

บทที่ ๒



ปัญหาเกี่ยวกับบ้านพักอาศัย

เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการออกแบบได้ศึกษาขนาด, ส่วนใช้สอย, วิธีการก่อสร้างบ้านในระบบทั่วไปและระบบชั้นสำเร็จรูป รวมทั้งปัญหาต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเมืองไทย ดังต่อไปนี้

การศึกษาบ้านพักอาศัยทั่วไป

๑. บ้านจัดสรร การศึกษาจากบ้านจัดสรรได้คัดเลือกแบบบ้านจัดสรรประเภทบ้านเดี่ยว ๒ ชั้น ซึ่งเป็นบ้านตามขอบเขตการศึกษาที่กำหนดไว้ได้ทั้งหมด ๑๒๕ แบบจากหมู่บ้านจัดสรร ๔๓ หมู่บ้าน ปรากฏว่าบ้านที่มีพื้นที่ขนาด ๑๒๐-๑๔๐ ตารางเมตร เป็นขนาดที่ได้รับการออกแบบปลูกสร้างมากที่สุด^๑

บ้านประเภทนี้ปลูกบนที่ดินที่มีเนื้อที่โดยเฉลี่ยประมาณ ๖๐-๘๐ ตารางวา ซึ่งเป็นที่พอใจของผู้อยู่อาศัยแล้วมีห้องนอนชั้นบน ๓ ห้อง ห้องน้ำรวม ๑ ห้อง ห้องพักผ่อนและห้องรับประทานอาหารเป็นห้องเดียวกัน แบ่งสัดส่วนด้วยเครื่องเรือนลอยตัว มีห้องน้ำชั้นล่างสำหรับแขกโดยจัดให้อาบน้ำได้ ส่วนเรือนชั้นเดียวประชิดกับบ้านใหญ่ ประกอบด้วย ห้องครัว, ห้องเก็บของหรือห้องคนใช้, ห้องน้ำ และที่จอดรถ ๑ คัน ส่วนใหญ่แล้วระบบถ่ายเทอากาศในส่วนนี้ไม่ดีเท่าที่ควร ลานทำงานบ้านแทบไม่มีเลยร้อยละ ๖๖ ของผู้อยู่อาศัยจะดัดแปลงแก้ไขบ้านตัวเองอย่างน้อย ๑ ครั้งในระยะ ๑ ปีแรกที่เข้าอยู่อาศัยและมีแนวโน้มจะดัดแปลงส่วนอื่น ๆ อยู่เรื่อย ๆ เนื่องจากการออกแบบไม่ครบถ้วนหรือเจ้าของบ้านต้องการเอกลักษณ์ในบ้านเป็นของตัวเอง โดยการจัด space ใหม่ตามความพอใจหรือมีเจอนั้นจัดเพื่อต่อเติมก็ประกอบธุรกิจอื่นภายในบ้าน เช่น ร้านค้าย่อย เป็นต้น

^๑ดูรายละเอียดการสำรวจข้อมูลบ้านจัดสรร ภาคผนวก ก.

ส่วนใหญ่มักครอบครัวเดียวที่อยู่อาศัยในบ้านหนึ่งหลัง มีจำนวนผู้อยู่อาศัยโดยเฉลี่ย ๖ คน ประกอบด้วย พ่อบ้าน, แม่บ้าน, บุตร ๒-๓ คน นอกจากนั้นเป็นญาติหรือคนใช้ อาชีพของพ่อบ้านร้อยละ ๘๕ จะประกอบธุรกิจส่วนตัวและทำงานในบริษัท ห้างร้าน บ้านเกิดของพ่อบ้านอยู่ใน กทม. ร้อยละ ๕๓ พ่อบ้านและแม่บ้านทำงานนอกบ้านทั้ง ๒ คน มีรายได้ในครอบครัวรวมกัน ประมาณ ๑๐,๐๐๐-๑๕,๐๐๐ บาท

๒. บ้าน Seacon และ บ้านสตรามิทบอร์ค บ้าน Seacon เป็นบ้านที่ บริษัท เซาท์อีส เอเชีย ก่อสร้าง จำกัด คิดค้นระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป รับจ้างปลูกบ้านขายให้แก่ประชาชนทั่วไป บ้าน Seacon เป็น ๒ ชั้นมีทั้งหมด ๒๐ แบบ และแบบเรือนครัวซึ่งสร้างในระบบทั่วไป ๔ แบบ การซื้อขายจะแยกราคาเรือนครัวออกต่างหาก สามารถเลือกเรือนครัวแบบใดก็ได้ แบบเรือนใหญ่ที่ได้รับความนิยมปลูกสร้างมากที่สุด คือ แบบที่ ๑ ซึ่งเป็นแบบที่เล็กที่สุดของ Seacon มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ ๘๒ ตารางเมตร เป็นบ้านคอนกรีตสองชั้น ๓ ห้องนอน ๑ ห้องน้ำ เหมาะสมกับครอบครัวขนาดเล็ก หรือผู้ที่เพิ่งเริ่มตั้งครอบครัวใหม่ ชั้นล่างประกอบด้วยห้องรับแขก หรือพักผ่อน และห้องอาหาร ชั้นบนที่หน้าห้องนอน ๑ มีระเบียงเพื่อพักผ่อนให้ด้วย บ้านแบบนี้เหมาะกับที่ดินตั้งแต่ ๔๐ ตารางวาขึ้นไป และมีหน้ากว้างไม่น้อยกว่า ๑๒ เมตร ที่ดินควรหันหน้าไปทางทิศเหนือ หรือใต้ ส่วนเรือนครัวที่ขายได้มากที่สุด ได้แก่ เรือนครัวแบบ ค. มีพื้นที่ประมาณ ๔๐ ตารางเมตร ประกอบด้วยห้องครัว, ห้องน้ำ, ห้องคนใช้หรือห้องเก็บของ และที่จอดรถ ๑ คัน น่าสังเกตว่าผู้ซื้อแทบทุกรายจะต้องดัดแปลงแก้ไข ขยับขยายเท่าที่จะทำได้ในขณะก่อสร้าง ทำให้ราคาบ้านที่ตั้งไว้เดิมสูงขึ้นอีกไม่น้อยเมื่อก่อสร้างเสร็จแล้ว^๑

ส่วนบ้านสตรามิทบอร์คนั้น แต่ก่อนเคยผลิตบ้านขึ้นส่วนสำเร็จรูปออกจำหน่ายเหมือนกัน แต่ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรจึงได้เปลี่ยนมาสร้างบ้านขายในระบบทั่วไป โดยสามารถซื้อผ่อนส่งได้เช่นกัน บ้านที่เห็นขายได้มากที่สุด ได้แก่แบบ FA-5 มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ ๑๓๑ ตารางเมตร มีห้องต่าง ๆ ครบเหมือนบ้าน Seacon ทุกประการ

^๑ดูรายละเอียด การสำรวจข้อมูลบ้านชิคอน ภาคผนวก ก.

รายละเอียดในการซื้อขายทั้งบ้าน Seacon และบ้านสตรามิตบอร์ค นั้นเหมือนกันเป็นส่วน ใหญ่ คือ ผู้ที่ประสงค์จะปลูกบ้านด้วยระบบเงินผ่อนระยะยาวกับบริษัท ที่ดินจะต้องมีโฉนดเรียบร้อย เป็นของตนเอง หรือที่ดินที่ผ่อนส่งไปแล้วไม่น้อยกว่า ๕๐ % ของราคาที่ดิน เพื่อนำไปจำนองกับสถา- บันการเงิน หรือธนาคารที่บริษัท แนะนำซึ่งจะให้ผู้ซื้อกู้ประมาณ ๗๕ % และ ๖๕ % ของราคาที่ดิน และบ้านรวมกัน (โดยคิดดอกเบี้ยอัตราปัจจุบัน ๑๔ % ต่อปี สำหรับสถาบันการเงิน, และ ๑๔ % ถึง ๑๕ % ต่อปี สำหรับธนาคาร เป็นดอกเบี้ยลดต้น) ถ้า ๗๕ % และ ๖๕ % ของราคาที่ดินและบ้านรวม กันมีราคาสูงกว่าราคาบ้านที่ผู้ซื้อจะปลูกสร้าง ผู้ซื้อไม่ต้องวางเงินดาวน์, และผู้ซื้อยังมีเงินเหลือที่ จะนำไปใช้ในการสร้างรั้วบ้าน หรือส่วนประกอบอื่น ๆ ของบ้านที่ผู้ซื้อจะมีสิทธิเงิน โดยปกติวงเงินที่ จะกู้สูงกว่าราคาบ้านที่ปลูกเสมอ ผู้ซื้อจึงมักไม่ต้องวางเงินดาวน์ในการสร้างบ้านเลย ส่วนการ ชำระ เงินนั้นต้องผ่อนชำระค่าก่อสร้างภายในระยะเวลา ๑๐-๑๕ ปี โดยผู้ซื้อจะต้องนำที่ดินและบ้าน ที่บริษัท ปลูกจำนองกับสถาบันการเงินหรือธนาคาร สำหรับเงินกู้นี้ และผ่อนชำระเป็นรายเดือน ๆ ละเท่า ๆ กัน ตลอดระยะเวลาที่ขอกู้ เมื่อตกลงปลูกบ้านกับบริษัท บริษัท จะบริการพาผู้ซื้อไปสถา- บันการเงินหรือธนาคารที่บริษัท แนะนำ เพื่อให้สถาบันการเงินทำการตรวจสอบหลักฐานและรายได้ ของผู้ซื้อซึ่งภรรยาหรือสามีตลอดจนบุคคลในครอบครัวควรมีรายได้รวมแล้วประมาณ ๓ เท่า ของจำนวน ที่ต้องผ่อนชำระประจำของแต่ละเดือน และต้องวางเงินค่าตรวจสอบตามอัตราที่ทางสถาบันการเงิน กำหนด และสำหรับธนาคารที่บริษัท แนะนำ บริษัท จะเรียกเงินมัดจำเรื่อง ๑,๕๐๐.๐๐ บาท และจะคืนให้ถ้าหากเรื่องได้รับการอนุมัติเรียบร้อยแล้ว สำหรับธนาคารที่บริษัท แนะนำทางผู้ซื้อจะ ต้องเป็นผู้จัดหาเอกสาร ตลอดจนรับส่งเจ้าหน้าที่เพื่อตรวจวงงานเองทั้งหมด โดยบริษัท จะจัดหา เอกสารของทางบริษัท ให้ผู้ซื้อจะต้องประกันอัคคีภัยด้วยวงเงินประกันที่ไม่ต่ำกว่าจำนวนที่ผู้ซื้อขอกู้ หรือราคาประเมินของแหล่งเงินกู้

