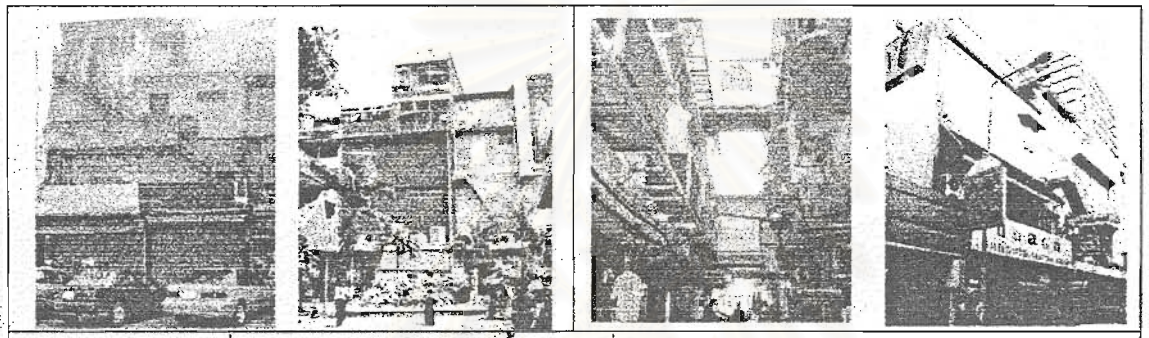
ภาพที่ 3-16 แสดงการขนส่งและการเคลื่อนย้ายวัสดุระหว่างการก่อสร้างหน้าคูหาตึกแถว

3.2.6 ชิ้นส่วนวัสดุ

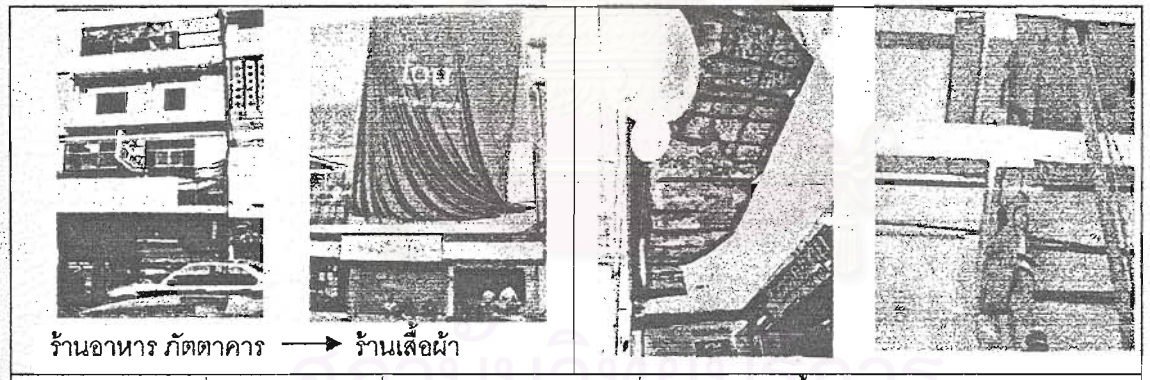
มีการนำชิ้นส่วนวัสดุประเภทต่างๆเช่น กระจก เหล็ก หิน ปูน ทราย ฯลฯมาใช้ในการก่อสร้าง โดยจะมีขนาดที่สามารถขนย้ายด้วยรถกระบะ และวัสดุจะแตกต่างกัน สามารถติดตั้งหรือประกอบภายในตึกแถวได้ แรงงานคนสามารถยกขึ้น-ลงได้ น้ำหนักเบา เป็นต้น ซึ่งแตกต่างจากการก่อสร้างของระบบซีคอนที่ใช้ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปขนาดใหญ่ มีน้ำหนักมาก มาประกอบกันแต่มีบางส่วนต้องทำที่หน้างาน

3.2.7 ลักษณะของการก่อสร้าง

มีตั้งแต่การต่อเติมจำนวนชั้น การเชื่อมต่อระหว่างคูหา การเปลี่ยนแปลงประโยชน์ การตกแต่งภายใน โดยใช้วิธีการรื้อถอน เพิ่ม-ลด วัสดุและส่วนประกอบอื่นๆ จนเกิดการเสื่อมสภาพของวัสดุ



ภาพที่ 3-17 แสดงการต่อเติมจำนวนชั้นและการเชื่อมต่อระหว่างคูหาตึกแถวในสยามสแควร์



ภาพที่ 3-18 แสดงการเปลี่ยนแปลงการใช้สอยและการเสื่อมสภาพของวัสดุทั้งภายนอกและภายใน

3.2.8 เวลาในการก่อสร้าง

การทำงานใช้ช่วงเวลาทำงานตามปกติ โดยการขนส่งวัสดุต่างๆจะทำก่อนเวลาพื้นที่สยามสแควร์จะเปิดใช้งาน หรือก่อนช่วงเวลามีคนมาก เพื่อละดวกต่อการขนย้าย และจอดรถ การเข้า-ออกพื้น ระยะเวลาการก่อสร้างจะขึ้นอยู่กับขนาด พื้นที่ ความยากง่ายในงานก่อสร้าง และการปรับปรุงลักษณะรูปแบบใด

ยังมีการทำงานในช่วงเวลากลางคืน ในกรณีที่งานก่อสร้างนั้นใกล้เสร็จหรือเกินกำหนดเวลาออกไปเพื่อเร่งงานให้เสร็จทันตามวันเปิดกิจการ แต่มีปัญหาเรื่องของแสงสว่างและการทำงานที่ไม่เพียงพอ

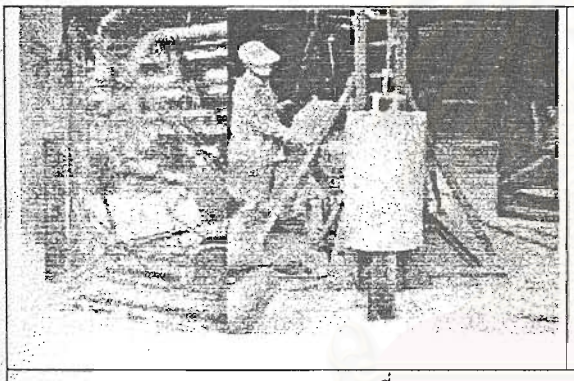
3.3 ลักษณะปัญหาทางด้านโครงสร้าง

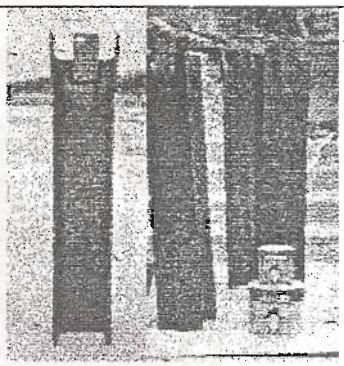
ระบบโครงสร้างของตึกแถวในสยามสแควร์จะเป็นระบบเสา-คาน ระบบนี้คือระบบโครงสร้างที่รู้จักและใช้กันอย่างแพร่หลาย นิยมใช้กับอาคารที่ไม่สามารถจะใช้ระบบผนังรับน้ำหนักได้ เนื่องจากความจำเป็นทางด้านใช้สอยที่ต้องการเปิดเนื้อที่ให้ผ่านถึงกันได้ตลอด เป็นระบบที่ใช้หลักการของการรับน้ำหนักจากพื้นลงสู่คาน

3.3.1 เสาเข็ม ฐานราก ตอม่อ

เป็นฐานรากคอนกรีตสำเร็จรูป ใช้เสาเข็มตอกลงไป 21 เมตร ด้วยเครื่องจักร ระดับของฐานรากประมาณ 1.20- 1.50 เมตร ในปัจจุบันการทำพื้นชั้นต่ำกว่าระดับดินลงไป 1.20 เมตรจะต้องมีการเตรียมการในเรื่องการทำพื้นชั้นใต้ดิน ขุดดิน การเทพื้นและผนังโดยมีการกันซึม การทำผนังรับน้ำหนัก การใช้เข็มกันดินเคลื่อน แต่นั่นเป็นอุปสรรคของการทำงานในพื้นที่จำกัดทั้งความสูงและความกว้างของตึกแถว จึงมีจำนวนไม่มากนัก

การสร้างพื้นชั้นต่ำกว่าระดับดิน

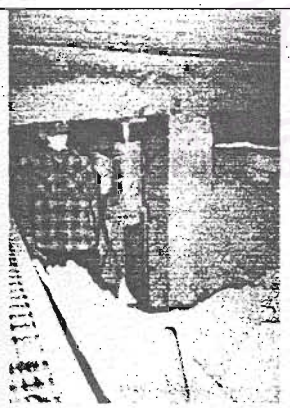




ภาพที่ 3-19 แสดงการตอกเสาเข็มเหล็กภายในอาคาร

2. การเจาะเข็มเหล็ก

ในการทำชั้นใต้ดิน ลิฟต์ขนของภายในอาคาร ต้องมีการเตรียมการฐานรองรับลิฟต์



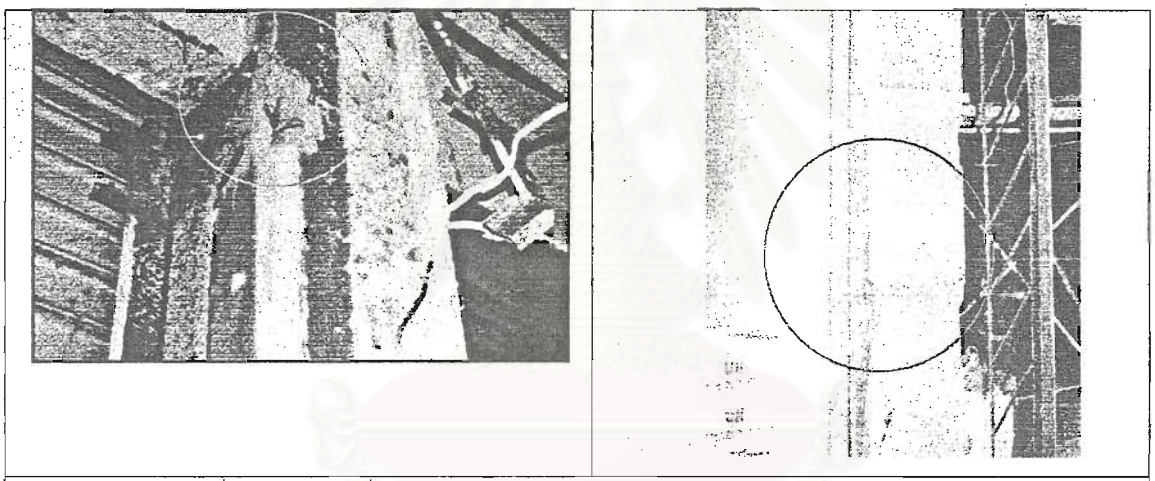
ภาพที่ 3- 20 แสดงการวางในระดับใต้ดินเพื่อทำชั้นใต้ดินภายในอาคาร

3.3.2 โครงสร้างเสา

เป็นเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก เหล็กเป็นเหล็กฉากประกอบเป็นสี่เหลี่ยมสูง เชื่อมยึดเป็นโครงถัก มีเหล็กเอาไว้รองรับและปรับระดับของคานในแต่ละชั้น มีจุดรอยต่อมากที่สุด คือ จุดที่คานมาบรรจบกัน 4 ทิศทาง บริเวณกลางตึกแถว รอยต่อระหว่างคานกับเสาจะมีการเทปิดพร้อมๆกัน เป็นรอยต่อระบบเปิด การยกติดตั้งจะใช้เครื่องจักร ลักษณะที่พบเห็นได้แก่ เสาเกิดการแตกร้าว เป็นสนิม การต่อเสาโครงสร้างเพื่อเพิ่มจำนวนชั้น การทุบสกัดส่วนใดส่วนหนึ่งของเสาเพื่อติดตั้งวางงานระบบภายในโครงสร้าง ขาดการบำรุงรักษา มีสาเหตุมาจากการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมอย่างต่อเนื่อง ตัวอย่างเช่น

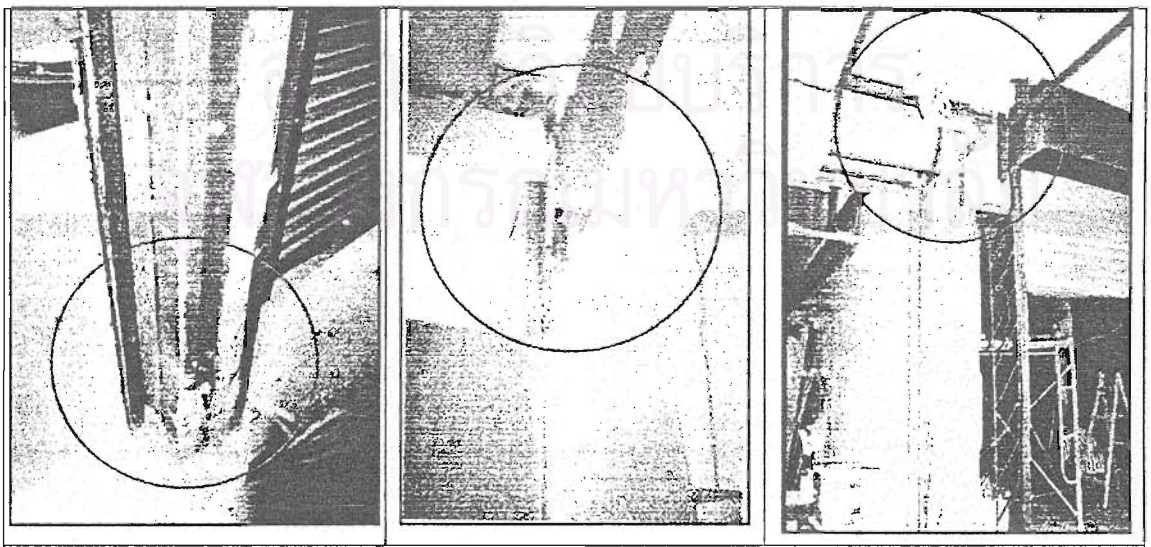
1. **เสาแตกร้าวเป็นสนิม**

ในการทุบรื้อโครงสร้างผนังเดิมบริเวณใกล้เสา เกิดการแตกร้าว บิ่น กับโครงสร้างเสา เมื่อการปรับปรุงแล้วเสร็จมักไม่มีการฉาบปิด หรือไม่แก้ในจุดดังกล่าว



ภาพที่ 3-21 การแตก บิ่น ของโครงสร้างเหล็กเสริมในเสา เกิดสนิมและสัมผัสกับอากาศโดยตรง

2 **การเพิ่มขนาดเสา**



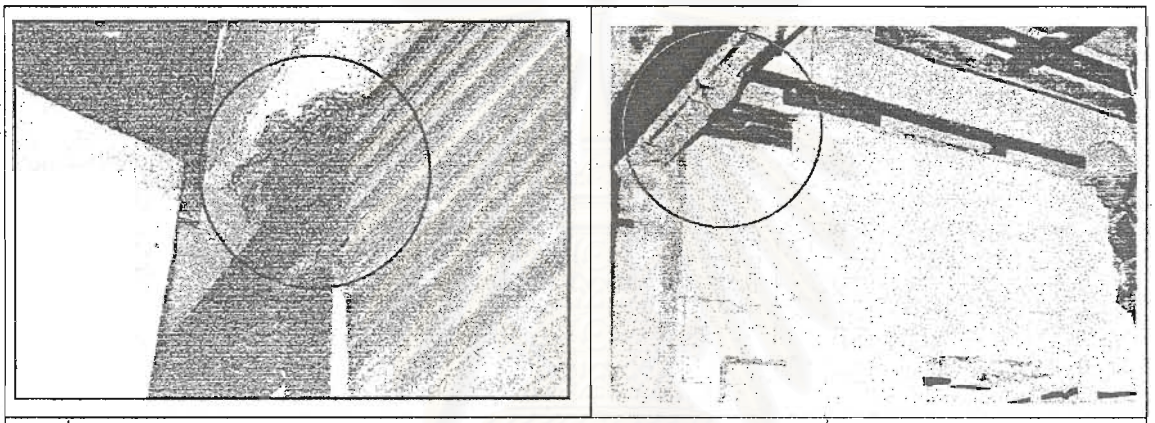
ภาพที่ 3- 22 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปรับปรุง ดัดแปลงรอยต่อสำคัญของเสาโครงสร้างคอนกรีตเดิม

3.2.3 **โครงสร้างคาน**

เป็นโครงสร้างคานคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป ใช้รองรับพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปตัวยูคว่ำของซีคอน และเป็นคานที่รองรับน้ำหนักพื้นแบบทิศทางเดียว คานมีขนาดแกต่างกัน คือคานที่เป็นตามแนวขวางที่รับพื้นจะมีขนาด 0.20 x 0.40 เมตร ส่วนคานเสริมระหว่างตึกแถวจะเป็น 0.15 x 0.30 เมตรทุก 2 คูหา เป็นคานที่ใช้เชื่อมยึดระหว่างคานหน้าตึกแถวและด้านหลัง การยกใช้เครื่องจักร

1 **คานคอนกรีตเสียหาย เหล็กเป็นสนิม**

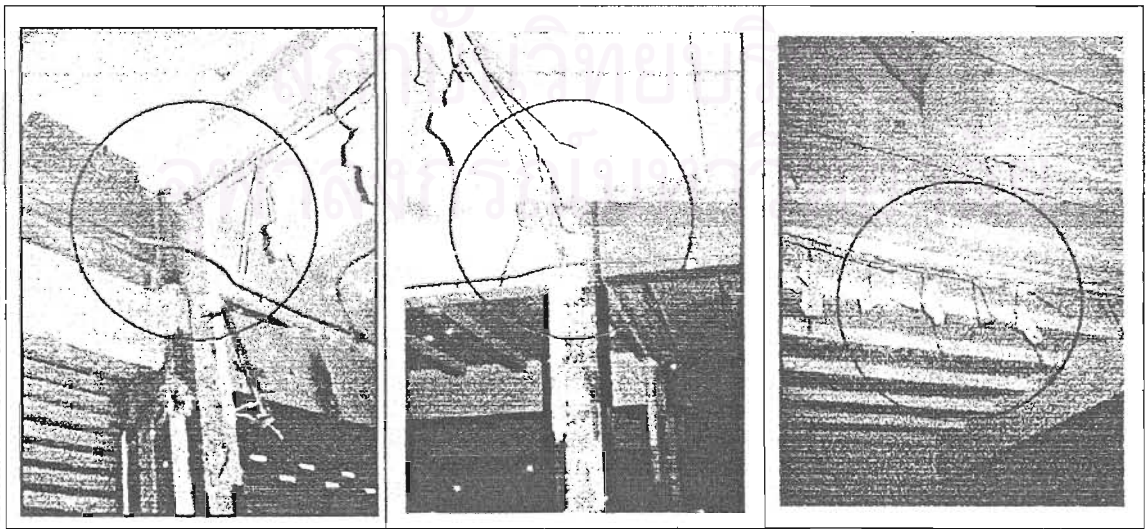
มีการเชื่อมส่วนประกอบอื่นๆในตึกแถว เมื่อมีการปรับปรุงกิจการในแต่ละครั้งอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นกับคานโครงสร้าง นั่นคือ



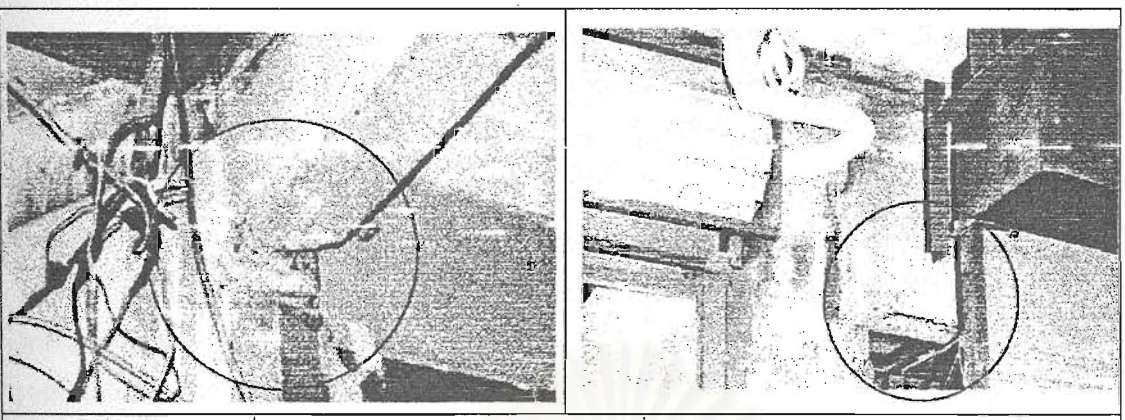
ภาพที่ 3- 23 แสดงเหล็กเสริมโครงสร้างคานเป็นสนิมและสัมผัสกับอากาศโดยตรง ปัญหาการเชื่อมและสกัดโดนโครงสร้างคานออก

2 **การตัดคานโครงสร้างทิ้ง**

ในระหว่างการปรับปรุงมีการทุบส่วนที่เป็นโครงสร้างคานของระหว่างคูหา ทุก 2 คูหาจะมีคานตามยาวของตึกแถว และจะมีคานตามแนวขวางของตึกแถวทุกช่วงเสา



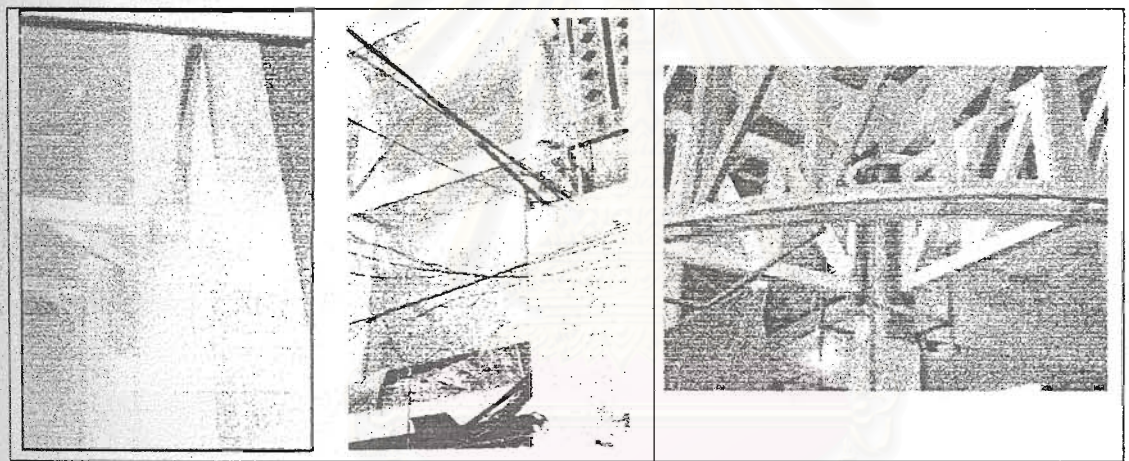
ภาพที่ 3- 24 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปรับปรุง ดัดแปลง เกิดการแตก บิ่น โครงสร้างเสาคอนกรีตเดิม



ภาพที่ 3- 25 แสดงความเสียหายจากการทุบ-สกัด ที่เกิดกับคานใกล้กับรอยต่อเสา

3. **การเชื่อมต่อคานเสริมเป็นโครงเหล็กบริเวณคานและเสา**

จะใช้โครงสร้างเหล็ก เจาะและเชื่อมยึดเหล็กภายในโครงสร้างเดิม ในบางคูหามีการเชื่อมแต่ไม่มีการปิดรอยต่อที่ทำการสกัดเหล็กในโครงสร้างคาน ทำให้เกิดสนิมและปัญหาด้านอื่นๆตามมาได้



ภาพที่ 3-26 แสดงการนำโครงสร้างเหล็กเชื่อมใกล้บริเวณรอยต่อเสาโครงสร้างของระบบกึ่งสำเร็จรูปเดิม

3.2.4 <u>โครงสร้างพื้น</u>

ระบบพื้นของตึกแถวในสยามสแควร์ จะเป็นลักษณะพื้นคอนกรีตแบบกึ่งสำเร็จรูปที่ใช้บางส่วนของพื้นเป็นคอนกรีตที่หล่อสำเร็จจากโรงงาน และบางส่วนของพื้นใช้วิธีเทคอนกรีตเพิ่มเติมลงไปเพื่อให้มีรูปร่างและขนาด ที่จะรับน้ำหนักจรได้อย่างเต็มที่ตามการออกแบบที่ 150 กก./ต.ร.ม. ระบบนี้จะมีความสามารถรับน้ำหนักได้เต็มที่ก็ต่อเมื่อคอนกรีตที่เททับหน้ามีอายุครบพอที่จะสามารถรับแรงได้ ระบบพื้นกึ่งสำเร็จรูปต้องเทคอนกรีตเพิ่มเติมช่วยรับแรง

มีการปูแผ่นพลาสติกบนชั้นทรายก่อนการติดตั้งเหล็กเสริมของแผ่นพื้นชั้นล่าง เพื่อกันการไหลของน้ำปูนซึมลงบนทราย และเป็นการแยกแผ่นพื้นออกจากทรายโดยเด็ดขาด รวมทั้งการช่วยกันความชื้นจากดินให้กับพื้น ค.ส.ล.ได้ พื้นชั้นบนใช้ระบบพื้นสำเร็จ แล้วเทคอนกรีตทับหน้าหนา 3-5 ซม. ความกว้างประมาณ 0.30-0.60 ม. วางพาดบนคาน

ส่วนใหญ่พื้นชั้นดาดฟ้า กันสาด ค.ส.ล.และพื้นห้องน้ำของตึกแถวนั้น ยังคงเป็นการทำการก่อสร้างระบบพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่ เพื่อเป็นการป้องกันการแตกร้าว เมื่อมีการปรับปรุงในส่วนพื้นชั้นล่างของตึกแถว จะทำให้เกิดการขาดของชั้นพลาสติก ถ้าปูเช่นเดิมแล้วการเชื่อมต่อเป็นเนื้อก็จะหมดไป ความชื้นใต้ดินก็สามารถส่งผลต่อระบบโครงสร้างของพื้นชั้นล่างเป็นเรื่องของความแข็งแรงและการเสื่อมสภาพของคอนกรีต โดยเฉพาะในบางอาคารมีการทำชั้นใต้ดินลงไปจากระดับปกติของพื้นชั้นแรกของตึกแถว

ระบบพื้นสำเร็จรูปที่ใช้ในตึกแถวในสยามสแควร์ เป็นระบบโครงพื้นหลายชิ้น เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างรอยต่อตงคอนกรีตอัดแรงกับวัสดุที่นำมาวางเช่น แผ่นคอนกรีต ซึ่งทำหน้าที่เป็นเสมือนไม้แบบของคอนกรีตทับหน้า ระบบนี้เป็นระบบที่มีราคาต่ำแต่จะต้องมีค้ำยันชั่วคราว เพราะในแต่ละชิ้นส่วนที่นำมาประกอบกันจะไม่มีประสิทธิภาพในการรับน้ำหนักของพื้น ถ้ายังไม่รวมเป็นอันหนึ่งอันเดียวกับคอนกรีตทับหน้า การเทพื้นซีเมนต์หรือพื้นคอนกรีตหรือพื้นแตกชำรุดจนต้องการเทใหม่ เนื่องจากระดับที่ต่ำเกินไป บางอาคารมีการทำพื้นผิวจะเป็นการขัดมันวัสดุหรือเคลือบด้วยเรซินบนพื้นเดิมเพื่อลดน้ำหนักและยึดพื้นผิวของคอนกรีตไม่ให้แตกร้าวได้ ลักษณะโครงสร้างพื้นตึกแถวในสยามสแควร์ ชั้นล่าง จะเป็นพื้นคอนกรีตหล่อกับที่ เป็นพื้นวางบนดิน อัดทรายแน่น ส่วนชั้นถัดขึ้นไปจะเป็นลักษณะของพื้นสำเร็จรูปตัวยูคว่ำ ชั้นดาดฟ้าของอาคารเป็นพื้นเร็จรูปเททับหน้าใส่น้ำยากันซึม

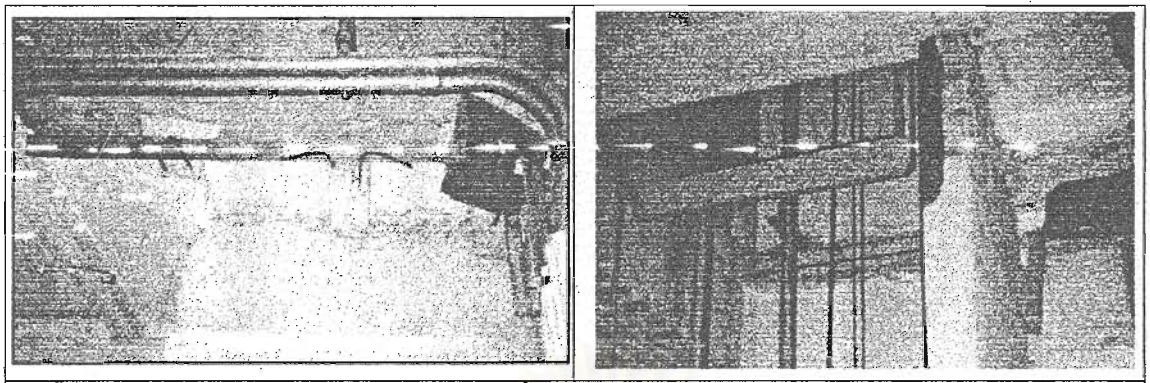
1. **การทำระดับเพิ่ม-ลดระดับที่ต่างกัน**

เมื่อมีการปรับปรุงชั้นล่างตึกแถว บางอาคารจะเพิ่มความสูงของพื้นโดยการเทคอนกรีตทับหน้าเพิ่มเพื่อให้เกิดระดับที่สูงกว่าพื้นทางเดินภายนอก ประกอบกับการปูวัสดุพื้นผิว บางอาคารจะเป็นการทุบพื้นทิ้งแล้วถมเพิ่มแล้วทำพื้นหล่อในที่ พื้นในอาคารเกิดความสกปรก

ภาพที่ 3- 27 การเทพื้นใหม่ลงบนพื้นเดิมของอาคาร

2 **การตัดพื้นสำเร็จรูป**

การตัดพื้นสำเร็จบางส่วนออกเพื่อติดตั้งงานระบบ เช่น ลิฟต์ขนของหรืออาหาร ในตึกแถวประเภทร้านอาหาร ร้านขายของ ใช้ชั้นบนเป็นที่เก็บสินค้าและพื้นที่ให้บริการ จะมีการตัดพื้นออกดังภาพ



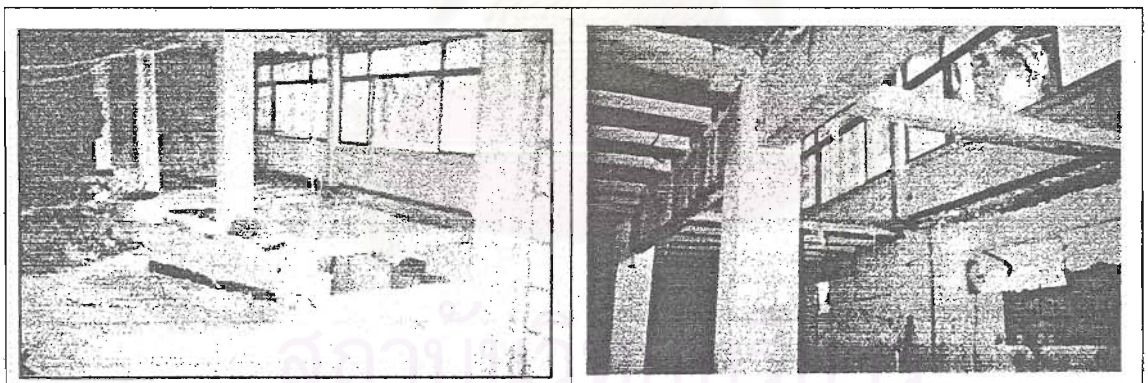
ภาพที่ 3- 28 แสดงการตัดพื้นสำเร็จเพื่อทำช่องลิฟต์ขนของภายใน

3. **การทุบพื้นชั้นล่างเพื่อหาบ่อเกรอะบ่อซึม**

การทำงานดังกล่าวข้างต้น เป็นสาเหตุทำให้พื้นที่ทำงานเกิดมีน้ำไหลนอง และต้องมีการทำความสะอาดภายหลังเสร็จงาน ในการหาตำแหน่งนั้นบางครั้งต้องขุดเจาะหลายครั้งเพื่อวางถังบำบัดภายในอาคารเพิ่ม หรือจะทำการในตำแหน่งใหม่ในตึกแถว

4. **การทุบพื้น**

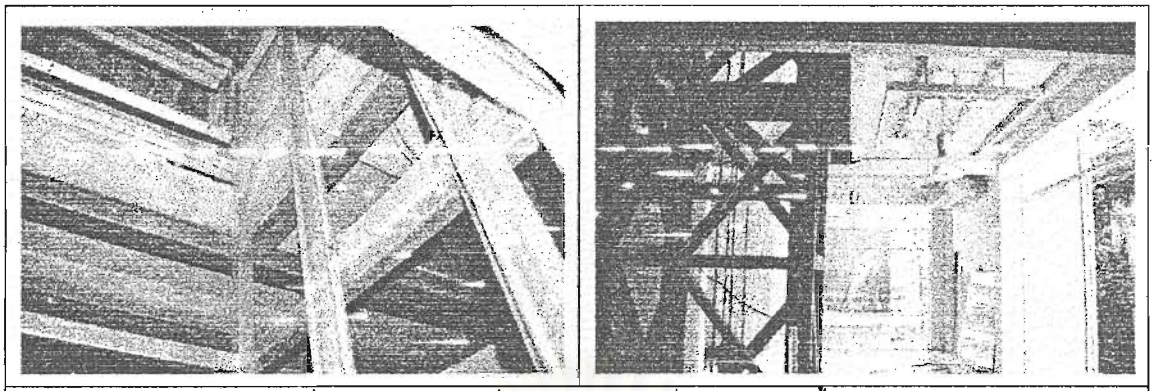
มีการทุบพื้นสำเร็จรูป ตึกแถวตั้งแต่ชั้นสองเป็นต้นไป เพราะพื้นตั้งแต่ชั้นนี้เป็นพื้นสำเร็จรูปตัวยูคว่ำ มีตงพื้นสำเร็จรูปรวมอยู่ด้วย การทุบจะต้องทุบพื้นที่ละแผ่น เพื่อให้สามารถยืนทำงานได้ แล้วจึงทุบไล่แผ่นถัดไปจนหมดช่วงเสา



ภาพที่ 3- 29 การทุบพื้นคอนกรีตสำเร็จเดิมออกในชั้นบนของตึกแถวช่องโล่งและการวางบันได

5. **การเปลี่ยนแนวพื้นสำเร็จ**

มีการเปลี่ยนแนวพื้นสำเร็จไปในทิศทางตรงกันข้ามกับแนวพื้นในอาคาร เกิดจากการตัดพื้นไม่เต็มความยาวของแผ่น การตัดบริเวณกลางพื้นทำให้ต้องมีการเสริมโครงสร้างเหล็ก ในบางคูหาเป็นการนำผนังก่อมารับเท่านั้น

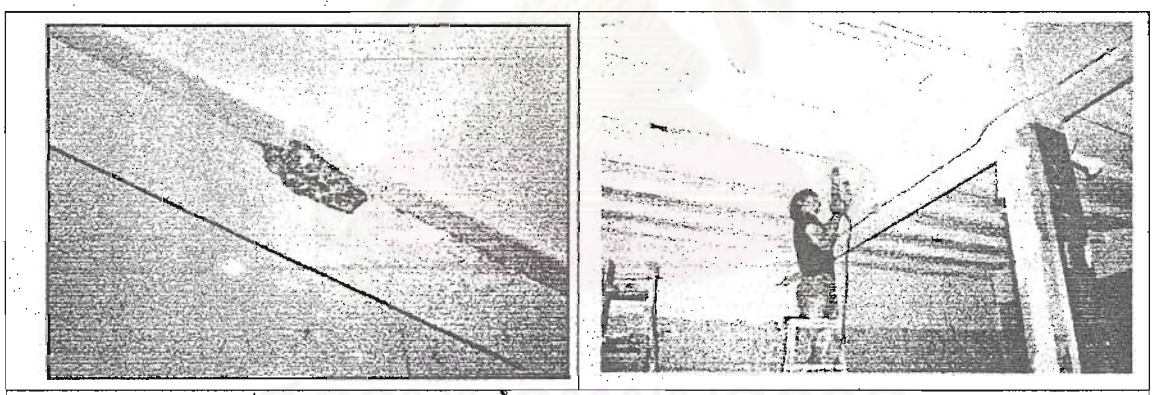


ภาพที่ 3-30 การเสริมงานอื่นทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแนวทางของพื้นสำเร็จ

ในส่วนที่มีการตัดพื้นสำเร็จรูปนั้น จะต้องมีการเตรียมการเมื่อได้แนวที่ทำการเจาะพื้นแล้วจะต้องมีการเตรียมโครงเหล็กยึดเป็นคานฝาก เพื่อให้พื้นที่เหลืออยู่สามารถอยู่ได้ เพราะพื้นเป็นลักษณะ one way slab การยึดในส่วนนี้จะเป็นการเชื่อมเข้ากับโครงสร้างเดิม โดยการเจาะโครงสร้างเสาและคาน พื้นที่เดิมเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูป

6. **การสกัดโดนตงของพื้นสำเร็จ**

การเจาะเพื่อวางแนวงานระบบ หรือรื้อถอนวัสดุและส่วนประกอบภายในตึกแถว เกิดแตกบิ่นเสียหายกับตงพื้นสำเร็จ



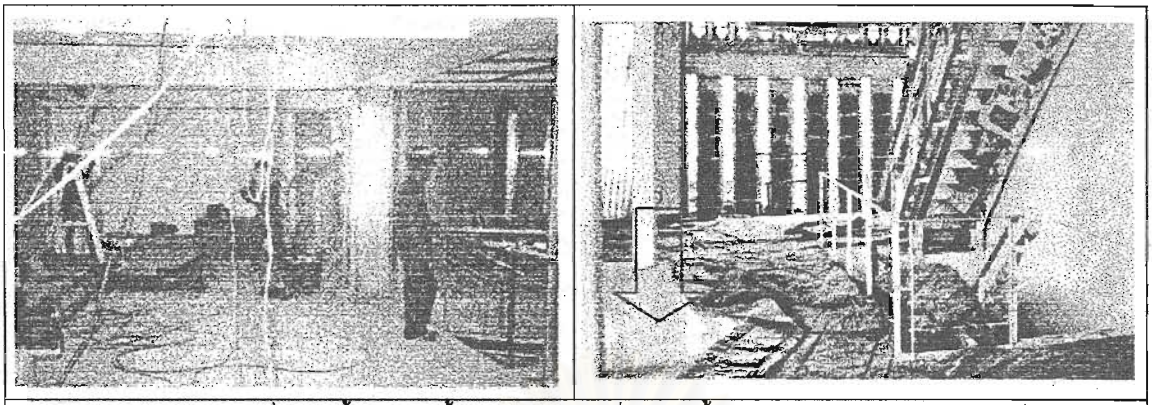
ภาพที่ 3- 31 การสกัดและเจาะตงพื้นสำเร็จระหว่างก่อสร้างจนตงเกิดถูกทำลายบางส่วน

7. **การเทเคลือบผิวคอนกรีตด้วยวัสดุอื่นๆ**

มีการเทพื้นใหม่บริเวณชั้นล่าง ส่วนชั้นบนมีการเทวัสดุเคลือบผิว เป็นส่วนหนึ่งของการปรับปรุง ในบางคูหามีการวัสดุปูผิวประเภทอื่นๆ เช่น กระเบื้อง การเทผิวหน้าใหม่ด้วยคอนกรีต กระเบื้องยาง เป็นต้น

8 **การฝากโครงสร้างอื่นกับพื้นสำเร็จ**

การฝากประเภทนี้เกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแนวบันได โดยเกิดขึ้นกับบันไดที่มีการพาดทางเดียวหรือพับผ้าขวางกับแนวตึกแถว

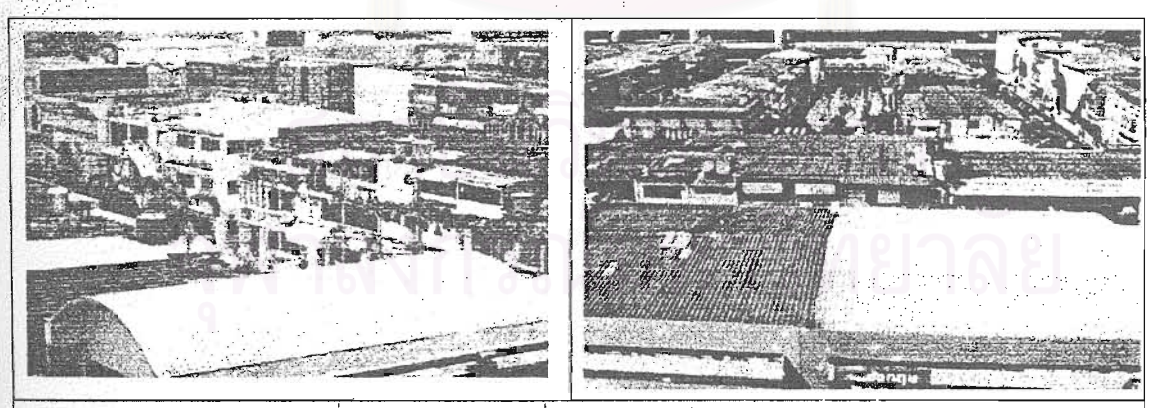


ภาพที่ 3- 32 พื้นสำเร็จรูปชั้นบนมีการเทวัสดุเพื่อเคลือบพื้นผิวเป็นพวกเรซินแบบใส

3.2.5 <u>โครงสร้างหลังคา</u>

เนื่องจากหลังคาโดยส่วนใหญ่ของพื้นที่สยามสแควร์ มักมีการต่อเติมทำเป็นหลังคาจั่วในส่วนที่ดาดฟ้าเดิมของหลังคา จะพบว่าในปัจจุบันบางส่วนมีความเสียหาย และค่อนข้างที่จะเก่าชำรุด การดูแลรักษาจะเป็นความรับผิดชอบของเจ้าของอาคารหรือผู้เช่า และยังมีการเสื่อมสภาพของกระเบื้องและเหล็กโครงสร้าง ความลาดเอียงของหลังก็มีหลายระดับ และความสูงที่ต่างกันตามจำนวนชั้นในการต่อเติมบางส่วนของตึกแถวในสยามก็ยังเป็นรูปแบบของหลังคาที่ออกแบบตั้งแต่ต้น ส่วนที่ต่อเติมก็จะมีความลาดชันที่น้อย และมีระดับที่ต่ำเช่นกัน การระบายความร้อนต่างๆก็จะไม่ดี

1. รูปแบบเปลี่ยน การขยายคูหาและความต่อเนื่องภายในตึกแถวเพิ่มขึ้น การทำหลังคาเพื่อคลุมชั้นดาดฟ้าจึงเกิดขึ้น การเปลี่ยนรูปแบบมีแบบ เป็นเพิงหมาแหงน ทรงจั่ว พื้นแบนราบ
2. ความสูงของหลังคาต่างกัน



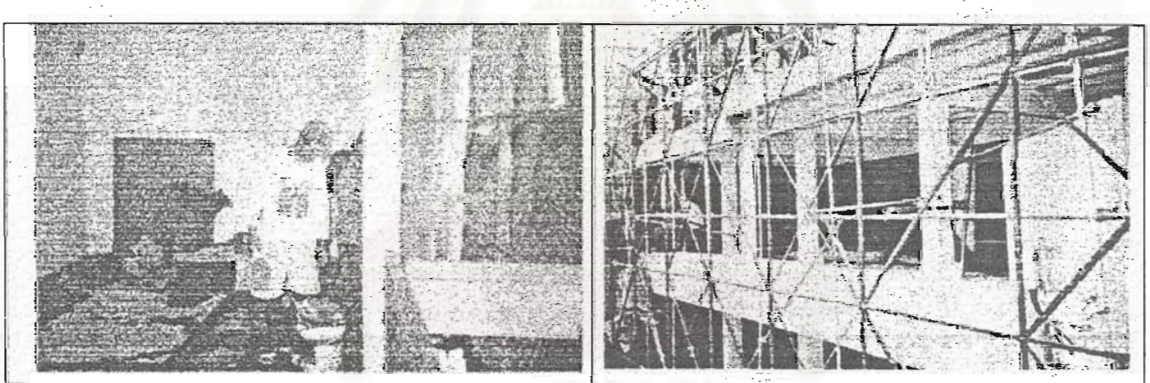
ภาพที่ 3- 33 รูปแบบหลังคาที่แตกต่างกันของตึกแถวสยามสแควร์

3.4 ลักษณะปัญหาด้านสถาปัตยกรรม

3.4.1. ผนังภายนอกและภายใน

การก่อสร้างเดิมผนังภายในเป็นผนังสำเร็จรูปและผนังก่ออิฐฉาบปูน เมื่อมีการต่อเติมและดัดแปลงก็จะมีการเพิ่ม หรือทุบออกและใช้วัสดุอื่นทดแทน มีทั้งใช้อิฐและฉาบปูน จนมาถึงการมีวัสดุที่เป็นคอนกรีตมวลเบาต่างๆ เช่นประกอบกับการใช้โครงเคร่าไม้ ขนาด 1 ½ " x 3" แล้วปิดด้วยแผ่นไม้ ไม้อัดหรือยิบซั่มบอร์ด เพื่อความสะดวดรวดเร็วในการก่อสร้างและลดต้นทุนการต่อเติม แต่ก็ต้องพึ่งกับฝีมือแรงงานในการทำเป็นอย่างมากเช่นกัน เพื่อความเรียบร้อยและสวยงาม การทุบผนังภายในนั้นมีการรวมตึกแถวข้างๆเป็นพื้นที่ใช้งานเดียวกัน ปัจจุบันได้มีการใช้วัสดุและระบบการก่อผนังเพื่อมาแทนที่ผนังสำเร็จ รูปของระบบซีคอนและการทำผนังก่ออิฐ เนื่องจากจากการขาดแคลนช่างฝีมือที่ดีและเสียเวลาในการก่อสร้างมาก เช่น ผนังคอนกรีตมวลเบา (เช่นระบบ Q-CON และ ซุปเปอร์บล็อค) ผนังฉาบปูนบนเหล็กตะแกรงซึ่งมีฉนวนชนิดแข็งอยู่ตรงกลาง เป็นต้น

1 การทุบผนังโครงสร้างเดิมออก เพื่อความต่อเนื่องของการใช้พื้นที่ภายในตึกแถวระหว่างคูหาที่มากขึ้น โดยแรกเริ่มผนังเป็นผนังสำเร็จรูป จะมีการเปลี่ยนซ้ำๆในคูหาเดียวกันเมื่อมีการลด-เพิ่มขนาดการเช่าคูหาตลอดมา



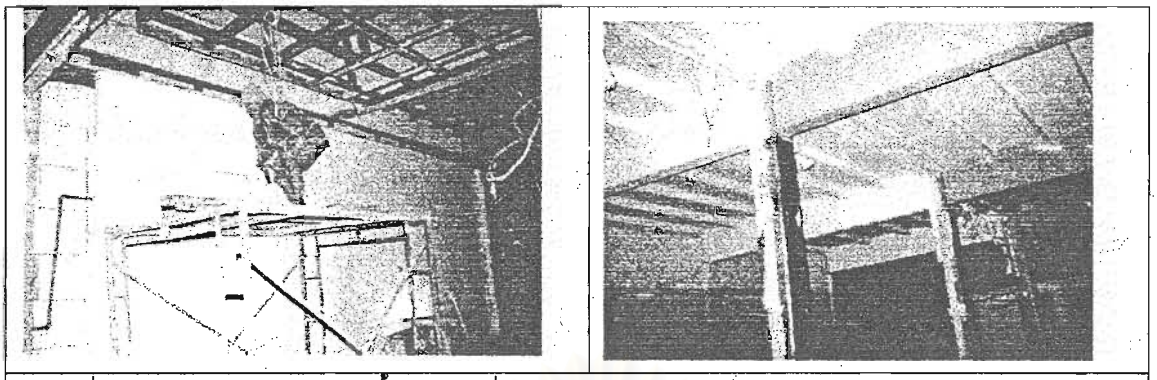
ภาพที่ 3 -34 แสดงการรื้อถอนผนังภายนอกอาคารอละทดแทนด้วยวัสดุใหม่

2 การทดแทนวัสดุผนังด้วยวัสดุอื่นๆ

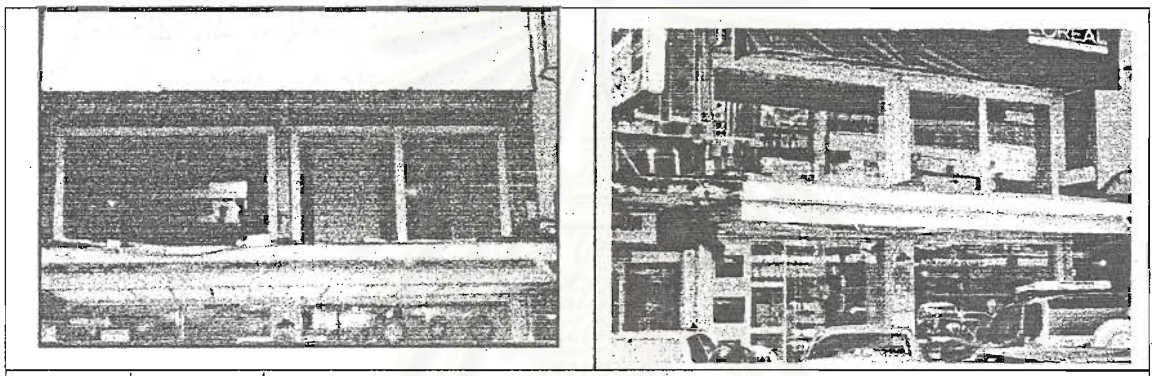
เช่นการใช้ผนังมวลเบา ประเภท Q-con และ ซุปเปอร์บล็อค -การใช้ผนังประเภทวัสดุแผ่น เช่น ยิปซั่ม, ไม้อัด, วีว่าบอร์ด เป็นต้น ผนังติดวัสดุเคลือบผิว เช่น กระเบื้อง เซรามิค แกรนิต วัสดุอื่นๆ เช่น โลหะเหล็ก อลูมิเนียม

3 เมื่อตึกแถวลดจำนวนคูหาลง

จะมีการทดแทนวัสดุผนังที่ทุบไปด้วยวัสดุอื่นๆเช่น การก่ออิฐ การใช้ อิฐบล็อก คอนกรีตมวลเบา ในชั้นบนๆนั้นจะมีโครงสร้างตงพื้นสำเร็จเป็นส่วนรับพื้นระหว่างคูหา การเพิ่มลดในบางครั้งมีการทุบตงดังกล่าวทิ้ง เพราะมีความหนาเดียวกันกับผนังเดิม การทุบและทดแทนด้วยวัสดุที่มีมวลมากอาจส่งผลได้

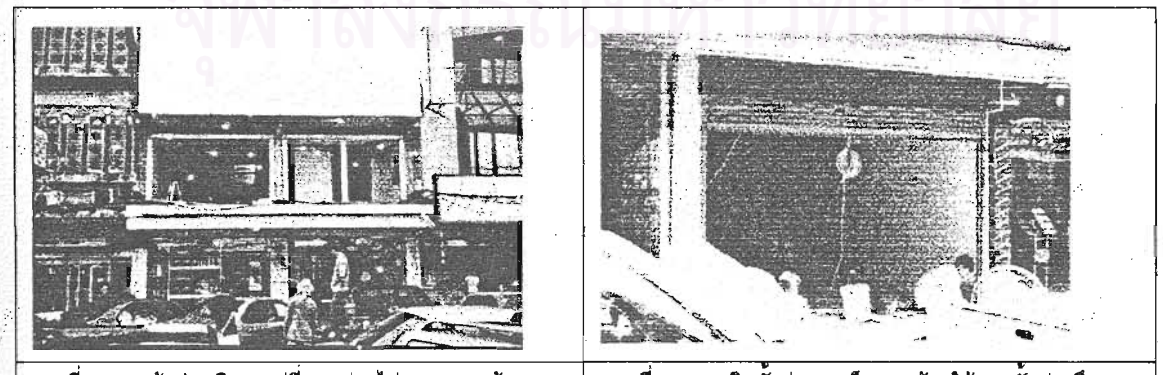


ภาพที่ 3 - 35 (ภาพซ้าย)การก่อผนังปิดกั้นความต่อเนื่องของคูหาเดิมด้วยคอนกรีตมวลเบา (ขวา)การทุบผนังสำเร็จรูปเดิมออก



ภาพที่ 3 - 36 การเปลี่ยนแปลงผนังด้านนอกโดยใช้โครงเหล็กเป็นกรอบกระจก ภายในเป็นผนังไม้อัดใช้ในการตกแต่ง

ตึกแถว 2 คูหามีการปรับปรุงภายในบริเวณชั้นล่าง(ระยะเวลาใกล้เคียงกันในการทำ) ต้องมีการรื้อถอนอาคารออกบางส่วน ในส่วนที่เป็นผนัง ซึ่งจากการสำรวจพบว่ามีการทุบผนังของระบบการก่อสร้างเดิม(ระบบ SEACON) แล้วมีการใช้วัสดุประเภทคอนกรีตมวลเบา เข้ามาแทนที่ผนังสำเร็จรูปเดิม ในการทุบผนังออก ทำให้เกิดการกะเทาะของจุดที่เป็นรอยต่อของชิ้นส่วนสำเร็จรูป จนทำให้เหล็กฉากในโครงสร้างเสา-คานเปลือยเกือบตลอดแนวของระบบสัมผัสกับอากาศโดยตรงเช่นกัน ซึ่งอาจส่งผลต่อความแข็งแกร่งของเหล็ก และจะพบได้ว่าเหล็กนั้นเกิดเป็นสนิม ประกอบกับการที่มีท่อน้ำยาเครื่องปรับอากาศที่ต่อเข้ามาภายในอาคารนั้นฝังเข้าไปในเสา เพราะการติดประตูเหล็กม้วนทำให้ต้องเก็บเข้าไปในเสา



ภาพที่ 3-37 หน้าต่างเดิมถูกเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการ

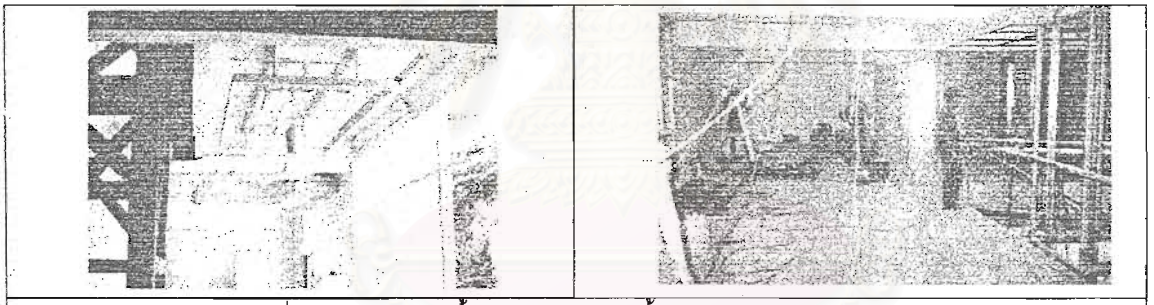
ภาพที่3-38การติดตั้งประตูเหล็กบานม้วนใต้คานชั้นล่างตึกแถว

3.4.2. <u>ฝ้าเพดาน</u>

มีการดัดแปลง รื้อถอนและทำฝ้าเพดาน มักเป็นการใช้ฝ้าเพดานประเภทโครงเคร่าไม้ แล้วใช้ไม้อัดหรือแผ่นยิปซั่มบอร์ดฉาบเรียบทำฝ้าเพดานภายในอาคาร ส่วนแผ่นแอสเบสตอสจะยังคงมีใช้อยู่บ้างโดยใช้กับฝ้าชายคาหรือส่วนที่อยู่ภายนอกอาคาร ปัจจุบันมีวัสดุและระบบฝ้าเพดาน เพื่อใช้ในอาคารมากมายหลายชนิด ที่สามารถนำมาใช้กับตึกแถวในสยามสแควร์ เช่น อลูมีเนียม ยิปซั่ม ไม้อัด โครงแขวน เป็นต้น ในส่วนที่ต้องมีการทำฝ้าเพดานและมีการเพิ่มน้ำหนักกับพื้นสำเร็จรูป ถ้ามีการแขวนในปริมาณที่มาก การเจาะในส่วนต่างๆของฝ้าใต้ท้องพื้นสำเร็จนั้นอาจสร้างผลกระทบในเรื่องของเหล็กเสริมในพื้นและความแข็งแรง รวมทั้งรอยต่อระหว่างแผ่น ถ้าน้ำหนักนั้นทำให้พื้นแผ่นนั้นเกิดการแอ่นตัวได้ ก็จะทำให้พื้นที่ทำ 8นั้นเกิดรอยแตกแยกตามมา เหล็กก็เสียค่าได้

ในเรื่องของระดับพื้นถึงพื้นลดลงจะมีผลต่อการระบายอากาศภายใน วัสดุที่เลือกใช้กันในตึกแถวนี้ส่วนใหญ่ไม่มีการคำนึงถึงการเป็นอันตรายและการติดไฟง่าย มักเน้นที่ความสวยงามมากกว่า ในตึกแถวบางอาคารของสยามสแควร์มีการพ่นโฟมที่ท้องพื้นสำเร็จรูป

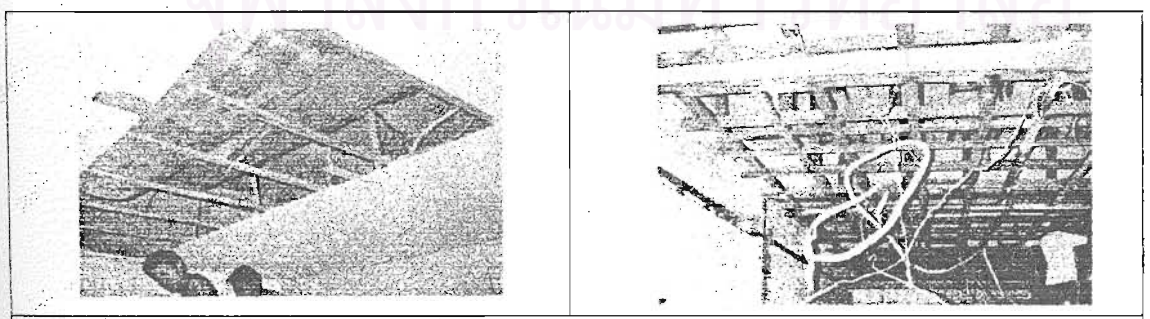
ในการติดตั้งฝ้าเพดานต้องอาศัยการเชื่อม ยึด เจาะ กับโครงสร้างตึกแถว เช่น คาน เสา พื้น ผนัง เป็นต้น ในการทำมีการใช้อุปกรณ์เพื่อสร้างจุดยึด เกิดการเฉือนเหล็กเสริมภายในตงหรือพื้นสำเร็จ วัสดุที่ใช้เช่น แผ่นยิปซั่ม ไม้อัดโคร่งเคร่าอลูมิเนียม เป็นต้น



ภาพที่ 3-39 แสดงการติดตั้งงานระบบไฟฟ้ากับพื้นและการลดระดับฝ้าต่างๆกัน

<u>ระดับของ floor to floor ลดลง</u>

มีการลดระดับเพื่องานระบบที่ติดตั้งใต้พื้นสำเร็จในชั้นล่าง(ความสูง 3.5 เมตร) ชั้นบนสูง 3 เมตร การก่อสร้างเดิมไม่มีงานฝ้าเพดาน (ยกเว้นชั้นดาดฟ้า)



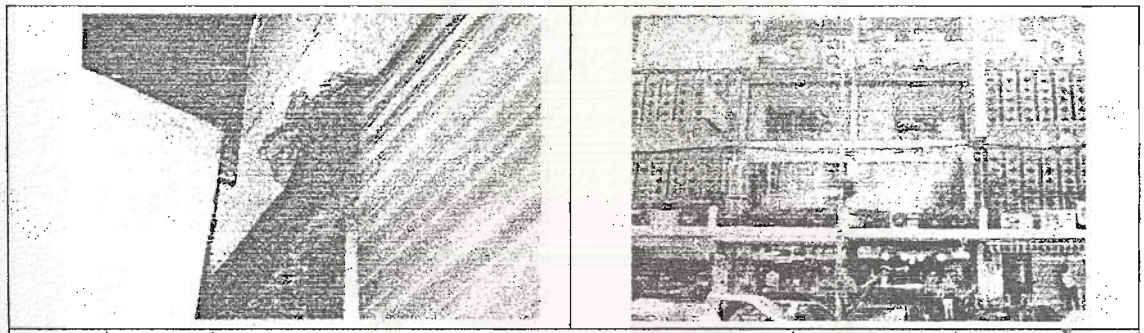
ภาพที่ 3- 40 แสดงระบบเครื่องปรับอากาศใต้ฝ้าเพดานโครงเคร่าอลูมิเนียมและโครงไม้

3.4.3. **ประตู-หน้าต่าง**

นิยมการใช้วงกบและบานประตู หน้าต่างไม้ในการก่อสร้างมานาน ตั้งแต่บ้านมาจนถึงอาคารที่เป็นตึกแถวในสยามสแควร์ด้วย เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีและวัสดุในการทำประตู-หน้าต่าง ทำให้วัสดุอลูมิเนียม เหล็ก กระจก ซึ่งใช้กับอาคารสาธารณะมาใช้ในอาคารตึกแถวเช่นกัน การติดตั้งประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมสามารถตัดประกอบในที่หรือวัดช่องเปิดผนัง แล้วก็ทำการตัดประกอบมาจากโรงงานหรือร้าน แต่ก็ยังคงมีปัญหาในด้านของมาตรฐานเรื่องของวัสดุและช่างที่ทำการติดตั้งเช่นกัน ถ้าเป็นการนำมาจากต่างประเทศก็จะมีราคาแพงและต้องใช้ช่างที่รู้เรื่องและเข้าใจระบบการทำงานมาประกอบ การใช้ประตูโดยมากชั้นล่างจะเป็นประตูเหล็กม้วนที่ด้านนอกสุด และมักยึดติดกับโครงสร้างคานที่รองรับพื้นสำเร็จรูปที่เป็นแบบพื้นรับแรงทางเดียว รอยต่อเหล่าอาจส่งผลกระทบต่อคานและเหล็กในเสาเมื่อมีการปิดเชื่อมรอยต่อนั้นไม่ดี

