

การศึกษาสมบัติทางกลของวัสดุไม้เก่า กรณีศึกษา : บ้านพาทยโกศล

Study of mechanical properties of old wood materials

Case study : phatthayakosol house

อติเมศร์ พงศ์วราเศรษฐ์

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

ภาควิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Atimet Pongworrasat

Master of Architectural Program in Architectural Technology

Department of Urban and Regional Planning

Faculty of Architecture

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Atimet.22@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความเรื่อง การศึกษาสมบัติทางกลของวัสดุไม้เก่า เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่องการทดสอบการใช้ไม้เก่าเพื่อนำกลับไปสร้างอาคารใหม่ กรณีศึกษา : บ้านพาทยโกศล โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาวิธีการคัดกรองไม้เก่าเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่โดยช่างไม้ และทดสอบไม้เก่า และไม้ใหม่ในด้านการรับแรงรูปแบบต่างๆ ตามชนิดไม้

การทดสอบคุณสมบัติทางกลการรับแรงรูปแบบต่างๆ ของไม้เก่า และไม้ใหม่ตามชนิดของไม้จากอาคารหลังนี้ ประกอบด้วยวิธีการคัดกรองไม้ จากภูมิปัญญาช่างไม้โดยวิธีการเบื้องต้น และการทดสอบวัสดุหลังจากผ่านการคัดกรองจากช่างแล้ว นำไม้ไปทดสอบหาค่าสมบัติทางกลของ ไม้เก่าโดยใช้มาตรฐานการทดสอบไม้ หาค่าสมบัติทางกลได้แก่ แรงอัดของไม้ตั้งฉากกับแนวเสี้ยน และแรงอัดของไม้ขนานกับแนวเสี้ยน วัสดุไม้ที่นำมาทดสอบ คือ ส่วนของโครงสร้างอาคารเพราะเป็นส่วนที่รับแรงมากที่สุด

ขั้นตอนแรกในกระบวนการวิจัย ทำการคัดเลือกชิ้นงานจากที่ช่างได้ทำการคัดกรอง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้งานได้ และ กลุ่มที่สามารถนำกลับมาใช้งานได้ จากนั้นตัดชิ้นงานตามขนาดมาตรฐานที่จะทำการทดสอบ โดยแยกไม้ออกเป็น 3 ชนิด ชนิดละ 3 ชิ้นงาน เพื่อการทดสอบหาค่าคุณสมบัติทางกลต่อ 1 แรง โดยใช้เครื่องทดสอบสมบัติทางกล (Universal Testing Machine) หลังจากทดสอบจนถึงจุดวิกฤติของ เนื้อไม้จึงทำการบันทึกผล และถ่ายภาพเมื่อทดสอบชิ้นงานจนครบ นำผลทั้งหมดมาตรวจสอบกำลังแรงอัด

จากการทดสอบพบว่าวิธีการคัดกรองของช่างที่ได้คัดไม้ เมื่อนำไปทดสอบ แรงอัดของไม้ตั้งฉากกับแนวเสี้ยนผลที่ได้ค่าสมบัติทางกลเฉลี่ย ไม้แดง 13083 ไม้เต็ง 9188 ไม้สัก 4121 Load(kgf) ส่วนไม้ที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้งานได้ ได้ค่าสมบัติทางกลเฉลี่ย ไม้แดง 9254 ไม้เต็ง 1816 ไม้สัก 5722 Load(kgf) แต่พบว่ามีไม้สักอยู่ 1 ชิ้น ที่ให้ค่าสมบัติทางกล 10193 Load(kgf) ซึ่งอยู่ในระดับที่ใช้ได้ ส่วนการทดสอบแรงอัดของไม้ขนานกับแนวเสี้ยน ผลค่าสมบัติทางกลเฉลี่ย ไม้แดง 13707 ไม้เต็ง 18618 ไม้สัก 14065 Load(kgf) ส่วนไม้ที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้งานได้ ได้ค่าสมบัติทางกลเฉลี่ย ไม้แดง 9824 ไม้เต็ง 5707 ไม้สัก 9726 Load(kgf) จึงสามารถบ่งชี้ได้ว่าไม้ที่ช่างคัดกรองมาสามารถเชื่อถือได้

คำสำคัญ : สมบัติเชิงกล, วัสดุ, ไม้เก่า, แรงอัดตั้งฉากขนานแนวเสี้ยน, แรงอัดขนานแนวเสี้ยน

Abstract

The article titled "Study of Mechanical Properties of Old Wood Materials" is part of the thesis titled "The Test of Old Wood Materials for New Building Construction, Case study : Phatthayakosol House". The objective of this project was to study the selection methods in using old wood materials by carpenters. We also tested the old wood materials about the compression for various types of wood materials.

The test of the mechanical properties of old and new wood materials according to the type of wood from this building consisted of the wood materials screening methods from the wisdom of carpenters by using the preliminary methods. Moreover, the test was carried out after such materials were screened by the carpenters. We tested the mechanical properties of old wood materials by using the standards in testing the wood materials to search for the mechanical properties including the compression of the wood materials which was perpendicular to the wood grain and the compression of the wood materials which was parallel to the wood grain. Wood materials which were used for the test were the building structure that need to keep up with the highest compression.

