

[単板積層材「LVL」とは]

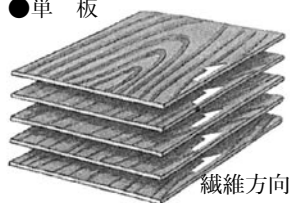
LVLとは

LVLとは、ロータリーレースやスライサーなどの切削機械で切削された単板 (Veneer) の繊維方向 (木理) を、すべて平行にして積層・接着して造られる木材加工製品です。日本で製造し始めた頃には、合板の製造工程と類似していたことから「平行合板」とも呼ばれていましたが、現在では『単板積層材』またはその英語名 (Laminated Veneer Lumber) を略して『LVL』と呼ばれています。

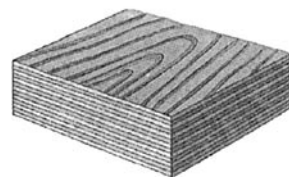
使用される樹種としては、メランティ、セラヤ、アピトン、カポールなどの熱帯産広葉樹、シナ、ブナ、カバなどの国産広葉樹のほか、針葉樹としてはベイマツ、ベイツガ、ホワイトファーなどの北米材、ニュージーランド、チリに多いラジアータパイン人工林材、エゾマツ、カラマツなどのロシア産北洋材、スギ、カラマツなどの国産造林材があります。

LVLには2mm～4mm程度の厚さの単板が使用され、積層数は数層から数十層に及ぶものがあります。幅方向の反りを防止するために、直交層 (クロスバンド) を数層挿入する場合があります。合板とLVLの区別については明確な定義はありませんが、直交層が一層おきに仕込まれ積層・接着されたものが『合板』です。合板はこの直交する単板がバランス良く構成され、強度や寸法安定性が確保されるため面材として用いられます。一方LVLは繊維方向の平行層の割合が圧倒的に大きく、一般的には製品の厚さも厚いため、面材としてよりも軸材・骨組材として用いられます。

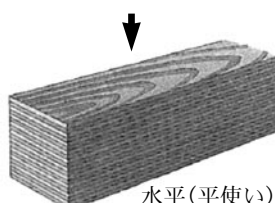
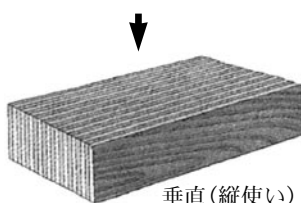
●単板



●LVL



●荷重作用方向使用条件



LVLの特長

LVLは、単板を使用することで木材資源を有効に活用できるという点では合板と全く同じです。

1 寸法の安定性と精度に優れる

単板を繊維方向の同一方向に積層・接着することを除けば、合板と同じような製造工程ですから、乾燥単板を使うことで含水率が均一化され、同時に節などの欠点部分も分散されるため、寸法の安定性と精度に優れた製品が生まれます。

2 長尺材が得られる

LVLは使用する単板を縦方向につなぎながら積層・接着してゆくので、長尺の製品を造ることができます。単板の縦継ぎの方法としてはスカーフジョイントなどがあり、縦継ぎされた部分は一定間隔以上ずらして積層・接着されているため、製品の強度は均等化しています。

3 品質が安定している

乾燥単板の使用、縦継ぎ部の分散化、積層による欠点部分の分散化などが行われるため、製品の強度などにバラツキが少なくなり、安定した品質が保証されます。

4 用途に応じた寸法の製品が提供できる

単板の積層数を調整することにより、用途に応じた厚さのLVLを製造することができます。また、二次接着することにより一定以上の厚さにも対応することができます。長さについては様々な縦継ぎ方法を用いることにより、どのような長さにも対応することができます。

5 防腐・防虫・防蟻・難燃などの薬剤処理が容易です

これらの薬剤処理については、単板または製品に薬剤を直接注入する方法あるいは接着剤に薬剤を混入させて積層・接着する方法などがあります。LVLの土台や柱などは、他の製材品に比べると薬剤の浸透性が高く、特に加圧注入方式を用いる薬剤処理には理想的です。

6 乾燥された製品です

合板と同じに乾燥単板を使用しているため、できあがったLVLも乾燥された製品です。含水率は日本農林規格 (JAS) に基づいて14%以下となっています。

LVLの種類と用途

LVLには「造作用」のものと「構造用」のものがあります。

1 造作用のLVL

造作用のLVLには、積層したまま表面に加工を施さないものと、表面に天然銘木などの薄い単板を貼って化粧加工したものとがあります。一般的に表面の化粧性が重要視されるものには、熱帯産広葉樹や国内産広葉樹が用いられ、化粧性よりも強度や耐久性が要求されるものには、多くの場合、針葉樹材を単板にしたものが使われます。

造作用LVLの用途を大別すると、ひとつには住宅の内装用として室内の造作材や建具に多く使われます。造作材では、表面を化粧加工した長押、タテ 框、ナグシ カマチ マワ フチ 回り縁などの心材に用いられます。建具では、フラッシュドアの面材を受けるコアフレーム、ドア枠、窓枠、カーテンボックスなどがあります。また、木造住宅やマンションなどの押入れセットや収納セットにも使われています。この他の主な用途としては、家具の骨組みや心材、日用品のまな板や器具の柄など、さまざまな使われ方があります。

近年、需要が急速に進んでいる用途として、「マンション間柱」で呼ばれる、マンションなどRC造り共同住宅の間仕切り壁下地組みに用いられるLVL軸組材があります。木造住宅用では、間柱や階段などの建築用材として数多く使われています。

