ตำราสำหรับการเรียนเพื่อสอบประเมิน

วีซ่าทักษะเฉพาะประเภทที่ 1 (ฉบับที่ 1)

สาขาอุตสาหกรรมไม้

<บทนำ>

เอกสารเล่มนี้จัดทำขึ้นสำหรับผู้ที่ประสงค์จะทำงานในอุตสาหกรรมไม้ (เช่น โรงงานแปรรูปไม้) ภายใต้วีซ่าทักษะเฉพาะทางระดับ 1 เพื่อให้ได้เรียนรู้ความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็น

ในเอกสารเล่มนี้ได้อธิบายความรู้และทักษะพื้นฐานที่หลากหลายเกี่ยวกับ ไม้ / อุตสาหกรรมไม้ / ความปลอดภัยในการทำงาน

ทั้งนี้ ในสถานที่ทำงานแต่ละแห่ง วิธีการทำงานหรือคำศัพท์อาจแตกต่างจากที่ระบุไว้ในเอกสารเล่มนี้ ในกรณีดังกล่าวให้ปฏิบัติตามวิธีการของสถานที่ทำงานนั้น แม้ว่าวิธีการหรือคำศัพท์จะแตกต่างกัน แต่แนวคิดพื้นฐานยังคงเหมือนกัน

<เกี่ยวกับการสอบ>

รูปแบบการสอบ: ข้อเขียน

ภาษา: ภาษาญี่ปุ่น (ตัวคันจิจะมีฟุริกานะกำกับ)

ระยะเวลาสอบ: 60 นาที

จำนวนข้อสอบ: 35 ข้อ (ข้อสอบภาคทฤษฎี 32 ข้อ (แบบ ○ ×), ข้อสอบภาคปฏิบัติ 3 ข้อ (การประเมินการตัดสินใจ ฯลฯ))

ขอบเขตการสอบ:

	หัวข้อ
ข้อสอบภาคทฤษฎี (ทั่วไป) คะแนนเต็ม: 56 คะแนน	ภาพรวมของป่าไม้ / การป่าไม้ / อุตสาหกรรมไม้
	คุณสมบัติของไม้
	ความปลอดภัยในการทำงาน
ข้อสอบภาคทฤษฎี (เฉพาะด้าน) คะแนนเต็ม: 18 คะแนน	กระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด
	เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้
	การใช้งานของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด
ข้อสอบภาคปฏิบัติ คะแนนเต็ม: 26 คะแนน	ขั้นตอนการทำงาน / ความปลอดภัยและอาชีวอนามัย / ข้อสอบคำนวณ

[สารบัญ]

บทที่ 1 พื้นฐานอุตสาหกรรมไม้ 1

1.1 ป่าไม้ การป่าไม้ และอุตสาหกรรมไม้ของประเทศญี่ปุ่น

1.2 ความรู้พื้นฐานเรื่องไม้

1.3 ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัยในการทำงาน

บทที่ 2 ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดและการใช้งาน 15

2.1 การแปรรูปไม้

2.2 ไม้ประกอบแผ่น

2.3 ไม้อัด

2.4 ไม้ LVL

2.5 ไม้วีเนียร์

2.6 ไม้ปูพื้น

2.7 ไม้สับ

2.8 งานตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut)

บทที่ 3 กระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด 30

3.1 การแปรรูปไม้

3.2 ไม้ประกอบแผ่น

3.3 ไม้อัด/ไม้ LVL

3.4 ไม้วีเนียร์

3.5 ไม้ปูพื้น

3.6 ไม้สับ

3.7 งานตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut)

บทที่ 4 เครื่องจักรและอุปกรณ์หลักที่ใช้ในงานผลิตของของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด 50

4.1 การแปรรูปไม้

4.2 ไม้ประกอบแผ่น

4.3 ไม้อัด/ไม้ LVL/ไม้วีเนียร์

4.4 ไม้ปูพื้น

4.5 ไม้สับ

4.6 งานตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut)

คุณสามารถศึกษาเนื้อหาตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบได้จากเอกสารเล่มนี้ อย่างไรก็ตาม คุณอาจเลือกศึกษาเนื้อหาของบทที่มีสัญลักษณ์ ○ เป็นหลัก โดยพิจารณาตามประเภทของโรงงานที่คุณจะเข้าทำงานได้เช่นกัน ตามตารางต่อไปนี้

บท	การแปรรูปไม้	ไม้ประกอบแผ่น	ไม้อัด	ไม้ LVL	ไม้วีเนียร์	ไม้ปูพื้น	ไม้สับ	งานตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut)
1	○ (เป็นความรู้ที่จำเป็นสำหรับทุกประเภทงาน)							
2.1	○							
2.2		○						
2.3			○					
2.4				○				
2.5					○			
2.6						○		
2.7							○	
2.8								○
3.1	○							
3.2		○						
3.3			○	○				
3.4					○			
3.5						○		
3.6							○	
3.7								○
4.1	○							
4.2		○						
4.3			○	○	○			
4.4						○		
4.5							○	
4.6								○

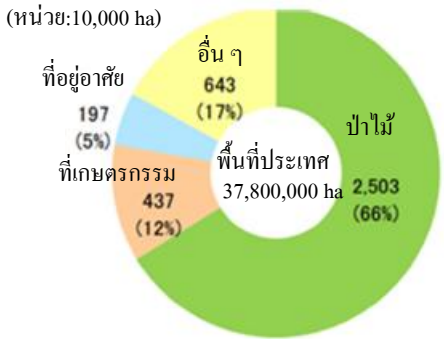
บทที่ 1 พื้นฐานด้านป่าไม้ การป่าไม้ และอุตสาหกรรมไม้

1.1 ป่าไม้ การป่าไม้ และอุตสาหกรรมไม้ของประเทศญี่ปุ่น

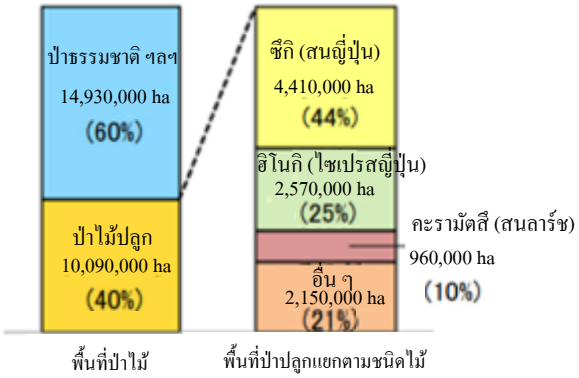
(1) สถานการณ์ป่าไม้ปัจจุบันของประเทศญี่ปุ่นและหน้าที่หลายด้าน

ประมาณสองในสามของพื้นที่ประเทศญี่ปุ่นทั้งหมดเป็นป่าไม้ และในจำนวนนี้ประมาณ 40% เป็น [ป่าปลูก]

ป่าปลูกเหล่านี้หลายพื้นที่มีอายุเกิน 50 ปี แล้ว และอยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้เป็นไม้แปรรูป ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องนำทรัพยากรเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ



รูป 1-1 การแบ่งสัดส่วนพื้นที่ประเทศ



รูป 1-2 พื้นที่ป่าปลูกแยกตามชนิดไม้

ป่าไม้นั้น นอกจากจะมีหน้าที่ในการจัดหาไม้แล้ว ยังป้องกันดินถล่ม ทำให้น้ำสะอาดและกักเก็บน้ำ รวมทั้งป้องกันภาวะโลกร้อน เป็นต้น ป่าไม้มีหน้าที่หลากหลายเช่นนี้ซึ่งคอยค้ำจุนการดำรงชีวิตของเรา เราเรียกหน้าที่เหล่านี้ว่า “หน้าที่หลายด้าน”

(2) ความสำคัญของการใช้ประโยชน์จากไม้

ต้นไม้มีหน้าที่ในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศและกักเก็บไว้ในรูปของคาร์บอน ดังนั้น เมื่อนำไม้ที่ขนย้ายออกมาจากป่าไปใช้ในอาคารก่อสร้าง เป็นต้น จึงสามารถกักเก็บคาร์บอนไว้ได้เป็นระยะเวลานาน

นอกจากนี้ ไม้ยังเป็นวัสดุที่ใช้พลังงานในการผลิตและแปรรูปน้อยกว่าเมื่อเทียบกับเหล็กหรือคอนกรีต ดังนั้น การใช้ไม้ในงานก่อสร้างจึงช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ด้วย

ด้วยเหตุนี้ การใช้ประโยชน์จากไม้จึงมีส่วนช่วยในการป้องกันภาวะโลกร้อน ดังนั้น การตัดต้นไม้มาทำเป็นไม้และนำไปใช้อย่างทะนุถนอมและคุ้มค่า

รวมทั้งปลูกต้นไม่ใหม่ทนแทนและดูแลเลี้ยงดูให้เติบโตต่อไปในพื้นที่ที่ตัดไปจึงเป็นเรื่องสำคัญ

รูป 1-3 ภาพแนวคิดของการใช้ทรัพยากรป่าไม้แบบหมุนเวียน

(3) อุตสาหกรรมไม้ของประเทศญี่ปุ่น

อุตสาหกรรมไม้เป็นกิจกรรมซื้อท่อนซุงซึ่งเป็นวัตถุดิบจากเจ้าของป่าไม้ เป็นต้น แล้วนำมาผ่านการแปรรูปและจำหน่าย ในที่นี้จะอธิบายอุตสาหกรรมไม้ของประเทศญี่ปุ่นแยกตามประเภทธุรกิจ

① อุตสาหกรรมแปรรูปไม้

ปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์แปรรูปไม้ในปี 2022 อยู่ที่ 8.6 ล้านลูกบาศก์เมตร และในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาก็แทบไม่มีการเปลี่ยนแปลง ในจำนวนนี้ประมาณ 80% เป็นไม้สำหรับก่อสร้าง ส่วนที่เหลือคือไม้สำหรับบรรจุภัณฑ์ ไม้สำหรับงานโยธาและงานก่อสร้าง และไม้สำหรับเฟอร์นิเจอร์และวงกบประตูหน้าต่าง เป็นต้น

ในโรงงานแปรรูปไม้ จะใช้ท่อนซุงที่เรียกว่าไม้ชนิด A เป็นส่วนใหญ่เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ เช่น เสาโครงสร้างของที่อยู่อาศัย โดยท่อนซุงที่ใช้ประมาณ 80% เป็นไม้ภายในประเทศ และอีก 20% เป็นไม้นำเข้า สำหรับไม้นำเข้าส่วนใหญ่นำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและแคนาดา ซึ่งเรียกว่า “ไม้จากอเมริกา”

จำนวนโรงงานแปรรูปไม้ภายในประเทศมีประมาณ 4,000 โรงงาน แต่จำนวนดังกล่าวลดลงในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา

② อุตสาหกรรมผลิตไม้ประกอบแผ่น

ไม้ประกอบแผ่น คือไม้ที่นำแผ่นไม้ซอย หรือไม้หน้าตัดเล็กมาจัดเรียงให้ทิศทางเสี้ยนไม้ตรงกัน แล้วซ้อนและติดกาวเข้าด้วยกันในทิศทางความกว้างหรือความหนาเสี้ยนไม้ จากนั้นจึงแปะประกบเข้าด้วยกัน

ปริมาณการผลิตไม้ประกอบแผ่นภายในประเทศในปี 2022 อยู่ที่ 1.66 ล้านลูกบาศก์เมตร โดยส่วนใหญ่เป็นไม้ประกอบแผ่นสำหรับงานโครงสร้าง นอกจากนี้ ในจำนวนดังกล่าวมีการใช้ไม้ภายในประเทศอยู่ 47.1% หรือประมาณครึ่งหนึ่ง และสัดส่วนนี้ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับในอดีต

จำนวนโรงงานผลิตไม้ประกอบแผ่นภายในประเทศ ณ ปี 2022 มีทั้งหมด 140 โรงงาน

③ อุตสาหกรรมผลิตไม้อัด/อุตสาหกรรมผลิต ไม้ LVL

ไม้อัด คือวัสดุแผ่นไม้ที่ทำจาก “ไม้แผ่นบาง” ซึ่งได้จากการหมุนท่อนซุงแล้วใช้ใบมีดปอกเป็นแผ่นบาง จากนั้นนำมาวางซ้อนให้ทิศทางเสี้ยนไม้ตัดกันเป็นมุมฉาก (90°) แล้วแปะประกบกัน นอกจากนี้ ไม้แผ่นบางที่มีความหนา 2–4 มม. และนำมาวางซ้อนให้ทิศทางเสี้ยนไม้ส่วนใหญ่เป็นแนวขนานกัน เมื่อแปะประกบกันแล้วเรียกว่า ไม้ LVL (Laminated Veneer Lumber: ไม้วีเนียร์ประกบชั้น) และใช้เป็นวัสดุแกนเป็นหลัก

ปริมาณการผลิตไม้อัดทั่วไปภายในประเทศในปี 2022 อยู่ที่ 3.06 ล้านลูกบาศก์เมตร โดยส่วนใหญ่เป็นไม้อัดที่ใช้ไม้เนื้ออ่อนเป็นวัตถุดิบ เมื่อพิจารณาตามการใช้งานแล้ว พบว่าไม้อัดโครงสร้างมีปริมาณ 2.66 ล้านลูกบาศก์เมตร และไม้อัดแบบหล่อคอนกรีตมีปริมาณ 0.03 ล้านลูกบาศก์เมตร เป็นต้น

ท่อนซุงที่ใช้ในโรงงานไม้อัด เมื่อประมาณ 20 ปีก่อนส่วนใหญ่เป็นไม้ที่นำเข้า แต่ในปัจจุบันประมาณ 90%

เป็นไม้ที่ผลิตภายในประเทศ หากจำแนกตามชนิดไม้ พบว่า สึกิ (สนซีดาร์ญี่ปุ่น) มีสัดส่วนมากที่สุดประมาณ 60% รองลงมาคือคารามัทสึ และฮิโนกิ (ไซเปรสญี่ปุ่น) เป็นต้น

จำนวนโรงงานผลิตไม้อัดในประเทศ ณ ปี 2022 มีทั้งหมด 155 โรงงาน

นอกจากนี้ ปริมาณการผลิต ไม้ LVL ในปี 2022 อยู่ที่ 0.25 ล้านลูกบาศก์เมตน และมีโรงงานผลิต ไม้ LVL ภายในประเทศทั้งหมด 12 โรงงาน

④ อุตสาหกรรมผลิตไม้ปูพื้น

การผลิตไม้ปูพื้นในประเทศญี่ปุ่นเริ่มขึ้นประมาณช่วงปี 1910 วัตถุดิบหลักในอดีตคือไม้เนื้อแข็งภายในประเทศและไม้เนื้อแข็งนำเข้า แต่ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา การใช้ไม้เนื้ออ่อนภายในประเทศเพิ่มขึ้น

จำนวนโรงงานไม้ปูพื้นภายในประเทศ ณ ปี 2024 มีทั้งหมด 38 โรงงานทั่วประเทศ

⑤ อุตสาหกรรมผลิตไม้สับ

ปริมาณการผลิตไม้สับ (ไม่รวมไม้สับสำหรับเชื้อเพลิง) ในปี 2022 อยู่ที่ 5.28 ล้านตัน และในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาแทบไม่มีการเปลี่ยนแปลง วัตถุดิบที่ใช้ประกอบด้วยท่อนซุง (45%) เศษไม้จากโรงงาน (40%) รวมถึงเศษไม้จากพื้นที่ป่า ไม้จากการรื้อถอน และไม้เหลือใช้ เป็นต้น

ในบรรดาวัตถุดิบ ท่อนซุงส่วนใหญ่เป็นไม้ภายในประเทศ และในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา การใช้ไม้เนื้ออ่อนเพิ่มขึ้นมากกว่าไม้เนื้อแข็ง

จำนวนโรงงานผลิตไม้สับภายในประเทศ ณ ปี 2022 มีทั้งหมด 1,110 โรงงาน โดยในจำนวนนี้ 790 โรงงานเป็นโรงงานที่ดำเนินกิจการควบคู่กับโรงงานแปรรูปไม้ และอีก 320 โรงงานเป็นโรงงานผลิตไม้สับโดยเฉพาะ

⑥อุตสาหกรรมผลิตงานตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut)

งานตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut) คือการตัดชิ้นส่วน เช่น วัสดุโครงสร้างที่ใช้ในบ้านไม้ รวมทั้งการแปรรูปบริเวณรอยต่อ เช่น ข้อต่อและรอยประกบ เพื่อให้ชิ้นส่วนเชื่อมต่อกัน โดยใช้เครื่องจักรดำเนินการล่วงหน้าที่โรงงานก่อนนำไปยังสถานที่ก่อสร้าง

วัสดุงานตัดเตรียมสำเร็จใช้เป็นหลักใน “การก่อสร้างบ้านไม้แบบโครงเสาและคาน” ซึ่งเป็นรูปแบบโครงสร้างบ้านไม้ที่พบมากที่สุดในประเทศญี่ปุ่น

อัตราการแปรรูปงานตัดเตรียมสำเร็จในการก่อสร้างบ้านไม้แบบโครงเสาและคานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี และในปี 2023 เพิ่มสูงถึง 95%

[คำอธิบายศัพท์]

การต่อไม้แนวยาว … การต่อไม้สองชิ้นเข้าด้วยกันในทิศทางตามแนวยาว หรือบริเวณที่ต่อกันนั้น

การต่อไม้ตั้งฉากหรือทำมุมเอียง … การต่อไม้สองชิ้นเข้าด้วยกันในลักษณะตั้งฉากหรือทำมุมเฉียง หรือบริเวณที่ต่อกันนั้น

1.2 ความรู้พื้นฐานเรื่องไม้

(1) หน้าตัด 3 ด้าน

หน้าตัด **3** ด้าน หมายถึง **"หน้าตัดปลายไม้", "หน้าตัดลายตัดตั้ง", "หน้าตัดลายตัดระนาบ"**

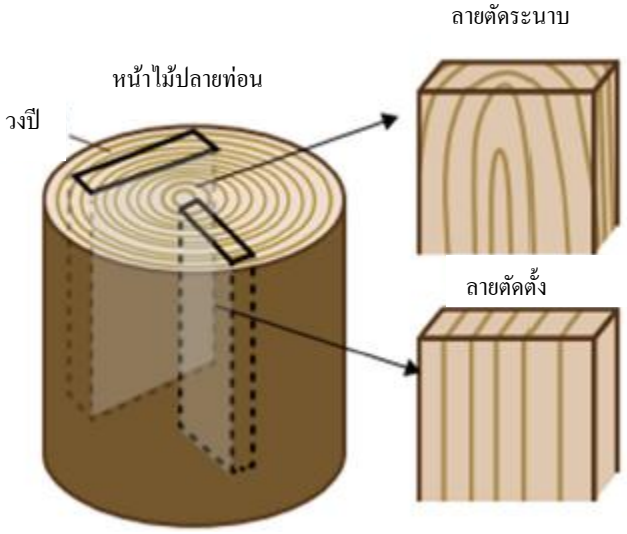
"หน้าตัดปลายไม้" คือหน้าตัดที่ตั้งฉากกับลำต้น ซึ่งจะปรากฏลวดลายเป็นวงกลมซ้อนกัน **"หน้าตัดลายตัดตั้ง"** คือหน้าตัดที่ผ่าตามแนวยาวผ่านศูนย์กลางของลำต้น ซึ่งจะปรากฏลวดลายเป็นเส้นขนาน **"หน้าตัดลายตัดระนาบ"** คือหน้าตัดที่ผ่าตามแนวเส้นสัมผัสกับเส้นรอบวงลำต้น โดยทั่วไปจะปรากฏลวดลายเป็นแนวรัศมี

(2) วงปี

เมื่อต้นไม้เติบโตในพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลอย่างชัดเจน เช่น ประเทศญี่ปุ่น จะปรากฏลวดลายเป็นวงกลมซ้อนกันบนหน้าตัดปลายไม้

ลวดลายนี้เกิดจากการสลับกันของสีระหว่างเนื้อไม้สีอ่อนที่ก่อตัวขึ้นในช่วงฤดูที่การเจริญเติบโตดีตั้งแต่ฤดูใบไม้ผลิถึงฤดูร้อน และเนื้อไม้สีเข้มที่ก่อตัวขึ้นในช่วงฤดูที่การเจริญเติบโตช้าลงตั้งแต่ฤดูร้อนถึงฤดูใบไม้ร่วง

การสลับกันของสีดังกล่าวโดยทั่วไปจะทำให้เกิดเป็นลวดลายหนึ่งวงต่อปี จึงเรียกว่า **"วงปี"**

