



# リサイクルのための 包装設計ガイドライン

循環型社会を目指す包装のための  
世界共通な設計指針(推奨)



# リサイクルのための 包装設計ガイドライン

循環型社会を目指す包装のための  
世界共通な設計指針(推奨)



## 全著作権保有

この出版物の一部または全部を、電子的、機械的、写真複製、録音、その他の手段によって、またはコンピュータ化された検索システムに保管することなく、著作権者の書面による許可なしに、いかなる形態でも複製または伝送することはできません。

© GS1 Austria GmbH/ECR Austria, 2020 Brahmplatz 3, 1040 Vienna

## 構想とテキスト制作

University of Applied Sciences FH Campus Wien  
Section Packaging and Resource Management  
Helmut-Qualtinger-Gasse 2 / Stair 2 / 5th floor, 1030 Vienna  
Contact: Dr.<sup>in</sup> Silvia Apprich  
silvia.apprich@fh-campuswien.ac.at  
Contact: Marina Kreuzinger  
marina.kreuzinger@fh-campuswien.ac.at



Circular Analytics TK GmbH  
Otto-Bauer-Gasse 3 / 13, 1060 Vienna  
Contact: Dr. Manfred Tacker  
manfred.tacker@circularanalytics.com  
Contact: Dr. Ernst Krottendorfer  
ernst.krottendorfer@circularanalytics.com  
Authors: Ulla Gürlich, Veronika Kladnik

## 参照資料

Participants of ECR Austria Workinggroup 'Circular Packaging Design'

## グラフィック制作

www.0916.at

## 表紙制作

© ECR Austria

このグローバルな推奨事項は、ECR AustriaがUniversity of Applied Sciences FH Campus Wienと協力して設立した、ECR Austria Circular Packaging Initiativeの成果に基づいています。

# はじめに



デクラン・カロラン  
ECRコミュニティ共同議長



バーギット・シュレージャー

ECRコミュニティは、循環型社会を目指す包装のための世界共通なリサイクル設計指針の発行を支援できることに喜びを感じています。この出版物は、企業が環境への影響を最小限に抑えるのに役立つ新しい包装設計に移行していく中で、小売および消費財業界内での知識開発を促進し、一方で包装がその目的に適しており、魅力的であり続けることを目的としています。

私たちは循環型経済への移行がもたらす挑戦と機会の両方を認識し、サーキュラー・パッケージングとリサイクルシステムの支援がこのプロセスにおける重要な一歩であることを理解しています。EUの「サーキュラー・エコノミー・パッケージ（循環型経済を目指すパッケージ）」は包装産業の景観を大きく変革するでしょうし、特に複数の市場で事業を展開している小売業者や製造業者は、常に最先端に立っていることが重要です。

小売業者や製造業者が今後数年間で自社のプラスチック包装を大幅に削減することを公に宣言し始める中、これらの推奨指針は議論を導くのに役立つはずでず。色分けされた直感的な信号機システムの採用により、すべての経営幹部にとつ

て読みやすく理解しやすくなっています。このような変化を行う際には、事業全体とサプライチェーンに関わる関係者からの賛同を得ることが不可欠です。

ECRコミュニティは、この出版物をメンバーへグローバルに広めることができる立場にいます。私たちは小売および消費財製品グループ分野における、すべてのECR国内組織のためのグローバルな協会です。非営利団体として、私たちはECR国内とそのメンバーのネットワークの中でベストプラクティスを開発・共有するための中立的なプラットフォームを提供しています。私たちの重要な焦点は循環型経済であり、この移行が今後数年間にわたり、小売業者と製造業者に大きな影響を与えると考えています。

これらのグローバルガイドラインは、ECRオーストリア、FH Campus Wien（ウィーン応用科学大学）、およびそのパートナーが、ECRオーストリアの「リサイクルのための包装デザイン」と「包装の持続可能性評価」を発行するために2年間取り組んできた成果をもとに構成されています。私たちは今、ECR国内組織に向けて、これらの推奨指針を自分たちのメンバーに広めるよう呼びかけています。

# はじめに



ネリダ・ケルトン  
WPO副会長 -  
サステナビリティ&セーフフード  
担当



ヨハネス・ベルグマイル  
WPO事務局長

世界は膨大な課題に直面しています。その中でも特に重要なものは、気候変動、環境破壊、資源の枯渇、グローバル化、人口増加、そして人口動態の変化です。

これらの課題に対処するために、人間社会が一般的に認識している方法の一つは、線形経済から循環型経済への移行です。現在、私たちは世界が生産できる以上の原材料を消費しています。仮に消費量を原材料の年間成長量に制限した場合、再生可能な原材料は毎年約6ヶ月未満しか持ちません。将来の世代のために世界が持続可能な状態であることを確保するためには、循環型経済で生活する方法を学ぶ以外の選択肢はありません。このような理由から、WPOは循環型経済の問題と包装の役割を強調することを目指しています。

## 「より良い包装を通じて、より多くの人々のために、 より良い生活の質を」

これは、私たちWPO(World Packaging Organisation)のビジョンです。包装は地球上のあらゆる社会にとって必要不可欠なツールであることを私たちは知っています。包装なしではどのような文化も成り立たないのです。しかし、包装はしばしば多くの人々にとって問題と見なされています。私たちの目標は、私たちのメンバーシップを通じて、人々に包装の重要性と価値ある側面について教育することです。世界は包装なしでは成り立ちませんが、私たちは包装をさらに効果的にする方法を学び、包装の目的を尊重し、より持続可能な社会の構築プロセスにこのツールを取り入れるよう、世界中の人々を教育しなければなりません。

WPO(World Packaging Organisation)は、非営利、非政

府の国際組織であり、各国の包装研究所や協会、地域の包装組織、および企業や貿易協会を含む他の関係者から成り立っています。

1968年に東京で、先見性を持った世界の包装コミュニティのリーダーたちによって設立されました。

WPOの目的は次のとおりです：

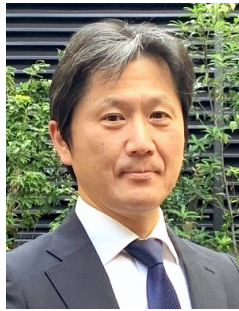
- 包装技術、科学、アクセス、エンジニアリングの発展を促進すること；
- 国際貿易の発展に貢献すること；そして
- 包装に関する教育とトレーニングを推進すること

数ヶ月前、WPOが国際的なサーキュラー・パッケージデザインのガイドラインの開発というアイデアを持ったとき、そのプロジェクトは不可能な夢物語のように思われました。しかし、私たちが誇りを持ってこのガイドラインの最初の構成を世界に発表することで、夢は現実になり得ることを示しました。このリソースは、プロジェクトのあらゆる段階でWPOにご協力頂いた、素晴らしいパートナーなしでは実現しなかったものです。WPOは、この新しいリソースを、材料と包装における、一貫したグローバルな循環型デザイン思考を発展させるための第一歩と見ています。次のステップは、53のメンバー国すべてに対して、このツールを使用するだけでなく、自国や地域により適合した地域バージョンの開発に、WPOとともに取り組むよう働きかけることです。これが、より良い包装を通じて、世界中のより多くの人々のために、より良い生活の質を提供できる唯一の方法です。

# はじめに



園山 洋一  
公益社団法人日本包装技術協会  
専務理事



井出 安彦  
公益社団法人日本包装技術協会  
包装技術研究所  
包装材料研究室 室長



公益社団法人日本包装技術協会  
JAPAN PACKAGING INSTITUTE

包装は地球に存在するあらゆる資源を利用し、科学技術を駆使して作られています。そしてその技術により、包装本来の目的である商品の保護、中身のロングライフ化、多様化する消費者ニーズへの対応等を成し遂げてきました。

しかし、資源を集め、容器包装を製造し、消費者が容器包装を利用し、廃棄するという従来の流れでは、地球環境は破壊され、生態系の維持が困難になりつつあり、人類の存続をも危ぶまれる危機的状況へと突き進んでいることが認識されるようになってきました。

包装が、現在のような豊かな生活を可能にした一因であることには間違いありませんが、資源の枯渇、包装廃棄物による海洋汚染、サプライチェーンにおけるCO<sub>2</sub>排出など、急ぎ対策を講じるべき諸問題が山積みとなっていることもわかってまいりました。このような世界的な窮地を打開すべく、CO<sub>2</sub>排出量削減を謳ったパリ協定、持続可能な17の目標を謳ったSDGsが国連において発効されたわけです。SDGsの目標達成にあたっては、各国の協力と垣根を越えた共通認識が必要となり、目標を達成するための努力を持続させることが求められます。

国際間の連携のもと、成功しつつある例として、フロンガス使用禁止が挙げられます。その禁止理由は、地球上空に薄く広がるオゾン層に穴が開くというオゾンホール拡大より、紫外線照射量が増大し、皮膚がん発症等のリスクが高まっているというものでした。この対応として、1987年のモントリオール議定書により、オゾンを破壊するフロンガス使用が規制され、各国が国際協調を重ねた結果、2023年の国連報告書には、オゾン層の回復が保証されているわけではないとしながらも、2066年には1980年のレベルまで回復する見通しであることが記載されるに至りました。

今日、包装は世界中において製造、消費、廃棄が日常的に行われていますが、地球環境の保全のために、私たち包装産業に従事する者としては、究極の資源循環であるサーキュラーエコノミーの実現に向けて真剣に取り組む必要があると考えます。

私たち公益社団法人日本包装技術協会(JPI)は、1963年の設立以来、60年にわたって包装に関する知識及び技術の普及推進や人材の育成を担ってきました。そして1968年に東京で設立された世界包装機構(WORLD PACKAGING ORGANISATION:WPO)とは、同じ志のもと、長く活動を共にして歩んでまいりました。

本書はその世界包装機構により、2022年にとりまとめられた「リサイクルのための包装設計ガイドライン(推奨)」です。包装容器別に、「ベストケース」「必要に応じて」「避けるべき」の3つの判断を行うことにより、分かりやすく解説しています。

このガイドラインは、2023年10月現在すでに、世界各国で翻訳されています(ドイツ語、スペイン語、チェコ語、アラビア語、タイ語、他4か国語)。各国政府の環境政策等の違いにより、判断の分かれる箇所もありますが、世界包装機構では、それぞれの国において、このガイドライン(推奨)が世界共通の視野に立った包装設計に活用されることを切望しています。日本包装技術協会としても、この趣旨に沿って、日本語版を包装および関連の皆さまにお届けすることにより、世界の包装界とも協働して、サーキュラーエコノミーにおける包装の役割を果たしたいと思っています。

最後に、このガイドライン(推奨)の編集にあたり、有田技術士事務所・有田俊雄所長、住本技術士事務所・住本充弘所長には、多大なるご協力をいただきましたこと、お礼申し上げます。

# 免責事項

このガイドの情報は、FH Campus Wien (ウィーン応用科学大学) のサーキュラー・パッケージデザインガイドラインに基づいており、それに適合するように編集されています。FH Campus Wienのガイドラインは、包装開発のための技術的に優れた枠組みとして、バリューチェーン全体のステークホルダーに提供されています。

FH Campus Wien (ウィーン応用科学大学) の包装および資源管理部門のチームは、持続可能な包装開発やサーキュラーデザイン、包装の**サステナビリティ**と安全性の評価方法などの分野における研究を行っています。このガイドラインは、回収、ソーティング、リサイクル技術の変化や

将来の材料開発に対応するために、常に更新されて適応されています。変更は、「サーキュラー・パッケージング」のステークホルダー・フォーラムにおいて調整され、継続的に開発されています。

リサイクル可能なパッケージデザインのECRガイドラインは、サーキュラー・パッケージデザインガイドラインの内容を実践的な方法で広範なターゲットグループに対応するよう準備し、**包装システム**に焦点を当てています。明確なデータベース (例：技術仕様) は、個々の包装ソリューションの具体的な評価に先立つ必要条件です。したがって、評価はケースバイケースで行われる必要があります。

## イノベーションと継続的な更新

このテキストは、イノベーションを妨げるものとして捉えるべきではありません (例：バイオベースの材料、新しいバリア技術、ソーティングおよびリサイクル技術の進歩など)。新しい技術は、環境保全に役立つ性能の向上をもたらす可能性があり、各々のケースで個別に検討される必要があります。

回収、ソーティング、リサイクル技術の変化や将来の材料開発に関しては、FH Campus Wienのサーキュラー・パッケージデザインガイドラインの進化に伴って引き続きフォローアップされます。

## 製品固有の要件

これらのガイドラインは、食品、準食品、および非食品セグメントの製品に適用することができます。異なるセグメントの包装であっても、一般的にはリサイクル可能な包装デザインの観点からは、技術的には変わりません。ただし、使用されるバリアと密封技術の要件には異なる場合がありますが、これらは表に掲げられており、必要に応じて適用できます。新しい包装の製造において、二次材料やプラスチックリサイク

ル材の使用に関しては、食品、準食品、非食品分野には法的根拠に基づく異なる要件があることに注意する必要があります。したがって、このガイドラインは、全ての一次包装、二次包装、三次包装、および食品、準食品、非食品の包装に適用できます。ただし、包装システムにおける製品固有の規定が遵守されることが条件です。

# 目次

<b>1. 序論 - サステナビリティと循環型経済</b>	<b>9</b>
1.1 循環型経済の法的枠組み条件	9
1.2 用語の定義	11
1.2.1 リサイクル率	11
1.2.2 リサイクル性	11
1.2.3 ソータビリティ	11
1.2.4 リサイクル材料の使用	11
<b>2. 序論 - リサイクル可能な包装設計</b>	<b>12</b>
2.1 リサイクルプロセスの概要	12
2.1.1 プラスチックのリサイクル	12
2.1.2 紙のリサイクル	14
2.1.3 ガラスのリサイクル	15
2.1.4 金属のリサイクル	16
2.2 一般的な情報と設計指針(推奨)	17
2.3 材料別の設計指針(推奨)	18
2.3.1 プラスチック	18
2.3.2 紙/段ボール/カートン	18
2.3.3 ガラス	19
2.3.4 スチール	19
2.3.5 アルミニウム	19
2.4 代替材料と材料の複合	20
2.4.1 希少プラスチック	20
2.4.2 堆肥可能なプラスチック	20
2.4.3 紙/段ボール/カートン用の非木質繊維	20
2.4.4 プラスチックを含有する複合材料	20
<b>3. 包装タイプ別の設計指針(推奨)</b>	<b>22</b>
3.1 ボトル	22
3.1.1 PET	22
3.1.2 PE	24
3.1.3 PP	26
3.1.4 ガラス	28
3.2 トレイおよびカップ	30
3.2.1 PE	30
3.2.2 PP	32
3.2.3 紙/段ボール/カートン	34
3.2.4 ガラス	36
3.2.5 アルミニウム	37
3.2.6 スチール	38
3.3 軟包装	39
3.3.1 アルミニウム	39
3.3.2 PE	40
3.3.3 PP	42
3.3.4 紙	44
3.4 チューブ	45
3.4.1 アルミニウム	45
3.4.2 PE	46
3.4.3 PP	48
3.5 缶	50
3.5.1 アルミニウム	50
3.5.2 スチール	51
3.6 紙器	52
3.7 飲料用紙パック	54
<b>4. 包装タイプ別の設計指針(開発中)</b>	<b>55</b>
4.1 紙製缶/ブリキ製丸缶	55
4.2 パケツとタブ	56
4.3 キャニスター	56
4.4 プリスター	57
4.5 PETトレイ	57
4.6 PETフィルム	58
4.7 ネット	58
4.8 プラスチック製カートン	59
4.9 木製包装	59
4.10 ファイバーフォーム	60
4.11 バッグインボックス	60
<b>5. 注記/用語集</b>	<b>61</b>



# 序論 —サステナビリティと循環型経済

持続可能な製品開発には、パッケージングの包括的な視点が不可欠です。パッケージデザインの包括的なアプローチには以下が含まれます：

## 環境のサステナビリティ：

- 製品の保護
- 循環性
- 環境

## その他の側面：

- 技術実現性
- 包装機械やプロセスを通じたプロセス適性  
消費者にとっての利便性
- 消費者への情報提供

パッケージの最適化において、個々の要件間の矛盾はしばしば相反する目標につながります。持続可能なパッケージ開発における中心的な目標は、循環型経済の実現と環境における生態学的影響の軽減です。これらの領域での矛盾は、例えば、リサイクルが複雑なことが多い**軟包装**ソリューションの使用や、通常、軟包装よりも高い生態学的影響を持つ**硬質容器**ソリューションの使用などで生じます。リサイクル設計は循環型製品設計の一環であり、包括的な持続可能性評価の重要な基盤を形成します。

## 1.1

### 循環型経済の法的枠組み条件

包装は、保護、保管、輸送機能から、使いやすさや製品情報の提供といった側面まで、さまざまな重要な役割を果たしています。これらのサービスは持続可能性に大きく貢献しています。なぜなら、包装がなければ、傷みやすい製品が損傷を受けたり、食品のロスが発生する可能性があるからです。さらに、包装された商品の製造は、多くの場合、包装自体の製造よりも環境への影響が大きくなります。したがって、製品の保護と、製品の早期劣化や**十分に包装内を空にできない**(内容物が包装内に残る)ことによる製品ロスの回避には、高い優先順位を与えるべきです。

包装は持続可能な経済に貢献できるものの、消費財としての包装は、一般的な評判としては否定されがちです。加えて、**ゴミのポイ捨て**、排出物の生成、資源の消費などの問題が注目されています。近年は、包装デザインにおけるより大きな持続可能性への需要が明らかに増加しています。

持続可能な包装は、最大限の機能性と最適な製品保護を提供し、生態学的なダメージは最小限に留め、可能な限り高い資源循環を目指します。特に**包装の循環性**

はますます急務となっており、欧州連合は**EU循環型経済パッケージ**の一環として、資源の使用量の削減、製品や包装の再利用、および非常に高い**マテリアルリサイクル**割合を要求し、**再生資源**としてのリサイクル材の使用を推進しています。

2018年7月に発効したEUの循環型経済パッケージには、欧州レベルでの原材料における循環的アプローチの強化に関する規定が含まれています。2018年には、これらのパッケージ対策によって、**EU包装・包装廃棄物指令(94/62/EC)**と**廃棄物埋立指令(1999/31/EC)**との組み合わせおよび包括的な**廃棄物枠組み指令(2008/98/EC)**の改正に至りました。このパッケージ対策には、プラスチックに関する特別な文書である「循環型経済におけるプラスチックのための欧州戦略」(**EUプラスチック戦略**)も含まれています。注目すべき点は、すべての包装材料のリサイクル率の向上と、**拡大生産者責任**の強化、個別のプラスチック製品の販売制限にあります。特にプラスチック包装の製造業者は重要な課題に直面しています。なぜなら、2020年現在の**26%から2030年までに55%**に強制的なりサイクル率が引き上げられるからです(**2018/852/EC**：

指令94/62/ECを改正)。新たな1回使いきりのプラスチック製品環境負荷削減指令(2019/904/EC)には、完全に(または部分的に)プラスチックで作られた使い捨てプラスチック製品(Single-Use Plastic)に関する規制も含まれています。この指令では、例えば飲料用ストロー、綿棒、**オキソ分解性プラスチック(oxo-degradable plastic)**、使い捨てカトラリーの使用を禁止し、飲料カップの削減を促進しています。さらに、指令の第9条では、**容量が3リットルまでの飲料用ボトル(蓋を含む)の分別回収を77%(2025年まで)、および**

