



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การก่อสร้างอาคารในประเทศไทย ได้มีการพัฒนาหาวิธีการก่อสร้างใหม่ๆ มาใช้ในงานก่อสร้าง เพื่อการแข่งขันในเชิงธุรกิจ คือการลดต้นทุนและระยะเวลาการก่อสร้าง ซึ่งมีมากขึ้นทุกวัน และเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีงานก่อสร้าง การก่อสร้างระบบหล่อในที่ที่มีการใช้ทรัพยากรและระยะเวลาในการดำเนินงานก่อสร้างจำนวนมาก ควบคุมประมาณการใช้ทรัพยากรและระยะเวลาในการก่อสร้างทำได้ค่อนข้างยากที่จะทำให้ได้ตามงบประมาณและแผนงานที่กำหนด การใช้แรงงานจากทรัพยากรมนุษย์เป็นจำนวนมาก เป็นผลทำให้การควบคุมคุณภาพทำได้ยาก การขาดแคลนแรงงานที่มีฝีมือ สภาพภูมิอากาศก็มีส่วนทำให้การดำเนินงานก่อสร้างล่าช้าลง จากปัญหาที่กล่าวมา จึงเลือกการก่อสร้างอาคารระบบสำเร็จรูปมาแทนการก่อสร้างระบบหล่อในที่ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

จากการศึกษาวิจัยโครงการก่อสร้างอาคารที่ใช้ระบบสำเร็จรูปในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ระหว่างปี พ.ศ. 2537 - พ.ศ. 2540 จำนวน 4 โครงการ คือโครงการบ้านเมืองทอง โครงการวิลล่าสแตชั่น โครงการบีกแอนด์มินิแฟคตอรี และโครงการก่อสร้างหมู่บ้านนักกีฬาเอเชียนเกมส์ครั้งที่ 13 มีผลสรุปดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ลักษณะโครงการที่เหมาะสมกับการก่อสร้างระบบสำเร็จรูปคือ โครงการที่มีลักษณะของงานโครงสร้างอาคารที่เหมือนกันเป็นจำนวนมากรูปแบบไม่หลากหลาย ต้องการลดต้นทุนการก่อสร้างและลดระยะเวลาการก่อสร้าง สำหรับรูปแบบของโครงสร้างอาคารจะเลือกใช้แบบใดนั้น จะมีการดำเนินการร่วมกันระหว่างเจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ และผู้บริหารโครงการ เพื่อออกแบบให้สัมพันธ์กับการก่อสร้างและตามความต้องการของเจ้าของโครงการ จากนั้นจึงคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้าง และให้ผู้รับเหมามีส่วนร่วมในการปรับปรุงแบบรายละเอียดเพื่อให้เหมาะสม

กับการก่อสร้างจริง หรือบางโครงการทางเจ้าของโครงการ จะจัดหาผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ (Turnkey Contractor) คือผู้รับเหมาจะทำทั้งงานออกแบบและงานก่อสร้าง เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการทำงานมากขึ้น และทางเจ้าของโครงการหรือตัวแทนเจ้าของโครงการก็จะควบคุมและตรวจสอบการทำงานตามที่ผู้รับเหมาจัดทำขึ้นให้ถูกต้อง

5.1.2 ขั้นตอนการก่อสร้างอาคารระบบสำเร็จรูป มีขั้นตอนดังนี้

1. วางแผนงานก่อสร้างและจัดทำแบบรายละเอียดเพื่อเตรียมการผลิต
2. จัดทำโรงงานหรือลานหล่อและแบบหล่อชิ้นส่วนสำเร็จรูป ให้ได้ตามแบบที่กำหนด และดำเนินการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป
3. ขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูปจากโรงงานไปยังสถานที่ที่ก่อสร้างอาคาร
4. ติดตั้งและประกอบจุกรอยต่อชิ้นส่วนสำเร็จรูป ตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ของแต่ละอาคาร
5. ตกแต่งผิวและจุกรอยต่อชิ้นส่วนสำเร็จรูปส่วนต่างๆ ให้เรียบร้อย และทำระบบกันซึม

