บ้านสำเร็จรูปโครงสร้างเหล็ก

Steel Fabrication House

รับบทความ	06/12/2021
แก้ไขบทความ	28/03/2022
ยอมรับบทความ	29/03/2022

สุรเดช ผูกจีน,[1] พัศพันธน์ ชาญวสุนันท์,[1] บัณฑิต จุลาสัย[2]
[1]ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
[2]ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Suradech Pookjean[1] , Phatsaphan Charnwasununth[1] , Bundit Chulasai[2]
[1]Department of Housing, Faculty of Architecture, Chulalongkorn University
[2]Department of Architecture, Faculty of Architecture, Chulalongkorn University
Design.suradech@gmail.com, Phatsaphan.C@chula.ac.th, bunditchulasai@yahoo.com

บทคัดย่อ

การก่อสร้างที่อยู่อาศัยในอดีตจะเริ่มจากภายในครอบครัว หรือชุมชน โดยมีขนาดเพียงห้องอเนกประสงค์เพียงห้องเดียว ใช้ระยะเวลาก่อสร้างน้อย หลังจากนั้นจึงกลายเป็นอาคารที่ประกอบเป็นหลายห้อง จึงทำให้เกิดความต้องการผู้เชี่ยวชาญหรือเครื่องมือเฉพาะด้านในการก่อสร้างเพื่อตอบสนองรูปแบบและลักษณะที่อยู่อาศัยที่หลากหลาย

ปัจจุบันผู้พัฒนางานก่อสร้างได้คิดวิธีการก่อสร้าง เพื่อควบคุมระยะเวลาและคุณภาพของงานก่อสร้าง เช่น การก่อสร้างที่ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป รวมทั้งการก่อสร้างบ้านหรืออาคารสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงาน หลังจากนั้นจึงขนส่งมาติดตั้งในพื้นที่ก่อสร้าง จากการสำรวจเบื้องต้นพบว่า มีผู้ประกอบการที่ผลิตบ้านสำเร็จรูปโดยใช้โครงสร้างเหล็กหลายราย โดยผู้ประกอบการรายใหญ่มีเครื่องจักรทันสมัย ผลิตบ้านสำเร็จรูปจากโรงงานและขนส่งมาติดตั้งประกอบเป็นบ้าน แต่ยังมีผู้ประกอบการบางรายที่ไม่มีเครื่องจักรที่ทันสมัย จึงทำให้วิธีการในการผลิต หรือเลือกใช้วัสดุในการผลิตบ้านสำเร็จรูปมีความแตกต่างกันและยังไม่มีมาตรฐานการก่อสร้างที่ชัดเจน ดังนั้น จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษา การประกอบและติดตั้งบ้านสำเร็จรูปโครงสร้างเหล็ก โดยอาศัยข้อมูลจากการสัมภาษณ์ 4 บริษัทที่ดำเนินงานเป็นกรณีศึกษา

จากการศึกษาพบว่า การดำเนินงานที่โรงงาน มีขั้นตอนการประกอบซึ่งแบ่งออกตามงานเป็น 8 ประเภท คือ งานโครงสร้าง งานระบบ งานผนัง งานมุงหลังคา งานฝ้าเพดาน งานพื้น งานประตู-หน้าต่าง และงานห้องน้ำ แต่ละบริษัทใช้ระยะเวลา 10-16 วัน หรือคิดเป็นจำนวนชั่วโมงแรงงาน 262-576 ชั่วโมง-คน

นอกจากนี้ยังพบว่าโครงสร้างจะเป็นเหล็กรูปพรรณที่มีขนาดต่างกัน ผนังมีการใช้ไฟเบอร์ซีเมนต์และแผ่น ISOWALL งานมุงหลังคาใช้ แผ่นเมทัลชีท แผ่น ISOWALL และ แผ่น Shingle Roof

การดำเนินงานในพื้นที่ก่อสร้าง มีขั้นตอนการติดตั้ง ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ งานฐานราก งานยกติดตั้งบ้าน งานห้องน้ำ และงานระบบ แต่ละบริษัทใช้ระยะเวลา 1-3 วันหรือคิดเป็นจำนวนชั่วโมงแรงงาน 25-101 ชั่วโมง-คน

ดังนั้น ระยะเวลารวมของขั้นตอนการประกอบและขั้นตอนการติดตั้งบ้านสำเร็จรูปโครงสร้างเหล็ก จะใช้จำนวนแรงงานทั้งหมด 312-617 ชั่วโมง-คน หรือเป็นระยะเวลา 10-19 วัน โดยการใช้วัสดุที่แตกต่างกันในส่วนงานผนังและงานมุงหลังคา ทำให้งานโครงสร้างเหล็กใช้ระยะและจำนวนแรงงานเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ยังพบว่าโครงสร้างฐานรากมี 2 แบบ คือ เทพื้นคอนกรีตหล่อในที่และใช้เสาเข็มโดยบริษัทที่ใช้เสาเข็มจะยกพื้นสูงจากพื้นดิน ซึ่งวิธีนี้จะเหมาะสมและการระบายน้ำสะดวกมากกว่าการเทพื้นคอนกรีตติดกับระดับดิน

***คำสำคัญ**: บ้านสำเร็จรูป โครงสร้างเหล็ก ระบบสำเร็จรูป*

Abstract

In the past construction of residency began from family or community. It was organized the size which is only one multi-purpose room. It took a short time to build. After that it was changed to building which assemble several rooms. Thus, there is increasing in professionals and specific construction equipment to meet the market demands and owner needs of residential concept

Nowadays, most of developers initiate the new constriction design in order to control the time and productivity of the construction. For example, prefabricated construction, prefabricated homes and prefabricated building which are manufactured off-site in advance. It is easily shipped and assembled in each area. The preliminary survey shown that the prefabricated contractors use different structural steel to suitable with each part. In term of big construction companies, they have modern machine to build the modular homes off-site in advance and transport to assemble in the customer area. On the contrary, some prefabricated contractors don't have modern machine. They use the different material and tool to build prefabricated homes and no have certain standard with it.

Therefore, the objective is to study steel fabrication houses using interviews of 4 operating companies as the case studies.

The study found that the assembly at factories can be divided into 8 work categories which are structural work, Electrical and Sanitary work, wall work, roof work, ceiling work, floor work, doors-windows work and restroom work. The working hours of labor for the assembly which each company spend 10-16 day or 262-576 man-hour. In addition, the structures have to use different sizes of steel. The walls use fiber-cement and ISOWALL. The roofs use metal sheets, ISOWALL and Shingle Roof.

The installation at the construction sites can be divided into 4 work categories which are foundation work, house lifting and installation, restroom, and Electrical and Sanitary work. The working hours of labor for the installation which each company spent 1-3 day or 25-101 man-hour.

In process of assembly and installation, the steel fabrication houses require 312-617 man-hour or about 9-12 days. The reason is, it is subjected to the material variation in each part as a well or rooftop which lead to the amount of time and labor

Moreover, the study found that there are 2 types of foundation structures which are the cast in place on ground slab and pile. The piles, which raise the slab from the ground, are more suitable because drainage is more convenient than on ground slab.

