



パーティクルボードダンネージ (PBダンネージ)の紹介

Introduction to Particle Board Dunnage (PB Dunnage)

当社は総合エンジニアリング会社として機械・電気・建設等の専門技術を駆使して、全国のお客様のニーズを最高の形で実現するために努力を重ねている。

その中で、当パーティクルボード事業部は木製品を製造する、やや立ち位置の異なる存在である。

北九州市に立地する当事業部工場は、九州地区唯一のボード工場であるだけでなく、原材料としての木質廃棄物の調達先は、福岡県内で70%、九州内に広げれば95%に及ぶ背景を持つ。パーティクルボードは原料を輸入に依存せず、近隣での原料調達なので輸送エネルギー負担も少なく、地域内のリサイクルを促しゼロエミッションの基盤力となる製品と言える。

パーティクルボードはSDGs達成に寄与しCO2発生の抑制が進むことで、資源循環型社会において環境負荷軽減に貢献している。これを使用した製品であるPBダンネージの活用を高めるべく、以下に商品の説明をする。

現在、PBダンネージの未来について検討し、最適な商品をお客様に届けられるよう準備中である。

As a comprehensive engineering company, we continuously strive to meet our nationwide customers' needs in the best possible way, utilizing specialized technologies in the mechanical, electrical, and construction fields.

Within this context, our Particle Board Division, which manufactures wood products, occupies a somewhat unique position. Our division's factory in Kitakyushu City is not only the sole board factory in the Kyushu region but also sources 70% of its wood waste raw materials from within Fukuoka Prefecture and 95% from within Kyushu(region). Particle board, requiring no imported raw materials and utilizing locally sourced materials, minimizes transportation energy burden and serves as a foundation for regional recycling and zero-emission initiatives.

Particle board contributes to reducing environmental impact in a circular economy by supporting SDGs achievement and CO2 emission reduction. This paper explains our products to increase the use of PB Dunnage, a product made with particle board.

We are currently exploring the future of PB Dunnage to prepare optimal products for our customers.



廣瀬 大輔

HIROSE Daisuke

パーティクルボード事業部
北九州ボード工場・
営業部

1 パーティクルボード事業部の背景

当事業部北九州ボード工場は、九州地区で唯一の、パーティクルボード製造工場である。社内の他専門事業部から先端技術支援を受け、設備の維持・改善を実施している。それによる、安定品質・安定生産の継続は、当社の複合力を発揮する場となっている。

製品の主な原料として100%リサイクルの建築木材再生チップ(原料の木質廃棄物の調達は、工場立地に由縁する福岡県内で70%、九州域内に広げれば95%を占める)を使用して60,000t/年のパーティクルボードを生産している。

通常、木造建造物が廃棄されると焼却処分されてCO₂が大量に発生する。この廃棄材料を焼却せずに原料としてパーティクルボードを製造することにより、リサイクルの輪の中で、パーティクルボード製品の中にCO₂が固定され保存される。つまり大気中へのCO₂放散が、製品として存在する期間は保留されることになる。

この働きは廃棄木質材料に対してだけでなく、森林中の、通常用途に使用できない間伐材・小径材・端材等もパーティクルボードの原料として使用出来るので、その焼却分相当のCO₂を固定保存することになる。

