

グローバル事業拡大に対応した 梱包設計技術

潮 敬之* 田中泰弘***
森 健晴* 山田泰寛†
瀧村文裕**

Packaging Design for Global Business Expansion

Takayuki Ushio, Takeharu Mori, Fumihiko Takimura, Yasuhiro Tanaka, Yasuhiro Yamada

要 旨

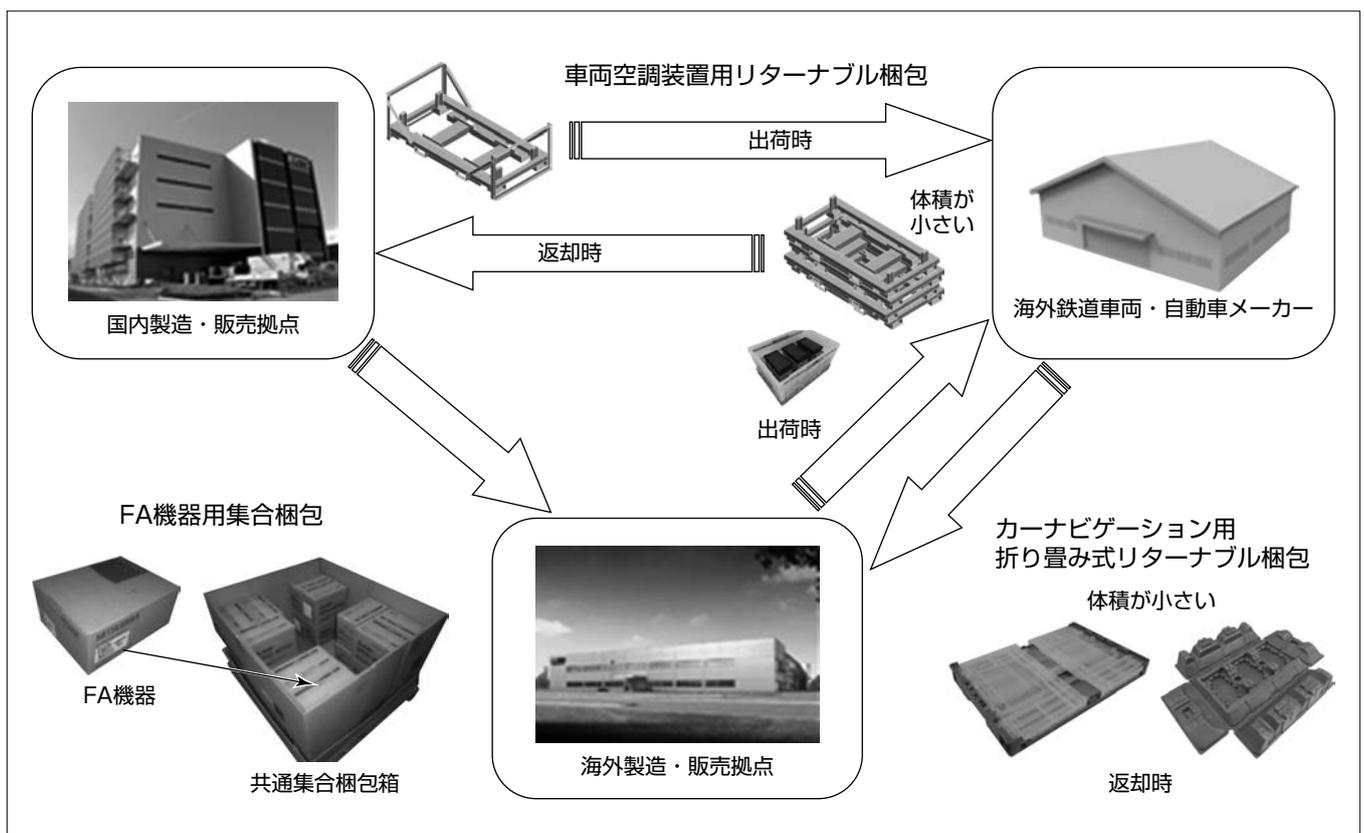
三菱電機グループは2020年度までに連結売上高5兆円以上、営業利益率8%以上を経営目標に設定している。また、成長率の著しい新興市場で事業横断的な地域戦略を成長戦略として強化しており、2020年度には全売上高の50%近くを海外売上げが占める計画である。

