# บทที่ 2

## ทฤษฎี แนวความคิด และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวทางในการทำการวิจัยในครั้งนี้ ได้อาศัยทฤษฎีแนวความคิดและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นฐานข้อมูลในการเริ่มต้นทำงาน โดยการวิจัยเป็นการศึกษา ทั้ง พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อมกายภาพ ความพึงพอใจต่อที่อยู่อาศัย การตัดสินใจเลือกที่อยู่อาศัยรวมทั้งการศึกษาเทคโนโลยีการก่อสร้างระบบกึ่งสำเร็จรูป และการพัฒนาระบบการก่อสร้างกึ่งสำเร็จรูปของประเทศไทยในอดีตที่ผ่านมา

### 2.1 การประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

การประเมินผลสภาพแวดล้อมทางกายภาพเป็นที่สนใจของสถาปนิกมานานแล้ว แต่เป็นการประเมินผลโดยใช้มาตราฐานของความงามซึ่งเป็นการประเมินแบบอัตวิสัย (Subjective Evaluation) ต่อมาในตอนกลางทศวรรษที่ 50 ก็เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวทางในการประเมินผลขึ้นทั้งในยุโรปและอเมริกา โดยให้ความสำคัญแก่ผู้ใช้อาคารหรือผู้อยู่อาศัยมากขึ้น และมีการสำรวจความพอใจของผู้อยู่อาศัยในอาคารแบบต่าง ๆ กันอย่างกว้างขวาง มาตราฐานที่ใช้ในการประเมินก็เปลี่ยนไปกลายเป็นมาตราฐานการใช้งานซึ่งเป็นการประเมินแบบวัตถุนิยม (Objective Evaluation) แทน

การประเมินผลแนวใหม่นี้ใช้การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพเป็นหลัก โดยมีแนวทางในการศึกษาแตกต่างกันออกไป แต่ล้วนพัฒนาแนวทางและวิธีการเพื่อให้ได้มาซึ่งผลของการวิจัยที่สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงแนวทางการออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพให้ตรงกับความต้องการของมนุษย์มากขึ้นทั้งสิ้นการวิจัยเหล่านี้จะใช้การตอบรับ (Response) และปฏิกิริยา (Reaction) ของผู้ใช้ที่มีต่อสภาพแวดล้อมเป็นแนวทางในการศึกษา (Newman, in Conway, ed. 1977:182) สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่นำมาศึกษาตามแนวทางนี้ มีตั้งแต่บริเวณภายนอกอาคาร จนถึงการประเมินผลอาคารขนาดใหญ่ เช่น การประเมินผลศูนย์ศิลปกรรมที่มหาวิทยาลัยแมสสาชูเสทส์ของบราวน์ (Brown, in Friedman and Others ed, 1978:72-81) เป็นต้น

การประเมินผลสภาพแวดล้อมทางกายภาพเกี่ยวกับที่อยู่อาศัยนับเป็นเรื่องหนึ่ง ที่นักวิจัยให้ความสนใจที่จะทำการประเมินผล ทั้งนี้เนื่องจากที่อยู่อาศัยเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำรงชีวิต และเป็นสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ใกล้ชิดมนุษย์มากที่สุด ในปัจจุบันได้มีการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องที่อยู่อาศัยบ้างในแนวทางต่าง ๆ เช่น การศึกษาผลกระทบของสภาพแวดล้อมทางกายภาพต่อความรู้สึกของผู้อยู่แฟลต (วิมลสิทธ์ หรยางกูร 2523) การศึกษาความพอใจในสภาพการอยู่อาศัยในเคหะสงเคราะห์ของสิงคโปร์ (Yeh, in Yeh and Lee, ed. 1975) และการประเมิลผลความพอใจของครอบครัว ต่อแบบที่อยู่อาศัยในอาคารตามแนวสูง (Beck and Others, in Carson, ed.1974:297-319) เป็นต้น

## 2.2 การศึกษาลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับสภาพแวดล้อมกายภาพ

การวิเคราะห์ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับสภาพแวดล้อมกายภาพ โดยพยายามชี้ให้เห็นถึงสภาวะของสภาพแวดล้อมทางกายภาพและรวมทั้งทางสังคมที่อาจมีผลต่อพฤติกรรมที่เกิดขึ้น เพื่อความเข้าใจว่าอิทธิพลต่าง ๆ ได้มีส่วนในการทำให้เกิดลักษณะทางพฤติกรรมอย่างไร อาจกล่าวเป็นประเด็นสำคัญ ๆ ได้ดังนี้

1. สภาพแวดล้อมกายภาพเป็นระบบเปิดเพราะสภาพแวดล้อมกายภาพไม่มีขอบเขตที่แสดงว่ามีการสิ้นสุดทั้งกายภาพและทางเวลา กล่าวคือ สภาพแวดล้อมกายภาพมีความต่อเนื่องกันตลอด แม้ว่าสภาพแวดล้อมกายภาพมีลักษณะเป็นห้อง แต่ห้องนั้น ๆ ก็เป็นส่วนหนึ่งของบ้านหรืออาคาร และบ้านแต่ละหลังก็เป็นส่วนหนึ่งของหมู่บ้าน

2. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงและมีผลกระทบเกิดขึ้นในระบบสภาพแวดล้อมทั้งหมด ย่อมแสดงถึงความสำคัญของความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันขององค์ประกอบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสภาพแวดล้อมกายภาพหรือระบบสังคมที่เป็นสถาบันที่เกี่ยวข้องตลอดจนปัจเจกบุคคล ฯลฯ

3. สภาพแวดล้อมกายภาพ ย่อมสื่อความหมายทางหน้าที่ใช้สอยและความหมายทางสัญลักษณ์อื่น ๆ ซึ่งเป็นการกำหนดแนวทางพฤติกรรมที่เหมาะสม กล่าวคือ สภาพแวดล้อม กายภาพมีองค์ประกอบและคุณสมบัติขององค์ประกอบที่สะท้อนให้เห็นถึงหน้าที่ใช้สอยของสภาพแวดล้อมนั้น ๆ

4. โดยปกติดแล้วมนุษย์ไม่ได้สนใจหรือรับรู้สภาพแวดล้อมรอบตัวไว้หมด มนุษย์มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทั่วไปในลักษณะกลาง ๆ ต่อเมื่อเกิดความจำเป็นที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปจากเดิม หรือในกรณีที่อยู่ในสภาพแวดล้อมใหม่ ที่มีความต้องการเกิดขึ้นใหม่ จะมีกระบวนการค้นหาข่าวสารและวางแผนเพื่อการกระทำอย่างชัดเจน ในกรณีดังกล่าวมนุษย์มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่เป็นการสอดคล้องกับความต้องการ โดยเริ่มด้วยการรับรู้สิ่งที่มีอยู่ในสภาพแวดล้อมในขณะนั้น

5. จากข้อสังเกตดังกล่าว มนุษย์สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องแต่เนื่องจากมนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่จะต้องมีการกระทำเกิดขึ้นเสมอในชีวิตประจำวัน และการกระทำนี้ก็เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของมนุษย์เอง ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า มนุษย์สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมด้วยการกระทำ

6. ในความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมด้วยการกระทำนั้น สภาพแวดล้อมสร้างโอกาสที่จะนำไปสู่จุดมุ่งหมายของการกระทำแตกต่างกัน สภาพแวดล้อมกายภาพนั้น แม้ว่าจะไม่มีขอบเขตจำกัด สภาพแวดล้อมมีข้อจำกัดทางกายภาพ สิ่งที่ปรากฏอยู่ในสภาพแวดล้อมอาจส่งเสริมหรือขัดขวางการกระทำในสภาพแวดล้อมได้ แม้ว่ามนุษย์จะมีความสามารถในการปรับตัว แต่ข้อจำกัดยังคงมีอยู่หากไม่ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขสภาพแวดล้อม

7. ข้อจำกัดทางกายภาพมีอยู่เสมอ ไม่ว่าเราจะรู้ว่ามีอะไรหรือไม่ก็ตาม และย่อมมีผลต่อพฤติกรรมที่เกิดขึ้น กล่าวคือ ทั้งสภาพแวดล้อมที่ปรากฏอยู่จริงกับสภาพแวดล้อมที่บุคคลรับรู้นั้นต่างก็มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม สภาพแวดล้อมที่บุคคลรับรู้นั้น อาจแตกต่างจากสภาพแวดล้อมที่ปรากฏตามความเป็นจริง แต่สภาพแวดล้อมทั้งสองประเภทก็สร้างโอกาสในการส่งเสริมหรือขัดขวางพฤติกรรมที่จะเกิดขึ้นได้

8. ในกรณีที่สภาพแวดล้อมกายภาพเป็นอุปสรรคต่อพฤติกรรม มีความไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้น เช่น ห้องนอนอาจมีขนาดเล็กเกินไปสำหรับการแต่งตัว บ้านมีขนาดคับแคบเมื่อลูกเริ่มโตขึ้น ฯลฯ เป็นไปได้ว่าจะเกิดมีการปรับปรุงแก้ไขสภาพแวดล้อม หรือมีการโยกย้ายบุคคลเพื่อเกิดพฤติกรรมเดิมในสภาพแวดล้อมแห่งใหม่ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมกับสภาพแวดล้อมกายภาพให้มากที่สุด ดังนั้น อาจมีการต่อเติมหรือดัดแปลงบ้านที่มีอยู่ หรืออาจซื้อบ้านหลังใหม่ให้ลูกอยู่

แผนภูมิที่ 2 – 1 แสดงโครงสร้างและองค์ประกอบของความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมกายภาพ

วิมลสิทธิ์ หรยางกูร ( 2530 : 25 )

9. ในกรณีที่ไม่อาจปรับปรุงแก้ไขสภาพแวดล้อม หรือไม่อาจจัดให้มีสภาพแวดล้อมแห่งใหม่ เพื่อให้เกิดพฤติกรรมได้อย่างสอดคล้อง จะเกิดการปรับตัวของมนุษย์เอง อาจเป็นการปรับตัวทางสังคมและวัฒนธรรม อาจเป็นการปรับตัวทางจิตวิทยาและทางสรีรวิทยา ในการนี้ จุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของการกระทำอาจเปลี่ยนไป[1]

## 2.3 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับความพอใจในที่อยู่อาศัย

จากการศึกษาแนวความคิดเกี่ยวกับความพอใจที่นักมนุษยศาสตร์ ได้ศึกษาค้นคว้าในช่วงที่ผ่านมา แนวความคิดที่สำคัญสามารถรวบรวมได้ดังนี้

