

บทที่ 1

บทนำ



1.1 บทนำ

ในปัจจุบันนี้ไม้ทอนขนาดใหญ่ที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้าง เพื่อใช้ทำคาน และเสานาคิใหญ่นั้น หาได้ยากและมีราคาแพงมากขึ้นทุกที ทั้งนี้เนื่องมาจากการใช้ไม้ไม่ประหยัดตลอดมา จึงทำให้ไม้ที่ไคมีขนาดเล็กและหายากเข้าทุกที ดังนั้นการทำไม้ประกับโดยใช้กาบ เช่น คานไม้ประกับ และเสาไม้ประกับจึงมีประโยชน์มากทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดยที่สามารถทำโครงสร้างไม้ประกับให้มีขนาดใหญ่ และรูปร่างใดตามความต้องการ และยังสามารถคัดเลือกไม้ที่มีคุณภาพดี มีตำหนิไม่มากและเลือกไม้ชนิดที่มีคุณภาพดีวางอยู่ในบริเวณที่มีหน่วยแรงสูง ๆ ในการทำคานไม้ประกับ ซึ่งมีผลดีต่อความแข็งแรงในการรับน้ำหนักของคานยิ่งขึ้น

1.2 การสำรวจงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งได้กระทำมาแล้วโดยผู้อื่น

การทำไม้ประกับซึ่งใช้ในการก่อสร้าง ได้กระทำมานานแล้วในยุโรปและอเมริกา โดยนำมาใช้ทำหลังคาโครงแข็งใช้กับโบสถ์ โรงเรียน โรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ และได้มีการค้นคว้าวิจัยวิธีการผลิตและความแข็งแรงของไม้ประกับโดยใช้กาบอยู่เรื่อยมา

จากการสำรวจปรากฏว่า ในปี ค.ศ. 1962 VENUTI, HONDROS และ LORELL ได้ทำการวิจัยที่ San Jose State College โดยศึกษาความแข็งแรงของคานไม้ประกับของไม้ Red Wood ขนาด 5.25 x 10.75 นิ้ว

ซึ่งใช้ไม้ประกับ 14 ชั้น และทดสอบที่ช่วงยาว 15 ฟุต นักวิจัยทั้งสามท่านได้สรุป
ว่า สมการต่าง ๆ ที่ใช้กับคานไม้คั้น สามารถนำไปใช้ได้กับคานไม้ประกับ และ
โดยแนะนำไว้ว่า ความแข็งแรงในการรับแรงค้ำของคานไม้ประกับจะเพิ่มขึ้นเมื่อไม้
ประกับทางด้านรับแรงค้ำมีเสี้ยนไม้ขนานกับแนวรวม

ในปี ค.ศ. 1964 BOHANNAN ได้ทำการวิจัยคานไม้ประกับอัดแรง
โดยใช้เหล็กอัดแรงใส่ไว้ในช่องในแนวรวมทางด้านแรงค้ำ โดยยึดปลายเหล็กอัด
แรงกับแผ่นเหล็กที่ปลายคาน จากผลการทดลองปรากฏว่าคานไม้ประกับอัดแรงให้
ความแข็งแรงมากกว่าคานไม้ประกับไม่อัดแรงประมาณ 31 เปอร์เซ็นต์

ในปี ค.ศ. 1965 PETERSON ได้พัฒนาคานไม้ประกับอัดแรงให้ดีขึ้น
โดยใช้แผ่นเหล็กที่มีความแข็งแรงสูงทาบติดกับผิวคานโดยวิธี Pretension ผล
ปรากฏว่าคานไม้ประกับอัดแรงให้ความแข็งแรงกว่าคานไม้ประกับธรรมดาประมาณ
76 เปอร์เซ็นต์ และให้คานน้ำหนักบรรทุกประลัยสูงกว่า 244 เปอร์เซ็นต์

ในปี ค.ศ. 1965 CHONGLEUSWARAWONG ได้ทำการวิจัยที่สถาบัน
AIT Graduate School of Engineering กรุงเทพฯ ในหัวข้อความแข็งแรง
ในการรับแรงค้ำของคานไม้ประกับของไม้เต็ง โดยใช้สาร Resorcinol จาก
การทำคานไม้ประกับ 6 คาน ประกอบด้วยชั้นของไม้เต็ง ขนาด $\frac{3}{4}$ นิ้ว จำนวน 7
ชั้น หน้าตัดของคาน กว้าง 4 x 5 นิ้ว ยาว 11 ฟุต ทำการทดสอบช่วงยาว 10
ฟุต โดยทำการทดสอบแรงค้ำและแรงเฉือนในแนวรวมของคานไม้ประกับ โดย
เปลี่ยนแปลงแบบการบรรทุกน้ำหนักของคาน และได้สรุปไว้ว่า สาร Resorcinol
มีความแข็งแรงมากพอที่จะนำมาใช้ทำคานไม้ประกับของไม้เต็ง เพื่อใช้ในการก่อสร้างทั่วไป

