

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาและพัฒนาวัสดุผนังแผ่นเรียบและหลังคาลอนไม้ไผ่สาน ซึ่งใช้วัตถุดิบในลักษณะของผืนเลื้อยไม้ไผ่มาทำการศึกษาและพัฒนา โดยประยุกต์ให้เข้ากับเทคโนโลยีการก่อสร้างสมัยใหม่ วัสดุผนังทำการทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบไม้ไผ่สานอัด (GB 13124 - 91 Method of Testing Bamboo-mat Plywood) ส่วนวัสดุหลังคาลอนไม้ไผ่สาน โดยทดสอบคุณสมบัติทั่วไปของวัสดุหลังคา ซึ่งเน้นเป็นหลังคาชนิดลอน โดยศึกษาและเปรียบเทียบคุณสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุหลังคาที่ใช้กันทั่วไป ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1 วัสดุแผ่นเรียบไม้ไผ่สานอัด

5.1.1 คุณสมบัติทางด้านปริมาณความชื้นของไม้ไผ่สานอัด

พบว่า คุณสมบัติทางด้านปริมาณความชื้นของไม้ไผ่สานอัด 3 4 และ 5 ชั้น ที่ใช้กาวยูเรียฟอรัลดีไฮด์ และ 3 ชั้น ที่ใช้กาวยูเรียฟอรัลดีไฮด์ (ในท้องตลาด) มีค่าปริมาณความชื้นแตกต่างกันน้อยมาก โดยปริมาณความชื้นสูงสุดกับต่ำสุดต่างกันเพียง 0.7 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น โดยมีปริมาณความชื้นอยู่ระหว่าง 8.7 – 9.4 เปอร์เซ็นต์

เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณความชื้นของผืนไม้ไผ่สานก่อนการอัดแผ่น พบว่า มีปริมาณความชื้นอยู่ที่ 7.87 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น เมื่อมีการแปรรูปอัดแผ่นแล้ว มีปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้น 0.83 – 1.53 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้นน้อยมาก

สรุปไม้ไผ่สานอัดมีการยืดตัวและหดตัวน้อย จึงนำไปใช้ในการก่อสร้าง เช่น ไม้แบบมีความคงทน และใช้ได้หลายครั้ง (พงศ์พันธ์ วรสุทโรสถ และ วรพงศ์ วรสุทโรสถ, 2544) สังเกตได้จากไม้ไผ่สาน มีความชื้นก่อนอัดและหลังอัดแตกต่างกันน้อยมาก ดังนั้น การยืดตัวและหดตัวมีน้อย

5.1.2 คุณสมบัติความต้านแรงดัดในสภาวะแห้งและมอดุลัสยืดหยุ่น

คุณสมบัติความต้านแรงดัดในสภาวะแห้ง พบว่า ไม้ไผ่สานอัด 3 4 และ 5 ชั้น ที่ใช้กาวยาฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ และ 3 ชั้น ที่ใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ (ในท้องตลาด) ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน GB 13123 – 91 Bamboo-mat Plywood โดยมีค่าความต้านแรงดัดที่สภาวะแห้งเกิน 60 เมกะพาสคัล แต่ไม่ถึง 80 เมกะพาสคัล โดยจัดเป็นไม้ไผ่เกรด 3 ของประเภทใช้งานภายนอก โดยถือว่ามีความแข็งแรงปานกลางถึงน้อย

คุณสมบัติมอดุลัสยืดหยุ่นของไม้ไผ่สานอัด โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 3,405 เมกะพาสคัล เมื่อนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่ามอดุลัสยืดหยุ่นของไม้ไผ่ที่ยังไม่มีการแปรรูป ซึ่งมีลักษณะเนื้อไม้ไผ่เป็นลำ หรือไม้ไผ่สด พบว่ามีค่าเฉลี่ยมอดุลัสยืดหยุ่นที่ 15,690 เมกะพาสคัล (Sipongco, Joaquin O. and Muandar, Murdaiti, 1987) ซึ่งมีค่ามากกว่าไม้ไผ่ที่มีการแปรรูปเป็นไม้ไผ่สานอัดถึง 4.6 เท่า