ทฤษฎีความพอใจของเชลเลย์ (Shelley and Honikman, 1975) ซึ่งเป็นทฤษฎีว่าด้วยความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกในทางบวกและความรู้สึกในทางลบ ความรู้สึกทุกชนิดของมนุษย์จะตกอยู่ในกลุ่มความรู้สึกสองแบบนี้ ความรู้สึกทางบวก คือ ความรู้สึกที่เมื่อเกิดขึ้น แล้วจะทำให้เกิดความสุข เป็นความรู้สึกที่แตกต่างจากความรู้สึกทางบวกอื่น ๆ กล่าว คือเป็นความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับ ความสุขสามารถทำให้เกิดความสุขหรือความรู้สึกทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสุขเป็นความรู้สึกที่สลับซับซ้อนและความสุขนี้ก็มีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกทางบวกอื่น ๆ

ความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวก และความสุข มีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อนและระบบความสัมพันธ์ของความรู้สึกทั้งสามนี้ เรียกว่า ระบบความพอใจ โดยความพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อระบบความพอใจมีความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ ความพอใจสามารถแสดงออกมาในรูปของความรู้สึกทางบวกแบบต่าง ๆ ได้และความรู้สึกทางบวกนี้ยังเป็นตัวช่วยให้เกิดความพอใจแก่มนุษย์

สิ่งที่ทำให้เกิดความรู้สึกหรือสร้างให้เกิดความพอใจ แก่มนุษย์ ได้แก่ ทรัพยากร(Resource) หรือสิ่งเร้า ( Stimuli) การวิเคราะห์ระบบความพอใจ จะเป็นการศึกษาว่าทรัพยากรหรือสิ่งเร้าแบบใดเป็นที่ต้องการที่จะทำให้เกิดความพอใจและความสุขแก่มนุษย์ ความพอใจจะเกิดได้มากที่สุดเมื่อมีทรัพยากรอยู่จำกัด ดังนั้นความพอใจจะเกิดขึ้นได้มากที่สุด เมื่อมีการจัดทรัพยากรที่มีอย่างถูกต้อง

---

[1] วิมลสิทธิ์ หรยางกูร พฤติกรรมมนุษย์ กับสภาพแวดล้อม มูลฐานทางพฤติกรรมเพื่อการออกแบบและวางแผน โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กทม.,2530

เหมาะสม สภาพแวดล้อมทางกายภาพก็เป็นทรัพยากรของระบบความพอใจอย่างหนึ่ง ดังนั้นการออกแบบสภาพแวดล้อม คือ การตัดสินว่าควรจัดทรัพยากรที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีอยู่อย่างไร ให้เกิดความพอใจได้

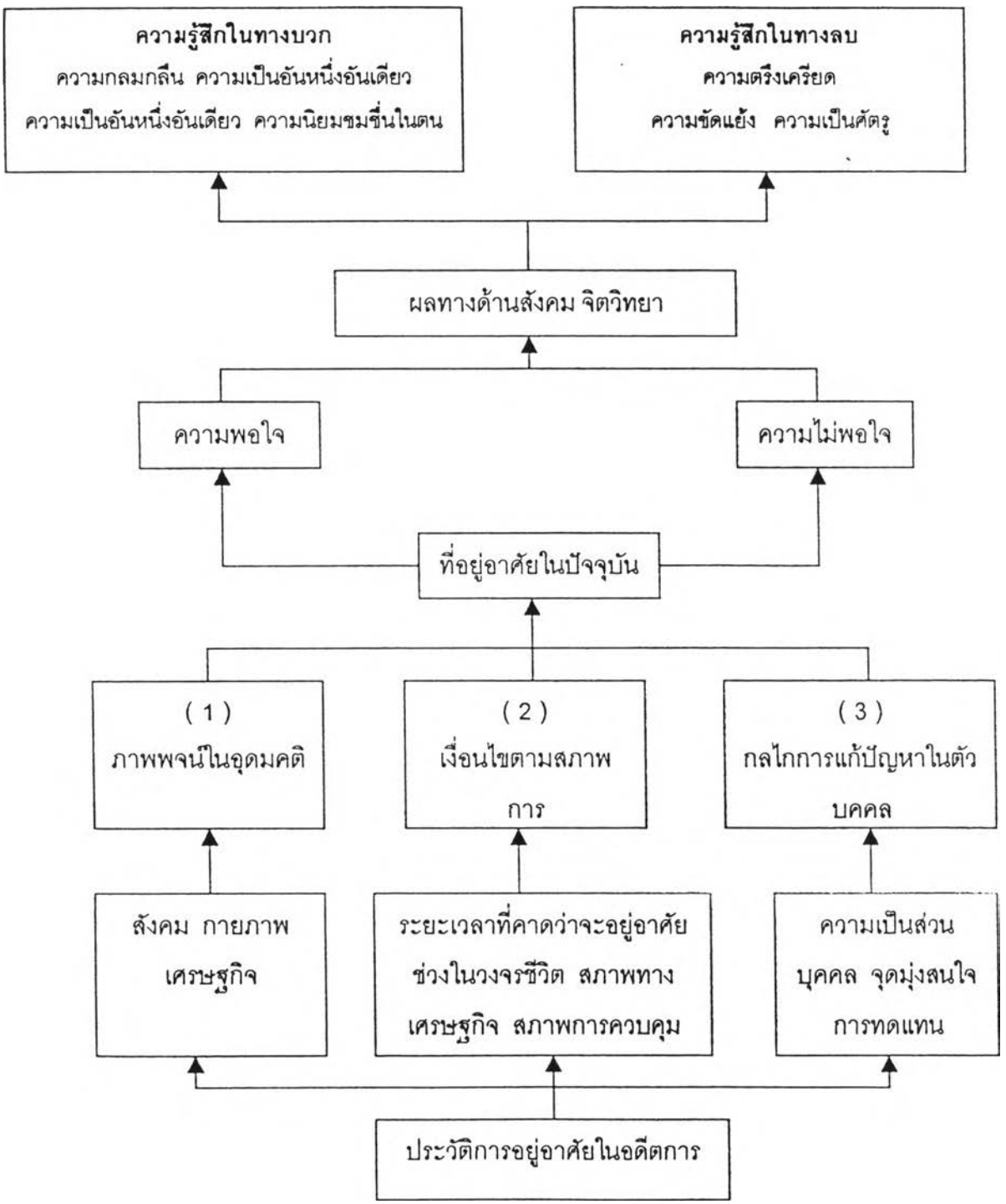
นอกจากความพอใจจะมีความสัมพันธ์กับความรู้สึกสามแบบตามที่กล่าวมาแล้ว เมื่อพิจารณาในระบบที่กว้างขึ้นเพื่อให้เข้าใจว่าความพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพนั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร จะศึกษาได้จากแนวความคิดของ นิวแมนและคอนเวย์ (Newman and Conway , 1977) ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

ปัจจัยที่มีอิทธิพบต่อความพอใจและไม่พอใจในที่อยู่อาศัย ความเข้าใจโดยทั่วไปจะคิดว่าถ้าที่อยู่อาศัยในปัจจุบันไม่ตรงกับบ้านในอุดมคติแล้ว จะทำให้เกิดความไม่พอใจ แต่ผลจากการศึกษาของเบคเคอร์ชี้ว่า มนุษย์มีเหตุผลหลายอย่างเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจเกี่ยวกับที่อยู่อาศัย การที่บุคคลจะประเมินที่อยู่อาศัยในปัจจุบันของตนจะคำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ เช่น ลักษณะครอบครัวของตน ตลอดจนข้อจำกัดอื่น ๆ เช่น ราคาบ้านกับรายได้ครอบครัวประกอบด้วย ดังนั้นบ้านในอุดมคติจึงเป็นเพียงเป้าหมายเรื่องที่อยู่อาศัย และที่อยู่อาศัยปัจจุบันเป็นบันไดที่จะก้าวไปสู่เป้าหมายนั้น ดังนั้นในเงื่อนไขตามสภาพการณ์และกลไกแก้ปัญหาในตัวบุคคล ในขณะหนึ่งอาจทำให้ผู้อยู่อาศัยเกิดความพอใจต่อที่อยู่อาศัยในขณะนั้นได้ แม้ที่อยู่อาศัยนั้นจะไม่ตรงกับบ้านในอุดมคติ และเมื่อเงื่อนไขตามสภาพการณ์และปัจจัยอื่น ๆ แปรเปลี่ยนไป ก็อาจจะทำให้ผู้อยู่อาศัยเปลี่ยนแปลงจากความพอใจเป็นไม่พอใจในที่อยู่อาศัยอันเดียวกันนั้นในเวลาต่อมา

จากแผนภูมิที่ 2-2 Becker (1977) แสดงว่า ผู้อยู่อาศัยอาจมีความพอใจในที่อยู่อาศัยในปัจจุบันได้ แม้ว่าที่อยู่อาศัยในปัจจุบันจะไม่ตรงกับบ้านในอุดมคติ ผู้อยู่อาศัยจะประเมินที่อยู่อาศัยภายใต้ปัจจัย 3 ประการ คือ (1) ภาพพจน์บ้านในอุดมคติ (2) เงื่อนไขตามสภาพการณ์ (3) กลไกการแก้ปัญหาในตัวบุคคล โดยปัจจัยทั้งสามเกิดขึ้นได้โดยได้รับอิทธิพลจากประวัติการอยู่อาศัยในอดีต ทั้งในส่วนที่ไม่ใช่กายภาพ เช่น สภาพสังคมเศรษฐกิจของครอบครัว ราคาของที่อยู่อาศัย และส่วนที่เป็นกายภาพ เช่น กายภาพของหน่วยพักอาศัย ที่ตั้ง และกายภาพของชุมชนที่ล้อมรอบ

**แผนภูมิที่ 2- 2 แสดงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพอใจในที่อยู่อาศัยและผลทางด้านสังคม จิตวิทยาที่เกิดจากความพอใจและไม่พอใจ**

ที่มา Becker and Others , ( 1977 : 180 )



## 2.4 ปัจจัยในการเลือกที่อยู่อาศัย

ปัจจัยในการเลือกซื้อที่อยู่อาศัย จะมีการอธิบายถึงการย้ายถิ่นที่อยู่ในรูปอิทธิพลของ " PUSH " และ " PULL " ซึ่งมีผลต่อการย้ายที่อยู่อาศัย ว่าประกอบด้วยปัจจัยอะไรบ้าง สำหรับปัจจัยทั้งสองตัวนี้สามารถอธิบายออกได้ดังนี้ คือ

1. ปัจจัยในการผลักดัน (PUSH)

ปัจจัยนี้จะเกิดขึ้นจากความไม่พึงพอใจในบ้านที่อยู่ในอดีต (ก่อนย้าย) และสภาพแวดล้อมของบ้าน ปัจจัยนี้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจที่จะย้ายบ้าน (Decision to Move) โดยมีองค์ประกอบของปัจจัยต่าง ๆ อีกหลายอย่าง การศึกษาว่าอะไรเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจย้ายบ้านนั้นสามารถบอกให้เราทราบถึงลักษณะบ้านที่อาจทำให้พวกเขามีความพึงพอใจ แต่ไม่สามารถชี้ชัดลงไปว่าอะไรคือสิ่งที่พวกเขาต้องการสำหรับบ้านแห่งใหม่ของเขา[2]