5.1.3 ข้อดีและข้อเสียการก่อสร้างระบบสำเร็จรูป มีดังนี้

ข้อดี

1. ลดระยะเวลางานก่อสร้าง
2. ลดต้นทุนงานโครงสร้าง
3. ลดการสูญเสียวัสดุก่อสร้าง
4. สามารถใช้แบบหล่อซ้ำได้หลายครั้ง เพราะมีการเคลื่อนย้ายแบบหล่อไม่มาก และการประกอบแบบหล่อเพื่อผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปนั้นง่าย และเป็นงานที่ทำซ้ำๆ จึงทำให้แบบหล่อมีอายุการใช้งานมากขึ้น
5. พื้นผิวของชิ้นส่วนสำเร็จรูปมีคุณภาพดีกว่าพื้นผิวของชิ้นงานที่หล่อในที่ หรือก่ออิฐฉาบปูน
6. มีขอบเขตการทำงาน (Scope of work) ที่ชัดเจนทำให้การควบคุมคุณภาพทำได้ง่าย

ข้อเสีย

1. ลงทุนสูงในระยะแรกของการก่อสร้าง
2. ต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือ รวมทั้งบุคลากรและผู้รับเหมาที่มีประสบการณ์
3. อาคารที่ก่อสร้างด้วยระบบสำเร็จรูปบางอาคารจะพบการรั่วซึมของน้ำที่บริเวณจุดรอยต่อของชิ้นส่วนสำเร็จรูป
4. การดัดแปลงอาคารทำได้ยากโดยเฉพาะอาคารที่ก่อสร้างด้วยระบบผนังรับแรง
5. ต้องควบคุมการทำงานทุกขั้นตอนอย่างรอบคอบ

5.1.4 ปัญหาและอุปสรรคการก่อสร้างระบบสำเร็จรูป มีดังนี้

1. การผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปไม่ได้ขนาดตามที่แบบกำหนด
2. จุดรอยต่อชิ้นส่วนสำเร็จรูปมีความลาดเคลื่อนไม่ตรงตำแหน่ง
3. มีการรั่วซึมของน้ำบริเวณจุดรอยต่อหลังการก่อสร้างเสร็จ
4. ขาดความชำนาญการผลิตและการติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูป

5.1.5 เครื่องมือ อุปกรณ์และเครื่องจักรกลในงานก่อสร้าง

1. เครื่องจักรกลสำหรับยก

1.1 เทรนราง(Granty Crane)ใช้ในโรงงานผลิต สำหรับยกชิ้นส่วนสำเร็จรูปจากแบบหล่อเพื่อเก็บเข้าสต็อกหรือยกจากสต็อกขึ้นรถขนส่งไปยังสถานที่ก่อสร้างอาคาร

1.2 รถโมบายเครน (Mobile Crane) ใช้สำหรับยกชิ้นส่วนสำเร็จรูปในงานเก็บสต็อกหรืองานติดตั้งกับอาคารที่มีความสูงไม่มากและต้องเคลื่อนย้ายรถมาก เช่น โครงการ ก ข และ ค เป็นต้น

1.3 ทาวเวอร์เครน (Tower Crane) ใช้สำหรับยกชิ้นส่วนสำเร็จรูปในงานติดตั้งกับอาคารที่มีความสูงมาก เช่น โครงการ ง เป็นต้น

2. รถขนส่ง เป็นรถบรรทุกธรรมดาหรือออกแบบเป็นพิเศษให้เหมาะสมกับลักษณะชิ้นส่วนสำเร็จรูป

3. อุปกรณ์สต็อกชิ้นส่วนสำเร็จรูป
4. อุปกรณ์ค้ำยันสำหรับใช้ในงานติดตั้งและประกอบจุดรอยต่อชิ้นส่วนสำเร็จรูป
5. ชุดกล่องทำระดับพร้อมอุปกรณ์

6. ชุดอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง เช่น เพลทปรับระดับ ชแลง ไม้บรรทัดระดับน้ำ
7. อุปกรณ์อื่นๆ ตามความเหมาะสม

5.1.6 การวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนของการก่อสร้างระบบสำเร็จรูปกับระบบหล่อในที่

1. ต้นทุนทางตรงของการก่อสร้างอาคารระบบสำเร็จรูปนั้น ประกอบด้วยต้นทุนของงาน 6 งานคือ งานลานหล่อ งานแบบหล่อ งานผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป งานขนส่ง งานติดตั้ง และงานประกอบจุกรอยต่อของชิ้นส่วนสำเร็จรูป

2. ต้นทุนของการก่อสร้างอาคารระบบสำเร็จรูป มีต้นทุนประมาณดังนี้ โครงการ ก ข ค และ ง เท่ากับ 4,228 4,295 5,547 และ 4,881 บาท/ลบ.ม.คอนกรีต ตามลำดับ