**90%(2029年まで)の割合で義務付けています。**同様に、2024年7月3日以降(第6条に基づく)、完全に(または部分的に)プラスチックで作られた3リットルまでの飲料用容器は、パッケージのクロージャーや蓋が使用の間、容器に付いたままでなければ市場に出回ることできません。**EPS**で作られたテイクアウト用のパッケージは完全に禁止されています。これらの措置は、以下のテキストで説明されている廃棄物ヒエラルキーを基盤としています。

## 循環性

リサイクルを考慮した包装設計は、循環型製品設計の一部であり、包括的な**持続可能性評価**の重要な基盤となります。従って循環性とは、使用される材料において最も高いリサイクル可能性が実現できる方法で、パッケージが設計されていることを意味します。ここでの目標は、資源の保護、可能な限り長い寿命、同一材料のリサイクル(クローズドループ・リサイクル)または再生可能材料の使用です。したがって、循環型包装はリユースできるように(リユーズブル)、および/または、使用される原材料が、使用済み後のリサイクルを経て、そ

の大部分が**二次原材料**として再利用できるように、および/または、再生可能な原材料で構成されるように設計・製造されなければなりません。

ただし、資源保護を目指す**廃棄物ヒエラルキー**によれば、**包装ごみのリデュース**を最優先事項としています。これに続くのはリユースとリサイクル可能な包装対策です。以下の図は、特に循環型**包装システム**の設計に適用されるべき対策を示しています。



それでもやはり、**包装のライフサイクル**全体にわたって最も優れた環境性能を提供する選択肢を常に選ぶ

べきです。この評価では、多くの要素—地域に固有のリサイクル構造を含む—を考慮しなければなりません。

以下の章では、循環型製品設計の文脈で使用される基本的な用語を定義します。

## 1.2.1

## リサイクル率

欧州委員会の包装と包装廃棄物に関する指令94/62/ECを改正した、指令2018/852/EC(第1条)によると、ある暦年に発生しリサイクルされた包装廃棄物の重量は、市場に出荷された容器包装の量との関係で、リサイクル率の算出に使用されます。リサイクルされたものとしてカウントされる包装廃棄物の重量を実際に求める場合は、原則として包装廃棄物がリサイクルプロセ

スに入る時点で決定されます。これは、すでに材料別の分別プロセスを通過した数量を指します。プラスチックの場合は、再熔融のために押出機に直接投入される材料も含まれます。前処理段階でリサイクルの対象とならないものや品質低下をもたらすものは取り除かれます。

## 1.2.2

## リサイクル性

製品がリサイクル可能であるためには、以下の基準を満たす必要があります：使用される材料は、国や地域別の回収システムによって回収され、最新の技術標準を用いてソーティングされます。さらに、それらは最新の技術を使用したリサイクルプロセスで再生されます。

その結果得られる**二次原材料**は、新材料と同一の代替品として重要な市場潜在力を持っています。したがって、リサイクル可能性は、実際のリサイクル率とは異なる概念です。

## 1.2.3

## ソータビリティ

ソータビリティ(sortability)はリサイクル性の基本的な要件です。材料別に最新のソーティング技術が使用できるようにしなければなりません。ソータビリティは、一方

で検出能力と正確な識別(例：特定の**近赤外**スペクトルによる材料識別)に、また他方で包装自体のソータビリティ(例：圧縮空気による風力選別)に依存します。

## 1.2.4

## リサイクル材料の使用

**DIN EN ISO 14021**では、使用前と使用後のリサイクル材料を以下のように定義しています。**プレコンシューマー材料**は、製造プロセス中に廃棄物ストリームから分離される材料です。これには、技術的プロセスの過程で発生し、同じプロセスで再利用可能な後加工、再粉碎、あるいはスクラップからの再利用は含まれません(**PIR**：ポスト・インダストリアル・リサイクルコンテンツとも呼ばれます)。**ポストコンシューマー材料**は、製

品の最終消費者である家庭、商業および産業施設、給食を行う病院や事業所からの材料で、意図された目的にはもはや使用できません。これにはサプライチェーンからリサイクルされた材料も含まれます(**PCR**：ポスト・コンシューマー・リサイクルまたは**PCW**：ポスト・コンシューマー・ウェイストとも呼ばれます)。リサイクル材料含有の包装について議論する際には、ポストコンシューマー材料の使用が適用されます。

## 2. 序論 —リサイクル可能な包装設計

リサイクル可能な包装設計を適用するためには、ソーティングやリサイクルプロセスに関するしっかりした基本的な知識が必要です。したがって、包装は基本的な機能(例：保管、輸送、製品保護、製品の表示と利便性)に加えて、最新のソーティングおよびリサイクルプロセスに適している必要があります。

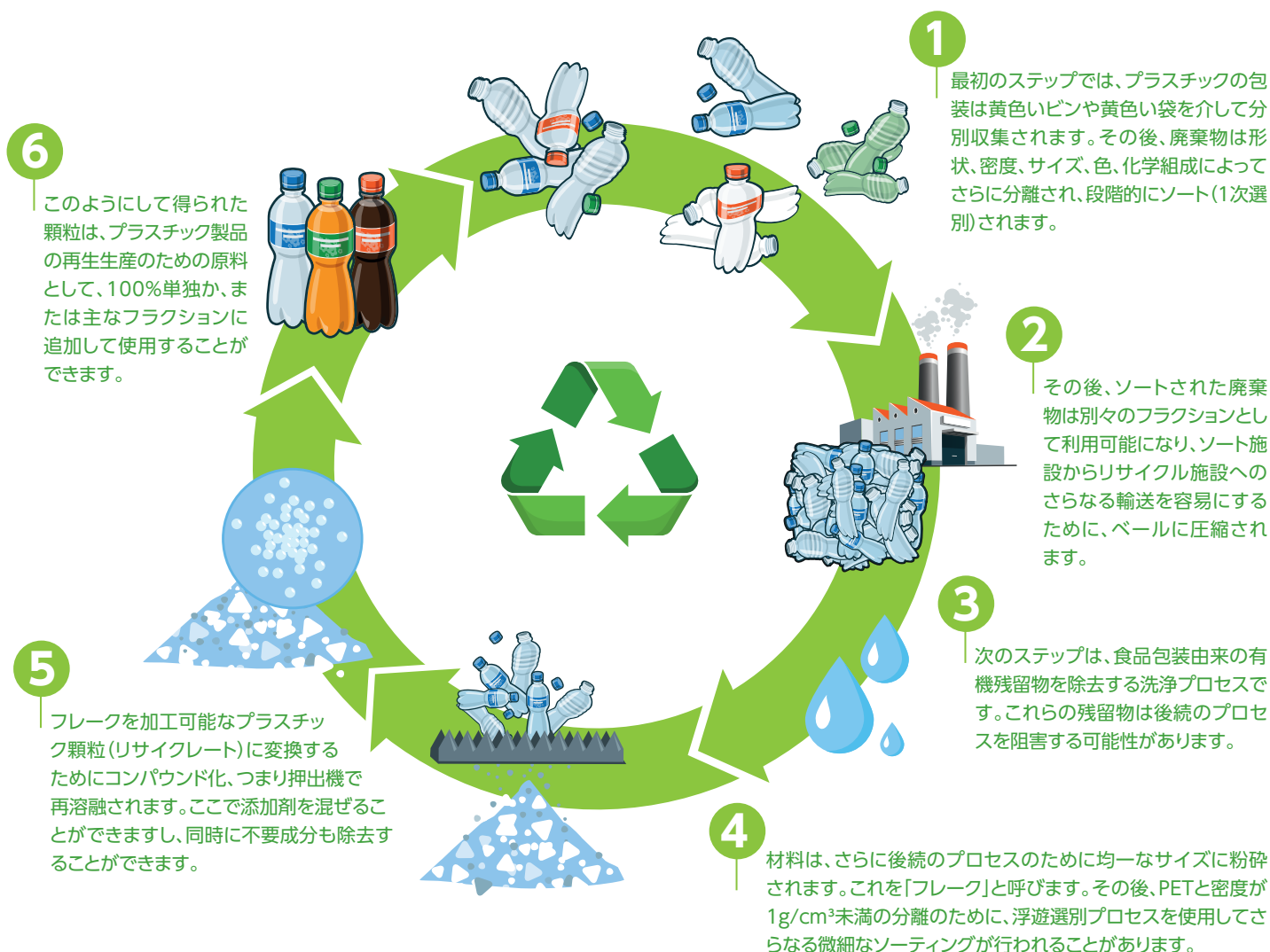
### 2.1 リサイクルプロセスの概要

以下は、現在の包装材料のリサイクルプロセスの概要です。

#### 2.1.1 プラスチックのリサイクル

「マテリアルリサイクル」または「メカニカルリサイクル」という用語は、**ポリマー**の基本的な化学構造が保持される機械的な処理プロセスを指します。プラスチック廃棄物はソーティングされ、不純物を取り除くために、徹底的な物理的洗浄を受け、破碎され、その後再熔融されるか、または他の物質と配合されて**コンパウンド**となり新しい材料になります。これに対して、ケミカルリサイクル(第三次リサイクルまたは原料リサイクルとも呼ば

れる)では、ポリマーは化学的に低分子化合物に分解され、精製され、再び重合されます。総称的な「マテリアルリサイクル」という用語は、メカニカルリサイクルと原料リサイクルの両方を組み合わせた言葉です。プラスチック包装のための**メカニカルリサイクルプロセス**には、**硬質容器システム**につながる次工程を含めることもできます。



次のリサイクルプロセスにおいて最も重要なプロセスは、ソーティング技術です。そのため、リサイクル可能な設計は、明確な材料分離を可能にすることを主眼に置いています。以下の技術が、プラスチック種別のソーティングにおいて標準的に使用されています：

- 磁力選別  
(例：鉄などの磁性材料の分離)
- エディカレントセパレーター  
(非導電性金属、アルミニウムの分離)
- 近赤外分光法(NIR)  
(反射光による材料の特定)
- 洗浄および粉砕後：フローテーション  
(異種のプラスチックの密度差に基づく分離)
- 必要に応じてさらなるプロセス

プラスチックのリサイクルにおいて、**近赤外線**によるソーティングは、基本的な包装を正しく材料分離するために大変重要です。もし材料識別ができない場合、包装は正しい材料ストリームに割り当てられず、誤って割り当てられるか排除されます。この問題は、例えばボトルの全面スリーブの場合に発生します。もしスリーブ材料がボトルの材料と異なる場合や、**スリーブ**が全面に印刷されていてボトルの色(例えば透明)を識別できない場合などで

す。同様の問題は、黒色の着色剤である**カーボンブラック**(黒)の使用でも起こり、赤外線ビームを吸収することで評価ができなくなります。第二の重要な識別要素は、材料固有の密度です。異なる種類のプラスチックはそれぞれ固有の材料密度を持ち、ソーティング技術においても分離に用いられます。もしプラスチックの固有密度が人為的に変更された場合(例えば密度を増加させる**添加剤**によって**PP**の密度が $1\text{g}/\text{cm}^3$ 以上になる場合など)、識別要素が変わってしまうため通常の形式でのソーティングプロセスは使用できなくなります。決定的な制限は、密度が $1\text{g}/\text{cm}^3$ を上回るか下回るかです。PETボトルは通常 $1\text{g}/\text{cm}^3$ を超える密度であり、**HDPE**製のキャップやPP製のラベルは $1\text{g}/\text{cm}^3$ 以下の密度となります。この違いにより、いわゆる「浮遊選別」を用いたソーティングを非常に効率的かつ容易に行うことができます。

**フローテーション(浮遊選別)**は、通常水を浮力剤として使用し、破碎後のプラスチックフレークを密度によって分離するプロセスです。これにより、密度が $1\text{g}/\text{cm}^3$ 未満の**ポリマー**(例：PP、PE)を、より高密度のプラスチック(例：PET、PS、PVCなど)から比較的簡単に分離することができます。

以下の表は、最も一般的に包装で使用される基本的なプラスチックの密度を示しています。

プラスチック 密度 $1\text{g}/\text{cm}^3$ 以下
<b>PP</b>
<b>LLDPE</b>
<b>LDPE</b>
<b>HDPE</b>

プラスチック 密度 $1\text{g}/\text{cm}^3$ 以上
<b>PS</b>
<b>PET</b>
<b>PVC (フレキシブルフィルム)</b>
<b>PLA</b>

現在、ケミカルリサイクルに関する多数の研究プロジェクトが進行中です。今後数年間で、ケミカルリサイクルプロセスが大規模に利用されることが期待されています。

す。しかし、現時点ではまだそのような状況ではないため、ケミカルリサイクルプロセスについてはこのガイドでは取り上げていません。

## 2.1.2 紙のリサイクル

紙、カートン、段ボールは、主に植物繊維の層で構成され、さまざまな工程(コーティング、含浸、ラミネートなど)で加工・高度化されます。繊維層の厚さ、繊維の性質(漂白または非漂白)、添加フィラー、構造と構成(段ボ

ール、複合材料など)によって、さまざまな種類のカートン、段ボール、紙のグレードが区別されます。繊維を原料として再利用するためには、多くの段階の調成プロセスが必要です。



紙パッケージのリサイクル可能性を確保するためには、適切な古紙ルートによって分別回収され、リサイクルプロセスでリサイクル可能であることが必要不可欠です(例えば、重度の有機汚染などは制約となる)。このためには、特定の枠組み条件を満たす必要があります。欧州の規制によれば、紙パッケージと見なされるためには、少なくとも95%の繊維含有量で構成されなければなりません。ただし、現在は国による違いが存在することに注意する必要があります。両面コーティングされた紙や、片面または両面にパラフィンまたはワックスをコーティングまたは含浸された紙は、いずれの場合も複合材料と見なされ、紙パッケージではありません。

技術的な制約から、コーティングは片面のみに行うべきです。両面にコーティングすると繊維の分解が阻害されるからです。**飲料用紙パック**(第3.7章を参照)のような**特殊なフラクション**については、通常、PE-紙-PEまたはPE-紙-PE-アルミニウム-PEの層からなるもので、別のリサイクルシステムが存在します。これらのフラクションに対して適格であるためには、**材料固有の構造が逸脱していないこと**(上記以外のプラスチックとのラミネートなど)および包装が**液体またはペースト状の食品用**であるという定義に合致している必要があります。

## 2.1.3 ガラスのリサイクル

ガラスは、主に珪砂、ソーダ灰、**石灰石**などの原料の混合物です。使用目的や着色によって、他の**添加物**（例えば緑の着色のためのクロムや鉄酸化物）が加えられることもあります。ガラスは高い安定性を持っており、理論上は

何度でも溶かして再利用することができるため、マテリアルリサイクルには理想的です。

ガラスのリサイクルには、おおよそ以下の手順があります。

4

その後、廃ガラスのカレットは二次原料としてガラス溶解プラントにおいて、一次原料と一緒に溶かされます。ガラスカレットの使用は、一方では一次原料の節約という利点があり、他方ではエネルギーの節約という利点があります。

1

最初のステップは、白ガラスとカラーガラスに色別に分別された廃ガラスの収集です。この分別は、要求される色の純度（白、茶、緑）を達成するために重要な基本となります。この分別は、さらに光学選別によって行われます。



2

その後、必要な粒子サイズ（約20mm）にまで破碎します。これは、続くソーティング作業や溶解炉への供給のために必要です。

3

その後、さまざまなソーティングプロセスによって、使われた異物や不純物が分離され、色に応じた更なる細かいソーティングが行われます。

廃ガラスカレット中の主な阻害物質には、以下のものがあります。

**異なる色のガラスや金属酸化物の添加物**については、不要な変色を引き起こします。したがって、標準的な色である茶色、白色、緑色が好まれます（淡い緑などの薄い色合いも問題なくリサイクルできます）。

**セラミック材料**（陶磁器や石材、磁器）や金属材料は、ガラスタンクの腐食を増加させたり、リサイクルされたガラスに不要な不純物を混入させる可能性があります。

食品の残留物などの**有機物**は、着色や透明性に影響を与えます。

## 金属のリサイクル

### 鉄金属

ティンプレートはスズの保護層でコーティングされた鉄金属ですが、主に包装材として使用されます。特に食品との接触の場合、スズメッキの表面はラッカーやプラスチック層でさらにコーティングされ、スズイオンの漏出を防ぎます。磁性を持つため、鉄金属製の包装材は**磁力選別機**を使用してソーティングプロセスで比較的容易に検出・選別することができます。鉄はその後圧縮され、要望に応じて何度でも再溶解することができます。溶融金属はシートに圧延され、再びトレイ、缶、クロージャーなどに加工されます。

### アルミニウム

アルミニウムは、缶やトレイなどの包装材料だけでなく、複合材料の箔としても使用されています。アルミニウムの包装材は、**エディカレントセパレーター**を用いたソーティングプロセスで回収されます。その後、材料は圧縮され、アルミニウム製錬所で再溶解および加工されることが可能です。鉄金属と同様に、アルミニウムは非常に多くの回数、同じ素材としてリサイクルすることができます。これにより、一次原料のアルミニウムの生産に比べて大量のエネルギーと資源が節約されます。

金属リサイクルの基本的なステップは、以下の図で示されます：





## 一般的な情報と設計指針(推奨)

販売用のパッケージは、**持続可能性**の基準を念頭に設計されるべきです。そのような設計によって、高度な回収や分別リサイクルも同様が可能となります。

パッケージのリサイクル可能性を確保するためには、パッケージの種類や材料に応じて様々な設計指針が適用されます。また、この状況において消費者が果たす役割も極めて重要です。原則として、部材の「正しい」分別は最終ユーザー（消費者）に依存すべきではありません。なぜなら、彼らの行動に直接影響を与えることができないからです。それが不可能な場合は、パッケージに明瞭に読み取れる情報や材料の種類の詳細な表示、加飾ラベルを取り外すための見やすくかつ使いやすいパーフォレーションなど、最終消費者が製品を正しく分別できるようにするための措置を講じるべきです。最終消費者

の積極的な参加が予測または想定される場合（例えば、段ボールの部材をプラスチックカップから分離する場合など）、部材の正しい分別と廃棄は、実証的な調査（ケーススタディなど）によって証明され、文書化されなければなりません。

以下のリサイクル可能な設計に関する一般的な情報と設計指針は、使用される材料、**添加物**、加飾要素、その他の部材およびクロージャースystemを取り上げ、それらの最新のソーティングプロセスとメカニカルリサイクルプロセスへの適合性を参照しつつ、本質的な設計基準について言及しています。これらの設計指針に基づくことにより、特定の包装のタイプに依存せずにリサイクル可能な製品設計の決定を行うこともできます。これらの設計指針は読者のための包括的なガイドとなります。

好ましい最終形：



- リサイクル可能な設計による、最適なリユース包装（リターナブル）。
- 包装材料の使用量をできる限り低減（製品の保護に悪影響を及ぼさない）。
- 可能な限り、リサイクル材料/リサイクル品を使用する。
- **モノマテリアル**を推進し、リサイクル可能な材料の組み合わせを使用する。経済的な着色とする。
- **EuPIA**基準に準拠した印刷インキとコーティングを使用する。
- ソーティングやリサイクルプロセスに悪影響を与えない接着剤を使用する。
- 巻き取り用具/クロージャースystemは、小さなパーツが生じないように包装にしっかりと取り付ける。
- **賞味期限**やバッチコードには、可能であればレーザーマーキングを使用する。
- 包装は、できるだけ効果的に残留物が残らないように設計されるべきである。
- 「リサイクルに向けた包装設計」の観点から、個々の**包装部材**を分離する必要がある場合でも、最終消費者が廃棄の際に手を加えなくてもいいように設計されるべきである。<sup>1</sup>

以下は避けるべきである：



- リサイクル不可能または市場でごくわずかしかなかった存在しない材料。
- リサイクルプロセス中でリサイクル品の品質に問題を引き起こす**添加剤**（例：分解生成物により**汚染**する可能性があるため）。
- また、**カーボンブラック**系着色剤は、プラスチックのソーティングプロセスでの**NIR**検出中に材料の誤認識や排出を引き起こす可能性がある（ただし、NIR検出可能な黒色および濃色の染料は既に市場に存在している）。

## 2.3 材料別の設計指針(推奨)

今日市場で利用可能な様々な包装材料は、製品に最適な材料を選ぶことを可能にし、最適な製品保護を保証しています。これらの材料カテゴリー内には、さまざまなデザインや包装タイプがあり、以下のセクションで詳細に説明されています。ここで挙げられている設計指針

(推奨)は、材料別の設計指針として一般的に役に立つものと理解してください。この文書でははっきりとは説明されていない包装タイプに対しても指針を提供するものです。

### 2.3.1 プラスチック



- できるだけ広く入手可能な材料(**PP、PE、PET**)を使用する。
- リサイクル可能な材料の組み合わせとする(理想的には**モノマテリアル**)。
- 基材のスリーブ/ラベル/バンデロールによる被覆は最大50%以下とする。<sup>2</sup>
- ソーティングプロセスにおいて個々の素材に容易に機械的分離ができる。
- 可能な限り透明な素材を使用する。
- 添加剤はできるだけ少なくする。
- 接着剤は特定の条件下でリサイクル可能あるいは洗浄除去可能である。
- バリア層は使用せず、必要な場合に限り、**カーボンプラスマコーティング**<sup>3</sup>、**SiOx**、または**AlOx**バリアを使用する。



- 最終消費者によって分離可能な小さな部材を避ける(**ポイ捨て防止**)。
- リサイクル不可能な複合材(個別の設計に関する指針を参照)。
- 密度変化をもたらす**添加剤**(例えば、PEやPP包装の比重増加添加剤はソーティング工程で問題を招く)。
- **カーボンブラック**系インキの使用。

### 2.3.2 紙/段ボール/カートン



- 製造に使用される繊維は、可能な限り針葉樹や広葉樹由来とする。
- 可能な限りコーティングは行わない。必要な場合->片面にのみプラスチックコーティングや**プラスチックラミネート**(繊維含有率は95%以上が望ましい)。<sup>4</sup>
- **粘着物**形成トラブルにならない**接着剤**を塗布し、**脱墨工程**で除去可能なインキを使用する<sup>5</sup>。
- 着色は最小限に抑え、**EuPIA**基準に準拠したインキを使用して最小限の印刷を行う。



- 両面プラスチックコーティング
- ワックスコーティング
- シリコンペーパー(特別なリサイクル工場処理の場合を除く)
- 耐水強化繊維成分<sup>6</sup>
- 紙から容易に分離できない組み込み窓や他のプラスチック部材

### 2.3.3 ガラス



- 標準的な着色は緑色、茶色、白色(透明)または関連の色調
- 通常の三成分ガラス(珪砂、ソーダ灰、石灰石)
- エンブレイビングと紙ラベル(耐水性)



- 耐熱ガラス(例: ホウケイ酸ガラス)など、パッケージ用ガラスではない
- 鉛クリスタル、クリオライトガラス
- セラミック部品
- 全面に塗装されたボトル
- 全面スリーブ
- 永久接着剤と広範囲のプラスチックラベル



### 2.3.4 スチール

※原文はTinplate



- 強磁性金属
- 塗装コーティング
- クロージャーも強磁性金属製
- エンボス加工や紙製バンダロールによる加飾



- 炭化水素系噴射剤や残留物を含むエアゾール缶
- 不適合色

### 2.3.5 アルミニウム



- 非鉄金属
- 直接印刷プロセス
- エンボス加工または直接印刷
- 塗装コーティング
- アルミニウム製クロージャー



- アルミニウム含有複合材料<sup>6</sup>
- 不適合色
- 炭化水素系噴射剤や残留物を含むエアゾール缶



## 2.4 代替材料と材料の複合

### 2.4.1 希少プラスチック

原則として、リサイクルは経済的に有効な方法でのみ行われるため、投入材料が大量かつ均質な量で利用可能である必要があります。市場において希少な材料に対しては、良好なリサイクル性の可能性があるにもかかわらず、適切なリサイクルストリームが存在しないこ

とがしばしばあります。したがって、パッケージのリサイクルに適した設計では、いくつかの汎用的な材料の使用に重点を置くべきです。使用すべきでない希少な材料にはポリカーボネート(PC)およびポリ塩化ビニル(PVC)が含まれます。

### 2.4.2 堆肥可能なプラスチック

堆肥化可能性の目標は、リサイクルプロセスとは逆行しています。堆肥化可能な材料は、リサイクルストリームに到達するまでに既に品質を失っていることが多いからです。

ただし、重度の汚染が推定されたり、他の理由により、**マテリアルリサイクル**が不可能な製品については、将来的には生分解性の材料の使用が推奨される可能性があります(例：コーヒーカプセル、生肉の包装など)。ただし、産業用堆肥化の証明が必要であり、これは最終消費者にも伝える必要があります。

ライフサイクルアセスメントの枠組みの中で、堆肥化可能なプラスチックの利点を評価することができます。**オキソ分解性プラスチック(添加剤により環境中で分解できるプラスチック)**はまったく推奨されません。リサイクル品の品質が損なわれるだけでなく、不完全な分解により**マイクロプラスチック**が生成されます。加えて、オキソ分解性プラスチックの市場投入は、EUシングルユースプラスチック指令(2019/904、第5条)の枠組み内で、2021年7月3日以降は禁止されています。

### 2.4.3 紙/段ボール/カートン用の非木質繊維

ここでは、非木質系繊維(例：草、麻、綿など)がリサイクルプロセスに与える影響はまだ完全には明らかにされていません。これらの材料の、古紙回収ストリームへの投

入量は少なく、リサイクルプロセスにとって問題がないと考えられています。

### 2.4.4 プラスチックを含有する複合材料

複合材料または多層材料(「**マルチレイヤー**」とも呼ばれる)は、2つ以上の異なる材料で構成され、それぞれの材料の最良の特性を組み合わせることができます。複合材料の一般的な応用例としては、高いバリア機能を持ち、食品の保存期間を延ばすフィルムです。

複合材料は、軽量化された包装で高い製品保護を提供することができますが、リサイクルをより困難にし、場合によっては妨げることもあります。リサイクル可能なプラスチック複合材料は、「**包装タイプ別の設計指針**」の章で材料ごとにリスト化されています。

# 3.

## 包装タイプ別の設計指針(推奨)

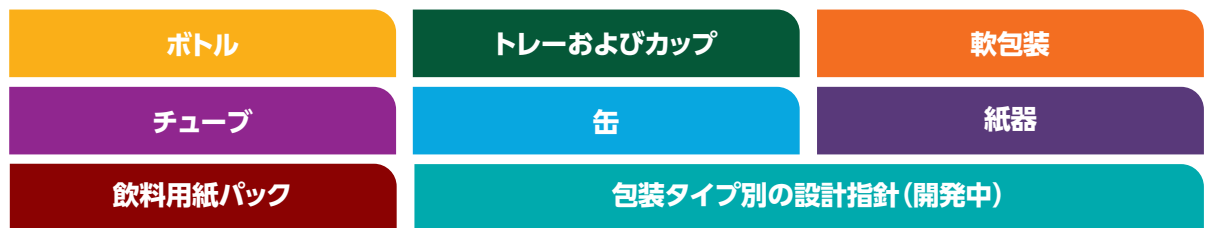
以下に、リサイクル可能な包装設計のための指針(推奨)を示します。詳細な設計指針は、多くの一般的な包装タイプについては既に示されています。その他のいくつかのタイプについては現在も開発中であり、ここでは一般的な設計指針が記載されています。完全にリサイクル可能な設計を実現するためには、「**ベストケース**」の基準を選択する必要があります。「**必要に応じて**」の基準もリサイクルが可能ですが、個々の制約(例：リ

サイクル品質の低下)はありません。一般的には「**避けるべき**」基準は除外すべきです。なぜなら、それらは正しいソーティングを妨げたり、リサイクルプロセスでの望ましくない汚染を引き起こす可能性があるからです。これらは現時点のデータをもとに適用できる、一般的かつ有効な設計指針です。さらに詳細はFH Campus Wienとの協力のもとで検討される予定です。

### カラーコーディングシステム

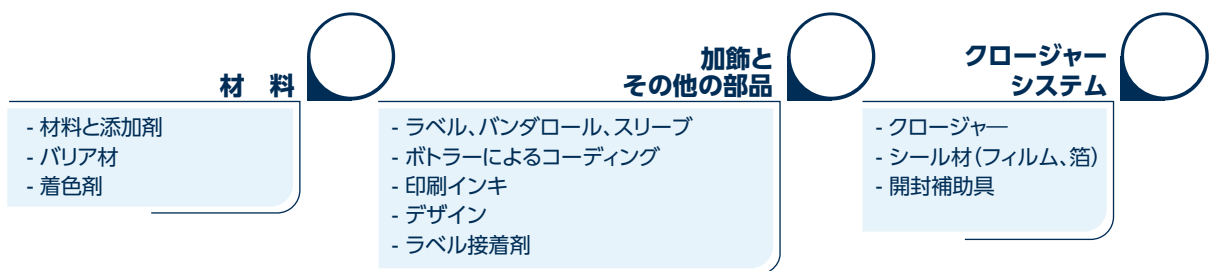
リサイクル可能な包装の設計に関する以下の設計指針は、包装タイプと包装材料に基づいて分類されています。これにより、設計指針の実用的な適用性が確保され

ます。それぞれの包装タイプは以下のように定義されています。



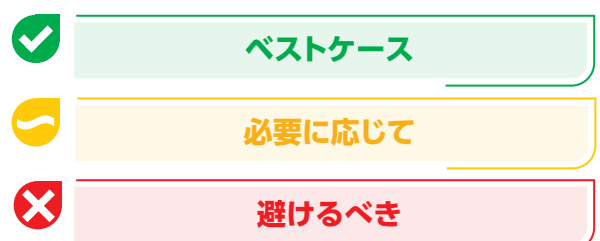
### 主な基準

設計指針は、3つの主要な基準ごとに示されており、これらは最も重要な設計要素を順にまとめています。



### 信号機システム

詳細な設計指針が既に存在するパッケージタイプは、3つのカテゴリ(緑、黄色、赤)に分類されます。現在、さらなる詳細レベルでの設計指針を検討中のパッケージタイプについては、緑と赤のカテゴリに分類されます。個々の設計基準についてのさらなるコメントがある場合は、第5章の用語集で確認することができます。



## 3.1 ボトル

### 3.1.1 PET



透明な単一のPETは、高品質で均一材料であるリサイクルに最も適しています。

もしバリア性が必要な場合、バリア材として、シリコン酸化物(**SiOx**)、アルミニウム酸化物(**AlOx**)、または**カーボンプラズマコーティング**(着色ボトルのみ)を使用することができます。これらはリサイクル品質にほとんど影響を与えません。



淡色、薄色、濃色、または不透明な素材は回収やリサイクルが可能ですが、透明な素材に比べて品質は低くなります。

**UV安定剤、蛍光増白剤、酸素吸収剤**などの添加剤は、必要な場合にのみ添加すべきです。

原則として、バリア材の使用は避けるべきです。ただし、特定の条件下では、**PA**(<5重量%)、**PGA**、**PTN**アロイ、**TPE**または**PO**ベースのバリア多層材料を使用することができます。



**PET**の選別は比重分離に基づいているため、密度が $1\text{g}/\text{cm}^3$ 未満の材料や**ポリマー**中の密度変化添加剤の使用は避けることが重要です。

**EVOH**および**PA**(>5重量%)で作られたバリア層や他に挿入されたバリア層は、時にはリサイクル品質を強く損なう恐れがあります。

他のタイプのPET(例：**PET-G**)や、**PLA**、**PVC**、**PS**などの他のプラスチックとの複合材は、PETフラクシオンとは適合せず、阻害物質と見なされます。

酸素/バイオ/オキシ分解性添加剤、**ナノ粒子**、**PA添加剤**などの特殊添加剤は、リサイクル品を劣化させます。さらに、オキシ分解性添加剤の使用は、2021年からEU全域でシングルユースプラスチック指令によって禁止されます。

**カーボンブラック**ベースの着色は、ソーティングを妨げる可能性があります。金属色や蛍光色はリサイクル品への**汚染**を引き起こすため、避けなければなりません。

## 加飾とその他の部材



パッケージへの直接印刷は、可能な限り避けるべきです。必要な場合は、印刷インキは**汚染**の可能性を防ぐために、少なくとも**EuPIA**基準に準拠し、**ノンブリードタイプ**でなければなりません。

**バッチコード**や**賞味期限**の表示は、できればエンボス加工やレーザーマーキングの形式で行うべきです。

もしラベルや**スリーブ**を使用する場合は、それによる被覆は最大50%以下にするべきであり<sup>8</sup>、密度が1g/cm<sup>3</sup>未満の材料(例：**PP**、**PE**)で作られている必要があります。これにより、ソーティングプロセスでこれらの部材が分離できるようになります。



耐水強化紙ラベルは、通常の紙ラベルよりも好ましく、洗浄プロセスにおいてラベルからリサイクル品を汚染する繊維が出ることがありません。

バッチコードや賞味期限の表示は、必要に応じて、他の**コーディングシステム**(例：**インクジェット**)を使用して最小限の直接印刷でも行うことができます。ただし、食品グレードのインキを使用する必要があります。



包装への広範囲な直接印刷は不利であり、放出された印刷インキがリサイクル品の透明度を損なったり、洗浄水中に放出された印刷インキによってリサイクルストリームに不純物が混入する可能性(**NIAS**形成の可能性)があります。

包装の表面の50%以上を覆う大規模な加飾は<sup>8</sup>、包装の分別を妨げる可能性があります。

密度が1g/cm<sup>3</sup>よりも大きい材料(例：**PVC**、**OPS**、**PLA**)、**PET**、および非耐水性の紙ラベルは、**PET**フラクションを汚染する可能性があります。

金属またはアルミニウム(層厚>5μm)を含む接着材は、金属フラクションへソーティングされる可能性があります。

## クロージャーシステム



キャップは**PP**、**HDPE**、または密度が1g/cm<sup>3</sup>未満のその他の材料で作られることが最も好ましいです。これはリサイクルプロセスで**PET**と分離することができるためです。

シール材を使用する場合、残留物を残さずに簡単に剥がせなければなりません。

**ライナー**のないクロージャーシステムが好ましいです。必要な場合は、**EVA**または**TPE**のライナーを使用する必要があります。

2024年以降、クロージャーの密着性(2019/904/EC第6条に従う)は、3リットルまでの飲料容器に対して、使用期間にわたって保証されなければなりません。



もしシーリング材や他の部品でシリコン製が必要な場合は、ソーティングプロセスで分別可能となるように密度が1g/cm<sup>3</sup>未満である必要があります。



金属、アルミニウム含有材料(層厚>5μm)、**デュロプラスト**、**PS**、**POM**、**PVC**から作られた部材は、ソーティングや再加工を阻害し、エクストルーダーや設備等に損害を与える可能性があるため、阻害材料と見なされます。

これは、取り外し不可能な封緘フィルムやシリコン、ガラス、ポンプシステムの金属スプリング、および密度が1g/cm<sup>3</sup>を超える材料に対してもあてはまります。

## 3.1.2 PE



### 材質



最適なケースは、**PE**ボトルはできるだけ着色されていない(透明)または白く、バリア性がない**PEモノマテリアル**で構成されていることです。

もしバリア性が必要な場合、シリコン酸化物(**SiOx**)、アルミニウム酸化物(**AlOx**)、または**カーボンプラズマコーティング**(着色ボトルのみ)を使用することができます。これらはリサイクル品質にほとんど影響を与えません。



**多層複合材料**が必要な場合、異種のPEタイプ(例：**LDPE**、**HDPE**)で構成されていれば、使用することができます。

少量の**PP**を含む**多層複合材料**は、リサイクル可能です。<sup>9</sup>

基材の密度が $1\text{g}/\text{m}^3$ 未満であり、結果として比重選別が損なわれない場合、**添加剤**を使用することができます。

**EVOH**バリア層が必要な場合、適用可能な限界値が遵守されていれば使用することができます。<sup>10</sup>



**PS**、**PVC**、**PLA**、**PET**、および**PET-G**の材料組み合わせは、PEフラクションを汚染するので避けるべきです。

密度を変化させる添加剤(例：タルク、**CaCO<sub>3</sub>**)や化学的膨張を起こす**発泡剤**の使用は、密度を $1\text{g}/\text{cm}^3$ 以上に増加させ、材料固有の分類ができなくなるためソーティングに問題を引き起こす可能性があります。

バリア層や**PVDC**、**PA**、**PE-X**、および**EVOH**<sup>10</sup>(適用可能な制限値を超える場合)といった材料との複合体は、リサイクル品を**汚染**するのでリサイクルプロセスで阻害物質となります。

**オキソ分解性添加剤**の添加はリサイクル品に損害を与え、シングルユースプラスチック指令により2021年以降、EU全域で禁止されています。

暗色はリサイクル品の品質に悪影響を及ぼす場合があります。

**カーボンブラック**ベースの色は、ソーティングを妨げる可能性があります。



## 加飾とその他の部材



もしパッケージに直接印刷する場合、印刷インキは**汚染**の可能性を防ぐために、少なくとも**EuPIA**基準に準拠し、**ノンブリードタイプ**でなければなりません。

明るい色や光沢のある色での最小限の印刷が有利です。

もしラベルや**スリーブ**を使用する場合、それらはボトル本体と同じ基材(例：**HDPE、LDPE、MDPE、LLDPE**)で作られるべきです。

もし加飾が**PE**以外の素材で作られている場合、基材の正しいソーティングを妨げないように、パッケージ表面の被覆は、最大で50%までとするべきです。<sup>8</sup>

**バッチコード**や**賞味期限**の表示は、できればエンボス加工やレーザーマーキングの形式で行うべきです。



耐水強化紙ラベルは、通常の紙ラベルよりも好ましく、洗浄プロセスでラベルからリサイクル品を汚染する繊維が出ることがありません。

必要な場合は**PP、OPP**、および**PET**で作られたラベルやスリーブを使用することができますが、パッケージ表面の被覆は、最大で50%までとしてください。<sup>8</sup>

また、**PE**または**PP**以外の材料で作られたすべてのラベルは、PEフラクションから確実に分離し接着剤の残留物が残らないように、水洗浄可能であるべきです。

バッチコードや賞味期限の表示は、必要に応じて、他のコーディングシステム(例：インクジェット)を使用して最小限の直接印刷でも行うことができます。ただし、食品グレードのインキを使用する必要があります。



水洗浄不可能な他の材料で作られたラベルは、ソーティングやPEフラクションのリサイクル品質に悪影響を与える可能性があります。

**PVC**製のスリーブやラベルは、水洗浄可能であっても原則として避けるべきです。

大面積の加飾(パッケージ表面の50%を超える)やPE以外の素材で作られた全面スリーブは、ソーティングを妨げる可能性があります。<sup>8</sup>

金属またはアルミニウム(層厚>5μm)を含む接着材は、金属フラクションへソーティングされる可能性があります。

ブリードするインキは避けるべきです。

## クロージャーシステム



クロージャーは理想的にはボトルと同じ基材(例：**HDPE、LDPE、LLDPE、MDPE**)で作られます。理想的には、キャップとボトルは同じ色です。

**ライナー**のないクロージャーシステムが好ましいです。必要な場合は、**EVA**または**TPE**のライナーを使用する必要があります。

シール材を使用する場合、残留物を残さずに簡単に剥がせなければなりません。

2024年以降、クロージャーの密着性(2019/904/EC第6条に従う)は、3リットルまでの飲料容器に対して、使用期間にわたって保証されなければなりません。

PEおよびPP**プラスチックラミネート**で作られた柔軟なキャップは、少量であればPEフラクションと相溶性があります。<sup>9</sup>



大量の**PP**キャップは汚染を引き起こす可能性があります。<sup>9</sup>

**PET、PET-G、PS、PLA**などの他の材料で作られたキャップは避けるべきです。これらはPEフラクションの二次的な汚染を引き起こす可能性があります。



金属、**熱硬化性樹脂**、**EPS**、**PVC**、完全に取り除くことができないシール材およびシリコーンは、阻害物質と見なされます。

他の材料(特にガラスや金属スプリングを使用したもの)で作られたポンプシステムも阻害物質となります。

完全に取り外せないアルミニウム成分(層厚>5μm)を含むシール材は、ソーティングに悪影響を与える可能性があります。

### 3.1.3 PP



最適なケースは、PPボトルはできるだけ着色されていない(透明)または白く、バリア性がないPPモノマテリアルで構成されていることです。

もしバリア性が必要な場合、シリコン酸化物(SiOx)、アルミニウム酸化物(AlOx)、またはカーボンプラズマコーティング(着色ボトルのみ)を使用することができます。これらはリサイクル品質にほとんど影響を与えません。



多層複合材料が必要な場合、異種のPPタイプ(例：OPP、BOPP)で構成されていれば、使用することができます。

少量のPEを含む多層複合材料は、リサイクル可能です。<sup>9</sup>

基材の密度が1g/cm<sup>3</sup>未満であり、結果として比重選別が損なわれない場合、添加剤を使用することができます。

EVOHバリア層が必要な場合、適用可能な限界値が遵守されていれば使用することができます。<sup>10</sup>



PS、PVC、PLA、PET、およびPET-Gの材料組み合わせは、PPフラクションを汚染するので避けるべきです。

密度を変化させる添加剤(例：タルク、CaCO<sub>3</sub>)や化学的膨張を起こす発泡剤の使用は、密度を1g/cm<sup>3</sup>以上に増加させ、材料固有の分類ができなくなるためソーティングに問題を引き起こす可能性があります。

バリア層やPVDC、PA、およびEVOH(適用可能な制限値を超える場合)といった材料との複合体は、リサイクル品を汚染するのでリサイクルプロセスで障害物質となります。

オキソ分解性添加剤の添加はリサイクル品に損害を与え、シングルユースプラスチック指令により2021年以降、EU全域で禁止されています。

暗色はリサイクル品の品質に悪影響を及ぼす場合があります。

カーボンブラックベースの色は、ソーティングを妨げる可能性があります。



## 加飾とその他の部材



もしパッケージに直接印刷する場合、印刷インキは**汚染**の可能性を防ぐために、少なくとも**EuPIA**基準に準拠で、**ノンブリードタイプ**でなければなりません。

明るい色や光沢のある色での最小限の印刷が有利です。

もしラベルや**スリーブ**を使用する場合、それらはボトル本体と同じ基材 (**PP**) で作られるべきです。

もし加飾がPP以外の素材で作られている場合、基材の正しいソーティングを妨げないように、パッケージ表面の被覆は、最大で50%までとすべきです。<sup>8</sup>

**バッチコード**や**賞味期限**の表示は、できればエンボス加工やレーザーマーキングの形式で行うのが最適です。



耐水強化紙ラベルは、通常の紙ラベルよりも好ましく、洗浄プロセスでラベルからリサイクル品を汚染する繊維が出ることがありません。

必要な場合は**PE**、および**PET**で作られたラベルやスリーブを使用することができますが、パッケージ表面の被覆は、最大で50%までとしてください。<sup>8</sup>

また、PPまたはPE以外の材料で作られたすべてのラベルは、PPフラクションから確実に分離し接着剤の残留物が残らないように、水洗浄可能であるべきです。

バッチコードや賞味期限の表示は、必要に応じて、他の**コーディングシステム**(例：**インクジェット**)を使用して最小限の直接印刷でも行うことができます。ただし、食品グレードのインキを使用する必要があります。



水洗浄不可能な他の材料で作られたラベルは、ソーティングやPPフラクションのリサイクル品質に悪影響を与える可能性があります。

**PVC**製のスリーブやラベルは、水洗浄可能であっても原則として避けるべきです。

大面積の加飾(パッケージ表面の50%を超える)やPP以外の素材で作られた全面スリーブは、ソーティングを妨げる可能性があります。<sup>8</sup>

金属またはアルミニウム(層厚>5μm)を含む接着材は、金属フラクションへソーティングされる可能性があります。

ブリードするインキは避けるべきです。



## クロージャーシステム



クロージャーは理想的にはボトルと同じ基材(PP)で作られます。理想的には、キャップとボトルは同じ色です。

**ライナー**のないクロージャーシステムが好ましいです。必要な場合は、**EVA**または**TPE**のライナーを使用する必要があります。

シール材を使用する場合、残留物を残さずに簡単に剥がせなければなりません。

PEおよびPP**プラスチックラミネート**で作られた柔軟なキャップは、少量であればPPフラクションと相溶性があります。<sup>9</sup>

2024年以降、クロージャーの密着性(2019/904/EC第6条に従う)は、3リットルまでの飲料容器に対して、使用期間にわたって保証されなければなりません。



大量のPEキャップは汚染を引き起こす可能性があります。<sup>9</sup>

PET、**PET-G**、**PS**、**PLA**などの他の材料で作られたキャップは避けるべきです。これらはPPフラクションの二次的な汚染を引き起こす可能性があります。



金属、**熱硬化性樹脂**、**EPS**、PVC、完全に取り除くことができないシール材およびシリコーンは、阻害物質と見なされます。

他の材料(特にガラスや金属スプリングを使用したもの)で作られたポンプシステムも阻害物質となります。

完全に取り外せないアルミニウム成分(層厚>5μm)を含むシール材は、ソーティングに悪影響を与える可能性があります。

## 3.1.4 ガラス



### 材質



通常、三成分から成るパッケージング用のガラス(珪砂、ソーダ灰、**石灰石**)は、透明または白色、緑色、茶色(または関連する石英)の標準色で、効果的にリサイクルすることができます。

物質中の重金属濃度は、**汚染**を防止するために、委員会決定の2001/171/ECに準拠する必要があります。



不透明な色合いやメタリックな色合いを使用すると、リサイクルされたガラスに要求される標準的な色合いと一致しにくくなります。



したがって、黒や濃い青の色のガラスは避けるべきです。

耐熱ガラス(例：ホウケイ酸ガラス)、鉛クリスタル、クリオライトガラス、エナメルなどの非パッケージングガラスは、パッケージ用ガラスのリサイクル品質に影響を及ぼす主な不純物です。



## 加飾とその他の部材



ガラスパッケージの加飾は、好ましくは彫刻によって行われるべきです。

耐水強化紙ラベルと、**EuPIA**基準に準拠したコーティングとインキを使用した直接印刷も問題なく利用できます。



ガラス容器が完全にカラーコーティングされている場合、これは材料の検出とソーティングに問題を起こす可能性があります。

プラスチックラベルは必要な場合にのみ使用するべきです。



永久接着剤や大面積の**スリーブ**やプラスチックラベルは、一部の状況下では、ガラスのソーティングを阻害し、加工に影響を与える可能性があります。



## クロージャーシステム



磁性のある(合金の)金属で作られたクロージャーは、磁力選別時に容易に分離することができます。

プラスチックやアルミニウムで作られたクロージャーも分離可能であり、そのためガラスの溶融工程を阻害しません。



セラミック製のクロージャーやセラミックまたは磁器の部品を持つスイングストッパーは、それぞれリサイクルガラスに不要な混入物となる可能性があります、避けるべきです。

## 3.2 トレイおよびカップ

### 3.2.1 PE



#### 材質



最適なケースは、PEトレイおよびカップはできるだけ着色されていない(透明)または白く、バリア性がないPEモノマテリアルで構成されていることです。

もしバリア性が必要な場合、シリコン酸化物(SiOx)、アルミニウム酸化物(AlOx)、またはカーボンプラズマコーティング(着色カップのみ)を使用することができます。これらはリサイクル品質にほとんど影響を与えません。



多層複合材料が必要な場合、異種のPEタイプ(例: LDPE、HDPE)で構成されていれば、使用することができます。少量のPPを含む多層複合材料も、リサイクル可能です。<sup>9</sup>

基材の密度が1g/cm<sup>3</sup>未満であり、結果として比重選別が損なわれない場合、添加剤を使用することができます。

EVOHバリア層が必要な場合、適用可能な限界値が遵守されていれば使用することができます。<sup>10</sup>

基材のメタライゼーション(アルミニウム蒸着)は、特定の状況下でソーティングに問題を引き起こす可能性があります<sup>11</sup>。さらに、これはリサイクル品の品質の劣化(グレー変色)を引き起こすことがあります。



PS、PVC、PLA、PET、およびPET-Gの材料組み合わせは、PEフラクションを汚染するので避けるべきです。

密度を変化させる添加剤(例: タルク、CaCO<sub>3</sub>)や化学的膨張を起こす発泡剤の使用は、密度を1g/cm<sup>3</sup>以上に増加させ、材料固有の分類ができなくなるためソーティングに問題を引き起こす可能性があります。

バリア層やPVDC、PA、PE-X、およびEVOH<sup>10</sup>(適用可能な制限値を超える場合)といった材料との複合体は、リサイクル品を汚染するのでリサイクルプロセスで障害物質となります。

オキソ分解性添加剤の添加はリサイクル品に損害を与え、シングルユースプラスチック指令により2021年以降、EU全域で禁止されています。

暗色はリサイクル品の品質に悪影響を及ぼす場合があります。

カーボンブラックベースの色は、ソーティングを妨げる可能性があります。



## 加飾とその他の部材



もしパッケージに直接印刷する場合、印刷インキは**汚染**の可能性を防ぐために、少なくとも**EuPIA**準拠で、**ノンブリードタイプ**でなければなりません。

明るい色や光沢のある色での最小限の印刷が有利です。

もしラベルやスリーブを使用する場合、それらはパッケージと同じ基材（例：**HDPE、LDPE、MDPE、LLDPE**）で作られるべきです。

**PE**製の**インモールドラベル**も使用することができます。ただし、**印刷の割合**が高いと、ラベルが基材と一緒にリサイクルされるため、悪影響を及ぼす可能性があります。

もし加飾が**PE**以外の素材で作られている場合、基材の正しいソーティングを妨げないように、パッケージ表面の被覆は、最大で50%までとするべきです。<sup>8</sup>

**バッチコード**や**賞味期限**の表示は、できればエンボス加工やレーザーマーキングの形式で行うのが最適です。



耐水強化紙ラベルは、通常の紙ラベルよりも好ましく、洗浄プロセスでラベルからリサイクル品を汚染する繊維が出ることがありません。

必要な場合は**PP、OPP**、および**PET**で作られたラベルやスリーブを使用することができますが、パッケージ表面の被覆は、最大で50%までとしてください。<sup>8</sup>

また、PEまたはPP以外の材料で作られたすべてのラベルは、PEフラクションから確実に分離し接着剤の残留物が残らないように、水洗浄可能であるべきです。

バッチコードや賞味期限の表示は、必要に応じて、他の**コーディングシステム**（例：**インクジェット**）を使用して最小限の直接印刷でも行うことができます。ただし、食品グレードのインキを使用する必要があります。



水洗浄不可能な他の材料で作られたラベルは、ソーティングやPEフラクションのリサイクル品質に悪影響を与える可能性があります。

**PVC**製のスリーブやラベルは、水洗浄可能であっても原則として避けるべきです。

大面積の加飾（パッケージ表面の50%を超える）やPE以外の素材で作られた全面スリーブは、ソーティングを妨げる可能性があります。<sup>8</sup>金属またはアルミニウム（層厚>5μm）を含む接着材は、金属フラクションへソーティングされる可能性があります。

ブリードするインキは避けるべきです。



## クロージャーシステム



クロージャーは理想的にはトレイ/カップと同じ基材（例：**HDPE、LDPE、LLDPE、MDPE**）で作られます。

シール材を使用する場合、残留物を残さずに簡単に剥がせなければなりません。

PEおよびPP**プラスチックラミネート**で作られた柔軟なクロージャーは、少量であればPEフラクションと相溶性があります。



大量のPPクロージャーは汚染を引き起こす可能性があります。<sup>9</sup>

PET、**PET-G**、**PS**、**PLA**などの他の材料で作られたクロージャーは避けるべきです。これらはPEフラクションの二次的な汚染を引き起こす可能性があります。



金属、**熱硬化性樹脂**、**EPS**、**PVC**、完全に取り除くことができないシール材およびシリコーンは、阻害物質と見なされます。

完全に取り外せないアルミニウム成分（層厚>5μm）を含むシール材は、ソーティングに悪影響を与える可能性があります。

## 3.2.2 PP



### 材質



最適なケースは、PPトレーおよびカップはできるだけ着色されていない(透明)または白く、バリア性がないPPモノマテリアルで構成されていることです。

もしバリア性が必要な場合、シリコン酸化物(SiOx)、アルミニウム酸化物(AlOx)、またはカーボンプラズマコーティング<sup>7</sup>(着色カップのみ)を使用することができます。これらはリサイクル品質にほとんど影響を与えません。



多層複合材料が必要な場合、異種のPPタイプ(例：OPP、BOPP)で構成されていれば、使用することができます。

少量のPEを含む多層複合材料は、リサイクル可能です。<sup>9</sup>

基材の密度が1g/cm<sup>3</sup>未満であり、結果として比重選別が損なわれない場合、添加剤を使用することができます。

EVOH/バリア層が必要な場合、適用可能な限界値が遵守されていれば使用することができます。<sup>10</sup>

基材のメタライゼーション(アルミニウム蒸着)は、特定の状況下でソーティングに問題を引き起こす可能性があります。さらに、これはリサイクル品の品質の劣化(グレー変色)を引き起こすことがあります。



PS、PVC、PLA、PET、およびPET-Gの材料組み合わせは、PPフラクションを汚染するので避けるべきです。

密度を変化させる添加剤(例：タルク、CaCO<sub>3</sub>)や化学的膨張を起こす発泡剤の使用は、密度を1g/cm<sup>3</sup>以上に増加させ、材料固有の分類ができなくなるためソーティングに問題を引き起こす可能性があります。

バリア層やPVDC、PA、およびEVOH<sup>10</sup>(適用可能な制限値を超える場合)といった材料との複合体は、リサイクル品を汚染するのでリサイクルプロセスで汚染物質となります。

オキソ分解性添加剤の添加はリサイクル品に損害を与え、シングルユースプラスチック指令により2021年以降、EU全域で禁止されています。

暗色はリサイクル品の品質に悪影響を及ぼす場合があります。

カーボンブラックベースの色は、ソーティングを妨げる可能性があります。





## 加飾とその他の部材



もしパッケージに直接印刷する場合、印刷インキは**汚染**の可能性を防ぐために、少なくとも**EuPIA**準拠で、**ノンブリードタイプ**でなければなりません。

明るい色や光沢のある色での最小限の印刷が有利です。

もしラベルや**スリーブ**を使用する場合、それらはパッケージと同じ基材(**PP**)で作られるべきです。

PP製の**インモールドラベル**も使用することができます。ただし、**印刷の度合い**が高いと、ラベルが基材と一緒にリサイクルされるため、悪影響を及ぼす可能性があります。

もし加飾がPP以外の素材で作られている場合、基材の正しいソーティングを妨げないように、パッケージ表面の被覆は、最大で50%までとするべきです。<sup>8</sup>

**バッチコード**や**賞味期限**の表示は、できればエンボス加工やレーザーマーキングの形式で行うのが最適です。



耐水強化紙ラベルは、通常の紙ラベルよりも好ましく、洗浄プロセスでラベルからリサイクル品を汚染する繊維が出ることがありません。

必要な場合は**PE**、および**PET**で作られたラベルやスリーブを使用することができますが、パッケージ表面の被覆は、最大で50%までとしてください。<sup>8</sup>

また、PPまたはPE以外の材料で作られたすべてのラベルは、PPフラクションから確実に分離し接着剤の残留物が残らないように、水洗浄可能であるべきです。

バッチコードや賞味期限の表示は、必要に応じて、他の**コーディングシステム**(例：**インクジェット**)を使用して最小限の直接印刷でも行うことができます。ただし、食品グレードのインキを使用する必要があります。



水洗浄不可能な他の材料で作られたラベルは、ソーティングやPPフラクションのリサイクル品質に悪影響を与える可能性があります。

**PVC**製のスリーブやラベルは、水洗浄可能であっても原則として避けるべきです。

大面積の加飾(パッケージ表面の50%を超える)やPP以外の素材で作られた全面スリーブは、ソーティングを妨げる可能性があります。<sup>8</sup>金属またはアルミニウム(層厚>5μm)を含む接着材は、金属フラクションへソーティングされる可能性があります。

ブリードするインキは避けるべきです。



## クロージャーシステム



最良なケースは、クロージャーはトレイおよびカップと同じ基材(**PP**)で作られます。

シール材を使用する場合、残留物を残さずに簡単に剥がせなければなりません。

PEおよびPP**プラスチックラミネート**で作られた柔軟なクロージャーは、少量であればPPフラクションと相溶性があります。<sup>9</sup>



大量のPEクロージャーは汚染を引き起こす可能性があります。<sup>9</sup>

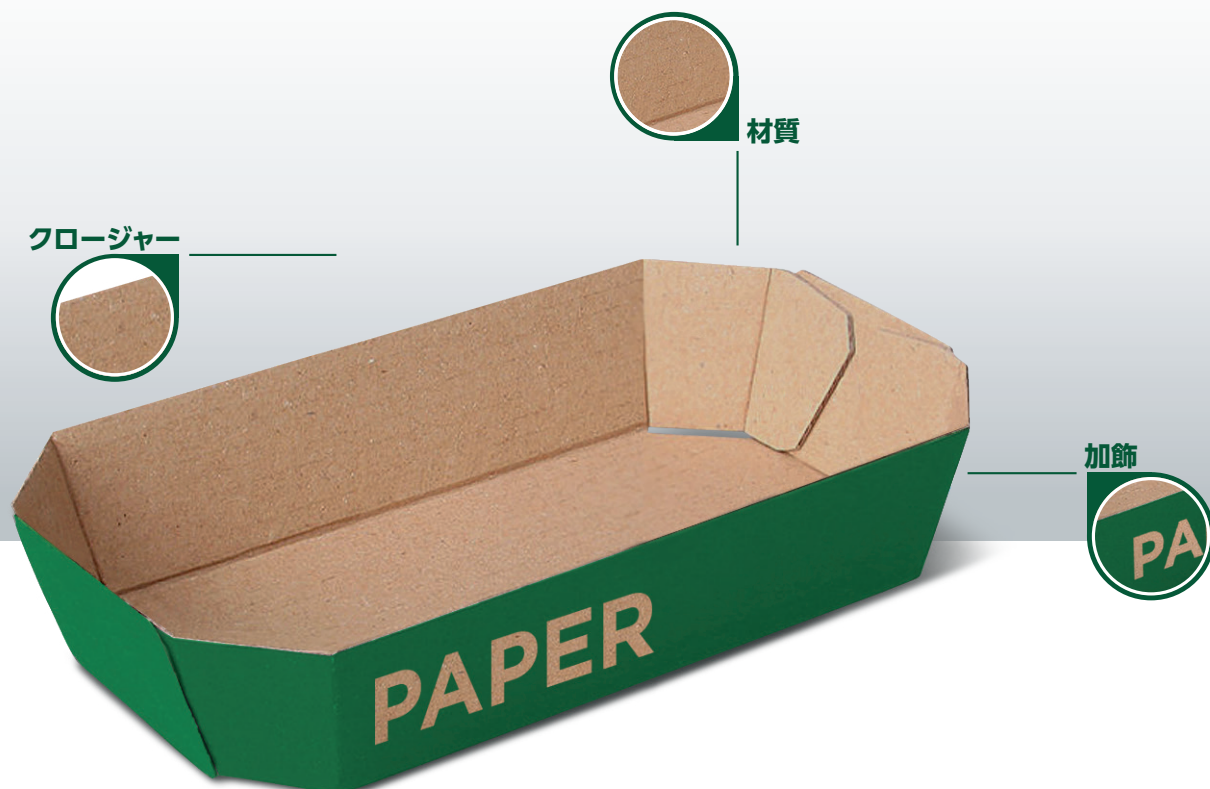
**PET-G**、**PS**、**PLA**などの他の材料で作られたクロージャーは避けるべきです。これらはPPフラクションの二次的な汚染を引き起こす可能性があります。



金属、**熱硬化性樹脂**、**EPS**、**PVC**、完全に取り除くことができないシール材およびシリコンは、阻害物質と見なされます。

完全に取り外せないアルミニウム成分(層厚>5μm)を含むシール材は、ソーティングに悪影響を与える可能性があります。

### 3.2.3 紙/段ボール/カートン



#### 材質



製造に使用される繊維は、最も好ましくは針葉樹および広葉樹から得られます。

特に、繊維の離解を容易にし、**汚染**を防ぐために、コーティングやラミネートがない仕様が好ましいです。

片面にプラスチックコーティングや**プラスチックラミネート**がある場合でも、繊維含有率が95%以上であればリサイクルすることができます。

カオリン、タルク、炭酸カルシウムなどの無機フィラー、および酸化チタン(白色顔料)やデンプンなどは、リサイクルプロセスを阻害しないため、抵抗なく使用することができます。



麻、綿などの非木質植物から得られる繊維は、紙のリサイクルを阻害する可能性のある材料です。ただし、少量であればそれほど問題ではありません。

繊維含有率が95%から85%の間に保たれている場合、必要に応じて、片面にプラスチックコーティングやプラスチックラミネートを使用することができます。



両面のプラスチックコーティング、ワックスコーティング、シリコーン加工された紙、および耐水強化された繊維部分は、繊維のパルプ化を困難にします。<sup>6</sup>

同様に、繊維含有率が85%未満の場合は、片面へのプラスチックコーティングやプラスチックラミネート避けるべきです。

## 加飾とその他の部材



印刷は可能な限り最小限に抑え、**EuPIA**基準に準拠した印刷インキを使用する必要があります。



視窓、ラベル、およびその他のプラスチックなどの接着部材は避けるべきです。これらは、リサイクルプロセスや最終消費者によって簡単に分離できるように設計されるべきです。

もしパッケージがメタライズされている場合、メタライゼーションはパッケージ表面の60%以上を覆わないようにする必要があります。



視窓や、紙から簡単に分離できないその他のプラスチック部材は阻害物質です。

鉱物油を含むインキは、**再生繊維を汚染する**可能性があるため、避けることが重要です。

## クロージャーシステム



紙テープは、**接着剤の塗布**により問題となる**粘着物**<sup>12</sup>の形成を起こさない限り使用することができます。

一般的には、リサイクルプロセスにおいて問題となる粘着物の形成を起こさない接着剤の使用が重要です。<sup>12</sup>



ホチキスやプラスチック製接着テープを使用する際には、リサイクルプロセスにおいてまたは事前に最終消費者によって分離できるように注意することが重要です。

## 3.2.4 ガラス



### 材質

- ✓ 通常、三成分から成るパッケージング用のガラス(珪砂、ソーダ灰、石灰石)は、透明または白色、緑色、茶色(または関連する石英)の標準色で、効果的にリサイクルすることができます。  
物質中の重金属濃度は、**汚染**を防止するために、委員会決定の2001/171/ECに準拠する必要があります。
- ⤿ 不透明な色合いやメタリックの色合いを使用すると、リサイクルされたガラスに要求される標準的な色合いと一致しにくくなります。
- ✗ したがって、黒や濃い青の色のガラスは避けるべきです。  
耐熱ガラス(例：ホウケイ酸ガラス)、鉛クリスタル、クリオライトガラス、エナメル成分などの非パッケージングガラスは、パッケージ用ガラスのリサイクル品質に影響を及ぼす主な不純物です。

### 加飾とその他の部材

- ✓ ガラスパッケージの装飾は、好ましくは彫刻によって行われるべきです。  
耐水強化紙ラベルと、EuPIA基準に準拠したコーティングとインキを使用した直接印刷も問題なく利用できます。
- ⤿ ガラス容器が完全にカラーコーティングされている場合、これは材料の検出とソーティングに問題を起こす可能性があります。  
プラスチックラベルは必要な場合にのみ使用するべきです。
- ✗ 永久接着剤や大面積の**スリーブ**やプラスチックラベルは、一部の状況下では、ガラスのソーティングを阻害し、加工に影響を与える可能性があります。

### クロージャーシステム

- ✓ 磁性のある(合金の)金属で作られたクロージャーは、磁力選別時に容易に分離することができます。  
プラスチックやアルミニウムで作られたクロージャーも分離可能であり、そのためガラスの熔融工程を阻害しません。
- ✗ セラミック製のクロージャーやセラミックまたは磁器の部品を持つスイングストッパーは、それぞれリサイクルガラスに不要な混入物となる可能性があり、避けるべきです。

## 3.2.5 アルミニウム



### 材質



使用されるアルミニウムは、リサイクル時の**汚染**を防ぐために、**非鉄金属 (NF) 成分**のみで構成されるべきです。

最適なケースは、すべての部材がアルミニウムで作られた**モノマテリアル・パッケージ**になります。

ラッカーコーティングは従来のリサイクルプロセスを阻害しません。



複合材料 (例：プラスチックとの組み合わせ) に使用されているアルミニウムは、通常は**高品質なリサイクル**の可能性はありません。

### 加飾とその他の部材



エンボス加工はリサイクルに対して悪影響を与えません。

パッケージに直接印刷する場合は、**EuPIA**基準に準拠したコーティングと印刷インキで行う必要があります。



基準に準拠していないインキは再生材の品質を低下させる可能性があります。

**PVC**ラベルはリサイクルプロセスにおいて問題を起こす可能性があるため、避けるべきです。

### クロージャーシステム



アルミニウム製のクロージャーシステムは、基材と一緒にリサイクルできるため好適です。



プラスチッククロージャーは、廃棄前やソーティングプロセス中で分離できるように設計するべきです。

## 3.2.6 スチール ※原文はTinplate



### 材質



リサイクル時の**汚染**を防ぐために、強磁性(合金)金属のみを使用すべきです。

ラッカーコーティングは従来のリサイクルプロセスを阻害しません。

### 加飾とその他の部材



エンボス加工はリサイクルに対して悪影響を与えません。

パッケージに直接印刷する場合は、**EuPIA**基準に準拠したコーティングと印刷インキで行う必要があります。

紙製のバンダロールも問題なく使用できます。



基準に準拠していないインキは再生材の品質を低下させる可能性があります。

PVCラベルはリサイクルプロセスにおいて問題を起こす可能性があるため、避けるべきです。

### クロージャーシステム



紙粘着テープは、**接着剤の塗布**により問題となる**粘着物**<sup>12</sup>の形成を起こさない限り使用することができます。



一般的には、リサイクルプロセスにおいて問題となる粘着物の形成を起こさない接着剤の使用が重要です。<sup>12</sup>

## 3.3 軟包装

### 3.3.1 アルミニウム



免責事項：現在のリサイクル構造においては、**マテリアルリサイクル**は分別回収されるアルミニウム製軟包装にのみ適用されると推定されます。したがって、アルミニウムとプラスチックの複合フィルムは除外されます。これらのフィルムが軽量フラク

ションに廃棄された場合、ソーティングプロセスでは汚染物質として取り出され、通常はサーマルリサイクルに送られます。したがって以下の表は、主に複合材ではない純粋なアルミニウム製フィルムとブランクの設計に関して言及しています。

#### 一般事項



使用されるアルミニウムは、リサイクル時の**汚染**を防ぐために、**非鉄金属 (NF) 成分**のみで構成されるべきです。

エンボス加工はリサイクルに対して悪影響を与えません。

パッケージに直接印刷する場合は、**EuPIA**基準に準拠したコーティングと印刷インキで行う必要があります。



複合材料 (例：プラスチックとの組み合わせ) に使用されているアルミニウムは、通常は**高品質なリサイクル**の可能性はありません。<sup>6</sup>

基準に準拠していないインキは、再生材の品質を低下させる可能性があります。

## 3.3.2 PE



基準に準拠していないインキは、再生材の品質を低下させる可能性があります。

もしバリア性が必要な場合、シリコン酸化物( $\text{SiOx}$ )、カーボンプラズマコーティング<sup>7</sup>またはアルミニウム酸化物( $\text{AlOx}$ )を使用することができます。これらはリサイクル品質にほとんど影響を与えません。



多層複合材料が必要な場合、異種のPEタイプ(例：LDPE、HDPE)で構成されていれば、使用することができます。少量のPPを含む多層複合材料も、リサイクル可能です。<sup>9</sup>

基材の密度が $0.97\text{g}/\text{cm}^3$ 未満であり、結果として比重選別が損なわれない場合、添加剤を使用することができます。

EVOHバリア層が必要な場合、適用可能な限界値が遵守されていれば使用することができます。<sup>10</sup>

基材のメタライゼーション(アルミニウム蒸着)は、特定の状況下でソーティングに問題を引き起こす可能性があります。さらに、これはリサイクル品の品質の劣化(グレー変色)を引き起こすことがあります。



他のプラスチック材料との組み合わせは、PEフラクションを汚染するので避けるべきです。

密度を変化させる添加剤(例：タルク、 $\text{CaCO}_3$ )や化学的膨張を起こす発泡剤の使用は、密度を $1\text{g}/\text{cm}^3$ 以上に増加させ、材料固有の分類ができなくなるためソーティングに問題を引き起こす可能性があります。

バリア層やPVDC、PVC、PA、アルミニウム<sup>6</sup>およびEVOH<sup>10</sup>(適用可能な制限値を超える場合)といった材料との複合体は、リサイクル品を汚染するので、材料の再処理において阻害物質となります。

オキソ分解性添加剤の使用はリサイクル品に損害を与えるので、シングルユースプラスチック指令により2021年以降、EU全域で禁止されています。

暗色はリサイクル品の品質に悪影響を及ぼす場合があります。

カーボンブラックベースの色は、ソーティングを妨げる可能性があります。





## 加飾とその他の部材



もしパッケージに直接印刷する場合、印刷インキは汚染の可能性を防ぐために、少なくともEuPIA基準に準拠で、**ノンブリードタイプ**でなければなりません。

明るい色や光沢のある色での最小限の印刷が有利です。

もしラベルを使用する場合、それらはパッケージと同じ基材（例：**HDPE、LDPE、MDPE、LLDPE**）で作られるべきです。

もし加飾がPE以外の素材で作られている場合、基材の正しいソーティングを妨げないように、パッケージ表面の被覆は、最大で50%までとするべきです。<sup>8</sup>

**バッチコード**や**賞味期限**の表示は、できればエンボス加工やレーザーマーキングの形式で行うのが最適です。



耐水強化紙ラベルは、通常の紙ラベルよりも好ましく、洗浄プロセスでラベルからリサイクル品を汚染する繊維が出ることがありません。

必要な場合は**PP**で作られたラベルを使用することができますが、パッケージ表面の被覆は、最大で50%以下となるようにしてください。<sup>8</sup>

バッチコードや賞味期限の表示は、必要に応じて、他の**コーディングシステム**（例：**インクジェット**）を使用して最小限の直接印刷でも行うことができます。ただし、食品グレードのインキを使用する必要があります。



PE、PP、または紙以外の材料で作られたラベルは避けるべきです。

PE以外の素材で作られた大面積の加飾（パッケージ表面の50%を超える）は、ソーティングを妨げる可能性があります。<sup>8</sup>

金属またはアルミニウム（層厚>5μm）を含む接着材は、金属フラクションへソーティングされる可能性があります。

ブリードするインキは避けるべきです。



## クロージャーシステム



クロージャーは理想的にはフィルムと同じ基材（例：**HDPE、LDPE、LLDPE、MDPE**）で作られます。

シール材を使用する場合、残留物を残さずに簡単に剥がせなければなりません。

PEおよびPP**プラスチックラミネート**で作られた柔軟なクロージャーは、少量であればPEフラクションと相溶性があります。<sup>9</sup>



大量のPPクロージャーは汚染を引き起こす可能性があります。

**PET、PET-G、PS、PLA**などの他の材料で作られたクロージャーは避けるべきです。これらはPEフラクションの二次的な汚染を引き起こす可能性があります。



金属、**熱硬化性樹脂**、**EPS、PVC**、完全に取り除くことができないシール材およびシリコーンは、阻害物質と見なされます。

完全に取り外せないアルミニウム成分（層厚>5μm）を含むシール材は、ソーティングに悪影響を与える可能性があります。

### 3.3.3 PP



#### 材質



最良なケースは、PP軟包材はできるだけ着色されていない(透明)または白く、バリア性がない**PPモノマテリアル**で構成されていることです。

もしバリア性が必要な場合、シリコン酸化物(**SiOx**)、**カーボンプラズマコーティング**<sup>7</sup>またはアルミニウム酸化物(**AlOx**)を使用することができます。これらはリサイクル品質にほとんど影響を与えません。



**多層複合材料**が必要な場合、異種のPPタイプ(例：OPP、**BOPP**)で構成されていれば、使用することができます。少量の**PE**を含む多層複合材料も、リサイクル可能です。

基材の密度が0.97g/cm<sup>3</sup>未満であり、結果として比重選別が損なわれない場合、**添加剤**を使用することができます。

**EVOH**バリア層が必要な場合、適用可能な限界値が遵守されていれば使用することができます。<sup>10</sup>

基材のメタライゼーション(アルミニウム蒸着)は、特定の状況下でソーティングに問題を引き起こす可能性があります。さらに、これはリサイクル品の品質の劣化(グレー変色)を引き起こすことがあります。



他のプラスチック材料との組み合わせは、PPフラクションを汚染するので避けるべきです。

密度を変化させる添加剤(例：タルク、**CaCO<sub>3</sub>**)や化学的膨張を起こす**発泡剤**の使用は、密度を1g/cm<sup>3</sup>以上に増加させ、材料固有の分類ができなくなるためソーティングに問題を引き起こす可能性があります。

バリア層や**PVDC**、**PVC**、**PA**、アルミニウム<sup>6</sup>および**EVOH**<sup>10</sup>(適用可能な制限値を超える場合)といった材料との複合体は、リサイクル品を**汚染**するので、材料の再処理において阻害物質となります。

**オキソ分解性**添加剤の使用はリサイクル品に損害を与えるので、シングルユースプラスチック指令により2021年以降、EU全域で禁止されています。

暗色はリサイクル品の品質に悪影響を及ぼす場合があります。

**カーボンブラック**ベースの色は、ソーティングを妨げる可能性があります。



## 加飾とその他の部材



もしパッケージに直接印刷する場合、印刷インキは**汚染**の可能性を防ぐために、少なくとも**EuPIA**基準に準拠で、**ノンブリードタイプ**でなければなりません。

明るい色や光沢のある色での最小限の印刷が有利です。

もしラベルを使用する場合、それらはパッケージと同じ基材(**PP**)で作られるべきです。

もし加飾がPP以外の素材で作られている場合、基材の正しいソーティングを妨げないように、パッケージ表面の被覆は、最大で50%までとすべきです。<sup>8</sup>

**バッチコード**や**賞味期限**の表示は、できればエンボス加工やレーザーマーキングの形式で行うのが最適です。



耐水強化紙ラベルは、通常の紙ラベルよりも好ましく、洗浄プロセスでラベルからリサイクル品を汚染する繊維が出ることがありません。

必要な場合は**PE**で作られたラベルを使用することができますが、パッケージ表面の被覆は、最大で50%以下となるようにしてください。<sup>8</sup>

バッチコードや賞味期限の表示は、必要に応じて、他の**コーディングシステム**(例：**インクジェット**)を使用して最小限の直接印刷でも行うことができます。ただし、食品グレードのインキを使用する必要があります。



PE、PP、または紙以外の材料で作られたラベルは避けるべきです。

**PP**以外の素材で作られた大面積の加飾(パッケージ表面の50%を超える)は、ソーティングを妨げる可能性があります。<sup>8</sup>

金属またはアルミニウム(層厚>5µm)を含む接着材は、金属フラクションへソーティングされる可能性があります。

ブリードするインキは避けるべきです。



## クロージャーシステム



クロージャーは理想的にはフィルムと同じ基材(**PP**)で作られます。

シール材を使用する場合、残留物を残さずに簡単に剥がせなければなりません。

PEおよびPP**プラスチックラミネート**で作られた柔軟なクロージャーは、少量であればPPフラクションと相溶性があります。<sup>9</sup>



大量のPEクロージャーは汚染を引き起こす可能性があります。<sup>9</sup>

**PET**、**PET-G**、**PS**、**PLA**などの他の材料で作られたクロージャーは避けるべきです。これらはPPフラクションの二次的な汚染を引き起こす可能性があります。



金属、**熱硬化性樹脂**、**EPS**、**PVC**、完全に取り除くことができないシール材およびシリコーンは、障害物質と見なされます。

完全に取り外せないアルミニウム成分(層厚>5µm)を含むシール材は、ソーティングに悪影響を与える可能性があります。

### 3.3.4 紙



#### 材質

- ✓ 製造に使用される繊維は、最も好ましくは針葉樹および広葉樹から得られます。  
特に、繊維の離解を容易にし、**汚染**を防ぐために、コーティングやラミネートがない仕様が好ましいです。  
片面にプラスチックコーティングや**プラスチックラミネート**がある場合でも、繊維含有率が95%以上であればリサイクルすることができます。  
カオリン、タルク、炭酸カルシウムなどの無機フィラー、および酸化チタン(白色顔料)やデンプンなどは、リサイクルプロセスに干渉しないため、抵抗なく使用することができます。

- ⤿ 麻、綿などの非木質植物から得られる繊維は、紙のリサイクルを阻害する可能性のある材料です。ただし、少量であればそれほど問題ではありません。  
繊維含有率が95%から85%の間に保たれている場合、必要に応じて、片面にプラスチックコーティングやプラスチックラミネートを使用することができます。

- ✗ 両面プラスチックコーティング、ワックスコーティング、シリコン加工された紙、耐水強化仕上げの繊維成分などは、繊維の離解をより困難にします。  
同様に、繊維含有率が85%未満の場合は、片面へのプラスチックコーティングやプラスチックラミネートを避けるべきです。

#### 加飾とその他の部材

PAPER

- ✓ 印刷は可能な限り最小限に抑え、**EuPIA**基準に準拠した印刷インキを使用する必要があります。

- ⤿ 視窓、ラベル、およびその他のプラスチックなどの接着部材は避けるべきです。これらは、リサイクルプロセスや最終消費者によって簡単に分離できるように設計されるべきです。

もしパッケージがメタライズされている場合、メタライゼーションはパッケージ表面の60%以上を覆わないようにする必要があります。

- ✗ 視窓や、紙から簡単に分離できないその他のプラスチック部材は阻害物質です。

鉛物油を含むインキは、**再生繊維を汚染する**可能性があるため、避けることが重要です。

#### クロージャーシステム

- ✓ 紙テープは、**接着剤の塗布**により問題となる**粘着物**<sup>12</sup>の形成を起こさない限り使用することができます。

一般的には、リサイクルプロセスにおいて問題となる粘着物の形成を起こさない接着剤の使用が重要です。<sup>12</sup>

- ⤿ ホチキスやプラスチック製接着テープを使用する際には、リサイクルプロセスにおいてまたは事前に最終消費者によって分離できるように注意することが重要です。

## 3.4 チューブ

### 3.4.1 アルミニウム



使用されるアルミニウムは、リサイクル時の**汚染**を防ぐために、**非鉄金属(NF)成分**のみで構成されるべきです。

最良なケースは、すべての部材がアルミニウムで作られた**モノマテリアル・パッケージ**になります。

ラッカーコーティングは従来のリサイクルプロセスを阻害しません。



複合材料(例：プラスチックとの組み合わせ)に使用されているアルミニウムは、通常は**高品質なリサイクル**の可能性はありません。

#### 加飾とその他の部材



エンボス加工はリサイクルに対して悪影響を与えません。

パッケージに直接印刷する場合は、**EuPIA**基準に準拠したコーティングと印刷インキで行う必要があります。



基準に準拠していないインキは再生材の品質を低下させる可能性があります。

**PVC**ラベルはリサイクルプロセスにおいて問題を起こす可能性があるため、避けるべきです。

#### クロージャーシステム



アルミニウム製のクロージャーシステムは、基材と一緒にリサイクルできるため好適です。



プラスチックキャップやバルブは、廃棄前やソーティングプロセス中で分離できるように設計するべきです。

## 3.4.2 PE



### 材質



最適なケースは、**PEチューブ**はできるだけ着色されていない(透明)または白く、バリア性がない**PEモノマテリアル**で構成されていることです。

もしバリア性が必要な場合、シリコン酸化物(**SiOx**)、アルミニウム酸化物(**AlOx**)、または**カーボンプラスマコーティング**(着色チューブのみ)を使用することができます。これらはリサイクル品質にほとんど影響を与えません。



**多層複合材料**が必要な場合、異種のPEタイプ(例：**LDPE**、**HDPE**)で構成されていれば、使用することができます。少量のPPを含む多層複合材料も、リサイクル可能です。<sup>9</sup>

基材の密度が $0.995\text{g/cm}^3$ 未満であり、結果として比重選別が損なわれない場合、**添加剤**を使用することができます。

基材のメタライゼーション(アルミニウム蒸着)は、特定の状況下でソーティングに問題を起こす可能性があります<sup>11</sup>。さらに、これはリサイクル品の品質の劣化(グレー変色)を起こすことがあります。



**PS**、**PVC**、**PLA**、**PET**、および**PET-G**の材料組み合わせは、PEフラクションを汚染するので避けるべきです。

密度を変化させる添加剤(例：タルク、充填ポリオレフィン(**FPO**)、**CaCO<sub>3</sub>**)や化学的膨張を起こす**発泡剤**の使用は、密度を $0.995\text{g/cm}^3$ 以上に増加させ、材料固有の分類ができなくなるためソーティングに問題を起こす可能性があります。

バリア層や**PVDC**、**PA**、**PE-X**を含む複合材は、リサイクルの際に阻害物質となり、リサイクル品を**汚染**する可能性があります。金属層の厚さが $5\mu\text{m}$ を超えるアルミニウム部材は、パッケージの誤選別を起こすことがあります。したがって、PE/ALU/PE構造のアルミニウムバリアラミネート(**ABL**)は避けるべきです。

**オキソ分解性**添加剤の添加はリサイクル品に損害を与え、シングルユースプラスチック指令により2021年以降、EU全域で禁止されています。

暗色はリサイクル品の品質に悪影響を及ぼす場合があります。

**カーボンブラック**ベースの色は、ソーティングを妨げる可能性があります。



もしパッケージに直接印刷する場合、印刷インキは**汚染**の可能性を防ぐために、少なくとも**EuPIA**基準に準拠で、**ノンブリードタイプ**でなければなりません。

明るい色や光沢のある色での最小限の印刷が有利です。

もしラベルを使用する場合、それらはパッケージと同じ基材（例：**HDPE、LDPE、MDPE、LLDPE**）で作られるべきです。

**PE**製の**インモールドラベル**も使用することができます。ただし、**印刷の度合い**が高いと、ラベルが基材と一緒にリサイクルされるため、悪影響を及ぼす可能性があります。

もし加飾が**PE**以外の素材で作られている場合、基材の正しいソーティングを妨げないように、パッケージ表面の被覆は、最大で50%までとするべきです。<sup>8</sup>

**バッチコード**や**賞味期限**の表示は、できればエンボス加工やレーザーマーキングの形式で行うのが最適です。



耐水強化紙ラベルは、通常の紙ラベルよりも好ましく、洗浄プロセスでラベルからリサイクル品を汚染する繊維が出ることがありません。

必要な場合は**PP、OPP**、および**PET**で作られたラベルを使用することができますが、パッケージ表面の被覆は、最大で50%以下となるようにしてください。<sup>8</sup>

また、**PE**以外の材料で作られたすべてのラベルは、**PE**フラクションから確実に分離し接着剤の残留物が残らないように、水洗浄可能であるべきです。

バッチコードや賞味期限の表示は、必要に応じて、他の**コーディングシステム**（例：**インクジェット**）を使用して最小限の直接印刷でも行うことができます。ただし、食品グレードのインキを使用する必要があります。



水洗浄不可能な他の材料で作られたラベルは、ソーティングや**PE**フラクションのリサイクル品質に悪影響を与える可能性があります。

**PVC**製のラベルは、水洗浄可能であっても原則として避けるべきです。

**PE**以外の素材で作られた大面積の加飾（パッケージ表面の50%を超える）は、ソーティングを妨げる可能性があります。<sup>8</sup>

金属またはアルミニウム（層厚>5μm）を含む接着材は、金属フラクションへソーティングされる可能性があります。

ブリードするインキは避けるべきです。

## クロージャーシステム



クロージャーは理想的にはチューブと同じ基材（例：**HDPE、LDPE、LLDPE、MDPE**）で作られます。

**ライナー**のないクロージャーシステムが好ましいです。必要な場合は、**EVA**または**TPE**のライナーが使用できます。

シール材を使用する場合、残留物を残さずに簡単に剥がせなければなりません。

**PE**および**PP****プラスチックラミネート**で作られた柔軟なクロージャーは、少量であれば**PE**フラクションと相溶性があります。<sup>9</sup>



大量の**PP**キャップは汚染につながる可能性があります。<sup>9</sup>

**PET、PET-G、PS、PLA**などの他の材料で作られたキャップは避けるべきです。これらは**PE**フラクションの二次的な汚染につながる可能性があります。



金属、**熱硬化性樹脂**、**EPS**、**PVC**、完全に取り除くことができないシール材およびシリコーンは、阻害物質と見なされます。

他の材料（特にガラスや金属スプリングを使用したもの）で作られたポンプシステムも阻害物質となります。

完全に取り外せないアルミニウム成分（層厚>5μm）を含むシール材は、ソーティングに悪影響を与える可能性があります。

### 3.4.3 PP



#### 材質



最適なケースは、PPチューブはできるだけ着色されていない(透明)または白く、バリア性がないPPモノマテリアルで構成されていることです。

もしバリア性が必要な場合、シリコン酸化物(SiOx)、アルミニウム酸化物(AlOx)、またはカーボンプラズマコーティング<sup>7)</sup>(着色チューブのみ)を使用することができます。これらはリサイクル品質にほとんど影響を与えません。



多層複合材料が必要な場合、異種のPPタイプ(例：OPP、BOPP)で構成されていれば、使用することができます。

少量のPEを含む多層複合材料は、リサイクル可能です。<sup>9)</sup>

基材の密度が0.995g/cm<sup>3</sup>未満であり、結果として比重選別が損なわれない場合、添加剤を使用することができます。

基材のメタライゼーション(アルミニウム蒸着)は、特定の状況下でソーティングに問題を起こす可能性があります。<sup>11)</sup>さらに、これはリサイクル品の品質の劣化(グレー変色)を起こすことがあります。



PS、PVC、PLA、PET、およびPET-Gの材料組み合わせは、PPフラクションを汚染するので避けるべきです。

密度を変化させる添加剤(例：タルク、充填ポリオレフィン(FPO)、CaCO<sub>3</sub>)や化学的膨張を起こす発泡剤の使用は、密度を0.995g/cm<sup>3</sup>以上に増加させ、材料固有の分類ができなくなるためソーティングに問題を起こす可能性があります。

バリア層やPVDC、PAを含む複合材は、リサイクルの際に阻害物質となり、リサイクル品を汚染する可能性があります。

金属層の厚さが5μmを超えるアルミニウム部材は、パッケージの誤選別を起こすことがあります。したがって、PP/ALU/PP構造のアルミニウムバリアラミネート(ABL)は避けるべきです。

オキソ分解性添加剤の添加はリサイクル品に損害を与え、シングルユースプラスチック指令により2021年以降、EU全域で禁止されています。

暗色はリサイクル品の品質に悪影響を及ぼす場合があります。

カーボンブラックベースの色は、ソーティングを妨げる可能性があります。





もしパッケージに直接印刷する場合、印刷インキは汚染の可能性を防ぐために、少なくとも**EuPIA**基準に準拠で、**ノンブリードタイプ**でなければなりません。

もしラベルを使用する場合、それらはチューブ本体と同じ基材(**PP**)で作られるべきです。

PP製の**インモールドラベル**も使用することができます。ただし、**印刷の度合い**が高いと、ラベルが基材と一緒にリサイクルされるため、悪影響を及ぼす可能性があります。

もし加飾がPP以外の素材で作られている場合、基材の正しいソーティングを妨げないように、パッケージ表面の被覆は、最大で50%までとするべきです。<sup>8</sup>

**バッチコード**や**賞味期限**の表示は、できればエンボス加工やレーザーマーキングの形式で行うのが最適です。



耐水強化紙ラベルは、通常の紙ラベルよりも好ましく、洗浄プロセスでラベルからリサイクル品を汚染する繊維が出ることがありません。

必要な場合は**PE**、および**PET**で作られたラベルを使用することができますが、パッケージ表面の被覆は、最大で50%以下となるようにしてください。<sup>8</sup>

また、PPやPE以外の材料で作られたすべてのラベルは取り除かれるべきであり、PPフラクションから確実に分離し接着剤の残留物が残らないように、水洗浄可能であるべきです。

バッチコードや賞味期限の表示は、必要に応じて、他の**コーディングシステム**(例：**インクジェット**)を使用して最小限の直接印刷でも行うことができます。ただし、食品グレードのインキを使用する必要があります。



水洗浄不可能な他の材料で作られたラベルは、ソーティングやPPフラクションのリサイクル品質に悪影響を与える可能性があります。

**PVC**製のラベルは、水洗浄可能であっても原則として避けるべきです。

PP以外の素材で作られた大面積の加飾(パッケージ表面の50%を超える)は、ソーティングに影響を与える可能性があります。<sup>8</sup>

金属またはアルミニウム(層厚が5μm以上の場合)を含む接着材は、金属フラクションへソーティングされる可能性があります。

ブリードするインキは避けるべきです。

## クロージャーシステム



最良なケースは、クロージャーはチューブと同じ基材(**PP**)で作られます。

**ライナー**のないクロージャーシステムが好ましいです。必要な場合は、**EVA**または**TPE**のライナーが使用できます。

シール材を使用する場合、残留物を残さずに簡単に剥がせなければなりません。

PEおよびPP**プラスチックラミネート**で作られた柔軟なクロージャーは、少量であればPPフラクションと相溶性があります。<sup>9</sup>



大量のPEキャップは汚染につながる可能性があります。<sup>9</sup>

PET、**PET-G**、**PS**、**PLA**などの他の材料で作られたキャップは避けるべきです。これらはPPフラクションの二次的な汚染につながる可能性があります。



金属、**熱硬化性樹脂**、**EPS**、PVC、完全に取り除くことができないシール材およびシリコーンは、阻害物質と見なされます。

完全に取り外せないアルミニウム成分(層厚>5μm)を含むシール材は、ソーティングに悪影響を与える可能性があります。

他の材料(特にガラスや金属スプリングを使用したもの)で作られたポンプシステムも阻害物質となります。

## 3.5 缶

### 3.5.1 アルミニウム



✓ 使用されるアルミニウムは、リサイクル時の汚染を防ぐために、**非鉄金属(NF)成分**のみで構成されるべきです。

最良なケースは、すべての部材がアルミニウムで作られた**モノマテリアル・パッケージ**になります。

ラッカーコーティングは従来のリサイクルプロセスを阻害しません。

⚡ エアゾール缶のリサイクルプロセスでは、追加の処理工程が必要となるため、その設計はかなり不都合なものとなっています。

非炭化水素系の噴射剤を使用したエアゾール缶が好ましいです。

ポンプ付きのスプレーシステムは、リフィル可能で噴射剤を使用しないため、エアゾール缶の代替手段となり得ます。ただし、個々の部材(例：プラスチック製のキャップなど)がリサイクルプロセスで簡単に分離できることが条件です。

ビール缶の中の「**ウィジェット**」窒素ボールやプラスチック製のキャップ、バルブキャップなど、他の材料で作られた部材は、必要な場合に限り使用するべきです。

✗ 炭化水素系噴射剤を使用したエアゾール缶や高濃度の残留成分を含むスプレー缶は特に問題があります。

#### 加飾とその他の部材

✓ エンボス加工はリサイクルに対して悪い影響を与えません。

パッケージに直接印刷する場合は、**EuPIA**基準に準拠したコーティングと印刷インキで行う必要があります。

✗ 基準に準拠していないインキは再生材の品質を低下させる可能性があります。

**PVC**ラベルはリサイクルプロセスにおいて問題を起こす可能性があるため、避けるべきです。

#### クロージャーシステム

✓ アルミニウム製のクロージャーシステムは、基材と一緒にリサイクルできるため好適です。

⚡ プラスチックキャップやバルブは、廃棄前やソーティングプロセス中で分離できるように設計するべきです。

## 3.5.2 スチール



### 材質



リサイクル時の**汚染**を防ぐために、強磁性(合金)金属のみを使用すべきです。

ラッカーコーティングは従来のリサイクルプロセスを阻害しません。



エアゾール缶のリサイクルプロセスでは、追加の処理工程が必要となるため、その設計はかなり不都合なものとなっています。

非炭化水素系の噴射剤を使用したエアゾール缶が好ましいです。



炭化水素系噴射剤を使用したエアゾール缶や高濃度の残留成分を含むスプレー缶は特に問題があります。

### 加飾とその他の部材



エンボス加工はリサイクルに対して悪い影響を与えません。

パッケージに直接印刷する場合は、**EuPIA**基準に準拠したコーティングと印刷インキで行う必要があります。

紙のバンデロールも問題なく使用できます。



基準に準拠していないインキは再生材の品質を低下させる可能性があります。

**PVC**ラベルはリサイクルプロセスにおいて問題を起こす可能性があるため、避けるべきです。

### クロージャーシステム



最適なケースは、クロージャーもまた強磁性(合金)金属製であり、基材と一緒にリサイクルできることです。



プラスチックキャップやバルブは、廃棄前やソーティングプロセス中で分離できるように設計する必要があります。

## 3.6 紙器 (紙/段ボール/カートン)



## 材質



製造に使用される繊維は、最も好ましくは針葉樹および広葉樹から得られます。

特に、繊維の離解を容易にし、**汚染**を防ぐために、コーティングやラミネートがない仕様が好ましいです。

片面にプラスチックコーティングや**プラスチックラミネート**がある場合でも、繊維含有率が95%以上であればリサイクルすることができます。

カオリン、タルク、炭酸カルシウムなどの無機フィラー、および酸化チタン(白色顔料)やデンプンなどは、リサイクルプロセスに干渉しないため、抵抗なく使用することができます。



麻、綿などの非木材植物から得られる繊維は、紙のリサイクルを阻害する可能性のある材料です。ただし、少量であればそれほど問題ではありません。

繊維含有率が95%から85%の間に保たれている場合、必要に応じて、片面にプラスチックコーティングやプラスチックラミネートを使用することができます。



両面プラスチックコーティング、ワックスコーティング、シリコーン加工された紙、耐水強化仕上げの繊維部分などは、繊維の離解をより困難にします。

同様に、繊維含有率が85%未満の場合は、片面へのプラスチックコーティングやプラスチックラミネートを避けるべきです。

## 加飾とその他の部材



印刷は可能な限り最小限に抑え、**EuPIA**基準に準拠した印刷インキを使用する必要があります。



視窓、ラベル、およびその他のプラスチックなどの接着部材は避けるべきです。これらは、リサイクルプロセスや消費者によって簡単に分離できるように設計されるべきです。

もしパッケージがメタライズされている場合、メタライゼーションはパッケージ表面の60%以上を覆わないようにする必要があります。



視窓や、紙から簡単に分離できないその他のプラスチック部材は阻害物質です。

鉱物油を含むインキは、**再生繊維**を汚染する可能性があるため、避けることが重要です。

## クローザーシステム



紙テープは、**接着剤の塗布**により問題となる**粘着物**<sup>12</sup>の形成を起こさない限り使用することができます。

一般的には、リサイクルプロセスにおいて問題となる粘着物の形成を起こさない接着剤の使用が重要です。<sup>12</sup>



ホチキスやプラスチック製接着テープを使用する際には、リサイクルプロセスにおいてまたは事前に最終消費者によって分離できるように注意することが重要です。

## 3.7 飲料用紙パック



### 材質



層構成は、リサイクルストリーム内で明確に識別されるために<sup>13</sup>、**飲料用紙パック**の標準的な複合材構造に対応すべきです(PE-紙-PEまたはPE-紙-PE-アルミニウム-PE)。

片面および両面のプラスチックコーティングは、飲料用紙パックの特殊処理に対応できるように設計されるため、リサイクルプロセスに問題を起こしません。

カオリン、タルク、炭酸カルシウム、酸化チタン、およびデンプンなど、紙の成分に一般的に使用される**添加剤**は問題なく使用できますが、リサイクルプロセスにおいて繊維収率を相対的に低下させます。



麻、綿などの非木質繊維は、リサイクルプロセスにおいて繊維収率を減少させる可能性がありますので、必要な場合に限り使用するべきです。



ソーティングを制限するような追加の外部コーティング(例：蒸着PETフィルムなど)を使用した、特別なデザインは避けるべきです。

耐水強化繊維の複合材は、繊維の離解を困難にする可能性があるため、避けるべきです。

### 加飾とその他の部材



HDPEやPPで作られた容易に分離できる部材は、リサイクルプロセスを制限しません。

印刷はEuPIA基準に準拠したインクのみで行う必要があります。



メタライズ表面やコーティングなどは、NIR(近赤外線)検出を阻害してソーティングプロセスに問題を起こす可能性がありますので、避けるべきです。

鉱物油を含むインキは、**再生繊維の汚染**を起こす可能性があります。

### クロージャーシステム



プラスチック製のキャップ(例：HDPEやPP製)は、リサイクルプロセスにおいて繊維から分離することができます。

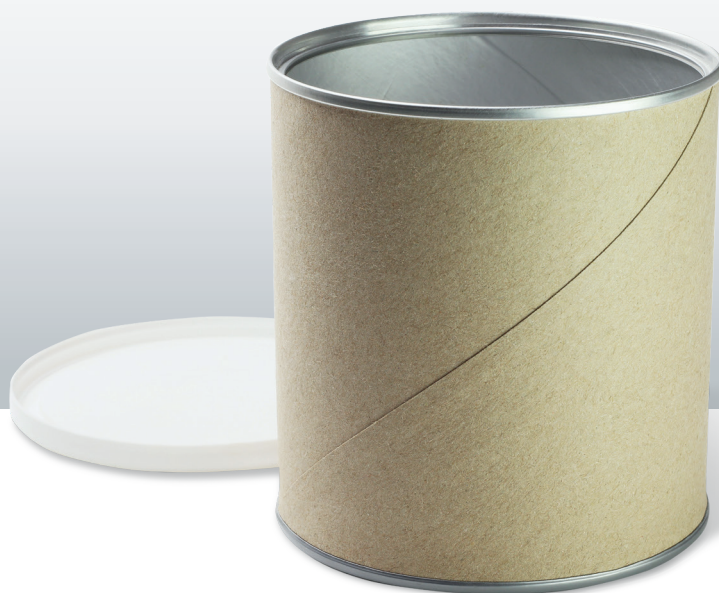
# 4.

## 包装タイプ別の設計指針 (開発中)

FH Campus Wienのサーキュラー・パッケージデザインガイドラインと連携しながら、さらなる包装タイプに対する設計指針の開発が進行中です。以下の包装タイプについては、現在のところ具体的な設計

指針がほとんど入手できないため、明確となっている指針または回避すべき設計基準のみに言及しています。

### 4.1 紙製缶/ブリキ製丸缶



できる限り非繊維材料の割合を低く保つことが推奨されており、例えば、基材と蓋も紙で形成することが望ましいです。繊維含有率が95%以上<sup>14</sup>に達する場合は、リサイクル性と回収可能性を確認することが推奨されています。



紙複合缶にはほとんどの場合、アルミニウムのバリア層とプラスチックとの複合材料が含まれています。そのため、通常の場合、この構造はリサイクル可能とは見なされません。さらに、基材や蓋がブリキ製の場合、これらはソーティングプラントの**磁力選別機**を通して金属処理工程に入り、金属のみがリサイクルされます。もし繊維含有率が95%未満であり、かつ紙が両面ワックス/パラフィンでコーティングされている、または含浸されている場合は、リサイクルにはさらに構造上の制約があります。

## 4.2 バケツとタブ



バケツはできるだけ**モノマテリアル**で作られることが望ましいです。典型的には、バケツやタブは**HDPE、PP**、またはブリキで作られています。設計の推奨事項については、トレイやカップの表にある材料特有の情報を参照してください。



プラスチック製のバケツやタブには、**金属製の取っ手**は避けるべきです。なぜなら、これらの金属製の取っ手は、手動での選別作業（大型容器の場合）に大変な作業労力を要したり、自動選別で金属のフラクションに分別されてしまう可能性があるためです（小型容器の場合）。

## 4.3 キャニスター



キャニスターはできるだけ**モノマテリアル**で作られることが望ましいです。典型的には、これらは**HDPE、PP**、またはブリキで作られています。加飾やクロージャーは、トレイやカップの表の材料ごとの仕様に合わせる必要があります。



非水溶性の成分の接着は避ける必要があります。



## 4.4 ブリスター



リサイクル可能なブリスターパッケージの最良の解決策は、**モノマテリアル**で構成することです(例：プラスチックのインサートとプラスチックのカバーの組み合わせ、あるいは完全に板紙製のブリスター)。板紙性ブリスターの場合は、片面だけがコーティングされ、繊維含有率が95%を超えること<sup>14</sup>を確認してください。プラスチックと紙の組み合わせの場合は、部材が容易に分離可能な場合にのみ使用するべきです。



**PET、PVC、およびPS製**のブリスターは、リサイクルができないか、**汚染**を起こすため、避けるべきです。金属とプラスチックの組み合わせや複合も避けるべきです。これらの個別の材料を高品質でリサイクルすることができないからです。

## 4.5 PETトレイ



プラスチックトレイがPETで作られている場合、**モノマテリアル**(すなわち100%PET)はリサイクル性が高いとみなされます。リサイクルプロセスで分離可能なPETフィルムまたは密度が $1\text{g}/\text{m}^3$ 未満のプラスチックフィルムは、クロージャーの解決策として適しています。プラスチックラベルを使用する場合は、ラベルも密度が $1\text{g}/\text{m}^3$ 未満であり、材料のソーティングを阻害しないようにできるだけ小さな面積をカバーするようにしてください。



高品質のリサイクル品を確保するために、PETトレイには多層材料を使用しないでください。また、改質PET(例：**PET-G、C-PET**、発泡PET(LDPET))も、熱成形PETのリサイクルに問題を起こします。そのため、他のプラスチック(例：**PE、PLA、PVC、PS**)とPET CJSC構造は避けるべきです。同様に、**吸収ライナー**は特にしっかりと接着されている場合、PETトレイのリサイクルプロセスで問題を起こす可能性があります。密度が $1\text{g}/\text{m}^3$ を超えるラベル、**ビスフェノールA**を含む紙ラベル、または非耐水性の紙ラベルも避けるべきです。<sup>16</sup>

## 4.6 PETフィルム

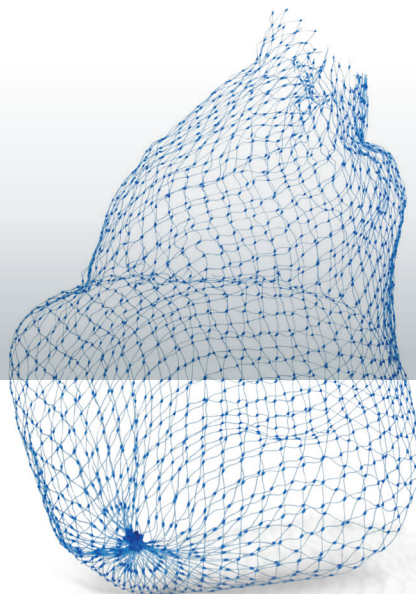


PETフィルムがリサイクル可能な**包装システム**の一部として肯定的に分類されるのは、個別のケースに限られます。たとえば、Petcore Europeの推奨に従うPETトレイのフレキシブルクロージャーの場合です。



現在、**フレキシブル包装**用のPETフィルムは、材料や数量の制約によりリサイクルされていません。そのため、現時点では設計に関する具体的な推奨事項を定義することができません。

## 4.7 ネット



ネットはさまざまな材料で作られ、多くの場合**PE**、**EPS**、またはセルローズで構成されています。そのため、リサイクル性は基材に依存し、ソーティングプラントでの技術的な条件とも関連しており、特に小型のネットは排除される危険性があります。

ネットを使用する場合、できるだけ広く入手可能な材料を使用し、リサイクルの仕組みを持つ材料（例：PE）を使用することも重要です。さらに、クロージャー、クリップ、マーキング（例：ラベル、バンデロール）は、ネットと同じ材料で作られていることが望ましいです。



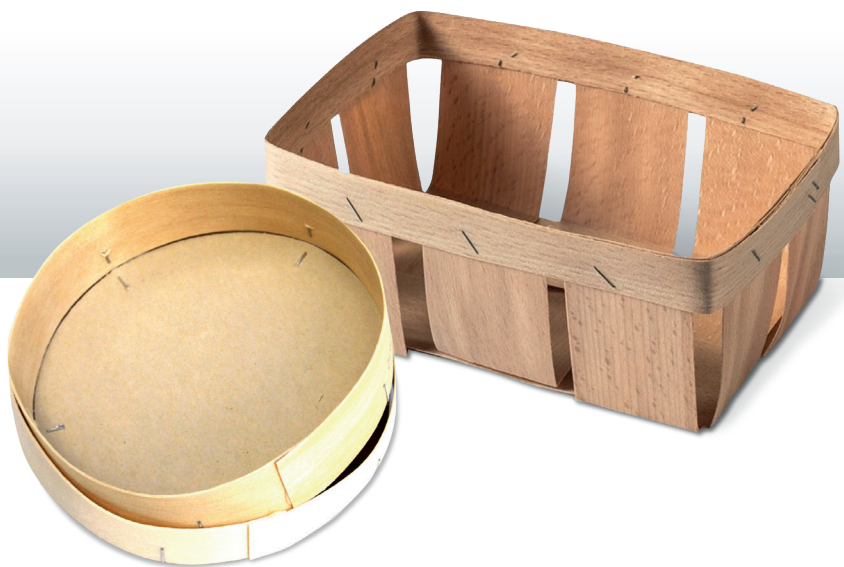
金属クリップや取り外し可能な小さな部品は避けるべきであり、また、他の相溶性のない材料で作られた部品も避けるべきです（**軟包装**の材料別情報の表を参照）。

## 4.8 プラスチック製カートン



プラスチック製カートンは、一般的にPETまたはPPで作られており、材料特有の仕様はトレイやカップの表で見つけることができます。使用される接着剤とラベルは、基材に適應させる必要があり、直接印刷は最小限に抑えるべきです。

## 4.9 木製包装



金属製クリップや粘着性のあるプラスチック部材など、他の材料で作られた補助部材は避けるべきです。木製包装が回収される場合、材料固有の特性により、回収できるのは劣悪な品質のものに限られます。<sup>17</sup>

## 4.10 ファイバー フォーム

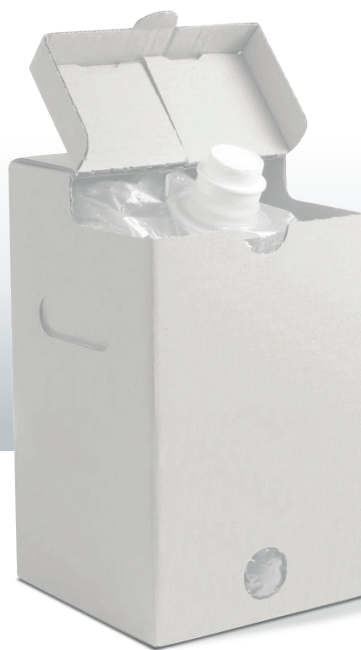


一部分だけ耐水性を持ったファイバー複合材は、ファイバー成分を再生することができます。**使用する接着剤<sup>5</sup>**は問題となる**粘着性物質**となってはならず、ラベルは理想的には紙で作られるべきです。



強力な防湿処理<sup>15</sup>はリサイクル性の低下につながる可能性があります。

## 4.11 バッグイン ボックス



バッグインボックスは、**軟包装**と紙箱(主に段ボールで作られています)の組み合わせで構成されています。材料ごとの設計基準は、**軟包装**と紙箱の表、およびPE製の軟包装の表に見つけることができます。バッグインボックスのリサイクル性は、最終消費者が包装の部材を分離し、それらを個別に廃棄するかどうか強く依存しています。包装が適切に分離されて処理される場合、段ボールの繊維部分と内側のフィルム(使用されている材料によります)がリサイクル可能であると考えられます(リサイクル可能な設計指針に従っている場合)。



粘着剤不使用の小さな部材や相溶性のないプラスチックの組み合わせは避けるべきです(軟包装に関する材料特有の情報を参照してください)。

## 5. 注記/用語集

- 1 現在、欧州PETボトルプラットフォーム (EPBP、2019) の要件により、個人用および家庭用製品については例外があります。この例外は、二重のパーフォレーションが施されたプラスチックスリーブが認められたパッケージで、分別に関する情報が提供されている場合に適用されます (この規制は2022年まで適用)。さらに、利用者が実際に個別の**包装部材**を高い割合で分別していることが、実証研究により証明される場合も例外が認められることがあります。
- 2 加飾がパッケージ表面の50%以上を覆っている場合、リサイクルが可能とみなすためには包装材料のソータビリティを証明する必要があります。
- 3 透明な基材の場合、変色が起こる可能性があります。
- 4 EVOHバリアの含有量と設計の承認は、包装のタイプによって異なり、ある一定の値を超えてはなりません。詳細な情報はRecyClassによって提供されています。詳細は以下のリンク先をご覧ください：  
<https://recyclclass.eu/de/uber-recyclclass/richtlinien-fuer-recyclingorientiertes-produkt-design/>
- 5 接着剤のリサイクル可能性に関する情報は現在改訂中であり、FH Campus Wienの「サーキュラー・パッケージデザインガイドライン」の次回バージョンで公開される予定です。
- 6 異なる結果は個別の事例に基づいて検討される必要があります。
- 7 透明な基材の場合、変色が起こる可能性があります。
- 8 加飾がパッケージ表面の50%以上を覆っている場合、リサイクル可能とみなすためには、分別試験を行い包装の分別可能性を証明する必要があります。
- 9 現在、PP (ポリプロピレン) またはPE (ポリエチレン) 含有量の正確な上限については議論中です。
- 10 EVOHバリアの許容される質量割合と設計は、包装のタイプによって異なり、ある一定の値を超えてはなりません。詳細な情報はRecyClassによって提供されています。詳細は以下のリンク先をご覧ください：  
<https://recyclclass.eu/de/uber-recyclclass/richtlinien-fuer-recyclingorientiertes-produkt-design/>
- 11 例えば、ラミネート構造の中間層にメタライゼーションが施されている場合、ソーティングには影響を及ぼしません。
- 12 具体的な接着剤の要件と推奨事項は、現在FH Campus Wienの個別ワーキンググループ「リサイクル対応接着剤フォーカスグループ」にて別途取り組まれています。
- 13 ただし、ソーティングプロセスは工場によって異なる場合があります。
- 14 最低繊維含有量の制限は、現在の国による特定の要件によって異なる可能性があります (例：オーストリアでは最低80%の繊維含有量が必要)。紙製包装のリサイクル可能性に関する技術的な情報は、欧州紙産業連盟 (Cepi) によって公開されています：  
<https://www.twosides.info/UK/cepi-publish-paper-based-packaging-recyclability-guidelines/>
- 15 湿式溶剤に関する情報は現在改訂中です。FH Campus Wienのサーキュラー・パッケージデザインガイドラインの継続的な更新により、リサイクル可能性の分類が異なる場合があります。
- 16 熱成形PETパッケージに関する詳細な情報と進行中の開発については、Petcore Europeが準備中であり、オンラインで入手できます。
- 17 これは特殊輸送や重量物の包装には適用されません。これらは別途、輸送安全規制の対象となります。

## AAブロッカー

AAブロッカー(アセトアルデヒド・ブロッカー)は、プラスチック技術における添加剤であり、味覚に影響を及ぼすアセトアルデヒドという物質と結合することで、PETから食品への移行を防ぎます。

## 添加剤

添加剤とは、特定の物性を達成(または改善)するために、製品に少量添加される物質のことです。プラスチックの場合は、コンパウンディングにおいて添加されます。添加剤の例には、可塑剤、染料、充填剤、安定剤などがあります。

## 接着剤の塗布

接着剤の塗布とは、接着剤が塗布される方法を指します。

## AlOx

酸化アルミニウムは、バリア性能を向上させるためにプラスチックにコーティングされます。そのために、アルミニウムは極めて薄い層として基材に蒸着されます。これはフィルム包装だけでなく、**硬質容器**にも適用できます。

## バッチコーディング

「バッチ」は、同じ条件下で生産または包装された製品の数量を指します。対応するバッチコードまたはバッチ番号が包装に記載されていることにより、そのバッチを特定し、製品がいつ生産および包装されたかを追跡することができます。

訳注)日本では「ロットナンバー」が一般的ですが、原文のままとしました。

## 賞味期限

「賞味期限」とは、その食品特有の特性、例えば香りや味などが適切な保存方法であれば保持されることを、メーカーが保証する期間を示しています。

## ビスフェノールA

ビスフェノールA(BPA)は、多くの用途の中でプラスチックの製造においては可塑剤として使用される物質であり、人体内でのホルモン活性効果により潜在的に体に有害と考えられています。ビスフェノールAの使用例には、感熱紙のコーティング(例:レシート)や缶詰の内部コーティングなどがあります。

## BOPP

BOPPIは、ポリプロピレンを二軸(縦方向と横方向)に延伸したものです。延伸の目的は強度と透明性を向上させることです。

訳注)日本の場合は一般的に一軸延伸、二軸延伸併せてOPPとしています(66頁参照)。

## CaCO<sub>3</sub>

炭酸カルシウム(石灰石)はプラスチック技術の中で無機フィラーとして使われます。

## カーボンブラック

カーボンブラックは、非常に小さな粒子でほぼ純粋な元素の炭素から成る顔料であり、さまざまなポリマーに色をつけるために使用されます。

## カーボンプラズマコーティング

このカーボンプラズマコーティングプロセスは、他の用途の中でも、プラスチックのバリア性能を向上させるために使用されます。

## コーディング

印刷は包装または充填プロセス中において一次包装に直接行われ、ほとんどの場合バッチ番号や賞味期限を記載するために使用されます(オフセット、フレキソ、スクリーン、またはデジタル印刷といった直接印刷プロセスとは区別されます)。

## コンパウンディング

コンパウンディングとは、プラスチックの特性を改質するために**添加剤**(充填剤、染料、補強材などの様々な添加剤)を混合する製造プロセスです。通常、これは熔融、分散、混合、脱ガス、押出しといった工程を含み、一般的には材料特性を最適化するために使用されます。

## コンタミネーション

コンタミネーションは、物質が汚染物質や阻害物質によって汚染または混入されることを指します。

## C-PET

C-PETはPET(結晶性PET)の材料品質の表現です。非晶質PET(A-PET)とは対照的に、C-PETは強度と剛性が高く、逆に衝撃強度と透明性は低い特性を持っています。

## 印刷の程度

印刷の程度とは、印刷された面積と総面積の比率を示します。

## 脱墨

脱墨(インキ除去)は、古紙からインキを取り除くプロセスです。この機械的・化学的プロセスで最も重要なステップは、フローテーションと呼ばれるものです。フローテーションでは、あらかじめ細断された紙が水槽中で化学薬品と共に浸漬され、空気が導入されることでインク粒子が除去されます。インク粒子は化学薬品と共に空気泡に付着し、水の混合物中で上方に浮上します。そこで混合物がすくい取られ、取り除かれます。

## 廃棄物に関する指令(2008/98/EC)

2008年11月19日の廃棄物に関する指令2008/98/EC(廃棄物枠組指令)は、欧州共同体の指令であり、加盟国の廃棄物法の法的枠組みを定めています。

リンク：<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX%3A32008L0098>

## エディカレントセパレーター

エディカレントセパレーター(渦電流分離機)は、包装廃棄物のソーティングに使用され、アルミニウムや銅などの非磁性で電的に導電性のある物質を素材の流れから分離するために用いられます。エディカレントセパレーターでは、これらの物質は複雑な電磁過程によって選別されます。

## EPBP

European PET Bottle Platformは、ヨーロッパボトル飲料連盟(EFBW)、ヨーロッパプラスチックリサイクルおよびリカバリ組織協会(EPRO)、Petcore Europe、Plastics Recyclers Europe(PRE)、およびヨーロッパ飲料協会連盟(UNESDA)によって立ち上げられた自発的な取り組みです。

## EPS

EPS(発泡ポリスチレン)は、ポリスチレンを化学的に押出して製造される頑丈な発泡体であり、主に商標名「スタイロフォーム」として知られています。

## EU循環型経済パッケージ

EU(欧州連合)の循環型経済パッケージは、2018年7月に発効し、欧州レベルでの原材料への循環的アプローチを強化するための規定を含んでいます。これにより具体的な期限を設定して、欧州全体での廃棄物リサイクルと埋立削減に対する新たな法的拘束目標を設定しています。

## EU包装及び包装廃棄物指令(94/62/EC)

EU包装及び包装廃棄物指令(94/62/EC)は、包装と包装廃棄物を、統一的で、環境に優しく、健康に配慮したものとすることを目的としたヨーロッパ全体の指令です。

リンク : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX%3A31994L0062>

## EuPIA

EuPIAは欧州印刷インキ協会(European Printing Ink Association)のことで、欧州塗料・印刷インキ・アーティストカラー産業の欧州連合(CEPE)の傘下となります。リンク: <https://www.eupia.org/index.php?id=1>

## EUプラスチック戦略

EUプラスチック戦略は、循環型経済パッケージに附属するプラスチックに関する戦略文書であり、「循環型経済におけるプラスチックに関するヨーロッパ戦略」と呼ばれます。この戦略は、全ての包装材料のリサイクル率を向上させること、拡大生産者責任制度を強化すること、また個々のプラスチック製品の販売に制限をかけることに焦点を当てています。

## EVA

エチレンビニルアセテート(EVA)は、エチレンと酢酸ビニルの共重合によって形成される共重合体の一群を指します。EVAはフィルム材料として利用できますが、その加工可能性は多様で、低密度ポリエチレン(LDPE)と類似しています。

## EVOH

エチレンビニルアルコール共重合体(EVOH)は、包装業界ではバリア性プラスチックとして使用されます。EVOHは、薄層として厚紙やプラスチック上に押し出されるか、ラミネートされます。EVOH複合材料は、主に肉やソーセージの包装などのように、バリア要件がより求められる用途に使用されます。

## 軟包装

使用時に低負荷下で形状が著しく変化する包装を指します。例えば、パウチやバッグが該当します。定義は、ÖNORM A 5405: 2009 06 15<sup>3)</sup>に従っています。

訳注)「ÖNORM A 5405: 2009 06 15」は、オーストリア規格協会(Austrian Standards Institute)によって定められる包装に関する規格。この規格は包装の設計や性能に関する指針や要件を提供しており、包装の定義や試験方法などが含まれる。

## 発泡剤

発泡剤は、化学的な膨張剤を用いてプラスチックの基本質量を低密度とするために使用されます。

## 完全排出性(Full emptying capability)

完全排出性とは、最終消費者による意図的な内容物の取り出しについて、その包装が適しているかどうかを示すものです。つまり、包装から内容物を完全に取り出すことができる能力を指します。

## HDPE, LDPE, MDPE, LLDPE

密度の違いに基づいて、ポリエチレン(PE)は以下の4つの主なタイプに分類されます：

**HDPE** - 高密度ポリエチレン：高密度のポリエチレン

**MDPE** - 中密度ポリエチレン：中程度の密度のポリエチレン

**LDPE** - 低密度ポリエチレン：低密度のポリエチレン

**LLDPE** - 線状低密度ポリエチレン



## インクジェット

インクジェットは印刷プロセスの一つで、印刷画像はインクの微小滴を的確に発射または偏向させることによって生成されます。

## インモールドラベル

印刷されたラベルは、接着促進剤を加えることなく、射出成形、熱成形、またはブロー成形の直前に金型に配置されます。ラベルはこのようなようにして、統合された完成品の一部となります。

## 埋立地指令 (Landfill Directive) (1999/31/EC)

EU埋立地指令 (EU Landfill Directive) (1999/31/EC)は、欧州全体での埋立地または廃棄物処理に対する統一基準を設定しています。

リンク：<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:01999L0031-20111213&from=DE>  
DIN EN ISO 14021

環境に関するサプライヤーの声明に関する要件を定めた国際規格であり、製品に関する声明、記号、グラフィック表現を含みます。また、環境に関する声明で頻繁に使用される用語を定め、その適用に関する指針も提供しています。

## パッケージのライフサイクル

ライフサイクルは、原材料の採取から包装のリサイクルまでが含まれます。

## ライナー

「ライナー」という用語は、包装業界ではさまざまな意味で使われます。例えば、段ボール製造においては異なる種類の紙を指すために使用されます(クラフトライナー、テストライナーなど)。また、クロージャーの文脈では、ライナーはシール材を指します。

## ごみのポイ捨て (Littering)

「ごみのポイ捨て」とは、市町村のわずかな量のごみが、既存の廃棄物処理場を利用せずに捨てられたり放置されたりすることを指します。この定義は、スイス連邦環境庁 (BAFU) によるものです。

## マグネットセパレーター (磁力選別機)

磁力選別は、廃棄物を分離・仕分けするための技術です。コンベアーベルト上の上部に設置されたバンドマグネットや磁気ドラムは、コンベアーベルトによって運搬される物質ストリームから強磁性材料(主に鉄系材料)を取り除きます。

## マテリアルリサイクル

マテリアルリサイクルは、廃棄物や使用済み製品を回収する際に材料の特性を利用し、これらの二次原材料を用いて製造することを指しています。これには、材料(メカニカル)リサイクルと原料(ケミカル)リサイクルが含まれます。

## 材料特有の構造 (飲料用紙パック)

飲料用紙パックにおける、典型的な材料特有の構造または包装材料の構成は以下のとおりです：

新鮮な製品用の飲料用紙パック	長期間保存可能な無菌飲料用紙パック
<ul style="list-style-type: none"> <li>- PE内部コーティング</li> <li>- PE接着層</li> <li>- 紙</li> <li>- 印刷</li> <li>- PE外部コーティング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PE内部コーティング</li> <li>- PE接着層</li> <li>- アルミニウムフィルム</li> <li>- PE接着層</li> <li>- 紙</li> <li>- 印刷</li> <li>- PE外部コーティング</li> </ul>
<p>材質の質量比は、約80%が紙で、20%がPE</p>	<p>材質の質量比は、約75%が紙、20%がPE、5%がアルミニウム</p>

## マイクロプラスチック

マイクロプラスチックは一般的に小さなプラスチック粒子と定義されていますが、現在は世界的に有効な定義は存在せず、サイズ制限も含まれていません。オーストリアおよびドイツ連邦環境庁によると、マイクロプラスチックとは「固体で、5ミリメートル以下の不溶性のプラスチック粒子」です。マイクロプラスチックは時間の経過とともに、タイヤの摩耗、合成繊維の洗濯、海洋のプラスチック廃棄物の分解などによって、大きなプラスチックの断片から削れや崩壊によって形成されます。

## モノマテリアルパッケージ

この包装の構成要素は、主に1つの包装材料または少なくとも1つの包装材料グループの主要な材料から作られています。一例として、ブリスターパッケージが挙げられます。ブリスターパッケージは、成形された下部とカバーフィルムがポリプロピレンで構成されています。

## 多層/複合材料

複数の包装材料の組み合わせであり、手作業で分離できず、いずれの材料も重量比が95%を超えていないもの。(ドイツ包装法による定義)

## ナノ粒子

ナノ粒子は、サイズ幅が1から約100ナノメートルの特徴的な小さな粒子であり、新しい機械的、光学的、または化学的特性を生み出すためにプラスチックに**添加剤**として使用されます。

## NF金属

非鉄金属の略語です。これには鉄を除くすべての金属や、鉄が主要な元素でないか、または50%を超えない合金が含まれます。例としては銅、アルミニウム、真鍮などがあります。

## NIAS

食品接触材料や製品は、意図せずに添加され、特定の状況下で食品に移行する物質(NIAS)を含む場合があります。これらは技術的な理由で導入された物質ではなく、副生物、分解物、および**汚染物質**です。これらは原材料の化学合成や輸送やパッケージのリサイクルの過程で生成されることがあります。

## NIR

近赤外線は、人間には見えない範囲である760~2,500ナノメートルの光スペクトルを指します。NIR分光計は、リサイクルプロセスでプラスチックを検出・分離するために使用され、放射線の透過と反射の原理に基づいています。

## ノンブリーディングカラー

インキの「ブリーディング(滲み)」とは、インキや染料が望まない場所に広がる現象を指します。ブリードするインキがパッケージに使用され、リサイクルされると、リサイクル品質に影響を及ぼすか、または洗浄水を汚染する可能性があります。

## OPP

OPP(オリエンテッド・ポリプロピレン)は、一方向(縦方向)に延伸したポリプロピレンです。しばしば袋の包装材料として使用されます。

訳注)日本では一般的にOPPは一軸延伸・二軸延伸両方を指しますが、海外では一軸延伸をOPP、二軸延伸をBOPP(62頁参照)と区別しています。

## 光増白剤

光増白剤は、より高い白さを実現したり、残留色の補正をするために使用される**添加剤**です。これらは、蛍光特性を持つ化学物質で、プラスチックに導入され、見えない紫外線を吸収して可視の長波長の放射線として再放射します。

## オキソ分解性プラスチック

オキソ分解性プラスチックは、マンガンなどの特定の添加剤を含むプラスチックで、これらの添加剤によってプラスチックが微粒子に分解されるか、酸化による化学的分解が起こります。これにより、このタイプのプラスチックは十分に生分解されず、その結果、**マイクロプラスチック**による環境の汚染の一因となったり、従来のプラスチックのリサイクルに悪影響を及ぼす可能性があります。

## 酸素吸収剤

酸素吸収剤は、化学反応によって包装内の(残留)酸素を取り込む**添加剤**であり、酸化に敏感な食品成分を保護するために使用されます。

## ポリアミド

ポリアミドは、ペプチド結合に基づくプラスチックであり、タンパク質分子と化学的に関連しています。高い耐久性と強度、そして良好なバリア性が特徴です。この材料でよく知られた代表的なものはナイロンです。包装業界では、PAは主にフィルムの形で使用されています。

## PA添加剤

PET(PET-PAブレンド)のPA添加剤は、光と酸素のバリア性を高めるために使用されます。しかし、NIR識別によって、潜在的に阻害物質として検出される可能性があります。

## 包装部材/補助材料

パッケージは通常複数の部材から成り立っています。これらは包装材料と包装補助材料に分けられ、それぞれ異なる包装材料で構成されています。包装材料は、包装の主要部分を形成し、商品(内容物)を包み一緒に保持する構成要素として理解されます。これが基本です。例えば、ボトル、トレイ、またはバッグが含まれます。包装補助材料は、閉じる、ラベルを貼る、取り扱う、取り出すなどの追加機能を提供する要素です。

これらにはホチキス、密封用のフィルム、接着テープ、ラベル、バンドロール(帯)、**スリーブ**、クロージャー、カットテープ、緩衝材料などが含まれます。基本的な包装と包装補助材料が合わさって、パッケージが形成されます。

## 包装システム

包装システムは、一次包装(製品自体を包むもの)、二次包装(一次包装をまとめるためのもの)、および三次包装(輸送ユニット)から構成されます。

## PC

ポリカーボネートは非常に高い強度を持つ透明なプラスチックであり、キッチン用具、飲料ボトル、電子レンジ用容器などに使用されています。しかし、**ビスフェノールA**が含まれている(ホルモン活性が疑われる)ため、食品業界での使用は減少しています。

## PGA

ポリグリコール酸(PGA)から生成されたバイオポリマーベースのプラスチックであり、もともとは医療技術で使用されていましたが、従来のプラスチック(例：**PS**、**PP**)の代替としても使用される可能性があります。

## PE

ポリエチレンは最も広く使用されるプラスチックの1つであり、油、グリース、アルコール、希釈酸およびアルカリに対して耐性があります。また非常に優れた耐寒性があり、溶着することができます。また異なる品質(**HDPE**、**LDPE**、**MDPE**を参照)で製造されます。品質や種類によって異なりますが、PEは冷凍袋やキャリアバッグ、飲料用紙パックの内部コーティングなどで使用されます。

## PET

ポリエチレンテレフタレート(PET)は通常透明なプラスチックであり、特に安定性が高く、優れたバリア特性を持ちます。PETは時に高密度の香りを保持し、良好な脂質耐性を持ちます。主に炭酸飲料のボトルの製造に使用されますが、サラダトレイ、クリアカップ、フィルム製造にも用いられます。

## PETG

PETGは、グリコールで改質されたPETであり、特に高い粘度を特徴としています。これは射出成形、押し出し成形、ブロー成形に使用されます。PETGは優れたシール性能を持つため、多層フィルム(PET-GAG)にも使用されます。

## PET-GAGの構造

これは、外側の層がPET-G(グリコール改質PET)であり、内側の層が低コストのPET-A(非結晶性PET)で構成される3層フィルムを指します。この材料は優れたバリア性能を持ち、またシール性もあります。内側の層にはリサイクル素材も使用できます。

## PE-X

PE-Xは「クロスリンクポリエチレン(架橋ポリエチレン)」を意味し、溶融しないため、熱耐久性のあるプラスチックです。

## PLA

PLA(ポリ乳酸)は、再生可能な原料(でんぷん)から得られるプラスチックであり、生分解性もあります。透明なプラスチックで、良好な香気バリアを持ちます。PLAは主にフィルムの製造に使用されますが、紙コップのコーティングや繊維の製造にも使用されます。

## プラスチックペレット

プラスチックペレットは、プラスチック加工業界における熱可塑性プラスチックの一般的な供給形態です。プラスチックはエクストルーダーで加熱/溶融され、ノズルを通じてストランドに成形され、数ミリメートルの長さに切断されて冷却されます。その結果得られたペレットはバルク材料として容易に輸送できます。

## プラスチックラミネート

一般的に、2つ以上の層が平らに接合された材料や製品は「ラミネート」と呼ばれます。これらの層は同じ材料であることも異なる材料であることもあります。プラスチックラミネートの場合、異なるプラスチックが互いに全面に渡って接合され、**複層フィルム**などが作られます。

## PO

ポリオレフィン(PO)のプラスチックグループを指します。最も代表的なものにポリエチレン(PE)やポリプロピレン(PP)などがあります。

## ポリマー

プラスチックはポリマーから成り立っています。ポリマーとは、鎖状または枝分かれした分子(マクロ分子)で構成される化合物であり、さらに多数の同一または類似の単位であるモノマーから成り立っています。ポリマーは直線状、枝分かれ状、または架橋状の構造を持ちます。ポリマーは、マクロ分子の架橋の程度によって、熱可塑性、**熱硬化性**、およびエラストマーに分類されます。

## POM

ポリオキシメチレン(POM)は、高い剛性を持つ無色の熱可塑性プラスチックです。この材料は主に射出成形や押し出しブロー成形によって成形部品として加工され、包装分野においてはスプレーボトルなどに使用されます。

## PP

ポリプロピレンは、化学的にはポリエチレンに類似したプラスチックですが、より強く耐熱性に優れています。脂質や水蒸気に対して良好なバリア性能を持ち、食品包装においても最も広く使用されるプラスチックの一つです。ボトルのキャップ、トレイ、フィルムなどがその例です。

## 一次原材料

一次原材料とは、一次採取から得られる天然資源のことを指します。これらは採取するために必要な工程を除いて未加工の状態です。

## PS

ポリスチレンは、比較的高いガスおよび水蒸気の透過性を持ち、非常に寸法安定性が高く透明なプラスチックです。使用目的に応じて射出成形、熱成形、または発泡処理といった加工が行われます。典型的な用途には、ヨーグルト容器、プラスチックのカトラリー、CDケースなどがあります。

## PTN

ポリトリメチレンナフタレート(PTN)は、PETと混合または相溶化(共重合によって)することによってPETのバリア性を向上させるための**ポリマー**です。

## PVC

ポリ塩化ビニール(PVC)は、非食品分野で非常に幅広い用途に使われるプラスチックです。通常は非常に硬くて脆いですが、可塑剤の添加により加工性が向上します。PVCは、例えば輸送用のシュリンクフィルムやパイプの製造に使用されます。ただし、食品と接触する場合は、添加された可塑剤が食品に移行するリスクがあります。

## PVDC

ポリビニリデンクロライド(PVDC)は、酸素、二酸化炭素、および水蒸気に対して効果的なバリア性プラスチックです。PVDCは、バリアフィルム、コーティング、ボトルシール、シュリンクフィルムなど、様々な用途で使用されます。

## 硬質容器

使用意図に応じた負荷に対して形状や形態を変化させない包装。例として、ガラスボトルが挙げられます。ÖNORM A 5405: 2009 06 15による定義です。

## 再生繊維(二次繊維)

「一次原材料」と「二次原材料」を参照してください。

## 二次原材料

二次原材料は、一次原材料を再処理して得られるものです。つまり、2回目または繰り返し使用される材料です。

## SiOx

シリコン酸化物は、プラスチックのバリア性を向上させるためにプラスチックにコートされます。プラズマコーティングによって非常に薄い層として用いられます。一般的には「ガラスコーティング」とも呼ばれます。

## スリーブ

スリーブは、収縮性のプラスチックで作られた筒状のラベルで、包装材の本体部分に上から被せられ、収縮によって密着させられます。

## 粘着物質(スティッキー)

「粘着物質(スティッキー)」とは、回収された紙の原料から生じる粘着成分のことであり、リサイクル紙において**汚染**を引き起こす可能性があります。Blechsmidt (2013)に基づく定義です。-『紙技術ポケットブック』

## 吸収ライナー

吸収ライナーは、食品包装で使用される吸収性のライナーであり、食品から漏れる液体(例：生肉からの肉汁)を吸収し、食品が漏れた液体に長時間触れることを防ぎます(製品の品質を向上)。

## サステナビリティ

持続可能性(サステナビリティ)または持続可能な開発とは、現在のニーズを満たす方法でありながら、未来の世代の可能性を制限しないことを意味します。経済効率、社会的公正、生態的持続性という3つの持続可能性の側面を均等に考慮することが重要です。

## 熱硬化性樹脂

熱硬化性樹脂は、加熱硬化後に変形できなくなるポリマーのことを指します。

## TPE

熱可塑性エラストマー(TPE)は、室温では従来のエラストマーと同様の性質を示すプラスチックですが、熱を加えると可塑性を持つようになります。そのため、ゴムの弾性と熱可塑性プラスチックの加工上の利点を併せ持っており、繰り返し溶融することが可能です。

## UV安定剤

UV安定剤は、プラスチックに添加される**添加剤**で、UV照射による劣化(**ポリマー鎖の切断**)から保護するために使用されます。例えば、割れや色の褪色を防止するために使用されます。

## 廃棄物ヒエラルキー

「クローズドサイクル資源循環廃棄物管理法」に規定される5段階の廃棄物ヒエラルキーは、廃棄物の処理と回収方法における基本的な優先順位を定めています。1. 廃棄物の発生の回避、2. 再利用のための準備、3. リサイクル、4. その他の回収手段、特にエネルギー回収と埋立処分、5. 廃棄。

## 湿式プロセス

湿式プロセスは、水と機械的なストレス(攪拌機、回転ドラムなど)の作用により、古紙を個々の繊維に離解することが目的とされています。

## 'ウィジェット'窒素ボール

「ウィジェット」とは直径約3cmの中空のプラスチック製のボールを指し、これに窒素を詰めてビールの缶パッケージ内で泡を作るために使用されます。缶を開封するとすぐに、ボールの所定の破裂点から窒素が抜け出し、泡が発生します。

## 木材含有紙(Wood-containing paper)

機械パルプを含有する紙を指します。機械パルプ含有紙は、全体の繊維質の中で機械パルプが5%以上含まれています。機械的に得られるパルプには化学的に得られるパルプよりも多くのリグニンが含まれています。そのため、木材含有紙は黄ばむ傾向があります。

