บทที่ 1
บทนำ

บัวประดับอาคารสำเร็จรูป คือ ส่วนประกอบทางสถาปัตยกรรมที่นำมาใช้ประดับตกแต่งอาคาร ซึ่งมีการผลิตหรือขึ้นรูปออกมาเป็นรูปแบบสำเร็จรูปเพื่อให้นำไปติดตั้งกับอาคารได้ทันที คล้าย ๆ กับบัวปูนปั้นประดับอาคาร เพียงแต่บัวปูนปั้นนั้นต้องขึ้นรูปที่หน้างานก่อสร้าง ยากและเสียเวลามาก ขณะที่บัวประดับอาคารสำเร็จรูปสามารถนำมาใช้ติดตั้งง่าย สะดวกรวดเร็ว ด้วยการยึดกับโครงสร้างอาคารด้วยสกรู อีกทั้งลักษณะงานเป็นระบบแห้งไม่เลอะเทอะ จึงทำให้บัวประดับอาคารสำเร็จรูปเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ซึ่งสามารถพบเห็นได้ทั่วไปตามอาคารต่าง ๆ เช่น บ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์ อาคารศูนย์ราชการ เป็นต้น บัวสำเร็จรูปสามารถนำไปใช้ตกแต่งหรือประดับส่วนต่าง ๆ ของอาคารได้หลายส่วน เช่น หัวเสา ฐานเสา หน้าคาน ผนังอาคาร ฐานอาคาร บริเวณรอบวงกบประตูหน้าต่าง เป็นต้น

บัวประดับอาคารสำเร็จรูปที่พบเห็นได้ทั่วไปจะมีอยู่ 2 ประเภท คือ บัวสำเร็จรูปที่ผลิตจากโพลียูริเทน กับบัวสำเร็จรูปที่ผลิตจากซีเมนต์มอนต้า (ปูนซีเมนต์+ทราย+น้ำ) โดยบัวสำเร็จรูปที่ผลิตจากโพลียูริเทนนั้นต้องใช้การกระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรมเคมีขนาดใหญ่ แต่บัวสำเร็จรูปที่ผลิตจากซีเมนต์มอนต้านั้นสามารถผลิตได้ตั้งแต่อุตสาหกรรมในครัวเรือนจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ได้ เนื่องจากวัสดุที่ใช้ผลิตซื้อหาได้ง่ายมีขายทั่วไปตามท้องตลาด ซึ่งวัสดุหลักที่ใช้ก็คือ ปูนซีเมนต์และทราย ผสมกับน้ำและเสริมด้วยลวดอัดแรงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 มม. ส่งผลให้บัวซีเมนต์มอนต้านั้นมีราคาต้นทุนที่ต่ำกว่าบัวโพลียูริเทน อีกทั้งยังไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรอุตสาหกรรมใด ๆ ทั้งสิ้น ใช้เพียงภูมิปัญญาชาวบ้านก็สามารถผลิตได้แล้ว

ภาพ 1.1 ตัวอย่างบัวสำเร็จรูปที่ผลิตจากซีเมนต์มอนต้าและการนำไปติดตั้งรอบวงกบหน้าต่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 1.2 โรงงานที่ผลิตบัวซีเมนต์มอนต้าสำเร็จรูปแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่

