

ระบบการก่อสร้างที่อยู่อาศัยโดยขึ้นส่วนสำเร็จรูปแบบผนังรับน้ำหนักโดยผู้ประกอบการธุรกิจ  
พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ขนาดใหญ่



นายคเชนทร์ สุริยวงศ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเคหพัฒนศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเคหการ ภาควิชาเคหการ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE HOUSING CONSTRUCTION SYSTEM OF LOAD BEARING WALL PREFABRICATION OF THE  
LARGE REAL ESTATE ENTREPRENEURS

Mr. Kachen Suriyawong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Housing Development Program in Housing

Department of Housing

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

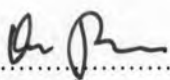
Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University


501479

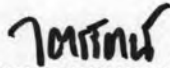
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ระบบการก่อสร้างที่อยู่อาศัยโดยขึ้นส่วนสำเร็จรูปแบบผนังรับ  
น้ำหนักโดยผู้ประกอบการพัฒนาธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ขนาดใหญ่  
โดย นายคเชนทร์ สุริยวงค์  
สาขาวิชา เคหการ  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ไตรรัตน์ จารุทัศน์


คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารบัณฑิต


  
..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต จุลาสัย)


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุณฑลทิพย์ พานิชักดิ์)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(รองศาสตราจารย์ ไตรรัตน์ จารุทัศน์)

  
..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(ดร. ธีระชน มโนมัยพิบูลย์)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชาลิต นิตยะ)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. อนิต ชงทอง)

คเชนทร์ สุริยวงษ์ : ระบบการก่อสร้างที่อยู่อาศัยโดยขึ้นส่วนสำเร็จรูปแบบผนังรับน้ำหนัก โดยผู้ประกอบการธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ขนาดใหญ่. (THE HOUSING CONSTRUCTION SYSTEM OF LOAD BEARING WALL PREFABRICATION OF THE LARGE REAL ESTATE ENTREPRENEURS) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ไตรรัตน์ จารุทัศน์, 145 หน้า.

ในสภาวะปัจจุบันที่ผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์ในประเทศไทยต้องเผชิญ คือ เรื่องของต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น เนื่องจากสภาพเศรษฐกิจที่ชะลอตัว และวิกฤติการณ์ราคาน้ำมันที่ปรับตัวสูงขึ้น และปัญหาด้านแรงงานในภาคธุรกิจก่อสร้างที่ขาดแคลน จึงเป็นเหตุผลให้ผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์ขนาดใหญ่บางรายได้นำเทคโนโลยีการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรมมาใช้ ซึ่งวิธีการก่อสร้างที่เป็นทางเลือกหนึ่งคือระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปแบบผนังรับน้ำหนัก โดยผู้ประกอบการได้มีการลงทุนสร้างโรงงานสำหรับผลิตขึ้นส่วนขึ้นเป็นของตนเองเพื่อการผลิตขึ้นส่วนเป็นจำนวนมาก วิทยานิพนธ์นี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการก่อสร้างที่อยู่อาศัยโดยใช้วิธีระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปที่มีการพัฒนาโดยผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์ 2 ราย โดยโครงการแรก มีการตั้งโรงงานแบบถาวรภายนอกสถานที่ก่อสร้าง โครงการที่สอง มีการตั้งโรงงานแบบชั่วคราว ใกล้สถานที่ก่อสร้าง โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการผลิต เทคนิคการผลิตขึ้นส่วนและขั้นตอนของการก่อสร้างของทั้งสองโครงการ รวมถึงศึกษาเรื่อง ต้นทุน ระยะเวลา คุณภาพ และข้อจำกัดต่างๆของการก่อสร้าง โดยการนำรูปแบบที่อยู่อาศัยบ้านเดี่ยว 2 ชั้น พื้นที่ใช้สอย 149 ตารางเมตร และแบบบ้านเดี่ยว 2 ชั้น พื้นที่ใช้สอย 134 ตารางเมตร เป็นกรณีศึกษา

