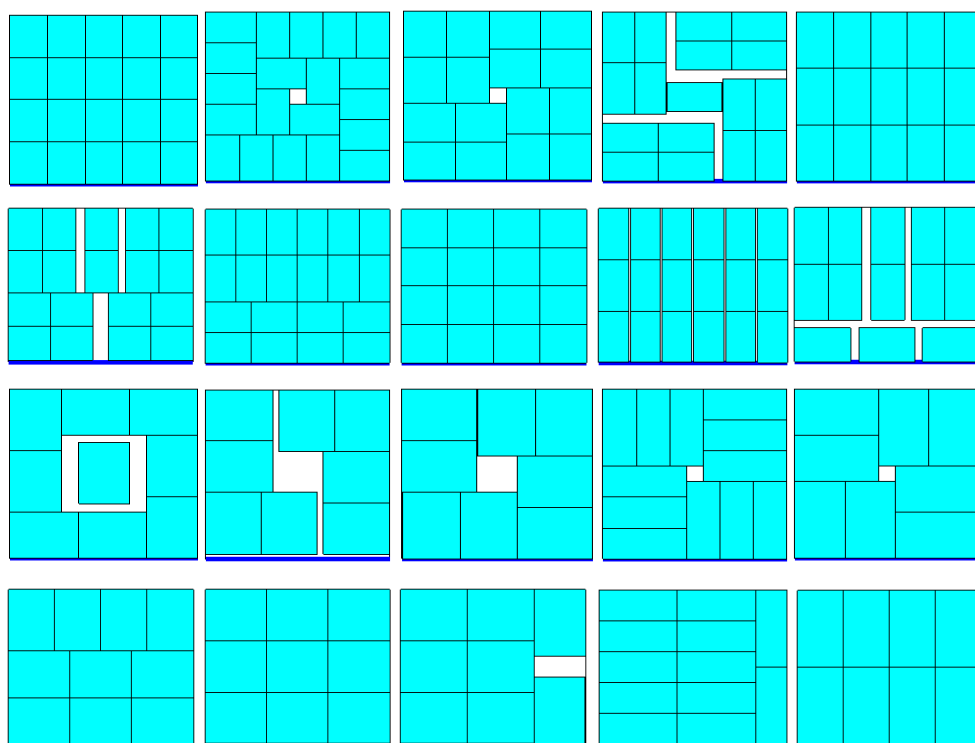


カートンケースの標準化 推進マニュアル

—カートンケース標準化のメリットと推進手順をご紹介—



平成22年3月



国土交通省

カートンケースの標準化について

国土交通省では、コールドチェーン（冷凍・冷蔵貨物の品質を保持するための低温物流）の効率化の推進を図るために、T-11（1,100mm×1,100mm）及びT-12（1,200mm×1,000mm）パレットの規格に合わせた効率的なカートンケースの規格標準化に焦点をあてて調査検討を行いました。

その結果、容積当たりの輸配送効率・保管効率の向上、汚破損リスク低減による廃棄量の減少、貨物の品質維持の向上につながる成果が得られたことから、カートンケースの標準化の推進を図ることといたしました。

このマニュアルでは、事業者（荷主、物流事業者）が自社でカートンケース標準化を行うにあたってのメリットや手順を紹介し、これを参考に各社がカートンケースの標準化に取り組み、コールドチェーンの業界全体、さらには他の業界にも同様の取組が普及していくことを目指します。

