

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาคุณสมบัติของวัสดุที่ผลิตจากไม้ไผ่สาน (bamboo mat) โดยได้ทำการศึกษาวัสดุใน 2 ลักษณะ ได้แก่

1. ผนังไม้ไผ่สานอัด
2. หลังคาลอนไม้ไผ่สาน

4.1 การศึกษาคุณสมบัติของผนังไม้ไผ่สานอัด

โดยศึกษาแบบชนิดผนังไม้ไผ่สานอัดชนิดบาง คือ มีความหนาระหว่าง 2 – 6 มิลลิเมตร และประเภทใช้งานภายนอกจัดเป็นไม้ไผ่สานอัดประเภท 1 เนื่องจากเป็นผนังไม้ไผ่สานอัดแผ่นเรียบที่ใช้กาวยูเรียฟอรัลดีไฮด์ ซึ่งเป็นกาวยูเรียสำหรับใช้ทำไม้อัดภายนอก ซึ่งไม้ไผ่สานอัดชนิดประเภทใช้งานภายนอก 3 ชนิด ประกอบด้วย ไม้ไผ่สานอัด 3 4 และ 5 ชั้น นอกจากตัวอย่างผนังไม้ไผ่สานอัดที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังได้นำผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมาเปรียบเทียบกับซึ่งใช้กาวยูเรียฟอรัลดีไฮด์เป็นกาวยูเรียสำหรับใช้ทำไม้อัดภายใน เมื่อทำการศึกษาคุณสมบัติของผนังไม้ไผ่สานอัดของแต่ละประเภทแล้ว ต้องนำมาพิจารณากับเกณฑ์มาตรฐาน ดังตารางที่ 3.3

4.1.1 ผลการทดสอบปริมาณความชื้น

ผลการทดสอบปริมาณความชื้น คือ ปริมาณน้ำทั้งหมดที่มีอยู่ในวัสดุ โดยผลการทดสอบในการหาปริมาณความชื้นที่มีอยู่ในแต่ละตัวอย่าง โดยตัดชิ้นตัวอย่างทดสอบ ขนาด 10 X 10 เซนติเมตร ชั่งน้ำหนักก่อนและหลังอบ เพื่อนำไปหาค่าปริมาณความชื้น โดยทดสอบตัวอย่างละ 3 แผ่น ๆ ละ 3 ชั้น รวมตัวอย่างทดสอบละ 9 ชิ้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์ และเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน GB 13123 – 91 Bamboo-Mat Plywood ไม้ไผ่สานอัดชนิดบาง ลักษณะการใช้งานไม้ไผ่สานอัดประเภท 1 และชนิดใช้งานภายนอกอาคาร โดยเปรียบเทียบกับตารางที่ 3.3 และได้ผลการทดสอบ ดังตารางที่ 4.1 – 4.4

ตารางที่ 4.1

ผลการทดสอบการหาปริมาณความชื้นของผนังไม้ไผ่สามอัด 3 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์

ชั้นทดสอบ	มวลของชั้นทดสอบ (กรัม)		มวลของน้ำ ในชั้นทดสอบ (กรัม)	ปริมาณความชื้นในชั้นทดสอบ (เปอร์เซ็นต์)
	ก่อนอบ	หลังอบแห้ง		
A1	22.39	20.33	2.06	10.1
A2	23.43	21.31	2.12	9.9
A3	25.16	22.99	2.17	9.4
B1	27.35	25.16	2.19	8.7
B2	26.45	24.30	2.15	8.8
B3	26.83	24.55	2.28	9.3
C1	27.23	24.85	2.38	9.6
C2	25.07	22.88	2.19	9.6
C3	25.44	23.35	2.09	9.0
ค่าเฉลี่ย				9.4

ตารางที่ 4.2

ผลการทดสอบการหาปริมาณความชื้นของผนังไม้ไผ่สามอัด 4 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์

ชั้นทดสอบ	มวลของชั้นทดสอบ (กรัม)		มวลของน้ำ ในชั้นทดสอบ (กรัม)	ปริมาณความชื้นในชั้นทดสอบ (เปอร์เซ็นต์)
	ก่อนอบ	หลังอบแห้ง		
A1	35.32	32.37	2.95	9.1
A2	38.23	35.04	3.19	9.1
A3	36.73	33.68	3.05	9.1
B1	37.07	34.27	2.80	8.2
B2	37.04	34.04	3.00	8.8
B3	37.28	34.14	3.14	9.2
C1	36.14	33.07	3.07	9.3
C2	35.09	32.17	2.92	9.1
C3	33.87	30.83	3.04	9.9
ค่าเฉลี่ย				9.1

ตารางที่ 4.3

ผลการทดสอบการหาปริมาณความชื้นของผนังไม้ไผ่สานอัด 5 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์

ชั้นทดสอบ	มวลของชั้นทดสอบ (กรัม)		มวลของน้ำ ในชั้นทดสอบ (กรัม)	ปริมาณความชื้นในชั้นทดสอบ (เปอร์เซ็นต์)
	ก่อนอบ	หลังอบแห้ง		
A1	45.41	41.88	3.53	8.4
A2	46.08	42.00	4.08	9.7
A3	45.74	42.27	3.47	8.2
B1	41.93	38.45	3.48	9.1
B2	41.81	38.50	3.31	8.6
B3	42.28	38.94	3.34	8.6
C1	45.99	42.19	3.80	9.0
C2	44.98	41.48	3.50	8.4
C3	45.04	41.49	3.55	8.6
ค่าเฉลี่ย				8.7

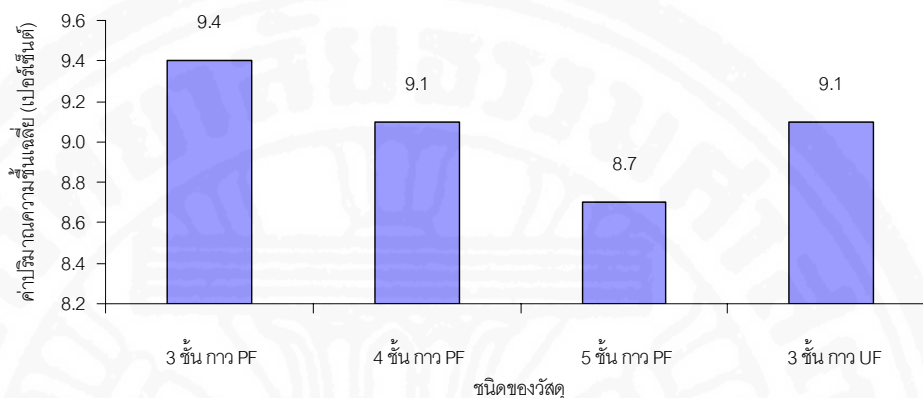
ตารางที่ 4.4

ผลการทดสอบการหาปริมาณความชื้นของผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น (จากท้องตลาด)

กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์

ชั้นทดสอบ	มวลของชั้นทดสอบ (กรัม)		มวลของน้ำ ในชั้นทดสอบ (กรัม)	ปริมาณความชื้นในชั้นทดสอบ (เปอร์เซ็นต์)
	ก่อนอบ	หลังอบแห้ง		
A1	17.86	16.41	1.45	8.8
A2	17.78	16.54	1.24	7.5
A3	19.82	18.09	1.73	9.6
B1	16.91	15.50	1.41	9.1
B2	17.35	15.81	1.54	9.7
B3	16.61	15.30	1.31	8.6
C1	17.35	15.69	1.66	10.6
C2	17.14	16.25	0.89	5.5
C3	17.98	16.03	1.95	12.2
ค่าเฉลี่ย				9.1

ภาพที่ 4.1
ค่าปริมาณความชื้นเฉลี่ยของผนังไม้ไผ่สานอัด



หมายเหตุ: 3 ชั้น กาว PF หมายถึง ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์
 4 ชั้น กาว PF หมายถึง ผนังไม้ไผ่สานอัด 4 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์
 5 ชั้น กาว PF หมายถึง ผนังไม้ไผ่สานอัด 5 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์
 3 ชั้น กาว UF หมายถึง ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น (ห้องตลาด) กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์

จากการทดสอบหาปริมาณความชื้นของผนังไม้ไผ่สานอัด ดังภาพที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าปริมาณความชื้นเฉลี่ยของผนังไม้ไผ่สานอัดแต่ละชนิด พบว่า ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์มีปริมาณความชื้นมากที่สุด คือ 9.4 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ผนังไม้ไผ่สานอัด 4 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ และผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น (ห้องตลาด) กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์มีปริมาณความชื้นเท่ากัน คือ 9.1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผนังไม้ไผ่สานอัดที่มีปริมาณความชื้นน้อยที่สุด คือ ผนังไม้ไผ่สานอัด 5 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์มีปริมาณความชื้นน้อยที่สุด คือ 8.7 เปอร์เซ็นต์ โดยค่าปริมาณความชื้นเฉลี่ยตัวอย่างที่มากที่สุดและน้อยที่สุดแตกต่างกันเพียง 0.7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างกันน้อยมาก