1. เปลี่ยนประตู-หน้าต่าง
2. ตำแหน่งในการติดตั้ง

เมื่อมีการติดตั้งประตูเหล็กม้วนด้านหน้าตึกชั้นล่าง มีการเจาะคานคอนกรีตเพื่อเชื่อมโครงเหล็กประตูเหล็กม้วน การเก็บประตูประเภทนี้มีทั้งภายนอกและภายในอาคาร ประกอบกับการเปลี่ยนหน้าต่างภายนอกเป็นลักษณะปิดทึบ หรือใช้กระจก และอื่นๆ ทำให้ไม่สามารถเปิดออกเพื่อระบายอากาศได้



ภาพที่3- 41 การเชื่อมยึดประตูเหล็กม้วนกับโครงสร้างคานด้านหน้าอาคาร และการเปลี่ยนประตูหน้าต่างที่หลากหลายขึ้น

3.4.4 **ห้องน้ำ**

ยังคงเป็นใช้คอนกรีตหล่อในที่ ผนังก็ก่ออิฐฉาบปูน พื้นและผนังบุด้วยกระเบื้องเคลือบ แม้ว่าจะมีห้องน้ำสำเร็จรูปที่ผลิตจากภายในประเทศและต่างประเทศแล้วก็ตาม และการสร้างห้องน้ำใหม่ในอาคารตึกแถวในสยามสแควร์ดังกล่าว ยังมีการสร้างและทุบห้องน้ำเก่าเพื่อเพิ่มเนื้อที่การขายในส่วนชั้นล่างของโครงการ ยังไม่มีรูปแบบการใช้ห้องน้ำสำเร็จรูปในตึกแถวที่มีการเปลี่ยนแปลง จะการย้ายห้องน้ำอยู่เป็นประจำ

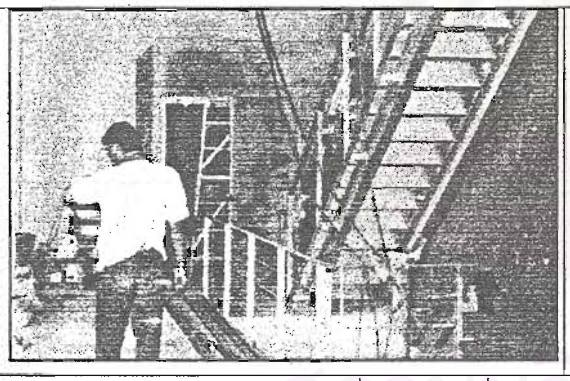
1. <u>การเปลี่ยนตำแหน่งห้องน้ำในแนวราบและแนวดิ่ง</u>

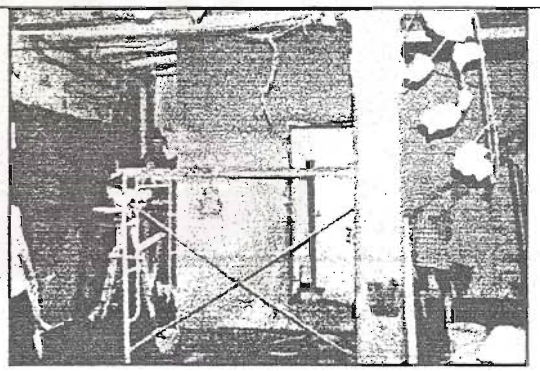
1	2
3	4
5	6
7	8

ภาพที่ 3- 42 ตำแหน่งในการวางห้องน้ำในตึกแถวที่มีความหลากหลาย

2 <u>การเพิ่ม-ลด ระดับและขนาดห้องน้ำ</u>

มีการปรับเปลี่ยนความสูงของห้องน้ำในทุกชั้นของอาคาร โดยชั้นล่างจะมีการเทคอนกรีตเพื่อให้มีความสูงจากระดับพื้นภายใน ไม่มีทุบพื้นเพื่อทำห้องน้ำต่ำกว่าระดับพื้นภายในชั้นล่าง เมื่อมีการปรับความสูงพื้นชั้นล่างก็มีการแก้ไขพื้นห้องน้ำเช่นกัน





ภาพที่ 3-43 การเปลี่ยนตำแหน่งห้องน้ำชั้นล่างและชั้นบน

3 <u>การเปลี่ยนความลาดเอียงพื้น ห้องน้ำ</u>

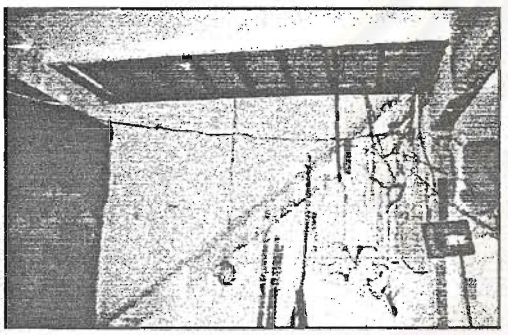
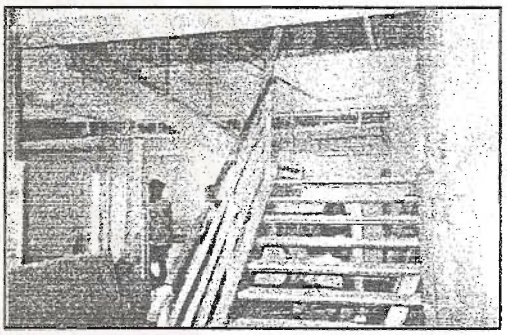
เมื่อมีการขยายพื้นที่ห้องน้ำในตึกแถวที่เป็นร้านอาหารและภัตตาคาร จำต้องมีการปรับระดับและทิศทางการไหลภายในห้องน้ำ รวมถึงการวางตำแหน่งท่อและบ่อเกรอะบ่อซึมใหม่ภายในอาคารเพิ่มหรือใหม่ (ในกรณีที่หาตำแหน่งท่อท่อไม่เจอ)

3.4.5 บันได

การก่อสร้างเดิมเป็นบันได ค.ส.ล. สำเร็จรูป อาจมีการปูด้วยแผ่นไม้ แผ่นกระเบื้อง มักมีการปิดบังในส่วนบันไดเมื่อมีการแบ่งพื้นที่ค้าขายในส่วนด้านล่างของตึกแถว รูปแบบก็มักเป็นบันไดทางเดียว ไม่เปลืองเนื้อที่การขาย บันไดนั้นมักฝากกับคานสำเร็จรูปของระบบแม้จะมีการเปลี่ยนแนวบันไดไปเป็นรูปแบบอื่นมักไม่ค่อยมีการฝากกับพื้นสำเร็จรูปเท่าไหร่ในการศึกษา

1. เปลี่ยนชนิดวัสดุของบันได

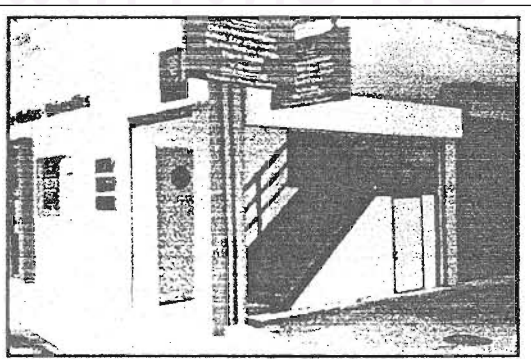
แนวบันไดแม้จะอยู่ในลักษณะเดิมคือ เป็นบันไดพาดช่วงเดียว แต่ก็มีการเปลี่ยนรูปแบบไปจากเดิมที่เป็นบันไดคอนกรีตก็ทำการรื้อถอนออกไป และก็ต้องมีการนำเศษวัสดุที่รื้อถอนออกไปนั้นไปทำการทิ้ง ซึ่งจะต้องขนออกไปจากพื้นที่หรือไม่ก็กองไว้ภายในอาคารช่วงระยะหนึ่งก่อนจึงขนไปทิ้ง การนำบันไดมานั้นจะเป็นเหล็กเป็นชิ้นๆที่สามารถนำมาประกอบได้เช่นเดียวกับโครงลิฟต์ แต่การตัดพื้นในส่วนที่เหลือก็ไม่เป็นปัญหามากนัก เพราะว่าเป็นแนวที่บันไดสามารถฝากได้โดยตรงกับคาน และยังมีการใช้ราวบันไดที่เป็นอลูมิเนียม

ภาพที่ 3-44 การเปลี่ยนวัสดุในการสร้างบันไดภายในตึกแถว

3.3.2.2 การเปลี่ยนแนวบันได

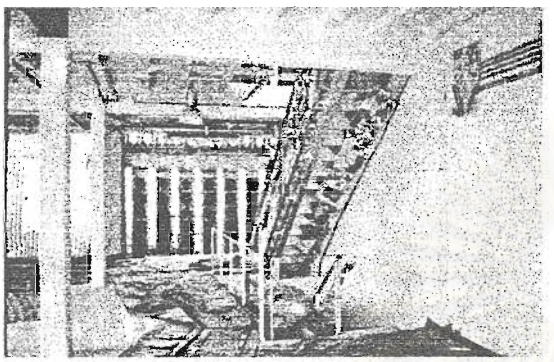
ในการปรับปรุงเรื่องบันไดนั้น จะมีการเปลี่ยนทิศทางการขึ้นและรูปแบบที่แตกต่างกันไปตามขนาดและการใช้งานภายในตึกแถว โดยใช้วัสดุประเภท ไม้ คอนกรีต เหล็ก อลูมิเนียม เป็นต้น การเปลี่ยนแนวมีทั้งแบบพาดทางเดียว รูปตัวแอล บันไดพับผ้า บันไดวน เป็นต้น โดยส่วนใหญ่เกิดกับตึกแถวที่มีตั้งแต่ 2 คูหาขึ้นไปที่สามารถเปลี่ยนได้ การฝากบันไดจะมีขึ้นกับโครงสร้างคานและพื้นสำเร็จรูป

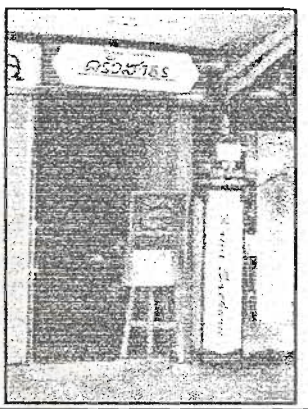


ภาพที่ 3-45 แสดงบันไดฝากกับคานเดิมและทิศทางของบันไดเปลี่ยนไป

ตำแหน่งในการวางบันไดภายในอาคาร

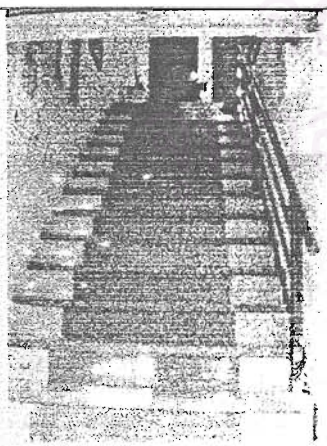
ตำแหน่งในการวางบันได มีความหลากหลายโดยส่วนใหญ่จะทำบันไดไว้ทุกส่วนของอาคาร ตามการใช้สอยและความสวยงาม

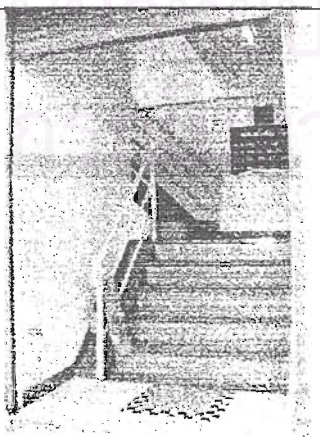




ภาพที่ 3-46 แสดงตัวอย่างการวางบันไดพาดทางเดียวด้านหน้าและภายใน

ภาพที่ 3- 47 แสดงลักษณะบันไดที่มีการเปลี่ยนรูปแบบ วัสดุเป็นโลหะและทิศทางการขึ้นลงทางเดียว





ภาพที่ 3- 48 รูปแบบและทิศทางการวางบันไดทางเดียว บันไดรูปตัวแอล และบันไดพับผ้า

3.4.6. กันสาด

จากการสำรวจพบว่า บริเวณกันสาดได้เปลี่ยนเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร นั่นคือ

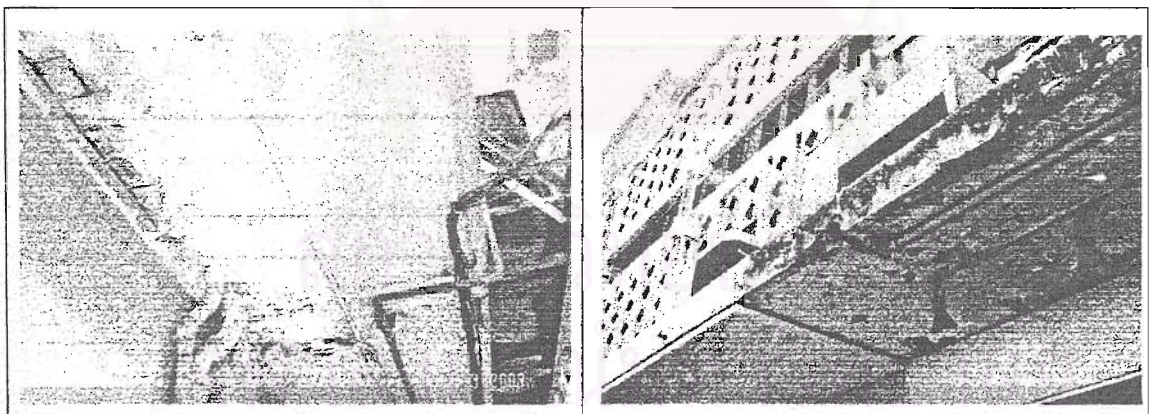
3.4.6.1 ใช้กันสาดเป็นพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร

เป็นการเพิ่มพื้นที่ให้กับกิจการและประโยชน์ใช้สอยภายในอาคาร เช่น การเป็นพื้นที่ทานอาหาร ใช้งาน วางแสดงสินค้าสินค้าร้าน มีการเทพื้นทับลงบนพื้นที่กันสาด หรือการวางโครงสร้างพื้นน้ำหนักเบา ทำเป็นโครงแล้วจึงวางแผ่นพื้น และพบว่าปลายของผนังที่เป็นกระจกหรือป้ายโฆษณาจะวางอยู่บนกันสาด

ภาพที่ 3 - 49 การใช้พื้นที่กันสาดเป็นพื้นที่ใช้สอยเพิ่มให้กับตึกแถวในสยามสแควร์

3.4.6.2 การผุกร่อนของกันสาด

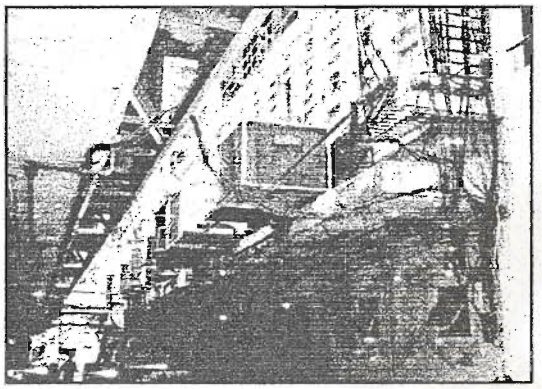
มีการแตกบิ่น เกิดเหล็กเป็นสนิม บางคูหามีการปกปิดร่องรอยด้วยการใช้ยิปซั่มปิดทับ

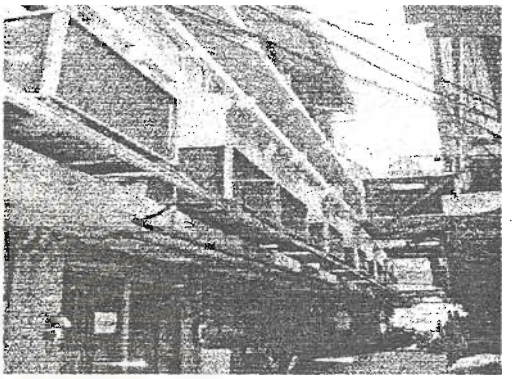


ภาพที่ 3 –50 เกิดการผุกร่อนใต้ท้องของกันสาดและบริเวณปลายกันสาด

3.4.6.3. **การวางวัตถุที่มีน้ำหนักมาก ๆหลายอย่างบริเวณปลายกันสาด**

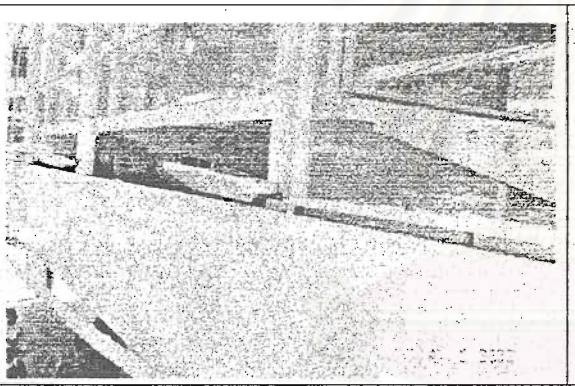
เมื่อมีการปรับปรุงและมีความต้องการใช้เครื่องปรับอากาศจำนวนมาก และมีขนาดใหญ่

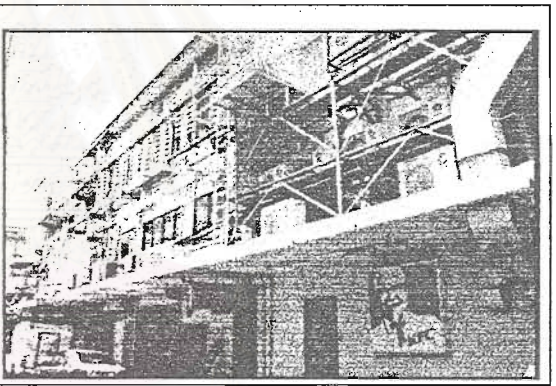




ภาพที่ 3 – 51 การวางเครื่องปรับอากาศบริเวณปลายกันสาด

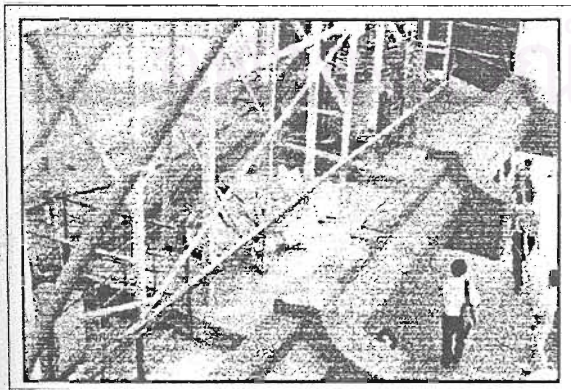
3.4.6.4 **การวางโครงสร้างผนังฉนวนบนส่วนกันสาดทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม**

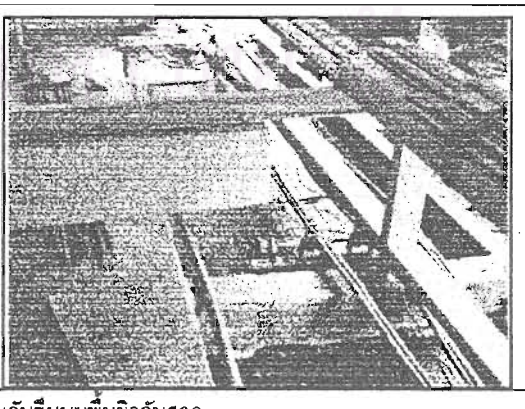




ภาพที่ 3-52 การยื่นส่วนผนังและพื้นซ้อนทับแนวกันสาด

3.3.4.5 **มีการทำระบบกันซึมบนกันสาด**





ภาพที่ 3- 53 แสดงการทำระบบกันซึมบนพื้นผิวกันสาด

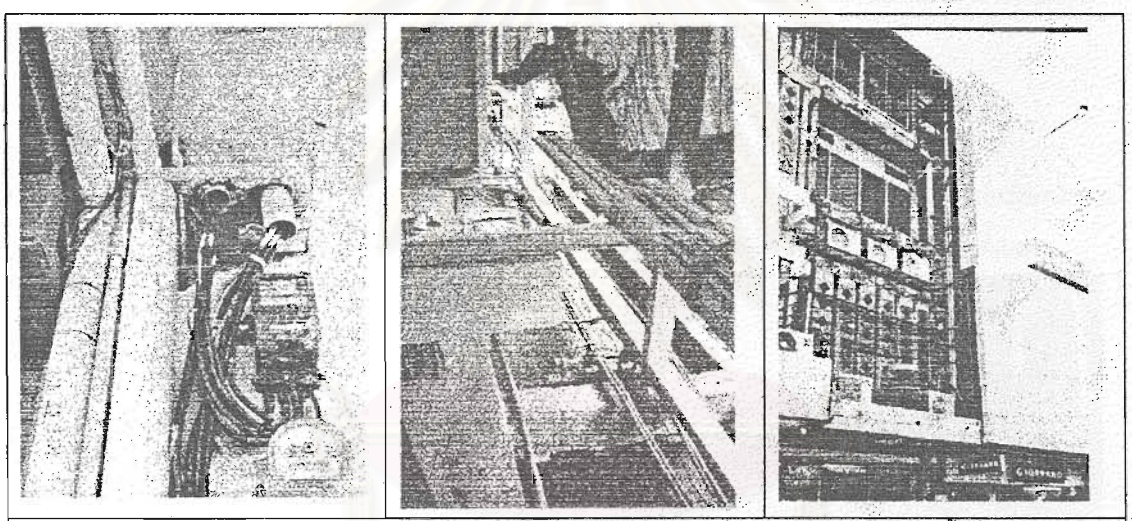
3.5 ลักษณะปัญหาด้านงานระบบต่างๆ

3.5.1 ระบบไฟฟ้า

การเดินสายไฟและติดตั้งกล่องปลั๊ก-สวิทช์ต่างๆมีการโยกย้ายและมักติดเปลือย ปัญหาของการติดตั้งงานระบบอุปกรณ์อาคาร จะเกิดจากมาตรฐานของงานออกแบบ เขียนแบบและขั้นตอนในการก่อสร้าง ดัดแปลง และรื้อถอนวัสดุ ประกอบกับงานคอนกรีตและผนังก่ออิฐหรือสำเร็จรูปเป็นโครงสร้าง ถาวร รื้อ ถอน แก้ไขยาก เปียก สกปรก และเสียเวลาการทำงานมาก โดยทั่วไปจึงมักขาดความสวยงาม เนื่องจากการติดตั้ง และต่อเติมระบบอุปกรณ์อาคาร คอนกรีตยากต่อการดัดแปลงแก้ไข ถ้าในด้านพลังงานก็จะเป็นฉนวนที่ไม่ดีระบบไฟฟ้าสามารถติดตั้งได้ทั้งระบบเดินท่อร้อยสาย

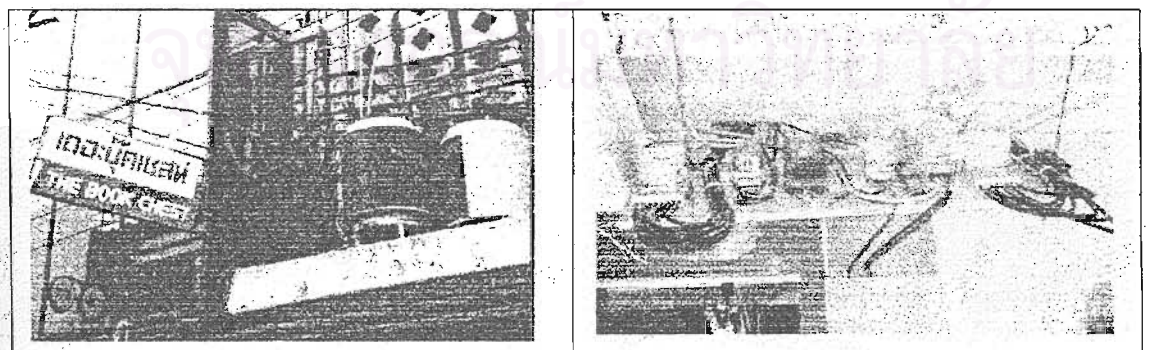
1 **ความไม่เป็นระเบียบ**

การเจาะผ่านโครงสร้าง มีการย้ายสายไฟไปมาโดยเฉพาะการดัดแปลงบริเวณด้านหน้า



ภาพที่ 3- 54 มีการเปลี่ยนการวางสายไฟที่ไม่เรียบหลังจากมีการปรับปรุงโดยเฉพาะตึกแถวที่มีการใช้พื้นที่กันสาด

2 **การวางทับแนวสายไฟ**



ภาพที่ 3-55 สายไฟและมิเตอร์ไฟฟ้าที่ถูกย้ายที่ติดตั้งในระหว่างการก่อสร้าง

3.5.2 **ระบบสุขาภิบาล**

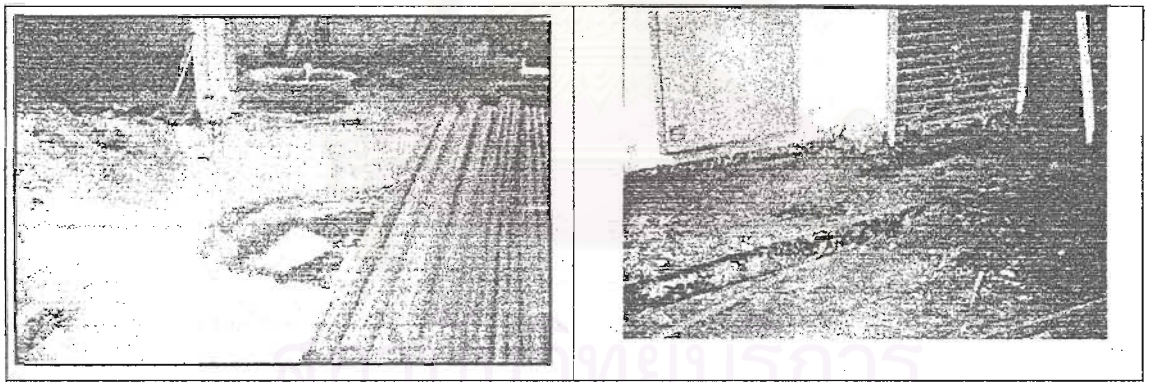
เดิมใช้ท่อเหล็กชุบสังกะสีแต่ปัจจุบันเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจะเป็นการใช้ท่อ PVC ขนาด ¾ " ไปจนถึง 1 ½ จนไปถึงการต้องมีเครื่องปั๊มน้ำไปใช้ในชั้นบนๆ เพราะมีการเปลี่ยนแปลงการใช้น้ำในชั้นที่สูงขึ้น เช่น ห้องน้ำ ครัวของร้านอาหาร พับ ภัตตาคาร ท่อน้ำทิ้งส่วนใหญ่ใช้ท่อ PVC ขนาด 3"-4" ท่อระบายน้ำทิ้งและระบายน้ำฝนภายนอกอาคารใช้ท่อแอสแบสตอสซีเมนต์ ขนาด 8" ถังส้วมใช้เป็นระบบบ่อเกรอะ-ปอซึม เมื่อตึกแถวมีการเปลี่ยนแปลงประโยชน์ใช้สอยของอาคารให้เป็นประเภท ภัตตาคาร ร้านอาหารและเครื่องดื่มต่างๆ ที่มีมากที่สุดในพื้นที่สยามสแควร์นั้น ทำให้ต้องมีการเพิ่มและปรับเปลี่ยนถังบำบัด แต่เนื่องด้วยพื้นที่จำกัดและการก่อสร้างเดิมจะเป็นการวางในอาคาร เพื่อรองรับห้องน้ำ-ห้องส้วม และน้ำเสียของอาคาร ทำให้ต้องมีการปรับตำแหน่งและรื้อถอนระบบเดิมหรือใส่เพิ่มไป ในบางกรณีไม่มีการกระทำใดๆเพิ่มเติม

3.5.2.1 **ตำแหน่งของบ่อดักไขมันและบ่อบำบัดเดิม**

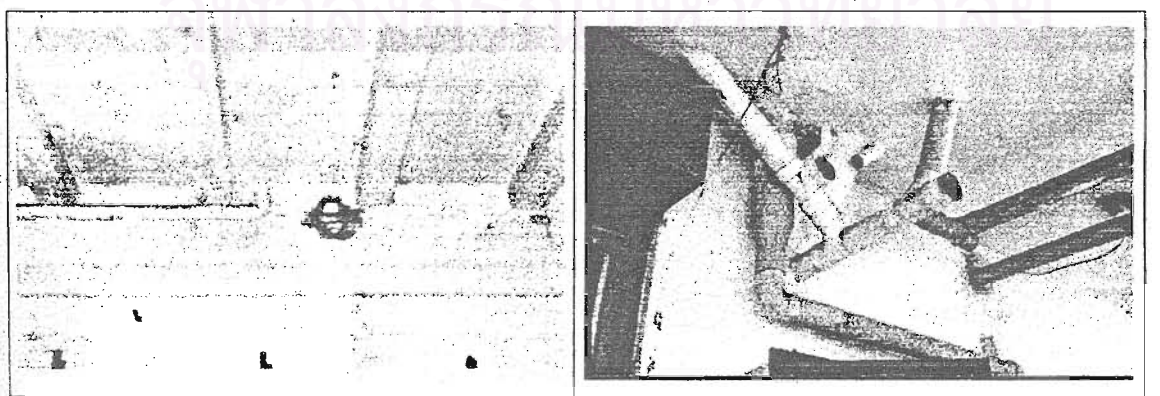
พบปัญหาในการหาตำแหน่งและแบบในการวางตำแหน่งของบ่อบำบัดเดิมที่มีอยู่ได้ เพราะการเปลี่ยนแปลงแต่ละครั้งต้องมีการทุบเพื่อหาตำแหน่งและกำหนดแนวการวางท่อใหม่เพิ่มจะใช้กับกรณีตึกแถวดัดแปลงเป็นสถานศึกษา และร้านอาหาร ภัตตาคาร

3.5.2.2 **การวางท่อไว้ภายในเสาโครงสร้าง**

การวางแนวท่อก็แตกต่างไปจากระบบการก่อสร้างเดิม การเปลี่ยนตำแหน่งของห้องน้ำจะมีผลต่อการวางแนวท่อใหม่ภายในอาคาร จะเกิดขึ้นกับทำท่อน้ำดี-น้ำเสีย ในชั้นที่สูงขึ้นไปของตึกแถว



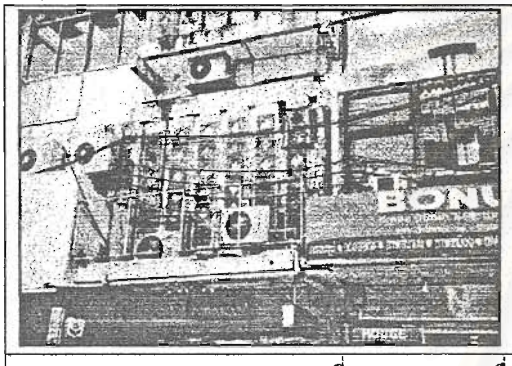
ภาพที่ 3-56 แนวท่อและระบบบ่อเกรอะบ่อซึมมีการเปลี่ยนแปลงจากเดิม

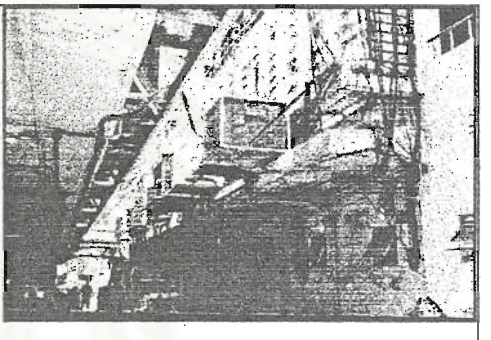


ภาพที่ 3-57 แนวท่อและระบบบ่อเกรอะบ่อซึมมีการเปลี่ยนแปลงจากเดิม

3.5.3 ระบบปรับอากาศ

ส่วนใหญ่ปัญหาที่เกิดจะเกี่ยวข้องกับการวางพัดลมระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศเป็นจำนวนมากบนกันสาด เพราะมีปริมาณการใช้เครื่องปรับอากาศแบบ sprit type และ wall type มากในห้องแถวคูหาหนึ่งๆโดยแขวนไว้กับผนังอันเนื่องมาจากพื้นที่ในการวางมีจำกัด เพราะในส่วนที่เป็นกันสาดชั้นอื่นหายไปเมื่อมีการปรับปรุง Façade ด้านหน้า พร้อมกับความชื้นของน้ำที่ออกมาขังอยู่บนกันสาดและไหลเข้าสู่โครงสร้างที่รอยแตกร้าวอยู่ก่อนหน้านี้แล้ว ทำให้เหล็กเกิดเป็นสนิมและเสียค่าได้ การประกอบติดตั้งส่วนใหญ่ก็จะเป็นโครงเหล็ก การทำความสะอาด-ล้างก็จะกระทำบนกันสาดนั้นๆ ตำแหน่งในการวางไม่เป็นระเบียบ การวาง Condensing Unit บริเวณปลายกันสาดจำนวนมากๆจะทำให้เกิดโมเมนต์และแรงเฉือนกับตำแหน่งของรอยต่อที่ใช้ยึดและ

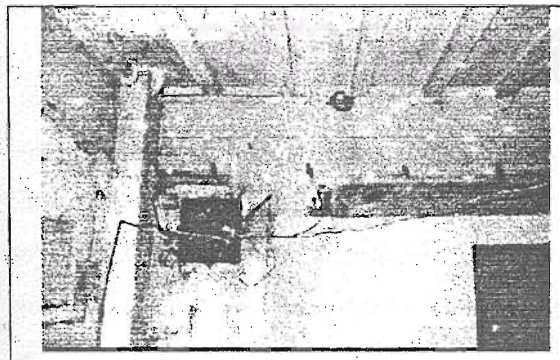




ภาพที่ 3- 58 การวางเครื่องปรับอากาศบนกันสาดเป็นจำนวนมาก

3.5.4. การระบายอากาศภายในอาคาร

เมื่อมีการติดตั้งระบบปรับอากาศภายในตึกแถวเป็นส่วนใหญ่ หรือกรณีที่ผนังมีการปิดทึบ การใช้ระบบระบายอากาศด้วยเครื่องพัดลมระบายอากาศจึงเป็นสิ่งจำเป็น รวมทั้งการระบายภายในห้องน้ำ ตำแหน่งในการติดตั้งส่วนใหญ่อยู่บนผนังและไว้ที่ด้านหลังของอาคาร นอกจากนี้มีการระบายอากาศด้วยวิธีทางธรรมชาติ เช่น การใช้วัสดุที่มีร่องหรือช่อง หน้าต่างบานเกร็ดซ้อน หน้าต่างบานเกร็ดไม้ ฯลฯ



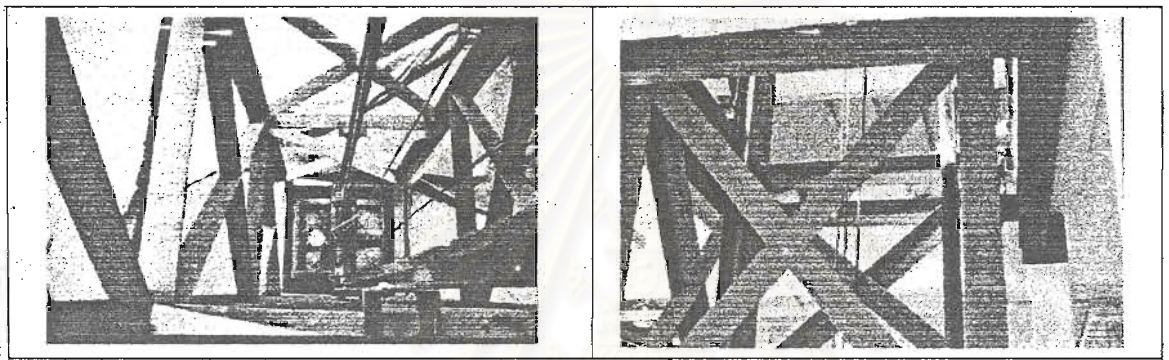
ภาพที่ 3-59 ช่องพัดลมระบายอากาศที่เสื่อมสภาพและสกปรก

ภาพที่ 3-60 การติดตั้งเครื่องดูดควันภายนอกอาคาร

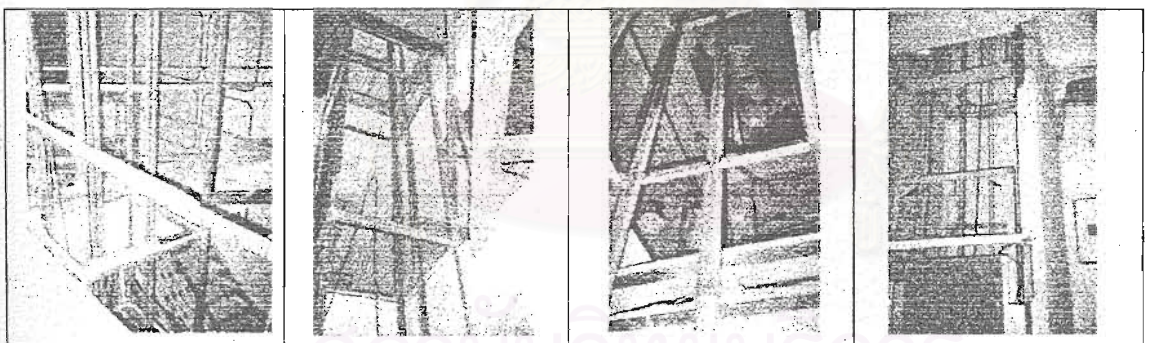
3.5.5. **ระบบเครื่องกล**

3.5.5.1. **การติดตั้งลิฟต์**

มีการนำระบบลิฟต์ขนของและระบบบันไดเลื่อนเข้ามาติดตั้งภายในตึกแถว ใช้ขนสินค้าหรือส่งอาหาร ทางแนวดิ่งภายในตึก ใช้มากในตึกแถวที่มีการใช้ประโยชน์เป็นร้านอาหาร และร้านขายของ เสื้อผ้า ทำให้โครงสร้างพื้นบางส่วนถูกตัดทิ้งออกไป พร้อมกับการเชื่อมโครงสร้างและทำฐานรองรับที่เป็นเสาเข็ม ลิฟต์มีขนาดประมาณกว้าง ยาว 1.00 x 1.00 เมตร มีความสูง 1.20 เมตร โครงสร้างเป็นเหล็กและอลูมิเนียม ใช้บังคับการขึ้นลงด้วยวิธีติดตั้งเครื่องดึงอยู่บน และตั้งเครื่องดึงอยู่ล่างโดยมีสายเคเบิลหมุนรอบแกนแล้วดึงตัวลิฟต์ขึ้น

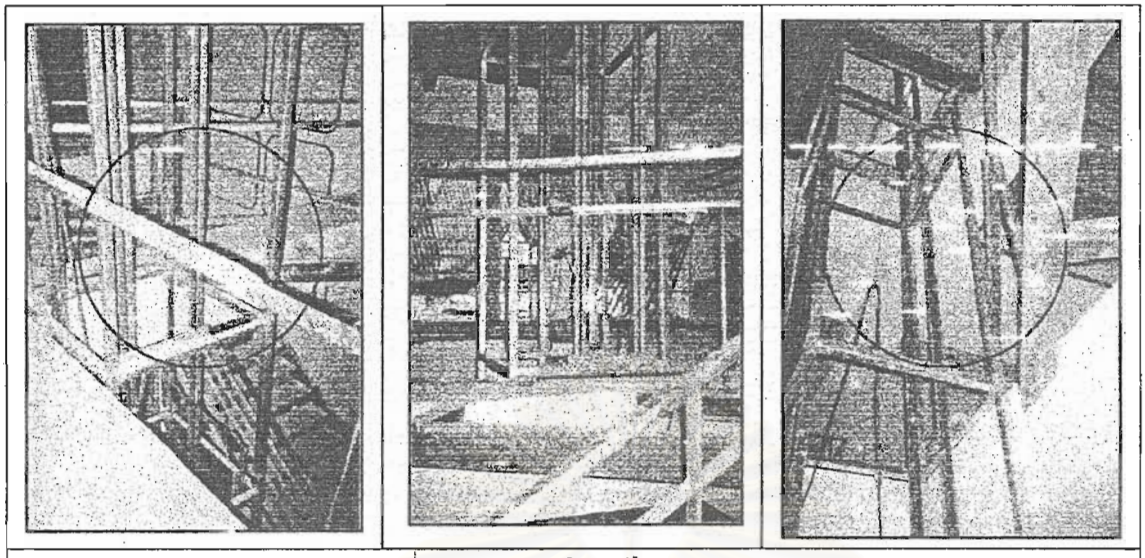


ภาพที่ 3-61 โครงลิฟต์เหล็กตัว H ถูกประกอบติดตั้งภายในตึกแถวสยามสแควร์



ภาพที่ 3-62 แสดงรูปแบบติดตั้งโครงลิฟต์อลูมิเนียมและเหล็กบริเวณเสาและคานภายในตึกแถวสยามสแควร์

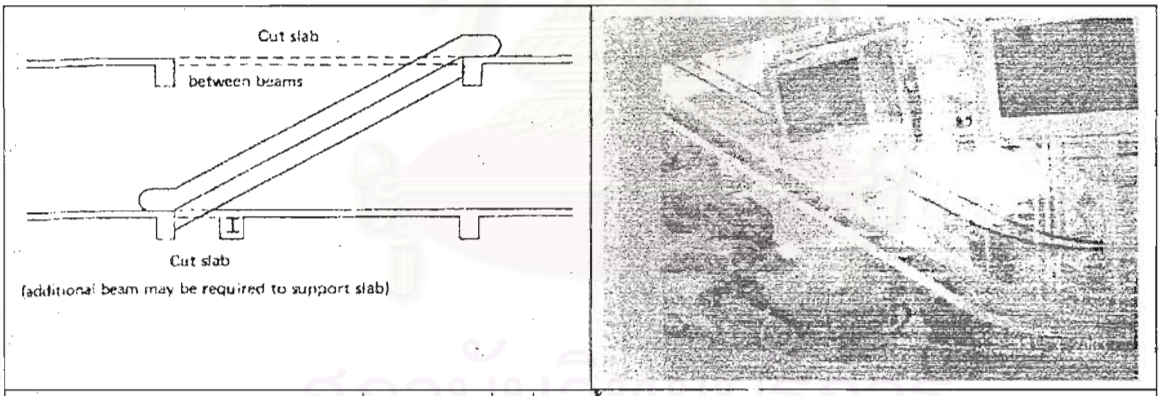
การประกอบติดตั้งโครงลิฟต์ดังภาพนั้น จะนำชิ้นส่วนโครงเหล็กฉากนำมาประกอบเข้ากันโดยการเชื่อมต่อภายในตึกแถวจะต้องมีการเช็คแนวเพื่อให้ได้ดิ่ง เพื่อทำการตัดพื้นสำเร็จรูปที่เป็นโครงสร้างของระบบซีดอน เมื่อมีการติดตั้งลิฟต์ดังกล่าวนี้ จะต้องมีการเตรียมการรองรับ Dead Load ที่มาจากโครงเหล็กและตัวลิฟต์ โดยการเจาะพื้นชั้นล่างเพื่อทำการตอกเสาเข็ม ซึ่งจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญในอาคารนั้น จะต้องทำการใส่เสาเข็มเหล็กที่มีขนาดยาวช่วงละประมาณ 2 เมตรหลายต้นเพื่อตอกให้ได้ระดับของชั้นดินที่ต้องการ (พื้นที่ในกรุงเทพจะทำการเจาะประมาณ 22 เมตร) ใช้วิธีการตอกโดยการใช้ลูกตุ้มและต้องใช้แรงงานคนในการทำ อันเนื่องมาจากข้อจำกัดของพื้นที่กับอาคารชั้นล่างที่มี floor to floor น้อยมาก



ภาพที่ 3- 63 แสดงการทำลิฟต์ยึดกับคานและเสา

3.5.5.2. การติดตั้งบันไดเลื่อน

เป็นการติดตั้งภายในตึกแถวที่มีคูหามากกว่า 3 คูหา แนววางบันไดเลื่อนจะวางตามขวางของตึกแถว มีความยาวไม่น้อยกว่า 16 เมตร ความกว้าง 0.80 เมตร ความลาดชัน 30 องศา ต้องใช้คานรับน้ำหนักได้ดังรูป



ภาพที่ 3-64 บันไดเลื่อนที่ถูกติดตั้งภายในตึกแถวสยามสแควร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 -1 สรุปลักษณะปัญหาด้านการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวในสยามสแควร์

ประเด็น	ลักษณะปรากฏ
1.การก่อสร้าง	
พื้นที่ก่อสร้าง	- การทำงานเฉพาะภายในคูหาเท่านั้น - มีการกองเก็บวัสดุก่อสร้างต่างๆไว้ในคูหา พื้นที่ทำงานเหลือน้อย
ช่างฝีมือและแรงงาน	- มีการทำงานพร้อมกันในช่างปลายๆของการก่อสร้าง เนื่องจากล่าช้า - ช่างและแรงงานมาจากหลายๆบริษัทร่วมงานกัน - ช่างไม่ทราบถึงระบบการก่อสร้างเดิมของตึกแถวสยามสแควร์
วิธีการก่อสร้าง	-เป็นการหล่อในที่และการประกอบชิ้นส่วนภายในแทนการใช้ชิ้นส่วนสำเร็จ - ชิ้นส่วนนำมาประกอบและติดตั้งภายในภายในคูหา - ไม่ใช้เครื่องจักรในการติดตั้ง การทำงานก่อสร้างลำบากเรื่องพื้นที่ - การขนส่งวัสดุ
ความต่อเนื่องของคูหา	- ในแต่ละชั้นมีความแตกต่างของห้องคูหาไม่เท่ากัน - มีการเพิ่มคูหามากว่า 1 คูหา - การเพิ่มคูหาคูหา
การเชื่อมต่อระหว่างแถวคูหา	- ที่ว่างด้านข้างคูหา - ที่ว่างด้านหลังคูหา - การเจาะผนังภายในระหว่างกัน
ต่อเติมจำนวนชั้น	- การเพิ่มความสูงชั้นจากเดิม 3 ชั้นครึ่ง - การต่อเติมแนวดิ่ง - การต่อเติมแนวราบ
เปลี่ยนแปลงประโยชน์ใช้สอย	- เกิดการเปลี่ยนทุกชั้น - เกิดการเปลี่ยนแปลงบางส่วน แต่ละชั้นมีความแตกต่างกัน - การเปลี่ยนซ้อนทับภายในคูหาเดียวกัน
ความเสื่อมสภาพ	- เหล็กโครงสร้างภายในเป็นสนิม - เกิดการแตกบิ่น ชำรุดของโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม - ไม่มีการบำรุงรักษา ซ่อมแซม
กฎหมายและความปลอดภัย	- ,มีการรื้อถอนโครงสร้าง เช่น คาน พื้น - เกิดความเสื่อมสภาพของอาคาร - การก่อสร้างในหลายจุด

จากลักษณะของปัญหาด้านโครงสร้าง จากการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป เมื่อนำมาพิจารณาร่วมกันสามารถสรุปเป็นตารางที่ 3-2 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 -2 สรุปลักษณะปัญหาการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมกับโครงสร้างหลัก

	ประเด็น	ลักษณะปัญหา
3.2	**โครงสร้างหลัก**	
	3.2.1 **ฐานราก ตอม่อ เสาเข็ม**	- การทำพื้นชั้นต่ำกว่าระดับดิน - การตอก-เจาะเข็มเพิ่ม - การทำระบบกันซึม - การปิดพื้นชั้นใต้ดิน - การเพิ่มผนังกันดิน
	3.2.2 **เสา**	-การผุกร่อนของเสา -การแตกบิ่นของโครงสร้าง -การวางท่อในเสา -การต่อเสา -การเพิ่มขนาดเสา /การเสริมเสา - การทุบ-สกัดเสา
	3.2.3. **คาน**	- การผุกร่อนของคาน - การตัดคานเสริม - การเสริมคาน / เพิ่มคานฝากเสริม - การทุบ-สกัดคาน
	3.2.4 **พื้น**	-การเพิ่ม-ลดพื้นหล่อกับที่และพื้นสำเร็จรูป -การทุบ-สกัดพื้นออก/การวางพื้นสำเร็จหรือเทพื้นใหม่ -การเจาะพื้นหล่อกับที่และพื้นสำเร็จรูป - การเพิ่มระบบกันซึม -การเปลี่ยนแนวการรับน้ำหนักของพื้น - การตัดตงพื้นสำเร็จ -การใช้พื้นสำเร็จเป็นส่วนรับโครงสร้างบันได
	3.2.5 **หลังคา**	- การเพิ่มความสูงหลังคา ทำให้มีความสูงต่ำไม่เท่ากัน - การเปลี่ยนรูปแบบของหลังคา - การแตกหักเสียหายของวัสดุมุง - มีการต่อเติมหลังคาด้านหน้าและด้านหลังบนดาดฟ้า

ตารางที่ 3-3 สรุปปัญหาการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมกับงานสถาปัตยกรรม

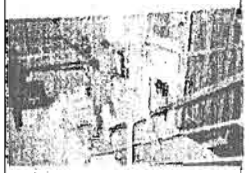
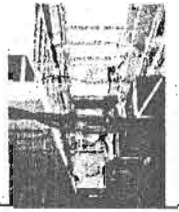
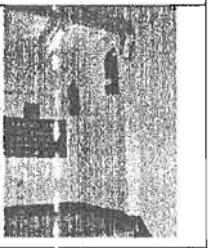
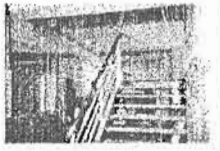
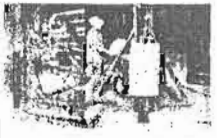
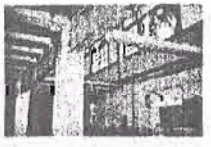
	ประเด็น	ลักษณะปรากฏ
3.	3.งานสถาปัตยกรรม	
	ผนังภายใน	- ผนังภายในเสื่อมสภาพ - การรื้อถอน -ทุบผนังภายในเดิมออก - การเปลี่ยนวัสดุผนังชนิดอื่นๆ - การเปลี่ยนแนวการวางผนังภายใน
	ผนังภายนอก แผงบังแดด (Façade)	- การเพิ่ม-ลดผนังภายนอก - การรื้อถอนแผงกันแดด - การเปลี่ยนผนัง - การยื่นผนังออกมาบนแนวกันสาด - การติดป้ายโฆษณาและหน้ากากอาคาร ปิดช่องเปิดของตึกแถว
	ฝ้าเพดาน	- การลดระดับฝ้า - การยึดฝ้าเพดานติดกับพื้นสำเร็จรูป - การเพิ่มวัสดุฝ้าเพดานภายในอาคาร - การเชื่อมต่องานระบบกับฝ้าเพดาน
	ห้องน้ำ	-สร้างห้องน้ำบนพื้นสำเร็จเดิม -การเปลี่ยนตำแหน่งห้องน้ำภายในตึกแถว -สร้างบนคานยื่นภายนอก - การเพิ่ม-ลดพื้นห้องน้ำชั้นล่างและชั้นบนพื้นสำเร็จ -ห้องน้ำปิดทึบไม่มีการระบาย
	บันได	-การเปลี่ยนแนวการใช้บันได - การฝากบันไดกับพื้นสำเร็จรูป คานและคานเสริม - การเปลี่ยนรูปแบบบันได - การรื้อถอนบันไดคอนกรีตเดิมออก เพื่อเปลี่ยนวัสดุเป็นโลหะ ไม้ เป็นต้น - ตำแหน่งบันไดเปลี่ยนไปภายในคูหาต่อเนื่อง
	บันไดหนีไฟ	- วางตำแหน่งบันไดหนีไฟเพิ่ม - รูปแบบบันไดหนีไฟ มีแบบบันไดลิง บันไดทางเดียว บันไดพับผ้า
	กันสาด	-การสร้างแนวผนังลงบนปลายกันสาด -การปรับเครื่องปรับอากาศจำนวนมากบนปลายกันสาด -การผุกร่อนของเหล็กโครงสร้างใต้กันสาด -การเททับพื้นกันสาด ใช้เป็นพื้นที่ภายในอาคาร

ตารางที่ 3-4 สรุปปัญหาการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมด้านงานระบบต่างๆ

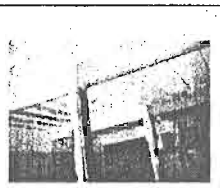
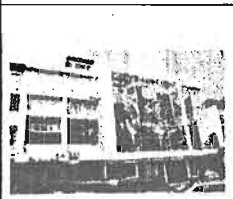
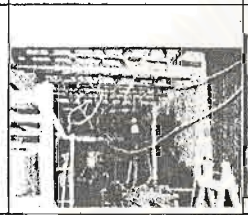
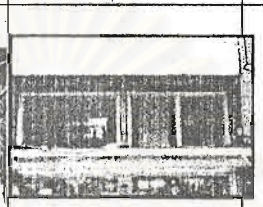
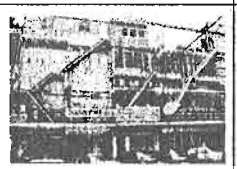
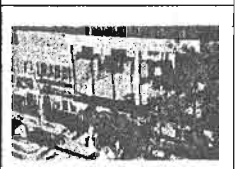
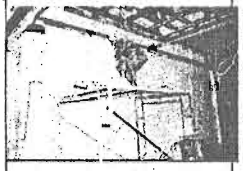
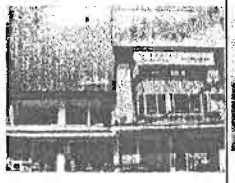
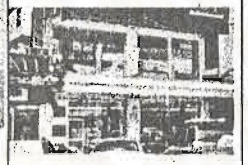
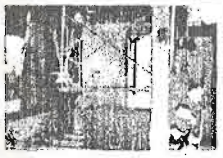
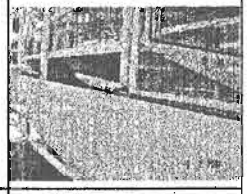
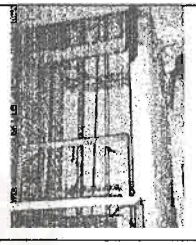
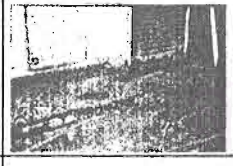
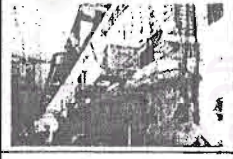
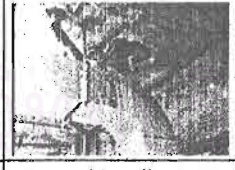
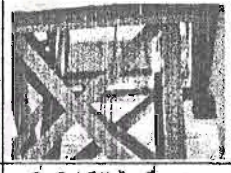
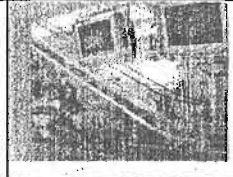
ประเด็น	ลักษณะปัญหา
4.งานระบบต่าง ๆ	
ไฟฟ้า-โทรศัพท์	-แนววางเดิมถูกปิดทับจากป้ายโฆษณา ผนังภายนอก พื้นภายในชั้น - สายไฟวางบนพื้นกันสาดโดยตรง - เจาะสายไฟกับพื้นและผนัง หรือโครงสร้างโดยตรง - เดินสายลอย และฝังผนัง -สายไฟไม่เป็นระเบียบ - การทำงานลำบาก - สายไฟละลาย เกิดไฟฟ้าช็อต
สุขาภิบาล	- การขุดบ่อบำบัดเพิ่ม - เจาะท่อผ่านโครงสร้าง - การสกัดโครงสร้างเสา คาน พื้น - รอยต่อปิดโครงสร้างไม่เรียบร้อย - มีน้ำท่วมขังขณะทำงานเสมอ -หาตำแหน่งระบบบำบัด บ่อเกรอะบ่อซึมไม่เจอ ต้องเจาะพื้นหลายครั้ง - เกิดการรั่วซึม พื้นที่งานสกปรก
เครื่องปรับอากาศ	-การวางเครื่องปรับอากาศจำนวนมากบนปลายกันสาด -มีขนาดใหญ่แขวนกับพื้นสำเร็จ - การต่อท่อผ่านโครงสร้าง เสา คานโดยตรง - ยึดกับผนัง พื้น และคานเป็นจำนวนมาก ไม่มีที่วางเครื่องปรับอากาศ - ไม่เป็นระเบียบ
ระบบระบายอากาศ	- วางเครื่องไว้ภายนอกและในอาคาร - ผนังภายนอกปิดทึบ - ไม่มีการระบายอากาศ - มีการระบายอากาศแบบธรรมชาติและพัดลมดูดอากาศ เครื่องดูดควัน
เครื่องกล	- การสร้างลิฟต์ขนของภายในอาคาร - การติดตั้งบันไดเลื่อนภายในคูหาตามแนวขวางของตึกแถว - ยึดกับโครงสร้าง - ไม่มีโครงสร้างรองรับต้องทำเพิ่ม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3-5 ประเด็นปัญหาจากการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติม ตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปในสยามสแควร์

	ประเด็น	1	2	3	4	5	6	7
1	ด้านการก่อสร้าง							
		พื้นที่ก่อสร้างจำกัด	แรงงาน	เปลี่ยนประโยชน์ใช้สอย	การต่อเติมแนวนอน	การต่อเติมแนวตั้ง	การต่อระหว่างคูหา	การขนส่ง
								
2	ด้านโครงสร้าง							
		ฐานราก	เสา	คาน	พื้น	หลังคา	บันได	เสื่อมสภาพ
								

ตารางที่ 3-5 ประเด็นปัญหาจากการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติม ตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปในสยามสแควร์ (ต่อ)

	ประเด็น	1	2	3	4	5	6	7
3	ด้าน สถาปัตยกรรม							
		-ผนังภายใน	ผนังภายนอก	ฝ้าเพดาน	ประตู-หน้าต่าง	ตำแหน่งเปลี่ยนห้องน้ำ	บันไดหนีไฟ	กันสาด
								
4	ด้านงานระบบ							
		ไฟฟ้า-โทรศัพท์	สุขาภิบาล	ปรับอากาศ	ระบายอากาศ	ลิฟต์	บันไดเลื่อน	ซีคอน
								
					ปล่องควัน	-เพิ่มลิฟต์บันไดเลื่อน	-ไม่มีระบบดับเพลิง	

บทที่ 4

การวิเคราะห์และอภิปรายผล

จากการสำรวจและเก็บรายละเอียดข้อมูลการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติมตึกแถวที่เกิดขึ้น จากลักษณะทางกายภาพ การก่อสร้างดัดแปลงและต่อเติม โครงสร้าง สถาปัตยกรรม และงานระบบต่างๆในการปรับปรุงโครงสร้างเดิมของตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปในสยามสแควร์ จึงมีประเด็นในการวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุและผลกระทบทางด้านกายภาพ ด้านการก่อสร้างด้านโครงสร้าง ด้านงานสถาปัตยกรรม ด้านงานระบบต่างๆ และการอภิปรายผลการศึกษา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์สาเหตุ ปัญหาและผลกระทบทั่วไป

4.1.1 <u>กฎหมาย</u>

ตึกแถวในสยามสแควร์ ไม่มีการขออนุญาตหรือการก่อสร้างและต่อเติมซึ่งขัดกับพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2538 และฉบับปี พ.ศ.2543. ที่กำหนดในเรื่องของการดัดแปลง รื้อถอนอาคารซึ่งจะมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับตึกแถว เช่น ในมาตราต่างๆ ในเรื่องของการป้องกันไฟ การทนไฟของวัสดุต่ออาคาร ระยะความสูงของอาคาร การสร้างส่วนที่ลุกล้ำพื้นที่สาธารณะ ประเภทของการใช้ประโยชน์อาคาร ตัวอย่างข้อกำหนดจากกฎหมายควบคุมอาคารที่เกี่ยวกับการปรับปรุงและซ่อมแซมอาคาร ได้แก่

- การต่อเติมอาคารที่มีการขยายพื้นที่มากกว่า 5 ตร.ม.ต้องขออนุญาตกับหน่วยงานราชการ
- การเพิ่มน้ำหนักบรรทุกเกิน10%ของโครงสร้างหรือการดัดแปลงต้องขออนุญาตจากราชการ
- การรื้อถอนกันสาด บันได โครงสร้าง ฝาหรือผนังที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ตั้งแต่ชั้นสองขึ้นไป ต้องขออนุญาตจากทางราชการ

4.1.2 <u>ความปลอดภัย</u>

การออกแบบเพื่อให้เกิดความมั่นคงปลอดภัย จำเป็นต้องปฏิบัติตามกฎและหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการออกแบบการรื้อถอนส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารเป็นอันตราย การต่อเติมอาคาร เจาะ ทุบรื้อถอนบางส่วนของอาคารโดยพลการ การดัดแปลงอาคารไปในลักษณะเปลี่ยนธุรกิจ มีการรื้อถอน-เพิ่มเติมตลอดเวลา อาจทำให้โครงสร้างภาวะไม่สามารถรับได้ การบรรทุกน้ำหนักเกินอัตราของโครงสร้างเป็นสาเหตุทำให้อาคารเกิดพังลงมาได้ เช่น การวางวัสดุที่มีน้ำหนักมาก เศษวัสดุรื้อถอนกองสูงรวมไว้จุดเดียว จะทำให้โครงสร้างเกิดการแตกร้าวหรืออาจพังลงมา เมื่อนั้นจะเป็นการรื้อถอนอย่างสมบูรณ์หรือการพังทลายลงมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ หากไม่มีความมั่นคงปลอดภัยแล้ว อาจเป็นเหตุให้เกิดการสูญเสียทั้งทรัพย์สินและชีวิตของผู้ใช้สอยสิ่งก่อสร้างนั้นได้ ดังนั้นการก่อสร้าง ปรับปรุง ดัดแปลง ต่อเติมและซ่อมแซมอาคาร จะต้องอยู่ภายในข้อกำหนดของกฎหมายควบคุมอาคารการต่อเติมอาคาร เช่น ปรับปรุงโครงสร้างทั้งภายนอกและภายใน การทำฐานราก การขึ้นโครงสร้าง การเดินระบบท่อหรือระบบ เป็นต้น