＜事業者（荷主、物流事業者）がカートンケースの標準化に取り組む意義＞

カートンケースのパレットモジュール化

パレット積み付け効率向上、カートン規格の最適化

海上コンテナ・トラック・倉庫の
商品積載数が増える

積み付け時の隙間が少なくなり荷が固定
されるためカートンの破損が減る

【荷主】

- 物流コストの削減
- 梱包資材 / 緩衝材の削減
- 廃棄物削減
- 事故品の減少

【物流事業者】

- 輸配送効率向上
- 保管効率向上
- 荷扱いの安全性向上

コスト削減

環境負荷低減

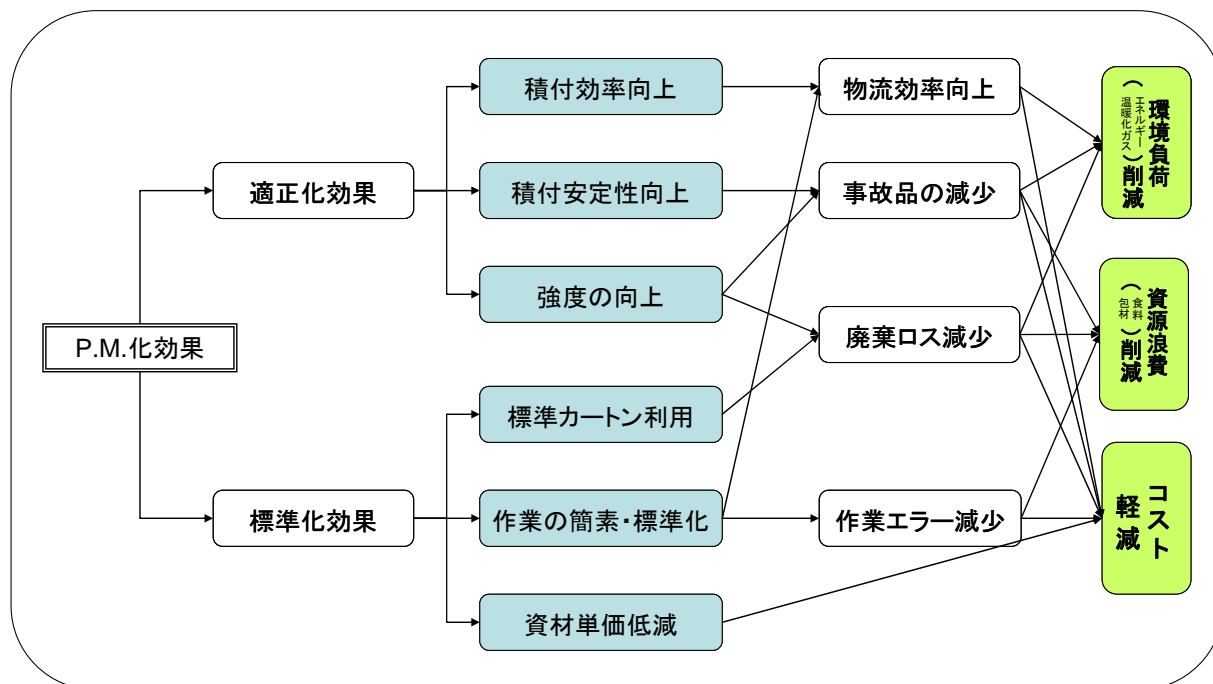
物流品質向上

カートンケース標準化の効果

カートンケースをパレットモジュール化した場合の効果は大きく2つに分けられ、一つ目はカートン規格をパレットの国際規格となっているT-1 1やT-1 2に合わせて「適正化」した効果、二つ目はカートン規格を共通のものとして「標準化」した効果です。

カートンケースをパレットモジュール化したときに期待される効果を整理しました。

＜カートンケースのパレットモジュール化により期待される効果＞



荷主（メーカ・卸）における効果

- ・ パレットへの積付安定性が向上することで汚破損が減少し、生産・調達計画が安定化する（環境負荷低減、資源浪費削減、コスト削減）
- ・ パレット上の空間やはみ出しが減ることで、積み付け時のカートン強度が向上する。また、標準カートンを使用することで、汚破損が減少し、廃棄ロスの減少が見込まれる（環境負荷低減、資源浪費削減、コスト削減）
- ・ 商品改廃時におけるカートンの廃棄ロスの減少が見込まれる（環境負荷低減、資源浪費削減、コスト削減）
- ・ 発注単位が増え、共通化でムダが減ることで資材単価の低減につながる（コスト削減）

倉庫事業者における効果

- ・ パレットへの積付効率が向上することで、保管効率が向上する（環境負荷低減、コスト削減）
- ・ パレット上の空間やはみ出しが減ることでパレットへの積付安定性が向上し、カートン強度が向上するとともに、保管時の汚破損が減少する（環境負荷低減、資源浪費削減、コスト削減）
- ・ 荷扱いの簡素化、標準化が図れ、保管効率の向上と作業エラーが減少する（環境負荷低減、資源浪費削減、コスト削減）

