

บทที่ 4 การเตรียมการทดสอบ

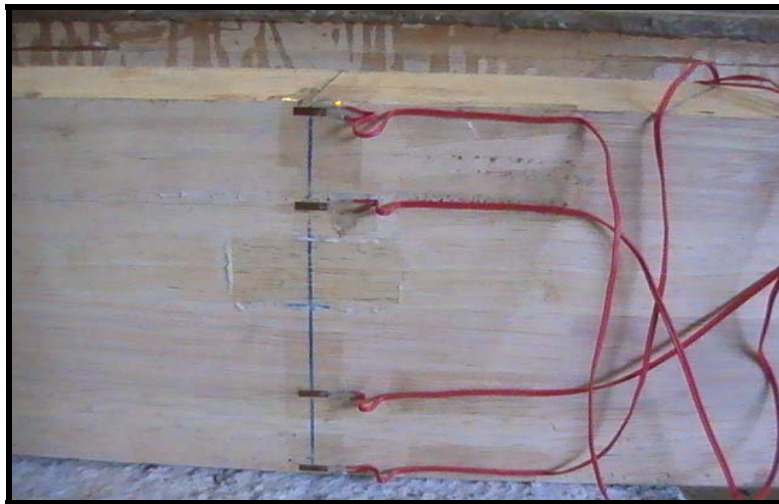
4.1 บทนำ (Introduction)

ในบทนี้จะได้กล่าวถึงรายละเอียดการทดสอบคานไม้ยางพาราประกอบลามิเนตทั้งประเภทเสริมกำลังและไม่เสริมกำลัง โดยในการทดสอบจะดำเนินการทดสอบคานไม้ยางพาราประกอบภายใต้การตัดเพื่อประเมินประสิทธิภาพทางโครงสร้างและคุณสมบัติเชิงกล คานไม้ยางพาราประกอบจะถูกทดสอบภายใต้การตัดแบบสามจุด สี่จุด (ASTM D198-97) และห้าจุด (แบบคานต่อเนื่องสองช่วง) โดยอยู่ภายใต้แรงกระทำแบบสถิตยในทิศทางตั้งฉากกับแกนตามแนวยาวของคานไม้ การทดสอบจะดำเนินไปจนกระทั่งคานที่ถูกทดสอบเกิดการวิบัติ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการทดสอบเช่น ขนาดแรงกระทำ ค่าระยะการโก่งที่ตำแหน่งต่างๆ ค่าความเครียดของหน้าตัด รูปแบบการเสียหายและวิบัติที่เกิดขึ้นจะเป็นข้อมูลพื้นฐาน เพื่อนำไปศึกษาพฤติกรรมภายใต้การตัดและวิเคราะห์หาคุณสมบัติเชิงกลของคาน เป็นต้น

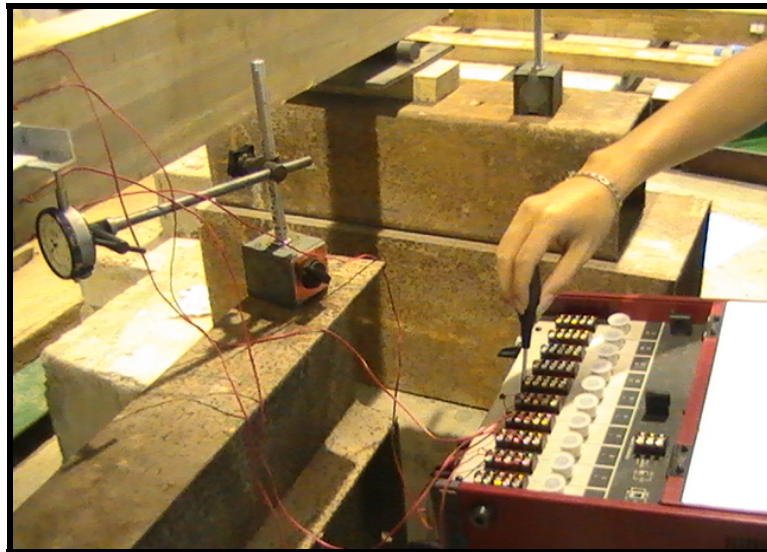
4.2 การเตรียมการทดสอบ (Test Preparation)

