

## 南薩スギ材の強度性能

木材工業部 森園 眞子, 山角 達也、山之内 清竜\*, 國生 徹郎, 西 正人\*\*

## Strength Properties of Sugi of Nansatsu

Shinko MORIZONO, Tatsuya YAMAZUMI, Kiyotatsu YAMANOUCHI

Tetsuro KOKUSHO and Masato NISHI

スギ材の用途拡大を目的として、南薩地域のスギ材125本について強度試験を行った。強度試験は丸太の段階、それから得られた製材品の生材時及び人工乾燥後の3段階において実施し、各段階において力学的性質の変動を調べ、南薩地域のスギ材の強度性能を把握した。

## 1. 緒言

住宅の品質確保の促進等に関する法律の施行に伴い、木材の乾燥や強度について関心が高まっている。今回は、県内の南薩地域のスギ材について丸太の段階、それから得られた製材品の生材時及び人工乾燥後の3段階において強度試験を実施し、その力学的性質の変動を調べた。

なお、本試験は川辺地区林材協会の依頼を受けて行ったものである。

## 2. 実験方法

## 2.1 供試材の概要

供試材として、鹿児島県南薩地域の長さ4000mmのスギ丸太125本（メアサ系65本、オビ系60本）を用いた。そして、それを心持平角材（幅120mm厚さ180mm長さ4000mm）に製材したのも供試した。供試丸太の概要を表1に示す。

表1 供試丸太の概要

区分	末口径 (cm)	生材 比重	平均年輪幅 (mm)	心材色
メアサ系 (n=65)	Mean 22.7 CV(%) 8.3	0.71 13.0	2.79 26.1	1.40 23.9
オビ系 (n=60)	Mean 21.9 CV(%) 9.2	0.70 13.6	5.15 29.2	2.60 23.7

心材色は木材産業従事者3名の目視判断の平均値  
(1:ピンク, 2:赤, 3:半黒, 4:黒)

## 2.2 実験方法

丸太の段階、それから得られた製材品の生材時及び人工乾燥後の3段階においてFFTアナライザ（九州リオンSA-77）を用いて、打撃法により固有振動数を求め、密度及び材長から動的ヤング係数（ $E_f$ ）を求めた。（以下、動的ヤング

係数については、丸太の段階のものを $E_{f1}$ 、それから得られた製材品の生材時のものを $E_{fg}$ 、人工乾燥後のものを $E_{fd}$ とする。）

製材品の乾燥は蒸気式乾燥機を用いて行った。初期乾燥温度80℃で約2週間人工乾燥した後、実大曲げ試験を行った。実大曲げ試験の概要を図1に示す。実大曲げ試験は実大強度試験機（島津製作所UH-25A）を用い、スパン330cm、ロードスパン110cmの3等分4点荷重方式で行い静的ヤング係数（MOE）と曲げ強さ（MOR）を求めた。実大曲げ試験終了後、試験体の非破壊部分より厚さ3cmの試験片を取り出し含水率、年輪幅、比重を測定した。各段階において比重と年輪幅等を測定し、各種因子と強度性能との関係について検討を行った。

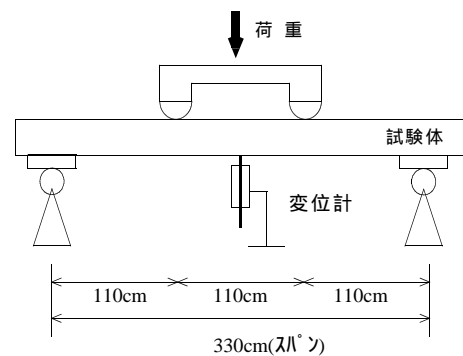


図1 実大曲げ試験方法

## 3. 結果及び考察

## 3.1 強度試験結果

強度性能の測定値を表2に示す。各段階の動的ヤング係数を比較すると、メアサ系、オビ系ともに $E_{fg}$ が $E_{f1}$ より少し低い値となっているが、これは丸太の樹皮側にある強度の高い成熟部が製材することにより除去されたためと思われる。そして $E_{fd}$ のほうが $E_{fg}$ より高い値を示しているのは、人工乾燥による含水率の減少の影響によるものである。

\*企画情報部, \*\*加世田農林水産事務所

Efdは、メアサ系8.1GPa(含水率15.6%),オビ系6.4GPa(含水率15.9%)となり、生材時に比べると約11%高い値を示した。また、MOEがEfdに比べ低くなっているのは、実大の曲げ試験で木材の節や目切れ等の影響を強く受けるためと思われる。

丸太と製材品のヤング係数の関係を図2に示す。両者の間には高い相関が認められた。

製材品の人工乾燥前後のヤング係数の関係を図3に示す。両者の間には高い相関関係が認められた。

動的ヤング係数と静的ヤング係数の関係を図4に、静的ヤング係数と曲げ強さの関係を図5に示す。両者の間にも高い相関関係が認められた。このことから、丸太の段階で、それから製材する製材品の強度を推定することができる。