For the first procedure in our research, we have selected the pieces of work that were screened by carpenters. There were 2 categories including the non-recyclable and recyclable ones. Then, we have selected the pieces of work according to the standard for testing. We have categorized the wood materials into 3 groups. Each group consisted of 3 pieces of work in order to test the mechanical properties for 1 force by using the Universal Testing Machine. After testing the proportional limit of the wood materials, we recorded and took photos when the testing was completed. Then, we used all of the testing results for identifying the compression.

From the test, we found that screening by the carpenters in order to test the compression of the wood materials which was perpendicular to the wood grain. The average mechanical properties of Rosewood were 13083 Load (kgf), Shorea was 9188 Load (kgf) and Teak was 4121 Load (kgf). For non-recyclable wood materials, the average mechanical properties of Rosewood were 9254 Load (kgf), Shorea was 1816 Load (kgf) and Teak was 5722 Load (kgf). But we found that there was 1 piece of Teak with the average mechanical properties of 10193 Load (kgf). This piece of Teak can be used again. For the test about the compression of wood materials which was perpendicular to the wood grain, the average mechanical properties of Rosewood was 13707 Load (kgf), Shorea was 18618 Load (kgf) and Teak was 14065 Load (kgf). For the non-recyclable wood materials, the average mechanical properties of Rosewood was 9824 Load (kgf), Shorea was 5707 Load (kgf) and Teak was 9726 Load (kgf). Therefore, we can identify that the wood materials which were screened by the carpenters, were reliable.

Keywords: *mechanical properties, materials, old wood, Perpendicular Compression, Parallel Compression*

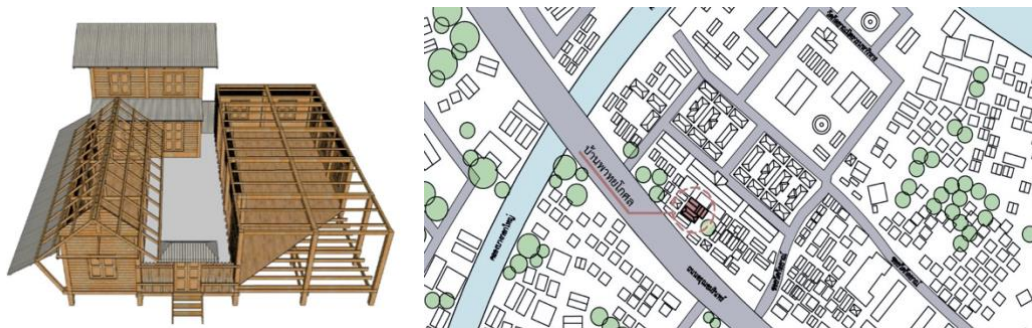
บทนำ

บ้านพาทย์โกสัล เป็นสำนักดนตรีไทยของตระกูล พาทย์โกสัล ซึ่งเป็นตระกูลนักดนตรีที่เก่าแก่สืบต่อกันมาตั้งแต่ ต้นกรุงรัตนโกสินทร์ เริ่มในสมัยรัชกาลที่ 1 เป็นแหล่งรวบรวมองค์ความรู้ สรรพวิชาการทางดนตรีไทยอย่างถ่องแท้ซึ่งเป็น ดนตรีไทยที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวมีคุณค่ายิ่ง และหาฟังได้ยาก และยังคงรักษามาตรฐานทางมรดก ทางศิลปวัฒนธรรม อีกทั้งยังทำหน้าที่ถ่ายทอดส่งเสริมอนุรักษ์ดนตรีไทยอยู่เสมอมา



ภาพ 1 ภายนอก-ภายในอาคาร
(ที่มา : ผู้วิจัยถ่ายเมื่อ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2559)

บ้านพาทย์โกสัลเป็นเรือนที่เก่าแก่ มีอายุการใช้งานมานานกว่า 80 ปี ทำให้เกิดการผุพังจึงเป็นที่มาให้เกิด การซ่อมแซม ด้วยวิธีการรื้อถอน และนำไปสร้างอาคารใหม่ ซึ่งมีการนำไม้เก่ากลับมาใช้สร้างอาคารให้ได้มากที่สุด



ภาพ 2 โครงสร้างบ้าน-ที่ตั้งบ้านพาทย์โกสัล
ที่มา ผู้วิจัย

การศึกษครั้งนี้ใช้ไม้เก่า และไม้ใหม่ โดยพิจารณาจากช่างโดยการการนำไม้มาไผ่ปรับ เพื่อคัดกรองถึงรอยแตก และความเสียหายว่าสามารถนำมาใช้ได้ หรือสามารถซ่อมแซมได้ แต่ยังไม่สามารถบ่งชี้ที่แน่ชัดได้ว่าเป็นไปตามที่ช่างไม้ ระบุ ผู้วิจัยจึงนำไม้ทั้งสองส่วนมาทำการทดสอบสมบัติทางกลโดยวิเคราะห์ การรับแรงของเนื้อไม้เก่าและไม้ใหม่เพื่อให้ได้ ข้อมูลการรับแรงของไม้เก่า และไม้ใหม่ตามข้อกำหนดมาตรฐานทางวิศวกรรม