จากผลการศึกษาพบว่ากระบวนการผลิตขึ้นส่วนในโรงงาน โครงการแรก ข้อดี คือสามารถผลิตขึ้นส่วนได้จำนวนมากและมีคุณภาพ ทำให้ลดต้นทุนการผลิต ข้อด้อย คือ ต้องใช้เงินลงทุนในการตั้งโรงงานสูง ต้องใช้บุคลากรที่มีความชำนาญในการควบคุมเครื่องจักร โครงการสอง ข้อดีคือ ใช้ต้นทุนต่ำกว่าในการตั้งโรงงาน มีความยืดหยุ่นในการทำงานสูง ข้อด้อย คือ ปัญหาการขาดแคลนแรงงานที่มีคุณภาพ เทคนิคการผลิตขึ้นส่วนแตกต่างกันในการทำงานตามการออกแบบ ผลการศึกษาต้นทุนการผลิตและประกอบขึ้นส่วนสำเร็จรูป โครงการแรก มีต้นทุนการผลิต 1,076.36 บาท/ตารางเมตร และโครงการสอง มีต้นทุนการผลิต 1,008.44 บาท/ตารางเมตร ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนของทั้งสองโครงการ คือจำนวนขึ้นส่วนที่ผลิตได้และต้นทุนในการขนส่งเป็นตัวแปรสำคัญในการเพิ่มลดต้นทุนการผลิต ระยะเวลาในการก่อสร้าง โครงการแรกใช้เวลา 51 วัน โครงการสองใช้เวลา 57 วัน สิ่งที่สูงผลต่อระยะเวลาโครงการคือการวางแผนการทำงานและการใช้เครื่องจักรอย่างมีประสิทธิภาพ คุณภาพในการผลิตพบขึ้นส่วนที่มีความเสียหายน้อย ซึ่งสามารถปรับปรุงได้โดยการเพิ่มทักษะความรู้ต่อบุคลากรและเน้นการตรวจสอบคุณภาพ ข้อเสนอแนะควรมีการนำระบบขึ้นส่วนสำเร็จมาใช้ร่วมกับวัสดุในท้องถิ่นเพื่อใช้ในการก่อสร้างที่อยู่อาศัยที่ห่างไกลแหล่งวัสดุ

ภาควิชา.....เคหการ.....ลายมือชื่อนิสิต.....  
สาขาวิชา.....เคหการ.....ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ปีการศึกษา.....2550.....

# # 4974254225 : MAJOR HOUSING

KEY WORD : HOUSING/CONSTRUCTION/LOAD BEARING WALL/PREFABRICATION

KACHEN SURIYAWONG : THE HOUSING CONSTRUCTION SYSTEM OF LOAD-BEARING WALL PREFABRICATION OF THE LARGE REAL ESTATE ENTREPRENEURS. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF. TRIRAT JARUTACH, 145 pp.

Nowadays, real estate entrepreneurs have encountered several obstacles in their business operation such as the increase in cost of construction, also the slow down in business situation, tendency of rising in oil price, lack of skilled labour. These problems have become a driving force for some entrepreneurs to adapt technology in construction industry by using load bearing wall prefabrication construction system. One alternative choice for the solution of the construction method of entrepreneur by established the factories in order to produce mass production of the prefabrication.

The objective of this research was to study the procedures of housing construction of load bearing wall of two real estate entrepreneurs: first case is 'Station Factory'; the other case is 'Site Factory', in terms of production technique, process in construction. Analysis of results of these procedures in terms of investment, period of time, quality and limitation. The two-story single house with serviceable area 149 m<sup>2</sup> and with serviceable area 134 m<sup>2</sup> was chosen as a study sample.

