

## 県産中小径材による製材品の強度試験

### ■ 一 小国地域産スギ（ヤブクグリ）の建築用製材品について 一

熊本県林業研究指導所 小邦 徹・東 正彦  
池田 元吉

#### 1. まえがき

激増する県産中小径材を木材需要の大宗を占める建築用材に仕向けて行く場合に生ずる諸問題の明確化と対応を検討する事及び、強度等級区分の確立を図るための基礎的データを得ることを目的として、当試験を実施するものであり、今回は、県北東部の小国地域産スギを対象に、主に曲げ強度に関するデータ（表-1）を得たので概略を述べる。

#### 2. 供試材料と試験方法

##### 1) 供試木の選定

小国林業地域を代表する区域に、小国町全域を選び、そこから、国際標準規格（ISO-3129）に準拠して、変動係数15%を目処にし、50本の供試木を抽出し、その各々1本から、試験体を1本ずつ作成した。

抽出にあたっては、立地や施業方法は、概ね同一条件下と見なし、主に中小径材を産出し得る資源の場所的分布状況（5齢級以上の林分で、製材品10.5cm×10.5cm×4.0mが採材可能な径級の生立本数の状況）を考慮して、小国町を6分割し、その分割区域ごとに供試木を無作為抽出した。

##### 2) 試験体

試験体は、上記によって得た供試木から、末口径14cm～16cm、長4.0mの丸太を採材し、それより10.5cm×10.5cm×4.0mの心持ち直角材を製材し、更に長さを3.0mに鋸断し50本作成した。

##### 3) 欠点調査及び曲げ試験方法

先ずこの試験体について、主に割れ、反り、節、腐れ等の欠点調査を行い、次ぎに除湿乾燥機で含水率15%～20%を目処に乾燥した。更に、乾燥後の欠点の変化を再度調査するとともに、含水率、容積密度数、年輪幅、心材率等を測定した後に、ASTM-D-198に準拠し、支点間距離2.7m、ロードスパン0.9mの2点荷重による曲げ試験を行った。

#### 3. 結果と考察

##### 1) 含水率

全乾法により求めた試験時の含水率は、平均18.1%であった。

##### 2) 容積密度数

試験時の容積密度数は、平均0.46g/cm<sup>3</sup>であった。気乾比重に換算しても、木構造設計基準（以下設計基準という。）にいう低品質材（気乾比重0.3g/cm<sup>3</sup>以下の材）に該当するものはなかった（図-1）。

##### 3) 平均年輪幅

試験体の平均年輪幅は、平均5.5mmであった。試験体内で、平均年輪幅が6mm以上のものが、全数で28%強を占め、全体的に設計基準に言う低品質材（平均年輪幅6mm以上の材）に近い事を示している。

##### 4) 心材率

試験体の心材率は、平均81.8%であった。

##### 5) 繊維走行の傾斜

試験体の繊維走行の傾斜は、平均14.3mm/mであった。製材の日本農林規格（以下JAS規格という。）によれば、特等に該当する。尚、試験体の中には50mm/mを越える1等級以下のものはなかった。

##### 6) 最大節径比

試験体の最大節径比は、平均20.4%であった。JAS規格によれば、特等に該当する。試験体全体の中で1等に該当するものは6%に過ぎず、全体として節径比が小さい。

##### 7) 最大集中節径比

試験体の最大集中節径比は、平均38.5%であった。JAS規格によれば、平均的には、特等に該当するが、集中節径比が40%を越える1等以下の数が、全体の中で40%強を占めた。

##### 8) 玉番数

試験体の玉番数は1乃至4であった。

##### 9) 曲げ強度

試験体の曲げ強度平均値は、371kgf/cm<sup>2</sup>で、統計的下限値は285kgf/cm<sup>2</sup>であった。設計規程に示されている許容応力度から、材料強度に相当する値を許容応力度×3として導ければ、普通構造材で225kgf/cm<sup>2</sup>、上

Tooru OGUNI, Masahiko HIGASHI and Motoyoshi IKEDA (For. Res. and Instruc. Stn. of Kumamoto Pref., Kumamoto 860)

Strength tests of timbers from medium and small diameter logs produced in Kumamoto Pref. On squared timbers of Sugi in Oguni district

級構造材で 285 kgf/cm<sup>2</sup> となり、全体として、上級構造材に相当する (図-2)。

10) 曲げヤング係数

試験体の曲げヤング係数は、平均  $55 \times 10^3 \text{ kgf/cm}^2$  であった。この値は設計基準によれば、低品質スギ ( $70 \times 10^3 \times 0.7 = 49 \times 10^3 \text{ kgf/cm}^2$ ) に近い事を示している (図-3)。

11) 測定項目間の単相関係数

本試験で曲げ強度と相関が見られる項目としては、曲げヤング係数、容積密度数、平均年輪幅、含水率、玉番数が挙げられる (表-2, 図-4, 5, 6)。

4. おわりに

小国地域産スギ (ヤブクグリ) の中小径材による製材品の強度試験結果からの結論は、次の通りである。

1) 中小径材から製材した 10.5 cm × 10.5 cm の正角材は建築用材として仕向ける場合に、曲げ強度の面か

らは、問題なく使われるものの、変形が使用上の重要な要素となる場合には、実測による高いヤング係数のものを選定するか、今回の平均値を用いて断面を大きく取って使用する等の配慮が必要である。