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาวิธีการคัดกรองไม้เก่า เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่โดยภูมิปัญญาของช่างไม้ หรือช่างชาวบ้าน
2. เพื่อทดสอบไม้เก่า และไม้ใหม่ในด้านของการรับแรงรูปแบบต่าง ๆ ตามแต่ละชนิดไม้เพื่อนำไปทดสอบหาค่า สมบัติทางกล ก่อนนำไม้เก่า และไม้ใหม่ กลับมาใช้ในการปรับปรุงซ่อมแซมต่อไป

ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษาลักษณะความเสียหาย และการพิจารณาความเสียหาย เพื่อนำไปสู่แนวทางการคัดกรองไม้ที่จะนำกลับไปใช้งาน
2. วิเคราะห์แนวทางการคัดเลือกไม้ เพื่อนำไปใช้งานในการคัดเลือก ลักษณะความเสียหายของชิ้นไม่ว่ามีจุด ลักษณะรอยแตก ชนิดไม้ และปัจจัยที่ทำให้เกิดความเสียหาย

วิธีการวิจัย

1. ศึกษามาตรฐานการทดสอบไม้ และคุณสมบัติทางกลของไม้เพื่อนำไปเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกไม้
2. ลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม อาคารกรณีศึกษา: บ้านพาทยโกศล เก็บบันทึกโดยการ สอบถามช่าง จดบันทึก ถ่ายภาพ ลักษณะความเสียหายของไม้ เพื่อเป็นการตรวจสอบไม้ที่สามารถนำกลับมาใช้ได้และไม้ที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้ที่ช่างได้ทำการคัดมาตรงตามที่วิศวกรมได้กำหนดหรือไม่

การคัดกรองไม้ของช่าง

เบื้องต้นการคัดกรองไม้ของช่างจะใช้วิธีสังเกตเนื้อไม้ ที่เกิดจากการผุกร่อน แผลง รอยแตกจากการรื้อถอน โดยใช้มือกดที่เนื้อไม้ ดูการยุบของเนื้อไม้การส่องไม้ผ่านแสงเพื่อดูรอยแตก



ภาพ 3 วิธีการคัดกรองโดยใช้วิธีสังเกตเนื้อไม้ ที่เกิดจากการผุกร่อน แผลง รอยแตกจากการรื้อถอน โดยใช้มือกดที่เนื้อไม้ ดูการยุบของเนื้อไม้การส่องไม้ผ่านแสงเพื่อดูรอยแตก
ที่มา ผู้วิจัย

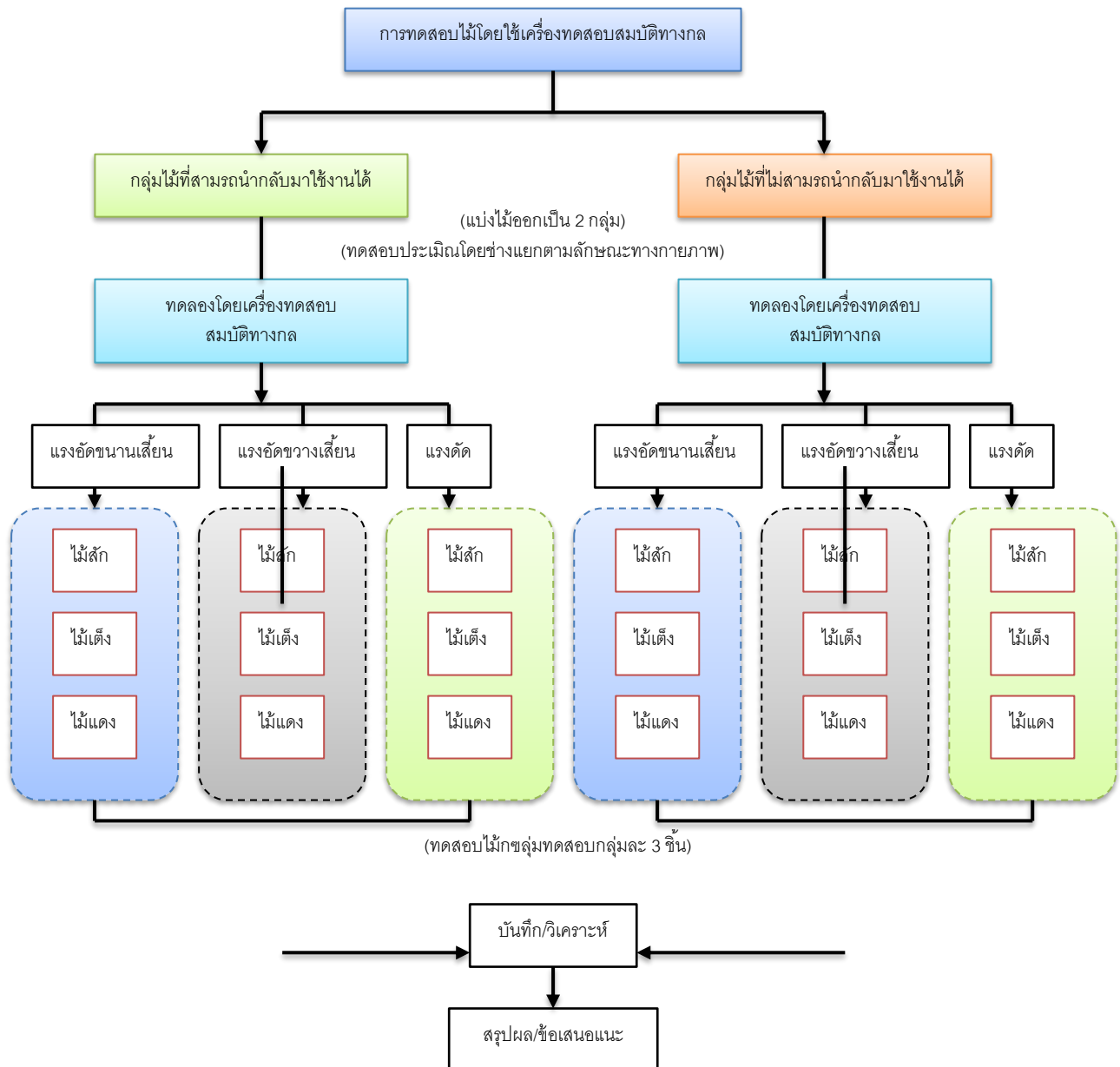
หลังจากที่คัดเบื้องต้นแล้วช่างไม้จะนำไม้มาตรวจอีกครั้งโดยการนำไม้มาไสปรับผิวเพื่อดูเนื้อไม้อีกรอบ