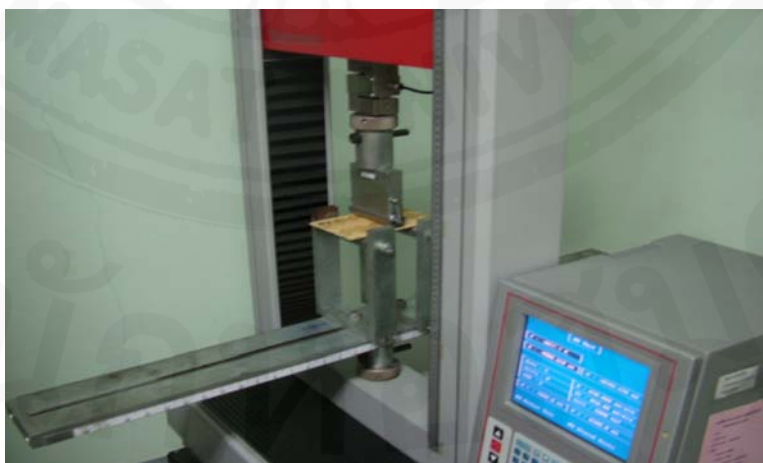
จากการเปรียบเทียบกับมาตรฐาน GB 13123 – 91 Bamboo-Mat Plywood ไม้ไผ่สานอัดชนิดบาง ลักษณะการใช้งานเป็นไม้ไผ่สานอัดประเภท 1 ใช้งานภายนอกอาคาร โดยเปรียบเทียบกับตารางที่ 3.3 พบว่า ไม้ไผ่สานอัดทั้ง 4 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ไม้ไผ่สานอัดเกรด 1 โดยมาตรฐานกำหนดมีความชื้นน้อยกว่าหรือเท่ากับ 12 เปอร์เซ็นต์ และผ่านเกณฑ์ไม้ไผ่สานอัดเกรด 2 และ 3 โดยมาตรฐานกำหนดมีความชื้นน้อยกว่าหรือเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์

4.1.2 ผลการทดสอบความต้านแรงดัดในสภาวะแห้งและมอดูลัสยืดหยุ่น

ผลการทดสอบความต้านแรงดัดในสภาวะแห้งเป็นการทดสอบความแข็งแรงของวัสดุ โดยเป็นการทดสอบคุณสมบัติทางเชิงกลของวัสดุที่วัสดุสามารถรับแรงได้ เป็นค่าหน่วยแรงดัดของชิ้นทดสอบที่วัดเมื่อถูกแรงดัดประลัยกระทำจนถึงขั้นแตกหัก ความต้านแรงดัดในสภาวะแห้ง คือ การนำไม้แผ่นขนาดไปทดสอบโดยไม่มีการปรับสภาพของวัสดุใด ๆ ทั้งสิ้น การทดสอบใช้หลักการโดยมีแรงมากระทำตั้งฉากกับวัสดุที่วางอยู่บนแท่งเหล็กที่รองรับสองจุด เมื่อแรงที่เกิดขึ้นกำลังที่วัสดุรับได้จะเกิดการแตกหักหรือเสียรูปของวัสดุ แรงที่เกิดขึ้นทั้งหมด คือ แรงกดสูงสุด ส่วนค่าความต้านแรงดัดเป็นค่าเฉพาะของวัสดุนั้น ๆ ในการหาค่าความต้านแรงดัดจะนำค่าแรงกดสูงสุด มาใช้ในการคำนวณ สรุปค่าแรงกดสูงสุด หาได้จากเครื่องทดสอบ ส่วนค่าความต้านแรงดัดหาได้จากการคำนวณ ในการทดสอบนี้ยังสามารถหาค่ามอดูลัสยืดหยุ่นได้เช่นกัน ซึ่งเป็นคุณสมบัติเชิงกลในด้านการต้านทานต่อการโก่งตัวของคาน (คาน ในการทดสอบนี้หมายถึง ชิ้นไม้แผ่นขนาดวางบนแท่งรองรับ 2 จุด ของเครื่องทดสอบ) ในแนวดิ่ง แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรง (force) กับการแอ่นตัว (deflection) ดังผนวก ข โดยมีผลการทดสอบความต้านแรงดัดในสภาวะแห้งและมอดูลัสยืดหยุ่น ดังตารางที่ 4.5 – 4.8 และภาพที่ 4.2

ภาพที่ 4.2

การทดสอบความต้านแรงดัดในสภาวะแห้งและมอดูลัสยืดหยุ่นด้วยเครื่อง Testometric



หมายเหตุ: ถ่ายภาพโดยผู้วิจัย, 3 มีนาคม 2550.

ตารางที่ 4.5

ความต้านแรงดัดที่สภาวะแห้งและมอดุลัสยืดหยุ่นของผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์

ชั้นทดสอบ	ขนาดของชั้นทดสอบ			ความหนา	แรงกด	ความต้านแรงดัด	มอดุลัส
	ความกว้าง (มม.)	ความหนา (มม.)		เฉลี่ย (มม.)	สูงสุด (นิวตัน)	ในสภาวะแห้ง (เมกะพาสคัล)	ยืดหยุ่น (เมกะพาสคัล)
		1	2				
A1	100.10	3.11	3.08	3.10	398.1	49.7	2,149.5
A2	99.40	2.99	2.98	2.99	299.2	40.4	1,887.5
A3	100.10	3.25	3.18	3.22	547.8	63.3	2,639.3
B1	99.40	3.38	3.37	3.38	552.5	55.2	2,520.8
B2	99.90	3.39	3.45	3.42	695.5	71.4	3,694.8
B3	99.50	3.56	3.22	3.39	599.7	62.9	2,789.5
C1	99.70	3.44	3.54	3.49	730.5	72.2	3,496.7
C2	99.70	3.2	3.38	3.29	653.7	72.7	4,017.0
C3	99.90	3.42	3.06	3.24	752.1	86.1	3,929.5
ค่าเฉลี่ย				3.28	581.0	63.8	3,013.8

ตารางที่ 4.6

ความต้านแรงดัดที่สภาวะแห้งและมอดุลัสยืดหยุ่นของผนังไม้ไผ่สานอัด 4 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์

ชั้นทดสอบ	ขนาดของชั้นทดสอบ			ความหนา	แรงกด	ความต้านแรงดัด	มอดุลัส
	ความกว้าง (มม.)	ความหนา (มม.)		เฉลี่ย (มม.)	สูงสุด (นิวตัน)	ในสภาวะแห้ง (เมกะพาสคัล)	ยืดหยุ่น (เมกะพาสคัล)
		1	2				
A1	100.00	4.42	4.50	4.46	1,060.7	64.0	3,246.5
A2	99.50	4.39	4.39	4.39	829.8	51.9	3,375.0
A3	99.70	4.57	4.76	4.67	1,210.2	66.8	3,480.0
B1	99.80	4.40	4.62	4.51	1,321.1	78.1	4,013.9
B2	99.90	4.72	4.64	4.68	878.9	48.2	3,007.0
B3	99.30	4.29	4.36	4.33	1,485.5	95.7	4,477.7
C1	99.20	3.88	3.90	3.88	885.2	71.1	3,532.0
C2	99.80	4.17	4.25	4.21	699.6	47.5	2,910.3
C3	99.70	4.06	4.16	4.11	834.3	59.4	3,078.3
ค่าเฉลี่ย				4.36	1,022.8	64.8	3,457.9

ตารางที่ 4.7

ความต้านแรงดัดที่สภาวะแห้งและมอดุลัสยืดหยุ่นของผนังไม้ไผ่สานอัด 5 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์

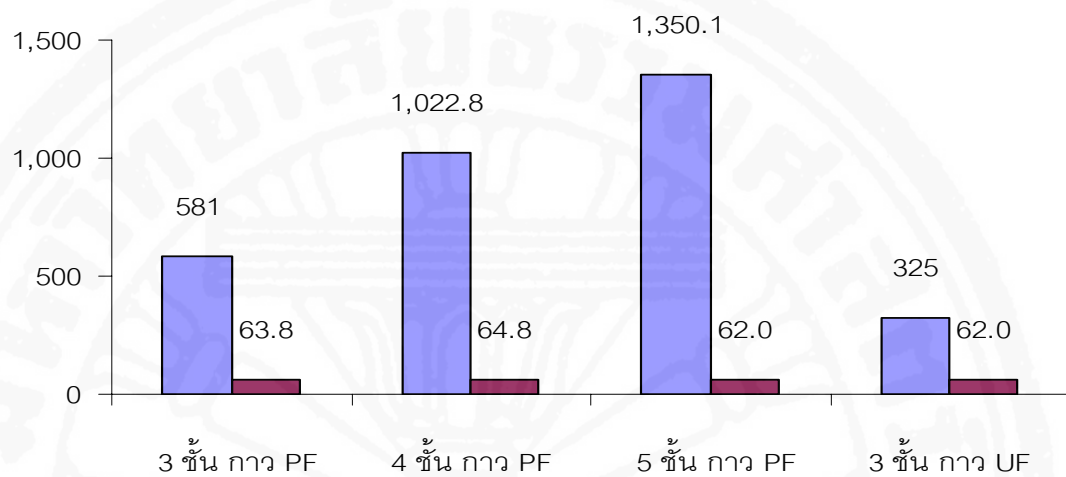
ชั้นทดสอบ	ขนาดของชั้นทดสอบ			ความหนา	แรงกด	ความต้านแรงดัด	มอดุลัส
	ความกว้าง (มม.)	ความหนา (มม.)		เฉลี่ย	สูงสุด	ในสภาวะแห้ง	ยืดหยุ่น
		1	2	(มม.)	(นิวตัน)	(เมกะพาสคัล)	(เมกะพาสคัล)
A1	100.10	5.69	5.44	5.57	1,614.3	62.4	3,214.8
A2	99.60	5.15	4.89	5.02	1,569.4	75.0	3,929.5
A3	99.70	5.12	5.07	5.10	1,959.5	90.7	4,182.1
B1	99.90	4.58	4.64	4.63	1,084.0	60.7	3,958.4
B2	99.80	4.70	4.72	4.71	981.9	53.2	4,238.1
B3	99.90	4.91	4.92	4.92	835.3	41.5	3,621.7
C1	99.90	5.24	5.26	5.25	1,444.5	63.0	3,478.0
C2	100.00	5.41	5.06	5.24	1,281.2	56.0	3,248.4
C3	100.10	5.37	5.58	5.48	1,380.8	55.1	3,363.4
ค่าเฉลี่ย				5.10	1,350.1	62.0	3,692.7

ตารางที่ 4.8

ความต้านแรงดัดที่สภาวะแห้งและมอดุลัสยืดหยุ่นของผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์