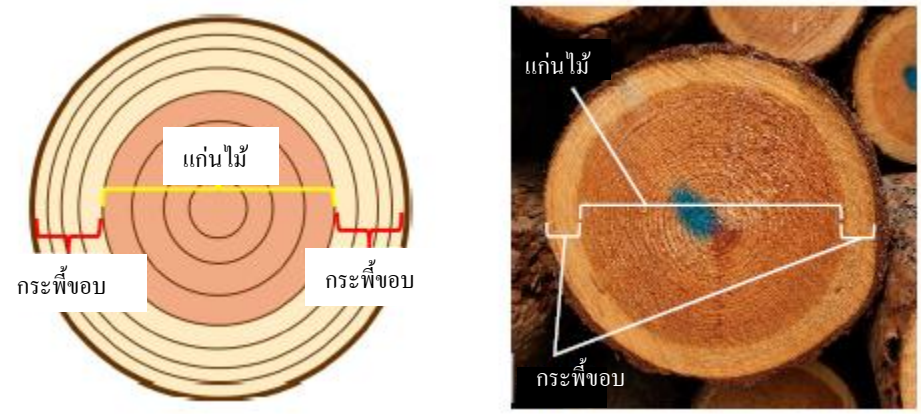


รูป 1-4 ภาพตัดหน้าตัด

(3) แก่นไม้/กระพี้

ส่วนที่อยู่ใกล้ศูนย์กลางของท่อนซุงและมีสีเข้ม เรียกว่า **"แก่นไม้"** ส่วนที่มีสีอ่อนกว่าอยู่ล้อมรอบ เรียกว่า **"กระพี้"** สีของแก่นไม้แตกต่างกันไปตามชนิดไม้ และมีบางชนิดที่ความแตกต่างของสีระหว่างแก่นไม้กับกระพี้ไม่ชัดเจนนัก

ตัวอย่างเช่น ในไม้ที่พบทั่วไปของประเทศญี่ปุ่นอย่าง สึกิ (สนซีดาร์ญี่ปุ่น) ความแตกต่างของสีระหว่างแก่นไม้กับกระพี้เห็นได้ชัดเจน แต่ใน ฮิโนกิ (ไซเปรสญี่ปุ่น) จะสังเกตได้ยากกว่าเมื่อเทียบกับ สึกิ (สนซีดาร์ญี่ปุ่น)



รูป 1-5 แก่นไม้กับกระพี้

(4) ไม้เนื้ออ่อนและไม้เนื้อแข็ง

ไม้สามารถแบ่งเป็นไม้เนื้ออ่อนและไม้เนื้อแข็ง โดยเซลล์และเนื้อเยื่อที่ประกอบกันของทั้งสองประเภทนั้นแตกต่างกัน

ไม้เนื้ออ่อน โดยทั่วไปลำต้นจะตรง และสามารถแปรรูปเป็นไม้แปรรูปที่มีความยาวตามแนวแกนลำต้นได้ จึงนิยมใช้เป็นวัสดุโครงสร้าง เช่น เสาและคาน

ในทางกลับกัน ไม้เนื้อแข็งมีความหลากหลายมากกว่าในรูปทรงลำต้น ความแข็งและน้ำหนักของเนื้อไม้ รวมถึงรูปแบบลวดลายไม้ที่ปรากฏบนเนื้อไม้ นอกจากนี้ ในไม้เนื้อแข็งบางชนิด อาจปรากฏลวดลายไม้เฉพาะบนผิวไม้ที่มีคุณค่าทางหัตถศิลป์ ลวดลายดังกล่าวเรียกว่า **"ลวดลายไม้พิเศษ"** และมีชื่อเรียกแตกต่างกันตามประเภทของลวดลาย

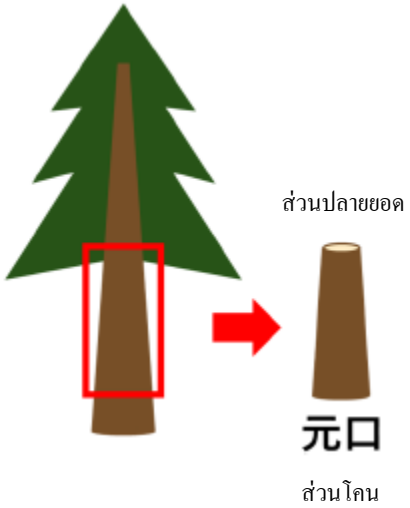
ตาราง ชนิดไม้หลักของประเทศญี่ปุ่นที่ใช้เป็นไม้แปรรูป

	ชื่อชนิดไม้	คำอธิบาย
ไม้เนื้ออ่อน	สึกิ (สนซีดาร์ญี่ปุ่น)	มีมากที่สุดในประเทศญี่ปุ่น และพบในทั้ง 47 จังหวัด ลำต้นตรง แปรรูปง่าย ใช้ในงานหลากหลายประเภท เช่น วัสดุก่อสร้างเป็นหลัก สามารถแยกความแตกต่างระหว่างกระพี้กับแก่นไม้ได้อย่างชัดเจน แก่นไม้โดยทั่วไปมีสีออกแดง และบางครั้งจะมีแก่นไม้สีดำเข้มเรียกว่า “แก่นไม้ดำ”
	ฮิโนกิ (ไซเปรสญี่ปุ่น)	มีมากรองลงจากสึกิ และพบในพื้นที่ทางตอนใต้ของจังหวัดฟุกุชิมะของเกาะฮนชู กระพี้มีสีเหลืองขาว แก่นไม้มีสีเหลืองน้ำตาลอ่อนถึงสีชมพูอ่อน ใช้ในงานหลากประเภท เช่น วัสดุก่อสร้างคุณภาพสูง
	คะรามัตสึ (สนลาร์ชญี่ปุ่น)	เป็นไม้เนื้ออ่อนผลัดใบที่เติบโตในพื้นที่หนาวเย็น เช่น ฮอกไกโดและจังหวัดนางาโนะ กระพี้มีสีขาว แก่นไม้มีสีน้ำตาล มีข้อเสียตรงที่เป็นไม้ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็กมักบิดงอได้ง่าย ใช้ในงานแปรรูปไม้ ไม้อัด และงานโยธา เช่น หมุดและเสา
	นอกจากนี้ยังมีไม้เนื้ออ่อนชนิดอื่น เช่น สนแดง สนดำ โตโดมัตสึ และเอโซมัตสึ	
ไม้เนื้อแข็ง	ตัวอย่างที่พบได้ เช่น มิดสึนาระ เซ็น (ฮาริกิริ) บุนะ คัมบะ และเคะยากิ	

(5) ส่วนปลายยอด ส่วนโคน

ส่วนหน้าตัดปลายไม้ที่อยู่ด้านปลายยอดของท่อนซุง (ด้านบนของต้นไม้ซึ่งมีขนาดเล็กกว่า) เรียกว่า **“ส่วนปลายยอด”** ส่วนหน้าตัดปลายไม้ด้านราก (ด้านล่างของต้นไม้ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า) เรียกว่า **“ส่วนโคน”** คำเรียกนี้อาจใช้กับผลิตภัณฑ์ไม้แปรรูปจากท่อนซุงด้วย ในกรณีที่ทราบว่าด้านบนและด้านล่างของไม้คือส่วนใด

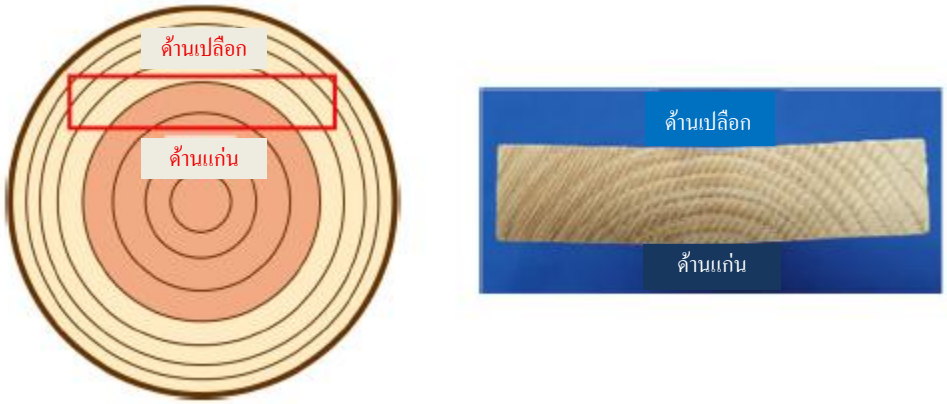
เมื่อใช้เป็นเสา จะมีข้อกำหนดให้ใช้งานโดยจัดวางด้านส่วนโคนไว้ด้านล่าง เช่นเดียวกับตอนที่ต้นไม้ยังยืนต้นอยู่



รูป 1-6 ส่วนปลายยอดและส่วนโคน

(6) ด้านเปลือก/ด้านแก่น

ในหน้าตัดลายตัดระนาบนั้น ด้านที่อยู่ฝั่งเปลือกไม้ (ด้านนอกของท่อนซุง) เรียกว่า “ด้านเปลือก” ส่วนด้านที่อยู่ฝั่งแก่นไม้ (ด้านในของท่อนซุง) เรียกว่า “ด้านแก่น”



รูป 1-7 ด้านเปลือกกับด้านแก่น

(7) อัตราความชื้นในไม้

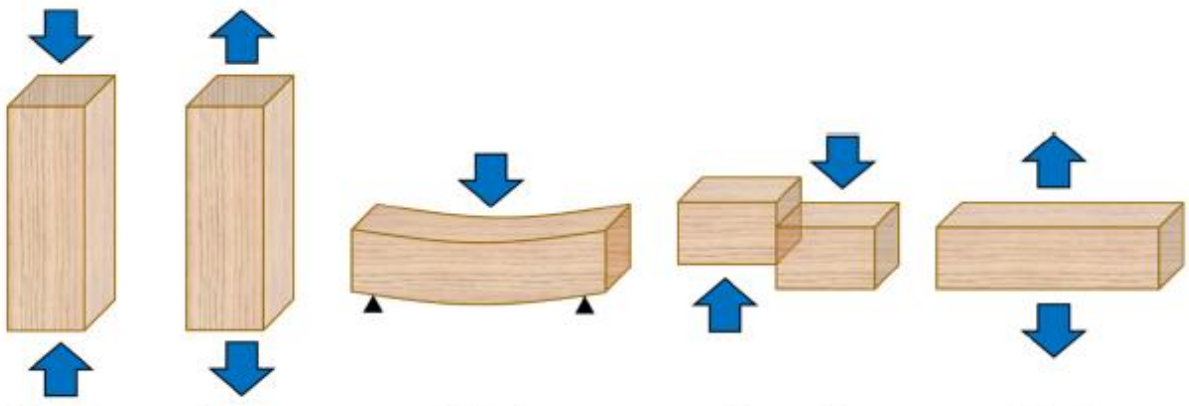
ไม้มีความชื้นอยู่ภายใน โดยอัตราส่วนของมวลน้ำเมื่อเทียบกับมวลแห้งสนิท (คือมวลของไม้ในสภาพที่ไม่เหลือน้ำอยู่เลย) เรียกว่า “อัตราความชื้นในไม้”

$$\text{อัตราความชื้นในไม้ (\%)} = \frac{\text{มวลที่มีน้ำอยู่} - \text{มวลแห้งสนิท}}{\text{มวลแห้งสนิท}} \times 100$$

เมื่อไม้ถูกปล่อยไว้ให้โดนอากาศเป็นเวลานาน อัตราความชื้นในไม้จะเปลี่ยนไปจนถึงค่าหนึ่ง และค่าอัตราความชื้นในช่วงนั้นเรียกว่า “อัตราความชื้นสมดุล” ซึ่งค่านี้จะแตกต่างกันตามสภาพภูมิอากาศ แต่ในประเทศญี่ปุ่นโดยเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 15%

(8) ความแข็งแรงของไม้

ความแข็งแรงของไม้จะแตกต่างกันไปตามวิธีและทิศทางที่ออกแรง ความแข็งแรงนี้จะแสดงด้วยค่าต่าง ๆ เช่น ①ความแข็งแรงต่อการอัด, ②ความแข็งแรงต่อการดึง, ③ความแข็งแรงต่อการดัด, ④ความแข็งแรงต่อการเฉือน, ⑤ความแข็งแรงต่อการแตกแยก เป็นต้น



รูป 1-8 ประเภทความแข็งแรงของไม้ (ภาพ)

ปัจจัยต่อไปนี้มีความเกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของไม้

ความหนาแน่น: โดยทั่วไป ความหนาแน่นมากขึ้น ความแข็งแรงจะมากขึ้น

อัตราความชื้น: มีค่าสูงสุดเมื่ออัตราความชื้นอยู่ในช่วงประมาณไม่กี่เปอร์เซ็นต์จนถึงประมาณ 10% และจะคงที่เกือบไม่เปลี่ยนแปลงเมื่ออัตราความชื้นสูงกว่าจุดอิ่มตัวของเสี้ยนไม้ (ประมาณ 30%)

ทิศทางของเสี้ยนไม้: ความแข็งแรงต่อการอัดและการดึงมีค่าสูงสุดในทิศทางตามเสี้ยนไม้ (ทิศทางลำต้น) สำหรับความแข็งแรงในทิศทางขวาง และทิศทางรัศมี (จากศูนย์กลางออกสู่ด้านนอก) จะมากกว่าทิศทางสัมผัส (ขนานกับวงปี)

ปุ่มไม้ไม้: ความแข็งแรงจะลดลงเนื่องจากความผิดปกติของเสี้ยนไม้บริเวณรอบปุ่มไม้ และส่งผลกระทบต่อความแข็งแรงการดึงมากกว่าการอัด

นอกจากนี้ อุณหภูมิของไม้ ตำแหน่งภายในลำต้น อัตราส่วนเนื้อไม้ปลายฤดู ความกว้างเฉลี่ยของวงปี ขนาด รวมถึงข้อบกพร่องของไม้ เช่น เนื้อไม้อัดและเนื้อไม้ผุ ล้วนมีผลต่อความแข็งแรงของไม้เช่นกัน

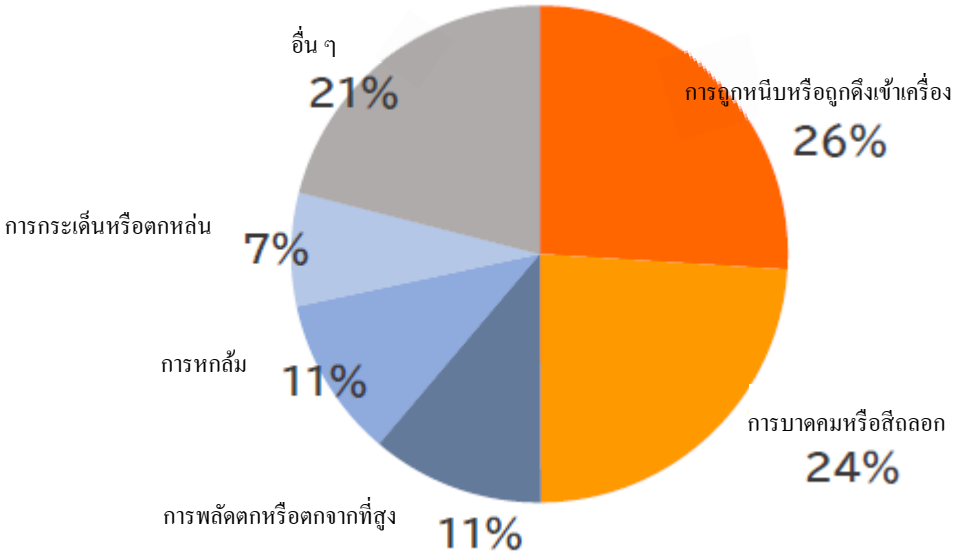
1.3 ความรู้พื้นฐานด้านความปลอดภัยในการทำงาน

(1) สถานการณ์การเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในอุตสาหกรรมไม้

ในอุตสาหกรรมไม้ มีผู้บาดเจ็บหรือเสียชีวิตจากอุบัติเหตุในการทำงานประมาณ 1,000 กรณีต่อปี ในจำนวนนี้ประมาณ 10 กรณีเป็นอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต

ด้วยความก้าวหน้าของเครื่องจักรที่มีความปลอดภัยมากขึ้นและการส่งเสริมมาตรการด้านความปลอดภัย ทำให้จำนวนอุบัติเหตุในการทำงานลดลงจากอดีต อย่างไรก็ตาม อัตราการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในอุตสาหกรรมไม้ยังสูงกว่าภาคอุตสาหกรรมการผลิตอื่น ๆ ประมาณ 4.4 เท่า และยังมีประเด็นที่ต้องปรับปรุงอีกเป็นจำนวนมาก

จากบรรดาอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมไม้ ประมาณครึ่งหนึ่งเกิดจาก “การบาดคมหรือสีถลอก” และ “การถูกหนีบหรือถูกดึงเข้าเครื่อง” อุบัติเหตุจำนวนมากในงานแปรรูปไม้เกิดจากการสัมผัสกับเครื่องมือที่หมุนด้วยความเร็วสูง หรือถูกหนีบด้วยสายพานที่ใช้หมุนเครื่องมือหรืออุปกรณ์ป้อนชิ้นงาน ในการปฏิบัติงานดังกล่าว จึงต้องใช้ความระมัดระวังเป็นอย่างมาก



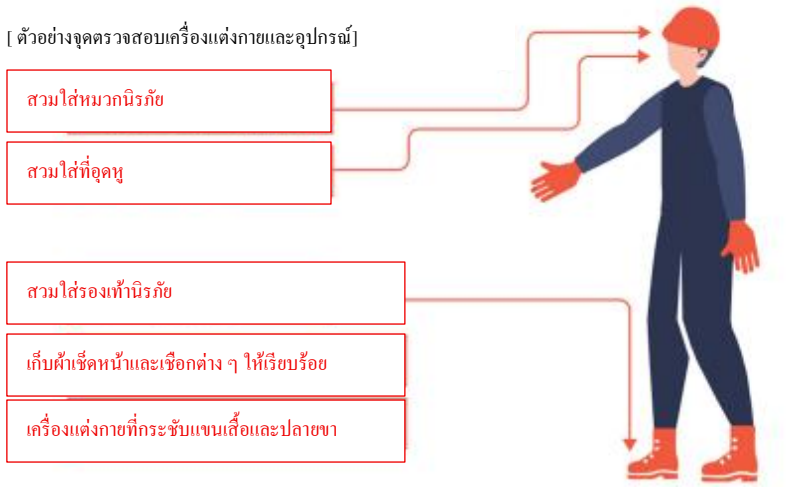
ภาพ 1-9 จำนวนผู้บาดเจ็บและผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุประเภทต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมไม้

(2) เครื่องแต่งกายที่คำนึงถึงความปลอดภัย

เพื่อให้ทำงานได้อย่างปลอดภัย จำเป็นต้องเลือกเครื่องแต่งกายให้เหมาะสมกับลักษณะงานและฤดูกาล และต้องสวมชุดทำงานที่กระชับบริเวณแขนเสื้อและปลายกางเกงได้ดี

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อต้องทำงานที่มีความเสี่ยงต่อการถูกพันเข้าไปในส่วนที่หมุน เช่น ฟันเลื่อยหรือโรลเลอร์ ต้องระมัดระวังไม่ให้เสื้อผ้าหลวมหย่อนหรือมีเชือก และไม่ควรสวมถุงมือ ผ้ากันเปื้อน หรือผ้าเช็ดหน้า

นอกจากหมวกนิรภัยหรือหมวกทำงานแล้ว ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมกับลักษณะงาน เช่น แว่นตานิรภัย หน้ากาก รองเท้านิรภัย และที่อุดหูอย่างถูกต้องด้วย



รูป 1-10 จุดสำคัญของเครื่องแต่งกายที่คำนึงถึงความปลอดภัย

(3) การประเมินความเสี่ยง

การประเมินความเสี่ยง คือการค้นหาจุดที่เป็นอันตรายในสถานที่ทำงาน จากนั้นประเมินความรุนแรงของอุบัติเหตุจากการทำงานและความเป็นไปได้ที่อุบัติเหตุจะเกิดขึ้น แล้วกำหนดความเสี่ยงและลำดับความสำคัญ
เพื่อพิจารณาวิธีลดความเสี่ยงโดยเริ่มจากรายการที่มีลำดับความสำคัญสูงก่อนเป็นอันดับแรก

การดำเนินการประเมินความเสี่ยง จะทำให้ความเสี่ยงในสถานที่ทำงานมีความชัดเจนมากขึ้น อีกทั้งยังคาดหวังผลได้ว่า ผู้ที่ทำงานในสถานที่นั้นจะสามารถรับรู้และแบ่งปันความเสี่ยงร่วมกันได้

(4) หลักการของอุปกรณ์ความปลอดภัยของเครื่องจักร

อุปกรณ์และระบบความปลอดภัยของเครื่องจักรได้รับการออกแบบโดยอิงตามแนวคิดที่แตกต่างกันสองแบบ คือ “ป้องกันการใช้งานผิดพลาด (Fool-proof)” และ “ปลอดภัยเมื่อเกิดความขัดข้อง (Fail-safe)"

ตาราง หลักการของอุปกรณ์ความปลอดภัย

ป้องกันการใช้งานผิดพลาด (Fool-proof)	เป็นแนวคิดการออกแบบที่ตั้งอยู่บนการรับรู้ว่า มนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีโอกาสทำผิดพลาดได้ง่าย เช่น การติดตั้งฝาครอบที่ส่วนหมุนของเครื่องจักรเพื่อป้องกันไม่ให้เอามือเข้าไปสัมผัสโดยตรง หรือการใช้ระบบอินเตอร์ล็อกที่จะตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อเปิดฝาครอบส่วนที่เคลื่อนไหวเพื่อทำการตรวจสอบและบำรุงรักษา
ปลอดภัยเมื่อเกิดความขัดข้อง (Fail-safe)	เป็นแนวคิดที่เมื่อเกิดความผิดปกติหรือความล้มเหลวใด ๆ เครื่องจักรจะทำงานไปในทิศทางที่ปลอดภัย เพื่อไม่ให้เกิดอุบัติเหตุหรือความเสียหาย และเพื่อคงไว้ซึ่งความปลอดภัยของเครื่องจักรโดยรวม

