

JIS に即した包装の環境配慮設計に関する手引き
－包装の最適化 (JIS Z 0130-2) を活用した環境配慮設計－

目次

1 はじめに	1
2 包装の環境配慮設計と JIS	2
2.1 包装の環境配慮設計	2
2.2 包装の環境配慮に係る JIS	3
2.2.1 包装の環境配慮に係る ISO 規格と JIS	3
2.2.2 包装の環境配慮に係る JIS の構成	5
3 JIS Z 0130 群に即した包装の環境配慮設計	6
3.1 包装の機能を踏まえた基本仕様の検討	6
3.2 包装システムの最適化の検討	8
3.3 包装のリユースの確認	9
3.4 包装のリサイクル性の確認	10
4 包装の最適化の検討の進め方（JIS Z 0130-2 の活用方法）	12
4.1 包装の最小化を通じた最適化にあたっての重要領域の特定	12
4.2 重要領域を考慮した環境配慮設計の検討	17
4.3 包装の最小化の検討事例	19
4.3.1 カップスーパ粉末の包材の最小化（味の素株式会社）	19
4.3.2 液体洗剤容器の最小化（ライオン株式会社）	21
4.3.3 泡状ヘアカラーのフォーマーのプラスチック量の最小化（花王株式会社）	23
4.3.4 日焼け止めクリームの吊り下げ陳列包装の最小化（花王株式会社）	25
4.3.5 液晶テレビ包装の最適化（スタンド分離）（ソニー株式会社）	27
4.4 参考情報	29
4.4.1 包装機能の領域別要求事項の例	29
4.4.2 包装の機能の領域別要求事項の基準の例	30

1 はじめに

我が国では、環境基本法や循環型社会形成推進基本法、資源の有効な利用の促進に関する法律（資源有効利用促進法）、容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律（容器包装リサイクル法）など循環型社会を形成するための法体系に基づき、容器及び包装（以下、本手引きでは「包装」とする）の3R（リデュース・リユース・リサイクル）への取組みが進んできました。これにより、包装のリサイクルだけでなく、包装の設計・製造段階で3Rを考慮する環境配慮設計も進んできております。

このような包装の環境配慮設計の取組みは、我が国だけではなく国際的にも広がっており、2013年1月には包装と環境（Packaging and the environment）に係るISO規格として、ISO 18601～18606の6規格が発行されました。我が国でもこれらのISO規格の前半3規格に対応して、2015年5月に包装の環境配慮に係るJISであるJIS Z 0130-1～3が、同年12月には後半3規格に対応したJIS Z 0130-4～6も、発行されました。

これらのJISは、包装の環境配慮の設計のプロセスを提示しており、包装の設計・製造に携わる事業者が環境配慮設計を推進するツールとして活用されることが期待されます。また、包装の設計・製造に携わる事業者以外の方々に対して、包装の環境配慮設計の取組みが、どのような考え方に基づいているものであるかを説明するツールや、包装の環境配慮を検証するときのツールとしても活用されることが期待されます。

包装の環境配慮設計においては、包装としての機能維持を前提とした上で、環境への配慮が求められます。例えば、包装のリデュースを進めるに当たり、行き過ぎた削減の取組みが行われれば、包装の機能が維持できなくなり、本来保護されるべき商品を傷めることにより、結果として、過剰な環境負荷を生み出すことにもなります。

本手引きは、包装の環境配慮に係るJIS Z 0130群を活用した環境配慮設計について全体的な流れを説明しています。さらに、JIS Z 0130-2に注目し、JISを活用して、包装のリデュースを通じた最適化を進める際に考慮すべきポイントを示すとともに、その活用事例も掲載しています。

本手引きにより、包装の設計・製造に携わる事業者が、JISを活用して、包装の環境配慮設計の取組みをさらに推進するとともに、我が国において、包装の環境配慮設計の考え方に対する理解が広まることを期待しております。

2 包装の環境配慮設計と JIS

2.1 包装の環境配慮設計

持続可能な社会を作り上げていくためには、限られた資源を大切に使うことが求められます。持続可能な社会を作り上げるため取組の一つとして、包装の環境配慮設計が取り組まれています。

包装の環境配慮設計には、包装の軽量化、詰め替え用容器の利用、使用後の包装の減容化、異なる素材を分離しやすくする工夫、付属品を分離しやすくする工夫、再生材を利用した包装の製造、バイオマスプラスチックの利用、生分解性プラスチックの利用など多様なものがあり、いずれの取組も今後さらなる推進が求められているところです。

特に、包装を製造もしくは利用する事業者では、包装の設計・製造段階や中身製品の包装・充填などで、循環型社会の実現・3R（包装の機能を維持した上での軽量化等のリデュース、再使用できる包装とその回収を行うシステムの確立等のリユース、包装の再商品化によるリサイクル）を考慮した環境配慮設計が進められています。

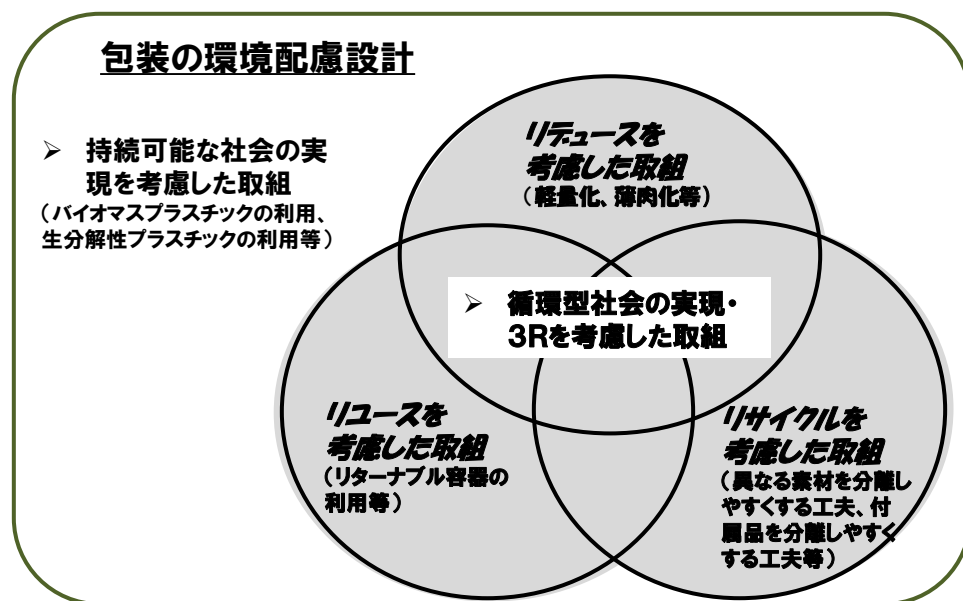


図 包装の環境配慮設計

包装の設計・製造段階や中身製品の包装・充填などでの環境配慮設計に取り組むときには、商品を保護するという包装本来の機能を適切に果たすことが最も重要です。そのうえで、包装廃棄物の排出抑制及び分別収集・再商品化の効率化、高度化につながる取組が求められています。

2.2 包装の環境配慮に係る JIS

2.2.1 包装の環境配慮に係る ISO 規格と JIS

包装の環境配慮設計は、我が国だけの課題ではなく、世界共通の課題であり、各国が取り組んできています。

特に、EU では包装と包装廃棄物に関する EU 指令（94/62/EC）を策定し、2000 年以降、同指令での「事業者が対応すべき重要な要求事項」を評価する欧州規格（EN 13427～EN 13432）が策定されました。これらの規格は、法規制として位置づけられているものではありませんが、欧州の事業者は、この指令による要請に対応していることを市場や行政機関に対して説明するツールとして利用しています。

さらに 2003 年 1 月、欧州規格をベースに、ISO は各国の包装の環境配慮設計の実態を踏まえ、包装と環境（Packaging and the environment）に係る規格 ISO 18601～18606 及び ISO/TR16218 及び TR17098 を発行しました。

