

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

เทคโนโลยีการก่อสร้างที่พิักอาศัยด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป  
ในภาคเอกชน

PREFABRICATED CONSTRUCTION TECHNOLOGY  
FOR RESIDENTIAL BUILDINGS BY PRIVATE SECTOR IN THAILAND



T117015



กท.  
ร323ท  
2554

คท.รจ...  
เลขทะเบียน... 117015  
วัน,เดือน,ปี.. 21 ส.ย. 2554

12331223  
b.....  
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ.2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PREFABRICATED CONSTRUCTION TECHNOLOGY  
FOR RESIDENTIAL BUILDINGS BY PRIVATE SECTOR IN THAILAND



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF ARCHITECTURE PROGRAM IN ARCHITECTURAL TECHNOLOGY  
FACULTY OF ARCHITECTURE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดเบี่ยงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
2011  
KMITL-2011-AR-M-006-007



COPYRIGHT 2011

FACULTY OF ARCHITECTURE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับควรใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เทคโนโลยีการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปใน  
ภาคเอกชน  
นักศึกษา นางสาวรัชชอนุพรรณ คำสิงห์ศรี  
รหัสประจำตัว 52620810  
ปริญญา สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชา เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม  
พ.ศ. 2554  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ทรงเกียรติ เทียบทรัพย์

### บทคัดย่อ

การวิจัยเทคโนโลยีการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในภาคเอกชนนั้น เป็นการศึกษาถึง องค์ประกอบของเทคโนโลยี ร่วมกับ การก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป รวมถึงพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปและปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในบริษัท ผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์ของประเทศไทย

ระเบียบวิธีการศึกษาในครั้งนี้ ได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อจำแนกองค์ประกอบของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในเบื้องต้นและทำการลงพื้นที่ภาคสนามเพื่อทำการสำรวจและสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ประกอบการ สถาปนิก วิศวกร ผู้รับเหมาและแรงงาน ในบริษัทอสังหาริมทรัพย์ จำนวน 4 บริษัท ที่ใช้ระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปเข้ามาดำเนินการก่อสร้างโครงการที่พักอาศัย การวิจัยในครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงองค์ประกอบของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในแต่ละบริษัท ซึ่งประกอบไปด้วย องค์ความรู้ (Software) การจัดการ (Management ware) เครื่องมือ (Hardware) และคน (Peopleware) โดยแต่ละบริษัทมีการพัฒนาองค์ประกอบเทคโนโลยีเหล่านี้ให้เหมาะสมกับทิศทางของธุรกิจของตนเอง โดยผู้ประกอบการแต่ละรายจะมีแนวทางการพัฒนาที่แตกต่างกันไป ซึ่งขึ้นอยู่กับรูปแบบการดำเนินธุรกิจของแต่ละบริษัทด้วย

ผลการศึกษาพบว่า เครื่องมือ (Hardware) จะส่งผลกระทบต่อพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในแต่ละบริษัทมากกว่าองค์ประกอบอื่นๆ และมีปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีที่ดังนี้ 1.เทคโนโลยีการก่อสร้างและระบบการก่อสร้างที่ใช้ 2.การเข้าสู่ระบบการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรม 3.เศรษฐกิจและการเงิน 4.รูปแบบการดำเนินธุรกิจ 5.การเลือกใช้เทคโนโลยีของผู้บริหาร 6.ศักยภาพของเครื่องมือในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิต 7.ศักยภาพของเครื่องมือในการขนส่ง 8.ปริมาณการก่อสร้างและยอดขาย หากมีการศึกษา ต่อในเชิงลึกจะทำให้พบปัจจัยต่างๆมากขึ้น และสามารถนำปัจจัยเหล่านี้ไปทดสอบในลำดับต่อไป การศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นด้านเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นสวน สำเร็จรูปในประเทศไทยต่อไป รวมถึงใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาสำหรับสถาปนิก วิศวกร และ ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการก่อสร้าง สามารถนำผลที่ได้จากการศึกษาไปเลือกใช้เทคโนโลยี การก่อสร้างด้วยระบบขึ้นสวนสำเร็จรูปได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Prefabricated Construction Technology For Residential Buildings By Private Sector In Thailand
Student	Miss.Rutchanoophan Kumsingsree
Student ID	52620810
Degree	Master of Architecture
Program	Architecture Technology
Year	2011
Thesis Advisor	Assc.Prof.Dr.Songkiat Teartisup

## ABSTRACT

The research of prefabricated construction technology for residential buildings by private sector is the study about components of technology, development and factors that influence the development of prefabricated construction technology in Thai real estate companies.

The methodology is including the collection of relevant research documents in order to classify the initial components of prefabricated construction technology. In addition, surveys and interviews are conducted with entrepreneurs, architects, engineers, contractors and workers in 4 real estate companies who apply prefabricated construction technology to their works on residential buildings. The research found the components of prefabricated construction technology which including Software, Management ware, Hardware and People ware. Those technologies will be applied to match the needs of particular business. The individual entrepreneur implements its own development, depends on their operation procedures.

The study found that Hardware is the most important component of prefabricated construction technology in each company. Moreover, there are influential factors of technological development, 1. Construction technology and construction system 2. The launch of industrial construction 3. Economy and finance 4. Business process 5. The selection of technology by management 6. Efficiency of operation materials 7. Efficiency of transportation 8. Construction scale and sales. The further factors can be found and used for future experiment if we perform in-depth study.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

In conclusion, the study of prefabricated construction technology brings about the initial data which can be extended to further studies about this technology in Thailand. This research will also benefit architects, engineers and construction business owners. They will be able to apply results of the study into their works eventually.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถและเมตตาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. ดร.ทรงเกียรติ เทียทธิทรัพย์ ผู้ที่มีความมุ่งมั่นในการมอบความรู้ ประสบการณ์ และโอกาสที่สำคัญแก่ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม ที่ทุ่มเทถ่ายทอดความรู้และความเข้าใจอันเป็นประโยชน์แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณอาจารย์สุวีพรรณ สุพรรณสมบุรณ์ อาจารย์ประจำคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้สนับสนุนทุนการศึกษาในครั้งนี้

ขอบคุณคนในครอบครัว แม่ คุณยาย พี่ๆ เพื่อนสถาปัตย์สารคาม รุ่นพี่และเพื่อนสาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมทุกคนที่ทำให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์

คุณประโยชน์ใดๆที่พึงเกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอมอบแก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

รัชนุพรรณ คำสิงห์ศรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	IX
สารบัญรูป.....	XI
สารบัญแผนภาพ.....	VIX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของการศึกษา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	3
1.3 สมมุติฐานการศึกษา.....	3
1.4 ขอบเขตของการศึกษา.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.6 ขั้นตอนและวิธีการศึกษา.....	5
1.7 ข้อจำกัดในการศึกษา.....	5
1.8 คำจำกัดความ.....	6
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 เทคโนโลยี.....	7
2.1 แนวความคิด และทฤษฎีด้านเทคโนโลยี.....	7
2.2 องค์ประกอบของเทคโนโลยี.....	10
2.2 เทคโนโลยีการก่อสร้าง.....	10
2.2 การก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป.....	11
2.9 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	31
3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	31
3.1.1 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบเทคโนโลยี.....	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ ( ต่อ )

หน้า

3.1.2 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป.....	32
3.2 กระบวนการวิจัย.....	33
3.2.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น.....	34
3.2.2 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	35
3.2.3 การเลือกตัวอย่างในการสำรวจข้อมูล.....	36
3.3 การสำรวจและวิธีการรวบรวมข้อมูล.....	36
3.4 แผนผังการดำเนินการวิจัย.....	37
บทที่ 4 การศึกษาเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในภาคเอกชน.....	38
4.1 บริษัทซีคอนจำกัด.....	38
4.1.1 ข้อมูลทั่วไป.....	38
4.2.1 องค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป.....	44
4.2 บริษัทซีตรงจำกัด.....	66
4.1.2 ข้อมูลทั่วไป.....	66
4.2.3 องค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป.....	70
4.2 บริษัทProperty Perfectจำกัดมหาชน.....	96
4.1.2 ข้อมูลทั่วไป.....	96
4.2.3 องค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป.....	100
4.2 บริษัทพฤษภา เรียวเอสเตท จำกัดมหาชน.....	125
4.1.2 ข้อมูลทั่วไป.....	125
4.2.3 องค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป.....	132
บทที่ 5 การวิเคราะห์ผลองค์ประกอบของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป.....	158
5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของแต่ละบริษัท.....	159
5.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป.....	160
5.1.1การวิเคราะห์ด้านองค์ความรู้ (Software) .....	161
5.1.2การวิเคราะห์ด้านองค์ความคน(Peopleware) .....	176
5.2.3 การวิเคราะห์ด้านเครื่องมือ (Hardware).....	187
5.2.4 การวิเคราะห์ด้านการบริหารจัดการ (Management ware) .....	210
5.3 การวิเคราะห์พัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้าง ด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป.....	240

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ ( ต่อ )

หน้า

บทที่ 6 บทสรุป ข้อค้นพบ และ ข้อเสนอแนะ

6.1 บทสรุป.....	281
6.1. องค์ประกอบของเทคโนโลยีการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในภาคเอกชน.....	281
6.2 ข้อเสนอแนะ.....	282
6.2. 1 ข้อเสนอแนะในการวิจัย.....	284
6.2.2 ข้อเสนอแนะในการเก็บข้อมูล.....	284
บรรณานุกรม.....	285
ประวัติผู้เขียน.....	287



# สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1.1	แสดงระยะเวลาในการศึกษา.....	5
2.1	แสดงการสรุปการพัฒนาเทคโนโลยีระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในประเทศไทย .....	22
2.2	แสดงข้อดีและข้อเสียของ PREFABRICATION TYPE.....	27
3.1	แสดงองค์ประกอบของเทคโนโลยี ตามข้อสรุปจาก ทรวงเกียรติ เทียอิทธิพรย์(2550).....	32
3.2	แสดงการสรุปข้อมูลสำหรับการนำไปเก็บข้อมูลภาคสนาม .....	33
4.1	แสดงที่ตั้งของบริษัทซีคอน จำกัด .....	42
4.2	แสดงประเภทโครงการของบริษัทซีคอนจำกัด.....	43
4.3	แสดงชิ้นส่วนที่ทำการผลิตทั้งอดีตในปัจจุบัน.....	52
4.4	แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปของ บริษัท ซีคอน จำกัด.....	57
4.5	แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูปของ บริษัท ซีคอน จำกัด.....	59
4.6	แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูปของ บริษัท ซีคอน จำกัด.....	60
4.7	แสดงที่ตั้งของ บริษัทซีอตรงกรู๊ป จำกัด .....	61
4.8	แสดงประเภทโครงการของ บริษัท ซีอตรงกรู๊ป จำกัด.....	61
4.9	แสดงชิ้นส่วนที่ทำการผลิตในอดีตและปัจจุบัน.....	84
4.10	แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป.....	87
4.11	แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูปของบริษัทซีอตรงกรู๊ป จำกัด.....	90
4.13	แสดงที่ตั้งของ บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน.....	97
4.14	แสดงประเภทโครงการของบริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน.....	97
4.15	แสดงชิ้นส่วนที่ทำการผลิตทั้งอดีตและในปัจจุบัน.....	110
4.16	แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป.....	116
4.17	แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูปของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน.....	119
4.18	แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูปของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน.....	120
4.19	แสดงที่ตั้งของบริษัทพุกษา เรียลเอสเตท จำกัดมหาชน.....	129
4.20	แสดงประเภทโครงการของบริษัทซีคอน จำกัด.....	130
4.21	แสดงชิ้นส่วนที่ทำการผลิตทั้งอดีตและในปัจจุบัน.....	140
4.22	แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป.....	147
4.23	แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูป.....	150
4.24	แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูป.....	152

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา IX ละต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
5.1 แสดงข้อมูลทั่วไปของแต่ละบริษัท.....	159
5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านองค์ความรู้ (Software) .....	161
5.3 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านคน (Peopleware) .....	177
5.4 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน.....	187
5.5 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเครื่องมือในการขนส่งชิ้นส่วน.....	198
5.6 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน.....	206
5.7 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการบริหารจัดการการออกแบบ.....	212
5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการบริหารจัดการการผลิต.....	218
5.9 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการบริหารจัดการการขนส่ง.....	230
5.10 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการบริหารจัดการติดตั้งชิ้นส่วน .....	233
5.11 แสดงการสรุปกลุ่มความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละบริษัท.....	238
5.12 แสดงเหตุการณ์สำคัญและพัฒนาการด้านองค์ความรู้ของแต่ละบริษัท.....	243
5.13 แสดงเหตุการณ์สำคัญและพัฒนาการด้านคนของแต่ละบริษัท.....	248
5.14 แสดงเหตุการณ์สำคัญและพัฒนาการด้านเครื่องมือของแต่ละบริษัท.....	253
5.15 แสดงเหตุการณ์สำคัญและพัฒนาการด้านการบริหารจัดการของแต่ละบริษัท.....	274
5.16 แสดงการสรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้าง ด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป.....	278
5.17 แสดงการสรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการของแต่ละบริษัท.....	279

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงองค์ประกอบของเทคโนโลยีตามข้อสรุปจากทฤษฎีเกียรติ เทียอิทธิพรย์(2550).....	10
3.1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย.....	34
4.1 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโรงงานการผลิตของแต่ละบริษัท.....	38
4.2 แสดงสำนักงานใหญ่ของบริษัท ซีคอน จำกัด .....	39
4.3 แสดงตึกแถวบริเวณถนนพระราม 4 ก่อสร้างโดย บริษัท ซีคอน จำกัด.....	40
4.4 แสดงโรงภาพยนตร์สกาลา ก่อสร้างโดยบริษัท ซีคอน จำกัด.....	40
4.5 แสดงแฟลตหมู่บ้านมิตรภาพ ก่อสร้างโดยบริษัท ซีคอน จำกัด.....	41
4.6 แสดงแฟลตดินแดง ก่อสร้างโดยบริษัท ซีคอน จำกัด .....	41
4.7 แสดงพื้นที่หน้าทางเข้าโรงงานการผลิตและวิสัยทัศน์ของบริษัท ซีคอน จำกัด .....	42
4.8 แสดงสัญลักษณ์เครื่องหมายการค้าของบริษัท ซีคอน จำกัด.....	42
4.9 แสดงบ้านตัวอย่างที่ก่อสร้างโดยระบบซีคอน.....	43
4.10 แสดงการก่อสร้างบ้านพักอาศัยที่ลงเก็บข้อมูล.....	44
4.11 แสดงหัวข้อที่ใช้สำหรับการเก็บข้อมูลในการทำวิจัย.....	42
4.12 แสดงลักษณะรอยต่อของชิ้นส่วนเสา คาน สำเร็จรูปในระบบซีคอน.....	46
4.13 แสดง joint ในการเชื่อมชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน.....	47
4.14 แสดงขั้นตอนการวางผัง.....	47
4.15 แสดงการตอกเสาเข็ม.....	48
4.16 แสดงขั้นตอนการหล่อฐานราก.....	48
4.17 แสดงติดตั้งงานโครงสร้าง ฐานรากและชิ้นส่วนสำเร็จรูปชั้นล่าง.....	48
4.18 แสดงขั้นตอนการติดตั้งเสาคานสำเร็จรูปชั้นบน.....	49
4.19 แสดงการเข้าไม้แบบเกร้าท์ปูนปิดรอยต่อระหว่างชิ้นส่วนเสากับคาน.....	49
4.20 แสดงขั้นตอนการติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก.....	50
4.21 แสดงขั้นตอนการก่อผนัง.....	50
4.22 แสดงขั้นตอนงานฉาบ เก็บเซาะร่อง ติดตั้งวงกบ งานบันได.....	50
4.23 แสดงขั้นตอนงานเก็บรายละเอียด.....	51
4.24 แสดงบ้านก่อนที่จะส่งมอบงานให้ลูกค้า.....	51
4.25 แสดงชิ้นส่วนที่ทำการผลิตในปัจจุบัน.....	52
4.26 แสดงการตั้ง Plant ในอดีตแล้วปัจจุบันใช้คอนกรีตผสมเสร็จแทน.....	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.27 แสดงบรรยากาศภายในโรงงานเหล็ก.....	53
4.28 แสดงผู้ก่อตั้งบริษัทซีคอน คุณกอบชัย ซอโสตถิกุล (ซ้าย) และคุณวีระ วิจิตรญาณ พล กรรมการบริหารในปัจจุบัน (ขวา) .....	54
4.29 แสดงผู้จัดการฝ่ายก่อสร้าง คุณประจักษ์ ตั้งวัฒนสุวรรณ .....	55
4.30 แสดงผู้จัดการโรงงานและวิศวกรหน้างานในการบรรยายการ อบรมเรื่องรู้จริงก่อนสร้างบ้านกับซีคอน วันที่ 4 กันยายน 2553 .....	55
4.31 แสดงแรงงานคนไทยที่อยู่ในโรงงานการผลิต.....	56
4.32 แสดงเครื่องมือที่ทำการศึกษาในการวิจัย.....	56
4.34 แสดงไดอะแกรมขั้นตอนในการออกแบบ.....	63
4.35 แสดง line การผลิตภายในโรงงานการผลิตชิ้นส่วนที่อ่อนนุช .....	63
4.36 แสดงโรงเหล็กภายในโรงงานการผลิตชิ้นส่วนที่อ่อนนุช .....	64
4.37 แสดงผังโรงงานและเส้นทางการสัญจรภายใน line การผลิต .....	64
4.38 แสดงการให้รหัสชิ้นส่วนสำเร็จรูปก่อนนำไปติดตั้งที่หน้างาน.....	65
4.39 แสดงสัญลักษณ์เครื่องหมายการค้าของ บริษัท ซีอตรงกรุ๊ป จำกัด.....	67
4.40 แสดงสำนักงานใหญ่ของบริษัท ซีอตรงกรุ๊ป จำกัด .....	67
4.41 แสดงบ้านตัวอย่างหลังก่อสร้างเสร็จของ บริษัทซีอตรงกรุ๊ป จำกัด.....	69
4.42 แสดงบ้านในโครงการสารินิธีดี พระราม2 ที่ลงทะเบียนข้อมูลภาคสนาม .....	70
4.43 แสดงชิ้นส่วนในขณะติดตั้งประกอบหน้างานและชิ้นส่วนที่ถูกออกแบบไว้ สำหรับการติดตั้งการเดินท่อร้อยสายไฟ .....	70
4.44 แสดง Inter lock การออกแบบ Shear Key ระหว่างแผ่นชิ้นส่วนเพื่อ เพิ่มแรงเสียดทาน.....	72
4.45 แสดงท่อนขนาด 9 มม.จะอยู่ระหว่างช่วงผนังต่อผนังระยะห่างจะอยู่ที่ 12 ซม. เสริมด้วยเหล็กขนาด 12 มม. ( ข้อ้อย ) เพื่อการยึดติดของคอนกรีต .....	73
4.46 แสดงแรงงานที่กำลังผูกเหล็กเสริม.....	73
4.48 แสดงการขัดผิวหน้าชิ้นส่วนด้วยแรงงานคน.....	74
4.47 แสดงการเทคอนกรีตลงแบบหล่อ.....	74
4.48 แสดงการขัดผิวหน้าชิ้นส่วนด้วยแรงงานคน.....	75
4.49 แสดงการใส่รหัสชิ้นส่วนและจัดเก็บชิ้นส่วนเพื่อรอกยก .....	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.50 แสดงการยกชิ้นส่วนขึ้นสู่รถบรรทุก.....	76
4.51 แสดง FOOTING มีไว้สำหรับเสียบเหล็กเสริม ขนาด DB.12 มม. ....	76
4.52 แสดงการติดตั้งคานชั้นหนึ่ง.....	77
4.53 แสดงขั้นตอนการติดตั้งพื้นชั้นหนึ่ง.....	77
4.54 แสดง J- BOLT ใช้ในการปรับระดับผนัง.....	78
4.55 แสดงไม้ที่ทำการยึดแผ่นพื้นกับผนัง.....	78
4.56 แสดงการติดตั้งชิ้นส่วนผนัง.....	79
4.57 แสดงการติดตั้งผนัง.....	79
4.58 แสดง INTER LOCK ห่วง ขนาด 9 มม.ระหว่างช่วงผนังต่อผนังระยะห่าง 12 ซม.....	80
4.59 แสดงประกับไม้เนื้อแข็งขนาด 1X1/2" X 3" .....	80
4.60 แสดงการเข้าแบบไม้ก่อนการเทปูน.....	81
4.61 แสดงรอยต่อหลังเทปูน.....	81
4.62 แสดงการเก็บรอยต่อหลังการเทปูน.....	82
4.63 แสดงการวางโครงสร้างบันไดสำเร็จรูป.....	82
4.64 แสดงการติดตั้งโครงสร้างงานหลังคา.....	83
4.65 แสดงการตกแต่งทาสีบ้านหลังประกอบเสร็จ.....	83
4.66 แสดงชิ้นส่วนที่ทำการผลิตในปัจจุบัน .....	84
4.67 แสดงชิ้นส่วนที่ทำการผลิตในปัจจุบัน.....	85
4.68 แสดง คุณรุ่งโรจน์ ลิ้มทองแห่ง ผู้บริหารของบริษัท ชื่อตรงกรู๊ป จำกัด.....	86
4.69 แสดงผู้จัดการโรงงานการผลิต ที่โรงงานพระราม 2 .....	86
4.70 แสดงแรงงานที่ส่วนใหญ่เป็นช่างไม้จึงมีความถนัดในการใช้ประกับไม้ .....	87
4.71 แสดงผังโรงงานการผลิต (ที่มา:รายงานวิชาการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรม) .....	93
4.72 แสดงเครื่องมือในการขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูป .....	94
4.73 แสดงชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่รอขนส่งไปติดตั้งยังหน้างาน .....	94
4.74 แสดงการติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูป.....	95
4.75 แสดงโครงการต่างๆของ ของบริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน.....	98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.76 แสดงบ้าน Coral (ชาย)และแบบบ้าน Cystal (ขวา) ในโครงการPerfect Place รัตนาธิเบศร์.....	99
4.77 แสดงตัวอย่างบ้านในระบบการก่อสร้างแบบผนังรับน้ำหนัก.....	101
4.78 แสดงการทำความสะอาดแบบอะลูมิเนียมและการประกอบแบบหล่อข้าง.....	102
4.79 แสดงการทาน้ำมันเคลือบโต๊ะหล่อการวางเหล็กตะแกรงและการวางตำแหน่งไฟฟ้า.....	103
4.80 แสดงการเทคอนกรีตจากรถปูนผสมเสร็จและการเกลี่ยคอนกรีตลงแบบหล่อ.....	103
4.81 แสดงการขัดหน้าชั้นส่วนด้วยเกรียงขัดผิวหน้า.....	104
4.82 แสดงการยกชิ้นส่วนออกจาก line การผลิต แล้วนำมากองเก็บใน rack.....	104
4.83 แสดงงานหล่อ Pile cap งานเตรียมฐานรากและการติดตั้งเหล็กจ้อยที่ตามตำแหน่ง.....	105
4.84 แสดงงานเตรียมฐานรากและการเกร้าที่ปูนลงในช่องรอยต่อ.....	105
4.85 แสดงจุดเชื่อมต่อของฐานรากกับเสาและการต่อท่อกำจัดปลวก.....	105
4.86 แสดงงานเตรียมพื้นที่ก่อนการติดตั้งพื้นชั้นล่าง.....	106
4.86 แสดงงานเตรียมพื้นที่ก่อนการติดตั้งพื้นชั้นล่าง.....	106
4.88 แสดงการค้ำยันแผ่นด้วย prop up เหล็กขณะติดตั้งผนังชั้น 1.....	107
4.89 แสดงการติดตั้งพื้นสำเร็จรูปหล่อจากโรงงานของชั้นบนและจุดเชื่อมยึดระหว่างผนัง.....	107
4.90 แสดงงานติดตั้งผนังสำเร็จรูปชั้นบน.....	108
4.92 แสดงขั้นตอนงานติดตั้งโครงหลังคาและขั้นตอนการเก็บงาน.....	109
4.93 แสดงขั้นตอนการตกแต่งและการเก็บงานขั้นสุดท้าย.....	109
4.94 แสดงชิ้นส่วนที่ทำการผลิตในปัจจุบัน.....	110
4.95 แสดงชิ้นส่วนที่ทำการผลิตในปัจจุบัน.....	111
4.96 แสดงชิ้นส่วนที่ทำการผลิตในปัจจุบัน.....	111
4.97 แสดงกลุ่มผู้บริหาร พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน.....	112
4.98 แสดงรูปคุณปกรณ์ สุวรรณศิริพันธ์ วิศวกรประจำโครงการ.....	112
4.99 แสดงคุณศุภชัย ศรีสมบุญณ์ วิศวกรประจำโรงงานการผลิตของบริษัท CSP จำกัด.....	112
4.100 แสดงคุณสมบัติพิเศษ เหยี่ยงทองวัฒนา วิศวกรผู้ออกแบบรายละเอียด ชิ้นส่วนและโครงสร้างชิ้นส่วนจากบริษัท CSP จำกัด.....	113
4.101 แสดงแรงงานที่อยู่ภายในโรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSP จำกัด.....	114
4.102 แสดงเครื่องมือการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSP จำกัด.....	115
4.103 แสดงบรรยากาศภายในโรงงานการผลิตชิ้นส่วน.....	115

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยูเอตเห็นใบแจ้งยอดเงินตามการค้ำ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.104	แสดง Gantry Crane และรีโมทสำหรับบังคับเครน .....118
4.105	แสดงการใช้งาน Gantry Crane สำหรับเคลื่อนย้ายชิ้นส่วน.....118
4.106	แสดงรถเทรลเลอร์ส่วนหัวและหางที่จอดรถสำหรับขนส่งชิ้นส่วน .....118
4.107	แสดงผังโรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSP จำกัด.....122
4.108	แสดงทางเข้าด้านหน้าโรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSP จำกัด.....122
4.109	แสดงที่พักคนงานโรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSP จำกัด.....123
4.110	แสดง Gantry เครนในโรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSP จำกัด.....123
4.111	แสดงการขนส่งจากโรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSP จำกัด.....124
4.112	แสดงแรงงานที่อยู่ภายในโรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSP จำกัด.....124
4.113	แสดงรูปแบบบ้านในโครงการบ้านพฤษภา.....126
4.114	แสดงรูปแบบบ้านในโครงการบ้านภัสสร .....126
4.115	แสดงบรรยากาศภายในโรงงานการผลิต .....127
4.116	แสดงหน้าทางเข้าโรงงานการผลิต คลองสาม ถนนลำลูกกา ปทุมธานี .....127
4.117	แสดงเครื่องหมายการค้าของของบริษัทพฤษภา เรียดเอสเตทจำกัดมหาชน.....128
4.118	แสดงบรรยากาศบริเวณโรงงานโรงที่ 4 .....128
4.119	แสดงการก่อสร้าง PCF 4 และ บรรยากาศรอบๆโรงงานการผลิต.....129
4.120	แสดงบ้านในโครงการต่างๆของบริษัท.....130
4.121	แสดงด้านหน้าและด้านในโครงการพฤษภาวิลเลจ Scenery รั้งสิต-คลอง2.....132
4.122	แสดงผังโรงงานการผลิตโรงที่ 4 และ โรงที่ 5 .....133
4.123	แสดงรอยต่อแบบที่เป็นเหล็ก Plate โดยการเชื่อมเหล็กเข้าด้วยกัน.....134
4.124	แสดงชิ้นส่วนที่ใช้รอยต่อแบบฝังหัว.....135
4.125	แสดงรอยต่อของระหว่างแผ่นและคอนกรีตชนิดพิเศษที่ใช้สำหรับการประสาน.....135
4.126	แสดงการเทคอนกรีตชนิดพิเศษไม่หดตัวลงในช่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการ.....135
4.127	แสดงการทาหรือยิง โพลียูรีเทนเข้าไปอีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำ.....136
4.128	แสดงการตอกเสาเข็ม.....136
4.129	แสดงการเตรียมงานฐานราก.....136
4.130	แสดงการติดตั้งงานรั้วสำเร็จรูป.....137
4.131	แสดงขั้นตอนการเทพื้นชั้นล่าง.....137

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.132 แสดงขั้นตอนการติดตั้งผนังชั้นล่าง.....	137
4.133 แสดงการติดตั้งแผ่นพื้นชั้นบน.....	138
4.134 แสดงการติดตั้งผนังชั้นบน .....	138
4.135 แสดงขั้นตอนการเทพื้นหน้าพื้นภายในบ้าน.....	139
4.136 แสดงขั้นตอนการติดตั้งโครงหลังคาสำเร็จรูป .....	139
4.137 แสดงขั้นตอนการติดตั้งโครงหลังคาสำเร็จรูป.....	139
4.138 แสดงชิ้นส่วนของหน้ากาทาฝ้าที่ทำการผลิตในปัจจุบัน.....	140
4.139 แสดงชิ้นส่วนของรั้วสำเร็จรูป(ซ้าย) และ ผนัง(ขวา) ที่ทำการผลิตในปัจจุบัน .....	141
4.140 แสดง plant คอนกรีตที่ตั้งอยู่ภายในโรงงาน (ที่มา:ผู้วิจัย).....	141
4.141 แสดงแบบหล่อที่ทำจากเหล็กใช้สำหรับหล่อชิ้นส่วนพิเศษ .....	142
4.142 แสดงมาตรฐานระบบ PCI Code .....	142
4.143 แสดงการควบคุมเทคโนโลยีภายในโรงงานการผลิตชิ้นส่วน .....	142
4.144 แสดงบรรยากาศภายในส่วนทำงานของโรงงานการผลิต .....	144
4.145 แสดงคุณทองมา วิจิตรพงศ์พันธุ์ กรรมการผู้จัดการบริษัท.....	144
4.146 แสดงคุณจิตติวิทย์ สุคิน (ซ้าย) และคุณวรรณพงศ์ พานะเกตุ (ขวา) .....	145
4.147 แสดงคุณจรัมภรณ์ ดันถาประคุณ(ซ้าย) และคุณสุรินทร์ (ขวา) .....	145
4.148 แสดงแรงงานบริเวณที่หน้างานการก่อสร้าง(ที่มา:ผู้วิจัย) .....	146
4.149 แสดง Gantry Craneกำลังส่ง Rack เก็บชิ้นส่วนไปยังรถบรรทุก.....	149
4.150 แสดงรถบรรทุกสิบล้อที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วน.....	149
4.151 แสดงรถเทรลเลอร์ที่ใช้ในการบรรทุกแผ่นไปยังหน้างานการก่อสร้าง.....	150
4.152 แสดงความสัมพันธ์ของการบริหารจัดการในด้านต่างๆ .....	154
4.153 แสดงด้านหน้าทางเข้าโรงงาน PCF 1 .....	154
4.154 แสดงผังภายในโรงงานการผลิตที่ 1 .....	155
4.155 แสดงชิ้นส่วนที่ถูกส่งออกจากแนว Run off truck ของโรงงานเพื่อรอการขนส่งไปยังหน้างานต่อไป .....	156
4.156 แสดงการขนส่งชิ้นส่วนโดยรถเทรลเลอร์และรถบรรทุก .....	157
4.157 แสดงการติดตั้งชิ้นส่วนผนังโดยทีมช่างของพฤษชาเอง.....	157
4.158 แสดงบ้านหลังจากติดตั้งชิ้นส่วนต่างๆเรียบร้อยแล้ว.....	157

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.1 แสดงลักษณะพื้นที่การผลิตแบบกลางแจ้ง (Out door) ของบจก. ซีคอน ,บจก. ซีอตรง บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคตามลำดับ.....	165
5.2 แสดงลักษณะพื้นที่การผลิตแบบในอาคาร (In door) ของบมจ. พฤษภา.....	166
5.3 แสดงระบบเสาคานสำเร็จรูป ของ บจก. ซีคอน ที่ส่งผลต่อเครื่องมือในการขนส่งและ เครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน .....	168
5.4 แสดงจุดรอยต่อแบบเปียก (Wet Joint) ของ บจก. ซีอตรง ที่ส่งผลต่อเครื่องมือในการ การติดตั้งชิ้นส่วน .....	171
5.5 แสดงรถปูนที่วิ่งเข้ามาส่งปูน ใน line การผลิตของ บจก.ซีคอนและบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน ให้กับ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค .....	175
5.6 แสดงการตั้ง Plant คอนกรีตภายในโรงงานของบริษัท พฤษภา เรียลเอสเตท จำกัด มหาชน .....	176
5.7 แสดงชิ้นส่วนพิเศษ Special element ที่บมจ. พฤษภา ทำการผลิต.....	192
5.8 แสดงแบบหล่อเหล็กที่ บจก. ซีคอน ,บจก. ซีอตรงและบมจ. พฤษภาใช้.....	193
5.9 แสดงแบบหล่ออะลูมิเนียม ที่และบมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคใช้ .....	193
5.10 แสดงการใช้แรงงานคนและเครื่องจักรหน้าชิ้นส่วนของ บจก.ซีคอน.....	196
5.11 แสดงการใช้แรงงานคนและเครื่องจักรหน้าชิ้นส่วนของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนให้กับ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค.....	197
5.12 แสดงเครื่องจักรหน้าชิ้นส่วนแบบใบพัดที่เรียกว่าแมลงปอ .....	197
5.13 แสดงเครื่องจักรหน้าชิ้นส่วนแบบใบพัดที่เรียกว่า คอปเตอร์ .....	198
5.14 แสดงรถบรรทุก 6 ล้อติดเฮียบ (Hiab) ของ บจก. ซีคอน ที่ใช้สำหรับขนส่งชิ้นส่วน ขนาดเล็ก.....	203
5.15 แสดงการใช้ Gantry crane แบบขาสูงคานเดี่ยว ใน lineการผลิต ของ บจก. ซีคอน (ซ้าย)และบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนของ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค(ขวา).....	204
5.16 แสดงการใช้ Gantry crane แบบขาสูงคานเดี่ยว(ซ้าย)และแบบขาสูงคานคู่ ในโซน พื้นที่ Rack เก็บชิ้นส่วนภายนอกอาคารของ บมจ. พฤษภา.....	204
5.17 แสดงการใช้ Mobile crane ในlineการผลิต ของ บจก. ซีอตรง .....	205
5.18 แสดง Overhead crane ใน line การผลิตของ บมจ. พฤษภา .....	205
5.19 แสดงลักษณะตัวเครื่องยนต์ที่ใช้สำหรับกระโดงคอน .....	208

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาสาระต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.20	แสดงการติดตั้งชิ้นส่วนด้วยกระโถงคอน.....209
5.21	แสดงการรื้อกระโถงคอนออกจากหน้างานเมื่อติดตั้งชิ้นส่วนเสร็จแล้ว .....209
5.22	แสดงการติดตั้งชิ้นส่วนเมื่อแล้วเสร็จ .....209
5.23	แสดงแรงงานของ บจก. ชื่อตรง ที่ใช้ค้ำยันไม้และประทับไม้ในการค้ำยันชิ้นส่วนแทนการใช้ Prop up เหล็ก .....211
5.24	แสดงการไหลตกคอนกรีตเข้าสู่ line การผลิตของ บริษัทซีคอน จำกัด คอนกรีตสำเร็จรูปจากรถปูนจะถูกไหลตกลงถังปูน (Bucket) แล้วจึงเทลงสู่แบบหล่อ .....224
5.24	แสดงการไหลตกคอนกรีตเข้าสู่ line การผลิตของ บริษัทซีคอน จำกัด คอนกรีตสำเร็จรูปจากรถปูนจะถูกไหลตกลงถังปูน (Bucket) แล้วจึงเทลงสู่แบบหล่อ .....224
5.26	แสดงการไหลตกคอนกรีตเข้าสู่ line การผลิตของ บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนให้กับ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค โดยไม่ผ่านถังปูน .....225
5.27	แสดงการไหลตกคอนกรีตเข้าสู่ line การผลิตด้วยกระสวยคอนกรีตจาก Plant ของ บริษัทพุกาษา เรียบเอสเตท จำกัดมหาชน .....225
5.28	แสดงการฝังท่องานระบบสุขาภิบาลและงานระบบไฟฟ้าลงในชิ้นส่วน.....227
5.29	แสดงการขนส่งห้องน้ำสำเร็จรูป ของบริษัทพุกาษา เรียบเอสเตท จำกัดมหาชน.....227

# สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่

หน้า

5.1 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับความรู้ (Knowhow) ในการก่อสร้าง.....	164
5.2 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับระบบการก่อสร้างที่ใช้.....	167
5.3 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับประเภทของจตุรรอยต่อ.....	170
5.4 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับชิ้นส่วนที่ทำการผลิต.....	172
5.5 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับวัสดุในการผลิต.....	177
5.6 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับผู้บริหาร.....	179
5.7 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับสถาปนิก.....	182
5.8 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับวิศวกร.....	184
5.9 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับผู้รับเหมา.....	186
5.10 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับแรงงาน.....	187
5.11 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับโรงงานการผลิตชิ้นส่วน.....	190
5.12 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับแหล่งที่มาของเครื่องมือในการผลิต.....	191
5.13 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับชนิดของแบบหล่อ (Mould) .....	193
5.14 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับเครื่องมือขัดผิวหน้าชิ้นส่วน.....	195
5.15 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับรถเทรลเลอร์.....	200
5.16 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับรถบรรทุก.....	201
5.17 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับเครน.....	203
5.18 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับเครน.....	207
5.19 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับค้ำยัน.....	210
5.20 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับทีมในการออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป.....	213
5.21 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับวิธีในการออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป.....	214
5.22 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับการจัดผังโรงงาน.....	218
5.23 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับรูปแบบโรงงาน .....	222
5.24 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับ ลักษณะพื้นที่การผลิต .....	223
5.25 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับการไหลของคนกรีดเข้าสู่ lineการผลิต.....	224
5.26 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับรายละเอียดชิ้นส่วนที่ทำการผลิต.....	225
5.26 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับรูปแบบการขนส่ง.....	228
5.27 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับลักษณะ Rack เก็บชิ้นส่วน.....	232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญแผนภาพ (ต่อ)

แผนภาพที่	หน้า
5.28 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับการให้รหัสขึ้นส่วน.....	234
5.29 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพก่อนติดตั้ง.....	235
5.30 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับการว่าจ้างการติดตั้งขึ้นส่วน.....	236
5.31 แสดงการสรุปเรื่ององค์ความรู้(Software)ในแต่ละช่วงเวลา .....	243
5.32 Time line แสดงพัฒนาการด้านองค์ความรู้ (Software) ของแต่ละบริษัท .....	244
5.33 Time line แสดงพัฒนาการด้านคน(Peopleware)ของแต่ละบริษัท.....	250
5.34 แสดงการสรุปเรื่องคน(Peopleware)ในแต่ละช่วงเวลา .....	248
5.35 Time line แสดง พัฒนาการด้านเครื่องมือ(Hardware)ของแต่ละบริษัท.....	255
5.36 แสดงการสรุปเรื่องเครื่องมือ(Hardware)ในแต่ละช่วงเวลา .....	271
5.37 แสดงการสรุปเรื่องการบริหารจัดการแต่ละช่วงเวลา.....	274
5.38 Time line แสดง พัฒนาการด้านการบริหารจัดการ (Management ware) ของแต่ละบริษัท.....	275

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของการศึกษา

เทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในประเทศไทยนั้น มีมาตั้งแต่อดีต ดังจะเห็นได้จาก บ้านเรือนไทย ซึ่งใช้ไม้ประกอบกันเป็นชิ้นส่วนต่างๆของบ้านและมีการออกแบบรอยต่อด้วยการบากจุดเชื่อมต่อกับชิ้นส่วนอื่นไว้เรียบร้อย แล้วนำมาประกอบด้วยแรงงานคนซึ่งสามารถทำการก่อสร้างได้อย่างรวดเร็ว ต่อมาเมื่อวัสดุหลักที่ใช้การก่อสร้างอาคารได้เปลี่ยนจากไม้ มาเป็นวัสดุที่ได้จากคอนกรีตเพื่อความคงทนถาวร จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านเทคนิคการก่อสร้างรวมถึงการเข้ามาของเทคโนโลยีสมัยใหม่ ความต้องการที่พักอาศัยที่เพิ่มขึ้น และการขยายตัวของโครงการต่างๆอย่างต่อเนื่อง ทั้งคอนโดตามแนวรถไฟฟ้าและบ้านพักอาศัยชานเมือง นับตั้งแต่ พ.ศ. 2500 จึงเริ่มมีการศึกษาการผลิตชิ้นส่วนประกอบอาคารและการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปขึ้นในประเทศไทย (วิชา วัฒนธรรมธุรกิจ : 2552) และมีผลปรากฏชัดเจนในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ.2504-พ.ศ.2509) เมื่อมีการกำหนดแนวทางในการพัฒนาประเทศไปสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรม โดยได้เริ่มมีการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปสำหรับผู้มีรายได้น้อยของการเคหะแห่งชาติขึ้น

ที่อยู่อาศัยเป็นปัจจัยสี่ในการดำรงชีพ ระบบอุตสาหกรรมก่อสร้างที่อยู่อาศัยจึงเข้ามา มีบทบาทในชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนมากขึ้น การที่อุตสาหกรรมก่อสร้างมีการคิดค้น พัฒนาการระบบการก่อสร้างที่อยู่อาศัยให้มีต้นทุนต่ำ ก่อสร้างได้เร็วและมีคุณภาพ จะทำให้ประชาชนมีทางเลือกและมีโอกาสซื้อบ้านที่มีคุณภาพดีเพิ่มขึ้น ธุรกิจสังหาริมทรัพย์ในปัจจุบันมีการแข่งขันการผลิตที่อยู่อาศัยออกสู่ตลาดในรูปแบบโครงการบ้านจัดสรรเป็นจำนวนมาก เพื่อสนองความต้องการที่มีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงมีการนำเทคโนโลยีการก่อสร้างที่อยู่อาศัยด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูปเข้ามาใช้ในวงการการก่อสร้างมากขึ้นโดยเฉพาะกับโครงการบ้านจัดสรร ซึ่งมีลักษณะเด่นคือ การก่อสร้างในจำนวนหน่วยที่มาก มีการผลิตชิ้นส่วนมาจากโรงงานและนำมาติดตั้งในสถานที่ก่อสร้าง เพื่อลดปัญหาการขาดแรงงานที่มีความชำนาญเฉพาะทาง การควบคุมคุณภาพ ระยะเวลาการก่อสร้าง และต้นทุนในการก่อสร้าง (ชานาญ บุญญาพุทธิพงศ์ : 2551)

ดังนั้นจึงทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจสังหาริมทรัพย์ในประเทศไทยเล็งเห็นความสำคัญของการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้เป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินธุรกิจ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของ องค์ความรู้ (Software) การจัดการ(Management ware) เครื่องมือ(Hardware) และคน (Peopleware) โดยมีการพัฒนาเทคโนโลยีเหล่านั้นให้เหมาะสมกับทิศทางของธุรกิจของตนเอง โดยผู้ประกอบการแต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละรายจะมีแนวทางการพัฒนาที่แตกต่างกันไป เช่น บริษัท ซีคอน เป็นบริษัทแรกในประเทศไทยที่เป็นผู้บุกเบิกระบบนี้ บริษัท พุกกะวา เรียวเอสเตท จำกัด หนึ่งในผู้นำเทคโนโลยีการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปจากประเทศเยอรมันเข้ามาใช้ บริษัท พร็อพเพอร์ตี้เฟอ์เฟค จำกัด เป็นบริษัทที่เพิ่งก้าวเข้ามาสู่การนำระบบนี้มาใช้ และบริษัท ซีอตรงกรู๊ป จำกัด เป็นบริษัทที่พัฒนาและปรับปรุงเทคโนโลยีการก่อสร้างโดยตัวเอง ผู้ประกอบการเหล่านี้ต่างมีเทคนิคและวิธีการเฉพาะตัว ทำให้เกิดความแตกต่างและความหลากหลายของการเลือกใช้ องค์ความรู้ การจัดการ เครื่องมือ และคนในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งองค์ประกอบของเทคโนโลยีเหล่านี้จะส่งผลต่อการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปของแต่ละบริษัทด้วย

กล่าวได้ว่าการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปเกิดขึ้นมาเพื่อตอบสนองต่อการก่อสร้างอาคารที่พักอาศัยเป็นหลักในระยะเริ่มต้น อย่างไรก็ตามระบบสำเร็จรูปนี้ได้ถูกทบทวนและนำมาเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียกับระบบก่อสร้างแบบเดิมเพื่อตัดสินใจในการเลือกแนวทางอยู่เสมอ ความไม่เข้าใจในระบบของผู้ออกแบบและผู้ก่อสร้างทำให้อาคารสำเร็จรูปก่อสร้างไม่ประสบความสำเร็จในหลายๆ โครงการ เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการก่อสร้างที่เพิ่มขึ้นอย่างมากของระบบสำเร็จรูป ทำให้นักลงทุนหรือเจ้าของอาคารเลือกที่จะใช้กระบวนการก่อสร้างแบบเดิมๆ ที่มีความเสี่ยงน้อยกว่า<sup>3</sup> ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นพบว่าผู้ประกอบการที่ยังคงดำเนินกิจการด้านนี้มาจนถึงปัจจุบันจำเป็นต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีให้สามารถดำเนินธุรกิจต่อไปได้

จากการทบทวนวรรณกรรมทำให้ทราบว่ามีการศึกษาถึงพัฒนาการการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปของการเคหะแห่งชาติและมีข้อเสนอแนะแล้วนั้น แต่ยังไม่มีการรวบรวมและศึกษาถึงพัฒนาการของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในภาคเอกชนของประเทศไทย ในการศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการศึกษารวบรวมพัฒนาการของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนในภาคเอกชน ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงพัฒนาการและปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการของเทคโนโลยี เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพิจารณาการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปซึ่งหากสถาปนิก วิศวกร ผู้ออกแบบ ผู้ประกอบการหันมาทำความเข้าใจและศึกษาอย่างจริงจัง การก่อสร้างด้วยระบบสำเร็จรูปก็น่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถปรับและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับโครงการและผู้ประกอบการ รวมถึงการสร้างเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อวงการการก่อสร้างของประเทศไทยต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาองค์ประกอบของเทคโนโลยีการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบชั้นส่วนสำเร็จรูปในภาคเอกชน

1.2.2 เพื่อศึกษาพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบชั้นส่วนสำเร็จรูปในภาคเอกชน

1.2.3 เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบชั้นส่วนสำเร็จรูปในภาคเอกชน

## 1.3 สมมุติฐานการศึกษา

องค์ประกอบของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชั้นส่วนสำเร็จรูปจะประกอบไปด้วย 4 ส่วน คือ องค์ความรู้(Software) การจัดการ(Management ware) เครื่องมือ(Hardware) และคน (Peopleware) โดยที่เครื่องมือ (Hardware) จะส่งผลต่อพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชั้นส่วนสำเร็จรูปมากกว่าองค์ประกอบอื่นๆ

## 1.4 ขอบเขตของการศึกษา

### 1.4.1 ขอบเขตด้านการศึกษาข้อมูล

ศึกษาองค์ประกอบของเทคโนโลยี ดังนี้

องค์ความรู้ (Software) เช่น ความรู้(knowhow)ในการก่อสร้าง ระบบการก่อสร้างที่ใช้เทคนิคของรอยต่อ-ขั้นตอนการก่อสร้าง วัสดุที่ใช้ ชั้นส่วนที่ทำการผลิต

คน (Peopleware) เช่น ผู้บริหาร สถาปนิก วิศวกร ผู้รับเหมา แรงงาน

เครื่องมือ(Hardware) เช่น เครื่องมือในการผลิต เครื่องมือในการขนส่งชั้นส่วน เครื่องมือในการติดตั้งชั้นส่วน

การบริหารจัดการ(Management ware) เช่น การบริหารจัดการการออกแบบชั้นส่วน การบริหารจัดการ line การผลิตชั้นส่วน การบริหารจัดการขนส่งชั้นส่วน การบริหารจัดการการติดตั้งชั้นส่วน

-ระยะเวลาของการศึกษาข้อมูล ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504-2553

### 1.4.2 ขอบเขตด้านการลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูล

ศึกษาบริษัทผู้ประกอบการเกี่ยวกับการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบชั้นส่วนสำเร็จรูป จำนวน 4 บริษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในภาคเอกชนของประเทศไทย ทำให้ทราบถึงองค์ประกอบของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปรวมถึงพัฒนาการและปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในประเทศไทย เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการทำการศึกษาด้านเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในประเทศไทยต่อไป

1.5.2 ได้ข้อพิจารณาสำหรับสถาปนิก วิศวกร และผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการก่อสร้างในการเลือกใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป

## 1.6 ขั้นตอนและวิธีการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลทางด้านเอกสาร ร่วมกับการสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้อง และการลงพื้นที่สำรวจบริษัทผู้ประกอบการที่เป็นกรณีศึกษา โดยใช้แนวทางการเขียนเชิงพรรณนา เพื่อแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปว่าเป็นอย่างไร มีลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร มีปัจจัยอะไรที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงนั้นๆ โดยแบ่งขั้นตอนในการทำการศึกษาดังนี้

### 1.6.1 ขั้นตอนการศึกษาข้อมูล

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ เทคโนโลยี เทคโนโลยีการก่อสร้าง การก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป และ ผู้ประกอบการที่เป็นกรณีศึกษา เพื่อทำการสร้างกรอบแนวคิดในการทำการศึกษา สมมุติฐาน และกำหนดตัวแปรเชิงทฤษฎีเพื่อทำการสร้างเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

### 1.6.2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการสร้างเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล นำไปใช้ในการดำเนินการลงพื้นที่บริษัทผู้ประกอบการเพื่อทำการเก็บข้อมูลในพื้นที่กรณีศึกษาโดยการทำการสำรวจและการสัมภาษณ์เพื่อทำการเก็บข้อมูล และทำการตรวจสอบตรวจสอบข้อมูล กับ ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้อง เช่น เจ้าของบริษัท สถาปนิก วิศวกร ช่างก่อสร้างที่ทำงานภายในบริษัทที่ทำการศึกษาดังนี้

### 1.6.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ ปฐมภูมิและการลงพื้นที่บริษัทที่เป็นกรณีศึกษา แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ในลักษณะของการวิเคราะห์เชิงพรรณนาดังนี้

#### 1.6.3.1 วิเคราะห์องค์ประกอบของเทคโนโลยีร่วมกับการก่อสร้างด้วยระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นส่วนสำเร็จรูปในแต่ละช่วงเวลาเพื่อสรุปหาพัฒนาการที่เกิดขึ้น

1.6.3.2 วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีการก่อสร้าง  
ด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป

1.6.4 ขั้นตอนการสรุปและประเมินผล

ทำการสรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา และ พิสูจน์  
สมมุติฐานของการศึกษาที่ตั้งไว้ รวมถึงการนำเสนอข้อค้นพบและข้อเสนอแนะต่อไป

ซึ่งมีระยะเวลาในการทำการศึกษาค้างนี้ เป็นเวลา 1 ปีโดยมีกำหนดการในแต่ละ  
ขั้นตอนดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1.1 แสดงระยะเวลาในการศึกษา

ขั้นตอน	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
	53	53	53	53	53	53	53	53	54	54	54	54
1.เสนอหัวข้อ งานวิจัย	←→											
2.สอบหัวข้อ งานวิจัย		←→										
3.ออกแบบการ วิจัย			←→									
4.รวบรวมข้อมูล						←→						
5.วิเคราะห์ข้อมูล								←→				
6.สรุปผลและ ตรวจสอบ									←→			
7.สอบ วิทยานิพนธ์											←→	

## 1.7 คำจำกัดความ

-เทคโนโลยี เทคโนโลยีคือการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในทางปฏิบัติให้เกิด  
ประโยชน์กับมนุษย์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ (ทรงเกียรติ : 2550 )

-องค์ประกอบของเทคโนโลยี องค์ประกอบของเทคโนโลยี จะประกอบไปด้วย 2 ส่วน  
คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1.องค์ประกอบรูปธรรม** เป็นผลผลิตจากความคิดทางวิทยาศาสตร์สามารถจับต้องได้ สามารถนำไปใช้งานได้ทันที เช่น เครื่องมือ เครื่องจักร อาวุธ โรงงาน รวมเรียกว่า(Hardware)และ มนุษย์ (Peopleware)

**2.องค์ประกอบนามธรรม** เป็นการประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ประโยชน์ เป็นสิ่งที่มองไม่เห็นและจับต้องได้ยาก สามารถแบ่งเป็น ความรู้ กระบวนการวิธีการหรือกลไกการทำงาน เรียกว่า (Software) และ การจัดการวางแผนวิธีการ (Management wear) (ทรงเกียรติ : 2550 )

**-เทคโนโลยีการก่อสร้าง** การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการก่อสร้าง ประกอบด้วยด้วยเทคโนโลยีการผลิตวัสดุก่อสร้าง และ เทคนิคการก่อสร้าง(ทรงเกียรติ : 2550)

**-ชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Prefabrication)** หมายถึง ผลผลิตของส่วนประกอบอาคารที่ผลิตขึ้นสำหรับการก่อสร้าง ซึ่งชิ้นส่วนสำเร็จรูปเหล่านี้ จะอาศัยมาตรฐานส่วนที่ได้มาตรฐานเดียวกัน เพื่อใช้ในการออกแบบ การผลิตที่โรงงาน และการประกอบติดตั้งที่หน่วยงาน (ชวลิต : 2546)

**-เทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป** หมายถึง การนำความรู้ทางเทคโนโลยีการก่อสร้างมาใช้ในการผลิตชิ้นส่วนประกอบอาคาร ให้เกิดเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปขึ้น แล้วนำมาประกอบติดตั้งเป็นอาคาร ณ สถานที่ก่อสร้าง โดยใช้เครื่องมือ เครื่องจักรและแรงงานที่มีความชำนาญเฉพาะทางในการผลิตและการติดตั้ง

**-ภาคเอกชน** หมายถึง บริษัทผู้ประกอบการด้านการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป หรือ บริษัทผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์ที่ใช้ระบบสำเร็จรูปในการก่อสร้างที่พักอาศัย

**-ภาครัฐบาล** หมายถึง การเคหะแห่งชาติ

## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาเทคโนโลยีการก่อสร้างที่פקอาศัยด้วยระบบขั้นส่วนสำเร็จรูปในภาคเอกชนนั้น ได้ทำการศึกษาถึงแนวคิดทฤษฎีที่ใช้ โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างด้วยระบบขั้นส่วนสำเร็จรูป และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยทำการศึกษาข้อมูลจากงานวิจัย วิทยานิพนธ์ เอกสารเผยแพร่ข้อมูลต่างๆ แล้วนำมาสรุปเป็นแนวทางในการทำการศึกษาลำดับต่อไป โดยแบ่งหัวข้อที่ทำการทบทวนวรรณกรรมไว้ดังนี้

2.1 แนวคิด ทฤษฎีด้านเทคโนโลยี

2.2 แนวคิด ทฤษฎีด้านการก่อสร้างด้วยระบบขั้นส่วนสำเร็จรูป

2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 เทคโนโลยี

2.1.1 ปรัชญา แนวคิด ทฤษฎีด้านเทคโนโลยี

การศึกษาในเรื่องเทคโนโลยีการก่อสร้าง จากความหมาย หรือ คำจำกัดความ ของเทคโนโลยี ที่มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ เพื่อประโยชน์ในการทำความเข้าใจในการศึกษาเทคโนโลยีไว้ดังนี้

เทคโนโลยี หมายถึง สิ่งที่มีมนุษย์พัฒนาขึ้น เพื่อช่วยในการทำงานหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์, เครื่องมือ, เครื่องจักร, วัสดุ หรือ แม้กระทั่งที่ไม่ได้เป็นสิ่งของที่จับต้องได้ เช่น กระบวนการต่างๆ

เทคโนโลยี เป็นการประยุกต์ นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ และก่อให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติ แก่มวลมนุษยาก็ว่าคือเทคโนโลยีเป็นการนำเอาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการประดิษฐ์สิ่งของต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ส่วนที่เป็นข้อแตกต่างอย่างหนึ่งของเทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์ คือเทคโนโลยีจะขึ้นอยู่กับปัจจัย ทางเศรษฐกิจเป็นสินค้ามีการซื้อขาย ส่วนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นสมบัติส่วนรวมของ ชาวโลกมีการเผยแพร่โดยไม่มี การซื้อขายแต่อย่างใด กล่าวโดยสรุปคือเทคโนโลยีสมัยใหม่เกิดขึ้นโดยมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นฐานรองรับลักษณะของเทคโนโลยี สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ (Heinich , Molenda and Russell. 1993 : 449)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีในลักษณะของกระบวนการ(process) เป็นการใช้อย่างเป็นระบบของวิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือความรู้ต่างๆ ที่ได้รวบรวมไว้เพื่อนำไปสู่ผลในทางปฏิบัติโดยเชื่อว่าเป็นกระบวนการที่เชื่อถือได้และนำไปสู่การแก้ปัญหาต่างๆ

เทคโนโลยีในลักษณะของผลผลิต (product) หมายถึง วัสดุและอุปกรณ์ที่เป็นผลมาจากการใช้กระบวนการทางเทคโนโลยี

เทคโนโลยีในลักษณะผสมของกระบวนการและผลผลิต (process and product) เช่น ระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งมีการทำงานเป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวเครื่องกับโปรแกรม

เทคโนโลยี(technology) หมายถึง ความรู้ และการถ่ายทอดความรู้ ในการใช้ทรัพยากรเพื่อการผลิตสินค้าและบริการต่าง ๆ โดยเฉพาะความรู้ ความชำนาญ วิธีการ ที่เกิดประโยชน์กับการผลิต การกระจายผลผลิต เช่น ความรู้ในการใช้ทรัพยากร ความชำนาญในการผลิต วิธีการบริหารการตลาด เป็นต้น

**ทรงเกียรติ เที้ยธิทรัพย์ (2550)** ได้สรุป ความหมาย และคำจำกัดความของคำว่า เทคโนโลยี ไว้ว่า “เทคโนโลยีคือการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในทางปฏิบัติให้เกิดประโยชน์กับมนุษย์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ” โดยได้ทำการสรุปความหมายของเทคโนโลยีจากเอกสารต่างๆที่มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

**ครุฑิต มาลัยวงศ์(2539)**ได้ให้รายละเอียดของคำว่าเทคโนโลยีหมายถึง

1. องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์
2. การประยุกต์วิทยาศาสตร์
3. วัสดุเครื่องยนต์กลไก เครื่องมือ
4. กรรมวิธีและวิธีดำเนินงานที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ประยุกต์
5. ศิลปะและทักษะในการจำแนกและรวบรวมวัสดุ

กล่าวอีกนัยหนึ่งเทคโนโลยี หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกี่ยวกับการผลิต การสร้าง และการใช้สิ่งของกระบวนการ หรืออุปกรณ์ที่ไม่ได้มีในธรรมชาตินั่นเอง

**ชาญชัย ลิ้มปิยากร (2527)** ให้ความหมายของคำว่า เทคโนโลยี ไว้ว่า “เทคโนโลยี คือ ความรู้ที่จะทำสิ่งต่างๆได้ มีองค์ประกอบ 2 ประการคือ กระบวนการทำงานเพื่อให้เกิดผลผลิตและเครื่องมือสำหรับการผลิต เช่น เครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น”

“เทคโนโลยีคือการประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการผลิต หรือดำเนินกิจกรรมต่างๆด้วยวิธีการใหม่ๆเพื่อให้กิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ ต่อมวลมนุษย์มากที่สุด”

**มงคล ชาวเรือ (2528)** อ้างถึงคำว่าเทคโนโลยีจากเอกสารการสอน หน่วยที่ 1-7 สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชว่า “เทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายถึงการนำความรู้แบบดั้งเดิมหรือวิทยาศาสตร์สมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ประดิษฐ์เครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องบริโภคอันเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตในสังคมของมนุษย์”

**ถำรง เปรมปรีดี (2530)** กล่าวว่า สิ่งที่มีมนุษย์พยายามคิด และทำสิ่งที่ดีกว่าเดิม ผลผลิตของ ที่ดีกว่าเดิมใช้ได้ประโยชน์ และมีความทนทานมากขึ้น สิ่งที่มีมนุษย์คิดและทำดีกว่าเดิมนี่เอง เป็น ความรู้ที่เรียกรวมๆกันว่า เทคโนโลยีการที่คนจะเรียนรู้เทคโนโลยีได้ถึงระดับใดก็ตาม ขึ้นอยู่กับ ความจำเป็นของชุมชน และผลตอบแทนที่ชุมชน

**ประกอบ ระกิติ (2532)** อ้างถึงความหมายของคำว่า เทคโนโลยีที่ ดร.อาณัติ อภาภิก รมณ์และดร.ธวัชชัย แสงสิงแก้ว กล่าวไว้ว่า “เทคโนโลยี คือ การนำวิทยาศาสตร์มาใช้เพื่อการ พัฒนา”

**นิธิ เอียวศรีวงศ์ (2546)** กล่าวว่า เทคโนโลยีเป็นกลวิธีที่จะสำเร็จประโยชน์ตาม จุดมุ่งหมายในทางโลก เทคโนโลยีของสมัยใหม่ วางอยู่บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ เป็น วิศวกรรมที่ตั้งอยู่บนความรู้ทางกลศาสตร์, ฟิสิกส์, เคมี ฯลฯ ส่วนเทคโนโลยีของอดีตนั้นตั้งอยู่บน พื้นฐานของความรู้ทั้งหมด ที่มนุษย์สมัยนั้นมีอยู่ ไม่เฉพาะแต่ทางไสยศาสตร์เท่านั้น แต่ ประสบการณ์ในการดำรงชีวิตของคนในแต่ละท้องถิ่น ก็เป็นความรู้ที่สร้าง พื้นฐานให้แก่ เทคโนโลยีของประชาชนในถิ่นนั้น ๆ ด้วย

**กลุ่มเทคโนโลยีที่เหมาะสมในประเทศไทย(2546)** ให้ความหมายของเทคโนโลยีไว้ว่า คำว่า “เทคโนโลยี” มีความสัมพันธ์กับการดำรงชีวิตของมนุษย์มาเป็นเวลานาน เป็นสิ่งที่มนุษย์ใช้ แก้ปัญหาพื้นฐาน ในการดำรงชีวิต เช่น การเพาะปลูก ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ใน ระยะเวลาเทคโนโลยีที่นำมาใช้ เป็น เทคโนโลยีพื้นฐานไม่สลับซับซ้อนเหมือนดังปัจจุบัน การเพิ่ม ของประชากร และข้อจำกัดด้านทรัพยากรธรรมชาติ รวมทั้งมีการพัฒนาความสัมพันธ์กับ ต่างประเทศเป็นปัจจัยเหตุสำคัญในการนำและพัฒนาเทคโนโลยีมาใช้มากขึ้น

**คำรณ ศรีน้อย (2549)** ได้ให้คำจำกัดความของเทคโนโลยีไว้ว่า เทคโนโลยีคือ วิธีการที่จะทำให้เกิดสิ่งต่างๆตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ดังนั้นในการศึกษาคำนี้ผู้วิจัยจึงได้ใช้ความหมายและคำจำกัดความของคำว่า เทคโนโลยี ตามที่ ทรงเกียรติ เที้ยรทรัพย์ (2550) สรุปไว้ว่า “เทคโนโลยีคือการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ในทางปฏิบัติให้เกิดประโยชน์กับมนุษย์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ”

จากการศึกษาในหลักสูตรเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมนั้น มีการศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีด้าน เทคโนโลยี โดยแบ่งเป็น องค์ประกอบของเทคโนโลยี และระดับของเทคโนโลยี ซึ่งผู้วิจัยได้นำเรื่อง องค์ประกอบเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ร่วมกับการก่อสร้างด้วยระบบขั้นส่วนสำเร็จรูป ส่วนเรื่องระดับของเทคโนโลยีนั้น จะไม่ได้กล่าวถึงในงานวิจัยนี้ เนื่องจากข้อจำกัดด้านระยะเวลา ในการศึกษา โดยที่องค์ประกอบของเทคโนโลยีมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การเชิงพาณิชย์ การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

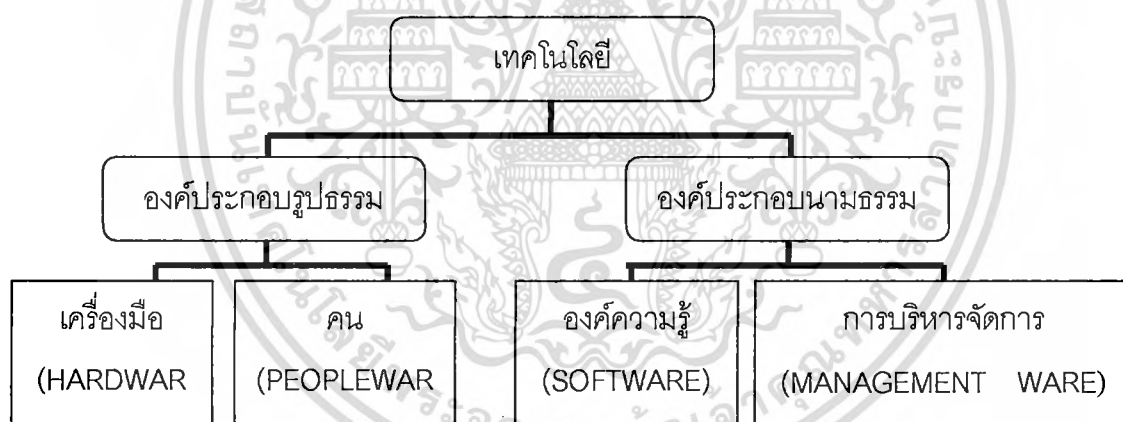
## 1. องค์ประกอบของเทคโนโลยี

ทรงเกียรติ เทียอิทธิพรย์ (2550) ได้ทำการสรุปองค์ประกอบของเทคโนโลยี ไว้ในวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาสถาปัตยกรรมดุชฎีบัณฑิต ว่า องค์ประกอบของเทคโนโลยี จะประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ

-**องค์ประกอบรูปธรรม** เป็นผลผลิตจากความคิดทางวิทยาศาสตร์สามารถจับต้องได้ สามารถนำไปใช้งานได้ทันที เช่น เครื่องมือ เครื่องจักร อาวุธ โรงงาน รวมเรียกว่า (Hardware) และ มนุษย์ (Peopleware)

-**องค์ประกอบนามธรรม** เป็นการประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ประโยชน์ เป็นสิ่งที่มองไม่เห็นและจับต้องได้ยาก สามารถแบ่งเป็น ความรู้ กระบวนการวิธีการหรือกลไกการทำงาน เรียกว่า (Software) และ การจัดการวางแผนวิธีการ (Management wear)

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้ใช้ข้อมูลสรุปในเรื่ององค์ประกอบของเทคโนโลยี ของ ทรงเกียรติ เทียอิทธิพรย์ (2550) เพื่อทำการศึกษาในเรื่องขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบพื้นฐานสำเร็จรูปต่อไป โดยได้สรุปเป็นแผนภาพเพื่อถ่ายทอดความเข้าใจดังนี้



รูปที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของเทคโนโลยีตามข้อสรุปจากทรงเกียรติ เทียอิทธิพรย์(2550)  
(ที่มา: ผู้วิจัย)

## 2. เทคโนโลยีการก่อสร้าง

ทรงเกียรติ เทียอิทธิพรย์ ได้ให้ความหมายของคำว่า “เทคโนโลยีการก่อสร้าง” ไว้ว่า หมายถึง การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการก่อสร้าง ประกอบด้วยเทคโนโลยีการผลิตวัสดุ และเทคนิคการก่อสร้าง และได้ให้คำจำกัดความของระดับเทคโนโลยีการก่อสร้างเป็น 4 ระดับ คือเทคโนโลยีระดับล่าง หมายถึง เทคโนโลยีที่ใช้เครื่องมือไม่ซับซ้อน ใช้ความสามารถระดับลอกเลียนหรือทำตามอย่างกันในการใช้เทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีระดับกลาง หมายถึง เทคโนโลยีที่ใช้เครื่องจักรทุนแรงบางส่วนใช้ความสามารถระดับปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในการใช้เทคโนโลยี

เทคโนโลยีระดับกลาง หมายถึง เทคโนโลยีที่ใช้เครื่องจักรทุนแรงบางส่วนใช้ความสามารถระดับปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในการใช้เทคโนโลยี

เทคโนโลยีระดับสูง หมายถึง เทคโนโลยีที่ใช้เครื่องจักรที่ซับซ้อนมาก ใช้ความสามารถระดับสร้างสรรค์ในการใช้เทคโนโลยี

เทคโนโลยีที่เหมาะสม หมายถึง การใช้เทคโนโลยีอย่างถูกต้องและรู้เท่าทัน ตามสถานการณ์และสภาพแวดล้อม โดยคำนึงถึง ทรัพยากรที่มีอยู่ ทักษะของผู้ใช้ เทคโนโลยีเครื่องมือ สภาพสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจและการเมือง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

## 2.2 การก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป

**ทวี ศรีบุญเรือง (2544)** กล่าวว่า การก่อสร้างโดยใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปได้ใช้มานานกว่า 20 ปีแล้วในประเทศไทย หลักการคือการนำชิ้นส่วนที่จะใช้เป็นองค์ประกอบอาคาร หรือจะเรียกว่า “วัสดุ” ซึ่งผลิตเป็นรูปร่างเสร็จเรียบร้อยแล้วจากแหล่งผลิต ณ ที่แห่งหนึ่ง ส่งไปประกอบเข้าเป็นอาคาร ณ หน่วยงานอีกที่หนึ่ง การใช้วิธีมอดูล คอนกรีตบล็อกหรือฝาประกบในงานก่อสร้างตามแบบวิธีการหัตถกรรมแบบดั้งเดิมก็อยู่ในหลักการนี้ เพียงแต่เพื่อจะทุเลาหรือหลีกเลี่ยงปัญหาของการต้องพึ่งแรงงานเป็นหลัก การนำชิ้นส่วนองค์ประกอบที่มีขนาดใหญ่โดยอาศัยเครื่องทุนแรงมาช่วยจึงเบียดแทรกเข้ามาแทน

**พิชัย โอภาณุกิจ (2545)** กล่าวว่า ระบบการก่อสร้างด้วยวัสดุสำเร็จรูป (Prefabricated Structure) หมายถึง กระบวนการผลิตวัสดุ หรือชิ้นส่วนวัสดุในการก่อสร้าง ภายใต้กระบวนการ

- ผลิตได้เป็นจำนวนมาก (Mass Production)
- มีมาตรฐาน (Standardization)
- ชิ้นส่วนมีความเที่ยงตรงแม่นยำ (Precision Component)

ระบบการก่อสร้างแบบนี้ วัสดุที่ผลิตออกมาจะมีขนาด และสัดส่วนที่ได้มาตรฐาน สามารถติดตั้งได้อย่างรวดเร็วภายใต้การออกแบบและการคำนวณเบื้องต้นตามหลักทางวิศวกรรม

### 2.2.1 ความหมายที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างระบบสำเร็จรูป

การก่อสร้างอาคารคอนกรีตระบบสำเร็จรูป เป็นระบบการก่อสร้างโดยวิธีการใช้ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป มีผู้ให้ความหมายที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารระบบสำเร็จรูปไว้ดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

William R. Phillips (1989) ได้ให้ความหมายไว้ว่า พรีคาสต์คอนกรีต (Precast Concrete) คือ การหล่อชิ้นส่วนคอนกรีตในสถานที่ใด ๆ ก่อน (เช่น โรงงาน บริเวณที่ก่อสร้าง) แล้วจึงนำไปประกอบเป็นโครงสร้าง

Gmbh, Bauverlag, Wiesbaden and Berlin (1968) ได้ให้ความหมายไว้ว่า พรีแฟบ บริเคชัน (Prefabrication) คือ อุตสาหกรรมการก่อสร้างอันเป็นวิธีการผลิตชิ้นส่วนประกอบจำนวนมาก (Mass produced Components) เพื่อการก่อสร้างโดยอาศัย เครื่องมือ เครื่องจักรหรือ อุปกรณ์ยก สำหรับปฏิบัติงาน

ชวลิต นิตยะ (2546) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Prefabrication) หมายถึง ผลผลิตของส่วนประกอบอาคารที่ผลิตขึ้นสำหรับการก่อสร้าง ซึ่งชิ้นส่วนสำเร็จรูปเหล่านี้ จะอาศัยมาตราส่วนที่ได้มาตรฐานเดียวกัน เพื่อใช้ในการออกแบบ การผลิตที่โรงงาน และการประกอบติดตั้งที่หน่วยงาน

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ความหมายของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป จึงหมายถึง การนำความรู้ทางเทคโนโลยีการก่อสร้างมาใช้ในการผลิตชิ้นส่วนประกอบอาคารให้เกิดเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปขึ้น แล้วนำมาประกอบติดตั้งเป็นอาคาร ณ สถานที่ก่อสร้างโดยใช้ เครื่องมือ เครื่องจักรและแรงงานที่มีความชำนาญเฉพาะทางในการผลิตและการติดตั้ง

## 2.2.2 การแบ่งประเภทอาคารระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป

ชวลิต นิตยะ (2546) กล่าวว่าประเภทอาคารระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป สามารถแบ่งได้หลายลักษณะ เช่น แบ่งตามลักษณะของการผลิตชิ้นส่วน แบ่งตามชนิดของโครงสร้าง แบ่งตามระบบของชิ้นส่วนที่นำมาประกอบกัน แบ่งตามกระบวนการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป หรือ แบ่งตามลักษณะของวัสดุก่อสร้าง มีรายละเอียดดังนี้คือ

### 1. แบ่งตามลักษณะของการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จมี 2 ประเภท

-โครงสร้างเฟรม (Frame Structure)

-โครงสร้างพาเนล (Panel Structure)

### 2. แบ่งตามชนิดของโครงสร้าง แบ่งเป็น 4 ระบบ

-ระบบเสาและคาน (Column and Beam) เป็นระบบโครงสร้างที่พื้นถ่ายน้ำหนักลงบนคานผ่านน้ำหนักไปยังเสาและลงสู่ฐานรากตามลำดับ ระบบนี้โครงสร้างพื้น, คาน, เสา จะเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่ผลิตแยกออกจากกันเป็นชิ้น แล้วนำมาประกอบเป็นโครงสร้างที่หน่วยงานก่อสร้าง ระบบเสาและคานนิยมใช้สำหรับอาคารที่ไม่สามารถให้ระบบผนังรับน้ำหนักได้ เนื่องจาก

ความจำเป็นทางด้านการใช้สอยที่ต้องการเปิดเนื้อที่ให้ผ่านถึงกันได้ตลอด เช่น อาคาร, โรงงาน, สำนักงาน, โรงเรียน เป็นต้น

-ระบบเสาและแผ่นพื้น (Beamless Skeleton) ระบบโครงสร้างชนิดนี้แผ่นพื้นจะถูกนำไปวางบนเสาโดยตรงโดยไม่ต้องมีคานมารับ เช่นเดียวกับโครงสร้างประเภท Flat Slab (พื้นเรียบไร้คาน) ตามหลักการแล้วแผ่นพื้นจะสามารถวางอยู่บนปลายของเสาเพียง 4 จุดนั้น จะต้องการความหนาและปริมาณเหล็กในคอนกรีตมากเป็นพิเศษ แต่จะได้ประโยชน์ในด้านความสะดวกรวดเร็วในการประกอบติดตั้ง เนื่องจากสามารถตัดโครงสร้างออกไป 1 ส่วน คือ คาน โดยแผ่นพื้นจะถูกใช้ทำหน้าที่แทนคานเพื่อยึดเสาให้เป็นโครงสร้างต่อเนื่องทั้งอาคาร โครงสร้างแบบนี้ควรจะมีการคำนวณด้านทานแรงลมเป็นพิเศษ หรือควรมีผนังคอนกรีตเพื่อรับแรงลมรวมอยู่ในโครงสร้างด้วย

-ระบบแผ่นผนังรับน้ำหนัก (Panel System) หรือ ระบบแผ่นระนาบสองมิติ เป็นระบบโครงสร้างที่แผ่นพื้นรับน้ำหนักส่งผ่านไปยังแผ่นผนัง และลงสู่ฐานรากตามลำดับ ระบบนี้โครงสร้างแผ่นพื้นและแผ่นผนังรับแรงเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูป โดยขนาดและน้ำหนักของแผ่น (Panel) เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องพิจารณาในการผลิต การขนส่ง และการติดตั้ง แบ่งย่อยได้ 2 ชนิด คือ

-ผนังรับน้ำหนัก (Load Bearing Panel) คือ ระบบผนังหล่อสำเร็จที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานทั้งทางด้านสถาปัตยกรรมและโครงสร้างพร้อมๆกัน ผนังจะต้องออกแบบมาให้รับน้ำหนักหลังคา พื้น และผนังจากด้านบน รวมทั้ง น้ำหนักตนเอง แล้วจึงถ่ายแรงลงสู่ฐานราก ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องมีเสาและคาน

-ผนังตกแต่ง (Architectural Panel) คือ ระบบผนังหล่อสำเร็จที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานทางด้านสถาปัตยกรรมเท่านั้น เพื่อลดเวลาก่อสร้าง จึงจำเป็นต้องมีเสาและคานเพื่อรองรับโดยวัสดุที่ปิดผิวภายนอกสามารถใช้วัสดุได้หลากหลายชนิดตามการใช้งาน รวมถึงมีการพัฒนาให้มีฉนวนกันความร้อนอีกด้วย

-ระบบกล่อง (Box System) หรือ ระบบปริมาตรสามมิติ เป็นลักษณะโครงสร้างที่ใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่มีลักษณะเป็นกล่อง 3 มิติ แล้วนำมาติดตั้งเป็นโครงสร้างรวมของอาคาร ชิ้นส่วนมักมีขนาดใหญ่ ซึ่งต้องคำนึงถึงข้อจำกัดในด้านการขนส่งและเครื่องจักรที่ใช้ยกติดตั้ง ระบบนี้เป็นระบบที่ประเทศรัสเซียได้พัฒนาขึ้น และต่อมาได้ใช้กันอย่างแพร่หลายในโครงการอาคารสงเคราะห์ของรัสเซียเองชิ้นส่วนต่างๆจะถูกประกอบหรือหล่อขึ้นเป็นกล่อง 3 มิติขนาดเท่ากับห้อง 1 ห้อง จากนั้นจะมีการตกแต่งภายใน ติดอุปกรณ์ไฟฟ้า, ประปาต่างๆเสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงาน แล้วจึงนำไปวางประกอบเรียงกันเป็นชั้นๆในบริเวณการก่อสร้าง นับว่าเป็นระบบที่สามารถลดแรงงานและเวลาที่ต้องใช้มากที่สุดมากกว่าระบบใดๆในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. แบ่งตามระบบของชิ้นส่วนที่นำมาประกอบกัน แบ่งเป็น 2 ระบบ

-ระบบปิด (Close System) ระบบนี้ออกแบบไว้สำหรับอาคารที่ต้องการประโยชน์ใช้สอยเฉพาะเจาะจงอย่างใดอย่างหนึ่ง ขนาดของชิ้นส่วนระบบนี้ไม่จำเป็นต้องสัมพันธ์กับขนาดของชิ้นส่วนอื่นๆ ที่ผลิตในท้องตลาด ความประหยัดในด้านเศรษฐศาสตร์ของระบบปิดจะมีความเป็นไปได้ถ้ามีการก่อสร้างอาคารที่มีจำนวนมากพอที่จะคุ้มค่ากับการลงทุนในการผลิตชิ้นส่วน

-ระบบเปิด (Open System) ระบบนี้ออกแบบมาเพื่อมุ่งเน้นการใช้ขนาดของชิ้นส่วนสำเร็จรูปให้สัมพันธ์กับขนาดของชิ้นส่วนซึ่งมีการผลิตและจำหน่ายเรียบร้อยแล้วตามท้องตลาด และการออกแบบมิได้เฉพาะเจาะจงไว้สำหรับที่จะใช้กับระบบอันใดอันหนึ่ง โดยสามารถนำชิ้นส่วนอื่นๆ ที่ขายทั่วไปเข้ามาผสมได้ ระบบเปิดจึงต้องคำนึงเรื่องขนาดของชิ้นส่วนที่จะนำมาใช้เป็นสำคัญ

### 4. แบ่งตามกระบวนการผลิตของชิ้นส่วนสำเร็จรูป

-กระบวนการผลิตแบบแห้ง (Dry Process) คือ กระบวนการผลิตขึ้นโดยจะไม่อาศัยน้ำเป็นส่วนประกอบในกระบวนการผลิต ชิ้นส่วนสำเร็จรูปแบบแห้งโดยทั่วไปมักจะมีลักษณะเป็นโครงและคลุมด้วยวัสดุปิดผิวประเภทต่างๆ การผลิตสามารถผลิตได้ทั้งแบบระบบหนัก และ ระบบเบา

-กระบวนการผลิตแบบเปียก (Wet Process) คือ กระบวนการผลิตขึ้นโดยมีน้ำเป็นส่วนประกอบในกระบวนการผลิต โดยทั่วไปการผลิตแบบเปียกจะใช้ซีเมนต์เป็นส่วนประกอบในกระบวนการผลิต ซึ่งในระบบการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรมจะมีลักษณะเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปแบบผนังรับน้ำหนัก (Wall Bearing) ที่พบเห็นโดยทั่วไป

### 5. แบ่งตามลักษณะของวัสดุก่อสร้าง

-ระบบ "Heavy Weight" น้ำหนักของชิ้นส่วนระบบนี้จะมีน้ำหนักตั้งแต่ 1,000 กก. /ลบ.ม. ขึ้นไป วัสดุที่ใช้กับระบบนี้โดยทั่วไปจะเป็นคอนกรีตหรืออิฐเป็นวัสดุหลัก

-ระบบ "Light Weight" น้ำหนักของชิ้นส่วนระบบนี้จะมีน้ำหนักน้อยกว่า 1,000 กก. /ลบ.ม. วัสดุที่ใช้ระบบนี้โดยทั่วไปจะเป็นไม้, พลาสติก, อลูมิเนียม, หรือชิ้นส่วนที่มีโครง (Steel-Frame) และหุ้มด้วยวัสดุปิดผิว เป็นต้น

#### 2.2.3 ระบบโครงสร้างสำหรับชิ้นส่วนอาคารสำเร็จรูป

ในกลางศตวรรษที่ 19 ได้มีการทำชิ้นส่วนอาคารมาประกอบกันโดย Joseph Paxton (Crystal Palace, London. 1851) American Trade Catalogs เป็นอาคารโรงงานอุตสาหกรรม เอกต่อมาก็ได้พัฒนาเข้าสู่ระบบการค้า โดยเน้นการประกอบชิ้นส่วนอาคารมาตรฐานโดยใช้ช่างการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แรงงานฝีมือต่ำ ใช้เวลาน้อยลง เช่น Balloon Frame และอาจารย์ทางด้านสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัย Harvard ชื่อ Walter Gropius เคยกล่าวไว้ในปี ค.ศ.1910 ถึงเรื่องการทำเคหะการ ในระบบอุตสาหกรรมโดยการใช้เครื่องจักรผลิตออกมาเป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ได้มาตรฐาน ขนาดของ ชิ้นส่วนสำเร็จรูปขึ้นอยู่กับขนาดของอาคาร และใช้ชิ้นส่วนที่แตกต่างกันจำนวนน้อยที่สุด โดยให้ ชิ้นส่วนซ้ำกันจำนวนมากที่สุดในที่ต่างๆกันบางครั้งการต่อหรือสวมชิ้นส่วนจะต้องมีระยะเพื่อความ คลาดเคลื่อนไว้ด้วย เทคนิคของการต่อชิ้นส่วนกันนับว่ามีความสำคัญ และยากที่สุดของระบบการ ออกแบบอาคาร (ชวลิต นิตยะ : 2546)

ฉะนั้น ในการออกแบบทางด้านโครงสร้างของอาคารที่ประกอบจากชิ้นส่วนสำเร็จรูป จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบดังต่อไปนี้

-ความแข็งแรงของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น จะต้องให้แข็งแรงเพียงพอกับสภาพการใช้งานเมื่อ ประกอบเข้าที่แล้ว ตลอดจนจะต้องไม่เสียหายในขณะขนส่งและติดตั้งด้วย

-การคำนวณถึงระบบโครงสร้าง ซึ่งประกอบกันเป็นอาคารทั้งระบบ เพื่อให้สามารถ ด้านทานแรงตามแนวราบ เช่น แรงลมได้

-การคำนวณความแข็งแรงของรอยต่อต่าง ๆ ระหว่างชิ้นส่วน เพื่อสามารถให้ถ่ายทอดแรง ที่เกิดขึ้นไปยังส่วนของอาคารที่จะรับน้ำหนักต่อไปได้ เช่น รอยต่อระหว่างพื้นกับกำแพงจะต้อง แข็งแรงพอที่พื้นจะส่งน้ำหนักตัวมันเอง และน้ำหนักจรบนพื้นผ่านไปลงบนกำแพงได้

-การยกและการติดตั้งชิ้นส่วน เป็นสิ่งสำคัญในการต่อชิ้นส่วนสำเร็จ เทคนิคในการติดตั้ง / ประกอบชิ้นส่วนในบ้านเรานั้นก็ก้าวหน้าทันต่างประเทศ

ระบบอุตสาหกรรมอาคารนี้สามารถจะเกิดขึ้นได้ที่ขั้นตอนใดตอนหนึ่งหรือหลายขั้นตอน ในลำดับการก่อสร้างอาคาร และบทบาทของสถาปนิกก็ต้องเข้ามาเกี่ยวข้อง มีความสัมพันธ์อยู่ กับการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดนี้ทุกขั้นตอน

#### 2.2.4 ขั้นตอนการออกแบบอาคารสำเร็จรูป

จาตุรนต์ วัฒนผาสุก (2528) ได้แบ่งการออกแบบอาคารสำเร็จรูปไว้ โดยพิจารณา ออกเป็น 4 ส่วน คือ

- 1.พิจารณารูปแบบความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร
- 2.พิจารณาการออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป
- 3.พิจารณาออกแบบจุดรอยต่อของชิ้นส่วนสำเร็จรูป
- 4.พิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. รูปแบบความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร

ความแข็งแรงและความปลอดภัยเป็นเรื่องสำคัญมากในการออกแบบอาคารสำหรับการก่อสร้างอาคารระบบสำเร็จรูป ดังนั้นการออกแบบอาคารคอนกรีตสำเร็จรูปให้แข็งแรงปลอดภัย ลักษณะสำคัญขึ้นอยู่กับการออกแบบจุดรอยต่อของแต่ละชั้นส่วน การทำจุดรอยต่อของแต่ละชั้นส่วนหลังจากการก่อสร้างเสร็จแล้ว มีคุณสมบัติแบบเดียวกับโครงสร้างที่ก่อสร้างด้วยระบบหล่อในที่ ให้มีอยู่ในการก่อสร้างอาคารระบบสำเร็จรูป (จุดรอยต่อระบบสำเร็จรูปต้องมีความแข็งแรงไม่น้อยกว่าจุดรอยต่อของระบบหล่อในที่) รูปแบบความมั่นคงแข็งแรงของอาคารที่นำมาใช้ในการออกแบบ มีดังนี้

1.1 โครงสร้างเสารับโมเมนต์ (Columns Fixed to the Foundation) ความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างทั้งหมดจะขึ้นอยู่กับเสาที่ยึดติดกับฐานราก คานที่ยึดติดกับเสาจะมีลักษณะเป็นจุดหมุน (hinge)

1.2 โครงสร้างเฟรมรับโมเมนต์ (Frames with Moment Connections) ความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างจะขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของจุดต่อของเสาและคาน ซึ่งมีความสามารถรับโมเมนต์ด้วย ข้อเสีย มีความซับซ้อนในการผลิตและขนส่ง และการติดตั้งกระทำได้ยาก

1.3 โครงสร้างผนังและ CORE รับแรง (Shear Walls and Cores) ความมั่นคงแข็งแรงของระบบนี้จะมีคอร์หรือแผ่นผนังเป็นตัวที่ทำให้ระบบนี้มีความมั่นคงแข็งแรง ซึ่งสามารถใช้กับอาคารสูงได้ระดับหนึ่ง จุดรอยต่อระหว่าง คาน-คาน เสา-เสา และ คาน-เสา การออกแบบจะเป็นจุดรอยต่อแบบหมุน (hinge)

1.4 โครงสร้างผนังรับแรงรอบอาคาร (Load Bearing Facades and Façade Tube) ความมั่นคงแข็งแรงขึ้นอยู่กับ การประสานกันเป็นกล่องของโครงสร้าง โดยให้แรงในแนวตั้งเท่ากับหรือมากกว่าแรงในแนวนอน

1.5 โครงสร้างผนังรับแรง (Bearing wall Structures) ความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างขึ้นอยู่กับน้ำหนักของโครงสร้าง โดยให้โครงสร้างรับน้ำหนักในแนวตั้งอย่างเดียว ไม่รับแรงดึงในแนวนอน

1.6 ไดอะแกรมพื้นและหลังคา (Floor and Roof Diaphragms) เป็นระบบที่ใช้กันแพร่หลายในประเทศไทย โดยการใช้พื้นคอนกรีตสำเร็จรูป เช่น ระบบพื้นแพลิ่งค์ (Plank) ระบบพื้นฮอลโลว์ คอร์ (Hollow Core) การใช้โครงสร้างระบบนี้จะสามารถสร้างพื้นได้อย่างรวดเร็ว

1.7 โครงสร้างแบบเซลล์ (Cell Structures) เป็นการออกแบบโครงสร้างผนังและพื้นรวมกันเป็นห้องแล้วนำมาประกอบติดตั้ง โครงสร้างแบบเซลล์อาจจะทำงาน สถาปัตยกรรม ติดตั้งระบบไฟฟ้าและประปามาเรียบร้อยแล้ว ความมั่นคงแข็งแรงจะอยู่ในรูปของระบบ Sear

Wall ลักษณะของ Cell Structures ที่ทำการผลิต ได้แก่ ระฆังแบบคว่ำ (Bell type) แบบตัวยู (U type) แบบตัวซี (C type)

2. การออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป

ในระหว่างการผลิต การขนส่ง การติดตั้ง และการประกอบจตุรรอยต่อ จะมีความเค้น (Stress) ที่เกิดขึ้นกับชิ้นส่วนสำเร็จรูป ผู้ออกแบบจะต้องมีการคำนวณและออกแบบ เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น

ความเค้น (Stress) ที่เกิดขึ้นในระหว่างการผลิต มาจากแรงยึดเหนี่ยวที่ผิวของชิ้นส่วนสำเร็จรูปและแบบหล่อในขณะถอดแบบ รวมทั้งน้ำหนักของชิ้นส่วนสำเร็จรูปเองในขณะที่ยกชิ้นส่วนสำเร็จรูปจากแบบหล่อ

สำหรับความเค้นที่เกิดขึ้นกับชิ้นส่วนสำเร็จรูปในระหว่างการขนส่ง การติดตั้ง และการประกอบจตุรรอยต่อ เนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้

- ในขณะที่ขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูป แนวและตำแหน่งไม่ได้อยู่ในแนวที่ประกอบขึ้นเป็นโครงสร้างอาคาร เช่น เสาคอกแบบเพื่อให้รับแรงในแนวตั้งตามความยาวของเสา และแรงเฉือนที่เกิดจากลมเมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว แต่ระหว่างการขนส่งและติดตั้ง เสาดังกล่าวจะทำหน้าที่รับน้ำหนักและความเค้น (Stress) ที่เกิดขึ้นเหมือนคาน
- ชิ้นส่วนสำเร็จรูป ต้องการค้ำยันจากชิ้นส่วนโครงสร้างอื่น เมื่อประกอบขึ้นเป็นโครงสร้างเสร็จแล้ว แต่ในขณะที่ขนส่งและติดตั้งอาจจะไม่มี
- ในระหว่างการติดตั้ง และการประกอบจตุรรอยต่อระหว่างชิ้นส่วนสำเร็จรูป อาจจะยังไม่สมบูรณ์หรือยังไม่เต็มระบบโครงสร้าง ดังนั้น ในระหว่างการขนส่งและการติดตั้ง จะต้องทำการ ค้ำยันให้ถูกต้อง เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น

3. การออกแบบจตุรรอยต่อชิ้นส่วนสำเร็จรูป

จตุรรอยต่อของชิ้นส่วนสำเร็จรูป สำหรับกากรก่อสร้างระบบสำเร็จรูปมีความสำคัญต่อความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร จตุรรอยต่อของชิ้นส่วนสำเร็จรูป แบ่งได้เป็น 3 ประเภท

3.1 จตุรรอยต่อแบบเปียก (Wet Joint) เป็นลักษณะของจตุรรอยต่อที่เกิดขึ้นจากการเกร้าท์ จตุรรอยต่อนี้จะไม่สามารถรับแรงต่าง ๆ ได้ในทันที ต้องรอจนกว่าวัสดุมีความแข็งแรงตามข้อกำหนด จตุรรอยต่อแบบนี้ ได้แก่ จตุรรอยต่อแบบการใช้เหล็กโดเวล-เกร้าท์, แบบ Dry Packed

3.2 จตุรรอยต่อแบบแห้ง (Dry Joint) เป็นลักษณะของจตุรรอยต่อที่เกิดขึ้นจากการเชื่อมต่อของวัสดุที่สามารถรับแรงต่าง ๆ ได้ทันที จตุรรอยต่อแบบนี้ ได้แก่ แบบการใช้โบลท์ (Bolting) แบบการเชื่อม (Welding) จตุรรอยต่อแบบนี้ หลังจากทำงานเสร็จแล้ว จะทำการปิดรอยต่อด้วย มอร์ตาร์ อีพอกซี วัสดุกันซึม วัสดุกันสนิม อย่างใดอย่างหนึ่งขึ้นอยู่กับกากรออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 จูดยึดต่อแบบภายหลัง (Post – Tensioned) เป็นลักษณะของจูดยึดต่อที่เกิดขึ้นภายในชั้นส่วนสำเร็จรูปในแต่ละชั้น หรือระหว่างชั้นส่วนสำเร็จรูป โดยจะใช้เทงดอน (Tendon) เป็นวัสดุที่ใช้ดึงและยึดปลายของเทงดอนไว้ที่ชั้นส่วนสำเร็จรูป การดึงจะกระทำหลังจากหล่อชั้นส่วนสำเร็จรูปเสร็จแล้ว

#### 4. การพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อน

เป็นการสมมติหรือคาดคะเนระยะที่จะผิดจากระยะที่แบบกำหนดขึ้น การปฏิบัติงานจริง ค่าความคลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้นได้มีดังนี้

4.1 ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการผลิตชั้นส่วนสำเร็จรูป (Manufacturing Tolerances) ซึ่งอาจเกิดจากคุณสมบัติแบบหล่อ เช่น แบบหล่อบวมหรือยุบ (Swelling and Drying of Formwork) อาจเกิดจากการประกอบแบบหล่อคลาดเคลื่อน หรืออาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของคอนกรีต เช่น Shrinkage Creep และอุณหภูมิ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นไม่ควรเกินค่าที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้ หรือตามมาตรฐาน เช่น มาตรฐานของ PCI

4.2 ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการกำหนดระยะ ระหว่างชั้นส่วนสำเร็จรูป (Setting-out Tolerances) อาจจะเป็นค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าระยะที่กำหนดไว้ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นไม่ควรเกินค่าที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้ หรือตามมาตรฐาน เช่น มาตรฐานของ PCI

4.3 ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการติดตั้งชั้นส่วนสำเร็จรูป (Erection Tolerances) ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นไม่ควรเกินค่าที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้หรือตามมาตรฐาน เช่น มาตรฐานของ PCI

### 2.2.5 ขั้นตอนการก่อสร้างด้วยระบบชั้นส่วนสำเร็จรูป

#### 1. ขั้นตอนการผลิตชั้นส่วนสำเร็จรูป

ความแข็งแรงที่เกิดขึ้นในระบบชั้นส่วนสำเร็จรูป มีสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือ ส่วนผสมคอนกรีต และ อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดความสามารถในการรับแรงของโครงสร้างที่สร้างขึ้นมา โดยจะส่งผลต่อกำลังของคอนกรีตที่จะเกิดขึ้นตามต้องการที่ได้ออกแบบไว้ การใช้คอนกรีตผสมเสร็จมีส่วนที่ดีในการที่จะสามารถควบคุมสัดส่วนมาตรฐานของส่วนผสมและน้ำในตัวคอนกรีตได้ตามต้องการ การบ่มคอนกรีตที่เหมาะสม ทำให้คอนกรีตรับแรงได้ตามเกณฑ์ที่ออกแบบไว้ Air Prevent เป็นระบบการป้องกันน้ำในงานคอนกรีตเสริมเหล็กซึ่งน้ำระเหยออกไปจะมีผลต่อการรับแรงของวัสดุคอนกรีต การป้องกันทำได้เช่น การใช้แผ่นพลาสติกคลุมรอบชั้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ป้องกันน้ำระเหย แทนการรดด้วยน้ำ และการคลุมด้วยกระสอบป่านรดน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ขั้นตอนการขนส่ง

การขนส่งชิ้นส่วนที่มีการผลิตเรียบร้อยแล้วมีความสำคัญตั้งแต่การยกชิ้นส่วนที่มีการหล่อหรือผลิตในแนวนอนขึ้นตั้ง ซึ่งเป็นปัญหาในชิ้นส่วนขนาดใหญ่ เช่น ฝืนผนัง ที่ต้องมีการคำนวณในส่วนที่มีความบาง หรือมีขนาดเล็ก เช่น ตามมุมช่องเปิดต่างๆ ต้องมีการเสริมเหล็กทแยงพิเศษ ป้องกันการหักที่อาจเกิดขึ้น เหล็กนั้นนอกจากจะป้องกันการหักที่จะเกิดขึ้นเมื่อมีการยกชิ้นส่วนขึ้น ยังช่วยป้องกันการแตกร้าวที่อาจเกิดขึ้นที่มุมช่องเปิดต่างๆเมื่อมีการใช้งานไปแล้ว

## 3. ขั้นตอนการติดตั้ง

Tolerance (Margin) เป็นระยะที่เผื่อสำหรับค่าผิดพลาด ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการหล่อชิ้นส่วนวัสดุ การติดตั้ง หรือการก่อสร้างต่างๆที่เกิดขึ้นได้เสมอ เป็นระยะในระบบพิคัดที่กำหนดขึ้นเพื่อแก้ปัญหาจุดนี้ อาจทำได้โดยการทำให้สั้นกว่าระยะจริงตามแบบก่อสร้างประมาณ 2 ซม. เป็นต้น เป็นระยะที่จำเป็นมากโดยเฉพาะในการก่อสร้างด้วยวัสดุสำเร็จรูปที่วัสดุต้องมีการต่อกันได้อย่างลงตัว ถ้าเกิดการผิดพลาดขึ้นชิ้นส่วนนั้นก็ไม่สามารถติดตั้งได้ หรือทำให้เสียเวลาในการแก้ไขเป็นเวลานาน จุดนี้เป็นสิ่งที่ทำให้การทำงานของระบบการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูปในแต่ละโครงการมีความแตกต่างกัน เป็นการออกแบบระบบของจุดเชื่อมต่อ หรือ เป็น Joint Design

### 2.2.6 การวางแผนการบริหารการก่อสร้างอาคารระบบสำเร็จรูป

เมื่อทราบถึงรูปแบบ หลักเกณฑ์ และขั้นตอนการออกแบบอาคารคอนกรีตระบบสำเร็จรูปแล้ว การวางแผนงานการก่อสร้างก็เป็นสิ่งสำคัญ ที่จะช่วยให้การก่อสร้างประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ต้องการ อาจกล่าวถึงการวางแผนงานได้ดังต่อไปนี้

ก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างนั้น การวางแผนถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด เพราะถ้าแผนงานวางไว้ไม่ละเอียดรอบคอบและรัดกุมเพียงพอแล้ว จะก่อให้เกิดปัญหานานาประการตามมาได้ การวางแผนงานจึงเป็นการขจัดปัญหาต่าง ๆ ไว้ตั้งแต่ต้น และถ้างานก่อสร้างสามารถดำเนินไปตามแผนที่วางไว้แล้ว ก็จะเป็นคุณประโยชน์ต่อผู้ดำเนินงานมากขึ้นอีกด้วย จึงควรได้มีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ไว้ให้พร้อมและให้มากที่สุด เพื่อนำมาประกอบการพิจารณาและตัดสินใจเพื่อที่จะกำหนดเป็นแผนงานขึ้น (ไตรรัตน์ จารุทัศน์ . : 2535)

การวางแผนเป็นกระบวนการของการใช้ความคิดและการตัดสินใจ โดยกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะทำ แล้วหาขั้นตอนการปฏิบัติ และวิธีการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรทางการบริหาร อันประกอบด้วย คน เงิน วัสดุ และการจัดการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้หลาย ๆ วิธี แล้วตัดสินใจเลือกขั้นตอนและวิธีปฏิบัติที่เหมาะสมที่สุด (อัศวิน พิษณุโยธิน . : 2540)

ดังนั้นในการก่อสร้างซึ่งมีสภาพการทำงานที่ประกอบด้วยงานหลายอย่างมีการใช้วัสดุ แรงงาน เครื่องจักร และทรัพยากรหลายประเภท เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากการใช้ทรัพยากร เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงต้องมีการวางแผนงานการก่อสร้างที่เหมาะสม ซึ่งอาจจะใช้วิธีการวางแผนแบบตารางเวลา (Bar chart) วิธีหาแนววิกฤติ (Critical Path Method หรือ CPM) วิธีการตรวจสอบและประเมินผลงาน (Program Evaluation and Review Technique หรือ PERT) วิธีเส้นสมดุลงภาพ (Line of Balance) วิธีแผนผังลำดับก่อนหลังของงาน (Precedence Diagrams) เป็นต้น