ชั้นทดสอบ	ขนาดของชั้นทดสอบ			ความหนา	แรงกด	ความต้านแรงดัด	มอดุลัส
	ความกว้าง (มม.)	ความหนา (มม.)		เฉลี่ย	สูงสุด	ในสภาวะแห้ง	ยืดหยุ่น
		1	2	(มม.)	(นิวตัน)	(เมกะพาสคัล)	(เมกะพาสคัล)
A1	100.10	2.36	2.47	2.42	284.8	58.3	2,875.2
A2	99.90	2.39	2.46	2.43	327.9	66.5	3,111.2
A3	100.00	2.29	2.49	2.39	289.3	60.7	3,188.6
B1	99.70	2.28	2.54	2.41	313.3	64.9	3,557.3
B2	99.90	2.75	2.7	2.73	357.2	57.6	2,971.6
B3	99.80	2.18	2.55	2.37	298.6	63.9	3,642.4
C1	100.20	2.58	2.73	2.66	353.4	59.8	4,214.5
C2	100.30	2.88	2.27	2.58	400.4	72.0	4,054.5
C3	100.20	2.44	2.71	2.58	301.3	54.2	3,480.0
ค่าเฉลี่ย				2.51	325.1	62.0	3,455.0

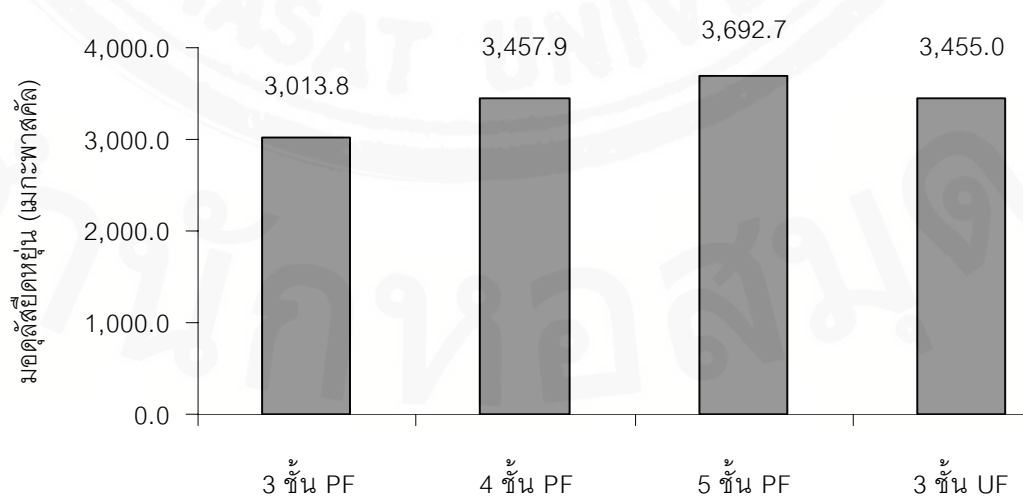
ภาพที่ 4.3
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงกดสูงสุด และค่าเฉลี่ยความต้านแรงดัดที่สภาวะแห้ง
ของผนังไม้ไผ่สานอัดแต่ละชนิด



ชนิดของวัสดุ

■ ค่าเฉลี่ยแรงกด สูงสุด (นิวตัน) ■ ค่าเฉลี่ยความต้าน แรงดัดในสภาวะแห้ง (เมกะพาสคัล)

ภาพที่ 4.4
ค่าเฉลี่ยมอดุลัสยืดหยุ่นของไม้ไผ่สานอัดแต่ละชนิด



ชนิดของวัสดุ

หมายเหตุ: 3^{ชั้น} กาว PF หมายถึง ผนังไม้ไผ่สานอัด 3^{ชั้น} กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์
 4^{ชั้น} กาว PF หมายถึง ผนังไม้ไผ่สานอัด 4^{ชั้น} กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์
 5^{ชั้น} กาว PF หมายถึง ผนังไม้ไผ่สานอัด 5^{ชั้น} กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์
 3^{ชั้น} กาว UF หมายถึง ผนังไม้ไผ่สานอัด 3^{ชั้น} (ห้องตลาด) กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์

จากการทดสอบหาค่าความต้านแรงดัด จำเป็นต้องทราบค่าแรงกดสูงสุดก่อนซึ่งอ่านได้จากเครื่อง เพื่อนำไปหาค่าความต้านแรงดัด ในการทดลองนี้สามารถหาค่าความต้านแรงดัดได้จากเครื่องด้วย เนื่องจากเครื่องทดสอบ Testometric สามารถใส่ค่าความกว้าง ความหนาของชิ้นทดสอบ และความยาวระหว่างแท่งรองรับขึ้นทดสอบลงในโปรแกรมของเครื่อง ซึ่งเครื่องสามารถคำนวณค่าความต้านทานแรงดัดออกมาได้เลย

จากภาพที่ 4.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงกดสูงสุด พบว่า ผนังไม้ไผ่สานอัด 5^{ชั้น} กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยแรงกดสูงสุดมากที่สุด ที่ 1,351.1 นิวตัน ผนังไม้ไผ่สานอัด 4^{ชั้น} กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยแรงกดสูงสุด 1,022.8 นิวตัน ผนังไม้ไผ่สานอัด 3^{ชั้น} กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยแรงกดสูงสุด 581.0 นิวตัน และผนังไม้ไผ่สานอัด 3^{ชั้น} (ห้องตลาด) กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยแรงกดสูงสุด 325.1 นิวตัน ตามลำดับ

ในส่วนของคุณค่าเฉลี่ยความต้านแรงดัดในสภาวะแห้งนั้น ไม่ได้มีค่ามากหรือน้อยตามและค่าเฉลี่ยแรงกดสูงสุด โดยจากการทดสอบ พบว่า ค่าเฉลี่ยความต้านแรงดัดผนังไม้ไผ่สานอัด 4^{ชั้น} กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ มีค่ามากที่สุดที่ 64.8 เมกะพาสคัล ที่ความหนาเฉลี่ย 4.36 มิลลิเมตร รองลงมา คือ ผนังไม้ไผ่สานอัด 3^{ชั้น} กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยความต้านแรงดัด 63.8 เมกะพาสคัล ที่ความหนาเฉลี่ย 3.28 มิลลิเมตร ผนังไม้ไผ่สานอัด 5^{ชั้น} กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยความต้านแรงดัด 62.0 เมกะพาสคัล ที่ความหนาเฉลี่ย 5.10 มิลลิเมตร ผนังไม้ไผ่สานอัด 3^{ชั้น} (ห้องตลาด) กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยความต้านแรงดัด 62.0 เมกะพาสคัล ที่ความหนาเฉลี่ย 2.51 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบกับมาตรฐาน GB 13123 – 91 Bamboo-Mat Plywood ไม้ไผ่สานอัดชนิดบาง ลักษณะการใช้งาน เป็นไม้ไผ่สานอัดประเภท 1 ใช้งานภายนอกอาคาร ดังตารางที่ 3.3 พบว่า ไม้ไผ่สานอัดทั้ง 4 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์ไม้ไผ่สานอัดเกรด 3 โดยมาตรฐานกำหนดค่าความต้านแรงดัดในสภาวะแห้งมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 60 เมกะพาสคัล แต่ไม่ถึง 80 เมกะพาสคัล

จากภาพที่ 4.4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยมอดุลัสยืดหยุ่น พบว่า ผนังไม้ไผ่สานอัด 5^{ชั้น} กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยมอดุลัสยืดหยุ่นมากที่สุด ที่ 3,692.7 เมกะพาสคัล รองลงมา คือ ผนังไม้ไผ่สานอัด 4^{ชั้น} กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยมอดุลัสยืดหยุ่น 3,457.9 เมกะพาสคัล

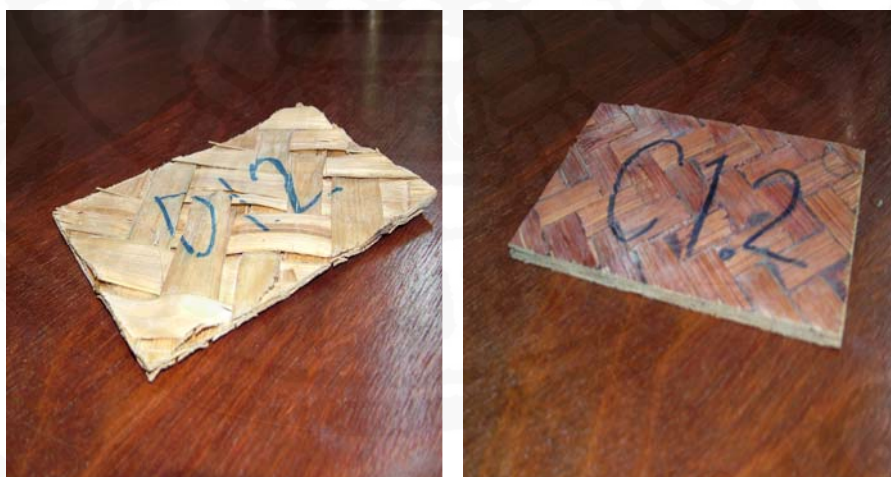
ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น (ห้องตลาด) กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยมอดุลัสยืดหยุ่น 3,455.0 เมกะพาสคัล และผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยมอดุลัสยืดหยุ่น ที่ 3,013.8 เมกะพาสคัล ตามลำดับ

4.1.3 ผลการทดสอบความต้านแรงดัดในสภาวะบ่ม

การทดสอบความต้านแรงดัดในสภาวะบ่มใช้วิธีการทดสอบเดียวกับการทดสอบความต้านแรงดัดในสภาวะแห้ง โดยขนาดของชิ้นทดสอบและเครื่องทดสอบเดียวกัน ค่าที่ต้องการในการคำนวณใช้ค่าและหลักการเดียวกัน แตกต่างกันเพียงก่อนนำชิ้นทดสอบไปทดสอบกับเครื่อง Testometric ต้องมีการปรับสภาพวัสดุก่อน ประกอบด้วย การนำชิ้นทดสอบไปต้มในน้ำเดือด 3 ชั่วโมง การนำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิต่ำกว่า -20 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง แล้วนำไปเข้าตู้อบ 3 ชั่วโมง และปรับสภาพที่อุณหภูมิห้องก่อนเข้าเครื่องทดสอบ

ภาพที่ 4.5

ชิ้นทดสอบเมื่อผ่านการปรับสภาพ ก่อนที่จะทำการทดสอบความต้านแรงดัดในสภาวะบ่ม



หมายเหตุ: ถ่ายภาพโดยผู้วิจัย, 21 มีนาคม 2550.