そのCO₂発生抑制に関する木材資源のリサイクルループ説明を図2に示す。

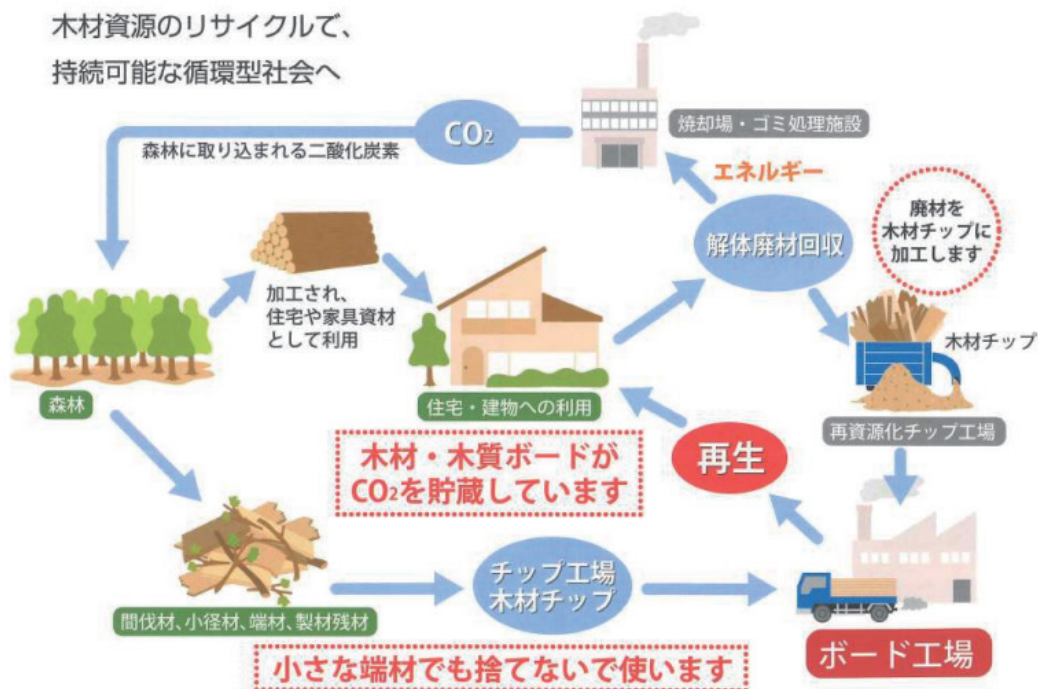


図2: パーティクルボードのリサイクルの輪

日本繊維板工業会カタログより

パーティクルボードは図3のような手順で製造され、木質材料全般の中に於いて木質ボードの一種として特有の性質を持つようになる。

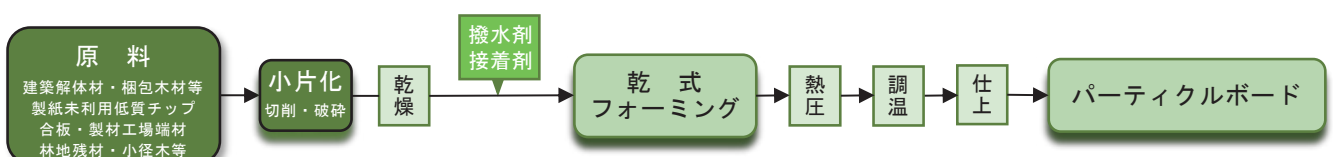


図3: パーティクルボードの製造工程

2 木質材料の分類 環境性能・コスト比較

木質材料全般の中でのパーティクルボードの位置付けを、原料の種類とその状態、及び繊維の配向による組成を考慮して図4に整理する。

それぞれの材料が共通に持つ木質であるということの良さと、製造方法の違いからもたらされる独自の特性が備わっており、使用目的に合わせて最適なものを選択することが出来る。

木質材料を原料から分類すると、大きく生木の木材を材料にするものと、木質廃棄物を材料とするものがあり、後者では前項に示したCO2削減に関する効果が期待される。これに相当するのはOSB、パーティクルボード、MDF等である。

木質材料の分類

繊維配向		平行	直交	ランダム
原料	ひき板	集成材	CLT	
	単板	LVL	合板	
木片	スラット		OSB	
	小片			パーティクルボード
木繊維				インシュレーションボード MDF ハードボード

図4:木質材料の分類

そこで生木材料を含め各種木質材料について改めて比較をすると、パーティクルボードの製品コストに関しては、大まかではあるが図5のグラフのように安価であることがわかる。パーティクルボードの場合は、木の小片をランダムに積層して成形した材料であり、最もコストが低く、均一な品質を得ることが出来る。

