

## ベイツガ有節集成材の曲げ強さ

宮崎大学農学部 中 村 徳 孫  
大 塚 誠  
椎 葉 木 材 KK 椎 葉 鉄 蔵

### 1. 目 的

建築、造船などの建造物造作現場の足場材として、古くからスギなど針葉樹の厚い幅広の長板が利用されてきた。これは木材が軽量にもかかわらず比較的曲げ剛性の大きい特徴が利点として活用されてきたことによる。

しかし、近時は良質な木材資源の不足から、足場板用の良質素材が得られず、合板などによる足場板が市場に見られる。とくに重量建造物造作現場ではさらに

曲げ剛性の大きい足場板が要求されることにもよる。筆者らは今後集成材の生産について研究するべく、集成材で足場板試作品を作製し若干の試験をしたので報告する。

### 2. 試作品の形状寸法

ベイツガ (*Tsuga canadensis*) を製材、乾燥加工し、レゾルシノール樹脂を片面約  $300\text{ g/m}^2$  塗布し、約  $10\text{ kg/cm}^2$  の圧縮圧で冷圧した。試作した足場用集成材の寸法及び断面構成を表一に示す。

表一 供試集成材の断面構成

形式	集成材寸法 $\text{cm}$ 長さ, 幅, 厚	供試個数	ひき板厚さ $\text{cm}$	断面ひき板幅 構成方法 $\text{cm}$	製 作 方 法
A	400×30×6	6	1.8	30	水平積層ブロック後ひき割り
B	400×30×6	5	1.5	30	4板水平積層
C	400×30×5	5	1.8	30 10+10+10 30	上下ひき板幅30cm, 中央10cm幅の板3枚を水平積層
D	400×30×5	5	1.8	10+20 15+15 20+15	上, 中, 下各3層のひき板は幅接着なしの2枚のひき板構成とし3層の水平積層
E	400×30×5	3	1.8	300	最外層のひき板は長さ400cmとし, 中央のひき板は長さ100cm, 200cm, 100cmの3枚をバットジョイント
F	400×30×6	6	2.4	2.4×13枚	垂直積層

### 3. 集成材の曲げ試験

供試集成材29本は中央荷重間を  $90\text{ cm}$  とし、両端支点間のスパン  $\ell = 300\text{ cm}$  の4点荷重方式として、容量  $5\text{ t}$  の構造物試験機で曲げ破壊試験を行なった。荷重速度は概略毎分  $80\text{ kg/cm}^2$  とし、スパン  $\ell = 300\text{ cm}$  区間のたわみ量を  $1\text{ mm}$  目盛の物差で測定し、荷重は油圧計ならびに容量  $5\text{ t}$  の楕円形圧縮力計で測定した。荷重たわみ線図からつぎの(1)式により集成材のヤング係数  $E_L$  を求め、破壊荷重から(2)式により集成材の曲

げ強さ  $\sigma_{bL}$  を求めた。

$$E_L = \frac{5929.875 P_P}{bh^3y} \dots\dots\dots(1)$$

$$\sigma_{bL} = \frac{315P}{bh^2} \dots\dots\dots(2)$$

ただし、式中の  $b$  ; 幅 ( $\text{cm}$ ),  $h$  ; 厚さ,  $P$  ; 破壊荷重 ( $\text{kg}$ ),  $P_P$  ; 比例限度荷重 ( $\text{kg}$ ),  $y$  ; たわみ量 ( $\text{cm}$ ) である。

### 4. 無欠点試片の曲げ試験

集成材の曲げ破壊試験後、曲げ強さの特に低い集成

材から、その両端支点付近から長さ130cm、幅8cm、厚さ5~6cmの外側板が無欠点と認められる部分の供試片11本と、さらに長さ50cm、幅6cm、厚さ2cmの無欠点小試片材を60本採材し、JISの試験法に準じて中央集中荷重方式による曲げ破壊試験を行ない、つぎの3式により無欠点試片の曲げ強さ $\sigma_{bc}$ を求めた。また比例限度荷重  $P_p$ kgに相当する中央荷重点下の供試片のたわみ量  $y_{cm}$  は1/100mm目盛のダイヤルゲージで測定し(4)式でヤング係数  $E_c$  を求めた。この無欠点材の曲げ試験は容量2tのオルセン形試験機で行なった。なお  $l$ ,  $b$ ,  $h$  はそれぞれスパンcm, 幅cm,