### 2.2.7 ระบบการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรม

การก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปนั้น ถูกนำไปใช้มากกับการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรมด้วย โดยมีผู้ให้ความหมายของการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรมไว้ดังนี้

**รวิชัย สุทธิประภา (2546)** กล่าวว่า ในภาคอุตสาหกรรมการก่อสร้างมีเป้าหมายหลักคือ ต้องการให้ผลงานมีคุณภาพดี ก่อสร้างได้รวดเร็วทันเวลาและมีต้นทุนค่าใช้จ่ายที่ต่ำ จึงได้มีการพัฒนาเทคนิคการก่อสร้างมาสู่ระบบอุตสาหกรรมคือการผลิตของที่ชนิดเดียวกันซ้ำ ๆ กันมากขึ้นขึ้นก็จะยิ่งทำให้ต้นทุนต่อชิ้น หรือต่อหน่วยลดลง การผลิตก็คุมคุณภาพได้ดีขึ้น ผลิตได้รวดเร็วขึ้น กลุ่มประเทศยุโรปตะวันตกได้เป็นผู้ริเริ่มค้นคว้านำเอาการก่อสร้างอาคารด้วยระบบ อุตสาหกรรมมาใช้กันในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เนื่องจากประสบปัญหาการขาดแคลนที่อยู่อาศัย การขาดแคลนคนงานประเภทช่างฝีมือ การก่อสร้างอุตสาหกรรมหมายถึง การดำเนินการ ก่อสร้างอาคารด้วยระบบอุตสาหกรรม โดยนำกรรมวิธีและเทคโนโลยีที่ดีที่สุดมาประยุกต์ให้สนองขบวนการที่ร่วมกันของความต้องการและการออกแบบ ในการผลิตและก่อสร้าง

**ชวลิต นิตยะ (2546)** กล่าวว่า การก่อสร้างอุตสาหกรรมเป็นการนำเอาวิธีการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรมประสานเข้ากับวิธีการออกแบบการผลิต และปฏิบัติงานในสถานที่ก่อสร้าง การตลาด การเงินและการบริหารของโครงการในตัวอาคาร ข้อได้เปรียบของการผลิตชิ้นส่วนอาคาร และประกอบในที่ที่ก่อสร้างมีดังนี้

- สามารถผลิตได้จำนวนมาก
- มีการควบคุมคุณภาพอย่างเต็มที่
- ลดเวลาการก่อสร้าง
- การประกอบชิ้นส่วนมักไม่ขึ้นกับสภาวะอากาศต้องการช่างฝีมือในที่ที่ก่อสร้างเป็นจำนวนน้อย

### 2.2.8 ความแตกต่างระหว่างระบบก่อสร้างแบบอุตสาหกรรมและชิ้นส่วนสำเร็จรูป

ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป คือการ นำเทคโนโลยีมาประยุกต์เพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายลดการสูญเสียวัสดุ ลดระยะเวลาในการก่อสร้าง แต่เพิ่ม คุณภาพ และ ความปลอดภัย ในการก่อสร้าง โดยการหล่อคอนกรีต หรือ ผลิตชิ้นงานไว้ก่อน และ นำไปประกอบติดตั้งในที่ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในขณะที่ระบบก่อสร้างอุตสาหกรรมเป็นระบบการควบคุมตั้งแต่ การวางแผนนโยบายองค์กร การวางแผนงาน การออกแบบ การผลิต ตลอดจนก่อสร้างแล้วเสร็จจนเป็นที่พอใจต่อผู้อยู่อาศัย กล่าวได้ว่าระบบขั้นส่วนสำเร็จรูปเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งในระบบการก่อสร้างอุตสาหกรรม

## 2.2.9 ประวัติและวิวัฒนาการของการก่อสร้างอาคาร

Abraham Warszawski (1999) ได้สรุปการแบ่งยุคไว้ 3 ยุคดังนี้

ยุคแรก ที่เป็นสังคมแบบเกษตรกรรม เริ่มจะมีการตั้งถิ่นฐานเป็นหลักแหล่งหลังจากการเร่ร่อนในยุคก่อนหน้านั้น เกิดพัฒนาการของการก่อสร้างที่อยู่อาศัยให้ดีขึ้น เป็นการพัฒนาอาคารให้มั่นคงมากขึ้น โดยใช้ไม้ หิน อิฐ ดินและวัสดุที่มีในท้องถิ่น ในช่วงนี้เองที่งานฝีมือต่างๆ ได้พัฒนาเข้าไปในการก่อสร้างอาคาร

ยุคที่สอง เป็นช่วงอุตสาหกรรมเป็นผลพวงมาจากการพัฒนาระบบเครื่องกลเครื่องจักร ช่วยให้การทำงานง่ายขึ้น ทำงานใหญ่ๆ ได้ นอกจากนี้ก็มีการคิดค้นวัสดุใหม่ๆ สำหรับการก่อสร้างด้วย ที่สำคัญและส่งผลต่อการก่อสร้างมาจนถึงปัจจุบันคือ ระบบโครงสร้างเหล็กและโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

ยุคที่สาม ยุคแห่งข้อมูลข่าวสารเริ่มจากช่วงหลังของศตวรรษที่ 20 มีการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการออกแบบ เกิดการส่งถ่ายและแลกเปลี่ยนข้อมูล ด้านเทคนิคการก่อสร้าง การก่อสร้างระบบสำเร็จรูปถูกนำมาใช้และพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากกว่ายุคเริ่มต้นรวมทั้งส่วนประกอบของอาคารที่มีขนาดใหญ่ก็ทำสำเร็จรูปจากโรงงานการก่อสร้างด้วยระบบขั้นส่วนสำเร็จรูปเช่นกัน

ในช่วงศตวรรษที่ 19 คอนกรีตเสริมเหล็กเข้ามามีบทบาทอย่างสูงในการก่อสร้าง ในประเทศไทย การก่อสร้างที่อยู่อาศัยในอดีตใช้ไม้เป็นวัสดุในการปลูกสร้าง ซึ่งนั่นก็คือระบบขั้นส่วนสำเร็จรูปนั่นเอง แต่เป็นการผลิตขั้นส่วนด้วยแรงคน ออกแบบรอยต่อด้วยการบากจุดที่จะต่อเชื่อมกับขั้นส่วนอื่นไว้เรียบร้อยแล้วนำมาประกอบติดตั้งด้วยแรงคน โครงสร้างบ้านไทย ไม่ว่าจะเป็น เสา คาน ฝ้า ฝาผนัง หลังคา ประตู หน้าต่าง ล้วนแต่เป็นขั้นส่วนสำเร็จรูปแล้วนำมาประกอบติดตั้งเป็นบ้าน บ้านไทยสามารถสร้างได้อย่างรวดเร็วด้วยการร่วมแรง “ลงแขก” (ตรีใจ บุญสมภพ : 2542)

### 2.2.10 การพัฒนาเทคโนโลยีระบบขั้นส่วนสำเร็จรูปในประเทศไทย

วิชา วัฒนานุกิจ (2552) ได้ทำการเรียบเรียงการก่อสร้างด้วยระบบขั้นส่วนสำเร็จรูปในประเทศไทยไว้ว่า การก่อสร้างบ้านไทยในอดีตจัดได้ว่าเป็นการสร้างด้วยระบบสำเร็จรูป เพราะได้ใช้ไม้ประกอบขั้นส่วนต่างๆ ของบ้านและออกแบบรอยต่อด้วยการบากจุดเชื่อมต่อกับขั้นส่วนอื่นไว้เสร็จเรียบร้อยแล้วจึงนำมาประกอบด้วยแรงงานคนในเวลาอันรวดเร็ว เมื่อวัสดุหลักของการก่อ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อสร้างอาคารได้เปลี่ยนมาเป็นผลผลิตจากหินและเหล็ก อีกทั้งลักษณะของอาคารก็เปลี่ยนไป โดยขยายตัวมากขึ้นตามความหนาแน่นของการอยู่อาศัยในเมือง ทำให้เกิดการขาดตอนของระบบการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปสำหรับประกอบเป็นอาคาร อันเนื่องมาจากระดับของวิทยาการทางการก่อสร้างสมัยใหม่ในประเทศไทย และปัญหาเรื่องความเร็วในการก่อสร้าง ยังไม่อยู่ในระดับที่สูงพอจนมาถึงหลัง พ.ศ. 2500 จึงได้เริ่มมีการศึกษาการผลิตชิ้นส่วนประกอบอาคาร และการก่อสร้างในระบบสำเร็จรูปขึ้นมา ผู้วิจัยจึงทำการสรุปการพัฒนาได้ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงการพัฒนาเทคโนโลยีระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในประเทศไทย

พ.ศ.	สรุปการพัฒนาเทคโนโลยีระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่สำคัญ
พ.ศ. 2500	-บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย ได้ผลิตกระเบื้องกระดาก (Asbestos Cement) ซึ่งเป็นวัสดุที่น้ำหนักเบา เพื่อสำหรับใช้เป็นฝ้า ฝาผนัง และกระเบื้องมุงหลังคา -บริษัท ไม้อัดสำเร็จรูปบางนา ผลิตแผ่นไม้อัดสำเร็จรูป -เริ่มมีการทดลองทำการสร้างบ้านสำเร็จรูปที่ใช้ส่วนประกอบอาคารที่มีน้ำหนักเบา โดย ศ.จ. เรืองศักดิ์ กันตະบุตร
พ.ศ. 2504	-บริษัทซีคอนจำกัดได้พัฒนาระบบและวิธีการก่อสร้างอาคารชนิดกึ่งสำเร็จรูป (Semi-Prefabricated Construction) ซึ่งใช้ระบบโครงสร้างเป็นแบบเสาและคาน (Skeleton Frame or Column and Beam) คสล. (Reinforced Concrete) และชิ้นส่วนที่เป็นส่วนประกอบของอาคาร เช่น ผนังและพื้น
พ.ศ. 2510	-ต่อจากระบบซีคอนได้มีการนำระบบของบริษัท อุตสาหกรรมบ้านสำเร็จรูป จำกัด โดยพัฒนาขึ้นมาเป็นการหล่อชิ้นส่วนอาคาร คสล. ทุกชิ้นเสร็จสมบูรณ์มาจากโรงงานและนำมาประกอบกันเข้าที่หน้างานโดยระบบโครงสร้างยังคงเป็นแบบเสา-คาน (Column and Beam) ระบบที่เกิดขึ้นใหม่นี้ได้นำมาใช้ในการก่อสร้างบ้านจัดสรรเป็นจำนวนพอสมควรก่อนที่ผู้ประกอบการจะหยุดกิจการ
พ.ศ. 2511	-มีการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่ทำด้วยดินเผา ตามวิธีการของอิตาลี ซึ่งก็ยังต้องใช้ไม้แบบในการหล่อพื้นเหมือนเดิมโดยตั้งแบบพื้นให้เรียบร้อยก่อนแล้วนำ ตง และแผ่นพื้นมาวางเรียงบนไม้แบบพื้น หลังจากนั้นใส่เหล็กเสริมในตัวยาง และเหล็กตะแกรงบนพื้นแล้วเทคอนกรีตที่หนา 3 – 5 ซม
พ.ศ. 2515	บริษัท ค้าวัสตุกก่อสร้าง (บ.ค.ส.) ร่วมกับสมาคมสถาปนิกสยาม จัดให้มีการประกวดแบบบ้านราคาถูก เพื่อกระตุ้นให้สถาปนิกสนใจทางด้านวัสดุและการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

พ.ศ.	สรุปการพัฒนาเทคโนโลยีระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปที่สำคัญ
	ประหยัดในการก่อสร้าง ซึ่งมีสถาปนิกที่ส่งแบบเข้าประกวดบางท่าน เช่น รศ.ดร. ตริ่งใจ บุรณสมภพ ได้นำเอาระบบ Modular Coordination มาใช้ในการออกแบบ และใช้วัสดุสำเร็จรูปประเภทน้ำหนักเบา
พ.ศ. 2517	การเคหะได้พิจารณาออกแบบอาคารที่พักอาศัยที่โครงการทุ่งสองห้องบางเขน ด้วยการออกแบบให้ก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนขนาดใหญ่ (Large Panel System) โดยไม่ให้มี เสา – คาน มีเฉพาะเสาเอ็นระหว่างรอยต่อของชิ้นส่วนขนาดใหญ่แต่ด้วยสาเหตุการบริหารงบประมาณทำให้โครงการนี้เปลี่ยนไปทำการก่อสร้างด้วยระบบ เสาเหล็กโครงถัก และชิ้นส่วนย่อย คสล.
พ.ศ. 2518	การไฟฟ้านครหลวงได้ก่อสร้างอาคารสถานีไฟฟ้าย่อยด้วยระบบอาคารที่ใช้ ชิ้นส่วนสำเร็จรูป คสล. ที่หล่อสมบูรณมาแล้วทุกชิ้น (ยกเว้นปลั๊กย่อย) การก่อสร้างสถานีไฟฟ้าสูง 2 ชั้น ขนาดใหญ่ สามารถทำได้เสร็จในเวลาเพียง 1 เดือน
พ.ศ. 2534	บริษัท สยามธานี เรียวเอสเตท จำกัด (บริษัทในเครือ บริษัท แลนด์ แอนด์ เฮาส์ จำกัด) ได้ทำโครงการบ้านสวนธน บริเวณ ถนนศรีนครินทร์ และซอยเสือใหญ่อุทิศ ซึ่งเป็นโครงการก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัย สูง 6-8 ชั้น แต่ละชั้นมี 4 ยูนิต การก่อสร้างอาคารเป็นแบบ Fully Prefabrication System ซึ่งใช้เทคโนโลยีจาก ประเทศญี่ปุ่น โดยใช้ผนังรับน้ำหนัก และพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กระบบขึ้นส่วน ขนาดใหญ่(Large Panel System) หลัจาก
พ.ศ. 2541	ประเทศไทยได้เป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 โดยกระทรวงการคลัง เป็นผู้รับผิดชอบในการประมูลงานก่อสร้างหมู่บ้านนักกีฬา เอเชียนเกมส์ ภายในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รังสิต เพื่อรองรับนักกีฬาประมาณ 10,000 คน ประกอบด้วยอาคารสูง 8 ชั้น จำนวน 19 หลัง อาคารสูง 12 ชั้น จำนวน 3 หลัง และอาคารสูง 14 ชั้น จำนวน 1 หลัง พื้นที่ของอาคารรวมทั้งสิ้น ประมาณ 260,000 ตารางเมตร ระยะเวลาก่อสร้างแล้วเสร็จภายใน 24 เดือน โครงสร้างอาคารเป็นแบบระบบผนังรับน้ำหนัก (Load Bearing Wall System) คอนกรีตเสริมเหล็กหล่อขึ้นส่วนสำเร็จรูปจากโรงงาน แล้วขนส่งนำมาประกอบ และติดตั้งที่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

พ.ศ.	สรุปการพัฒนาเทคโนโลยีระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่สำคัญ
พ.ศ. 2546	<p>-การเคหะแห่งชาติจัดสร้างที่อยู่อาศัยสำหรับผู้มีรายได้น้อย โครงการบ้านเอื้ออาทร เป็นโครงการก่อสร้างอาคารพักอาศัยประกอบด้วยอาคารแฟลต 5 ชั้นและบ้านเดี่ยว 2 ชั้น มีเป้าหมายในการก่อสร้างประมาณ 600,000 หน่วย โดยการเปิดประมูล และให้ผู้เสนอราคาเลือกใช้วิธีการก่อสร้าง</p> <p>-ระบบการก่อสร้างที่ผู้เสนอราคาเลือกใช้ประกอบด้วย โครงสร้างชิ้นส่วนสำเร็จรูปชนิดระบบผนังรับน้ำหนัก (Load Bearing Wall System) และระบบคาน-เสาสำเร็จรูป (Beam-Column Frame System) โดยมีทั้งที่ใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก และคอนกรีตอัดแรง การหล่อชิ้นส่วนสำเร็จรูปมีทั้งที่หล่อจากโรงงานชั่วคราวภายในโครงการ และจากโรงงานภายนอกโครงการ</p>
พ.ศ. 2547	<p>บริษัทพุกาษาเรียลเอสเตทจำกัดใช้เทคโนโลยีจากเยอรมัน ตั้งโรงงาน precast เมื่อปี 2547 ใช้เงินลงทุนกว่า 600ล้านบาท มีศักยภาพในการผลิตชิ้นงานได้ถึง 110,000 ตารางเมตรต่อเดือน หรือคิดเป็นการก่อสร้างได้ประมาณ 12 หลังต่อวัน เป็นระบบ Semi-Automatic Precast System</p>

## 2.2.11 ความจำเป็นและประโยชน์ของระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในประเทศไทย

จากข้อมูลการจดทะเบียนที่อยู่อาศัยที่เพิ่มขึ้นในเขตกรุงเทพมหานคร และเขตปริมณฑลของธนาคารอาคารสงเคราะห์ ในปี 2533 พบว่ามีการผลิตที่อยู่อาศัยรวม 102,335 หน่วย เพิ่มจากปี 2532 ซึ่งผลิตได้เพียง 80,031 หน่วย อยู่ถึง 22,304 หน่วย หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 22 แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมการก่อสร้างมีการขยายตัวในระดับสูง ทำให้อุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องอื่นๆ ต้องขยายตัวรองรับได้แก่ อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง เช่น ปูนซีเมนต์ นอกจากนี้ อุตสาหกรรมที่ใช้ปูนซีเมนต์เป็นส่วนประกอบ เช่น ชิ้นส่วนสำเร็จรูป ได้แก่ พื้น ผนัง หลังคา ได้มีการพัฒนาเป็นระบบมากขึ้น การใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปจึงเป็นไปอย่างแพร่หลาย ทำให้การก่อสร้างโดยทั่วไปในปัจจุบันจะมีลักษณะเป็นกึ่งสำเร็จรูปจากโรงงานมาประกอบในที่ก่อสร้าง นอกจากนั้น ยังมีปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงระบบการก่อสร้างมีดังนี้

1. **ปัญหาด้านที่ดิน** ราคาที่ดินที่เพิ่มสูงมากในช่วงปี 2531 – 2533 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบการอยู่อาศัย มีการใช้ที่ดินเพื่อที่อยู่อาศัยให้คุ้มค่าที่ดินโดยการเพิ่มความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนาแน่นซึ่งจำเป็นต้องก่อสร้างที่อยู่อาศัยประเภทอาคารสูง หรืออาคารหลายชั้น ซึ่งต้องการเครื่องทุ่นแรงและมีการนำชิ้นส่วนก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมใช้เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ

2. **ด้านวัสดุและคุณภาพงาน** ในช่วงที่เกิดภาวะการขาดแคลนวัสดุก่อสร้างหลัก เช่น ปูนซีเมนต์ เหล็กเส้น ไม้ ฯลฯ ทำให้วัสดุที่มีคุณภาพมีราคาสูงมาก ประกอบกับภาวะขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือทำให้การใช้วัสดุเกิดความสูญเสียเปล่าสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็น หากเปลี่ยนแปลงการก่อสร้างเป็นระบบอุตสาหกรรมโดยใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปจากโรงงาน การควบคุมการใช้วัสดุและการควบคุมคุณภาพก็จะสามารถกระทำได้ดียิ่งขึ้นจึงลดความสูญเสียทางเศรษฐกิจได้โดยเฉพาะไม้แบบสามารถลดความสูญเสียได้กว่า 80%

3. **ด้านแรงงาน** การพัฒนางานก่อสร้างให้เข้าสู่ระบบอุตสาหกรรม จะช่วยให้ได้แรงงานประจำในโรงงานผลิตชิ้นส่วนต่างๆ และช่างติดตั้งจะได้รับการพัฒนาฝีมือแรงงานให้สูงขึ้น การควบคุมคุณภาพของชิ้นส่วน ส่วนใหญ่จะเข้าไปอยู่ในระบบโรงงาน การควบคุมคุณภาพในสถานที่ก่อสร้างก็สามารถลดจำนวนคนคุมงานได้เป็นการลดปัญหาด้านแรงงานได้

4. **ด้านมาตรฐานเวลา** การพัฒนาการก่อสร้างเป็นระบบอุตสาหกรรมจะสามารถกำหนดเวลาก่อสร้างได้แน่นอนและรวดเร็วขึ้น เนื่องจากการทำงานเป็นระบบมาตรฐานซึ่งเป็นการลดระยะเวลาของโครงการให้สามารถดำเนินการแล้วเสร็จตามแผนงานนั้นได้

5. **ลดต้นทุนการผลิต** ด้านต้นทุนการผลิต เมื่อมีการใช้ระบบอุตสาหกรรมในปริมาณที่มากถึงระดับหนึ่ง และคิดเป็นภาพรวมของการลงทุนโดยนำปัจจัยต่างๆ มาพิจารณาแล้วระบบอุตสาหกรรมจะมีต้นทุนที่ลดลง ทั้งนี้ ในแง่การควบคุมการใช้ วัสดุมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์คุณภาพมาตรฐาน และระยะเวลาดำเนินโครงการ ซึ่งมีผลกับดอกเบี้ยและเงินทุนหมุนเวียน

#### 2.2.12 ข้อดีและข้อเสียของระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป

ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปเป็นเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในบ้านเรือนอพยพสมควรมและมีหลากหลายระบบ พอจำแนกเป็นข้อดีและข้อเสียดังนี้

ตารางที่ 2. 2 แสดงข้อดีและข้อเสียของ PREFABRICATION TYPE

ลำดับ	รายการ	PREFABRICATION TYPE	
		ข้อดี	ข้อเสีย
1	แรงงาน	ลดปัญหาขาดแรงงานประเภทช่างปูน	เป็นรูปแบบ / วิธีก่อสร้างที่ค่อนข้างใหม่ ความรู้และความชำนาญจึงน้อยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	PREFABRICATION TYPE	
		ข้อดี	ข้อเสีย
2	ระยะเวลาก่อสร้าง	ร่นระยะเวลาก่อสร้างโดยรวมให้สั้นลงได้	
3	การเตรียมงาน		การเตรียมงานจะหนักมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดทำ Shop Drawing
4	การป้องกันการรั่วซึม		พื้นและผนังโดยทั่วไปจะมีรอยต่อ จึงต้องเสี่ยงต่อการรั่วซึมของรอยต่อที่สัมผัสน้ำ
5	ค่าก่อสร้าง	ถูกกว่า ถ้าเป็นรูปอาคารแบบธรรมดา ซ้ำๆ กันหลายอาคาร เกิน 1,000 หน่วยขึ้นไป	
7	มลภาวะ	มลภาวะเรื่องฝุ่นและเสียงน้อยมาก	

### 2.2.13 ปัญหาการก่อสร้างระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป ในปัจจุบัน

ในปัจจุบันการก่อสร้างระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป (Prefabrication System) ในประเทศไทย ยังไม่เป็นที่ขยายตัวมากนัก เนื่องจากยังมีปัญหาและข้อจำกัดต่างๆ อยู่มากมาย ซึ่งอาจจะแบ่งได้เป็นหัวข้อใหญ่ ดังนี้

- ปัญหาจากสภาพความเป็นจริงในปัจจุบัน
- ปัญหาจากโครงสร้างของระบบอุตสาหกรรมก่อสร้าง
- ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการในการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม

#### ปัญหาจากสภาพความเป็นจริงในปัจจุบัน พอจะสรุปได้ดังนี้

**มาตรฐาน** ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานในการผลิตขึ้นส่วนสำเร็จรูป เนื่องจากการออกแบบสิ่งก่อสร้างทางด้านสถาปัตยกรรมมักจะกำหนดขนาดตามใจผู้ออกแบบ ทำให้ผู้ผลิตไม่สามารถผลิตขึ้นส่วนสำเร็จรูปให้ตรงกับขนาดที่ใช้ในการก่อสร้างจริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการอยู่อาศัยของกลุ่มชน มักจะกระจัดกระจายอยู่กันตามแหล่งเจริญต่างๆ ทำให้เป็นอุปสรรคในการขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูปจากโรงงานผลิตไปยังสถานที่ก่อสร้าง เนื่องจากหาที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสมยาก

การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม ยังเป็นที่รู้จักน้อย ทำให้ตลาดหรือความต้องการมีน้อย ผู้ผลิตจึงไม่กล้าที่จะขยายกิจการใหญ่โต เพราะเสี่ยงต่อการขาดทุน

การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม ส่วนมากจะเน้นที่ความสวยงามและความวิจิตรพิสดาร ทำให้การผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปต้องประสบความยุ่งยากในการผลิต

การขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูป หากระยะทางในการขนส่งจากโรงงานกับสถานที่ก่อสร้างไกลกันมาก ทำให้เสียค่าใช้จ่ายและเสียเวลาได้

### ปัญหาจากโครงสร้างของระบบอุตสาหกรรมก่อสร้าง

เนื่องจากการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรมเกี่ยวข้องกับหลาย ๆ ฝ่ายด้วยกัน ตั้งแต่ผู้ผลิตชิ้นส่วน ผู้รับเหมาก่อสร้าง ตัวแทนจำหน่าย ตลอดจนสถาปนิกและวิศวกร ซึ่งแต่ละฝ่ายก็มีบทบาทในการก่อสร้างระบบนี้แตกต่างกันไป ทำให้การก่อสร้างระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปเกิดปัญหาที่แตกต่างกันออกไปดังนี้

ผู้รับเหมาก่อสร้าง มักจะคุ้นเคยกับการก่อสร้างในระบบเดิม จึงไม่แน่ใจว่าเมื่อเปลี่ยนเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปจะเกิดผลดีหรือผลเสียให้แก่ตัวเอง และผู้รับเหมาไม่มีความรู้ในด้านการจัดการ มักจะมีปัญหา เช่น การวางแผนงาน ตลอดจนวิธีการก่อสร้าง ทำให้เกิดความไม่แน่ใจ จึงหันมาใช้การก่อสร้างระบบเดิมซึ่งชำนาญอยู่แล้ว

ผู้จำหน่ายวัตถุดิบ เช่น ปูนซีเมนต์ ทราย หิน ฯลฯ มักจะไม่ค่อยมีผลกระทบมาก เพราะไม่ว่าก่อสร้างด้วยวิธีใดก็ตาม ย่อมได้จำหน่ายสินค้าอยู่แล้ว

สถาปนิก มักจะคำนึงถึงด้านการออกแบบรูปร่างของสิ่งก่อสร้างให้เกิดความสวยงาม ความวิจิตรพิสดาร จึงไม่ค่อยจะสนใจวิธีการก่อสร้างว่าจะใช้ระบบอะไร

วิศวกร ที่ออกแบบโครงสร้างมักจะไม่มั่นใจว่า การใช้ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปจะมีความมั่นคงแข็งแรงกว่าระบบก่อสร้างทั่วไป ซึ่งจะเห็นได้ว่าอาคารทั่วไปมักจะใช้วิธีการก่อสร้างระบบธรรมดาทั่วไป

ผู้ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป มักจะมองในแง่ของผลกำไรมากกว่าที่จะพัฒนาระบบการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปให้ดีขึ้น

ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการในการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม ถ้าพิจารณาเกี่ยวกับการจัดการการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม โดยทั่วไปแล้วจะเกี่ยวข้องกับ แรงงานเนื่องจากการใช้แรงงานคนเป็นปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตชิ้นส่วนในโรงงาน และการก่อสร้างในสนาม แรงงานคนจึงมีความสำคัญมาก จึงต้องมีระบบการจัดการที่ดี เพื่อขจัดปัญหาให้เล็กที่สุด

ปัจจุบันการก่อสร้างระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปยังอยู่ในวงจำกัด ในรูปของโรงงานก็ยังไม่ใหญ่มาก นักปัญหาจากแรงงานจึงไม่ค่อยมีมากนัก ถ้าในอนาคตการขยายตัวของ การก่อสร้างระบบนี้มีมากขึ้น ปัญหาด้านแรงงานที่อาจเกิดขึ้นดังนี้

การตั้งสหภาพแรงงาน ซึ่งเปรียบเทียบได้จากระบบอุตสาหกรรมด้านอื่น ๆ มีการเรียกร้องค่าจ้างแรงงานสวัสดิการต่าง ๆ

ปัญหาฝีมือแรงงาน ซึ่งถ้าการขยายตัวของระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปขยายกว้างออกไป จะกระทบกับแรงงานฝีมือเดิม ซึ่งอาจคิดว่าเป็นการลดความสำคัญและลดงานของพวกเขา

### 2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิวัฒน์ เชาว์เรศ 2552 : พัฒนาการการก่อสร้างที่อยู่อาศัยด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปของการเคหะแห่งชาติ

เป็นการรวบรวมข้อมูลการก่อสร้างที่อยู่อาศัยของการเคหะแห่งชาติตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516-พ.ศ. 2552 เพื่อนำมาวิเคราะห์บริษัทยุทธศาสตร์และวิธีการก่อสร้างส่วนต่างๆของตัวอาคาร ข้อดีข้อจำกัด ของแต่ละระบบแล้วนำมาเรียบเรียงตามช่วงเวลา ซึ่งจะให้เห็นภาพรวมของพัฒนาการที่เกิดขึ้นของการเคหะแห่งชาติ

ข้อเสนอแนะของการวิจัยคือ การเคหะแห่งชาติควรมีบทบาทในการเข้าไปพัฒนาระบบการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป เนื่องจากเป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับการก่อสร้างในจำนวนหน่วยที่มาก โดยการเคหะควรมีบทบาทสนับสนุนการผลิตในภาคเอกชนด้วย

วิชัยภูมิ สุขประสพโกศา 2552 : โอกาสในการนำระบบประสานทางพิภักตมาพัฒนาการก่อสร้างบ้านเดี่ยว 2 ชั้น

เป็นการวิจัยเพื่อวิเคราะห์หาโอกาสในการนำระบบประสานทางพิภักตเข้ามาพัฒนาการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรม ซึ่งมีกระบวนการวิเคราะห์และการหาแนวทางการออกแบบโดยวิเคราะห์จากวัสดุที่มีอยู่ทั้งหมดในห้องตลาดและเลือกที่เข้ากับระบบประสานทางพิภักต โดยแบ่งประเภทเป็น พื้น ผนัง ฝ้าดาน หลังคา จากการศึกษามีข้อค้นพบว่าการเลือกใช้ระบบประสานทางพิภักตในบ้านเดี่ยวสองชั้น ในระบบอุตสาหกรรมนั้นควรที่จะใช้เป็นหลักเกณฑ์พื้นฐานของการออกแบบซึ่งสามารถใช้งานขึ้นส่วนซ้ำได้มากและลดจำนวนรูปแบบของขึ้นส่วนเพื่อลดต้นทุนการผลิตและระยะเวลาการก่อสร้างแต่ต้องมีการจำกัดจำนวนของรูปแบบและขนาดของประตูหน้าต่าง

ข้อเสนอแนะในงานวิจัยโอกาสของระบบประสานทางพิภักตเป็นกระบวนการที่ควรเริ่มต้นตั้งแต่การออกแบบ เป็นศาสตร์สองแขนงร่วมกัน ระหว่าง สถาปัตยกรรมและวิศวกรรม ผู้ออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรมีความรู้ทั้งสองด้าน จะสามารถทำให้เกิดประโยชน์และพัฒนาให้เกิดเป็นระบบเปิดได้โดยใช้ระยะและขนาดที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน

**คเชนทร์ สุริยวงศ์ 2552 :** ระบบการก่อสร้างที่อยู่อาศัยโดยขึ้นส่วนสำเร็จรูปแบบผนังรับน้ำหนัก ในกลุ่มผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์ขนาดใหญ่

เป็นการวิเคราะห์และศึกษากระบวนการของการนำเทคโนโลยีการก่อสร้างระบบขึ้นส่วนสำเร็จมาใช้ในการผลิตแบบอุตสาหกรรม เพื่อช่วยผู้ประกอบการขนาดใหญ่ ในการแก้ปัญหาด้านแรงงาน ด้านการลดต้นทุนการผลิต ลดระยะเวลาการก่อสร้าง และส่งเสริมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยทำการศึกษาจากผู้ประกอบการที่มีความสามารถในการพัฒนาและปรับเทคนิคการก่อสร้างของตนเองให้สอดคล้องกับนโยบายทางการตลาด และกลุ่มลูกค้าได้อย่างเหมาะสมศึกษา โดยทำการใช้ระบบขึ้นส่วนแบบผนังรับน้ำหนักในโครงการขนาดใหญ่ ที่มีการผลิตบ้าน เดียว 2 ชั้น มากกว่า 200 หลังขึ้นไป ที่ผลิตโดยผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์ขนาดใหญ่ ที่มีรายรับมากกว่า 1 พันล้านบาทต่อปี จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เป็นการผลิตแบบอุตสาหกรรม โดยการจัดตั้งโรงงานขนาดใหญ่ในรูปแบบถาวรและรูปแบบชั่วคราว ซึ่งมีความแตกต่างจากงานวิจัยอื่น ๆ ที่เป็นการศึกษาเฉพาะในโครงการขนาดเล็กและเป็นการทดลองใช้เพื่อศึกษาเท่านั้น

**รุ่งรัตน์ ลิ้มทองแท้ 2548 :** การเปรียบเทียบกระบวนการก่อสร้างที่อยู่อาศัยโดยระบบสำเร็จรูป กับระบบปกติ : กรณีศึกษาโครงการชื่อตรงรังสิต คลอง 3 จังหวัดปทุมธานี

เป็นการเปรียบเทียบกระบวนการก่อสร้างที่อยู่อาศัยโดย ระบบสำเร็จรูป กับระบบปกติ กรณีศึกษา โครงการชื่อตรงรังสิต คลอง 3 จังหวัดปทุมธานีในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการก่อสร้างที่อยู่อาศัยในระบบสำเร็จรูปแบบผนังรับน้ำหนัก ศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนระยะเวลา การก่อสร้างที่อยู่อาศัยในระบบเสา และคานโดยใช้ผนังก่ออิฐ-ฉาบปูน กับการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรมโดยการผลิตขึ้นส่วนสำเร็จรูปจากโรงงานชั่วคราวที่หน้างาน โดยการนำแบบบ้านชั้นเดียว พื้นที่ใช้สอย 82 ตร.ม. มาเป็นกรณีศึกษา การดำเนินวิจัยใช้วิธีการเฝ้าสังเกต จดบันทึก และถ่ายภาพเกี่ยวกับกระบวนการผลิต การติดตั้งขึ้นส่วนสำเร็จรูปในการก่อสร้าง

ข้อเสนอแนะการวางแผนโครงการ บริหารจัดการงานก่อสร้างที่ละเอียดรอบคอบ เข้มงวด และรัดกุม ทำให้รู้ถึงปัญหา ความสูญเสีย ข้อจำกัดต่างๆ ทำการปรับช่วงเวลาการทำงาน ติดตามแก้ไขแผนงานที่วางไว้ให้เป็นตามจริงตลอดเวลา สามารถใช้กำลังคน เครื่องมือ และจำนวนเงินอย่างประหยัด งานเสร็จตามแผนเวลากำหนด เหล่านี้ ส่งผลให้งาน ก่อสร้างมีคุณภาพ เป็นมาตรฐานเดียวกัน และมีความปลอดภัยในการก่อสร้าง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่กล่าวมานั้น ผู้วิจัยได้นำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการกล่าวถึงบริษัทในภาคเอกชนที่ทำการศึกษา และได้นำข้อเสนอแนะของวิวัฒน์ เขาวนโรต ที่เสนอแนะว่า ให้ทำการศึกษาในภาคเอกชน นอกเหนือจากการศึกษาในภาครัฐบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้เพื่อใช้ในการศึกษา เท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพที่ใช้การรวบรวมข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการและเน้นการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อการพรรณนาให้เห็นภาพรวมและสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นหลัก

การวิจัยเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในภาคเอกชน ได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ปรากฏการณ์ด้านเทคโนโลยี เทคโนโลยีการก่อสร้าง ร่วมกับ การก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป โดยมีกรณีศึกษาเป็นบริษัทผู้ประกอบการภาคเอกชนจำนวน 4 บริษัท คือ บริษัท ซีคอน จำกัด บริษัท ช่อตอง กรุ๊ป จำกัด บริษัท พร็อพเพอร์ตี้เพอร์เฟค จำกัดมหาชน และบริษัทพฤษา เร็ลเอสเตท จำกัดมหาชน

การศึกษาถึงทฤษฎีของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในครั้งนี้จะทำการลงพื้นที่ของบริษัทที่เป็นกรณีศึกษาสำหรับทดสอบสมมุติฐาน โดยในการศึกษาได้สร้างกรอบแนวความคิด และมีรายละเอียดระเบียบวิธีศึกษาดังนี้

#### 3.1 กรอบแนวความคิดในการศึกษา

##### 3.1.1 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบเทคโนโลยี

กรอบแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบเทคโนโลยีนั้น ได้ทำการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีผู้ให้คำจำกัดความและทำการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบเทคโนโลยีไว้ ดังนี้ ทรงเกียรติ เทียธิทรัพย์ 2550 ( อ้างจาก ศ. เกียรติคุณ อ่าง เปรมปรีดี) องค์ประกอบของเทคโนโลยี องค์ประกอบของเทคโนโลยี จะประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ

1. **องค์ประกอบรูปธรรม** เป็นผลผลิตจากความคิดทางวิทยาศาสตร์สามารถจับต้องได้สามารถนำไปใช้งานได้ทันที เช่น เครื่องมือ เครื่องจักร อาวุธ โรงงาน รวมเรียกว่า (Hardware ) และมนุษย์ (Peopleware)

2. **องค์ประกอบนามธรรม** เป็นการประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ประโยชน์ เป็นสิ่งที่มองไม่เห็นและจับต้องได้ยาก สามารถแบ่งเป็น ความรู้ กระบวนการวิธีการหรือกลไกการทำงาน เรียกว่า Software และ การจัดการวางแผนวิธีการ (Management wear)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้ใช้ข้อสรุปในเรื่ององค์ประกอบของเทคโนโลยี ของ ทรงเกียรติ เทียธิทรัพย์ (2550) เพื่อทำการศึกษาในเรื่องของเทคโนโลยีการก่อสร้างต่อไป โดยได้สรุปเป็นแผนภาพเพื่ออำนวยความสะดวกเข้าใจดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงองค์ประกอบของเทคโนโลยี ตามข้อสรุปจาก ทรงเกียรติ เทียธิทรัพย์ (2550)  
(ที่มา: ผู้วิจัย)

องค์ประกอบเทคโนโลยี	
องค์ประกอบรูปธรรม	องค์ประกอบนามธรรม
เครื่องมือ(Hardware)	องค์ความรู้(Software)
คน(Peopleware)	การจัดการบริหารการ(Management ware)

### 3.1.2 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการก่อสร้างด้วยระบบขั้นส่วนสำเร็จรูป

จากการทบทวนวรรณกรรมและเอกสารหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การก่อสร้างด้วยระบบขั้นส่วนสำเร็จรูปนั้นมีมากมายหลายเรื่องในการศึกษา ทำให้ต้องจำกัดหัวข้อที่จะทำการศึกษาไว้ตั้งแต่ต้น เพื่อสะดวกต่อการเก็บข้อมูลและการนำข้อมูลไปวิเคราะห์ในลำดับถัดไป ผู้วิจัยจึงได้ทำการแยกหัวข้อ โดยใช้เกณฑ์แนวคิดและทฤษฎีด้านองค์ประกอบเทคโนโลยีที่กล่าวมาข้างต้นเป็นการตัดแยกและจัดหมวดหมู่ของข้อมูล โดยเรื่องที่จะทำการศึกษานี้ ได้แก่ องค์ความรู้เฉพาะระบบการก่อสร้างที่ใช้ ขั้นตอนในการก่อสร้าง ขั้นตอนที่ทำการผลิต วัสดุที่ใช้ในการผลิต เครื่องมือในการผลิต เครื่องมือในการขนส่ง เครื่องมือในการติดตั้ง การบริหารจัดการการออกแบบ การบริหารจัดการการผลิต การบริหารจัดการการขนส่ง การบริหารจัดการการติดตั้ง รวมถึงบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างด้วยระบบขั้นส่วนสำเร็จรูปด้วย

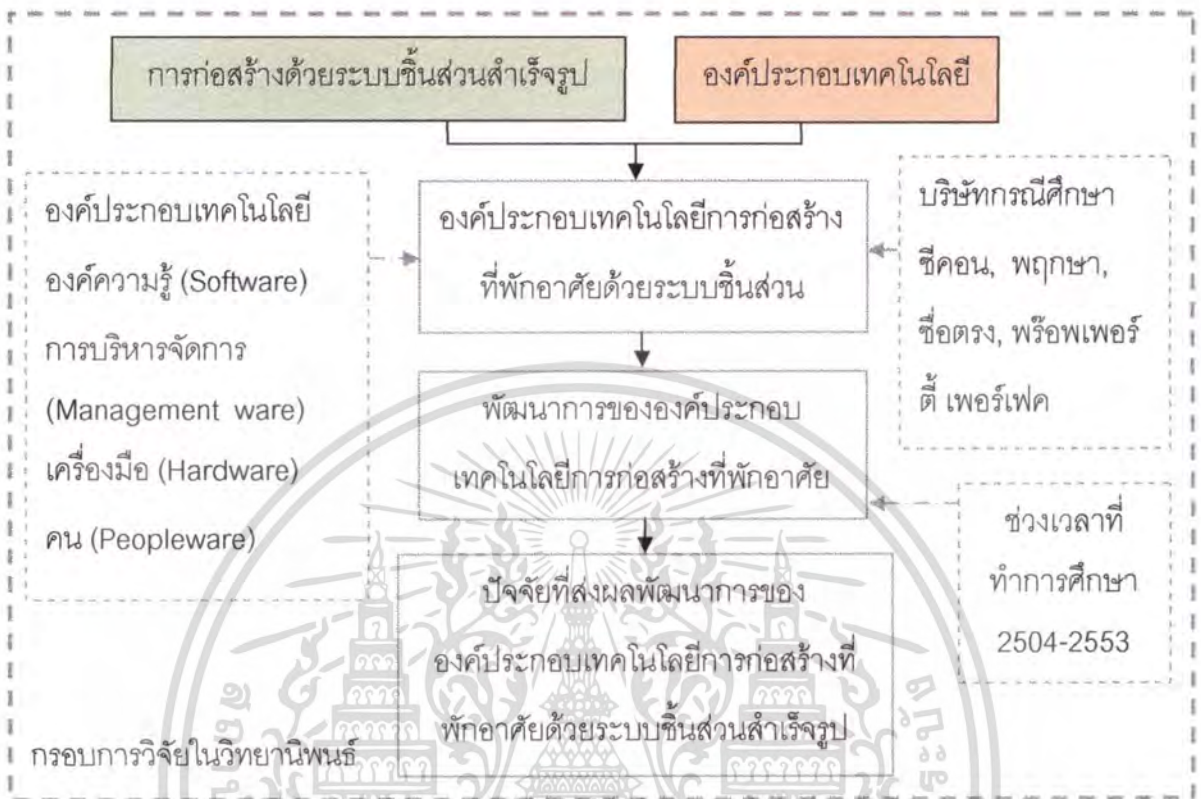
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงการสรุปข้อมูลสำหรับการนำไปเก็บข้อมูลภาคสนาม (ที่มา: ผู้วิจัย)

การก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป	องค์ประกอบเทคโนโลยี	เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป															
ความรู้(know how)ในการก่อสร้าง	องค์ความรู้ (Software)		เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป														
ระบบการก่อสร้างที่ใช้				องค์ความรู้ (Software)	เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป												
ประเภทจุดรอยต่อและขั้นตอนในการก่อสร้าง						องค์ความรู้ (Software)	เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป										
ชิ้นส่วนที่ทำการผลิต								องค์ความรู้ (Software)	เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป								
วัสดุที่ใช้การผลิต										องค์ความรู้ (Software)	เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป						
ผู้บริหาร	คน (Peopleware)											เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป					
สถาปนิก				คน (Peopleware)									เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป				
วิศวกร						คน (Peopleware)								เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป			
ผู้รับเหมา								คน (Peopleware)							เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป		
แรงงาน										คน (Peopleware)						เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป	
เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน	เครื่องมือ (Hardware)																เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป
เครื่องมือในการขนส่งชิ้นส่วน				เครื่องมือ (Hardware)													
เครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน						เครื่องมือ (Hardware)											
การบริหารจัดการการออกแบบชิ้นส่วน	การจัดการ (Management ware)							เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป									
การบริหารจัดการการผลิตชิ้นส่วน		การจัดการ (Management ware)		เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป													
การบริหารจัดการการขนส่งชิ้นส่วน			การจัดการ (Management ware)			เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป											
การบริหารจัดการการติดตั้งชิ้นส่วน					การจัดการ (Management ware)					เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกรอบแนวคิดทั้ง 2 ข้อ นั้น สามารถสรุปเป็นกรอบแนวความคิดในการทำการวิจัยเทคโนโลยีการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในภาคเอกชน ได้ดังนี้



รูปที่ 3.1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย (ที่มา: ผู้วิจัย)

## 3.2 กระบวนการวิจัย

### 3.2.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นนั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ ของกลุ่มบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา โดยได้ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมด้านองค์ประกอบเทคโนโลยีร่วมกับการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป และการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของแต่ละบริษัท

การศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ ทำโดยการลงพื้นที่เพื่อสำรวจภาคสนาม ในช่วงเดือน ตุลาคม พ.ศ.2553-เดือน มกราคม พ.ศ.2554 โดยทำการเก็บข้อมูลทั่วไป และเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป โดยการลงพื้นที่ แนะนำตัว และทำการสัมภาษณ์ ผู้บริหาร สถาปนิก วิศวกร และช่างที่เกี่ยวข้อง โดยการสำรวจ โดยการถ่ายภาพ จดบันทึก และ ทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างข้างต้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกับข้อมูลทุติยภูมิ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และ ทดสอบสมมติฐานต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำการศึกษาเรื่องของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป องค์ความรู้ที่ใช้ เครื่องมือ คน การบริหารจัดการ ข้อมูลทางด้านเทคนิค การก่อสร้าง การเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้าง รวมถึงปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อพัฒนาการของการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบเทคโนโลยี โดยการสร้างตัวอย่าง แบบสำรวจ และ แบบสัมภาษณ์ เพื่อทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 8 คน จากทั้งหมด 3 บริษัท

จากการลงพื้นที่เพื่อทดสอบ แบบสำรวจ และ แบบสัมภาษณ์ พบว่า ในการสำรวจและสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลที่เป็นข้อมูลที่เป็นข้อมูลทั่วไป ข้อมูลด้านการบริหารจัดการ และข้อมูลด้านคน สามารถใช้กับผู้บริหารหรือเจ้าของบริษัทได้ ส่วนข้อมูลเชิงลึกด้านองค์ความรู้และระบบการก่อสร้างนั้นต้องทำการสัมภาษณ์กับวิศวกรหรือสถาปนิกผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรง

### 3.2.3 การเลือกตัวอย่างในการทำสำรวจข้อมูล

การเลือกตัวอย่างในการเก็บข้อมูลในการวิจัย ใช้เกณฑ์การคัดเลือกจาก

-บริษัทที่ทำการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป ที่มีระยะเวลาในช่วงที่ทำการศึกษา (พ.ศ.2504-2554) โดยเป็นบริษัทที่มีรูปแบบการดำเนินกิจการในการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป ทั้งแบบบ้านเดี่ยว บ้านแฝด ทาวน์เฮาส์ ทาวน์โฮม รวมถึงการใช้ระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในการพัฒนาโครงการ เป็นต้น

-เป็นบริษัทที่มีโครงการอยู่ในช่วงที่กำลังก่อสร้าง เพื่อให้สามารถเข้าไปเก็บข้อมูลในเรื่องการติดตั้งขึ้นส่วน ยังหน้างานก่อสร้างได้

-เป็นบริษัทที่มีโรงงานการผลิตขึ้นส่วนที่มีการผลิตขึ้นส่วนในระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูลในการวิจัย

### 3.3 การสำรวจและวิธีการรวบรวมข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลทางด้านเอกสาร ร่วมกับการสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้อง และการลงพื้นที่สำรวจบริษัทผู้ประกอบการที่เป็นกรณีศึกษา โดยใช้แนวทางการเขียนเชิงพรรณนา เพื่อแสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป และพัฒนาการของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปว่าเป็นอย่างไร มีลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร มีปัจจัยอะไรที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงนั้นๆ โดยแบ่งขั้นตอนในการทำการศึกษาดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.1 ขั้นตอนการศึกษาข้อมูล

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ เทคโนโลยี เทคโนโลยีการก่อสร้าง การก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป และ ผู้ประกอบการที่เป็นกรณีศึกษา เพื่อทำการสร้างกรอบแนวคิดในการทำการศึกษ สมมุติฐาน และกำหนดตัวแปรเชิงทฤษฎีเพื่อทำการสร้างเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

### 3.3.2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการสร้างเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล นำไปใช้ในการดำเนินการลงพื้นที่บริษัท ผู้ประกอบการเพื่อทำการเก็บข้อมูลในพื้นที่กรณีศึกษาโดยการให้การสำรวจและการสัมภาษณ์เพื่อทำการเก็บข้อมูล และทำการตรวจสอบตรวจสอบข้อมูล กับ ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้อง เช่น เจ้าของบริษัท สถาปนิก วิศวกร ช่างก่อสร้างที่ทำงานภายในบริษัทที่ทำการศึกษ

### 3.3.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ ปฐมภูมิและการลงพื้นที่บริษัทที่เป็นกรณีศึกษา แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ในลักษณะของการวิเคราะห์เชิงพรรณนาดังนี้

- 1.วิเคราะห์องค์ประกอบของเทคโนโลยีร่วมกับการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในแต่ละช่วงเวลาเพื่อสรุปหาพัฒนาการที่เกิดขึ้น
- 2.วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป

### 3.3.4 ขั้นตอนการสรุปและประเมินผล

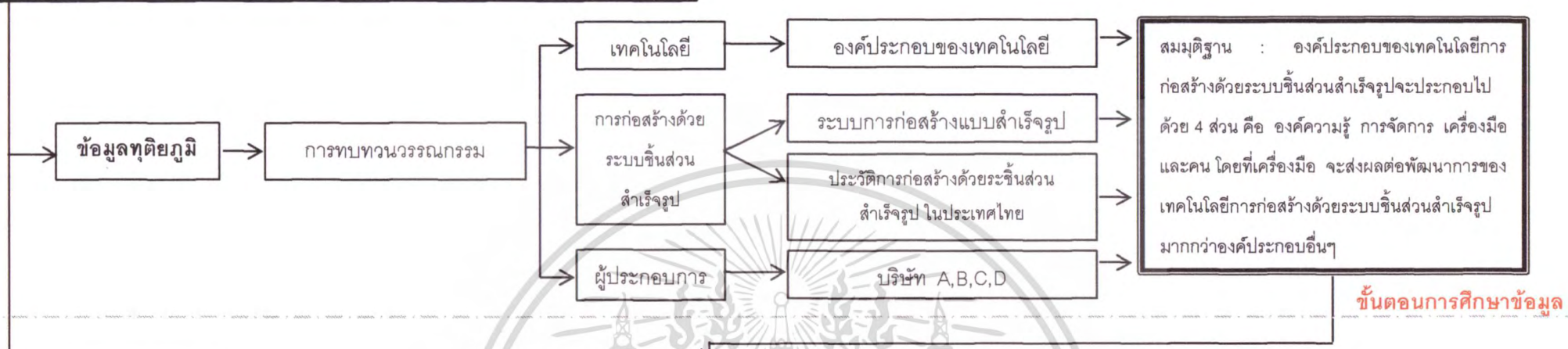
ทำการสรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา และ พิสูจน์สมมุติฐานของการศึกษาที่ตั้งไว้ รวมถึงการนำเสนอข้อค้นพบและข้อเสนอแนะต่อไปซึ่งมีระยะเวลาในการทำการศึกษครั้งนี้ เป็นเวลา 1 ปีโดยมีกำหนดการในแต่ละขั้นตอนดังตารางต่อไปนี้

## 3.6 แผนผังการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปเป็นแผนผังการดำเนินการวิจัยได้ดังแผนภาพต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

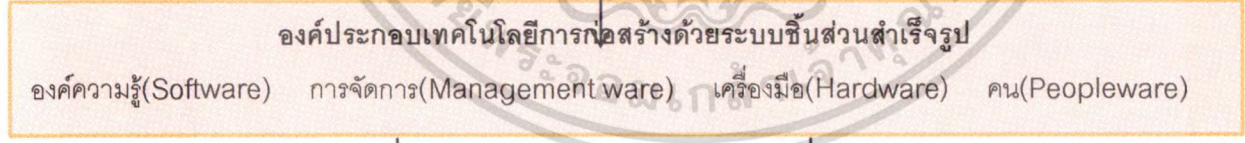
**เทคโนโลยีการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในภาคเอกชน**



**ขั้นตอนการศึกษาข้อมูล**



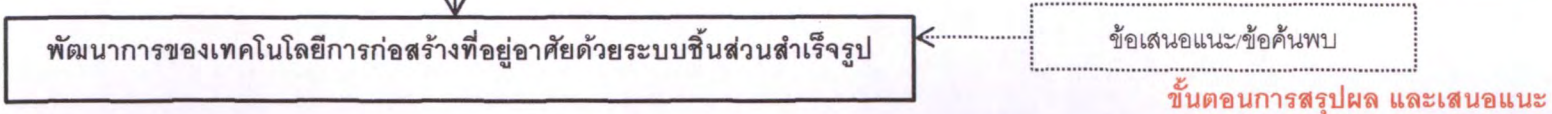
**ขั้นตอนการเก็บข้อมูล**



พ.ศ. 2504- 2540 / พ.ศ. 2540-2552 / ปัจจุบัน



**ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล**

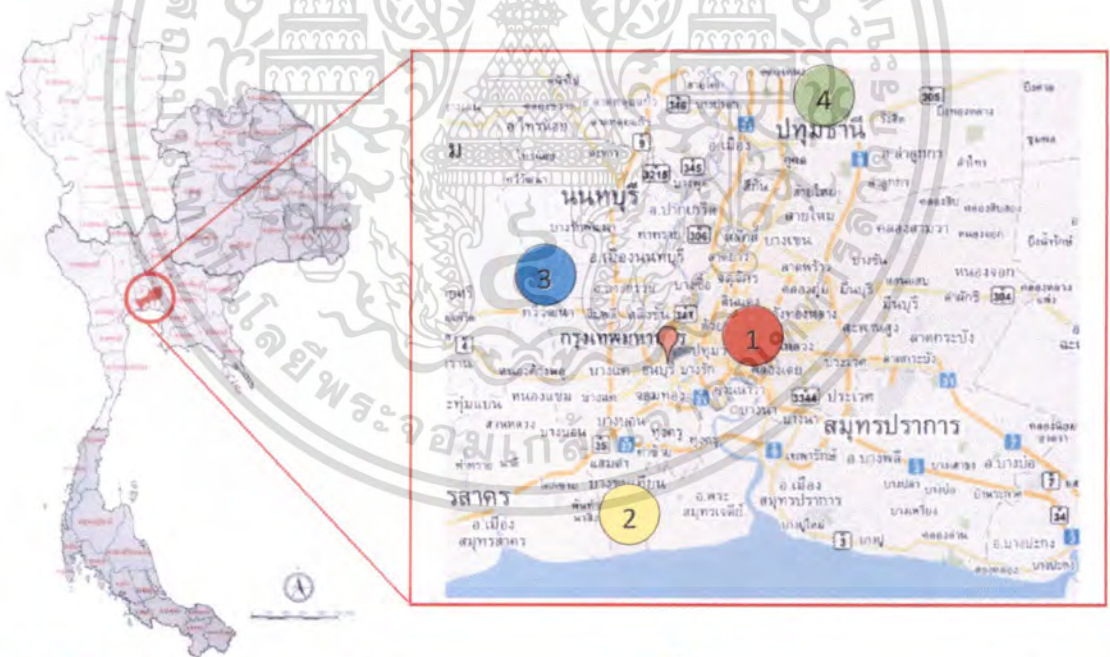


**ขั้นตอนการสรุปผล และเสนอแนะ**

## บทที่ 4

# เทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป ในภาคเอกชน

การศึกษาเทคโนโลยีการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในภาคเอกชนนั้น ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลภาคสนาม โดยทำการศึกษา ในเรื่องข้อมูลทั่วไปจาก เอกสารที่เกี่ยวข้อง และวิทยานิพนธ์ที่มีผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปมาบ้างแล้ว และได้ทำการลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนามในพื้นที่ที่เป็นบริษัทกรณีศึกษา จำนวน 4 บริษัท ได้แก่ บริษัทซีคอน จำกัด บริษัท ซีอตรงกรุ๊ป จำกัด บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด และบริษัท พกษาเรียลเอสเตท จำกัด สํารวจข้อมูลที่ได้นำมาทำการสรุปผลเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ โดยในการลงพื้นที่ สํารวจข้อมูลภาคสนาม ผู้วิจัยได้ทำการสํารวจข้อมูลของบริษัทเกี่ยวกับการก่อสร้างด้วยระบบ ชิ้นส่วนสำเร็จรูป รวมไปถึงการสัมภาษณ์ผู้บริหาร สถาปนิก วิศวกร และช่างผู้เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดข้อมูลในหมู่บ้านสาขา ดังต่อไปนี้



1

โรงงานบริษัท ซีคอน จำกัด  
ที่ตั้ง ซอยอ่อนนุช 44  
เขตสวนหลวง กทม.

2

โรงงานบริษัทซีอตรงกรุ๊ป  
จำกัด ที่ตั้ง สารินชิตี ถนน  
พระรามสอง จ.สมุทรสาคร

3

โรงงานบริษัทพร็อพเพอร์ตี้  
เพอร์เฟค จำกัดมหาชน  
ที่ตั้ง ซอยท่าอิฐ จ.นนทบุรี

4

โรงงานบริษัทพกษาเรียล  
เอสเตท จำกัดมหาชน ที่ตั้ง  
คลองสี่ จ.ปทุมธานี

รูปที่ 4.1 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโรงงานการผลิตของแต่ละบริษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.1 บริษัท ซีคอน จำกัด

### 4.1.1 ข้อมูลทั่วไป

#### 4.1.1.1 ประวัติความเป็นมา

บริษัทซีคอน ก่อตั้งขึ้น เมื่อวันที่ 9 มีนาคม พุทธศักราช 2504 ( 49 ปี ) เดิมชื่อ บริษัท เซาท์อีสท์เอเชียก่อสร้าง จำกัด ( Southeast Asia Construction Co., Ltd) โดยคุณวิชัย ขอโสติกุล ที่ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของธุรกิจการก่อสร้าง ที่จะมีส่วนต่อการพัฒนาประเทศในขณะนั้น

การดำเนินงานด้านธุรกิจก่อสร้างนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในด้านวิศวกรรมโยธามาเป็นผู้บริหารงานโดยตรง ด้วยเหตุนี้เอง คุณวิชัย จึงได้มอบหมายให้ คุณกอบชัย ขอโสติกุล บุตรชายที่สำเร็จ วิศวกรรมโยธาจากมหาวิทยาลัยชิดนีย์ ประเทศออสเตรเลีย ซึ่งขณะนั้นทำงานอยู่กับ บริษัทออกแบบก่อสร้าง ของสหรัฐอเมริกาเข้ามา รับผิดชอบบริหารงานในบริษัท เซาท์อีสท์เอเชียก่อสร้าง จำกัด

ภายใต้การบริหารงานของคุณกอบชัย ขอโสติกุล นี้เอง มีผลทำให้ บริษัท เซาท์อีสท์เอเชียก่อสร้าง จำกัด ได้มีโอกาสเข้าไปรับผิดชอบการก่อสร้าง โครงการขนาดใหญ่ที่มีความสำคัญ หลากๆโครงการ ผลงานแรกก็คือ โครงการออกแบบก่อสร้างตลาดและตึกแถว ประมาณ 200 คูหา บริเวณตลาดมหานาค

คุณกอบชัย เป็นผู้บุกเบิกธุรกิจบ้านจัดสรรรายแรกของประเทศไทย นั่นคือ หมู่บ้าน มิตรภาพ ต่อมาเมื่อมีการกระจายตัวของธุรกิจในตลาดหลายจึงทำให้ธุรกิจหมู่บ้านจัดสรร นั้นเลิกทำไป และหันมาให้บริการด้านธุรกิจรับสร้างบ้านบนที่ดินด้วยระบบเสาคานสำเร็จรูปแบบ One stop service แทน จนถึงปัจจุบัน



รูปที่ 4.2 แสดงสำนักงานใหญ่ของบริษัท ซีคอน จำกัด

พ.ศ. 2504 ได้สร้างผลงานแรกที่ใช้การก่อสร้างด้วย "ระบบโครงสร้างสำเร็จรูปซีคอน" นี้ ได้แก่ โครงการสร้างตึกแถว บริเวณถนนพระราม 4 และถนนบรรทัดทอง ของบริษัท วังใหม่ จำกัด ซึ่งเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากผลงานดังกล่าว ปรากฏว่าบริษัท ประสบความสำเร็จ และสามารถพัฒนาการก่อสร้างด้วยระบบซีคอนตามความต้องการ

เอกรักษ์ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 แสดงตึกแถวบริเวณถนนพระราม 4 ก่อสร้างโดย บริษัท ซีคอน จำกัด  
(ที่มา : [www.seacon.co.th](http://www.seacon.co.th))

พ.ศ. 2508 ได้รับความไว้วางใจให้เป็นผู้ดำเนินการ ก่อสร้างศูนย์การค้าสยามสแควร์ ซึ่งเป็นศูนย์การค้าขนาดใหญ่แห่งแรก ของประเทศไทย ณ ขณะนั้นอันประกอบด้วยโรงภาพยนตร์ 3 โรง เช่น โรงหนังสกาล่า สถานโบว์ลิง 1 แห่ง และตึกแถวประมาณ 550 คูหา



รูปที่ 4.4 แสดงโรงภาพยนตร์สกาล่า ก่อสร้างโดยบริษัท ซีคอน จำกัด  
(ที่มา : [www.seacon.co.th](http://www.seacon.co.th))

พ.ศ. 2509 รัฐบาลสหรัฐอเมริกาได้มีนโยบายสนับสนุน ผู้มีรายได้น้อยในประเทศไทยให้มีบ้านเป็นของตนเอง โดยการค้ำประกันเงินกู้ 5 ล้านเหรียญสหรัฐฯ เพื่อให้เกิดการ พัฒนาโครงการ ในด้านที่อยู่อาศัยดังกล่าว โดยการนำเงินกู้มาให้ประชาชนกู้ยืม สำหรับนำไปซื้อบ้านเพื่อเป็นการ ตอบสนองในโครงการนี้ บริษัท เซาท์อีสท์เอเชีย จำกัด จึงได้ร่วมกับ บริษัท อเมริกาแห่งหนึ่ง จัดสร้าง “หมู่บ้านมิตรภาพ” ซึ่งประกอบด้วยบ้านเดี่ยว ประมาณ 800 หลัง ให้ประชาชนเช่าซื้อใน อัตราดอกเบี้ยต่ำ โดยมีระยะเวลาผ่อนชำระคืน 20 ปี ซึ่ง ประสบความสำเร็จอย่างมาก และนับว่า บริษัทฯ เป็นผู้บุกเบิกและริเริ่มบริการสร้างหมู่บ้าน จัดสรรผ่อนส่งระยะยาวขึ้นจนเป็นที่แพร่หลาย ในปัจจุบัน

พ.ศ.2514 บริษัทฯ ได้ริเริ่มบริการที่ใหม่และทันสมัยที่สุดในเมืองไทย โดยได้พัฒนาธุรกิจ การก่อสร้างมาเป็นบริการรับสร้างบ้านด้วย “ระบบซีคอน” ให้แก่ลูกค้าที่มีที่ดินเป็นของตนเอง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยใช้ระบบ “สร้างให้ก่อน ผ่อนทีหลัง” ทั้งนี้เนื่องมาจากในสมัยนั้นได้มีการจัดสรรที่ดินกันมาก และเมื่อ ลูกค้าได้ผ่อนที่ดินหมดแล้ว ย่อมต้องการมีบ้านเป็นของตนเอง ด้วยเหตุนี้เอง บริษัทฯ จะจัดแหล่งเงินกู้จากสถาบันการเงินให้แก่ลูกค้า ได้ผ่อนชำระด้วยอัตราดอกเบี้ยต่ำ นอกจากนั้นยังได้อำนวยความสะดวกให้แก่ลูกค้าในหลายๆ ด้าน เช่น การขออนุญาตปลูกสร้าง การขอ เลขที่บ้าน การขอประปา และไฟฟ้า เป็นต้น จึงมีผลทำให้การดำเนินธุรกิจรับสร้างบ้านของบริษัทฯ ได้รับความนิยมจากประชาชนเป็นอย่างมากจนต่อมาได้มีบริษัทลักษณะเดียวกัน เกิดขึ้นมาในภายหลังอีกมากมาย

พ.ศ. 2511 สร้างโรงแรมสยามอินเตอร์ คอนเวนเชียล โฮเทล

พ.ศ. 2518 ต่อมา ทางกรมเคหะแห่งชาติมีความประสงค์ต้องการสร้างที่พักอาศัย แพลตดินแดง จำนวน 800 หน่วยทางบริษัทฯ จึงได้เข้าร่วมประมูลและได้ก่อสร้างโดยระบบ “โครงสร้างสำเร็จรูปซีคอน” แล้วเสร็จใน พ.ศ. 2520



รูปที่ 4.5 แสดงแพลตหมู่บ้านมิตรภาพ ก่อสร้างโดยบริษัท ซีคอน จำกัด  
(ที่มา : [www.seacon.co.th](http://www.seacon.co.th))

พ.ศ. 2518 เปลี่ยนชื่อบริษัท เขาทิสท์เอเชียก่อสร้าง จำกัด (Southeast Asia Construction Co., Ltd.) เป็น “บริษัท ซีคอน จำกัด” (Seacon Co., Ltd.) และให้ชื่อระบบการก่อสร้างที่คิดค้นและพัฒนาว่า “ระบบซีคอน”



รูปที่ 4.6 แสดงแพลตดินแดง ก่อสร้างโดยบริษัท ซีคอน จำกัด  
(ที่มา : [www.seacon.co.th](http://www.seacon.co.th))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ. 2538 ก่อตั้งห้างซีคอนสแควร์ ซึ่งเป็นศูนย์การค้าใหญ่ที่สุดบนถนนศรีนครินทร์ และฝั่งกรุงเทพตะวันออก

พ.ศ. 2545 ได้รับความไว้วางใจจากลูกค้าให้สร้างบ้านพร้อมกัน 11 หลังให้กับครอบครัว นายเอี่ยม นนทสวัสดิ์ศิริ และรับประกันโครงสร้างเป็นเวลา 10 ปี



รูปที่ 4.7 แสดงพื้นที่หน้าทางเข้าโรงงานการผลิตและวิสัยทัศน์ของบริษัท ซีคอน จำกัด

รูปที่ 4.8 แสดงสัญลักษณ์เครื่องหมายการค้าของบริษัท ซีคอน จำกัด (ที่มา : [www.seacon.co.th](http://www.seacon.co.th))

4.1.1.2 ตำแหน่งที่ตั้ง บริษัทซีคอนจำกัด มีตำแหน่งที่ตั้งแบ่งออกเป็นสามส่วน ซึ่งประกอบด้วยที่ตั้งสำนักงานใหญ่ ที่ตั้งโรงงานการผลิตและที่ตั้งโครงการที่ลงพื้นที่เก็บข้อมูล

ตารางที่ 4.1 แสดงที่ตั้งของบริษัทซีคอน จำกัด

สถานที่	ที่ตั้ง
1.ที่ตั้งสำนักงานใหญ่	107-115 ถนนสีพระยา แขวงสีพระยา เขตบางรัก กทม.10500
2.ที่ตั้งโรงงานการผลิต ชิ้นส่วน	32 อ่อนนุช 46 ถนนอ่อนนุช แขวงสวนหลวง เขตประเวศ กทม. 10250
3.ที่ตั้งโครงการที่ทำการ เก็บข้อมูล	เมืองทองธานี ถนน บอว์นส์ริท ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด นนทบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.1.3 ประเภทโครงการ

มีการแบ่งประเภทของโครงการ เพื่อให้สะดวก และง่ายต่อการให้บริการ โดยได้แบ่งประเภทการให้บริการออกเป็น 5 กลุ่ม คือ

#### ตารางที่ 4.2 แสดงประเภทโครงการของบริษัทซีคอน จำกัด

ประเภทโครงการ	ราคา
1.บ้านขนาดเล็ก	ไม่เกิน 3.5 ล้านบาท
2.บ้านขนาดกลาง	3.5-20 ล้านบาท
3.บ้านขนาดใหญ่	6-20 ล้านบาท
4.บ้านออกแบบพิเศษ	ตามตกลง
5.บ้านโครงการและขายโครงสร้างชิ้นส่วนสำเร็จรูป	ตามตกลง

บริษัทซีคอนเป็นบริษัทแรกในประเทศไทยที่ทำธุรกิจบ้านจัดสรรและการให้บริการแบบ One stop service คือการรับสร้างบ้านบนที่ดิน



รูปที่ 4.9 แสดงบ้านตัวอย่างที่ก่อสร้างโดยระบบซีคอน  
(ที่มา : [www.seacon.co.th](http://www.seacon.co.th))

#### 4.1.1.4 การเข้าตลาดหลักทรัพย์

บริษัท ซีคอน จำกัด ไม่ได้เข้าตลาดหลักทรัพย์ เนื่องจากเป็นการทำธุรกิจภายในครอบครัว เป็นกิจการสืบทอดจากรุ่นสู่รุ่น

#### 4.1.1.5 บริษัทในเครือ

บริษัทซีคอนคอนสตรัคชั่น ทำการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปส่งให้กับบริษัทในกลุ่มรับสร้างบ้าน 5 บริษัท ได้แก่ บิวทูบิว บางกอกเฮ้าส์บิวเดอร์ ซีคอนโฮม บีคอมพลีท คอมแพคโฮม โดยที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ. 2550 ก่อตั้งบริษัทน้องใหม่ชื่อ คอมแพ็ค โฮม จำกัด ทุนจดทะเบียน 10 ล้านบาท เป็นบริษัทรับสร้างบ้านด้วยระบบเสาคานสำเร็จรูป ราคาไม่เกิน 2 ล้านบาท

#### 4.1.1.6 กลุ่มลูกค้า

กลุ่มลูกค้าของซีคอนแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

- 1.กลุ่มลูกค้าที่มารับบริการสร้างบ้านบนที่ดิน ตามงบประมาณที่มี มีลูกค้าทุกระดับ
- 2.กลุ่มลูกค้าที่มารับบริการซื้อโครงสร้างขึ้นส่วนสำเร็จรูปไปใช้งาน ได้แก่ กลุ่มบริษัทในเครือรับสร้างบ้าน และ กลุ่มบริษัทที่ทำงานโครงการบ้านจัดสรรต่างๆ เช่น โครงการมณฑลแลนด์ โครงการเดอะทาวน์ เป็นต้น

#### 4.1.1.7 โครงการที่ลงสำรวจสำหรับเก็บข้อมูลในการทำวิจัย

โครงการของบริษัทซีคอนนั้นมีมากมายหลายโครงการที่อยู่ในช่วงก่อสร้าง ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกลงพื้นที่บางแห่งในการเก็บข้อมูล เช่น บ้านเดี่ยวขนาด 250 ตรม. และขนาด 450 ตรม. ที่เมืองทองธานี



รูปที่ 4.10 แสดงการก่อสร้างบ้านพักอาศัยที่ลงเก็บข้อมูล เมืองทองธานี จ.นนทบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 ข้อมูลด้านองค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นการศึกษาตามกรอบแนวคิดที่ได้วางไว้ คือการศึกษา ด้านองค์ประกอบเทคโนโลยี ร่วมกับ การก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป สามารถแบ่งหัวข้อ ในการเก็บข้อมูลได้ดังนี้



รูปที่ 4.11 แสดงหัวข้อที่ใช้สำหรับการเก็บข้อมูลในการทำวิจัย

##### 4.1.2.1 องค์ความรู้ (Software)

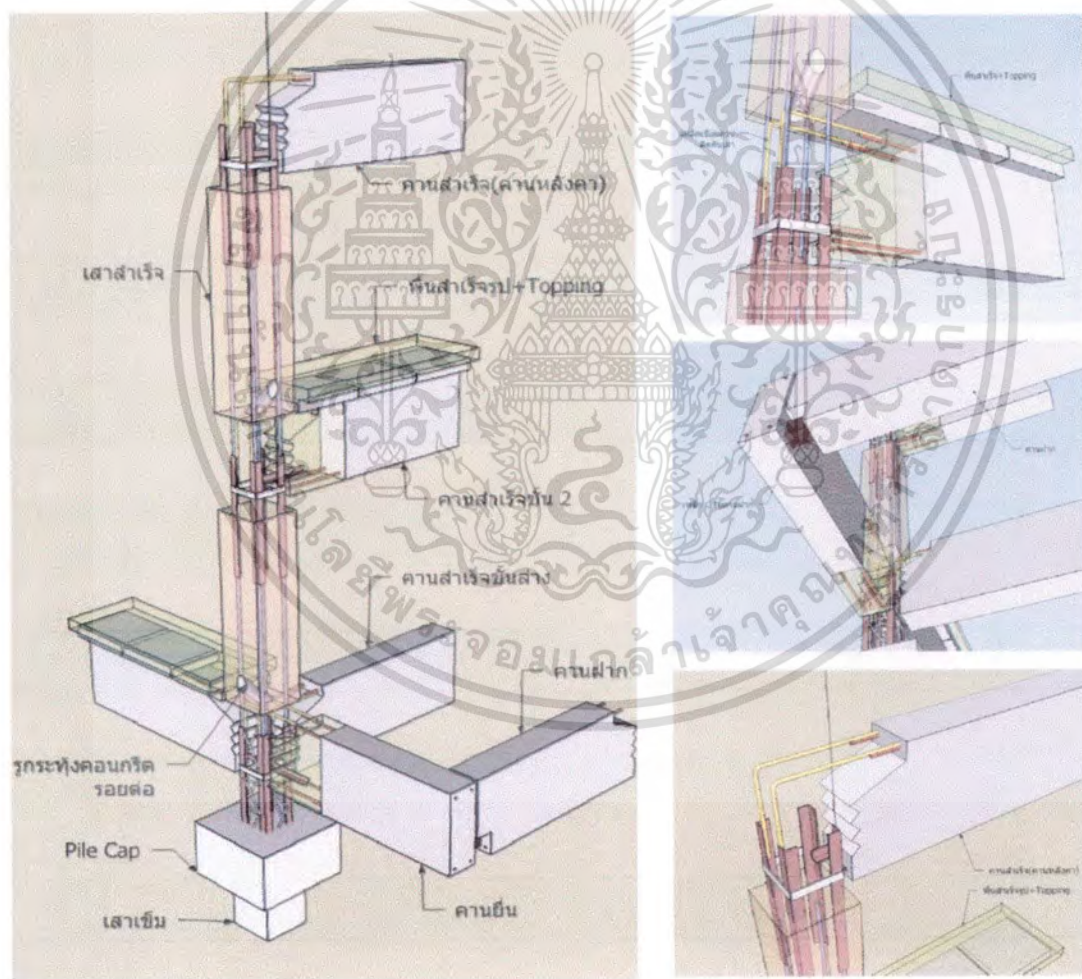
###### 1. ความรู้ (knowhow) ในการก่อสร้าง

ระบบการก่อสร้างสำเร็จรูปซีคอน เป็นการหล่อกอนกรีตที่ได้พัฒนาขึ้นมาที่ตอบโจทย์การก่อสร้างในประเทศไทยโดยเฉพาะ เพื่อแก้ปัญหาแรงงานขาดแคลน ไม่มีคุณภาพ และทำงานให้ทันเวลาที่กำหนด โดยเฉพาะที่มีจำนวนหลังและต้องลงมือก่อสร้างหลายสถานที่ในเวลาเดียวกัน การก่อสร้างบ้านให้ก่อสร้างได้รวดเร็วกว่าเดิม ใช้แรงงานทำงานน้อยกว่าเดิม และควบคุมต้นทุนให้ดีขึ้นกว่าเดิม บริษัทจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงรูปแบบการก่อสร้างแบบเดิม ที่ใช้งานหล่อกอนกรีตกับที่(Cast-in-situ) มาเป็นวิธีการก่อสร้างแบบกึ่งสำเร็จรูป(Pre-fabrication) หรือสำเร็จรูป (Fabrication) เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน เหมือนกับการทำงานในระบบโรงงานอุตสาหกรรมรถยนต์ ระบบการก่อสร้างบ้านสำเร็จรูปนั้นมีอยู่หลากหลายระบบด้วยกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุ แรงงาน และมาตรฐานการก่อสร้างของแต่ละ ประเทศที่คิดค้นกัน ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นมา เช่น ออสเตรเลีย ฝรั่งเศส ยุโรป และสหรัฐอเมริกา ด้วยรวมถึงปัจจัยการทำงาน การขนส่ง และราคาในการทำงานที่เหมาะสมด้วย

การออกแบบระบบสำเร็จรูป มีหลักการที่สำคัญคือจะต้องมีจำนวนชิ้นส่วนน้อยที่สุด เพื่อลดปัญหาการไม่มีสต็อก (dead stock) และป้องกันการสับสนในการนำไปใช้งาน การออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่มีขนาดแตกต่างจากมาตรฐานจึงเป็นการสิ้นเปลืองและก่อให้เกิดความไม่รัดกุมของค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง

เทคนิคพิเศษอีกอย่างคือ เทคนิคการผลิตซึ่งเป็นเทคนิคการจัดการที่ต้องมีแผนผลิตให้ได้ ประโยชน์สูงสุด ลดการสูญเสียน้อยที่สุด และการขนส่งให้ทันเวลา ส่วนเทคนิคด้านการก่อสร้าง ต้องเน้นที่การติดตั้งและการเชื่อมต่อชิ้นส่วนให้เกิดความแม่นยำ และการทำแม่แบบที่พอดีกับการออกแบบ



รูปที่ 4.12 แสดงลักษณะรอยต่อของชิ้นส่วนเสา คาน สำเร็จรูปในระบบชีคอน (ที่มา : เอกสารประกอบการอบรมโครงการรู้จริงเห็นจริงก่อสร้างบ้านกับชีคอน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.ระบบการก่อสร้างที่ใช้

ระบบการก่อสร้างซีคอน สำหรับบ้านพักอาศัย และอาคารสูงปานกลาง (Low-rise Building) เป็นอาคารชนิดที่ออกแบบโดยระบบเสา คาน พื้น เป็นการนำเอาเทคนิคพิเศษในการออกแบบ เพื่อผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปในโรงงาน มาใช้งานเพื่อให้งานที่มีคุณภาพดี รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เนื่องจากระบบ ซีคอน เป็นระบบ เสา คาน พื้น ผู้ออกแบบจึงมีอิสระในการออกแบบตามความต้องการของลูกค้าอย่างหลากหลาย อันเป็นลักษณะของลูกค้าที่ปลูกบ้านและอาคารต่างทำเล ที่มักจะต่อเติมและแก้ไขเปลี่ยนแปลงในภายหลังทั้งก่อนและหลังทำการก่อสร้าง ซึ่งแตกต่างกับระบบระบบผนังรับน้ำหนัก(Load Bearing Wall) ที่ทำการตัดแปลงแก้ไขได้ยากกว่า แม้แต่การทุบผนังเพื่อทำการขยายห้อง เดิมที่ระบบซีคอนมีการผลิตชิ้นส่วนของผนังด้วย แต่เนื่องจากกระแสตอบรับจากกลุ่มลูกค้าที่นิยมสร้างบ้านบนที่ดินของตนเองไม่ค่อยได้รับการยอมรับทางซีคอนจึงได้ตัดชิ้นส่วนการผลิตผนังออกไป ซีคอนได้นำระบบ เสา คาน พื้น มาพัฒนาเป็นวัสดุสำเร็จรูป โดยใช้เทคนิคการต่อเชื่อมอันเป็นการประหยัดพลังงานที่หน้างาน

## 3.ประเภทของจุดรอยต่อและขั้นตอนการก่อสร้าง

การติดตั้งชิ้นส่วน เสา คาน ค.ส.ล. สำเร็จรูปนั้น ใช้เทคนิคการทำเสาเหล็กฉากขนาด 15x15 เซนติเมตร เชื่อมกับเหล็ก Dowel ที่ถูกฝังเตรียมไว้ในชิ้นส่วนแล้ว จากนั้นจะเข้าไม้แบบ เกร้าที่ปูนปิดรอยต่อที่หน้างานอีกชั้นหนึ่ง เพื่อความแข็งแรง และการเก็บงานที่เรียบร้อย โดยมีรายละเอียด คือ เมื่อติดตั้งเสาเหล็กฉากได้ตั้งและระดับตามที่ต้องการแล้ว จะทำการเชื่อมเหล็ก Dowel ติดกับเสาเหล็กฉากทั้งสองเส้นด้วยวิธีการเชื่อมตามแนวตั้งทั้งสองข้างของปีกเสาเหล็กฉากให้แนวเชื่อมได้มาตรฐานการเชื่อมในลักษณะเกล็ดปลาซ่อน โดยมีความยาวรวมในแต่ละเส้นต้องไม่น้อยกว่า 10-15 เซนติเมตร ของเหล็ก Dowel แต่ละขนาด โดยต้องระวังในการตั้งไฟเชื่อมให้เหมาะสมกับการเชื่อมเสาเหล็กฉากไม่ให้เสาเหล็กฉากละลายเพราะตั้งไฟเชื่อมแรงจนเกินไป



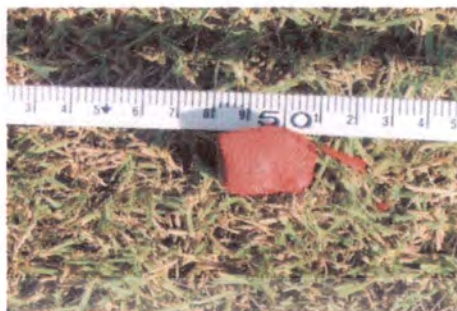
รูปที่ 4.13 แสดง joint ในการเชื่อมชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน

(ที่มา : เอกสารคู่มือประกอบการทำงานของบริษัท 2554)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนขั้นตอนในการก่อสร้างมีรายละเอียดดังนี้

1.งานวางผัง และวางหมุด มีการตรวจเช็ครายละเอียดทุกขั้นตอน



รูปที่ 4.14 แสดงขั้นตอนการวางผัง

2.งานตอกเสาเข็ม ซึ่งมี 2 ขนาด คือ เข็มโรงงานยาว 12.00 เมตร และ 21.00 เมตร



รูปที่ 4.15 แสดงการตอกเสาเข็ม

3.งานหล่อฐานราก หรือ pile cap โดยชุดหลุมวางเหล็กฐานราก ประกอบแบบหล่อ กั้นหลุมวางพลาสติก จากนั้นเทคอนกรีตลงไปในแบบหล่อฐานราก กระทุ้งปาดระดับ จากนั้นบ่มคอนกรีตโดยใช้พลาสติกคลุมอีกครั้ง



รูปที่ 4.16 แสดงขั้นตอนการหล่อฐานราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.ติดตั้งงานโครงสร้าง ฐานรากและชิ้นส่วนสำเร็จรูปชั้นล่าง



รูปที่ 4.17 แสดงติดตั้งงานโครงสร้าง ฐานรากและชิ้นส่วนสำเร็จรูปชั้นล่าง

#### 5.ติดตั้งเสาและคาน และชิ้นส่วนสำเร็จรูป ชั้นบน ใช้เครื่องมือเฉพาะ เช่น กระโดงคอน รถเขี่ย



รูปที่ 4.18 แสดงขั้นตอนการติดตั้งเสาและคานสำเร็จรูปชั้นบน

#### 6.หล่อการเข้าชิ้นส่วนหน้างาน ติดตั้งระบบกำจัดปลวกก่อนปิดพื้น



รูปที่ 4.19 แสดงการเข้าไม้แบบเกร้าท์ปูนปิดรอยต่อระหว่างชิ้นส่วนเสากับคาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.ติดตั้งโครงสร้างหลังคา



รูปที่ 4.20 แสดงขั้นตอนการติดตั้งโครงหลังคาเหล็ก

### 8.ขั้นตอนงานก่อผนังก่ออิฐ ตั้งวงกบ เสาดเอ็น



รูปที่ 4.21 แสดงขั้นตอนการก่อผนัง

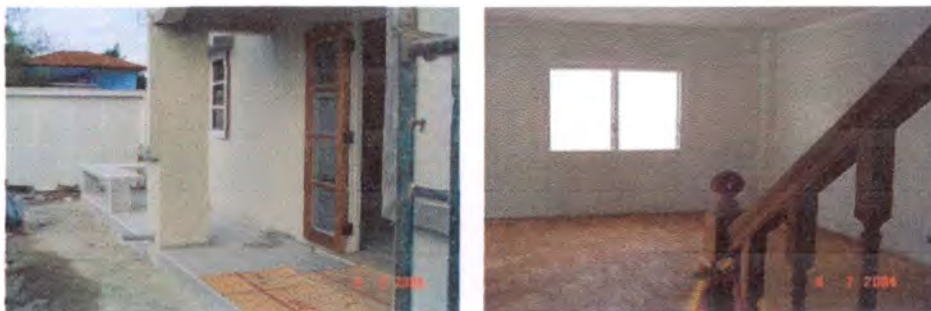
### 9.งานฉาบ เก็บเซาะร่อง ติดตั้งวงกบ งานบันได



รูปที่ 4.22 แสดงขั้นตอนงานฉาบ เก็บเซาะร่อง ติดตั้งวงกบ งานบันได

### 10.งานเก็บรายละเอียด เช่น งานสี งานบัว งานปูกระเบื้อง งานบัว งานประตูรั้ว งาน

ทำความสะอาด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.23 แสดงขั้นตอนงานเก็บรายละเอียด

#### 11.ส่งมอบงานให้ลูกค้า



รูปที่ 4.24 แสดงบ้านก่อนที่จะส่งมอบงานให้ลูกค้า

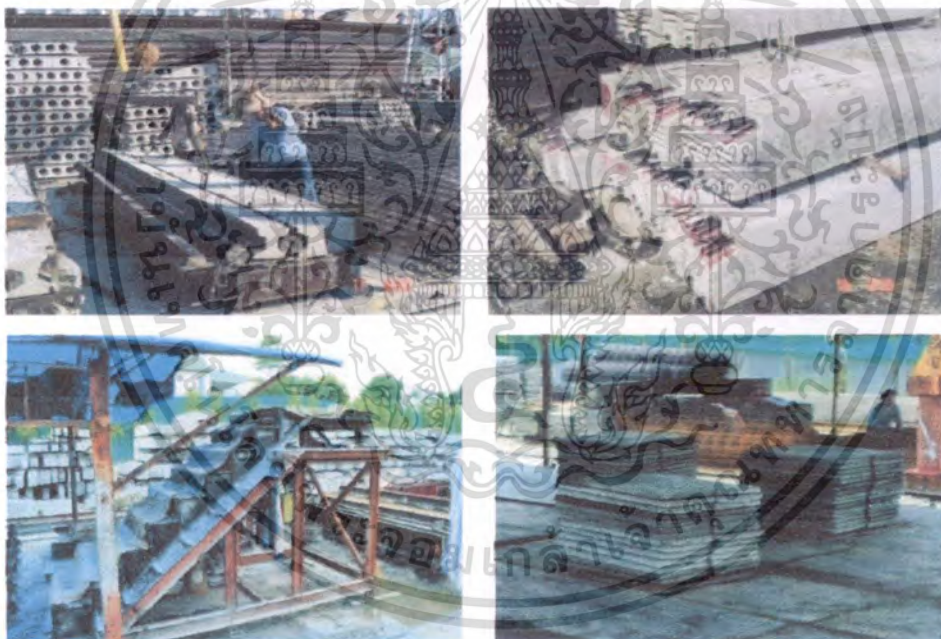
#### 4. ชั้นส่วนที่ทำการผลิต

เดิมที่มีการผลิตชิ้นส่วนดังนี้ เสาเข็ม เสา คาน พื้นตัวที่ (T) ผนังสำเร็จรูป หลังจากที่ได้มีการนำชิ้นส่วนบางชิ้นมาใช้ในการก่อสร้าง พบว่า มีชิ้นส่วนบางชิ้นที่ยังไม่สอดคล้องและเหมาะสมกับการก่อสร้างในประเทศไทย รวมถึงความต้องการของลูกค้า ต่อมาได้มีการเปลี่ยนแปลงการผลิตชิ้นส่วนดังนี้ เสาเข็ม เสา คาน บันได พื้นถาดรองห้องน้ำ พื้นระเบียง โดยที่ตัดผนัง และพื้นออกไป เนื่องจากในระยะหลังพบว่า ชิ้นส่วนผนังไม่ตรงกับความต้องการของกลุ่มลูกค้าและชิ้นส่วนของพื้นนั้นใช้เป็นพื้นสำเร็จรูป Hollow core ของ CPAC นั้นมีความรวดเร็วในแง่ของการควบคุมคุณภาพในการผลิต การลดต้นทุนในเรื่องของราคา รวมถึงความสะดวกในการขนส่งของบริษัทผู้จำหน่ายด้วย ซึ่งนอกเหนือจากการใช้พื้นสำเร็จรูปของ CPAC แล้วนั้นยังมีการใช้วัสดุอื่นๆ อีก เช่น ปูนซีเมนต์ผสมเสร็จ หลังคากระเบื้อง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงชิ้นส่วนที่ทำการผลิตทั้งอดีตในปัจจุบัน

ชิ้นส่วนที่ทำการผลิต	
อดีต	ปัจจุบัน
เสาเข็ม	เสาเข็ม
เสา	เสา
คาน	คาน
พื้นตัวที่	ยกเลิกการผลิต
ผนังสำเร็จรูป	ยกเลิกการผลิต
	บันได
	พื้นถาดรองห้องน้ำ
	พื้นถาดรองระเบียง



รูปที่ 4.25 แสดงชิ้นส่วนที่ทำการผลิตในปัจจุบัน

### 5.วัสดุที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วน

วัสดุที่ใช้เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งเหล็กที่ใช้ นั้น มีการตรวจสอบมาตรฐานและคุณภาพการผลิตก่อนที่จะนำเข้ามายังโรงเหล็ก ซึ่งทางซีคอนจะมีโรงเหล็กสำหรับเก็บเหล็ก ตัดเหล็ก ตัดเหล็ก ให้ได้ขนาดที่พอดีกับชิ้นส่วน เดิมที่มีการตั้ง Plant คอนกรีตภายในโรงงานการผลิต แต่ได้ยกเลิกไปเมื่อประมาณห้าปีที่ผ่านมๆ เนื่องจากการตั้ง Plant เองมีค่าใช้จ่ายสูงกว่า การส่งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอนกรีตผสมเสร็จของ CPAC มาใช้ มีกำลังอัดอยู่ที่ 240 KSC วัสดุที่ใช้ในการทำแบบหล่อ (Mould) เป็นแบบเหล็ก ที่ใช้งานมาประมาณ 30 ปี มีการซ่อมบำรุงและรักษาแบบอย่างสม่ำเสมอ



รูปที่ 4.26 แสดงการตั้ง Plant ในอดีตแล้วปัจจุบันใช้คอนกรีตผสมเสร็จแทน



รูปที่ 4.27 แสดงบรรยากาศภายในโรงเหล็ก

#### 6. คุณสมบัติของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปซีคอน

- คุณภาพแข็งแรง ทนทาน มั่นคง ระบบ ซีคอน เป็นระบบเสา คาน สำเร็จรูปที่ได้รับการออกแบบโดยวิศวกรผู้ชำนาญ ผลิตและควบคุมโครงสร้างมาจากโรงงาน จึงมีความแข็งแรง
- ลดเวลาการก่อสร้างด้านโครงสร้าง
- ป้องกันไฟ ระบบก่อสร้างซีคอนเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก จึงมีความสามารถป้องกันไฟได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดที่เป็นไม้หรือเหล็กที่ไม่ได้หุ้มด้วยคอนกรีต
- ป้องกันปลวก ระบบคอนกรีตของซีคอน มีการฉีดยาป้องกันปลวกหลังติดตั้งโครงสร้างเสร็จ จะเดินท่อกำจัดปลวกฝังไว้ และไม้ค้ำยันต่างๆจะต้องถอนทิ้งให้หมด
- ลดมลพิษในการก่อสร้าง และลดขั้นตอนในการก่อสร้าง
- การบำรุงรักษาต่ำ หากเป็นส่วนที่เป็น Precast จะมีปัญหาเรื่องการแตกร้าวหลังการก่อสร้างน้อยมาก

-ต่อเติมได้ เนื่องจากโครงสร้างรองรับการต่อเติม จึงสามารถดัดแปลงแก้ไขอาคารได้ง่าย

นอกจากนี้ระบบผนังรับน้ำหนักสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2.2 คน (Peopleware)

ผู้บริหารของบริษัทซีคอน คือ คุณกอบชัย ซอโสตถิกุล จบการศึกษาทางด้านวิศวกรรมโยธาจากมหาวิทยาลัยชิดนีย์ ประเทศออสเตรเลีย ได้นำแนวความคิดด้านการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปเข้ามาใช้ในประเทศไทย ได้สร้างผลงานแรกที่ใช้การก่อสร้างด้วย "ระบบโครงสร้างสำเร็จรูปซีคอนนี้" ได้แก่ โครงการสร้างตึกแถว บริเวณถนนพระราม 4 และถนนบรรทัดทอง ของบริษัท วังใหม่ จำกัด ซึ่งเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากผลงานดังกล่าว ปรากฏว่าบริษัทฯ ประสบความสำเร็จ และสามารถพัฒนาการก่อสร้างด้วยระบบซีคอนตามความต้องการ และมีวิสัยทัศน์กว้างไกลเกี่ยวกับการก่อสร้างระบบนี้ จึงได้เปิดโอกาสให้วิศวกร สถาปนิก หรือบุคคลทั่วไปจากบริษัทอื่นที่สนใจในการก่อสร้างระบบนี้ เข้าศึกษาดูงาน ที่โรงงานการผลิตชิ้นส่วนทุกปี และมีการจัดอบรมให้กับลูกค้าที่สนใจในระบบก่อสร้างซีคอน ภายใต้โครงการ รู้จริงก่อนสร้างบ้านกับซีคอน ซึ่งผู้วิจัยก็ได้ร่วมเข้าโครงการนี้เพื่อเก็บข้อมูลในการวิจัยและสัมภาษณ์คุณกรรมการบริหารคนปัจจุบัน คือ คุณวีระ วิจิตรญาณพล ในครั้งนี้ด้วย



รูปที่ 4.28 แสดงคุณกอบชัย ซอโสตถิกุล (ซ้าย) และคุณวีระ วิจิตรญาณพล (ขวา)  
(ที่มา : [www.seacon.co.th](http://www.seacon.co.th))

วิศวกร มีวิศวกรระบบต่างๆที่สำนักงานใหญ่ ทำหน้าที่ออกแบบงานวิศวกรรม ให้เป็นไปตามมาตรฐานหลักเกณฑ์ต่างๆที่ถูกต้อง และมีวิศวกรที่โรงงานการผลิต ทำหน้าที่ดูแลline การผลิต ตรวจสอบและควบคุมการผลิตชิ้นส่วนให้เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรม ตรวจสอบความเรียบร้อยและความถูกต้องของชิ้นส่วนก่อนขนส่งไปยังหน้างาน ตรวจสอบและควบคุมดูแลการติดตั้งชิ้นส่วนที่หน้างาน ตรวจสอบคุณภาพบ้านทั้งหลังก่อนส่งมอบงานให้กับลูกค้า

สถาปนิก มีสถาปนิกที่สำนักงานใหญ่ ทำหน้าที่ออกแบบบ้าน แนะนำเรื่องเกี่ยวกับแบบบ้าน จัดทำแบบสถาปัตยกรรม ให้คำปรึกษา ตามที่ลูกค้าต้องการ และประสานงานกับวิศวกร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.29 แสดงผู้จัดการฝ่ายก่อสร้าง คุณประจักษ์ ตั้งวัฒนสุวรรณ



รูปที่ 4.30 แสดงการบรรยายเรื่องรู้จริงก่อนสร้างบ้านกับซีคอน วันที่ 4 กันยายน 2553

ผู้รับเหมา ที่ทำงานให้กับบริษัทซีคอนนั้น เป็นผู้รับเหมาชุดที่เก่าแก่ ถ่ายทอดกิจการจากรุ่นสู่รุ่น ทำงานร่วมกันมาตั้งแต่เปิดบริษัท มีความสัมพันธ์เปรียบเสมือนเครือญาติ แม้ว่าผู้นำกิจการหรือหัวหน้าผู้รับเหมาชุดนั้นจะส่งต่อกิจการให้กับลูกหลานแล้วแต่ก็ยังคงทำงานให้กับบริษัทซีคอนอยู่ ไม่ได้แยกย้ายไปไหน

แรงงาน แรงงานภายในบริษัทแบ่งออกเป็นสองส่วน คือแรงงานที่อยู่ที่โรงงานการผลิตชิ้นส่วน และแรงงานที่อยู่หน้างานก่อสร้าง ภายในโรงงานการผลิตเป็นแรงงานไทยถูกต้องตามกฎหมาย ส่วนใหญ่เป็นชาวอีสาน ซึ่งทำกับผู้รับเหมามานาน และมีแรงงานต่างด้าวบ้างในส่วนของงานก่อสร้างหน้างาน นอกจากนี้ภายในบริษัทยังมีการอบรมบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถ ความเชี่ยวชาญในด้านการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปอย่างต่อเนื่องอีกด้วย รวมถึงการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรในด้านต่างๆ ด้วย

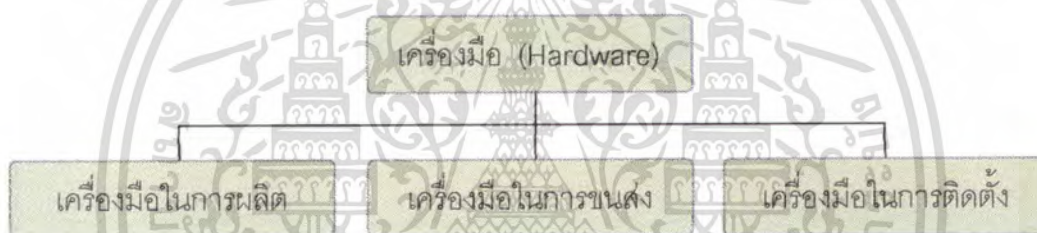
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.31 แสดงแรงงานคนไทยที่อยู่ในโรงงานการผลิต

#### 4.1.2.3 เครื่องมือ (Hardware)

การวิจัยในครั้งนี้ได้แบ่งประเภทของเครื่องมือออกเป็น 3 ส่วน คือ เครื่องมือในการผลิต ชิ้นส่วน เครื่องมือในการขนส่งชิ้นส่วน และเครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน ดังแสดงในแผนภาพ



รูปที่ 4.32 แสดงเครื่องมือที่ทำการศึกษาในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลและลงพื้นที่ บริเวณโรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท ซีคอน คอนสตรัคชั่น จำกัด ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ 36 ซอยอ่อนนุช 46 ถนนอ่อนนุช แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250

##### 1. เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน

เครื่องมือการผลิตของบริษัทซีคอน เป็นเครื่องมือที่มีขายทั่วไปภายในประเทศ บางอย่างเป็นเครื่องมือที่เข้ามาตั้งแต่ตั้งโรงงานและเครื่องมือช่างที่ใช้ในการก่อสร้างทั่วไป เช่น แบบหล่อ เหล็กใช้งานมานานถึง 30 ปี เครื่องเทคอนกรีต (Bucket) เครื่องจี้คอนกรีต เครื่องทดสอบกำลังอัดคอนกรีต เครื่องตัดเหล็ก สว่าน สว่านแท่น ตู้เชื่อมไฟฟ้า เป็นต้น


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปของ บริษัท ซีคอน จำกัด

เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการ ผลิตชิ้นส่วน สำเร็จรูป	แบบหล่อคอนกรีต ใช้สำหรับเป็นแบบหล่อชิ้นส่วนซึ่ง เป็นแบบเหล็ก	
	เครื่องเทคอนกรีต ใช้บรรจุคอนกรีตที่มาจากรถบรรทุก คอนกรีต นำมาเทลงแบบหล่อ	
	เครื่องจี้คอนกรีต ใช้สำหรับจี้คอนกรีตให้แน่นขึ้น	
	เครื่องตัดเหล็ก	
	เครื่องทดสอบกำลังอัดคอนกรีต	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป	ตู้เชื่อมไฟฟ้า	
	สว่านแท่น	
	อุปกรณ์ในการวัดต่างๆ เช่น ตลับเมตร เทปวัด สายยางวัดระดับน้ำ กล้องส่องระดับ	

