

平成 26・27 年度
容器包装の環境効率研究会
報告書

平成 28 年 5 月
LCA 日本フォーラム

目次

1. はじめに.....	2
2. 容器包装の環境効率の定義.....	2
3. 評価する容器包装の構成.....	2
4. 評価単位.....	3
5. 比較対象の設定.....	3
6. 機能の評価.....	3
6.1. 機能的価値評価表.....	3
6.2. 評価フロー.....	5
7. 評価事例.....	7
7.1. 炭酸アルコール飲料用アルミ缶の評価事例.....	7
7.2. 米飯包装の評価事例.....	9
7.3. レトルト用パウチの評価事例.....	12
7.4. PSP トレー及び MFP トレーの評価事例.....	14
7.5. 段ボールの形態変更による軽量化の評価事例.....	16
7.6. 炭酸アルコール飲料用アルミ缶とガラスびんの評価事例.....	19
7.7. 飲料用紙パックの評価事例.....	21
7.8. プラスチック製調味料用キャップの評価事例.....	23
8. 環境影響.....	26
8.1. システムバウンダリー.....	26
8.2. 算定項目.....	26
9. 本評価の課題.....	26
9.1. 機能の評価.....	26
9.2. 環境影響の算定.....	27
10. おわりに.....	27
容器包装の環境効率研究会ワーキンググループメンバー名簿（敬称略）.....	28

1. はじめに

容器包装は、中身の価値や状態を保護するものであるが、近年における消費者のライフスタイルの変化により、取り扱いのしやすさやユニバーサルデザインなどにも配慮した容器包装設計が行われている。その一方、容器包装自体は使用後に不要となることから、リサイクルが容易で、容器包装自体の環境影響も小さい設計が望まれる。しかし、利便性の向上のために付加される機能は、環境影響とトレードオフの関係になることが多く、例えばロングライフ性向上の機能を付加すれば、より環境影響の大きい材料を選択することになったり、環境影響を小さくするために保持部をなくして容器包装重量を減らせば、持ちやすさが低下したりすることがある。そのため、容器包装に付加される機能と環境影響のバランスが重要である。

機能と環境影響は別々に評価することが通常であるが、機能向上と環境影響の低減の両立を目指すには、これら 2 つの変数を合わせた 1 つの指標で評価することが望ましい。そこで、環境影響と機能の両方を評価することができる環境効率を導入することで、より適切な容器包装の開発に繋がると期待される。

一般的に環境効率を評価するにあたって、機能の価値は貨幣換算する、あるいは 1 つの機能に着目して評価されることが多い。しかし、容器包装は利用者の利用シーンに合わせた複数の機能を一度に付与しており、機能を利用することで便益を得る主体もサプライチェーンの上流や下流での中間メーカーであったり、利用者が 2 者、3 者と複数にわたることが多い。そこで本研究会では、容器包装の多角的な機能を複数の立場から総合的に評価できる指標を策定することとした。

2. 容器包装の環境効率の定義

容器包装の環境効率は、容器包装の機能的価値と環境影響の比で表される（式 1）。

$$\text{容器包装の環境効率} = \frac{\text{容器包装の機能的価値}}{\text{容器包装の環境影響}} \quad \dots \text{式 1}$$

式 1 に示される容器包装の機能的価値は、容器包装の製造以降に携わる全てのステークホルダーにとっての便益の総量であり、そのステークホルダーとは、容器包装を使用する中身メーカー、一般消費者、及び廃棄・リサイクル関連団体などである。

容器包装の環境影響は、インベントリ分析で求められる数値であるが、現時点ではデータベースが最も充実している二酸化炭素（CO₂）あるいは温室効果ガス（GHG）排出量に限定する。

3. 評価する容器包装の構成

評価する容器包装の構成は、評価単位に合わせて設定する。例えば外装を含む 1 製品を評価する場合は、個装及び外装を含むことが望ましい。評価者によっては、容器包装のパー

ツのみの評価になることもあるが、本体と蓋の組み合わせがある場合などは、可能な限り組み合わせで評価する。また、個装で失った価値を外装や梱包材で補う場合などは、外装や梱包材も含んだ範囲とすることが望ましい。

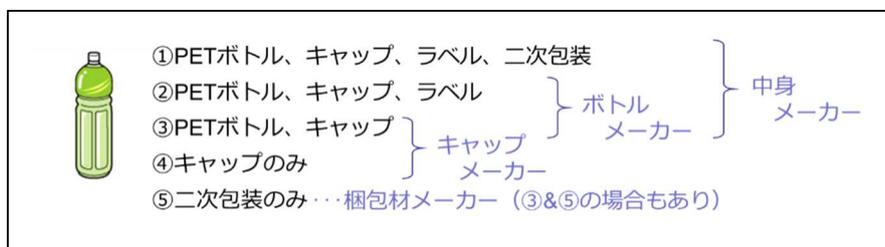


図1 PETボトルの場合の評価パターン

なお、評価する容器包装の構成は機能と環境影響で異なることがある。例えば、機能的価値の評価ではメインとなる容器包装のみを評価し、環境影響では梱包資材も含めて評価する場合もある。

4. 評価単位

本報告書では、JIS Q 14040 環境マネジメントーライフサイクルアセスメントー原則及び枠組みで規定されている機能単位を、評価単位として表す。

評価単位は、製品のユーザーの視点によって変わる。例えば、製品のユーザーが消費者の視点であれば、消費者の手に渡ったときの1製品が評価単位となることが多く、その形態は複数の個装を外装で包装している場合もある。また、製品のユーザーが中身メーカーの視点の場合は、1個装が評価単位となることが多い。

5. 比較対象の設定

比較対象となる容器包装については、その目的によって異なるため、対象年度等は規定しない。ただし、同一の中身、容量であることを原則とする。

6. 機能の評価

6.1. 機能的価値評価表

容器包装における機能的価値評価表を表1に示す。

機能的価値評価表では、価値が発揮される段階別に表記している。ただし、容器包装は中身が入って最終商品となることがほとんどのため、原材料調達から容器包装の製造から輸送、生産は充填と、最終製品から見た段階設定になっている。また、保管に関する項目では、中身が入る前の容器包装の保管と、中身が入った状態での保管、さらには中身を使用中の保管があるなど、類似の項目でも段階によって意味合いが異なることがある。

表1 機能的価値評価表

段階	大項目	中項目	評価基準	
原材料調達 (容器包装製造)	素材	容器包装の安全衛生性の保証	内容物との接触層に、厚生省告示370号、FDA、ユニオンリスト収載物質、業界自主基準等に準拠した材料を使用している	
		工程での安全衛生性の保証	容器包装と接触する可能性のある副資材(潤滑油、グリス、梱包材等)に、日本の食品衛生や外国の容器包装の係る規制基準を順守した材料のみを使用している	
		持続可能な素材の認証を取得している	持続可能なようにコントロールしている素材であることを認める第三者認証を取得している材料を用いている 例) 木材: FSC-CW認証、間伐材認証 プラスチック: バイオマス認証	
	設計	製品重量あたり中身重量 容器内容積あたり中身容積	製品重量あたりの中身重量、または容器内積率あたりの中身容積が80%以上である	
	物流	強度	外部衝撃で、割れや変形がしにくい 例) 段形成、コーティング、リブ加工	
		寸法変化	保管時の環境条件(温度・湿度)による寸法変化がおきにくい	
保管スペース(省スペース)		中身充填までの容器包装の容積が最終製品の容積に比べ小さい、または3段以上のパレット積み上げによる包材保管スペースの縮小が可能		
生産 (最終製品)	充填・パック	高温充填・パック対応	80°C以上の高温充填・パックが可能	
		低温充填・パック対応	10°C以下の低温・冷凍充填・パックが可能	
		殺菌が不要(滅菌済み)	充填・パック時の殺菌が不要になるよう、容器が滅菌されている	
		無菌充填・パックが可能	無菌充填・パックが可能である	
		パック時の帯電防止	粉体などが充填・パックしやすいように、容器包装に帯電防止の処理が施されている	
		レトルト殺菌が可能	レトルト時の熱、圧力による変形がなく、殺菌・調理が同時に可能	
		密封性検査	密封性の検査が可能 例) 密封状態、ピンホールなどの検査が可能	
		異物混入防止	異物混入の検査が可能 例) 金属探知やカメラなどによる検査が可能	
		流通・販売	輸送	スタック性、荷崩れ防止 ※輸送包装に限定
食品のずれ防止	運搬時に中身がずれない工夫(仕切り等)がされている			
傷が付かない	充填品同士の擦れ等による傷が付きにくい 例) ガラスびん胴部のコーティング加工			
耐衝撃性(破損防止)	運搬時に破損しないよう、緩衝機能が施されている 例) 落下時の変形による漏れがない			
保存	防錆・導電性 ※輸送包装に限定			内容物の保護のため、防錆、帯電防止の処理が施されている 例) 家電製品の帯電防止、金属製品などの錆び防止
	保管しやすさ(スタック性)			充填後の製品が自立またはスタッキング可能で、二次包装がなくても保管しやすい
	表示が消えない、ラベルが剥がれない		印刷やラベルが剥がれない工夫が施されている	
機能性バリア	バリア素材を利用した容器包装 ・バリア性による食品保護 ・ガスバリア性 ・遮光性(光を透過しにくい) ・水分、ガス、光、臭気など			
耐内容物性	浸透性の強い特殊な内容物に対して、耐性がある 例) 溶剤、アルコール等			
意匠性	売り場でのアイキャッチ性		商品、売り場にあわせて容器の形状、柄を設計している 例) 特殊形状、特殊印刷(金、銀、パール等)、箔押し、エンボス加工、ホログラム等	
	陳列効率		陳列効率が高い	
	情報表示・提供		容器包装に関する情報提供が付与されている(ただし、識別表示と材質表示は除く) 例) 容器の開け方、凍結禁止、耐熱温度の表示	
安全性	タンパー・エビデント機能		開封の有無が分かる等、タンパー・エビデントに配慮した機能がある 例) 見た目で開封の有無が分かる、いたずら防止のためのオーバーキャップ	
	異物混入防止		容器包装に酸素や温度等のインジケータ機能を付与している 例) 感温インキ	
	偽造防止		偽造防止技術が採用されている容器包装	
販売・購入	陳列のしやすさ		開封後そのまま陳列できる工夫が施されており、作業性が高い 例) 段ボール等の輸送包装がそのまま陳列台やPOPIになる	
使用	ユーザビリティ		容器の開封性(易開封性) ・つまみ、直線カット性、滑り止めなど ・弱い力、手指の大きさ、利き手など ・蓋の開けやすさ	初期開封または再封後の開封がしやすい 例) キャップ、開封トルク、プル強度、ヒンジバネ性、片手でワンタッチで開封可 パウチ; 易カット加工(素材)あり 紙器; ミシン目、開封部つまみ等 蓋材; シール強度、つまみサイズ
			容器の再封性	再封機能があり、密封できる 横に倒してもこぼれない
		電子レンジ加熱可能	食器に移し替える必要がなく、容器のまま電子レンジやオープンでの加熱が可能な工夫が施されている 例) 蒸気抜き機能、スパークの防止	
		持ち運び性	持ちやすさに配慮している 例) 片手で持てる、幅が狭い、滑り止めや取っ手の付与	
		視覚障害者への配慮	触覚での製品識別や、開封部への触覚誘導の機能が施されている 例) 色弱者へのカラーUD配慮、切り欠きによる製品識別、点字	
		注ぎ出し性	注ぎ出しやすい機能が施されている 例) 液切れが良い、液はね防止、計量キャップ、計量スプーン付き容器(容器と一体型)、一定量しか出ない注ぎ口等	
		残量確認機能	窓付き容器など、残量を確認する工夫が施されている	
		最後まで取り出せる	本体やキャップの形状や素材に工夫がなされ、最後まで中身を取り出すことができる	
		保管性(自立性、スタック性、減容性)	開封後も保管しやすい形状である	
		安全性	PL対策	怪我をしないような工夫が施されている 例) 角を取る、危険部位の表示
	チャイルドレジスタンス機能		チャイルドレジスタンス機能を付与している	
	利便性	断熱性・保温性	保冷・保温の機能がある	
		食器代替機能	容器を食器として使用でき、移し替える必要がない	
	エネルギー効率	使用時エネルギー消費量の低減	調理や使用時のエネルギー消費量低減が可能 例) 湯煎から電子レンジへの変更によるエネルギー削減	
	廃棄・リサイクル	廃棄性	減容(容易)性	使い終わった後、手で潰せる、手で畳めるような構造である
易焼却性			容器包装の材料に不燃物(金属、ガラス)を使用していない 例) アルミ箔の不燃物等	
リサイクル適性		単一素材	単一素材(添加剤を除き100%)で、マテリアルリサイクルが可能 プラスチックの場合は、無着色であること	
リユース適性		別用途でリユース可能	製品に別用途でリユース可能な記載がある 例) 葉書として使用できる紙器	