***Keywords**: Fabrication house, Steel structure, Fabrication process*

บทนำ

ที่อยู่อาศัย คือ หนึ่งในปัจจัยสี่ที่เป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เป็นสถานที่ที่รวมความเป็นครอบครัวให้เป็นหนึ่งเดียว หล่อหลอมสมาชิกในสังคม มีการถ่ายทอดวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี ปลูกฝังนิสัย เจตคติ ค่านิยม ให้แก่ทุกคน ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้นของความมั่นคงของมนุษย์ที่มีความสำคัญที่สุด (การเคหะแห่งชาติ, 2563) การก่อสร้างอาคารพักอาศัยเริ่มต้นจากการใช้แรงงานคนในครอบครัว หรือชุมชน ใช้ระยะเวลาไม่นาน จากอาคารพักอาศัยที่เคยประกอบขึ้นด้วย “ห้องอเนกประสงค์” เพียงห้องเดียว กลายเป็นอาคารที่ประกอบไปด้วย “ห้อง” จำนวนมาก ซึ่งทำให้รูปแบบ และลักษณะของอาคารเปลี่ยนไป จนเกินความสามารถที่มนุษย์ทั่ว ๆ ไปจะก่อสร้างด้วยแรงของตนเอง ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ และเครื่องมือเครื่องใช้เฉพาะมาเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้างให้ (สนธนพล กริชนวรักษ์, 2547)

ปัจจุบันมีความนิยมในการก่อสร้างที่อยู่อาศัยด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปเพิ่มมากขึ้น เพราะการก่อสร้างอาคารด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูป สามารถช่วยลดระยะเวลาในการก่อสร้าง สามารถควบคุมคุณภาพในการก่อสร้าง และลดปัญหาแรงงานที่ขาดแคลนในการก่อสร้าง (วิกรม เหล่าวิสุทธิชัย, 2559 อ้างถึงใน ทองมา วิจิตรพงศ์พันธุ์, 2560) การก่อสร้างลักษณะนี้ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนการผลิต และขั้นตอนการประกอบติดตั้ง (พิเชษฐ์ นะสูงเนิน, 2560 อ้างถึงใน บัณฑิต จุลาสัย, 2561) โดยวัสดุที่พบเห็นส่วนใหญ่จะเป็นคอนกรีตที่นำมาใช้ในส่วนงานโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรมซึ่งมีขนาดใหญ่และต้องการพื้นที่ในการติดตั้ง (ฐาปนี เพชรคงทอง, 2557)

การก่อสร้างบางลักษณะยังใช้เวลาก่อสร้างในพื้นที่ก่อสร้างอยู่มาก จึงได้มีระบบการก่อสร้างสมัยใหม่ที่ผลิตจากโรงงาน ขนส่งโดยรถยนต์และนำมาประกอบในพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งช่วยลดระยะเวลาในพื้นที่ก่อสร้างให้สั้นลง วัสดุของโครงสร้างเป็นเหล็กเพื่อง่ายต่อการขนส่งและติดตั้ง มีผู้ประกอบการรายใหญ่ คือ บริษัท เอสซีจี ท- เซกิซุย เซลส์ จำกัด ที่บ้านประกอบด้วยโมดูลที่มีลักษณะเป็นกล่องจากโรงงานโดยหุ่นยนต์ และนำแต่ละโมดูลมาติดตั้งในพื้นที่ก่อสร้าง (ทิพย์สุดา บูรวัตรเดชา, 2555) อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันมีผู้ประกอบการรายเล็กที่ไม่ได้มีเครื่องจักรที่ทันสมัย ได้ดำเนินงานบ้านโครงสร้างเหล็กที่ประกอบจากโรงงานและดำเนินงานติดตั้งบ้าน โดยเป็นขนาดที่เพียงพอต่อการพักอาศัยและใช้โมดูลเพียง 1 โมดูล ซึ่งมีวิธีการประกอบหรือเลือกใช้วัสดุในการผลิตบ้านสำเร็จรูปที่แตกต่างกันและยังไม่มีมาตรฐานการก่อสร้างที่ชัดเจน ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาการดำเนินงานเกี่ยวกับบ้านสำเร็จรูปของผู้ประกอบการดังกล่าว

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของการก่อสร้างบ้านสำเร็จรูป รวมถึงศึกษาจำนวนแรงงาน ระยะเวลาและชั่วโมงแรงงานในขั้นตอนการประกอบและขั้นตอนการติดตั้ง เพื่อข้อมูลสำหรับผู้ที่สนใจนำไปปรับปรุงวิธีการก่อสร้าง การศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับการก่อสร้างบ้านโครงสร้างเหล็กสำเร็จรูป

วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของการก่อสร้างบ้านสำเร็จรูปโครงสร้างเหล็ก

2.เพื่อศึกษาจำนวนแรงงาน ระยะเวลาและชั่วโมงแรงงานในขั้นตอนการประกอบและขั้นตอนการติดตั้ง

ขอบเขตงานวิจัย

1.ขอบเขตด้านเนื้อหา

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาสภาพการก่อสร้างบ้านสำเร็จรูปในปัจจุบัน โดยใช้กรณีศึกษา 4 บริษัท ที่ดำเนินงานเกี่ยวกับบ้านสำเร็จรูป (คลังข้อมูลธุรกิจ, 2563) การศึกษาใช้วิธีการสำรวจจากโรงงานและพื้นที่ก่อสร้าง จดบันทึก ถ่ายภาพและสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรรมการบริษัท หรือผู้จัดการโรงงานของ 4 บริษัท โดยข้อมูลที่จะทำการศึกษา คือ 1.ขั้นตอนการประกอบในโรงงาน จำนวนแรงงาน ระยะเวลา วัสดุต่าง ๆ และปัญหาที่เกิดขึ้น และ2.ขั้นตอนการติดตั้งในพื้นที่ก่อสร้าง จำนวนแรงงาน ระยะเวลา วัสดุต่าง ๆ และปัญหาที่เกิดขึ้น

2.กลุ่มตัวอย่าง

จากการสำรวจบริษัทที่ดำเนินงานเกี่ยวกับบ้านโครงสร้างเหล็ก พบว่าขนาดของบ้านมีหลากหลายขนาด ผู้วิจัยได้เลือกขนาดบ้านที่มีขนาดและพื้นที่ใช้สอยใกล้เคียงกัน คือบ้านขนาด 6x3 เมตร ที่ประกอบไปด้วยส่วนอเนกประสงค์ภายในบ้านและส่วนห้องน้ำ โดยกรณีศึกษา 4 บริษัท มีรายละเอียด ดังนี้

1. บริษัท ซีส์ คอนเซป จำกัด ก่อตั้งในปี พ.ศ. 2546 โรงงานมีพื้นที่ 5,200 ตารางเมตร การประกอบดำเนินงานในร่มทั้งหมด ดังแสดงตัวอย่างบ้านและผังพื้นบ้านในภาพ 1