当社グループの成長戦略を支えるための物流面の課題は、グローバル市場での物流ルートの長距離化と複雑化、物流リードタイムの長期化による物流費の増加であり、これらをいかに抑制するかが鍵となる。これらの課題を解決するために、梱包(こんぼう)設計技術の開発や海外拠点の教育施策を推進している。

日本から海外販売・製造拠点に輸送するFA機器用の集合

梱包では、出荷4現場の集合梱包箱の仕様を共通化し、梱包費を削減した。日本から海外鉄道車両メーカーに供給する空調装置では、輸送架台のリターン化を進め、架台費用と輸送費の抑制を実現した。海外の製造拠点から他国の自動車メーカーに供給するカーナビゲーション用の梱包では、従来のリターン通い箱から折り畳み可能な樹脂トレイを開発し、梱包返送コストの削減を達成した。

今後、グローバル市場での競争力を高めるために、現地の梱包設計者教育を推進している。従来、日本国内の拠点で培ってきた経験と理論を体系化した梱包設計ガイドラインを作成し、海外製造拠点でのキーマン育成を推進している。



グローバル事業拡大に対応した梱包設計技術の事例

グローバル市場における物流ルートの長距離と複雑化、及び物流リードタイムの長期化による物流費の増加に対して、FA機器用の集合梱包、車両空調機器用リターンナブル梱包、カーナビゲーション用の折り畳み式リターンナブル梱包等の開発によって、物流費を削減した。

1. ま え が き

当社グループは経営目標として2020年度までに連結売上高5兆円以上、営業利益率8%以上を設定している。現在、海外事業の拡大に伴い、海外売上高は1.5兆円で全売上高の40%を占めている。経営目標の達成に向けて成長率の著しい新興市場、特にアジアを中心とした事業横断的な地域戦略を強化しており、2020年度には全売上高の50%近くを海外売上げが占める計画である。

しかし、昨今の世界経済を俯瞰(ふかん)すれば、2016年7月現在、新興国通貨安や英国のEU離脱に伴うユーロ安など、為替変動リスクが取り巻いている。こうした外的要因に対しても強固な経営基盤を構築することが必要である⁽¹⁾⁽²⁾。そうした経営基盤強化の一環として、当社グループの物流費の抑制に取り組んでいる。

本稿では、梱包設計技術によって物流費用を削減した事例を述べるとともに、グローバル市場での更なる競争力強化を目的とした海外拠点での教育施策について述べる。

2. 成長戦略における物流面の課題

当社グループの成長戦略を実現するために、物流面の課題を整理する。海外市場の売上げ増加に伴い、売上高に占める日本国内からの輸出比率は増加する。これに加えて地産地消に向けた海外拠点数の増加に伴い、海外生産比率も増加している。

サプライヤー、生産拠点、販売会社、倉庫、顧客がグローバルに点在している状況は、物流ルートの長距離化と複雑化を招くとともに、物流リードタイムの長期化を引き起こす。つまり、当社グループの成長戦略を支える海外売上高比率の増加に伴い、連結物流費は増加するとともに連結売上高の増加率よりも高い比率で増加することが予測される。したがって、連結物流費をいかに抑制するかが、当社グループの成長戦略における物流面の課題となる。

物流費は梱包費、輸送費、保管荷役費に分類することができる。当社グループの物流費の平均的な内訳は、梱包費4割、輸送費4割、保管荷役費2割である。これら各費用の抑制には、梱包設計技術の開発とその技術の海外拠点への展開が重要である。

3. 梱包設計の考え方

梱包設計事例を述べる前に、簡単に梱包設計に必要なフローについて述べる。梱包設計は図1に示す5ステップのフローに従うことを推奨している。はじめに、物流環境を調査する。輸送方法・距離、荷役方法、保管条件等を調査