## 2. เครื่องมือในการขนส่งชิ้นส่วน

เครื่องมือที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วนของบริษัทที่คอนั้นแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ เครื่องมือที่ใช้ขนย้ายชิ้นส่วนใน line การผลิต คือ Gantry crane และเครื่องมือที่ใช้ขนส่งชิ้นส่วนไปติดตั้งยังหน้างานการก่อสร้างได้แก่ รถ 6 ล้อ ติดเขี้ยวใช้ยกชิ้นส่วนขึ้นรถสำหรับขนส่งชิ้นส่วนไปยังหน้าที่กำลังก่อสร้าง และมีรถสี่ล้อขนาดเล็กที่ออกแบบเองไว้ใช้สำหรับในกรณีที่ทางเข้าบ้านที่กำลังสร้างคับแคบรถบรรทุกไม่สามารถเข้าถึงได้ จึงต้องมีการขนถ่ายชิ้นส่วนใส่รถเล็กก่อนนำเข้าไปติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูปของ บริษัท ซีคอน จำกัด

เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการ ขนส่งชิ้นส่วน สำเร็จรูป	รถเข็น 6 ล้อ ใช้ขนส่งชิ้นส่วนจากโรงงานไปยัง หน้างาน	
	รถกระบะ 4 ล้อ ใช้ขนของภายในโรงงานการผลิต	
	รถเข็น 4 ล้อ ใช้ขนส่งในกรณีที่บ้านลูกค้าอยู่ใน ตรอกหรือซอยคับแคบ	
	Gantry crane ใช้สำหรับเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนไปยัง ตำแหน่งต่างๆ	

### 3. เครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน

เนื่องจากการที่ออกแบบชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็กก็เพื่อนำไปติดตั้งโดยง่ายและสะดวกต่อการขนส่งชิ้นส่วนเข้าไปยังพื้นที่ที่คับแคบ ให้เครื่องมือในการติดตั้งที่ผลิตขึ้นเอง ซึ่งไม่เสียเวลาในการติดตั้งเครื่องมือมากนัก น้ำหนักของชิ้นส่วนจึงเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งที่จะต้องพิจารณาโดยทั่วไประบบซีคอนยึดหลักดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-กรณีใช้เครนขนาดเล็กที่ผลิตขึ้นเอง มีชื่อว่ากระโดงเครน(Post Derrick) น้ำหนักต่อชิ้นไม่ควรเกิน 1,000 กิโลกรัม

-กรณีใช้รถเครนขนาด 25 T น้ำหนักต่อชิ้นไม่ควรเกิน 2,000 กิโลกรัม โดยที่น้ำหนักต่อชิ้นเป็นข้อกำหนดเบื้องต้นเท่านั้น ทั้งนี้จะต้องพิจารณาถึงปัจจัยอื่นอีก เช่น ตำแหน่งและระยะห่างจากรถเครน ถึงจุดติดตั้ง


ตารางที่ 4.6 แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูปของ บริษัท ซีคอน จำกัด

เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูป
เครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูป	กระโดงเครน	
	เหล็กยึดโยง	
	ตู้เชื่อมไฟฟ้า	
	อุปกรณ์ในการวัดต่างๆ เช่น ตลับเมตร เทปวัด สายยางวัดระดับน้ำ กล้องส่องระดับ	
	แบบหล่อคอนกรีตสำเร็จรูปสำหรับหล่อ joint ผนังงาน มีทั้งแบบเหล็กและแบบไม้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ตามการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการ ติดตั้งชิ้นส่วน สำเร็จรูป	เลื่อยไฟฟ้า	

4.1.2.4 การบริหารจัดการ (Management ware) การบริหารจัดการตามกรอบแนวคิด  
ในการวิจัย สามารถแบ่งออกได้ดังนี้



รูปที่ 4.33 แสดงการศึกษาข้อมูลด้านการบริหารจัดการ

#### 1.การบริหารจัดการการออกแบบชิ้นส่วน

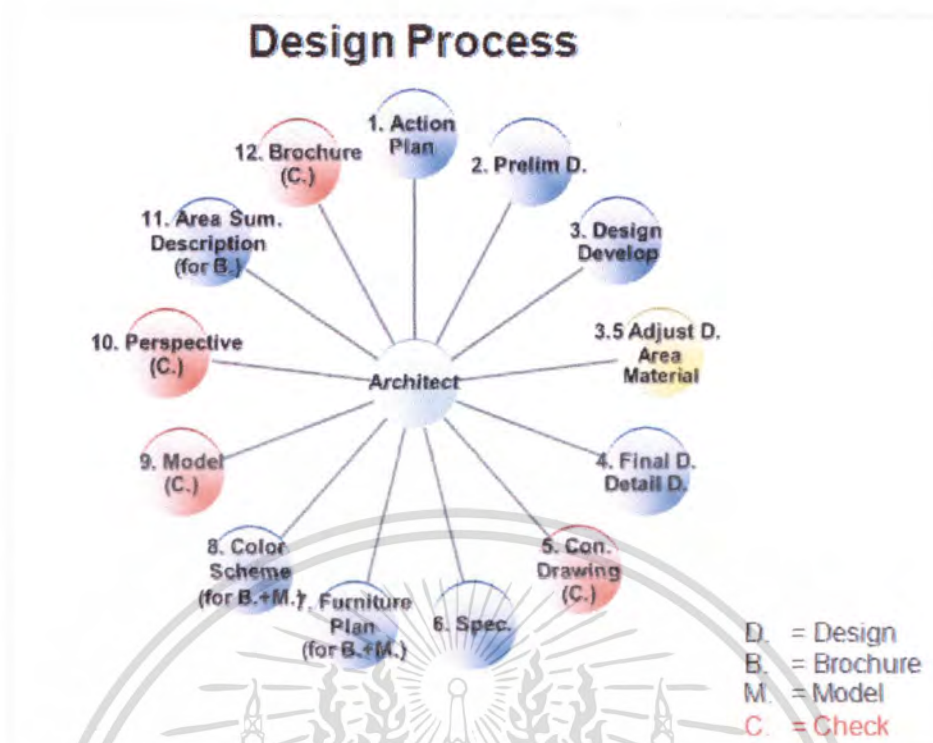
การบริหารจัดการการออกแบบชิ้นส่วนนั้น จะนำแบบบ้านมาตรฐานที่ทางซีคอนได้จัดทำไว้สำเร็จแล้ว ให้ลูกค้าได้เลือกแบบบ้าน และมีการปรับแบบเล็กน้อยตามความต้องการของลูกค้า จากนั้นก็จะนำแบบมาทำการถอดชิ้นส่วนเสา และ คานสำเร็จรูป ซึ่งความกว้างของช่วงเสาที่สามารถทำได้ยาวสุด คือ 6.5 เมตร ปกติช่วงเสาที่ทำการผลิตจะอยู่ที่ระยะ 3 -4 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดิมที่ทางบริษัทซีคอนได้ออกแบบผนังสำเร็จรูปและมีการผลิตผนังออกมาประกอบให้กับบ้านลูกค้า แต่ต่อมาได้รับการตอบรับจากกลุ่มลูกค้าไม่มากนัก ยังไม่ได้รับการยอมรับในวงกว้าง เนื่องจากมีลูกค้าหลายรายอยากต่อเติมบ้าน หรือทុบผนัง ซึ่งจะสามารถทำได้ยากกว่าผนังก่ออิฐทั่วไป ทางบริษัทจึงได้ยกเลิกการผลิตแผ่นผนังไปและใช้เป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนแทน ซึ่งส่วนที่เป็นเสาและคานสำเร็จรูปนั้น ไม่มีข้อจำกัดทางรูปแบบของตัวบ้าน หรือรูปแบบทางสถาปัตยกรรมสามารถทำช่องเปิดที่หลากหลายได้ ตามแต่ความต้องการของลูกค้า ซึ่งเรื่องรูปแบบทางสถาปัตยกรรมนั้นถือเป็นเรื่องแรกที่ดึงดูดความสนใจของลูกค้าให้มาใช้บริการของบริษัทซีคอน รูปแบบทางสถาปัตยกรรมจะส่งผลต่อการออกแบบชิ้นส่วนของผนัง ทำให้จำนวนแผ่นเยอะ ไม่คุ้มทุน บริษัทซีคอน มีขั้นตอนในการออกแบบดังนี้

1. จำแนกส่วนต่างๆของโครงสร้างตามแบบสถาปัตยกรรม เป็นส่วนๆตามระบบสำเร็จรูปของบริษัทซีคอน ในขั้นตอนนี้อาจต้องปรับแบบสถาปัตยกรรมบ้าง เพื่อให้สอดคล้องกับระบบการผลิต
2. พิจารณาความเป็นไปได้ของการทำเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูป เช่น ขนาด น้ำหนัก
3. คำนึงถึงการขนส่งและการติดตั้งชิ้นส่วน เนื่องจากเครื่องมือในการติดตั้งเป็นเครื่องมือที่มีความเฉพาะ ที่ทางบริษัทผลิตขึ้นมาเอง
4. ประเมินการเรื่องความคุ้มค่าของแบบหล่อคอนกรีต
5. ดีเทลในการเชื่อมต่อของชิ้นส่วนสำเร็จรูปกับโครงสร้างหล่อในที่ ในกรณีที่ต้องการความต่อเนื่องของโครงสร้าง ตามที่ออกแบบไว้ตามหลักวิศวกรรม

นอกจากการออกแบบแล้วการเขียนแบบก็มีความสำคัญไม่น้อยเพราะจะต้องมีรายละเอียดการผลิตแม่แบบรายละเอียดการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปรายละเอียดการเชื่อมต่อสำคัญคือจุดที่กำหนดให้ต้องเทคอนกรีต การตรวจสอบความถูกต้องของแบบก็เป็นอีกจุดหนึ่ง หากละเลยจะทำให้มีความเสียหายในการก่อสร้างตามมาเป็นอย่างมาก



รูปที่ 4.34 แสดงไดอะแกรมขั้นตอนในการออกแบบ

(ที่มา : เอกสารประกอบการอบรมโครงการรู้จริงเห็นจริงก่อสร้างบ้านกับซีคอน)

#### 2.การบริหารจัดการ line การผลิตชิ้นส่วน

โรงงานผลิตชิ้นส่วนของบริษัทซีคอนตั้งอยู่ที่ซอยอ่อนนุช 46 เป็น มีรูปแบบเป็น

โรงงานถาวร และลักษณะพื้นที่การผลิตแบบกลางแจ้ง (Outdoor)



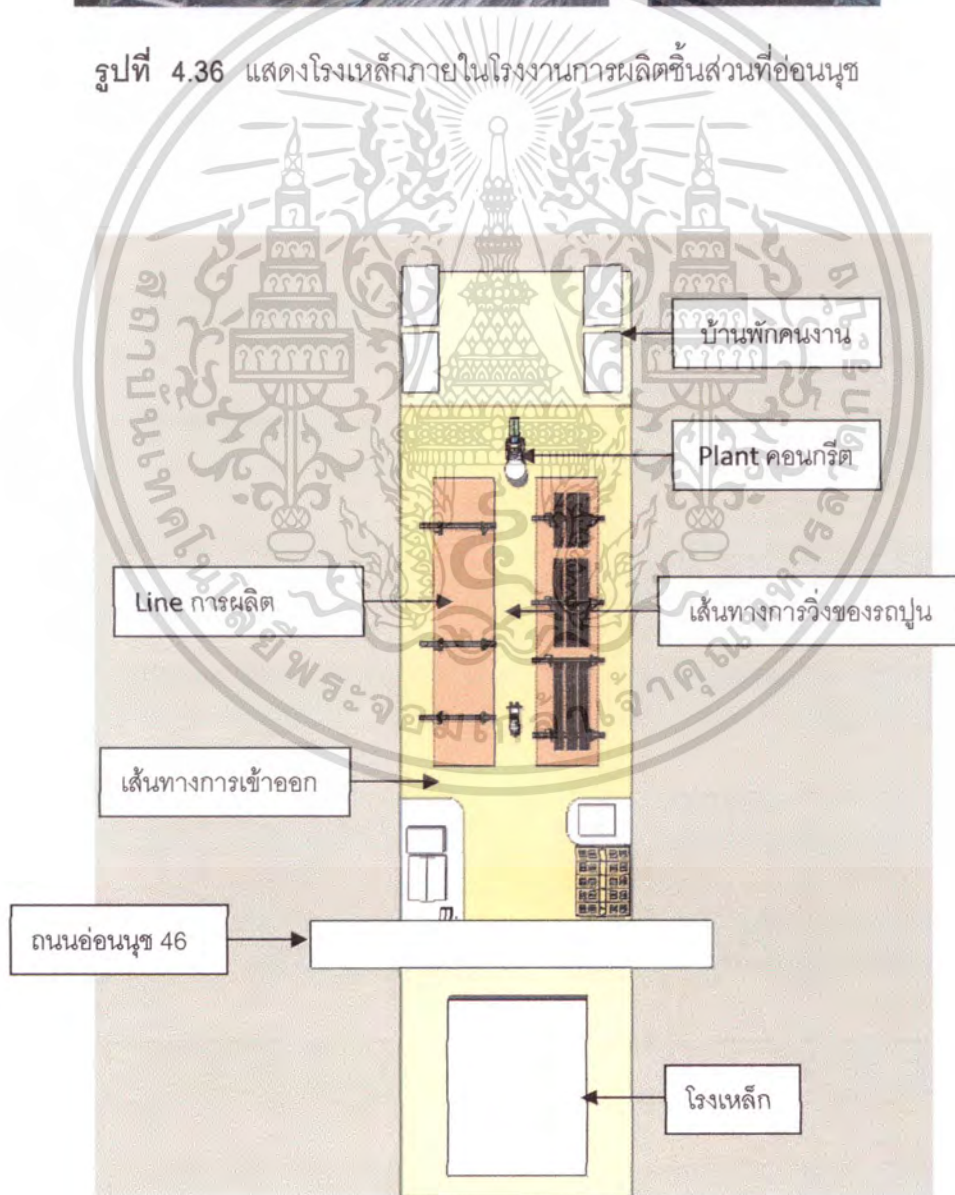
รูปที่ 4.35 แสดง line การผลิตภายในโรงงานการผลิตชิ้นส่วนที่อ่อนนุช

ใช้ Gantry crane วิ่งขนย้ายชิ้นส่วนใน line การผลิตจำนวน 7 ตัว ตัวใหญ่ 3 ตัวและตัวเล็ก 4 ตัว ภายในโรงงานการผลิตจะมี line การผลิตแยกออกเป็น 2 line และมีถนนล้อมรอบเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าถึงของรถเทปูน (เดิมที่ใช้การไหลคคอนกรีตจาก plant ซึ่งตั้งอยู่ด้านหลัง) และรถขนส่งเหล็ก เนื่องจากโรงงานตั้งอยู่สองฝั่งของซอยอ่อนนุช 46 ฝั่งหนึ่งเป็นโรงเหล็กส่วนอีกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วน การจัดการชิ้นส่วนนั้นต้องมีพื้นที่สำหรับการกองเก็บชิ้นส่วนที่ทำเสร็จ และพื้นที่สำหรับรถขนส่งชิ้นรถ ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะถูกขัดหน้าโดยใช้เครื่องขัดหน้าด้วยแรงงานคน ขัดผิวให้เรียบร้อยก่อนนำชิ้นรถขนส่งไปติดตั้งยังหน้างานในลำดับต่อไป



รูปที่ 4.36 แสดงโรงเหล็กภายในโรงงานการผลิตชิ้นส่วนที่ออนนุช



รูปที่ 4.37 แสดงผังโรงงานและเส้นทางรถสัญจรภายใน line การผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.การบริหารจัดการ การขนส่งชิ้นส่วน

บริษัทซีคอนให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการการขนส่งเป็นอย่างมาก การขนส่งชิ้นส่วนให้ทันเวลา และไปถึงหน้างานตรงตามกำหนดจะช่วยให้แผนการทำงานเป็นไปตามลำดับที่วางไว้ บริษัทซีคอนมีโซดงานมากมายที่กระจายตัวและก่อสร้างในเวลาพร้อมๆกัน ดังนั้นการบริหารจัดการการขนส่งของบริษัทจึงทำเอง ไม่ได้จ้างผู้รับเหมาช่วง มีการตั้งอู่ซ่อมและบำรุงรักษารถที่ใช้ขนส่ง ซึ่งตั้งอยู่ภายในโรงงานผลิตชิ้นส่วนที่อ่อนนุช

ระบบซีคอนจะผลิตชิ้นส่วนที่ความยาวมากที่สุดไม่เกิน 6.5 เมตร เนื่องจากมีข้อจำกัดในการขนส่ง เช่น ขนาดของรถที่ใช้ ระยะเวลาของการวิ่งรถตามกฎหมายจราจร การเข้าถึงพื้นที่หน้างานบางที่เป็นบ้านที่ก่อสร้างในชุมชนที่ทางเข้าคับแคบ ต้องมีการออกแบบรถลากขึ้นมาเพื่อให้สามารถใช้ขนส่งได้

รถที่ใช้มีดังนี้ รถ 6 ล้อ ติด hiab ซึ่งเป็นของบริษัทเอง จำนวน 12 คัน ,รถกระบะ,รถเข็นสำหรับเข้าสู่พื้นที่คับแคบ และใช้ Gantry Crane ในการขนส่งชิ้นส่วนระหว่าง line การผลิตในโรงงาน

### 4.การบริหารจัดการการติดตั้งชิ้นส่วน

เมื่อได้ชิ้นส่วนที่ทำการผลิตจากโรงงานและขนส่งไปยังหน้างานแล้ว ลำดับต่อมาคือการติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูปให้ประกอบกันเป็นโครงสร้างของบ้าน ซึ่งในขั้นตอนนี้ทางซีคอนให้มีการออกแบบเทคนิคพิเศษที่เป็นองค์ความรู้(knowhow) ในการเชื่อมเหล็กกับที่และหล่อjoint คอนกรีตปิดทับหน้างานอีกครั้ง โดยใช้เครื่องมือที่ออกแบบกันเองมีขนาดไม่ใหญ่มากนัก สามารถเข้าไปติดตั้งเครื่องมือในพื้นที่แคบได้ และมีราคาไม่สูง

ก่อนที่ชิ้นส่วนจะถูกขนส่งมายังหน้างานเพื่อรอการติดตั้ง ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะถูกเรียงลำดับและพันเบอร์ด้วยสีสเปร์ เพื่อบอกรหัสมาจากโรงงาน จากนั้นก็นำมาติดตั้งตามรหัสโดยแต่ละลำดับในการติดตั้งจะถูกควบคุมงานโดยวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ และช่างผู้ชำนาญต่อไป

นอกจากนี้ในระยะสองปีที่ผ่านมา ทางซีคอนได้ซื้อลิขสิทธิ์โปรแกรมในการบริหารจัดการจากไมโครซอฟท์ มาใช้บริหารระบบทั้งองค์กร ตั้งแต่การสั่งซื้อสินค้า จนถึงการค้าบนต้นทุน เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า และมีผลต่อบริษัทคือ สามารถควบคุมค่าใช้จ่ายภายในได้ และเป็นการพัฒนาศักยภาพของบริษัทให้เท่าเทียมองค์กรชั้นนำด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทซีคอน จำกัด (มหาชน) ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งนี้ อีกรายงานที่มีค่าและชิ้นส่วนสำเร็จรูปก่อนนำไปติดตั้งที่หน้างาน

รูปที่ 4.38

แสดงการให้รหัสชิ้นส่วนสำเร็จรูปก่อนนำไปติดตั้งที่หน้างาน

## 4.2 บริษัท ชีอตรงกรุ๊ป จำกัด

### 4.2.1 ข้อมูลทั่วไป

#### 4.2.1.1 ประวัติความเป็นมา

บริษัทชีอตรง ก่อตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2527 ( 26 ปี ) ก่อตั้งโดย คุณสมาน ลิ้มทองแห่ง ซึ่งทำธุรกิจบ้านจัดสรร และ ธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ ซึ่งก่อนหน้าปี พ.ศ. 2527 ธุรกิจบ้านจัดสรรในเมืองไทยยังไม่เป็นที่นิยม เนื่องจากการเงินในประเทศไทยยังไม่มีerkการกู้สำหรับรายย่อยหรือที่เรียกว่า Pre finance เดิมทีธนาคารไม่มีการปล่อยกู้ ทำให้ผู้ที่ต้องซื้อบ้าน มาผ่อนจ่ายกับโครงการบ้านจัดสรรโดยตรง ทำให้โครงการบ้านจัดสรรเกิดขึ้นยาก เพราะผู้ประกอบการต้องมีเงินจำนวนมากที่จะรองรับงบประมาณทั้งโครงการ ในช่วงปีแรกของการก่อตั้ง บริษัทชีอตรงกรุ๊ป มีหมู่บ้านจัดสรรเพียง 1 โครงการ ที่สุขาภิบาล 1

พ.ศ. 2526 การเงินและธนาคารในประเทศไทยเริ่มเปลี่ยนแปลงไป มีการปล่อยกู้ให้กับผู้ประกอบการ และผู้กู้รายย่อย ทำให้เกิดธุรกิจบ้านจัดสรรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว มีผู้ประกอบการล้วนแต่กู้เงิน และทำโครงการแข่งขันกัน

พ.ศ. 2528 บริษัทชีอตรงกรุ๊ป เริ่มบุกตลาดบ้านจัดสรร มียอดจองบ้านตั้งแต่วันแรกของการเริ่มโครงการ มีลูกค้ามาซื้อบ้านเริ่มจากบ้านยังเป็นแบบอยู่ในกระดาษส่งผลให้มีกำไร 100 % เกิดการหมุนเวียนของระบบการเงิน มีเงินจอง เงินทำสัญญา เงินดาวน์ เกิดขึ้น เมื่อผลประกอบการดี ทำให้ผู้ประกอบการทุกรายล้วนแต่เข้ามาจับธุรกิจนี้ และในปีนี้ บริษัทชีอตรงกรุ๊ป มีโครงการเกิดขึ้นอีก 3 โครงการ บ้านที่สร้างในช่วงนี้จะเป็นบ้านที่มีแบบตามใจลูกค้า รูปแบบบ้านขึ้นอยู่กับความต้องการและความภูมิใจของลูกค้าเป็นหลัก มีความหลากหลายของรูปแบบทางสถาปัตยกรรม

พ.ศ. 2535 มีโครงการเกิดขึ้นที่ นวลจันทร์ เกษตร สะพานใหม่ รัตนาธิเบศ ซึ่งเป็นช่วงที่บริษัทชีอตรงกรุ๊ปเติบโตเร็วมาก ทำให้รูปแบบของบ้านจัดสรรได้เปลี่ยนแปลงไป เกิดการผลิตที่เป็นจำนวนมาก เป็น mass มากขึ้น รูปแบบซ้ำๆกัน จึงเกิดเป็นการผลิตในระบบอุตสาหกรรม และมีการนำการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปเกิดขึ้น

พ.ศ. 2537 มีนโยบายในขยายโซนและเลือกโซนที่มีการแข่งขันกันสูง เช่น รัชชิตลำลูกกา ซึ่งมีการลดราคาบ้านลงมาเพื่อให้เหมาะกับกลุ่มเป้าหมายที่มีรายได้ระดับปานกลาง ซึ่งบ้านจะอยู่ที่ราคาไม่เกินหนึ่งล้านบาท และล้านต้นๆ

พ.ศ. 2538 มีโครงการคอนโดจำนวน 6 หลัง ที่ชอยลาดพร้าว 71

พ.ศ. 2540 เกิดวิกฤตฟองสบู่แตก ทำให้บริษัทชีอตรงกรุ๊ปได้รับผลกระทบไปด้วย จึงจำเป็นต้องขายบ้านในราคาที่ต่ำลง โครงการเริ่มลดน้อยลง หลังจากที่เกิดวิกฤตเศรษฐกิจคุณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รุ่งโรจน์ได้เรียนรู้เรื่อง ลักษณะการแข่งขัน การลดต้นทุนการผลิต การเพิ่มประสิทธิภาพให้กับโครงการมากขึ้น จึงได้เชิญที่ปรึกษา คือ อ.พิชัย โอบานุกิจ ให้เข้ามาช่วยทำโครงการ

พ.ศ. 2545 ทางบริษัทได้กลับมาขยายโครงการอีกครั้ง เนื่องจากทางรัฐบาลได้มีนโยบายช่วยในเรื่องของภาษี จึงได้มีโครงการที่เข้า NPL ทำให้มีลูกค้าสนใจมากขึ้น โครงการแรกเริ่มที่รังสิต ผลิตเดือนละ 30-40 หลัง จึงได้เริ่มเปิดโรงงานการผลิตเอง ซึ่งในช่วงนั้นต้นทุนการผลิตนับว่าถูกมาก



รูปที่ 4.39 แสดงสัญลักษณ์เครื่องหมายการค้าของ บริษัท ช่อตรงกรุ๊ป จำกัด



รูปที่ 4.40 แสดงสำนักงานใหญ่ของบริษัท ช่อตรงกรุ๊ป จำกัด

#### 4.2.1.2 ตำแหน่งที่ตั้ง

บริษัทช่อตรงกรุ๊ป จำกัด มีตำแหน่งที่ตั้งแบ่งออกเป็นสามส่วน ซึ่งประกอบด้วยที่ตั้งสำนักงานใหญ่ ที่ตั้งโรงงานการผลิตและที่ตั้งโครงการที่ลงพื้นที่เก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 แสดงที่ตั้งของ บริษัทซื้อตรงกรุ๊ป จำกัด

สถานที่	ที่ตั้ง
-ที่ตั้งสำนักงานใหญ่	สะพานพระนั่งเกล้า ถ.รัตนธิเบศร์ จ.นนทบุรี
-ที่ตั้งโรงงานการผลิตชิ้นส่วน (โรงงานชั่วคราว กลางแจ้ง)	สารินซิติ้พระรามสอง จังหวัดสมุทรสงคราม
-ที่ตั้งโครงการที่ทำการเก็บ ข้อมูล	หมู่บ้านซื้อตรงสารินซิติ้ พระรามสอง จังหวัดสมุทรสาคร

#### 4.2.1.3 ประเภทโครงการ

ประเภทโครงการของบริษัท ซื้อตรงกรุ๊ป จำกัด สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

ตารางที่ 4.8 แสดงประเภทโครงการของ บริษัท ซื้อตรงกรุ๊ป จำกัด

ประเภทโครงการ	ราคา
1.บ้านเดี่ยว ชั้นเดี่ยว สองชั้น	1.5-2.5 ล้านบาทขึ้นไป 2.5-4 ล้านบาทขึ้นไป
2.ทาวเฮ้าส์	1.5-2 ล้านบาทขึ้นไป
3.บ้านแฝด	1.2 ล้านบาท

#### 4.2.1.4 การเข้าตลาดหลักทรัพย์

บริษัทซื้อตรงกรุ๊ป จำกัด ไม่ได้เข้าตลาดหลักทรัพย์ เนื่องจากเป็นการทำธุรกิจแบบครอบครัว ใช้ระบบทำเอง ขายเอง ไม่ได้มุ่งหวังผลกำไรมากมาย และจากประสบการณ์การผ่านวิกฤตเศรษฐกิจเมื่อปี พ.ศ. 2540 ทำให้ผู้บริหารต้องมีความระมัดระวังการบริหารจัดธุรกิจเป็นอย่างมาก

#### 4.2.1.5 บริษัทในเครือ

บริษัทซื้อตรงกรุ๊ปมีบริษัทในเครือจำนวน 3 บริษัท และ 4 โครงการที่กำลังก่อสร้างอยู่ในขณะนี้ บริษัทในเครือได้แก่

1. House & Infrastructure เป็นบริษัทที่ดูแลและก่อสร้างบ้านในระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป โครงการสารินซิติ้ พระราม 2 ซึ่งทางบริษัทซื้อตรงกรุ๊ปจำกัด ได้เข้าไปทำโครงการร่วมกับสารินซิติ้ โดยมีแนวคิดที่ว่า โครงการสารินซิติ้นั้น เป็นโครงการที่ผลิตบ้านราคาแพง ประมาณ 5-10 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ล้านบาท ดังนั้นทางบริษัทซื้อตรงกรุ๊ปจึงเข้าไปทำโครงการบ้านในราคาระดับล่าง คือ บ้านราคา ล้านกว่าบาทถึงสองล้าน ซึ่งเป็นราคาใกล้เคียงกับบ้านที่รังสิตคลอง 3 ซึ่งมีการจัดตั้งโรงงานการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปแบบชั่วคราวเอาไว้แล้ว โดยทำการย้ายโรงงานมาจาก โครงการรังสิตคลอง 3 ที่สร้างเสร็จแล้ว ซึ่งตอนที่อยู่คลอง 3 ได้ทำแบบหล่อไว้สองแบบ คือบ้านเดี่ยวหนึ่งชั้น ขนาด 100 ตารางเมตร ราคา 1.5 ล้านบาท และบ้านเดี่ยวสองชั้น ขนาด 150 ตารางเมตร ราคา 2.2 ล้านบาท และได้นำแบบหล่อดังกล่าวมาใช้กับโครงการที่พระราม 2 ด้วย ดังนั้นต้นทุนของการก่อสร้างและบุคคลากรที่เหลืออยู่จึงถูกย้ายมาที่นี้ทั้งหมด ซึ่งในช่วงนั้นกำลังการผลิตของโรงงานเดิมอยู่ที่ 15 หลังต่อเดือน แต่เมื่อย้ายไซต์งานแล้ว ทำให้ต้องลดกำลังการผลิตลงเหลือ 5-10 หลังต่อเดือน จึงทำให้ต้นทุนในการผลิตแผ่นคอนกรีตสูงขึ้นด้วย

2. ชื่อตรง Property เป็นบริษัทในเครือที่ดูแลบ้านโครงการ ทาวโฮมเกษตร-นวมินทร์ และพหลโยธิน-สายไหม เป็นระบบก่อสร้างแบบทั่วไป

3. ชื่อตรง Construction เป็นบริษัทในเครือที่ดูแลโครงการบางใหญ่ เป็นโครงการแบบสร้างบ้านพร้อมอยู่ สร้างไปขายไป ซึ่งทางบริษัทจะเป็นผู้กำหนดจำนวนบ้านเอง ว่าในแต่ละเดือนจะสร้างกี่หลัง แบ่งออกเป็น 3 เฟส คือ เฟสแรกเป็นบ้านเดี่ยว ราคาอยู่ที่ 3-4 ล้านบาท เฟสสองเป็นทาวเฮ้าส์ ราคา 1.2 ล้านบาท เฟสสามเป็นบ้านเดี่ยวขนาดเล็ก ราคาอยู่ที่ 2-2.5 ล้านบาท การก่อสร้างของไซต์งานที่มีความยืดหยุ่นกับการขายโครงการค่อนข้างสูง

#### 4.2.1.6 กลุ่มลูกค้า

1. กลุ่มลูกค้าระดับล่าง จะเป็นลูกค้าที่นิยมซื้อบ้านแฝด และทาวเฮ้าส์ เน้นพื้นที่ใช้สอยที่ประหยัด และประโยชน์ที่ครบถ้วน

2. กลุ่มลูกค้าระดับกลาง เป็นกลุ่มลูกค้าที่เริ่มมีครอบครัว และต้องการที่จะขยายที่อยู่อาศัยเพื่อรองรับการเติบโตของสมาชิกในบ้าน เน้นบ้านเดี่ยวมีพื้นที่เล็กน้อย สำหรับทำกิจกรรมร่วมกัน ทั้งบ้านแบบชั้นเดียวและสองชั้น

3. กลุ่มลูกค้าระดับสูง เป็นกลุ่มลูกค้าที่ต้องการบ้านขนาดพื้นที่ที่มาก มีที่จอดรถได้อย่างน้อยสองคัน ต้องการพื้นที่ใช้สอยที่มาก และสวนประดับ



รูปที่ 4.41 แสดงบ้านตัวอย่างหลังก่อสร้างเสร็จของ บริษัท ชื่อตรงกรุ๊ป จำกัด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.1.7 โครงการที่ลงสำรวจสำหรับเก็บข้อมูลในการทำวิจัย

โครงการของบริษัทชื่อตรงที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ มีชื่อว่า โครงการบ้านชื่อตรงสาริน พระราม 2 ตั้งอยู่ภายในสารินซิตี ตำบลโคกขาม อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร มีเนื้อที่ 150 ไร่ ประกอบไปด้วยโครงการบ้านเดี่ยวชั้นเดียวและสองชั้น



รูปที่ 4.42 แสดงบ้านในโครงการสารินซิตี พระราม 2 ที่ลงเก็บข้อมูลภาคสนาม

#### 4.2.2 ข้อมูลด้านองค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป

##### 4.2.2.1 องค์ความรู้ (Software)

##### 1. ความรู้ (knowhow) ในการก่อสร้าง

ความรู้ในเรื่องของการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปของบริษัทชื่อตรงกรุ๊ปนั้น ได้มีวิศวกรผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ออกแบบให้ นั่นคือ อาจารย์พิชัย โอภาณุกิจ ช่วยออกแบบในเรื่องของขนาดชิ้นส่วน การรับแรงของชิ้นส่วน รอยต่อชิ้นส่วน เป็นต้น

ระบบ Wall bearing เป็นระบบที่เหมาะสมกับอาคารพักอาศัย เนื่องจากความสะดวกสบาย และการได้รูปลักษณะที่สวยงามตามความต้องการ แต่มีปัญหาที่สำคัญอยู่ 1 อย่าง คือการทำงานในระบบเสาและคาน จะมีปัญหาในส่วนที่เป็นรอยต่อระหว่างวัสดุ โดยเฉพาะในส่วนรอยต่อระหว่างระบบเสาและคาน และรอยต่อระหว่างวัสดุสำเร็จที่มีการหล่อมาก่อน และนำมาติดตั้ง เมื่อมีการ GROUTING แล้วอาจเกิดการแตกร้าวขึ้นมาได้ในส่วนที่เป็นรอยต่อนั้น การแตกร้าวนี้เป็นสิ่งที่ควบคุมได้ยาก จากความแตกต่างในการยึดหดตัวของวัสดุ เพราะแม้แต่ปูนซีเมนต์ ฤงเดียวกัน ยังมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ไม่เหมือนกันตลอดทั้งฤง การใช้งานระบบเสาและคาน และระบบชิ้นส่วนคอนกรีตหล่อสำเร็จรูป จะมีผลต่อขนาดของชิ้นส่วน ถ้าให้ระบบเสาและคาน จะทำให้ชิ้นส่วนที่ใช้มีขนาดเล็กลงได้

การออกแบบชิ้นส่วนของระบบโครงสร้างแบบ Precast Concrete สามารถที่จะทำให้เป็น Free Standing คือสามารถยืนตัว คงตัวรับแรงได้โดยตัวเอง วิธีการคือ การวางชิ้นส่วนติดต่อกัน ให้มีชิ้นส่วนเพิ่มเติมที่สามารถช่วยในการคงตัวอยู่ได้ และสามารถช่วยในการรับแรง และถ่ายเทแรงที่จะเกิดขึ้นได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเพิ่มขึ้นส่วนที่ช่วยในการคงรูป จะมีผลในการรับแรง แต่ยังคงไม่สามารถทำให้ระบบรับแรงบางชนิดได้ เช่น แรงจากลม อาจทำให้ระบบเกิดการเคลื่อนที่แบบเลื่อนไถลไปได้ โดยสามารถแก้ไขได้โดยการเพิ่มขึ้นส่วนที่จะทำหน้าที่เสมือนเป็นน้ำหนักกดทับกับระบบโดยรวม ให้คงที่อยู่ได้เมื่อมีการรับแรงที่จะทำให้เกิดการเลื่อนไถล เช่น แรงจากลม เป็นต้น

นอกจากจะกระทำตัวดังที่กล่าวไปข้างต้นแล้ว เราสามารถเพิ่มความสามารถให้วัสดุได้ โดยการเพิ่มรายละเอียดในการรับแรงลงไปในส่วนโครงสร้างนั้นๆ เช่น การเพิ่ม Shear key เข้าไปในชิ้นส่วนโครงสร้าง ซึ่งนอกจากจะช่วยในด้านรับแรงแล้ว ยังมีผลในด้านช่วยการยึดต่อของชิ้นส่วนโครงสร้างอีกด้วย

การคำนึงถึงค่า Tolerance (Margin) เป็นระยะที่เผื่อสำหรับค่าผิดพลาด ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการหล่อชิ้นส่วนวัสดุ การติดตั้ง หรือการก่อสร้างต่างๆ ซึ่งเกิดขึ้นได้เสมอ เป็นระยะในระบบพิกัดที่กำหนดขึ้นเพื่อแก้ปัญหาในจุดนี้ อาจทำได้โดยการทำให้สั้นกว่าระยะจริงตามแบบก่อสร้างประมาณ 2 ซม. เป็นต้น เป็นระยะที่จำเป็นมากโดยเฉพาะในการก่อสร้างด้วยวัสดุสำเร็จรูปที่วัสดุต้องมีการต่อกันได้อย่างลงตัว ถ้าเกิดการผิดพลาดขึ้น ชิ้นส่วนนั้นก็ไม่สามารถติดตั้งได้ หรือทำให้ต้องเสียเวลาในการแก้ไขเป็นเวลานาน จุดนี้เป็นสิ่งที่ทำให้การทำงานระบบการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูปในแต่ละโครงการมีความแตกต่างกัน เป็นการออกแบบระบบของ จุดเชื่อมต่อ หรือเป็น Joint Design

การเจาะช่องเปิด เช่น การทำหน้าต่าง หรือประตู โดยปกติ เมื่อมีการเว้นช่องว่างในชิ้นส่วนโครงสร้างแล้ว สิ่งต่อไปคือ การติดตั้งวงกบหน้าต่าง ซึ่งทำให้ต้องมีการติดตั้งพุกไม้ หรือ ทำส่วน Tolerance เผื่อสำหรับการติดตั้ง แล้วค่อยฉาบปูนทรายลงไปอีกครั้งในภายหลัง แต่ในระบบการออกแบบของ นายพิชัย โอภาณุกิจ ระบบที่มีการใช้ คือการทำช่องเปิดโดยการฝังวงกลมูมิเนียนเข้าไปก่อนตั้งแต่ในขั้นตอนการหล่อแบบ ทำให้วงกบเหล่านั้นกลายเป็นส่วนหนึ่งของชิ้นส่วนวัสดุสำเร็จรูปไปจึงไม่ก่อให้เกิดปัญหาในการติดตั้ง และปัญหาการแตกร้าวมากเท่าในชิ้นส่วนที่แยกการติดตั้ง



รูปที่ 4.43 แสดงชิ้นส่วนในขณะติดตั้งประกอบหน้างานและชิ้นส่วนที่ถูกออกแบบไว้สำหรับการ

ติดตั้งการเดินท่อร้อยสายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.ระบบการก่อสร้างที่ใช้

ระบบการรับน้ำหนักหลักของการก่อสร้างระบบ Pre-fab คือการใช้ผนังรับน้ำหนักระบบ Wall bearing ที่มีการหล่อเสร็จแล้วยกมาติดตั้งในพื้นที่โครงการ โดยระบบ Wall bearing ที่ใช้ได้มาจากหลักการ 2 อย่างคือ Rigid on Ground และ Rigid on Frame

หลักการที่สำคัญคือ อาคารจะสามารถคงรูปอยู่ได้ ต้องมีความ Rigid คือมีความแข็งแกร่งที่รอยต่อต่างๆ ความแข็งแรง หรือแข็งแกร่งที่เกิดขึ้นในระบบ Pre-fab มีสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงสิ่งแรก คือ คอนกรีต และ อัตราส่วนของน้ำต่อซีเมนต์ ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดความสามารถในการรับแรงของโครงสร้างที่สร้างขึ้นมา ระบบการก่อสร้างแบบนี้ จะมีข้อดีที่การทำให้วัสดุที่ผลิตออกมามีขนาดที่เท่ากัน มีมาตรฐาน มีการยึดติดตั้งด้วยความน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็นมากที่สุด (ยึดเท่าที่จำเป็นเท่านั้น) ทำให้เป็นระบบที่เหมาะสมกับการทำอาคารที่อยู่อาศัย

นอกจากนี้ยังใช้ระบบพิกัดหรือระบบ Modular ที่ลงตัวกับระยะ 30 ซม. (Modular & Coordination = 30 ซม.) โดยใช้ระยะการวัดแบบ การวัดด้านในจากผนังถึงผนัง จากขอบถึงขอบ เพื่อให้ได้ Space ภายในที่เหมาะสม ลงตัวสำหรับการใช้งานมากที่สุด (ชินินทร์ แซ่เตี๋ย, 2546)

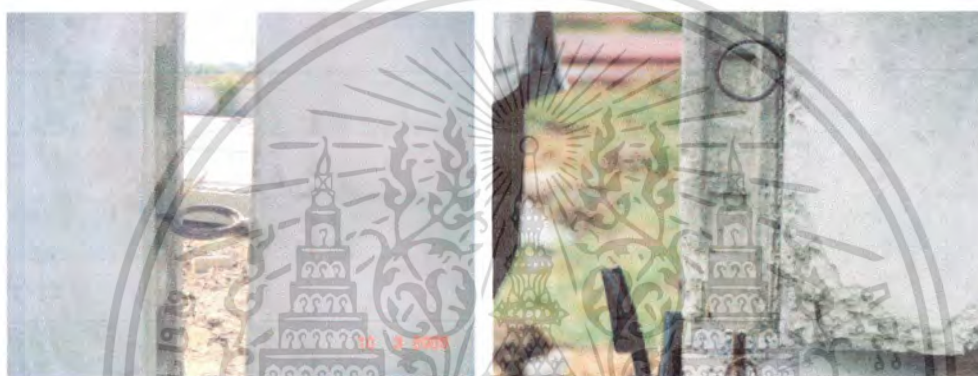
## 3.ประเภทของจตุรรอยต่อและขั้นตอนการก่อสร้าง

การยึดติดกันระหว่างชิ้นส่วนของ นายพิชัย โอภาณุกิจ ระบบที่คิดค้นขึ้นมาคือ ระบบการยึดติดด้วยห่วงเหล็กที่ทำการฝังเข้าไปในชิ้นส่วนโครงสร้างแต่ละชิ้น (Inter lock) ในช่องที่ได้มีการเตรียมไว้ก่อนตั้งแต่ในขั้นตอนการหล่อวัสดุแล้ว ห่วงเหล่านี้อาจจะมีการเชื่อมต่อกันผ่านเส้นเหล็กเส้นขนาด 6 mm. ที่จะทำหน้าที่ในการร้อยผ่านห่วงเหล่านี้ รวมถึงการทำหน้าที่เป็นโครงสร้างรับแรง ทำให้เมื่อมีการเทปูน Grouting ลงในช่องว่างระหว่างชิ้นส่วนนี้แล้ว จะทำให้มีการทำหน้าที่เสมือนเป็นเสาเอ็นของโครงสร้างไปในตัว

นอกจากนี้ยังมีการออกแบบ Shear Key คือส่วนประกอบในชิ้นส่วนโครงสร้างที่ทำโดยการเพิ่ม รอยหยักเข้าไปในชิ้นส่วนโครงสร้าง บริเวณขอบรอยต่อของโครงสร้าง ซึ่งจะมีผลในด้านการเพิ่มแรงเสียดทานและแรงยึดให้กับชิ้นส่วนโครงสร้างทั้งสองชิ้น และช่วยเสริมความแข็งแรงให้กับโครงสร้างนั้นๆ ด้วย เช่น ชิ้นส่วนโครงสร้างพื้น ผนัง เป็นต้น ในการยึดต่อนี้ Shear Key จะมีการทำหน้าที่เป็นตัวช่วยในการเพิ่มจุดยึดเหนี่ยวระหว่างคอนกรีตกับชิ้นวัสดุสำเร็จรูปทำให้มีการยึดเหนี่ยวที่แข็งแรงมากกว่าเดิมมากขึ้น



รูปที่ 4.44 แสดง Inter lock การออกแบบ Shear Key ระหว่างแผ่นชั้นส่วนเพื่อเพิ่มแรงเสียดทาน



รูปที่ 4.45 แสดงห่างขนาด 9 มม. สำหรับยึดเหล็กข้ออ้อยขนาด 12 มม.

ส่วนขั้นตอนในการก่อสร้างมีรายละเอียดดังนี้

#### 1. การเตรียมชิ้นงาน

- การทำความสะอาดสะอาด ก่อนทำการวางเหล็กจะต้องมีการทำความสะอาดด้วยหินเจียร และเศษเศษปูนที่ติดตามขอบของแบบ เพื่อให้แบบที่ออกมามีความสะอาดและได้คุณภาพ

- ทาน้ำยาทาแบบ การทาน้ำมัน ต้องทั่วถึงน้ำยาที่ทาจะต้องไม่ขัดตามมุมต่างๆ

- การประกอบแบบ ต้องมีการตรวจสอบรอยต่อของแบบข้างให้อยู่ในแนวเดียวกัน ความสูงของแบบข้างมีความเสมอ แบบข้างชิดสนิทกับขอบแบบล่าง แบบข้างไม่เบี้ยว มีการขัน นอตตามจุดต่างๆครบถ้วน

- การวางเหล็กเสริม ตรวจสอบการวางเหล็กเสริมให้ถูกต้องตามแบบ เหล็กที่สัมผัสกับพื้นผิวโต๊ะจะต้องมีการหนุนด้วยลูกปูนเพื่อระยะห่างของเหล็กจากผิวแผ่นสำเร็จในทุกๆโต๊ะ แนวเหล็กเสริมที่วางไม่คดหรืองอจนผิดแบบ

- ตำแหน่งไฟฟ้า ตรวจสอบตำแหน่งการบล็อคอของสวิทซ์ไฟต่างๆให้ถูกต้อง รวมถึงการใส่ฉนวน

ให้ครบถ้วนเพื่อให้ตำแหน่ง อยู่คงที่ไม่เคลื่อนไปไหน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.46 แสดงแรงงานที่กำลังผูกเหล็กเสริม

(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิตชิ้นส่วนวันที่10 กันยายน 2553)

## 2.การตรวจสอบก่อนการเท ขณะเท ชัดหน้าปูน

-ตรวจสอบขั้นตอนการเทปูน ตรวจสอบระยะเวลาที่ปูนมาถึงหน้างานและรายละเอียดในใบสั่งปูนว่าได้ STRENGTH ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ (STRENGTH 280 KSC ) การเทต้องมีความทั่วถึง เครื่องจี้ปูน จะต้องมีการจี้ตามจุดต่างๆให้ทั่วถึง เช่น ตามมุมของแบบ ตามขอบหน้าต่าง และจุดที่สำคัญๆ การปิดหน้าปูนต้องเรียบไร้ฟองอากาศ และต้องทำการเก็บทำความสะอาดเศษปูนทันที เพื่อไม่ให้เศษปูนเกาะติดจนแข็ง ควรทำการชุบขอบแบบเสมอ เพื่อให้ชิ้นงานเกิดความสวยงาม พร้อมทั้งตรวจสอบคุณภาพหลังการปิดหน้าปูนเสร็จ



รูปที่ 4.47 แสดงการเทคอนกรีตลงแบบหล่อ

(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิตชิ้นส่วนวันที่10 กันยายน 2553)

-งานชัดเจน ชัดหยาบ ชัดเรียบ งานชัดด้วยเครื่องแมลงปอ ควรมีความเรียบของผิวหน้าปูนสม่ำเสมอ ผิวหน้าบริเวณของแบบจะต้องเรียบไม่มีหลุม เศษปูนที่ขอบข้างจะต้องแช่สม่ำเสมอ และมีการบ่มผิวปูนด้วยผ้าใบให้ทั่วถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.48 แสดงการขัดผิวหน้าชั้นด้วยแรงงานคน  
(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิตชิ้นส่วนวันที่10 กันยายน 2553)

### 3.ก่อนการยกและการตรวจสอบหลังการยก

ควรตรวจสอบสภาพชิ้นงานก่อนทำการยก คลายน็อต ตามจุดต่างๆ ก่อนยก ทำได้ช  
หมายเลขก่อนการยกทุกครั้ง เพื่อให้เกิดการจ่ายต่อการติดตั้ง



รูปที่ 4.49 แสดงการใส่รหัสชิ้นส่วนและจัดเก็บชิ้นส่วนเพื่อรอกยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. การเตรียมงานขนส่ง ก่อนทำการติดตั้ง



รูปที่ 4.50 แสดงการยกชิ้นส่วนขึ้นสู่รถบรรทุก

(ที่มา: เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิตชิ้นส่วนวันที่ 10 กันยายน 2553)

5. งานฐานราก ต่อมา จะมีขนาดความกว้าง  $0.50 \times 0.50$  ม. หล่อหุ้มหัวเสาเข็มอัดแรงขนาด  $21 \times 21 \times 14.00$  m เสริมด้วยเหล็ก DB.12 มม. รัศรอบด้วยเหล็ก RB.6 มม. ก่อนวางจะต้องทำการเกลี่ยดินให้ดินอยู่ในระดับที่ต่ำกว่า ฐานราก

- เส้น LINE เป็นการตีไว้เป็นแนวสำหรับการวางชิ้นคาน

- ก่อนที่จะทำการ วางคานจำเป็นต้องมีการเช็กระดับหัว FOOTING ด้วยกล้องระดับ จะต้องมียกระดับสูง ต่ำ อยู่ในระดับเดียวกัน และมีการกำหนด LINE ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง



รูปที่ 4.51 แสดง FOOTING มีไว้สำหรับเสียบเหล็กเสริม ขนาด DB.12 มม.

(ที่มา: เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิตชิ้นส่วนวันที่ 10 กันยายน 2553)

#### 6. งานติดตั้งคาน

- ก่อนที่จะทำการติดตั้ง จะต้องมีการตรวจสอบ โดย Q.C จะเป็นผู้ทำการตรวจสอบ ชีงงานก่อนทำการติดตั้ง สภาพของชิ้นงานจะต้องสมบูรณ์ ไม่เปียก ไม่ร้าว และจะต้องมีการ

กำกับทำได้ เพื่อง่ายต่อการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การยกเพื่อการติดตั้ง ควรมีการเตรียมพื้นที่หน้างาน ก่อนที่จะทำการวางคาน ทำการเกลี่ยดินบริเวณรอบให้ระดับดินต่ำกว่าตอม่อ เพื่อกันไม่ให้เกิดการกระดก กำหนดเส้นหรือตำแหน่งที่คานจะวางตามแบบวิศวกรรม

- วางแผนการติดตั้งคานให้เป็นไปตามขั้นตอน ไม่ควรวางคานในรูปแบบกระจายเพราะจะทำให้งานเกิดความยุ่งยาก แผนงานจึงเป็นสิ่งจำเป็น



รูปที่ 4.52 แสดงการติดตั้งคานชั้นหนึ่ง

(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิตชิ้นส่วนวันที่10 กันยายน 2553)

#### 7.งานติดตั้งพื้น

-พื้นที่ทำการออกแบบ จะมีขนาดความกว้าง ยาวไม่เท่ากัน ซึ่งเกิดจากการรับแรงที่แตกต่างกันในจุดต่างๆ ที่ไม่เหมือนกัน

-พื้นที่ทำการวางแผน แต่ละชั้นจะต้องได้ LINE ตามที่กำหนดไว้ที่คาน LINE ที่ทำการวางจะต้องไม่เอียงหรือทับ LINE ด้านใด ด้านหนึ่งมากเกินไป เมื่อการติดตั้งพื้นเสร็จสิ้นลงผู้ควบคุมงานจะทำการตรวจความเรียบร้อยและอนุมัติงานในขั้นตอนต่อไป

-แผ่นพื้นสำเร็จรูป ของห้องน้ำในทุกๆแผ่นจะมีการบล็อก หรือวางตำแหน่งท่อเพื่อสะดวกในการเดินระบบสุขาภิบาล



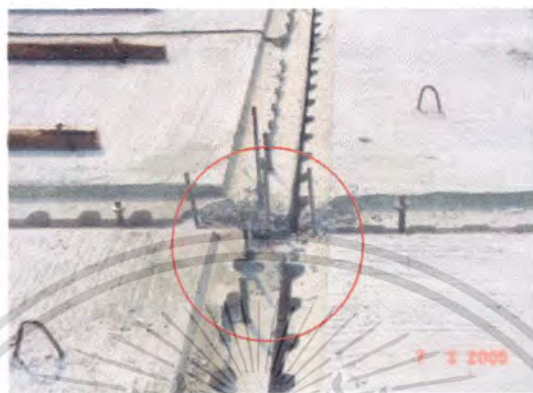
รูปที่ 4.53 แสดงขั้นตอนการติดตั้งพื้นชั้นหนึ่ง

(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิตชิ้นส่วนวันที่10 กันยายน 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8.งานติดตั้งผนัง

- ทำการ GROUT แผ่นพื้นและแผ่นคาน พื้นและคานที่ทำการ GROUT จะต้องทำการเสริมเหล็ก DB. 12 มม.ระหว่างหัวคานจะมีร่องสำหรับใส่เหล็กเสริมในทุกๆชั้น เพื่อกันไม่ให้คานเกิดการเคลื่อนตัวได้



รูปที่ 4.54 แสดง J- BOLT ใช้ในการปรับระดับผนัง

(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิตชิ้นส่วนวันที่10 กันยายน 2553)

- ตัดไม้เนื้อแข็งขนาด  $1\frac{1}{2}'' \times 3''$  ความยาวของแผ่นพื้น พื้น 1 แผ่นจะมีหัวที่อยู่ 2 คู่ ต้องทำการสอดไม้สลักตามยาวและขวาง ไม้ที่ทำการสอดหัว หัวจะต้องมีความแน่นหนา แข็งแรง หัวหัวจะถูกตีพับลง ตัดยึดติดกับพื้นไม้



รูปที่ 4.55 แสดงไม้ที่ทำการยึดแผ่นพื้นกับผนัง

(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิตชิ้นส่วนวันที่10 กันยายน 2553)

- ผนังที่นำมาประกอบทุกชั้น จะผ่านการขัดมันด้วยเครื่องขัดอย่างดี โดยไม่ต้องทำการฉาบตกแต่งภายหลัง ซึ่งสภาพชิ้นงานจะต้องผ่านการตรวจสอบจาก Q.C เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพ ตัวผนังจะเสริมเหล็กตั้งแต่ RB.6 – RB.16 สองชั้นด้วยกัน ซึ่งทำให้ผนังมีมาตรฐาน แข็งแรงและปลอดภัย

- ผนังมีความหนา 12 ซม. ซึ่งเมื่อทำการประกอบระยะระหว่างผนังถึงผนังจะห่างกัน 12 ซม. ที่ร่องกลางของผนังจะมีห่วง 9 มม. ( INTERLOCK ) 4 ช่วงระยะห่างเท่าๆกัน เสริมด้วยเหล็ก 12 มม. ในร่องระหว่างห่วง เพื่อให้เกิดการเชื่อมต่อของผนังกับปูน



รูปที่ 4.56 แสดงการติดตั้งชิ้นส่วนผนัง

(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิตชิ้นส่วนวันที่10 กันยายน 2553)

- ผนังจะถูกวางอยู่บนคาน ที่คานจะฝังเหล็ก DOWEL 19 มม. ( J-BOLT ) เสียบระหว่าง ผนังและ คาน ตั้ว ( J-BOLT ) จะมีนอต เพื่อใช้ในการปรับผนังให้ปลายผนังอยู่ในระนาบ เดียวกัน ได้ตั้งและฉาก



รูปที่ 4.57 แสดงการติดตั้งผนัง

(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิตชิ้นส่วนวันที่10 กันยายน 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่องานโครงสร้างผนังประกอบ เสร็จเรียบร้อย และผ่านการตรวจสอบโดยวิศวกรหรือผู้ควบคุมงานเห็นชอบ ก็จะต้องถึงขั้นตอนการเข้าแบบหล่อและทำการเทปูน ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 1 วัน ในการเทปูนเพื่อทำการยึดผนังและพื้นไม่ให้เกิดการเคลื่อนตัว

- INTER LOCK ห่วง ขนาด 9 มม. จะอยู่ระหว่างช่วงผนังต่อผนัง ระยะห่างจะอยู่ที่ 12 ซม. เสริมด้วยเหล็กขนาด 12 มม. ( ข้ออ้อย ) เพื่อการยึดติดของคอนกรีต



รูปที่ 4.58 แสดงห่วง ขนาด 9 มม. ใช้สำหรับยึดระหว่างช่วงผนังต่อผนัง ระยะห่าง 12 ซม.

- ไม้ประกับที่ใช้สำหรับทำการยึดระหว่างหัวผนังด้วยกัน เพื่อกันการเคลื่อนตัวของแผ่น ไม้เนื้อแข็ง 1x1/2" x 3" \* ความหนาของผนังเท่ากับความหนากำแพง ผนัง 1 แผ่นจะใช้ประกับสำหรับทำการยึด 2 ชุด



รูปที่ 4.59 แสดงประกับไม้เนื้อแข็งขนาด 1x1/2" x 3"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเข้าแบบก่อนทำการ เทปูนแบบไม้จะต้องมีการยึดที่แน่นหนาไม่สั่นคลอน เพื่อเวลาที่เทปูนแบบจะไม่ลั่นหรือปูนออกมาจะได้ไม่เสียเวลาในการตกแต่งหรือเก็บงาน



รูปที่ 4.60 แสดงการเข้าแบบไม้ก่อนการเทปูน

(ที่มา:เอกสารประกอบการบรรยายการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 10 กันยายน 2553)

- เมื่อทำการ GROUT ปูนแล้ว ทำการแกะแบบ ตรวจสอบคุณภาพของปูนที่ทำการเท ว่ามีการยึดติดระหว่างผนังและพื้นทุกๆที่ เนื้อปูนที่ทำการGROUT จะต้องไม่ลั่นเกินออกมาจากแบบ ซึ่งจะทำให้เสียเวลาในการสกัด



รูปที่ 4.61 แสดงรอยต่อหลังเทปูน

(ที่มา:เอกสารประกอบการบรรยายการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 10 กันยายน 2553)

- แบบหล่อที่แกะจะต้องทำความสะอาด และกำกับหมายเลขตามได้ชนั่งเพื่อให้ง่ายต่อการนำกลับมาใช้งานอีกครั้งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

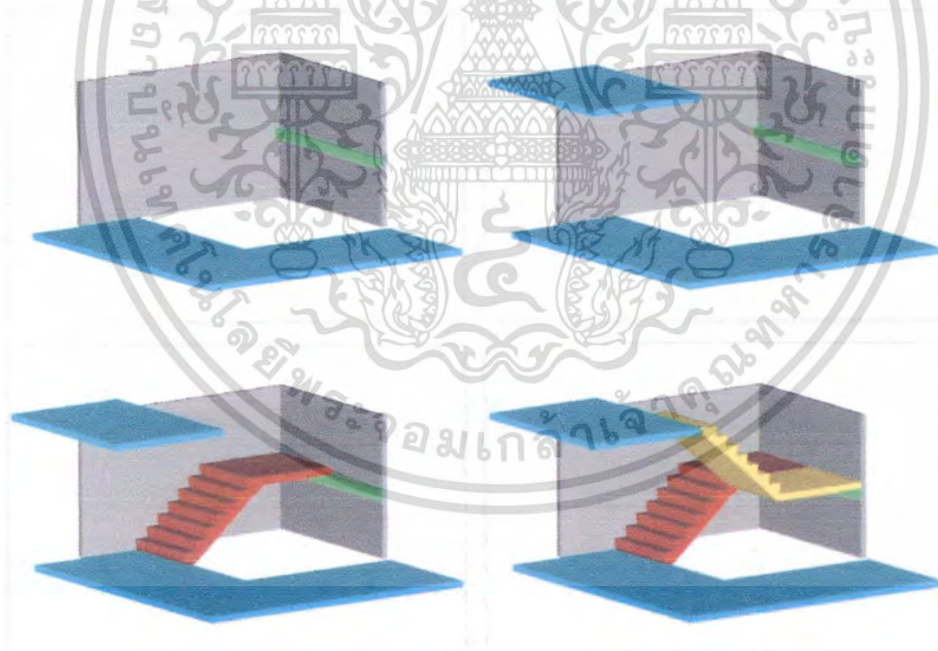
- ทำการตกแต่งเก็บงาน บริเวณคาน ผนัง พื้น และทำการชักล่องตามมุมของผนัง ล่องที่ทำการตกแต่งจะต้องมีขนาดความกว้าง ความลึกที่เท่าๆกัน ไม่คดหรือ เบี้ยวไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ผนังมีความคมได้ฉากได้มุมสวยงาม



รูปที่ 4.62 แสดงการเก็บรอยต่อหลังการเทปูน

(ที่มา:เอกสารประกอบการบรรยายการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 10 กันยายน 2553)

9.งานติดตั้งบันได



รูปที่ 4.63 แสดงการวางโครงสร้างบันไดสำเร็จรูป

(ที่มา:เอกสารประกอบการบรรยายการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 10 กันยายน 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 10.งานติดตั้งโครงหลังคา



รูปที่ 4.64 แสดงการติดตั้งโครงสร้างงานหลังคา

(ที่มา:เอกสารประกอบการบรรยายการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 10 กันยายน 2553)

## 11.งานเก็บรายละเอียด และตกแต่งเก็บงานให้เรียบร้อยสวยงาม



รูปที่ 4.65 แสดงการตกแต่งทาสีบ้านหลังประกอบเสร็จ

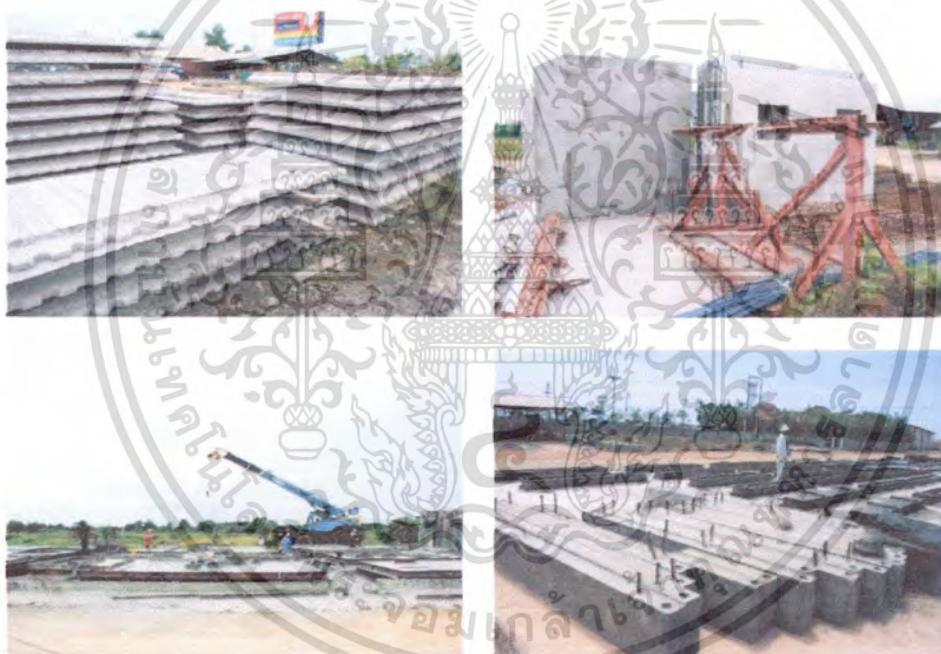
### 4.ชั้นส่วนที่ทำการผลิต

ชั้นส่วนที่ทำการผลิตนั้น เป็นชั้นส่วนที่เคยผลิตไว้ตั้งแต่แรก เมื่อก่อตั้งโรงงานการผลิตแบบชั่วคราวที่ไชด์งาน รังสิต-คลองสาม ปทุมธานี เมื่อมีการเคลื่อนย้ายโรงงานการผลิตไปตั้งที่ไชด์งานสารินชิตี พระรามสอง จึงย้ายเครื่องมือ อุปกรณ์ แรงงานทั้งหมดไปด้วย ดังนั้นไม่ได้มีการปรับลดหรือเพิ่มชนิดของชั้นส่วนแต่อย่างใด มีเพียงการเพิ่มปริมาณการผลิตที่มากขึ้น ตัวอย่างชั้นส่วนที่ทำการผลิตในปัจจุบันเช่น ผนังภายใน ผนังภายนอก คานต่างๆ ฝ้าภายในบ้าน ฝ้าห้องน้ำ ฝ้าระเบียง บันได เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 แสดงชิ้นส่วนที่ทำการผลิตในอดีตและปัจจุบัน

ชิ้นส่วนที่ทำการผลิต	
อดีต	ปัจจุบัน
ผนังภายใน	ผนังภายใน
ผนังภายนอก	ผนังภายนอก
คาน	คาน
พื้นสำเร็จรูปหล่อเอง	พื้นสำเร็จรูปหล่อเอง
พื้นถาดห้องน้ำ	พื้นถาดห้องน้ำ
พื้นถาดระเบียง	พื้นถาดระเบียง
บันได	บันได



รูปที่ 4.66 แสดงชิ้นส่วนที่ทำการผลิตในปัจจุบัน

### 5. วัสดุที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วน

ในเรื่อง คอนกรีตเราต้องคำนึงถึงองค์ประกอบ ชนิด วัสดุผสม และสัดส่วนที่เหมาะสม ความเป็นเนื้อเดียวกันของส่วนผสม ดังนั้น จึงนิยมใช้ คอนกรีตผสมเสร็จมากกว่าการใช้คอนกรีตที่ได้จากการผสมในพื้นที่ โดยเฉพาะในโครงการเล็กๆ ที่ผลิตชิ้นส่วนวัสดุขึ้นใช้เองในโครงการจำนวนไม่มาก จะเป็นการสะดวก และคุ้มทุนมากกว่าการสร้าง ไซโล เพื่อเก็บซีเมนต์เองในพื้นที่โรงงาน เหมือนโรงงานขนาดใหญ่ ที่ทำในระบบอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนเพียงอย่างเดียว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.2.2 คน (People ware)

บริษัทชื่อตรงกรู๊ป จำกัด ก่อตั้งขึ้นจาก คุณสมาน ลิมทองแท่ง คุณพ่อของคุณรุ่งโรจน์ ซึ่งทำธุรกิจทางด้านอสังหาริมทรัพย์ เป็นธุรกิจภายในครอบครัว ไม่ได้มีการถือหุ้นจากบุคคลภายนอก จึงทำให้บริษัทดำเนินกิจการกันเอง ตกทอดจากรุ่นสู่รุ่น ไม่ได้เข้าตลาดหลักทรัพย์

มีวิศวกรประจำหน่วยงานแต่ละหน่วยงาน แต่ไม่มีวิศวกรประจำสำนักงานใหญ่ ใช้วิศวกรจากภายนอกในการออกแบบและคำนวณการรับแรงของชิ้นส่วนสำเร็จรูป

ไม่มีสถาปนิกภายในองค์กร ใช้การว่าจ้างบริษัทสถาปนิกจากภายนอกให้มาออกแบบรูปแบบทางสถาปัตยกรรมให้ และเขียนแบบก่อสร้างให้กับโครงการ เนื่องจากแบบบ้านจะถูกสรุปตั้งแต่ต้นก่อนการก่อสร้าง ดังนั้นการว่าจ้างสถาปนิกให้อยู่ประจำจึงไม่จำเป็นสำหรับบริษัทชื่อตรง

ผู้รับเหมา ที่ร่วมงานกับทางชื่อตรงนั้น มีสองกลุ่มคือ ผู้รับเหมาที่กินค่าแรงกับทางบริษัท และผู้รับเหมาช่วงจากภายนอก ซึ่งผู้รับเหมาที่อยู่ในงานโครงการสารินชิตี จะเป็นผู้รับเหมาชุดเดิมที่เคยทำงานด้านชิ้นส่วนสำเร็จรูปมา ตั้งแต่การตั้งโรงงานที่รังสิตคลอง 3

แรงงาน จะถูกแบ่งออกเป็นส่วนๆ ตามแต่ละหน่วยงาน แต่สำหรับแรงงานที่อยู่ในโครงการสาริน พระราม 2 จะเป็นแรงงานที่ถูกย้ายมาจากโรงงานการผลิตชิ้นส่วนที่รังสิตคลอง 3 ซึ่งจะมาทั้งหมด เช่น ผู้จัดการโรงงาน คนขับรถคน คนขับรถโมบายเครน คนงานผูกเหล็ก รวมจำนวนคนแล้วประมาณ 70 คน แรงงานส่วนใหญ่เป็นต่างด้าว ที่ได้รับอนุญาตให้ทำงานได้ถูกต้องตามกฎหมาย



รูปที่ 4.68 แสดง คุณรุ่งโรจน์ ลิมทองแท่ง ผู้บริหารของบริษัท ชื่อตรงกรู๊ป จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 4.69 แสดงลุงยอด ผู้จัดการโรงงานการผลิตที่โรงงานพระราม 2 ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.70 แสดงแรงงานที่ส่วนใหญ่เป็นช่างไม้จึงมีความถนัดในการใช้ประทับไม้

#### 4.2.2.3 เครื่องมือ (Hardware)

ตามกรอบการวิจัย ผู้วิจัยได้แบ่งเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ออกเป็น 3 ส่วน คือ

##### 1. เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน

เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วนนั้น เป็นเครื่องมือที่ถูกย้ายมาจากโรงงานการผลิตที่ไซดร์ังสิต คลอง 3 ทั้งหมด เป็นเครื่องมือที่หาซื้อได้ทั่วไป ดังนั้นต้นทุนในการตั้งโรงงานการผลิตชั่วคราวที่ ไซดร์ังสิต พระราม 2 จึงมีต้นทุนไม่สูงมากนัก มีการบำรุงรักษาเครื่องมือเก่า ให้สามารถนำมาใช้งานได้ใหม่ เช่น แบบหล่อ ก็เป็นแบบเดิมที่เคยใช้ ซึ่งถูกใช้มาประมาณ 200 กว่าครั้ง ดังนั้น ในการใช้งานจึงต้องมีการถนอมแบบ และมีความระมัดระวังมากขึ้นด้วย

ตารางที่ 4.10 แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป

เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป	แบบหล่อคอนกรีต ใช้สำหรับเป็นแบบหล่อชิ้นส่วนซึ่งเป็นแบบเหล็ก	
	แมลงปอ ใช้สำหรับขัดหน้าคอนกรีต	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการ ผลิตชิ้นส่วน สำเร็จรูป	เครื่องเทคอนกรีต ใช้บรรจุคอนกรีตที่มาจากรถบรรทุก คอนกรีต นำมาเทลงแบบหล่อ	
	เครื่องตัดเหล็ก ใช้สำหรับตัดเหล็ก ต่างๆ	
	ตู้เชื่อมไฟฟ้า ใช้เชื่อมเหล็กให้ยึด ติดกัน	

## 2. เครื่องมือในการขนส่งชิ้นส่วน

เครื่องมือที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วนนั้น จะใช้ โมบายเครน( Mobile Crane) สำหรับเคลื่อนย้ายและขนส่งชิ้นส่วนที่อยู่ใน lineการผลิต ส่วนการขนส่งชิ้นส่วนจากlineการผลิต ไปยังไซต์งานจะใช้รถเทรลเลอร์แบบทางสูง เนื่องจากการขนส่งชิ้นส่วนจะขนผ่านที่ดินส่วนตัวของบริษัท และมีระยะทางจากโรงงานการผลิตไม่ไกลมากนักการขนส่งจึงไม่มีปัญหาแต่อย่างใดสามารถทำได้โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องระยะทางและการเข้าถึงพื้นที่หน้างาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูปของบริษัทชื่อตรงกรุ๊ป จำกัด






เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูป	รถเทรลเลอร์ ใช้สำหรับบรรทุกขนย้ายชิ้นส่วนจากline การผลิตไปยังหน้างาน	
	โมบายเครน( Mobile Crane) ใช้สำหรับยก เคลื่อยย้ายชิ้นส่วนใน line การผลิตและยกชิ้นส่วนในการติดตั้งด้วย	
	Rack เก็บชิ้นส่วน ใช้เก็บชิ้นส่วนในขณะที่ยกออกจาก line การผลิต และรถที่จะนำขึ้นรถขนส่งไปยังหน้างานเพื่อทำการติดตั้งในลำดับต่อไป	

### 3.เครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน

เครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วนนั้น เป็นเครื่องมือที่มีอยู่จากโรงงานการผลิตเดิมที่รังสิต คลอง 3 เมื่อย้ายโรงงานมาตั้งที่สาริน พระราม 2 เครื่องมือทุกอย่างจึงถูกย้ายตามมาด้วย โดยชุดเครื่องมือที่มีเป็นของเดิม ได้แก่ โมบายเครน ไม้แบบค้ำยัน ไม้แบบประกบ อุปกรณ์และเครื่องมือช่างต่างๆ ซึ่งช่างส่วนใหญ่ของที่นี่เป็นช่างไม้ จะถนัดงานไม้มากกว่างานเหล็ก ดังนั้นไม้ประกบและไม้ค้ำยันจึงถือเป็นเครื่องมือหนึ่งในการติดตั้งชิ้นส่วนของบริษัทชื่อตรงกรุ๊ปจำกัดด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูปของบริษัทชื่อตรงกรุ๊ป จำกัด

เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการ ติดตั้งชิ้นส่วน สำเร็จรูป	โมบายเครน(Mobile Crane) ใช้สำหรับยก เคลื่อยย้ายชิ้นส่วนใน line การผลิตและยกชิ้นส่วนในการ ติดตั้งด้วย	
	เลื่อยไฟฟ้า	
	ตัว LOCK ชิ้นส่วน ใช้ LOCK ชิ้นส่วนในขณะที่ยกแผ่น ขึ้นในแนวตั้ง เพื่อป้องกันการตก หล่นของแผ่น	
	ไม้แบบค้ำยัน ใช้ค้ำยันผนังในขณะที่ทำการติดตั้ง ชิ้นส่วน ช่วยประคองประคองให้ ชิ้นส่วนไม้ล้มและเพิ่มความแข็งแรง ในขณะที่ทำการติดตั้ง	
	ไม้ประกบ ใช้ร่วมกับไม้ค้ำยัน ทำหน้าที่ยึดไม้ ค้ำยันกับแผ่นชิ้นส่วนสำเร็จรูป	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูป	ตู้เชื่อมไฟฟ้า ใช้สำหรับงานเชื่อมเหล็กในขณะทำการติดตั้งชิ้นส่วน	
	อุปกรณ์ในการวัดต่างๆ เช่น ตลับเมตร เทปวัด สายยางวัดระดับน้ำ ลูกตึง	
	สว่านไฟฟ้า ใช้สำหรับเจาะรูชิ้นส่วนให้พอดีกับขนาดและตำแหน่งของเหล็ก Dowel ที่เสียบไว้	

4.2.2.4 การบริหารจัดการ(Management ware)การบริหารจัดการตามกรอบแนวคิดในการวิจัย จะสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

#### 1.การบริหารจัดการการออกแบบชิ้นส่วน

เดิมที่บริษัทซื้อตรงนั้นได้นำแบบบ้านที่ก่อสร้างด้วยระบบก่ออิฐฉาบปูนมาถอดเป็นแบบบ้านที่ก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในภายหลัง ซึ่งทำให้มีจำนวนชิ้นส่วนที่มากเกินไป ไม่เหมาะกับการนำมาประกอบจากนั้นจึงได้ปรับเปลี่ยนแนวทางการออกแบบ โดยให้อาจารย์พิชัย โสภานุกิจ เข้ามาช่วยออกแบบชิ้นส่วน ซึ่งอาจารย์ได้นำระบบพิกัดเข้ามาใช้ด้วยโดยโครงการบ้านชื่อตรงสาริน พระราม 2 นี้ ได้ใช้การออกแบบชิ้นส่วน แบบแผ่นขนาดใหญ่ ซึ่งข้อดีของชิ้นส่วนขนาดใหญ่ คือ ความสามารถในการติดตั้งได้อย่างรวดเร็ว ควบคุมการรับแรงได้มาก ชิ้นส่วนมีความแข็งแรงสูง ไม่มีปัญหาที่ต้องคำนึงถึงรอยต่อมากเนื่องจากมีรอยต่อน้อย แต่มีข้อเสียในการผลิตที่ต้องมีการทำแบบหล่อเฉพาะ ไม่คล่องตัวสำหรับการนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง น้ำหนักมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีปัญหาในด้านการขนส่ง จากกฎหมาย และการแทรกแซงเสียหายได้ง่าย เมื่อมีข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจะเสียเวลาในการแก้ไข และผลิตได้ยากกว่าชิ้นส่วนเล็กๆ ข้อดีของชิ้นส่วนขนาดเล็กคือ การขนส่งสะดวก เก็บรายละเอียดได้มาก ปรับเปลี่ยนใช้งานได้มาก และสามารถนำไปใช้ในโครงการที่แตกต่างกันได้หลากหลาย ขึ้นกับความต้องการของผู้ออกแบบ เป็นระบบการผลิตแบบอุตสาหกรรมที่แท้จริง แต่มีข้อเสียที่จะต้องคำนึงถึงรอยต่อซึ่งจะมีเป็นจำนวนมาก ตกแต่งได้ยาก ทำให้ต้องเสียเวลาในการจัดการกับรอยต่อต่างๆ เหล่านี้ รวมถึงปัญหาในการควบคุมการรับแรงให้ได้ตามความต้องการ และความสามารถในการคงตัวอยู่ได้เมื่ออยู่ในสภาวะการรับแรงแล้ว

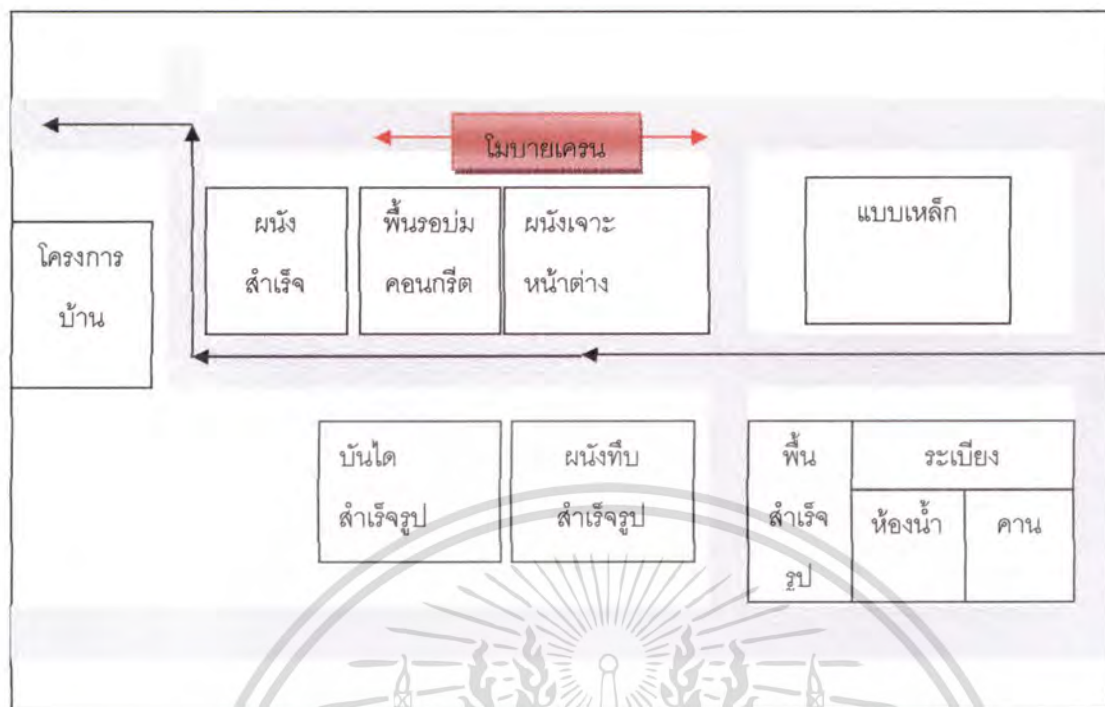
จากที่ได้กล่าวมา จะเห็นได้ว่าสิ่งสำคัญ คือ ระบบของพิคัดการออกแบบ ว่าขนาดใดจึงจะเป็นขนาดที่เหมาะสมสำหรับการผลิตแบบอุตสาหกรรม ซึ่งในระบบที่ นายพิชัย โอภาณุกิจ ใช้ คือ ระบบพิคัดที่ระยะ 30 ซม. เป็นระบบย่อยที่สุดสำหรับการออกแบบชิ้นส่วน โดยเพิ่มขนาดขึ้นไปจากพิคัดนี้ เป็นเท่า 2 เท่า 3 เท่า ระบบจึงเป็นพิคัดที่ลงตัวเสมอ

ในการออกแบบชิ้นส่วนของ บริษัท ชื่อตรงกรู๊ป จำกัด นั้น มีขั้นตอนดังนี้

- 1.ผู้บริหาร ศึกษาความต้องการของลูกค้าในเรื่องต่างๆ เช่น ประโยชน์ใช้สอย ความสวยงาม ขนาดที่เหมาะสม รูปแบบทางสถาปัตยกรรม
- 2.ชี้แจงรายละเอียดและข้อมูลให้กับบริษัทสถาปัตยกรรมจากภายนอก ออกแบบด้านสถาปัตยกรรม และเขียนแบบก่อสร้างให้
- 3.ให้อาจารย์พิชัย โอภาณุกิจ ถอดแบบออกมาเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูป และดูแลเรื่องโครงสร้างสำเร็จรูป
- 4.นำแบบที่ถอดออกมาเป็นชิ้นส่วนแล้วนั้น เข้าสู่โรงงานการผลิตในลำดับต่อไป

## 2.การบริหารจัดการ line การผลิต

การวางแผนโรงงานตามสายการผลิต มีความสำคัญมากในการทำงานอย่างเป็นระบบ และมีลำดับขั้นตอน ต้องคำนึงว่าจุดใดต้องใช้เพื่อการใด ส่วนไหนต้องทำก่อน ส่วนไหนต้องทำทีหลัง ส่วนไหนต้องการเครื่องมือพิเศษชนิดใด ส่วนไหนต้องมีการติดต่อกับภายนอก เช่น ส่วนผลิตต้องสามารถให้รถขนแบบ รถเทปูนเข้าถึงได้ ต้องมีเครื่องยก และกระบะเทปูนเตรียมการไว้ ส่วนที่เก็บชิ้นส่วนต้องสามารถขนถ่ายจากส่วนผลิตมาได้อย่างสะดวก ไม่กีดขวางกระบวนการผลิตที่จะดำเนินต่อไป และต้องมีส่วนที่เชื่อมต่อกับส่วนการขนส่งออกภายนอกได้ง่าย เป็นต้น



รูปที่ 4.71 แสดงผังโรงงานการผลิต

### 3. การบริหารจัดการ การขนส่งชิ้นส่วน

การบริหารจัดการการขนส่งของบริษัทชื่อตรงกรุ๊ป จำกัด นั้น เป็นการทำเองไม่ได้ว่าจ้างผู้รับเหมารายย่อยในการเดินรถขนส่งชิ้นส่วน เนื่องจากระยะทางจากโรงงานการผลิตและหน้างานไม่ห่างกันมากนัก ขนย้ายชิ้นส่วนโดยใช้รถเทรลเลอร์

การขนส่งชิ้นส่วนที่มีการผลิตเรียบร้อยแล้วมีสำคัญตั้งแต่การยกชิ้นส่วนที่มีการหล่อ หรือผลิตในแวนนอนขึ้นตั้ง ซึ่งเป็นปัญหาในชิ้นส่วนขนาดใหญ่ เช่น ฝืนผนัง ที่ต้องการคำนวณในส่วนที่มีความบาง หรือมีขนาดเล็ก เช่น ตามมุมช่องเปิดต่างๆ ต้องมีการเสริมเหล็กทแยงพิเศษป้องกันการหักที่อาจจะเกิดขึ้น เหล็กนั้นนอกจากจะป้องกันการหักที่จะเกิดขึ้นเมื่อมีการยกชิ้นส่วนขึ้น ยังช่วยป้องกันการแตกร้าวที่อาจจะเกิดขึ้นที่มุมช่องเปิดต่างๆ เมื่อมีการใช้งานไปแล้ว

เมื่อมีการยกแบบขึ้นตั้งได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำแบบไปแยกเก็บในส่วนที่เก็บไว้หรือจัดขนส่งขึ้นรถเพื่อนำไปติดตั้งในพื้นที่โครงการ ซึ่งมีความสำคัญมาก ในเรื่องลำดับขั้นตอนเพราะจะต้องมีการเรียงตามลำดับของการติดตั้ง ไม่ใช่เรียงตามลำดับของประเภทการผลิต ลำดับจะต้องผลชัดเจน เมื่อต้องมีการขนส่งขึ้นรถ และนำไปติดตั้งในพื้นที่โครงการ วัสดุที่ต้องติดตั้งหลังสุดจะต้องนำขึ้นรถก่อน วัสดุที่ต้องติดตั้งก่อนต้องนำขึ้นรถทีหลังสุด ถ้าไม่มีการคำนวณ หรือจัดเรียงลำดับอย่างดี จะเกิดปัญหาในด้านการติดตั้งตามมามาก เพราะวัสดุบางชิ้นจะไม่สามารถติดตั้งได้ถ้าอีกชิ้นยังไม่ได้ติดตั้ง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.72 แสดงเครื่องมือในการขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูป

การเตรียมงานขนส่ง ก่อนทำการติดตั้ง

การขนส่ง จะถูกจัดได้เป็นระบบระเบียบ ตามแผนงานที่วางไว้แต่ต้น แบบหล่อภายในโรงงานจะทำหน้าที่ คอยป้อนชิ้นงานให้ทันสำหรับการติดตั้ง ซึ่งต้องมีการ STOCK ชิ้นงานเอาไว้ก่อน จากภาพรถบรรทุกสามารถบรรทุกคร่าวละได้ 20 ตัน ต่อวันสามารถขนได้ 2-3 เทียบต่อวัน ก่อนที่ชิ้นงานจะถูกลำเลียงไปยังพื้นที่ก่อสร้าง งานต่างๆก็จะต้องผ่านการตรวจสอบคุณภาพ Q.C จะทำหน้าที่ตรวจความเรียบร้อยของชิ้นงานและทำเช็คกำกับที่ชิ้นงาน แล้วจึงทำการอนุมัติ ให้ทำการเคลื่อนย้ายสู่หน้างาน ก่อนที่จะทำการเคลื่อนย้าย จะต้องทำการรื้อแผ่นชิ้นงานให้แน่นอน เพื่อความปลอดภัยในการขนส่ง คนงานทุกคนจะต้องมีการสวมหมวกนิรภัย ทุกครั้งก่อนลงมือทำงาน และทำการติดตั้งชิ้นงาน ผู้ควบคุมงานจะต้องพินิจพิเคราะห์ในทุกๆขั้นตอน ของการติดตั้ง ตั้งแต่การเตรียมพื้นที่หน้างาน พื้นที่จอดรถและ การวางคาน พื้น ผนัง เพื่อให้การทำงานเกิดความรวดเร็วและสะดวกในการทำงาน



รูปที่ 4.73 แสดงชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่รอขนส่งไปติดตั้งยังหน้างาน

#### 4.การบริหารจัดการ การติดตั้งชิ้นส่วน

การนำชิ้นส่วนไปติดตั้ง นอกจากรอยต่อระหว่างชิ้นส่วนต่างๆ ที่ได้มีการกล่าวไปแล้วข้างต้น สิ่งต่อไปที่ต้องมีการคำนึงถึง คือการติดตั้งชิ้นส่วนชิ้นนั้น ว่าจะกระทำได้อย่างไร เช่น การออกแบบหล่อให้มีท่อที่เมื่อถอดออกมาเมื่อแบบแห้งตัวแล้ว จะเกิดเป็นช่องเพื่อไว้สำหรับการค้า แม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใส่เหล็กยึดชิ้นส่วน และกรอกปูนทราย เป็นการเตรียมการสำหรับการช่วยลดความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการไม่ได้มาตรฐานของมือมนุษย์ลงให้ได้มากที่สุด

ก่อนที่จะทำการติดตั้ง จะต้องมีการตรวจสอบ โดย Q.C จะเป็นผู้ทำการตรวจสอบชิ้นงาน ก่อนทำการติดตั้ง สภาพของชิ้นงานจะต้องสมบูรณ์ ไม่เบี้ยว ไม่ร้าว และจะต้องมีการกำกับทำได้ซ เพื่อจ่ายต่อการติดตั้ง การยกเพื่อการติดตั้ง ควรมีการเตรียมพื้นที่หน้างาน ก่อนที่จะทำการวางคาน ทำการเกลี่ยดินบริเวณรอบให้ระดับดินต่ำกว่าตอม่อ เพื่อกันไม่ให้คานเกิดการกระดก กำหนดเส้นหรือตำแหน่งที่คานจะวางตามแบบวิศวกรรม

วางแผนการติดตั้งคานให้เป็นไปตามขั้นตอน ไม่ควรวางคานในรูปแบบกระจายเพราะจะทำให้งานเกิดความยุ่งยาก แผนงานจึงเป็นสิ่งจำเป็น วิศวกรหรือ โฟร์แมนตรวจสอบ ดูความเรียบร้อย ให้ได้ระยะตามที่กำหนดในแบบวิศวกรรม รอยต่อระหว่างคานควรเป็นไปในแนวเดียวกัน ไม่เกิดการเอียงหรือเบี้ยวความสูงของคานจะต้องอยู่ในระนาบเดียวกัน

ผนังที่นำมาประกอบทุกชิ้น จะผ่านการขัดมันด้วยเครื่องขัดอย่างดี โดยไม่ต้องทำการฉาบ ตกแต่งภายหลัง ซึ่งสภาพชิ้นงานจะต้องผ่านการตรวจสอบจาก Q.C เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ ตัวผนังจะเสริมเหล็กตั้งแต่ RB.6 - RB.16 สองชั้นด้วยกัน ซึ่งทำให้ผนังมีมาตรฐานแข็งแรงและปลอดภัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 4.74 แสดงการติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูปให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ (ที่มา: ผู้วิจัยและเอกสารประกอบการบรรยายการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 10 กันยายน 2553)

## 4.3 บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัดมหาชน

### 4.3.1 ข้อมูลทั่วไป

#### 4.3.1.1 ประวัติความเป็นมา

พ.ศ. 2528 ก่อตั้งบริษัทโดยกลุ่มผู้บริหารหมู่บ้านจัดสรรมณีญา ด้วยทุนจดทะเบียนเริ่มแรกจำนวน 300,000 บาท ดำเนินธุรกิจด้านอสังหาริมทรัพย์ พัฒนาโครงการบ้านจัดสรรพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ประเภทพัฒนาที่ดิน และก่อสร้างบ้านเพื่อจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

พ.ศ. 2536 บริษัทได้จดทะเบียนแปรสภาพเป็นบริษัทมหาชน จำกัด และวันที่ 1 มิถุนายน 2536 บริษัทได้นำหลักทรัพย์เข้าจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในหมวดอสังหาริมทรัพย์

พ.ศ. 2548 เปิดตัวโครงการคอนโดมิเนียมโครงการแรก ภายใต้แบรนด์ “เมโทร พาร์ค”

พ.ศ. 2550 เปิดตัวโครงการทาวน์เฮ้าส์ 2 ชั้น ภายใต้แบรนด์ “เดอะ วิลล่า” ได้รับรางวัลบ้านจัดสรรอนุรักษ์พลังงานจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

พ.ศ. 2551 เปิดตัวโครงการทาวน์เฮ้าส์ 3 ชั้น ภายใต้แบรนด์ “เดอะ เมโทร” ได้รับรางวัลบ้านจัดสรรอนุรักษ์พลังงานจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

พ.ศ. 2553 เปิดตัวโครงการทาวน์เฮ้าส์ 2 ชั้น รูปแบบใหม่ภายใต้แบรนด์ “เดอะ วิลล่า” เปิดตัวโครงการคอนโดมิเนียมภายใต้แบรนด์ “เมโทร สกาย” 2 โครงการ และเปิดตัวโครงการคอนโดมิเนียมภายใต้แบรนด์ใหม่ 2 แบรนด์ ได้แก่ “ไอ-คอนโด” และ “ยูนิลอฟท์”

ในปัจจุบัน บริษัทพัฒนาโครงการที่อยู่อาศัยทั้งในรูปแบบ บ้านเดี่ยว ทาวน์เฮ้าส์ และคอนโดมิเนียม เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าทุกกลุ่ม รวมทั้ง เพื่อตอบสนองรูปแบบการใช้ชีวิตที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการอยู่อาศัย ทั้งนี้ บริษัทได้พัฒนาโครงการต่างๆ ภายใต้แบรนด์ทั้งสิ้น 8 แบรนด์ ที่มีรูปแบบและกลุ่มลูกค้าที่แตกต่างกัน ได้แก่ Perfect master, piece Perfect place, The villa, The metro, Metro park, Merto sky, Perfect park, I condo

บริษัทมีแผนที่จะขยายธุรกิจไปยังจังหวัดต่างๆ ในประเทศที่มีศักยภาพสูง ณ วันที่ 31 มีนาคม 2553 บริษัทมีทุนจดทะเบียนจำนวน 6,552 ล้านบาท (หุ้นสามัญจำนวน 1,092 หุ้น และราคาพาร์ 6 บาทต่อหุ้น) และมีทุนจดทะเบียนชำระแล้วจำนวน 4,726 ล้านบาท (หุ้นสามัญจำนวน 787.72 หุ้น และราคาพาร์ 6 บาทต่อหุ้น)

**4.3.1.2 ตำแหน่งที่ตั้ง** บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัดมหาชน มีตำแหน่งที่ตั้งแบ่งออกเป็นสามส่วน ซึ่งประกอบด้วยที่ตั้งสำนักงานใหญ่ ที่ตั้งโรงงานการผลิตและที่ตั้งโครงการที่ลงพื้นที่เก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 แสดงที่ตั้งของ บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน

สถานที่	ที่ตั้ง
-ที่ตั้งสำนักงานใหญ่	100/1 ชั้น 17 อาคารวรสมปิติ ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวางเขต ห้วยขวาง กทม.10310
-ที่ตั้งโรงงานการผลิต ชิ้นส่วน	บริษัท CSP จำกัด ซอยท่าอิฐ ถนนรัตนวิเบศร์ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี
-ที่ตั้งโครงการที่ทำการเก็บ ข้อมูล	โครงการ Perfect Placeรัตนวิเบศร์ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

#### 4.3.1.3 ประเภทโครงการ

มีการแบ่งประเภทของโครงการ ภายใต้แบรนด์ 8 แบรนด์ มีรูปแบบและกลุ่ม ลูกค้าที่แตกต่างกัน ในการพิจารณาเปิดโครงการบริษัทและบริษัทย่อยจะมีการทำวิจัยเพื่อรับทราบความต้องการของผู้บริโภคที่แท้จริงในแต่ละทำเลที่ตั้งโครงการของบริษัทและบริษัทย่อย ทั้งในเรื่องของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย ประเภทแบบบ้านและราคาที่เหมาะสม โดยทุกโครงการของบริษัทจะต้องผ่านการพิจารณาอย่างรอบคอบจากฝ่ายงานที่เกี่ยวข้องโดยการจัดทำการศึกษาความเป็นไปได้ โดยโครงการของบริษัทจะ กระจายอยู่ในทำเลที่มีศักยภาพของกรุงเทพและปริมณฑล ในทุกโครงการของบริษัทโดยมุ่งเน้นที่จะพัฒนาที่อยู่อาศัยที่มีคุณภาพ มีการออกแบบที่ดี ตลอดจนมีสภาพแวดล้อมที่ดีเหมาะแก่การอยู่อาศัย รวมทั้งการให้บริการที่ดี

ตารางที่ 4.14 แสดงประเภทโครงการของบริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน

ประเภทโครงการ	ราคา
<b>1.บ้านเดี่ยว</b>	
โครงการเพอร์เฟค มาสเตอร์พีซ (Perfect MasterPiece)	7 ล้านบาทขึ้นไป
โครงการเพอร์เฟค เพลส (Perfect Place)	3.5-7 ล้านบาทขึ้นไป
โครงการเพอร์เฟค พาร์ค (Perfect Park)	2.5-5 ล้านบาทขึ้นไป
<b>2.ทาวเฮ้าส์</b>	
โครงการเดอะ วิลล่า (The Villa)	2-3 ล้านบาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

ประเภทโครงการ	ราคา
<b>3. คอนโด</b>	
โครงการเมโทร พาร์ค (Metro Park)	1.2-3 ล้านบาท
เดอะเมโทร (The Metro)	3 – 5 ล้านบาท
เมโทรสกาย (Metro Sky)	2-5 ล้านบาท
ไอคอนโด (I condo)	1.2-2 ล้านบาท

หลังจากส่งมอบบ้านให้ลูกค้าแล้ว บริษัทยังคงสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้าในการรับประกันบ้านเป็นระยะเวลา 1 ปี นับจากวันโอนกรรมสิทธิ์ ในปี 2551 บริษัทได้ดำเนินการตั้งแผนก Perfect Service เพื่อดูแลและบริการบ้านที่บริษัทได้ทำการส่งมอบแล้วโดยเฉพาะทั้งในระยะรับประกันและนอกระยะเวลาประกันโดยคำนึงถึงการบริการและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าบริษัทโดยเฉพาะรวมทั้งเป็นการสร้างระบบความปลอดภัยให้กับเจ้าของบ้านเนื่องจากบริษัทจะคัดสรรบุคลากรที่มีความซื่อสัตย์และมีพื้นฐานของการให้บริการจากการฝึกอบรมทั้งเรื่องความรู้ความสามารถในด้านต่างๆ นอกจากนี้บริษัทจัดให้มีการจัดการบริหารชุมชน สโมสร สระว่ายน้ำ สวนพักผ่อน ตลอดจนสวนสาธารณะ สวนสุขภาพต่างๆ ในโครงการจนกระทั่งได้ดำเนินการก่อสร้างโครงการจนแล้วเสร็จ และจัดตั้งคณะกรรมการหมู่บ้าน หรือคณะกรรมการนิติบุคคลเพื่อดูแลต่อไป



รูปที่ 4.75 แสดงโครงการต่างๆของ บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน  
(ที่มา : [www.pf.co.th](http://www.pf.co.th))

#### 4.3.1.4 การเข้าตลาดหลักทรัพย์

บริษัทได้มีการขยายธุรกิจอย่างต่อเนื่องโดยมีการเพิ่มทุน/ลดทุน จดทะเบียน ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2551 บริษัทมีทุนจดทะเบียน 6,552 ล้านบาท คิดเป็นหุ้นสามัญ 1,092 ล้านหุ้น มูลค่าที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตราไว้หุนละ 6 บาท และทุนจดทะเบียนชำระแล้ว 4,726.32 ล้านบาท คิดเป็นหุ้นสามัญ 787.72 ล้านหุ้น มูลค่าที่ตราไว้หุนละ 6 บาท

4.3.1.5 บริษัทในเครือ บริษัท บริษัทย่อย และบริษัทร่วม แบ่งกลุ่มธุรกิจเป็น 2 ประเภท

#### 1.กลุ่มธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์เพื่อขาย

บริษัทย่อย และบริษัทร่วม ดำเนินธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์เพื่อขายเป็นหลัก บริษัทได้พัฒนาโครงการเพื่ออยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยว ทาวน์เฮ้าส์ และคอนโดมิเนียมแนวราบ โดยทั้งบริษัท บริษัทย่อยและบริษัทร่วมจะมีแนวนโยบายในการบริหารงานและว่าจ้างผู้รับเหมาก่อสร้างบ้านตามแบบที่กำหนด และมีการควบคุมการก่อสร้างโดยการจัดส่งวิศวกร สถาปนิกของบริษัทเข้าไป ตรวจสอบคุณภาพในทุกขั้นตอน

2.กลุ่มธุรกิจบริการ ได้แก่ บริษัท เพอร์เฟค แชนเทลโลท์ เซอร์วิสเชส จำกัด

#### 4.3.1.6 กลุ่มลูกค้า

1.ลูกค้าระดับกลาง ได้แก่กลุ่มลูกค้าที่ต้องการที่อยู่อาศัยแบบกะทัดรัด อยู่อาศัยคนเดียวหรือเป็นคู่ ต้องการพื้นที่ที่เป็นสัดส่วน เช่น คอนโดมิเนียมโครงการต่างๆ หรือทาวน์โฮมเป็นต้น

2.ลูกค้าระดับสูง ได้แก่ กลุ่มลูกค้าที่ต้องการบ้านที่มีพื้นที่ใช้สอยค่อนข้างมาก มีจำนวนสมาชิกในครอบครัวตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป นิยมที่จะเลือกโครงการบ้านเดี่ยวเป็นต้น

#### 4.3.1.7 โครงการที่ลงสำรวจสำหรับเก็บข้อมูลในการทำวิจัย

โครงการของบริษัทที่ศึกษานั้นมีมากมายหลายโครงการที่อยู่ในช่วงก่อสร้าง ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกลงพื้นที่ในโครงการที่ใกล้กับ โรงงานการผลิตชิ้นส่วนนั้นคือ โครงการPerfect Place รัตนาธิเบศร์ เป็นโครงการบ้านเดี่ยวและ บ้านแฝด โดยมีแบบบ้านที่โรงงานผลิตชิ้นส่วนผลิตคือแบบบ้าน Coral พื้นที่ใช้สอย 134 ตรม. และ แบบบ้าน Crystal พื้นที่ใช้สอย 156 ตรม.