ภาพ 4 การไสปรับเพื่อดูรอยในเนื้อไม้
ที่มา ผู้วิจัย

วิธีการทดสอบ

1. การหาค่าแรงอัดของไม้ตั้งฉากกับแนวเส้น (Compression Test of Wood Perpendicular) ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 143 การทดสอบจะใช้เครื่องมือทดสอบสมบัติทางกล (Universal Testing Machine) ใช้ตัวอย่างไม้ในการทดสอบ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะใช้ชิ้นงานทั้งหมด 9 ชิ้น โดยตัวอย่างชิ้นงานขนาด 5 x 5 x 15 cm. วัดตัวอย่างไม้ก่อนทดสอบ และชั่งน้ำหนักเพื่อหามวลใช้หน่วยเป็นกรัมให้แรงกด (Load) ด้วยความเร็วต่อเนื่องประมาณ 0.305 มิลลิเมตรต่อนาที อ่านค่ายุบตัว (Deformation) ทุกครั้งที่ 1,000 นิวตัน ให้มีความละเอียดถึง 0.002 มิลลิเมตร



ภาพ 5 แผนผังแสดงการทดสอบ
ที่มาผู้วิจัย



ภาพ 6 เครื่องทดสอบสมบัติเชิงกล
ที่มา ผู้วิจัย

วิธีที่ 1 การทดสอบแรงอัดของไม้ตั้งฉากกับแนวเสี้ยน ขั้นตอนแรกเตรียมชิ้นงานขนาด 5x5x20 ซม. ตามจำนวนที่ต้องการทดลอง และวัดขนาดของไม้ทุกชิ้นก่อนทำการทดลอง ขั้นตอนที่สองนำไม้เข้าเครื่องทดสอบโดยให้ด้านยาวตั้งขึ้น ขั้นตอนที่สามทำการกดเครื่องเพื่อทำการอัดชิ้นงาน



ภาพ 7 ภาพชิ้นงานก่อนทดสอบ
ที่มา ผู้วิจัย



ภาพ 8 หลังจากทำการทดสอบชิ้นงาน
ที่มา ผู้วิจัย

เมื่อทดสอบจนถึงจุดวิกฤติของชิ้นงาน เครื่องทดสอบจะแสดงผลการทดลองจากนั้นจึงทำการจดบันทึก และถ่ายภาพของชิ้นงาน เพื่อไว้เปรียบเทียบดูลักษณะการแตกของชิ้นงาน

วิธีที่ 2 การทดสอบแรงอัดของไม้ขนานกับแนวเสี้ยน ขั้นตอนแรกเตรียมชิ้นงานขนาด 5x5x15 ซม. ตามจำนวนที่ต้องการทดลอง และวัดขนาดของไม้ทุกชิ้นก่อนทำการทดลอง ขั้นตอนที่สองนำไม้เข้าเครื่องทดสอบโดยให้ชิ้นงานวางแนวยาว ขนานกับเครื่องทดสอบจากนั้นเริ่มทำการกดเครื่องทดสอบ