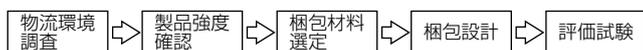


図1. 梱包設計の5ステップ

するだけでなく、輸送振動・衝撃値を計測して梱包強度設計に必要な外力を設定する。次に、内容物である製品の強度(易損性)を確認する。例えば、対象製品の許容加速度や振動外力に対する共振点を把握する。続いて、コストや廃棄性を考慮した梱包材料の選定と梱包設計を行い、規定に基づいた評価試験で梱包設計の妥当性を確認する。このように梱包設計の根拠を明確にして設計を進めることで、手戻りがなく、梱包費、輸送費、保管荷役費の最適化を狙うことが可能となる。

4. 梱包設計事例

グローバルに展開する製品のうち、梱包設計によって物流費を抑制した3事例について述べる。

4.1 国内から海外販売・製造拠点へ向けての集合梱包

海外市場向けFA機器は、完成品を日本国内4か所の製造・販売拠点から海外へ輸出するケースと、ロックダウン生産用の部品を海外へ輸出して海外製造拠点で製造する2つのケースがある。

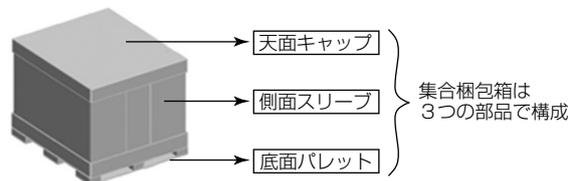
従来、製品・部品をまとめて集合梱包する際の大型段ボール箱は、各々の国内拠点で仕様が異なっており、コストにばらつきがあったため共通集合梱包箱の開発に取り組んだ。

まず日本から海外販売・製造拠点までの物流環境調査を行い、最大積載質量、荷扱いの梱包の要求仕様を再定義した。段積みによって上段の底面パレットから下段の集合梱包箱が受ける圧縮荷重に対して集合梱包箱の圧縮強度を決定し、これを満たす段ボールシートを選定した。4拠点の仕様を統一することによって、梱包費の削減を実現した(図2)。

4.2 国内から海外メーカーへ向けてのリターナブル梱包

海外の鉄道車両メーカー向け鉄道車両用空調装置の輸送架台はスチール製の溶接構造であり、従来、車両メーカーで廃棄されていたため無駄があった。そこで、輸送架台を廃棄せずに日本国内の工場と海外車両メーカーとの間で往復させて繰り返し使用するリターナブル輸送化を検討した。

架台の日本返却時に海上コンテナ内の積載台数を増やす



	国内拠点A	国内拠点B	国内拠点C	国内拠点D	共通化
天面キャップ	 1.00	 1.07	 1.01	 1.01	 1.00
側面スリーブ	 2.82	 4.73	 2.79	 3.62	 2.79
底面パレット	 7.07	 7.71	 7.33	 6.74	 6.74

図2. 集合梱包箱の共通化

ため、架台の支柱を取り外し式とした。しかし、輸送架台には空調装置固定用の突起があり段積み時に上段の架台と干渉するため、干渉せずに互い違いに積める構造とした。この対策によって安定的に段積み可能な構造となり、返却時の輸送費の低減及び従来廃棄していた架台費用を抑制し、物流費の削減を実現した(図3)。

4.3 海外製造拠点から海外メーカーへ向けてのリターナブル梱包

海外自動車メーカー向けカーナビゲーション機器は、海外の工場で製造された後、直接海外自動車メーカーの工場所在国へ輸出される。従来は樹脂製通い箱と発泡スチロール製緩衝材を組み合わせて、製造工場と顧客との間でリターナブル輸送を行っていた。

従来の通い箱と緩衝材は、製品出荷時、通い箱回収時と同じ占有体積であるため、回収時の輸送コストが割高となっていた(図4)。そこで、返却時、海上コンテナ内の通い箱積載数を増やすため、折り畳み可能な通い箱と樹脂トレイの開発に取り組んだ。折り畳み式通い箱は市販品を活用した。樹脂トレイは通い箱に挿入した状態では製品の保持が可能であり、樹脂トレイを通い箱から出すと平面状に展開して重ねることが可能な構造とした(図5)。