สภาพการก่อสร้างทั่วไป

อัตราส่วนการขยายตัวของงานก่อสร้างในประเทศที่กำลังพัฒนามีค่าสูงกว่า การขยายตัว ของรายได้ของประชากรรวม (gross domestic product) เล็กน้อยคือประมาณ ๓-๕ เปอร์เซ็นต์ และเงินลงทุนการก่อสร้างทั้งหมดเทียบได้ประมาณ ๗-๑๓ เปอร์เซ็นต์ ของรายได้ประชากร

รวม ส่วนในประเทศอุตสาหกรรม อัตราส่วนแรกจะเป็นค่าสูงกว่าประมาณ ๕-๘ เปอร์เซ็นต์ และ อัตราส่วนหลังประมาณ ๑๐-๑๖ เปอร์เซ็นต์^๑

งานก่อสร้างได้ถูกแบ่งตามระดับของเทคโนโลยีเป็น ๔ ระบบใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ ระบบสากลประยุกต์ (international modern), ระบบท้องถิ่นประยุกต์ (national modern), ระบบทั่วไปของท้องถิ่น (national conventional) และระบบดั้งเดิม (traditional) ซึ่งจะมีการใช้ระบบใดย่อมขึ้นอยู่กับประเภทของอาคารที่ถูกสร้างขึ้น^๒ ในงานก่อสร้าง แรงงานที่ใช้แบ่งออกเป็นหลายประเภท บางประเภทเป็นระบบดั้งเดิม เช่น การก่ออิฐถือปูน และบางชนิดเป็นระบบประยุกต์ เช่น การประกอบแบบโครงสร้างคอนกรีต ซึ่งช่างก่อสร้างในระบบประยุกต์นี้มีแนวโน้มที่จะได้รับการว่าจ้างมากขึ้นในการก่อสร้างระบบใหม่ สถานที่ก่อสร้างจะเป็นเพียงสถานที่ที่จะใช้กองวัสดุสำเร็จที่ถูกขนส่งมาไว้เท่านั้น สำหรับการที่จะลดต้นทุนในการก่อสร้างได้มากเพียงไรนั้น ก็ย่อมต้องขึ้นอยู่กับการพัฒนากระบวนการบริหารการทำงานก่อสร้างนั้น ๆ

ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับขบวนการทางการก่อสร้าง คือ ผู้ใช้อาคาร, ลูกค้า, คณะผู้ออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตวัสดุและชิ้นส่วนในการก่อสร้าง, ผู้รับเหมา, ผู้รับเหมาย่อย, และผู้ค้าวัสดุก่อสร้าง ส่วนใหญ่ข้อขัดแย้งระหว่างบุคคลเหล่านี้ มีสาเหตุมาจากการแบ่งความรับผิดชอบ และความไม่รัดกุมของสัญญา

ปัจจุบันยังมีปัญหาเกี่ยวกับระบบการก่อสร้างแบบประยุกต์อยู่บ้าง อันเนื่องมาจากการขาดแคลนบุคคลที่มีคุณสมบัติเหมาะสม และช่างฝีมือที่ชำนาญงาน ซึ่งจะต้องมีการสอนและฝึกฝนที่ดี จึงทำให้งานก่อสร้างในระบบนี้มีประสิทธิภาพที่ดีได้

^๑United Nation, Industrialization of Developing Countries : Problems and Prospects, vol. 2 ; Construction Industry (New York : 1969) p. 1.

^๒เรื่องเดียวกัน. หน้า ๔.

๑. บริษัทรับเหมาก่อสร้างและช่างก่อสร้าง สภาพทั่วไปของบริษัทรับเหมาก่อสร้างในปี ๒๕๑๔ มีการจดทะเบียนเพียง ๔๖๔ บริษัท แต่ปัจจุบันเพิ่มขึ้นเป็นถึงกว่าพันบริษัท ถึงแม้ว่าตัวเลขของบริษัทเหล่านี้จะสูงขึ้นก็จริง แต่บริษัทส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นบริษัทจริง บางบริษัทก็มีคนเพียงคนเดียวหรือสองคน พอมีงานรับเหมาก่อสร้างเข้าบริษัท จึงจะระดมเรียกช่างก่อสร้างเสียทีหนึ่ง พอหมดงานก็ให้ออก ล้มลุกคลุกคลานอยู่เช่นนี้ งานรับเหมารับส่วนใหญ่เป็นประเภทที่อยู่อาศัยชนิดบ้านเดี่ยวและห้องแถว เป็นงานขนาดเล็ก ถ้าเป็นงานขนาดใหญ่ก็ไม่สามารถจะรับได้เพราะไม่มีเงินทุนก้อนใหญ่พอที่จะลงไปก่อน ฎีมาถ้าพลาดพลั้งก็ล้มละลาย การก่อสร้างของบริษัทเหล่านี้จึงอยู่ในทำนองที่ค่อยเป็นค่อยไป เครื่องไม้เครื่องมือต่าง ๆ ก็ต้องเข้ามาจากบริษัทที่ใหญ่กว่า เช่น เครื่องไม้ผสมปูนทราย หิน, เครื่องเชื่อมโลหะ, เครื่องอัดหุบดิน เครื่องสูบน้ำ รถดั้มพ์ บินจัน เป็นต้น เหล่านี้ยากที่จะเป็นเจ้าของตัวเองได้ เพราะค่าเช่ายังถูกกว่าการซื้อมา ชำยังไม่ต้องเสียค่าซ่อมบำรุงรักษาหรือเก็บไว้เฉย ๆ เพื่อรองานก็เป็นการขาดทุนแล้ว เพราะเสื่อมสภาพตามการใช้งานและเวลา งานบางส่วนบริษัทเล็ก ๆ ก็ยังต้องจ้างเหมาให้บริษัทอื่นมาทำเป็นช่วงตอนไปเสียเลย เช่น การผสม เท ปูน หิน ทราย ในแบบก็เพียงแต่ทำกรอบไม้แบบและเหล็กค้ำตามแบบแล้ว ชื้อคอนกรีตผสมเสร็จจากบริษัทขายปูนซิเมนต์มา เทเลย เป็นต้น

ในประเทศกำลังพัฒนา เช่นนี้ บริษัทรับเหมาก่อสร้างสามารถฉวยโอกาสตั้งตัวเลย หรือล้มละลายไปได้ในวิธีการของการจับเสือมือเปล่า คือ แทบจะไม่ต้องใช้เงินทุน นอกจากเป็นคนกลางคอยชักนำไรจากฝ่ายแรงงานและฝ่ายลูกค้า หรือแม้แต่วิธีการของการประมูลต่อไปให้บริษัทอื่นก่อสร้างแทนในราคาที่ถูกลงไปอีก

ในบริษัทรับเหมาก่อสร้างใหญ่นั้น ก็ต้องคอยพยายามหางานใหม่มาป้อนบริษัท เช่นเดียวกัน บางครั้งเมื่องานงวดลงได้งานใหม่ที่ประมูลราคามาได้ แม้จะไม่ทำไรก็ต้องทำ เพื่อเอางานมาเลี้ยงให้คนงานประจำ ซึ่งส่วนใหญ่รู้ เป็นงานและมีมือดี ยังคงอยู่ในบริษัทและบริษัทจะได้รอโอกาสต่อไปที่จะได้งานดีกว่าในวันข้างหน้า

หลังจากเหตุการณ์วันที่ ๑๔ ตุลาคม ๒๕๑๖ มาอีก ๘ เดือน เกิดภาวะวิกฤติการณ์น้ำมันขึ้นราคาทั่วโลก กระทบกระเทือนไปถึงราคาสินค้าและค่าแรงงานทุกชนิด ทำให้ราคาค่าก่อสร้างสูงขึ้นมาก

แล้วแต่ชนิดและประเภท ตั้งแต่ ๓๕ % - ๑๐๐ % แต่โดยทั่วไปเฉลี่ยเป็น ๔๑ % และจากนั้นมาจนบัดนี้
ราคาค่าก่อสร้างก็ยังขึ้นอยู่ตลอดเวลา จนกระทั่งถึง ๘๐ % นับจากปี ๒๕๓๗^๑