ภาพ1 ตัวอย่างบ้านรุ่น Hive Mini และผังพื้นบ้านของบริษัท ซีส์คอนเซป จำกัด

ที่มา: ผู้วิจัย

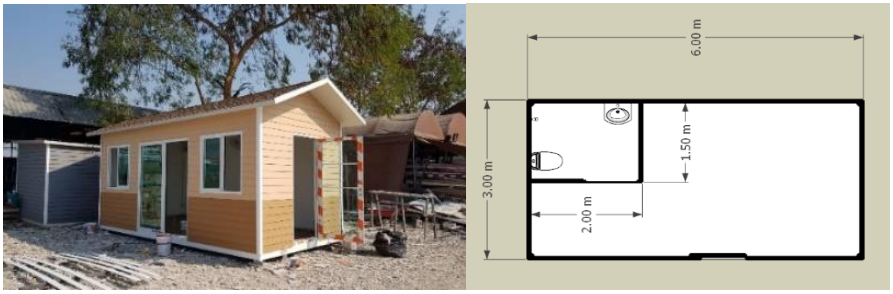
2. บริษัท อิสรา ลีฟวิ่ง จำกัด ก่อตั้งในปี พ.ศ. 2558 โรงงานมีพื้นที่ 580 ตารางเมตร การประกอบดำเนินงานในร่มและกลางแจ้ง ดังแสดงตัวอย่างบ้านและผังพื้นบ้านในภาพ 2



ภาพ 2 ตัวอย่างบ้านรุ่น Slope และผังพื้นบ้านของบริษัท อิสราลีฟวิ่ง จำกัด

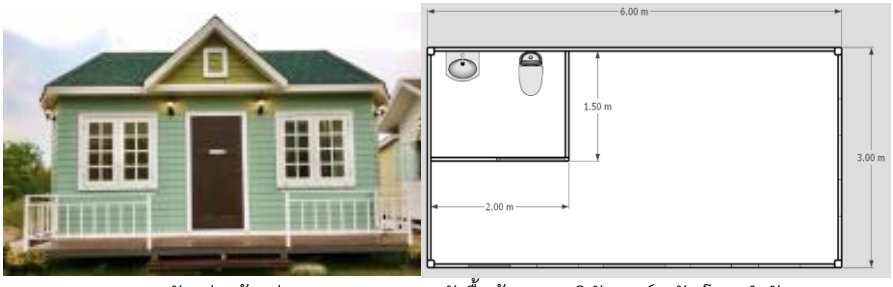
ที่มา: ผู้วิจัย

3. บริษัท สยามโมบายโฮม จำกัด ก่อตั้งในปี พ.ศ. 2558 โรงงานมีพื้นที่ 1,200 ตารางเมตร การประกอบดำเนินงานในร่ม ดังแสดงตัวอย่างบ้านและผังพื้นบ้านในภาพ 3



ภาพ 3 ตัวอย่างบ้านและผังพื้นบ้านของบริษัท สยามโมบายโฮม จำกัด
ที่มา: ผู้วิจัย

4. บริษัท อาร์ต วัน โฮม จำกัด ได้เริ่มทำบ้านสำเร็จรูปเมื่อปี พ.ศ. 2558 โรงงานมีพื้นที่ 1,300 ตารางเมตร การประกอบดำเนินงานในร่มและกลางแจ้ง ดังแสดงตัวอย่างบ้านและผังพื้นบ้านในภาพ 4



ภาพ 4 ตัวอย่างบ้านรุ่น Two Tone และผังพื้นบ้านของบริษัท อาร์ต วัน โฮม จำกัด
ที่มา: ผู้วิจัย

การศึกษาข้อมูลและทบทวนทฤษฎี

ในส่วนที่เกี่ยวกับการก่อสร้างบ้านโครงสร้างเหล็ก ได้มีการศึกษาแนวคิด งานวิจัยและวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. การก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูป

การก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Prefabrication system) เป็นการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปรูปแบบต่าง ๆ ขึ้นมาก่อน แล้วขนส่งนำมาประกอบติดตั้งในภายหลัง การก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูปจะทำให้การก่อสร้างมีความสะดวกและรวดเร็วมากขึ้น ชิ้นส่วนสำเร็จรูปอาจทำจากวัสดุต่างๆ เช่น คอนกรีต โลหะ กระจก ฯลฯ หรืออาจมีขนาดต่างกัน ชิ้นส่วนสำเร็จรูปจึงมีขนาด รูปแบบ และวัสดุที่แตกต่างกันในแต่ละรูปแบบอาคาร เช่น อาคารอยู่อาศัย สำนักงาน โรงงาน โรงแรม และโรงพยาบาล เป็นต้น

การก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูป เป็นการนำโครงสร้างหรือส่วนประกอบของอาคารต่าง ๆ ขนส่งแล้วนำมาประกอบติดตั้งในพื้นที่ก่อสร้าง การก่อสร้างในระบบนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Prefabrication) อุตสาหกรรมก่อสร้างอันเป็นวิธีการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ไว้ล่วงหน้าแล้วจึงขนส่งมาประกอบติดตั้งในภายหลังตามพื้นที่ก่อสร้างต่าง ๆ

ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป (Precast concrete) เป็นชิ้นส่วนคอนกรีตที่ได้จากการหล่อ หรือคอนกรีตที่เทในแบบหล่อที่มีขนาด และรูปร่างต่าง ๆ ในโรงงาน หรือในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างให้แล้วเสร็จก่อน แล้วขนส่งไปประกอบติดตั้งในพื้นที่ก่อสร้าง (พิเชษฐ์ นะสูงเนิน, 2560 อ้างถึงใน บัณฑิต จุลาสัย, 2561)

2. กระบวนการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป

กระบวนการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ การออกแบบ การผลิต การขนส่งและการติดตั้ง (วิกรม เหล่าวิสุทธิชัย, 2559) โดยการขนส่งและการติดตั้งจะมีความเกี่ยวข้องกับพื้นที่ก่อสร้าง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1การขนส่ง ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงานจะถูกขนส่งมายังพื้นที่ก่อสร้าง โดยผู้ที่เกี่ยวข้องต้องจัดเตรียมพื้นที่กองเก็บชิ้นส่วนสำเร็จรูป ในโครงการประเภทบ้านพักอาศัยมักมีบริเวณพื้นที่ก่อสร้างกว้างและพื้นที่เพียงต่อการกองเก็บเพื่อรอการติดตั้ง ต่างจากอาคารชุดพักอาศัยที่พื้นที่ก่อสร้างส่วนใหญ่อยู่ในเขตเมือง มีที่ว่างจำกัด พื้นที่ในการติดตั้งแออัดไม่มีพื้นที่กองเก็บชิ้นส่วนสำเร็จรูป ดังนั้น จึงอาจต้องเช่าพื้นที่ใกล้เคียงเพื่อจอดรถขนส่งสำหรับรอการติดตั้งชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป (ฐาปนี เพชรคงทอง, 2557)

1.2การติดตั้ง การติดตั้งชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป มีความสำคัญเป็นอย่างมากในการก่อสร้าง เนื่องจากเป็นส่วนของโครงสร้างหลักของอาคาร เมื่อชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปขนส่งมาถึงพื้นที่ตั้งโครงการ มักจะมีการตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปทั้งหมดก่อนทำการติดตั้งในทันที โดยเวลาที่ใช้ในการติดตั้งชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปของทาวน์เฮาส์ขนาด 2 ชั้น ขนาดหน้ากว้าง 5.00-5.70 เมตร จำนวน 7-8 คูหา จะใช้ระยะเวลา 15-20 วัน ส่วนทาวน์เฮาส์ขนาด 3 ชั้น ขนาดหน้ากว้าง 5.00 และ 5.50 เมตรจำนวน 7-8 คูหา จะใช้ระยะเวลา 27 วัน (นฤนาท เกตุพันธ์, 2561) ดังแสดงในภาพ 5



