

「発泡スチロール製パレット」の優位性と特徴について

トーヨー工業株式会社 事業開発本部
 常務執行役員 事業開発本部長 阿部 政 男
 M. Abe

EPS Pallet's Superiority and its Competitive Advantages

We would like to explain about our new product "EPS pallet". EPS pallet has several excellent properties such as lightness, cushioning characteristics, cleanliness and damp-proof, compared to existing products like pallets made of hand resin, wood or corrugated board.

For these many excellent properties, EPS pallet has many uses in various types of industry. It is certain that EPS pallet contributes to a reduction in shipping charge and ease of the handling. In addition, we can customize this EPS pallet in response to the demand of our customer.

はじめに

発泡スチロールメーカーである当社は、発泡スチロールの優れた特性である「緩衝性」「断熱性」「形状の多様性」を活かし家電緩衝材や容器などの従来型製品ラインアップに加えて、数々の機能性製品をお客様とともに開発し提案してきている。今回、新たに開発した「発泡スチロール*製パレット(以下、EPSパレット)」は既存の木製パレットや硬質樹脂製パレットなどに比べ90%前後の軽量化に成功し、衛生的で軽量、かつ一定範囲の必要な強度を有している。この新商品の開発背景や既存パレットにはない特徴とその優位性などについてご紹介する。(※EPS:Expanded Poly-Styrene)

1. 既存製品の現状

「パレット」は製品の物流過程で使用される荷物を載せるための荷役台で、荷役作業を扱いやすくするために使用される。物流で 사용되는パレットの材質には、主に樹脂製(硬質プラスチック)、木製、金属製(スチール、アルミ)、紙製(段ボール)の4種類が主流でそれぞれに特徴があり、用途に合わせて幅広く使用されている(表1)。

繰返し使用を前提とした工場や市場では樹脂製パレットや木製パレット、使い切り用途では紙製(段ボール)のパレットが使用されることが多い。

表1 主なパレットの材質別特徴と用途

材質	特徴	主な用途
樹脂製 (硬質プラスチック)	(長所) 耐久性に優れる。洗浄も可能。 (短所) 自重が20kg前後あり、取扱いが容易でない。	繰返し使用可能 一般用途
木製	(長所) 生産コストが安く、廃棄・補修が容易。 (短所) 自重が15kg前後あり、取扱いが容易でない。 カビ、虫など衛生上のトラブルが発生しやすい。	繰返し使用可能 一般用途、 輸出用途では要燻蒸
金属製	(長所) 強度、耐荷重に優れる。 (短所) コスト、重量が大。	重量機器、金属加工品、 その他一般用途
紙製 (段ボール)	(長所) 生産コストが安く、廃棄・リサイクルに優れる。 (短所) 湿気、雨に弱い。	使い切り、 輸出用途

2. EPSパレットの長所

今回、ご紹介させて頂くパレットには、用途に応じた二つのモデルがある。ひとつは床置きタイプ、もうひとつはフォークリフト対応の輸送タイプである(写真1, 写真2)。

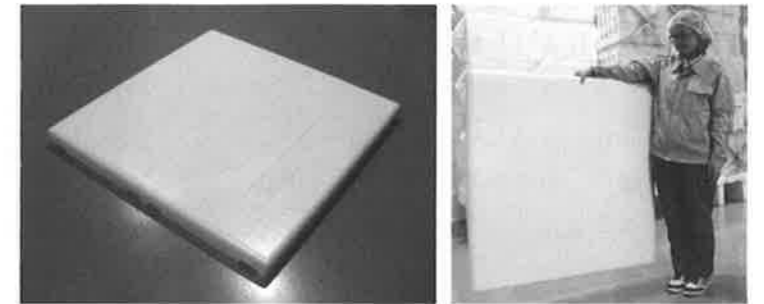


写真1 床置きタイプ

発泡スチロール(EPS)は石油からつくられたポリスチレン(PS)を小さな粒状にした原料ビーズを蒸気により数倍~数十倍に発泡させて作られ、「軽量」、「断熱性」、「耐水性」、「緩衝性」といった特性をもつ。新製品であるEPSパレットには以下の五つの長所がある。