輸配送事業者における効果

- ・ カートン強度が向上し、輸送時における汚破損が減少する（環境負荷低減、資源浪費削減、コスト削減）
- ・ 輸送効率が向上する（環境負荷低減、コスト削減）

カートンケースのパレットモジュール化による「工程別」効果及び積み付け状況の比較

<「工程別」効果>

工程 \ 効果	物流効率向上	廃棄ロス減少	事故品減少	作業エラー減少
工場	● パレット当り積載向上	● 未使用資材の利用	● 潰れ・壊れの減少 (内容物や物流モード -コンテナ・トラック・ パレットとのギャップ が小さくなることで、箱 の潰れや衝突による壊 れリスクが減少) ● 倒壊・横転の減少 (積み付けが安定)	● 積載方法標準化 → 検数ミス削減
↓ 運送	● コンテナ(トラック)当り積載向上			
↓ 供給者デポ	● パレット当り積載向上	● ストレッチフィルムの消費量減少?		● 積載方法標準化 → 検数ミス削減
↓ 運送	● トラック当り積載向上			
↓ 流通デポ	● パレット当り積載向上			● 積載方法標準化 → 検数ミス削減
↓ 店舗配送	● (カゴ車等)当り積載向上			

- ① 物流効率向上：パレットにより保管等を行う工場・供給者デポ・流通デポなどの工程では、カートンケースのパレットモジュール化により、パレットの底面利用率が向上する。
- ② 廃棄ロス減少：カートン強度の向上や標準カートン利用により、工場や供給者デポにおける包装資材の「廃棄ロス減少」が見込まれる。
- ③ 事故品減少：事故の理由としては、カートンの潰れや壊れによるもの、積み付けたカートンが倒壊・横転するなどが想定されるが、前者はカートン強度向上、後者は積み付け安定性の向上により、各工程における「汚破損の減少」が見込まれる。
- ④ 作業エラー減少：カートンケースがパレットモジュール化されると、モジュール案（P11参照）毎に設定されたパレットへの積み付け方法が標準化されるため、検数ミスの削減につながる。

<カートンケースパレットモジュール化による積み付け状況の比較（例）>

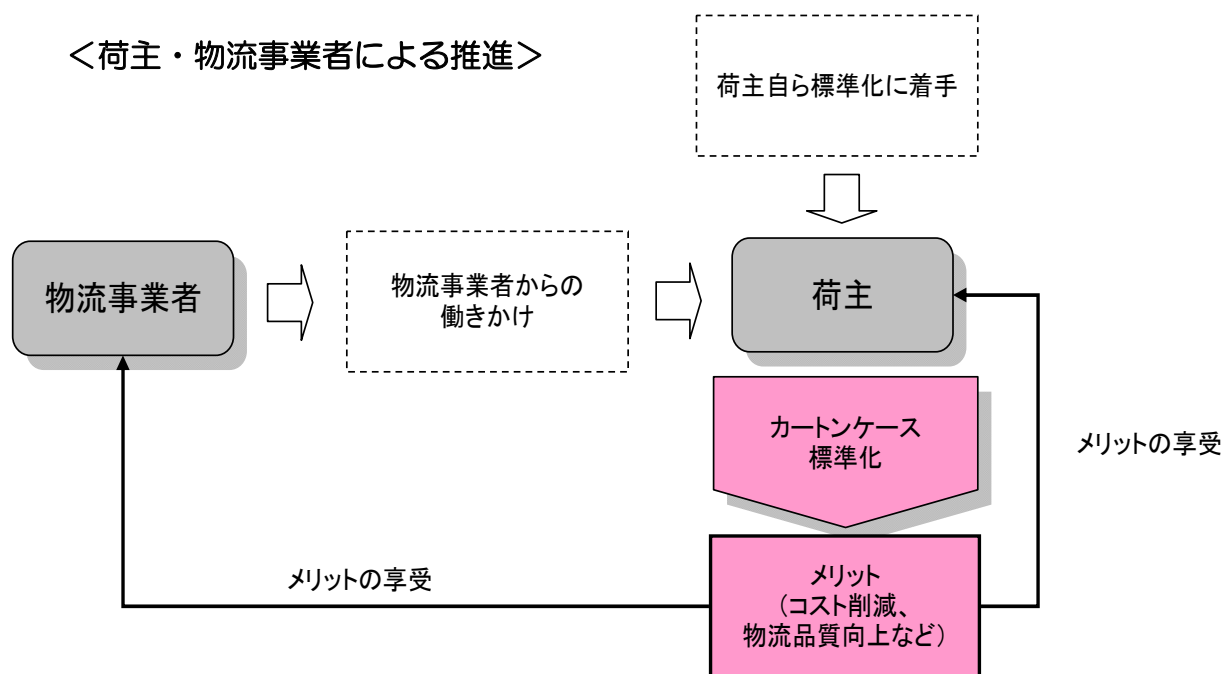
	①カートンケース(外寸)					②T-12パレットへの積み付け				
	長辺 mm	短辺 mm	高さ mm	面積 cm ²	容積 cm ³	面数	段数	ケース 数	底面 利用率 %	容積 利用率 %
標準化前	600	350	130	2,100	27,300	5	10	50	87.5	84.26
標準化後	500	300	180	1,500	27,000	8	7	56	100.0	93.33