ภาพ 9 ภาพชิ้นงานก่อนทดสอบ
ที่มา ผู้วิจัย



ภาพ 10 หลังจากทำการทดสอบชิ้นงาน
ที่มา ผู้วิจัย

วิธีที่ 3 การทดสอบแรงดัดของไม้ ขั้นตอนแรกเตรียมชิ้นงานขนาด 5x5x70 ซม. ตามจำนวนที่ต้องการทดลองและวัดขนาดของไม้ทุกชิ้นก่อนทำการทดลอง และติดตั้งเครื่องมือวัดการแอ่นตัวของไม้ แล้วเครื่องทดสอบให้อ่านค่าที่ขีดศูนย์ ขั้นตอนที่สองวางไม้ตัวอย่างที่เครื่องทดสอบ ให้เครื่องทดสอบกดน้ำหนักลงมาบริเวณกึ่งกลางคานดังภาพ

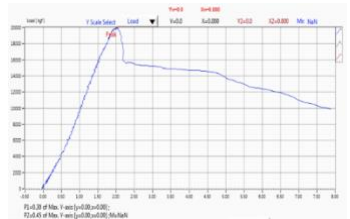
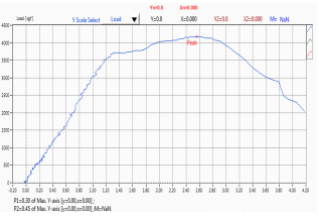
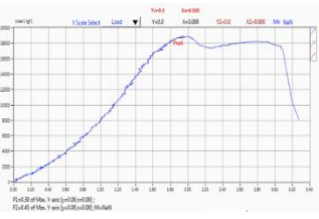


ภาพ 11 ภาพชิ้นงานก่อนทดสอบ
ที่มา ผู้วิจัย



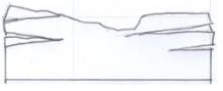
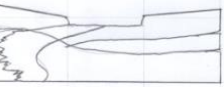
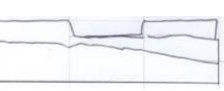
ภาพ 12 ภาพหลังจากทำการทดสอบชิ้นงาน
ที่มา ผู้วิจัย

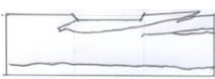
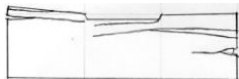
เมื่อทดสอบจนถึงจุดวิกฤติของชิ้นงาน เครื่องทดสอบจะแสดงผลการทดลองจากนั้นจึงทำการจดบันทึก และถ่ายภาพของชิ้นงาน เพื่อไว้เปรียบเทียบดูลักษณะการแตกของชิ้นงาน

Graph plotter			
Compression Test of Wood			

ภาพ 13 ผลกราฟการทดสอบแรงอัด,อัดตั้งจากแนวเส้น และขนานแนวเส้น-ลักษณะการวิกฤติของชิ้นงาน
ที่มา ผู้วิจัย

ตาราง 1 แสดงการทดสอบแรงอัดไม้ตั้งฉากกับแนวเส้น

ชนิดของไม้	ชิ้นที่	ไม้ที่ใช้ได้		ไม้ที่ใช้ไม่ได้	
		รูป A	รูป B	รูป A	รูป B
แดง	1				
	2				
	3				
เต็ง	1				
	2				

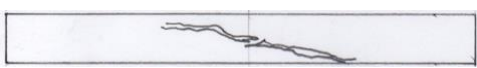
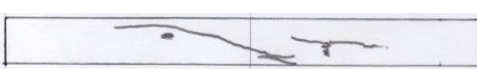
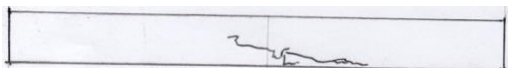
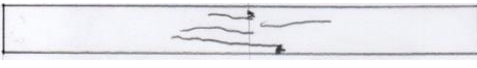
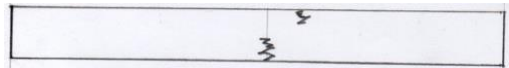
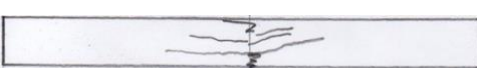
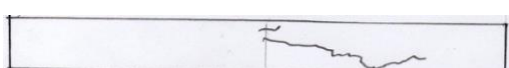
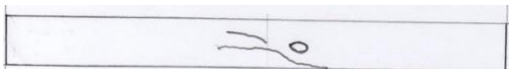
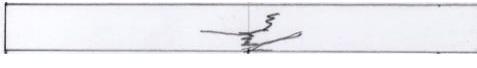
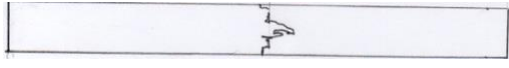
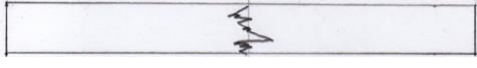
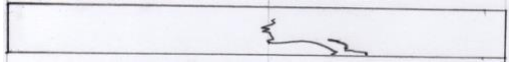
	3				
ตะเคียน	1				
	2				
	3				

