

1.1 ที่มาของการวิจัย

ปัจจุบันนี้ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเทคโนโลยีนำเข้าจะพัฒนาไปมากเพียงใดแล้ว ในปัจจุบันกระแสการพัฒนาควบคู่ไปกับกระแสท้องถิ่นนิยมด้วย ดังนั้นผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นเริ่มมีการประยุกต์ และมีการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นกลับมาใช้ให้เข้ากับปัจจุบัน เช่น โครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถสร้างรายได้และความภูมิใจให้กับท้องถิ่น ส่วนเทคโนโลยีทางด้านการก่อสร้างและโครงสร้างมีการพัฒนาไปมากเช่นกัน ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถประยุกต์เทคโนโลยีการก่อสร้างสมัยใหม่ให้เข้ากับวัสดุพื้นถิ่น ซึ่งเป็นวัสดุธรรมชาติและหาได้ง่ายในท้องถิ่นสามารถลดปัญหาผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากเทคโนโลยีการก่อสร้างสมัยใหม่ ลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง และการนำเข้าวัสดุจากต่างประเทศ มีวัสดุพื้นถิ่นที่กลมกลืนกับเทคนิคการก่อสร้างสมัยใหม่ (วิวัฒน์ เตมียพันธ์, 2541)

เทคโนโลยีพื้นถิ่นยังขาดแบบแผนที่ชัดเจน วัสดุพื้นถิ่นในปัจจุบันขาดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ได้ถูกวัสดุสมัยใหม่เข้ามาแทนที่อย่างรวดเร็วจนลืมนวัตกรรมวัสดุ และระบบการก่อสร้างแบบพื้นถิ่นที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ขาดการสืบทอดวัฒนธรรมและสถาปัตยกรรมที่ใช้วัสดุพื้นถิ่น ทำให้การพัฒนาวัสดุขาดการพัฒนาที่มีความต่อเนื่องบนรากฐานของวัสดุพื้นถิ่นที่มีมาในอดีต (กานต์ คำแก้ว, 2547) เพราะการนำวัสดุสมัยใหม่มาใช้แทน ทำให้มีการพัฒนาแบบก้าวกระโดด โดยขาดการพัฒนาการใช้วัสดุพื้นถิ่นที่มีความต่อเนื่องจากอดีต ปัจจุบัน และในอนาคต หากมีการศึกษาปรับปรุงให้เข้ากับเทคโนโลยีการก่อสร้างสมัยใหม่ และมีระเบียบแบบแผนแล้ว จะเป็นที่ยอมรับและมีความความนิยมมากขึ้น

เพื่อให้วัสดุพื้นถิ่นเป็นที่ยอมรับ และมีระเบียบแบบแผนในการก่อสร้างแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวัสดุไม้ไผ่ เนื่องจากไม้ไผ่เป็นพืชที่มีความผูกพันกับชีวิตประจำวันของคนไทยมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยเฉพาะในท้องถิ่นในชนบท ไม่โดยทางตรงก็โดยทางอ้อม เช่น ใช้เป็นอาหาร การสืบทอดงานหัตถกรรมและศิลปวัฒนธรรม (อนันต์ อนันตโชติ, 2534) ใช้ประโยชน์ในการก่อสร้างบ้านเรือน ซึ่งไม้ไผ่เป็นวัสดุที่หาง่ายทั่วทุกภาคของประเทศไทย และเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว สามารถปลูกทดแทนหมุนเวียนได้ เป็นต้น

ตารางที่ 1.1
ความหนาแน่นของพื้นที่ป่าไม้กับป่าไม้ในแต่ละภาค

ภาค	พื้นที่ป่า	ป่าไม้	ร้อยละ
เหนือ	87,756	4,500	5.1
ตะวันออกเฉียงเหนือ	25,886	100	0.4
กลาง	18,516	2,500	13.5
ใต้	16,442	1,000	6.1
รวม	148,600	8,100	5.5

ที่มา: กานต์ คำแก้ว, 2547.

