

## 1.1. 接着の程度

### 【要望】

接着の程度の評価は二次接着された LVL にとって極めて不利と思われる。特に同一接着層における剥離は長さの 1/4 以下の規定です。二次接着された LVL では層数が 90 を超えるものまでありたとえ剥離はまれにしか起こらないとしても二次接着された LVL は個々の LVL より不合格になる可能性は高くなります。

### 【事務局考え】

・AS/NZS の規格では、提案内容と同程度の内容となっているのか。また、その他の外国規格ではどのような取り扱いなのか確認する必要がある。

### ○ 要望者からの提案理由の解説。

試験片の 4 側面における剥離率が 5 % 以下については問題はありませんが同一接着層における剥離の長さがそれぞれの側面において当該接着層の長さの 4 分の 1 以下で不合格になります。この場合の破壊確率を 13 プライと二次接着 91 プライ (13 プライ LVL 7 二次接着) で計算したものを添付いたします。

ここで通常の LVL で 90% の生き残り確率を達成するためには接着層の破壊確率は 0.8% 以下になります。しかし二次接着製品では 48.5% になります。二次接着製品の 90% の生き残り確率を得ようとするとき接着層の破壊確率は 0.1% を超えない値となります。

これは二次接着では多層になるため通常の LVL よりより厳しい接着の程度になっています。ネルソンバインでは LVL に使用する版が適合していても試験体の小さな接着不良で不合格になる可能性があることとなります。

現時点では製品は不合格になっていませんがこのような製品に対して 99.9% の接着層の合格率は適当でないかと懸念しています。





2次接着層に対する追加的要求

- 2 接着したものを定めること。
- 3 別の3の(1)の試験結果を断着せ向板5の①。
- 3 別の3の(5)の水、試験用平構造以上。
- 3 別の3の(6)の試験結果を断着せ向板5の②。

- 2 二次接着層は1/4を超えない。
- 3 二次接着層は10%を超えない。

(2) 別記の試験結果を断着せ向板5の①。

別の3の(1)の試験結果を断着せ向板5の②。

(参考) 造作用集成材) 断面10

二次接着層の切率があること。

16, 17 単板の積層数

【要望】

実大曲げ試験又は実証試験を伴うシミュレーション計算によって曲げ性能が確認されている場合は、層が少なくても製造できるようにしたい。

直交単板（最外層と当該単板（2層目））を除く積層数という項目の排除。  
薄物の反り等の対策として直交層を入れたい場合に、直交層の内層数で等級区分がされると適正な等級がつけられない。（単板厚が厚くなるなどで積層数が少なくなると等級がつけられない）

市場では、2×4部材等を含め薄い構造用製品の要望がある。

薄物でプライ数が少ない製品の場合、積層数による区分があるため適正な強度等級がつけられないほか、等級がつけられない製品も出てくる。

また、上記同様直交単板の内層数で等級区分がされるため適正な強度等級の格付けすることが出来ない。

【参考】

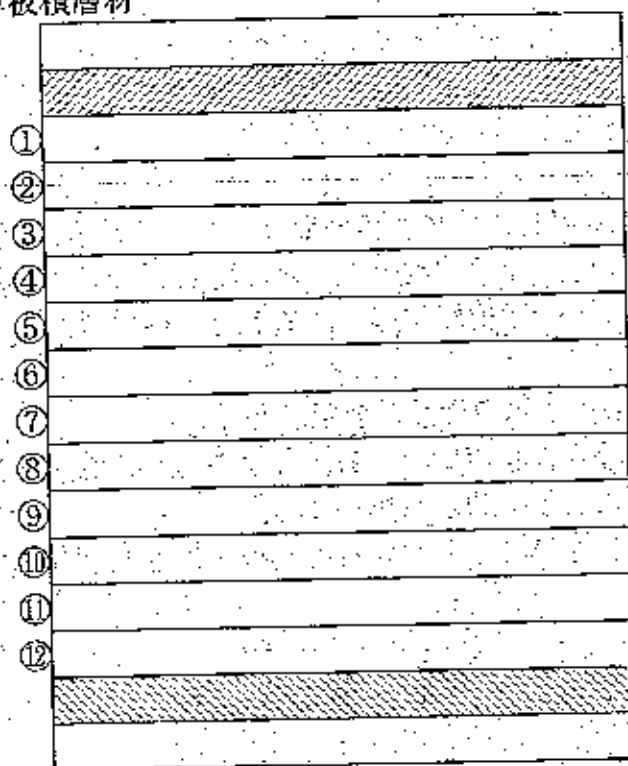
区分		基準		
		特級	1級	2級
単板の積層数	A種構造用単板積層材	12層以上であること。ただし、直交単板を用いたものにあつては、最外層の単板及び当該直交単板を除き12層以上であること。	9層以上であること。ただし、直交単板を用いたものにあつては、最外層の単板及び当該直交単板を除き9層以上であること。	6層以上であること。ただし、直交単板を用いたものにあつては、最外層の単板及び当該直交単板を除き6層以上であること。
	B種構造用単板積層材	9層以上であること。		