これを受け、日本においては、ISO 規格に相応する規格として、JIS Z 0130 群（包装の環境配慮）が順次発行されました。2015 年 5 月 20 日には、ISO 18601～18603 に対応するものとして JIS Z 0130-1～3 が、12 月 21 日には ISO18604～18606 に対応する JIS Z 0130-4～6 も発行されました¹。

JIS は、個々の包装を基本的な対象とするもので、分別排出・収集や、リユース、リサイクル等の社会システムを前提として、個々の包装が環境に配慮していると宣言するために必要な手順と要求事項を整理したものです。

JIS は、包装本来の機能を満足しながら、生産、流通、消費、排出、収集、リサイクル等の各段階及び全体での環境負荷の最小化を目指すもので、ISO 規格と JIS の対応及び内容は以下のとおりです（表 1）。

¹ JIS Z 0130 群は日本工業標準調査会（JISC）で検索すると閲覧できる。
(<http://www.jisc.go.jp/>)

表 1 ISO 規格及び JIS の対応

ISO 規格	JIS	内容
ISO 18601	JIS Z 0130-1	一般的要求事項
ISO 18602	JIS Z 0130-2	包装システム ² の最適化
ISO 18603	JIS Z 0130-3	リユース
ISO 18604	JIS Z 0130-4	マテリアルリサイクル
ISO 18605	JIS Z 0130-5	エネルギー回収
ISO 18606	JIS Z 0130-6	有機的リサイクル
TR16218	JIZ Z 0130-4 附属書 JA	ケミカルリサイクルのプロセス
TR17098	JIZ Z 0130-4 附属書 JB	リサイクルの障害となる物質及び材料に関する報告

JIS は、「これらの規格の要求事項に適合していることの証明は、第一者（製造業者又は供給者）若しくは第二者（使用者又は購入者）によって、又は第三者（独立機関）の支援によって行うことができる」としており、これらの規格は、第三者認証を必要とせずに自己評価・自己宣言を行うことができる任意規格です。

なお、JIS の各規格は、それぞれの環境配慮を達成していることを宣言するための評価手順や、達成のための要求事項を整理したものであり、当該規格を導入する国や地域が有する包装に係る法規制や社会システムによって、活用すべき規格や、優先的に適用すべき規格が異なります。

² JIS Z 0130-2 の包装システムは、包装される製品に合わせて選定された、一次包装，二次包装，輸送及び／又は配送（三次）包装の一つ以上によって構成された包装の一式を指します。

2.2.2 包装の環境配慮に係る JIS の構成

JIS Z 0130-1（一般的要求事項）は、包装が環境に配慮していると宣言するために必要な手順を体系的に整理しています。この規格は、規格群のアンブレラ規格であり、規格群をどのように運用し、包装が環境に配慮されたものであることをどのように評価、宣言するかを示しています（図 1）。

JIS Z 0130-2（包装システムの最適化）では、包装の環境負荷が最小化されていることを評価します。リユースする包装である場合には、さらに、JIS Z 0130-3（リユース）に規定される要求事項を満たしていることを評価します。

包装がリサイクル可能であることを評価するため、JIS Z 0130-4（マテリアルリサイクル）、JIS Z 0130-5（エネルギー回収）、JIS Z 0130-6（有機的リサイクル）のうち少なくとも一つの規格に規定される要求事項を満たしていることを評価します。なお、JIS Z 0130-4（マテリアルリサイクル）には、附属書 JA（ケミカルリサイクルのプロセス）及び附属書 JB（リサイクルの障害となる物質及び材料に関する報告）があり、必要に応じてこれら附属書を参照することとしています。

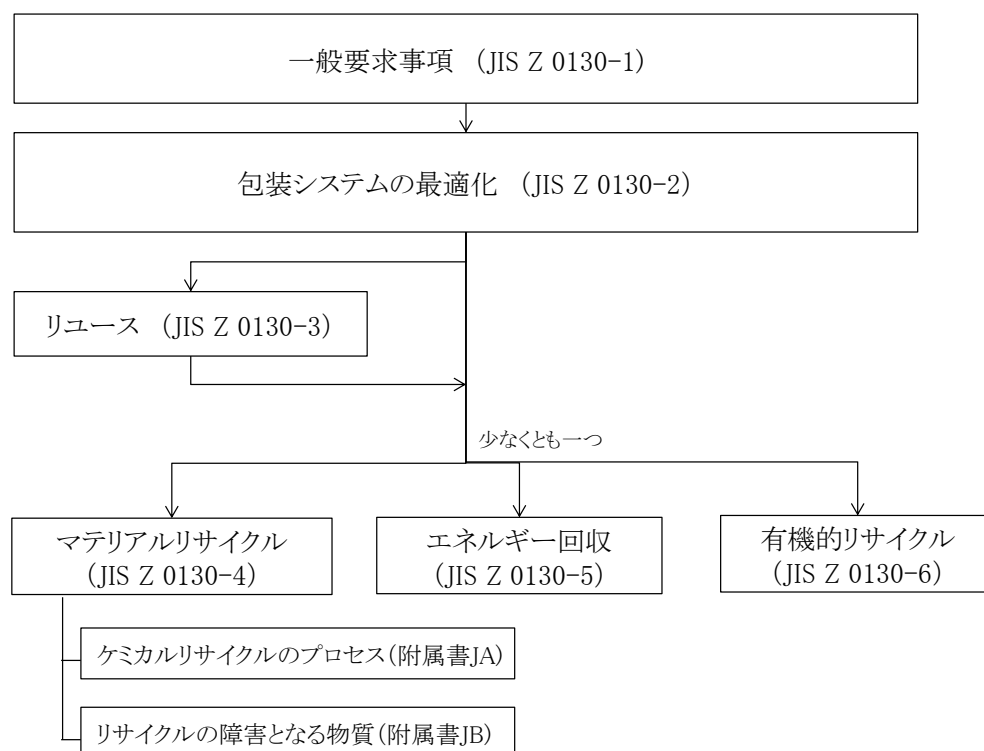


図 1 包装の環境配慮に係る JIS の構成

3 JIS Z 0130 群に即した包装の環境配慮設計

3.1 包装の機能を踏まえた基本仕様の検討

包装の環境配慮設計を行うにあたっては、まずその包装の本来の機能を適切に果たす必要があります。包装は、製品の品質維持のための損失防止に欠くことができないものであり、結果として、環境への負荷も減少にもつながるものです。もし、不適正な包装がされれば製品の品質を損なうことになり、製品自体の機能を失うことによる環境への負荷を生み出すことになります。

包装は、製品の収納や保護、荷扱い、輸送、保管、使用者にとっての利便性、情報の表示、製品の説明など多くの機能を使用者や製造業者に提供するように設計されています。そこで、包装の提供する機能をあらかじめ考慮して、包装の基本仕様を検討する必要があります（表 2）。

表 2 包装によって提供される機能（引用：JIS Z 0130-1 附属書 A）

項目	機能
収納	使用できる量の製品の収納
保護	シェルフライフ（shelf life）の延長 破損の防止（機械的、物理的外力からの保護） 異物混入，不正改造，窃盗の防止 損害の防止／バリアの提供
荷扱い及び ／又は輸送	売場での陳列性／消費単位への配慮 小売り，輸送単位への配慮／生産者から使用者への輸送
保管	倉庫，集積所，小売店又は使用者による製品の安全な保管
利便性	小分け／製品の使用性を考慮した準備と提供方法
情報	問合わせ先情報／製品の説明 使用後の管理法／製品及び包装に関し法的に要求される情報 添加物のリスト／栄養分及び保存法 開封の手引／製品の識別 製品の準備及び使用方法／宣伝用メッセージ及びブランド名 安全に関する注意事項
説明	製品の識別／ブランドの識別 製品の特徴及び便益／製品の特性の周知

