

は初期の hydrolysis で容易に離脱し、galactose は  
いづれの分解残渣中にも存在し最後まで残存する。従っ

てこれと galacturonic acid との結合物が構造の骨格  
をなすであろう。

## 42. 挽板の強度等級に関する研究(IV)

— スギ無欠点ラミナのEによる $L f_b$ の試算 —

宮崎大学農学部 中 村 徳 孫

### 1. 目 的

製品を売買するとき、メーカーサイドはその製品の品質、強度を明示して売る態度が強く望まれる。しかしながら「木材界にはこの態度が欠け、既存材料の改善や、新材料の開発に手が打てないのは当然である。」と再三ユーザー側から指摘されている。これを解くべく筆者は実大板の試験を行い、ラミナの強度性能を曲げ破壊係数 $\sigma_b$ で判定するとき、ヤング係数 $E_b$ 、節径比 $\rho_{15}$ 、目切れが影響することを報告した。今回はスギラミナについてEによる $\sigma_b$ の測定、さらに長期曲げ許容応力 $L f_b$ を推測することを行った。

### 2. 供試材と試験方法

宮崎市西南約16kmの田野町宮崎大学演習林から、つぎの立木から供試材を採材した。

A 峯地に生育するもの(45年生)ラミナ数109枚

B 中腹地に生育するもの(50年生)ラミナ数(164枚)

C 谷條の平地地に生育するもの(45年生)ラミナ数161枚

これら3本の立木の地上0.3mから、2m毎に1.0~2.0m丸太を、末口径18cmまで採材した。

製材はすべて巾10~11.0cm、平均厚さ18mmの板目木取りになるよう製材した。乾燥、鉋加工後の供試ラミナのEは、中央集中荷重、3分点4点荷重方法等でラミナのEを測定した。

供試ラミナは節の大きさ集中節径化、その他の欠点、気乾比重 $\rho_{15}$ 、平均年輪巾等を測定し、ついで破壊試験片を採材した。

J. I. Sによる木材の曲げ試験方法はスパン $l$ をハリタケの14倍とし、集中荷重をスパンの中央に加える方法である。その場合、垂直せん断力によるたわみが附加される。したがって、この試験においては原則として、 $l=65cm$ 、 $l'=26cm$ の4点荷重方式とした。

曲げヤング係数E計算のたわみは、中央 $l'$ の5/8区間のたわみ量 $\Delta y$ を1/100mm目盛りダイヤルゲージで測定し $E_{5/8l'}$ を求めた。同時にスパン全長 $l$ 区間のたわみ量も同時に測定し $E_l$ を求め、前者 $E_{5/8l'}$ のチェック資料とした。

また節などの欠点によるEの低減、 $\sigma_b$ の減少を求めるため、それらの欠点部分は、 $l'$ の中央になるように試験片を作った。

有節ラミナーの一部については、 $l=65cm$ の無欠点部分が採材出来ないものがあった。それらは $l=40\sim 32cm$ とし、中央集中荷重による破壊試験を行ない、それらは剪断応力による附加たわみがあるので、 $E/G=19$ としてこれを加算し、純曲げ条件でのEに換算した。

曲げ破壊試験はすべて $20^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ 、関係湿度 $70 \pm 5\%$ の恒温恒湿室で行い、荷重速度は平均 $80kg/cm^2 \cdot min \sim 100kg/cm^2 \cdot min$ になるよう、ストップウォッチで計測しながら行った。

### 3. 試験結果

肉眼で目切れ、節、丸身のない無欠点スギ試験ラミナ293枚の曲げ破壊により求めたEと $\sigma_{b0}$ の関係は次の通りである。

$$\sigma_{b0} = 0.0057 E_0 + 173 \dots\dots\dots(1)$$

ついで $E_0$ を $35 \times 10^3 kg/cm^2$ から順次 $5 \times 10^3 kg/cm^2$ の13階級に分類し、それぞれの階級毎のEによる $\sigma_b$ の分散は均一であるとの仮説を想定し、 $\chi^2$ の検定を行った。その結果、この仮説は棄却されないことが判明した。