การศึกษาวิเคราะห์ปัจจัย หรือ สาเหตุของการย้ายบ้านของผู้อยู่อาศัยที่ผ่านมา มีข้อสรุปต่าง ๆ กัน เช่นในงานวิจัยเรื่องสาเหตุการย้ายบ้าน สรุปว่า การเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการย้ายบ้านของบุคคล ไม่สามารถบอกได้ว่าเขาต้องการบ้านอย่างไร แต่จะบอกถึงลักษณะที่ต้องการได้เท่านั้น นอกจากนี้ครอบครัวหนุ่มสาวจะมีการย้ายมากกว่าครอบครัวที่มีอายุมากขึ้น และครอบครัวใหญ่ก็จะมีการย้ายบ้านมากกว่าครอบครัวเล็ก[3]

1.1 Voluntary Move การย้ายโดยสมัครใจ แบ่งรายละเอียดออกเป็น

1.1.1 การเปลี่ยนแปลงขนาดของครอบครัวและองค์ประกอบของครอบครัวเป็นตัวทำให้เกิดความต้องการที่จะย้ายบ้าน เมื่อครอบครัวขยายใหญ่ขึ้น เช่นเกิดมีการแต่งงานหรือมีลูกเพิ่มมากขึ้น ก็ทำให้รู้สึกว่าบ้านที่อยู่อาศัยนั้นคับแคบเกินไปหรือไม่เหมาะสมต่อไปหรือเมื่อมีลูกๆ เติบโตขึ้นเรื่อยๆ ก็จะมองเห็นว่าแต่ละคนก็ต้องการความเป็นส่วนตัวมากขึ้น การมีห้องนอนเพียง 2 ห้องนอนนั้นอาจไม่เพียงพอ เป็นต้น

---

[2] Rossi .P.H. Why Family Move (New York : The Free Press,1955) p 8.

[3] Newman , The Residential Environment and the Desire to Move . Ann Arbor , Michigan : Institute of Social Research , (The University of Michigan , 1974 ) p12.

1.1.2 เนื้อที่ใช้สอยไม่เพียงพอ ประเด็นนี้เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด ที่มีอิทธิพลต่อการย้ายบ้าน

1.1.3 เพื่อนบ้านและสภาพแวดล้อมไม่ดี (โดยเฉพาะทางด้านสังคมมากกว่าด้านกายภาพ)

1.1.4 ลักษณะการอยู่อาศัยเดิมเป็นแบบการเช่า และมีราคาเพิ่มสูงขึ้นมาก

1.1.5 มูลค่าของบ้านที่อยู่นั้นลดต่ำลง เช่น เกิดสลัมบริเวณใกล้ ๆ บ้าน ทางรายการย้ายสถานที่ทิ้งขยะมาใกล้บริเวณบ้าน หรือมีโรงแรมม่านรูดเปิดตรงบริเวณทางเข้าบ้าน เป็นต้น

1.1.6 ไม่ชอบรูปแบบและลักษณะตัวบ้านและการอยู่อาศัย

1.2 Involuntary Moves การย้ายโดยไม่สมัครใจ (รวมถึงการถูกบังคับให้ย้าย) แบ่งออกเป็น

1.2.1 การเวนคืนของรัฐ การไล่ที่และการหมดสัญญาเช่าอาศัย

1.2.2 การเปลี่ยนงานที่ทำให้ต้องเดินทางไกลขึ้น

1.2.3 สภาพมลภาวะรบกวน เช่น ฝุ่น ควันพิษ น้ำเสีย หรือภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม

1.2.4 ผลจากการแต่งงาน การหย่าร้าง การแยกกันอยู่ และเป็นหม้าย

1.2.5 มีการเปลี่ยนแปลงที่มีผลกระทบกับรายได้ทำให้ต้องย้ายที่อยู่

2. ปัจจัยในการดึงดูด (PULL)

ปัจจัยนี้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อโดยประกอบไปด้วยแง่มุมของการซื้อบ้าน ซึ่งมีความซับซ้อนในกระบวนการตัดสินใจอย่างมาก [4] เราสามารถจำแนกปัจจัยที่มีอิทธิพลนี้ออกได้ดังนี้

2.1 ปัจจัยสำคัญ ซึ่งเป็นหลักในการเกิดผลที่ให้เลือกที่อยู่ได้แก่

2.1.1 ทำเลที่ตั้ง ซึ่งประกอบไปด้วย 3 สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ คุณภาพของบ้านในบริเวณใกล้เคียง มูลค่าของบ้าน และอยู่ใกล้โรงเรียนหรือไม่

---

[4] Rossi . Why Family Move .p8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



2.1.2 ราคา

2.1.3 ขนาดและจำนวนของห้องต่าง ๆ ตลอดจนการออกแบบ

2.1.4 คุณภาพการก่อสร้าง

2.1.5 ลักษณะโดยทั่วไปของตัวอาคารและสภาพแวดล้อม

2.1.6 การเดินทางและการคมนาคม เช่น รถประจำทางเข้าถึง ใกล้ทางด่วน เป็นต้น

2.1.7 แหล่งชุมชนใกล้เคียง เช่น ห้างสรรพสินค้า โรงพยาบาล ตลาด เป็นต้น

2.2 ปัจจัยรอง ซึ่งได้แก่

2.2.1 สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ทั้งในอาคารและโครงการเช่น สโมสร โทรศัพท์ ยาม เป็นต้น

2.2.2 สิ่งบันเทิงสันทนาการ เช่น ห้องออกกำลังกาย สโมสร สระว่ายน้ำ เป็นต้น

2.2.3 ซื้อเพื่อการลงทุน

ปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้จะมีผลต่อการตัดสินใจซื้อแตกต่างกันออกไปสำหรับรูปแบบที่พักอาศัยที่แตกต่างกัน แต่ปัจจัยหลัก ๆ ก็คงหนีไม่พ้น ทำเล และราคา ซึ่งมีน้ำหนักมากที่สุดที่จะทำให้ตัดสินใจเลือกซื้อที่อยู่อาศัยหนึ่ง ๆ ในการศึกษานี้จะมีการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยแต่ละอย่างที่มีผลกระทบ ซึ่งจะไม่รวม ปัจจัยทางด้านทำเล แต่จะมีปัจจัยที่เพิ่มขึ้น คือ เทคโนโลยีการก่อสร้าง วัสดุการก่อสร้าง อาจมีการรวมเอาปัจจัยเกี่ยวกับชื่อเสียงของผู้ประกอบการ ภาพพจน์ของบริษัทผู้พัฒนาโครงการ เป็นต้น

## 2.5 การก่อสร้างที่อยู่อาศัยระบบสำเร็จรูป

ระบบการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป ( Prefabrication System) หรือ การก่อสร้างอาคารระบบอุตสาหกรรม (Industrialized Building System) หมายถึง การนำโครงสร้างส่วนต่าง ๆ ของอาคารที่ทำสำเร็จรูปไว้แล้ว มาประกอบรวมกันเข้าเป็นอาคาร หรือเทคนิคการก่อสร้างใด ๆ ก็ตามที่ยึดหลักกรรมวิธีการผลิตตามแนวระบบอุตสาหกรรมตามหลักการของระบบนี้ โครงสร้างอาคารส่วนใหญ่ เช่น เสา คาน พื้น ผนัง จะผลิตหรือสำเร็จรูปมาจากโรงงาน แล้วนำมาต่อเชื่อให้ติดกันเป็นตัวอาคาร ณ ที่ก่อสร้าง จึงเป็นระบบก่อสร้างที่ตรงกันข้ามกับวิธีที่เคยปฏิบัติกันซึ่งแต่เดิมนั้น ลำดับขั้นของงานสร้างอาคารจะต้องตั้งต้นจากการตั้งแบบผูกเหล็กเสริม หล่อคอนกรีตเสา คาน พื้น ต่อเนื่องกันไปจนถึงขั้นหลังคา และอาจกล่าวได้ว่า งานส่วนใหญ่นั้นเป็นการสร้างสำเร็จรูปอยู่ในที่ (ก่อสร้าง) ทั้งสิ้น[1]

การสร้างอาคารระบบสำเร็จรูปได้แนวคิดมาจากการผลิตและระบบงานอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ เช่น การผลิตรถยนต์ ซึ่งจัดแยกผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ขึ้นก่อน แล้วจึงนำมาประกอบเป็นรถทีหลัง มีการนำเอาเครื่องจักร เครื่องทุ่นแรงต่าง ๆ มาช่วยประกอบการผลิต จึงสามารถทำให้ผลิตได้เร็ว ปริมาณการผลิตสูง เป็นผลให้ราคาต้นทุนการผลิตต่ำลง

จุดมุ่งหมายของการปรับปรุงวิธีการสร้างอาคาร มาถือแนวทางระบบอุตสาหกรรม ก็เพื่อต้องการลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำเช่นเดียวกันทั้งยังสร้างได้เร็วกว่าระบบเดิมที่สร้างสำเร็จในที่อีกด้วย

เมื่อพิจารณาถึงเทคนิคต่าง ๆ ของงานสร้างด้วยระบบสำเร็จรูป เท่าที่ทำกันอยู่ในปัจจุบันในด้านรายละเอียด จึงเห็นว่ามีความแตกต่างกันมากมายหลายระบบแต่ก็มีหลักการใหญ่เพียงอยู่ที่การ จัดแยกชิ้นส่วนโครงสร้างว่าจะแยกกันในลักษณะใด รูปใด และจะนำมาประกอบยึดติดกันเป็นตัวอาคารด้วยวิธีใด ส่วนวัสดุก่อสร้างหลัก ส่วนใหญ่ก็ได้แก่ คอนกรีต โลหะ และ ไม้ เพียงแต่ปรับปรุงให้มีคุณสมบัติบางอย่างเพิ่มขึ้น ถึงแม้ ส่วนประกอบของโครงสร้างอาคารส่วนใหญ่จะใช้ระบบสำเร็จรูป แต่ก็ยังคงมีบางส่วนที่ต้องทำบริเวณที่ก่อสร้าง เช่น ฐานราก และในบางครั้งการใช้พื้นสำเร็จรูปเมื่อประกอบเข้าเป็นอาคารเรียบร้อยแล้ว ต้องเทคอนกรีตทับหน้า เพื่อให้แผ่นพื้นยึดเกาะกันอย่างแข็งแรง และ เป็นการปรับระดับเพื่อเตรียมสำหรับการใช้วัสดุตกแต่ง อีกทั้ง การใช้วัสดุ