5.1.3 คุณสมบัติความต้านแรงดัดในสภาวะบ่ม

ความต้านแรงดัดในสภาวะบ่มของผนังไม้ไผ่สานอัด 3 4 และ 5 ชั้น ที่ใช้กาวยาฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ เมื่อมีการปรับสภาพขึ้นทดสอบก่อนการทดสอบ โดยผ่านการต้มในน้ำเดือด การแช่เย็น และการอบ โดยจำลองสภาวะที่รุนแรง เนื่องจากเป็นไม้อัดประเภทใช้งานภายนอก ต้องทนต่อสภาวะภูมิอากาศที่รุนแรง แดด และฝน โดยใช้กาวยาฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ซึ่งเป็นกาวยาสำหรับผนังภายนอกอาคาร พบว่า ความต้านทานแรงดัดในสภาวะบ่มมีค่าความต้านทานแรงดัดลดลง 30 – 35 เปอร์เซ็นต์ ของความต้านแรงดัดในสภาวะแห้ง

ส่วนผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น ที่ใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ (ในท้องตลาด) พบว่า ความต้านแรงดัดในสภาวะบ่มมีค่าลดลง 75 เปอร์เซ็นต์ ของความต้านแรงดัดในสภาวะแห้ง

จากการทดสอบ พบว่า ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 และ 4 ชั้น ที่ใช้กาวยาฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน GB 13123 – 91 Bamboo-mat Plywood ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น มีค่าการผ่านเกณฑ์มากที่สุด ซึ่งมีค่าความต้านแรงดัดในสภาวะบ่มเกิน 40 เมกะพาสคัล แต่ไม่ถึง 50 เมกะพาสคัล โดยจัดเป็นไม้ไผ่สานอัดเกรด 3 ของประเภทใช้งานภายนอก ส่วนผนังไม้ไผ่สานอัด 5 ชั้น ที่ใช้กาวยาฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ ไม่ผ่านเกณฑ์โดยต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานถึง 6 เมกะพาสคัล ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น ที่ใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ (ในท้องตลาด) ไม่ผ่านเกณฑ์ โดยต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานถึง 25 เมกะพาสคัล จะสังเกตเห็นได้ว่า การทดสอบความต้านทานแรงดัดในสภาวะบ่มเป็นการบอกคุณสมบัติของกาวยาสำหรับการนำไปผลิตแผ่นไม้ไผ่สานอัด ซึ่งไม้ไผ่สานอัดที่ใช้กาวยาฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์

นอลฟอร์มัลดีไฮด์ เมื่อมีการทดสอบในสภาวะที่รุนแรงก่อนนำไปทดสอบ คุณสมบัติความต้านทานแรงดัดลดลงน้อยกว่าไม้ไผ่สานอัดที่ใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ เพราะกาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ใช้สำหรับงานไม้อัดภายใน จึงไม่ทนต่อสภาวะภูมิอากาศที่รุนแรง และไม่ทนแดดทนฝน ส่วนกาวยูเรียนอลฟอร์มัลดีไฮด์เป็นการประเภทใช้งานภายนอก จึงต้องทนสภาวะภูมิอากาศที่รุนแรงได้ดีกว่า

ในการผลิตไม้ไผ่สานอัด 3 4 และ 5 ชั้น โดยใช้กาวยูเรียนอลฟอร์มัลดีไฮด์ พบว่า ไม้ไผ่สานอัดที่มีจำนวนชั้นน้อยกว่าจะมีความต้านทานแรงดัดในสภาวะบ่มที่มากกว่าไม้ไผ่สานอัดที่มีจำนวนชั้นมากกว่า เนื่องจากในการอัดแผ่นที่มีความบาง ความร้อนจะทั่วถึงกว่ากาวยูเรียนอลฟอร์มัลดีไฮด์สามารถทำปฏิกิริยาได้ดีกว่าการอัดวัสดุที่มีความหนากว่า ดังนั้น ไม้ไผ่สานอัดที่มีความบางจะอัดแน่นติดกันได้ดีกว่า

