

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย (Background and Research significant)

ในปัจจุบันความต้องการบริโภคไม้สำหรับอุตสาหกรรมในด้านต่างๆของประเทศไทยมีปริมาณที่สูงมาก ในปี พ.ศ. 2548 พบว่าการนำเข้าไม้ท่อนเพื่อแปรรูปในอุตสาหกรรมด้านต่างๆ มีมูลค่าถึง 24,412 ล้านบาท [1] ซึ่งแนวโน้มการบริโภคไม้ในด้านต่างๆจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากเดิมถึง 23.6 ล้านลูกบาศก์เมตร ในปี พ.ศ. 2560 [1]

สำหรับในภาคส่วนของอุตสาหกรรมก่อสร้างพบว่าการบริโภคไม้มีการขยายตัวขึ้นตามปริมาณการนำเข้าไม้เพื่อการแปรรูปถึงร้อยละ 80 จากข้อมูลการนำเข้าและส่งออกผลิตภัณฑ์จากป่าไม้ ในปี พ.ศ. 2548 พบว่าผลิตภัณฑ์จำพวก ไม้ท่อน ไม้แปรรูปและไม้แผ่นบาง มีปริมาณการนำเข้าสูงกว่าปริมาณการส่งออก ซึ่งในส่วนของอุตสาหกรรมก่อสร้าง การขาดแคลนไม้เนื้อแข็งจากไม้เบญจพรรณ ยังผลให้การก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างเดิมที่ใช้ไม้เป็นโครงสร้างหลักหยุดชะงักลงรวมทั้งเทคโนโลยีในด้านการก่อสร้างและออกแบบโครงสร้างไม้ของประเทศไทยต้องขาดแคลนและล่าช้า

ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างได้มีการประยุกต์ใช้แท่งไม้เนื้อแข็งในการผลิตไม้ประกอบลามิเนต (Glued Laminated Lumber หรือ Glulam) เพื่อใช้เป็นองค์อาคารทั้งในส่วนรับและไม่รับน้ำหนักของโครงสร้างต่างๆ เช่น ในโครงสร้างที่ต้องรับแรงกระทำสูงๆ มีการนำไปใช้เป็นคานหลักและรองของโครงสร้าง รวมทั้งใช้เป็นเสาโครงสร้าง นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้ในโครงสร้างพื้นฐานเช่น สะพานช่วงสั้น (simple short span bridges) ซึ่งใช้งานในส่วนของโครงสร้างส่วนบน (superstructure) เกือบทั้งหมด เช่น พื้นสะพาน (bridge deck) คานรอง (secondary beam) และ ราวกันกระแทก (guardrail) เป็นต้น

อย่างไรก็ตามในการประยุกต์ใช้งานไม้ประกอบลามิเนต (Glued Laminated Lumber) ที่กล่าวมาข้างต้น ส่วนใหญ่เป็นการประยุกต์ใช้งานไม้ประกอบลามิเนตในต่างประเทศแทบทั้งสิ้น สำหรับในประเทศไทยนั้นการประยุกต์ใช้งานไม้ประกอบลามิเนต ยังมีข้อจำกัดและอุปสรรคอย่างมาก ตั้งแต่การขาดแคลนไม้เนื้อแข็ง การขาดแคลนองค์ความรู้ ความเข้าใจในด้านพฤติกรรมทางด้านกำลังและคุณสมบัติอื่นๆ เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง

ดังนั้นแนวคิดในการประยุกต์ใช้งานไม้ประกอบลามิเนตในประเทศไทยจำเป็นต้องวางอยู่บนพื้นฐานในการนำไม้ที่สามารถหาได้ง่าย มีปริมาณมาก และมีคุณสมบัติทางเชิงกลที่ดีเพียงพอมาใช้ในการปรับปรุงรูปแบบที่เหมาะสมตลอดจนถึงศึกษาพฤติกรรมสำหรับงานทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง ซึ่งแนวคิดดังกล่าวนี้นำไปสู่การนำไม้ชนิดอื่นๆ มาทำการปรับปรุงคุณสมบัติเชิงกลเพื่อให้สามารถใช้ทดแทนชิ้นส่วนต่างๆ ในโครงสร้างจากการใช้ไม้เนื้อแข็งดั้งเดิม