---

[1] โสภณ แสงไพโรจน์ การก่อสร้างอาคารระบบอุตสาหกรรม เอกสารประกอบการอบรม ระบบประสานพิกัดในการก่อสร้างอาคารสถานที่ราชการจัดทำโดย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย 2520

ตกแต่งบางอย่าง ต้องมีการทำในภายหลัง เช่น การปูกระเบื้อง การปูปาเก้ จากเหตุผลดังกล่าว เรา จึงเรียกระบบการก่อสร้างดังกล่าวว่า "ระบบกึ่งสำเร็จรูป" Semi- Prefabrication

**ประโยชน์ของการก่อสร้างในระบบสำเร็จรูป และระบบกึ่งสำเร็จรูป**

สำหรับประโยชน์และผลดีของการสร้างอาคารด้วยระบบอุตสาหกรรม อาจสรุปได้ดังนี้

1. จะทำให้ราคาค่าก่อสร้างลดลง ข้อนี้อาจพิจารณาได้ 2 ด้าน คือ ราคาลดลงได้โดยตรงจากค่าวัสดุก่อสร้าง ที่เห็นได้คือแบบหล่อคอนกรีต ความเสียหายของวัสดุสูญเปล่ามีน้อย และความลดลงได้โดยทางอ้อมจากการลดระยะเวลาการก่อสร้าง เพราะระบบนี้สร้างอาคารได้เสร็จเร็วกว่า จะเป็นผลต่อเนื่องทำให้ประหยัดค่าดอกเบี้ยของเงินที่นำมาลงทุนสร้างอาคาร ประหยัดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เสียไปในการดำเนินการด้านการก่อสร้าง ซึ่งทำให้ค่าต้นทุนการผลิตลดลง และทางด้านเจ้าของอาคารก็สามารถเข้าใช้อาคารได้เร็วขึ้น เป็นผลประหยัดต่อตัวเจ้าของอาคารเองด้วย

2. การสร้างเสร็จได้เร็ว ทำให้ได้ผลตอบแทนต่อค่าของเงินที่ใช้ลงทุนเร็ว จะเป็นผลให้เกิดความนิยมต่อการลงทุนในงานประเภทนี้เพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็นผลดีต่อวงการก่อสร้าง และเศรษฐกิจของชาติโดยส่วนรวม

3. คุณภาพของงานจะดีขึ้น เพราะสามารถควบคุมงานได้ใกล้ชิด โดยเฉพาะในกรรมวิธีของการผลิตคอนกรีต

4. แก้ปัญหาการหยุดชะงักของงานอันเนื่องจากสภาพดินฟ้าอากาศไม่อำนวย งานส่วนใหญ่ผลิตในโรงงาน จึงอาจกำหนดตารางเวลาทำงานให้ ช่วงติดตั้งภายนอกไม่อยู่ในช่วงเวลาของฤดูมรสุมได้ง่าย

5. สามารถควบคุมระบบการทำงานได้เป็นสัดส่วน ทำให้ควบคุมการสร้างให้เป็นไปตามกำหนดเวลาได้แน่นอนกว่า

สำหรับในประเทศไทย ก็มีการริเริ่มนำเอาระบบนี้มาใช้กันบ้างแล้วหลายแห่ง ถ้ากระทำกันอย่างจริงจัง ก็อาจเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาราคาค่าก่อสร้าง ให้ลดลงได้บ้าง และจำ เป็นต้องมีการปรับปรุงเทคนิคต่าง ๆ ซึ่งมีอยู่หลายด้านที่เป็นอุปสรรคต่อการนำการสร้างอาคารระบบอุตสาหกรรมมาใช้ในบ้านเรา นอกจากปัญหาทางด้านเทคนิควิธีสร้างในตัวของแต่ละระบบนั่นแล้ว ก็ยังมีปัญหาอื่น ๆ ที่ควรต้องพิจารณาอีก เช่น ปัญหาด้านการลงทุน ระบบนี้ค่าลงทุนเริ่มต้นสูงกว่าระบบการสร้างสำเร็จในที่ โดยเฉพาะค่าอุปกรณ์การก่อสร้าง และค่าอุปกรณ์การผลิตต่าง ๆ เช่น โรงงาน

จะต้องการเนื้อที่กว้างสำหรับเก็บชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ทำสำเร็จแล้ว ต้องการเครื่องมืออุปกรณ์ขนยก ฯลฯ ทำให้บริษัทก่อสร้างขยาดที่จะคิดริเริ่มนำวิธีการของระบบนี้มาใช้

ปัญหาด้านตลาดดูจะเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด งานผลิตระบบอุตสาหกรรมจะต้องมีผลผลิตออกมาให้ได้จำนวนมากต่อปี จึงจะสามารถลดราคาสินค้าลงได้ต่ำ และคุ้มกับการลงทุน เมื่อผลิตออกมาจำนวนมาก ก็จำเป็นต้องมีตลาดสำหรับรับผลผลิตเหล่านี้ได้อย่างต่อเนื่อง ถ้ามีตลาดเพียงพอ ปัญหาเรื่องการลงทุนก็จะดูแก้ไขง่าย อุปสรรคเหล่านี้ รัฐบาลจึงจำเป็นต้องเข้ามามีส่วนแก้ไขและอุปถัมภ์ดังเช่นหลาย ๆ ประเทศได้ทำสำเร็จมาแล้ว เช่น ในการส่งเสริมในเรื่องการลงทุนสงเคราะห์ จัดหาเครื่องมืออุปกรณ์ให้ในราคาถูก ช่วยขยายตลาดให้ ซึ่งอาจจะทำได้หลายทางการจัดสร้างอาคารสงเคราะห์ของรัฐบาล ที่จัดขึ้นในแต่ละปีก็เป็นทางช่วยเหลือได้วิธีหนึ่ง เพราะจะเป็นตลาดที่ถาวรที่มีแน่นอนทุกปี และการขยายตลาด ก็ยังขึ้นอยู่กับลักษณะของแต่ละระบบ ที่เลือกนำมาใช้ด้วยว่าจะสามารถปรับให้เข้ากับความต้องการผู้ใช้ได้คล่องตัวเพียงใด ถ้าปรับให้ใช้กับอาคารได้หลายประเภทสามารถ ปรับได้ตามความต้องการของผู้ใช้ ตลาดก็ย่อมขยายวงกว้างออกไป

การสร้างอาคารระบบอุตสาหกรรม จึงเป็นระบบการก่อสร้างที่น่าสนใจ น่าศึกษาระบบหนึ่ง ที่เกี่ยวพันทั้งในด้านเทคนิคการสร้าง การลงทุน และสังคม เป็นระบบที่อาจจะนำมาใช้แก้ปัญหาการขาดแคลนที่อยู่อาศัย การลดราคาค่าก่อสร้างให้ต่ำลง ที่จะให้ประชาชนทุกระดับมีที่อยู่อาศัย ที่น่าอยู่ ถูกสุขลักษณะในราคาที่พอเหมาะกับรายได้ของตน พร้อมทั้งแก้ปัญหาความเสื่อมโทรมของสภาพสิ่งแวดล้อมและที่อยู่อาศัยได้อีกทางหนึ่งด้วย

## 2.6 ระบบโครงสร้างสำหรับชิ้นส่วนอาคารสำเร็จรูป

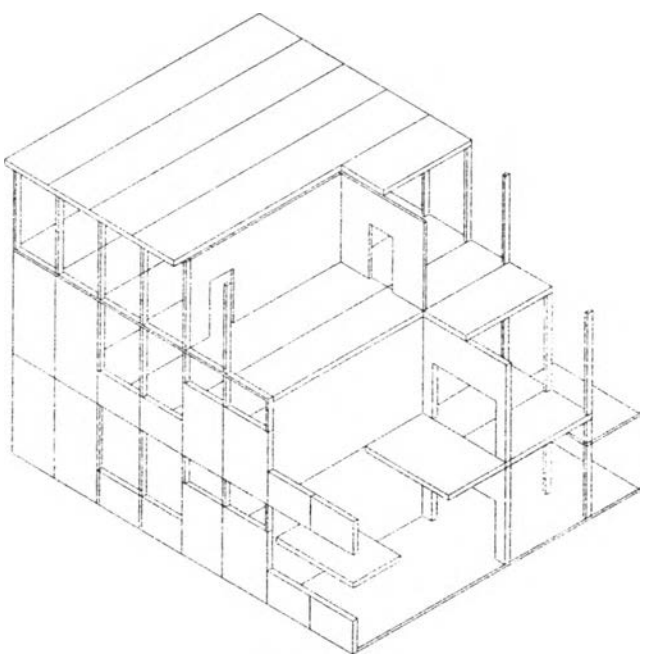
สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงอย่างมากสำหรับอาคารที่ก่อสร้างโดยใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปนำมาประกอบกัน ก็คือ ปัญหาเรื่องความต่อเนื่องของชิ้นส่วนของอาคารที่รอยต่อต่าง ๆ ซึ่งถ้าหากจะออกแบบให้รอยต่อแข็งแรง เป็นเสมือนโครงร่าง ต่อเนื่องเช่นเดียวกับโครงสร้างที่ทำการหล่อคอนกรีตกับที่ทั่วไปแล้ว จะต้องใช้วิธีต่อด้วยวิธีการพิเศษ เช่นการต่อเชื่อมเหล็กเข้าด้วยกัน หรือการใช้ลวดอัดแรงดึงยึดชิ้นส่วนเข้าหากันด้วยวิธี Post Tension ซึ่งดูเหมือนว่าจะยิ่งทำให้การทำงานยุ่งยากยิ่งไปกว่าการหล่อโครงสร้างกับที่เสียอีก ดังนั้นในโครงสร้างอาคารสำเร็จรูปจึงพยายามหลีกเลี่ยงรอยต่อที่ต้องประสานให้ต่อเนื่องกันมากที่สุด ยกเว้นรอยต่อโครงสร้างสำคัญ ๆ ที่ต้องใช้รับแรงลมเป็นต้น

ในการออกแบบทางด้านโครงสร้างของอาคาร ที่ประกอบจากชิ้นส่วนสำเร็จรูปจะต้องคำนึงถึง องค์ประกอบสำคัญดังต่อไปนี้

1. ความแข็งแรงของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น จะต้องให้แข็งแรงเพียงพอกับสภาพการใช้งานเมื่อประกอบเข้าที่แล้ว ตลอดจนจะต้องไม่เสียหายในขณะขนส่งและติดตั้งด้วย

2. การคำนวณถึง ระบบโครงสร้าง ซึ่งประกอบกันเป็นอาคารทั้งระบบเพื่อให้สามารถต้านทานแรงตามแนวราบ เช่น แรงลมได้