การเตรียมการก่อนการทดสอบประกอบด้วยการจัดเตรียมโครงเหล็กเพื่อใช้ในการทดสอบและจัดทำชุดรองรับ (Support) คานไม้ประกอบจำนวน 2 ชุด สำหรับตัวคานไม้ยางพาราประกอบจะต้องนำมาติดอุปกรณ์วัดความเครียดในตำแหน่งที่จะวัดคือ บริเวณกึ่งกลางช่วงความยาวสำหรับการทดสอบแบบการดัดสามและสี่จุด และต้องติดอุปกรณ์วัดความเครียดที่ตำแหน่งตามแนวยาวของคาน (L) ที่ระยะ $L/4$ จากปลายคาน สำหรับการทดสอบการดัดแบบห้าจุด ที่แต่ละตำแหน่งต้องติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าความเครียดตำแหน่งละ 4 ตัว ตลอดความลึกของหน้าตัดประกอบด้วยที่ผิวสุดและล่างสุดของหน้าตัด ที่ความลึก (h) เท่ากับ $h/4$ จากผิวบนสุดและล่างสุดอีก 2 จุด ดังแสดงในรูปที่ 4.1

เมื่อทำการติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าความเครียดบนคานไม้ตัวอย่างแล้วเสร็จ จะต่อเชื่อมอุปกรณ์วัดค่าความเครียดเข้ากับสายไฟฟ้าตัวนำรวมทั้งทำการตรวจสอบค่าความต้านทานของอุปกรณ์วัดค่าเครียดโดยใช้เครื่องวัดโอห์มมิเตอร์ โดยค่าความต้านทานภายหลังการเชื่อมต่อจะต้องอยู่ภายในช่วงการใช้งานที่ถูกกำหนดโดยชนิดของอุปกรณ์วัดค่าความเครียดนั้นๆ เมื่อติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าความเครียดบนคานไม้ยางพาราประกอบและเชื่อมต่อเสร็จสิ้นจะต่อสายตัวนำเข้ากับอุปกรณ์เก็บข้อมูล (Data Logger) ดังแสดงในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.1 การติดอุปกรณ์วัดค่าความเครียดบนคานไม้ยางพาราประกอบ