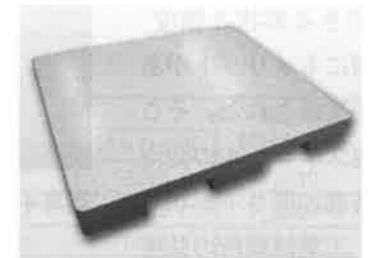


写真2 輸送タイプ・フォークリフト対応

① 軽量で強い

軽量…作業性の向上、輸送コスト;特に空輸時の運賃コストの低減、軽量化によるCO₂低減に寄与(企業イメージのアップ)。

② パレット管理コストの低減

使い切り用途に対応…回収を不要とすることでレンタルパレットの管理費低減に寄与。

輸出用途…燻蒸処理不要、耐水性を確保し全天候に対応、航空機や船舶内での結露に影響されない。

③ 衛生性の向上…衛生的で水分・湿気に強く、寒冷時や冷蔵庫においても結露しにくい。

④ クッション性…適度な緩衝性があるた

(907)

め、荷役時の製品への衝撃を和らげ、内容を保護する。

⑤ リサイクル性…リサイクル性に優れ地球環境に寄与。

3. 開発の経緯

当初、EPSパレットは極めて軽量で衛生的な床置きタイプが商品化された(約1.1kg:発泡倍率60倍のモデル)。それゆえ、女性や高齢者でも移動、設置が簡単にできる点を特徴とし流通していた。その後、新たに当社のお客

— 25 —

表2 N社, D社のご要望

ご 要 望	
N社	商品を空輸するツールとしてのパレットを要望。 「香港のほか、海外への空輸向けの青果物に対応できるものがほしい」
D社	レンタルパレットの回収を回避できるパレットを要望。 「各地方の産地で生産された果実を市場を経由して仲買人などに売るとき、レンタルパレットだと積み替えなければならない。その手間を省くためにワンウェイで使いたい」
	商品を空輸するコストを削減できるパレットを要望。 「台湾の中秋節に対応できないか」

様である大手物流N社, 大手青果流通D社より, 輸出用にフォークリフト対応品として製品化してほしいとの要望を受け, 新たな開発がスタートすることとなった(表2)。

軽量であることに付け加え, フォークリフトの荷役に対応できる形状と強度, コスト的にもメリットがあるものが要求された。そこで, 発泡スチロールの発泡倍率・各部の厚さ・形状を

検討し, 工業試験所の強度試験機による強度試験と社内外におけるフォークリフトの荷役による実地テスト, 空輸による実地テストを繰り返すことで強度の確認と安全率を考慮した許容耐荷重を算出し, 製品仕様を決定する手法で進めることとした。

4. 問題点と課題の解決

まずは既存の床置きタイプをフォークリフトの2方差しに加工した試作品を作成し, 初回の実地テストとして総重量約500kgの段ボール入り商品を積み付けたところ, 割れ, 変形等の問題はなかった。しかし, この状態でリフトアップし移動させたところ, 荷の偏りに



写真3 試作品の実地テスト



写真4 PPバンドによる食い込み

よる荷崩れが発生した。そこでストレッチフィルムにて積荷とパレットを固定させたところ, 問題なく運搬することができた(写真3)。

対象物によっては運搬物の固定にPPバンドを使用する場合もあるため, PPバンドでの固定の場合についても検証を行ったところ, 食い込みが大きく運搬時の荷崩れが発生し対策が必要となった(写真4)。

そこでバンドの締め付け部にあたるフォーク差込み部にホットメルトにて紙アングルを取り付ける対策を施した。結果, 食い込みは解消し, 実証実験においても問題がないことを確認した(写真5)。



写真5 紙アングルの取付対策

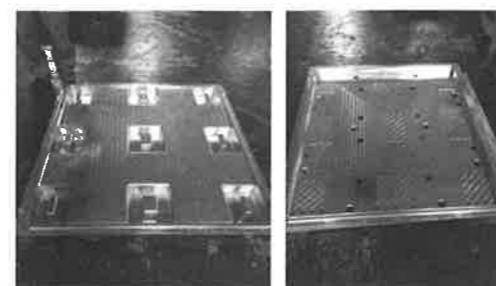


写真6 フォークリフト対応品の金型



写真7 圧縮強度試験

表3 圧縮強度試験結果

荷重受け面	発泡倍率 (倍)	圧縮試験力 (kg)			耐力点試験力 (kg)
		1%ひずみ	5%ひずみ	10%ひずみ	
全面荷重 (倉庫保管時)	60	663	2,837	3,385	2,210
	50	677	3,813	4,416	2,800
	40	696	4,931	5,654	3,550
局所荷重 (フォークリフト使用時)	60	418	3,075	4,069	2,590
	50	604	4,128	5,288	3,140
	40	659	5,326	6,633	4,260