เครื่องจักรแปรรูปไม้มีอุปกรณ์ความปลอดภัยหลายชนิด เช่น ฝาครอบส่วนที่หมุน อุปกรณ์ป้องกันการสัมผัสกับใบมีด อุปกรณ์ป้องกันการกระเด็นหรือสะท้อนกลับของวัสดุ
รวมถึงกลไกอินเตอร์ล็อกที่ป้องกันไม่ให้เครื่องจักรทำงานในระหว่างการตรวจสอบและซ่อมบำรุง

อุปกรณ์ความปลอดภัยเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยปกป้องร่างกายของผู้ปฏิบัติงานจากอุบัติเหตุในการทำงาน
ดังนั้นจึงห้ามถอดอุปกรณ์ความปลอดภัยเหล่านี้ออกแล้วใช้งานเครื่องจักรโดยเด็ดขาด

(5) การตรวจสภาพเครื่องจักรและเครื่องมือ

เมื่อเกิดความผิดปกติกับเครื่องจักรหรือใบมีด จะทำให้มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุได้ง่ายขึ้น ดังนั้นจึงมีความสำคัญที่จะต้องทำการตรวจสภาพและบำรุงรักษาอย่างเหมาะสมก่อนใช้งานเครื่องจักรหรือเป็นระยะ ๆ เพื่อป้องกันความผิดปกติ

เมื่อตรวจสภาพแล้วพบว่ามีความผิดปกติในเครื่องจักร จำเป็นต้องทำการปรับตั้งหรือซ่อมแซมโดยทันที

นอกจากนี้ เมื่อทำการตรวจสภาพ บำรุงรักษา หรือทำความสะอาดเครื่องจักร ต้องปิดแหล่งจ่ายไฟและทำให้เครื่องจักรหยุดทำงานอย่างสมบูรณ์เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรเริ่มทำงานขึ้นมาโดยไม่คาดคิด

(6) กิจกรรม 4S

กิจกรรม 4S คือการปฏิบัติ “สะสาง (Seiri), สะดวก (Seiton), สะอาด (Seiketsu), สุขลักษณะ (Seisou)” อย่างสม่ำเสมอในชีวิตประจำวัน

ในสถานประกอบการที่ไม่สามารถดำเนินกิจกรรม 4S ได้ มักจะมีการวางสิ่งของไว้ในบริเวณที่ไม่เหมาะสม ทำให้ไม่สามารถจัดพื้นที่ทำงานได้อย่างเพียงพอ และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากการชนหรือกระแทก นอกจากนี้ หากมีขี้เลื่อย เศษไม้ หรือเปลือกไม้ตกอยู่บนพื้น ก็จะทำให้เกิดอุบัติเหตุจากการหกล้มได้ง่ายด้วยเช่นกัน

ดังนั้น การดำเนิน “กิจกรรม 4S” ในงานประจำวัน เช่น การเตรียมงานก่อนเริ่มทำงาน หรือการเก็บกวาดหลังเสร็จงาน จึงมีความสำคัญในการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ

บทที่ 2 ผลิตภัณฑ์และการใช้งาน

2.1 ผลิตภัณฑ์ไม้แปรรูป

ผลิตภัณฑ์ไม้แปรรูปส่วนใหญ่นำไปใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง เช่น เสา ฐานราก และคาน นอกจากนี้ยังใช้เป็นวัสดุสำหรับงานบรรจุภัณฑ์ งานโยธาและก่อสร้าง รวมถึงเฟอร์นิเจอร์และวงกบประตูหน้าต่าง เป็นต้น ตามมาตรฐาน JAS ได้แบ่งผลิตภัณฑ์ไม้แปรรูปเป็น “ไม้แปรรูปสำหรับงานตกแต่ง”, “ไม้แปรรูปโครงสร้างแบบคัดเกรดด้วยสายตา”, “ไม้แปรรูปโครงสร้างแบบคัดเกรดด้วยเครื่องจักร”, “ไม้แปรรูปสำหรับงานโครงรอง”, และ “ไม้แปรรูปจากไม้เนื้อแข็ง”

ชนิดของผลิตภัณฑ์ไม้แปรรูปแบ่งออกเป็น 3 ประเภทตามลักษณะของหน้าตัดดังนี้

ตาราง ประเภทของผลิตภัณฑ์ไม้แปรรูป

ชนิดแผ่น	ด้านสั้นของหน้าตัดมีความยาวน้อยกว่า 75 มม. มม. และด้านยาวของหน้าตัดมีความยาวตั้งแต่ 4 เท่าของด้านสั้นขึ้นไป
ชนิดเหลี่ยม	- ด้านสั้นของหน้าตัดมีความยาวตั้งแต่ 75 มม. มม. ขึ้นไป - ด้านสั้นของหน้าตัดมีความยาวน้อยกว่า 75 มม. มม. และด้านยาวของหน้าตัดมีความยาวน้อยกว่า 4 เท่าของด้านสั้น
ชนิดทรงกระบอก (สำหรับงานโครงสร้างเท่านั้น)	ลักษระของหน้าตัดเป็นทรงกลม และเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าคงที่ตามแนวยาว

ต่อไปนี้จะเป็นคำอธิบายเกี่ยวกับมาตรฐาน JAS ของผลิตภัณฑ์ไม้แปรรูป

(1) ไม้แปรรูปสำหรับงานตกแต่ง

ใช้ไม้เนื้ออ่อนเป็นวัสดุ และนำไปใช้สำหรับธรณีประตู คานวงกบ ผนัง และงานตกแต่งภายในอื่น ๆ ของอาคาร

(2) ไม้แปรรูปสำหรับงานโครงสร้าง

ใช้ไม้เนื้ออ่อนเป็นวัสดุ
และนำไปใช้ในส่วนที่เป็นองค์ประกอบหลักซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อความสามารถรับน้ำหนักของโครงสร้าง
มาตรฐานของไม้แปรรูปสำหรับงานโครงสร้างแบ่งออกเป็น **“**ไม้แปรรูปโครงสร้างคัดเกรดด้วยสายตา**”** ซึ่งประเมินข้อบกพร่อง เช่น ปุ่มไม้ ด้วยการมองเห็น และ **“**ไม้แปรรูปโครงสร้างคัดเกรดด้วยเครื่องจักร**”**
ซึ่งวัดค่าโมดูลัสของยังหรือค่าโมดูลัสยืดหยุ่นด้วยเครื่องจักรเพื่อตัดเกรด

ไม้แปรรูปโครงสร้างคัดเกรดด้วยสายตา แบ่งออกเป็น “วัสดุโครงสร้างประเภท ก” ซึ่งใช้ในส่วนที่ต้องการสมรรถนะการดัดสูง เช่น คาน และ “วัสดุโครงสร้างประเภท ข” ซึ่งใช้ในส่วนที่ต้องการสมรรถนะการอัด เช่น เสา โดยแบ่งเป็น 3 ระดับเกรด คือเกรด 1 ถึง 3

ตามขนาดของปุ่มไม้ รอยแตก และความโก่งงอ เป็นต้น

ไม้แปรรูปโครงสร้างคัดเกรดด้วยเครื่องจักร

เป็นการวัดค่าโมดูลัสของยังหรือค่าโมดูลัสยืดหยุ่นในการดัดไม้ด้วยเครื่องตรวจเกรดทีละชิ้น และแบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือ E50, E70, E90, E110, E130, และ E150 โดยค่าตัวเลขที่ยิ่งสูงหมายถึงความแข็งแรงต่อการดัดยิ่งมาก

(3) ไม้แปรรูปสำหรับงานโครงรอง

ใช้ไม้เนื้ออ่อนเป็นวัสดุ และนำไปใช้เป็นวัสดุโครงรองของอาคาร เช่น หลังคา พื้น และผนัง ซึ่งเป็นส่วนที่ไม่ปรากฏให้เห็นจากภายนอกของอาคาร

(4) ไม้แปรรูปจากไม้เนื้อแข็ง

หมายถึงไม้แปรรูปที่ใช้ไม้เนื้อแข็งเป็นวัสดุ

นอกจากนี้ ยังมีผลิตภัณฑ์ไม้แปรรูปที่ไม่ได้ถูกจัดตามมาตรฐาน JAS แต่จัดตามธรรมเนียมการค้าทั่วไป ดังนี้

① ไม้แปรรูปหน้าตัดเล็ก (Hagarazai)	เป็นคำเรียกรวมของไม้หน้าตัดขนาดเล็ก เช่น ไม้แปหรือระแนง ไม้ค้ำ และแผ่นรองหลังคา
②ไม้แผ่นหนา (Itawari)	เป็นผลิตภัณฑ์ไม้แปรูปในกลุ่มไม้แผ่นที่มีความหนาเทียบเท่าไม้แผ่นหนา
③ไม้แปรรูปขนาดเล็ก (Kowarizai)	เป็นคำเรียกรวมของไม้หน้าตัดขนาดเล็กในกลุ่มไม้เหลี่ยมที่มีขนาดเล็กกว่าไม้แปหรือระแนง
④ไม้ไทโกะ (Taikozai)	เป็นผลิตภัณฑ์ไม้แปรรูปที่ได้จากการเลื่อยท่อนซุงโดยตัดด้านตรงข้ามกันสองด้านให้ขนานกันท่อนซุงใช้สำหรับตง (โครงรับพื้น) และคานในห้องใต้หลังคา
⑤ไม้ผ่าครึ่ง/ผ่าเป็นสองส่วน/ผ่าเป็นสามส่วน	เป็นไม้แปรรูปในกลุ่มไม้เหลี่ยมที่เลื่อยผ่าให้มีความหนา 1/2 หรือ 1/3 ใช้สำหรับไม้ค้ำยัน เสากลาง และคานทับหลัง
⑥ไม้เหลี่ยมใหญ่/กลาง/เล็ก	เป็นไม้เหลี่ยมแปรรูปนำเข้า โดยใช้เรียกไม้ที่มีขนาดต่ำกว่า 5 นิ้วว่าไม้เหลี่ยมเล็ก ขนาดตั้งแต่ 5-16 นิ้วว่าไม้เหลี่ยมกลาง และขนาดตั้งแต่ 18 นิ้วขึ้นไปว่าไม้เหลี่ยมใหญ่

2.2 ไม้ประกอบแผ่น

ไม้ประกอบแผ่นถูกผลิตขึ้นจากลามินาที่ผ่านการอบแห้ง จึงมีลักษณะเด่นเรื่องความแม่นยำและความเสถียรด้านขนาดสูง นอกจากนี้ในกระบวนการผลิตจะมีการตัดส่วนที่เป็นข้อบกพร่อง เช่น ปุ่มไม้
ออกทำให้ความแปรปรวนของสมรรถนะความแข็งแรงมีน้อยและมีความสม่ำเสมอสูง ซึ่งถือเป็นลักษณะเด่นอีกประการหนึ่ง

ยิ่งไปกว่านั้น ไม้ประกอบแผ่นสามารถนำมาประกบติดกันได้อย่างอิสระในทิศทางความกว้าง ความหนา และความยาว
จึงสามารถผลิตไม้ประกอบแผ่นที่มีขนาดและรูปทรงได้หลากหลาย เช่น ไม้ประกอบแผ่นที่มีขนาดยาวและใหญ่
รวมถึงไม้ประกอบแผ่นรูปทรงโค้งแบบซุ้ม

รูป 2-1 ตัวอย่างการใช้งานไม้ประกอบแผ่น

รูป 2-2 ตัวอย่างการใช้งานไม้ประกอบแผ่น (ชิ้นงานรูปทรงโค้ง)

ภาพถ่าย : สมาคมอุตสาหกรรมไม้ประกอบแผ่นญี่ปุ่น “เรื่องของไม้ประกอบแผ่น”

[คำอธิบายศัพท์]

ลามินา ... คือแผ่นไม้เลื่อนที่ใช้ประกอบเป็นไม้ประกอบแผ่น (หมายถึงไม้แผ่นหรือไม้เหลี่ยมเล็กที่แปรรูป หรือวัสดุที่นำไม้เหล่านั้นมาประกบติดกันในทิศทางความกว้างหรือความยาว)

(1) ไม้ประกอบแผ่นสำหรับงานโครงสร้าง

ไม้ประกอบแผ่นสำหรับงานโครงสร้าง ใช้เป็นวัสดุรับน้ำหนักของโครงสร้าง เช่น เสา คาน และฐานราก ตามมาตรฐาน JAS แบ่งหน้าตัดตามขนาดดังนี้

หน้าตัดขนาดใหญ่: ด้านสั้นมีความยาวตั้งแต่ 15 ซม. ขึ้นไป และพื้นที่หน้าตัดตั้งแต่ 300 ตร.ซม. ขึ้นไป

หน้าตัดขนาดกลาง: ด้านสั้นมีความยาวตั้งแต่ 7.5 ซม. ขึ้นไป และด้านยาวมีความยาวตั้งแต่ 15 ซม. ขึ้นไป (ยกเว้นหน้าตัดขนาดใหญ่)

หน้าตัดขนาดเล็ก: ด้านสั้นมีความยาวน้อยกว่า 7.5 ซม. หรือด้านยาวมีความยาวน้อยกว่า 15 ซม.

รูป 2-3 ไม้ประกอบแผ่นขนาดกลาง (คาน, คานใหญ่)

ป 2-4 ไม้ประกอบแผ่นขนาดเล็ก (เสา, ฐานราก)

ภาพถ่าย : สมาคมอุตสาหกรรมไม้ประกอบแผ่นญี่ปุ่น “ไม้ประกอบแผ่น”

ในจำนวนนี้ ไม้ประกอบแผ่นหน้าตัดขนาดเล็กและขนาดกลางใช้ในอาคารที่อยู่อาศัย ส่วนไม้ประกอบแผ่นหน้าตัดขนาดใหญ่ใช้ในอาคารไม้ที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัย เช่น โรงยิมและอาคารพาณิชย์

สมรรถนะความแข็งแรงของไม้ประกอบแผ่นสำหรับโครงสร้างจะแสดงด้วยรหัส “E○○○-F△△△” ตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน JAS โดย E หมายถึง ค่าโมดูลัสยืดหยุ่นในการดัด และ F หมายถึง ค่าความแข็งแรงในการดัด ยิ่งตัวเลข ○○○ และ △△△ มาก สมรรถนะความแข็งแรงก็จะยิ่งสูง นอกจากนี้ ยังมี “เสาไม้ประกอบแผ่นโครงสร้างแบบปิดผิวตกแต่ง” ซึ่งเป็นไม้ประกอบแผ่นสำหรับโครงสร้างที่ติดแผ่นไม้ตกแต่งบางไว้ที่ผิวหน้าเพื่อความสวยงาม ใช้เป็นเสาในห้องแบบญี่ปุ่นของอาคารที่อยู่อาศัยเป็นหลัก

(2) ไม้ประกอบแผ่นสำหรับงานตกแต่ง

ไม้ประกอบแผ่นสำหรับงานตกแต่งเป็นไม้ประกอบแผ่นที่มีความสวยงาม ใช้สำหรับงานตกแต่งภายในของอาคารหรือเฟอร์นิเจอร์ ไม้ประกอบแผ่นสำหรับงานตกแต่งที่มีการติดแผ่นไม้ตกแต่งบางบนผิวหน้าเรียกว่า “ไม้ประกอบแผ่นสำหรับงานตกแต่งแบบปิดผิว”

ทั้งไม้ประกอบแผ่นสำหรับงานตกแต่ง และไม้ประกอบแผ่นสำหรับงานตกแต่งแบบปิดผิว อาจมีการตกแต่งด้วยการทำร่องหรือการตกแต่งลวดลายที่ผิวหน้าเช่นกัน

รูป 2-5 ตัวอย่างการใช้งานของไม้ประกอบแผ่นสำหรับงานตกแต่ง

ภาพถ่าย : สมาคมอุตสาหกรรมไม้ประกอบแผ่นญี่ปุ่น “ไม้ประกอบแผ่น”

2.3 ไม้อัด

ไม้อัดเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติเด่นคือ ได้แผ่นไม้ที่มีพื้นที่กว้าง มีการยืดหดตัวน้อย (เสถียรภาพเชิงมิติสูง) และมีความแข็งแรงในลักษณะเป็นแผ่น จึงถูกนำไปใช้ในงานหลากหลาย ตั้งแต่ที่อยู่อาศัยและอาคาร เครื่องดนตรีและอุปกรณ์กีฬา เฟอร์นิเจอร์ ตลอดจนยานพาหนะ เช่น งานตกแต่งภายในรถไฟและพื้นบรรทุกของรถบรรทุก ฯลฯ

ตามมาตรฐาน JAS ได้แบ่งประเภทของไม้อัดตามการใช้งาน เช่น “ไม้อัดทั่วไป”, “ไม้อัดแบบหล่อคอนกรีต”, “ไม้อัดโครงสร้าง”

(1) ไม้อัดทั่วไป

เป็นไม้อัดที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานเฟอร์นิเจอร์และงานไม้ทั่วไป โดยใช้ไม้เนื้อแข็ง เช่น ลาวาน และ ชินะ เป็นวัตถุดิบหลัก ขนาดที่ใช้ทั่วไปคือ 910 มม. มม. × 1820 มม. มม. ซึ่งขนาดนี้เรียกว่า “3×6 (สามหก)” ความหนาจะแตกต่างกันไปตามการใช้งาน โดยไม้อัดที่มีความหนาน้อยเรียกว่า ไม้อัดแผ่นบาง

รูป 2-6 ตัวอย่างการใช้งานของไม้อัดทั่วไป
(โต๊ะประชุม)

รูป 2-7 ตัวอย่างการใช้งานของไม้อัดทั่วไป
(ป้ายติดโปสเตอร์เลือกตั้ง)

(2) ไม้อัดแบบหล่อคอนกรีต

เป็นไม้อัดที่มีความแข็งแรงและทนทานต่อน้ำ ถูกออกแบบให้ใช้เป็นแบบหล่อคอนกรีตเพื่อขึ้นรูป จึงถูกใช้อย่างแพร่หลายในสถานที่ก่อสร้างและงานโยธา

เพื่อให้ผิวคอนกรีตหลังการเทมีความเรียบเนียน

จึงมีการปรับแต่งผิวหน้าแผ่นไม้อัดด้วยการเคลือบสีหรือการทำผิวแบบพิเศษที่ทำให้คอนกรีตไม่ติดผิวไม้อัด

รูป 2-8 ไม้อัดแบบหล่อคอนกรีต

ภาพถ่าย: HP สมาพันธ์อุตสาหกรรมไม้อัดญี่ปุ่น

(3) ไม้อัดโครงสร้าง

เป็นไม้อัดที่ใช้ในตำแหน่งที่มีความสำคัญต่อการทนรับน้ำหนักของโครงสร้างอาคาร เช่น ผนัง พื้น และหลังคา วัตถุดิบส่วนใหญ่มักใช้เป็นไม้เนื้ออ่อนภายในประเทศ

ขนาดเหมือนไม้อัดทั่วไป โดยขนาดที่แพร่หลายที่สุดคือขนาด “สามหก” ความหนาที่ใช้โดยทั่วไป คือ สำหรับผนังจะใช้ความหนา 9 มม. หรือ 12 มม. ส่วนพื้นจะใช้ความหนา 12-28 มม. โดยเฉพาะไม้อัดที่มีความหนา 24 มม. และ 28 มม. จะเรียกว่า “ไม้อัดโครงสร้างแผ่นหนา” และมีการใช้งานอย่างแพร่หลายมากขึ้นเพราะสามารถลดการใช้ตงพื้นได้

ตามมาตรฐาน JAS จะกำหนดไว้เป็นระดับ 1 และ 2 ตามชนิดของการทดสอบความแข็งแรง และกำหนดเป็น “ประเภทพิเศษ” และ “ประเภท 1” ตามสมรรถนะการยึดติด โดยทั่วไป ผนัง พื้น และหลังคา จะใช้ไม้อัดโครงสร้างระดับ 2 ประเภทพิเศษ

รูป 2-9 ตัวอย่างการใช้ไม้อัดโครงสร้าง

ภาพถ่าย: HP สมาพันธ์อุตสาหกรรมไม้อัดญี่ปุ่น

2.4 ไม้ LVL

ไม้ LVL คือวัสดุที่ผลิตโดยนำแผ่นวีเนียร์ที่มีความหนา 2-4 มม. มาซ้อนกันจำนวนหลายชั้นถึงหลายสิบชั้น จึงมักมีความหนามากกว่าไม้อัด และนิยมใช้เป็นวัสดุแกนรับแรง

มีลักษณะเด่นคือ ความแปรผันของความแข็งแรงมีน้อย อีกทั้งมีความยืดหยุ่นสูงด้านขนาด สามารถผลิตวัสดุที่มีความยาวมากหรือมีความกว้างมากได้

