
構造用単板積層材 (LVL)

JAS、告示、学会規準で定められていること

木質材料の規格や基準値については、日本農林規格 (JAS)、建築基準法関係告示、日本建築学会規準などに渡って定められており、木造建築物の設計における理解のハードルの 1 つとなっている可能性がある。それぞれに何が定められ、どのような関係になっているかを整理する。

構造用単板積層材 (以下、LVL とする。) は「単板積層材の日本農林規格 (平成 20 年 5 月 13 日農林水産省告示第 1152 号、最終改正平成 28 年 8 月 30 日農林水産省告示第 1639 号)」によって、その品質や表示事項について規格化されている。

LVL では、主繊維方向に直交する単板がほとんどないもの (A 種) と直交層を多く含むもの (B 種) に分けられる。A 種と B 種では、強度や割裂に対する性能が大きく異なるので、その違いを十分に理解した上で理解することが重要である。(本 HP でも二次応力による割裂を防止するために LVLB 種を用いた筋かいのデータを用意している。)

A 種は軸材として、B 種は面材としての使い方が主となる。A 種では、樹種にかかわらず単板の積層数及びたて継ぎの配置等に応じて特級、1 級、2 級の等級が存在する。B 種についてはこの等級は存在しない。

強度区分としては、A 種 B 種それぞれに以下に示すような、水平せん断区分 (せん断強さの区分)、曲げヤング係数区分 (曲げヤング、曲げ強さの区分) が存在する。また、A 種においては、めり込み性能を表示することも可能であり、比較的高いめりこみ性能を持つ LVL の特徴を生かす設計ができるようになっている。

	A 種	B 種
水平せん断区分	35V-30H ~ 65V-55H の 7 区分	25V-16H ~ 65V-43H の 9 区分
曲げヤング係数区分	50E ~ 180E の 11 区分	30E ~ 140E の 11 区分
めりこみ性能の表示区分	表示のしてあるものに限る。 90B、135B、160B、180B の 4 区分	—

建築基準法関係の告示では、平成 13 年国土交通省告示第 1024 号 (最終改正：平成 28 年 3 月 31 日国土交通省告示第 562 号) において各種許容応力度の算定式 (以下に示す基準強度を用いたもの) や材料強度、基準強度が示されている。

LVL A 種の場合、繊維方向の圧縮、引張、曲げの基準強度は、JAS の曲げヤング係数区分と等級 (特級、1 級、2 級) の組み合わせ毎に、せん断の基準強度は JAS の水平せん断区分毎に値が定められている。めりこみの基準強度は、集成材等と共通に樹種別に値が定められているが、A 種のみを設定されている JAS のめりこみ性能の表示区分に対してはその区分毎に値が定められている。

LVL B 種の場合、圧縮、引張、曲げの基準強度は JAS の曲げヤング係数区分毎に弱軸・強軸の値が定めら

れており、せん断の基準強度は JAS の水平せん断区分毎に（ラミナが平使いになる方向と縦使いになる方向の）値が定められている。B 種のめりこみの基準強度は、集成材等と共通に樹種別に値が定められている。

これらの各種基準強度のうち A 種の曲げ基準強度については、LVL の厚さ方向の辺長に対応して、寸法調整係数を乗ずる運用を行っている（表 1）。集成材とは異なり、告示および JAS 規格に明記されているわけではないが、『木質構造設計規準・同解説—許容応力度・許容耐力設計法—』で示されている寸法効果係数を用いることとしている。

実際の設計においては、上記の告示で定められた数値以外にも必要な特性値が存在し、それらは日本建築学会の『木質構造設計規準・同解説—許容応力度・許容耐力設計法—』に示されている。当該書籍の出版以降、JAS および告示が改正されて新しい区分等が増えたために、B 種のデータや A 種の 50E のデータが存在せず齟齬があるが、その他の弾性係数等はここで示されているので参考となる。現状は、LVL A 種の曲げの弾性係数が JAS の曲げヤング係数区分毎に、せん断弾性係数が JAS の水平せん断性能区分毎に示されている。さらに、めりこみに対しては A 種、B 種共通で使える基準材料強度が樹種毎に示され、これらは部分圧縮（材の中間部と材端の別）と全面圧縮の別に応じて細かく分かれている。（現行の『木質構造設計規準・同解説—許容応力度・許容耐力設計法—』では、基準弾性係数、基準許容応力度、基準材料強度という用語が用いられているが、現在の建築基準法ではこれらの用語は存在しない。）

表 1 寸法調整係数

幅方向（梁せい） の辺長（mm）		係 数
	100 以下	1.16
100 超	150 以下	1.10
150 超	200 以下	1.06
200 超	250 以下	1.03
250 超	300 以下	1.00
300 超	450 以下	0.98
450 超	600 以下	0.93
600 超	750 以下	0.91
750 超	900 以下	0.89
900 超	1,050 以下	0.87
1,050 超	1,200 以下	0.86

引用：「LVL の使い方と構造設計の考え方」
P.5、LVL 協会、平成 22 年

標準的な強度等級と部材寸法

木造住宅においては、105mm、120mm 幅という標準部材寸法が存在し、経済的な生産体制が確立されている。一方、大規模木造建築においては、ほとんどすべての部材が一品生産の特注品であり、部材設計、接合部設計も個々に対応せざるを得ない状況である。しかしながら、限られた予算の中で魅力的な建築をつくるには、屋根などの部位はコストをかけて魅力的な架構とし、その分通常の部位に用いられる水平・鉛直部材は経済性を重視するなど、コストのメリハリをつけて全体のバランスをとることが必要となってくる。