3. การคำนวณความแข็งแรงของรอยต่อต่าง ๆ ระหว่างชิ้นส่วนเพื่อสามารถถ่ายทอดแรงที่เกิดขึ้นไปยังส่วนของอาคารที่จะรับน้ำหนักต่อไปได้ เช่น รอยต่อระหว่างพื้นกับกำแพงจะต้องแข็งแรงพอที่พื้นจะส่งน้ำหนักตัวมันเอง และน้ำหนักจรบนพื้นผ่านไปลงกำแพงได้



ภาพที่ 2- 1 อาคารที่ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนสำเร็จรูป ที่มีขนาดมาตรฐานตามพิกัด

ตัวอย่างที่เห็นในรูปที่ 2-1 นี้ เป็นอาคารหนึ่งที่สามารถสร้างด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูป ซึ่งชิ้นส่วนเหล่านี้มีขนาดตามพิกัด และสามารถนำไปประกอบเป็นอาคารได้หลายแบบ ตั้งแต่อาคารชั้น

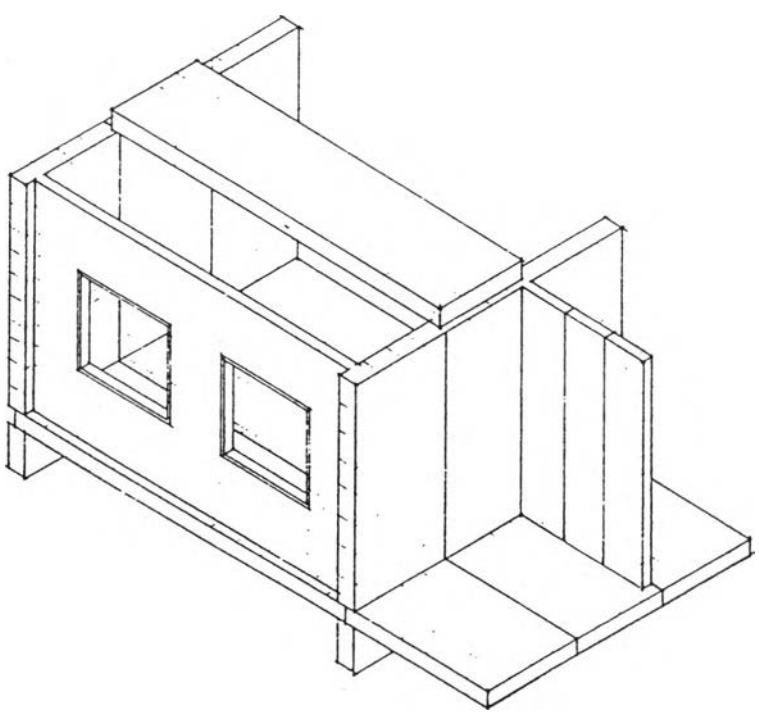
เดียวไปจนถึงอาคาร 3 ชั้น และมีแบบต่าง ๆ กันได้กว่า 12 แบบ ชิ้นส่วนที่นำมาใช้ก็มีแบบมาตรฐานจำนวนไม่มาก

**ระบบโครงสร้างแบบต่าง ๆ**

ในปัจจุบันได้มีการจดทะเบียนลิขสิทธิ์วิธีการก่อสร้างระบบอุตสาหกรรม หรือระบบสำเร็จรูปไว้ในประเทศต่าง ๆ มากกว่า 1,000 ระบบขึ้นไป ส่วนใหญ่ เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นในประเทศยุโรปทางตะวันออกและประเภทแถบสแกนดิเนเวีย ระบบเหล่านี้อาจแยกออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ คือ ระบบแผ่นผนังรับน้ำหนัก , ระบบเสาและคาน , ระบบเสาและแผ่นพื้น , ระบบกล่อง

1. **ระบบแผ่นผนังรับน้ำหนัก** (Load Bearing Structure of Panel System)

ระบบนี้ไม่เป็นที่คุ้นเคยในประเทศไทยแต่ได้ใช้กันกว้างขวางในยุโรปในการก่อสร้างอาคารที่พักอาศัย วิธีการก่อสร้างนั้น ผนังสำเร็จรูปขนาดเท่าความสูงของชั้นจะถูกนำมาติดตั้งบนพื้นสำเร็จรูป หลังจากนั้นก็จะนำแผ่นพื้นสำเร็จรูปวางบนผนังเช่นนี้เรื่อย ๆ ไป



ภาพที่ 2-2 ระบบแผ่นผนังรับน้ำหนัก ซึ่งวัดขนาดของชิ้นส่วนตามหลักการประสานทางพิกัด

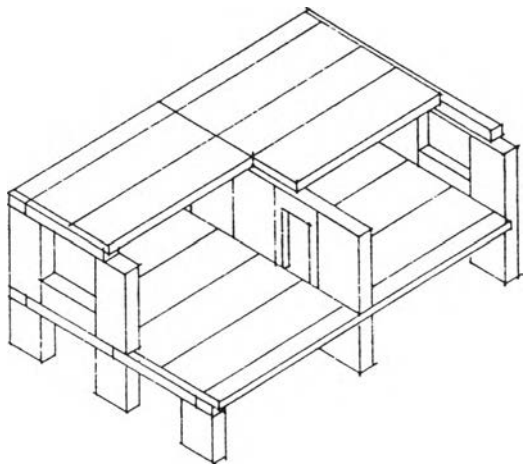
ผนังและพื้นในระบบนี้สามารถผลิตได้ง่าย ๆ โดยการหล่อกับแบบที่วางนอนกับพื้นในวิธีการหล่อแบบนี้ สามารถจะปรับความหนาของแผ่นได้โดยสะดวกในแบบหล่อชุดเดียวกัน การผลิตผนังอีกแบบหนึ่งก็คือการหล่อแผ่นในทางแนวตั้งที่เรียกว่า Battery Casing ในวิธีนี้แบบสำหรับหล่อจะวางตั้ง และมีแผ่นเหล็กกั้นเป็นช่อง ๆ ตามความหนาของผนังที่ต้องการ การเทคอนกรีตครั้งหนึ่งจะได้แผ่นผนังครั้งละจำนวนมาก ๆ

แผ่นพื้นเหล่านี้จะเสริมเหล็กตะแกรง 2 ชั้น , มีการฝังท่อเดินไฟฟ้า , ท่อน้ำ ไว้เสร็จก่อนที่จะเทคอนกรีต ผิวคอนกรีตจะออกมาเรียบโดยไม่ต้องฉาบปูนอีกครั้ง เมื่อเทคอนกรีตจะต้องทิ้งระยะบ่มคอนกรีตเพื่อให้คอนกรีตแข็งตัว ระยะเวลาที่ต้องรอก่อนที่จะสามารถถอนคอนกรีตออกจากแบบนี้ สามารถเร่งให้เร็วขึ้นได้ โดยวิธีการอบด้วยไอน้ำ ซึ่งหลังจาก 24 ชั่วโมงแล้ว ก็สามารถถอดออกจากแบบได้สำหรับผนังที่จะต้องเจาะช่องประตูหน้าต่างก็เพียงกั้นแบบเป็นช่องเปิดไว้เท่านั้น ในแบบชุดเดิม

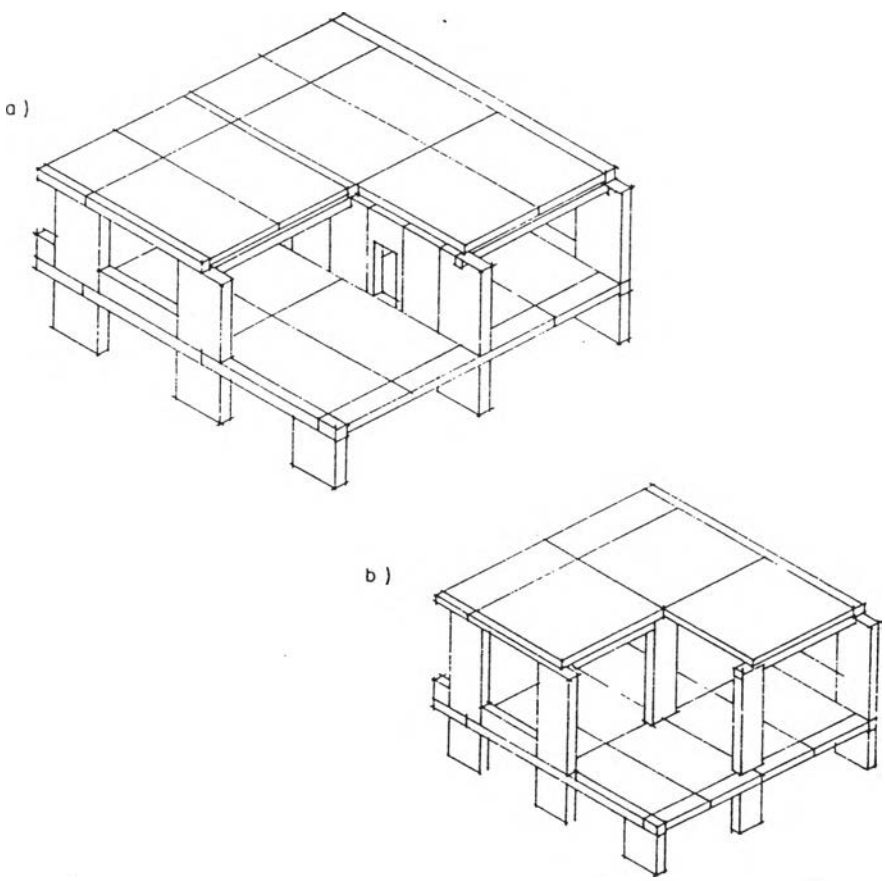
ในขั้นการผลิตชิ้นส่วนผนังและพื้นในระบบมีนับเป็นระบบโครงสร้างที่สามารถผลิตชิ้นส่วนได้ง่ายที่สุดมากกว่าระบบอื่น ๆ ทั้งหมด ขั้นตอนต่อไปหลังจากการผลิตก็คือการประกอบและติดตั้งแผ่นผนังเหล่านี้เข้าที่ ซึ่งนับรวมตั้งแต่การขนส่งชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักมาก จากโรงงานไปถึงบริเวณการก่อสร้าง การยกชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก ขึ้นไปติดตั้งให้ได้วางอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการทั้งในแนวราบและแนวดิ่งเหล่านี้เป็นขั้นตอนที่ต่อมาที่มีปัญหามาก จำเป็นต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญ และมีความประณีตในการทำงาน