เมื่อผ่านกระบวนการต้ม การแช่เย็น และการอบ การแยกกันของชั้นไม้ของไม้ไผ่สานที่บางกว่า จะน้อยกว่าไม้ไผ่สานอัดที่มีความหนากว่า ดังนั้น ความต้านทานแรงดัดในสภาวะบ่มของไม้ไผ่สานอัดที่มีความบางจะดีกว่าไม้ไผ่สานอัดที่มีความหนากว่า ส่วนไม้ไผ่สานอัดที่หนากว่ารับแรงสูงสุด และดีกว่า เพราะมีความหนากว่า

สรุปผนังไม้ไผ่สานที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานภายนอกตามมาตรฐาน โดยจัดอยู่ในระดับเกรด 3 มีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 และ 4 ชั้น ที่ใช้กาวยูเรียนอลฟอร์มัลดีไฮด์ เนื่องจากผ่านเกณฑ์มาตรฐาน GB 13123 – 91 Bamboo-mat Plywood ซึ่งผ่านเกณฑ์คุณสมบัติปริมาณความชื้นที่กำหนด ค่าความต้านทานแรงดัดในสภาวะแห้ง และค่าความต้านทานแรงดัดในสภาวะบ่ม

5.1.4 คุณสมบัติความหนาแน่น

เมื่อมีการเพิ่มจำนวนชั้นในการอัดความหนาแน่นไม้ไผ่สานอัดแผ่นเรียบจะมีค่าเพิ่มมากขึ้นด้วย โดยมีค่าความหนาแน่นอยู่ระหว่าง 673.87 – 859.31 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีความหนาแน่นใกล้เคียงกับไม้เนื้ออ่อนถึงไม้เนื้อแข็งปานกลาง ระหว่าง 590 – 990 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (กวี หวังนิเวศน์กุล, 2546)

5.1.5 สรุปราคาค่าต้นทุนวัสดุไม้ไผ่สานอัดแผ่นเรียบ

ราคาค่าต้นทุนวัสดุของไม้ไผ่สานอัดมีค่ามากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับความหนาของไม้ไผ่สานอัด เนื่องจากต้องมีจำนวนชั้นของไม้ไผ่สานมากขึ้น เมื่อต้องการความหนาเพิ่มขึ้น และขึ้นอยู่กับราคา

ของกาบ โดยไม้ไผ่สานอัดที่มีจำนวนชั้นเท่ากัน ไม้ไผ่สานอัดที่ใช้กาบฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์มีค่าต้นทุนมากกว่าการใช้กาบยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ เพราะกาบฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์มีราคากาบที่แพงกว่า

จากการเปรียบเทียบราคาต้นทุนวัสดุของไม้ไผ่สานที่ใช้กาบฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ พบว่าในการผลิตไม้ไผ่สานอัดขนาด 4 X 8 ฟุต โดยมีต้นทุนไม้ไผ่สานและกาบต่อไม้ไผ่สาน 1 แผ่น มีต้นทุนแผ่นละ 78 บาท ดังนั้น ในการเพิ่มต้นทุนของการเพิ่มจำนวนชั้น ให้คิดเพิ่มต้นทุนชั้นละ 78 บาท

จากการเปรียบเทียบกับวัสดุที่ใช้ภายนอกในท้องตลาดขนาด 4 X 8 ฟุต โดยเปรียบเทียบกับไม้อัดสังกะภายนอกที่ความหนาใกล้เคียงกัน พบว่าไม้อัดสังกะภายนอกหนา 4 มิลลิเมตร มีต้นทุนวัสดุที่แพงกว่าไม้ไผ่สานอัด 4 ชั้น กาบฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ ที่ความหนา 4.36 มิลลิเมตร ถึง 984 บาทต่อแผ่น คิดเป็น 75.93 เปอร์เซ็นต์ของราคาไม้อัดสังกะภายนอกหนา 4 มิลลิเมตร

ไม้อัดสังกะภายนอกหนา 5 มิลลิเมตร มีต้นทุนวัสดุที่แพงกว่าไม้ไผ่สานอัด 5 ชั้น กาบฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ ที่ความหนา 5.10 มิลลิเมตร ถึง 1,074 บาทต่อแผ่น คิดเป็น 73.36 เปอร์เซ็นต์ของราคาไม้อัดสังกะภายนอกหนา 5 มิลลิเมตร