今回の結果ではメアサ系がオビ系に比べてかなり高い値を示したが、供試木の林齢や生育条件等が同じでないため一概に品種間の差と断定することは出来ない。

表2 強度性能の測定値

区分		丸太(L)	製材品(G)	製材品(D)		
		Efl(GPa)	Efg(GPa)	Efd(GPa)	MOE(GPa)	MOR(MPa)
メアサ系	平均	7.7	7.5	8.1	7.5	37.3
	CV(%)	16.76	14.08	13.91	13.34	18.61
オビ系	平均	6.1	5.9	6.4	6.3	33.0
	CV(%)	22.09	22.12	18.91	23.06	24.45
全体	平均	6.9	6.7	7.2	6.9	35.2
	CV(%)	22.02	21.16	19.80	19.99	22.06

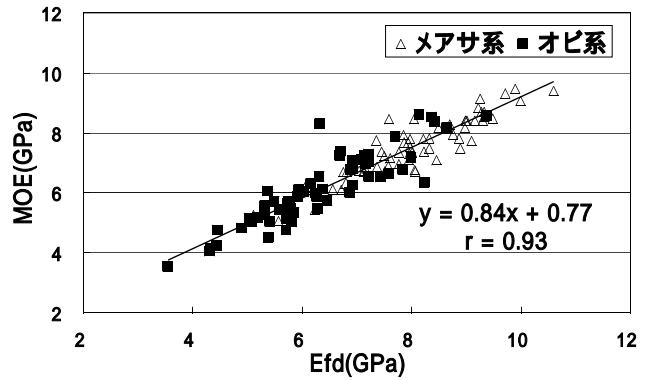


図4 動的ヤング係数と静的ヤング係数の関係

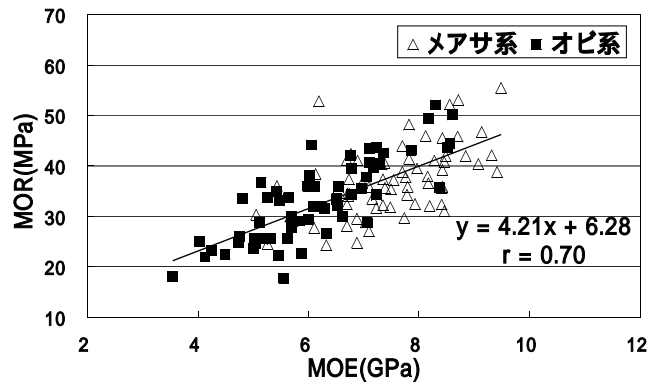


図5 静的ヤング係数と曲げ強さの関係

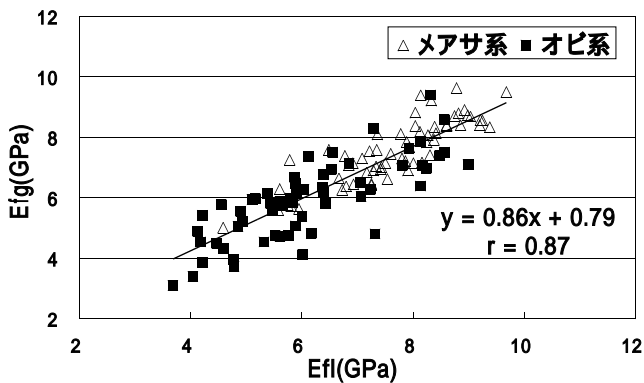


図2 丸太と製材品のヤング係数の関係

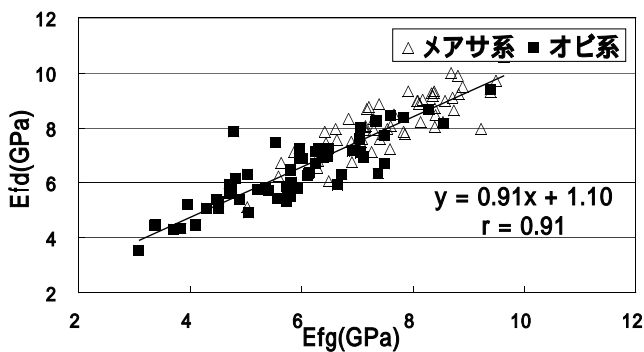


図3 製材品の人工乾燥前後のヤング係数の関係

### 3.2 補正值による強度性能と各種因子との関係

人工乾燥後の製材品の概要を表3に示す。木材の強度性能に影響を与える因子には、比重、平均年輪幅、含水率等が考えられる。木材の強度は含水率が高いほど小さくなるので、ここでは強度データの整理にあたり含水率の条件が一定でないことからその影響を考慮して「構造用木材の強度試験法」(2000.3)(日本住宅・木材技術センター)に基づき含水率を15%に補正した。強度性能の補正值を表4に示す。