3. การวิเคราะห์ต้นทุนของระบบการก่อสร้างอาคารสำเร็จรูปออกเป็นงาน 3 ส่วน คืองานผลิต งานขนส่ง งานติดตั้งและประกอบจุกรอยต่อ พบว่าต้นทุนมีค่า ต่ำสุด/สูงสุด ในแต่ละส่วนงานมีค่าโดยประมาณเท่ากับ 65/77% 3/4% และ 27/31% ตามลำดับ

4. จากการเปรียบเทียบต้นทุนพบว่าโครงการ ก ข ค และ ง มีต้นทุนทางตรงของงานโครงสร้างอาคารระบบสำเร็จรูปลดลงประมาณเท่ากับ 22.65% 12.49% 5.57% และ 3.26% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบหล่อในที่

5. จุดคุ้มทุน

- จุดคุ้มทุนของโครงการ ก โดยประมาณเท่ากับ 85 หลัง
- จุดคุ้มทุนของโครงการ ข โดยประมาณเท่ากับ 67 หลัง
- จุดคุ้มทุนของโครงการ ค โดยประมาณเท่ากับ 35 หลัง
- จุดคุ้มทุนของโครงการ ง โดยประมาณเท่ากับ 129,748 ตร.ม.

6. ต้นทุนของส่วนงานโรงงานและแบบหล่อ เป็นส่วนของต้นทุนที่ทำให้ต้นทุนทางตรงของงานอาคารระบบสำเร็จรูปต่ำกว่าระบบหล่อในที่

5.1.7 การวิเคราะห์เปรียบเทียบระยะเวลาการก่อสร้างระบบสำเร็จรูปกับระบบหล่อในที่

1. ระยะเวลาการก่อสร้างอาคารระบบสำเร็จรูปลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับระบบหล่อในที่ เนื่องจากช่วงระยะเวลาในการก่อสร้างนั้นสามารถงานฐานรากของส่วนงานในสนามควบคู่กับงานการผลิตและงานขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูปได้ และสามารถทำการติดตั้งและประกอบ

จากรอยต่อจากงานฐานรากได้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้างระบบสำเร็จรูป คือ ระยะเวลาในการทำงานติดตั้งและงานประกอบจากรอยต่อ

2. ระยะเวลาก่อสร้างงานโครงสร้างอาคารระบบสำเร็จรูป โครงการ ก ข ค และ ง ลดลงได้ประมาณ 64 69 37 และ 50 เปอร์เซ็นต์/อาคาร ถ้าไม่รวมระยะเวลาสำรองล่วงหน้าเพื่อเตรียมงานของแต่ละโครงการและไม่มีอุปสรรคในการทำงาน

5.1.8 จากผลการศึกษาทั้ง 4 โครงการ การเลือกใช้การก่อสร้างงานโครงสร้างของอาคารระบบสำเร็จรูปมีความประหยัดและรวดเร็วกว่าระบบหล่อในที่

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาระบบการก่อสร้างอาคารสำเร็จรูป มีข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะดำเนินการก่อสร้างดังนี้

5.2.1 ในกรณีที่ก่อสร้างบ้านเดี่ยวหรือบ้านทาวเฮาส์จำนวนมาก ควรทำบ้านตัวอย่างเพื่อใช้ศึกษาในรายละเอียดต่าง เช่น แบบรายละเอียด ขั้นตอนและลำดับการติดตั้ง การคำนวณ การประกอบจากรอยต่อ และหาข้อบกพร่องต่างๆ

5.2.2 ควรหลีกเลี่ยงการแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบรายละเอียด (Shop Drawing) โดยไม่มีความสำคัญมากนัก เพราะจะทำให้การผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปหยุดชะงัก เพื่อรอการเปลี่ยนแปลง และจะส่งผลกระทบต่อส่วนงานอื่นๆ ด้วย เช่น งานติดตั้ง เป็นต้น

5.2.3 ควรหลีกเลี่ยงการขนส่งในระยะทางที่ไกล เพราะทำให้ต้นทุนสูงขึ้นและทำให้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปเสียหายด้วย

5.2.4 อาคารที่ก่อสร้างด้วยระบบการก่อสร้างสำเร็จรูป โดยเฉพาะระบบผนังรับแรงจะต้องชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างอาคารให้ผู้อยู่อาศัยทราบด้วย เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการต่อเติมหรือตัดแปลงอาคาร

5.2.5 เมื่อวางแผนงานก่อสร้างในระบบการก่อสร้างสำเร็จรูป จะต้องกำหนดระยะเวลาสำรองล่วงหน้าเพื่อสำหรับการเตรียมงาน

5.2.6 ควรใช้มาตรฐาน ISO 9000 สำหรับการควบคุมงานก่อสร้าง จะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น