包装が提供する機能を踏まえて、以下のような包装システムの要素に係る基本仕様を検討します。

- 包装方法
- 使用法（クロージャーのタイプ）
- 基本的容量、寸法
- 包装材料

例えば衣料用洗剤の容器について考えると、洗剤が顆粒状か液体かによって、包装方法は箱、袋、ボトルのどれにするかを選択します。また、液体の場合は、使用法で部分洗いにも使うのであれば、キャップに計量とブラシの機能を付ける事も考えられます。また1回あたりの使用量と使用頻度、使い勝手の良い重さ、値ごろな価格設定などによって包装の大きさが、内容液の性質によって使うプラスチックの種類が決まります。

包装によって提供される機能は、対象の商品によって要求されるレベルが異なります。例えば、「保護」という機能について、食品の保存を例に考えてみると、賞味期限を何日間にするのか、保存温度は冷蔵、冷凍、常温のいずれにするのかによって、包装の材料や包装の方法が変わります。常温での長時間保存を想定すると、酸素や光の透過を避けられるような材料（例えばアルミ箔とプラスチックフィルムの積層材料等）を選択することになるでしょう。場合によってはガス吸収剤を同封する事も必要です。低温保存であればアルミ蒸着したプラスチック積層フィルムでも長く保存する事が可能でしょう。

「利便性」という機能について、プラスチックの袋の開け方を例に考えてみると、はさみを使って開けることにするのか、道具を使わず、手で開けられるようにするのかによって、袋の材料であるプラスチックフィルムを選択します。場合によっては積層フィルムを選択し、その表面の切りたい場所にあらかじめ強度や内容物保護に影響を与えない程度の薄い傷をつけることも考えられ、用途によって選択することになるでしょう。あるいは、殺虫剤の使い方を例に考えてみると、殺虫剤をあらかじめ害虫が来そうな部分に塗るのか、直接害虫にスプレーするのかによって、包装の方法は異なります。塗ることを想定すると塗布ブラシ付きのものを、害虫に直接かけることを想定するとトリガースプレーなどを選択することになるでしょう。

このように、包装に対して、どのような機能を、どのレベルまで求めるのかを明確にし、適切に基本仕様を設定しなければなりません。包装の基本仕様の決定段階は、企業の商品戦略と創意工夫が求められるところであり、標準化とは別のアプローチが求められます。

3.2 包装システムの最適化の検討

包装システムの基本仕様を決めた上で、材料の質量又は容積の最小化を通じた包装システムの最適化の検討を行います。ここでは包装の機能を維持しながら、材料の質量又は容積をどこまで最小化できるかを考えます（図 2）。

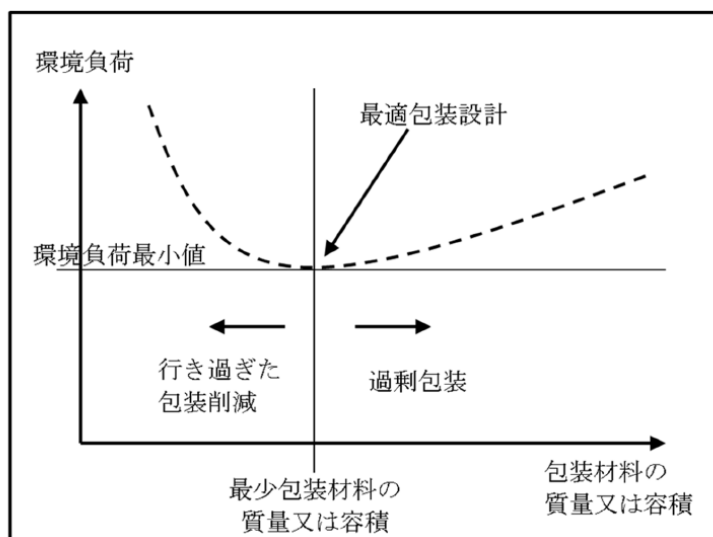


図 2 包装の最適化の考え方（引用：JIS Z 0130-2）

包装の機能は、次の 10 の領域に分けて考えることができます（JIS Z 0130-2 附属書 A 参照）。これらの各領域で、最小化を行うにあたって障害となる項目とその限界が、各領域のどの項目であるのかを整理します。

- 製品の保護
- 包装の製造プロセス
- 包装プロセス及び充填プロセス
- 物流（輸送、保管および荷役を含む）
- 製品の陳列及びマーケティング
- 使用者及び／又は消費者の受容性
- 情報
- 安全性
- 法規制
- その他の事項

各領域での最小化の限界を比較し、どの領域が最小化にあたって障害となっているかを特定し、重要領域として判定します。その上で、重要領域での最小化の限界となる項目の設計基準を遵守することを前提として、最小化の限界を見極めます。

また、環境に有害な物質又は混合物の量を評価して最少化すること、4 種の重金属（鉛、カドミウム、六価クロム及び水銀）の量を評価して規制されている基準を遵守すると同時に最少化することも必要です（JIS Z 0130-2 附属書 C 参照）。

3.3 包装のリユースの確認

リユースとは、同じ目的のために再使用されることを指します。包装をリユースできるようにする場合は、以下の条件を満たしていることを確認します。

- 通常予想できる使用状況や回数を想定し、その条件下でリユースすることが可能であるように包装が設計されている。
- 包装が、原状回復ができるように管理されている。
- リユースを支えるシステムが市場で機能しており、包装をそのシステムに沿って適切に処理することが可能である。

リユース可能な包装が原状回復できるということは、包装の種類、用途、使用状況に応じて、次のような項目が適切に選択され、適用されているということです（JIS Z 0130-3 附属書 B 参照）。

- 包装の状態の評価
- きずついたもの又はリユースできない部品の除去
- きずついたもの又はリユースできない部品の交換
- 関連する条件に従った清掃又は洗浄
- 必要なとき、包装の修理（修理不可能な包装に関しては適用しない）
- 目的に合った点検及び評価
- リユースシステムへの再投入

3.4 包装のリサイクル性の確認

最後に、使用済みの包装が、リサイクルできるものであるかを検討します。JISではリサイクルプロセスとして、マテリアルリサイクル（ケミカルリサイクル含む）（JIS Z 0130-4）、エネルギー回収（JIS Z 0130-5）、有機的リサイクル（JIS Z 0130-6）について要求事項が提示されており、少なくともいずれか一つのリサイクルプロセスの要求事項を満たす必要があります。

日本では、市場に出された包装のうち、容器包装リサイクル法に基づいて回収されたものは、マテリアルリサイクル（ケミカルリサイクル含む）されます。事業者は、マテリアルリサイクルもしくはケミカルリサイクルの技術に適合するように包装を設計する必要があります（JIS Z 0130-4 参照）。

<包装の基本仕様の見直しと JIS の関係>

包装の環境配慮設計は、基本仕様を決めた上で進めていくものですが、設計の検討を進めていくと、例えば、リデュースの検討（包装システムの最適化）を行う中で、包装の材料や、包装の形状を変更する必要があるかもしれません。あるいは、商品のコンセプトや更にはマーケティング戦略に立ち返っての変更もありえます。