B種構造用単板積層材の単板の構成の基準

事項	基準
直交単板の配置	1 直交する単板は最外層から3枚目に必ず配置すること。 2 直交する単板は連続して配置しないこと。
平行単板の連続枚数	連続する平行単板は2枚以上5枚以下とし、かつ、平行単板が3枚以上連続する部分が必ずあること。
単板構成	単板の構成は積層方向の中心軸に対して対称であること。また、構成する単板は全て等厚であること。

A 種構造用单板積層材

最外層  
直交单板



14.28%

B 種構造用单板積層材

最外層

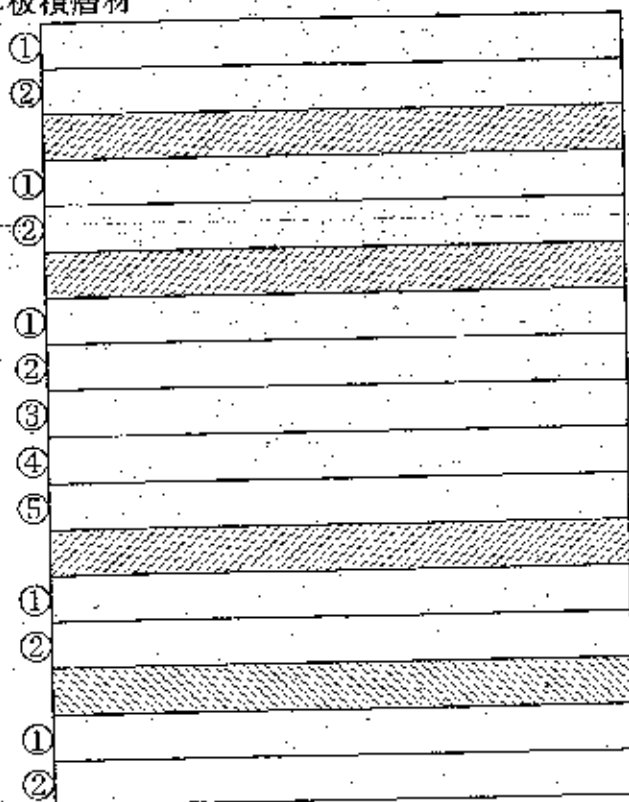
直交单板

直交单板

直交单板

直交单板

最外層



23.52%

○参考データ

品名	A種構造用 LVL 30mm	等級	90E-1級 50V-43H
樹種	カラマツ	接着の程度	使用環境 B
積層数	9ply × 3.5mm	試料枚数	2

区分	試験結果								適合数	判定
水平せん断試験 (MPa) 【50V-43H】  (適合基準)	縦使い方向				平使い方向				8	適
	1-1	6.3	1-2	6.3	1-1	5.9	1-2	5.1		
	2-1	6.0	2-2	5.7	2-1	6.0	2-2	5.7		
	平均	6.1	最低	5.7	平均	5.7	最低	5.1		
最低：5.0MPa 以上				最低：4.3MPa 以上						
曲げ試験  曲げヤング係数 (GPa) 【90E】  (適合基準)	縦使い方向				平使い方向				8	適
	1-1	11.1	1-2	11.6	1-1	10.8	1-2	10.8		
	2-1	12.1	2-2	11.7	2-1	11.5	2-2	12.3		
	平均	11.6	最低	11.1	平均	11.4	最低	10.8		
平均：9.0GPa、最低：7.5GPa										
曲げ強度 (MPa) 【1級 290F】  (適合基準)	1-1	49.7	1-2	52.3	1-1	44.8	1-2	49.0	8	適
	2-1	55.1	2-2	49.9	2-1	45.6	2-2	47.7		
	平均	51.8	最低	49.7	平均	46.8	最低	44.8		
	最低：29.0MPa									

品名	A種構造用 LVL 30mm	等級	90E-1級 50V-43H
樹種	カラマツ	接着の程度	使用環境 B
積層数	9ply × 3.5mm	試料枚数	2

区分	試験結果								適合数	判定
水平せん断試験 (MPa) 【50V-43H】  (適合基準)	縦使い方向				平使い方向				8	適
	1-1	6.2	1-2	5.9	1-1	6.0	1-2	5.9		
	2-1	6.1	2-2	6.3	2-1	5.5	2-2	5.5		
	平均	6.1	最低	5.9	平均	5.7	最低	5.5		
最低：5.0MPa 以上				最低：4.3MPa 以上						
