



構造用製材の効率的な品質管理技術

はじめに

公共建築物を木造化することにより、木材利用の重要性や木の良さに対する理解を深めることができます。公共建築物の木造率は住宅と比べて低いものの、潜在需要が期待できます。そのため、各地で公共建築物に重点を置いて木材利用を促進する取り組みが行われています。一方、構造計算を行うため構造体に用いる木材は原則 JAS に適合する材が要求されます。このため、公共建築物への県産材の利用を推進するには、JAS 製品を効率的に製造して、安定供給することが重要となります。

そこで、品質の確かなスギ正角材の供給に必要とされ、強度・含水率による選別を効率的に行うことができる品質管理技術を開発しました。打撃式のヤング係数とマイクロ波式の含水率を用いて選別することにより、非破壊的、簡便な測定かつ合理的な評価が可能となり、スギ正角材を効率的に等級区分することができました。

信頼性の高い機械等級区分

スギ正角材の強度に影響する節などの外観特性は、構造材としての材面の品質を満足しました。また、無等級材の曲げ強さは基準強度以上であり、構造材として十分な強度性能を有していることが認められました。

外観特性から目視等級区分を行ったところ、集中節径比だけで 93%の等級が決定されました。ところが、曲げ強さの平均値は等級間でほとんど差が無く、等級区分の有効性は確認できませんでした。年輪幅により下位の等級に 13 本が区分され、コスト削減に向けた課題として、丸太の徹底した選別が考えられます。

目視等級区分よりも信頼性の高い等級区分技術の開発を検討しました。曲げ強さと強い相関にある曲げヤング係数を用いた選別では、等級が上がると曲げ強さが高くなり、機械等級区分の有効性が認められました(図 1)。曲げ強さ及び曲げヤング係数の分布に関する強度性能データは、構造用製材の品質管理に活用できます。ヤング係数の測定は、強度試験機、グレーディング・マシンや小荷重を載荷する方法で行われますが、いずれも大掛かりな設備や多大な労力を必要とします。そこで、非破壊的、簡便かつ短時間にヤング係数が測定できる縦振動法の適用について検討しました。叩いて音を拾い求めた動的ヤング係数は、曲げヤング係数と非常に強い相関を示しました(図 2)。この曲げヤング係数への変換式を利用した打撃式による簡易な機械等級区分方法を開発しました。

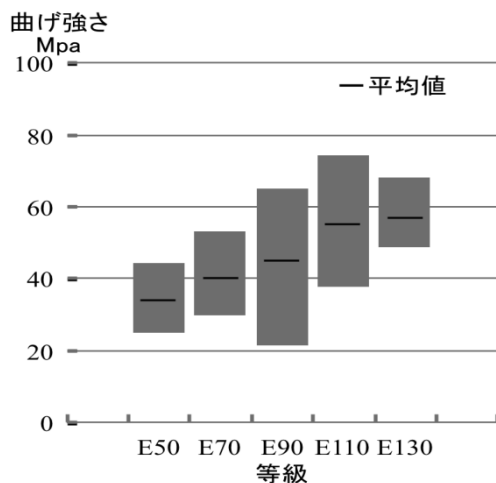


図1 曲げヤング係数による機械等級区分の結果

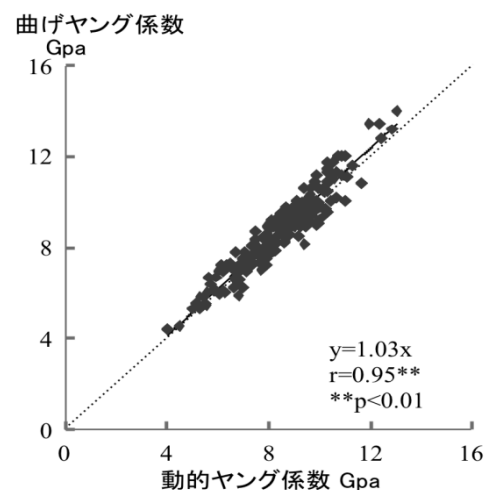


図2 曲げヤング係数と動的ヤング係数の関係

マイクロ波式水分計による水分管理

製材工場などでは、電気抵抗式、高周波式、マイクロ波式などの水分計が使われています。測定誤差の少ない水分管理技術の開発を検討するため、各方式の特徴を明らかにしました。養生前の水分傾斜材を測定した場合、電気抵抗式では、測定値が含水率を下回り、危険側に評価されました。高周波式も同様でした。ところがマイクロ波式では、30%付近までは測定値の方が高く、安全側に評価されましたが、それ以上ではやや精度が落ちる傾向を示しました。