製品化にあたり, 輸送タイプはフォークリフトが4方向から使用できるフォーク差込み口を設けた。国内においては「イチイチ」と呼ばれる縦1,100mm×横1,100mmのサイズが, 一般的であるが, 輸出用途として縦1,200mm×横1,000mmのサイズを作成した。

金型製作においては自社の金型部にて設計図面を作成し, 次に説明する強度試験を繰り返し実施することで各部の肉厚, 形状へ反映させ最適化を図った(写真6)。

5. 製品の完成へ

【強度試験】

製品化に際してのラインアップ拡充のため, 工業試験所(大阪府立産業技術総合研究所)における圧縮強度試験を実施することで, それぞれの倍率の最終的な圧縮試験力と耐力点試験力を得た(写真7, 表3)。

【製品仕様】

得られた耐力点試験力の値から, EPSパレットの耐荷重を設定した。製品ラインアップ

表4 主なEPSパレット製品ラインアップ

製品タイプ	外寸 (mm)	発泡倍率 (倍)	製品重量 (kg)	耐荷重 (kg)		備考	
				倉庫保管	フォークリフト荷役*		
フォークリフト対応 (4方差し)	1111	1,100×1,100×140	60	1.7	1,100	400	※ストレッチフィルム使用のこと
			50	2.0	1,400	500	
			40	2.6	1,700	700	
	1210	1,200×1,000×140	60	1.7	1,100	400	
			50	2.0	1,400	500	
			40	2.6	1,700	700	

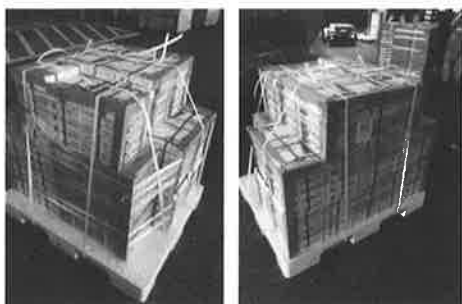


写真8 輸出用途における着荷状況 (香港)



写真9 木材補強タイプ・フォークリフト対応

別の仕様を表4に示す。発泡倍率によって耐荷重はそれぞれ異なるが、製品重量はいずれも約1.7~2.6kgと極めて軽量である。

【空輸テスト】

完成したEPSパレットにて香港向け、台湾向けそれぞれの空輸実地テストを実施した。

コーナー部への紙アングル取付けと荷崩れ防止のPPバンド掛け、ストレッチフィルムによるストレッチ包装を適切に施すことで空輸においても着荷状態に全く問題なく、N社、D社共に輸出用途として採用されることになった (写真8)。

6. おわりに

EPSパレットは、製品を安全に運搬することが第一の目的であり、それぞれの運送商品の重量や形状に適したものを選定することで輸送コストやパレット回収コストの削減に大きく寄与できる。また、地球環境にも優しく

いろいろなシーンに応用できる汎用性をもった商品であるといえる。

現在の試みとして木材補強 (20×1,000×60mm, 6本) タイプも試作している (特許申請中) (写真9)。

このタイプではフォークリフト使用時においても耐荷重1t以上を確保しており、使用後、木部は取外しでき、リサイクルも簡単に行える。このように、EPSパレットはお客様のご用途や要求荷重に応じてきめ細かくカスタマイズすることも可能である。

今後も皆様の多様なご要望にお応えできるよう、商品のソーティングを容易にするカラーバリエーションの展開や、振動や衝撃の吸収性を一層高めたEPSクッションパレットなどのラインアップの拡充を予定している。機能性を有する製品開発にはまだまだ展開性があり、今後も発泡スチロールの特性を活かしたさまざまな新製品の開発と提案を続けて行く所存である。