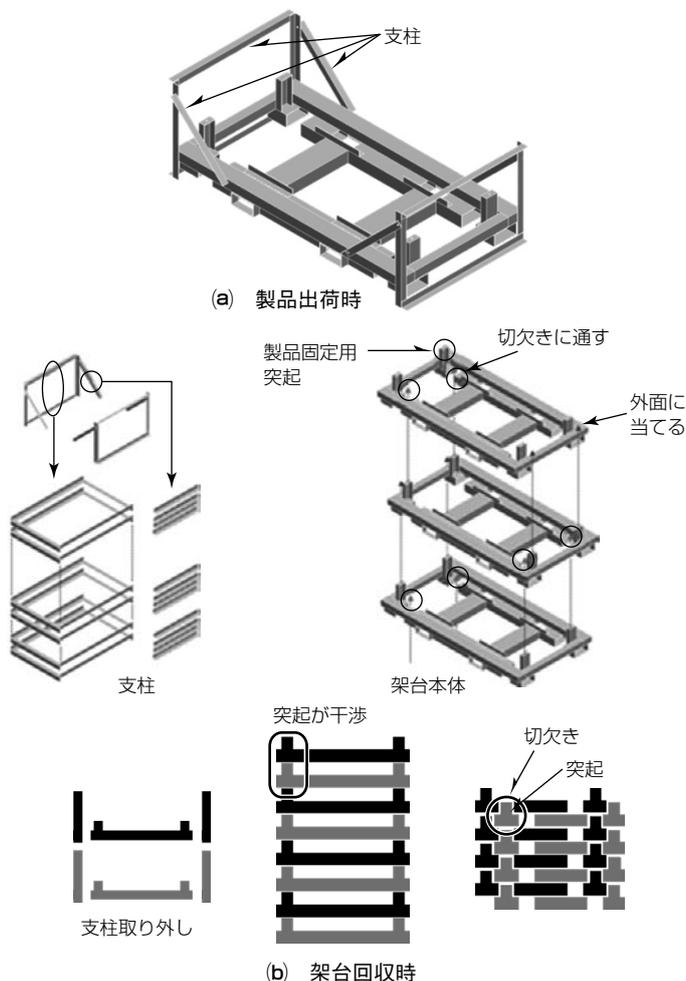


図3. リターナブル梱包

しかし、薄い樹脂トレイで従来の発泡スチロールと同様の落下衝撃に対する緩衝性能を確保する必要があった。そこで、樹脂トレイの製品支持部の周長に着目し、計算と落下衝撃試験による試行をし、発泡スチロール同等の緩衝性能を確認した(図6)。繰り返し使用による梱包費の抑制、輸送効率向上による輸送費の低減によって、物流費の削減を実現した。



