

集成材の日本農林規格が新しくなりました

工 藤 修

はじめに

1996（平成8）年1月29日付けで「構造用集成材の日本農林規格」（農林水産省告示第111号）の制定および「集成材の日本農林規格」（農林水産省告示第112号）の改正が行われました。新しい規格は7月29日から施行になっています。これらは従来の「集成材の日本農林規格」および「構造用大断面集成材の日本農林規格」を整理・統合したものです。今回の規格の改正内容については、他の書物ですでにいくつかの解説がなされています。規格の内容が複雑であることから、重複する点は多々ありますが、「構造用集成材の日本農林規格」の変更点を中心に説明してみます。

新旧規格の関連

新旧規格の全体的関連は図1のようになります。

新たに制定された「構造用集成材の日本農林規格」は旧「集成材の日本農林規格」の中の構造用集成材の項と「構造用大断面集成材の日本農林規格」を統合したものです。「集成材の日本農林規格」の改正では、旧規格から構造用集成材の項を削除するとともに、化粧張り構造用集成材の項を柱（横断面の一辺の長さが90～135mmに限る）に限定した化粧張り構造用柱として整理したものです。

構造用集成材とは

建築構造物のはり、けた、柱、すじかいなど、力を負担する部材として用いられる集成材を構造用集成材といいます。

はり、けた材は曲げの力を受けることになりますが、その場合、はりの上側には圧縮の力が、下側には引張りの力が加わり、はりの高さ方向の中央部分（中立面）には圧縮力も引張り力も加わりません。そこで、はりの上下には良質のひき板を、中央部には低質のひき板を配置することによって合理的に集成材を製造することができます。

なお、曲げの力を受ける場合でも、下（引張り）側が上（圧縮）側より集成材全体の強さに影響します。

構造用集成材の種類

構造用集成材は、ひき板の構成によって

- ・異等級構成集成材：1本の集成材を構成するひき板の品質（等級）が異なるもの
- ・同一等級構成集成材：品質の同じひき板で構成された集成材

に区分されます。

異等級構成集成材のうち、圧縮側より引張り側により良質なひき板を配置した集成材を非対称異等級構成集成材といい、中立面に関して上下対称にひき板を配置した集成材を対称異等級構成集成材といいます。異

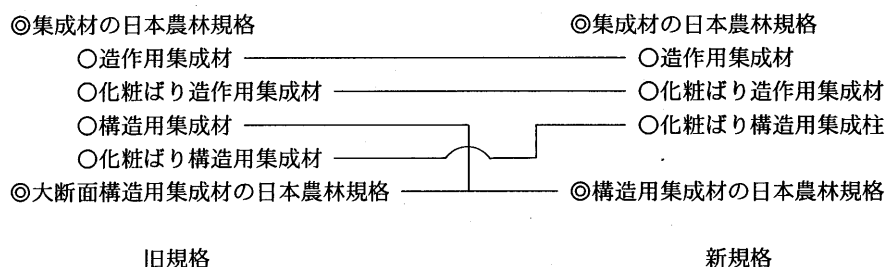


図1 新旧規格の関連

等級構成集成材をはりなど高い曲げ性能を必要とする部材として使用する場合は、荷重方向と積層面が直角になるようにします。荷重方向と積層面の関係を図2に示します。

同一等級構成集成材で積層数が2枚または3枚のもので、高い曲げ性能を必要とする部材として使用する場合は、荷重方向と積層面が平行になるように使用することになっています。しかし、同一等級のひき板で構成された集成材は、断面全体を均質と考えることができるので、使用にあたって荷重方向と積層方向を規制する必要があるのかどうか疑問に感じられます。