造作用のLVLは、『タンバンセキソウザイ 単板積層材の日本農林規格（JAS）』として定められ、コウゾウヨウ 構造物の耐力部材として用いられるものを除く^{タンバンセキソウザイ} 単板積層材と規定されています。^{ゾウサクヨウ} 造作用LVLに用いられる接着剤は、特別に強度や耐久性を要求される材料としては使われないため、ユリア樹脂接着剤またはメラミン・ユリア共縮合樹脂接着剤が多く使われています。メラミン・ユリア樹脂接着剤は、合板のJAS基準にある1類の基準に相当し、強度や耐水性に優れた接着性能をもっています。

2 構造用のLVL

^{コウゾウヨウ} 構造用のLVLは、構造上の耐力部材として用いられるため、『コウゾウヨウタンバンセキソウザイ 構造用単板積層材の日本農林規格（JAS）』により性能基準や製造基準が厳しく規定されています。使われ方は造作用

LVLとは異なり、ほとんどの場合化粧加工をしないまま使われます。

接着の程度としては^{シンセキハクリ} 浸漬剥離・^{シャフツハクリ} 煮沸剥離・^{スイヘイセンダンシケン} 水平剪断試験に合格するものと規定されており、材質の強度については、「曲げヤング係数」の区分に従ってランクを設け、このランク内で「曲げ強さ」の大きい順に〈特級〉〈1級〉〈2級〉の3等級が定められ、「水平せん断強さブロックせん断強さ」の基準値も規定されています。

^{コウゾウヨウ} 構造用LVLの製造基準では、単板の積層数が〈等級〉ごとに定められており、特級＝12層以上、1級＝9層以上、2級＝6層以上とされています。この他にも、^{コウゾウヨウ} 構造用に使われる耐力材としての性能を担保するために、長さ方向の単板接合部は一定間隔にすることとか、接着剤については、「使用環境1」（フェノール樹脂、レゾルシノール系樹脂または同等以上）、「使用環境2」（フェノール樹脂、レゾルシノール系樹脂、水性高分子イソシアネート系樹脂または同等以上）の使用環境によって使用可能接着剤が決められていることとか、製品の厚さ寸法は25㎜以上などと、品質性能が厳しく規定されています。

^{コウゾウヨウ} 構造用LVLの用途には、木造住宅用の建築材料として、在来軸組工法住宅における土台、柱、^{ハリ} 梁、桁、2階床根太などの小断面、中断面または大断面構造材があり、ツーバイフォー住宅（枠組壁工法）における土台、床根太、まぐさなどの小断面や中断面構造材があります。

1992年（H4）建設省より『^{コウゾウヨウタンバンセキソウザイ} 構造用単板積層材の〔許容応力度〕』が告示され、その後、平成13年国土交通省告示第1024号により許容応力度が改正されており、建築設計上の構造計算が容易になりました。在来軸組工法では2000年（H12）の住宅金融公庫・木造住宅工事共通仕様書に、木工事一般の「材料」として正式に記載されました。また、枠組壁工法住宅では、2000年（H13）10月の国土交通省告示改正により、構造用LVLの使用が確認され、住宅金融公庫・枠組壁工法住宅工事共通仕様書にも構造部材としての使用が明記されました。2003年（H15）7月施行の建築基準法・シックハウス対策に合わせて、2003年（H15）2月『単板積層材の日本農林規格』および『構造用単板積層材の日本農林規格』が改正

され、ホルムアルデヒド放散量の基準値が制定されました。さらにまた、2004年（H16）3月国土交通省告示改正により、大断面木造建築物への「燃えしろ設計」の基準が定められ、構造用LVLが使用できるようになっています。

エンジニアードウッド（EW）である構造用LVLは、安定した強度とサイズフリーの長大な寸法を提供できるため、一戸建住宅や共同住宅を問わず、木造住宅全般の小断面、中断面および大断面構造材としての利用が増大しており、特に合理化システム認定の住宅やラーメン構造住宅の長期耐用性を重視する住宅などに多く採用されております。

住宅以外の建築物としては、スポーツ・イベント用などの多目的施設である大型ドーム、室内競技場、コンサートホールなど、教育施設である校舎、体育館、博物館など、産業施設である工場、倉庫、店舗、レストランなど、公共施設である木造橋梁、道路遮音壁、ガードレール、空港建造物などがあります。構造用LVLは、これらの大型建築物に用いられる大断面構造材としての利用も急速に拡大しつつあります。

曲げ強さ及び曲げヤング係数基準値

曲げヤング係数区分	曲げヤング係数 (GPa又は $10^3\text{N}/\square^2$)		曲げ強さ (MPa又は N/\square^2)		
	平均値	最低値	特級	1級	2級
180E	18.0	15.5	67.5	58.0	48.5
160E	16.0	14.0	60.0	51.5	43.0
140E	14.0	12.0	52.5	45.0	37.5
120E	12.0	10.5	45.0	38.5	32.0
110E	11.0	9.0	41.0	35.0	29.5
100E	10.0	8.5	37.5	32.0	27.0
90E	9.0	7.5	33.5	29.0	24.0
80E	8.0	7.0	30.0	25.5	21.5
70E	7.0	6.0	26.0	22.5	18.5
60E	6.0	5.0	22.5	19.0	16.0

水平せん断強さ基準値及びブロックせん断強さ基準値

水平せん断性能	水平せん断強さ (MPa又は N/\square^2)		二次接着・ブロックせん断強さ (MPa又は N/\square^2)
	縦使い方向	平使い方向	
65V-55H	6.5	5.5	6.5
60V-51H	6.0	5.1	6.0
55V-47H	5.5	4.7	5.5
50V-43H	5.0	4.3	5.0
45V-38H	4.5	3.8	4.5
40V-34H	4.0	3.4	4.0
35V-30H	3.5	3.0	3.5