曲げ試験  曲げヤング係数 (GPa) 【90E】  (適合基準)	縦使い方向				平使い方向				8	適
	1-1	11.7	1-2	11.4	1-1	11.4	1-2	11.5		
	2-1	10.8	2-2	11.1	2-1	10.1	2-2	10.4		
	平均	11.3	最低	10.8	平均	10.9	最低	10.1		
平均：9.0GPa、最低：7.5GPa										
曲げ強度 (MPa) 【1級 290F】  (適合基準)	1-1	45.1	1-2	40.7	1-1	42.2	1-2	38.3	8	適
	2-1	41.1	2-2	42.8	2-1	45.4	2-2	40.8		
	平均	42.4	最低	40.7	平均	41.7	最低	38.3		
	最低：29.0MPa									





20 寸法

【要望】

4 条 構造用単板積層材の寸法規格は"表示された寸法と測定した寸法との差が表 12 の数値以下であること"記載されている。

上記の文中にある測定した寸法は、測定した寸法の平均値であるのか、各々すべての測定値であるのかが不明瞭であるので、測定した寸法の平均値と明確に定義することを要望する。

ISO 22390-4.3 Dimensions and Tolerances (別紙あり)には、測定した寸法の平均値と明記されており、ISO 22390 と一貫性を持たせる意味で測定した寸法の平均値と定義すべきであると考える。

23 寸法の測定方法

【要望】

寸法の計測方法を明瞭にする意味で、別記 3 の試験の方法に、寸法の計測方法を追記することを要望する。

【事務局意見】

- ・寸法測定及び平均値での評価を明文化するのは可能なものの、測定本数及び判定基準をどのようにするか検討が必要。
- ・他の規格への影響を考慮することが必要。

【案：新設】

第4条

寸法 表示された寸法と測定した寸法の平均値との差が表 12 の数値以下であること。

別記

1 試験試料の採取

温水浸せき剥離試験、冷水浸せき剥離試験、煮沸剥離試験、減圧加圧剥離試験、水平せん断試験、ブロックせん断試験、含水率試験、寒熱繰返し試験、曲げ試験、めり込み試験、防虫処理試験、ホルムアルデヒド放散量試験、浸潤度試験及び吸収量試験に供する試験片を切り取るべき単板積層材（以下「試料単板積層材」という。）又は寸法の測定に供する試料単板積層材は、1 荷口から、表 16、表 17 又は表 18 の左欄に掲げる単板積層材の枚数又は本数に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる枚数又は本数を任意に抜き取るものとする。ただし、当該試験において、規定する試験片の数量が得られない場合は、試料単板積層材の枚数又は本数を追加すること。なお、追加した試料単板積層材については当該試験以外の試験は課さないこととする。