ในขณะนั้นบริษัทรับเหมาก่อสร้างทำงาน เป็นจำนวนถึง ๓๐ % ของบริษัททั้งหมด อีก ๗๐ %
ยังคงอยู่ได้ เนื่องจากมีมติของคณะรัฐมนตรีให้เพิ่มเงินชดเชยจากราคาค่าก่อสร้างเดิมและขณะนี้ยัง
สูงขึ้นเรื่อย ๆ เพราะภาวะวิกฤตการณ์น้ำมันยังไม่สงบ

๒. ปัญหาวัสดุก่อสร้างและการออกแบบอาคาร ถ้าจะเปรียบเทียบกับสาขาวิชาอื่น ๆ จะ
เห็นได้ว่าวิทยาการทางด้านการก่อสร้างในรอบศตวรรษที่ผ่านมา มีความเจริญก้าวหน้าน้อยกว่าที่ควร
ไม่ว่าจะเป็นทางด้านสถาปัตยกรรมหรือวิศวกรรม ถึงแม้จะมีการพยายามนำวัสดุอื่น ๆ เช่น โลหะผสม
ที่เบาพลาสติก ฯลฯ มาใช้วัสดุก่อสร้างเดิม เช่น คอนกรีต, เหล็ก ไม้ ฯลฯ แต่ก็ยังไม่มีการใช้กัน
อย่างกว้างขวางทั่วไป ส่วนทางด้านการออกแบบและการคำนวณอาคารในหลักใหญ่ก็ยังใช้กรรมวิธีเดิม
ทั้งนั้น อย่างไรก็ตามเราสามารถสรุปความก้าวหน้าของวิทยาการก่อสร้างเป็นข้อใหญ่ ๆ ได้ คือ

วัสดุก่อสร้าง ส่วนใหญ่ยังเป็นวัสดุชนิดเดิม แต่กรรมวิธีการผลิตที่ทันสมัยช่วยให้ได้วัสดุที่มี
คุณภาพดีขึ้น ทำให้สถาปนิกและวิศวกรสามารถเลือกใช้วัสดุก่อสร้างในงานต่าง ๆ ที่เมื่อก่อนไม่สามารถ
ทำได้มากขึ้น กรรมวิธีก่อสร้าง การใช้เครื่องมือ เครื่องจักรที่ทันสมัยมาช่วยในการก่อสร้าง นอกจาก
จะช่วยลดแรงงานคน และช่วยร่นระยะเวลาในการก่อสร้างแล้ว ยังเปิดโอกาสให้สถาปนิกและวิศวกร
สามารถออกแบบงานในลักษณะต่าง ๆ ได้มากขึ้นด้วย กรรมวิธีออกแบบ ได้มีผู้คิดค้นวิธีการที่ช่วยในการ
ออกแบบ เช่น การกำหนดมิติในการใช้เนื้อที่ของคน (human dimensions), การออกแบบในระบบ
ประสานทางพิภัก (modular systems) เป็นต้น ซึ่งนักออกแบบสามารถนำไปใช้ได้ไม่มากนักน้อย
ซึ่งอย่างน้อยที่สุดก็ทำให้นักออกแบบเกิดความมั่นใจในงานที่ทำยิ่งขึ้นรวมทั้งตารางต่าง ๆ เครื่องคิด
เลขตลอดจนเครื่องคอมพิวเตอร์และการสื่อสารที่ดี สามารถช่วยนักออกแบบได้ในหลาย ๆ ด้าน เช่น
หุ่นแรงและเวลา, มีความผิดพลาดน้อย, มีความมั่นใจในการทำงาน ฯลฯ ความก้าวหน้าทางเทคนิค

^๑ การเคหะแห่งชาติ, รัฐวิสาหกิจ, โครงการบ้านสำเร็จรูป (กรุงเทพฯ : แผนกรวิจัยแบบ
และระบบอาคาร กองวิจัยการสร้าง ฝ่ายการวิจัยและก่อสร้าง, ๒๕๑๔)

ต่าง ๆ นี้ ได้ช่วยสร้างลักษณะเด่นชัดของอาคารในสมัยปัจจุบัน คือ ใช้วัสดุน้อย, ใช้แรงงานน้อย, สะดวกในการใช้สอย, สะดวกในการบำรุงรักษา

วัสดุก่อสร้างส่วนใหญ่สามารถผลิตขึ้นได้ในประเทศ แต่มักจะขาดแคลนอยู่เสมอ และราคาเพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากการเพิ่มของราคาน้ำมันและไฟฟ้า

การควบคุมราคาวัสดุก่อสร้างของรัฐบาลไม่ได้ผล เพราะราคาบังคับไม่สามารถทำให้บริษัทรับเหมาก่อสร้างซื้อของได้ นอกจากต้องซื้อราคา "หลังร้าน" ด้วยเงินสด สาเหตุสืบเนื่องมาจากวัสดุก่อสร้างขายได้ราคาสูงกว่าเท่าตัว ในต่างประเทศด้วย อาทิเช่น ปูนซีเมนต์ ราคาบังคับ ๑,๔๕๐.- บาทต่อ ๑ ตัน ก็ไม่มีขาย เพราะเหตุ "บ้งเอิญ" เช่น เครื่องผลิตปูนเสีย หรือโรงงานล้างเครื่องจักรเสียบ้าง ทำให้ปูนซีเมนต์ในราคาบังคับขาดแคลน ถ้าจะซื้อจริงก็ต้องเป็นราคา "หลังร้าน" ด้วยเงินสด ๑,๕๕๐.- บาทต่อ ๑ ตัน (ไม่รวมค่าขนส่ง) เป็นต้น

004137

วัสดุที่ผลิตในประเทศมี เช่น ปูนซีเมนต์, หินย่อย, เหล็กเส้นและเหล็กประเภทต่าง ๆ, ผลิตภัณฑ์กระเบื้องใยหิน, ผลิตภัณฑ์คอนกรีตสำเร็จรูป, กระจก, อิฐต่าง ๆ และกระเบื้องปูห้องน้ำ, ไม้, ไม้อัด, ไม้กั้นผนังสำเร็จ, ประตู, หน้าต่าง, วงกบ, ยางมะตอย, ท่อน้ำประปา, ท่อส้วม, เครื่องสุขภัณฑ์, สีทาอาคาร, ยิปซั่ม, เครื่องไฟฟ้าที่จำเป็นบางอย่าง ฯลฯ วัสดุที่ยังต้องสั่งจากต่างประเทศ raw asbestos, special cement grades, steel sections, soda ash, ไม้อัด (ชนิดที่หนากว่า ๑/๒") กาว, resins, adhesives, พลาสติก, electrical equipment, เป็นต้น

๓. แรงงาน ข้างส่วนใหญ่เริ่มงานมาจากที่ทำอะไรไม่เป็นเลย มาเป็นผู้ช่วยช่างที่เป็นงานแล้ว และมีโอกาสกับประสบการณ์ จึงได้เกิดความชำนาญ จนกระทั่งได้เป็นหัวหน้างานในประเภทนั้น ๆ แต่ก็ใช้เวลาพอสมควร

ช่างเหล่านี้ พอจะแยกออกเป็น ช่างปูน, ช่างไม้, ช่างสี, ช่างไฟ, ช่างประปา, ช่างเครื่อง, กรรมกรขุดถมดิน ฯลฯ แต่ในช่างเหล่านี้ยังแยกฝีมือออกได้อีก

อัตราค่าแรงขั้นต่ำ ปัจจุบันกฎหมายแรงงาน กำหนดไว้ในราคา ๕๔ บาท/วัน
 ข้างปูน เช่น ฉาบปูน มีราคาค่าแรงแตกต่างกันออกไป แล้วแต่ฝีมือตั้งแต่วันละ ๑๒๐ -
 ๑๗๐ บาท/วัน, ข้างไม้ ๘๐ - ๑๕๐ บาท/วัน, ข้างประปา ๘๐ - ๑๒๐ บาท/วัน, ข้างทาสี
 คิดราคาตามตารางเมตรและคุณภาพชนิดของสี, ข้างไฟฟ้า คิดเป็นจุด ประมาณ ๒๕๐-๓๐๐ บาท
 (รวมค่าวัสดุ) ทั้งหมดนี้เป็นราคาประมาณอย่างหยาบ ๆ ^๑

โดยทั่วไปในบ้านเรา ข้างคนหนึ่งอาจจะทำงานได้หลายอย่าง เพราะบางครั้ง บริษัทไม่
 สามารถจะจ้างข้างได้หลายคน ซึ่งในต่างประเทศโอกาสเช่นนี้จะไม่มีเลย เพราะมีสหภาพแรงงาน
 ควบคุมไว้ เช่น ข้างปูนจะไปทำงานไม้ เป็นข้างไม้ไม่ได้ ข้างทาสีก็จะมีขนาดของแปรงทาสีเหล่านี้
 เท่านั้นเล็กหรือใหญ่กว่านั้นไม่ได้ เป็นต้น แม้แต่คนงานในโรงถ่ายภาพยนตร์ มีคนถือของ คนถือไฟ
 ก็ถือไป คนถือแผ่นสะท้อนแสงก็ถือไป ทั้ง ๆ ที่บางครั้งไม่จำเป็นต้องใช้คนเหล่านี้ แต่กฎของสหภาพ
 ก็บังคับในทีเดียวต้องใช้ เพื่อจ่ายค่าแรงให้คนงานเหล่านี้ให้ทั่วถึง ถ้าไม่ก็จะมีการปิดบังคับ เริ่มจาก
 การสไตรค์ไปก่อน จนกระทั่ง บริษัทไหนไม่ไหวก็ต้องยอม เพราะขาดรายได้ ทำให้สวัสดิการของคนงาน
 ในประเทศนั้นดีขึ้น แต่บริษัทก็ต้องคอยระวังค่าใช้จ่ายซึ่งสูงขึ้นเพราะค่าแรงงาน