このようなケースを、JISに基づく検討の流れと照らし合わせてみると、一般要求事項を踏まえた基本仕様の検討に戻って再度検討を行う流れになります。

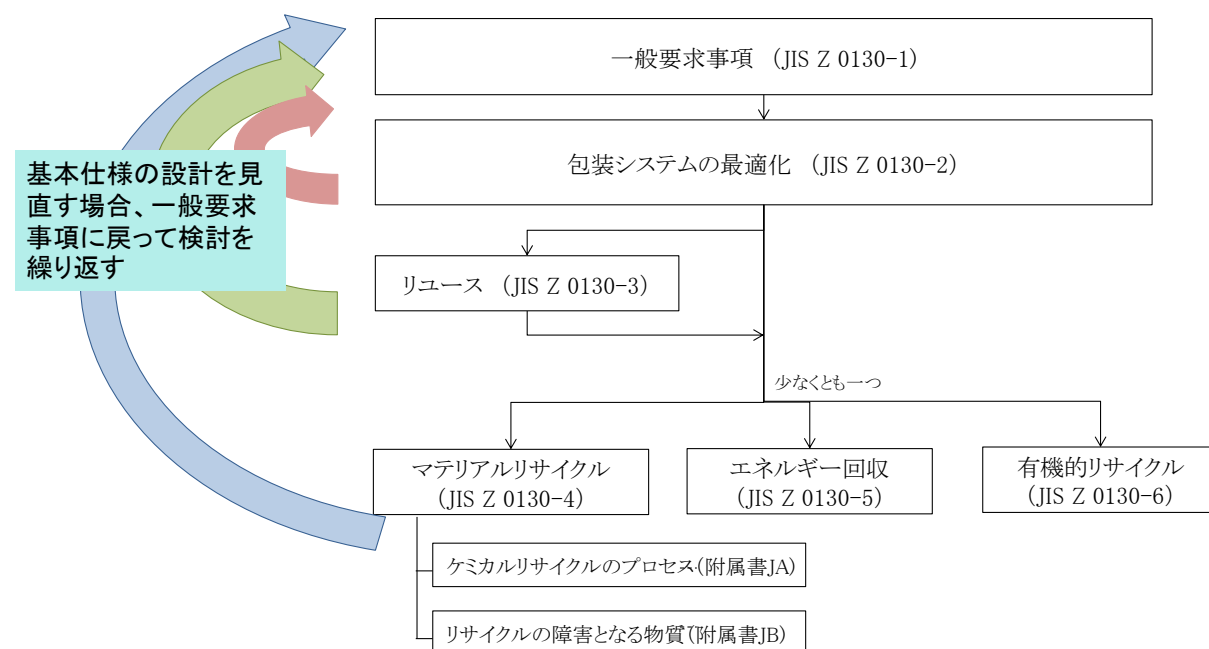


図 3 包装の基本仕様の見直しと JIS の関係のイメージ

リデュースの検討（包装システムの最適化）を行う中で、包装の形状を変更した事例として、2 L 容量のペットボトルのリデュースの取組が挙げられます。

表 3 リデュースを検討して基本仕様の検討に戻った事例（ペットボトル）

	形状	特徴
旧製品		● ボトルの側面に、その側面内に収まる溝を刻むことで、変形に対する耐性を持たせている。変形すると復元が難しく、変形しない強度を持たせている。 ● ボトルのどこを持っても変形したり、開栓時に液が噴き出ない設計としている。 ● この形状での樹脂量の削減の限界は 57g であった。
新製品	 	● ボトルに水平に 1 周する溝を刻み、変形に対して、ある程度の耐性と復元性を持たせている。 ● 1 周する溝を刻むことで薄肉化が図れるが、それだけでは開栓時や注ぎ時に変形し液が噴きこぼれる。これを防ぐため、ボトルの適正な位置に大きな窪みを付け、強度を付与すると同時に直感的に持つ位置に手指を誘導する設計としている。 ● この設計に変更することで、樹脂量を 32.4g まで削減できた。

4 包装の最適化の検討の進め方（JIS Z 0130-2 の活用方法）

4.1 包装の最小化を通じた最適化にあたっての重要領域の特定

包装の最小化を通じた最適化を検討する際には、3.2 の説明のとおり、最小化にあたっての重要領域を特定する必要があります。

重要領域を特定するためには、まず対象とする包装を構成する部品を整理し、どのような包装システムが構成されるかを整理する必要があります。

ここでは消費財である液体洗剤容器を例として取り上げます。液体洗剤容器の包装部品と包装システムは以下のとおり整理されます（
図 4）。

消費材（例：液体洗剤容器）

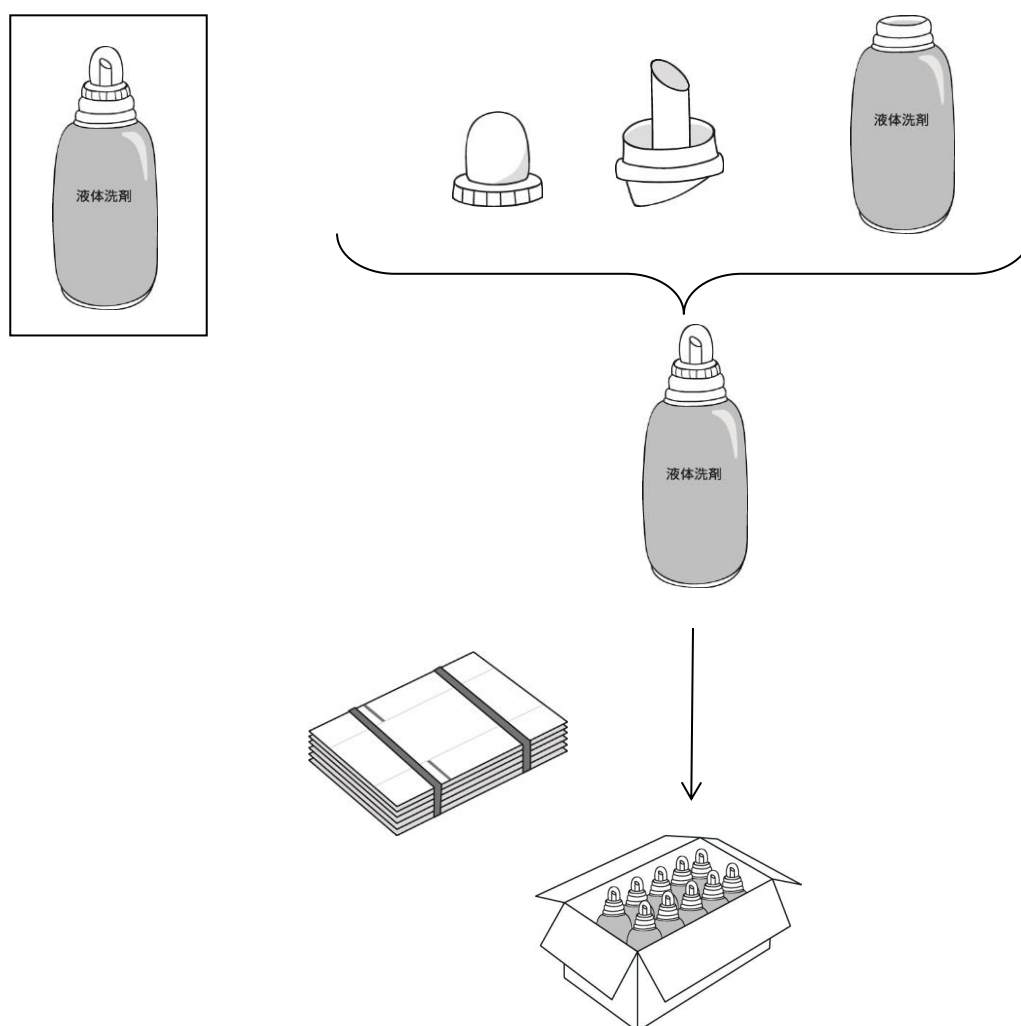
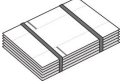
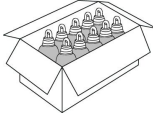


図 4 包装を構成する部品及びシステムの整理（例）

整理された包装部品及び包装システムのそれぞれについて、対象とする包装のライフサイクル（包装材料の製造、充填／包装、保管、輸送／配送、店頭、使用、廃棄）について 10 の領域に沿って整理します。液体洗剤容器を例にすると以下のように整理されます（表 4）。○印は評価すべき項目です。（○）は試験を個装として行いますが、評価は部品ごとに行うものです。

表 4 包装部品及び包装システムと検討すべき 10 の領域の関係整理（例）

領域		包装 1 計 量 キ ャ ッ プ	包装 2 ノ ズ ル 付 き 中 栓	包装 3 シ ュ リ ン ク ラ ベ ル 付 き ボ ト ル	包装 4 段 ボ ー ル	個 装	輸 送 ・ 配 送 ・ 保 管 包 装
							