Results from the case study of these two types of factory reveal that the advantage of the Station Factory with machine operation can provide mass production and maintain its quality. However, the disadvantage is it requires high investment to set up the type of factory and need veteran workers for control a machine. On the other hand, the advantage of the Site Factory is it requires lower investment to set up the type of factory and can be more flexible, but the disadvantage is its have problems with labour shortage and its quality. Technique of production are different each other by procedure of design. In terms of construction cost for the first project has the 1,076.36 baht per square meters, the second project has the 1,008.44 baht per square meters. The factors that impact for construction cost are the number of production and the cost of transportation. As regards construction time for the first project is 51 days, the second project is 57 days. The factors that impact for construction time are the management of worker and machine by efficiency. In the aspect of quality of construction system, there are very few errors which can be improve quality that with labour training and control in every process. Recommendation is should be bring the prefabrication adapt with local material for constructed housing which lacking in materials.

Department : .....Housing.....Student's signature.....  
Field of study : .....Housing.....Advisor's signature.....  
Academic year : .....2007.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงมาได้ ก็ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่งของ รองศาสตราจารย์ ไตรรัตน์ จารุทัศน์ ซึ่งได้ให้แนวคิด และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างมากมาย ผู้เขียนรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณทิพย์ พานิชภัคดี ผู้เป็นประธานกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ และกรรมการทุกท่านที่ได้ให้ความกรุณาและให้คำแนะนำอย่างดียิ่ง เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ที่สุด ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ที่ให้ความกรุณาช่วยเหลือในการอนุเคราะห์ข้อมูลทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการศึกษาครั้งนี้ ทำยที่สุดผู้วิจัยขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ประจำภาควิชา มิตรสหายและครอบครัว ที่ให้ความสนับสนุนและให้กำลังใจอย่างมาก จนวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จด้วยดี

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฎ
สารบัญภาพ.....	ฏ
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาของการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 คำจำกัดความงานวิจัย.....	4
1.5 วิธีดำเนินการวิจัย.....	5
1.6 ข้อจำกัดในงานวิจัย.....	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>7</b>
2.1 ระบบการก่อสร้างอุตสาหกรรม.....	7
2.2 ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป.....	7
2.3 ความแตกต่างระหว่างระบบการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรมและ- ชิ้นส่วนสำเร็จรูป.....	7
2.4 ประเภทอาคารระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป.....	8
2.5 ระบบโครงสร้างแบบผนังรับน้ำหนัก.....	11
2.6 หลักเกณฑ์การพิจารณาในการออกแบบอาคารสำเร็จรูป.....	14
2.7 สิ่งที่ต้องพิจารณาสำหรับการก่อสร้างระบบโครงสร้างแบบผนังรับน้ำหนัก.....	17
2.8 หลักเกณฑ์การพิจารณาการก่อสร้างอาคารแบบอุตสาหกรรม.....	18

	หน้า
2.9 ความเป็นมาของการก่อสร้างชิ้นส่วนสำเร็จรูป.....	22
2.10 ความเป็นมาของระบบการก่อสร้างสำเร็จรูปในประเทศไทย.....	23
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25
2.12 การนำระบบการก่อสร้างชิ้นส่วนสำเร็จรูปมาใช้กับอาคาร.....	31
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>38</b>
3.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น.....	38
3.2 การเลือกตัวอย่างในงานวิจัย.....	39
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	40
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	41
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
3.6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	43
<b>บทที่ 4 ข้อมูลรายละเอียดโครงการ.....</b>	<b>45</b>
4.1 รายละเอียดของโครงการ 1.....	45
4.2 รายละเอียดของโครงการ 2.....	53
<b>บทที่ 5 ผลการศึกษา.....</b>	<b>61</b>
5.1 กระบวนการก่อสร้างที่อยู่อาศัยในระบบผนังคอนกรีตสำเร็จรูป.....	61
5.2 ต้นทุนค่าก่อสร้าง.....	97
5.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการ.....	104
5.4 คุณภาพการก่อสร้าง.....	114
5.5 ข้อจำกัดในการดำเนินงาน.....	117
<b>บทที่ 6 การวิเคราะห์ สรุปผล และ ข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>120</b>
6.1 การวิเคราะห์กระบวนการก่อสร้างที่อยู่อาศัยในระบบผนังคอนกรีตสำเร็จรูป.....	120
6.2 การวิเคราะห์เทคนิคการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูประบบผนังรับน้ำหนัก.....	121
6.3 การวิเคราะห์ขั้นตอนก่อสร้าง.....	122



