บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยผลิตยางธรรมชาติได้มากเป็นอันดับ 1 ของโลก หรือประมาณร้อยละ 30 ของผลผลิตโลก ผลผลิตประมาณร้อยละ 90 มาจากภาคใต้ และอีกประมาณร้อยละ 10 มาจากแหล่งผลิตอื่นๆ แหล่งปลูกยางที่สำคัญอยู่ในจังหวัดทางภาคใต้ และภาคตะวันออกสำหรับปัจจุบันมีการขยายการปลูกยางไปแหล่งใหม่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก และภาคเหนือ

ผลผลิตยางธรรมชาติในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2534-2538) มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้อุตสาหกรรมต่างๆ มีความต้องการใช้ยางมากขึ้นรวมทั้งการส่งออกมีแนวโน้มที่จะขยายตัว จึงจูงใจให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกยางเพิ่มขึ้น ประกอบกับภาครัฐได้สนับสนุนให้มีการปลูกยางพันธุ์ดี ทั้งในรูปของการปลูกทดแทนในแหล่งผลิตเดิม และการขยายพื้นที่ปลูกใหม่

ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกยางประมาณ 12.3 ล้านไร่ โดยร้อยละ 85 อยู่ในภาคใต้ เมื่อยางอายุประมาณ 25-30 ปี น้ำยางที่กรีดได้จะมีปริมาณลดลง จึงมีการตัดโค่นต้นยางที่มีอายุมากเพื่อปลูกใหม่ประมาณปีละ 260,000 ไร่ โดยไม้ที่ได้จะนำมาทำถ่าน ไม้ฟืน เสาเข็มหรือค้ำยันและแปรรูปทำเฟอร์นิเจอร์ส่งออก อย่างไรก็ตามเนื่องจากไม้ที่ได้มีปริมาณมาก จึงควรที่จะนำไม้มาพัฒนาแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านอื่นให้มากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านโครงสร้าง

ไม้ไผ่สามารถนำไปผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้หลายชนิด ซึ่งได้แก่ เครื่องเรือนจากไม้ไผ่และไม้ไผ่อัด ไม้ไผ่อัดเป็นผลิตภัณฑ์อีกชนิดหนึ่งของไม้ไผ่ ที่ค่อนข้างใหม่สำหรับประเทศไทย โดยมีแนวคิดจากผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่อัดของประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน และไต้หวัน ซึ่งมีมากมายหลายชนิดเช่น ถาด ที่รองแก้ว จาน ชาม และที่ใส่ผลไม้ เป็นต้น ห้างหุ้นส่วนจำกัด นอร์เธิน เอนเตอร์ไพรส์ ลำพูน (2523) ได้นำเอาไม้ไผ่มาใช้ในการผลิตลังไม้สำหรับกิจการใบยาสูบ ต่อมาได้ปรับปรุงโดยทำการอัดเป็นแผ่นขึ้นใช้ในการตกแต่งภายใน ทำฝ้าเพดาน ผนังกั้นห้อง และเฟอร์นิเจอร์ ตลอดจนการใช้เป็นไม้แบบเสา คาน พื้นในงานก่อสร้างทั่วไป

โครงการนี้ได้เกิดขึ้นสืบเนื่องจากการที่บริษัท พิสิฐอุตสาหกรรม จำกัด ภายในการนิคมแห่งประเทศไทย สาขาภาคเหนือ จ. ลำพูน ได้ทดลองผลิตระบบตงไม้รูปไอ โดยใช้ไม้เนื้อแข็งมาเลเซียมาทำเป็นส่วนปีกบนและล่าง (Flange) และได้ใช้ไม้ไผ่อัดเป็นส่วนเอว (Web) และได้นำตัวอย่างดังกล่าวมาขอให้ทางภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทำการศึกษาความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกการใช้งาน ซึ่งปรากฏผลการทดสอบของระบบตงไม้ดังกล่าวสามารถที่จะรับน้ำหนักบรรทุกตั้งแต่ 200 – 1200 กก./ตร.ม. ขึ้นกับการจัดระยะห่างของ

ตงไม้รูปไอ และช่วงความยาวการใช้ นอกจากนี้การศึกษาดังกล่าวยังพบว่า ระบบรูปไอดังกล่าวมีปีก ซึ่งทำจากไม้เนื้อแข็งมีความแข็งแรง (Rigidity) กว่าส่วนของแผ่นเอวที่ทำจากไม้ไผ่อัด ซึ่งผลจากการศึกษาดังกล่าวน่าจะใช้ไม้เนื้ออ่อน เช่น ไม้สนหรือไม้ยางแทน จะเข้าได้ดีกับส่วนเอวได้ดีกว่า