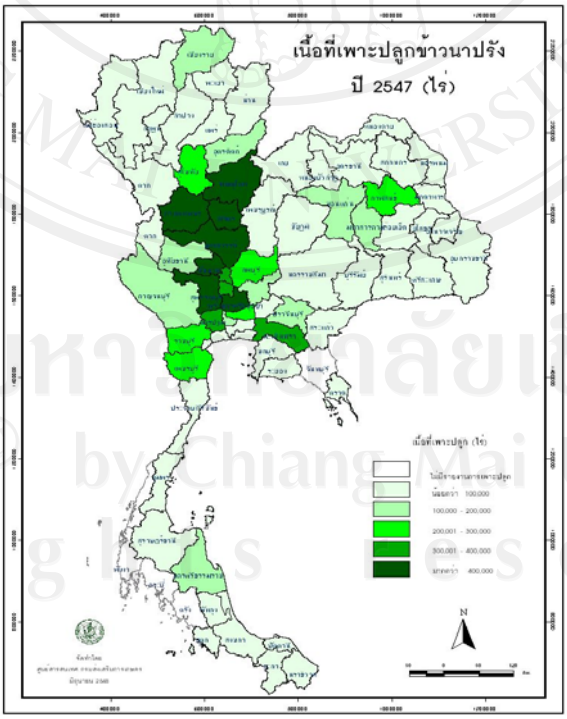
จากความนิยมในการใช้บัวซีเมนต์มอนต้าสำเร็จรูปในการประดับอาคารทำให้มีการตั้งโรงงานผลิตบัวหลายแห่งเพื่อรองรับลูกค้าทั่วไป ตั้งแต่โรงงานเล็ก ๆ ไปจนถึงโรงงานขนาดใหญ่ ซึ่งวัตถุดิบหลักในการผลิตก็คือปูนซีเมนต์ซิลิกาหรือปูนที่ใช้สำหรับงานก่อและงานฉาบนั่นเอง ถึงแม้ว่าบัวสำเร็จรูปที่ผลิตจากซีเมนต์มอนต้าจะมีราคาต่ำกว่าบัวที่ผลิตจากโพลียูริเทนแต่วัตถุดิบหลักก็ยังคงเป็นปูนซีเมนต์ซึ่งทำให้เป็นต้นทุนในระดับหนึ่งและราคาปูนซีเมนต์ก็มีแต่จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ อีกทั้งการใช้ปูนซีเมนต์ก็เป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป ซึ่งในอนาคตอาจจะต้องมีการหาวัสดุอื่นขึ้นมาทดแทนเพื่อใช้ในงานก่อสร้าง

จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นจากโรงงานที่ผลิตบัวซีเมนต์มอนต้าสำเร็จรูปที่ตั้งอยู่ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ 7 แห่ง ผลการสำรวจปริมาณการใช้ปูนซีเมนต์ต่อวัน เป็นดังต่อไปนี้

โรงงานที่	ที่ตั้ง	ปริมาณปูนซีเมนต์ที่ใช้สูงสุดต่อวัน (ถุง)
1	ต.ท่าวังตาล อ.สารภี	50
2	ต.ป่าไผ่ อ.สันทราย	20
3	ต.ริมใต้ อ.แม่ริม	15
4	ต.สันผีเสื้อ อ.เมือง	18
5	ต.สันโป่ง อ.แม่ริม	20
6	ต.แม่เหียะ อ.เมือง	5
7	บ้านบวกครกน้อย อ.สารภี	6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากผลการสำรวจปริมาณการใช้ปูนซีเมนต์ต่อวันดังที่แสดงในตารางนั้นจะเห็นได้ว่ามวลรวมปริมาณปูนซีเมนต์ที่ใช้ต่อเดือนหรือต่อปีแล้วพบว่าเป็นจำนวนไม่น้อย ดังนั้นเพื่อเป็นแนวทางในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ จึงน่าจะมีวัสดุบางอย่างที่สามารถนำมาใช้ทดแทนปูนซีเมนต์ หรือใช้ผสมกับปูนซีเมนต์เพื่อลดปริมาณของปูนซีเมนต์ลง และช่วยลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งวัสดุนั้นจะต้องมีราคาถูก เนื่องจากต้องการลดต้นทุนการผลิตโดยรวมลงด้วยเช่นกัน ซึ่งมีงานวิจัยหลายงานที่มีการใช้วัสดุประเภทเถ้าซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้มาทดแทนปูนซีเมนต์เพื่อผลิตเป็นวัสดุก่อสร้าง ยกตัวอย่างเช่น การพัฒนาอิฐคอนกรีตน้ำหนักเบาผสมเถ้าปาล์มน้ำมัน (พัชราวรรณ เก๊อะเจริญ, 2549) บล็อคคอนกรีตพรุนผสมเถ้าลอย (G.B. Singh, 2006) การทำคอนกรีตบล็อคชนิดรับน้ำหนักจากเถ้าก้นเตาระบบฟลูอิดไดซ์เบด (ชรินทร์ เสนาวงษ์ และคณะ, 2552) คอนกรีตบล็อคจากเถ้าแกลบ (กรมวิทยาศาสตร์บริการ) คอนกรีตบล็อคผสมเถ้าแกลบ (บุรฉัตร ฉัตรวีระ, 2548) ซึ่งเถ้าเหล่านี้มีคุณสมบัติสารปอซโซลานหรือเป็นวัสดุประสานได้ และเนื่องจากวัสดุประเภทเถ้าล้วนแล้วแต่เป็นวัสดุเหลือใช้ การนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยการทดแทนปูนซีเมนต์จึงเป็นแนวทางที่สามารถช่วยลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้โดยตรง เมื่อสำรวจเถ้าชนิดต่าง ๆ ในเขตจังหวัดเชียงใหม่แล้วจะพบว่าเถ้านำมาใช้ผสมกับปูนซีเมนต์ได้และสามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่นก็คือ **“เถ้าแกลบ”** ที่ได้จากการเผาแกลบหรือเปลือกข้าวที่เหลือทิ้งจากการเกษตรกรรม ในแต่ละปีประเทศไทยทั่วทั้งภูมิภาคนั้นมีการผลิตข้าวเป็นจำนวนมากจึงส่งผลให้มีปริมาณแกลบที่เหลือทิ้งเป็นปริมาณมากตามไปด้วย