包 装 の 製 造	包装 1	○					
	包装 2		○				
	包装 3			○			
	包装 4				○		
包 装 / 充 填 プ ロ セ ス	充填包装	○	○	○		○	
	段ボール 包装				○		○
物 流 （ 輸 送 保 管 荷 役 ）		（○）	（○）	（○）	（○）		○
陳 列 マー ケ ティ ン グ		（○）	（○）	（○）		○	
使 用 / 消 費 者		（○）	（○）	（○）		○	
情 報		○		（○）	（○）		○
安 全				（○）		○	
法 規 制				（○）		○	
そ の 他							

整理された包装部品及び包装システムのそれぞれについて、包装の機能の 10 の領域ごとに、要求事項と、それを満たすための基準を整理します。液体洗剤容器を例にすると以下のように整理されます（表 5）。

要求事項を整理する際には、4.4.1 を参照してください。また、各要求事項の基準については、4.4.2 を参照してください。

表 5 対象の包装部品又は包装システムの領域ごとの要求事項と判定基準（例）

領域	要求事項	基準
製品の保護	品質を維持するに十分な気体透過阻止性があること。（香気、ガス、酸素、水蒸気等透過阻止性）	社内基準に照らし十分な透過阻止性があること。 試験法 JISK7126, JISZ0208
包装の製造プロセス	包装の製造プロセスに対し適性があること。（強度、バラツキ、歩留、生産性） 製品の充填包装工程及び製品の要求品質に適合する包装が製造できること。（計量キャップ・ノズルキャップの成形精度、ボトル口元成形精度、肉厚分布、ラベル外観）	寸法精度、キズ等の外観、色調等が社内受け入れ基準に適合していること。メーカー保証。
包装プロセス及び充填プロセス	包装プロセス及び充填プロセスに適性があること。（強度、バラツキ、歩留、生産性） 製品の要求品質に適合していること。（こすれ、傷つき、剥がれ、変形等）	社内の工程基準および品質基準、限度見本に適合していること。
物流（輸送、保管及び荷役を含む）	想定される物流環境で内容物保護が果たせること。荷扱い効率が適正であること。（落下衝撃による壊れ・変形、振動による壊れ・こすれ、圧縮による変形・ラベルしわ）	社内基準に適合していること。
製品の陳列及びマーケティング	陳列環境に適性があること。外観上の要求事項に適合していること。（落下衝撃による壊れ・変形、紫外線による退色、アイキャッチ効果、文字の視認性）	社内基準に適合していること。
使用者及び／又は消費者の受容性	誤操作防止配慮、通常使用での耐久性、使い易さ、デザイン性が市場で受け入れられること。（落下衝撃、誤操作、繰り返し操作による壊れ・変形、満足度）	社内基準に適合していること。
情報	ラベル、ボトル裏面、段ボール等にそれぞれ必要事項が記載でき	社内基準に適合していること。

	ること。視認性が良いこと。(字の大きさ、コントラスト、こすれによるかすれ・破れがないこと)	
安全性	必要に応じ改ざん防止がされているか。 必要に応じ誤使用防止が考えられているか。	開封の痕跡が残っていること。社内基準に適合していること。 社内基準に適合していること。
法規制	法的要求事項を満たしているか。 その他業界自主規制、社内基準を満たしているか。	法規制、その他規制基準に適合していること。
その他の事項	特になし。	

各領域での最小化の限界を比較し、どの領域が最小化にあたって障害、又は影響をもっているのか（最小化の限界が他の領域よりも先にくるのか）を特定し、重要領域として判定します。

JIS Z 0130-2 の附属書 A では、重要領域を宣言する様式が掲載されています。附属書 B では適用例が掲載されています。液体洗剤容器を例にすると表 6 となります。

表 6 JIS Z 0130-2 附属書 A に沿った重要領域の特定と適合宣言（例）

包装 包装システムの最適化評価チェックリスト	包装：計量ボトル入り液体洗剤 (計量キャップ+ノズルキャップ+シュリンクラベル付きボトル)
---------------------------	--

基準	最も重要かつ関係する要求事項	重要領域か Yes/No	注記
製品の保護	香気（ガス）、水蒸気透過性	No	- 十分なバリア性あり - 試験法：JIS K 7126, JIS Z 0208 - 社内基準による
包装の製造プロセス	- 計量キャップ・ノズルキャップ成形精度、ボトル口元成形精度、肉厚分布 - シュリンクラベルラベル外観	No	- ばらつきは十分に小さい。メーカー保証 - メーカー保証
包装プロセス及び充填プロセス	- 工程でのシュリンクラベルのこすれ傷つき剥がれ - キャップの変形、詰まり、傷つき	No	- 十分な印刷強度あり 社内基準による - 工程で保証 目視 社内基準による
物流（輸送、保管及び荷役を含む）	- 落下衝撃による割れ、変形、はずれ - 振動による割れ、ラベルこすれ - 圧縮による肩部変形、ラベルしわ	No	段ボール入り（輸送包装）の状態で十分な強度あり。社内基準による
製品の陳列及びマーケティング	落下衝撃による破れ、変形	Yes	店頭での個包装落下 社内基準による
使用者及び／又は消費者の受容性	落下衝撃による破れ、変形	No	使用時の落下等誤操作 社内基準による
情報	シュリンクラベル及びボトル下部、段ボールにそれぞれ記載	No	社内基準による
安全性	改ざん防止	No	再封不可
法規制	家庭用品品質表示法	No	個包装に記載
その他の事項	特になし		

上記の評価結果に鑑み、この包装は JIS Z 0131-2 の要求事項に適合していることを宣言する。

供給者の詳細

住所：

会社又は団体名：

署名責任者役職：

署名責任者氏名：

日付：_____ 署名：_____

4.2 重要領域を考慮した環境配慮設計の検討

重要領域での最小化の限界となる項目の設計基準を遵守することを前提として、どのような最小化の取組ができるのかを検討します。

例えば、4.2 で取り上げた液体洗剤容器であれば、次のようなステップでの検討が考えられます。

①基本仕様の設計

液体洗剤容器は、基本仕様の設計の段階で、内容量や形状、使用するプラスチックの種類などが検討され、計量キャップ・ノズルキャップ・シュリンクラベルが付いたボトルとなりました。

②重要領域の特定

10 の領域について、要求事項の整理が行われ、限界となる概略値とその理由が明らかになり、最終的に、重要領域は「製品の陳列及びマーケティング」での要求事項「落下衝撃による破れ、変形」となりました。これは、店頭での落下の衝撃により、液体洗剤容器であるボトルが破れたり、変形したりしないように、一定の樹脂量が必要ということです。

③重要領域の限界の確認

重要領域とされた落下強度について限界を見極めると、最適化できたことになります。そこで、落下強度の試験を行い、プラスチックボトルの樹脂量の最小化の限界を確認します。

まず試験金型を製作し、事前の開発検討で、仮説的に、限界に近いと考えられる樹脂量を 41g とします。樹脂量 40g から 1g ずつ樹脂量を減らして試験サンプルを複数製作します。試験サンプルに洗剤液を所定量充填し、所定の中栓と計量キャップを装着します。

次に「JIS Z 0202 包装貨物－落下試験方法」により落下試験を実施します。JIS Z 020 の試験方法では、落下の高さ、回数、確度などの条件と判定基準は試験者が設定することになっています。そこで、液体洗剤容器の店頭での陳列状況等を考慮して社内で落下条件及び判定基準を設定し、試験を実施します。