รูปที่ 4.2 การเชื่อมต่ออุปกรณ์วัดค่าความเครียดเข้ากับอุปกรณ์เก็บข้อมูล

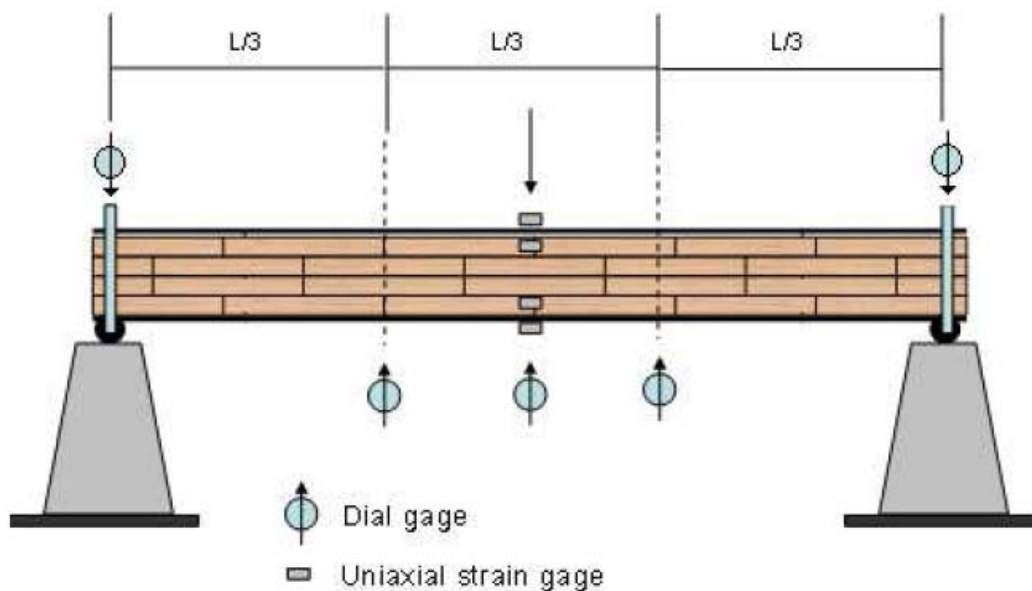


รูปที่ 4.3 อุปกรณ์เก็บข้อมูล Data Logger

4.3 การทดสอบการดัดแบบสามจุด (Three Point Bending Test)

นำตัวอย่างคานไม้ยางพาราประกอบที่จะใช้ทดสอบวางบนแท่นที่รองรับทั้งสองข้าง โดยมีลักษณะเป็นคานอย่างง่ายช่วงเดียว ทำการวัดระยะกำหนดตำแหน่งของจุดที่จะวางคานไม้บนชุดรองรับ (Supports) และไดอัลเกจ (dial gauge) โดยคานไม้ยางพาราประกอบวางอยู่บนที่รองรับซึ่งมีระยะห่างจากปลายคานทั้งสองด้านๆ ละ 15 เซนติเมตร

แรงจะกระทำที่กึ่งกลางความยาวช่วงการทดสอบ (กึ่งกลางระหว่างที่รองรับถึงที่รองรับ) หลังจากนั้นทำการติดตั้งอุปกรณ์วัดระยะการโก่งตัวในแนวตั้งที่ตำแหน่งต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.4 เมื่อจัดเตรียมอุปกรณ์แล้วเสร็จ จะทำการให้แรงกระทำผ่านอุปกรณ์กดไฮดรอลิกโดยอัตราการเพิ่มแรงกระทำมีค่าคงที่ ผู้ทดสอบจะบันทึกค่าความเครียดที่เกิดขึ้นบนหน้าตัดและค่าการโก่งตัวตลอดการทดสอบ การให้น้ำหนักทดสอบจะดำเนินไปจนกระทั่งคานเกิดการวิบัติไม่สามารถรับน้ำหนักที่กระทำได้อีกต่อไป ข้อมูลจากการทดสอบและรูปแบบการวิบัติที่ได้จะถูกนำไปวิเคราะห์เพื่อประเมินค่าคุณสมบัติเชิงกลและประสิทธิภาพทางโครงสร้าง

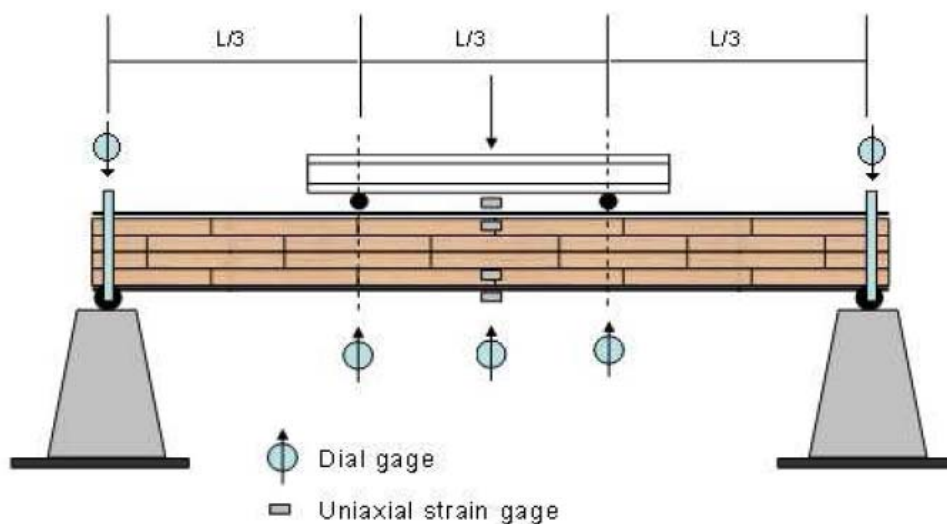


รูปที่ 4.4 การทดสอบภายใต้การดัด 3 จุด

4.4 การทดสอบการดัดแบบสี่จุด (Four Point Bending Test) (ASTM D198-97)