ตาราง 2 แสดงการทดสอบแรงอัดไม้ขนานกับแนวเสี้ยน

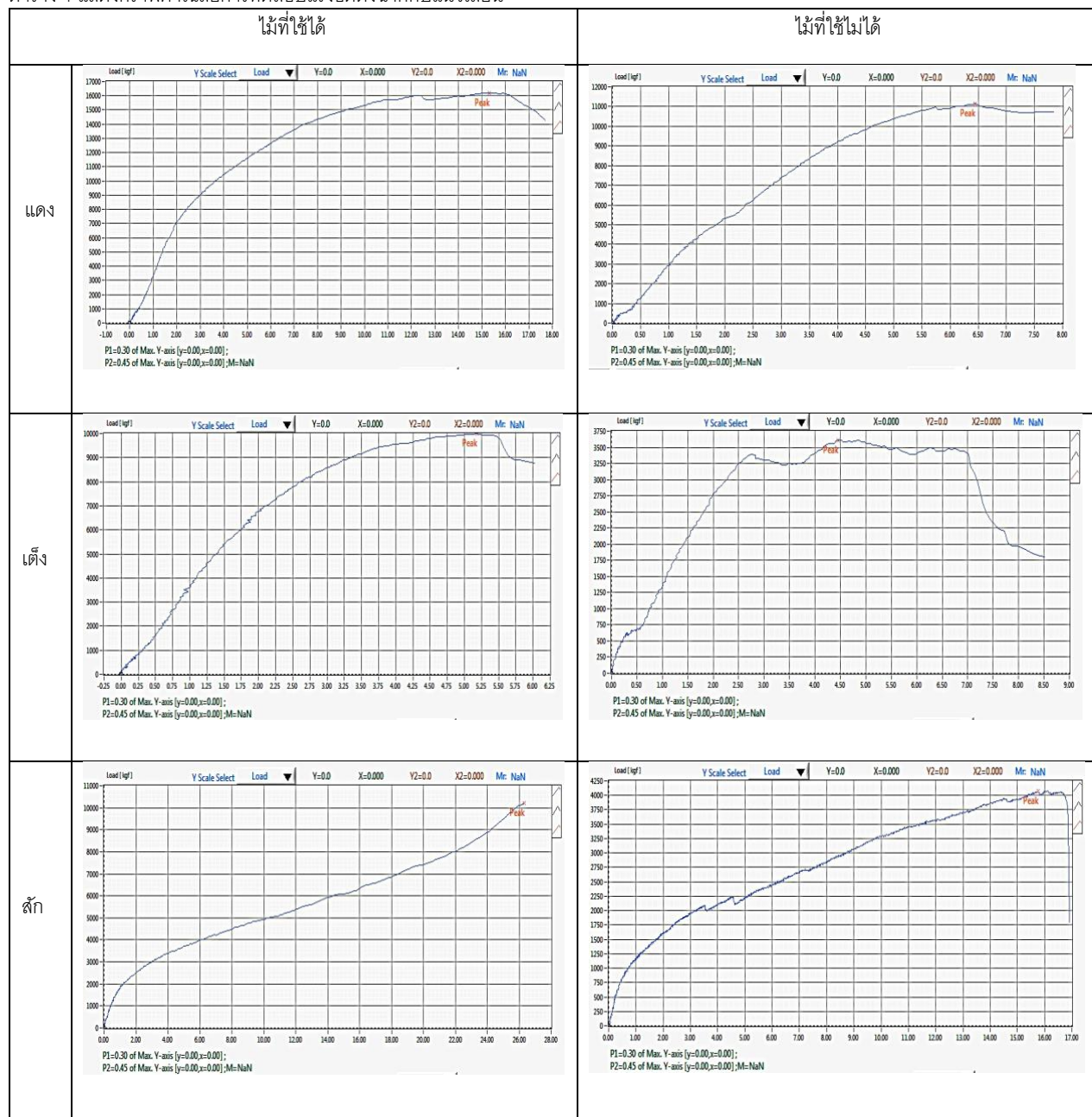
ชนิด ของไม้	ชั้นที่	ไม้ที่ใช้ได้		ไม้ที่ใช้ไม่ได้	
		รูป A	รูป B	รูป A	รูป B
แดง	1				
	2				
	3				
เต็ง	1				
	2				
	3				
	1				

สัก	2				
	3				

ตาราง 3 แสดงการทดสอบแรงดัด

ชนิดของไม้	ชิ้นที่	ไม้ที่ใช้ได้	ไม้ที่ใช้ไม่ได้
		รูปรอยวิบัติ	รูปรอยวิบัติ
ตะแบก	1		
	2		
	3		
เต็ง	1		
	2		
	3		
สัก	1		
	2		
	3		

ตาราง 4 แสดงกราฟค่าเฉลี่ยการทดสอบแรงอัดตั้งฉากกับแนวเส้น



ตาราง 5 ผลค่าเฉลี่ยผลการทดสอบแรงอัดตั้งฉากกับแนวเส้น

ชนิด	ไม้ที่ใช้ได้				ไม้ที่ใช้ไม่ได้			
	ชิ้นงานที่ 1 Load(kgf)	ชิ้นงานที่ 2 Load(kgf)	ชิ้นงานที่ 3 Load(kgf)	ผลทดสอบ Load(kgf)	ชิ้นงานที่ 1 Load(kgf)	ชิ้นงานที่ 2 Load(kgf)	ชิ้นงานที่ 3 Load(kgf)	ผลทดสอบ Load(kgf)
แดง	11138	11908	16204	13083	9745	8897	9122	9254
เต็ง	9992	8825	8749	9188	971	3613	866	1816
สัก	3535	4077	4753	4121	10193	3815	3158	5722