ตามมาตรฐาน JAS ได้แบ่งออกเป็น 2 ชนิดตามการใช้งาน ได้แก่ “ไม้ LVL สำหรับโครงสร้าง” และ “ไม้ LVL สำหรับงานตกแต่ง”

(1) ไม้แผ่นวีเนียร์ลามิเนตสำหรับโครงสร้าง

หมายถึงวัสดุที่ใช้เป็นชิ้นส่วนรับน้ำหนักของโครงสร้าง

ไม้แผ่นวีเนียร์ลามิเนตที่ไม่มีการใส่แผ่นไม้บางแบบตั้งฉาก หรือใส่เฉพาะในชั้นที่สองจากชั้นนอกสุด เรียกว่า [ไม้แผ่นวีเนียร์ลามิเนตสำหรับโครงสร้างชนิด A] ส่วนรูปแบบอื่นนอกเหนือจากนี้ เรียกว่า [ไม้แผ่นวีเนียร์ลามิเนตสำหรับโครงสร้างชนิด B]

รูป 2-10 ไม้แผ่นวีเนียร์ลามิเนตสำหรับโครงสร้าง (ไม้ LVL)

ภาพถ่าย: HP สมาคม ไม้ LVL แห่งประเทศญี่ปุ่น

ไม้แผ่นวีเนียร์ลามิเนตสำหรับโครงสร้างชนิด B มีการกำหนดรูปแบบการจัดวางแผ่นวีเนียร์ในทิศทางตั้งฉากกันอย่างละเอียดจึงมีเสถียรภาพเชิงมิติมากกว่า และสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุแผ่นไม้ได้

รูป 2-11 ตัวอย่างการใช้งานของ ไม้ LVL โครงสร้าง (คาน)
(ศูนย์รับเลี้ยงเด็กมารุโมริ)

รูป 2-12 ตัวอย่างการใช้งานของ ไม้ LVL โครงสร้าง (โครงหลังคาทรัส)
(โรงยิมหมู่บ้านโคสุเกะ)

ภาพถ่าย: HP สมาคม ไม้ LVL แห่งประเทศญี่ปุ่น

(2) ไม้แผ่นวีเนียร์ลามิเนตสำหรับงานตกแต่ง

เป็นวัสดุที่ไม่ได้ใช้สำหรับโครงสร้าง โดยนำมาใช้เป็นวัสดุพื้นสำหรับเฟอร์นิเจอร์ วงกบประตูหน้าต่าง รวมถึงงานตกแต่งภายในของโครงสร้างอาคารเป็นหลัก

รูป 2-13 ตัวอย่างการใช้งานของ ไม้ LVL งานตกแต่ง
(หัตโตบะคิทเช่น/การใช้งานผิวลามิเนต)

รูป 2-14 ตัวอย่างการใช้งานของ ไม้ LVL งานตกแต่ง
(บูธจัดแสดง/การใช้งานผิวลามิเนต)

ภาพถ่าย: HP สมาคม ไม้ LVL แห่งประเทศญี่ปุ่น

2.5 ไม้วีเนียร์

ไม้วีเนียร์ คือแผ่นไม้วีเนียร์ที่ใช้เพื่อสำหรับตกแต่งผิวและปิดผิวของเฟอร์นิเจอร์ วงกบประตูหน้าต่าง และงานตกแต่งภายในอาคาร โดยเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “แผ่นไม้วีเนียร์ตกแต่ง”

แทบไม่มีการใช้งานไม้วีเนียน์ในสภาพเดิมโดยตรง แต่จะถูกนำไปติดเข้ากับวัสดุต่าง ๆ เพื่อให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป โดยจะเลือกใช้วัสดุรองรับที่แตกต่างกันไปตามลักษณะการใช้งานดังนี้

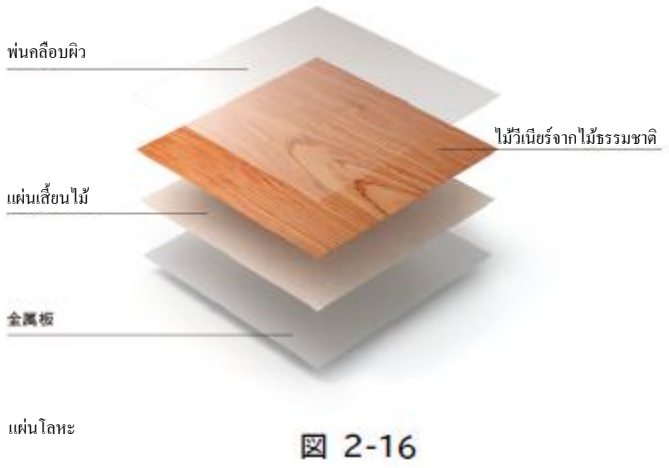
(1) วัสดุเนื้อไม้ **(Wood-based materials)**

เป็นผลิตภัณฑ์ที่นำไม้วีเนียร์ไปติดกับไม้อัดลาวาน หรือ MDF หรือพาร์ติเคิลบอร์ด ซึ่งเป็นวัสดุเนื้อไม้ที่มีผิวเรียบมากกว่าวัสดุอื่น และใช้งานกันมาอย่างยาวนาน การใช้งานหลัก ได้แก่ เฟอร์นิเจอร์ วงกบประตูหน้าต่าง และงานตกแต่งภายในทั่วไป

ภาพ 2-15

(2) แผ่นโลหะ

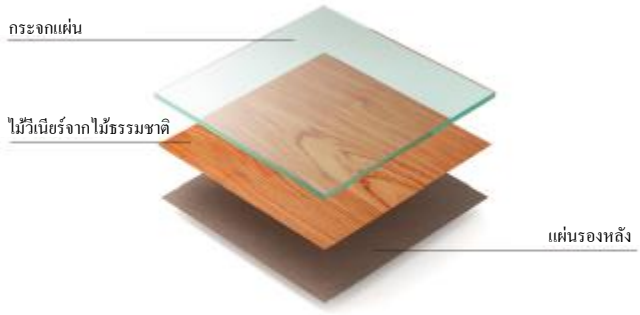
เป็นผลิตภัณฑ์ที่นำไม้วีเนียร์ไปติดกับแผ่นโลหะ โดยมีแผ่นเส้นใยคั่นกลางและใช้กาวพิเศษยึดติด มีความโดดเด่นด้านเสถียรภาพเชิงมิติ เสถียรภาพเชิงรูปทรง และความสามารถในการขึ้นรูป บางส่วนยังถูกใช้เป็นวัสดุตกแต่งภายในชนิดไม่ลามไฟ (ไม่ติดไฟ) นอกจากงานตกแต่งอาคารแล้ว ยังถูกใช้ในงานตกแต่งภายในของลิฟต์และรถไฟด้วย



ภาพ 2-16

(3) กระจก

เป็นผลิตภัณฑ์ที่นำไม้วีเนียร์ไปติดแผ่นกระจกทับด้านบน ทำให้ลายไม้ปรากฏอย่างคมชัด และมีความโปร่งแสงและความทนทานที่ดี การใช้งานหลัก ได้แก่ ผนังตกแต่งภายใน เฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์ให้แสงสว่าง เป็นต้น



ภาพ 2-17

(4) ผ้านอนวูฟ (ผ้าไม่ทอ) หรือกระดาษญี่ปุ่น

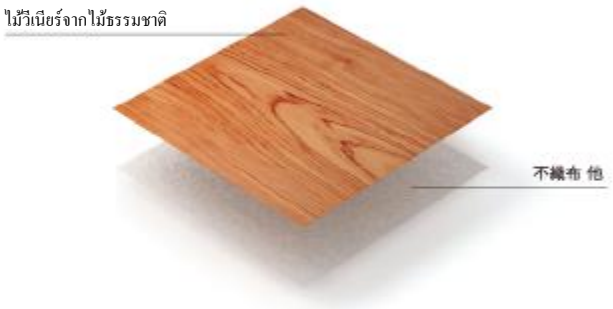


図 2-18

เป็นผลิตภัณฑ์ที่นำไม้วีเนียร์ไปติดกับผ้านอนวูฟหรือกระดาษญี่ปุ่น ทำให้ความแข็งแรงของไม้วีเนียร์เพิ่มขึ้น และฉีกหรือแตกขาดได้ยากขึ้น สามารถนำไปติดบนวัสดุหลากหลายชนิดในภายหลังได้ มีลักษณะเด่นคือมีความยืดหยุ่นสูง และเหมาะสำหรับการขึ้นรูปบนพื้นผิวโค้ง

การใช้งานหลัก ได้แก่ วัสดุสำหรับที่อยู่อาศัย เฟอร์นิเจอร์ ของตกแต่ง และงานตกแต่งภายในรถยนต์ เป็นต้น

ผ้านอนวูฟ (ผ้าไม่ทอ) หรืออื่น ๆ

ภาพ 2-18

(5) แผ่นไม้ไม่ลามไฟ

เป็นผลิตภัณฑ์ที่นำไม้วีเนียร์ไปติดกับแผ่นวัสดุฐานที่ไม่ติดไฟ เช่น แผ่นกระจกภูเขาไฟชนิดหลายชั้น หรือแผ่นซีเมนต์เสริมเส้นใย

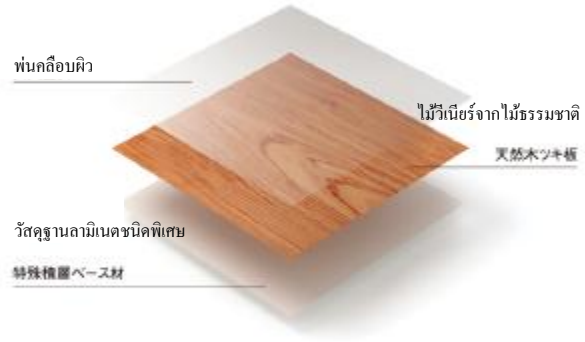


図 2-19

จึงสามารถใช้เป็นผนังตกแต่งภายในได้แม้ในพื้นที่ที่มีกฎจำกัดตามกฎหมายควบคุมอาคาร

ภาพ 2-19

2.6 ไม้ปูพื้น

ตามมาตรฐาน JAS แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ “ไม้ปูพื้นชั้นเดี่ยว” และ “ไม้ปูพื้นแบบประกอบหลายชั้น” โดยไม้ปูพื้นที่มีแผ่นไม้เป็นวัสดุฐานและมีโครงสร้างความหนาเพียงชั้นเดียว เรียกว่า ไม้ปูพื้นชั้นเดี่ยว ส่วนวัสดุชนิดอื่นทั้งหมด เรียกว่า ไม้ปูพื้นแบบประกอบหลายชั้น

(1) ไม้ปูพื้นชั้นเดี่ยว

ไม้ปูพื้นชั้นเดี่ยวมีลักษณะเด่นคือ เมื่อมีการใช้งานเป็นเวลานานและพื้นผิวเสื่อมสภาพ สามารถบำรุงรักษาโดยการขัดผิวและเคลือบผิวใหม่ ทำให้สามารถใช้งานได้ในระยะยาว นอกจากใช้ในที่อยู่อาศัย ยังนำใช้ในสถานศึกษา เช่น โรงเรียนและโรงยิม รวมถึงสถานพาณิชย์ด้วย

รูป 2-20 ตัวอย่างการใช้งานของไม้ปูพื้นชั้นเดี่ยว

ภาพถ่าย: สมาคมทั่วไปอุตสาหกรรมไม้ปูพื้นญี่ปุ่น “คู่มือไม้ปูพื้น”

ไม้ปูพื้นชั้นเดี่ยวมีหลายชนิดต่าง ได้แก่ “ไม้ปูพื้นบอร์ด” ซึ่งทำจากแผ่นไม้เป็นวัสดุฐานและขึ้นรูปเป็นบอร์ด, “ไม้ปูพื้นบล็อก” ซึ่งเป็นการนำแผ่นไม้สองแผ่นขึ้นไปมาเรียงและยึดติดเข้าด้วยกัน และ “โมเสกพาร์เกต์” ซึ่งนำชิ้นไม้ขนาดเล็กที่มีด้านยาวไม่เกิน 22.5 ซม.

รูป 2-21 ไม้ปูพื้นบอร์ด

จำนวนตั้งแต่สองชิ้นขึ้นไปมาเรียงและใช้กระดาษเป็นตัวประกอบเข้าด้ว
ยกันเป็นแผ่น

รูป 2-22 ไม้ปูพื้นบล็อก

รูป 2-23 โมเสกพาร์เกต์

(2) ไม้ปูพื้นแบบประกอบหลายชั้น

ไม้ปูพื้นแบบประกอบหลายชั้น คือไม้ปูพื้นที่ไม่ใช่ไม้ปูพื้นชั้นเดี่ยว
โดยมีจำหน่ายผลิตภัณฑ์หลากหลายรูปแบบตามการผสมวัสดุฐานและวัสดุปิดผิวหน้า
ในประเทศญี่ปุ่นมีการผลิตเป็นจำนวนมากโดยใช้ไม้อัดเป็นวัสดุฐาน ติดแผ่น MDF บนวัสดุฐาน
และติดไม้วีเนียร์จากไม้ธรรมชาติหรือแผ่นโอเลฟินบนชั้นบนสุดเพื่อตกแต่งผิว

รูป 2-24 ไม้ปูพื้นแบบประกอบหลายชั้นที่ใช้ไม้อัดไม้เนื้ออ่อนเป็นวัสดุฐาน

ไม้ปูพื้นแบบประกอบหลายชั้นจะมีการเปลี่ยนรู
ปจากความชื้นน้อย และมีเสถียรภาพเชิงมิติสูง
อีกทั้งโดยทั่วไปมีราคาถูกกว่าไม้ปูพื้นชั้นเดี่ยว

จึงนิยมใช้อย่างแพร่หลายในที่อยู่อาศัย
คอนโดมิเนียม และออฟฟิศ

2.7 ไม้สับ

ไม้สับ จะมีการใช้งานแตกต่างกันไปตามวัตถุดิบที่ใช้ผลิต

หากใช้วัตถุดิบจากไม้ท่อนหรือเศษไม้จากโรงงานแปรรูปไม้หรือเศษไม้จากพื้นที่ป่า
จะถูกนำใช้เป็นวัสดุหลักสำหรับการผลิตเยื่อกระดาษหรือเป็นเชื้อเพลิง ในทางกลับกัน
หากเป็นไม้สับที่ได้จากการรื้อถอนอาคารหรือเศษไม้เหลือใช้
จะถูกนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำหรือเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตแผ่นไม้แปรรูป

(1) วัตถุดิบสำหรับการผลิตกระดาษ

ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตเยื่อกระดาษในโรงงานผลิตกระดาษ

(2) วัตถุดิบสำหรับการผลิตบอร์ด

ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตแผ่นไฟเบอร์บอร์ดหรือแผ่นพาร์ติเคิลบอร์ดในโรงงานผลิตแผ่นไม้แปรรูป

(3) เชื้อเพลิง

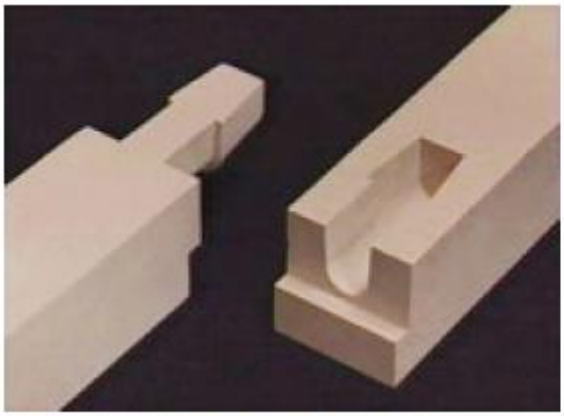
ใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าชีวมวลไม้ ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา
การเดินเครื่องโรงไฟฟ้าชีวมวลไม้ภายในประเทศเพิ่มขึ้นเพื่อเป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียน ทำให้ความต้องการไม้สับ
สำหรับเชื้อเพลิงเพิ่มสูงขึ้นด้วย

(4) การใช้งานอื่น ๆ

เนื่องจากเมื่อปูบนพื้นจะมีความนุ่มและมีคุณสมบัติเป็นเบาะรองรับแรงกระแทกได้ดี จึงถูกนำไปใช้เป็นวัสดุคลุมดินในงานจัดสวน
ทางเดินในสวนสาธารณะ และสนามฝึกม้าแข่ง เป็นต้น

2.8 งานตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut)

คือกระบวนการแปลงข้อมูลการออกแบบอาคารให้เป็นข้อมูลการแปรรูปไม้
และใช้เครื่องจักรที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ในการแปรรูปไม้ในโรงงานก่อนนำไปยังสถานที่ก่อสร้าง
ดังนั้นจึงสามารถได้ชิ้นส่วนที่มีความแม่นยำสูงและมีคุณภาพสูงอย่างสม่ำเสมอ สามารถลดระยะเวลาก่อสร้างในสถานที่ก่อสร้าง
และสามารถลดการเกิดเศษไม้และขยะในสถานที่ก่อสร้างได้ จึงมีการใช้งานอย่างแพร่หลายเพิ่มขึ้น



รูป 2-25 ชิ้นส่วนงานตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut)

รูป 2-26 สถานที่ก่อสร้างที่ประกอบชิ้นส่วนงานตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut)

ภาพถ่าย: สมาคมทั่วไประบบเครื่องจักรงานตัดเตรียมสำเร็จสำหรับที่อยู่อาศัยไม้ทั่วประเทศญี่ปุ่น

บทที่ 3 กระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

3.1 การแปรรูปไม้

กระบวนการแปรรูปไม้นั้นแตกต่างกันมาก ขึ้นกับขนาดของโรงงานแปรรูปไม้ ชนิดของท่อนซุงที่ใช้ และชนิดของผลิตภัณฑ์ไม้แปรรูปที่จะผลิต แต่โดยทั่วไปจะดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

(1) การลอกเปลือกไม้

การลอกเปลือกไม้ หมายถึง การนำเปลือกออกจากท่อนซุง เพื่อ ① ป้องกันไม่ให้ฟันใบเลื่อยเสียหายจากดินทรายและสิ่งสกปรกที่ติดมากับเปลือกไม้ ② ทำให้ง่ายต่อการกำหนดผังตัดไม้ ③ ป้องกันไม่ให้เปลือกไม้ปนเข้าไปในไม้สับ ในกรณีที่นำเศษไม้ไปผลิตไม้สับ การลอกเปลือกไม้จะใช้เครื่องจักรที่เรียกว่าบาร์เกอร์ (Barker)

(2) การกำหนดผังตัดไม้

การกำหนดว่าจะตัดผลิตภัณฑ์ไม้จากตำแหน่งใดและตัดเป็นขนาดใดเรียกว่า “การกำหนดผังตัดไม้”

การกำหนดผังตัดไม้มีผลต่ออัตราการได้เนื้อไม้ (อัตราสัดส่วนปริมาตรไม้ที่ได้เมื่อเทียบกับปริมาตรท่อนซุงที่ใช้) และมูลค่าของผลิตภัณฑ์ จึงถือเป็นหนึ่งในขั้นตอนที่สำคัญที่สุด

การกำหนดผังตัดไม้พิจารณาจากเส้นผ่านศูนย์กลางและคุณภาพท่อนซุง รวมถึงขนาดและระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ โดยวิธีการกำหนดผังตัดไม้จะแตกต่างกันไปตามชนิดไม้และพื้นที่ที่ทำการผลิต

(3) การแปรรูปไม้

เป็นขั้นตอนหลักในการผลิตไม้แปรรูป ท่อนซุงจะถูกตัดให้เป็นกึ่งสำเร็จรูป เช่น แผ่นเฟลิตช์ (Flitch) ขั้นตอนนี้เรียกว่า “การตัดขนาดใหญ่” เมื่อชิ้นกึ่งสำเร็จรูปถูกนำมาตัดให้เล็กลงจะเรียกว่า “การตัดขนาดกลาง” และเมื่อถูกตัดจนได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจะเรียกว่า “การตัดขนาดเล็ก” อย่างไรก็ตาม ในการปฏิบัติงานจริงมักไม่มีแบ่งแยกการตัดขนาดใหญ่ การตัดขนาดกลาง และการตัดขนาดเล็กอย่างชัดเจน และจะดำเนินการด้วยเครื่องจักร เช่น เครื่องเลื่อยสายพาน (Band Saw) เครื่องเลื่อยสายพานคู่ (Twin Band Saw) เครื่องเลื่อยวงเดือนคู่ (Twin Circular Saw) เป็นต้น

นอกจากนี้ แผ่นไม้ที่ยังมีส่วนโค้งของเปลือกท่อนซุงติดอยู่ เรียกว่า ไม้แผ่นติดเปลือก การตัดส่วนโค้งออกเพื่อกำหนดความกว้างเรียกว่า “การตัดขอบ” ส่วนการตัดเพื่อกำหนดความยาวเรียกว่า “การตัดขวาง” ซึ่งทั้งขั้นตอนเหล่านี้ถือเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการแปรรูปไม้เช่นกัน การตัดขอบจะใช้เครื่องเอดเจอร์ (Edger) และการตัดขวางจะดำเนินการด้วยเครื่องทริมเมอร์ (Trimmer) หรือเครื่องเลื่อยตัดขวาง (Cross Cut-off Saw)