6.2. 評価フロー

機能的価値の評価は、下記フローに従って行う。

- ① 評価対象とする容器包装のカテゴリを定義して、複数の対象製品を選定する。
 - 評価単位（容器包装の容量など）を明確にする。
 - 対象とするカテゴリは、容器包装の種類のみで定義する場合と、内容物（用途）まで限定する場合があります。
 - 容器包装の種類のみで定義する場合： 例) アルミ缶の複数製品
 - 容器包装の内容物を限定する場合： 例) 炭酸酒用アルミ缶の複数製品
- ② 可能な限り評価者は複数として、当たり前項目の判断（③および④）を通して、評価する容器包装のイメージを共有する。
 - 全ての項目が網羅できるよう、評価者の知識（専門性）は分散した方がよい。
- ③ 対象とする容器包装のカテゴリに該当しない項目は、「当たり前項目」欄に「－」を記入する。
- ④ 当たり前項目に「－」が付いていない項目について、評価対象とするカテゴリの容器包装にとって、有することが当然の機能（当たり前項目）に「○」を記入する。
- ⑤ 評価者が複数の場合は、③および④で評価が分かれた項目について確認・議論し、評価結果を統一する。

当たり前項目に「－」が付いた項目は、絶対評価でも相対評価でも対象としない。

- ⑥ 当たり前項目に「○」が付いた項目は、全ての対象製品について絶対評価を「○」にする。
- ⑦ 当たり前項目に「－」も「○」も付いていない項目については、対象製品ごとに機能を有しているかを判断して、有している場合は各製品の「絶対評価」欄に「○」を記入する。

複数の対象製品で絶対評価に「○」が付いた項目のみ、相対評価の対象とする。

- ⑧ 絶対評価で複数の対象製品に「○」が付いた項目について、以下のうち該当する方で相対評価を実施する。
 - 絶対評価で「○」が付いた製品間で機能の優劣を比較して、それらに差がある場合は、より優れている製品の「相対評価」欄に「○」を記入する。
 - 絶対評価に「○」が付いた製品間で機能の優劣に差がない場合は、いずれの製品

の「相対評価」欄にも [○] は記入しない。

- ⑧ 評価者が複数の場合は、⑧および⑨で評価が分かれた項目について確認し、可能な限り評価結果を統一する。
- ⑨ 絶対評価と相対評価で得られた点数を合計して、機能的価値とする。合計する際は、絶対評価に重点が置かれるよう、「機能的価値＝絶対評価点＋相対評価点・ x 」とする。係数 x は、1 未満とする。ただし、現時点では評価事例が少ないことから、絶対評価の係数は今後の課題である。

✓ チェックポイント

- 同じカテゴリの複数の製品を対象として、絶対評価と相対評価の両方を実施している。
- 当たり前項目が [○] のとき、その項目の絶対評価は全ての対象製品で [○] になっている。
- 各項目の相対評価は、全ての対象製品で [○] になっていることはない。
- 各製品について、ある項目の相対評価が [○] のとき、その項目の絶対評価は [○] になっている。
- 各製品について、ある項目の絶対評価が [○] ではないとき、その項目の相対評価も [○] ではない。

7. 評価事例

7.1. 炭酸アルコール飲料用アルミ缶の評価事例

1) 評価の目的

飲料用アルミ缶は円柱状の形状で、その加飾性の差別化は印刷デザインに依存することが多い。そこで、印刷デザイン以外で加飾性を向上させることで、他の缶との差別化を図るため、缶胴に加工を施したアルミ缶が製造された。

本評価事例では、炭酸アルコール飲料用アルミ缶において、缶胴の加工有無による機能的価値評価を行い、缶形状の変形加工による機能優位性を確認することとした。

2) 評価対象とその仕様

缶胴と缶蓋からなる従来のアルミ缶（製品 A）と、従来の缶の缶胴に加工を施したアルミ缶（製品 B）を対象製品とした（図 2）。



従来のアルミ缶（製品 A）



加工有りアルミ缶（製品 B）

図 2 評価対象製品

3) 評価単位

350ml の炭酸アルコール飲料を充填・保護して、消費者に提供するアルミ缶 1 製品。

4) 評価結果

表 2 に評価対象製品の機能的価値評価結果を示す。

飲料用のアルミ缶で対象外となる機能の項目数は 5、当たり前前に保有している機能の項目数は 20 であった。

絶対評価における機能の項目数は、製品 A が 21、製品 B が 23 であった。製品 B は、表面の凹凸により、売り場でのアイキャッチ性の向上の他に、指掛かりも向上し、持ち運び性でも優位と評価されたことによる。相対評価でも、これらの機能は優位な評価となったが、缶の強度については製品 B が劣ると評価され、評価項目数は製品 A が 1、製品 B が 0 で、その差は 1 となった。ただし、強度の低下は通常使用においては支障無いレベルであり、この結果は、より優劣の差がつく相対評価の特徴によるものと言える。

表2 炭酸アルコール飲料用アルミ缶の機能的価値評価結果

段階	大項目	中項目	評価基準	当たり前項目	絶対評価		相対評価	
					炭酸アルコール用アルミ缶	エンボス加工ありアルミ缶	炭酸アルコール用アルミ缶	エンボス加工ありアルミ缶
原材料調達 (容器包装製造)	素材	容器包装の安全衛生性の保証	内容物との接触層に、厚生省告示370号、FDA、ユニオンリスト収載物質、業界自主基準等に準拠した材料を使用している	○	○	○		
		工程での安全衛生性の保証	容器包装と接触する可能性のある副資材(潤滑油、グリス、梱包材等)に、日本の食品衛生や外国の容器包装の係る規制基準を順守した材料のみを使用している					
		持続可能な素材の認証を取得している	持続可能なようにコントロールしている素材であることを認める第三者認証を取得している材料を用いている 例)木材:FSC-CW認証、間伐材認証 プラスチック:バイオマス認証					
	設計	製品重量あたり中身重量 容器内容積あたり中身容積	製品重量あたりの中身重量、または容器内積率あたりの中身容積が80%以上である	○	○	○		
	物流	強度	外部衝撃で、割れや変形がしにくい 例)段形成、コーティング、リブ加工	○	○	○	○	
		寸法変化	保管時の環境条件(温度・湿度)による寸法変化がおきにくい	○	○	○		
		保管スペース(省スペース)	中身充填までの容器包装の容積が最終製品の容積に比べ小さい、または3段以上のパレット積み上げによる包材保管スペースの縮小が可能	○	○	○		
生産 (最終製品)	充填・パック	高温充填・パック対応	80℃以上の高温充填・パックが可能	○	○	○		
		低温充填・パック対応	10℃以下の低温・冷凍充填・パックが可能	○	○	○		
		殺菌が不要(滅菌済み)	充填・パック時の殺菌が不要になるよう、容器が滅菌されている					
		無菌充填・パックが可能	無菌充填・パックが可能である	○	○	○		
		パック時の帯電防止	粉体などが充填・パックしやすいように、容器包装に帯電防止の処理が施されている	-				
		レトルト殺菌が可能	レトルト時の熱、圧力による変形がなく、殺菌・調理が同時に可能	○	○	○		
		密封性検査	密封性の検査が可能 例)密封状態、ピンホールなどの検査が可能	○	○	○		
		異物混入防止	異物混入の検査が可能 例)金属探知やカメラなどによる検査が可能					
流通・販売	輸送	スタック性、荷崩れ防止 ※輸送包装に限定	積み重ねることを考慮した防滑性等が施され、充填品・パック品の荷崩れを防止する工夫がされている 例)センタリングデバイス機能	-				
		食品のずれ防止	運搬時に中身がずれない工夫(仕切り等)がされている	-				
		傷が付かない	充填品同士の擦れ等による傷が付きにくい 例)ガラスびん胴部のコーティング加工	○	○	○		
		耐衝撃性(破損防止)	運搬時に破損しないよう、緩衝機能が施されている 例)落下時の変形による漏れがない					
	保存	防錆・導電性 ※輸送包装に限定	内容物の保護のため、防錆、帯電防止の処理が施されている 例)家電製品の帯電防止、金属製品などの錆び防止	-				
		保管しやすさ(スタック性)	充填後の製品が自立またはスタッキング可能で、二次包装がなくても保管しやすい	○	○	○		
		表示が消えない、ラベルが剥がれない	印刷やラベルが剥がれない工夫が施されている	○	○	○		
		機能性バリア	バリア素材を利用した容器包装 ・バリア性による食品保護 ・ガスバリア性 ・遮光性(光を透過しにくい) ・水分、ガス、光、臭気など	○	○	○		
		耐内容物性	浸透性の強い特殊な内容物に対して、耐性がある 例)溶剤、アルコール等	○	○	○		
	意匠性	売り場でのアイキャッチ性	商品、売り場にあわせて容器の形状、柄を設計している 例)特殊形状、特殊印刷(金、銀、パール等)、箔押し、エンボス加工、ホログラム等				○	
		陳列効率	陳列効率がよい				○	○
		情報表示・提供	容器包装に関する情報提供が付与されている(ただし、識別表示と材質表示は除く) 例)容器の開け方、凍結禁止、耐熱温度の表示					
	安全性	タンパー・エビデント機能	開封の有無が分かる等、タンパー・エビデントに配慮した機能がある 例)見た目開封の有無が分かる、いたずら防止のためのオーバーキャップ	○	○	○		
		インジケータ機能	容器包装に酸素や温度等のインジケータ機能を付与している 例)感温インキ					
		偽造防止	偽造防止技術が採用されている容器包装					
販売・購入	陳列のしやすさ	開封後そのまま陳列できる工夫が施されており、作業性が高い 例)段ボール等の輸送包装がそのまま陳列台やPOPになる						
使用	ユーザビリティ	容器の開封性(易開封性) ・つまみ、直線カット性、滑り止めなど ・弱い力、手指の大きさ、利き手など ・蓋の開けやすさ	初期開封または再封後の開封がしやすい 例)キャップ;開封トルク、プル強度、ヒンジバネ性、片手でワンタッチで開封可 パウチ;易カット加工(素材)あり 紙器;ミン目、開封部つまみ等 蓋材;シール強度、つまみサイズ					
		容器の再封性	再封機能があり、密封できる 横に倒してもこぼれない					
		電子レンジ加熱可能	食器に移し替える必要がなく、容器のまま電子レンジやオーブンでの加熱が可能な工夫が施されている 例)蒸気抜き機能、スパークの防止					
		持ち運び性	持ちやすさに配慮している 例)片手で持てる、幅が狭い、滑り止めや取っ手の付与				○	
		視覚障害者への配慮	触覚での製品識別や、開封部への触覚誘導の機能が施されている 例)色弱者へのカラーUD配慮、切り欠きによる製品識別、点字	○	○	○		
		注ぎ出し性	注ぎ出しやすい機能が施されている 例)液切れが良い、液はね防止、計量キャップ、計量スプーン付き容器(容器と一体型)、一定量しか出ない注ぎ口等					
		残量確認機能	窓付き容器など、残量を確認する工夫が施されている					
		最後まで取り出せる	本体やキャップの形状や素材に工夫がなされ、最後まで中身を取り出すことができる					
		保管性(自立性、スタック性、減容性)	開封後も保管しやすい形状である					
		安全性	PL対策	怪我をしないような工夫が施されている 例)角を取る、危険部位の表示				
	チャイルドレジスタンス機能		チャイルドレジスタンス機能を付与している					
	断熱性・保温性		保冷・保温の機能がある					
	エネルギー効率	食器代替機能	容器を食器として使用でき、移し替える必要がない	○	○	○		
使用時エネルギー消費量の低減		調理や使用時のエネルギー消費量低減が可能 例)湯煎から電子レンジへの変更によるエネルギー削減						
廃棄・リサイクル	廃棄性	減容(容易)性	使い終わった後、手で潰せる、手で畳めるような構造である	○	○	○		
		易焼却性	容器包装の材料に不燃物(金属、ガラス)を使用していない 例)アルミ箔の不使用等					
	リサイクル適性	単一素材	単一素材(添加剤を除き100%)で、マテリアルリサイクルが可能 プラスチックの場合は、無着色であること	○	○	○		
リユース適性	別用途でリユース可能	製品に別用途でリユース可能な記載がある 例)葉書として使用できる紙器	-					
合計点				20	21	23	1	0