ภาพ 5 การติดตั้งชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป
ที่มา: นฤนาท เกตพันธ์, 2557

3. บ้านโครงสร้างเหล็กในประเทศไทย

บ้านโครงสร้างเหล็กที่ก่อสร้างในพื้นที่ก่อสร้าง แบ่งตามระบบโครงสร้างได้ 2 ประเภท ประเภทแรก คือ ระบบเสาและคานรับน้ำหนัก ใช้เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น และ เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน ประเภทที่สอง คือ ระบบผนังรับน้ำหนัก ใช้เหล็กชุบสังกะสีขึ้นรูปเย็นเป็นโครงสร้าง (lightweight steel framing) เหล็กที่ใช้เป็นโครงเคร่า (stud) ตงและโครงหลังคามีความหนาน้อยมาก จึงมีน้ำหนักเบา

บ้านระบบเสาและคานเหล็กรับน้ำหนัก มีอิสระในการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ หรือระบบผนัง พื้น และหลังคา เนื่องจากโครงสร้างสามารถถูกออกแบบให้รับน้ำหนักบรรทุกมากหรือน้อยได้ตามต้องการ เพราะมีรูปหน้าตัดเหล็กหลายขนาด ผู้ออกแบบสามารถวางตำแหน่งผนังให้หุ้มอยู่ภายนอกโครงสร้าง และอยู่ภายในช่องเสาหรือคานได้ ผนังวัสดุก่อ ผนังคอนกรีต ผนังโครงเคร่า และผนังสำเร็จรูปแทบทุกชนิดที่ใช้กับอาคารสาธารณะสามารถนำมาใช้หรือปรับใช้กับบ้านเสาและคานเหล็กได้ดี การเลือกระบบผนังจึงขึ้นอยู่กับมาตรฐานอาคารที่ต้องการ และราคาก่อสร้างที่ยอมรับได้เป็นสำคัญ (ศิริชัย ศิปรัศมี, 2549)

นอกจากนี้การก่อสร้างโครงสร้างเหล็กสำเร็จรูปอาจประกอบด้วยพื้นและผนังเป็นชิ้นสำเร็จ ติดตั้งท่อร้อยสาย ระบบท่องานระบบสุขาภิบาลเรียบร้อย และมีการตกแต่งจากโรงงานรวมอยู่ด้วย ตัวอย่างเช่น บ้านโครงสร้างเหล็กระบบกล่อง ขนาดจึงต้องไม่ใหญ่เกินกว่าที่สามารถขนส่งได้และน้ำหนักต้องไม่มากกว่าที่เครนจะสามารถยกได้ โดยทั่วไปความสูงจะไม่เกิน 3.00

เมตร กว้าง 3.50-4.00 เมตร ยาวประมาณ 6.00 – 10.00 เมตร ให้สอดคล้องกับขนาดรถบรรทุก ความกว้าง ความสูง และกฎหมายน้ำหนักบรรทุกของประเทศไทย (อัมพริกา เศวตเศรณี, 2560)

นอกจากการนำไปใช้ในการก่อสร้างบ้านตามปกติ บ้านสำเร็จรูปโครงสร้างเหล็กยังถูกนำไปใช้ในการก่อสร้างที่พักอาศัยสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติ โดยที่พักอาศัยสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ที่พักอาศัยฉุกเฉิน ที่พักอาศัยชั่วคราว และที่พักอาศัยถาวร แต่เนื่องจากรัฐบาลสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวมีงบประมาณที่จำกัด จึงต้องออกแบบบ้านที่สามารถตอบสนองได้ทั้ง 3 ประเภท มีพื้นที่การใช้สอยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนภายนอก ใช้สำหรับประกอบกิจวัตรประจำวันที่ใช้เป็นพื้นที่พักผ่อนและในอาคารใช้สำหรับเป็นห้องนอนจำนวน 2-3 คนและห้องเก็บของ มีองค์ประกอบในการก่อสร้างตามปัจจัยด้านรูปแบบ วัสดุ แรงงาน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

รูปแบบ อาคารสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีเนื้อที่ 18 ตารางเมตร

ฐานรากแบบแผ่ ที่ประกอบด้วยตอม่อสำเร็จรูป โดยฐานรากมีขนาด 60x60x20 เซนติเมตร ส่วนตอม่อสำเร็จรูปมีขนาด 15x15x100 เซนติเมตร

พื้นอาคารภายในเป็นเหล็กกล่องรูปพรรณ ประกอบด้วย เสาขนาด 75x75 มิลลิเมตร คานขนาด 50x150 มิลลิเมตร ตงขนาด 25x50 มิลลิเมตร และเสริมด้วยเหล็กฉากขนาด 40x40 มิลลิเมตร แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 16 มิลลิเมตร

หลังคาเพิงหมาแหงน มุมหลังคา 10 องศา ประกอบด้วย อะเสขนาด 50x100 มิลลิเมตร จันทันขนาด 40x75 มิลลิเมตร แปหลังคา 40x75 มิลลิเมตร มุงด้วยแผ่นเมทัลชีท

ผนังโครงเคร่าเหล็กกัลป์วาไนซ์ตัว U ขนาด 76 มิลลิเมตรและตัว C ขนาด 74 มิลลิเมตร บุด้วยไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มิลลิเมตร ช่องเปิดไม้ระแนงไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 0.8x7.5x300 เซนติเมตร มุมแต่ละด้านปิดด้วยเปิดมุมไฟเบอร์ซีเมนต์ (เทบพะวง ไชยโกสี, 2561)

ผลการศึกษา

การศึกษาสภาพปัจจุบันของบริษัทที่ดำเนินการเกี่ยวกับการผลิตบ้านสำเร็จรูปพบว่า จะใช้วัสดุสำเร็จรูปมาประกอบที่โรงงานให้แล้วเสร็จ อาจจะเหลืองานบางส่วนที่ไปดำเนินงานในพื้นที่ก่อสร้างเล็กน้อย จากวัตถุประสงค์ของการศึกษาที่ต้องการศึกษาขั้นตอนการดำเนินงาน จำนวนแรงงาน ระยะเวลา ปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยจึงจะศึกษารายละเอียดในขั้นตอนการประกอบและขั้นตอนการติดตั้ง ดังนี้