(4) การอบแห้ง

ไม้ที่มีปริมาณความชื้นสูงจะเกิดการหดตัวจากการอบแห้งเมื่อเวลาผ่านไป ส่งผลให้ขนาดเปลี่ยนแปลง เกิดการโก่งงอ หรือเกิดการแตกร้าวดังนั้น จึงจำเป็นต้องกำจัดความชื้นออกล่วงหน้าเพื่อให้มีอัตราความชื้นเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่จะนำไปใช้งาน การอบแห้งมีสองวิธี คือ การอบแห้งตามธรรมชาติและการอบแห้งด้วยเครื่องจักร

- การอบแห้งตามธรรมชาติ

เป็นการวางไม้ซ้อนบนไม้ระแนงคั่นในที่โล่งกลางแจ้ง และใช้ความร้อนจากแสงแดดและลมช่วยในการอบแห้ง โดยต้องจัดวางในพื้นที่ที่มีการระบายอากาศและน้ำดี พร้อมทั้งจัดแนวไม้ระแนงคั่นให้ตั้งฉากกับทิศลมหลัก และจำเป็นต้องทำหลังคาคลุมป้องกันไม่ให้โดนฝน น้ำค้าง และแสงแดดโดยตรง

วิธีนี้ใช้เวลานานและไม่เหมาะกับไม้ที่แตกร้าวได้ง่าย ขึ้นรา หรือผุพังได้ง่าย

- การอบแห้งด้วยเครื่องจักร

เป็นการใช้เตาอบไม้ (Kiln Dryer) ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และแรงดัน การกำหนดวิธีเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นเพื่อลดการแตกร้าวและเร่งการอบแห้ง เรียกว่า ตารางการอบ (Drying Schedule) ซึ่งจะกำหนดตามชนิดไม้และความหนา

เตาอบไม้ที่ใช้มีหลายรูปแบบ เช่น ระบบไอน้ำ ระบบลดความชื้น ระบบไอน้ำผสมคลื่นความถี่สูง และระบบไอน้ำแบบสุญญากาศ เป็นต้น โดยทั่วไปนิยมใช้เตาระบบไอน้ำกันอย่างแพร่หลายมากที่สุด

(5) การคัดแยก การมัดรวบ และการส่งมอบ

การแยกผลิตภัณฑ์ตามขนาด ระดับคุณภาพ และการใช้งานเรียกว่า **“การคัดแยก”**

การรวมผลิตภัณฑ์ขนาดและคุณภาพเดียวกันด้วยสายรัด เรียกว่า **“การมัดรวบ”** โดยจะใช้เครื่องคัดแยกอัตโนมัติและเครื่องมัดไม้

เมื่อคัดแยกและมัดรวบแล้วจะห่อด้วยแผ่นพลาสติกเพื่อป้องกันความชื้น สิ่งสกปรก และรอยเสียหายก่อนทำ “การส่งมอบ”

3.2 ไม้ประกอบแผ่น

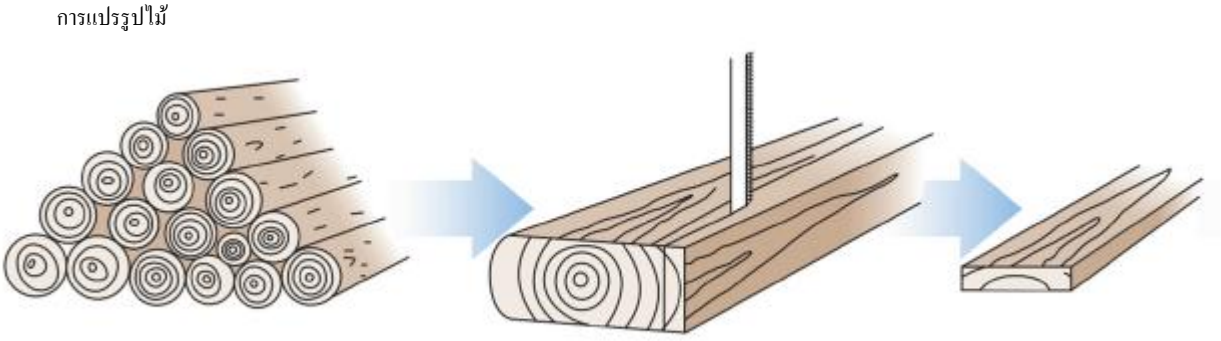
JAS กำหนดว่าไม้ประกอบแผ่นมี 4 ประเภท ได้แก่ “ไม้ประกอบแผ่นสำหรับโครงสร้าง”, “ไม้ประกอบแผ่นสำหรับโครงสร้างแบบปิดผิวตกแต่ง”, “ไม้ประกอบแผ่นสำหรับงานตกแต่ง”, “ไม้ประกอบแผ่นสำหรับงานตกแต่งแบบปิดผิวตกแต่ง” ตามที่ได้อธิบายไว้ในข้อ 2.2

แม้ว่าขั้นตอนการผลิตจะแตกต่างกันไปในแต่ละประเภท แต่ในเอกสารเล่มนี้จะอธิบายขั้นตอนการผลิตของไม้ประกอบแผ่นสำหรับโครงสร้างเป็นหลัก

(1) วัตถุดิบ

ไม้ประกอบแผ่นใช้แผ่นไม้เลื่อยที่เป็นวัตถุดิบ ซึ่งเรียกว่า **“ลามินา (lamina)”**

ไม้ประกอบแผ่นที่ผลิตในประเทศญี่ปุ่นประมาณครึ่งหนึ่งผลิตโดยใช้ลามินาที่ผ่านการอบแห้งซึ่งนำเข้าจากต่างประเทศ (ส่วนใหญ่มาจากทวีปยุโรป)
นอกจากนี้ยังมีโรงงานไม้ประกอบแผ่นบางแห่งที่ผลิตลามินาเองโดยการแปรรูปไม้จากท่อนซุงภายในโรงงานของตนเอง แล้วนำมาผลิตเป็นไม้ประกอบแผ่น



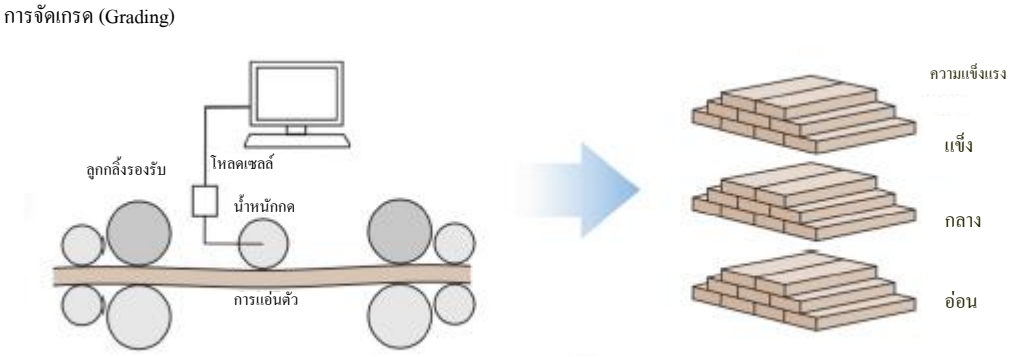
ภาพ 3-1 การผลิตลามินาสำหรับไม้ประกอบ

(2) ตรวจหาความชื้น + ไสปรับขนาดเบื้องต้น (Pre-moulding)

ไม้ประกอบแผ่นจำเป็นต้องใช้ลามินาที่ผ่านการอบแห้งอย่างเพียงพอ (มีอัตราความชื้นไม่เกิน 15%) จึงต้องมีการตรวจวัดความชื้นของลามินาด้วยเครื่องวัดความชื้นแบบไมโครเวฟ เมื่อผ่านเกณฑ์อัตราความชื้นแล้ว ลามินาจะถูกนำไปไสปรับขนาดด้วยเครื่องไสขึ้นรูป (molder)

(3) การจัดเกรด

ลามินาจะถูกคัดแยกคุณภาพตามเกรดความแข็งแรงด้วยการตรวจสอบด้วยสายตา หรือโดยเครื่องจักร ขั้นตอนนี้เรียกว่า “การจัดเกรด (grading)” โดยทั่วไปจะใช้เครื่องเกรดดิ้ง (stress grading machine) ตรวจวัดค่าโมดูลัสยืดหยุ่น (Young’s modulus) ของลามินาเพื่อนำไปจัดเกรด

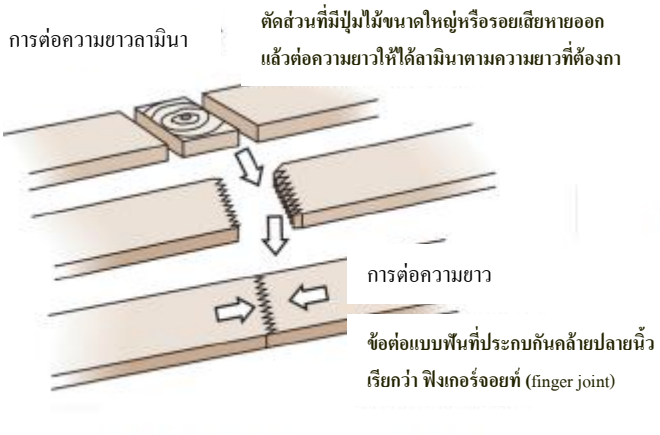


ภาพ 3-2 การจัดเกรดลามินา

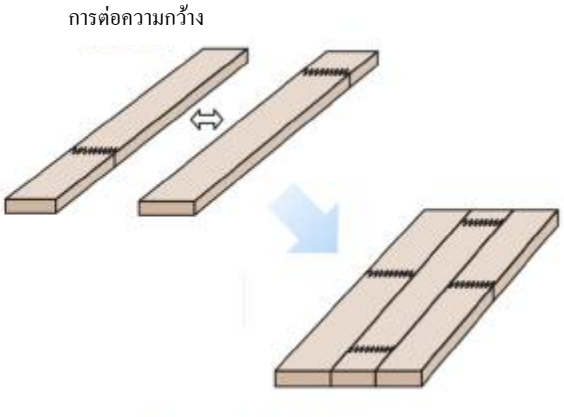
(4) การต่อความยาวลามินา + การต่อความกว้างลามินา

หากลามินามีปุ่มไม้ขนาดใหญ่หรือรอยเสียหายอื่น ๆ จะถูกตัดส่วนดังกล่าวออก หลังจากนั้นลามินาที่มีความยาวสั้นลงจะถูกนำมาต่อความยาวเข้าด้วยกันกับลามินาที่มีคุณภาพ (ระดับความแข็งแรง) เดียวกัน เพื่อเพิ่มอัตราการได้เนื้อไม้ และปรับให้ได้ตามความยาวของผลิตภัณฑ์ไม้ประกอบแผ่นที่ต้องการ ขั้นตอนนี้เรียกว่า “การต่อความยาว” ซึ่งในกระบวนการผลิตไม้ประกอบแผ่นนิยมใช้วิธีฟิงเกอร์จอยท์ (finger joint)

นอกจากนี้ หากความกว้างของลามินาน้อยกว่าความกว้างของผลิตภัณฑ์ไม้ประกอบแผ่นที่ต้องการ จะมีการต่อเพิ่มความกว้างในทิศทางขวาง ขั้นตอนนี้เรียกว่า “การต่อความกว้าง”



รูป 3-3 การต่อความยาวลามินา



รูป 3-4 การเพิ่มความกว้างลามินา

(5) การไสผิวลามินา

ลามินาที่ถูกคัดแยกตามคุณภาพแล้ว จะถูกนำไปไสผิวให้เรียบด้วยเครื่องไส เพื่อเตรียมำร้อมสำหรับการติดกาวซ้อนชั้น

(6) การจัดเรียงประกอบ

การจัดเรียงประกอบตามคุณภาพ เพื่อให้ได้ความแข็งแรงตามที่ต้องการ เรียกว่า “การจัดเรียงประกอบ” ในกรณีที่ลามินาที่ผ่านการ ฟิงเกอร์จอยท์ถูกวางติดกัน จำเป็นต้องจัดให้ตำแหน่งรอยต่อเยื้องกันไม่น้อยกว่า 15 ซม.

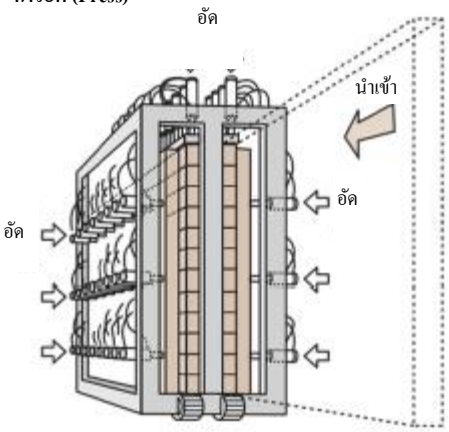
ไม้ประกอบแผ่นที่ผลิตจากลามินาที่มีชนิดไม้และคุณภาพเดียวกัน เรียกว่า “ไม้ประกอบแผ่นแบบชั้นเกรดเดียว”ส่วนไม้ประกอบแผ่นที่ใช้ลามินาคุณภาพต่างกัน เรียกว่า “ไม้ประกอบแผ่นแบบหลายเกรด” โดยประเภทหลายเกรดมักใช้เป็นคานและคานยาวรับโครงสร้าง โดยจะจัดวางลามินาที่มีค่าโมดูลัสยืดหยุ่นสูงไว้ด้านนอกและลามินาที่มีค่าโมดูลัสยืดหยุ่นต่ำไว้ด้านใน

การจัดเรียงประกอบนี้อาจใช้เครื่องจักรแบบอัตโนมัติ หรือใช้แรงงานคน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโรงงาน

(7) การติดกาวซ้อนชั้น

หลังจากทากาวบนผิวลามินาแล้ว จะนำลามินาหลายแผ่นมาประกบซ้อนกัน และอัดด้วยแรงดันเพื่อให้ยึดติดกัน ขั้นตอนนี้เรียกว่า “การอัดประกบ”

การอัด (Press)



コールドプレスによる集成材の圧締

図 3-5 集成材の圧締(プレス)

ชนิดกาวที่ใช้จะแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมและการใช้งานขององไม้ประกอบแผ่น
โดยทั่วไปใช้จะใช้กาวเรซินไอโซไซยาเนตชนิดโพลิเมอร์ที่ละลายน้ำได้ และ กาวเรซินเรโซร์ซินอล

การอัดไม้ประกอบแผ่นด้วยโคลด์เพรส

รูป 3-5 การอัดไม้ประกอบแผ่น (การอัด)

(8) การเก็บงานและตรวจสอบ

หลังจากการติดกาวเสร็จแล้ว จะนำไม้ประกอบแผ่นไปไสปรับขนาดให้ได้มาตรฐานทุกด้าน (4 ด้าน) ด้วยเครื่องไส (planer) จากนั้นทำการตรวจสอบสภาพภายนอกด้วยสายตา หากพบรูจากปุ่มไม้ จะทำการอุดด้วยเรซินสังเคราะห์หรือวัสดุอุดอื่น ๆ

3.3 ไม้อัด/ไม้ LVL

ไม้อัดและ ไม้ LVL มีวิธีการผลิตต่างกัน แต่เนื่องจากเป็นการนำแผ่นวีเนียร์มาซ้อนและติดกาวเข้าด้วยกันเหมือนกัน ดังนั้นในเอกสารเล่มนี้จะอธิบายขั้นตอนการผลิตไม้อัดเป็นหลัก

(1) การเตรียมไม้ท่อน

ไม้ท่อนจะถูกปอกเปลือกด้วยเครื่องบาร์เกอร์ (Barker) จากนั้นตัดแบ่งความยาวตามที่ต้องการ แล้วนำไปอบไอน้ำเพื่อให้ปอกไม้ได้ง่ายขึ้น ในขั้นตอนนี้จะ

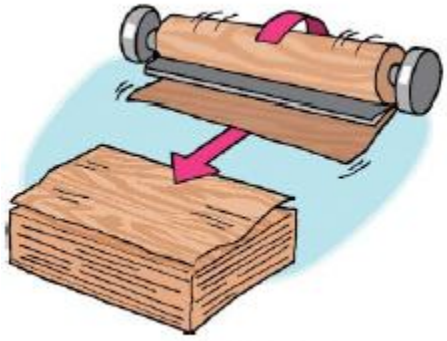
ตรวจสอบว่าไม้ท่อนไม่มีโลหะหรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ ที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการปอกไม้ หากพบจะต้องนำออกก่อนให้เรียบร้อย

รูป 3-6 การเตรียมไม้ท่อนสำหรับผลิตไม้อัด

(2) การปอกแผ่นไม้

ในการผลิตไม้อัดและ ไม้ LVL จะใช้เครื่องโรตารีเลท (veneer lathe) ในการปอกไม้เป็นแผ่นบาง หลังจากกำหนดจุดศูนย์กลางการหมุนของไม้ท่อนด้วยเครื่องตั้งศูนย์ (log charger) แล้ว จึงใช้โรตารีเลทปอกออกเป็นแผ่นไม้บางความหนา 0.6–5.0 มม.

แผ่นไม้ที่ปอกแล้วจะถูกนำมาตัดด้วยเครื่องคลิปเปอร์ (veneer clipper) เพื่อตัดส่วนที่เป็นปุ่มไม้หรือรอยแตกให้ได้ความยาวที่กำหนด



รูป 3-7 การปอกไม้เป็นแผ่นบาง

(3) การอบแห้งแผ่นไม้

แผ่นไม้ที่ปอกใหม่จะมีความชื้นสูง (เรียกว่า "แผ่นไม้สด") ซึ่งจะไม่สามารถติดกาวได้อย่างเหมาะสม จึงต้องอบด้วยเครื่องอบแผ่นไม้ (dryer) ให้มีค่าความชื้นประมาณ 10% อุณหภูมิการอบแห้งจะเพิ่มขึ้นตามตาราง

การอบแห้งจนถึงประมาณ 160–180°C ทั้งนี้จะมีการปรับค่าตามชนิดไม้และฤดูกาล

เครื่องอบแผ่นไม้

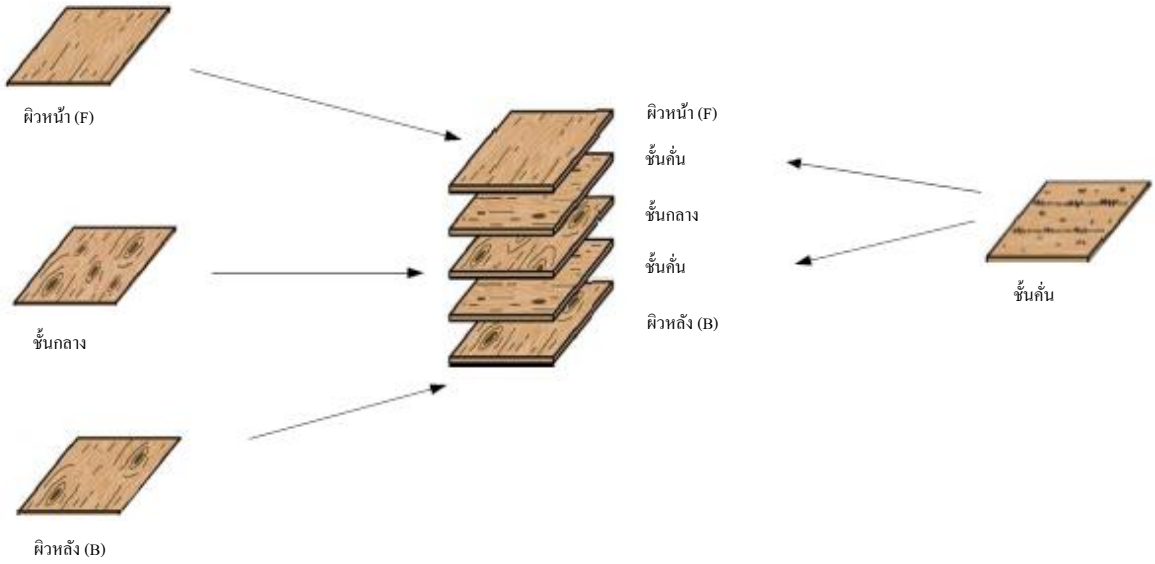
รูป 3-8 การอบแห้งแผ่นไม้บาง

(4) การจัดเตรียมแผ่นไม้ (การคัดแยก, การซ่อมแซม, การจัดเรียงประกอบ)

หลังจากอบแห้งแล้ว จะทำการซ่อมแซ่มแผ่นไม้ หากความกว้างไม่พอจะทำการต่อแนวกว้าง เพื่อให้ได้ขนาดตามต้องการ

จากนั้นจะคัดแยกแผ่นไม้เป็นแผนที่ใช้เป็นผิวหน้า (face), แผ่นที่ใช้เป็นชั้นกลาง (center core, cross band), และแผ่นที่ใช้เป็นผิวหลัง (back) แล้วนำมาจัดเรียงให้ทิศทางเสี้ยนไม้ตั้งฉากกันตามจำนวนชั้นที่กำหนด ขั้นตอนนี้เรียกว่า "การจัดเรียงประกอบ"