การทดสอบความต้านแรงดัดในสภาวะบ่มเป็นการจำลองสภาวะอากาศที่รุนแรง ในสภาวะอากาศที่ต้องสัมผัสกับแดดและฝน เนื่องจากเป็นผนังสำหรับใช้ภายนอก เมื่อต้องสัมผัสกับสภาวะอากาศที่รุนแรงผนังไม้ไผ่สานอัดจะมีความแข็งแรงและคงทนหรือไม่ โดยมีผลการทดสอบ ดังตารางที่ 4.9 – 4.12

ตารางที่ 4.9

ผลการทดสอบการหาความต้านแรงดัดที่สภาวะบ่มของผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์

ชั้นทดสอบ	ขนาดของชั้นทดสอบ			ความหนา	ระยะห่างของ	แรงกด	ความต้านแรงดัด
	ความกว้าง (มม.)	ความหนา (มม.)		เฉลี่ย (มม.)	แท่งรองรับ (มม.)	สูงสุด (นิวตัน)	ในสภาวะบ่ม (เมกะพาสคัล)
		1	2				
A1	99.70	3.05	3.06	3.06	80	230.0	29.6
A2	99.85	3.42	3.25	3.34	80	322.9	34.8
A3	100.00	3.14	2.88	3.01	80	328.4	43.5
B1	99.80	3.45	3.72	3.59	80	560.3	52.3
B2	99.70	3.40	3.27	3.34	80	518.0	55.9
B3	99.90	3.53	3.64	3.59	80	549.7	51.2
C1	99.40	3.21	3.06	3.14	80	513.2	62.8
C2	99.75	3.30	3.11	3.21	80	495.7	57.9
C3	99.95	3.41	3.55	3.48	80	349.0	34.6
ค่าเฉลี่ย				3.30		429.7	47.0

ตารางที่ 4.10

ผลการทดสอบการหาความต้านแรงดัดที่สภาวะบ่มของผนังไม้ไผ่สานอัด 4 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์

ชั้น ทดสอบ	ขนาดของชั้นทดสอบ			ความหนา	ระยะห่างของ	แรงกด	ความต้านแรงดัด
	ความกว้าง (มม.)	ความหนา (มม.)		เฉลี่ย (มม.)	แท่งรองรับ (มม.)	สูงสุด (นิวตัน)	ในสภาวะบ่ม (เมกะพาสคัล)
		1	2				
A1	100.10	4.56	4.77	4.67	80	730.9	40.2
A2	99.80	4.23	4.60	4.42	80	706.2	43.5
A3	99.60	4.30	4.25	4.28	80	903.1	59.4
B1	99.10	4.53	4.53	4.53	80	724.0	42.7
B2	99.80	4.68	4.48	4.58	80	818.1	46.9
B3	99.30	4.63	4.77	4.70	80	573.6	31.4
C1	100.00	4.21	4.49	4.35	80	381.9	24.2
C2	99.15	3.94	4.39	4.17	80	453.3	31.6
C3	99.40	4.16	3.98	4.07	80	550.1	40.1
ค่าเฉลี่ย				4.42		649.0	40.0

ตารางที่ 4.11

ผลการทดสอบการหาความต้านแรงดัดที่สภาวะบ่มของผนังไม้ไผ่สานอัด 5 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์

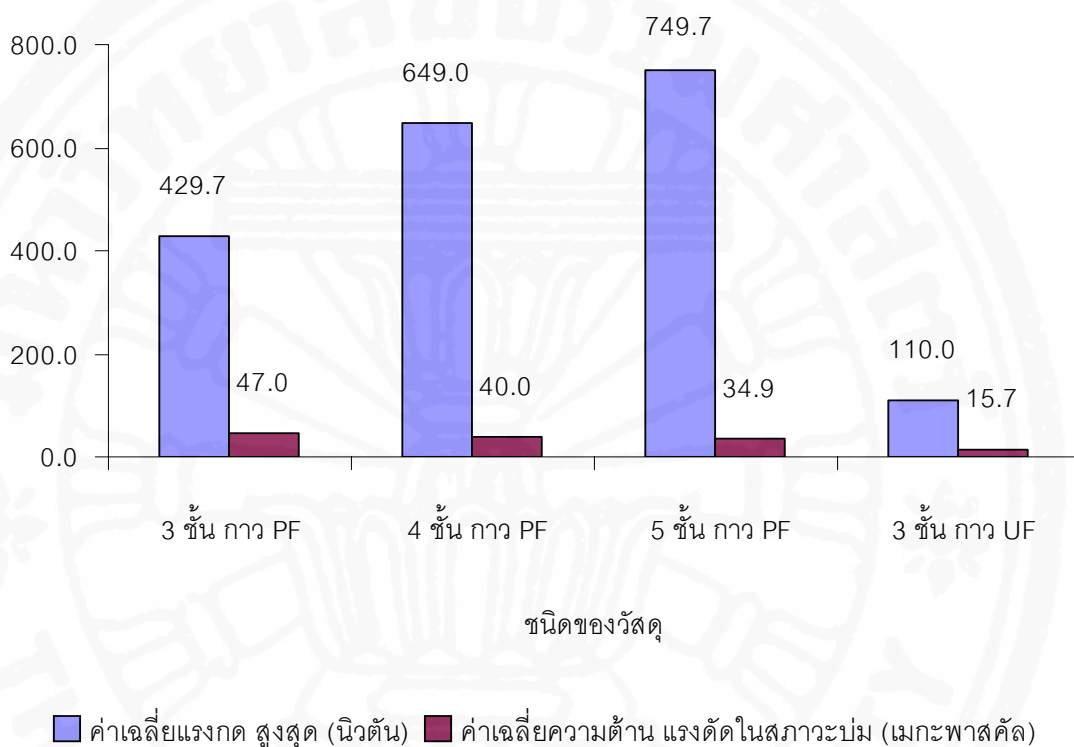
ชั้น ทดสอบ	ขนาดของชั้นทดสอบ			ความหนา เฉลี่ย (มม.)	ระยะห่างของ แท่งรองรับ (มม.)	แรงกด สูงสุด (นิวตัน)	ความต้านแรงดัด ในสภาวะบ่ม (เมกะพาสคัล)
	ความกว้าง (มม.)	ความหนา (มม.)					
		1	2				
A1	100.00	4.95	4.92	4.94	80	1,074.0	52.8
A2	99.55	5.46	5.03	5.25	80	1,007.7	44.1
A3	99.60	4.83	4.89	4.86	80	888.2	45.3
B1	100.25	5.12	5.08	5.10	80	260.3	12.0
B2	100.00	4.96	4.71	4.84	80	352.3	18.0
B3	100.00	4.85	4.92	4.89	80	545.9	27.4
C1	99.70	5.07	5.48	5.28	80	814.9	35.2
C2	99.85	5.17	4.97	5.07	80	933.1	43.6
C3	100.15	5.46	5.40	5.43	80	870.5	35.4
ค่าเฉลี่ย				5.07		749.7	34.9

ตารางที่ 4.12

ผลการทดสอบการหาความต้านแรงดัดที่สภาวะบ่มของผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์

ชั้นทดสอบ	ขนาดของชั้นทดสอบ			ความหนา	ระยะห่างของ	แรงกด	ความต้านแรงดัด
	ความกว้าง (มม.)	ความหนา (มม.)		เฉลี่ย	แท่งรองรับ (มม.)	สูงสุด (นิวตัน)	ในสภาวะบ่ม (เมกะพาสคัล)
		1	2	(มม.)			
A1	99.55	2.73	2.78	2.76	80	74.9	11.9
A2	99.90	2.44	2.67	2.56	80	67.3	12.3
A3	100.20	2.77	2.39	2.58	80	110.6	19.9
B1	100.70	3.58	3.35	3.47	80	145.5	14.4
B2	101.40	2.87	3.13	3.00	80	124.8	16.4
B3	99.60	3.28	3.39	3.34	80	166.5	18.0
C1	99.90	2.37	2.48	2.43	80	79.5	16.2
C2	100.00	2.67	3.01	2.84	80	83.0	12.3
C3	99.65	2.70	3.14	2.92	80	138.3	19.5
ค่าเฉลี่ย				2.88		110.0	15.7

ภาพที่ 4.6
ค่าเฉลี่ยแรงกดสูงสุด และค่าเฉลี่ยความต้านแรงดัดที่สภาวะบ่ม
ของผนังไม้ไผ่สานอัดแต่ละชนิด



หมายเหตุ: 3 ชั้น กาว PF หมายถึง ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์
 4 ชั้น กาว PF หมายถึง ผนังไม้ไผ่สานอัด 4 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์
 5 ชั้น กาว PF หมายถึง ผนังไม้ไผ่สานอัด 5 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์
 3 ชั้น กาว UF หมายถึง ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น (ท้องตลาด) กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์

จากภาพที่ 4.6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงกดสูงสุด พบว่า ผนังไม้ไผ่สานอัด 5 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยแรงกดสูงสุด ที่ 749.7 นิวตัน ผนังไม้ไผ่สานอัด 4 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยแรงกดสูงสุด 649.0 นิวตัน ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยแรงกดสูงสุด 429.7 นิวตัน และผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น (ท้องตลาด) กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยแรงกดสูงสุด 110.0 นิวตัน ตามลำดับ