荷主・物流事業者によるカートンケース標準化の推進

カートンケース標準化の取組の実施主体となるのは荷主です。ここで荷主とは、標準的な食品サプライヤーを想定しています。

なお、大手メーカーであっても、中小メーカーであっても、取組手順は基本的には同じです。取組の対象となる商品数や体制・人員数が変わってくるものの、物流効率を考慮したカートン設計を行うという点では変わりません。

一方、物流事業者（倉庫事業者、輸配送事業者）は、荷主の競争力を維持するためにも、荷主にカートンケース標準化を提案し働きかける必要があります。荷主が取り組みやすいように、効果を具体的に提示し、実施手順やモジュール案（効率的なカートン規格）を具体的に示すことができれば、より協力を得やすくなります。



標準化取組手順

1. 準備
 1. 1 主体部門・担当者による理解とセルフモチベーション
 1. 2 対象商品の現状把握
 1. 3 効果シミュレーション
 1. 4 経営層へのプレゼンテーション
 1. 5 機能横断的組織化
2. 試行
 2. 1 課題と役割の共有
 2. 2 試行カテゴリーの設定
 2. 3 試行実施
 2. 3. 1 主体部門による商品別モジュール案提示
 2. 3. 2 実行部門による試行
 2. 3. 3 試行結果評価
 2. 4 試行カテゴリーでの定着
3. 本格化
4. ルーチン化

1. 「準備」における手順のポイント

1.1

主体部門・担当者による理解とセルフモチベーション

今回の取組の主体となる部門の担当者が、取組の意義や進め方、効果など全体の概要を把握し、セルフモチベーションを確立します。その後、社内で検討会を立ち上げるなどして、実施に向けた基盤づくりを行います。

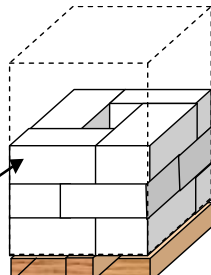
1.2

対象商品の現状把握

標準化の対象とする商品の抽出を行います。抽出する商品は自社でコントロール可能なナショナルブランドから始めることが望ましいです。また、加工度の低い（原料に近い）商品は、カートの規格が商品に規定される度合いが大きく、さらに輸送での効率化が重量規制によって抑えられる可能性も大きいので、注意が必要です。

調査する内容としては、以下の図表のとおりです。商品毎に①カートンケースの規格（実外寸（長辺、短辺、高さ）・厚さ）、②パレットの規格、③積み付け（積載数、高さ等）を調査し、リスト化します。

<現状：積み付けデータ（例）>



商品	①カートンケース						②パレット					③積み付け					
	重量 kg/ケース	長辺 mm	短辺 mm	高さ mm	面積 cm ²	容積 cm ³	長辺 mm	短辺 mm	高さ mm	面積 cm ²	容積 cm ³	面数	段数	ケース 数	重量 kg/パレット	底面 利用率 %	容積 利用率 %
1	10	405	305	255	1,235	31,499	1,200	1,000	1,350	12,000	1,620,000	8	5	40	400	82.35	77.78
2	10	460	320	260	1,472	38,272	1,200	1,000	1,350	12,000	1,620,000	7	5	35	350	85.87	82.69
3	20	500	275	235	1,375	32,313	1,200	1,000	1,350	12,000	1,620,000	7	6	42	840	80.21	83.77
4	3	490	275	290	1,348	39,078	1,200	1,000	1,350	12,000	1,620,000	8	4	32	86	89.83	77.19
...																	