表 16 構造用単板積層材（ホルムアルデヒド放散量試験を除く。）の抜き取り枚数又は本数

荷口の単板積層材の枚数又は本数		試料単板積層材の枚数及び本数	
	200 以下	2	再試験を行う場合は、左に掲げる枚数又は本数の 2 倍の試料単板積層材を抜き取る。
201 以上	500 以下	3	
501 以上	1,000 以下	4	
1,001 以上	3,000 以下	5	
3,001 以上		6	

表 17 構造用単板積層材（ホルムアルデヒド放散量試験、浸潤度試験及び吸収量試験を除く。）の抜き取り枚数又は本数

荷口の単板積層材の枚数又は本数		試料単板積層材の枚数及び本数	
1,001 以上	1,000 以下	4	冷水浸せき剥離試験、煮沸剥離試験、減圧加圧剥離試験、水平せん断試験、ブロックせん断試験及び含水率試験において、再試験を行う場合は、左に掲げる枚数又は本数の 2 倍の試料単板積層材を抜き取る。
2,001 以上	2,000 以下	6	
3,001 以上	3,000 以下	8	
		10	

(案案)

別記 3 試験の方法

(15) 寸法の測定方法

厚さ及び幅は 3 点の測定する。

測定は、試料単板積層材を長さ方向に三等分したうちの中央部分で計測する。厚さ及び幅は、両端部から 150 mm 以内で測定しない。

長さにあつては、最も短い箇所を測定する。

注) 接着層、節、その他の欠点が存在する場所は避けて測定すること。

【要望】

- ・ISOの基準の合わせた方がよい
- ・寸法誤差は二次接着されたLVLを考慮したものにしていきたい。

◎事務局の考え

- ・LVL協会では、断面が大きくても寸法許容値には特段問題は生じていない。
- ・構造用集成材のJASでは、長辺（大断面）については、+5mmまで許容している。

(1) JAS、JISにおける寸法許容値における特例

直交集成材の日本農林規格

制定：平成25年12月20日農林水産省告示第3079号  
最終改正：平成30年3月29日農林水産省告示第683号

第3条（規格）

寸法

(注) 表面における対角線の差については、製品特有のニーズに対応する場合にあっては、この限りではない。

繊維板 日本工業規格 JIS A5905 : 2014

5 形状、寸法及び許容差、厚さ、幅及び長さ、並びにそれらの寸法の許容差及び直角度は、7.3によって測定したとき、それぞれ表11～表13による。ただし、幅、長さ、寸法の許容差及び直角度について、特に要求のある場合には受渡当事者間の協定による。厚さの許容差は、特に指定がない限り、表13による。また、許容差はプラス側又はマイナス側を制限してもよい。ただし、その場合の全許容差範囲は、この表の全許容差範囲に等しいものとする。

(2) 構造用集成材の寸法の許容値

表示された寸法と測定した寸法との差が表10の数値以下であること。

区 分		表示された寸法と測定した寸法との差	
短辺	大断面	±1.5mm	
	中断面及び小断面	+1.5mm -0.5mm	
長辺	大断面	±1.5% (ただし、±5mmを超えないこと。)	
	中断面及び小断面	300mm以下のもの	+1.5mm -0.5mm
		300mmを超えるもの	±0.5% (ただし、+5.0mm、-3.0mmを超えないこと。)
材長		±6mm	

(3) AS/NZS 4357.1

Structural laminated veneer lumber -

Method of test for measurement of dimensions and shape

1.4 DIMENSIONS AND SHAPE

1.4.1 Dimensions

Unless stated otherwise by the manufacturer, the dimensions of structural LVL, measured in accordance with AS/NZS 4357.1, shall not differ from the manufacturer's nominal dimensions by more than the following tolerances:

- (a) Thickness ..... +4, -0 mm.
- (b) Width, up to 400 mm ..... +2, -0 mm.