และต่อมาในปี ค.ศ. 1966 SULCHUM SULCAPANPOTHARAM ได้ทำการวิจัยที่สถาบัน AIT Graduate School of Engineering กรุงเทพฯ ในหัวข้อเรื่อง ความแข็งแรงในการรับแรงค้ำของคานไม้ประกับของไมยางและไม้เต็งโดยใช้กาว Resorcinol โดยทำคานไม้ประกับของไม้สองชนิดผสมกัน คือไมยางและไม้เต็ง ใช้ความหนาทางด้านแรงค้ำและแรงอัดของไม้เต็งเท่ากันสำหรับแต่ละคาน โดยการเปลี่ยนแปลงชั้นความหนาของไม้เต็งและไมยาง เพื่อที่จะเปรียบเทียบผลการทดลองที่ได้จากทางทฤษฎีและจากการทดลอง จากการทำคานไม้ประกับจำนวน 14 คาน โดยมีชั้นไม้ประกับขนาด $\frac{3}{4}$ นิ้ว จำนวน 12 ชั้น ขนาดหน้าตัดของคานกว้าง 5 นิ้ว x 9 นิ้ว ยาว 13 ฟุต และแบ่งเป็นสองพวก แต่ละพวกมีคานไม้ประกับจำนวน 7 คาน เหมือน ๆ กัน โดยทำการทดสอบแบบ Third Point Loading ที่ช่วงยาว 12 ฟุต และได้สรุปไว้ว่า

1. คานไม้ประกับได้เปรียบและมีคุณภาพดีกว่าคานไม้ตัน โดยที่สามารถลดจำนวนตาไม้ รอยแตก และคำหนื่นอื่น ๆ ทำให้คานไม้ประกับมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น
2. กาว Resorcinol สามารถใช้ในการทำคานไม้ประกับของไมยางและไม้เต็งได้เป็นอย่างดี โดยใช้แรงค้ำขนาด 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ในการอัดไม้
3. คานไม้ประกับของไมยางและไม้เต็งสามารถนำไปใช้ในงานก่อสร้างทั่วไปได้เป็นอย่างดี โดยมีอัตราส่วนของความหนาของชั้นไม้เต็งต่อความลึกของคานไม้ควรเกิน 0.25

1.3 ลักษณะของคานไม้ประกับของไม้ค่างชนิด

คานไม้ประกับของไม้สองชนิด เป็นคานไม้ประกับที่ประกอบขึ้นโดยใช้กาวในการยึดไม้แผ่นบางของไม้สองชนิดเข้าด้วยกัน และมีเส้นไม้ขนานกัน คานไม้ประกับสามารถทำเป็นแนวแกนตรง และแนวแกนโค้งได้ ความหนาของไม้แผ่นบางที่นำมาใช้ทำคานไม้ประกับมีความหนาตั้งแต่ $\frac{1}{2}$ นิ้วถึง 2 นิ้ว โดยทั่วไปแล้วไม้แผ่นขนาด 2 นิ้ว ใสแล้วเหลือ $1\frac{5}{8}$ นิ้ว ควรจะนำไปใช้ทำคานไม้ประกับแนวตรงหรือแนวโค้งที่มีรัศมีความโค้งมากกว่า 35 ฟุต และไม้แผ่นขนาด 1 นิ้ว ใสแล้วเหลือ $\frac{3}{4}$ นิ้ว สามารถนำไปใช้ทำคานไม้ประกับแนวตรงหรือแนวโค้งที่มีรัศมีความโค้งน้อยกว่า 35 ฟุต และมากกว่า 10 ฟุต

1.4 วัตถุประสงค์และขอบเขตของการค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะหาคุณสมบัติ ในการรับแรงดัดของคานไม้ประกับของไม้อย่างและไม้แดง โดยใช้กาวยูเรีย พอร์มัลดีไฮด์ ซึ่งเป็นกาวที่มีราคาถูก ให้ความแข็งแรงในการรับแรงเฉือนสูงพอควร และแข็งตัวเร็วที่สุดของห้อง

ขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้ ก็เพื่อทดสอบความแข็งแรงในการรับแรงดัดของคานไม้ประกับของไม้สองชนิด ได้แก่ ไม้ยางและไม้แดง ทำการทดสอบคานขนาดใกล้เคียงกับคานที่ใช้งานจริง ๆ และใช้ความหนาทางคานแรงดึงและคานแรงอัดของไม้แดงมีขนาดเท่ากันในแต่ละคน โดยเปลี่ยนแปลงชั้นความหนาของไม้แดงและไม้ยาง เพื่อที่จะเปรียบเทียบผลการทดลองจากทางทฤษฎีกับจากการทดลอง และทำการทดสอบคานไม้คั้นของไม้อย่างและไม้แดง เพื่อที่จะเปรียบเทียบคานไม้ประกับ

