

## はじめに

### 背景

- 合板用原木に占める国産材の使用割合は約7割にまで上昇
- しかし、国内合板供給量の約6割は東南アジア諸国を中心とする輸入合板に依存
- 国産合板の自給率向上のためには、製品の性能向上や更なる用途拡大が求められる

### 単板性能について

- 木材は成熟材部と未成熟材部の材質が大きく異なる
- 単板は外周部や内周部等の採取位置による区分が比較的容易
- 針葉樹単板の原木半径方向の性能分布に関する報告は極めて少ない

### 本研究では

北海道産カラマツについて、原木の枝打ち・採取位置がヤング係数や板面品質に及ぼす影響を検討

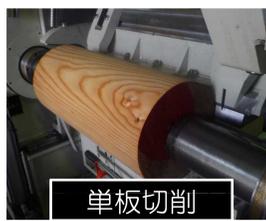
## 試験方法

- ◆供試原木  
十勝郡浦幌町産カラマツ(1番玉4m)、各林分10本(表1)  
林分A: 昭和26年植栽、林齢13、18、24年生時に枝下高3m、6m、8mの枝打ち実施  
林分B: 昭和34年植栽、枝打ち無
- ◆長さ2mに玉切り後、元側部分の密度および打撃音法によるヤング係数( $E_{fr}$ )を測定
- ◆各原木から長さ55cmを2本採取  
→ベニヤレスにより単板切削(歩出し厚さ3.15mm)
- ◆未成熟単板および成熟単板を便宜的に区分するため、単板切削前に髓から15年輪以内を塗料で着色
- ◆各単板の累積長さをもとに、スピンドル中心からの距離(中心距離)を算出(図1)
- ◆単板繊維方向の超音波伝播速度を測定し(秋田エスケイケイ製 Dr.Wood使用)、単板のヤング係数( $E_v$ )を算出
- ◆合板のJASの節に係る板面の基準に従い、各単板の品等を区分

表1. 供試原木の概要

林分	末口径 (cm)	平均年輪幅 (mm)	密度 (kg/m <sup>3</sup> )	$E_{fr}$ (kN/mm <sup>2</sup> )
林分A (枝打ち有)	30.6(3.2)	3.12(0.21)	655.2(34.6)	9.14(0.91)
林分B (枝打ち無)	34.1(4.5)	3.41(0.38)	643.5(24.5)	7.70(0.86)

※数字は平均値、()内は標準偏差



単板切削



未成熟部の着色

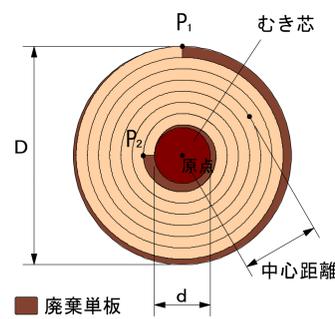


図1. 単板切削曲線

切削曲線を図1のように仮定し、極座標( $r, \theta$ )で表示すると、

$$r = \frac{1}{2}D - \frac{\theta}{2\pi}t$$

(Dは末口径、tは単板厚さ)

$$P_1(r_1, \theta_1) \text{ ただし、} r_1 = \frac{D}{2}$$

$$P_2(r_2, \theta_2) \text{ ただし、} r_2 = \frac{d}{2} + t$$

2点 $P_1, P_2$ の範囲内の曲線長さLは

$$L = \int_{\theta_1}^{\theta_2} \sqrt{r^2 + \left(\frac{dr}{d\theta}\right)^2} d\theta$$

むき芯径dと単板長さLから、スピンドル中心からの距離rを算出

## 試験結果

- ◆中心距離の増加に伴い、 $E_v$ が増加する傾向(図2)。  
 $E_v$ の増加は林分Aの方が顕著
- ◆中心距離の増加に伴い、A単板が増加し、C単板が減少(図3)。林分Aでは、中心距離12cm以上のC単板が大幅に減少