(4) EWPA 作成 表示寸法に対する許容値の割合

表示寸法	許容値 (JAS)	割合 (%)
45mm	± 1.5mm	± 3.3
90mm		± 1.60
300mm		± 0.50
400mm		± 0.38

【参考】

JAS (構造用単板積層材 表 12)			ISO 18776 LVL - Specifications Table 1	
区分	表示と測定寸法との差		Dimension	Tolerances
厚さ	15cm 以上	± 1.5mm	Thickness (t)	± 5%
	15cm 未満	+ 1.5mm, - 1.0mm		
幅	± 1.5mm		Width (b)	± 1%
長さ	+ 10mm, - 2.0mm		Length (L)	+ 2%, - 0%
例 1) 45 × 90 × 3000mm				
厚さ	15cm 以上		Thickness (t)	42.75 ~ 47.25mm
	15cm 未満	43.5 ~ 46.5mm		
幅	88.5 ~ 91.5mm		Width (b)	89.1 ~ 90.9mm
長さ	2998 ~ 3010mm		Length (L)	3000 ~ 3060mm
例 2) 105 × 105 × 3000mm				
区分	表示と測定寸法との差		Dimension	Tolerances

厚さ	15cm 以上		Thickness (t)	99.75 ~ 110.25mm
	15cm 未満	104.0 ~ 106.5mm		Width (b)
幅		103.5 ~ 106.5mm	Length (L)	
長さ		2998 ~ 3010mm		

JAS (構造用単板積層材 表 12)			ISO 22390 LVL - Structural properties 4.3	
区分	表示と測定寸法との差		Dimension	Tolerances
厚さ	15cm 以上	± 1.5mm	Thickness (t)	± (1.2+0.03t) mm
	15cm 未満	+ 1.5mm、 - 1.0mm		
幅		± 1.5mm	Width (b)	(+ 2or - 0.01b) mm
長さ		+ 10mm、 - 2.0mm	Length (L)	(+ 10or - 5) mm
例 1) 45 × 90 × 3000mm				
区分	表示と測定寸法との差		Dimension	Tolerances
厚さ	15cm 以上		Thickness (t)	42.45 ~ 47.55mm
	15cm 未満	43.5 ~ 46.5mm		
幅		88.5 ~ 91.5mm	Width (b)	89.1 ~ 92.0mm
長さ		2998 ~ 3010mm	Length (L)	2995 ~ 3010mm
例 2) 105 × 105 × 3000mm				
区分	表示と測定寸法との差		Dimension	Tolerances
厚さ	15cm 以上		Thickness (t)	101.85 ~ 108.15mm
	15cm 未満	104.0 ~ 106.5mm		
幅		103.5 ~ 106.5mm	Width (b)	103.95 ~ 107.0mm
長さ		2998 ~ 3010mm	Length (L)	2995 ~ 3010mm



## 24 剥離試験の評価

### 【要望】

別記-3 はく離の長さの測定において、接着困難な箇所を除く文面として、「スカーフジョイント又はラップジョイント部分の接着部の隙間は…」とあるが、「スカーフジョイント又はラップジョイント部分」と限定しない文面としてほしい。

### 【事務局考え】

・「ホットメルト+接合用糸」、「接合用テープ」などにかかる剥離については、従前より、「剥離の長さの測定に当たっては、干割れ、節等による木材の破壊、節が存在する部分のはがれ」の節等で剥離とみないことと運用されている。

## 別記 3 試験の方法

### (1) 温水浸せき剥離試験

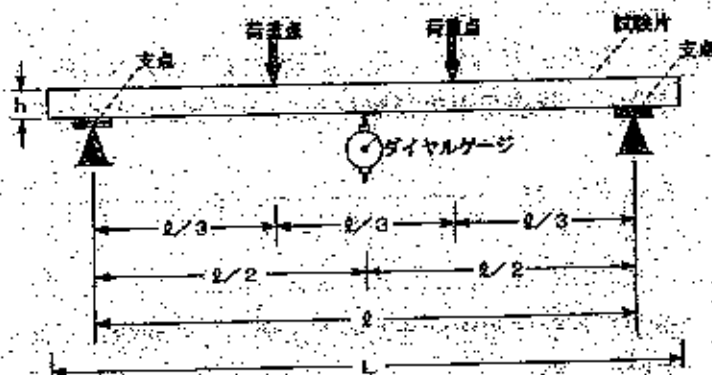
#### イ 試験の方法

試験片を  $70 \pm 3^\circ\text{C}$  の温水中に2時間浸せきした後、 $60 \pm 3^\circ\text{C}$  の恒温乾燥器に入れ、器中に湿気がこもらないようにして質量が試験前の質量の100～110%の範囲となるように乾燥する。

その後、試験片の4側面における剥離（剥離の透き間が0.05mm未満のもの及び剥離の長さが3mm以下のものを除く。以下同じ。）の長さを測定（剥離の長さの測定に当たっては、干割れ、節等による木材の破壊、節が存在する部分のはがれ、スカーフジョイント又はラップジョイント部分の接着部の透き間は、剥離とみなさない。以下同じ。）し、同一接着層における剥離の長さの合計を算出する。







Lは、試験片の長さ

lは、スパン

hは、試験片の厚さ

(注) 1  $l=2lh$ とする。

2 両荷重点に等しい荷重をかけるものとし、平均荷重速度は、毎分14.7MPa以下とする。

3 平使い方向の試験を行う場合は、試験片の最外層の単接に長さ方向の接着部があるときは、当該接着部が引張り側(図3における下側)に位置するようにする。

図3. 曲げ試験の方法

## 34 曲げ試験

### 【要望】

構造用木材の強度試験方法並びに集成材 JAS の曲げ試験ではスパンは試験片の厚さの 18 倍と偶数倍であることから、構造用単板積層材もこれに併せるようにして頂きたい。

### 【事務局考え】

- ・スパンを短くした場合、測定した曲げ強度にせん断力が加わった状態になることから、危険側の評価になるのではないかと。
- ・要望では、スパン設定の難しさが問題であるとの認識のため、若干の長めのスパン設定が可能なら、問題は無いのではないかと。

### 【参考】

#### 別記 3

##### (9) 曲げ試験

###### ア 試験片の作成

試験片は、各材料単板積層材から、平使い方向の試験用に、厚さはそのまま、幅方向に材料単板積層材の厚さと等倍以上の長さ、長さ方向に材料単板積層材の厚さの23倍の長さの長方形のもの2片ずつ及び縦使い方向の試験用に、厚さはそのまま、幅方向に材料単板積層材の厚さと等倍の長さ、長さ方向に材料単板積層材の厚さの23倍の長さの長方形のもの2片ずつ作成する。ただし、平使い方向の試験用の場合に、材料単板積層材の最外層の単板に長さ方向の接合部があるときは、当該接合部が試験片の厚さ中央に位置するように作成する。なお、試験片は、調湿温度の条件の中で質量が一定になるまで調整したものをを用いることとする。

(注) 質量が一定とは、24時間間隔で測定した質量差が試験片質量の0.1%以下であることをいう。

###### イ 試験の方法

試験は、調湿温度の条件の中で、図3に示す方法によって比例域における上限荷重及び下限荷重、これらに対応するたわみ並びに最大荷重を測定し、次の式によって曲げ強さ及び曲げヤング係数を求める。ただし、この調湿温度の条件の中での試験が困難な場合には、試験片の調整後、速ちに試験を行うこととする。なお、設置の都合により調湿温度の条件をつくるのが困難な場合又は製造上の理由により、調湿温度条件で恒量に達するまでに長期間を要する場合には、調湿温度条件によらずに試験を行うことができることとするが、この場合、試験の結果と試験片の含水率の関係等により調湿温度条件下における曲げ強さ及び曲げヤング係数が確保されていることが適切に評価できるものであること。

$$\text{曲げ強さ (MPa又はN/mm}^2\text{)} = \frac{Pb}{bh^2}$$
$$\text{曲げヤング係数 (MPa又はN/mm}^2\text{)} = \frac{23\Delta P l^3}{108bh^3\Delta y}$$

Pbは、最大荷重 (N)

lは、スパン (mm)

bは、試験片の幅 (mm) (縦使い方向の場合は、試験片の厚さ)

hは、試験片の厚さ (mm) (横使い方向の場合は、試験片の幅)

$\Delta P$ は、比例域における上限荷重と下限荷重との差 (N)

$\Delta y$ は、上限荷重に対応するたわみと下限荷重に対応するたわみとの差 (mm)