	หน้า
6.4 การวิเคราะห์ด้านต้นทุนการก่อสร้าง.....	123
6.5 การวิเคราะห์ด้านระยะเวลาการก่อสร้าง.....	124
6.6 การวิเคราะห์ด้านคุณภาพและแนวทางการแก้ไขปัญหา.....	125
6.7 การวิเคราะห์ข้อจำกัดการก่อสร้าง.....	126
6.8 สรุปผลการศึกษา.....	126
6.9 ส่วนเสนอแนะ.....	130
6.10 ส่วนเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	131
รายการอ้างอิง.....	133
ภาคผนวก.....	136
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	145

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	แสดงการแบ่งกลุ่มการสัมภาษณ์.....	41
4.1	แสดงรายละเอียดประกอบการก่อสร้างโครงการ 1.....	52
4.2	แสดงรายละเอียดประกอบการก่อสร้างโครงการ 2.....	60
5.1	แสดงต้นทุนในการทำแบบหล่อขึ้นส่วนสำเร็จรูป โครงการ1.....	104
5.2	แสดงต้นทุนในการผลิตขึ้นส่วนสำเร็จรูป แบบบ้าน A โครงการ 1 ต่อ 1 หลัง.....	105
5.3	แสดงต้นทุนในการขนส่งขึ้นส่วนสำเร็จรูป แบบบ้าน A โครงการ 1 ต่อ 1 หลัง.....	105
5.4	แสดงต้นทุนในการประกอบขึ้นส่วนสำเร็จรูป แบบบ้าน A โครงการ 1 ต่อ 1 หลัง.....	106
5.5	แสดงต้นทุนในการก่อสร้าง แบบบ้าน A โครงการ 1 ต่อ 1 หลัง.....	106
5.6	แสดงต้นทุนในการทำแบบหล่อขึ้นส่วนสำเร็จรูป โครงการ 2.....	107
5.7	แสดงต้นทุนในการผลิตขึ้นส่วนสำเร็จรูป แบบบ้าน B โครงการ 2 ต่อ 1 หลัง.....	108
5.8	แสดงต้นทุนในการขนส่งขึ้นส่วนสำเร็จรูป แบบบ้าน B โครงการ 2 ต่อ 1 หลัง.....	108
5.9	แสดงต้นทุนในการประกอบขึ้นส่วนสำเร็จรูป แบบบ้าน B โครงการ 2 ต่อ 1 หลัง.....	109
5.10	แสดงต้นทุนในการก่อสร้าง แบบบ้าน B โครงการ 2 ต่อ 1 หลัง.....	109
5.11	แสดงระยะเวลาในการก่อสร้าง แบบบ้าน A โครงการ 1 ต่อ 1 หลัง.....	110
5.12	แสดงระยะเวลาในการก่อสร้าง แบบบ้าน B โครงการ 2 ต่อ 1 หลัง.....	112

## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
3.1 แสดงวิธีการดำเนินการวิจัย.....	44
5.1 แสดงกระบวนการก่อสร้างที่อยู่อาศัยในระบบผนังคอนกรีตสำเร็จรูป.....	62
5.2 แสดงกระบวนการผลิตแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปในโรงงานผลิตแบบถาวร.....	62
5.3 แสดงกระบวนการผลิตแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปในโรงงานผลิตแบบชั่วคราว.....	64
5.4 แสดงรายละเอียดขั้นตอนการขนส่ง.....	64
5.5 แสดงกระบวนการวิธีการประกอบ กรณีศึกษาโครงการ 1.....	65
5.6 แสดงกระบวนการวิธีการประกอบ กรณีศึกษาโครงการ 2.....	66
5.7 แสดงระยะเวลาในการก่อสร้าง แบบบ้าน A โครงการ 1 ต่อ 1 หลัง.....	111
5.8 แสดงระยะเวลาในการก่อสร้าง แบบบ้าน B โครงการ 2 ต่อ 1 หลัง.....	113