ในหลายโรงงานใช้เครื่องประกอบแผ่นไม้อัตโนมัติ (veneer assembly equipment) สำหรับขั้นตอนนี้



รูป 3-9 "การจัดเรียงประกอบ" ชั้นไม้อัด

(5) การทากาว

ใช้เครื่องทากาว (Glue Spreader) ทากาวลงบนผิวทั้งสองด้านของแผ่นชั้นกลาง แล้วซ้อนทับกันตามจำนวนที่กำหนด (3 แผ่น, 5 แผ่น, 7 แผ่น ฯลฯ ซึ่งเป็นจำนวนคี่)

ชนิดของกาวที่ใช้จะขึ้นอยู่กับการใช้งานของไม้อัด โดยทั่วไป

รูป 3-10 งานทากาว

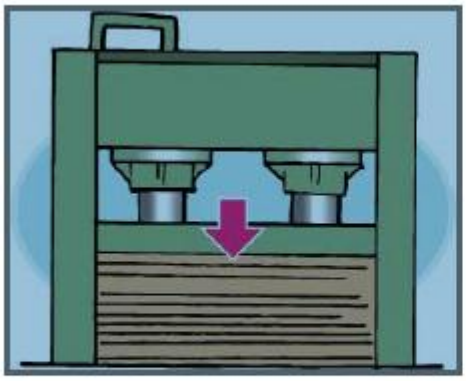
ไม้อัดโครงสร้างจะใช้กาวเรซินฟีนอลส่วนไม้อัดสำหรับงานตกแต่งหรือเฟอร์นิเจอร์จะใช้กาวเรซินเมลามีน หรือกาวเรซินยูเรีย

(6) การอัดเย็นและการอัดร้อน

ไม้อัดที่ติดกาวเสร็จ จะถูกนำไปอัดด้วยเครื่องอัดเย็น (Cold Press) ที่อุณหภูมิห้องเพื่ออัดยึดชั่วคราว (ประมาณ 20 นาที) ขั้นตอนนี้เรียกว่า “การอัดเย็น”

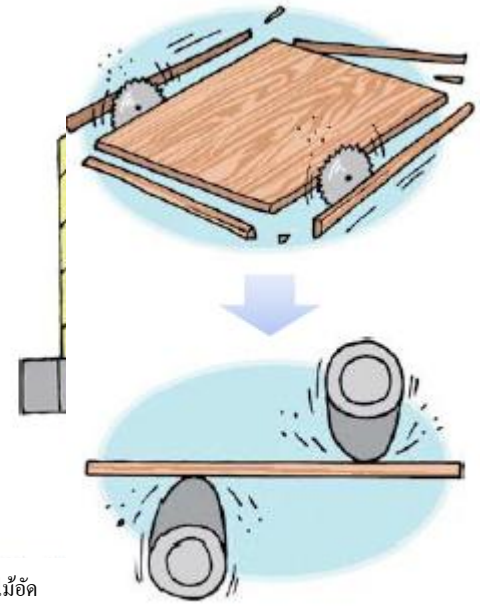
จากนั้นจะนำเข้าเครื่องอัดร้อน (Hot Press) อัดด้วยแรงดัน 8-12 กิโลกรัมแรง/ตารางเซนติเมตร ที่ความร้อน 110-135°C เพื่อทำให้กาวแข็งตัวและขึ้นรูป ขั้นตอนนี้เรียกว่า “การอัดร้อน”

หลังจากอัดร้อนเสร็จ จะต้องบ่มชิ้นงานเป็นระยะเวลาหนึ่ง (3-7 วัน)เพื่อให้สมรรถนะการยึดติดของกาวมีความเสถียร-



เครื่องอัดเย็น (Cold Press)

รูป 3-11 กระบวนการอัดไม้อัด



รูป 3-12 กระบวนการขึ้นรูปขั้นตอนสุดท้าย

(7) การตัดแต่งขนาด, การขัดผิวสำเร็จ, การตรวจสอบ

ใช้เครื่องดับเบิลไซเซอร์ (double sizer) ในการตัดแต่งไม้อัดทั้งสี่ด้านให้ได้ขนาดตามที่กำหนด หลังจากนั้นเพื่อให้ผิวหน้าเรียบ จะทำการขัดด้วยเครื่องแซนเดอร์ (sander) หรือใช้เครื่องไสไม้ และเมื่อผ่านการตรวจสอบตามข้อกำหนดครบทุกแผ่นแล้วจึงทำการส่งออก

3.4 ไม้วีเนียร์

ไม้ที่ใช้ผลิตไม้วีเนียร์จะต้องผ่านเงื่อนไขด้านคุณลักษณะต่าง ๆ เช่น เป็นไม้คุณภาพดี ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่ ลวดลายไม้สวยและสีสันสวยงาม โดยจะรวบรวมมาจากทั้งภายในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก

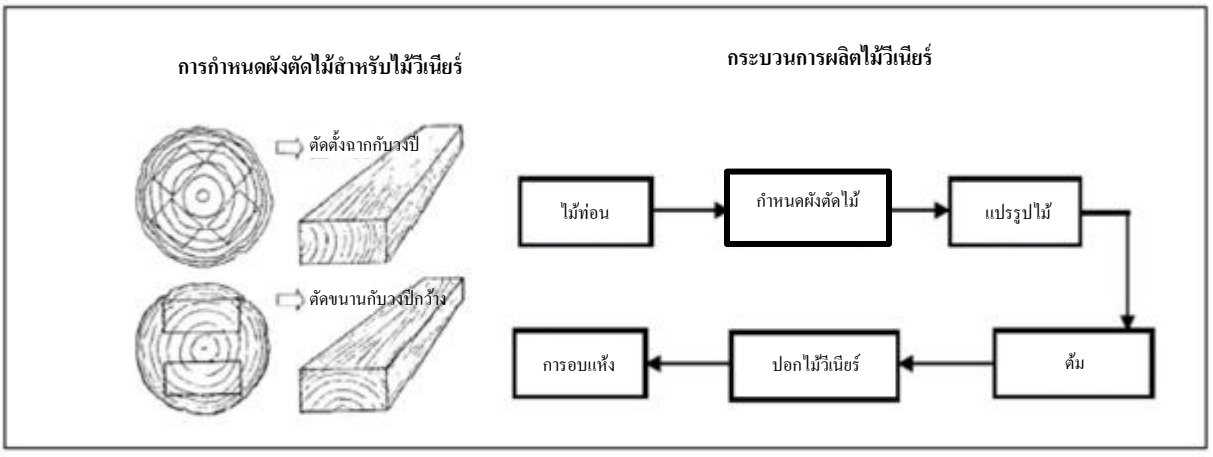
3.4.1 การผลิตไม้วีเนียร์

(1) การแปรรูปไม้

ไม้ท่อนสำหรับไม้วีเนียร์จะถูกแปรรูปในโรงงานแปรรูปไม้ให้เป็นบล็อกไม้ที่เรียกว่า "ฟลิทช์ (Flitch)" ในขั้นตอนนี้จะทำการกำหนดตำแหน่งการตัด โดยพิจารณาทิศทางของเสี้ยนไม้ ตำแหน่งของปุ่มไม้ และตำหนิอื่น ๆ ของไม้ท่อน เพื่อให้ได้ไม้วีเนียร์ที่มีลวดลายไม้สวยงาม

(2) การต้ม

เพื่อทำให้ฟลิทช์มีความนิ่มเหมาะสมต่อการปอกเป็นไม้วีเนียร์ ฟลิทช์จะถูกนำไปต้มในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 40-90°C โดยระยะเวลาและอุณหภูมิที่ใช้จะขึ้นอยู่กับชนิดไม้และสภาพของเนื้อไม้
การต้มยังช่วยทำให้ความชื้นภายในฟลิทช์กระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ ช่วยขจัดยางไม้หรือสารตกค้าง และทำให้สีของวัสดุดูสวยงามขึ้นอีกด้วย



รูปที่ 3-13 กระบวนการผลิตไม้วีเนียร์

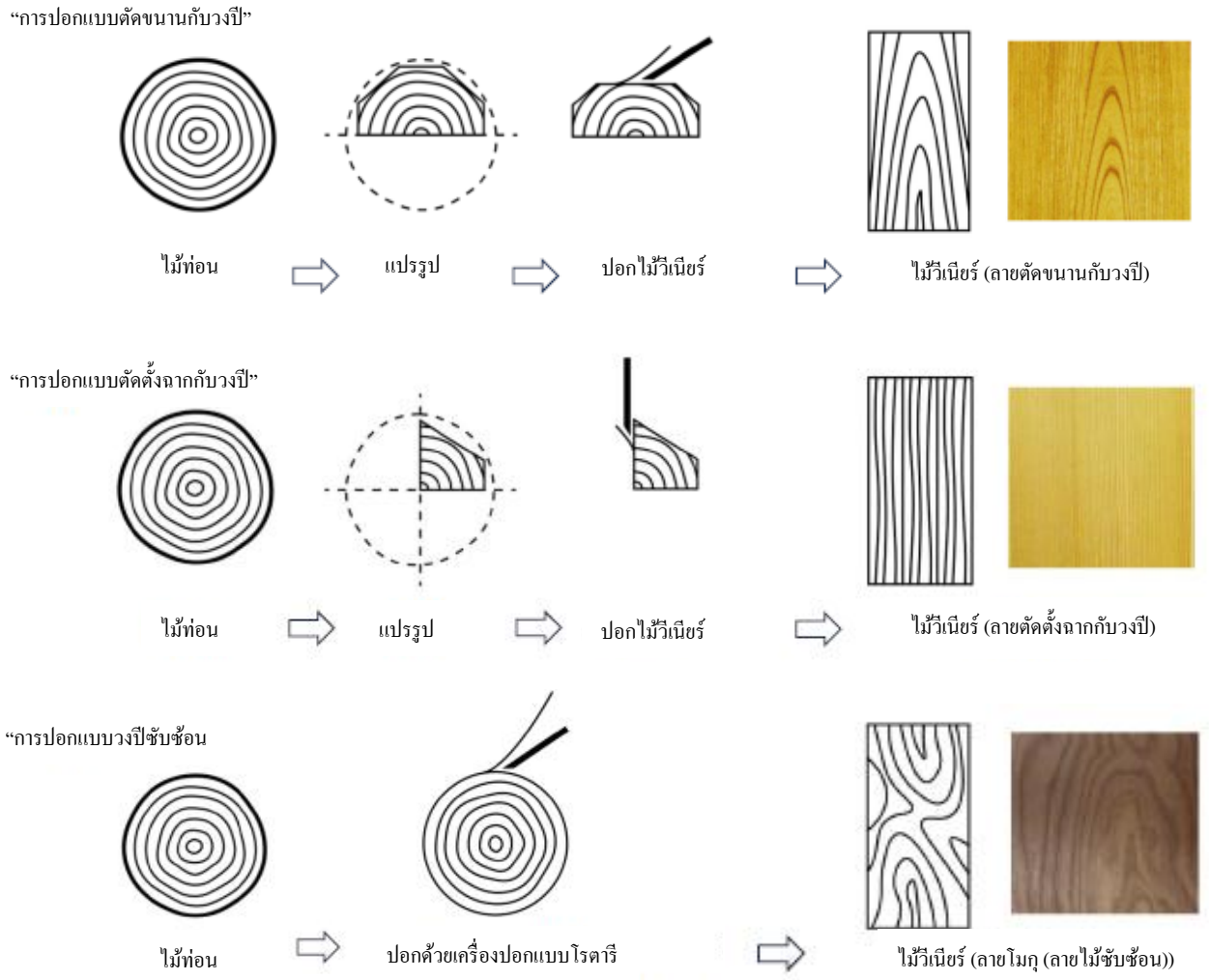
(3) การปอกไม้วีเนียร์

ฟลิทช์ที่ผ่านการต้มแล้วจะถูกปอกเป็นไม้วีเนียร์ความหนา 0.2 มม.-3.0 มม. โดยใช้เครื่องสไลเซอร์ (veneer slicer) หรือเครื่องโรตารีเลท ความหนามาตรฐานที่ใช้ทั่วไปในประเทศญี่ปุ่นคือ 0.2 มม.

ชนิดของไม้วีเนียร์ที่ผลิตได้จะแตกต่างกันไปตามวิธีการปอก ได้แก่ แผ่นสไลซ์วีเนียร์ และแผ่นโรตารีวีเนียร์ ชนิดที่ใช้กันมากที่สุดคือแผ่นสไลซ์วีเนียร์ที่ผลิตด้วยเครื่องสไลเซอร์ ซึ่งสามารถควบคุมผังตัดเพื่อให้ได้ลวดลายไม้ตามที่ต้องการ

เมื่อปอกในทิศทางสัมผัสกับวงปี จะได้ไม้วีเนียร์แบบ “ตัดขนานกับวงปี” และเมื่อปอกในทิศทางตั้งฉากกับวงปี จะได้ไม้วีเนียร์แบบ “ตัดตั้งฉากกับวงปี”

ในขณะที่แผ่นโรตารีวีเนียร์ที่ผลิตด้วยเครื่องโรตารีเลท จะให้ลวดลายไม้แบบ “ลายโมกุเมะ (ลายไม้ซับซ้อน)” ซึ่งเป็นลวดลายที่ปรากฏเป็นวงปีซับซ้อนและไม่สม่ำเสมอกัน และสามารถผลิตเป็นไม้วีเนียร์ที่มีความกว้างมากแบบต่อเนื่องได้



รูปที่ 3-14 วิธีการปอกไม้วีเนียร์และชนิดลายไม้ที่ได้

(4) การอบแห้ง

ไม้วีเนียร์ที่ถูกปอกให้บาง จะมีความชื้นอยู่ หากปล่อยไว้จะเกิดปัญหาเชื้อราและการเปลี่ยนสีได้ จึงต้องทำการอบแห้งเพื่อลดความชื้นลงให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมก่อนใช้งาน วิธีการอบแห้งมีหลายรูปแบบ เช่น การอบแห้งธรรมชาติ, การอบแห้งด้วยลมร้อน, การอบแห้งลูกกลิ้ง และการอบแห้งด้วยคลื่นความถี่สูง ซึ่งในบรรดาวิธีเหล่านี้ การอบแห้งด้วยคลื่นความถี่สูงเป็นวิธีที่ใช้กันแพร่หลายมากที่สุดในโรงงาน

3.4.2 การผลิตชิ้นงานไม้วีเนียร์

การติดไม้วีเนียร์มักดำเนินการโดยช่างที่มีความชำนาญ โดยเริ่มจากการทากาวบนวัสดุฐานให้สม่ำเสมอ จากนั้นนำไม้วีเนียร์ที่ถูกตัดแบ่งตามความกว้างของวัสดุฐานและจำนวนแผ่นที่ต้องการ มาวางเรียงติดให้แนบสนิทโดยไม่ให้ทับซ้อนหรือมีช่องว่าง

การจัดลายด้วยรูปแบบการวางไม้วีเนียร์สามารถสร้างลวดลายที่แตกต่างกันได้หลากหลาย ตัวอย่างเช่น การใช้ไม้วีเนียร์ที่ตัดให้มีความกว้างเท่ากันแล้วเรียงในทิศทางเดียวกัน เรียกว่า “สลิปแมตช์ (การวางแบบตรง” เป็นต้น)

สลิปแมตช์
(เรียงในทิศทางเดียวกันแล้วติดกาว)

บุ๊กแมตช์
(พลิกกลับทีละแผ่นแล้วติดกาว)

ลายขนนก

ลายเพชร

ลายเพชรกลับ

รูป 3-15 ตัวอย่างรูปแบบการจัดลายไม้วีเนียร์ (ตัวอย่าง)(ตัวอย่าง)

3.5 ไม้ปูพื้น

ตามที่อธิบายในหัวข้อ 2.6 ไม้ปูพื้นมี 2 ชนิด คือ “ไม้ปูพื้นชั้นเดี่ยว” และ “ไม้ปูพื้นแบบประกอบหลายชั้น” ไม้ปูพื้นมีความแตกต่างกันไปตามชนิดผลิตภัณฑ์และผู้ผลิต
ดังนั้นในเอกสารเล่มนี้จะอธิบายกระบวนการผลิตทั่วไปของไม้ปูพื้นแบบประกอบหลายชั้นเป็นหลัก

(1) การตรวจรับและปรับสภาพไม้อัด

ไม้ปูพื้นแบบประกอบหลายชั้นมีการใช้ไม้อัดความหนาประมาณ 9 มม. เป็นวัสดุฐาน ขั้นตอนแรกจะตรวจสอบความหนาและสภาพการยึดติดของไม้อัดที่รับเข้า หากจำเป็นจะทำการปรับความหนาด้วยเครื่องขัด

(2) การติดตั้ง MDF และไม้วีเนียร์

บนผิวไม้อัดจะติด MDF หนาประมาณ 3 มม. จากนั้นติดไม้วีเนียร์จากไม้ธรรมชาติหรือแผ่นโอเลฟิน ด้วยกาว และอัดด้วยเครื่องอัดร้อน กาวที่ใช้โดยทั่วไปเป็นกาวโพลียูรีเทน หรือกาวเรซินอีพ็อกซี

(3) การตัดแต่งขนาด

วัสดุที่ผ่านขั้นตอน (2) จะถูกนำมาตัดแต่งด้วยเครื่องเลื่อยวงเดือนหรือเครื่องเลื่อยสายพาน เพื่อให้ได้ขนาดมาตรฐานของไม้ปูพื้นทั่วไป คือ 300 มม. × 1800 มม.

(4) การทำลวดลายผิวหน้า

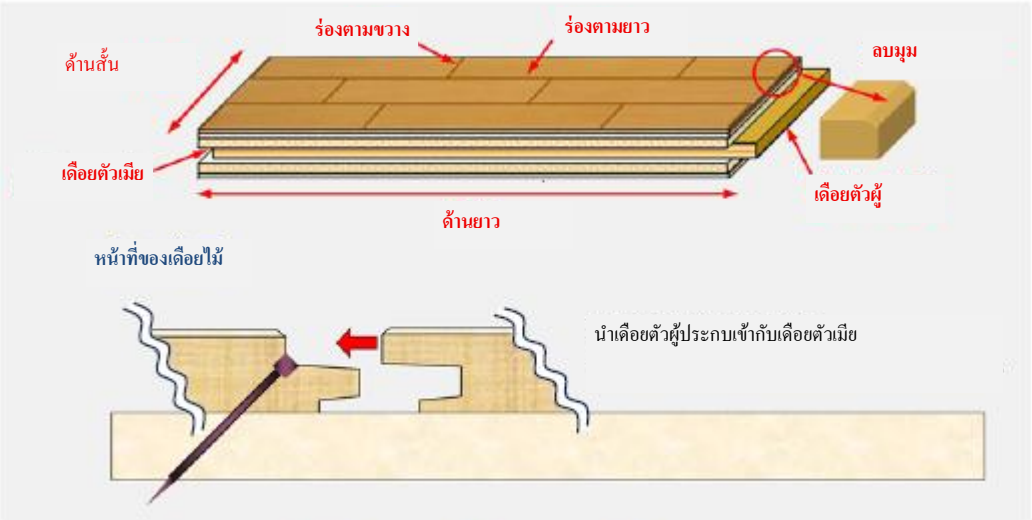
เนื่องจากลักษณะลวดลายร่องบนผิวไม้ปูพื้นมีผลอย่างมากต่อการออกแบบ จึงทำการเซาะร่องตามแนวยาวบนผิวหน้า และในบางผลิตภัณฑ์อาจมีการเซาะร่องตามแนวขวางด้วยเครื่องจักรที่ใช้เซาะร่อง เช่น เราเตอร์ (router) และเครื่องตัดร่อง

(5) การทำเดือย

บริเวณด้านข้างของไม้ปูพื้นจะมีการทำเป็นลักษณะนูนและเว้า ซึ่งเรียกว่า “เดือย” โครงสร้างดังกล่าวทำหน้าที่เชื่อมต่อไม้ปูพื้นเข้าด้วยกันอย่างแน่นหนาในระหว่างติดตั้ง และป้องกันการขยับเลื่อนหรือการคาดเคลื่อนของแผ่นไม้

เดือยประกอบด้วย “เดือยตัวผู้” ที่มีลักษณะนูน (โดยไสด้านบนและด้านล่างออกและคงส่วนที่เป็นปุ่มนูนไว้) และ “เดือยตัวเมีย” ที่มีลักษณะเว้า (โดยทำร่องสำหรับรองรับเดือยตัวผู้) ซึ่งจะทำไว้เป็นคู่กันบริเวณด้านข้างตรงข้ามของไม้ปูพื้น

เพื่อให้ประกบเข้าด้วยกันและติดตั้งได้อย่างแม่นยำ



รูป 3-16 การทำเดือยสำหรับไม้ปูพื้น (ตัวอย่าง)