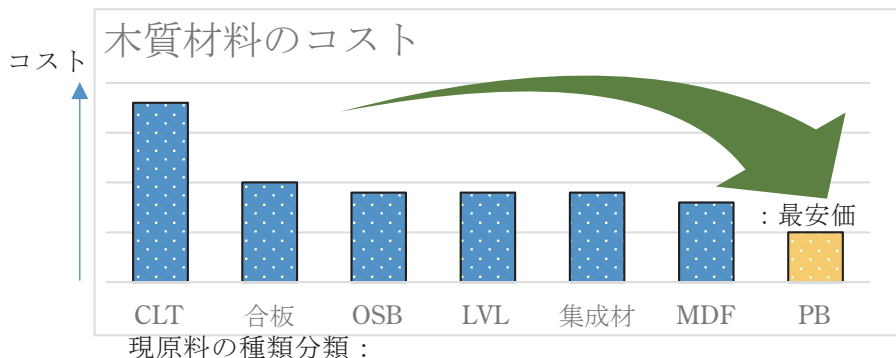


図5:木質材料のコスト比較

3 日鉄テックスエンジニアファイナボードの活用について

当社の「日鉄テックスエンジニアファイナボード(パーティクルボード)」について、その特性と利用状況について更に詳しく説明する。木質加工品であることで、パーティクルボードは優れた特性を持っている。

天然木材に由来する元来の特性に加え、材料にチップ加工を施すことにより新しく得られる次のような特性を持つことができ、安価で目的に適した材料（建築・家具・住宅内装等）として利用価値が高い。

有用な特性

- 1 均一性が高い : 組成上繊維の方向性が無いし、木材の節や目を排除することも出来る
- 2 加工性に優れている : 切削、穴あけ、木口加工、面取り等が容易
- 3 自由な原板サイズ : 大サイズ、厚み（原料木質のサイズ・形状に依存しない）
- 4 良好な遮音性 : 3層（当社）の内部の繊細な構造による遮音性
- 5 断熱性 : 中層部の繊細な空気層による高断熱
- 6 耐久性 : 強度アップ、割れ・反り少ない
(耐水、耐湿を付加できる) 防カビ、防虫性能が高い
- 7 圧縮強度に優れている

パーティクルボードが持つ性質

4 日鉄テックスエンジニアファイナボードの主な用途

日鉄テックスエンジニアファイナボードはその特性を活かして、次のような用途に使用されている。

使用例①：乾式二重床工法



乾式二重床工法にはパーティクルボードが採用。

使用例②：キッチン



キッチンの扉やキャビネットに採用

使用例③：事務機器



天然のコア材として採用

使用例④：ダンネージ



製品鋼板上に置き、積み降ろし・保管が容易に

図6:パーティクルボードの用途例

適合する特性

- | | |
|--|-----------------|
| 例①：乾式二重床工法であり主にマンション、老健施設、病院、幼稚園等
更に日本製鉄殿と当社で展開しているスチールハウスにも採用されている | …… 遮音性・断熱性・耐久性 |
| 例②：キッチンの扉やキャビネット（側板、底板、棚板）に使用 | …… 均一性・加工性 |
| 例③：事務機器で、写真のオフィステーブルの天板のコア材として使用 | …… 原板寸法が大きい・加工性 |
| 例④：パーティクルボードダンネージとして（木製ダンネージに変わる素材） | …… 安価＋必須機能を備える |

5 パーティクルボードダンネージの紹介

PBダンネージ

パーティクルボードはその特性を活かして、上に示すような様々な用途で使われている。その中でも、主に鉄鋼製品の物流分野に適用できるものとして取り組んでいるパーティクルボードダンネージの概要について紹介をすると共に、更なる需要開拓を目指したい。