สำหรับการทดสอบคานไม้ยางพาราประกอบภายใต้แรงกระทำแบบสี่จุดมีวัตถุประสงค์ในการทดสอบเบื้องต้นเพื่อทำการทดสอบคานไม้ตัวอย่างภายใต้อิทธิพลของการดัดเป็นหลัก ดังนั้นในการทดสอบจะทำการให้น้ำหนักกระทำในลักษณะน้ำหนักกระทำเป็นจุดจำนวน 2 ตำแหน่งโดยแบ่งระยะบนคานไม้ทดสอบเป็นสามช่วงเท่ากันๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.5 โดยที่แรงกระทำเป็นจุดดังกล่าวจะมีระยะห่างจากตำแหน่งที่รองรับเท่ากับหนึ่งในสามของความยาวช่วงทดสอบ สำหรับจอร์รองรับคานไม้ยางพาราประกอบมีระยะห่างจากปลายคานด้านละ 15 เซนติเมตรเช่นเดียวกับการทดสอบแบบแรงกระทำ 3 จุด

ตำแหน่งในการติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าการโก่งตัวในแนวดิ่งทำการติดตั้งที่ตำแหน่งใต้แรงกระทำดังแสดงในรูปที่ 4.5 ในขณะที่อุปกรณ์วัดค่าความเครียดบนหน้าตัดยังคงติดตั้งที่กึ่งกลางช่วงความยาวคานภายหลังการติดตั้งและจัดเตรียมการทดสอบเสร็จสิ้นแล้ว อุปกรณ์วัดค่าความเครียดจะถูกต่อเข้ากับอุปกรณ์กับข้อมูลและเริ่มการทดสอบโดยการให้แรงกระทำผ่านอุปกรณ์กดไฮดรอลิกซึ่งอัตราการเพิ่มแรงกระทำมีค่าคงที่จนกระทั่งคานเกิดการวิบัติ การบันทึกค่าความเครียดที่เกิดขึ้นบนหน้าตัดและค่าการโก่งตัวตลอดการทดสอบ ข้อมูลจากการทดสอบและรูปแบบการวิบัติที่ได้จะถูกนำไปวิเคราะห์เพื่อประเมินค่าคุณสมบัติเชิงกลและประสิทธิภาพทางโครงสร้างเช่นเดียวกัน



รูปที่ 4.5 การทดสอบภายใต้การดัด 4 จุด

4.5 การทดสอบการดัดแบบห้าจุด (Five Point Bending Test)