งานวิจัยนี้จึงมุ่งวิเคราะห์และออกแบบคานไม้ประกอบรูปตัวไอ เนื่องจากเป็นหน้าตัดที่ใช้วัสดุอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพสูง โดยประกอบด้วยไม้ยางและไม้ไผ่อัด เนื่องจากไม้ยางและไม้ไผ่เป็นไม้ที่โตเร็ว สามารถปลูกทดแทนได้ง่ายพบโดยทั่วไปในประเทศ โดยที่จะนำไม้ยางมาใช้เป็นส่วนปีกของคานประกอบและใช้ไม้ไผ่อัดในส่วนของแผ่นเอว ซึ่งจากงานวิจัยนี้จะทำให้เกิดการใช้ระบบตงไม้รูปไอมาประกอบเป็นองค์อาคารสำเร็จรูป เช่นระบบตงพื้นไม้ ระบบพื้นหลังคา ระบบคร่าวฝาไม้ ตามระบบต่าง ๆ ดังกล่าวคาดว่า ผลลัพธ์สุดท้ายสามารถผลิตโครงสร้างส่วนบ้านไม้ในส่วนผนัง พื้น และหลังคา โดยใช้ระบบตงไม้รูปไอประกอบดังกล่าว

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 ศึกษากลสมบัติพื้นฐานของไม้ยางและไม้ไผ่อัด อันได้แก่ หน่วยแรงอัด และแรงดึงในไม้ยาง หน่วยแรงเฉือนในไม้ไผ่อัด

1.2.2 ทดสอบความสามารถของรอยต่อในไม้ยาง ซึ่งจะนำมาใช้ในการรับแรงดึง แรงอัด และรอยต่อในไม้อัด ซึ่งจะนำมาใช้ในการรับแรงเฉือน

1.2.3 พัฒนาการคำนวณออกแบบระบบตงไม้ตามลักษณะการใช้งาน เพื่อที่จะนำมาประกอบเป็นตงไม้หน้าตัดไอประกอบ แล้วนำมาทดสอบในห้องทดลองต่อไป

1.2.4 ตรวจสอบกำลังรับน้ำหนักจริงของขนาดตงไม้ที่ได้ออกแบบในระบบต่างๆ เช่น ระบบตงพื้นไม้ ระบบคร่าวฝาไม้ และระบบแปหลังคา

1.3 ขอบเขตการศึกษาวิจัย

1.3.1 วัสดุที่ใช้สำหรับตงไม้รูปตัวไอประกอบด้วย

ก. ไม้ยางพารา : ในส่วนปีกคาน

ใช้ 2 ขนาดคือ 1 นิ้ว x 1 นิ้ว และ 1.5 นิ้ว x 1.5 นิ้ว

ข. ไม้ไผ่อัด : ในส่วนเอว

ใช้ 3 ขนาดคือ 4 ฟุต x 8 ฟุต x 6 มม. 4 ฟุต x 8 ฟุต x 8 มม. และ 4 ฟุต x 8 ฟุต x 10 มม.

ค. กาวฟีนอลฟอร์มอลดีไฮด์ (Phenolformaldehyde Glue) : ใช้เป็นตัวยึดประสานในรอยต่อไม้

1.3.2 หัวข้อการศึกษาประกอบด้วย

ก. การศึกษาหากลสมบัติพื้นฐานของไม้ยางที่ผ่านขบวนการอบและอัดฉีดน้ำยาและไม้ไผ่อัด โดยดำเนินการทดสอบตามตาราง 1.1

ตาราง 1.1 การทดสอบกลสมบัติพื้นฐานของไม้ยางพาราและไม้ไผ่อัด

วัสดุ	ส่วนประกอบ	คุณสมบัติ	มาตรฐานการทดสอบ	จำนวนตัวอย่าง
ไม้ยาง	ปีกคาน	ปริมาณความชื้น	ASTM D 4442-84	24
		ความเค้นอัดขนานเสี้ยน	ASTM D 143-83	24
		ความเค้นอัดตั้งฉากเสี้ยน	ASTM D 143-83	24
		ความเค้นดัด	ASTM D 143-83	24
		ความเค้นดึง	ASTM D 143-83	24
ไม้ไผ่อัด	แผ่นเอว	ปริมาณความชื้น	ASTM D 4442-84	24
		ความเค้นเฉือน	ASTM D 143-83	24
คานประกอบรูปตัวไอ	-	โมดูลัสยืดหยุ่นเทียบเท่า	-	54