ここで製材品の強度性能と各種因子との関係を検討した。比重と静的ヤング係数の関係を図6に示す。製材品の強度性能と比重に関しては正の相関が認められた。平均年輪幅と静的ヤング係数の関係を図7に示す。平均年輪幅に関しては負の相関が認められた。すなわち、比重が高くなるほど強度性能は高くなり、平均年輪幅が大きくなるほど強度性能は低くなった。丸太の心材色と静的ヤング係数の関係を図8に示す。丸太の段階で目視判断が可能な心材色と強度性能の間には明確な関係は認められなかった。

以上の結果から、単独の因子だけを強度の指標として用いることは難しいと思われるが、平均年輪幅が6mmをこえるものについては、大半がヤング係数7.0Gpa未満であることが認められた。

表3 製材品の人工乾燥後の概要

区分		比重	平均年輪幅 (mm)	含水率 (%)
メアサ系	Mean	0.46	3.24	15.6
	(n=65) CV(%)	8.0	26.5	31.8
オビ系	Mean	0.40	5.86	15.9
	(n=65) CV(%)	10.1	30.2	32.0

表4 強度性能の補正值(含水率15%)

区分		Efd (GPa)	MOE (GPa)	MOR (MPa)
メアサ系	Mean	8.2	7.6	37.7
	(n=65) CV(%)	14.2	13.9	16.8
オビ系	Mean	6.5	6.4	33.8
	(n=65) CV(%)	22.5	31.2	24.6

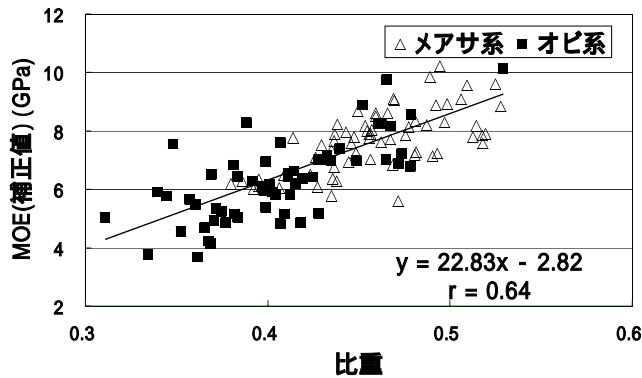


図6 比重と静的ヤング係数の関係

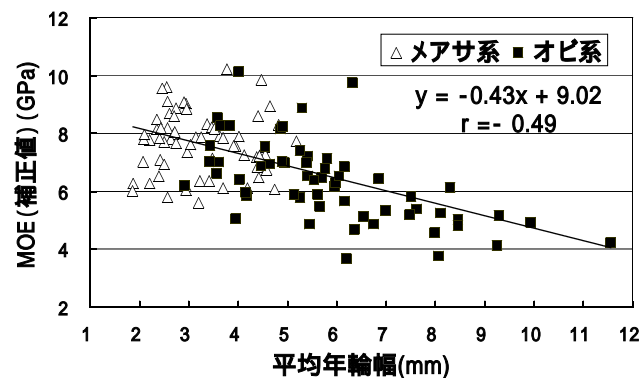


図7 平均年輪幅と静的ヤング係数の関係

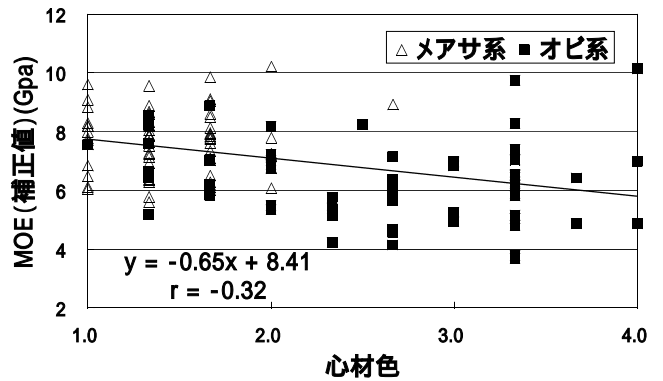


図8 丸太の心材色と静的ヤング係数の関係

4. 結 言

本試験により南薩地域のスギ材の強度性能を把握した。その結果、次のことが明らかとなった。

- (1) 製材品の人工乾燥後の動的ヤング係数はメアサ系については8.1GPa、オビ系6.4GPaとなり生材時に比べると約11%高い値を示した。
- (2) 各段階におけるヤング係数の間には高い相関関係があった。
- (3) 平均年輪幅が6mmを越えるものについては、大半がヤング係数7.0GPa未満であることが認められた。

住宅の品質確保の促進等に関する法律の施行、建築基準法の改正に伴い、住宅の性能表示化が進み、強度を保証した構造用製材品が求められている。その際には打撃法による動的ヤング係数の測定が十分に適用可能であると言える。

謝 辞

今回の実験に協力して下さいました川辺地区林材協会並びに加世田農林水産事務所林務課の方々に謝意を表します。

参 考 文 献

- 1)日本木材学会 組織と材質研究会：活かそう！スギ - 大いなるスギ材の利用を目指して - (1990)
- 2)中田欣作：奈良県林試木材加工資料，28，45(1999)
- 3)中田欣作：奈良県林試木材加工資料，29，6(2000)