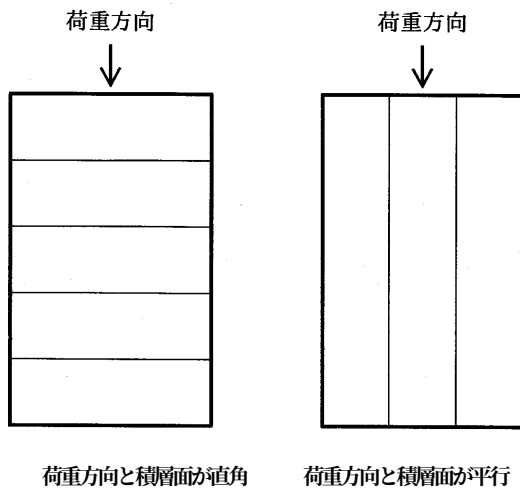


図2 荷重方向と積層面の関係

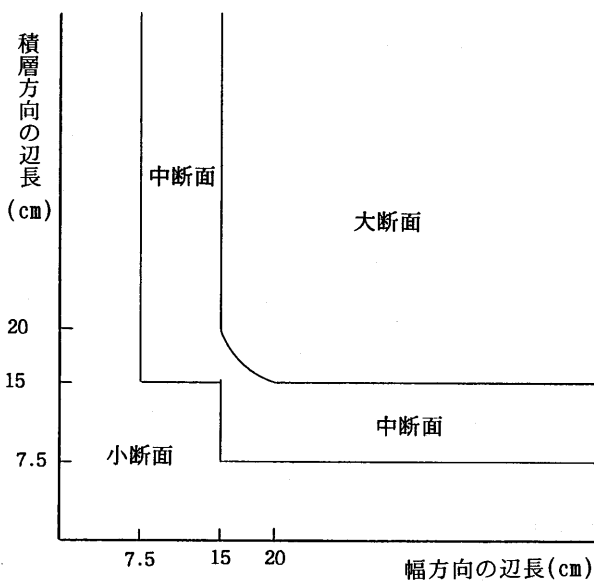


図3 構造用集成材の断面の大きさによる区分

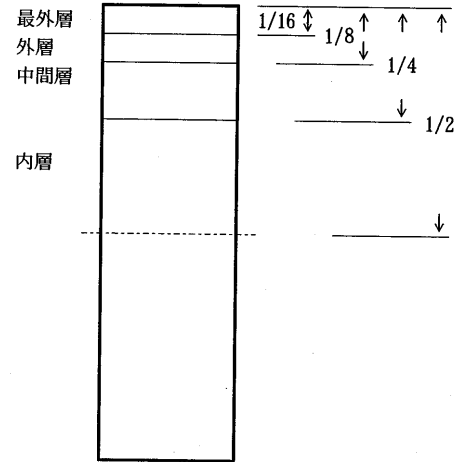


図4 構造用集成材の横断面

また、集成材の断面の大きさによって次のように区分されます（図3）。

- ・大断面集成材：短辺が15cm以上かつ断面積が300cm²以上のもの
- ・中断面集成材：短辺が7.5cm以上かつ長辺が15cm以上で、大断面集成材以外のもの
- ・小断面集成材：短辺が7.5cm未満または長辺が15cm未満のもの

ひき板の種類

構造用集成材の横断面でひき板が配置される位置によって次のような種類に分けられます（図4）。

- ・最外層用ひき板：集成材の両外側から1/16以内の部分に用いられるひき板
- ・外層用ひき板：集成材の両外側から1/16以上離れ、1/8以内の部分に用いられるひき板
- ・中間層用ひき板：集成材の両外側から1/8以上離れ、1/4以内の部分に用いられるひき板
- ・内層用ひき板：中央部1/2部分に用いられるひき板

なお、「構造用集成材の適正製造基準」（以下、「適正基準」という）では“ラミナ”という用語が用いられています。ラミナは集成材の一つの層を構成する部分をいい、1枚のひき板の場合と2枚以上のひき板を幅はぎ・縦つぎによって張り合わせたものとがあります。

使用環境と接着剤の種類

屋外に使用される集成材のように、風雨や光熱に対

する接着剤の抵抗性（耐水性、耐候性、耐熱性など）が要求される使用環境を使用環境1、室内など通常の使用環境を使用環境2といます。使用環境、集成材の断面などによって、使用できる接着剤の種類が規定されています。

ひき板の厚さおよび積層数

ひき板の仕上がり厚さは5cm以下、1本の集成材を構成するひき板は原則として等厚とすることになっています。したがって、積層接着終了後、断面仕上げの段階で積層方向の寸法を調整するために片面のひき板のみを削って極端に薄くするようなことは認められません。「適正基準」では所定ひき板厚さの2/3までのもの1～2枚を内層に配置することで積層方向の寸法を調整することになっています。

積層数については、異等級構成集成材は4枚以上、同一等級構成集成材は2枚以上となっています。

機械等級区分

ひき板の曲げヤング係数を測定するために用いる装

置を等級区分機といい、そのうち一般にグレーディングマシンと言われている機械を用いて、ひき板を長さ方向に移動させながら連続的に曲げヤング係数を測定したひき板をMSRひき板といます。機械等級区分には、このほか曲げ振動、応力波、打撃音によるものや、分銅を載せてたわみを測定する方法などがあります。

等級区分機によって格付けされたひき板は、曲げヤング係数の値によってL50からL200まで12段階に区分されます（表1）。

対称異等級構成集成材の最外層・外層、非対称異等級構成集成材の引張り側最外層・外層、同一等級構成集成材に用いるひき板で、MSRひき板および縦つぎのあるMSR以外のひき板は曲げC試験または引張り試験を行って性能を確認する必要があります。

目視区分によるひき板

節などの欠点を人間の目で見えて等級区分する目視区分ひき板の規定では、新たに材縁部の節が設定されました。材縁部の節については規格では定義されていませんが、「適正基準」で材縁とはひき板の稜線（りょうせん）から幅面の10mm（幅が調整された乾燥済みラミナの場合は5mm）と説明されています（図5）。この区間に節の一部でもかかれば材縁部の節になります。材縁部の節の節径比の制限値はほぼ従来の集中節径比に匹敵する値となっています。集中節径比の制限値は従来の値より若干ゆるやかになっています。

なお、旧規格では心持ちは4等のみ認められていましたが、新規格ではラジアータパインを除いて制限がなくなりました。

目視区分ひき板の1～3等で対称異等級構成集成材の外層、非対称異等級構成集成材の引張り側外層および同一等級構成集成材に用いるひき板で縦つぎのないものは曲げB試験を、縦つぎのあるものは曲げC試験または引張り試験を行って性能を確認する必要があります。

ひき板の品質の構成基準

(1) 異等級構成集成材の場合

対称異等級構成集成材の場合の最外層用ひき板、および非対称異等級構成集成材の場合の引張り側最外層用ひき板として使用できるのは機械区分によるひき板のみで、目視区分ひき板は使用できません。したがっ

機械区分による等級	曲げヤング係数 (10^3 kgf/cm^2)
L200	200～
L180	180～200
L160	160～180
L140	140～160
L125	125～140
L110	110～125
L100	100～110
L 90	90～100
L 80	80～ 90
L 70	70～ 80
L 60	60～ 70
L 50	50～ 60

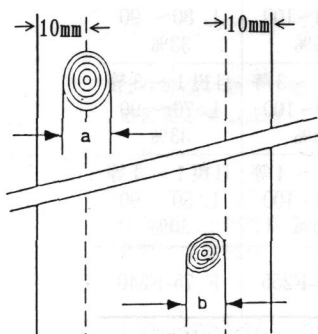


図5 材縁部の節

て、異等級構成集成材を製造するためには何らかの方法でひき板の曲げヤング係数を機械的に測定しなければなりません。

表2 ひき板の樹種群

樹種群	樹 種 名
A	アピトン（これと同等の強度を有する樹種を含む。）
B	イタヤカエデ、カバ、ブナ、ミズナラ、ケヤキ、ダフリカカラムツ、サザンパイン及びベイマツ（これらと同等の強度を有する樹種を含む。）
C	ヒノキ、ヒバ、カラムツ、アカマツ、クロマツ及びベイヒ（これらと同等の強度を有する樹種を含む。）
D	ツガ、タモ、シオジ、ニレ、アラスカイエローシダー、ラジアータパイン及びベイツガ（これらと同等の強度を有する樹種を含む。）
E	モミ、トドマツ、エゾマツ、ベイモミ、スプリース、ロジポールパイン、ペニマツ、ポンデローサパイン、オウシュウアカマツ及びブラワン（これらと同等の強度を有する樹種を含む。）
F	スギ及びベイスギ（これらと同等の強度を有する樹種を含む。）

表3 最外層用ひき板の区分

機械区分による等級	樹 種 群					
	A	B	C	D	E	F
L200	1 級					
L180	2 級	1 級				
L160	3 級	2 級	1 級			
L140	4 級	3 級	2 級	1 級		
L125		4 級	3 級	2 級	1 級	
L110			4 級	3 級	2 級	1 級
L100				4 級	3 級	2 級
L 90					4 級	3 級
L 80						4 級

また、表2の樹種群ごとに機械区分による等級に対して1～4級の区分が規定され（表3）、それ以外のひき板を最外層に使用することはできません。ただし、機械区分ひき板のみを用いる場合は、1級のひとつ上位のひき板を最外層として1級の組み合わせに準じて構成することができます（表4の最外層に L140を用いた場合）。また、MSRひき板のみを用いる場合は、樹種群による制限はなくなります。さらに、最外層はすべての機械等級区分ひき板について、外層、中間層、内層についてはMSR以外のひき板について、等級に応じた材縁部の節径比の制限規定もあります。

道産主要樹種であるエゾマツ、トドマツを含む樹種群Eについて、対称異等級構成集成材の具体的な組み合わせを表4に示します。

対称異等級構成集成材の場合には最外層用ひき板の等級によって、非対称異等級構成集成材の場合には引張り側最外層用ひき板の等級によって、できあがった集成材の強度等級が決まります。それはE95-F270のように表され、E95は曲げヤング係数が $95 \times 10^3 \text{ kgf/cm}^2$ 、F270は曲げ強さが 270 kgf/cm^2 であることを示します。表4の最下段に集成材の強度等級を示しています。

(2) 同一等級構成集成材の場合

目視区分ひき板の場合は1～3等で、機械区分ひき板の場合は表5に示すように、樹種群によって1～3級に区分されたひき板で構成することになります。用いられるひき板等級およびひき板の積層数によって、できあがった集成材の強度等級が決まります。樹種群

表4 対称異等級構成集成材のひき板構成基準（樹種群E）

ひき板配置位置	ひ き 板 等 級				
最 外 層	L140 17%	L125 17%	L110 17%	L100 17%	L 90 25%
外 層	L125～140 17%	L110～125 17%	L100～110 25%	目視 1～2 等 L 90～100 25%	目視 1～3 等 L 80～90 33%
中 間 層	L110～140 25%	L100～125 25%	目視 1～3 等 L 90～110 33%	目視 1～3 等 L 80～100 33%	目視 1～3 等 L 70～90 33%
内 層	L 90～140 33%	目視 1～3 等 L 80～125 33%	目視 1～4 等 L 70～110 50%	目視 1～4 等 L 60～100 50%	目視 1～4 等 L 50～90 50%
集成材の強度等級	E120-F330	E105-F300	E 95-F270	E 85-F255	E 75-F240

注) %の数字は材縁部の節径比制限値を示す。ただし、最外層はすべてのひき板に、その他はMSRひき板以外のひき板に適用する。

E (エゾマツ、トドマツなど) について具体的な数値を表6に示します。

縦つぎ配置

積層接着する場合、隣り合ったひき板の縦つぎ部が集中すると強度に影響がでます。そこで、縦つぎ配置については表7のような制限が定められています。

表5 同一等級構成集成材用ひき板の機械等級区分

機械区分による等級	樹 種 群					
	A	B	C	D	E	F
L200	1 級					
L180	1 級	1 級				
L160	1 級	1 級	1 級			
L140	2 級	1 級	1 級	1 級		
L125	3 級	2 級	1 級	1 級	1 級	
L110		3 級	2 級	1 級	1 級	1 級
L100			3 級	2 級	1 級	1 級
L 90				3 級	2 級	1 級
L 80					3 級	2 級
L 70						3 級

集成材およびひき板に関する試験項目

以上の規定に基づいて集成材を製造することになりますが、集成材の製造規模(荷口、ロット)に応じて、一定数の試験材を抜き取り性能試験を行う必要があります(規格の別記)。

(1) 接着性能試験

集成材の接着状態を確認する方法として浸せきはくり試験、煮沸はくり試験、減圧加圧試験、ブロックせん断試験があります。このうち減圧加圧試験は今回新たに設定されたもので、浸せきはくり試験と煮沸はくり試験の両方を行うか、減圧加圧試験のみを行うかの二者択一になります。

a. 浸せきはくり試験

試験片(木口断面そのまま、長さ75mmのもの)を室温(10~25℃)水中に24時間浸せきした後、70±3℃の恒温乾燥器中で24時間以上乾燥し、乾燥後の含水率が試験前の含水率以下となるようにします。使用環境1のものはこの処理を2回繰り返します。

試験片の両木口面におけるはくりの長さが3mm以上のものを測定し、はくり率が5%以下であり、かつ、

表6 同一等級構成集成材の強度等級(樹種群E)

	ひ き 板 等 級				
	L125 17%	L110 17%	目視1等 L100 17%	目視2等 L 90 25%	目視3等 L 80 33%
ひ き 板 積 層 数					
4 枚以上	E120-F375	E105-F345	E 95-F315	E 85-F300	E 75-F270
3 枚	E120-F330	E105-F300	E 95-F285	E 85-F270	E 75-F255
2 枚	E120-F300	E105-F285	E 95-F270	E 85-F255	E 75-F240

注) %の数字は材縁部の節径比制限値を示す。ただし、MSR ひき板以外のひき板に適用する。

表7 縦つぎ配置

	スカーフジョイントまたはこれと同等以上の性能を有する縦つぎ	フィンガージョイントまたはこれと同等以上の性能を有する縦つぎ
はり等高い曲げ性能を必要とする部材	最外層、外層、引張り側最外層、引張り側外層用およびこれに隣接するひき板において、縦つぎ部が重ならないこと	最外層、外層、引張り側最外層、引張り側外層用およびこれに隣接するひき板において、縦つぎ部が15cm以上離れていること
柱等高い圧縮性能を必要とする部材	隣接するひき板においてそれぞれの縦つぎ部が重ならないこと	同左
上記以外の部材	隣接するひき板においてそれぞれの縦つぎ部が重ならないこと	隣接するひき板においてそれぞれの縦つぎ部が15cm以上離れていること

表8 ブロックせん断試験適合基準

樹種区分 の番号	樹 種 区 分	せん断強さ (kgf/cm ²)	木部破断率 (%)
1	イタヤカエデ、カバ、ブナ、ミズナラ、ケヤキ 及びアビトン（これらと同等の強度を有する樹 種を含む。）	96	60
2	タモ、シオジ及びニレ（これらと同等の強度を 有する樹種を含む。）	84	
3	ヒノキ、ヒバ、カラマツ、アカマツ、クロマツ ベイヒ、ダフリカカラマツ、サザンパイン及び ベイマツ（これらと同等の強度を有する樹種を 含む。）	72	65
4	ツガ、アラスカイエローシダー、ベニマツ、ラ ジアータパイン及びベイツガ（これらと同等の 強度を有する樹種を含む。）	66	
5	モミ、トドマツ、エゾマツ、ベイモミ、スプル ース、ロジボールパイン、ボンデローサパイン、 オウシュウアカマツ及びラワン（これらと同等 の強度を有する樹種を含む。）	60	
6	スギ及びベイスギ（これらと同等の強度を有す る樹種を含む。）	54	70

同一接着層のはくり長さが接着層長さの1/4以下であることが適合基準になります。

b. 煮沸はくり試験

試験片（木口断面そのまま、長さ75mmのもの）を沸騰水中に4時間浸せきし、さらに室温（10～25℃）水中に1時間浸せきした後、70±3℃の恒温乾燥器中で24時間以上乾燥し、乾燥後の含水率が試験前の含水率以下となるようにします。使用環境1のものはこの処理を2回繰り返します。

適合基準はa項と同様です。

c. 減圧加圧試験

試験片（木口断面そのまま、長さ75mmのもの）を室温（10～25℃）水中に浸せきし、635mmHgの減圧を5分間行い、さらに5.2±0.3kgf/cm²の加圧を1時間行います。この処理を2回繰り返した後、70±3℃の恒温乾燥器中で24時間以上乾燥し、乾燥後の含水率が試験前の含水率以下となるようにします。使用環境1のものはこの処理を2回繰り返します。

適合基準はa項と同様です。

d. ブロックせん断試験

すべての接着層についてす型のブロックせん断試験片を採取し、せん断試験装置を用いて試験を行います。試験片のせん断強さおよび木部破断率が表8の数値以上でなければなりません。

なお、ここで樹種区分がでてきますが、これは前出の樹種群とは別ですので注意してください。

(2) 含水率試験

集成材から適当な大きさの試験片を採取し、全乾重量法によって含水率を求めます。含水率の平均値が15%以下でなければなりません。

(3) 曲げA試験

製品の集成材に曲げ性能試験を行ったことを表示する場合の曲げ試験方法で、両端の支点で支えた集成材の中央部2か所に破壊するまで荷重を加えます。試験材の曲げヤング係数、曲げ強さが基準値をクリアしなければなりません。ただし、曲げ強さは試験材の厚さ（高さ）方向の辺長に応じた調整係数を掛けて調整した数値以上であればかまいません。

(4) 曲げB試験

目視区分ひき板の曲げヤング係数を求める試験方法で、中央集中荷重による曲げ試験から曲げヤング係数を求めます。ひき板の曲げヤング係数が基準値をクリアしなければなりません。

(5) 曲げC試験

ひき板の曲げ強さを求める試験方法で、3等分点2点荷重による曲げ試験から曲げ強さを求めます。なお、縦つぎしたものは縦つぎ部分が試験片の中央になるようにして試験します。ひき板の曲げ強さが基準値をクリアしなければなりません。

(6) 引張り試験

今回、新たに設定された試験方法で、ひき板の引張り強さを求めます。なお、縦つぎしたものは縦つぎ部分が試験片の中央になるようにして試験します。ひき

板の引張り強さが基準値をクリアしなければなりません。ただし、ひき板の幅方向の辺長に応じて調整係数を掛けた数値以上であればかまいません。

おわりに

新しく制定された「構造用集成材の日本農林規格」について説明してきました。できるだけわかりやすく表現したつもりですが、はたしていかがでしたでしょうか。細かな内容については規格本文や「適正基準」を参照してください。また、不明な点、疑問点があれば遠慮なくお問い合わせください。

集成材の製造・利用に携わる方々の理解を深める一助になれば幸いです。

参考資料

山井良三郎：HEAVY TIMBER, No.18, p.11～17
(1996)。

小原 正人：木材工業, 第51巻第6号, p.262～265
(1996)。

木村 完：木工機械, No.170, p.10～13 (1996)。
(林産試験場 主任研究員)