### 枝打ちの効果

- 外周部の単板ヤング係数の上昇
- 外周部の節の減少による板面品質の向上

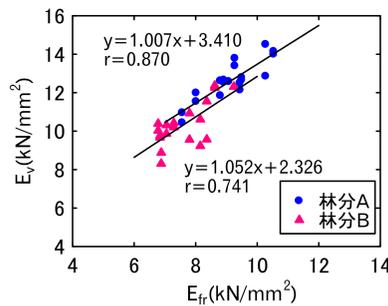


図4. 原木と単板のヤング係数の関係

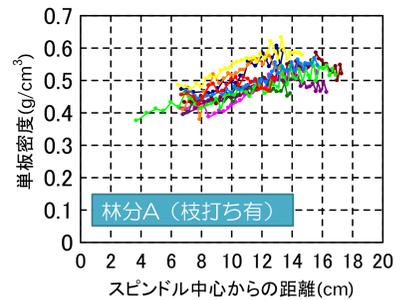


図5. 中心距離と単板密度の関係

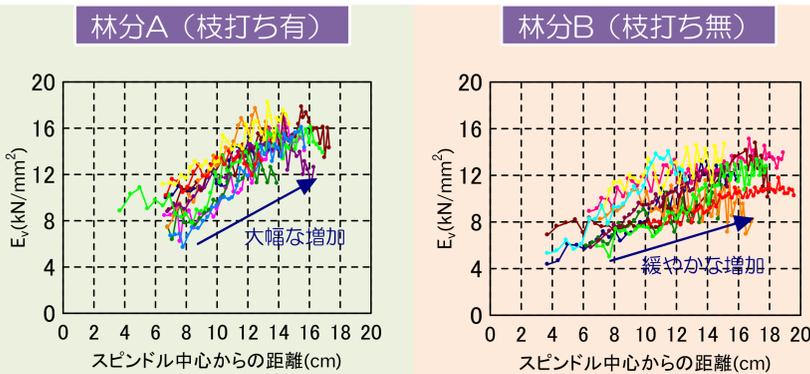
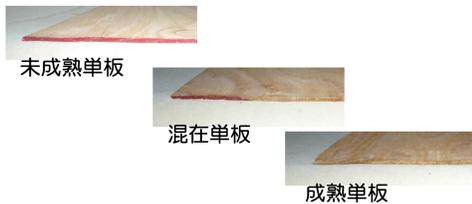


図2. 中心距離と単板のヤング係数の関係

- ◆ $E_{fr}$ と $E_v$ の平均値の間には高い正の相関(図4) →  $E_{fr}$ によって区分することで、高強度単板を選別可能
- ◆中心距離の増加に伴い、単板密度が増加(図5)



- ◆成熟単板のヤング係数の平均値は、未成熟単板よりも6割高く、原木半径方向の採取位置による単板の性能差が明確(図6)
- ◆中心距離10cm未満では、未成熟単板と混在単板が全体の9割。中心距離10~12cmでは、成熟単板が約6割(図7)

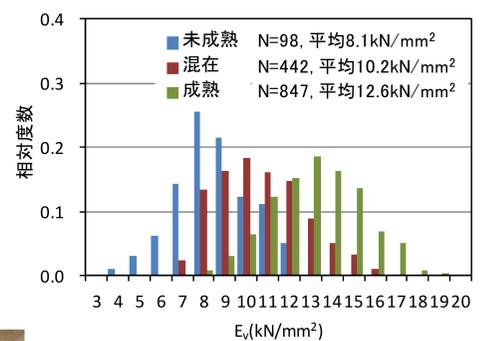


図6. 単板のヤング係数の分布

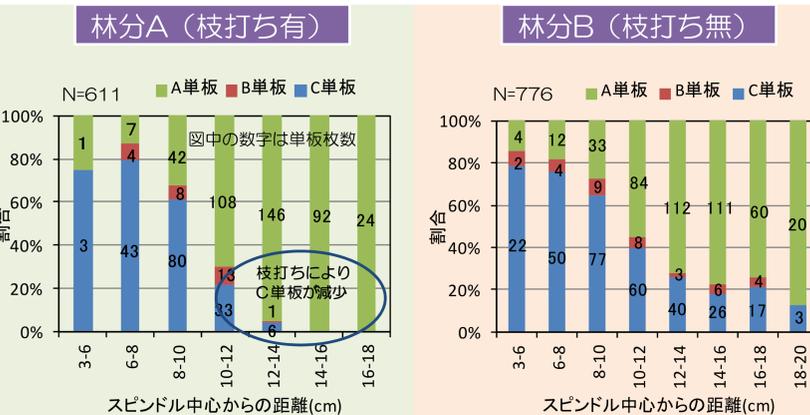


図3. 中心距離と単板の板面品質の分布

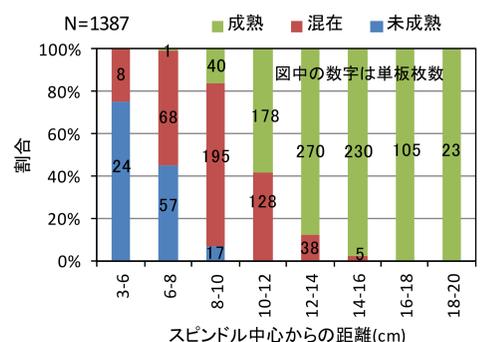


図7. 成熟・未成熟単板の分布

中心距離10cm付近で単板を分けることで、高性能合板製造の可能性

## まとめ

- 原木と単板の平均ヤング係数の間には高い正の相関が認められた。
- 中心距離の増加に伴い、単板のヤング係数が増加する傾向が認められ、この傾向は枝打ちを実施した林分Aの方が顕著であった。
- 中心距離の増加に伴い、A単板が増加し、C単板が減少する傾向が認められ、この傾向は枝打ちを実施した林分Aの方が顕著であった。
- 中心距離10cm以上の多くが成熟単板となったことから、中心距離10cm付近で単板を分けることで、高強度単板の選別や高性能合板製造の可能性が示唆された。