### 4. 許容応力度の試算

Eによる $\sigma_b$ の回帰式(1)から、分散は均一であるので、平均の標準偏差 $\sigma$ を求め、危険率0.3%のEによる $\sigma_b$ 出現の下限値を求めた。すなわち $\sigma_b$ の出現下限値 $\sigma_{b\epsilon}$ は、

$$\sigma_{b\epsilon} = 0.0057 E - 27 \dots\dots\dots(2)$$

下方限界線の危険率は各国により異り、アメリカは5%を、カナダは2%を、オーストラリアは1%の危険率を下限値としている。

日本に於てもニューゼalandから危険率5%、つまり  $m-2.33\sigma$  を下限値にという提唱もある。しかし、いまだ規定もないので、筆者メーカーサイドの側からは、ラミナのEの測定についての問題点もあり、規定されたとしても、内規としてはシビアにする態度も必要と思ひ、試験資料の点などから、 $(m-3\sigma)$  つまり0.3%の危険率を私は採用した。

一方、現在の木材許容応力度については、大要つぎのように考えられている。

すなわち

$$L f_b = F \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \dots\dots\dots(3)$$

$\rightarrow$  荷重時間の影響係数  
 $\rightarrow$  欠点係数  
 $\rightarrow$  比例限度係数

$s f_b = 2 L f_b$

- F。 : 無欠点材の破壊係数
- L f b : 長期応力に対する曲げ許容応力度
- s f b : 短期応力に対する曲げ許容応力度

したがって上式の1、2、3式から、南九州産の無欠点スギのラミナには、そのEさえ測定すれば、つぎのように許容応力度の試算は可能になる。すなわち、

$$L f_b = (m-3\sigma) \times \frac{1}{3} \dots\dots\dots(4)$$

$$= 0.0019E - 9$$

供試ラミナの平均Eは  $67 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$  であるから、南九州スギ無欠点ラミナ  $L f_b = 116 \text{ kg/cm}^2$  となる。

現在、木材許容応力度の唯一の規準となっている。建築学会の「木構造設計規準」では、スギは

針葉樹Ⅱ類  $\left\{ \begin{array}{l} \text{普通構造材で } L f_b \dots 70 \text{ kg/cm}^2 \\ \text{上級構造材で } L f_b \dots 90 \text{ kg/cm}^2 \end{array} \right.$

となっている。しかし、最近ニューゼaland側ではエゾマツ、トドマツを針葉樹の代表としてとりあげ、

$$E = 99 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$$

$$L f_b = 106 \text{ kg/cm}^2 \text{ したい提案もある。}$$

現在のスギ造林面積から考え、とりわけ、南九州にはスギの占める比率は高い。勿論、エゾマツ、トドマツは九州では見ることも出来ない。南九州産スギ、ラミナのEと  $\sigma_b$  の関係を報告し、将来ますます、スギ材の市場占有率も高くなるので、スギについても当然建築規準横に一項目加えていたどきたく報告した。

### 5. 結 論

スギ無欠点ラミナにおいてEと  $\sigma_b$  の間には

$$\sigma_b = 0.0057E + 173$$

の関係がある。

(2) 標準偏差からEによる  $\sigma_b$  の下限値  $\sigma_{bL}$  は0.3%の危険率で次式で求め得る。

$$\sigma_{bL} = 0.0057E - 27$$

(3) 下限値の1/3を  $L f_b$  とするとEによりスギ無欠点ラミナの  $L f_b$  は次式で推測し得る。

$$L f_b = 0.0019E - 9$$

### 文 献

- 1 杉山英男：構造用集成材の許容応力度、建築材料 Vol. 8 No. 1
2. J.F.Senet & H.D. Angleton ; F. P. J. Vol.12 No.5
3. H.B.Mckean ; F.P.J. Vol.13 No.5
4. D.G.Miller ; F.P.J. Vol.14 No.1
5. As.Gregory ; 同上 No.4