測定値が含水率とマイナスの誤差を示すと補正が必要になります。その割合を補正率と定義すると、補正率は両測定条件においてマイクロ波式が最も低い値を示しました(表 1)。さらに、マイナスの最大誤差の絶対値を補正值と定義すると、補正值は両測定条件においてマイクロ波式が最も低い値を示しました(表 1)。養生後の水分傾斜の小さい材をマイクロ波式で測定し、補正後に等級区分を行ったところ、上位等級の割合が高い傾向を示しました(図 3)。

養生後の水分傾斜が小さい場合、高周波式では 35%が危険側に評価されてしまいますが、マイクロ波式ではそのうち 75%を安全側に評価することができました。また、養生前の水分傾斜材を測定した場合、マイクロ波式水分計の最大最小の差で選別を行うことで、危険側にある材を高い確率で検出することができました(図 4)。マイクロ波式水分計は、乾燥や養生の過程にある材を測定する場合に最も効果を発揮し、養生や再乾燥の必要な材を選別することができます。また、養生後でも安全側に評価されるため、補正值も低く上位等級に格付けすることができます。

表1 水分計による計測値の要補正率とその補正值

測定条件	測定方法	要補正率 (%)	補正值 (%)
養生後	マイクロ波式	26.8	+ 3.6
	高周波式	34.8	+ 6.7
	電気抵抗式	96.5	+ 9.0
養生前	マイクロ波式	38.0	+ 10.3
	高周波式	86.0	+ 14.9
	電気抵抗式	99.0	+ 22.5

注) 要補正率: 「測定値-含水率」がマイナスの割合
補正值 : 要補正の絶対値の最大値

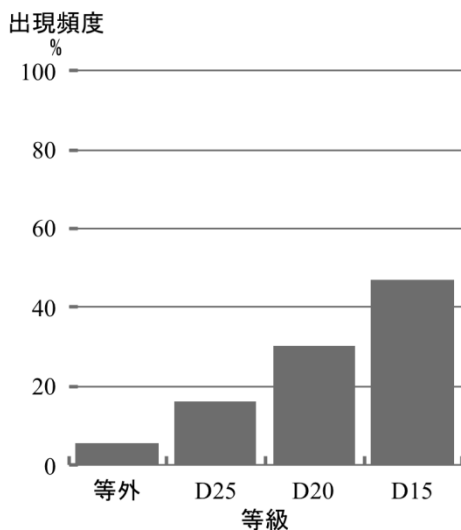


図3 マイクロ波式水分計による等級区分(補正後)

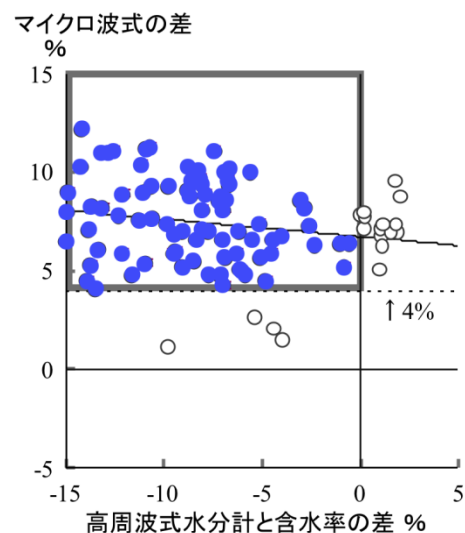


図4 マイクロ波式水分計による選別(養生前)

作成: 山梨県森林総合研究所
森林研究部 木材加工科
本多 琢己

連絡先
TEL 0556(22)8001 FAX 0556(22)8002
メールアドレス sinsouken@pref.yamanashi.lg.jp