รูปที่ 4.76 แสดงบ้าน Coral (ซ้าย)และบ้าน Crystal (ขวา)ในโครงการPerfect Place รัตนาธิเบศร์

(ที่มา : [www.pf.co.th](http://www.pf.co.th))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.3.2 ข้อมูลด้านองค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป

### 4.3.2.1 องค์ความรู้ (Soft ware)

#### 1. ความรู้ (knowhow) ในการก่อสร้าง

บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค ได้เริ่มเข้าสู่การนำระบบนี้มาใช้เมื่อ 5 ปีที่แล้ว โดยที่ปัจจุบันยังคงมีการก่อสร้างแบบทั่วไปร่วมด้วยเป็นบางโครงการ และจ้างบริษัท CSP เข้ามาดำเนินการด้านการออกแบบชิ้นส่วนในการผลิตบ้านเดี่ยว ภายหลังได้มีการผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตนั้นจ้างบริษัทอิตาเลียนไทยทำการผลิตชิ้นส่วนให้ การผลิตชิ้นส่วนให้ โดยทาง พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค ได้ให้ทุนในการทำโรงงานเป็นจำนวนเงิน 14 ล้านบาท (โรงงาน 2 อยู่ที่ซอยท่าอิฐนนทบุรี ส่วนโรงงาน 1 อยู่ที่โครงการเพอร์เฟค ปาร์ค บางใหญ่-พระราม 5) รวมถึงการซื้อเครื่องมือ เช่น เครื่องแบบหล่อต่างๆ มีที่ตั้งโรงงานการผลิตแบบชั่วคราวที่ซอยท่าอิฐ ซึ่งเรื่องข้อมูลด้านเทคนิคการก่อสร้าง ด้านวัสดุ จะเป็นการสัมภาษณ์จากบริษัท CSP จำกัด เพิ่มเติม ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับโรงงานการผลิตชิ้นส่วนจากบริษัท CSP จำกัด ด้วย

เนื่องจากทางบริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค ได้ว่าจ้างบริษัท CSP ในการออกแบบผลิตและติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูปให้ นั้น โดยมีเงื่อนไขการก่อสร้างด้วยระบบสำเร็จรูปของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป คือ ก่อนที่จะมีการเริ่มการก่อสร้างของโครงการ ทางโครงการ และบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปรวม ทั้งผู้รับเหมางานด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องต้องมีการประชุม เพื่อรับทราบ และทำการตกลงในเงื่อนไขของแผนงานของทางโครงการอย่างละเอียด เพราะว่าทางโครงการต้องแจ้งทางบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปในเรื่องของการกองวัสดุ หรือพื้นที่ที่ใช้ในการวางชิ้นส่วนสำเร็จรูป ซึ่งในการขนส่งใช้เวลาในการขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูป 1 วัน ซึ่งพื้นที่โครงการมีการตั้งโรงงานผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่พื้นที่โครงการเป็นโรงงานแบบชั่วคราว ซึ่งกำลังผลิตชิ้นส่วนใช้เวลา 1 วันต่อ 2 หลัง และทางผู้ผลิตชิ้นส่วน ต้องสร้างบ้านจำนวน ประมาณ 1000 หลังขึ้นไปถึงจะคุ้มทุนในการตั้งโรงงานชั่วคราวที่หน้างาน ดังนั้นเรื่องขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปของ พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จึงเป็นการจ้างผู้รับเหมาช่วงมาทำทั้งหมด ในการออกแบบ Joint Shear Key ขอบแผ่น ปากันน้ำ ต้องไม่แตกร้าว เหล็ก dowell ต้องตรงได้ตำแหน่ง

แบบข้างอะลูมิเนียม สามารถฉีกขึ้นรูปได้ เป็นเกรดพิเศษ มีความแข็งกว่าอะลูมิเนียมทั่วไปสามารถ น้ำหนักเบา แก๊วแบบข้างได้ง่ายกว่า และไม่เป็นสนิม ซึ่งในต่างประเทศมีการใช้แบบอะลูมิเนียมแบบนี้อยู่บ้าง ทาง CSP จึงนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับการก่อสร้างในไทย ซึ่งมีที่เดียวที่ใช้ บริษัทอื่นจะใช้เหล็กในการหล่อแบบ เดิมที่เคยใช้เหล็กมาก่อน แต่มาทดลองและปรับเปลี่ยนเป็นอะลูมิเนียมทีหลัง เหล็กจะมีน้ำหนักมาก ทำให้เวลาที่คนงานขนส่งชิ้นส่วนทำได้ยาก เกิดการโยนส่งผลให้แบบเกิดความเสียหายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bed หรือโต๊ะหล่อ เป็นคอมโพสิต bed ผิวเหล็ก ตัวโต๊ะเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก จะมีความแข็งแรงกว่า bed ที่เป็นเหล็กธรรมดา การบิดโก่งน้อยกว่าเหล็ก มีความแข็งแรง และไม่มีปัญหาในหน้าร้อน การประกอบแบบใช้ระบบ marking stopper เป็นการขีดไว้ที่ขอบแบบ เพื่อการคอนโทรลตำแหน่งและขนาดได้

ในการดำเนินการก่อสร้างของทางโครงการบ้านจัดสรร โครงการได้มีการจัดเตรียมแบบบ้านที่กำหนดมาให้ทางบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป (บริษัท CSP ) เป็นผู้รับเหมาในการก่อสร้าง ซึ่งบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปจะรับงานก่อสร้างในส่วนของงานโครงสร้างของอาคารเพียงอย่างเดียว ส่วนงานเสาเข็มทางโครงการเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาวัสดุ และดำเนินการตอกเสาเข็มไว้ให้ก่อนที่ผู้รับเหมาจะเริ่มทำการก่อสร้างอาคารทุกหลังภายในโครงการ และงานสถาปัตยกรรมทางโครงการเป็นผู้จัดหาผู้รับเหมาช่วงเข้ามาดำเนินการก่อสร้างต่อ โดยที่การจัดหาต้องอยู่ในมาตรฐานของสัญญา BOQ กับทางโครงการ เมื่อทางโครงการกับทางผู้รับเหมาผลิตชิ้นส่วนได้มีการตกลงทำสัญญาแล้ว ทางบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปได้รับแบบบ้านที่ใช้ในการก่อสร้างเรียบร้อยแล้ว บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปต้องทำการนำแบบบ้านที่ได้มาทำการคำนวณ เพื่อทำการถอดแบบชิ้นส่วนระบบสำเร็จรูป ซึ่งในการคำนวณทางบริษัท ผู้ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปต้องใช้ค่ามาตรฐาน และค่าต่างๆที่ใช้ในการออกแบบโครงสร้างเท่ากันกับการออกแบบ และคำนวณของระบบเดิม ซึ่งคำนวณโดยทางวิศวกรของทางบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป และต้องมีการส่งรายการคำนวณให้ทางโครงการเพื่อทำการตรวจสอบรวม เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดในการก่อสร้าง

## 2.ระบบการก่อสร้างที่ใช้

เป็นระบบผนังรับน้ำหนัก (Wall bearing หรือ Load Bearing Wall Structures) โดยมีการจ้างบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน โดยที่สถาปนิกและวิศวกรของบริษัท CSP เป็นผู้ทำการออกแบบ และคำนวณโครงสร้างให้



รูปที่ 4.77 แสดงตัวอย่างบ้านในระบบการก่อสร้างแบบผนังรับน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ประเภทของจตุรรอยต่อและขั้นตอนการก่อสร้าง

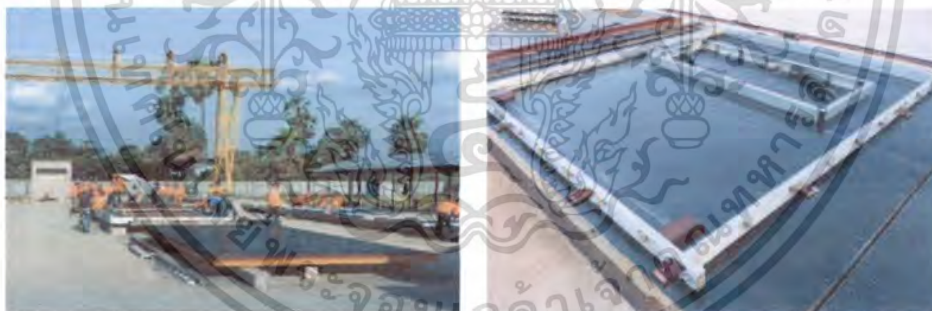
เป็นจตุรรอยต่อแบบแห้ง (Dry Joint) โดยใช้การฝังเหล็กขนาด 9 มม. ไว้ที่ขอบบนสุดของชิ้นส่วน จากนั้นทำการเชื่อมเหล็กด้วยวิธีการ ทาบเชื่อมโดยยึดหลักตามมาตรฐานทางวิศวกรรม เพื่อให้เกิดความแข็งแรงระหว่างชิ้นส่วน เมื่อมีการนำชิ้นส่วนมายังหน้างานแล้ว จะใช้โมบายเครนในการยกชิ้นส่วนออกจาก Rack เก็บชิ้นส่วน จากนั้นช่างจะทำการตั้งแผ่นชิ้นส่วนลงบนตำแหน่งที่มีเหล็ก Dowel เสียบฝังรอไว้ที่พื้น โดยวิธีการเชื่อมเหล็กที่มากับชิ้นส่วนแต่ละชิ้นเข้าด้วยกัน แล้วจึงเทคอนกรีตพิเศษชนิดไม่หดตัว เพื่อประสานรอยต่อของจุดเชื่อม ให้บ้านมั่นคง แข็งแรง ลดการรั่วซึมของน้ำ จากนั้นจึงเก็บงานด้วยการปาดปูนทรายที่รอกกลงไปในรูรอยต่อให้เรียบร้อยสวยงาม แล้วทาบด้วยการทาสีกันซึมอีกชั้นหนึ่ง จากนั้นเก็บงานขั้นสุดท้ายโดยการทาสีทับหน้าชนิดสียืดหยุ่นได้

ส่วนขั้นตอนในการก่อสร้างมีรายละเอียดดังนี้

#### 1. การเตรียมชิ้นงานที่โรงงานการผลิตชิ้นส่วนมีรายละเอียดต่างๆดังนี้

-ขั้นตอนการทำความสะอาดแบบเหล็ก ก่อนทำการผลิตชิ้นงานต้องมีการทำความสะอาดเศษปูนที่ติดตามโต๊ะหล่อและเศษลวดเชื่อมที่ใช้ยึดแบบข้าง

-ขั้นตอนการประกอบแบบหล่อข้าง ก่อนทำการเชื่อมยึดแบบเหล็กด้านข้างเข้ากับโต๊ะหล่อคอนกรีต โดยใช้เครื่องเชื่อมเหล็ก

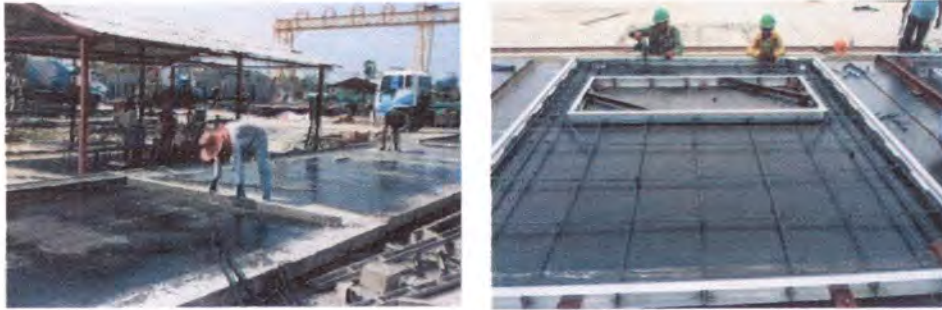


รูปที่ 4.78 แสดงการทำทำความสะอาดแบบอะลูมิเนียมและการประกอบแบบหล่อข้าง (ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 20 ตุลาคม 2553)

-ขั้นตอนการทาน้ำมันเคลือบโต๊ะหล่อ เพื่อให้สามารถถอดแบบได้ง่ายภายหลังจากเทคอนกรีต และทำความสะอาดง่าย

-ขั้นตอนการวางเหล็กตะแกรง การวางตำแหน่งไฟฟ้าและวัสดุฝังทั้งหมด ตรวจสอบการวางเหล็กตะแกรงให้ถูกต้องตามแบบที่กำหนดไว้ แบบหล่อแนวเหล็กตะแกรงที่วางต้องไม่คดหรืองอจนผิดแบบ ส่วนการวางตำแหน่งไฟฟ้าและวัสดุฝังทั้งหมด ต้องตรวจดูตำแหน่งปลั๊กไฟต่างๆ

ให้ถูกต้อง รวมถึงการใส่เพลทยึดให้ครบถ้วน เพื่อไม่ให้ผิดตำแหน่งในขณะเทคอนกรีต เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตเห็นาเปไซประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.79 แสดงการทาน้ำมันเคลือบโต๊ะหล่อการวางเหล็กตะแกรงและการวางตำแหน่งไฟฟ้า  
(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 20 ตุลาคม 2553)

-ขั้นตอนการเทคอนกรีต ตรวจสอบระยะเวลาที่รณสมคอนกรีต (จากตัวแทนผู้ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ) มีการใช้น้ำยาผสมคอนกรีตที่ใช้สำหรับการหน่วงการแข็งตัวเพื่อให้มีเวลาเพียงพอที่จะเทคอนกรีต และทำคอนกรีตให้แน่น ลดระยะเวลาในการผสมให้สั้นลง การเทต้องทั่วถึงโต๊ะแบบหล่อ และมีการใช้เครื่องจี้คอนกรีต จี้ตามจุดต่างๆให้ทั่วถึง การปิดหน้าคอนกรีตต้องเรียบไม่เกิดฟองอากาศ และต้องทำการเก็บทำความสะอาดเศษคอนกรีตทันที พร้อมทั้งตรวจสอบคุณภาพหลังการปิดหน้าคอนกรีตแล้วเสร็จ ตรวจสอบระยะเวลาที่รณสมคอนกรีต (จากตัวแทนผู้ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จ) มาถึงหน้างานและรายละเอียดในใบสั่งคอนกรีตว่าได้กำลังตามที่กำหนดไว้หรือไม่ (กำหนดค่า Strength ของคอนกรีต 280 ksc.) การเทต้องทั่วถึงโต๊ะแบบหล่อ และมีการใช้เครื่องจี้คอนกรีต จี้ตามจุดต่างๆให้ทั่วถึง การปิดหน้าคอนกรีตต้องเรียบไม่เกิดฟองอากาศ และต้องทำการเก็บทำความสะอาดเศษคอนกรีตทันที เพื่อไม่ให้เศษคอนกรีตเกาะติดแบบหล่อจนแข็ง ควรทำการชุบขอบแบบเสมอ เพื่อให้ชิ้นงานเกิดความสวยงาม พร้อมทั้งตรวจสอบคุณภาพหลังการปิดหน้าคอนกรีตแล้วเสร็จ



รูปที่ 4.80 แสดงการเทคอนกรีตจากรถปูนผสมเสร็จและการเกลี่ยคอนกรีตลงแบบหล่อ  
(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 20 ตุลาคม 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ขั้นตอนการขัดผิวหน้า เมื่อทำการปาดหน้าคอนกรีตให้เรียบเสมอกันแล้ว เมื่อคอนกรีตเริ่มเซตตัวพอหมาดประมาณ 1 ชั่วโมงทำการขัดผิวหน้าคอนกรีตด้วยเกรียงขัดมันครั้งแรกเพื่อไล่น้ำปูน และทำการโรยผงปูน และขัดหน้าผิวคอนกรีตอีกครั้งที่สอง เพื่อปรับสภาพผิวคอนกรีตในขั้นตอนสุดท้ายให้ผิวเรียบ รอทิ้งไว้จนคอนกรีตเซตตัวได้กำลังตามที่กำหนด ประมาณ 16 ชั่วโมงก่อนทำการแกะแบบต่อไป



รูปที่ 4.81 แสดงการขัดหน้าชั้นส่วนด้วยเกรียงขัดผิวหน้า  
(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 20 ตุลาคม 2553)

-ขั้นตอนการถอดแบบข้างและการยกชิ้นงาน เมื่อคอนกรีตได้กำลังอัดตามที่กำหนดก็ทำการถอดแบบข้าง โดยการถอดแบบกันข้างออก 3 ด้าน ตรวจสอบสภาพชิ้นงานก่อนทำการยกทำรหัสที่แผ่นแล้วทำการยกในแนวตั้ง ทำการยกนำไปจัดเก็บไว้ที่ส่วนพื้นที่การกองเก็บเพื่อรอการขนย้ายต่อไป



รูปที่ 4.82 แสดงการยกชิ้นส่วนออกจาก line การผลิต แล้วนำมากองเก็บใน rack

-งานฐานราก การเตรียมงานฐานราก ก่อนที่จะทำการวางผนังสำเร็จรูปชั้นล่างต้องมีการหาระดับหลังฐานรากด้วยกล้องระดับ เพื่อให้มีระดับเดียวกัน แล้วจึงมีการกำหนดแนว ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง เพื่อสามารถวางผนังสำเร็จรูปชั้นล่างบนที่ฐานราก ซึ่งได้ทำการฝังเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้ออ้อย ขนาด 16 มม. (Tie Bar) สำหรับเชื่อมยึดแผ่นผนังกับฐานรากให้แข็งแรง ซึ่งสามารถสรุปเป็นขั้นตอน ดังนี้

- หาระดับหลังฐานรากด้วยกล่องระดับ เพื่อให้มีระดับเดียวกัน
- กำหนดแนว ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างเพื่อฝังเหล็กยึดแผ่น



รูปที่ 4.83 แสดงงานหล่อ Pile cap งานเตรียมฐานรากและการติดตั้งเหล็กจ้อยท์ตามตำแหน่ง (ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 20 ตุลาคม 2553)

2.งานติดตั้งคานคอดินและงานติดตั้ง ระบบก้ำจัดปลวก ระบบประปุก



รูปที่ 4.84 แสดงงานเตรียมฐานรากและการเกร้าที่ปูนลงในช่องรอยต่อ (ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 20 ตุลาคม 2553)



รูปที่ 4.85 แสดงจุดเชื่อมต่อของฐานรากกับเสาและการต่อท่อกำจัดปลวก

(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 20 ตุลาคม 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

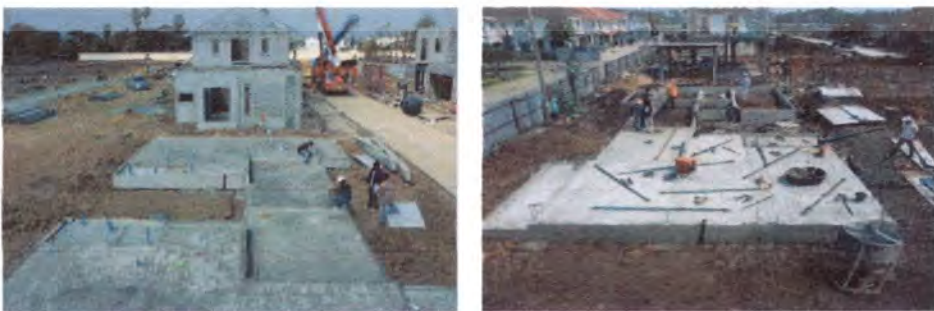
-งานติดตั้งพื้นชั้นล่าง เป็นพื้นสำเร็จรูป (Plank slab) หล่อมาจากโรงงาน จากนั้นทำการ เททับหน้าด้วยคอนกรีต หรือบางแบบบ้านจะใช้เป็นพื้นสำเร็จรูปตามท้องตลาด เพื่อประหยัด ต้นทุนเรื่องของเหล็ก และสามารถใช้แรงงานคนแบกหาม ขนส่งได้



รูปที่ 4.86 แสดงงานเตรียมพื้นที่ก่อนการติดตั้งพื้นชั้นล่าง  
(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 20 ตุลาคม 2553)

3.งานติดตั้งผนังสำเร็จรูปชั้นล่าง ก่อนติดตั้งผนังต้องมีการหาระดับผนังที่หลังของฐานราก โดยใช้ แผ่นไม้อัด เป็นตัวปรับระดับและรองรับน้ำหนักของผนังชั่วคราว และมีการหาแนว ในการตั้งแนว ของผนังโดยใช้กล้องสำรวจ และทำการตีเส้นไว้ที่หลังฐานราก เพื่อใช้เป็นแนว ในการตั้งแผ่นและมี ลำดับในการตั้งที่แน่นอน

- ทำการปรับระดับหลังฐานรากด้วยแผ่นไม้อัด และหาเส้นของแนวตั้งแผ่น
- ยกแผ่นสำเร็จรูปติดตั้ง โดยใช้รถเครนเคลื่อนที่ยกจากที่พักแผ่น
- ใช้ค้ำยันเหล็กค้ำชั่วคราว โดยตรวจสอบว่าผนังตั้งฉากหรือไม่โดยใช้ดิ่งตรวจสอบ
- ทำการเชื่อมเหล็กยึดแผ่นที่ฐานรากและผนังเข้าด้วยกัน ทาเก็บด้วยสีกันสนิม
- ทำการเชื่อมยึดระหว่างผนังและผนังเข้าด้วยกัน
- ทำการเกร้าท์ ปูนปิดในช่องเหล็กยึดแผ่น ให้เรียบร้อยด้วยปูนทราย
- ทำการเกร้าท์ปูนปิดรอยต่อผนังให้เรียบร้อยด้วยปูนทราย



รูปที่ 4.87 แสดงการเตรียมความพร้อมและเครื่องมือก่อนติดตั้งผนังชั้น 1

(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 20 ตุลาคม 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.88 แสดงการค้ำยันแผ่นด้วย prop up เหล็กขณะติดตั้งผนังชั้น 1  
(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 20 ตุลาคม 2553)

4.งานวางพื้นสำเร็จรูปชั้นบน เมื่อผนังชั้นล่างมีการยึดกันเรียบร้อย ต่อไปเป็นการวางพื้นสำเร็จรูปชั้นบนจะทำการยกขึ้นส่วนขึ้นวางบนขอบสันของผนังชั้นล่าง ที่มีการทำบารองรับแผ่นไว้ สามารถสรุปเป็นขั้นตอน ดังนี้

- หาค่าระดับในการวางแผ่นพื้นชั้นสำเร็จรูป
- ตรวจสอบความเรียบร้อยของสันผนังชั้นล่างต้องสะอาด
- ยกพื้นติดตั้งตามระดับที่ได้กำหนดไว้
- เชื่อมยึดระหว่างแผ่นพื้นและผนังเข้าด้วยกัน
- เทปิดรอยต่อระหว่างแผ่นพื้น
- เตรียมเส้นแนว สำหรับตั้งแผ่นผนังชั้น 2 ต่อไป



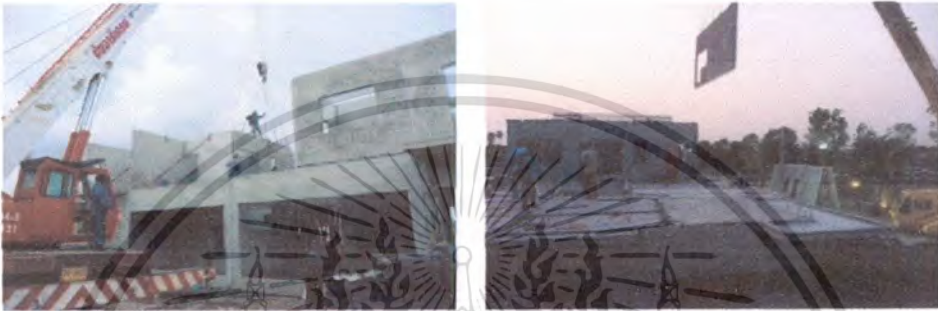
รูปที่ 4.89 แสดงการติดตั้งพื้นสำเร็จรูปหล่อจากโรงงานของชั้นบนและจุดเชื่อมยึดระหว่างผนัง  
(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 20 ตุลาคม 2553)

5.งานติดตั้งผนังสำเร็จรูปชั้นบน ขั้นตอนการติดตั้งผนังสำเร็จรูปชั้นบนจะมีลักษณะคล้ายกับการติดตั้งผนังสำเร็จรูปชั้นล่าง โดยจะแตกต่างกันตรงที่จะวางผนังชั้นบนบนผนังชั้นล่างแทนวางผนังบนฐานราก และมีลำดับการตั้งแผ่นที่ชัดเจน ซึ่งสามารถสรุปเป็นขั้นตอน ดังนี้

- ทำการปรับระดับหลังพื้นชั้น 2 ด้วยแผ่นไม้อัด และหาเส้น ของแนวตั้งแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นาเบ้ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ยกแผ่นสำเร็จรูปติดตั้ง โดยใช้รถเครนเคลื่อนที่ยกจากที่แคว่พักแผ่น
- ใช้ค้ำยันชั่วคราว ตรวจสอบว่าผนังตั้งฉากหรือไม่โดยใช้ดิ่งตรวจสอบ
- ทำการเชื่อมเหล็กยึดแผ่น ที่ฐานรากและผนังเข้าด้วยกัน ทาเก็บด้วยสีกันสนิม
- ทำการเชื่อมยึดระหว่างผนังและผนังเข้าด้วยกัน
- ทำการรอกปูนปิดในช่องเหล็กยึดแผ่นให้เรียบร้อยด้วยปูนทราย
- ทำการรอกปูนเพื่อเชื่อมผนังให้แข็งแรง แล้วปิดรอยต่อผนังให้เรียบร้อยด้วยปูนทราย



รูปที่ 4.90 แสดงงานติดตั้งผนังสำเร็จรูปชั้นบน

(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 20 ตุลาคม 2553)

6.งานเก็บรอยต่อ และผิวผนังภายในและภายนอก หลังจากขั้นตอนการประกอบและติดตั้งแผ่นชิ้นส่วนสำเร็จรูปเรียบร้อย ต่อมาคือการเก็บรายละเอียดผิวและรอยต่อของชิ้นส่วน โดยใช้แรงงานคนและช่างฝีมือเป็นหลัก



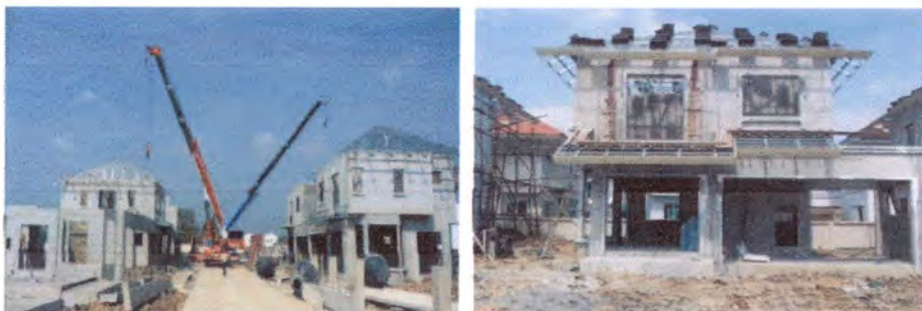
รูปที่ 4.91 แสดงงานเก็บรอยต่อทั้งภายในและภายนอก

(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 20 ตุลาคม 2553)

7.งานหลังคาและงานตกแต่ง โครงสร้างหลังคาใช้โครงสร้างเหล็กชุบสังกะสี มุงหลังคาด้วยซีแพคโมเนีย ส่วนงานตกแต่ง ประกอบด้วย งานฉาบตกแต่งบัวผนัง ฝ้าเพดาน ปูพื้นติดตั้งสุขภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบไฟฟ้าประปา ติดตั้งวงกบ ประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม กำแพงรั้ว ทาสี ทำความสะอาด และ เก็บความเรียบร้อยเพื่อส่งมอบงานให้กับทางเจ้าโครงการ



รูปที่ 4.92 แสดงขั้นตอนงานติดตั้งโครงหลังคาและขั้นตอนการเก็บงาน



รูปที่ 4.93 แสดงขั้นตอนการตกแต่งและการเก็บงานขั้นสุดท้าย

#### 4. ชั้นส่วนที่ทำการผลิต

จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลที่โรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSP จำกัด โรงงาน 2 ซอย ทำอัฐ นนทบุรีนั้น ทำให้ทราบว่ามีส่วนที่ผลิตตั้งแต่เริ่มโรงงานมาจนถึงปัจจุบันประมาณ 9 ชนิด ได้แก่ ฐานราก Pile cap คานคอดิน คานชั้น 1 และชั้น 2 พื้นชั้น 2 ผนังภายใน ผนังภายนอก บันได ถาดห้องน้ำ ถาดระเบียง ไม่ได้มีการปรับลดหรือเพิ่มชิ้นส่วนแต่อย่างใด เนื่องจากชิ้นส่วนถูกออกแบบไว้พร้อมทั้งแบบสถาปัตยกรรมตั้งแต่ต้นแล้ว ดังนั้นจึงไม่ได้ทำการลดชิ้นส่วน มีเพียงแต่การนำแบบไปปรับปรุง เช่น การกลับด้าน (miller) การหมุน (rotate) หรือนำบ้านเดี่ยวมาต่อกัน แล้วปรับเป็นบ้านแฝด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 แสดงชั้นส่วนที่ทำการผลิตทั้งอดีตและในปัจจุบัน

ชั้นส่วนที่ทำการผลิต	
อดีต	ปัจจุบัน
ฐานราก Pile cap	ฐานราก Pile cap
คานคอดิน	คานคอดิน
คานชั้น 1	คานชั้น 1
พื้นชั้น 2	พื้นชั้น 2
ผนังภายใน	ผนังภายใน
ผนังภายนอก	ผนังภายนอก
บันได	บันได
ถาดห้องน้ำ	ถาดห้องน้ำ
ถาดระเบียง	ถาดระเบียง



รูปที่ 4.94 แสดงชั้นส่วนที่ทำการผลิตในปัจจุบัน

### 5.วัสดุที่ใช้ในการผลิตชั้นส่วน

ใช้คอนกรีตผสมเสร็จของ CPAC ไม่มีการตั้ง plant คอนกรีตภายในโรงงาน ปัจจุบันคอนกรีตมีปัญหาเรื่องน้ำยาหน่วง ทำให้คอนกรีตเซตตัวช้าใช้ระยะเวลาในการเซตตัวนานกว่าจะขัดผิวหน้าเสร็จประมาณ 7 ชั่วโมง แต่ถ้าหากมี plant คอนกรีตเองโดยไม่ต้องใช้น้ำยาหน่วงจะช่วยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่นระยะเวลาได้ ใช้แรงงานคนในการเทคอนกรีต ใช้คอนกรีตที่ strength 320 ksc ที่สามารถยกแผ่นออกจากหน้างานได้ใน 16 ชั่วโมง ประกอบกับการตั้งโรงงานเป็นแบบโรงงานการผลิตชั่วคราว มีระยะเวลาในสัญญา 5 ปี จึงไม่ได้ทำการตั้ง plant คอนกรีตเหล็กโครงสร้างเป็นเหล็กเสริมแบบเหล็กเส้นผูกไม่ได้ใช้แบบไวน์เมรช เนื่องจากทางที่มออกแบบโครงสร้างยังคงมองเห็นข้อดีของเหล็กผูกอยู่ เช่น เรื่องของราคา ความสามารถของแรงงานที่ยังคงมีคนงานทำงานเหล็กได้



รูปที่ 4.95 แสดงชิ้นส่วนที่ทำการผลิตในปัจจุบัน



รูปที่ 4.96 แสดงชิ้นส่วนที่ทำการผลิตในปัจจุบัน

#### 4.3.2.2 คน (Peopleware)

ผู้บริหารของบริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน เป็นก่อตั้งระหว่างกลุ่มผู้บริหารที่มาจากความร่วมมือกันของผู้บริหารหมู่บ้านจัดสรรเมธียาเดิม โดยรวมกันทำธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ และก่อตั้งบริษัทขึ้นดำเนินธุรกิจมาจนถึงปัจจุบัน

ภายในองค์กรของบริษัทจะมีการแบ่งฝ่ายอย่างชัดเจนพนักงานส่วนใหญ่จะอยู่ที่สำนักงานใหญ่ และมี site office ที่ประจำแต่ละโครงการที่กำลังก่อสร้างด้วย โดยแต่ละ site จะมีการแบ่งฝ่ายอยู่ 3 ฝ่ายคือ สำนักงานโครงการ ฝ่ายก่อสร้างและฝ่ายขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.97 แสดงกลุ่มผู้บริหาร พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน  
(ที่มา: [http://pf-th.listedcompany.com/directors.html#board\\_Phairat](http://pf-th.listedcompany.com/directors.html#board_Phairat))



รูปที่ 4.98 แสดงรูปคุณปกรณ์ สุวรรณศิริพันธ์ วิศวกรประจำโครงการ

มีวิศวกรของทาง ทางบริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน จะทำหน้าที่ควบคุมดูแลการก่อสร้างหน้างานให้ได้มาตรฐาน เป็นไปตามหลักวิศวกรรม และทำการตรวจรับงานอยู่ที่หน้างาน ส่วนวิศวกรที่อยู่โรงงานการผลิตจะเป็นวิศวกรและเจ้าหน้าที่จากทางบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน



รูปที่ 4.99 แสดงคุณศุภชัย ศรีสมบูรณ์ วิศวกรประจำโรงงานการผลิตของบริษัท CSP จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีสถาปนิกที่สำนักงานใหญ่ ที่ทำงานออกแบบบ้าน ทำแบบสถาปัตยกรรม ต่อมาเมื่อมีการนำการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปมาใช้จึงทำให้สถาปนิกของบริษัทหรือพีเพอร์ตี เพอร์เฟคจำกัดมหาชน ทำงานร่วมกับสถาปนิกของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน (CSP จำกัด) ร่วมประสานงาน ทั้งสองบริษัทในการออกแบบขึ้นส่วนด้วย ส่วนภายในโรงงานการผลิตจะไม่มีสถาปนิกประจำ มีเพียงวิศวกร 4 ท่าน ที่คอยดูแลตรวจสอบคุณภาพการผลิตแต่ถ้าเมื่อการผลิตที่โรงงานการผลิตติดปัญหา ทางวิศวกรจะส่งเรื่องเข้าไปทางสำนักงานใหญ่ของบริษัท CSP จำกัด



รูปที่ 4.100 แสดงคุณสมพร เจริญทองวัฒน์ วิศวกรผู้ออกแบบรายละเอียดชิ้นส่วนและโครงสร้างขึ้นส่วนจากบริษัท CSP จำกัด

การว่าจ้างผู้รับเหมา นั้น ทางบริษัท พีเพอร์ตี เพอร์เฟคจำกัดมหาชน จะจ้างผู้รับเหมา ช่าง ในงานต่างๆ เข้ามาทำเช่น งานเทคนิคการผลิตชิ้นส่วนและติดตั้งขึ้นส่วน งานขนส่งชิ้นส่วน งานตกแต่งหรือเก็บความเรียบร้อยต่างๆ และงานตกแต่งงานสถาปัตยกรรม ซึ่งทางโครงการจะเป็นผู้ดูแลผู้รับเหมาเป็นรายโครงการไป

แรงงานส่วนใหญ่เป็นแรงงานผสมผสาน ระหว่างแรงงานไทยและแรงงานต่างด้าว แต่เป็นต่างด้าวมากกว่า ซึ่งเป็นแรงงานที่ได้รับใบอนุญาตถูกต้องตามกฎหมายแล้ว ภายในโรงงานการผลิตมีแรงงานอยู่ 110 คน โดยทำงานเป็นกะ หมุนเวียนสับเปลี่ยนกันเป็นชุด แรงงานต่างด้าวที่อยู่ในโรงงานการผลิตส่วนใหญ่จะเป็นชาวเขมรที่มีความอดทนและมีฝีมือแรงงานเทียบเคียงกับแรงงานไทยในขณะที่ราคาค่าแรงถูกกว่ามาก งานส่วนใหญ่เป็นงานที่ทำซ้ำกันทุกวัน ใช้ทักษะในการทำงานไม่มากนัก อาศัยเพียงแค่การฝึกฝน สามารถทำได้ทุกงาน เช่นงานขัดหน้า งานเทพื้นลงแบบหล่อ งานเหล็ก งานทำความสะอาดแบบหล่อ เป็นต้น ส่วนแรงงานไทย ณ ปัจจุบันตอนนี้เข้าสู่ภาคการอุตสาหกรรมมากกว่าการก่อสร้าง

นอกจากนี้ภายในโรงงานการผลิตยังได้จัดตั้งที่พักคนงาน (camp) ให้กับคนงาน และมีการจัดอบรมการฝึกสอนแรงงานต่างด้าว ให้ได้รับความรู้อย่างถูกต้องก่อนลงมือปฏิบัติงานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.101 แสดงแรงงานที่อยู่ภายในโรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSP จำกัด

#### 4.3.2.3 เครื่องมือ (Hardware)

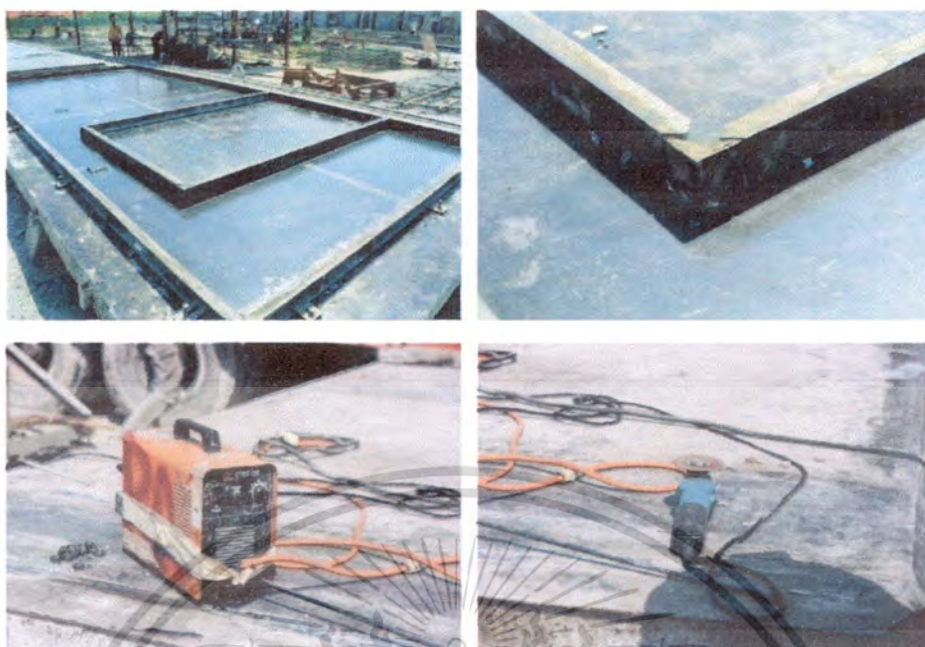
ตามกรอบการวิจัย ผู้วิจัยได้แบ่งเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ออกเป็น 3 ส่วน คือ

##### 1. เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน

เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSP จำกัด นั้นถือเป็นเครื่องมือช่างทั่วไป ที่หาได้ภายในประเทศ ภายใน line การผลิต มีกวางวิ Gantry crane สำหรับการขนย้ายชิ้นส่วน เนื่องจากเป็นโรงงานการผลิตแบบชั่วคราวดังนั้น รางของ Gantry crane จึงไม่ได้ลงเข็ม สามารถทำการเคลื่อนย้ายได้สะดวกหากจะต้องย้ายโรงงานไปตั้งที่อื่นเมื่อหมดสัญญากับทาง บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัด มหาชน

ทางบริษัท CSP จำกัด ได้เลือกใช้แบบหล่อและแบบข้างอะลูมิเนียมเกรดพิเศษมีความแข็งแรงกว่าอะลูมิเนียมทั่วไป แทนแบบหล่อเหล็กเนื่องจากมีน้ำหนักเบาและไม่เป็นสนิม ซึ่งประยุกต์มาจากประสบการณ์การทำงาน มีความบาง ตรง คงทนแข็งแรง การบิวโค้งน้อยกว่าเหล็ก ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบกับ Bed (โต๊ะหล่อแบบ) และสามารถแก้ไขแบบได้ง่ายกว่าแต่บางส่วนยังคงใช้แบบเหล็กอยู่ ตอนนี้อยู่ในขั้นตอนการปรับปรุงพัฒนานำแบบข้างอะลูมิเนียมมาใช้ ( ศุภชัย ศรีสมบูรณ์ 2554:จากการสัมภาษณ์การลงพื้นที่โรงงานการผลิตบริษัท CSP จำกัด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.102 แสดงเครื่องมือการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSP จำกัด



รูปที่ 4.103 แสดงบรรยากาศภายในโรงงานการผลิตชิ้นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป

เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการ ผลิตชิ้นส่วน สำเร็จรูป	แบบหล่ออะลูมิเนียม ใช้สำหรับเป็นแบบหล่อชิ้นส่วนซึ่ง ทำจากอะลูมิเนียมเกรดพิเศษ	
	เกรียงขัดผิวหน้า ใช้สำหรับขัดหน้าคอนกรีต	
	Bed ใต้หล่อผิวเหล็ก ทำให้ไม่มีปัญหาในหน้าร้อน ผิวเหล็กจะไม่สะดุ้ง	
	เครื่องจี้คอนกรีต ใช้สำหรับจี้คอนกรีตให้แน่นขึ้น	
	รถปูนเทคอนกรีต	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผลิต ซึ่งเป็นเครนแบบบังคับด้วยรีโมท สะดวกต่อการใช้งานเนื่องจากคนบังคับเครนสามารถกำหนดระยะต่างๆได้ด้วยตัวเอง



รูปที่ 4.104 แสดง Gantry Crane และรีโมทสำหรับบังคับเครน



รูปที่ 4.105 แสดงการใช้งาน Gantry Crane สำหรับเคลื่อนย้ายชิ้นส่วน



รูปที่ 4.106 แสดงรถเทรลเลอร์ส่วนหัวและหางที่จอดรถสำหรับขนส่งชิ้นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูปของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน

เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการ ขนส่งชิ้นส่วน สำเร็จรูป	รถเทรลเลอร์ มีใช้ทั้งทางต่ำและทางสูง ใช้สำหรับบรรทุกขนย้ายชิ้นส่วน จากline การผลิตไปยังหน้างาน	
	โมบายเครน (Mobile Crane) ใช้สำหรับยก เคลื่อยย้ายชิ้นส่วนใน line การผลิตและยกชิ้นส่วนในการ ติดตั้งด้วย	
	Rack เก็บชิ้นส่วน ใช้เก็บชิ้นส่วนในขณะที่ยกออกจาก line การผลิต และรถที่จะนำชิ้นส่วน ขนส่งไปยังหน้างานเพื่อทำการ ติดตั้งในลำดับต่อไป	
	Gantry crane ใช้ขนย้ายชิ้นส่วนใน line การผลิตของโรงงานผลิต ชิ้นส่วน	

### 3. เครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน

เครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วนนั้น จะใช้ โมบายเครน (Mobile Crane) เป็นตัวหลักในการยกหรือย้ายชิ้นส่วนเพื่อติดตั้ง และใช้ค้ำยัน Pop up เหล็ก ช่วยสำหรับการติดตั้งแผ่น ส่วนเครื่องมืออื่นๆที่ประกอบการติดตั้งจะใช้เครื่องมือช่างทั่วไป เช่น เลื่อยไฟฟ้า สว่านไฟฟ้า อุปกรณ์วัดระดับหรือให้ดึง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูปของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน

เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูป	โมบายเครน (Mobile Crane) ใช้สำหรับยก เคลื่อนย้ายชิ้นส่วนใน line การผลิตและยกชิ้นส่วนในการติดตั้งด้วย	
	เลื่อยไฟฟ้า	
	Pop up เหล็ก ใช้ค้ำยันผนังในขณะที่ทำการติดตั้งชิ้นส่วน ช่วยประคองประคองให้ชิ้นส่วนไม่ล้มและเพิ่มความแข็งแรงในขณะที่ทำการติดตั้ง	
	ตู้เชื่อมไฟฟ้า ใช้สำหรับงานเชื่อมเหล็กในขณะที่ทำการติดตั้งชิ้นส่วน	
	อุปกรณ์ในการวัดต่างๆ เช่น ตลับเมตร เทปวัด สายยางวัดระดับน้ำ ลูกดิ่ง	
	สว่านไฟฟ้า ใช้สำหรับเจาะรูชิ้นส่วนให้พอดีกับขนาดและตำแหน่งของเหล็ก Dowel ที่เสียบไว้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.2.4 การบริหารจัดการ(management ware)

##### 1.การบริหารจัดการการออกแบบชิ้นส่วน

เดิมที่ทางบริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน ได้ทำการออกแบบบ้านหลากหลายแบบ ต่อมาจึงมีการปรับเปลี่ยนแบบเพื่อให้สามารถผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปได้จำนวนชิ้นที่น้อยลง โดยให้ทีมสถาปนิกของ พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคและทีมสถาปนิกของ บริษัท CSP ประสานงานกัน ทำให้ปัจจุบันแบบบ้านมีจำนวนที่ลดน้อยลง ชิ้นส่วนน้อยลง เริ่มมีการใช้ระบบประสานทางพิกัดเข้ามาในการออกแบบ ทำให้การใช้วัสดุไม่เหลือเศษ เช่น พวกกระเบื้องต่างๆ นอกจากนี้ยังเป็น การใช้อำนวยความสะดวก ต่อหน้างานที่ต้องจัดการเรื่อง line การผลิตด้วย เดิมที่ทาง CSP มีการออกแบบชิ้นส่วนโดย ออกแบบผนังที่ติดคานไปด้วย แต่ต่อมาเมื่อมีการขนส่งในระยะทางที่ไกลขึ้น ทำให้ติดปัญหาด้านการขนส่ง จึงต้องมีการปรับแบบแยกออกมาเป็นชิ้นๆ

ในปัจจุบันทาง บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน ได้ร่วมกับ บริษัท SCG จัดตั้งโครงการบ้านระบบโมดูล่าขึ้น ซึ่งจะเปิดตัวในโครงการ The Metro พระราม 9 ด้วย ในการออกแบบชิ้นส่วนของ บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค นั้น มีขั้นตอนดังนี้

- 1.ทีม R&D ศึกษาความต้องการของลูกค้าในเรื่องต่างๆ เช่น ประโยชน์ใช้สอย ความสวยงาม ขนาดที่เหมาะสม
- 2.สถาปนิกของ พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค ออกแบบสถาปัตยกรรม ซึ่งโครงการแรกที่ใช้คือ เพอร์เฟค พาร์ค พระราม 5 บางใหญ่
- 3.ส่งให้สถาปนิกและวิศวกรของทางบริษัท CSP ออกแบบชิ้นส่วน ในตอนแรกมีการนำบ้านที่เป็นแบบบ้านทั่วไปของทาง พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำนวน 3 แบบ ส่งให้ บริษัท CSP ถอดแบบออกมาเป็น prefab
- 4.ส่งชิ้นส่วนให้โรงงานการผลิตของ บริษัท CSP ผลิตชิ้นส่วนต่อไป
- 5.บริษัท CSP ตัดตั้งชิ้นส่วนให้ และรับเหมาช่วงของงานโครงสร้างให้ ส่วนงาน finishing สถาปัตยกรรม ก็จ้างผู้รับเหมาช่วงมาดำเนินการอีกทอดหนึ่ง

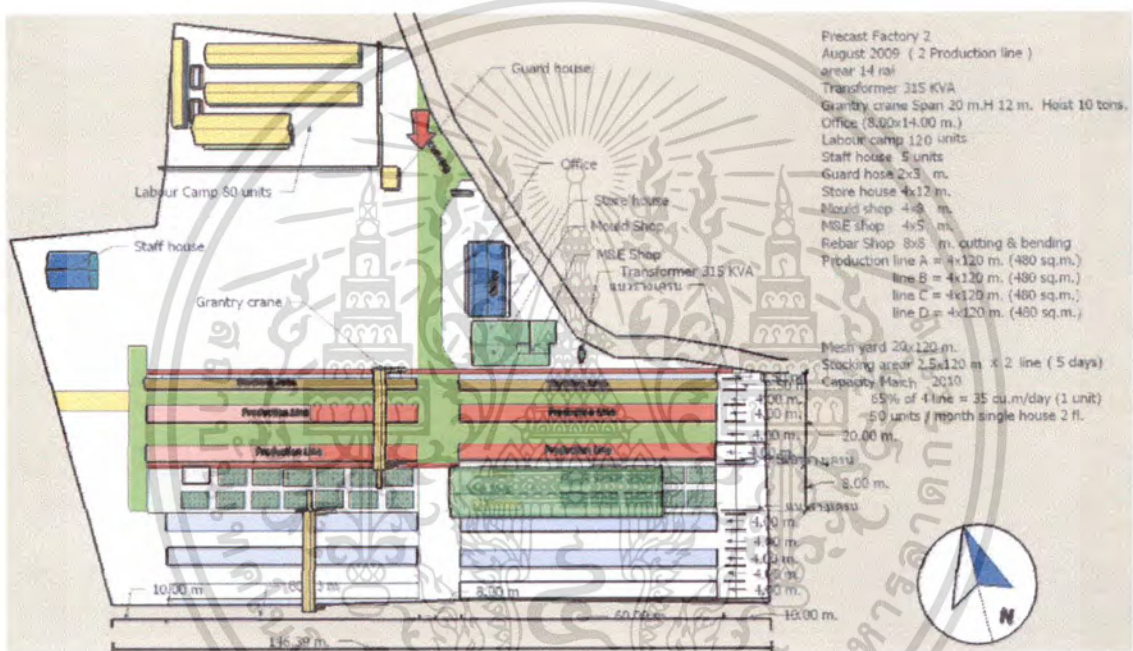
##### 2.การบริหารจัดการ line การผลิต

เป็นโรงงานกลางแจ้งที่เรียกว่า โรงงานแบบเปิด มีการใช้พื้นที่เยอะ มากกว่าโรงงานแบบปิด และมีปัจจัยหรือข้อจำกัดต่างๆมากกว่าโรงงานแบบปิด โรงงานนี้สามารถผลิตได้เต็มที่ 3 หลังต่อวัน แต่ในอัตราการผลิตแบบไม่เร่งงานจะผลิตอยู่ที่ 2 หลังต่อวัน มีการวางผังแบบ 2lineการผลิต ผลิตอยู่ 2แบบบ้านได้แก่แบบบ้าน Coral และ Crytal (1 lineผลิตได้1 แบบบ้าน)

เดิมที่นั่น ทาง พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค มีแบบบ้านหลายแบบมากแต่ใช้ line การผลิต line เดียว ต่อมาจึงมีการปรับเปลี่ยนใหม่เป็นแบบ 2 line ซึ่งนำมาให้ที่โรงงาน CSP โรงที่ 2 (ท่าอิฐ) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีการจัดผังโรงงานให้สัมพันธ์กับเส้นทางกรวยของรถเทปูนสามารถเทได้เลย ไม่ต้องใช้ Bucket นอกจากนี้ยังต้องคำนึงลำดับของการขนส่ง และระบบลำเลียงชิ้นส่วนต่างๆด้วย ภายในโรงงานการผลิตมี gantry crane เพียง 2 ตัว แต่มีการใช้งานใน 2 ลักษณะคือ ทั้งยกและขนส่งด้วย จึงต้องมีการบริหารจัดการเป็นอย่างดี

แบบบ้านที่เข้าสู่โรงงานการผลิตที่ทำอิฐนี้ มีแบบบ้าน 2 แบบ คือ แบบ B และ C โดยที่ 1 หลังมีจำนวนแผ่นในการผลิตอยู่ที่ 30 แผ่น หนึ่งวันต้องผลิตให้ได้ 60 แผ่น หรือเท่ากับ 2 หลังต่อวัน ส่วนแบบบ้าน A มีโรงงานการผลิตแบบชั่วคราว หรือที่เรียกว่า โรงงาน 1 อยู่ที่ พระราม 5 บางใหญ่



รูปที่ 4.107 แสดงผังโรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSPจำกัด  
(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 20 ตุลาคม 2553)



รูปที่ 4.108 แสดงทางเข้าด้านหน้าโรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSPจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.109 แสดงที่พักรถคนงานโรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSP จำกัด



รูปที่ 4.110 แสดง Gantry เครื่องในโรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSP จำกัด (ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 20 ตุลาคม 2553)

### 3. การบริหารจัดการการขนส่ง

ทางบริษัท CSP จำกัด ได้จ้างผู้รับเหมาช่วง มารับเหมาในเรื่องของการขนส่งชิ้นส่วน เนื่องจากจะช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่ายลงได้มาก เพราะถ้าหากซื้อรถมาไว้ แต่ไม่ได้ใช้งาน ไม่ได้มีการบริหารจัดการให้รถได้วิ่งส่งชิ้นส่วนตามไซต์งาน จะสูญเสียเงินกับการซื้อรถมาจอดไว้มากกว่า รวมถึงระยะทางที่วิ่งรถ ถ้าหน้างานและโรงงานมีตำแหน่งที่ตั้งห่างไกลกัน ยิ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนด้านการขนส่งมากขึ้น

เนื่องจากปัจจุบันทางโรงงาน CSP ต้องวิ่งขนส่งชิ้นส่วนประมาณ 6 site งานหรือ 6 โครงการที่อยู่ในละแวกเดียวกันกับโรงงานการผลิต เหมือนกับส่งลูกค้าทั้ง 6 ราย พบว่าบางไซต์มีปัญหาในการขนส่ง ทั้งเรื่องการขนถ่ายชิ้นส่วน การกองเก็บชิ้นส่วน จึงต้องมีการประสานไปยังหน้างานให้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.111 แสดงการขนส่งจากโรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSP จำกัด

#### 4. การบริหารจัดการการติดตั้งชิ้นส่วน

หลังจากที่นำชิ้นส่วนเข้าสู่หน้างานแล้วนั้น จะมีการเดินท่อปลวกก่อนการขัดพื้น ก่อนที่จะติดตั้งสำเร็จรูปบริเวณชั้น 1 แล้ว เท topping ทับหน้า เมื่อการติดตั้งคานแล้วเสร็จ(ใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง 1 วันประกอบคานได้ 3-4 หลัง) ทางหน้างานจะต้องแจ้งบริษัทที่ดำเนินการเรื่องท่อปลวกล่วงหน้า การใช้พื้นสำเร็จรูป (ซึ่งมีขายในท้องตลาดทั่วไป) ในชั้น 1 นั้นจะเป็นการลดต้นทุนด้านเหล็ก และสามารถใช้คนหิ้วได้ การเตรียมงานที่เป็นงานเปียกต้องมีการคอนโทรลระดับให้ดี บางครั้งพบปัญหาว่าการไต่ระดับจากกลางชั้นบนนั้นไม่ตรงแนว ไม่ได้ดัง ต้องมีการรื้อถอนการติดตั้ง ซึ่งจะทำให้เสียเวลามาก มีการเตรียมจุด support สำหรับค้ำยันผนัง และมีหน่วยสำรวจเข้ามาตีเส้นให้ระดับ สำหรับงานติดตั้งชิ้นส่วนผนังงานนี้จะทำโดยคนงานชุดติดตั้งประมาณ 8 คน เป็นงานที่ต้องให้ความสำคัญ โดยคนงานชุดติดตั้งและชุดสำรวจจะแยกกัน



รูปที่ 4.112 แสดงแรงงานที่อยู่ภายในโรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท CSP จำกัด

(ที่มา: เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 20 ตุลาคม 2553)  
เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เยี่ยมชมเรียบร้อยแล้วขอคืนเอกสารทันที ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.4 บริษัทพุกกษา เรียลเอสเตท จำกัดมหาชน

### 4.4.1 ข้อมูลทั่วไป

#### 4.4.1.1 ประวัติความเป็นมา

บริษัท พุกกษา เรียลเอสเตท จำกัดมหาชน ก่อตั้งเมื่อวันที่ 20 เมษายน 2536 โดยนายทองมา วิจิตรพงศ์พันธุ์ ภายใต้ชื่อ บริษัท พุกกษา เรียลเอสเตท จำกัด เพื่อประกอบธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ประเภทบ้านทาวน์เฮาส์ บ้านเดี่ยว และอาคารชุด มีทุนจดทะเบียนเริ่มแรก 50.0 ล้านบาท ทั้งนี้ นายทองมา วิจิตรพงศ์พันธุ์ ได้นำประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการดำเนินธุรกิจก่อสร้างให้แก่องค์ภาครัฐและเอกชนมาใช้ในการดำเนินธุรกิจประกอบกับการมีทีมผู้บริหารมืออาชีพ และการว่าจ้างที่ปรึกษาจากบริษัทชั้นนำของประเทศในการพัฒนาระบบสนับสนุนต่างๆ รวมถึงการปรับกลยุทธ์ อย่างต่อเนื่อง จึงส่งผลให้บริษัทฯ มีผลการดำเนินงานที่มีกำไรตลอด 16 ปี แม้ในช่วงภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ

บริษัทฯ ดำเนินธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในที่อยู่อาศัยโดยเน้นการพัฒนาโครงการทุกพื้นที่ของกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล รวมถึงเขตศูนย์กลางธุรกิจของกรุงเทพฯ ในทำเลที่มีศักยภาพ และการเจริญเติบโตสูง บริษัทพุกกษา เป็นหนึ่งในผู้ประกอบการเพียงไม่กี่รายที่บริหารจัดการงานก่อสร้างด้วยตัวเอง รวมถึงการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยจากต่างประเทศมาก่อสร้างบ้าน ซึ่งแตกต่างจากผู้ประกอบการรายอื่น ที่จะจ้างผู้รับเหมาเพื่อทำการก่อสร้างทั้งโครงการ โดย บริษัทฯ จะเป็นผู้กำหนดรูปแบบ รายละเอียดการออกแบบ และบริหารการก่อสร้างโครงการเอง โดยจะแบ่งงานออกเป็นส่วนๆ เช่น งานฐานรากงานปูน งานติดตั้งชิ้นส่วนอาคาร งานปูพื้นกระเบื้อง และงานหลังคา เป็นต้นโดยงานติดตั้งชิ้นส่วนอาคาร งานปูพื้นกระเบื้องและงานหลังคาบริษัทฯ จะว่าจ้างผู้รับเหมาที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน และบริษัทฯ จะเข้าควบคุมการก่อสร้าง โดยการจัดส่งวิศวกรและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง (Foreman) ของบริษัทฯ เข้าไปตรวจสอบให้เป็นไปตามรูปแบบและมาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้บริษัทฯ จะเป็นผู้จัดหาวัสดุก่อสร้างเองทั้งหมด ซึ่งการที่บริษัทฯ บริหารจัดการงานก่อสร้างด้วยตัวเองและการใช้เทคโนโลยีในการก่อสร้างที่ทำให้บริษัทฯ สามารถควบคุมคุณภาพของงานให้ได้มาตรฐาน ลดระยะเวลาการก่อสร้างและบริหารต้นทุนการก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พ.ศ. 2536 เริ่มใช้ระบบการก่อสร้างแบบคอนกรีตเสริมเหล็กที่เรียกว่า ระบบโครงสร้างผนังรับน้ำหนักแบบหล่อในที่ (Cast-Insitu Load Bearing Wall Structure) ถูกนำมาใช้ในโครงการทาวน์เฮาส์ของบ้านพุกกษา มาตั้งแต่ปี 2536 เป็นการก่อสร้างระบบสำเร็จ รูปจากประเทศฝรั่งเศส โดยมีผนังเป็นตัวรับน้ำหนักแทนเสาและคาน จึงลดขั้นตอนการหล่อเสาและคานออกไป โดยใช้การประกอบและติดตั้งได้เลย ณ จุดก่อสร้าง โดยเริ่มพัฒนาโครงการแรกภายใต้แบรนด์ “บ้านพุกกษา 1” ย่านรังสิต คลอง 8 ภายในเดือนเศษสามารถขายหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.113 แสดงรูปแบบบ้านในโครงการบ้านพฤกษา 1

(ที่มา: [www.thaidbmarket.com](http://www.thaidbmarket.com))

พ.ศ. 2544 บ้านพฤกษาเริ่มรุกเข้าสู่ตลาดบ้านเดี่ยวภายใต้แบรนด์ "ภัสสร" โดยมีใจว่าเทคโนโลยีทางการผลิต มีผลกับการกำหนดราคาบ้านให้ต่ำกว่าโครงการอื่น ทำเลของภัสสร บางโครงการ รุกเข้าสู่โซนกรุงเทพฯ ชั้นในมากขึ้น เช่นย่านตากสิน-เพชรเกษม วิวาวดี 60 และถนนประชาชื่น เพื่อปิดช่องว่างทางการขายที่ว่าบ้านราคาถูกแบบบ้านไม่สวย ในปี 2544 พฤกษาจึงได้ตั้งบริษัทออกแบบชื่อดัง เคทีจีวาย อินเตอร์ แอสโซซิเอทส์ เข้ามาเป็นผู้ออกแบบโครงการ ทั้งบ้านเดี่ยวและทาวน์เฮาส์ โดยกลยุทธ์นี้ยังได้สะท้อนให้เห็นวิถีคิดของผู้ประกอบการอีกว่า ได้ให้ความสำคัญในเรื่องการออกแบบเพิ่มขึ้น



รูปที่ 4.114 แสดงรูปแบบบ้านในโครงการบ้านภัสสร

(ที่มา :[www.pruksa.com/passom/](http://www.pruksa.com/passom/))

พ.ศ. 2547 ก่อตั้งโรงงานผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปในเดือนกุมภาพันธ์ บริษัทได้ลงทุนก่อสร้างโรงงาน Precast ที่บริเวณลำลูกกา คลอง 3 ด้วยเงินลงทุนกว่า 600 ล้านบาท โดยซื้อเทคโนโลยีจาก Prilhofer & Associate ประเทศเยอรมนี และคาดว่าจะดำเนินการผลิตได้ประมาณปลายปีนี้ โรงงานแห่งใหม่จะมีศักยภาพในการผลิตคอนกรีตสำเร็จรูปที่ใช้ในการก่อสร้างได้ รูปแบบควบคุมและตรวจเช็คชิ้นงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และสามารถผลิตชิ้นงานได้ถึง 110,000 ตารางเมตรต่อเดือน คิดเป็นการก่อสร้างบ้านได้ถึง 12 หลังต่อวัน พฤกษากำลังก่อสร้างประมาณ 11 โครงการ จำนวน 7 พันหลัง นายทองมายืนยันว่า ภายใน 2-3 ปีนี้ บ้านพฤกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ไปใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องมีการขยายตัวด้านการก่อสร้างไม่ต่ำกว่า 1 หมื่นหลังต่อปีแน่นอน โดยยังเน้นกลุ่มบ้าน ทาวน์เฮาส์และบ้านแฝด ของกลุ่มมีรายได้ระดับซีเป็นหลัก และเมื่อถึงเวลานั้นการขยายตัวในเรื่อง ของโรงงาน สร้างขึ้นส่วนสำเร็จรูปต้องมีเพิ่มขึ้นเช่นกัน



รูปที่ 4.115 แสดงบรรยากาศภายในโรงงานการผลิต



รูปที่ 4.116 แสดงหน้าทางเข้าโรงงานการผลิต คลองสาม ถนนลำลูกกา ปทุมธานี

บ้านราคาถูก ต้นทุนเรื่องที่ดินต้องไม่สูงมากนัก จุดเด่นอย่างหนึ่งของพฤกษา ก็คือการหา ที่ดินเก็บไว้เป็นแลนด์แบงก์จำนวนมาก เพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และราคาที่เหมาะสมไม่ควร เกิน 1.5 ล้านบาทต่อไร่ ซึ่งแน่นอนว่าพื้นที่ดังกล่าวส่วนใหญ่ต้องอยู่ในเขตปริมณฑล สำหรับทำ โครงการบ้านเดี่ยวราคาไม่เกิน 2 ล้านบาทปัจจุบันโครงการส่วนใหญ่ของพฤกษา อยู่ในโซนรังสิต บาง บัวทอง-พุทธมณฑล และ เทพารักษ์ หลังจากนั้นก็ได้พัฒนาการก่อสร้างขึ้นส่วนต่างๆ ของตัวบ้านจาก โรงงานแล้วนำมาประกอบที่หน้างาน หรือเรียกว่าระบบ Prefabrication ซึ่งสามารถหล่อเสา พื้น และผนังของชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 พร้อมกันได้ในโรงงาน ผู้บริหารของพฤกษายืนยันว่าโดยวิธีนี้ สามารถลดระยะเวลาการก่อสร้างบ้านเดี่ยวเหลือเพียง 70 วัน ในขณะที่วิธีก่อสร้างแบบปูนทั่วไปใช้ เวลานานถึง 6 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ. 2548 แพรสภาพเป็นบริษัทมหาชนจำกัด และจากที่ประชุมวิสามัญผู้ถือหุ้นของบริษัทฯ เมื่อวันที่ 22 เมษายน 2548 ได้อนุมัติการเพิ่มทุนจดทะเบียนจาก 1,700 ล้านบาท เป็น 2,232.5 ล้านบาท โดยการออกหุ้นสามัญเพิ่มทุนจำนวน 532.5 ล้านหุ้น มูลค่าที่ตราไว้หุ้นละ 1 บาท และหลักทรัพย์ของบริษัทฯ ภายใต้สัญลักษณ์ "PS" ได้เข้าทำการซื้อขายในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยเป็นครั้งแรกในวันที่ 6 ธันวาคม 2548



รูปที่ 4.117 แสดงเครื่องหมายการค้าของของบริษัท พุกษา เรียลเอสเตค จำกัด(มหาชน)  
(ที่มา : [www.pruksa.com](http://www.pruksa.com))

พ.ศ. 2553 พุกษาเป็นบริษัท พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ชั้นนำ 1 ใน 10 ของเอเชีย ที่มุ่งเน้นคุณภาพในการจัดการระดับชั้นนำของโลก โดยให้ความสำคัญในด้านความเจริญเติบโตอย่างมั่นคง ด้านความประทับใจ และความพึงพอใจสูงสุดแก่ลูกค้า พนักงาน คู่ค้า และผู้ถือหุ้น ตลอดจน มีการจัดระบบการบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้การนำของ คุณทองมา วิจิตรพงศ์พันธุ์ ประธานกรรมการบริหารและกรรมการผู้จัดการ พร้อมด้วยทีมงานวิศวกร สถาปนิก และบุคลากรที่มีประสบการณ์ใน วงการก่อสร้างมานาน ด้วยความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาที่อยู่อาศัยของคนไทย เพื่อให้ได้บ้านที่มีคุณภาพในรูปแบบ ที่เป็นที่อยู่อาศัยอย่างแท้จริง ดังนั้น บริษัทฯจึงมุ่งเน้นนโยบายการทำงาน เพื่อสร้างผลงานที่ได้มาตรฐานอย่างไม่มีหยุดนิ่ง



รูปที่ 4.118 แสดงบรรยากาศบริเวณโรงงานโรงที่ 4

(ที่มา : [www.pruksa.com](http://www.pruksa.com))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ. 2554 ดำเนินการก่อสร้างโรงงานผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปโรงที่ 4 และ 5 (PCF 4 , PCF 5) ซึ่งจะแล้วเสร็จภายในปีนี้ ซึ่งเป็นระบบอัตโนมัติทั้งหมด



รูปที่ 4.119 แสดงการก่อสร้าง PCF 4 และ บรรยากาศรอบๆ โรงงานการผลิต

#### 4.4.1.2 ตำแหน่งที่ตั้ง

บริษัทซีคอนจำกัด มีตำแหน่งที่ตั้งแบ่งออกเป็นสามส่วน ซึ่งประกอบด้วยที่ตั้งสำนักงานใหญ่ ที่ตั้งโรงงานการผลิตและที่ตั้งโครงการที่ลงพื้นที่เก็บข้อมูล

ตารางที่ 4.19 แสดงที่ตั้งของบริษัทพุกาษา เร็ลเอสเตท จำกัดมหาชน

สถานที่	ที่ตั้ง
-ที่ตั้งสำนักงานใหญ่	อาคารเอสเอ็ม ทาวเวอร์ ชั้น 27-30 979/83 ถ.พหลโยธิน แขวงสามเสนใน พญาไท กรุงเทพฯ โทร. 0-2298-0101 โทรสาร 0-2298-0102
-ที่ตั้งโรงงานการผลิต ชิ้นส่วน	คลองสี อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี
-ที่ตั้งโครงการที่ทำการ เก็บข้อมูล	ต.ประชาธิปไตย คลองสอง อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. 4.1.3 ประเภทโครงการ

มีการแบ่งประเภทของโครงการ เพื่อให้สะดวก และง่ายต่อการให้บริการ โดยได้แบ่งประเภทการให้บริการออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

ตารางที่ 4.20 แสดงประเภทโครงการของบริษัทซีคอน จำกัด

ประเภทโครงการ	ราคา
1.ทาวเฮ้าส์	
-บ้านพฤกษา	969,000 บาท
-บ้านพฤกษาวิลด์	1.39 ล้านบาท
-เดอะคอนเนค	1.65-2.68 ล้านบาท
-เดอะแพลนท์ซีดี	3.99 ล้านบาท
2.บ้านเดี่ยว	
-พฤกษาวิลเลจ	1.97-2.49 ล้านบาท
-ภัสธร	2.50-3.50 ล้านบาท
-เดอะแพลนท์	6.70 ล้านบาท
3.คอนโด	
-ซีดีวิลด์	7แสน-1.20 ล้านบาท
-ไอวี	2.30 ล้านบาท
-เดอะซิด	1.59 ล้านบาท
-เดอะทริ	1.25 ล้านบาท



รูปที่ 4.120 แสดงบ้านในโครงการต่างๆของบริษัท  
(ที่มา :www.pruksa.com/passorn/)

#### 4.4.1.4 การเข้าตลาดหลักทรัพย์

-เมษายน 2536 จดทะเบียนครั้งแรกด้วยทุน 50 ล้านบาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พฤศจิกายน ปี 2545 เพิ่มเป็น 1,700 ล้านบาท

-27 เมษายน 2548 เข้าตลาดหลักทรัพย์ จากทุนจดทะเบียน 1,700 ล้านบาท เป็น 2,232.5 ล้านบาท

-31 ธันวาคม 2551 บริษัท ฯ มีทุนจดทะเบียน 2,255,753,400 บาท(หุ้นสามัญจำนวน 2,255,753,400 หุ้นมูลค่าที่ตราไว้หุ้นละ 1 บาท) และมีทุนชำระแล้วทั้งสิ้น 2,191,394,200 บาท

-5 กุมภาพันธ์ 2552 บริษัท ฯ ได้ดำเนินการจดทะเบียนเพิ่มทุนชำระแล้วกับกระทรวงพาณิชย์ จากการใช้สิทธิซื้อหุ้นสามัญของบริษัท ฯ จำนวน 5,169,900 บาท ส่งผลให้ทุนจดทะเบียนชำระแล้วของบริษัท ฯ เพิ่มขึ้นเป็น 2,196,564,100 บาท (สองพันหนึ่งร้อยเก้าสิบล้านห้าแสนหกหมื่นสี่พันหนึ่งร้อยบาท)

-7 สิงหาคม 2552 บริษัท ฯ ได้ดำเนินการจดทะเบียนเพิ่มทุนชำระแล้วกับกระทรวงพาณิชย์ จากการใช้สิทธิซื้อหุ้นสามัญของบริษัท ฯ จำนวน 5,086,500 บาท ส่งผลให้ทุนจดทะเบียนชำระแล้วของบริษัท ฯ เพิ่มขึ้นเป็น 2,201,650,600 บาท (สองพันสองร้อยหนึ่งล้านหกแสนห้าหมื่นสี่พันหกร้อยบาท)

#### 4.4.1.5 บริษัทในเครือ

1) บริษัท เกสรก่อสร้าง จำกัด จัดตั้งเมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2548 ด้วยทุนจดทะเบียน จำนวน 1 ล้านบาท ดำเนินการเป็นผู้รับเหมาส่งงานตกแต่งเพิ่มเติมในการพัฒนาโครงการบ้านของบริษัท ต่อมาเมื่อ 9 เมษายน 2552 บริษัท เกสรก่อสร้าง จำกัด มีการเพิ่มทุนจดทะเบียนจาก 1 ล้านบาท เป็น 100 ล้านบาท เพื่อเพิ่มศักยภาพในการดำเนินธุรกิจ บริษัท ฯ

2) บริษัท พุทธชาติ เอสเตท จำกัด เมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2549 มีทุนจดทะเบียนเริ่มต้น 1 ล้านบาท และเพิ่มเป็น 50 ล้านบาทในปี 2550

3) บริษัท พนาลี เอสเตท จำกัด ประกอบธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ และได้จดทะเบียนพร้อมกันกับบริษัท พุทธชาติ เอสเตท จำกัด

4) บริษัท พกฤษา โอเวอร์ซีส์ จำกัด เมื่อปี 2551 เพื่อประกอบธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ในต่างประเทศ ด้วยทุนจดทะเบียน 100 ล้านบาทและต่อมาเมื่อ 3 เมษายน 2552 บริษัท พกฤษา โอเวอร์ซีส์ จำกัด มีการเพิ่มทุนจดทะเบียนจาก 100 ล้านบาท เป็น 200 ล้านบาท

#### 4.4.1.6 กลุ่มลูกค้า

กลุ่มลูกค้าของซีคอนแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. กลุ่มลูกค้าระดับล่างถึงกลาง ซึ่งมีกำลังซื้อในส่วนของทาวน์เฮ้าส์ ในราคาประมาณยูนิ ตละ 400,000-8,500,000 บาท มาโดยตลอด ภาพของการบูรณสร้างทาวน์เฮ้าส์ที่เริ่มต้นด้วย

ราคา 599,000 บาท ในโครงการพฤษา 13 บนถนนรังสิต-คลอง 3 พร้อมๆ กันประมาณ 3,000 ยู

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิตนั้น ตอกย้ำให้เห็นว่ากลุ่มลูกค้าราคานี้ยังมีอีกมากมาย และเป็นแหล่งชุมชนทรัพย์จำนวนมาก ซึ่งไม่ค่อยมีใครลงมาพัฒนากันนัก นอกจากโครงการของรัฐบาล

2. กลุ่มลูกค้าระดับกลาง มีกำลังซื้อบ้านเดี่ยวขนาดที่ไม่ใหญ่มากนัก

3 .กลุ่มลูกค้าระดับสูง ในระยะหลังเริ่มบุกตลาดลูกค้าระดับสูง ตลาดบ้านแนวราบ ระดับบนราคา 6-7 ล้านบาท หลังประสบความสำเร็จในการทำตลาดคอนโดฯไฮเอนด์มาแล้ว เช่น ซอยเกษมสันต์ ทองหล่อ ฯลฯ ภายใต้แบรนด์ไอวี และเดอะซี้ด เป็นต้น

#### 4.4.1.7 โครงการที่ลงสำรวจสำหรับเก็บข้อมูลในการทำวิจัย

โครงการของบริษัทที่คอนนนั้นมีมากมายหลายโครงการที่อยู่ในช่วงก่อสร้าง ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกลงพื้นที่บางแห่งในการเก็บข้อมูล โดยเลือกโครงการ พฤษชาวิลเลจ Scenery (รังสิต-คลอง 2) ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี เป็นโครงการบ้านเดี่ยวสองชั้น ขนาด 120-180 ตรม.



รูปที่ 4.121 แสดงด้านหน้าและด้านในโครงการพฤษชาวิลเลจ Scenery รังสิต-คลอง 2

#### 4.4.2 ข้อมูลด้านองค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป

##### 4.4.2.1 องค์ความรู้ (Software)

##### 1.ความรู้ (knowhow)ในการก่อสร้าง

แม้ว่าการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปนั้น จะเป็นระบบการก่อสร้างที่ได้รับความนิยมในต่างประเทศ และกำลังถูกกล่าวถึงอีกครั้งในวงการก่อสร้างเมืองไทย แต่ผู้ที่จะดำเนินการในลักษณะดังกล่าวได้ จะต้องมีความพร้อมด้านเทคโนโลยี (Knowhow) เงินทุน และมี "ปริมาณการขาย" ที่มากพอ เพื่อให้ความสอดคล้องต่อการขายและการก่อสร้างให้สัมพันธ์กัน และเป็นการป้องกันไม่เกิดปัญหาการก่อสร้างเกินความต้องการ (Over Supply ) สินค้าเหลือขายซึ่งจะเป็นต้นทุนทางการเงินต่อมา อีกทั้งยังต้อง ใช้กับการก่อสร้างคราวละมากๆ จึงจะคุ้มทุน ใจทย์ ดังกล่าว ทำให้ผู้ประกอบการที่สามารถนำระบบนี้มาใช้ได้มีเพียงไม่กี่ราย หนึ่งในนั้นคือบริษัทพฤษชาเรียลเอสเตทจำกัด โดยนำเข้าองค์ความรู้และเครื่องจักรจากต่างประเทศ โดยซื้อเทคโนโลยีจาก

Prilhofer&Associate ประเทศเยอรมนี ซึ่งควบคุมและตรวจเช็คชิ้นงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

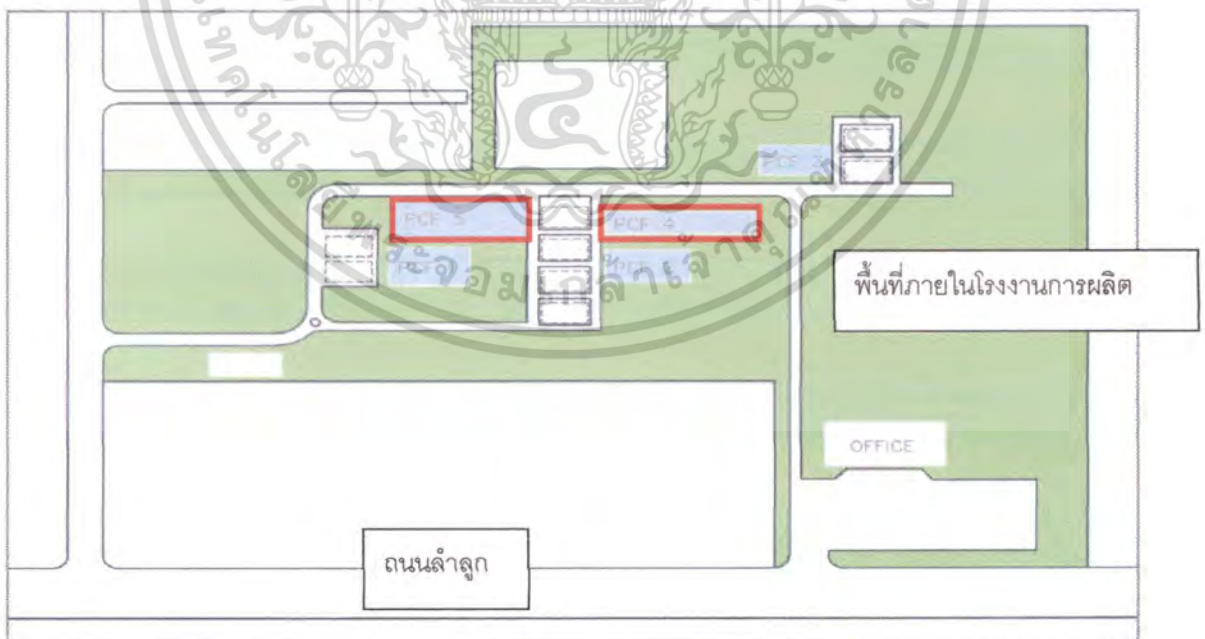
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันนี้โรงงาน Pruksa Precast มีทั้งสิ้น 3 โรงงาน ประกอบด้วย

- โรงงาน 1 ผลิตผนังและพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป
- โรงงาน 2 ผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป อาทิ เสา โดม รั้วบ้าน เป็นต้น
- โรงงาน 3 เป็นโรงงานที่สร้างขึ้นเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตเสริมเหล็ก

สำเร็จรูป โดยเน้นการผลิตชิ้นงานเพื่อรองรับการก่อสร้างคอนโดมิเนียม

ปี 2554 จะเปิดโรงงานการผลิตชิ้นส่วนโรงที่ 4 และโรงที่ 5 เพิ่มอีก โดยมีมูลค่าการลงทุนด้านการก่อสร้างอาคารและเครื่องจักร มูลค่ากว่า 900 ล้านบาท ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สุดในโลก และมีกำลังการผลิตสูงที่สุดในโลกจาก บริษัท โอบาเว่ อังลาเจนเทคนิคจำกัด เพื่อรองรับการขยายตัวของบริษัท และเสริมศักยภาพการก่อสร้างโครงการที่อยู่อาศัยของพุกงาให้ได้มาตรฐานที่สูงขึ้น โรงงานแห่งใหม่นี้ประกอบด้วยโรงงานพรีคาสท์ระบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi automatic) สำหรับผลิตหน้ากากทาวเฮ้าส์และผนังคอนโดมิเนียม โดยมีกำลังผลิตหน้ากากทาวเฮ้าส์ 880 หลังต่อเดือน และผนังคอนโดมิเนียม 320 ห้องต่อเดือน ส่วนอีกโรงงานจะเป็นพรีคาสท์อัตโนมัติทุกขั้นตอน(Fully automatic) สำหรับผลิตแผ่นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป มีกำลังการผลิต 436 หลังต่อเดือน ซึ่งในการผลิตจะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติและระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการผลิตทุกขั้นตอน เช่น การเข้าแบบเหล็กกันข้างอัตโนมัติ การทอตะแกรงเหล็กเส้นอัตโนมัติ เป็นต้น ทำให้ได้แผ่นคอนกรีตที่มีมาตรฐานและคุณภาพสูง โดยคาดว่าทั้งสองโรงงานนี้จะแล้วเสร็จและเริ่มทำการผลิตได้ประมาณปี 2554



รูปที่ 4.122 แสดงผังโรงงานการผลิตโรงที่ 4 และ โรงที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.ระบบการก่อสร้างที่ใช้

เป็นระบบผนังรับน้ำหนัก (Wall bearing หรือ Load Bearing Wall Structures) โดยบริษัท พฤกษา เรียลเอสเตท จำกัด (มหาชน) ได้ใช้กลยุทธ์การขับเคลื่อนธุรกิจ ภายใต้การปรับฐานต้นทุนใหม่ โดยใช้ระบบการก่อสร้างที่เรียกว่าพรีแคสต์ (Precast Concrete) หรือการก่อสร้าง ด้วยระบบแผ่นสำเร็จรูป นำมาประกอบติดตั้ง ณ ไซต์งานก่อสร้าง ซึ่งช่วยลดต้นทุนในระบบก่อสร้าง ลงไม่น้อยกว่า 25% อีกทั้งช่วยลดระยะเวลาก่อสร้าง ลงจากเดิมที่ต้องใช้เวลากว่า 7-8 เดือน ลดเหลือเพียง 3 เดือน และกำลังพัฒนาให้สร้างเสร็จได้ภายใน 45 วัน และสามารถขยายบ้านถูกกว่าคู่แข่งไม่น้อยกว่า 20%

## 3.ประเภทของจตุรรอยต่อ และขั้นตอนการก่อสร้าง

เป็นจตุรรอยต่อแบบแห้ง (Dry Joint) มีรอยต่อสองแบบคือ แบบที่เป็น plate เหล็ก และแบบที่เป็นห่วงเหล็ก โดยแบบที่เป็น plate เหล็กจะ ใช้กับชิ้นส่วนที่เป็น special element เช่น โดม ระเบียง เป็นต้น ส่วนแบบที่เป็นห่วงเหล็กจะ ใช้กับชิ้นส่วนที่เป็นผนัง เป็นต้น เมื่อมีการนำชิ้นส่วนมายังหน้างานแล้ว จะใช้ไมบายเครน ในการยกชิ้นส่วนออกจาก RACK เก็บชิ้นส่วน จากนั้นช่างจะทำการตั้งแผ่นชิ้นส่วนลงบนตักแห้งที่มีเหล็ก Dowel เสียบฝังรอไว้ที่พื้น โดยวิธีการเชื่อมเหล็กที่มากับชิ้นส่วนแต่ละชิ้นเข้าด้วยกัน แล้วจึงเทคอนกรีตพิเศษชนิดไม่หดตัว เพื่อประสานรอยต่อของจุดเชื่อม ให้บ้านมั่นคง แข็งแรง ลดการรั่วซึมของน้ำ จากนั้นจึงเก็บงานด้วยการทาสีด้วยรีเทน เข้าไปที่ทับอีกชั้นหนึ่ง นอกจากนี้การป้องกันน้ำรั่วซึมของชิ้นส่วนนั้น ในแต่ละแผ่นยังมีการเสริมเหล็กกันแตกระหว่างมุมที่เป็นกรอบของวงกบประตูหน้าต่างด้วย



รูปที่ 4.123 แสดงรอยต่อแบบที่เป็นเหล็ก Plate โดยการเชื่อมเหล็กเข้าด้วยกัน (ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 17 ตุลาคม 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.124 แสดงชิ้นส่วนที่ใช้รอยต่อแบบฝังห่วง  
(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 17 ตุลาคม 2553)



รูปที่ 4.125 แสดงรอยต่อของระหว่างแผ่นและคอนกรีตที่ใช้สำหรับการประสานรอยต่อ  
(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 17 ตุลาคม 2553)



รูปที่ 4.126 แสดงการเทคอนกรีตชนิดพิเศษไม่หดตัวลงในช่องเพื่อเพิ่มความแข็งแรง  
(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 17 ตุลาคม 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.127 แสดงการทำหรือยิง โพลียูรีเทนเข้าไปอีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำ  
(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 17 ตุลาคม 2553)

ส่วนขั้นตอนการสร้างบ้านด้วยเทคโนโลยี Prukca Precast มีรายละเอียดดังนี้

1.ตอกเสาเข็มและการสกัดหัวเข็ม ใช้เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง โดยคำนวณขนาดและความยาวของเสาเข็มจากผลการทดสอบลักษณะของชั้นดินในบริเวณก่อสร้าง และทำการกำหนดตำแหน่งเข็มให้ถูกต้องตามแบบ ก่อนตอกเสาเข็มลงดิน



รูปที่ 4.128 แสดงการตอกเสาเข็ม  
(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 17 ตุลาคม 2553)

2.ติดตั้งฐานรากบ้าน และฐานรากรั้ว ทำการติดตั้งฐานรากบ้าน / รั้วบนเสาเข็ม ที่ตัดให้ได้ผิวเรียบตามระดับที่กำหนด ทำการเสริมเหล็กและตรวจสอบก่อนการเทคอนกรีต



รูปที่ 4.129 แสดงการเตรียมงานฐานราก

(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 17 ตุลาคม 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ติดตั้งรั้วบ้าน ทำการติดตั้งเสารั้วบ้านและผนังรั้วบ้าน Prukca Precast โดยประสานรอยต่อระหว่างเสาและผนังรั้วบ้านด้วยคอนกรีตชนิดพิเศษ และใส่เหล็กเส้นเพื่อเสริมความแข็งแรง



รูปที่ 4.130 แสดงการติดตั้งงานรั้วสำเร็จรูป

(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 17 ตุลาคม 2553)

4.เทพื้นชั้นล่างและคานชั้นล่าง ทำการปรับระดับพื้นดิน ลงน้ำยาป้องกันปลวก เสริมเหล็กคานชั้นล่างและพื้นชั้นล่าง ทำการติดตั้งท่อประปา ท่อร้อยสายไฟฟ้า และตรวจสอบก่อนการเทคอนกรีต



รูปที่ 4.131 แสดงขั้นตอนการเทพื้นชั้นล่าง

(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 17 ตุลาคม 2553)

5.ติดตั้งผนังชั้นล่าง ทำการติดตั้งผนังรับแรง Prukca Precast ที่ละแผ่น โดยติดตั้งค้ำยันผนังกับพื้นชั้นล่างหลังจากวางผนังได้ตำแหน่ง เพื่อยึดผนังไม่ให้ล้ม รวมทั้งเสริมเหล็กเส้นและเทคอนกรีตพิเศษ เพื่อเชื่อมรอยต่อของผนังภายนอกและใช้วัสดุกันน้ำซึมที่มีประสิทธิภาพ สำหรับผนังภายใน ทำการยึดผนังด้วยการเชื่อมเหล็กแล้วทาวัดสูกันสนิมก่อนการฉาบปูนปิดรอยให้เรียบร้อย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ 4.132 แสดงขั้นตอนการติดตั้งผนังชั้นล่าง นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.ติดตั้งแผ่นพื้นชั้นบน ยกแผ่นพื้นสำเร็จรูปวางบนผนังชั้นล่างให้ได้ตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ เสริมเหล็กจุดเชื่อมต่อระหว่างพื้นชั้นบนกับผนังชั้นล่าง รวมทั้งเสริมเหล็กเส้นตรงจุดเชื่อมต่อระหว่างแผ่นพื้นชั้นบนเข้าด้วยกัน ตรวจสอบตามมาตรฐานก่อนการเทคอนกรีต หรือคอนกรีตพิเศษ เพื่อประสานจุดเชื่อมต่อ



รูปที่ 4.133 แสดงการติดตั้งแผ่นพื้นชั้นบน

(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 17 ตุลาคม 2553)

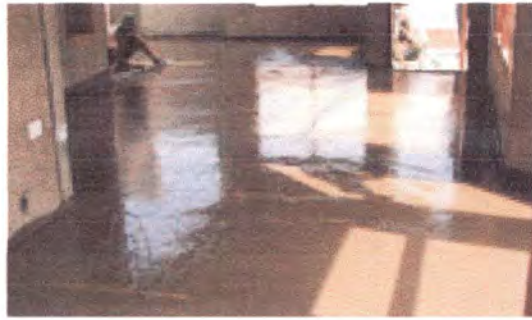
7.ติดตั้งผนังชั้นบน ทำการติดตั้งผนังรับแรง Prukca Precast ทีละแผ่น โดยติดตั้งค้ำยันผนังกับพื้นชั้นบนหลังจากวางผนังได้ตำแหน่ง เพื่อยึดผนังไม่ให้ล้ม รวมทั้งเสริมเหล็กเส้นและเทคอนกรีตพิเศษ เพื่อเชื่อมรอยต่อของผนังภายนอกและใช้วัสดุกันน้ำซึมที่มีประสิทธิภาพ สำหรับผนังภายใน ทำการยึดผนังด้วยการเชื่อมเหล็กแล้วทาสอดกันสนิมก่อนการฉาบปูนปิดรอยให้เรียบร้อย



รูปที่ 4.134 แสดงการติดตั้งผนังชั้นบน

8.ปรับระดับพื้น สำรวจระดับพื้นชั้นล่างและชั้นบน ทำสัญลักษณ์ระดับที่ต้องการไว้ ตรวจสอบอีกครั้งก่อนเท mortars (Mortar) หรือคอนกรีตทับหน้า เพื่อปรับระดับพื้นให้เรียบเสมอกันและให้พร้อมสำหรับการติดตั้งวัสดุตกแต่งพื้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



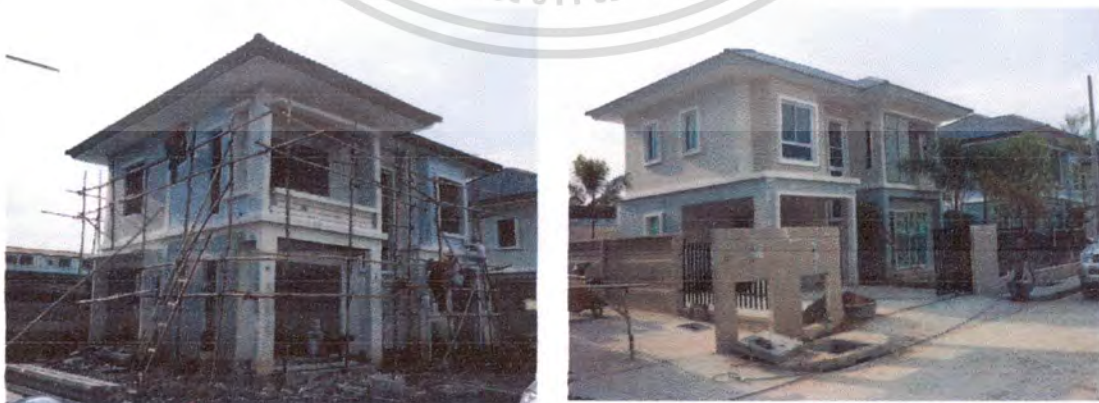
รูปที่ 4.135 แสดงขั้นตอนการเททับหน้าพื้นภายในบ้าน  
(ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 17 ตุลาคม 2553)

9.ติดตั้งโครงหลังคาสำเร็จรูป โดยทำการประกอบและยึดชิ้นส่วนของโครงหลังคาเข้าด้วยกันเป็นชุดๆ ก่อนนำไปติดตั้งรวมกันบนผนังชั้นบน ตรวจสอบมาตรฐานก่อนการติดตั้งระบบมุงหลังคา



รูปที่ 4.136 แสดงขั้นตอนการติดตั้งโครงหลังคาสำเร็จรูป

10.เก็บงานภายนอกและภายในให้เรียบร้อย ประดับตกแต่ง ทาสีให้สวยงาม



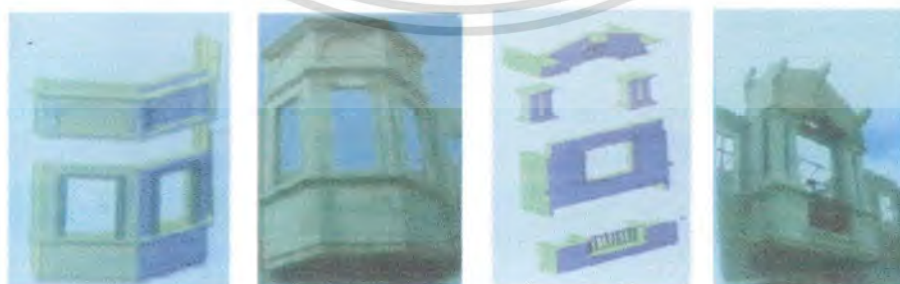
รูปที่ 4.137 แสดงขั้นตอนการติดตั้งโครงหลังคาสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. **ชั้นส่วนที่ทำการผลิต** จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลที่โรงงานการผลิตชั้นส่วนของบริษัท พกษา เรียลเอสเตท จำกัด(มหาชน) ที่ลำลูกกาคลองสามนั้น ทำให้ทราบว่าชั้นส่วนที่ผลิตตั้งแต่เริ่มโรงงานมาจนถึงปัจจุบัน ได้แก่ ฐานราก เสา รั้ว พื้น ผนัง ห้องน้ำสำเร็จรูปที่ทำการปุกระเบียง และติดสุขภัณฑ์มาจากโรงงาน ส่วนประกอบอื่นๆ เช่น หน้ากากทาวเฮ้าส์ บั้วประดับ การทำ ลวดลายให้กับชั้นส่วนประดับตกแต่ง เป็นต้น

ตารางที่ 4.21 แสดงชั้นส่วนที่ทำการผลิตทั้งอดีตและในปัจจุบัน

ชั้นส่วนที่ทำการผลิต	
อดีต	ปัจจุบัน
ฐานราก	ฐานราก
คานคอดิน	คานคอดิน
คานชั้น 1	คานชั้น 1
พื้นชั้น 1-2	พื้นชั้น 1-2
ผนังภายใน	ผนังภายใน
ผนังภายนอก	ผนังภายนอก
ถาดห้องน้ำ	ชุดห้องน้ำสำเร็จรูปติดสุขภัณฑ์
ถาดระเบียง	ถาดระเบียง
รั้วบ้าน	รั้วบ้าน
	โดม
	บั้วประดับ
	หน้ากากทาวเฮ้าส์-คอนโด



รูปที่ 4.138 แสดงชั้นส่วนของหน้ากากทาวเฮ้าส์ที่ทำการผลิตในปัจจุบัน (ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 17 ตุลาคม 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.139 แสดงชิ้นส่วนของรั้วลำเรือรูป(ซ้าย) และ ผนัง(ขวา) ที่ทำการผลิตในปัจจุบัน (ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 17 ตุลาคม 2553)

### 5.วัสดุที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วน

วัสดุที่ใช้เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งเหล็กที่ใช้ นั้น มีการตรวจสอบมาตรฐานและคุณภาพการผลิตก่อนที่จะนำเข้ามายังโรงงานการผลิต ส่วนคอนกรีตที่ใช้มีการตั้ง plant ภายในโรงงาน แล้วไหลคอนกรีตผสมเสร็จมายังกระสวย กระสวยบรรจุคอนกรีตได้ 2 คิว จะวิ่งจาก plant มายังยังโรงงาน แล้วเทลงแบบหล่อด้วยระบบอัตโนมัติที่ใช้เซนเซอร์จับ ให้พอดีกับขนาดของตัวแบบการใช้คอนกรีต plant นั้นมีมาตั้งแต่เริ่มตั้งโรงงาน เนื่องจากเมื่อใช้ในปริมาณที่มากจะทำให้ราคาถูกลงกว่า(ตั้ง Plant ภายในตึกคิวละ 1200 บาท สังกะสีราคาคิวละ 1600 บาท) แต่ก็มี การสั่งคอนกรีตจากรถไว้สำรองในกรณีที่ plant เสีย หรือวัสดุที่ใช้ผสมคอนกรีตไม่พอ



รูปที่ 4.140 แสดง plant คอนกรีตที่ตั้งอยู่ภายในโรงงาน

วัสดุที่ใช้ในการทำแบบหล่อ(Mould) เป็นแบบเหล็ก ที่มีมาตรฐานสูง มีความคลาดเคลื่อนของแบบต่ำ ใช้ประมาณ 90-100 ครั้ง เมื่อเกิดการชำรุดจะทำการซ่อมและบำรุงรักษา 2 ปีต่อหนึ่งครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.141 แสดงแบบหล่อที่ทำจากเหล็กใช้สำหรับหล่อชิ้นส่วนพิเศษ

#### 6.คุณสมบัติของเทคโนโลยี Prukca Precast ซึ่งมีข้อดีหลายประการ ดังนี้

-การก่อสร้างมีคุณภาพสม่ำเสมอ เนื่องด้วยกระบวนการผลิตชิ้นงานคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูปทุกขั้นตอนถูกควบคุมด้วยระบบเทคโนโลยีที่ทันสมัยและระบบคอมพิวเตอร์ ทำให้ชิ้นงานทุกชิ้นมีคุณภาพสม่ำเสมอ รวมทั้งมีการตรวจสอบคุณภาพ (Quality Control) เพื่อให้มั่นใจได้ว่าชิ้นงานแต่ละชิ้นได้มาตรฐานตามระบบ PCI Code\* ก่อนที่จะนำชิ้นงานไปติดตั้งในสถานที่ก่อสร้าง หมายเหตุ:\* มาตรฐานระบบ PCI Code คือ ค่ากำหนดมาตรฐานที่ยอมรับได้ของชิ้นงาน Precast Concrete จาก Precast /Pre-stressed Concrete Institute



รูปที่ 4.142 แสดงมาตรฐานระบบ PCI Code



รูปที่ 4.143 แสดงการควบคุมเทคโนโลยีภายในโรงงานการผลิตชิ้นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-มีความคงทนแข็งแรง ขึ้นงานทุกชั้นเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กจึงมีความคงทนแข็งแรง และใช้เป็นโครงสร้างรับน้ำหนักชั้นบน ได้ (Load Bearing Wall) ด้วยลักษณะโครงสร้างดังกล่าวทำให้ทนต่อแรงสะเทือนของแผ่นดินไหวได้มากกว่าการก่อสร้างแบบผนังก่ออิฐทั่วไป

-เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี Prukca Precast ช่วยลดปัญหาขยะที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม รวมทั้งลดมลภาวะทางเสียง ฝุ่น และปัญหาการจราจรในสถานที่ก่อสร้าง

-ช่วยเพิ่มพื้นที่ใช้สอยและความสวยงาม เทคโนโลยี Prukca Precast เป็นระบบการก่อสร้างที่ไม่มีเสาและคาน แต่ใช้ผนังคอนกรีตสำเร็จรูปเป็นตัวรับน้ำหนักแทน ทำให้บ้านมีพื้นที่ใช้สอยมากขึ้น และก่อให้เกิดความสวยงามในการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ที่มีความลงตัวมากกว่า

-มีความต้านทานไฟสูงขึ้นส่วนคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป (Prukca Precast Concrete) มีความสามารถในการต้านทานไฟไหม้สูงกว่าวัสดุพื้นฐานอื่นๆ เช่น อิฐ และไม้

-ช่วยป้องกันความร้อน ขึ้นส่วนคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป (Prukca Precast Concrete) มีค่าความเป็นฉนวนสูง จึงสามารถป้องกันความร้อนจากภายนอกได้เป็นอย่างดี

-มีความทึบเสียงสูง ขึ้นส่วนคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป (Prukca Precast Concrete) มีค่าความทึบเสียงมากกว่าวัสดุประเภทอิฐและไม้ จึงสามารถป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอกได้เป็นอย่างดี

-ต้านทานการซึมน้ำสูงขึ้นส่วนคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป (Prukca Precast Concrete) มีคุณสมบัติต้านทานการซึมน้ำสูงทำให้สีพื้นผิวมีความคงทน สวยงามและไม่เกิดเชื้อรา

-ค่าเบี้ยประกันภัยและค่าบำรุงรักษาต่ำ เทคโนโลยี Prukca Precast ทำให้บ้านและอาคารมีความแข็งแรง คงทน และมีอายุการใช้งานยาวนาน ทำให้ค่าเบี้ยประกันภัยต่ำกว่าโครงสร้างประเภทอื่นๆ และยังส่งผลให้ค่าบำรุงรักษาต่ำ เนื่องจากจะเสียค่าใช้จ่ายในการทาสีใหม่ในรอบ 8-10 ปี เท่านั้น

-สามารถทำการก่อสร้างได้ในทุกพื้นที่ ด้วยการหล่อขึ้นส่วนคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูปก่อนการติดตั้งในพื้นที่ก่อสร้าง ทำให้สามารถขนย้ายไปก่อสร้างได้แม้ในที่ห่างไกล และการก่อสร้างมีคุณภาพเท่าเทียมกันทุกๆ ที่

-ลดต้นทุนการก่อสร้างและแรงงาน เทคโนโลยี Prukca Precast จะช่วยลดค่าใช้จ่ายวัสดุก่อสร้างและค่าแรงมากกว่าการก่อสร้างด้วยวิธีอื่นๆ

-ลดระยะเวลาการก่อสร้าง เทคโนโลยี Prukca Precast ใช้เวลาในการประกอบโครงสร้างน้อยกว่าการก่อสร้างด้วยวิธีอื่นๆ