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า วัสดุไม้อัดภายนอกในท้องตลาด โดยไม้อัดสังกะมีค่าต้นทุนวัสดุที่แพงกว่าไม้ไผ่สานอัดที่ความหนาใกล้เคียงกัน เนื่องจากไม้อัดสังกะเน้นในเรื่องของความงามด้วยนอกจากการใช้สอยอย่างเดียว หากเทียบกับไม้ไผ่สานอัดที่ใช้ภายนอกแล้ว ถือว่าไม้ไผ่สานอัดประเภทภายนอกที่ใช้กาบฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ นอกจากจะเน้นประโยชน์การใช้สอยที่เหมือนกันแล้ว ยังมีลดผลของการสาดน้ำที่สวยงาม และมีต้นทุนวัสดุน้อยกว่าไม้อัดสังกะภายนอกอีกด้วย

5.2 วัสดุหลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น

5.2.1 คุณสมบัติเชิงกลของวัสดุหลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น

โดยได้ทำการศึกษาคุณสมบัติการรับแรงกดสูงสุด และค่าความต้านแรงแตกหักของหลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น เปรียบเทียบกับวัสดุที่ใช้กันทั่วไป ได้แก่ หลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหิน ลอนลูกฟูกลอนเล็ก และหลังคาสังกะสีลอนเล็ก โดยทดสอบที่ขนาดของหลังคาแต่ละประเภทมีขนาด 44 X 45 เซนติเมตร เนื่องจากขนาดของหลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น มีขนาดจำกัดในด้านการผลิต จึงต้องตัดแผ่นทดสอบอื่นให้เท่ากันหมด โดยกำหนดระยะระหว่างที่รองรับหลังคาในระหว่างการทดสอบคล้ายการวางแปโครงหลังคาห่างกัน 33 เซนติเมตร พบว่า หลังคาลอนไม้ไผ่

สถาน 5 ชั้น มีค่าแรงกดสูงสุดมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ หลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูก ลอนเล็ก และหลังคาสังกะสีลอนเล็ก มีค่าแรงกดสูงสุดน้อยที่สุด สรุปได้ว่า หลังคาลอนไม้ไผ่สถาน 5 ชั้น มีความแข็งแรงมากที่สุด ซึ่งมีความแข็งแรงกว่าหลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูก ลอนเล็กประมาณ 4 เท่า มีความแข็งแรงกว่าหลังคาสังกะสีลอนเล็ก 9 เท่า

หากเปรียบเทียบค่าความต้านแรงแตกหัก พบว่า หลังคาลอนไม้ไผ่สถาน 5 ชั้น มีความต้านทานแรงแตกหักมากที่สุด รองลงมา คือ หลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูก ลอนเล็ก และน้อยที่สุด คือ หลังคาสังกะสีลอนเล็ก สรุปได้ว่า ค่าความต้านแรงแตกหักมีค่าแปรผันตรงกับค่าแรงกดสูงสุด

การแอ่นตัว พบว่า เมื่อมีแรงกดสูงสุดกระทำ หลังคาสังกะสีลอนเล็กเกิดการแอ่นตัวมากที่สุด รองลงมาได้แก่หลังคาลอนไม้ไผ่สถาน 5 ชั้น และหลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูก ลอนเล็กมีการแอ่นตัวน้อยที่สุด สรุปได้ว่า หลังคาสังกะสีมีความยืดหยุ่นมากที่สุดเมื่อมีแรงกระทำกับหลังคา และเกิดการเสียรูปง่ายที่สุด

เมื่อมีแรงกดสูงสุดกระทำกับหลังคาแล้ว วัสดุแต่ละชนิดจะมีการเสียรูป หรือมีการแตกหักที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. หลังคาลอนไม้ไผ่สถาน 5 ชั้น เมื่อมีแรงกดสูงสุดกระทำแล้ว จะเกิดการแอ่นตัวจนไม่สามารถรับแรงได้ โดยไม่เกิดการแตกหักของหลังคา แค่เกิดการเสียรูปเท่านั้น สลักครุไม้ไผ่จะคืนรูปดั้งเดิม หรือเกือบคงรูปดั้งเดิม ซึ่งเป็นข้อดีของไม้ไผ่ที่มีความเหนียว และมีความยืดหยุ่นดีในลักษณะของการเป็นเส้นใย

2. หลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูก ลอนเล็ก เมื่อมีแรงกดสูงสุดกระทำแล้วจะเกิดการแตกหักเป็นชิ้น ๆ ของวัสดุเลย เนื่องจากการยึดกันของเนื้อวัสดุไม่ใช่ลักษณะการยึดกันของเส้นใย เมื่อเกิดแรงสูงสุดกระทำจะมีความเปราะและแตกง่าย

3. หลังคาสังกะสีลอนเล็ก เมื่อมีแรงกดสูงสุดกระทำแล้วจะไม่เกิดการแตกหัก แต่จะเกิดการเสียรูป เนื่องจากเป็นโลหะและมีความเหนียว แต่โลหะเมื่อมีการเสียรูปแล้วจะไม่มีกรคืนรูปเหมือนเดิม โดยเกิดการบิดและงอ

สรุปข้อดีของหลังคาลอนไม้ไผ่สถาน 5 ชั้น เมื่อมีการรับแรงสูงสุดแล้ว จะไม่เกิดการแตกหัก และจะเกิดการแอ่นตัวเท่านั้น ดังนั้น ข้อดีในด้านความปลอดภัยจะไม่มีเศษวัสดุแตกหัก ตกหล่นใส่ผู้อยู่อาศัยภายในอาคารหากหลังคารับแรงสูงสุด

ภาพที่ 5.1

หลังคาลอนไม้ไผ่सान 5 ชั้น หลังทดสอบการรับแรงกดแล้วจะคืนรูปดังเดิม



หมายเหตุ: ถ่ายภาพโดยผู้วิจัย, 21 มีนาคม 2550.

ภาพที่ 5.2

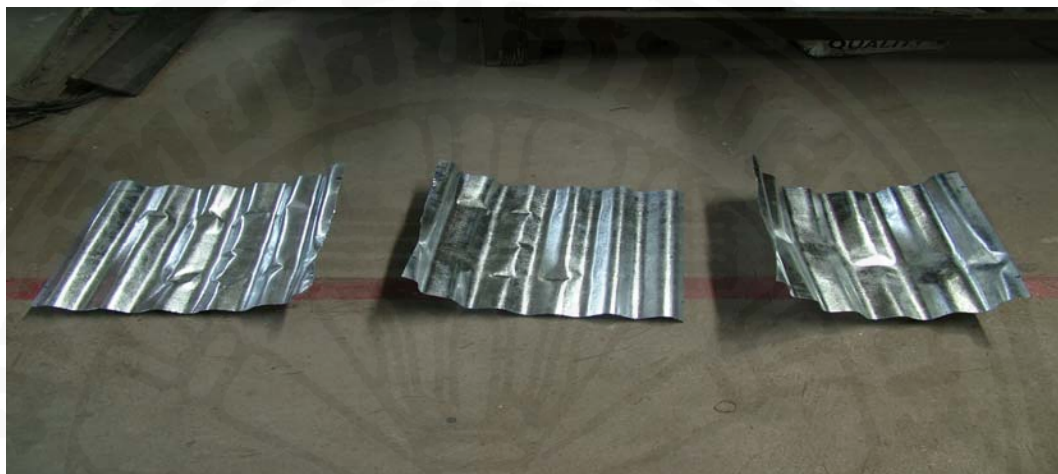
หลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูกลอนเล็กหลังทดสอบ
การรับแรงกดแล้วจะเกิดการแตกหักของวัสดุ



หมายเหตุ: ถ่ายภาพโดยผู้วิจัย, 21 มีนาคม 2550.

ภาพที่ 5.3

หลังคาสังกะสีลอนเล็ก หลังทดสอบการรับแรงกดแล้วจะเกิดการเสียรูป
โดยการบิดและงอ ไม่คืนรูปดังเดิม



หมายเหตุ: ถ่ายภาพโดยผู้วิจัย, 21 มีนาคม 2550.