ขั้นตอนการประกอบ

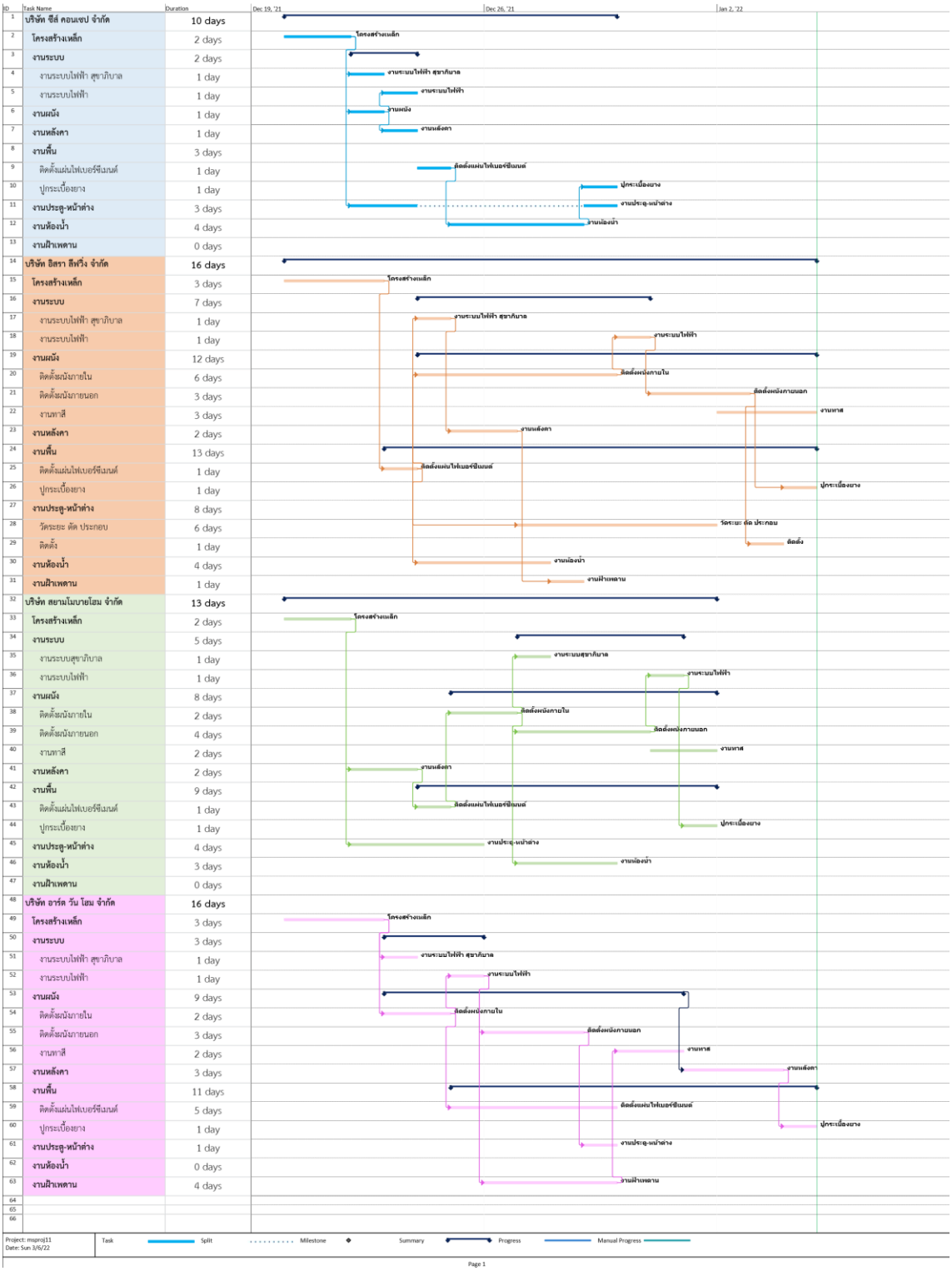
การประกอบ พบว่ามี 8 ประเภทงาน ได้แก่ 1.งานโครงสร้างเหล็ก 2.งานระบบ 3.งานผนัง 4.งานมุงหลังคา 5.งานฝ้าเพดาน 6.งานพื้น 7.งานประตู-หน้าต่าง และ8.งานห้องน้ำ โดยแต่ละบริษัทมี 8 ประเภทงานที่เหมือนกัน แต่มีความแตกต่างในจำนวนขั้นตอนและลำดับขั้นตอนการประกอบ

เมื่อพิจารณารายละเอียดจะพบข้อแตกต่าง คือ การประกอบผนังที่ใช้วัสดุไฟเบอร์ซีเมนต์ของ 3 บริษัทจะมีขั้นตอนการประกอบผนังภายในและผนังภายนอก ทำให้มีขั้นตอนมากกว่าการประกอบแผ่น ISOWALL เนื่องจากแผ่น ISOWALL มีความหนาจากการที่ถูกประกบด้วยแผ่นเหล็กมีไส้โฟมเป็นฉนวนและไม่มีงานทาสีผนัง งานระบบไฟฟ้าของบริษัท สยามโมบายโฮม จำกัด ที่มี 1 ขั้นตอนเนื่องจากในวิธีการติดตั้งแบบเดินลอย ซึ่งทำให้จำนวนขั้นตอนของแต่ละบริษัทแตกต่างกัน ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ลำดับขั้นตอนการประกอบที่โรงงาน

ลำดับ	บริษัท ซีส์ คอนเซป จำกัด	บริษัท อิสรา ลีฟวิ่ง จำกัด	บริษัท สยามโมบายโฮม จำกัด	บริษัท อาร์ต วัน โฮม จำกัด
1.	งานโครงสร้างเหล็ก	งานโครงสร้างเหล็ก	งานโครงสร้างเหล็ก	งานโครงสร้างเหล็ก
2.	งานระบบ (ไฟฟ้า สุขาภิบาล)	งานผนัง (ผนังภายนอก)	งานมุงหลังคา	งานพื้น
3.	งานผนัง	งานพื้น	งานพื้น	งานผนัง (ผนังภายใน)
4.	งานมุงหลังคา	งานระบบ (สุขาภิบาล)	งานผนัง (ผนังภายใน)	งานระบบ (ไฟฟ้า สุขาภิบาล)
5.	งานพื้น	งานผนัง (ผนังภายใน)	งานห้องน้ำ	งานผนัง (ผนังภายนอก)
6.	งานประตู-หน้าต่าง	งานห้องน้ำ	งานผนัง (ผนังภายนอก)	งานมุงหลังคา
7.	งานระบบ (ไฟฟ้า)	งานระบบ (ไฟฟ้า)	งานระบบ (ไฟฟ้า สุขาภิบาล)	งานระบบ (ไฟฟ้า)
8.	งานห้องน้ำ	งานมุงหลังคา	งานประตู-หน้าต่าง	งานประตู-หน้าต่าง
9.	งานพื้น (ปูกระเบื้องยาง)	งานประตู-หน้าต่าง	งานพื้น (ปูกระเบื้องยาง)	งานพื้น (ปูกระเบื้องยาง)
10.		งานพื้น (ปูกระเบื้องยาง)		