รูปที่ 4.144 แสดงบรรยากาศภายในส่วนทำงานของโรงงานการผลิต

#### 4.4.2.2 คน (Peopleware)

ผู้บริหารของบริษัทพุกษา เรียลเอสเตท จำกัด(มหาชน) คือ คุณทองมา วิจิตรพงศ์พันธุ์ ได้ทำการก่อตั้งบริษัทขึ้น กรรมการผู้จัดการบริษัท จบการศึกษาจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาโยธา จุฬาลงกรณ์มหา วิทยาลัย เมื่อปี 2524 จากนั้นได้เข้าไปทำงานเป็นวิศวกรในบริษัทรับเหมาก่อสร้างหลายบริษัท เช่น วิจิตรภณท์ก่อสร้าง และสยามเอนจิเนียริง ต่อมาเมื่อปี 2536 ได้ก่อตั้งบริษัท พุกษา เรียลเอสเตท ขึ้นด้วยเงินทุนจดทะเบียน 50 ล้านบาท และนำความรู้และประสบการณ์ที่สั่งสมมาให้กับการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป นอกจากนี้ยังมีการส่งบุคลากรที่มีตำแหน่งระดับหัวหน้าส่วน ไปดูงานยังต่างประเทศ ในสายงานการดูแลและขยายธุรกิจด้วย



รูปที่ 4.145 แสดงคุณทองมา วิจิตรพงศ์พันธุ์ กรรมการผู้จัดการบริษัท  
(ที่มา :[www.pruksa.com/passom/](http://www.pruksa.com/passom/))

มีวิศวกร ประจำบริษัท โดยวิศวกรจะแบ่งเป็นหลายส่วนงานครับ หลักๆจะมี 3ส่วนดังนี้

1. ส่วนสำนักงานใหญ่ มีหน้าที่ตั้งแต่ออกแบบโครงสร้าง ,จัดซื้อวัสดุ , การปรับปรุงแบบ
2. ส่วนโรงงาน มีหน้าที่ดูแลเรื่องการผลิตแผ่นและขึ้นส่วนบ้านทั้งหมด รวมถึงการขนส่ง

และติดตั้งให้กับแต่ละโครงการ ให้เป็นไปตามแผนงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนไซต์งาน มีหน้าที่ดูแลหลังจากโรงงานทำการติดตั้งเสร็จจนส่งโอนให้ลูกค้าและทำงานสาธารณูปโภคของไซต์ทั้งหมด

มีสถาปนิกทำหน้าที่ออกแบบบ้านรูปแบบใหม่ๆ ทันสมัย ให้กับบริษัท โดยจะมีสถาปนิกที่สำนักงานใหญ่ที่เดียว มีการเชิญบริษัทออกแบบ แวดวงในในเมืองไทย เข้ามามีส่วนร่วมในการออกแบบร่วมกัน เช่น บริษัท KTG Y จำกัด หรือสถาปนิกจากประเทศสิงคโปร์ เป็นต้น

ระบบ Precast ของบริษัทพุกพานี้ มีนโยบายมุ่งเน้นการลดการจ้างผู้รับเหมาช่วง แต่ก็ยังคงมีงาน ในส่วนของโรงงานก็จะมีการตัดเหมาเป็นงานๆ ไป เช่น งานผลิต งานขนส่ง งานติดตั้ง จะใช้ตัดเหมาเกือบทั้งหมด แบบกินค่าแรงรายวันก็มีบ้างในโรงงานแต่เป็นจำนวนที่น้อยมาก จะใช้แรงงานรายวันสำหรับการเตรียมวัสดุผลิต เป็นต้น



รูปที่ 4.146 แสดงคุณจิตติวิทย์ สุคิน (ซ้าย) และคุณวรรณพงศ์ พานะเกตุ (ขวา) วิศวกรโรงงาน



รูปที่ 4.147 แสดงคุณรวมภรณ์ ตันตาประคุณ(ซ้าย) และคุณสุรินทร์ (ขวา) ชุมการติดตั้งชิ้นส่วน

โรงงาน เมื่อมีเป้าหมายชัดเจนในเรื่องเทคโนโลยีการก่อสร้าง สายงานหลักของบริษัทพุกพานี้ จึงเน้นไปยังงานการก่อสร้าง และสายงานทางด้านพัฒนาธุรกิจ ซึ่งมีพนักงานรวมกันถึง 850 คน เป็นคนในสายงานก่อสร้างถึง 500 ร้อยกว่าคนที่เหลือคือ พนักงานประจำบริษัท มีการว่าจ้างแรงงานไทยที่โรงงานการผลิต ส่วนแรงงานต่างด้าวจะมีบ้างที่ หน่วยงานการก่อสร้างเป็นเอกสวกรเป็นเอกสวกรที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออยู่ดูเห็นไปเซบระเอชกันดำเนินการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แรงงานที่ได้รับอนุญาตให้ทำงานได้ถูกต้องตามกฎหมาย มีการฝึกฝนแรงงานในลักษณะการทำงานที่ซ้ำๆซึ่งจะทำให้แรงงานมีความชำนาญมากขึ้นตามลำดับ งานที่ใช้แรงงานต่างด้าว ส่วนใหญ่จะเป็นที่หน้างานมากกว่า งานที่ทำก็ทำเหมือนคนไทย เช่น ปูกระเบื้อง เทปูน ทำถนน เนื่องจากราคาที่แรงงานต่างด้าวเหมาทำถูกกว่าค่าจ้างแรงงานคนไทยทำ (งานที่ทำเป็นงานตัดเหมาค่าแรงทั้งหมด)



รูปที่ 4.148 แสดงแรงงานบริเวณที่หน้างานการก่อสร้าง

#### 4.4.2.3 เครื่องมือ (Hardware)

การวิจัยในครั้งนี้ได้แบ่งประเภทของเครื่องมือออกเป็น 3 ส่วน คือ เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน เครื่องมือในการขนส่งชิ้นส่วน และเครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลและลงพื้นที่ บริเวณโรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัทพฤกษา เรียลเอสเตท จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่คลองสาม อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

##### 1. เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน

เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน ของบริษัทพฤกษา จะเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะเครื่องมือในการผลิต นำเข้าจากประเทศเยอรมัน 100 % เป็นเครื่องมือที่ใช้การควบคุมโดยระบบเครื่องจักร และระบบคอมพิวเตอร์เกือบทั้งหมด มีความแม่นยำและความคลาดเคลื่อนน้อยมาก ส่วนเครื่องมือในการขนส่งและติดตั้งชิ้นส่วน จะเป็นเครื่องมือที่พบได้ทั่วไปในท้องตลาด หรือเครื่องมือทั่วไปสำหรับช่างที่ใช้ในงานก่อสร้างทั่วไป ส่วนขั้นตอนเทคอนกรีตลงบนโต๊ะหล่อ โดยจะมีกระสวยบรรจุคอนกรีตจะรับคอนกรีตผสมเสร็จที่ลำเลียงมาจากทางด้านนอกโรงงานมาเทลงในเครื่องเทคอนกรีต แล้วเทลงบนโต๊ะหล่อ โดยโต๊ะหล่อในส่วนนี้จะมีลักษณะพิเศษคือ โต๊ะสามารถสั่นสะเทือนได้เพื่อให้คอนกรีตไหลเข้าไปในแบบหล่อได้ทั่วถึง โดยการเทคอนกรีต

จะควบคุมด้วยช่างผู้ชำนาญ


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.22 แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป

เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการ ผลิตชิ้นส่วน สำเร็จรูป	แบบหล่อเหล็ก (Mould)	
	Plotting เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับกำหนด ตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ เช่น วง กบประตู วงกบหน้าต่าง ปลั๊กไฟ ท่อ ร้อยสายไฟ ท่อน้ำ เป็นต้น	 
	Shuttering เป็นเครื่องมือสำหรับวางเหล็กแบบ กันข้าง ทำการวางเหล็กแบบกันข้าง ตามแนวที่กำหนดเพื่อให้คอนกรีต คงรูปร่างตามแบบ	
	Bed เป็นโต๊ะหล่อสำหรับวางเหล็ก เสริม (Reinforcement) ทำการยก โครงเหล็กเสริมที่ทำกรผูกแล้ว ติดตั้งลงบนโต๊ะหล่อทำการตรวจ สอบความถูกต้องก่อนเทคอนกรีต	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.22 (ต่อ)

เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการ ผลิตชิ้นส่วน สำเร็จรูป	Concrete Placing คือ กระสวยบรรจุคอนกรีตจะรับ คอนกรีตผสมเสร็จมาเทลงในเครื่อง เทคอนกรีต (Concrete Spreader) เพื่อเทคอนกรีตลงบนโต๊ะหล่อฯ ตามรูปร่างของชิ้นงาน	
	Helicopter (Smoothering Station ) คือเครื่องมือสำหรับขัดผิวหน้า คอนกรีตให้เรียบ	
	เครื่องบ่มคอนกรีต ทำการบ่มคอนกรีตที่ห้องบ่ม คอนกรีตประมาณ 8-10 ชั่วโมง เพื่อให้ชิ้นงานฯ ได้คุณภาพตาม มาตรฐานกำหนด	
	Overhead crane ใช้สำหรับยก โต๊ะหล่อฯ จาก แนวราบเป็นแนวตั้ง 85 องศา เพื่อ ยกชิ้นงานออกจากโต๊ะหล่อฯ ใน แนวตั้งและบรรจุลงในกล่องเก็บ ชิ้นงาน (Rack)	

## 2. เครื่องมือในการขนส่งชิ้นส่วน

เครื่องมือที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วนนั้น จะใช้ Overhead crane สำหรับเคลื่อนย้ายและขนส่งชิ้นส่วนที่อยู่ใน lineการผลิต ส่วนการขนส่งชิ้นส่วนจาก line การผลิต ไปยังไทม์งานจะใช้รถบรรทุกสิบล้อ เทรลเลอร์หางต่ำจะใช้ขนส่งงานรั้ว หางสูงขนส่งแผ่นผนังที่มีความสูงและยาว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะทางสูงจะมีขั้วก้านหน้าสามารถถือคัตว RACK ที่ใช้ขนส่งไม่ให้ไหลไปมาในระหว่างทางได้ เพื่อสร้างความปลอดภัยในระหว่างการขนส่งด้วย ใน line การผลิตที่เป็นโซนเก็บชิ้น อยู่ภายนอกตัวอาคาร ส่วนจะใช้ Gantry Crane หรือที่เรียกว่าเครนสนาม ส่ง RACK ที่บรรทุกชิ้นส่วนไว้เต็ม แล้วออกจากโรงงาน RACKหนึ่งตัวจะสามารถเก็บชิ้นส่วนได้ประมาณ 5-7 แผ่น จากนั้น RACK จะถูกเคลื่อนย้ายไปยังรถบรรทุกชิ้นส่วนต่อไป



รูปที่ 4.149 แสดง Gantry Craneกำลังส่ง RACK เก็บชิ้นส่วนไปยังรถบรรทุก

การเลือกใช้รถทางฝ่ายติดตั้งจะเป็นผู้กำหนดเข้ามาโรงงาน ว่ารถประเภทไหนเข้าไซต์งานได้บ้าง โดยดูจากทางเข้า สภาพดินของทางเข้า หากเกิดฝนตกดินและรถเทรลเลอร์ไม่สามารถเข้าไปได้เพราะเข้าไปต้องจมดินและติดหล่มโคลน ทางหน้างานจะแจ้งมาเป็นสิบล้อเข้าไปแทน โดยที่รถสิบล้อบรรทุกได้ประมาณ 15 ตันต่อคัน เทรลเลอร์บรรทุกได้ประมาณ 25 ตัน ซึ่งบรรทุกน้ำหนักได้มากกว่ารถสิบล้อ

ส่วนหน้างานจะมีการใช้ โมบายเครน( Mobile Crane) ในการยกและย้ายชิ้นส่วนออกจากรถเพื่อทำการติดตั้งในลำดับต่อไป



รูปที่ 4.150 แสดงรถบรรทุกสิบล้อที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.151 แสดงรถเทรลเลอร์ที่ใช้ในการบรรทุกแผ่นไปยังหน้างานการก่อสร้าง (ที่มา:เอกสารประกอบการเข้าเยี่ยมชมโรงงานการผลิต วันที่ 17 ตุลาคม 2553)

ตารางที่ 4.23 แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูป

เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการ ขนส่งชิ้นส่วน สำเร็จรูป	รถเทรลเลอร์ ใช้สำหรับบรรทุกขนย้ายชิ้นส่วน จากline การผลิตไปยังหน้างาน โดยมีทั้งทางสูงและทางต่ำโดยเลือก ให้เหมาะสมกับการใช้งาน	
	รถบรรทุกสิบล้อ ใช้ขนส่งชิ้นส่วนไปยังหน้างานใน กรณีที่รถเทรลเลอร์ไม่สามารถเข้า ไปส่งชิ้นส่วนได้	
	โมบายเครน (Mobile Crane) ใช้สำหรับยก เคลื่อยย้ายชิ้นส่วนใน line การผลิตและยกชิ้นส่วนในการ ติดตั้งด้วย	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 (ต่อ)


เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการ ขนส่งชิ้นส่วน สำเร็จรูป	Overhead crane ใช้ขนส่งชิ้นส่วนภายใน line การ ผลิตภายในอาคาร	
	Rack เก็บชิ้นส่วน ใช้เก็บชิ้นส่วนในขณะที่ยกออกจาก line การผลิต และรอที่จะนำขึ้นรถ ขนส่งไปยังหน้างานเพื่อทำการ ติดตั้งในลำดับต่อไป	
	Gantry crane ใช้ขนส่งชิ้นส่วนบริเวณพื้นที่เก็บ ชิ้นส่วนภายนอกอาคาร	

### 3. เครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน

เครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วนนั้น เป็นเครื่องมือช่างทั่วไป ที่ใช้ในงานก่อสร้าง โดยทั่วไป เป็นเครื่องมือที่ช่างถนัด เช่น ตู้อัดไฟฟ้า สว่านปั่นปูนเกร้าท์ อุปกรณ์ปรับระดับ อุปกรณ์วัดระดับและให้ตั้ง เครื่องยิงโพลียูรีเทน (Polyurethane) สำหรับประสานรอยต่อระหว่างแผ่นเครื่องมือเหล่านี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการติดตั้งชิ้นส่วนที่ผลิตจากโรงงานผลิตที่ใช้เทคโนโลยีในระดับสูงได้


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.24 แสดงเครื่องมือหลักที่ใช้ในการติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูป

เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการ ติดตั้งชิ้นส่วน สำเร็จรูป	โมบายเครน (Mobile Crane) ใช้สำหรับยก เคลื่อนย้ายชิ้นส่วนใน การติดตั้ง	
	เลื่อยไฟฟ้า	
	Pop up เหล็ก ใช้ค้ำยันแผ่นไม่ให้ล้ม	
	เครื่องยิง PU ประสานรอยต่อ	
	ตู้เชื่อมไฟฟ้า ใช้สำหรับงานเชื่อมเหล็กหรืองาน เชื่อม Plate ในขณะที่ทำการติดตั้ง ชิ้นส่วน	
อุปกรณ์ในการวัดต่างๆ เช่น ตลับ เมตร เทปวัด สายยางวัดระดับน้ำ ลูกดิ่ง กล้องส่องระดับ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.24 (ต่อ)

เครื่องมือ (Hardware)	เครื่องมือที่ใช้	
	ชื่อ	รูปแสดง
เครื่องมือในการ ติดตั้งชิ้นส่วน สำเร็จรูป	สว่านไฟฟ้า ใช้สำหรับเจาะรูชิ้นส่วนให้พอดีกับ ขนาดและตำแหน่งของเหล็ก Dowel ที่เสียบไว้	

4.4.2.4 การบริหารจัดการ(Management ware)การบริหารจัดการตามกรอบแนวคิด  
ในการวิจัย จะสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

#### 1.การบริหารจัดการการออกแบบชิ้นส่วน

เนื่องจากบริษัททุกขามีฝ่ายวิจัยและพัฒนา(R&D) อยู่ภายในองค์กร ซึ่งทำหน้าที่  
พัฒนาเรื่องการออกแบบชิ้นส่วนให้สามารถใช้ซ้ำและมี line การผลิตที่ไม่มาก ดังนั้น การ  
ออกแบบชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะศึกษาไปพร้อมๆ กันกับการทำแบบสถาปัตยกรรม ซึ่งชิ้นส่วนที่  
ออกแบบนั้นจะต้องคำนึงถึงความยาวของรถเทรลเลอร์ที่ใช้ขนส่งด้วย ความสูงของแผ่น ไม่เกิน  
3.00 เมตร แต่จะมีปัญหาในเรื่องของความยาว บางแผ่นยาวเกิน rack ทำให้เวลาขนส่งต้อง  
ระมัดระวังไม่ให้เกิดความสูญเสียหรือกระทบกระเทือนกับชิ้นส่วนด้วย

ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะถูกออกแบบและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จะมีการทำชิ้นงานตัวอย่าง  
ขึ้นมาเพื่อลองประกอบและติดตั้งก่อน หากชิ้นไหนไม่พอดี หรือ ประกอบกันไม่ได้ ทางโรงงาน  
จะแจ้งฝ่ายออกแบบแล้วให้ฝ่ายออกแบบปรับแก้ไขแบบ เพื่อส่งมาโรงงานผลิตใหม่อีกครั้ง

ปัจจุบันทางบริษัทได้พัฒนาการออกแบบโดยเชิญสถาปนิกจากประเทศสิงคโปร์เข้ามาทำ  
การออกแบบร่วมกับทีมงาน เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการสร้างคอนกรีตขนาดความสูง 27 ชั้น  
เป็นระบบ fully precast ทั้งหมด ทั้งผนังภายในและผนังภายนอก ในการออกแบบชิ้นส่วนของ  
บริษัททุกขานั้น มีขั้นตอนดังนี้

-ทีม R&D ศึกษาความต้องการของลูกค้าในเรื่องต่างๆ เช่น ประโยชน์ใช้สอย  
ความสวยงาม ขนาดที่เหมาะสม

-สถาปนิกของทุกขาร่วมทำงานออกแบบกับทีมออกแบบที่ถูกจัดจ้างจากบริษัทชื่อดัง  
เพื่อกำหนดรูปแบบทางสถาปัตยกรรม และ ทำแบบสถาปัตยกรรม

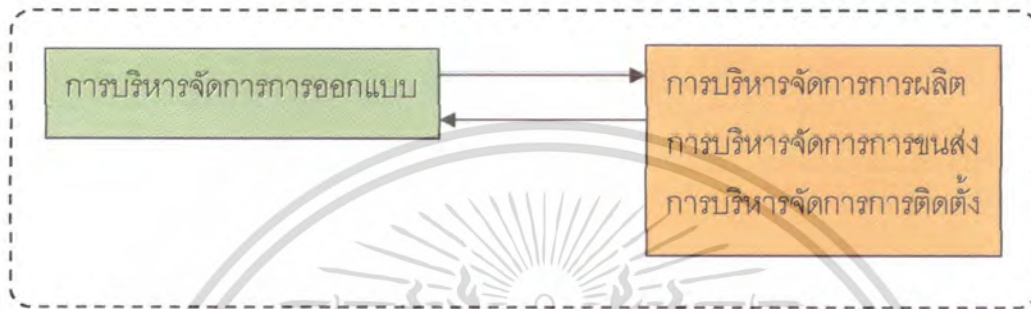
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-กำหนดการตัดแบ่งชิ้นส่วนขององค์อาคาร เช่น ต้องมีกี่ชิ้น ใช้ความหนาเท่าไร 10 ,12 เซนติเมตร

-กำหนดระบบการต่อชิ้นส่วนขององค์อาคาร(Joint )

-ส่งแบบชิ้นส่วนให้กับวิศวกรที่โรงงานการผลิตตรวจสอบ ว่าสามารถผลิตชิ้นส่วนได้หรือไม่ ต้องปรับแก้ไขส่วนไหน

-วิศวกรนำแบบเข้าสู่ line การผลิต



รูปที่ 4.152 แสดงความสัมพันธ์ของการบริหารจัดการในด้านต่างๆ

## 2.การบริหารจัดการ line การผลิต

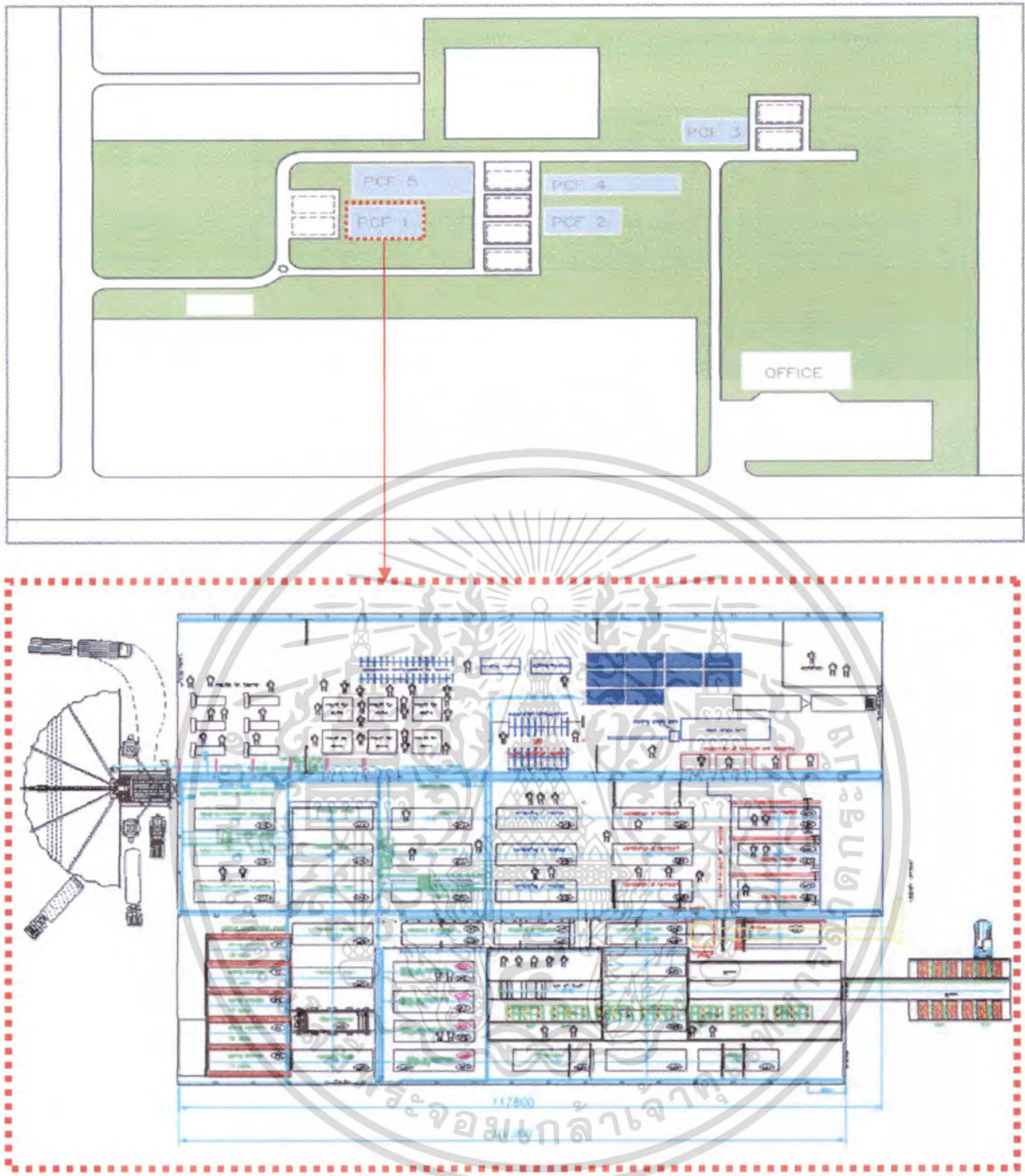
การจัดการ line การผลิตจะมีความสอดคล้องกับลำดับของขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนและสอดคล้องกับตำแหน่งของการจัดวางเครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วนด้วย มีการออกแบบผังการวางตำแหน่งของเครื่องมือต่างๆอย่างชัดเจน เพราะภายในโรงงานเป็นระบบกึ่งอัตโนมัติ ทำให้มีการควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ผสมกับการทำงานของแรงงานคน

นอกจากนี้ การจัดการ line การผลิตยังต้องคำนึงถึงเส้นทางรถคอนกรีตที่จะนำมาเทเข้าแบบหล่อต่างๆด้วย โดยมี plant คอนกรีตตั้งอยู่หลังโรงงานและไหลผ่านกระสวยคอนกรีตเข้าสู่โรงงาน ดังนั้นเส้นทางรถวิ่งของกระสวยจะต้องวิ่งได้สะดวก ไม่เจอสิ่งกีดขวาง และเข้าถึงตัวแบบหล่อได้ง่าย



รูปที่ 4.153 แสดงด้านหน้าทางเข้าโรงงาน PCF 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.154 แสดงผังภายในโรงงานการผลิตที่ 1

### 3.การบริหารจัดการ การขนส่งชิ้นส่วน

การขนส่งชิ้นส่วนของบริษัททุกชานนั้น จะจ้างผู้รับเหมาภายนอกเข้ามาดำเนินการขนส่ง โดยใช้รถเทรลเลอร์ บรรทุก Rack ที่เก็บชิ้นส่วนไปยังหน้างาน ซึ่งชิ้นส่วนที่ออกแบบนั้นจะต้องสามารถบรรทุกขึ้นรถเทรลเลอร์ได้ โดยคำนึงถึงน้ำหนักในการบรรทุกและระยะทางในการขนส่งเป็นหลัก และใช้รถบรรทุกสิบล้อร่วมด้วย ซึ่งทางหน้างานจะแจ้งมายังผู้รับผิดชอบเรื่องการขนส่ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่ารถชนิดไหนสามารถเข้าสู่โรงงานได้บ้าง นอกจากนี้ยังมีการจัดทางเข้าออกของโรงงานสองทาง เพื่อให้สะดวกต่อการเข้าและออกของรถบรรทุกจำนวนมาก

การจัดพื้นที่เก็บและการควบคุมจำนวนขนส่ง แผ่นชิ้นส่วนสำเร็จรูปจะถูกจัดไว้เป็นระบบตามแผนงานที่วาง มีการผลิตจำนวนให้ตรงกับแผนงานที่พอดี เนื่องจากมีพื้นที่จำกัดในการจัดเก็บ โดยก่อนที่ชิ้นงานจะถูกลำเลียงไปยังสถานที่ก่อสร้างงาน ต้องผ่านการตรวจสอบคุณภาพและทำหมายเลขกำกับที่ชิ้นงาน จากนั้นจึงทำการอนุมัติให้พร้อมขนส่งได้

การขนส่ง เมื่อหน้างานพร้อมที่จะติดตั้ง จะมีการขออนุมัติทำการขนส่งมาที่โรงงาน ทางโรงงานจะทำการลำเลียงแผ่นที่ต้องการ โดยใช้ เครนรางเลื่อนในการยกชิ้นส่วนจากลานจัดเก็บขึ้นรถเทรลเลอร์ เมื่อรถเครนยกชิ้นส่วนขึ้นยังรถขนส่งเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการรัดแผ่นชิ้นงานเพื่อความปลอดภัยในการขนส่ง โดยรถขนส่ง 1 คันจะสามารถขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูปได้ประมาณ 10 ชิ้น ซึ่งในการประกอบบ้านหนึ่งหลัง ในแบบกรณีศึกษา ต้องมีการขนส่ง 4 รอบ ต่อบ้าน 1 หลัง แบ่งเป็น ผนังสำเร็จรูปชั้นล่าง 2 รอบ พื้นและบันไดสำเร็จรูปชั้นบน 1 รอบ และผนังสำเร็จรูปชั้นบน 1 รอบ โดยรถขนส่งเมื่อขนส่งแผ่นมาถึงบริเวณก่อสร้างก็จะใช้รถเครนเคลื่อนที่ขนแผ่นยกลงพิงไว้กับแคร์หนุ่ที่หน้างาน เพื่อเตรียมประกอบ และเกิดความรวดเร็ว สำหรับการขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูปจากโรงงานชั่วคราวผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป ที่อยู่บริเวณเดียวกับสถานที่ก่อสร้าง มีอัตราค่าเช่ารถเทรลเลอร์ 6,000 บาทต่อวัน



รูปที่ 4.155 แสดงชิ้นส่วนที่ถูกส่งออกจากแนว Run off truck ของโรงงานเพื่อส่งไปยังหน้างาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.156 แสดงการขนส่งชิ้นส่วนโดยรถเทรลเลอร์และรถบรรทุก

#### 4.การบริหารจัดการ การติดตั้งชิ้นส่วน

ในส่วนของการบริหารจัดการ การติดตั้งชิ้นส่วนนั้น ทางบริษัทได้ทำการจ้างผู้รับเหมาช่วง เป็นบางโครงการเข้ามาติดตั้งให้แต่ก่อนที่ผู้รับเหมาจะได้ดำเนินการติดตั้งนั้น จะมีการแนะนำวิธีการทำงานที่ถูกต้องให้กับทีมผู้รับเหมา ก่อน โดยมีวิศวกรและไฟร์แมนควบคุมงานจากบริษัท พกฯ เร็ลเอสเตท คอยควบคุมและตรวจคุณภาพงานติดตั้งจากผู้รับเหมาอีก มีการตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานในการติดตั้งให้เป็นไปตามที่บริษัทกำหนด ซึ่งขั้นตอนทั้งหมดจะกระทำโดยวิศวกรที่ผ่านการอบรมจากบริษัทแล้ว



รูปที่ 4.157 แสดงการติดตั้งชิ้นส่วนผนังโดยทีมช่างของพกฯเอง



รูปที่ 4.158 แสดงบ้านหลังจากติดตั้งชิ้นส่วนต่างๆเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เช่าเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

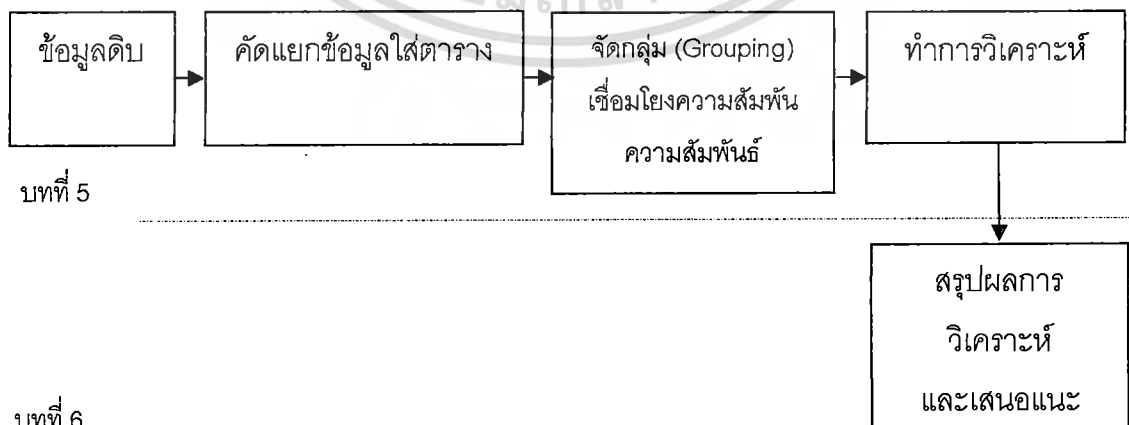
# การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม สัมภาษณ์และสัมภาษณ์ผู้บริหาร สถาปนิก วิศวกร ใน 4 บริษัท จำนวน 8 ท่าน ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผลการวิเคราะห์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยสามารถจำแนกหัวข้อในการวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของแต่ละบริษัท เพื่อให้ทราบถึง ประวัติความเป็นมาในการก่อตั้ง รูปแบบธุรกิจ กลุ่มลูกค้า บริษัทในเครือ การเข้าตลาดหลักทรัพย์ และโครงการที่ลงสำรวจเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ในเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป

2. การวิเคราะห์องค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปของแต่ละบริษัท ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลด้านองค์ความรู้ (Software) การวิเคราะห์ด้านเครื่องมือ (Hardware) การวิเคราะห์ด้านคน (Peopleware) และการวิเคราะห์ด้านการบริหารจัดการ (Management ware) เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ในเรื่ององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป พัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป และปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป

โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจะมีลำดับในการวิเคราะห์ คือ การนำข้อมูลดิบที่ได้จากการลงพื้นที่มาคัดแยกลงในตาราง จากนั้นทำการหาหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจากรายและจัดกลุ่ม (Grouping) ความสัมพันธ์นั้นๆเป็นหมวดหมู่ แล้วจึงนำไปสู่การวิเคราะห์ในลำดับถัดไป



บทที่ 5

บทที่ 6

## 5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของแต่ละบริษัท

ในการวิเคราะห์ข้อมูลองค์ประกอบของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปของแต่ละบริษัทนั้น ผู้วิจัยเริ่มจากการทำการศึกษาข้อมูลทั่วไปจากการทบทวนวรรณกรรมต่างๆ เพื่อให้ทราบถึงความเป็นมา ประวัติ และข้อมูลพื้นฐาน ก่อนที่จะทำการลงพื้นที่สำรวจเพื่อเก็บข้อมูลในลำดับต่อไป

ตารางที่ 5.1 แสดงข้อมูลทั่วไปของแต่ละบริษัท

ข้อมูลทั่วไป	บริษัท			
	บจก.ซีคอน	บจก.ซีตรง	บมจ.พีร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค	บมจ.พฤษภา
1.ปี พ.ศ. ก่อตั้ง	พ.ศ.2504	พ.ศ.2527	พ.ศ.2528	พ.ศ.2536
2.รูปแบบธุรกิจ	รับสร้างบ้าน และ อสังหาริมทรัพย์	พัฒนาที่พักอาศัย และ อสังหาริมทรัพย์	พัฒนาที่พักอาศัย และ อสังหาริมทรัพย์	พัฒนาที่พักอาศัย และ อสังหาริมทรัพย์
3.การเข้าตลาดหลักทรัพย์	ไม่ได้เข้าตลาดหลักทรัพย์	ไม่ได้เข้าตลาดหลักทรัพย์	เข้าตลาดหลักทรัพย์	เข้าตลาดหลักทรัพย์
4.บริษัทในเครือ	5 บริษัท	3 บริษัท	6 บริษัท	4 บริษัท
5.กลุ่มลูกค้า	ระดับล่าง ระดับกลาง ระดับสูง	ระดับล่าง ระดับกลาง ระดับสูง	ระดับกลาง ระดับสูง	ระดับล่าง ระดับกลาง ระดับสูง
6.โครงการที่ลงสำรวจ	โครงการบ้านเดี่ยว สองชั้น เมืองทองธานี	โครงการสาริน พระราม2 สมุทรสงคราม	เดอะวิลล่า รัตนานิเบศร์ นนทบุรี	โครงการพฤษภาวิล เลจ รังสิต-คลอง2 ปทุมธานี

จากตารางที่ 5.1 พบว่า บริษัทซีคอนจำกัด ได้ดำเนินการก่อตั้งกิจการด้านการก่อสร้างมาตั้งแต่ พ.ศ.2504 ซึ่งถือเป็นบริษัทก่อสร้างที่มีอายุยาวนานบริษัทหนึ่ง และเป็นบริษัทแรกในประเทศไทยที่นำระบบสำเร็จรูปเข้ามาใช้ในการก่อสร้างด้วย ส่วนบริษัทซีตรงกรุ๊ปจำกัด บริษัทพีร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน และบริษัทพฤษภา เรียลเอสเตสจำกัดมหาชน เปิดดำเนินการในช่วงที่เศรษฐกิจของประเทศกำลังได้รับโอกาสทางการเงินจากธนาคาร ในการกู้ยืมหรือที่เรียกว่า Pre finance ซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงระบบการเงินของธนาคารใน พ.ศ. 2526 มีการปล่อยกู้ให้กับผู้ประกอบการ และผู้กู้รายย่อย ทำให้เกิดธุรกิจบ้านจัดสรรเพิ่มขึ้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างรวดเร็ว มีผู้ประกอบการล้วนแต่กู้เงิน และทำโครงการแข่งขันกัน ก่อนจะเกิดวิกฤตเศรษฐกิจฟองสบู่แตกในช่วงปลายปี พ.ศ. 2539 - พ.ศ. 2540

รูปแบบการดำเนินธุรกิจมีลักษณะเหมือนกัน คือ การทำธุรกิจด้านอสังหาริมทรัพย์และการก่อสร้างบ้านโครงการที่พักอาศัยเพื่อขายให้แก่ลูกค้า ส่วนบริษัทซีคอนจำกัดนั้น ปัจจุบันได้ยกเลิกธุรกิจการทำบ้านจัดสรรไป ปรับเปลี่ยนมาทำเป็นธุรกิจรับสร้างบ้านแทน เนื่องจากต่อมาเมื่อมีการกระจายตัวของธุรกิจในเรื่องที่หลากหลายจึงทำให้ธุรกิจหมู่บ้านจัดสรรนั้นเลิกทำไป และหันมาให้บริการด้านธุรกิจรับสร้างบ้านบนที่ดินด้วยระบบเสาคานสำเร็จรูปแบบ One stop service แทน

การเข้าตลาดหลักทรัพย์ บริษัทซีคอนจำกัด และบริษัทซีอตรงกรุ๊ปจำกัด ไม่ได้เข้าตลาดหลักทรัพย์เนื่องจากการดำเนินการกิจการภายในแบบครอบครัว เป็นการถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น กลุ่มผู้บริหารมีความสัมพันธ์แบบเครือญาติ ไม่ใช่ผู้ถือหุ้น ส่วนบริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัดมหาชนและบริษัทพฤษภา เรียลเอสเตสจำกัดมหาชน มีกลุ่มผู้บริหารเป็นผู้ถือหุ้น ทำให้การดำเนินการกิจการมีการแข่งขันที่สูงและต้องการปริมาณการขายที่มากเนื่องจากมีส่วนแบ่งในตลาดหลักทรัพย์ด้วย

## 5.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปของแต่ละบริษัท



การวิเคราะห์ด้านองค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปนั้นจะแบ่งหัวข้อในการวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

- การวิเคราะห์ด้านองค์ความรู้ (Software)
- การวิเคราะห์ด้านคน (Peopleware)
- การวิเคราะห์ด้านเครื่องมือ (Hardware)
- การวิเคราะห์ด้านการบริหารจัดการ (Management ware)

**5.2.1 การวิเคราะห์ด้านองค์ความรู้ (Software)** องค์ความรู้ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง ความรู้ (knowhow) ในการก่อสร้าง ระบบการก่อสร้างที่ใช้ วัสดุที่ใช้ในการผลิต ชิ้นส่วนที่ทำการผลิต เทคนิคและขั้นตอนในการก่อสร้าง ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ ประสบการณ์ การฝึกฝน การอบรม การถ่ายทอด ซึ่งปัจจุบัน องค์ความรู้ถือเป็นทรัพย์สินทางปัญญาที่มีความสำคัญต่อกิจการมาก เนื่องจากเป็นที่มาของการก่อกำเนิดกำไรในธุรกิจ และเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันรวมถึงทำให้ธุรกิจสามารถดำรงอยู่ได้ในระยะยาว จากการทบทวน









วรรณกรรมและการลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม สามารถสรุปเรื่อง องค์ความรู้ได้ดังตาราง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านองค์ความรู้ (Software)

องค์ความรู้ (Software)		บริษัท			
		บจก.ซีคอน	บจก.ซีอตรง	บมจ.พีร็อพ เพอร์ตี เพอร์ เฟค	บมจ.พทุกษา
1.ความรู้ (Knowhow) ในการก่อสร้าง		เรียนรู้พัฒนาจาก ประสบการณ์ ของผู้บริหาร	เรียนรู้พัฒนาจาก ประสบการณ์ ของผู้บริหาร	เรียนรู้พัฒนาจาก ประสบการณ์ ของผู้บริหาร	เรียนรู้พัฒนาจาก ประสบการณ์ ของผู้บริหารและ นำเข้าองค์ความรู้ จากต่างประเทศ
2.ระบบการ ก่อสร้างที่ใช้		เสาคานสำเร็จรูป 	ผนังรับน้ำหนัก 	ผนังรับน้ำหนัก 	ผนังรับน้ำหนัก 
3.ประเภทจุด รอยต่อ (Joint)		จุดรอยต่อแบบ เปียก(Wet Joint) โดยใช้การเชื่อม เหล็กเข้ากับเสา เหล็กจากก่อนแล้ว เข้าไม้แบบเกร้าที ปูนปิดรอยต่ออีก ชั้น	จุดรอยต่อแบบ เปียก(Wet Joint) โดยใช้การเชื่อมหวง เหล็ก 9 มม.กับ เหล็กเส้น 12 มม. (INTER LOCK) แล้วเข้าไม้แบบ เกร้าทีปูนปิด รอยต่ออีกชั้น	จุดรอยต่อแบบแห้ง (Dry Joint) โดยใช้การทา เชื่อมเหล็กเส้น 9มม.แล้วกรอกปูน ทรายลงในช่อง รอยต่อ แล้วเก็บ รอยต่อด้วยสีกันซึม	จุดรอยต่อแบบแห้ง (Dry Joint) โดยใช้การทา เชื่อมเหล็กเส้น 9 มม.แล้ว กรอกปูนทรายลงใน ช่องรอยต่อแล้วเก็บ รอยต่อด้วยการยิง PU ปิดอีกชั้น
4.ชั้น ส่วน ที่ ทำ การ ผลิต	อดีต	-เสาร่วม-เสาคาน -พื้นตัวที่ ตงตัวที่ -ผนังสำเร็จรูป	-ผนังภายใน -ผนังภายนอก -คาน-พื้น -ลาดห้องน้ำ -ลาดระเบียง -บันได	-คานคอดิน -คานชั้น 1 -พื้น -ผนังภายใน -ผนังภายนอก -บันได -ลาดห้องน้ำ -ลาดระเบียง	-เสาร่วม-คานคอดิน -รั้วบ้าน-โดม -ผนังภายใน -ผนังภายนอก -พื้น -ลาดห้องน้ำ -ลาดระเบียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

องค์ความรู้ (Software)		บริษัท			
		บจก.ซีคอน	บจก.ซีอตรง	บมจ.พีร็อพเพอร์ตี้เพอร์เฟค	บมจ.พุกษา
4. ชิ้นส่วนที่ทำ การผลิต	ปัจจุบัน	-เสาชემ-เสา -คาน-บันได -ถาดห้องน้ำ -ถาดระเบียง	-ผนังภายใน -ผนังภายนอก -คาน-พื้น -ถาดห้องน้ำ -ถาดระเบียง -บันได	-คานคอดิน -คานชั้น 1 -พื้น -ผนังภายใน -ผนังภายนอก -บันได -ถาดห้องน้ำ -ถาดระเบียง	-เสาชემ-คานคอดิน -รั้วบ้าน-โดม -ผนังภายใน -ผนังภายนอก -พื้น-ถาดห้องน้ำ -ถาดระเบียง -ห้องน้ำติดกระเบื้อง -หน้ากากทาวเฮ้าส์ และคอนโด -บัวประดับและ ลวดลายผิวสัมผัส
	อดีต	คอนกรีตผสมเสร็จจาก Plant (Concrete Batching Plant) 	คอนกรีตผสมเสร็จ จากรถปูน 	คอนกรีตผสมเสร็จ จากรถปูน 	คอนกรีตผสมเสร็จจาก Plant (Concrete Batching Plant) 
	ปัจจุบัน	คอนกรีตผสมเสร็จ จากรถปูน 	คอนกรีตผสมเสร็จ จากรถปูน 	คอนกรีตผสมเสร็จ จากรถปูน 	คอนกรีตผสมเสร็จ จาก Plant (Concrete Batching Plant) 

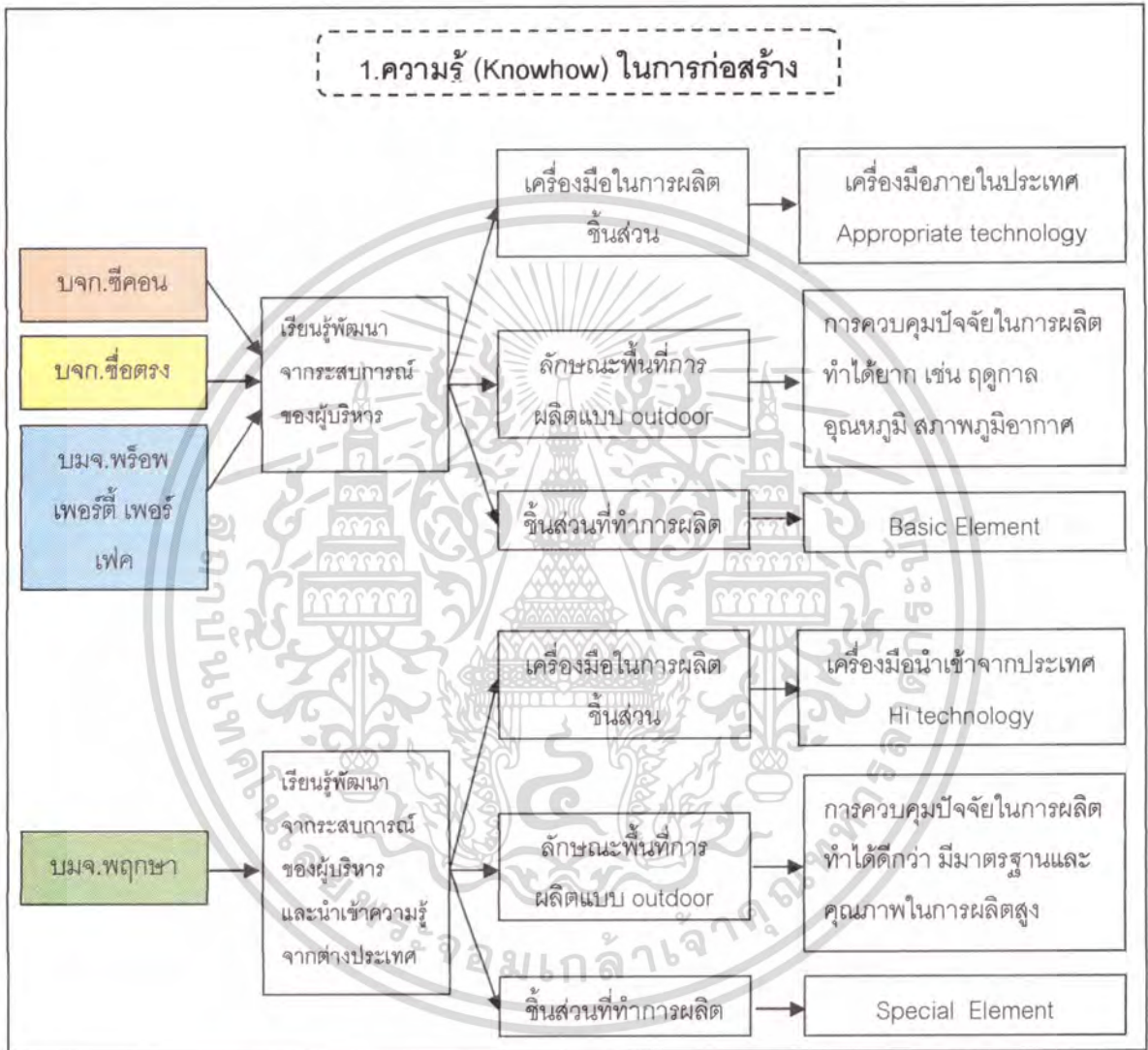
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 5.2 พบว่าองค์ความรู้ (Software) ในการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป ในการวิจัยครั้งนี้จะประกอบไปด้วย

- 1.ความรู้ (knowhow) ในการก่อสร้างมาจาก
  - 1.1 เรียนรู้พัฒนาจากประสบการณ์ผู้บริหาร
  - 1.2 เรียนรู้พัฒนาจากประสบการณ์ผู้บริหารและนำเข้าความรู้จากต่างประเทศ
- 2.ระบบการก่อสร้างที่ใช้
  - 2.1 ระบบเสาคานสำเร็จรูป
  - 2.2 ระบบผนังรับน้ำหนัก
- 3.ประเภทจตุรรอยต่อ(Joint)
  - 3.1 รอยต่อแบบเปียก (Wet Joint)
  - 3.2 รอยต่อแบบแห้ง (Dry Joint)
- 4.ชิ้นส่วนที่ทำการผลิต
  - 4.1 ชิ้นส่วนทั่วไป (Basic Element)
  - 4.2 ชิ้นส่วนพิเศษ (Special Element )
- 5.วัสดุที่ใช้ในการผลิต
  - 5.1 คอนกรีตผสมเสร็จจากรถปูน
  - 5.2 คอนกรีต

โดยผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่ององค์ความรู้ (Software) ไปทีละหัวข้อตามตารางที่กล่าวมาข้างต้น ดังนี้

1.ความรู้ (Knowhow) ในการก่อสร้าง จากตารางที่ 5.2 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของความรู้ (Knowhow) ในการก่อสร้างได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.1 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับความรู้ (Knowhow) ในการก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพที่ 5.1 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่อง ความรู้ (Knowhow) ในการก่อสร้างของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

1.1 เรียนรู้และพัฒนาจากประสบการณ์ผู้บริหาร กลุ่มที่ใช้ความรู้(Knowhow)เรียนรู้และพัฒนาจากประสบการณ์ผู้บริหารได้แก่ บจก. ซีคอน ,บจก.ซีอตรง ,บมจ.พรีอเพอร์ตี เพอร์เฟค เป็นกลุ่มบริษัทที่ประยุกต์ใช้ความรู้จากภายในประเทศโดยเรียนรู้พัฒนาจากประสบการณ์ของผู้บริหารโดยตรง ซึ่งจะส่งผลดังนี้

-เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน จะเป็นเครื่องมือภายในประเทศ สามารถหาซื้อได้ภายในประเทศเป็นเครื่องมือแบบ Appropriate technology หรือเครื่องมือช่างที่พบเห็นได้โดยทั่วไป

-ชิ้นส่วนที่ทำการผลิต พบว่า กลุ่มบริษัทดังกล่าว มีการผลิตชิ้นส่วน ได้แก่ เสาเข็ม, pile cap , เสา ,คานคอดิน,คาน,ผนังภายใน-ผนังภายนอก,พื้นภายในบ้าน,ถาดห้องน้ำ,ถาดระเบียง, บันได,ซึ่งชิ้นส่วนเหล่านี้ถือเป็นชิ้นส่วนทั่วไปที่สามารถสร้างแบบหล่อ(Mould)เองได้ภายในประเทศไม่ต้องสั่งผลิตจากต่างประเทศ ส่วนโครงหลังคาใช้เป็นโครงหลังคาสำเร็จรูป(smart truss)จากโรงงานการผลิต

-ลักษณะพื้นที่การผลิตแบบกลางแจ้ง (Out door) เกิดจากการที่เครื่องมือและเครื่องจักรในการผลิตมีระบบการทำงานที่ไม่ซับซ้อนมากนัก แต่ต้องการใช้พื้นที่ในการทำงานค่อนข้างมาก ใช้แรงงานคนเป็นหลักในกระบวนการผลิต สามารถเคลื่อนย้ายหรือรื้อถอนเครื่องมือ เครื่องจักรได้สะดวกกว่า เมื่อต้องการย้ายโรงงานไปยังสถานที่ต่างๆ ลักษณะพื้นที่การผลิตแบบกลางแจ้ง และรูปแบบโรงงานการผลิตแบบเปิด ส่งผลให้มีการใช้พื้นที่ที่มากกว่าโรงงานแบบปิด และมีข้อเสียเปรียบในเรื่องของการควบคุมปัจจัยการผลิตที่ไม่สามารถทำได้ เช่น สภาพภูมิอากาศ การควบคุมอุณหภูมิ รวมถึงการทำการผลิตชิ้นส่วนในฤดูฝนที่มีความยากลำบาก ประกอบกับมูลค่าในการก่อตั้งโรงงานกลางแจ้งจะถูกกว่าเมื่อเทียบกับโรงงานแบบปิด



รูปที่ 5.1 แสดงลักษณะพื้นที่การผลิตแบบกลางแจ้ง (Out door) ของบจก. ซีคอน ,บจก. ซีอตรง

บมจ. พรีอเพอร์ตี เพอร์เฟคตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 เรียนรู้และพัฒนาจากประสบการณ์ผู้บริหารและนำเอาความรู้จากต่างประเทศ กลุ่มที่ใช้ความรู้ (knowhow) จากต่างประเทศ ได้แก่ บมจ. พฤษภา เป็นการนำเอาความรู้และเทคโนโลยีการผลิตทั้งหมดจากประเทศเยอรมัน เพื่อเพิ่มขีดความสามารถและพัฒนาศักยภาพในการผลิตชิ้นส่วนให้ได้ปริมาณที่มากและสามารถควบคุมปัจจัยในการผลิตที่ทำได้ดีกว่า มีมาตรฐานและคุณภาพในการผลิตสูง การผลิตมีความแม่นยำมากกว่าการใช้แรงงานคน ซึ่งจะส่งผลดังนี้

- เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน จะเป็นเครื่องมือที่นำเข้าจากต่างประเทศ เป็นเครื่องมือและเครื่องจักรที่ Hi technology ด้วยเงินลงทุนกว่า 600 ล้านบาท โดยซื้อเทคโนโลยีจาก Prilhofer & Associate ประเทศเยอรมนี มีศักยภาพในการผลิตคอนกรีตสำเร็จรูปที่ใช้ในการก่อสร้างได้ทุกรูปแบบ ควบคุมและตรวจเช็คชิ้นงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และสามารถผลิตชิ้นงานได้ถึง 110,000 ตารางเมตรต่อเดือน คิดเป็นการก่อสร้างบ้านได้ถึง 12 หลังต่อวัน ทำให้สามารถขายบ้านได้ถูกกว่าคู่แข่งถึง 20 %

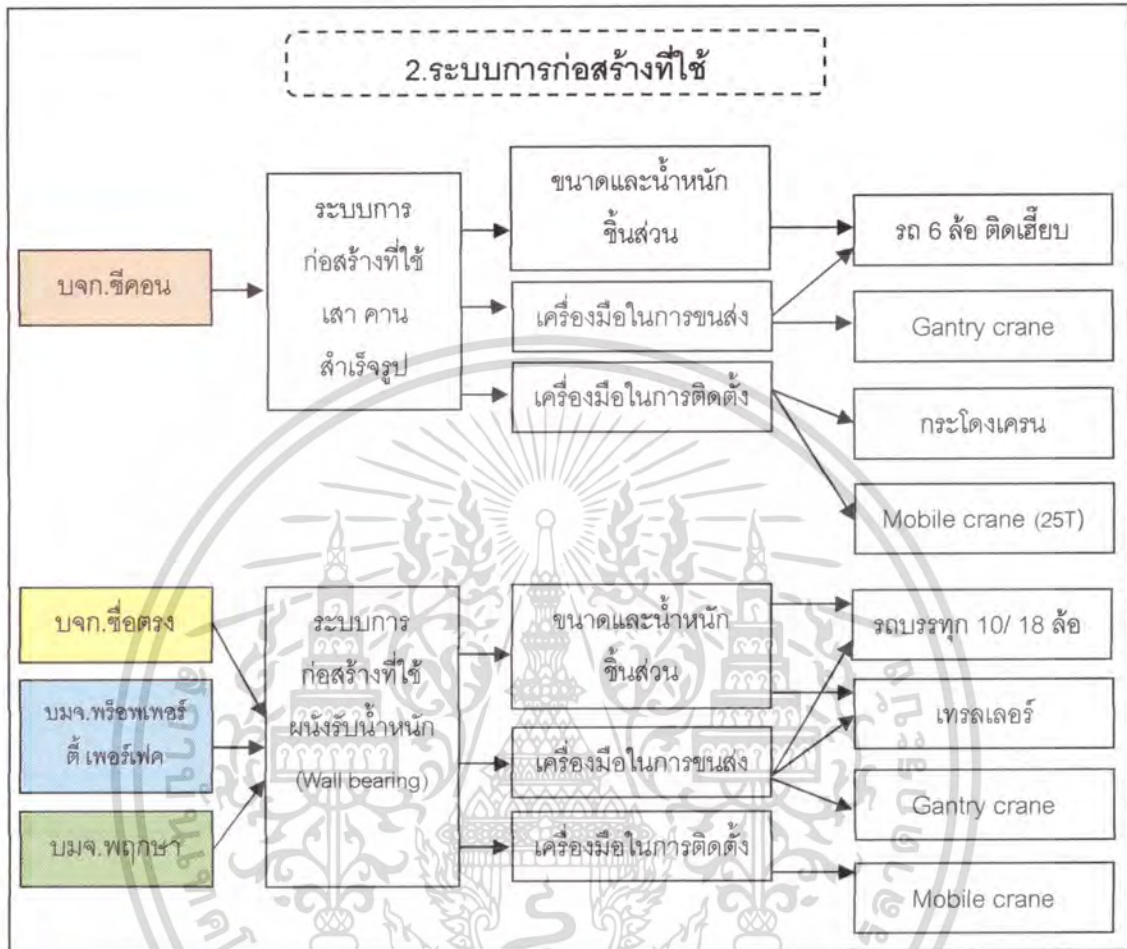
- ชิ้นส่วนที่ทำการผลิต พบว่า บมจ. พฤษภา มีการผลิตชิ้นส่วนที่นอกเหนือจากสามบริษัทดังกล่าว โดยชิ้นส่วนเหล่านี้ถูกเรียกว่า Special Element ได้แก่ ชิ้นส่วนสำหรับการประดับตกแต่ง เช่น หน้ากากทาวเฮาส์ หน้ากากคอนโดมิเนียม โคมบ้าน รั้วบ้าน ห้องน้ำสำเร็จรูปติดสุขภัณฑ์และปูกระเบื้องจากโรงงาน รวมถึงการทำลวดลายที่มีพื้นผิว (Texture) ในชิ้นส่วนเรียบร้อยแล้ว ซึ่งชิ้นส่วนเหล่านี้จะถูกออกแบบมาเป็นพิเศษ และใช้แบบหล่อ (Mould) ที่สั่งผลิตจากต่างประเทศด้วย

- ลักษณะพื้นที่การผลิตแบบในอาคาร (In door) รูปแบบโรงงานระบบปิด เกิดจากการที่เครื่องมือและเครื่องจักรมีระบบการทำงานที่ซับซ้อน ต้องการพื้นที่ในการผลิตไม่มากเท่ากับโรงงานกลางแจ้งและมี line การผลิตที่ชัดเจนเป็นลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่อง ใช้แรงงานควบคุมเครื่องจักรเฉพาะทางมีการดูแลบำรุงรักษาอย่างละเอียด ใช้การควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อลดการใช้แรงงานคนหรือใช้น้อยที่สุด เป็นโรงงานถาวรไม่สามารถเคลื่อนย้ายหรือเคลื่อนที่ไปตามหน้างานการก่อสร้างได้ มีข้อดีคือสามารถควบคุมปัจจัยในการผลิตได้ดี มีมาตรฐานและมีคุณภาพในการผลิตที่สูงมาก



**รูปที่ 5.2** แสดงลักษณะพื้นที่การผลิตแบบในอาคาร (In door) ของบมจ. พฤษภา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.ระบบการก่อสร้างที่ใช้ จากตารางที่ 5.2 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ ระบบการก่อสร้างที่ใช้ ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.2 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับระบบการก่อสร้างที่ใช้

จากแผนภาพที่ 5.2 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ ระบบการก่อสร้างที่ใช้ ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

2.1 ระบบเสาคานสำเร็จรูป กลุ่มที่ใช้ระบบเสาคานสำเร็จรูป ได้แก่ บจก. ซีคอน ซึ่งเป็นบริษัทแรกในประเทศไทยที่เป็นผู้นำการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปเข้ามาใช้ในประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2504 โดยใช้ระบบเสาคานสำเร็จรูปก่อสร้างอาคารพาณิชย์ และหมู่บ้านจัดสรร เคยทำการผลิตชิ้นส่วนที่เป็นแผ่นผนังในช่วงปี พ.ศ.2514 แต่ได้ทำการยกเลิกไปเนื่องจากไม่ได้รับการตอบรับจากกลุ่มลูกค้าเท่าที่ควรเนื่องจากทางบริษัทได้เปลี่ยนรูปแบบของการดำเนินธุรกิจมาเป็นการรับสร้างบ้านบนที่ดิน และยกเลิกการจัดทำหมู่บ้านจัดสรรไป ดังนั้นลูกค้าส่วนใหญ่จึงเป็นลูกค้าที่สร้างบ้านบนที่ดินของตัวเอง ซึ่งมักจะต่อเติมตามมาภายหลังจากสร้างเสร็จทำให้ลูกค้ามีความกังวลเรื่องการต่อเติม ซ่อมแซมบ้าน ดังนั้นจึงหันกลับมาใช้ระบบเสาคานสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมือนเดิมจนถึงปัจจุบัน และรู้จักกันดีในชื่อของระบบซีคอน การเลือกใช้ระบบเสาคานสำเร็จรูปของ บจก. ซีคอน จะส่งผลดังนี้

-ขนาดและน้ำหนักของชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่ทำการผลิต จะมีน้ำหนักต่อชิ้นประมาณไม่เกิน 1 ตัน ในกรณีที่มีชิ้นส่วนขนาดใหญ่สำหรับโครงการพิเศษ จะไม่เกิน 2 ตันต่อชิ้น ซึ่งจะส่งผลต่อเครื่องมือในการขนส่งและเครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน ด้วยลักษณะของชิ้นส่วนที่มีขนาดความยาวจำกัดอยู่ที่ระยะ ซึ่งความกว้างของช่วงเสาที่สามารถทำได้ยาวสุด คือ 6.5 เมตร ปกติช่วงเสาที่ทำการผลิตจะอยู่ที่ระยะ 3 -4 เมตร

-เครื่องมือในการขนส่ง จากการใช้ระบบเสาคานสำเร็จรูปในการก่อสร้างทำให้ชิ้นส่วนที่ผลิตมีขนาดเล็ก ส่งผลให้สามารถใช้รถ 6 ล้อติดสี่ล้อ บรรทุกชิ้นส่วนได้และใช้ Gantry crane ขนย้ายชิ้นส่วนใน line การผลิต

-เครื่องมือในการติดตั้ง ใช้กระโดงเครนในการติดตั้งชิ้นส่วน (เครนเล็กที่ทางบจก. ซีคอนคิดค้นผลิตขึ้นมาใช้เอง โดยใช้เครื่องยนต์ไฮดรอลิกตัวมาดัดแปลง ใช้ยกชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักไม่เกิน 1 ตัน ส่วนชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 1-2 ตันจะใช้โมบายเครนขนาด 25 ตัน เป็นเครื่องมือในการยกชิ้นส่วนแทน)



รูปที่ 5.3 แสดงระบบเสาคานสำเร็จรูป ของ บจก. ซีคอน ที่ส่งผลต่อเครื่องมือในการขนส่งและเครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน

2.2 ระบบผนังรับน้ำหนัก กลุ่มที่ใช้ระบบผนังรับน้ำหนัก ได้แก่ บจก.ซีอตรง, บมจ.พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค, บมจ. พฤษา เป็นกลุ่มบริษัทที่มีรูปแบบการดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับอสังหาริมทรัพย์โดยตรง โดยที่ บมจ.พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค, บมจ.พฤษา ได้จดทะเบียนเข้าตลาดหลักทรัพย์เป็นบริษัทมหาชนจำกัด ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาโครงการที่พักอาศัยและหมู่บ้านจัดสรรในโซนที่มีศักยภาพสูง เช่น ตามแนวรถไฟฟ้าสายต่างๆ เป็นต้น จึงทำให้กลุ่มบริษัทเหล่านี้ มองหาเทคโนโลยีการก่อสร้างที่จะมาช่วยทำให้การก่อสร้างมีความรวดเร็ว มีหน่วยการก่อสร้างที่มากสามารถผลิตได้เป็นจำนวนมาก(Mass Production) และมีปริมาณที่มากพอกับการขายซึ่งกล่าวได้ว่าสองบริษัทนี้เป็น การก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง ดังนั้นระบบผนังรับน้ำหนักจึงได้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

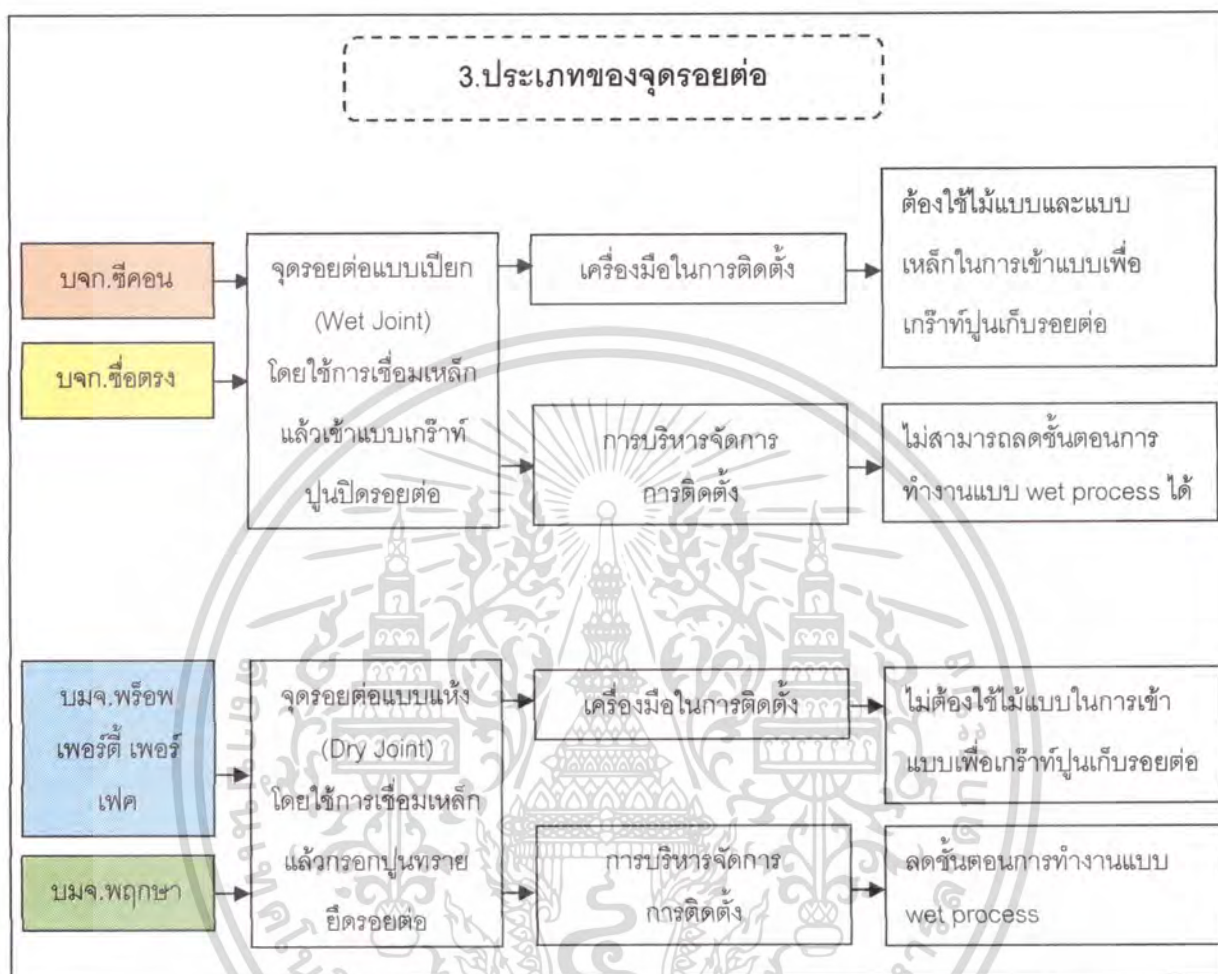
เข้ามาเป็นทางเลือกหนึ่งให้กับกลุ่มผู้บริหาร เนื่องจากสามารถลดขั้นตอนในการก่อสร้างลงได้อย่างมาก การเลือกใช้ระบบผนังรับน้ำหนักจะส่งผลดังนี้

-ขนาดและน้ำหนักของชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่ทำการผลิต จะมีน้ำหนักต่อชิ้นประมาณ 3-5 ตันแล้วแต่ชิ้นส่วนว่าเป็นผนังส่วนไหนบ้าง ซึ่งจะส่งผลต่อเครื่องมือในการขนส่งและเครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน ด้วยลักษณะของชิ้นส่วนของแผ่นที่มีขนาดความกว้างและยาวเริ่มตั้งแต่ 3 เมตรไปจนถึง 6.5 เมตรเป็นต้น ซึ่งเป็นขนาดที่สัมพันธ์กับระยะของรถ เทรลเลอร์ รถบรรทุกสิบล้อและรถบรรทุกสิบล้อเปิดล้อด้วย โดยเทรลเลอร์ที่ใช้มีทั้งแบบหางต่ำ (Low Base Trailer) และหางสูง ซึ่งจะใช้งานแตกต่างกันออกไป

-เครื่องมือในการขนส่ง จากการใช้ระบบผนังรับน้ำหนัก ในการก่อสร้างทำให้ชิ้นส่วนที่ผลิตมีขนาดใหญ่ ส่งผลให้การขนส่งต้องใช้รถที่มีขนาดใหญ่และสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้มากด้วย ดังนั้น รถบรรทุก 10 ล้อ 18 ล้อ และรถเทรลเลอร์จึงถูกพิจารณาเลือกมาใช้ในการขนส่งชิ้นส่วน โดยมีหลักในการพิจารณาการเลือกรถว่าจะใช้รถบรรทุกหรือเทรลเลอร์นั้น ดูจากถนนทางเข้าไปยังหน้างาน ระยะทางการขนส่ง ลักษณะหน้าดินบริเวณโครงการ เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วรถบรรทุกสามารถบรรทุกน้ำหนักของแผ่นได้ประมาณ 15 ตันต่อคัน และเทรลเลอร์สามารถบรรทุกได้ 25 ตันต่อคัน หนึ่งคันบรรทุกได้ประมาณ 5-7 แผ่น ส่วนรถเทรลเลอร์นั้นจะมีหางที่มาพ่วงสองแบบคือหางต่ำ และ หางสูง ซึ่งแบบหางต่ำ (Low Base Trailer) จะใช้สำหรับขนส่งชิ้นส่วนที่มีขนาดความสูงไม่มากนัก เช่น พื้นต่างๆ รั้ว คาน ฐานราก pile cap ส่วนหางสูงจะใช้ขนส่งแผ่นที่มีขนาดความสูงที่มาก เช่น แผ่นผนังเนื่องจากหางสูงจะมียกด้านหน้าสามารถล็อกคัตว Rack ที่ใช้ขนส่งไม่ให้ไหลไปมาหรือเคลื่อนที่ได้ ส่วนใน line การผลิตจะใช้ Gantry crane เคลื่อนย้ายชิ้นส่วน (บมจ.พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค, บมจ. พฤษา ส่วน บจก. ซื่อตรงจะไม่มี Gantry crane ใน line การผลิตแต่จะใช้โมบายเครนเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนแทน เนื่องจาก Gantry crane มีราคาที่สูงมาก)

-เครื่องมือในการติดตั้ง จะใช้โมบายเครน (Mobile crane) ในการยกและเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนที่จะนำมาติดตั้ง เนื่องจากโมบายเครน (Mobile crane) เป็นเครื่องมือที่มีสามารถรับน้ำหนักของชิ้นส่วนได้

3.ประเภทของจตุรอยต่อ จากตารางที่ 5.2 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ ประเภทของจตุรอยต่อ ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.3 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับประเภทของจตุรอยต่อ

จากแผนภาพที่ 5.3 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ ประเภทของจตุรอยต่อของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

3.1 รอยต่อแบบเปียก (Wet Joint) ได้แก่ บจก.ซีคอน และ บจก.ซีอตรง ลักษณะจตุรอยต่อเป็นการเชื่อมเหล็กยึดกันก่อน แล้วเกร้าท์ปูนปิดรอยต่อด้วยการเข้าแบบ บจก.ซีคอนจะใช้การเข้าแบบหล่อ Joint หนึ่งงาน มีทั้งแบบไม้ และแบบเหล็กสำเร็จรูป (ดังที่กล่าวมาในบทที่ 4) ที่มีขนาดมาตรฐาน(Typical) ใช้ได้กับเสาคานทุกตัวเหมือนกันหมด ส่วน บจก.ซีอตรงนั้น ลักษณะจตุรอยต่อ เป็นจตุรอยต่อแบบเปียกเช่นกัน โดยใช้การเชื่อมห้วงเหล็ก 9 มม.เข้ากับเหล็กเส้น 12 มม. (Inter Lock ดังที่กล่าวมาในบทที่ 4) ซึ่งรอยต่อระหว่างแผ่นนั้นจะมีระยะห่างอยู่ที่ 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร ซึ่งเป็นระยะที่ค่อนข้างมาก ดังนั้นจึงต้องมีการเข้าไม้แบบแล้วเกร้าท์ปูนปิดรอยต่ออีกชั้น แล้วตามด้วยการเก็บงานฉาบและงานสี ซึ่งจะส่งผลดังนี้

-เครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน ทำให้ต้องมีการใช้ไม้แบบเพื่อเข้าแบบเพิ่มขึ้นด้วย บจก. ชื่อตรง ได้นำไม้แบบที่เคยใช้กับโรงงานการผลิตที่คลองสามน้ำกลับมาใช้ที่โรงงานการผลิตที่พระราม 2 อีกครั้ง เนื่องจากเป็นไม้เดิมที่เก็บรักษาไว้ ประกอบกับช่างส่วนใหญ่เป็นช่างไม้ มีความถนัดงานไม้มากกว่างานเหล็ก ดังจะเห็นได้จาก การใช้ไม้ค้ำยันแผ่นชิ้นส่วน การใช้ประกับไม้ ในขณะที่ติดตั้งแทนการใช้ Pop up เหล็กค้ำยัน ส่วน บจก.ซีคอน นั้นจะใช้แบบเหล็กประกบกันสี่ด้านเพื่อเข้าแบบ แล้วเกร้าท์ปูนปิดรอยต่อระหว่างชิ้นส่วนเสาคาน แล้วเก็บงานด้วยการฉาบอีกครั้งหนึ่ง

-การบริหารจัดการการติดตั้งชิ้นส่วน เมื่อจตุรรอยต่อเป็นแบบเปียกส่งผลให้ขั้นตอนการติดตั้งหน้างาน ต้องใช้ระยะเวลาเพิ่มขึ้น อย่างน้อย 1-2 วัน เพื่อรอปูนที่ใช้เกร้าท์เซตตัวแล้วจึงจะถอดไม้แบบออกได้ มีขั้นตอนที่เพิ่มขึ้น เช่น การเตรียมไม้แบบ การเข้าไม้แบบ การถอดไม้แบบ การจัดเก็บไม้แบบ เป็นต้น



รูปที่ 5.4 แสดงจตุรรอยต่อแบบเปียก (Wet Joint) ของ บจก. ชื่อตรง ที่ส่งผลต่อเครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน

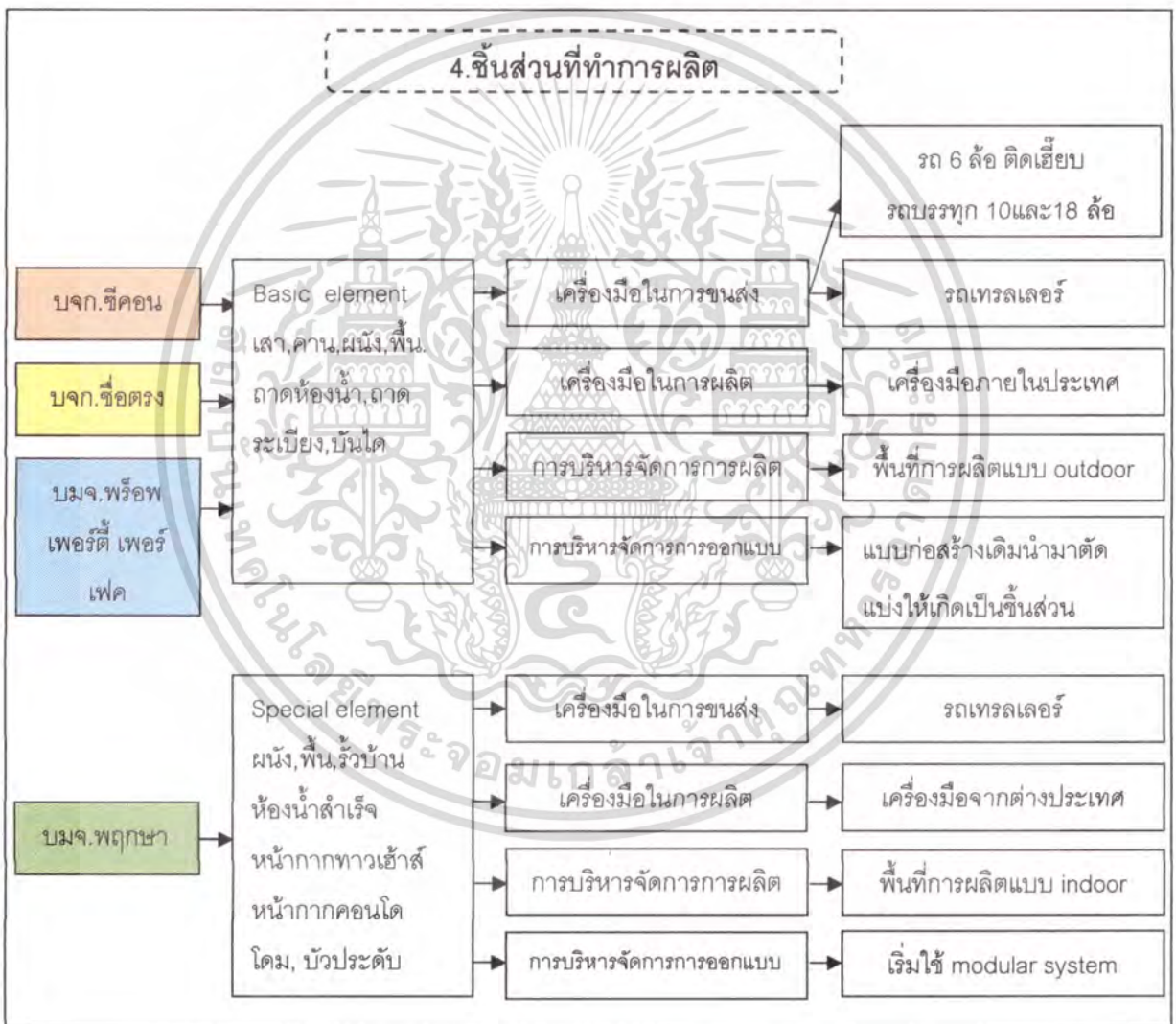
3.2 รอยต่อแบบแห้ง (Dry Joint) ได้แก่ บมจ.พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค, บมจ. พฤกษา ลักษณะจตุรรอยต่อเป็นการเชื่อมเหล็กขนาด 9 มม. ยึดกันก่อนด้วยวิธีการทาบเชื่อม แล้วรอกปูนทรายลงในช่องรอยต่อระหว่างชิ้นส่วน ระยะห่างของรอยต่อชิ้นส่วนนั้นไม่เกิน 2 เซนติเมตร จากนั้นทำการเก็บรอยต่อด้วยการปาดปูนในส่วนที่ไหลเกินออกมาจากรอยต่อให้เรียบร้อย จากนั้นยังทับด้วยโพลียูรีเทน (PU) เพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำ เดิมทีนั้น บมจ.พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคได้ใช้การเก็บรอยต่อเหมือนกับ บมจ. พฤกษา คือการยิงทับด้วยโพลียูรีเทน (PU) หลังจากรอกปูนทรายแล้ว แต่ในปัจจุบันนั้นได้ยกเลิกการใช้โพลียูรีเทนไป แล้วเปลี่ยนมาใช้ในการทาสีกันซึม (เป็นกันซึมชนิดทา) แทนเนื่องจากการใช้โพลียูรีเทนนั้นมีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่าการทาสีกันซึม การใช้จตุรรอยต่อแบบแห้งจะส่งผลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ สงวนลิขสิทธิ์ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน ไม่ต้องใช้ไม้แบบในการเข้าแบบ แต่ต้องใช้เครื่องยิง หรือ ปืนยิงโพลียูรีเทนแทน

-การบริหารจัดการการติดตั้งชิ้นส่วน เมื่อจตุรรอยต่อเป็นแบบแห้ง ส่งผลให้สามารถลด ขั้นตอนการทำงานแบบระบบเปียกกลงได้ เนื่องจากไม่ต้องใช้ระยะเวลาในการรอปูนเซตตัว และไม่ต้องมีขั้นตอนการติดตั้งไม้แบบหรือรื้อถอนไม้แบบ เป็นต้น

**4. ชิ้นส่วนที่ทำการผลิต** จากตารางที่ 5.2 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ ชิ้นส่วนที่ทำการผลิต ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.4 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับชิ้นส่วนที่ทำการผลิต

จากแผนภาพที่ 5.4 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ ชิ้นส่วนที่ทำการผลิต ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ชิ้นส่วนทั่วไป (Basic Element) ชิ้นส่วนทั่วไปที่กล่าวถึงในงานวิจัยนี้คือ ชิ้นส่วนของเสา ,เสาเข็ม pile cap ,คานคอดิน, ผนังภายในผนังภายนอก,บันได,แผ่นพื้น, ถาดห้องน้ำ, ถาดระเบียง เป็นต้น ซึ่ง สามารถผลิตได้เหมือนกัน ซึ่ง บจก. ซีคอน ,บจก. ซีอตรงและ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคสามารถผลิตได้เหมือนกัน เพียงแต่ในอดีตและปัจจุบันมีการปรับลดหรือเพิ่มชนิดของชิ้นส่วนต่างกันเท่านั้น เช่น บจก. ซีคอน เคยผลิตพื้นสำเร็จรูปตัว T ดังตัว T และแผ่นผนังสำเร็จรูป แต่ต้องยกเลิกการผลิตไปเนื่องจากพบว่าการใช้ชิ้นส่วนเหล่านั้นไม่เหมาะสมกับเทคนิคการก่อสร้างของตนเอง ส่วน บจก. ซีอตรงชิ้นส่วนที่ทำการผลิตไม่ได้ลดหรือปรับเพิ่ม เนื่องจากเป็น การใช้แบบหล่อ(Mould) ชุดเดิมที่ใช้กับโรงงานการผลิตชั่วคราวที่รังสิตคลองสาม และบมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคที่ไม่ได้มีการปรับลดชนิดของชิ้นส่วนที่ทำการผลิต เนื่องจาก บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคได้ว่าจ้างบริษัทจากภายนอก ( ว่าจ้างบริษัท CSP จำกัด โดยมีสัญญาจ้างแบบเทินคีย์ คือ จ้างเหมารับผิดชอบในส่วนของการออกแบบชิ้นส่วน การผลิตชิ้นส่วน การติดตั้งชิ้นส่วน เฉพาะงานโครงสร้าง) ชิ้นส่วนที่ทำการผลิตจะส่งผลดังนี้

-เครื่องมือในการขนส่ง บจก.ซีคอน ใช้รถหกล้อติดเขี่ยบ ในการขนส่งชิ้นส่วน เนื่องจากชิ้นส่วนมีขนาดเล็กและน้ำหนักไม่มากนัก ส่วนบจก.ซีอตรงและ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคใช้รถบรรทุกสิบล้อ สิบแปดล้อและรถเทรลเลอร์ในการขนส่ง

-เครื่องมือในการผลิต เป็นเครื่องมือที่มีระบบการทำงานไม่ซับซ้อน ควบคุมโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก สามารถซื้อหาได้ภายในประเทศ

-การบริหารจัดการ line การผลิต ส่งผลให้เกิดลักษณะพื้นที่การผลิตแบบกลางแจ้ง (Out door) เนื่องจากเครื่องมือในการผลิตที่ต้องการพื้นที่มาก

-การบริหารจัดการการออกแบบ การออกแบบยังคงใช้รูปแบบทางสถาปัตยกรรมแบบเดิมที่ทางบริษัทเคยได้ทำมาก่อนหน้านี้แล้ว แล้วนำแบบเหล่านั้นมาถอดให้กลายเป็นชิ้นส่วนย่อยๆ ก่อนที่ชิ้นส่วนเหล่านั้นจะถูกนำไปเข้าทำแบบสำหรับผลิตในลำดับต่อไป แต่ทั้งสามบริษัทกำลังพัฒนาการออกแบบสถาปัตยกรรม พร้อมกับการตัดแบ่งองค์อาคารให้เป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปไปพร้อมๆกัน

4.2 ชิ้นส่วนพิเศษ (Special Element ) ชิ้นส่วนพิเศษที่กล่าวถึงในงานวิจัยนี้คือ ชิ้นส่วนสำหรับการประดับตกแต่ง เช่น หน้ากากทาวเฮ้าส์ หน้ากากคอนโดมิเนียม โดมบ้าน รั้วบ้าน ห้องน้ำสำเร็จรูปติดสุขภัณฑ์และปูกระเบื้องจากโรงงาน รวมถึงการทำวดลายที่มีพื้นผิว(Texture) ในชิ้นส่วนเรียบร้อยแล้ว เป็นต้น ชิ้นส่วนที่ทำการผลิตจะส่งผลดังนี้

-เครื่องมือในการขนส่ง บมจ.พฤษา ใช้รถบรรทุกสิบล้อ และรถเทรลเลอร์ในการขนส่ง

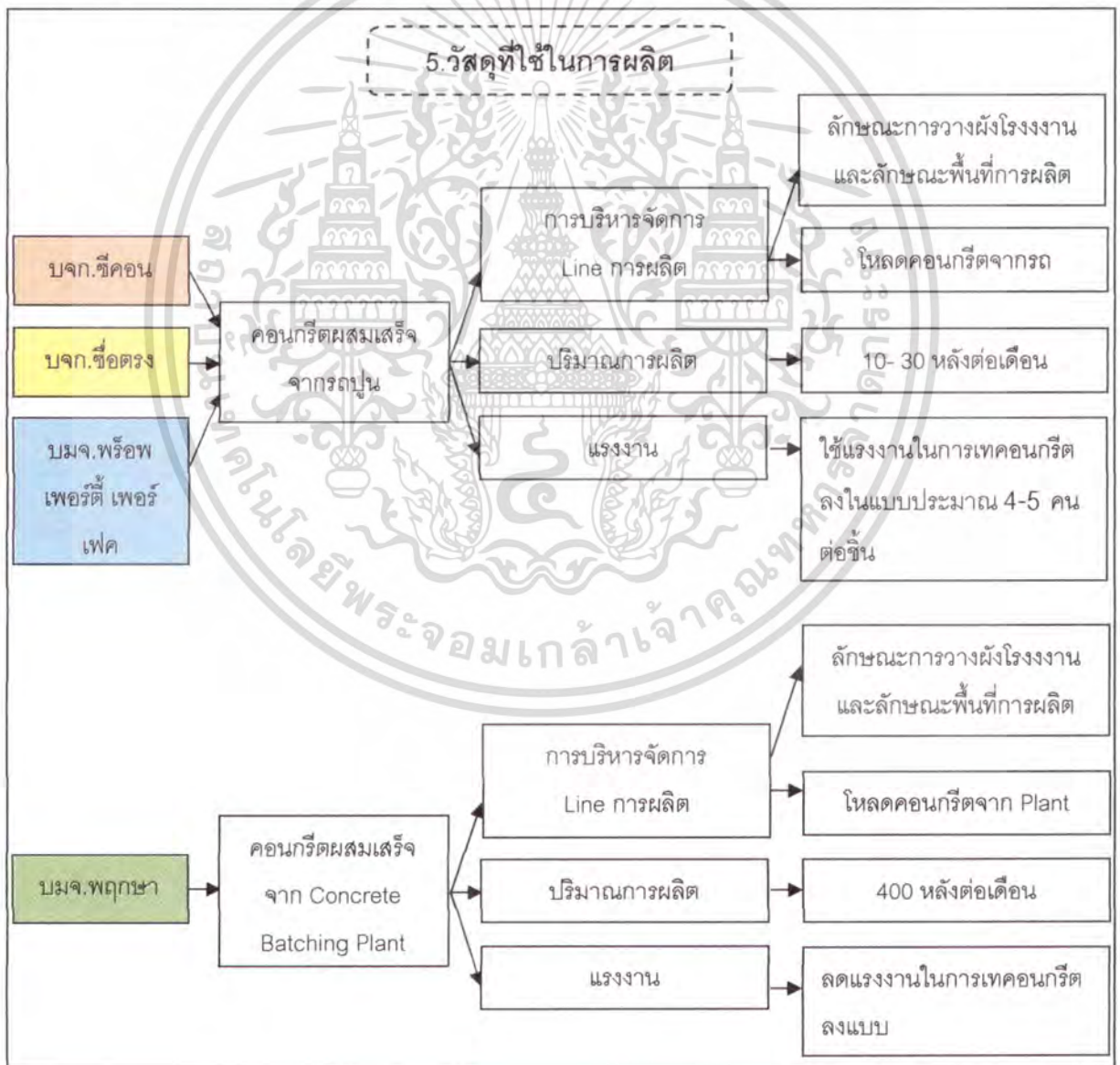
-เครื่องในการผลิต เป็นเครื่องมือ เครื่องจักรที่มีระบบการทำงานที่ซับซ้อน ควบคุมโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์เป็นหลัก ลดการใช้แรงงานคน เครื่องมือเครื่องจักรเหล่านี้นำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้เพิ่มขีดความสามารถและศักยภาพในการผลิตขึ้นส่วนได้หลากหลายรูปแบบ

-การบริหารจัดการ line การผลิต ส่งผลให้เกิดลักษณะพื้นที่การผลิตแบบในอาคาร (Indoor) ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในข้อ 1.2

-การบริหารจัดการการออกแบบ ใช้การออกแบบสถาปัตยกรรม พร้อมกับการตัดแบ่งองค์อาคารให้เป็นชั้นส่วนสำเร็จรูปไปพร้อมๆกัน และปัจจุบันได้พัฒนาใช้ระบบโมดูลาเข้ามาในการผลิตขึ้นส่วนของห้องสำเร็จรูป

**5.วัสดุที่ใช้ในการผลิต จากตารางที่ 5.2 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหา**

ความสัมพันธ์ในเรื่องของ วัสดุที่ใช้ในการผลิต ได้ดังนี้



**แผนภาพที่ 5.5 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับวัสดุในการผลิต**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพที่ 5.5 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ วัสดุที่ใช้ในการผลิต ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

**5.1 คอนกรีตผสมเสร็จจากรถปูน** กลุ่มบริษัทที่ใช้คอนกรีตผสมเสร็จจากรถปูน ได้แก่ บจก. ซีคอน ,บจก. ซีอตรงและ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค การเลือกใช้คอนกรีตผสมเสร็จจากรถปูนนี้เนื่องจากว่า ปริมาณการผลิตของสามบริษัทต่อวันนั้นมีไม่มากนัก การสั่งคอนกรีตผสมเสร็จ จะช่วยให้ลดต้นทุนการผลิตขึ้นส่วนลงได้ เมื่อเทียบกับการที่ต้องตั้ง Plant การใช้คอนกรีตผสมเสร็จจากรถปูนนั้น จะมีปัญหาในเรื่องของน้ำยาหน่วงคอนกรีตทำให้คอนกรีตเซตตัวช้า ใช้เวลาในการเซตตัวนานถึง 7 ชั่วโมง การใช้คอนกรีตผสมเสร็จจากรถปูนนั้นส่งผลดังนี้

-การบริหารจัดการ line การผลิต ทำให้การวางผังโรงงานและผังline การผลิต ต้องสัมพันธ์กับทางเข้าและออกของรถปูน รถปูนสามารถไหลลดคอนกรีตได้สะดวก เช่น มีถนนในแนวกลางเพื่อให้รถปูนส่งปูนได้ทั้งสองฝั่ง การไหลลดคอนกรีตจากรถปูนจากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลพบว่ามีกรไหลลดสองแบบคือ แบบที่ไหลลดจากรถใส่ถังปูน ( Bucket ) ก่อนแล้วค่อยเทลงแบบ และแบบที่ไหลลดจากรถปูนลงในแบบหล่อ(Mould) โดยไม่ผ่านถังปูน

-ปริมาณการผลิต ปริมาณการผลิตต่อวันมีจำนวนไม่มากนัก เฉลี่ยแล้วตกเดือนละ 10-30 หลังต่อเดือน

-การใช้แรงงานในการเทคอนกรีตลงแบบหล่อ(Mould) จะใช้จำนวนคนประมาณ 3-5 คน เนื่องจากต้องมีคนงานควบคุมรถปูน คนงานเกลี่ยและโกยคอนกรีต คนงานจี้คอนกรีตให้แน่น คนงานปาดหน้าคอนกรีต เป็นต้น



รูปที่ 5.5 แสดงรถปูนที่วิ่งเข้ามาส่งปูน ใน line การผลิตของ บจก.ซีคอนและบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนให้กับ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค

**5.2 คอนกรีตผสมเสร็จจาก Plant (Concrete Batching Plant)** ได้แก่ บมจ. พฤษภา เนื่องจากมีปริมาณการผลิตที่มาก จึงมีการตั้ง Plant คอนกรีตภายในโรงงาน โดยที่ทุกอาคารจะมี

Concrete Batching Plant อยู่ด้านหลังของอาคาร เนื่องจากโรงงานการผลิตไม่ได้มีโรงเดี่ยว บนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ดินกว่า 500 ไร่ มีการจัดตั้งโรงงานขึ้นถึง 5 โรงงานด้วยกันดังนั้นการตั้ง Plant จึงแยกส่วนของแต่ละโรง การตั้ง Plant สามารถเพิ่มกำลังการผลิตขึ้นส่วนต่อวันได้จำนวนมาก เนื่องจากเมื่อใช้คอนกรีต Plant จะไม่มีปัญหาเรื่องน้ำยาหล่อคอนกรีตทำให้คอนกรีตเซตตัวเร็วขึ้น ใช้เวลาเซตตัวประมาณ 2-3 ชั่วโมงเท่านั้น การใช้คอนกรีต Plant ของ บมจ. พุกखा ส่งผลดังนี้

-การบริหารจัดการ line การผลิต เนื่องจากรูปแบบโรงงานเป็นโรงงานในระบบปิดคืออยู่ภายในอาคาร ( Indoor) ประกอบกับการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร ระดับสูงที่มีระบบการทำงานซับซ้อนทำให้ต้องอยู่ภายในอาคาร ดังนั้นการไหลของคอนกรีตจาก Plant จึงใช้กระสวยไหลคอนกรีตวิ่งตรงจาก Plant เข้าสู่ line การผลิตแล้วผ่านเครื่องเทคอนกรีต ก่อนที่คอนกรีตจะถูกเทลงในแบบในลำดับต่อไป

-ปริมาณการผลิต ปริมาณการผลิตต่อวันมีจำนวนมาก ภายในโรงงานมีการทำงานสองกะ ทั้งกลางวันและกลางคืน เฉลี่ยแล้วตกเดือนละ 400 หลังต่อเดือน ดังนั้นการใช้คอนกรีต Plant จึงมีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตอย่างเห็นได้ชัดเจน จากการสัมภาษณ์วิศวกรพบว่า ต้นทุนในการใช้คอนกรีตสำเร็จรูปจากรถปูนจะมีราคาอยู่ที่คิวละ 1,600 บาท แต่จาก Plant ตกอยู่ที่ราคาคิวละ 1,200 บาท ทั้งนี้ต้องเทียบกับปริมาณการผลิตด้วย

-การใช้แรงงานในการเทคอนกรีตลงแบบหล่อ (Mould) จะใช้จำนวนคนไม่มากนัก ประมาณ 2-3 คน โดยมีคนควบคุมเครื่องเทคอนกรีตหนึ่งคน และคนงานโยกคอนกรีตสองคน เป็นต้น



รูปที่ 5.6 แสดงการตั้ง Plant คอนกรีตภายในโรงงานของบริษัท พุกखा เรียลเอสเตท จำกัด มหาชน

**5.2.2 การวิเคราะห์ด้านคน (Peopleware)** ความหมายของคน ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง บุคลากรผู้เกี่ยวข้องกับกระบวนการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป ซึ่งได้แก่ ผู้บริหาร สถาปนิก วิศวกร ผู้รับเหมา และแรงงาน เป็นต้น

จากการทบทวนวรรณกรรมและการลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม สามารถสรุปเรื่อง คน (Peopleware) ได้ดังตารางที่ 5.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.3 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านคน (Peopleware)

คน (Peopleware)	บริษัท			
	บจก.ซีคอน	บจก.ซีอตรง	บมจ.พีร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค	บมจ.พฤษภา
1. ผู้บริหาร	บุคคลครอบครัว ลักษณะ ความสัมพันธ์แบบ เครือญาติ	บุคคลครอบครัว ลักษณะ ความสัมพันธ์แบบ เครือญาติ	กลุ่มผู้ถือหุ้น	กลุ่มผู้ถือหุ้น
2. สถาปนิก	-มีสถาปนิกประจำ องค์กร และประสานงาน ภายในองค์กร	ไม่มีสถาปนิก ประจำองค์กร จ้างสถาปนิกจาก ภายนอกแบบ	-มีสถาปนิกประจำ องค์กรและ ประสานงานร่วมกับ บริษัทผู้ออกแบบ	-มีสถาปนิกประจำ องค์กรและ ประสานงานร่วมกับ บริษัทผู้ออกแบบ
3. วิศวกร	-มีวิศวกรประจำ องค์กร และประสานงาน ภายในองค์กร	-มีวิศวกรประจำ องค์กรและ ประสานงานร่วมกับ บริษัทผู้ออกแบบ	-มีวิศวกรประจำ องค์กรและ ประสานงานร่วมกับ บริษัทผู้ออกแบบ	-มีวิศวกรประจำ องค์กร และประสานงาน ภายในองค์กร
4. ผู้รับเหมา	ผลิต=ทำเอง ขนส่ง=ทำเอง ติดตั้ง=ทำเอง เก็บงาน=เหมาค่าแรง	ผลิต=ทำเอง ขนส่ง=ทำเอง ติดตั้ง=ทำเอง เก็บงาน=เหมาค่าแรง	ผลิต=เหมาช่วง ขนส่ง=เหมาช่วง ติดตั้ง=เหมาช่วง เก็บงาน=เหมาค่าแรง	ผลิต=เหมาค่าแรง ขนส่ง=เหมาช่วง ติดตั้ง=เหมาค่าแรง เก็บงาน=เหมาค่าแรง
5. แรงงาน	โรงงานการผลิต ใช้แรงงานไทย หน่วยงานก่อสร้าง ใช้แรงงานไทยกับ แรงงานต่างด้าว	ทั้งโรงงานการผลิต และหน่วยงานใช้ แรงงานไทยกับ แรงงานต่างด้าว	ทั้งโรงงานการผลิต และหน่วยงานใช้ แรงงานไทยกับ แรงงานต่างด้าว	โรงงานการผลิต ใช้แรงงานไทย หน่วยงานก่อสร้าง ใช้แรงงานไทยกับ แรงงานต่างด้าว

จากตารางที่ 5.3 พบว่าคน (Peopleware) ในการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป ในการวิจัยครั้งนี้จะประกอบไปด้วย

#### 1. ผู้บริหาร

- 1.1 ผู้บริหารที่มาจากครอบครัว มีลักษณะความสัมพันธ์แบบเครือญาติ
- 1.2 ผู้บริหารที่มาจากกลุ่มผู้ถือหุ้น

#### 2. สถาปนิก

##### 2.1 มีสถาปนิกประจำองค์กรและประสานงานภายในองค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้เผยแพร่เห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 มีสถาปนิกประจำองค์กรและประสานงานร่วมกับบริษัทผู้ออกแบบ

2.2 ไม่มีสถาปนิกภายในองค์กรจ้างสถาปนิกจากภายนอกออกแบบ

### 3.วิศวกร

3.1 มีวิศวกรประจำองค์กรและประสานงานภายในองค์กร

3.2 มีวิศวกรประจำองค์กรและประสานงานร่วมกับบริษัทผู้ออกแบบ

### 4.ผู้รับเหมา

4.1 ผู้รับเหมาช่วง

4.2 ผู้รับเหมา কিনค่าแรง

### 5.แรงงาน

5.1 แรงงานไทย

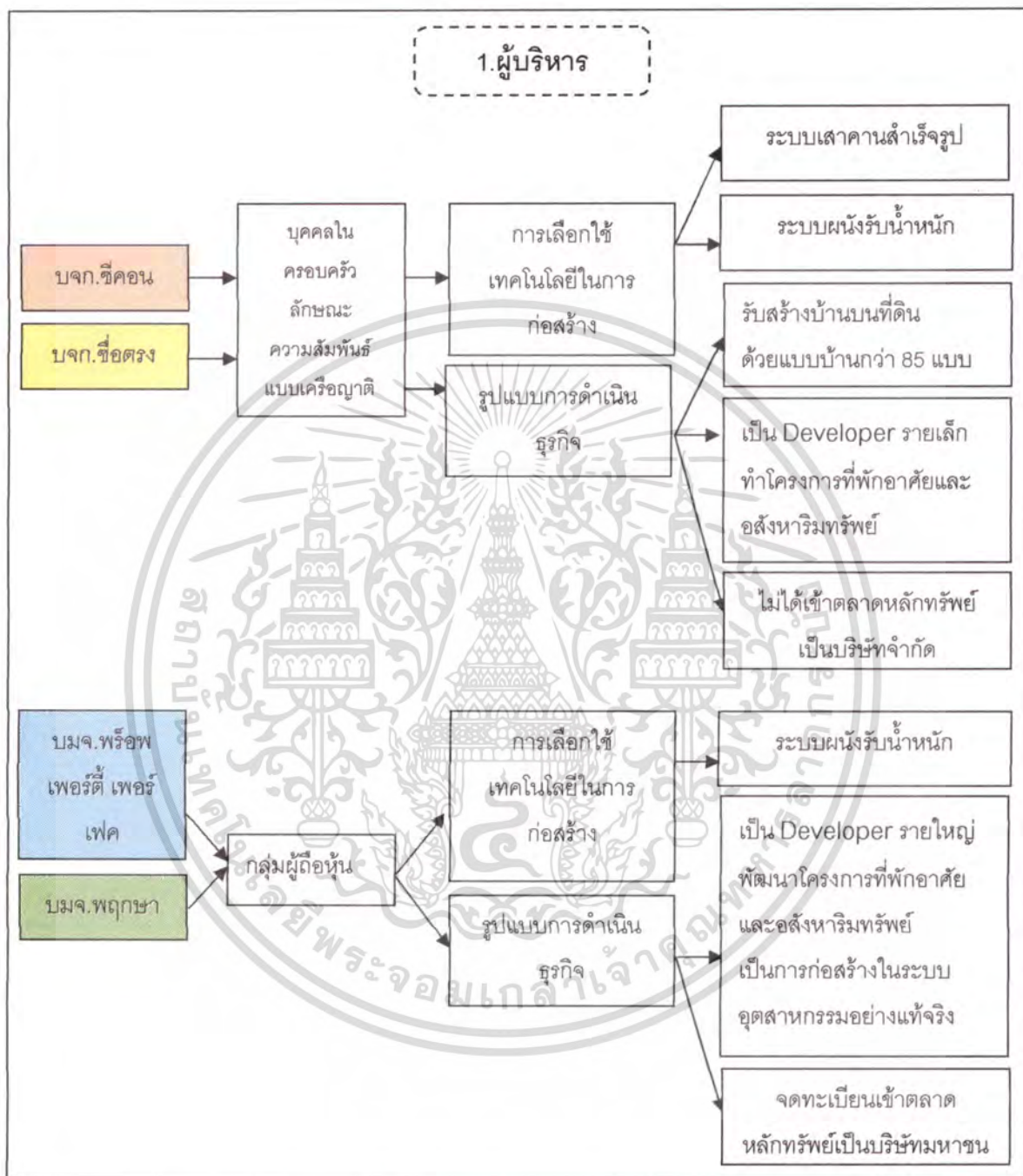
5.2 แรงงานต่างด้าว

โดยผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องคน (Peopleware) ไปที่ละหัวข้อตามตารางที่กล่าวมาข้างต้น ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.ผู้บริหาร จากตารางที่ 5.3 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของผู้บริหารได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.6 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับผู้บริหาร

