

## ◆ 目 次

1. はじめに	2
1.1 環境にやさしい合板	2
2. 高強度耐力壁・水平構面の設計方法	4
2.1 合板張り水平構面と耐力壁のメカニズム	4
2.2 合板1枚をくぎ打ちしたダイアフラムユニットの許容せん断耐力	6
2.3 耐力壁の設計方法	8
2.4 水平構面の構造設計方法	11
2.5 屋根構面	17
2.6 注意事項と施工	17
3. 耐力壁・水平構面の実験データと設計値	19
3.1 耐力壁の実験データ	19
3.2 無開口床構面の実験データ	22
3.3 開口を有する床構面の実験データ	24
4. 構造用合板と許容応力度	28
4.1 合板の基礎知識	28
4.2 構造用合板とは	29
4.3 構造用合板の許容応力度と弾性係数	31
4.4 構造用合板のくぎ接合許容せん断耐力	34
5. 構造用合板の実験データ	35
5.1 構造用合板の曲げ実験データ	35
5.2 構造用合板のせん断実験データ	37
5.3 構造用合板のくぎ接合せん断強度実験データ	38
6. 設計事例の写真	40

# 1

## はじめに

### 1.1 環境にやさしい合板

#### ◆ 国産材の積極的な活用

地球温暖化による環境への様々な影響が問題になっているが、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、最近ではスギ間伐材等の国産材への転換を積極的に進めてきた（図 1-1、図 1-2）。

森林の持つ水土保全等の役割を維持するためには、間伐が必要だが、2013年には、合板製造用の間伐材等国産材丸太の使用量は約 300 万 m<sup>3</sup>となり 2000 年の 22 倍となっている。

#### ◆ グリーン購入法による合法木材の供給

違法伐採は、熱帯地域等の森林破壊の要因の 1 つとなっているが、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いる。

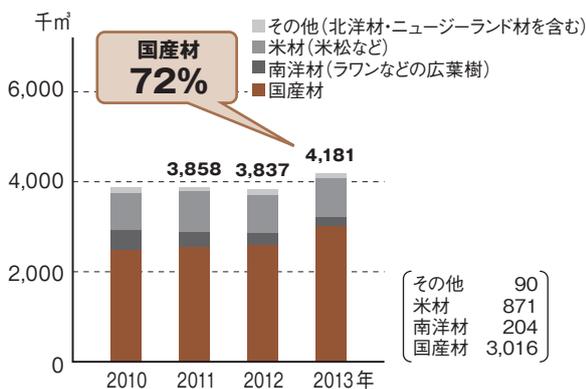
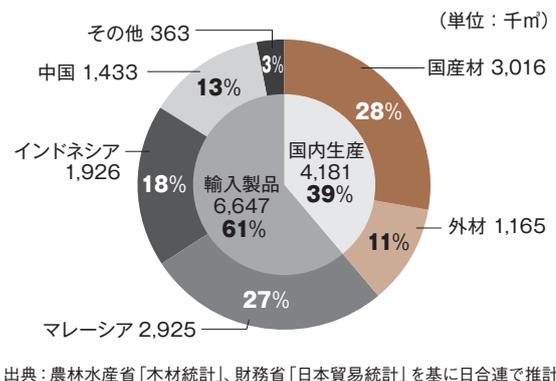


図 1-1 合板生産用丸太の消費量



出典：農林水産省「木材統計」、財務省「日本貿易統計」を基に日合連で推計

図 1-2 合板の供給量の状況 (2013年) (丸太換算ベース)

#### ◆ 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ない。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」という原則を守り、半永久的に循環サイクルを構築することが必要である。

#### ◆ 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ない。それらは再生可能な資源として、パーティクルボード (PB) や中密度繊維板 (MDF) に加工・再利用されている。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されている。

#### ◆ 鉄鋼やアルミニウムより、はるかに環境負荷をかけない

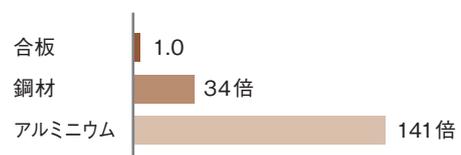
合板を製造するのに消費するエネルギーは、鋼材の 1/38、アルミニウムの 1/160 と非常に少ないエネルギーで製造が可能である (図 1-3)。また製造時の二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) の排出量は、鋼材の 1/34、アルミニウムの 1/141 と、合板はまさに環境にやさしい素材といえる (図 1-4)。