<u>หมายเหตุ</u> : การหาโมดูลัสยืดหยุ่นเทียบจะทำการทดสอบชิ้นส่วนตัวอย่างจากรูปตัดที่ใช้ในการทดสอบกำลังรับน้ำหนัก

ข. การศึกษาถึงผลของกำลังรอยต่อแบบประสานนิ้วในไม้ยางพารา และกำลังรอยระหว่างไม้ยางพารากับไม้ไผ่อัด โดยดำเนินการทดสอบชิ้นตัวอย่างตามตาราง 1.2

ตาราง 1.2 การทดสอบกำลังรอยต่อในไม้ยางและไม้ไผ่อัด

วัสดุ	ส่วนประกอบ	กลสมบัติ	มาตรฐานการทดสอบ	จำนวนตัวอย่าง
กาวฟีนอลฟอร์มอลดีไฮด์	รอยต่อปีกคาน (finger joint)	ความเค้นดึง	ASTM D 4688-90	240
กาวฟีนอลฟอร์มอลดีไฮด์	รอยต่อระหว่างแผ่นปีกและเอว	แรงเฉือนไหล	-	160

ค. การวิเคราะห์และออกแบบตงไม้รูปตัวไอในระบบตงพื้นไม้ ระบบคร่าวฝาไม้ และระบบแปหลังคา โดยใช้ทฤษฎีพื้นฐานหนึ่งมิติเป็นเกณฑ์ซึ่งประกอบด้วยกำลังดัดปลอดภัยของไม้ยางพารา กำลังเฉือนปลอดภัยของไม้ไผ่อัด กำลังดึงปลอดภัยของรอยต่อประสานนิ้ว แรงเฉือนไหลปลอดภัยที่รอยต่อไม้ยางพาราและไม้ไผ่อัด ระยะแอ่นตัวปลอดภัยขององค์อาคาร และกำลังรับการโก่งเดาะแบบผสมแรงดัดและแรงบิด ซึ่งแสดงหน้าตัดที่จะใช้ในการวิเคราะห์ในตาราง 1.3

ตาราง 1.3 ขนาดตงไม้รูปตัวไอที่นำมาวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎีพื้นฐานเป็นเกณฑ์

ขนาดตงไม้รูปตัวไอ (ความสูง x ความกว้าง x ความหนาแผ่นเอว)		
ระบบตงพื้นไม้ (นิ้ว x นิ้ว x มม.)	ระบบคร่าวฝาไม้ (นิ้ว x นิ้ว x มม.)	ระบบแปหลังคา (นิ้ว x นิ้ว x มม.)
8 x 1.5 x 8	4 x 1.5 x 6	4 x 1 x 6
8 x 1.5 x 10	4 x 1.5 x 8	4 x 1 x 8
10 x 1.5 x 8	6 x 1.5 x 6	6 x 1 x 6
10 x 1.5 x 10	6 x 1.5 x 8	6 x 1 x 8
12 x 1.5 x 8		
12 x 1.5 x 10		

จ. การทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักของตงไม้ประกอบรูปตัวไอ ในระบบตงพื้นไม้ ระบบคร่าวฝาไม้ และระบบแปหลังคา ดังแสดงในตาราง 1.4

ตาราง 1.4 ขนาดตงไม้ประกอบรูปตัวไอที่นำมาทดสอบกำลังรับน้ำหนัก

ขนาด (นิ้ว x นิ้ว x มม.)	ระบบตงไม้	ระยะห่าง(ม.)	ระยะช่วงพาด (ม.)	จำนวนตัวอย่าง	
				มีแผ่นไม้ประกับ	ไม่มีแผ่นไม้ประกับ
8 x 1.5 x 8	ระบบตงพื้นไม้	0.4	3.00	3	3
10 x 1.5 x 10	ระบบตงพื้นไม้	0.4	4.00	3	3
12 x 1.5 x 8	ระบบตงพื้นไม้	0.4	4.00	3	3
4 x 1.5 x 6	ระบบคร่าวฝาไม้	0.3	3.00	3	3
4 x 1.5 x 6	ระบบคร่าวฝาไม้	0.3	3.50	3	3
6 x 1.5 x 6	ระบบคร่าวฝาไม้	0.3	4.00	3	3
4 x 1 x 6	ระบบแปหลังคา	0.3	3.00	3	3
6 x 1 x 6	ระบบแปหลังคา	0.3	3.50	3	3
6 x 1 x 8	ระบบแปหลังคา	0.3	4.00	3	3
รวม				27	27

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University