การรับแรงทางด้านโครงสร้างของระบบนี้ ก็คือการถ่ายเทแรงจากพื้นลงที่แนวผนังรับน้ำหนักทั้งหมด ดังนั้นผนังจึงใช้ประโยชน์ไม่เฉพาะเพียงการเป็นผนังกั้นห้องเท่านั้น หากยังจะทำหน้าที่เป็นโครงสร้างแทนเสาและคานไปพร้อม ๆ กันด้วย นอกจากนี้แผ่นผนังจะทำหน้าที่โครงสร้างอย่างสำคัญในอาคารเพื่อต้านทานแรงลมอย่างมีประสิทธิภาพดีมากกว่าโครงสร้างแบบเสาและคานอีกด้วย

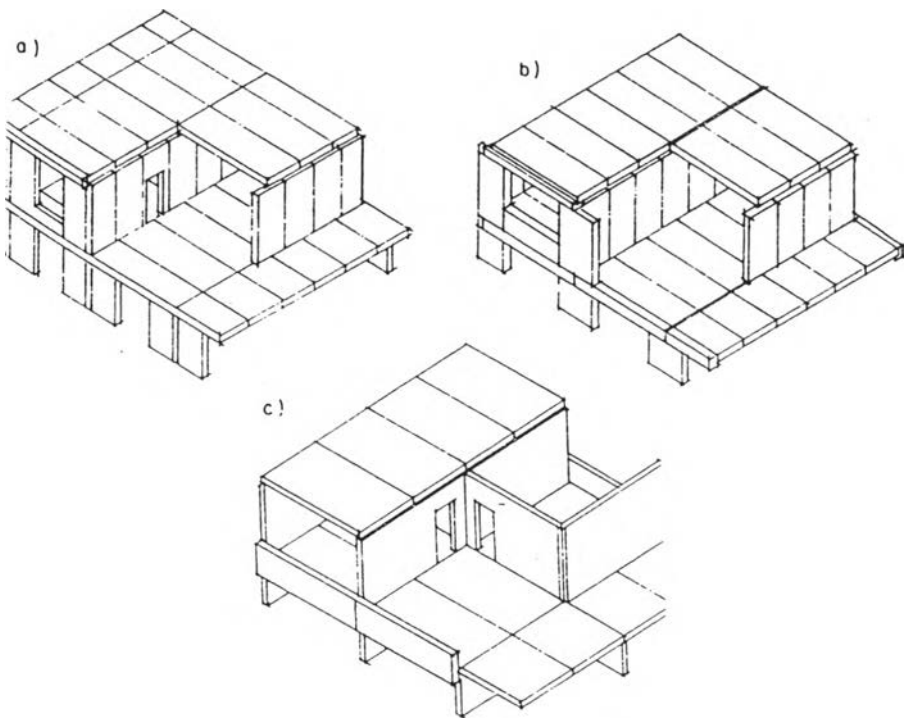
ระบบการวางผนังรับน้ำหนักมี 3 วิธี คือ ระบบวางแนวผนังรับน้ำหนักไปในทิศทางแนวเดียวกับความยาวของอาคารเรียกว่า Long-Wall System , ระบบวางแผนผนังรับน้ำหนักให้ขวางกับความยาวของอาคาร เรียกว่า Cross-Wall System และระบบที่วางรับน้ำหนักให้รับน้ำหนักจากพื้นทั้ง 2 แนวเรียกว่า Two-Way Span System



ภาพที่ 2-3 แสดงระบบโครงสร้างแบบ Long Wall



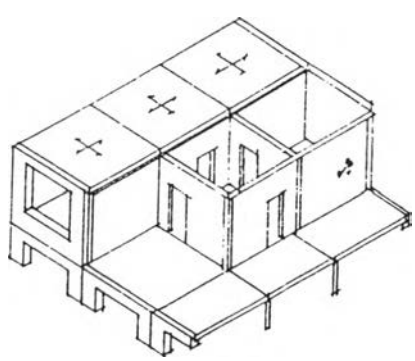

ภาพที่ 2-4 การวางโครงสร้างรับน้ำหนักแบบ long-wall ซึ่งใช้คานถ่ายน้ำหนัก จากพื้นมาสู่กำแพง




ภาพที่ 2-5 ในระบบ Cross-Wall สามารถวางผนังด้านหน้าได้หลายวิธี

a) ผนังวางอยู่บนพื้น b) ผนังวางอยู่บนคานเสริมพิเศษ

b) ผนังเกาะติดอยู่กับด้านข้างของกำแพง

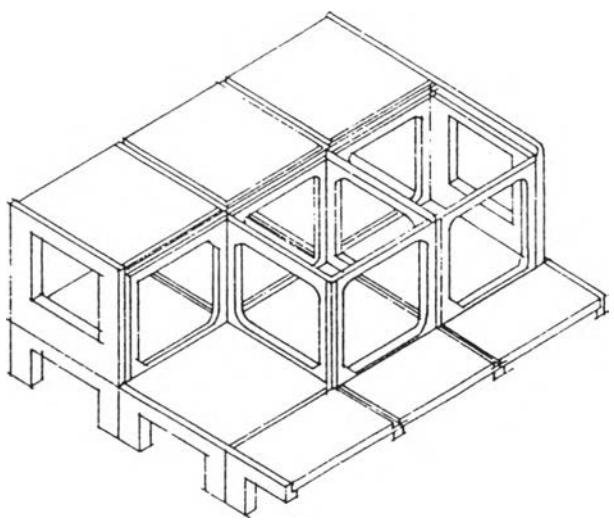


**ภาพที่ 2-6 แสดงการวางผนังรับน้ำหนัก แบบ Two-Way Span**

**2. ระบบเสาและคาน (Skeleton Frame or Column and Beam)**

ระบบนี้ก็คือระบบโครงสร้างที่รู้จักกันและใช้กันแพร่หลาย จนเกือบจะเป็นระบบแบบเดียวที่ใช้กันในประเทศไทย แม้กระทั่งในอาคารที่สามารถใช้โครงสร้างแบบผนังรับน้ำหนักได้อย่างประหยัดกว่าระบบอื่น เช่น อาคารบ้านแถว ก็ยังคงใช้ระบบเสาและคานเป็นส่วนใหญ่ ระบบเสาและคานนิยมใช้สำหรับอาคารที่ไม่สามารถใช้ระบบผนังรับน้ำหนักได้ เนื่องจากความจำเป็นทางด้านการใช้สอย ที่ต้องการเปิดเนื้อที่ให้ผ่านถึงกันได้ตลอด เช่น อาคารโรงงาน สำนักงาน โรงเรือน เป็นต้น

หลักการของโครงสร้างแบบเสาและคานก็คือการรับน้ำหนักจาก พื้นที่ลงคาน จากคานส่งน้ำหนักลงเสาโครงสร้างเสาและคานแบบสำเร็จรูป นอกจากจะแตกต่างจากโครงสร้างแบบหล่อคอนกรีตกับที่ ในกรณีที่เสาและคานเป็นแบบหล่อสำเร็จรูป แล้วนำมาประกอบกันแล้ว ยังมีความแตกต่างจากระบบหล่อกับที่อีกประการหนึ่ง คือโครงสร้างเสา -คาน สำเร็จรูปมักจะมีแนวคานสำเร็จรูปอยู่เพียงในแนวใดแนวหนึ่งเท่านั้น ไม่มีคานวิ่งเข้ามาหาเสาทั้งสี่ด้าน เหมือนกับการหล่อกับที่ ทั้งนี้เพราะจะทำให้เกิดข้อยุ่งยากในการผลิตและติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูปเป็นอันมาก ดังนั้นในระบบสำเร็จรูปจะมีคานเฉพาะในแนวที่รับน้ำหนักจากพื้นเท่านั้น ส่วนในอีกแนวหนึ่งซึ่งไม่มีคานยึดนั้นจะถูกยึดโดยแผ่นพื้นหรือผนัง

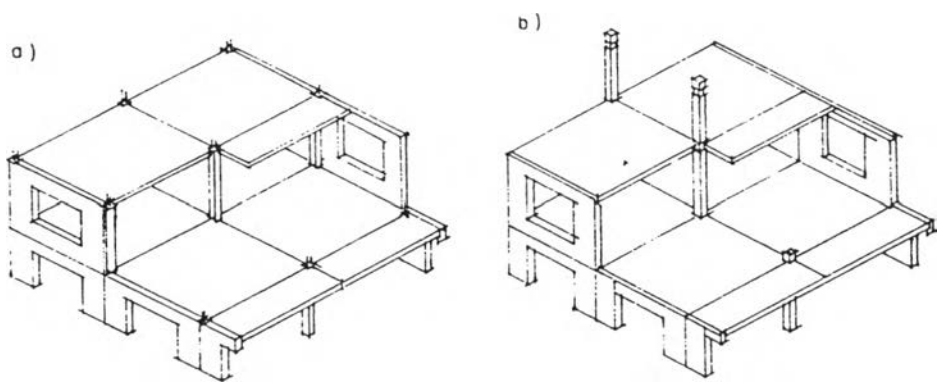


ภาพที่ 2-7 ระบบกรอบกลวง (Ring-Frame)

วิธีการต่อชิ้นส่วนของเสาและคอนกรีตเข้าด้วยกันมีความยากจนกว่าระบบแผ่นพื้นรับน้ำหนักเป็นอันมาก วิธีการต่อรอบต่อระหว่างเสากับคาน หลายวิธีก็ได้มาจากการเลือกแบบโครงสร้างไม้และโครงสร้างเหล็ก จนมีผู้กล่าวว่าผู้จะออกแบบโครงสร้างสำเร็จรูปแบบเสาและคานได้ดี ควรจะเป็นผู้ที่เข้าใจและศึกษารอบต่อของโครงสร้างไม้มาเป็นอย่างดีมาก่อน

### 3. ระบบเสาและแผ่นพื้น (Beamless Skeleton)

ระบบโครงสร้างชนิดนี้ แผ่นพื้นที่จะวางไปบนเสาโดยตรงโดยไม่ต้องมีคานเช่นเดียวกับโครงสร้างประเภท Flat Slab เสาจะต้องวางห่างกันไม่เกินขนาดของแผ่นพื้นที่สำเร็จรูปที่จะวางบนเสาทั้ง 4 ได้ ตามหลักการแล้วแผ่นพื้นที่จะสามารถวางอยู่บนปลายของเสาเพียง 4 จุดนั้น จะต้องการความหนาและปริมาณเหล็กในคอนกรีตมากเป็นพิเศษ กว่าแผนนั้นชนิดอื่น ๆ ทั้งหมดแต่จะได้ประโยชน์ในด้านความสะดวกรวดเร็วในการประกอบและติดตั้ง เนื่องจากสามารถตัดองค์ประกอบของโครงสร้างที่สำคัญไปได้ 1 ส่วน นั่นคือคาน โดยจะมีพื้นที่จะถูกใช้ให้ทำหน้าที่แทนคานเพื่อยึดเสาให้เป็นโครงสร้างต่อเนื่องทั้งอาคาร โครงสร้างแบบนี้ควรที่จะมีการคำนวณต้านทางแรงลมเป็นพิเศษ หรือต้องการแผนให้มีผนังคอนกรีตเพื่อรับแรงลมรวมอยู่ในโครงสร้างด้วย