5.2.2 คุณสมบัติความไม่รั่วซึมของหลังคาไม้ไผ่สาน

เมื่อทดสอบใสน้ำบนหลังคานาน 24 ชั่วโมง ปรากฏว่า หลังคาลอนไม้ไผ่สานส่วนใหญ่ ไม่มีหยดน้ำและน้ำซึมออกมาเลย โดยมีน้ำซึมออกมาแต่ไม่ถึงกับเป็นหยดน้ำน้อยมาก เพียงแผ่นเดียว จุดเดียวของการทดสอบหลังคาตัวอย่าง 3 แผ่น ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สรุปได้ว่า กาวพินอลฟอร์มัลดีไฮด์ที่ใช้ในการประสานระหว่างชั้นของไม้ไผ่สาน นอกจากจะเป็นกาวที่ใช้สำหรับงานภายนอกแล้ว ยังเป็นกาวที่มีคุณสมบัติในการยึดของวัสดุที่สามารถอุดช่องว่างระหว่างไม้ได้ดี จึงไม่มีการรั่วซึมของน้ำ ซึ่งกาวชนิดนี้นอกจากใช้ในการผลิตไม้ประสานสำหรับงานภายนอกแล้ว ยังใช้ในการผลิตไม้ประสานที่สัมผัสน้ำ เช่น ไม้ประสานสำหรับการต่อเรือ เป็นต้น (กวี หวังนิเวศน์กุล, 2546)

5.2.3 คุณสมบัติน้ำหนักของหลังคา

น้ำหนักของหลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น มีน้ำหนักเบากว่ากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูกลอนเล็ก 2.7 กิโลกรัม แต่หนักกว่าหลังคาสังกะสีลอนเล็กอยู่ 3.1 กิโลกรัม โดยหลังคาทั้ง

สามชนิดเปรียบเทียบกับพื้นที่หลังคาขนาด 1 ตารางเมตร ซึ่งจากข้อมูลที่ได้นี้จะนำไปใช้ในการออกแบบโครงหลังคาในส่วนการรับน้ำหนักของหลังคาด้วย โดยโครงหลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น มีขนาดของโครงหลังคาที่เล็กกว่า และประหยัดกว่าโครงหลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูก ลอนเล็ก และมีการขนส่งวัสดุที่สะดวกกว่า เนื่องจากมีน้ำหนักของหลังคาที่เบากว่า

5.2.4 คุณสมบัติทางความร้อนของหลังคาลอนไม้ไผ่สาน

เมื่อเปรียบเทียบกับหลังคาทั่วไป พบว่า หลังคาลอนไม้ไผ่สานมีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (k) น้อยที่สุด ซึ่งแสดงถึงคุณสมบัติการเป็นฉนวนกันความร้อนที่ดีที่สุดของหลังคาทั่วไปที่นำมาเปรียบเทียบ และมีค่าความจุความร้อนน้อยที่สุด ซึ่งเป็นคุณสมบัติในการกักเก็บปริมาณความร้อนในวัสดุหลังคาน้อยที่สุด

5.2.5 สรุปราคาต้นทุนวัสดุหลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น

หลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น มีราคาต้นทุนวัสดุที่แพงกว่าหลังคาทั่วไปในท้องตลาด โดยเปรียบเทียบกับหลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูกลอนเล็ก กระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนคู่ และสังกะสีลอนเล็ก ดังนั้น หลังคาลอนไม้ไผ่สานเหมาะสำหรับผู้มีรายได้ปานกลางในชนบท ซึ่งนอกจากมีคุณสมบัติการกันความร้อน และมีความแข็งแรงที่ดีกว่ากระเบื้องซีเมนต์ใยหินและสังกะสีลอนเล็กแล้ว ยังมีลดเวลาการสานที่สวยงาม ถือว่าคุ้มค่ากับการใช้ประโยชน์และในด้านความงามที่กลมกลืนกับวัสดุพื้นถิ่น