ในประเทศไทย แต่เดิมนิได้มีกฎหมายแรงงาน ใครจะจ้างใครทำงานในอัตราเท่าไรก็ว่า
 กันไป ปัจจุบันมีกฎหมายแรงงานคุ้มครองสวัสดิภาพของคนงาน เช่น ค่าแรงขั้นต่ำวันละ ๕๔ บาท (วัน
 ธรรมดาไม่ใช่วันหยุด ทำงานวันละ ๘ ชั่วโมง) สำหรับทำงานวันเสาร์ - อาทิตย์ ซึ่งเป็นวันหยุด
 ค่าแรงเป็น ๒ เท่า ส่วนค่าล่วงเวลาก็เป็นวันปกติก็จ่ายเท่าครึ่ง ถ้าเป็นล่วงเวลาในวันหยุด ค่าแรง
 งานก็เป็น ๓ เท่า ส่วนการไล่ออกโดยไม่มีควมผิด แบ่งออกเป็น ๓ ชั้นคือ

ชั้นที่ ๑	ทำงานครบ	๑๒๐ วัน	แต่ไม่ครบ	๑ ปี	จ่าย	๓๐ วัน
ชั้นที่ ๒	ทำงานครบ	๑ ปี	แต่ไม่ครบ	๓ ปี	จ่าย	๕๐ วัน
ชั้นที่ ๓	ทำงานครบ	๓ ปีขึ้นไป			จ่าย	๑๕๐ วัน

^๑สัมภาษณ์ , ธำรงค์ รุญรัมย์ เนตร, เจ้าของและผู้จัดการ บริษัท ก่อสร้างหิม จำกัด,

กรณีของการเกิดสหภาพ เป็นไปได้มากในประเทศเราขณะนี้ เพราะว่า เริ่มเกิดการก่อตัวตามหน่วยงานต่าง ๆ เช่น สหภาพแรงงานรถไฟ, ร.ส.พ. ของช่างก่อสร้างเกิดเป็นกลุ่ม ประมาณถึง ๒๐ กลุ่ม แต่ยั้งรวมกันไม่ได้ แต่ตามความหมายของสมาคมช่างเหมาไทยว่า เป็นไปได้แน่นอนในอนาคต และเมื่อนั้น ค่าแรงก็จะเพิ่มขึ้นอีก ทำให้มีผลสะท้อนถึงอุตสาหกรรมการก่อสร้างในอนาคต

สำหรับประเทศไทยถึงแม้จะมีปริมาณแรงงานมาก แต่ก็ยังมีปัญหาอยู่บ้าง เช่น การที่คนงานออกไปทำงานต่างประเทศหรือ การกลับภูมิลำเนาในฤดูเก็บเกี่ยว และปัญหาค้านคุณภาพบรรดาช่างฝีมือต่าง ๆ ไม่สามารถดำรงชีพอยู่ได้ด้วยค่าจ้างแรงงานแต่เพียงอย่างเดียวในเศรษฐกิจของประเทศในปัจจุบัน ทำให้ต้องหันไปประกอบอาชีพอื่นกันมากขึ้น ซึ่งมีผลกระทบให้ปริมาณของช่างฝีมือลดน้อยลงและขาดการสืบทอดฝีมือช่างต่าง ๆ แต่ปัจจุบันรัฐบาลได้พยายามส่งเสริมและสร้างช่างฝีมือให้มีพอเพียง ส่วนด้านจัดการบริหารแรงงานปัจจุบันเป็นสาขาวิชาเอกเทศแขนงหนึ่ง โดยได้นำวิธีการสมัยใหม่มาบริหารงานบุคคลให้มีประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ แต่ก็ยังไม่สามารถประเมิณผลที่ได้ได้อย่างแท้จริง ด้านแรงงานสัมพันธ์ ปัญหาระหว่างนายจ้างกับลูกจ้าง เป็นปัญหาที่มีขึ้นมาแล้วและนับวันแต่จะเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นปัญหาที่แก้ไขไม่ตกและเป็นที่ถกเถียงของนักวิชาการอยู่ ด้านสวัสดิการในประเทศที่พัฒนาแล้ว สวัสดิการเป็นสิ่งจำเป็นที่นายจ้างจะต้องจัดหาให้ลูกจ้าง แต่ปัญหาที่จะติดตามมากก็มีมากขึ้นด้วย เช่น ปัญหาต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น และปัญหาเรื่องค่าสวัสดิการ เป็นต้น ด้านค่าจ้างแรงงานของช่างก่อสร้างในประเทศไทย มีอัตราที่ต่ำกว่าช่างฝีมือในสาขาอื่น ๆ ไม่จูงใจคนพอที่จะตั้งใจประกอบอาชีพในด้านนี้อย่างจริงจัง จะเห็นได้ว่า การบริหารแรงงานเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยุ่งยากและละเอียดอ่อน ดังนั้นนักบริหารที่ดีจึงพยายามใช้แรงงานให้น้อยที่สุด โดยจัดการบริหารแรงงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น, นำเครื่องจักรกลมาใช้แทนแรงงานคนให้มากขึ้นและวางแผนงานล่วงหน้าในระยะยาว

๔. การขนส่ง ในปัจจุบันนั้น เรื่องขนาดและน้ำหนักความจำกัดของขนาดและน้ำหนักบรรทุกตามกฎหมาย ทำให้ไม่สามารถขนส่งชิ้นส่วนวัสดุที่มีขนาดและน้ำหนักที่เกินพิกัดได้ ความปลอดภัยในการขนส่งชิ้นส่วนขนาดใหญ่เป็นสิ่งอันตรายมาก ซึ่งเป็นปัญหาของผู้มีหน้าที่รับผิดชอบและสภาพการจราจรที่ติดขัด, สภาพพื้นผิวจราจรที่จะทำให้เกิดความเสียหายแก่วัสดุ, เส้นทาง การเดินรถและกำหนดเวลา

ที่รถบรรทุกสามารถออกวิ่งได้ ปัญหาการลงทุนค่ายานพาหนะสำหรับขนส่งชิ้นส่วนขนาดใหญ่ที่มีราคาแพง และเป็นการเสียเงินตราต่างประเทศอีกด้วย ส่วนค่าพลังงานน้ำมันในปัจจุบันมีราคาสูงขึ้นเรื่อย ๆ เป็นผลกระทบโดยตรงต่อปัญหาเรื่องการขนส่งนี้ ปัญหาทางการขนส่งต้องการใช้ไหวพริบและการตัดสินใจที่ฉับพลันของผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบ เพราะเป็นผลเกี่ยวกับทรัพย์สินจำนวนมากและยังสามารถเป็นอันตรายได้ทุกด้านแล้วทำให้เสียหายได้มาก ทำให้ล่าช้าได้ง่าย

๕. สถานที่ก่อสร้าง ความไม่เพียงพอของพื้นที่ที่ก่อสร้าง เช่น ไม่มีที่กองวัสดุ, ไม่มีที่ทำงาน, ทำให้เกิดความเสียหายแก่งานก่อสร้างได้ เช่น ปัญหาการขนย้ายวัสดุ และความล่าช้าในการทำงาน เป็นต้น ปัญหาที่เกิดขึ้นในเรื่องบุคคลากร คือการเปลี่ยนแปลงจำนวนแรงงานอยู่เสมอ และการทำงานซ้ำซ้อนกัน ทำให้งานขาดความต่อเนื่อง, ล่าช้า การจัดแบ่งกำหนดเวลางานที่ไม่ดีพอ จะทำให้เสียเวลา, คนงานว่างงานเป็นเหตุให้งานล่าช้าลง การจัดซื้อวัสดุเตรียมไว้ไม่เพียงพอ จะทำให้งานล่าช้า และการใช้วัสดุที่คุณภาพไม่ดีจะทำให้คุณภาพของงานลดลง การวางแผนงาน การทำประมาณการรับ-จ่ายเงิน ที่ไม่ถูกต้องจะทำให้งานก่อสร้างดำเนินไปได้ไม่เต็มที่ เสียผลประโยชน์ที่จะได้รับ

เราจึงควรวางแผนงานก่อสร้างอย่างละเอียดรอบคอบ เพื่อให้งานดำเนินไปตามเป้าหมายได้อย่างเต็มที่ โดยการวางแผนสามารถทำได้เป็นขั้นตอน ได้แก่ การวางแผนระยะยาว ทำการวิเคราะห์แนวโน้มในด้าน-เศรษฐกิจ, การลงทุนและการตลาด การวางแผนระยะกลางโดยกำหนดงานต่าง ๆ ที่จะต้องทำ, ทำตารางกำหนด ระยะเวลาทำงาน, วางแผนการจัดซื้อเครื่องจักร เครื่องมือ-วัสดุ และทำประมาณการค่าใช้จ่ายเป็นต้น การวางแผนปฏิบัติการ (operative planning) ปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงแผนงานหลังจากได้รับข้อมูลจากปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว

การลงทุน

ปัญหาในการลงทุน เป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งจะต้องพิจารณาหลายด้านดังนี้

๑. แหล่งเงินทุน แบ่งออกได้เป็น เงินทุนส่วนตัวหรืออาจจะจากญาติพี่น้อง ซึ่งในกรณีนี้จะต้องใช้เครดิตส่วนตัว, เสียดอกเบี้ยน้อย หรืออาจจะไม่เสียเลย ส่วนเงินทุนจากสถาบันการเงินนั้น

ใช้เครดิตส่วนตัวน้อย, ดอกเบี้ยถูก แต่จะต้องมีหลักทรัพย์ค้ำประกันมากพอ เพราะสถาบันการเงินจะตีราคาของหลักทรัพย์เป็นมูลค่าค่อนข้างต่ำ สำหรับเงินกู้จากเอกชนต้องเครดิตส่วนตัวมาก, ดอกเบี้ยแพง แต่ใช้หลักทรัพย์ค้ำประกันต่ำกว่า เพราะเอกชนจะตีราคาจากหลักทรัพย์ให้สูงกว่าสถาบันการเงิน

๒. ระยะเวลาลงทุน ขึ้นอยู่กับประเภทของงานและระบบของงานก่อสร้าง คือการก่อสร้างในระบบ conventional จะเป็นการลงทุนระยะสั้นในแต่ละโครงการ เมื่องานเสร็จแล้วก็ถือว่าสิ้นสุด ส่วนการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรม เป็นการลงทุนระยะยาว การบริการต่อเนื่องซึ่งจะต้องคำนึงถึงการวางแผนการสร้างโรงงานผลิตขึ้นส่วน โดยพิจารณาปัญหาต่าง ๆ เช่น ที่ตั้ง, ราคาที่ดิน, ระยะทางขนส่ง (วัตถุดิบ, ผลิตภัณฑ์), ระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ, แหล่งแรงงานรวมถึงขีดความสามารถในการผลิต, ปริมาณการผลิต, ขนาดของที่ทำงาน, ที่เก็บ, จำนวนแรงงาน, ระบบขนส่งภายในโรงงานหมายกำหนดการผลิตจะต้องวางแผนงานให้มีผลิตภัณฑ์พอเพียงกับตลาดและจะต้องหาตลาดให้มีผู้ซื้อพอเพียงกับผลิตภัณฑ์พร้อม ๆ กับหมายกำหนดการติดตั้ง ซึ่งจะต้องทำรายละเอียดของชิ้นส่วนต่าง ๆ time schedule ของคนและเครื่องจักร, การวางแผนการทำงาน (เครื่องจักร, ที่เก็บของ) ในสถานที่ก่อสร้าง, การวางแผนการขนส่ง เป็นต้น

๓. เงินทุนหมุนเวียน ในกรณีที่ต้องการเงินทุนหมุนเวียน สถาบันการเงินจะสามารถช่วยได้มาก เพราะให้บริการต่าง ๆ ได้มากกว่าเอกชน เช่น การรับรองตัวจ่ายเงิน หนังสือค้ำประกัน สัญญา วงเงินเบิกเกินบัญชี, วงเงินขายลด เช็ค เป็นต้น ดังนั้นการลงทุนทำงานในระยะยาว เพื่อให้ได้ ทุน + ดอกเบี้ย + กำไรคืนเร็วที่สุด และมีการเสี่ยงน้อยที่สุด จึงจะต้องคำนึงถึงปริมาณที่สมมูลย์กันของตัวหลัก ๓ ตัวคือ เงินลงทุนจะต้องมากพอกับปริมาณการผลิต, ปริมาณการผลิตจะต้องมากพอกับความต้องการของตลาด, ตลาดจะต้องมีความต้องการมากพอที่จะลงทุน

อุปกรณ์และเครื่องมือกลในงานก่อสร้าง

มีงานหลายประเภทที่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ และเครื่องทุ่นแรงต่างๆ เข้าช่วยเหลือแบ่งเบาภาระจากแรงงานคนและรวดเร็วในการทำงาน งานประเภทนี้ได้แก่ งานขนย้ายต่าง ๆ งานดินที่ต้องขุด, ตัด ปรับและขนส่ง งานเหล็กที่จำเป็นต้อง ตัด ตัด แต่ง ต่อ งานผสมคอนกรีต ขนส่งคอน

กริต เทแล้ว compact แต่งรวมถึงงานแบบคอนกรีตด้วย งานไม้ทั่ว ๆ ไปงานเหล่านี้ต้องการเครื่องมือกลที่ใช้พลังงานจากไฟฟ้า, น้ำมัน, แก๊ส แม้จะมีแนวโน้มว่า เครื่องทุ่นแรงต่าง ๆ นี้ส่วนใหญ่สามารถผลิตภายในประเทศได้มากขึ้น ทำให้ผู้รับเหมาไม่เพียงจะซื้อแต่เครื่องมือที่สามารถทุ่นแรงอย่างเดียวนั้น แต่ยังซื้ออุปกรณ์อื่น ๆ ที่สร้างความสะดวกสบายในการทำงาน ซึ่งจะช่วยให้มาตรฐานของงานก่อสร้างสูงขึ้นมากอีกด้วยก็ตาม แหล่งพลังงานที่ใช้สำหรับเครื่องมือกลเหล่านี้จะมาจากน้ำมันเป็นส่วนใหญ่ ค่าใช้จ่ายสำหรับเครื่องมือกลเหล่านี้จะเพิ่มขึ้นตามราคาของน้ำมันอย่างแน่นอน

การก่อสร้างในระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป

ประสพการณ์ในขณะสิ้นสุดสงครามของยุโรป เกิดความจำเป็นอย่างยิ่ง ๓ ประการ อันเป็นสาเหตุให้กรรมวิธีในการก่อสร้างอาคารต้องเปลี่ยนโฉมหน้าไปคือ ความขาดแคลนอาคารอันเนื่องมาแต่ความเสียหายจากสงครามโลก, ความขาดแคลนคนงานประเภทช่างฝีมือ, คนงานไม่มีโอกาสทำงานหรือฝึกงานในด้านนี้มาเลยเป็นเวลาถึง ๕ ปี และความจำเป็นในการลดอุตสาหกรรมการผลิตอาวุธในสงครามลงอย่างช้า ๆ เพื่อป้องกันการว่างงานทั่วประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศอังกฤษ ยกตัวอย่างเช่น โรงงานที่เคยผลิตปืนรบและอาวุธยุทธโปกรณ์ต่าง ๆ ในขณะสงคราม ได้ถูกดัดแปลงให้กลายเป็นโรงงานผลิต prefabricated house ของ "Arcon" ทั้งนี้เพื่อสนองความขาดแคลนในด้านที่อยู่อาศัยส่วนใหญ่ ตั้งแต่หลังสงครามจนมาถึงสมัยปัจจุบัน มาตรฐานของมันก็ยังคงเป็นวิธีการที่ยุ่งยากซับซ้อน แทนที่จะกลายเป็นตลาดใหญ่ของผลิตผลต่าง ๆ สิบมา กลับกลายเป็นว่า ผลิตผลต่าง ๆ ชนิดนี้ยังมีราคาสูงกว่าอาคารที่สร้างด้วยวิธีปกติธรรมดา จึงจำเป็นที่จะต้องโอนกิจการไปให้รัฐบาลเข้าทำแทน นี่แสดงให้เห็นว่า "ยังไม่สามารถจะสร้างอาคารให้มีราคาถูกลงได้จริง"

"ระบบอุตสาหกรรมในการก่อสร้าง" หมายถึง การดำเนินการก่อสร้างอาคารด้วยระบบอุตสาหกรรม โดยนำกรรมวิธีและเทคโนโลยีที่ดีที่สุดมาประยุกต์ให้สนองขบวนการที่ร่วมกันของความ ต้องการและการออกแบบ ในการผลิตและก่อสร้าง^๑

^๑Royal Institute of British Architect, The Industrialisation of Building, (Welwyn Garden, Hertfordshire : Broadwater Press, 1965), p.7.

ลักษณะการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรม "อาคารที่ก่อสร้างด้วยระบบอุตสาหกรรม" ได้ถูกตีความโดยสถาปนิก เป็นหลายความหมายด้วยกัน เช่น "อาคารที่ก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป" ซึ่งเป็นการอธิบายในแง่ของการนำชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงานมาใช้ในสถานที่ก่อสร้าง บ้างก็อธิบายว่าเป็น "อาคารที่มีการก่อสร้างเป็นระบบ" ซึ่งอธิบายถึงลักษณะของการทำงาน บ้างก็ว่าเป็น "อาคารที่มีการก่อสร้างในระบบแห้ง" ซึ่งใช้ได้ในบางส่วนของอาคารก่อสร้าง เช่น การประกอบโครงหลังคา แต่ก็มีส่วนที่ไม่สามารถตีความหมายนี้ได้ เช่น การฉาบปูนหรือทาสี แต่ทั้งหมดนี้ก็มีความมุ่งหมายเดียวกัน คือ ความต้องการที่จะลดแรงงานในสถานที่ก่อสร้างทั้งสิ้น

ในอาคารสมัยใหม่เกือบทั้งหมด แม้แต่อาคารที่สร้างด้วยกรรมวิธีก่อสร้างธรรมดาที่มีการใช้ระบบอุตสาหกรรมเพิ่มเติม เป็นเปอร์เซ็นต์มากขึ้น โดยการใช้ชิ้นส่วนที่ผลิตสำเร็จรูปจากโรงงานมากขึ้น ด้วยความมุ่งหมายที่จะลดปริมาณของแรงงานในสถานที่ก่อสร้างลง ซึ่งรวมถึงการประกอบติดตั้งส่วนประกอบใหญ่ ๆ เช่น โครงหลังคา, กำแพงรับน้ำหนัก, โครงสร้างคอนกรีต หรือ แรงงานที่ใช้ในการเตรียมงาน อาทิ การเจาะ-เชื่อม งานเหล็ก เพื่อแก้ไขความคลาดเคลื่อนในสถานที่ก่อสร้าง เป็นต้น

ด้วยความกดดันทางพื้นฐานสังคมและเศรษฐกิจ ทำให้อุตสาหกรรมของการก่อสร้าง (building industry) ต้องพยายามทำให้ตัวเองมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ๆ คำว่า industrialized building นี้ได้มีความหมายมากขึ้นไปว่าการเปลี่ยนแปลงอันหนึ่งอันใดในกรรมวิธีของการก่อสร้างอาคาร ระบบอุตสาหกรรมอาคารนี้ สามารถจะเกิดขึ้นได้ที่ขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง หรือหลายขั้นตอน ในลำดับการก่อสร้างอาคาร และบทบาทของสถาปนิกก็จะต้องเข้ามาเกี่ยวข้อง มีความสัมพันธ์อยู่กับการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดนี้ทุกขั้นตอน^๑

^๑ พวงเพ็ญ ต่อสุวรรณ, "Industrialized Building", เอกสารประกอบการสอนวิชา Building Technology Seminar (กรุงเทพฯ : ๒๕๒๐)

๑. ลำดับขั้นตอนของการใช้ระบบอุตสาหกรรม อาคารคือ ศูนย์รวมของกรรมวิธีมากมาย อย่างมารวมกัน บางขั้นบางส่วนของกรรมวิธีเหล่านี้อาจจะเกิดขึ้นในโรงงานก็ได้ แต่บางอันก็เกิดขึ้นที่ก่อสร้างอาคารเอง กรรมวิธีต่าง ๆ เหล่านี้เราสามารถจะจัดเรียงเรียงเข้าให้เป็นไปตามลำดับได้ กรรมวิธีแต่ละอันนี้ได้เปลี่ยนวัตถุดิบให้กลายเป็นชิ้นส่วนสำเร็จที่ซับซ้อน ตามลำดับขั้นวิธีการทำงานต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้เราสามารถจะแจงลักษณะพิเศษตามชนิดของชิ้นส่วนสำเร็จและกรรมวิธีของมัน ออกมาเป็นลำดับของหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย เพราะเหตุที่ว่าสิ่งเหล่านี้ผลสะท้อนโดยตรงกับตัวอาคาร จึงควรที่จะมีการจำกัดความหมายในการพิจารณาวัตถุดิบ ของวัสดุก่อสร้างขึ้นพื้นฐานให้ เข้าใจกันที่จุดเริ่มต้นก่อน

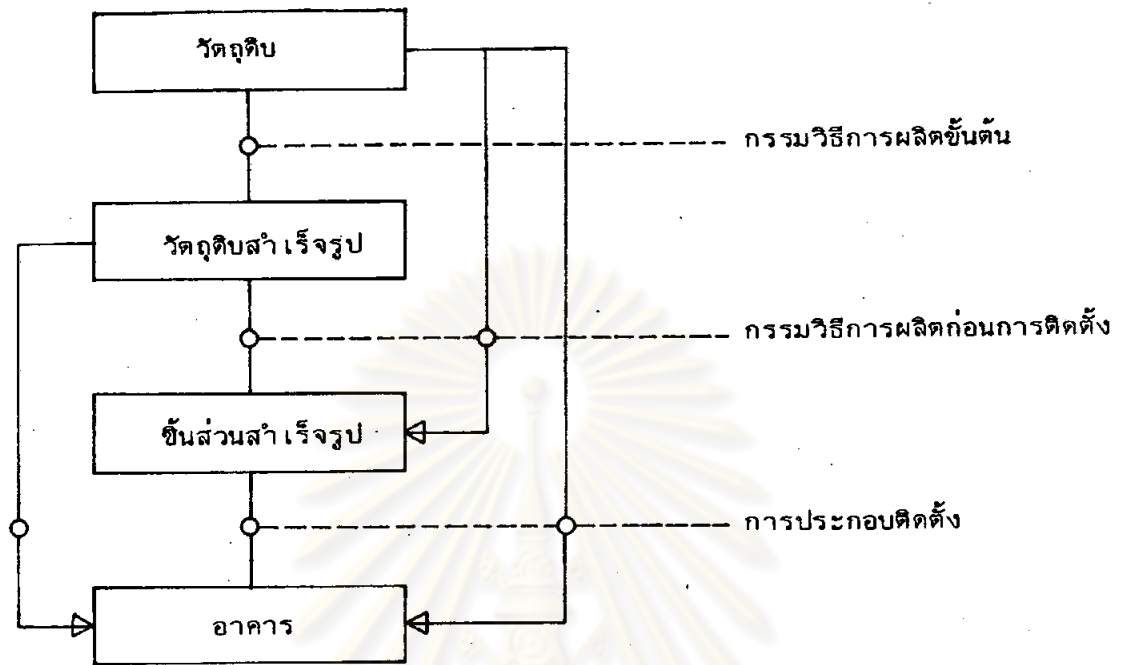
ก. วัตถุดิบ (materials) เหมือนกับผลผลิตอื่น ๆ ในหลายกรณีมีรูปร่างผิดแผกแตกต่างกันออกไป และไม่สัมพันธ์กับประโยชน์ที่ต้องการของอาคารไม่ว่ากรณีใดใช้ เป็นองค์ประกอบสำหรับผลิตสิ่งอื่น ๆ ที่ใช้ในตัวอาคาร

ข. วัสดุสำเร็จรูป เป็นลำดับแรกของผลผลิตที่เกิดขึ้น ซึ่งตัวมันมีรูปแบบที่แน่นอน ในบางกรณีสัมพันธ์กับประโยชน์ที่ต้องการบางอัน แต่ในกรณีอื่น อาจจะดัดแปลงนำไปใช้สำหรับอย่างอื่นได้

ค. ชิ้นส่วนสำเร็จรูป คือการนำวัตถุดิบสำเร็จรูปหรือ วัตถุดิบหลาย ๆ อันมารวมกัน กลายเป็นผลผลิตซึ่งมีเฉพาะตัวที่แน่นอน ขอบเขตของประโยชน์ใช้สอยจะ เล็กหรือใหญ่ ขึ้นอยู่กับสภาพ ความต้องการของโปรแกรม สภาพของมันอาจจะ เป็นเพียงชิ้นง่าย ๆ จะกระทั่งไปถึงขั้นของที่ยุงยากสลัก ซับซ้อนและมีรูปแบบแตกต่างกันออกไปหลายชนิด เช่น จากชิ้นส่วนของประตูหน้าต่าง จนถึงห้องน้ำทิ้งชุด เป็นต้น

ง. อาคาร เป็นที่รวมสรุปประสานวัตถุดิบ, วัตถุดิบสำเร็จรูป และชิ้นส่วนเข้าไว้ด้วยกันจนกลายเป็นรูปร่างตามผังที่กำหนดไว้ให้ โดยสอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอยของตัวอาคาร

จะเห็นได้ชัดว่า กรรมวิธีของการผลิตชิ้นส่วนได้เกี่ยว เชื่อมโยงกับผลผลิตต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว แต่ไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นตามลำดับขั้น คุณค่าของผลผลิตที่ได้จะขึ้นอยู่กับกรรมวิธี โดยเฉพาะที่ใช้ในการผลิต ดังจะแสดงให้เห็นตามผังของงานในกรรมวิธีของการก่อสร้างอาคารทั้งหมด



แผนภูมิที่ ๒ แสดงกรรมวิธีการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรม

หัวข้อแต่ละอันเหล่านี้สามารถจะแบ่งแยกออกเป็นระบบการผลิต โดยเฉพาะที่สัมพันธ์กับชนิดของวัสดุ ชิ้นส่วนต่างชนิดกันและความรวดเร็วของการผลิตที่ต้องการสิ่งที่น่าสนใจมากในนี้ คือ การเลือกเส้นเดินทางของแต่ละสายงาน ซึ่งเราสามารถจะเลือกสร้างตรงขึ้นตอนไหนก็ได้

ความสมดุลย์แต่ละสายของการทำงาน จะชี้ให้เห็นถึงลักษณะพิเศษของกรรมวิธีในการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรม

๒. ระบบที่สำคัญ ๆ ของกรรมวิธีในการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรม กรรมวิธีในการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรมสามารถจำแนกออกเป็น ๓ ระบบใหญ่ ซึ่งมีอาคารอยู่มากหลายหลังประกอบขึ้นโดยผสมผสานของระบบทั้ง ๓ เหล่านี้ แต่ในที่นี้จะแยกระบบออกแต่ละอัน โดยยึดถือวิธีการที่ว่า อาคารใดใช้วิธีการไหนเป็นส่วนใหญ่จะเรียกชื่อตามวิธีการนั้น