ダンネージとは：貨物を保護するために使用される資材のことで、一般に輸送中に貨物が動いたり、損傷したりすることを防ぐために使用する。ダンネージを構成する材料は、その使用される用途によって木材、プラスチック、発泡スチロール、紙など様々な種類がある。その中でも、製鉄分野で鋼材の重量製品を保護するために使われるのは、積み降ろし作業の容易化や製品を湿気や水分から隔離するために使う貨物敷材の事で、従来は木製ダンネージが使われることが多かった。これは木製品の特徴「加工し易い、表面の丁度良い固さ（他に傷をつけにくい）、軽量である、再利用できる等」が適しているからと考えられる。しかし、これらの特徴をすべて持ち合わせている上に、安価であり、圧縮強度が高い（負荷重量で変形しにくい）、防疫上の処置が施されている等の重要な機能も保有しているというパーティクルボードへの置き換えが進んでいる。

当社におけるダンネージとは、パーティクルボードをベース材料として、客先のご要求どおりのサイズに加工し使用していただける、図6例④に示した：パーティクルボードダンネージ (PBダンネージ) である。

以下はこのPBダンネージについての紹介である。

特 徴 パーティクルボードをダンネージとして使用する場合に、利点となる特徴を改めて列記すると下記のとおりである。

- 1 環境に優しい100%のリサイクル製品で、CO2固定化に大きく寄与
- 2 高圧縮強度機能を活かして、重量物の保管に適している
- 3 パーティクルボード製造工程にて、高温処理されているため、虫の食害が無い。「燻蒸処理」不要
- 4 木質材料中で生木材料と比較すると耐熱性・均一性に優れている
- 5 水分が少なく錆が発生しにくい。また製品に置き跡が発生しにくい
(JIS規格の含水率は5～13%だが当社製品の含水率は7～9%位で管理されている)
- 6 切り（揃え）易い、釘を使い易い等加工性が高い・サイジングが自由
- 7 図5で示すように、他材料に対してコストが低い

物性データ

一般に圧縮強度が高いとされ、鉄鋼製品の物流分野でダンネージとして採用されることの多い南洋材（天然木）とパーティクルボード（PBダンネージ）を比較する。

図7のグラフに示すように、天然木に比べ特に圧縮強度の面でパーティクルボードの優位性があることがわかる。

（PBダンネージを（横）で使った場合に、同一圧縮歪＜変形量＞を発生させるための圧縮強度が他の材料の場合より大きい）

：ということはダンネージとしての限界に相当する変形に至るまでの間、より大きな圧縮強度に耐えることが期待できる。

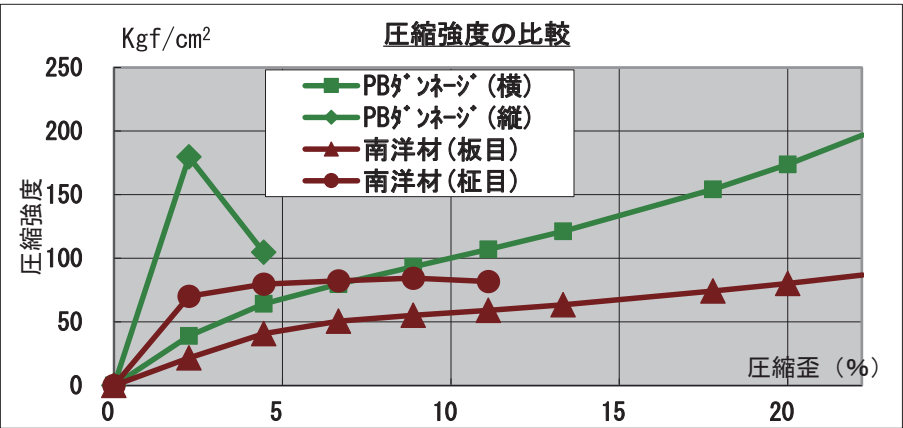
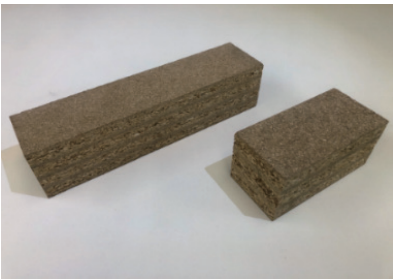