การคิดราคาต้นทุนวัสดุหลังคาลอนไม้ไผ่สานสำหรับการวิจัยนี้ มีค่าต้นทุนวัสดุมากกว่า เมื่อกระบวนการผลิตเป็นระบบอุตสาหกรรม เนื่องจากในการผลิตไม้ไผ่สานให้เป็นผืนในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตไม้ไผ่สานอัด จะใช้เครื่องปอกและลอกไม้ไผ่ให้เป็นตอก แล้วมีเครื่องสานตอกไผ่ให้เป็นผืน ซึ่งในส่วนของต้นทุนไม้ไผ่สานจะเป็นต้นทุนในการซื้อท่อนไผ่มาแปรรูปอย่างเดียว ทำให้ประหยัดต้นทุนในส่วนของการจ้างชาวบ้านมาสานเสื่อไม้ไผ่ ในส่วนของต้นทุนการถ้าหากมีการใช้ท่อนไผ่ในปริมาณมากก็สามารถมีการสังเคราะห์ท่อนไผ่ในการผลิตไว้ใช้เอง ซึ่งสามารถลดต้นทุนในส่วนของการค่าท่อนไผ่ได้มากกว่าการสั่งซื้อท่อนไผ่จากโรงงานที่ผลิต

5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัย

1. ในการผลิตหลังคาลอนไม้ไผ่สาน เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ควรมีที่สำหรับปรับเปลี่ยนการใช้แม่พิมพ์โดยยึดกับตัวเครื่องได้ เพราะในการผลิตหลังคาแต่ละแผ่น ต้องมีการยกแม่พิมพ์ออกมาซึ่งมีน้ำหนักมากและร้อน เพื่อนำแผ่นหลังคาที่ผลิตออกมา และใส่ไม้ไผ่สานในการผลิตแผ่นต่อไป ถ้าแม่พิมพ์ลอนสามารถยึดกับตัวเครื่องได้จะมีความสะดวก เมื่ออัดแผ่นเสร็จ สามารถดึงชิ้นงานออกมา โดยไม่ต้องยกแม่พิมพ์ออกมาด้วย และสามารถใส่วัสดุที่จะอัดขึ้นต่อไปได้ ทำให้มีความสะดวกและรวดเร็วในการผลิตหลังคาลอนไม้ไผ่สาน
2. การผลิตหลังคาลอนไม้ไผ่สาน หากมีการฝังตัวให้ความร้อน (heater) ที่ตัวโลหะแม่พิมพ์จะให้ความร้อนในการอัดได้ดีกว่าและเร็วกว่า การอาศัยความร้อนจากแท่นอัดแผ่น ซึ่งมีลักษณะเรียบจากเครื่องอัด เพราะต้องใช้เวลานานกว่าความร้อนจะเดินทางผ่านอลูมิเนียมที่มีความหนาที่สุดที่ใช้อัด
3. การผลิตหลังคาลอนไม้ไผ่สาน ในระหว่างการเพิ่มแรงดันของเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ ต้องค่อย ๆ ปรับเพิ่มแรงดันทีละน้อย จนถึงแรงดันสูงสุดที่ 35 – 40 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร หากปรับแรงดันให้เพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว อาจทำให้ไม้ไผ่สานเกิดการฉีกขาด เนื่องจากไม้ไผ่สานเกิดแรงดึงระหว่างลอนของแม่พิมพ์ ดังนั้นจึงควรเพิ่มแรงดันทีละน้อย เพื่อให้ไม้ไผ่สานได้ปรับสภาพคลายตัว ไม่ทำให้เกิดแรงดึงที่ทำให้ไม้ไผ่สานเกิดการฉีกขาด
4. การเก็บรักษาไม้ไผ่สาน ก่อนที่จะนำไปผลิต ต้องเก็บไว้ในที่ที่แห้ง อากาศถ่ายเทสะดวก และในบริเวณที่เก็บไม้ไผ่สาน ควรเทน้ำยากันปลวก มอด และแมลง
5. เมื่อนำไม้ไผ่สานมาจากแหล่งผลิต ก่อนที่จะมีการเก็บรักษา ควรนำเข้าตู้อบ เนื่องจากความร้อนจากตู้อบสามารถทำลายไขอ่อนของมอด และแมลง ที่มากับไม้ไผ่สานที่ยังไม่ได้มีการปรับปรุงคุณภาพ โดยวิธีนี้ไม่ใช่วิธีป้องกันการทำลายของแมลงได้ตลอดในระหว่างการเก็บรักษา หากเป็นการยับยั้งการเจริญเติบโตของมอด และแมลง โดยหากเก็บไว้ในระยะเวลานาน มอด และแมลง สามารถกลับมาวางไข่อ่อน และทำลายไม้ไผ่สานได้
6. การผึ่งไม้ไผ่สานหลังจากการแช่กาว ไม่ควรผึ่งไม้ไผ่สานบริเวณที่มีแสงแดด หรือบริเวณกลางแจ้ง เพราะแสงแดดมีผลต่อการเร่งปฏิกิริยาของกาว ควรผึ่งในที่ร่ม และอากาศสามารถถ่ายเทได้สะดวก
7. ไม้ไผ่สานที่นำมาใช้ในการผลิตวัสดุ ไม่ควรนำตอกไม้บริเวณผิวนอกของไม้ไผ่ ที่มีลักษณะผิวมันมาผลิตไม้ไผ่สาน เนื่องจากบริเวณผิวของตอกไม้ที่มีความมัน กาวไม่สามารถซึมผ่าน