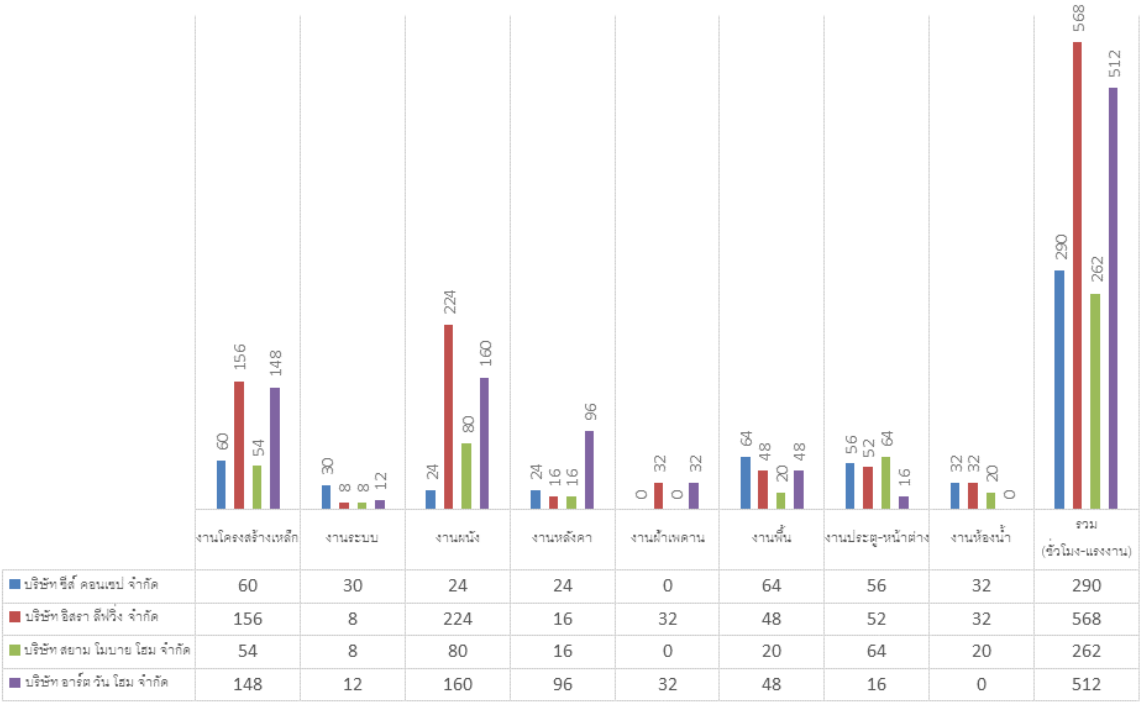
จากขั้นตอนการทำงานที่แตกต่างกันของแต่ละบริษัททำให้ใช้จำนวนระยะเวลาที่ไม่เท่ากันดังแสดงในภาพ 6 โดยบริษัท ซีส์คอนเซป จำกัด ใช้จำนวนระยะเวลาน้อยที่สุดคือ 10 วัน ส่วนบริษัท อิสรา ลีฟวิ่ง จำกัด และ บริษัท อาร์ต วัน โฮม จำกัด ใช้จำนวนระยะเวลามากที่สุดคือ 16 วัน



ภาพ 6 ระยะเวลาการประกอบของ 4 บริษัท

ที่มา: ผู้วิจัย

จำนวนแรงงานและใช้จำนวนชั่วโมงแรงงานไม่เท่ากัน จึงสรุปเป็นภาพการเปรียบเทียบขั้นตอนการประกอบ 4 บริษัท ดังแสดงในภาพ 7



ภาพ 7 การเปรียบเทียบขั้นตอนการประกอบและจำนวนชั่วโมงแรงงาน (หน่วย: จำนวนชั่วโมง-คน)

ที่มา: ผู้วิจัย

การประกอบที่โรงงานทั้ง 8 ประเภทงาน ดังแสดงในภาพ 7 ใช้จำนวนชั่วโมงแรงงาน ดังนี้ 1.บริษัท ซีส์ คอนเซป จำกัด 290 ชั่วโมง-คน 2.บริษัท อิสรา ลีฟวิ่ง จำกัด 568 ชั่วโมง-คน 3.บริษัท สยาม โมบาย โฮม จำกัด 262 ชั่วโมง-คน และ 4.บริษัท อาร์ต วัน โฮม จำกัด 512 ชั่วโมง-คน หรือใช้ระยะเวลาประมาณ 10-16 วัน ดังแสดงในภาพ 7 โดยบริษัท ซีส์คอนเซป จำกัด ใช้เวลาในการประกอบน้อยที่สุด จำนวน 10 วัน เนื่องจากวัสดุผนังทั้งหมดใช้แผ่น ISOWALL ทำให้ไม่มีงานทาสีผนัง การประกอบมีขั้นตอนเดียว ส่วนบริษัท อิสรา ลีฟวิ่ง จำกัด ใช้เวลาในการประกอบติดตั้ง จำนวน 16 วัน เนื่องจากงานผนังใช้แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ทำให้มีขั้นตอนงานปิดแผ่นผนัง งานเก็บรอยต่อระหว่างแผ่นและงานเก็บหัวสกรูก่อนงานทาสีและ บริษัท อาร์ต วัน โฮม จำกัด ใช้เวลาในการประกอบติดตั้ง จำนวน 16 วัน แต่ไม่มีงานกระเบื้องและงานติดตั้งสุขภัณฑ์ในงานห้องน้ำ

จากข้อมูลการประกอบ เหล็กรูปพรรณถูกนำมาใช้เป็นโครงสร้างของอาคาร แบ่งได้ 3 ส่วน คือ

1.ส่วนพื้น ใช้เหล็กรูปพรรณขนาด 1½ x 1½ นิ้ว, 2x2 นิ้ว, 3x5 นิ้ว หรือ 4x4 นิ้ว ปูแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ใช้ความหนา 16 หรือ 20 มิลลิเมตร

2.ส่วนเสาและผนัง ใช้เหล็กกล่องรูปพรรณขนาด 1½ x 1½ นิ้ว, 3x3 นิ้ว, 2x4 นิ้ว หรือ 4x4 นิ้ว เหล็กตัวซีขนาด 2x4 นิ้ว โดยส่วนใหญ่ใช้เหล็กกล่อง 4x4 นิ้วทำเสาของอาคาร โคร่งเคร่าเหล็กกล่องหรือตัวซี 2x4 นิ้ว ทำให้ผนังสามารถซ่อนงานระบบไฟฟ้าและสามารถใส่ฉนวนกันความร้อนได้ ส่วนวัสดุงานผนังใช้แผ่น ISOWALL หนา 2 นิ้ว แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ หนา 8 มิลลิเมตร หรือไม้เทียม

3.ส่วนโครงสร้างหลังคาใช้เหล็กกล่องรูปพรรณขนาด 1½ x 1½ นิ้ว, 3x3 นิ้ว หรือ 2x4 นิ้ว ติดตั้งในส่วน อะเส จันทัน และแป แต่บริษัทที่เลือกใช้แผ่น ISOWALL จะไม่ติดตั้งแปเหล็ก