ก. ระบบ module ลักษณะพิเศษของวิธีการนี้ โดยทั่วไปเป็นผลผลิตที่มีจุดมุ่งหมายที่จะสร้างมาตรฐานให้แก่รูปร่างที่ออกแบบไว้ และใช้ความซ้ำซากของรูปร่างนั้นให้เป็นประโยชน์ มาตรฐานดังกล่าวจะช่วยแบ่งเบากรรมวิธีในการติดตั้งให้น้อยลงไป โดยผลิตเป็นชิ้นส่วนขนาดใหญ่เป็นชุดสำเร็จรูปในตัวแล้วยกไปวาง ตั้ง หรือซ้อนกัน ประกอบกันเป็นตัวอาคารด้วยชิ้นส่วนน้อยชิ้น ระบบนี้สามารถจะนำมาใช้กับแบบที่มีความซ้ำซากกันในตัวอาคาร เช่น ในกรณีของงานก่อสร้างอาคารสงเคราะห์ เป็นต้น และมีการผลิตของระบบนี้ออกมาสู่ตลาดในรูปผลิตผลสำเร็จรูปจำหน่าย เช่น รถพ่วงที่ใช้เป็นบ้านพักอาศัย (house trailer) หรือ สำนักงานชั่วคราวของหน่วยงานก่อสร้าง เป็นต้น

ข. ระบบ closed components ในกรณีนี้ ลำดับขั้นตอนของการผลิตส่วนใหญ่มุ่งไปที่ชิ้นส่วนสำเร็จรูป และขอบเขตของรูปแบบที่ออกมาสูงมาก หมายความว่า ต้องการผลผลิตของอาคารเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามก็ต้องมีการกำหนดระยะและกฎวิธีการประกอบที่แน่นอน ซึ่งจะต้องมีผลสะท้อนเกี่ยวโยงไปถึงความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วนต่าง ๆ ระบบนี้ออกแบบไว้สำหรับอาคารที่ต้องการประโยชน์ใช้สอยโดยเฉพาะเจาะจงอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือว่าส่วนตัวของโครงสร้างที่ต้องยอมแก้ไขให้ใช้ระบบนี้ เพราะถูกกำหนดบังคับไว้สำหรับประโยชน์อย่างหนึ่งของตัวอาคาร ความประหยัดในด้านเศรษฐกิจของระบบนี้อาจจะเป็นไปได้ ถ้ามีจำนวนการสร้างอาคารที่มากมายจริง ๆ เช่น บ้านที่สร้างเป็นจำนวนมาก ๆ

ค. ระบบ open components ความหมายของ "open" ในกรณีนี้หมายถึงการใช้ components ซึ่งมีผลผลิตออกจำหน่ายอยู่เรียบร้อยแล้ว ในท้องตลาด และมีได้ออกแบบเฉพาะเจาะจงไว้สำหรับจะใช้กับระบบอันใดอันหนึ่งของอาคาร แต่อย่างไรก็ตาม ก็ยังมีความจำเป็นที่จะต้องให้ชิ้นส่วนอันนั้นใช้ได้กับระบบที่มีรูปทรงเรขาคณิตแบบธรรมดา ปกติ ซึ่งในกรณีนี้ชิ้นส่วนที่ล้น เหลือ เพื่อ

ก็อาจจะเกิดขึ้นเป็นธรรมดา เพราะว่าชิ้นส่วนถูกออกแบบมาสำหรับใช้กับอาคารทั่วไปให้ได้มากที่สุด ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่ใช้กันทั่วไปในกลุ่มประเทศตะวันตกนั้น แม้จะเรียกชื่อแตกต่างกันออกไป แต่ก็ไม่พ้นขอบเขตของระบบหลักที่กล่าวมาแล้ว เช่น

ระบบ heavyweight ฝรั่งเศสและกลุ่มสแกนดิเนเวีย ระบบนี้คือ การใช้คอนกรีตเป็นวัสดุหลัก กำลังใช้กันอยู่ในประเทศที่มีสารวัตถุดิบสำหรับการนี้ที่ไม่ล้นสุด การใช้คอนกรีตเสริมเหล็กนั้น เดิมมีอยู่แล้วในประเทศฝรั่งเศส แต่วิวัฒนาการสร้างผลผลิตแบบช่อง ๆ battery production และ "box" structure ในปี ค.ศ. ๑๙๕๖ ทำให้วิธีการแบบใหม่นี้เป็นไปได้ สามารถที่จะสร้างผลผลิตของชิ้นส่วนใหญ่ ๆ ได้รวดเร็วยิ่งขึ้นและสามารถที่จะยกชิ้นส่วนใหญ่ ๆ ดังกล่าวขึ้นอาคารสูงได้อย่างประหยัด เนื่องจากวิธีการนี้ใช้ทุนทรัพย์จำนวนมหาศาล จึงมีแนวโน้มที่จะผลิตชิ้นส่วนที่มีแบบซ้ำ ๆ กัน

ในรัสเซีย สภาวะของตลาดทำให้การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคนิคดีขึ้น เนื่องจากตลาดเป็นแบบ ตลาดปิด การลงทุนอย่างมหาศาลในโรงงานของรัฐ ทำให้มีผลผลิตต่อเนื่องกันออกมาในรูปของ large concrete "box" structure ทำให้เกิดผลผลิตของอาคารอยู่อาศัยจำนวนมาก

ระบบ lightweight อังกฤษ ส่วนใหญ่ของระบบนี้ยึดถือการใช้ โครงเหล็ก (steel frames) กับผนังที่มีน้ำหนักเป็นส่วนใหญ่ ไม่มีวัสดุส่วนไหนแสดงออกมาว่าเป็นระบบ heavyweight เลย ระบบนี้เกิดขึ้นมาในขณะที่อุตสาหกรรมของการก่อสร้างที่เปลี่ยนโฉมหน้าแล้ว กำลังดำเนินไปและวิวัฒนาการใหม่ของการรวมระบบโปรแกรมอาคารโรงเรียนทั้งหลายในปี ๑๙๕๐ ซึ่งสามารถจะทำให้ตลาดของการก่อสร้างในระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปยืนยงอยู่ได้ ด้วยผลผลิตของอาคารจำนวนมหาศาล ในปัจจุบันกว่า ๕๐ % ของอาคารโรงเรียนถูกสร้างโดยใช้ระบบเหล่านี้ ระบบเหล่านี้ได้ขยายออกไปใช้อย่างกว้างขวางในอาคารสถาบันการศึกษานานาชาติ และเนื่องจากผลผลิตของอาคารมีจำนวนมหาศาลทำให้สามารถจะปรับปรุงราคาให้ได้มาตรฐานคงที่ ทำให้ตลาดการเงินหมุนเวียนซึกซึก ตัวอย่างนี้เป็นตัวอย่างของการนำเอาอำนาจทางการเมืองมาช่วยสร้างตลาดการค้า

ความกดดันภายหลังสงคราม มิได้มีผลสะท้อนในสหรัฐอเมริกา และไม่มีไปจนกระทั่งถึงการพัฒนา เรื่องที่ผู้อยู่อาศัยทำบ้านอยู่ และโรงเรียน แต่ยังคงมีความยึดเหนี่ยวในเรื่องของการใช้ "ไม้" เป็นวัสดุหลักยังคงอยู่ในบางกรณี ยังมีส่วนคล้ายกับประสพการณ์ของยุโรป คือ ใต้น้ำวิธีของ "closed systems of components" มาใช้ในอาคารประเภทโรงเรียน และ ใช้ระบบ "box" ในอาคารเคหะการสิ่งเหล่านี้ได้พัฒนาการขึ้นในเวลาต่อมา และกลายเป็น ระบบ "lightweight" อันเป็นผลเนื่องมาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในเรื่องของไม้ เหลือเป็นปัญหาต่อไปว่า ตลาดจะสามารถรู้ราคาในระบบนี้ไหวหรือไม่