สืบเนื่องมาจากไม้ยางพารา (Para Rubber Wood หรือ Hevea Brasiliensis) มีคุณสมบัติเป็นไม้เนื้อแข็งปานกลาง มีปริมาณมากในประเทศ เจริญเติบโตเร็วและเนื้อไม้มีความสวยงาม ทำให้อุตสาหกรรมแปรรูปไม้จากไม้ยางพาราเป็นที่นิยมและมีการเติบโตสูง เป็นที่ต้องการของตลาด รวมไปถึงมีความต้องการในการพัฒนารูปแบบ และผลิตภัณฑ์ใหม่จากไม้ยางพารา

จากความสำคัญของปัญหาที่กล่าวมานั้น จึงเป็นที่มาของโครงการพัฒนาและศึกษาการใช้ไม้ยางพารา เพื่อผลิตไม้ประกอบลามิเนตโดยทำการเสริมกำลังของไม้ยางพาราด้วยวัสดุพอลิเมอร์เสริมเส้นใย (Fiber Reinforced Polymer หรือ FRP) เพื่อเป็นการช่วยเพิ่มความแข็งแรงของชิ้นส่วนไม้ยางพารา ทำให้ไม้ประกอบลามิเนตจากไม้ยางพาราสามารถใช้แทนที่ไม้เนื้อแข็งและไม้ประกอบลามิเนตชนิดอื่นๆ

อย่างไรก็ตามการศึกษารูปแบบการเสริมกำลังและพฤติกรรมทางเชิงกลของไม้ประกอบลามิเนตจากไม้ยางพาราที่ใช้ในงานทางวิศวกรรมโครงสร้างในประเทศไทยยังมีจำนวนน้อยและจำกัดอยู่มาก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษาวิจัยดังกล่าว ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มแนวทางประยุกต์ใช้งานทางวิศวกรรมตลอดจนช่วยลดการพึ่งพาเทคโนโลยีของต่างประเทศและเป็นการช่วยสนับสนุนอุตสาหกรรมไม้ให้มีนวัตกรรมใหม่ๆ ที่สามารถแข่งขันในระดับนานาชาติได้

1.2 วัตถุประสงค์ (Objective)

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นในการพัฒนาและศึกษาพฤติกรรม ตลอดจนคุณสมบัติเชิงกลของไม้ยางพารา ประกอบเสริมกำลังวัสดุพอลิเมอร์เสริมเส้นใย โดยเหตุในการเลือกใช้วัสดุพอลิเมอร์เสริมเส้นใยแก้ว (Glass Fiber Reinforced Polymer หรือ GFRP) เนื่องจากมีราคาต่ำและปัจจุบันผลิตในเชิงอุตสาหกรรมจำนวนมาก โดยคุณสมบัติที่ดีคือมีความแข็งแรงสูงและทนทาน ดังนั้นเพื่อสามารถพัฒนาไม้ยางพาราประกอบลามิเนตเสริมกำลังด้วยเส้นใยเพื่อใช้งานในเชิงพาณิชย์ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมการก่อสร้าง โครงการวิจัยจึงมีวัตถุประสงค์ย่อยดังต่อไปนี้