※「高さ」＝「積み付け可能高さ」

「底面利用率」＝カートン面積×面数÷パレット面積×100

「容積利用率」＝カートン容積×ケース数÷パレット容積×100

1.3 効果シミュレーション

リスト化された商品情報をもとに、規格候補を選出し、モジュール案（P11参照）の中から現在使用しているカートンに最も近い規格を選び、改善前と比較してどの程度効果が出るかシミュレーションを行います。

【準備フェーズにおけるカートン規格候補の決め方】

- ①現状に近い規格をモジュール案から選択し、仮で割り当てます。
- ②現在使用しているカートンと商品の間に無駄な空間があるか把握しておくこと候補選択がしやすくなります。
- ③改善後の積み付けデータを算出します。

<改善後：積み付けデータ（例）>

商品	①カートンケース						②パレット					③積み付け					
	重量 kg/ケース	長辺 mm	短辺 mm	高さ mm	面積 cm ²	容積 cm ³	長辺 mm	短辺 mm	高さ mm	面積 cm ²	容積 cm ³	面数	段数	ケース数	重量 kg/パレット	底面 利用率 %	容積 利用率 %
1	10	400	300	225	1,200	27,000	1,200	1,000	1,350	12,000	1,620,000	10	6	60	600	100.00	100.00
2	10	433	333	270	1,442	38,931	1,200	1,000	1,350	12,000	1,620,000	8	5	40	400	96.13	96.13
3	20	450	300	225	1,350	30,375	1,200	1,000	1,350	12,000	1,620,000	8	6	48	960	90.00	90.00
4	3	500	300	270	1,500	40,500	1,200	1,000	1,350	12,000	1,620,000	8	5	40	108	100.00	100.00
...																	

商品1:モジュール7、商品2:モジュール10、商品3:モジュール11、商品4:モジュール13

④海上コンテナ、車両への積み付けの考慮

輸配送の過程で使用する海上コンテナ、車両への積み付けについても試算し、改善効果を把握しておく必要があります。

積み付けデータの比較（改善前・改善後）

(1) カートンケースのサイズ比較（増減値）

商品	①カートンケース：増減値（＝改善後－改善前）				
	長辺 mm	短辺 mm	高さ mm	面積 cm ²	容積 cm ³
1	-5	-5	-30	-35	-4,499
2	-27	13	10	-30	659
3	-50	25	-10	-25	-1,938
4	10	25	-20	153	1,423
...					

(2) 積み付け状況の比較（増減値）

商品	③積み付け：増減値（＝改善後－改善前）					
	面数	段数	ケース数	重量 kg/パレット	底面 利用率 %	容積 利用率 %
1	2	1	20	200	17.65	22.23
2	1	0	5	50	10.26	13.44
3	1	0	6	120	9.79	6.23
4	0	1	8	22	10.17	22.81
...						

(3) 減容率と積載向上率（増減値）

商品	改善前		改善後		減容率 %	積載向上 %
	A 容積cm ³	B ケース数	C 容積cm ³	D ケース数		
1	31,499	40	27,000	60	14.28	50.00
2	38,272	35	38,931	40	-1.72	14.29
3	32,313	42	30,375	48	6.00	14.29
4	39,078	32	40,500	40	-3.64	25.00
...						