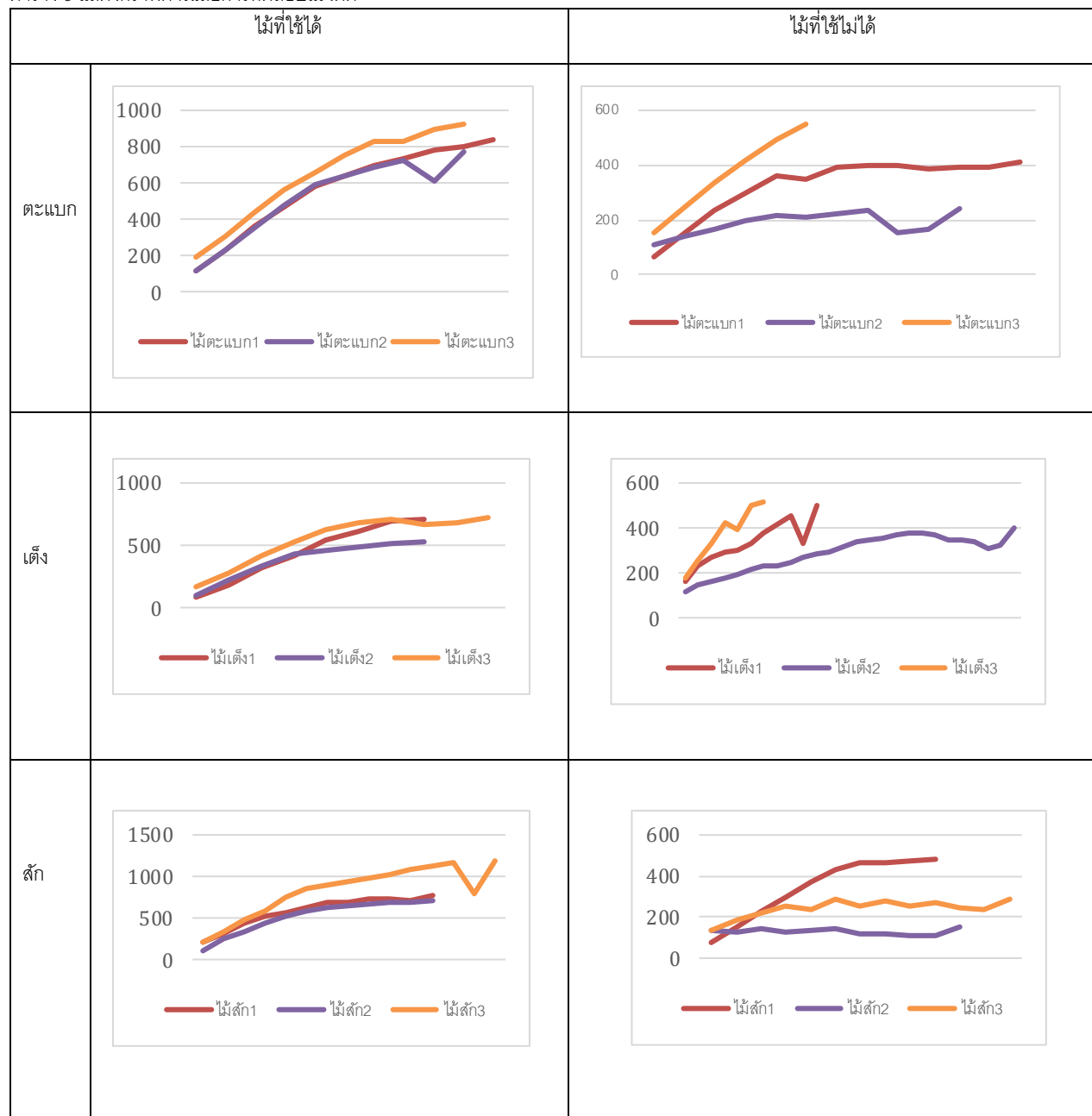
ตาราง 6 แสดงกราฟค่าเฉลี่ยการทดสอบแรงอัดขนานกับแนวเส้น



ตาราง 7 ผลค่าเฉลี่ยการทดสอบแรงอัดขนานกับแนวเส้น

ชนิด	ไม้ที่ใช้ได้				ไม้ที่ใช้ไม่ได้			
	ชิ้นงานที่ 1 Load(kgf)	ชิ้นงานที่ 2 Load(kgf)	ชิ้นงานที่ 3 Load(kgf)	ผลทดสอบ Load(kgf)	ชิ้นงานที่ 1 Load(kgf)	ชิ้นงานที่ 2 Load(kgf)	ชิ้นงานที่ 3 Load(kgf)	ผลทดสอบ Load(kgf)
แดง	13946	14393	12783	13707	10093	9573	9806	9824
เต็ง	17087	19931	18837	18618	6571	3618	6933	5707
สัก	17131	14837	10228	14065	12433	8522	8224	9726