ในส่วนของคุณค่าเฉลี่ยความต้านแรงดัดในสภาวะบ่มนั้น ไม่ได้มีค่ามากหรือน้อยตามค่าเฉลี่ยแรงกดสูงสุด โดยจากการทดสอบ พบว่า ค่าเฉลี่ยความต้านแรงดัด ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ มีค่ามากที่สุดที่ 47.0 เมกะพาสคัล ที่ความหนาเฉลี่ย 3.30 มิลลิเมตร รองลงมา คือ ผนังไม้ไผ่สานอัด 4 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยความต้านแรงดัด 40.0 เมกะพาสคัล ที่ความหนาเฉลี่ย 4.42 มิลลิเมตร ผนังไม้ไผ่สานอัด 5 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยความต้านแรงดัด 34.9 เมกะพาสคัล ที่ความหนาเฉลี่ย 5.07 มิลลิเมตร และผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น (ท้องตลาด) กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยความต้านแรงดัด 15.7 เมกะพาสคัล ที่ความหนาเฉลี่ย 2.88 มิลลิเมตร ตามลำดับ

จากการเปรียบเทียบกับมาตรฐาน GB 13123 – 91 Bamboo-Mat Plywood ไม้ไผ่สานอัดชนิดบาง ลักษณะการใช้งาน เป็นไม้ไผ่สานอัดประเภท 1 ใช้งานภายนอกอาคาร โดยเปรียบเทียบกับตารางที่ 3.3 พบว่า ไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ และไม้ไผ่สานอัด 4 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ ผ่านเกณฑ์ ไม้ไผ่สานอัดเกรด 3 โดยมาตรฐานกำหนดค่าความต้านแรงดัดในสภาวะบ่ม มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 40 เมกะพาสคัล แต่ไม่ถึง 50 เมกะพาสคัล ส่วนไม้ไผ่สานอัด 5 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ และผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น (ท้องตลาด) กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยความต้านแรงดัดในสภาวะบ่มไม่ผ่านเกณฑ์

4.1.4 ค่าความหนาแน่น

ค่าความหนาแน่นจะแสดงน้ำหนักของวัสดุต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร ในงานก่อสร้างทั่วไปจะมีการนำ น้ำหนักที่คงที่ (dead load) ของอาคาร ได้แก่ น้ำหนักโครงสร้างและผนังอาคาร ซึ่งในการออกแบบโครงสร้างต้องคำนึงถึงน้ำหนักของวัสดุด้วย ในส่วนนี้จะกล่าวถึงผนัง ได้แก่ ผนังไม้ไผ่สานอัด โดยผนังถือว่าเป็นน้ำหนักของอาคารด้วย จึงจำเป็นต้องทราบค่าความหนาแน่นของวัสดุ และค่าน้ำหนักของวัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่น โดยจะเป็นน้ำหนักของวัสดุต่อขนาดแผ่นวัสดุ 1 ตารางเมตร โดยนำค่าที่ได้ไปใช้ในการคำนวณออกแบบโครงสร้างของอาคารด้วย ในส่วนของผนังอาคารที่โครงสร้างต้องรับน้ำหนักในส่วนนี้ด้วย การหาความหนาแน่นของไม้ไผ่สานอัด และน้ำหนักของวัสดุที่เป็นแผ่นต่อ 1 ตารางเมตร โดยสามารถหาค่าความหนาแน่น ดังตารางที่ 4.13 – 4.16 และภาพที่ 4.7

ตารางที่ 4.13

ค่าความหนาแน่นของผนังไม้ไผ่สามอัด 3 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์

ชั้นทดสอบ	น้ำหนัก (กรัม)	ความกว้าง (มม.)	ความยาว (มม.)	ความหนา (มม.)				ความหนาเฉลี่ย (มม.)	น้ำหนักแผ่นต่อตร.ม. (กก./ตร.ม.)	ความหนาแน่น (กก./ลบ.ม.)
				1	2	3	4			
A1	22.39	99.50	100.05	3.41	3.83	3.71	3.16	3.53	2.25	636.32
A2	23.43	99.88	99.68	3.44	3.37	3.31	3.59	3.43	2.35	686.50
A3	25.16	99.45	100.08	3.39	3.18	3.13	3.52	3.31	2.53	766.06
B1	27.35	99.68	99.65	3.49	3.44	3.45	3.27	3.41	2.75	808.32
B2	26.45	94.75	99.65	3.82	4.06	3.83	3.59	3.83	2.80	697.42
B3	26.83	99.73	94.70	3.69	3.39	3.53	3.72	3.58	2.84	792.02
C1	27.23	99.65	99.58	3.05	3.39	3.45	3.26	3.29	2.74	834.33
C2	25.07	99.75	99.58	3.80	3.42	3.55	3.73	3.63	2.52	696.63
C3	25.44	99.55	99.45	3.42	3.68	3.67	3.17	3.49	2.57	738.45
ค่าเฉลี่ย									2.60	739.56

ตารางที่ 4.14

ค่าความหนาแน่นของผนังไม้ไผ่สามอัด 4 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์

ชั้นทดสอบ	น้ำหนัก (กรัม)	ความกว้าง (มม.)	ความยาว (มม.)	ความหนา (มม.)				ความหนาเฉลี่ย (มม.)	น้ำหนักแผ่นต่อตร.ม. (กก./ตร.ม.)	ความหนาแน่น (กก./ลบ.ม.)
				1	2	3	4			
A1	35.32	99.50	99.75	4.82	4.99	4.97	5.07	4.96	3.56	715.67
A2	38.23	99.80	99.68	4.68	4.49	4.93	4.89	4.75	3.84	810.32
A3	36.73	99.70	99.60	4.26	4.34	4.62	4.51	4.43	3.70	836.16
B1	37.07	99.75	99.30	4.80	5.06	5.20	5.08	5.04	3.74	742.92
B2	37.04	99.45	99.73	4.94	4.86	4.48	4.86	4.79	3.73	782.48
B3	37.28	89.93	89.90	4.88	4.72	4.54	4.55	4.67	4.61	1,109.37

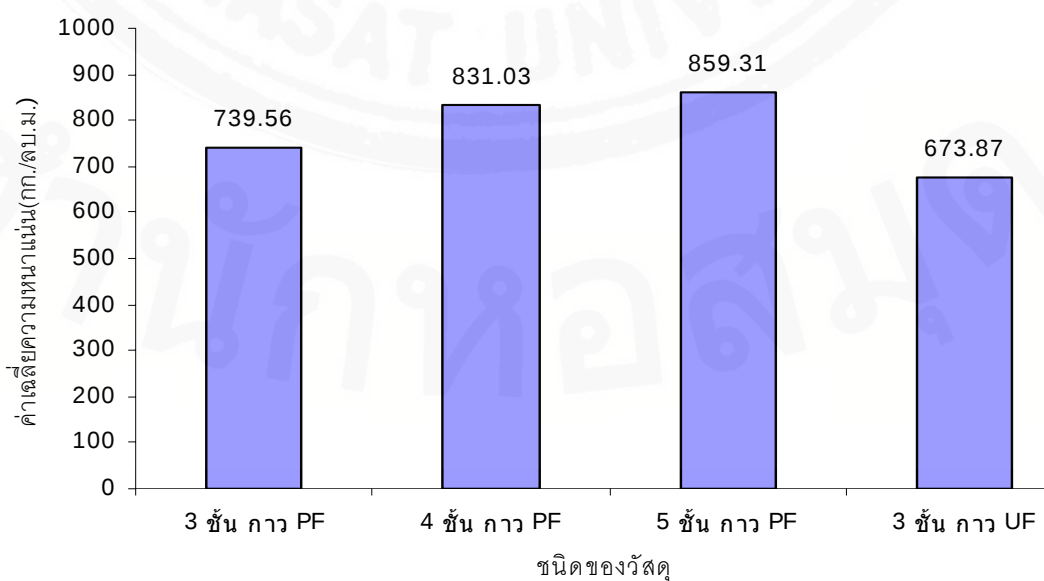
ตารางที่ 4.16

ค่าความหนาแน่นของผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น (ห้องตลาด) กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์

ชั้นทดสอบ	น้ำหนัก (กรัม)	ความกว้าง (มม.)	ความยาว (มม.)	ความหนา (มม.)				ความหนาเฉลี่ย (มม.)	น้ำหนักแผ่นต่อตร.ม. (กก. / ตร.ม.)	ความหนาแน่น (กก./ลบม.)
				1	2	3	4			
A1	17.86	100.05	100.25	2.66	2.90	2.77	3.32	2.91	1.78	611.08
A2	17.78	99.90	99.65	3.43	3.05	2.84	2.58	2.98	1.79	598.55
A3	19.82	100.00	100.00	2.87	2.85	2.59	2.68	2.75	1.98	718.51
B1	16.91	99.95	99.75	2.12	2.68	2.85	2.35	2.50	1.70	677.42
B2	17.35	100.05	100.05	2.46	3.03	2.49	2.08	2.52	1.73	688.83
B3	16.61	100.15	99.80	2.20	2.46	2.57	2.77	2.50	1.66	665.07
C1	17.35	100.00	99.58	2.35	2.04	2.11	2.71	2.30	1.74	756.74
C2	17.14	100.10	99.60	2.42	2.19	2.79	2.66	2.52	1.72	683.56
C3	17.98	99.78	100.00	2.59	2.67	3.17	2.40	2.71	1.80	665.08
ค่าเฉลี่ย									1.77	673.87