จากแผนภาพที่ 5.6 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องผู้บริหารของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ผู้บริหารที่มาจากครอบครัว มีลักษณะความสัมพันธ์แบบเครือญาติหรือเป็นพี่น้องกัน ได้แก่ บจก. ซีคอน ,บจก. ซีอตรง ซึ่งสองบริษัทนี้มีลักษณะการดำเนินกิจการเป็นกิจการภายในครอบครัว สืบทอดกิจการจากรุ่นสู่รุ่น ซึ่งความสำคัญของผู้บริหารจะส่งผลดังนี้

-การเลือกใช้เทคโนโลยีการก่อสร้าง ถือว่ามีความสำคัญมากเนื่องจากการตัดสินใจของผู้บริหารโดยตรง เพื่อหาแนวทางในการก่อสร้างให้กับบริษัทของตน โดยที่ บจก. ซีคอน เลือกใช้ระบบ เสา คาน สำเร็จรูป หรือที่เรียกว่า ระบบซีคอน สแวน บจก. ซีอตรง เลือกใช้ระบบผนังรับน้ำหนัก แต่ยังคงมีระบบการก่อสร้างแบบดั้งเดิมอยู่ในบางโครงการ ส่วนสาเหตุที่นำระบบผนังรับน้ำหนักมาใช้กับโครงการบ้านซีอตรง สาริน พระราม 2 นั้น เนื่องจากว่าเป็นโครงการต่อเนื่องจากบ้านซีอตรงรังสิต คลอง 3 เดิมที่เมื่อปี พ.ศ. 2545-พ.ศ. 2546 หลังวิกฤตเศรษฐกิจฟองสบู่แตกกลับมาฟื้นตัว โครงการบ้านจัดสรรกลับมาได้รับความนิยมอีกครั้ง ในขณะนั้น บจก. ซีอตรง ซีอตรงมียอดจองบ้าน 30-40 หลังต่อเดือน ทำให้มองเห็นถึงปริมาณการขายและหน่วยการก่อสร้างที่มีมากพอ จึงได้นำระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปเข้ามาเป็นทางเลือกในการก่อสร้าง และได้จัดตั้งโรงงานการผลิตแบบชั่วคราวขึ้นที่ รังสิตคลอง 3 ต่อมาเมื่อโครงการที่รังสิตคลอง 3 ได้เสร็จสิ้นลง โรงงานการผลิตแบบชั่วคราวจึงถูกเลือกนำกลับมาใช้ใหม่อีกครั้งที่โครงการ บ้านซีอตรง สารินซีตี้ พระราม 2 โดยใช้รูปแบบสถาปัตยกรรมแบบเดิมกับที่ รังสิตคลอง 2 มีแบบหล่อสองแบบคือ บ้านเดี่ยวชั้นเดียว และบ้านเดี่ยวสองชั้น ซึ่งในอนาคตเมื่อโครงการนี้เสร็จสิ้น โรงงานการผลิตจะถูกย้ายไปที่โครงการบ้านซีอตรงบางใหญ่ ในลำดับต่อไป

-รูปแบบการดำเนินธุรกิจ ทั้งสองบริษัทจดทะเบียนในนามของ "บริษัทจำกัด" ไม่ได้เข้าตลาดหลักทรัพย์ เนื่องจากได้รับประสบการณ์ในการผ่านวิกฤตเศรษฐกิจฟองสบู่แตกเมื่อ ปี พ.ศ. 2540 มาแล้ว ทำให้ทราบว่า การดำเนินธุรกิจแบบกิจการภายในครอบครัวนั้น มีความเหมาะสมกับแนวทางและการบริหารมากกว่า โดยที่ บจก. ซีคอน มีรูปแบบการดำเนินธุรกิจ รับสร้างบ้านบนที่ดิน ภายใต้การดำเนินกิจการของครอบครัว "ขอใตติกุล" บจก. ซีคอน ได้เปลี่ยนรูปแบบการให้บริการจากเดิมที่ทำโครงการบ้านจัดสรรและรับเหมาก่อสร้างทั่วไป เป็นรับสร้างบ้านบนที่ดินของลูกค้า ในปี พ.ศ.2514 ด้วยระบบเสาคานสำเร็จรูป แบบ one stop service รายแรกของประเทศไทย (ติดต่อขอสินเชื่อ ติดต่อขออนุญาตจากทางราชการ ขอน้ำ ขอฟไฟ เป็นต้น) เพื่อบุกตลาดรับสร้างบ้าน และมีนโยบายที่สร้างความสะดวกให้กับลูกค้าโดยการ "สร้างให้ก่อนผ่อนทีหลัง" กลางปี พ.ศ.2550 ได้เปิดบริษัทในเครือสำหรับรับสร้างบ้านให้กับลูกค้าที่มีงบประมาณจำกัด ต่ำกว่า 2.5 ล้านบาท ภายใต้ชื่อ บริษัท คอมแพคโฮม จำกัด (Compact Home) ซึ่งแบรนด์น้องใหม่นี้ส่งผลให้ บจก. ซีคอน สามารถรักษาความเป็นผู้นำในตลาดรับสร้างบ้านได้อย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ.2550 เป็นต้นมา และมียอดขายในสายงานรับสร้างบ้านสูงถึง 430 ล้านบาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปี พ.ศ. 2552 นับว่าสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มบริษัทรับสร้างบ้านด้วยกัน (ที่มา:สมาคมธุรกิจรับสร้างบ้าน 2553)

ส่วน บจก. ซื่อตรง มีรูปแบบการดำเนินธุรกิจเป็น ผู้พัฒนาโครงการ (Developer) รายเล็กหรือรายย่อย จัดทำโครงการที่พักอาศัยและพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ภายใต้การดำเนินกิจการของครอบครัว “ลิมทองแห่ง” ปัจจุบันมีโครงการที่อยู่ในช่วงก่อสร้าง 4 โครงการ ได้แก่

1. ทาวโฮม 3 ชั้นที่เกษตร-นวมินทร์ ใช้ระบบการก่อสร้าง เสา คาน แล้วก่ออิฐฉาบปูน เนื่องจากรูปแบบสถาปัตยกรรมไม่เหมาะสมที่จะใช้ระบบชั้นส่วนสำเร็จรูป เนื่องจากมีคานยื่นที่มีขนาดความยาวที่มากเกินไปที่จะสามารถออกแบบเป็นระบบผนังรับน้ำหนักได้

2. โครงการทาวเฮ้าส์ 2 ชั้น ที่ พหลโยธิน-สายไหม ใช้แนวความคิดเดียวกับโครงการที่ 1

3. โครงการทาวเฮ้าส์ 2 ชั้นและบ้านเดี่ยวที่ บางใหญ่

4. โครงการบ้านซื่อตรง สวารินชิตี พระราม 2 ซึ่งโครงการนี้ใช้ระบบการก่อสร้างแบบชั้นส่วนสำเร็จรูป

1.2 ผู้บริหารที่มาจากกลุ่มผู้ถือหุ้น ได้แก่ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค และ บมจ. พฤษภาสองบริษัทนี้ได้แปรสภาพเป็น บริษัทมหาชนจำกัด และเข้าสู่ตลาดหลักทรัพย์ เมื่อปี พ.ศ. 2536 และ พ.ศ. 2548 ตามลำดับ เพื่อเพิ่มศักยภาพและความน่าเชื่อถือให้กับบริษัท ซึ่งความสำคัญของผู้บริหารจะส่งผลดังนี้

- การเลือกใช้เทคโนโลยีการก่อสร้าง ถือว่ามีความสำคัญมากเนื่องจากการตัดสินใจของผู้บริหารโดยตรง เพื่อหาแนวทางในการก่อสร้างให้กับบริษัทของตน โดยที่ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค ได้ทำการว่าจ้างบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนเข้ามาทำการผลิตชิ้นส่วนให้ เป็นการจ้างเหมาแบบเหินเคียว คือ ออกแบบชิ้นส่วน ผลิตชิ้นส่วน และติดตั้งชิ้นส่วนเฉพาะงานโครงสร้าง 2 บริษัท ดังนี้

1. บริษัท CSP ( Center Of Standard Precast CO., LTD ) ดูแลรับผิดชอบโรงงานการผลิตที่ 1 ตั้งอยู่ที่ อ.บางใหญ่ จ.นนทบุรี ผลิตแบบบ้าน A และโรงที่ 2 ตั้งอยู่ที่ ซอยท่าอิฐ ถนนรัตนวิเบศร์ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี ผลิตแบบบ้าน B, C (โรงงานที่ 2 เป็นโรงงานที่ผู้วิจัยเข้าไปทำการเก็บข้อมูลในครั้งนี่) ทั้งสองโรงเป็นโรงงานการผลิตแบบชั่วคราว โดยที่ทาง บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค ให้เงินทุนในการจัดตั้งโรงงานจำนวน 14 ล้านบาท (รวมค่าเครื่องมือ เครื่องจักรทั้งหมดภายในโรงงาน)

2. บริษัท อิตาเลียนไทย จำกัด ซึ่งมีโรงงานการผลิตอยู่ที่ อ.วิหารแดง จ. สระบุรี ภายใต้ศูนย์อุตสาหกรรมอิตาเลียนไทย อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร ประมาณ 110 กม. เริ่มดำเนินการเมื่อปี พ.ศ. 2536 ทำหน้าที่ผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อรองรับงานก่อสร้างโครงการต่างๆ ทั้งในส่วนของบริษัทเองและรับจ้างผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปให้กับ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค

ด้วย กระบวนการผลิตของศูนย์อุตสาหกรรมฯ สำหรับผลิตภัณฑ์คอนกรีตสำเร็จรูปและแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

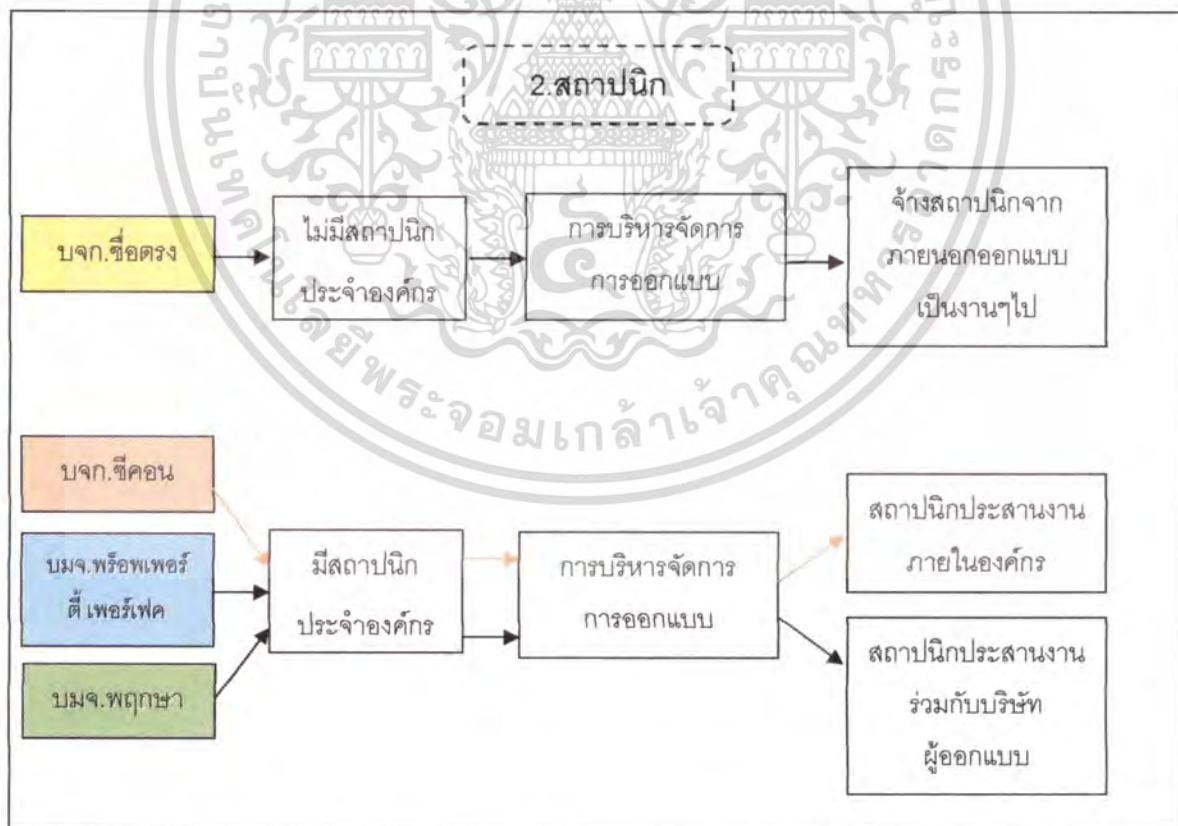
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หินแกรนิต ได้รับการรับรองมาตรฐานการควบคุมด้านคุณภาพ ISO 9002 ในปี พ.ศ. 2540 และได้ปรับปรุงให้เป็นมาตรฐานล่าสุด ISO 9001 : 2000 ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2543 นอกจากนี้กระบวนการผลิตทั้งหมดของศูนย์อุตสาหกรรมฯ ยังได้รับการรับรองมาตรฐานการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2544

ส่วน บมจ. พฤษภา เลือกที่จะใช้ระบบผนังรับน้ำหนักในการก่อสร้าง โดยนำเอาเทคโนโลยีในการก่อสร้างจากประเทศเยอรมันนี้ทั้งหมด ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว

-รูปแบบการดำเนินธุรกิจ ทั้งสองบริษัท ได้แปรสภาพจาก "บริษัทจำกัด" เป็น "บริษัทมหาชนจำกัด" เป็น Developer รายใหญ่ เน้นการพัฒนาโครงการที่พักอาศัยและอสังหาริมทรัพย์เป็นการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง โดยมีหน่วยงานก่อสร้างที่มาก ปริมาณการผลิตและยอดขายที่สูง เน้นการปรับกลยุทธ์ทางการตลาด เข้าถึงกลุ่มลูกค้า โดยทีมวิจัยและพัฒนาโครงการ (R&D)

2.สถาปนิก จากตารางที่ 5.3 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของสถาปนิกได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.7 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับสถาปนิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

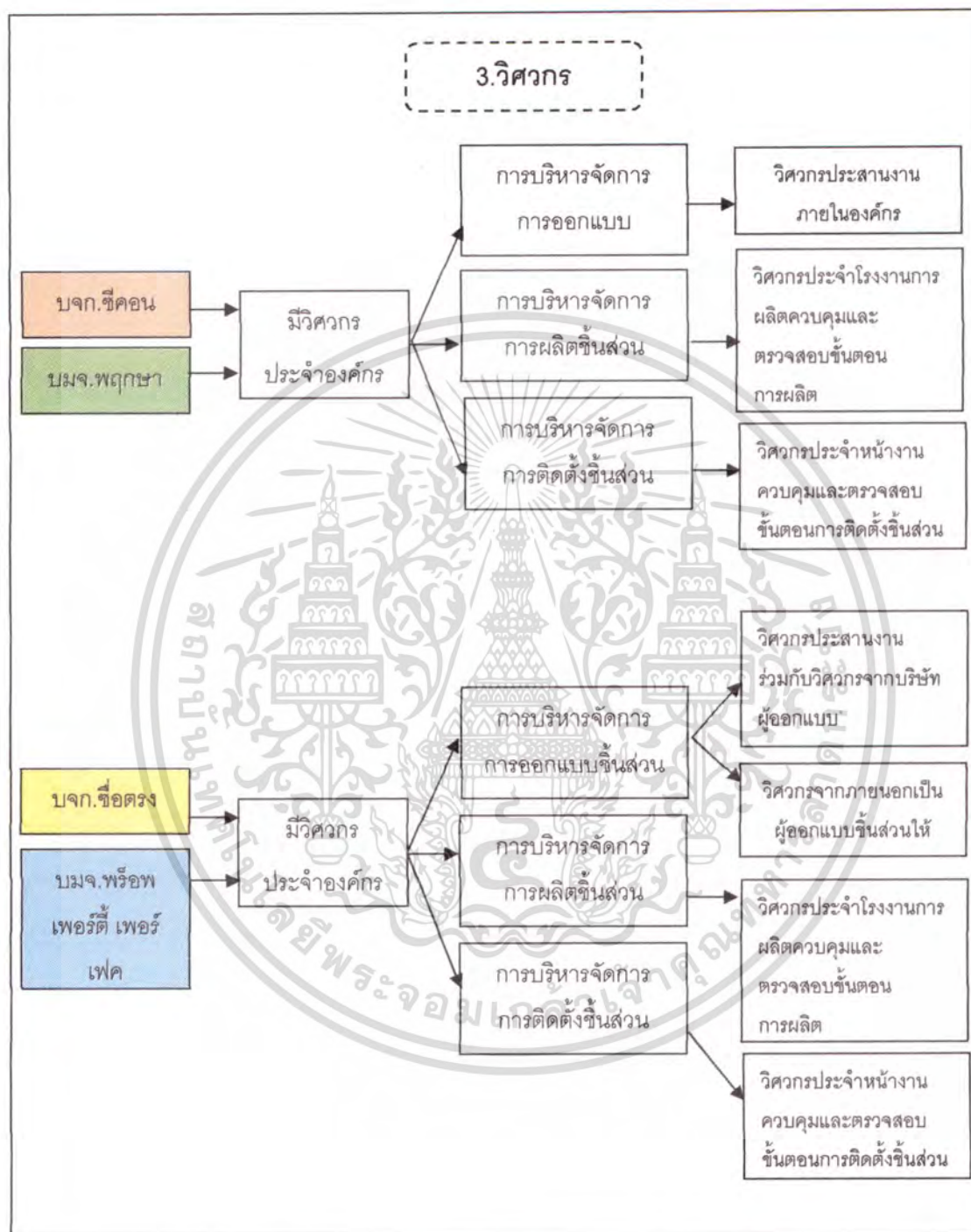
จากแผนภาพที่ 5.7 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องสถาปนิกของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

2.1 มีสถาปนิกประจำองค์กรและประสานงานภายในองค์กร ได้แก่ บจก. ซีคอน มีสถาปนิกประจำภายในองค์กร มีฝ่ายสถาปัตยกรรม ส่งผลให้การบริหารจัดการการออกแบบสามารถทำให้จบได้ภายในองค์กรไม่ต้องติดต่อประสานงานจากภายนอกองค์กร สถาปนิกทำหน้าที่ออกแบบสถาปัตยกรรมให้กับลูกค้า และออกแบบบ้านที่เป็นแบบมาตรฐานของทางบริษัท ซึ่งปัจจุบันมีแบบบ้านให้เลือกมากกว่า 85 แบบบ้าน ให้คำปรึกษากับลูกค้าผู้สนใจในการสร้างบ้านบนที่ดิน หรือบ้านโครงการ ที่ต้องการใช้ระบบซีคอนในการก่อสร้าง

2.2 มีสถาปนิกประจำองค์กรและประสานงานร่วมกับบริษัทผู้ออกแบบ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค และ บมจ. พุกกา สถาปนิกประจำภายในองค์กร มีฝ่ายสถาปัตยกรรม สถาปนิกของบริษัททำหน้าที่ออกแบบรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่จะใช้ในการก่อสร้าง บมจ. พุกกา ได้ว่าจ้างบริษัทออกแบบชั้นนำ เข้ามาทำการร่วมออกแบบด้วย เช่น บริษัท KTG จำกัด และได้เชิญสถาปนิกจากประเทศสิงคโปร์ร่วมออกแบบคอนโดด้วย ส่วน บมจ. Property Perfec นั้น มีสถาปนิกภายในองค์กรเช่นกัน สถาปนิกทำงานร่วมกับบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน (บริษัท CSP จำกัด) ส่งผลให้การบริหารจัดการการออกแบบ ต้องมีลำดับขั้นตอนมากขึ้น เนื่องจากเมื่อสถาปนิกของทาง บมจ. Property Perfec ออกแบบแล้วนั้น ต้องส่งแบบเข้าไปยัง บริษัท CSP จำกัด เพื่อให้สถานปิกของทาง บริษัท CSP ได้ทำการปรับแก้ไขแบบแล้วนำแบบมาตัดแบ่งองค์อาคารให้เกิดเป็นชิ้นส่วน และทำงานร่วมกับวิศวกรผู้ออกแบบชิ้นส่วนว่าชิ้นส่วนนั้นสามารถนำเข้าสู่โรงงานการผลิตได้หรือไม่ มีลักษณะรอยต่อเป็นอย่างไร รวมถึงการกำหนดรูปแบบของชิ้นส่วนว่าต้องมีกี่แผ่น ซ้ำกันกี่แผ่น ไม่ซ้ำกันกี่แผ่น เมื่อหาข้อสรุปของแบบบ้านได้แล้ว จึงทำการส่งแบบไปยังโรงงานการผลิตในลำดับต่อไป

2.2 ไม่มีสถาปนิกภายในองค์กรจ้างสถาปนิกจากภายนอกออกแบบ ได้แก่ บจก. ซีอตรง ซึ่งไม่มีสถาปนิกประจำภายในองค์กร แต่จะใช้สถาปนิกจากภายนอกออกแบบให้ เนื่องจากแบบบ้านของทางบริษัทจะถูกออกแบบให้เสร็จสมบูรณ์ตั้งแต่ก่อนก่อสร้าง และจะไม่มีมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นการว่าจ้างสถาปนิกไว้ประจำภายในองค์กรจึงไม่ค่อยมีความจำเป็นมากนัก เนื่องจากรูปแบบสถาปัตยกรรมของทางบริษัทไม่ได้มีหลากหลายรูปแบบ ประกอบโครงการที่จัดทำขึ้นจะใช้แบบบ้านที่เป็นแบบมาตรฐานของทางบริษัทอยู่แล้ว ดังนั้นทางบริษัทจึงตัดขั้นตอนการออกแบบลงไปส่งผลให้การบริหารจัดการเรื่องการออกแบบเป็นหน้าที่ของสถาปนิกจากภายนอก

3.วิศวกร จากตารางที่ 5.3 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของวิศวกรได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.8 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับวิศวกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพที่ 5.8 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องวิศวกรของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

### 3.1 มีวิศวกรประจำองค์กรและประสานงานภายในองค์กร ได้แก่ บจก. ซีคอน ,บมจ.

พุกษา ทั้งสองบริษัทมีวิศวกรประจำในสายงานต่างๆอย่างชัดเจน เริ่มตั้งแต่สายงานการออกแบบ ไปจนถึงการติดตั้งชิ้นส่วน ภายในองค์กรวิศวกรจะประสานงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ ซึ่งส่งผล ดังนี้

- การบริหารจัดการการออกแบบชิ้นส่วน ทำโดยวิศวกรประจำที่สำนักงานใหญ่ ออกแบบชิ้นส่วนทางด้านวิศวกรรม เช่น ออกแบบจตุรรอยต่อระหว่างชิ้นส่วน คำนวณการรับแรงของชิ้นส่วน เป็นต้น

- การบริหารจัดการ line การผลิต ทำโดยวิศวกรที่โรงงานการผลิตชิ้นส่วน ทำหน้าที่คอยดูแลและตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนให้เป็นไปตามมาตรฐานการผลิต ควบคุมกระบวนการผลิต เป็นต้น ส่วน

- การบริหารจัดการการติดตั้ง ทำโดยวิศวกรหน้างาน ทำหน้าที่ ตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นส่วนที่จัดส่งมาจากโรงงานการผลิต ควบคุมงานติดตั้งให้ได้คุณภาพ และเป็นไปตามแผนการดำเนินงานที่วางไว้ ตรวจสอบการทำงานของผู้รับเหมาให้เป็นไปตามมาตรฐานต่างๆ

วิศวกรถือเป็นบุคคลที่สำคัญมากในกระบวนการการผลิตชิ้นส่วน เนื่องจากที่โรงงานการผลิตจะมีปัญหาต่างๆอยู่เสมอ ในโรงงานการผลิตและหน้างานก่อสร้างจะต้องมีวิศวกรประจำอยู่ตลอดเวลา เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในกระบวนการผลิต เนื่องจากขั้นตอนในการผลิตเป็นช่วงที่ต้องใช้ระยะเวลามากที่สุด มีความละเอียด ต้องการความแม่นยำของชิ้นส่วนเพื่อให้เกิดค่าความคลาดเคลื่อน(tolerance)น้อยที่สุด นอกจากนี้ผู้บริหารของทั้งสองบริษัทนี้ยังจบการศึกษาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์อีกด้วย

### 3.2 มีวิศวกรประจำองค์กรและประสานงานร่วมกับบริษัทผู้ออกแบบ ได้แก่ บจก. ซีอตรง และ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค ทั้งสองบริษัทมีวิศวกรประจำภายในองค์กร แต่มีการประสานงาน ร่วมกับบริษัทผู้ออกแบบ ซึ่งส่งผลดังนี้

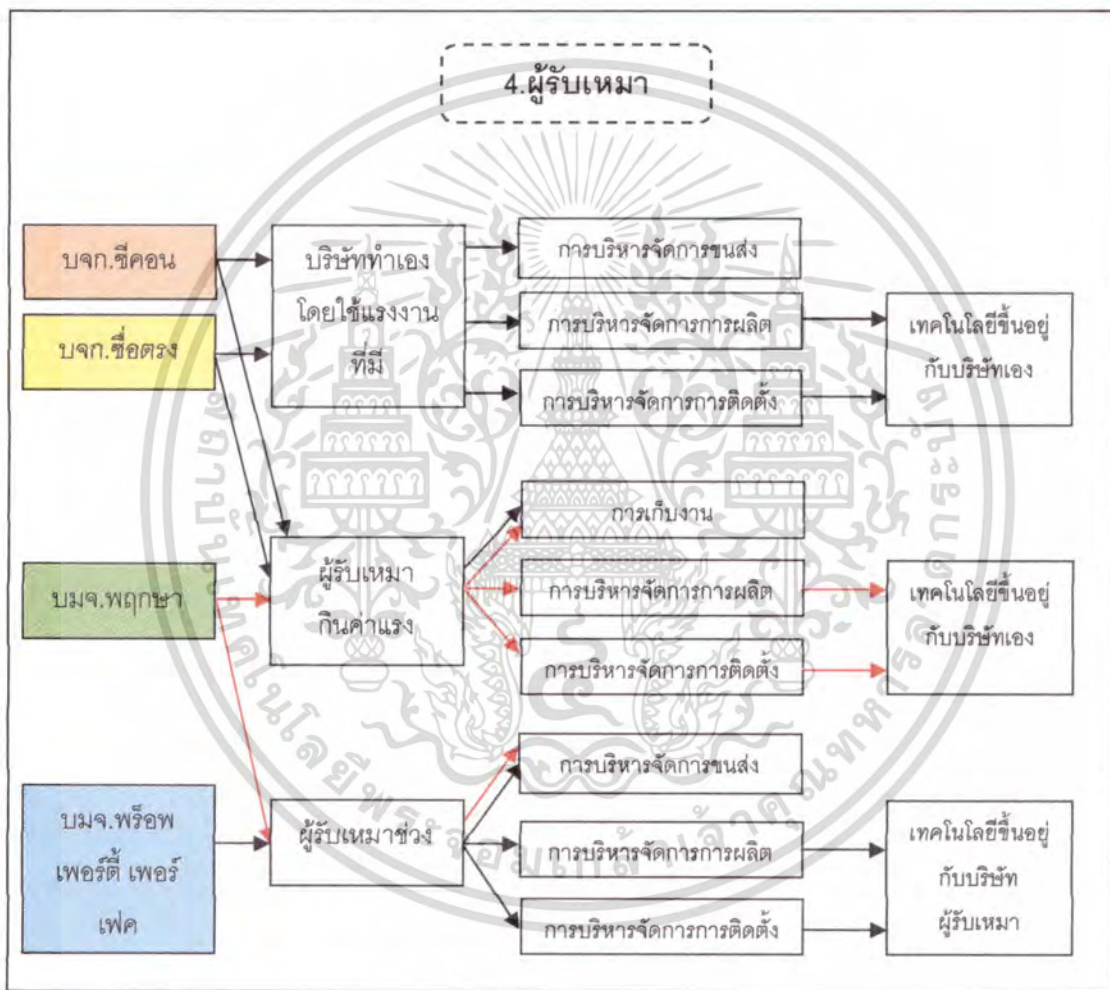
- การบริหารจัดการการออกแบบชิ้นส่วน โดยที่ บจก. ซีอตรง จะมีวิศวกรจากภายนอกทำหน้าที่ออกแบบชิ้นส่วนให้ คือ อาจารย์พิชัย โอบานุกิจ ส่วน บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจ้างบริษัทCSP จำกัด ในการออกแบบชิ้นส่วน

- การบริหารจัดการ line การผลิต บจก. ซีอตรง ทำโดยวิศวกรของบริษัทที่ประจำอยู่ที่โรงงานการผลิตชิ้นส่วน ทำหน้าที่คอยดูแลและตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนให้เป็นไปตามมาตรฐานการผลิต ควบคุมกระบวนการผลิต เป็นต้น ส่วน บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคทำโดยวิศวกรของบริษัท CSP จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-การบริหารจัดการการติดตั้ง บจก. ชื่อตรง ทำโดยวิศวกรของบริษัทที่ประจำอยู่หน้างานก่อสร้าง ส่วน บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคทำโดยบริษัท บริษัท CSP จำกัด แต่ในขั้นตอนการส่งมอบงานติดตั้งให้กับโครงการนั้น ทางบมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจะมีวิศวกรจากโครงการเป็นผู้ตรวจรับงานอีกชั้นหนึ่ง

4. ผู้รับเหมา จากตารางที่ 5.3 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ ผู้รับเหมา ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.9 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับผู้รับเหมา

จากแผนภาพที่ 5.9 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องผู้รับเหมาของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

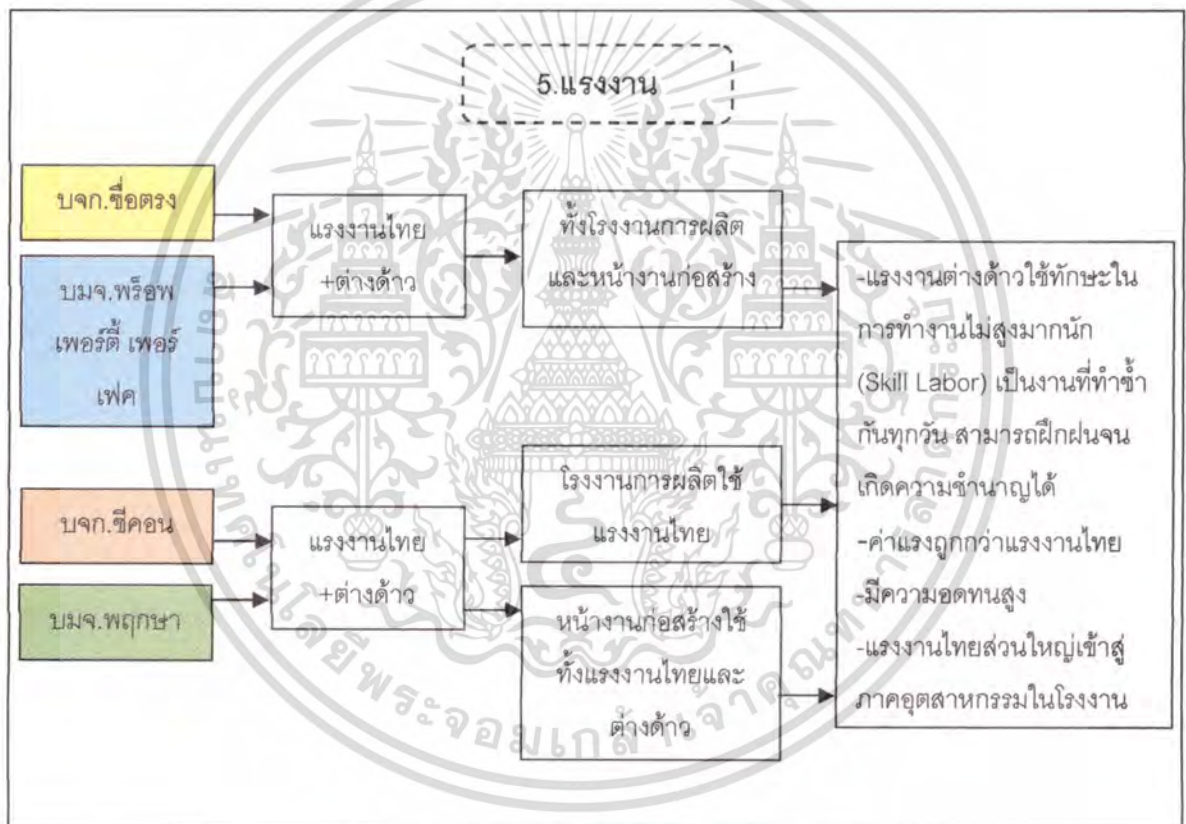
4.1 ผู้รับเหมาช่วง ได้แก่ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจะว่าจ้างผู้รับเหมาช่วงทั้งหมด ซึ่งว่าจ้างบริษัท CSP จำกัด ในการจ้างเหมาแบบเทิร์นคีย์ ในส่วนของงานออกแบบ ผลิตชิ้นส่วน และติดตั้งชิ้นส่วน (เฉพาะงานโครงสร้าง) รวมถึงการว่าจ้างผู้รับเหมาจากภายนอกในงานขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นส่วนจากโรงงานการผลิตขึ้นส่วนไปยังโครงการที่ทำการก่อสร้างด้วย ส่วนการเก็บความเรียบร้อยและตกแต่งงานสถาปัตยกรรม เป็นการจ้างผู้รับเหมาแบบกินค่าแรง ซึ่งทางโครงการจะจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ รวมถึงเครื่องมือช่างบางส่วนไว้ให้

4.2 ผู้รับเหมากินค่าแรง ได้แก่ บจก.ซีอตรง บจก.ซีคอน และบมจ.พฤกษา จะใช้ผู้รับเหมาแบบกินค่าแรงโดยที่ทางบริษัทเป็นผู้จัดหาวัสดุ เครื่องมือ เครื่องจักรให้กับทางผู้รับเหมา ผู้รับเหมาจะนำแรงงานเป็นชุดๆ เข้ามาทำงานให้กับทางบริษัท

5.แรงงาน จากตารางที่ 5.3 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของแรงงานได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.10 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับแรงงาน

จากแผนภาพที่ 5.10 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องแรงงานของแต่ละบริษัทได้ดังนี้ 5.1 แรงงานไทย ได้แก่ ทั้งสี่บริษัทมีการใช้แรงงานไทยในการทำงาน ซึ่งแรงงานไทยมีทั้งอยู่ในสายการผลิต และหน้างานการก่อสร้าง แต่ส่วนใหญ่ จะอยู่ที่โรงงานการผลิต โดย บมจ.พฤกษา และ บมจ.ซีคอน จะใช้แรงงานไทยในโรงงานการผลิตจะไม่มีแรงงานต่างด้าวในโรงงานการผลิต ทั้งนี้เนื่องมาจาก โรงงานการผลิตจะใช้ทักษะช่างที่สูงกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 แรงงานต่างด้าว ได้แก่ ทั้งสี่บริษัท มีการใช้แรงงานต่างด้าว เนื่องจากว่า แรงงานต่างด้าวจะมีค่าแรงที่ถูกกว่าแรงงานไทยมาก มีความอดทนสูง ส่วนใหญ่จะอยู่ที่หน้างานการก่อสร้างมากกว่าอยู่ในสายงานการผลิต แรงงานต่างด้าวใช้ทักษะในการทำงานไม่สูงมากนัก (Skill Labor) เป็นงานที่ทำซ้ำกันทุกวัน สามารถฝึกฝนจนเกิดความชำนาญได้ ปัจจุบันแรงงานต่างด้าวนับว่ามีบทบาทในวงการก่อสร้างมากขึ้น เข้ามาแทนที่แรงงานไทยเนื่องจากแรงงานไทยส่วนใหญ่เข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมในโรงงาน

5.2.3 การวิเคราะห์ด้านเครื่องมือ (Hardware) ความหมายของ เครื่องมือ ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน เครื่องมือในการขนส่งชิ้นส่วน และเครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน



จากการทบทวนวรรณกรรมและการลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม สามารถสรุปเรื่องเครื่องมือ (Hardware) ได้ดังตารางที่ 5.4, 5.5, 5.6, 5.7

5.2.3.1 การวิเคราะห์ด้านเครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน

ตารางที่ 5.4 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน

เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน	บริษัท			
	บจก.ซีคอน	บจก.ซีตรง	บมจ.พีร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค	บมจ.พฤษา
1. โรงงานการผลิตชิ้นส่วน	มีเป็นของตัวเอง	มีเป็นของตัวเอง	ไม่มี จ้าง SUB มาทำ	มีเป็นของตัวเอง
2. แหล่งที่มาของเครื่องมือในการผลิต	ภายในประเทศ	ภายในประเทศ	ภายในประเทศ	นำเข้าจากต่างประเทศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน	บริษัท			
	บจก.ซีคอน	บจก.ซีอตรง	บมจ.พีร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟ็ค	บมจ.พุกกษา
3.ชนิดของแบบหล่อ(Mould)	แบบเหล็ก 	แบบเหล็ก 	แบบอะลูมิเนียม 	แบบเหล็ก 
4.เครื่องมือตัดผิวหน้าชิ้นส่วน	เกรียงขัดหน้า 	เครื่องขัดหน้าแบบแมลงปอ 	เกรียงขัดหน้า 	เครื่องขัดหน้าแบบคอปเตอร์ 

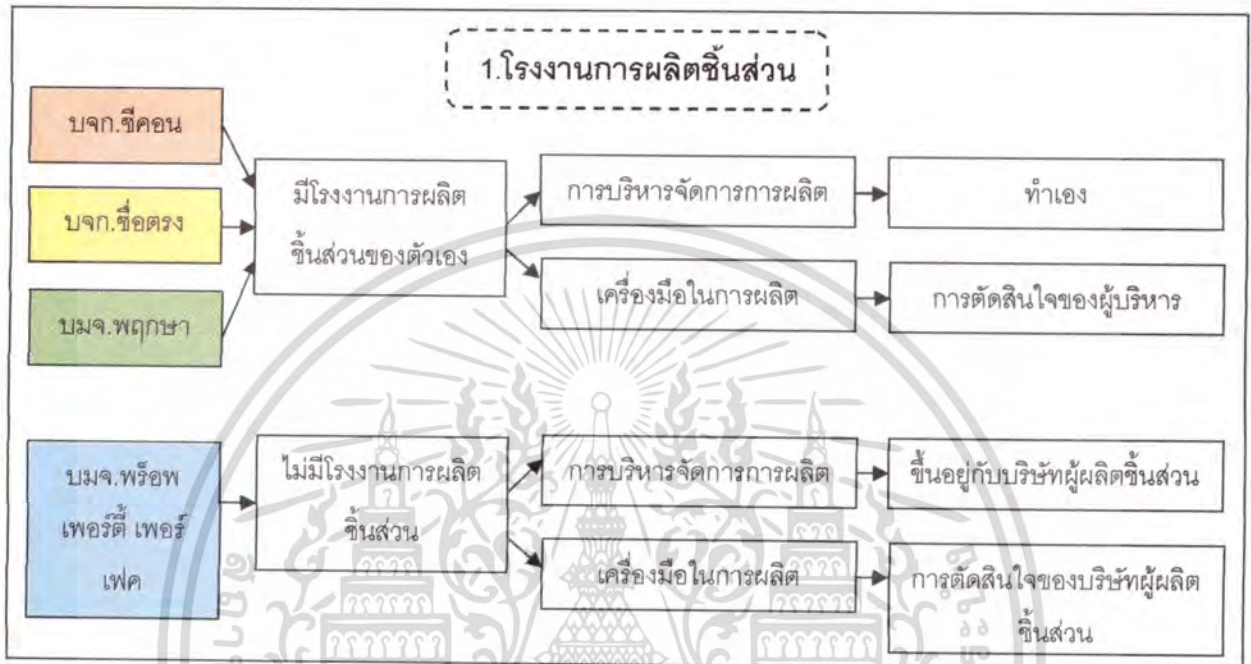
จากตารางที่ 5.4 พบว่าเครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วนในการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในการวิจัยครั้งนี้จะประกอบไปด้วย

1. โรงงานการผลิตชิ้นส่วน
  - 1.1 มีโรงงานการผลิตชิ้นส่วนเอง
  - 1.2 ไม่มีโรงงานการผลิตชิ้นส่วน ว่าจ้างบริษัทจากภายนอกทำการผลิตชิ้นส่วนให้
2. แหล่งที่มาของเครื่องมือในการผลิต
  - 2.1 ภายในประเทศ
  - 2.2 นำเข้าจากต่างประเทศ
3. ชนิดของแบบหล่อ (Mould)
  - 3.1 แบบหล่อเหล็ก
  - 3.2 แบบหล่ออะลูมิเนียม
4. เครื่องมือขัดผิวหน้าชิ้นส่วน
  - 4.1 เกรียงขัดผิวหน้า
  - 4.2 เครื่องขัดผิวหน้าแบบแมลงปอ
  - 4.3 เครื่องขัดผิวหน้าแบบคอปเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องเครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน ไปทีละหัวข้อตาม ตารางที่กล่าวมาข้างต้น ดังนี้

1. โรงงานการผลิตชิ้นส่วน จากตารางที่ 5.4 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหา ความสัมพันธ์ในเรื่องของโรงงานการผลิตชิ้นส่วนได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.11 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับโรงงานการผลิตชิ้นส่วน

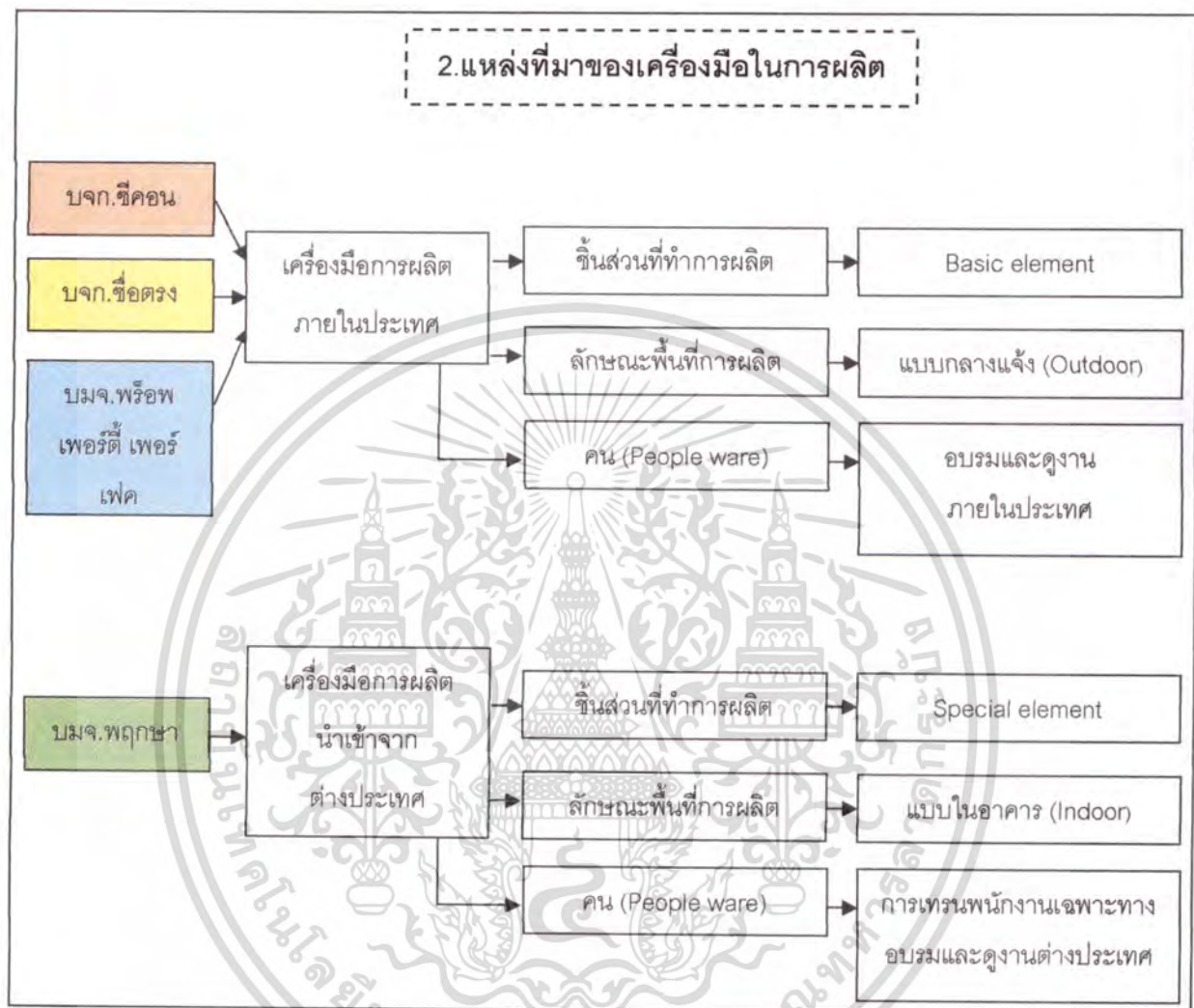
จากแผนภาพที่ 5.11 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องโรงงานการผลิตชิ้นส่วน ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

1.1 มีโรงงานการผลิตชิ้นส่วนเอง ได้แก่ บจก. ซีคอน ,บจก. ชื่อดตรง และบมจ. พุกกษา ทั้งสามบริษัทได้จัดตั้งโรงงานการผลิตชิ้นส่วนขึ้นเป็นของตัวเอง ซึ่งจะส่งผลต่อ การบริหารจัดการการผลิต เป็นการผลิตแบบทำเองขายเอง ส่วนเครื่องมือ ในการผลิตนั้น ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้บริหารว่าจะใช้เครื่องมือ เครื่องจักร อะไรบ้างในการผลิตชิ้นส่วน

1.2 ไม่มีโรงงานการผลิตชิ้นส่วน ว่าจ้างบริษัทจากภายนอกทำการผลิตชิ้นส่วนให้ ได้แก่ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค ไม่มีโรงงานการผลิตเป็นของตัวเอง ว่าจ้างบริษัทจากภายนอกเข้ามา ดำเนินการผลิตให้ ซึ่งจะส่งผลต่อ การบริหารจัดการการผลิต และเครื่องมือในการผลิตขึ้นอยู่กับ การตัดสินใจของบริษัทผู้ผลิต โดยที่ทาง บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค ได้เซ็นสัญญาและให้เงินทุน ในการจัดตั้งโรงงานการผลิตแบบชั่วคราวกับทางบริษัท CSP จำกัด จำนวน 2 โรงงาน โดยโรงงาน ที่มีมูลค่า 10 ล้านบาท ส่วนโรงงานที่สองมีมูลค่าโรงงานละ 14 ล้านบาท รวมเครื่องมือ เครื่องจักรในการผลิตด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แหล่งที่มาของเครื่องมือในการผลิต จากตารางที่ 5.4 สามารถจำแนกข้อมูลแล้ว นำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของแหล่งที่มาของเครื่องมือในการผลิต ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.12 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับแหล่งที่มาของเครื่องมือในการผลิต

จากแผนภาพที่ 5.12 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องแหล่งที่มาของเครื่องมือในการผลิต ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

2.1 ภายในประเทศ ได้แก่ บจก. ซีคอน ,บจก. ซีอตรง และบมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค เป็นการใช้เครื่องมือ เครื่องจักรในการผลิต ภายในประเทศ ไม่ได้นำเข้า ซึ่งจะส่งผลดังนี้

-ชิ้นส่วนที่ทำการผลิต ยังคงเป็นชิ้นส่วนที่เรียกว่า Basic element เช่น เส้า คาน ผนังสำเร็จรูป บันได พื้น เป็นต้น ชัดความสามารถในการผลิตชิ้นส่วนยังไม่มากเท่ากับเครื่องมือที่นำเข้าจากต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ลักษณะพื้นที่การผลิต จะเป็นพื้นที่การผลิตแบบกลางแจ้ง (Outdoor) เนื่องจากเครื่องมือเครื่องจักรมีความต้องการการใช้พื้นที่มาก เพื่อความสะดวกในการทำงานและลดต้นทุนในการจัดตั้งอาคารลงไป ดังที่ผู้วิจัยได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

-การอบรมพนักงานหรือการศึกษาดูงาน พนักงานทั่วไปยังคงศึกษาดูงานภายในประเทศ ส่วนผู้บริหารก็มีการไปศึกษาดูงานยังต่างประเทศเป็นระยะ เพื่อนำความรู้กลับมาใช้กับการพัฒนาธุรกิจของตน

2.2 นำเข้าจากต่างประเทศ ได้แก่ บมจ. พุกกษา ซึ่งเครื่องมือในการผลิตจะนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด ซึ่งส่งผลดังนี้

-ชิ้นส่วนที่ทำการผลิต เป็นชิ้นส่วนที่เรียกว่า Special element นอกเหนือจากชิ้นส่วนทั่วไป เช่น ชิ้นส่วนสำหรับการประดับตกแต่ง เช่น หน้ากากทาวเฮ้าส์ หน้ากากคอนโดมิเนียม โดมบ้าน รั้วบ้าน ห้องน้ำสำเร็จรูปติดสุญญากาศและปลูกระเบื้องจากโรงงาน รวมถึงการทำลวดลายที่มีพื้นผิว(Texture) ในชิ้นส่วนเรียบร้อยแล้ว ซึ่งชิ้นส่วนเหล่านี้จะถูกออกแบบมาเป็นพิเศษ และใช้แบบหล่อ (Mould) ที่สั่งผลิตจากต่างประเทศ เพื่อตอบสนองต่อกำลังการผลิตและปริมาณที่มาก รวมถึงเพิ่มศักยภาพในการผลิตด้วย

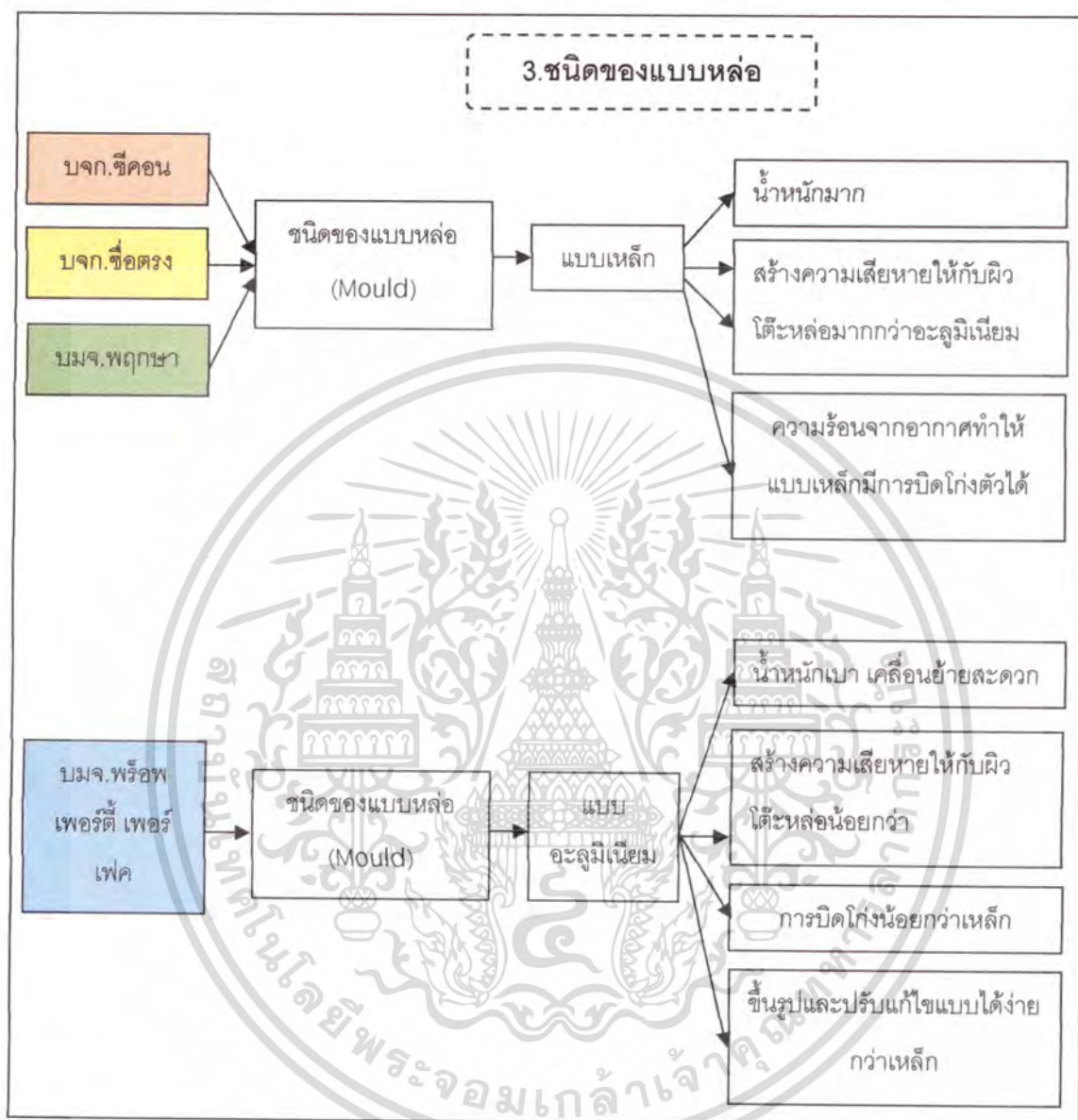
-ลักษณะพื้นที่การผลิต จะเป็นพื้นที่การผลิตแบบในอาคาร (Indoorn) ดังที่ผู้วิจัยได้กล่าวมาแล้วข้างต้นในหัวข้อของ ความรู้ (Knowhow) ในการก่อสร้าง



รูปที่ 5.7 แสดงชิ้นส่วนพิเศษ Special element ที่บมจ. พุกกษา ทำการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ชนิดของแบบหล่อ จากตารางที่ 5.4 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ ชนิดของแบบหล่อ ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.13 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับชนิดของแบบหล่อ (Mould)

จากแผนภาพที่ 5.13 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่อง ชนิดของแบบหล่อ ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

3.1 แบบหล่อเหล็ก ได้แก่ บจก. ซีคอน ,บจก. ซีอตรง และบมจ. พุกงา ซึ่งใช้แบบหล่อเหล็กในการทำMould สำหรับหล่อชิ้นส่วน โดยที่ บจก. ซีคอน ได้ทำการเปลี่ยนแบบหล่อมาแล้วหนึ่งชุดและเริ่มใช้ชุดที่สองเมื่อประมาณ 30 ที่แล้ว ส่วน บจก. ซีอตรง ใช้แบบเหล็กตั้งแต่เริ่มตั้งโรงงานการผลิตที่รังสิตคลอง 3 ซึ่งยังไม่ได้มีการเปลี่ยนแบบ แต่ปัจจุบันพบว่า แบบเริ่มมีความบอบช้ำหลังจากที่ใช้งานมานาน (หล่อชิ้นส่วนมาแล้วประมาณ 200 ครั้ง) ทำให้ชิ้นส่วนที่ได้บางครั้งไม่ทั่วกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นไม่สมบูรณ์ ต้องมีการปรับแต่งชิ้นส่วนอีกครั้งและจากการที่ใช้แบบหล่อชุดเดิมส่งผลให้ต้องมีการออกแบบระยะ สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้นในงานติดตั้งชิ้นส่วนถึง 20 เซนติเมตร ส่วน บมจ. พุกกา ใช้แบบหล่อเหล็กที่มาจากเยอรมัน ซึ่งสภาพอากาศของเยอรมันและประเทศไทยจะต่างกัน ซึ่งความร้อนจะมีผลต่อการบิดโก่งของแบบเหล็ก ดังนั้นการดูแลรักษาแบบหล่อและเครื่องมือในการผลิตต้องมีการควบคุมอุณหภูมิภายในอาคารไม่ให้ร้อนมาก อาคารถูกออกแบบมาให้ป้องกันความร้อนจากภายนอกโดยการติดฉนวนกันความร้อนให้กับอาคาร ทำให้สภาพอากาศที่ร้อน เข้าสู่ตัวอาคารได้น้อยลง ชิ้นส่วนที่ผลิตออกมามีความแม่นยำสูงมาก เนื่องจากผลิตด้วยระบบอัตโนมัติ ค่าความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ 1-2 เซนติเมตรเท่านั้น

3.2 แบบหล่ออะลูมิเนียม ได้แก่ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค โดยทางบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนที่โรงงานการผลิต CSP โรงที่ 2 ซอยท่าอิฐ ได้พัฒนาแบบหล่อจากการใช้เหล็กมาเป็นการใช้อะลูมิเนียม เนื่องจากพบว่า การทำงานกลางแจ้งภายใต้สภาพภูมิอากาศที่ร้อนและอุณหภูมิที่สูง จะส่งผลต่อการบิดโก่งของแบบเหล็กทำให้แบบเหล็กเสียหายได้ง่าย จึงมีการปรับและทดลองใช้แบบอะลูมิเนียมในภายหลัง ซึ่งข้อดีของแบบอะลูมิเนียมคือ น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวก สร้างความเสียหายให้กับผิวโต๊ะหล่อน้อยกว่าแบบเหล็ก สามารถฉีกขึ้นรูปและปรับแก้ไขแบบข้างได้ง่ายกว่าเหล็ก ซึ่งการทำ Mould ในชุดหลังๆของบริษัทจะถูกเปลี่ยนจากเหล็กเป็นอะลูมิเนียมมากขึ้น



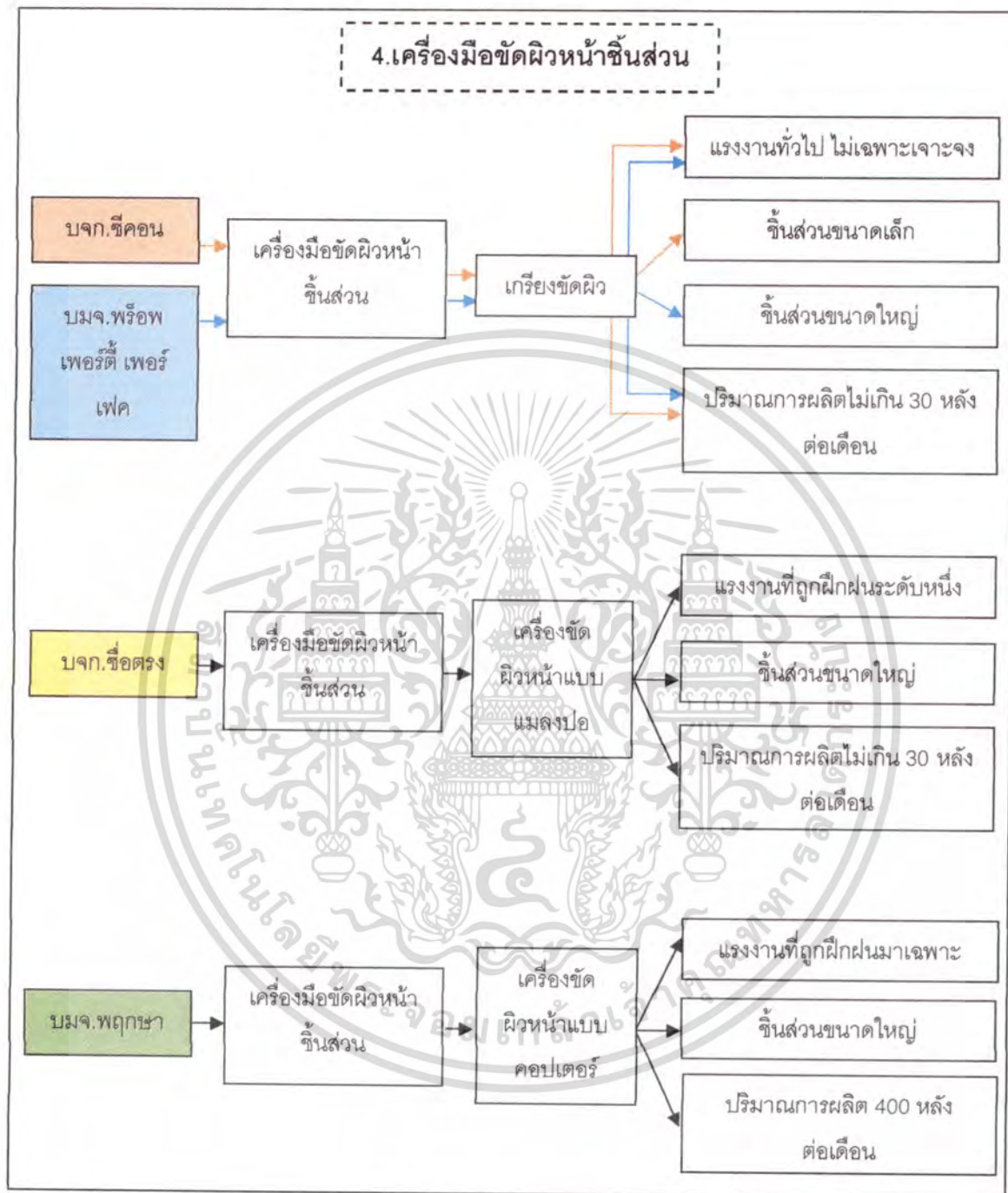
รูปที่ 5.8 แสดงแบบหล่อเหล็กที่ บจก. ซีคอน, บจก. ซีอตรงและบมจ. พุกกาใช้



รูปที่ 5.9 แสดงแบบหล่ออะลูมิเนียม ที่และบมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.เครื่องมือขัดผิวหน้าชิ้นส่วน จากตารางที่ 5.4 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ เครื่องมือขัดผิวหน้าชิ้นส่วน ได้ดังนี้



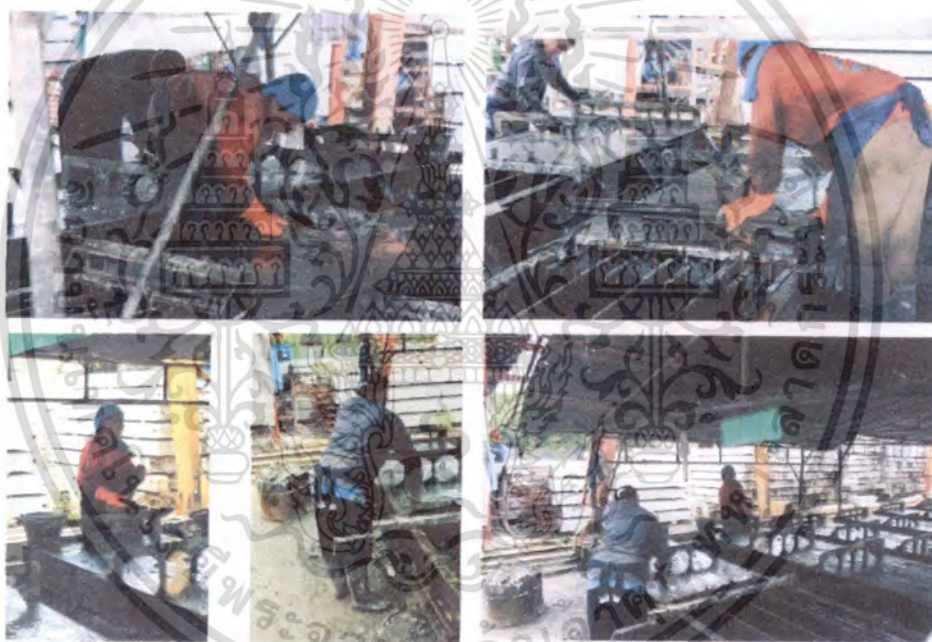
แผนภาพที่ 5.14 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับเครื่องมือขัดผิวหน้าชิ้นส่วน

จากแผนภาพที่ 5.14 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องแหล่งที่มาของเครื่องมือในการขัดผิวหน้าชิ้นส่วน ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 เครื่องขัดผิวหน้า ได้แก่ บจก. ซีคอน และ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค การใช้เครื่อง เป็นเครื่องมือในการขัดผิวหน้าชิ้นส่วนดังกล่าวนี้

ใช้แรงงานทั่วไปไม่เฉพาะเจาะจง เป็นแรงงานที่มีอยู่ ที่ทำงานทดแทนกันได้ การใช้เครื่อง ของ บจก. ซีคอน เนื่องจากชิ้นส่วนไม่ได้ต้องการความเรียบร้อยมากนัก เพราะชิ้นส่วนพวกนี้เมื่อนำไปติดตั้งที่หน้างานจะถูกเก็บความเรียบร้อยที่หน้างานอีกครั้งหนึ่ง ประกอบกับเป็นชิ้นส่วนขนาดเล็ก ที่สามารถใช้แรงงานคนและเครื่องขัดได้ รวมถึงปริมาณการผลิตที่ไม่ได้เป็น mass จำนวนมาก ส่วนการใช้เครื่องของ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค เนื่องจากบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน เห็นว่า ชิ้นส่วนมีการทำรายละเอียดเยอะ เช่นการเจาะร่องฝังเส้นพีวีซีสำเร็จรูป ทำให้เครื่องมือในการขัดผิวหน้าที่เป็นใบพัดอาจสร้างความเสียหายให้กับเส้นพีวีซีที่ฝังลงไปได้ จึงเลือกใช้เครื่องขัด หน้าแทนไปก่อน ส่วนการเลือกใช้เครื่องขัดหน้าแบบใบพัดนั้นกำลังอยู่ในช่วงพัฒนาให้เหมาะสมกับชิ้นส่วนที่ออกแบบไว้



รูปที่ 5.10 แสดงการใช้แรงงานคนและเครื่องขัดผิวหน้าชิ้นส่วนของ บจก.ซีคอน



รูปที่ 5.11 แสดงการใช้แรงงานคนและเครื่องขัดผิวหน้าชิ้นส่วนของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนให้กับ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 เครื่องขัดผิวหน้าแบบแมลงปอ ได้แก่ บจก. ซื่อตรง เป็นเครื่องขัดผิวหน้าแบบใบพัดทางบริษัทเรียกว่า แมลงปอ ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อนำมาใช้ในการขัดผิวหน้าชั้นส่วนที่มีขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่ในการขัดที่มาก ไม่มีลวดลายหรือการเจาะร่องฝังเส้นพีวีซีสำเร็จรูป ทำให้สามารถใช้ใบพัดขัดในพื้นที่ขนาดใหญ่ และมีความเรียบเนียนของชั้นส่วนค่อนข้างสูง การใช้ใบพัดเป็นเครื่องมือในการขัดผิวหน้าชั้นส่วนส่งผลดังนี้

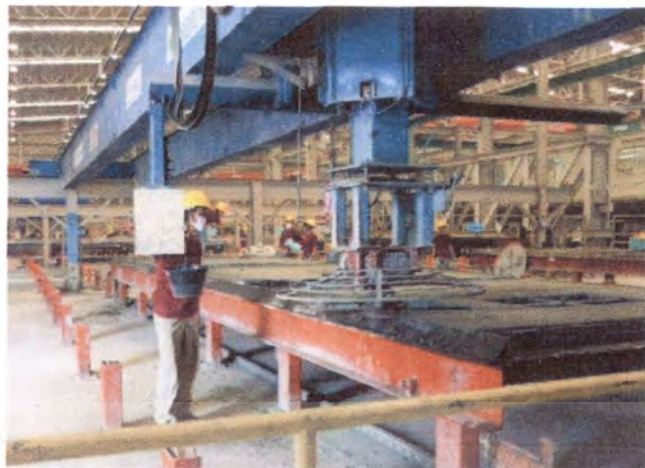
ใช้แรงงานที่ถูกฝึกฝนมาในระดับหนึ่ง เนื่องจากต้องมีการควบคุมเครื่องมือและทิศทางในการขัด ดังนั้นแรงงานที่ใช้ต้องมีการฝึกหัดให้เกิดความชำนาญในระดับหนึ่ง ชั้นส่วนที่ใช้เครื่องขัดผิวหน้าแบบใบพัดนี้เป็นชั้นส่วนขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่ในการขัดค่อนข้างมาก สามารถให้ใบพัดทำงานได้โดยสะดวกไม่มีสิ่งกีดขวาง เป็นต้น



รูปที่ 5.12 แสดงเครื่องขัดผิวหน้าชั้นส่วนแบบใบพัดที่เรียกว่าแมลงปอ

4.3 เครื่องขัดผิวหน้าแบบคอปเตอร์ ได้แก่ บมจ. พฤกษา เป็นเครื่องขัดแบบใบพัดขนาดใหญ่ ที่เรียกว่า คอปเตอร์ ใช้ระบบการทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติ แต่ยังคงใช้แรงงานคนในการเปิดปิดสวิชต์บังคับ สามารถขัดผิวหน้าชั้นส่วนในปริมาณที่มากได้อย่างรวดเร็ว แรงงานที่ใช้บังคับเครื่องเป็นแรงงานที่เฉพาะเจาะจง ถูกฝึกฝนมาจนมีความชำนาญ เนื่องจากจะต้องควบคุมแฉงสั่งการของเครื่อง และรู้ว่าจะให้เครื่องขัดผิวหน้าขัดในทิศทางไหนต้องขัดนานเท่าไรจึงจะหยุด ชั้นส่วนจะถูกวางเรียงกันเป็นแถว บนโต๊ะขัดผิวหน้า เมื่อขัดเสร็จแล้ว ชั้นส่วนจะถูกเคลื่อนที่ไปบน line การผลิตเพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการบ่มคอนกรีตหรือการอบชั้นส่วนในตู้อบชั้นส่วนต่อไป เครื่องขัดผิวหน้าแบบคอปเตอร์นี้ สามารถขัดผิวหน้าชั้นส่วนได้ตลอดเวลา รวมถึงในช่วงเวลาที่ประสบปัญหาสภาพอากาศไม่เป็นใจ อย่างเช่น มีฝนตก มีลมพายุ เป็นต้น เนื่องจากโรงงานเป็นโรงงานในอาคารแบบระบบปิด สามารถควบคุมปัจจัยในการผลิตได้ดี เพราะระบบการผลิตของ บมจ. พฤกษา มีปริมาณที่มากถึง 400 หลังต่อเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้







รูปที่ 5.13 แสดงเครื่องขัดผิวหน้าชิ้นส่วนแบบใบพัดที่เรียกว่า คอปเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2.3.2 การวิเคราะห์ด้านเครื่องมือในการขนส่งชิ้นส่วน

ตารางที่ 5.5 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเครื่องมือในการขนส่งชิ้นส่วน

เครื่องมือในการขนส่งชิ้นส่วน	บริษัท			
	บจก.ซีคอน	บจก.ซีตรง	บมจ.พีร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค	บมจ.พฤษา
1. รถเทรลเลอร์	ไม่ใช้เทรลเลอร์	เทรลเลอร์หางสูง	เทรลเลอร์หางต่ำ เทรลเลอร์หางสูง	เทรลเลอร์หางสูง
2. รถบรรทุก	รถ 6 ล้อติดเขี้ยว	รถ 18 ล้อ	รถ 10 ล้อ	รถ 10 ล้อ
3. เครน	Gantry crane 	Mobile crane 	Gantry crane 	Gantry crane Overhead crane 

จากตารางที่ 5.5 พบว่าเครื่องมือในการขนส่งชิ้นส่วน การก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในการวิจัยครั้งนี้จะประกอบไปด้วย

## 1.รถเทรลเลอร์

1.1 รถเทรลเลอร์หางสูง

1.2 รถเทรลเลอร์หางต่ำ

## 2.รถบรรทุก

2.1 รถ 6 ล้อ ติดเขี้ยว(Hiab)

2.2 รถ 10/18 ล้อ

## 3.เครนที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วน

3.1 Gantry crane

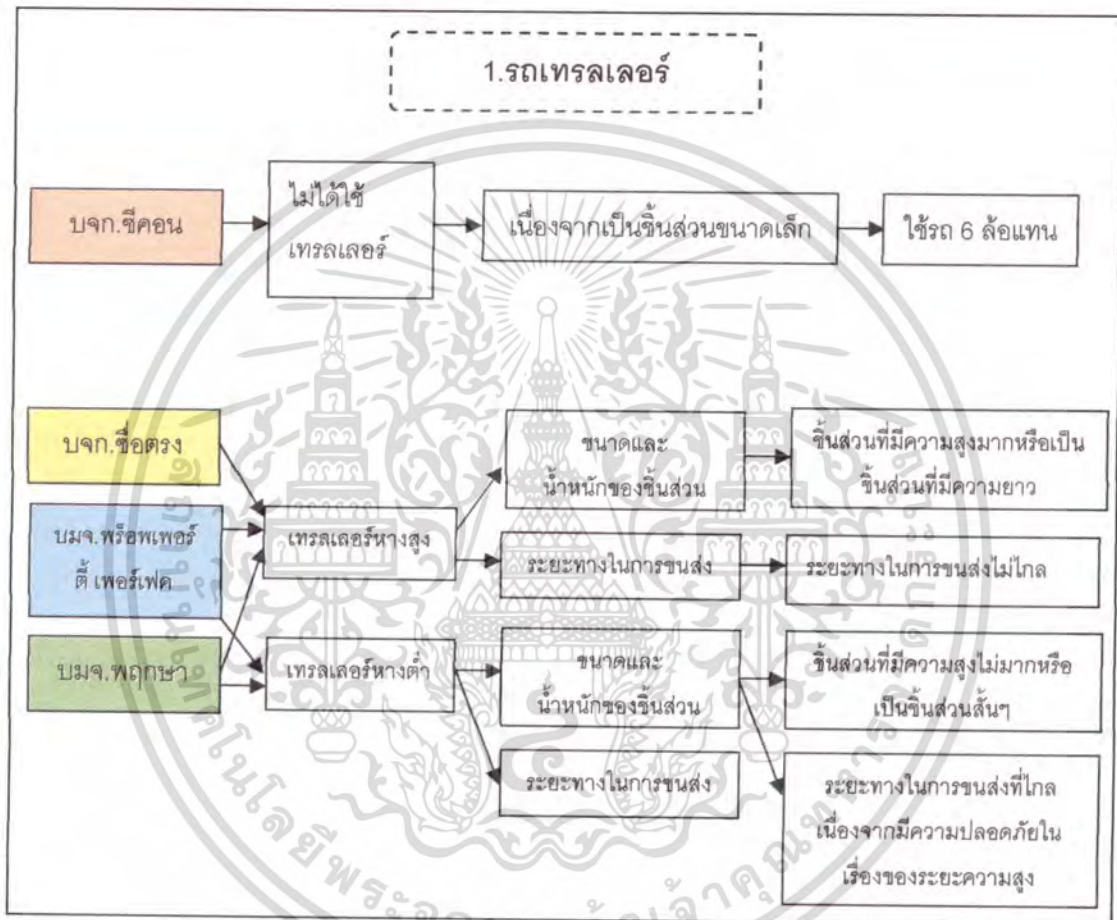
3.2 Mobile crane

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 Overhead crane

โดยผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องเครื่องมือในการขนส่ง ไปที่ละห้วงข้อตามตารางที่กล่าวมาข้างต้น ดังนี้

1. รถเทรลเลอร์ จากตารางที่ 5.5 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ รถเทรลเลอร์ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.15 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับรถเทรลเลอร์

จากแผนภาพที่ 5.15 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องรถเทรลเลอร์ ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

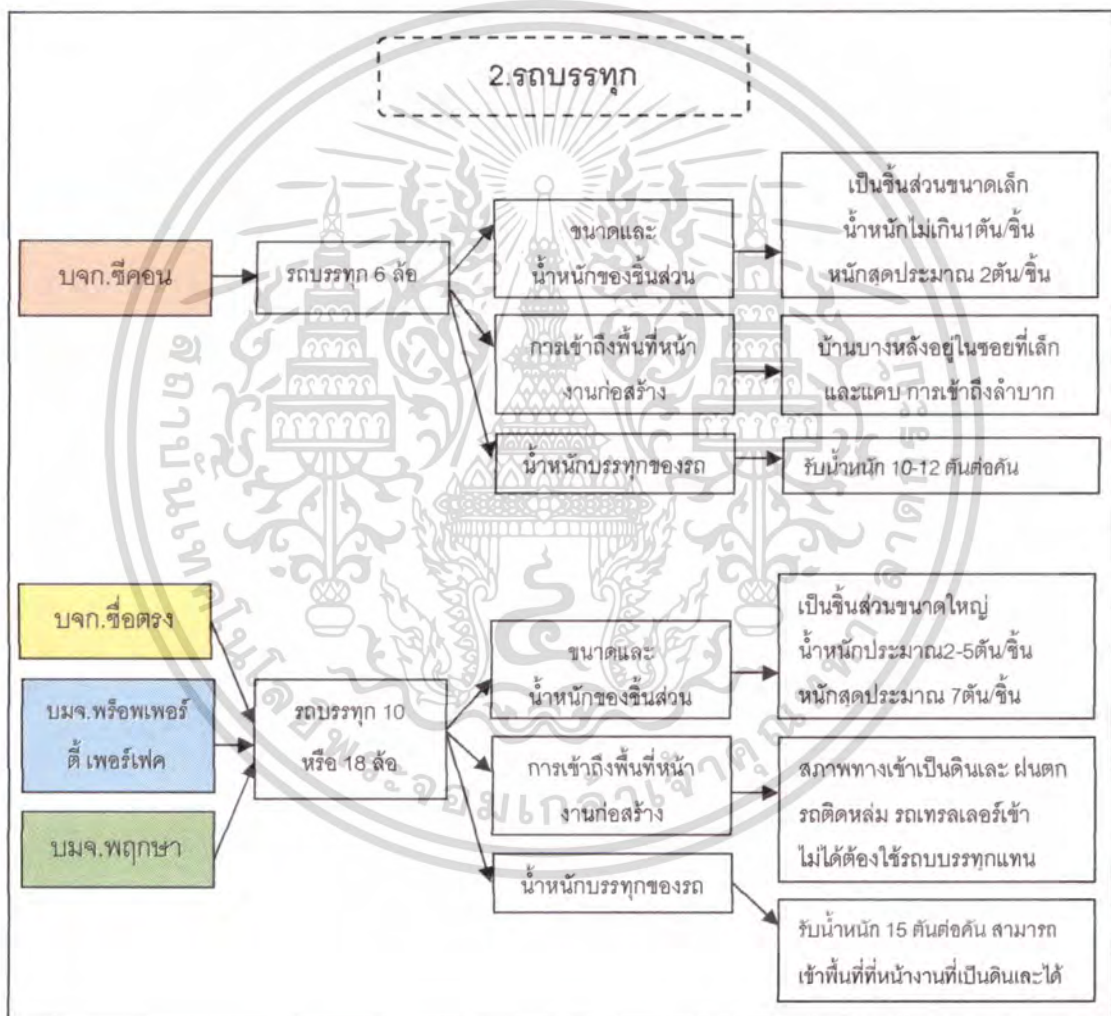
1.1 รถเทรลเลอร์ทางสูง ได้แก่ บจก. ซีอตรง, บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค และ บมจ. พุกกษา ใช้สำหรับขนส่งชิ้นส่วนที่มีความสูง เช่น แผ่นผนัง แผ่นพื้น เป็นต้น เนื่องจากทางสูงจะมีขยักด้านหน้าสามารถล็อกตัว Rack ที่ใช้ขนส่งไม่ให้ไหลไปมาหรือเคลื่อนที่ได้ ซึ่ง บจก. ซีอตรง จะใช้แต่เทรลเลอร์ทางสูงอย่างเดียว เนื่องจากการขนส่งแผ่นนั้นไม่ได้ขนส่งในระยะทางที่ไกล จึงบน

ถนนในโครงการ มีระยะทางการขนส่งไม่ไกลมากนัก ทางสูงจะมีความอันตรายในการขนส่ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเนาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นส่วนที่มีระยะทางไกล ต้องระวังในความปลอดภัยของระยะต่างๆ เช่น เรื่องของสายไฟ สะพานลอย เป็นต้น

1.2 รถเทรลเลอร์หางต่ำ(Low Base Trailer) ได้แก่ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค และ บมจ. พุกซาใช้เทรลเลอร์หางต่ำในการขนส่งชั้นส่วนที่มีความสูงไม่มากนัก สามารถขนส่งในระยะทางที่ไกลได้ มีความปลอดภัยมากกว่าทางสูง

2. รถบรรทุก จากตารางที่ 5.5 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ รถบรรทุก ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.16 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับรถบรรทุก

จากแผนภาพที่ 5.16 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องรถบรรทุก ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 รถ 6 ล้อ ติดเฮียบ ได้แก่ บจก. ซีคอน สามารถใช้รถบรรทุก 6 ล้อในการขนส่งชิ้นส่วน ซึ่งมีรถทั้งหมด 12 คัน หมุนเวียนกันขนส่งชิ้นส่วนจากโรงงานการผลิตไปยังหน้างานการก่อสร้างซึ่งเป็นบ้านของลูกค้า

เฮียบ ( Hiab ) เป็นเครนไฮดรอลิกชนิดพับ (Knuck Boom Crane) ทำงานด้วยระบบแรงดัน น้ำมัน ไฮดรอลิก ซึ่งเป็นเครนที่นิยมใช้ติดบนรถบรรทุก ใช้ในงานขนส่ง ขนย้ายทั่วไป เครน Hiab มีถิ่นกำเนิดจากประเทศสวีเดน ประมาณกลางปี ค.ศ. 1947 ปัจจุบันเครน เฮียบ ได้พัฒนาเป็นเครนที่สามารถพับเก็บได้ มีประสิทธิภาพในการยกน้ำหนักได้สูงเมื่อเทียบกับน้ำหนักของตัวเครน มีขนาดกระทัดรัด ใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย ช่วยเพิ่มเนื้อที่ส่วนที่จะใช้บรรทุกได้มากขึ้น ซึ่งจะส่งผลดังนี้

-ขนาดและน้ำหนักของชิ้นส่วน เป็นชิ้นส่วนขนาดเล็กน้ำหนักไม่เกิน 1 ตัน ชิ้นหนักสุดประมาณ 2 ตัน ขึ้น

-การเข้าถึงพื้นที่หน้างานก่อสร้าง บ้านบางหลังอยู่ในซอยที่เล็กและแคบ การเข้าถึงลำบาก หากใช้รถที่มีขนาดใหญ่ในการขนส่งจะทำให้เข้าไปส่งยังหน้างานการก่อสร้างได้ไม่สะดวกเท่ากับรถคันเล็ก ประกอบกับเป็นการลดต้นทุนในการขนส่งเนื่องจากบ้านแต่ละหลังมีที่ตั้งในทำเลที่ต่างกัน การขนส่งในแต่ละเที่ยวเท่ากับว่าขนส่งไปบ้านเพียงหนึ่งหลัง นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงระยะเวลาตามกฎหมายจราจรในการขนส่งชิ้นส่วนอีกด้วย

-น้ำหนักบรรทุกของรถรับน้ำหนัก 10-12 ตันต่อคัน ซึ่งตามกฎหมายอนุญาตให้บรรทุกได้ไม่เกิน 12 ตันต่อคัน ดังนั้นชิ้นส่วนที่บรรทุกต้องมีขนาดและน้ำหนักตามที่กฎหมายกำหนดด้วย



รูปที่ 5.14 แสดงรถบรรทุก 6 ล้อติดเฮียบ (Hiab) ของ บจก. ซีคอน ที่ใช้สำหรับขนส่งชิ้นส่วนขนาดเล็ก

2.2 รถ 10 /18 ล้อ ได้แก่ บจก. ซีอตรง, บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค และบมจ. พกชามีการใช้รถบรรทุกด้วยยกเหนือจากเทรลเลอร์ เนื่องจากบางโครงการยังมีสภาพปัญหาหน้าดินที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

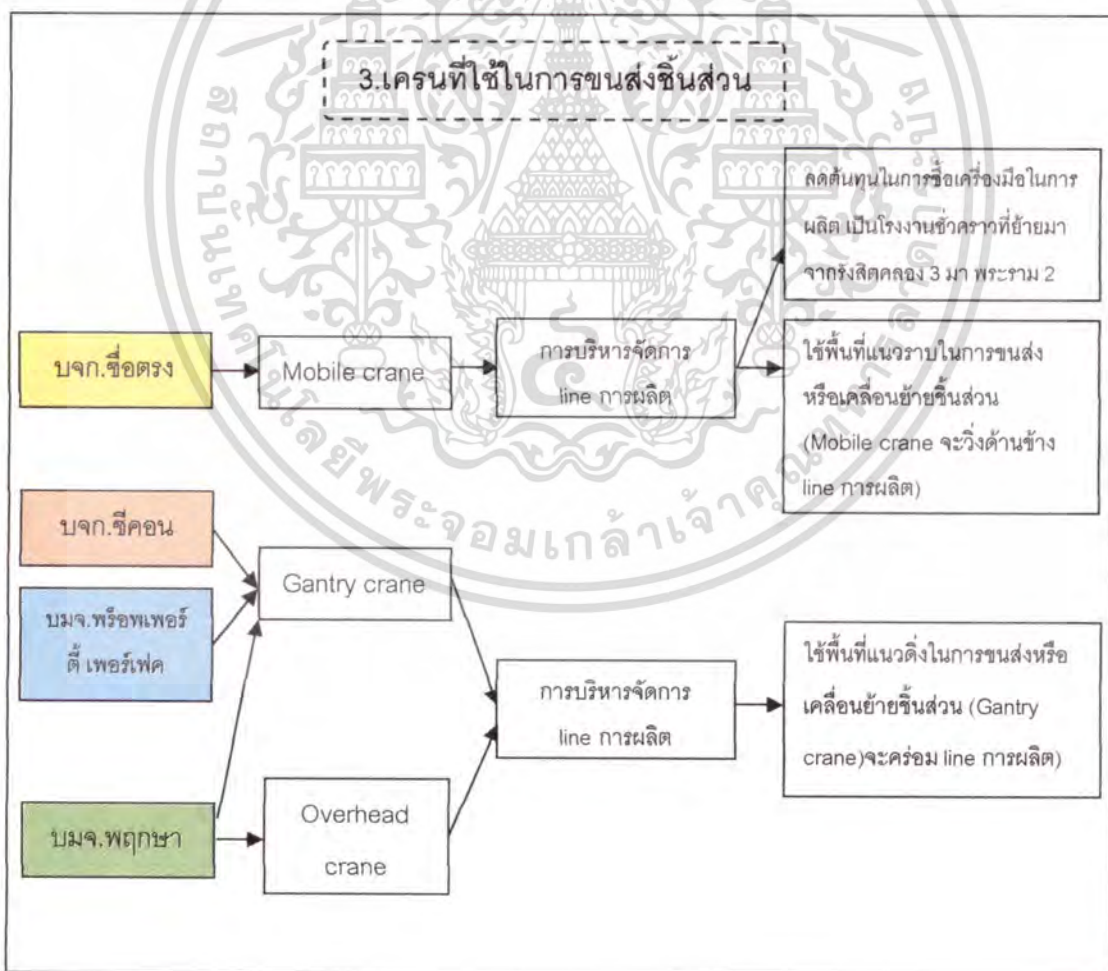
และ การเข้าถึงพื้นที่ก่อสร้างเป็นไปได้ยาก เทรลเลอร์ไม่สามารถลุยเข้าไปได้ เพราะมีข้อจำกัดในเรื่องของน้ำหนัก เทรลเลอร์จะหนักกว่า และจะจมดินได้ง่ายกว่าเมื่อเทียบกับรถบรรทุก

-ขนาดและน้ำหนักของชิ้นส่วน เป็นชิ้นส่วนขนาดใหญ่ น้ำหนักประมาณ 2-5 ตัน/ชิ้น หนักสุดประมาณ 7 ตัน/ชิ้น

-การเข้าถึงพื้นที่ที่โรงงานก่อสร้าง สภาพทางเข้าเป็นดินและ ฝนตก รถติดหล่ม รถเทรลเลอร์เข้าไม่ได้ต้องใช้รถบรรทุกแทน

-น้ำหนักบรรทุกของรถบรรทุกสามารถรับน้ำหนักได้ประมาณ 15 ตันต่อคัน ถือน้ำหนักน้อยกว่ารถเทรลเลอร์ ซึ่งเทรลเลอร์รับน้ำหนักอยู่ที่ 25 ตันต่อคัน สามารถเข้าพื้นที่ที่โรงงานที่เป็นดินและได้ปัญหาการติดหล่มหรือจมดินจะน้อยกว่าเทรลเลอร์

3. เครนที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วน จากตารางที่ 5.5 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ เครนที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วน ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.17 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับเครน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพที่ 5.17 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องเครน ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้  
 3.1 Gantry crane ได้แก่ บจก. ซีคอน, บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค และบมจ. พกษา  
 สามบริษัทนี้ใช้ เครนสนาม (Gantry crane) สามารถรับน้ำหนักได้ตั้งแต่ 80 kg ถึง 150 ตัน เป็น  
 ซึ่งจะส่งผลดังนี้

-การบริหารจัดการ line การผลิต ใช้พื้นที่แนวตั้งในการขนส่งหรือเคลื่อนย้ายชิ้นส่วน  
 (Gantry crane) จะครอบคลุม line การผลิต สามารถลดพื้นที่ด้านข้างหรือถนนภายใน line การผลิต  
 ได้ เนื่องจาก Gantry crane จะวิ่งอยู่ด้านบน line การผลิต ส่วนบมจ. พกษาจะใช้ Gantry  
 crane ในการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนบริเวณที่เป็นพื้นที่นอกอาคารในโซน Rack เก็บชิ้นส่วน ซึ่งจะมีทั้ง  
 แบบที่เป็น Gantry crane ขาสูงแบบคานเดี่ยวและขาสูงแบบคานคู่ สำหรับเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนเข้า  
 สู่อบรทุกในลำดับต่อไป ส่วนภายในอาคารที่เป็น line การผลิตจะใช้ Overhead crane



รูปที่ 5.15 แสดงการใช้ Gantry crane แบบขาสูงคานเดี่ยว ใน line การผลิต ของ บจก. ซีคอน  
 (ซ้าย) และบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนของ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค (ขวา)



รูปที่ 5.16 แสดงการใช้ Gantry crane แบบขาสูงคานเดี่ยว(ซ้าย)และแบบขาสูงคานคู่ ในโซน  
 พื้นที่ Rack เก็บชิ้นส่วนภายนอกอาคารของ บมจ. พกษา

3.2 โมบายเครน (Mobile crane) ได้แก่ บจก. ซีอตรง ใช้โมบายเครนในการเคลื่อนย้าย  
 ชิ้นส่วนภายใน line การผลิต เนื่องจากสามารถลดต้นทุนในการซื้อเครื่องมือ เครื่องจักรได้ โมบาย  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครนที่ใช้เป็นของเดิมที่ลงทุนไว้ ประกอบกับมีพนักงานขับโมบายเครนอยู่แล้ว ดังนั้นจึงไม่ได้ซื้อเครนใหม่ ซึ่งจะส่งผลดังนี้

-การบริหารจัดการ line การผลิต จะใช้พื้นที่แนวราบในการขนส่งหรือเคลื่อนย้ายชิ้นส่วน Mobile crane จะวิ่งด้านข้าง line การผลิต ทำให้มีถนนรอบ line การผลิตที่กว้างมากกว่าการใช้ Gantry crane



รูปที่ 5.17 แสดงการใช้ Mobile crane ใน line การผลิต ของ บจก. ซีอตรง

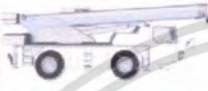











3.3 Overhead crane ได้แก่ บมจ. พุกกษา ใช้ในส่วน line การผลิตที่อยู่ภายในอาคาร วางพาดบนคานหรือเสาที่ออกแบบให้มีหูช้างรับเครน หรือที่เรียกว่า คานหูช้าง มีหน้าที่สำหรับเคลื่อนย้ายหรือขนส่งชิ้นส่วนที่ถูกถอดออกจากแบบหล่อ เพื่อนำเข้าตู้อบ แล้วเคลื่อนย้ายออกจากตู้อบลงสู่ Rack เก็บชิ้นส่วนเพื่อรอนำออกจากโรงงานไปยังพื้นที่เก็บชิ้นส่วนภายนอกอาคารต่อไป



รูปที่ 5.18 แสดง Overhead crane ใน line การผลิตของ บมจ. พุกกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3.3 การวิเคราะห์ด้านเครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน  
ตารางที่ 5.6 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน

เครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน	บริษัท			
	บจก.ซีคอน	บจก.ซีตรง	บมจ.พีร็อพเพอร์ตี้เพอร์เฟค	บมจ.พฤษา
1. เครน	Mobile crane กระโดงเครน  	Mobile crane  	Mobile crane  	Mobile crane  
2. ค้ำยัน	เหล็ก RB 6 mm. ยึดโยง 	ไม้ค้ำยัน 1.5"X2" และประกบไม้ 	Prop up เหล็ก 	Prop up เหล็ก 
3. อุปกรณ์สำหรับการยึดต่อชิ้นส่วน	-ตุ้เชื่อมไฟฟ้า -สว่านไฟฟ้า -ไม้แบบหรือแบบเหล็กปิดรอยต่อสำหรับเกร้าทูปูน -เก็บงานรอยต่อด้วยการฉาบปูน	-ตุ้เชื่อมไฟฟ้า -สว่านไฟฟ้า -ไม้แบบปิดรอยต่อสำหรับเกร้าทูปูน -เก็บงานรอยต่อด้วยการฉาบปูน	-ตุ้เชื่อมไฟฟ้า -สว่านไฟฟ้า -กรอกปูนทรายเพื่อยึดรอยต่อให้แข็งแรง -เก็บงานรอยต่อด้วยการฉาบปูนแล้วทาสีกันซึม	-ตุ้เชื่อมไฟฟ้า -สว่านไฟฟ้า -กรอกปูนทรายเพื่อยึดรอยต่อให้แข็งแรง -เก็บงานรอยต่อด้วยการฉาบปูนแล้วยิงPUกันซึม

จากตารางที่ 5.6 พบว่าเครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วนในก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในการวิจัยครั้งนี้จะประกอบไปด้วย

1. เครนที่ใช้ในการติดตั้งชิ้นส่วน

1.1 โมบายเครน (Mobile crane)

1.2 กระโดงเครน (Post Derrick)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ค้ำยัน

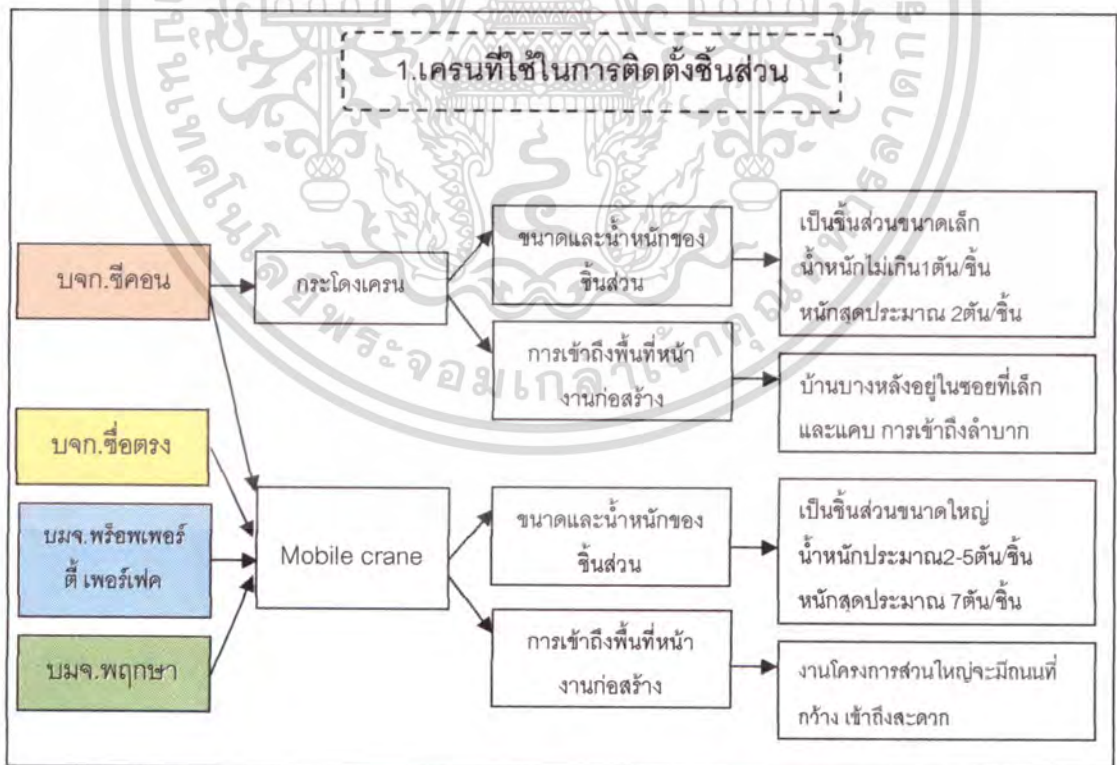
- 2.1 เหล็กเส้น RB 6 m.m.
- 2.2 Pop up เหล็ก
- 2.3 ไม้ค้ำยันและประกบไม้

## 3. อุปกรณ์สำหรับการยึดต่อชิ้นส่วน

- 3.1 ตู้เชื่อมไฟฟ้า
- 3.2 สว่านไฟฟ้า
- 3.3 ที่ฉาบปูน
- 3.4 อุปกรณ์ทาสีกันซึม
- 3.5 เครื่องยิงโฟลียูรีเทน

โดยผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องเครื่องมือในการติดตั้ง ไปที่ละหัวข้อตามตารางที่กล่าวมาข้างต้น ดังนี้

1. เครื่องที่ใช้ในการติดตั้งชิ้นส่วน จากตารางที่ 5.6 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ เครื่องที่ใช้ในการติดตั้งชิ้นส่วน ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.18 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับเครน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพที่ 5.18 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องครน ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

**1.1 โม่บายครน (Mobile crane) ได้แก่ บจก. ซีอตรง บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคและบมจ. พุกกาษา** ส่วนบจก. ซีคอนจะใช้โม่บายครนในกรณีที่ชิ้นส่วนมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากจนกระโคงครนไม่สามารถทำหน้าที่ในการติดตั้งได้ ซึ่งการใช้โม่บายครนจะส่งผลดังนี้

-ขนาดและน้ำหนักของชิ้นส่วนเป็นชิ้นส่วนขนาดใหญ่ น้ำหนักประมาณ 2-5ตัน ชิ้นหนักสุดประมาณ 7ตัน/ชิ้น โม่บายครนสามารถรับน้ำหนักในการยกได้ถึง 25ตัน ซึ่งมีความเหมาะสมในการเลือกนำมาใช้สำหรับยกชิ้นส่วนเพื่อติดตั้ง

-การเข้าถึงพื้นที่หน้างานก่อสร้าง งานโครงการสวนใหญ่จะมีถนนที่กว้าง เข้าถึงสะดวก การใช้โม่บายครนในการติดตั้งชิ้นส่วนจะทำได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น มีบริการให้เช่าทั่วไป

**1.2 กระโคงครน (Post Derrick) เป็นเครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้นสำหรับการใช้งานในการติดตั้งชิ้นส่วนขนาดเล็กของ บจก. ซีคอน** ซึ่งประกอบด้วยตัวเครื่องยนต์คูโบต้า เสากะโคงเหล็กสองต้น และสลิง ต้นแรกทำหน้าที่เป็นเสาหลัก ส่วนอีกต้นทำหน้าที่เหมือนแขนของโม่บายครน ซึ่งกระโคงครนนี้ต้องทำการประกอบและติดตั้งเครื่องยนต์เข้ากับเสากะโคงที่หน้างานก่อสร้าง และรื้อถอนเมื่อใช้งานเสร็จแล้ว ซึ่งจะส่งผลดังนี้

-ขนาดและน้ำหนักของชิ้นส่วน เนื่องจากเป็นชิ้นส่วนขนาดเล็ก น้ำหนักไม่เกิน 1ตัน/ชิ้นหนักสุดประมาณ 2ตัน/ชิ้น การเลือกใช้กระโคงครนจึงมีความเหมาะสมกับขนาดของน้ำหนักชิ้นส่วนที่ทำการยกหรือเคลื่อนย้ายมากกว่าการใช้โม่บายครน ประกอบกับเป็นการลดต้นทุนในการเช่าโม่บายครนและคนขับโม่บายอีกด้วย