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงการวางโครงสร้างรับน้ำหนักแบบ Long-Wall System.....	12
2.2 แสดงการวางโครงสร้างรับน้ำหนักแบบ Cross-Wall System.....	13
2.3 แสดงการวางผนังรับน้ำหนักแบบ Two-Way Span System.....	13
4.1 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ .....	46
4.2 แสดงทัศนียภาพภายนอกแบบบ้าน A.....	46
4.3 แสดงที่ตั้งโครงการ1และโรงงานผลิตชิ้นส่วนโครงการ 1.....	47
4.4 แสดงผังโครงการ 1.....	48
4.5 แสดงแบบแปลนชั้นล่าง แบบบ้าน A (กรณีศึกษา).....	49
4.6 แสดงแบบแปลนชั้นบน แบบบ้าน A (กรณีศึกษา).....	49
4.7 แสดงแบบรูปด้าน 1 แบบบ้าน A (กรณีศึกษา).....	50
4.8 แสดงแบบรูปด้าน 2 แบบบ้าน A (กรณีศึกษา).....	50
4.9 แสดงแบบรูปด้าน 3 แบบบ้าน A (กรณีศึกษา).....	51
4.10 แสดงแบบรูปด้าน 4 แบบบ้าน A (กรณีศึกษา).....	51
4.11 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ .....	53
4.12 แสดงทัศนียภาพภายนอกแบบบ้านB .....	53
4.13 แสดงที่ตั้งโครงการ2และโรงงานผลิตชิ้นส่วนโครงการ 2.....	54
4.14 แสดงผังโครงการ 2.....	55
4.15 แสดงแบบแปลนชั้นล่าง แบบบ้าน B (กรณีศึกษา).....	56
4.16 แสดงแบบแปลนชั้นบน แบบบ้าน B (กรณีศึกษา).....	56
4.17 แสดงแบบรูปด้าน 1 แบบบ้าน B (กรณีศึกษา).....	57
4.18 แสดงแบบรูปด้าน 2 แบบบ้าน B (กรณีศึกษา).....	57
4.19 แสดงแบบรูปด้าน 3 แบบบ้าน B (กรณีศึกษา).....	58
4.20 แสดงแบบรูปด้าน 4 แบบบ้าน B (กรณีศึกษา).....	58
5.1 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโรงงานผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป ณ ปทุมธานี.....	67
5.2 แสดงสำนักงานโรงงาน.....	67
5.3 แสดงผังโรงงานผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปและลำดับขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วน.....	68
5.4 แสดงส่วนเครื่องจักรทำความสะอาดแบบและทาเคลือบน้ำมัน.....	70
5.5 แสดงส่วนเครื่องจักรกำหนดขนาดชิ้นส่วน.....	70

ภาพที่	หน้า
5.6 แสดงการเก็บเหล็กกันข้างแบบ .....	71
5.7 แสดงการวางเหล็กกันข้างแบบ .....	71
5.8 แสดงส่วนพื้นที่การผูกตะแกรงเหล็กประกอบวงกบ ประตู-หน้าต่าง .....	71
5.9 แสดงส่วนการฝังอุปกรณ์และตะแกรงเหล็ก .....	71
5.10 แสดงการเทคอนกรีตโดยเครื่องจักร .....	72
5.11 แสดงเครื่องเตรียมคอนกรีต .....	72
5.12 แสดงการควบคุมเครื่องจักร .....	72
5.13 แสดงเครื่องจักรปาดผิวหน้าคอนกรีต .....	72
5.14 แสดงการควบคุมเครื่องขัดผิว .....	73
5.15 แสดงเครื่องขัดผิวคอนกรีต .....	73
5.16 แสดงส่วนห้องบ่มคอนกรีต .....	73
5.17 แสดงส่วนลิฟท์ยกโต๊ะขึ้นงาน .....	73
5.18 แสดงส่วนการถอดแบบเหล็กกันข้าง .....	74
5.19 แสดงสายพานลำเลียงแบบ .....	74
5.20 แสดงส่วนเครื่องจักรยกขึ้นงาน .....	74
5.21 แสดงส่วนรกรางเคลื่อนย้ายขึ้นงาน .....	74
5.22 แสดงผังโรงงานผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปโครงการ 2 .....	76
5.23 แสดงสำนักงานสนามชั่วคราว .....	77
5.24 แสดงสไตร์เก็บวัสดุชั่วคราว .....	77
5.25 แสดงโรงตัดและตัดเหล็กเสริม .....	77
5.26 แสดงส่วนเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ .....	77
5.27 แสดงโรงผูกเหล็กเสริม .....	78
5.28 แสดงการผูกเหล็กเสริม .....	78
5.29 แสดงการผูกเหล็กผนัง .....	78
5.30 แสดงการผูกเหล็กบันได .....	78
5.31 แสดงลานแบบหล่อคอนกรีต .....	79
5.32 แสดงบริเวณลานหล่อแผ่น .....	79
5.33 แสดงเครนที่ใช้ในการกองแผ่น .....	79