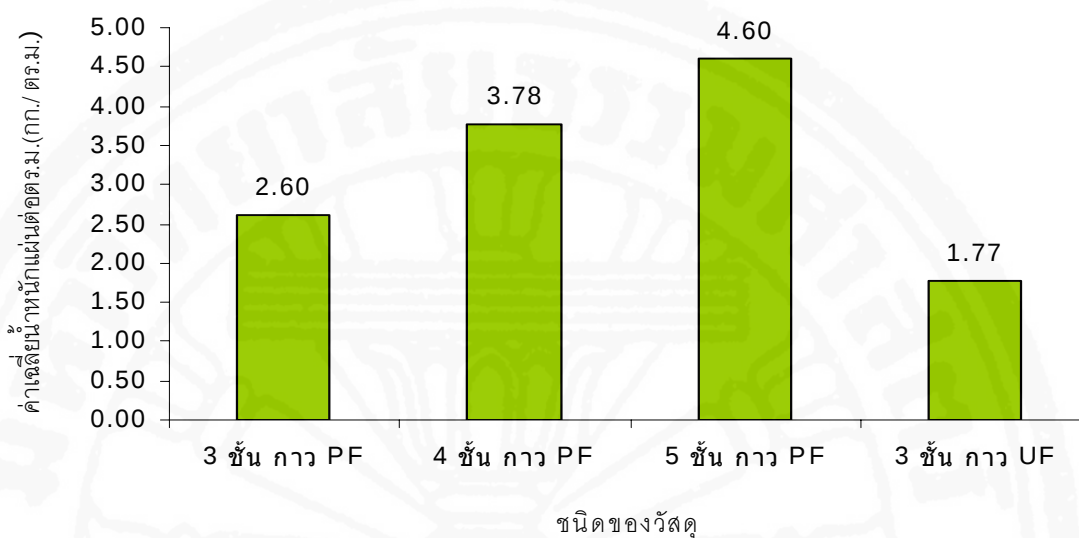
ภาพที่ 4.7

ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของผนังไม้ไผ่สานอัดแต่ละชนิด



ภาพที่ 4.8

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแผ่นต่อตารางเมตร ของผนังไม้ไผ่สานอัดแต่ละชนิด



หมายเหตุ: 3 ชั้น กาว PF หมายถึง ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์
 4 ชั้น กาว PF หมายถึง ผนังไม้ไผ่สานอัด 4 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์
 5 ชั้น กาว PF หมายถึง ผนังไม้ไผ่สานอัด 5 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์
 3 ชั้น กาว UF หมายถึง ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น (ท้องตลาด) กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์

จากภาพที่ 4.7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของไม้ไผ่สานอัดแต่ละชนิด พบว่า ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นมากที่สุด คือ ผนังไม้ไผ่สานอัด 5 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่น 859.31 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร รองลงมาคือ ผนังไม้ไผ่สานอัด 4 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่น 831.03 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่น 739.56 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น (ท้องตลาด) กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่น 673.87 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

ส่วนค่าเฉลี่ยน้ำหนักแผ่นต่อตารางเมตร ของผนังไม้ไผ่สานอัดแต่ละชนิด ดังภาพที่ 4.8 พบว่า มีค่าเรียงลำดับจากค่าที่มากที่สุดไปน้อยที่สุดเหมือนค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของไม้ไผ่สานอัดที่กล่าวไว้ข้างต้น โดยมีค่าตามลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ ผนังไม้ไผ่สานอัด 5 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแผ่นต่อตารางเมตร 4.60 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ผนังไม้ไผ่สาน

อัด 4 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแผ่นต่อตารางเมตร 3.78 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแผ่นต่อตารางเมตร 2.60 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และ ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น (ท้องตลาด) กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแผ่นต่อตารางเมตร 1.77 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งเราสามารถนำน้ำหนักต่อหนึ่งหน่วยตารางเมตร ไปใช้ในการคำนวณการออกแบบอาคารได้ในส่วนของการรับน้ำหนักผนัง

4.1.5 ต้นทุนวัสดุของไม้ไผ่สานอัด

โดยมีการเปรียบเทียบกับราคาของวัสดุในท้องตลาด ซึ่งราคาวัสดุในท้องตลาดนั้นเป็นราคาขาย ดังนั้น หากเปรียบเทียบกับราคาต้นทุนของวัสดุในท้องตลาดเป็นราคาต้นทุนวัสดุ โดยคิดราคาลดลง 20 เปอร์เซ็นต์ของราคาขายวัสดุ ในการคิดราคาต้นทุนของไม้ไผ่สานกาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์มีการคำนวณจากจำนวนแผ่นไม้ไผ่สานและปริมาณกาวที่ใช้ในการผลิต ดังผนวก ข โดยมีการเปรียบเทียบต้นทุนของวัสดุ ดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17

การเปรียบเทียบต้นทุนวัสดุไม้ไผ่สานอัดกับวัสดุชนิดไม้แผ่นอัดในท้องตลาด

ชนิดผนังแผ่นเรียบ	ความหนา (มม.)	ขนาดผนัง ต่อแผ่น (ซม.X ซม.)	ราคา ต่อแผ่น (บาท)	ราคา ต่อตร.ม. (บาท)
1. ไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์	3.28	120X240	234	82
2. ไม้ไผ่สานอัด 4 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์	4.36	120X240	312	109
3. ไม้ไผ่สานอัด 5 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์	5.10	120X240	390	136
4. ไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ (จากท้องตลาด)	2.51	120X240	200	70
5. แผ่นไม้อัดสัก ภายนอก 4 มิลลิเมตร	4.00	120X240	1,296	450
6. แผ่นไม้อัดสัก ภายนอก 5 มิลลิเมตร	5.00	120X240	1,464	508

จากตารางที่ 4.17 พบว่า ผลิตภัณฑ์แผ่นไม้อัดชนิดต่าง ๆ ที่ขนาดเท่ากันที่ 120 X 240 เซนติเมตร หรือขนาด 4 X 8 ฟุต ที่นิยมจำหน่ายกันในท้องตลาด พบว่า ไม้อัดสักภายนอกมีราคาต้นทุนสูงมากที่สุด ตามความหนาของไม้ โดยที่ 5 มิลลิเมตร ต้นทุนแผ่นละ 1,464 บาท รองลงมา คือ ไม้อัดสัก ภายนอก หนา 4 มิลลิเมตร ต้นทุนแผ่นละ 1,296 บาท ในส่วนของไม้ไผ่สานอัดแผ่นเรียบ นั้น มีราคาต้นทุนการผลิตต่างกัน โดยไม้ไผ่ที่มีจำนวนชั้นมากกว่า จะมีต้นทุนการผลิตที่มากกว่า จำนวนชั้นน้อยกว่า โดยไม้ไผ่สานอัด 5 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ มีราคาต้นทุนสูงมากที่สุด ที่แผ่นละ 390 บาท รองลงมา คือ ไม้ไผ่สานอัด 4 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ มีราคาต้นทุนแผ่นละ 312 บาท และไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ มีราคาต้นทุนแผ่นละ 234 บาท ซึ่งไม้ไผ่สานที่เพิ่มขึ้น 1 ชั้น ราคาต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นชั้นละ 78 บาท ในส่วนของจำนวนไม้ไผ่สานที่ใช้ในการอัดเท่ากัน แต่ใช้กาวชนิดชนิดมีราคาต้นทุนแตกต่างกัน โดยไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์ มีราคาสูงกว่าไม้ไผ่สานอัด 3 ชั้น กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ (จากท้องตลาด) อยู่ 34 บาท เนื่องจาก กาวฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์มีราคาสูงกว่ากาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์

4.2 การศึกษาคุณสมบัติของหลังคาลอนไม้ไผ่สาน

4.2.1 การทดสอบแรงกดสูงสุดและความต้านแรงแตกหัก

การทดสอบแรงกดสูงสุดและความต้านแรงแตกหักเป็นการทดสอบเชิงกล เพื่อหาคุณสมบัติความแข็งแรงของหลังคา โดยได้ทำการทดสอบหาค่าแรงกดสูงสุด และความต้านแรงแตกหักของหลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น ที่มีความหนาใกล้เคียงกับหลังคาที่ใช้กันทั่วไป โดยเปรียบเทียบกับหลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูกลอนเล็ก และหลังคาสังกะสีลอนเล็ก ในการทดสอบนั้นได้ประยุกต์วิธีการทดสอบเดียวกับมาตรฐาน มอก. 18-2529 กระเบื้องซีเมนต์ใยหินแผ่นลอน: ลอนลูกฟูก โดยต่างกันที่ระยะระหว่างที่รองรับหลังคา 2 จุด ในการทดสอบได้กำหนดตำแหน่งระหว่างที่รองรับหลังคาห่างกัน 33 เซนติเมตร โดยมีระยะห่างของที่รองรับหลังคา น้อยกว่าระยะตามที่มาตรฐานกำหนดอยู่ 3.48 เท่า ดังภาพที่ 4.9 โดยวัสดุที่รองรับหลังคาเป็นไม้เนื้อแข็งคล้ายแปรงรับหลังคา เนื่องจากขนาดของหลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น มีขนาดจำกัด ซึ่งมีขนาด 44 X 45 เซนติเมตร เล็กกว่าหลังคาทั่วไปที่จำหน่ายในท้องตลาด ดังนั้น ในการทดสอบเปรียบเทียบกับหลังคาทั่วไป จึงต้องัดขนาดหลังคาที่ใช้ในการเปรียบเทียบให้มีขนาดเท่ากัน โดยตัดให้มีขนาด 44 X 45 เซนติเมตร

ภาพที่ 4.9

การทดสอบหาค่าแรงกดสูงสุดและความต้านแรงแตกหักของหลังคา



หมายเหตุ: ถ่ายภาพโดยผู้วิจัย, 21 มีนาคม 2550.