-การเข้าถึงพื้นที่หน้างานก่อสร้าง กระโคงครนมีความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่หน้างานได้ดีกว่าโม่บายครน เนื่องจากลูกค้ำสวนใหญ่เป็นลูกค้ำที่สร้างบ้านบนที่ดินที่ตนมืออยู่แล้ว บางบ้านอยู่ในตรอกหรือซอยแคบซึ่งยากต่อการเข้าถึงพื้นที่ในกรณีที่ใช้โม่บายครน แต่หากเป็นกระโคงครน สามารถขนย้ายเข้าไปประกอบและติดตั้งเครื่องยนต์ยังหน้างานก่อสร้างได้เลย

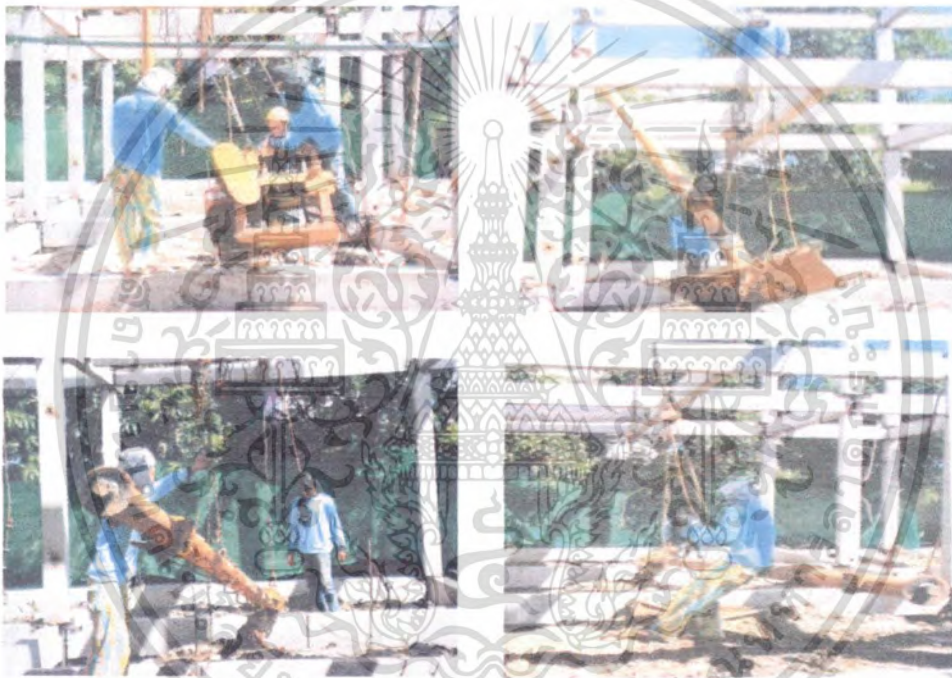


**รูปที่ 5.19** แสดงลักษณะตัวเครื่องยนต์ที่ใช้สำหรับกระโคงครน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.20 แสดงการติดตั้งชิ้นส่วนด้วยกระโดงเครน



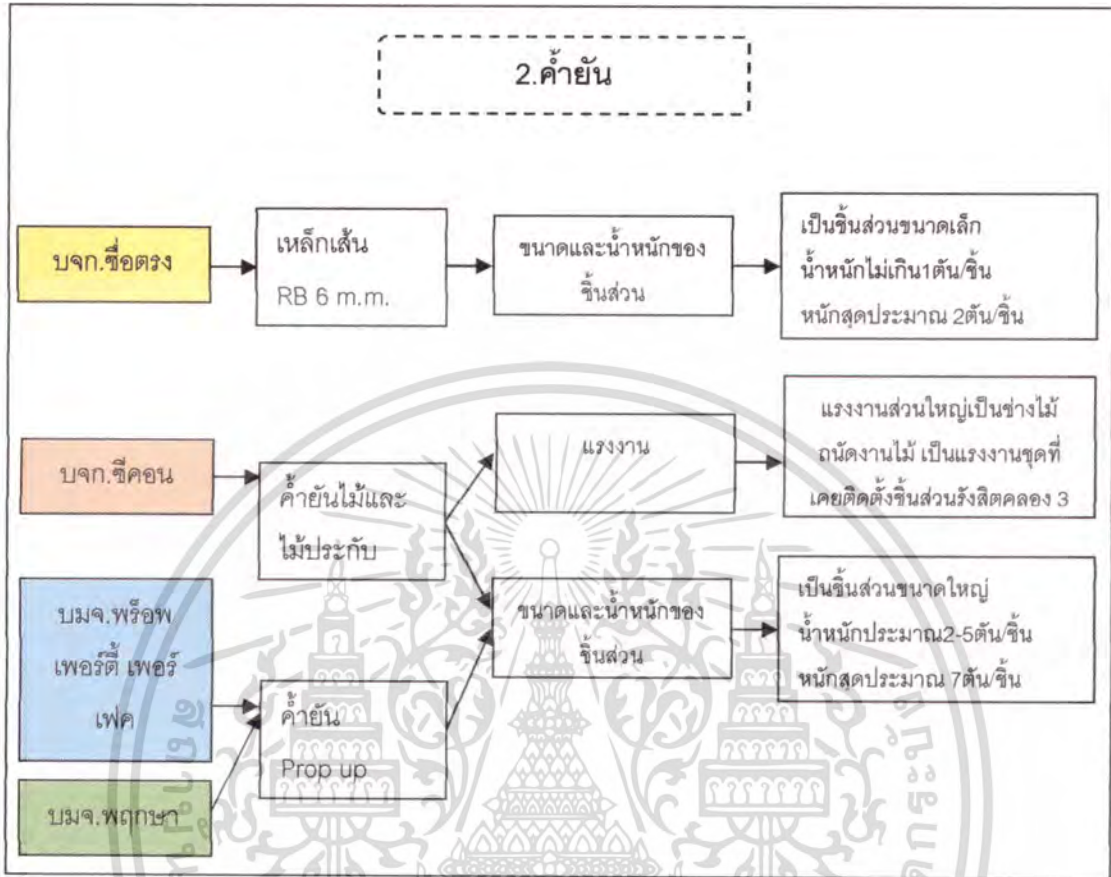
รูปที่ 5.21 แสดงการรื้อกระโดงเครนออกจากหน้างานเมื่อติดตั้งชิ้นส่วนเสร็จแล้ว



รูปที่ 5.22 แสดงการติดตั้งชิ้นส่วนเมื่อแล้วเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ค้ำยัน จากตารางที่ 5.6 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ ค้ำยัน ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.19 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับค้ำยัน

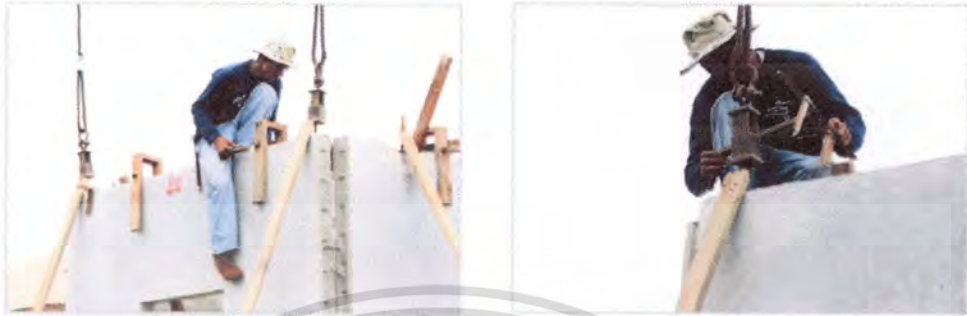
จากแผนภาพที่ 5.19 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องค้ำยัน ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้  
 2.1เหล็กเส้น RB 6 m.m. ได้แก่ บจก. ชีคคอน ใช้เหล็กเส้นขนาด 6 m.m. โดยใช้เหล็กเป็นตัวยึดชิ้นส่วนเพื่อป้องกันการล้มตึง และดึงคานยื่นไม่ให้ทรุดตัว การใช้เหล็กเส้นนั้นเนื่องมาจากขนาดและน้ำหนักของชิ้นส่วนเป็นชิ้นส่วนขนาดเล็กน้ำหนักไม่เกิน 1ตัน/ชิ้น

2.2 Prop up เหล็ก ได้แก่ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟ็คและ บมจ. พฤกษา ใช้ค้ำยันเหล็กหรือที่เรียกว่า Prop up ในการค้ำชิ้นส่วนไม่ให้ล้มในขณะที่ทำการติดตั้ง ค้ำยันเหล็กสามารถหาซื้อได้ทั่วไป ช่างและแรงงานส่วนใหญ่จะคุ้นเคยในการทำงาน นอกจากนี้ยังมีราคาถูกเมื่อเทียบกับไม้ และมีจำนวนครั้งในการใช้งานที่มากกว่าไม้ด้วย เหมาะสำหรับงานติดตั้งชิ้นส่วนขนาดใหญ่

2.3 ไม้ค้ำยันขนาด 1.5"X2"และประกบไม้ ได้แก่ บจก. ชี้อตรง ใช้ค้ำยันไม้ขนาด 1.5"X2" ร่วมกับประกบไม้แทนการใช้ Prop up เหล็ก เนื่องจากว่า แรงงานและคนงานของบริษัทส่วนใหญ่เป็นช่างไม้ที่มีความถนัดทางด้านงานไม้มากกว่า สามารถทำงานได้คล่องแคล่วและสะดวก เมื่อเทียบกับการใช้ Prop up เหล็ก คนงานชุดนี้เป็นชุดเดิมที่เคยทำระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปมาแล้วที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการรังสิตคลอง 3 ประกอบกับมีไม้บางส่วนที่ยังเหลือจากโครงการนั้นได้นำกลับมาใช้ในโครงการพระราม 2 ด้วย



รูปที่ 5.23 แสดงแรงงานของ บจก. ซีอตรง ที่ใช้ค้ำยันไม้และประกับไม้ในการค้ำยันขึ้นส่วนแทนการใช้ Prop up เหล็ก

5.2.4 การวิเคราะห์ด้านการบริหารจัดการ (Management ware) ความหมายของการบริหารจัดการ ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง การบริหารจัดการการออกแบบชิ้นส่วน การบริหารจัดการการผลิตชิ้นส่วน การบริหารจัดการติดตั้งชิ้นส่วน

การบริหารจัดการ (management ware)

การบริหารจัดการการออกแบบ

การบริหารจัดการการผลิต

การบริหารจัดการการขนส่ง

การบริหารจัดการการติดตั้ง

จากการทบทวนวรรณกรรมและการลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม สามารถสรุปเรื่อง การวิเคราะห์ด้านการบริหารจัดการ (Management ware) ได้ดังตารางที่ 5.7, 5.8, 5.9, 5.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2.4.1 การวิเคราะห์ด้านการบริหารจัดการการออกแบบ

ตารางที่ 5.7 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการบริหารจัดการการออกแบบ

การบริหารจัดการการออกแบบ	บริษัท			
	บจก.ซีคอน	บจก.ซีอตรง	บมจ.พีร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค	บมจ.พฤษา
1.ขั้นตอนในการออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป	มีทีมออกแบบเองและประสานงานภายในองค์กร	ไม่มีทีมออกแบบและส่งให้ SUB จากนอกองค์กร	มีทีมออกแบบเองและประสานงานจากทีมออกแบบกับบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน	มีทีมออกแบบเองและประสานงานจากทีมออกแบบกับบริษัทออกแบบ
2.วิธีการในการออกแบบชิ้นส่วน	-นำแบบก่อสร้างเดิมนำมาตัดแบ่งให้เกิดเป็นชิ้นส่วน	-นำแบบก่อสร้างเดิมนำมาตัดแบ่งให้เกิดเป็นชิ้นส่วน	-นำแบบก่อสร้างเดิมนำมาตัดแบ่งให้เกิดเป็นชิ้นส่วน	-นำแบบก่อสร้างเดิมนำมาตัดแบ่งให้เกิดเป็นชิ้นส่วน
				-ออกแบบองค์อาคารใหม่เพื่อให้เกิดเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูป
			-เริ่มใช้ระบบประสานทางพิกัดในการออกแบบ	-เริ่มใช้ระบบประสานทางพิกัดในการออกแบบ
				

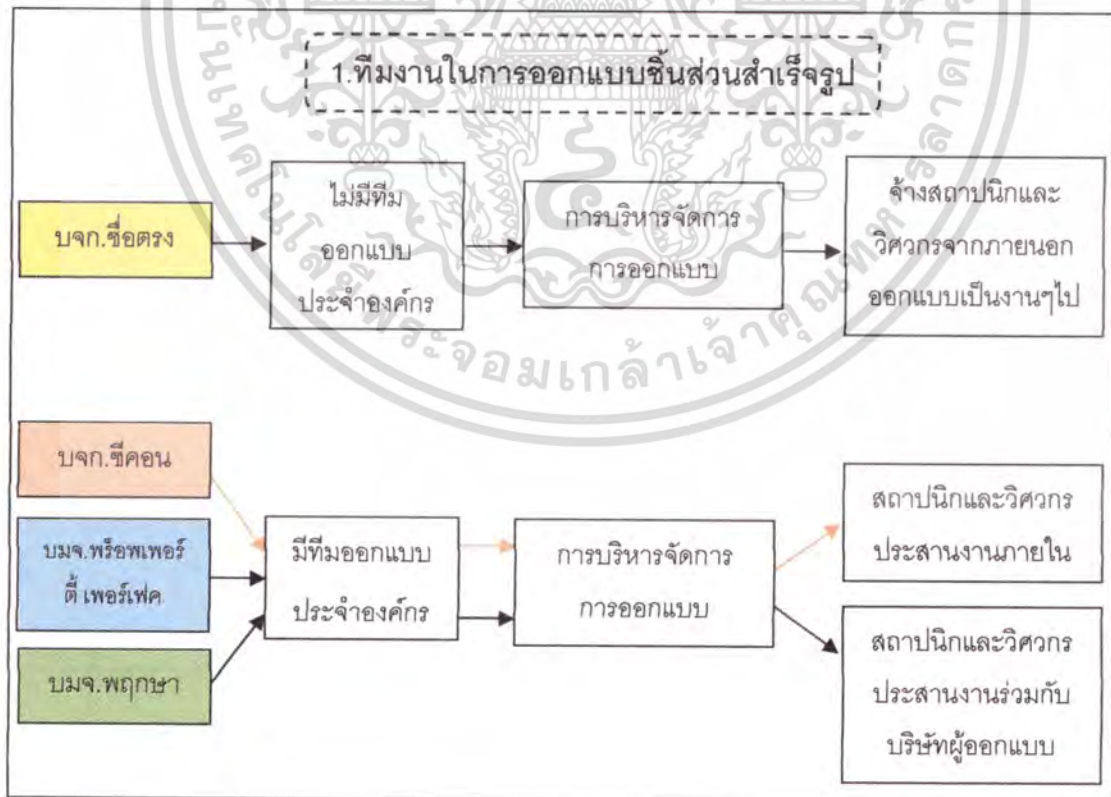
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 5.7 พบว่าการบริหารจัดการการออกแบบชิ้นส่วน ในก่อสร้างด้วยระบบ ชิ้นส่วนสำเร็จรูปในการวิจัยครั้งนี้จะประกอบไปด้วย

1. ขั้นตอนในการออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป
  - 1.1 มีทีมออกแบบเองและประสานงานภายในองค์กร
  - 1.2 ไม่มีทีมออกแบบและส่งให้ SUBจากนอกองค์กร
  - 1.3 มีทีมออกแบบเองและประสานงานจากทีมออกแบบกับบริษัทออกแบบ
2. วิธีการในการออกแบบชิ้นส่วน
  - 2.1 นำแบบก่อสร้างเดิมนำมาตัดแบ่งให้เกิดเป็นชิ้นส่วน
  - 2.2 ออกแบบองค์อาคารใหม่เพื่อให้เกิดเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูป
  - 2.3 เริ่มใช้ระบบประสานทางฟิสิกส์ในการออกแบบ

โดยผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องการบริหารจัดการการออกแบบ ไปที่ละหัวข้อ ตามตารางที่กล่าวมาข้างต้น ดังนี้

1. ทีมงานในการออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป จากตารางที่ 5.7 สามารถจำแนกข้อมูล แล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ ทีมในการออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.20 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับทีมในการออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

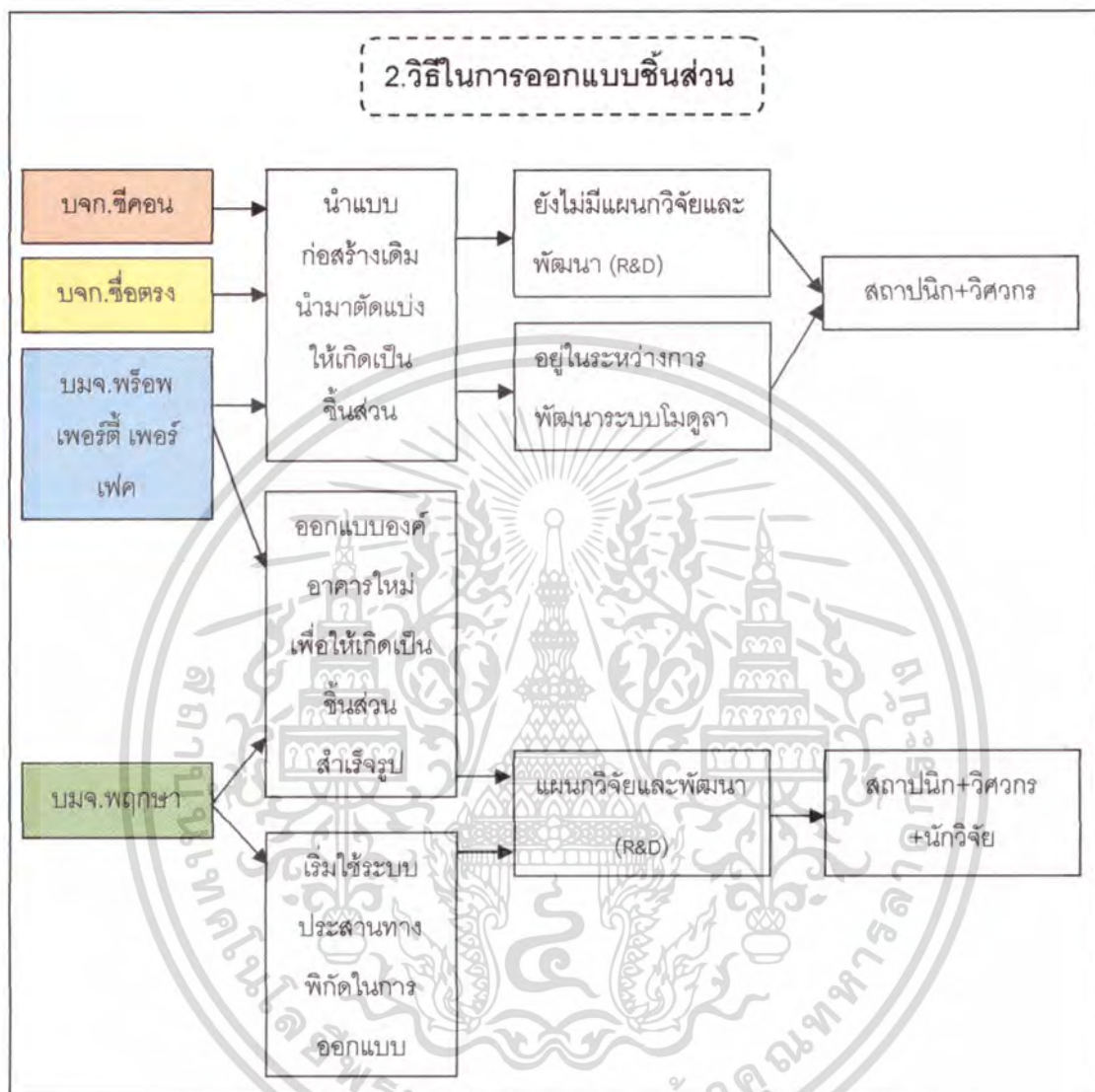
จากแผนภาพที่ 5.20 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องที่มีในการออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

1.1 มีทีมออกแบบเองและประสานงานภายในองค์กร ได้แก่ บจก. ซีคอน ภายในองค์กรมีทีมออกแบบ ซึ่งทำการออกแบบโดยสถาปนิกของบริษัท ทำหน้าที่ออกแบบด้านรูปแบบทางสถาปัตยกรรม ประโยชน์และพื้นที่ใช้สอยภายในบ้าน ออกแบบบ้านให้ได้ตามความต้องการของลูกค้า รวมถึงดูแลบ้านของลูกค้าที่อยู่ระหว่างการก่อสร้างด้วย ส่วนการออกแบบด้านโครงสร้างของชิ้นส่วน และการรับแรงต่างๆเป็นหน้าที่ของวิศวกร ซึ่งสถาปนิกและวิศวกรต้องทำการศึกษาร่วมกันแบบเบื้องต้นร่วมกัน ประสานงานกันภายในองค์กร ก่อนที่แบบจะถูกส่งไปยังโรงงานการผลิต ซึ่งโรงงานการผลิตก็จะมีวิศวกรที่ควบคุม ดูแล ตรวจสอบการผลิตให้ได้ตามมาตรฐานอีกครั้งหนึ่ง

1.2 ไม่มีทีมออกแบบและส่งให้ผู้รับจ้างจากนอกองค์กร ได้แก่ บจก. ซีอตรง ภายในองค์กรไม่มีทีมออกแบบที่ทำงานอยู่ประจำ แต่จะใช้ระบบการว่าจ้างสถาปนิกจากภายนอก ออกแบบให้ ส่วนการออกแบบโครงสร้างที่เป็นระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปนั้นจะให้ อาจารย์พิชัย โอภาณุกิจ เป็นผู้ออกแบบเรื่องการรับแรง การออกแบบจตุรรอยต่อ เป็นต้น

1.3 มีทีมออกแบบเองและประสานงานจากทีมออกแบบกับบริษัทออกแบบ ได้แก่ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคและ บมจ. พฤกษา ภายในองค์กรมีทีมออกแบบสถาปัตยกรรม และวิศวกรรมโครงสร้าง แต่ยังคงประสานงานร่วมกับบริษัทผู้ออกแบบจากภายนอก เช่น บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคมีสถาปนิกและวิศวกรของบริษัททำงานร่วมกับบริษัทผู้ออกแบบและผลิตชิ้นส่วน (บริษัท CSP จำกัด) ร่วมประสานงานกันตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบไปจนถึงขั้นตอนการติดตั้งชิ้นส่วน ส่วน บมจ. พฤกษา มีทีมออกแบบภายในองค์กรเช่นกัน แต่มีการประสานงานกับสถาปนิกหรือบริษัทออกแบบที่มีชื่อเสียง ร่วมออกแบบสถาปัตยกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการของกลุ่มลูกค้ามากขึ้น ทั้งการออกแบบบ้านเดี่ยว ทาวน์เฮ้าส์ คอนโด เป็นต้น

2.วิธีในการออกแบบชิ้นส่วน จากตารางที่ 5.7 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ วิธีการในการออกแบบชิ้นส่วน ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.21 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับวิธีในการออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป

จากแผนภาพที่ 5.21 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องวิธีในการออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

2.1 นำแบบก่อสร้างเดิมนำมาตัดแบ่งให้เกิดเป็นชิ้นส่วน ได้แก่ บจก. ซีคอน ,บจก. ซีอตรง และบมจ. พีร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟ็ค ทั้งสามบริษัทยังคงใช้การถอดแบบจากแบบก่อสร้างเดิม ที่มีอยู่แล้ว นำมาปรับให้เกิดเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูป หรือที่เรียกว่า ขั้นตอนการตัดแบ่งองค์อาคาร ซึ่งส่งผลให้ภายในองค์กรไม่ได้มีแผนกวิจัยและพัฒนาด้านนี้โดยตรง ยังคงเป็นการทำงานร่วมกันของสถาปนิกและวิศวกรอยู่ ยังไม่ถึงขั้นที่มีนักวิจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง แต่กำลังอยู่ในช่วงพัฒนาในการนำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ระบบโมดูลาเข้ามาใช้ให้มากที่สุด ซึ่งตอนนี้นำมาใช้กับเรื่องของห้องน้ำบ้างแล้ว ในการตัดแบ่ง กระเบื้องห้องน้ำไม่ให้เหลือเศษ เป็นต้น

2.2 ออกแบบองค์อาคารใหม่เพื่อให้เกิดเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูป ได้แก่ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคและบมจ. พกฤษา ซึ่งบมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค เป็นบริษัทที่มีวิธีการออกแบบ ชิ้นส่วน ทั้งสามแบบ สาเหตุมาจาก บ้านแต่ละโครงการมีแนวความคิดที่ไม่เหมือนกัน บางโครงการเป็นโครงการที่มีมูลค่าสูง กลุ่มลูกค้าเป็นระดับสูงที่มีกำลังในการก่อสร้างมาก แบบก็จะ ถูกปรับเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า บางโครงการเป็นโครงการที่ออกแบบมาใหม่ เพื่อรองรับการก่อสร้างที่รวดเร็วและต้องการยอดขายที่มาก จะทำการออกแบบใหม่เพื่อให้สะดวก ต่อการตัดแบ่งองค์อาคาร ก่อนที่แบบจะถูกส่งเข้าไปยังโรงงานการผลิตชิ้นส่วน เพื่อให้เกิด line การผลิต ที่ชัดเจน เช่น โรงงานการผลิตที่ 1 ผลิตแบบบ้าน A และ B โรงงานการผลิตที่ 2 ผลิตแบบบ้าน C และ D เป็นต้น

2.3 เริ่มใช้ระบบประสานทางพิกัดในการออกแบบ ได้แก่ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคและ บมจ. พกฤษา ได้นำระบบประสานทางพิกัดเข้ามาใช้ในการออกแบบโครงการต่างๆบ้างแล้ว ช่วย ลดการเศษเหลือของวัสดุที่ไม่ลงตัว โดยมี แผนกวิจัยและพัฒนา (R&D) ที่ทำหน้าที่เฝ้าศึกษาข้อมูล ด้านนี้ เพื่อให้ได้ผลที่ตอบสนองต่อการออกแบบในระบบประสานทางพิกัดอย่างแท้จริง สถาปนิก วิศวกร จะทำงานร่วมกับนักวิจัย ซึ่งถือเป็นการประสานงานที่ช่วยให้การก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วน สำเร็จรูปสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น

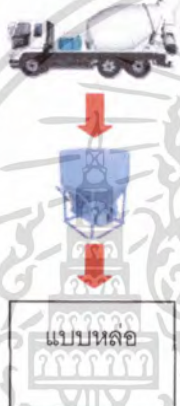



## 5.2.4.2 การวิเคราะห์ด้านการบริหารจัดการการผลิต

ตารางที่ 5.8 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการบริหารจัดการการผลิต

การบริหารจัดการการผลิต	บริษัท			
	บจก.ซีคอน	บจก.ซีอตรง	บมจ.พีร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค	บมจ.พฤษา
1. การจัดตั้งโรงงาน	<p>-มีความสัมพันธ์กับ line การผลิต</p> <p>เส้นทางการเข้าออกของเครื่องมือในการขนส่ง เครื่องมือในการผลิต และพื้นที่กองเก็บชิ้นส่วน</p> <p>-ใช้พื้นที่แนวตั้งสำหรับ Gantry crane ในการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วน</p> 	<p>-มีความสัมพันธ์กับ line การผลิต</p> <p>เส้นทางการเข้าออกของเครื่องมือในการขนส่ง เครื่องมือในการผลิต และพื้นที่กองเก็บชิ้นส่วน</p> <p>-ใช้พื้นที่แนวราบสำหรับ Mobile crane ในการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วน</p> 	<p>-มีความสัมพันธ์กับ line การผลิต</p> <p>เส้นทางการเข้าออกของเครื่องมือในการขนส่ง เครื่องมือในการผลิต และพื้นที่กองเก็บชิ้นส่วน</p> <p>-ใช้พื้นที่แนวตั้งสำหรับ Gantry crane ในการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วน</p> 	<p>-มีความสัมพันธ์กับ line การผลิต</p> <p>เส้นทางการเข้าออกของเครื่องมือในการขนส่ง เครื่องมือในการผลิต และพื้นที่กองเก็บชิ้นส่วน</p> <p>-ใช้พื้นที่แนวตั้งสำหรับ Gantry crane และ Overhead crane ในการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วน</p> 
2. รูปแบบโรงงานการผลิต	ถาวร	ชั่วคราว	ชั่วคราว	ถาวร
3. ลักษณะพื้นที่การผลิต	Outdoor โรงงานกลางแจ้ง โรงงานระบบเปิด	Outdoor โรงงานกลางแจ้ง โรงงานระบบเปิด	Outdoor โรงงานกลางแจ้ง โรงงานระบบเปิด	Indoor โรงงานในอาคาร โรงงานระบบปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.8 (ต่อ)

การบริหารจัดการการผลิต	บริษัท			
	บจก.ซีคอน	บจก.ซีตรง	บมจ.พีร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค	บมจ.พฤษา
4.การไหลคอนกรีตเข้าสู่ line การผลิต	<p>ไหลจากรถส่งคอนกรีตไหลใส่ Bucket แล้วเทลงแบบหล่อ</p> 	<p>ไหลจากรถส่งคอนกรีตไหลใส่ Bucket แล้วเทลงแบบหล่อ</p> 	<p>ส่งคอนกรีตลงแบบหล่อโดยตรง ไม่ผ่าน Bucket</p> 	<p>ไหลจากแพลนเข้ากระสวยคอนกรีต แล้วเทลงแบบหล่อ</p> 
5.รายละเอียดชิ้นส่วนที่ผลิต	<p>ฉาบเรียบชิ้นส่วนมาจากโรงงาน</p>	<p>-ติดตั้งประตูหน้าต่างลงในชิ้นส่วน -ฝังท่องานระบบไฟฟ้าและงานระบบสุขาภิบาล</p>	<p>-ติดตั้งประตูหน้าต่างลงในชิ้นส่วน -ฝังท่องานระบบไฟฟ้าและงานระบบสุขาภิบาล</p>	<p>-ติดตั้งประตูหน้าต่างลงในชิ้นส่วน -ฝังท่องานระบบไฟฟ้าและงานระบบสุขาภิบาล-ติดสุขภัณฑ์ ติดกระเบื้อง ทำพื้นผิว (Texture) ทำลายเมือร่ามาจากโรงงาน</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 5.8 พบว่าการบริหารจัดการการผลิตชิ้นส่วน ในการก่อสร้างด้วยระบบ ชิ้นส่วนสำเร็จรูปในการวิจัยครั้งนี้จะประกอบไปด้วย

#### 1.การจัดตั้งโรงงาน

- 1.1 มีความสัมพันธ์กับกับเส้นทางการเข้าออกของเครื่องมือในการขนส่ง เครื่องมือในการผลิต และพื้นที่กองเก็บชิ้นส่วน

#### 2.รูปแบบโรงงาน

##### 2.1 โรงงานถาวร

##### 2.2 โรงงานชั่วคราว

#### 3. ลักษณะพื้นที่การผลิต

##### 3.1 พื้นที่การผลิตแบบกลางแจ้ง (Outdoor)

##### 3.2 พื้นที่การผลิตแบบในอาคาร (Indoor)

#### 4.การไหลดคอนกรีตเข้าสู่เส้นการผลิต

##### 4.1 รถส่งคอนกรีต โหลดใส่ถังปูน (Bucket)

##### 4.2 รถส่งคอนกรีตลงแบบหล่อโดยตรง ไม่ผ่านการไหลด

##### 4.3 โหลดจากแพลน เข้ากระสวยคอนกรีต

#### 5.รายละเอียดชิ้นส่วนที่ทำการผลิต

##### 5.1 ฉาบเรียบชิ้นส่วนมาจากโรงงาน

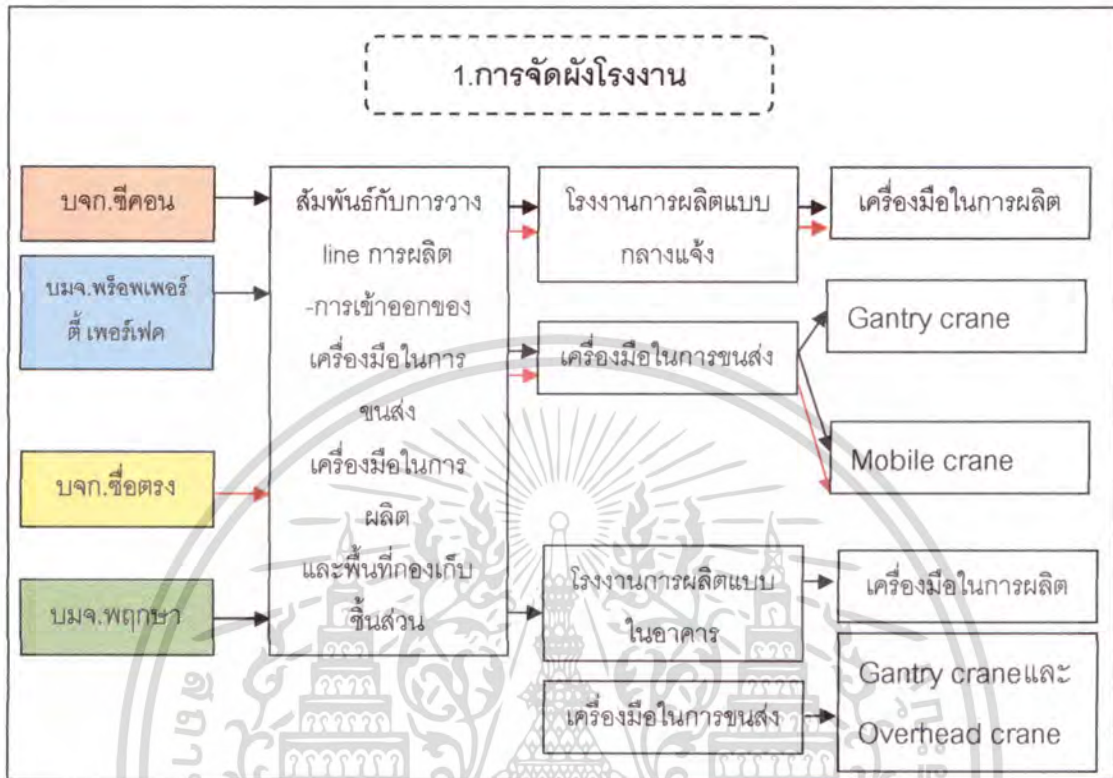
##### 5.2 ติดวงกบประตูหน้าต่างลงในชิ้นส่วนมาจากโรงงาน

##### 5.3 ผังท่องานระบบไฟฟ้าและงานระบบสุขาภิบาลมาจากโรงงาน

##### 5.4 ติดสุขภัณฑ์ ติดกระเบื้อง ทำพื้นผิว(Texture) ทำลายเฉอะร่า มาจากโรงงาน

โดยผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องการบริหารจัดการการผลิต ไปที่ละหัวข้อตาม ตารางที่กล่าวมาข้างต้น ดังนี้

1.การจัดผังโรงงาน จากตารางที่ 5.8 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ การจัดผังโรงงาน ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.22 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับการจัดผังโรงงาน

จากแผนภาพที่ 5.22 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องการจัดผังโรงงาน ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

1.1 มีความสัมพันธ์กับ line การผลิต เส้นทางการเข้าออกของเครื่องมือในการขนส่ง เครื่องมือในการผลิต และพื้นที่กองเก็บชิ้นส่วน ได้แก่ ทั้งสี่บริษัทมีลักษณะการจัดวางผังโรงงานที่ใกล้เคียงกัน คือจัด line การผลิตให้สัมพันธ์กับการเข้าออกของเครื่องมือในการขนส่ง เครื่องมือในการผลิต และพื้นที่กองเก็บชิ้นส่วน ต่างกันตรงที่เป็นโรงงานกลางแจ้งกับโรงงานในอาคาร เท่านั้น ซึ่งจะส่งผลต่อเครื่องมือในการผลิตที่มีความต้องการพื้นที่ที่แตกต่างกัน โดยที่โรงงานการผลิตกลางแจ้งจะใช้เครื่องมือที่ต้องการพื้นที่ในการผลิตที่มาก และไม่สามารถควบคุมปัจจัยในการผลิตได้ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น

1.2 ใช้พื้นที่แนวตั้งสำหรับ Gantry crane ในการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วน ได้แก่ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้เพอร์เฟคใช้ Gantry crane และบมจ. พฤกษา ใช้ Gantry crane หรือเครนสนามในการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนที่อยู่ภายนอกอาคาร ส่วนภายในอาคารจะใช้เป็น Overhead crane ซึ่งเครนทั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

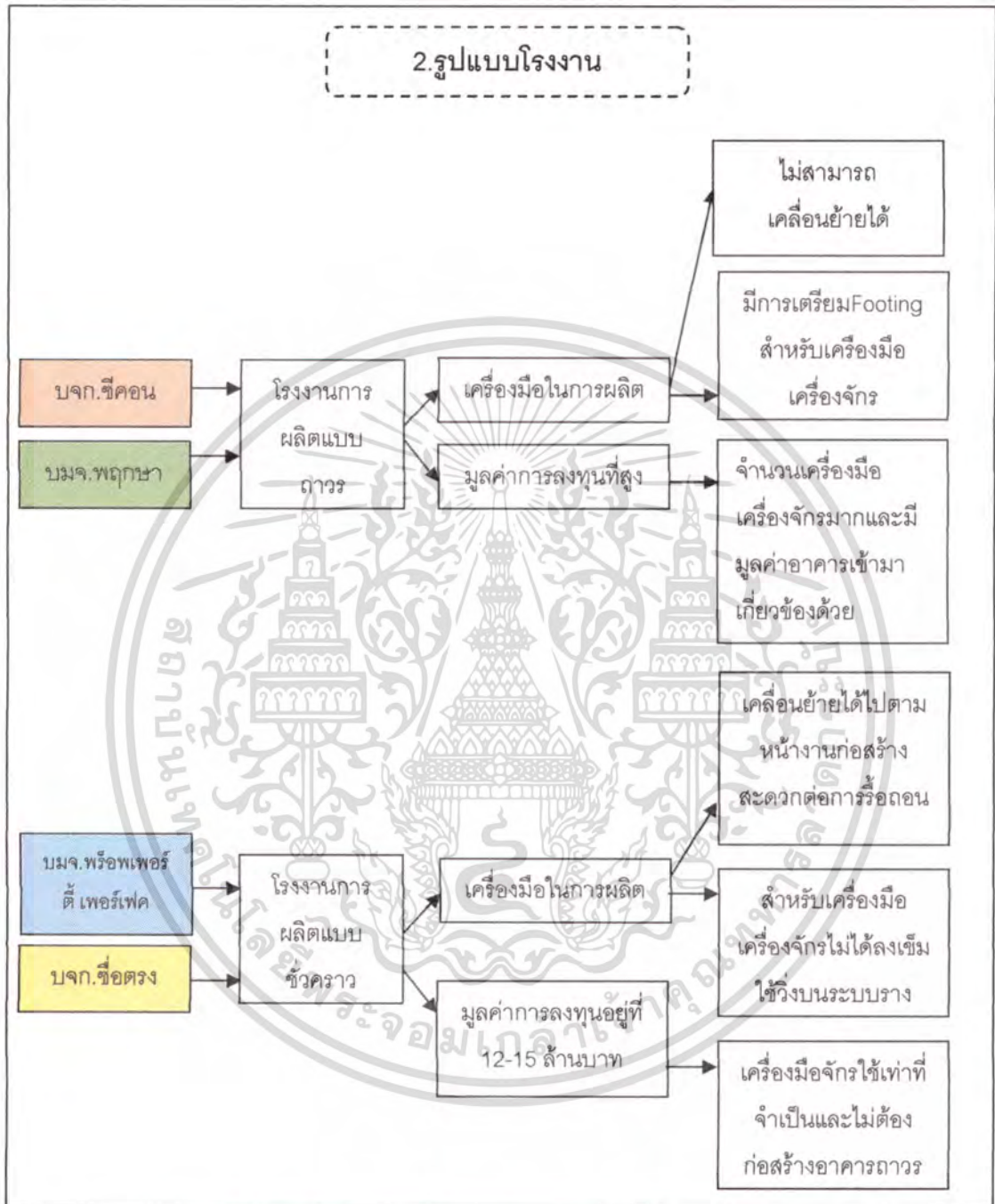
สองชนิดนี้ต้องใช้พื้นที่ในแนวตั้งในการติดตั้ง ส่งผลให้ต้องการพื้นที่ด้านบนที่มากกว่าด้านข้าง ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นในเรื่องของเครน

1.3 ใช้พื้นที่แนวราบสำหรับ Mobile crane ในการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วน ได้แก่ บจก. ชื่อตรง เป็นบริษัทเดียวที่ไม่ใช้ Gantry crane ในการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วน เนื่องจากโรงงานการผลิต ชิ้นส่วนนี้เป็นการเคลื่อนที่โรงงานเดิมมาตั้งไว้ยังโครงการพระราม 2 ซึ่งใช้โมบายเครนแทน เนื่องจากว่าลดต้นทุนค่าก่อสร้างโรงงาน(ใช้งบประมาณ 10 ล้านบาท) โมบายเครนและคนขับเป็น ของเดิมที่มีอยู่แล้วไม่ได้ซื้อเพิ่มเติมจึงทำให้ช่วยลดต้นทุนลงได้บ้าง ซึ่งโมบายเครนนี้ต้องการพื้นที่ ในการทำงานด้านข้าง หรือต้องการถนนสำหรับโมบายเครนวิ่งได้รอบแนว line การผลิต ทำให้ใช้ พื้นที่มากกว่าการใช้ Gantry crane หรือ Overhead crane



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.รูปแบบโรงงาน จากตารางที่ 5.8 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ รูปแบบโรงงาน ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.23 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับรูปแบบโรงงาน

จากแผนภาพที่ 5.24 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องการจัดผังโรงงาน ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

2.1 โรงงานถาวร ได้แก่ บจก. ซีคอน , บมจ. พุกษา เป็นการจัดตั้งโรงงานการผลิตแบบ

ถาวร ไม่ได้ย้ายตามหน้างานก่อสร้าง ซึ่งจะส่งผลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของบริษัทฯ ซึ่งในเอกสารนี้อาจมีข้อผิดพลาดได้บ้าง ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ เป็นการสร้างแบบถาวร ไม่มีระยะกำหนดรื้อถอน  
-มีการเตรียมFooting สำหรับเครื่องมือเครื่องจักร ตอกเสาเข็มลงฐานรากในส่วนเครื่องจักรขนาดใหญ่อย่างเช่น เครนสนาม(Gantry crane)

-จำนวนเครื่องมือ เครื่องจักรมากและมีมูลค่าอาคารเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ต้องมีการสร้างอาคารแบบถาวรสำหรับเป็นสำนักงานประจำ อย่างเช่น บจก.ซีคอน มีการจัดตั้งอาคารประกอบอื่นๆขึ้นมา ไม่ว่าจะเป็นโรงเหล็ก อาคารซ่อมบำรุงรถขนส่ง อาคารสำนักงาน อาคารประชุม เป็นต้น ส่วนของ บมจ. พกทฯ นั้นเรียกได้ว่าเป็นอาณาจักรในการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปอย่างเต็มรูปแบบ เฉพาะตัวอาคารที่ใช้ทำการผลิตชิ้นส่วนก็มีมากถึง 5 หลัง แต่ละหลังมีพื้นที่การผลิตในอาคารไม่ต่ำกว่า 7,000 ตารางเมตร)

โรงงานที่หนึ่ง มีพื้นที่ภายในอาคาร 9,200 ตารางเมตร พื้นที่กองเก็บ 5,900 ตารางเมตร

โรงงานที่สอง มีพื้นที่ภายในอาคาร 4,300 ตารางเมตร พื้นที่กองเก็บ 3,300 ตารางเมตร

โรงงานที่สาม มีพื้นที่ภายในอาคาร 9,500 ตารางเมตร พื้นที่กองเก็บ 12,000 ตารางเมตร

โรงงานที่สี่ มีพื้นที่ภายในอาคาร 9,500 ตารางเมตร พื้นที่กองเก็บ 11,000 ตารางเมตร

โรงงานที่ห้า มีพื้นที่ภายในอาคาร 9,500 ตารางเมตร พื้นที่กองเก็บ 11,000 ตารางเมตร

(ฐิติวิมล สุคน. 2553: เอกสารประกอบการบรรยาย การเยี่ยมชมโรงงานการผลิตชิ้นส่วน)

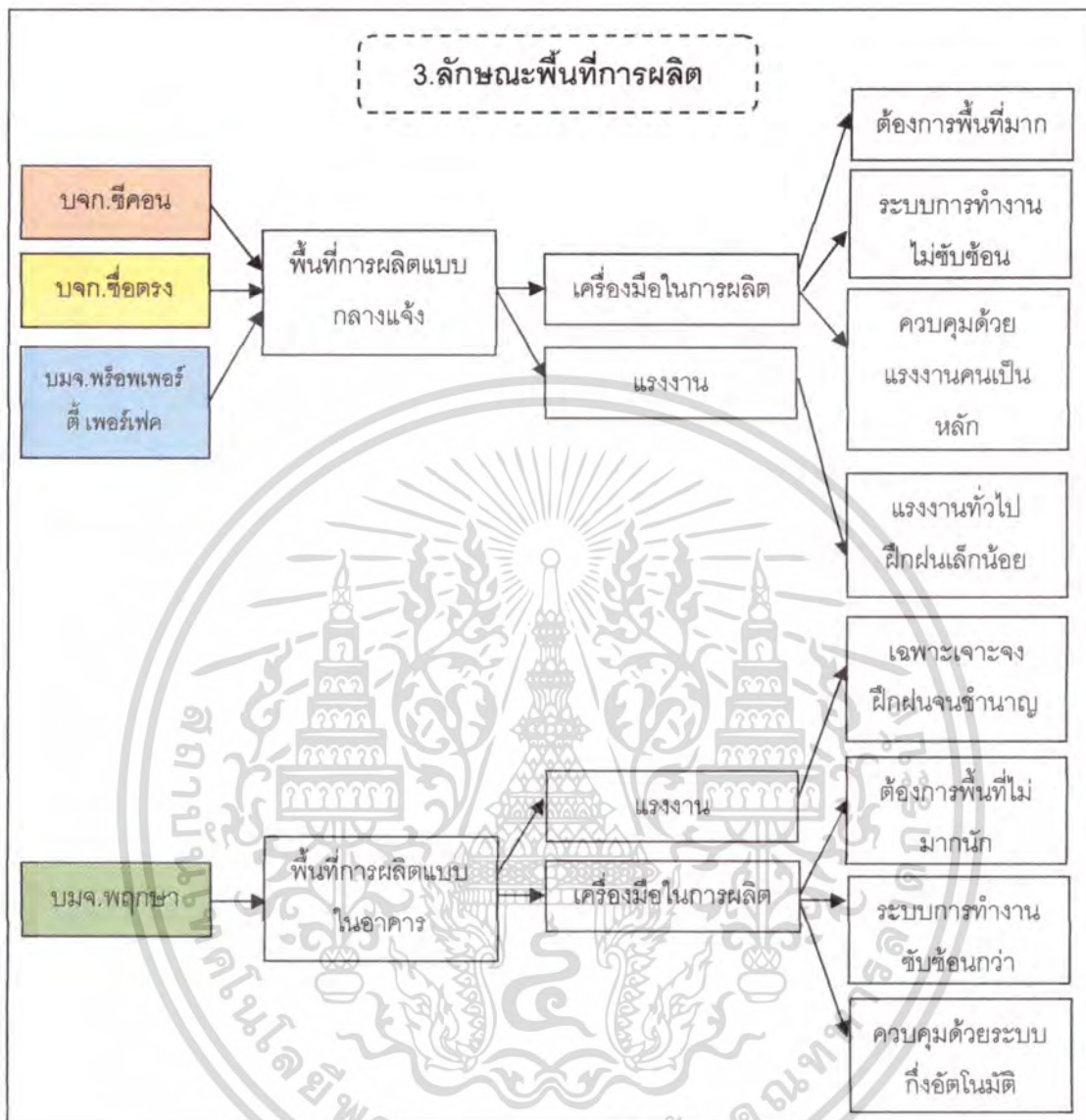
2.2 โรงงานชั่วคราว ได้แก่ บจก. ซีอตรง บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคเป็นการสร้างโรงงานแบบชั่วคราว ย้ายไปตามหน้างานการก่อสร้าง ซึ่งจะส่งผลดังนี้

-เคลื่อนย้ายได้ไปตามหน้างานก่อสร้างสะดวกต่อการรื้อถอน

-สำหรับเครื่องมือเครื่องจักรไม่ได้ลงเข็ม ใช้วิ่งบนระบบราง เช่น เครนสนามของ บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนจะไม่ตอกเสาเข็ม เพื่อความสะดวกในการรื้อถอนและเคลื่อนย้ายโรงงานเนื่องจากตามสัญญามีระยะ 5 ปี

-เครื่องมือจักรใช้เท่าที่จำเป็นและไม่ต้องก่อสร้างอาคารถาวร เช่น โรงเหล็กจะเป็นเต็นผ้าใบ ที่พร้อมจะเคลื่อนย้าย ไม่มีอาคารที่สร้างถาวรในโรงงานการผลิต

3. ลักษณะพื้นที่การผลิต จากตารางที่ 5.8 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่อง ลักษณะพื้นที่การผลิต ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.24 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับ ลักษณะพื้นที่การผลิต

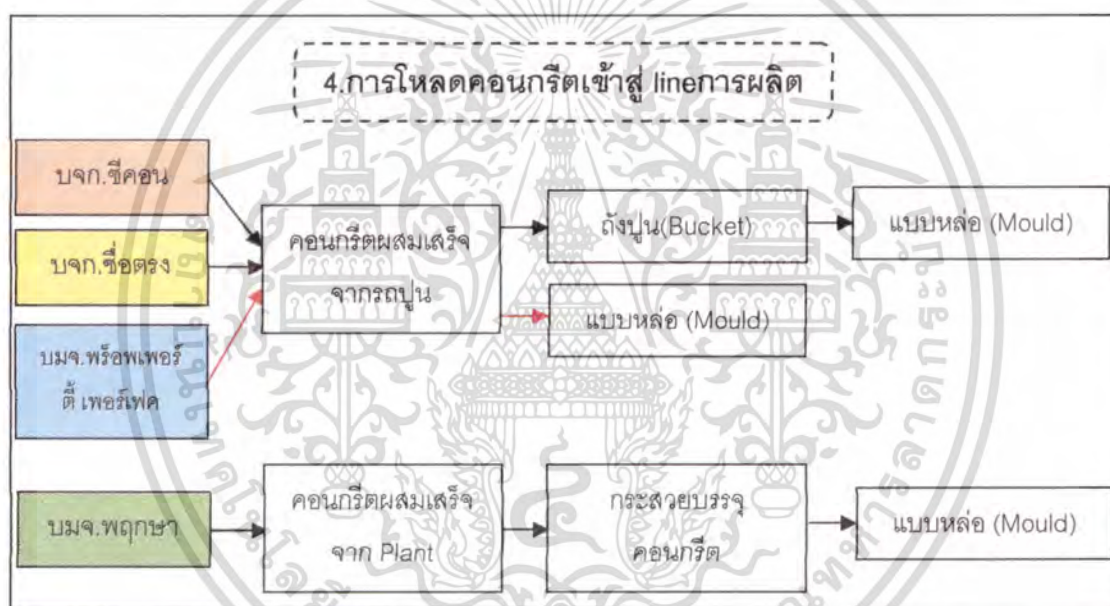
จากแผนภาพที่ 5.24 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องลักษณะพื้นที่การผลิต ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

3.1 พื้นที่การผลิตแบบกลางแจ้ง (Outdoor) ได้แก่ บจก. ซีคอน ,บจก. ซีอตรง และ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค ซึ่งจะส่งผลต่อเครื่องมือในการผลิตที่ต้องการพื้นที่มาก มีระบบการทำงานไม่ซับซ้อนควบคุมด้วยแรงงานคนเป็นหลักใช้แรงงานที่ไม่เฉพาะเจาะจง ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นในเรื่องของแรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 พื้นที่การผลิตแบบในอาคาร (Indoor) ได้แก่ บมจ. พฤษา ซึ่งจะส่งผลต่อเครื่องมือในการผลิตที่ต้องการพื้นที่ไม่มากนัก แต่เน้นการจัดการ line การผลิตที่ต้องกระชับและสะดวกต่อการเคลื่อนที่ของแผ่นชิ้นส่วน ที่เคลื่อนไปตามราง คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานภายในอาคารอย่างมาก เนื่องจากเครื่องมือเครื่องจักรบางส่วนควบคุมด้วยระบบกึ่งอัตโนมัติต้องมีการส่งสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อมีการเปลี่ยนฐาน จากฐานหนึ่งไปสู่อีกฐานหนึ่ง มีระบบการทำงานที่ซับซ้อนกว่า ใช้แรงงานที่เฉพาะเจาะจง และมีทักษะเฉพาะทาง มีการฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเรื่องของแรงงานและเครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน

4.การไหลคองกรีตเข้าสู่ lineการผลิต จากตารางที่ 5.8 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ การไหลคองกรีตเข้าสู่ lineการผลิต ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.25 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับการไหลคองกรีตเข้าสู่ lineการผลิต

จากแผนภาพที่ 5.25 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องการไหลคองกรีตเข้าสู่ lineการผลิต ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

4.1 รถส่งคองกรีต โหลดใส่ถังปูน (Bucket) ได้แก่ บจก. ซีคอน, บจก. ซีอตรง ใช้คองกรีตผสมเสร็จจากรถปูน เมื่อรถปูนขนส่งปูนมาถึง line การผลิต จะทำการผสมปูนอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ปูนที่ผสมมาเกิดการกระจายตัวของส่วนผสม พวกหิน, ทราย, น้ำ เพื่อให้คองกรีตเกิดการแยกตัว การที่ใช้ถังปูนส่งปูนเข้าสู่แบบหล่อนั้น เนื่องจากว่า การจัด line การผลิต มีระยะทางของแบบใกล้เคียงกัน รถปูนเข้าไปไม่ถึงตัวแบบต้องอาศัยการเทผ่านถังปูน โดยใช้ Gantry crane หรือโม่บាយครอนเป็นเครื่องมือช่วยสำหรับหิ้วถังปูน โดยที่ บจก. ซีคอน ต้องใช้ถังปูนหิ้วบน Gantry crane เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วยในการเคลื่อนย้ายถังปูนให้สามารถส่งปูนเข้าสู่แบบหล่อได้ ในขณะที่ปูนถูกเทลงแบบหล่อนั้น ต้องมีการใช้เครื่องจักรคอนกรีตร่วมด้วย เพื่อให้คอนกรีตอัดแน่นไม่มีช่องว่างของอากาศ และใช้แรงงานคนในการโกยและปาดหน้าคอนกรีต ส่วน บจก. ซีอตรง ไม่มี Gantry crane ใน line การผลิต จะใช้โมบายเครนในการหิ้วหรือเคลื่อนย้ายถังปูนแทน ดังรายละเอียดที่กล่าวมาในเรื่องวัสดุที่ใช้ในการผลิต



รูปที่ 5.24 แสดงการไหลตคอนกรีตเข้าสู่ line การผลิตของ บริษัทซีคอน จำกัด คอนกรีตสำเร็จรูปจากรถปูนจะถูกไหลลงถังปูน (Bucket) แล้วจึงเทลงสู่แบบหล่อ



รูปที่ 5.25 แสดงการไหลตคอนกรีตเข้าสู่ line การผลิตของ บริษัทซีอตรงกรุ๊ป จำกัด คอนกรีตสำเร็จรูปจากรถปูนจะถูกไหลลงถังปูน (Bucket) แล้วจึงเทลงสู่แบบหล่อ

4.2 รถส่งคอนกรีตลงแบบหล่อโดยตรง ไม่ผ่านการไหลต ได้แก่ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคโดยบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน เลือกว่าจะไหลตคอนกรีตจากรถปูนโดยตรง โดยไม่ผ่านถังปูน (ถังปูน 1 ถัง บรรจุคอนกรีตได้ 1 คิว) เนื่องจากว่า ประหยัดเวลา รวดเร็ว ไม่ต้องเสียเวลาในการเติมปูนหลายรอบลงสู่ถังปูน และลดต้นทุนในการใช้แรงงาน ไม่ต้องใช้คนในการขับเคลื่อนบังคับถังปูน ส่งผลให้การบริการจัดการ line การผลิต ต้องมีพื้นที่ให้รถปูนเข้าถึงตัวแบบได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และไม่มีสิ่งกีดขวาง การจัดวางแบบหล่อและโต๊ะหล่อ(Bed) ต้องมีระยะที่รถปูนสามารถหมุนผ่านวางส่งปูนได้ ซึ่งมีระยะไม่เกิน 3 เมตร (รถปูนมีวางส่งปูนที่ระยะ วางละ 90 เซนติเมตร ต่อได้ระยะยาวสุดที่ 3 วาง เท่ากับ 2.7 เมตร) ดังนั้นการบริหารจัดการ line การผลิตและการเข้าถึงตัวแบบหล่อจึงเป็นเรื่องที่ บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนต้องคำนึงถึงมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของบริษัทฯ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.26 แสดงการไหลลดคอนกรีตเข้าสู่ line การผลิตของ บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนให้กับ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค โดยไม่ผ่านถังปูน

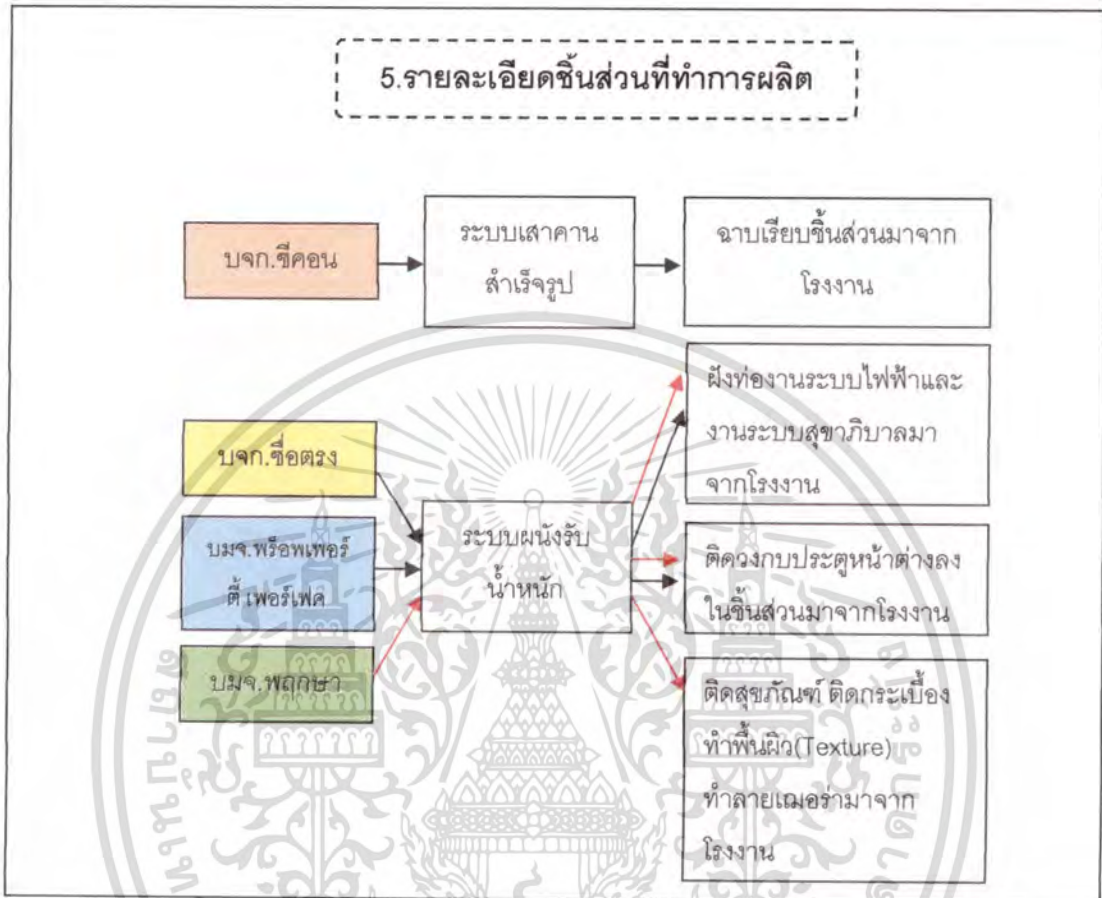
4.3 ไหลดจาก Plant เข้ากระสวยคอนกรีต ได้แก่ บมจ. พฤษภา กระสวยคอนกรีตจะบรรจุคอนกรีตแล้ววิ่งบนระบบรางที่จัดเตรียมไว้ เข้าเครื่องเทคอนกรีต และแบบหล่อในลำดับต่อไป ซึ่งการใช้กระสวยคอนกรีตนั้นจะสามารถประหยัดเรื่องของพื้นที่ใน line การผลิต คำน้ำมันรถปูน ค่าแรงคนขับรถ แต่จะลงทุนสูงในเรื่องของการวางระบบราง การจัดตั้ง Plant คอนกรีตภายในโรงงานซึ่งแต่ละอาคารที่เป็นโรงงานการผลิตก็จะมี Plant ประจำอยู่ด้านหลังอาคาร คอยส่งคอนกรีตเข้าสู่ line การผลิต



รูปที่ 5.27 แสดงการไหลลดคอนกรีตเข้าสู่ line การผลิตด้วยกระสวยคอนกรีตจาก Plant ของ บริษัทพฤษภา เรยลเอสเตท จำกัดมหาชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.รายละเอียดชิ้นส่วนที่ทำการผลิต จากตารางที่ 5.8 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ รายละเอียดชิ้นส่วนที่ทำการผลิต ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.26 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับรายละเอียดชิ้นส่วนที่ทำการผลิต

จากแผนภาพที่ 5.26 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องรายละเอียดชิ้นส่วนที่ทำการผลิต ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

3.1 ฉาบเรียบชิ้นส่วนมาจากโรงงาน ได้แก่ บจก. ซีคอน เนื่องจากชิ้นส่วนที่ทำการผลิตเป็นชิ้นส่วนในระบบ เสาคาน ฉาบเรียบมาจากโรงงานแล้วจึงนำไปติดตั้งที่หน้างาน ส่วนผนังนั้นเป็นการก่ออิฐมวลเบาหรืออิฐมอญแล้วแต่โครงการ

3.2 ติดตั้งบประตุน้ำต่างลงในชิ้นส่วนมาจากโรงงาน ได้แก่ บจก. ซีตรง บมจ. พีร็อพเพอร์ตี้เพอร์เฟค และ บมจ. พฤกษา ชิ้นส่วนในระบบผนังรับน้ำหนัก เช่น แผ่นผนัง จะถูกทำการฉาบเรียบ และติดตั้งบประตุน้ำต่าง มาจากโรงงานการผลิต เพื่อลดขั้นตอนการทำงานหน้างานเวลาก่อสร้างลง รวมถึงประหยัดเวลาและแรงงานด้วย

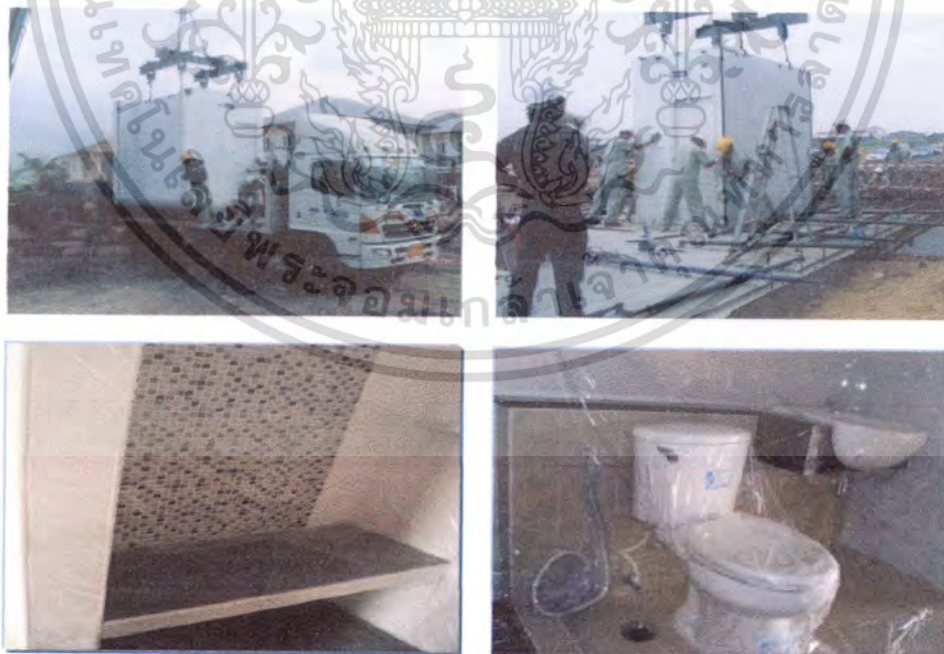
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ผังห้องงานระบบไฟฟ้าและงานระบบสุขาภิบาลมาจากโรงงาน ได้แก่ บจก. ซีอตรง บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค และ บมจ. พุกกษา ในส่วนของแผ่นพื้นที่เป็นห้องน้ำหรือระเบียบังจะมีการผังห้องงานระบบเอาไว้ เช่น ท่อระบายน้ำ ท่อน้ำประปา ท่อน้ำทิ้ง เป็นต้น ส่วนชิ้นส่วนแผ่นผนังจะมีการเดินท่อร้อยสายไฟเอาไว้ เพื่อที่จะไม่ต้องไปเจาะผนังยังหน้างาน



รูปที่ 5.28 แสดงการผังห้องงานระบบสุขาภิบาลและงานระบบไฟฟ้าลงในชั้นส่วน

3.4 ติดสุขภัณฑ์ ติดกระเบื้อง ทำพื้นผิว(Texture) ทำลายเฉมอีรามาจากโรงงาน ได้แก่ บมจ. พุกกษา ได้ทำการออกแบบห้องน้ำสำเร็จรูป ที่ติดสุขภัณฑ์ กระเบื้อง รวมถึงการตกแต่งต่างๆ ภายในห้องน้ำ



รูปที่ 5.29 แสดงการขนส่งห้องน้ำสำเร็จรูป ของบริษัทพุกกษา เรียดเอสเตท จำกัดมหาชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2.4.3 การวิเคราะห์ด้านการบริหารจัดการการขนส่ง

ตารางที่ 5.9 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการบริหารจัดการการขนส่ง

การบริหารจัดการการขนส่ง	บริษัท			
	บจก.ซีคอน	บจก.ซีอตรง	บมจ.พีร็อพเพอร์ตี้เพอร์เฟค	บมจ.พฤษา
1.รูปแบบการขนส่ง	บริษัททำเอง	บริษัททำเอง	จ้างผู้รับเหมา	จ้างผู้รับเหมา
2.ลักษณะ Rack เก็บชิ้นส่วน	ไม่มี rack เก็บชิ้นส่วน		 	 

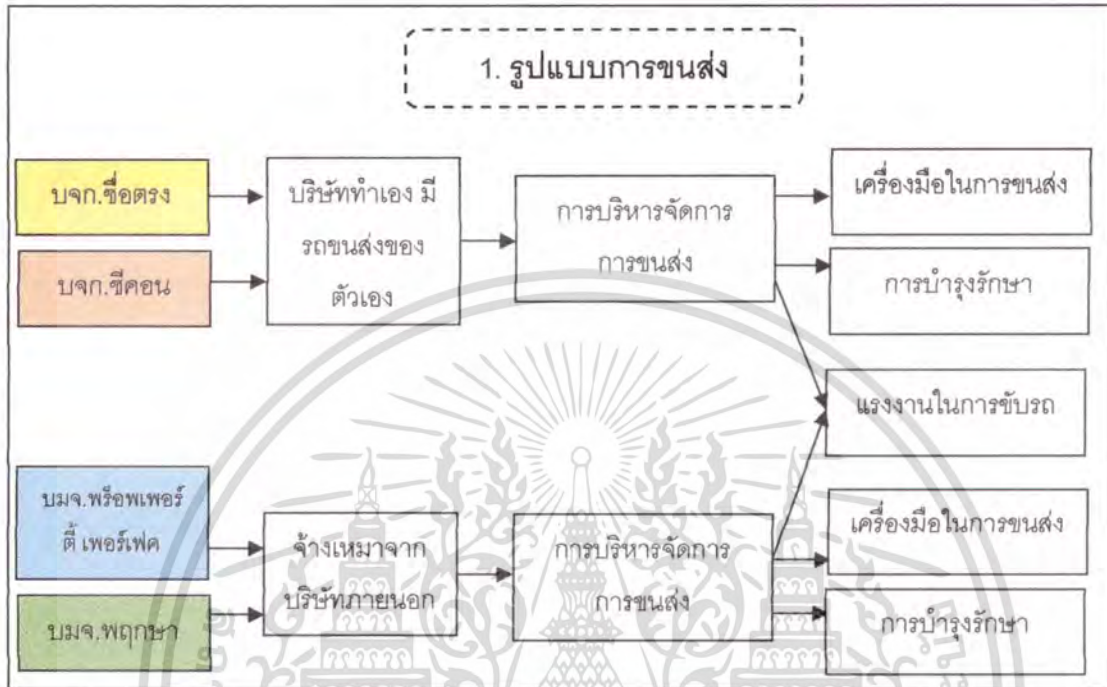
จากตารางที่ 5.9 พบว่าการบริหารจัดการการขนส่งในการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในการวิจัยครั้งนี้จะประกอบไปด้วย

- 1.รูปแบบการขนส่ง
  - 1.1 บริษัททำเอง
  - 1.2 ว่างจ้างผู้รับเหมาจากภายนอก
- 2.ลักษณะ Rack เก็บชิ้นส่วน
  - 2.1 ไม่ใช้ Rack เก็บชิ้นส่วน
  - 2.2 Rack เหล็ก

โดยผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องการบริหารจัดการการขนส่ง ไปทีละหัวข้อตามตารางที่กล่าวมาข้างต้น ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.รูปแบบการขนส่ง จากตารางที่ 5.9 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ รูปแบบการขนส่ง ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.26 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับรูปแบบการขนส่ง

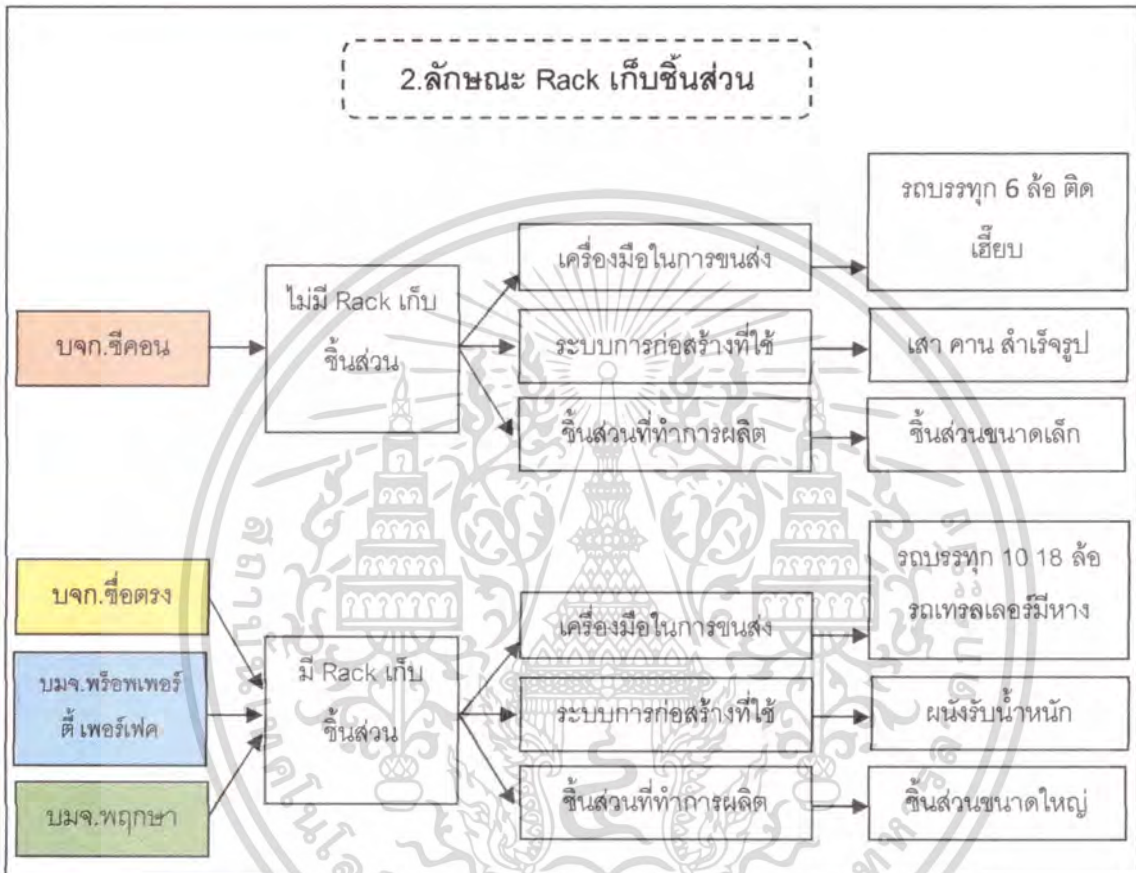
จากแผนภาพที่ 5.26 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องรูปแบบการขนส่ง ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

1.1 บริษัททำเอง ได้แก่ บจก. ซีคอน และ บจก. ซีตตรง ภายในบริษัทมีรถบรรทุกที่เป็นของตัวเอง ไม่ได้จ้างผู้รับเหมาจากภายนอกเข้ามาทำ ส่งผลให้ทางบริษัท บริหารจัดการการขนส่งกันเองด้วย นอกจากนี้การเลือกใช้เครื่องมือในการขนส่งยังเป็นการตัดสินใจของผู้บริหารด้วย ที่ต้องคำนึงถึงความคุ้มค่า ในการขนส่งชิ้นส่วน ทั้งเรื่องค่าน้ำมัน ค่าแรงงานสำหรับคนขับ ระยะทางที่ขนส่ง การบำรุงรักษาเครื่องมือในการขนส่ง ซึ่ง บจก. ซีคอน มีโรงซ่อมบำรุงเป็นของตัวเอง รวมถึงมีแผนกขนส่งที่ทำหน้าที่ดูแลรถบรรทุกด้วย

1.2 ว่าจ้างผู้รับเหมาจากภายนอก ได้แก่ บมจ. พรีอเพอร์ตี เพอร์เฟค และ บมจ. พุกกษา เป็นการดำเนินงานแบบจ้างเหมาให้กับบริษัทจากภายนอก เพื่อดำเนินงานในส่วนของบริหารจัดการการขนส่งออกไป ส่งผลให้ หน้าที่ของการบำรุงดูแลรักษารถขึ้นอยู่กับบริษัทผู้รับเหมา นอกจากนี้ยังตัดปัญหาความไม่เพียงพอของรถบรรทุกที่จะต้องวิ่งตลอดวัน ซึ่งรถบรรทุกหนึ่งคันสามารถบรรทุกชิ้นส่วนได้ประมาณ 7-10 แผ่น มีการขนส่งแผ่นออกจากโรงงานการผลิตทุกวัน การจ้างเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้รับเหมาที่เป็นบริษัทโดยตรงเข้ามาทำหน้าที่ดูแลให้จึงสร้างความสะดวกและประหยัดในการลดค่าใช้จ่ายเรื่องซ่อมบำรุงรวมถึงแรงงานที่ต้องมาขับรถบรรทุกในแต่ละวันด้วย

2.ลักษณะ Rack เก็บชิ้นส่วน จากตารางที่ 5.9 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ ลักษณะ Rack เก็บชิ้นส่วน ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.27 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับลักษณะ Rack เก็บชิ้นส่วน

จากแผนภาพที่ 5.27 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่อง ลักษณะ Rack เก็บชิ้นส่วนของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

2.1 ไม่ใช้ Rack เก็บชิ้นส่วน ได้แก่ บจก. ซีคอน ไม่ใช้ Rack เก็บชิ้นส่วน เนื่องจากเป็นชิ้นส่วนขนาดเล็ก ที่เป็น เสา คาน สำเร็จรูป มีขนาดและความสูงไม่มากนัก สามารถใช้รถบรรทุก 6 ล้อขนส่งได้ ซึ่งน้ำหนักบรรทุกชิ้นส่วนอยู่ที่ 10-12 ตัน ตามที่กฎหมายกำหนด และมีความเหมาะสมกับขนาดชิ้นส่วนที่ขนด้วย

2.2 ใช้ Rack เหล็ก ได้แก่ บจก. ซีอตรง, บมจ. พร็อพเพอร์ตี้เพอร์เฟค และบมจ. พฤกษา เนื่องจากทั้งสามบริษัท ใช้ระบบผนังรับน้ำหนัก ดังนั้นชิ้นส่วนจึงมีขนาดใหญ่ มีความกว้าง ยาว

เอกลักรีนเป็นเอกลักรีนที่ส่งมอบให้สำหรับใช้ในการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนักผู้จัดทำเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสูง ส่งผลให้ต้องมีการออกแบบ Rack (ชั้น/ กล่องเหล็กที่ใช้เก็บชิ้นส่วน หรือ ยึดชิ้นส่วนบนรถบรรทุก เพื่อไม่ให้ชิ้นส่วนเคลื่อนที่ในขณะที่ทำการขนส่ง) ซึ่งแต่ละบริษัทจะมีการออกแบบให้เหมาะสมกับขนาด น้ำหนัก ความกว้าง ความยาว ความสูง ของชิ้นส่วน เป็นต้น

#### 5.2.4.4 การวิเคราะห์ด้านการบริหารจัดการการติดตั้งชิ้นส่วน

ตารางที่ 5.10 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการบริหารจัดการการติดตั้งชิ้นส่วน

การบริหารจัดการการติดตั้ง	บริษัท			
	บจก.ซีคอน	บจก.ซีอตรง	บมจ.พีร็อพเพอร์ตี้เพอร์เฟค	บมจ.พุกษา
1. การให้รหัสชิ้นส่วน	ใส่รหัสก่อนนำชิ้นส่วนไปติดตั้ง	ใส่รหัสก่อนนำชิ้นส่วนไปติดตั้ง	ใส่รหัสก่อนนำชิ้นส่วนไปติดตั้ง	ใส่รหัสก่อนนำชิ้นส่วนไปติดตั้ง
2. การตรวจสอบคุณภาพก่อนติดตั้ง	ทำโดยวิศวกรของซีคอนตรวจสอบคุณภาพที่โรงงานการผลิตและหน้างานก่อสร้าง	ทำโดยวิศวกรของซีอตรงตรวจสอบคุณภาพที่โรงงานการผลิตและหน้างานก่อสร้าง	ทำโดยวิศวกรของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน (CSP) ตรวจสอบคุณภาพที่โรงงานผลิต	ทำโดยวิศวกรของพุกษาตรวจสอบคุณภาพที่โรงงานการผลิตและหน้างานก่อสร้าง
3. การว่าจ้างการติดตั้งชิ้นส่วน	ไม่ได้ว่าจ้างผู้รับเหมาจากภายนอก ทำโดยคนงานของบริษัท	ไม่ได้ว่าจ้างผู้รับเหมาจากภายนอก ทำโดยคนงานของบริษัท	จ้างผู้รับเหมาจากภายนอกแต่ผู้ควบคุมงานเป็นวิศวกรของบริษัท	จ้างผู้รับเหมาจากภายนอกแต่ผู้ควบคุมงานเป็นวิศวกรของบริษัท

จากตารางที่ 5.10 พบว่าการบริหารจัดการการติดตั้ง ในการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในการวิจัยครั้งนี้จะประกอบไปด้วย

#### 1. การให้รหัสชิ้นส่วน

##### 1.1 ใส่รหัสลงบนชิ้นส่วนก่อนนำไปติดตั้ง

#### 2. การตรวจสอบคุณภาพก่อนติดตั้ง

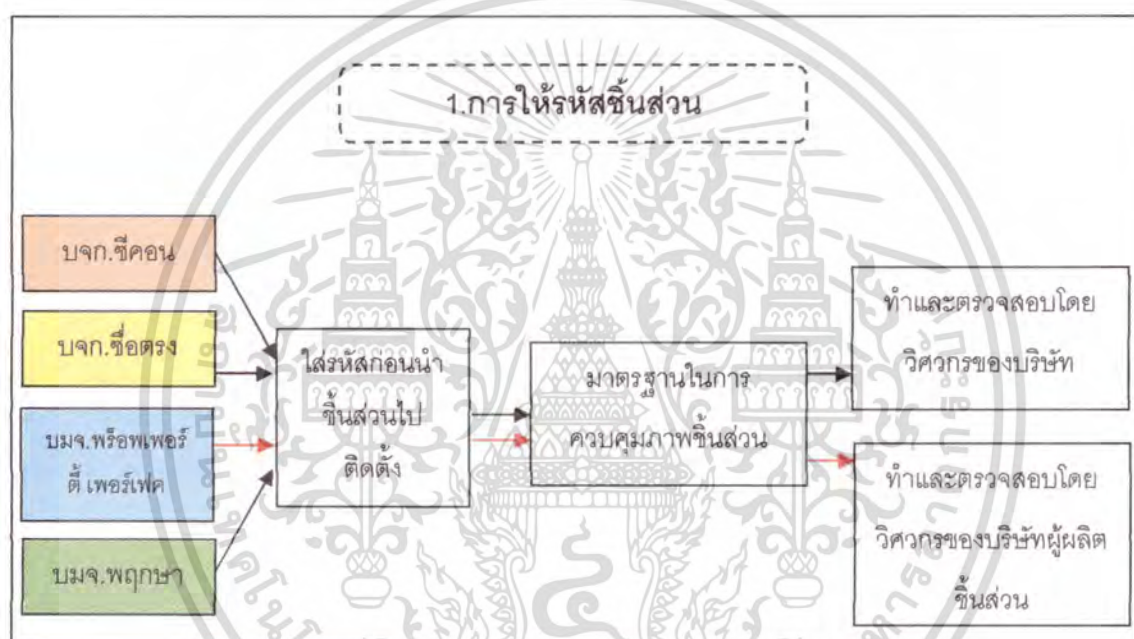
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ทำโดยวิศวกรของบริษัท ตรวจสอบคุณภาพที่โรงงานการผลิตและหน้างานก่อสร้าง

2.2 ทำโดยวิศวกรของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน ตรวจสอบคุณภาพที่โรงงานการผลิตและหน้างานก่อสร้าง ตรวจรับงานโดยวิศวกรของบริษัทผู้ว่าจ้าง

โดยผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องการบริหารจัดการการขนส่ง ไปที่ละหัวข้อตามตารางที่กล่าวมาข้างต้น ดังนี้

1.การให้รหัสชิ้นส่วน จากตารางที่ 5.10 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ การให้รหัสชิ้นส่วน ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.28 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับกรการให้รหัสชิ้นส่วน

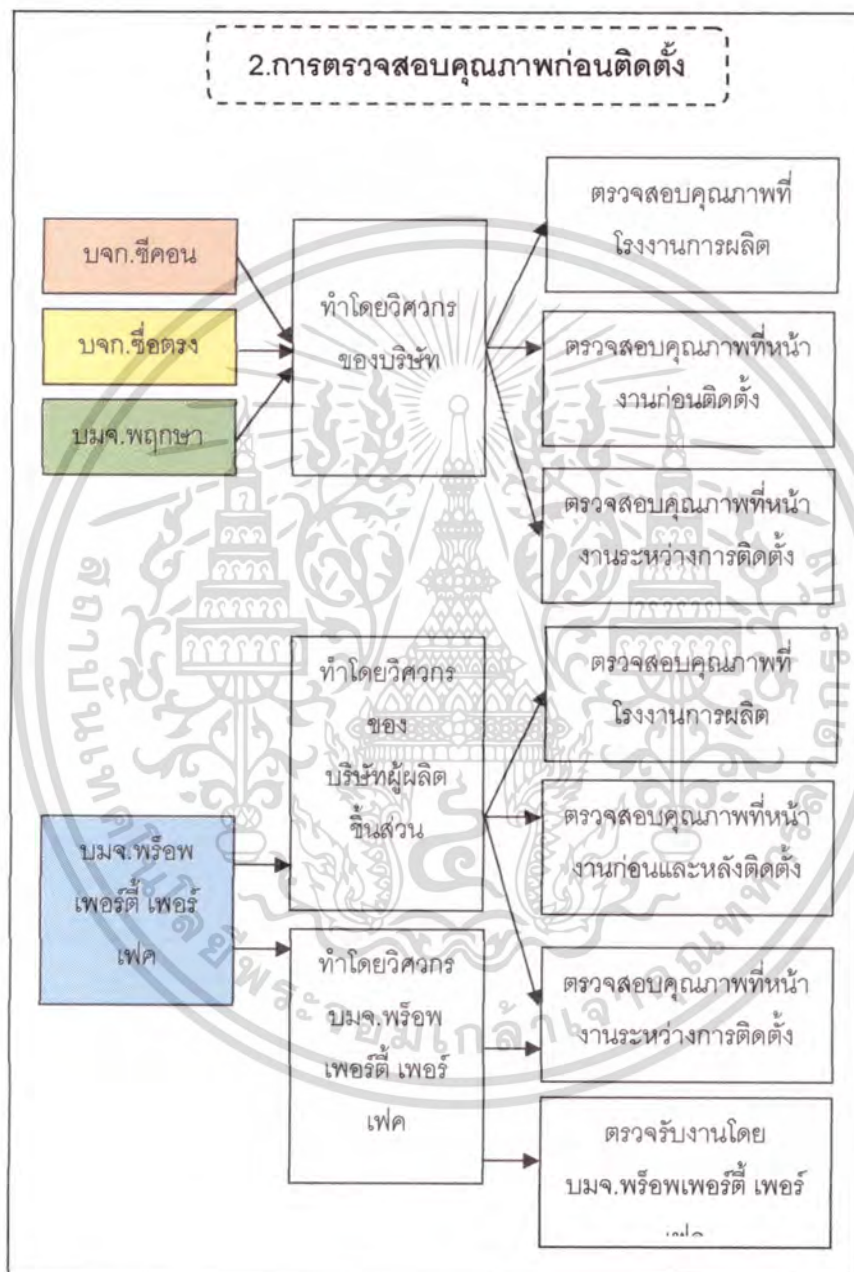
จากแผนภาพที่ 5.28 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องรูปแบบการขนส่ง ของแต่ละบริษัทได้ดังนี้

1.1 ใส่รหัสลงบนชิ้นส่วนก่อนนำไปติดตั้ง ได้แก่ ทั้งสี่บริษัท มีการให้รหัสชิ้นส่วนตั้งแต่ที่โรงงานการผลิต ก่อนที่จะนำชิ้นส่วนขึ้นรถบรรทุกนั้น ต้องมีการตรวจเช็กนับเบอร์หรือได้ชต่างๆ เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการขนส่งชิ้นส่วน และการติดตั้งชิ้นส่วน โดยที่แต่ละบริษัทจะมีมาตรฐานในการควบคุมคุณภาพชิ้นส่วนก่อนนำออกจากโรงงานการผลิต เช่น มีการเช็กชิ้นส่วนว่ามีรอยร้าว แตก บิ่น หรือชำรุดหรือไม่ รวมถึงการตรวจสอบเมื่อชิ้นส่วนถูกขนส่งไปยังหน้างานก่อสร้างด้วย บางครั้งระยะทางในการขนส่งที่ค่อนข้างไกล สามารถทำให้ชิ้นส่วนได้รับการ

กระทบกระเทือนระหว่างการขนส่งได้ ซึ่งการให้รหัสชิ้นส่วนนี้จะทำและตรวจสอบโดยวิศวกรของ  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น มิฉะนั้นผู้ใดเห็นใบนี้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัทเอง ส่วน บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค หน้าที่ตรงนี้จะ เป็นของวิศวกรจากบริษัทผู้ผลิต ขึ้นส่วนที่จะเข้ามาดำเนินการตรวจสอบ

2.การตรวจสอบคุณภาพก่อนติดตั้ง จากตารางที่ 5.10 สามารถจำแนกข้อมูลแล้ว นำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ การตรวจสอบคุณภาพก่อนติดตั้ง ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.29 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพก่อนติดตั้ง

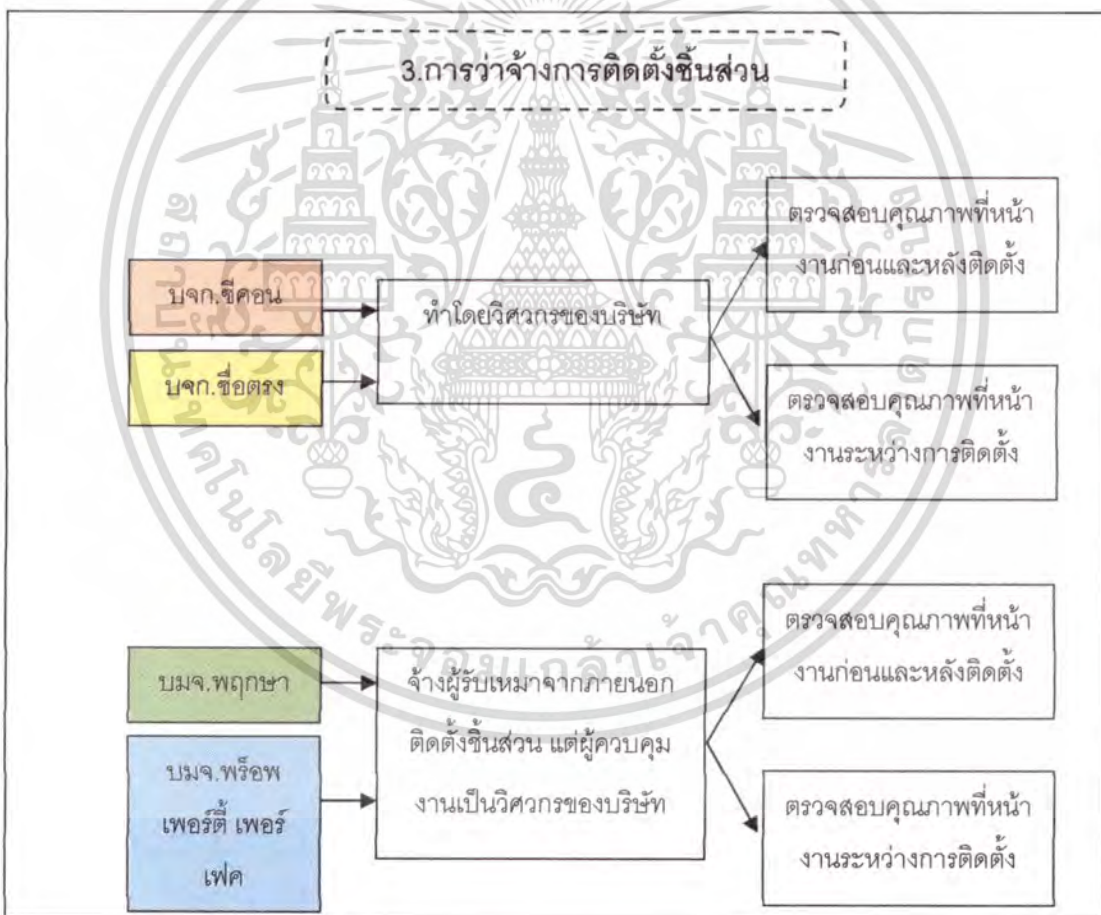
จากแผนภาพที่ 5.29 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องรูปแบบการขนส่ง ของแต่ละ บริษัทได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ทำโดยวิศวกรของบริษัท ตรวจสอบคุณภาพที่โรงงานการผลิตและหน้างานก่อสร้าง ได้แก่ บจก. ซีคอน , บจก. ซีอตรง และ บมจ. พฤกษา ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

2.2 ทำโดยวิศวกรของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน ตรวจสอบคุณภาพที่โรงงานการผลิตและหน้างานก่อสร้าง ตรวจสอบงานโดยวิศวกรของบริษัทผู้ว่าจ้าง ได้แก่ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค ซึ่งทางบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน (บริษัท CSP จำกัด) จะเป็นผู้ดำเนินการในขั้นตอนการผลิต การติดตั้งให้กับทาง บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

3.การว่าจ้างการติดตั้งชิ้นส่วน จากตารางที่ 5.10 สามารถจำแนกข้อมูลแล้วนำมาสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องของ การว่าจ้างการติดตั้งชิ้นส่วน ได้ดังนี้



แผนภาพที่ 5.30 แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับการว่าจ้างการติดตั้งชิ้นส่วน

จากแผนภาพที่ 5.30 สามารถสรุปหาความสัมพันธ์ในเรื่องการว่าจ้างการติดตั้งชิ้นส่วนของแต่ละบริษัทได้ดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ไม่ได้ว่าจ้างผู้รับเหมาจากภายนอก ทำโดยคนงานของบริษัท ได้แก่ บจก. ซีคอน และ บจก. ซีอตรง โดยที่แรงงานและวิศวกรเป็นคนของบริษัทเอง ที่ให้วิศวกรควบคุมแรงงานอีกทีหนึ่ง มีการตรวจสอบคุณภาพในการติดตั้งที่หน้างานสามครั้งคือ ก่อน หลัง และ ระหว่างการติดตั้ง

3.2 จ้างผู้รับเหมาจากภายนอก แต่ผู้ควบคุมงานเป็นวิศวกรของบริษัท ได้แก่ บมจ. พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค และ บมจ. พฤกษา การว่าจ้างผู้รับเหมาจากภายนอกเข้ามาติดตั้งชิ้นส่วนให้ เนื่องจากว่า โครงการของทั้งสองบริษัทนี้ อยู่ในช่วงก่อสร้างพร้อมๆกันหลายโครงการ ดังนั้นการใช้คนงานหรือแรงงานของบริษัทอย่างเดียวไม่เพียงพอ จึงว่าจ้างผู้รับเหมาและแรงงานจากภายนอก ด้วยโดยที่วิศวกรของบริษัทจะเป็นผู้ควบคุมงาน ตรวจสอบคุณภาพผู้รับเหมาอีกที ก่อนการติดตั้ง ที่ผู้รับเหมาจะได้รับการแนะนำและข้อปฏิบัติในการติดตั้งอย่างถูกวิธีโดยวิศวกรที่ดูแลอยู่หน้างานการติดตั้ง โดยที่มีการตรวจสอบคุณภาพในการติดตั้งที่หน้างานสามครั้งคือ ก่อน หลัง และ ระหว่างการติดตั้ง

จากการศึกษาเรื่ององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป นั้นสามารถนำมาจำแนกและจัดกลุ่มความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เพื่อให้ได้ทราบถึงองค์ประกอบเทคโนโลยีในแต่ละบริษัทว่าเป็นอย่างไร ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำความสัมพันธ์ดังกล่าวมาสรุปลงตารางและระบายสีให้เห็นถึงลักษณะความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น ว่าเหมือนกัน หรือแตกต่างกันอย่างไรบ้างในแต่ละบริษัท ดังตารางที่ 5.11

ตารางที่ 5.11 แสดงการสรุปกลุ่มความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละบริษัท

องค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป		บริษัทกรณีศึกษา			
องค์ประกอบเทคโนโลยี	การก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป	บจก. ซีคอน	บจก. ซีอตรง	บมจ. PF	บมจ. PS
1.องค์ความรู้ (SOFTWARE)	ความรู้ (Knowhow) ในการก่อสร้าง				
	ระบบการก่อสร้างที่ใช้				
	ประเภทจตุรรอยต่อ				
	ชิ้นส่วนที่ทำการผลิต				
	วัสดุที่ใช้ในการผลิต				
2.คน (PEOPLEWARE)	ผู้บริหาร				
	สถาปนิก				
	วิศวกร				
	ผู้รับเหมา				
	แรงงาน				
3.เครื่องมือ (HARDWARE)	เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน	โรงงานการผลิตชิ้นส่วน			
		แหล่งที่มาของเครื่องมือในการผลิต			
		ชนิดของแบบหล่อ(Mould)			
		เครื่องมือขัดผิวหน้าชิ้นส่วน			
	เครื่องมือในการขนส่งชิ้นส่วน	รถเทรลเลอร์			
		รถบรรทุก			
		เครน			
	เครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน	เครน			
		ค้ำยัน			
อุปกรณ์สำหรับการยึดต่อชิ้นส่วน					
4.การบริหารจัดการ (MANAGEMENT WARE)	การบริหารจัดการการออกแบบชิ้นส่วน	ขั้นตอนในการออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป			
		วิธีการในการออกแบบชิ้นส่วน			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.11 (ต่อ)

องค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป			บริษัทกรณีศึกษา			
องค์ประกอบเทคโนโลยี		การก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป	บจก. ซิคอน	บจก. ซือตรง	บมจ. PF	บมจ. PS
4.การบริหารจัดการ (MANAGEMENT WARE)	การบริหารจัดการการผลิตชิ้นส่วน	การจัดผังโรงงาน				
		รูปแบบโรงงานการผลิต				
		ลักษณะพื้นที่การผลิต				
		การไหลคอคอนกรีตเข้าสู่ Line การผลิต				
	การบริหารจัดการขนส่งชิ้นส่วน	รายละเอียดชิ้นส่วนที่ทำการผลิต				
		รูปแบบการขนส่ง				
		ลักษณะ Rack เก็บชิ้นส่วน				
	การบริหารจัดการการติดตั้งชิ้นส่วน	การให้รหัสชิ้นส่วน				
		การตรวจสอบคุณภาพก่อนติดตั้ง				
		การว่าจ้างการติดตั้งชิ้นส่วน				

- กลุ่มความสัมพันธ์แบบที่ 1
- กลุ่มความสัมพันธ์แบบที่ 2
- กลุ่มความสัมพันธ์แบบที่ 3

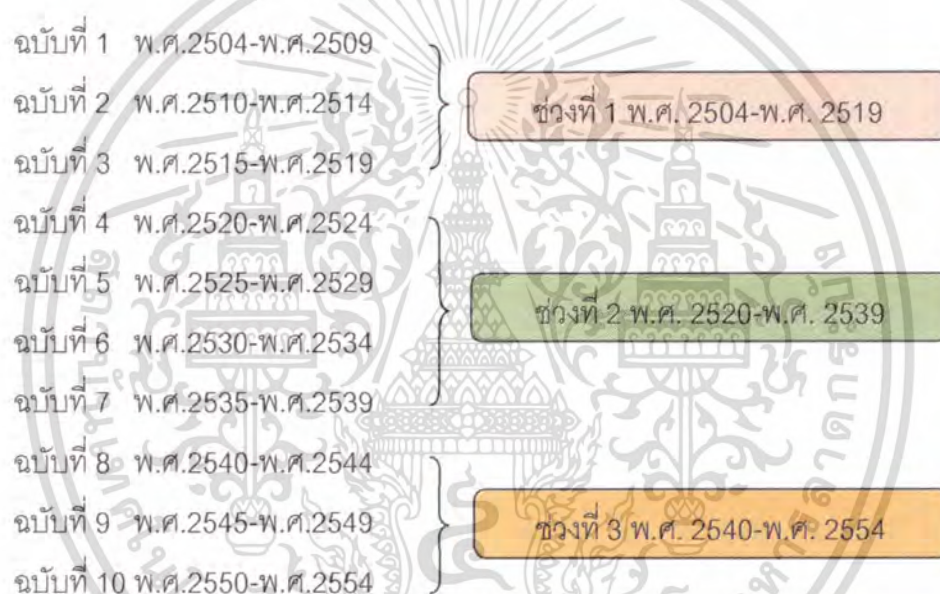
จากตารางที่ 5.11 สามารถสรุปได้ว่า ทั้งสี่บริษัทมีลักษณะความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น ทั้งเหมือนและแตกต่างกัน โดยหลักจะมีความเหมือนที่เกิดขึ้นสองรูปแบบ และมีแบบที่สามบ้างในบางกรณี เช่น เรื่องการว่าจ้างผู้รับเหมา การไหลคอคอนกรีตเข้าสู่ Line การผลิต ขั้นตอนในการออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป วิธีการในการออกแบบชิ้นส่วน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3 พัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขั้นส่วนสำเร็จรูป

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้าน องค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขั้นส่วนสำเร็จรูปที่ผ่านมาในหัวข้อ 5.2 นั้น ผู้วิจัยจะทำการนำมาสรุปหาพัฒนาการในแต่ละเรื่องดังนี้ พัฒนาการด้านองค์ความรู้(Software) พัฒนาการด้านคน(Peopleware) พัฒนาการด้านเครื่องมือ(Hardware) พัฒนาการด้านการบริหารจัดการ(Management ware)

ในการแบ่งช่วงของการศึกษาด้านพัฒนาการนั้น แบ่งออกเป็น 3 ช่วง ตามเหตุการณ์และสถานการณ์สำคัญของประเทศในด้านที่อยู่อาศัย เศรษฐกิจ การเงิน และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติตั้งแต่ฉบับที่ 1 เป็นต้นมา ดังนี้



การวิจัยในครั้งนี้มุ่งเน้นไปที่การศึกษาเรื่ององค์ประกอบเทคโนโลยีเป็นหลัก ดังนั้นเรื่องพัฒนาการและปัจจัยจึงเป็นเรื่องรองที่ทำการศึกษาเพื่อให้เนื้อหาในวิทยานิพนธ์ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