厚さcmである。

$$\sigma_{bc} = \frac{3Pl}{2bh^2} \quad (3)$$

$$E_c = \frac{P_p l^3}{4ybh^3} \quad (4)$$

### 5. 曲げ試験の結果と考察

実大集成材ならびにそれから採材した無欠点小試片材の曲げ強さとヤング係数の関係をFig. — 1 に示す。

Fig. 1 からA・B・C・D・E各水平積層集成材相互間の曲げ強さ及びヤング係数について、断面内のひき板の構成方法による差は認められない。足場板ははりと

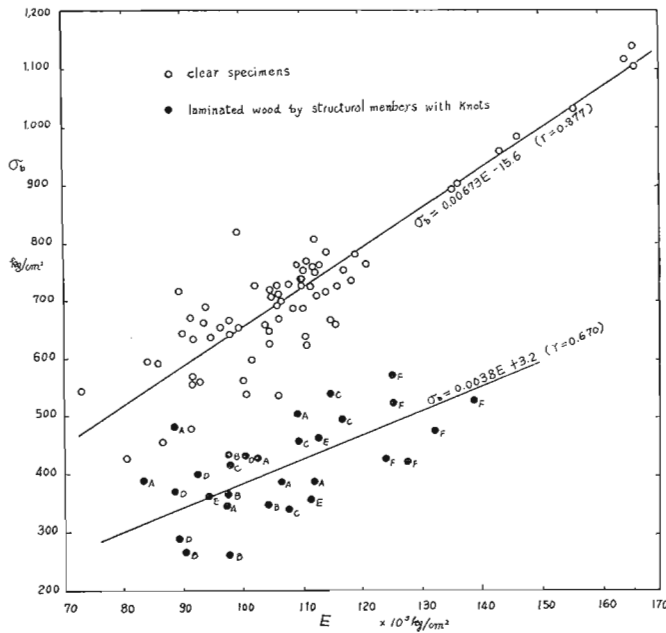


Fig.1 Relationship between  $\sigma_b$ , modulus of rupture in bending, and  $E$ , Young's modulus, in the case of Hemlock

して作用するので、外側板に剛性、強度の高いひき板を配置することが望ましい。しかし、現在のわが国の木材事状から、無節の幅30cm板を多量に求めることは困難であり、幅接合なしの幅広の実大板を水平積層して、良質の足場板用集成材を量産することは困難であろう。

Fの垂直積層集成材は、ひき板13枚の積層であるから、欠点の分散が配慮されるので、実験結果からも  $E_{L1}$ ,  $\sigma_{bL1}$  は他の水平積層集成材に比較して大きく、かつ安定している。

積層するに当たって、この試作品ではあらかじめひき板を品等区分する作業は行なわれていない。ベイツガは現在木構造設計基準では針葉樹 B 類に格付けされているが、無欠点材のヤング係数、曲げ強さの測定結果は広い範囲に分散しているが、これまで筆者らが調

査した南九州産スギ材とはほぼ同じか、あるいはそれ以上である。したがって、ひき板の品等区分が外観検査とヤング係数をあらかじめ測定することによって行なわれれば、さらに高い強度性能の足場用集成材が生産可能と推察される。

供試材の足場板では、垂直積層集成材の方が水平積層集成材よりも接着層の数は増加するが、接着面積は減少するし、良質のひき板が得られ易いので、今後垂直積層による足場用集成材の節の存在による影響について研究を進めたい。

なお供試の水平積層集成材の表面材は節径が10cmを超えるものもあり、そのためにJASの構造用集成材針葉樹B類1級の曲げ強さ下限値350kg/cm<sup>2</sup>以下のものも現われたとおもわれる。