※ 減容率：カートン容積が減少した割合
積載向上率：積載量が向上した割合

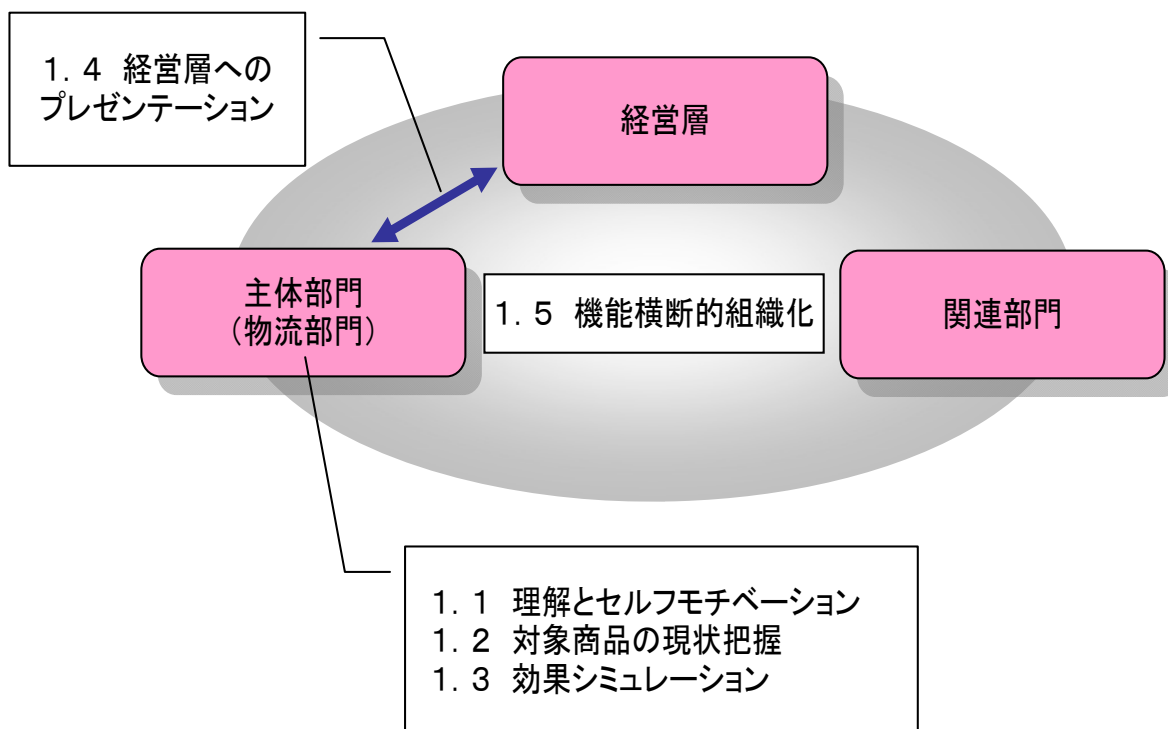
減容率 = $(A - C) \div A \times 100$
積載向上率 = $(D \div B - 1) \times 100$

1. 4 経営層へのプレゼンテーション

調査内容をとりまとめ、経営層へプレゼンテーションを行い、了承を受けます。ここで重要なのは、本取組を会社全体の取組として位置付けてもらうことです。その後体制作りを行い本格的に実施していく際、全社的な取組であれば社内の協力が得やすくなるためです。

1. 5 機能横断的組織化

本格実施にあたり社内の体制作りを行います。ポイントとしては、経営層からトップダウンで関係部門に指示を出してもらい、全社的運動として位置付け、プロジェクトへの参加を促すと進めやすくなります。