การทดสอบเปรียบเทียบได้ทำการทดสอบหลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น กับหลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูกลอนเล็กและหลังคาสังกะสีลอนเล็ก แล้วนำมาเปรียบเทียบกัน ดังตารางที่ 4.18 – 4.20

ตารางที่ 4.18

ค่าแรงกดสูงสุดและความต้านแรงแตกหักของหลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น

ชั้นทดสอบ	ขนาดของหลังคาทดสอบ		แรงกดสูงสุด (นิวตัน)	ความต้านแรงแตกหัก (นิวตัน/ตร.ม.)	การแอ่นตัว (มม.)
	ความกว้าง (มม.)	ความหนา (มม.)			
1	440.00	5.1	11,834.4	15,457.6	1.40
2	440.00	5.0	12,324.4	16,097.6	1.40
3	440.00	5.9	12,912.4	16,865.8	1.00
ค่าเฉลี่ย		5.3	12,357.0	16,140.3	1.27

จากตารางที่ 4.18 พบว่า หลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น มีค่าแรงกดสูงสุดเฉลี่ย 12,357.0 นิวตัน ค่าความต้านแรงแตกหักเฉลี่ย 16,140.3 นิวตันต่อตารางเมตร ที่ความหนาของหลังคาเฉลี่ย 5.3 มิลลิเมตร และมีค่าการแอ่นตัวหรือการเสียรูป เมื่อมีแรงกดสูงสุดที่ 1.27 มิลลิเมตร

ตารางที่ 4.19

ค่าแรงกดสูงสุดและความต้านแรงแตกหักของหลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูกลอนเล็ก

ชั้นทดสอบ	ขนาดของหลังคาทดสอบ		แรงกด สูงสุด (นิวตัน)	ความต้านแรง แตกหัก (นิวตัน/ตร.ม.)	การแอ่น ตัว (มม.)
	ความกว้าง (มม.)	ความหนา (มม.)			
1	440.00	4.4	3,504.4	4,577.4	0.60
2	440.00	4.8	3,622.0	4,731.0	0.35
3	440.00	4.4	2,426.4	3,169.2	0.42
ค่าเฉลี่ย		4.5	3,184.2	4,159.2	0.46

จากตารางที่ 4.19 พบว่า หลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูกลอนเล็กมีค่าแรงกดสูงสุดเฉลี่ย 3,184.2 นิวตัน ค่าความต้านแรงแตกหักเฉลี่ย 4,159.2 นิวตันต่อตารางเมตร ที่ความหนาของหลังคาเฉลี่ย 4.5 มิลลิเมตร และมีค่าการแอ่นตัวหรือการเสียรูป เมื่อมีแรงกดสูงสุดที่ 0.46 มิลลิเมตร

ตารางที่ 4.20

ค่าแรงกดสูงสุดและความต้านแรงแตกหักของหลังคาสังกะสีลอนเล็ก

ชั้นทดสอบ	ขนาดของหลังคาทดสอบ		แรงกด สูงสุด (นิวตัน)	ความต้านแรง แตกหัก (นิวตัน/ตร.ม.)	การแอ่น ตัว (มม.)
	ความกว้าง (มม.)	ความหนา (มม.)			
1	440.00	0.5	1,446.4	1,889.2	1.45
2	440.00	0.4	1,495.4	1,953.2	1.29
3	440.00	0.5	1,025.0	1,338.8	1.70
ค่าเฉลี่ย		0.5	1,322.2	1,727.0	1.48

จากตารางที่ 4.20 พบว่า หลังคาสังกะสีลอนเล็ก มีค่าแรงกดสูงสุดเฉลี่ย 1,322.2 นิวตัน ค่าความต้านแรงแตกหักเฉลี่ย 1,727.0 นิวตันต่อตารางเมตร ที่ความหนาของหลังคาเฉลี่ย 0.5 มิลลิเมตร และมีค่าการแอ่นตัวหรือการเสียรูป เมื่อมีแรงกดสูงสุดที่ 1.48 มิลลิเมตร

จากการเปรียบเทียบหลังคาทั้งสามชนิด พบว่า หลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น มีความแข็งแรงมากที่สุด โดยมีค่าแรงกดสูงสุดเฉลี่ยมากที่สุดที่ 12,357.0 นิวตัน ที่ความหนาเฉลี่ย 5.3 มิลลิเมตร รองลงมา คือ หลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูกลอนเล็ก มีค่าแรงกดสูงสุดเฉลี่ย 3,184.2 นิวตัน ที่ความหนาเฉลี่ย 4.5 มิลลิเมตร และหลังคาสังกะสีลอนเล็กมีค่าแรงกดสูงสุดเฉลี่ย 1,322.2 นิวตัน ที่ความหนาเฉลี่ย 0.5 มิลลิเมตร โดยการทดสอบเป็นการกดแรงในแนวตั้งฉากกระทำกับหลังคาในลักษณะของคานขึ้นไปเหยียบบนหลังคา สรุปได้ว่า หลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น มีความแข็งแรงมากที่สุดในการรับแรงกดตั้งฉากกับหลังคาในลักษณะของการรับน้ำหนักเมื่อมีการขึ้นไปเหยียบบนหลังคา

หากพิจารณาค่าความต้านแรงแตกหัก พบว่า หลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น มีค่าความต้านแรงแตกหักเฉลี่ยมากที่สุดที่ 16,140.3 นิวตันต่อตารางเมตร รองลงมา คือ หลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูกลอนเล็กมีค่าความต้านแรงแตกหักเฉลี่ย 4,159.2 นิวตันต่อตารางเมตร และหลังคาสังกะสีลอนเล็กมีค่าความต้านแรงแตกหักเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 1,727.0 นิวตันต่อตารางเมตร

หากเปรียบเทียบค่าการแอ่นตัวหรือการเสียรูป เมื่อมีแรงกดสูงสุด พบว่า หลังคาสังกะสีลอนเล็กมีค่าการแอ่นตัวเฉลี่ยมากที่สุดที่ 1.48 มิลลิเมตร รองลงมาคือ หลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้นมีค่าการแอ่นตัวเฉลี่ย 1.27 มิลลิเมตร ส่วนหลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูกลอนเล็กมีค่าการแอ่นตัวเฉลี่ย 0.46 มิลลิเมตร

ตารางที่ 4.21

การเปรียบเทียบคุณสมบัติเชิงกลในการรับแรงของหลังคาชนิดต่าง ๆ

ชนิดหลังคา	ความหนาเฉลี่ย (มม.)	แรงกดสูงสุดเฉลี่ย (นิวตัน)	ความต้านแรงแตกหักเฉลี่ย (นิวตัน/ตร.ม.)	การแอ่นตัวเฉลี่ย (มม.)
หลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น	5.3	12,357.0	16,140.3	1.27
กระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูกลอนเล็ก	4.5	3,184.2	4,159.2	0.46
สังกะสีลอนเล็ก	0.5	1,322.2	1,727.0	1.48

4.2.2 การทดสอบความไม่รั่วซึม

ทดสอบใช้หลักการทดสอบเดียวกับมาตรฐาน มอก. 18-2529 กระเบื้องซีเมนต์ใยหิน แผ่นลอน: ลอนลูกฟูก โดยนำกรอบมาวางตรงขอบหลังคา 4 ด้าน แล้วยาตามแนวสัมผัสเพื่อมิให้น้ำรั่วได้ ใส่ น้ำในกรอบโดยรักษาระดับน้ำให้คงที่สูง 20 มิลลิเมตร จากยอดลอน เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วตรวจดูได้กระเบื้องว่ามีหยดน้ำหรือไม่ โดยได้ทำการทดสอบหลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น จำนวน 3 ตัวอย่าง ดังภาพที่ 4.10

ภาพที่ 4.10

การทดสอบความไม่รั่วซึมในช่วงเริ่มทดสอบ



หมายเหตุ: ถ่ายภาพโดยผู้วิจัย, 25 มีนาคม 2550.

ภาพที่ 4.11

การทดสอบโดยใส่น้ำให้สูงกว่ายอดลอนหลังคา 10 – 20 มิลลิเมตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง



หมายเหตุ: ถ่ายภาพโดยผู้วิจัย, 25 มีนาคม 2550.

ภาพที่ 4.12

หลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น เมื่อทดสอบครบ 24 ชั่วโมง



หมายเหตุ: ถ่ายภาพโดยผู้วิจัย, 26 มีนาคม 2550.

ภาพที่ 4.13

หลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้นแผ่นที่ 1 เมื่อเทน้ำออกแล้วสังเกตได้หลังคา
ไม่มีหยดน้ำ และการซึมของน้ำ



หมายเหตุ: ถ่ายภาพโดยผู้วิจัย, 26 มีนาคม 2550.

ภาพที่ 4.14

หลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้นแผ่นที่ 2 เมื่อเทน้ำออกแล้วสังเกตได้หลังคา
ไม่มีหยดน้ำ และการซึมของน้ำ



หมายเหตุ: ถ่ายภาพโดยผู้วิจัย, 26 มีนาคม 2550.

ภาพที่ 4.15

หลังคาลอนไม้ไผ่सान 5 ชั้นแผ่นที่ 3 เมื่อเทน้ำออกแล้วสังเกตได้หลังคา
บริเวณที่วงสีเป็นบริเวณที่มีน้ำซึม แต่ไม่ถึงกับเป็นหยดน้ำ



หมายเหตุ: ถ่ายภาพโดยผู้วิจัย, 26 มีนาคม 2550.