4.1.3 ความแข็งแรงและความมั่นคงของตึกแถว

สาเหตุมาจากการใช้ตึกแถวผิดไปจากเงื่อนไขที่ได้อนุญาตไว้เดิมเช่น ดัดแปลง เป็นภัตตาคาร ที่เก็บของ สำนักงาน ธนาคาร เป็นต้น ทำให้น้ำหนักบรรทุกที่ออกแบบไว้ไม่ตรงกับความเป็นจริง คือค่ากำหนดน้อยกว่าแต่การใช้มีค่าที่สูงกว่าแทน การที่ยังไม่พังลงมาหรือยังอยู่ได้เพราะค่าเผื่อความปลอดภัย การต่อเติมที่เพิ่มชั้นอาคารขึ้นโดยมิได้รับอนุญาตหรือผิดพระราช บัญญัติควบคุมอาคารต่างๆนั้น จะส่งผลต่อสวัสดิภาพของผู้ใช้อาคารในภายหลัง การวางน้ำหนักมากๆในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง เช่น กรณีของกันสาดที่มีการวางตัวระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศเป็นจำนวนมากที่ปลายของกันสาด ขนาดที่ใหญ่ทำให้มีบางส่วนของเครื่องออกมามาก การวางแบบนี้มีผลทำให้เกิดโมเมนต์ดัดและแรงเฉือน เพิ่ม ขึ้นบริเวณเสาที่ยึดกับกันสาด อาจเกิดรอยแตกร้าวและเป็นอันตราย การรับน้ำหนักของตึกแถวตามข้อบัญญัติกำหนดให้200 กก./ต.ร.ม. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงประโยชน์ใช้สอยต่างๆกันในหนึ่งคูหา เช่น เพื่อการค้าพาณิชย์ใช้ค่า 300 กก./ ต.ร.ม. ภัตตาคาร 400 กก./ต.ร.ม.เป็นต้น ทำให้น้ำหนักบรรทุกมากกว่าที่กำหนดในตึกแถว เพิ่มความไม่แข็งแรงและมั่นคงทางโครงสร้างของตึกแถวในสยามสแควร์

4.1.4. การเสื่อมสภาพของโครงสร้างและวัสดุ

ตึกแถวในสยามสแควร์มีความเสียหายที่เกิดในรูปของการผุ เปื่อย ชำรุด เป็นสนิมจากการใช้ในงานที่ชื้นแฉะเปียกอยู่เสมอแล้ว วัสดุที่ใช้ร่วมกันผุง่าย ลักษณะดังกล่าวมีสาเหตุจากตึกแถวในสยามสแควร์โดยส่วนใหญ่ไม่มีการบำรุงรักษากันเท่าที่ควร เพราะเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเสียเวลาในการดำเนินธุรกิจ การวางงานระบบภายในตึกแถวสยามสแควร์เมื่อเจาะ-ทุบ-สกัดโครงสร้างออก ทำให้น้ำและความชื้นเข้าไปทำลายโครงสร้างได้

ภาพที่4-1 แสดงการผุของกันสาดและวัสดุประเภทไม้และคอนกรีตบริเวณเสา

การกัดกร่อนของเหล็กเสริม สาเหตุหนึ่งของรอยแตกร้าวและรอยปริ พิจารณาได้จากความสัมพันธ์ระหว่างบริเวณที่เกิดความเสียหายและการกัดกร่อนของเหล็กเสริม ถ้าตำแหน่งที่เกิดรอยแตกร้าวหรือรอยแตกปริ เกิดการกัดกร่อนของเหล็กเสริม ความยาวของรอยที่แตกร้าว หรือรอยปริที่เกิดขึ้นเท่ากับความยาวของเหล็กเสริมที่ถูกกัดกร่อนและคอนกรีตที่อยู่ระดับลึกกว่าเหล็กเสริมมีสภาพปรกติ

ภาพที่ 4-2 แสดงการกัดกร่อนของเหล็กเสริมภายในกันสาด

ภาพที่ 4-3 แสดงการเสื่อมสภาพของคอนกรีตส่วนกันสาดและแผงกันแดดเดิมของตึกแถวสยามสแควร์

4.1.5 <u>การดัดแปลงและการต่อเติม</u>

สาเหตุมาจากจากพื้นที่การใช้งานไม่เพียงพอกับประโยชน์ใช้สอยใหม่ๆ ก่อให้เกิดการขยับขยายพื้นทางแนวนอนและแนวตั้งของตึกแถวในสยามสแควร์ ที่ต้องรื้อถอนหรือเพิ่มเติมวัสดุต่างๆ มีผลทำให้โครงสร้างและส่วนสถาปัตยกรรมรับน้ำน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

4.1.5.1 การเพิ่มจำนวนชั้น

นอกจากต้องพิจารณาโครงสร้างรับน้ำหนักบรรทุกตายตัวที่เกิดขึ้นและน้ำหนักบรรทุกจรอื่นๆ ยังต้องพิจารณาถึงลักษณะการรับน้ำหนักบรรทุกของโครงสร้าง ตลอดจนแรงหรือน้ำหนักกระทำอย่างอื่นที่อาจจะเกิดขึ้น เช่น แรงกระแทก แรงกระทำด้านข้างโครงสร้างที่เกิดจากแรงลม

ภาพที่ 4- 4 แสดงการต่อเติมจำนวนชั้นตึกแถวจากเดิมที่มี 3 ชั้นครึ่ง เป็น 4-6ชั้น

การเพิ่มจำนวนชั้น เป็นการเพิ่มน้ำหนักตายตัวให้กับอาคารมากขึ้น โดยเฉพาะอาคารที่เพิ่มจำนวนชั้นเป็น 4 5 และ 6 ชั้น ประกอบกับการใช้ชั้นบนสุดของอาคารเป็นที่เก็บถังน้ำขนาดใหญ่ ผลกระทบที่เกิดขึ้น ของฐานรากเนื่องมาจากการต่อเติมอาคารและการเปลี่ยนแปลงการใช้อาคาร เช่นเกิดการทรุดตัวไม่เท่ากัน เกิดรอยร้าว รั่วซึมของน้ำบริเวณรอยต่อระหว่างตึกแถว เสาโครงสร้างเสียศูนย์ได้ส่งผลต่อกระทบการรับน้ำหนักบรรทุกคงที่และน้ำหนักจรลดลง

4.1.5.2 การเปลี่ยนแปลงประโยชน์ใช้สอยของอาคาร

ลักษณะกิจกรรมการใช้พื้นที่ตึกแถวในสยามสแควร์อาคารหลายกิจกรรมหลายๆประเภทในคูหาเดียว เป็นผลมาจากเงื่อนไขการใช้พื้นที่มิได้ควบคุมไว้ กิจกรรมมากมายหลายประเภทไม่สามารถใช้ตึกแถวได้สะดวก ทำให้มีการลงทุนเพื่อการดัดแปลงโครงสร้างอาคารทั้งภายนอก-ภายในอยู่เสมอ มีผลต่อลักษณะการดัดแปลงที่เกิดขึ้น โดยแบ่งเป็นการเปลี่ยน แปลงใหม่ทั้งหมด การดัดแปลงบางส่วนของอาคาร และไม่มีการดัดแปลงใดๆหรือเพียงเล็กน้อย การก่อสร้างมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับประเภทของธุรกิจที่ใช้อาคารเพื่อให้สอดคล้องกับความจำกัดของลักษณะพื้นที่ตึกแถวเดิม เช่น การใช้ห้องครัวเพื่อการปรุงอาหารของร้านอาหารหรือภัตตาคารจำนวนมากในสยามสแควร์ จากการศึกษาพบว่ามีการวางตำแหน่งในชั้นที่อยู่บนขึ้นไปเป็นส่วนใหญ่ ตั้งแต่ชั้น 2 ขึ้นไปจนถึงชั้นดาดฟ้า ยังมีบางกรณีที่ใช้พื้นที่ชั้นบนของตึกแถวเป็นที่เก็บของหรือสินค้า เพราะไม่มีพื้นที่สะดวกเพียงพอเหลืออยู่ในอาคาร ทำให้เกิดเป็นการเก็บของทางแนวตั้งขึ้น

ดังนั้นข้อจำกัดจึงเกิดขึ้นและไม่เอื้ออำนวยในการดัดแปลง ต่อเติมโครงสร้างอาคารทั้งตึกแถว การขาดแคลนพื้นที่สำหรับต่อเติมอาคาร เป็นสิ่งที่จำกัดประเภทและขนาดของธุรกิจต่างๆที่เกิดขึ้นในตึกแถวเดิม

ภาพที่ 4- 5 แสดงการใช้งานตึกแถวสยามสแควร์เดิมเป็นที่เก็บของ ภัตตาคาร สถาบันการศึกษา โรงเรียนกวดวิชา

4.1.5.3 การเพิ่มพื้นที่ใช้สอยจากเดิม

การเพิ่มพื้นที่ใช้สอยโดยการต่อเติมใดๆบนโครงสร้างที่ไม่ได้ออกแบบเพื่อการดัดแปลง ต่อเติมโครงสร้าง จะการเพิ่มน้ำหนัก ลดความแข็งแรง และความล้าทางโครงสร้างในระยะยาวได้ โดยเฉพาะโครงสร้างฐานราก เสา คาน พื้น หรือส่วนคานยื่นรับกันสาดคอนกรีตสำเร็จรูปเดิม เป็นผลจากการเพิ่มพื้นที่มีด้วยกัน 4 แบบ คือ การเพิ่มพื้นที่ชั้นต่างๆตามความสูง การเพิ่มคูหาข้างเคียง การลดพื้นที่ชั้นใต้ดินและการทำพื้นที่ชั้นลอย เป็นต้น

ภาพที่ 4- 6 แสดงการเพิ่มพื้นที่ใช้งานบริเวณด้านหน้า-หน้าส่วนที่เป็นกันสาดของอาคาร

4.1.5.4 ด้านการต่อเติม ซ่อมแซมและการดัดแปลงอาคาร

ตารางที่ 4-1 วิเคราะห์ลักษณะการต่อเติม

	การต่อเติมคูหา	ลักษณะ
1	**การต่อเติมในแนวราบ** ระหว่างคูหา (ด้านข้าง) ระหว่างคูหา (ด้านหลัง)	เป็นการขยายระหว่างคูหาสามารถทำได้แต่การต่อเติมทางสูงนั้นจะทำไม่ได้ เพราะน้ำหนักของฐานรากอาจไม่ได้คิดเผื่อ โดยจะมีกฎแห่งความปลอดภัยของฐานรากจำกัด การต่อเติมที่เกิดขึ้นจะทำให้ความปลอดภัยลดลงตาม และการเพิ่มน้ำหนักให้กับอาคารจะทำให้พื้นที่หน้าตัดของเสาเดิมนั้นเกิดการรับแรงอัดที่มากขึ้นด้วยเช่นกัน ความปลอดภัยของอาคารนั้นๆก็จะลดลงด้วย ความจำเป็นในการต่อเติมแนวดิ่ง อาจจะทำให้ต้องเพิ่มฐานรากเข้าไปการทำงานก็จะลำบาก และตึกแถวนั้นเมื่อกระทบกระเทือนก็จะส่งผลไปยังคูหาถัดๆไปจนหมดแนวได้
2	**การต่อเติมอาคารแนวดิ่ง**	โดยการเพิ่มจำนวนชั้นสามารถพบเห็นได้กับตึกแถวในสยามสแควร์ โดยสิ่งต้องนำมาพิจารณาก็คือ ความเสี่ยงและอันตรายที่อาจวิบัติขึ้นได้โดยจะขึ้นอยู่กับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ทั้งน้ำหนักจรและน้ำหนักตายตัวเนื่องจากการต่อเติมอาคารเป็นสัดส่วนเท่าใด เมื่อเทียบ กับน้ำหนักของอาคารเดิม หรือน้ำหนักที่ออกแบบไว้ ตัวอย่างเช่น การต่อเติมเพิ่ม 1 ชั้น บนตึกแถว 2 ชั้น อันตรายมากกว่าการต่อเติมบนตึก 3 ชั้น 4 ชั้น หรือ 20 ชั้น เพราะการต่อเติมบนอาคาร 2 ชั้น เท่ากับเพิ่มน้ำหนักอีก 50 % ของน้ำหนักเดิม ขณะที่การต่อเติม 1 ชั้น บนตึก 5 ชั้น จะเพิ่มน้ำหนักเพียง 20%ของน้ำหนักเดิม แต่ความทั่วไปจะคิดว่าการต่อเติมบนตึก 2 ชั้น จะอันตรายน้อยกว่าเพราะตึกไม่สูง ตึกแถวในกรุงเทพฯ มีดินที่อ่อนเสาเข็มที่ออกแบบไว้จะค่อนข้างหมิ่นเหม่อยู่แล้ว การต่อเติมอาคารจึงทำให้ตึกแถวทรุดตัวเนื่องจากเสาเข็มทานน้ำหนักไม่ไหว

<u>ปัญหาการต่อเติม ดัดแปลง</u> พบว่าคูหามีพื้นที่จำกัด เมื่อเข้ามาใช้สอยใหม่ๆอาจจะมีเนื้อที่ที่พอเพียง แต่เมื่อนานไปจะมีความต้องการในการขยับขยายจึงจำเป็นที่ต้องเกิดมีการต่อเติม เนื่องมาจากความจำกัด ดังนั้นการต่อเติมส่วนใหญ่มักเป็นในทางแนวตั้งหรือทางสูง หรือทำการเจาะผนังด้านข้างห้องเดิมให้กว้าง

ขึ้น หรือในบริเวณทางเดินด้านหลังที่กว้าง 2-3 เมตร การต่อเติมทางด้านหลังให้เป็นประโยชน์ใช้สอยส่วนตัวไม่มากก็น้อย การต่อเติมสูงอาจเกิดอันตรายขึ้นได้ เพราะทางวิศวกรที่คำนวณอาจเตรียมโครงสร้างรับน้ำหนักเผื่อไว้ไม่เพียงพอ ปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ การใช้งานที่หลากหลายทำให้ผู้ประกอบการหรือเจ้าของจำต้องมีการปรับปรุงตึกแถวของตนเองที่เช่าจากทางทรัพย์สินจุฬาฯ ทั้งในระยะยาวหรือสั้นก็เพื่อความเหมาะสมก็แล้วแต่กรณี การสกัดผิวคอนกรีตโดนในส่วนโครงสร้างอาคารที่ทำการซ่อมแซม ปรับปรุง รื้อถอนนั้น ถ้าตื้นเกินไปวัสดุที่ทำการฉาบปิดไปนั้นจะร่อนหลุดออกได้โดยง่าย

ภาพที่ 4-7 แสดงการต่อจำนวนชั้นที่มากเกินกว่าการก่อสร้างแรกเริ่มของระบบ ซีคอน

4.1.5.5 การเชื่อมต่อระหว่างตึกแถว

การเชื่อมต่อคูหาพื้นที่ที่ว่างด้านหลังของระหว่างคูหาแต่เดิมนั้น เป็นการเชื่อมโครงสร้างภายหลังจากการก่อสร้างเสร็จมานานแล้ว ดังนั้นการทำในลักษณะนี้จึงเป็นการสร้างปัญหา ถ้าเกิดการทรุดตัวของคูหาไม่เท่ากันจะเกิดรอยแตกร้าวบริเวณรอยต่อผนังและส่วนโครงสร้างเสา คาน รอยต่อบริเวณหลังคา ฯลฯ

ภาพที่ 4- 8 แสดงการเชื่อมต่อทางด้านหลังของระหว่างแถวคูหา

4.1.5.6 ด้านการขนส่งและการเคลื่อนย้ายวัสดุ

จากการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่มักจะใช้ช่วงเวลาในตอนเช้าก่อนเวลาที่จะมีคนมาใช้พื้นที่ในสยามสแควร์ในการขนวัสดุอุปกรณ์ต่างๆเข้ามาในพื้นที่ เพราะเป็นช่วงเวลาที่สามารถจอดรถและขนย้ายวัสดุและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างได้สะดวก ประกอบกับเป็นช่วงเวลาที่คนยังไม่เยอะมากนักการรบกวนในช่วงเช้าๆของทุกวันมีน้อย

ในการเก็บวัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่นำมาติดตั้งภายในอาคาร จะทำการเก็บกองไว้ภายในอาคารในบริเวณที่กำลังทำการก่อสร้าง ตกแต่งในรูปแบบต่างๆ การกองวัสดุจะไม่ค่อยเป็นระเบียบมากนัก วัสดุเหล่านี้อาจส่งผลกระทบต่ออาคารได้ ถ้าเป็นการกองเก็บวัสดุในส่วนที่เป็นพื้นที่ชั้นบนขึ้นไว้ เพราะน้ำหนักการวางถ้าเป็นปูนซีเมนต์ที่มีน้ำหนัก 50 กก./ถุง วางเรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆหลายๆถุงเพื่อการก่อหรือเทปูนอาจทำให้น้ำหนักเกินกว่าที่มาตรฐานกำลังที่พื้นสามารถรองรับได้ 200 กก./ ต.ร.ม.ได้

แต่ก็มีบางกรณีที่เป็นการก่อสร้างในช่วงตอนเย็น บางอาคารมีการขนย้ายบริเวณหน้าอาคารหลังจากการรื้อถอนภายในอาคารที่แก้ไขตามรูปแบบที่จะดัดแปลงหรือปรับปรุงออกมาแล้ว บางส่วนก็จะกองเก็บเศษวัสดุไว้ภายในอาคาร เมื่อมีการขนย้ายเศษวัสดุเหล่านี้ก็จะขนย้ายไปในพื้นที่ที่ทางกรุงเทพฯรอบนอกที่กำหนด โดยส่วนใหญ่ตึกแถวที่ทำการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติมหรือรื้อถอนวัสดุภายในออก ทั้งหมดนี้จะถูกขนย้ายเศษวัสดุไปยังพื้นที่คลอง 4 แถบบริเวณ รังสิต ปทุมธานี

การขนส่งวัสดุก่อสร้างต่างๆบนถนนสาธารณะก็สามารถก่อให้เกิดปัญหาต่างๆตามมา เช่น เศษวัสดุร่วงหล่นทำให้สกปรกเลอะเทอะ

ภาพที่ 4-9 แสดงการขนวัสดุเข้าออกภายในขณะทำการก่อสร้าง

ในตารางที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ลักษณะทางกายภาพที่มีผลต่อองค์ประกอบของตึกแถวในสยามสแควร์พบว่า การเปลี่ยนแปลงประโยชน์ใช้สอย การต่อเติมจำนวนคูหา และการเสื่อมสภาพของอาคาร มีผลกระทบต่อโครงสร้าง ชิ้นส่วนสถาปัตยกรรมและงานระบบ เช่น การรื้อถอน เพิ่มเติม

เครื่องหมาย x คือ เครื่องหมายแสดงว่ามีความสัมพันธ์ในด้านผลกระทบต่างๆที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 4-2 วิเคราะห์ผลกระทบทางกายภาพต่อองค์ประกอบโครงสร้างตึกแถว

	ทางกายภาพ	ผลกระทบทางกายภาพต่อองค์ประกอบโครงสร้างตึกแถวสยามสแควร์																	
		ส่วนโครงสร้าง					ส่วนสถาปัตยกรรม								ส่วนงานระบบ				
		ฐานราก	เสา	คาน	พื้น	หลังคา	ผนัง (ใน)	ผนัง (นอก)	ฝ้าเพดาน	ประตู-หน้าต่าง	ห้องน้ำ	บันได	บันไดหนีไฟ	กันสาด	ไฟฟ้า	สุขาภิบาล	ปรับอากาศ	ระบายอากาศ	เครื่องกล
1	อายุของอาคาร	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	จำนวนชั้นความสูง	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
3	จำนวนชั้นต่อเติม	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		x		x	x	x
4	ความต่อเนื่องคูหา	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	
5	ความหลากหลาย	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x					x		
6	ประโยชน์ใช้สอย	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	
7	การใช้กันสาด		x	x				x			x		x	x		x	x		
8	ตกแต่งfacade							x						x	x		x	x	
9	ตำแหน่งบันไดหนีไฟ			x	x			x						x	x				
10	รูปแบบหลังคา		x			x			x							x			
11	วัสดุมุงหลังคา					x										x			

เครื่องหมาย X คือ มีผลกระทบเกิดขึ้นและสัมพันธ์กัน

ที่ว่างเปล่า - แสดงถึง ไม่มีผลกระทบที่เกิดขึ้นและความสัมพันธ์กัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 การวิเคราะห์สาเหตุ ปัญหาและผลกระทบด้านการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติม

จากการศึกษาพบว่าในการปรับปรุงตึกแถวพื้นที่สยามสแควร์ มีปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานก่อสร้างหลายปัญหาด้วยกัน ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4-3 แสดงสาเหตุปัญหาและผลกระทบด้านการก่อสร้าง ดัดแปลง และต่อเติม

	ด้านการก่อสร้าง	ผลกระทบ
1	สถานที่ก่อสร้าง	พื้นที่ก่อสร้างจำกัด ต้องทำภายในตึกแถวตลอดการก่อสร้าง เช่น ไม่มีที่กองเก็บวัสดุ ไม่มีที่ทำงาน ทำให้เกิดความเสียหายแก่โครงสร้างและชิ้นส่วนสถาปัตยกรรม สาเหตุมาจากช่วงก่อสร้าง การขนย้ายวัสดุ เกิดความล่าช้า ปัญหาในการทำงาน เป็นต้น
2	การประสานงานระหว่างช่าง	ใช้การว่าจ้างงานช่างจากหลายๆแห่งมาร่วมงานกัน โดยเกิดปัญหาของการประสานงานระหว่างช่างต่างๆเพราะช่างจะรับผิดชอบเฉพาะ งานตน มิได้มาจากหน่วยย่อยของบริษัทรับเหมารายเดียว แต่เป็นการหาช่างอื่นๆของแต่ละส่วนอาคารโดยบริษัทที่รับงาน มีปัญหาในการเก็บงานเกิดการเลื่อมคาบกันเนื่องจากชนิดของงานใกล้กัน เช่น การเจาะผนังเพื่อฝังผนังอุปกรณ์ไฟฟ้า การติดระบบปรับอากาศ การตกแต่งภายใน ช่างเหล็ก ช่างประปา ช่างปูน มาทำงานพร้อมๆกันเมื่อใกล้เวลากำหนดเปิดดำเนินงาน
3	ระยะเวลา	เมื่องานใกล้เสร็จหรือเสร็จไม่ทัน เมื่อต้องเร่งรีบ ทำให้เกิดความผิดพลาดในการทำงาน ตอนเก็บงานไม่เรียบร้อย โครงสร้าง
4	ช่างฝีมือแรงงาน	การขาดความเข้าใจในเรื่องระบบการก่อสร้างเดิมของอาคาร
5	ระหว่างการทำงาน	การวางนั่งร้านในกรณีที่มีการปรบปรุง Façade นั้น การวางนั่งร้านด้านนอกอาจลำบากและจะมีการวางบนกันสาดเก่า การทำงานบริเวณด้านหน้าก็จะลำบาก เพราะเนื้อที่ในการทำงานก็จำกัดเช่นกัน
6	วัสดุ	วัสดุต้องนำมาเป็นชิ้นส่วนเพื่อมาประกอบภายใน เกิดความคลาดเคลื่อน สามารถขนย้ายด้วยแรงงานคน
7	ความเรียบร้อยของงาน	แตกต่างตามการออกแบบและการดัดแปลง ความไม่เรียบร้อยของงานทำให้ตำแหน่งรอยต่อเสียหาย โดยเฉพาะบริเวณรอยต่อโครงสร้างเดิม
8	เครื่องมือและอุปกรณ์	ขนาดมีผลต่อการเข้าไปทำงานและข้อจำกัดของพื้นที่
9	การประกอบติดตั้ง	ประกอบและติดตั้งภายใน งานเหล็กใช้การเชื่อมเป็นหลัก และ

4.3 การวิเคราะห์สาเหตุ ปัญหาและผลกระทบด้านโครงสร้าง

ข้อสังเกตอย่างหนึ่งคือ ระบบโครงสร้างสำเร็จรูประบบนี้ รอยต่อของโครงสร้างมักจะเป็นรอยต่อแข็งเกร็ง หากเป็นเสาก็จะถูกออกแบบให้เป็นการรับแรงตามศูนย์กลางแกนเสา และหากเป็นคานมักถูกออกแบบ ให้เป็นจุดรับน้ำหนัก รวมทั้งระบบพื้นจะเป็นจุดรับน้ำหนัก เช่นกันแต่จะรับน้ำหนักแบบพื้นทางเดียวหรือพื้นสองทาง ก็แล้วแต่ขนาดของแผ่นพื้นนั้นๆ นั้นหมายความว่า โครงสร้างสำเร็จรูประดับนี้ มักจะถูกออกแบบโครงสร้างเฉพาะสำหรับอาคารหลังนั้นๆ มาแต่แรกแล้ว เพื่อให้มีความพอเหมาะกับการเก็บงานผิวสำเร็จที่เกี่ยวเนื่องกัน หากนำแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กตามปกติมาดัดแปลง จะต้องมีการออกแบบใหม่และมีการแก้ไขโครงสร้างมาก

4.3.1. <u>เสาเข็ม/ ฐานราก/ ตอม่อ</u>

การทำห้องใต้ดินและการขุดเจาะเข็มต่างๆภายในตึกแถว มีผลกระทบต่อระบบโครงสร้างของตึกแถว โดยเฉพาะเมื่อทำใกล้กับบริเวณฐานรากเดิม อาจทำให้ดินหรือเข็มเกิดการเคลื่อนตัว การทำงานก็เป็นไปอย่างลำบากจากข้อจำกัดของพื้นที่ทำงาน การมีคานคอดิน การทำระบบกันซึมรอบด้านและ การทำเข็มพืด อาจมีผลต่ออาคารคูหาข้างเคียงหรือตลอดทั้งแนว

ภาพที่ 4- 10 แสดงเครื่องมือในการทำชั้นใต้ดิน

ภาพที่ 4-11 **แสดงตัวอย่างการตอกเข็มเหล็กด้วยแรงงานคนและเครื่องตอก**

อาจเกิดการทรุดตัวไม่เท่ากันของฐานราก อาจแสดงออกได้หลายลักษณะ ถ้าเป็นผนังจะเกิดรอยร้าวเป็นเส้นทแยงมุมประมาณ 45 องศา คอเสามักจะหักและเกิดรอยร้าวตรงรอยต่อระหว่างคานกับเสา รอยร้าวเหล่านี้จะเริ่มเกิดในทันทีเมื่อฐานรากเกิดทรุดตัวต่างกันมากพอ และจะขยายความกว้าง ยาว และความลึกเพิ่มขึ้น การขุดต่ำกว่าระดับดินจะพบคานคอดิน ทำให้ต้องมีการตัดคานดินออก เป็นการทำให้โครงสร้างที่ยึดระหว่างคูหาใต้ดินของตึกแถวตลอดคูหาไม่ต่อเนื่อง เกิดการเอียงตัวไปทางด้านข้างได้

ตารางที่ 4- 4 แสดงการวิเคราะห์สาเหตุ ปัญหาและผลกระทบกับโครงสร้างฐานราก

	ลักษณะปัญหา	ผลกระทบ
1	การทำพื้นชั้นใต้ดิน	-การเกิดความชื้นและการรั่วซึมของน้ำ -พื้นที่การก่อสร้างจำกัดทำให้การทำงานอาจกระแทกโครงสร้างเสียหายได้ - มีความสกปรกหน้างานเกิดการรั่วซึมของน้ำ ตำแหน่งของบ่อและท่อบำบัดต้องย้ายหรือขุดใหม่ให้ลดต่ำไป -ความสูงและพื้นทำงานภายในแคบ ยากต่อการทำงานและการใช้เครื่องจักรภายในเพื่อการเจาะและตอกเข็ม
2	การตัดคานคอดินออก	-ต้องทุบพื้นและตัดคานคอดินออก เป็นส่วนที่ช่วยยึดโครงสร้างใต้ดินของคูหา ให้มีความเสถียร มั่นคง ไม่เกิดการทรุดตัว ต้องหมดไป -ทำให้เกิดการทรุดตัวของไม่เท่ากัน
3	การตอกเข็มและเจาะเข็ม	-การสร้างใกล้แนวฐานรากเดิมจะทำให้การรับแรงของฐานรากเดิมและเสาเข็มลดลง หรือทำให้เข็มด้านล่างแตกหักได้
4	การทำผนังกันดิน	-อาจเกิดการเหนี่ยวรั้งกับอาคารข้างเคียงทำให้เกิดการเคลื่อนตัวของดินบริเวณใกล้ฐานราก

4.3.2. **<u>เสาโครงสร้าง</u>**

จากการเพิ่มจำนวนชั้นทำให้ต้องมีการเชื่อมต่อเสาโครงสร้างที่ชั้นบนสุดของตึกแถว โดยการเชื่อมต่อจะเป็นการใช้เหล็กข้ออ้อยหรือเหล็กฉาก โดยเฉพาะการต่อเติมที่มากเกินกว่า 3 ชั้นจากเดิม จะต้องทำการต่อเสา การถ่ายน้ำหนักของโครงสร้าง โดยน้ำหนักเริ่มถ่ายลงจากหลังคาหรือดาดฟ้าสู่เสาชั้นบนสุด ซึ่งมีค่าน้ำหนักน้อย เสาที่รองรับชั้นสอง (อยู่ระหว่างชั้น 1และ2) รับน้ำหนักจากเสาต้นบนสุด รวมกับน้ำหนักจากคานชั้น 2 และเสาจะรับน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น ตามจำนวนชั้นที่เสาแบกรับน้ำหนักเพิ่มขึ้น และในที่สุดน้ำหนักทั้งหมดจะถูกถ่ายรวมลงสู่ฐานราก

ความยาวของเสามีผลต่อการรับน้ำหนัก โดยอัตราส่วนของความยาว ต่อ ระยะของด้านแคบของหน้าตัดเสาหรือเส้นผ่าศูนย์กลางของเสา ไม่เกิน 15:1 เพราะเมื่อเสายาวรับน้ำหนักมากขึ้น หน้าเสาทั้ง2 ด้านในด้านที่ตรงกันข้ามกันมีทั้งแรงอัดและแรงดึงเกิดขึ้น อาจทำให้เกิดการโก่งเดาะ

ภาพที่ 4-12 แสดงการแตกบิ่น เป็นสนิมและการวางงานระบบในเสา

จากการศึกษาพบว่า ถ้าการก่อสร้างควบคุมไม่ทั่วถึง ช่างปูนมักจะซ่อมเสาด้วยการใช้ปูนทรายฉาบซ่อมความไม่สมบูรณ์ของเสาโครงสร้างนั้น เมื่อปูนทรายแข็งตัวหรือแห้งเร็ว จะมีปริมาณลดลงแม้จะเล็กน้อย แต่จะทำให้ความสามารถในการรับกำลังอัดลดลง และปูนทรายมีความแข็งแรงหรือมีความสามารถในการรับกำลังน้อยกว่าคอนกรีตด้วย กำลังอัดของเสาคอนกรีตที่ไม่สมบูรณ์จะลดลง ยิ่งความไม่สมบูรณ์มีมากกำลังอัดก็จะลดลงมาก ดังนั้นยิ่งความไม่สมบูรณ์ของเสามีมากเท่าไหร่ ความสามารถในการรับแรงของเสาก็จะยิ่งลดลงมากเท่านั้น

เนื่องจากเสาเป็นโครงสร้างที่สำคัญมากต่อเสถียรภาพโดยรวมของโครงสร้างอาคาร การวิบัติของเสา อาจจะทำให้อาคารทั้งหลังพังทลายลงมาทั้งหมดได้

ตารางที่ 4-- 5 วิเคราะห์สาเหตุ ปัญหา และผลกระทบต่อเสาโครงสร้าง

	ลักษณะปัญหา	ผลกระทบ
1	การแตกบิ่น เสียหาย	-เหล็กรับแรงอัดในเสาเป็นสนิมได้เร็วขึ้น
2	การเพิ่มขนาดเสา	-เป็นการเสริมโครงสร้างเสาแต่จุจุดศูนย์กลางของเสาจะเปลี่ยนไป
3	การสกัดเสา	- ทำให้เหล็กภายในเป็นสนิม โดยเฉพาะปัญหาที่เป็นบริเวณรอยต่อระหว่างเสา-คาน คือจุดรอยต่อที่สำคัญของตึกแถวเกิดความเสียจากการฝังท่อหรืองานระบบใดๆภายในหรือเจาะผ่านโครงสร้าง จะทำให้บริเวณนี้กลายเป็นจุดอ่อนแอและมีปัญหาตามมาในที่สุด
4	การต่อเสาเพิ่มชั้น	- การต่อเสาโดยวิธีการเชื่อมหรือใส่เหล็กปลอก อาจทำให้เกิดการเยื้องศูนย์ในแนวเสาชั้นบนได้ เกิดการรับน้ำหนักไม่ได้ โดยเฉพาะการต่อเสาทำพื้นดาดฟ้าหรือหลังคาแบนราบที่สูงเกินกว่า 1 ชั้น

4.3.3 **คานโครงสร้าง**

จุดรองรับเป็นเสาหรือคาน : น้ำหนักบรรทุกของคานรองจะถ่ายเข้าหาคานหลักหรือเสา โดยผ่านอุปกรณ์ยึดรอยต่อ ได้แก่เหล็กฉาก เหล็กตัวทีหรือแผ่นเหล็กยึดติดเสาหรือคานด้วยหมุดย้ำ สลักเกลียวหรือด้วยการเชื่อม

จุดรองรับเป็นผนัง : น้ำหนักบรรทุกของคานซึ่งเป็นน้ำหนักกระทำเป็นจุดจะถ่ายลงสู่ผนังรับน้ำหนักอย่างแผ่กระจายด้วยแผ่นเหล็กรอง

การแอ่นตัวของคานจะต้องไม่มากกว่าค่าที่ยอมให้ตามมาตรฐานคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อยู่อาศัย เช่น ผนังฉาบปูนจะต้องไม่เกิดการแตกร้าวเนื่องจากคานแอ่นตัว จากกราฟเมื่อพิจารณาแรงปกติซึ่งอาจจะเป็นแรงตายตัวหรือแรงจร

ระยะเวลาที่แรงปกตินั้นกระทำต่อคาน ทั้งนี้เนื่องจากแรงกระทำที่มีลักษณะถาวรจะทำให้คานแอ่นตัวเพิ่มขึ้น เนื่องจากการคืบและการหดตัวจากการแอ่นตัวที่เกิดขึ้นทันที เมื่อมีแรงกระทำ การคืบและการหดตัวไม่ทำให้กำลังประลัยของคานเปลี่ยนแปลง

ภาพที่ 4- 13 แสดงการรื้อถอนคานเสริมออกและสกัดจนถึงเหล็กเสริมคานโครงสร้าง

ลักษณะของคานต่อเนื่อง ค่าโมเมนต์ดัดที่เกิดขึ้นจะมีค่าน้อยกว่าค่าโมเมนต์ดัดที่เกิดขึ้นกับคานช่วงเดียว เมื่อน้ำหนักบรรทุกที่กระทำและช่วงพาดของคานมีค่าเท่ากัน ทำให้สามารถเลือกใช้คานที่มีขนาดเล็กลงได้ จุดต่อของคานต่อเนื่องจะอยู่ตำแหน่งซึ่งค่าโมเมนต์ดัดน้อยที่สุด ซึ่งจะอยู่ที่ประมาณ 1/4 ถึง 1/3 ของช่วงคานวัดจากจุดรองรับภายในออกมาทั้งสองข้าง

4.3.4 **พื้นโครงสร้าง**

พื้นในตึกแถวสยามสแควร์ เป็นพื้นสำเร็จรูปวางบนคานโครงสร้างเสาและคาน มีการถ่ายน้ำหนักจากพื้นและแนวกำแพงลงสู่พื้นและคานคอนกรีตสำเร็จรูปที่รองรับในลักษณะน้ำหนักตามแนวศูนย์ถ่วง จะต้องไม่เกิดความเสียหายในด้านแรงดึงในพื้น อันเนื่องมาจาก โมเมนต์ดัด

การเสริมเหล็กในพื้นสำเร็จรูปบริเวณตงพื้นระหว่างคูหาตึกแถวที่ไม่มีคาน เพื่อเป็นจุดรับน้ำหนักให้กับผนังชั้นบนบริเวณผนังกั้นระหว่างคูหา เสมือนคานเสริมให้กับตึกแถว... และการเทคอนกรีตที่ผิวพื้นสำเร็จ

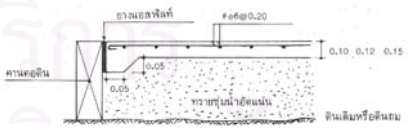
บริเวณรอยต่อดังกล่าวเป็นการยึดตงพื้นสำเร็จเข้าด้วยกัน และช่วยให้การเปลี่ยนถ่าย จากน้ำหนักจรให้มีการกระจายเฉลี่ยได้โดยทั่วพื้น

ถ้ารอยต่อพื้นสำเร็จรูปมีหน้าตัดที่แคบ และถ้ามีช่วงที่ยาวมักจะมีการเบี่ยงเบนเสมอ เนื่องมาจากการบิดในพื้นเองทางด้านข้าง จะทำให้แนวรอยต่อห่างมากขึ้นเป็นบางช่วงของตง

การเจาะรูพื้นสำเร็จรูป หรืออย่าตัดเหล็กเส้นเล็กๆในพื้นสำเร็จ อาจทำให้เหล็กเสริมภายในพื้นสำเร็จหรือผิวเกิดการขาดได้ เพราะแผ่นพื้นสำเร็จรูปคอนกรีตเสริมเหล็กเพียงแผ่นบางๆ แต่ที่มีความแข็งแกร่งเพราะเหล็กเส้นที่รับแรงดึงได้สูงมากเข้าไว้ข้างในกว่า เหล็กจะทำหน้าที่รับแรงมหาศาลและมีกรรมวิธีในการติดตั้งจากโรงงานละเอียดลออ เหล็กเส้นมีความสำคัญเหมือนกล้ามเนื้อของโครงสร้าง

ภาพที่ 4-14 แสดงเจาะพื้นเพื่อติดตั้งงานระบบบริเวณตงพื้นสำเร็จและผิวของพื้นออก

ถ้าถมด้วยทราย ควรเป็นทราย ก่อนถมควรให้ช่างทุบพื้นเดิมก่อน ไม่สามารถถมทับพื้นเดิมได้เลย หลังถมแล้วจะทำพื้นใหม่ การยกระดับพื้นทำได้โดยต้องทุบพื้นเดิมก่อนและตัดเหล็กที่เชื่อมกับคนทั้ง 4 ด้าน ส่วนพื้นใหม่ที่ทำเป็นการทำพื้นวางบนดิน เพราะยกขึ้นมา 0.50 เมตร คงหลุดคานแล้ว ถ้าจะทำพื้นวางบนคานทำได้แต่ยุ่งยากกว่า ทรายถมราคาถูกกว่าทรายหยาบครับจะสกปรกกว่า ใช้ทรายถมเหมาะ



ภาพที่ 4-15 แสดงการทำพื้นต่างระดับกันภายในตึกแถวสยามสแควร์

พื้นสำเร็จรูปยูคว่ำที่เป็นพื้นทางเดียวนั้นไม่เหมาะกับการรับน้ำหนักที่กองอยู่จุดเดียว ส่วนที่เป็นตงของพื้นทำหน้าที่รับน้ำหนักจากแผ่นพื้น แล้วถ่ายน้ำหนักลงคานแล้วบริเวณหัวและท้ายตงจะมีแรงเฉือนมาก

เป็นระยะที่เท่าๆกัน แผ่นพื้นทางเดียวจะมีคานรองรับสองด้าน เหมาะกับอาคารที่รับน้ำหนักบรรทุกปานกลางและจะมีช่วงพาดสั้น

ภาพที่ 4-16 ส่วนหนึ่งของการทุบพื้นสำเร็จภายในตึกแถวในระหว่างการปรับปรุง

ที่ผ่านมาการพิจารณาเลือกชนิดของพื้นที่ที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับน้ำหนักบรรทุก ความหนา และขนาดของพื้น รวมทั้งสัดส่วนของช่วงเสา

การแก้ระดับพื้นโครงสร้างที่ต่ำเกินไปโดยการเทปูนทรายเสริมก่อนปูกระเบื้องหรือใช้วัสดุผิวอื่นๆ พอกไว้จนหนามาก จะเป็นการเพิ่มน้ำหนักให้แก่โครงสร้างเกินกว่าที่ได้กำหนด ทำให้เกิดการทรุดตัวได้มากกว่าปกติแล้วยังทำให้วัสดุผิวพื้นต้องรับแรงดัดก่อนที่โครงสร้างจะได้รับ เช่น ในส่วนบริเวณหลังคานของพื้นต่อเนื่อง ซึ่งจะทำให้วัสดุผิวพื้นเกิดการแตกร้าว ไม่เรียบร้อยสวยงามและยังเป็นเหตุให้เกิดการชำรุดจากการใช้งานได้เร็วขึ้น ในกรณีระดับของโครงสร้างสูงเกินไปอาจต้องสกัดออก หรือบางกรณีต้องทุบทิ้งและทำใหม่ ทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายมากขึ้น

งานระดับอาคารของตึกแถวที่มีการปรับปรุง ถ้ามีการแก้ระดับพื้นโครงสร้างที่ต่ำเกินไป โดยการเทปูนทรายเพิ่มก่อนการปูกระเบื้องหรือใช้วัสดุผิวพื้นอื่นๆจนเกิดความหนามาก จะเป็นการเพิ่มน้ำหนักให้กับโครงสร้างของอาคารเกินกว่าที่กำหนดไว้ นอกจากนี้แล้วทำให้เกิดการทรุดตัวมากกว่าปกติและยังจะเป็นการทำให้วัสดุผิวพื้นต้องรับแรงดัดก่อนที่โครงสร้างจะได้รับ เช่น ในส่วนบริเวณหลังคานของพื้นต่อเนื่อง ซึ่งจะทำให้วัสดุผิวพื้นเกิดการแตกร้าวไม่เรียบร้อยสวยงามและยังเป็นสาเหตุให้เกิดการชำรุดจากการใช้งานได้รวดเร็วขึ้น แต่ว่าถ้าระดับของโครงสร้างสูงเกินไปทำให้ต้องมีการสกัดออก หรือต้องมีการทุบพื้นทิ้งแล้วทำใหม่ ก็จะเป็นการเสียเวลาและค่าใช้จ่าย การก่อกำแพงที่ทำต่อเติม หรือปิดส่วนที่ต้องการไปบนพื้นสำเร็จรูป จะสามารถพบได้ 2 ลักษณะ นั่นคือ

ภาพที่ 4- 17 รอยต่อแบบที่ 1 บริเวณตงพื้นสำเร็จรูปกับผนัง

ภาพที่ 4-18 รอยต่อแบบที่ 2 บริเวณตงพื้นสำเร็จรูปกับผนัง

แบบที่ 1 การก่อกำแพงขวางแนวของตงพื้นสำเร็จรูปจะทำให้สามารถถ่ายน้ำหนักเฉลี่ยลงบนพื้นที่มีตงสำเร็จรูปได้แต่ละตัวจะรับไม่มากนัก การก่อกำพงที่เป็นแบบก่ออิฐในลักษณะนี้จึงทำได้

แบบที่ 2 การก่อกำแพงที่ขนานไปกับแนวตงของพื้นสำเร็จรูปนั้น น้ำหนักทั้งหมดของกำแพงจะถ่ายลงตงพื้นสำเร็จรูปโดยเฉพาะแนวเดียวตัวเดียวจะทำไม่ได้ เพราะพื้นสำเร็จรูปแผ่นเดียวนั้นไม่สามารถรับน้ำหนักได้ ทำให้อาจต้องมีการเสริมคานพิเศษในส่วนบริเวณรอยต่อและจุดตรงนี้

ภาพที่ 4- 19 รอยต่อที่เป็นคานพิเศษเพื่อรองรับการวางผนังบนแนวตงพื้นสำเร็จรูป

แต่ถึงแม้ว่าจะมีการเสริมในส่วนนี้จากทางบริษัท ซีคอน แล้วก็ตามในระยะแรก แต่เมื่อมีการปรับปรุงภายในร้าน เช่น การขยายพื้นที่เป็น2-3 คูหา ในส่วนบริเวณนี้อาจทำให้เกิดมีการตัดและรื้อโครงสร้างส่วนนี้ออกโดยไม่ทราบถึงข้อจำกัดตรงนี้ ผลในระยะยาวจะเกิดขึ้นถ้ากิจการนั้นมีการเปลี่ยนแปลงและการแบ่งห้องต้องเล็กลง จะทำให้เจ้าของที่ไม่ทราบนั้นก็อาจจะก่ออิฐลงบนแนวกั้นระหว่างตึกที่ไม่มีคานเสริมตรงนี้ จะทำให้โครงสร้างตงพื้นสำเร็จทำงานได้ไม่ถูกต้อง และอาจเกิดปัญหาตามมาในระยะต่อมาได้ ทั้งในเรื่องของความปลอดภัยและการวิบัติของอาคาร

ตารางที่ 4-6 ผลกระทบต่อพื้นโครงสร้าง

	สาเหตุและปัญหา	**ผลกระทบ**
1	การเทพื้นเพิ่มสูง	- เป็นการเพิ่มน้ำหนักให้แก่โครงสร้างเกินกว่าที่กำหนดในการรับแรง เกิดการทรุดตัว
2	การเปลี่ยนแนวพื้นสำเร็จ	- ทำให้ต้องมีการฝากคานเสริม เพราะการถ่ายแรงเปลี่ยน
3	การตัด-ทุบพื้น	-ทำให้ต้องสกัดผิวพื้นที่ประสานความแข็งแรงของพื้นต้องเสียไป การรับน้ำหนักลดลง การทุบตัดเพียงบางส่วนไม่สามารถทำงานได้ การทุบควรเป็นตลอดแนวพื้นจะได้ไม่มีการคานเหล็กเสริมระหว่างพื้นและคาน
4	การเพิ่มขนาดพื้น	- เป็นให้เกิดน้ำหนักถ่ายลงคานและเสา
5	การวางวัสดุมากบนพื้นสำเร็จ	-พื้นสำเร็จรูปตัวยูคว่ำที่เป็นพื้นทางเดียวไม่เหมาะกับการรับน้ำหนักที่กองรวมไว้เป็นจุดเดียวไม่เหมาะกับ

4.3.5 **โครงสร้างหลังคา**

ทั้งนี้ในอดีตหลังคาตึกแถวสยามสแควร์จะมีแนวและระดับเดียวกันโดยตลอด เมื่อมีการเพิ่มจำนวนชั้น โดยปรับเปลี่ยนชั้นดาดฟ้าเป็นพื้นที่ใช้สอยเต็มชั้นนั้น ทำให้มีการเพิ่มความสูงของหลังคาเพื่อเป็นการลดความร้อนในชั้นดาดฟ้าและให้มีพื้นที่ระบายอากาศที่มาก ประกอบกับความลาดเอียงของหลังคาแบบเดิม มีองศาที่น้อย การเปลี่ยนมีความแตกต่างกันไป การเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดมีสาเหตุมาจาก

1. จำนวนคูหาที่เพิ่ม การทำหลังคาปกคลุมชั้นก็จะมีขนาดที่เพิ่มขึ้น
2. ระดับหลังคาเดิมความลาดชันไม่เพียงพอ

การเปลี่ยนรูปแบบหลังคา

การเปลี่ยนแปลงความสูงของหลังคาแตกต่างกัน ทำให้เกิดช่วงกว้างของโครงสร้างแตกต่างกัน ความสูงต่างทำให้เกิดรอยต่อบริเวณระหว่างคูหา การเปลี่ยนถ้ามีคูหาขนาดใหญ่การเปลี่ยนในหลังคาจะทำให้ผืนหลังคามีขนาดใหญ่ ช่วงมากขึ้นเกิดความต้องการความลาดชันหรือการป้องกันความร้อนตามมา

ความลาดชันของหลังคาต่างกัน

เนื่องจากหลังคาโดยส่วนใหญ่ของพื้นที่สยามสแควร์ มักมีการต่อเติมทำเป็นหลังคาจั่วในส่วนที่ดาดฟ้าเดิมของหลังคา จะพบว่าในปัจจุบันบางส่วนมีความเสียหาย และค่อนข้างที่จะเก่าชำรุด การดูแลรักษาจะเป็นความรับผิดชอบของเจ้าของอาคารหรือผู้เช่า และยังมีการเสื่อมสภาพของกระเบื้องและเหล็กโครงสร้าง

ผลกระทบ :

ความลาดเอียงของหลังก็มีหลายระดับ และความสูงที่ต่างกันตามจำนวนชั้นในการต่อเติม บางส่วนของตึกแถวในสยามก็ยังเป็นรูปแบบของหลังคาที่ออกแบบตั้งแต่ต้น ส่วนที่ต่อเติมความลาดชันน้อย และมีระดับที่ต่ำเช่นกัน การระบายความร้อนต่างๆก็จะไม่ดี

วัสดุที่ใช้ในการดัดแปลง แก้ไขรูปแบบหลังคานั้น จะเป็นโครงสร้างเหล็กตัว [และมีแปเป็นเหล็กฉากเป็นส่วนใหญ่ วัสดุมุงหลังคาเป็นกระเบื้องลอนใหญ่ กระเบื้องลอนคู่ หลังเหล็กชุบสังกะสี หลังคาเหล็กรีดลอน

ภาพที่ 4-20 แสดงส่วนแก้ไขความสูงและงานโครงสร้างหลังคา

ตารางที่ 4-7 สาเหตุ ปัญหาและผลกระทบต่อโครงสร้างหลังคา

	สาเหตุและปัญหา	ผลกระทบ
1	การเปลี่ยนรูปแบบหลังคา	- ความลาดชันของหลังคาไม่เท่ากัน เกิดรอยต่อที่อาจรั่วซึมได้บริเวณผนังระหว่างคูหา
2	ความสูงหลังคาต่างกัน	ทำให้เกิดปัญหาด้านรอยต่อบริเวณ ระดับต่างกัน เกิดการรั่วซึมได้ง่ายขึ้น
3	ความลาดชันไม่เท่ากัน	-ทำให้เกิดการรั่วซึมบริเวณรอยต่อเพราะการสร้างไม่ต่อเนื่องกันเป็นผืนเดียว
4	การต่อเติมหลังคา	การต่อเติมจากเดิมทำให้ต้องต่อเสา คานเพิ่ม เกิดเป็นรอยต่อภายนอกอาคารใช้การเชื่อมและยึดน็อต ความร้อนจะทำให้เกิดการขยายตัว หลังคาไม่ควรยึดติดตายควรสามารถขยับได้
5	การเปลี่ยนวัสดุมุงหลังคา	- ทำให้ต้องเปลี่ยนโครงสร้างหลังคา แป จันทัน ในการติดตั้ง น้ำหนักที่มากจะมีผลต่อการรับน้ำหนักของหลังคา - การทำหลังคาดเป็นชั้นดาดฟ้า จะเป็นการเพิ่มน้ำหนักและทรุดของฐานรากเพิ่มขึ้น หากเกิดน้ำขังและระบบกันซึมทำไม่ดีจะมีผลการเสื่อมสภาพของพื้นและโครงสร้าง
6	การเสื่อมสภาพ เป็นสนิม	ทำให้เหล็กเป็นสนิม ผลมาจากการั่วซมและความชื้น หรือการไม่ทาเหล็กันสนิมซ้ำๆก่อนติดตั้ง

4.4. การวิเคราะห์สาเหตุ ปัญหาและผลกระทบทางด้านสถาปัตยกรรม

4.4.1. <u>ผนังนอกและผนังภายใน</u>

การแทนที่วัสดุเดิม เช่น การใช้ คอนกรีตมวลเบา ยิปซั่ม ไม้อัด เป็นต้น ผนังภายในมักเป็นผนังสำเร็จรูป เมื่อมีการต่อเติมและดัดแปลงก็จะมีการเพิ่ม หรือทุบออก เพื่อจะใช้วัสดุทดแทน มีทั้งใช้อิฐและฉาบปูน จนมาถึงการมีวัสดุที่เป็นคอนกรีตมวลเบาต่างๆ เช่นประกอบกับการใช้โครงเคร่าไม้ ขนาด 1 ½ " x 3" แล้วปิดด้วยแผ่นไม้ ไม้อัดหรือยิบซั่มบอร์ด เพื่อความสะดวดรวดเร็วในการก่อสร้างและลดต้นทุนการต่อเติม แต่ก็ต้องพึ่งกับฝีมือแรงงานในการทำเป็นอย่างมากเช่นกัน เพื่อความเรียบร้อยและสวยงาม แต่นั่นก็จะทำการทุบได้ก็ต่อเมื่อผนังภายในนั้นมีการรวมตึกแถวข้างๆเป็นพื้นที่ใช้งานเดียวกัน

การยึดส่วนประกอบโครงสร้างที่เป็นกำแพงหรือผนังเข้า ต้องใช้การละเอียด ประสิทธิภาพในการติดตั้ง การจัดงานก่อสร้าง ความมั่นคงแข็งแรงและความเรียบร้อยสวยงาม รอยต่อที่เกิดในภายหลังเป็นแบบการพิจารณาทางด้านสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมโครงสร้าง จะต้องพิจารณากันทุกๆรอยต่อ ทั้งรอยต่อรอบนอกและรอบในของอาคาร นั่นคือ จะต้องมีการยึดส่วนประกอบโครงสร้างที่เป็นกำแพงหรือผนังทั้งในระนาบแนวนอนและระนาบแนวตั้ง เพื่อต่อต้านแรงเฉือนทั้ง 2 ระนาบได้ นอกจากจะต่อต้านแรงอัดและแรงดึงที่เกิดจากแรงกระทำภายในอันเป็นปกติทั่วไป

การใช้น๊อตยึดระหว่างโครงผนัง นอกจากจะเพื่อการต้านต้านแรงเฉือนในแนวราบและแนวนอน น๊อตสกรูที่ยึดจะยังช่วยบังคับโครงผนังทั้งหมดตลอดแนวให้อยู่ในแนวที่เสมอกันโดยตลอดโดยเฉพาะโครงผนังที่ใช้ไม้หน้าตัดขนาดเล็กและเบา การบิดโก่งในตัวไม้จะเกิดขึ้นได้ ทำให้การทำงานร่วมกันของการรับน้ำหนักที่ถ่ายลงจากโครงในทุกระยะอาจจะไม่ได้ประสิทธิภาพโดยสมบูรณ์

อิฐมอญก่อครึ่งแผ่นและฉาบปูนทั้ง 2 ด้านจะได้กำแพงหนา 8-10 ซม. เต็มแผ่นหนา 15-18 ซม. ถ้าก่อผนังทึบตลอดใช้เป็นกำแพงกันไฟของตึกแถว โดยทุกๆ 4 คูหาต้องมีกำแพงกันไฟ 1 แผงตลอด แต่บางตึกแถวจะทำเป็นกำแพงก่ออิฐครึ่งแผ่นสองชั้น ระหว่างกำแพงเป็นช่องอากาศหรือใส่โพลีสไตรีนโฟมเป็นฉนวนความร้อน เพื่อป้องกันความร้อนจากแสงแดดและประหยัดพลังงานของระบบปรับอากาศ กรณีตึกแถวหัวมุมหรือชิดริมด้านใดด้านหนึ่ง แต่วิธีการนี้ก็เป็นการเพิ่มน้ำหนักมากขึ้น คานก็จะต้องใหญ่มากขึ้นเช่นกัน

ตารางที่ 4-8 สาเหตุ ปัญหาและผลกระทบต่องานสถาปัตยกรรมด้านผนังภาย

	ผนัง	ผลกระทบ
	การทุบผนัง	- ผนังสำเร็จรูปเดิมที่อยู่ระหว่างคูหาของตึกแถวจะค่อยๆหมดไป และถูกทดแทนด้วยวัสดุก่ออิฐ คอนกรีตมวลเบาหรือโครงเคร่าผนังยิปซัม - แนวผนังที่ชนขอบตงพื้นสำเร็จอาจโดนทุบทิ้งได้ เพราะขนาดความกว้างตงพื้นสำเร็จเท่ากับผนังเดิม อาจทำให้รับน้ำหนักของผนังที่อยู่ด้านบนไม่ได้ - สร้างความเสียหายจากการสั่นสะเทือน ถ้าใช้อุปกรณ์ทุบขนาดใหญ่และมีแรงกระแทกเยอะ
	การวางแนวผนัง	- การวางผนังไม่ตรงตามแนวตงสำเร็จระหว่างคูหา บนคาน หรือ การวางบนพื้นสำเร็จทั้งผืน น้ำหนักเปลี่ยนลงไปยังพื้นสำเร็จแนวเดียว โดยพื้นสำเร็จแผ่นเดียวไม่สามารถรับแรงแนวเดียวได้

4.4.2. **<u>ฝ้าเพดาน</u>**

ปัญหา :เมื่อมีการดัดแปลง รื้อถอนและทำฝ้าเพดาน มักเป็นการใช้ฝ้าเพดานประเภทโครงเคร่าไม้แล้วใช้ไม้อัดหรือแผ่นยิปซั่มบอร์ดฉาบเรียบทำฝ้าเพดานภายในอาคาร ส่วนแผ่นแอสเบสตอสจะยังคงมีใช้อยู่บ้างโดยใช้กับฝ้าชายคาหรือส่วนที่อยู่ภายนอกอาคาร ปัจจุบันมีวัสดุและระบบฝ้าเพดานเพื่อใช้ในอาคารมากมายหลายชนิด ที่สามารถนำมาใช้กับตึกแถวในสยามสแควร์ เช่น อลูมีเนียม ยิปซั่ม ไม้อัด โครงแขวน เป็นต้น

ส่วนที่ต้องมีการทำฝ้าเพดานและมีการเพิ่มน้ำหนักกับพื้นสำเร็จรูปถ้ามีการแขวนในปริมาณมาก การเจาะในส่วนต่างๆของฝ้าใต้ท้องพื้นสำเร็จนั้นอาจสร้างผลกระทบในเรื่องของเหล็กเสริมในพื้น และความแข็งแรงรวมทั้งรอยต่อระหว่างแผ่น ถ้าน้ำหนักนั้นทำให้พื้นแผ่นนั้นเกิดการแอ่นตัวได้ ก็จะทำให้พื้นที่ทำพื้นผิวนั้นเกิดรอยแตกแยกตามมา เหล็กก็เสียค่าได้

สาเหตุ : - การติดตั้งงานระบบเพิ่ม

- เดิมใช้ใต้พื้นสำเร็จเป็นฝ้าเพดาน ไม่เป็นวัสดุติดไฟง่าย สามารถทนไฟได้

ภาพที่ 4-21 แสดงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่มีผลต่องานฝ้าที่ต้องปิดพื้นใต้ฝ้าเพดาน

ผลกระทบ : ในเรื่องของ ระยะพื้นถึงพื้นลดลง ส่งผลถึงการระบายอากาศ วัสดุที่เลือกใช้กันในตึกแถวนี้ส่วนใหญ่ไม่มีการคำนึงถึงการเป็นอันตรายและการติดไฟง่าย มักเน้นที่ความสวยงามมากกว่า ในตึกแถวบางอาคารของสยามสแควร์มีการพ่นโฟมที่ท้องพื้นสำเร็จรูป

ภาพที่ 4-22 แสดงการติดตั้งฝ้าเพดานกับวิธีการรื้อและเจาะทำงานฝ้าเพดาน

4.4.3. <u>ประตู-หน้าต่าง</u>

เมื่อมีการเปลี่ยนประตู-หน้าต่าง การรื้อถอนผนังภายนอก ทำให้ต้องมีการแก้ไขรอยต่อหรือทำรอยต่อใหม่บริเวณพื้น ผนัง คาน เสา เดิมเป็นผนังก่อภายนอกและต้องมีเสาเอ็นและทับหลังบริเวณหน้าต่าง เมื่อรื้อถอนบางส่วนออกไปทำให้เกิดการแตกบิ่นเสียหายบริเวณเสาและคานได้ จากกรณีเกิดความประมาทหรือไม่ระมัดระวัง ทำให้ต้องมีการยาแนวฉาบปิดใหม่หลังงานติดตั้งแล้วเสร็จ

บริเวณเชื่อมยึดรอยต่อใหม่กับโครงสร้างอาจใช้การเชื่อม จะมีผลกระทบเมื่อการเชื่อมนั้นทำกันซ้ำๆในคานหรือเสาต้นเดิม หรือการเปลี่ยนแปลงการติดตั้งประตู-หน้าต่างใหม่ทุกครั้งเกิดขึ้นที่เสานั้นๆ จะทำให้เหล็กนั้นขาดความแข็งและคุณสมบัติการรับแรงอัดและแรงดึงลดลง คุณภาพการเชื่อมยึดไม่ดีจึงมีผลตามมา

ภาพที่ 4- 23 แสดงการเปลี่ยนแบบประตู-หน้าต่างมีผลต่อโครงสร้างบริเวณรอยต่อขอบโดยรอบ

การใช้ประตูโดยมากชั้นล่างจะเป็นประตูเหล็กม้วนที่ด้านนอกสุด และมักยึดติดกับโครงสร้างคานที่รองรับพื้นสำเร็จรูปที่เป็นแบบพื้นทางเดียว รอยต่อเหล่าอาจส่งผลกระทบต่อคานและเหล็กในเสาเมื่อมีการปิดเชื่อมรอยต่อนั้นไม่ดี