ภาพที่	หน้า
5.34 แสดงการเก็บแผ่นผนัง.....	79
5.35 ภาพแผ่นผนังหน้าต่างยื่น.....	79
5.36 แสดงการเก็บแผ่นพื้น.....	79
5.37 แสดงการทำความสะดวกแบบหล่อ.....	81
5.38 แสดงการใช้เหล็กชุดเพื่อความสะดวก.....	81
5.39 แสดงการวัดระยะเพื่อกำหนดขนาดแผ่น.....	81
5.40 แสดงการเชื่อมยึดแบบด้านข้าง.....	81
5.41 แสดงวิธีการทาน้ำมันเคลือบแบบ.....	82
5.42 แสดงทาน้ำมันเคลือบแบบ.....	82
5.43 แสดงการผูกเหล็กตะแกรง.....	82
5.44 แสดงการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ฝัง.....	82
5.45 แสดงการหนุนลูกปูนเหล็ก.....	83
5.46 แสดงการติดตั้งเหล็กสำหรับยกแผ่น.....	83
5.47 แสดงการใช้เครนช่วยในการเทคอนกรีต.....	83
5.48 แสดงขั้นตอนขณะเทคอนกรีต.....	83
5.49 แสดงการใช้เครื่องจักรคอนกรีต.....	84
5.50 แสดงการปาดผิวหน้าคอนกรีต.....	84
5.51 แสดงการปาดผิวคอนกรีต.....	84
5.52 แสดงการโรยผงปูนเพื่อเก็บผิวหน้า.....	84
5.53 แสดงการเตรียมแผ่นสำหรับการขัดผิวหน้า.....	85
5.54 แสดงการเก็บผิวหน้าสุดท้าย.....	85
5.55 แสดงขั้นตอนการยกแผ่นรูปที่ 1.....	85
5.56 แสดงขั้นตอนการยกแผ่นรูปที่ 2.....	85
5.57 แสดงขั้นตอนการยกแผ่นรูปที่ 3.....	86
5.58 แสดงขั้นตอนการยกแผ่นรูปที่ 4.....	86
5.59 แสดงรถรางขณะเคลื่อนย้ายชิ้นงาน.....	86
5.60 แสดงส่วนลานเก็บชิ้นงาน.....	86
5.61 แสดงการใช้เครนยกเทรคใส่ชิ้นงาน.....	87
5.62 แสดงรถเทรลเลอร์ที่ใช้ขนย้ายแผ่น.....	87