ภาพ 1.3 แสดงเนื้อที่เพาะปลูกข้าวนาปรังทั่วประเทศไทยปี 2547 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2547)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากภาพ 1.3 พื้นที่เพาะปลูกรวมทั้งประเทศมีทั้งสิ้น 9,441,033 ไร่ และมีพื้นที่เก็บเกี่ยวรวม 9,315,324 ไร่ สามารถสร้างผลผลิตได้ 681 กก./ไร่ คิดเป็นผลผลิตข้าวรวมทั้งประเทศเป็นจำนวนทั้งสิ้น 6,340,847 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2547)

การสีข้าวเปลือกทุก ๆ 1,000 กก. จะเหลือแกลบไว้ประมาณ 200 กก. หรือประมาณ 20% ซึ่งจะถูกนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในการเผาอิฐมอญ ใช้ผสมดินปลูกต้นไม้ ใช้รองพื้นโรงเลี้ยงลูกไก่ นำเถ้าแกลบมาเป็นส่วนผสมซีเมนต์เพื่อทำคอนกรีตคุณภาพสูง เป็นต้น ส่วนที่เหลือก็จะเกิดปัญหาเรื่องสถานที่เก็บ หรือถ้านำไปเผากำจัด ก็จะเกิดเป็นมลภาวะส่งผลเสียต่อสภาพแวดล้อม (บุญมาก รุ่งเรือง, 2541)

ภาพ 1.4 แกลบที่เหลือจากการสีข้าว

ในเบื้องต้นได้ทำการสำรวจข้อมูลจากโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรสันป่าตอง สาขาป่าจี้อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ (ภาพ 1.5) พบว่าเป็นโรงสีที่ผลิตเถ้าแกลบที่ใหญ่ที่สุดในภาคเหนือ เถ้าแกลบที่ได้นั้นเกิดจากกระบวนการนำไอความร้อนไปอบข้าวให้แห้งซึ่งแกลบสดประมาณ 3,000 กก. หรือประมาณ 1 ลำรถ 6 ล้อ จะอบข้าวปริมาณ 6,000 กก. ให้มีความชื้นประมาณ 14 % ให้เวลาอบได้นานประมาณ 1 วัน ถ้าข้าวมีความชื้นมากก็จะอบข้าวนานถึง 2 วัน และต้องเติมแกลบสดเพื่อใช้อบข้าวมากขึ้น ปริมาณที่ใช้แกลบสดในการอบข้าวในแต่ละวันคือ 6,000 กก. เมื่ออบเสร็จแล้วจะเหลือเถ้าแกลบประมาณ 2,000 กก. (เหลือเถ้า 1ใน 3 โดยน้ำหนัก) โดยเถ้าที่ได้จะถูกร่อนผ่านตะแกรงออกมา โดยมีลักษณะเป็นเถ้าสีดำ (ภาพ 1.6 และ 1.7)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 1.5 โรงสีข้าวของสหกรณ์การเกษตรสันป่าตอง สาขาป่าจี้