試験した結果が表 7 であるとする、41g、40g、39g の場合には、いずれのサンプルも落下試験に合格しました。つまり、39g が限界であると言えます。

実際には、製造工程でのばらつきがあるため、その点を考慮すると、この液体洗剤容器のボトルの最適化された樹脂量は 40g であると判断できます。

表 7 液体洗剤容器の落下試験の結果（例）

試験サンプル	判定	評価
① 41g-1	○	合格
② 41g-2	○	
③ 41g-3	○	
④ 40g-1	○	合格
⑤ 40g-2	○	
⑥ 40g-3	○	
⑦ 39g-1	○	合格
⑧ 39g-2	○	
⑨ 39g-3	○	
⑩ 38g-1	○	不合格
⑪ 38g-2	×	
⑫ 38g-3	○	
⑬ 37g-1	×	不合格
⑭ 37g-2	×	
⑮ 37g-3	×	

4.3 包装の最小化の検討事例

JIS に即して包装の最小化の検討を実施した事例を紹介します。

4.3.1 カップスープ粉末の包材の最小化（味の素株式会社）

カップスープ粉末の包材である袋を薄くするにあたって、重要領域を特定し、包装の最小化を行った事例です。

この事例では、重要領域は以下の2つと特定されました。

①包装・充填プロセスでのヒートシール強度

最内層の素材は、包装する中身（微粉の量、顆粒や乾燥具材の硬さ）によって、夾雑物シール性、中身の突き刺しの面で厚みが必要になる。またフィルムが薄いとピンホールリスクが高くなる）

②物流プロセスでの輸送、落下、振動による破袋

輸送によって、包材が屈曲を起こし破袋のリスクが高くなる。重量物になるほど高くなる。基材、シーラントの選定は包材重量に大きく影響する。

そこで、上記の①及び②で必要とされる、袋の厚さを保ちつつ、できるだけ薄くしました。その結果、袋を 1.70g から 1.41g へと 17%軽量化しました。



図 5 カップスープ粉末の包材

表 8 カップスープ粉末の包材の最小化の事例における重要領域の特定と適合宣言

JIS Z 0130-2 附属書 A 様式

包装 包装システムの最適化評価チェックリスト	包装：粉体調味料、飲料、食品、サプリメント (フレーバー重視) 例として、カップスープ 形態：複合軟包材のサイズは変えずに、厚みを削減するケース
---------------------------	---

基準	最も重要かつ関係する 要求事項	重要領域か Yes/No	注記
製品の保護	酸素及び水蒸気バリア性 遮光性	No	バリア層（アルミ箔、蒸着層）は全体の重量に対して比率が少ないため、基材、シーラント層で軽量の余地あり。
包装の製造プロセス	フィルムの厚みムラ、 ラミネート強度 寸法安定性	No	薄くてもムラのない技術、接着技術あり。
包装プロセス及び充填 プロセス	フィルムの走行性、すべり性 対静電気、ヒートシール強度、 印字定着性、カット性	Yes	最内層の素材は、包装する中身（微粉の量、顆粒や乾燥具材の硬さ）によって、夾雑物シール性、中身の突き刺しの面で厚みが必要になる。またフィルムが薄いとピンホールリスクが高くなる。
物流（輸送、保管及び 荷役を含む）	輸送、落下、振動による破袋防止	Yes	輸送によって、包材が屈曲を起し破袋のリスクが高くなる。重量物になるほど高くなる。基材、シーラントの選定は包材重量に大きく影響する。
製品の陳列及びマーケティング	ブランド認識 陳列性	No	個食化により、単位当たりの包材重量が大きくなる
使用者及び／又は消費者の受容性	開封性、再封性	No	材質、後加工で工夫できる。
情報	一括表示、使用方法が読み取れること	No	小さくし過ぎると、必要な情報が書けない。 また字が小さくなると、読みにくい。
安全性	包材そのものの安全性 改ざん防止	No	包装工程で確実に密封されていることが重要
法規制	食品衛生法、食品表示法 ポリオレフィン等衛生協議会 (自主基準)	No	法対応のため、包材の重量が大きくなることはほばない。ただし、表示面積が小さくなると必要な情報が書けない。
その他の事項	特になし	No	

上記の評価結果に鑑み、この包装は JIS Z 0131-2 の要求事項に適合していることを宣言する。

供給者の詳細

住所：

会社又は団体名：

署名責任者役職：

署名責任者氏名：

日付： _____ 署名：

4.3.2 液体洗剤容器の最小化（ライオン株式会社）

液体洗剤容器を軽量化するにあたって、重要領域を特定し、包装の最小化を行った事例です。この事例では、従来品について消費者から重くて扱いづらいという意見があり、中身のコンパクト化とあわせて、容器のコンパクト化を進めました。

この事例では、重要領域は以下と特定されました。

① 製品の保護でのボトルのバリア性

液体洗剤自体の洗浄成分や香り成分などの変質や蒸発を抑制し、品質を維持するためには、ボトル全体にある程度の厚みが必要になる。

② 包装の製造プロセス・物流プロセス・製品の陳列及びマーケティング・使用者の受容性の観点での強度

消費者が使用時等にボトルを落としてしまう可能性や、詰め替えタイプを購入して本体ボトルに何回も詰め替えて使用したときに中身（液体洗剤）が漏れたり、ボトルが壊れる可能性がある。更に商品を運んでいる時の振動や衝撃、お店の陳列棚に並んでいて落下する可能性もある。これらの点を考慮すると一定の強度が必要になる。

そこで、上記の①及び②を考慮して、ボトルのコンピュータによる強度解析や成形試験を行うことで、液体洗剤の品質を保ちつつ、使用中に破損しないようなプラスチックの使用量の限界の確認を行いました。その結果プラスチック使用量を従来品と比較して約 30%を削減することができました。



改良前（従来品）

改良後（NANOX）

図 6 液体洗剤容器

表 9 液体洗剤容器の最小化の事例における重要領域の特定と適合宣言

JIS Z 0130-2 附属書 A 様式

包装 包装システムの最適化評価チェックリスト	包装： トップ NANO X（本体）
---------------------------	-----------------------

基準	最も重要かつ関係する要求事項	重要領域 か Yes/No	注記
製品の保護	減圧強度、水蒸気バリア性	Yes	ボトル全体肉厚分布 社内基準に基づく
包装の製造プロセス	成形適性（肉厚バランス、液洩れなど）	Yes	成形試験により最適樹脂量を設定
包装プロセス及び充填プロセス	設備適性	No	—
物流（輸送、保管及び荷役を含む）	輸送適性（振動、落下）	Yes	ボトル底部強度 社内基準に基づく
製品の陳列及びマーケティング	ディスプレイ性（ラベル面積、加飾） 落下強度	No Yes	— ボトル底部強度 社内基準に基づく
使用者及び／又は消費者の受容性	ユーザビリティ適性 落下強度	No Yes	— ボトル底部強度 社内基準に基づく
情報	記載内容、文字サイズ	No	—
安全性	重金属・環境ホルモンの含有なし	No	—
法規制	家庭用品品質表示法	No	—
その他の事項	とくになし	—	—
上記に記載した評価結果に鑑み、この包装は JIS Z 0130-2 の要求事項に適合していることを宣言する。 供給者の詳細 住所： 会社又は団体名： 署名責任者役職： 署名責任者氏名： 日付： _____ 署名： _____			

4.3.3 泡状ヘアカラーのフォーマーのプラスチック量の最小化（花王株式会社）

泡状ヘアカラー容器を軽量化するにあたって、重要領域を特定し、包装の最小化を行った事例です。この商品は液体のカラー剤と空気を適切に混合することで適度な泡を生成する機能を持つフォーマーと呼ばれる複雑で精度を要する泡吐出機構部材を用いる必要があります。また、カラー剤の性質から使用法は一回使い切りになります。この商品を使用するときは、カラー剤を入れた柔らかいボトルにフォーマーをねじ込んでセットし、ボトルを手指で握ることでフォーマーを通じてカラー剤を泡で吐出させます。泡を吐出させた後は再び外気をボトル内に素早く取り込み、潰れたボトルを復元させる必要があります。復元が十分でないと、次に泡で出す時に空気が十分に提供できず適度な泡が生成できません。