7.2. 米飯包装の評価事例

1) 評価の目的

無菌米飯で多く使用されているトレータイプの包装とレトルト米飯で一部使用される自動開口機能付きパウチタイプの包装は、プラスチック樹脂の使用量が違うことから環境負荷が異なることが予測できる。一方、容器としての機能を比較した場合、保管性やユーザビリティ、廃棄性の側面で違いが出ることが予測される。本評価事例では米飯用の容器包装においてトレータイプとパウチタイプの機能的価値評価を実施し、優位性を確認する。

2) 評価対象とその仕様

A トレータイプ

トレー：PP/EVOH/PP

ポリプロピレン樹脂を主体とし、酸素バリア機能を付与するためにエチレンビニルアルコール共重合体樹脂を一部に含んだシート成形品

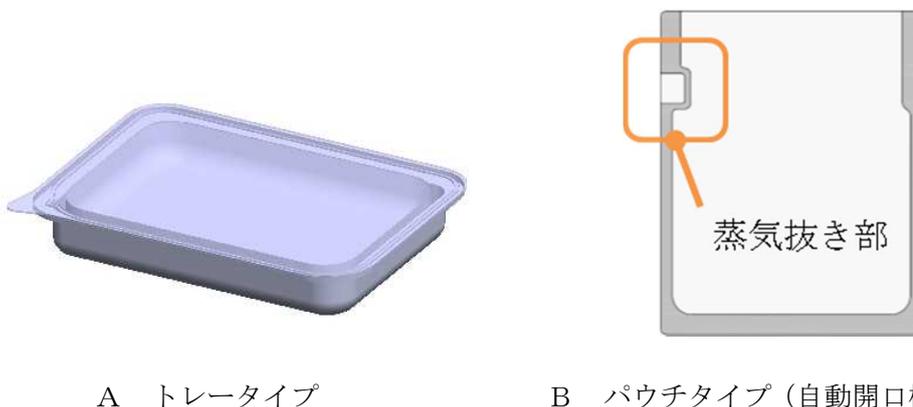
フタ材：PET/バリア ONY/PP

PETフィルム、透明蒸着ナイロンフィルム、未延伸ポリプロピレンフィルムからなるからなる多層フィルム

B パウチタイプ（自動開口機能付き）

バリア ONY/PET/PP

透明蒸着ナイロンバリアフィルム、PETフィルム、未延伸ポリプロピレンフィルムからなる多層フィルムを製袋したパウチ。蒸気抜き機能を持たせることで開封せずに電子レンジで温めることができる。



A トレータイプ

B パウチタイプ（自動開口機能付き）

図3 評価製品のイメージ

3) 評価単位

電子レンジで調理することができる 160g の米飯を提供するための容器包装

4) 評価結果

表 3 に評価対象製品の機能評価結果を示す。

米飯を提供するための容器包装を想定した場合の当たり前項目及び対象外となる項目を選出した。結果、当たり前に保有している機能は 5 項目、対象外となる機能は 6 項目であった。

絶対評価では製品 A が 27 点、製品 B が 25 点であった。製品 A は流通時および使用時の保管性及び食器代替機能で優れ、廃棄時の減容性で製品 B の方が優れるという結果だった。一方、相対評価では製品 A が 4 点、製品 B が 7 点と評価結果が逆転した。絶対評価では差がつかなかった衝撃や熱に対する容器の強度や充填適性の面で製品 B が優れ、開封性や陳列効率、内容物を最後まで取り出せるという点で製品 A が優れるという結果であった。

表3 米飯包装の機能的価値評価結果

段階	大項目	中項目	評価基準	当たり前項目	絶対評価		相対評価		
					トレー	パウチ	トレー	パウチ	
原材料調達 (容器包装製造)	素材	容器包装の安全衛生性の保証	内容物との接触層に、厚生省告示370号、FDA、ユニオンリスト収載物質、業界自主基準等に準拠した材料を使用している	○	○	○			
		工程での安全衛生性の保証	容器包装と接触する可能性のある副資材(潤滑油、グリス、梱包材等)に、日本の食品衛生や外国の容器包装の係る規制基準を順守した材料のみを使用している						
		持続可能な素材の認証を取得している	持続可能なようにコントロールしている素材であることを認める第三者認証を取得している材料を用いている 例) 木材: FSC-CW認証、間伐材認証 プラスチック: バイオマス認証						
	設計	製品重量あたり中身重量 容器内容積あたり中身容積	製品重量あたりの中身重量、または容器内容積あたりの中身容積が80%以上である		○	○		○	
	物流	強度	外部衝撃で、割れや変形がしにくい 例) 段形成、コーティング、リブ加工		○	○		○	
		寸法変化	保管時の環境条件(温度・湿度)による寸法変化がおきにくい		○	○			
		保管スペース(省スペース)	中身充填までの容器包装の容積が最終製品の容積に比べ小さい、または3段以上のパレット積み上げによる包材保管スペースの縮小が可能		○	○		○	
生産 (最終製品)	充填・ パック	高温充填・パック対応	80℃以上の高温充填・パックが可能		○	○		○	
		低温充填・パック対応	10℃以下の低温・冷凍充填・パックが可能		○	○		○	
		殺菌が不要(滅菌済み)	充填・パック時の殺菌が不要になるよう、容器が滅菌されている						
		無菌充填・パックが可能	無菌充填・パックが可能である		○	○			
		パック時の帯電防止	粉体などが充填・パックしやすいように、容器包装に帯電防止の処理が施されている	-					
		レトルト殺菌が可能	レトルト時の熱、圧力による変形がなく、殺菌・調理が同時に可能		○	○		○	
		密封性検査	密封性の検査が可能 例) 密封状態、ピンホールなどの検査が可能		○	○		○	
流通・販売	輸送	スタック性、荷崩れ防止 ※輸送包装に限定	積み重ねることを考慮した防滑性等が施され、充填品・パック品の荷崩れを防止する工夫がされている 例) センタリングデバイス機能	-					
		食品のずれ防止	運搬時に中身がずれない工夫(仕切り等)がされている						
		傷が付かない	充填品同士の擦れ等による傷が付きにくい 例) ガラスびん胴部のコーティング加工		○	○			
		耐衝撃性(破損防止)	運搬時に破損しないよう、緩衝機能が施されている 例) 落下時の変形による漏れがない						
	保存	防錆・導電性 ※輸送包装に限定	内容物の保護のため、防錆、帯電防止の処理が施されている 例) 家電製品の帯電防止、金属製品などの錆び防止		○				
		保管しやすさ(スタック性)	充填後の製品が自立またはスタッキング可能で、二次包装がなくても保管しやすい						
		表示が消えない、ラベルが剥がれない	印刷やラベルが剥がれない工夫が施されている	○	○	○			
		機能性バリア	バリア素材を利用した容器包装 ・バリア性による食品保護 ・ガスバリア性 ・遮光性(光を透過しにくい) ・水分、ガス、光、臭気など		○	○			
	意匠性	耐内容物性	浸透性の強い特殊な内容物に対して、耐性がある 例) 溶剤、アルコール等	-					
		売り場でのアイキャッチ性	商品、売り場にあわせて容器の形状、柄を設計している 例) 特殊形状、特殊印刷(金、銀、パール等)、箔押し、エンボス加工、ホログラム等			○	○		
		陳列効率がよい	陳列効率がよい		○	○		○	
		情報表示・提供	容器包装に関する情報提供が付与されている(ただし、識別表示と材質表示は除く) 例) 容器の開け方、凍結禁止、耐熱温度の表示	○	○	○			
		安全性	タンパー・エビデント機能 異物混入防止	開封の有無が分かる等、タンパー・エビデントに配慮した機能がある 例) 見目で開封の有無が分かる、いたずら防止のためのオーバーキャップ	○	○	○		
販売・購入	インジケータ機能	容器包装に酸素や温度等のインジケータ機能を付与している 例) 感温インキ							
	偽造防止	偽造防止技術が採用されている容器包装							
使用	ユーザビリティ	陳列のしやすさ	開封後そのまま陳列できる工夫が施されており、作業性が高い 例) 段ボール等の輸送包装がそのまま陳列台やPOPになる	-					
		容器の開封性(易開封性) ・つまみ、直線カット性、滑り止めなど ・弱い力、手指の大きさ、利き手など ・蓋の開けやすさ	初期開封または再封後の開封がしやすい 例) キャップ; 開封トルク、プル強度、ヒンジバネ性、片手でワンタッチで開封可 パウチ; 易カット加工(素材)あり 紙器; ミシン目、開封部つまみ等 蓋材; シール強度、つまみサイズ		○	○		○	
		容器の再封性	再封機能があり、密封できる 横に倒してもこぼれない						
		電子レンジ加熱可能	食器に移し替える必要がなく、容器のまま電子レンジやオーブンでの加熱が可能な工夫が施されている 例) 蒸気抜き機能、スパークの防止		○	○		○	
		持ち運び性	持ちやすさに配慮している 例) 片手で持てる、幅が狭い、滑り止めや取っ手の付与	-					
		視覚障害者への配慮	触覚での製品識別や、開封部への触覚誘導の機能が施されている 例) 色弱者へのカラーUD配慮、切り欠きによる製品識別、点字						
		注ぎ出し性	注ぎ出しやすい機能が施されている 例) 液切れが良い、液はね防止、計量キャップ、計量スプーン付き容器(容器と一体型)、一定量しか出ない注ぎ口等	-					
		残量確認機能	窓付き容器など、残量を確認する工夫が施されている						
		最後まで取り出せる	本体やキャップの形状や素材に工夫がなされ、最後まで中身を取り出すことができる		○	○		○	
		保管性(自立性、スタック性、減容性)	開封後も保管しやすい形状である		○				
		安全性	PL対策	怪我をしないような工夫が施されている 例) 角を取る、危険部位の表示		○	○		
		チャイルドレジスタンス機能	チャイルドレジスタンス機能を付与している						
		利便性	断熱性・保温性	保冷・保温の機能がある					
		食器代替機能	容器を食器として使用でき、移し替える必要がない		○				
		エネルギー効率	使用時エネルギー消費量の低減	調理や使用時のエネルギー消費量低減が可能 例) 湯煎から電子レンジへの変更によるエネルギー削減		○	○		
廃棄 ・リサイクル	廃棄性	減容(容易)性	使い終わった後、手で潰せる、手で置めるような構造である			○			
		易焼却性	容器包装の材料に不燃物(金属、ガラス)を使用していない 例) アルミ箔の不使用等		○	○			
	リサイクル適性	単一素材	単一素材(添加剤を除き100%)で、マテリアルリサイクルが可能 プラスチックの場合は、無着色であること						
	リユース適性	別用途でリユース可能	製品に別用途でリユース可能な記載がある 例) 葉書として使用できる紙器						
合計点				5	27	25	4	7	

7.3.レトルト用パウチの評価事例

1) 評価の目的

アルミ箔を使用したパウチ (AL パウチ) の製品は包装状態では電子レンジで加熱できず、湯煎で加熱する必要がある。一方、最近では AL パウチの代わりに、透明蒸着バリアフィルムを使用したパウチ (透明蒸着パウチ) も多く使用されている。透明蒸着パウチは電子レンジ加熱が可能であるが、加熱時の破袋防止のために蒸気抜き機構を設けたパウチ (蒸気抜きパウチ) が必要となる。

本評価事例では、AL パウチと透明蒸着パウチおよび蒸気抜きパウチの機能的価値評価を実施し、3 種類のパウチの機能性を比較する。

2) 評価対象とその仕様

レトルト仕様の AL パウチ、透明蒸着パウチおよび蒸気抜きパウチ
包材構成

AL パウチ : PET12 μ m/AL7 μ m/ONy15 μ m/ CPP80 μ m

透明蒸着パウチおよび蒸気抜きパウチ (図 4) :

透明蒸着バリア PET12 μ m/ONy15 μ m/ CPP80 μ m



図 4 製品写真

3) 評価単位

カレー180g を充填し、レトルト殺菌して販売されるパウチ 1 袋。販売時の外箱の有無は考慮せず。

4) 評価結果

表 4 に評価対象製品の機能的価値評価結果を示す。

レトルト用パウチで対象外となる機能の項目数は 13、当たり前前に保有している機能の項目数は 14 であった。

3 パウチの評価対象製品の絶対評価における機能の項目数は、蒸気抜きパウチが 21、透明蒸着パウチが 20、AL パウチが 18 であった。蒸気抜きパウチは電子レンジ加熱用に開発されたパウチであり、当然ながら他のパウチに比べて電子レンジ加熱適性で優位であったが、その構造から無菌充填には適していないと判断された。そのほかに透明蒸着バリアフィルムを使用した場合には、アルミ箔と比較して検査性や易焼却性などの機能が優位性として認められた。

相対評価では蒸気抜きパウチと透明蒸着パウチが 0 で AL パウチが 1 となった。これは、バリア性に関して絶対評価では 3 パウチ間に差がなかったが、アルミ箔のバリア性が透明蒸着バリアフィルムより高いことによるものである。

以上の結果から 3 パウチの機能面での優位性は、蒸気抜きパウチ > 透明蒸着パウチ > AL パウチの順であると考えられる。

表4 レトルト用パウチの機能的価値評価結果

段階	大項目	中項目	評価基準	当たり前項目	絶対評価			相対評価			
					蒸気抜きパウチ	透明蒸着パウチ	アルミパウチ	蒸気抜きパウチ	透明蒸着パウチ	アルミパウチ	
原材料調達 (容器包装製造)	素材	容器包装の安全衛生性の保証	内容物との接触層に、厚生省告示370号、FDA、ユニオンリスト収載物質、業界自主基準等に準拠した材料を使用している	○	○	○	○				
		工程での安全衛生性の保証	容器包装と接触する可能性のある副資材(潤滑油、グリス、梱包材等)に、日本の食品衛生や外国の容器包装の係る規制基準を順守した材料のみを使用している	○	○	○	○				
		持続可能な素材の認証を取得している	持続可能なようにコントロールしている素材であることを認める第三者認証を取得している材料を用いている 例) 木材: FSC-CW認証、間伐材認証 プラスチック: バイオマス認証								
	設計	製品重量あたり中身重量 容器内容積あたり中身容積	製品重量あたりの中身重量、または容器内積率あたりの中身容積が80%以上である	○	○	○	○				
	物流	強度	外部衝撃で、割れや変形がしにくい 例) 段形成、コーティング、リブ加工	○	○	○	○				
		寸法変化	保管時の環境条件(温度・湿度)による寸法変化がおきにくい	○	○	○	○				
保管スペース(省スペース)		中身充填までの容器包装の容積が最終製品の容積に比べ小さい、または3段以上のパレット積み上げによる包材保管スペースの縮小が可能	○	○	○	○					
生産 (最終製品)	充填・ パック	高温充填・パック対応	80℃以上の高温充填・パックが可能	○	○	○	○				
		低温充填・パック対応	10℃以下の低温・冷凍充填・パックが可能	○	○	○	○				
		殺菌が不要(滅菌済み)	充填・パック時の殺菌が不要になるよう、容器が滅菌されている	-							
		無菌充填・パックが可能	無菌充填・パックが可能である				○	○			
		パック時の帯電防止	粉体などが充填・パックしやすいように、容器包装に帯電防止の処理が施されている	-							
		レトルト殺菌が可能	レトルト時の熱、圧力による変形がなく、殺菌・調理が同時に可能	○	○	○	○				
	密封性検査	密封性の検査が可能	密封性の検査が可能 例) 密封状態、ピンホールなどの検査が可能	○	○	○	○				
		異物混入防止	異物混入の検査が可能 例) 金属探知やカメラなどによる検査が可能				○	○			
		流通・販売	輸送	スタック性、荷崩れ防止 ※輸送包装に限定	積み重ねることを考慮した防滑性等が施され、充填品・パック品の荷崩れを防止する工夫がされている 例) センタリングデバイス機能	-					
				食品のずれ防止 傷が付かない	運搬時に中身がずれない工夫(仕切り等)がされている 充填品同士の擦れ等による傷が付かない 例) ガラスびん胴部のコーティング加工	○	○	○	○		
耐衝撃性(破損防止)	運搬時に破損しないよう、緩衝機能が施されている 例) 落下時の変形による漏れがない										
保存	防錆・導電性 ※輸送包装に限定	内容物の保護のため、防錆、帯電防止の処理が施されている 例) 家電製品の帯電防止、金属製品などの錆び防止	-								
	保管しやすい(スタック性)	充填後の製品が自立またはスタッキング可能で、二次包装がなくても保管しやすい									
	表示が消えない、ラベルが剥がれない	印刷やラベルが剥がれない工夫が施されている	○	○	○	○					
	機能性バリア	バリア素材を利用した容器包装 ・バリア性による食品保護 ・ガスバリア性 ・遮光性(光を透過しにくい) ・水分、ガス、光、臭気など				○	○	○		○	
	耐内容物性	浸透性の強い特殊な内容物に対して、耐性がある 例) 溶剤、アルコール等									
意匠性	売り場でのアイキャッチ性	商品、売り場にあわせて容器の形状、柄を設計している 例) 特殊形状、特殊印刷(金、銀、パール等)、箔押し、エンボス加工、ホログラム等									
	陳列効率	陳列効率がよい									
	情報表示・提供	容器包装に関する情報提供が付与されている(ただし、識別表示と材質表示は除く) 例) 容器の開け方、凍結禁止、耐熱温度の表示				○	○	○			
	安全性	タンパー・エビデント機能 異物混入防止	開封の有無が分かる等、タンパー・エビデントに配慮した機能がある 例) 見た目での開封の有無が分かる、いたずら防止のためのオーバーキャップ								
インジケータ機能		容器包装に酸素や温度等のインジケータ機能を付与している 例) 感温インキ									
偽造防止		偽造防止技術が採用されている容器包装									
販売・購入	陳列のしやすさ	開封後そのまま陳列できる工夫が施されており、作業性が高い 例) 段ボール等の輸送包装がそのまま陳列台やPOPになる	-								
使用	ユーザビリティ	容器の開封性(易開封性) ・つまみ、直線カット性、滑り止めなど ・弱い力、手指の大きさ、利き手など ・蓋の開けやすさ	初期開封または再封後の開封がしやすい 例) キャップ: 開封トルク、プル強度、ヒンジバネ性、片手でワンタッチで開封可 パウチ: 易カット加工(素材)あり 紙器: ミシン目、開封部つまみ等 蓋材: シール強度、つまみサイズ								
		容器の再封性	再封機能があり、密封できる 横に倒してもこぼれない	-							
		電子レンジ加熱可能	食器に移し替える必要がなく、容器のまま電子レンジやオーブンでの加熱が可能な工夫が施されている 例) 蒸気抜き機能、スパークの防止				○				
		持ち運び性	持ちやすさに配慮している 例) 片手で持てる、幅が狭い、滑り止めや取っ手の付与	○	○	○	○				
		視覚障害者への配慮	触覚での製品識別や、開封部への触覚誘導がの機能が施されている 例) 色弱者へのカラーUD配慮、切り欠きによる製品識別、点字								
		注ぎ出し性	注ぎ出しやすい機能が施されている 例) 液切れが良い、液はね防止、計量キャップ、計量スプーン付き容器(容器と一体型)、一定量しか出ない注ぎ口等								
		残量確認機能	窓付き容器など、残量を確認する工夫が施されている	-							
		最後まで取り出せる	本体やキャップの形状や素材に工夫がなされ、最後まで中身を取り出すことができる								
		保管性(自立性、スタック性、減容性)	開封後も保管しやすい形状である	-							
		安全性	PL対策	怪我をしないような工夫が施されている 例) 角を取る、危険部位の表示				○	○	○	
	チャイルドレジスタンス機能		チャイルドレジスタンス機能を付与している								
	利便性	断熱性・保温性	保冷・保温の機能がある	-							
		食器代替機能	容器を食器として使用でき、移し替える必要がない	-							
	エネルギー効率	使用時エネルギー消費量の低減	調理や使用時のエネルギー消費量低減が可能 例) 湯煎から電子レンジへの変更によるエネルギー削減				○				
廃棄 ・リサイクル	廃棄性	減容(容易)性	使い終わった後、手で潰せる、手で畳めるような構造である	○	○	○	○				
		易焼却性	容器包装の材料に不燃物(金属、ガラス)を使用していない 例) アルミ箔の不燃物等				○	○			
	リサイクル適性	単一素材	単一素材(添加剤を除き100%)で、マテリアルリサイクルが可能 プラスチックの場合は、無着色であること	-							
	リユース適性	別用途でリユース可能	製品に別用途でリユース可能な記載がある 例) 葉書として使用できる紙器	-							
合計点				14	21	20	18	0	0	1	

7.4. PSP トレー及び MFP トレーの評価事例

1) 評価の目的

簡易食品トレーは主にスーパーマーケット等で使用されている容器で、その加飾性の差別化は印刷デザインや形状に依存することが多い。そこで、印刷デザイン及び形状以外で他の食品容器との差別化を図る為、発泡トレーでありながら耐熱・耐寒性に優れるMFP トレーが開発された。

本評価事例では、新素材である MFP トレーにおいて、素材特性による機能的価値評価を行い、耐熱性や耐寒性等の機能優位性を検証する事とする。

2) 評価対象とその仕様

PSP（ポリスチレンペーパー）トレーと、MFP トレー（図 5）。



図 5 評価製品のイメージ

3) 評価単位

食品をスーパーマーケットでパックし・保護して、消費者に提供する食品トレー 1 製品。

4) 評価結果

表 5 に評価対象製品の機能的価値評価結果を示す。

PSP トレー及び MFP トレーで対象外となる機能の項目数は 16、当たり前に保有している機能の項目数は 16 であった。評価対象製品の絶対評価における機能の項目数は、PSP トレーが 19 で MFP が 22、相対評価では PSP トレーが 0 で MFP トレーが 2 となり、絶対評価及び相対評価共に、機能は MFP トレーの方が多という結果が得られた。MFP トレーは、PSP トレーと比べ、耐熱性・耐寒性に優れている事から、高温の食材をパック及び電子レンジで加熱しても変形しない事や、食材をパックした後も冷凍保存が容易である事が容器の優位性につながった。

尚、本評価事例では、素材の変更を施したことによる機能の低下は見られなかった。

表5 PSPトレイ及びMFPトレイの機能的価値評価結果

段階	大項目	中項目	評価基準	当たり前項目	絶対評価		相対評価		
					PSP	MFP	PSP	MFP	
原材料調達 (容器包装製造)	素材	容器包装の安全衛生性の保証	内容物との接触層に、厚生省告示370号、FDA、ユニオンリスト収載物質、業界自主基準等に準拠した材料を使用している	○	○	○			
		工程での安全衛生性の保証	容器包装と接触する可能性のある副資材(潤滑油、グリス、梱包材等)に、日本の食品衛生や外国の容器包装の係る規制基準を順守した材料のみを使用している	○	○	○			
		持続可能な素材の認証を取得している	持続可能なようにコントロールしている素材であることを認める第三者認証を取得している材料を用いている 例) 木材: FSC-CW認証、間伐材認証 プラスチック: バイオマス認証	-					
	設計	製品重量あたり中身重量 容器内容積あたり中身容積	製品重量あたりの中身重量、または容器内容積あたりの中身容積が80%以上である		○	○			
	物流	強度	外部衝撃で、割れや変形がしにくい 例) 段形成、コーティング、リブ加工	○	○	○			
		寸法変化	保管時の環境条件(温度・湿度)による寸法変化がおきにくい	○	○	○		○	
		保管スペース(省スペース)	中身充填までの容器包装の容積が最終製品の容積に比べ小さい、または3段以上のパレット積み上げによる包材保管スペースの縮小が可能	○	○	○			
生産 (最終製品)	充填・パック	高温充填・パック対応	80℃以上の高温充填・パックが可能			○			
		低温充填・パック対応	10℃以下の低温・冷凍充填・パックが可能	○	○	○		○	
		殺菌が不要(滅菌済み)	充填・パック時の殺菌が不要になるよう、容器が滅菌されている	○	○	○			
		無菌充填・パックが可能	無菌充填・パックが可能である	-					
		パック時の帯電防止	粉体などが充填・パックしやすいように、容器包装に帯電防止の処理が施されている	-					
		レトルト殺菌が可能	レトルト時の熱、圧力による変形がなく、殺菌・調理が同時に可能	-					
		密封性検査	密封性の検査が可能 例) 密封状態、ピンホールなどの検査が可能	-					
		異物混入防止	異物混入の検査が可能 例) 金属探知やカメラなどによる検査が可能	○	○	○			
流通・販売	輸送	スタック性、荷崩れ防止 ※輸送包装に限定	積み重ねることを考慮した防滑性等が施され、充填品・パック品の荷崩れを防止する工夫がされている 例) センタリングデバイス機能						
		食品のずれ防止	運搬時に中身がずれない工夫(仕切り等)がされている						
		傷が付かない	充填品同士の擦れ等による傷が付きにくい 例) ガラスびん胴部のコーティング加工	-					
		耐衝撃性(破損防止)	運搬時に破損しないよう、緩衝機能が施されている 例) 落下時の変形による漏れがない	-					
	保存	防錆・導電性 ※輸送包装に限定	内容物の保護のため、防錆、帯電防止の処理が施されている 例) 家電製品の帯電防止、金属製品などの錆び防止	-					
		保管しやすさ(スタック性)	充填後の製品が自立またはスタッキング可能で、二次包装がなくても保管しやすい						
		表示が消えない、ラベルが剥がれない	印刷やラベルが剥がれない工夫が施されている	○	○	○			
		機能性バリア	バリア素材を利用した容器包装 ・バリア性による食品保護 ・ガスバリア性 ・遮光性(光を透過しにくい) ・水分、ガス、光、臭気など						
	意匠性	売り場でのアイキャッチ性	商品の売り場にあわせて容器の形状、柄を設計している 例) 特殊形状、特殊印刷(金、銀、パール等)、箔押し、エンボス加工、ホログラム等	○	○	○			
			陳列効率がよい	○	○	○			
		情報表示・提供	容器包装に関する情報提供が付与されている(ただし、識別表示と材質表示は除く) 例) 容器の開け方、凍結禁止、耐熱温度の表示						
			タンパー・エビデント機能	開封の有無が分かる等、タンパー・エビデントに配慮した機能がある 例) 見ただけで開封の有無が分かる、いたずら防止のためのオーバーキャップ	-				
		安全性	インジケータ機能	容器包装に酸素や温度等のインジケータ機能を付与している 例) 感温インキ	-				
			偽造防止	偽造防止技術が採用されている容器包装	-				
販売・購入	陳列のしやすさ	開封後そのまま陳列できる工夫が施されており、作業性が高い 例) 段ボール等の輸送包装がそのまま陳列台やPOPになる	-						
使用	ユーザビリティ	容器の開封性(易開封性) ・つまみ、直線カット性、滑り止めなど ・弱い力、手指の大きさ、利き手など ・蓋の開けやすさ	初期開封または再封後の開封がしやすい 例) キャップ; 開封トルク、プル強度、ヒンジバネ性、片手でワンタッチで開封可 パウチ; 易カット加工(素材)あり 紙器; ミシン目、開封部つまみ等 蓋材; シール強度、つまみサイズ						
		容器の再封性	再封機能があり、密封できる 横に倒してもこぼれない						
		電子レンジ加熱可能	食器に移し替える必要がなく、容器のまま電子レンジやオーブンでの加熱が可能な工夫が施されている 例) 蒸気抜き機能、スパークの防止			○			
		持ち運び性	持ちやすさに配慮している 例) 片手で持てる、幅が狭い、滑り止めや取っ手の付与						
		視覚障害者への配慮	触覚での製品識別や、開封部への触覚誘導の機能が施されている 例) 色弱者へのカラーUD配慮、切り欠きによる製品識別、点字	-					
		注ぎ出し性	注ぎ出しやすい機能が施されている 例) 液切れが良い、液はね防止、計量キャップ、計量スプーン付き容器(容器と一体型)、一定量しか出ない注ぎ口等	-					
		残量確認機能	窓付き容器など、残量を確認する工夫が施されている	○	○	○			
		最後まで取り出せる	本体やキャップの形状や素材に工夫がなされ、最後まで中身を取り出すことができる	○	○	○			
		保管性(自立性、スタック性、減容性)	開封後も保管しやすい形状である	○	○	○			
		安全性	PL対策	怪我をしないような工夫が施されている 例) 角を取る、危険部位の表示	○	○	○		
			チャイルドレジスタンス機能	チャイルドレジスタンス機能を付与している	-				
		利便性	断熱性・保温性	保冷・保温の機能がある		○	○		
			食器代替機能	容器を食器として使用でき、移し替える必要がない	○	○	○		
		エネルギー効率	使用時エネルギー消費量の低減	調理や使用時のエネルギー消費量低減が可能 例) 湯煎から電子レンジへの変更によるエネルギー削減			○		
廃棄・リサイクル	廃棄性	減容(容易)性	使い終わった後、手で潰せる、手で畳めるような構造である	-					
		易焼却性	容器包装の材料に不燃物(金属、ガラス)を使用していない 例) アルミ箔の不使用等						
	リサイクル適性	単一素材	単一素材(添加剤を除き100%)で、マテリアルリサイクルが可能 プラスチックの場合は、無着色であること		○				
	リユース適性	別用途でリユース可能	製品に別用途でリユース可能な記載がある 例) 葉書として使用できる紙器						
合計点				16	19	22	0	2	

7.5. 段ボールの形態変更による軽量化の評価事例

1) 評価の目的

段ボールの軽量化の方法は、段ボール原紙やフルートの変更の他に形態の変更がある。2007年にDS Smith Packaging France社（当時社名はオトール社）とのライセンス契約により生産が可能になった8角形の段ボール（商品名：はい！バリューパッケージ）は、段ボールの形態変更による軽量化はもちろん、段ボールを8角形にすることにより新たなメッセージスペースの追加など、新たに機能を付与することが可能になる。

本評価事例では、外装用段ボールを8角形に形態を変更することによる機能的価値の評価を行い、段ボールの形態変更による機能優位性をアピールする。

2) 評価対象とその仕様

食料品や日用雑貨のパウチ商品用の従来の段ボール箱と「はい！バリューパッケージ」の段ボール箱。

従来の段ボールは、15個のパウチ商品を包装するための外装用段ボールと付属の仕切りからなり、「はい！バリューパッケージ」の段ボールは16個のパウチ商品を包装する外装用段ボールのみ。



図6 はい！バリューパッケージ

3) 評価単位

顧客のパウチ商品を梱包し、店頭まで輸送し、開梱・陳列するための段ボール箱1個及びその仕切り。

4) 評価結果

表6に評価対象製品の機能的価値評価結果を示す。

外装用段ボールで対象外となる機能の項目数は24個、当たり前に保有している機能の項目数は8個であった。評価対象製品の絶対評価における機能の項目数は、従来品が8個で「はい！バリューパッケージ」が11個、相対評価では従来品も「はい！バリューパッケージ」も1個となり、絶対評価で「はい！バリューパッケージ」の機能の方が3個多く、相対評価では機能の項目数は同じ結果となった。

「はい！バリューパッケージ」は、従来品と比べ、新たなメッセージスペースが広告スベ

ースとなりアイキャッチ性が向上する。シート状で納め、ユーザーで製函するので保管するスペースが省け、保管性でも優位となる。ただし、仕切りが不要になるので輸送中に中身がずれる可能性がある。

表6 従来の段ボール箱と8角形の段ボール(はい！バリューパッケージ)との機能的価値評価結果

段階	大項目	中項目	評価基準	当たり前項目	絶対評価		相対評価		
					段ボール(従来品)	はい！バリューパッケージ	段ボール(従来品)	はい！バリューパッケージ	
原材料調達 (容器包装製造)	素材	容器包装の安全衛生性の保証	内容物との接触層に、厚生省告示370号、FDA、ユニオンリスト収載物質、業界自主基準等に準拠した材料を使用している						
		工程での安全衛生性の保証	容器包装と接触する可能性のある副資材(潤滑油、グリス、梱包材等)に、日本の食品衛生や外国の容器包装の係る規制基準を順守した材料のみを使用している	-					
		持続可能な素材の認証を取得している	持続可能なようにコントロールしている素材であることを認める第三者認証を取得している材料を用いている 例)木材:FSC-CW認証、間伐材認証 プラスチック:バイオマス認証						
	設計	製品重量あたり中身重量 容器内容積あたり中身容積	製品重量あたりの中身重量、または容器内容積あたりの中身容積が80%以上である	-					
	物流	強度	外部衝撃で、割れや変形がしにくい 例)段形成、コーティング、リブ加工						
		寸法変化	保管時の環境条件(温度・湿度)による寸法変化がおきにくい						
保管スペース(省スペース)		中身充填までの容器包装の容積が最終製品の容積に比べ小さい、または3段以上のパレット積み上げによる包材保管スペースの縮小が可能			○				
生産 (最終製品)	充填・パック	高温充填・パック対応	80℃以上の高温充填・パックが可能	-					
		低温充填・パック対応	10℃以下の低温・冷凍充填・パックが可能	-					
		殺菌が不要(滅菌済み)	充填・パック時の殺菌が不要になるよう、容器が減菌されている	-					
		無菌充填・パックが可能	無菌充填・パックが可能である	-					
		パック時の帯電防止	粉体などが充填・パックしやすいように、容器包装に帯電防止の処理が施されている	-					
		レトルト殺菌が可能	レトルト時の熱、圧力による変形がなく、殺菌・調理が同時に可能	-					
		密封性検査	密封性の検査が可能 例)密封状態、ピンホールなどの検査が可能	-					
		異物混入防止	異物混入の検査が可能 例)金属探知やカメラなどによる検査が可能	○	○	○			
		流通・販売	輸送	スタック性、荷崩れ防止 ※輸送包装に限定	積み重ねることを考慮した防滑性等が施され、充填品・パック品の荷崩れを防止する工夫がされている 例)センターリングデバイス機能	○	○	○	○
				食品のずれ防止	運搬時に中身がずれない工夫(仕切り等)がされている	○	○	○	○
傷が付かない	充填品同士の擦れ等による傷が付きにくい 例)ガラスびん胴部のコーティング加工			○	○	○			
耐衝撃性(破損防止)	運搬時に破損しないよう、緩衝機能が施されている 例)落下時の変形による漏れがない			○	○	○			
保存	防錆・導電性 ※輸送包装に限定		内容物の保護のため、防錆、帯電防止の処理が施されている 例)家電製品の帯電防止、金属製品などの錆び防止	-					
	保管しやすさ(スタック性)		充填後の製品が自立またはスタッキング可能で、二次包装がなくとも保管しやすい	-					
	表示が消えない、ラベルが剥がれない		印刷やラベルが剥がれない工夫が施されている	-					
	機能性バリア		バリア素材を利用した容器包装 ・バリア性による食品保護 ・ガスバリア性 ・遮光性(光を透過しにくい) ・水分、ガス、光、臭気など						
	耐内容物性		浸透性の強い特殊な内容物に対して、耐性がある 例)溶剤、アルコール等	-					
	意匠性		売り場でのアイキャッチ性	商品、売り場にあわせて容器の形状、柄を設計している 例)特殊形状、特殊印刷(金、銀、パール等)、箔押し、エンボス加工、ホログラム等			○		
安全性	タンパー・エビデント機能 異物混入防止	開封の有無が分かる等、タンパー・エビデントに配慮した機能がある 例)見た目で開封の有無が分かる、いたずら防止のためのオーバーキャップ	-						
		インジケータ機能	容器包装に酸素や温度等のインジケータ機能を付与している 例)感温インキ	-					
		偽造防止	偽造防止技術が採用されている容器包装	-					
	販売・購入	陳列のしやすさ	開封後そのまま陳列できる工夫が施されており、作業性が高い 例)段ボール等の輸送包装がそのまま陳列台やPOPIになる			○			
	使用	ユーザビリティ	容器の開封性(易開封性) ・つまみ、直線カット性、滑り止めなど ・弱い力、手指の大きさ、利き手など ・蓋の開けやすさ	初期開封または再封後の開封がしやすい 例)キャップ;開封トルク、プル強度、ヒンジバネ性、片手でワンタッチで開封可 パウチ:易カット加工(素材)あり 紙器:マシン目、開封部つまみ等 蓋材:シール強度、つまみサイズ					
			容器の再封性	再封機能があり、密封できる 横に倒してもこぼれない	-				
電子レンジ加熱可能			食器に移し替える必要がなく、容器のまま電子レンジやオーブンでの加熱が可能な工夫が施されている 例)蒸気抜き機能、スパークの防止	-					
持ち運び性			持ちやすさに配慮している 例)片手で持てる、幅が狭い、滑り止めや取っ手の付与						
視覚障害者への配慮			触覚での製品識別や、開封部への触覚誘導の機能が施されている 例)色弱者へのカラーUD配慮、切り欠きによる製品識別、点字						
注ぎ出し性			注ぎ出しやすい機能が施されている 例)液切れが良い、液はね防止、計量キャップ、計量スプーン付き容器(容器と一体型)、一定量しか出ない注ぎ口等	-					
残量確認機能			窓付き容器など、残量を確認する工夫が施されている	-					
最後まで取り出せる			本体やキャップの形状や素材に工夫がなされ、最後まで中身を取り出すことができる	-					
保管性(自立性、スタック性、減容性)			開封後も保管しやすい形状である	-					
安全性			PL対策	怪我をしないような工夫が施されている 例)角を取る、危険部位の表示					
			チャイルドレジスタンス機能	チャイルドレジスタンス機能を付与している					
利便性			断熱性・保温性	保冷・保温の機能がある	-				
			食器代替機能	容器を食器として使用でき、移し替える必要がない	-				
エネルギー効率			調理や使用時のエネルギー消費量の低減	調理や使用時のエネルギー消費量低減が可能 例)湯煎から電子レンジへの変更によるエネルギー削減	-				
廃棄・リサイクル	廃棄性	減容(容易)性	使い終わった後、手で潰せる、手で量めるような構造である	○	○	○			
		易焼却性	容器包装の材料に不燃物(金属、ガラス)を使用していない 例)アルミ箔の不燃物等	○	○	○			
	リサイクル適性	単一素材	単一素材(添加剤を除き100%)で、マテリアルリサイクルが可能 プラスチックの場合は、無着色であること	○	○	○			
	リユース適性	別用途でリユース可能	製品に別用途でリユース可能な記載がある 例)葉書として使用できる紙器						
合計点				8	8	11	1	1	

7.6.炭酸アルコール飲料用アルミ缶とガラスびんの評価事例

1) 評価の目的

炭酸アルコール飲料は、同じ中味であっても消費者への販売方法に合わせて充填する容器を変えて提供している。本評価事例ではビール用容器を事例として、おもにコンビニエンスストアや量販店などで販売されている家庭用のアルミ缶と、おもに居酒屋やレストランなどで利用されるガラスびんについて機能的価値評価をおこなった。

2) 評価対象とその仕様

円柱状の缶胴と缶蓋からなるアルミ製金属缶と、ボトル形状のガラス容器と金属製王冠からなるガラスびんで、炭酸アルコール飲料が充填可能な仕様のもの。(図 7)



アルミ缶 ガラスびん

図 7 イメージ図

3) 評価単位

容量 500ml の炭酸アルコール飲料を充填、保護して、消費者に提供するアルミ缶およびガラスびん製品

4) 評価結果

表 7 に評価対象製品の機能的価値評価結果を示す。

本機能的価値評価項目 49 の内で対象外となる機能の項目数は 13、当たり前に保有している機能の項目数は 8 であった。評価対象製品の絶対評価における機能の項目数は、アルミ缶が 23 でガラスびんが 13、相対評価ではアルミ缶が 2 でガラスびんが 1 となった。絶対評価及び相対評価はガラスびんよりもアルミ缶の方が多という結果が得られた。

容器の特徴は、ガラスびんは厚肉で重量があり割れやすいが、透明で中味が目視できる。アルミ缶は内容物を目視することはできないが、円筒状であることから無駄な空間が無いため輸送効率がよく、また薄肉であるため容器が軽く手で潰すこともできる。

表7 炭酸アルコール飲料用アルミ缶とガラスびんの機能的価値評価結果

段階	大項目	中項目	評価基準	当たり前項目	絶対評価		相対評価		
					ビール用500mlアルミ缶	ビール用500mlガラスびん	ビール用500mlアルミ缶	ビール用500mlガラスびん	
原材料調達 (容器包装製造)	素材	容器包装の安全衛生性の保証	内容物との接触層に、厚生省告示370号、FDA、ユニオンリスト収載物質、業界自主基準等に準拠した材料を使用している	○	○	○			
		工程での安全衛生性の保証	容器包装と接触する可能性のある副資材(潤滑油、グリス、梱包材等)に、日本の食品衛生や外国の容器包装の係る規制基準を順守した材料のみを使用している	○	○	○			
		持続可能な素材の認証を取得している	持続可能なようにコントロールしている素材であることを認める第三者認証を取得している材料を用いている 例)木材:FSC-CW認証、間伐材認証 プラスチック:バイオマス認証						
	設計	製品重量あたり中身重量 容器内容積あたり中身容積	製品重量あたりの中身重量、または容器内積率あたりの中身容積が80%以上である		○				
	物流	強度	外部衝撃で、割れや変形がしにくい 例)段形成、コーティング、リブ加工	○	○	○			
		寸法変化	保管時の環境条件(温度・湿度)による寸法変化がおきにくい		○	○	○		
保管スペース(省スペース)		中身充填までの容器包装の容積が最終製品の容積に比べ小さい、または3段以上のパレット積み上げによる包材保管スペースの縮小が可能							
生産 (最終製品)	充填・パック	高温充填・パック対応	80℃以上の高温充填・パックが可能	-					
		低温充填・パック対応	10℃以下の低温・冷凍充填・パックが可能	○	○	○			
		殺菌が不要(滅菌済み)	充填・パック時の殺菌が不要になるよう、容器が滅菌されている						
		無菌充填・パックが可能	無菌充填・パックが可能である	○	○	○			
		パック時の帯電防止	粉体などが充填・パックしやすいように、容器包装に帯電防止の処理が施されている	-					
		レトルト殺菌が可能	レトルト時の熱、圧力による変形がなく、殺菌・調理が同時に可能	-					
		密封性検査	密封性の検査が可能 例)密封状態、ピンホールなどの検査が可能		○				
		異物混入防止	異物混入の検査が可能 例)金属探知やカメラなどによる検査が可能		○	○		○	
流通・販売	輸送	スタック性、荷崩れ防止 ※輸送包装に限定	積み重ねることを考慮した防滑性等が施され、充填品・パック品の荷崩れを防止する工夫がされている 例)センタリングデバイス機能	-					
		食品のずれ防止	運搬時に中身がずれない工夫(仕切り等)がされている	-					
		傷が付かない	充填品同士の擦れ等による傷が付きにくい 例)ガラスびん胴部のコーティング加工						
		耐衝撃性(破損防止)	運搬時に破損しないよう、緩衝機能が施されている 例)落下時の変形による漏れがない		○				
	保存	防錆・導電性 ※輸送包装に限定	内容物の保護のため、防錆、帯電防止の処理が施されている 例)家電製品の帯電防止、金属製品などの錆び防止	-					
		保管しやすさ(スタック性)	充填後の製品が自立またはスタッキング可能で、二次包装がなくても保管しやすい		○				
		表示が消えない、ラベルが剥がれない	印刷やラベルが剥がれない工夫が施されている		○				
		機能性バリア	バリア素材を利用した容器包装 ・バリア性による食品保護 ・ガスバリア性 ・遮光性(光を透過しにくい) ・水分、ガス、光、臭気など	○	○	○			
	耐内容物性	浸透性の強い特殊な内容物に対して、耐性がある 例)溶剤、アルコール等	○	○	○				
	意匠性	売り場でのアイキャッチ性	商品、売り場にあわせて容器の形状、柄を設計している 例)特殊形状、特殊印刷(金、銀、パール等)、箔押し、エンボス加工、ホログラム等			○			
		陳列効率	陳列効率がよい		○				
		情報表示・提供	容器包装に関する情報提供が付与されている(ただし、識別表示と材質表示は除く) 例)容器の開け方、凍結禁止、耐熱温度の表示	○	○	○			
	安全性	タンパー・エビデント機能 異物混入防止	開封の有無が分かる等、タンパー・エビデントに配慮した機能がある 例)見た目開封の有無が分かる、いたずら防止のためのオーバーキャップ						
		インジケータ機能	容器包装に酸素や温度等のインジケータ機能を付与している 例)感温インキ						
偽造防止	偽造防止技術が採用されている容器包装	-							
販売・購入	陳列のしやすさ	開封後そのまま陳列できる工夫が施されており、作業性が高い 例)段ボール等の輸送包装がそのまま陳列台やPOPになる		○					
使用	ユーザビリティ	容器の開封性(易開封性) ・つまみ、直線カット性、滑り止めなど ・弱い力、手指の大きさ、利き手など ・蓋の開けやすさ	初期開封または再封後の開封がしやすい 例)キャップ、開封トルク、フル強度、ヒンジバネ性、片手でワンタッチで開封可 パウチ:易カット加工(素材)あり 紙器:ミン目、開封部つまみ等 蓋材:シール強度、つまみサイズ		○				
		容器の再封性	再封機能があり、密封できる 横に倒してもこぼれない	-					
		電子レンジ加熱可能	食器に移し替える必要がなく、容器のまま電子レンジやオープンでの加熱が可能な工夫が施されている 例)蒸気抜き機能、スパークの防止	-					
		持ち運び性	持ちやすさに配慮している 例)片手で持てる、幅が狭い、滑り止めや取っ手の付与						
		視覚障害者への配慮	触覚での製品識別や、開封部への触覚誘導の機能が施されている 例)色弱者へのカラーUD配慮、切り欠きによる製品識別、点字		○				
		注ぎ出し性	注ぎ出しやすい機能が施されている 例)液切れが良い、液はね防止、計量キャップ、計量スプーン付き容器(容器と一体型)、一定量しか出ない注ぎ口等						
		残量確認機能	窓付き容器など、残量を確認する工夫が施されている			○			
		最後まで取り出せる	本体やキャップの形状や素材に工夫がなされ、最後まで中身を取り出すことができる			○			
		保管性(自立性、スタック性、減容性)	開封後も保管しやすい形状である	-					
		安全性	PL対策	怪我をしないような工夫が施されている 例)角を取る、危険部位の表示					
			チャイルドレジスタンス機能	チャイルドレジスタンス機能を付与している					
		利便性	断熱性・保温性	保冷・保温の機能がある	-				
			食器代替機能	容器を食器として使用でき、移し替える必要がない		○	○	○	
		エネルギー効率	使用時エネルギー消費量の低減	調理や使用時のエネルギー消費量低減が可能 例)湯煎から電子レンジへの変更によるエネルギー削減					
廃棄・リサイクル	廃棄性	減容(容易)性	使い終わった後、手で潰せる、手で置めるような構造である		○				
		易焼却性	容器包装の材料に不燃物(金属、ガラス)を使用していない 例)アルミ箔の不使用等	-					
	リサイクル適性	単一素材	単一素材(添加剤を除き100%)で、マテリアルリサイクルが可能 プラスチックの場合は、無着色であること		○				
	リユース適性	別用途でリユース可能	製品に別用途でリユース可能な記載がある 例)葉書として使用できる紙器	-					
合計点				8	23	13	2	1	

7.7. 飲料用紙パックの評価事例

1) 評価の目的

飲料用紙パックの内、1000ml 牛乳の冷蔵流通（チルド）の容器と常温流通の容器（アセプティック）について機能的価値評価を行い、1000ml の牛乳が入った紙パックについての機能優位性を確認する。

2) 評価対象とその仕様

弊社製品である屋根型チルド紙パック（テトラレックス 1000ml）とブリック型アセプティック紙パック（テトラブリックアセプティック 1000ml）の 2 製品を対象とした。また、各製品の素材構成を下記に示す。（図 8）



図 8 評価製品イメージ図

3) 評価単位

1000ml の牛乳を充填・保護して、消費者に提供する紙パック 1 製品。

4) 評価結果

表 8 に評価対象製品の機能的価値評価結果を示す。

飲料用の紙パックで対象外となる機能の項目は 24、当たり前に保有している機能の項目数は 21 であった。評価対象製品の絶対評価における機能の項目数は、屋根型チルド紙パックが 23 でブリック型アセプティック紙パックが 22 となり、屋根型チルド紙パックが 1 項目多かったが、相対評価では屋根型チルド紙パックが 2 でブリック型アセプティック紙パックが 3 と、最終集計は同数という結果が得られた。

本評価事例では、冷蔵流通（チルド）の容器と常温流通（アセプティック）の容器での機能優位の差は、あまり見られなかった。最終集計の結果としては差が見られなかったが、それぞれの容器としての特徴が異なることから、機能項目ごとの結果は容器ごとに異なった結果となった。

表 8 機能的価値評価結果

段階	大項目	中項目	評価基準改訂	当たり前項目	絶対評価		相対評価		
					TBA1000	TR1000	TBA1000	TR1000	
原材料調達 (容器包装製造)	素材	容器包装の安全衛生性の保証	内容物との接触層に、厚生省告示370号、FDA、ユニオンリスト収載物質、業界自主基準等に準拠した材料を使用している	○	○	○			
		工程での安全衛生性の保証	容器包装と接触する可能性のある副資材(潤滑油、グリス、梱包材等)に、日本の食品衛生や外国の容器包装の係る規制基準を順守した材料のみを使用している	○	○	○			
		持続可能な素材の認証を取得している	持続可能なようにコントロールしている素材であることを認める第三者認証を取得している材料を用いている 例) 木材: FSC-CW認証、間伐材認証 プラスチック: バイオマス認証	○	○	○			
	設計	製品重量あたり中身重量 容器内容積あたり中身容積	製品重量あたりの中身重量、または容器内積率あたりの中身容積が80%以上である	○	○	○			
		物流	強度	外部衝撃で、割れや変形がしにくい 例) 段形成、コーティング、リブ加工	○	○	○		
			寸法変化 保管スペース(省スペース)	保管時の環境条件(温度・湿度)による寸法変化がおきにくい 中身充填までの容器包装の容積が最終製品の容積に比べ小さい、または3段以上のパレット積み上げによる包材保管スペースの縮小が可能	○	○	○		
生産 (最終製品)	充填・ パック	高温充填・パック対応	80℃以上の高温充填・パックが可能	—					
		低温充填・パック対応	10℃以下の低温・冷凍充填・パックが可能	—					
		殺菌が不要(滅菌済み)	充填・パック時の殺菌が不要になるよう、容器が滅菌されている	○	○	○			
		無菌充填・パックが可能	無菌充填・パックが可能である	○	○				
		パック時の帯電防止	粉体などが充填・パックしやすいように、容器包装に帯電防止の処理が施されている	—					
		レトルト殺菌が可能	レトルト時の熱、圧力による変形がなく、殺菌・調理が同時に可能	—					
		密封性検査	密封性の検査が可能 例) 密封状態、ピンホールなどの検査が可能	○	○	○			
		異物混入防止	異物混入の検査が可能 例) 金属探知やカメラなどによる検査が可能	○	○	○			
		流通・販売	輸送	スタック性、荷崩れ防止 ※輸送包装に限定	積み重ねることを考慮した防滑性等が施され、充填品・パック品の荷崩れを防止する工夫がされている 例) センタリングデバイス機能	—			
食品のずれ防止 傷が付かない	運搬時に中身がずれない工夫(仕切り等)がされている 充填品同士の擦れ等による傷が付かない 例) ガラスびん胴部のコーティング加工			—					
耐衝撃性(破損防止)	運搬時に破損しないよう、緩衝機能が施されている 例) 落下時の変形による漏れがない			—					
保存	防錆・導電性 ※輸送包装に限定			内容物の保護のため、防錆、帯電防止の処理が施されている 例) 家電製品の帯電防止、金属製品などの錆び防止	—				
	保管しやすさ(スタック性)		充填後の製品が自立またはスタッキング可能で、二次包装がなくても保管しやすい	○	○	○	○		
	表示が消えない、ラベルが剥がれない 機能性バリア		印刷やラベルが剥がれない工夫が施されている バリア素材を利用した容器包装 ・バリア性による食品保護 ・ガスバリア性 ・遮光性(光を透過しにくい) ・水分、ガス、光、臭気など	○	○	○	○		
意匠性	耐内容物性		浸透性の強い特殊な内容物に対して、耐性がある 例) 溶剤、アルコール等	—					
	売り場でのアイキャッチ性		商品、売り場にあわせて容器の形状、柄を設計している 例) 特殊形状、特殊印刷(金、銀、パール等)、箔押し、エンボス加工、ホログラム等	—					
	陳列効率 情報表示・提供		陳列効率がよい 容器包装に関する情報提供が付与されている(ただし、識別表示と材質表示は除く) 例) 容器の開け方、凍結禁止、耐熱温度の表示	○	○	○	○		
安全性	タンパー・エビデント機能 異物混入防止		開封の有無が分かる等、タンパー・エビデントに配慮した機能がある 例) 見た目での開封の有無が分かる、いたずら防止のためのオーバーキャップ	—					
	インジケータ機能		容器包装に酸素や温度等のインジケータ機能を付与している 例) 感温インキ	—					
	偽造防止		偽造防止技術が採用されている容器包装	—					
販売・購入	陳列のしやすさ		開封後そのまま陳列できる工夫が施されており、作業性が高い 例) 段ボール等の輸送包装がそのまま陳列台やPOPIになる	—					
使用	ユーザビリティ		容器の開封性(易開封性) ・つまみ、直線カット性、滑り止めなど ・弱い力、手指の大きさ、利き手など ・蓋の開けやすさ	初期開封または再封後の開封がしやすい 例) キャップ、開封トルク、プル強度、ヒンジバネ性、片手でワンタッチで開封可 パウチ: 易カット加工(素材)あり 紙器: ミシン目、開封部つまみ等 蓋材: シール強度、つまみサイズ	○	○	○		○
			容器の再封性	再封機能があり、密封できる 横に倒してもこぼれない	—				
		電子レンジ加熱可能	食器に移し替える必要がなく、容器のまま電子レンジやオーブンでの加熱が可能な工夫が施されている 例) 蒸気抜き機能、スパークの防止	—					
		持ち運び性	持ちやすさに配慮している 例) 片手で持てる、幅が狭い、滑り止めや取っ手の付与	—					
		視覚障害者への配慮	触覚での製品識別や、開封部への触覚誘導の機能が施されている 例) 色弱者へのカラーUD配慮、切り欠きによる製品識別、点字	—		○			
		注ぎ出し性	注ぎ出しやすい機能が施されている 例) 液切れが良い、液はね防止、計量キャップ、計量スプーン付き容器(容器と一体型)、一定量しか出ない注ぎ口等	—		○			
		残量確認機能	窓付き容器など、残量を確認する工夫が施されている	—					
		最後まで取り出せる	本体やキャップの形状や素材に工夫がなされ、最後まで中身を取り出すことができる	○	○	○			
		保管性(自立性、スタック性、減容性)	開封後も保管しやすい形状である	○	○	○			
		安全性	PL対策	怪我をしないような工夫が施されている 例) 角を取る、危険部位の表示	○	○	○		
			チャイルドレジスタンス機能	チャイルドレジスタンス機能を付与している	—				
		利便性	断熱性・保温性	保冷・保温の機能がある	—				
			食器代替機能	容器を食器として使用でき、移し替える必要がない	—				
		エネルギー効率	使用時エネルギー消費量の低減	調理や使用時のエネルギー消費量低減が可能 例) 湯煎から電子レンジへの変更によるエネルギー削減	—				
廃棄 ・リサイクル	廃棄性	減容(容易)性	使い終わった後、手で潰せる、手で量めるような構造である	○	○	○			
		易焼却性	容器包装の材料に不燃物(金属、ガラス)を使用していない 例) アルミ箔の不使用等	○	○	○		○	
	リサイクル適性	単一素材	単一素材(添加剤を除き100%)で、マテリアルリサイクルが可能 プラスチックの場合は、無着色であること	—					
	リユース適性	別用途でリユース可能	製品に別用途でリユース可能な記載がある 例) 葉書として使用できる紙器	—					
合計点				21	22	23	3	2	

7.8.プラスチック製調味料用キャップの評価事例

1) 評価の目的

「栓」は、木樽、ガラス瓶、プラスチックボトルと容器の進化にあわせ、木口、コルク栓、プラスチック製キャップのように対応して開発されてきた。さらに、単なる「栓」という機能だけではなく、生活様式の向上とともに、様々な利便性が追求され、中身の品質保持やユーザビリティを向上させる機能が付与されてきた。

本評価事例では、3種類のガラス瓶用キャップにおいて、付加機能による価値評価を行い、機能優位性を確認する。



ヒンジキャップ

2ピースキャップ

ネジ式キャップ

図9 イメージ図

2) 評価対象とその仕様

ガラス瓶用のプラスチック製キャップのうち、ネジ瓶口に直接封緘するネジ式キャップと瓶口に打栓する仕様の2ピースキャップとヒンジキャップ（図9）。

3) 評価単位

液体調味料を充填・保護して、消費者に提供するガラス瓶に装着されるプラスチック製キャップ1製品。

4) 評価結果

表9に評価対象製品の機能的価値評価結果を示す。

ガラス瓶用液体調味料用キャップで対象外となる機能の項目数は7、当たり前に保有している機能の項目数は、1であった。評価対象製品の絶対評価における機能の項目数は、ネジ瓶口に直接封緘するネジ式キャップが6、瓶口に打栓する仕様の2ピースキャップが13、ヒンジキャップが13となり、相対評価では、ネジ瓶口に直接封緘するネジ式キャップが0、瓶口に打栓する仕様の2ピースキャップが1、ヒンジキャップが2となった。

絶対評価では、2ピースキャップとヒンジキャップが同数であったが、相対評価では2ピースキャップが意匠性で優れ、ヒンジキャップはユーザビリティ性で優れるという機能項

目による特徴は評価されたが、3製品の機能面での優位性は、ヒンジキャップの評価項目数が最も多いという結果が得られた。

表9 機能的価値評価結果

段階	大項目	中項目	評価基準	当たり前項目	絶対評価			相対評価			
					分別ヒンジキャップ	分別2ピースねじキャップ	1ピースネジキャップ	分別ヒンジキャップ	分別2ピースねじキャップ	1ピースネジキャップ	
原材料調達 (容器包装製造)	素材	容器包装の安全衛生性の保証	内容物との接触層に、厚生省告示370号、FDA、ユニオンリスト収載物質、業界自主基準等に準拠した材料を使用している	○	○	○	○				
		工程での安全衛生性の保証	容器包装と接触する可能性のある副資材(潤滑油、グリス、梱包材等)に、日本の食品衛生や外国の容器包装の係る規制基準を順守した材料のみを使用している								
		持続可能な素材の認証を取得している	持続可能なようにコントロールしている素材であることを認める第三者認証を取得している材料を用いている 例) 木材: FSC-CW認証、間伐材認証 プラスチック: バイオマス認証								
	設計	製品重量あたり中身重量 容器内容積あたり中身容積	製品重量あたりの中身重量、または容器内積率あたりの中身容積が80%以上である	-							
	物流	強度	外部衝撃で、割れや変形がしにくい 例) 段形成、コーティング、リブ加工		○	○	○				
		寸法変化 保管スペース(省スペース)	保管時の環境条件(温度・湿度)による寸法変化がおきにくい 中身充填までの容器包装の容積が最終製品の容積に比べ小さい、または3段以上のパレット積み上げによる包材保管スペースの縮小が可能 80℃以上の高温充填・パックが可能	-							
生産 (最終製品)	充填・ パック	高温充填・パック対応	80℃以上の高温充填・パックが可能		○	○					
		低温充填・パック対応	10℃以下の低温・冷凍充填・パックが可能								
		殺菌が不要(滅菌済み)	充填・パック時の殺菌が不要になるよう、容器が滅菌されている								
		無菌充填・パックが可能	無菌充填・パックが可能である								
		バック時の帯電防止	粉体などが充填・バックしやすいように、容器包装に帯電防止の処理が施されている								
		レトルト殺菌が可能	レトルト時の熱、圧力による変形がなく、殺菌・調理が同時に可能								
流通・販売	輸送	スタック性、荷崩れ防止 ※輸送包装に限定	積み重ねることを考慮した防滑性等が施され、充填品・パック品の荷崩れを防止する工夫がされている 例) センタリングデバイス機能	-							
		食品のずれ防止 傷が付かない	運搬時に中身がずれない工夫(仕切り等)がされている 充填品同士の擦れ等による傷が付きにくい 例) ガラスびん胴部のコーティング加工	-							
		耐衝撃性(破損防止)	運搬時に破損しないよう、緩衝機能が施されている 例) 落下時の変形による漏れがない	-							
	保存	防錆・導電性 ※輸送包装に限定	内容物の保護のため、防錆、帯電防止の処理が施されている 例) 家電製品の帯電防止、金属製品などの錆び防止								
		保管しやすさ(スタック性)	充填後の製品が自立またはスタッキング可能で、二次包装がなくとも保管しやすい	-							
		表示が消えない、ラベルが剥がれない 機能性バリア	印刷やラベルが剥がれない工夫が施されている バリア素材を利用した容器包装 ・バリア性による食品保護 ・ガスバリア性 ・遮光性(光を透過しにくい) ・水分、ガス、光、臭気など								
	意匠性	耐内容物性	浸透性の強い特殊な内容物に対して、耐性がある 例) 溶剤、アルコール等								
		売り場でのアイキャッチ性	商品、売り場にあわせて容器の形状、柄を設計している 例) 特殊形状、特殊印刷(金、銀、パール等)、箔押し、エンボス加工、ホログラム等								
	販売・購入	陳列のしやすさ	陳列効率	陳列効率がよい							
			情報表示・提供	容器包装に関する情報提供が付与されている(ただし、識別表示と材質表示は除く) 例) 容器の開け方、凍結禁止、耐熱温度の表示		○	○		○		
安全性		タンパー・エビデント機能 異物混入防止	開封の有無が分かる等、タンパー・エビデントに配慮した機能がある 例) 見た目での開封の有無が分かる、いたずら防止のためのオーバーキャップ		○	○					
		インジケータ機能	容器包装に酸素や温度等のインジケータ機能を付与している 例) 感温インキ								
偽造防止	偽造防止技術が採用されている容器包装										
使用	ユーザビリティ	開封後そのまま陳列できる工夫が施されており、作業性が高い 例) 段ボール等の輸送包装がそのまま陳列台やPOPIになる	-								
使用	ユーザビリティ	容器の開封性(易開封性) ・つまみ、直線カット性、滑り止めなど ・弱い力、手指の大きさ、利き手など ・蓋の開けやすさ	初期開封または再封後の開封がしやすい 例) キャップ: 開封トルク、プル強度、ヒンジバネ性、片手でワンタッチで開封可 パウチ: 易カット加工(素材)あり 紙器: ミシン目、開封部つまみ等 蓋材: シール強度、つまみサイズ		○	○	○	○			
		容器の再封性	再封機能があり、密封できる 横に倒してもこぼれない		○	○	○				
		電子レンジ加熱可能	食器に移し替える必要がなく、容器のまま電子レンジやオープンでの加熱が可能な工夫が施されている 例) 蒸気抜き機能、スパークの防止								
		持ち運び性	持ちやすさに配慮している 例) 片手で持てる、幅が狭い、滑り止めや取っ手の付与								
		視覚障害者への配慮	触覚での製品識別や、開封部への触覚誘導の機能が施されている 例) 色弱者へのカラーUD配慮、切り欠きによる製品識別、点字								
		注ぎ出し性	注ぎ出しやすい機能が施されている 例) 液切れが良い、液はね防止、計量キャップ、計量スプーン付き容器(容器と一体型)、一定量しか出ない注ぎ口等		○	○					
		残量確認機能	窓付き容器など、残量を確認する工夫が施されている								
		最後まで取り出せる	本体やキャップの形状や素材に工夫がなされ、最後まで中身を取り出すことができる								
		保管性(自立性、スタック性、減容性)	開封後も保管しやすい形状である								
		安全性	PL対策	怪我をしないような工夫が施されている 例) 角を取る、危険部位の表示		○	○				
			チャイルドレジスタンス機能	チャイルドレジスタンス機能を付与している							
		利便性	断熱性・保温性	保冷・保温の機能がある							
食器代替機能	容器を食器として使用でき、移し替える必要がない										
エネルギー効率	使用時エネルギー消費量の低減	調理や使用時のエネルギー消費量低減が可能 例) 湯煎から電子レンジへの変更によるエネルギー削減									
廃棄・リサイクル	廃棄性	減容(容易)性	使い終わった後、手で潰せる、手で量めるような構造である		○	○		○			
		易焼却性	容器包装の材料に不燃物(金属、ガラス)を使用していない 例) アルミ箔の不使用等		○	○	○				
	リサイクル適性	単一素材	単一素材(添加剤を除き100%)で、マテリアルリサイクルが可能 プラスチックの場合は、無着色であること								
リユース適性	別用途でリユース可能	製品に別用途でリユース可能な記載がある 例) 葉書として使用できる紙器									
合計点					1	13	13	6	2	1	0

8. 環境影響

8.1. システムバウンダリー

環境影響は、図7のシステムバウンダリーに従って算定することが望ましい。

リサイクルは例えばプラスチック製品であれば、ベール化等のリサイクルの準備工程までを対象とし、間接控除は算定対象外とする。

バウンダリーの取り方によって環境効率の評価結果が大きく変わることから、評価結果を公表する際は、可能な限り算定範囲を明記すること。

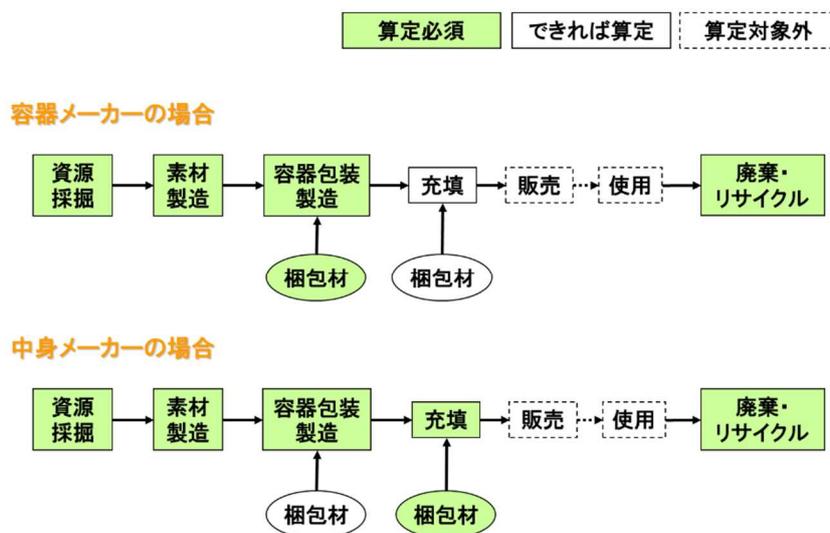


図10 システムバウンダリー

8.2. 算定項目

算定項目はCO₂またはGHGとし、用いるデータベースは特に定めないが、算定に用いたデータベースの出典等については、可能な限り明記する。なお、比較評価する製品間では、同一のデータベースを用いて算定すること。

9. 本評価の課題

9.1. 機能の評価

機能的価値の評価にあたっては、絶対評価と相対評価の両方を行うが、両評価の合算係数（機能的価値評価＝絶対評価点＋相対評価点・x）の決定には至っていない。今後、環境影響の数値も見ながら、係数xを決める必要がある。

本評価では、あらゆる用途の容器包装を対象としているが、現段階では食品用容器包装を想定した機能に偏った評価項目となっているため、今後は非食品や二次包装に該当する機能についても、さらに検討する必要がある。また、一次包装で失った機能を二次包装で補うことも考えられるため、複数の容器包装も含めた評価方法を検討する。

機能的価値の数値化については、有している、または優れていると判断された機能を一律に各1点としている。機能によっては、求められる重要度が異なることも考えられるが、価値を与えるステークホルダーが多岐にわたることから、立場によって機能の重みづけは異なると考えられる。今後重み付けを行う際は、この点を留意する必要がある。

素材の異なる容器包装での比較は、共通する機能が少ないため、例えば、アルミ缶同士の比較を行った「7.1. 炭酸アルコール飲料用アルミ缶の評価事例」では、当たり前項目が20個あるのに対し、「7.6. 炭酸アルコール飲料用アルミ缶とガラスびんの評価事例」では、当たり前項目が8個となっており、機能的価値評価での当たり前項目が少なくなる傾向がある。当たり前項目が少ないと、環境効率が低くなる可能性があるため、素材の異なる容器包装での比較については、環境影響の評価基準とあわせて、検討する必要がある。

9.2. 環境影響の算定

本報告書では、環境影響の算定項目をCO₂またはGHGに限定しているが、今後は他の環境影響についても考慮する必要がある。考慮する環境影響のカテゴリが変わった場合、機能的価値評価項目と重複が発生する可能性があるため、環境影響の評価基準を策定しつつ、機能の項目も合わせて見直していく必要がある。

10. おわりに

本報告書は、2014年4月からの2年間で検討した結果をまとめたものである。

成果として、容器包装の機能的価値の評価項目の選定と、評価フローを策定することが出来た。しかし、機能的価値の評価基準は未だ途上であり、今後環境影響の算定基準の策定ともあわせて見直す必要がある。引き続き検討を進め、本報告書についても、今後改訂を行っていく。

容器包装の環境効率研究会ワーキンググループメンバー名簿（敬称略）

	氏名	所属
委員長	平尾 雅彦	東京大学大学院
副委員長	中谷 隼	東京大学大学院
WG メンバー	小松 郁夫	東洋製罐株式会社
	家木 敏秀	東洋製罐株式会社
	吉村 祐美	東洋製罐株式会社
	長谷川 浩	大日本印刷株式会社
	柴田 あゆみ	大日本印刷株式会社
	中川 善博	凸版印刷株式会社
	高村 康正	凸版印刷株式会社
	馬屋原 慧准	株式会社エフピコ
	富樫 英治	株式会社エフピコ
	山下 毅	レンゴー株式会社
	門奈 哲也	サッポロビール株式会社
	小林 隆	サッポロビール株式会社
	金井 路也	日本テトラパック株式会社
	遠藤 明子	三笠産業株式会社
	深谷 将世	三井化学株式会社
オブザーバー	田崎 智宏	国立研究開発法人国立環境研究所
	和泉 昭宏	一般社団法人プラスチック循環利用協会