図7:パーティクルボード材料の圧縮強度の比較

製品例

パーティクルボードダンネージ製品の外形の例と納品時の姿の一例を示す。



【枕木型(間棒)】



【納入荷姿1パレット】

図8:パーティクルボードダンネージの製品姿の一例

〈納入単位の一例〉
60×60×250サイズ
1440本/パレット
6パレット納入単位

60×60×125サイズ
2880本/パレット
6パレット納入単位

その他、客先ご指定数量に合わせ
梱包・納品可

製造可能範囲

製造スペックから、製造可能なダンネージのサイズを示す。
この範囲であればご要望に合わせて、どのような組み合わせサイズも製造可能である。

表1:PBダンネージの製造可能サイズ（厚み別）

厚み	12mm ～ 40mmの場合	41mm ～ 120mmの場合
幅	最大1,830mm	最大1,200mm
長さ	最大3,000mm	最大2,400mm

特に製鉄製品の保持・保管向けの一例を示す。

表2:PBダンネージの製鉄向製品のサイズの一部

ダンネージ外形サイズ	参考重量
A:鋼材スラブ(90×90× 900mm)	約5.3kg
B:鋼材スラブ(30×60×1,830mm)	約1.6kg
A:鋼材スラブ(60×60×2,400mm)	約8.6kg

以下に製品の納品後の使用実例を示す。

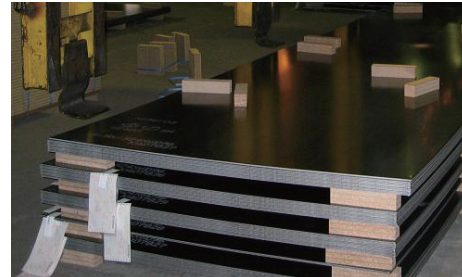
使用例

圧縮強度が高いので、重量物を載せても変形が少ない。

素材が軽量であることでの使い良さで、セッティングも容易である。



フォークリフトを使った積み下ろしが容易になる



圧縮強度が高いので、大量の重量物を保持、保管できる

図9:パーティクルボードダンネージの使用例

物性データ

従来、鉄鋼製品の物流分野では、生木ダンネージの材料としてはその表面の固さを利用し、南洋材、ニュージーランド松が多く利用されている。

そこで次に、PBダンネージと南洋材、ニュージーランド松との物性を比較する。

表3:PBダンネージと他生木ダンネージとの物性比較

	圧縮強度	曲げ強度	比重	含水率
	(kgf / cm ²)	(kgf / cm ²)	(g / cm ³)	(%)
PBダンネージ	998	179	0.73	6 ~ 8
南洋材	505	1,075	0.74	20強
ニュージーランド松	450	850	0.44 ~ 0.67	20強

注) *：本製品は曲げ強度が小さいため、取り扱いには注意が必要である。

(本ダンネージの使用方法としては、あまり曲げ強度を必要としない)

生木によるダンネージとの物性比較をすると、PBダンネージは圧縮強度、含水率が優れている。

6 まとめ

今回は図6の使用例④で紹介したような鉄鋼製品の物流分野に適用できるダンネージについて特化して説明いたしましたが、同時にご紹介した住宅関連製品でも、新しい用途の採用にチャレンジしています。

また近年では、建築物のLCA (Life Cycle Assessment) 実施によるCO2排出削減施策へ対応できるように、木質ボード全体でLCAの分析をする活動を開始しています。

これにより、材料の調達、製造、運用から廃棄に至るライフサイクルのプロセスを捉えて環境負荷の定量化を目指します。

お問い合わせ先

パーティクルボード事業部 北九州ボード工場

TEL. 093-791-2238

[メールの場合]:

more_informaton-pb@tex.nipponsteel.com