การทำเดือยจะใช้เครื่องเอนด์เทโนเนอร์ (end tenoner) หรือเครื่องโมลเดอร์

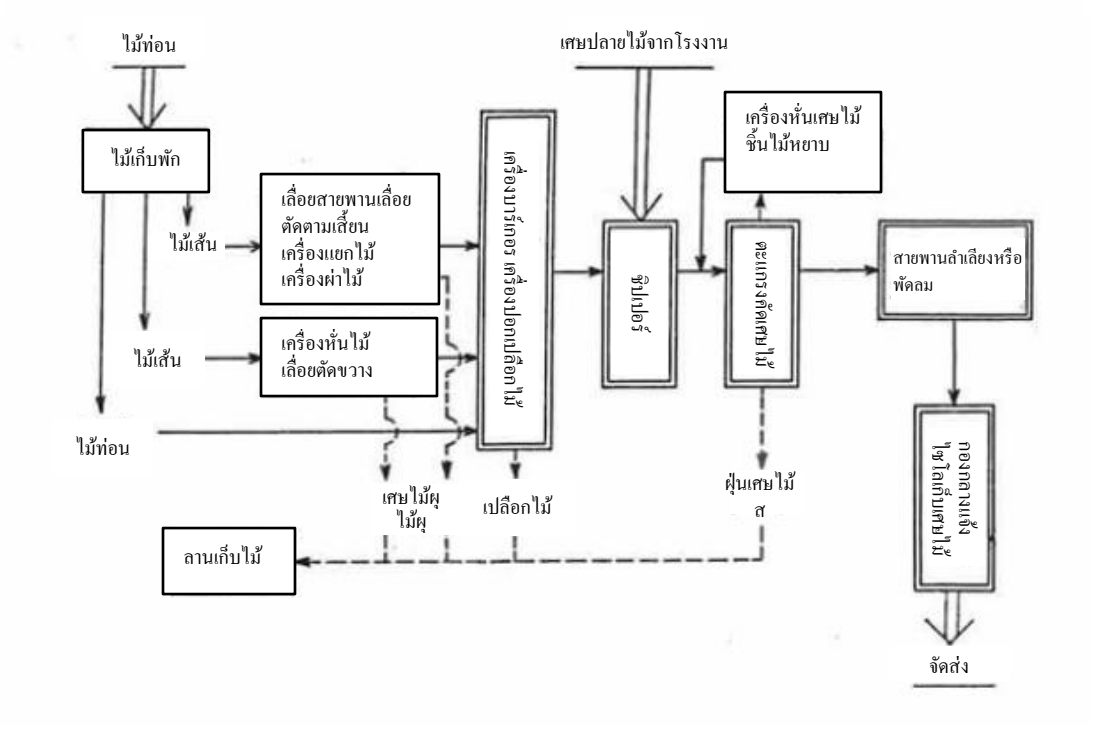
(6) การย้อมสีและเคลือบผิว

ไม้ปูพื้นชั้นเดี่ยวและไม้ปูพื้นแบบประกอบหลายชั้นที่ใช้ไม้วีเนียร์จากไม้ธรรมชาติ จะทำการย้อมสีและเคลือบผิวบนพื้นผิวเป็นปกติ (ในส่วนของไม้ปูพื้นแบบประกอบหลายชั้นที่ใช้แผ่นโอเลฟินปิดผิวหน้า จะไม่ทำการเคลือบสีเพิ่มเติมเนื่องจากแผ่นโอเลฟินมีการเคลือบสีมาแล้ว)

การเคลือบสีจะใช้เครื่องโรลโคตเตอร์ (roll coater) ซึ่งใช้ลูกกลิ้งหมุนทาสีลงบนผิวของวัสดุที่ถูกป้อนผ่านโดยอัตโนมัติหรือเครื่องโฟลว์โคตเตอร์ (flow coater) ที่ป้อนชิ้นงานผ่านม่านน้ำยาเคลือบสี

สีเคลือบจะผสมสารที่ทำให้แข็งด้วยแสงอัลตราไวโอเลต และโดยทั่วไปจะทำให้ชั้นฟิล์มสีแข็งตัวด้วยการฉายแสงอัลตราไวโอเลต

3.6 ไม้สับ



รูป 3-17 ผังกระบวนการผลิตไม้สับ แบบทั่วไป

แหล่งที่มา:“ ไม้สับ (บริษัท Pulp Material Press Co., Ltd.)

(1) การกำจัดเปลือกไม้และสิ่งแปลกปลอม

เมื่อผลิตไม้สับ จากไม้ท่อน โดยทั่วไป ไม้สับสำหรับการผลิตกระดาษจะปอกเปลือกไม้ด้วยเครื่องบาร์เกอร์ ส่วนไม้สับสำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงมักจะผลิตโดยไม่ปอกเปลือกไม้

ในกรณีที่ผลิตไม้สับจากวัสดุรื้อถอนอาคารหรือเศษไม้เหลือใช้ ก่อนการผลิตเป็นไม้สับ จะต้องกำจัดสิ่งแปลกปลอมออกก่อน เช่น หิน คอนกรีต หรือเศษโลหะ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ใบมีดของเครื่องบดและเครื่องชิปเปอร์เสียหาย

สำหรับโลหะขนาดเล็ก เช่น ตะปูหรือสลักเกลียว จะกำจัดออกหลังจากผลิตเป็นไม้สับแล้ว โดยใช้เครื่องแยกด้วยแม่เหล็ก (Magnetic Separator)

(2) การตัดและการบด

วิธีการผลิตไม้สับ มีอยู่ 2 วิธีหลัก

ไม้สับ ที่ได้จากการตัดด้วยใบมีดชิปเปอร์ จะเรียกว่า “ไม้สับแบบตัด” ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นสี่เหลี่ยม

ส่วนไม้สับ ที่ได้จากแรงกระแทกเชิงกลด้วยเครื่องแฮมเมอร์ครัชเชอร์ จะเรียกว่า “ไม้สับแบบบด” ซึ่งมีลักษณะเป็นแท่งเรียวยาวคล้ายหมุด และเรียกว่า ไม้สับแบบพินหรือไม้สับแบบครัชเชอร์

รูป 3-18 ไม้สับแบบตัด

รูป 3-19 ม้สับแบบบด

(3) การคัดแยก

ไม้สับ ที่ผลิตแล้วจะถูกนำไปคัดแยกขนาดด้วยตะแกรงคัดไม้สับ

(4) การเก็บรักษา

วิธีการเก็บรักษาไม้สับในโรงงานไม้สับ มีทั้งแบบไซโล และแบบกองกลางแจ้ง ในระหว่างการเก็บรักษาต้องระมัดระวังการเกิดความร้อนจากการทำงานของจุลินทรีย์ ซึ่งอาจทำให้เกิดการลุกไหม้ได้เองตามธรรมชาติ

นอกจากนี้ ในกรณีของการเก็บรักษาแบบไซโล เมื่อจำเป็นต้องเข้าไปภายในไซโลที่ปิดทึบ ต้องระวังภาวะขาดออกซิเจน รวมถึงการสูดดมเชื้อราและฝุ่นละออง จึงต้องทำการระบายอากาศให้เพียงพอก่อนเข้าไปภายในไซโล

3.7 านตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut)

ปัจจุบัน ในหลายโรงงานงานตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut) มีการใช้ระบบ CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) ที่เมื่อป้อนข้อมูลออกแบบบ้านเข้าสู่คอมพิวเตอร์แล้ว ระบบจะแปลงข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลการตัดแต่งชิ้นงานโดยอัตโนมัติ และชิ้นงานจะถูกตัดด้วยเครื่องจักรที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์

(1) วัตถุดิบและการตรวจสอบคุณภาพ

ในการทำงานตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut) หากไม้เกิดการยืดหด บิด งอ จะทำให้ข้อต่อและรอยประกบไม่สามารถเข้ากันได้พอดี จึงมีการใช้ไม้แห้งและไม้ประกอบแผ่นเพิ่มมากขึ้น

เนื่องจากเป็นงานที่ต้องการความแม่นยำสูง ก่อนการแปรรูปจะมีการตรวจสอบชนิดไม้ ขนาด รอยแตก การบิด การงอ รวมถึงอัตราความชื้นของไม้

(2) การป้อนข้อมูลออกแบบ (CAD Input)

CAD (Computer Aided Design) หมายถึงการออกแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์

รูป 3-20 CAD Input

ภาพถ่าย: สมาคมเครื่องจักรงานตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut) สำหรับบ้านไม้ทั่วประเทศญี่ปุ่น

โดยจะทำการป้อนข้อมูลการออกแบบบ้านเพื่อสร้างข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการตัดแต่งไม้ เช่น ขนาดชิ้นงาน รูปทรงของข้อต่อและรอยประกบ

(3) การแปรรูปวัสดุ

ข้อมูลที่สร้างขึ้นจาก CAD จะถูกแปลงเป็นข้อมูล CAM (Computer Aided Manufacturing) โดยอัตโนมัติ และใช้ข้อมูลดังกล่าวควบคุมเครื่องจักรงานตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut) ที่เชื่อมโยงกันเพื่อทำการตัดและแปรรูปชิ้นส่วนไม้ เนื่องจากเครื่องจักรถูกควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ จึงสามารถแปรรูปชิ้นส่วนได้ด้วยความแม่นยำสูง โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 1 มม.

รูป 3-21 การแปรรูปตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut) ของชิ้นงานไม้

ภาพถ่าย: สมาคมเครื่องจักรงานตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut) สำหรับบ้านไม้ทั่วประเทศญี่ปุ่น

(4) การตรวจสอบ การบรรจุ และการจัดส่ง

ชิ้นงานตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut) ที่ผ่านการแปรรูปแล้วจะถูกตรวจสอบว่าแปรรูปถูกต้องตรงตามข้อมูลที่กำหนดหรือไม่ จากนั้นจะทำการบรรจุแยกเป็นชุดสำหรับอาคารแต่ละหลัง

รูป 3-22 การตรวจสอบคุณภาพก่อนจัดส่ง

รูป 3-23 การห่อด้วยพลาสติกและบรรจุเพื่อจัดส่ง

โดยจัดเรียงและบรรทุกขึ้นรถบรรทุกตามลำดับการประกอบใ

ภาพถ่าย: สมาคมเครื่องจักรงานตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut) สำหรับบ้านไม้ทั่วประเทศญี่ปุ่น

บทที่ **4** เครื่องจักรและอุปกรณ์หลักที่ใช้ในงานผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์

4.1 การแปรรูปไม้

(1) บาร์เกอร์ (เครื่องลอกเปลือกไม้)

เครื่องจักรที่ใช้ลอกเปลือกไม้ออกจากท่อนซุง เรียกว่า บาร์เกอร์ และมีชนิดต่าง ๆ ดังนี้

- ริงบาร์เกอร์ (ring barker)

ใช้โซ่ป้อนท่อนซุงเข้าไปสัมผัสกับใบมีดที่ติดอยู่ปลายแขนของวงแหวนที่หมุนอยู่เพื่อลอกเปลือกไม้ออก

- เฮดบาร์เกอร์ (head barker)

ใช้ใบมีดหมุนที่ปลายแขนกดสัมผัสกับผิวของท่อนซุงที่หมุนอยู่เพื่อลอกเปลือกไม้ออก

- เชนบาร์เกอร์ (chain barker)

ใช้โซ่ตัดหรือชุดใบมีดแบบโซ่กดสัมผัสกับผิวของท่อนซุงเพื่อลอกเปลือกไม้ออก

(2) เครื่องเลื่อยวงเดือน (circular saw machine)

เครื่องเลื่อยวงเดือน คือเครื่องจักรที่ติดตั้งใบเลื่อยวงเดือนบนเพลา และหมุนเพลาที่มีใบเลื่อยนั้นเพื่อตัดไม้ โดยมีชนิดต่าง ๆ ดังนี้

- เครื่องเลื่อยวงเดือนคู่ (twin circular saw machine)

เป็นเครื่องเลื่อยวงเดือนที่ติดตั้งใบเลื่อย 2 ใบบนเพลาหลัก 1 หรือ 2 เพลา เพื่อเลื่อยชิ้นไม้ตามแนวยาวพร้อมกันที่ปลายทั้งสองด้าน (สองด้านที่ขนานกัน) มีทั้งแบบป้อนอัตโนมัติ แบบมีรถป้อนไม้ และแบบที่ยึดชิ้นไม้คงที่แล้วให้ตัวเครื่องเคลื่อนเข้าหาเลื่อยชิ้นงาน นิยม

ใช้สำหรับเลื่อยไม้ท่อนที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็กเพื่อให้เป็นไม้เหลี่ยมหน้าตัดสี่เหลี่ยม

- เครื่องเลื่อยตัดขอบเอจเจอร์ (edger)

เป็นเครื่องเลื่อยสำหรับตัดขอบโค้งของชิ้นไม้ออกแล้วเลื่อยให้ได้ความกว้างตามต้องการ โดยติดตั้งใบเลื่อยบนเพลาหลัก 1 หรือ 2 เพลา และป้อนชิ้นไม้บนโต๊ะด้วยระบบป้อนกำลังเพื่อเลื่อยตามแนวยาว

มีทั้งแบบใบเลื่อยเดี่ยว (single edger) แบบใบเลื่อยคู่ (double edger) และแบบใบเลื่อยหลายใบโดยมีใบเลื่อยสามใบขึ้นไป (multiple edger หรือ gang edger)

- ริปเปอร์ (ริปซอว์: rip saw)

เป็นเครื่องเลื่อยวงเดือนที่มีระบบป้อนอัตโนมัติด้วยสายพานตีนตะขาบหรือโรลเลอร์ โยเลื่อยผ่าตามแนวยาว โดยทั่วไปชิ้นงานจะถูกเลื่อยแปรรูปที่ด้านล่างของเพลาเลื่อย
บริเวณด้านหน้าและด้านหลังของเพลาเลื่อยจะมีลูกกลิ้งกดเพื่อป้องกันชิ้นงานดีดกลับหรือกระเด็นระหว่างแปรรูป
และช่วยกดชิ้นงานให้แนบกับโต๊ะเพื่อให้ป้อนได้อย่างราบรื่น

มีทั้งแบบใบเลื่อย 2 ใบเรียกว่า ทวินริปเปอร์ (Twin Ripper) และแบบใบเลื่อย 3 ใบขึ้นไปเรียกว่า มัลติเพิลริปเปอร์ (Multiple Ripper) หรือ แกงก์ริปเปอร์ (Gang Ripper)

- เลื่อยวงเดือนตัดขวาง (cross cut-off saw)

เป็นเครื่องเลื่อยวงเดือนสำหรับเลื่อยไม้ในแนวขวาง โดยเคลื่อนเพลาเลื่อยในทิศตั้งฉากกับแนวยาวของไม้เพื่อทำการตัด ใช้สำหรับกำหนดความยาวของผลิตภัณฑ์จากการแปรรูปไม้ รวมถึงใช้ตัดไม้แผ่นหลังและเศษไม้ให้ได้ความยาวตามต้องการ

- ทริมเมอร์(trimmer)

เป็นเครื่องเลื่อยวงเดือนสำหรับป้อนไม้ตามแนวขวางด้วยโซ่ และใช้ใบเลื่อยหลายใบตัดไม้มนแนวขวาง มีทั้งแบบทริมเมอร์แกนเดี่ยว (single spindle trimmer) ที่ติดตั้งใบเลื่อยตั้งแต่ 2 ใบขึ้นไปบนเพลาหลักเพลาเดียวและป้อนไม้ในแนวขวางเพื่อกำหนดความยาว และแบบทริมเมอร์หลายแกน (multiple spindle trimmer)
ที่มีใบเลื่อยหลายชุดพร้อมเพลาคู่ขนานกันเพื่อเลื่อยตัดตามแนวขวางพร้อมกันหลายตำแหน่งในคราวเดียว

(3) เครื่องเลื่อยสายพาน (band saw machine)

เครื่องเลื่อยสายพาน คือเครื่องจักรที่ใช้ล้อใบเลื่อยจำนวน 2 ล้อ ขึงใบเลื่อยสายพานแบบต่อเนื่องให้ตึง
แล้วขับล้อใบเลื่อยด้านหนึ่งเพื่อให้ใบเลื่อยสายพานเคลื่อนที่ และใช้สำหรับเลื่อยไม้

การจัดวางตำแหน่งล้อใบเลื่อยมี 2 แบบ คือ แบบวางบน–ล่าง (แนวตั้ง) และแบบซ้าย–ขวา (แนวนอน) ซึ่งแบบแรกเรียกว่า แบบตั้ง และแบบหลังเรียกว่า แบบนอน โดยเครื่องเลื่อยสายพานมีประเภทต่าง ๆ ดังนี้

- เครื่องเลื่อยสายพานพร้อมชุดเลื่อนป้อนอัตโนมัติ

(band saw machine with auto-feed carriage)

เป็นเครื่องเลื่อยสายพานที่วางชิ้นไม้บนรถป้อนไม้และเคลื่อนไปกลับเพื่อเลื่อยตามแนวยาว
โดยประกอบด้วยตัวเครื่องเลื่อยสายพานและรถป้อนไม้อัตโนมัติ ใช้สำหรับการผ่าไม้ขนาดใหญ่และขนาดกลาง

- เครื่องเลื่อยสายพานแบบโต๊ะ (table band resaw)

เป็นเครื่องเลื่อยสายพานที่มีโต๊ะและไม้บรรทัดกำหนดแนว โดยป้อนชิ้นไม้บนโต๊ะเพื่อเลื่อยตามแนวยาว ใช้สำหรับการผ่าชิ้นงานกึ่งสำเร็จรูปขนาดกลางและขนาดเล็ก

- เครื่องเลื่อยสายพานแบบโต๊ะป้อนด้วยลูกกลิ้งอัตโนมัติ (auto-roller table band resaw)

เป็นเครื่องเลื่อยสายพานที่ติดตั้งระบบลูกกลิ้งป้อนอัตโนมัติสำหรับป้อนชิ้นไม้บนโต๊ะเพื่อเลื่อยตามแนวยาว เครื่องจักรที่มีลูกกลิ้งตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปเรียกว่า เครื่องเลื่อยสายพานแบบโต๊ะป้อนอัตโนมัติแบบผสม

- เครื่องเลื่อยสายพานคู่ (twin band saw machine)

เป็นเครื่องเลื่อยสายพานสองชุดติดตั้งวางหันหน้าเข้าหากัน โดยมีทิศทางการตัดตรงกันข้าม สำหรับเลื่อยไม้ตามแนวยาวได้พร้อมกันสองตำแหน่งในคราวเดียว

(4) เครื่องดูดเก็บฝุ่นไม้ (dust collector)

เป็นเครื่องจักรที่ใช้แรงลมดูดรวบรวมเศษขี้เลื่อยและฝุ่นผงที่เกิดจากการแปรรูปไม้ มีทั้งแบบไซโคลนที่ใช้แรงเหวี่ยงในการแยกและเก็บรวบรวมขี้เลื่อยและฝุ่นผง และแบบถุงกรองที่ใช้แผ่นกรองหรือถุงกรองในการดักจับและรวบรวมขี้เลื่อยและฝุ่น

4.2 ไม้ประกอบแผ่น

(1) เครื่องเกรดดิ้ง (stress grading machine)

เป็นเครื่องจักรที่ใช้วัดค่าโมดูลัสยืดหยุ่น (ค่า Young's modulus) ของไม้ โดยการใส่แรงกระแทก การสั่นสะเทือน หรือการใส่แรงโหลดกับไม้

เครื่องเกรดดิ้งที่ใช้ในอุตสาหกรรมเลื่อยไม้ของญี่ปุ่น มีหลายประเภท ได้แก่ "แบบแบตช์" ซึ่งใช้วิธีการใส่แรงดัดกับไม้ แล้วคำนวณค่าโมดูลัสยืดหยุ่นจากแรงที่กระทำและการเปลี่ยนรูป, "แบบต่อเนื่อง" ซึ่งใช้วิธีการป้อนไม้ผ่านสายการผลิตในโรงงาน พร้อมใว่แรงโหลดคงที่ และวัดค่าโมดูลัสยืดหยุ่นอย่างต่อเนื่อง, "แบบสั่นกระแทก" ซึ่งใช้วิธีการใส่แรงกระแทกกับไม้ แล้ววัดความถี่การสั่นตามแนวยาว เพื่อคำนวณค่ามอดูลัสยืดหยุ่นแบบไดนามิก

รูป 4-1 เครื่องเกรดดิ้งแบบต่อเนื่อง

รูป 4-2 บันทึกค่าคำนวณโมดูลัสยืดหยุ่น (ค่า Young's Modulus) ของลามินาเข้าสู่คอมพิวเตอร์

ภาพถ่าย: บริษัท First Wood Co., Ltd.

ในโรงงานผลิตไม้ประกอบแผ่น นิยมใช้เครื่องเกรดดิ้งแบบต่อเนื่องเป็นหลัก เนื่องจากสามารถวัดได้ด้วยความเร็วสูง

รูป 4-3 ภายในเครื่องเกรดดิ้งแบบต่อเนื่อง

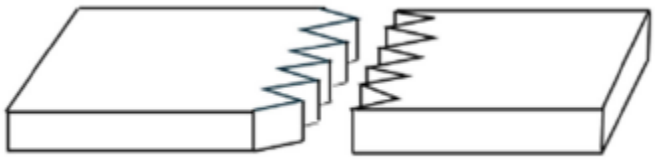
ภาพถ่าย:บริษัท Saito Lumber Industry Co., Ltd.