เนื่องจากไม้ไผ่มีคุณสมบัติพิเศษแตกต่างไปจากไม้ชนิดอื่น ไม้ไผ่เมื่อแห้งแล้วการขยายตัวหรือการหดตัวมีน้อยมาก จึงนำมาใช้ในการก่อสร้าง ซึ่งการก่อสร้างในปัจจุบันได้นำมาใช้ในการสร้างอาคารชั่วคราว และอาคารขนาดเล็ก เช่น บ้านเรือนที่มีเทคนิคการก่อสร้างที่ล้าหลังอยู่ เป็นต้น เนื่องจากการไม่ให้ความสนใจในการพัฒนาการก่อสร้างด้วยไม้ไผ่ให้เข้ากับเทคโนโลยีการก่อสร้างสมัยใหม่จนเป็นที่ยอมรับ โดยระบบการก่อสร้างด้วยวัสดุท้องถิ่นนั้นในการยกระดับมาตรฐานของวัสดุนั้น ในปัจจุบันคำนึงถึงหลักการที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีการก่อสร้างสมัยใหม่จะต้องประกอบด้วยหลักการ ดังนี้ (India Plywood Industries Research and Training Institute, 2007)

1. ความเป็นไปได้ ฐานรากที่มีขนาดเล็กและผนังไม่มีการรับน้ำหนัก ทำให้สามารถลดขนาดความหนาของผนัง และลดส่วนประกอบที่มีราคาแพง (ไม้ไผ่ น็อต ตาข่าย และปูนซีเมนต์)
2. ความยั่งยืนและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ไม้ไผ่เป็นพืชที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจโตเร็ว และเป็นทรัพยากรหมุนเวียน ไม้ไผ่ที่มีการปรับปรุงคุณภาพสามารถทำให้มีกำลังวัสดุที่ดีขึ้นได้
3. การยอมรับ วัสดุพื้นถิ่นธรรมชาติประยุกต์กับความรู้วิศวกรรม ส่งผลให้มีความรู้สึกเป็นบ้านขึ้น มีความปลอดภัยและคงทนถาวร
4. ความทนทานและความปลอดภัย ไม้ไผ่ควรมีการปรับปรุงคุณภาพ มีความคงทน และมีอายุการใช้งานยาวนาน โดยโครงสร้างประยุกต์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมสามารถทนต่อแรงลม แผ่นดินไหว และมีค่าการทดสอบตามหลักวิศวกรรมกำหนด
5. ปรับปรุงเทคนิคการก่อสร้าง และเทคนิคการยึดในการก่อสร้าง (joint)

6. การก่อสร้างแบบโมดูลาร์ มีการทำระบบไม้ไผ่สำเร็จรูป โดยการทำเป็นขนาดมาตรฐานสำเร็จรูปซ้ำ ๆ กัน ซึ่งการก่อสร้างหลังคาสำเร็จรูปในรูปแบบโมดูลาร์สามารถนำไปติดตั้งที่สถานที่ก่อสร้างได้เลย

7. ความง่ายในการติดตั้ง สามารถใช้ความรู้ที่ง่ายพื้นฐานทั่วไปในการติดตั้ง

ข้อดีของการใช้ไม้ไผ่ในการก่อสร้าง ได้แก่

1. มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมธรรมชาติน้อยที่สุด เพราะไม้เป็นวัสดุที่โตเร็ว สามารถใช้ทดแทนวัสดุไม้ได้

2. คุณสมบัติทางกำลังวัสดุที่ดีพอ ๆ กับเหล็ก มีน้ำหนักเบาจึงสะดวกในการขนส่งในการนำมาก่อสร้าง

3. สร้างรายได้ให้กับท้องถิ่น โดยการลดต้นทุนการนำเข้าวัสดุสมัยใหม่จากต่างประเทศ เช่น เกิดการสานไม้ไผ่เป็นผืน (bamboo mat) นำมาทำเป็นผนัง และใช้ในการตกแต่งภายในอาคาร ทำให้เกิดอาชีพเสริมให้กับชาวบ้าน และเป็นการสืบทอดศิลปหัตถกรรมของท้องถิ่นอีกด้วย

4. ใช้พลังงานในการแปรรูปน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับการแปรรูปวัสดุก่อสร้างที่มีการผลิตทั่วไปในปัจจุบัน (Department of Building and Architecture at Eindhoven University of Technology, 2007)

ตารางที่ 1.2

ค่าพลังงานที่ใช้ในการแปรรูปในการก่อสร้างของวัสดุแต่ละชนิด

วัสดุ	พลังงานที่ใช้ในการแปรรูป
	MJ/m ³ per N/mm ²
1. คอนกรีต	240
2. เหล็ก	1,500
3. ไม้	80
4. ไม้ไผ่	30

ที่มา: Department of Building and Architecture at Eindhoven University of Technology, 2007.