2. 「試行」における手順のポイント

2. 1 課題と役割の共有

主体となる部門が中心となって試行スケジュールを立て、役割分担を決めます。社内で定期的に検討会を開くなどして、情報を共有する体制を作っておくことが望ましいです。

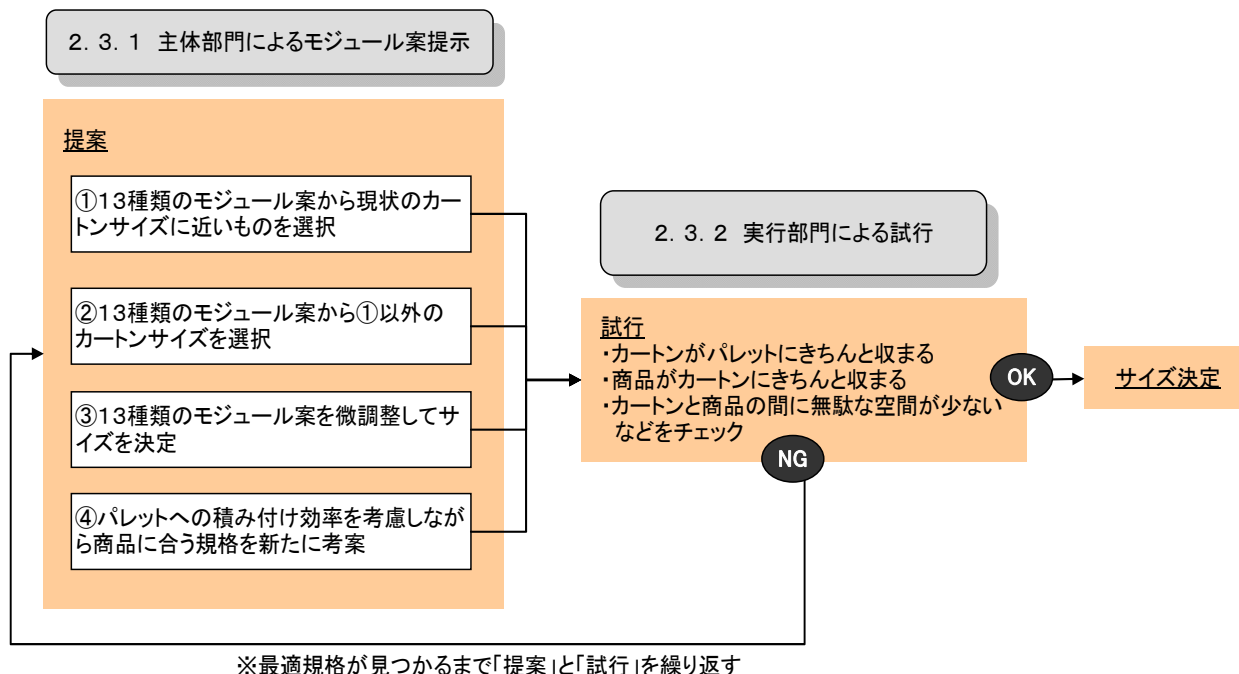
2. 2 試行カテゴリーの設定

準備フェーズで抽出した対象商品の中から、試行カテゴリーの設定を行います。取扱商品が多い大手メーカーの場合、全てを網羅的に行うのは作業負荷が高すぎるため、特定のカテゴリーを選んで試行します。その際、現状でパレットへの積み付け効率が悪い商品を選んで実施すると効果も出やすく、成功事例として取組に拍車がかかることが期待できます。

2. 3 試行実施

テスト用のダミーカートンを用意して試行します。実際に商品を詰めている工場でカートンに商品を詰めて運び、実運用に適するかどうかを見極めます。海外の工場で商品を詰めている場合、現地から日本に運ばれていく過程で均されて容量が変わったり、カートンも変形したりすることもあるため、できるだけ現地で実運用と同じ条件で試行することが望ましいです。

<規格決定までの流れ>



2. 3. 1 主体部門による商品別モジュール案提示

主体部門が商品別のモジュール案を提示する。基本的には準備フェーズで検討したモジュール案を提示します。

2. 3. 2 実行部門による試行

提案したカートン規格にうまく商品が収まらない場合、詰め方を変えたりパッケージ規格を変更したりすることにより、商品にフィットする規格が見つかりそうな場合は、再度検討を行います。

2. 3. 3 試行結果評価・改修

試行の結果を評価し、問題が見つかった場合は改修を行います。

カートンの規格や品質（強度）は適正か、実運用を行う場合に問題はないか、規格変更前と比較して効率的な積み付けができていないか、その結果コスト削減や環境負荷低減に繋がるか、などについてチェックします。事前に想定した課題だけでなく、試行して出てきた課題についても、現場担当者の意見を聞くなどして抽出します。実際に試行すると机上の計算通りにいかないケースもあるため、それらを明らかにします。

抽出した課題については対策を検討（例：カートン規格を修正、カートン強度アップなど）して改修し、再度試行を行います。

2. 4 試行カテゴリーでの定着

試行結果を評価し問題がない場合は、実運用に向けて試行を繰り返し、新たなカートン規格での作業の定着を目指します

◇カートンに関する注意事項

- ・ここで示しているモジュール案は全てカートンの外寸規格です。カートンの発注時に規格を指定するときは内寸指定が多いので注意してください。
- ・カートンには厚みがあり、カートン同士が重なり合ってより厚くなっている部分もあります。机上の計算で商品がきっちり収まる場合でも、実際に試してみるとうまく収まらない場合もあるので注意してください。
- ・計算上でカートン積み付け時の底面利用率が100%となる規格では、製造時の誤差や膨らみ等により実際のカートン規格が数ミリ大きいだけでもパレットからはみ出し、汚破損に繋がるので注意してください。
- ・カートンの強度は強いに越したことはありませんが、過剰な強度はコスト増の割に効果が限られることになるので、適度な強度を見極める必要があります。同じ強度であってもカートン内の無駄な空間が少なくなるほどカートンの強度は増します。