ของไม้แต่ละชนิด

รายการทดสอบทั้งหมดมีดังนี้คือ

1. การทดสอบเพื่อที่จะหาค่าแรงดันที่ใช้ในการอัดไม้ ซึ่งให้ค่าความแข็งแรงในการรับแรงเฉือนของรอยต่อท่อนไม้มีค่าสูงสุด โดยใช้กาวยูเรีย พอร์มัลดีไฮด์ การทดสอบแบ่งเป็น 3 ตอนดังนี้
 - ก) การทดสอบแรงเฉือนระหว่างไม้ยางกับไม้ยาง
 - ข) การทดสอบแรงเฉือนระหว่างไม้ยางกับไม้แคง
 - ค) การทดสอบแรงเฉือนระหว่างไม้แคงกับไม้แคง
2. การทดสอบไม้ชิ้นตัวอย่าง เพื่อจะหาค่าคุณสมบัติทั่วไปของไม้ยางและไม้แคง
3. ทำการประกอบคานไม้ประกับของไม้ยางและไม้แคงจำนวน 10 คาน โดยแบ่งเป็นสองพวก จำนวนพวกละ 5 คานเหมือน ๆ กัน โดยใช้ไม้แผ่นบางของไม้ยางและไม้แคงขนาด $\frac{3}{4}$ " x 7" ยาว 4.50 เมตร มาอีกเป็นคานไม้ประกับขนาด $6\frac{1}{2}$ " x 9" ยาว 4.50 เมตร โดยทำการเปลี่ยนแปลงชั้นความหนาของไม้แคง และไม้ยาง
4. ทดสอบคานไม้ประกับทั้งหมด เพื่อที่จะหาค่าความแข็งแรงในการรับแรงค้ำของคาน โดยใช้วิธี Third Point Loading ทดสอบคานชวงยาว 4.00 เมตร

5. ทดสอบคานไม้คันทองไม้ยางและไม้แคง ในขนาดเดียวกับคานไม้ประกบ เพื่อที่จะเปรียบเทียบผลการทดลองกับคานไม้ประกบของไม้แต่ละชนิด
6. ทดสอบไม้ชิ้นตัวอย่างขนาดเล็กของคานไม้ประกบ และคานไม้คันทอง
7. ทดสอบไม้ชิ้นตัวอย่างของคานไม้ประกบของไม้แคงและไม้ยางที่ประกอบเป็นคานอย่างละครึ่ง

1.5 ประโยชน์ที่ได้จากการค้นคว้านี้

คานไม้ประกบของไม้สองชนิด คือ ไม้ยางและไม้แคงมีประโยชน์และความเหมาะสมสำหรับใช้ในงานก่อสร้างมากกว่าคานไม้คันทอง ทั้งนี้

1. ในการประกอบคานไม้ประกบนั้น เราสามารถคัดเลือกไม้ที่มีคุณภาพดี โดยลดจำนวนคานไม้ รอยแตก และตำหนิอื่น ๆ จึงทำให้มีความแข็งแรงในการรับน้ำหนักดีขึ้น
2. สามารถประกอบคานไม้ประกบให้มีขนาดหน้าตัดและความยาวได้ตามที่ต้องการ และยังสามารถประกอบคานให้เป็นแนวแกนตรงหรือแนวแกนโค้งได้ตามต้องการอีกด้วย
3. ในคานไม้ประกบของไม้สองชนิดนั้น เราสามารถเลือกไม้ที่มีความแข็งแรงมากใหวางอยู่ในบริเวณที่มีหน่วยแรงค้ำสูง เช่น ที่บริเวณผิวคานบนและคานล่างของคาน และสามารถเลือกไม้ที่มีความแข็งแรงน้อยใหวางอยู่ในบริเวณใต้แกนกลางของคานซึ่งมีหน่วยแรงค้ำน้อย

โดยวิธีนี้ความแข็งแรงในการรับแรงกดของคานจะเพิ่มขึ้น

4. เนื่องจากไม้ที่มีกำลังสูงจะมีราคาแพงกว่าไม้ที่มีกำลังต่ำ ซึ่งมีน้ำหนักเบากว่า ดังนั้นคานไม้ประกับของไม้สองชนิดจะมีราคาถูกและเบากว่าคานไม้ตันของไม้เนื้อแข็ง ซึ่งมีความแข็งแรงในการรับน้ำหนักได้เท่าๆ กัน