ภาพที่ 2-8 โครงสร้างแบบเสาและแผนพื้น

a) ใช้เสาเป็นส่วนรับน้ำหนักทั้งหมด

b) ใช้เสาและผนังช่วยกันรับน้ำหนัก

ตัวอย่างของโครงสร้างแบบเสาและแผ่นพื้น ที่นำใช้ได้แก่โครงการ Wierzbon ในโปแลนด์ (ภาพที่ 2-8 a) ส่วนในรัสเซีย ได้มีการนำระบบเสาและแผ่นพื้นประกอบกับระบบผนังรับน้ำหนักแบบ long-wall (ภาพที่ 2-8 b) ซึ่งจะทำให้ได้อาคารที่มีช่องเปิดโล่ง โดยตลอดได้

4. **ระบบกล่อง** (Box System)

ระบบนี้เป็นระบบที่ประเทศรัสเซียได้พัฒนาขึ้น และต่อมาได้ใช้กันอย่างแพร่หลายในโครงการอาคารสงเคราะห์ของรัสเซียเอง ชิ้นส่วนต่าง ๆ จะถูกประกอบหรือหล่อขึ้นเป็นกล่อง 3 มิติ ขนาดเท่ากับห้อง 1 ห้อง จากนั้นก็จะมีการตกแต่งภายใน , ติดอุปกรณ์ไฟฟ้า , ประปาต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงาน แล้วจึงนำไปวางประกอบเรียงกันเป็นชั้น ๆ ในบริเวณการก่อสร้างนับว่าเป็นระบบที่สามารถลดแรงงาน และเวลาที่ต้องใช้บริเวณก่อสร้างได้มากที่สุดกว่าระบบใด ๆ ในปัจจุบัน

Box System ถือได้ว่าเป็นระบบที่เข้าถึงระบบงานอุตสาหกรรมชั้นสูงสุด เพราะงานส่วนใหญ่ทำสำเร็จจากโรงงานทั้งสิ้น แม้กระทั่งการปูพรมพื้น ประดับรูปภาพที่ผนัง ฯลฯ ข้อเสียของระบบนี้อยู่ตรงที่แต่ละหน่วยมีขนาดใหญ่ หนัก ทำให้ขนส่งลำบากมาก ต้องใช้อุปกรณ์ขนยกขนาดใหญ่พิเศษ และนำมาใช้ได้กับอาคารบางประเภทเท่านั้น

## 2.7 การก่อสร้างที่อยู่อาศัยระบบกึ่งสำเร็จรูปในประเทศไทย

ปัจจุบันก็ยังไม่มีการก่อสร้างระบบสำเร็จรูปที่สมบูรณ์แบบเกิดขึ้นในประเทศไทย มีแต่เพียงการก่อสร้างบางส่วนที่พึ่งการผลิตระบบอุตสาหกรรม เพราะมีความจำเป็นที่จะใช้เพียงในบางตอนของโครงสร้างเท่านั้น ไม่สามารถจะพึ่งใช้ได้ตลอดหมดทั้งระบบ การผลิตชิ้นส่วนอาคารระบบอุตสาหกรรมจะคุ้มค่าการลงทุนก็ต่อเมื่อมีการผลิตอย่างซ้ำซากเป็นจำนวนมากจริง ๆ

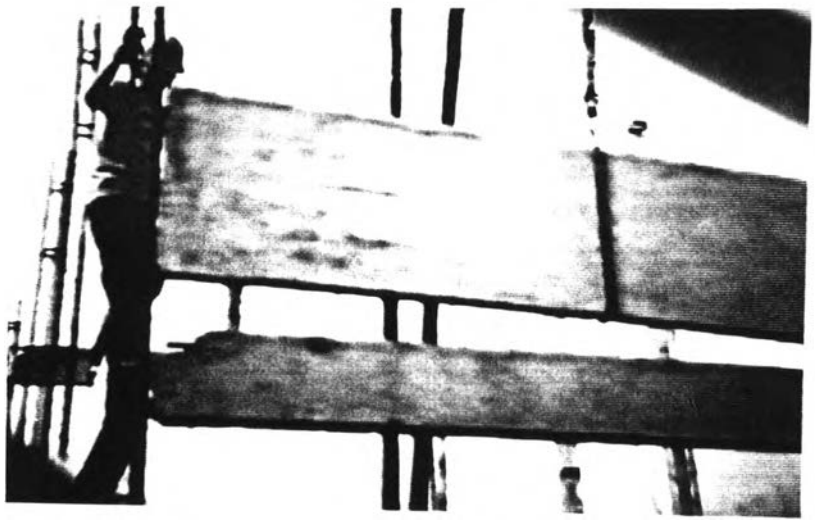
ในบ้านเราเริ่มรู้จักพื้นสำเร็จรูปกันก่อนชิ้นส่วนอื่น ๆ เป็นส่วนใหญ่ วิธีการอันแรกของพื้นสำเร็จรูป ใช้หลักการรับแรงร่วมกันระหว่างชิ้นส่วนสำเร็จรูป กับส่วนที่เทหล่อกับที่ และจากนั้นก็ใช้คอนกรีตเททับผิวหน้า (อาจจะเสริมตะแกรงเหล็กเพิ่มด้วยก่อนการเท แล้วแต่กรณี) เป็นตัวยึดวัสดุทั้งหมดให้พื้นทำงานเป็นหน่วยเดียวกัน

ลักษณะส่วนใหญ่ของการผลิตชิ้นส่วนอาคารในระบบอุตสาหกรรมของประเทศไทย จึงเป็นเฉพาะการทำชิ้นส่วนพื้นสำเร็จรูปขนาดต่าง ๆ สำหรับใช้กับอาคารทั่วไป และขนาดจะลงตัวหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับขนาดช่วงพาดของอาคารที่สถาปนิกออกแบบมา จึงต้องจัดให้อยู่ในประเภท "Closed Components" เพราะว่าผลิตจำเพาะเพียงบางขนาดเท่านั้น แต่ถ้าผลิตให้มีขนาดแตกต่างกันมากพอ มีขนาดส่วนใหญ่ตรงกับที่ต้องการใช้กัน และมีปริมาณการผลิตมากเพียงพอกับความต้องการของท้องตลาดที่มีช่วงพาดหลายขนาดก็สามารถจัดให้อยู่ในประเภท "Open Components" ฉะนั้น การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมของบ้านเรา ยังจัดอยู่ในวิธีการ " Rationalization " คือจัดระเบียบตามสมควรแล้วแต่กรณี เช่นจะผลิตตามระบบอุตสาหกรรมเฉพาะในบางจุดที่พอจะทำได้ ซึ่งทำให้ประหยัดเวลา ไม้แบบ กับค่าแรงในการก่อสร้างได้ แต่ส่วนอื่น ๆ ที่เหลือในโครงสร้างก็ยังคงเป็นการก่อสร้างตามปกติอยู่[5]

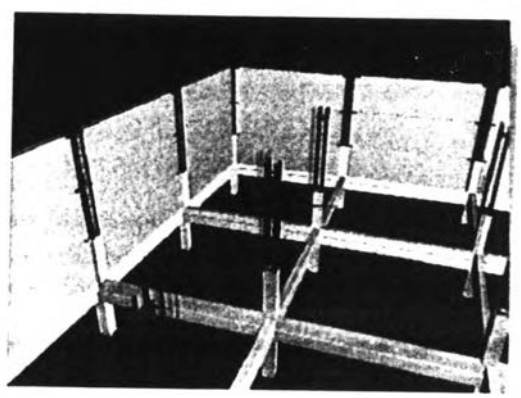
ต่อมาในปี 2504 บริษัท Seacon จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทจัดสรร รับเหมาก่อสร้างที่มีชื่อเสียงมีส่วนเกี่ยวข้องในการผลักดันระบบการก่อสร้าง อาคารพักอาศัยของไทย พัฒนาไปในแนวทางอุตสาหกรรม โดยเรียกว่าระบบการก่อสร้าง Seacon โดยทำการก่อสร้าง อาคารกึ่งสำเร็จรูป เป็นอาคารพาณิชย์ บริเวณถนนพระราม 4 และถนนบรรทัดทอง ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2509 บริษัท ซีคอน โดยการร่วมมือของรัฐบาลสหรัฐอเมริกา ทำการจัดสร้าง หมู่บ้านมิตรภาพ ซึ่งเป็นบ้านเดี่ยวระบบกึ่งสำเร็จรูป ซึ่งเป็นหมู่บ้าน ให้ประชาชนเช่าซื้อ ผ่อนส่งระยะยาวแห่งแรก โดยระบบ ซีคอนมีลักษณะเด่น คือ ไม่ได้ทำสำเร็จจากโรงงาน แต่จะตั้งเป็น Built Up Steel ณ. ที่ก่อสร้าง และติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จ เช่น คาน พื้น ผนัง เมื่อติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จรูป แล้วเสร็จ จึงเทคอนกรีตหุ้มเสา ในขณะเดียวกันคอนกรีตจะยึดส่วนของคาน พื้นและผนัง เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ด้วยระบบดังกล่าว บริษัทจึงสามารถ ลดต้นทุนการผลิตลงได้ 10% - 30% และร่นระยะเวลาการก่อสร้างได้ 40% เมื่อเทียบก่อการก่อสร้างแบบเดิม หลังจากได้รับ ความสำเร็จจากการสร้างบ้านหมู่บ้านมิตรภาพแล้ว บริษัท ซีคอน ยังได้ทำการก่อสร้าง แฟลตดินแดง ของการเคหะแห่งชาติ จากความสำเร็จ จากการนำระบบกึ่งสำเร็จรูปมาดำเนินการ มีผลทำให้ระบบ ดังกล่าวเป็นที่รู้จักและเรียกกันว่า ระบบซีคอน โดยเป็นระบบ กึ่งสำเร็จรูป ระบบเสา - คาน (Column and Beam)

---

[5] ชวลิต นิตยะ เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมในประเทศไทย ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หน้า1



ภาพที่ 2 – 9 แสดงการติดตั้ง ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป แบบระบบเสาคาน