ข้อเสียของการใช้ไม้ไผ่ในการก่อสร้าง ได้แก่

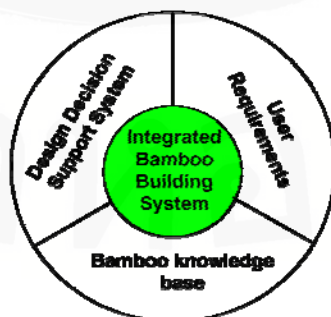
1. มีอายุการใช้งานน้อย เนื่องจากเป็นวัสดุธรรมชาติ และไม่ทนต่อสภาพภูมิอากาศ
2. ไม่ทนไฟได้ดีเท่าวัสดุไม้ทั่วไป

3. ควบคุมมาตรฐานของวัสดุยาก เนื่องจากเป็นวัสดุธรรมชาติ ดังนั้น จึงมีความยากในการนำไม้ไผ่มาใช้ เช่น ขนาดลำต้นของไม้ไผ่และกำลังวัสดุมีความแตกต่างกัน แล้วแต่สภาพภูมิประเทศในการเจริญเติบโตและชนิดของไม้ไผ่ ปริมาณความชื้นของเนื้อไม้มีความแตกต่างกัน แล้วแต่สภาพภูมิอากาศ (Department of Building and Architecture at Eindhoven University of Technology, 2007)

ในหัวข้อการวิจัยนี้ ได้ทำการศึกษาคุณสมบัติของเนื้อไม้ไผ่และข้อดีของไม้ไผ่ เพื่อนำมาพัฒนาเป็นวัสดุหลังคาและผนัง โดยมีการนำเนื้อไม้ไผ่ที่สานกันเป็นผืนในลักษณะของขัดแตะ (bamboo mat) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีพื้นถิ่นของชาวบ้านมาทำการปรับปรุงคุณภาพ เพื่อความคงทนและมีมาตรฐานขึ้น โดยทำการปรับปรุงเป็นวัสดุหลังคาและผนัง การนำไม้ไผ่ที่มีการสาน (bamboo mat) มาพัฒนานั้น ในอดีตรูปแบบของสถาปัตยกรรมได้มีการนำไม้ไผ่สานนำมาใช้ในรูปแบบของส่วนประกอบอาคาร ได้แก่ ผนัง และหลังคา ทำให้เกิดการเรียนรู้สืบทอดและพัฒนา แต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันการสร้างอาคารจากไม้ไผ่อายุการใช้งาน 4 – 5 ปี ที่ผู้พังมีการซ่อมแซม ปรับเปลี่ยน และขาดความคงทนถาวร จนการใช้วัสดุไม้ไผ่เลือนหายไป (กานต์ คำแก้ว, 2547) ขาดการพัฒนาการใช้วัสดุพื้นถิ่นที่มีความต่อเนื่องทางด้านการพัฒนาของวัสดุพื้นถิ่น ในหัวข้อการวิจัยนี้จะเป็นการทดสอบหาคุณสมบัติของวัสดุไม้ไผ่ที่มีการปรับปรุง เพื่อนำคุณสมบัติของวัสดุที่มีการปรับปรุงไปใช้ในการก่อสร้าง

ภาพที่ 1.1

ปัจจัยการพัฒนาระบบการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่



ที่มา: Mardjono, Fitri, 2007.

จากภาพที่ 1.1 แสดงการพัฒนาระบบการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่ (integrated bamboo building) โดยการคำนึงปัจจัย 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. การคำนึงถึงองค์ความรู้เดิม (bamboo knowledge base) การก่อสร้างอาคารไม้ไผ่ควรมีการพัฒนาปรับปรุงที่เกิดจากการพัฒนาของความรู้เดิมที่มีอยู่ ซึ่งเทคนิคการก่อสร้างต้องมีการติดตั้งง่าย โดยช่างทั่วไปในชนบท (วิวัฒน์ เตมียพันธ์, 2541)
2. การพัฒนาเกิดจากความต้องการของผู้อยู่อาศัย (user requirements) ที่เปลี่ยนแปลงไปกับความเป็นอยู่ และความต้องการในปัจจุบัน เช่น มีความต้องการในความคงทน และความปลอดภัย
3. การนำปัญหาและความต้องการในปัจจุบันมาทำการพัฒนาและออกแบบ โดยอยู่บนพื้นฐานองค์ความรู้เดิมที่ทุกคนสามารถเข้าใจ และช่างท้องถิ่นสามารถก่อสร้างได้ (design decision support system)