เนื้อไม้ได้ เมื่อนำไปผลิตไม้แผ่นอัด หรือหลังคาลอนไม้แผ่น บริเวณผิวของตอกไม้ที่มีความมัน ไม่สามารถยึดติดกันได้

8. การอบไม้แผ่นเพื่อให้ได้ความชื้นที่ต้องการก่อนกระบวนการอัด ในการวางไม้แผ่นภายในตู้อบ ไม่ควรวางไม้แผ่นซ้อนทับกัน เนื่องจากจะทำให้ปริมาณความชื้นของไม้แผ่นแต่ละแผ่นมีความแตกต่างกัน ไม้แผ่นที่ถูกซ้อนทับด้านในไม่สามารถคายความชื้นได้ดีกว่าไม้แผ่นที่วางทับไว้ชั้นบน ดังนั้นในการอบเพื่อลดความชื้นของไม้แผ่นควรวางไม้แผ่นให้สามารถคายความชื้นได้โดยสะดวก ดังภาพที่ 5.4

ภาพที่ 5.4
การวางไม้แผ่นภายในตู้อบ



หมายเหตุ: ถ่ายภาพโดยผู้วิจัย, 26 กุมภาพันธ์ 2550.

9. ในการตัดผนังแผ่นเรียบ และหลังคาที่ผลิตจากไม้แผ่น ควรใช้เลื่อยที่มีความเร็วสูง และมีใบเลื่อยที่มีความละเอียด เนื่องจากในการตัดขอบของวัสดุจะได้ไม่เกิดการแตก

10. ในการอัดผนังไม้แผ่นอัดเมื่อมีการเพิ่มจำนวนชั้นของแผ่นไม้แผ่น ควรที่จะเพิ่มระยะเวลาในการอัดด้วย และควรศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของระยะเวลาในการอัดของผนังไม้แผ่นอัดที่มีจำนวนชั้นของไม้แผ่นแตกต่างกัน เพื่อหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการอัดผนังไม้แผ่นที่มีจำนวน

ชั้นแตกต่างกัน เนื่องจากไม้ไผ่มีคุณสมบัติความเป็นฉนวน (ณรงค์ เพ็งปรีชา และ สิริพงษ์ ตระการไทย, 2534) ดังนั้นผนังไม้ไผ่สานอัดที่มีความหนา หรือมีจำนวนชั้นของแผ่นไม้ไผ่สานที่มากจึงต้องมียุทธศาสตร์ในการอัดมากกว่า ผนังไม้ไผ่สานอัดที่มีความบางกว่า หรือมีจำนวนชั้นของแผ่นไม้ไผ่สานที่น้อยกว่า

11. วัสดุผนังแผ่นเรียบและหลังจากไม้ไผ่สานควรมีการทดสอบเพิ่มเติมในเรื่องของการกันไฟ และผลกระทบของรังสียูวีที่มีผลต่อวัสดุ เนื่องจากเป็นวัสดุใช้ภายนอกอาคาร

12. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของสารที่เคลือบผิววัสดุที่สามารถเพิ่มความแข็งแรง คงทนของวัสดุผนังแผ่นเรียบ และหลังจากไม้ไผ่สาน

13. ควรมีการศึกษาพืชชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติคล้ายไม้ไผ่มาทำการพัฒนาและทดลองทำผนังและหลังคาในลักษณะการแปรรูป โดยการอัดและใช้กาบที่มีคุณสมบัติในการกันน้ำ

สำนักหอสมุด