#### 5.3.1 พัฒนาการด้านองค์ความรู้ (Software)

##### ช่วงที่ 1 พ.ศ. 2504-พ.ศ. 2519

เป็นช่วงที่ บริษัท ซีคอน จำกัด ได้ก่อตั้งบริษัทขึ้น และนำระบบขั้นส่วนสำเร็จรูปเสา คาน เข้ามาใช้ในประเทศไทยเป็นรายแรก โครงการแรกที่สร้างได้แก่โครงการตึกแถวถนนบรรทัดทอง และถนนพระราม 4 มีทั้งการก่อสร้างให้กับภาคเอกชนและรัฐบาล โดยเฉพาะการเคหะแห่งชาติ ที่มีนโยบายสร้างที่อยู่อาศัยสำหรับผู้มีรายได้น้อย ใน พ.ศ. 2516 ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สังคมแห่งชาติฉบับที่ 3 ในขณะนั้น และก่อสร้างแพลตฟอร์มแดงในพ.ศ. 2518 โดยใช้ระบบซีคอนในการก่อสร้างครั้งนั้น ซึ่งช่วงนั้นยังเป็นการหล่อชิ้นส่วนที่หน้างานก่อสร้างอยู่

#### ช่วงที่ 2 พ.ศ. 2520-พ.ศ. 2540

เป็นช่วงที่ประเทศต้องประสบภาวะวิกฤตน้ำมันโลกครั้งที่ 2 ใน พ.ศ.2522 และประสบภาวะวิกฤตเศรษฐกิจฟองสบู่แตกใน พ.ศ.2540

บริษัท ซีคอน จำกัด ยกเลิกการผลิตชิ้นส่วนพื้นตัว T และตงตัว T ยัง มีการจัดตั้งโรงงานการผลิตชิ้นที่ชอยอ่อนนุช 46 พร้อมทั้งตั้งคอนกรีต Plant ในโรงงานด้วย ทำการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ เช่น เสาค้ำ เสาคาน พื้นตัวที่ แผ่นผนังสำเร็จรูป ผนังที่มีช่องหน้าต่าง แผ่นพื้นห้องน้ำ เป็นต้น ยังคงใช้คอนกรีต Plant ภายในโรงงานไม่ได้สั่งจากภายนอก

พ.ศ.2527 บริษัทซีตอง กรุ๊ป จำกัด ได้ก่อตั้งขึ้น เริ่มแรกยังไม่ได้ใช้ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในการก่อสร้าง ต่อมาเมื่อมีโครงการบ้านจัดสรรที่เพิ่มขึ้นจึงเริ่มหันมาใช้ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปแบบผนังรับน้ำหนักในปี พ.ศ.2536 แต่เป็นการหล่อชิ้นส่วนที่หน้างานก่อสร้างยังไม่มีโรงงาน

พ.ศ.2528 บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัดมหาชน ได้ก่อตั้งขึ้น เริ่มแรกยังไม่ได้ใช้ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในการก่อสร้าง ต่อมาเมื่อมีโครงการบ้านจัดสรรที่เพิ่มขึ้นจึงเริ่มหันมาใช้ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปแบบผนังรับน้ำหนักในปี พ.ศ.2545

พ.ศ.2536 บริษัท ซีตองกรุ๊ป จำกัด เริ่มใช้ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในการก่อสร้างที่พักอาศัย

พ.ศ.2536 บริษัท พกษาเรียลเอสเตท จำกัดมหาชน ก่อตั้งบริษัทและใช้ระบบโครงสร้างผนังรับน้ำหนักแบบหล่อในที่ กับโครงการทาวเฮ้าส์ เป็นเทคโนโลยีจากฝรั่งเศส

#### ช่วงที่ 3 พ.ศ. 2541-พ.ศ. 2554

พ.ศ.2545 บริษัท ซีคอน จำกัด ยกเลิกการผลิตแผ่นผนัง เนื่องจากการใช้งานของกลุ่มลูกค้าที่มีปัญหาในด้านการต่อเติม จึงเปลี่ยนมาใช้เป็นผนังก่ออิฐแทน ยกเลิกการผลิตแผ่นพื้น หันมาใช้พื้นสำเร็จรูป Hollow core ของ CPAC และในพ.ศ. 2548 ยกเลิกการใช้คอนกรีต Plant เปลี่ยนมาใช้คอนกรีตผสมเสร็จจากรถปูน และพัฒนาชิ้นส่วนเป็นคอนกรีตอัดแรงกำลังสูง

พ.ศ.2544 บริษัท ซีตองกรุ๊ป จำกัด ใช้ระบบผนังรับน้ำหนักกับโครงการรังสิตคลอง 3 ใน พ.ศ.2549 ใช้ระบบผนังรับน้ำหนักกับโครงการรินชิตี๊พระราม 2 โดยใช้ Mould ชุดเดิมจากโรงงานคลอง 3

พ.ศ.2548 บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัดมหาชน ทำการว่าจ้างบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนเข้ามาทำการเหมาเทิร์นคีย์ เป็นโครงการๆไป โดยว่าจ้างบริษัท CSP จำกัดในการจัดตั้งโรงงานการผลิตชิ้นส่วนขึ้นมา 2 แห่ง แห่งแรกชื่อโรงงาน CSP 1 ตั้งอยู่ที่พระราม 5 ส่วนโรงงาน CSP 2 ตั้งอยู่ที่ชอยท่าอิฐ ถนนรัตนาธิเบศร์ ปากเกร็ด ผลิตชิ้นส่วนให้กับโครงการที่เป็น โดยมีทั้งหมด 4 แบบ เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งงานไว้มาก่อนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้แก่ แบบ ABCD ส่วนบริษัทอิตาเลียนไทย ทำการผลิตชิ้นส่วนที่เป็นคอนกรีตและทาวโฮมขนาด 3 ชั้น โดยมีที่ตั้งอยู่ที่ โรงงานการผลิตชิ้นส่วนของบริษัทที่วิหารแดง จังหวัดสระบุรี

พ.ศ. 2547 บริษัท พุกกาเรียลเอสเตท จำกัดมหาชน ลงทุนกว่า 600 ล้านบาทก่อตั้ง โรงงานผลิตชิ้นส่วนขึ้นภายในเนื้อที่ 500 ไร่ ตั้งอยู่ที่ ลำลูกกาคลองสี่ ซึ่งเป็นการนำเอาเทคโนโลยี การผลิตทั้งหมดมาประเทศจากเยอรมัน ซึ่งเป็นโรงงานการผลิตชิ้นส่วนที่ใหญ่ที่สุดในเอเชีย ออสเตรเลีย

พ.ศ. 2549 บริษัท พุกกาเรียลเอสเตท จำกัดมหาชน ผลิตชิ้นส่วนที่เรียกว่า special element ได้แก่ หน้ากากทาวเฮ้าส์ โดมบ้าน รั้วบ้าน แผ่นผนังติด Texture เช่น ลายหินกาบ ลาย เมอร์มา เป็นต้น ในพ.ศ. 2552 ชิ้นส่วนห้องน้ำสำเร็จรูป ติดกระเบื้องและสุขภัณฑ์มาจากโรงงาน และในพ.ศ. 2553 ผลิตชิ้นส่วนติดเฟรมอะลูมิเนียมมาจากโรงงาน

ตารางที่ 5.12 แสดงเหตุการณ์สำคัญและพัฒนาการด้านองค์ความรู้ของแต่ละบริษัท

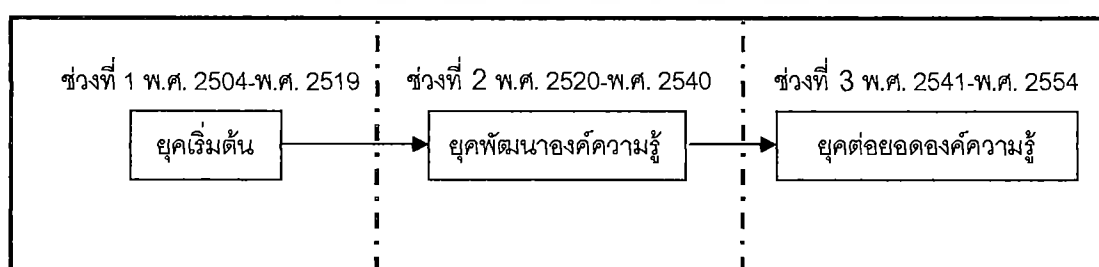
บริษัท	เหตุการณ์สำคัญและพัฒนาการด้านองค์ความรู้ (Software)		
	ช่วงที่ 1 พ.ศ. 2504-พ.ศ. 2519	ช่วงที่ 2 พ.ศ. 2520-พ.ศ. 2540	ช่วงที่ 3 พ.ศ. 2541-พ.ศ. 2554
1. บริษัทซีคอน จำกัด	- ก่อตั้งบริษัทเมื่อ พ.ศ. 2504 - ใช้ระบบการก่อสร้างแบบเสาคานสำเร็จรูปหล่อขึ้นส่วน หน้างานการก่อสร้าง - พ.ศ. 2514 ผลิตแผ่นพื้นสำเร็จรูปและแผ่นผนังสำเร็จรูปมีช่องหน้าต่างและใช้ระบบซีคอนในการพัฒนาการสร้างบ้านบนที่ดิน - ผลิตคานและตงตัว T - พ.ศ. 2518 สร้างแพลตฟอร์มแดงของการเคหะแห่งชาติแล้วเสร็จ	- ยกเลิกการผลิตชิ้นส่วนพื้นตัว T และตงตัว T - ยกเลิกการผลิตแผ่นพื้นภายใน เปลี่ยนมาใช้แผ่นพื้นสำเร็จรูป (Solid plank) แทน ผลิตแต่พื้นระเบียงและพื้นห้องน้ำ - ตั้งโรงงานการผลิตที่อ่อนนุช และตั้ง Plant คอนกรีตในโรงงาน - ยังคงใช้คอนกรีต Plant ภายในโรงงาน	- พ.ศ. 2545 ยกเลิกการผลิตแผ่นผนังสำเร็จรูป - พัฒนาขึ้นส่วนเป็นคอนกรีตอัดแรงกำลังสูง - ใช้พื้นสำเร็จรูป Hollow core ของ CPAC - พ.ศ. 2548 ยกเลิกการใช้คอนกรีต Plant เปลี่ยนมาใช้คอนกรีตผสมเสร็จจากกรณูปูน
2. บริษัทซีตรงกรู๊ป จำกัด	ยังไม่ก่อตั้งบริษัท	- พ.ศ. 2527 ก่อตั้งบริษัท - พ.ศ. 2535 เริ่มนำระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปเข้ามาใช้กับโครงการที่พักอาศัยเป็นระบบผนังรับน้ำหนัก	- พ.ศ. 2544 ใช้ระบบผนังรับน้ำหนักกับโครงการรังสิตคลอง 3 - พ.ศ. 2549 ใช้ระบบผนังรับน้ำหนักกับโครงการรินชิตี พระราม 2 โดยใช้ Mould ชุดเดิมจากโรงงานคลอง 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 5.12 (ต่อ)

บริษัท	เหตุการณ์สำคัญและพัฒนาการด้านองค์ความรู้(Software)		
	ช่วงที่ 1 พ.ศ. 2504-พ.ศ. 2519	ช่วงที่ 2 พ.ศ. 2520-พ.ศ. 2540	ช่วงที่ 3 พ.ศ. 2541-พ.ศ. 2554
3.บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน	ยังไม่ก่อตั้งบริษัท	-พ.ศ. 2528 ก่อตั้งบริษัท	-พ.ศ. 2548 จ้าง บริษัทCSP จำกัด ผลิตชิ้นส่วนและให้ เงินทุนในการก่อตั้งโรงงาน ผลิตชิ้นส่วนสองแห่ง
4.บริษัท พกษาเรียล เอสเตท จำกัดมหาชน	ยังไม่ก่อตั้งบริษัท	-พ.ศ. 2536 ก่อตั้งบริษัท -พ.ศ. 2536 ใช้ระบบโครงสร้าง ผนังรับน้ำหนักแบบหล่อในที่ กับโครงการทาวเฮ้าส์ เทคโนโลยีจากฝรั่งเศส	-พ.ศ. 2547ลงทุน600ล้าน บาทก่อตั้งโรงงานผลิตชิ้นส่วน เทคโนโลยีจากเยอรมัน -พ.ศ. 2549 ผลิตชิ้นส่วน special element -พ.ศ. 2552 ผลิตชิ้นส่วน ห้องน้ำสำเร็จรูป ติดกระเบื้อง และสุขภัณฑ์มาจากโรงงาน -พ.ศ. 2553 ผลิตชิ้นส่วนติด เฟรมอะลูมิเนียม

จากตารางที่ 5.12 สามารถสรุปเรื่องพัฒนาการด้านองค์ความรู้ของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป ได้ว่า ช่วงที่ 1 เป็นช่วงการเริ่มต้นของการใช้ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในประเทศไทย โดยการก่อสร้างจากบริษัทซีคอนจำกัด ส่วนช่วงที่ 2 เป็นช่วงที่อยู่ในขณะที่ระบบเศรษฐกิจของประเทศเกิดการเปลี่ยนแปลงในการปล่อยเงินกู้ให้กับผู้กู้รายย่อยที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับอสังหาริมทรัพย์ ทำให้มีการเกิดขึ้นของบริษัทต่างๆมากมาย เป็นช่วงที่มีการก่อสร้างในภาคเอกชนอย่างมาก และแต่ละบริษัทก็เริ่มหาแนวทางต่างๆเพื่อนำมาใช้ในการก่อสร้างมากขึ้น ช่วงที่ 3 เป็นช่วงที่มีการนำเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปเข้ามาใช้งาน เพื่อตอบสนองต่อการก่อสร้างที่เป็น mass และการเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง โดยแต่ละบริษัทจะมีการพัฒนารูปแบบและแนวทางเฉพาะให้เหมาะสมกับปริมาณการผลิต และยอดขาย

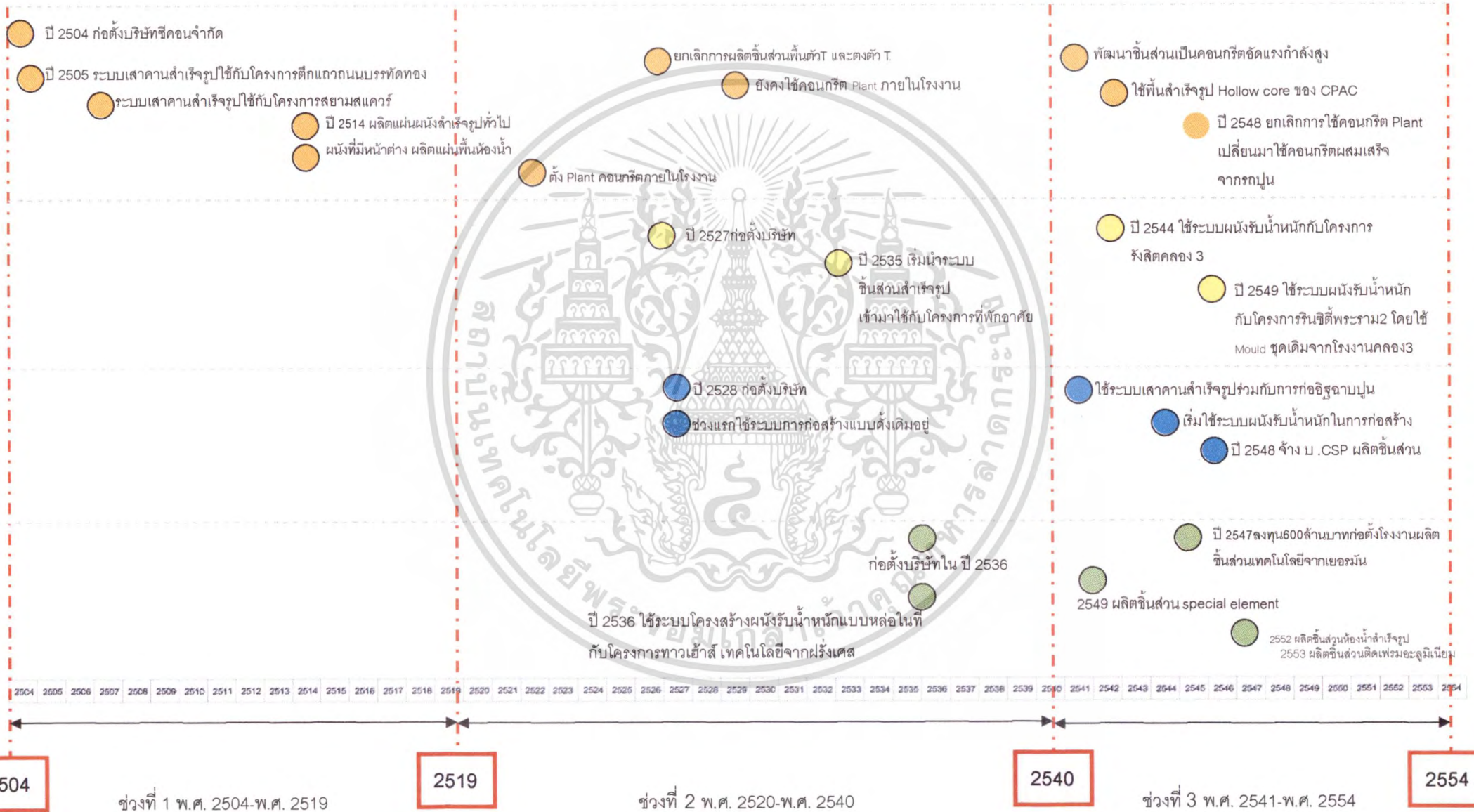


แผนภาพที่ 5.31 แสดงการสรุปเรื่ององค์ความรู้(Software)ในแต่ละช่วงเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพที่ 5.32 Time line แสดงพัฒนาการด้านองค์ความรู้ (Software) ของแต่ละบริษัท

 บจก.ซีคอน	 บจก.ซีอตรง
 บมจ.PF	 บมจ.พฤษา



จาก Time line แสดงพัฒนาการด้านองค์ความรู้ (Software) ของแต่ละบริษัทนั้น พบว่าการเปลี่ยนแปลงตามรูปแบบการดำเนินธุรกิจ และเศรษฐกิจการเงินของประเทศเป็นหลัก ในช่วงที่เศรษฐกิจของประเทศมีการพัฒนา ส่งผลให้แต่ละบริษัทก็มียอดการก่อสร้างที่มากขึ้นตามไปด้วย จึงต้องมีการศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการก่อสร้าง โดยมีการมองหาเทคโนโลยีการก่อสร้างใหม่ๆที่จะตอบสนองต่อระบบการก่อสร้างที่นอกเหนือจากการหล่อเสาคานาในที่เพื่อลดขั้นตอนในระบบเปียกและระยะเวลาหน้างานลงไป รวมถึงการลดการใช้แรงงานคน เพื่อการควบคุมคุณภาพและมาตรฐานในการก่อสร้างด้วย

การเปลี่ยนแปลงเป็นผลมาจากผู้บริหารเป็นหลัก ที่มีอำนาจในการตัดสินใจในการดำเนินกิจการ เช่น การเลือกใช้ระบบเสาคานาล้ำเร็จรูปหล่อในที่ เปลี่ยนเป็น การใช้ระบบเสาคานาล้ำเร็จรูปแต่หล่อขึ้นส่วนมาจากโรงงานผลิตของ บริษัทซีคอน จำกัด การลดขึ้นส่วนที่ทำการผลิตบางชนิดไป อันเนื่องมาจากระบบสำเร็จรูปได้กระจายตัวสู่ผลิตภัณฑ์ต่างๆมากขึ้นใน พ.ศ.2520 -พ.ศ.2527 มีการผลิตแผ่นพื้นสำเร็จรูป เสาเข็มออกมาจำหน่าย อันเนื่องมาจากธุรกิจบ้านจัดสรรกำลังเฟื่องฟูในขณะนั้น เป็นผลให้ บริษัท ซีคอน จำกัด ยกเลิกการผลิตพื้นและตงตัวที่หันมาใช้พื้นสำเร็จรูปที่ผลิตและมีขายทั่วไปตามท้องตลาดแทน เพื่อลดต้นทุนในการผลิตพื้นลง เหลือเพียงพื้นระเบียงและพื้นห้องน้ำที่ยังคงใช้การหล่อสำเร็จรูปมาจากโรงงานของซีคอนเอง

ส่วน บริษัท ซีอตรง กรุ๊ป จำกัด ที่มีการใช้ระบบผนังรับน้ำหนักในบางโครงการ แต่ยังมีระบบการก่อสร้างแบบเสา คาน และ แบบดั้งเดิมผสมผสานอยู่ด้วย เพื่อเอื้อประโยชน์ให้กับแรงงาน ผู้รับเหมา ที่เคยทำงานร่วมกันมา ไม่ให้แรงงานหรือผู้รับเหมาเหล่านั้นได้รับผลกระทบ เช่น การตกงาน ไม่มีงานทำ จากการที่บริษัทต้องเปลี่ยนระบบการก่อสร้างไป

ช่วงที่ 3 ใน พ.ศ .2544 รัฐบาลได้จัดตั้งคณะกรรมการเพื่อการฟื้นฟูภาคอสังหาริมทรัพย์ขึ้นหลังประเทศประสบวิกฤตเศรษฐกิจฟองสบู่แตกในปลายปี พ.ศ.2539-2540 ส่งผลให้สถานการณ์ด้านที่อยู่อาศัยและธุรกิจอสังหาริมทรัพย์เริ่มกลับมาฟื้นตัวอีกครั้ง ภาครัฐมีโครงการเมื่องนำอยู่โดยการนำของการเคหะแห่งชาติ ได้จัดตั้งโครงการบ้านเอื้ออาทรขึ้นในปี พ.ศ.2545 ส่วนภาคเอกชนเร่งผลักดันโครงการทั้งอาคารในแนวราบ และอาคารชุดพักอาศัยตามแนวรถไฟฟ้าในภาคเอกชน ส่งผลให้บริษัท บริษัท พกษาเรียลเอสเตท จำกัดมหาชนและบริษัท พร็อพเพอร์ตี้เพอร์เฟค จำกัดมหาชน นำระบบการก่อสร้างแบบผนังรับน้ำหนักมาใช้กับโครงการที่พักอาศัยและเริ่มก้าวเข้าสู่การผลิตที่เป็น mass มีปริมาณการผลิตที่มากขึ้น ตามยอดขายและความต้องการของผู้บริโภคในท้องตลาด โดยบริษัทบริษัท พกษาเรียลเอสเตท จำกัดมหาชน เลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตจากประเทศฝรั่งเศสในช่วงแรกและเปลี่ยนมาเป็นประเทศเยอรมัน ซึ่งมีขีดความสามารถของเครื่องมือเครื่องจักรที่สูง สามารถผลิตได้แม้สภาพอากาศแปรปรวน เนื่องจากมีพื้นที่การผลิตที่อยู่ในอาคาร เป็นการผลิตในโรงงานระบบปิด แบบถาวร ส่วนบริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาชน ใช้การว่าจ้างบริษัทผู้รับเหมาผลิตชิ้นส่วน เป็นโรงงานระบบเปิด แบบชั่วคราว หน่วยงานก่อสร้าง ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการก่อสร้างที่ต้องมีความสอดคล้องกับการทำงานที่มีพื้นที่การผลิตแบบกลางแจ้งด้วย ทั้งสองบริษัทนี้ได้ก้าวเข้าสู่ระบบการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรมอย่างเต็มรูปแบบตามแนวคิดและทฤษฎีด้านการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรม

จากพัฒนาการด้านองค์ความรู้ที่เกิดขึ้น สามารถสรุปได้ว่า มีปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการด้านองค์ความรู้ ดังนี้ เทคโนโลยีการก่อสร้าง , การเข้าสู่ระบบการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรม เศรษฐกิจและการเงินของประเทศ รูปแบบการดำเนินธุรกิจของบริษัท การเลือกใช้เทคโนโลยีของผู้บริหาร ศักยภาพของเครื่องมือในการผลิต ปริมาณการก่อสร้างและยอดขาย

### 5.3.2 พัฒนาการด้านคน (Peopleware)

พัฒนาการด้านคนนี้ ถือว่าเป็นข้อจำกัดในการศึกษาสำหรับกรณีศึกษา เนื่องจากว่า แต่ละบริษัทมีการเปลี่ยนแปลงการเข้าออกของพนักงานตลอดเวลา ดังนั้นการกล่าวถึงเรื่องคน จึงกล่าวโดยภาพรวมในเรื่องของกลุ่มผู้บริหารและการใช้แรงงาน

#### ช่วงที่ 1 พ.ศ. 2504-พ.ศ. 2519

บริษัท ซีคอน จำกัด ดำเนินกิจการภายใต้การบริหารของคุณกอบชัย ซอไสตติกุล (รุ่นพ่อ) ซึ่งเป็นผู้ก่อตั้งบริษัท โดยใช้แรงงานคนในการก่อสร้างเป็นหลัก

#### ช่วงที่ 2 พ.ศ. 2520-พ.ศ. 2540

บริษัท ซีคอน จำกัด ดำเนินกิจการภายใต้การบริหารของคณะกรรมการบริหาร ได้แก่คุณ ธวัชชัย ซอไสตติกุล คุณศิรินทร ซอไสตติกุล (รุ่นลูก) เริ่มใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบเสาคานสำเร็จรูป เพื่อลดการใช้แรงงานคนในการก่อสร้างที่หน้างาน

บริษัท ซีอตรง กรุ๊ป จำกัด ดำเนินกิจการภายใต้การบริหารของคุณสมาน ลิมทองแท่ง (รุ่นพ่อ) ซึ่งเป็นผู้ก่อตั้งบริษัท โดยใช้แรงงานคนในการก่อสร้างเป็นหลัก มีว่าจ้างสถาปนิกและวิศวกรจากภายนอกทำการออกแบบรูปแบบทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม

บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัดมหาชน ดำเนินกิจการภายใต้การบริหารของกลุ่มผู้บริหารหมู่บ้านจัดสรรมณีญา โดยใช้แรงงานคนในการก่อสร้างเป็นหลัก ยังไม่ได้ใช้ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในการก่อสร้างช่วงนี้

บริษัท พกฤษาเรียลเอสเตท จำกัดมหาชน ดำเนินกิจการภายใต้การบริหารของคุณทองมา วิจิตรพงศ์พันธุ์ โดยการนำเข้าเทคโนโลยีในการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปจากประเทศฝรั่งเศส ใช้เครื่องมือเครื่องจักรเป็นหลักเพื่อลดการใช้แรงงานคน

ช่วงที่ 3 พ.ศ. 2541-พ.ศ. 2554

บริษัท ซีคอน จำกัด ดำเนินกิจการภายใต้การบริหารของคณะกรรมการบริหาร ได้แก่คุณ รัชชัย ซอเสตติกุล คุณศิรินทร ซอเสตติกุล (รุ่นลูก) เทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบเสาคานสำเร็จรูป เพื่อลดการใช้แรงงานคนในการก่อสร้างที่หน้างาน

บริษัท ซีอตรง กรุ๊ป จำกัด ดำเนินกิจการภายใต้การบริหารของรุ่งโรจน์ ลิ้มทองแห่ง(รุ่นลูก) ซึ่งเป็นผู้ก่อตั้งบริษัท ยังคงว่าจ้างสถาปนิก และวิศวกรจากภายนอกทำการออกแบบรูปแบบทางสถาปัตยกรรม และวิศวกรรม เริ่มใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปเข้ามาช่วยในการก่อสร้างเพื่อลดการใช้แรงงานคน

บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน ดำเนินกิจการภายใต้การบริหารของกลุ่มผู้ถือหุ้นว่าจ้างสถาปนิกและวิศวกรจากบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนทำการร่วมออกแบบรูปแบบทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม เริ่มใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปเข้ามาช่วยในการก่อสร้างเพื่อลดการใช้แรงงานคน

บริษัท พุกษาเรียลเอสเตท จำกัดมหาชน ดำเนินกิจการภายใต้การบริหารของคุณทองมา วิจิตรพงศ์พันธุ์และกลุ่มผู้ถือหุ้น ว่าจ้างสถาปนิกจากบริษัท KTG Y จำกัดและสถาปนิกจากประเทศสิงคโปร์ออกแบบรูปแบบทางสถาปัตยกรรม-ส่งผู้บริหาร หัวหน้าสายงานระดับสูง ดูงานด้านการบริหารจัดการและการขยายธุรกิจยังต่างประเทศ ใช้เครื่องมือเครื่องจักรเป็นหลัก แรงงานคนเป็นรอง ในปี พ.ศ. 2554 จะเปิดโรงงานการผลิตหลังที่ 5 ซึ่งเป็นระบบอัตโนมัติควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมด โดยไม่ใช้แรงงานคนในการผลิตเลย

ตารางที่ 5.13 แสดงเหตุการณ์สำคัญและพัฒนาการด้านคนของแต่ละบริษัท

บริษัท	เหตุการณ์สำคัญและพัฒนาการด้านคน(Peopleware)		
	ช่วงที่ 1 พ.ศ. 2504-พ.ศ. 2519	ช่วงที่ 2 พ.ศ. 2520-พ.ศ. 2540	ช่วงที่ 3 พ.ศ. 2541-พ.ศ. 2554
1.บริษัทซีคอน จำกัด	-ผู้บริหารคือคุณกอบชัย ขอโสติฎกุล(รุ่นพ่อ) -ใช้แรงงานคนเป็นหลัก	-คณะกรรมการบริหารคือ คุณธวัชชัย ขอโสติฎกุล คุณศิรินทร ขอโสติฎกุล (รุ่นลูก) -เริ่มใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยใน การก่อสร้างเพื่อลดการใช้ แรงงานคน	-คณะกรรมการบริหารคือ คุณธวัชชัย ขอโสติฎกุล คุณศิรินทร ขอโสติฎกุล (รุ่นลูก)และกลุ่มผู้บริหารที่มี ความสัมพันธ์แบบเครือญาติกัน เช่น ลูกเขย ลูกสะใภ้ เป็นต้น
2.บริษัทซีตรกรูปี จำกัด	-	-ผู้บริหารคุณสมาน ลิ้มทองแท้ (รุ่นพ่อ) -ว่าจ้างสถาปนิกและวิศวกรจาก ภายนอกทำการออกแบบ รูปแบบทางสถาปัตยกรรมและ วิศวกรรม -ใช้แรงงานคนเป็นหลัก	-ผู้บริหารคุณรุ่งโรจน์ ลิ้มทอง แท้(รุ่นลูก) -ว่าจ้างสถาปนิกและวิศวกรจาก ภายนอกทำการออกแบบ รูปแบบทางสถาปัตยกรรมและ วิศวกรรม -เริ่มใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยใน การก่อสร้างเพื่อลดการใช้ แรงงานคน
3.บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน	-	-กลุ่มผู้บริหารหมู่บ้านจัดสรร มณีนิยา -ใช้แรงงานคนเป็นหลัก	-กลุ่มผู้ถือหุ้น -ว่าจ้างสถาปนิกและวิศวกรจาก บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนทำการร่วม ออกแบบรูปแบบทางสถาปัตย กรรมและวิศวกรรม -เริ่มใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยใน การก่อสร้างเพื่อลดการใช้ แรงงานคน
4.บริษัท พกษาเรียล เอสเตท จำกัดมหาชน	-	-ผู้บริหารคือคุณทองมา วิจิตร พงศ์พันธุ์ -ใช้เครื่องมือเครื่องจักรเป็นหลัก แรงงานคนเป็นรอง	-ผู้บริหารคือคุณทองมา วิจิตร พงศ์พันธุ์และกลุ่มผู้ถือหุ้น -ว่าจ้างสถาปนิกจากบริษัท KTGY และสถาปนิกจาก ประเทศสิงคโปร์ออกแบบ รูปแบบทางสถาปัตยกรรม -ส่งผู้บริหาร หัวหน้าสายงาน ระดับสูง ดูงานด้านการบริหาร จัดการและการขยายธุรกิจยัง ต่างประเทศ -ใช้เครื่องมือเครื่องจักรเป็นหลัก แรงงานคนเป็นรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้เพื่อการพาณิชย์

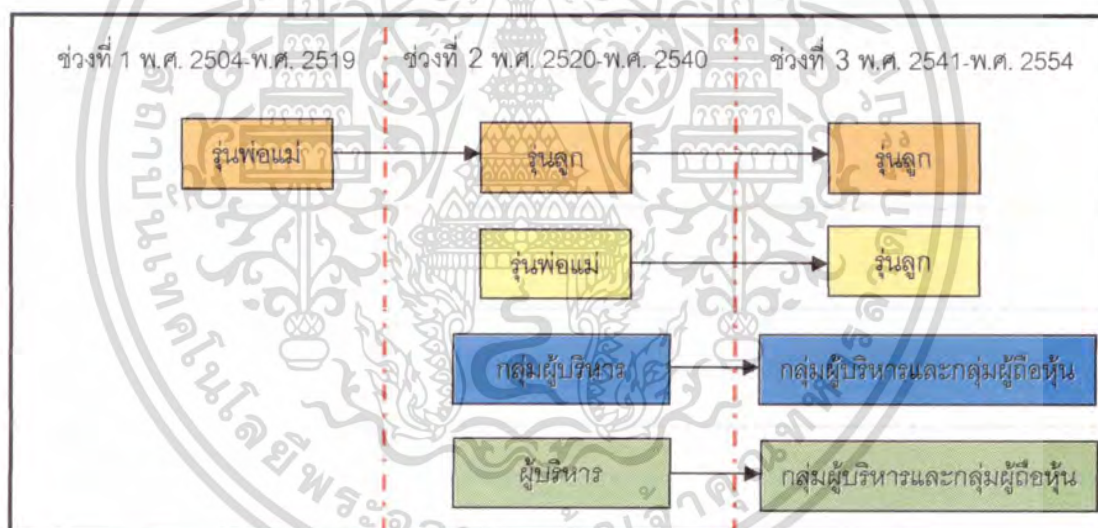
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 5.13 สามารถสรุปเรื่องพัฒนาการด้านคนของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป ได้ว่า

ช่วงที่ 1 บริษัท ซีคอน จำกัด เป็นการก่อตั้งบริษัทโดยผู้บริหารเพียงคนเดียว อยู่ในยุคบุกเบิกก่อสร้างสร้างตัว ใช้แรงงานคนในการก่อสร้างเป็นหลัก ช่วงที่ 2 บริษัท ซีคอน จำกัด เป็นช่วงที่มีการถ่ายทอดกิจการให้สู่รุ่นลูก และเริ่มใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการก่อสร้างเพื่อลดการใช้แรงงานคน

ช่วงที่ 2 เป็นช่วงที่มีการก่อตั้งของอีกสามบริษัท เป็นช่วงที่บุกเบิกก่อสร้างสร้างตัวของสามบริษัท โดยผู้บริหารและกลุ่มผู้บริหารที่รวมตัวกัน เริ่มมีการใช้เทคโนโลยีเพื่อลดการใช้แรงงานคน

ช่วงที่ 3 เป็นช่วงที่มีการพัฒนาด้านการออกแบบ เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มลูกค้า โดยสถาปนิกและวิศวกรจะเข้ามามีบทบาทในวงกรก่อสร้างมากขึ้น นอกจากนี้ บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน และบริษัท พญาบุรุษโยธา จำกัดมหาชน ยังได้มีการว่าจ้างนักวิจัยเข้ามาทำงานร่วมด้วย







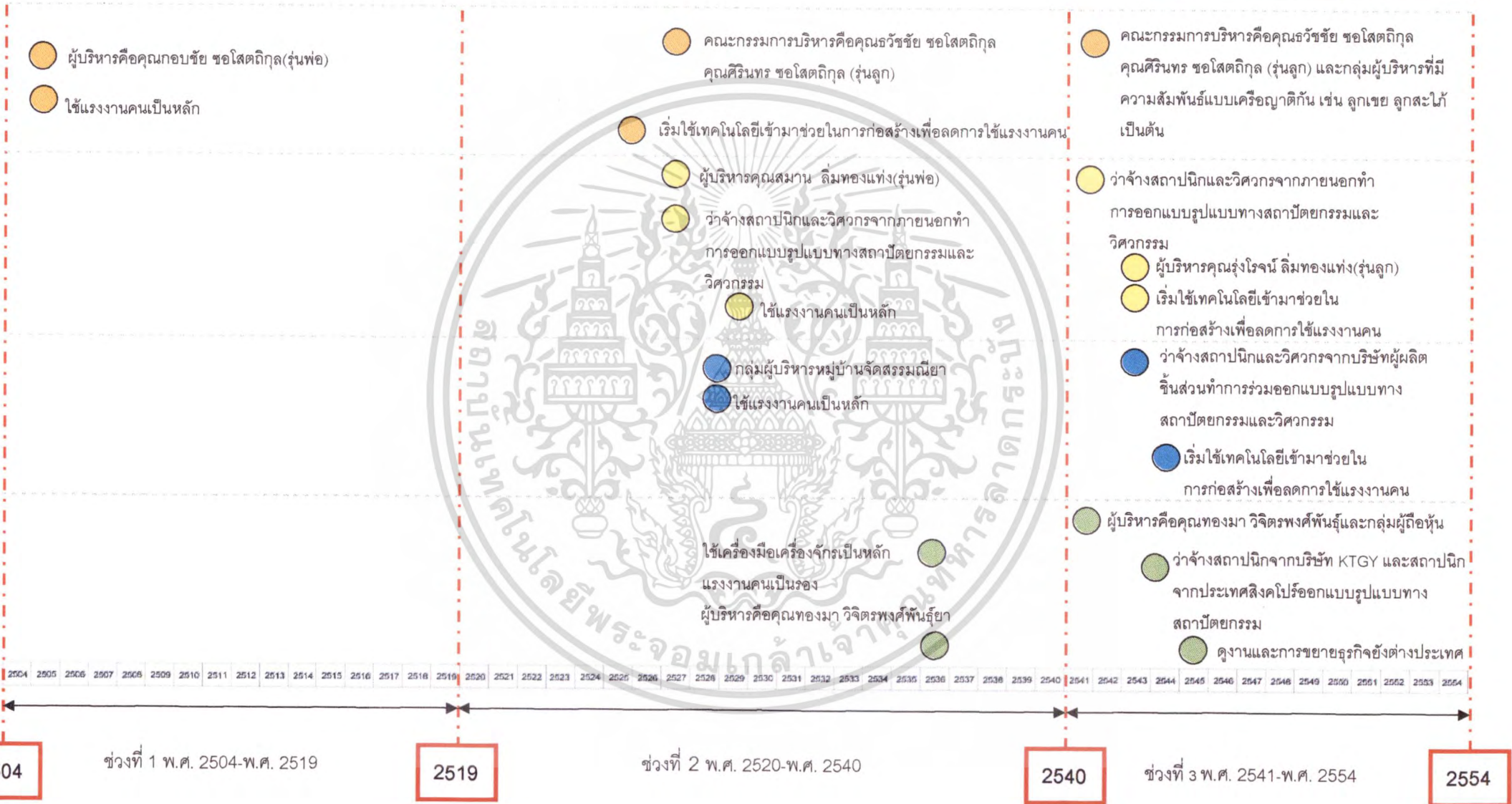
แผนภาพที่ 5.34 แสดงการสรุปเรื่องคน (Peopleware) ในแต่ละช่วงเวลา

● บจก.ซีคอน ● บจก.ซีอตรง ● บมจ.PF ● บมจ.พญาบุรุษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพที่ 5.33 Time line แสดงพัฒนาการด้านคน(Peopleware) ของแต่ละบริษัท

 บจก.ซีคอน	 บจก.ซีตรง
 บมจ.PF	 บมจ.พฤษา



จาก Time line แสดงพัฒนาการด้านคน (Peopleware) ของแต่ละบริษัทนั้น พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงตามรูปแบบการดำเนินธุรกิจและการเปลี่ยนรุ่นของผู้บริหาร (Generation) ปัจจุบันผู้บริหารของ บริษัท ซีคอน จำกัดและบริษัท ซีอตรง กรุ๊ป จำกัด อยู่ในการบริหารของรุ่นลูกที่เข้ามาพัฒนาบริษัทให้มีทิศทางที่ชัดเจนในด้านการให้บริการแก่กลุ่มลูกค้า การดำเนินธุรกิจของบริษัท ซีคอน จำกัด เป็นการรับสร้างบ้านบนที่ดินให้กับลูกค้า โดยใช้ระบบเสาคานสำเร็จรูปหรือที่รู้จักกันในชื่อของ ระบบซีคอน สแควร์บริษัท ซีอตรง กรุ๊ป จำกัด เป็นการดำเนินธุรกิจอสังหาริมทรัพย์และผู้พัฒนาโครงการ(Developer) รายย่อย ทั้งสองบริษัทจดทะเบียนเป็น บริษัท จำกัด และมีความคล้ายคลึงกันในเรื่องความสัมพันธ์ของผู้บริหาร มีลักษณะแบบเครือญาติ พ่อแม่ พี่น้อง ซึ่งเป็นการถ่ายทอดกิจการจากรุ่นสู่รุ่น เป็นกิจการภายในครอบครัว ส่งผลให้การตัดสินใจในการเลือกใช้เทคโนโลยีเป็นของผู้บริหารโดยตรง

บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัดมหาชนและบริษัท พกฤษาเรียลเอสเตท จำกัดมหาชน มีการเปลี่ยนแปลงผู้บริหารตามรูปแบบการดำเนินกิจการเช่นกัน เมื่อบริษัทก้าวสู่การเป็น บริษัทมหาชนจำกัด มีเงินทุนหมุนเวียนจากกลุ่มผู้ถือหุ้น ทำให้มีความสามารถในการลงทุนมากขึ้น จึงมีเทคโนโลยีหรือทางเลือกในการก่อสร้างเพิ่มขึ้นด้วย การเป็นบริษัทมหาชนจะมีการกำหนดเป้าหมายทางธุรกิจในแต่ละปีที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งจะส่งผลต่อทิศทางของการพัฒนาที่แตกต่างออกไป เช่น ผู้บริหารบางกลุ่มอาจสนใจเรื่องปริมาณและยอดขาย บางกลุ่มให้ความสนใจด้านเทคโนโลยีการก่อสร้าง บางกลุ่มให้ความสนใจด้านรูปแบบทางสถาปัตยกรรม มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบให้เป็นที่ตามยุคสมัย มีการศึกษาวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปอย่างจริงจังโดย จัดตั้งฝ่าย R&D ทำให้การใช้ระบบสำเร็จรูปของสองบริษัทนี้มีการพัฒนาไปในทิศทางที่ตอบสนองต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรมมากขึ้น

จากพัฒนาการด้านคนที่เกิดขึ้น สามารถสรุปได้ว่า มีปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการด้านองค์คน ดังนี้ เศรษฐกิจและการเงิน รูปแบบการดำเนินธุรกิจ และการเลือกใช้เทคโนโลยีของผู้บริหาร

### 5.3.3 พัฒนาการด้านเครื่องมือ (Hardware)

พัฒนาการด้านเครื่องมือ จะเป็นการกล่าวถึงในภาพรวม ไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือในการผลิต เครื่องมือในการขนส่ง และเครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน

#### ช่วงที่ 1 พ.ศ. 2504-พ.ศ. 2519

บริษัท ซีคอน จำกัด ทำการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป แบบ เสาคอนกรีตสำเร็จรูป โดยใช้การหล่อในที่ ยังไม่ได้มีโรงงานการผลิต และทำการขัดผิวหน้าชิ้นส่วนที่หน้างานก่อสร้าง ใช้แรงงานคนและเครื่องมือคือเครื่องขัดผิวหน้า

#### ช่วงที่ 2 พ.ศ. 2520-พ.ศ. 2540

บริษัท ซีคอน จำกัด ยังคงใช้เครื่องในการขัดผิวหน้าชิ้นส่วน และมีการพัฒนากระโถนคอนกรีตสำหรับใช้ติดตั้งชิ้นส่วนขนาดเล็กที่ผลิตจากโรงงานแล้วนำมาติดตั้งที่หน้างานก่อสร้าง

บริษัท ซีคอน กรุ๊ป จำกัด ได้นำระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปมาใช้กับโครงการที่พักอาศัย โดยในระยะแรกยังคงเป็นการหล่อชิ้นส่วนที่หน้างานก่อสร้าง ยังไม่ได้ตั้งโรงงานการผลิต แรงงานคน และเครื่องมือคือเครื่องขัดผิวหน้า

บริษัท พุกกะวาเรียลเอสเตท จำกัดมหาชน นำเข้าเครื่องมือในการผลิตจากประเทศฝรั่งเศสโดยนำมาใช้ในการก่อสร้างทาวเฮ้าส์ของบริษัท

#### ช่วงที่ 3 พ.ศ. 2541-พ.ศ. 2554

บริษัท ซีคอน กรุ๊ป จำกัด พัฒนาเครื่องขัดผิวหน้าชิ้นส่วนเรียกว่าแมลงปอ โดยใช้ที่โรงงานการผลิตชิ้นส่วนชั่วคราวที่โครงการรังสิตคลอง 3

บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัดมหาชน ใช้แบบหล่อที่เป็นอะลูมิเนียมแทนการใช้แบบหล่อเหล็ก

บริษัท พุกกะวาเรียลเอสเตท จำกัดมหาชน นำเข้าเครื่องมือการผลิตจากประเทศเยอรมัน โดยก่อสร้างโรงงานการผลิตแบบถาวรถึง 5 โรงด้วยกัน

ตารางที่ 5.14 แสดงเหตุการณ์สำคัญและพัฒนาการด้านเครื่องมือของแต่ละบริษัท

บริษัท	เหตุการณ์สำคัญและพัฒนาการด้านเครื่องมือ(Hardware)		
	ช่วงที่ 1 พ.ศ. 2504-พ.ศ. 2519	ช่วงที่ 2 พ.ศ. 2520-พ.ศ. 2540	ช่วงที่ 3 พ.ศ. 2541-พ.ศ. 2554
1.บริษัทซีคอน จำกัด	-ใช้เครื่องขุดผิวหน้าชั้นสวน	-ใช้เครื่องขุดผิวหน้าชั้นสวน -พัฒนากระโคงคอนกรีตสำหรับการติดตั้งชั้นสวนขนาดเล็กที่หน้างานก่อสร้าง -ใช้Gantry crane ใน line การผลิต	-ยังใช้เครื่องขุดผิวหน้าชั้นสวน
2.บริษัทซีตองกรุ๊ป จำกัด	-	-ใช้เครื่องขุดผิวหน้าชั้นสวน	-พัฒนาเครื่องขุดผิวหน้าชั้นสวนเรียกว่าแมลงปอ -ใช้ Mobile crane ใน line การผลิต -ใช้รถเทรลเลอร์ในการขนส่งชั้นสวน
3.บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน	-	-ใช้เครื่องขุดผิวหน้าชั้นสวน	-ใช้แบบหล่อที่เป็นอะลูมิเนียมแทนการใช้แบบหล่อเหล็ก -ใช้เครื่องขุดผิวหน้าชั้นสวน -ใช้Gantry crane ใน line การผลิต -ใช้รถเทรลเลอร์ในการขนส่งชั้นสวน
4.บริษัท พุกกะเวสเอสเตท จำกัดมหาชน	-	-นำเข้าเครื่องมือในการผลิตจากประเทศฝรั่งเศส -ใช้รถเทรลเลอร์ในการขนส่งชั้นสวน	-นำเข้าเครื่องมือการผลิตจากประเทศเยอรมัน -ใช้ Overhead crane และ Gantry crane ใน line การผลิต -ใช้รถเทรลเลอร์ในการขนส่งชั้นสวน

จากตารางที่ 5.14 สามารถสรุปเรื่องพัฒนาการด้านเครื่องมือของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชั้นสวนสำเร็จรูป ได้ว่า

ช่วงที่ 1 เป็นช่วงที่เครื่องมือการผลิตยังคงจำกัดอยู่เฉพาะภายในประเทศ สามารถหาซื้อได้ทั่วไป ประกอบและติดตั้งขึ้นเองได้

ช่วงที่ 2 เริ่มมีการใช้คอนกรีตขึ้นในวงการก่อสร้าง คอนกรีตเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่เข้ามาช่วยให้ระบบการก่อสร้างในแนวตั้งและแนวราบเกิดความสะดวกมากขึ้น





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของบริษัทฯ และห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงที่ 3 เป็นช่วงที่มีการพัฒนาด้านเครื่องมือในการขนส่ง เมื่อมีการใช้รถเทรลเลอร์เข้ามาช่วยในการขนส่งชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักและขนาดที่ยาว รวมถึงความสามารถในการบรรทุกที่เมื่อเทียบกับรถบรรทุกทั่วไปแล้วนั้น จะรับน้ำหนักบรรทุกได้มากกว่า มีการใช้ Gantry crane , Overhead crane , Mobile crane ใน line การผลิต ซึ่งทำหน้าที่ขนย้ายหรือเคลื่อนย้ายชิ้นส่วน นอกจากนี้ยังมีการนำเข้าเครื่องมือการผลิตมาจากต่างประเทศ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตด้วย

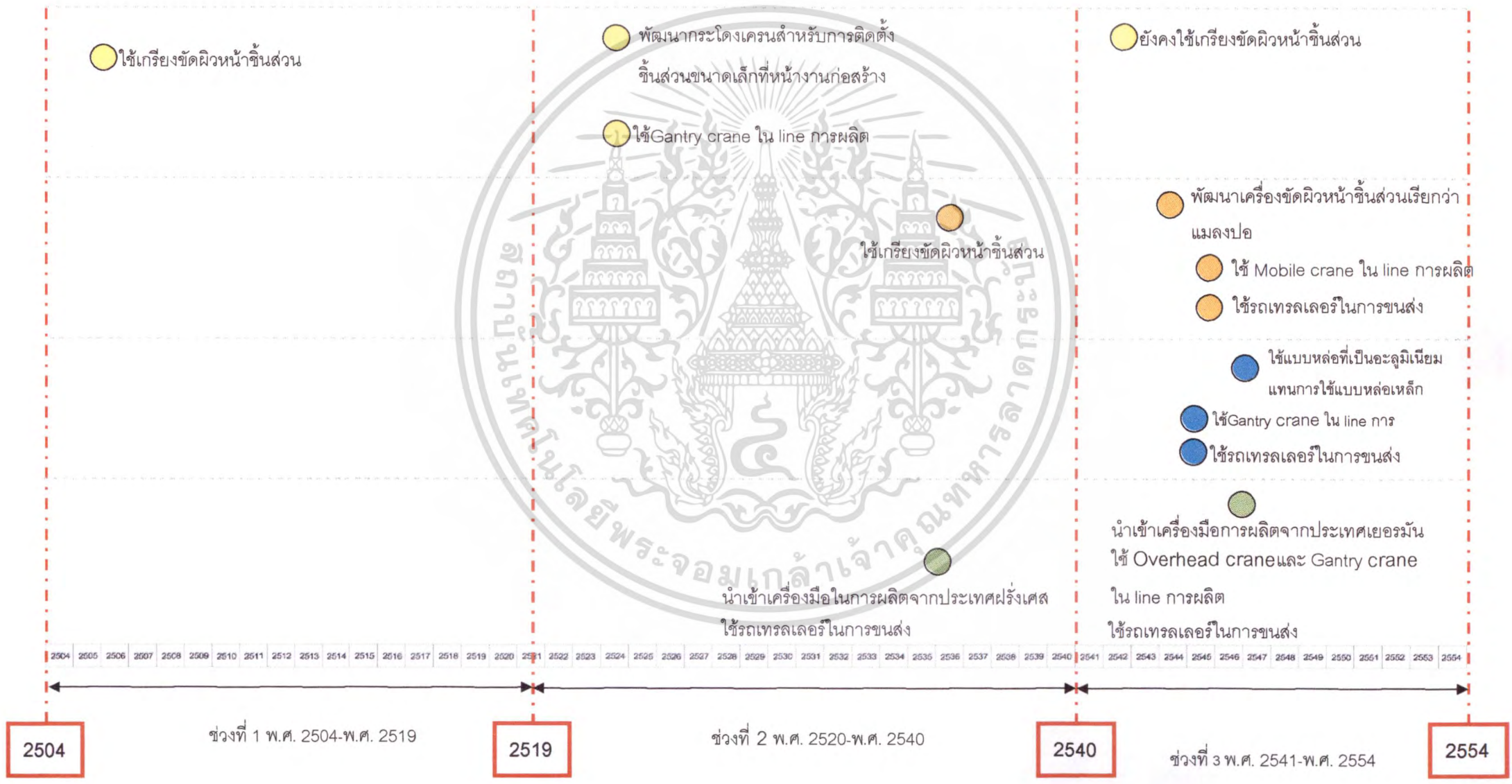


แผนภาพที่ 5.36 แสดงการสรุปเรื่องเครื่องมือ(Hardware) ในแต่ละช่วงเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

 บจก.ซีคอน	 บจก.ซีอตรง
 บมจ.PF	 บมจ.พฤษา

แผนภาพที่ 5.35 Time line แสดง พัฒนาการด้านเครื่องมือ(Hardware) ของแต่ละบริษัท



จาก Time line แสดงพัฒนาการด้านเครื่องมือ (Hardware) ของแต่ละบริษัทนั้น พบว่าการเปลี่ยนแปลงตามเทคโนโลยีและระบบการก่อสร้างที่เลือกใช้ แต่ละบริษัทเลือกเครื่องมือที่มีความเหมาะสมกับเศรษฐกิจและการเงิน ปริมาณการผลิตและยอดขาย เป็นต้น บางบริษัทมีการพัฒนาเครื่องมือขึ้นมาใหม่ ที่ตอบสนองต่อการใช้งาน เช่น บริษัท ซีคอน จำกัด ใช้ระบบเสาคานสำเร็จรูป ซึ่งทำให้ชิ้นส่วนที่ผลิตมีขนาดเล็ก น้ำหนักไม่มากนัก เมื่อเทียบกับแผ่นผนัง จึงได้พัฒนาเครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน ที่เรียกว่า กระโดงคอนกรีต ขึ้นมา สำหรับใช้ในการติดตั้งชิ้นส่วน ข้อดีของกระโดงคอนกรีตคือ สามารถขนย้ายเข้าสู่พื้นที่หน้างานได้ง่าย ในกรณีที่บ้านลูกค้าอยู่ในซอย ส่วนบริษัทอื่นๆ ใช้โมบายคอนกรีตในการติดตั้งชิ้นส่วน อันเนื่องมาจากปัจจัยทางด้านระบบการก่อสร้างที่เป็นแบบผนังรับน้ำหนัก ชิ้นส่วนมีน้ำหนักมากและขนาดใหญ่ เป็นต้น

ศักยภาพของเครื่องมือในการผลิตที่นำเข้ามาจากต่างประเทศของบริษัท พุกกาเรียล เอสเตท จำกัด มหาชน ส่งผลให้สามารถผลิตชิ้นส่วนออกมาตอบสนองรูปแบบทางสถาปัตยกรรมได้อย่างดี มีข้อจำกัดไม่มาก ทำให้เทคโนโลยีการก่อสร้างก้าวหน้าไปอีกขั้นหนึ่ง สามารถผลิตเป็น mass ได้ในเวลาอันรวดเร็ว แต่มีการลงทุนที่สูงมาก เมื่อเทียบกับการใช้เครื่องมือการผลิตภายในประเทศ นอกจากนี้เครื่องมือในการขนส่งก็มีความสำคัญมากในการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป โดยเฉพาะคอนกรีตและรถเทรลเลอร์ คอนกรีตมีความสำคัญมากทั้งใน line การผลิตและขั้นตอนในการติดตั้ง ซึ่งเครื่องมือ เครื่องจักรเหล่านี้ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้เกิดพัฒนาการด้านอื่นๆ เกิดการเปลี่ยนแปลงด้วย

บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัด มหาชน ได้ก้าวเข้าสู่การนำระบบผนังรับน้ำหนักมาใช้กับโครงการที่พักอาศัยเมื่อ ปี พ.ศ. 2545 โดยอยู่ในช่วงทดลอง โดยตัดหน้าที่ความรับผิดชอบด้านการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปให้เป็นหน้าที่ของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนที่เข้ามาทำการผลิตและติดตั้งชิ้นส่วนให้กับบริษัท ดังนั้นการเลือกใช้เทคโนโลยีจึงขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน ที่จะหาเครื่องมือ เครื่องจักร ที่เหมาะสมกับบราคการลงทุนตั้งโรงงานการผลิตชิ้นส่วนแบบระบบเปิด ลักษณะพื้นที่การผลิตแบบกลางแจ้ง เป็นโรงงานชั่วคราวตามหน้างานก่อสร้าง

จากพัฒนาการด้านเครื่องมือที่เกิดขึ้น สามารถสรุปได้ว่า มีปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการด้านองค์เครื่องมือ ดังนี้ เทคโนโลยีการก่อสร้างและระบบการก่อสร้างที่เลือกใช้ การเข้าสู่ระบบการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรม เศรษฐกิจและการเงิน รูปแบบการดำเนินธุรกิจ การเลือกใช้เทคโนโลยีของผู้บริหาร ศักยภาพของเครื่องมือในการผลิต ศักยภาพของเครื่องมือในการขนส่ง ปริมาณการก่อสร้างและยอดขาย

### 5.3.4 พัฒนาการด้านการบริหารจัดการ(Management ware)

พัฒนาการด้านการบริหารจัดการนั้นจะเป็นการกล่าวถึงในภาพรวม ไม่ว่าจะเป็นการบริหารจัดการการออกแบบ การบริหารจัดการการผลิต การบริหารจัดการการขนส่ง การบริหารจัดการติดตั้งชิ้นส่วน

#### ช่วงที่ 1 พ.ศ. 2504-พ.ศ. 2519

การบริหารจัดการของ บริษัทซีคอนจำกัด ยังเป็นการจัดการที่หน้างานก่อสร้างอยู่ เนื่องจากยังไม่ได้ก่อตั้งโรงงานการผลิตชิ้นส่วนขึ้น การบริหารการจัดการการผลิตจึงเกิดขึ้นที่หน้าเป็นส่วนใหญ่

#### ช่วงที่ 2 พ.ศ. 2520-พ.ศ. 2540

บริษัท ซีคอน จำกัด เริ่มมีความชัดเจนมากขึ้นเมื่อมีการก่อตั้งโรงงานการผลิตชิ้นส่วน จาก การสัมภาษณ์คุณวีระ วิจิตรญาณพล กรรมการบริหาร กล่าวว่า การจัดการถือเป็นหัวใจของบริษัท ในการนำเอาเทคนิคการผลิตซึ่งเป็นการจัดการที่ต้องมีแผนการผลิตให้ได้ประโยชน์สูงสุด ลดการสูญเสียน้อยสุด การจัดการขนส่งให้ทันเวลา( Just in time) เนื่องจากบ้านลูกค้าแต่ละหลังมี ตำแหน่งที่ตั้งแตกต่างกันออกไป ส่วนเทคนิคที่สองคือ เทคนิคในการติดตั้ง การเชื่อมต่อชิ้นส่วน และการทำแม่แบบให้พอดีได้สัดส่วน

บริษัท ซีคอน จำกัด ในระยะแรกนี้ยังเป็นการจัดการที่หน้างานก่อสร้างอยู่ เนื่องจาก ยังไม่ได้ก่อตั้งโรงงานการผลิตชิ้นส่วนขึ้น การบริหารการจัดการการผลิตจึงเกิดขึ้นที่หน้าเป็นส่วนใหญ่เช่นเดียวกับ บริษัทซีคอนจำกัด ในช่วงที่ 1 ต่อมาในปี พ.ศ.2544 ได้มีการตั้งโรงงานการผลิต ชิ้นส่วนขึ้นที่รังสิตคลอง 3 ซึ่งถือเป็นโรงงานแห่งแรกของบริษัท จึงเริ่มมีความชัดเจนในเรื่องของการบริหารจัดการ line การผลิต การขนส่งที่เกิดขึ้นภายใน site งาน และการบริหารจัดการการติดตั้ง ที่มีทีมช่างติดตั้งเป็นของตัวเองไม่ได้จ้างผู้รับเหมาจากภายนอกเข้ามาทำให้ ส่วนการบริหารจัดการการออกแบบ ยังคงใช้บริการจากผู้ออกแบบจากภายนอก แทนที่การจ้างประจำในองค์กร

บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน ในช่วงนี้บริษัทมีการนำระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปแบบเสาคานสำเร็จรูปเข้ามาทดลองใช้กับบางโครงการ ร่วมกับการก่อสร้างแบบดั้งเดิมคือการก่ออิฐฉาบปูน ส่วนระบบผนังรับน้ำหนักจะเข้ามาในช่วงที่ 3 ประมาณ พ.ศ.2545-2548 ที่มีการเริ่มว่าจ้างบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนอย่างจริงจัง จึงเริ่มมีการบริหารจัดการการออกแบบที่ใช้สถานปิกและวิศวกรจากบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนให้ทำงานร่วมกับสถาปนิกและวิศวกรของทางบริษัทด้วย ส่วนการบริหารจัดการการผลิต การติดตั้ง จะเป็นหน้าที่ของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งหมดที่จะทำการบริหารจัดการเอง และจ้างผู้รับเหมาจากภายนอกดำเนินการขนส่งชิ้นส่วนให้อีกทอดหนึ่ง

บริษัท พุกษาเรียลเอสเตท จำกัดมหาชน เปิดตัวว่าเป็นบริษัทผู้นำในเรื่องการก่อสร้าง ด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปแบบผนังรับน้ำหนักอย่างชัดเจน แต่ยังคงเป็นลักษณะการบริหารจัดการที่หน้างานการก่อสร้าง ยังไม่ได้มีการก่อสร้างโรงงานอย่างเป็นทางการ แต่มีการจัดการเรื่องการออกแบบขึ้นส่วนที่มีการใส่รายละเอียดต่างๆเช่น ฉาบเรียบขึ้นส่วนมาจากโรงงาน ติดวงกบ ประตูหน้าต่างลงในขึ้นส่วน ฝังท่องานระบบไฟฟ้า และงานระบบสุขาภิบาลแต่ยังคงเป็นการผลิตที่หน้างานก่อสร้างยังไม่ได้ผลิตเป็นปริมาณมากที่มาจากโรงงาน

### ช่วงที่ 3 พ.ศ. 2541-พ.ศ. 2554

บริษัท ซีคอน จำกัด มีการเปลี่ยนแปลงเรื่องการยกเลิกการใช้คอนกรีตจาก plant ที่ตั้งไว้ภายในโรงงาน เปลี่ยนมาใช้คอนกรีตผสมเสร็จจากรถปูนแทน เนื่องจากการลดต้นทุนในการผลิตลง

บริษัท ซีอตรง กรุ๊ป จำกัด มีการจัดตั้งโรงงานการในปี 2544 ตั้งโรงงานการผลิตชั่วคราวที่รังสิตคลอง 3 และในปี 2549 ย้ายโรงงานการผลิตชั่วคราวไปที่ สารินชิตี พระราม 2 จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งทำให้มีความชัดเจนด้านการจัดการบริหาร line การผลิตและการจัดการการขนส่งมากขึ้น มีการใช้รถเทรลเลอร์ในการบรรทุกแผ่นขึ้นส่วนขนาดใหญ่ ส่วนการจัดการขึ้นส่วนที่ผลิตนั้นเริ่มมีการใส่รายละเอียดลงไป เช่น ฉาบเรียบตกแต่งผิวจากโรงงานการผลิต ติดวงกบประตูหน้าต่างลงในขึ้นส่วน ฝังท่องานระบบไฟฟ้าและงานระบบสุขาภิบาล เป็นต้น ส่วนการบริหารจัดการด้านการออกแบบยังคงว่าจ้างสถาปนิกและวิศวกรจากภายนอกในการออกแบบ รูปแบบทางสถาปัตยกรรม และการออกแบบขึ้นส่วนในทางวิศวกรรม รวมถึงการว่าจ้างผู้รับเหมาจากภายนอกเป็นโครงการๆไป

บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัดมหาชน ในช่วงนี้บริษัทได้นำการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปเข้ามาใช้งานกับโครงการต่างๆ อย่างแท้จริง ในปี 2545-2548 ได้ว่าจ้างบริษัทผู้ผลิตขึ้นส่วนทำการออกแบบ ผลิต และติดตั้งขึ้นส่วนให้ รวมถึงการให้เงินทุนในการจัดตั้งโรงงานการผลิตแบบชั่วคราว 2 แห่ง แก่บริษัท CSP จำกัด โรงแรกอยู่ที่พระราม 5 โรงที่ 2 อยู่ที่ซอยท่าอิฐ ปากเกร็ด นนทบุรี ซึ่งการบริหารจัดการจะขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิตขึ้นส่วน ส่วนการจัดการขึ้นส่วนที่ผลิตนั้นเริ่มมีการใส่รายละเอียดลงไป เช่น ฉาบเรียบตกแต่งผิวจากโรงงานการผลิต ติดวงกบประตูหน้าต่างลงในขึ้นส่วน ฝังท่องานระบบไฟฟ้าและงานระบบสุขาภิบาล เป็นต้น การจัดการ line การผลิตผู้ผลิตทำหน้าที่จัดผังโรงงาน การกำหนดทางเข้าออกของรถส่งปูน การกำหนดพื้นที่การกองเก็บขึ้นส่วน จากการลงพื้นที่ภาคสนามพบว่า บริษัท CSP จำกัดมีการไหลดคอนกรีตแตกต่างจากบริษัทอื่นคือส่งคอนกรีตลงแบบหล่อโดยตรง ไม่ผ่าน Bucket หรือถังปูน

บริษัท พุกษาเรียลเอสเตท จำกัดมหาชน ได้ก่อตั้งโรงงานการผลิตขึ้นในปี พ.ศ.2547

โรงงานกว่า 5 โรงถูกจัดวางบนพื้นที่ 500 ไร่ ตั้งนั้นเรื่องการบริหารจัดการจึงมีความสำคัญมาก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเฉพาะเส้นทางการขนส่งของรถบรรทุกชิ้นส่วนที่เข้าออกในเวลาใกล้เคียงกัน ส่วนการบริหารจัดการ line การผลิตจะแยกเป็นโรงงานๆ ไป โดยที่แต่ละโรงจะมีการตั้ง plant คอนกรีตไว้ด้านหลังโรงงาน แล้วไหลจากแพลนเข้ากระสวยคอนกรีตแล้วเทลงแบบหล่อ

ภายในโรงงานจะมีพื้นที่ภายในอาคารที่ใช้ผลิตชิ้นส่วน และพื้นที่ภายนอกอาคารที่ใช้เก็บ rack ที่บรรทุกชิ้นส่วนเอาไว้ เพื่อเตรียมขนส่งไปยังหน้างานการผลิตต่อไป ส่วนการจัดการชิ้นส่วนที่ผลิตนั้นเริ่มมีการใส่รายละเอียดลงไป เช่น ฉาบเรียบตกแต่งผิวจากโรงงานการผลิต ติดวงกบประตูหน้าต่างลงในชิ้นส่วน ผังท่องานระบบไฟฟ้าและงานระบบสุขาภิบาล ด้วยความสามารถของเครื่องมือ เครื่องจักรทำให้บริษัทผลิตชิ้นส่วนที่แตกต่างจากบริษัทอื่นๆ ได้มากขึ้น เช่น ชิ้นส่วนของห้องน้ำเรือรูปที่ติดสุขภัณฑ์ ติดกระเบื้อง ทำพื้นผิว(Texture) ทำลายเมือร่ามาจากโรงงาน หน้ากากทาวเฮ้าส์ หน้ากากคอนโด ซึ่งในปี พ.ศ.2554 นี้โรงงานการผลิตหลังที่ 5 จะเปิดใช้งานเป็นระบบอัตโนมัติทั้งหมด ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ไม่ใช้แรงงานคน เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ใหญ่ที่สุดในประเทศมียอดขายและปริมาณการผลิตที่มาก ส่งผลให้บริษัทมีการบุกตลาดต่างประเทศมากขึ้น ทั้งประเทศในแถบเอเชียอาคเนย์และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทำให้บริษัทพุกกาเรียล เอสเตท จำกัดมหาชน

ตารางที่ 5.15 แสดงเหตุการณ์สำคัญและพัฒนาการด้านการบริหารจัดการของแต่ละบริษัท

บริษัท	เหตุการณ์สำคัญและพัฒนาการด้านการบริหารจัดการ(Management ware)		
	ช่วงที่ 1 พ.ศ. 2504-พ.ศ. 2519	ช่วงที่ 2 พ.ศ. 2520-พ.ศ. 2540	ช่วงที่ 3 พ.ศ. 2541-พ.ศ. 2554
1.บริษัทซีคอน จำกัด	-ชิ้นส่วนถูกผลิต ติดตั้งและเก็บงานหน้างานก่อสร้าง	-ฉาบเรียบชิ้นส่วนมาจากโรงงาน	-ไหลจากรถส่งคอนกรีตใส่ Bucketแล้วเทลงแบบหล่อแทนการใช้คอนกรีตจากPlant
2.บริษัทซีอตรงกรุป จำกัด			-ว่าจ้างผู้รับเหมาจากภายนอกเป็นโครงการๆไป -ปี 2544 ตั้งโรงงานการผลิตชั่วคราวที่รังสิตคลอง 3 -ปี 2549 ย้ายโรงงานการผลิตชั่วคราวไปที่ สารินิจดี พระราม2 -ติดวงกบประตูหน้าต่างลงในชิ้นส่วน-ผังท่องานระบบไฟฟ้าและงานระบบสุขาภิบาล
3.บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน			-จ้างบริษัท CSP ทำการออกแบบ -ผลิตชิ้นส่วน-ติดตั้งชิ้นส่วนให้ -ส่งคอนกรีตลงแบบหล่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 5.15 (ต่อ)

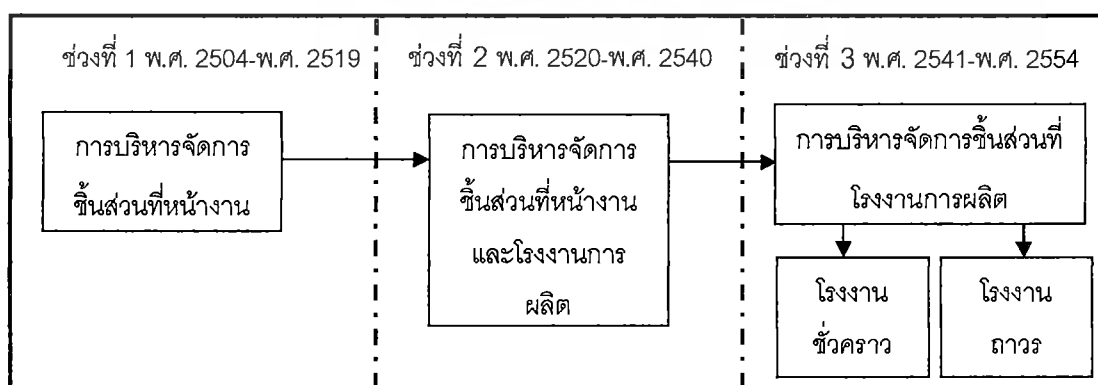
บริษัท	เหตุการณ์สำคัญและพัฒนาการด้านบริหารจัดการ(Management ware)		
	ช่วงที่ 1 พ.ศ. 2504-พ.ศ. 2519	ช่วงที่ 2 พ.ศ. 2520-พ.ศ. 2540	ช่วงที่ 3 พ.ศ. 2541-พ.ศ. 2554
			โดยตรง ไม่ผ่าน Bucket -ติดวงกบประตูหน้าต่างลงใน ชิ้นส่วน -ฝังท่องานระบบไฟฟ้าและงาน ระบบสุขาภิบาล
4.บริษัท พุกกะเรียด เอสเตท จำกัดมหาชน			-ไหลดจากแพลนเข้ากระสวย คอนกรีตแล้วเทลงแบบหล่อ -ติดสุขภัณฑ์ ติดกระเบื้อง ทำ พื้นผิว(Texture) ทำลายเมือ ร่ามาจากโรงงาน

จากตารางที่ 5.15 สามารถสรุปเรื่องพัฒนาการด้านการบริหารจัดการของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป ได้ว่า

ช่วงที่ 1 เป็นช่วงที่มีการบริหารจัดการอยู่ในหน้างานก่อสร้างเป็นหลัก การจัดการด้าน line การผลิตยังไม่ชัดเจน เนื่องจากเป็นการหล่อชิ้นส่วนที่หน้างานยังไม่มีมีการก่อสร้างโรงงานการผลิต





ช่วงที่ 2 มีการจัดตั้งโรงงานการผลิต ของ บริษัท ซีคอน จำกัด ขึ้น โดยมีการจัดการด้านการผลิตชิ้นส่วนคือทำชิ้นส่วนสำเร็จรูปและฉาบเรียบมาจากโรงงาน โดยเริ่มมีการบริหารจัดการด้านการขนส่ง และการติดตั้งชิ้นส่วนเข้ามาเกี่ยวข้องส่วน

ช่วงที่ 3 การบริหารจัดการเริ่มมีความชัดเจนมากขึ้นเมื่อมีการก่อตั้งโรงงานการผลิตชิ้นส่วนของแต่ละบริษัท ชิ้นส่วนถูกพัฒนาขึ้นให้สามารถฝังท่องานระบบสุขาภิบาล งานระบบไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟต่างๆ การติดสุขภัณฑ์ ติดกระเบื้องมาจากโรงงาน รวมถึงการทำลวดลาย ตกแต่ง ลวดลายประดับ และติดวงกบประตูหน้าต่างให้เสร็จเรียบร้อย

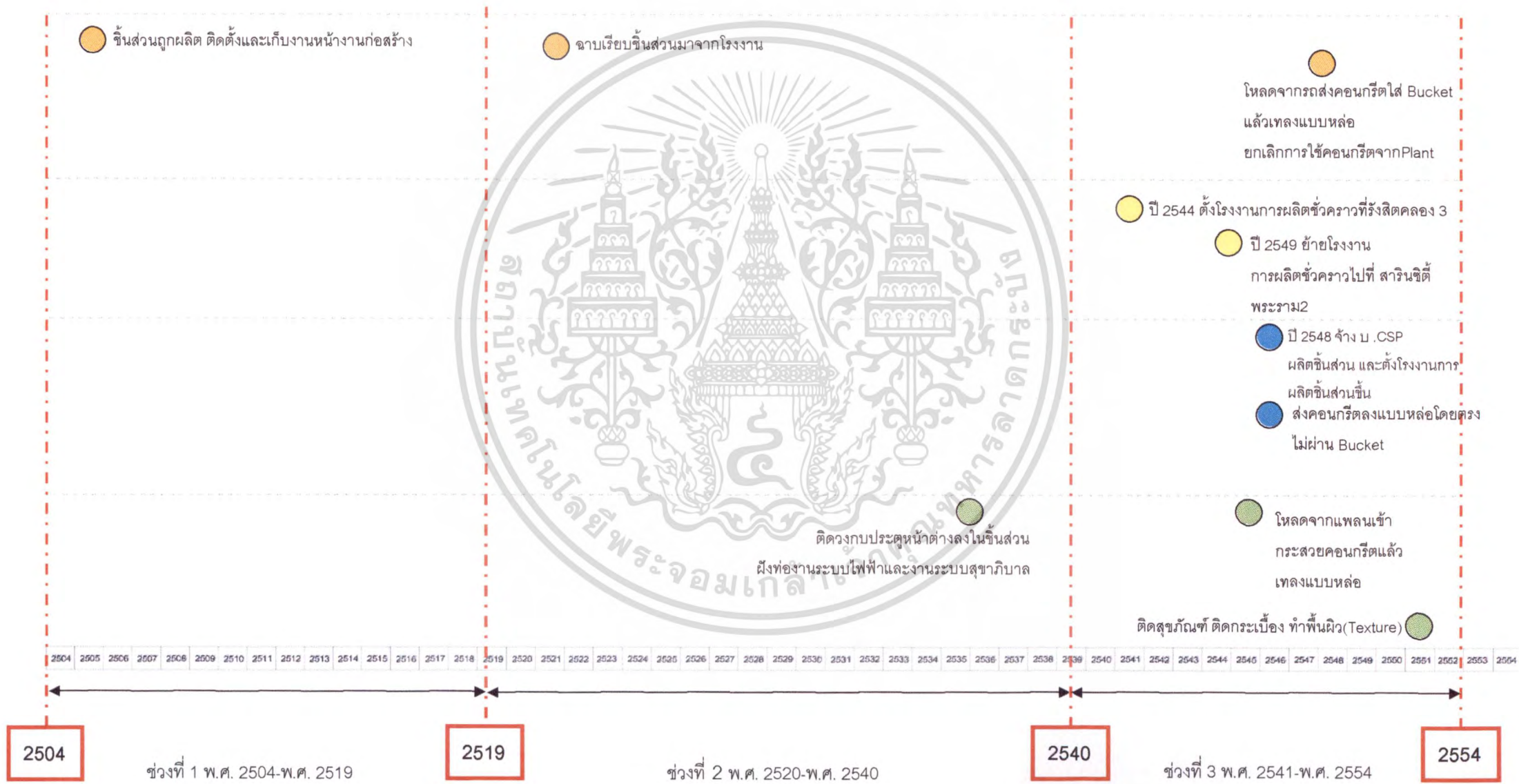


แผนภาพที่ 5.37 แสดงการสรุปเรื่องการบริหารจัดการแต่ละช่วงเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

 บจก. ชีคอน	 บจก. ชีอตรง
 บมจ. PF	 บมจ. พฤษา

แผนภาพที่ 5.38 Time line แสดง พัฒนาการด้านการบริหารจัดการ (Management ware) ของแต่ละบริษัท



จาก Time line แสดงพัฒนาการด้านการบริหารจัดการ (Management ware) ของแต่ละบริษัทนั้น พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงในการบริหารจัดการ line การผลิตมากที่สุด เมื่อมีการจัดตั้งโรงงานการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปขึ้นมาอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งโรงงานการผลิตแบบถาวร และแบบชั่วคราว โดยเลือกรูปแบบของลักษณะพื้นที่การผลิตให้เหมาะสมกับเทคโนโลยีการก่อสร้างและระบบการก่อสร้างที่เลือกใช้ รวมถึงเครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ว่าต้องการพื้นที่ที่มากน้อยเท่าไร มีระบบการทำที่ซับซ้อนหรือไม่ ใช้แรงงานคนในการทำงานหรือใช้การควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์เป็นต้น ทั้งนี้การจัดตั้งโรงงานมีปัจจัยด้านเศรษฐกิจและการเงินของแต่ละบริษัทเป็นตัวกำหนด การบริหารจัดการด้านการออกแบบชิ้นส่วนเป็นผลอันเนื่องมาจากภายในองค์กรยังไม่มีคนหรือบุคลากรหลักที่ทำหน้าที่ด้านนี้โดยตรง เช่น บริษัท ซีอีตรง กรุ๊ป จำกัด ใช้การว่าจ้างสถาปนิกและวิศวกรจากภายนอกเข้ามาช่วยดูแล การบริหารจัดการด้านการขนส่งนั้น มีทั้งที่ตัวเอง และจ้างผู้รับเหมาจากภายนอกเข้ามาทำให้ เพื่อลดภาระด้านการบำรุงดูแลรักษารถบรรทุกหรือรถเทรลเลอร์ที่ไม่ได้ใช้งานลง

การว่าจ้างผู้รับเหมาจากภายนอกเข้ามาดำเนินงานเป็นส่วนหนึ่ง เป็นผลมาจากการที่บริษัทมีโครงการก่อสร้างที่เกิดขึ้นพร้อมกันหลายโครงการ เฉพาะแรงงานของบริษัทอย่างเดียวไม่สามารถทำงานได้ในปริมาณมากที่เกิดขึ้นพร้อมๆกัน จึงมีการตั้งงาน เช่น งานติดตั้งชิ้นส่วน งานขนส่งชิ้นส่วน งานตกแต่ง ให้กับผู้รับเหมารายย่อยทำเป็นโครงการๆไป โดยที่ที่มีการควบคุมโดยวิศวกรจากบริษัทที่ทอดหนึ่ง เช่น บริษัท พกษาเรียลเอสเตท จำกัดมหาชน บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัดมหาชน ซึ่งทั้งสองบริษัทนี้เป็นบริษัทผู้พัฒนาโครงการรายใหญ่ของประเทศ มีหน่วยการก่อสร้างที่สูง และมีโครงการอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าระบบการผลิตชิ้นส่วนของสองบริษัทนี้จะมีลักษณะที่แตกต่างกัน แต่ปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการด้านการบริหารจัดการมีความคล้ายคลึงกัน อันเนื่องมาจากลักษณะของรูปแบบการดำเนินธุรกิจแบบบริษัทมหาชนจำกัด

จากพัฒนาการด้านการบริหารจัดการที่เกิดขึ้น สามารถสรุปได้ว่า มีปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการด้านการบริหารจัดการ ดังนี้ เทคโนโลยีการก่อสร้างและระบบการก่อสร้างที่เลือกใช้ การเข้าสู่ระบบการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรม เศรษฐกิจและการเงิน รูปแบบการดำเนินธุรกิจ การเลือกใช้เทคโนโลยีของผู้บริหาร ศักยภาพของเครื่องมือในการผลิต ศักยภาพของเครื่องมือในการขนส่ง ปริมาณการก่อสร้างและยอดขาย

จากการศึกษาด้านพัฒนาการสามารถสรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปได้ดังนี้

ตารางที่ 5.16 แสดงการสรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป

ปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการ	องค์ประกอบเทคโนโลยี			
	องค์ความรู้	คน	เครื่องมือ	การบริหารจัดการ
	S	P	H	M
1.เทคโนโลยีการก่อสร้างและระบบการก่อสร้างที่ใช้	●	●	●	●
2.การเข้าสู่ระบบการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรม	●		●	●
3.เศรษฐกิจและการเงิน	●	●	●	●
4.รูปแบบการดำเนินธุรกิจ	●	●	●	●
5.การเลือกใช้เทคโนโลยีของผู้บริหาร	●	●	●	●
6.ศักยภาพของเครื่องมือในการผลิต	●		●	●
7.ศักยภาพของเครื่องมือในการขนส่ง			●	●
8.ปริมาณการก่อสร้างและยอดขาย	●		●	●

จากตารางที่ 5.16 สามารถสรุปได้ว่า เครื่องมือและการบริหารจัดการมีปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป มากกว่าองค์ประกอบอื่นๆ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดทิศทางการพัฒนาการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปของแต่ละบริษัทด้วย

นอกจากจะพบปัจจัยเหล่านี้ในองค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปแล้ว เรายังสามารถนำปัจจัยเหล่านี้ไปจับกับแต่ละบริษัทจะพบความเหมือนและความแตกต่างของปัจจัยที่เกิดขึ้นในทั้งสี่บริษัท ดังตารางที่ 5.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.17 แสดงการสรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการของแต่ละบริษัท

ปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการ	บริษัทในภาคเอกชน			
	บจก. ซีคอน	บจก. ชื่อตรง	บมจ. Property Perfect	บมจ. พฤษภา
1.เทคโนโลยีการก่อสร้างและระบบการก่อสร้างที่ใช้	●	●	●	●
2.การเข้าสู่ระบบการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรม	-	-	●	●
3.เศรษฐกิจและการเงิน	●	●	●	●
4.รูปแบบการดำเนินธุรกิจ	●	●	●	●
5.การเลือกใช้เทคโนโลยีของผู้บริหาร	●	●	●	●
6.ศักยภาพของเครื่องมือในการผลิต	-	-	-	●
7.ศักยภาพของเครื่องมือในการขนส่ง	●	●	●	●
8.ปริมาณการก่อสร้างและยอดขาย	-	-	●	●

จาก ตารางที่ 5.17 สามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป ของบริษัท ซีคอน จำกัด และบริษัท ชื่อตรง กรุ๊ป จำกัด มีลักษณะปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการเหมือนกัน อันเนื่องมาจากรูปแบบการดำเนินธุรกิจ เศรษฐกิจและการเงิน ที่เป็นเงินลงทุนของตนเอง เป็นกิจการภายในครอบครัว เดิมที่บริษัทชื่อตรง กรุ๊ปเคยผลิตบ้านออกมาในลักษณะที่เป็น mass แต่ปัจจุบันการผลิตยังคงมีข้อจำกัดในเรื่องของปริมาณการผลิตที่ไม่มากนักไม่ได้ผลิตเป็น mass เหมือนเมื่อก่อน ลดการผลิตลงเหลือเดือนละ 5-15 หลัง และยังผสมผสานการใช้ระบบการก่อสร้างแบบดั้งเดิมเพื่อเลี้ยงแรงงานและผู้รับเหมาบางส่วนไว้ให้ทีมงานทำ ส่วนบริษัทซีคอน จำกัด นั้น ผลิตบ้านตามแบบที่ลูกค้าเลือก เป็นการสั่งผลิต (make to order) ทางบริษัทจะมีแบบบ้านให้เลือก 80 แบบ ยังไม่ใช้การผลิตในระบบอุตสาหกรรม แม้ว่าในหนึ่งปี ทางบริษัทจะมีสัดส่วนยอดการก่อสร้างบ้านเป็นอันดับต้นๆในตลาด รับสร้างบ้านก็ตาม บ้านแต่ละหลังไม่ได้ถูกกำหนดมาให้ผลิตในแบบเดียวกันที่เป็นปริมาณมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความพึงพอใจและงบประมาณของลูกค้า

บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟคจำกัดมหาชน มีปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการคล้ายคลึงกับบริษัทบริษัท พฤษภาเรียลเอสเตท จำกัดมหาชน อันเป็นผลมาจากรูปแบบการดำเนินธุรกิจ เศรษฐกิจและการเงิน ที่มีเงินทุนหมุนเวียนจำนวนมาก สามารถขยายโครงการและจัดทำโครงการต่างๆได้มากและต่อเนื่อง ปัจจัยที่พบว่ามีความแตกต่างกันคือเรื่องของศักยภาพของเครื่องมือในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิต บริษัท พร็อพเพอร์ตี้ เพอร์เฟค จำกัด มหาชน เลือกที่จะใช้บริษัทผู้รับเหมาจากภายนอกทำการผลิตชิ้นส่วนให้ ไม่ได้จัดตั้งโรงงานการผลิตด้วยตนเอง เพียงแต่ให้งบประมาณไปลงทุนเท่านั้น เทคโนโลยีการก่อสร้าง จึงเป็นหน้าที่ของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนเอง ที่จะเลือกใช้ให้เกิดความเหมาะสมกับปัจจัยทางการเงินและสภาพแวดล้อมของการก่อสร้างโรงงานการผลิตแบบระบบเปิดกลางแจ้ง โดยมีปริมาณการผลิตต่อเดือนอยู่ที่ 30-40 หลัง

บริษัท พฤกษาเรียลเอสเตท จำกัด มหาชน มีลักษณะปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการมากกว่าบริษัทอื่นๆ ลักษณะพัฒนาการที่เกิดขึ้นเป็นแบบรวดเร็ว ในระยะเวลาอันสั้น หลังจากที่ก่อตั้งโรงงานการผลิตในปี พ.ศ.2547 ส่งผลให้บริษัทมีปริมาณการผลิตและยอดขายที่สูงมาก อันเนื่องมาจากศักยภาพของเครื่องมือในการผลิตที่นำเข้าจากต่างประเทศและเป็นโรงงานการผลิตแบบระบบปิด ลักษณะพื้นที่การผลิตในอาคาร ทำให้สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมและปัจจัยในการผลิตได้ดี ใช้เทคโนโลยีในการก่อสร้างมากกว่าบริษัทอื่นๆ การควบคุมการผลิตใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทนการใช้แรงงานคนซึ่งทำให้บริษัทก้าวเข้าสู่ระบบการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง ด้วยการควบคุมมาตรฐานในการผลิต และ ด้วยยอดขายผลิตที่สูงถึง 400 หลังต่อเดือน ปัจจุบันบริษัทมีการขยายสายงานออกไปสู่ต่างประเทศ เช่น ประเทศเพื่อนบ้าน และประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ด้วย

## บทที่ 6

# บทสรุปและข้อเสนอแนะ

### 6.1 บทสรุป

#### 6.1. องค์ประกอบของเทคโนโลยีการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในภาคเอกชน

จากการลงสำรวจภาคสนามและสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้อง พบว่าการนำระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปเข้ามาพัฒนาระบบการก่อสร้างในแต่ละบริษัทนั้น เกิดจากการที่เจ้าของบริษัทมีการนำองค์ความรู้ (Software) และมีโอกาสไปศึกษาหรือดูงานยังต่างประเทศรวมถึงนำประสบการณ์และการเรียนรู้ในด้านการก่อสร้าง กลับมาใช้งานแทนระบบการก่อสร้างแบบดั้งเดิม ซึ่งระบบการก่อสร้างที่ใช้ มีทั้งระบบเสาคานสำเร็จรูป และระบบผนังรับน้ำหนัก โดยที่แต่ละบริษัทต้องคำนึงถึงเครื่องมือ แรงงาน และการจัดการที่ดีพอ โดยเฉพาะการจัดการด้านการขนส่ง การผลิต และการติดตั้งของชิ้นส่วนสำเร็จรูป ซึ่งเป็นข้อควรพิจารณาในการศึกษาความเป็นไปได้ลำดับต้นๆ ของโครงการ

ระบบสำเร็จรูปในแต่ละบริษัทได้ถูกพัฒนาในระดับสูงเมื่อพัฒนาการทางเครื่องมือ (Hardware) เกิดขึ้น เช่น เครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน เครื่องมือในการขนส่ง เมื่อมีรถเทรลเลอร์ที่สามารถบรรทุกชิ้นส่วนและรับน้ำหนักแผ่นได้ในระยะทางที่ไกล รวมถึงเครื่องมือในการยกของหนัก และเครื่องมือในการติดตั้งชิ้นส่วน อย่าง Gantry crane หรือ Mobile crane ด้วย มีการจัดตั้งโรงงานการผลิตชิ้นส่วนทั้งแบบโรงงานถาวรแบบระบบปิด ซึ่งสามารถควบคุมการผลิตชิ้นส่วนให้เกิดมาตรฐานที่สูงและโรงงานชั่วคราวแบบระบบเปิดที่เคลื่อนย้ายไปตามหน้างานต่างๆ บางบริษัทมีการนำเข้าเครื่องมือและลงทุนเป็นจำนวนเงินหลายร้อยล้านบาท เพื่อตอบสนองต่อกำลังการผลิตชิ้นส่วนที่มีหน่วยในการก่อสร้างจำนวนมาก

บางบริษัทใช้การประยุกต์เครื่องมือที่มีภายในประเทศ แต่มีการพัฒนาเครื่องมือให้ทันสมัยและเหมาะสมกับการใช้งานของตน เช่น การพัฒนาเครื่องมือขุดผิวหน้าชิ้นส่วน การผลิตกระโดงเครนซึ่งเป็นเครนขนาดเล็กที่ใช้สำหรับการเคลื่อนย้ายหรือขนส่งชิ้นส่วนขนาดเล็กของบริษัทซีคอน การเลือกใช้แบบหล่อเหล็กหรือแบบหล่ออะลูมิเนียมเพื่อให้เกิดความเหมาะสมต่อการทำงานในสภาพกลางแจ้ง ทนต่ออุณหภูมิหรือสภาพอากาศในเขตร้อน รวมถึงสามารถตอบสนองกำลังการผลิตและปริมาณการผลิตของบริษัทได้

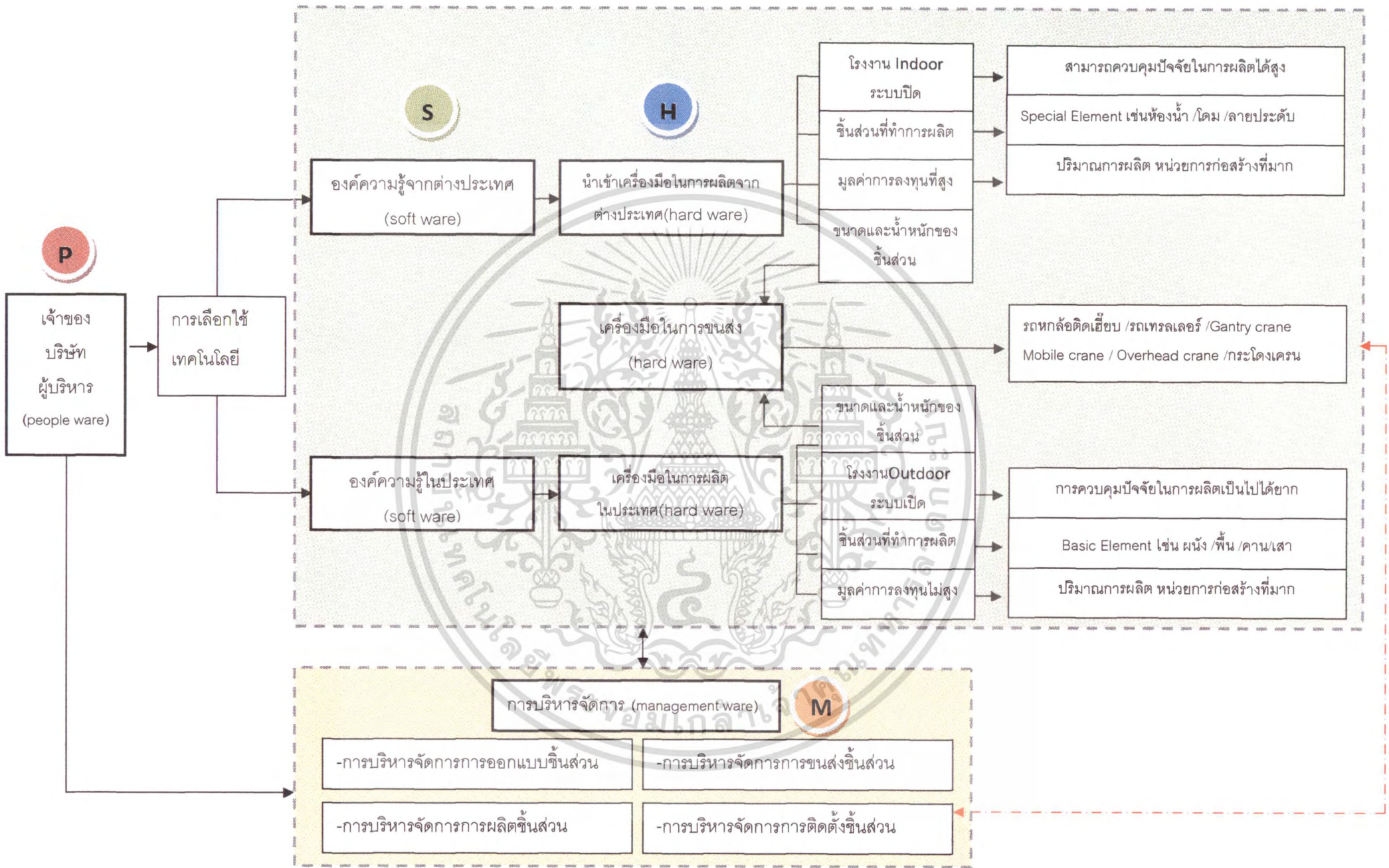
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปลี่ยนแปลงด้านวัสดุ จากไม้มาเป็นคอนกรีต ทำให้คอนกรีตเสริมเหล็กเป็นวัสดุที่หาซื้อได้ง่าย คอนกรีตและเหล็กถือเป็นวัสดุหลักที่ใช้ในการหล่อขึ้นส่วน บางบริษัทมีการตั้ง Plant คอนกรีต บางบริษัทมีการใช้คอนกรีตแบบผสมเสร็จ เพื่อสะดวกในการบริหารจัดการ line การผลิต ซึ่งแต่ละบริษัทก็มีปัจจัยในการเลือกใช้ไม่เหมือนกัน ข้อได้เปรียบของวัสดุนี้คือ ส่วนประกอบหลักเป็น ททราย หิน กรวด น้ำ สามารถก่อรูปได้มากมายหลายรูปแบบ ในแง่ของโครงสร้างก็มีความแข็งแรง ทนทานต่อสภาพแวดล้อม ระบบ Precast Concrete จึงถูกพัฒนาขึ้นมาใช้และบางบริษัทพัฒนาไปถึงคอนกรีตอัดแรงกำลังสูง (Prestressed Concrete)

ระบบก่อสร้างสำเร็จรูปเกิดขึ้นมาเพื่อตอบสนองต่ออาคารที่พักอาศัยเป็นหลักในระยะเริ่มต้น อย่างไรก็ตามระบบสำเร็จรูปนี้ได้ถูกทบทวนและนำมาเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียกับระบบก่อสร้างแบบเดิมเพื่อตัดสินใจในการเลือกแนวทางอยู่เสมอ ความไม่เข้าใจในระบบของผู้ออกแบบและผู้ก่อสร้างทำให้อาคารสำเร็จรูปทำให้การก่อสร้างไม่ประสบความสำเร็จในหลายๆ โครงการ เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการก่อสร้างที่เพิ่มขึ้นอย่างมากของระบบสำเร็จรูปทำให้นักลงทุนหรือเจ้าของอาคารเลือกที่จะใช้กระบวนการก่อสร้างแบบเดิมๆ ที่มีความเสี่ยงน้อยกว่า ความต้องการในระบบสำเร็จรูปแบบเต็มรูปแบบมีความนิยมน้อยลงเรื่อยๆ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีในการก่อสร้างและการขนส่ง เปิดโอกาสให้ระบบสำเร็จรูปกลับมาได้รับความนิยมอีกครั้ง หากสถาปนิกหันมาทำความเข้าใจและศึกษาในหัวข้อนี้อย่างจริงจัง ระบบสำเร็จรูปก็น่าจะเป็นทางเลือกในการก่อสร้างที่ดีอีกทางหนึ่ง

ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในภาคเอกชนของประเทศไทย ทำให้ทราบถึงองค์ประกอบของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป รวมถึงพัฒนาการและปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการของเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในประเทศไทยด้วย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาสำหรับสถาปนิก วิศวกร และผู้ประกอบการอุตสาหกรรมก่อสร้าง สามารถนำผลที่ได้จากการศึกษาไปเลือกใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปได้และใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการทำการศึกษาด้านเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในประเทศไทยต่อไป



แผนภาพที่ 6.1 สรุปความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วน

## 6.2 ข้อเสนอแนะ

### 6.2.1 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ในการทำการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นการศึกษาทางด้านองค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปเป็นหลักเพื่อให้ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์และสมมุติฐานที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งเป็นไปตามแนวความคิด ทฤษฎี ด้านเทคโนโลยีการก่อสร้าง ซึ่งยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลในภาพรวม ดังนั้นหากมีผู้สนใจทำการศึกษา สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาลำดับต่อไป

### 6.2.2 ข้อเสนอแนะในการเก็บข้อมูล

จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลตามระยะเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลเชิงลึกในด้านองค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป ทำให้การลงพื้นที่เพื่อสัมภาษณ์การเก็บข้อมูลในเรื่องของคน พบว่า แต่ละบริษัทมีการเปลี่ยนแปลงการเข้าออกของพนักงานผู้ที่เกี่ยวข้อง และไม่มีการทำงานที่ถี่ถ้วนเป็นลายลักษณ์อักษร ทำให้ข้อมูลบางส่วนที่ได้เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นซึ่งได้จากการสอบถามเท่านั้น รวมถึงการ

## 6.3 ข้อค้นพบ

หากมีผู้สนใจทำการศึกษาเชิงลึกในส่วนของ พัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป จะพบปัจจัยต่างๆมากยิ่งขึ้น ซึ่งการนำเอาปัจจัยไปทดสอบในลำดับถัดไปนั้นสามารถเกิดประโยชน์ต่อการนำองค์ความรู้ทั้งหมดไปพัฒนาการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในประเทศไทยต่อไป

## บรรณานุกรม

ไตรรัตน์ จารุทัศน์ .2535. ระบบการก่อสร้างอุตสาหกรรม สำหรับที่พักอาศัยของผู้มีรายได้ปานกลาง เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิรวัดน์ ดำริอนันต์ .2536. การประยุกต์ใช้ระบบการก่อสร้างสำเร็จรูปสำหรับอาคารสูงในกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัศวิน พิชญโยธิน. 2540. การวางแผนการบริหารงานก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ตริงใจ บุรณสมภพ. 2549. Prefabrication กับงานอาคารพักอาศัย และ การผลิตชิ้น ส่วนสำเร็จรูปอาคารในระบบอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทรงเกียรติ เที้ยรทรัพย์. 2549. วิทยานิพนธ์เรื่องเทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารพักอาศัยที่เหมาะสม สำหรับ พื้นที่ปากแม่น้ำเจ้าพระยา กรณีศึกษา หมู่บ้านสาขลา ต.นาเกลือ อ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ. กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุภชัย ไชยน. 2549. เจ็อนไขด้านเทคนิคในการก่อสร้างอาคารสูงด้วยระบบผนัง ค.ส.ล. สำเร็จรูป ภายนอกอาคาร: กรณีศึกษา โครงการลูมฟินีเพลส (นราธิวาส-เจ้าพระยา) กับโครงการซิติ์ สมาร์ท คอนโด (ปทุมวัน). กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชวลิต นิตยะ. 2550. การก่อสร้างอาคารระบบอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คเชนทร์ สุริยาวงศ์ .2550. ระบบการก่อสร้างที่อยู่อาศัยโดยขึ้นส่วนสำเร็จรูปแบบผนังรับน้ำหนักโดยผู้ประกอบการพัฒนารุทกกิจอสังหาริมทรัพย์ขนาดใหญ่. กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิชา วัฒนานุกิจ. 2552. ก้าวสู่ทศวรรษที่ 3 COT เล่มที่สองการออกแบบและการก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : ส.ไพบูรณ์การพิมพ์.

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2552. รายงานฉบับสมบูรณ์ภาพรวม 3 ทศวรรษการพัฒนาที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้น้อยในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2552. รายงานการศึกษาฉบับสมบูรณ์. โครงการศึกษาการดำเนินงานสร้างที่อยู่อาศัย โครงการบ้านเอื้ออาทร โดยระบบการก่อสร้างอุตสาหกรรม กรณีศึกษาโครงการบ้านเอื้ออาทร อาคารแฟลต 5 ชั้น . กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.