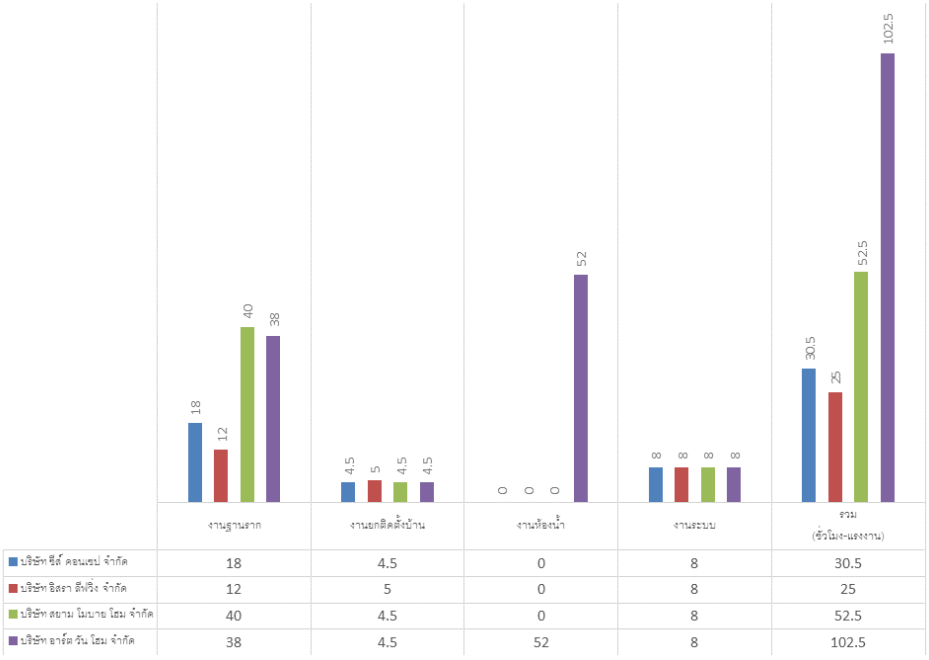
ขั้นตอนการติดตั้ง

งานติดตั้งในพื้นที่ก่อสร้าง พบว่ามี 4 ประเภทงาน คือ 1.งานฐานรากโดยเป็นงานเสาเข็ม งานตอม่อ หรืองานพื้นคอนกรีตหล่อในที่ 2.งานยกติดตั้งบ้าน 3.งานระบบ และ4.งานห้องน้ำ (บางบริษัทดำเนินการในขั้นตอนการติดตั้ง) ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ลำดับขั้นตอนการติดตั้งในพื้นที่ก่อสร้าง

ลำดับ	บริษัท ซีส์ คอนเซป จำกัด	บริษัท อิสรา ลีฟวิ่ง จำกัด	บริษัท สยามโมบายโฮม จำกัด	บริษัท อาร์ต วัน โฮม จำกัด
1.	งานเทพื้นคอนกรีตหล่อในที่	งานเสาเข็มเหล็ก	งานเสาเข็ม	งานเสาเข็ม
2.	งานยกติดตั้งบ้าน	ติดตั้งเสายกใต้ถุน	งานตอม่อ	งานตอม่อ
3.	งานระบบ	งานยกติดตั้งบ้าน	งานยกติดตั้งบ้าน	งานยกติดตั้งบ้าน
4.	งานระบบ	งานระบบ	งานระบบ	งานระบบ
5.				งานห้องน้ำ

เมื่อพิจารณารายละเอียดจะพบข้อแตกต่าง คือ บริษัท ซีส์ คอนเซป จำกัด ใช้ฐานรากแบบเทคอนกรีตหล่อในที่ ทำให้มีขั้นตอนน้อยที่สุด ในขณะที่บริษัท อาร์ต วัน โฮม จำกัด มีขั้นตอนงานห้องน้ำซึ่งต้องติดตั้งกระเบื้องและสุขภัณฑ์ในห้องน้ำ จึงมีขั้นตอนมากที่สุด



ภาพ 8 การเปรียบเทียบการติดตั้งในพื้นที่ก่อสร้างและจำนวนชั่วโมงแรงงาน(หน่วย : จำนวนชั่วโมง-คน)

ที่มา: ผู้วิจัย

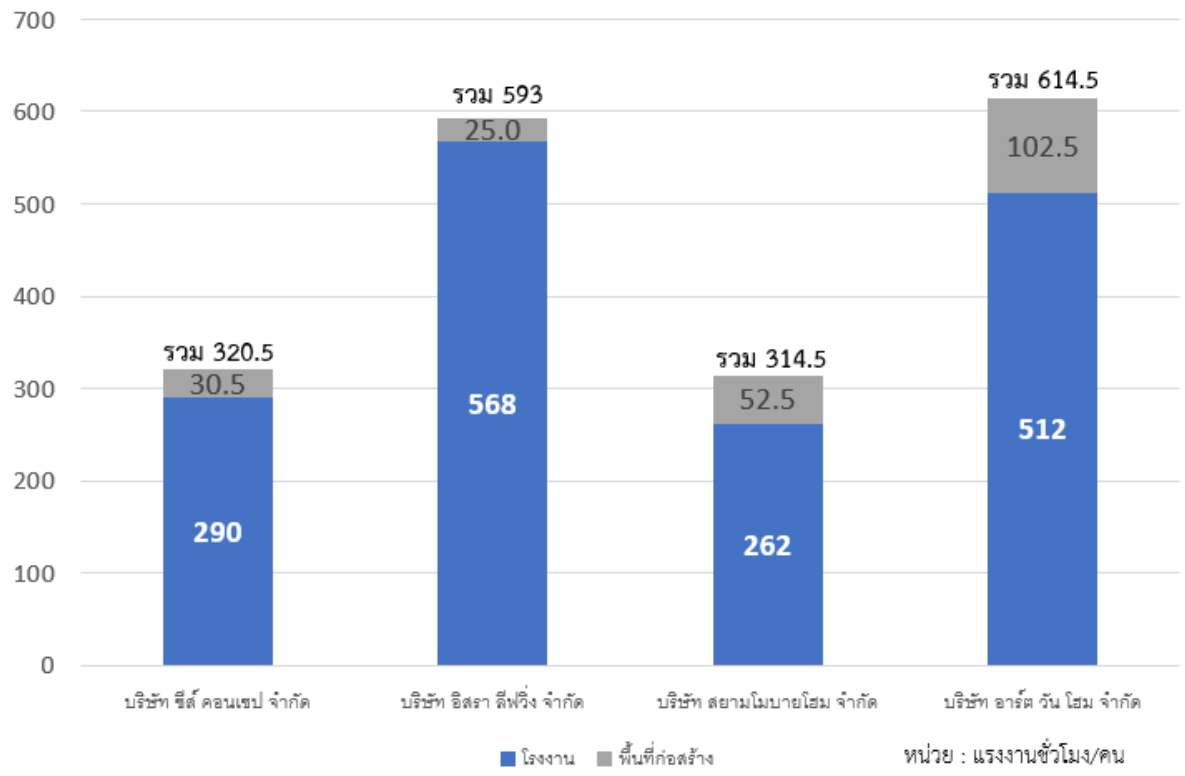
จากขั้นตอนงานติดตั้งที่มีความแตกต่างกันในส่วนของฐานราก จึงสรุปเป็นภาพการเปรียบเทียบขั้นตอนการติดตั้งเป็นจำนวนชั่วโมงแรงงาน ของ 4 บริษัท ดังแสดงในภาพ 8 ดังนี้ 1.บริษัท ซีส์ คอนเซป จำกัด 30.5 ชั่วโมง-คน 2.บริษัท อิสรา ลีฟวิ่ง จำกัด 25.0 ชั่วโมง-คน 3.บริษัท สยามโมบายโฮม จำกัด 52.5 ชั่วโมง-คน และ4.บริษัท อาร์ต วัน โฮม จำกัด 102.5 ชั่วโมง-คน หรือเป็นระยะเวลา 1-3 วัน

เมื่อพิจารณารายละเอียดจะพบข้อแตกต่าง คือ บริษัท อิสรา ลีฟวิ่ง จำกัด ใช้เวลาในขั้นตอนการติดตั้งน้อยที่สุด เนื่องจากใช้เสาเข็มเหล็กสำเร็จรูปและทำให้ไม่ต้องมีงานขุดดิน งานตัดหัวเสาเข็มและงานหล่อฐานตอม่อส่วนบริษัท อาร์ต วัน โฮม จำกัด ใช้เวลาติดตั้งนานที่สุด เนื่องจากมีการทำงานห้องน้ำในพื้นที่ก่อสร้าง