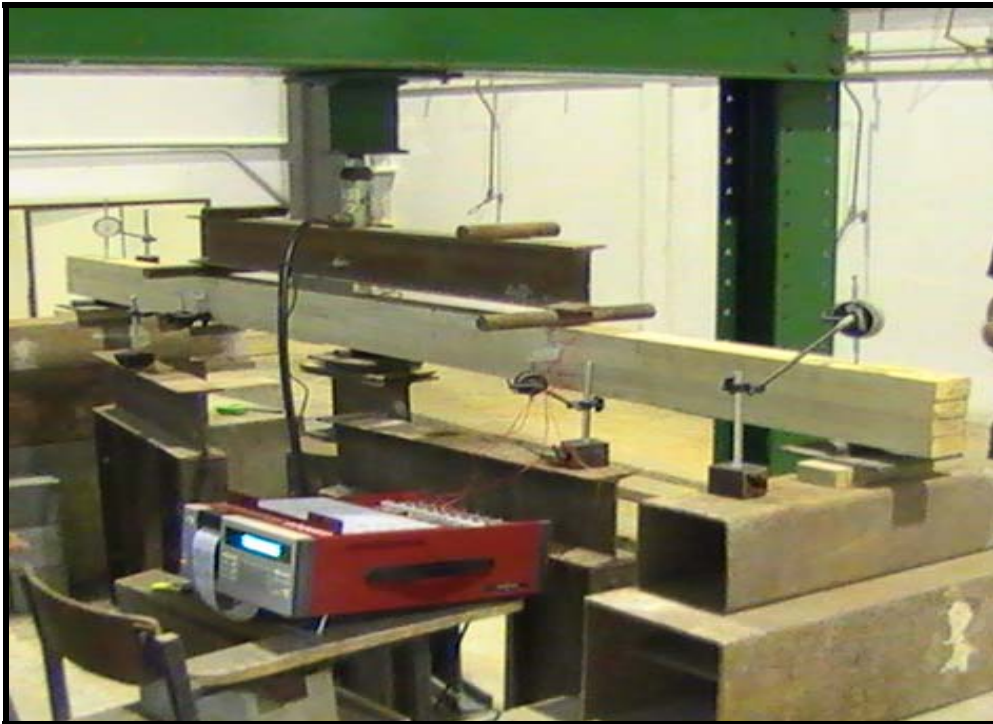
สำหรับการทดสอบคานไม้ยางพาราประกอบโดยวิธีการดัดแบบห้าจุดมีวัตถุประสงค์หลักคือ การทดสอบคานไม้ตัวอย่างภายใต้อิทธิพลของการเค้น โดยที่ลักษณะการทดสอบจะเป็นการทดสอบคานแบบคานต่อเนื่อง 2 ช่วง ซึ่งระยะระหว่างที่รองรับแต่ละช่วงคานเท่ากับ 134 เซนติเมตร คานไม้ตัวอย่างจะถูกวางอยู่บนที่รองรับหลักจำนวน 3 ตำแหน่ง ดังแสดงในรูปที่ 4.6 ในการทดสอบจะทำการให้น้ำหนักกระทำในลักษณะน้ำหนักกระทำเป็นจุดจำนวน 2 ตำแหน่งโดยจะทำการแบ่งระยะบนคานไม้ทดสอบเป็นสี่ช่วงเท่ากันๆ ซึ่งตำแหน่งแรงกระทำเป็นจุดดังกล่าวจะมีระยะห่างจากตำแหน่งที่รองรับเท่ากับหนึ่งในสองของความยาวช่วงระหว่างที่รองรับถึงที่รองรับที่อยู่ติดกัน ตำแหน่งของอุปกรณ์วัดค่าการโก่งตัวในแนวดิ่งจะถูกติดตั้งที่ตำแหน่งใต้แรงกระทำเป็นจุดดังแสดงในรูป 4.6

รูปที่ 4.6 การทดสอบภายใต้การดัด 5 จุด

สำหรับอุปกรณ์วัดค่าความเครียดจะทำการติดตั้งบนหน้าตัดที่ตำแหน่งกึ่งกลางระหว่างที่รองรับกับที่รองรับที่อยู่ถัดไป เมื่อเตรียมอุปกรณ์แล้วเสร็จจะทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์วัดค่าความเครียดเข้ากับอุปกรณ์เก็บข้อมูล เพื่อทำการทดสอบคานไม้ตัวอย่าง แรงกระทำโดยใช้อุปกรณ์กดแบบไฮดรอลิก จนกระทั่งคานไม้ตัวอย่างเกิดการวิบัติ ซึ่งอัตราการเพิ่มแรงกระทำจะมีค่าคงที่ ข้อมูลจากการทดสอบและรูปแบบการวิบัติที่ได้จะถูกนำไปวิเคราะห์เพื่อประเมินค่าคุณสมบัติเชิงกลและประสิทธิภาพทางโครงสร้างในลำดับต่อไป



รูปที่ 4.7 การติดตั้งอุปกรณ์และการเตรียมการทดสอบภายใต้การดัด 4 จุด (ASTM D198-97)



รูปที่ 4.8 การติดตั้งอุปกรณ์และการเตรียมการทดสอบภายใต้การตัด 5 จุด