ภาพที่	หน้า
5.63 แสดงการใช้โครงร่างเลื่อนยกชิ้นงาน.....	88
5.64 แสดงการยกแผ่นจากลานเก็บ.....	88
5.65 แสดงการขนส่งแผ่นขึ้นรถเทรลเลอร์.....	88
5.66 แสดงรถเทรลเลอร์ที่ใช้ขนย้ายแผ่น.....	88
5.67 แสดงการเตรียมงานฐานราก.....	89
5.68 แสดงงานตอม่อ.....	89
5.69 แสดงการวางคานสำเร็จรูป.....	90
5.70 แสดงการใส่เหล็กเสริมในคานกับตอม่อ.....	90
5.71 แสดงการใส่เหล็กเสริมระหว่างหัวคาน.....	90
5.72 แสดงการเทคอนกรีตยึดคาน.....	90
5.73 แสดงงานวางพื้นสำเร็จรูปชั้นล่าง.....	92
5.74 แสดงเทคอนกรีตยึดพื้นกับคาน.....	92
5.75 แสดงโบลท์ที่ใช้ปรับระดับผนัง.....	93
5.76 แสดงการยกติดตั้งผนังสำเร็จรูปชั้นล่าง.....	93
5.77 แสดงการวางชิ้นงานผนังชั้น 1.....	93
5.78 แสดงเสาค้ำยันยึดผนังกับพื้น.....	93
5.79 แสดงการปิดรอยต่อระหว่างผนัง.....	93
5.80 แสดงการยึดผนังด้วยแผ่นเหล็ก.....	93
5.81 แสดงลำดับการติดตั้งชิ้นส่วนผนังสำเร็จรูปชั้นล่าง แบบบ้านโครงการ 1.....	94
5.82 แสดงลำดับการติดตั้งชิ้นส่วนผนังสำเร็จรูปชั้นบน แบบบ้านโครงการ 1.....	95
5.83 แสดงงานเตรียมฐานราก.....	96
5.84 แสดงการฝังเหล็กยึดแผ่นในฐานราก.....	96
5.85 แสดงการหาเส้นแนวการตั้งแผ่น.....	97
5.86 แสดงการวางระดับด้วยไม้อัด.....	97
5.87 แสดงการยกแผ่นจากแคร่หมุน.....	97
5.88 แสดงการยกแผ่นเพื่อเตรียมติดตั้ง.....	97
5.89 แสดงการยกแผ่นผนังลงตำแหน่ง.....	97
5.90 แสดงการค้ำยันและตั้งตั้งแผ่น.....	97

ภาพที่	หน้า
5.91 แสดงตำแหน่งช่องเหล็กยึดแผ่น.....	98
5.92 แสดงการเชื่อมเหล็กยึดแผ่น.....	98
5.93 แสดงการทำสีกันสนิมเหล็กยึดแผ่น.....	98
5.94 แสดงการอุดปิดช่องเหล็กยึดแผ่น.....	98
5.95 แสดงการเชื่อมยึดระหว่างผนัง.....	98
5.96 แสดงลักษณะการเชื่อมยึดผนัง.....	98
5.97 แสดงลำดับการติดตั้งชิ้นส่วนผนังสำเร็จรูปชั้นล่าง แบบบ้านโครงการ 2.....	99
5.98 แสดงขณะกำลังวางแผ่นพื้นชั้น 2.....	100
5.99 แสดงลักษณะการเชื่อมยึดพื้น.....	100
5.100 ลักษณะการเชื่อมยึดพื้นกับผนัง.....	100
5.101 แสดงการหาแนวตั้งผนังชั้น 2.....	100
5.102 แสดงการยกติดตั้งผนังชั้น 2.....	101
5.103 แสดงขณะติดตั้งชิ้นส่วนผนังชั้นบน.....	101
5.104 แสดงงานวางพื้นสำเร็จรูปชั้นล่าง.....	101
5.105 แสดงการเทพื้นปูนปรับระดับ.....	101
5.106 แสดงลำดับการติดตั้งชิ้นส่วนผนังสำเร็จรูปชั้นบน.....	102
5.107 แสดงการแต่งเหลี่ยมของผนัง.....	102
5.108 แสดงการแต่งผิวผนังด้วยปูนแต่ง.....	102
5.109 แสดงการตกแต่งรอยต่อของพื้น.....	103
5.110 แสดงการตกแต่งรอยต่อของผนัง.....	103
5.111 แสดงงานหลังคาเหล็กชุบสังกะสี.....	103
5.112 แสดงงานตกแต่งผิวภายนอก.....	103