※同体積 (1m<sup>3</sup>) 製造する場合の比較



出典：岡崎 他：炭素ストック、CO<sub>2</sub>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)

図 1-3 製造時の消費エネルギー比較



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)

図 1-4 製造時の CO<sub>2</sub> の排出量比較

◆ 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る。例えばネダノン1枚（24mm厚の3×6版）の重量は約17.9kg（比重0.45として計算）で、炭素量はその45%の8.1kgとなる。CO<sub>2</sub>換算量ではその3.66倍の29.6kg/枚となる。

◆ 木造住宅は第二の森林

住宅の一戸当たりの建設時の工法別CO<sub>2</sub>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となっている（図1-5）。

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6tにも及ぶ。またRC造や鉄骨プレハブ住宅ではそれぞれ1.6tと1.5tと、木造の1/4となっている（図1-6）。

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%を占めている。まさに住宅は第二の森林といえる。積極的に木を使うことは、森林・樹木を生き生きとさせ、地域温暖化を抑制する。

2011年に開かれたCOP17（気候変動枠組条約 第17回締結国会議 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CO<sub>2</sub>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た（図1-7）。

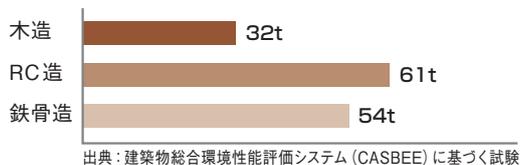


図1-5 住宅1戸当たりの建設時の工法別CO<sub>2</sub>排出量



図1-6 炭素ストック量

国内の森林

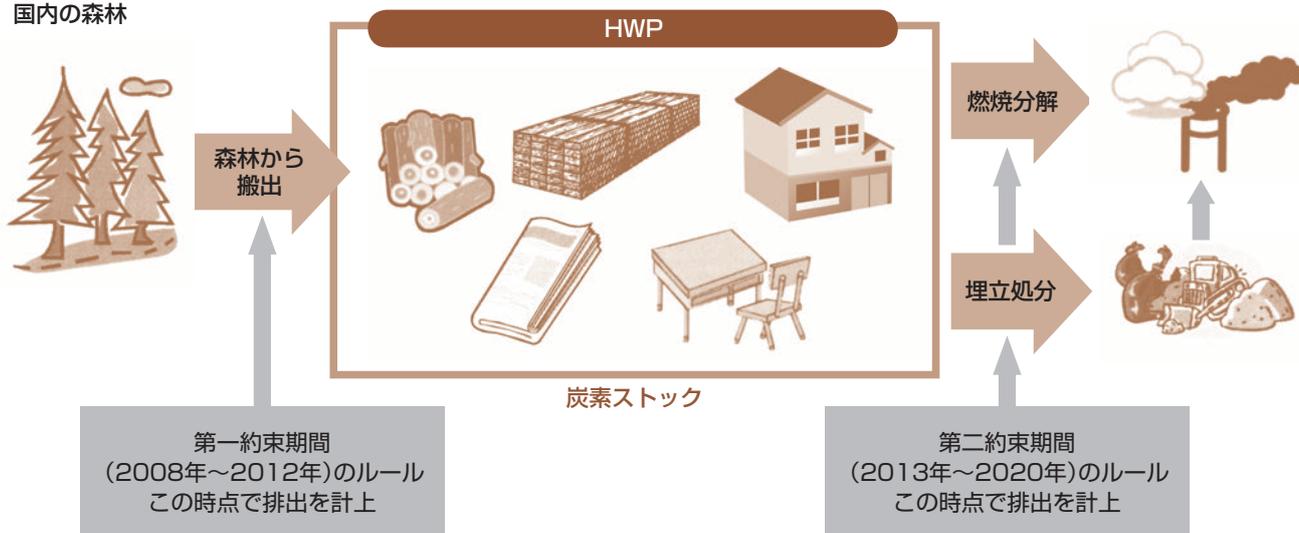


図1-7 伐採木材製品 (HWP)

林野庁資料