ภาพที่ 4 -24 แสดงความแตกต่างของประตู-หน้าต่างเก่าและใหม่

4.4.4 **<u>บันได</u>**

เป็นโครงสร้างในแนวดิ่ง สำหรับเดินทางเคลื่อนย้ายระหว่างชั้นอาคาร และเชื่อมต่อตลอดทั้งอาคารให้ต่อเนื่องอย่างมีรูปแบบ การก่อสร้างและการวางตำแหน่งบันไดมักจะแบ่งพื้นที่ส่วนหนึ่งของอาคารเป็นช่องสำหรับบันไดโดยเฉพาะ และมีข้อที่ควรพิจารณาดังนี้

ภาพที่ 4.- 25 แสดงทิศทางการขึ้นลงบันไดและตำแหน่งรอยต่อกับคานเดิม

สาเหตุและปัญหา :

การเปลี่ยนรูปแบบบันได ทำให้มีผลต่อทิศทางการขึ้นลงของบันไดและตำแหน่งรอยต่อในการฝากแม่บันได รูปทรงของบันไดเป็นผลของการ เป็นผลของการออกแบบตามสภาพพื้นที่ใช้สอย ลักษณะการใช้งานและความสวยงาม ซึ่งมีหลายแบบเช่น การฝาก

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบบันได จะพบว่าสัดส่วนไม่ได้ โดยเฉพาะในเรื่องความสูงของลูกตั้ง ซึ่งมีค่าเกิน 0.20 เมตร (ระยะทีสามารถใช้งานได้อยู่ระหว่าง 0.175-0.20 เมตร) เพราะ ถ้าเป็นอาคารเดิมจะฝากบันไดกับคานคอนกรีต แต่การดัดแปลงบันไดจะมีการฝากโครงสร้างไว้ 2 ส่วน คือ ฝากกับคานโรงสร้างเดิม และการฝากบันไดไว้กับพื้นสำเร็จ

ภาพที 4--26ร่องรอยการเปลี่ยนรูปแบบและตำแหน่งในการวางบันไดภายในตึกแถวสยามสแควร์

ตารางที่ 4-9 สาเหตุปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับบันได

	สาเหตุ-ปัญหา	**ผลกระทบ**
	การเปลี่ยนแนวบันได	-ต้องมีการสกัดคานโครงสร้างคาน และเสาเพิ่ม เพื่อใช้ฝากยึดบันได ส่งผลต่อความแข็งแรงของคาน เกิดรอยต่อภายนอกระหว่างคอนกรีต -เป็นรอยต่อที่อาจเกิดขึ้นซ้ำๆในตำแหน่งของการเปลี่ยนบันไดก่อนหน้าการปรับปรุง
	การฝากบันไดกับพื้นสำเร็จรูป	-พื้นไม่สามารถรับแรงบิด เมื่อบันไดฝากด้านข้างของพื้นสำเร็จจะทำให้พื้นเกิดการแตกร้าว นอกจากเสริมคานเหล็กระหว่างพื้นสำเร็จกับบันได
	ตำแหน่งการฝาก	-การฝากบันไดหากเกิดที่กลางคานโครงสร้างเดิมอาจทำให้เกิดโมเมนต์ที่คานมากขึ้น อาจเกิดการแอ่นตัวและส่งผลต่อการรับน้ำหนักของพื้นและคานตามมา

4.4.5. **<u>ห้องน้ำ</u>**

การเปลี่ยนแปลงประโยชน์ใช้สอย ทำให้ต้องมีการเพิ่มห้องน้ำ การเปลี่ยนตำแหน่งห้องน้ำ การเทระดับพื้นห้องน้ำเพิ่ม และการทำระดับและความลาดชันภายในห้องน้ำ การเจาะตัดพื้นเพื่อวางระบบการเพิ่มความหนาพื้นห้องน้ำ และการสร้างบนคานรับกันสาดหรือแผงกันแดด ทำให้ต้องมีการเตรียมพื้นที่ห้องน้ำวางบนพื้นหล่อกับที่และพื้นสำเร็จ เป็นปัญหาในเรื่องการเจาะท่อต่าง การทำระบบกันซึม การระบายอากาศตามมา

ภาพที่ 4 - 27 แสดงการย้ายตำแหน่งห้องน้ำชั้นบนล่างมีผลต่อพื้นด้านการรับแรงและรั่วซึมได้

ตารางที่ 4-10 สาเหตุปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับห้องน้ำ

	สาเหตุ-ปัญหา	ผลกระทบ
	การเปลี่ยนตำแหน่งห้องน้ำ	-การขุดเจาะในระหว่างการก่อสร้างถ้าเป็นในส่วนที่เป็นชั้นล่างของอาคารจะทำให้มีการเปียกชื้น และความชื้นจะสามารถเข้ามาภายในอาคารได้ -ทำให้เกิดการเปลี่ยนแนวในการวางท่อและเปลี่ยนจุดในการปล่อยลงสู่บ่อบำบัดน้ำเสียของตึกแถวที่มีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงไป - ต้องเพิ่มระบบระบายอากาศ เมื่อวางไว้ภายในอาคาร - ต้องทำระดับความลาดชันใหม่
	การทำห้องน้ำบนพื้นสำเร็จ	- เกิดการรั่วซึมเมื่อไม่มีการทำระบบกันซึมหรือการหล่อกระบะพื้นห้องน้ำ - พื้นสำเร็จรับน้ำหนักมากขึ้น -ทำให้ต้องมีการเจาะท่อผ่านโครงสร้างพื้น

ตำแหน่งของห้องน้ำในอาคาร ควรอยู่บริเวณใต้ลม เพื่อให้ลมธรรมชาติพัดระบายอากาศ และกลิ่นออกสู่ภายนอกสะดวก และไม่พัดกลับเข้ามาในอาคาร ถ้าตำแหน่งห้องน้ำที่ไม่มีด้านใดติดภายในอาคารเลย ก็ควรจะมีทางออกเป็นปล่องอากาศ เพื่อระบายอากาศออกสู่ภายนอกได้โดยสะดวก กรณีไม่สามารถใช้ระบบธรรมชาติ ปกติห้องน้ำควรจะต้องมีช่องเปิดระบายอากาศและช่องแสงไม่ต่ำกว่า 20 % ของพื้นที่ห้องห้องน้ำ

4.4.6. **<u>กันสาด</u>**

สาเหตุและปัญหา

มีการทำเป็นพื้นที่ใช้สอยภายใน เช่น เป็นพื้นที่นั่งทานอาหารเพื่อติดตั้งป้ายโฆษณา เป็นที่วางงานระบบต่างๆ เช่น เครื่องปรับอากาศ , แนวการวางสายโทรศัพท์และสายไฟฟ้าภายในสยามสแควร์

ความเสียหายเกิดขึ้นได้เพราะ

กันสาดคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูปเป็นแบบยื่นออก โดยยึดแน่นข้างหนึ่งกับโครงสร้างเสาคานและเป็นอิสระอีกข้างหนึ่ง เป็นโครงสร้างแบบพื้นยื่นมีน้ำหนักเป็น Uniform Load และ Point load ที่ปลายกันสาด และน้ำหนักจรของเครื่องปรับอากาศบริเวณตรงปลายที่ขึ้นกับน้ำหนักและปริมาณของการวาง

การเกิดแรงกระทำต่อกันสาดที่มีแนวตรงกันข้ามกับแรงโน้มถ่วงของโลก ภาระที่น้ำหนักกระทำต่อกันสาดจะเพิ่มมากขึ้น

ภาพที่ 4 - 28 แสดงผนังและการใช้พื้นงานที่บนกันสาด

ภาพที่ 4-29 การเสื่อมสภาพของกันสาด

เมื่อโครงสร้างกันสาดตึกแถวเกิดการแตกร้าวผุพัง หรือเปิดเผยให้เห็นถึงโครงสร้างเหล็กเสริมที่เป็นสนิมก็อาจจะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ได้ในเวลาต่อไป

ภาพที่ 4-30 แสดงการเสื่อมสภาพแตกร้าวจากการใช้งานและอายุของวัสดุ

ตารางที่ 4- 11 ตารางวิเคราะห์ผลกระทบ

	กันสาด	ผลกระทบ
	-การเพิ่มเป็นพื้นที่	--แนวการวางสายไฟและโทรศัพท์ต้องมีการย้ายใหม่ ทำให้ไม่เป็นระเบียบ -การวางทับแนวสายไฟอาจเกิดไฟรั่วหรือเป็นอันตรายได้ -การซ่อมแซมหรือบำรุงรักษาทำได้ยาก -พื้นที่เททับ ทำให้กันสาดรับน้ำหนักมากขึ้น -เกิดน้ำหนักที่ถ่ายแรงลงบนกันสาดแบบจุดเดียวเมื่อวางเครื่องปรับอากาศ บริเวณปลายกันสาด และแนวผนัง -อาจเกิดการรั่วซึมบริเวณรอยต่อได้
	-การรั่วซึมและความชื้น	ทำให้เหล็กโครงสร้างกันสาดเป็นสนิม เกิดความเสียหายเป็นสนิม

4.5 การวิเคราะห์สาเหตุปัญหาและผลกระทบด้านงานระบบต่าง ๆ

4.5.1 <u>ไฟฟ้า-โทรศัพท์</u>

ปัญหา : สายไฟและสายโทรศัพท์ที่โยงอย่างไม่มีระบบในบริเวณด้านหน้าอาคารตรงกันสาด ตึกแถวบางตึกเมื่อมีการปรับปรุง แผงหน้ากากอาคาร สายไฟเหล่านี้จะเป็นอุปสรรคในการทำงานซ่อมแซม ปรับปรุง รื้อถอน และเมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จสายเหล่านี้บางอาคารก็จะวางอยู่บนกันสาดที่มีความชื้นจากน้ำยาแอร์ และเมื่อเข้าหน้าฝนจะทำให้สายไฟและโทรศัพท์เหล่านี้แช่อยู่ในน้ำที่ขังอยู่บนกันสาด อาจทำให้เกิดสายชำรุดได้เร็วและอาจเกิดการช๊อตเป็นเหตุของอัคคีภัยและความไม่ปลอดภัยขึ้นได้ บางอาคารมีการเกี่ยวสายไฟเข้ากับโครงสร้างเหล็กที่เป็นโครงป้ายโฆษณาและโครงสร้างหน้าต่าง เมื่อเกิดไฟรั่วอาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ การทำงานในส่วนต่างๆบนนี้ก็จะมีอันตรายที่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา

สาเหตุ : - ไม่มีการเตรียมการ

ผลกระทบ : การย้ายแนวสายไฟ

การสร้างพื้นที่คลุมแนวสายไฟฟ้าและโทรศัพท์

ภาพที่ 4-31 แสดงผลกระทบของแนวสายไฟฟ้าโทรศัพท์

ในส่วนที่เป็นภายในอาคารนั้นจะต้องมีการทำการยึดติดกับส่วนที่เป็นตงของพื้นสำเร็จรูป ในบางครั้งอาจเกิดผิดพลาดในการเจาะพื้นแตก หรือเหล็กที่เสริมในพื้นสำเร็จรูปนั้นขาดได้

ภาพที่ 4-32 แสดงมิเตอร์และแนวสายไฟไม่เรียบร้อยและเป็นอันตรายได้

4.5.2 **สุขาภิบาล**

ปัญหา : 1. ไม่ทราบตำแหน่งบำบัด
2. เกิดการรั่วซึม มีความชื้น
3. การรื้อแนววางท่อภายในและภายนอกเพื่อวางใหม่

สาเหตุ : 1. ต้องทุบพื้นเพื่อคาดคะเนตำแหน่งบ่อเกรอะ บ่อซึมหรือถังบำบัดใต้ดิน
2. ไม่มีแบบการปรับปรุงก่อนหน้าที่ระบุตำแหน่ง
3. การเปลี่ยนประโยชน์ใช้สอยเป็น ร้านอาหาร ภัตตาคาร สถาบันการศึกษา ตามกฎหมายต้องเพิ่มงานระบบ

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของห้องน้ำ และขนาดของการใช้ปริมาณน้ำ โดยเฉพาะตึกแถวที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้งานที่เป็นร้านอาหาร ภัตตาคาร เป็นต้น โดยจะต้องมีการเพิ่มเติมบ่อดักไขมันให้รองรับกับพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ในบางอาคารมีการเจาะพื้นชั้นล่างเพื่อวางระบบถังบำบัดน้ำเสียใหม่

เพราะไม่ทราบถึงแนวและตำแหน่งการวางเดิมของการเปลี่ยนแปลงมีที่ก่อนหน้า อาจทำให้เกิดการขุดเจาะโดนท่อหรือถังบำบัดเดิมได้

ผลกระทบ : -ต้องทุบพื้นชั้นล่าง ทำให้พื้นชั้นล่างเปียกน้ำ

- ต้องกำหนดแนวท่อเพิ่มเติม
- ต้องสกัด พื้น คาน เสา เหล็กในโครงสร้างเป็นสนิม ผนังเกิดความชื้น
- ต้องทำรอยต่อบริเวณพื้นใหม่ (พื้นเป็นแบบวางบนดิน)
- รอยต่อของถังเดิมและใหม่อาจแตกได้(ควรใช้ข้อต่อแบบยืดหยุ่น หรือวางแยกใหม่)

ภาพที่ 4-33 แสดงผลจากการทุบพื้นเพื่อหาตำแหน่งระบบบำบัดและทำเพิ่ม

ตึกแถวบางคูหามีการวางระบบท่อต่างๆเข้าไปในเสาโครงสร้าง โดยเฉพาะในส่วนที่เป็นรอยต่อของโครงสร้างมากๆ เช่น ส่วนที่มีคานและเสามาบรรจบกัน ต้องอย่าลืมว่าในส่วนดังกล่าวนี้เป็นระบบการก่อสร้างแบบซีคอน รอยต่อบริเวณนี้จะมีการเชื่อมเหล็กมาก และเทปูนปิดบริเวณรอยต่อนี้ ซึ่งจะไม่เป็นการเทชิ้นเดียวเหมือนอย่างการก่อสร้างทั่วๆไป แม้ว่าจะเป็นเสาคานก็ตาม ในส่วนนี้จะเป็นเสมือนจุดที่เปราะบางสำหรับตึกแถว ถ้ามีการแตกร้าวหรือการรั่วของน้ำเข้าไปในส่วนนี้ก็จะเป็นการสร้างความเสียหายให้กับอาคารได้ และจะเป็นในลักษณะที่เราจะมองไม่เห็นจนกว่าที่ส่งผลให้ภายนอกแล้ว ก็อาจจะเป็นการแก้ไขที่สายเกินไปตามมา การทำงานที่เกิดขึ้นจะเป็นเรื่องที่ลำบาก เพราะน้ำเป็นตัวการสำคัญที่จะทำให้สภาพภายในอาคารเกิดการเปียกแฉะ การทำงานก็จะไม่สะดวก เกิดความสกปรกเลอะเทอะได้เช่นกัน ถ้าเป็นส่วนที่ต้องมีการผสมปูนหรือเทปูนอาจต้องใช้พื้นที่ใกล้เคียงในการผสมและเท

ข้อห้าม : -ห้ามสกัดส่วนโครงสร้างหลัก เช่น เสา คาน เพื่อวางท่อภายใน

-การวางท่อต้องวางในลักษณะที่หากเกิดการขยายตัวหรือหดตัวของท่อเนื่องจากดินฟ้าอากาศ จะต้องไม่เกิดอันตรายแก่ท่อและสิ่งใกล้เคียง

ภาพที่ 4-34 แสดงการเจาะท่อน้ำผ่านผนังหรือโครงสร้างอื่นๆจากการปรับปรุงตึกแถว

4.5.3 **<u>ระบบปรับอากาศ</u>**

ส่วนใหญ่ปัญหาที่เกิดจะเกี่ยวข้องกับการวางพัดลมระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศเป็นจำนวนมากบนกันสาด เพราะมีปริมาณการใช้เครื่องปรับอากาศแบบตั้งพื้น และ แบบติดผนัง มากในห้องแถวคูหาหนึ่งๆโดยแขวนไว้กับผนังอันเนื่องมาจากพื้นที่ในการวางมีจำกัด เพราะในส่วนที่เป็นกันสาดชั้นอื่นหายไปเมื่อมีการปรับปรุง Façade ด้านหน้า พร้อมกับความชื้นของน้ำที่ออกมาขังอยู่บนกันสาดและไหลเข้าสู่โครงสร้างที่รอยแตกร้าวอยู่ก่อนหน้านี้แล้ว ทำให้เหล็กเกิดเป็นสนิมและเสียค่าได้ การประกอบติดตั้งส่วนใหญ่ก็จะเป็นโครงเหล็ก การทำความสะอาด-ล้างก็จะกระทำบนกันสาดนั้นๆ ตำแหน่งในการวางไม่เป็นระเบียบ การวางพัดลมระบายความร้อนบริเวณปลายกันสาดจำนวนมากๆจะทำให้เกิดโมเมนต์และแรงเฉือนกับตำแหน่งของรอยต่อที่ใช้ยึดและ

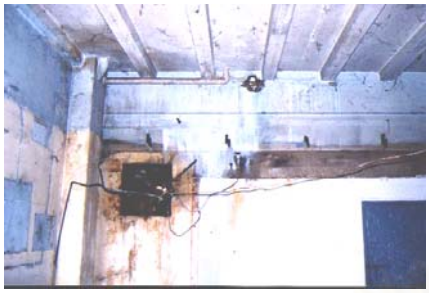
ภาพที่ 4-35 แสดง การวางเครื่องปรับอากาศจำนวนมากบนกันสาดเป็นอันตรายได้

4.5.4 **<u>การระบายอากาศ</u>**

ลักษณะ: เนื่องจากตึกแถวในสยามสแควร์มักมีการแบ่งกั้นห้องต่างๆออกเป็นเล็กๆ เพื่อผลประโยชน์ทางด้านธุรกิจ โดยเฉพาะในส่วนที่อยู่ชั้นล่างของอาคารมากสุดถึง 8 ร้านค้า ด้านหลังของอาคารมีการปิดกันโดยการต่อเติมในส่วนที่เป็นร้านค้า และพื้นที่ขายเพิ่มขึ้นจึงต้องมีการเพิ่มปริมาณของลมให้มีการระบายอากาศได้ เลยเป็นการใช้พัดลมระบายอากาศ ในส่วนของอาคารก็มักที่จะใช้เครื่องปรับอากาศเป็นจำนวนมาก ถ้าการระบายอากาศที่ไม่ดีพอ จะเกิดความกลิ่น ความอับชื้นและเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคต่างๆภายในอาคารทำให้ผู้ใช้อาคารเกิดอาการป่วยจากการใช้อาคาร ได้

สาเหตุ: - การระบายอากาศภายในไม่เพียงพอ ผนังปิด ส่วนใหญ่พึ่งระบบปรับอากาศ
- พื้นที่ช่องเปิดเพื่อระบายน้อยกว่า 10% ชั้นนั้นๆหรือห้อง
- ระบบการก่อสร้างเดิมไม่ได้เผื่อการติดตั้งไว้
- การเปลี่ยนประโยชน์ใช้สอยตึกแถวเป็นร้านอาหารและภัตตาคาร
- การย้ายตำแหน่งห้องน้ำ และเพิ่มห้องน้ำไว้ภายในอาคาร

ผลกระทบ : - ต้องใช้ระบบปรับอากาศเกิดกลิ่นเหม็นอับ
- การทุบผนังเพื่อติดเครื่องดูดควัน พัดลมระบายอากาศ



ภาพที่ 4-36 แสดงผลกระทบต่อผนัง กันสาดจากระบบระบายอากาศที่ติดตั้ง

4.5.5 **<u>ระบบเครื่องกล</u>**

สาเหตุและปัญหา :

การนำระบบเหล่านี้เข้ามาใช้จะต้องมีการเตรียมวิธีการในการทำฐานรากของปล่องลิฟต์ เพิ่มเติม ซึ่งถ้ามีขนาดใหญ่จะเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก ส่วนใหญ่จะเป็นการทำลิฟต์เพื่อการขนของขนาดเล็กๆเท่าๆนั้น ต้องมีการตัดทอนบางส่วนของอาคารและใช้การเชื่อมฝากโครงสร้างระหว่างโครงสร้างเก่าและใหม่ การทรุดตัวที่เกิดขึ้นอาจจะไม่เท่ากันได้ เมื่อนานไปอาจมีผลกระทบ และเมื่อมีการเปลี่ยนกิจการอาจจะมีการเปลี่ยนลิฟต์หรือถอดออกไปก็เป็นได้ ก็จะไปสร้างผลกระทบให้กับโครงสร้างอื่นๆต่อไป

การวางบันไดเลื่อนไม่สามารถวาง

ภาพที่ 4- 37 แสดงการฝากเสริมโครงสร้างลิฟต์

ภาพที่ 4- 38 แสดงตำแหน่งการติดตั้งลิฟต์บริเวณมุมเสาและคานคูหา

4.5.6 **<u>ระบบดับเพลิง</u>**

ลักษณะ : -ส่วนใหญ่แล้วยังไม่มีการติดตั้งระบบดับเพลิงภายในตัวอาคารเท่าที่ควร ทั้งที่เป็นระบบหัวฉีด ถังดับเพลิง ฯลฯ โดยเฉพาะร้านค้า ร้านหาร เครื่องดื่ม ภัตตาคาร ที่มีการใช้เตาไฟในการทำอาหาร เมื่อเข้าไปในอาคารจะพบว่าไม่มีมาตรฐานของการรักษาความปลอดภัยในด้านอัคคีภัยให้กับตัวอาคาร จึงน่าที่จะมีการเตรียมการในส่วนนี้สำหรับอาคารที่มีการต่อเติม หรือเปลี่ยนแปลงประเภทนี้ไว้เช่นกัน

ตารางที่ 4 -12 ผลกระทบที่เกิดขึ้น

	ระบบเครื่องกล	ผลกระทบที่เกิดขึ้น
	ลิฟต์ - การตอกเข็ม - การตัดพื้น	- ต้องทำคานเหล็กเสริม เพื่อรับพื้นสำเร็จในชั้นบน - ต้องมีการเสริมเข็มรับโครงสร้างลิฟต์ เกิดการสั่นสะเทือนได้ -การตอกเข็มจะอยู่ใกล้แนวเสา และฐานรากของตึกแถว - ต้องทุบพื้นชั้นล่างตามความกว้างลิฟต์ขนของ - ต้องตัดพื้นสำเร็จรูปทุกชั้นตลอดแนวดิ่ง - รอยต่อเป็นรอยต่อภายนอกโครงสร้างเดิม เกิดเป็นสนิมได้ถ้าไม่สีกันสนิมก่อนและหลังการเชื่อม -เหล็กโครงสร้างเสา คาน พื้น เป็นสนิมและผุกร่อน
	บันไดเลื่อน -การตัดคาน -การตัดพื้น	-ทำให้ต้องตัดคานออก เมื่อวางบันไดเลื่อนขวางแนวคูหาตึกแถว -ความยาวบันไดเลื่อนไม่พอดีกับช่วงกว้างเสา ทำให้ต้องเสริมคานเพื่อ รองรับบันไดเลื่อน - ต้องทำรอยต่อระหว่าพื้นสำเร็จทางด้านข้าง คานเสริมและบันไดเลื่อน - ต้องตัดพื้นสำเร็จออกตลอดช่วงเสา -จุดและการรับถ่ายแรงในเสา คาน พื้น เปลี่ยน

ตารางที่ 4-13 สรุปผลกระทบของการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติมตึกแถวสยามสแควร์

	องค์ประกอบ	วิธีการ	ผลกระทบ
1	ฐานราก-เสาเข็ม	ตอกเข็ม/ทำชั้นใต้ดิน	ต้องตัดคานคอดินออก วางพื้นใกล้ฐานรากเดิมอาจการทรุดตัวไม่เท่ากัน รับน้ำหนักมากขึ้น การแก้ไขทำได้ลำบาก
2	เสา	ต่อเสา/เพิ่มขนาด	ต้องสกัดเสาเพื่อเชื่อม แตกร้าว ความแข็งแรงลดลง เกิดการถ่ายแรงเยื้องศูนย์ได้
3	คาน	ทุบสกัด/ฝากคาน	มีแตกร้าว เป็นสนิม ความแข็งแรงทางโครงสร้างลดลงลดลง การฝากกึ่งกลางคานจะเกิดแรงเฉือนและโมเมนต์มาก
4	พื้น	ตัด/ทุบสกัด/เจาะ	ต้องทำคานเสริมรับพื้น การถ่ายแรงของพื้นเปลี่ยน การรับน้ำหนักเปลี่ยนจาก 200 กก/ตร.ม. ความแข็งแรงพื้นลดลง
5	หลังคา	เพิ่มพื้นที่ ความสูงและลาดชัน	เกิดความสูงต่ำไม่เท่ากันและการรั่วซึมระหว่างคูหา ถ้าต่อสูงต้องต่อบริเวณปลายเสา
6	ผนังภายใน	รื้อถอน / เพิ่ม/แนวผนังเปลี่ยน	เกิดการสั่นสะเทือน รอยแตกร้าว เสียหายบริเวณ เสา คาน พื้น น้ำหนักมาก-น้อยขึ้นอยู่กับชนิดวัสดุและปริมาณ
7	ผนังภายนอก/แผงกันแดด	รื้อถอน /เปลี่ยน /เพิ่ม/ ทำใหม่	วางบนปลายกันสาด น้ำหนักผนังกดลงที่กันสาด แผง
8	ฝ้าเพดาน	ทำเพิ่ม/ ยึดแขวนใต้พื้นสำเร็จ	ยึดกับใต้พื้นสำเร็จ ตงของพื้น และผนัง เหล็กเสริมในตงชำรุดจะทำให้พื้นรับน้ำหนักได้ลดลงจากเดิม
9	ประตู-หน้าต่าง	เปลี่ยนวัสดุ/ย้ายตำแหน่ง	ไม่มีเสาเอ็น เหล็กหนวดกุ้งหรือลวดกรงไก่ตรงรอยต่อระหว่างเสา-ผนังจะแตกร้าว
10	ห้องน้ำ	ถมเพิ่ม/ย้าย /เพิ่ม-ลดขนาด	ต้องวางบนพื้นสำเร็จ การย้ายตำแหน่งมีผลต่อระบบท่อและถังบำบัด รวมทั้งการเจาะท่อผ่านพื้นหรือผนัง
11	บันได	เปลี่ยนแบบ / ย้ายตำแหน่ง	บันไดเปลี่ยนแนวต้องฝากกับพื้นสำเร็จและคานเดิม การทำคานเหล็กเสริมเพิ่ม
12	บันไดหนีไฟ	ทำเพิ่ม	ไม่มีต้องวางบนกันสาด ยึดกับผนัง กีดขวาง
13	กันสาด	ทำยื่นเพิ่ม /เททับ	ต้องย้ายแนวสายต่างๆ ทำระบบกันซึม เกิดแตกร้าวและต้องรับน้ำหนักจากแนวผนังและเครื่องปรับอากาศเพิ่ม
14	ไฟฟ้า-โทรศัพท์	เพิ่ม / รื้อสาย ย้ายแนวใหม่	ไม่เป็นระเบียบ สายไฟละลาย ภายในเจาะยึดโครงสร้าง
15	สุขาภิบาล	เพิ่มถัง /	ตัดเจาะพื้นชั้นบน-ล่าง ผนัง กันสาด
16	ปรับอากาศ	เพิ่มขนาดและจำนวน	มีจำนวนมากขึ้น ไม่มีที่วางติดผนังและพื้นกันสาด เจาะท่อผ่านโครงสร้างโดยตรง
17	ระบายอากาศ	ติดเพิ่ม /ย้าย	ทุบผนังบางส่วน การเจาะผ่านโครงสร้าง
18	เครื่องกล	วางลิฟต์และบันไดเลื่อน	ตัดเจาะพื้นชั้นบน-ล่าง ต้องเสริมโครงสร้าง

ตารางที่ 4-14 เปรียบเทียบผลกระทบการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติม กับองค์ประกอบโครงสร้างตึกแถวสยามสแควร์

		ผลกระทบการก่อสร้าง ดัดแปลงต่อเติมต่อองค์ประกอบโครงสร้างตึกแถว																	
	ปัญหาและสาเหตุ	ฐานราก	เสา	คาน	พื้น	หลังคา	ผนัง (ใน)	ผนัง (นอก)	ฝ้าเพดาน	ประตู-หน้าต่าง	ห้องน้ำ	บันได	บันไดหนีไฟ	กันสาด	ไฟฟ้า	ระบายอากาศ	ปรับอากาศ	สุขาภิบาล	เครื่องกล
1	การเสื่อมสภาพ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
2	การเปลี่ยนตำแหน่ง			x			x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
3	เปลี่ยนชนิด/ เพิ่มขนาด	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x
4	การรื้อถอน-ตัด-ทุบ			x	x		x	x	x	x	x	x							
5	การเจาะ-สกัด		x	x	x		x		x	x	x			x					
6	การขุด/ถม	x			x						x							x	
7	การต่อ/เสริมโครงสร้าง		x	x	x	x	x						x						
8	การแตกร้าว		x	x	x		x	x	x	x				x					
9	การเพิ่มความสูง(ดิ่ง)	x	x	x	x	x		x		x		x			x	x	x	x	x
10	การเพิ่มคูหา	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x				
11	เปลี่ยนประโยชน์ใช้สอย	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	
12	ฝาก-เสริมโครงสร้าง			x	x									x					
13	การเชื่อม /ติดตั้ง		x	x	x	x				x									
14	รอยต่อวัสดุ		x	x	x	x	x					x	x						
15	การเปลี่ยนรูปแบบ					x	x	x	x	x	x	x	x			x		x	x
16	การทำ façade/ป้าย							x		x				x	x		x		
17	การรับน้ำหนักเพิ่ม	x	x	x	x									x					
18	กฎหมาย	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

เครื่องหมาย x คือ เครื่องหมายที่ได้รับผลกระทบมาจากสาเหตุปัญหาต่างๆจากการก่อสร้างดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวในสยามสแควร์

ตารางที่ 4-15 วิเคราะห์รอยต่อระหว่างองค์ประกอบโครงสร้างตึกแถว

	ตำแหน่ง	ความสัมพันธ์ด้านรอยต่อโครงสร้าง																		
		โครงสร้างหลัก						ส่วนประกอบโครงสร้าง(งานสถาปัตยกรรม)							ส่วนงานระบบ				
		ฐานราก	เสา	คาน	พื้น	หลังคา	ผนัง(ใน)	ผนัง (นอก)	ฝ้า เพดาน	ประตู หน้าต่าง	ห้องน้ำ	บันได	บันได หนีไฟ	กันสาด	ไฟฟ้า	สุขา ภิบาล	ปรับ อากาศ	ระบาย อากาศ	เครื่อง กล
1	ฐานราก	x	x	x														x	x
2	เสา		x	x		x													
3	คานโครงสร้าง	x	x	x	x		x	x		x		x	x	x					x
4	พื้นโครงสร้าง			x	x		x	x	x		x	x						x	x
5	หลังคา		x			x													
6	ผนังภายใน				x		x			x	x	x			x	x	x	x	
7	ผนังภายนอก				x			x		x	x		x	x		x	x	x	x
8	ฝ้าเพดาน				x		x		x						x				
9	ประตู-หน้าต่าง			x			x	x		x									
10	ห้องน้ำ			x	x						x				x				
11	บันได			x	x							x							
12	บันไดหนีไฟ			x				x					x	x					
13	กันสาด			x										x			x		
14	ไฟฟ้า-โทรศัพท์				x		x		x						x				
15	สุขาภิบาล	x												x		x			
16	ปรับอากาศ				x		x	x	x								x	x	
17	ระบายอากาศ						x	x	x		x							x	
18	เครื่องกล	x		x	x										x				x

ตารางที่ 4-16 การเปลี่ยนแปลงทางองค์ประกอบของโครงสร้างตึกแถว

	องค์ประกอบ	การเปลี่ยนแปลงทางองค์ประกอบของตึกแถว										
		เสื่อมสภาพ	เพิ่ม-ลดปริมาณ	ตำแหน่ง	วัสดุ	รื้อถอน	เสริม	ชำรุด บิ่น	เป็นสนิม	เปลี่ยนรูป	ต่อโครงสร้าง	กฎหมาย
1	ฐานราก		เข็มตอก-เจาะ	ชั้นล่าง/ใต้ดิน	เหล็ก/คสล.		เข็ม			เพิ่มชั้นใต้ดิน		ทำชั้นใต้ดิน
2	เสา	มี	เพิ่มขนาด	เดิม	โลหะ/คสล.	สกัด	เสริม	โคนและหัวเสา	โครงสร้าง		ต่อเสา	เพิ่มชั้น
3	คาน	มี	เพิ่มขนาด	เดิม	โลหะ/คสล.	ตัด	เสริมคาน	บิ่น	โครงสร้าง		ฝากคาน	ตัดคาน
4	พื้น	มี	เพิ่มพื้นสูง	ทุกชั้น	สำเร็จ /หล่อ	สกัด-ตัดพื้น	เสริมพื้น	บิ่น	ตง/แผ่นพื้น	เปลี่ยนco;	ฝากพื้น	ตัดคาน
5	หลังคา	มี	เพิ่มสูง	ชั้นบนสุด	โลหะ/คสล.	เปลี่ยนใหม่		รั่วซึม	โครงสร้าง	เพิง จั่ว โค้ง แบน	ต่อสูง	เพิ่มสูง
6	ผนังภายใน	มี	เพิ่ม-ลด	1-4ชั้น	ก่อ แผ่น	ทุบ		ร่อน				ทนไฟ
7	ผนังภายนอก	มี	เพิ่ม-ลด	1-4ชั้น	ก่อ,แผ่น	ทุบ						แนวร่น
8	ฝ้าเพดาน	มี	เล่นระดับ	เพดาน	แผ่น		T-bar	ตง/เพดาน				ระดับฝ้า
9	ประตู-หน้าต่าง	มี	เพิ่ม-ลด	เปลี่ยน	เปลี่ยน	เปลี่ยนใหม่					มีฝากคาน	ระบาย
10	ห้องน้ำ	มี	เพิ่มขนาด	เปลี่ยนบน-ล่าง	เปลี่ยน		เสริมพื้น			ต่างกัน		ขนาด
11	บันได	มี		เปลี่ยนบน-ล่าง	โลหะ,ไม้				รอยต่อ	แบบ/แนวเปลี่ยน		มาตรฐาน
12	บันไดหนีไฟ	มี	สร้างเพิ่ม	วางหน้า/หลัง	โลหะ				ตรงรอยต่อ			มาตรฐาน
13	กันสาด	มี	เทพื้น	หน้า-หลัง	เดิม			ทุกส่วน				การรับ นน.
14	ไฟฟ้า-โทรศัพท์	มี	เพิ่ม	ผนัง ฝ้า กันสาด	เปลี่ยน							การติดตั้ง
15	ระบายอากาศ	มี	เพิ่ม	ผนังและฝ้า	กล							ระบาย
16	ปรับอากาศ	มี	เพิ่มจำนวน	ผนัง,เพดาน,พื้น					รอยต่อ			
17	สุขาภิบาล	มี	เพิ่มท่อ/ถัง/ปั๊ม	ใกล้ห้องน้ำ	2 ชนิด	ทุบพื้นล่าง						จำนวน
18	เครื่องกล	มี	เพิ่ม	กลางตึก		ตัดคาน/พื้น						ประเภท

4.6. การอภิปรายผล

จากการวิเคราะห์การก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวในสยามสแควร์ อาจอภิปรายได้ดังนี้

4.6.1 ด้านการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติม

ตารางที่ 4-17 การก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมที่ทำให้เกิดปัญหา

		สิ่งที่เปลี่ยนไป	สิ่งที่เพิ่ม
1	**การต่อเติมชั้น**	-โครงสร้าง เช่น โครงหลังคา	การต่อเสา, เพิ่มคาน,-รอยต่อ
2	**การเพิ่ม-ลดคูหา**	-ผนังสำเร็จรูป	-ผนังก่อและอื่นๆ
3	**การเปลี่ยนแปลงการใช้งานประเภท**	-ผนังภายนอก ผนังภายใน	-งานระบบต่างๆ -บันไดหนีไฟ
4	**การตกแต่งภายใน**	-โครงสร้าง สถาปัตยกรรม	-ระบบต่างๆรวมทั้งวัสดุตกแต่ง
5	**การดัดแปลงตึกแถว**	โครงสร้าง และสถาปัตยกรรม เช่น การเปลี่ยนตำแหน่งคาน พื้น น้ำหนัก	-วัสดุต่างๆ น้ำหนักทางโครงสร้างและวัสดุ
6	**การต่อคูหาระหว่างกัน**	ผนัง พื้น หน้าต่าง ฯลฯ	-หลังคา ทางเชื่อมหรือวางพื้นเพิ่ม

4.6.2 การอภิปรายด้านโครงสร้าง

4.6.2.1 งานฐานรากและการทำพื้นชั้นใต้ดิน

ตึกแถวมีโครงสร้างฐานรากใต้ดินต่อเนื่องตลอดแนวคูหา เมื่อทำชั้นใต้ดินคูหาใดคูหาหนึ่ง การก่อสร้างเกิดภายหลังการใช้งานมานาน 37 ปี การทรุดตัวไม่เท่ากัน ต้องทุบพื้น ขุดดินออก ตัดคานคอดิน และตอกเข็มเหล็กใหม่ เทพื้นและผนังระบบกันซึม ภายใต้โครงสร้างใต้ดินเดิม พื้นที่ทำงานและความสูงที่จำกัด ทำให้ขั้นตอนและวิธีการทำงานยุ่งยากและเป็นอันตรายต่อคูหาข้างเคียง ถ้าการขุด ตอก-เจาะ และสร้างพื้นชั้นใต้ใกล้กับแนวโครงสร้างฐานราก เสาเข็ม ตอม่อเดิมมากเท่าไหร่จะเสี่ยงต่อการวิบัติของอาคารมากเท่านั้น เพราะหากเกิดการเคลื่อนตัวของดินและแรงดันจะทำให้โครงสร้างเดิมเสียสมดุลและการรับแรงต่างๆ นอกเหนือจากการเสริมโครงสร้างฐานรากโดยผู้เชี่ยวชาญเมื่อเกิดการทรุดตัวแตกร้าวอย่างรุนแรง การตอกเข็มเหล็กขนาดเล็กมีความยาวประมาณท่อนละ 2 เมื่อแต่ต้องต่อเข็มเป็นระยะ

4.6.2.2 เสาและคานโครงสร้าง

เสาคอนกรีตเสริมเหล็กของอาคารตึกแถวในสยามสแควร์ เมื่อเหล็กฉากภายในเป็นเหล็กเสริมโครงสร้างภายในเสาเพิ่มการรับน้ำหนักได้สูงขึ้น เมื่อเกิดเปลี่ยนแปลง ดัดแปลงหรือรื้อถอนมาตลอดระยะ 37 ปี เหล็กเสริมที่อยู่ในเสาคอนกรีตนั้นเกิดการเป็นสนิม ขยายตัวออกทำให้มุมของเสาส่วนที่รับแรงเบ่งของสนิมที่บวมไม่ได้ก็เกิดแตกออกให้เห็นรอยร้าวหรือแตกหลุดออกมาเปิดเผยให้เห็นเนื้อเหล็กฉากเป็นสนิมอย่างชัดเจนเลย เมื่อปล่อยไว้นานเหล็กฉากนั้นได้รับความชื้นในอากาศและทำปฏิกิริยากับเหล็ก จะเกิดเป็นสนิมมากขึ้นจนนำไปสู่การขาดของเหล็กเสริม เสานั้นอาจพังเสียหายลงมาทุกเมื่อได้

4.6.2.3 **งานพื้นโครงสร้าง**

พื้นสำเร็จรูปและพื้นหล่อในที่ พื้นสำเร็จรูปเป็นระบบพื้นที่ติดตั้ง(พาดอยู่บนคานพาดเรียงกันไป เทคอนกรีตทับหน้าให้เป็นเนื้อเดียวกัน เพื่อความแข็งแรงรับน้ำหนักได้ การตัดพื้นที่ก่อสร้างระบบสำเร็จรูปควรตัดพื้นสำเร็จตลอดแผ่น ไม่ตัดพื้นช่วงใดช่วงหนึ่ง ตามหลักการถ่ายแรงของพื้นทางเดียว การฝากโครงสร้างอื่นๆกับพื้นสำเร็จจะเกิดแรงบิดขึ้นภายในพื้นทำให้เกิดการแตกร้าวที่พื้นและรอยต่อนั้นๆ ไม่ควรยึดฝากพื้นรับแรงสองทางแบบหล่อกับที่ยึดกับคานสำเร็จรูปในตึกแถวสยามสแควร์

4.6.2.4 **งานหลังคา**

ระยะหลังใช้เหล็กทำโครงสร้างหลังคามากกว่าไม้ เพราะไม้ดีๆหายาก ความยาวไม่พอ เหล็กจึงเข้ามาแทนที่ และที่สำคัญการใช้เหล็กต้องทาป้องกันสนิมด้วยสีทากันสนิม กรณีนี้ควรทา 2- 3 ครั้งทั้งก่อนและหลังการประกอบ รอยต่อของโครงสร้างหลังคาบริเวณเสาต้องเผื่อการขยายตัวและหดของเหล็กเมื่อได้รับความร้อน เมื่อประกอบโครงสร้างเสร็จแล้วต้องติดตั้งวัสดุกันความร้อน ปัจจุบันมีทั้งแบบแผ่นและฉีดพ่นเคลือบ ลักษณะและรูปแบบหลังคาตลอดแนวคูหาควรมีความสูง และทิศทางความลาดเอียงทางเดียวกันเหมือนกัน เพื่อลดปัญหาการรั่วซึมบริเวณรอยต่อระหว่างหลังคาของแต่ละคูหา

4.6.3 **<u>อภิปรายด้านงานสถาปัตยกรรม</u>**

4.6.3.1 **งานผนังภายนอก-ภายใน**

การรื้อถอนผนังสำเร็จรูประหว่างคูหาเดิม และเปลี่ยนวัสดุใหม่ทดแทน การทุบส่วนผนังติดกับโครงสร้าง คาน เสา ตงพื้นสำเร็จต้องทำด้วยความระมัดระวัง ควรลดขนาดของเครื่องมือที่รื้อถอนให้เล็กลง การทำผนังก่ออิฐทั้งช่วงต้องใส่เหล็กหนวดกุ้งฝากในโครงสร้างเสาเดิม จึงเกิดการเจาะสกัดขึ้น ดังนั้นอาจเปลี่ยนเป็นการใช้ลวดกรงไก่ หากเกิดข้อผิดพลาดอาจเกิดการเบี่ยงเบนและทำความเสียหายต่อโครงสร้าง เช่น คอนกรีตเกิดการแตกและร้าว จนนำไปสู่การเสื่อมค่าความแข็งแรงของเหล็กและคอนกรีต

4.6.3.2. **งานประตู-หน้าต่าง**

ช่องประตูหน้าต่าง การเริ่มติดตั้งโดยติดวงกบจะต้องอยู่ในแนวดิ่งได้ระดับ รูปแบบหรือลักษณะวงกบขึ้นอยู่กับรูปแบบและลักษณะประตูหน้าต่างนั้นๆ ปัจจุบันอลูมิเนียม พีวีซี กระจก เข้ามาแทนที่ประตูหน้าต่างไม้

4.6.3.3. **งานห้องน้ำ**

นอกจากการออกแบบวางห้องน้ำแล้ว การก่อสร้างและการใช้วัสดุกันซึมพื้นห้องน้ำถือเป็นสิ่งที่สำคัญ การก่อสร้างโดยทั่วไปจะไม่ใช้วัสดุหรือน้ำยาเคลือบพื้นก่อน มักปูหินอ่อน หินแกรนิต และปูกระเบื้องลงไป โดยเฉพาะช่วงท่อน้ำ ท่อส้วม เจาะผ่าน ถือเป็นจุดอ่อนที่น้ำซึมผ่านได้ง่าย ประเด็นต่อมาคือการติดตั้งท่อสุขภัณฑ์ต่างๆให้พิจารณาความเรียบร้อยของการเชื่อมต่อตามกรรมวิธี ปัญหาของระบบท่อเหล่านี้คือไม่แน่นสนิท ทำให้น้ำรั่วซึมได้ หลังการติดตั้งเสร็จต้องทดสอบให้น้ำไหลเข้าออกในระบบท่อเพื่อทดสอบว่ามีรอยรั่วหรือไม่ ความลาดเอียงพอให้น้ำไหลลงท่อระบายน้ำได้หรือไม่ ผิวพื้นเป็นแอ่งน้ำ

ขังหรือไม่ สุขภัณฑ์ต่างๆได้มาตรฐานหรือไม่ เช่นเดียวกับไฟฟ้าแสงสว่าง ให้พิจารณาถึงความพอเพียงในแต่ละจุดแต่ละบริเวณของการใช้งาน

4.6.3.4 **งานบันได**

บันไดจัดเป็นโครงสร้างเฉพาะอย่างหนึ่ง ซึ่งมีการติดตั้ง(ก่อสร้าง)ทั้งภายในและภายนอก ขึ้นอยู่กับการใช้สอย วัตถุดิบที่ใช้ก่อสร้างมีทั้งเหล็ก อลูมิเนียม ไม้ และคอนกรีต อย่างใดอย่างหนึ่งหรือนำมาประกอบกัน ขึ้นอยู่กับการออกแบบของสถาปนิก การพิจารณาก็คือความเรียบร้อยประณีตในการติดตั้ง เช่น การทำลูกนอนและลูกตั้ง ความลาดชันของบันไดตามปกติจะมีความชันไม่เกิน 45 องศา ความลาดชันที่เหมาะสมคือเดินขึ้นลงสบายอยู่ที่ 30-35 องศา การออกแบบบันไดต้องคิดถึงความลาดชัน ตำแหน่งการวางและความกว้างของบันได ตามปกติบันไดควรกว้าง1 - 2 เมตร ขนาดกว้าง 1.50 เมตรเป็นความกว้างที่เหมาะสม สะดวกและเพียงพอต่อการใช้สอยโดยทั่วไปตัวบันไดจะทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก เดิมมีเป็นบันได ค.ส.ล. สำเร็จรูป การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างบันไดเดิมทำให้ ตำแหน่งการรับแรงในคานไม่เป็นไปตามที่กำหนดในแบบเดิม การเปลี่ยนแนวบันไดหรือรูปแบบทำให้ต้องเสริมโครงสร้าง บันไดมีการปิดให้ใช้งานด้านหลังร้าน การใช้งานไม่เหมือนเดิม บังในส่วนบันไดเมื่อมีการแบ่งพื้นที่ค้าขายในส่วนด้านล่างของตึกแถว รูปแบบก็มักเป็นบันไดทางเดียว ไม่เปลืองเนื้อที่การขาย บันไดนั้นมักฝากกับคานสำเร็จรูปของระบบแม้จะมีการเปลี่ยนแนวบันไดไปเป็นรูปแบบอื่น

4.6.3.5 **บันไดหนีไฟ**

ตึกแถวประเภทสถาบันการศึกษา โรงเรียนกวดวิชา ร้านอาหาร ภัตตาคาร หรือ อาคารที่สูงตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป ควรเพิ่มบันไดหนีไฟ และติดตั้งให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีการกีดขวางบริเวณทางเข้า-ออก ทางลงบันได หรือจัดพื้นด้านหลังคูหาไว้เป็นทางหนีไฟ

4.6.3.6 **งานกันสาด**

การเกิดน้ำท่วมขังและการผุกร่อน ทำให้กันสาดเกิดความเสียหายโดยเฉพาะบริเวณที่รอยต่อใกล้คานเกิดเป็นสนิม คอนกรีตผุพัง เพราะพื้นที่ด้านบนกันสาดถูกปกคลุมปิดทับเป็นพื้นที่ภายใน ทำให้ไม่สามารถเข้าไปซ่อมแซมหรือทำระบบกันซึมได้ ก็จะทำให้โครงสร้างบริเวณนี้เกิดอ่อนและเป็นอันตรายในโอกาสต่อไป หากไม่รีบแก้ไขโดยทันที

4.6.4. <u>**อภิปรายด้านงานระบบ**</u>

4.6.4.1 **งานระบบไฟฟ้า-โทรศัพท์**

การวางแนวสายไฟฟ้าและโทรศัพท์ได้รับกระทบจากการยื่นส่วนผนัง พื้นและป้าย ทำให้แนวสายไฟเปลี่ยนในลักษณะไม่เป็นระเบียบ การปรับปรุงแต่ละครั้งก็จะเปลี่ยนทำให้บนกันสาดไม่สามารถขึ้นไปซ่อมแซมได้อย่างสะดวก อาจเกิดปัญหาการช๊อตและเป็นอันตรายหากไม่ระวังและแก้ไขการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวให้ถูกต้อง

4.6.4.2 **งานระบบสุขาภิบาล**

ปัญหาของการไม่ทราบตำแหน่งบ่อเกรอะบ่อซึมเดิมทำให้ต้องขุดหา เกิดมีน้ำนองและเป็นปัญหาในการทำงานของระบบสุขาภิบาล การเจาะท่อใดๆผ่านโครงสร้างก่อให้เกิดความเสียหายได้ หากไม่ปิดรอยต่อนั้นเรียบร้อย

4.6.4.3 **งานระบบระบายอากาศและปรับอากาศ**

การติดเครื่องปรับอากาศบนปลายคานกันสาดจำนวนมาก เป็นการเสี่ยงต่ออุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นในอนาคต การเดินท่อต่างๆบริเวณภายในออกสู่ภายนอกถ้ามีการเจาะผ่านโครงสร้างส่วนใดส่วนหนึ่ง จะมีผลต่อความแข็งแรงของโครงสร้างนั้น

4.6.4.4 **งานระบบเครื่องกล**

การติดตั้งลิฟต์และบันไดเลื่อนเป็นการทำให้โครงสร้างได้รับความเสียหาย เช่น การตัดคาน การเพิ่มเสาเข็ม การเสริมคาน การเชื่อมยึดในจุดต่างๆ

4.6.4.5 **งานระบบดับเพลิง**

การติดตั้งระบบสัญญาณเตือนภัย และระบบการป้องกันภายในอาคารมีน้อย ควรเร่งติดตั้งในคูหาประเภทสภาบันการศึกษาต่างๆหรือโรงเรียนกวดวิชา ร้านอาหาร ภัตตาคาร สำนักงาน ธนาคาร เป็นต้นโดยด่วน เพื่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

ตารางที่ 4- 18 แนวโน้มการปรับปรุง ดัดแปลงและต่อเติม

	ด้านต่าง ๆ	**แนวโน้มการปรับปรุง ดัดแปลงและต่อเติม**
1	ทางกายภาพ	-การเพิ่ม-ลดความสูงของพื้น เทพื้นใหม่ โดยเฉพาะพื้นชั้นล่าง ประกอบกับการใช้วัสดุปูพื้นเพิ่มขึ้น
2	การก่อสร้าง	- การเพิ่ม-ลด จำนวนคูหาตลอดเวลา - การต่อเติมชั้นดาดฟ้าเต็มพื้นที่เพิ่มขึ้น
3	โครงสร้าง	-ส่วนโครงสร้างหลักกระทบกระเทือนเสียหายมากขึ้น -ต้องเจาะโครงสร้างหลักเพิ่มขึ้นเพื่อใช้เชื่อมยึด-ส่วนประกอบโครงสร้างใหม่เข้ามา
4	งานสถาปัตยกรรม	-เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบ ตำแหน่ง ขนาด จำนวนเพิ่มขึ้น -การรื้อถอนหรือทุบผนังทั้งภายนอกและภายใน -การแก้ไข Façade ด้านนอก -การเปลี่ยน เพิ่ม- ลด ขนาดและจำนวนห้องน้ำ
5	งานระบบ	- การเพิ่มปริมาณ จำนวนงานระบบอื่นๆ-

ตารางที่ 4- 19 การวิเคราะห์ปัญหาเรื่องเสา

ส่วนที่พิจารณา	สภาพการแตกร้าว	รายละเอียดเพิ่มเติม	สาเหตุ	ข้อแนะนำ
เสา (4)	แตกร้าวที่คอเสาด้านบน	แตกเฉียง หรือแนวนอน	เกิดการทรุดตัวของฐานราก ของเสาข้างเคียง	สำรวจค่าการทรุดตัวด้วยกล้องระดับและทำการเสริมฐานราก
	แตกร้าวที่กลางเสาด้านใดด้านหนึ่งของเสา รอยแตกแนวนอนเป็นปล้องๆ		ฐานรากข้างเคียงเกิดการทรุดตัว	สำรวจค่าการทรุดตัวด้วยกล้องระดับและทำการเสริมฐานราก

ตารางที่ 4 - 20 การวิเคราะห์ปัญหาพื้น

ส่วนที่พิจารณา	สภาพการแตกร้าว	รายละเอียดเพิ่มเติม	สาเหตุ	ข้อแนะนำ
	แตกร้าวใต้ท้องพื้น		พื้นรับน้ำหนักบรรทุกไม่ได้ น้ำหนักบรรทุกอาจมากกว่าที่ออกแบบไว้	เสริมกลังพื้นด้วยเหล็กรูปพรรณหรือวัสดุอื่นใดที่แข็งแรงเพียงพอ ไม่ควรค้ำยันที่ใต้แผ่นพื้น เพราะเป็นการเปลี่ยนจุดรองรับทำให้พฤติกรรมของพื้นเปลี่ยนแปลงไป
พื้น (3)	รอยแตกเกิดขึ้นที่ผิวบน บริเวณขอบคานที่รองรับแผ่นพื้นนั้น รอยแตกขนานกับคาน และเกิดขึ้นที่ขอบคานทุกตัวที่ทำ		พื้นรับน้ำหนักไม่ได้ เหล็กรับโมเมนต์ลบบริเวณขอบพื้นอาจน้อยเกินไป หรือน้ำหนักที่ลงพื้นมากกว่าที่ออกแบบไว้	เสริมกำลังพื้นดังที่กล่าวแล้วหรือทุบทิ้งเสริมเหล็กแล้วเทพื้นใหม่
	หน้าที่รองรับแผ่นพื้น รอยแตกเกิดขึ้นที่ผิวบนขอบคานด้านใดด้านหนึ่ง		ฐานรากเกิดการทรุดตัวไม่เท่ากัน	ควรทำการสำรวจให้ทราบว่าฐานรากใดเกิดการทรุดตัว แล้วทำการเสริมฐานราก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 - 21 การวิเคราะห์ปัญหาเรื่องคาน

ส่วนพิจารณา	สภาพการแตกร้าว	รายละเอียดเพิ่มเติม	สาเหตุ	ข้อแนะนำ
	คานไม่แตกร้าว คานไม่แตกร้าว	อาคารไม่เอียง อาคารเอียง	ไม่เกิดการทรุดตัวของฐานราก	พิจารณาพื้นด้วย
	แตกร้าวที่กลางคาน	แตกร้าวที่ใต้ท้องคานและต่อเนื่องขึ้นสองด้านของคาน ทิศทางในแนวดิ่ง รอยแตกที่ท้องคานกว้างมากกว่าด้านข้าง	เกิดการทรุดตัวของฐานรากแบบเยื้องศูนย์ คานรับกำลังไม่ได้ เกิดการแอ่นตัว ไม่ได้เกิดจากการทรุดตัวของฐานราก	ควรเสริมฐานรากทันที
คาน	แตกร้าวที่ปลายคาน		คานรับแรงเฉือนไม่ได้	ควรเสริมกำลังคานด้วยเหล็กรูปพรรณ หรือวัสดุอื่นใดที่แข็งแรงเพียงพอ การเสริมกำลังต้องเสริมในลักษณะที่คานยังคงมีพฤติกรรมการรับน้ำหนักเช่นเดิม ไม่ควรใช้วิธีค้ำยันที่กลางคานเพราะจะเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของจุดรองรับจะทำให้คานเกิดรอยแตกกลับทิศทางขึ้นอีก
	แตกร้าวที่ปลายคาน	แตกเฉียงที่ปลายทั้งสองของคาน และทั้งสองข้างของคาน รอยแตกเหมือนกันและกลับทิศกันเหมือนภาพในกระจก แตกเฉียงที่ด้านข้างคาน ทิศทางเดียวกัน	เป็นผลจากฐานรากเกิดการทรุดตัว	ควรเสริมกำลังคานตามที่กล่าวไว้ข้างต้น ควรเสริมฐานราก
	แตกร้าวที่รอยต่อระหว่างคานกับเสา	รอยแตกเกิดจากบนลงล่างที่ปลายข้างหนึ่งและล่างขึ้นบนที่ปลายอีกข้างหนึ่ง	ฐานรากที่ปลายทั้งสองของคานทรุดตัวไม่เท่ากัน	ควรเสริมฐานราก

ข้อสังเกตสำหรับอาคารที่จะเกิดการทรุดตัว

ลักษณะการแตกร้าว

ผนัง - แตกเฉียง , แตกเฉียงหลายแนวขนานกัน , บริเวณขอบเสาแตกแนวดิ่งรอยแตกด้านบนกว้างกว่าด้านล่าง , มุมวงกบและด้านข้างวงกบแตกร้าวมากและเกิดหลายแนว , วงกบบิดตัวเสียรูปมาก

หมายเหตุ หากมุมวงกบแตกร้าวแต่รอยแตกร้าวไม่มาก หรือไม่ชัดเจน ยังสรุปทันทีไม่ได้ว่าเกิดจากการทรุดคัวของฐานราก กรณีเช่นนี้ควรทำเครื่องหมายที่ตำแหน่งรอยร้าวไว้แล้วทำการสำรวจเพิ่มเติมในภายหลัง และควรทำการสำรวจควบคู่กับการตรวจวัดค่าการทรุดตัวของเสาหรือฐานรากที่ประกบผนังนั้นๆ ผลของการสำรวจเพิ่มเติมจะทำให้ทราบแน่ชัดว่าเกิดการทรุดตัวหรือไม่ และฐานรากตำแหน่งใดที่เกิดการทรุดตัว

คาน - ปลายคานแตกเฉียงและเกิดที่สองด้านของคานในตำแหน่งเดียวกัน , รอยต่อของคานกับเสาแตกออกจากกัน ลักษณะรอยแตกจะแตกจากด้านบนลงล่างหรือจากล่างขึ้นบน ที่ปลายทั้งสองของคานตัวเดียวกันรอยแตกจะกลับทิศกัน

พื้น - มีรอยแตกร้าวที่ผิวบนบริเวณขอบคานด้านใดด้านหนึ่ง

เสา - เกิดรอยแตกเฉียงที่คอเสาบน , รอยแตกแนวนอนที่กลางเสาด้านใดด้านหนึ่งมีลักษณะเป็นปล้องๆ

หมายเหตุ โดยทั่วไปเสาที่เกิดการแตกร้าวจะไม่ใช่เสาที่เกิดการทรุดตัว หรือถ้าเกิดการทรุดตัวก็มีค่าการทรุดตัวน้อยกว่าเสาอื่น ทั้งนี้เพราะเสาที่ไม่เกิดการทรุดตัวหรือทรุดตัวน้อยจะถูกดึงรั้งจากเสาอื่นจนแตกร้าว

อาคารทรุดเอียง - อาคารทรุดเอียง มักจะไม่ค่อยพบรอยแตกร้าว ทั้งนี้เพราะฐานรากเกิดการทรุดตัวไปในทิศทางเดียวกัน ส่วนมากเกิดขึ้นจากฐานรากเยื้องศูนย์ ลักษณะการทรุดตัวเช่นนี้โครงสร้างจะไม่เกิดการดึงรั้งขึ้นภายในทำให้อาคารไม่แตกร้าว มักจะพบรอยร้าวที่ฐานรากหรือตอม่อ อาคารทรุดเอียงเป็นอันตรายมาก เพราะเมื่อใดที่ฐานรากหลุดจากหัวเสาเข็มอาคารจะล้มทันที ดังนั้นการสำรวจอาคารจึงควรตรวจวัดค่าการทรุดตัวด้วย การสำรวจอาคารควรสำรวจไม่น้อยกว่า 2 ครั้งจะทำให้ผลการสำรวจชัดเจนขึ้น ระดับความเสียหายของรอยแตกร้าวที่กล่าวถึงในตาราง มีรายละเอียดในภาคผนวก

หากข้อมูลการแตกร้าวยังมีไม่มากเพียงพอ ควรตรวจวัดค่าการทรุดตัวด้วยกล้องระดับด้วย การสำรวจอาคารที่มีการแตกร้าวไม่มาก ควรสำรวจไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง วิธีการเสริมฐานราก อาคารที่ไม่ควรเสี่ยงให้มีการพักอาศัยต่อไปจนกว่าจะได้ทำการแก้ไขแล้วเสร็จ คือ อาคารที่มีการแตกร้าวของคานมาก รอยต่อระหว่างคานและเสาแตกร้าวจนมองทะลุอีฝั่งหนึ่งได้ เสาโก่งตัวมาก มีเสียงลั่นภายในอาคาร สำรวจค่าการทรุดตัวด้วยกล้องระดับและทำการเสริมฐานราก

ข้อเสนอแนะ

ห้ามมิให้มีการต่อเติมอาคารโดยมิได้รับอนุญาตอย่างเด็ดขาดไม่ว่าด้านประโยชน์ใช้สอย หรือความสวยงาม ควรจะมีการกำหนดโทษควรมีการควบคุมเรื่องการทาสีหรือวัสดุตกแต่งภายนอกไม่ให้สกปรก และอาจกำหนดให้มีการดูแลรักษาอาคาร

4.6.5 <u>อภิปรายผลกระทบรอยต่อโครงสร้างเดิมของตึกแถวในสยามสแควร์</u>

การพิจารณาความสัมพันธ์รอยต่อโครงสร้างของตึกแถวในสยามสแควร์เดิมเป็นเรื่องสำคัญ เพราะการก่อสร้างตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปในสยามสแควร์เดิม เป็นรอยต่อแบบเปียก ค่าเผื่อความปลอดภัยบริเวณรอยต่อมีไม่มาก และเป็นจุดอ่อนแอในระบบโครงสร้างได้เมื่อเกิดความเสียหายใดๆขึ้นจากการดัดแปลง ต่อเติมรอยต่อ