ภาพที่ 2 - 10 แสดงโครงสร้าง บ้านกึ่งสำเร็จรูประบบเสาคาน

ภาพที่ 2 -11 บ้านกึ่งสำเร็จรูประบบเสาคาน ของ ซีคอน หลังแรก เมื่อปี พ.ศ. 2510

ต่อมาในช่วงประมาณ ปี 2535 มีบริษัท ผู้ประกอบการ เอกชน ที่ ได้ นำระบบกึ่งสำเร็จรูป ระบบผนังรับน้ำหนัก (Load Bearing Wall) มาพัฒนาโครง การที่อยู่อาศัยทั้งโครงการที่อยู่อาศัย ประเภทบ้านเดี่ยว จำนวนที่จัดสร้างประมาณ 3,278 หน่วย ทาวน์เฮาส์ จำนวนที่จัดสร้างประมาณ 5,898 หน่วย และอาคารชุด จำนวนที่จัดสร้างประมาณ 5,971 หน่วย โดยมีรายละเอียดดั้งต่อไปนี้ ( รวบรวมข้อมูลจากผู้ประกอบการ ณ.กรกฎาคม 2540 )

1. บริษัท แลนด์ แอนด์ เฮาส์ จำกัด (มหาชน) ใช้ระบบกึ่งสำเร็จรูประบบผนังรับน้ำหนัก กับโครงการประเภทบ้านเดี่ยว และทาวน์เฮาส์ ในโครงการ ปาริชาติ รังสิต มัณฑนา ศรีนครินทร์ และบุศรินทร์ เทพารักษ์

2. บริษัท ไรมอน แลนด์ จำกัด (มหาชน) ใช้ระบบกึ่งสำเร็จรูประบบผนังรับน้ำหนัก กับโครงการประเภท บ้านเดี่ยว ทาวน์เฮาส์ ในโครงการ ไรมอน พาร์ค และ คอนโดมิเนียม โครงการซิตี้วิลล่า

3. บริษัท ควอล์ตี้ เฮาส์ จำกัด (มหาชน) ใช้ระบบกึ่งสำเร็จรูประบบผนังรับน้ำหนัก ในโครงการประเภทบ้านเดี่ยว โครงการ วรารมณ์ เพชรเกษม และประชาอุทิศ

4. บริษัท บางกอก แลนด์ จำกัด (มหาชน) ใช้ระบบกึ่งสำเร็จรูป ระบบผนังรับน้ำหนักในโครงการประเภท บ้านเดี่ยว และ คอนโดมิเนียม โครงการบางกอกแลนด์ แจ้งวัฒนะ

5. บริษัท กฤษดามหานคร จำกัด (มหาชน) ใช้ระบบกึ่งสำเร็จรูป ระบบผนังรับน้ำหนักในโครงการประเภท บ้านเดี่ยว โครงการกฤษดาเพลส แอนพาร์ค เทพารักษ์

6. บริษัท พฤกษา เรียลเอสเตท จำกัด ใช้ระบบกึ่งสำเร็จรูป ระบบผนังรับน้ำหนัก ในโครงการประเภท ทาวน์เฮาส์ โครงการ พฤกษา 4 พฤกษา 8

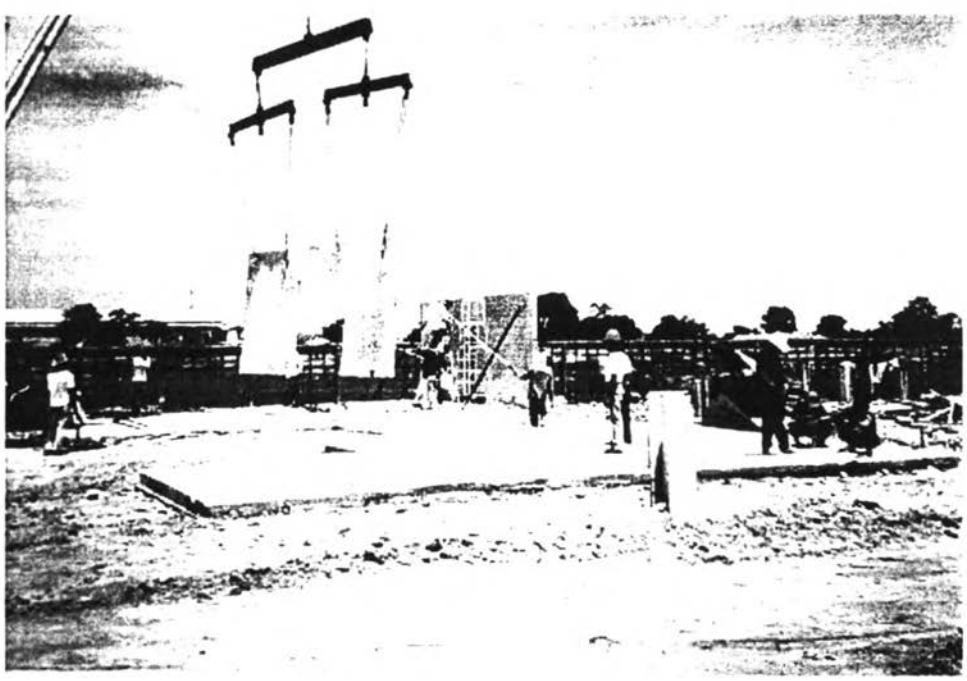
7. บริษัท สยามธานี จำกัด ใช้ระบบกึ่งสำเร็จรูประบบผนังรับน้ำหนักในโครงการประเภทคอนโดมิเนียม และทาวน์เฮาส์ โครงการบ้านสวนธน บางมด รัตนาธิเบศ รัชดา สุขุมวิท ตะวันธรรม สิรารมณ์ รังสิต และบางบัวทอง

8. บริษัท เอเซียน พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด ใช้ระบบกึ่งสำเร็จรูประบบผนังรับน้ำหนักในโครงการประเภทบ้านเดี่ยว โครงการ เพลสแอนด์ พาร์ค

นอกจากนี้ยังมีโครงการหมู่บ้านนักกีฬาเอเซียนเกมส์ ครั้งที่ 13 ที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต ใช้ระบบผนังรับน้ำหนักกับอาการประเภทอาคารชุด จำนวนประมาณ 300 หน่วย

I 18557021

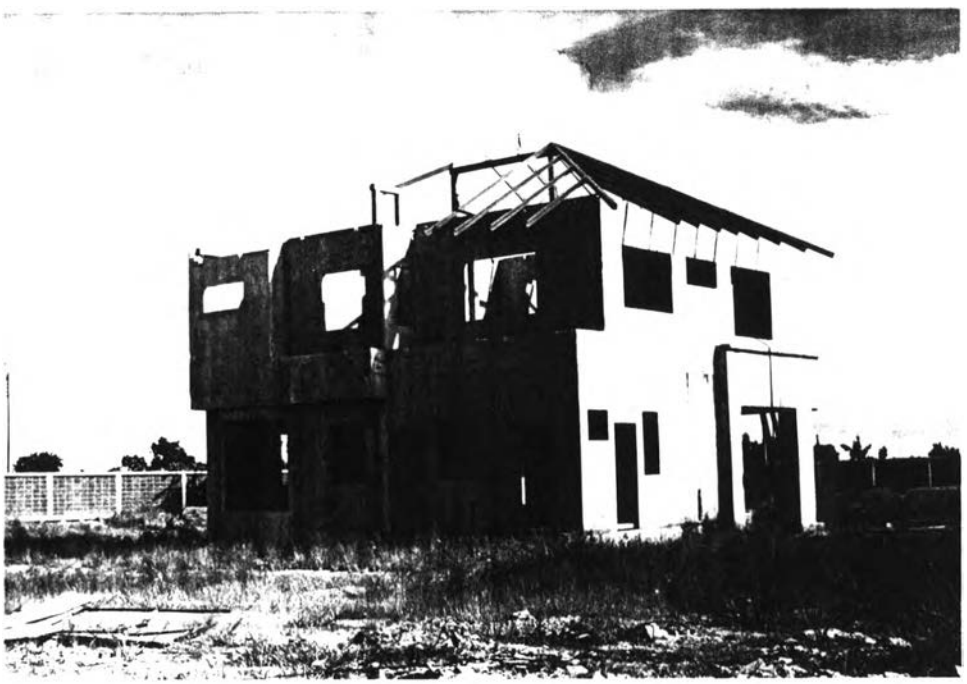
ภาพที่ 2-12 แสดงการขนย้ายชิ้นส่วนคอนกรีต สำเร็จรูป สำหรับบ้านระบบผนังรับน้ำหนัก



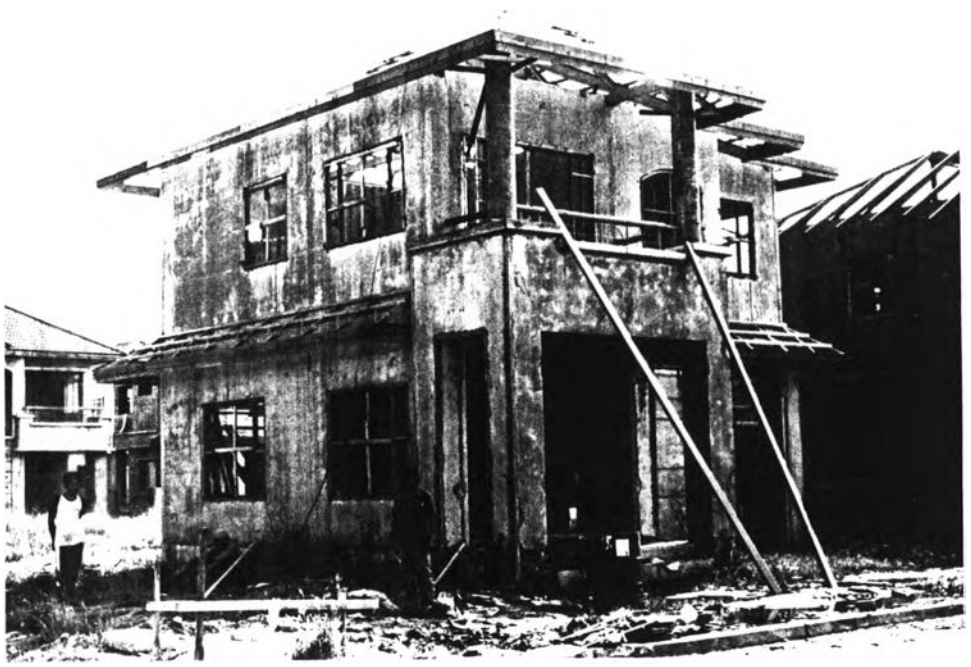
ภาพที่ 2-13 แสดงการติดตั้ง ชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป สำหรับบ้านระบบผนังรับน้ำหนัก

ภาพที่ 2 -14 ชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป สำหรับบ้านระบบผนังรับน้ำหนัก

ภาพที่ 2 – 15 บ้านกึ่งสำเร็จรูประบบผนังรับน้ำหนัก ขณะติดตั้งโครงสร้างคอนกรีตสำเร็จรูป แล้วเสร็จ



ภาพที่ 2 -16 แสดงการติดตั้งโครงสร้างหลังคา



ภาพที่ 2 –17 บ้านกึ่งสำเร็จรูป ขณะก่อสร้างใกล้แล้วเสร็จ