2) 年輪幅が広く、これ以上に広くなれば設計基準に言う低品質スギに該当するので、施業上、年輪幅管理を考慮する必要がある。

3) 節径比は、全体的に小さいものの、集中節径比が大きいので、枝径が余り大きくならない内に努めて枝打ちを実施する必要がある。

4) 容積密度数、繊維走行の傾斜、心材率等は、特に問題にする必要はないと考えられる。

5) 強度等級区分を図るには、今回の試験データだけでは、曲げ強度とその他の項目との相関が小さいので結論付ける事は困難と言わざるをえず、別の項目等を考慮し再検討する必要がある。

表-1 各項目の統計値

項目	単位	平均	標準偏差	変動係数
MC	%	15.0	3.03	20.3%
BD	g/cm <sup>3</sup>	0.46	0.04	9.5
ARW	mm	5.5	1.24	22.7
ARB	本	29.0	6.67	23.0
HwR	%	81.8	10.66	13.0
S-G	mm/m	14.3	10.09	70.7
Kmax	%	20.4	4.33	21.2
Cmax	%	38.5	10.90	28.3
CCN	番玉	1.7	0.82	48.8
Sp	kg/cm <sup>2</sup>	181.0	11.2	6.2
Sm	kg/cm <sup>2</sup>	371.5	52.4	14.1
E-L	10 <sup>3</sup> x kg/cm <sup>2</sup>	55.4	14.4	25.9

表-2 各項目間の単相関係数

項目	MC	BD	ARW	ARB	HwR	S-G	Kmax	Kmax	CCN	Sp	Sm	E-L
MC	1.000	0.682	-0.385	0.268	-0.066	-0.120	0.414	0.200	0.274	0.303	0.537	0.470
BD	0.682	1.000	-0.642	0.433	0.075	-0.089	0.409	0.325	0.459	0.205	0.595	0.568
ARW	-0.385	-0.642	1.000	-0.395	-0.050	-0.048	-0.098	0.018	-0.092	-0.170	-0.578	-0.488
ARB	0.268	0.433	-0.395	1.000	0.587	-0.046	0.150	0.115	-0.163	0.096	0.077	0.027
HwR	-0.066	0.075	-0.050	0.587	1.000	0.039	-0.072	-0.103	-0.309	-0.132	-0.112	-0.335
S-G	-0.120	0.089	-0.048	-0.046	0.039	1.000	-0.218	-0.025	0.035	-0.247	-0.118	-0.282
Kmax	0.414	0.409	-0.098	0.150	-0.072	-0.218	1.000	0.694	0.200	0.337	0.176	0.480
Cmax	0.200	0.325	0.018	0.115	-0.103	-0.025	0.694	1.000	0.190	0.203	-0.012	0.306
CCN	0.274	0.459	-0.092	-0.163	-0.309	0.035	0.200	0.190	1.000	-0.133	0.524	0.451
Sp	0.303	0.205	-0.170	0.096	-0.132	-0.247	0.337	0.203	-0.133	1.000	0.258	0.334
Sm	0.537	0.595	-0.578	0.077	-0.112	-0.118	0.176	-0.012	0.524	0.258	1.000	0.685
E-L	0.479	0.568	-0.488	0.027	-0.335	-0.282	0.480	0.306	0.451	0.334	0.685	1.000

脚 MC 含水率, BD 容積密度数, ARW 平均年輪幅, ARB 元口の年輪数, HwR 心材率, S-G 繊維走行傾斜, Kmax 最大節径比, Cmax 最大集中径比, CCN 玉番数, Sp 曲げ比例限度, Sm 曲げ強度, E-L 曲げヤング係数

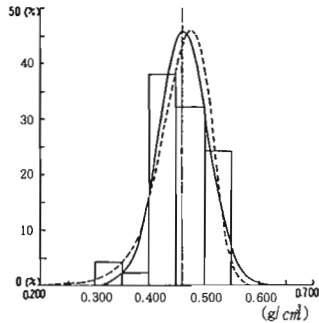


図-1 容積密度数

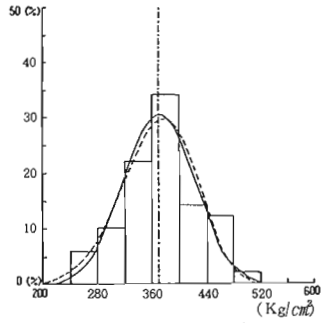


図-2 曲げ強度

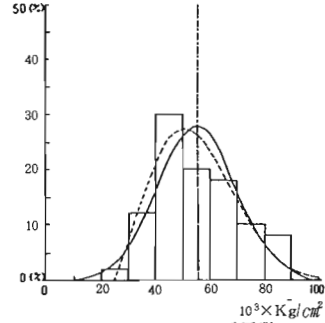


図-3 曲げヤング係数

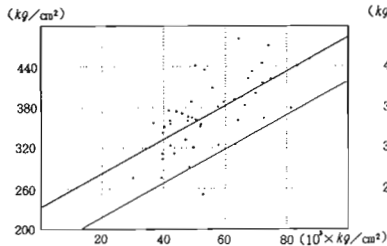


図-4 曲げヤング係数と曲げ強度との関係

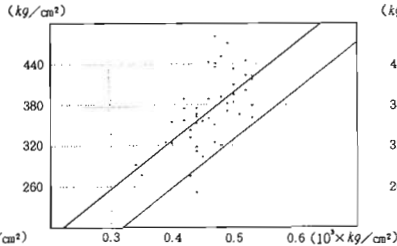


図-5 容積密度数と曲げ強度との関係

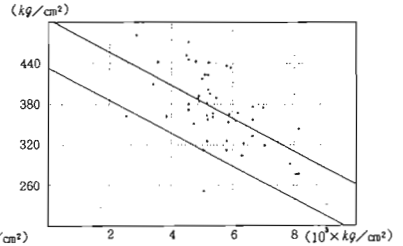


図-6 平均年輪幅と曲げ強度との関係