4.6.5.1 **ด้านรอยต่อโครงสร้าง**

รอยต่อโครงสร้าง การพิจารณาจากชนิดและคุณภาพของวัสดุในด้านความแข็งแรงและทนทานต่อหน้าที่ใช้สอย วิธีการต่อและยึด อุปกรณ์ต่อหรือตัวต่อและ อุปกรณ์ยึด แม้คุณภาพของวัสดุและชิ้นส่วนประกอบของโครงสร้างโดยทั่วไปมีค่าสูง แต่“ลักษณะของข้อต่อที่มีคุณค่าทางสถาปัตยกรรม จะต้องมีความสัมพันธ์กันในสัดส่วนระหว่างวัสดุ แรงอุปกรณ์ต่ออุปกรณ์การยึดและมีวิธีต่อที่ถูกต้องเหมาะสม ซึ่งก่อให้เกิดความงามในด้านสถาปัตยกรรมได้

4.6.5.2 **รอยต่อเหล็กการก่อสร้าง**

การกำหนดตำแน่งของโครงสร้างให้เป็นรอยต่อในการก่อสร้าง ผิวคอนกรีตตรงรอยต่อบริเวณนั้นจะต้องมีความสะอาดและปราศจากผ้าน้ำปูนก่อนที่จะมีการเทคอนกรีตใหม่ ต้องทำรอยต่อทั้งหมดเปียกและไม่มีน้ำแข็ง

ตารางที่ 4- 22 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการเชื่อมโครงสร้างระหว่างเหล็ก

ข้อดี	ข้อเสีย
เป็นรอยต่อแบบยึดแน่น มีความแข็งแรงสูง ต่างจากการยึดด้วยสลักเกลียวหรือหมุดย้ำ	จะเป็นรอยต่อถาวร ไม่สามารถถอดออกหรือนำไปประกอบใหม่ได้ ทำให้ต้องมีการตัดรอยต่อหรือโครงสร้างบางส่วนนั้นออก เมื่อจะต้องการรื้อถอน
เป็นรอยต่อที่ประกอบง่าย ไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษอื่นๆมาประกอบ ทำให้ประหยัดวัสดุและราคาค่าก่อสร้าง	ต้องใช้ไฟฟ้าในการเชื่อมต่อ และอาจเกิดอันตรายจากการใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในกรณีที่ไม่มีไฟ
เป็นรอยต่อที่เรียบง่าย ไม่มีอุปกรณ์ยึดหรือแผ่นเหล็กที่เกะกะ ทำให้สะดวกในการติดตั้งส่วนประกอบอาคาร เช่น พื้น ผนัง ฝ้าเพดาน รวมทั้งให้ความสะดวกในการเดินท่อภายในอาคาร	จะมีแสงและควันรบกวนระหว่างที่ทำการเชื่อม และเปลวไฟนั้นอาจเกิดประกายทีเป็นสาเหตุของเพลิงไหม้ได้ง่ายที่จะตามมา
เป็นรอยต่อที่ให้ความประณีตทางสถาปัตยกรรมสูง	รอยเชื่อมจะเป็นจุดอ่อนให้เกิดสนิมได้ง่าย เพราะสารที่เคลือบผิวเหล็กจะถูกความร้อนทำลายในระหว่างการเชื่อม
สามารถทำการเชื่อมรอยต่อได้ แม้ว่าจะเป็นซอกมุมหรือที่แคบๆ	มาตรฐานของการเชื่อมทำได้ยาก โดยเฉพาะในสถานที่ก่อสร้าง รวมถึงการตรวจสอบและการควบคุมงานเชื่อม

4.6.5.3 **ชนิดของการเชื่อมโลหะ** ที่กระทำในตึกแถวนั้น มีด้วยกัน 3 วิธี คือ

1. การเชื่อมด้วยไฟฟ้า จะใช้ในงานเชื่อมต่อโครงสร้างเป็นส่วนใหญ่
2. การเชื่อมด้วยแก๊ส ใช้กับการเชื่อมโลหะบางหนาไม่เกิน 6 มม. ไม่ใช้กับงานโครงสร้างทั่วไป เพราะเสียเวลาและแรงงานมากกว่าการเชื่อมไฟฟ้า อุปกรณ์การเชื่อมราคาถูกกว่า แต่นิยมใช้กับการตัดโลหะที่เป็น Frame Cutting แก๊สที่ใช้จะมีออกซิเจน และอะแซทธิลีน
3. การเชื่อมด้วยความร้อน จะใช้เฉพาะส่วนที่เป็นโครงสร้างที่เบาบาง และประกอบในโรงงานเป็นส่วนใหญ่

การเชื่อมต่อคานเหล็กกับเสาเหล็กโดยตรงนั้น จะต้องมีการขัดแต่งรอยเชื่อมให้เรียบสนิท มาตรฐานของช่างฝีมือสำหรับงานเหล็กจะมีความสำคัญ

4.6.5.4 **การเกิดเป็นสนิม**

ถ้าเหล็กมีคาร์บอนสูง จะสามารถต้านทานการเป็นสนิมได้กว่าที่มีคาร์บอนต่ำ ทำให้เหล็กเหนียวเป็นสนิมได้ง่ายกว่าเหล็กหล่อ ส่วนที่เป็นเหล็กกล้าหรือที่มีโลหะผสมด้วยนั้น สามารถทนทานต่อการเกิดสนิมได้ดี

4.6.5.5 **ผลจากความร้อน**

โดยทั่วไปเหล็กจะเสียกำลังได้เมื่อมีอุณหภูมิสูง 400 – 800F และจะเกิดการเปลี่ยนรูปได้เมื่อความร้อนสูงกว่า 1000 F เหล็กมีค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนมากกว่าชนิดอื่นๆในอาคาร โดยจะขยายและหดตัวได้มากกว่าไม้ คอนกรีต ทำให้รอยต่อต่างๆนั้นต้องมีการเผื่อการขยายตัว

ตารางที่ 4-23 เปรียบเทียบคุณสมบัติข้อดีและข้อเสียของการเชื่อม

ข้อได้เปรียบ	ข้อเสียเปรียบ
1. เป็นรอยต่อแบบยึดแน่น และมีความแข็งแรงสูง	1. เป็นรอยต่อถาวร ไม่สามารถถอดออกหรือนำไปประกอบใหม่ได้ต้องตัดรอยต่อหรือโครงสร้างบางส่วนออกเมื่อต้องการรื้อถอน
2. เป็นรอยต่อที่ประกอบได้ง่าย ไม่ต้องเจาะรูและอาจไม่ต้องใช้แผ่นเหล็กประกับอุปกรณ์หรือตัวต่อพิเศษอื่นๆ ประกอบก็ได้ ทำให้ประหยัดวัสดุและราคาค่าก่อสร้างต่ำ	2. ต้องใช้ไฟฟ้าในการเชื่อม หรือต้องจัดเตรียมเครื่องกำเนิดไฟ การใช้อาจเกิดอันตรายจากไฟฟ้าช๊อตและไฟไหม้ได้
3. เป็นรอยต่อที่เรียบง่าย ไม่มีอุปกรณ์ยึดหรือแผ่นเหล็กเกะกะก็ได้ ทำให้สะดวกในการติดตั้งชิ้นส่วนประกอบอาคาร เช่น พื้น ผนัง ฝ้าเพดาน รวมทั้งให้ความสะดวกในการเดินท่อภาย ในอาคารได้ด้วย	3. มีแสงและควันรบกวนในระหว่างการเชื่อมและเปลวไฟหรือประกายไฟ อาจเป็นเหตุทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย
4. เป็นรอยต่อที่ให้ความประณีตทางสถาปัตยกรรมสูง	4. รอยเชื่อมอาจเป็นจุดอ่อนให้เกิดสนิมได้ง่าย เพราะสารที่เคลือบผิวเหล็กถูกความร้อนทำลายในระหว่างการเชื่อม
5. สามารถทำการเชื่อมรอยต่อได้ ถึงแม้ว่ารอยต่อจะเป็นซอกมุมหรือที่แคบๆ ถ้าสามารถมองเห็นและเครื่องเชื่อมเข้าถึง	5. การตรวจสอบและการควบคุมงานเชื่อมให้ได้มาตรฐานในสถานที่ก่อสร้าง ทำให้ค่อนข้างยาก

ตารางที่ 4 - 24 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการยึดด้วยสลักเกลียว (Bolting)

ข้อได้เปรียบ	ข้อเสียเปรียบ
1. เหมาะสำหรับงานที่ต้องการรื้อถอนไปประกอบใหม่หรือโครงสร้างสำเร็จรูป	1. ความแข็งแรงปกติจะน้อยกว่าหมุดย้ำ และการเชื่อม ยกเว้นการใช้สลักเกลียวพิเศษ ซึ่งราคาแพง
2. ติดตั้งง่าย ต้องการเพียงเครื่องมือเพื่อขัน-เจาะเกลียวประกอบได้	2. ถ้ามีการสั่นสะเทือนของโครงสร้าง อาจเกิดการคลายเกลียวได้ ยกเว้นการใช้สลักเกลียวชนิดพิเศษ
3. มีสลักเกลียว แหวนรองหรือตัวขันเกลียวหลายชนิดให้เลือกได้ตามความแข็งแรง หรือตามความเหมาะสมของงาน	3. เมื่อเจาะเข้าที่แล้วแก้ไขดัดแปลงได้ยาก ต้องการความแม่นยำสูง
4. ให้ความมั่นคงแข็งแรงดี	4. อุปกรณ์ที่ใช้ยึดหรือประกอบรอยต่อจะมีส่วนยื่นออกมาทำให้เกะกะ ดูไม่เรียบร้อยสวยงาม ไม่เหมาะกับงานที่ต้องการความประณีตสูง

ตารางที่ 4 -25 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการยึดด้วยหมุดย้ำ

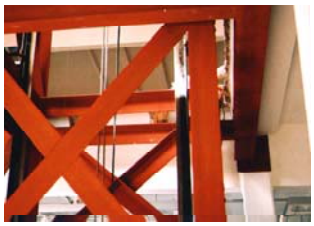
ข้อได้เปรียบ	ข้อเสียเปรียบ
1. สามารถต้านทานแรงไดนามิกส์หรือการสั่นสะเทือนได้ดีกว่าการสลักเกลียวปกติ	1. ต้องใช้อุปกรณ์เครื่องมือและวิธีการติดตั้งที่ยุ่งยากกว่า เช่น ต้องเผาไฟให้ร้อน
2. ให้ความประณีตเรียบร้อยกว่าการใช้สลักเกลียว และให้ความรู้สึกมั่นคงแข็งแรงดี	2. ถอดหรือเคลื่อนย้าย เพื่อการประกอบใหม่ได้ยากกว่าการใช้สลักเกลียว
	3. เหมาะกับงานโครงสร้างใหญ่ๆที่ต้องการความแข็งแรงมากๆ และไม่ต้องการความประณีตเรียบร้อยทางสถาปัตยกรรมมากนัก

4.6.5.6 **การยึดต่อแผ่นโลหะบาง** มีหลายวิธีการได้แก่

การเชื่อม การใช้หมุดย้ำ การพับหรือการทำตะเข็บ การบัดกรี การยึดด้วยตะปูเกลียวสำหรับงานโลหะ การใช้กาวพิเศษ

การเลือกใช้วิธีการใดขึ้นอยู่กับ ชนิดของโลหะ(คุณสมบัติเฉพาะ) ความหนาของแผ่นโลหะ ราคา และความประณีตของผิวที่ต้องการ บางชนิดไม่สามารถเชื่อมได้ เพราะความร้อนจากการเชื่อมจะทำให้แผ่นโลหะหลอมละลาย หรือผิวเคลือบเสียหายได้ อาจต้องใช้การบัดกรีแทน แผ่นโลหะที่สามารถบัดกรีได้ เช่น เหล็กกล้า เหล็กกล้าไร้สนิม ทองเหลือง สังกะสี ดีบุก นิกเกิล อลูมิเนียม เป็นต้น โลหะประสานที่ใช้กับการบัดกรีมีหลายชนิดต้องเลือกใช้ให้เหมาะกับโลหะแผ่น การนำแผ่นโลหะแต่ละชนิดมาใช้งานก็ต้องศึกษาวิธีการและรูปแบบของการทำรอยต่อควบคู่ด้วยเสมอ

การทำรอยต่อโลหะทั้งในงานโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรม ความประณีตความเรียบร้อยของรอยต่อมีผลต่อความแข็งแรงของโครงสร้างอาคารได้ เหมาะกับการก่อสร้างที่ต้องการความแม่นยำและความเที่ยงตรงในการประกอบติดตั้งสูง ไม่ควรมีการตัดแต่งหรือพอกเสริมภายหลัง เหมือนงานไม้หรือคอนกรีตที่ปฏิบัติกันโดยทั่วไป และจะทำให้การก่อสร้างไม่ประหยัดและขาดความสวยงาม



ภาพที่ 4-39 แสดงรอยต่อชิ้นส่วนประกอบโครงสร้างแบบต่างๆ

4.6.5.7 **หลักเกณฑ์ควรใช้ในการการพิจารณาตำแหน่งของรอยต่อ** ดังนี้

1. ตำแหน่งของรอยต่อในการเทคอนกรีต ควรอยู่ที่หน้าตัดซึ่งมีค่าแรงเฉือนต่ำสุด และหน้าของรอยต่อควรอยู่ในแนวตั้งฉากกับทิศทางของแรงอัดในองค์อาคาร
2. ตำแหน่งรอยต่อในการเทคาน ควรอยู่ที่กึ่งกลางของช่วงคานหรืออยู่ในช่วง 2ใน3ตอนกลางของคาน ถ้าทำไม่ได้ให้อยู่ที่กึ่งกลางของที่รองรับ
3. หน้าของรอยต่อควรอยู่ในแนวดิ่ง ในกรณีที่คานลาดเอียงให้หน้าของรอยต่อตั้งฉากกับแนวยาวของคาน
4. รอยต่อของพื้นในทิศทางตั้งฉากกับเหล็กเสริมเอก ให้ต่อที่ตำแหน่งกึ่งกลางของช่วงพื้นนั้น
5. รอยต่อในพื้นทิศทางในแนวขนานกับเหล็กเสริมเอก ให้ต่อในตำแหน่งใดก็ได้ แต่ต้องห่างจากตัวคานที่วิ่งขนานกันไม่น้อยกว่า 8 เท่าของความหนาของพื้น
6. รอยต่อในเสาคอนกรีต ต้องอยู่ในแนวระนาบและต่อที่ใต้แนวตัดระหว่างคานที่วิ่งผ่านลงไปประมาณ 5 ซม.
7. สำหรับรอยต่อในการก่อสร้างของของคอนกรีตที่ใช้เป็นภาชนะบรรจุของเหลว ควรมีการใส่แผ่นวัสดุเป็นแถบเชื่อมระหว่างรอยต่อไว้ทุกๆแห่ง เพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์สภาพทางกายภาพที่เกิดขึ้นจากการดัดแปลง ต่อเติมของตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป กรณีศึกษาสยามสแควร์ พบว่าควรมีแนวทางในการปรับปรุงเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ใช้อาคารและความแข็งแรงของโครงสร้างและวัสดุให้คงสภาพใช้การได้ตลอดอายุของตึกแถว โดยมีข้อสรุปแนวทางการปรับปรุง การดัดแปลงและต่อเติม ดังนี้

5.1 ข้อสรุปตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปสยามสแควร์

5.1.1 ตึกแถวสยามสแควร์มีอายุการใช้งานมา 37 ปี อยู่ในช่วงของการเสื่อมสภาพเพิ่มขึ้นจากการดัดแปลง ต่อเติมภายนอกและภายใน

5.1.2 การเปลี่ยนแปลงการใช้งานใหม่จากตึกแถวเป็นอาคารพาณิชย์ประเภทอื่นๆ ทำให้การรับน้ำโครงสร้างเพิ่มขึ้น

5.1.3 การใช้งานแบบแยกส่วนและรวมส่วนในคูหาเดียวกัน ทำให้เกิดความหลากหลายของการใช้งานภายในคูหาเดียวกันเกิดความ แตกต่างไม่สอดคล้องกัน

5.1.4 ประเภทของการใช้ประโยชน์ตึกแถวเช่น ร้านอาหาร ภัตตาคาร บาร์ สถาบันการศึกษาโรงเรียนกวดวิชา สถาบันความงาม ร้านขายเสื้อผ้า ฯลฯ ทำให้ขนาดจำนวนคูหาและการก่อสร้างดัดแปลงต่อเติมเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น

5.2 ข้อสรุปด้านการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติม

5.2.1. วิธีการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมไม่สอดคล้องกับระบบโครงสร้างและวิธีการก่อสร้างเดิมของตึกแถวในสยามสแควร์ ก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัย

5.2.2. มีข้อจำกัดความสูง ความกว้างของพื้นที่ก่อสร้าง เวลา คุณภาพของงาน ความไม่เข้าใจระบบโครงสร้างเดิม การประสานงานระหว่างช่างต่างๆ ความเร่งรีบในการทำงาน

5.2.3. การก่อสร้าง รื้อถอน เพิ่ม-ลด องค์ประกอบของตึกแถวในสยามสแควร์เกิดซ้ำๆไปมาในตำแหน่งโครงสร้าง ส่วนสถาปัตยกรรมและงานระบบต่างๆบ่อยครั้ง

5.2.4. การก่อสร้างดัดแปลงและต่อเติมยังไม่มีเกณฑ์และข้อพิจารณาที่สามารถใช้เป็นแนวทางควบคุมคุณภาพได้ การดัดแปลงมีขั้นตอนที่แตกต่างมาก-น้อยขึ้นอยู่กับขนาดและจำนวนคูหาในการก่อสร้าง

5.2.5 วิธีการที่ใช้บ่อยครั้งในการก่อสร้างดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวในสยามสแควร์ คือ การรื้อถอนเพิ่ม-ลดจำนวนวัสดุ การเปลี่ยนตำแหน่งภายในอาคารและรูปแบบไปจากเดิม

5.2.7 การปรับปรุงหรือเสริมโครงสร้างใดๆพบว่าต้องมีการสกัดโครงสร้างเดิมที่เป็นคอนกรีตออกมาก่อนเสมอ การปิดรอยต่อดังกล่าวไม่เรียบร้อย

ตารางที่ 5-1 สรุปผลสาเหตุ ปัญหาและผลกระทบด้านการก่อสร้าง การดัดแปลงและต่อเติม

	ประเด็นด้านต่าง ๆ	สรุปผลสาเหตุ ปัญหาและผลกระทบ
1	การก่อสร้าง การดัดแปลงและต่อเติม	• มีข้อจำกัดของพื้นการก่อสร้าง การทำงาน การกองเก็บวัสดุภายใน • การต่อเติมจำนวนชั้นมากขึ้นจาก3 ½ ชั้นให้กับระบบการก่อสร้างเดิม • เกิดความแตกต่างด้านประโยชน์ใช้สอยมากขึ้นในตึกแถวคูหาเดียวกัน • การเปลี่ยนแปลงอาจเกิดขึ้นซ้ำๆในอาคารตามมิติของเวลาในตึกแถว • การดัดแปลงแต่ละครั้งไม่มีความต่อเนื่องของแบบ Asbuilt Drawing ทำให้ไม่ทราบตำแหน่ง และเปลี่ยนแปลงใดทำเพิ่มหรือลดลงก่อนหน้า • ขาดความปลอดภัยในระหว่างทำการปรับปรุงทั้งชีวิตและทรัพย์สิน • ลักษณะการก่อสร้างดัดแปลงขัดกับข้อกำหนดกฎหมาย • การควบคุมคุณภาพสามารถทำได้ยาก เพราะช่างฝีมือแรงงานไม่ทราบถึงระบบโครงสร้างของตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปเดิม • เกิดความเร่งรีบในการทำงานในช่วงงานจะถึงกำหนด ทำให้เกิดความผิดพลาดในการก่อสร้างขึ้น เช่น การสกัดเกิน การทำงานผิวสำเร็จไม่เรียบร้อย รอยต่อ เป็นต้น • การก่อสร้างอาจเกิดขึ้นซ้ำหลายๆจุดของโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรม เช่น รื้อถอน-เพิ่มแนวผนัง การเชื่อมยึด เสา คาน พื้น เป็นต้น

5.3 ข้อสรุปด้านโครงสร้าง

5.3.1. รอยต่อใหม่เป็นรอยต่อแบบแห้ง เชื่อมต่อภายนอกกับระบบโครงสร้างเดิม ด้านรอยต่อระหว่างโครงสร้างฐานราก เสา คาน พื้น เป็นจุดอ่อนแอและอาจทำให้อาคารวิบัติได้จากการดัดแปลง ต่อเติม หากเกิดความเสียใดๆขึ้นกับส่วนของรอยต่อฐานราก-เสา เสา-เสา เสา- คาน เสา-ผนัง คาน-พื้น พื้น-พื้น พื้น-ผนัง เป็นต้น

5.3.2. การรื้อถอนและย้ายตำแหน่งองค์ประกอบโครงสร้างเกิดความไม่แข็งแรงมั่นคงการรับน้ำหนักของโครงสร้างเพิ่ม ตำแหน่งรอยต่อโครงสร้างเปลี่ยนไป เช่น การฝากคาน และพื้นเสริม

5.3.3. โครงสร้างพื้น คาน เสาได้รับผลกระทบมากจากการรื้อถอน ทุบ สกัด ตัด เจาะ ทำให้มีการเพิ่มรอยต่อและการเสริมโครงสร้างในตำแหน่งระหว่างโครงสร้างของตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป

5.3.4. ความแข็งแรงของวัสดุตามคุณสมบัติลดลง เมื่อคุณภาพการก่อสร้างเพิ่มการเสื่อมสภาพให้เร็วขึ้น

ตารางที่ 5- 2 สรุปผลสาเหตุปัญหาและผลกระทบด้านโครงสร้าง

	ประเด็นด้านต่าง ๆ	สรุปผลสาเหตุ ปัญหาและผลกระทบ
2	ด้านโครงสร้าง	• โครงสร้างเดิมเกิดความเสียหาย ชำรุด เสื่อมสภาพ เช่น เหล็กเกิดสนิม การผุกร่อนของคอนกรีต การบิ่นแตกหักของเสา คาน พื้น • การเชื่อมยึดของโครงสร้างใหม่กับโครงสร้างดิมไม่สอดคล้องกัน • การเกิดสนิมของเหล็กโครงสร้างในหลายๆส่วนโดยเฉพาะ โครงสร้างหลักที่รับน้ำหนัก ของอาคาร เช่น เสา คาน พื้น กันสาด รอยต่อต่างๆ เป็นต้น • น้ำหนักตายตัวและน้ำหนักจรของโครงสร้างอาคารเพิ่มขึ้นในขณะเกิดการเสื่อมสภาพไปพร้อมกัน • มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและรอยต่อ โดยเฉพาะบริเวณ เสา คาน พื้น ผนัง เป็นหลัก • รอยต่อในโครงสร้างเดิมได้รับความเสียหายจากการ เจาะ สกัด รื้อถอนส่วนใดๆภายในอาคารออกเรียบร้อยดังเดิม • การเชื่อมยึดตำแหน่งของโครงสร้างใหม่กับโครงสร้างเก่าเกิดปัญหาระหว่างรอยต่อโครงสร้างภายนอก • โครงสร้างที่ได้รับผลกระทบมาก คือ ฐานราก เสา คาน พื้น

5.4 ข้อสรุปด้านสถาปัตยกรรม

5.4.1. การรื้อถอน-เพิ่มเติม ของผนังภายนอก ภายใน ฝ้าเพดาน บันได ห้องน้ำ มีผลทำให้จุดรองรับของโครงสร้างและรอยต่อเดิมเปลี่ยนไป

5.4.2. การเปลี่ยนตำแหน่งส่วนสถาปัตยกรรมส่งผลต่อการแก้ไขโครงสร้างหลักเสมอ

5.4.3 การเปลี่ยนแปลงผนังภายนอก ผนังภายใน ห้องน้ำ บันได มีผลกระทบต่อโครงสร้าง

ตารางที่5-3 สรุปผลสาเหตุปัญหาและผลกระทบด้านงานสถาปัตยกรรม

	ประเด็นด้านต่าง ๆ	สาเหตุ ปัญหาและผลกระทบ
3	ด้านงานสถาปัตยกรรม	• เกิดการเสื่อมสภาพทั้งภายนอกและภายใน เช่น ผนัง ฝ้าเพดาน กันสาด เป็นต้น • ขาดการดูแล ซ่อมแซมและบำรุงรักษา • รูปแบบและตำแหน่งเปลี่ยน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.5 ข้อสรุปด้านงานระบบ

5.5.1. งานระบบเปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่ง ขนาดและปริมาณที่เพิ่มขึ้น ของการดัดแปลงงานโครงสร้างและสถาปัตยกรรม

5.5.2. ผลกระทบจากงานระบบต่างๆของการดัดแปลง คือ ทำให้เกิดความชื้นและการเสื่อมสภาพเร็วขึ้น จากการวางแนว เจาะยึดผ่านของโครงสร้าง

ตารางที่5-4 สรุปผลสาเหตุปัญหาและผลกระทบด้านงานระบบต่างๆ

	ประเด็นด้านต่าง ๆ	สาเหตุ ปัญหาและผลกระทบ
4	ด้านงานระบบต่างๆ	• แนวการวางไม่เป็นระเบียบบนกันสาด บางส่วนวางกับพื้นและได้รับความชื้น • การวางตำแหน่งของระบบบำบัดน้ำเสีย • ตำแหน่งและขนาดบันไดหนีไฟไม่ได้มาตรฐาน • ขาดระบบการดับเพลิงและการป้องกันเพลิงในตึกแถวที่ใช้งานเป็นสถาบันการศึกษา ร้านอาหาร ภัตตาคารเป็นส่วนใหญ่ • เกิดการเสื่อมสภาพทั้งภายนอกและภายใน เช่น ผนัง ฝ้าเพดาน กันสาด เป็นต้น ขาดการดูแล ซ่อมแซมและบำรุงรักษา • รูปแบบและตำแหน่งการติดตั้งเปลี่ยนแปลงย้ายไปมาบ่อยๆ

ตึกแถวสยามสแควร์ เป็นการก่อสร้างระบบชิ้นส่วนคอนกรีตกึ่งสำเร็จรูปของบริษัทซีคอน มีอายุอาคาร 37 ปี อยู่ในความรับผิดชอบของสำนักงานทรัพย์สินจุฬาลงกรณ์ ขนาดตึกแถว 1 คูหา 3.50 x 12.00 เมตร ความสูงชั้นล่าง 3.50 เมตร ชั้นบน 3.00 เมตร รายละเอียดที่ควรทราบมีได้ดังนี้

ตารางที่ 5-5 องค์ประกอบชิ้นส่วนโครงสร้างตึกแถวเดิมในสยามสแควร์

	ประเภทชิ้นส่วน	องค์ประกอบทางโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรม
1	ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป	เสาเข็ม, คาน พื้น ผนังภายใน กันสาด แผงบังแดด บันได
2	เป็นการหล่อคอนกรีตในที่	ฐานราก ตอม่อ เสา ห้องน้ำ ผนังภายนอก ฝ้าเพดาน ประตู-หน้าต่างๆ
3	อื่นๆ	สายไฟฟ้า โทรศัพท์,สุขาภิบาล,บ่อเกรอะ-บ่อซึม
4	ของเดิมไม่มี	ระบบปรับอากาศ,ระบายอากาศ ,ระบบเครื่องกล เช่นลิฟต์ บันไดเลื่อน, ระบบดับเพลิง

ตารางที่ 5-6 ความแตกต่างของการก่อสร้างเดิมกับการดัดแปลง

		การก่อสร้างตึกแถวสยามสแควร์ (เดิม)		การดัดแปลง ต่อเติม
	องค์ประกอบ	**ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป**	**ทำชิ้นงานในที่ก่อสร้าง**	**(ปัจจุบัน)**
1	เสาเข็ม	●		ตอก-เจาะเข็มเหล็กเพิ่ม
2	ฐานราก		●	ทำชั้นใต้ดิน /ผนังกันดิน
3	ตอม่อ		●	
4	เสา	(โครงเหล็กถัก)	เทเพิ่มหน้างาน	ต่อเสา, เพิ่มชั้น
5	คาน	●		ตัดคาน,เสริมคาน.ใหม่
6	พื้น	●		รื้อถอน,เพิ่มใหม่,เปลี่ยน
7	หลังคา		●	ต่อเติม,เพิ่มความสูง
8	ผนังภายใน	● (ระหว่างคูหา)	●	รื้อถอน-เพิ่มกลับไป-มา
9	ผนังภายนอกแผงกันแดด	●	●	รื้อ ,เปลี่ยนใหม่
10	ฝ้าเพดาน	(ใช้ท้องพื้น)	(ติดใต้หลังคาดาดฟ้า)	เพิ่มฝ้าเพดาน
11	ประตู-หน้าต่าง	●	●	รื้อถอน เปลียนใหม่
12	ห้องน้ำ		●	ย้าย,เพิ่ม
13	บันได	●		รื้อ,ย้าย,เพิ่ม,ทำใหม่
14	บันไดหนีไฟ	ไม่มี	ไม่มี	เพิ่มเติม
14	กันสาด	●		เททับ
15	ไฟฟ้า-โทรศัพท์		●	เพิ่มเติม
16	สุขาภิบาล	●	●	เพิ่มเติม
17	ปรับอากาศ		ไม่มี	เพิ่มเติม
18	ระบายอากาศ		ไม่มี	เพิ่มเติม
19	เครื่องกล		ไม่มี	เพิ่มเติม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5-7 เปรียบเทียบวิธีการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวสยามสแควร์

	ด้านต่าง ๆ	การก่อสร้างเดิม (อดีต)	การดัดแปลง ต่อเติม (ปัจจุบัน)
1	การก่อสร้าง	ขั้นตอนในการทำงานชัดเจน	ต้องสกัด รื้อถอน ก่อนการทดแทนวัสดุใหม่
2	พื้นที่ทำงาน	ครอบคลุมพื้นที่สยามสแควร์	พื้นที่จำกัดอยู่ภายในตึกแถว งานขนาดเล็ก
3	การผลิต	ผลิตจากโรงงานและมาประกอบหน้างาน	เป็นการซื้อวัสดุต่างๆเข้ามาตัดแต่ง ประกอบ
4	ขนาดชิ้นส่วน	มีขนาดใหญ่ ชิ้นส่วนซ้ำๆเป็นจำนวนมาก	มีขนาดเล็ก ตัดประกอบหน้างาน ไม่ซ้ำกัน
5	ช่างแรงงาน	มีความเข้าใจในระบบการก่อสร้างเดิม	แยกช่างมาจากหลายๆที่มาทำร่วมกัน
6	พาหนะ /การขนส่ง	ใช้รถเครนขนและยกติดตั้ง	ใช้รถกระบะ รถบรรทุกขนาดเล็กมาที่ก่อสร้าง
7	รอยต่อ	แบบปิด วิธีการเชื่อมและเทปูนปิด เพื่อให้โครงสร้างต่อเนื่องกัน และแข็งเกร็ง มีรอยยักไว้รับแรงเฉือนระหว่างโครงสร้าง	แบบเปิด รอยต่อภายนอกระหว่างโครงสร้างไม่ต่อเนื่องกัน
8	ความเรียบร้อยงาน	มีความเรียบร้อยรอยต่อและชิ้นส่วน	ไม่เรียบร้อย รอยต่อมาก
9	การติดตั้ง	ใช้เครื่องจักรและแรงงานคน	ใช้แรงงานคนเพียงอย่างเดียว
10	การกองเก็บวัสดุ	พื้นที่ก่อสร้างในสยามสแควร์/วางได้มาก	ภายในตึกแถว และวางไม่ได้มาก

ตารางที่ 5 -8 ข้อแตกต่างด้านรอยต่อการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์

	เรื่อง	ข้อแตกต่าง
1	ลักษณะรอยต่อ	เป็นรอยต่อภายนอกโครงสร้างเดิม สัมผัสกับอากาศและความชื้นโดยตรงมากขึ้น
2	ความสัมพันธ์ของรอยต่อ	เป็นการเชื่อมต่อระหว่างชิ้นส่วนตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไป
3	วัสดุ	ถ้าเสริมโครงสร้างภายนอกจะใช้โลหะ ส่วนอื่นๆเป็นคอนกรีต
4	การรับแรง	มีการเปลี่ยนแนวการถ่ายแรงของโครงสร้าง โดยเฉพาะการฝากพื้นและคาน
5	การประกอบโครงสร้าง	เหล็กตัว C 2ตัวประกอบเป็นตัว I ใช้การเชื่อมเป็นจุดๆเท่านั้นไม่ได้เชื่อมตลอดแนว
6	ประเภทรอยต่อ	รอยต่อจะเป็นการเชื่อมติดมากกว่าการใช้น็อตยึด
7	การหลีกเลี่ยงปัญหา	มักเป็นการแก้ปัญหาหน้างาน ความคลาดเคลื่อนเกิดจากการวัดระยะของโครงสร้างเดิม หน่วยในการวัดไม่เหมาะสม
8	การประกอบติดตั้ง	การประกอบ ติดตั้งเกิดขึ้นหน้างาน อาศัยการตัดและเชื่อมติด
9	วิธีการ	ต้องสกัด หรือรื้อถอนโครงสร้างเดิมบางส่วนออก แล้วทำการเชื่อมติด โดยเฉพาะโครงสร้างหลัก เช่น เสา คาน พื้น เป็นต้น
10	คุณภาพงาน	ไม่สามารถควบคุมคุณภาพได้เสมอไป ขึ้นอยู่กับช่างฝีมือแรงงาน
11	การประสานกันของรอยต่อ	ใช้การทาบ หรือชน
12	ตำแหน่งรอยต่อ	เสา มักเป็นบริเวณใกล้ๆกับรอยต่อคานของแต่ละชั้น ด้านข้างเสา คาน จะใช้ตลอดช่วงของคาน บริเวณใต้ท้องคาน ด้านข้างคานทั้ง 2 ด้าน ที่ผิวบนเป็นการวางพื้นเป็นหลัก พื้น ใต้พื้นยึดงานฝ้าเพดาน
13	ความคล่องตัวการทำรอยต่อ	สามารถทำได้ง่ายกว่า
14	การกำหนดรอยต่อหลัก	จะเชื่อมกับโครงสร้างหลัก คือ เสา คาน พื้น
15	จำนวนรอยต่อ	มีจำนวนมาก เพราะหน่วยของวัสดุมีขนาดชิ้นเล็กและมาประกอบรวมกัน
16	ความแข็งแรงมั่นคง	เดิมเป็นแบบรอยต่อแข็งเกร็ง เปลี่ยนเป็นรอยต่อเผื่อขยายตัวโดยเฉพาะเมื่อใช้เหล็ก

บทที่ 6

แนวทางปรับปรุงตึกแถว

จากการสรุปผลการศึกษาการก่อสร้าง การดัดแปลง ตึกแถวระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในสยามสแควร์ ผู้วิจัยพบว่าควรมีการนำเสนอแนวทางการปรับปรุง การดัดแปลงและต่อเติม โดยคำนึงถึงการสร้างเกณฑ์และข้อกำหนดต่างๆที่ทำได้และทำไม่ได้ในด้านการก่อสร้าง ด้านโครงสร้าง ด้านสถาปัตยกรรมและงานระบบต่างๆที่ได้จากการวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับระบบและวิธีการก่อสร้างเดิม และข้อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงการดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปในสยามสแควร์ดังต่อไปนี้

6.1 ข้อดี-ข้อเสียการปรับปรุง ตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปในสยามสแควร์

6.2 ข้อควรระวังบริเวณรอยต่อชิ้นส่วนสำเร็จรูปของตึกแถวในสยามสแควร์

6.3 เกณฑ์กำหนดการปรับปรุง ตึกแถวในสยามสแควร์

6.4 ข้อควรหลีกเลี่ยงในการปรับปรุง การดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวในสยามสแควร์

6.5 วิธีการแก้ไขและการเสริมโครงสร้าง

6.6 ข้อเสนอแนะ

6.1. ข้อดี-ข้อเสียการปรับปรุงตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปในสยามสแควร์

ตารางที่ 6-1 ข้อดีข้อเสียของวิธีการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านการก่อสร้าง

	การก่อสร้าง	วิธีการ	ข้อจำกัด	ข้อดี	ข้อเสีย
1	พื้นที่ก่อสร้าง	ภายนอก/ภายใน	เฉพาะในคูหา	เพื่อความปลอดภัย	ทำงานลำบาก เป็นอันตราย
2	ระยะเวลาก่อสร้าง	ทำแบบขออนุญาตการก่อสร้าง	เจ้าของงาน	ใช้เวลาน้อย ทำได้เร็ว	อาจผิดพลาดได้ง่าย เมื่อเร่งการแก้ปัญหาหน้างานมีน้อย
3	ช่างฝีมือแรงงาน	ใช้คนทำงานมาก	มาจากหลายแห่ง	แบ่งงานทำชัดเจน	การประสานงานไม่ดี
4	กฎหมาย	ยื่นราชการ	ประเภทตึกแถว	ความปลอดภัย	มักละเลยกฎหมาย
5	เพิ่มจำนวนชั้น	ต่อเสา เทพื้น	เดิม 3ชั้นครึ่ง	ได้พื้นที่ชั้นเพิ่ม	ฐานรากรับน้ำหนักมาก
6	การต่อเติมตึกแถว	เพิ่มคูหา	แนวนอน	ได้พื้นที่มากขึ้น	ต้องรื้อถอน/เสียหาย
7		การเพิ่มชั้น	แนวดิ่ง	ได้พื้นที่มากขึ้น	ต้องเพิ่มโครงสร้างและ นน.
8	การเปลี่ยนประโยชน์ใช้สอย	ติอเติมรื้อถอน	ตึกแถว	ได้การใช้งานใหม่รูปแบบใหม่	โครงสร้างรับน้ำหนักเพิ่มและเสียหาย
9	รอยต่อ	ภายนอก	โครงสร้างเดิม	ทำงานง่าย	อาจเป็นสนิมและเสื่อมได้
		ภายในโครงสร้าง	เป็นคอนกรีต	แข็งแรง ทำรอยต่อเป็นชิ้นเดียวกันได้	ต้องสกัดออก ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน
10	การขนส่ง	ขนทุก 2 วัน	รถกระบะ	เข้ามาหน้างานได้	จำนวนครั้งบ่อย

ตารางที่ 6-2 ข้อดี-ข้อเสียของวิธีการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านโครงสร้าง

	โครงสร้าง	วิธีการ	ข้อจำกัด	ข้อดี	ข้อเสีย
1	**ฐานราก**				
	ตอกเข็ม	-เหล็ก -คอนกรีต -ไม้	พื้นที่และความสูง 3.50 ม ฐานรากเดิม	-ทำงานได้ง่าย,ใช้แรงงานคน ตอก เข็มเหล็กต่อง่ายกว่าคอนกรีต รับน้ำหนักเพิ่มได้	-เกิดการทรุดตัว -เข็มคอนกรีตอาจแตกหักเครื่องจักรใหญ่
	เจาะเข็ม	-คอนกรีต	พื้นที่และความสูง 3.50 ม	- รับน้ำหนักและเสริมฐานรากได้	-เครื่องเจาะทำงานลำบาก โครงสร้างเสียหาย
	ทำชั้นใต้ดิน	-ขุดเทพื้น	ติดฐานรากใต้ดิน	-ได้พื้นที่เพิ่มข้น	-เกิดการทรุดตัว,ทำงานยาก
	ตัดคานคอดิน	-สกัด/ทุบออก	อยู่ใต้ดิน /ยึดโครงสร้างระหว่างคูหา	- ทำงานใต้ดินง่ายขึ้น	- ไม่แข็งแรง ทรุดตัวเร็ว -อาคารข้างเคียงเสียหายได้
2	**เสาโครงสร้าง**				
	การต่อเสา	- ใส่ปลอก - ใช้เชื่อม	ยอดเสาชั้นดาดฟ้า	-แข็งแรง -ทำงานง่าย	--ขั้นตอนวุ่นวาย -การเยื้องศูนย์ของเสา
	เพิ่มขนาดเสา	- พอกเสา - เสริมเหล็ก	เสาโครงสร้างเดิม	- ได้ขนาดและสวยงาม - เสริมความแข็งแรงได้	-ไม่ช่วยรับแรง
	การสกัดเสา	-สกัดโดนเสา -สกัดหัวเสา		-เชื่อมต่อได้ง่าย -การต่อโครงสร้างหลังคา	- เกิดการโก่งเดาะ -เป็นสนิม รับแรงอัดลดลง
3	**คานโครงสร้าง**				
	ทุบ-สกัดคานทิ้ง	-ทุบคานหลัก -สกัดคาน	คานตามขวางคูหา คานตามยาวคูหา	-ไม่มีสิ่งกีดขวาง, โล่งขึ้น -เชื่อมโครงสร้างได้	-ทำให้วางพื้นไม่ได้ รับแรงไม่ได้ การยึดเสาคานไม่ดี
	การฝากคาน	-กึ่งกลางคาน -L/4ของคาน	คานคอนกรีต	-ใช้รับโครงสร้างกลางคูหาได้ - คานรับแรงเฉือนได้	- จะมีมโมนต์มากอาจวิบัติ - มีเหล็กภายในต้องสกัด
	เพิ่มขนาดคาน	-เสริมเหล็ก -พอกคาน		-เสริมความแข็งแรงได้ -ทำงานตกแต่งได้	-เสื่อมสภาพได้ง่ายถ้าทำมาก -ไม่เสริมความแข็งแรง
	วัสดุทำคานเสริม	-คอนกรีต -เหล็ก		-คอนกรีตแข็งแรง รับแรงอัด -เหล็กติดตั้งง่าย เบา	- น้ำหนักมาก ต้องมีค้ำยันทำรอยต่อโครงสร้างยาก
	ตำแหน่งเชื่อมยึด	-ใต้ท้องคาน -ข้างคาน	-ต้องสกัดคาน	-ติดตั้งงานแนวดิ่งได้ -ไม่ต้องเชื่อมสามารถยึดเจาะได้ง่ายกว่า	- เหล็กในคานรับน้ำหนักไม่ดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6-3 แสดงข้อดี-ข้อเสียของวิธีการการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านพื้นและหลังคา

	โครงสร้าง	วิธีการ	ข้อจำกัด	ข้อดี	ข้อเสีย
4	**พื้น**				
	ทุบ-สกัดพื้น	-ทั้งแผ่นออก -บางส่วน	พื้นสำเร็จรูป ชั้นบน	- ไม่ต้องเสริมคาน	-เมื่อจะปิดต้องวางพื้นใหม่ -แรงถ่ายเปลี่ยน/ทำคานรับเพิ่ม
	การตัด	-ทั้งแผ่น -บางส่วน	พื้นหล่อกับที่ ชั้นล่าง	-น้ำหนักลดลง - ไม่สิ้นเปลือง	พท.ลดลง ใส่เพิ่มลำบาก พื้นวางไม่ได้รับแรงต้องฝากคาน
	เจาะช่องพื้น	-เป็นช่องเล็ก -ทั้งช่วงเสา -เพื่อการยึด	-พื้นหล่อกับที่ -พื้นสำเร็จ	-ทำงานระบบได้ง่าย - ไม่ต้องเพิ่มโครงสร้างใด - ทำงานได้ง่าย	- ต้องเสริมโครงสร้าง -เมื่อต้องปิดพื้นเพื่อใช้งานใหม่ ต้องใช้พื้นวางทางเดียวเท่านั้น
	เปลี่ยนแนวพื้น	-ทั้งช่วงเสา - บางส่วนแล้วเสริมคาน			-การฝากถ่ายแรงเปลี่ยนทิศไปจากเดิม คานรับแรงมากขึ้น
	ถม-เสริมชั้นล่าง	-ถมทับสูงขึ้น -ทุบทิ้งทำใหม่	บนพื้นวางบนดิน	- ใช้พื้นเดิมเป็นแบบได้เลย -ได้ระดับตามต้องการ	-พื้นเดิมแบกน้ำหนักมากๆอาจทรุดและแอ่นตัวแตกร้าวขึ้น - ร้าวและมีความชื้น
	ถม-เสริมชั้นบน	-การเทเคลือบ -การสกัดผิวเทใหม่ -เทเพิ่มสูง	บนผิวพื้นสำเร็จรูป	- ทำได้ง่าย น้ำหนักเบา - ได้พื้นผิวใหม่ น้ำหนักเพิ่มไม่มาก -ไม่สิ้นเปลืองทำงานได้	-มีอายุไม่นาน - พื้นรับน้ำหนักได้น้อย - พื้นแอ่นตัวและแตกเมื่อเททับ -รับน้ำหนักตายตัวเพิ่ม พื้นแอ่น
	ทำระบบกันซึม	-เททับพื้นเดิม -ผสมน้ำยาในคอนกรีต	อยู่ใต้พื้นสำเร็จรูป	-เพิ่มความเรียบร้อยสวยงาม ใช้งานได้ดี -ป้องกันการรั่วซึมได้	- ไม่เป็นเนื้อเดียวอาจรั่วซึมได้ -ไม่คงทนถาวรถ้าเป็นเทภายนอก
	การตัดตงพื้น	-เจาะบางส่วน -ตัดระหว่างคูหา	ช่วงเสาเดิม คูหาลด-ขยาย	- ติดตั้งงานระบบ ฝ้าได้	- การรับแรงน้ำหนักจรของพื้นและการถ่ายแรงไปยังคานลดลง - พื้นรับน้ำหนักผนังไม่ได้
5	**หลังคา**				
	เปลี่ยนรูปแบบ	-เพิงแหงน -โค้ง -หน้าจั่ว -พื้นแบนราบ	ต้องแก้ไขของเดิม	- ใช้โครงสร้างเดิมได้ - ได้รูปลักษณ์ใหม่ - ระบายความร้อนได้ - เพิ่มชั้นใช้งาน	- เกิดการรั่วซึมข้างเคียง - โครงสร้างเพิ่ม น้ำหนักเพิ่ม - น้ำหนักมาก ทำงานลำบาก
	ความลาดชัน	-ลาดทางเดียว -ลาดสองทาง (หน้า-หลัง)	หลังคาเดิม ลอนเล็ก ลาดชันทางเดียว	- การระบายน้ำได้ดี	-รอยต่อระหว่างคูหา เพิ่มขึ้น
	เพิ่มความสูงหลังคา	-สูงเท่ากัน -สูงไม่เท่ากัน	หลังคาลาดชันต่ำ	- เป็นระเบียบไม่มีปัญหา -ลดความร้อน/ระบายอากาศ	- มีการรั่วซึม รอยต่อบริเวณคูหาข้างๆ -
	เปลี่ยนวัสดุมุงหลังคา	-เปลี่ยนหมด -บางส่วนบางส่วน	โครงสร้างใหม่ โครงสร้างเดิม	-มีอายุการใช้งานนานขึ้น -ไม่สิ้นเปลือง	-สิ้นเปลือง,อาจเกิดรอยรั่วใหม่ -ต้องทำบ่อยครั้ง

ตารางที่ 6-4 แสดงข้อดี-ข้อเสียของวิธีการการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ ด้านงานสถาปัตยกรรม

	สถาปัตยกรรม	วิธีการ	ข้อจำกัด	ข้อดี	ข้อเสีย
1	**ผนังภายใน**				
		-รื้อผนังเดิม	มีผนังสำเร็จ	-มีความต่อเนื่อง พื้นที่เพิ่ม	-โครงสร้างอาจเสียหาย
		-วางผนังตามแนวพื้นสำเร็จ -วางผนังขวางแนวพื้น -วางบนตงพื้นระหว่างคูหา	บนพื้นสำเร็จ	- พื้นรับน้ำหนักได้โดยตลอด	-ภายในถูปิดกั้น
		วัสดุผนัง	มวลเบา คอนกรีต	- น้ำหนักเบา ติดตั้งง่าย - ช่างคุ้นเคย	-หนัก เก็บความร้อน
2	ผนังภายนอก	ยื่นออกนอกแนว		- พื้นที่เพิ่ม	- คานรับ นน.มากขึ้น
		วางบนกันสาด			-กันสาดรับน้ำหนักเพิ่ม
		ปิดกั้นผนัง			-การระบายอากาศไม่ดี
3	ฝ้าเพดาน				
	การติดตั้ง	-ใต้พื้นสำเร็จ -ใช้ทีบาร์ -เคร่าไม้	ติดกับพื้น	- ไม่สิ้นเปลือง ทนไฟได้ - เบา ติดตั้งง่าย - เล่นระดับได้	- ไม่สวยงาม,ต้องเจาะพื้น - เล่นระดับไม่ได้มากนัก - การผุพัง ไม่ทนไฟ
4	ประตู-หน้าต่าง	การเชื่อม		- ทำงานง่าย	- ความร้อนเหล็กเสียกำลัง
		การมีช่องเปิด	ด้านนอก	- ระบายอากาศได้ดี	-ปัญหาน้ำสาดและเสื่อมได้
5	ห้องน้ำ	เปลี่ยนห้องน้ำ			- เกิดรั่วซึม พื้นที่งานเปียกได้
		วางบนพื้นสำเร็จ		- ได้ตามประโยชน์ใช้สอย	-ต้องเพิ่มระบบกันซึม ถ้ามากๆพื้นอาจแอ่นตัวได้
6	บันได	เปลี่ยนบันได		- รูปแบบและการใช้สอยใหม่	- ต้องฝากกับโครงสร้างอื่นๆ
		ฝากกับคาน		-มีการใช้งานใหม่ รับ นน.ได้	- คานหรือพื้นรับ นน.ที่ไม่ได้เผื่อไว้
		รูปแบบบันได	ตึกแถว ความสูง	-ใช้ได้ทุกแบบ	- อาจฝากเสริมคาน
7	บันไดหนีไฟ	ตำแหน่งวาง	ภายนอก	-ติดตั้งได้ง่าย ใช้งานง่าย	- โดนแดดฝนอาจผุกร่อนได้
		วัสดุเป็นเหล็ก	เหล็ก คอนกรีต	- ทนไฟ ติดตั้งง่าย เร็ว - ทนไฟ	- มีโอกาสเป็นสนิม - แพง ยุ่งยาก ทำลำบาก ช้า
8	กันสาด	กันสาดรับผนัง	เป็นพื้นยื่น		-เกิดโมเมนต์เพิ่มกับกันสาด
		กันสาดรับบันได หนีไฟ		- เป็นพื้นที่รองรับได้	- ไม่เรียบร้อย

ตารางที่ 6-5 แสดงข้อดี-ข้อเสียของวิธีการการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ งานระบบอื่นๆ

	งานระบบ	วิธีการ	ข้อจำกัด	ข้อดี	ข้อเสีย
1	ไฟฟ้า-โทรศัพท์	รอยท่อสาย	เดินตามผนัง ฝ้า พื้น	-เป็นระเบียบ ปลอดภัย	ราคาแพงขึ้น
		สายเดินลอย		-ติดตั้งง่าย	-ชำรุดได้ง่าย
		วางทับแนวไฟ		-พื้นที่ใช้งานเพิ่ม	-ทำงานแก้ไขยาก
2	สุขาภิบาล	เจาะท่อผ่านโครงสร้าง	โครงสร้าง	- ระยะทางท่อสั้นลง	-โครงสร้างเสื่อมและเสียสภาพได้เร็วขึ้น
		ขุดถังบำบัด	-อยู่ใต้ดิน	- เพิ่มการบำบัดให้ดีขึ้น	-ไม่ทราบตำแหน่งเดิม
3	ปรับอากาศ	การติดตั้ง	-ติดมากๆภายนอก -ภายในยึดโครงสร้าง	- เพิ่มความเย็นภายใน	-น้ำหนักมาก ไม่เป็นระเบียบ -โครงสร้างเสียหาย เป็นสนิม
4	ระบายอากาศ	ติดหน้าต่าง	ภายนอก	- มีแสงแดดเข้ามาได้ - ดูกลิ่นออกนอกอาคาร - สะดวกไม่สิ้นเปลือง	- การระบายอาจไม่ทัน - เสียงดัง เลอะสกปรกง่าย - เสียงดัง
		เครื่องดูดควัน			
		พัดลมดูด			
		การติดตั้ง	-ภายใน -ภายนอก	- ช่วยระบายอากาศ - ระบายอากาศได้เร็วขึ้น	-ต้องต่อท่อ มีเสียงดัง -
5	เครื่องกล	ทำลิฟต์	-ความกว้าง ยาว สูง ของตึกแถวแต่ละชั้น	-ส่งสิ้นค้าจากบน-ล่างได้ดีกว่าการเดินขึ้นไป	-ต้องทำโครงและฐานราก
		บันไดเลื่อน		-.ใช้งานง่าย	-น้ำหนักมากต้องทำโครงสร้างเสริม/ต้องตัดบางส่วนออก มีข้อจำกัด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.2 ข้อควรระวังบริเวณรอยต่อชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปของตึกแถวสยามสแควร์

การปรับปรุง การดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป มีข้อควรระวังบริเวณรอยต่อชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปของตึกแถวสยามสแควร์ของรอยต่อดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6-6 ข้อควรระวังบริเวณรอยต่อชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปของตึกแถวสยามสแควร์

	องค์ประกอบ	รอยต่อกับ	เหตุผล
1	ฐานราก	ฐานราก-เสา	รอยต่อนี้มีจำนวนคานมากสุด 4 ชิ้นมาบรรจบที่ตอม่อ และเสา ตรงบริเวณคานคอดินมาบรรจบ เป็นการยึดคูหาระหว่างกัน ดังนั้นการขาดขุดฐานราก หรือตอกเข็ม ตัดคานคอดินออกไปมีผลกระทบต่อการตั้งตรงของอาคาร และการทรุดตัวทางใดทางหนึ่งได้
2	เสา	เสา-เสา เสา-คาน เสา-ผนัง เสา-หลังคา	เสาเป็นเหล็กถักสูงใช้เป็นจุดเชื่อมยึดคาน ผนัง ตอม่อเป็นหลัก รอยต่อถูกเทปิดเมื่อเชื่อมระดับตำแหน่งคานผนังสำเร็จเรียบร้อย เป็นรอยต่อที่สำคัญ จะมีทุกชั้นที่มีคานมาบรรจบกันมากที่สุดคือ4 ชิ้นบริเวณกลางคูหา รอยต่อเป้นแบบเปียกยึดให้โครงสร้างแข็งเกร็ง
3	คาน	คาน-พื้น	-เป็นรอยต่อที่ให้พื้นสำเร็จวางอยู่บนคานเป็นลักษณะถ่ายแรงทางเดียว เมื่อวางแล้วจะมีเททับผิวหน้าพื้นสำเร็จ คานกับพื้นไม่มีรอยเชื่อม
4	พื้น	พื้น-พื้น บันได	-การเทคอนกรีตทับผิวพื้นสำเร็จรูปเพื่อให้พื้นสามารถรับน้ำหนักตรงส่วนใดๆได้ตลอด ต้องไม่เป็นการรับน้ำหนักของแผ่นพื้นเพียงแผ่นเดียว -เมื่อตงพื้นสำเร็จเมื่อมาชนกันจะเสมือนเป็นคานเสริมระหว่างคูหาของตึกแถวรองรับแนวผนังชั้นบน
5	หลังคา	เสา ผนัง	-ปลายเสาจะรับโครงหลังคาเหล็ก จะเป็นการเชื่อมเหล็กกัน อาจมีปัญหาได้ -เมื่อผนังมาบรรจบบริเวณใต้ท้องคานจะมีรอยต่อที่อาจเกิดการรั่วซึม
6	ผนังภายใน	ผนัง-เสา ผนัง-พื้น	-ผนังเดิมจะยึดอยู่กับเสา ถ้ามีการสกัดออกอาจกระทบกระเทือนได้ ทำให้โก่งงอหรือการรับแรงของเสาลดลงได้ เป็นผนังวางบนพื้น รอยต่อมีไม่มากเพราะเป็นการฉาบปูนปิดภายนอกกันน้ำเข้า
7	บันได	คาน พื้น	-จะมีเหล็กฉากหรือส่วนรับโครงสร้างบันไดคอนกรีต -พื้นสำเร็จไม่มีส่วนที่จะสามารถรับบันไดได้เพราะจะเกดแรงบิดและไม่ได้ออกแบบมาเพื่อรับบันได
8	กันสาด	คาน	-กันสาดเป็นพื้นยื่นยึดติดกับคานยื่น จะมีโมเมนต์มากถ้าเกิดการแบกน้ำหนักที่ปลายกันสาด การผุกร่อนก็มีผลต่อการรับน้ำหนักของกันสาด และคานยึด

6.3. เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์

จากการพิจารณาข้อดี-ข้อเสีย ข้อควรคำนึงถึงในการปรับปรุงการก่อสร้าง ดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป ในสยามสแควร์สามารถสร้างกำหนดเกณฑ์ในการปรับปรุงการดัดแปลงและต่อเติม เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อการใช้ประโยชน์ตึกแถวสยามสแควร์ที่ดัดแปลง ต่อเติมมาตลอด 37 ปีดังต่อไปนี้

6.3.1 <u>เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านการก่อสร้าง</u>

การกำหนดเกณฑ์การปรับปรุงการดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6--7 เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านการก่อสร้าง

1	การก่อสร้าง	เรื่อง	วิธีการ	ทำได้	ทำไม่ได้
	พื้นที่ทำงานก่อสร้าง	ขณะก่อสร้าง	-การทำงานจำกัดพื้นที่ภายในอาคาร	x	
			-การทำงานภายนอกตึกแถว		x
		แผงกันตกหล่น	- ต้องมีแผงกันวัสดุตกหล่นที่แข็งแรง ติดตั้งโดยรอบงาน	x	
			- วัสดุปิดควรมีสภาพที่เรียบร้อย	x	
	กฎหมาย	เรื่องแบบ	-มีแบบพร้อมการขออนุญาตก่อสร้างอย่างถูกต้อง	x	
			-มีแบบ shop drawing และ Asbuilt drawing	x	
			-ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ปรับปรุงตามที่ขออนุญาต		x
		ไม่ถือเป็นการดัดแปลง	-เพิ่มน้ำหนักให้แก่โครงสร้างของอาคารส่วนใดไม่เกิน 10%	x	
			-การลด-ขยายเนื้อที่พื้นชั้นใดๆให้มีเนื้อที่น้อยกว่าหรือมากกว่ารวมกันไม่เกิน 5 ตร.ม.	x	
			- การเปลี่ยนส่วต่างๆของอาคารที่ไม่เป็นโครงสร้างอาคาร	x	
			-การเปลี่ยนโครงสร้างโดยใช้วัสดุ ขนาด จำนวนและชนิดเดียวกับของเดิม เว้นการเปลี่ยนที่เป็นโครงสร้าง คสล. คอนกรีตอัดแรง หรือโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ	x	
	การดัดแปลงต่อเติมต่อเติม	ลักษณะการดัดแปลงและต่อเติม	- การตกแต่งภายในไม่เกี่ยวกับโครงสร้างใดๆ	x	
			- การดัดแปลง ต่อเติม รื้อถอนโครงสร้าง		x
			- การต่อเติมความสูง(ดิ่ง)ขยาย(แนวนอน/ส่วนยื่น)คูหา		x
			- การต่อเติมที่ว่างด้านหลัง-ด้านข้างคูหาและระหว่างคูหา		x
	ประโยชน์ใช้สอย	การใช้งานในคูหา	-ลักษณะใช้ประเภทเดียวตลอดทั้งคูหา	x	
			-ลักษณะใช้ประเภทใกล้เคียงกันในคูหาเดียวกัน	x	
			-ลักษณะใช้แตกต่างมากในคูหาเดียวกัน(DL/LL)		x
		ประเภทใช้งาน	- ร้านค้า อาคารพาณิชย์ พักอาศัย	x	
			- อาคารเก็บของ		x
			- ร้านอาหาร ภัตตาคาร พับ สถาบันการศึกษา กวดวิชา		x
			- ธนาคาร อาคารสำนักงาน		x
			- คลินิก สถาบันความงาม	x	
			- สินค้าและการบริการอื่นๆ	x	
	รอยต่อ	การทำ	- การทำรอยต่อเทคอนกรีตปิดยึดติดกับโครงสร้างเดิม		x
			-การทากันสนิมกับเหล็กทั้งก่อนและหลังการติดตั้ง	x	
		บริเวณรอยต่อ	- รอยต่อระยะ L/2 ของโครงสร้าง เช่น คาน พื้น		x
			- รอยต่ออยู่ในระยะ L/4 ของโครงสร้าง	x	

6.3.2 <u>เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านโครงสร้าง</u>

การกำหนดเกณฑ์การปรับปรุง การดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวด้านโครงสร้างสามารถแยกออกเป็นส่วนโครงสร้างต่างๆ คือ ฐานราก-เสาเข็ม เสาโครงสร้าง คานโครงสร้าง พื้นโครงสร้าง หลังคาโครงสร้าง โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6-8 เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ส่วน เสาเข็ม-ฐานราก

