

技術解説

集成材はなぜ強い！

木材工業部 山角 達也

1 はじめに

木材（木質）製品といえば、製材品、集成材、LVL、OSL、PSL、合板、パーティクルボード、ファイバーボード（MDF）、OSB、WB、その他ボックスビーム、Iビーム、平行弦トラスなどが挙げられます。これらは利用形態によって、柱や梁のように長い部材として用いられる軸材料と、平面的に用いられる面材料に大別できますが、集成材やLVLのように両サイドで使用されるものもあります（図1）。

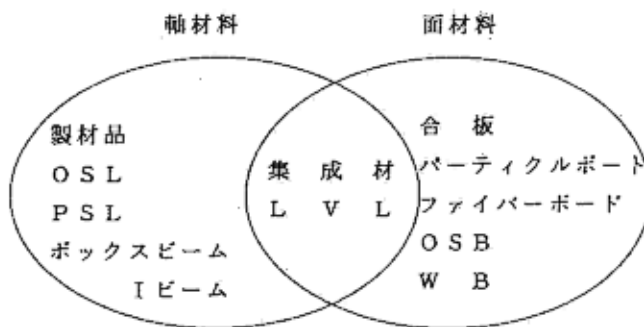


図1 木材（木質）製品の利用形態

ここでは、昨今造作用のみならず構造分野に需要を伸ばしている集成材について、解説します。

2 集成材 (Laminated Wood) とは

集成材とは、ひき板または小角材等をその繊維方向を互いに平行にして長さ、幅及び厚さの方向に接着積層したものを言います。

集成材の特徴としては、

- ① 製品寸法の自由度が高い。
長大な寸法の製品が製造できる。
- ② 形状・デザインの自由度が高い。
湾曲した製品が製造できる。
- ③ 乾燥製品である。

寸法の狂い等の発生が少なく、寸法安定性が高い。

④ 強度性能が高い。

欠点分散されることに加え、積層数が増せば増すほど製品のバラツキが減少して積層効果が顕著になるため、品質が均一化して強度の下限値が高くなる。

⑤ 用途に応じた強度の製品をつくることのできる（表1）。

ラミナ（ひき板）を等級区分し、それを系統的に組み合わせることによって、用途に応じた強度区分の製品を製造できる。等が挙げられます。

表1 区分された丸太から製造した集成材の強度

	丸太 E_f (tonf/cm^2)	集成材 E_f (tonf/cm^2)
$E_f < 50$	41.5 (13.1)	48.3 (9.8)
$50 \leq E_f < 70$	59.8 (9.5)	63.7 (6.1)
$70 \leq E_f$	75.8 (5.3)	77.2 (4.3)

() 内は、変動係数(%)

3 集成材はなぜ強い¹⁾

集成材は製材品より1.5倍強いと言われます。これはなぜでしょうか？

答えは、「集成材の強度のバラツキが小さいから！」です。

それでは、なぜ強度のバラツキが小さいと強い材料になるのでしょうか。以下の例で解説します。

AとBの材料が10本ずつあります。それぞれの強度 (kgf/cm^2) は次のとおりです。

A	160 240 250 180 350 300 220 100 310 390	平均値 250
B	180 250 190 240 220 200 160 210 180 170	平均値 200

「Aの平均値は250kgf/cm²で、Bのそれより50kgf/cm²も高い値を示しているから、Aの方が強い」と答える人が多いはずですが、答えはそうではありません。Bの方が強いのです。

なぜ、そうなるのでしょうか？これは、材料にどれくらいの荷重をかけられるのかということを考えればすぐにわかります。

Aには100kgf/cm²の強度の材料が含まれていますから使うときには生じる応力が100kgf/cm²を越えないようにしなければなりません。80kgf/cm²が許容限度でしょうか。

一方、Bでは強度の最低値が160kgf/cm²ですから、140kgf/cm²ぐらいの応力には耐えられます。つまり、Bの方がAよりもはるかに高い許容限度を示すことになるわけです。言い換えると、Bの方がAよりも大きな荷重に耐えることができるわけです。

これで、強度のパラツキが小さければ、たとえ平均値が低くても大きな荷重に耐えられることがお分かりいただけたと思います。

集成材が製材品より強いと言われているのは、実は強度のパラツキが製材品に比べ小さいからなのです。パラツキが小さいと言うことは強度の信頼性が高いと言うことで、強度が担保されているので集成材は強いと言われるのです。

また集成材は、製材品であるラミナ（ひき板）を積層接着してつくります。確かに原料のパラツキは大きいのですが、隣接するラミナ同士が互いにその強弱を補完しあいますので、特性が平均化し、結果として製品としてのパラツキが小さくな

るのです。このような効果を積層効果と言います。積層効果は、集成材の積層数が大きいほど、また原料のパラツキが大きいほど顕著になります（図2）。非常におおざっぱな値ですが、積層数を2倍にするとそのパラツキは元の1/ルート2程度になります。積層効果は集成材だけではなく、エレメントを積層してつくる木質材料すべてに見られます。一般に木質材料が製材品より高い許容応力を認められているのはこの積層効果のためなのです。

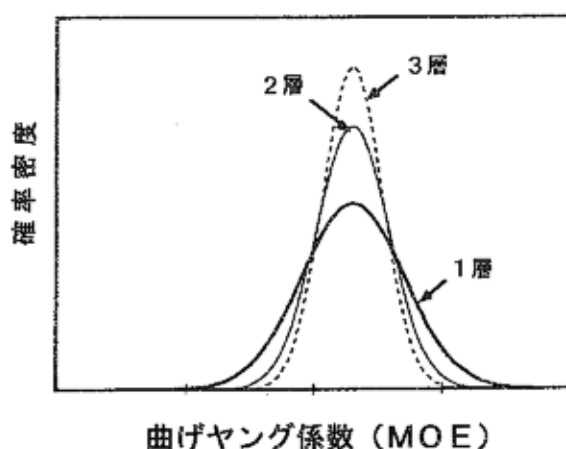


図2. 積層効果によるMOEのパラツキの減少²⁾

4 おわりに

当センターでは平成7年度から「中小断面集成材の製造システムの開発」に取り組んでいます。

本研究では、先述した集成材の特徴を最大限に生かして、県産中目スギを用いて集成材を製造し、それを戸建て住宅の構造部材へ利用していこうと考えています。

参考文献

- 1) 木材活用事典編集委員会：「木材活用事典」，(株)産業調査会，(1994)，p. 416
- 2) 木材活用事典編集委員会：「木材活用事典」，(株)産業調査会，(1994)，p. 423
- 3) 林 知行：木材工業，47，4，P. 152-156(1992)