また、材料性能に頼らずに構造システムによっていかに建物の性能を確保するかは、構造設計者の腕の見せ所でもあるので、現在の森林資源の実情に合った部材を設計で使用していただき、その分、材料供給者は経済的な部材生産システムを構築していくことが理想的である。

現在の国産材資源の状況を考えると、単板積層材（LVL）では

A 種 60E-1 級・35V-30H（スギ）

120E-1 級・55V-47H（カラマツ）

B 種 60E-1 級・35V-23H（スギ）

120E-1 級・55V-36H（カラマツ）

が、標準的な強度等級となる。

大規模木造建築では固定荷重・積載荷重が大きくなり、要求される防耐火性能も高くなるため、通常の木造住宅よりも大きな部材断面寸法が必要となってくる。このため、

150、180、210、240mm（幅）× 450、600、750、900mm（せい）

といった断面の部材が標準的となる。

大規模木造建築では、部材長の考え方も戸建て住宅用部材とは異なってくる。学校の教室では 7.2m、8m といったスパンを架け渡す梁が必要であり、事務所でも 6m 程度は必要となるため、梁部材としては、6m 材、8m 材が必要となってくる。建物の階高も高くなるため、柱部材も 4m、8m 程度の部材長が必要とされる。

単板積層材（LVL）の現在の生産体制では、A 種、B 種とも

1,200（幅）× 30～150（厚さ＝せい）× 6,000（長さ） mm

1,200（幅）× 30～60（厚さ＝せい）× 12,000（長さ） mm

600（幅）× 30～600（厚さ＝せい）× 12,000（長さ） mm

が生産可能である。このため、現状では床パネルや壁パネルとしての利用が効率的であるといえる。

入手しやすい構造用単板積層材の強度データ

本 HP の実験データで使用しているものの他、上に示した入手しやすい単板積層材について、告示第 1024 号と日本建築学会規準に定められている数値をまとめて示す。A 種については表 2、3 に、B 種については表 4 に掲載する。

表2 単板積層材 (LVL) A種の強度データ

	品名		A種						備考	
	曲げヤング係数区分		60E	60E	80E	90E	120E	120E		
	樹種		スギ			カラマツ				
	等級		1級			1級				
	水平せん断性能区分		35V-30H	40V-34H	45V-34H	45V-38H	50V-43H	55V-47H		
告示 1024 号	材料強度 N/mm ²	圧縮	Fc	15.0	15.0	19.8	22.8	30.0	30.0	水平せん断性能区分で決定
		引張	Ft	10.2	10.2	13.2	15.0	19.8	19.8	
		曲げ	Fb	16.8	16.8	22.2	25.2	33.0	33.0	
		せん断		2.4	2.4	2.4	3.0	3.0	3.6	
		めりこみ*1		6.0	6.0	6.0	7.8	7.8	7.8	
学会 規準	基準材料 強度 N/mm ²	繊維と 直交	部分 めり込み	材中間部	6.0			8.1		樹種で決定 繊維方向と加力方向がなす 角度が70度以上90度以 下の場合
			材端	4.8			6.6			
		全面圧縮	2.1			3.0				
	基準弾性 係数 kN/mm ²	E0	6.0	6.0	8.0	9.0	12.0	12.0		
		Ec0.05	5.0	5.0	7.0	7.5	10.5	10.5		
	せん断	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.8	E0の1/15		

告示第1024号 (最終改正平成28年3月31日)

*1 湿潤状態のめりこみの許容応力度は、70%の値とする。

繊維方向と加力方向がなす角度が異なるめりこみの材料強度、座屈の材料強度は告示第1024号を確認のこと。

各種許容応力度は告示第1024号を確認のこと。

表3 単板積層材 (LVL) A種のめり込み性能表示区分別の強度データ

めりこみ性能の表示区分	基準強度 (kN/mm ²)
180B	18.0
160B	16.0
135B	13.5
90B	9.0

表 4 単板積層材 (LVL) B 種の強度データ

	品名				B 種		備考
	曲げヤング係数区分				60E	120E	
	樹種				スギ	カラマツ	
	等級				1 級	1 級	
	水平せん断性能区分				35V-23H	55V-36H	
告示 1024 号	材料強度 N/mm ²	圧縮	Fc	強軸	9.3	18.7	
				弱軸	1.8	3.7	
		引張	Ft	強軸	7.8	15.6	
				弱軸	1.2	2.5	
		曲げ	Fb	強軸	13.7	27.5	
				弱軸	2.4	4.9	
		せん断		縦使い	2.3	3.6	
平使い	1.5			2.4			
めりこみ *1			6.0	7.8	樹種で決定 繊維方向と加力方向がなす角度が 70 度以上 90 度以下の場合		
学会 規準	基準材料強度 N/mm ²	繊維と 直交	部分めり込み	材中間部	6.0	8.1	樹種で決定 繊維方向と加力方向がなす角度が 70 度以上 90 度以下の場合
				材端	4.8	6.6	
			全面圧縮	2.1	3.0		
	基準弾性係数 *2 kN/mm ²	E0		—	—		
Ec0.05			—	—			
せん断			—	—	E0 の 1/15		

告示第 1024 号 (最終改正平成 28 年 3 月 31 日)

*1 湿潤状態のめりこみの許容応力度は、70% の値とする。

*2 B 種については新しい規格のため、弾性係数については学会規準での記述なし。

繊維方向と加力方向がなす角度が異なるめりこみの材料強度、座屈の材料強度は告示第 1024 号を確認のこと。
各種許容応力度は告示第 1024 号を確認のこと。