2	โครงสร้าง	เรื่อง	วิธีการ	ทำได้	ทำไม่ได้
	ฐานราก เสาเข็ม	การทำชั้นใต้ดิน	-การทำชั้นใต้ดินเพิ่มในตึกแถว		x
			-พื้นต่ำกว่าระดับดินภายนอกเล็กน้อย	x	
			- การทำระดับพื้นชั้นใต้วางบนฐานรากใต้ดินโดยตรง		x
			- การตัดคานคอดิน		x
			-การทำผนังกันดิน		x
		กรณีเสริมฐานราก	- การเสริมเมื่อตึกแถวเกิดกรณีการทรุดตัว	x	
			- การเสริมเข็มเหล็กท่อนๆละ 2 ม.ต่อกันยาว 21 ม	x	
			- การตอกด้วยเครื่องจักรใหญ่ๆในตึกแถว		x
			- การเจาะเสาเข็มคอนกรีตด้วยเครื่องเจาะ		x
			-การเจาะคอนกรีตเข้าไปในดินบริเวณที่เป็นโพรง	x	
		วิธีเสริมฐานราก	- การเพิ่มกำลังฐานราก	x	
			- การเสริมฐานรากใต้ฐานรากเก่ามีวิธีขุดหลุม/ใช้เข็ม	x	
			- การกันถอนตัวคืนของเสาเข็ม	x	
			- การซ่อมขยายฐานรากของเสา	x	
		การตอก-เจาะเข็ม	-ตอกเข็มบริเวณใกล้กับฐานรากเดิมโดยรอบ		x
			-ตอกเข็มเหล็กบริเวณพื้นที่ตรงกลางช่วงเสา4 ต้น	x	
		เสาเข็มที่ทำงานได้ในตึกแถว	เสาเข็มตอก เหล็ก ยาวไม่เกิน 2 เมตร	x	
			เสาเข็มเจาะ เช่น คอนกรีต		x
		การถม	-การถมดินทับพื้นชั้นใต้ดินจนหมด		x
			-การทุบพื้นชั้นใต้ดินออกแล้วเททับของเดิม		x
		การสกัด	- การสกัดทิ้งโครงสร้างใต้ดินใดๆของตึกแถว		x
			- บริเวณรอยต่อระหว่างเสา-คานคอดิน -ตอม่อ		x
		ป้องกันรั่วซึม	- การเพิ่มระบบกันซึม	x	
			- การทำระบบกันซึมโดยมี water stop	x	
		การทำฐานราก	-ตำแหน่งเสาเข็มต้องอยู่ห่างจากอาคารต่างเจ้าของหรือต่างผู้ครอบครองน้อยกว่า30ซม.ให้ใช้ระบบเสาเข็ม ที่มีการเจาะดินออกบ้างหรือทั้งหมด	x	
			-การทำเข็มพืด เสาเข็ม ต้องห่างจากเขตที่ดินข้างเคียงหรือต่างเจ้าของไม่น้อยกว่า 80 ซม.	x	

ตารางที่ 6-9 เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านโครงสร้างส่วนเสาโครงสร้าง

2	โครงสร้าง	เรื่อง	วิธีการ	ทำได้	ทำไม่ได้
	เสา	วัสดุทำเสา	เสาคอนกรีตเดิม เสาเหล็กรูปพรรณ	x	
			เสาไม้, เสาเหล็กประกอบ		x
		การต่อเสา	การต่อเสาเดิมเพื่อเพิ่มจำนวนชั้น		x
			การต่อเสาเพื่อตั้งโครงหลังคาด้วยวิธีเชื่อม เหล็กเพลท	X	
			การต่อเสาด้วยเหล็กปลอก	x	
			การสกัดยอดเสาโครงสร้างชั้นบนเพื่อ		x
		การเพิ่มขนาดเสา	- การเพิ่มคอนกรีตเข้าไป		x
			- การทำเสาหลอก , บุโครงโดยรอบ	X	
			- การทำกล่องไม้อัดปิดล้อม ตกแต่งทาสี	x	
		เปลี่ยนเสา	- การเปลี่ยนเสาเดิม		x
			- การวางสำเร็จบริเวณคานยื่นด้านนอกคูหา		x
		เสริมโครงสร้างเสา	-การตั้งเสาเหล็ก(ส่วนที่ถูกรื้อถอนไป)แทนของเดิม		x
			-การทำคานเหล็กยื่นบริเวณรอยต่อเสาแต่ละชั้น		x
			-การเสริมเสาเหล็กโดยรอย	x	
			-การใช้เสาเดิมรับผนังยื่น		x
			-การวางเสาค้ำยันภายในอาคาร		x
			-การวางเสาค้ำยันการแอ่นตัวของคาน		x
			-การหล่อเสาคอนกรีตใหม่		x
		การเจาะ-สกัด-ทุบ	-การสกัดบริเวณหัวเสาใกล้รอยต่อกับคานคอนกรีต		x
			-การสกัดเสาคอนกรีต/เหล็กเพื่อวางท่อต่างๆภายใน		X
			-ใช้เป็นที่ยึดติดแนวท่อสายไฟฟ้า	X	
			-การสกัดเสาส่วนใดส่วนหนึ่งมากๆ		X
			-การสกัดเสาเพื่อเชื่อมยึดตลอดแนวเสา	x	
		การทนไฟ	-อัตราการทนไฟมากกว่า 3 ชั่วโมง	x	
			-อัตราการทนไฟน้อยกว่า 3 ชั่วโมง		x
		การเชื่อมเสา	-การเชื่อมด้วยไฟฟ้า ความร้อน แก๊ส การยึดน็อตเหล็ก	x	
			-การเชื่อมบนเสาหลายๆจุดหรือ ซ้ำๆกันในจุดเดียว		X
		การบำรุงรักษา	-การสกัดเพื่อฉาบบคอนกรีตปิดร่องรอยการเสื่อม	x	
			-การซ่อมแซมรอยร้าว โดยมีวิศวกรและผู้เชี่ยวชาญ	x	
		การแตกบิ่น	- การทำให้เสาโครงสร้างเกิดความเสียหาย		x

ตารางที่ 6-10 เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านโครงสร้างส่วนคาน

3	โครงสร้าง	เรื่อง	วิธีการ	ทำได้	ทำไม่ได้
	คาน	วัสดุทำคาน	คานคอนกรีต		x
			คานไม้, คานเหล็กรูปพรรณ,คานเหล็กประกอบ	x	
		การตัดคาน	การตัดคานสำเร็จรูปเดิม		x
			-การตัดคานในระยะ 2 ช่วงเสาระหว่างคูหา		x
			-การตัดคานเพียงส่วนใดส่วนหนึ่ง		x
			-การตัดตงพื้นสำเร็จช่วงใดๆ		x
		การเพิ่มขนาดคาน	- การเพิ่มคอนกรีตเข้าไปโดยรอบ		x
			- การทำคานหลอก , การเสริมคานเหล็ก	x	
			- การทำคานคอนกรีตใหม่เพื่อรับหลังคา		x
		เปลี่ยนแนวคาน	- การเปลี่ยนแนวคานสำเร็จรูปภายในตึกแถวทุกช่วง		x
			-การวางคานเสริมระหว่างคานหลักที่ระยะ L/2		x
			-การวางคานเสริมระหว่างคานหลักที่ระยะ L/4	x	
			- การใช้คานยื่นด้านนอกวางพื้นสำเร็จภายนอกคูหา		x
		การเสริมคาน	-การวางคานเหล็ก(ส่วนที่ถูกรื้อถอนไป)แทนของเดิม	x	
			-การฝากคานเหล็กระหว่างเสา2 ต้น	x	
			-การเสริมคานเหล็กรองรับคานคอนกรีตเดิม	x	
			-การวางคานคอนกรีตเสริมระหว่างคานเดิม		X
			-การวางคานเหล็กเสริมรับบันได	x	
			-การวางคานเหล็กเสริมรับพื้นสำเร็จ	x	
			-การทำคานยื่นสู่ภายนอกรับพื้นสำเร็จ		x
			-การทำคานเหล็กยื่นบริเวณหัวเสา		x
			-การยึดโครงสร้างเหล็กกับคาน	x	
		การเจาะ-สกัด-ทุบ	-การสกัดใต้ท้องคานคอนกรีตออกตลอดแนว		x
			-การเจาะคานคอนกรีต/เหล็กเพื่อวางท่อต่างๆโดยตรง		X
			-ใช้เป็นที่ยึดติดแนวท่อสายไฟฟ้า	X	
			-การยึดเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ๆกับคาน		X
			-การสกัดคานส่วนใดส่วนหนึ่งมากๆ แตกบิ่น เสียหาย		x
			-การสกัดคานเพื่อเชื่อมยึดเพียงเล็กน้อยแล้วฉาบให้ดี	x	
		การทนไฟ	-อัตราการทนไฟมากกว่า 2 ชั่วโมง	x	
			-อัตราการทนไฟน้อยกว่า 2 ชั่วโมง		x
		การเชื่อมคาน	-วิธีการเชื่อม การยึดน็อตเหล็ก	x	
			-เทคอนกรีตระหว่างคานเก่า-ใหม่		X
			-การเชื่อมคานหลายๆจุด ซ้ำๆกัน		x
		การบำรุงรักษา	-การทากันสนิมเหล็กก่อนและหลังก่อสร้าง	x	
			-การสกัดเพื่อฉาบบคอนกรีตปิดร่องรอยการเสื่อม	x	
			-การซ่อมแซมรอยร้าว โดยมีวิศวกรและผู้เชี่ยวชาญ	x	

ตารางที่ 6-11 เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านโครงสร้างส่วนพื้น

4	โครงสร้าง	เรื่อง	วิธีการ	ทำได้	ทำไม่ได้
	พื้น	พื้นชั้นล่าง/ชั้นบน			
		การตัดพื้น	การตัดพื้นสำเร็จและพื้นหล่อกับที่		x
			-การตัดพื้นสำเร็จตลอดความยาวแผ่น	x	
			-การตัดพื้นสำเร็จเพียงส่วนใดส่วนหนึ่ง		x
			-การตัดตงพื้นสำเร็จช่วงใดๆ		x
		การเท-ถมพื้น	-การเทพื้นทับพื้นหล่อกับที่ / พื้นสำเร็จรูปเดิมสูงขึ้น		x
			-การสกัดผิวพื้นหล่อกับที่/พื้นสำเร็จออกเทผิวใหม่	X	
			-การเทวัสดุเคลือบผิว เช่น เรซิน หรือติดกระเบื้อง	x	
			-การเทพื้นทับบนกันสาด หรือทำพื้นยื่น		x
			-การลดระดับพื้นภายใน		x
		การเปลี่ยนแนวพื้น	- การเปลี่ยนแนวพื้นสำเร็จภายในตึกแถวในทุกส่วน		x
			- การใช้พื้นสำเร็จเป็นพื้นห้องน้ำโดยตรง		x
			-มีกระบะห้องน้ำไม่หนาและใหญ่มากบนพื้นสำเร็จ	x	
			- การวางพื้นสำเร็จบริเวณคานยื่นด้านนอกคูหา		x
		เสริมโครงสร้างพื้น	-การวางพื้นสำเร็จ(ส่วนที่ถูกรื้อถอนไป)แทนของเดิม	x	
			-วางพื้นสำเร็จอื่นๆที่ความสูงไม่เท่าต้องวางเหล็ก	x	
			-การวางเหล็กตะแกรงบนพื้นสำเร็จและเทคอนกรีต	x	
			-การฝากพื้นสำเร็จกับคานโดยตรง ไม่วางบนคาน		X
			-การทำพื้นรับแรงสองทางที่ชั้นล่าง		X
			-การเสริมคานรับพื้นสำเร็จภายในที่ไม่มีจุดรองรับ	x	
		การเจาะ-สกัด-ทุบ	-การเจาะไม่ตัดโดนตงเพื่อทำช่องชาร์ปภายใน	x	
			-การเจาะพื้นหล่อ/พื้นสำเร็จเพื่อวางท่อต่างๆโดยตรง		X
			- ใช้พื้นยึดเพื่อติดแนวท่อสายไฟฟ้า	x	
			-การยึดเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ๆใต้พื้นสำเร็จ		x
		การทนไฟ	- ยังคงใช้พื้นสำเร็จเดิม คอนกรีต เหล็กหุ้มคอนกรีต	x	
			- เป็นพื้นไม้ หรือเป็นวัสดุไม่ทนไฟใดๆ		X
			-อัตราการทนไฟมากกว่า 2 ชั่วโมง	x	
			-อัตราการทนไฟน้อยกว่า 2 ชั่วโมง		x
		การซ่อมแซม	-ซ่อมแซมรอยแตกบิ่น	x	
			-การเอาวัสดุแผ่นมาปิด		x
			- การทำระบบกันซึมบนพื้นหล่อและพื้นสำเร็จ	x	
		ตำแหน่งการเจาะ	-บริเวณตงพื้นสำเร็จ (ไม่โดนเหล็กเสริม)น๊อตไม่ยาว	x	
			-เจาะกลางแผ่นพื้น		x

ตารางที่ 6-12 เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านโครงสร้างส่วนหลังคา

4	โครงสร้าง	เรื่อง	วิธีการ	ทำได้	ทำไม่ได้
4.5	**หลังคา**	การต่อเติม	การต่อเสาเพิ่มคานทำหลังคา เพิ่มชั้น /ความสูง		x
			การต่อเติมหลังคายื่นส่วนดาดฟ้าเล็กน้อย	x	
			การเปลี่ยนหลังคาตลอดคูหา		x
			การสกัดหัวเสาเพื่อเชื่อมหลังคาใหม่		x
			การเปลี่ยนโครงสร้างใหม่ทั้งโครงสร้างและวัสดุ		x
		อัตราการทนไฟ	มากกว่า 3 ชั่วโมง เพิ่มฉนวนห่อหุ้ม	x	
			น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ไม่เคลือบผิววัสดุ		x
		การลด-เพิ่มพื้นที่หลังคา	-การลดขยายเนื้อที่หลังคาให้มีเนื้อที่มากเกิน 5 ตร.ม. โดยไม่ลดหรือเพิ่มจำนวนเสาหรืออาคาร		x
		เปลี่ยนวัสดุมุง	-น้ำหนักเบา ใช้กระเบื้องลอนคู่เล็ก ใหญ่ เดิม	x	
			-เทพื้นคอนกรีต		x
			-การเพิ่มความลาดชันของหลังคา		
		รูปแบบหลังคา	มีดาดฟ้า หลังคาแบนราบ ทรงจั่ว ทรงโค้ง		x
			ใช้รูปแบบเดิม เพิงหมาแหงนทิศทางเดียวกัน	x	
		ความสูงหลังคา	เท่ากันกับคูหาข้างเคียงตลอดแนว	x	
			ไม่เท่ากัน กับคูหาข้างเคียง		x
		ซ่อมแซมโครงสร้าง	- เป็นสนิม ว่อมแซมและทากันสนิม	x	

6.3.3. **<u>เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านสถาปัตยกรรม</u>**

การกำหนดเกณฑ์การปรับปรุง การดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวด้านโครงสร้างสามารถแยกออกเป็นส่วนโครงสร้างต่างๆ คือ ผนังภายใน ผนังภายนอก ฝ้าเพดาน ห้องน้ำ บันได บันไดหนีไฟ กันสาด โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6-13 เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านสถาปัตยกรรมส่วนผนัง

3	สถาปัตยกรรม	เรื่อง	วิธีการ	ทำได้	ทำไม่ได้
	ผนังภายใน	การเปลี่ยนวัสดุ	- เป็นผนังก่ออิฐ คอนกรีตมวลเบา	x	
			- เป็นผนังสำเร็จรูป		x
			- ผนังโครงเคร่าฝาผนัง เช่น ยิปซั่ม ไม้ โลหะ	x	
			- ก่อผนังอิฐภายในฝากเหล็กหนวดกุ้งกับเสาโครงสร้าง		x
			- ก่อมวลเบาไม่มีลวดกรงไก่ระหว่างผนังกับเสา		x
		การทุบผนัง	-การทุบผนังสำเร็จรูปเดิมออกทั้งแผ่นผืน		x
			- การทุบผนังออกบริเวณใกล้โครงสร้างเสา คานพื้น		x
			- การทุบรื้อโครงผนังเบาภายใน	x	
		การทนไฟ	-ต้องอัตราการทนไฟของผนัง	x	
		น้ำหนักวัสดุ	-ไม่มีน้ำหนักมาก มีความคงทนแข็งแรง	x	
		วางแนวผนังใหม่	-วางตามยาวของคูหาบนแนวของตงพื้นสำเร็จ/คาน	x	
			-วางวัสดุก่อบนพื้นสำเร็จแผ่นเดียวตามแนวยาวแผ่น		x
			-วางผนังก่อตามขวางของพื้นสำเร็จ	x	
			-วางโครงผนังเบาตามแนวนอนและขวางพื้นสำเร็จ	x	
	ผนังภายนอก แผงกันแดด	วัสดุผนังภายนอก	-เป็นผนังก่ออิฐ คอนกรีตมวลเบา มีหน้าต่าง	x	
			- ผนังกระจก cladding	x	
			- ผนังปิดทึบ		x
		ตำแหน่งการวาง	- แนวผนังภายนอกยื่นออกนอกเสาคานของตึกแถว		x
			- แนวผนังวางบนกันสาดโดยรอบของคูหา	X	
			- วางบนโครงสร้างตรงแนวเสา-คาน	x	
		ช่องเปิด	- การมีช่องเปิด 10%ของพื้นที่ชั้นนั้น ไม่ปิดทึบ2ด้าน	x	
			- ช่องเปิดภายนอกถูกปิดกันโดยป้ายและผนังทึบ		x
		ติดตั้งป้ายโฆษณา	-ป้ายโฆษณาติดที่ผนังอาคารสูงกว่าตัวอาคาร		x
			-ป้ายโฆษณาติดยื่นพื้นที่สาธารณะหน้าตึกแถว		x
			-ป้ายโฆษณาติดใต้กันสาด(ยกเว้นป้ายชื่อร้านติดแนบ)		x
			-ป้ายโฆษณาห้ามบังช่องระบายอากาศผนังภายนอก	x	
			-ป้ายโฆษณาที่ติดบนตึกต้องห่างจากเขตที่ดิน 6ม.	x	
		แผงกันแดด	-การรื้อแผงกันแดดคอนกรีตสำเร็จรูปแทนด้วยวัสดุเบา	x	
			-แผงกันแดดหรือหน้ากากอาคารใหม่ปิดกั้นช่องเปิด		x
		บริเวณใกล้เสา	-ก่อผนังอิฐภายในฝากเหล็กหนวดกุ้งกับเสาโครงสร้าง	x	
			- ก่อมวลเบาไม่มีลวดกรงไก่ระหว่างผนังกับเสา		x
		น้ำหนักวัสดุ	-ไม่มีน้ำหนักมาก มีความคงทนแข็งแรง	x	
		การซ่อมแซม	-ซ่อมผนังที่ชำรุด ร่อนด้วยการสกัด ทำความสะอาดและฉาบปิดทาสีใหม่	x	

ตารางที่ 6-14 เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านสถาปัตยกรรมส่วนฝ้าเพดาน ประตู-หน้าต่าง

3	สถาปัตยกรรม	เรื่อง	วิธีการ	ทำได้	ทำไม่ได้
	ฝ้าเพดาน	วัสดุฝ้า	-เป็นวัสดุทนไฟ เบา ไม่ติดไฟ เช่น ยิปซั่ม	x	
			-เป็นวัสดุไม่ทนไฟ เป็นพิษเช่นไม้อัด		x
			-การติดฉนวนกันความร้อนฝ้าเพดาน	x	
		ระดับฝ้า	- ห้องน้ำไม่น้อยกว่า 2.00 ม.	x	
		(ติดปรับอากาศ)	- ห้องครัวไม่น้อยกว่า 2.40 ม.	x	
			- ตึกแถวชั้นล่างไม่น้อยกว่า 3.50 ม. ชั้นบน 3.00 ม.	x	
			ดาดฟ้า 2.40 ม.	x	
			- ห้องอาหารภัตตาคารไม่น้อยกว่า 3.00ม.	x	
			- ขายสินค้าไม่น้อยกว่า 3.00 ม.	x	
		ระดับฝ้า	- ห้องน้ำไม่น้อยกว่า 2.00 ม.	x	
		(ไม่ปรับอากาศ)	- ห้องครัวไม่น้อยกว่า 2.40 ม.	x	
			- ตึกแถวชั้นล่างไม่น้อยกว่า 3.50 ม. ชั้นบน 3.50 ม.	x	
			ดาดฟ้า 3.00 ม.		
			- ห้องอาหารภัตตาคารไม่น้อยกว่า 3.00ม.	x	
			- ขายสินค้าไม่น้อยกว่า 3.50 ม.	x	
		การติดตั้ง	-ใช้ใต้พื้นสำเร็จรูปเดิมเป็นฝ้าเพดาน	x	
			-ติดตั้งโครงเคร่า T-Bar, ติดโครงเคร่าไม้อัด	x	
		การเปลี่ยน	-เมื่อวัสดุฝ้าเพดานมีการเสื่อมสภาพ	x	
			-การใช้วัสดุบุฝ้าเพดานปิดบังส่วนโครงสร้างที่เสื่อม		x
			สภาพ เช่น ท้องพื้นกันสาด		
	ประตู-หน้าต่าง	การเปลี่ยน	-ประตู-หน้าต่างภายนอก	x	
		ประตู-หน้าต่าง	-ประตูภายใน	x	
		การย้าย	-การย้ายประตู-หน้าต่างภายใน	x	
		การติดตั้ง	-การติดตั้งประตูเหล็กต่างๆเชื่อมใต้คานหรือเสา	x	
			-การเชื่อมประตูเหล็กกับโครงสร้างโดยไม่มีการฉาบปิด		x
			ปิดรอยต่อให้เรียบร้อย		
			-รอยต่อเป็นสนิม	x	
			-การติดตั้งไม่มีเสาเอ็นหรือโครง		x
		รอยต่อ	- การเชื่อมยึดใต้คานเป็นจุดๆไม่ทำหลายครั้ง	X	
			- มีการเชื่อมหลายครั้งกับโครงสร้างหลักตำแหน่งเดิม		x
			-การสกัดใต้คานหรือข้างเสาทั้งแนวเพื่อเชื่อมประตู		x
			-รอยต่อใช้การเจาะยึดหรือฝังเหล็กเดือยกับเสาคาน	x	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6-15 เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านสถาปัตยกรรมส่วนห้องน้ำและบันได

3	สถาปัตยกรรม	เรื่อง	วิธีการ	ทำได้	ทำไม่ได้
	ห้องน้ำ	ขนาดห้องน้ำ	-พื้นที่ห้องน้ำมากกว่า 0.90 ตร.ม	x	
			-มีการกันซึมของห้องน้ำใหม่	x	
			-ไม่มีการกันซึมของห้องน้ำ		x
		ตำแหน่งการวาง	-การวางห้องน้ำไว้ภายในอาคาร ไม่ติดผนังภายนอก		x
			-การวางห้องน้ำไว้ภายนอกอาคาร ไม่มีการระบาย		x
			- การวางบนคานยื่นกันสาด		x
		การถม	-การถมพื้นห้องน้ำสูงขึ้นจากเดิมที่ชั้นบน		x
			-การถมพื้นห้องน้ำสูงขึ้นจากเดิมที่ชั้นล่าง		x
			-การปรับระดับคลามลาดเอียงของห้องน้ำใหม่	x	
			-การถมทับพื้นเดิมปรับระดับให้สูงขึ้น		x
		จำนวนสุขภัณฑ์	-ตึกแถวมากกว่า 3ชั้น ชักโครก2 โถปัสสาวะ1อ่าง1	x	
		ระบายอากาศ	-ด้วยช่องระบายอากาศวิธีธรรมชาติหรือพัดลมระบาย	x	
			-มีช่องระบายอากาศ 10%ของพื้นที่ห้องน้ำ	x	
		ส่วนรับพื้นห้องน้ำ	-เป็นพื้นหล่อกับที่อยู่ที่ชั้นล่าง	x	
			-กระบะห้องน้ำวางบนพื้นสำเร็จ	x	
			- ใช้พื้นสำเร็จเป็นพื้นห้องน้ำโดยตรง		X
			-ทำกระบะหรือหล่อพื้นห้องน้ำไม่มีรอยต่อ	x	
			-ไม่มีทำกระบะห้องน้ำ		X
			-พื้นห้องน้ำเท่ากับพื้นข้างนอกไม่มีขอบกั้น		x
	บันได	การรื้อถอน	-รื้อถอนบันคอนกรีตเดิมออก		x
		การฝากบันได	-การฝากบันไดกับคานคอนกรีตสำเร็จรูปเดิม	x	
			-การฝากกับพื้นสำเร็จรูป		x
			-การฝากกับคานเหล็กเสริม	x	
		ตำแหน่งการวาง	-วางไว้ด้านหน้าอาคาร	x	
			-วางไว้ตรงกลาง	x	
			-วางไว้ด้านหลัง	x	
		วัสดุบันได	-คอนกรีต		x
			-เหล็ก อลูมิเนียม โลหะ	x	
		การย้ายบันได	-การย้ายบันไดคอนกรีต		x
		ลูกตั้ง/ลูกนอน	ลูกตั้งมากกว่า 0.20 ม. ลูกนอนน้อยกว่า 0.22 ม.		x
		ความกว้าง	น้อยกว่า 0.90 เมตร		x
		รูปแบบบันได (ไม่ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่)	-เปลี่ยนเป็นบันไดพาดทางเดียว	x	
			-บันไดพับผ้า	x	
			-บันไดรูปตัวเอล	x	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6-16 เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านสถาปัตยกรรมส่วนบันไดหนีไฟและกันสาด

3	สถาปัตยกรรม	เรื่อง	วิธีการ	ทำได้	ทำไม่ได้
	บันไดหนีไฟ	รูปแบบบันได	-เป็นบันไดเหล็ก พาดเป็นบันไดลิง	x	
			-เป็นบันไดเหล็กพาดทางเดียว	x	
			-เป็นบันไดเหล็กแบบพับผ้า	x	
			- เป็นบันไดคอนกรีตภายนอก		x
		ตำแหน่งการวาง	-วางไว้ภายนอกอาคาร บนกันสาด	x	
			-วางบริเวณด้านหน้าหรือด้านหลังคูหา	x	
		วัสดุบันได	-เหล็ก ไม้ อลูมิเนียม	x	
			-บันไดคอนกรีตหล่อกับที่ , บันไดคอนกรีตสำเร็จรูป		x
		การทนไฟ	-มีการทาเหล็กกันสนิม	x	
			- มีการพ่นเสริมวัสดุกันไฟ	x	
		ความกว้างบันได	-มีความกว้างบันไดหนีไฟภายนอกตามที่กฎหมายระบุ	x	
			-ความกว้างบันไดหนีไฟภายในตามที่กฎหมายระบุ	x	
			-ขนาดไม่เป็นกฎหมายระบุ		x
		ประเภทที่ต้องมีบันไดหนีไฟ	-สถาบันการศึกษา ร้านอาหารภัตตาคาร ธนาคาร	x	
			-อาคารที่สูงตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป	x	
			- การเพิ่มบันไดหนีไฟ เป็นบันไดลิง พับผ้า ทางเดียว	x	
			- การขึ้นลงมีสิ่งเกะกะบริเวณกันสาด		x
	กันสาด				
		การใช้ประโยชน์	-ใช้เป็นที่วางบันไดหนีไฟ	x	
			-ใช้เป็นที่วางเครื่องปรับอากาศจำนวนมาก		x
			-ใช้เป็นพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร		x
			-ใช้เป็นที่วางสายไฟฟ้าและโทรศัพท์	x	
		การบำรุงรักษา	-ซ่อมสภาพของคอนกรีตทำความสะอาดฉาบปิด	x	
			- ซ่อมเหล็กเสริมภายในกันสาดที่เสื่อมสภาพด้วย	x	
			-ซ่อมกันสาดโดยใช้วัสดุบุผิวปิดให้สวยงามเท่านั้น		X
			-การมีน้ำขังบนกันสาด การระบายอุดตัน		x
		การป้องกันรั่วซึม	-ทำระบบกันซึมเสริมด้านบนพื้นกันสาด	x	
			-การเทพื้นคอนกรีตทับบนกันสาด		x
		พื้นกันสาด	-การเจาะพื้นกันสาดเพื่อวางแนวท่อต่างๆลงมาโดยตรง		x
		คานกันสาด	-การวางพื้นสำเร็จรูปบริเวณคานกันสาด		x
		การเสริม	-พื้นคอนกรีตเททับ		x
			-การทำโครงพื้นวางบนกันสาด		x
			-ทำพื้นเบาลอยจากกันสาด/สามารถเข้าไปซ่อมไฟได้	x	

6.3.4 เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านงานระบบ

ตารางที่ 6-17 เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านงานระบบ

4	งานระบบ	เรื่อง	วิธีการ	ทำได้	ทำไม่ได้
	ไฟฟ้า-โทรศัพท์	การเดินสาย	- เดินสายลอย เปลือยเปล่าอณุภายนอก		x
			- เดินสายฝังผนัง	x	
			-เดนสายไฟในท่อร้อยสายไฟทั้งภายนอก/ในอาคาร	x	
		ช่องท่อ	- การมีช่องชาร์ปภายในขนาดเล็กตามแนวดิ่ง	x	
			- การเจาะพื้นเพื่อร้อยสายไฟ		x
		การเจาะผ่าน	- การใช้สายไฟเจาะผ่านโครงสร้างโดยตรง		x
			- การเจาะยึดกับตงพื้นสำเร็จ		x
		เดินสายไฟภายใน	-ฝังท่อไฟภายในโครงสร้างอาคารเช่น เสาคาน พื้น		x
			- ใส่ในท่อร้อยสายไฟ ติดลอยกับผนัง	X	
			- การใช้รางมีช่องระบายอากาศ/ไม่มีระบายอากาศ	x	
		สายไฟภายนอก	-วางบนพื้นกันสาดโดยตรง		x
			- ติดลอยที่ผนังภายนอกหรือคานแผงกันแดด	x	
			- ใช้รางเคเบิลเป็นช่องเดินสายไฟภายนอกใต้กันสาด	x	
		ความเป็นระเบียบการย้ายสายไฟ	- การย้ายสายไฟเฉพาะคูหาที่ปรับปรุง		x
			- การย้ายสายไฟตลอดแนวระดับเดียวกัน	x	
			- การสร้างพื้นที่ปกคลุมแนวสายไฟฟ้าและโทรศัพท์		x
			-การติดตั้งสายไฟได้ระดับแนวดิ่ง ตั้งฉากไม่ติดทแยง	x	
		การเปลี่ยน	- การเปลี่ยนสายไฟเมื่อชำรุด	x	
	สุขาภิบาล	แนวท่อน้ำผ่าน	- การเดินท่อน้ำผ่านโครงสร้างเสา คาน พื้น		x
			- การเดินท่อใกล้ติดกับแนวสายไฟฟ้า-โทรศัพท์		x
			- เดินท่อติดผนัง หรือฝังในผนังก่ออิฐหรือคอนกรีต	x	
		การขุด/ถมบ่อเพิ่ม	-วางบ่อดักไขมันเพิ่ม	x	
			-วางบ่อเกรอบ่อซึม		x
			-วางถังบำบัดน้ำเสีย	x	
		ตำแหน่งบ่อ	- ไม่ทราบตำแหน่งบ่อ ใช้การสุ่มขุดหา		x
			-มีการสำรวจบ่อก่อนขุดและทราบตำแหน่งเก่าแน่นอน	X	
			-การขุดแยกและวางถังเพิ่มต่างหาก	x	
		ข้อต่อระหว่างบ่อเดิม-ใหม่	-ท่อแข็ง		x
			-ท่อแบบยืดหยุ่น	x	
		ประเภทที่ต้องเพิ่ม	-ร้านอาหาร ภัตตาคาร พับ (บ่อดักไขมัน)	x	
			-สถาบันการศึกษา กวดวิชา (บ่อบำบัด)	x	

ตารางที่ 6-17 เกณฑ์กำหนดการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านงานระบบต่างๆ (ต่อ)

4	งานระบบ	เรื่อง	วิธีการ	ทำได้	ทำไม่ได้
	ปรับอากาศ	ประเภทเครื่อง	-แบบติดผนัง ติดฝ้าเพดาน ตั้งพื้น	x	
			-Central Air,เครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่อื่นๆ		x
		ระบายความร้อน	- ติดลอยกับผนังได้ไม่เกิน2- 3 เครื่อง	x	
			-วางบนกันสาดจำนวนมากโดยเฉพาะปลายกันสาด		x
			- แท่นวางเป็นเหล็กสัมผัสกับพื้นกันสาดโดยตรง		x
			- การวางเป็นระเบียบ มีพื้นในการบำรุงทำความสะอาด	x	
		ตำแหน่งติดตั้ง	-ตั้งกับพื้น ผนังภายใน ภายนอก	x	
			-ยึดติดกับคานโครงสร้างคอนกรีต		x
		ท่อแอร์	-เจาะผ่านโครงสร้างโดยตรงเช่น เสา คาน กันสาด		x
			-การเจาะใกล้ๆรอยต่อ ระหว่าง เสา-คาน-กันสาด		x
			- การเจาะผ่านผนังและมีการปิดรอยต่อท่อเรียบร้อย	x	
	ระบายอากาศ	ชนิด	-หน้าต่างห้องน้ำแบบต่างๆ , พัดลมระบายอากาศ	x	
			-เครื่องดูดควันออกสู่ภายนอก	x	
		การระบาย	-มีพื้นระบายอากาศ 10 %ของพื้นที่ชั้นนั้น	x	
			-ติดพัดลมระบายอากาศเพิ่มถ้าผนังปิดทึบโดยรอบ	x	
			-ไม่มีช่องระบายอากาศหรือพัดลมระบายในแต่ละชั้น		x
		ตำแหน่งการติดตั้ง	-ติดริมผนังภายนอกอาคาร ด้านหน้าหรือด้านหลัง	x	
			-ภายในอาคารไม่มีท่อต่อออกสู่ภายนอก		x
			-การติดตั้งแบบมีท่อออกสู่ภายนอก	x	
	เครื่องกล	ประเภทใช้ลิฟต์	-ลิฟต์ผู้โดยสาร ลิฟต์ขนของ ลิฟต์		x
			-ลิฟต์ขนของขนาดเล็ก	x	x
		การยก-ดึงลิฟต์	-แบบไฮโดรลิค		x
			-แบบตั้งเครื่องดึงด้านบน	x	
		การเพิ่มโครงสร้าง	- สร้างลิฟต์ขนของขนาดเล็ก/ใหญ่ โดยทั่วไป		x
			- การตัดคานโครงสร้างภายในออก		x
			- การเข็มตอก-เจาะรับโครงสร้างลิฟต์		x
			- การสกัดคาน เสาเพื่อเชื่อมติดลอย		x
		ตำแหน่งติดตั้งลิฟต์ขนาดเล็ก	-กลางพื้นห้อง		x
			-ชิดขอบด้านมีใดด้านหนึ่งที่มีคานหรือเสา	x	
		บันไดเลื่อน	- การติดบันไดเลื่อน		x
			-การตัดคาน		x
			-การตัดพื้นภายใน		x
			-การเพิ่มคานเสริมเมื่อรื้อถอนบันไดเลื่อนออออก	x	
	ดับเพลิง	ระบบป้องกันเพลิง	ติดตั้งเพิ่มตามจำนวนและประเภทของการใช้งาน	x	
		การติดตั้ง	ไม่เจาะทะลุผ่านตงพื้น ติดลอยจากพื้นสำเร็จ	x	

6.4 ข้อควรหลีกเลี่ยงในการปรับปรุงตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปในสยามสแควร์

จากเกณฑ์กำหนดในการดัดแปลง สามารถกำหนดเป็นข้อต่างๆในการปรับปรุง การดัดแปลงต่อเติมตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปในประเด็นดังต่อไปนี้

6.4.1 ข้อควรหลีกเลี่ยงการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติม

6.4.2 ข้อควรหลีกเลี่ยงการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านโครงสร้าง

6.4.3 ข้อควรหลีกเลี่ยงการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านงานสถาปัตยกรรม

6.4.4 ข้อควรหลีกเลี่ยงการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์งานระบบต่างๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 - 18 ข้อควรหลีกเลี่ยงการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านการก่อสร้าง ดัดแปลง ต่อเติม

	องค์ประกอบ	เรื่อง	ข้อควรหลีกเลี่ยง	เหตุผล
1	**การก่อสร้าง**	การดัดแปลงต่อเติม	- การเพิ่มชั้นนวนหรือพื้นความสูงมากขึ้น	- การรับน้ำหนักของฐานรากเพิ่ม เสาอาจเกิดการโก่งงอและเบี่ยงเบนจากศูนย์กลาง
			- ห้ามสร้างชั้นต่ำกว่าระดับพื้นดินชั้นล่างโดยเด็ดขาด	-การทำงานและการขนย้ายวัสดุลำบาก
			- ห้ามต่อเติมระหว่างคูหาที่เป็นที่โล่งด้านหลังหรือทางเดินด้านข้าง	-เกิดรอยแตกร้าวและการทรุดตัวแตกต่างกัน
		การเปลี่ยนประโยชน์ใช้สอย	-ห้ามใช้เก็บของ เป็นโกดังสินค้าจำนวนมากๆ หรือวางกองสินค้าทับสูงๆบนพื้นสำเร็จให้มีน้ำหนักเกิน 200 กก/ตร.ม	- การเปลี่ยนแปลงการใช้งาน ทำให้โครงสร้างและการรับน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นอาจทรุดตัวและวิบัติได้เมื่อรับไม่ไหว
		การขออนุญาต	- การก่อสร้างโดยไม่ได้ขออนุญาตจากทางราชการอย่างถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พศ.2543	- ทำให้โครงสร้างและงานสถาปัตยกรรมงานระบบต่างของตึกแถวเปลี่ยนไปจากเดิม และเกิดความเสียหายได้
		แบบก่อสร้าง	- ไม่มีแบบขออนุญาตก่อสร้างที่ถูกต้อง	- เป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน
		ช่างแรงงาน	-	
		การก่อสร้าง	-ห้ามวางเศษวัสดุจากการรื้อถอนและกองรวมมากๆบนชั้นต่างๆ หรือกองปูนทรายหินบนพื้นสำเร็จและพื้นวางบนดิน ไม่มีการขนย้ายวัสดุออก	- พื้นจะรับน้ำหนักเป็นจุดเดียวมากๆ เกินการแอ่นตัวและทรุดตัวแตกร้าวได้มากขึ้น
			-ไม่มีแผงกันวัสดุตกหล่นโดยรอบอาคารอย่างมิดชิด	- หากไม่มีจะเป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน
			-การก่อสร้างและทำงานภายนอกตึกแถว	-เกิดอันตรายและทำให้บริเวณสยามสแควร์สกปรก
			-ห้ามขนส่งภายนอกอาคาร	-เกิดอันตรายและทำให้บริเวณสยามสแควร์สกปรก
		เวลาก่อสร้าง	-ห้ามสร้างในเวลากลางคืน และเสียงรบกวนเกิน	- แสงไฟในการทำงานไม่เพียงพอ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 -19 ข้อควรหลีกเลี่ยงการปรับปรุงตึกแถวสยามสแควร์ด้านโครงสร้าง

2.	โครงสร้าง	เรื่อง	ข้อควรหลีกเลี่ยง	เหตุผล
	ฐานราก-เสาเข็ม	การทำพื้นชั้นใต้ดิน	- การวางพื้นทับบนฐานรากโดยตรง	- เกิดแรงเฉือนบริเวณฐานราก อาคารอาจวิบัติได้
		การตอก-เจาะเข็ม	- การตอกเจาะด้วยเครื่องมือขนาดใหญ่	- พื้นที่ทำงานแคบ และยากลำบาก
			-การตัดคานคอดิน	- เกิดการแตกร้าวระหว่างคูหา การทรุดตัวเกิดด้านข้าง
			-การขุดหรือถมอัดใกล้บริเวณโดยรอบฐานราก เสาเข็มเดิม	- ทำให้ฐานรากและเสาเข็มเยื้องศูนย์หรือแตกหักใต้ดิน
	เสา	- การต่อเสา	- ห้ามต่อเสาสูงขึ้นจากชั้นดาดฟ้า	- การรับน้ำหนักและการถ่ายแรงเยื้องศูนย์
		- การสกัดเสา	- ห้ามสกัดเสาบริเวณรอยต่อกับ เสา-คาน-พื้น	- เป็นจุดอ่อนของข้อต่อโครงสร้างเดิม
		-การเพิ่มขนาด-จำนวนเสาภายใน	- การฝากยึดโครงสร้างส่วนยื่นหลายจุดของช่วงชั้นเสา	- เกิดแรงเฉือนตรงรอยต่อได้สูง เพราะเหล็กไม่ได้ยื่นเข้าในเสาเหมือนกับการทำคานยื่นกันสาดแต่แรกเริ่ม
			-ห้ามเพิ่มเสาเพิ่มในอาคารหรือช่วงคานใดๆ(การรับแรงปลี่ยน)	
	คาน	-การตัดคานเดิม	- ห้ามตัดคานบริเวณรอยต่อช่วงระยะทุก 2 คูหา	- เป็นคานยึดระหว่างโครงสร้างด้านหน้าและด้านหลังตึก
		- การสกัดคาน	- ห้ามสกัดคอนกรีตใต้คานเหล็กออกทั้งแนวเด็ดขาด	- การแสริมเหล็กใต้คานเพื่อ
		-การเชื่อมงานอื่นๆกับคานเดิม	- ห้ามเชื่อมฝากโครงสร้างกับคานบริเวณกึ่งกลางคาน	- ทำให้เหล็กรับแรงดึงเหลือน้อย ความร้อนจากการเชื่อมทำให้เหล็กเสียค่าการรับแรงและไม่ฉาบคอนกรีตปิด
			- ห้ามเชื่อมเหล็กรับแรงดึงใต้คานบ่อยๆหรือตำแหน่งเดิมในคาน	
	พื้น	การตัดพื้น	- ห้ามตัดพื้นสำเร็จหรือตงพื้นออกช่วงใดช่วงหนึ่ง	- เป็นพื้นถ่ายแรงทางเดียว การรับแรงเปลี่ยน ไม่แข็งแรง ทำให้ต้องฝากพื้นกับคานเสริม พื้นไม่สามารถวางบนคานหรือผนังได้เพียงด้านเดียว
		การเจาะพื้น	- ห้ามเจาะบริเวณตงพื้นสำเร็จ	
		-การฝากพื้น	- ห้ามเทพื้นคอนกรีตทับพื้นสำเร็จรูปชั้นบนเพิ่ม	
		การเทพื้นเพิ่ม	- ห้ามนำเหล็กในพื้นหล่อในที่เชื่อมยึดกับคานได้	- พื้นจะวางบนคานเพียงด้านเดียว อีกด้าหนึ่งเป็นการเกาะจะทำให้พื้นแอ่นและคานรับน้ำหนักไม่ได้
	หลังคา	-การเพิ่มความสูงหลังคา	-ห้ามทำหลังคาแบนราบแบบหล่อกับที่หรือวางพื้นสำเร็จเพิ่มบนชั้นดาดฟ้า(หลังของพื้นชั้นที่ 4)	- โครงสร้างฐานราก เสา คานรับน้ำหนักเพิ่มขึ้นเพราะต้องต่อโครงสร้าง ทำให้ต้องวางค้ำยันภายในตึกแถว
			- ห้ามสร้างหลังคาให้มีความสูงแตกต่างจากคูหาข้างเคียง	-เกิดการรั่วซึมบริเวณรอยต่อได้ง่าย

ตารางที่ 6 -20 ข้อควรหลีกเลี่ยงการปรับปรุง ดัดแปลง และต่อเติมด้านงานสถาปัตยกรรม

3	สถาปัตยกรรม	เรื่อง	ข้อควรหลีกเลี่ยง	เหตุผล
	ผนังภายใน	- การก่อแนวผนัง	-ไม่ก่อแนวผนังตามแนวยาวของพื้นสำเร็จเพียงแผ่นเดียว	-ควรทราบว่าเป็นผนังสำเร็จรูปเดิมหรือผนังก่อ
		- การยึดต่อผนังกับโครงสร้าง	-ผนังก่อไม่ใส่ลวดกรงไก่ /เหล็กหนวดกุ้งบริเวณรอยต่อข้างเสา	- ระวังการทุบบริเวณใกล้เสา คาน ตงพื้นสำเร็จ
		- การรื้อผนัง	- การรื้อผนัง ทุบด้วยแรงกระแทกมากๆบ่อยๆครั้ง	- บริเวณ เสา คาน พื้น อาจเสียหาย แตกร้าวได้ง่าย
		- วัสดุทำผนัง	-ใช้ผนังที่ไม่ทนไฟ ไม่แข็งแรงระหว่างคูหาข้างเคียง	-เมื่อเกิดเพลิงไหม้ อาจลุกลามได้ง่าย
	ผนังภายนอก	-การวางแนวผนังใหม่	-ห้ามก่อบนแนวผนังบนพื้นที่กันสาดหรือยื่น และไม่มีโครงผนัง	- จะมีแรงกดที่กันสาดเพิ่ม และมีแรงเฉือนระหว่างผนัง
			- ทำผนังทึบทั้งหน้า-หลังตึกแถว	- ทำให้ไม่มีการระบายอากาศ
			-ไม่วางบนแนวคานโครงสร้างเดิม โดยเฉพาะงานก่อ	- ทำให้การรับแรงและถ่ายน้ำหนักเปลี่ยน พื้น ผนังอาจร้าว
			-ติดตั้งระบบปรับอากาศขนาดใหญ่บนผนังเกิน 1 เครื่อง	
	ป้าย / แผงกันแดด	- ความสูง	- ทำปิดกั้นการระบายอากาศ ป้ายสูงเกินพื้นดาดฟ้าตึกแถว	- ผิดตามข้อกฎหมาย พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
	ฝ้าเพดาน	-การใช้วัสดุไม่ทนไฟมีพิษและเป็นอันตราย	- ลดระดับพื้นถึงฝ้าน้อยกว่า 2.40 เมตร ทุกชั้น	- ผิด พรบ.
	ประตู-หน้าต่าง	- การติดตั้ง	- งานก่อไม่มีเสาเอ็นหรือลวดกรงไก่	- อาจแตกร้าวบริเวณรอยต่อ
	ห้องน้ำ	- ตำแหน่งห้องน้ำชั้นบน	-ห้ามสร้างบนคานยื่นหรือกันสาดของทุกชั้นคูหา	- ทำให้ต้องวางพื้นสำเร็จเพิ่มต่างแนวจากในอาคาร
		- การวางบนพื้นสำเร็จรูป	-ความลาดเอียงท่อน้อยกว่า 1.5 ซมต่อความยาว 100 ซม. การ	- ไม่ได้เตรียมการของคานกันสาดเพื่อรับห้องน้ำ
		- การงพื้นห้องน้ำสูงขึ้น	ต่อท่อให้ต่อด้วยตะกั่ว พันเชือกกันไฟก่อน	- การต่อท่อและทำงานลำบาก การรั่วซึม
		-ขนาดห้องน้ำ/ การระบายอากาศภายใน	- ห้ามเทหล่อกับที่บนพื้นสำเร็จ ต้องทำเป็นกระบะมีระบบกันซึม	
	บันไดภายใน	- การฝากบันไดกับพื้นสำเร็จรูปโดยตรง	-การสร้างบันไดคอนกรีตใหม่,ฝากบันไดกับพื้นสำเร็จโดยตรง	- ไม่ได้ออกแบบเพื่อรับแรงด้านข้าง เกิดบิดตัวแตกร้าวได้
		- เปลี่ยนตำแหน่งบันได	-ความกว้างบันไดน้อยกว่า 0.90 ม.ลูกตั้งมากกว่า 20 ซม.	- ทำให้เป็นอันตรายจากการใช้งานได้
	บันไดหนีไฟ	-ตำแหน่ง	-ไม่ควรมีวัตถุใดๆกีดขวางทางขึ้นลงบันได /วางภายในไม่กันไฟ	- เป็นวัสดุทนไฟ เป็นบันไดลิงภายนอกไว้ด้านหลังคูหา
	กันสาด	- การเททับพื้นที่กันสาด	- ห้ามเทพื้น คสล.หรือทำพื้นทับบนกันสาด	-การรับน้ำหนักมาก/งานระบบไม่มีที่ติดตั้งต้องมีการย้าย
		-การยื่นหนังวางบนกันสาด	- ห้ามยื่นผนังภายนอกล้ำพื้นที่กันสาด	- การซ่อมแซมปรับปรุงลำบาก

ตารางที่ 6 -21 ข้อควรหลีกเลี่ยงการปรับปรุง ดัดแปลง และต่อเติมด้านงานระบบต่างๆ

4	งานระบบ	เรื่อง	ข้อควรหลีกเลี่ยง	เหตุผล
	ไฟฟ้า-โทรศัพท์	- การเดินสายภายใน	-การเดินสายภายไฟภายนอกทั้งหมดไม่ขนานหรือได้ดิ่งฉากกับเสา คาน เดินเฉียงเป็นเส้นทแยง	- ไม่เป็นระเบียบ - ทำให้ความชื้นหรือเหล็กในโครงสร้างเสียหาย
		- การเดินสายภายนอก	-การเดินสายไฟทะลุกำแพง พื้น หรือพื้นหล่อกับที่ โดยตรง - การวางสายไฟ-โทรศัพท์บนพื้นกันสาด หรือใกล้กับท่อน้ำ - การสร้างสิ่งปกคลุมทับแนวสายไฟหรือโทรศัพท์	- เกิดการช๊อต ไฟรั่วและเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย - ทำให้การแก้ไข วางสายทำได้ยาก
	สุขาภิบาล	- การเดินท่อภายนอกและภายใน	-ทุกจุดที่ท่อเดินทะลุผนัง ฝาผนัง เพดานหรือพื้นที่แต่งผิวแล้ว -การต่อท่อที่ผ่านโครงสร้าง ห้ามสกัดส่วนที่เป็นโครงสร้าง ต้องวางท่อต้องวางในลักษณะที่เผื่อการขยายตัวหรือหดตัว - เจาะวางท่อไว้ภายในโครงสร้าง โดยเฉาพะตรงรอยต่อเสา-คาน-พื้น	- ป้องกันการรั่วซึมของน้ำ อากาศ และ สัตว์ต่างๆเข้ามาภายในจะต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้งเข้าและออกของท่อด้วยแผ่นตะกั่ว - น้ำและความชื้นทำให้เป็นสนิมและเหล็กโครงสร้างเสื่อมหากเกิดการรั่วซึม - ทำให้รอยต่อเดิมเสียหาย และเป็นจุดอ่อนของรอยต่อที่ใช้ชิ้นส่วนคอนกรีตเสียหายได้ง่าย
	ปรับอากาศ	- การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	-การติดตั้งเครื่องปรับอากาศหรือต่อท่อแอร์ผ่านโครงสร้างใดๆ - ห้ามติดเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่จำนวนมากใต้พื้นสำเร็จ	- อาจทำให้คานเสียหาย - พื้นสำเร็จรับน้ำหนักมากๆไม่ได้ เกิดการแอ่นตัว แตกร้าว
	ระบายอากาศ	- การติดตั้งที่ผนังหรือการต่อท่อ	- ไม่มีช่องเปิดระบายอากาศหรือพัดลมระบายอากาศใดๆเลย	-เกิดกลิ่นอับและเชื้อราสุขอนามัยไม่ดีต่อคูหา
	ดับเพลิง	- เครื่องตรวจจับควัน ถังดับเพลิง	- ไม่มีระบบดับเพลิงใดๆของร้านอาหาร ภัตตาคาร	- โอกาสเกิดอัคคีภัยได้ง่ายกับคูหาที่มีเตาไฟภายใน
	เครื่องกล	- การทำลิฟต์	- ห้ามติดตั้งลิฟต์ขนส่งแบบไฮโดรลิคใดๆ	- ทำให้ต้องขุดพื้นชั้นล่างและตอกเข็มเพื่อ
		-การติดตั้งบันไดเลื่อน	-ห้ามติดตั้งบันไดเลื่อนการตัดคานภายในโดยเด็ดขาด	-ไม่ได้เตรียมโครงสร้างเพื่อรองรับโดยเฉพาะ

6.5 วิธีการแก้ไขและการเสริมโครงสร้าง

6.5.1 วิธีการแก้ไขรอยแตกร้าวแบบต่างๆ

การแตกร้าวเสียหายในตึกแถวสยามสแควร์สามารถแยกออกได้เป็นตามประเด็นต่างๆดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6-22 ข้อแนะนำวิธีการแก้ไขกรณีต่างๆ

	กรณี	ข้อแนะนำ
1	**ข้อผิดพลาดจากแบบรายละเอียด**	โครงสร้างที่ความแข็งแรงไม่เพียงพอควรหาวิธีเสริมองค์อาคารให้ใหญ่และแข็งแรงโดยไม่กระทบกระเทือนต่อฐานรากเดิมที่มีอยู่เดิม ถ้าไม่สามารถแก้ไขได้ควรจำกัดการใช้งานให้บรรทุกน้ำหนักให้น้อยลง และลดน้ำหนักต่างๆที่ไม่จำเป็นออกให้หมด
2	**คุณภาพวัสดุ**	ก่อนการใช้งานควรมีการตรวจสอบวัสดุที่ใช้ทั้งหมด โดยเฉพาะปูนต้องไม่จับก้อนเป็นเม็ด ต้องเป็นปูนใหม่ ควรใส่สารเคมีผสมตามลักษณะและประเภทของการใช้งาน ถ้าเกิดการแตกร้าวเพราะใช้วัสดุที่ไม่ดีควรทุบออกแล้วหาวิธีสร้างใหม่ด้วยวัสดุที่มีคุณภาพดีทดแทน
3	**การก่อสร้างไม่ถูก ต้องตามมาตรฐาน**	คอนกรีตแตกพรุนมากเกินไปจนเห็นผิวเหล็กชัดเจน หรือเห็นทะลุลอดอาคารนั้นๆได้ ควรจะรื้อทุบทิ้งแล้วสร้างใหม่ ในกรณีที่เกิดรอยพรุนหรือแตกร้าวเพียงเล็กน้อยอาจใช้การสกัดส่วนพรุนและส่วนร้าวนั้นออก และใช้วีอีพ็อกซี่ เรซิน อุดรอยพรุน
4	**การสัมผัสกับดินฟ้าอากาศโดยตรง**	ถ้าเกิดการแตกร้าวขึ้นเนื่องจากการหดขยายตัว ควรแก้ไขโดยการสกัดและอุดรอยร้าวแล้วฉีดพ่นหรือทาสีกันมิให้คอนกรีตถูกกับความร้อนหรือความชื้นโดยตรง
5	**การใช้งานผิดประเภท**	รอยร้าวชนิดนี้แก้ไขโดยรีบนำน้ำหนักบรรทุกออก ถ้าคอนกรีตร้าวเพียงเล็กน้อยและยังอยู่ในช่วงคืนตัวได้ไม่เป็นไรใช้การอุดยาแนวรอยร้าว แต่ถ้าคอนกรีตแตกร้าวเสียหายก็ควรรื้อถอนทุบทิ้ง
6	**การทรุดตัวของชั้นดิน**	ควรรีบแก้ไขอัตราการทรุดตัวที่ไม่เท่ากัน แล้วตรวจดูอาการแตกร้าวมากน้อย

ตารางที่ 6- 23 การซ่อมแซม บำบัดและเสริมกำลังโครงสร้างโดยแยกตามลักษณะ

จุดประสงค์การซ่อม	รอยแตกร้าว	รอยแตกปริ	การกร่อนเหล็กเสริม
การซ่อมแซมบำบัดที่ไม่เน้นด้านกำลัง	-Overlays and surface treatment -drilling and plugging -เทปูน ฉาบปิด -อุดรอยยยาที่มีความยืดหยุ่น	- dry pack -overlays	-ทำความสะอาดเหล็กเสริมและทาด้วยสารหน่วงการกัดกร่อน
การซ่อมแซม บำบัดที่เน้นทางด้านกำลัง	- อัดฉีดอีพ็อกซี่	-Jacketing -Prepacked concrete -replacement of concrete	-การเสริมเหล็กใหม่แทนที่เหล็กเสริมโดยใช้การเชื่อม
การเสริมกำลัง'	- external postension -external reinforcement	-การพอกคอนกรีตเพิ่มพื้นที่หน้าตัด	-การเสริมเหล็กโดยใช้การเชื่อม

ตารางที่ 6-24 ตำแหน่ง ลักษณะการแก้ไขรอยร้าวในอาคาร

	ตำแหน่งรอยร้าว	ลักษณะ	การแก้ไข
1	รอยร้าวตามยาวใกล้ท้องคาน	รอยร้าวยาวใกล้ท้องคาน ค.ส.ล.อยู่ด้านล่างเกือบติดท้องคานลักษณะเป็นเส้นยาวต่อๆกัน แสดงว่าเหล็กในคานที่เป็นเหล็กเสริมรับแรงดึงด้านล่างเป็นสนิมหรือความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กด้านล่างอยู่มีความหนาน้อยเกินไป(ไม่ถึง1นิ้ว) เกิดจากความชื้นผ่านเข้าไปถึงตัวเหล็กเส้น ทำให้เหล็กเป็นสนิมพองตัวมีผลทำให้คอนกรีตแตกรอยร้าวนี้จะทำให้คานรับแรงดึงลดลง(รับน้ำหนักกดกลางคานได้น้อยลง)	หากเป็นเล็กน้อย วิศวกรก็จะให้กระเทาะคอนกรีตออก ทำความสะอาดเหล็กแล้วก็เอาอีพ๊อกซี่ ฉาบเข้าไปแทน แต่หากเป็นมากเขาก็จะต้องเสริมโครงสร้างใหม่เข้าไปช่วย (โดยทำความสะอาดของเก่าก่อน แล้วเอาซีเมนต์ที่ไม่หดตัวฉาบเข้าไป) หากอาการหนักมากๆและอาจจะรุกลามไปที่อื่นต่อ ก็จะต้องตัดคานส่วนนี้แล้วทำใหม่
2	รอยร้าวที่กลางคาน	มีลักษณะเป็นรอยร้าวตามแนวตั้งฉากกับคาน อยู่บริเวณกลางคานเลย รอยร้าวมักจะเกิดขึ้นทั้งสามด้านของตัวคาน อาการแบบนี้แสดงว่า คานตัวนั้นรับน้ำหนักมากเกินไป คานเกิดอาการโก่งงอ(น้ำหนักทับข้างบนที่ชั้นบน) อาจเกิดเพราะออกแบบเปลี่ยนวัสดุปูพื้นข้างบนให้หนักขึ้น หรือไปทำกำแพงทับให้เกิดการับน้ำหนักเป็นแถวยาวหรือจัดวางของหนักๆไว้ตรงนั้น	ต้องรีบเอาน้ำหนักออกก่อนที่เหล็กในคานจะ "คราก" เมื่อเอาน้ำหนักออกแล้วส่วนใหญ่รอยร้าวตรงนี้จะกลับประสานกันเหลือเป็นรอยเส้นเล็กนิดเดียว แต่หากเมื่อเอาน้ำหนักออกแล้วรอยแตกไม่กลับมาเหมือนเดิม ก็ต้องหาวิศวกรไม่ควรนำเสามาตั้งค้ำไว้ เพราะพฤติกรรมของแรงในคานจะเปลี่ยนไปหมด อาคารอาจวิบัติได้
3	รอยร้าวเฉียงๆที่ผนังมุมซ้ายล่างไปมุมขวาบน	เห็นเป็นรอยเกิดขึ้นที่ผนังของอาคาร บางทีก็เป็นเส้นเดียวต่อกันใหญ่ๆเลย บางทีก็เป็นเพียงเส้นเล็กๆหลายๆเส้นต่อกันเป็นแนว แต่สังเกตได้ว่ารอยเหล่านี้จะต่อกันเป็นเส้นทะแยงมุม การเกิดรอยร้าวแบบนี้แสดงว่า โครงสร้างของอาคารเกิดการ "บิดตัว" เพราะเสาของอาคารอาจจะมีการทรุดตัวไม่เท่ากัน ซึ่งอาจจะเกิดจากสภาพของเสาเข็มเดิม หรือเราในฐานะของผู้ออกแบบปรับปรุงใหม่ไม่ได้ศึกษาเรื่องการกระจายน้ำหนักของโครงสร้าง ไปทำให้เกิดการรับน้ำหนักเป็นจุดและโซน	หากพบเห็นอาการแบบนี้ ถ้าใหญ่มากก็ควรปรึกษาวิศวกรทันที หากเป็นรอยเล็กอยู่ต้องตรวจสอบพฤติกรรมการทรุดบิดตัวต่อเนื่อง โดยการขีดเส้นและบันทึกวันที่เอาไว้ ตรวจสอบบ่อยๆ หากมีการขยายตัว(ทั้งกว้างหรือยาว) และเป็นอย่างต่อเนื่อง แสดงว่าอาคารมีอาการทรุดตัวไม่หยุด ต้องปรึกษาวิศวกรทันที
4	รอยร้าวที่หัวเสา	เป็นรอยร้าวที่อันตรายที่สุดอย่างหนึ่ง ลักษณะของรอยร้าวมักจะเป็นรอยเฉียงๆที่หัวเสาที่ต่อกับคาน(ค.ส.ล.) แสดงว่าเสาและคานตัวนั้นกำลังไม่สามารถรับน้ำหนักได้ กำลังจะฉีกหล่นลงมา ทำให้เกิดอาคารวิบัติสมบูรณ์อาจจะเพราะมีน้ำหนักบรรทุกมากเกินไปหรือเสามีปัญหาหรือตัวเสาเข็มก็มีปัญหา ฯลฯ	ทางแก้ไขมี ๒ ทาง ทางแรกคือวิ่งไปหาบริษัทประกันชีวิต ส่วนอีกทางเลือกก็คือรีบขนของออกหาวิศวกร(ผู้ชำนาญ)เพื่อมาแก้ไข อย่าพยายามทำเองเป็นอันขาด

ตารางที่ 6-24 ตำแหน่ง ลักษณะการแก้ไขรอยร้าวในอาคาร (ต่อ)