1.2 วัตถุประสงค์

1. พัฒนาและปรับปรุงคุณภาพไม้ไผ่ของวัสดุหลังคาและผนังไม้ไผ่ เพื่อให้มีคุณสมบัติทางกำลังวัสดุที่ดี กันแมลง เชื้อรา สัตว์ การกันน้ำ เหมาะกับการใช้สอย และการรับน้ำหนักกับการใช้งานแต่ละประเภท
2. ปรับปรุงคุณภาพของวัสดุผนังไม้ไผ่สาน และเปรียบเทียบค่ามาตรฐานที่กำหนด โดยใช้มาตรฐาน GB 13123 Bamboo-mat Plywood ในการเปรียบเทียบเกณฑ์ที่กำหนด และทดสอบโดยใช้มาตรฐาน GB 13124 – 91 Method of Testing Bamboo-mat Plywood มาใช้ในการทดสอบ
3. ศึกษาและเปรียบเทียบคุณสมบัติของหลังคาไม้ไผ่สาน โดยเปรียบเทียบกับวัสดุที่ใช้ส่วนใหญ่ในปัจจุบัน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. วัสดุหลังคาไม้ไผ่สานที่มีการปรับปรุงคุณภาพ มีคุณสมบัติความแข็งแรง มีค่าการกันความร้อนที่ดี และมีคุณภาพที่เหมาะสมกับการใช้งาน เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุที่ใช้กันส่วนใหญ่ในปัจจุบัน

2. วัสดุผนังที่ทำจากวัสดุด้วยไม้ไผ่สานที่มีการพัฒนา และมีการปรับปรุงคุณภาพแล้ว สามารถนำไปประยุกต์กับเทคโนโลยีการก่อสร้างสมัยใหม่ที่มีความคงทน และผ่านเกณฑ์ตาม มาตรฐาน GB 13123 Bamboo-mat Plywood

1.4 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้ได้นำผลิตภัณฑ์ที่มีการแปรรูปไม้ไผ่วิธีที่ชาวบ้านสามารถทำได้เบื้องต้นมา ทำการปรับปรุงคุณภาพ แล้วทำการทดสอบวัสดุไม้ไผ่ 2 ชนิด ได้แก่

1. วัสดุหลังคา โดยการใช้ไม้ไผ่ที่ชาวบ้านสานเป็นผืน (bamboo mat) มาซ้อนกันเป็น ชั้น แล้วเข้าเครื่องอัดร้อนแบบเดียวกับไม้อัด และในการอัดใช้แม่พิมพ์ขึ้นรูปให้เป็นลอน
2. วัสดุผนัง โดยการใช้ไม้ไผ่ที่ชาวบ้านสานเป็นผืน (bamboo mat) มาทำการแปรรูป และปรับปรุง โดยการอัดร้อนแบบเดียวกันกับการผลิตไม้อัด

การผลิตหลังคาและผนังไม้ไผ่สานในการวิจัยนี้ โดยใช้กาวยพินอลฟอร์มัลดีไฮด์เป็นตัว ประสานในการอัดไม้ ซึ่งเป็นกาวยสำหรับไม้อัดที่ใช้งานภายนอก

ในการวิจัยนี้มุ่งพัฒนาเพื่อคนท้องถิ่น หรือผู้มีรายได้น้อย ดังนั้น ในการเปรียบเทียบจึง ต้องเปรียบเทียบกับวัสดุที่หาง่าย และใช้กันทั่วไป

1.5 ระเบียบวิธีวิจัย

1. ผนังไม้ไผ่สาน ได้แก่

- 1) ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 ตัวอย่าง ได้แก่ ผนังไม้ไผ่สานอัด 3 4 และ 5 ชั้น
- 2) ทดสอบค่าปริมาณความชื้น ค่าความต้านแรงดัดและค่ามอดุลัสยืดหยุ่นที่ สภาวะแห้ง ค่าความต้านแรงดัดที่สภาวะบ่ม และค่าความหนาแน่นของวัสดุ
- 3) นำข้อมูลมาเปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐานกับมาตรฐาน GB 13123 Bamboo-mat Plywood