- เพื่อแสดงขั้นตอนและกระบวนการผลิตซึ่งสามารถทำได้ในโรงงานผลิตเครื่องเรือนจากไม้ยางพารา โดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มกระบวนการใดที่มีความยุ่งยากและซับซ้อน
 - การศึกษารูปแบบการประกอบชิ้นส่วนไม้และการเสริมกำลังของไม้ประกอบลามิเนต
 - การศึกษาความแข็งแรงและกำลังของคานไม้ประกอบลามิเนตเสริมกำลังด้วยวัสดุพอลิเมอร์เสริมเส้นใย
 - การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สำหรับทำนายผลการรับกำลังของคานไม้ประกอบลามิเนตเสริมกำลังด้วยวัสดุพอลิเมอร์เสริมเส้นใย
 - การศึกษาพฤติกรรมการดัดและการเอนของคานไม้ประกอบลามิเนตเสริมกำลังด้วยวัสดุพอลิเมอร์เสริมเส้นใยภายใต้การทดสอบการดัดแบบแรงกระทำ 3 จุด 4 จุด และ 5 จุด
 - การศึกษาความเหนียว (Ductility) และการเปลี่ยนแปลงรูปของคานไม้ประกอบลามิเนตเสริมกำลังด้วยวัสดุพอลิเมอร์เสริมเส้นใย
-

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย (Scope)

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการพัฒนาและศึกษาพฤติกรรมการตอบสนองภายใต้การตัดและการเฉือนของคานไม้ยางพาราประกอบลามิเนตเสริมกำลังด้วยวัสดุพอลิเมอร์เสริมเส้นใย โดยคานตัวอย่างจะมีหน้าตัดโดยประมาณความกว้าง 7.5 เซนติเมตร ความสูง 16 เซนติเมตร และมีความยาวประมาณ 300 เซนติเมตร สำหรับวัสดุพอลิเมอร์เสริมเส้นใยใช้เส้นใยแก้วประเภทถักทอ (Glass Fabric 0°/90°) ร่วมกับพอลิเอสเทอร์ โดยทำการทดสอบและวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่

1.4 วิธีการวิจัย (Methodology)

เพื่อให้การศึกษารูปร่างของโครงการนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้แสดงไว้ การศึกษารูปแบบ การทดสอบในห้องปฏิบัติการ การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับทำนายกำลังของคานไม้ประกอบยางพารา ตลอดจนการเปรียบเทียบผลจากการทดสอบและทฤษฎี เพื่อนำเสนอข้อสรุปที่สามารถนำไปใช้ในอนาคต กระบวนการวิจัยในโครงการนี้สามารถแสดงสรุปอย่างย่อๆ ประกอบไปด้วย 4 ส่วนหลักคือ

- การศึกษารูปแบบชิ้นตัวอย่าง (แสดงอยู่ในบทที่ 3)
 - การสร้างคานไม้ยางพาราประกอบลามิเนตต้นแบบ (แสดงอยู่ในบทที่ 3)
 - การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อทำนายกำลังของคานไม้ประกอบยางพาราเสริมกำลังด้วยวัสดุพอลิเมอร์เสริมเส้นใย (แสดงอยู่ในบทที่ 4)
 - การทดสอบคานตัวอย่างเพื่อศึกษาพฤติกรรมและคุณสมบัติเชิงกล (แสดงอยู่ในบทที่ 5)
 - การวิเคราะห์ผล (แสดงอยู่ในบทที่ 6) และสรุปผลโครงการ (แสดงอยู่ในบทที่ 7)
-

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (Expected Outcome)

ผลจากงานวิจัยนี้ทำให้ได้ค่านิยมประกอบต้นแบบซึ่งนำไปประยุกต์ใช้ในงานทางวิศวกรรมโยธาและโครงสร้างพื้นฐาน ตลอดจนความเข้าใจในพฤติกรรมและคุณสมบัติภายใต้แรงกระทำ รวมทั้งนำผลงานวิจัยที่ได้เผยแพร่ในรูปแบบบทความวิชาการต่อไป โครงการงานวิจัยนี้นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมใหม่และเพิ่มศักยภาพทางเลือกใหม่ให้กับอุตสาหกรรมไม้อย่างพาราในประเทศ ตลอดจนลดการพึ่งพาเทคโนโลยีของต่างประเทศ นำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางด้านอุตสาหกรรมไม้ในระดับนานาชาติ