ภาพ 1.6 เถ้าแกลบที่ผ่านตะแกรงออกมา

ภาพ 1.7 เถ้าแกลบที่ได้จากการนำแกลบสดไปอบข้าว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นอกจากโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรสันป่าตอง สาขาป่าจี้ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่แล้วยังพบว่ามีโรงสีอีกหลายแห่งในจังหวัดเชียงใหม่ที่ใช้วิธีการอบข้าวโดยการเผาแกลบสด เช่น ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงสีข้าวรวงทอง ตั้งอยู่ที่อำเภอดอยสะเก็ด ซึ่งสามารถผลิตเถ้าแกลบได้วันละประมาณ 2 ตัน จะเห็นได้ว่ามีปริมาณเถ้าแกลบที่ได้จากโรงสีในท้องถิ่นมากพอจะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

การศึกษาเรื่องการพัฒนาบัวสำเร็จรูปสำหรับประดับอาคารด้วยซีเมนต์มอนต้าผสมเถ้าแกลบนั้น ยังเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับการพัฒนาสถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน ซึ่งมีแบบแผนดังนี้

1. บริโภคทรัพยากรธรรมชาติให้น้อยที่สุด (วัสดุและพลังงาน)
2. เกิดมลภาวะที่ส่งผลเสียต่อสภาพแวดล้อมให้น้อยที่สุด
3. ช่วยปกป้องระบบนิเวศและสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ
4. สร้างเสริมสุขภาพ พลานามัยที่ดี สร้างภาวะน่าสบาย และไม่เป็นพื้นที่อันตราย
5. มีคุณภาพ มีประสิทธิภาพ มีประโยชน์ใช้สอยแบบยั่งยืน
6. เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ

ที่มา: Public Technology, Inc., 1996

สถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืนมีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ในแง่ของการใช้ทรัพยากรธรรมชาตินำมาผลิตเป็นชิ้นงานสำเร็จรูปสำหรับตกแต่งอาคาร เป้าหมายทางอ้อม คือ การลดการใช้ปูนซีเมนต์ การใช้ทรัพยากรอย่างมีคุณภาพ มีประสิทธิภาพ มีประโยชน์ใช้สอย รวมทั้งการช่วยลดปัญหามลภาวะขยะ/ของเสียจากเถ้าแกลบ

นอกจากสถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืนแล้ว ในงานเขียนของ อภิชัย พันธเสน (2546) ได้ระบุถึงถึงประเด็นที่น่าสนใจอีกประการหนึ่ง ก็คือ การประยุกต์พระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงกับอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม โดยสรุปหลักการที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการธุรกิจได้ 9 ประการ คือ

1. ใช้เทคโนโลยีที่ถูกหลักวิชาการแต่มีราคาถูก
2. ใช้ทรัพยากรทุกชนิดอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพสูงสุด
3. เน้นการจ้างงานเป็นหลัก โดยไม่นำเทคโนโลยีมาทดแทนแรงงานยกเว้นในกรณีที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผลิตภัณฑ์
4. มีขนาดการผลิตที่สอดคล้องกับความสามารถในการบริหารจัดการ
5. ไม่โลภมากจนเกินไปและไม่เน้นกำไรในระยะสั้นเป็นหลัก
6. ซื่อสัตย์สุจริตในการประกอบการ ไม่เอารัดเอาเปรียบผู้บริโภคและไม่เอารัดเอาเปรียบแรงงานหรือลูกค้า ตลอดจนไม่เอารัดเอาเปรียบผู้จำหน่ายวัตถุดิบ
7. เน้นการกระจายความเสี่ยงจากการมีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายและ/หรือมีความสามารถในการปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ได้
8. เน้นการบริหารความเสี่ยงต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม่ก่อหนี้จนเกินความสามารถในการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บริหารจัดการ

9. เน้นการใช้วัตถุดิบภายในท้องถิ่นและตอบสนองตลาดในท้องถิ่น ภูมิภาค ตลาดในประเทศและตลาดต่างประเทศ ตามลำดับ เป็นหลัก