จากข้อมูลเฉพาะการติดตั้งเสาเข็ม ฐานราก จะมี 3 บริษัท ยกเว้นบริษัท ซีส์ คอนเซป จำกัด ที่วางบ้านไว้บนพื้นคอนกรีตหล่อในที่ ซึ่งทำให้ค่าใช้จ่ายน้อย ติดตั้งบ้านสะดวก แต่จะมีปัญหาเรื่องการติดตั้งท่อระบายน้ำระบบสุขาภิบาล ส่วนบริษัทที่ติดตั้งเสาเข็มจะยกระดับพื้นสูง มีขั้นตอนมากขึ้นแต่ไม่มีปัญหาในเรื่องการระบายน้ำสอดคล้องกับงานวิจัยของ สนธนพล กริชนวรักษ์ (2547)

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากความต้องการคุณภาพงานและพื้นที่ก่อสร้างจำกัด จึงมีระบบสำเร็จรูปที่ดำเนินการในโรงงาน จากกรณีศึกษา 4 บริษัท พบว่า การดำเนินงานประกอบที่โรงงาน แบ่งเป็น 8 ประเภทงาน คือ 1.งานโครงสร้างเหล็ก 2.งานระบบ 3.งานผนัง 4.งานมุงหลังคา 5.งานฝ้าเพดาน 6.งานพื้น 7.งานประตู-หน้าต่าง และ 8.งานห้องน้ำ ใช้จำนวนวัน 10-16 วัน จำนวนชั่วโมงแรงงาน 262-568 ชั่วโมง-คนหรือใช้แรงงาน 9-15 คน ส่วนการติดตั้งในพื้นที่ก่อสร้าง แบ่งเป็น 3 ประเภท งานฐานราก งานยกติดตั้งบ้าน และงานระบบ ใช้จำนวนวัน 1-3 วัน จำนวนชั่วโมงแรงงาน 25-102.5 ชั่วโมง-คนหรือ 4-6 คน และสรุปการดำเนินงานในโรงงานและในพื้นที่ก่อสร้างจะใช้ระยะเวลา 10-19 วันและใช้จำนวนชั่วโมงแรงงาน 314.5-614.5 ชั่วโมงแรงงาน ดังแสดงในภาพ 9



ภาพ 9 จำนวนชั่วโมงแรงงานในโรงงานและพื้นที่ก่อสร้าง 4 บริษัท (หน่วย: จำนวนชั่วโมง-คน)
ที่มา: ผู้วิจัย

การดำเนินงานภายในโรงงานมีขั้นตอนการดำเนินงานประกอบเหมือนกันแต่จะมีข้อแตกต่างในเรื่องลำดับงานเนื่องจากวัสดุที่แต่ละบริษัทใช้แตกต่างกัน ซึ่งส่งผลต่อระยะเวลาและแรงงาน แต่ในขั้นตอนการติดตั้งพบว่าการก่อสร้างงานฐานรากมี 2 รูปแบบ คือ 1.แบบมีเสาเข็ม และ 2.ไม่มีเสาเข็ม ซึ่งการก่อสร้างแบบไม่มีเสาเข็มของกรณีศึกษาจะวางอาคารสำเร็จรูปโครงสร้างเบาบนพื้นคอนกรีตหล่อในที่ ไม่มีพื้นที่เดินท่องานระบบใต้อาคาร ซึ่งจากวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องระบุว่าจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องระบบสุขาภิบาล

จากปัญหาดังกล่าว จึงเสนอให้ยกระดับท้องพื้นของบ้านให้มีระยะห่างที่สามารถติดตั้งท่องานระบบสุขาภิบาลและการไหลของน้ำได้สะดวก ส่วนใหญ่มักใช้วิธีติดตั้งเสาเข็ม หล่อตอม่อคอนกรีตเพื่อยกอาคาร วิธีการทำงานนี้จะทำให้การก่อสร้างเพิ่มขั้นตอนการทำงาน จำนวนแรงงาน ระยะเวลาและค่าใช้จ่ายมากขึ้น

เพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหา จึงเสนอวิธีการก่อสร้างงานฐานรากเป็น 2 รูปแบบ คือ 1.ให้ติดตั้งเสาเข็มโดยความยาวลึกถึงชั้นดินแข็ง ตัดเสาเข็มให้ยกระดับท้องพื้นเหนือพื้นดิน 2.ติดตั้งเสาตอม่อสำเร็จรูปให้มีพื้นที่สำหรับการติดตั้งและให้การระบายสำหรับท่อสุขาภิบาลได้สะดวก ซึ่งวิธีการนี้จะก่อสร้างได้ง่าย มีราคาถูก สะดวกรวดเร็ว สอดคล้องกับงานวิจัยของ เทบพะวง ไชยโกสี (2561)

บรรณานุกรม

การเคหะแห่งชาติ. (2563). *ยุทธศาสตร์การพัฒนาที่อยู่อาศัยระยะ 20 ปี พ.ศ. 2560 – 2579.* สืบค้นเมื่อ 23 ธันวาคม 2563, จาก https://www.nha.co.th/download/ยุทธศาสตร์การพัฒนา/

คลังข้อมูลธุรกิจ. (2563). *บ้านโครงสร้างเหล็ก.* สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2563, จาก https://datawarehouse.dbd.go.th/searchJuristicInfo

ฐาปนี เพชรคงทอง. (2557). *แนวทางศึกษาและแนวทางการแก้ไขปัญหาการก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปเต็มรูปแบบ.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

ทิพย์สุดา บูรวัตรเดชา. (2555). *ทัศนคติของผู้สนใจบ้าน SCG HEIM.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

ทองมา วิจิตรพงศ์พันธุ์. (2560). *ถ้าทำไม่สำเร็จ ก็แค่กลับมายืนที่จุดเดิม.* กรุงเทพมหานคร: The Wisdom ธนาคารกสิกรไทย.

เทบพะวง ไชยโกสี. (2561). *แบบบ้านสำหรับผู้ประสบภัยพิบัติ ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

นฤนาท เกตุพันธ์. (2557). *แบบทาวน์เฮ้าส์สำหรับการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

บัณฑิต จุลาสัย. (2561). *ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป.* [ม.ป.ท.].: โครงการอบรมจุฬานำความรู้สู่สังคม จ.เชียงใหม่.

พิเชษฐ์ นะสูงเนิน. (2560). *การก่อสร้างบ้านด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป: การประกอบติดตั้งชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

วิกรม เหล่าวิสุทธิชัย. (2559). *การเปรียบเทียบกระบวนการผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปในที่ตั้งโครงการและในโรงงาน.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

ศิริชัย ศิลปะรัศมี. (2549). *โครงสร้างเหล็ก สำหรับบ้านพักอาศัย.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

สนธนพล กริชนวรักษ์. (2547). *เทคนิคการออกแบบก่อสร้างอาคารพักอาศัยชั่วคราวแบบก่อสร้างเร็วด้วยโครงสร้างเหล็กรูปพรรณสำเร็จรูป.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

อัมพริกา เศวตเศรณี, พ.อ. หญิง. (2560). *การใช้โครงสร้างระบบอาคารสำเร็จรูปแบบประสานพิกัดในการก่อสร้างอาคารสิ่งปลูกสร้างของกองทัพบก: เอกสารวิจัยส่วนบุคคล.* กรุงเทพฯ: วิทยาลัยการทัพบก.