	ตำแหน่งรอยร้าว	ลักษณะ	การแก้ไข
5	รอยร้าวเฉียงๆที่มุมวงกบประตูหน้าต่าง	รอยร้าวแบบนี้ปัญหาคือการไม่มีเสาเอ็นหรือทับหลัง เมื่อวงกบกับผนังอิฐมันขยายตัวไม่เท่ากันก็ต้องเกิดรอยร้าว เพราะบางครั้งรอยร้าวเฉียงๆแบบนี้อาจจะไม่ได้เกิดจากเสาเอ็นทับหลังอย่างเดียวก็ได้ เพราะแม้เราจะทำเสาเอ็นทับหลังทุกอย่างถูกต้อง ถ้าความหนาของปูนฉาบผนังอิฐและฉาบเสาเอ็นทับหลังหนาไม่เท่ากัน อาการแบบนี้มักจะเกิดเป็นเฉียงๆหลายรอยไม่ยาว	วิธีการแก้ไข (ที่ปลายเหตุ) ก็เอาอาร์คลิลิค อัดเข้าไป แล้วก็ทาสีทับ(หากเป็นพวกซิลิโคนอาจจะทาสีไม่ติด)
6	ร้าวแตกระแหงเป็นชามสังคโลก	หรือเรียกกันว่าเป็นลักษณะของ "การแตกลายงา(ช้าง)" ซึ่งเข้าใจว่าอาคารเกือบทุกหลังก็จะเป็นเช่นนี้ เกิดจากคุณภาพของการก่ออิฐและฉาบปูน ที่อาจจะมีส่วนผสมผิดหรือเร่งเวลามากไป	วิธีการแก้ (ปลายเหตุ) ก็คือปล่อยให้รอยแตกนี้มันแตกจนหยุด แล้วก็ทาสีใหม่ โดยบอกช่างสีให้เขาเอา "ขี้สี" โป๊วเข้าไปก่อนทา หรือหากไม่มีขี้สี ก็เอาอาคลิลิคยาเข้าไปก่อนก็ได้ แล้วก็ทาสีใหม่ให้ดี
7	รอยร้าวฝ้าเพดานใต้พื้นดาดฟ้า มีปูนหลุดลงมาเห็นเหล็กเลย	ปัญหานี้คล้ายกับปัญหาของข้อที่ ๑ เรื่องรอยร้าวบริเวณใกล้กับท้องคาน แต่มีเหตุเพิ่มขึ้นเพราะนอกจากจะมีปัญหาเรื่องการฉาบปูนหนาไม่พอแล้ว ยังเกิดปัญหาจากการรั่วซึมของพื้นดาดฟ้าทำให้เหล็กเป็นสนิมเร็วขึ้นและปูนก็เสื่อมสภาพเร็วขึ้น	แยกออกเป็น ๒ จุดคือ จุดแรกต้องพยายามไม่ให้มีน้ำขังที่ดาดฟ้าเพื่อป้องกันการรั่วซึม ห้ามเทคอนกรีตหรือปูนทรายทับลงไปที่พื้นดาดฟ้าอีกชั้นหนึ่งเด็ดขาด เพราะจะเป็นการเพิ่มน้ำหนักตายตัว และเกิดชั้นพื้นซ้อนทับ3ชั้น จะมีน้ำขังอยู่ระหว่างชั้นของพื้นเดิมกับปูนทรายใหม่ที่เททับไป จะทำให้หาจุดรั่วซึมไม่พบเพราะเข้าทางหนึ่งแต่อาจจะไปโผล่อีกจุดหนึ่ง ควรใช้ระบบกันซึมดีกว่าจุดที่สองที่ต้องแก้ไขก็คือเรื่องของความปลอดภัย ถ้าไม่มากวิศวกรอาจจะใช้วิธีการเจาะคอนกรีตเดิมออกขัดเหล็กและโป๊คอนกรีตหรืออีพ็อคซี่เข้าไป หากอาการหนักซ่อมแซมไม่ได้ ก็จะต้องทำโครงสร้างใหม่มาช่วยรับ หรือทุบรื้อทำใหม่
8	มีรอยร้าวเพราะช่างไปใช้ฟองน้ำฉาบปูน	ปัจจุบันช่างมักจะใช้ฟองน้ำในการฉาบปูน หากใช้ฟองน้ำแห้งๆได้ผิวปูน ฟองน้ำก็จะดูดซับน้ำซีเมนต์ แล้วบีบให้ฟองน้ำแห้ง ซึ่งน้ำที่บีบออกไปก็คือน้ำปูน กว่าผนังที่ฉาบจะแห้งและเรียบ ปูนฉาบเหลือเพียงแต่ทราย(มีปูนเหลือน้อย)พอแห้งได้ที่แล้วใช้งานไปพักหนึ่งจะเกิดแตกร้าวหรือหลุดร่วงลงมาเพราะไม่มีปูนช่วยเกาะผนังนั้นๆ	การฉาบปูนแบบดั้งเดิมที่มักจะคงทนมากกว่าการฉาบปูนอย่างปัจจุบัน เพราะช่างปูนเขาจะใช้วิธีการ "ปั่นแห้ง" คือใช้เกรียงไม้ค่อยๆลูบไล้ผิวปูนฉาบจนเนียนและแห้ง

ตารางที่ 6-24 ตำแหน่ง ลักษณะการแก้ไขรอยร้าวในอาคาร (ต่อ)

	ตำแหน่งรอยร้าว	ลักษณะ	การแก้ไข
9	รอยร้าวเล็กน้อยแต่พอจับแล้วทรายร่วงลงมา	ผนังปูนฉาบบางแห่งช่างปูนใช้ส่วนผสมผิด หรือใช้ฟองน้ำผิดวิธี หรืออาจจะเพราะอาคารนั้นมีอายุมามากกว่า ๒๐ ปี ทำให้สภาพของปูนฉาบนั้นเสื่อมสภาพ หรือไม่อยู่ในสภาพที่สมควรจะเป็นปูนฉาบแล้ว เหลือแต่ทรายเป็นส่วนผสมหลัก	การแก้ไขก็คงต้องแก้ไขกันที่ต้นเหตุ คือเลาะปูนฉาบผนังตรงนั้นออก แล้วทำการฉาบใหม่เข้าไป การใช้น้ำยาเคมี หรือการปิดวอลล์เปเปอร์ไม่ได้ช่วยอะไรมากนัก
10	ไม่มีรอยร้าวแต่ปูนฉาบหลุดออกมาเป็นแผ่น	อาการนี้ถ้าเราเอามือเคาะ จะมีความรู้สึกว่าผนังนั้นเป็นโพรง เกิดจากการเกาะของผิวปูนฉาบกับของผนังไม่ดี ยิ่งหากเป็นผนังหล่อคอนกรีต โอกาสจะเกิดปัญหาเช่นนี้มีมาก อาจจะเป็นเพราะตอนที่จะฉาบปูนนั้นไม่มีการ "ตีน้ำ" ให้ผนังชุ่มเพียงพอ พอฉาบปูนเข้าไปผนังก็จะดูดน้ำปูนไปจนหมด ปูนฉาบก็ขาดสภาพที่ดี หรือผนังนั้นมีความมันมากหรือมีคราบความสกปรกอยู่ปูนฉาบจึงไม่เกาะหรือฉาบปูนหนาเกินไป ทำให้ขณะปูนฉาบกำลังจะเซ็ตตัวมีความร้อนเกิดขึ้นที่ผิวในของปูนฉาบมาก ความร้อนพยายามจะออกสู่มาข้างนอก ทำให้ปูนฉาบนั้นแห้งเร็วผิดปกติ (กรณีนี้จะทำให้ผิวเกิดแตกร้าว)	การแก้ไขควรสกัดปูนฉาบนั้นออกแล้วก็ฉาบเข้าไปใหม่อย่างถูกวิธี
11	รอยร้าวใต้คาน	รอยร้าวแบบนี้จะเป็นเพียงรอยร่องเล็กๆ อยู่ระหว่างยอดของผนังกับท้องคาน เวลาฝนตกลงมา น้ำที่ไหลมาจากผนังข้างบนผ่านคานแล้วก็จะถูกดูดเข้าไปในตัวอาคาร เกิดจากการก่อผนังที่รีบร้อน เพราะปูนสอที่ก่ออิฐนั้นจะต้องมีการเซ็ทตัวแล้วก็ยุบตัว หากไม่รอเวลาจนปูนสอเซ็ตตัว แล้วก็ฉาบปูนเข้าไป เวลาปูนสอยุบตัวก็จะทำให้ผนังนั้นต่ำลงมาเล็กน้อย และทำให้เกิดร่องดังกล่าว	แนวทางแก้ไขปลายเหตุคือเอาซิลิโคนอุดเสีย ยกเว้นแต่เป็นรอยใหญ่มากและผนังมีอาการขยับตัวเล็กน้อย หากเป็นแบบนั้นก็อาจจะต้องสกัดผนังไปถึงเสาเอ็น(หากมี) แล้วก่อฉาบใหม่
12	รอยแตกร้าวข้างผนังตรงบรรจบกับเสา	หมายถึงรอยหรือรูระหว่างผนัง(ก่ออิฐ) กับเสาทั้งสองด้าน เป็นรอยตรงๆแนวตั้ง ซึ่งจะพาน้ำฝนเข้ามาในอาคารเหมือนกับข้อ11(รอยร้าวใต้คาน) สาเหตุก็เพราะผนังมีอาการขยับตัว (เสาต้องไม่ขยับตัวเพราะหากเสาขยับตัวจะมีรอยร้าวส่วนอื่นเกิดขึ้น) การที่ผนังมีอาการขยับตัวก็อาจเพราะไม่มีเสาเอ็นที่ยันระหว่างพื้นถึงพื้นหรือไม่มีทับหลัง จากเสาถึงเสาและอาจเกิดเพราะไม่ได้เสียบหนวดกุ้ง ซึ่งเป็นเหล็กเส้นเล็กๆยาวประมาณ1 ฟุต เสียบในเสาแล้วยื่นมาในผนังระยะทุก1 ฟุต ทำให้ผนังกับเสามีการขยับเล็กน้อยได้	แนวทางแก้ไขปลายเหตุเหมือนข้อ11 คือเอาซิลิโคนยิงอุดเสีย ยกเว้นแต่เป็นรอยใหญ่มากและผนังมีอาการขยับตัวเล็กน้อย หากเป็นแบบนั้นก็อาจจะต้องสกัดผนังไปถึงเสาเอ็น(หากมี) แล้วก่อฉาบใหม่

ตารางที่ 6-24 ตำแหน่ง ลักษณะการแก้ไขรอยร้าวในอาคาร (ต่อ)

	ตำแหน่งรอยร้าว	ลักษณะ	การแก้ไข
13	รอยร้าวที่กระเบื้องในห้องน้ำ	เป็นรอยร้าวที่เกิดเป็นแนวยาว หรือแนวขนนกเกิดขึ้นที่ผนังกระเบื้องห้องน้ำ มาจากหลายสาเหตุ สาเหตุแรกเห็นคล้ายกับข้อ 11 คือปูนสอยุบตัวแล้วดึงกระเบื้องให้แตก (ส่วนใหญ่หากเกิดเพราะเหตุนี้ กระเบื้องจะปูแบบน้ำปูนหรือกาวมากกว่าการปูแบบซาลาเปา) หรือสาเหตุอาจจะเกิดจากตอนก่อสร้างที่ช่างเดินท่อทั้งหลาย ทุบสกัดจนผนังสั่นสะเทือน เกิดโพรงระหว่างก้อนอิฐ พอติดกระเบื้องเสร็จ ก่ออิฐก็พยายามเซ็นตัวลง ก็เลยมาดึงกระเบื้องแตก หรืออาจจะเกิดจากการวางท่อน้ำร้อนฝังผนังตื้นเกินไป ทำให้ความร้อนจากท่อกระจายมาถึงกระเบื้องได้ กระเบื้อง(ซึ่งมักจะเย็น) ก็เลยเกิดอาการแตกร้าว	แนวทางการแก้ไขต้องพิจารณาดูว่า แตกมากไหมหรือจะมีโอกาสหลุดไหม หรือเป็นร่องจนน้ำมีโอกาสซึมเข้าไป เป็นต้น หากเป็นเช่นนั้นก็คงจะต้องเลาะกระเบื้องออกแล้วปูเข้าไปใหม่ หากไม่น่าเกลียดมากนักและไม่มีเสียงเป็นโพรง ก็อาจจะทิ้งไว้ได้
14	รอยร้าวที่พื้นหินขัด (แถมมีรอยเป็นจ้ำๆ ด้วย)	เป็นปัญหาพื้นฐานพบได้ทั่วไป มักจะเกิดจากการเทปูนหินขัดแล้ว ใจร้อนไปหน่อยรีบขัดหน้าหินแทนที่จะทิ้งไว้ให้ปูนเซ็ตตัวอย่างน้อย๑๕ วัน พอเอาเครื่องขัดที่มีความสั่นสะเทือนสูงไปขัดก่อนกำหนด ปูนก็เลยลดคุณภาพไปมีความแกร่งไม่พอ พอไม่นานก็เกิดรอยร้าว ยิ่งถ้าเร่งเอา wax ลงขัดหน้าเข้าไปตอนพื้นยังไม่แห้งสนิทจริง wax ก็จะไปปิดกั้นไม่ให้ความชื้นระเหยออกมา ก็จะเกิดอาการเป็นจ้ำๆ	แนวทางแก้ไข (ที่ปลายเหตุ) เพราะการเลาะหินขัดทำใหม่เป็นเรื่องใหญ่ เพราะเป็นวิธีการแบบเปียก (กรณีที่ใช้อาคารแล้ว) ก็ต้องเอาความชื้นออกจากพื้นให้หมด แล้วขัดเงาบนพื้นใหม่ด้วยwax อย่างยอดเยี่ยมที่สุดให้เงามากที่สุดเพื่อเอาแสงสะท้อนปกปิดรอย (illusion)
15	รอยร้าวที่หินขัดตามแนวคานจากเสาถึงเสา	บางครั้งพื้นหินขัดไม่ได้แตกเป็นลายงาอย่างข้อที่ 14 แต่จะแตกเป็นรอยยาวตามแนวคานจากเสาถึงเสาเลย อาการแบบนี้มักจะเกิดขึ้นเพราะไม่ได้เทหินขัดทีเดียวเต็มห้องมีการหยุดเทตามแนวคานนั้น แล้วการเทต่อไม่เตรียมการไว้ดีพอจึงเกิดปัญหารอยต่อเป็นรอยร้าว หรืออาจจะเป็นเพราะโครงสร้างพื้นเป็นพื้นสำเร็จ (ที่ไม่น่าจะเสียบ shear steel ถูกต้อง หรือไม่ได้เชื่อม side plate เอาไว้) พอมีอะไรสะเทือนเกิดขึ้น พื้นสำเร็จที่วางหัวท้ายไว้ที่บ่าคาน ก็เกิดอาการ "ดิ้น" เลยทำให้พื้นหินขัดท่านเกิดรอยร้าว	เหมือนกับข้อ14คือขัดให้มันวาว ยกเว้นแต่ว่ามีรอยร้าวกว้างใหญ่จนพื้นสำเร็จอาจจะดิ้นหลุดจากบ่าคาน (ไม่น่าจะเป็นไปได้) ค่อยต้องทำการอย่างอื่นแก้ไขต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6-24 ตำแหน่ง ลักษณะการแก้ไขรอยร้าวในอาคาร (ต่อ)

	ตำแหน่งรอยร้าว	ลักษณะ	การแก้ไข
16	รอยแตกเป็นแนวยาวที่กลางเสา	หากเป็นรอยร้าวแบบนี้ต้องตรวจก่อนว่าเป็นการร้าวที่ปูนฉาบหรือเปล่า อาจต้องเคาะตรงบริเวณนั้นแล้วฟังเสียงว่าเป็นอย่างไร หากเป็นเสียงกลวงๆก็เป็นเพราะปูนฉาบนั้นล่อนตัวไม่ติดแน่น หากไม่ใช่ร้าวเพราะปูนฉาบก็เป็นเรื่องอันตราย เหตุอาจจะเกิดจากการหล่อและจี้ปูนไม่ดี หรือไม้แบบเป็นตะเข็บรั่ว หรือเสาต้นนั้นมีพฤติกรรมการรับแรงที่ไม่ปกติ	หากเป็นปูนฉาบให้เอาโพลี่ยูริเทนหรือออคลิลิคยาแนวนั้นแล้วก็ทาสีทับ(ยกเว้นแต่ปูนฉาบนั้นจะร่วงลงมาแล้วก็กระเทาะปูนฉาบออกแล้วก็ฉาบใหม่เข้าไป) หากเป็นเพราะระบบโครงสร้างมีปัญหาก็ต้องถามวิศวกรโครงสร้างซึ่งวิศวกรอาจทำเพียงการอัดอีพ๊อกซี่เข้าไป หรืออาจจะต้องให้ดามให้รื้อโครงสร้างก็ได้ครับ
17	รอยแตกเล็กๆที่กลางเสา ขวางรอบเป็นวงแหวน	ต้องสำรวจก่อนว่าเสานั้นเอียงหรือไม่ หากเสาเอียงก็น่าจะเกิดจากการรับน้ำหนักไม่ได้ดิ่ง ก็เลยเกิดรอยแบบนี้ หากเสาไม่เอียงจะเป็นเรื่องที่ตรวจสอบค่อนข้างยากมาก เพราะเสาโครงสร้างอาจจะเอียงอยู่ แต่ผู้รับเหมาใจดีท่าน "พอกปูน" และตกแต่งจนเสาที่ออกมาทางสถาปัตยกรรมนั้นตรง	พยายามดูว่าเป็นเพราะปูนฉาบหรือเปล่า หากไม่เป็นปูนฉาบก็ต้องพิจารณาต่อว่ารอยเล็กๆนั้นมีขนาดเท่ากันรอบเสาหรือไม่ หากขนาดเท่ากันอีก(ซึ่งไม่น่าจะเป็นไปได้)อาจจะต้องลองสกัดโครงสร้าง หากสกัดแล้วเป็นแค่ปูนฉาบก็ฉาบปูนเข้าไปใหม่หากสกัดแล้วเสาคอนกรีตโครงสร้างร้าวด้วย ก็ต้องเชิญวิศวกรมาตรวจสอบ
18	รอยร้าวที่พื้นกับคานชั้นล่าง	ลักษณะจะเป็นรอยร้าวขนาดใหญ่ และมีความชื้นเข้ามาได้บางครั้งอาจจะทรุดตัวแยกออกจากกันเลย การเทคอนกรีตทับลงไปหรือเททรายลงก่อนแล้วก็ค่อยเทคอนกรีตยิ่งทำให้การร้าวเพิ่มหรือความชื้นมากขึ้น เพราะความชื้นที่เกิดจะสะสมในรายที่มีพื้นคอนกรีตกันอยู่ทั้ง 2 ด้าน(พื้นใหม่ และพื้นเก่า) จะออกมาเป็นการแก้ปัญหาที่ผิด	แนวทางแก้ไข (แนวคิด) หากต้องการจะทำพื้นใหม่ ต้องทุบพื้นเก่าออกเสมอ และพื้นใหม่ที่จะทำนั้นต้องมีโครงสร้างเหมือนพื้นเดิม ถ้าเป็นพื้นสำเร็จก็ต้องเปลี่ยนเป็นพื้นสำเร็จ ถ้าเป็นพื้นวางบนดินก็ต้องวางบนดิน แต่เป็นพื้นวางบนคานจะเปลี่ยนเป็นวางบนดินได้ แต่เปลี่ยนเป็นพื้นสำเร็จไม่ได้ (พฤติกรรมการรับแรงของคาน 4 ตัว 4ด้าน จะเหลือเพียง 2 ด้านเท่านั้น)หากเป็นพื้นวางบนดินไม่ให้ทรุดตัวมาก ก็อาจจะตอกเสาเข็มสั้นๆลงไปรับพื้นก็ได้ แต่ห้ามเชื่อมพื้นกับคานเด็ดขาด
19	รอยร้าวจากการเทคอนกรีตทับ	ถ้าเป็น พื้นวางบนดิน การทรุดหรือแตกร้าวเป็นเรื่องธรรมดา แต่หากจะปรับผิว ปิดรอยร้าว หรือปรับระดับใหม่ "ห้ามเทคอนกรีตทับ" เพราะคอนกรีตที่เททับเข้าไปจะเป็นน้ำหนักมหาศาล (ประมาณ 300 กิโลกรัม/ตารางเมตร) ก็จะยิ่งกดทับพื้นเดิม และพื้นเดิมก็จะกดไปที่ฐานรองรับทำให้บรรดาหินและทรายบดอัด และใต้พื้นดินที่เป็นฐาน รองรับจะยิ่งทรุดตัวลง หากเทคอนกรีตทับเพิ่มขึ้น ปฏิกริยาลูกโซ่ก็จะเกิดขึ้นมาก	แนวทางแก้ไขก็คือ ต้องทุบพื้นเดิมออกปรับฐานรองรับให้แน่น 95% แล้วค่อยเทคอนกรีตใหม่

6.5.2 การเสริมวัสดุโครงสร้างด้านอัคคีภัย

แม้ว่าเหล็กเป็นวัสดุที่ไม่ติดไฟ แต่เป็นวัสดุที่อันตรายได้เมื่อเกิดไฟไหม้ เมื่อได้รับความร้อนสูง 400-800 ˚F โครงเหล็กจะเกิดเสียกำลังและวิบัติโดยเฉียบพลัน โดยปกติโครงสร้างเหล็กจึงมีอันตรายจากเพลิงไหม้มากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเดิม ดังนั้นจำเป็นต้องมีวิธีการป้องกันไฟสำหรับตึกแถวที่ดัดแปลง ต่อเติม โครงสร้างอาคาร โดยเฉพาะตึกแถวที่ใช้เป็นร้านอาหารและเครื่องดื่ม สถานบันศึกษาเป็นต้น โดยทั่วไปโครงสร้างต้องกันไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง แต่โครงสร้างบางส่วนหรือการใช้งานบางประเภทต้องการอัตราการทนไฟสูงขึ้น

ตารางที่ 6 - 25 การเสริมความสามารถการป้องกันไฟให้โครงสร้างเหล็กที่เสริมในตึกแถวสยามสแควร์

	วิธีการ	ข้อดี-ข้อเสีย
1	หุ้มโดยอิฐหรืออิฐทนไฟ	เป็นวิธีการที่ใช้มานาน ใช้กับการก่อสร้างด้วยวัสดุก่อ การก่อหุ้มเสาไม่มีปัญหาแต่ถ้าเป็นคานจะเกิดความยุ่งยาก อาจต้องใช้ชนิดพิเศษเพื่อหุ้มหรือยึดเกาะกับปีกของคานเหล็ก ปัจจุบันไม่นิยมเพราะทำให้เสา คาน มีขนาดใหญ่มากขึ้น เพิ่มน้ำหนักโครงสร้างมากขึ้นและเสียเวลาในการทำงาน
2	หุ้มโดยคอนกรีต	เป็นการใช้คอนกรีตหุ้มเป็นโครงสร้างองค์ประกอบ นั่นคือ ให้คอนกรีตและเหล็กรับแรงร่วมกัน สร้างไปพร้อมกัน คอนกรีตจะช่วยกันสนิมให้โครงเหล็กเสริมได้ วิธีนี้แข็งแรงและป้องกันไฟได้ดี แต่ยุ่งยากกับการตั้งไม้แบบและหล่อคอนกรีตจึงเสียเวลาในการทำ อีกทั้งทำให้น้ำหนักโครงสร้างเพิ่มมากขึ้น
3	หุ้มด้วยแผ่นยิบซั่ม	เป็นการใช้แผ่นยิบซั่มชนิดทนไฟปิดหุ้ม เสา คาน ตงเหล็กเสริม โดยซ้อนกันหลายๆชั้น เพื่อให้ได้ความหนาที่มีอัตราทนไฟตามต้องการ ที่สำคัญต้องยึดแผ่นยิบซั่มให้แข็งแรงอาจต้องใช้โครงเคร่าเหล็กช่วยรองรับ
4	หุ้มด้วยปลาสเตอร์หรือปูนฉาบ	มีใช้2ชนิด คือ ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ และ ปูนยิบซั่มซึ่งมีอัตราการทนไฟได้ดีกว่าชนิดแรก โดยเฉพาะถ้าผสมเพอร์ไลท์หรือเวอร์มิคูไลท์เข้าไปด้วย จะช่วยป้องกันไฟได้ดีขึ้นนิยมใช้กันทั่วไป อัตราการทนไฟขึ้นอยู่กับความหนาของปูนฉาบและชนิดของปูนฉาบที่ใช้ การก่อสร้างต้องมีแผ่นลวดตะแกรงสำหรับงานปูนฉาบ แผ่นตะแกรงเหล็กยืด หรือลวดกรงไก่ยึดหุ้มเสาหรือคานก่อนจึงฉาบปิดได้ และในกรณีเสา คานมีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิมต้องใส่เหล็กปลอกหรือโครงเหล็กไลท์เกจ
5	ใช้สารพ่นหุ้มกันไฟ	เป็นการใช้สารกันไฟชนิดพิเศษ เช่น เวอร์มิคูไลท์ หรือ โมโนโค๊ด ทำการพ่น หรือฉาบหุ้มเสา คาน ตงเหล็กเสริมให้มีความหนาตามต้องการ อัตราการกันไฟขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของวัสดุและความหนาของวัสดุตามที่กฎหมายหรือผู้ผลิตกำหนดไว้

นอกจากวิธีดังกล่าวอาจมีการพ่น ทา หรือหุ้ม ใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว และมีน้ำหนักเบา แต่บางชนิดยังไม่ได้มีการรับรองตามกฎหมาย โครงสร้างอาคารแต่ละส่วน เช่น เสา คาน ตง โครงหลังคา พื้นและผนังกันไฟนั้นต้องทราบรายละเอียดการก่อสร้างที่ได้มาตรฐานการกันไฟ ตามอัตราการทนไฟ และต้องตรวจสอบให้ตรงกับเทศบัญญัติหรือพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2543

6.6 ข้อเสนอแนะ

จากเกณฑ์ข้อกำหนดและข้อห้ามแนวทางปรับปรุง การดัดแปลง ต่อเติมตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป กรณีศึกษาสยามสแควร์นั้น ผู้วิจัยจะได้นำเสนอปัญหาที่ผู้ประกอบการควรป้องกันโดยเป็นปัญหาที่ผู้วิจัยได้สำรวจจากหลายๆกรณี และจากการสัมภาษณ์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้รับเหมาก่อสร้าง ช่างในงานต่างๆ และผู้วิจัยได้ข้อเสนอแนะดังนี้

6.6.1 ข้อเสนอแนะด้านการปรับปรุง การดัดแปลง

ตารางที่ 6- 26 ข้อเสนอแนะด้านการปรับปรุง การดัดแปลงและต่อเติม

	การปรับปรุง	ข้อเสนอแนะ
1	**แบบก่อสร้าง**	-ต้องมีแบบรายละเอียดการก่อสร้าง ก่อนหน้าหรือแบบปัจจุบันเก็บไว้ทุกครั้ง เพื่อเป็นข้อมูลการปรับปรุงคูหานั้นกับเจ้าของหรือผู้เช้งต่อไป ซึ่งทางทรัพย์สินจุฬาฯ ควรมีเก็บไว้จากผู้ประกอบการรายเก่าและรายใหม่อย่างน้อย1 ชุด และควรบันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบต่างๆและปรับฐานข้อมูลการใช้ของแต่ละคูหาทุกปี
2	**การประโยชน์ใช้สอยอาคาร**	ในคูหาเดียวกันควรมีความคล้ายคลึงในการใช้ประโยชน์ เช่น เป็นร้านอาหาร ภัตตาคาร สถาบันการศึกษา คลินิก/สถาบันความงามทั้งคูหา การจัดกลุ่มคูหาโซนการใช้งานใหม่ใหม่เช่นกลุ่มร้านค้าเสื้อผ้า ร้านอาหาร สถาบันการศึกษาเป็นต้น
3.	**ช่างและแรงงาน**	การสร้างความเข้าใจของระบบโครงสร้างเดิมกับทีมงาน ช่างและแรงงานก่อนการปรับปรุงใดๆ ควรมีการประสานงานระหว่างช่าง
4	**การตรวจสอบ**	เพิ่มการตรวจสอบบันทึกการเปลี่ยนแปลงและการปรับปรุงอาคารว่าส่วนใดมีการเปลี่ยนแปลงและทำการจดบันทึกเป็นข้อมูลเพื่อเป็นการตรวจสอบข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงตึกแถวและนำไปใช้กับการบำรุงรักษาต่อไปตลอดอายุการใช้งาน
5	**ด้านข้อกำหนด**	-ควรยื่นแบบและวัตถุประสงค์การใช้งานตรงกับประโยชน์ใช้สอยของตึกแถวตามจริง และการขออนุญาตตาม พรบ.พ.ศ2544
6	**การบำรุงรักษา**	- ควรให้เจ้าของกิจการให้มีการ ซ่อมแซมส่วนเสียหายของโครงสร้าง ซึ่งต้องเข้าไปตรวจสอบโดยละเอียด

6.6.2 **ข้อเสนอแนะประเด็นด้านโครงสร้าง** สำหรับงานฐานราก เสา คาน พื้น หลังคา

6.6.3 **ข้อเสนอแนะประเด็นด้านสถาปัตยกรรม** สำหรับการทำงานผนังภายนอก-ใน ประตู-หน้าต่าง ฝ้าเพดาน ห้องน้ำ บันได กันสาด

6.6.3 **ข้อเสนอแนะประเด็นด้านงานระบบต่าง** เช่น ระบบไฟฟ้า-โทรศัพท์ สุขาภิบาล ปรับอากาศ

6.6.4 **ข้อเสนอแนะอื่น ๆ**

ตารางที่ 6-27 ข้อเสนอแนะประเด็นด้านโครงสร้าง

	โครงสร้าง	สภาพเดิม	ข้อเสนอแนะ
1	**ฐานราก**	การทำชั้นใต้ดิน การตอก-เจาะเข็มเหล็ก	ไม่ควรมีการก่อสร้างชั้นใต้ดินเพิ่มในตึกแถวโดยเด็ดขาด หลีกเลี่ยงการกระทบกระเทือนกับโครงสร้างฐานราก ควรเป็นเข็มเหล็กยาวท่อนๆละ 2 เมตรต่อกันลึก 21 เมตร ต่อกันโดยเหล็กปลอก สามารถตอกด้วยแรงงานคนตอก
2.	**เสา**	การต่อ-เพิ่มขนาดเสา การเสื่อมสภาพ การเสริมความแข็งแรง	ไม่ควรต่อเสาโครงสร้างให้สูงขึ้น ควรหาตำแหน่งและรีบทำการซ่อมแซม, เปลี่ยนแนวระบบท่อที่อยู่ภายในเสาออก การเสริมความแข็งแรงด้วยโครงสร้างเหล็กประกอบ สามารถใช้เป็นที่เก็บท่อร้อยสายไฟได้ ประกบชิดข้างเสาเดิมแล้วหุ้มกันไฟด้วยคอนกรีต
3	**คาน**	การตัดคาน การฝากคาน	ไม่ควรตัด แต่ถ้าเสริมแทนที่คานเดิมที่หายไปให้ใช้คานเหล็กยึดระหว่างเสาโดยการยึด ตำแหน่งในการเชื่อมเพื่อฝากคานควรอยู่ระหว่างเสาภายใน หรือภายใน L/4 ของคาน วัสดุที่ใช้ควรเป็นเหล็กรูปพรรณ การเจาะยึดควรแข็งแรงมั่นคง รอยต่อสามารถรับแรงเฉือนได้
4	**พื้น**	การตัด /ทุบ /เจาะ การเปลี่ยนแนวพื้น พื้นแตกร้าว การเสริมพื้นชั้นล่าง-บน	ไม่ควรเปลี่ยนแนวพื้นสำเร็จ หรือการตัดตงเด็ดขาด ถ้าต้องตัดพื้นควรทำตลอดช่วงพื้น ต้องเสริมโครสร้างเหล็กรับพื้นที่เป็น one way slab เปลี่ยนการถ่ายแรงสู่คานต่อไป ถ้าไม่มากอาจใช้วัสดุประเภทเรซินเคลือบ แต่ถ้ามากทำการตรวจสอบ ถ้าเป็นตามแนวพื้นสำเร็จอาจเปลี่ยนใหม่หรือสกัดผิวแล้วเททับ ต้องการป้องกันความชื้นและการรั่วซึมกับพื้นใหม่ โดยการเทระบบกันซึมหรือการเทเรซินควรมีคุณสมบัติในการทนไฟ ควรเป็นการสกัดผิวคอนกรีตเดิมแล้วเททับผิวใหม่ แต่ต้องไม่ทำให้เหล็กในพื้นเสียหายเด็ดขาด การทุบพื้นจะเกิดความชื้นและทั่วเปียกตลอดเวลาทำงาน
5	**หลังคา**	เพิ่มความสูง การเปลี่ยนรูปแบบ วัสดุมุง ชำรุดเสียหาย	เลือก slope ที่เหมาะสมกับวัสดุมุงเช่น กระเบื้องลอนคู่ (เล็ก-ใหญ่)ไม่น้อยกว่า 10 องศา ตรวจเช็คการรั่วซึมบริเวณรอยต่อที่มีความสูงต่ำของหลังคาระหว่างคูหา การทำหลังคา flat slab ชั้นดาดฟ้า(วางพื้นสำเร็จเท topping)ควรทำระบบกันซึมเสมอ เปลี่ยนวัสดุมุงใหม่

ตารางที่ 6-28 ข้อเสนอแนะประเด็นด้านสถาปัตยกรรม

	สถาปัตยกรรม	ปัญหา	ข้อเสนอแนะ
1	**ผนังภายใน**	การทุบ/รื้อผนัง การเสื่อมสภาพ แนวการวาง	วัสดุทดแทนควรเป็นมวลเบา เช่น คอนกรีตมวลเบา เพิ่มมาตรฐานการทนไฟ ควรสกัด ทำความสะอาดและฉาบปิดให้เรียบร้อย ถ้าเป็นการก่ออิฐควรวางบนโครงสร้างหลัก เช่น คานหรือตงพื้นระหว่างคูหา หรือให้พื้นสำเร็จรับน้ำหนักเท่าๆกัน
2.	**ผนังภายนอก**	การปิดบัง ผนังบนกันสาด การเสื่อมสภาพ การรื้อถอน	ป้ายโฆษณาต้องไม่บังช่องลมและการระบายอากาศของผนังภายนอกตึกแถว แก้ไขที่ผิดตามข้อกำหนดกฎหมาย ไม่สร้างผนังภายนอกใดบนปลายกันสาด สกัดผิว ใช้น้ำยาเคมีอิพ็อกซี่ผสมปูนทรายตามสัดส่วนอุดรอย เมื่อใกล้โครงสร้างควรเปลี่ยนขนาดเครื่องมือลง และระมัดระวังบริเวณใกล้โครงสร้าง
3.	**ฝ้าเพดาน**	การลดระดับ การติดตั้ง วัสดุ	ชั้นล่าง สำหรับระบบปรับอากาศ floor to ceiling 2.40 การเชื่อมยึดโครงเคร่าฝ้าเพดานกับตงพื้นควรเจาะยึดด้วยความระมัดระวังไม่ทำให้เหล็กโครงสร้างเสียหาย แข็งแรง วัสดุที่ใช้ควรมีน้ำหนักเบา เสริมคุณสมบัติการทนไฟ ไม่มีพิษ
4.	**ประตู-หน้าต่าง**	ถูกปิดทึบ การติดตั้ง เปลี่ยนวัสดุใหม่ รอยต่อ	ควรให้มีช่องสามารถเปิดได้หรือติดระบบปรับอากาศและเสริมการระบายอากาศ ป้ายโฆษณา façade ต้องไม่ปิดกั้น(ตามกฎหมาย) การยึดประตู-หน้าต่างกับโครงสร้าง เมื่อสกัดโครงสร้างแล้วเชื่อมยึดควรปิดรอยต่อให้เรียบร้อย ถ้าหน้าต่างไม้เดิม ชำรุดเสียหายควรเปลี่ยนและซ่อมแซม ต้องป้องกันการแตกร้าวที่มุม ตรวจสอบวัสดุยึดรอยต่อ

ตารางที่ 6-28ข้อเสนอแนะประเด็นด้านสถาปัตยกรรม (ต่อ)

	สถาปัตยกรรม	วิธีการ	ข้อเสนอแนะ
4	**ห้องน้ำ**	เพิ่ม-ลดขนาดห้องน้ำ	พื้นที่ควรไม่น้อยกว่า 0.90 ตร.ม.
		การระบายอากาศ	ควรมีช่องเปิด 10% ของพื้นที่ห้องน้ำหรือพัดลมดูดอากาศได้ ระดับ floor to ceiling ภายในไม่น้อยกว่า 2.00ม.
		ย้ายห้องน้ำ	ถ้าเป็นชั้นบน(พื้นสำเร็จ) ควรทำเป็นกระบะ มีขอบโดยรอบขอบสูงไม่น้อยกว่า 0.10 ม. ไม่ควรเพิ่มความสูงห้องน้ำ
		สร้างบนพื้นสำเร็จ	ใส่น้ำยากันซึม
		ตำแหน่งในการวาง	ค่อนไปด้านหลังของตึกแถว เพื่อระบายอากาศได้หรือพัดลมดูดอากาศได้สะดวก รวมทั้งแสงธรรมชาติ
5	**บันไดภายใน**	เปลี่ยนตำแหน่งวาง	การเปลี่ยนต้องมีโครงสร้างที่รองรับได้เช่น คานโครงสร้าง หรือการเสริมคานเหล็กเพื่อรองรับได้
		รูปแบบ-ชนิดบันได	การเปลี่ยนบันไดควรใช้กับตึกแถวตั้งแต่ 2 คูหาขึ้นไป เพราะเรื่องความสูงแต่ละชั้นและระยะของคานโครงสร้างที่ช่วง 3.50 x 3.00 ม.
		ขนาดกว้าง-สูง	ลูกนอน ไม่น้อยกว่า 0.22 ม ลูกตั้งไม่เกิน 0.20 ม. ความกว้างบันไดไม่น้อยกว่า 0.90 ,.
		วัสดุ	ควรเป็นวัสดุเบา ประกอบเป็นชิ้นส่วน มีความสามารถทนไฟได้
		การยึดต่อบันได	ยึดบริเวณคาน ไม่ควรฝากยึดกับพื้นสำเร็จจะเกิดแรงบิดและพื้นร้าวได้
6	**บันไดหนีไฟ**	ตำแหน่งการวาง	-สูงตั้ง 4 ชั้นควรมีบันไดหนีไฟ มีขนาดความกว้างต่ำสุด 0.60 ม.(บันไดลิง) วางไว้ด้านหลังของอาคาร
		วัสดุ	-ใช้เหล็กประกอบติดตั้งภายนอก ทาสีกันสนิม
7	**กันสาด**	การเสื่อมสภาพ	ซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดโดยการทำความสะอาดแล้วปิดทับด้วยคอนกรีตให้เรียบร้อย เสริมระบบกันซึมที่ด้านบนกันสาด
		เป็นที่วางแอร์และ	ย้ายและจัดการวางให้เป็นระเบียบ ทำความสะอาดไม่ให้น้ำขัง ไม่วางเกะกะ เพื่อป้องกันอันตรายจากการซ่อมแซมงานระบบ
		บันไดหนีไฟ	
		การเทพื้น	ไม่ควรเสริมพื้นหรือวางปิดกั้นพื้นที่กันสาด เว้นแต่การวางบันไดหนีไฟ
		เป็นพื้นที่ภายใน	เตรียมพื้นที่สำหรับแนวสายไฟและโทรศัพท์ที่บนกันสาด

ตารางที่ 6-29 ข้อเสนอแนะประเด็นด้านงานระบบต่างๆ

	งานระบบ	วิธีการ	ข้อเสนอแนะ
1	**ไฟฟ้า-โทรศัพท์**	ไม่เป็นระเบียบ ตำแหน่ง การเดินสายไฟ	ควรเปลี่ยนวางสายไฟโทรศัพท์ภายนอกของสยามสแควร์ใหม่ ย้ายติดตั้งบริเวณใต้กันสาด ใช้รางสายไฟโดยตลอด ไม่วางบนพื้นกันสาด ไม่ควรยื่นส่วนอาคารโดยเฉพาะชั้นสอง บริเวณกันสาด (ตามกฎหมาย)และเป็นการกีดขวางการวางสายต่างๆ ภายในอาคารควรใช้ใช้ท่อร้อยสายไฟ ฝังและไม่ฝังผนังก็ได้ ถ้าไม่ฝังก็สามารถทำงานได้ง่าย แยกสายโทรศัพท์และไฟฟ้า
2.	**สุขาภิบาล**	แนววางท่อ ตำแหน่ง เพิ่มระบบบำบัด	หลีกเลี่ยงการเจาะท่อเข้าไปภายในโครงสร้างหลัก เช่น เสา คาน พื้นโดยตรง ทำช่อง Shaft สำหรับงานท่อต่างๆภายในตึกแถวบริเวณใกล้กับห้องน้ำ เพิ่มถังบำบัดมีท่ออ่อนต่อกับบ่อเกรอะบ่อซึมเดิมหรือวางใหม่ใกล้ๆกับห้องน้ำ ระวังการกันซึมและทุบพื้นเพื่อหาแนวท่อเดิม
3	**ปรับอากาศ**	ติดใต้พื้นสำเร็จ ตำแหน่งวางบนกันสาด มีจำนวนมาก ยึดผนัง/เพดาน/	เครื่องขนาดใหญ่ไม่ควรแขวนยึดใต้พื้นสำเร็จ ไม่ควรวางที่ปลายกันสาด การยึดเครื่องควรแข็งแรง เหล็กยึดควรมีการทากันสนิม ไม่ให้เกิดการผุกร่อน ใช้ปริมาณที่เหมาะกับขนาดห้อง และเลือก BTU ให้เหมาะสม ไม่ควรยึดจำนวนมากๆบนผนังและเพดาน
4	**ระบายอากาศ**	ระบายแบบธรรมชาติ พัดลมดูดอากาศ	ติดหน้าต่างช่องเปิดระบายอากาศ เป็น 10%พื้นที่ห้องนั้นๆ ติดที่ผนังภายนอกของอาคารหรือผนังห้องน้ำ กรณีอยู่ภายในต้องมีท่อต่อออกสู่ภายนอก
5	**เครื่องกล**	การติดตั้งลิฟต์ การติดตั้งบันไดเลื่อน	ลิฟต์ขนาดใหญ่น้ำหนักมากไม่ควรติดตั้ง เมื่อรื้อถอนต้องเตรียมพื้นที่จะมาแทนและการเสริม ไม่ควรวางเพราะไม่ได้มีการเตรียมการ เมื่อรื้อถอนต้องเสริมโครงสร้างคานเหล็ก
6.	**อื่น ๆ**	ระบบดับเพลิง	ควรเพิ่มระบบการป้องกันเพลิง ติดตั้ง sprinkler ภายในตึกแถวที่ใช้ประโยชน์เป็นร้านอาหาร ภัตตาคาร สถาบันต่างๆ ติดตั้ง smoke detector ควบคู่

6.6.5. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

6.6.5.1 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ใช้ เจ้าของอาคาร หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1. ผู้ใช้อาคาร ผู้ประกอบการ ควรสำรวจตรวจสอบความเสียหายภายในตึกแถวแต่ละคูหาแล้ว
2. ควรมีการตรวจสอบการขออนุญาตก่อสร้างดัดแปลงต่อเติม ข้อกำหนดต่างๆ
3. เมื่อตึกแถวมีส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างเกิดความเสียหายควรรีบแก้ไขหรือปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเพื่อซ่อมแซมให้โครงสร้างตึกแถวสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป
4. ควรให้ความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางโครงสร้าง เพื่อตรวจสอบความเสียหาย
5. ควรมีการสำรวจและจดบันทึกความเสียหายเป็นระยะ เพื่อศึกษาการ
6. ควรมีการประสานงานกันของทางทรัพย์สินจุฬาฯ เจ้าของอาคาร ผู้เช่า และทีมงานผู้ออกแบบปรับปรุง ได้มีการตรวจสอบความเรียบร้อยของอาคารร่วมกันในระหว่างการก่อสร้าง
7. ทุกครั้งที่มีการปรับปรุงควรคำนึงถึงความปลอดภัยและการกระทบกระเทือนโครงสร้างเดิม

6.6.6 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. จากการศึกษาวิจัยผู้วิจัยเห็นควรจะมีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับโครงสร้างหรือวัสดุเสริมโครงสร้างอาคาร
2. ผู้วิจัยเห็นว่าควรหาเทคนิคการก่อสร้างและการเลือกวัสดุเพื่อเสริมความแข็งแรงให้กับอาคาร
3. ผู้วิจัยเห็นว่าควรจะมีการศึกษาเช่นเดียวกับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้กับที่อยู่อาศัยประเภทอื่นๆ หรืออาคารใกล้เคียงกับตึกแถวที่เป็นระบบดั้งเดิมหรือคอนกรีตหล่อกับที่
4. เกณฑ์การปรับปรุงตึกแถวตามประเภทการประโยชน์ใช้สอยอื่นๆที่เหมาะสมต่อไป

การพยายามหาทางปรับปรุงเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพงานให้มีคุณภาพมากขึ้น การพัฒนาให้ดีทั้งด้านการออกแบบและก่อสร้างเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานในประเทศไทย

กล่าวโดยสรุปในส่วนของข้อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุง การดัดแปลงและต่อเติมตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป กรณีพื้นที่ศึกษาสยามสแควร์ กรุงเทพมหานคร ควรให้ความสำคัญตั้งแต่การออกแบบ ทั้งภายนอกและภายในตึกแถว โครงสร้าง ส่วนประกอบของโครงสร้าง เทคนิคและวิธีการต่างๆ ข้อกำหนดกฎหมาย การดูแลบำรุงรักษาอาคาร ฯลฯ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับโครงสร้างเดิมและผู้ใช้อาคาร ส่งผลต่อมาตรฐานของการก่อสร้างในอนาคตต่อการปรับปรุงอาคารอื่นๆ ให้มีความมั่นคง แข็งแรง ปลอดภัยตลอดอายุการใช้งานของอาคาร จะได้ไม่เกิดการวิบัติของอาคาร และการสูญเสียทรัพย์สินของทุกฝ่าย

ดังนั้นผู้ประกอบการหรือผู้ที่เกี่ยวข้องควรที่จะพัฒนาเทคนิคการก่อสร้าง ให้เกิดเป็นมาตรฐานด้านความปลอดภัยกับอาคารประเภทต่างๆ เพื่อนำไปสู่งานปรับปรุง ดัดแปลง ต่อเติม ที่มีคุณภาพ เพราะการเสริมมาตรการให้ความปลอดภัยโครงสร้างในงานก่อสร้าง ปรับปรุงอาคารเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กษิดิ สีมานนทปริญญา. เกณฑ์พิจารณาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคารการเปลี่ยนอาคารพักอาศัยเป็นอาคารสำนักงาน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2542.

การุญ จันทรางศุ. การประเมินโครงสร้างอาคาร .เอกสารการสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง “ตึกพัง” ณ. ห้องประชุมสารนิเทศ หอประชุม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วันที่ 23-24 เมษายน 2527.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์. 2524. ปัญหาตึกแถว. เอกสารสรุปการสัมมนาวิชาการ จัดโดยคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วันที่ 13-14 ตุลาคม 2523 ณ.ศูนย์สารนิเทศ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น. 2524.

เฉลิม สุจริต. ความชื้น-ตัวการทำลายงานก่อสร้างสถาปัตยกรรม. วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 02 (2521): 40-52.

เฉลิม สุจริต. วัสดุและการก่อสร้างสถาปัตยกรรม พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2543.

ชลธี อิ่มอุดม. รอยร้าวอาคาร. วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 01(2530): 21-29.

ชูวิทย์ สุจฉายา. ตึกแถวกับการออกแบบชุมชน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการออกแบบและวางผังชุมชนเมือง บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2524.

ฐานิศวร์ เจริญพงศ์. การบูรณะอาคาร. วารสารอาษา 08 (สิงหาคม 2541): 68-70.

ฐิติพงษ์ ออมทวีพูนทรัพย์. แนวทางการปรับปรุงตึกแถวของสำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2541.

ต่อกุล กาญจนาลัย. พฤติกรรมของคอนกรีตเสริมเหล็ก. กรุงเทพฯ: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์การพิมพ์. 2528.

นรมิตร ลิ่วธนมงคล และคณะ. คู่มือตึกแถว. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์. 2522.

นาวิน นาคะศิริ. การศึกษาและเปรียบเทียบชิ้นส่วนสำเร็จรูป ระบบผนังรับน้ำหนัก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2542.

ปิ่นรัชฎ์ กาญจนัษฐิติ. แนวความคิดในการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม. วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 02 (2530): 94-100.

พิบูลย์ จินาวัฒน์. ปัญหาในงานซ่อมคืนสภาพอาคารประวัติศาสตร์. วารสารหน้าจั่ว 16 (2541-2542):17-37.

พิภพ สุนทรสมัย. การซ่อมและตบแต่งอาคาร, พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: บริษัท แซท โฟร์ พริ้นติ้ง. 2540.

พิภพ สุนทรสมัย. วัสดุวิศวกรรรกรรมการก่อสร้าง, พิมพ์ครั้งที่ 7.กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น. 2540.

เพ็ญศรี ฉันทวรางค์. แนวทางการเปลี่ยนแปลงของตึกแถวในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2528.

ภาสันต์ บุณฑริก. การฟื้นสภาพตึกแถวบริเวณสวนหลวง เขตปทุมวันของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นที่พักอาศัยของนิสิตและอาจารย์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2542.

รีดเดอร์ไดเจสท์. คู่มือตกแต่งซ่อมแซมบ้านด้วยตนเอง. พิมพ์ครั้งที่ 1. แปลโดย ชัยสิทธิ์ ด่านกิตติกุล และคนอื่นๆ. กรุงเทพฯ: แปลนพบัลิชชิ่ง. 2543.

เรืองศักดิ์ กันตะบุตร. เทคนิควิทยาการอาคาร พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สยามสเตชั่นเนอรี่ซัพพลายส์. 2540.

วินิต ช่อวิเชียร. ทฤษฎีโครงสร้าง พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ: 2521.

วิมลสิทธิ์ หรยางกูร และคณะ. พัฒนาการแนวความคิดและรูปแบบของงานสถาปัตยกรรม อดีต ปัจจุบัน อนาคต. กรุงเทพฯ: สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์. 2536.

วิมลสิทธิ์ หรยางกูร. การจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม.กรุงเทพ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2528.

วิมลสิทธิ์ หรยางกูร วีระ อินพันทัง และสันติ ฉันทวิลาสวงศ์. สถานภาพผลงานทางวิชาสาขาสถาปัตยกรรมในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด. 2544.

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, สถาบัน. มาตรฐานสำหรับอาคารวัสดุก่อ. กรุงเทพฯ: ว.ส.ท. 2518.

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, สถาบัน. มาตรฐานความปลอดภัยสำหรับงานก่อสร้างอาคาร. กรุงเทพฯ บริษัทเอเชียเพรส จำกัด.2518.

วีระ สัจกุล. 2526. “วิวัฒนาการอาคารพาณิชย์ในเมืองไทย”.วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2526):116-124.

สมภพ ภิรมย์. การต่อเติมและการเปลี่ยนแปลงการใช้งาน. การสัมมนาทางวิชาการเรื่องตึกพัง วันที่ 23-24 เมษายน 2524 ณ. หอประชุมสารนิเทศ หอประชุมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2524.

สมศักดิ์ คำปลิว. การออกแบบอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น. 2544.

สันติ ฉันทวิลาสวงศ์. ความเข้าใจบางประการจากการศึกษาสถาปัตยกรรมห้องแถว. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2520.

สุรพล จิวาลักษณ์. การวิบัติของฐานราก. การสัมมนาทางวิชาการเรื่องตึกพัง วันที่ 23-24 เมษายน 2524 ณ. หอประชุมสารนิเทศ หอประชุมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2524.

อรุณ ชัยเสรี. การวิบัติของอาคารสาเหตุและการแก้ไข. กรุงเทพฯ: ป.สัมพันธ์พาณิชย์. 2525.

อเนก ศิริพานิชกร. เกณฑ์กำหนดสำหรับงานคอนกรีต. ข่าวช่าง 245 (กันยายน 2535): 41-43.

อิสระ พงศาพาส. การศึกษาพื้นที่กิจกรรมชุมชนของเมือง: สยามสแควร์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2522.

เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ. “การตรวจสอบความกำลังของโครงสร้างและการซ่อมแซม”. การสัมมนาทางวิชาการเรื่องตึกพัง วันที่ 23-24 เมษายน 2524 ณ. หอประชุมสารนิเทศ หอประชุมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2524.

เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ. ความเชื่อถือของโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กที่สร้างในเขตกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยและพัฒนาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2531.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

BRE Digests. Building Materials: Essential Information from the building Research Establishment. 2 nd edition. Great Britain: The Construction Press. 1977.

David Highfield. Rehabilitation and Re-use of Old Buildings. London: E&FN SPON. 1987.

Edgar Lion. Building Renovation and Recycling. U.S.A.: John Wiley & Son. 1982.

Gajanan Sabnis. Rehabilitation, Renovation, and Preservation of Concrete and Masonry Structures. Detroit: America Concrete Institute. 1985.

Harold W. Boles. Step by step to Better School Facilities. USA: Rinehart and Winston Inc. 1965.

Holland, R.; Montgomery B.E.-Smith and J.F.A.Moore.1992. Appraisal and repair of building structures. London: Thomas Telford. 1992.

Hutchinson, B.D. Maintenance and Repair of Buildings. London: Newnes-Butterworths. 1975.

Ilan Chandler. Repair&Renovation of Modern Buildings. North America: McGraw-Hill. 1992.

Jacob Feld and Kenneth L.Carper.Construction Failure 2nd edition.New York: John Wiley&Sons. 1996.

Paul I. Thomas. How to estimate building losses and construction costs, 3 nd edition. U.S.A: Prentice-Hall, Inc. 1976.

Sidney M.Johnson. Deterioration Maintenance and Repair of Structure.U.S.A: McGraw-Hill. 1965.

Swanke Hayden Connell Architects. Historic Preservation Project Planning & Estimating. USA: R.S.Means Company,Inc. 2000.

Thiel, M.J. Conservation of Stone and Other Materials volume 2 prevention and Treatment. Cambridge: E&FN SPON. 1993.