หากพิจารณาหลักการทั้งหมดแล้ว หลักการที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับงานวิจัยชิ้นนี้ก็คือ หลักการที่ 1, 2, 3, 4 และ 9 ซึ่งเทคโนโลยีสมัยใหม่เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เราสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ออกมาได้เสมอ การใช้งานให้ถูกหลักก็จะช่วยให้ผลงานที่ออกมามีสิทธิภาพ แต่หากว่าเทคโนโลยีที่ใช้นั้นมีราคาถูกก็จะตอบสนองหลักการเศรษฐกิจพอเพียงได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น การผลิตบัวซีเมนต์มอนต้าสำเร็จรูปสำหรับประดับอาคารนั้นใช้เทคโนโลยีอย่างง่าย ๆ ระดับภูมิปัญญาท้องถิ่น ใช้แรงงานและช่างฝีมือในท้องถิ่นก็สามารถผลิตงานได้ ซึ่งสามารถบริหารจัดการในรูปอุตสาหกรรมขนาดครอบครัวหรือขนาดย่อมได้ ส่วนชิ้นงานก็สามารถตอบสนองตลาดตั้งแต่ในระดับท้องถิ่นไปจนถึงการส่งออกได้ซึ่งขึ้นอยู่กับบริหารและการทำตลาดที่ดี

สำหรับการลดต้นทุนการผลิตนั้นเป็นเป้าหมายหนึ่งของงานวิจัยชิ้นนี้ Zenzaburo Katayama (2537) กล่าวถึงการเพิ่มประสิทธิผลในการสร้างมูลค่าเพิ่มโดยการ

- เพิ่มปริมาณชิ้นงาน
- ลดอัตราชิ้นงานที่ไม่ได้มาตรฐาน
- ลดจำนวนวัตถุดิบ
- ลดราคาต่อหน่วยของวัตถุดิบ
- ลดเวลาการทำงาน
- ลดอัตราค่าแรง
- ลดค่าใช้จ่ายทางอ้อม
- ปรับให้องค์ประกอบของต้นทุนอยู่ในระดับที่เหมาะสม

สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยลดต้นทุนการผลิตโดยรวมได้ ดังนั้นหากนำเถ้าแกลบมาทดแทนปูนซีเมนต์ในการผลิตบัวสำเร็จรูปนั้นก็จะเป็นการลดการใช้วัตถุดิบปูนซีเมนต์ซึ่งมีราคาแพงและเพิ่มการใช้เถ้าแกลบซึ่งมีราคาถูกกว่า ทำให้ราคาต่อหน่วยของชิ้นงานลดลงตามไปด้วย อีกทั้งยังสามารถนำไปประกอบธุรกิจตั้งแต่ระดับอุตสาหกรรมในครัวเรือนจนถึงการตั้งเป็นโรงงานผลิตขนาดใหญ่ได้ขึ้นอยู่กับต้นทุนและความต้องการของตลาดที่รองรับ

ดังนั้นการศึกษาเรื่องการพัฒนาบัวสำเร็จรูปสำหรับประดับอาคารด้วยซีเมนต์มอนต้าผสมเถ้าแกลบนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะใช้เถ้าแกลบที่ได้โรงสีข้าวมาทดแทนการใช้ปูนซีเมนต์เพื่อเป็นแนวทางในการลดปริมาณการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและลดปริมาณวัสดุเหลือใช้ซึ่งก็คือเถ้าแกลบโดยการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในงานวิจัยเรื่อง *การพัฒนาบัวสำเร็จรูปสำหรับประดับอาคารด้วยซีเมนต์มอนต้าผสมเถ้าแกลบ* นี้จะประกอบด้วยรายละเอียดเนื้อหาดังนี้

บทที่ 2 ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 การกำหนดวัตถุประสงค์และการออกแบบกระบวนการวิจัย

บทที่ 4 การทดลองหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสม

บทที่ 5 การทดลองขึ้นรูปและทดสอบการรับแรงดัด

บทที่ 6 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต

บทที่ 7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved