









構造用合板耐力壁の告示が変わり 高倍率仕様が追加されました。

(平成30年3月26日国土交通省告示第四百九十号)

CNくぎとは、JIS規格で定められるくぎで、長さが同じNくぎ(鉄丸くぎ)よりくぎの胴部の線径が太いため、「太め鉄丸くぎ」と呼ばれ、高い接合耐力が見込まれます。従来、枠組壁工法(ツーバイフォー工法)で使用されてきました。

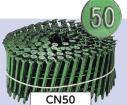
NZくぎ、CNZくぎは、防錆のためにメッキ加工が施されたNくぎ、CNくぎです。

木造軸組構法

倍率3.7大壁 倍率3.3真壁

上記の2仕様が追加されました。なお、従来の倍率2.5の大壁・真壁を含め、床勝ち仕様も可能です。





軸組構法における合板張り耐力壁

合板の厚	さと等級	くぎの種類	くぎ間隔 (mm)		仕様	倍率	真壁の受材		床勝ちの受材												
厚さ (mm)	等級	くさの怪殺	外周	中通り	江塚 石学		1上7水 10年		断面 (mm)	くぎ間隔 (mm)	断面 (mm)	くぎ間隔 (mm)									
9以上	1級、2級	CN50	75	150	大壁、大壁床勝ち	3.7	_	_	30×60以上	120											
ラ以工	I TYX\ Z TYX	CNSU		150	真壁、真壁床勝ち	3.3	30×40以上	200	30×40以上	200											
5 以上*													150	150	大壁、大壁床勝ち	2.5	_	_	30×40以上	200	
7.5 以上	1級、2級	N50	150	150	真壁、真壁床勝ち	2.5	30×40以上	300	30×40以上	300											
7.5 以上														150 (貫に	打ち付け)	貫真壁	1.5	_	_	_	_

今回の告示改正で追加された高倍率仕様 ※大壁、大壁床勝ちにおいて屋外は 7.5 mm以上

※軸組構法で追加された高倍率仕様では、くぎCN50を使用するのでお間違いのないようお願いします。

使用する くぎについての 注意事項



CN50 (一般的に緑 平頭フラット) 軸組構法の高倍率 (3.7,3.3) 仕様で用いるくぎ

N50 (一般的に無地又は黒、頭あみ付き) 軸組構法の倍率2.5の仕様で用いるくぎ

枠組壁工法

倍率3.6 倍率3.7 倍率4.5 倍率4.8

上記4仕様が追加されました。

枠組壁工法における合板張り耐力壁 - 縦枠相互の間隔が500mm以下の場合-

合板の厚さ	と等級	くぎの種類	くぎ間隔	倍率	
厚さ (mm)	等級	くさの性類	外周	中通り	104
	1級、2級		50	200	4.8
12 以上	1級、2級	CN65、CNZ65	75		4.5
	1級、2級		100		3.6
9以上	1級、2級	CN50、CNZ50	50	200	3.7
9以上	1 級	CN50、CNZ50	CN50、CNZ50 100	200	3.5
ラ以上	2 級	CINSU, CINZSU	100	200	3.0
7.5 以上 9 未満	1 級	CN50、CNZ50	100	200	3.0
7.3以上3不凋	2 級	CINDO, CINZO			2.5

今回の告示改正で追加された高倍率仕様

目 次

合板とは······	1
■その歴史 ■その製造 ■合板の特長 ■合板の積層と寸法 	
環境保全に貢献する国産合板・ ●地球環境と森林 ●国産材の積極的な活用 ●グリーン購入法及びクリーンウッド法による合法木材の供給 ●木材は再生可能な資源 ●とことん使う、木質資源のリサイクル ●鉄鋼やアルミニウムより、はるかに環境負荷をかけない合板 ●合板は炭素をストック ■木造住宅は第2の森林 	3
合板の種類・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	7
■ JAS 規格による合板の種類 ■ JAS 規格による接着耐久性の区分 ■ JAS 規格によるその他の規定 ■ JAS 規格にない合板 ■その他の合板 ■合板に使用される主な樹種	
合板の用途 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	11
	13
■構造用合板と耐震・耐風性能 ■国産厚物構造用合板『ネダノン』の登場	
 ■ネダノン QF45 ■ネダノン スタッドレス 5⁺⁷ ■ネダノンによる中層・大規模用の耐力壁と水平構面 ■厚さ 12 mmの国産構造用合板に係る壁倍率の大臣認定の取得 ■新たな壁倍率の追加 	
合板の耐水性 ■ 雨濡れ	16
合板の耐火性 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	17
合板の耐久性 ····· ■合板の耐久性	19
合板の健康安全性 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	21
	25
合板の品質はJAS 規格が保証します	27
グリーン購入法とクリーンウッド法による合法性証明制度について ■グリーン購入法 ■ 林野庁ガイドラインに基づく合法性証明の団体認定制度 ■クリーンウッド法 ■ 制定までの経緯 ■ クリーンウッド法の内容 ■ 事業者の登録について	29
	33
針葉樹合板の歩み・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	34
	36

「合板(ゴウハン PLYWOOD)とは

その歴史

日本では1907年(明治40年)、名古屋の浅野吉次郎が独自に開発したベニヤレース(丸太をカツラムキして単板(たんぱん)を製造する機械)の実用化によって始まったとされています。ベニヤレースは1874年(明治7年)に輸入されて、博覧会に展示されたという記録がありますから、外国ではそれより前に製造されていました。

日本の創成期の合板は、大豆グルー・ミルクカゼイン・膠などの接着剤を用いてベニヤチェスト(茶箱)用や楽器用、家具用などを製造していましたが、耐水性が向上するに従いその用途が拡大されました。

1950年(昭和25年) 頃、尿素系の接着剤が開発され飛躍的に接着性能が向上し、合板= 剃がれる板というイメージを払拭しました。そして消費材→耐久消費材→建築用材と用途を広げ、我が国は2009年(平成21年) には、中国・アメリカ・マレーシア・インドネシアに次ぐ世界第5位の合板生産国に、また中国・アメリカに次ぐ世界第3位の合板消費国となっています。

合板の特長

木材は、古代から人間の生活と密着して利用されてきました。人々の生活におだやかな住環境を与え、特に日本のような高温・多湿の環境では欠かせない材料でした。そんな木材の優れた特性をすべて備え、さらに、木材の持ついくつかの欠点を製造技術で補正して、木材より強い・幅が広い・伸び縮みの少ない優れた材料に作り上げたのが『合板(ごうはん)』です。

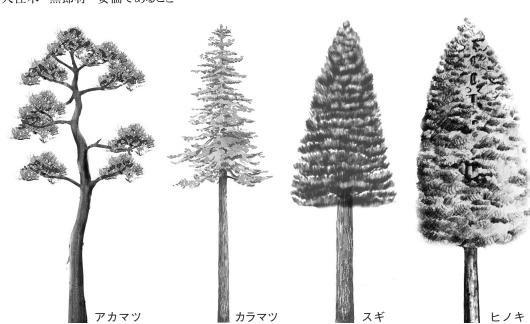
- ●重さの割にその強さが大きい。
- 2広い面積が得られる。
- ③伸び縮みが少ない。
- ❹切断、くぎ打ちが容易である。
- **⑤**面としての強さが得られる。
- ⑥木材だから熱伝導率=小. 比熱=大。
- **②**乾燥木材だから電気伝導性が少ない。
- ❸木材だから音・機械的振動の吸収性がある。
- **⑤**木材だから視覚・触感に優しい。
- ①木材だから和らかな感覚を与える。

その製造

日本では、1920年頃(大正中期)にラワン材が東南アジアから 輸入されるようになって以来、大径木・無節材・安価であること

などから原木として利用されてきました。しかし今は、熱帯雨林保護のため原木樹種の転換を行なっています。

原木を大根のカツラムキのように薄く剝いたもの(単板 = Veneer)を乾燥させ、それに接着剤を塗布して積み重ねて貼り合わせます。この時それぞれの単板の繊維方向(木目方向)を1枚ごとに直交させて、積み重ねたものが合板です。



以上が合板の一般的特長ですが、合板を使用するにあたって特に注意することはその接着耐久性能です。合板は単板を接着剤で貼り合わせて作りますが、合板の種類によって耐久性の異なる接着剤が使用されています。そのため、使用環境や使用目的に合致した合板を選んで使うことが重要で、住宅の構造部位では必ずJASマークが印字された構造用合板を使用する必要があります。

種々な使われ方をした合板は他の木質系の材料とともに再 生利用されています。

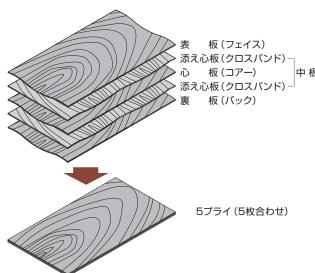
合板は型枠や住宅の構造用部材として使用された後、特殊な破砕装置で細かく粉砕され、主として『パーティクルボード(PB)』という板材に成型され、家具や造作材料の芯材等として再生利用されています。

合板の積層と寸法

〈厚さ〉

標準寸法として普通合板は、2.3 mm、2.5 mm、3 mm、4 mm、5 mm、5.5 mm、7.5 mm、9 mm、12 mm、15 mmであり、構造用合板は、5 mm、5.5 mm、7.5 mm、9 mm、12 mm、15 mm、18 mm、24 mm、28 mm、30 mm、35 mmなどがあります。

合板の構成(5プライ合板の場合)

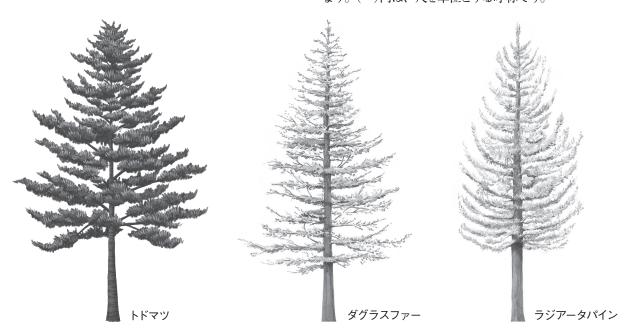


厚さ毎の積層数

15.0mm未満	3プライ(3枚合わせ)以上
15.0mm以上~18.0mm未満	4プライ(4枚合わせ)以上
18.0mm以上~24.0mm未満	5プライ(5枚合わせ)以上
24.0㎜以上	7プライ(7枚合わせ)以上

〈幅・長さ〉

標準的な寸法として、910×1,820mm(3×6)、910×2,430mm(3×8)、910×2,730mm (3×9)、910×3,330mm (3×10)、1,000×2,000mm、1,000×2,430mm、1,000×2,730mm、1,000×3,030mm、1,220×2,430mm(4×8)、1,220×2,730mm、1,220×3,030mmなどがあります。()内は、尺を単位とする呼称です。



環境保全に貢献する国産合板]

地球環境と森林

私たちの住む地球は、オゾン層破壊、温暖化、酸性雨、砂漠化、海洋汚染、野生生物の減少や絶滅化など、大規模な環境破壊が深刻化しており、21世紀が直面する人類最大の課題は、次世代の子供たちのために、明るい未来が展望できる持続可能な社会を築き上げることにある、といわれています。

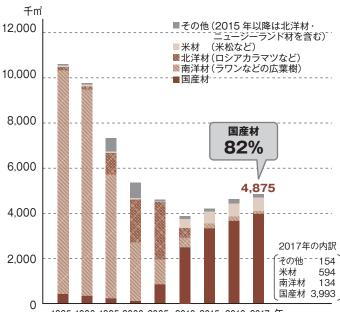
地球上にある森林の役割は、CO₂ (二酸化炭素)を吸収して炭素を固定化することによる地球温暖化防止をはじめ、生物多様性の保全、土壌および水資源保全、景観保全、大気汚染防止など多岐にわたります。なかでも、アジア、アフリカおよび中・南米の赤道地帯に現存する熱帯雨林は、急速に減少しつつありますが、炭酸ガスを吸収し大量の酸素を供給する源であり、生物の多様性を保存する重要な役割を果たす天然林でもあることから、世界的な保護が求められています。

国産材の積極的な活用

日本の合板業界は、地球環境の保全のため南洋材等の外 材から、最近ではスギの間伐材等の国産材への原材料転換 を積極的に進めてきました。

地球温暖化防止や生態系の保全、森林の持つ水土保全等の役割を維持するためには、間伐が必要ですが、その促進のためには、間伐材の積極的な利用が不可欠です。2017年には、合板製造のための間伐材や小径木等国産材丸太の使用量(LVL等を除く)は約399万㎡となり2000年の約29倍となっています。

合板生産用丸太の消費量



1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2016 2017 年 出典:農林水産省「木材統計」「木材需給報告書」

国産材丸太の樹種別内訳



しかし、日本で使用されている合板の約6割は未だに熱 帯林材等から生産された輸入合板となっており、日本の森林 の整備促進や地域経済の活性化、そして地球環境の保全の ため積極的に、国産合板を利用することが我が国の重要政 策となっています。

合板の国内生産量と輸入量の推移

- 我が国の合板供給量のピークは1973年(昭和48年)の10.357千 mで、この年の国内合板生産量は8.597千m、新設住宅着工量は
- 住宅着工量が減少する中にあって、合板関税率引き下げ等に伴い、 1980年後半から輸入量が激増し国産率は減少を続けてきたが、 2004年以降国産率の回復の兆しがみられる

年次	国産生産量	輸入量	合計	国産率	新設住宅着工量
	千㎡	千㎡	千㎡	%	千戸
1970	6,922	318	7,240	96	1,485
1973	8,597	1,760	10,357	83	1,905
1980	8,008	95	8,103	99	1,269
1990	6,738	2,868	9,606	70	1,707
2000	3,218	4,927	8,144	40	1,230
2002	2,735	4,988	7,723	35	1,151
2004	3,149	4,940	8,089	39	1,189
2006	3,314	4,881	8,195	40	1,290
2008	2,586	3,560	6,146	42	1,093
2010	2,645	3,130	5,775	46	813
2012	2,549	3,526	6,075	42	883
2014	2,813	3,491	6,304	45	892
2015	2,756	2,886	5,642	49	909
2016	3,063	2,771	5,834	53	967
2017	3,287	2,904	6,191	53	965

出典:農林水産省「木材需給報告書」、財務省「日本貿易統計」、国土交通省「建設統計月報」

合板用国産丸太の利用目標

(森林・林業基本計画:平成28年5月24日閣議決定)

用途別の利用目標

(単位:百万㎡)

		利用量		総需要量			
区分	(実績) 平成26年	(目標) 平成32年	(目標) 平成37年	(実績) 平成26年	(見通し) 平成32年	(見通し) 平成37年	
製材用材	12	15	18	28	28	28	
パルプ・チップ用材	5	5	6	32	31	30	
合板用材	3	5	6	11	11	11	
燃料材	2	6	8	3	7	9	
その他	1	1	2	1	2	2	
合 計	24	32	40	76	79	79	

注1:用途別の利用量は、百万㎡単位で四捨五入している。 注2:「燃料材」は、ペレット、薪、炭、燃料用チップである。 注3:その他とは、しいたけ原木、原木輸出等である。

グリーン購入法及び クリーンウッド法による合法木材の供給

違法伐採は、熱帯地域の森林破壊の要因の1つとなって いますが、合板業界は、これまで「違法に伐採された木材は 使用しない という理念のもとに、林野庁ガイドラインに基づ く団体認定方式により、合法性が証明された原木を使用し、 グリーン購入法に基づく合法証明材の供給を積極的に進めて きました (P29~30を参照)。2016年に「合法伐採木材等 の流通及び利用の促進に関する法律」(クリーンウッド法)が 制定、2017年5月から施行されたことにより、合法伐採木材 の定義を広げるとともに、合法伐採木材を利用すべき木材関 連事業者の対象を拡大しました。

木材は再生可能な資源

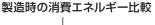
石油や石炭などの化石エネルギーや、鉱物資源は人の手で 生み出すことはできません。木材は再生産できる持続可能な 資源であり、「伐ったら植える」という原則を守れば、半永久 的に循環サイクルを構築することができる有益な資源です。

とことん使う、木質資源のリサイクル

住宅や家具などに利用された合板は、廃棄されてもその役 割を終えるわけではありません。それらを再生可能な資源と 捉え、PBやMDF(ミディアムデンシティファイバーボード) に加工し再利用しています。さらに、再利用のできない廃材 や丸太の皮 (バーク)、使用済の PB や MDF などは、バイオ マスエネルギーとして熱源や発電資源として利用しています。

鉄鋼やアルミニウムより、 はるかに環境負荷をかけない合板

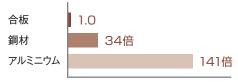
合板は、鋼材の1/38、アルミニウムの1/160と非常に少な いエネルギーで製造が可能です。また製造時の CO2 の排出 量は、鋼材の1/34、アルミニウムの1/141と、合板はまさに 環境にやさしい素材といえます。 ※同体積(1 m) 製造する 場合の比較 に住宅は第二の森林と言えます。積極的に木を使うことは、 森林・樹木を生き生きとさせ、地球温暖化を抑制します。





出典:岡崎 他:炭素ストック、 CO_2 放出の観点から見た木造住宅建設の評価、木材工業、53.161-165 (1998)

製造時の二酸化炭素の排出量比較



出典: 国土交通省建設経済局労働資材対策室: 建設労働資材需要実態調査報告書 P.114-121 (1990)

合板は炭素をストック

合板は、その製品の中に炭素をストックしています。例えばネダノン1枚(24 mm厚の910×1,820 mm)の重量は約17.9 kg (比重0.45として計算)で、炭素量はその約45%の8.1 kgとなります。 CO_2 換算量ではその3.66倍で29.6 kg/枚となります。

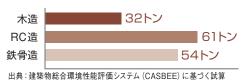
木造住宅は第2の森林

住宅の一戸当たりの建設時の工法別 CO₂ 排出量を比較すると、木造住宅は鉄筋コンクリート造の約 1/2 となっています。また、木造住宅(延べ床面積 136 ㎡)が貯蔵している炭素ストック量は、平均して約 6 トンにも及びます。また RC 造や鉄骨プレハブ住宅ではそれぞれ 1.6 トンと 1.5 トンと、木造の1/4 となっています。

(出典:国土交通省建設経済局労働資材対策室:建設労働資材需要実態調査報告書 P.114-121 (1990))

我が国のすべての住宅がストックしている炭素量は、日本 の全森林がストックしている量の18%を占めています。まさ

住宅1戸当たりの建設時の工法別二酸化炭素排出量



 炭素ストック量

 木造

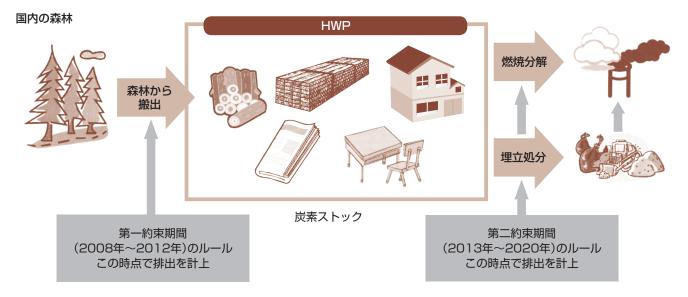
 RC造

 鉄骨ブレパブ住宅

1.6トン
1.5トン

出典:国土交通省建設経済局労働資材対策室:建設労働資材需要 実態調査報告書P.114-121 (1990)

2011年に開かれた COP17 (気候変動枠組条約 第 17 回締約国会議 於:南アフリカ共和国・ダーバン) において、国内の森林から生産された伐採木材製品 (HWP: Harvested Wood Products) の炭素については、これまでの伐採時排出というルールから、木材製品として使用された後、廃棄された時点で排出量を計上できるルールに変更して合意され、木材製品が CO₂ の吸収源対策として有効であるということが国際的に認められました。



林野庁資料

2015年のCOP21では、先進国、開発途上国を問わず全ての締約国が参加する法的枠組みである「パリ協定」が採択され2016年11月に発効しました。

2016年5月に閣議決定された「地球温暖化対策計画」では、2020年度の温室効果ガス削減目標を2005年度比3.8%減以上、2030年度の温室効果ガス削減目標を2013年度比26%減と設定しました。各削減目標のうち、それぞれCO2

換算量で、約3,800万 CO_2 トン (2.7%) 以上、約2,780万 CO_2 トン (2.0%) を森林吸収量で確保することを目標としています。このため、2013年度から2020年度までの間において年平均52万ha、2021年度から2030年度までの間において年平均45万haの間伐の実施や地域材の利用等の森林吸収源対策を着実に実施する必要があります。

このため間伐材等の利用拡大が重要となっています。

パリ協定の概要

- 世界全体の平均気温上昇を工業化以前と比較して2℃より十分下方に抑制及び1.5℃までに抑える努力を継続。
- 各国は削減目標を提出し、対策を実施。(削減目標には森林等の吸収源による吸収量を計上することができる)
- 削減目標は5年ごとに提出・更新。
- 今世紀後半に温室効果ガスの人為的な排出と吸収の均衡を達成。
- 開発途上国への資金支援について、先進国は義務、開発途上国は自主的に提供することを奨励。

森林関連分野の概要

- 森林等の吸収源及び貯蔵庫を保全し、強化する行動を実施。
- 開発途上国の森林減少・劣化に由来する排出の削減等(REDD+)の実施及び支援を奨励。

資料:林野庁森林利用課作成。

「合板の種類」 JAS格付品である国内流通合板の過半数は国産合板です。

JAS 規格による合板の種類

種類	細分類	接着耐久性区分	主な用途	標準寸法
普通合板		1類、2類	従来からベニヤ板といわれていた合板で、一般的な用途に広く使われる合板。 ラワン・シナなど広葉樹が主な原木で、樹種名を付けてラワン合板・シナ合 板などと呼ばれる。	厚さ=2.3~15mm 幅=910~1,220mm 長さ=1,820~2,430mm
コンクリート	表面 加工 なし	1類	コンクリート打込み時にその堰板として使用される合板で、ラワンや針葉樹のものがある。一定の強度を備えた合板で建築・土木用の型枠として多用される。	厚さ=12・15mm 幅=600・900mm
型枠用合板	型枠用合板 表面 加工 あり	1 750	通常のコンクリート型枠用合板の表面に塗装・オーバーレイなどの加工をしたもの。打放し仕上げに良好な結果が得られる。	長さ=1,800mm
構造用合板	1級	特類、1類 ·	木質構造建築物の構造耐力上重要な部位に使用される合板。長辺にさね 加工を施したものもある。	厚さ=5.0~35mm以上 幅=900~1,220mm 長さ=1,800~3,030mm
(特)	2級		1級と同様であり、主として床・屋根・壁下地に多用される。	厚さ=5.0~35mm以上 幅=900~1,220mm 長さ=1,800~3,030mm
化粧ばり 構造用合板		特類、1類	構造用合板の表面又は裏面に化粧単板を貼ったもの。 用途は構造用合板と同じ。"現し"で使用する。	厚さ=5.0~35mm以上 幅=900~1,220mm 長さ=1,800~3,030mm
天然木化粧 合板		1類、2類	普通合板の表面に、美観を目的として天然銘木 (チーク・ローズウッド・ウォールナット・スギ・スプルースなど) の薄い単板 (スライスド単板) を貼り、住宅の内装用や家具用に用いられる合板。	
特殊加工 化粧合板		1類、2類	普通合板の表面に美観と耐久性を目的として天然銘木以外のものを貼ったり、木目模様などを印刷加工したりした表面加工合板で、オーバーレイ合板・プリント合板・塗装合板などがある。オーバーレイ合板はメラミン樹脂・ポリエステル樹脂・金属箔・布・PVCシートなどを貼っているものがある。プリント合板は普通合板の表面に木目などを印刷した模様紙(パターン紙)を貼っている。表面性能による区分がある。	

- (注1) 規格の詳細は「合板の日本農林規格」の最新情報をご確認ください。
- (注2) 取扱い樹種・サイズ等は日合連、各地区組合又は傘下メーカーにお問い合わせください。

JAS 規格による接着耐久性の区分

特類	屋外又は常時湿潤状態となる場所(環境) において使用することを主な目的とした所定の接着の程度を満たす合板。〈建築基準法に関連する告示では屋外に面する壁または常時湿潤の状態となる恐れのある壁の場合、使用する構造用合板は特類に限るとされています。〉
1 類	コンクリート型枠用合板及び断続的に湿潤状態となる場所(環境)において使用することを主な目的とした所定の接 着の程度を満たす合板。
2 類	時々湿潤状態となる場所(環境)において使用することを目的とした所定の接着の程度を満たす合板。

JAS 規格によるその他の規定

低ホルムアルデヒド合板	普通合板、天然木化粧合板、特殊加工化粧合板、コンクリート型枠用合板、構造用合板について、合板の接着時に余分となる接着剤中のホルマリンを少なくするように加工したり、ホルマリンを含まない接着剤を使用することで、住宅・家具等に使用したとき、放散するホルマリン臭を少なくまたは無くすように処理した合板。処理の程度 (ホルマリン臭の多少の程度) に従って、JAS規格では、 $F \diamondsuit \diamondsuit \diamondsuit \diamondsuit \diamondsuit$ 、 $F \diamondsuit \diamondsuit \diamondsuit \diamondsuit$ 、 $F \diamondsuit \diamondsuit \diamondsuit \diamondsuit$ 、 $F \diamondsuit \diamondsuit$
保存処理合板	構造用合板に対して防腐・防蟻性能を付与するため、定められた薬剤で所定の浸潤度と吸収量を満たすように 単板処理または製品処理を施した製品。詳しくは19、20ページの「合板の耐久性」をお読みください。
防虫処理合板	普通合板、天然木化粧合板、特殊加工化粧合板、構造用合板について、ラワン材を食害する『ヒラタキクイムシ』を防除するため、製造時に防虫薬剤(ホウ素化合物、有機リン系化合物、非有機リン系化合物等)によって処理した合板。処理した薬剤名が記載してある(最近、住宅室内の環境問題、化学物質過敏症などへの関心から、現在は、非有機リン系防虫薬剤を用いた合板が主流となっている)。
複合フローリング	2類相当の合板に天然銘木の単板等を貼り、1×6=(303×1,818mm)等にカットし、さね加工したもので住宅用の床板に使用される。平成15年よりホルムアルデヒド放散量の表示が義務付けられている。フローリングにも防虫処理を行なう場合の規格があります。

JAS 規格にない合板

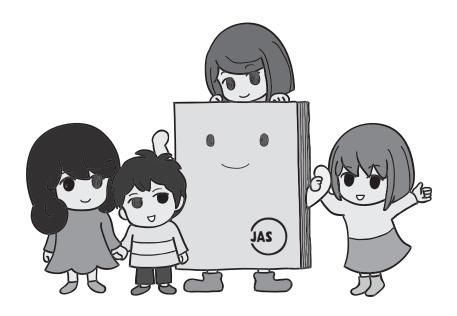
普通合板、構造用合板等にJISまたは公益社団法人日本木材保存協会の認定を受けた木材用保 防腐・防蟻処理合板 用いて接着剤混入法などで処理をし、耐久性・耐蟻性を付加した合板。AQ認証を受けたものがある。 詳しくは19、20ページの [合板の耐久性] をお読みください。			
足場板用合板	厚生労働省の労働衛生安全規則に定める構造規格に合格した、特に長さ方向の強度を備えた厚さ28mm以上の合板で、建築工事現場の足場板として使用される。接着剤には特類が使用される。		
成形加工(曲面)合板	成形加工(曲面)したもの。 椅子の背・キャビネット・曲面型枠など曲面を持つように成形加工した合板。		
強化成形(硬質化)合板	単板にフェノール樹脂等を含浸させ高温・高圧で成形加工し、強度・耐水性・電気絶縁性に優れた特性を付加した合板。計器盤・当て板・ドアのノブ等に加工し利用されるもの。		
抗菌合板	表面を防カビ剤あるいは銀イオンを添加させ、カビや細菌 (バクテリア)、ウイルスに対して菌の繁殖を抑制させる効果をもった合板。		

その他の合板

	心板 (コアー) にランバー (挽き板)、表・裏・添え心板に単板を使用した合板。図のように幅の狭い挽き板 (ストリップス) を剝ぎ合わせたものを心板とし、表・裏・添え心板に単板を用いて積層した合板で、ブロックボードとも呼ばれます。 JAS 規格では 「特殊コアーの合板」として普通合板として扱われています。厚さは9.0mm以上のものが製造されており、家具・ドア・船舶間仕切りなどに用いられます。
ランバーコアー合板	
ボードコアー合板	ランバーコアー合板と同様にランバーの代わりにPBやMDFなどを使用した合板。
特殊コアー合板 (軽量合板)	心板の部分に紙を蜂の巣状等に樹脂加工したもの (ハニカム) を用いたものです。 このほかには低密度繊維板を用いたものがあります。

合板に使用される主な樹種

広葉樹	国産材	カバ・セン・ブナ・ナラ等
	外材	ラワン類・パプアニューギニア材・アフリカ材・ポプラ等
الخدائد	国産材	スギ・カラマツ・トドマツ・アカマツ・エゾマツ・ヒバ・ヒノキ等
針葉樹	外材	北 米:ベイマツ・ベイツガ・スプルース等 北 洋:カラマツ・エゾマツ・オウシュウアカマツ等 その他:ラジアータパイン (ニュージーランド・チリ・南アフリカ)



[合板の用途]

合板の需要は広範囲に、また多岐に亘っています。日常生活のいたるところで見受けられ生活に密着した基礎資材となっ ていますが、需要分野を体系的に整理すると下図のようになります。

住宅・建物・工事に関するもの

一般住宅

構造用 (壁、床、屋根下地)

/フローリング、壁仕上げ材、内装材、階段、\ 造作用 、エアコン・カーテンボックス等の下地補強 ...



天井・壁





公共建築物

構造用 (壁、床、屋根下地)

/フローリング、壁仕上げ材、内装材、階段、 造作用







工事用

コンクリート型枠、足場板、敷板、仮囲い







家具用

和洋たんす、机、椅子、下駄箱、食器棚、書棚、 システムキッチン、AV 機器台、コタツ天板







ドア、扉、襖板、腰板、棚板

建具





展示装飾

揭示板、看板、小道具、装飾基材



棚



選挙用ポスター掲示板 看板

展示会場

仮設工事・その他

仮設住宅、避難所パーティション、 遮音壁、仮設遮へい壁





避難所パーティション 仮設住宅

遮音壁

の

楽 器

オルガン、ピアノ、ギター、ドラム側板、タンブリン、チェロ、バイオリン、 ウクレレ

運動用具

卓球台、スノーボード、跳び箱、卓球ラケット、テニスラケット、ロイター板、 ハードル、ホッケースティック、スケートボードランプ

宗教用具

仏壇、棺、経机、和讃箱、神棚

梱包資材

梱包材、受材、幕板、瓶類格子木箱

絵画用具

木枠、絵具箱、油彩画用パレット、画板

事務用品

製図版、机、本棚、間仕切壁、掲示板、事務机、サイドテーブル、パソコン机、 事務椅子、作業台

玩 具

羽子板、児童乗物、ジクソーパズル、クラフト模型

娯楽用

パチンコ台、ビリヤード台、マージャン台、エアホッケー台

その他の木製品

柱時計文字盤等、インテリア小物、木製車椅子、脚立、梯子、額縁、菓子類木箱、盆、コースター、公園遊具

車両

鉄道車両内装、自動車の内装、トラック荷台

輸送資材

パレット、コンテナ(海上、陸上)

船舶

小規模船(本体や骨材)、内装材、デッキ材

航空

グライダー等骨材、内装材

耐震性に優れた床や屋根・壁を構築できるJAS構造用合板です。

構造用合板と耐震・耐風性能

住宅の耐震性や耐風性は、床・屋根・壁の面の強さで 決まります。かつては床・屋根・壁の下地板には製材の 板が用いられてきましたが、現代はこれに代わって強度 と耐久性に優れた構造用合板が用いられるようになって います。これによって現在は、地震や台風に対して強い 住宅造りが可能となりました。

構造用合板には1級と2級とがあります。現在、一般 に流通している構造用合板は JAS 規格における 2 級です。 1級の製品の流通量は少なく、基本的に特別注文となるこ とにご注意下さい。

1級と2級の違いはJAS規格で義務付けられる強度試 験の種類等の違いです。従って、2級は強度の面で1級よ り低いのではなく、実際に1級より高いものもあります。 1級は強度等級が細かく分類され、ボックスビームのウェ ブや合板ガセットなどの構造部材の部品などに用いるこ とを目的としています。これに対して、2級は、住宅な どの床・屋根・壁下地等に用いることを目的としており、 等級はそれぞれの目的に対応したものとなっています。

構造用合板の厚さは、5 mmから 28 mm以上まで多岐にわ たります。かつては薄い構造用合板が使用されてきました が、時代とともに厚くなり、今日では壁下地には9mm以上 が、床下地には12mm以上が、屋根下地には12mm以上が 用いられるようになりました。特に、1990年代半ばには、 合板製造技術の進歩により性能が非常に高い 24 mm、28 mm の厚物合板(ネダノン)を開発し、床構造の変革を提案 しました。これにより、今日では根太を省略してネダノン を張る構造が一般化しています。ネダノンは床にとどまら ず、その強度的利点を活かして屋根下地への利用も増加 中です。また、壁についてもネダノンや12㎜の構造用合 板を使った耐震性の高い耐力壁を開発し、国土交通大臣 の認定を取得しました。このように構造用合板の利用によ り、住宅はより強固なものに変わりつつあります。

国産厚物構造用合板『ネダノン』の登場

ネダノンとは、耐震性 に優れた床や屋根、壁を 構築できる厚物の構造用 合板です。

住宅などの建物では、地 震や台風による水平方向 からの外力が加えられた場 合、耐力壁がこれに抵抗



する部分となって働きますが、床や屋根も大きな関わりを持って います。床面や屋根面は、地震力や風圧力に対する重要な抵 抗要素であり、「水平構面」と呼ばれます。水平構面は、建物 が受ける地震力や風圧力を「鉛直構面」耐力壁へ、均等に バランスよく伝達する重要な役割を果たします。力がバランスよく 伝わらなかった場合、建物がねじれ、場合によっては建物の 倒壊に至ります。

水平構面は、理想的には力を受けた時に変形しない固い (剛い)構面、いわゆる「剛床」であることが望ましく、構造用合 板を張った床は剛性が高くなります。特に、24mmや28mmの厚物 の構造用合板を、横架材であるはりや大引に直接打ち付けて 張り付けた場合は、非常に固い「剛床」を確保することができ、 根太や火打ちばりの省略が可能となりました。また、水平構面 の剛性を高めることにより、居室を大きくしたり、吹き抜けを 設けた住宅の設計が容易になりました。

2000年(平成12年)7月19日建設省告示第1654号(品 確法)では、床組の水平構面としての耐力評価を「存在 床倍率」という単位で示しています。厚さ24 mm以上の構 造用合板を用い、その四周をはりなどの横架材にくぎ打 ちした床組仕様の床倍率は、最も高い3という値に制定 されました。このネダノンによる床組仕様は、2003年(平 成15年) 改訂の住宅金融公庫(現(独)住宅金融支援機 構)「木造住宅工事共通仕様書」において、根太を用いな いで厚物構造用合板を直接、床ばり又は胴差に留め付け る方法として明記されました。この結果、厚さが24mか28mの国産厚物構造用合板「ネダノン」を用いた、根太を省略できる床組工法が事実上公的に認定されることになりました。

1999年(平成11年)より(独)森林総合研究所(現(国研)森林研究・整備機構森林総合研究所)をはじめとする公的試験機関において、厚物針葉樹構造用合板の各種性能試験を繰り返し行ない、信頼性の高い性能の確立を目指しました。また、合板の性能や根太を省略できる工法を詳しく解説する『ネダノンマニュアル』を発刊、改訂版も数多く発行しています。

ネダノンQF45

「ネダノン」28 mm は、2005年(平成17年)9月27日に合板で初めて、準防火地域内の木造3階建て住宅、2階建て共同住宅の床に使用できる、国土交通大臣認定の45分準耐火性能を軸組構法で取得しました。更に、2007年(平成19年)1月24日に枠組壁工法(ツーバイフォー工法)でも認定を取得しました。

認定番号	工法/仕様
QF045FL-0010	木造軸組構法/床
QF045BM-0001	木造軸組構法/はり
QF045FL-0013	2×4工法/吊り天井方式・断熱材無
QF045FL-0019	2×4工法/吊り天井方式・断熱材有
QF045FL-0015	2×4工法/天井根太方式・断熱材無
QF045FL-0020	2×4工法/天井根太方式・断熱材有

ネダノン スタッドレス5+(ファイブプラス)

柱間隔910mmモジュールの厚さ24mmの「ネダノン」は、木造軸組構法(3階建てを含む)の住宅建築で使用できる耐力壁として、2006年(平成18年)9月15日に壁勝ち仕様で、2006年(平成18年)9月15日に床勝ち仕様で、国土交通省から倍率5.0の大臣認定を取得しました。更に、柱間隔1000mmモジュールについても、2009年(平成21年)8月19日に大壁仕様で、2009年(平成21年)10月13日に受材真壁仕様で、大臣認定を取得しました。

耐力壁仕様	主な施工箇所	合板の留	『め付け方・くぎ	壁倍率	認定番号
大壁	外壁		₩ П100 N.Т.	5.0	FRM-0297
大壁・床勝ち	外壁・間仕切り壁	01175			FRM-0296
受材真壁	外壁	CN75	外周100mm以下	5.0	FRM-0298
受材真壁・床勝ち	外壁・間仕切り壁				111W-0230

(認定書の写しのご請求方法や仕様など、詳しくは、東京合板工業組合・東北合板工業組合のホームページをご覧ください)

ネダノンによる屋根構造

床構造では根太方式に代わって、ネダノンをはりに直張りすることによって水平構面の強度が飛躍的に高くなりました。屋根構造でも母屋・たる木方式に代わって登りばり方式とし、ネダノンを登りばりに直張りすると、水平構面としての強度がたる木方式よりはるかに高くなり、耐力壁線間距離を大きくとって広い空間を設けることが可能になります。また、未活用であった小屋裏を小屋裏部屋として利用したり、下階の空間に取り込むなど、有効に活用することができます。そのほかにも、天井を省略する意匠や、瓦やソーラーパネルの留め付けが確実になるなど、多くのメリットがあります。このような設計事例を紹介するとともに、設計・施工方法、強度の検証、結露対策とその検証などを記載した「国産厚物合板屋根の手引き」を発行しています。

ネダノンによる中層・大規模用の耐力壁と 水平構面

ネダノンは合板自体のせん断強度が高いので、住宅仕様の最大性能(倍率5.0:9.8kN/m)をはるかに上回る性能の構面が設計可能です。そこで、この高強度の構面の設計法を提示するとともに、実験によってその強度性能を確認しています。実験では、くぎ CN75を2列 @50 mmで打つ耐力壁と水平構面が、倍率換算で20倍を超える性能を有することを確認しています。また、水平構面には一般に開口を設ける場合がほとんどですが、開口に対応した設計を行わないと、脆弱な構面になってしまいます。そこで、開口を設けても無開口と同等の性能を有する構面の設計法を併せて提示し、実験によりその適合性を確認した「中層・大規模木造建築物への合板利用マニュアル」を発行しています。

厚さ12mmの国産構造用合板に係る 壁倍率の大臣認定の取得

厚さ12mmの国産構造用合板は、木造軸組構法における耐力壁として2011年(平成23年)10月12日及び2012年(平成24年)10月12日に柱間隔910mm及び1,000mmモジュールの大壁仕様で、2012年(平成24年)3月19日及び2012年(平成24年)10月12日に柱間隔910mmモジュールの受材真壁仕様で、2014年(平成26年)10月1日に柱間隔1,000mmモジュールの受材真壁仕様で、2014年(平成26年)10月1日に柱間隔1,000mmモジュールの受材真壁仕様で国土交通省の大臣認定を取得しました。

耐力壁仕様	主な施工箇所	合板の	留め付け方・くぎ	壁倍率	認定番号
		CN65	外周100mm以下 中通り200mm以下	4.0	FRM-0335
大壁	外壁	CN50	外周75mm以下 中通り200mm以下	3.8	FRM-0416
		CN50	外周100mm以下 中通り200mm以下	3.1	FRM-0415
	外壁・間仕切り壁	CN65	外周100mm以下 中通り200mm以下	3.6	FRM-0334
大壁・床勝ち		CN50	外周75mm以下 中通り200mm以下	3.6	FRM-0414
		CN50	外周100mm以下 中通り200mm以下	3.2	FRM-0336
		CN65	外周100mm以下 中通り200mm以下	4.0 *	FRM-0339
受材真壁・床勝ち	外壁・間仕切り壁	CN65	外周100mm以下 中通り200mm以下	3.6 **	FRM-0483
		CN50	外周100mm以下 中通り200mm以下	3.5 *	FRM-0338
受材真壁	外壁	CN50	外周100mm以下 中通り200mm以下	3.4 *	FRM-0337

- ※ 柱間隔910mmモジュールのみ
- ※※ 柱間隔1,000mmモジュールのみ
- 無印 柱間隔 910 mm及び 1,000 mmモジュール

(認定書の写しのご請求方法や仕様など、詳しくは、日本合板工業組合連合会のホームページをご覧ください)

また、枠組壁工法においても 2012年(平成24年)10月12日 に国土交通省の大臣認定を取得しました。

耐力壁仕様	主な施工箇所	合板の	留め付け方・くぎ	壁倍率	認定番号
枠組壁	外壁・間仕切り壁	CN65	外周50mm以下 中通り200mm以下	5.0	TBFC-0114
		CN50	外周50mm以下 中通り200mm以下	4.8	TBFC-0112
		CN65	外周75mm以下 中通り200mm以下	4.5	TBFC-0111
		CN65	外周100mm以下 中通り200mm以下	3.6	TBFC-0113

(認定書の写しのご請求方法や仕様など、詳しくは、日本合板工業組合連合会のホームページをご覧ください)

建設省告示の倍率 2.5 の耐力壁及び大臣認定の倍率 5.0 のネダノン スタッドレス5+に加えて、これらの合板張り耐力壁を使用することにより、地震に強い住宅建設の促進に貢献します。(注)構造用合板等の詳しい資料は P36 の冊子等を参照下さい。

耐震補強壁

告示 1100 号の耐力壁 (大臣認定取得の耐力壁を含む) は、耐震補強壁として使用が可能ですが、そのほかに、耐震補強専用の壁として、18 仕様について (一財) 日本建築防災協会の評価を取得しました。このうち 10 仕様は上下に隙間のある壁で、天井と床を壊さないで補強することを目的としています。また残りの仕様は耐力壁と同様に柱と横架材に張り付けますが、耐力壁ではグレーゾーンである長さ (幅) が 600 mm程度の壁や、入隅大壁仕様の壁となっています。基準耐力は高く、上下に開口のある壁では 3.3 ~ 6.8kN/m (耐力等に応じて柱頭・柱脚の仕口の補強が必要) となっています。

新たな壁倍率の追加

近年、震度7を記録する大地震が頻発していますが、そのたびに木造建築物は大破・倒壊などの被害を受けています。被害原因は様々ですが、建築基準法で規定されている耐震性能では、大地震に対し、ある程度の被害を被ってしまうことも事実です。このような被害を少しでも軽減するためにも、木造建築物の更なる高耐震化が望まれています。

そこで、様々な耐力壁の面内せん断試験結果などに基づき、 従来の建築基準法で定められてきた耐力壁よりも高い性能の耐力壁が、国土交通省告示に加えられました。

木造軸組構法における合板張り耐力壁は、これまで壁倍率が 1.5 倍~2.5 倍に定められてきましたが、くぎの種類やくぎ打ち間隔を変えることで、3.3、3.7 倍の仕様が加えられました。また、間仕切り壁にも使える床勝ち仕様の耐力壁も、大壁仕様、受材真壁仕様と同等に使えるようになっています。 枠組壁工法における合板張り耐力壁は、これまで壁倍率が 2.5 倍~3.5 倍に定められてきましたが、合板の厚さや、くぎの種類、くぎ打ち間隔を変えることで、3.6、3.7、4.5、4.8 倍の仕様が加えられました。

これらの高い壁倍率を活用することで、木造建築物の耐震性 は容易に高めることができます。今後は、合板張り耐力壁がよ り一層普及していくことが期待されます。

(詳しくは「構造用合板の手引き」、「合板耐力壁マニュアル」 を参照下さい。)

「合板の耐水性」

接着耐久性

構造用合板の耐水性 (接着耐久性) については大きな誤解があります。それは時間が経つと接着剤が剝がれてしまうので住宅の重要な部分には使うべきではないという意見です。合板は単板 (ベニヤ) を接着剤で貼り合わせて製造しますが、接着剤の耐水性が低いと、湿気の多い場所や雨に当たる場所では単板が剝がれてしまうことがあります。実際、古い家を解体する際に、台所などでこのような合板を見かけた方もいるかもしれません。

合板の製造に用いられる接着剤は合板の種類によって 異なります。通常の室内環境で使用される家具用や造作 用の合板には一般的に2類、断続的に湿潤状態となる場 所(環境)において使用する構造用合板には1類、屋外 又は常時湿潤状態となる場所(環境)において使用され る構造用合板には特類の耐久性を有する接着剤が使用さ れます(7ページの表を参照)。

従って、バラバラになる合板は、水分や湿気の多い環境では剝がれてしまう接着剤を用いた合板です。また、軸組構法の床や屋根下地には、「火打材」という部材を設ければ必ずしも構造用合板を張る必要がないため、JAS 規格に適合しない合板が多用されてきた経緯があります。 実際に1990年以前に木造軸組構法住宅に用いられた合板のほとんどは構造用合板ではないと推定されています。

構造用合板の接着耐久性は特類または1類といわれる 非常に高いもので、JAS 規格で定める連続煮沸試験、ス チーミング繰り返し試験、減圧加圧試験に合格するもの となっています。実際、国内で製造されている構造用合 板は、ホルムアルデヒド放散量の規制の影響もあり、特 類が中心です。

雨濡れ

合板を構成している単板は木材であり、水分を吸放出する性質があります。従って合板は水分の吸放出にともなってわずかな寸法変化を生じます。雨濡れによって水分を多く吸収すると、膨らみ、反り、ねじれ等を生じます。

雨濡れの程度が軽微であればほぼ元の状態に戻ります。 雨濡れの程度が激しいと戻らないことがあります。戻ら ない場合は、強度に影響することはありませんが、仕上 げに影響しないような適当な補修が必要になります。

なお、濡れたままで仕上げを施すと腐朽菌が繁殖する 原因になることもあるので、床仕上げの前には十分に乾 燥することが必要です。

合板の含水率は、通常10~14%程度ですが、雨濡れ等で含水率が増加すると、木材と同様に、強度(曲げヤング係数や曲げ強さ)は下がります。強度が下がるのは、水分が木材繊維と結合する含水率25~30%程度までです。これ以上の水分は木材に物理的にくっついているだけなので強度に影響しません。

雨濡れによって、板面が褐色や黒色に変色したり、雨水が黒色や褐色に染まることがあります。これは木材中に含まれる化学成分が水で溶け出したりイオン反応を生じることによります。ただし、そのために強度が低下することはありません。

「合板の耐火性」

合板の耐火性能について

● 合板と火災

合板は、他の木質材料と同じく"燃えやすい"というイメージがありますが、薬剤を注入することにより防火性能を付与することができ、防火材料(難燃材料、準不燃材料、不燃材料)として国土交通大臣の認定を取得したものも開発されています。これらの合板は、特殊建築物の内装など、建築基準法で防火材料の使用が義務付けられている場所にも使用することが可能となっています。

なお、火災時に発生する有毒ガスは、合板そのものから多量に発生することはなく、毒性試験に合格したものが防火材料として認定を受けています。ただし、PVC(塩化ビニール)など有害なガスが発生する他材料と複合化して合板を使用する場合には注意が必要です。

また、集成材や木材では、断面積を大きくし、火災に際して生じる炭化層を"燃えしろ"とすることで耐火性能を高める工法(燃えしろ設計)が認められ、木造の大規模建築物や準耐火構造の建築物の設計ができるようになっていますが、合板においても、"厚物合板は火事に強い"という発想で、厚さ28 mm、30 mmの合板を用いて45 分準耐火構造の性能を有する床構造を開発し、国土交通大臣の認定を取得しました(ネダノンQF45)。

2 合板の防火性能

●準不燃性能の検証**

建築基準法の内装規制建築物に防火材料として合板を用いる場合は、準不燃性能があれば問題なく使用できます。材料の防火性能を評価するためには、小試験体による発熱性試験(コーンカロリーメータ試験、ISO 5660-1 に準拠)または実大寸法に近い試験体での検証方法である模型箱試験(ISO DIS 17431 に準拠)を行います。

薬剤を合板の原料である単板に注入した防火性能を有する合板を製造して行った実験では、次のような結果が得られました**。

• コーンカロリーメータ試験においては、準不燃材料の目安

である約 150kg/ ㎡の薬剤 (固形分量) を注入した合板 (厚さ 12 mm、24 mm) は、準不燃の性能 (加熱時間 10 分間において、総発熱量が 8MJ/ ㎡を超えないこと、発熱速度が 10 秒以上継続して 200kW/ ㎡を超えないこと) を満たしました。

• 模型箱試験においては、厚さ24 mmの合板では、準不燃の性能(加熱時間10分間において、火源からの寄与分(20MJ)を除く総発熱量が30MJを超えないこと、最高発熱速度が10秒以上継続して140kWを超えないこと、防火上有害な裏面まで達する亀裂及び穴がないこと)を満たしました。

●せっこうボード等での被覆による耐火性能付与

構造用合板を用いた壁や床等の構造において、せっこうボード等の無機材料で被覆することで、準耐火構造や耐火構造の性能を付与することができます。これには、国土交通大臣の個別認定を取得した構造のほか、告示で示された仕様もあります。詳しくは「構造用合板の手引き 9. 防耐火規制と構造用合板」を参照ください。



模型箱試験後の試験体の様子

3 合板を用いた構造体の耐火性能

●防火構造壁としての性能の検証※

厚さ 24 mmおよび 28 mmの厚物合板を下地に張った耐力壁 (外壁材:厚さ 15 mmのスギ板、通気層:18 mm) の加熱試験(ISO 834-1 に準拠) では、次のような結果が得られました。 ● 耐力壁 (3m × 3m) は、30 分の加熱時間で、壁下地に厚さ24 mm、28 mmの合板を張ったいずれの耐力壁も、防火構造の外壁として使用可能な性能を満たしました。



防火壁の試験体 外壁: 厚さ 15mmスギ板 下地: 厚さ 24mm、28mm合板

※日本合板工業組合連合会:平成21年度地域材利用加速化緊急対策支援事業 「地域材を利用した耐火部材の開発事業」による

●準耐火構造床としての性能の検証 (ネダノン QF45)

床面に厚さ28mmの厚物合板(ネダノンQF45)を張り、天井に厚さ15mmの強化せっこうボードを張った床構造の床上面ならびに床下面(天井面)からの45分間の加熱試験(ISO834-1に準拠、各試験とも2体ずつ実施)では、次のような結果が得られました(大臣認定については、14ページを参照)。

- ・床上面からの加熱では、厚物合板の裏面は試験開始31~32分で200℃以上になりましたが、試験終了時の非加熱面であるせっこうボードの表面温度の最高値は91℃および93℃で、平均値はいずれも87℃でした。
- ・床下面からの加熱では、試験終了時の非加熱面である厚物合板の表面温度の最高値は51℃および67℃で、平均値は47℃および56℃でした。また、試験体のたわみ量、たわみ速度とも許容値以下で、火炎の噴出等も観測されませんでした。



床上面加熱試験の試験体



床下面加熱試験の試験体

「合板の耐久性」

合板の耐久性

● 合板の耐久性の考え方について

合板は、木材(単板)を接着剤で貼り合わせた材料です。 従って、合板の耐久性は木材部分の耐久性と接着層の耐久性 からなると考えられます。このうち、接着剤については水分 による劣化(これについては16ページ耐水性の項を参照)を 別として、生物劣化(ヒラタキクイムシ、シロアリ、腐朽菌) を被るものではないので、合板の耐久性は、それを構成して いる木材の耐久性であると考えます。

ただし、木材 (製材)では、心材部は辺材部と比較して高い耐久性があるのに対して、単板を貼り合わせる合板では辺材部から剝いた単板が必ず混じっていると考えられるので、耐久性 (ただし心材の)の高い樹種から製造された合板であっても、高い耐久性を期待することはできません。

そこで、合板を防虫・防腐・防蟻薬剤で処理すれば長期の 耐久性を付与することができます。

2 合板の虫害と防虫

合板は木材を原材料としているので、木材同様、カビにより変色したり、木材腐朽菌により腐ったり、シロアリなどの昆虫により加害されたりする可能性が常にあります。

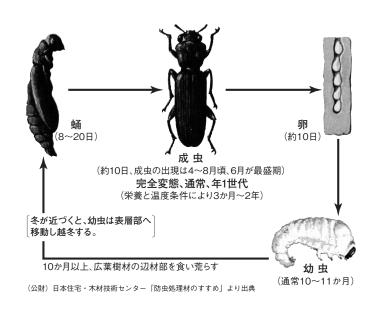
特にラワン合板で問題となるのが、ヒラタキクイムシによる虫害です。ヒラタキクイムシは日本をはじめ世界中にいる虫で、でんぷん量の多い乾いた木材に好んで産卵し、木材の中で卵からかえった幼虫が木材を食い荒らします。夏~秋に成虫が産卵し、幼虫は春にかけて木材を食べ続けやがて蛹になり、春~初夏(4~6月頃)に成虫となって木材表面に小さな穴をあけて外に飛び出します。合板の表面に小さな穴がポツポツあいている、その穴からたくさんの白い粉が吹き出している、という現象がヒラタキクイムシによる被害の兆候です。

合板は、製造段階で高温熱処理(単板乾燥工程「ドライ

ヤー」…150~175℃、接着硬化工程「ホットプレス」…100~130℃)をするので、万一原木丸太や単板に虫がいても、これらの加熱工程中に完全に死んでしまうと考えられます。しかし、ヒラタキクイムシ成虫が工場や倉庫内にいると、合板の製造から出荷までの間に合板に産卵する危険性があります。

したがって、合板を造作・構造用途に使う場合は防虫処理を施すことが必要です。現行のJAS規格で認められている防虫処理剤は「ほう素化合物」「フェニトロチオン」「ビフェントリン」「シフェノトリン」です。「ほう素化合物」で処理するものにあっては単板処理法、「フェニトロチオン」「ビフェントリン」又は「シフェノトリン」で処理するものにあっては、接着剤混入処理法により防虫処理が行われています。

なお、平成20年12月の合板のJAS規格改正により、防虫処理剤から「ホキシム」が削除されました。



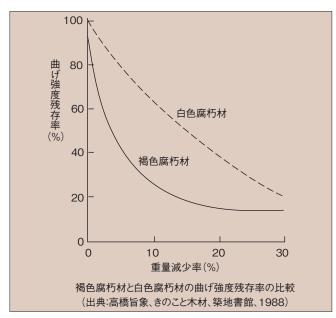
ヒラタキクイムシの変態

3 合板の防腐、防蟻

合板(木材)は、湿った環境に置かれると、腐朽やシロアリによる食害によりその重量が減少し、比重が低下します。一般に材料の強度は比重に比例するので、腐朽や食害を受けると強度低下が生じます。

したがって、合板を腐朽菌やシロアリの生育しやすい環境で構造用途に使う場合は、防腐・防蟻薬剤処理(保存処理)が必要です。JAS 規格ではJISに定める木材保存剤を使用して、合板又は単板に加圧注入した製品の基準が定められています。JAS 規格における保存処理の性能区分は製材のK3と同等とされています。接着剤混入方式により保存処理を施した合板は、JAS 規格にはありませんが、(公財)日本住宅・木材技術センターが行っている優良木質建材等認証事業であるAQ認証に加えられています。AQ認証の場合は、合板への薬剤処理方法としては加圧注入・単板処理及び接

着剤混入処理法があり、(公財)日本住宅・木材技術センター の品質性能評価基準に定める薬剤で処理を行います。



接着剤混入処理法

有効成分	AQ表示
S-421・サンプラス	S · BI
イミダクロプリド・IPBC・OPP	IM ⋅ IP ⋅ OPP
シフェノトリン・IF-1000・IPBC	$CF \cdot IF \cdot IP$
イシダクロプリド・シプロコナゾール	N · AZ
アセタミプリド・シプロコナゾール	AC · AZ

加圧注入・単板処理方式

# 소비		JA	 S 規 格		AQ	AQ認証		
薬剤:	社	処理方法	有効成分	記号	有効成分	表示		
ほう素・第四級アンモ	ニウム化合物系	製品(加圧注入)処理	B · DDAC	BAAC	B · DDAC	BAAC		
					Cu · Az · B	CUAZ-1		
銅・アゾール化合物系		製品(加圧注入)処理	Cu · Az	CUAZ	Cu · Az	CUAZ-2		
					Cu · Az · L	CUAZ-3		
アゾール・ネオニコチ	ノイド化合物系	製品(加圧注入)処理	Az·N	AZN	Az·N	AZN		
銅・第四級アンモニウム化合物系		単板処理	ACQ	ACQ-1	ACQ	ACQ		
第四級アンモニウム化合物系		_	_	_	DDAC	AAC-1		
第四級アンモニウム化 非エステルピレスロイ		_	_	_	S · DMPAP	SAAC		
アゾール・第四級アンモ 非エステルピレスロイ		_	_	_	Az·E· DMPAP	AZAAC		
	ナフテン酸銅	_	_	_	Cu	NCU-E		
脂肪酸金属塩系	ナフテン酸亜鉛	_	_	_	Zn	NZN-E		
バーサチック亜鉛		_	_	_	Zn	VZN-E		
ナフテン酸金属塩系 ナフテン酸亜鉛		_	_	_	Zn	NZN-O		
プロペタンホス・アゾ	ール化合物系	_	_	_	Az•P	AZP		
リグニン・銅・ほう素	化合物系	_	_	_	Cu · B	LCB		

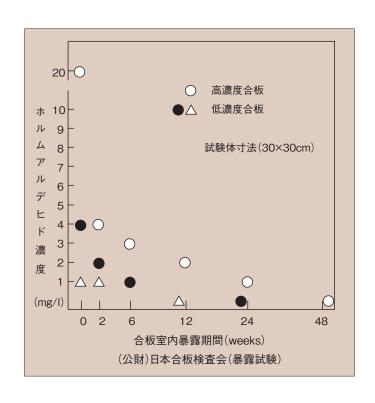
「合板の健康安全性」

合板の健康安全性

● 合板から出るホルマリン臭

合板は、単板の木理方向を縦・横交互に接着剤を用いて 積層接着した製品です。通常接着剤としては、ユリア樹脂、 メラミン・ユリア共縮合樹脂、フェノール樹脂等がホルムアル デヒドとの化学反応の過程のなかで用いられています。その 反応を完全かつ速やかにするために、やや多目のホルムアル デヒド(ホルマリン)が用いられていました。このホルムアル デヒドは常温で無色の気体で、刺激臭があり、特に水に溶 けやすく、その37%の水溶液がホルマリンと呼ばれ、殺菌力、 防腐力があります。ホルマリン臭の発生は、合板が接着・硬 化した後に、このホルムアルデヒドが遊離の状態で徐々に合 板より空気中へ放散されておこります。 この合板等の接着加工製品に含まれるホルムアルデヒドは、グラフに示すように年月とともに徐々に放散され、発生 濃度は低下していきますが、夏期などの暑い時期や、梅雨な どの湿気の多いときにはその発生が促進されますので、部屋 の換気を行う必要がありました。

しかし、近年、住宅の気密性が高まるなか、さまざまな 化学物質が住宅の室内空気を汚染する問題、いわゆる VOC (揮発性有機化合物) 問題が表面化し、それによる健康問 題が各方面で広く議論されました。この中で、合板等の接着 加工製品から放散されるホルムアルデヒドも室内空気汚染の 原因物質の一つとして取り上げられ「シックハウス症候群」と の関連が研究されました。その結果、次に述べる JAS 規格 の改正と建築基準によるシックハウス規制が講じられることと なりました。



② ホルムアルデヒドに関する JAS 規格と建築基準法

シックハウス問題については、主要な原因物質であるホルムアルデヒドの室内濃度を低減させる観点から、2003年(平成15年)3月に合板や集成材フローリングなどのJAS 規格の改正がなされました。デシケーター試験によるホルムアルデヒド放散量に関しては、従来のFc0、Fc1、Fc2という等級区分が見直され、F☆☆☆ (平均0.3 mg/ℓ、最大0.4 mg/ℓ)というさらに厳しい上位等級を設けるとともに、F☆☆☆、F☆ へ、F☆の4区分の表示等級が設定され、その基準に適合したものだけにJASマークの表示が行われます。ホルムアルデヒドを含む接着剤を使用していないことを登録認証機関又は外国認証機関が認めた場合にあってはホルムアルデヒド放散量表示に代えて「非ホルムアルデヒド系接着剤使用」の表示がされているものがあります。

また、これによって JIS 規格との統一が図られ、さらに、この放散性能等級区分に基づいて建築基準法によるシックハウス規制が講じられることになりました。

さらに、普通合板、コンクリート型枠用合板、構造用合板、 天然木化粧合板、特殊加工化粧合板、フローリング、集成 材、単板積層材については、ホルムアルデヒド放散量の等級 表示が義務付けられている一方、ホルムアルデヒドを使用し ていない接着剤や塗料が使われる製品については、その旨 表示ができるようになりました。2014年(平成26年)のJAS 規格改正で追加された化粧ばり構造用合板も、この対象に なります。

国土交通省は、シックハウス対策を強化するため2003年(平

●JAS規格に定めるホルムアルデヒド放散量基準

基準	平均値	最大値
F☆☆☆☆	0.3mg/l以下	0.4mg/l以下
F☆☆☆	0.5mg/ℓ以下	0.7mg/l以下
F☆☆	1.5mg/ℓ以下	2.1mg/l以下
F☆(F☆S)	5.0mg/l(3.0)以下	7.0mg/l(4.2)以下

※括弧書きは集成材の基準

成15年)7月に建築基準法の改正を行い、ホルムアルデヒド住宅室内濃度については、1997年(平成9年)に厚生労働省が定めた指針値(100μg/m³、25℃において0.08ppm)を基準として、この指針値を上回らないよう、ホルムアルデヒドを放散するおそれのある建築材料については、居室の換気回数とその建築材料のホルムアルデヒド放散能に応じて使用面積が制限されることになりました。その規制対象となる建築材料の等級区分には、現在 JAS 規格、JIS 等製品規格に規定さ

●建築材料の区分

建築材料の区分	ホルムアルデヒド の発散	JAS規格、JISなどの 表示記号
建築基準法の 規制対象外	放散速度が 5µg/m²h以下	・非ホルムアルデヒド系 接着剤使用・F☆☆☆☆
第3種 ホルムアルデヒド 発散建築材料	5~20μg/m²h	·F☆☆☆
第2種 ホルムアルデヒド 発散建築材料	20~120μg/m²h	·F☆☆
第1種 ホルムアルデヒド 発散建築材料	120µg/m²h超	・F☆、あるいは旧Fc2、 E2又は表示なし

※放散速度は、小形チャンバー法により確認された値で、 $1\mu g/m^2h$ は、建材 $1m^2$ につき1時間当たり $1\mu g$ の化学物質が発散されることをいいます。

●居室の内装に使用する建築材料の使用制限

建築材料の種類	換気回数 0.5回/時以上 0.7回/時未満	換気回数 0.7回/時以上
非ホルムアルデヒド系接着剤使用 F☆☆☆☆相当の建材や 無垢の木材等	制限なし	制限なし
F☆☆☆相当の建材	床面積の 2倍以内	床面積の 5倍以内
F☆☆相当の建材	床面積の 0.3倍以内	床面積の 0.8倍以内
F☆相当及び ホルムアルデヒド放散 に関する表示のない建材	使用不可	使用不可

れたデシケーター法が活用されており、また、建材からの化学物質放散量については、標準的な測定方法として小形チャンバー法が JIS A 1901 に規定され、それにより等級区分がなされています。

具体的には、換気回数に応じて、F $\diamondsuit \diamondsuit \diamondsuit \diamondsuit \bigcirc$ クラスの建材は床面積の $2 \sim 5$ 倍まで、F $\diamondsuit \diamondsuit \diamondsuit \bigcirc$ クラスの建材は、床面積の $0.3 \sim 0.8$ 倍まで、F $\diamondsuit \diamondsuit \diamondsuit \diamondsuit \bigcirc$ クラスの建材や無垢の木材は建築基準法の規制対象外で、無制限に使用できるというものです。 なお、F $\diamondsuit \bigcirc$ クラスの建材は、内装仕上げには使用できません。 ここで規定される 「F $\diamondsuit \diamondsuit \diamondsuit \diamondsuit \bigcirc \frown$ ~F $\diamondsuit \diamondsuit \bigcirc$ クラスの建材」は、JAS 規格あるいは JIS 規格で低ホルムアルデヒド放散等級を取得した製品か、国土交通大臣から認定された製品、あるいは業界団体などの自主登録制度によって表示された製品を指します。

3 合板から放散される4VOCについて

平成15年、建築基準法によるシックハウス対策規制により、ホルムアルデヒド発散建築材料の使用制限が開始されました。その後、ホルムアルデヒド以外のVOC(揮発性有機化合物)についても、安全性に関する表示制度の確立を望む声が多く寄せられてきました。2008年(平成20年)4月1日

に、(一財)建材試験センターが主催する「建材からの VOC 放 散速度基準化研究会」において「建材からの VOC 放散速 度基準」が制定され、トルエン、キシレン、エチルベンゼン 及びスチレン (以下 4VOC) 放散速度基準値が示されました。

これを受けて、(一社)日本建材・住宅設備産業協会は、2008年(平成20年)10月1日より「化粧板等のVOC放散に関する自主表示(トルエン・キシレン・エチルベンゼン・スチレン)」制度を開始しました。この制度は、「建材からのVOC放散速度基準」を満足する建材に「4VOC基準適合」(商標登録済)という表示を認めるものです。国内産合板は、同制度において、4VOCの放散速度が基準値以下であることが確認されている資材のひとつとして認められています。

「化粧板等の VOC 放散に関する自主表示制度」の考え方の根拠となった「木質建材からの VOC 証明・表示研究会」報告書(平成 20年 8月1日(公財)日本住宅・木材技術センター)によれば、木材自体は 4VOCの放散がない材料であること、また、合板に用いられる接着剤からも 4VOC が放散しないことが確認されています。したがって、塗装等の二次加工していない国産合板(普通合板や構造用合板等)は、4VOCの放散に関して安全な建材として扱うことができます。

●建材からのVOC放散速度基準 (-財)建材試験センター

対象VOC	放散速度基準値(μg/m²h)
トルエン	38
キシレン	120
エチルベンゼン	550
スチレン	32

●4VOCが基準値以下であることが確認されている資材

(一社)日本建材・住宅設備産業協会

材料名称	用件	備考
合 板	ユリア樹脂接着剤、メラミン・ユリア共縮合樹脂接着、メラミン樹脂接着剤、フェノール 樹脂接着剤、及びレゾルシノール樹脂接着剤、またはこれらを共縮合または混合した接 着剤を用いた製品。 但し、水性高分子・イソシアネート系接着剤を用いた合板については国内産に限る。	「木質建材からのVOC証明・表示研究会」 報告書(平成20年8月1日(公財)日本住 宅・木材技術センター)による。

国産単板・合板からの4VOC放散量

品目	類別	樹種	接着剤	時間 (日)	4VOC	放散速度基準値 (μg/m²h)	放散速度 (μg/m²h)	判定
					トルエン	38	0.25	0
単板	_	メランチ		1	キシレン	120	1.70	0
+10	,,,,,		'	エチルベンゼン	550	0.00	0	
					スチレン	32	0.10	0
					トルエン	38	0.65	0
 合板	特類	メランチ	フェノール	1	キシレン	120	0.22	0
	10 88	, , , , ,) 1, ,,		エチルベンゼン	550	2.20	0
					スチレン	32	0.14	0
					トルエン	38	0.22	0
単板	_	スギ	_	1	キシレン	120	0.10	0
+1/2				'	エチルベンゼン	550	0.00	0
				スチレン	32	0.00	0	
	合板特類	スギ	フェノール		トルエン	38	0.23	0
合板				1	キシレン	120	0.10	0
1/4	14.25				エチルベンゼン	550	0.00	0
					スチレン	32	0.00	0
		カラマツ			トルエン	38	0.22	0
単板	_		_	1	キシレン	120	0.00	0
T 1/2					エチルベンゼン	550	0.00	0
					スチレン	32	0.08	0
				1	トルエン	38	0.51	0
│ │ 合板	特類	カラマツ	フェノール		キシレン	120	0.00	0
	TO XX	,,,,,,	, , , , , ,		エチルベンゼン	550	0.00	0
					スチレン	32	0.07	0
					トルエン	38	0.27	0
単板	_	ヒバ	_	1	キシレン	120	0.10	0
T 1/2					エチルベンゼン	550	0.00	0
					スチレン	32	0.09	0
					トルエン	38	1.47	0
 合板	特類	ヒバ	フェノール	1	キシレン	120	0.44	0
"	N XX	[2, 1	グェグール		エチルベンゼン	550	0.00	0
					スチレン	32	0.50	0

出典:井上 他:小型チャンバ法による単板及び合板からの揮発性有機化合物(VOC)放散量の測定,

日本木材加工技術協会第 20 回年次大会要旨集, P.24-25, (2002)

測定条件: 温度 20°C, 湿度 50%, 試料負荷率 2.2m²/m³, 換気回数 0.5 回 / 時間, 1日後判定:○(基準值未満), ●(基準値以上)

国産合板からの4VOC放散量

品目	類別	樹種	接着剤	時間 (日)	4VOC	放散速度基準値 (μg/m²h)	気中濃度 (μg/m³)	放散速度 (μg/m²h)	判定
普通合板	2類	ラワン	ユリア	1	トルエン	38	7.6	1.7	0
					キシレン	120	1.0	0.2	0
					エチルベンゼン	550	1.0	0.2	0
					スチレン	32	8.0	0.2	0
	1 類	ラワン	メラミン・ユリア	1	トルエン	38	4.9	1.1	0
普通合板					キシレン	120	1.4	0.3	0
					エチルベンゼン	550	1.4	0.3	0
					スチレン	32	2.0	0.5	0
普通合板	1類	ラワン / タモ	メラミン	1	トルエン	38	8.0	0.2	0
					キシレン	120	0.1	0.0	0
					エチルベンゼン	550	0.0	0.0	0
					スチレン	32	0.7	0.2	0
普通合板	1 類	スギ	水性高分子・ イソシアネート	1	トルエン	38	1.3	0.3	0
					キシレン	120	0.2	0.0	0
					エチルベンゼン	550	0.4	0.1	0
					スチレン	32	1.6	0.4	0
	特類	カラマツ (道産)	フェノール	1	トルエン	38	1.9	0.4	0
構造用合板					キシレン	120	2.4	0.6	0
					エチルベンゼン	550	1.2	0.3	0
					スチレン	32	1.9	0.4	0
構造用合板	特類	ラワン	フェノール	1	トルエン	38	3.5	0.8	0
					キシレン	120	0.6	0.1	0
					エチルベンゼン	550	0.9	0.2	0
					スチレン	32	0.5	0.1	0

出典:シックハウスと木質建材 資料集,森林総合研究所編著,林業科学技術振興所発行,(2004) 測定条件:温度 28℃,湿度 50%,試料負荷率 2.2 m^2/m^3 ,換気回数 0.5 回 / 時間,2 重測定平均,1日後 判定: \bigcirc (基準値未満), \bigcirc (基準値以上)







■ 原木入荷

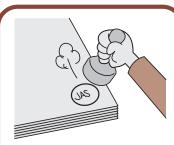
国産の場合は主伐のB材・間伐材・小径木等を 使用





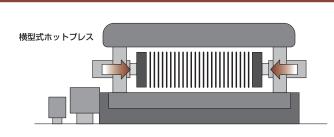
■ 研磨仕上げ

合板の表面を平滑に研磨する



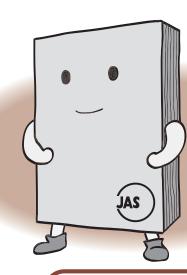
| | 検査

■ 一枚一枚検査し不良品 を取り除く



熱圧

110~135℃の温度をかけて8~12kgf/cm²の圧力で圧締し接着剤を熱硬化させ成形する(この装置を縦置式にしたものもある)





8 冷圧 培養剤

接着剤を塗布した合板を常温で仮圧締する (20分位)



接着剤塗布

合板の用途に応 布し、所定の枚



国産原木は土場から工場へ 輸入原木は水中貯木場から工場へ



剝皮・玉切

原木の皮を剝ぎ所定の長さに切断する (この後、針葉樹は蒸煮処理)



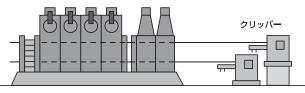
原板用 原板搬送ライン ロールクリッパー 中板用クリッパー ロータリーレース <u>チャージャ</u> (芯出装置) 一品 原木

原木切削・単板堆積

原木を芯出し装置により芯出し後、ロータリーレースにより大根のカツラムキ の様に原木をむいて(切削)、薄い単板にする(厚さ0.6mm~5.0mm位) むいた単板を、裁断(クリッパー)し、表・裏板、中板に分類する



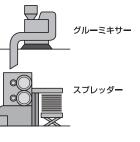
単板乾燥機(ドライヤー)



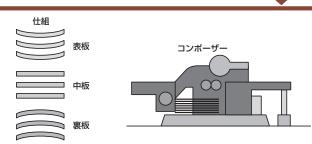
単板乾燥・単板切断

単板をドライヤーで乾燥させる(乾燥はボイラーからの蒸気・熱による) (160℃~180℃)

乾燥させた単板を裁断する



じた接着剤を、中板の両面に塗 数に組み合わせる



調板(選別・補修・仕組)

単板を補修したり、小幅板をハギ合わせる 単板を表裏用、中板用に分けて仕組みをする

「合板の品質はJAS規格が保証します」

JAS 規格とは

Japanese Agricultural Standard の略称で『日本農林 規格』をいいます。

一般には加工食品などでおなじみのマークですが、合板など 木材加工品にもこの JAS マークを表示する制度があります。

昭和24年に『農林物資規格法』として制定された『農林物資の規格化等に関する法律』は通称 JAS 法と呼ばれ、JAS 規格 (日本農林規格)の制定やJAS マークの表示をするための手続きについて定めています。

合板に関するJAS 規格は、1953年(昭和28年) に普通合板が制定されて以降、コンクリート型枠用合板、構造用合板などの規格が追加されましたが、現在は「合板の日本農林規格」に統合されています。また関連木材製品としては集成材・フローリングそして単板積層材などの日本農林規格が制定されています。

JAS 規格と合板

何故、合板などの木材製品にこの JAS 規格が必要なのでしょうか?

合板は木材から薄い板を剝ぎ取り、乾燥させ、仕組み、接着した加工品です。JAS規格では合板の外面の品質だけでなく、見ただけでは判り難い接着性能、強度性能、ホルムアルデヒド放散量などについて試験方法と適合基準が定められています。これら全ての検査項目に合格する合板にJASマークを表示することができます。製造業者等がJASマークを製品に表示して出荷するためには、農林水産大臣の登録を受けた認証機関(公益財団法人日本合板検査会など)による、農林水産省令に基づく審査・製品検査を受け、適合した認証事業者のみが自らJASマークの表示を行い、ユーザーに対する合板の品質性能を保証することができます。

用途に応じた合板の選択

JAS 規格は合板に対して、それが使用される場合の最低基準

を保証しています。このことから JAS マークの付いている合板は、 JAS 規格に定める基準以上の品質を持つ製品であるということに なります。

合板の原材料である木材は天然物であるために、製品の品質にいくらかのバラツキがあることは避けられません。JAS 規格はそのバラツキが一定の範囲内にあることも含めて基準化しています。

JAS制度の外国への開放は急速に展開し、今ではカナダ・アメリカ・フィンランド・インドネシア・マレーシアなどに広がり、現地の工場がJAS規格に定める基準をクリアし、JAS認証を取得しその製品を日本に輸出していますので、これらの諸国のJASマークを付した合板を目にするようになってきました。

合板の使用に際しては、用途に応じた合板の品種を接着性能・強度性能・その他の品質性能によって選択し、JASマークとともに表示してある製造メーカーのマークを確認し、安心して使用できる合板を選ぶことが大切です。

合板の JAS 規格の歴史

合板に JAS 規格 (日本農林規格) が制定されたのは、1953年 (昭和 28年)の普通合板が最初です。同時に単板の JAS 規格も制定されました。その後、1961年(昭和36年)防火戸用合板・難燃合板・特殊合板と3種類の合板規格が制定されました。

1967年(昭和42年)コンクリート型枠用合板、1969年(昭和44年)構造用合板、1972年(昭和47年)防炎合板・足場板用合板、1977年(昭和52年)パレット用合板が制定されました。

その後1999年 (平成 11 年)防火戸用合板、足場板用合板、パレット用合板は廃止されました。2000年(平成12 年)法律の改正で JAS 規格は国際的な規格の動向も考慮して制定されること、規格内容の見直しが 5 年ごとに行なわれることが盛り込まれました。2003 年 (平成 15 年)以前の規格は「合板の日本農林規格」として 1 本に整理統合されました。

特に針葉樹合板については、1999年(平成11年)資源保護 や温暖化防止など地球環境保護の高まりのなかで、持続可能な 針葉樹による構造用部材を想定した、構造用合板 JAS 規格の 全面的改正が行なわれ、強度や性能を保証できる適正な基準が作られました。そのひとつとして、構造上強度が要求される耐力壁などに用いられる1級に対しては、材料の強度を正しく示せるよう、面内せん断強さの基準が追加されました。2003年(平成15年)には、建築基準法のシックハウス対策施行に伴い、JAS 規格にあるホルムアルデヒド放散量基準値を変更して、放散量表示区分が下☆☆☆☆、下☆☆☆などに基準化されました。

また、2008年(平成20年)には、さね加工を施した構造用合板をJAS 規格の対象とすること、防虫処理剤から「ホキシム」を削除すること、普通合板の板面の品質において、広葉樹合板の樹種区分を見直すことと共に充てん補修の基準を明確にすること、構造用合板及び構造用合板の単板厚さの下限値をこれまでの「1.5 mm以上」から「1.0 mm以上」とすること、構造用合板2級の曲げヤング係数の区分に表示厚さ「28 mm以上」を追加すること等について、JAS 規格の改正が行われました。

さらに、2014年(平成26年)には、合板の様々な需要の変化に応えるために、多くの規定が追加・改正・削除されました。「化粧ばり構造用合板」の新しい品目の新設のほか、「構造用合板」に関しては、表裏単板の節等が多い場合に必

日本合板接管

2級

構造用合板(低ホル) 910×1,820mm C-D ○○合板株式会社○○工場 要とされる単板の最小厚さが、実験データに基づき緩和されました。この規定は「化粧ばり構造用合板」にも適用されます。「コンクリート型枠用合板」に関しては、幅方向の曲げ剛性を必要とする使い方が多いのにもかかわらず、JAS格付けを可能にするためには長さ方向の規定で製造するしかなく、その結果、実際の使用時に問題を起こすという現状がありました。このため、幅方向の曲げ剛性が規定され、さらに要求性能に合わせて緩和されるとともに長さ方向用か幅方向用かを表示することになりました。「普通合板」に関しては、表板に広葉樹単板、針葉樹単板を貼ったものがありますが、両者の原木事情を考慮して表板面の品質規定が見直されました。

「天然木化粧合板」、「特殊加工化粧合板」については、施工時の利便性を考慮して、側面に加工を施すことが可能になりました。また、「難燃・防炎処理」については、近年需要がなかったことから削除されました。

2017年(平成29年)の改正では加圧注入方式により防腐・防蟻処理を施した「保存処理合板」の規定が追加されました。

合板のJAS規格マークの表示例 ■普通合板 ■コンクリート型枠用合板 ■表面加工コンクリート型枠用合板 F \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ F & & & & 4 Omr **JAS** 1等 コンクリート型枠用合板 (低ホル) 普通合板 910 × 1,820 mm ○○合板株式会社○○工場 12 × 900 × 1,800 mm B-C 「長さ方向スパン用」又は、「幅方向スパン用」 ○○合板株式会社○○工場 ■構造用合板2級 ■天然木化粧合板 F & & & & & F & & & & & **海造用合**参 2.5m 2類 天然木化粧合板

日本合板棒管

920 × 1,820 mm ○○合板株式会社○○工場



F & & & &

「グリーン購入法とクリーンウッド法による 合法性証明制度について

グリーン購入法

グリーン購入法の環境物品に合板が指定されています。

「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律(グリーン購入法)」により事業者及び国民は、物品を購入する場合には、できる限り環境物品を選択するよう努めるものとされています。

「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」の一部変更について

「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」(グリーン購入法)第6条第1項の規定に基づく環境物品等の調達の推進に関する基本方針の一部変更について、平成18年2月28日に閣議決定され、特定調達品目の「判断の基準」等の変更が行われたところです。

そのうち、特定調達品目である合板の判断基準等については次のとおりとなっています。

特定調達品目名	分類	品目分類	3名 品目名	判断の基準等
公共工事	資材	製材等	合 板 単板積層材	【判断の基準】 ① 間伐材、合板・製材工場から発生する端材等の残材、林地残材又は小径木の体積比割合が 10%以上であり、かつ、それ以外の原料として使用される原木はその伐採に当たって生産された国における森林に関する法令に照らし合法な木材であること。 ② ①以外の場合は、間伐材、合板・製材工場から発生する端材等の残材、林地残材又は小径木以外の木材にあっては、原料として使用される原木はその伐採に当たって生産された国における森林に関する法令に照らし合法な木材であること。 ③ 居室の内装材にあっては、ホルムアルデヒドの放散量が平均値で0.3 mg/8以下かつ最大値で0.4 mg/8以下であること。 【配慮事項】 ○ 間伐材、合板・製材工場から発生する端材等の残材、林地残材及び小径木以外の木材にあっては、持続可能な森林経営が営まれている森林から産出されたものであること。

林野庁ガイドラインに基づく合法性証明の団体認定制度

森林組合や素材生産業者が行うこと

●丸太を木材加工業者等に納品するとき、森林所有者から受領した合法性を示す証明書に事業者名、 認定番号を記載して渡します。

保安材の場合

保安材栽培 許可の通知書 等の写し

認定番号 印 事業者名

森林施業計画 を作成している 森林の場合

認定書の写し (箇所等を記

入)

認定番号 印 事業者名

A.B 以外の 森林の場合

伐採届け (適合通知書) の写し

認定番号 (FI) 事業者名

国有林の場合

売買契約書 の写し (合法材である ことを記載) 認定番号

(FI) 事業者名

※納品書に必要事項を記載することで証明書とすることもできます。 ※上記証明書の代わりに独自に証明書を作成することもできます。

合板製造・木材流通業者が行うこと

●証明書のついた木材だけを原料にします。

合法性が証明されていない木材と合法木材とは混ざらないように分別して管理します。 合法性に係る証明書は5年間保管しておきます。

❷製品を納品するとき、合法木材であることを記載した納品書等を証明書として渡します。

合板製造業

納品書 合法木材である

認定番号

木材流通業

納品書 認定番号

合法木材である

建設業者、プレカット業者等

納品書 認定番号

合法木材である

発注元

消費者、企業、官公庁等

合法性の証明された 木材製品を購入します。

●納品書を活用した証明書の例



合板の認定事業者等については 日合連のホームページをご覧ください。 http://www.jpma.jp/

クリーンウッド法

平成28 (2016)年5月28日に「合法伐採木等の流通及び利用の促進に関する法律 (クリーンウッド法)」が制定され、平成29年5月に施行されました。この法律により対象となる木材を取り扱う事業者は、合法伐採木材を利用するように努めることが求められます。勿論、合板は対象となる木材です。

制定までの経緯

日本は平成12年にグリーン購入法を制定し、平成18年には「木材・木材製品の合法性証明のためのガイドライン」を世界に先駆けて実施し、合法木材の利用に取り組んできました。その後の欧米からの違法伐採対策の法制化に関する働きかけに対応して、クリーンウッド法の制定を行いました。

主な経緯は以下のとおりです。

1998年 英国バーミンガム・サミットにおいてG8森林行動プログラムに合意

2000年 5月に「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律(グリーン購入法)」が制定。G8九州・沖縄サミットにおいて「違法に伐採された木材は仕様しない」という基本的な考え方を世界に先駆けて宣言

2006年 2月「木材・木材製品の合法性、持続可能性の証明のためのガイドライン | を公表し、世界に先駆けて実施

2008年 米国においてレイシー法が制定され違法伐採木材を規制

2013年 EU木材規則が制定され違法伐採木材を規制

2014年 オーストラリアにおいて違法伐採禁止法が制定され違法伐採木材を規制

2015年 グリーン購入法の基本方針を変更(合板型枠の追加等)

2016年 EUからの違法伐採対策の法制化に関する働きかけに対して、伊勢志摩サミットにおいて違法伐採対策の強化を発

信し、「合法伐採木材等の流通及び利用の促進に関する法律(クリーンウッド法)」の制定

2017年 クリーンウッド法の施行

11月に事業者登録を行う「登録実施機関」が5機関登録され業務開始

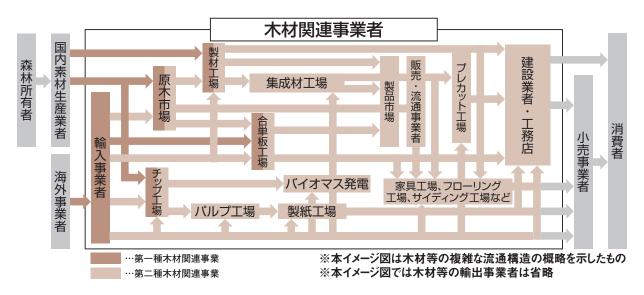
クリーンウッド法の内容

法律の対象は、何らかの形で木材を利用する事業者のうち、消費者に直接販売する事業者を除いた全ての事業者です。木材等の製造、加工、輸入、輸出又は販売を行う事業者だけでなく、木材を使用して住宅などを建築・建設する事業者や、製紙や木質バイオマス発電を行う事業者も含まれている点が特徴的となっています。

木材関連事業者には、最初に合法伐採木材であることを確認する「第一種木材関連事業者」と、確認された(または確認できなかった)木材を譲り受ける「第二種木材関連事業者」の2種類があります。大まかな木材関連事業者は図のとおりです。森林所有者や国内の素材生産業者、海外の事業者は含まれていません。

対象となる木材等は、丸太、製材、合板、集成材等や、これらを原料とした家具、紙やフローリング等の物品等です。紙等の

原料である木材パルプや燃料となる木質ペレットなども含まれます。ただし、建築廃材やリサイクル家具、古紙や工場で発生した端材や鋸くずは対象には含まれません。



第一種木材関連事業者は、取り扱う木材等の合法性を確認する必要がありますが、その確認は次の事項を記載した書類等によって行います。

- 1. 種類及び原材料となっている樹木の樹種
- 2. 原材料となっている樹木が伐採された国又は地域
- 3. 重量、面積、体積又は数量
- 4. 原材料となっている樹木の所有者又は我が国に木材等を輸出する者の氏名又は名称及び住所
- 5. 木材等の原材料となっている樹木が我が国又は原産国の法令に適合して伐採されたことを証明する書類

第二種木材関連事業者は、木材等の譲り渡しを受ける時に、合法性の確認が出来た旨を記載又は記録した書類を確認によって 行います。

事業者の登録について

木材関連事業者のうち、合法伐採木材等の利用を適切、確実に行う事業者を第三者が登録して公表する仕組みが、登録木材 関連事業者になります。登録を受けたい事業者は登録実施機関に登録を申請しますが、どのような方法・体制等により合法伐採木 材等の利用を確実にするかを申請書に記載します。以下の証明方法を利用することが可能です。

- 1. 森林認証制度及びCoC認証制度を活用した証明方法 (FSC、PEFC、SGEC等)
- 2. 森林・林業・木材産業関係団体の認定を得て事業者が行う証明方法(合法認定等)
- 3. 個別企業等の独自の取組による証明方法
- 4. 都道府県等による森林、木材等の認証制度

登録の申請は、第一種木材関連事業者、第二種木材関連事業者の別や取り扱う木材等の種類、取り扱いを行う事業所や、年間の取扱量、合法性の確認方法や体制の整備等について申請書に記載し、申請を行います。具体的な内容は各登録実施機関にお問い合わせください。

詳しくは林野庁のホームページにあるクリーンウッドナビをご参照ください。

http://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/goho/

「「国産材マーク」について

日本合板工業組合連合会(日合連)は、「国産材マーク」の推進のため(一社) 全国木材組合連合会(全木連)の国産材マーク推進会使用許諾会員となり、傘下の組合員企業の「国産材マーク」使用促進を通じて国産材利用促進のため積極的な取組を行っています。

.....



- **●** 国産材を使うことで、「日本の森林が元気」になります。
- ② 国産材マークは、「国産材を使うこと」のPRになります。
- ③「環境意識の高い消費者へ商品をアピール」できます。

(詳細は、日合連のホームページをご覧下さい。 http://www.jpma.jp/)

「針葉樹合板の歩み】

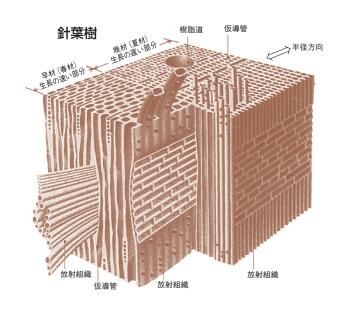
針葉樹と広葉樹の組織構造

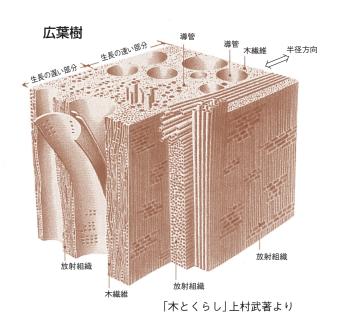
樹木は円筒状をした幹と枝の部分、それを支える根の部分からなっており、さまざまな形や大きさがありますが、大きく分けると針葉樹と広葉樹になります。針葉樹は広葉樹より進化の遅れた樹木といわれ、地球上の生物としては広葉樹よりも早く出現しました。広葉樹は後から出現し、その組織構造は針葉樹とは異なった「身体の造り」となりました。

ほとんど全ての樹木は、幅0.01~0.05mm、長さ0.5~5mmぐらいの細長い中空の細胞が集まって構成されています。広葉樹には、小さな細胞(木繊維)の中に「導管」と呼ばれる、縦に細長く繋がった管のような細胞があります。水分や養分はこの細胞の中を通って運ばれます。多くの広葉樹は呼び名のとおり、葉は幅の広い形をしていて、四季を通じて秋に落葉し、春に新しい葉をつけます。例外的に、針葉樹のような細い葉をもち、落葉しない常緑の広葉樹もあります。

一方、針葉樹にはこの「導管」と呼ばれる細胞がありません。 針葉樹には、樹木全体を支えている沢山の細胞だけしかなく、 これが水分や養分を運んでいます。この細胞を「仮導管」と呼 んでいます。針葉樹はその文字が示すとおり、一般的には葉が 「針」の形をしています。中にはヒノキ、ヒバのように葉が「ウロ コ」状の形もあります。多くは四季を通じて常緑ですが、秋と 冬には落葉するカラマツのような例外もあります。

針葉樹の木口断面を肉眼で見ると、中心(樹心)から外側に向かって広がっている同心円状の年輪が観察されます。木口面を顕微鏡で見ると、整然と並んでいるパイプの断面のような円形または角張った形の細胞が観察できます。この細胞が針葉樹の木質部分の90%以上を占めている「仮導管」で、木の幹を強固にする役目をもっています。樹木は春から夏にかけては速く成長し、仮導管の細胞壁は薄く、細胞は大きく育ちます。これを「草材 (養材)」と呼びます。夏から秋にかけては成長が遅く、細胞壁は厚く、細胞は小さくなります。これを「晩材 (夏材)」と呼び、「草材」と「晩材」は交互に育っていき年輪を形成します。





34

針葉樹の特性と針葉樹合板の製造技術

針葉樹の基本的な特性としては、年輪部分に密度差があることです。年輪の早材(春材)部分は中空の細胞が大きく細胞壁も薄く育つので密度が低くなっています。晩材(夏材)部分の細胞は小さめで細胞壁も厚く育つため密度が高くなっています。このように年輪にある2つの部分は密度が大きく異なり、中には密度の差が3倍に達するものもあります。この密度の差が木材の強さに大きな影響を与えており、密度の高い木材は強度も大きくなります。

針葉樹の木部には「旋筒木理」と呼ばれる樹木が本来からもっているネジレの性質があります。木部に起こるネジレ現象は、樹木の幼齢期に多く形成される傾向があり、遺伝的な性質が強いと考えられています。旋筒木理は、木材の「狂い」や「反り」を生じさせるひとつの原因となっています。例えばカラマツのネジレ現象は、樹心から数えて10~12齢分あるいは直径の10~15 cm位までの部分に、特に強く発生する傾向があります。

針葉樹の別の特性は、広葉樹と比べると「心材」と「辺材」に大きな差異があることです。一般に材の色が濃くなっている樹木の中心近くの部分が「心材」で、淡い色の外側部分が「辺材」です。「辺材」に含まれる水分(含水率)は「心材」と比べて一般に多く、細胞がデンプンなどの養分を含むため、腐れ易くなったり、虫に食われ易くなるといわれます。

国内における針葉樹合板の本格的な生産は、1990年代中頃からスタートしましたが、これに先立ち1990年代初めから針

葉樹材の基本的な特性や、いろいろな樹種によって異なるそれぞれ個性を熟知し、合板製造に必要な技術上のいくつもの問題点をクリアするため、試作製造が繰り返されました。針葉樹合板の生産が本格化した背景には、合板製造機械メーカー及び接着剤メーカーによる機械設備や接着剤の技術革新という大きな支えもありました。合板用原木の熱帯産広葉樹材から針葉樹材への転換にあたり、全体として自動化、省力化、省エネ化を目指した多くの取り組みが行なわれました。

具体的には、1982年(昭和57年)建設省告示第56号の全面改正により、ツーバイフォー工法(枠組壁工法)の本格的な普及が始まると、構造用合板が壁、床、屋根を中心に多く用いられ、地震や台風に対して高い強度を持つことが認められるようになりました。木造軸組構法の住宅では、1981年(昭和56年)の建設省告示第1100号において、合板を張った耐力壁の「壁倍率」が2.5倍と制定されました。また、1983年(昭和58年)4月には住宅金融公庫(現(独)住宅金融支援機構)発行の木造住宅工事共通仕様書において、耐力壁、床下地、屋根下地に構造用合板を用いることが明記されました。このようにして、構造用合板は建築行政上でも法律的に認められ、構造耐力上重要な部分に使用される建築材料としての位置付けが確立されました。

1995年1月17日未明に発生した阪神・淡路大震災では、ツーバイフォー工法の家屋倒壊が皆無に近かったことが明らかになり、合板を多用する建築構法の耐震性を実証するものとしてクローズアップされました。これを契機に、地震や台風に強い家を建てる上で、構造用合板が極めて優れた建築材料であることが改めて注目され、木造軸組構法の住宅における針葉樹構造用合板の利用も急速に拡大しました。

[構造用合板関係資料]

構造用合板に関する詳細は、下記冊子を参照下さい。

冊子は日本合板工業組合連合会 HP (http://www.jpma.jp/)、東京合板工業組合・東北合板工業組合 HP (http://www.plywood.net/) でも閲覧可能です。



構造用合板の手引き



ネダノンマニュアル



ネダノン枠組壁工法仕様マニュアル



国産厚物合板屋根の手引き



国産合板の作品集



中層・大規模木造建築物への合板利用マニュアル



合板耐力壁マニュアル



厚さ12mm国産構造用合板耐力壁 木造軸組構法仕様 施工概要



厚さ12mm国産構造用合板耐力壁 枠組壁工法仕様 施工概要

memo	

memo

合板のはなし

企画・編集委員

渋沢 龍也 国立研究開発法人森林研究:整備機構

森林総合研究所

青木 謙治 東京大学大学院農学生命科学研究科

大倉 靖彦 株式会社アルセッド建築研究所

岡田 恒 元公益財団法人日本住宅・木材技術センター

鴛海 四郎 公益財団法人日本住宅・木材技術センター

神谷 文夫 セイホク株式会社

腰原 幹雄 東京大学生産技術研究所

杉本 健一 国立研究開発法人森林研究·整備機構

森林総合研究所

鈴木 秀三 独立行政法人高齡‧障害‧求職者雇用支援機構

職業能力開発総合大学校

谷川 信江 セイホク株式会社

槌本 敬大 国立研究開発法人建築研究所

照井 清貴 株式会社ポラス暮し科学研究所

戸田 淳二 株式会社中央設計

原田 寿郎 国立研究開発法人森林研究‧整備機構

森林総合研究所

平野 茂 株式会社一条工務店

松尾 和午 三井ホームコンポーネント株式会社 宮本 康太 国立研究開発法人森林研究・整備機構

森林総合研究所

技術情報作成・指導

井上 明生 元独立行政法人森林総合研究所

大村和香子 国立研究開発法人森林研究:整備機構

森林総合研究所

平川 泰彦 公益財団法人 PHOENIX 木材·合板博物館

国立研究開発法人森林研究·整備機構

尾方 伸次 公益財団法人日本合板検査会

イラスト

ふくしま あきえ

編集・著作

川喜多 進 日本合板工業組合連合会

佐々木祐子 東京合板工業組合 東北合板工業組合

デザイン・印刷

株式会社デジタルアート

本書のデータおよび内容についての無断転載を禁止する。

本書は生研支援センター「「知」の集積と活用の場による研究開発モデル事業」の支援を受けて作成した。



日本合板工業組合連合会

〒101-0061 東京都千代田区神田三崎町2-21-2 TEL.03 (5226) 6677 FAX.03 (5226) 6678 URL http://www.jpma.jp/ E-mail info@jpma.jp

東北合板工業組合

〒101-0061 東京都千代田区神田三崎町2-21-2 TEL.03 (5214) 3636 FAX.03 (5214) 3660 URL http://www.ply-wood.net/ E-mail info@ply-wood.net

中日本合板工業組合

〒454-0011 愛知県名古屋市中川区山王3-6-13 TEL.052(321)7939 FAX.052(321)2025

公益財団法人日本合板検査会

〒105-0003 東京都港区西新橋3-13-3
TEL.03(5776)2680 FAX.03(3438)1360
URL http://www.jpic-ew.net/
E-mail info@jpic-ew.or.jp

東京合板工業組合

〒101-0061 東京都千代田区神田三崎町2-21-2 TEL.03 (5214) 3636 FAX.03 (5214) 3660 URL http://www.ply-wood.net/ E-mail info@ply-wood.net

西日本合板工業組合

〒690-0887 島根県松江市殿町383 (山陰中央ビル7階) TEL.0852 (23) 3822 FAX.0852 (23) 3826