การก่อสร้างในระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในเอเชีย ในประเทศไทยนั้น เมื่อประมาณ พ.ศ. ๒๕๐๕ ได้มีบริษัทก่อสร้าง ได้พยายามนำวิธีการจากต่างประเทศ หรือค้นหาริธีการของตัวเองมาปลูกสร้างบ้านในระบบนี้ เช่น บริษัท กองทุนที่ดินไทย จำกัด โดยใช้หมู่บ้านของตนเองเป็นโครงการทดลอง บริษัท เซาส์อีส เอเชียก่อสร้าง คิดค้นระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปเรียกว่าระบบ "Seacon" โดยใช้หมู่บ้านมิตรภาพเป็นโครงการปลูกสร้างทดลอง บริษัท สดรามิตบอร์ดี จำกัด ออกแบบขึ้นส่วนเป็นของตัวเอง จำหน่ายให้ประชาชนทั่วไปและสร้างเป็นบ้านตัวอย่างในหมู่บ้านของตนเอง แต่บริษัทต่าง ๆ เหล่านี้ไม่ประสบความสำเร็จ เท่าที่ควรจึงได้ยกเลิกโครงการดังกล่าว เหลือเพียงบริษัท เซาส์อีส เอเชียก่อสร้าง เท่านั้น ที่ยังสามารถดำเนินธุรกิจขายบ้านสำเร็จรูปในระบบขึ้นส่วนได้เพียงผู้เดียว และนอกจากนี้ยังเป็นบริษัทที่รับเหมาก่อสร้างบริษัทเดียวที่ประมูลงานโครงการใหญ่ ๆ ของเอกชน และราชการได้โดยการเสนอระบบการก่อสร้างของตนเอง เข้าแข่งขันราคาและประสบความสำเร็จเป็นอย่างมากในการประมูลงานใหญ่ ๆ นี้ บริษัทจะตั้งกองการผลิตขึ้นส่วน ณ ที่ก่อสร้างเอง เพราะขบวนการผลิตของ "Seacon" นั้นง่าย วัสดุที่ใช้เป็นคอนกรีตทั้งหมดหล่อธรรมดาในแบบเหล็ก เครื่องมือกลที่ใช้ในการผลิตและการติดตั้งเป็นเครื่องมือระดับชาวบ้าน เช่น รอกทดแรงด้วยมือปั่นจั่น และ crane เล็ก ๆ เป็นต้น ใช้คนงานที่ไม่จำเป็นต้องมีฝีมือมากนักประกอบติดตั้ง^๑

^๑ดูรายละเอียดการสำรวจข้อมูลบ้านซีคอน ภาคผนวก ข.

การแบ่งงาน จะแบ่งคนงานเป็นกลุ่ม ๆ ตามประเภทของงาน เช่นงานดอกเส้า เข็มบริษัท จะเหมาตัดตอนจ้างปั้นจั่น เฉพาะงานไป โดยจัดแผนงานไว้โดยเรียบร้อยจากที่แห่งหนึ่งไปอีกแห่งหนึ่ง ไม่ให้ขาดช่วงงาน จากนั้นคนงานประจำของบริษัทจะทำการประกอบติดตั้งโครงเหล็กทำสำเร็จรูปจากโรงงาน แผ่นฝ้าและพื้นคอนกรีตจากโรงงาน เป็นต้น การประกอบติดตั้งใช้การ เชื่อม เป็นหลักสำคัญเสร็จแล้วบริษัทจะเหมาตัดตอนให้ผู้รับ เหม่าย่อยทั่วไปทำการก่อสร้าง งานรอยต่อและงานส่วนปราณีตต่อไปจนเสร็จ เรียบร้อย ส่วนวิธีการขายนั้น บริษัทจะจัดหาสถาบันการเงินให้ผู้ซื้อสำหรับการผ่อนชำระโดยใช้ที่ดินและตัวบ้านเป็นหลักทรัพย์สินค้ำประกัน ฉะนั้นผู้ซื้อจึงจำเป็นต้องมีกรรมสิทธิ์เต็มในที่ดินของตัวเองก่อน จึงจะสามารถซื้อบ้าน Seacon ได้

นอกจากบริษัท เซาส์อีสเอเซียจำกัด ที่ผลิตบ้านในระบบชั้นสำเร็จรูปขายแล้ว ยังมีบริษัทอื่น ๆ อีกมากที่ผลิตขึ้นส่วนบางส่วนของอาคารออกขาย โดยเฉพาะพื้นที่สำเร็จรูปซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นพื้นที่สำหรับอาคารทุกประเภทและได้รับความสำเร็จไม่น้อย

ประเทศไค้เคียงเอเชียมีโครงการก่อสร้างบ้านในระบบสำเร็จรูปเหมือนกัน เช่น โครงการบ้านพักอาศัย ที่ Fairview Park ซึ่งเป็นโครงการที่น่าสนใจที่สุดโครงการหนึ่งของฮ่องกง โดยการทำให้บ้านแฝดประมาณ ๒,๕๐๐ หลัง สำหรับผู้อยู่อาศัยที่มีรายได้ปานกลางประมาณ ๓๐,๐๐๐ คน ที่ตั้งของโครงการนี้อยู่ห่างจากย่านธุรกิจเกาลูนประมาณ ๓๐ นาทีโดยทางรถยนต์ นักออกแบบจึงได้จัดทำแบบบ้านเป็นแบบ ๒ ชั้น ๓ ชั้น และมีสวนสำหรับแต่ละบ้าน แต่จะขายเฉพาะตัวบ้าน ส่วนที่โล่ง (open areas) นั้นจะเป็นส่วนที่ติดมากับตัวบ้านโดยไม่คิดเงิน และในเดือน เมษายน ค.ศ. ๑๙๗๗ โครงการชั้นแรก บ้านแฝด ๒ ชั้น ก็ได้เริ่มก่อสร้างขึ้นก่อน (บ้าน ๓ ชั้น จะเริ่มในระยะต่อมา) บ้านถูกก่อสร้างบนฐานรากชนิดหยาบ ๆ ธรรมดา ขนาดของบ้านโดยประมาณ ๑๐.๗ / ๗.๔ ม. และ ๑๐.๕ / ๕.๐ ม. บนที่ดินประมาณ ๒๕๑ ตรม. บ้านแต่ละหลังจะแบ่งเป็น ๒ ชั้น ๒ หน่วย แต่ละหน่วยของบ้านจะประกอบด้วยแบบแปลนทั่วไปที่คล้ายกัน คือ มีห้องพักผ่อน, ห้องอาหาร, ครัว และห้องส้วม ในชั้นล่าง ส่วนชั้นบนจะเป็นห้องพักผ่อนรอบครัว ซึ่งสามารถแบ่งเป็นห้องต่าง ๆ ได้ตามประสงค์ของเจ้าของบ้าน ห้องน้ำ และห้องส้วม ๑ ห้อง และอาจมีเพิ่มได้อีก ๑ ห้องตามต้องการ แต่ละหน่วยจะมีเนื้อที่ใช้งานประมาณ ๗๕-๘๕ ตรม. และส่วนภายนอกอีกประมาณ ๕๑-๑๐๒.๓ ตรม. กรรมวิธีการก่อสร้างเป็นไปในระบบ

ชิ้นส่วนสำเร็จรูปเกือบจะทุกส่วนของบ้าน เช่น พื้น, แผ่นผนัง, หน้าต่าง ได้ถูกสร้างขึ้นในที่แล้วนำมาประกอบติดตั้งโดยกลุ่มคนงานซึ่งได้รับการฝึกฝนมาพิเศษสำหรับงานนี้โดยเฉพาะ สำหรับภายนอกของตัวบ้าน ได้รับการพันด้วยวัสดุฉนวนหยาบ เพื่อให้ง่ายต่อการดูแลรักษาส่วนภายในนั้นปล่อยให้ เป็นพื้นคอนกรีตเปลือย และให้มีการทาสีผนังตามความต้องการของบ้าน^๑

นอกจากในฮ่องกงแล้ว บริษัท อุตสาหกรรม Blue Circle ผู้ผลิตซีเมนต์รายใหญ่ที่สุดรายหนึ่งของประเทศอังกฤษ กำลังตั้งเป้าหมายที่จะบุกตลาดการทำ mass housing ในกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนาหมู่บ้านและบ้านในเขตเมืองที่ก่อสร้างเสร็จ เรียบร้อยด้วยระบบก่อสร้าง cheecol อันเป็นการก่อสร้างด้วยแผ่นคอนกรีตชนิดที่มีฟองอากาศภายใน (aerate concrete panel) กำลังได้รับความสนใจจากการแสดงผลงานที่จัดขึ้นใน Malaysia และ Indonesia ได้มีการก่อสร้างบ้านตัวอย่างขึ้นใน Johor bahru บ้านหลังนี้สร้างบนที่ดินของรัฐบาล Johor ข้อได้เปรียบสำคัญของระบบ cheecol ที่มีต่อระบบก่อสร้างธรรมดา ก็คือ ค่าก่อสร้างที่ประหยัดกว่าถึง ๑๐ % และประหยัดเวลากว่าประมาณ ๓๐ % แผ่นที่ใช้ในการก่อสร้างสามารถหล่อได้ในที่ที่จำเป็นต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ก็มีเพียงเครื่องผสม (cheecolite mixing machines) และสารทำฟองในซีเมนต์ (cement frothing agent) เท่านั้น ส่วนวัสดุอื่น ๆ ก็สามารถหาได้ตามท้องตลาดทั่วไป สามารถใช้แรงงานภายในประเทศได้ บ้านตัวอย่างใน Johor ใช้แรงงานก่อสร้าง ผู้ชาย ๔ คน และผู้หญิง ๑ คน ที่ตัวแทนของ Blue Circle ใน Johor เป็นผู้ว่าจ้างทำงานเท่านั้น^๒

จากปัญหาต่าง ๆ ที่เป็นอุปสรรคในการก่อสร้างในระบบทั่วไปไม่ว่า ในด้านวัสดุก่อสร้าง, แรงงานหรือมาตรฐานในด้านคุณภาพก็ตามควรจะพัฒนาการก่อสร้างในระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปให้ได้ ประสิทธิภาพเต็มที่เพื่อเป็นการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยกล่าวได้โดยเหมาะสมกับประเทศไทย

^๑"Ambitions Hong Kong Housing Development", Asian Building and Construction (February 1978) : pp. 27-30.

^๒"Low Cost Housing", Asian Building and Construction (December 1980) : p. 57.