ตาราง 8 แสดงกราฟค่าเฉลี่ยการทดสอบแรงดัด



ตาราง 9 ผลค่าเฉลี่ยการทดสอบแรงดัด

ชนิด	ไม้ที่ใช้ได้				ไม้ที่ใช้ไม่ได้			
	ชิ้นงานที่ 1 Load(kgf)	ชิ้นงานที่ 2 Load(kgf)	ชิ้นงานที่ 3 Load(kgf)	ผลทดสอบ Load(kgf)	ชิ้นงานที่ 1 Load(kgf)	ชิ้นงานที่ 2 Load(kgf)	ชิ้นงานที่ 3 Load(kgf)	ผลทดสอบ Load(kgf)
ตะแบก	839.23	768.87	922.09	843.39	414.01	241.67	552.68	402.78
เต็ง	713.80	525.16	718.89	652.61	500.68	398.70	512.91	407.76
สัก	783.14	712.14	1199.18	898.15	480.29	153.87	288.57	307.57

สรุปผลการทดลอง

ตาราง 10 สรุปผลการทดลอง

ไม้ที่ใช้ได้	ไม้ที่ใช้ไม่ได้
แรงอัดไม้ตั้งฉากกับแนวเสี้ยน	แรงอัดไม้ตั้งฉากกับแนวเสี้ยน
กลุ่มทดลองไม้ที่สามารถนำกลับมาใช้งานได้ ได้ผลค่าสมบัติทางกลเฉลี่ย ไม้แดง 13083 ไม้เต็ง 9188 ไม้สัก 4121 Load(kgf) ซึ่งอยู่ในระดับที่ใช้ได้	กลุ่มทดลองไม้ที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้งานได้ได้ค่าสมบัติทางกลเฉลี่ย ไม้แดง 9254 ไม้เต็ง 1816 ไม้สัก 5722 Load(kgf) แต่พบว่าไม้สักอยู่ 1 ชิ้นที่ให้ค่าสมบัติทางกล 10193 Load(kgf) ซึ่งอยู่ในระดับที่นำกลับไปใช้ได้
แรงอัดไม้ขนานกับแนวเสี้ยน	แรงอัดไม้ขนานกับแนวเสี้ยน
กลุ่มทดลองไม้ที่สามารถนำกลับมาใช้งานได้ ได้ผลค่าสมบัติทางกลเฉลี่ย ไม้แดง 13707 ไม้เต็ง 18618 ไม้สัก 14065 Load(kgf) ซึ่งอยู่ในระดับที่ใช้ได้	กลุ่มทดลองไม้ที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้งานได้ได้ค่าสมบัติทางกลเฉลี่ย ไม้แดง 9824 ไม้เต็ง 5707 ไม้สัก 9726 Load(kgf) ซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่สามารถใช้ได้
แรงดัดไม้	แรงดัดไม้
กลุ่มทดลองไม้ที่สามารถนำกลับมาใช้งานได้ ได้ผลค่าสมบัติทางกลเฉลี่ย ไม้ตะแบก 843.39 ไม้เต็ง 652.61 ไม้สัก 898.15 Load(kgf) ซึ่งอยู่ในระดับที่ใช้ได้	กลุ่มทดลองไม้ที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้งานได้ได้ค่าสมบัติทางกลเฉลี่ย ไม้ตะแบก 402.78 ไม้เต็ง 407.76 ไม้สัก 307.57 Load(kgf) ซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่สามารถใช้ได้

จากการทดสอบหาค่าสมบัติทางกลหาค่า แรงอัดตั้งฉากกับแนวเสี้ยน แรงอัดขนานกับแนวเสี้ยน และ แรงดัด จากที่ช่างไม้ได้ทำการคัดกรอง ให้ผลค่าสมบัติทางกลที่อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงจึงบ่งชี้ได้ว่าช่างไม้สามารถเชื่อถือได้ในการคัดกรองไม้เก่ากลับมาใช้งานอีกครั้ง

บรรณานุกรม

สุรพล สุวรรณ. บ้านพาทยโกศลแหล่งถ่ายทอดมรดกทางวัฒนธรรมด้านดนตรีไทย (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดแมงไทย, 2554.

มาตรฐานสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ วสท. 1002 : มาตรฐานสำหรับอาคารไม้

มาตรฐานงานช่าง มยธ.(ท) 201-2541 มาตรฐานวิธีการทดสอบหาค่าแรงอัดในแนวตั้งฉากกับแนวเสี้ยนของไม้ กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย

มาตรฐานงานช่าง มยธ.(ท) 202-2541 มาตรฐานวิธีการทดสอบหาค่าแรงอัดในแนวขนานกับแนวเสี้ยนของไม้ กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 424-2530 ไม้แปรรูป : สำหรับงานก่อสร้างทั่วไป