図4. 従来のリターナブル梱包

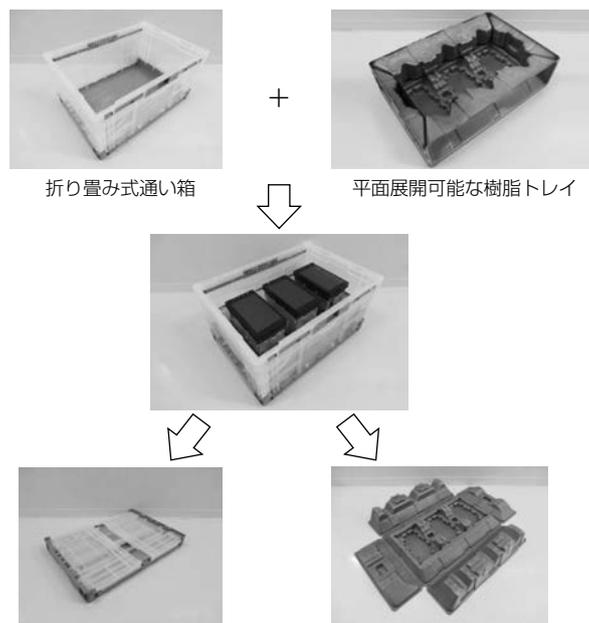


図5. 折り畳み式リターナブル梱包

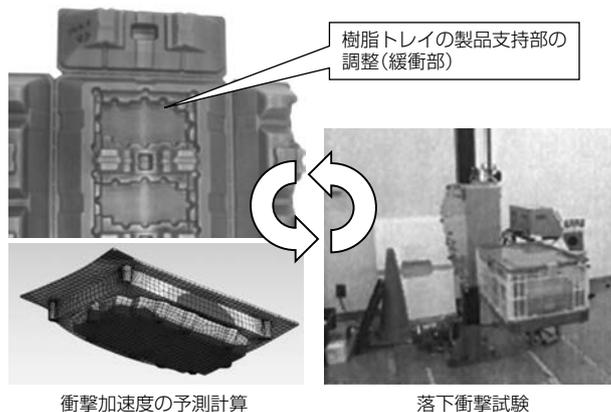


図6. 製品支持部の設計と検証

5. 海外拠点での教育施策

設計・生産の現地化に伴い、海外の製造拠点スタッフ自らが物流環境や製品の特性に特化した梱包設計を行い、物流費の最適化を実現する必要があるため、現地の梱包設計スタッフの指導・教育を推進している(図7)。

日本国内の梱包設計者の場合、詳細な設計マニュアルや手順書等が整備されていなくても、ベテラン技術者からの伝承によって過去の経験を活用した設計が可能である⁽³⁾。一方、海外では日本に比べ離職率が高く現場主体の教育体制を構築することが難しいため、日本で設計した梱包や図面を参考に設計したとしても、設計根拠を理解することができずに設計の手戻りとなる懸念がある。梱包の形はまねることができても、製品固定や衝撃に対する緩衝など本来製品の保護に必要な知識が欠落していると、十分な梱包設計ができない。

そこで、日本国内の製造拠点で、梱包設計における経験・ノウハウと理論式を組み合わせた設計ガイドラインの作成を進めている。木箱梱包の設計を例に挙げると、日本国内の設計では、各種木材寸法の取り方や間隔寸法、板の重ね方にはルールがあり、それらが構造的な裏付けを持っている。こうした長年の経験に基づくノウハウを整理するとともに、理論計算式を体系的に組み合わせてガイドラインに盛り込んだ。作成した梱包設計ガイドラインを基に、



図7. 現地スタッフ教育の様子(タイ)

海外製造拠点でグループワーク教育を推進している。まず、現地の梱包設計者とともに海外製造拠点の現場視察と調査を行い、問題点を指摘する。次に、これらの問題がどのような理由で発生したかを指摘するとともに、対策を現地梱包設計者と一緒に導き出す。問題の発生要因が梱包設計にある場合には、梱包設計ガイドラインの内容を講義し、演習としてケーススタディを用いることで梱包設計技術の定着化を図る。

こうした活動を通じて海外製造拠点ごとに梱包設計キーマンを育成することで、海外拠点自らが梱包改善活動を推進するとともに、現地特有の問題にも対応できる体制を構築する。

6. むすび

従来の日本国内を中心に考えていた物流からグローバルな物流に移り変わったとしても、梱包設計の観点ではやるべきことに大きな差異はない。

梱包設計改善で得られる物流費の削減効果は、大規模な投資がなくても知識があれば得られることが多い。したがって、当社グループ企業内での改善事例を共有して、梱包設計技術の相互展開を推進している。このような活動を継続し、2020年度までに当社グループ全体の経営目標達成に貢献していく。

参考文献

- (1) 松島大輔：空洞化のウソー日本企業の「現地化」戦略，講談社現代新書（2012）
- (2) EYアドバイザリー編：サプライチェーンマネジメントの理論と実践，幻冬舎（2014）
- (3) 北原敬之：日系自動車部品サプライヤーの海外における開発・設計の現地化に関する一考察，早稲田大学日本自動車部品産業研究所紀要，7，15～25（2011）
https://dSPACE.wul.waseda.ac.jp/dSPACE/bitstream/2065/35785/1/NihonJidoshaBuhinSangyo_7_Kitahara.pdf