ตารางที่ 4.22

ผลการทดสอบความไม่รั่วซึมของหลังคาลอนไม้ไผ่सान 5 ชั้น
เมื่อทดสอบครบ 24 ชั่วโมง

ตัวอย่างหลังคา	เวลาในการทดสอบ (ชั่วโมง)	ลักษณะบริเวณใต้หลังคา
1	24	บริเวณใต้หลังคา ไม่มีหยดน้ำ และการซึมของน้ำ
2	24	บริเวณใต้หลังคา ไม่มีหยดน้ำ และการซึมของน้ำ
3	24	บริเวณใต้หลังคา มีน้ำซึม 1 จุด แต่ไม่ถึงกับเป็น หยดน้ำ โดยการสังเกตที่พื้นบริเวณที่ทดสอบไม่มี หยดน้ำ และระดับน้ำบนหลังคายังคงเดิม

จากการทดสอบการรั่วซึมของหลังคาลอนไม้ไผ่सान 5 ชั้น ทั้ง 3 แผ่น ถือว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มอก. 18-2529 กระเบื้องซีเมนต์ใยหินแผ่นลอน: ลอนลูกฟูก โดยมาตรฐานกำหนดให้ มีน้ำซึมได้ แต่ไม่ถึงกับเป็นหยดน้ำ

4.2.3 น้ำหนักของหลังคาต่อพื้นที่ 1 หน่วยตารางเมตร

โดยการชั่งน้ำหนักหลังคาขนาด 44 X 45 เซนติเมตร เครื่องชั่งที่มีความละเอียดในการชั่ง 0.1 กิโลกรัม แล้วนำมาเทียบกับหลังคา ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร

ค่าน้ำหนักของหลังคาต่อพื้นที่ 1 หน่วยตารางเมตร มีความสำคัญในการออกแบบและคำนวณโครงสร้างหลังคา เนื่องจากหลังคาต้องถ่าน้ำหนักลงสู่โครงหลังคา ดังนั้น น้ำหนักของหลังคาจะต้องนำไปพิจารณา ในการออกแบบโครงหลังคา โดยเปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยหลังคาลอนไม้ไผ่सान 5 ชั้น หลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูกลอนเล็ก และหลังคาสังกะสีลอนเล็ก ดังตารางที่ 4.23 ส่วนการหาค่าน้ำหนักของวัสดุที่นำมาเฉลี่ยชนิดละ 3 ตัวอย่าง ดังผนวก จ ตารางที่ จ-1

ตารางที่ 4.23

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของหลังคาต่อพื้นที่ 1 หน่วยตารางเมตรของหลังคาชนิดต่าง ๆ

ชนิดหลังคา	น้ำหนักเฉลี่ย หลังคาขนาด 44 ซม. X 45 ซม (กก.)	น้ำหนักเฉลี่ย หลังคาต่อ ตร.ม.(กก/ตร.ม.)
หลังคาลอนไม้ไผ่सान 5 ชั้น	1.0	5.0
กระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูกเล็ก	1.5	7.7
สังกะสีลอนเล็ก	0.4	1.9

จากตารางที่ 4.23 พบว่า หลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูกเล็กมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักของหลังคาต่อพื้นที่ 1 หน่วยตารางเมตรมากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 7.7 กิโลกรัมต่อตารางเมตร รองลงมา คือ หลังคาลอนไม้ไผ่सान 5 ชั้น โดยมีค่าเท่ากับ 5.0 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ส่วน

หลังคาสังกะสีลอนเล็กมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักของหลังคาต่อพื้นที่ 1 หน่วยตารางเมตรน้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 1.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

สรุปหลังคาขนาด 1 ตารางเมตร หลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น เบากว่าหลังคากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูกเล็กอยู่ 2.7 กิโลกรัม แต่หนักกว่าหลังคาสังกะสีลอนเล็กอยู่ 3.1 กิโลกรัม

4.2.4 คุณสมบัติทางความร้อนของหลังคาลอนไม้ไผ่สาน

ในการทดสอบคุณสมบัติทางความร้อนของหลังคานั้น ได้ทำการทดสอบวัสดุ 2 ชนิด ได้แก่ หลังคาลอนไม้ไผ่สาน และกระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนคู่ ซึ่งทดสอบด้วยเครื่อง Hot Disk Thermal Constant Analyser เทคนิคที่ใช้ในการทดสอบ คือ Thermal Constant Analysis (TCA) ซึ่งมีการควบคุมอุณหภูมิห้องให้มีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส โดยเครื่องจะบันทึกค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (k) แล้วนำมาคำนวณหาค่าการนำความร้อน (C) และค่าความต้านทานความร้อน (R) นอกจากนี้เครื่องทดสอบยังสามารถหาค่าความจุความร้อน โดยมีผลการทดสอบ ดังตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24

ผลการทดสอบคุณสมบัติทางความร้อนของหลังคาลอนไม้ไผ่สานและกระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนคู่

ชนิดของหลังคา	ความหนา (มม.)	ค่าสัมประสิทธิ์ การนำความร้อน (k) (วัตต์/ เมตรเควิน)	ค่าความต้านทาน ความร้อน (R) (ตร.เมตรเควิน/ วัตต์)	ค่าความนำ ความร้อน (C) (วัตต์/ ตร.เมตรเควิน)
หลังคาลอนไม้ไผ่สาน	5	0.305	0.016	61.0
กระเบื้องซีเมนต์ใยหิน ลอนคู่	5	0.839	0.006	167.8

วัสดุที่มีคุณสมบัติในการกันความร้อนที่ดี ควรมีค่าความต้านทานความร้อนที่สูง และมีค่าความนำความร้อนต่ำ ซึ่งผลที่ได้ปรากฏว่า หลังคาลอนไม้ไผ่สาน มีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนที่ต่ำกว่ากระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนคู่เท่ากับ 0.534 วัตต์ต่อเมตรเควิน

หลังคาลอนไม้ไผ่สาน มีค่าความต้านทานความร้อนสูงกว่ากระเบื้องซีเมนต์ไยหินลอนคู่เท่ากับ 0.010 ตารางเมตรวินต่อวัตต์ และมีค่าความนำความร้อนต่ำกว่ากระเบื้องซีเมนต์ไยหินลอนคู่เท่ากับ 106.800 วัตต์ต่อตารางเมตรวิน

ตารางที่ 4.25

ผลการทดสอบค่าความจุความร้อนของหลังคาลอนไม้ไผ่สานและกระเบื้องซีเมนต์ไยหินลอนคู่

ชนิดของหลังคา	ความจุความร้อน (เมกะจูล/ ลบ.ม.เควิน)
หลังคาลอนไม้ไผ่สาน	1.436
กระเบื้องซีเมนต์ไยหินลอนคู่	1.970

ค่าความจุความร้อน คือค่าปริมาณความร้อนที่กักเก็บต่อ 1 หน่วยปริมาตร วัสดุที่ดีควรมีค่าความจุความร้อนที่มีค่าน้อย จากตารางที่ 4.25 ผลปรากฏว่า หลังคาลอนไม้ไผ่สานมีค่าความจุความร้อนต่ำกว่ากระเบื้องซีเมนต์ไยหินลอนคู่เท่ากับ 0.534 เมกะจูลต่อลูกบาศก์เมตรเควิน

ตารางที่ 4.26

การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางความร้อนของหลังคาลอนไม้ไผ่สาน กับวัสดุหลังคาทั่วไป

ชนิดของหลังคา	ค่าสัมประสิทธิ์ การนำความร้อน (k) (วัตต์/ เมตรเควิน)	ค่าความจุ ความร้อน (เมกะจูล/ ลบ.ม.เควิน)
หลังคาลอนไม้ไผ่สาน	0.305	1.436
กระเบื้องซีเมนต์ไยหินลอนคู่	0.839	1.970
กระเบื้องดินเผา *	0.860	2.012
หลังคาคอนกรีตหนา 10 เซนติเมตร *	1.870	2.012
หลังคาอลูมิเนียม *	115.310	2.280
หลังคาเหล็กกรัดลอน *	108.100	3.286

หมายเหตุ: * ที่มา: Center for Development Technology, 1971.

จากตารางที่ 4.26 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (k) และค่าความจุความร้อน พบว่า หลังคาลอนไม้ไผ่สาน มีค่าต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุหลังคาทั่วไป ดังนั้น หลังคาลอนไม้ไผ่สานมีคุณสมบัติในการกักความร้อนของวัสดุหลังคาดีที่สุด

4.2.5 ต้นทุนวัสดุของหลังคาลอนไม้ไผ่สาน

โดยมีการเปรียบเทียบกับราคาของวัสดุในท้องตลาด ซึ่งราคาวัสดุในท้องตลาดนั้นเป็นราคาขาย ดังนั้น หากเปรียบเทียบกับราคาต้นทุนของวัสดุในท้องตลาดเป็นราคาต้นทุนวัสดุ โดยคิดราคาลดลง 20 เปอร์เซ็นต์ของราคาขายวัสดุ ในการคิดราคาต้นทุนของหลังคาลอนไม้ไผ่สานมีการคำนวณจากจำนวนแผ่นไม้ไผ่สานและปริมาณกาวยาที่ใช้ในการผลิต ดังผนวก ข โดยมีการเปรียบเทียบต้นทุนของวัสดุทั่วไปในท้องตลาด ดังตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27

การเปรียบเทียบต้นทุนวัสดุหลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น กับวัสดุหลังคาทั่วไปในท้องตลาด

ชนิดหลังคา	ความหนา (มม.)	ขนาดหลังคาต่อแผ่น (ซม.Xซม.)	ราคาต่อแผ่น (บาท)	ราคาต่อตร.ม. (บาท)
1. หลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น	5.3	55X135	117	156
2. กระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูกเล็ก	3.0	54X120	34	53
3. กระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนคู่	4.0	50X120	38	64
4. สังกะสีลอนเล็ก	0.2	57.5X150	70	82

จากตารางที่ 4.27 พบว่า หลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น มีค่าต้นทุนของวัสดุมากที่สุดที่ 117 บาทต่อแผ่น รองลงมา คือ หลังคาสังกะสีลอนเล็กมีค่าต้นทุนของวัสดุที่ 82 บาทต่อแผ่น กระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนคูมีค่าต้นทุนของวัสดุที่ 38 บาทต่อแผ่น และกระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนลูกฟูกเล็กมีค่าต้นทุนของวัสดุที่ 34 บาทต่อแผ่น

เมื่อเปรียบเทียบขนาดแผ่นหลังคาที่มีขนาดเท่ากันที่ต่อหนึ่งหน่วยตารางเมตร พบว่า
ค่าต้นทุนวัสดุของกระเบื้องซีเมนต์ใยหินลอนคู่มีค่าน้อยกว่าอยู่ 58.97 เปอร์เซ็นต์ กระเบื้องซีเมนต์
ใยหินลอนลูกฟูกเล็กมีค่าน้อยกว่าอยู่ 66.02 เปอร์เซ็นต์ และสังกะสีลอนเล็กมีค่าน้อยกว่าอยู่ 47.44
เปอร์เซ็นต์ ของราคาค่าต้นทุนวัสดุหลังคาลอนไม้ไผ่สาน 5 ชั้น