3. 本格化

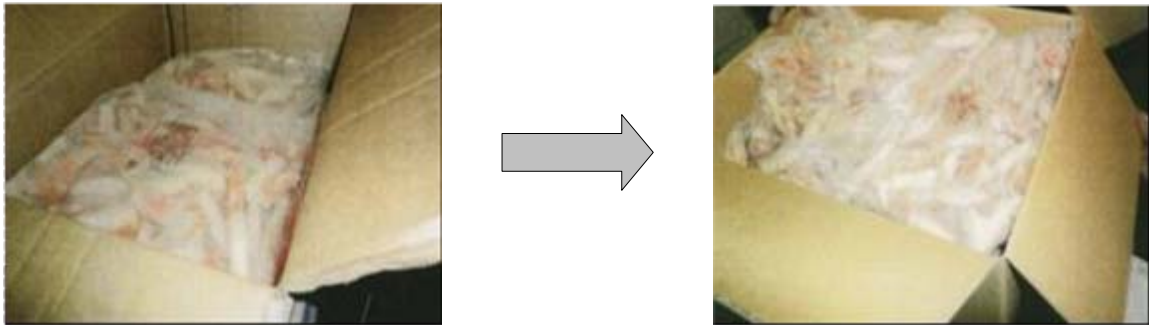
試行カテゴリーにおいて作業が定着したら、実運用に組み込んで本格化を目指します。徐々に対象カテゴリーを広げ、試行の実施・定着を繰り返し行っていきます。成功事例が1つできることで、さらなる効果に向けて社内の協力が得やすくなっていくことが期待できます。

4. ルーチン化

最適カートン規格の設計、登録、改修、評価の一連の流れを整理し、ルーチン化します。今後、新商品や商品リニューアルでカートン規格を決める際は、最初からパレットへの積み付けを考慮して決めると効率的です。

物流工程での効率や汚破損発生のリスク、さらに物流工程での環境負荷を考慮して規格を決め、それを現場に提示して検証しながら決定する流れを作ることが望ましいです。この流れをルーチン化し、定着させることがさらなる効果に繋がります。

<改善前（左）と改善後（右）>



<隙間なく段積みしパレットからはみ出さないように積み付ける>



カートンケース・モジュール案（一覧）

No	1	2	3	4	5	6	7
規格	275mm × 220mm 0.0605m ²	300mm × 200mm 0.0600m ²	300mm × 250mm 0.0750m ²	333mm × 190mm 0.0633m ²	333mm × 250mm 0.0833m ²	366mm × 220mm 0.0805m ²	400mm × 300mm 0.1200m ²
面数 利用率	20個 100.00%	20個 99.17%	16個 99.17%	17個 88.89%	13個 89.44%	15個 99.82%	9個 89.26%
T 11							
面数 利用率	18個 90.75%	20個 100.00%	16個 100.00%	18個 94.91%	14個 97.13%	13個 87.23%	10個 100.00%
T 12							
No	8	9	10	11	12	13	
規格	400mm × 333mm 0.1332m ²	425mm × 250mm 0.1063m ²	433mm × 333mm 0.1442m ²	450mm × 300mm 0.1350m ²	500mm × 200mm 0.1000m ²	500mm × 300mm 0.1500m ²	
面数 利用率	8個 88.07%	10個 87.81%	8個 95.33%	8個 89.26%	12個 99.17%	8個 99.17%	
T 11							
面数 利用率	9個 99.90%	10個 88.54%	8個 96.13%	8個 90.00%	12個 100.00%	8個 100.00%	
T 12							

本パンフレットに関するご意見・お問い合わせは、下記までお願いいたします。本パンフレットはホームページでも公表しています。

http://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/seisakutokatsu_freight_mn2_000007.html

国土交通省政策統括官付参事官（物流施設）室

電話：03-5253-8111（内線 25324）