สามารถพ่นสเปรย์สีต่างกันลงบนบริเวณด้านข้างของลามินาตามการจัดเกรด และดำเนินการ "จัดเรียงลามินา" ตามสีดังกล่าว

(2) เครื่องแปรรูปฟิงเกอร์

- ฟิงเกอร์คัตเตอร์ (finger cutter)

เป็นเครื่องจักรที่แปรรูปปลายไม้หน้าตัดของลามินาให้เป็นรูปนิ้ว (ฟิงเกอร์) จากนั้นทากาวที่ส่วนฟิงเกอร์และนำมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกันในทิศทางความยาว เพื่อลามินาที่มีความยาวขึ้น



รูป 4-4 ฟิงเกอร์จอยท์

รูป 4-5 ฟิงเกอร์คัตเตอร์

ภาพถ่าย: HP บริษัท Kanefusa Corp.

รูป 4-6 ฟิงเกอร์จอยท์

ภาพถ่าย: HP บริษัท Meiken Kogyo Co., Ltd.

(3) เครื่องอัด (press)

เป็นเครื่องจักรที่ใช้แรงดันไฮดรอลิกเพื่ออัด (press) ลามินาที่ทากาวแล้วและวางซ้อนกันให้ยึดติดกัน โดยมีทั้งแบบหมุนและแบบตั้งแนวตั้ง

วิธีการอัดจะแตกต่างกันไปตามชนิดของกาวที่ใช้ และชนิดผลิตภัณฑ์ที่ผลิต (ขนาดหน้าตัด รวมถึงความตรงหรือความโค้งของชิ้นงาน) ส่งผลให้เครื่องจักรที่ใช้แตกต่างกันด้วย

กาวที่ใช้ในโครงสร้างไม้ประกอบแผ่นเป็นกาวชนิดแข็งตัวด้วยความร้อน แต่สามารถยึดติดได้ที่อุณหภูมิห้อง ระยะเวลาที่ใช้ในการยึดติด (เวลาอัด) จะแตกต่างกันไปตามชนิดของกาว

สำหรับไม้ประกอบแผ่นหน้าตัดกลางและหน้าตัดละเอียด จะใช้กาวเรซินโพลิเมอร์ไอโซไซยาเนตชนิดละลายน้ำ และใช้เครื่องอัดเย็นที่แรงดันอุณหภูมิห้อง (ใช้เวลาประมาณ 30–60 นาที)

สำหรับไม้ประกอบแผ่นหน้าตัดขนาดใหญ่ ส่วนมากจะใช้กาวเรซินเรโซซินอล และใช้เครื่องอัดเย็นในสภาพแวดล้อมอุณหภูมิห้อง ในกรณีที่เป็นชิ้นงานที่มีความโค้ง จะใช้วิธียันยึดด้วยมือ (clamp) (ใช้เวลาประมาณ 12 ชั่วโมงเช่นเดียวกัน) ทั้งนี้ ในช่วงฤดูหนาวที่อากาศหนาวเย็น

จำเป็นต้องรักษาอุณหภูมิในบริเวณจัดเก็บชิ้นงานไม้ประกอบแผ่นในระหว่างกระบวนการอัดให้มีความอบอุ่น

นอกจากนี้ ในกรณีของกาวเรซินเรโซซินอล ยังมีโรงงานบางแห่งที่ใช้ “เครื่องอัดความถี่สูง” โดยทำการให้ความร้อนด้วยคลื่นความถี่สูงพร้อมกับแรงดัน เพื่อช่วยลดเวลาในการเชื่อมติดของกาว (ใช้เวลาไม่เกิน 30 นาที)

รูป 4-7 เครื่องคูลด์เพรสแนวตั้งสำหรับหน้าตัดขนาดกลาง

รูป 4-8 เครื่องคูลด์เพรสแบบหมุนสำหรับหน้าตัดขนาดเล็ก

รูป 4-9 เครื่องอัดขนาดใหญ่สำหรับหน้าตัดใหญ่

รูป 4-10 การกดอัดชิ้นงานที่มีความโค้งหน้าตัดใหญ่ด้วยแรงงานคน

ภาพถ่าย: HP บริษัท Meiken Kogyo Co., Ltd.

(4) เครื่องจักรสำหรับการไสและตัดผิว

ในการไสและตัดผิวหน้าของลามินาซึ่งเป็นวัตถุดิบ รวมถึงการไสผิวของไม้ประกอบก่อนการจัดส่ง จะใช้เครื่องจักร เช่น เพลนเนอร์ (planer) และมอลเดอร์ (molder)

- เพลนเนอร์ (planer)

เป็นเครื่องจักรที่ใช้ใบมีดลักษณะคล้ายกบไสไม้ หมุนไปตามแนวไม้ เพื่อไสผิวหน้าของแผ่นไม้หรือไม้เหลี่ยมให้เรียบเนียน มีเครื่องบางรุ่นที่สามารถไสผิวไม้ได้พร้อมกันทั้งสี่ด้าน คือ ด้านบน ด้านล่าง ด้านซ้าย และด้านขวา

รูป 4-11 เพลนเนอร์ 4 ด้าน

ภาพถ่าย: HP บริษัท Meiken Kogyo Co., Ltd.

- โมลเดอร์ (molder)

เป็นเครื่องจักรที่ทำงานด้วยหลักการเดียวกับเพลนเนอร์ โดยใช้ใบมีดหมุนไปตามแนวไม้ เพื่อไสผิวหน้าของแผ่นไม้หรือไม้เหลี่ยม นอกจากจะสามารถไสผิวไม้พร้อมกันทั้งสี่ด้าน เพื่อปรับความหนาและความกว้างให้ได้ขนาดที่แม่นยำแล้ว ยังสามารถทำการขึ้นรูป เช่น การตัดร่อง หรือการสร้างลวดลายบนผิวไม้ได้อีกด้วย

รูป 4-12 โมลเดอร์

ภาพถ่าย: HP บริษัท Meiken Kogyo Co., Ltd.

4.3 ไม้อัด/ไม้ LVL/ไม้วีเนียร์

(1) เครื่องจักรผลิตแผ่นไม้วีเนียร์

- โรตารีเลธ (veneer lathe)

เป็นเครื่องจักรที่นำใบมีดป้อนเข้าไปสัมผัสไม้ท่อนที่กำลังหมุนอยู่ เพื่อผลิตไม้วีเนียร์แผ่นบางออกมาอย่างต่อเนื่อง ในโรงงานผลิตไม้อัดและ ไม้ LVL ในประเทศญี่ปุ่น นิยมใช้โรตารีเลธชนิดที่เรียกว่า “ระบบไร้แกน” ซึ่งเป็นระบบที่พัฒนาขึ้นในประเทศญี่ปุ่น

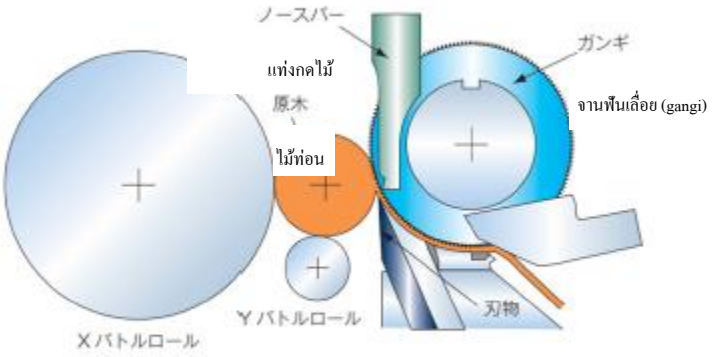


図 4-13 ロータリーレースの仕組み
（スピンドルレス方式）

ระบบไร้แกนจะจัดวางลูกกลิ้งรองรับไม้ท่อนจากด้านข้างและด้านล่าง
และใช้จานฟันเลื่อยกดเข้ากับไม้ท่อนเพื่อให้ไม้ท่อนหมุนตามการหมุนของจานฟันเลื่อยนั้น

เนื่องจากไม่ต้องใช้แกนหมุนกดไม้ท่อน
จึงสามารถตัดไม้วีเนียร์ได้เมื่อแกนที่เหลือจะมีขนาดเล็ก
และสามารถผลิตไม้วีเนียร์จากไม้ท่อนที่มีปลายเล็กประมาณ 14 ซม. ได้

รูป 4-13 กลไกของโรตารีเลธ (ระบบไร้แกน)

- สไลเซอร์ (veneer slicer)

เป็นเครื่องจักรลักษณะคล้ายกบไสไม้ขนาดใหญ่ ใช้ใบมีดหรือฟลิทช์เคลื่อนที่แบบไปกลับเพื่อผลิตไม้วีเนียร์ เครื่องจักรประกอบด้วย แท่นติดตั้งใบมีด ชุดป้อนไม้ และอุปกรณ์ยึดฟลิทช์ (flitch holder)

เพื่อให้การตัดเฉือนเป็นไปอย่างเรียบเนียน โดยทั่วไปจะตั้งใบมีดเฉียงกับทิศทางการปอกไม้

รูป 4-14 สไลเซอร์

วิธีการตัดเฉือนที่เทิศทางเสี้ยนไม้ของฟลิทช์ขนานกับทิศทางการตัดเฉือน เรียกว่า “การตัดเฉือนตามยาว” เมื่อทิศทางเสี้ยนไม้ตั้งฉากกับทิศทางการตัดเฉือน เรียกว่า “การตัดเฉือนตามขวาง” สำหรับไม้วีเนียร์ที่ต้องการความหนามากมักจะใช้วิธีการตัดเฉือนตามยาว

(2) เครื่องอบแห้งแผ่นไม้วีเนียร์

- ดรายเออร์ (dryer)

เป็นเครื่องจักรที่หนีบไม้วีเนียร์เข้าไปคั่นระหว่างลูกกลิ้งคู่แล้วป้อนผ่านอย่างต่อเนื่อง พร้อมเป่าลมร้อนจากหม้อไอน้ำเพื่อทำการอบแห้ง ลมร้อนจะถูกบังคับให้หมุนเวียนในทิศทางเดียวกันหรือทิศทางตั้งฉากกับทิศทางการป้อนไม้วีเนียร์

(3) เครื่องทากาว

- กลูสเปรดเดอร์ (glue spreader)

เป็นเครื่องจักรที่ใช้ลูกกลิ้งหมุนเพื่อทากาวในปริมาณที่กำหนดลงบนไม้วีเนียร์ที่ถูกป้อนผ่านโดยอัตโนมัติ

(4) เครื่องจักรงานเก็บผิวสำเร็จ

- ดับเบิลไซเซอร์ (double sizer)

เป็นเครื่องจักรที่ประกอบด้วยใบเลื่อยวงเดือน 2 ใบที่ติดตั้งขนานกันและสามารถปรับระยะห่างได้ พร้อมกับระบบป้อนชิ้นงาน สามารถตัดปลายทั้งสองด้านของไม้อัดพร้อมกันในการป้อนครั้งเดียวเพื่อปรับขนาดให้ได้ตามที่กำหนด

หากเป็นเครื่องที่ใช้การป้อนชิ้นงานด้วยมือจะเรียกว่า ดับเบิลซอ

- แซนเดอร์ (sander)

เป็นเครื่องจักรที่ใช้กระดาษทรายขัดผิวไม้อัดและวัสดุไม้ให้ผิวเรียบเนียน

มีหลายชนิด เช่น “ไวด์เบลท์แซนเดอร์ (wide belt sander)” ซึ่งใช้กระดาษทรายแบบไม่มีรอยต่อพาดผ่านดรัมตั้งแต่ 2 ลูกขึ้นไปแล้วหมุนเพื่อขัดบนระนาบแนวนอน และ “ดรัมแซนเดอร์ (drum sander)” ซึ่งใช้กระดาษทรายพันรอบผิวด้านนอกของดรัมที่หมุนเพื่อทำการขัดผิว

4.4 ไม้ปูพื้น

- เอนด์เทโนเนอร์ (end tenoner)

เป็นเครื่องจักรที่ลำเลียงไม้ด้วยโซ่ตีนตะขาบ พร้อมทำการตัด ปรับรูป และทำร่องที่ปลายไม้ทั้งซ้ายและขวา โดยสามารถทำงานได้หลายรูปแบบด้วยเพลาเครื่องมือหลายชุด จึงสามารถแปรรูปได้อย่างแม่นยำ เครื่องจักรชนิดนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “เครื่องทำเดือย”

เครื่องทำเดือยที่ใช้เฉพาะสำหรับทำรอยบากแนวยาวที่ปลายไม้ของไม้ปูพื้นบอร์ด เรียกว่า “เอนด์แมตเชอร์ (end matcher)”

4.5 ไม้สับ

- ชิปเปอร์ (chipper)

เป็นเครื่องจักรสำหรับผลิตไม้สับ โดยจำแนกวิธีการตัดได้เป็น “ดิสก์ชิปเปอร์ (disk chipper)” และ “ดรัมชิปเปอร์ (drum chipper)” ในโรงงานผลิตไม้สับ

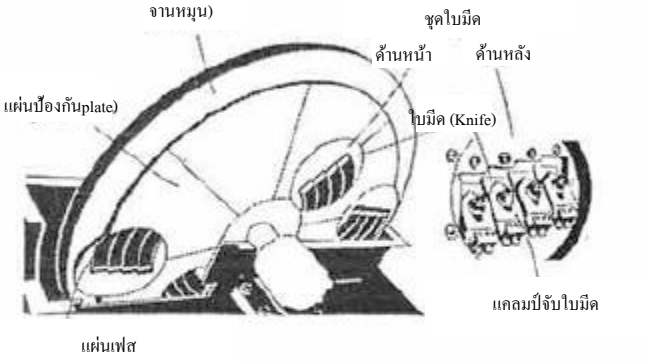


図 4-15 らせんディスクチッパの構造

出典:「木材チップ」(株式会社パルプ材通信社)

โดยทั่วไปนิยมใช้ดิสก์ชิปเปอร์ที่ติดตั้งใบมีดชิปเปอร์บนจานหมุน ช่องป้อนท่อนไม้จะถูกจัดวางให้ทำมุมเอียงกับจานหมุน โดยมุมเอียงนี้จะเป็นตัวกำหนดมุมการตัด

ภายในตัวเครื่องจะมีใบมีดรับติดตั้งอยู่ ซึ่งจำเป็นต้องทำการปรับระยะห่างกับใบมีดรับ สำหรับดรัมชิปเปอร์จะป้อนไม้เข้าสู่ใบมีดตัดและใบมีดรับที่ติดตั้งอยู่บนโรเตอร์ขนาดใหญ่

นอกจากนี้ ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ได้มีกา
และมีโรงงานจำนวนมานำเครื่องจักรเหล่ามาใช้งาน

รูป 4-15 โครงสร้างของดิสก์ชิปเปอร์แบบเกลียว

แหล่งที่มา: “ไม้สับ” (บริษัท Pulp Material Communication Co., Ltd.)

- ชิปสกรีน (chip screen)

เป็นเครื่องจักรที่ใช้คัดแยกไม้สับที่ได้จากชิปเปอร์ให้เป็นสลิฟบาร์ (ไม้สับใหญ่เกินขนาด), ดัสต์ (ไม้สับขนาดเล็กมาก) และชิปผลิตภัณฑ์ (ไม้สับขนาดตามมาตรฐาน) ตามขนาด โดยแบ่งตามวิธีการทำงานออกเป็นแบบหมุน, แบบแกว่ง, และแบบสั่นสะเทือน

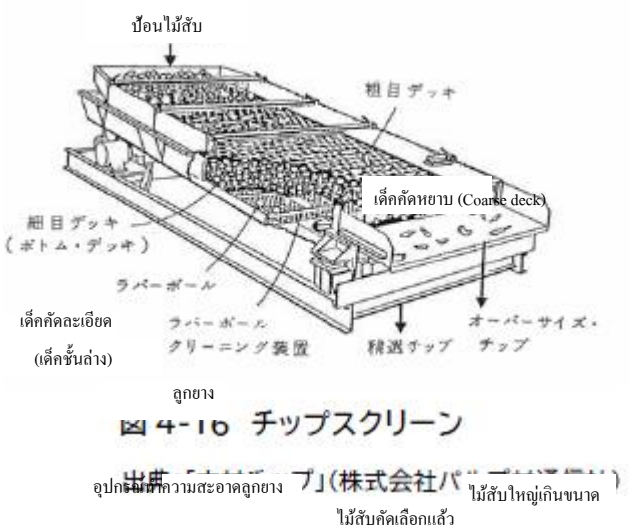


図 4-16 チップスクリーン

出典「[illegible]プ」(株式会社パ[illegible])

รูป 4-16 ชิปสกรีน

แหล่งที่มา: “ไม้สับ” (บริษัท Pulp Material Communication Co., Ltd.)

4.6 งานตัดเตรียมสำเร็จ (Pre-cut)

(1) สายการแปรรูปวัสดุโครงสร้างแนวนอนและเสา

ในสายการแปรรูปวัสดุแนวนอน จะทำการแปรรูปชิ้นส่วนโครงสร้าง เช่น ฐานราก, คาน, ขื่อ เป็นต้น ส่วนในสายการแปรรูปวัสดุเสา จะทำการแปรรูปเสาและเสาค้ำยันต่าง ๆ ในเครื่องจักรส่วนใหญ่ จะมีการจัดวางอุปกรณ์แปรรูปไว้ตามแนวสายการผลิต และทำการแปรรูปขณะวัสดุเคลื่อนที่ผ่านไป โดยทำการแปรรูปทั้ง 6 ด้าน (ด้านบน-ล่าง, ด้านข้าง, และด้านปลายไม้หน้าตัด)

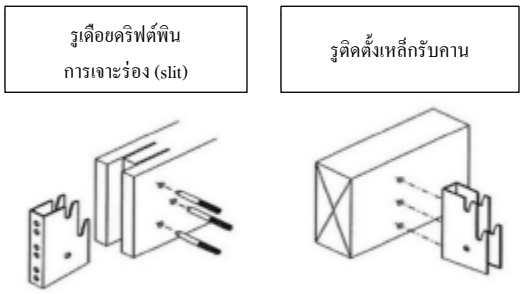
ที่ปลายแกนแปรรูปแต่ละแกน จะติดตั้งเครื่องมือต่าง ๆ เช่น ใบเลื่อยชิป, สิ่วเหลี่ยม, ดอกสว่าน, คัตเตอร์ เป็นต้น เพื่อแปรรูปให้ได้รูปแบบรอยต่อและรอยประกบโครงสร้างที่มีความหลากหลาย

ภาพ 4-17 สายการแปรรูปวัสดุโครงสร้างแนวนอน

(2) สายการแปรรูปสำหรับระบบต่อเชื่อมด้วยโลหะ

ระบบต่อเชื่อมด้วยโลหะเป็นวิธีการเชื่อมต่อโครงสร้างไม้แบบแกนรับน้ำหนักระหว่างเสาและคาน โดยใช้ชุดอุปกรณ์โลหะต่อเชื่อมเฉพาะทางแทนการเข้าเดือยไม้แบบดั้งเดิม เนื่องจากมีการแต่งชิ้นไม้น้อยกว่า และขั้นตอนการติดตั้งหน้างานง่าย จึงเป็นระบบที่ได้รับความนิยมมากขึ้น

อาจต้องมีการแปรรูปไม้ให้มีร่อง (slit) หรือรูสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โลหะ ตามชนิดของอุปกรณ์โลหะที่ใช้ ซึ่งแตกต่างจากการแปรรูปแบบเดือยแบบปกติอย่างไรก็ตาม ในบางกรณีสามารถเปลี่ยนเครื่องมือบนสายการแปรรูปเสาและคาน เพื่อให้รองรับการแปรรูปสำหรับระบบต่อเชื่อมด้วยโลหะได้เช่นกัน



รูป 4-18 ตัวอย่างรูปแบบการแปรรูปสำหรับระบบต่อเชื่อมด้วยโลหะ

(3) เครื่องแปรรูปวัสดุรองโครงสร้าง

วัสดุรองโครงสร้าง หมายถึง ชิ้นส่วนที่ใช้เสริมองค์ประกอบโครงสร้าง เช่น เสากลาง, แปหลังคา, ตงพื้น เป็นต้น โดยมากมักเป็นชิ้นส่วนหน้าตัดขนาดเล็ก รูปแบบการแปรรูปค่อนข้างเรียบง่าย และนิยมใช้เครื่องจักรจำนวนมากที่สามารถแปรรูปชิ้นส่วนชนิดเดียวกันได้ในปริมาณมาก

เครื่องจักรบางประเภทจะติดตั้งใบเลื่อยวงเดือน, ดอกสว่าน, คัตเตอร์ตัดรอยบากไว้ล่วงหน้าในส่วนยึดเครื่องมือ และสามารถเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะกับงานแปรรูปได้โดยอัตโนมัติ

รูป 4-19 สายการแปรรูปวัสดุรองโครงสร้าง

(4) เครื่องแปรรูปไม้อัด

ใช้สำหรับแปรรูปไม้อัดที่นำไปใช้สำหรับหลังคา พื้น และผนัง โดยทำการแปรรูปให้เข้ากับรูปทรงตามการใช้งาน เครื่องจักรมีทั้งแกนเลื่อยและแกนเราเตอร์ ทำให้สามารถตัดและทำร่องบากได้

รูป 4-20 เครื่องแปรรูปไม้อัด