2. หลังคาลอนไม้ไผ่สาน ได้แก่

- 1) หลังคาลอนไม้ไผ่สานอัด โดยเลือกใช้จำนวนชั้นในการอัด 5 ชั้น ซึ่งเมื่อผลิต ออกมามีความหนาใกล้เคียงกับหลังคาทั่วไปในท้องตลาด
- 2) ทดสอบความไม่รั่วซึม ค่าการนำความร้อน ค่าการรับแรงสูงสุด และค่า ความต้านแรงแตกหัก

3) นำค่าที่ได้จากการทดสอบมาเปรียบเทียบกับวัสดุที่ใช้กันทั่วไป ได้แก่ หลังคาสังกะสี และกระเบื้องซีเมนต์ไยหิน

1.6 นิยามศัพท์

1. เสื่อไม้ไผ่สาน (bamboo mat) คือ การนำไม้ไผ่มาทำการแปรรูปเป็นผืนคล้ายผืนเสื่อ โดยการนำเยื่อไม้ไผ่ที่บริเวณผิวไม้ไผ่ลอกออกมาเป็นเส้นบาง ๆ ซึ่งมีความหนาประมาณ 0.6 – 1.0 มิลลิเมตร การที่นำเยื่อไม้ไผ่บริเวณผิวนอก เพราะบริเวณผิวไม้ไผ่มีความแข็งแรงกว่าเนื้อไม้ภายใน แล้วนำไม้ไผ่ที่ลอกออกมาเส้นบาง ๆ มาสานเป็นผืน โดยลวดลายที่สานจะมีความแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น และเสื่อไม้ไผ่สานส่วนมากใช้ในการทำผนังและหลังคาของที่อยู่อาศัย ซึ่งมีอายุการใช้งานไม่คงทน

2. ไม้ไผ่สานอัด (bamboo mat plywood) เป็นผลิตภัณฑ์แผ่นเรียบชนิดหนึ่ง ทำจากแผ่นไม้ไผ่บาง ๆ ที่ประสานตัวกันเป็นรูปแผ่น และนำมาอัดติดกันด้วยกาวโดยใช้แรงอัดและความร้อน แผ่นไม้ไผ่สานอัด สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการก่อสร้าง ในลักษณะเช่นเดียวกับไม้แผ่นเรียบอื่น ๆ เช่น ไม้อัด แผ่นปาร์ติเกิลบอร์ด แผ่นเอ็ม-ดี-เอฟ และแผ่นไยไม้อัด เป็นต้น (ณรงค์ เพ็ญปรีชา และสิริพงษ์ ตระการไทย, 2534)

3. หลังคาลอนไม้ไผ่สาน (bamboo mat corrugated sheet) มีวัตถุประสงค์ในการผลิตและวิธีในการผลิตคล้ายกับการผลิตไม้ไผ่สานอัด (bamboo mat plywood) คือ แผ่นไม้ไผ่บาง ๆ ที่ประสานตัวกันเป็นรูปแผ่น และนำมาอัดติดกันด้วยกาวโดยใช้แรงอัดและความร้อน แต่มีความแตกต่างกันในการผลิต ได้แก่ กาวที่ใช้ในการนำมาอัดให้ติดกัน ต้องเป็นกาวที่มีคุณสมบัติในการกันน้ำ และในการอัดต้องใช้แม่พิมพ์หลังคาลอนขึ้นรูปแผ่นไม้ไผ่ให้มีความโค้งแบบลอนหลังคา

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงวิธีการแก้ไขและปรับปรุงไม้ไผ่ในการนำมาพัฒนาวัสดุหลังคาและผนังจากเนื้อไม้ไผ่
2. สามารถยกระดับของวัสดุพื้นถิ่นให้มีระเบียบแบบแผนเหมาะสมกับเทคโนโลยีการก่อสร้างสมัยใหม่ และเป็นที่ยอมรับมากขึ้น
3. สามารถช่วยลดต้นทุนในการนำเข้าสู่วัสดุ เพราะเป็นวัสดุที่หาได้ตามท้องถิ่นอยู่แล้ว