従来フォーマーは汎用的に使える様、複数の製品で必要な機能を全て付与していました。そのため泡状ヘアカラーでは不要な機能もあり複雑な部品構造になっていました。そこで、用途を泡状ヘアカラーに限定する事で、不要な機能を排除し、外気取り込み方法を新たな発想で設計し性能向上と小型化に成功しました。フォーマーのみならずボトルにも必要な精度と強度を持たせつつ両方のプラスチック量の最小化を行った事例です。

この事例では、重要領域は以下と特定されました。

① 使用時の強度・動作性

- 適度な泡を生み出す複雑な構造を持つフォーマーが通常使用での落下や誤使用の衝撃等に対し十分な強度を保持している必要がある。
- しかもその時に十分な空気取り込み性があり、従来よりも薄いボトルでも素早く空気を取り込んで復元できる必要がある。

そこで、上記で必要とする部品形状・強度を確保しつつ、できるだけ薄くしました。その結果、従来品と比較し、プラスチック使用量をフォーマーで1個当たり19gから10g削減して9gに抑え、ボトルも2gの軽量化をすることが出来ました。



表 10 泡状ヘアカラーのフォーマーの最小化の事例における重要領域の特定と適合宣言 JIS Z 0130-2 附属書 A 様式

包装 包装システムの最適化評価チェックリスト	包装：泡カラーフォーマー（改良後）
---------------------------	-------------------

基準	最も重要かつ関係する要求事項	重要領域か Yes/No	注記
製品の保護	水蒸気透過性、香気安定性、酸素透過性、光安定性、吸着防止性	No	十分な安定性あり。社内基準による。
包装の製造プロセス	各部品成形精度（嵌合精度、肉厚）、組立適性、印刷適性	No	寸法精度や強度が要求されるが重要領域ではない。メーカー保証。
包装プロセス及び充填プロセス	工程でのキズつき、キャッピング性 充填適性、セット性	No	十分な強度があり問題なし。社内基準による。
物流（輸送、保管及び荷役を含む）	耐落下性、変形、部品外れ、キズ付、印刷剥がれ、高温保管による変形や破損	No	十分な強度があり問題なし。社内基準による。
製品の陳列及びマーケティング	落下衝撃による破損や変形、耐光性、バージン性	No	十分な強度があり問題なし。社内基準による。
使用者及び／又は消費者の受容性	落下衝撃による破損や変形、使用時の変形や動作不良、吐出性、使いやすさ、使用のわかりやすさ	Yes	落下衝撃、使用性に対し十分な強度が必要。社内基準による。
情報	説明書、箱、ボトルに記載	No	十分な面積がある。社内基準による。
安全性	重金属、有害物質、誤使用防止、改ざん防止	No	業界規制問題なし。社内基準による。
法規制	医薬品器量機器等法、計量法	No	法適性問題なし。
その他の事項	特になし	No	

上記に記載した評価結果に鑑み、この包装は **JIS Z 0130-2** の要求事項に適合していることを宣言する。

供給者の詳細

住所：

会社又は団体名：

署名責任者役職：

署名責任者氏名：

日付：_____

署名：_____

4.3.4 日焼け止めクリームの吊り下げ陳列包装の最小化（花王株式会社）

日焼け止めクリームは商品であるボトル入りクリームを店頭ではフックに吊り下げて陳列します。従来の吊り下げ陳列の包装は、商品を台紙と商品の形に合わせて圧空成形したプラスチックの板とで包装するブリスターパックでしたが、この包装方法の限界を超えてプラスチックの軽量化をしたいと考えました。

商品を硬いプラスチック板ではなく、やわらかいフィルムで覆うと、衝撃が伝わり難くなるため薄くても強度が保てることが分かりました。新たに、予め薄いフィルムを台紙に接着した包装に商品を装填し、熱をかけてフィルムを収縮させる方式を考案し、この方式の包装での重要領域を特定し、包装の最小化を行った事例です。

この事例では、重要領域は以下と特定されました。

① 包装の製造プロセスにおける製造組立適性

薄い筒状のプラスチックフィルムを台紙に接着する工程や、一定数をまとめて束にする工程では、プラスチックフィルムにしわや折れ、破れが起きないために一定の厚みが必要であり、プラスチックフィルムと台紙との接着も少ない接着剤の量でも一定の強度が保たれる必要があります。

② 製品の陳列及びマーケティングプロセスにおける強度

製品の店頭での陳列及びマーケティングの面で、陳列時に落下した衝撃でフィルムが破れたり商品が脱落しないために一定の厚みが必要です。この厚みは包装の製造時とほぼ同じです。また同時にこのような強度を保ちつつ開封が容易で、さらに排出時の分別を容易にするためフィルムが台紙から剥がし易いことが求められます。陳列時の落下衝撃で台紙とプラスチックフィルムの接着が剥がれないために、少ない接着剤の量でも一定の強度が必要です。この必要強度は包装の製造時とほぼ同様です。

そこで、上記の①と②で必要とするフィルムの厚さを確保しつつ、できるだけ薄くしました。その結果、従来品と比較し、プラスチック使用量を 1 個当たり 5.7g 削減（90%軽量化）することが出来ました。



表 11 日焼け止めクリームの吊り下げ陳列包装の最小化の事例における重要領域
の特定と適合宣言 JIS Z 0130-2 附属書 A 様式

包装 包装システムの最適化評価チェックリスト	包装：日焼け止めクリームの吊り下げ陳列包装（改良後）
---------------------------	----------------------------

基準	最も重要かつ関係する要求事項	重要領域か Yes/No	注記
製品の保護	キズ付防止、脱落防止	No	十分な安定性あり。 社内基準による。
包装の製造プロセス	製造適性（生産能力、歩留まり、製造組立適性）	Yes	強度や接着性が要求される。メーカー保証。 製品陳列での耐落下衝撃とほぼ同等の厚さが必要。
包装プロセス及び充填プロセス	工程でのキズつき、組立適性、シュリンク適性（仕上がり性）	No	十分な強度があり問題なし。社内基準による。
物流（輸送、保管及び荷役を含む）	耐落下性、変形、部品外れ、キズ付、高温保管による変形	No	十分な強度があり問題なし。社内基準による。
製品の陳列及びマーケティング	落下衝撃による破損や脱落防止、視認性、吊り下げ強度	Yes	落下衝撃による破損や脱落防止、視認性、吊り下げ強度において十分な強度が必要。社内基準による。
使用者及び／又は消費者の受容性	落下衝撃による破損や変形、開封性	No	十分な強度があり問題なし。社内基準による。
情報	台紙に記載	No	十分な面積がある。社内基準による。
安全性	重金属、有害物質、誤使用防止、	No	業界規制問題なし。社内基準による。
法規制	医薬品器量機器等法、計量法	No	法適性問題なし。
その他の事項	特になし	No	
上記に記載した評価結果に鑑み、この包装は JIS Z 0130-2 の要求事項に適合していることを宣言する。 供給者の詳細 住所： 会社又は団体名： 署名責任者役職： 署名責任者氏名： 日付： _____ 署名： _____			

4.3.5 液晶テレビ包装の最適化（スタンド分離）（ソニー株式会社）

液晶テレビの包装は、製品本体とスタンドを複数の緩衝材で固定し、段ボール箱に収めています。

この事例では液晶テレビの包装を最適化するにあたって、製品設計やマーケティング部門と協力し、製品の付属品であるスタンドを2つに分離して収納することで包装の大幅なコンパクト化を実現しました。

その上で重要領域を特定し、包装の最適化を行った例です。

この事例の重要領域は以下の①、②と特定されました。緩衝材の大きさによって段ボール箱の縦・横・高さが決まるため、①と②の全ての要素を同時に満たすようにして最適化を図る必要があります。

① 物流での輸送、保管、荷役に対する製品の保護性

- ・ 荷役中の落下や箱の転倒、及び輸送中の振動・衝撃に対して、製品を保護すること、及び分離したスタンドの部品が、製品本体と干渉しない収納方法が必要であること
- ・ 箱の形状が変更されたことで、箱の強度が変化するので、保管中の積段圧力によるカートンダメージや製品の破損が発生しないよう、必要十分な箱の強度設計が必要であること

② 輸送上の積載効率の検討

- ・ 箱の形状が変更されたことで、コンテナやトラックに対する輸送効率が低下せぬよう、最適な輸送効率を確保すること

そこで上記①及び②を考慮して最終的な箱の状態を想定し、輸送効率と製品の保護性を両立しつつ、スタンドの部品を収納する緩衝材の形状の検討、また段ボールの強度設計を社内の設計基準・評価基準に基づいて行いました。この結果、包装の機能を維持しつつ、段ボールの容積を約30%、また段ボールの使用量も約20%削減しました。また箱が小型化されたことで輸送効率も向上しました。

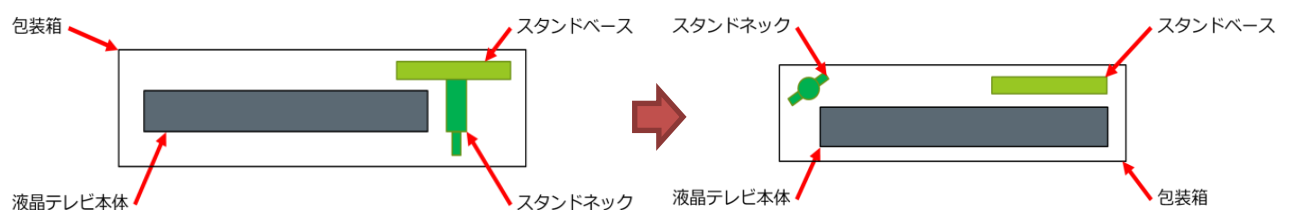


表 12 40 型液晶テレビの包装システム最小化の事例における重要領域の特定と適
合宣言 JIS Z 0130-2 附属書 A 様式

包装 40 型液晶テレビの包装システムの最適化評価チ ェックリスト	・包 装：ポリエチレン製袋＋発泡ポリスチレン製緩 衝材＋ 段ボールカートン ・機種名：40LCD-xxx
---	---

基準	最も重要かつ関係する要求事項	重要領 域 Yes/No	注記
製品の保護	a. 破損、擦過傷 b. ほこり異物混入	a. No b. Yes	b. ポリエチレン製袋 により防止
包装の製造プロセス	a. 段ボールの加工劣化	No	
包装プロセス及び充填プロ セス		No	
物流 (輸送、保管及び荷役を含 む)	輸送及び荷役に対する適性 a. 保管中の積段圧力によるカートンダ メージ b. 荷役中の落下衝撃、転倒 c. 輸送中の振動・衝撃 d. 輸送効率の向上	Yes	a ～ d：各社内基準に 準拠
製品の陳列及びマーケティング	a. 包装状態での展示を想定していない	No	
使用者・消費者の受容性	a. 開梱作業のし易さ	No	社内基準による
情報	a. 物流・流過程における識別性	No	
安全性	a. 安全な開梱作業	No	
法規制	a. 重金属、有害物質の含有 b. 識別表示	No	a. 社内基準「環境管理 物質管理規定」に準 拠 b. 家電業界のガイド ラインに準拠
その他の事項		No	
上記に記載した評価結果に鑑み、この包装は JIS Z 0130-2 の要求事項に適合していることを宣言する。 供給者の詳細 ・ 住所： ・ 会社又は団体名： ・ 署名責任者役職： ・ 署名責任者氏名： 日付 _____ 署名 _____			

4.4 参考情報

4.4.1 包装機能の領域別要求事項の例

表 13 重要領域別の包装機能の要求事項の例

重要領域	ステップ毎の重要領域	要求事項例（製品によって異なる）
製品の保護		振動、圧縮、落下、温度、湿度 内容物、包装安定性、（光、酸素、二酸化炭素、水分） 外観、異物混入
包装の製造プロセス	プロセス適性 安全性 物流（輸送保管荷役）適性 情報 法規制	寸法、表面適性（傷、滑り、帯電） 振動、圧縮、落下、温度、湿度、清浄度 労働安全適性 振動、圧縮、落下、温度、湿度、保管方法（変形・劣化） 品質・性能・取り扱い上の注意
包装プロセス及び充填プロセス	プロセス適性 安全性	寸法、表面適性（傷、滑り、帯電）、速度・歩留 振動、圧縮、落下、温度、湿度、清浄度 充填適性（計量方法・精度・速度、内容物物性への適性、汚れ） 労働安全適性
物流（輸送、保管及び荷役を含む。）	各プロセス、工程の仕様への適性 安全性	寸法、表面適性（傷、滑り、帯電）、速度・歩留 振動、圧縮、落下、温度、湿度、清浄度 空間効率 労働安全適性
製品の陳列及びマーケティング	製品の適性 情報、安全性、法規制	寸法、表面適性（傷、滑り、帯電）、汚れ防止 落下、温度、湿度、清浄度 法的表示、自主表示、使用法、保管法、特徴 安心・安全、改ざん防止、
使用者及び／又は消費者の受容性	使用性 情報、安全性、法規制	取り扱い性（重さ・形状・機構・取出し易さ・機能）、開封性、再封性、保管収納性、質感、易廃棄性、廃棄時の減容化 法的強制事項、自主表示の表示、使用法、保管法、特徴、品質保証期間、製造年月日
情報		製品情報、保管上の注意、使い方、バーコード、賞味期限その他
安全		安全な荷役、チャイルドレジスタンス、改ざん防止、警告表示、その他
法規制		国内法、国際法、国際協定、自主規制、規格要求事項 その他
その他の事項		
廃棄及びリサイクル	プロセスへの適性 安全性・法規制	内容物残留量、（リンス性） 阻害物質の最小化 表示

4.4.2 包装の機能の領域別要求事項の基準の例

表 14 目的別 包装設計と評価に用いられる主な JIS

包装材料を評価		包装部品を評価		内容品保護性を総合的に評価	
Z0203	包装貨物－試験の前処理	Z0203	包装貨物－試験の前処理	Z0119	包装及び製品設計のための製品衝撃強さ試験方法
Z0208	防湿包装材料の透湿度試験方法（カップ法）	Z0212	包装貨物及び容器－圧縮試験方法	Z0200	包装貨物－評価試験方法通則
Z0221	包装材料の透湿度試験方法	Z0216	包装貨物及び容器の散水試験方法	Z0202	包装貨物－落下試験方法
Z0235	包装用緩衝材料－評価試験方法	Z0222	防湿包装容器の透湿度試験方法	Z0203	包装貨物－試験の前処理
Z0237	粘着テープ・粘着シート試験方法	Z0238	ヒートシール軟包装袋及び半剛性容器の試験方法	Z0205	包装貨物－水平衝撃試験方法
Z0240	包装用構造体緩衝材料－評価試験方法	K4829	火薬類の容器包装性能試験方法	Z0212	包装貨物及び容器－圧縮試験方法
P8126	紙及び板紙－圧縮強さ試験方法－リングクラッシュ法			Z0216	包装貨物及び容器の散水試験方法
その他				Z0232	包装貨物－振動試験方法
Z0105	包装貨物－包装モジュール寸法	Z0170	ユニットロード－安定性試験方法	S0022	高齢者・障害者配慮設計指針－包装・容器－開封性試験方法
Z0108	包装用語	Z0201	試験容器の記号表示方法		
Z0150	包装－包装貨物の荷扱い指示マーク	Z9101	安全色及び安全標識		
Z0152	包装物品の取扱い注意マーク	S0021, 22, 25	高齢者・障害者配慮設計指針－包装・容器		

注：規格の使用の目的により、重複して記載されているものがある