ภาคผนวก

1 สยามสแควร์

1.1 ประวัติสยามสแควร์

พื้นที่ทั้งหมดของสยามสแควร์เป็นส่วนหนึ่งของที่ดินพระราชทานบริเวณปทุมวันจำนวน 1,903 ไร่ พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่6 ทรงโปรดเกล้าสถาปนาพื้นที่ให้เป็นโรงเรียน “ข้าราชการพลเรือนพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว” และ “จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย” สถาปนาตามมาภายหลังใน พ.ศ. 2459 ตามพระราชประสงค์ของพระบรมราชนกและที่ดินบางส่วนก็ถูกนำไปให้เช่าเพื่อทำรายได้ไปบำรุงโรงเรียนโดยแบ่งออกเป็นสามส่วน คือ ให้กระทรวงเกษตราธิการ เช่าเป็นที่ตั้งโรงเรียนเกษตร ให้บริษัท ไฟฟ้าสยามทุน จำกัด เช่าทำกิจการรถราง แบ่งให้ราษฎรเช่าทำไร่ และเก็บผลไม้

จนมาถึง พ.ศ. 2482 รัฐบาลได้มีการแถลงต่อที่ประชุมรัฐสภาถึงความประสงค์ในการเสนอร่างพระราชบัญญัติว่า เนื่องจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมีความประสงค์จะได้ที่ดินบริเวณปทุมวันไว้เป็นกรรมสิทธิ์เพื่อจัดหาผลประโยชน์บำรุงมหาวิทยาลัย พระราชบัญญัติยกที่ดินบริเวณปทุมวันผืนนี้ให้เป็นกรรมสิทธิ์ของจุฬามหาวิทยาลัยจึงเกิดขึ้น

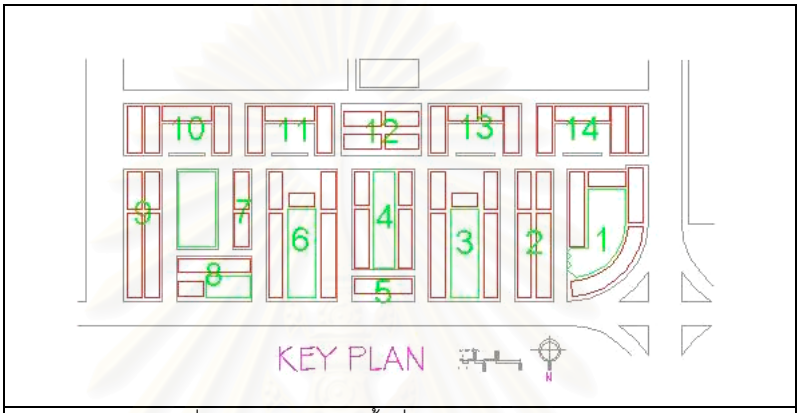
ภาพที่ 1 สยามสแควร์โดยรวม

พื้นที่บริเวณสยามสแควร์ ประมาณ 63 ไร่ครึ่ง ก็เป็นพื้นที่พัฒนาโดยบริษัท เซาท์อีสท์ เอเชีย คอนสตรัคชั่น จำกัด (บริษัท ซีคอน จำกัด)เป็นผู้รับเหมาช่วงก่อสร้างอาคารต่อจากบริษัทวังใหม่ จำกัด โดยสร้างเป็นอาคารพาณิชย์หรือตึกแถวสูง 3 ชั้นครึ่ง ขนาด 3.50 x 14.00 เมตร โดยสถาปนิกผู้ออกแบบ รองศาสตราจารย์ เลิศ อุรัสยะนันท์ และวิศวกรได้แก่ ศาสตราจารย์ รชฎ กาญจนวนิชย์ โดยทางจุฬาฯได้ให้ผู้ก่อสร้างเป็นผู้จัดเก็บรายได้ในเวลา 10 ปี อาคารพาณิชย์ 596 คูหา และเกือบทั้งบริเวณโดยรอบ จึงแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2507 และนี่ก็คือการเริ่มต้นของสยามสแควร์

1.2. ลักษณะทางกายภาพตึกแถวสยามสแควร์

1.2.1 <u>การสำรวจตึกแถวในพื้นที่กรณีศึกษา</u>

เป็นการสำรวจข้อมูลทางด้านกายภาพโดยรวมของตึกแถวในสยามสแควร์ โดยใช้การสำรวจแบบสังเกตการณ์ การสอบถามจากผู้ใช้สอยอาคารเป็นประจำ และผู้ที่เกี่ยวข้อง ประกอบกับแผนผังแสดงขอบเขตของพื้นที่ศึกษา ในการสำรวจครั้งนี้ได้ทำการแบ่งกลุ่มอาคารออกเป็นโซนต่าง ๆ จำนวน 14 โซน ตั้งแต่ 1 – 14 โดยใช้ลักษณะของการจับกลุ่มของอาคารและถนนซอยในพื้นที่สยามสแควร์แบ่งกลุ่มได้ดังนี้



ภาพที่ ก-2 โซน1-14 ของพื้นที่ศึกษาตึกแถวในสยามสแควร์

ตารางที่ ก-1 แสดงจำนวนคูหาตึกแถวแต่ละโซนในสยามสแควร์ (รวม 600 คูหา)

โซนที่	จำนวนตึกแถว (คูหา)	โซนที่	จำนวนตึกแถว (คูหา)
1	66	8	23
2	58	9	58
3	66	10	45
4	44	11	34
5	12	12	36
6	66	13	34
7	18	14	

1.2.2. **การสำรวจข้อมูลทางกายภาพ** จะเก็บครอบคลุมถึงประเด็นเพิ่มเติม ดังนี้

- อายุของอาคาร ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ตึกแถวในสยามสแควร์มีอายุโดยเฉลี่ยที่ 36 ปี (จากงานฉลองครบรอบสยามสแควร์ 36 ปีในปี 2544)
- ขนาดของอาคาร จากการศึกษาพบว่า ตึกแถวในสยามสแควร์มีขนาดประมาณ 3.50x12.00 เมตร (จากการสำรวจและทำการวัดขนาด) ซึ่งจะมีพื้นที่ใช้สอยที่ดินประมาณ 42.00 ตารางเมตร
- ความสูงของอาคาร จากการศึกษาพบว่า โดยส่วนใหญ่จะมีจำนวน 4 ชั้น โดยมีการเปลี่ยนแปลงจากแบบตั้งเดิมของระบบการก่อสร้างที่จำนวน 3 ชั้นครึ่ง โดยจะมีส่วนของดาดฟ้าที่สามารถออกไปใช้งานได้
- การต่อเติมของอาคาร จะมีจำนวนตั้งแต่ 3 ชั้นครึ่ง จนไปถึง 6 ชั้น (ที่เป็นดาดฟ้าหลังคา) ซึ่งการหลังคาแต่ละคูหา
- สภาพภายนอกของอาคาร
- การใช้สอยอาคารในพื้นที่ศึกษา
- ปัญหาที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างและวัสดุ

1.2.3 เงื่อนไขระเบียบสัญญาและการจัดการควบคุมดูแลของบริเวณ

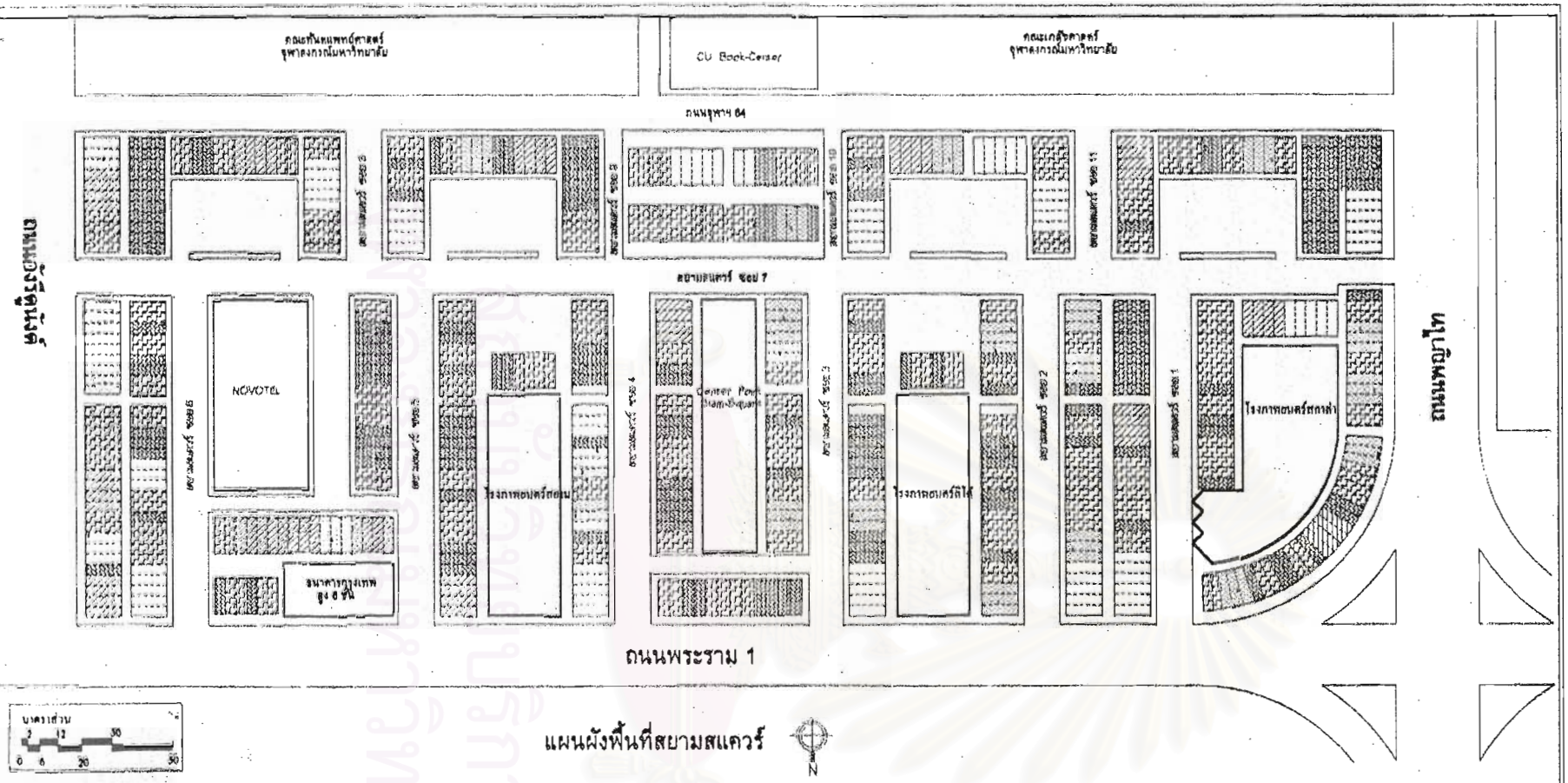
การจัดระเบียบควบคุมดูแลภายในบริเวณ โดยทั่วไปมีเงื่อนไขสัญญาเช่นระหว่างผู้เช่ากับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นข้อบังคับ ซึ่งระบุในเงื่อนไขแห่งการให้เช่าที่ดินและทรัพย์สินและอสังหาริมทรัพย์อื่นของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งมีข้อกำหนดระบุขอบเขตแห่งการใช้ประโยชน์และระเบียบการแก้ไขดัดแปลงอาคารไว้ด้วย

ลักษณะการให้เช่าแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ ให้เช่าเป็นรายปี และให้เช่าระยะยาว 10 ปี โดยทางจุฬาฯ เรียกค่าเช่าสิทธิเป็นเงินประมาณ 250,000 บาท/ 10 ปี (ราคาปัจจุบัน) และมีการปรับราคาตามค่าของเงินทุกปี (ราคาเช่าช่วงกรรมสิทธิ์ในตลาดประมาณ 1,200,000 – 2,000,000 บาท) และเก็บค่าเช่าเดือนละ 180 บาท (เพิ่มเป็น 1,000 บาท/คูหา) ในปัจจุบัน

ทางมหาวิทยาลัยจัดบริการสำหรับบริเวณต่าง ๆ ให้ เช่น การจัดความสะดวกในการจอดรถและดูแลความปลอดภัยให้ผู้เช่า โดยให้สมาคมพิทักษ์อาสาเป็นผู้จัดการทั้งหมดโดยอาศัยค่าใช้จ่ายที่ได้จากการจัดเก็บค่าจอดรถภายในบริเวณ

การควบคุมดูแลสถานที่มีเจ้าหน้าที่ประจำพื้นที่ 1 คน มีหน้าที่ตรวจตราการกระทำผิดตามระเบียบเงื่อนไขการใช้อาคาร และรับเรื่องราวร้องทุกข์ของผู้เช่าที่มีปัญหา การบริการสาธารณูปโภคต่าง ๆ เช่น การกำจัดขยะ ระบายน้ำ เป้นภาระของเทศบาล โดยที่ทางมหาวิทยาลัยจัดการปรับปรุงพื้นที่เป็นครั้งคราว เช่น การขุดลอกท่อระบายน้ำ การปรับระดับผิวถนน ต่าง ๆ เป็นต้น โดยถือเป็นบริการให้เปล่าสำหรับผู้เช่าพื้นที่

โดยทั่วไป การจัดการดูแลเป็นลักษณะของการดูแลทรัพย์สินมากกว่าจะเป็นการดำเนินการจัดการบริหารพื้นที่อย่างการจัดการศูนย์การค้าแห่งอื่น ๆ ส่วนใหญ่ ผู้ประกอบการจะเป็น ผู้ดำเนินการเองในส่วนที่ช่



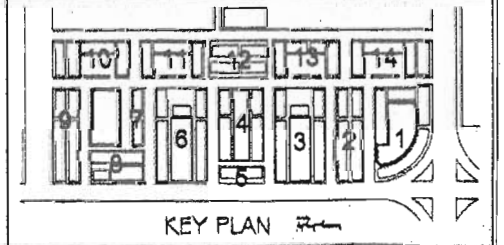
แผนผังพื้นที่สยามสแควร์

วิทยานิพนธ์
แนวทางปรับปรุงโครงสร้างและวัสดุในการดัดแปลง ต่อเติม ตึกแถวระบบชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป : กรณีศึกษาสยามสแควร์

จัดทำโดย: บดินทร์ ดั้งศิลปโอพาร รหัส 447-41640-25

แผนภาพที่ 5 - 3
แสดง : จำนวนชั้นในการปรับปรุง ดัดแปลง ต่อเติมอาคาร

- 3 ชั้นครึ่ง
- 4 ชั้น
- 4 ชั้นครึ่ง
- 5 ชั้น
- 5 ชั้นครึ่ง
- 6 ชั้น



2. กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

2.1 <u>กฎกระทรวง ฉบับที่ 6</u> (พ.ศ. 2527)

"ส่วนปลอดภัย" หมายความว่า ตัวเลขที่ใช้หารหน่วยแรงประลัยลงให้ถึงขนาดที่จะใช้ได้ปลอดภัยสำหรับวัสดุที่มีกำลังคราก หรือหน่วยแรงพิสูจน์ ให้ใช้ค่ากำลังคราก หรือหน่วยแรงพิสูจน์นั้นแทนหน่วยแรงประลัย

ข้อ 2 อาคารและส่วนต่างๆของอาคารจะต้องมีความมั่นคงแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักตัวอาคารเองและน้ำหนักบรรทุกที่จะเกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นจริงได้โดยไม่ให้ส่วนใดๆของอาคารต้องรับหน่วยแรงมากกว่าที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง เว้นแต่มีเอกสารแสดงผลการทดสอบความมั่นคงแข็งแรงของวัสดุที่รับรองโดยสถาบันที่น่าเชื่อถือได้ แต่ทั้งนี้ไม่รวมถึงหน่วยแรงที่กำหนดไว้ในข้อ 6

ข้อ 3 ในการคำนวณส่วนต่างๆของอาคารที่ประกอบด้วยอิฐหรือคอนกรีต บล็อกประสานด้วยวัสดุก่อให้ใช้หน่วยแรงอัดไม่เกิน 0.8 เมกาปาสกาล (8 กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตร)

ข้อ 6. ในการคำนวณส่วนต่างๆของอาคารที่ประกอบด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามทฤษฎี Elastic หรือหน่วยแรงปลอดภัย เหล็กเสริมคอนกรีตที่ใช้ตองมีกำลังครากตั้งแต่ 240 เมกาปาสคาล (2,400 กิโลกรัมแรงต่อ ตารางเซนติเมตร)และให้ใช้ค่าหน่วยแรงของเหล็กเสริมคอนกรีตได้ไม่เกินอัตราดังต่อไปนี้

6.1. แรงดึง

6.2. แรงอัดในเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก

6.3. ในการคำนวณคานและพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้เหล็กเสริมรับแรงอัด ให้ใช้หน่วยแรงของเหล็กเสริมรับแรงอัดที่คำนวณได้ตามทฤษฎี Elastic

ข้อ 23. ส่วนประกอบของช่องทางหนีไฟหรือโครงสร้างหลัก สำหรับอาคารที่มีความสูงเกิน 3 ชั้น ต้องไม่เป็นวัสดุติดไฟ

ข้อ 24. โครงสร้างหลักของอาคาร ดังต่อไปนี้

24.1 อาคารสำหรับใช้เป็นคลังสินค้า โรงมหรสพ โรงแรม อาคารชุด หรือสถานพยาบาล

24.2 อาคารสำหรับใช้เพื่อกิจการพาณิชยกรรม การอุตสาหกรรม การศึกษา การสาธารณสุข หรือสำนักงานหรือที่ทำการที่มีความสูงตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร

ในกรณีโครงสร้างหลักมีขนาดระหว่างขนาดที่กำหนดในตาราง ให้คำนวณหาความหนาน้อยที่สุดของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมคอนกรีตหุ้มเหล็กโดยวิธีเทียบอัตราส่วน

ในกรณีโครงสร้างหลักก่อสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กหรือคอนกรีตอัดแรงที่มีขนาดหรือมีความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริม หรือคอนกรีตหุ้มเหล็กน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางข้างต้น จะต้องใช้วัสดุอื่นหุ้มเพิ่มเติมหรือต้องป้องกันโดยวิธีอื่นเพื่อช่วยให้เสาหรือคานมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง และตงหรือพื้นต้องมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง โดยจะต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ประกอบการขออนุญาต

ในกรณีโครงสร้างหลักที่เป็นเสาหรือคานที่ก่อสร้างด้วยเหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่ไม่ได้ใช้คอนกรีตหุ้มต้องป้องกันโดยวิธีอื่นเพื่อให้มีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง โดยจะต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ประกอบการขออนุญาต

ข้อ 25. วัสดุที่ใช้ตกแต่งผิวภายนอกอาคาร หรือใช้เป็นผนังอาคารจะต้องยึดเกาะกับตัวอาคารด้วยวิธีที่ไม่ก่อให้เกิดการร่วงหล่น อันอาจจะทำให้เกิดอันตรายหรือความเสียหายได้

ข้อ 26. วัสดุก่อสร้างที่ใช้ภายในอาคารจะต้องไม่ทำให้เกิดสารแขวนลอยในอากาศ อันอาจเกิดอันตรายต่อสุขภาพ เช่น ใยหิน ซิลิกา หรือใยแก้ว เว้นแต่จะได้ฉาบหุ้มหรือปิดวัสดุนั้นไว้เพื่อป้องกันมิให้เกิดสารแขวนลอยฟุ้งกระจายและสัมผัสกับอากาศที่บริเวณใช้สอยของอาคาร

ข้อ 27. วัสดุที่เป็นผิวมันของผนังภายนอกอาคารหรือที่ใช้ตกแต่งผิวภายนอกอาคารจะต้องมีปริมาณการสะท้อนแสงได้ไม่เกิน ร้อยละ 30

2.2 **<u>กฎกระทรวงฉบับที่ 11</u> (พ.ศ. 2528) (ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร 2522)**

ข้อ 1. การกระทำต่อไปนี้ ไม่ถือว่าเป็นการดัดแปลงอาคาร คือ

(1.) การเปลี่ยนโครงสร้างของอาคารโดยใช้วัสดุ ขนาด จำนวน และชนิดเดียวกับของเดิม เว้นแต่การเปลี่ยนโครงสร้างของอาคารที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีตอัดแรง หรือเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ

(2.) การเปลี่ยนแปลงส่วนต่างๆของอาคารที่ไม่เป็นโครงสร้างของอาคาร โดยใช้วัสดุชนิดเดียวกับของเดิมหรือวัสดุชนิดอื่น ซึ่งเป็นการเพิ่มน้ำหนักให้แก่โครงสร้างของอาคารเดิมส่วนหนึ่งส่วนใดเกินร้อยละ 10

(3.) การเปลี่ยนแปลง การต่อเติม การเพิ่ม การลด หรือการขยายซึ่งลักษณะขอบเขต แบบ รูปทรง สัดส่วน น้ำหนัก เนื้อที่ของส่วนต่างๆของอาคารที่ไม่เป็นโครงสร้างของอาคาร ซึ่งไม่เป็นการเพิ่มน้ำหนักให้แก่โครงสร้างของอาคารส่วนใดเกิน ร้อยละ 10

(4.) การลดหรือการขยายเนื้อที่ของพื้นชั้นหนึ่งชั้นใด ให้มีเนื้อที่น้อยลงหรือมากขึ้น รวมกันไม่เกิน 5 ตารางเมตร โดยไม่ลดหรือเพิ่มจำนวนเสาคาน

(5.) การลด หรือ การขยายเนื้อที่ของหลังคา ให้มีเนื้อที่มากขึ้นรวมกันไม่เกิน 5 ตารางเมตร โดยไม่ลดหรือเพิ่มจำนวนเสาหรืออาคาร

ทั้งนี้ การกระทำตามวรรคหนึ่งต้องไม่ขัดต่อกฎกระทรวงที่ออกตามมาตรา 8 ข้อบัญญัติท้องถิ่นที่ออกตามมาตรา 9 หรือ 10 หรือประกาศของรัฐมนตรีที่ออกตามมาตรา 13 หรือ มาตรา 59 แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

ข้อ 2 . การรื้อส่วนอื่นๆของโครงสร้างอาคารดังต่อไปนี้ ถือเป็นการรื้อถอนอาคาร คือ

(1.) กันสาดคอนกรีตเสริมเหล็ก

(2.) ผนังหรือฝาที่เป็นโครงสร้างอาคาร หรือผนัง หรือฝาคอนกรีตเสริมเหล็ก

(3.) บันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก

(4.) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กตั้งแต่พื้นชั้นที่สองของอาคารขึ้นไป

ในกรณีที่มีการรื้อส่วนของโครงสร้างของอาคารตามวรรคหนึ่ง เพื่อกระทำการตามข้อ 1 ในส่วนที่เป็นการดัดแปลงอาคาร มิให้ถือว่าเป็นการรื้อส่วนนั้นเป็นการรื้อถอนอาคาร

3 <u>ประกาศกรุงเทพมหานคร</u> **เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ในการก่อสร้างอาคารและสาธารณูปโภค**

<u>หมวด 1</u> : **อาคาร การก่อสร้าง ดัดแปลง รื้อถอน หรือเคลื่อนย้าย**

1. **ก่อนดำเนินการก่อสร้าง ดัดแปลง รื้อถอน หรือเคลื่อนย้ายอาคาร**

1.1. ต้องทำการสำรวจและจัดส่งแบบแผนผังแสดงรายละเอียดต่างๆ ของตำแหน่งความลึกและขนาดของโครงสร้างใต้ดิน ฐานรากอาคารข้างเคียง และสาธารณูปโภคอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับกรุงเทพมหานคร

1.2. จัดทำมาตรการเพื่อป้องกันมิให้เกิดภยันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย ทรัพย์สิน ตลอดจนมาตรการในการักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม และป้องกันปัญหาการจราจรและสิ่งสาธารณประโยชน์

1.3. กรณีอาคารที่ปลูกสร้างติดต่อกับทางสาธารณะ จะลงมือปลูกสร้างได้ต่อเมื่อได้นัดหมายให้นายช่างทราบ เพื่อตรวจสอบแนวติดตั้งสิ่งป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นต่อผู้ใช้ทางสาธารณะ

2. **ในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง ดัดแปลง รื้อถอน หรือเคลื่อนย้ายอาคาร** ข้อที่ 4

4.1. ขอบเขตและทางเข้าออกสถานที่ก่อสร้าง

4.1.1. ต้องมีสถานที่เพื่อใช้สำหรับล้างล้อรถพร้อมอุปกรณ์ที่ใช้ฉีดที่มีความดันสูง เพื่อล้างล้อรถ หรือตัวถังรถ หรือวิธีการอื่นที่เหมาะสม เพื่อทำความสะอาดรถก่อนออกจากสถานที่ก่อสร้าง

4.1.2. ต้องจัดทำรั้วชั่วคราวทึบและแข็งแรง สูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร ปิดกั้นตามแนวเขตที่ติดต่อกับที่สาธารณะ หรือที่ดินต่างเจ้าของ หรือที่ดินต่างผู้ครอบครอง กรณีตอดต่อที่สาธารณะจะต้องมีสิ่งปกคลุมทางเดิน เพื่อป้องกันวัสดุตกหล่นด้วย

4.1.3. ห้ามมิให้เปิดทางเข้า-ออก มากกว่า 1 ช่องทางและให้ใช้ยางแอสฟัลต์หรือคอนกรีตปูบริเวณทางเข้า-ออกด้วย

4.1.4. ในการจัดทำทางเข้า-ออก ห้ามมิให้ถมช่องทางน้ำไหล เพื่อใช้เป็นทางเข้า-ออก และต้องไม่กระทำการใดๆที่จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบระบายน้ำหรือกีดขวางช่องทางน้ำธารณะ

4.1.5. ผู้ทำการก่อสร้างอาคารที่ติดกับที่สาธารณะมีหน้าที่ดูแลรักษาความสะอาดทางเท้า ถนน และที่สาธารณะที่ติดอยู่กับอาคารที่ก่อสร้างหรือบริเวณของอาคารที่ก่อสร้าง

4.1.6. ภายในรั้วบริเวณที่ก่อสร้างต้องจัดให้มีร่องน้ำและบ่อกักเก็บน้ำขนาดที่เพียงพอ เพื่อรองรับน้ำที่เกิดจากการก่อสร้าง และก่อนระบายลงสู่ทางน้ำสาธารณะต้องจัดให้มีระบบบำบัด ดักขยะ สิ่งปฏิกูล เศษวัสดุ หรือสารเคมีที่ใช้ในการก่อสร้าง

4.2. วัสดุและการจัดกองวัสดุ

4.2.1. ผงซีเมนต์ ที่มีปริมาณมากกว่า 20 ถุง ต้องคลุมด้วยผ้าคลุมหรือเก็บในพื้นที่ที่ปิดล้อมทั้งด้านบนและด้านข้างอีก 3 ด้าน

4.2.2. ผงซีเมนต์หรือเคมีภัณฑ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง ต้องบรรจุในภาชนะที่ปิดมิดชิด

4.2.3. การขนย้าย วัสดุที่มีฝุ่น ต้องฉีดพรมด้วยน้ำทันทีก่อนการขนย้าย

4.2.4. ห้ามดำเนินการ ติดตั้ง กอง หรือเก็บเครื่องมือ เครื่องใช้ วัสดุก่อสร้าง หรือชิ้นส่วนโครงสร้างในที่สาธารณะ เว้นแต่ได้รับอนุญาตหรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร และผู้ดำเนินการต้องจัดให้มีการป้องกันภยันตรายที่อาจเกิดต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สิน และติดตั้งไฟให้มีแสงสว่างเพียงพอในระหว่างพระอาทิตย์ตกถึงพระอาทิตย์ขึ้นด้วย

4.3. การเคลื่อนย้ายวัสดุที่ทำให้เกิดฝุ่นด้วยสายพาน

4.3.1. ระบบขนส่งแบบสายพานที่ขนวัสดุต้องปิดด้านบนและด้านข้างทั้ง 2 ด้าน

4.3.2. จุดเชื่อมระหว่าง 2 สายพาน ต้องจัดทำหลังคาปิดให้มิดชิด

4.3.3. บริเวณปลายสายพานต้องติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับกำจัดเศษวัสดุ ที่ตกค้างอยู่บนสายพานและจัดเก็บให้เรียบร้อยก่อนที่วัสดุจะตกลงสู่พื้น

4.4. การเจาะ ตัด การขัดผิววัสดุที่มีฝุ่น โดยใช้เครื่องจักรหรือเครื่องยนต์ ต้องฉีดน้ำหรือสารเคมีบนผิวอย่างต่อเนื่อง เว้นแต่ได้มีการติดตั้งอุปกรณ์ที่แยกฝุ่นหรือกรองฝุ่นไว้แล้ว

4.5. การผสมคอนกรีต การไสไม้ การกระทำใดๆที่ก่อให้เกิดมลภาวะต้องจัดทำในพื้นที่ที่ได้คลุมด้วยผ้าคลุม หรือในห้องที่มีหลังคา และผนังปิดด้านข้างอีก 3 ด้าน หรือวิธีการอื่นที่เหมาะสม

4.6. การดำเนินการกับเศษวัสดุที่เหลือใช้

4.6.1. เศษวัสดุจะต้องปกคลุมด้วยผ้าคลุมหรือปิดมิดชิดทั้งด้านบน และด้านข้างทั้ง 3 ด้าน

4.6.2. ต้องจัดให้มีปล่องชั่วคราว หรือวิธีการอื่นที่เหมาะสมที่ปิดมิดชิดสำหรับทิ้ง หรือลำเลียงเศษวัสดุ

4.6.3. ต้องขนย้ายเศษวัสดุ ขยะ และสิ่งปฏิกูล ออกจากสถานที่ก่อสร้างอย่างน้อยทุกๆ 2 วัน หากยังไม่พร้อมที่จะขนย้ายต้องจัดให้มีที่พักรวมที่มีขนาดเพียงพอ อยู่ในตำแหน่งที่สะดวกต่อการจัดเก็บ และต้องมีมาตรการทำความสะอาดอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ป้องกันไม่ให้เกิดฝุ่นละออง หรือสิ่งสกปรกเปรอะเปื้อน

4.6.4. ปลายปล่องที่ใช้ทิ้งเศษวัสดุ ต้องสูงจากระดับพื้นหรือภาชนะรองรับไม่เกิน 1 เมตร

4.7. การควบคุมด้านฝุ่นละอองและเศษวัสดุร่วงหล่น

การก่อสร้าง ดัดแปลง รื้อถอนหรือเคลื่อนย้ายอาคารในส่วนที่อยู่เหนือระดับดินเกิน 10 เมตร ต้องใช้ผ้าใบทึบหรือผ้าใบโปร่งแสง หรือวัสดุอื่นที่เหมาะสมปิดกั้นตัวอาคาร เพื่อป้องกันเศษวัสดุก่อสร้างร่วงหล่น และฝุ่นละอองฟุ้งกระจาย

4.8. การทำฐานรากอาคาร

4.8.1. การทำฐานรากอาคารโดยใช้เสาเข็มด้วยการเจาะ กด หรือตอก และการขุดดิน ผู้ดำเนินการจะกระทำได้เฉพาะในระหว่างพระอาทิตย์ขึ้นถึงพระอาทิตย์ตก ถ้าจะกระทำในเวลาระหว่างพระอาทิตย์ตกถึงพระอาทิตย์ขึ้น ต้องได้รับอนุญาตเป็น

หนังสือจากนายช่าง และได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครก่อน

4.8.2. ปั้นจั่น เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้สำหรับตอกเสาเข็ม หรือเจาะดิน เพื่อทำเสาเข็ม ต้องจัดให้มีการป้องกัน เสียง ควัน และการฟุ้งกระจายของเศษดินขณะดำเนินการ โดยใช้ผ้าใบทึบหรือวัสดุอย่างอื่นหรือเทียบเท่า ขึงรอบบริเวณมีความสูงอย่างน้อย 2 ใน 3 ของความสูงของปั้นจั่นก็ใช้ตอกเสาเข็ม หรือเจาะดิน

4.8.3. ถ้าตำแหน่งของเสาเข็มอยู่ห่างจากอาคารต่างต่างเจ้าของ หรือต่างผู้ครอบครองน้อยกว่า 30 ซม. ให้ใช้ระบบเสาเข็มที่มีการเจาะดินออกบ้างหรือทั้งหมด

4.8.4. การทำเข็มพืด การทำเสาเข็ม และการขุดคู จะต้องกระทำห่างจากเขตที่ดินข้างเคียงหรือต่างเจ้าของไม่น้อยกว่า 80 ซม. หรือตามที่กฎหมายอื่นกำหนดไว้ เว้นแต่จะได้รับการยินยอมจากเจ้าของที่ดินข้างเคียงเป็นหนังสือ

4.8.5. ดินที่ขุดออกจากการก่อสร้างฐานราก ต้องจัดให้มีที่กองโดยเฉพาะและต้องปิดหรือผกคลุมหรือเก็บในพื้นที่ที่ปิดล้อม ซึ่งไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อเจ้าของที่ดินข้างเคียงหรือประชาชนที่ใช้สาธารณะ

4.9. นั่งร้าน

4.9.1. นั่งร้านที่ใช้ในการก่อสร้างที่สูงเกิน 5 ชั้น หรือ 21.00 เมตร ผู้ดำเนินการต้องยื่นแผนผังบริเวณแบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลนของนั่งร้าน ซึ่งออกแบบและคำนวณโดยผู้ได้รับใบอนุญาตให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพ ตาม พรบ.วิศวกรรม พ.ศ.2505 ต่อ กรุงเทพมหานครเพื่อเป็นหลักฐานก่อนจะสร้างนั่งร้านดังกล่าวได้

4.9.2. นั่งร้านที่ทำด้วยโลหะ ต้องรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของน้ำหนักบรรทุกสูงสุดบนนั่งร้านนั้นๆ และไม่น้อยกว่า 4 เท่าในกรณีที่นั่งร้านทำด้วยไม้

4.9.3. อาคารสูงตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไปจะต้องมีที่ว่างเพื่อติดตั้งนั่งร้านไม่น้อยกงว่า 80 ซม. และล้ำที่ดินต่างเจ้าของหรือผู้ครองครองมิได้ เว้นแต่จะได้รับความยินยอมเป็นหนังสือ

4.10. การควบคุมด้านเสียงและแสง

4.10.1. การก่อสร้าง ดัดแปลง รื้อถอนหรือเคลื่อนย้ายอาคาร จะกระทำให้เกิดเสียงดังเกินกว่า 75 เดซิเบล(A) ในระยะ 30 เมตร ไม่ได้

4.10.2. ห้ามก่อสร้างหรือกระทำการใดๆในบริเวณที่ได้รับอนุญาตให้ก่อสร้าง ดัดแปลง รื้อถอน หรือเคลื่อนย้ายอาคาร ซึ่งก่อให้เกิดเสียง แสง และมลภาวะรบกวนต่อสุขภาพชีวิต ร่างกาย ของผู้อยู่อาศัยข้างเคียงระหว่าง 22.00 น- 06.00 น. เว้นแต่มีมาตรการป้องกันเป็นอย่างดีและได้รับการเห็นชอบจากผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร

4.11. ควบคุมงาน

4.12. ในกรณีที่วัสดุอุปกรณ์ในการก่อสร้าง หรือสิ่งป้องกันภยันตราย เกิดการชำรุดเสียหายที่อาจเป็นภยันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สิน ต้องหยุดการก่อสร้างทันทีจนกว่าแก้ไขข้อขัดข้องให้เรียบร้อยเสียก่อน จึงจะดำเนินการก่อสร้างต่อไปได้

4.13. ห้ามมิให้บุคคลหนึ่งบุคคลใดพักอาศัย หลับนอน หรือนอนค้างในอาคารที่กำลังทำการก่อสร้าง

3. เมื่อดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จ

1.1. ต้องรีบดำเนินการเก็บเศษวัสดุที่เหลือจากการก่อสร้าง และทำความสะอาดบริเวณสถานที่ก่อสร้างและรอบสถานที่ก่อสร้างโดยเร็ว

1.2. ต้องทำการล้างท่อระบายน้ำ หรือทำความสะอาดทางระบายน้ำสาธารณะให้ปราศจากเศษวัสดุที่ตกหล่นอันเนื่องมาจากการก่อสร้างให้เรียบร้อย

1.3. ในกรณีที่การก่อสร้าง ดัดแปลง รื้อถอน หรือเคลื่อนย้ายอาคารทำให้ถนน ทางสาธารณะหรือสาธารณูปโภคอื่นๆเกิดความเสียหาย ต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี

3.1. แนวทางลำดับงานการรื้อถอนอาคาร

กรณีที่อาคารไม่สามารถใช้งานได้ต่อไป หรือต้องมีการรื้อถอนอาคารออกบางส่วนออกไป

3.1.1 <u>ขั้นตอนการเตรียมงาน</u>

- ยกเลิกการใช้น้ำประปา-ไฟฟ้า และระบบการสื่อสารทั้งหมด
- ขอติดตั้งระบบไฟฟ้า-น้ำประปา-โทรศัพท์ชั่วคราวใหม่
- เตรียมกั้นแนวเขตบริเวณอันตรายโดยมีป้ายบอกเขตอันตรายไฟกระพริบบนรั้วชั่วคราวโดยเฉพาะบนฟุตบาท หรือบริเวณที่ชุมชน มีผู้คนสัญจรคับคั่ง
- หากจำเป็นต้องมีนั่งร้านหรือแผงกันวัสดุตกหล่นเพื่อความปลอดภัยให้ดำเนินการได้ก่อน
- เตรียมเส้นทางลำเลียงวัสดุที่จะต้องขนออกและเส้นทางขนอุปกรณ์และเครื่องมือเข้าหน่วยงาน
- เตรียมติดตั้งไฟฟ้า-แสงสว่าง-ตามบริเวณที่ทำงานในแต่ละชั้นโดยเฉพาะบริเวณเส้นทางเข้า-ออกในหน่วยงาน
- เตรียมติดตั้งระบบน้ำประปาและดับเพลิงตามจุดต่างๆของแต่ละชั้นเพื่อสะดวกต่อการดำเนินการ
- เตรียมเครื่องมือสื่อสาร (วิทยุติดต่อภายในหน่วยงาน)
- กำหนดบริเวณทาง เข้า-ออกที่เด่นชัดของผู้ปฏิบัติหน้าที่
- เตรียมอุปกรณ์งานรื้อถอนต่างๆ
- เตรียมคลุมผ้าใบบริเวณที่อาจทำให้เกิดฝุ่นละอองได้

3.1.2 <u>ขั้นตอนการดำเนินงาน</u>

- ขนย้ายครุภัณฑ์ต่างๆ ที่สามารถขนย้ายได้โดยไม่ต้องรื้อถอนจากชั้นล่างสุด -ชั้น สูงสุด
- ถอดแกะอุปกรณ์ในส่วนที่เป็นกระจกหรือส่วนที่แตกหักง่าย

- รื้อถอนหรือถอดส่วนที่สามารถให้แสงสว่างเพื่อสะดวกต่อการทำงานมากขึ้น
- รื้อถอนส่วนงานฝ้าเพดาน เช่น หลอดไฟ-โคมไฟ วัสดุตกแต่ง-ฝ้าเพดาน พร้อมการขนย้าย
- รื้อถอนส่วนผนังกั้นห้องต่างๆ
- หลังจากการรื้อถอนส่วนตกแต่งออกหมดจนเหลือแต่โครงสร้างแล้ว ให้เตรียมเส้นทาง ขนย้ายเครื่องจักรขึ้นชั้นบน พร้อมเตรียมเส้นทางขนย้ายเศษซากชั้นบนลงชั้นล่าง
- ขนย้ายเครื่องจักรต่างๆ เช่น ระบบปรับอากาศ,ไฟฟ้า หรืออื่นๆ ลงชั้นล่างและออกจากพื้นที่
- ทุบพื้นอาคารของชั้นดาดฟ้าทั้งหมดพร้อมขนย้ายลงชั้นล่างทางช่องขนออกจากพื้นที่
- ทุบ-ตัดคานชั้นบนสุด-ย่อย และขนย้ายลงชั้นล่าง และขนออกนอกพื้นที่
- ทุบ-ตัดเสาชั้นบนสุด-ย่อย และขนย้ายลงชั้นล่าง
- ดำเนินการตามข้อ8-10จนถึงพื้นชั้น 3หรือ4 ของอาคาร(สูงประมาณ 10 เมตรจากพื้นชั้นล่าง)
- ทุบพื้นชั้น2ของอาคารทั้งหมด--ทุบพื้นชั้น3ของอาคารทั้งหมด-ทุบพื้นชั้น4 ของอาคารทั้งหมด
- ทุบ-ตัดคาน-เสา ส่วนโครงสร้างที่เหลือจากชั้นบนลงชั้นล่าง
- ขนย้ายเศษซากออกจากหน่วยงานตลอดเวลาการรื้อถอนแต่ละชั้น โดยการจัดเวลา ขนย้ายลงและออก

*ระหว่างการรื้อถอนของแต่ละชั้น จะต้องมีแผงกันวัสดุตกหล่นรอบข้างอาคารมีการฉีดน้ำ ดักฝุ่นตลอดเวลา ก่อนการลำเลียงวัสดุลงชั้นล่าง ต้องฉีดน้ำให้ชุ่มและต้องมีผ้าใบกันฝุ่น ด้วย

3.1.3 <u>การสำรวจ</u>

1. เข้าสำรวจเส้นทางเพื่อการเข้าไปสำรวจจากชั้นล่างขึ้นไปชั้นบน
2. กำหนดจุดสำรวจและจุดแสงสว่าง เพื่อการสำรวจอย่างปลอดภัย
3. สำรวจสภาพ-ลักษณะ และดูความแข็งแรงของโครงสร้างเพื่อเตรียมการต่อไป
4. เมื่อได้แนวทางการสำรวจ โดยจะต้องมีจุดเข้า-ออก, ทางเดิน ทางหลบ กรณีโครงสร้างไม่ปลอดภัย และจุดให้แสงสว่างแล้วจึงเข้าเคลียร์พื้นที่เฉพาะเส้นทางแนวสำรวจ ก่อน หลังจากสำรวจและวางแผนงานเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการรื้อถอนต่อไป

3.2 การรื้อถอนอาคาร

- จะต้องเสริมโครงสร้างอาคารในส่วนที่กำลังจะรื้อถอนออก และอาจไม่ไม่แข็งแรงพอ ให้มีความแข็งแรงมากขึ้น จากบริเวณชั้นล่างขึ้นหาชั้นบน
- ขนย้ายเศษวัสดุที่กองอยู่บนพื้นแต่ละชั้นออก ตามแนวทางที่กำหนดไว้และ ขนย้ายออกนอกหน่วยงาน (พยายามลดน้ำหนักที่อยู่บนพื้นให้หมด)
- เข้าทำแผงกันวัสดุตกหล่นบริเวณตามแนวรอบอาคารซึ่งอาจเกิดอันตรายกับข้างเคียงได้
- รื้อถอนผนังและส่วนต่างๆ บริเวณรอบข้างอาคารทั้งหมดที่ล่อแหลมต่ออันตราย เช่น ผนังก่ออิฐริมอาคารแตกร้าวมาก หรือเศษวัสดุที่อาจล่วงหล่นได้

- หลังขนย้ายเศษซากต่างๆ ออกหมด จนเหลือแต่โครงสร้างแล้ว ให้เสริมสร้างโครงสร้าง ให้แข็งแรงขึ้น เฉพาะจุดที่อาจเกิดอันตรายจากการสั่นสะเทือน เมื่อทำการรื้อถอน โครงสร้างบริเวณใกล้เคียง
- ตัดทอนโครงสร้างในส่วนที่ไม่แข็งแรงออกก่อน เพราะอาจพลาดพลั้ง หรือคนงาน เผลอเลอได้
- รื้อถอนโครงสร้างบนสุดเช่น พื้นชั้นบนสุด-คานชั้นบนสุด-เสาชั้นบนสุดพร้อมการขนลงชั้นล่าง
- ขนย้ายเศษซากออกตลอดเวลาเพื่อให้ลดน้ำหนักของพื้นชั้นล่าง
- ดำเนินการตามข้างบนจนถึงโครงสร้างที่แข็งแรง

3. 3 **การรื้อถอน แผนงาน และวิธีเกี่ยวกับความปลอดภัย**

<u>วิธีการรื้อถอน</u>

- เริ่มจากการเตรียมงาน เตรียมแสงสว่าง น้ำประปา และ เครื่องดับเพลิง
- ตัดไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ แก๊ส และสารเคมีต่างๆ
- จัดเตรียมบริเวณสำหรับจัดเก็บครุภัณฑ์ต่างๆ พร้อมเตรียมบริเวณลำเลียง
- เตรียมเส้นทางการขนย้ายวัสดุและเส้นทางรถเข้า-ออก บริเวณหน่วยงาน
- รื้อถอนงานตกแต่งภายในอาคาร จากชั้นล่างของอาคาร 5 ชั้น และ 12ชั้น ขึ้นไปยัง ชั้นบน และขณะเดียวกันตั้งอีกหนึ่งชุดรื้อจากข้างบนลงมายังชั้นล่าง
- เตรียมงานป้องกันอันตรายรอบๆอาคารจากชั้นล่างสุดก่อนแล้วจึงขึ้นไปชั้นบนสุด ลงมาชั้นล่างสุด
- ถอดและย้ายเครื่องจักรต่างๆ ทั้งหมด รวมทั้งลิฟต์และบันไดเลื่อนด้วย
- ทุบพื้น คาน และ เสา บนชั้นดาดฟ้าลงมาพื้นชั้นถัดลงมา
- ขนย้ายเศษซาก โดยการฉีดน้ำให้โชก และลำเลียงลงทางช่องลิฟต์ โดยใช้รถตัก ขนาดเล็ก
- ทำการสกัดพื้น คาน เสา ด้วยรถเจาะขนาดเล็ก บนอาคารลงมาทีละชั้น
- หลังจากเจาะอาคารลงมาถึงชั้น 3 จึงใช้รถหัวเจาะขนาดใหญ่ (PC-200) เข้าเจาะ ย่อยต่อไป

<u>การขนเศษวัสดุ</u>

วัสดุที่ใช้งานได้ ขนย้ายด้วยรถบรรทุก 6 ล้อใหญ่ โดยมีผ้าใบคลุมมิดชิดทั้งเวลา กลางวัน และเวลากลางคืน วัสดุที่ใช้งานไม่ได้ ขนย้ายออกด้วยรถมีผ้าใบคลุมมิดในเวลา กลางคืน

4. **การซ่อมแซมและเสริมโครงสร้าง**

แต่ทั้งหมดนี้ส่วนใหญ่ยังไม่มีการตระหนักถึงความสำคัญ เพราะไม่นิยมซ่อมแซมโครงสร้าง จะเป็นการรื้อถอนแล้วสร้างใหม่หรือใส่วัสดุเพื่อปิดบังส่วนที่ไม่สวยงาม โดยส่วนนั้นอาจเป็นปัญหาต่ออายุการใช้งานของอาคารและความแข็งแรงของโครงสร้างได้ จนทำให้เข้าสู่การรักษาสภาพของอาคารตึกแถวที่จะมาถึงตามวัฐจักรของอาคารในอนาคตอันใกล้

4.1.1 **เสาเข็ม ฐานราก ตอม่อ**

ไม่ควรต่อเติมโครงสร้างตามแนวดิ่งและแนวนอน โดยเฉพาะจำนวนชั้น ห้ามมิให้มีการทำชั้นใต้ดินให้กับตึกแถวเป็นอันขาด เพราะอาจเกิดการทรุดตัวขึ้นได้ ในกรณีที่เกิดปัญหาด้านการทรุดตัวขึ้นควรรีบปรึกษาวิศวกรที่มีความเชี่ยวชาญเพื่อแก้ปัญหานั้นอย่างเร่งด่วน

4.1.2 เสาโครงสร้าง

1. <u>การเสริมความแข็งแรงของเสาด้วยเหล็กรูปพรรณ</u>

เพื่อที่จะรักษาความมั่นคงแข็งแรงของเสาโครงสร้างของอาคารไว้ให้สามารถใช้งานได้อีกเป็นระยะเวลานานๆ กรรมวิธีที่มีความเหมาะสมและน่าพิจารณาถึงคือ การเสริมความแข็งแรงของเสาด้วยเหล็กรูปพรรณถักเป็นโครงรัดรอบเสาโครงสร้างเดิม เพื่อช่วยการรับน้ำหนักและป้องกันการโก่งเดาะ (Buckling)ของเสา โดยการเสริมโครงเหล็กควรทำกับเสาโครงสร้างของอาคารทุกด้าน โดยเริ่มทำตั้งแต่ระดับหลังฐานราก จนถึงจุดที่คอนกรีตและเหล็กในเสาอยู่ในสภาพที่ดี (ต้องมีการทดสอบความแข็งแรงของคอนกรีตเสาด้วยเครื่องมือพิเศษ โดยวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ) เพื่อให้มั่นใจได้ว่าอายุของอาคารจะสามารถยืนยาวไปได้อย่างที่ต้องการ การทำงานเสริมความแข็งแรงดังกล่าวมีขั้นตอนและแนวทางการทำงานคร่าวๆดังนี้

1.1 เก็บของหรือวัสดุต่างๆที่วางอยู่ภายในห้องบริเวณเสาที่มีปัญหาตั้งอยู่ออกให้หมดเพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้น

1.2 ทดสอบความแข็งแรงของคอนกรีตเสาจากเครื่องวัดความแข็งแรงแบบไม่ทำลาย เพื่อหาขอบ เขตการเสริมความแข็งแรง

1.3 ตั้งค้ำยันชนใต้คานชั้นบนบริเวณใกล้กับจุดที่คานวิ่งเข้าหาเสาเพื่อช่วยรับน้ำหนัก

1.4 ทำการทุบรื้อผนังด้านที่ติดกับเสาทั้งสองด้านออกให้ห่างจากของเสาประมาณ 30 ซม. ใช้ไฟเบอร์ตัดผนังเพื่อกำหนดแนวป้องกันการลามขณะทุบ

1.5 ทำการซ่อมแซมคอนกรีตส่วนที่หลุดร่อนด้วย Non-shrink Concrete ครั้งหนึ่งก่อนเพื่อให้เสาอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์

1.6 ใช้เหล็กฉากและเหล็กแผ่น เชื่อมประกอบกันรัดเสาต้นที่มีปัญหา เพื่อช่วยในการรับแรงและป้องกันการโก่งเดาะ (Buckling)ของเสา ตั้งแต่ที่ระดับหลังฐานรากจนถึงจุดที่กำหนดไว้ โดยเหล็กที่จะนำมาใช้ต้องมีการทาสีกันสนิมก่อนให้ทั่วถึง

1.7 ก่อผนังกลับมาชนไว้กับเสาที่หุ้มด้วยเหล็กรูปพรรณแล้ว โดยอาจเชื่อมเหล็กกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ติดกับโครงเหล็กใช้เป็นหนวดกุ้งยึดผนังเพื่อความแข็งแรง

1.8 หากต้องการความเรียบร้อย อาจเทคอนกรีตปิดทับหรือฉาบปูนทับเหล็กรูปพรรณ หรือการปิดด้วยวัสดุทางสถาปัตยกรรมอื่นๆ เพื่อไม่ให้มองเห็นโครงเหล็กภายใน

1.9 ทาสีทับกันสนิมและอื่นๆให้เรียบร้อย

2 <u>การซ่อมแซมเสาปูนที่แตกร้าว</u>

การซ่อมแซมเสาปูนที่แตกร้าว ซึ่งเป็นงานที่เกี่ยวกับการก่อสร้าง โดยตั้งเจตนาที่จะทำให้ท่านทำการแก้ไขได้เอง จะทำให้ประหยัดและทำให้บ้านเรือนมั่นคงแข็งแรงขึ้น

โดยปรกติแล้ว เสาปูนหรือเรียกกันในทางวิชาการว่าเสาคอนกรีตเสริมเหล็กนั้น ส่วนมากจะมีเหล็กเสริมอยู่ในเสา เพื่อเพิ่มการรับน้ำหนักได้สูงขึ้น แต่เมื่อทิ้งเวลามานาน เหล็กที่เสริมอยู่ในเสาคอนกรีตนั้นเกิดเป็นสนิม ขยายตัวอกทำให้มุมของส่วนที่รับแรงเบ่งของสนิมไม่ได้ก็จะแตกออก แสดงให้เห็นรอยร้าว หรือบางทีแตกหลุดออกมาเลยเห็นเหล็กเป็นสนิมได้ชัด เมื่อเป็นเช่นนี้ ถ้าเราปล่อยทิ้งไว้ต่อไป เหล็กเมื่อถูกความชื้นในอากาศ จะเพิ่มการเป็นสนิมมากขึ้น และในที่สุดเหล็กนั้นก็จะขาด อาคารส่วนที่เสาต้นนั้นรองรับอยู่ก็จะล้มพังลงมาได้ ไม่วันใดก็วันหนึ่ง

ถ้าท่านมีความพร้อมที่จะจ่ายเป็นค่าเปลี่ยนเสาต้นใหม่เลยคงหมดปัญหา และสามารถทำได้โดยไปตามช่างก่อสร้างมาทำการเปลี่ยนเสานี้ แต่ถ้าท่านจะทำการซ่อมแซมให้ทุเลา และคลุมส่วนที่เห็นเหล็กไม่ให้เป็นสนิมต่อไปหรือยืดเวลาขึ้นไปอีก ขอแนะนำท่านที่จะซ่อมแซมเสาที่แตกร้าว ดังนี้

3 <u>ขั้นตอนการเตรียมและพิจารณางานซ่อมแซมเสา</u>

3.1 ให้พิจารณารอยร้าวของเสาคอนกรีตก่อน ว่ารอยร้าวเพียงตอนมุมเสาเท่านั้น ก็อาจเกิดเพราะสนิมเบ่งตัวออกหรือมีวัตถุอื่นมากระทบให้มุมเสาแตกออก ลักษณะเช่นนี้ควรจัดซ่อมได้ง่าย

3.2 สำหรับรอยร้าวของเสาที่แสดงรอยให้เห็นหน้าเสาไปตามเฉียง หรือบางทำผิวแตกแสดงให้เห็นเหล็กแกนที่เสริมเสา ลักษณะนี้น่าหนักใจ เสาคนอกรีตต้นนี้เสียกำลังแล้ว เสาอาจรับโครงอาคารไว้ไม่ได้ นับว่าเป็นอันตรายควรต้องซ่อมและเปลี่ยนเสาต้นนั้นโดยด่วน เพราะเมื่อคอนกรีตร้าวเช่นนี้ แสดงว่าคอนกรีตแตกแล้ว ไม่มีกำลังต้านทานแรงกดได้ เว้นไว้แต่ยังไม่พังลงมา อาจเป็นเพราะเหล็กช่วยรับอยู่ ดังกล่าวนี้ไม่แนะให้ซ่อมชั่วคราว ควรเปลี่ยนเสาเพื่อความปลอดภัยของผู้พักอาศัย

4 <u>การซ่อมรอยร้าวตรงมุมด้วยตนเอง</u> มีข้อแนะนำดังนี้

4.1 ให้ใช้ตะปูตอกคอนกรีตหรือสกัด หรือใช้หัวค้อนค่อยกะเทาะส่วนที่เป็นรอยร้าว เปิดหน้าปูนให้กว้างขึ้นจนตลอดรอยร้าวนั้น

4.2 ใช้แปลงสีฟันเก่า ๆ หรือแปลงเหล็ก ถูส่วนที่สกัดออกให้ผงฝุ่นที่อุดออกให้หมดหรือกะเทาะและขัดสนิมออก

4.3 นำน้ำสะอาดราดผิวหน้าที่กะเทาะเปิดหน้าคอนกรีตเอาไว้ให้สะอาด แล้วเอาน้ำปูนซีเมนต์ผสมให้เหลว ๆ ราดหรือทาลงไปบนหน้าคอนกรีตที่กะเทาะแล้ว

4.4 ผสมปูนก่อนหรือปูนที่ใช้ฉาบ นำปูนซีเมนต์ตวง 1 ส่วน ผสมกับทรายละเอียดที่สะอาด 2 ส่วน ผสมกันแล้ว ค่อย ๆ ใส่น้ำ คลุกจนส่วนผสมเหนียวและข้น ทดลองจับดูว่าส่วนผสมจับกันเป็นก้อนได้ อย่าให้เหลวเด็ดขาด

4.5 นำปูนฉาบปาดด้วนเกรียงเหล็ก หรือถ้ามีช้อนเก่า ๆ หรือใบมิด ตักปูนก่อนปาดปูนลงบนหน้าคอนกรีตที่เตรียมไว้ ปาดให้มีความหนาประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร ให้ทั่วหน้า แล้วทิ้งงานไว้ประมาณ 10 นาที พอเห็นว่าปูนก่อหมาดพอ ให้ปาดปูนก่อให้หนาขึ้นอีก 1-1.5 เซนติเมตร ทำดังนี้ เป็นชั้น ๆ ไป จนได้ปูนก่อที่ฉาบผิวเสมอกับผิวเสาปาดปูนให้เรียบไปตามหน้าเสา ให้เป็นเหลี่ยมของเสา อย่าใจร้อนกดเครื่องมอที่ปาดแรง จะทำให้ปูนฉาบที่ทำไว้

หลุดลงมาต้องเริ่มทำใหม่ หรืออาจใช้เหลี่ยมของไม้ตรง ๆ ทาบเสมอตอนมุมเสา แล้วปาดปูนฉาบให้เต็มในตอนมุมที่สัมผัสกับไม้แล้วดึงไม้ออกเมื่อปูนฉาบติดตอนมุม

4.6 .คลุมงานที่ทำเรียบร้อยด้วยผ้าชื้นเอาไว้ 1-2 วัน หลังจากนั้นเอาน้ำรดให้ชุ่มหรือคลุมผ้าชื้นหรือเปียกต่อไปอีก 7-15 วัน จะได้ส่วนของปูนก่อที่ซ่อมเสาแข็งแรงเต็มที่

4.1.3 **คานโครงสร้าง**

1 การเสริมความแข็งแรงให้กับโครงสร้างด้วยคานเหล็กรองรับ

ในกรณีเมื่อพบความเสียหายเกิดขึ้น ควรปรึกษากับวิศวกรเพื่อกำหนดแนวทางในการซ่อมแซมดังกล่าว ที่นิยมและสามารถทำได้จะเป็นเสริมโครงสร้างด้วยเหล็กรูปพรรณ แต่ต้องระวังเรื่องรอยต่อที่จะเชื่อมกับเสาหรือคานคอนกรีต ในปัจจุบันมีการใช้ ไฟเบอร์เพื่อซ่อมแซมโครงสร้างเช่นกัน

2 <u>การเสริมความแข็งแรงของคานด้วยอีพ็อกซี่ หรือ</u> <u>Non-shrink Concrete</u>

การซ่อมแซมคานที่เสียหายสามารถทำได้โดยการเสริมเหล็กเพิ่มเพื่อความแข็งแรง และใช้สาร อีพ็อกซี่หรือ Non-shrink Concrete ซ่อมคอนกรีตส่วนที่แตกเสียออกแทนที่คอนกรีตส่วนที่หายไปแล้วเสริมใต้คานคอนกรีตเดิม ด้วยคานเหล็กรูปพรรณ ซึ่งการซ่อมแซมดังกล่าววจะมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. ย้ายของที่วางอยู่ในห้องเหนือคานที่มีปัญหาออกให้หมดเพื่อลดภาระการรับน้ำหนัก
2. ทำการค้ำยันท้องคานและตงไม้ให้แข็งแรงแน่นหนา โดยใช้ค้ำยันที่ตงแต่ละตัวแล้วถ่ายน้ำหนักลงที่ใต้ถุน หากพื้นไม่แน่นตัวพออาจปูแผ่นคอนกรีตช่วย
3. สกัดคานคอนกรีตส่วนที่เสียหายออกทีละนิดจนถึงคอนกรีตที่ดี ขั้นตอนนี้ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ หากสกัดเข้าไปจนถึงด้านในของเหล็กเสริมแล้วยังไม่พบคอนกรีตที่ดี ให้หยุดทันทีและแจ้งให้วิศวกรเข้ามาตรวจสอบ เพื่อกำหนดแนวทางที่เหมาะสมอีกครั้ง
4. ทำความสะอาดคานให้ปราศจากเศษปูน เศษหินหรือฝุ่นละออง
5. ใช้แปรงลวดขัดสนิมเหล็กออกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ พยายามกำจัดส่วนที่เป็นเกร็ดสนิมเหล็กออกให้หมด
6. ทำความสะอาดพื้นผิวอีกครั้งโดยใช้ปั๊มลมเป่าลมให้ทั่วเพื่อกำจัดเศษผง และฝุ่นละออง
7. ฉาบแต่งหรือเข้าแบบเทซ่อมคานด้วย อีพ็อกซี่ หรือ Non-shrink Cocrete ให้เรียบร้อยไม่มีส่วนใดของเหล็กโผล่ออกให้เห็น
8. ใช้แผ่นเหล็กขนาด กว้าง0.25 ม. x ยาว 0.35 ม. x หนา 10 มม. ยึดติดกับเสาโครงสร้างที่รับคานด้วยพุกเคมี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. ข้างละ 4 ตัว
9. ใช้คานเหล็กรูปพรรณปีกกว้าง (Wide Flange) ขนาด 125 x 250 มม. น้ำหนัก 29.6 กก./ม. เชื่อมติดกับแผ่นเหล็กทั้ง 2 ฝั่ง โดยใช้เหล็กฉากขนาด 75 x 75 x12 มม. โดยตำแหน่งของคานเหล็กให้วางชิดกับท้องของคานคอนกรีตให้มากที่สุด แต่ไม่ต้องยึดไว้ด้วยกัน เหล็กรูปพรรณทั้งหมดที่นำมาใช้ต้องมีการทาสีป้องกันสนิมอย่างทั่วถึงด้วย โดยต้องทาก่อนยกติดตั้งและเมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยให้ทาเก็บบริเวณรอยเชื่อมให้ทั่วด้วย

6.4.4.3 **<u>พื้นโครงสร้าง</u>**

	ลักษณะการเกิด	การซ่อมแซม
1	การซ่อมซีเมนต์ที่แตกร้าว	- มักพบกันอยู่เสมอการเทพื้นซีเมนต์จะเกิดรอยแตกร้าวหรือแตกหลุดออกเป็นบางส่วนของพื้นเสมอ หรืออาจเกิดจากการหดของผิวพื้นเป็นเส้นเล็กๆแบบตาข่าย ลักษณะเช่นนี้ไม่ทำให้พื้นเสียกำลังไปแต่ทำให้ความงามลดลง สำหรับพื้นที่มีรอยแตกชำรุดเป็นแผลลึกลงไปจากผิวนั้น เป็นเรื่องที่ควรสนใจ และพิจารณาว่าอาจแตกไปถึงส่วนที่ต้องรับกำลังโครงสร้าง จะทำให้เกิดยุบพังลงมาได้ ส่วนการแตกของพื้นส่วนใหญ่ที่ไม่เกี่ยวกับการรับโครงสร้างของอาคาร จึงควรจัดซ่อมกันได้เอง โดยไม่ต้องให้วิศวกรหรือผู้ชำนาญการพิจารณาก่อน
2	รอยแตกที่เป็นเส้นหรือเป็นหลุม	- ควรจะได้รับการเตรียมรอยที่จะซ่อมเสียก่อน ใช้สกัดปากแบนกะเทาะขอบ ๆ ของรอยเส้นให้ห่างจากรอยประมาณ 1-2 นิ้ว เรียกว่า เปิดหน้าคอนกรีตเก่าออก ให้รอยสกัดทำมุมกับระดับพื้นประมาณว่าไม่ชันกว่า 60 องศา ให้เอียงไว้เสมอ สำรับการแตกที่เป็นหลุมก็ควรสกัดรอบ ๆ หลุม หรือให้คอนกรีตกะเทาะออกโดยเปิดผิวแตกให้เห็นเนื้อคอนกรีตที่สกัดใหม่ เท่ากับว่าสกัดลงไปประมาณ 1 เซนติเมตร
		- ต่อไปให้ผสมปูนฉาบที่จะซ่อมรอยแตก ถ้าเป็นรอยแตกเป็นเส้นและสกัดแล้วให้ใช้ปูนทราย(cement mortar) อัตราส่วนผสม 1:1 หรือ 1:2 (โดยปริมาตร) ใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ผสมกับทรายหยาบ หรือ ทรายกลาง 1 หรือ 2 ส่วน นำวัสดุทั้ง 2 ชนิดผสมกันในจำนวนที่เพียงพอ คลุกจนส่วนผสมเข้ากันดี แหวกกลางส่วนผสมนำน้ำสะอาดใส่แล้วค่อยคลุกส่วนผสมให้ข้นเอาไว้ก่อน หรือถ้าต้องการให้เหลวขึ้นก็เติมน้ำแล้วผสม จะได้ความเหลวตามต้องการ และที่จะนำน้ำเข้าผสมกับปูนทรายได้ ต่อเมื่อได้เตรียมผิวที่จะทำการซ่อมไว้แล้ว และไม่ทิ้งส่วนผสมไว้นานเกิน 1 ชั่วโมง มิฉะนั้นจะทำให้ปูนซีเมนต์ก่อตัวเสียก่อนและเสียกำลังความแข็งแรง
	รอยแตกที่สกัดแล้ว	- ให้ปัดฝุ่นที่สกัดออกให้หมด แล้วราดน้ำให้ชุ่ม ทิ้งผิวให้น้ำแห้ง หรือจะเช็ดออกแต่เนื้อคอนกรีตเก่าจะมีน้ำชุ่มอยู่ ผสมปูนทรายด้วยอัตราส่วนเดียวกันกับปูนทรายที่ซ่อมคือ 1 : 2 ให้เหลว ลาดผิวส่วนที่จะซ่อมให้ทั่ว น้ำปูนทรายจะเคลือบผิวคอนกรีตหนาประมาณ ½ เซนติเมตร ถ้าเป็นรอยเส้นก็นำปูนทรายผสมข้น ๆ อุดรอยให้เต็ม หรือถ้าเป็นรอยแตกกว้างเป็นหลุมใหญ่ ควรนำหินขนาด ¾ -11/2 นิ้ว ใส่ในส่วนผสมปูนทรายนั้นอีก 3 ส่วน ผสมกันเป็นคอนกรีตที่มีส่วนผสม 1:2:3 เทลงในหลุมแตกให้เต็ม ทิ้งส่วนที่

		อุดเทลงรอยแตกไว้ จนกระทั่งเห็นว่าส่วนผสมหมาด เวลาประมาณ 3-5 ชั่วโมง ถ้าอากาศร้อนผิวก็จะแห้งเร็ว แล้วจึงมาแต่งผิวหน้าให้เรียบเสมอเป็นเนื้อเดียวกันหรือประสานรอยต่อกันได้ อาจต้องพรมน้ำเล็กน้อยถ้าผิวแห้งไปแล้ว แต่งผิวให้เรียบ ปิดรอยซ่อมไว้ด้วยแผ่นไม้อัดหรือวัสดุแผ่นอื่น 1 วัน หลังจากนั้นใช้ผ้าชุบน้ำคลุม รดน้ำให้ชุ่มตลอดเวลา เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 วันไม่ให้ส่วนซ่อมรับน้ำหนักมากภายในระยะเวลาอย่างน้อย 21 วัน จะดีมาก แต่อย่างน้อย 14 วัน พื้นที่ทำการซ่อมก็จะมีความแข็งแรงพอที่จะรับกำลังได้ แต่ถ้าเกิดรอยร้าวอีก แสดงว่าเกิดการทรุดหรือการรับกำลังของโครงสร้างบกพร่องต้องให้วิศวกรโยธามาพิจารณาหาทางแก้ไขในเรื่องการรับน้ำหนัก นับว่าเป็นงานที่ต้องใช้เวลา และความสามารถของช่างในการจัดซ่อม เป็นต้น
	การตัด-เจาะพื้นสำเร็จรูป	- ควรตัดออกตลอดช่วงความยาวของพื้นแต่ละแผ่น เช่น การตัดพื้นเพื่อจะวางแนวพาดบันไดใหม่ การเพิ่มความหนาหรือยกพื้นชั้นล่างขึ้นจากเดิมมากกว่า 0.30 เมตร ควรทำการทุบสกัดพื้นเดิมออกก่อนที่จะมีการถมทรายเทพื้นคอนกรีตทับ ถ้าต้องมีการตัดพื้นสำเร็จเพื่อการทำช่อง Shaft งานระบบภายใน ควรเป็นบริเวณใกล้กับคานคอนกรีตเดิม - เมื่อระยะของ floor to floor นั้นลดลง ควรเป็นตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 ถ้าติดระบบปรับอากาศแล้ว ควรมีความสูงไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร - ไม่ควรทำการตัดตงของพื้นสำเร็จรูปเป็นอันขาด โดยเฉพาะในส่วนที่เป็นรอยต่อที่รองรับน้ำหนักของแนวผนังระหว่างคูหา ควรพิจารณาเลือกชนิดของพื้นที่เหมาะสม โดยขึ้นอยู่กับ น้ำหนักบรรทุก ความหนา และขนาดของพื้น รวมทั้งสัดส่วนของช่วงเสา 3.50 -4.00 เมตร

6.4.4.4 <u>หลังคา</u>

โครงสร้างหลังคาที่เป็นโครงเหล็กควรมีการตรวจสอบ ถ้าพบว่าเป็นสนิมควรแก้ไขโดยทันที ส่วนการรั่วซึมสามารถใช้วัสดุอุดและยาแนวแต่ว่าจะมีอายุการใช้งานที่จำกัด

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ-นามสกุล นาย บดินทร์ ตั้งศิลปโอฬาร **ชื่อเล่น** ไช้ (CHAIs)

วัน/เดือน/ปีเกิด 14 สิงหาคม พ.ศ. 2519 **สถานที่เกิด** กรุงเทพฯ

E-mail Address : BORDINTAR @ YAHOO.COM

BORDINTEC @ HOTMAIL.COM

วุฒิการศึกษา

พ.ศ.2537 จบระดับการศึกษามัธยมต้น-มัธยมปลาย รร. นวมินทราชูทิศ พายัพ เชียงใหม่

พ.ศ.2543 ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต พ.ศ. 2542

พ.ศ. 2545 ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมการก่อสร้าง สาขาสถาปัตยกรรม ภาคสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประสบการณ์

พ.ศ. 2542 ฝึกงานกับบริษัท Tandem Architect Co.,Ltd

พ.ศ. 2543-2545 ทำงานเป็น Designerอิสระ

ผลงานทางวิชาการ -

รางวัลหรือทุนการศึกษาเฉพาะที่สำคัญ -

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน : Home studio

- ศิลปินอิสระ
- สถาปนิก / Designer

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย