

JRC TECHNICAL REPORTS

# 廃プラスチックの再資源化基準

*技術提案*

ピーター・エダー、アレジャンドロ・ビラヌエバ

2014



欧州委員会  
共同研究センター  
前向き技術研究所

連絡先

アレジヤンドロ・ピラヌーバ  
住所:エディフィシオエキスポ c/ Inca Garcilaso, 3. E-41092セビル  
(スペイン)電子メール: jrc-ipts-spc-secretariat@ec.europa.eu  
電話:+34 954 488 470  
FAX:+34 954 488 426

<https://ec.europa.eu/jrc> <https://ec.europa.eu/jrc/en/institutes/ipts>

本書は、欧州委員会の共同研究センターによる技術報告書である。

法的通知

この出版物は、欧州委員会の社内科学サービスであるJoint Research Centreによる技術報告書である。これは、ヨーロッパの政策立案プロセスに証拠に基づく科学的裏付けを提供することを目的としている。表明された科学的成果は、欧州委員会の政策的立場を意味するものではなく、欧州委員会もいかなる人物も意味しない。審議会に代わって行動することは、この出版物の使用に責任を負う。

表紙写真の、左から右への、次のもの、すなわち、1) + fotolia.com - photka, 2) + + fotolia.com - 79mtk

JRC91637 EU

R 26843 EN

ISBN 978-92-79-40944-8(PDFファイル)  
ISSN 1831-9424 (オン

ライン) doi:10.2791/130

33

ルクセンブルグ:欧州連合出版局、2014年

著作権欧州連合、2014年  
出所が確認されれば、複製が許可される。

最終処分基準  
コンバージョン技術提案のための廃  
棄物プラスチック

最終報告

2014年10月

DG JR  
Cイフト



セビル、スペイン



# 目次

目次	1
1 はじめに	3
1.1 背景	3
1.2 目的	4
1.3 スコープ定義	5
1.4 本文書の構成	8
2 プラスチック、廃プラスチックの再生・リサイクルの経緯	11
2.1 プラスチック:一般的な説明と特性	11
2.1.1 生産	12
2.1.2 廃プラスチック類	18
2.1.3 廃プラスチックの特性評価	23
2.2 廃プラスチックの管理	25
2.2.1 管理方法及び金額の記載	25
2.2.2 使用済みプラスチックの発生源別内訳	28
2.2.3 廃プラスチックの種類別・用途別発生量の推移	39
2.2.4 総合マスバランス	41
2.2.5 廃プラスチックの売買目的地	43
2.3 廃プラスチックの再処理・リサイクル	46
2.3.1 再処理	47
2.3.2 回収	47
2.3.3 仕分け	49
2.3.4 汚染物質の除去	51
2.3.5 清掃	52
2.3.6 リサイクル	52
2.4 再生プラスチックの利用	61
2.5 再処理業の構造	65
2.5.1 回収・分別	66
2.5.2 一部の加盟国におけるプラスチックリサイクル市場構造の例	71
2.5.3 市場の競争力に関する追加的考察	73
2.6 プラスチックリサイクルの経済・市場面	75
2.6.1 プラスチックリサイクル費用	75
2.6.2 法規制遵守・管理活動コスト	79
2.6.3 価格	81
2.7 市場規模と将来性	92
2.7.1 供給の性質	93
2.7.2 主要仕入先・主要ユーザー	93
2.7.3 中国からの強い需要	94
2.7.4 上場プラスチックの構成	95
2.7.5 プラスチックタイプの相違	95
2.8 技術仕様・規格	96
2.8.1 既存基準の概要	97
2.8.2 品質管理	108
2.8.3 再生プラスチックの基準及び最終用途	110
2.9 立法面	115
2.9.1 廃棄物法	116

2.9.2	再生プラスチックの製品化に関する法律	124
2.10	環境・健康問題	138
3	廃棄物最終処分基準	145
3.1.1	アプローチと原則	145
3.1.2	EoW基準の概要	147
3.2	製品品質要求事項	147
3.2.1	汚染物質の含有量:非プラスチック部品、非対象プラスチック	151
3.2.2	有害性の検出とREACH/GLP/POPとの整合	156
3.2.3	提案された基準	159
3.3	インプット材料に関する要求事項	163
3.3.1	発生源の制限	163
3.3.2	提案された基準	165
3.4	処理プロセス及び技術に関する要求事項	166
3.4.1	提案された基準	168
3.5	情報提供の要件	169
3.5.1	提案された基準	171
3.6	品質保証手順(マネジメントシステム)に関する要求事項	172
3.6.1	提案された基準	175
3.7	廃棄物最終処分基準の適用	177
4	影響の説明	181
4.1	環境・健康面	181
4.2	法制面	184
4.3	経済・市場面	194
4.4	廃プラスチックへのEoWの潜在的影響の要約	201
5	参考文献	205
6	用語集	209
7	頭字語	215
8	附属書I: EN規格における再生プラスチックの特性評価	217
9	附属書II: 製品品質基準に関する追加検討事項	220
10	附属書III:回収プラスチックの国内分類	227
11	附属書IV: PAS-103の分類に使用された当初の申請区分	229
12	附属書V: ドイツにおけるプラスチック廃棄物の種類	231
13	附属書VI: 基準	239
14	附属書VII - REACHの附属書XIVの現状(非常に懸念の高い物質リスト-svhc)	247

# 1 はじめに

## 1.1 背景

新しい廃棄物枠組み指令(2008/98/EC、以下「指令」またはWFD」と称する)は、他の改正の中でも、特定の廃棄物流が廃棄物でなくなるために満たさなければならない基準であるエンドオブ廃棄物(EoW)基準を定義する手順を導入している。

EoW手順の候補となる廃棄物ストリームは、リカバリー操作を経て、一連の特定の基準に準拠している必要がある。このような基準の実際の形状は、廃棄物流ごとに具体的に定義されるべきであるが、WFD第6条は、廃棄物が従わなければならない一般条件を以下の用語で定義する。

*特定廃棄物は、その再資源化、再資源化その他の回収(再資源化、再資源化その他の処理を含む。)をし、かつ、次に掲げる条件に従って開発すべき特定の基準に適合することとなつたときは、廃棄物でなくなるものでなければならない。*

- (a) 物質又は物体が特定の目的のために一般的に使用される。
- (b) 当該物質又は物件について市場又は需要が存在すること。
- (c) 物質又は物体が(a)にいう特定の目的のための技術的要件を満たし、かつ、製品に適用される既存の法律及び基準を満たしていること。
- (d) 物質又は対象物の使用は、全体的な環境又は人の健康への悪影響をもたらさない。

さらに、指令第6条(2)および第39条(2)は、廃棄物最終処分場の各々に関する基準の政治的意思決定プロセスを規定しており、この場合、委員会および議会の審査を受けたコミトロジー手続き<sup>1</sup>である。コミトロジーにおけるこの意思決定プロセスへのインプットとして、欧州委員会は、いくつかの特定の廃棄物流の最終処分基準に関する提案を作成する。承認された場合、このプロセスのアウトプットは、該当するストリームの廃棄物最終処分に関する法律文書(通常は規則)である。

廃棄物最終処分基準を開発する方法論ガイドライン<sup>2</sup>は、いわゆる「廃棄物最終処分基準」報告書の一部として、共同研究センターの先行技術研究所(JRC-IPTS)によって作成された。

欧州委員会は、現在、法的条件に従い、JRCの方法論ガイドラインに従って、特定の廃棄物流の廃棄物最終処分基準に関する提案の作成に取り組んでいる。この作業の一環として、IPTSは、廃棄物最終処分基準の各提案を支援する技術情報を持つ別々の研究を準備する。これらの研究は、基準を記述することに加えて、指令第6条の条件への適合を保証するために必要なすべての背景情報を含む。

---

<sup>1</sup> コミトロジープロセスのWFDは以下にある : [http://ec.europa.eu/transparency/regcomitology/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transparency/regcomitology/index_en.htm)

<sup>2</sup> JRC-IPTSの廃止文書は<http://susproc.jrc.ec.europa.eu/activities/waste/>から入手可能である。特に「廃棄物の最終処分基準」報告書の図5の運用手順ガイドラインを参照のこと。

各廃棄物流について、技術的研究は、技術作業部会(TWG)によって、利害関係者からの寄与に基づいて策定される。

特に廃プラスチックについては、技術作業部会は、加盟国の行政、産業界、NGO、学界の専門家で構成されている。このグループの専門家は、本報告書の以前の草案にデータ、情報、コメントを寄稿し、IPTSが主催する2つの専門家ワークショップに参加した。第1回は2011年11月22日、第2回は2012年5月22日に開催された。

## 1.2 目的

本報告書の目的は、廃プラスチックの最終処分基準の開発に必要な情報を提示することである。また、廃プラスチックの変換基準の構造と内容に関する最初の草案を提示した。本報告書は、TWGワークショップで発表・討議された以前のバージョンに基づいており、専門家から寄せられたコメント文書にも言及している。

本報告書における技術プロポーザルの公表は、廃プラスチックの最終処分に関する正式な立法案の作成において欧州委員会がとるべきさらなる措置を予断するものではない。

### 用語解説

この報告書では、廃プラスチックとは、産業や家庭から発生するプラスチックのうち、回収、分別、洗浄、一般的に再生利用されるものを総称している。リサイクルはWFD3で定義されているとおり、すなわち、廃プラスチック材料を完成プラスチック製品および半完成プラスチック製品に変換することである。

1つ以上の廃プラスチックタイプを定義するために業界で使用される他の関連用語は、回収されたプラスチック、プラスチックスクラップ、プラスチックリサイクル品、特にCEN規格、再生プラスチックおよびプラスチック廃棄物である。

ほとんどの場合、プラスチックスクラップという用語は、使用済みプラスチックに関連しているが、使用済みプラスチックという用語は、ISRIスクラップ仕様案内のように、使用済みプラスチックを包含する場合もある。

TWGの専門家は、EoW基準を満たすプラスチック材料に関して、適切な用語を好むか、廃プラスチックまたはプラスチックのリサイクルを好むかについて、意見を分かち合った。また、ヨーロッパではプラスチック屑という言葉があまり使われていないことも指摘されている。

本報告書では、廃プラスチックという用語は、現実的な理由から選ばれているが、プラスチックの価値や形状について、特にいったん無駄にならなくなった材料、は暗黙のうちに判断するものではない。

---

WFD EC/98/2008: リサイクル: 廃棄物を本来の目的であれ、他の目的であれ、製品、材料または物質に再処理する回収作業。これには、材料の再処理を含むが、エネルギー回収及び燃料として又は埋め戻し作業のために使用される材料への再処理は含まない。

本報告書では、廃プラスチックを読む際には、現在、貿易、通関、産業において代替用語が使用されている可能性があることに留意する必要がある。適切な定義と補足的な説明を提供することにより、廃棄物の最終処分に関する法文は、本報告書で使用されている用語とは異なる用語、例えばプラスチックのリサイクルなどを使用することができる。

### 1.3 スコープ定義

#### *廃プラスチックのエネルギー回収ポテンシャル-メカニカルリサイクルへの範囲の制限(転換)*

本文書の適用範囲および本文書に含まれる廃棄物最終処分基準の提案は、廃プラスチックの転換、すなわち、プラスチック製品の製造における再溶解のための準備されたインプットに再処理される廃プラスチックに言及している。

プラスチック変換は、業界およびエンドユーザーのために、圧力、熱および/または化学を含むプロセスを最終または半完成プラスチック製品に適用することによるプラスチック材料の変換として理解される。このプロセスは、通常、選別、シュレッダー、フレークまたはリグレインドするためのサイズ縮小操作、洗浄(洗浄を含むか否かを問わない)、凝集、溶融濾過、および粒状(ペレット)または粉末形態への最終成形を含むが、いくつかの上記ステップは省略することができる。いったんリサイクルが適切な形態になり、必要とされる規格のものになれば、それを完成品に変換することができる。

プラスチック製品は、最終使用のための形状および機能を有し、もはや転換の対象とならず、既に製品として考慮され分類されており、従って、本提案の範囲外であると仮定される。

また、ある種のプラスチックタイプ(例えば、ある種のバイオおよびオキシデグラダブルおよび/またはコンポストابل)は、変換に耐えられないと仮定される。そうであれば、本提案の範囲からも除外される。

エネルギー回収のような非リサイクル作業において廃プラスチックでなくなった廃プラスチックの使用、又はプラスチックとしての材料の性質が求められず、かつ、埋め戻し目的又はフィルター材料のような再溶融がないことを意味する用途へのリサイクルは、ここに提示された廃棄物最終処分基準の範囲の一部ではない。

廃棄物最終処分基準は、新しいプラスチック成形品又は製品へのリサイクルとは異なる用途の慣行、技術開発及び市場を変えないように設計されなければならない。このような代替用途は、廃棄物法で規制されている廃プラスチックを引き続き利用することができる。言い換えれば、廃棄物の最終処分基準を満たす廃プラスチックは、これらの非リサイクル用途のために売却することもできるが、そうすることによって、その材料は廃棄物でなくなることはない。

この範囲の限定の根拠の詳細は、次のとおりである。

### 原料(feedstock)リサイクル

原料(ケミカル)リサイクルもスコープ<sup>4</sup>から除外する。出力は、化学原料または燃料として使用される一方の精製ガスまたは液体炭化水素(合成ガス、エチレンなど)、および他方の側は、高分子量芳香族化合物の混合物の存在により、通常廃棄物と考えられる重質部分(タール、油)である。これまでのところ、このルートは、精製されたアウトプット材料(およびこれらのみ)を廃棄物ではないと認識する上で、一貫した製品基準を満たしており、したがって、包含は冗長であると認識する上で、いかなる障壁にも直面していない。

TWGメンバーのこの問題に関する意見は分かれている。一部の専門家は、原料リサイクルをEoWの潜在的な市場機会から除外する必要性を強調している。しかし、現在のところ原料エチレン/合成ガスの製品状態を認識していない、あるいはその分類に関して意見が異なるなど、これらの機会が危うくなるという証拠はない。一方、排除を支持する利害関係者の中には、最終的な性質、品質、アウトプット(燃料/原料)の利用を事前に特定することの難しさを強調している者もいる。ほとんどの場合、精製燃料として、また化学変換原料としての使用は可能であるが、原料のみがリサイクルされ、燃料としての使用は回収される。

TWGの一部のメンバーは、規制の採択から短期間(例えば、4~5年)で原料リサイクルの適用範囲からの除外を再検討できる条項を法文に含めることを提案した。

現在、化学物質のリサイクル量は非常に限られており、EU域内での地理的拡散はわずか約1,000件である。年間50,000トンが処理されるのに対し、機械的リサイクル(転換)では5,000トン以上である。さらに、報告書で述べたように、原料リサイクル製品(シンガス、エチレンなど)の汚染の判定基準は、機械的リサイクル製品(プラスチックポリマー)とは異なり、これら2つのリサイクルオプションが取り扱うことのできる不純物の性質と量は、除染技術とは大きく異なる。

### エネルギー回収・処理

EUでは、いくつかの廃プラスチック部分が、プラスチックのリサイクルプロセスに適さない多くの理由のために存在する。これは、ポリマータイプがリサイクルを許さないため、非プラスチック成分の含有量が多いため、または、混合物が最終プラスチック製品の特性を損なう他のプラスチックタイプの含有量が多いためである。プラスチックのリサイクル方法が見つからない部分には、EUで可能性のある他の販売先、特に以下のものがある。

- エネルギー製品として使用される原料出力。
- 焼却プラントにおける廃プラスチックのエネルギー利用(通常は中間処理なし)。
- セメント工場での廃プラスチックのエネルギー利用(時にはシュレッターなどの大きさの均質化処理を伴う)。
- プラスチック製品への加工以外の目的でのリサイクル、例えば、絶縁目的での使用、時には、難燃剤、耐真菌性化学物質、または結合化学物質のような化学物質の添加。

4 これについては、セクション2.3.6.2でさらに議論する。

- 充填材として、または濾過目的(時にシュレッダーまたは他のサイズの均質化処理を伴う)に使用する。
- 埋立処分

現在、リサイクルに使用されていない廃プラスチックは、通常、ポリマータイプおよび非プラスチック材料含有量の両方に関して、不均質材料に由来する。2008年にEUで年間に発生したプラスチックのうち、約1年間、50 Mt、家庭や商業からの消費後廃棄物と同年に回収されたのは約半分(24.9Mt)にすぎなかった。プラスチック製品の残りの量は取引されている(EUの国内消費が約であるため、輸入よりも輸出が多い)。40Mt、または同年に廃棄物として発生しない耐久材の在庫に蓄積される。

2008年に廃棄物管理のために収集された24.9 Mtのうち、約半分(12.1Mt)がエネルギー回収なしに埋立処分と焼却により処分され、残りの半分は、RDFのようなMSWまたは他の産業からのプラスチックの不合格品(例えば、製紙工場のパルプの不合格品)<sup>5</sup>のような、MSWまたはそれ以上のターゲット形態の一部としてのリサイクル(5.3 Mt)とエネルギー回収(7.5 Mt)の間で均等に分配された。

エネルギー回収のために送られる金額のうち、約、10%はセメントキルン<sup>6</sup>、すなわち約800,000トンで焼却された。セメントキルンでは、この廃プラスチックをエネルギー源とクリンカ成分(「共処理」)の両方として使用し、灰分は鉱物生産に適合するものとした。一部の廃プラスチック骨材は、この目的のために特別に調製され、発熱量は仕様データシート(例えば>32MJ/kgまたは類似のもの)に著しく示されている。

現在開発されているEoW基準の一部としてエネルギー回収を含まない理由の1つは、そのような用途向けの廃プラスチックに適用される技術的要件、法律および基準が、概念的にも詳細にも、リサイクルに適用されるものとは全く異なることである。機械的リサイクルは、廃プラスチックポリマーを、そのようなポリマーからのみ製造できる新製品に加工することを含む。対照的に、燃焼は他の燃料の置換の化学反応であり、他の物質も満たすことができる異なる特性(発熱量、絶縁、密度、体積)を探す。この論理に従って、国際標準(例)廃プラスチックのCEN, ISO)は、固形回収燃料の基準や技術仕様とほとんど共通していない。汚染物質の種類が異なれば、それぞれの場合に懸念される。限界値と不純物閾値を含む品質基準は本質的に異なり、廃プラスチックのすべての用途を包含する一連のEoW基準を作成するという唯一の目的のために、すべての限界値を統合しようとするのは間違ったアプローチであろう。

提示された範囲の限界を支持するもう1つの議論は、EUレベルおよび国内レベルまたは地域レベルの両方で、リサイクルを促進する既存の法律との抵触を避けることである。包装廃棄物指令(2004/12/ECおよび2005/20/ECによって改正された94/62/EC、新規加盟国の延長期限を含む)は、プラスチックを含む多くのリサイクル可能な包装材料のリサイクルの目標を設定している。

<sup>5</sup> Eurostat 2008データ、Plastics Europe 2008データ。

<sup>6</sup> 2008年EU27号 この目的のために27.3PJ/年が使用された(30MJ/kgの廃プラスチックの平均発熱量を保守的に仮定すると約0.8 Mt/年)。センブリアウ、パース。コマンド Inneke Claes, Cembureau, Brussels, 2009年2月/2011年10月。

EoWに関する基準の場合は、リサイクルに限定されず、プラスチック包装の一部はEoWとして非リサイクル用途に転用される可能性があり、これは、包装指令の下で加盟国が合意したリサイクル目標の達成をさらに困難にする可能性がある。一部の加盟国または地域は、例えば、リサイクル可能な廃棄物の焼却を回避するために、廃棄物法の下で追加の規定を設けている。フランダース、デンマーク、ドイツ、オランダ これらの処分は、もはや廃棄物ではない物質には適用されない。廃棄物の最終処分量をプラスチックリサイクルに限定することで、この抜け穴を避けている。

並行して実施された研究では、JRC IPTSは廃棄物(例:廃棄物由来の物質)の特性を評価している。RDF、廃プラスチック燃料、ケミカルリサイクル燃料、WFD第6条の条件 本研究の発表は2014年中に予定されている。

### **再生プラスチック製品**

プラスチックは、軟質および硬質の両方の形態で包装用途に広く使用されている。これらの形態のいくつかは、主に、クレート、パレット、トレーおよび飲料用の補充ボトルのような剛性の用途で再利用可能である。このような場合、また返却システムが提供された場合でも、使用済み製品は、使用済み製品が含有するポリマー材料(PE、PET等)の価値だけでなく、製品としての機能性にも価値がある。このように、使用されたが再利用可能な製品は、無駄ではない。廃棄物でなくなるための前提条件の一つは、実際に廃棄物であり、廃棄物回収作業を行ったことである。使用済みのリユース製品は、そもそも廃棄物ではなく、本報告書の対象範囲には含まれていない。

## **1.4 本文書の構成**

本文書は、明確に区別された3つの章から構成される。

研究の最初の部分(第2章)では、廃プラスチックの概要、組成、種類と発生源、およびそれらの処理、グレーディングとリサイクルについて説明する。本章には、条に定める4つの条件の履行に関する情報が記載されている。指令の6つ、すなわち、市場需要の存在と廃プラスチックの特定の用途、状況の変化から生じる健康と環境への影響の特定、基準と品質要件への適合のための条件、および廃棄物法の内外における廃プラスチックの法的枠組み。これは、図1.1の表の2行目に概念的に示されている。

第2章は、コンサルタントのBIO ISに委託されたプロジェクトの枠組みで収集されたデータに部分的に基づいており、その結果、「EU廃棄物枠組み指令の廃棄物最終処分基準の策定に関連したリサイクル可能な廃プラスチックの研究」という報告書が作成された。この報告書はBIO IS(2011)と呼ばれている。

本研究の第2部(第3章)では、一連のEoW基準を提示し、技術作業部会で議論された主な問題点を取り上げる。これは、図1.1の下段に概念的に示されている。

附属書VIIは、包括的な基準を提示しており、これは、包括的な基準の理解を容易にするものである。

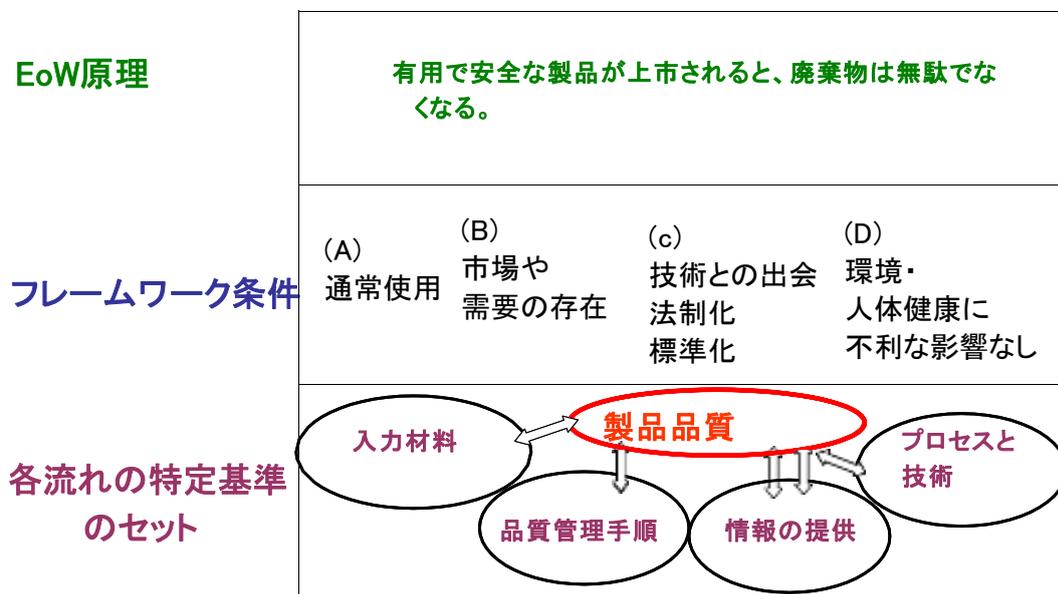


図1.1 EoW基準の原理、枠組み条件、要素の概念図。

最後に、第4章では、廃棄物終了規準の実施の潜在的影響について説明する。



## 2 プラスチック、廃棄物プラスチックの再資源化およびリサイクルに関する背景情報

### 2.1 プラスチック:一般的な説明と特性

プラスチック材料は、有機固体であり、本質的には、高分子量のポリマーまたはポリマーの組み合わせである。ポリマーは、モノマーの数千の繰り返し分子単位からなる鎖である。プラスチックのモノマーは、天然または合成有機化合物のいずれかである。樹脂という用語は、市販のポリマーの同義語として使用されることがある。

プラスチックは、化学構造によって、すなわち、ポリマーの主鎖および側鎖の主モノマーによって分類することができる。これらの分類におけるいくつかの重要なグループは、アクリル、ポリエステル、ポリオレフィン、シリコン、ポリウレタン、およびハロゲン化プラスチックである。プラスチックは、縮合、架橋など、合成に使用される化学プロセスによっても分類することができる。他の分類は、製造又は製品設計に関連する特性、例えば、熱可塑性、生分解性、電気伝導度、密度又は種々の化学製品に対する耐性に基いている。

プラスチックの大多数は、炭素および水素のみのポリマー、または骨格中の酸素、窒素、塩素、フッ素または硫黄とのポリマーで構成される。よりしばしば、プラスチックは、主要なポリマー、および特定の特性、例えば、硬度、軟度、耐紫外線性、難燃性、または製造中のそれらの挙動(潤滑剤、触媒、安定剤、溶媒、重合助剤、リサイクル助剤)を改良するための添加剤の一時的な負荷を含む。プラスチック中の添加剤の含有量は、ペットボトル中の1%未満から、PVC中の50~60%まで、大きく異なり、いくつかの添加剤は、主要なポリマーよりかなり高価であるが、他の添加剤は、安価である(石灰石またはタルクのような無機充填剤)ため、しばしば技術的特性と経済性の間のバランスをとる。以下に、追加タイプの非網羅的リストを示す。

プラスチック製品の添加剤強化特性:

- 安定剤(酸、酸化、生分解、熱、紫外線等)
- 難燃剤
- プラスチック
- 着色剤
- 防霧・帯電防止剤
- 光増白剤、蛍光増白剤
- 充填材・補強材・カップリング剤
- 影響調整剤

プラスチック加工の添加剤促進特性:

- 潤滑油
- 核剤
- 高分子加工助剤
- 発泡剤
- プラスチックのメカニカルリサイクル用添加剤(主に再安定剤、相溶剤)

ポリマー中の添加剤の負荷のいくつかの例を以下の表2.1に示す。

表2.1. プラスチックへの添加物の負荷例(プラスチック欧州、2011年)

添加剤	存在するポリマーの重量%
安定剤	最大4%
プラスチック	20～60%のフレキシブルPVCに含有
鉱物難燃剤	軟質塩化ビニルケーブルでは、5～30%の絶縁・被覆が施されている。
充填剤	典型的には、炭酸カルシウムは、非常に高い割合(50%)で、0～30%以上のパイプ中にPVC床材中に存在する。 タルクおよびガラス繊維は、典型的には20～40%の範囲の自動車用途のPPに使用される。  ガラス繊維は、5～70%の範囲の補強用のエンジニアリングポリマー(PAまたはPBTなど)にも見られる。
顔料	二酸化チタンは4～8%のウィンドウプロファイルで存在する。

Pfaendner(2006)は、初期の添加剤の主なターゲットは、加工および成形に耐えるプラスチックを助けることであると述べている。これには抗酸化剤、熱安定剤、加工助剤、可塑剤および潤滑剤が必要であった。間もなく、プラスチックの特性を維持するだけでなく、例えば屋外用途において、それらの寿命を延ばすための商業的必要性が生じた。その結果、光および紫外線安定剤、殺生物剤、または難燃剤が開発された。充填剤、ガラス繊維または衝撃修飾剤のような追加材料の組み合わせで広く開発された市場オプション。

ほとんどのプラスチックは、製造中の可鍛性または可塑性によって特徴付けられ、フィルム、チューブ、ボトル、繊維、プレート、またはボックスのような種々の形状に鋳造、プレス、または押出されることを可能にする。

プラスチックは、比較的低コスト、製造の容易さ、汎用性、低密度、および低水透過性のために、膨大な種類の製品に使用されている。木材、石材、金属、紙、ガラス、セラミックなど、多くの伝統的な素材と競合する。

### 2.1.1 生産

ポリマーの製造には、広範囲の最終用途の特定の要件を満たすために、配合されたポリマー材料を製造するために原材料を段階的に加工する一連の工程が含まれる。一例として、一次原料、油、ガス等は、ナフサ<sup>7</sup>がモノマー生産の次の段階に移行する一連の製品を生産する石油化学プロセスにおいて、最初に「クラック」される。

次いで、モノマーは、変換された生成物の用途ニーズによって決定されるように、所望のグレードのポリマーに変換される。製剤は、重合および造粒プロセスの一部として、および/またはポリマーおよび/または添加剤(着色剤、可塑剤、または衝撃修飾剤など)が特定の用途要件を満たすようにブレンドされる別々の配合操作によって達成される。

現在、ほとんどすべてのプラスチックは、主に石油やガスなどの化石資源から得られている。デンプン、トウモロコシ、砂糖などの再生可能な有機資源に由来するのはわずか0.1～0.2%である。

<sup>7</sup> ナフタは、石油中で最も軽く最も揮発性の高い部分を包含する液体炭化水素のグループである。ナフサは無色～赤褐色の芳香族液体で、ガソリンと非常によく似ており、30～200℃で煮沸する。

### 2.1.1.1 換算

プラスチック製品は、通常、粉末状、顆粒状、ペレット状またはフレーク状のポリマーから、一般に転換と呼ばれる一連の異なるプロセスによって製造される。例えば、ボトル及びドラムのような剛性包装は、成形プロセスを使用し、この成形プロセスでは、チューブの押出長さを膨張させながら、その軟化点をさらに上回り、容器の形状/サイズを形成する型になる。逆に、可撓性包装フィルムは、材料および厚さに応じて、鋳造、吹込またはカレンダー加工のような押出技術によって製造される。次いで、フィルムは、通常、製品(含有量)データで印刷され、他のプラスチックフィルムまたは非プラスチック材料にラミネートされて、改良された機能性、例えば、剛性、芳香不浸透性、改良された雰囲気包装を提供することができる。

再生ポリマーをバージンポリマーの代用品として使用する機会は、最終用途に大きく影響され、制限される。透明プラスチック製品は、透明樹脂を使用する必要がある。これらは、種々の選別技術を使用して、混合ソースから再生利用することができる。しかしながら、透明な再生樹脂は、混色インプットから得ることが困難であり、色の汚染を避けるために、しばしば、例えば、集合の閉ループのセットアップを必要とする。同種のペットボトル食品と直接接触する用途は特別に管理されており、また、安全衛生上の理由から、リサイクルされたインプットの出所に関する制限も満たしている。

### 2.1.1.2 EUにおけるプラスチックの発生・使用量の主な数値

2009年のEU-27プラスノルウェーとスイスのプラスチックコンバーターの年間総消費量は、約4,640万トンで、そのうち約8,000トンであった。10%以下(4.6 Mt)がリサイクル由来である。この地域の年間総生産量またはポリマー量は約5,700万トンと高く、これはポリマーの海外転炉への純輸出によって説明される。EUは伝統的にプラスチックおよびプラスチック製品の純輸出国であり、主な輸出先は中国、香港、トルコ、ロシア、スイスであり、転換製品については米国である。

EU市場には多くのポリマーが存在するが、5つのカテゴリーのプラスチックポリマーがEUプラスチック市場を支配し、生産需要の約75%を占める。2010年には、これらの割合は以下のとおりであった。

- ポリエチレン(29%、低密度LDPE、線状低密度LLDPE、高密度HDPEを含む)
- ポリプロピレン(PP、19%)
- ポリ塩化ビニル(塩化ビニル、12%)
- ポリスチレン(固体PS、拡張型EPS、8%)
- ポリエチレンテレフタレート(PET、6%)。

8 EU-27プラスノルウェーおよびスイスの図。プラスチックヨーロッパ(2011)「プラスチック・ザ・ファクトス2011」[www.plasticseurope.org](http://www.plasticseurope.org)

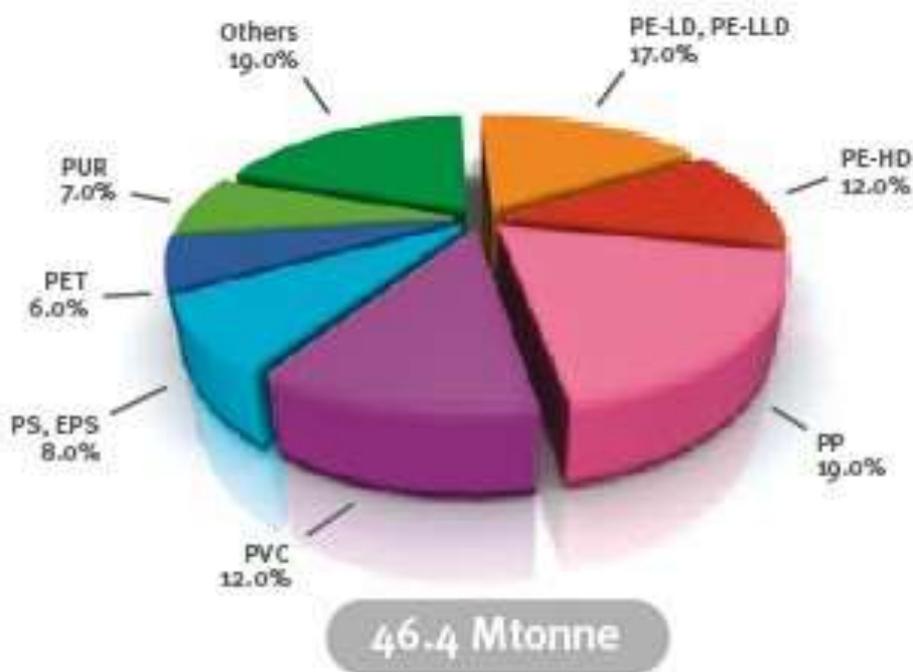


図2.1 2008年のEU27+NO+CHにおける異なるプラスチックの産業別需要。プラスチックタイプ別。出所:プラスチックスヨーロッパ他 2011.

これらの主要なポリマータイプのシェアは、過去3~4年でほぼ変化せず、HDPE、PVC、PPおよびPETはわずか±2%変動しただけであった。

プラスチック材料は、様々な最終用途に使用される。図2.2を見ると、プラスチックの主な用途はパッケージ(39%)であり、次いで建築・建設(20.6%)、自動車(7.5%)、電気・電子(5.6%)となっている。

APME9の古いデータによると、包装プラスチック材料全体の約73%は家庭で使用されており、残りの27%は主に産業の流通包装として使用されている。家庭用パッケージの用途は、通常、寿命が短いですが、物流用包装品は、例えば、大きな箱、パレット、クレートおよびドラムのような、再利用のために設計されることが多く、非常に長い寿命(典型的には、10~15年)を有することができる。

9 APME, 1999. 包装材の選択材料

10 Bio Intelligence Service (2008)、DG ENV用プラスチック箱・プラスチックパレットの重金属使用規制緩和要請の分析調査

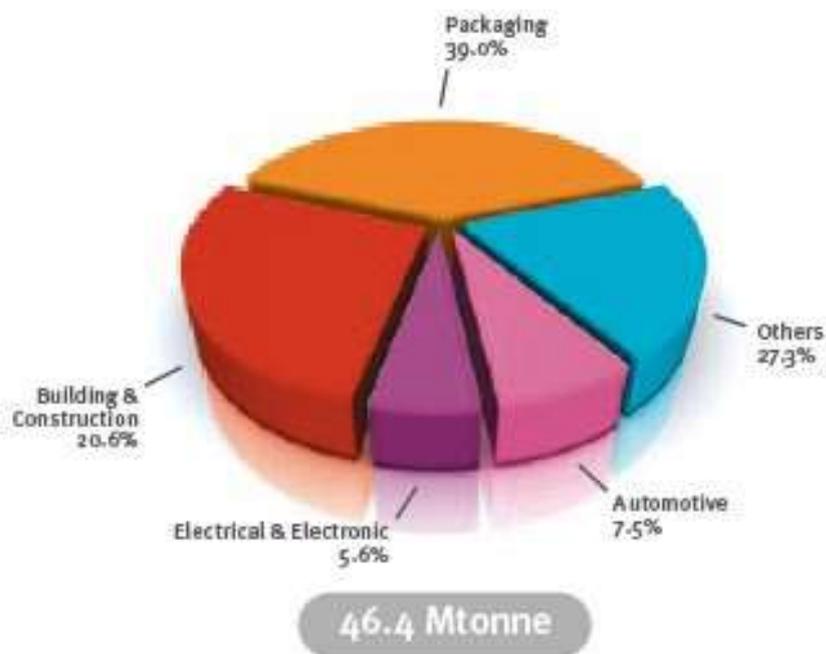


図2.2 2010年のEU27+NO+CHにおける異なるプラスチックの産業別最終用途別需要。出所:プラスチックスヨーロッパ他 2011.

図2.2では、「その他」には、家庭(玩具、レジャー・スポーツ用品)、家具、農業、医療機器などの分野が含まれている。図2.3と図2.4は、これらの「その他」用途のより正確な内訳を示している。図2.3は、2004年のEU-15 +NO +CHのより限定された地域における「その他」カテゴリーの内訳を描いている。2004年の総使用量は4350万トン<sup>(1)</sup>であった。「その他」需要のかなりの部分を占める家庭用品が9%を占めた。

<sup>11</sup> Plastics Europe et al.(2006)、「欧州におけるプラスチック生産・需要・回復の分析2004」。 [www.plasticseurope.org](http://www.plasticseurope.org); E&E = EEE(電気電子機器)

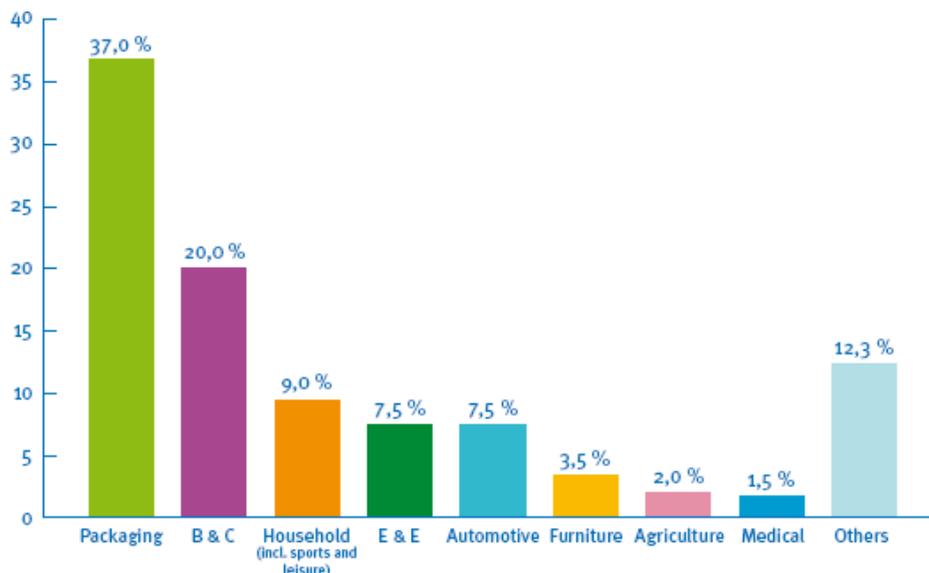
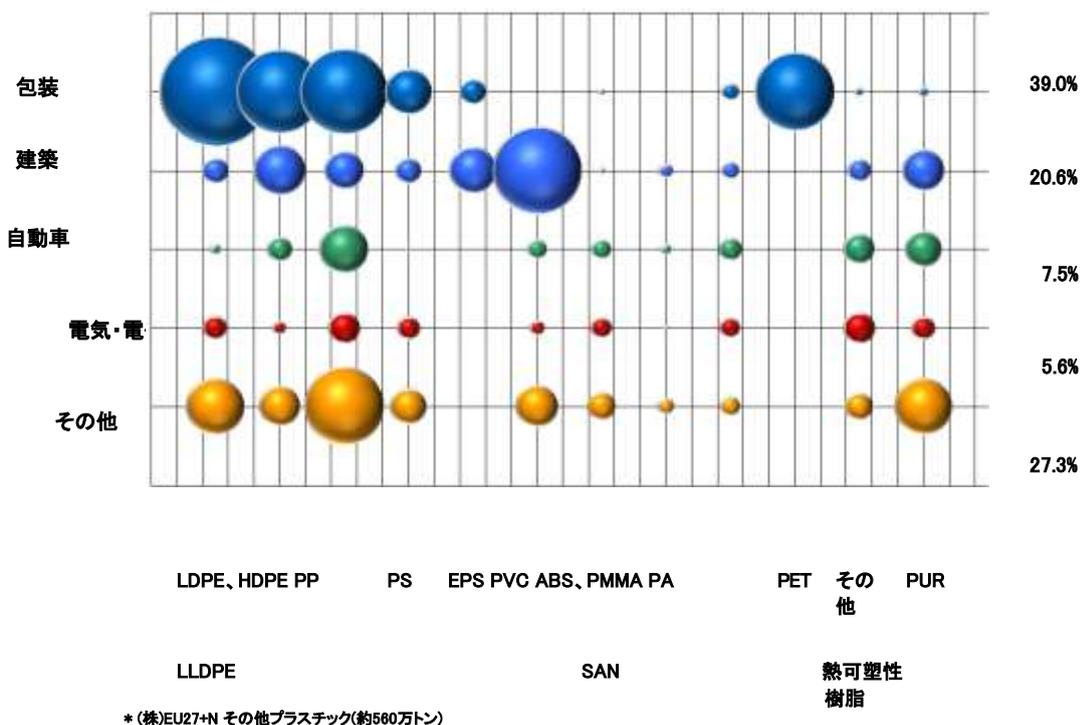


図2.3 EU15 +NO+CHにおける2004年の最終用途部門別プラスチック需要の内訳

合計46.4百万トン



出所:プラスチック欧州市場調査グループ(PEMRG)

図2.4 EU27における最終用途部門とポリマータイプ別のプラスチック需要の内訳  
2010年は+NO+CH。出所:プラスチック欧州2011年。

### 2.1.1.3 添加剤製造

表2.6は、1950年以降のプラスチックと2種類の添加剤の消費の推移を集計したものである(Pfaendner, 2006)。

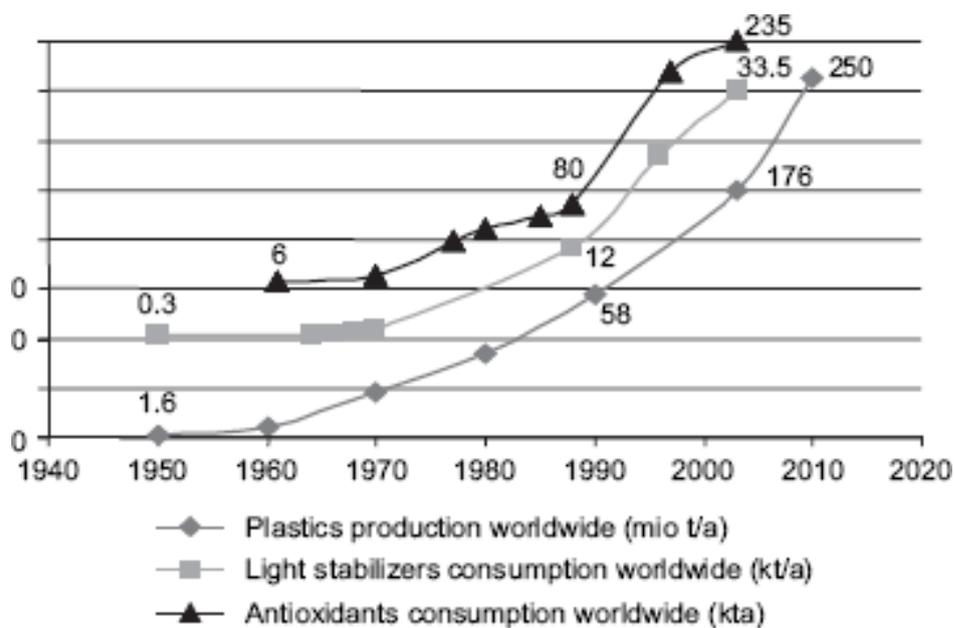


図2.5 プラスチックと2つの添加剤の世界消費の進化。出所: Pfaendner (2006)

2004年の添加物の世界年間消費量は8 Mtであり、180億米ドルに相当した(図2.6)。

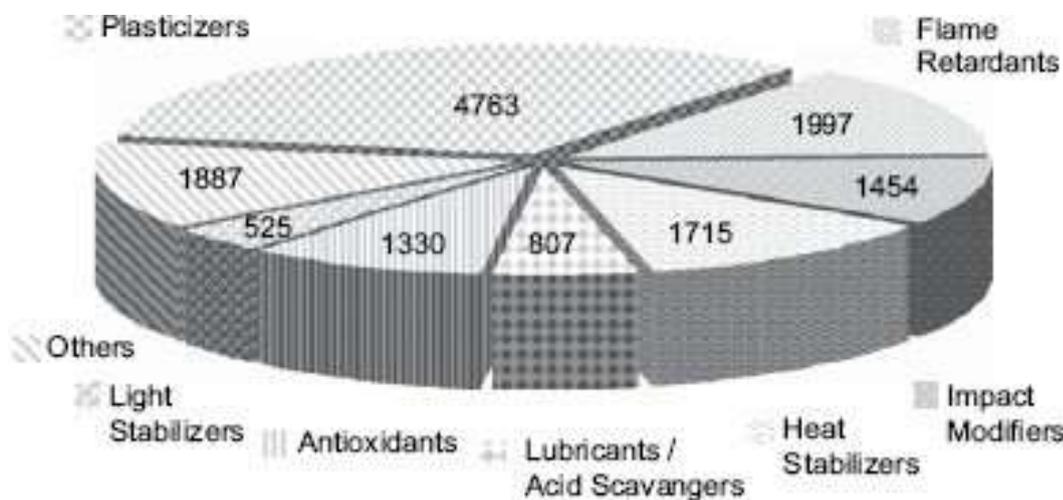


図2.6 2004年の世界の売上高に占める割合とトン数(kton)を加算法(Widmer, 2004)別に示す。

プラスチックは添加剤の市場を支配しているが、成長は遅く、キログラムあたりの値は低い。難燃剤は、年率約6%で最も急速に成長している市場である。塩ビ樹脂は、可塑剤と熱安定剤の合計の約3分の1を占める最も多くの添加剤を消費するポリマーであり、2000年代初頭に使用された。世界の添加物生産量の容積で73%

、次いでポリオレフィン(10%)、スチレン(5%)<sup>12</sup>。ポリプロピレンには、酸化防止剤や光安定剤の約40%が使用されている。

## 2.1.2 廃プラスチック類

「廃プラスチック」とは、使用済みプラスチックのうち、ホルダーが廃棄し、又は廃棄することを意図し、若しくは必要とするプラスチック製品の総称である。一旦EoW基準を満たすと、代わりに異なる用語、例えば「プラスチックリサイクル」、1.2節を参照のこと。

### 2.1.2.1 廃プラスチック類

プラスチックの用途・用途は多岐にわたるため、廃プラスチックには様々なグレードがある。いくつかのグレードは均一であり、いくつかはポリマーおよび他の不純物の不均一かつ複雑な混合物である。廃棄物収集システムの地域差と国差は、廃プラスチック等級の異なる性質を提供する。

廃プラスチックは、ポリマーの種類、リサイクルにおける物理的性状および使用、または起源に基づいて、いくつかの分類が可能である。これら3つの分類は、いずれも本報告書の文脈において有用であり、以下に提示する。

#### リサイクルステージ別・形状別分類

リサイクルに投入される廃棄物は、分別処理以外の処理を通常受けていないバルク材やベール材である。これらの材料のいくつかの例を以下に示す。



再加工業者によって処理されると、次の種類の材料が取り扱われる。

#### 再研磨またはフレーク:

破碎および/または粒状の回収プラスチック材料は、自由流動材料の形態である。例を以下に示す。



フレークという用語は、ペットボトルの破碎材を意味するPET事業で特に使用されている。レグリンド/フレークの典型的な粒子サイズは2.5cm未満であるが、このサイズは変化し得る。PVCの場合、微細化は、さらに、サイズを小さくする追加の工程である。

<sup>12</sup> Murphy (2001)

新しいPVC生産では、粉体を作るためのリサイクルが容易になり、粉体の配合や投入が容易になる。

#### 凝集体:

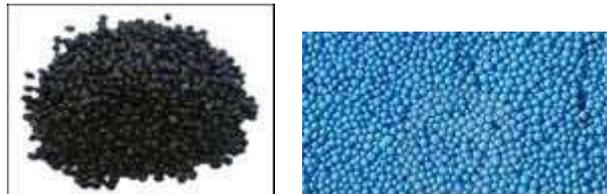
製品のバルク密度を増加させる目的で、凝集プロセス(プレスまたは熱)の後に互いに付着する粒子の形態の破碎および/または粒状フィルム材料。凝集体の例を以下に示す。



凝集塊は通常3cm×2cm×3cm以下である。

#### ペレット:

ペレットとは、押出機を用いたリサイクルプロセスから生じる製品である。プラスチックの製造・転換に使用される標準原料である。例を以下に示す。



ペレットの典型的なサイズは、約0.2cm×0.2cm×0.2cmである。

#### ポリマーによる分類

一般廃棄物の大部分は、日常生活で消費される様々なプラスチックポリマーを反映して、幅広い種類のプラスチックポリマーを含んでいる。

SPI樹脂識別符号化システムは、ポリマーの種類を識別するために、リサイクル可能なプラスチック上に置かれた一組のシンボルである。1988年にプラスチック工業会(SPI)によって開発され、国際的に使用されている(表2.2)。コードの主な目的は、リサイクルのために異なるポリマータイプの効率的な分離を可能にすることである。

表2.2. ポリマーの識別コード系 (ACC, 2011)より引用

ポリマー名とイメージ	プロパティ	用途
 <p>ポリエチレンテレフタレート (PETE、PET)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 配向フィルム及びボトルの透明で光学的に滑らかな表面</li> <li>・ 酸素、水、二酸化炭素に対する優れたバリア</li> <li>・ 高耐衝撃性・耐粉碎性</li> <li>・ 大半の溶媒に対する優れた耐性</li> <li>・ ホット充填能力</li> </ul>	<p>PETは透明で頑丈で、ガスバリア性、水分バリア性に優れている。この樹脂は、飲料ボトルや多くの射出成形された消費者製品容器に一般的に使用されている。クリーニングされ、再生されたPETフレークおよびペレットは、カーペット糸用の紡糸繊維、繊維充填物およびジオテキスタイルの製造に大きな需要がある。ニックネーム:ポリエステル。</p>
 <p>高密度ポリエチレン(HDPE)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大半の溶媒に対する優れた耐性</li> <li>・ 他のポリエチレンと比較して高い引張強さ</li> <li>・ 有用な温度能力を有する比較的硬い材料</li> </ul>	<p>HDPEは、さまざまなタイプのボトルの製造に使用されている。色素を含まないボトルは半透明で、バリア性と剛性が良好であり、ミルクのような短い貯蔵寿命の製品を包装するのに適している。HDPEは耐薬品性に優れているため、洗剤や漂白剤など多くの家庭用化学薬品や工業用化学薬品の包装に使用されている。色素化HDPEボトルは、無色素化HDPEよりも優れたストレスクラック耐性を有する</p>
 <p>ポリビニル塩化物 (PVC、V)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高い衝撃強度、鮮やかさ、優れた加工性能</li> <li>・ 耐油・耐薬品性</li> </ul>	<p>パイプ、フェンス、シャワーカーテン、芝生椅子、非食品ボトル、おもちゃ。塩ビ樹脂は、安定した物性に加え、耐薬品性、耐候性、流動性、安定した電気特性を有している。ビニル製品の多様なスレートは、大きく分けて剛性材料と柔軟性材料に分けることができる。</p>
 <p>低密度ポリエチレン(LDPE) リニアローを含む密度ポリエチレン(LLDPE)。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 耐酸性、耐塩基性、耐植物性に優れている。</li> <li>・ 靱性、柔軟性、相対的透明性(ヒートシールを必要とする包装用途の特性の良好な組合せ)</li> </ul>	<p>LDPEは、その靱性、柔軟性、および相対的な透明性のために、フィルム用途に主に使用され、ヒートシールが必要な用途に使用するために一般的である。LDPEはまた、ワイヤおよびケーブル用途と同様に、いくつかの可撓性の蓋およびボトルの製造にも使用される。 プラスチックバッグ、6パックリング、各種容器、分注ボトル、洗浄ボトル、チューブ、および各種成形実験装置</p>
 <p>ポリプロピレン(PP)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 二軸延伸フィルム、延伸ブロー成形容器の光学的透明度に優れている。</li> <li>・ 低水蒸気透過率</li> <li>・ 酸、アルカリおよびほとんどの溶媒に対する不活性</li> </ul>	<p>PPは耐薬品性が良く、強く、融点が高く、ホットフィルム液体に適している。この樹脂は、自動車用・民生用の軟質・硬質包装材、繊維、大型成形品などに使用されている。自動車部品、産業用繊維、食品容器、食器類</p>

ポリマー名とイメージ	プロパティ	用途
 PS ポリスチレン(PS)	優れた保湿バリア・短寿命品 ・ 汎用性に優れた光学的鮮明度 ・ 発泡体および剛性形態のいずれにおいても有意な剛性。 ・ 発泡用途における低密度・高剛性 ・ 低熱伝導性、発泡断熱性に優れる	PSは硬質または発泡性の多用途プラスチックである。汎用ポリスチレンは透明で硬く脆い。それは比較的融点が低い。典型的な用途には、保護包装、フードサービス包装、ボトル、および食品容器が含まれる。 PSはしばしばゴムと組み合わせられて、高衝撃ポリスチレン(HIPS)を製造するが、これは、包装および靱性を必要とするが、透明性を必要としない耐久性のある用途に使用される。 机のアクセサリ、食堂トレイ、プラスチック用品、おもちゃ、ビデオカセット・ケース、クラムシェル容器、包装ピーナッツ、断熱板などの発泡スチロール製品(発泡スチロールなど)
 OTHER その他のプラスチック(アクリル、ガラス繊維、ナイロン、ポリカーボネートを含む。)ポリ乳酸、および多層の異なるプラスチックの組み合わせ	・ 被扶養者 オン 樹脂 または樹脂の組み合わせ	このコードの使用は、パッケージが上記6つ以外の樹脂で作られているか、複数の樹脂で作られており、多層組み合わせで使用されていることを示している。

図2.7は、2004年のEU-15廃プラスチックに含まれるプラスチックポリマーの種類を示したものである。廃棄物(PE、PET、PP、PS、PVC)に含まれる主要な5種類のプラスチックポリマーは、最も多く消費されるポリマーであり(図2.1参照)、異なるプラスチック製品の回収効率の違いや製品の寿命の違いによって、わずかに異なる割合で説明されている。

PEポリマー(LLDPE、LDPE、HDPE)は、包装用途が圧倒的に多く、廃プラスチック全体の半分以上を占めるため、廃プラスチック中で最も豊富に存在するポリマーである。

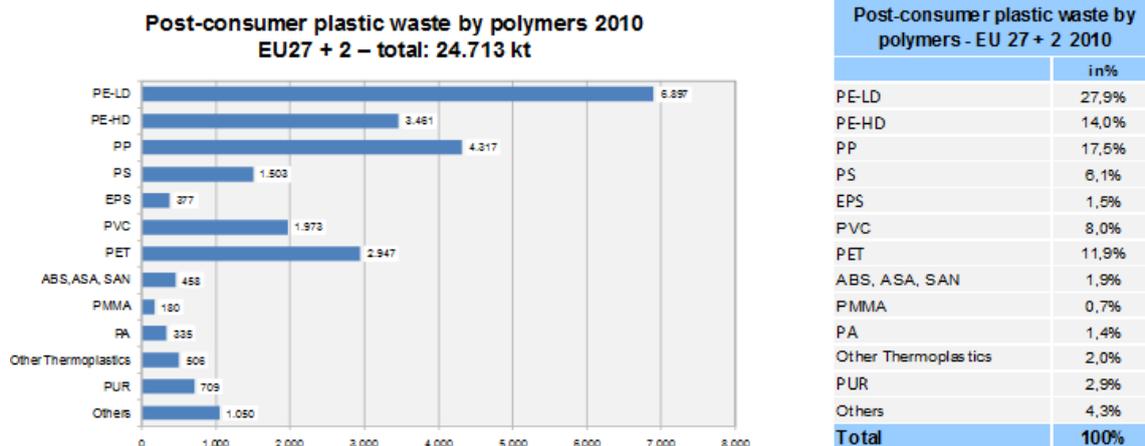


図2.7 プラスチック廃棄物構成、EU-15 +NO +CH、2004<sup>14</sup>

図2.7はこのことを示している。使用済みプラスチックの60%はポリオレフィン(PE、PP)である。これら4樹脂は、PET、PVCとともに、プラスチック廃棄物総発生量の80%以上を占めている。

### 起源による分類

廃プラスチックの産業的または消費者起源に関して、時には区別がなされる。この区別は重要である。なぜなら、いくつかの産業河川は、通常、廃棄物とみなされないが、大部分の使用済みプラスチックおよび一部の産業廃棄物は、廃棄物とみなされ、分類されるからである。以下の用語が使用される:

- 内部の廃プラスチックは、プラスチック製造の工業プロセス、製品の変化(厚さや色の変化など)の移行段階、および生産オフカットの際に、品質管理プロセスによって検出され、不合格となった不良品で構成されている。これらの物質は、しばしば、新しい製造作業のための原料として、各々の工業プロセスによって即座に吸収され、プラスチック製造プラントを離れない。内部の廃プラスチックは、ほとんどの場合、廃棄物として登録されない。
- 社外の廃プラスチックは、再資源化を目的に回収・再処理された廃プラスチックである。外部の廃プラスチックには、1. 使用済みプラスチック(産業廃棄物処理プラスチックとも呼ばれる)と、2. 使用済みプラスチック(使用済みプラスチック)の2種類がある。

使用済みプラスチックは、プラスチックを成分の一つとして含む製品を製造する際に発生したスクラップで、しばしばリサイクルのために、特定の施設から排出される。この流れは、現在、いくつかの当局によっては廃棄物として、また、他の当局によっては非廃棄物として分類することができる(通常、一部の国/地域では廃棄物法の中で取り扱われ、他の国/地域では廃棄物法の中で取り扱われる名称別副産物として)。また、産業廃プラスチックと呼ばれることもある。

使用済みプラスチックは、消費者市場でプラスチック製品を使用した後に発生する廃棄物である。この流れは常に廃棄物として分類される。

廃プラスチックの最終処分基準の策定は、廃棄物である材料のみを対象としており、外部の廃プラスチックを対象とすることが多い。内部廃棄物が廃棄物に分類される場合は、廃棄物の最終処分量の範囲にも含まれる。

使用済みプラスチックの主な発生源は以下のとおりである。

- 一般廃棄物(家庭ごみ、業務用ごみ、小型・大型ごみ)
- 建設・解体廃棄物(C&D)
- 使用済み自動車(ELV)
- 電気・電子機器廃棄物(WEEE)

本質的に、消費前の廃プラスチックは、平均的に均質であり、しばしば、サイズ縮小以外の処理をほとんど必要とせず、または全く処理を全く必要としない。使用済みプラスチックは、ほとんどの場合、分別、回収、処理の度合いが異なる。

### 2.1.3 廃プラスチックの特性評価

標準EN 153-42(PS)/-44(PE)/-45(PP)/-46(PVC)および-48(PET)は、色、微粒子含有量、硬度、または衝撃強さなど、再生プラスチックの最も関連のある物理的および化学的特性の記述のための重要な参考文献である。また、これらの特性を測定する方法についても、簡単な目視検査から、附属書に具体的な記述が必要な、より精巧な実験室試験に至るまで、記載されている。プロパティの詳細は、付属書Iの概要表に記載されている。

その延長にもかかわらず、廃棄物の最終処分に関する関連情報は、これらの基準では限定されており、一部には存在しない。例えば、不純物または汚染物の存在は、いくつかの基準には存在せず、異なるポリマーリサイクル製品について異なる用語を使用して、上記の基準全体にわたって異なる説明がなされている。

廃棄物の最終処分に関する主要な特性の簡潔な説明を以下に示す。また、基準における既存の基準の潜在的な利用の議論は、第3章に含まれる。

#### 2.1.3.1 汚染物質

汚染物質とは、廃プラスチック中に存在する物質で、そのさらなるリサイクルのために望ましくないものである。汚染物質は、非プラスチック材料成分とプラスチック材料成分の2つのグループに分類され、それらはリサイクルおよびさらなる製造に有害である。

#### 2.1.3.2 非プラスチック材料部品

これらの材料は、ポリマーマトリックスに結合されていないが、プラスチックが存在する製品の一部である。

- 金属(強磁性体及び非強磁性体)

- 非金属非ガラス無機物
- 陶磁器・石・陶磁器製造業
- ガラス。
- 有機(無害)(紙、ゴム、食品残渣、木材、繊維、有機プラスチック添加剤)
- ハザード(医薬品、塗料、溶剤、一般化学廃棄物などのプラスチック包装に含まれる有害物質)

### 2.1.3.3 プラスチック材料部品

プラスチック製品の品質は、異なる構造を有する複数のポリマーの廃プラスチック中に存在することによって深刻な影響を受ける。ポリマーの混合物がリサイクルのために熔融されると、そのうちの1つの融点で、より低い融点を有するポリマーはガス化し、固体燃焼した固体を残して燃焼し、一方、より高い融点のポリマーは無傷のままである。両方の元素は、新製品の構造を妨げ、その機械的性質を低下させるので、最終製品において望ましくない。

通常、それらの異なる特性を用いて、ほとんどのポリマータイプを物理的に分離することが可能である。分離度および純度の達成度は、処理コストおよび精製材料の限界付加価値に依存する。密度差は、水より軽いポリオレフィン(PE、PP)を、水より密度の高いPVCおよびPETから効果的に分離するために広く使用されている(下記の表2.3を参照)。密度の高いプラスチックの分離(例) PVCおよびPETはまた、分離液の密度を変えて(例えば、水中の塩分含有量を調整する)、密度によって行うこともできる。乾燥相では、近赤外(NIR)セパレータによる光学分離も広く使用されている分離技術である。

表2.3... 最も一般的なプラスチックの一部の密度

プラスチックタイプ	HDPE	LDPE	PP	PVC	PET	テフロン	PC (ポリカーボネート)
密度、g/c m <sup>3</sup>	0,95	0,92	0,91	1,44	1,35	2,1	1,2

非プラスチック材料成分は、ほとんどの場合、機械的技術によって比較的容易に分離され、いくつかは乾燥相(金属、ガラスおよび石)、いくつかは湿潤相(紙、食品残渣または洗剤のような包装の液状内容物)で分離される。

ゴムや木材などの材料は、その物理的性質がプラスチックに近い場合、分離がより複雑であると報告されている。ほとんどの場合、非プラスチック材料の除去には、サイズの縮小が必要である。

### 2.1.3.4 プラスチック添加剤

プラスチックモノマー単体は、一般に、それらの有用な特性を失うことなく、使用条件に耐えるのに十分に安定ではない。従って、添加剤は、これを補償し、性能を高めるために不可欠である。添加剤化合物は、ほとんどのプラスチックに広く存在し、時には大量に存在し、プラスチックのマトリックス構造に結合するため、乾燥または湿潤物理的方法を用いて除去することができない。実際、プラスチック中の添加剤の存在は、分離に使用される特性のいくつかを著しく変化させることがある(例えば、10%を超えるパーセンテージの難燃剤および充填剤は、密度を著しく変化させることができる)。

## 2.2 廃プラスチックの管理

上記2.1項で述べたように、EU27+CH+NOのコンバーター需要は2010年には4,640万トン。しかし、EUにおける廃棄物管理の多様性と発展状況、および多くの長寿命用途を考えると、変換されたプラスチックの半分(2,470万トン、58%)をわずかに上回るだけで、最終的には毎年、廃棄物の流れになる。

2010年のプラスチック廃棄物の発生量は前年比2.5%増加し、需要の増加(+4.5%)を若干下回したが、これはEUがリサイクル可能な材料を再生利用できるという点では不満足な数字である。逆に、以下に示すように、いったん回収された物質の管理は改善されつつある。

### 2.2.1 管理方法及び金額の記載

使用済みプラスチックを処理するために、いくつかの使用済みオプションを選択することができ、これには、主なオプションとしての処分(エネルギー回収を伴わない埋め立ておよび焼却を含む)、および回収(エネルギー回収を伴うリサイクルまたは焼却である)が含まれる。図2.8は、EU15における消費者後の廃プラスチックに対するこれらの異なる選択肢の割合を示している。これらの株式の2006～2010年の推移を示す。

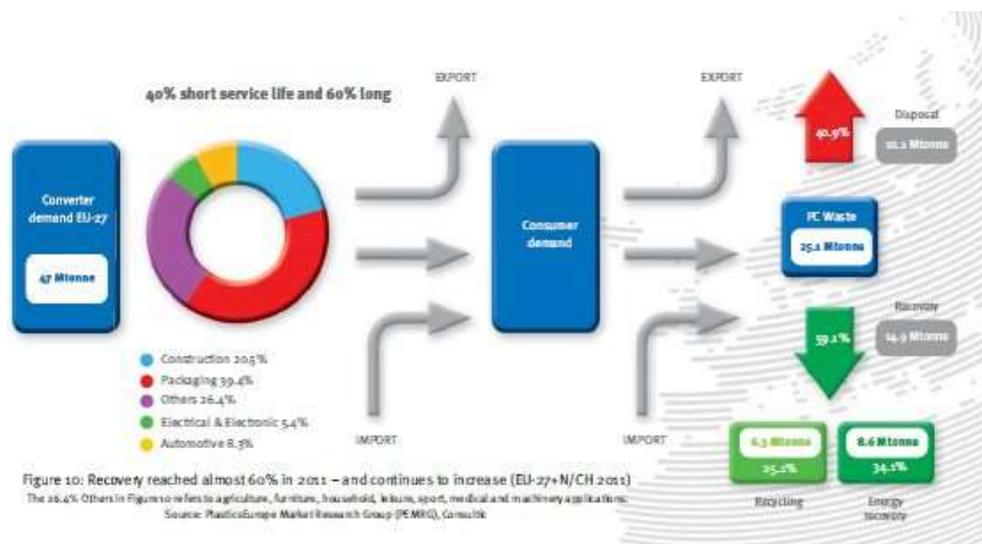


図2.8 EU-27+NO+CH(2011<sup>15</sup>)における廃プラスチックの処理方法

これは、力からのものであることに留意されたい。年間6 Mtがリサイクルされる予定であるが、実際には、すべての再処理工場の収率が100%未満であるため、バージンプラスチックの置き換えに有用な生産量はわずか1%である。収率は、均質で乾燥したプラスチック源(例えば、フラック付きボトルPET)では非常に高くなり得るが、ポリオレフィンで作られた消費後に製造されたパッケージでは非常に低く(50%にも及ぶ)、または農業箔のような非常に汚染された均質な流れでは非常に低くなり得る。これらの収量の推定値に基づき、年間の総収量を算出する。

14 プラスチックスヨーロッパ他 (2012)

したがって、成形品への転換に備えてEUで生産された再生プラスチックは、3.5～4.5Mtと推定される。

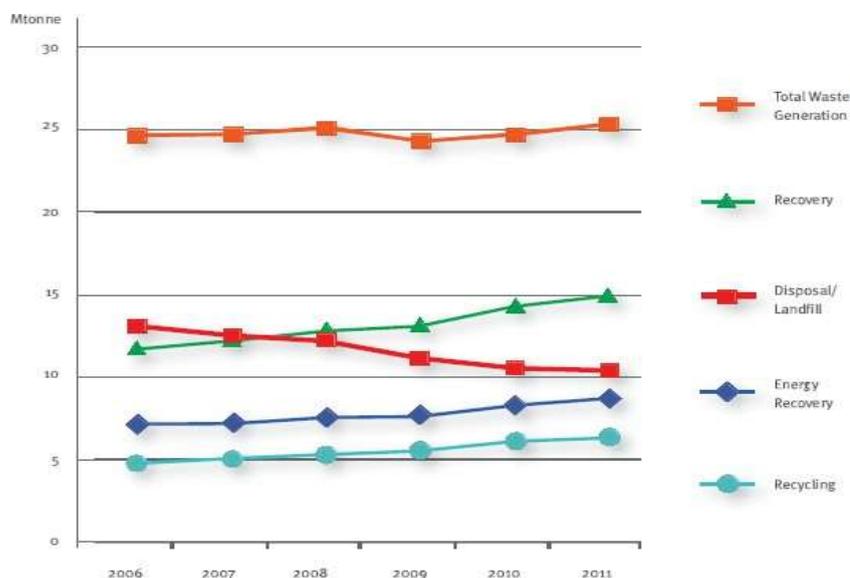


Figure 11: Total plastics waste recycling and recovery 2006 – 2011  
Source: Consultic

図2.9 EU-27+NO+CH(2006-2011<sup>16</sup>)における廃プラスチックの処理方法の策定 注:三角形の緑色の線は、2つの青色の線の合計をドットで表したものである。

上述したように、EUは2006年から2010年の間に回収率を上げることができなかった。しかし、プラスチック廃棄物の管理の選択肢として、エネルギー回収・リサイクルが徐々に埋立地に置き換わってきているため、回収された材料の管理により良い結果が得られている。

回収された廃プラスチックは、直接再資源化され、新製品(100%使用済みプラスチック投入材からなるプラスチック製品の製造が可能)になるか、またはバージンプラスチック材料と組み合わせることができる。廃プラスチックのリサイクルの選択肢は、廃プラスチックの品質(ポリマーの均質性を含む)およびリサイクル製品の品質要求に依存する。明らかに、単一のポリマーリサイクル廃プラスチックの清潔で汚染のない源は、最終用途の選択肢が多く、混合または汚染された廃プラスチック源よりも価値が高い。

廃プラスチックエネルギー回収レベルの有意差は、200817年に加盟国間で観察された(図2.10参照)。北欧諸国(ノルウェー、スウェーデン、ドイツ、デンマーク、ベルギー、スイス、オーストリア、ルクセンブルク、ベルギー)の回収率が最も高く(スイスでは85%以上、99.7%まで)、このグループの国とその他の国との間に大きな格差がある。次の国はフランスで、EU加盟国以外の国を加えると、EU平均(54.7%、57.9%)に近い。残りの国は、以下の通りである。

15 プラスチックスヨーロッパ他(2012年)

16 プラスチックスヨーロッパ他(2012)

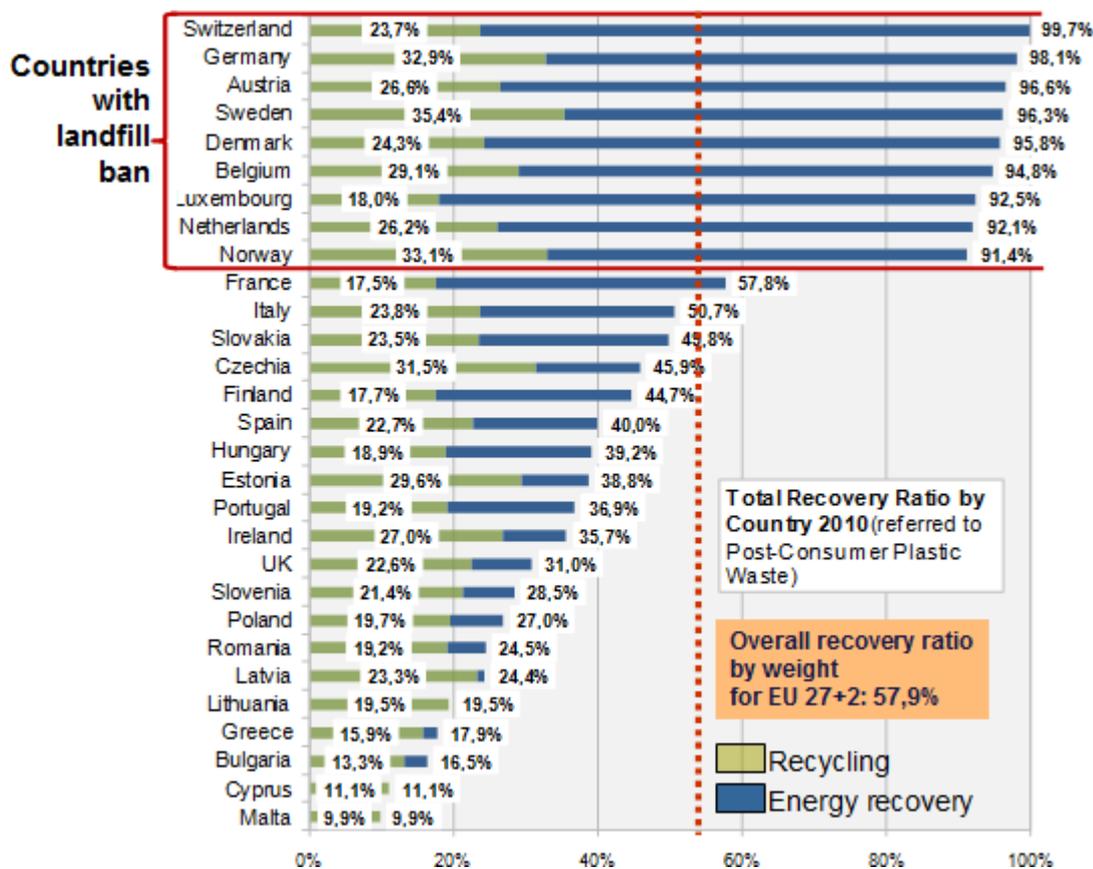


図2.10 2008年<sup>18</sup>のEU27 +CHにおける再資源化率とエネルギー回収率 100%処分(エネルギー回収なしの埋立・焼却)までの差

図2.10では、すべての機械的および原料のリサイクルを含むヨーロッパ諸国のリサイクル率は、回収率よりも均一であることがわかる。

回収率が高い国と低い国との間には明らかな対照がある。回収率の低い一部の国(エストニア、アイルランド、チェコ共和国、ラトビア)では、回収されたプラスチック廃棄物の大部分がリサイクルされているようであるが、回収率の高い国(フランス、デンマーク、ルクセンブルク)では、リサイクル率が25%未満である。

廃プラスチックの焼却は、たとえエネルギー回収を行っても、必ずしもその管理に適した解決策とは見なされていない。いくつかの加盟国では、エネルギー回収のために送られる大量の廃プラスチックを削減し、より多くのリサイクルを奨励するためのイニシアティブが取られている。例えば、オランダでは、リサイクル可能な廃プラスチックの最低基準としてリサイクルを掲げた一般原則が、2009～2015年の廃棄物と管理に関する国家計画LAP219に定められており、ドイツでは、

17 プラスチックヨーロッパ他 (2009)「2008年の欧州プラスチック生産・需要・回収の分析」(www.plasticseurope.org; E&E = EEE(電気・電子機器))

18 オランダ、住宅・空間計画・環境省、トンポスト1通当たり

焼却事業によって廃棄物管理機関に請求される現在の価格(焼却廃棄物1トン当たり約120ユーロ)は、リサイクル事業者が請求する価格にほぼ等しい。

## 2.2.2 使用済みプラスチックの発生源別内訳

図2.11と表2.4は、EU27+NO+CHにおける、部門別の廃プラスチックの2008年の発生量を要約したものである。一般的に、プラスチック包装は、廃棄物総発生量(廃プラスチック総発生量の約62%)の最大の原因となっている。また、プラスチック製容器包装は、プラスチック製容器包装廃棄物全体の約29%がリサイクルされており、リサイクル率が最も高い廃プラスチックの発生源となっている。容器包装以外の発生源からの廃プラスチックは、発生量をはるかに少なく(表2.4)、容器包装に比べリサイクル率も低い。特に、廃プラスチックの発生割合はC&Dや農業廃棄物プラスチックの発生源と同様であるにもかかわらず、ELV部門とWEEE部門はリサイクル率が最も低い。

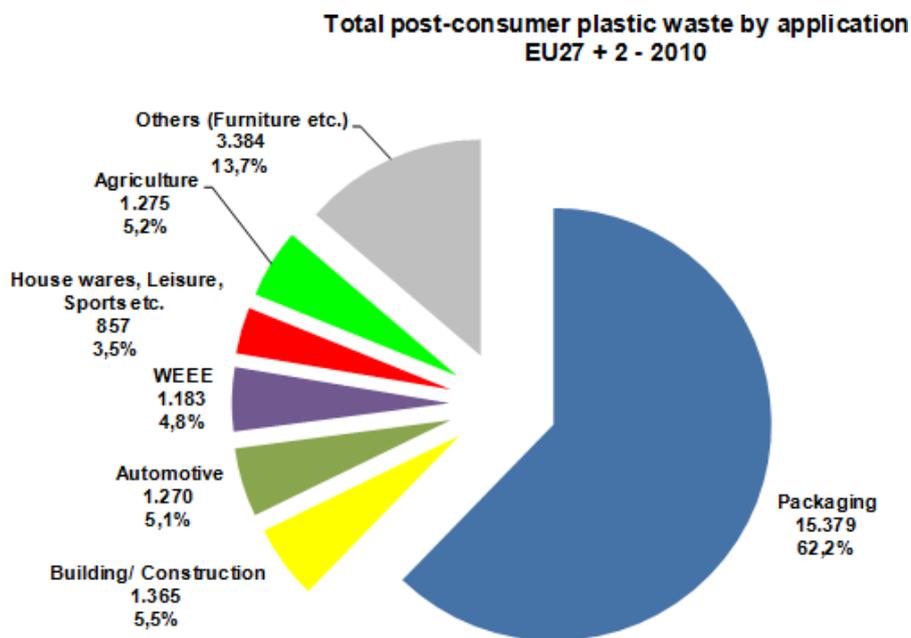


図2.11 用途別の使用済みプラスチック廃棄物の総発生量(Mt)および割合%(EU-27 +NO +CH, 2010<sup>20</sup>)

表2.4. EU27 +NO +CH, 2010<sup>(21)</sup>における部門別の使用済みプラスチック廃棄物の定量化

セクター	プラスチック廃棄物発生量(kt)	廃プラスチック類再資源化量(kt)	リサイクル量/発電量(%)
包装 <sup>22</sup>	15 379	4 951	32
C&D	1 365	273	20
ELV	1 270	133	10
農業	1 275	293	23
WEEE	1 183	137	12
その他	4 241	100	2
合計	24 713	5 886	24

表2.4は、発生した廃棄物の列とリサイクルのための廃棄物の列との間には、EU内外の純貿易(2010年、約)を含め、いくつかのステップがあるため、マスバランスではないことに留意されたい。1Mtの輸入、3.5 Mtの輸出、図2.8も参照。また、この問題も考慮してください。6 Mtの廃プラスチックは、20～50%の質量(不純物)を除去する処理工程を経て、3.5～4.5 Mtの再資源化出力が得られ、再資源化される。最終欄は、リサイクル量ではなく、再資源化された廃プラスチックの割合であり、発生量の14～18%と推計されている。

プラスチック製容器包装廃棄物が廃プラスチック全体の主要な発生源である理由は、第一に、プラスチックの総生産量のかなりの部分、第二に、比較的短い製品寿命、第三に、フローの登録と制御に関連し、従ってより高い品質統計を可能にする廃棄物管理システムの顕著な使用である。

表2.5. EU27 +NO+CHにおける、再資源化のための様々な基本的な種類のリサイクル可能物の発生量の推定値。これは、総投入量6Mtをリサイクル(換算で3.5～4.5 Mtのリサイクル可能な出力)と仮定したものである。出所: Scriba et al., 2014, EUPR, 2014。

	シェア(±5%)	金額(EU27のMt/yr)
ペレット	～50%	1.7-2.3
フレーク・レグランド(洗浄・未洗浄)	～25%	0.8 -1.1
アーティクルへの直接転換(*)	～15%	0.5-0.7
凝集体	～10%	0.3-0.5
合計	100%	3.5-4.5

(\*) 注:直接変換への入力は、一般的に、非プラスチック含有率が高い(しばしば15～20%)洗浄されていない破碎された包装廃棄物である。

20 イデム

21 家庭用・業務用包装を含む

表2.5の図の解釈においても、EU域内のリサイクル可能物のフローのマスバランスを、EU域内外の純貿易額で完成させることは不可能であるため、注意が必要である。

### 2.2.2.1 一般廃棄物中の廃プラスチック

都市固形廃棄物(MSW)では、プラスチック(例えば、包装、プラスチック玩具、家具)が他の種類の廃棄物(例えば、有機材料、金属、紙)と混合される。下の図2.12は、多くの国におけるMSW中のプラスチック含有量を示しており、EUおよび近隣諸国(フィンランドでは約5%、スイスでは15%)の中で様々な含有量があることを強調している。

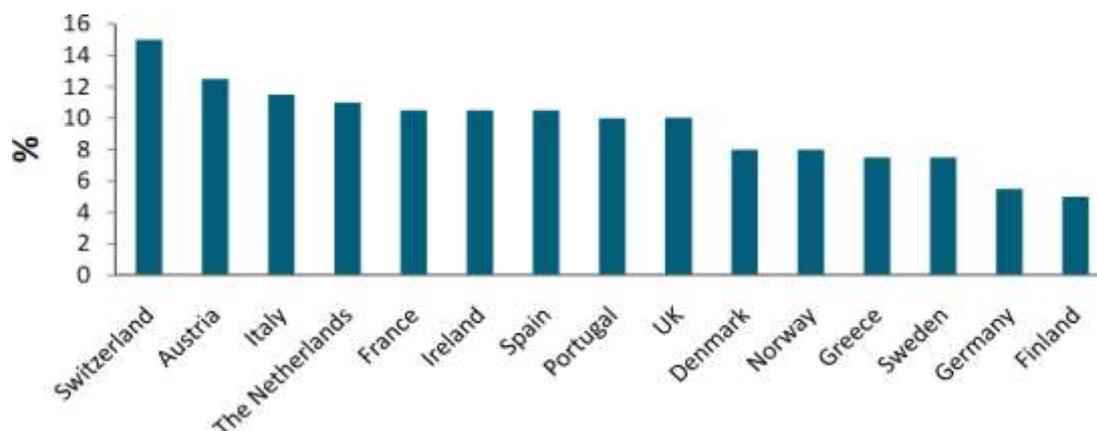


図2.12 欧州ごみ中の混合プラスチック含有率(%), 2004<sup>23</sup>

MSWのプラスチックのかなりの部分は包装品(70%)(IPTS, 2007)から成るが、家庭用品(玩具、レジャー、スポーツ用品)や小型電化製品(EEE)も、必ずしも特定のWEEEドロップオフコンテナに含まれるとは限らず、家庭から廃棄される。

MSWのプラスチック含有量には、季節的な変化がみられる<sup>24</sup>。2007年、中央ヨーロッパにおけるMSWプラスチックの発生量は、冬の9.6%から夏の10.5%までの範囲であった。東ヨーロッパでは、プラスチック廃棄物が冬季には5.0%、夏季には13.2%を占めている。農業廃プラスチックなどの使用済みプラスチックの発生も季節性の影響を受ける。

#### ポリマーによる分解

ポリマーによるMSWプラスチックの分解に関する最近のデータはEUレベルでは見つからないが、いくつかの国における最近のデータは、選択的収集における廃棄物の特定のポリマー分解を示している。

- フランスにおけるプラスチックの選択的収集は、2007年にPETの70%、HDPEの29%、フィルム0.8%、PVC25の0.4%というシェアを示した。
- ベルギーでは、2002年にボトルのみを分別回収した。2002年に回収されたプラスチックの内訳は、PETが78%(うち65%が透明、29%が青、6%がPET)だった。

22 スティーブン モリン、  
の出現 発表 (2008).

スコットランドにおける「混合プラスチック」  
利用可能 [www.wrap.org.uk/downloads](http://www.wrap.org.uk/downloads)

/Plastic\_Presentation\_-\_Steven\_-\_WRAP\_-\_19-Jun-08.5ee78eaf.5705.pdfで

23 欧州評議会、2007年、欧州の都市ごみ管理、中欧・西欧を含む国は指摘なし

24 ADEME (2009), La valorisation des emballages en France, database 2007.

緑色、22% HDPE<sup>26</sup>。PET/HDPEについても、2009<sup>27</sup>年に同様の分解が認められた。2010年は、ボトルだけでなく、飲料以外の包装材、塩ビ、農業用フィルムも回収した。

- ハンガリーでは、さまざまな方法で回収されたプラスチック製包装廃棄物(銀行とカーブサイドの「合同」回収)には、以下のシェア<sup>28</sup>がある。
- PETは72.05%、LDPEは5.75%、HDPE/PPは10.80%、残留物は11.40%<sup>29</sup>であった。
- 2009<sup>30</sup>年にはPETの78.44%、HDPE/PPの10.67%、その他のプラスチックの10.89%がOKO-Pannonシステムの家庭から分別回収された。また、分別回収システムでは、廃棄物総量の25.12%をプラスチックが占めている。

### プラスチック製品別内訳

下記の表2.6に、英国のさまざまな地域におけるMSW中のプラスチック含有量の例を示す。総量は各地域で同等であったが、主に製品の種類により顕著な差異が認められた。例えば、イングランドとウェールズでは、プラスチックフィルムと比較してプラスチックボトルの割合が比較的低かったが、スコットランドでは、この差はより小さかった(表2.6)。プラスチック製容器包装(フィルム、ボトルなど)は、回収されたプラスチックの大部分を占め、その他の高密度プラスチックは1.9~2.6%の範囲で存在している。

表2.6. 家庭から回収された廃棄物に占めるプラスチックの割合

英国およびアイルランド共和国、2009年(ウラポア、EPA<sup>32</sup>)

種類	ウェールズ(2009年)	スコットランド(2009年)	非公開英語 郡(2008年)	英国(2009年)	アイルランド共和国(2008年) <sup>32</sup>
プラスチックフィルム	6.0	4.5	5.5	14	13.6
プラスチックボトル	1.7	3.3	1.9		
その他のプラスチック包装	3.2	4.0	2.4		
その他の高密度プラスチック	1.9	2.0	2.6		
合計	12.8	13.8	12.4		

### 2.2.2.2 事業系廃棄物

25 プラブレール・ファクトシート(2002年)、www.euro-plasticsrecycling.org/2

7 Persで入手可能。コマンド プラリベルと。

28ペンズ コマンド ハンガリーリサイクル業者協会と。29 リモプラスト・ノンプロフィット

30 同国で最も重要な包装廃棄物生産者責任機構であるOKO-Pannonprofit PLCによれば

31 WRAP, 2009, ウェールズの都市固形廃棄物の組成。

32 アイルランド環境保護庁、2009年、国家廃棄物報告書2008

33の表2.7は、地元企業の容器内のプラスチック廃棄物の内訳を示したものである。構成は、依然として多くの業種で類似しているが、いくつかの顕著な違いがある。ヘア &ビューティートレードでは、ペットボトルの比率は全体の2倍だった。輸送業者の場合、その他の高密度プラスチック廃棄物の割合は、全体の割合よりもはるかに高く、8.3%であったのに対し、2.2%であった。さらに、収集された廃棄物の総量に占める運輸業からのプラスチック廃棄物の総量の割合は23.3%と他の業者よりもはるかに高かったが、プラスチック廃棄物は重量で測定されることが多いことから、運輸部門で処理されるプラスチック廃棄物の密度が高いため、全体に占める割合が増加する可能性がある。

表2.7. ウェールズ、2009年(32年)に異業種から回収された廃棄物に含まれるプラスチックの割合

種類	食品 ドリンク	小売業	健康	製造	事務所	美容 毛髪	シェイパー	トランスポート	介護	その他	全体
プラスチックフィルム	5.9	9.6	5.8	7.0	8.5	8.7	6.9	7.5	6.0	6.1	7.6
プラスチックボトル	1.9	1.7	3.4	3.0	2.9	5.1	3.9	2.9	3.1	1.9	2.5
その他のプラスチック包装	2.4	3.6	2.3	2.9	3.7	3.5	3.0	4.6	2.8	2.0	3.1
その他の高密度プラスチック	0.5	3.6	2.0	1.6	2.1	0.6	1.3	8.3	2.7	1.1	2.2
合計	10.7	18.5	13.5	14.5	17.2	17.9	15.1	23.3	14.6	11.1	15.4

### 2.2.2.3 プラスチック包装廃棄物

図2.13は、図2.4を完成させ、プラスチック製品の包装に使用される最も一般的なポリマータイプを定量的に示したものである。2010年に最も使用されたポリマーはLDPE(32%)であり、次いでHDPE(19%)、PP(19%)、PET(16%)の順であった。この分布は10年間ほとんど変化していない。

33 注記はウェールズのみ

**Demand by Polymer**  
**2010**

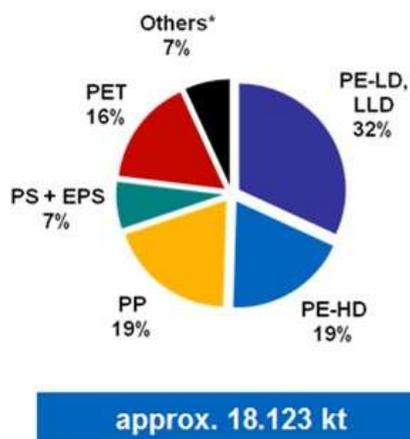


図2.13 2010年のEU-27(出所:欧州プラスチック<sup>34</sup>)の包装用ポリマーの消費量の大半

必要とされる特定の特性(例えば、ガス透過性、脂肪物質への接触、透明性)に応じて、食品および飲料製品のプラスチック包装は、異なるタイプのプラスチックで作られ、追加の材料および接着剤を組み込むことができる。透明なプラスチックボトルは、例えば、PETで構成することができ、一方、(透明でない)キャップは、しばしば、より安価で、より柔軟性のあるPEで構成され、ボトルの周囲にあるラベルは、別のタイプのプラスチックフィルム(PS、PVC、PP)または材料(紙)で構成することができる。これらの材料は、それぞれ特性が大きく異なり、異なるリサイクル方法を必要とする。

以下の表2.8は、包装用途に使用される主なポリマーを示す。すでに述べたように、ボトルは主にPETとHDPEで作られており、ビニール袋と袋は主にHDPEとLDPEを含んでいる。フィルム(LDPE、PP、PET、OPP、PVC)の製造には多くの異なるポリマーを使用することができ、PSは主にトレイおよび保護およびサービスパッケージに使用される。

表2.8. 主な家庭用パッケージ用途のポリマー(IPTS, 2007より改造)

アプリケーション	使用される最も一般的なポリマー	
ボトル	乳製品	HDPE
	ジュース・ソース	HDPE、バリアPET、PP
	水・清涼飲料水	PET、バリアPET
	ビール・酒類製造業	バリアPET
	油・酢	PET、PVC
	非食品製品 (クリーニング製品、トイレタリー、潤滑油等)	HDPE、PET、PVC
	医薬品	PET

34 プラスチック・ヨーロッパ(2012年、パース・コム) 平成24年7月第2回作業文書への回答

アプリケーション		使用される最も一般的なポリマー
クロージャー	瓶、ジャー、鍋、箱等の蓋及び蓋	PP、LDPE、HDPE、PVC
袋	キャリアバッグ	LDPE、HDPE
	ゴミ袋	HDPE、LDPE、LLDPE
	その他の袋	LDPE、LLDPE、HDPE、PP、織物PP
フィルム	パウチ (ソース) 乾燥 スープ、調理済み食事	PP、PET
	オーバーラップ 食物 トレイ およびカートン	OPP、bi-OPS
	包装、包装、袋等	PP、OPP
	包装(肉、チーズ)	PVDC
	回収 収縮 膜 (飲料、カートン等のグループ包装)	LLDPE、LDPE
	クリングストレッチラップフィルム(食品)	LLDPE、LDPE、PVC、PVDC
	蓋(ヒートシール)	PET、OPA、OPP
	リッディング(MAP、CAP食品)	バリア PET、バリア 層状PET/PEおよびOPP/PE
	蓋(乳製品)	PET
トレイ	マイクロ波可 準備完了 食事、プディング	PP、C-PET
	おいしい食事	C-PET
	サラダ、デザート	A-PET、PVC
	野菜	PP、EPS
	魚類	PP、PVC、A-PET、EPS
	菓子製造業	塩ビ、PS
	乳製品	PP
	肉、鶏肉	A-PET、PVC、EPS
その他	スープ	PP、A-PET
	水疱	PET、PVC
	ポット、カップ及び浴槽	PP、PS
	サービスパッケージ(自動販売機コップなど)	PS
	保護 包装 (「クラム」コンテナ、魚箱、緩い充填物、その他)	EPS

図2.14は、スペインの包装部門のポリマー市場シェアを示しており、ポリマーの28%がフィルムの製造に、25%が袋と袋、20%がボトルに使用されている。残りのシェアは、その他の用途(コンテナ、保護等)に分割される。種々の用途におけるポリマータイプのシェアを考えると、PET(ボトルの66%)およびHDPE(ボトルの28%、バッグおよび袋の31%)の直前に、LDPE(フィルムの76%、およびバッグおよび袋の61%)が最も使用されるポリマーであるように思われる。PPは、ボトルキャップなどの閉鎖物品の73%を占める。

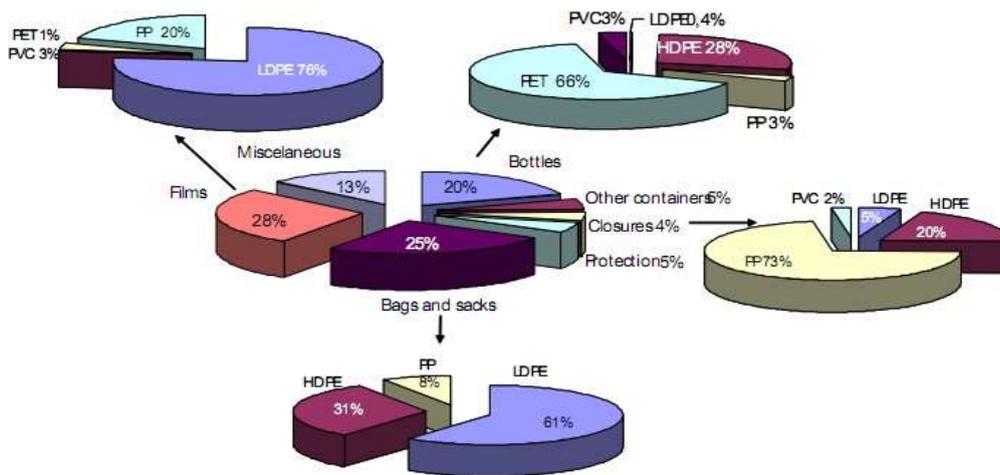


図2.14 スペイン(2003年、ANAIP<sup>35</sup>)の包装分野におけるポリマー市場シェア

### 2.2.2.4 建設廃プラスチック

建設・解体(C&D)部門で廃棄物を発生させる主な用途は、装備家具、床・壁面被覆材(PVC)、配管・ダクト、断熱材(PU)、断熱材(PVC)である(図2.15参照)。

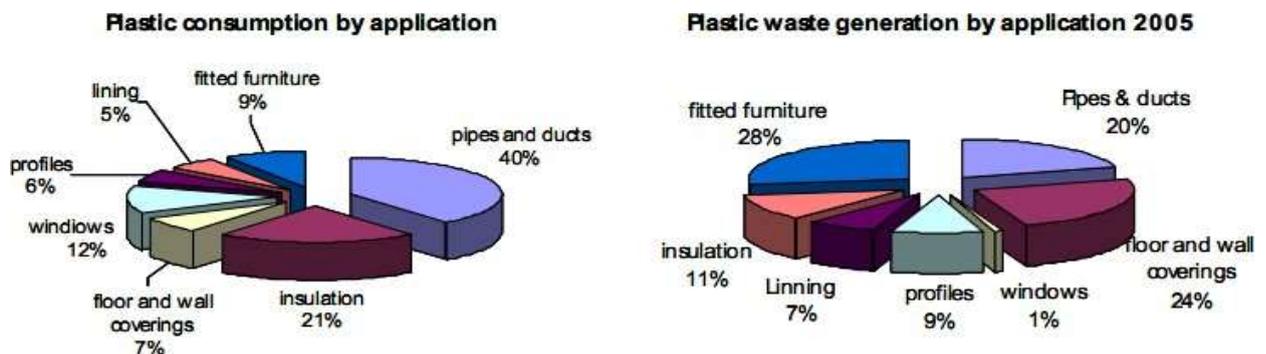


図2.15 用途別プラスチック使用量と廃棄物構成(出典IPTs, 2007)

建築に使用されるプラスチックは長寿命であり、消費量が増加する期間中、プラスチック廃棄物の発生量は、同年のプラスチック消費量と比較して、一定年で少ない。表2.9に記載されているように、C&D用途で使用されるポリマータイプは、しばしば、高いUV機械的および耐衝撃性の必要性によって特徴付けられる。これらのプラスチックは、しばしば、タルクおよび石灰石のような充填剤(>20~30%)の高い含有量を有し、耐摩耗性を増大させる。再生材を使用する場合、サンドイッチ構造で製造することが一般的であるため、80%再生材を2層のバージン材の間にサンドイッチ状に挟み、機械的・化学的特性をより良く調整することができる。

35 ANAIP, "Annual report 2003: Los plásticos en España. Hechos y cifras 2003", 2004

表2.9. 用途別主要ポリマー

アプリケーション	使用される最も一般的なポリマー
配管・ダクト	塩ビ、PP、HDPE、LDP E、ABS、CPVC、PSU、PPSU、PVDF
絶縁	PU、EPS、XPS
ウィンドウズのプロファイル	PVC
その他のプロファイル	
床材・壁材製造業	
ライニング	PE、PVC
消火家具	PS、PMMA、PC、POM、PA、UP、 アミノ、塩ビ

### 2.2.2.5 電気・電子機器廃プラスチック(WEEE)

EEE(Electrical and Electronic Equipment)で使用される主なポリマーは、PP、PSおよびABSであり、後者はますます使用されるようになっている。表2.10にいくつかのEEE製品の異なるポリマー組成を示す。

表2.10. EEE分野におけるプラスチックポリマーの典型的な用途(IPTS, 2007)

アプリケーション	プラスチックの種類
洗濯機・食器洗い乾燥機内の部品、小型家電製品のケース(コーヒーマーカー、アイロン等) 内部電子部品	PP
冷蔵庫内の部品(ライナー、棚) 小型家電、情報処理、家電製品の住宅	PS(股関節)
携帯電話、小型家電製品、電子レンジ、フラットスクリーン及び一部のモニターの筐体及び筐体 ICT機器の筐体・内部部品	ABS
家電(テレビ)、コンピュータモニター、小型家電(例:ヘアドライヤー)などの住宅 テレビ、コンピュータ、プリンタ、複写機の構成部品	PPO (混合 HIPS/PPE)
ICT機器・家電照明のハウジング	PC
ICT機器及び一部の小型家電製品(例えば、ケトル、シェーバー)の収容	PC/ABS
電動機部品、回路、センサー、変圧器、照明 特定の小型家電製品(例えば、トースター、アイロン)のケーシングおよび部品。オープン・グリル用ハンドル、グリップ、フレーム 液晶ディスプレイのパネル部品	PET(PBT)
冷蔵庫・食器洗い乾燥機の断熱	PU(フォーム)
ランプ、照明、小型ディスプレイ(携帯電話等)	PMMA
照明器具、小型家電 スイッチ、リレー、変圧器部品、コネクタ、ギア、モータベースなど	PA
歯車、ピニオン	POM
ケーブルコーティング、ケーブルダクト、プラグ、冷蔵庫ドアシール、ケーシング	PVC
ケーブルの絶縁・被覆	PE
家庭用アイロンの住居、柄及び底並びにグリル及び圧力調理器の柄及びボタン	UPポリマー
プリント基板	EPポリマー

以下の表2.11に、廃電気電子機器(WEEE)のポリマー別構成を示す。EEE品目の構成の複雑さ(例えば、表2.11に記載されているすべての品目には、少なくとも3種類の異なるタイプのポリマーが含まれている)は、WEEEに含まれる廃プラスチックへのアクセスとリサイクルを妨げる可能性のある技術的障壁の1つを提示している。小型家電製品には、最大6種類のプラスチックを使用できる。この複雑さは、EEE製品の異なる部品に要求される非常に異なる特性によって正当化されることが多い。すなわち、外側部品は耐摩耗性を必要とし、ある部品は高温に耐える必要があり(例えば、プリント回路基板、バッテリーおよび変圧器ケーシング)、他の必要な柔軟性および難燃性(例えば、ケーブル配線)である。多くの場合、プラスチックは、他の材料(金属、ガラス)を置換しており、これは、ポリマーおよび添加剤の複雑な組み合わせによってのみ達成され得る。

表2.11. 回収される最も一般的なWEEE品目の製造に使用される主なポリマー(IPTS, 2007より改変)

WEEE項目	ポリマー組成
プリンタ/FAX	PS(80%)、股関節(10%)、SAN(5%)、ABS、PP
テレコム	抗体(80%)、PC/ABS(13%)、股関節、POM
テレビ	PPE/PS(63%)、PC/ABS(32%)、ペット(5%)
玩具	抗体(70%)、股関節(10%)、PP(10%)、PA(5%)、塩ビ(5%)
モニター	PC/ABS(90%)、ABS(5%)、股関節(5%)
コンピュータ	抗体(50%)、PC/ABS(35%)、股関節(15%)
小 家電製品	PP(43%)、PA(19%)、ABS-SAN(17%)、PC(10%)、PBT、POM
冷蔵	PS&EPS(31%)、ABS(26%)、PU(22%)、UP(9%)、PVC(6%)
食器洗い機	PP(69%)、PS(8%)、ABS(7%)、PVC(5%)

### 2.2.2.6 自動車から出る廃プラスチック

プラスチックは、軽量化、低コスト化に加えて、耐衝撃性、耐食性などの特長を持って、自動車に採用されることが多くなっている。下記の表2.12は、自動車産業で見られるこれらの主要なポリマーの正確な用途を説明している。様々なプラスチックから多くの部品を製造することができ、PPはほぼどこでも使用できる。EEE製品では前述したように、車両の特性に応じてさまざまな部品に幅広いプラスチックを使用している。

表2.12.:一般的な自動車に使用されるポリマー(IPTS, 2007)

コンポーネント	プラスチックの種類	平均車両重量(kg)
バンパー	PP、ABS、PC/PBT	10
座席	PU、PP、PVC、ABS、PA	13
ダッシュボード	PP、抗体、SMA、PE、PC、PVC	7
燃料系統	HDPE、POM、PA、PP、PBT	6

コンポーネント	プラスチックの種類	平均車両重量(kg)
本体(含む) パネル	PP、PPE、UP	6
アンダーボンネット部品	PA、PP、PBT	9
インテリアトリム	PP、ABS、PET、POM、PVC	20
電気部品	PP、PE、PBT、PA、PVC	7
外装トリム	抗体、PA、PBT、POM、ASA、P P	4
照明	PC、PBT、ABS、PMMA、UP	5
室内装飾	PVC、PU、PP、PE	8
液体容器	PP、PE、PA	1

自動車(ELV)における現在および将来のプラスチック廃棄物中の最も一般的なポリマーの重量パーセンテージは、以下のように推定された(IPTS, 2007)。

表2.13. 使用済み自動車廃棄物中の最も一般的なポリマー(IPTS, 2007)

プラスチックタイプ	現在の用途	今後の利用
PP	33-28%	43-38%
PU	22-17%	13-8%
ABS	17-12%	10-5%
PVC	13-8%	10-5%
PA	9-4%	11-6%
HDPE	8-3%	12-7%

### 2.2.2.7 農業廃プラスチック

2010年、農業は12億7,500万トンの消費後プラスチックを生産した。EU27の総発電量の5%自動車やEEEに比べて、農業に使用されるプラスチックの範囲は限られている。農業用プラスチック廃棄物ストリームにおける最も一般的なポリマーは、LDPEおよびPVCである。LDPEは廃棄物流の約60~65%を占め、PVCは18~23%を占める。これはリサイクルを促進し、この部門の高い再生利用率とリサイクル率を説明する。

以下の表2.14に、農業用途で使用されるポリマーの種類を示す。実際、LDPEはあらゆる種類のバッグやネット、温室やグランドカバーの内張りに使用でき、PVCは主にパイプや継手の製造に使用されている。また、PPの中には、ロープやバッグに含まれるものもある。

表2.14. 農業用プラスチックの種類(IPTS, 2007より改変)

アプリケーション	プラスチックの種類
肥料袋・ライナー	PP
	LDPE
種袋	PP
飼料袋	LDPE

アプリケーション	プラスチックの種類
農薬容器	HDPE
ネットとメッシュ	LDPE
ポット・トレイ	LDPE
	HDPE
管及び継手	PVC
	LDPE
ネットとメッシュ	LDPE
	HDPE
ロープ、ストリング	PP

### 2.2.3 廃プラスチックの種類別・用途別発生量の推移

プラスチック産業の進展により、新しいプラスチック用途が継続的に登場し、プラスチックの消費と廃棄物の発生が進展している。収集された廃棄物中のポリマーの総量の推定値は、表2.16に2005年と2015年の各廃棄物流について記載されている。これらのチャートに含まれていない重要な情報は、包装用プラスチック廃棄物がプラスチック廃棄物全体の半分以上を占め、別々の包装ストリームまたは混合、例えばMSWで収集できるという事実である。

このように、LDPEは包装に広く使用されているため、2005年にプラスチック廃棄物中で最も回収されたポリマーであり、2015年にもそのまま使用されると予想される。最も重要な進展は、PPおよびPETの増加が予測されていることである。これは、パッケージ(MSWまたはPETのパッケージ)およびPP(自動車およびEEEの分野)での使用が増加しているためである。より多くの技術的なプラスチック廃棄物(ABS、PA、PU)の量は増加すると予想されるが、実質的には増加しない。

以下の図2.17は、EU27の異なる部門とプラスチックの使用済み管理の違いを示している。



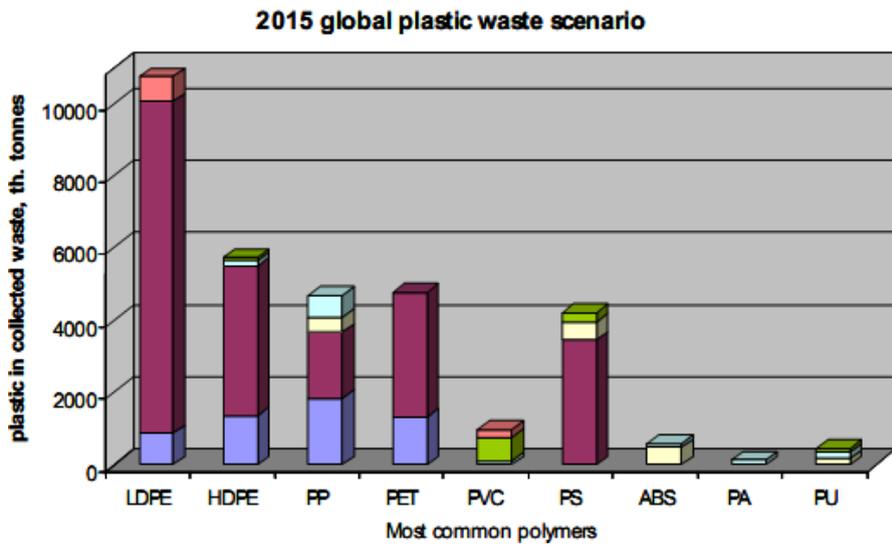
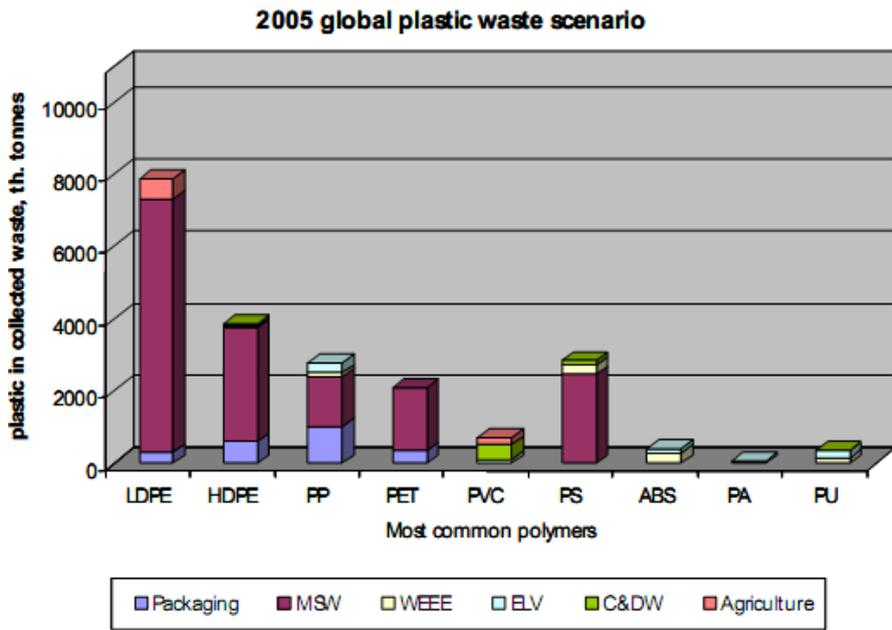
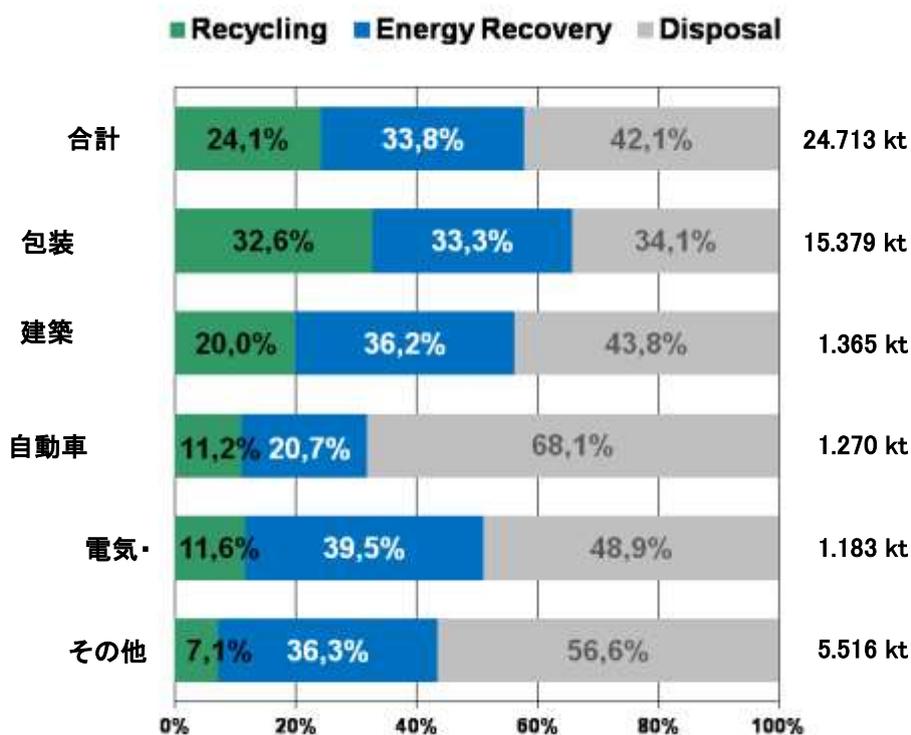


図2.16 総廃棄物中の最も一般的なポリマーの量の推定(2005年および2015年のEU)(IPTS、2007年)



出所:コンサルティング・マーケティング・アンド・インダストリー・イベラチューン社

図2.17 EUの異なる部門のプラスチックの使用済みオプション(2010年)

## 2.2.4 総合マスマランス

プラスチックの生産、消費、廃棄物の発生・管理のマスマランス像を完成させるためには、(1)貿易収支(再処理前後)、(2)消費前発生源からの廃プラスチック発生データの推定、(3)異なるリサイクルアウトプットのリサイクルプロセスの歩留まりの推定(c.f)など、いくつかの追加要素を記述する必要がある。表2.5および下記のセクション2.3。

### 2.2.4.1 貿易

プラスチックの貿易データは、プラスチック包装廃棄物についてのみ入手可能である。プラスチック廃棄物取引は、EUにおけるプラスチックリサイクルの重要な側面である。一部のMSIは、プラスチック廃棄物を現地で処理する能力、技術または財源を有していないため、処理のためにかなりの量が輸出される可能性がある。また、プラスチックの価格もプラスチック包装廃棄物の取引に大きな影響を与える要因となっている。例えば、ルクセンブルグではプラスチック梱包材のリサイクル量は9.77ktで、2007年のプラスチック梱包材のリサイクル輸出量は9.76ktで、全体の38%を占めている。

表2.15. 2007年7月に<sup>36</sup>で発売された廃プラスチック包装材再資源化取引

面積	材料 輸入品 リ サイクル用(kt)	材料 輸出 リ サイクル用(kt)
オーストリア	-	9.90
ベルギー	-	84.25
ブルガリア	2.99	0.63
キプロス	-	1.42
チェコ共和国	-	28.35
デンマーク	16.62	42.31
エストニア	-	4.61
フィンランド	-	-
フランス	13.00	188.96
ドイツ	-	272.70
ギリシャ	-	40.70
ハンガリー	-	1.49
アイルランド	58.73	38.83
イタリア	-	4.32
ラトビア	-	1.41
リトアニア	-	8.19
ルクセンブルグ	-	9.76
オランダ	-	60.00
ノルウェー	-	12.99
ポーランド	-	47.70
ポルトガル	-	0.14
ルーマニア	-	3.00
スロバキア	-	0.06
スペイン	3.24	-
スウェーデン	-	34.34
イギリス	-	357.25

EUの各MS外でプラスチック包装廃棄物がどの程度処理されているかを判断するためには、純取引を計算する必要がある。各MSにおけるプラスチックリサイクルの純貿易を決定するために、以下の計算を使用した。

$$\text{純貿易率} = (\text{輸出} - \text{輸入}) / \text{総生産}$$

最終的な数値は、プラスチック製容器包装廃棄物の海外での処理量を示す純百分率に換算している(図2.18)。下図は、プラスチック製容器包装廃棄物の国内生産量に対する最大の輸出国はルクセンブルクであり、総生産量の約39%を占め、次いでベルギーが27%、スウェーデンが18%であることを示している。逆に、アイルランドとブルガリアでは、プラスチックの輸入量が輸出量を上回っており、その結果、純貿易はそれぞれ約-8%と-2%のマイナスとなっている。これは、国内で生産されたプラスチック包装廃棄物を処理するとともに、他国からの追加的な量を処理することを意味している。

36 ユーロスタットのデータ。出所で分別された市町村の包装廃棄物を含む。このデータは、第1条(a)または廃棄物指令75/442/ECC(廃棄物に関する指令2008/98/ECによって置き換えられた)に従って、生プラスチック廃棄物の取引に基づいている。

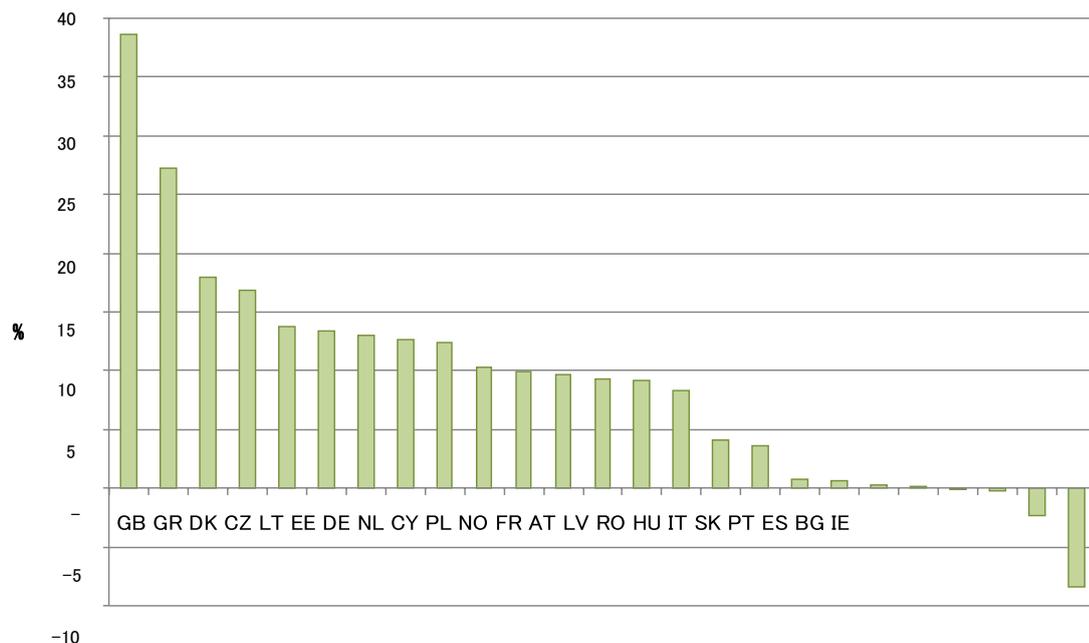


図2.18. プラスチック包装廃棄物の年間発生量に対する処理タイプ別取引率、2007年(出所:ユーロテート、2008年)

## 2.2.5 廃プラスチックの売買目的地

### 2.2.5.1 輸入

2004年、MSへの輸入の大半はEU-27域内からのものであり、EU域内貿易であった。他のMSからのMSへの輸入は、非EU諸国からの輸入よりも5倍高かった。

#### EU内の情報源

2004年、EU域内の廃プラスチック貿易は約0.85 Mt(WRAP、2006a)に達し、すなわち、廃プラスチックの回収総量のわずか3.5%である。EU域内輸入の約3分の2は、オランダ(19.3%)、ベルギー(17.5%)、イタリア(15.6%)、ドイツ(14.1%)の4つの主要輸入国に向けられた。オランダとベルギーは、かなりの再処理能力を有していることに加えて、EU域外へ輸出される(そして記録に含めることができる)再生プラスチックの輸送港でもある。

EU域内の廃プラスチックの最大輸出国はドイツ(26.5%)、フランス(23.6%)、オランダ(15.2%)、ベルギー(8.5%)であり、EU域内輸出のほぼ4分の3を占めている。オランダとベルギーがプラスチックの重要な輸入国と輸出国の両方に含まれているのは、主に各国におけるリサイクル技術の利用可能性による。例えば、EUで生成されたLDPEフィルムの最大のリサイクルプラントはオランダで見出されている(1施設で最大37kt)。2004年のEU域内プラスチック廃棄物貿易の最も大きな流れは、ドイツからオランダ(77kt)、フランスからイタリア(65kt)、オランダからベルギー(58kt)であった。

表2.16. EUの廃プラスチック輸出業者(2004年)

(出所: WRAP, 2006a)

輸出国	正味重量(kt)
ドイツ	225.0
フランス	201.7
その他	165.3
オランダ	128.9
ベルギー	72.8
スイス	71.5
UK	36.3
スウェーデン	29.1
イタリア	28.4
オーストリア	20.9
スペイン	13.5
合計	993.3

### EU外の情報源

非EU諸国を含めたEUへの総輸入量は0.99 Mtに達し、廃プラスチックの回収総量の約4%を占めた。EU以外の情報源で最も多かったのは米国であった。EUに輸入されたプラスチック廃棄物の中で、PEは単一のプラスチックタイプで最も多く(37%)、次いでPP(12%)、PVC(8%)、PS(4%)であった。また、EUへのプラスチック輸入も39%とかなりの割合を占めている。

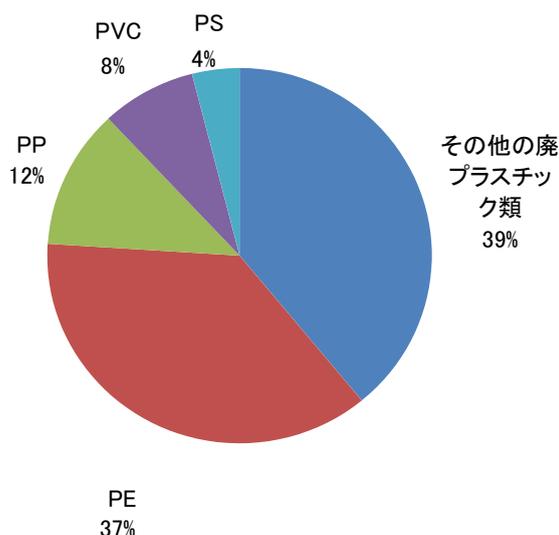


図2.19: EUの廃プラスチックの種類別輸入量、2004年(WRAP, 2006a)

### 2.2.5.2 輸出

アジア諸国は、EU-27の廃プラスチック輸出、特に中国と香港の主要輸出先である。1999年以降、香港への輸出は2006年に0.34 Mtから1.10 Mtに増加した。この間、中国への輸出は0.018 Mtから0.79 Mtに増加した。香港の規制は、過去数年間、中国北部からの他の入港よりも緩やかな管理港であると報告されている。また、輸出全体に占める割合も4%から37%に増加した。2006年には、中国と香港がEUの廃プラスチック輸出総額の88%を占め、合計で1.85 Mt(約)であった。EU廃プラスチック回収量の7% その後、成長傾向にあり、2009年にはこれら2カ国に3 Mtのプラスチック廃棄物が輸出されたと推定されており(廃プラスチック回収量の12%)、EUからの輸出総額の90%近くを占めている(図2.20)。

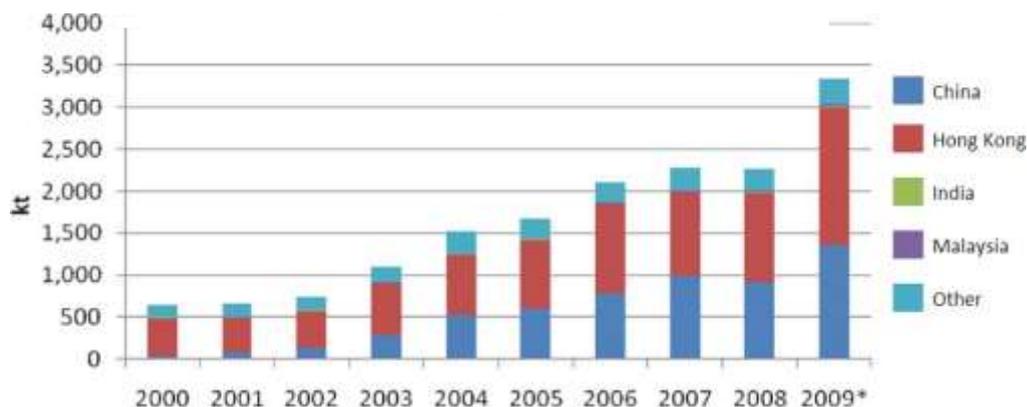


図2.20.:EU-27プラスチック廃棄物の輸出先国別(EUPR, 2009)

2004年には、EUから輸出された宣言されたプラスチック廃棄物の中で、PE(58.4%)が最も多く、次いでその他の不特定廃プラスチック類(29.1%)がこれに続いた。図2.21は、2004年のEU域外廃プラスチック輸入のポリマータイプ別内訳を示したものである。この年以降、EU域外への廃プラスチックの輸出が大幅に増加し、引き続き需要が伸びており、その結果、プラスチックの種類別の内訳が変化している可能性があることに留意する必要がある。

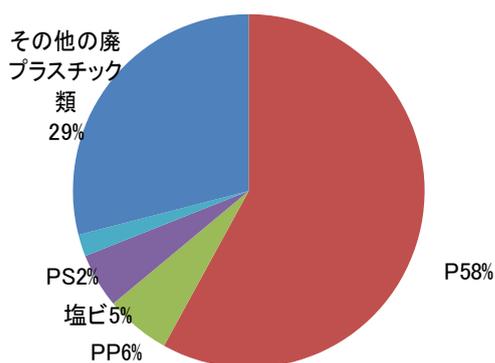


図2.21.:EUの廃プラスチックの物質別輸出、2004年(WRAP, 2006a)

### 2.2.5.3 廃プラスチックの発生源

EUでは、この種の廃プラスチックは、一般的に、使用済みプラスチックと同じ廃棄物管理経路で処理されないため、使用済みプラスチックの流れは十分に記録されていない。国の当局は、産業部門が直接取り扱う、産業プロセスで再利用される(溶融され、社内で生産プロセスにフィードバックされる)か、再処理業者37に販売される(民間部門が取り扱う)ような、公的に管理された廃棄物管理システムに入ることなく、消費前の廃棄物流に関する多くの情報を持っていない。

PVCなどの熱可塑性プラスチックの使用済みプラスチックは、その大部分が施設を離れずに再処理されるため、ごみ発生量が非常に少なくなる。

37 再処理業者とは、廃プラスチックの破碎・洗浄から最終製品の製造に至るまでの1つ以上のリサイクル段階に関わる企業である。

したがって、内部スクラップおよび副産物(廃棄物ではない)<sup>38</sup>。しかし、廃プラスチックは、品質試験に使用するサンプルや、機械の始動・停止時に劣化するプラスチック(熱の変動が大きい)、複合材料など、直接使用できない少量の材料から構成されている場合もある。生産工程にフィードバックできない部分は、オープンループリサイクルなどの回収が可能である。

再処理業者の中には、使用済みプラスチックストリームのリサイクルを専門とする者もあり、これらの市場は比較的良好に機能しており、高いリサイクル率を示している<sup>39</sup>。200040年より古い数値では、プラスチックの製造工程で発生する廃プラスチックは、ほぼ全量がプラスチックの製造工程に再投入されており、直接再処理することにより、使用済み廃棄物のリサイクル率は90%以上と推定されている。消費者前の廃プラスチックは、現在、消費後の廃プラスチックよりも大きな割合でリサイクルされている。なぜなら、それは、均一な汚染物質を含まない材料であり、回収が容易であり、個々の供給源<sup>41</sup>(例えば、工場からの)から大量に入手可能であるからである。

2004年、プラスチックスヨーロッパは、産業廃棄物の約90%がすべてのMSで回収され、その大部分は機械的にリサイクルされると述べた<sup>42</sup>。使用済みプラスチック廃棄物の総量は、EU<sup>43</sup>で年間3~6Mtと概算されている。例えば、英国では、生産された250~300ktの産業廃棄物の95%が再資源化されており、ドイツでは、200745年には、使用済みプラスチック廃棄物のほぼ100%が再資源化されている。

データには限界があるため、本報告書に記載されているデータは、特に断りのない限り、使用済み廃棄物の発生量に基づくものである。従って、以下のセクションでは、総合的なマスマバランスは、使用済みプラスチックの使用済み後のもののみを指す。

## 2.3 廃プラスチックの再処理・リサイクル

以下のセクションでは、回収、洗浄、選別、小型化、および異なるリサイクルステップを含む、廃プラスチック管理のための異なる技術的プロセスについて説明する(図2.22)。

---

38 SolvayのPers.comm

39 Ingham A., 2005. リサイクル市場の改善、第3章、OECD 40 Ingham A., 2005 リサイクル市場の改善、第3章OECD

41 Hopewell, J. et al., 2009. プラスチックのリサイクル:課題と機会。

42 プラスチック欧州「欧州プラスチック生産・需要・回復の分析(2004年欧州)」, 2006年

43 EUCP, 2011, Pers comm. この文書の最初の草案へ。

出所は、本来の工程での再処理と第三者によるリサイクルの両方が含まれているのか、後者が含まれているのかについては触れていない。British Plastics Foundation, "Plastics Recycling" at: [www.bpf.co.uk/bpfindustry/process\\_plastics\\_recycling.cfm](http://www.bpf.co.uk/bpfindustry/process_plastics_recycling.cfm); and

[www.wasteonline.org.uk/resources/InformationSheets/Plastics.htm](http://www.wasteonline.org.uk/resources/InformationSheets/Plastics.htm); 情報源45 OECD内に提供されていない日付、2009年、民生部門からのプラスチック

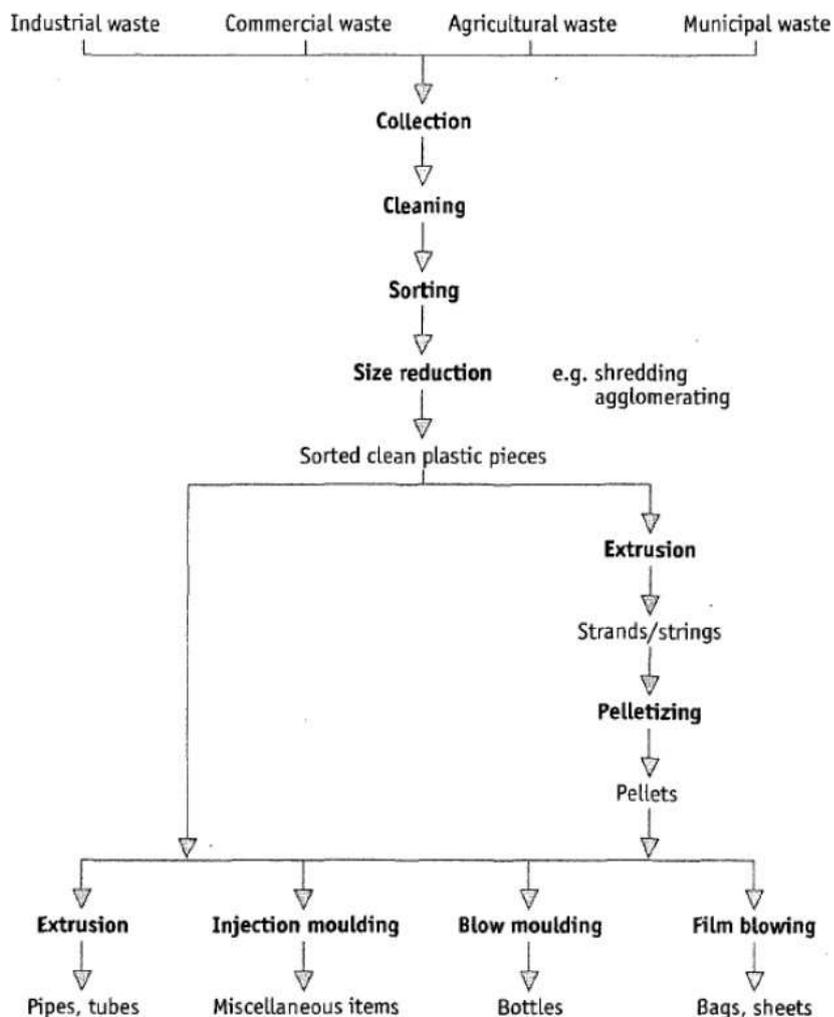


図2.22 回収から洗浄、分別、小型化、再資源化の<sup>46</sup>までの工程

### 2.3.1 再処理

再処理は、エンドユーザとプラスチックコンバータとの間の廃プラスチックチェーンにおける中間的な作用のいずれかを定義するために使用される広い用語である。回収、分別、格付、分類、清掃、包装、取引、保管、運搬等の事業を行っている会社・機関をいう。これらのプラントの入口材料は、廃プラスチックまたは廃プラスチックである。アウトレットは、廃棄物であるか、または廃棄物でないかのいずれかであり得るプラスチック材料である。

### 2.3.2 回収

廃プラスチックは、産業用・業務用・家庭用のさまざまなシステムで回収されている。産業/商業用廃プラスチックは、通常、契約の一環として回収され、高度に均質な部分となる。ほとんどの特殊プラスチック(例えば、ポリアミド、ポリカーボネート、PBT、PSU)は、以下から回収される。

46 Lardinois, I., van der Klundert, A.(1995), Plastic Waste: Small Resource Recoveryのオプション、Waste Consultants、Tool, <http://www.waste.nl/page/252>

PP、HDPE、PS、PVCおよびLDPEのような一般的な汎用ポリマーと比較して、それらは、例えば、都市プラスチック廃棄物中にわずかにしか存在しないので、産業界には存在しない。

都市ごみからの汎用プラスチックは、国や地域の状況に応じて様々なシステムで再生利用することができる。収集スキームは、廃棄物の発生源(例えば、家庭、産業)によって異なる。廃棄物の発生源は、さらに、適切な分別および前処理プロセスを決定する。従って、検討される廃棄物流及び収集スキームに応じて、廃棄物の分別及び分離は、多かれ少なかれ困難であり、再処理コスト及び再処理された材料の品質の変動をもたらす。

産業廃棄物、農業・建設部門の廃棄物は、一般的に民間部門によって収集されている。この廃棄物は一般的に付加価値が高い。全体として、家庭から出る廃プラスチックは、3つの主要な方法で回収することができる。

- モノマテリアルコレクション:廃プラスチック(混合プラスチックの形態)を、他のリサイクル可能物(金属やガラスなど)とは別に回収する。 廃プラスチックは、すべてのプラスチックタイプと一緒に回収するか、特定のプラスチックタイプ(例:プラスチック)を対象に回収することができる。ペットボトル
- マルチマテリアルコレクション:廃プラスチックは、金属やガラスなどの他の乾燥したりリサイクル可能な廃棄物と一緒に収集されるが、食品などの一般廃棄物の残りの成分とは別に収集される。
- 混合一般廃棄物収集:一般廃棄物の残りの成分とともに廃プラスチックを回収する。 金属、プラスチック、ガラスなどの乾燥したりリサイクル可能物の事後分離は可能であるが、結果として生じるリサイクル可能物は高度に汚染され、集中的なさらなる処理を必要とすることが多い。

モノマテリアルまたはマルチマテリアルコレクションの両方が、次の2つの方法で行われる可能性がある。

- カーブサイドまたはドア・トゥ・ドア・コレクション
- 落下場所または回収地点

カーブサイドまたは戸別収集では、市民は、リサイクル可能な材料を、特定の廃棄物箱に入れることによって、家庭廃棄物の残りの構成要素から分離することが求められる。その後、各家庭からバッグを回収する。一般的には、対象となるリサイクル可能物の40~60%が、このタイプのコレクション<sup>47</sup>を通して返却される。ドア・ツー・ドアの収集スキームは、材料汚染の程度を低くする。

混合廃プラスチックを選択的に回収するもう1つの方法は、落下地点または回収地点を介する方法である。落下した場所や回収場所では、市民はリサイクル可能なものを回収し、それを特定の場所に運ぶ必要がある。通常、リサイクル可能なものの約10~15%がこの方法で回収される。ドロップオフ採取は、高い汚染レベル(10%~30%)<sup>16</sup>を伴うことがある。屋外・建設資材に広く使用されている塩ビなどのポリマー類は、主に落下施設で回収されている。

選択的収集システムが存在するにもかかわらず、多くのリサイクル可能な材料は、例えば、廃棄物ビン内で混合され、その後焼却または埋め立てされるなど、処分の道を見つける。

47 PETとは何であるか? [www.petcore.org/content/what-is-pet](http://www.petcore.org/content/what-is-pet)から入手できる。



例えば、フランスでは、2本のボトルのうち、プラスチックリサイクルビン<sup>48</sup>への道を見つけるのは1本だけである。

さらに、モノマテリアルは、補充/デポジットシステムから回収することができる。現在、これらのシステムは、典型的には、飲料ボトルの収集に使用される。再充填/デポジットシステムでは、ボトルは、払い戻し可能なデポジットの割増料金で販売され、使用後の空ボトルの返却後にユーザに返却される。このようなデポジット・システムは、ヨーロッパの多くの国で導入されており、いくつかの例では、再充填可能なペットボトルおよび使い捨てペットボトルのために導入されている。ペットボトルは、以前の用途(クローズド・ループ・リサイクル)にリサイクルするか、または他の用途(例えば、織物用ポリエステル繊維)にリサイクルすることができる。PETデポジットプログラムは、非常に高い収益率(90%)を達成することができ、消費者後PETの汚染レベルは非常に低く、結果として高い市場価値をもたらす。時には、補充/預金システムが国境を越えた貿易の障壁と考えられてきた。

ほとんどのEU加盟国では、プラスチック包装・デポジットシステムの選択的収集とグリーン・ドットシステムの存在が組み合わされている。これらのシステムは、プラスチック包装を使用する製品の製造業者に代わって運用され、生産者責任法(包装指令94/62/EC)の下で、自社の包装の回収を管理しなければならない。この指令によれば、企業がグリーン・ドット・スキームに参加しない場合は、リサイクル可能な梱包材そのものを回収しなければならない。ただし、これは、大量生産品ではほとんど不可能であり、回収拠点のネットワークを持つ少量生産者にとってのみ実行可能である。グリーン・ドット・システムは、生産者が製品価格の一部として消費者に移転するパッケージの回収料金を生産者に請求する。グリーン・ドットシステムのロゴは、メーカーがシステムに料金を支払ったパッケージに印刷される。このようにして、ロゴを見ている消費者は、適切な容器(例えば、混合容器)に廃棄された場合、リサイクル可能な容器及びその運命を認識することができる。一旦回収されると、グリーン・ドットシステムは、多くの場合、パッケージを所有し、その後、再処理業者及び更なるリサイクルのための転炉に販売される。他のケースでは、再処理業者はグリーン・ドットシステムの材料を所有せずに処理する。また、緑色のドットシステムが材料をまったく所有していない場合もあり、システムの座標のみを表示する。

### 2.3.3 仕分け

プラスチック廃棄物が、複数の材料の収集スキームにおいて、他のリサイクル可能なものと混合または「混合」される場合、この選別は、ガラス、紙、ダンボール、金属、石などからプラスチックを分離する工程を必要とする。同じことは、廃プラスチックが混合された一般廃棄物に含まれている場合にも言える。このような分別は、MRF(マテリアル・リカバリー・ファシリティーズ)で行われ、選別されたプラスチック材料は、必要とされる特性や要件に応じて、異なるリサイクル業者に販売される。

廃プラスチックを分別することは、プラスチックを非プラスチック含有物から分離するだけでなく、廃プラスチック自体を異なるプラスチックポリマーカテゴリーおよび/または色に分別することを意味する。これは、プラスチック材料が使用可能なポリマーにリサイクルされるためには、1つまたは2つのポリマーの純粋なストリームが得られなければならないという事実のために重要である。

異なるタイプのポリマーの混合物をもたらす非効率的な選別は、リサイクルに使用できない、またはリサイクルが経済的に実行不可能な混合プラスチック材料を導く可能性がある。さらに、場合によっては、プラスチックポリマーの混合物は、均一であってもよい。

例えば、PVCがPETリサイクルに混合されると、200°C以上で溶融すると塩化水素ガスが放出されたり、PETポリマーを溶融すると最終生成物の完全性が著しく損なわれたりするなど、安全上または健康上のリスクが生じる。PETとPVCは、互いに視覚的に非常に類似しており、比重が非常に類似しているため(表2.3)、交差汚染に関して特別な問題を抱えている。したがって、従来のフロート法とシンク法を単独で使用するだけでは、必ずしも分離に成功するとは限らない。このような場合、追加のソート技術がそれらを分離するために利用される。

プラスチック廃棄物の分別方法には、手作業による分別と自動システムによる分別がある。種々のプラスチックポリマーを考えると、入力材料のタイプおよび出力ストリームの所望の純度に応じて、多少とも適切な異なる技術が存在する。この技術には、浮選、水表面分離、遠心分離機、サイクロン、空気振動台、溶解、光学選別(分光同定、高周波カメラ)または他の進歩した技術(誘電特性、色などを使用)が含まれる。赤外線分別は、包装の分別に非常に一般的である。圧電法および高周波カメラを用いて、PVCを分離することができる。エリトリア化は、ラベルまたは軽量の付属品を除去するために使用される別の方法であり、この方法は、通常上向きの気体または液体の流れにより、異なる重量の粒子を分離する。残念ながら、ペットボトルのリサイクルの文脈では、この方法は、キャップの粉碎から生成されるフレークの重量がボトル49の粉碎から生じるフレークの重量に近いので、キャップ材料を除去するのに適さない。

ほとんどの場合、分離は分光光度(色、透明度)密度、磁気特性の3つの特性に基づいて行われる。従来の磁選機では鋼材を選別し、渦電流選別機では非強磁性体を選別し、分光光度法では色と重合体を選別する。

密度分離は、次の方法で使用することができる。

- 空気分類器より密度の低いフィルムおよびフラグメントを主流から分離するために使用される。これは、より密なボディパッケージングからラベルおよびフラグメントを吹き飛ばすために空気のジェットを使用して達成される。
- 浮選別。主要な異なるタイプのプラスチックはすべて、PP 0.85~0.95~PET 1.35~1.38とはっきりした相対密度(表2.3)を有し、これらはすべて、添加物の負荷および添加物の密度に依存して変化し得る。水/塩水分離は、フレークが通過し、流し、または浮き上がる浮選タンクを使用する。機械的抽出器は、沈降フラクションまたは浮遊フラクションを収集する。
- 遠心分離機、遠心分離機を用いて密度の異なるプラスチックを分離する。
- サイクロンとヒドロサイクロン。異なる密度のポリマー粒子を分離するために遠心および剪断効果を用いる空気または水ベースのシステム。

色ベースの選別は、着色プラスチックを透明から選別するために光学センサーを使用することに基づいている。近赤外(NIR)分光法に基づく光学選別では、流れを赤外-赤外放射で照射し、反射光を分析し、同定のために既知のポリマー応答と比較した。特性解析の結果、空気分離

---

48 ACOR(2003)、HDPEにおける充填剤販売のためのリサイクルガイド。  
欧州プラスチック50社、2011年。1カンム当たり。作業文書の最初の草案に。

異なるプラスチックを分別するシステムを採用している。この戦略は、単純な構造の異なるポリマー(例えば、PVCとPETボトルを区別するため)に非常に有効である。

ラマン分光法は、試料分子に向けられた単色レーザー光を用いる。光子は弾性衝突によって全方向に散乱する。この散乱は、単色レーザー光の変位差を引き起こす。この差はプラスチックのようなラマン感受性材料に特徴的である。Raman分光法は赤外分光法と相補的であり、非常に特徴的で、測定データの解釈が容易であるという利点を有する。

普遍的な技術はなく、再処理業者のノウハウは、しばしば分離および洗浄ステップのシーケンスの選択およびレイアウトにある。フレーク仕分けとバルクコンテナ仕分けの両方を行う。破碎は通常必要であるが、この工程を配置し、シーケンス内の破砕片/フレークの大きさは、各再処理業者のノウハウの重要な特徴的要素である。

プラスチック廃棄物の発生量を増やし、再処理費用を削減するため、発生源での分別を奨励・推進することは、リサイクル事業者の関心事である。分別が悪いとリサイクルの経済性が損なわれる。家庭から排出される廃棄物は、リサイクルできない残留物によって高度に汚染される可能性がある。汚染を減らすための利害関係者からの提案には、分別指示の改善と簡素化、エコデザイン51による製品の複雑さの低減による分別の容易化が含まれる。

回収され、分別された廃プラスチックは、機械的リサイクル産業によって、破碎されたプラスチック、フレーク、凝集体および凝集体、ならびにプロファイルおよびシートのような異なる中間または最終形状に処理される。これらのプロセスは、通常、汚染物質の漸進的な洗浄および除去のステップを含む。

これらすべての調製工程は、単独で、市販されている中間体を送達することができ、または連続変換作業の不可欠な部分として、ゴミ袋または屋外家具のような物品にすることができる。

#### 2.3.4 汚染物質の除去

マクロ物理学的汚染は、顕微鏡レベルでの汚染よりもはるかに容易に除去される。特に、部分的に結合した(接着剤のような)場合や埋め込まれた(例えば、摩耗や研磨によって引き起こされる埋め込まれた土壌)場合には、顕微鏡レベルでの汚染を除去することができる。この顕微鏡的汚染は、廃棄物発生源の初期品質に起因するだけでなく、廃棄物の梱包、輸送および取扱いにも起因する可能性がある。このような不純物は、製造上の問題や品質の低下につながる可能性がある。最後に、香料、精油などの吸着によって生じる化学的汚染。検討した廃プラスチック流の世界的な汚染につながる可能性がある。これらの化学汚染物質を完全に除去するには、脱着が必要であり、これはスループットを減少させる遅いプロセスである(一般的ではない)。汚染を避けるために、プラスチックリサイクル部門は、流れをできるだけ特定し、分離するように努めている。わずかに汚染された物質は、低リスク用途(例えば、食品と接触しない繊維へのダウンサイクリング)の製造に使用することができる。

---

51 カンマ単位 FEDERECと

分別は、材料回収設備で自動的に識別することで、より多くのことが可能になる。自動化された分離は、ある程度の発生源分離、例えば、有機廃棄物からの包装リサイクル物(金属、プラスチック、ガラス、カートン)の発生源での事前分離を伴う場合には、大幅に効果的である。現在、NIRおよび密度分離技術は、臭素化難燃剤を含むWEEEプラスチックを非臭素化難燃剤から分離することができ、EUには、他のプラスチックから難燃剤を含むプラスチックを分離する専門施設がいくつかある<sup>52</sup>。

### 2.3.5 清掃

洗浄は、プラスチックに吸着された油、溶剤、塗料、脂肪食品または洗剤による汚染を除去するために使用される。吸収は、プラスチックの種類および物質によって異なり、したがって、効果的な除去の程度は、ポリマー、汚染のタイプおよび前処理操作においても異なる。洗浄は、通常、洗浄剤/アルカリを含む水での洗浄を含む。時には、包装の残留含有量は、プロセスの助けとなり得る。例えば、残留洗剤は、紙ラベルおよび油の除去に役立つ。このステップは、処理水との接触が容易になるので、仕分けおよび研削段階の後に行うことができるが、他のセットアップも可能である。この洗浄は、熱湯または冷水で行うことができ、通常は攪拌下で行う。

一旦水タンクに入ると、ポリマーの密度差は、浮選によって異なるタイプのプラスチックを分離するのを助けることができる。最も一般的な接着剤である水系接着剤は、洗浄工程で希釈除去される。洗浄水温度が周囲の場合、このプロセスの間、ゴム化合物ベースの接着剤を除去することはできない。

お客様の仕様により、廃プラスチックの洗浄が不要になる場合がある。洗浄作業後、すすぎ、乾燥を行うことができる。

### 2.3.6 リサイクル

リサイクルには、メカニカルリサイクルとケミカルリサイクルの2種類がある(後者は原料リサイクルとも呼ばれる)。

機械的リサイクルは、ポリマーの溶融を伴うが、その化学的変換は含まない。硬化剤、潤滑剤、触媒などのプロセス添加剤、ならびに染料および補正剤を添加して、元の添加剤が反応または分解した場合に、プラスチックの特性を再確立する。EUでは、より少量ではあるが、リサイクルは、ある程度のポリマー分解が起こる、原料リサイクルとも呼ばれるケミカルリサイクルを介しても行われる。

欧州(EU-27+ノルウェー、スイス)で2008年に回収された約25 Mtの使用済みプラスチックのうち、以下の量が機械的および化学的手段によってリサイクルされた<sup>53</sup>。

<sup>52</sup> 詳しい情報は、[www.mbapolymers.at](http://www.mbapolymers.at)、[www.axionpolymers.com](http://www.axionpolymers.com)およびWRAP(2006b)をご覧ください。

<sup>53</sup> プラスチックスヨーロッパ(2009年)「2008年の欧州プラスチック生産、需要、回収の分析」([www.plasticseurope.org](http://www.plasticseurope.org))

- 機械的リサイクル:欧州で発生する使用済みプラスチックの21%にあたる5.3 Mtの使用済みプラスチックが機械的にリサイクルされた。
- ケミカルリサイクル:欧州で発生する使用済みプラスチックのうち、化学的にリサイクルされたものは74.7ktで、使用済みプラスチック全体の0.3%にすぎない。

ケミカルリサイクルは、廃プラスチックの処理シェアが約1/2の日本など、他の世界の地域で広く普及している。5%。

2002～200354年のAPMEからのデータに基づくと、機械的にリサイクルされたプラスチックの87%は再生された原料プラスチック中間体(例えば、フレーク、凝集物、凝集物、ペレット、再粒化物およびプロフィール)に変換され、残りの13%は製品に直接変換される。これは、表2.5に示したEUの平均推定値とよく一致する。通常、製品中で直接再処理されるプラスチックは、より汚染された流れから生じ、植物ポット、ドアマット、屋外家具、またはカーマットのようなより低品質の要求を伴う最終用途に帰着する。

より高品質のプラスチックは、ペレットまたは顆粒として中間形状を有する、より広範囲の用途に使用することができる。バージン材料を補足する必要があるコンバーターは、ニーズと市場の状況に応じて、製品中のリサイクル/バージン材料の比率を適合させることができる。サンドイッチ構造もまた一般的であり、特性を制御しなければならない接触面に正確に既知の組成のバージンプラスチックを使用し、再生材料の内層を使用する。

機械的再資源化量の年間成長率は12%以上と推定されている。一般的に、機械的にリサイクルされるプラスチックの大部分は、商業および工業部門からのものであり、主にボトルは国内の供給源から回収されている<sup>55</sup>。

仕分けおよび分離工程の改善は、この処理方法の使用を開発するのに役立つであろう。

表2.17には、廃プラスチックのリサイクル(メカニカルリサイクル、ケミカルリサイクル)とエネルギー回収の2つの主要なタイプを示す。導入章および下記のセクション2.3.6.2で述べたように、この廃棄物最終調査の範囲内で原料リサイクル(エネルギーまたは化学物質)を含まないことが提案されている。一部の用語(ダウンサイクリング、ダウングレード)は否定的な意味合いを持っているように思われるため、業界の特定のセクターでは避けられている。

表2.17. プラスチックのカスケードターミノロジー<sup>56</sup>

ASTM D7209 - 06標準定義	等価なISO 15270標準定義	その他の既存の用語
一次リサイクル	メカニカルリサイクル	クローズドループリサイクル
二次リサイクル	メカニカルリサイクル	ダウングレード、ダウンサイクリング

54 Aguado, J., Serrano, D.P. and San Miguel, G. (2006) "European trends in the fediture recycling of plastic wastes" をGlob

55 British Plastics Foundation, "Plastics Recycling" 入手可能:  
www.bpf.co.uk/bpfindustry/process\_plastics\_recycling.cfm

56 Hopewell, J. et al., 2009より引用。プラスチックリサイクルの課題と機会

三次リサイクル	原料リサイクル	ケミカルリサイクル
四次リサイクル	エネルギー回収	バリゼーション

### 2.3.6.1 メカニカルリサイクル

機械的リサイクルとは、廃プラスチックを物理的手段(粉碎、破碎、溶解)でプラスチック製品に戻すことをいう。材料の化学構造はほとんど同じままである。現在、廃プラスチックのリサイクルは、機械的プロセスが主流となっている。このリサイクル経路は、廃プラスチックが適切に洗浄・分別されているか、または容易に洗浄・分別されている場合に実行可能である。これに加えて、このプロセスは、大きな、非常に一定の入力を必要とする。

5つの主要なプラスチックファミリー、すなわち、ポリエチレン(低密度LDPE、線状低密度LLDPE、および高密度HDPEを含む)、ポリプロピレン(PP)、ポリ塩化ビニル(PVC)、ポリスチレン(固体-PS、膨張性-EPS)およびポリエチレンテレフタレート(PET)も、いずれも熱可塑性のために最も重要である。現在、機械的リサイクルを用いて大量に処理されている廃棄物ストリームの1つは、包装廃棄物である。

メカニカルリサイクルの基本動作を下記の表2.18に示す。

表2.18. 機械的リサイクル作業(必ずしも連続的ではない)

工程	内容
切断	さらなる加工のために、大型プラスチック部品をのこぎりまたはシャワーで切断する。
破碎	プラスチックは小さなフレークに細断され、材料(例えば、金属、ガラス、紙)とプラスチックタイプ(例えば、プラスチック)の分離を可能にする。PP蓋のペットボトル
仕分け	追加のソート(例) NIR破碎後。
異物分離	異物(例えば、紙、鉄金属)は、サイクロンセパレータおよび磁石中でプラスチックから分離される。液体/接着剤は、湿潤相で分離することができる(下記参照)。
浮上・清掃	フローティングタンクでは、密度に応じて異なる種類のプラスチックが分離される。液体の密度は、分離(例えば、水に塩を加えること)を可能にするように変更することができる。湿潤相は、残留物(例えば、有機物)の洗浄にも使用することができる。
押出	フレーク/ペレット/凝集体は、押出機に供給され、そこでそれらは融解状態に加熱され、強制的に通過され、連続ポリマー生成物(ストランド)に変換される。
フィルタリング	押出の最終工程は、金属メッシュ(例えば、100~300ミクロン)で濾過することができる。
ペレット化	ストランドは、水によって冷却され、ペレットに切断され、ペレットは、新しいポリマー製品の製造に使用され得る。

リサイクルチェーンのプレイヤーは、国や利用可能なインプット材料によって異なる。一般的に、回収された後のプラスチックは、以下の目的に向けられている。

機械的リサイクルは、製品価値を高めるために単一のポリトリームに仕分けるために、材料回収設備(MRF)またはハンドラーに送られる。このステップは、使用済みプラスチックの場合には不要である。次いで、選別されたプラスチックは、ベール状にされ、ポリマー専用の再処理装置に送られ、そこで、プラスチックはフレークに細断され、紙ラベルのような汚染物質が除去され(例えば、サイクロンセパレータによって)、および/またはフレークが洗浄される。フレークは、再処理業者でさらに顆粒/ペレットに再押し出しされるか、またはフレークとして新製品の製造のために最終ユーザーに販売され得る。

再加工業者の中には、再押出段階で、添加剤および/またはそれ以上のバージン原料を用いて、既にリサイクル材料を再配合する者もいる。しかし、機械的リサイクル部門の規模と構造は、リサイクル可能な材料を供給するプラスチック廃棄物流の質と量と密接に関連している。また、最終製品の再処理と製造の両方を行っている企業の割合も高い。

リサイクルチェーンのこの段階では、生成されたペレットおよび顆粒は、通常、数ppmの汚染物質しか含まない。洗浄された二次原料は価値があり(通常>300EUR/トン)、廃棄物や副産物を発生する可能性のある前処理段階を必要とせずに、バージンプラスチック材料(全部または一部)を置き換えるためのプラスチック変換プロセスで使用することができる。

#### 2.3.6.2 原料リサイクル

原料(化学的)加工は、熱および/または化学剤を用いてプラスチックポリマーを変換して、新しいポリマー、精製された化学物質、または燃料を製造するために使用され得るモノマーまたは他の炭化水素生成物を生成することを含む。

改正された廃棄物枠組み指令(2008/98/EC)に従って、与えられたプロセスを原料リサイクルまたはエネルギー回収として分類することは容易ではない:プロセスが燃料として使用される化合物を生成する場合、たとえ化学的変換が適用されたとしても、それはエネルギー回収とみなされ、リサイクルとはみなされない。プロセスが、加工の原材料として使用される製品につながる場合は、ケミカルリサイクルとみなすことができる。しかしながら、廃プラスチックの化学処理は、しばしば複雑な製品の混合物を生成し、その結果、それらのいくつかは原料化学物質(原料)として使用され、他は燃料(エネルギー回収)として使用される。現在、これらの大部分は、多量の混合重質芳香族炭化水素を含む最も緻密なタール部分を除いて、取り扱われ、製品として受け入れられている。

実際には、ケミカルリサイクルまたは原料リサイクルは、同じプロセスを指し、混合または汚染された廃プラスチックに対して適切である。プロセスには以下のものがある。

- **化学的解重合:**このプロセスは、プラスチックポリマーと化学試薬との反応を含み、その出発モノマーを生成し、それを処理して新しいポリマーを生成することができる。化学物質によって異なる過程があり、解糖、メタノール分解、加水分解、アンモノリシスが最も一般的である。化学的解重合は、PETおよびナイロンのような主にポリエステルのような縮合ポリマーにのみ適用可能であり、PE、PPまたはPVC57のような付加ポリマーを再処理するために使用することはできない。

---

57 Aguado, J., Serrano, D.P. and San Miguel, G. (2006) "European trends in the fediture recycling of plastic wastes" をGlob

ナイロンの脱重合は現在米国でのみ行われており、EUでは経済的に実行不可能と考えられている。

- **熱分解(熱分解とも呼ばれる):**酸素が存在しない状態で(通常500~800°Cの温度で)加熱することにより、ポリマー材料を分解する。プラスチックは、プラスチックの製造に使用される液体石油製品に戻され、新しいプラスチック、合成繊維、潤滑油、ガソリンがこのプロセスの最終産物である。また、少量の炭化炭化物と揮発性部分を生成し、これを凝縮性炭化水素油と非凝縮性高カロリーガスに分離し、現場で再利用することができる。従って、熱分解プロセスのリサイクル(三次/原料リサイクル)または回収としての分類は、得られた出力部分の最終的な使用に依存して変化し得る。

各部分の割合およびそれらの組成は、主に、廃プラスチックの性質に依存するが、プロセス条件58にも依存する。PEまたはPPのようなポリオレフィン59の熱脱重合は、種々のより小さな炭化水素中間体に分解する傾向があり、一方、PSおよびポリメタクリル酸メチルのようないくつかの他の付加ポリマー60の分解は、それらの構成モノマー61の高い割合を生じる。

この技術を従来の機械的リサイクルプロセスと一体化する場合の主な利点は、高レベルの汚染を有するプラスチックの混合流または混合流をリサイクルできることである。ドイツと日本には、すでにいくつかのこのような工場があり、62号機が稼働している。

- **触媒変換(触媒分解とも呼ばれる):**触媒によるポリマーの分解を含む。このタイプの変換は、分解温度が低く、その結果エネルギー消費が低く、変換率が高く、炭化水素生成物の分布が狭いことを含む、熱分解と比較して多くの利点を提供する。ほとんどのプロセスは、原料として使用するために、より高品質の燃料(ガソリンおよびディーゼル留分)、ガス状オレフィンおよび芳香族化合物を生産する。従って、触媒分解プロセスのリサイクル(三次/原料リサイクル)または回収としての分類は、得られた出力部分の最終使用に依存して変化する可能性がある。

ポーランドでは数年前に触媒転換のための商業プラントが発売されたが、このプロセスは依然としてEUの実験室規模で行われている。

- **ガス化:**ガス化とは、燃焼プロセスとは異なる穏やかな酸化条件(通常は水蒸気、CO<sub>2</sub>または化学量論以下の酸素)下で、高温(典型的には1200~1500°C)で有機物を部分酸化することによって合成ガス(合成ガス)を生成することをいう。63 Syngasは、主にCOと水素からなり、ダイオキシンやフラン化合物が含まれていないため、化学物質(例えばメタノールやアンモニア)の合成や合成ディーゼルの製造に使用することができ、燃料として直接燃焼させることもできる。

---

58 Aguado, J., Serrano, D.P. and San Miguel, G. (2006) "European trends in the fediture recycling of plastic wastes" をGlob

59 単純なアルケンを単量体60として重合させることにより生成する重合体であって、単量体の付加により生成するものであって、原子を失うことなく生成するもの

61 環境プラスチック産業審議会「プラスチックリサイクルの概要」[www.plastics.ca/epic](http://www.plastics.ca/epic) 62 環境・プラスチック産業審議会「プラスチックリサイクルの概要」[www.plastics.ca/epic](http://www.plastics.ca/epic)

63 PlasticsEurope (2008) "An analysis of plastics production, demand and recovery in Europe 2007", available at: [www.plasticseurope.org](http://www.plasticseurope.org)

使用される廃プラスチック材料によっては、ガス流中に他の化合物が存在する場合があります、除去されるべきである。大量の重質生成物(高分子量)の生成は、このプロセスの主要な問題の1つであり、これはガス収率を低下させ、さらに著しい詰まり問題64を発生させる。

熱分解と同様に、ガス化プロセスで生成された合成ガスは化学原料や燃料として使用することができる。したがって、ガス化プロセスのリサイクル(三次/原料リサイクル)または回収の分類は、合成ガスの最終使用に応じて変化する。

この技術は半世紀以上にわたって使用されており、世界中、特にドイツとオーストリアで大規模に使用されている。しかし、従来のリサイクル施設よりも重い行政上・法律上の要件により、この技術は多くの国で広く実施されていない。実際、現在フィンランドで稼働しているガス化プラントは1つだけであり、公式な認可コストと要件が負担と報告されている。この負担はアイルランド66の障壁でもあるようである。ガス化施設は、廃棄物焼却許可を有し、排出量の測定を頻繁に実施しなければならない(特に、ダイオキシンおよび排ガスの排出量は、少なくとも年2回測定しなければならない)。

- **高炉還元剤:**これはガス化の特殊なバリエーションであり、形成された合成ガスは、鋼の製造における鉄鉱石を還元するための化学反応剤として直接使用される。石炭やコークスは、従来、炉内の還元剤として使用されていたが、1990年代には重質液状石油留分に、プラスチック廃棄物に置き換えられた。オーストリアのVoest-Alpineでは、このプロセスで混合プラスチック廃棄物を使用しており、石油の25%までを代替することができる。年間約300ktの廃プラスチックがドイツのコンパニエ67によって同様に使用され、このプロセスは、プラスチック包装廃棄物68の高い国家回収目標の達成に大きく貢献した。このプロセスは、原料にもプラスチック製品にも変換されないため、エネルギー回収と考えることができる。

これまでに、欧州、特にドイツ<sup>66</sup>では、化学物質リサイクルの中で、プラスチック廃棄物の主要な商業的処理(定量的に)であることが証明されている。

- **コークス炉ケミカル原料リサイクル:**コークス炉の還元剤としてコークスを生成するために使用される石炭の一部をプラスチックで代替することができる(上記高炉プロセスのように)。また、このプロセスで生産される炭化水素油とコークス炉ガスは、それぞれ化学原料として使用され、発電する。コークス炉化学プロセスのリサイクル(三次/原料リサイクル)または回収としての分類は、出力部分の使用に応じて変化する可能性がある。

---

65 「プラスチックの製造・リサイクル」

66 カンマ単位 環境保護庁(アイルランド)に。

67 プラスチックスヨーロッパ(2009年)「2008年の欧州プラスチック生産、需要、回収の分析」([www.plasticseurope.org](http://www.plasticseurope.org))

68 1999年「廃プラスチック(PVC等)のケミカルリサイクル」 欧州委員会、DG III。

化学/原料リサイクルプロセスの製品は、原料化学物質または燃料の両方として使用され得るので、異なる化合物が得られ、2つの異なる目的に使用され得るので、これらのプロセスは、クローズドループリサイクルまたはオープンループリサイクルとして分類されない。したがって、1つのケミカルリサイクルプロセスの環境アセスメントは、各プラントの最終用途によっても異なる。たとえば、プラスチックのモノマーへの亀裂が機械的リサイクルよりもエネルギー集約的であっても、化学的リサイクルプロセスは、最終製品の品質に依存して、機械的ダウングレードプロセスよりも大きな環境利益を有するかもしれない。

ケミカルリサイクルはエレガントな概念であり、科学的な注目を集めているにもかかわらず、プロセスの経済性および製品の品質が通常の市販用飼料ストック<sup>70</sup>よりも低いため、これまで広く商業化されていない。また、バック・トゥ・モノマー・リサイクルは、これまでのところ、ある種のポリマー(PU、PA、およびポリエステル)に対してのみ動作するが、バック・トゥ・フィードストック・リサイクル(ポリマーを燃料またはガスに代わる原料に分割する)は、あまり要求されない<sup>71</sup>である。

ケミカルリサイクルプロジェクトの中には、ドイツやフランス<sup>72</sup>など工業規模のものもある。原料リサイクルは英国で試行されたが、経済的に実行不可能と判断されたため、すべてのリサイクルは現在メカニカル<sup>73</sup>となっている。

#### 原料リサイクルと調査範囲

導入の章で進んだように、いくつかの理由から、本研究の範囲から原料リサイクルを除外することが提案されている。

- 第一に、製品としてのリサイクル(合成ガス、エチレンなど)のための精製されたアウトプット材料を認識する際の障壁に直面する原料リサイクルの証拠は見出されていない。この意味で、これらの物質をこの廃棄物最終処分調査の範囲に含めることは、余剰と考えられる。高分子量芳香族化合物の存在により、最も重い部分(タール、油)のような特定のアウトプットのみが廃棄物として残るかもしれないが、もしこれらの部分が本質的に有害であるならば、それらもまた本研究の範囲外である。
- 第二に、原料リサイクルまたはそのアウトプットを目的とする廃プラスチックに適用される技術要件、法律および基準は、概念的にも詳細にも、再溶融リサイクルに適用されるものとは全く異なるものとなる。機械的リサイクルは、廃プラスチックポリマーを、そのようなポリマーからのみ製造できる新製品に加工することを含む。対照的に、原料プロセスは、対象となる特性(例えば、不純物の含有量及び種類)が異なる化学反応を含む。したがって、限界値と不純物閾値を含む品質基準は、本質的に異なる。従って、廃プラスチックの全ての処理を包含する一連のEoW基準を作成するという唯一の目的のために、全ての限度値を統合しようとするのは不適切なアプローチであると考えられる。

---

70 ジュニパー 分析、プラスチック 廃棄物 2006. 利用可能 [www.juniper.co.uk/services/market\\_sectors/plastics.html](http://www.juniper.co.uk/services/market_sectors/plastics.html)で

71 Wollny V. and Schmieid M., 2000. プラスチック回収オプションの評価(72件) コマンド パロプラストで。

73件 コマンド DEFRAで。

- 第三に、レビューされたエビデンスから、原料製品の燃料または原料化学物質としての使用を明確に区別することは不可能であるように思われる。両方のオプションは、実際には、同じ出力材料に対して可能であるように思われる。これは、EUレベルおよび国レベルまたは地域レベルの双方において、リサイクルを促進する既存の法律と矛盾する可能性がある。包装廃棄物指令(2004/12/ECおよび2005/20/ECによって改正された94/62/EC、新規加盟国の延長期限を含む)は、プラスチックを含む多くのリサイクル可能な包装材料のリサイクルの目標を設定している。廃プラスチックのEoWに関する基準がリサイクルに限定されず、燃料の生産を支援する場合、プラスチック包装の一部はEoWとして非リサイクル用途に転用される可能性があり、これは、包装指令の下で加盟国が合意したリサイクル目標の達成にさらなる困難をもたらす可能性がある。一部の加盟国または地域は、例えば、リサイクル可能な廃棄物のエネルギー回収を回避するために、廃棄物法の下で追加の規定を設けている。フランダース、デンマーク、オランダ これらの処分は、もはや廃棄物ではない物質には適用されない。廃棄物の最終処分の範囲をプラスチックのリサイクルに限定することにより、このような潜在的な抜け穴は回避される。
- 最後に、収集された統計情報は、この用途が現在EUではわずかな役割(機械的リサイクル(変換)のための5Mt以上、およびエネルギー回収のための8.5Mt以上と比較して年間処理量50kt)を担っていることを示しており、従って、プラスチックEoWの初期の努力を最も実用的な用途に集中させることが正当化される。

この問題に関するTWG専門家の意見は分かれる。一部の専門家は、原料リサイクルをEoWの潜在的な市場機会から除外する必要性を強調しているが、他の専門家は原料生産物の実際の用途を特定することの難しさを強調している。原料資源のリサイクルの機会が現在排除によって損なわれるという証拠はなく、EUで処理された全物質フローは機械的リサイクルと比較して無視できる程度であるため、本研究では排除を提案する。TWGの一部のメンバーは、原料リサイクルの市場とその生産物の取引が政策行動を正当化するのに十分に発展するならば、規制の採択から短期間(例えば、3-5年)で原料リサイクルの適用範囲からの除外を再検討できる条項を法文に含めることを提案した。

### 2.3.6.3 添加物・リサイクル

一般に、リサイクル中に添加物を分離することは技術的および/または経済的に実行可能ではない。

廃プラスチック中のほとんどの添加剤(例えば、潤滑剤または触媒を除く)は、本質的に、(ガラスまたは金属のリサイクルとは大きく異なり)機械的リサイクルの溶解プロセス中に消費されず、改変されず、または劣化しない。それらは、リサイクルに使用される溶融温度に耐性があり、従って、これらのプロセスに変化することなく耐える。他の添加剤は、単独で、または他の不純物(例えば、金属、充填剤、染料)と組み合わせて、フリーラジカルおよび不飽和基を放出し、プラスチックの品質を著しく変化させ、特に、バージンプラスチック(Pfaendner, 2000)と比較して、温度および酸化に対するその安定性を低下させ得る。精製(溶媒および界面活性剤の洗浄、溶融ろ過)の最終段階の目的は、そのような異物の多くを除去することである。

また、可能な限り添加剤が残留し、リサイクルプラスチック<sup>74</sup>の分解能を低下させる。

EU市場には何百もの添加物が存在し、プラスチック中でのそれらの存在は、数パーセントから50～60%まで、大きく変化し得る。それらのいくつかは、リサイクル製品(例えば、安定剤、硬化剤、可塑剤、構造用充填剤)で非常に必要とされるため、リサイクルで求められる。それらの中には、リサイクル製品(紫外線吸収剤、難燃剤)に機能を持たないものや、是正措置(臭気、色)を必要としないものもある。リサイクル品では、異なる添加剤間のあらゆるタイプの相乗作用および拮抗作用が報告されている。しかし、ほとんどの場合、異なる供給源からの添加物の混合による負の影響は生じない(Pfaendner, 2000)。ただし、通常、リサイクル品に新しい安定剤および相溶化剤を加えることによって回復することができる例外がある。

もしそれができなければ、リサイクルはより要求の少ない用途へと循環させなければならない。

### 環境への配慮

ある種の添加剤は、プラスチックのポリマー構造に結合されてもよく、一方、ある種の添加剤、特に低分子量の添加剤は、一定の移動能力を有し、特に、プラスチックが、移動が親和性を有する受容材料、例えば、脂肪または溶媒と接触している場合には、プラスチックから浸出することができる。したがって、機能的障壁がない限り、すべての添加剤はある程度プラスチックから移動すると仮定することができる。動員可能な物質の含有量は実際の浸出とは異なっている。実際の浸出も、環境条件とばく露によって浸出/migrationと影響が左右されるため、実際の環境影響とは異なる。通常、影響はリスク/ばく露評価を用いて評価され、それを管理する法律は、REACH/GLPの傘下での使用(例えば、食品接触や建築材料に関する法律)に関連するであろう。

使用されている添加物のほとんどは、環境または健康に対するリスクがあるとは知られていない。現在、環境および/または健康リスクを伴うものとして、添加物または加工中間体として使用されている問題物質は、特に以下のように特定されているにすぎない。

- PFOS – パーフフルオロオクタンスルホン酸およびその誘導体(じゅうたん・室内装飾用の汚れ、グリース、水をはがす含浸剤)
- ビスフェノールA(ポリカーボネート、エポキシ樹脂の硬化剤)
- いくつかの低分子量フタル酸エステル(可塑剤):DEHP、BBP、DBD、DIBPであるが、DINPやDIDPのような高分子量フタル酸エステルではない。
- ハロゲン化難燃剤には、臭素化ビフェニル類、ジフェニルエーテル類、シクロドデカン類、短鎖塩素化パラフィン類などがある。いくつかの非ハロゲン化物も懸念される。リン酸トリス(2-クロロエチル)(TCEP)。
- 有毒な重金属(着色剤および安定剤):カドミウム、六価クロム、鉛、有機スズ(スズメルカプチドおよびカルボン酸塩)。
- アクリルアミド(単量体)

さらに、リスクポテンシャルは、物質が存在する可能性のある調剤または混合物中の物理化学的組み合わせではなく、自由に純粋な物質を指すことに留意されたい。

<sup>74</sup> 分解性プラスチックでは、材料の光または生分解性を可能にする目的のために、そのような安定化添加剤が存在しない。さらに、分解を促進するために添加剤が存在してもよい。したがって、これらの材料はリサイクル可能とはみなされない。

ポリマーマトリックスに結合する場合のように、移動度が制限される。このような場合には、プラスチックの寿命(廃棄または成形品への再処理を含む)中に予想される移動性および暴露の程度を評価するために、特定のリスク評価が必要である。

これらの物質のいくつかは、業界によって自主的に廃止され、レガシーとして存在するが、バージンプラスチックを通してプラスチックサイクルに再導入されていない。廃棄物中のこれらの物質の存在は、現在、特定の法律、本質的に包装指令、WEEE、およびある程度まではREACHおよびPOPs規則(例:POPs規則)によって取り扱われている。再生材料の使用制限に関するREACH付属書XVIIおよびPOPs付属書IV プラスチック製品に含まれるこれらの物質は、RoHS(ただし、EEEのみを対象)、REACH(および表示のためのCLP)、POPs規制、およびこの種の使用のための特定食品接触法によって取り扱われている。

これらの物質が存在する場合、REACHおよびCLPは、サプライチェーンを通じて環境および健康に関する情報を確実に提供するものとする。プラスチック製品が使用され、廃棄されると、この情報チェーンは、通常、破壊される。再処理業者、特にコンバーターは、まず、リサイクルされたプラスチックのアウトプットを徹底的に特徴付けることによって、情報チェーンを再構築しなければならない。この特性評価は、使用中にプラスチックと接触した物質(例えば溶媒)の残留物の特定にも不可欠である。また、再処理中に物質が添加/生成される物質(例えば難燃性反応生成物)の特定にも不可欠である。分光光度計やクロマトグラフのような特性解析は、ある時点で必須であり、食品接触のような感受性の高い用途では一般的である。

添加物の存在に関するまったく異なるが関連する環境問題は、難燃剤や蛍光剤のような機能を持たない添加物の負荷のある再生プラスチックを、それを必要としない用途でどのように市場に出すかということである。クローズ・ループ・リサイクル・アプリケーションは、一般に、すべてではないにせよ、ほとんどの添加剤が対象となるような状況ではない。逆に、オープン・ループ・リサイクル、特にリサイクルの格下げは、しばしば、本来意図された添加剤の機能性が必要または要求されないこの状況に直面する。この場合、添加剤は、aを有する。

単なる充填剤機能であって、その存在は有害であってもよく、補正を必要とする(例えば、密度、硬度、脆性を増加させ、軟化剤または可塑剤の追加供給を必要とする)。

これらの環境問題については、影響に関する章でさらに議論する。

## 2.4 再生プラスチックの利用

ここでは、再生プラスチックの一般的な最終用途を示す。表2.19は、現在生産されている一連の製品の概要を示している。

入力材料が混合色パターンを有する場合、これは、その用途の自由度を著しく制限する。このような再生プラスチックの主な最終用途は、配送部門用の不透明フィルムやバッグ、および建築・建設資材であるが、これらの用途は色や外観に関して要求されるものではない。塗布オプションは、素材の色が明るい場合に大きくなる。

従って、最も一貫して存在する最終用途の製品タイプは、暗色プラスチックフィルム及び包装容器である。PETは通常、飲料包装用の閉ループシステムでリサイクルされる。大量のLDPEおよびHDPEは、現在、包装からリサイクルされており、これは伝統的に暗色用途(上述の理由により)のためであるが、カラーソーティング技術の発展に伴い、他の用途への適用が増加している。塩化ビニルは、一般的に他の物質で非常に汚染されているため、使用済みの材料からリサイクルすることは比較的困難だったが、状況も変化している。現在では、塩ビケーブルの一部はビニルループ法でリサイクルされているが、硬質塩ビはパイプやプロファイルに含まれているため、日常的にリサイクルされている。PPIは、他のポリオレフィン類を迅速に同定し、分離することが困難であり、分離流としての効果的な回収を妨げている。それはしばしば他の主なポリオレフィン(PE)と共に溶融し、純粋なPPまたはPEと比較して品質を低下させ、従って潜在的な用途を低下させる。

いくつかの用途では、不純物、特に食品接触プラスチックの含有量に関して、特に厳しい要求が要求される。この等級は、通常は経済的に実行不可能な追加の除染処理を受けていない限り、食品接触物質以外の発生源から得ることはできない。汚染物質が食品に移動しないことを保証するには処理が不十分な場合もあり、次いで、再生プラスチックをバージンプラスチックの機能層の間に封入する多層容器を考案することができる。

プラスチックリサイクル業界の最大の課題は、プラスチック加工業者が厳しい仕様で製造された大量の再生プラスチックを必要とすることであり、これはバージンプラスチックと比較して競争力のある価格を維持しなければならない。

表2.19. 使用済みプラスチックのリサイクル<sup>75</sup>の種類別最終用途

高密度ポリエチレン(HDPE)	容器、玩具、家庭用品、産業用包装・フィルム、ガス管
低密度ポリエチレン(LDPE)	フィルム、袋、玩具、コーティング、コンテナ、パイプ、ケーブル絶縁
ポリエチレンテレフタレート(PET)	繊維、瓶、フィルム、食品包装、合成断熱材
ポリプロピレン(PP)	フィルム、バッテリーケース、電子レンジ容器、クレート、自動車部品、電気部品
ポリスチレン(PS)	電気機器、断熱材、テープカセット、カップ、プレート
ポリ塩化ビニル(PVC)	窓枠、配管、床材、側溝、オリジナル用途以外の用途(信号機、靴等)

廃プラスチックは、一旦回収・処理された後、使用済み製品に転換するか、または、顔面廃棄しなければならない。廃プラスチックは、直接、またはバージンプラスチック材料と組み合わせて、二次原料にリサイクルすることができる。再生プラスチックの使用の選択肢は、材料の品質およびポリマーの均質性に依存する。単一のポリマーリサイクルプラスチック廃棄物の清浄で汚染のない源は、プラスチック廃棄物の混合または汚染源よりも最終用途の選択肢が多く、価値が高い。リサイクル材の使用は、再生ポリマーの品質だけでなく、バージン材の価格にも左右される需要に大きく左右される。2000年(図2.23参照)では、LLDPEポリマーを用いて製造された製品は、他のポリマーと比較して、バージンポリマーに対するリサイクル率が最も高い(再生材料は全体の10%)と推定された。

75 A.Ingham, 2005. OECDの調査「リサイクル市場の改善、第3章」

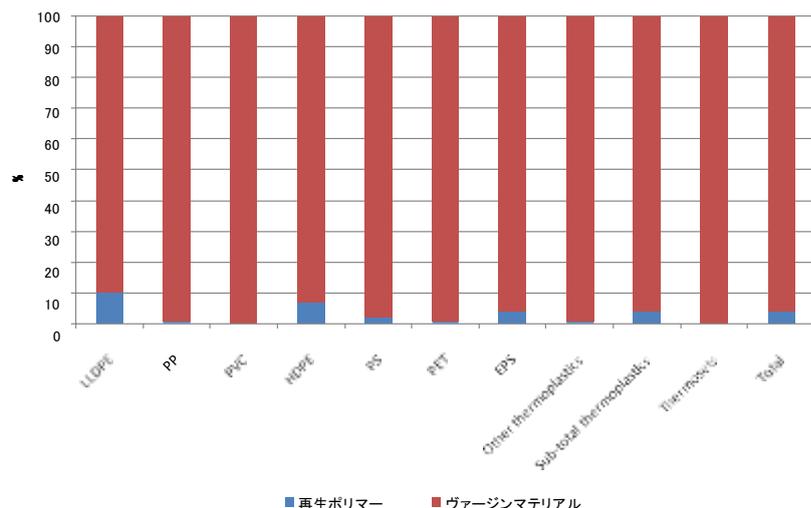


図2.23 EU(欧州連合)におけるリサイクル・バージン・ポリマーの使用率(2000年)(ACRR, 2004年)

未使用材料に対するリサイクル可能材料の比率が小さいのは、汚染、技術的利用可能性、および市場需要のような側面に起因する可能性がある。これらの数字は2000年のものであり、従って、再生プラスチックポリマーの現在の市場の正確なビジョンを提供しない可能性があることは注目し得る。英国のより最近のデータは、PETのための再生材料の重要な使用を示している(図2.24参照)。しかしながら、この比率は、他のポリマーについては一般に比較的低いままである(ACRR, 2004)。

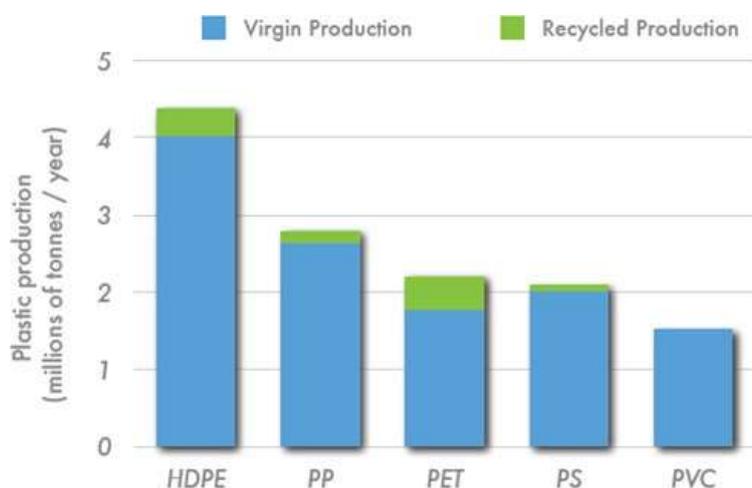


図2.24 英国におけるリサイクル/バージンポリマーの使用率(2005年)

上記の置換率は最近の推定値(c.f)とよく一致している。表2.5)は、EU27+CH+NOの年間総使用量が3.5~4.5Mtであるのに対して、47Mtの投入量に変換、すなわち、バージン投入量の7.5~10%の合計で置き換えられている。上記の値は、リサイクル品のEU域外純貿易がごくわずかであると仮定している(これについて信頼できる数値を得ることは不可能である)。

リサイクル産業の目的は、一般に、ポリマーおよびその添加物の特性を利用しやすく、技術的または法的理由で必要とされる要件を満たすことができるように、プラスチック材料に対する用途をそれが有する用途と同じに維持することである。

しかしながら、前述したように、閉ループシステムは効果的であるが高価であり、混合プラスチックシステムは安価であるが、依然として不完全ではあるが継続的に進化する分離技術に依存しているため、均質な廃プラスチック流を得ることは容易ではない。

混合原料の原料を販売するための選択肢は、しばしば、より安価で要求の少ない用途(例えば、包装及び建築部門、プラスチックビンのような不透明な暗色プラスチック)のためのプラスチックの「ダウンサイクリング」を含む。特に、LDPE及びHDPEプラスチックのためのものである。プラスチック産業の多様性のために、あるタイプのリサイクルプロセスを通過し、特定の用途をもたらす精密な廃プラスチック流の地図を作成することは非常に困難であろう。

図2.25は、リサイクルプラスチックの主な仕向地セクターと用途を示したものである。2002年のリサイクルプラスチックの主な最終用途は、フィルム・バッグ(約30%)、その他の建材(14%)、パイプ(12%)、家庭用繊維(9%)だった。

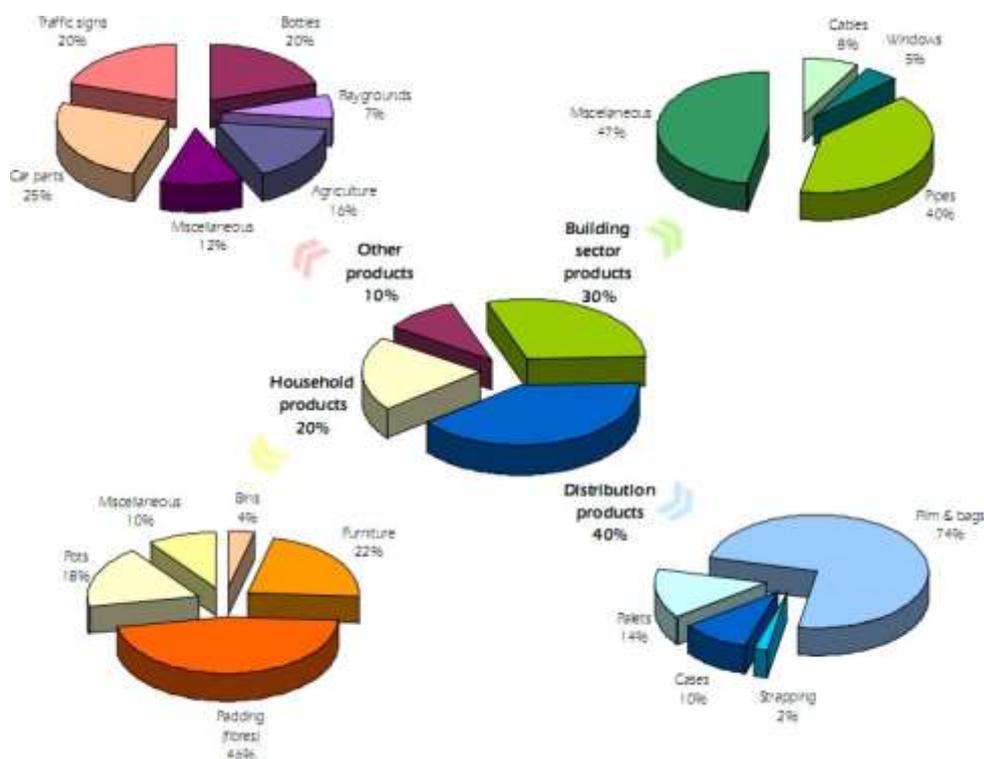


図2.25 目的地部門と再生プラスチックの主な用途(EU-15 +CH +NO、2002<sup>7</sup>)

<sup>6)</sup>

上述したように、PETのクローズ・ループは、独立した、通常は「クリーナー」サイクルを作り出しており、そこでは、高品質のリサイクル材料が、新しいボトルの製造に可能な限り使用される。クリーンでリサイクルされたPETフレークは、同じ市場で競合する多くの異なる製品に変換することができる。また、家庭用化学薬品やクリーナーなど、食品以外の最終用途にも使用されている。法律で定義されている分野では

76 APME, Plastics in Europe 2002 & 2003.

(再生プラスチック食品接触規則(EC)282/2008など)、新しい飲料ボトルの製造のための再生PETの使用は急速に増加している77。

リサイクルされたPETの主な最終用途は、繊維、食品以外のボトル、シートである。業界は常に革新的であり、以下のような再生PETの多くの発展途上市場がある。

- ポリウレタンフォームは、PETフレークから開発されたポリエステルポリオール78から製造することができる。  
この材料は、建築および建設に広く使用されている。
- 回収されたPETから製造された工業用ポリマーは、コンピューターおよび自動車部品を製造するために射出成形することができる。
- 他の代替生産プロセスでは、シューライナー、ウェビング、ジオテキスタイル(靴、バックパック)79の製造に「スパンボンド」PETが使用される。

新しい飲料ボトルの製造に再生PETを使用することは急速に増加している(特に化学的脱重合を伴う)。ペット容器(ボトルなど)が成功した主な理由は、特殊な分子構造(ウェブにセット)を持っているため、壊れにくいことである。リサイクルPETのもう1つの利点は、その物理的特性が設計における大きな自由度を可能にすることである。

また、プラスチックボトルやフィルムは、食品以外の包装材や農業用フィルムにもリサイクルされている。通常、中間的な再生工程を経ずに最終製品に直接変換されるプラスチックは、汚染された流れから生じ、花鉢などの外観および品質の物理化学的要求の低い製品のような最終用途に帰着する。

## 2.5 再処理業の構造

再生プラスチックのサプライチェーン及び生産チェーンは非常に複雑であり、仲介を含む様々なタイプの活動から構成され、関係者はチェーン内の単一又は複数のプロセスに関与する。市場構造は、特に世帯(カーブサイド収集、ドロップオフ場所、補充/預金システム)についての収集と分別に関して、国の当局によって設定されたシステムのタイプに依存して変化する。リサイクル・チェーンに沿った統合と非統合も、国の状況によって大きく異なる。すべての加盟国に共通する唯一の特徴は、市場が現在中小企業によって支配されていることである。

図2.26は、需給関係の構造を簡略化した図である。図の中央の垂直線は、供給側と需要側の間の通常の境界線を設定するが、これは、例えばフレーク、ペレットまたは顆粒のような中間体が取引される場合、右側の要素間でもあり得る。

---

77 プラスチック欧州、同氏 EU 包装 そして 包装 廃棄物 指令、 有  
効 [www.plasticseurope.org/Content/Default.asp?PageID=1215](http://www.plasticseurope.org/Content/Default.asp?PageID=1215)で

78 複数の水酸基を含むアルコール

79 PETとは何であるか? [www.petcore.org/content/what-is-pet](http://www.petcore.org/content/what-is-pet)から入手できる。

80 プラスチック欧州、同氏 EU 包装 そして 包装 廃棄物 指令、 有  
効 [www.plasticseurope.org/Content/Default.asp?PageID=1215](http://www.plasticseurope.org/Content/Default.asp?PageID=1215)で

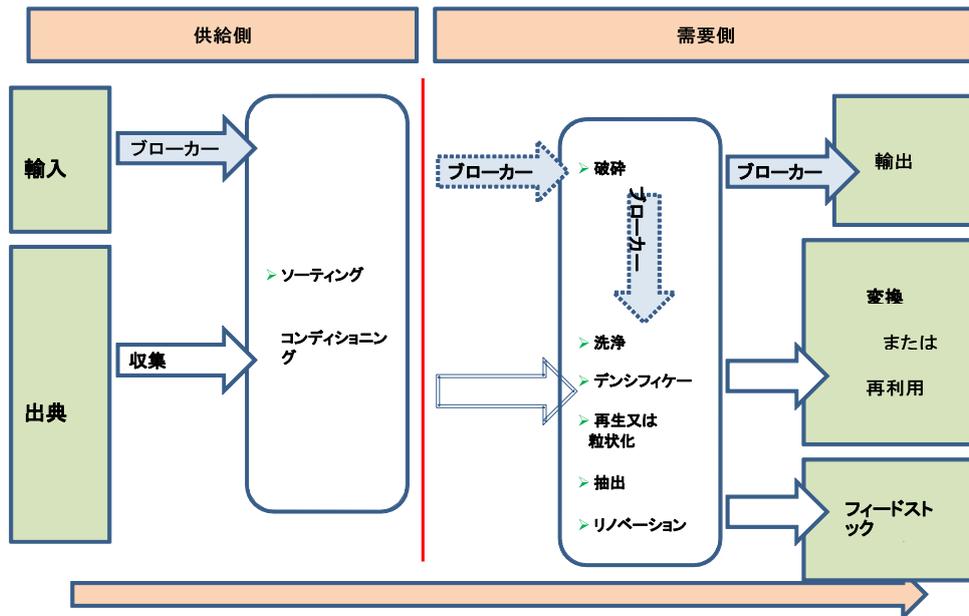


図2.26 <sup>81</sup>のリサイクル部門の活動概況

回収、選別、清掃、造粒、再処理など、それぞれの活動は、官民を問わず、さまざまな団体が行うことができ、一部は同じ会社に統合することができる。

サプライサイドの活動は、リサイクルや再販のための資材の回収・回収・準備に結びつきま  
す。EoWの目的のために、需要サイドは、廃プラスチックが調整され、再処理業者、破砕  
業者またはリサイクル業者に販売され、さらなる処理のための出発点と考えられてきた。  
以下では、需要サイドの内訳として、各活動の特異性とEU-27での具体的な表現方法を示  
す。

## 2.5.1 回収・分別

### 商流・包装

商業部門で発生するプラスチック廃棄物は、主に包装廃棄物である。これらの部門で  
最も一般的に発生する廃プラスチックは、箱、流通、商業用フィルム、EPS包装である。

プラスチック廃棄物は家庭系プラスチック廃棄物よりも大量に発生するため、回収・分別  
作業は容易で採算が取れる。分別作業は比較的均質であるため、分別作業が不要であ  
る。

81 この図は、ADEME: ADEME, 2009が発行した報告書を編集したものである。2007年度プラスチックリサイク  
ルの取り組み

## 一般廃棄物

ヨーロッパの大多数の国では、家庭から出る廃プラスチックのリサイクルは、実質的に包装廃棄物プラスチックのリサイクルに相当する。家庭から排出される主な廃プラスチックの流れで、主にリサイクルされている。

セクション2.3.2で説明されている3つの主要システムは、ヨーロッパで動作している。ドアからドアまたはカーブサイドへの収集、ドロップオフ位置または収集ポイント、および補充/預金システムである。「カーブサイド・コレクション」システムは、最も低いレベルの物質汚染を提供する。ほとんどの国では、人口密度の違いに対処するなど、地域的な違いもある。例えば、アイルランド、ドイツ、スウェーデン、スペイン、およびイタリアは、別々のプラスチック回収分画または他の軽量包装のいずれかにおいて、家庭での回収スキームにあらゆる種類のプラスチック包装を含む。オーストリアと英国では、収集は考慮された地域に依存している。例えば、一部はすべてのプラスチック包装を回収する一方で、他の地域はボトルのみを回収する。フランスでは、主にボトルと一部の可撓性プラスチックに焦点が当てられており、近年、将来、すべてのプラスチック包装を構成するかどうかの問題となっている。デンマークでは、ボトルのみが回収されている。

地方自治体や自治体は、しばしば家庭廃棄物の管理に関与している。英国では、何を集め、どのように集めるかを選ぶことができる。ノルウェーでは、自治体が廃棄物を所有し、運搬業者とリサイクル業者が回収したプラスチックを市町村から購入している<sup>82</sup>。フランスでは、地方自治体が「ガランティ・デ・リプライズ」(回収保証)に加入し、バロプラストが回収された廃棄物を処理できるようにするか(バロプラストは地方自治体とリサイクル業者の仲介業者)、またはリサイクル業者に直接連絡するか<sup>83</sup>の2つの選択肢がある。PAPRECやSITAのような主要なリサイクル業者は、しばしば地方自治体と契約を結び、廃棄物関連の公共サービスを運営する権利を与えられている(「公共サービス委託」)。

「回収拠点」システムも広く普及しており、しばしば「カーブサイド回収」システムと組み合わせて使用されている。

最後に、「補充・預金」制度は、オランダ、ドイツ、スイス、オーストリアなどの国々では広く普及していたが、クロスボーダー取引の障壁とみなされている<sup>84</sup>年以降、現在は、あまり利用されていない。これはフィンランドでは、従来の梱包用補充システムが貿易障壁と考えられ、20084年に撤廃された事例である。デンマークなどの一部の国では、システムがまだ整備されており、20085年には再利用不可能なミネラルウォーターボトルに拡張された。

下の表は、現在は時代遅れであるが、2002年に特定のEU加盟国によってなされた選択を、軽量包装のための回収システムに関して例示したものであり、スクリーニングされたMSIによってとられた選択肢の比較的均一な組み合わせを示している。

82 カンマ単位 Erik OlandとノルウェーのGront Punkt, 83 E uropen, 2009から。最新の飲料容器方針

84 フィンランドプラスチック工業会ヴェサ・カーラとのコミュニケーション

85 デンマークの包装廃棄物法(ww.pro-e.org/デンマーク)

表2.20. 2002<sup>86</sup>の一部の加盟国における軽包装の回収システム

加盟国	ドアツードアシステム	採取場所
オーストリア	x	
ベルギー	x	
フィンランド		x
フランス	x	
ドイツ	x	
ルクセンブルグ	x	
ポルトガル		x
スペイン		x
スウェーデン		x
UK	x	x

多くの自治体は、異なるシステムを組み合わせて使用している。プラスチック製容器包装廃棄物の混合流の分別、リサイクル、回収方法は、87日に大きな問題となる。

#### 費用の分配

地方自治体が負担する費用は、もはや回収の実質的な費用ではなく、なぜなら、廃棄物収集の責任は、公的機関と民間企業の間で共有される傾向があるからである。様々な異なるシステムを記述することができる。

フランス、イタリア、アイルランド、ポルトガル、スペイン、フィンランド、スウェーデンでは、地方自治体が回収・分別費用を負担し、産業界がリサイクルを担当している。容器包装に関しては、業界は「グリーンドット」組織に配分された寄付金を通して、回収・分別費用に参加している<sup>88</sup>。最終的には消費者が製品を購入する際に支払う。オランダと英国では、地方自治体がリサイクル材料の売上に占める割合も加えて受け取っている。一方、ドイツとルクセンブルグでは、包装材の回収・分別・リサイクルを徹底している。<sup>89</sup>

#### 廃プラスチックの分別

家庭系プラスチック廃棄物の分別は、分別工場で行われており、公的生物と民間企業のどちらでも良い。仕分けられた材料は、再処理業者や仲介業者に売却することができ、場合によっては再処理業者が自ら仕分け作業を行うことができる。例えば、ノルウェーでは、ほとんどのプラスチックは、別々の部分90に分別されるためにドイツに送られる。

86 報告書: ADEME, 2002から抽出したデータに基づく。欧州委員会、p.7

87 EPROによると

88 グリーンドットは包装分野における生産者責任システムである。ある種のEU MSでは、産業界および産業界によって、産業界の包装廃棄物回収および回収義務を引き受けるために、生物が設立されている。

89 ADEME, 2002. Erik Oland Gront Punkt, Norwayとのコミュニケーション

### **建設・解体**

多くの専門家が、建設廃棄物の民間セクターでの取り扱い、および建設プロセスの計画段階での検討不足のため、このセクターからプラスチック廃棄物を回収するシステムの未整備について相談した。

### **農業**

農業、特にフィルム(サイレージ、温室被覆等)、給水配管等では、プラスチックが大量に発生する。農業用フィルム91のリサイクルの主な障害は、リサイクルプラントへの廃フィルムの回収と輸送を確実にするための資金の不足である。フィルムが薄く、汚染物質(土壌、石、植物残渣)が多いため、輸送量が多く、輸送事業の黒字化が必要である。英国では、Defraはその回収と回収を奨励するための生産者責任スキームの導入を検討している。92人のノルウェー農家は、1990年代半ばに全国的なプラスチックリサイクルスキーム93が導入される前に、農業用フィルムの収集と分別のための自発的なイニシアティブを開始した。主な課題は、再処理の前に洗浄する必要があるフィルムの品質と、頻繁に汚れた材料(しばしば土壌の50~60%まで)の長距離輸送であり、輸送システムの最適化を必要とする。ほとんどの農家は、リサイクル品を地元のリサイクルステーションに持ち込むが、より大きな農場には、廃棄物収集業者が訪れることもできる。

この廃プラスチックのリサイクル率を高めるために、公的機関の関心が高まっており、この分野でのリサイクルの仕組みがますます構築されつつある。

### **自動車**

自動車のプラスチックは、代替材料(主に金属)に比べて、耐衝撃性、耐食性、軽量、低コストなどの特長を持っている。使用済み自動車のリサイクル率は比較的高いものの、使用済み自動車からリサイクルされるプラスチックの割合は極めて低い。その理由の1つは、各用途の要求により、使用されるポリマーの種類および添加剤が多種多様であることである。もう1つの理由は、金属の回収に焦点を当て、解体に基づくのではなく、最初の破碎とその後の混合流の分離に基づくリサイクルの確立された実践である。自動車の重量が増加するにつれて、もはや金属ではなくなり、非金属材料の価値が増大するにつれて、これらの慣行は疑問視され、リエンジニアリングされている。使用済み自動車は、伝統的な小規模企業によってまだ解体されている。

### **電気・電子機器**

WEEEの収集は、EU MSの大多数で十分に組織化されていない。これまでの制度には、市町村が設置した回収拠点、生産者が廃棄物を引き取る義務、社会生物による自主的な回収などがある。

---

91 ADEME, 2004. 使用された農業のプラスチックフィルムの地理的位置: 現存する物質と供給源の問題を分析する。

92 情報はwww.letsrecycle.comで入手可能。環境・食糧・農村問題局が提供するウェブサイト。

93 プラスチック欧州、2009年。2008年のヨーロッパのプラスチック生産、需要、回収の分析: www.plasticseurope.org

WEEE由来のプラスチックは、解体工程中、または機器の破碎後の2点で選別できる。WEEE製品は、しばしば完全にリサイクルできるが、プラスチック部品のリサイクルは、非常に多種多様な工業用プラスチック(PS、ABS、PU、PC、PVCなど)および非常に多様な添加物の負荷、それらの一部の環境/健康上の懸念(例えば、いくつかのフタル酸塩可塑剤および臭素化難燃剤)のために問題を引き起こす可能性がある。他の課題としては、WEEEを効果的に選別しないことが多いシステムにおけるスケールメリット、およびプラスチックタイプの解体、同定および選別のための十分に効果的な技術的解決策の欠如が挙げられる。

ADEME95の研究で証明されているように、WEEEの解体の増加傾向がここ数年目撃されている。アイルランドでは、WEEEの100%が輸出され、96件の国外で分別・再処理される。オランダでは、WEEEの効果的な回収に関して最前線国の1つであるが、WEEE材料の1/3しかリサイクルのために処理されていないと推定されている。残りの1/3は、他の処分オプション(埋立、エネルギー回収)、非WEEE金属回収業者およびディーラー、EU域外の貿易に行き、しばしば再利用のために偽装された<sup>97</sup>。

#### 2.5.1.1 コンディショニング

コンディショナーは、梱包や脱ベールなどのリサイクルチェーンでローテクな工程を行っている。

#### 2.5.1.2 請求者

このカテゴリーは非常に一般的であり、含まれる企業は廃棄物の輸送、仲介、回収(リサイクル品の生産につながる)など、いくつかの異なる活動を行うことができる。特定のケースでは、ブローカーは別々にカウントされる可能性があることに留意する価値がある。

#### 2.5.1.3 粉碎機

破碎機は廃プラスチックを処理し、破碎されたプラスチックは、後に製造工程で再び生産されるか、または再造粒、添加剤、色などを加えるプラスチック再処理業者/コンバーターに販売される。

#### 2.5.1.4 再処理業者

再処理業者の活動は、通常、廃プラスチックを投入するペレット、骨材、リグリン、フレークのようなリサイクル品の生産から成るが、溶融および押出を含むこともあり、その場合、出力は再凝集またはプロフィールである。

場合によっては、特に高含量の物理的不純物(例えば、屋外家具)に耐える用途では、再凝集/プロフィール段階は最終製品への直接変換によって通過する。

94 Wastewatch, Plastics in the UK economy, polymer useのガイド、および95 ADEME, 2009のリサイクルの機会 2007年度プラスチックリサイクルの取り組み

96件 コマンド アイルランドの生物「Rx3」のルイズ・コノリーと。リサイクル可能品の新しい市場の開発を進めるために、アイルランド政府は「リサイクル、再考、リメイク」のための市場開発グループRx3を設立した。www.rx3.ieで入手可能

<sup>97</sup>件/台 コマンド JH Stiens, PHB/Van Gansenvinkel Groep., 2012

### 2.5.1.5 仲介業者

ブローカーは、リサイクル・チェーンのさまざまなレベルで関与している。供給面では、ブローカーが廃プラスチックを輸入し、最終的には分別・調整処理を行ったり、再処理業者に直接販売するなどの役割を果たしている。需要サイドでは、これらは、選別および洗浄作業の後、廃プラスチックが一般的に破砕機、再処理業者またはリサイクル業者に販売されるように調整または粉砕される(例えば、ベール内で)点で役割を果たす。

### 2.5.1.6 コンバーター

コンバーターは、通常、粉末、フレーク、リグリン、ペレット(凝集物)、凝集物またはプロファイルの形態で、プラスチック中間体の入力として使用する、圧力、熱および/または化学的添加を含む多くの操作によって半製品または最終製品を製造する。このプロセスは、プラスチックの再溶融を含み、しばしば、押し出しおよび濾過を含む。

## 2.5.2 一部の加盟国におけるプラスチックリサイクル市場構造の例

本セクションで提示したデータは、様々なMSにおけるプラスチックリサイクル市場の構造を説明するためのものである。しかし、この部門では、最終製品や品質の多様性、リサイクルチェーンに沿って各社が行うことのできる様々な活動などにより、絶え間ない市場の変化が報告されている。

### フランス

2007年のフランスの廃プラスチックリサイクル部門は、再処理業者が69%、転炉が15%であった。破砕メーカーは11%、ブローカーは3%、リノベーターは2%にすぎない。

表2.21は、2000年から2007年間のリサイクルセクターの進展を概観したものであり、再処理業者の数は比較的少なく、7年間で16社の再処理業者が新規に導入されたに過ぎないことを示している。その数は2005年の116人から2007年には104人に減少したが、これは活動の集中化の傾向に起因する可能性がある。廃プラスチックの回収量の増加は、再処理業者の増加につながっておらず、リサイクル業者の規模も大きくなっている。年率5%

表2.21. フランスの職業別事業所数の推移

年	2000	2002	2005	2007
リノベーター	13	20	19	14
再処理業者・リサイクル業者	88	83	116	104
粉砕機	59	62	59	79
仲介業者	該当なし	該当なし	17	23
レクレーマー(含む) 2000年と2002年のブローカー	172	196	278	492
合計	332	361	489	712

該当なし:データなし

廃プラスチックの破碎・破碎を専門とする企業は、2000年から2007年の間に59社から79社に増加した。これは、最近ヨーロッパ全域で観察されたWEEEの解体活動の増加によって部分的に説明されるようである。

その結果、2年間の廃棄物処理量は40%増加した。回収されたプラスチックストリームは、破碎廃棄物の58%、分別廃棄物の35%を占めている。フランスでは、この部門の生産の55%が輸出されており、EUの貿易平均と一致している。

### アイルランド

表2.22は、2010年にアイルランドのプラスチックリサイクル市場で活動しているアクターの基本的な内訳を示している。

表2.22. 2010<sup>98</sup>アイルランドにおける廃プラ分野の専門職別事業者数

演算子の種類	事業者数
リカバリオペレータ	157
再処理業者	36
アイルランドの包装廃棄物(含む)を市場に供給するブローカー アイルランド、英国、アジアのブローカー	88

### ベルギー

ベルギーには、プラスチックメカニカルリサイクルの分野で約45社が事業を展開している。

表2.23は、これらの企業が行っている活動の種類を概観したものである。これらの中には、消費者になる前の廃棄物の分野だけで操業するものもあれば、消費者になる前の廃棄物の分野だけで操業するものもあれば、両方を行うものもある。

表2.23. ベルギーにおけるプラスチックリサイクル事業会社の数と活動(2009年)

番号	仕分け & コンディショニング	破碎 & 再研削	再処理・配合	最終製品
4	X			
9				X
1			X	
8		X		
5	X	X		
14		X	X	
4		X		X

### ハンガリー

表2.24は、2010年のハンガリーにおけるプラスチックリサイクル市場の構造と能力の概要を示したものである。

98 カンマ単位 REPAKおよびRx3と

99 プラメック、2009、ガイドの同氏ベルギープラスチックリサイクル産業、有効 at: [www.federplast.be/DOWNLOADS/RECYCLING%20GUIDE%202009.pdf](http://www.federplast.be/DOWNLOADS/RECYCLING%20GUIDE%202009.pdf)

100 A. Persによる。コマンド PLabelでは、この文書は完全に網羅的なものではない。

表2.24. ハンガリーにおけるプラスチックリサイクル事業の事業構造と生産能力(2010<sup>101</sup>)

活動内容	番号 の活動に関 わる企業	合計 容量 トン/年で
プラスチック処理業者(平均)	125	該当なし
集合体・凝集体を生産する企業	27	122 800
会社 生産 PET 洗浄さ れた凝集体/凝集体	3	22 500
再生産企業	25	87 000
洗濯機を所有する企業	7	42 000
会社 製造 最終製品(プラ スチック混合廃棄物から直接)	2	10 800

該当なし:データなし

### 2.5.3 市場の競争力に関する追加的考察

#### 中小

リサイクル産業がMSの中でどのように組織化されるかは、政府の規則や規制に大きく依存しており、ドイツのような統合システムから、フランスのような分権化されたスキームまで様々である。

これらの企業の多くは比較的小規模である。再生業者は、リサイクルプロセスの中心に位置しているにもかかわらず、関与する企業の中で最も小さい傾向にあり、再処理業者は、一般的に中小企業であり、年間5,000～20,000トン(2005年データ)の範囲にある。リサイクルチェーンの様々な段階に関与する企業の規模は、特に鉄鋼やアルミニウムのような他の製品と比較すると、ポリマーや製品の多様性によって部分的に説明され、ニッチの専門化が進んでいる。また、リサイクルエリアへの進出に必要な投資も比較的小さいようだ。

しかしながら、中小企業は、その規模のために、再生プラスチック価格の不安定性や不安定性を考慮すると、収益性の維持が困難になる可能性がある。バージンプラスチックの生産に携わる企業の規模が大きいほど、損益の平準化が可能となる。プラスチック廃棄物の回収・分別・再処理事業者への運搬費用は、回収したプラスチック廃棄物の売却収入を上回る可能性がある。これは、国のGreen Dot Organisms103によって行われる支払いのような、何らかの形態の補助金または他の財政的貢献によって、ある程度支援することができる。

#### 市場規模と集中度

ドイツでは、再処理を行う中小企業の中には、大規模なサプライヤー(グリーンドットシステム)が過去数年間にプラスチック廃棄物の標準的な供給契約期間を1年から2年から数ヶ月に短縮したと報告する者もいる。これはおそらく、原油価格やバージンポリマー価格の上昇という現在の市場状況で価格を調整するための市場戦略である。その結果、こうした中小企業が長期的に契約を結ぶことがますます困難になっている。

101 カンマ単位 2009年および2010年のデータに基づいて、ハンガリーの全米リサイクル業者協会(National Association of Recyclers in Hungaria)と共に。OECDの調査「リサイクル市場の改善、第3章」

103 グリーンドットは包装分野における生産者責任システムである。27の加盟国の各々において、産業界および産業界によって、産業界の包装廃棄物回収および回収義務を引き受けるために、生物が設立されている。

投入量についてあまりにも多くの不確実性がある場合、その製品(ペレット、フレーク、凝集体、凝集体)の納入契約の期間。このような中小企業の中には、廃業や買収・買収等を行っている企業も増加している。「グリーンDOTシステム」は、包装プラスチックの回収・分別から、高付加価値の再生液の製造、コンバーターへの直接供給まで、垂直的に活動を展開している。

ヨーロッパの約3,000社が機械的プラスチックリサイクル業界で活躍しており、これは機械を使ってシュレッダー、粉砕、洗浄、再生および/または配合物104を使用することを意味する。しかし、機械的にリサイクルされる総量の約80%は、100社未満で処理されるため、市場の要素が集中している。

ほとんどの企業は、廃プラスチックの流れの特定の分野に特化しており、例えば、PVC廃棄物のみを行っているほか、PETボトル104のみを行っている。しかし、一部の企業は、より大規模なプラスチックコンバーターグループまたは廃棄物収集会社のいずれかとリンクしている。

#### バージンと回収プラスチックの市場構造の比較

再生プラスチック市場は、バージンプラスチックの市場規模に比べてまだ小規模で未熟である。現在のところ、回収されたプラスチック価格は、効率的な市場におけるように、生産コストによって決定されるものではない。代わりに、回収されたプラスチック価格は、長期的にはバージンプラスチックの価格にリンクしている。

回収されたプラスチックの供給が需要に直接結びついていないという事実は、回収されたプラスチック市場が自立していないことを示しており、バージンプラスチック市場の変動に依存している可能性がある。市場の成熟を妨げる他の要因は、潜在的に十分な供給力または能力の欠如である。プラスチックのリサイクル業者は、特に英国のような一部の国では、発生した廃プラスチックの大部分がEUでリサイクルのために回収(および/または分別)されないが、Far East105に輸出されるため、しばしばプラスチック廃棄物の供給不足に悩まされる。

十分に確立されている市場は一部のみである。これは、繊維(カーペット、衣類、ストラップなど)に使用されるリサイクルPET、および様々な用途に使用されるHDPEの場合である。

#### エンドユーザー知覚<sup>106</sup>

再生プラスチックの消費者による使用は、この材料の品質に対する否定的な認識によって制限され、再生プラスチック市場の発展に影響を与える。しかし、この影響は、リサイクルされたプラスチックが、その存在を知らない(または全く知らない)中間的な良好なエンドユーザーとして入ってくると、小さくなる。

情報チェーンと消費者の認識は、再生プラスチックの成熟市場の達成に重要な役割を果たす。情報チェーンが不完全なままであり、消費者の認識に影響を与える市場シグナルがない限り、市場の進化は鈍化するであろう。検出されたものもある

104 ライフプロジェクトAPPRICOD「欧州における持続可能なプラスチック建設・解体廃棄物管理に向けて」

105 EUPR, 2010, How to increase the mechanical recycling of post-user plastics, Strategy paper, p17, available at: [www.plasticsrecyclers.eu/uploads/media/eupr/HowIncreaseRecycling/1265184667EUPR\\_How\\_To\\_Increase\\_PIastics\\_Recycling\\_FINAL\\_low.pdf](http://www.plasticsrecyclers.eu/uploads/media/eupr/HowIncreaseRecycling/1265184667EUPR_How_To_Increase_PIastics_Recycling_FINAL_low.pdf)

106 Ingham A., 2005. リサイクル市場の改善、第3章OECD

リサイクル業者は、REACH/CLPが登録などの一部の要件から廃棄物を除外していることにはまだ気づいていないが、すべてではない。最も重要なのは、その物質が有害か否かをチェックするために、アウトプットを徹底的に特徴づける必要性和、サプライチェーンに有害物質の存在を伝える必要性である。

買い手は、彼らの認識を超えて、また、上述のように一部のリサイクル業者のコンプライアンスの欠如によって、リサイクル原料から製造された最終製品の品質に関する完全な情報を持っていないので、市場に参入することに警戒感を抱くかもしれない。効率的な市場では、市場参加者が他のエージェントの選択を監視することによって、こうした情報が効果的に広められる。しかし、新製品については、情報の普及が明確になるまでに大きな遅れが生じる可能性がある。

さらに、リサイクル可能性の利点を反映する市場シグナルがない場合、製品設計は非効率となる。このような問題は、プラスチック包装分野において特に重要である。

この不安定性を抑制するために、リサイクル業者の中には、ペットボトルに最低限必要な再生材料の割合を導入するなどの法改正を求めている者もいる。これは、販売店を確保し、それによって需要を増加させ、消費者の認識を修正することによって、市場が成熟して成長するのを助ける可能性がある。飲料ボトルを製造する大企業の中には、すでにこの要件を実施し始めており、再生PETのかなりの部分を生産工程に組み込んでいるところもあることに留意する必要がある。

サプライチェーンにおける信頼性の確立に向けた取り組みとして、欧州規格EN 15343:2007に向けて、使用済みプラスチックリサイクル業者の欧州認証を創設することを目指すEuCertPlastプロジェクトがある。このプロジェクトはまた、環境コンプライアンスの促進を目的としており、特にリサイクルプラスチックの適合性とリサイクル含有率のトレーサビリティと評価のプロセスに重点を置いている。

上記で収集され提示された情報によれば、REACHに基づくリサイクル業者に対する義務、ここに市販されている物質および製品の化学組成に関する正確な情報を提供すること、およびこれらの義務が産業界によってどのように実施されているかについて、より良いコミュニケーションが依然として必要であると思われる。

## 2.6 プラスチックリサイクルの経済・市場面

### 2.6.1 プラスチックリサイクル費用

リサイクルの収益性に影響を与える主な要因は、回収業者または中間処理業者に支払われる価格、処理コスト、および販売価格である。

コレクターに支払われる価格は、使用される回収方法および発電からリサイクル業者までの距離に依存する。加工コストは、材料の品質、ポリマーの種類、ならびに施設および使用される技術の種類によって決定される。

バージンポリマー製造に存在する垂直統合とスケールメリットは、プラスチックリサイクルチェーンのオペレーターには一般に利用できず、そのためマージンが狭くなる。

### **回収費用**

回収コストは回収システムによって大きく異なる。例えば、英国では、事業者または輸出業者による原材料の回収料(工場渡しベース)は、原材料の品質、数量、所在地、輸送コスト108に応じて、トン当たり17ユーロから40ユーロの幅がある。

分離されたプレコンシューマ廃棄物は、処理コストが比較的安価である。なぜなら、関連する主なコストは、低い追加コストを伴う収集に関係し、その量は一般的に大きいからである。

世帯からの回収コストはかなり高いが、都市部か農村部かによって異なる。

2004年の研究110は、選択的回収システムのコストは、現在1トン当たり50ユーロ(PVC窓用)から1トン当たり800ユーロ(EPS用)の範囲であると述べている。コストの差異は、スキーム間の差異(カーブサイド収集、ドロップオフ収集ポイント、両方の組み合わせなど)に起因する。

### **サプライチェーンの中間関係者に支払われる価格**

高品質の材料については、再処理業者は直接的な供給業者を見つけるか、ブローカーなどの中間体に支払うかもしれない。売り手と中間体、中間体と買い手との間で交渉される契約の正確な条件は、その裁量であり、特に価格が不安定であり、一定の市場が脆弱な再生プラスチックの分野においては、ある程度の価格参照のみに依存している。

混合グレードの場合、通常は逆である。すなわち、再処理業者は、プラスチック廃棄物の生産者に、その材料を処理するための料金を請求することができる。これは、どちらが選択肢であるかに大きく左右され、その場合、地域/地域の処分および焼却の必要性に左右される。EUでは、課税水準は非常に幅広い。プラスチック廃棄物の生産者には、3つの基本的な選択肢がある。

(1) MSでは、可燃性廃棄物の埋立が禁止されているものもある。また、通常は治療費(ゲート・フィー)に加えて税金を課すなど、市場商品によって規制されている場合もある。ゲート料金はEUで大きく異なり、1トン当たり3ユーロ(BG)からユーロ(EUR)まで様々である。107.49/トン(NL)。2012年、EUにおける一般廃棄物1トンの埋立処分場への一般的な料金総額(すなわち、税金とゲート料金の範囲の中間)は、LTで17.50ユーロからSE111で155.50ユーロまでの範囲であった。いったん輸送コストを考慮に入れると、プラスチック材料をリサイクルに送るための埋め立てコストが低いMSには、ほとんどインセンティブがない。埋立処分量が高いほど、交渉マージンは大きくなる。

108 [www.letsrecycle.com/prices/plastics/](http://www.letsrecycle.com/prices/plastics/)で入手可能な情報

109 Bacon P. and associates, 2008. リサイクル資材市場における最近の価格下落の影響と必要な介入の検討

110 APME, ECVM, EUPR, EUPC, 2004. 廃プラスチックリサイクル-地方自治体および地域当局による、および地域当局のためのグッドプラクティスガイド

111 EC 2012

プラスチックの生産者とリサイクル事業者との間で、リサイクル事業者に支払う費用が埋立費用を下回っていることを確認する。

(2) 焼却。埋め立て処分場112と同様に、45～175EUR/トン、6MS(税込)の料金範囲が観察される。ほとんどの廃プラスチックは貴重な燃料であり、発熱量は比較的高い(30～38GJ/トン)。エネルギーコストは通常、EUでは過去10年間に1GJあたり3～4EU程度であった褐炭価格によって設定されている。これは、適切な灰組成および粒子サイズを有するプラスチックが代替燃料として90-100 EUR/トンのエネルギー値を有することを意味する。金属工場およびセメント工場への不純物含有量が20%の凝集体の販売が80ユーロ/トンの価格で報告されている。場合によっては、発熱量がこれらの凝集体の仕様データシートに明確に示されていることさえある(例えば)。

>32MJ/kg。

(3) 通常、この廃棄物処理オプションには、廃棄物政策手段によって決定される人為的な税金や手数料はない。処理コストは、洗浄の程度に依存し、表2.26を参照のこと。粉碎およびサイズの均質化と同様に簡単であり、コンパクトな形で輸送できる自由流動材料(10～20EUR/トン)にすることができる。

上記の選択肢から、廃プラスチックの原産地における処分および焼却の代替案、ならびに距離および輸送コスト(下記参照)に応じて、混合グレードの再処理業者は、ほぼ同じ種類の材料について、ゼロからほぼ100ユーロ/トンの範囲で、プラスチック生産者と様々なゲート料金を交渉することができることが明らかである。これは、純粋な操業コスト(100ユーロ/トン、下記の項を参照)と比較して、生産物製品の価格を引き上げる大きなマージンを与える。

### 輸送コスト

これらは地域の状況に大きく依存しているが、2004年のEUでは1トン当たり27～45ユーロと推定されている(図2.27、図2.28、下記の図2.29参照)。113図2.29。欧州での廃プラスチックの輸送、トラック114での輸送重量



図2.27 欧州廃プラスチック輸送費用(ユーロ/トン<sup>114</sup>)

EC 2012 112

113 2010年5月19～24日のリサイクル・レクペレーション、

114 Valorplast、2010年第2四半期

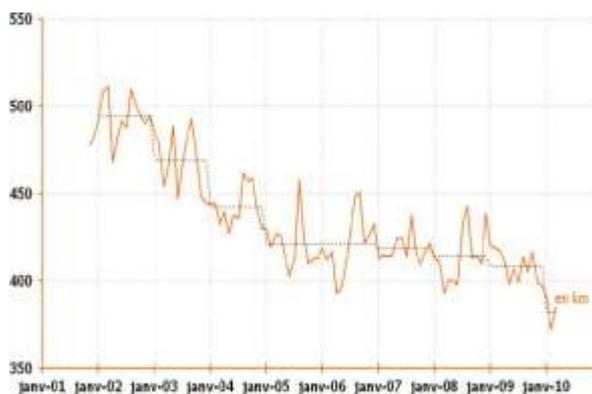


図2.28 欧州における廃プラスチックの輸送、<sup>114</sup>キロメートルでカバーされた距離

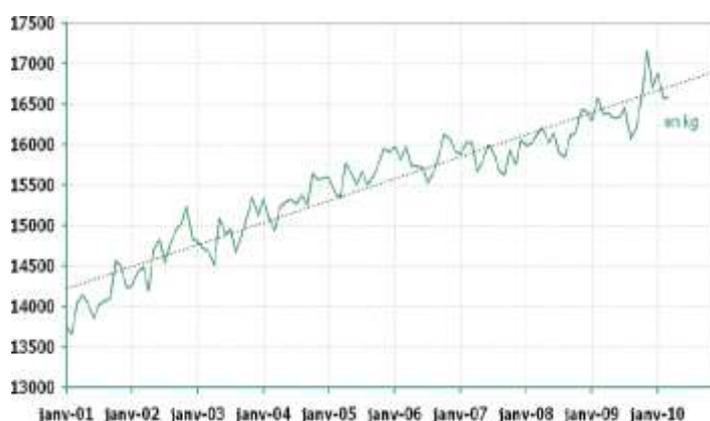


図2.29. 欧州での廃プラ輸送、<sup>114</sup>でのトラック輸送重量

### 仕分け費用

2004年の選別コストは50ユーロ/トンから約200ユーロ/トン(HDPEボトル)の範囲であった。収集コスト、現在の技術の改良、および新しい自動化技術の開発と同様に、<sup>115</sup>費用は予測可能に減少するであろう。

### 不合格品処理費用

廃プラスチックの再処理で不合格となった材料の処分コストは、トン当たり約10-220ユーロに達する。この費用は、多くの加盟国で適用される埋立税と課徴金の引き上げに伴い、最近増加した可能性がある。しかし、回収・選別・加工技術の効率化が進み、原料が工場に到達する前には、再処理業者が発生する不良品の量は<sup>115</sup>個減少し、上流側では増加すると予測されている。

### リサイクル・前処理費用

リサイクル費用や前処理費用は、使用する技術の種類やリサイクルされるポリマーによって大きく異なる。

<sup>115</sup> APME、ECVM、EUPR、EUPC、2004、廃プラスチックリサイクル-地方自治体および地域当局による、および地域当局のためのグッドプラクティスガイド

以下の表2.25は、スコットランドにおけるリサイクルの平均コストの概要を示し、リサイクルに関連する事業の費用を支払うために現在利用可能なマージンを強調している。

表2.25. 2004<sup>116</sup>スコットランドにおけるプラスチック製品・素材の価格比較

回収材料	費用(ユーロ/トン)	製品としての販売額(EUR/トン)
HDPE、分離・ベール	85-155	2055
LDPEサイレージラップ	無料・ゲート料金	720
混合プラスチック	0-40	360

フランスでは、1トンの清潔に分別されたプラスチック廃棄物に対して、汚染のない(<1%)平均コストが記載されている:破砕用150ユーロ;洗濯および乾燥用152ユーロ;微粉砕用150ユーロ(必要な場合)および造粒用230ユーロ。前処理・リサイクル費用は平均682ユーロである。

ドイツでは、破砕、粉砕、空気分離、金属分離、ドライクリーニング、成形および凝集、ふるい分け、貯蔵および積み込みを含む、分別された回収ビンからの事前に分別されたプラスチック包装の乾燥相(すなわち、洗浄なし)における変化には、約100ユーロの費用がかかる。

## 2.6.2 法規制遵守・管理活動コスト

リサイクル業者と再処理業者は、その活動のために、リサイクルチェーンの異なる段階で生じる様々な管理コストを支援しなければならない。

### リサイクルライセンス・料金

イングランドおよびウェールズでは、管理廃棄物の運搬業者または仲介業者として登録するための2009/2010年の料金は、登録:172ユーロ、登録更新:118ユーロ、管理廃棄物の仲介業者として既に登録されている運搬業者の登録:45117ユーロであった。ブローカーまたはディーラーは、管理された廃棄物の収集、リサイクル、回収、または処分を、他人に代わって、いかなる廃棄物の所有または保管もせずに、手配する。118。

ドイツでは、廃棄物処理のための中小企業の免許取得費用は、100から100までと大きく異なる可能性がある。

工場の規模および所在地に応じて10,000ユーロ、平均約4-5,000ユーロ、119ユーロ。これらは初期検査を必要とし、2~10年間有効であり、年間更新料はかなり安価(初期費用の1/10~1/20)であると報告されている。ライセンスのコストは、しばしば(例えば、パーセンテージで、通常1%未満)以下の金額にリンクされる。

Pringle R.T.博士とBarker M.B.博士、Napier University Edinburgh, (2004)。廃プラスチックリサイクル事業開始、p.53

116 それぞれ152ポンド、104ポンド、40ポンドである。換算は2010年4月15日の為替レートに基づいている。

www.exchangerate.com/で入手可能

117 ネットレッジ、廃棄物 ブローカー そして ディーラー: 何 お客様 必要に する、有効 [www.netregs.gov.uk/netregs/111708.aspx](http://www.netregs.gov.uk/netregs/111708.aspx)で

119ドイツUBA(Janz, Jaron, Schmid-Unterseh, 2014, pers Comm)

廃棄物への転換に必要な投資 場合によっては、変換がほとんど、あるいはまったく必要とされないこともある。

### **輸出コスト**

アイルランドでは、輸出業者は、緑色および黄色のリストに記載された廃棄物120に一定の年間料金を支払わなければならない。プラスチックは、他の物質と混合されたり、危険な物質によって汚染されたりしない限り、一般にグリーンリストに含まれている。この種類の廃棄物については、料金は年間250ユーロ、廃棄物1トン当たり0.60ユーロとなる。

他のMSIにおいても同様の費用が支払われる。通知がなされたときに支払われるべき通知1件につき1料金がある。料金は、廃棄物がMSIに輸入または輸出されているかどうか、回収または廃棄の目的であるかどうか、および通知に含まれる出荷回数が減少する帯域に依存する。非中間回収のための英国からの廃棄物の輸送費用は、1970122ユーロに相当する。

フランスでは、2009年以降、廃棄物がリサイクルされる場合を除き、汚染物質活動に対する一般税が廃棄物輸出業者にも適用される。2010年の税金は、焼却プラントで処理される国で輸送される廃棄物のトン当たり3.5～7ユーロであり、毎年増加する(2015年にはトン当たり8～14ユーロ)。この税は、廃棄物の処理と国境を越えた輸送を削減することを目的としている。

他方、他の2つの加盟国の専門家がインタビューしたところ(ベルギーのスウェーデン)、自国のMS124には廃棄物輸出業者が支払うべき特別な手数料は存在しない(ただし、輸出税はベルギーで支払われる)と述べた。

### **食品接触者認可の要請**

国内当局は、有効な申請書の受領後6ヶ月以内に、リサイクルプロセスが規則282/2008/ECの第4125条に規定された食品と接触することを意図した再生プラスチック材料及び品目に関する条件を満たしているか否かについて意見を提出しなければならない。その後、欧州食品安全庁(EFSA)に申請書を提出しなければならない。

#### **カンマ単位 アイルランドの微生物「Rx3」のコノリー夫人**

120 Dublin City Council, Revised Charging Structure for Amber and Green listed Waste, available at: [www.dublincity.ie/WaterWasteEnvironment/Waste/WasteCollectors/National\\_TFS\\_Office/Pages/RevisedChargingStructureforAmberandGreenListedWaste.aspx](http://www.dublincity.ie/WaterWasteEnvironment/Waste/WasteCollectors/National_TFS_Office/Pages/RevisedChargingStructureforAmberandGreenListedWaste.aspx)

121 2007年廃棄物規制のトランスフロンティア・スキャンシップ、環境に支払われるイングランドおよびウェールズの料金 代理店、 有効 時: [www.environmentagency.gov.uk/static/documents/Business/relevant\\_fees\\_1778235.pdf](http://www.environmentagency.gov.uk/static/documents/Business/relevant_fees_1778235.pdf). 換算は、2010年4月15日の為替レートに基づいており、[www.exchange\\_rate.com/](http://www.exchange_rate.com/)で入手可能である。

122 パリの商業・工業、租税産業、世論調査(TGAP)アプリケーション([www.environment.cci.fr/Transversal/Aides-ettax/Dechets/Taxes-dans-le-domaine-dechets/Dechets-menagers-et-imiles/TGAP-Elimination-et-de-dechets](http://www.environment.cci.fr/Transversal/Aides-ettax/Dechets/Taxes-dans-le-domaine-dechets/Dechets-menagers-et-imiles/TGAP-Elimination-et-de-dechets))

123 カンマ単位 スウェーデンのFTIAB(スウェーデングリーンドット生物)、ベルギーのジェミニコープと

124 食品と接触することを意図した再生プラスチック材料及び品目に関する2008年3月27日の欧州委員会規則282/2008/EC、及び規則(EC)No.2023/2006の改正。欧州/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:086:0009:0018:EN:PDF

France Plastique Recycleage(PETリサイクル会社)は、フランス国内レベルでの認可プロセスの概要を提供した。French Food Safety Agency (AFSSA)は、回収、選別、再生、除染などのリサイクルプロセスの各段階を評価する厳しい基準に基づいて試験を設定している。候補者は、この試験に従い、さらに進むために認証を取得し、ヨーロッパの認可を求めなければならない。Agency126によって発出された証明書(「Avis」)によれば、品質管理が行われる工業プロセスの各段階、特に可能性のある汚染物質を除去しなければならない再生段階(洗浄、粉砕)に関して、候補者によって証拠が提供されなければならない。コストは、高品質の機械の購入、品質管理の強化(例えば、PIM規制に列挙されていない物質が存在しないことを保証するための分光分析/クロマトグラフィー)に依存しているため、正確に推定することはできない。2011年10月10日、ある程度のペーパーワーク。

### **REACH対応コスト**

REACHに基づくEoW材料(物質および混合物、ただし成形品ではない)が満たさなければならない義務の1つは、リサイクルのための安全データシートの作成である。リサイクル事業者は投入材料を購入する際に必要なREACH関連情報を受け取らず、入力ストリームは組成127によって絶えず変化するため、この義務を正確に規定することは困難である。REACHへの適合のコストは、主に物質の正確な特性評価、物質の特定、および安全データシートの作成に関連している。この管理上の負担は費用を伴うが、現在、欧州のEuPCおよびEuPR協会を通じて集中化されており、一部のリサイクル業者128では「主要」とはみなされていない。

## **2.6.3 価格**

### **2.6.3.1 一般的な価格に関する考慮事項**

廃プラスチックの価格は、プラスチックの最終製品価格と製品価格に大きく左右される。廃プラスチックの価格に影響を与えるその他の要素は、以下のとおりである。

- 可用性 - 収集スキームおよび消費パターンに依存する。
- 品質 - 収集スキームと分離技術に依存する。
- プラスチック製品の国際需要
- 廃プラスチックの国際需要、貿易割当、輸送コスト
- 原油価格
- 立法上の制約-行政上の負担、プラスチック生産のための汚染軽減要件;
- リサイクル代替店舗の費用。

回収から始めると、購入費用はプラスまたはマイナス(回収およびリサイクルのために回収元が支払わなければならないことを意味する)となり、購入契約によっては、価格保証(例えば、大規模な商業的供給源)を含むいくつかのものがある。費用がかかる限り

---

125 AFSSA、2009年4月。Avis, available at: [www.afssa.fr/Documents/MCDA2008sa0374.pdf](http://www.afssa.fr/Documents/MCDA2008sa0374.pdf)

126 リサイクル業者は、プラスチックリサイクルの持続可能性を維持するための改革を求める。2010年2月、[www.britishplastics.co.uk/x/guideArchiveArchiveArcucture.html?id=32723](http://www.britishplastics.co.uk/x/guideArchiveArchiveArcucture.html?id=32723)で入手可能。

127 カンマ単位 英プラスチック連盟リサイクル協議会のマーク・バーストールと

代替品(埋立/焼却/その他)は、廃プラスチックの回収・再処理のコストを上回り、廃プラスチックのリサイクルには経済的根拠がある。

ほとんどの場合、利益率と正味価格(無償納入売上価格から外向輸送コストを差し引いたもの)が、廃プラスチックの売却先を決定する主要な原動力となる。他の商品と同様に、廃プラスチックは最高の入札者に引き渡される。ある場合には、特定の廃プラスチックグレードが限られたアウトレットを有することがある。なぜなら、ごく少数のプラントしかプラスチック転換プロセスで使用できないからである。

原則として、国内と輸出の廃プラスチックの品質に差異はない。実際には、国内で低品質の材料を処理する能力がないと、廃プラスチック(例えば、英国の複合施設からの混合プラスチック)の品質要件が緩やかな国への大規模な輸出をもたらす可能性がある。その結果、輸出原材料の品質は、平均的に国内よりも劣る可能性がある。廃プラスチックの一定の品質の要求は、プラスチック製造者の最終製品の目標品質および製造技術に強く依存する。再加工業者や商店主は、継続的に市場と良好な価格機会を求めている。廃プラスチックのアウトレット管理の他の理由は、例えば、リスク・スプレッド、物流最適化、または為替レートである。

価格設定は通常、標準的なグレード(主にB-to-B仕様に基づく)に基づいて行われる。専門家は、記載された価格設定メカニズムは、廃棄物でなくなった廃プラスチックについては、大きく変化することはないと述べている。

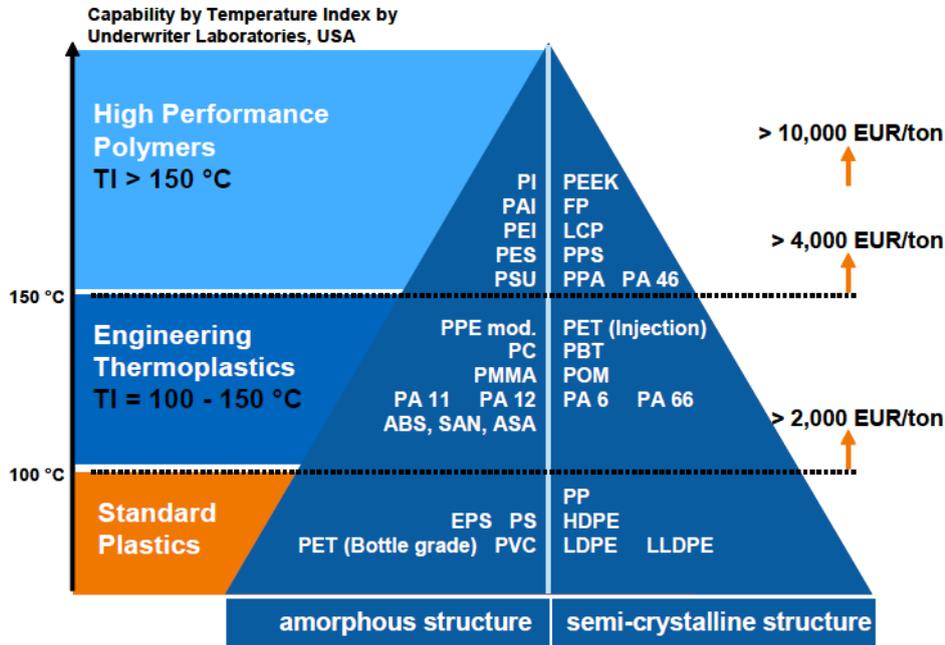
### 2.6.3.2 廃プラスチック価格

#### ヴァージンプラスチック

以下の図2.30は、世界中の異なる(バージンの)プラスチックタイプの市場シェアと価格を示している。当然のことながら、最大のシェアは、包装材(PE、PP、PVC、PS)に広く使用されている最も手ごろなプラスチックタイプに対応している。



熱可塑性樹脂の三角形  
構造・能力・価格別



Source: PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG) / Consultic Marketing & Industrieberatung GmbH

図2.30 プラスチックの世界シェアと価格

リサイクル

2009年のドイツにおける分別廃棄プラスチック価格のリストを表2.26に示す。リストには、再処理を行って再資源化する前の、異なる種類の廃プラスチック材料の価格が表示される。

表2.26. ドイツ、2009年11月(ユーロ/トン)再処理前の一部の廃プラスチック等級の価格

プラスチックタイプ	2009年11月	2009年10月	2009年8月
PE製造廃棄物HDPE			
カラーHDPEクリア	300 - 450	300 - 450	300 - 450
LDPE着色LDPE	400 - 530	400 - 530	400 - 530
透明	250 - 400	250 - 400	250 - 400
	330 - 430	350 - 450	350 - 450
PEポスターユーザー			
PEフィルム:透明	250 - 305	240 - 280	300 - 335
PEフィルム:透明(着色)	20 - 70	20 - 70	20 - 100

英国では(表2.27および表2.28)、同じ種類のプラスチック廃棄物について、その材料が国内市場で販売されているか輸出されている129かによって価格が異なる。

表2.27. イギリス国内<sup>130</sup>向け廃プラグレードの価格

廃プラスチックフィルムのリサイクル	2010年3月(EUR/トン)
印刷・着色	260 - 300
クリア/ナチュラル	365 - 410

表2.28. 英国<sup>130</sup>からの輸出用に梱包された一部の廃プラグレードの価格

リサイクル用廃プラスチックフィルムグレード(透明フィルム/着色フィルム比)	2月 (EUR/トン)	2010	3月 (EUR/トン)	2010
80/20	105 - 140		90 - 125	
90/10	205 - 250		195 - 240	
95/5	250 - 290		240 - 285	
98/2	285 - 355		285 - 345	

EUにおける地上または破碎された廃プラスチック(PE/PP)の価格は、ポリマーの種類、発生源(消費者前または消費者後)、汚染物質の清浄度などの多くの要因に依存して、20～350EUR/トンの範囲である。選別された廃プラスチックの前のドライクリーニングとフレーク/骨材との間の平均価格差は、洗浄され、溶融され、濾過された材料、例えば、再凝集物と比較した場合、100～200EUR/トン、および200～400EUR/トンである。これらの数値は、分別・洗浄・浄化などの再処理産業の付加価値を反映している。

**再生ポリマー価格とバージンポリマー価格の比較**

バージンプラスチックの現在の価格は、一次PEおよびPPポリマーについて約1200ユーロ/トンであり、二次プラスチックの価格は、二次PEおよびPPについて600～800ユーロ/トンである。

米国市場からのさらなる例を示す。

表2.29. 再生プラスチックの高分子価格、2010年(EUR/トン)<sup>132</sup>

高分子/グレード	レグリンまたはフレークを清浄にする	ペレット
HDPE		
ナチュラル、ポストコンシューマー	616- 680	778 - 843
混合色、郵便消費者	421 - 519	583- 681

129 [www.letsrecycle.com/prices/plastics/](http://www.letsrecycle.com/prices/plastics/)で入手可能な情報

英ポンドで表示された価格は、2010年4月16日の為替レート([www.exchange rate.com](http://www.exchange rate.com)で入手可能)に従ってユーロで換算されている。

130 情報は[www.plasticsnews.com/polymer-pricing/recycled-plastics.html](http://www.plasticsnews.com/polymer-pricing/recycled-plastics.html)

プライムポリマー、未充填、天然カラー、FOBサプライヤーの価格は1トン当たりユーロで換算されている。換算は、2010年2月5日の為替レート、1米ドル=0,73ユーロ([www.exchange rate.com/](http://www.exchange rate.com/)で入手可能)に基づいている。

131 情報は[www.plasticsnews.com/polymer-pricing/recycled-plastics.html](http://www.plasticsnews.com/polymer-pricing/recycled-plastics.html)

プライムポリマー、未充填、天然色素、FOBサプライヤーの価格は1トン当たりユーロで換算されている。換算は、2010年2月5日の為替レート、1米ドル=0,73ユーロ([www.exchange rate.com/](http://www.exchange rate.com/)で入手可能)に基づいている。

工業用混合色素	438 - 551	567 - 681
HMW-HDPE フィルム、 ポストコンシューマー	--	437 - 502
LLDPEストレッチフィルム	--	437 - 502
明確なポストコンシューマー	--	535 - 632
色付きポストコンシューマ	340 - 405	437 - 502

異なる洗浄工程を通しての付加価値に関する情報を、下記の表2.30に要約する。

**表2.30. 治療ステップの付加価値**

治療ステップ	処理費用範囲(EUR/トン)	処理後の生産物の価格(EUR/トン)
入力		
分別済み混合包装		-80-50 (しばしばマイナス、すなわちゲート料金)
使用前(表2.26、表2.27、表2.28の例参照)		100-400
粉碎、粉砕、空気分離、金属分離、ドライクリーニング、成形、凝集、ふるい分け、貯蔵及び積込み	100-150	未洗浄凝集体:50~150 未洗浄レグリン:50~200
湿式処理に洗浄済凝集物(idem~idem+洗濯乾燥)	150-200	洗浄凝集体:250~450 洗浄後の再皮: 250-950
微細化(主に硬質PVC)	~150	
熔融ろ過、ペレット化	~100-230	ペレット(=再凝集): 350~1400(ほとんどのPE、PPおよびポリオレフィン混合物については500~800)
参考文献: -エネルギー回収のためのプラスチックフラッフその他の高熱量材料		70-120ユーロ(3-4ユーロ/GJ)
-未使用のペレット(図2.30も参照):		1000-1500
-PE、PP、ボトルグレードPET -エンジニアリングプラスチック		1500-2500

他のリサイクル可能な材料と同様に、純粋な形態の廃プラスチックは、市場開発のためのより大きな機会を提供し、一方、混合された廃プラスチックは、より高い汚染を有し、現在、リサイクル業者の潜在的利益を提供する。

2008年の危機では、あらゆる種類・グレードの再生プラスチックが被害を受け、価格は大幅に下落した。しかし、2009年と2010年には、一部のポリマーの価格は依然として2007年の水準を下回っているものの、価格は当初の水準を回復し、場合によってはそれを上回った。

### 廃プラスチック価格の推移

図2.31は、2001年から2007年にかけての特定の樹脂ポリマーの平均価格の推移を示したものである。バイル状の天然(リターナブルでない)PETが最大の増加(2002年の当初価格50ユーロ強から約200ユーロの増加)を示し、他の廃プラスチックタイプも同様の増加(約100ユーロから150ユーロ)を示した。価格の一般的な下落は2001年から2002年の間に注目され、2008年にも繰り返されている(図2.32参照)。

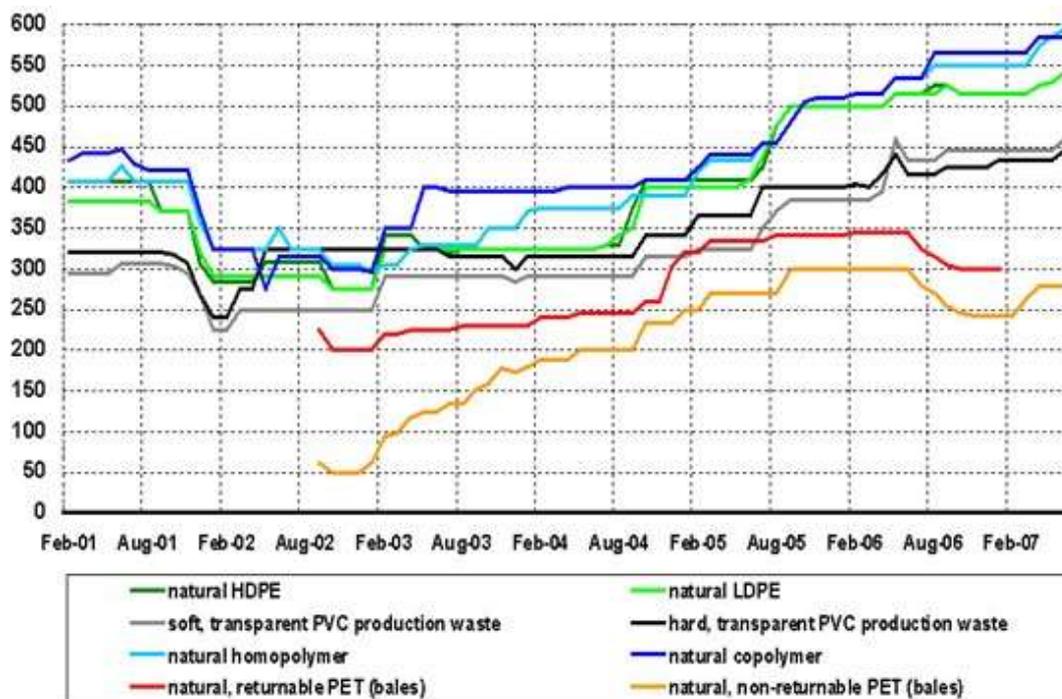


図2.31 2001年～2007年のドイツにおける一部の廃プラスチック(粉碎ストック)の平均価格の推移(ユーロ/トン)

図2.32は、2002年から2010年までの透明・薄青ペットボトルの価格を示したものである。赤い線は、ある日に1トンの材料に対して支払われた最高の価格に相当し、青い線は最低の価格に相当する。

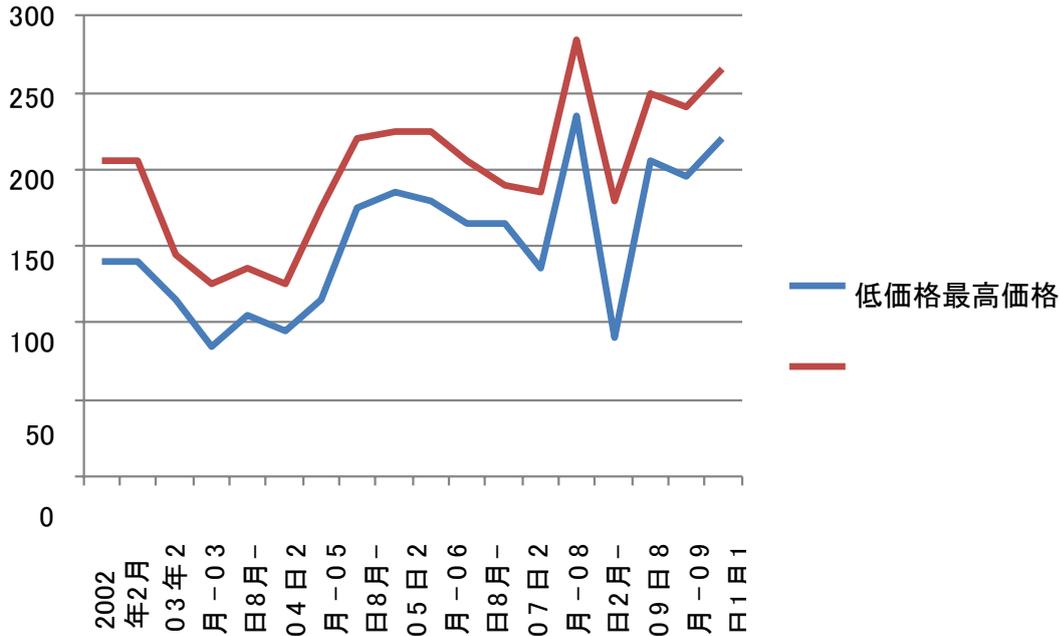


図2.32 2002年から2010年にかけての英国市場における清浄ペットボトルの価格推移(ユーロ/トン<sup>133</sup>)

図2.33は、2002年から2010年の間の単一色/天然HDPEフィルムの価格を示している。赤い線は、ある日に1トンの材料に対して支払われた最高の価格に相当し、青い線は最低の価格に相当する。

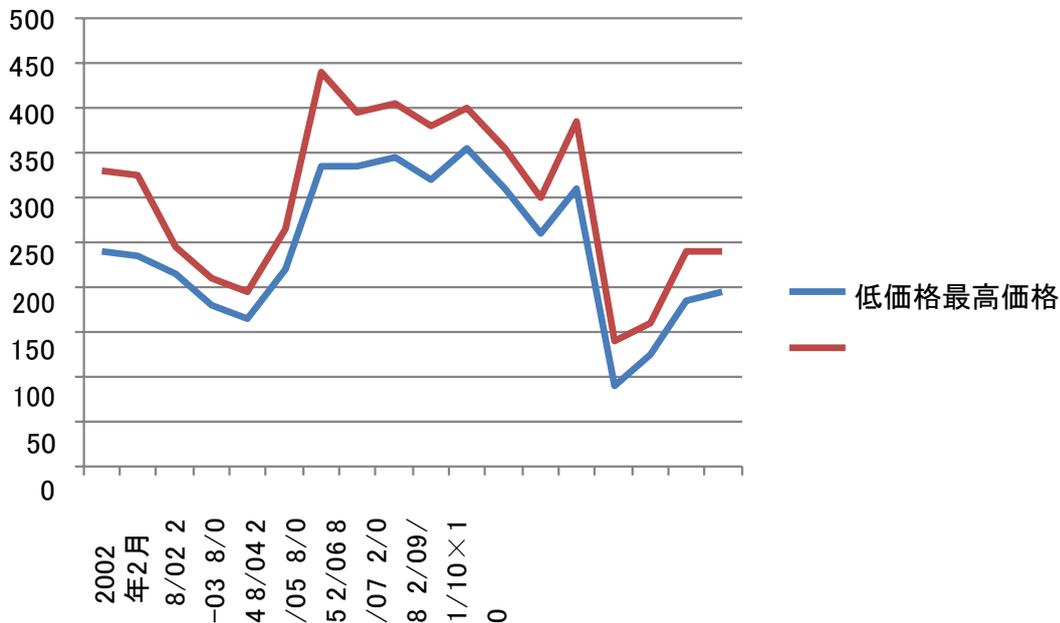


図2.33:2002年から2010年の英国市場における単一色/天然HDPEフィルムの価格の推移、2010年のユーロ/トン<sup>134</sup>:輸出市場の価格

132 価格は「letsrecycle.com」から抽出した。ユーロ/トンへの換算は、年間通貨レートを用いて計算されている。

133 価格は「letsrecycle.com」から抽出した。ユーロ/トンへの換算は、年率換算

### 契約期間の影響

一部の専門家は、価格は買い手との契約の種類にも左右されると強調している。長期契約(3~4年)の枠組みの中で廃プラスチック包装を販売する場合、バージンプラスチック重合体の公式市場価格参照に基づき、価格はかなり安定しており、最低価格を尊重している。他方、短期契約は価格変動の影響を受けやすいが、原油価格の上昇の恩恵を受けるため、供給者からの圧力に対応し、2008年以降増加傾向にあるとみられる。

以下の図2.34は、バージンプラスチックと再生プラスチックの2007年から2009年の価格の基準価格(2005年には100)に対する指数化された変動を示したものである。この2つのグラフは、価格変動の点では互いに比較できるが、価格そのものでは比較できない。例えば、2007年第4四半期には、純プラスチック価格は2005年比で30.6%上昇し、一方、再生プラスチック価格は2005年比で87%上昇した。図は、バージンプラスチックと再生プラスチックの価格の関係を明確に示している。実際、バージンプラスチックが高値であったときには、再生プラスチックの価格も高くなっている。金融危機後、両素材の価格は大幅に下落した。

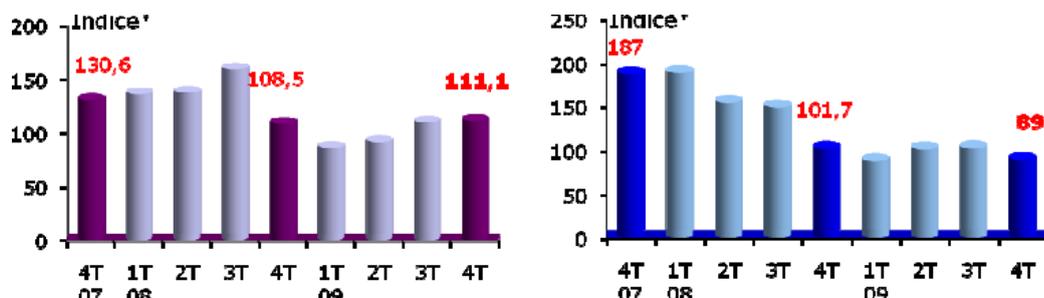


図2.34。2009年10-12月期第4四半期「価格指数<sup>135</sup>」再資源化観測所。左:バージンプラスチック価格指数、右:リサイクルプラスチック価格指数。

### 2.6.3.3 再生プラスチック価格の変動

廃プラスチック市場は不安定であり、価格は過去10年間で最も取引されている等級のトン当たり50~500ユーロの範囲であり、最高品質の最高需要期間において1トン当たり1400ユーロという高い価格が記録されている。ほとんどのグレードの更新価格は、ほとんどの国で広く入手可能であり、5~10種類の主要な取引グレードの過去の記録も入手可能である。

廃プラスチックの供給市場は、経済的には非弾力的である。需要と供給は、価格シグナルやその他の市場状況の変化に迅速には適応しない。これが価格変動の主な理由である。廃プラスチックの回収の多くは、特にヨーロッパにおける政治的コミットメントと目標の一部であるため、廃プラスチックの価格にかかわらず供給は継続する(すなわち、ヨーロッパの供給は相対的に価格弾力性がない)。マイナスの需要ショックの場合、可能性は低いですが、低品位の廃プラスチックの価格は考えられる。

134 2009年第4四半期、オブザベーション・デ・レキュペレーション、リサイクル・デュラ・バリゼーション 価格は基準値100 : 2005

政治的コミットメントおよび/またはリサイクル目標が確実に達成されるよう介入を必要とする回収および再処理のコストを下回るレベルにまで低下する可能性がある。プラスチック製造工場がより大きな事業体であるため、需要はそれほど弾力的ではない。

廃プラスチックの回収・見かけの消費が近づき、EUではプラスチックの在庫がますます厳しくなっている。この「リアルタイム」オペレーション・モードは、明らかに国際コンテナ輸送の物流と矛盾しており、価格の不安定性を招き、ブローカーの推測を助長する。このような推測は、例えば中国のように、大規模な株価を保有する一部の大規模買い手で繰り返し観察される機会主義的な行動によってもたらされる。このような行動は、長期の購入契約を支持するのではなく、価格が下落したときには価格に追随し、大量に貯蔵することを好む。これにより、これらの企業は低価格で短期間の生産を確実に行うことができるが、いったん操業が完了すると、価格のピークに戻り、残りの市場のボラティリティは維持される。

NAPCORが2001136年に発表した報告書に記載されているように、「2001年」には、米国のペットボトルの市場が、第4四半期に北米のバイヤー、そして中国のバイヤーによって、第1四半期から第3四半期にかけて支配的な地位を占めていた。好調な経済により、北米の買い手は価格を下落させ、中国の買い手は5月に短期間市場から撤退せざるを得なくなった。逆に中国は、10-12月期の米国の急激な景気後退を利用して、年間最低価格で大量のベイルを購入した。この期間には、中国の競合買い手がしばしば価格を上昇させ、北米の買い手は存在しなかったことに注意しなければならない。

市場から

他方、ボラティリティは、最も取引されているグレード(PEおよびPPの再分布)の背景平均価格400-600 EUR/トンを覆い隠さない短期的な影響であり、これは、今世紀の変わり目以降のバージンポリマー価格の漸進的な上昇と共に、リサイクルプラスチックの需要を国際的に押し上げ、この部門を徐々に拡大させている。これは、統計収集の開始以来、目撃されている。

市場評価におけるもう一つの重要な要素は、廃プラスチックのリサイクルに代わるもののコスト動向である。より厳格な廃棄物管理法が整備され、しばしば経済的手段が含まれているため、廃棄物階層の最下層にある代替品へのアクセスは、禁止(例えば、生分解性、リサイクル可能な廃棄物の埋め立て、一部の国では可燃性廃棄物の埋め立て)によって困難にされているか、または、徐々に増える税金と手数料で罰則が課されている。このシナリオは、これまで取り組まなかった環境外部性を調整し、リサイクル可能なもののリサイクルを歓迎する。

EUで消費されるプラスチックのうち、廃棄物として回収されるのは約6割にすぎず、回収されたプラスチックの半分は廃棄されている。しかし、ほとんどの高級品はすでに開発されており、新しい低品質の廃プラスチックが出現し、それらを選別する技術が開発されるにつれて、より大量の低級品(50~70EUR/t)が生じ、エネルギー利用とリサイクルの間の競争が激化している。エネルギー価格の安定と相まって、リサイクル製品に対する政策行動や需要の増加のみが、焼却よりもリサイクルに有利に働くかもしれない。

#### 2.6.3.4 再生プラスチック価格はバージンプラスチック価格と連動

廃プラスチックとバージンポリマーを代替品とみなす場合、一方の需要は他方の価格に依存することになり、このことは、2つの市場が並行して考慮される必要があることを意味する。このケースは、再生プラスチックの品質がバージンプラスチックの品質と競合する可能性があり、したがって、それを完全に代替することができる場合に発生するであろう。したがって、一方の市場の需要を押し上げる力は、他方の市場に影響を与える。しかし、多くの場合、また多くの用途において、再生プラスチック(ポリマーの種類、グレードおよび品質に依存する)は、バージン材料の不完全な代替物である。リサイクル企業の財務的な存続可能性は、廃プラスチックとバージンプラスチックの関係に依存することに注目すべきである。

##### **バージンプラスチック需要が再生プラスチック価格に与える影響**

再生プラスチックの市場は、均衡価格でバージン材料を供給した後、満足されない残余需要に大きく依存している。

バージンポリマー産業の能力は、短期的には限られている場合がある。この場合、買い手は、新しい均衡量を達成するために、再生材料によるバージンポリマー供給の不足を補うことになる。その原因は、市場価格の上昇である可能性がある。米国から中国への廃プラスチック材料の歴史的輸出の例は、良い例<sup>137</sup>である。

バージンポリマー産業に余剰能力がある場合、再生材料は、同じまたはより低いコストで品質を一致させて供給することができるか、またはより低いより低い価格で許容可能な品質レベルを提供する(すなわち、トレードオフがある)限りにおいて、競争するであろう。

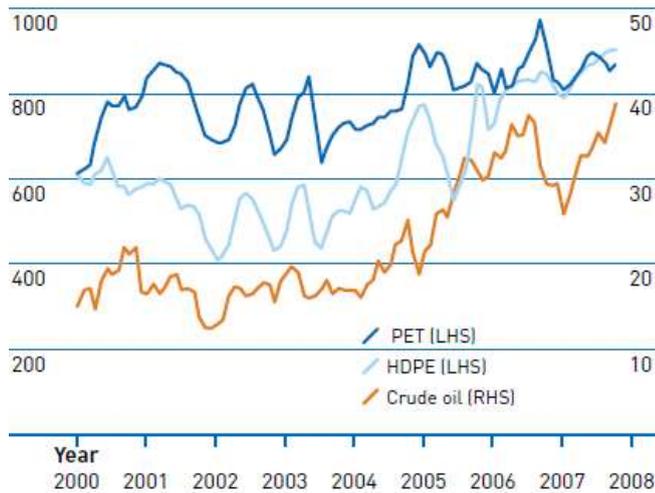
この余剰能力の結果、ポリマー価格が急激に下落する場合には、再生材料の使用は限界に達する可能性がある。バージンポリマーの価格は、業界の構造および業界内の競争のために押し下げられ、バージンポリマー部門における競争に望ましいが、プラスチックリサイクル部門にマイナスの影響を与える。

---

136 Ingham A., 2005. リサイクル市場の改善、第3章



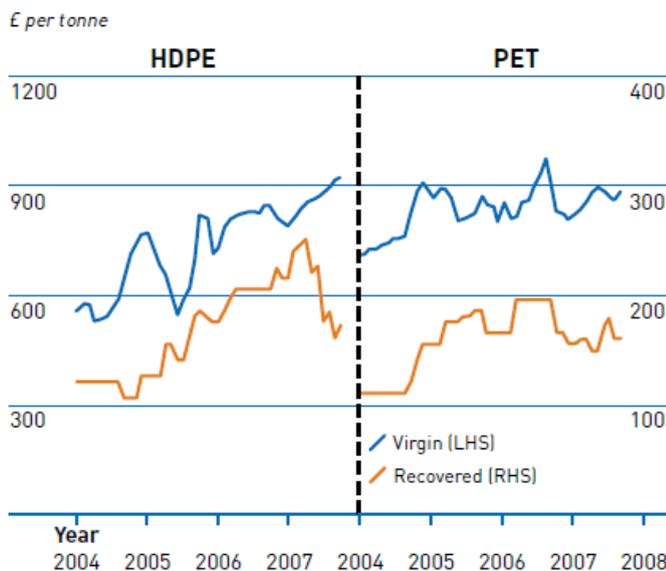
£ per tonne/barrel



Sources: www.pieweb.com, EIA and Bank of England.

図2.35 原油およびヴァージン重合体の<sup>138,139</sup>1トン当たりの価格(ポンド)

図2.35は、原油価格とバージンプラスチック価格の関係を示している。バージ



Sources: www.pieweb.com, MPR and Bank of England.

ンポリマーと再生プラスチックの価格は等しく相関している(下記の図2.36参照)。

図2.36 ヴァージンと<sup>140,141</sup>1トン当たりのポリマー価格の回復

137 WRAP, 2007. 回収したプラスチックの価値を把握した市場状況報告書

138 LHS:左側はトン当たりの単位「ポンド」、RHS:右側は単位「バレル」140 WRAP, 2007を指す。回収したプラスチックの価値を把握した市場状況報告書

141 LHS : 左側はバージンプラスチックの1トン当たりの価格、右側は回収プラスチックの1トン当たりの価格

表2.31. 価格の標準偏差を平均価格<sup>142</sup>で割ったもの

	USA	USA	UK	Germany
	Virgin	Recycled	Recycled	Recycled
HDPE Natural	0.15	0.19	0.26	0.14
HDPE Coloured	0.15	0.19	0.35	0.84
PET Natural	0.18	0.31	0.37	0.80
PET Coloured	0.18	0.29		
Polypropylene	0.16	0.24		0.12
Polystyrene	0.08	0.09		0.10
Mixed			0.92	2.85

Source: Calculated from Data for USA, - Plastics News, Recycling Times, UK - Materials Recycling Weekly, Germany - EUWID

表2.31は、米国、英国、ドイツのデータによれば、バージンプラスチックの価格は、再生プラスチックの価格よりもはるかに不安定であることを示している。

### 2.6.3.5 一般的な経済状況の影響

2008年の金融危機を契機に原油価格やプラスチックなどの各種原材料価格が大幅に下落した後、2009年に入り、市場は緩やかに回復し始めた。2008年末に備蓄されたプラスチックの一部は、2009年143年前半にリサイクルされた。2008年10月、英国から中国への回収プラスチックの価格と輸出量は、中国の需要が大幅に減少したため、40%から60%の間で減少した。物価は144年以降上昇している。

### 2.6.3.6 中国の需要が再生プラスチック価格に与える影響

中国では、廃プラスチックの主要輸入国の一つであるため、再生プラスチックの価格に大きな影響を与えている。例えば、英国のプラスチックリサイクルは輸出市場に大きく依存しており、極東からの原料需要が多い。WRAP(廃棄物・資源行動計画)は、輸出市場への依存度は過去7年間で9倍に増加し、国内市場は海外の影響を受けやすくなり、潜在的な需要の下落がこれらの市場に与える影響は145であると主張している。

## 2.7 市場規模と将来性

市場動向を分析し、リサイクル可能なプラスチック廃棄物の市場ポテンシャルを中期的に推定した。リサイクル可能な廃プラスチックの市場報告は、一般的に中国に焦点が当てられているため、本節では、アジア市場を中心に、ポリマーの種類別のデータを入手することができないだった。

142 Ingham A., 2005. リサイクル市場の改善、第3章

EPROウェブサイト: [www.epro-plasticsrecycling.org/c\\_1\\_1.html](http://www.epro-plasticsrecycling.org/c_1_1.html) 144 WRAP, 2009 中国の古紙・プラスチック市場

145件の情報: [www.letsrecycle.com](http://www.letsrecycle.com)

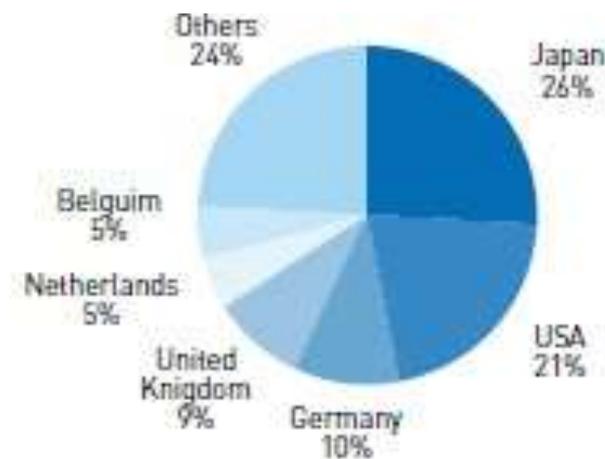
## 2.7.1 供給の性質

廃プラスチックは、通常、ペイルまたは同等のコンディショニングで輸出され、海外でリサイクルされる。アジアでは、ヨーロッパに比べて、人件費に関わる廃プラスチック処理コストがはるかに低い。その結果、廃プラスチックがEU内で再処理されれば、その後の労働関連の処理は行われないため、Europe146で販売される可能性が最も高い。

## 2.7.2 主要仕入先・主要ユーザー

図2.20に示されているように、中国は最も大きな-しばしば最大の-一次製品の消費者の1つとなっている。これは、バージン原材料の需要にとどまらず、主要な追加資源である再資源化可能な原材料(廃プラスチック)の需要にまで拡大している。2006年には、中国と香港がEUの廃プラスチック輸出総額のほぼ90%を占め、その総額は1.85 Mt<sup>148</sup>で、2010年には35Mtに達した。

2007年は、中国の貿易業者が米国のペットボトルを購入した最初の年であり、米国のペットボトル回収業者149社よりも多く購入した。この影響は、決して小さなものではない。米国の再生業者は、既存の能力を最大限に活用しなければならない場合には、他の国々、特に中南米の国々に追加供給を求めなければならなかった。



Source: UNComtrade, 2007

図2.37。中国・香港<sup>147</sup>向け廃プラスチックの世界輸出開始

図2.37によれば、多くの加盟国、米国および日本は、香港を含む中国への廃プラスチックの最大の輸出国である。

146件/秒。コマンド 廃プラスチック会社のジェミニコープ社と共に、中国とインドに廃プラスチックを輸出した147 WRAP, 2009年。中国の古紙・プラスチック市場

148 WRAP, 2006. UK Plastics Waste - リサイクルのためのサプライ品、世界市場の需要、将来の動向および関連リスクのレビュー

149 PET容器資源協会(NAPCOR)、2007年。使用済みPET容器リサイクル活動報告書、最終報告書

### 2.7.3 China150の旺盛な需要

中国のリサイクル予定の廃プラスチックの需要は過去10年間で急速に増加し、総消費量は2000年の4 Mtから2007年には15 Mtに増加し、2010年のEU27の6Mt数字を見直した。EUは自給であるが、中国への回収プラスチックの輸入は中国の総消費量の45%と推定され、1990年代半ばの20万トンから2007年には7 Mtに近い量にまで増加した。

その理由としては、経済成長の急速な進展と工業化、その結果としての包装需要の増加、バージンプラスチックの国内供給不足、油脂・プラスチックポリマーの価格上昇、低価格の回収プラスチックの使用が中国にもたらされたことなどが挙げられる。

これらの要因は明らかに一時的なものである。将来の安定したシナリオでは、これらの影響は横ばいになり、EUと同様の状況になる可能性が高い。国内での廃プラスチックの供給量が大幅に増加し、家庭からの廃プラスチックの供給が再利用されるからである。問題は、いつこのような安定性に到達するかである。ピョイリーは、長期的に回復したプラスチックの需要の高い成長を予測しており、需要は2007年の15 Mtから2015年には45 Mt、2020年には85 Mtに増加すると予想されている。供給面では、2020年までに37 Mtが中国の廃棄物流から回収される48 Mtの輸入からのものと見られている。

市場状況に対する肯定的な認識は、中国の業界団体との議論によって裏付けられた。彼らの予想は、少なくとも価格152については、おそらくより緩やかではあるが、需要と価格が引き続き強化されるであろうという2010年であった。

中国の廃プラスチックの貿易規制は、以前よりも厳しくなっている。例えば、2008年3月からは、キャリアバッグなどの家庭からのプラスチックフィルムや農業用フィルム、漁網などの輸入が禁止されている。不純物含有率は0.5%<sup>153</sup>で、2006年以降である。加えて、プラスチックリサイクル業界に対する規制の適用がますます厳しくなり、その結果、多くの小規模企業が閉鎖を余儀なくされている。広東省ふおさん市南海地区の政府は、同地区のプラスチックリサイクル会社をすべて閉鎖している。このような中国の規制強化は、香港、インドネシア、ベトナム、インドなど、欧州から他のアジア諸国や地域への輸出の移転につながったと報告されている<sup>154</sup>。

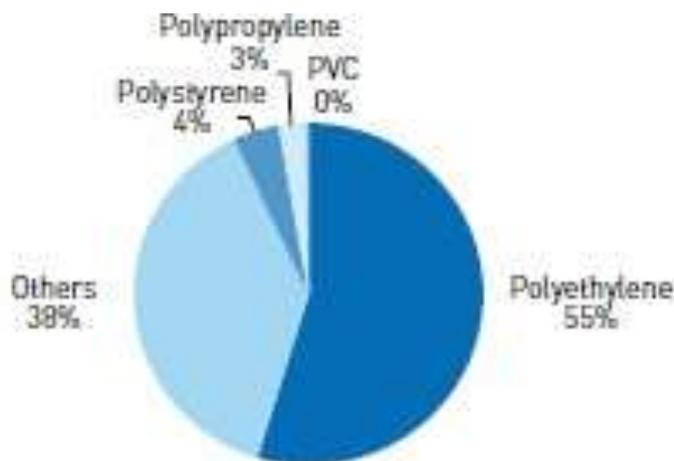
<sup>150</sup> 本節では、回収プラスチックとは「再資源化される廃プラスチック」<sup>151</sup> WRA P, 2009、中国の古紙・プラスチック市場を意味する。

<sup>152</sup> Valpak Consulting, 2010, 中国市場動向調査

<sup>153</sup> National standard GB 16487.12-2005. 中国国家環境保護総局(SEPA)、2006年 <sup>154</sup> BCC Researchの報告による



## 2.7.4 上場プラスチックの構成



Source: HM Revenue and Customs, January-December 2008

図2.38。2008年<sup>147</sup>における英国から中国への廃プラ輸出の構成

図2.38は、英国から中国に輸出されるプラスチックの主なタイプがPEであることを示している。2008年のUK155の材料を使用した中国のプラスチック再処理業者約100名を対象とした市場調査では、プラスチックボトルとプラスチックフィルムが、再処理される廃プラスチックの主な種類であることが明らかになった。中国の再処理業者の大多数は、これらを非食品プラスチック包装や農業用プラスチックフィルムを含む様々な部門の更なる再処理のための中間体に変える。80%は再配合ペレットを生産することを示した。プラスチック繊維を15%、プラスチックフィルムを9%、クリーンフレイクを5%、プラスチックフィルムや繊維以外を3%生産した。同調査によると、プラスチック市場は2008年後半の景気後退から比較的良好に回復している。

アンケートの回答者は、プラスチックの現地調達、すなわち中国の供給市場への強い関心を示さなかった。これは、主に、品質に対するグレード別の認識の有意差によるものであり、特に国内フィルムは品質が低いと見なされている。ある程度、彼らは、工場の操業と輸入規制に関する環境法の監視と施行を強化することによって、品質基準が高水準で一貫性があることを保証するために、より注意深いサプライヤーを選択する必要性が生じたと報告した。

## 2.7.5 プラスチックタイプの相違

APME156が委託したTNO報告書では、経済的に利益を上げているか、2000年代初頭に部分的な支援しか必要としなかった多くの特定のプラスチックフローが特定された。

これには

- 流通・商業用フィルム・箱のリサイクル(高収益)
- ペットボトルのリサイクル(若干の利益)

Valpak コンサルティング、2010年、155件。中国における再生繊維・再生プラスチック再処理業者の市場動向調査

156 TNO, 2000. 使用済みプラスチックの機械的リサイクルのベストプラクティス

- HDPEボトル、EPS包装、塩化ビニル管・窓、農業用フィルム、混合プラスチックのリサイクル(低採算)
- 自動車用バンパーのリサイクル(小口・無益)

採算性(すなわち、財務バランスシート)に関して各フローに割り当てられた「スコア」の決定的基準は、バージンプラスチックの価格、利用可能な数量、処分オプションの数、汚染レベル、市場、代替脅威、リサイクルコストであった。

廃プラスチック市場の発展はこれらのパラメータのいくつかを変化させたが、この例はプラスチックタイプの内部の違いを示している。

## 2.8 技術仕様・規格

本セクションの目的は、廃プラスチック、リサイクル品、再生プラスチックの最終用途に関する既存の品質基準および技術的要件を特定することである。このような情報は、指令第6条(c)の条件を満たすために、再生プラスチックは材料に適用されるすべての技術基準を満たす必要がある。

技術的な仕様と基準が必要であり、価格設定、分類、および品質管理のための参考文献を作成するために業界で広く使用されている。

最終処分基準の策定において特に興味深いのは、以下を含む、廃プラスチック材料の環境および健康特性に言及した技術仕様および基準である。

- 物理化学的組成
- 不純物の含量
- 物理的な大きさと形状
- 均一性、すなわち所定の仕様内の変動
- 積荷の格付及び分類
- 安全要件

廃プラスチック部門では、技術仕様の主な2つのグループが検出されている。

- 使用済みプラスチック、すなわち再処理への投入材料、およびある種の転換に関する仕様と基準。その例として、EN 15347、ISRI仕様がある。
- 再処理により産出された原材料で、加工産業への投入材として使用される廃プラスチック中間体(再濃縮等)の規格・基準。この例は、プラスチックリサイクル品(PE、PP、PS、PVC、PET)EN 153-42、-44、-45、-46および-48の特性評価に関する基準である。

どちらのタイプも、廃棄物最終処分基準の策定に使用できる情報についてスクリーニングされており、以下に記載されている。さらに、必ずしも上記のいずれかのカテゴリに関連しているわけではないが、常にB-to-B仕様があり、個別のアプリケーションで要求される特定の要件を調整する。

## 2.8.1 既存基準の概要

### 2.8.1.1 出荷基準

セキュリティ要件はますます厳しくなっている。例えば、中国では、最近、出荷予定のプラスチック廃棄物の品質基準を新たに策定し、プラスチック廃棄物の出荷状況を検査し、中国に輸送する前にこれらの基準を遵守させるために、海外の港にモニターを設置している。ステークホルダーは、プラスチック廃棄物が海外で処理されると予想される場合、ある種の出荷を拒否する海運会社がどのようにしているかを説明した。

ブローカーはこの負担をサプライヤーに転嫁し、サプライヤーは自社製品が取引チェーン157に沿って受け入れられるようにする責任を負う。

### 2.8.1.2 廃プラスチック基準

プラスチック廃棄物の収集および分別の段階の後、標準EN ISO 15347「プラスチック - 再生プラスチック - 廃棄物の供給者が購入者に情報を提供しなければならない特性を示すプラスチック廃棄物の特性」には、廃プラスチックの特性が含まれる。サプライヤーが購入者に提供すべき廃プラスチックのバッチの特性は、必要またはオプションである。表2.32に、本規格に示す品質パラメータおよび使用する試験方法を示す。

表2.32:プラスチック廃棄物(EN 15347)158の要求特性およびオプション特性

特性	ステータス(試験方法)
バッチサイズ	必要量(重量または体積)
色	必要(目視評価)
廃棄物の形態	必要(フラーク、フィルム、ボトルなど)
廃棄物の経緯	必要(EN 15343)
主なポリマーの存在	必要(既知の場合、重量パーセント)
存在する他のポリマー	必要(既知の場合、重量パーセント)
廃棄物が存在する包装の種類	必要
衝撃強度	オプション(EN ISO 179-1およびEN 179-2またはEN ISO 180)
メルト質量流量	オプション(EN ISO 1133)
ピカー軟化温度	オプション(EN ISO 306メソッドA)
添加物、 分、揮発性	オプション 汚染物質、水
灰分	オプション(EN ISO 3451-1)
水分	オプション(EN 12099)
破断引張ひずみ	オプション(EN ISO 527、パート1~3)
降伏引張ひずみ	オプション(EN ISO 527、パート1~3)
揮発性物質	オプション(工程温度での減量)

157ベンス。コマンド ゴールデンリサイクルに。

注158 この規格は、プラスチックのリサイクル品の特性評価を対象としていない。これについては、15342-44- 45-46-48に記載されている。

この規格に従い、材料のバッチ内およびバッチ間の仕様および標準偏差または値の範囲は、供給者と購入者との間で合意される。

廃プラスチックは、様々な形態で発生し、廃棄物がどのように収集されたかに応じて、単一のポリマータイプまたは混合物であってもよい。したがって、廃棄物のバッチには、単一の発生源からの廃棄物(工場のスクラップ、建築物の解体からの窓枠など)または種類の混合物(仕分けされていない家庭廃棄物など)を含めることができる。廃棄物が収集される形態は、等しく変化し得る。販売のために提供される廃棄物のバッチは、収集された量であってもよく、またはそれに付加価値を付加するために収集者によって分別されていてもよい。販売のために提供される廃プラスチックの可能な形態および組成の幅広いものは、売主と購入者との間に透明な取引が存在するように、廃プラスチックを特徴付ける標準化された手段を廃棄することを重要にする。

言い換えれば、廃プラスチックの品質要件は、購入者が契約技術仕様書において選択し、定義するものであり、その発展は、産業用およびプラスチック用途の動向に従うものである<sup>159</sup>。通常、プラスチックフィルム上のタグは、洗浄プロセス<sup>160</sup>の間に容易に取り外すことができるので、購入者によって受け入れられる。

この規格は非常に一般的であり、買い手と売り手の間で品質を詳述する自由度が高い。例えば、汚染物質の含有量は任意の特性であり、「物質の任意の追加情報が有用である」。存在する主要なポリマー、および他のポリマーのみが求められるが、必ずしも定量的に「既知であれば」割合であるとは限らない。

実務上の理由から、この部門はまた、標準化された分類および/または汚染限界(下記参照)を提供することにより、供給者と顧客との間の合意を容易にするために、国レベルでの法典化を開発している。

廃プラスチックの品質管理は、特性評価プロセスに基づいており、サンプリング<sup>161</sup>によって実施される。この状況は、検討されたMS(時には地域)、回収システムとリサイクル業者の専門性、および検討された最終市場に大きく依存している。このように、アジアに出荷する場合には、限定された仕様しかなく、EU域内で新製品のリサイクル・製造に使用される場合には、再処理業者・リサイクル業者が最終顧客の仕様を確保する責任を負う。

英国では、リサイクル業者は通常弱い立場にある。収集スキームはトン数によって駆動されるので、収集された廃棄物の質は、必ずしも法典化におけるパーセンテージを尊重しない(例えば、非関連物質の10%の最大レベルの代わりに、この量は、最大20~30%を表すことができる)。このような低品質を受け入れる主な理由は、品質面で厳しくない販売先であるアジア向け輸出市場が存在する可能性があるため、現地のリサイクル業者が低品質の材料を受け入れて事業を行うことが容易になり、サプライチェーンに高品質の供給を促す力が限られていることにある。再処理の段階では、リサイクル業者は、顧客と同様に、リサイクルの質を実証しなければならない。

<sup>159</sup>株当たり159円 コマンド FEDERECおよび英国プラスチック連盟リサイクル協議会と。

<sup>160</sup>件/秒。コマンド FEDERECで。

<sup>161</sup>件あたり。PAPREC、CeDoと共同

WEEEの特定の部門では、インプットに関する仕様は全く作成されていないが、アウトプットのトン数ごとにサンプリングし、標準の通常の試験(例えば、破断点伸び、衝撃強度、色、重金属を検出するためのX線)を用いて分析する。ただし、個人の統計的方法に従う。バージン原料の製造に比べて、原料の品質と均質性のばらつきが大きいため、安定した生産品質を確保するためには、より多くの試験が必要である。回収された廃棄物の質を(再処理工程の前に)共通の方法で測定しようとする試みは、162番目に失敗している。

他の国では状況が大きく異なる可能性がある。ノルウェーでは、グリーンドットは廃棄物の品質管理を実施しているが、利害関係者は、これは収集者とリサイクル業者の間で一貫した根拠に基づいて行われていないと主張している。サードパーティのコンサルタントが雇用されている(スウェーデンの場合、両当事者間で意見の相違がある場合も同様である)。材料が規制に適合していない場合、Green Dotはコレクタに対する金銭的インセンティブを減らす。ベルギーのFost-PlusやフランスのValorplastのような他の組織も同様の方法で活動しており、これらの組織はコレクターと再処理業者の間の品質管理と仕様の尊重を保証している。このようなシステムはオランダでは実施されていない。なぜなら、すべてのプラスチック廃棄物が回収され、品質管理が事実上不可能になったり、サンプルに関連性があるからである。そのため、再処理業者は、入ってくる材料を目視で、経験に基づいて確認する。出荷前の分析の結果、再処理業者によって出力が系統的に制御され、カスタマイズされたパラメータを含めることができる。バージンプラスチックに使用されるデータシートと同様のデータシートを作成する。

今後、統制手法は、国レベルおよびおそらくEU規模で実施される塑性試験を調和させることを目的とした共通のコードにまとめることができるであろう。

### 2.8.1.3 ISRI仕様

米国スクラップリサイクル産業協会(ISRI)は毎年、金属、紙、プラスチック、電子機器のスクラップ、タイヤおよびガラスの再生材料および製品の国際的な売買を支援することを目的とした標準仕様を提供する、いわゆる「スクラップ仕様書サーキュラー'163」を発行している。仕様は、当該業界で売買される材料の品質または組成を表すように構成されている。この規格は国際的に受け入れられており、様々な商品を取引するために世界中で使用されている。多くの場合、トランザクションの当事者は、それを参照として使用し、その特定のトランザクションに適した追加を指定する。

廃プラスチックについては、ISRIは、包装済み廃プラスチックのコード化システムを定義しており、プレフィックス文字「P」と2文字の接尾辞「P-0×0」の3桁の数字で構成されている。最初の数字は、SPI樹脂識別コードシステム(下記の図2.39)に対応し、主要プラスチック材料を示している。2番目の数字はプラスチック/製品カテゴリーを示している。3番目の数字は、製品の色/外観を定義する。最初の接尾辞は、再生プラスチックの種類を示し、例えば、その前後を指定する。

<sup>162</sup>件あたり。コマンド ステークホルダーと。

<sup>163</sup> [www.isri.org/specs](http://www.isri.org/specs)、最後にアクセスした2011年11月

消費者起源 2番目の接尾語は、リサイクルされたプラスチック製品、例えば、商業、工業

**Coding Key:**

P	0	0	0	X	X
Plastic	Resin Code	Product	Color	Type	Source
	0 Mixed Resins (1-7)				
	1 PET	0-Bottles	0-Mixture	P-Post Consumer	M-Municipal
	2 HDPE	1-Rigids	1-Natural		
	3 PVC			R-Recovered	I-Industrial
	4 LDPE	2-Films	2-Pigment/Dyed		
	5 PP				C-Commercial
	6 PS	3-9 To be assigned	3-9 Designated within each category		S-Institutional
	7 Other				
	8 To be assigned				
	9 To be assigned				

または市町村の発生源を示す。以下にコード体系を示す。

**Baled Plastic Material Identification Codes**

Series	Code	Resin	Categories	Series	Code	Resin	Categories
P-100 Series-PET	P-100	PET	Mixed Bottles	P-500 Series-PP	P-500	PP	Mixed Bottles
	P-101	PET	Clear Soda Bottles		P-501	PP	Natural Bottles
	P-102	PET	Green Soda Bottles		P-502	PP	Pigmented Bottles
	P-103	PET	Mixed Clear & Green Soda Bottles	P-600 Series-PS	P-600	PS	Mixed Bottles
	P-104	PET	Custom Bottles		P-601	PS	Natural Bottles
P-110	PET	Mixed Rigid Containers	P-602		PS	Pigmented Bottles	
P-200 Series-HDPE	P-200	HDPE	Mixed Bottles	P-700 Series Other/Code 7			
	P-201	HDPE	Natural Bottles	P-700	OTHER	Mixed Bottles	
	P-202	HDPE	Pigmented Bottles	P-701	OTHER	Natural Bottles	
P-300 Series-PVC	P-300	PVC	Mixed Bottles	P-702	OTHER	Pigmented Bottles	
	P-301	PVC	Natural Bottles	P-000 Series-Mixed resins (Codes 1-7)			
	P-302	PVC	Pigmented Bottles	P-000	MIXED	Mixed Bottles	
P-400 Series-LDPE	P-400	LDPE	Mixed Bottles	P-001	MIXED	Natural Bottles	
	P-401	LDPE	Natural Bottles	P-002	MIXED	Pigmented Bottles	
	P-402	LDPE	Pigmented Bottles	NOTE: The existence of a code category does not imply the existence of a market for the material. These are representative code categories. Other categories may be developed as the need arises.			

図2.39. ISRI廃プラスチックコードシステム(ISRI, 2011)

EoWの目的や内容に合致しているにもかかわらず、技術ワーキンググループの専門家のほとんどは、ISRI仕様はヨーロッパでは一般的に使用されておらず、EUとアジア諸国との貿易においても使用されていないと指摘している。

**2.8.1.4 国内仕様**

廃プラスチックの品質は、リサイクルとそのさらなる発展にとって重要である。リサイクル(および追加的にエネルギー回収)技術は混合プラスチックを扱うことができるが、それらには、特定の化合物の濃度の最大許容限度と、それらに供給される廃棄物の最低限のコンディショニングが必要である。

164. 収集後、再処理前に適用される基準について説明する。

EN 15347はその定式化において非常に一般的であるため、回収業者/仲介業者と再処理業者との間の取引を促進するために、廃プラスチックの限度を特定し分類するために、いくつかの法典化が国内規模で加盟国で実施されている。この仕様のインタフェースを以下に示す。

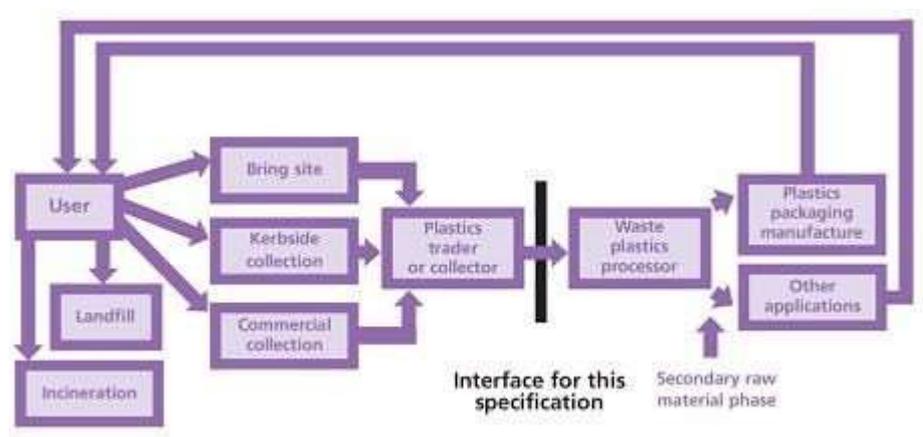


図2.40. 国産廃プラスチックの仕様165のインターフェイス。

トレーダーやコレクターは、収集、輸送、選別、洗浄作業を行うことができる。各トレーダーは、市場におけるポジションと顧客の要求に応じて、1つまたは複数のタスクを実行する。つまり、固定的な構造はない。例えば、いくつかのプロセッサは、洗浄または高度に選別された廃プラスチックを必要とせず、従って、トレーダーおよびコレクターによって予備的な操作がなされることはほとんどない。廃プラスチック加工業者は、破碎・再処理作業を行うことができる。すなわち、ブローカーが提供する可変品質の廃プラスチック(通常はペイル状)から、フレークおよびペレット(二次原料)を製造し、破碎、押出およびペレット化のような工程を経て、最終製品を直接製造することさえできる。

## イギリス

英国では、プラスチックフィルムの手選別・加工を海外で行い、一部の汚染物質をリサイクルしている。プラスチックフィルムのリサイクルの一般的な原則は、材料ができるだけ清潔で汚染物質を含まないことである。

英国は、近年、リサイクルを全国規模で本格的に展開しようとしている。プラスチックボトルやPEフィルムには正式に合意された仕様はないが、WRAP、British Plastics Federation Recycling Council、British Standards InstituteはPAS-103仕様166を開発した。主な汚染物質のいくつかとプラスチックの清澄化・選別過程について概説した。これは、FEDERECの法典化と同じ段階、すなわち、プラスチックの業者/回収業者と再処理業者との間で適用される。

このシステムは、購入・販売される資材の価値を高め、

164 JRC, IPTS, "ポリマー回収プロセスの環境的メリットとデメリットの評価" 2007

165 WRAP/BPF Recycling Council/BSI, Introduction to PAS-103: 廃プラスチック梱包材の回収

166本の無料コピーをオンラインで注文することができる。

廃棄物の市場を拡大し、共通言語を採用することで取引プロセスを簡素化する。しかし、これは英国規格とはみなされない。

この文書によれば、買い手と売り手は次のことを記録すべきである。

- 廃プラスチックの発生源およびバッチ識別
- バッチの正味重量
- バッチの形態(バッグ又はバグ)
- バッチ中のユニット(ベールまたはバグ)の数。
- 廃プラスチックの形態(例えば、元の製品、フレーク状、粒状、破砕、粉碎又はリール状)
- ベール及びバッグの重量、寸法及び密度
- 使用済み廃棄物であるか、使用済み廃棄物であるかを問わない。
- また、包装が義務付けられているかどうか。

廃棄物の当初の用途、存在する主なポリマータイプ、主な色(天然、透明色、単一、混合色)、およびあらゆる汚染物質の存在に応じて、廃棄物の品質の視覚的評価が行われる。汚染レベルは以下のとおりである。

- カテゴリーA:通常受け入れられず、通常廃棄物(例えば、有害または臨床廃棄物:注射器、他の鋭利物、放射性廃棄物...)の拒絶をもたらすもの。
- カテゴリーB:通常、許可されており、洗浄および分離手順によって廃棄物から除去することができるもの。それらには、紙(ラベルを含む)、ダンボール、鉄および非鉄金属、セラミック、ガラス、汚れ、石、非有害残留物(例えば、食品、飲料、洗剤)およびその他の未同定プラスチックが含まれる。
- カテゴリーC:合意されたレベルで許可される可能性があり、必ずしも廃プラスチックからの除去を必要としないもの。それらには、生分解性ポリマー(製品の性能を低下させる可能性がある)、ハロゲン化難燃剤、印刷プラスチック、充填剤(例えば粘土、チョーク)、重金属、障壁層およびコーティング、および他のポリマー(例えば、外来性包装材料、キャップ、キャップライナー、接着テープおよびラベル)が含まれる。

PAS 103には、紛争が発生した場合の品質の検証のための試験方法も含まれており、廃プラスチック包装の収集、保管、配送における優良事例も規定されている。

英国内では主に2種類のプラスチックフィルムが取引されており、そのほとんどは加工用(特に中国向け)に輸出されている。材料は、通常、様々な等級(例えば、天然、ジャズ)で梱包されることが予想され、重量は軽いか重いかのいずれかであり、様々な等級の汚染では、ほとんど汚染されていないか、重く汚染されているかのいずれかである。

ペットボトルの場合、再処理業者は通常、梱包材のみを受け入れる。現行の好ましいベール形態は、1.8m×1.2m×1mである。なぜなら、より大きいベールは、再処理業者のベール破壊装置で扱うには大きすぎるからであり、より小さいベールは、格納するのがより困難であるからである。ベールは、安全な積み重ね、積み込みおよび輸送を確実にし、一旦ベールストラップが取り外されると、ベールの分離を可能にする密度に圧縮される。ベールの重量はポリマーの種類によって異なるが、1ベールの重量は通常200~325kgの間である。

再生プラスチックの由来とトレーサビリティはますます重要になってきており、その証拠を提示することができるようになれば、材料の価値が増大する可能性が高い。淡い色は、暗い色よりも高い値を引きつける傾向がある。PAS 103の廃プラスチック等級の分類は、付属書IVに示されている。

英国の輸出グレードの例を下記の表2.33に示す。

表2.33. 英国で輸出用に使用されている廃プラスチックのグレード。(出所: WRAP, 2008)

Name	Description	Alternative Names
JAZZ FILM 95:5	95% coloured film	
JAZZ FILM 50:50	50% coloured film	
LDPE 100%	100% Clear film, no labels	
LDPE 99:1	99% clear LDPE / LLDPE film	
LDPE 98:2	98% clear LDPE / LLDPE film	
LDPE 95:5	95% clear LDPE / LLDPE film	
LDPE 90:10	90% clear LDPE / LLDPE film	A grade film, retail grade film
LDPE 80:20	80% clear LDPE / LLDPE film	B grade film
LDPE 70:30	70% clear LDPE / LLDPE film	C grade film
PET 100%	100% Clear PET bottles	
PET 90:10	90% clear PET bottles, 10% light blue tinted PET bottles	
PET 80:20	80% clear PET bottles, 20% coloured PET bottles	
HDPE 90:10	90% natural HDPE bottles, 10% coloured HDPE bottles	
HDPE 80:20	80% natural HDPE bottles, 20% coloured HDPE bottles	
HDPE JAZZ	Coloured HDPE bottles	

### フランス

フランスでは、家庭から排出される包装廃棄物(プラスチック、紙、金属など)の全量を回収・分別している。混合せず、分別設備では、プラスチック、金属、紙、ガラスなどの分別ストリームを用意し、材料別に事前に分別している。表2.34は、これらの施設のアウトプットでのプラスチック製包装ストリームで許容される汚染率を示している。いくつかの製品は全く許容されていない。すなわち、その他の汚染源(岩石、木材、コンクリート、土壌、織物など)、針、注射器および医療製品、ならびに商業的または工業的発生源からのプラスチックボトルである。

プラスチック包装は、HDPE+PP、PET(明色)およびPET(暗色)の3つの異なるサブストリームに分類される。したがって、これらのストリームの性質は、市場のニーズおよび供給源の性質に応じて、ローカルに適合させることができる。この共同作業には、地方自治体、分別施設、およびリサイクル業者が関与する。

表2.34:混合廃棄物の分別処理後の汚染率(フランス167)

耐容製品	乳児の汚染許容率
プラスチック製の瓶及びフラスコ(主流を除く。)その他のプラスチック製の包装(袋、フィルム、ポット、トレイ等) その他 家庭用、包装 (鋼 アルミニウム、紙、ダンボール等) 新聞・雑誌	< 2% (重量全体)
ガラス、磁器、石・砂利(瓶入りであるかないかを問わない)	< 0.2% 体重全部)
以下を考慮した別の法律に関する危険な製品を収納しているか収納している瓶及びフラスコ: 鉱油や合成油脂 塗料、溶剤、ワニス、インク、接着剤、テープ農薬	< 0.02% (重量全体)

この段階で、フランスのリサイクル業者/再処理業者は、彼らのニーズと品質要件を明確に表現するために、FEDERECによって設定された法典を使用することができる。廃プラスチックは、材料の種類と品質によって分類されている(参照)。

附属書III. これは、共通のルールのおかげで貿易を円滑化するために、FEDERECの全メンバー(2008168年にリサイクルされた使用済みプラスチック360kt)、すなわちリサイクル業者およびトレーダーによって参考として使用されている。一貫性を確保するために、市場の実態と要件に応じて、成文化が作成されている。次のステップは、EUレベルで、最終的には国際レベルで、このような分類を採用することである。

この分類は、7つの異なるカテゴリーに分類されるSPIコード169に基づいている(表2.2参照)。材料の供給元は、「1」(事前)のどちらかで表示される。消費者向け、高品質、または「2」(選択的に回収・使用済み包装されたプラスチック)最後に、プラスチック材料の品質は、2、3、4桁(各タイプの品質グレードの数に応じて使用する桁数)からなるコードで識別される。

現在のカテゴリーリストの更新は、最近上市された新しい品質基準を追加することによって、既存の法規化を完成させ、開発するために実施されている。

### ドイツ

ドイツでは、1991年に最初のグリーン・ドット・システム(Grüne Punkt)を開発し、後に他のMSでも実装した企業Duales System Deutschland(DSD)が廃プラスチックの製品仕様を提供している。廃プラスチックのカテゴリーの詳細は表2.35に記載されており、各カテゴリーの特性(説明、純度、不純物、コンディショニング)は附属書VIに記載されている。

表2.35:ドイツで使用されている廃プラスチックのカテゴリー170

分割番号	端数名
310	プラスチックフィルム
320	混合プラスチックボトル
321	ポリオレフィンプラスチックボトル
322	プラスチック製中空ボディ
324	ポリプロピレン
325	ペットボトル、透明
328-1	混合PET 90/10
328-2	混合PET 70/30
328-3	混合PET 50/50
329	ポリエチレン
330	カップ
331	ポリスチレン
340	拡大ポリスチレン(EPS)
350	混合プラスチック
365	R.D.F.(Refused Derived Fuel)予備製品

### ハンガリー

一例として、PET廃棄物用リモプラスト(EN 15347に準拠)で定義された廃プラスチックの技術的受入条件を表2.36に示す。

表2.36:ハンガリーにおけるPET廃棄物の技術的受入条件

特性	分別	未ソート	コメント
----	----	------	------

168 DEFEREC統計 [www.federec.org/presentation/federec/recyclage-chiffres.html](http://www.federec.org/presentation/federec/recyclage-chiffres.html)で入手可能

169プラスチック工業会

出典170 <http://www.gruener-punkt.de/en/waste-management-infoservice/plastics-recycling.html>

特性	分別			未ソート	コメント
	クラスI	クラス II	クラスIII		
バッチサイズ	-	-	-	-	バッチサイズ
色	最大0.01%	最大1%	混合	混合	色分けして選別する際に
廃棄物の形状	-	-	-	-	ボトル、トレイなど
廃棄物の経緯	-	-	-	-	基準に従う
PET含有量	100%	最小:90%	最小:90%	分:74%	
塩び含有量	禁止	最大2%	最大2%	最大2%	仕分け時に
その他 ポリオレフ の内容 イン	最大0.3%	最大5%	最大5%	最大17%	帽子、ラベル 許可、びんの上にあるものだけ。表面ハンドルやその他の取付具はありなし。
外国 材料含 有量 (木) 電線・紙等	許可されていない	許可されていない	許可されていない	最大1%	
紙含有量	最大0.4%	最大0.4%	最大0.4%	最大0.4%	ラベル
鉱物・ガラス含有量	許可されていない	許可されていない	許可されていない	許可されていない	
含水率	最大1%	最大: 2.0 %	最大2.0%	最大2.0%	瓶等の水分 禁止
その他の汚染	最大0.3%	最大: 0.6 %	最大0.6%	最大4.0%	
包装	-	-	-	-	ベール、ビッグバッグ、ゆるいバルク

#### 欧州ペットボトルプラットフォーム<sup>171</sup>

EPBPは、包装業界を対象とした自主的な取り組みであり、障壁、添加物、蓋、ラベルなどの新しい包装技術のリサイクルプロファイルを評価する試験手順を確立している。これまでに完成したクイックテストには、次のものがある。

- QT 500オープン試験
- QT 501:金属分離試験
- QT 502:水泳/流し込み試験
- QT 503:選別試験
- QT 504:接着剤分離試験
- QT 505:融解試験

これらの迅速検査は、ペットボトルのリサイクルプロファイルを迅速に評価するための迅速かつ低コストの技術である。それらには、適用範囲の完全な説明が含まれており、

技術、装置および試験条件、および試験結果の使用方法を説明する「要約解釈」。純粋に示唆的な結果に基づき、EPBPは、定性的および/または定量的な試験結果を生み出す最新の試験方法を用いて、さらなる試験を最適化し、特定の試験手順を確立している(これは現在進行中の研究である)。この試験に合格した製品は、リサイクルの承認を取得する。

本プラットフォームはまた、ボトルの構成部品(本体、ラベル、キャップ)に使用可能または使用不可の異なる材料を記載したPETリサイクルガイドラインを開発した(表2.37を参照)。

<sup>171</sup> 詳細情報: [www.petbottleplatform.eu](http://www.petbottleplatform.eu)

表2.37 PETボトルリサイクルガイドライン(出所: EPBP172)

		はい	条件付き <sup>173</sup>	なし
PET ボトル	容器	PET		PLA/PVC/PETG
	色	クリア/ライトブルー/グリーン	他の色 透明	不透明
	バリア	透明プラズマ被覆	外部コーティング/PA(3層)	EVOH / PA 単分子層ブレンド
	添加物		O2除去薬/UV安定薬 / AA遮断薬 / ナノコンポジット等	
	直接印刷	生産 または有効期限		他の印 直接印刷
	ラベル	HDPE/MDPE /LDPE /PP/OPP/EPS(密度) <1g/cm3)/用紙	PET メタライズラベル	塩ビ/PS(密度) > 1g/cm <sup>3</sup>
	スリーブ	PE/PP/OPP/EPS 密度 <1 g/cm3)/発泡PET/発泡PET-G	PET	塩ビ/PS(密度) > 1g/cm <sup>3</sup> /PETG/全身スリーブ
	グルー <sup>175</sup>	ボディ水溶性接着剤に接着剤を使用しない またはアルカリ 可溶性接着剤(<80°C)		80°Cで水またはアルカリ中で除去されない接着剤
	インク	EuPIA 良好 製造慣行		出血/反応性 /危険
	キャップ	閉鎖	HDPE/LDPE/PP	
蓋ライナー		HDPE/PE+EVA/PP		PVC/アルミニウム付EVA
シール		PE/PP/OPP/EPS/発泡PET		塩ビ・シリコン・アルミニウム
その他の部品			HDPE/PP/PET	塩ビ・RFID・非プラスチック

HDPEおよびPPパッケージについても同様の取り組みが現在開発段階にある。

### 中国:廃プラスチックの出荷基準

一部の廃プラスチックは、中国、特に香港を中心に、回収・粉砕後に出荷され、再処理後は出荷されない。仕様書の入札も厳しくなり、中国規格GB 16487.12-2005が廃プラスチックの輸入禁止と許可を規定するために開発された。

172 [www.petbottleplatform.eu/downloads.php](http://www.petbottleplatform.eu/downloads.php)

173の材料/ボトル部品は一定の条件下でリサイクル可能である。EPBP、リサイクル業者またはリサイクル機関に確認してください。

174すべての材料は、食品と接触することを意図した材料および物品に関する法的要件を満たさなければならない。

175参考文献 EUPRポジティブ接着剤リスト

この基準では、プラスチックの廃棄物・スクラップを「プラスチックの製造・加工で発生する残材・残材・劣化製品、加工・洗浄された熱可塑性プラスチック(チップ・ブロック・粒状・粉状)」と定義している。運搬廃棄物とは、「輸入廃棄物に混入した物質」と、製造、回収、包装、輸送の過程で発生するプラスチック屑(輸入廃棄物の梱包材、プラスチック屑等を除く)をいう。

輸送時に使用する必要のある物質 それは、表2.38に列挙された材料に適用可能である。

表2.38:中国規格GB 16487.12-2005の適用範囲のプラスチック材料

税関商品番号	固形廃棄物名
3915.1000.00	廃エチレンポリマー・廃残材
3915.2000.00	廃棄物・くず ビニル ベンゼン ポリマー類 及び残余物
3915.3000.00	廃棄物 そしてスクラップ クロロエチレン ポリマー類 及び残余物
3915.9010.00	PET廃棄物・スクラップ
3915.9090.00	その他の廃棄物・廃プラスチック・端材

管理のための基準と要件は、以下の通りである。

- 運搬された次の廃棄物(第4.4条に掲げる廃棄物を除く。)をプラスチックの廃棄物及びくずと混合することは禁止されている。放射性廃棄物、爆発性兵器及び爆弾、殻等の弾薬、GB5085により有害廃棄物として特定された物質、「国の有害廃棄物目録」に記載されているその他の廃棄物
- プラスチックの廃棄物及びくずの表面における $\alpha$ 及び $\beta$ 放射能汚染限度 三〇〇平方センチメートルの表面における $\alpha$ 及び $\beta$ 放射能の検出限度の平均値は、〇・〇四ベクレル/平方センチメートルを超えず、かつ、 $\beta$ 放射能の検出限度の平均値は、〇・四ベクレル/平方センチメートルを超えないこと。
- プラスチックの廃棄物及びスクラップ中の放射性核種の比放射能価は、規定された限度値を超えてはならない。(放射能なし)
- 運搬される次の廃棄物は、厳しく制限し、輸入される廃棄物及びプラスチックのスクラップの重量の0.01%を超えてはならない。アスベスト廃棄物又はアスベストを含む廃棄物。プラスチックの焼却又は一部焼却された廃棄物及びスクラップ並びに消火剤により汚染された廃棄物。感光性材料を含むフィルム。使用されたプラスチック容器及びそのままのプラスチック容器。密閉された容器。製造、収集及び輸送の過程において輸入される廃棄物及びプラスチックのスクラップに混入することを避けられない(十分な理由がある)その他の有害廃棄物。(有害物質を含まない)
- 輸入された使用済みプラスチック容器は、特殊な臭いやプロットがなくなるまで破碎し、洗浄する。
- 前各号に掲げるもののほか、運搬される廃棄物(木くず、金属くず、ガラスくず、熱可塑性樹脂、プラスチックフィルム、金属被覆プラスチック製品等)を制限し、輸入される廃棄物及びプラスチックくずの重量の0.5%を超えないこと。

GB5085、SN0570、SN0625の各規定に従い、各種要求事項の検査を実施する。また、家庭から回収された使用済みプラスチック袋、フィルム・ネット、都市ごみから分別されたもの、使用済み農業用フィルムなどは、中国での輸入禁止物質カタログに掲載され、2008年3月1日から施行されている。

## 2.8.2 品質管理

廃プラスチックサイクルに関わる業界では、回収、分別、保管、グレーディング、輸送、プラスチック製造への入庫などの各段階で、廃プラスチックの品質管理チェックを行っている。これらのコントロールのほとんどは視覚的なものであり、定量的な測定を必要としない。現在、定量的管理は主にプラスチックの生産現場で行われ、3つのパラメータの測定に焦点が当てられている。

- 使用不可能な非プラスチック部品(%)
- 生産に悪影響を及ぼすプラスチックの種類(%)
- 運搬物の乾燥重量及び湿重量の合計

プラスチック生産者は、国内規制、基準要件、または輸送される廃プラスチックの組成に関連して、原材料の原産地について供給者に申告を求められることができる。廃プラスチックの起源に関する知識は、一般に、プラスチック生産者におけるリスク管理に有用であり、食品と接触することを意図した製品を製造する一部の生産者にとって特に懸念される。

その他のリサイクル業者に登録された品質管理に関する追加の推奨事項は、以下の通りである。

- 品質管理者は、商業部門から独立していなければならない。
- 廃プラスチック工場に設置され、運転されている廃プラスチックの品質管理手順およびシステム(現状では視覚的管理および重量測定のみの場合が多い)の説明は、供給者が購入者に最初の契約書に署名する前に提供するべきである。
- 品質管理(重量および視覚的管理)は、理想的には、コンバーターだけでなく、廃プラスチックの製造者で行われるべきである。
- 1つの配送文書は、1つの運送あたりの最後の供給者によって確立されなければならない、また、その写しがプラスチック製造者に渡されなければならない。
- 納品書類には、少なくとも、契約パートナーの識別、トレーラーの識別、納品グレード、重量、梱包数またはバルク数を含めなければならない。
- プラスチックの製造者は、材料の原産地について供給者に申告を求められることができる。
- プラスチックコンバーターおよび廃プラスチック再処理業者で行われた品質管理の結果は、相互主義に基づいて利用可能であるべきである。
- 仕分け工場での管理:目視管理および校正された計量橋の使用は、最低限考慮されるべきである。
- プラスチックコンバーターの制御:非プラスチック部品、および生産に悪影響を及ぼすプラスチック部品。
- 品質管理の結果に関する情報は、定期的な報告書(不合格の場合は、管理の結果を直ちに通知しなければならない)を通して購入者から供給者に提供されるべきである。
- 不合格と再分類の条件を明確にすべきである(閾値と要件に関する精度が与えられなければならない)。
- 廃プラスチックの所有の条件及び限界及び納入された材料に対する責任は、供給者と購入者との間で明確に定められるべきである。

サンプリングは、手動または専用の装置を使用して行うことができ、荷物がゆるんでいるか、または梱包されているかに応じて変化する。

ベイルの定量的(重量的)手作業サンプリングは、荷物の1つまたは2つのベイルから無作為に選択される。ベイルを脱線して開き、サンプルを採取する(しばしば30~100kg)。サンプルは、様々な構成要素(プラスチックタイプ、紙、木、ガラスなど)において手動で仕分けられる。各成分のカテゴリーを乾燥させ、重量を測定して、非プラスチック成分、使用不可能なプラスチック成分の量を定量し、無水重量当たりの測定を行う。また、水分含量は、サンプリング、重量測定、乾燥および重量測定によって再度測定する。

緩い荷物の場合、いくつかの可能な手順の1つは、床上の荷物を広げ、例えば、運搬の全幅で2メートルの長さでサンプリングし、次いで、部品の手動選別および水分含有量測定からなる。

また、材料の識別(画像分析、近赤外技術、質量分析)を可能にするセンサーも進化している。近赤外(NIR)分光法は、例えばプラスチックタイプのような試料の化学組成を正確かつ迅速に研究するために、食品加工のような他の分野において長年すでに使用されてきた。これらのセンサ技術を用いて、いくつかの即時測定が可能である。

最も簡単な重量測定手順は、高度な装置を必要とせず、仕分けテーブル、スケールおよびマイクロ波のような簡単な装置で行うことができる。逆に、廃プラスチックの品質に適合するサンプリング計画の設計は、品質管理および統計に関する高度な知識を必要とする。それにもかかわらず、統計的に健全なサンプリング計画は、必要とされるサンプリングの頻度を最小にする。

食品接触プラスチックについては、規制10/2011(PIM)のポジティブリストに含まれていない物質や、全範囲の有害物質をスクリーニングするための分光分析/クロマトグラフィーを含む、より徹底した品質管理スキームを設定しなければならない。

上記に概説した方法は、任意の熱処理がそれを凝集体またはペレットに変換する前に、緩い材料に対して有効である。その後、シンクフロートのような精度の低い方法と組み合わせることが可能であれば、ポリマーの含有量を測定するためには、分光法またはクロマトグラフィーのような分析方法のみが可能である。

上記の品質管理ガイドラインに加えて、再処理業者は最低限の品質手順を2段階で推奨する。

## 受領時検査

廃プラスチックは、トレーラー(廃プラスチックパッケージ)、コンテナ、オートコンプレッサー、コンプレッサー、トラックなど、さまざまな輸送手段とサイズで施設に到着する。遊離した物質(自由に流れる)は、一般的に大きな袋などに入ってくる。これは、世帯、ビン、企業、ショッピングセンター、または他の再処理業者からの分別収集としての出所に依存する。運搬物が到着したら、較正されたスケールで計量し、重量を記録する。これに続いて目視検査が行われ、ベイル入力には多数のベイルを無作為に開くことが含まれる。

品質に応じて、廃プラスチックは、関連する倉庫の場所で荷下ろしされ、契約品質を満たさない場合、供給者に連絡して、積送品の価格を再交渉することができ、場合によっては、積送品を拒否することができる。

受け入れた廃プラスチックは、選別、破碎、グレード分け、梱包することができる。

## 派遣前点検

一旦等級分けされると、廃プラスチックは、梱包および/または破碎され得る。これが必要な場合、適切な梱包を確保するための内部手順が存在することがある。

他のリサイクル品では、経験豊富なスタッフが目視検査に使用される基準について新規スタッフを訓練する必要があることが強調されている。目視検査を実施する職員の訓練のための以下の重要な要件がしばしば言及される。

以下に関する正しい知識

- 会社報告体制
- 廃プラスチック等級及び関連規格
- 非プラスチック部品とは
- 汚染とは何か。
- 上記を除去し制限するためにプロセス内で行うこと。
- プロセス・ストリームから除去された非プラスチック部品に対処する方法。
- プロセスの安全衛生要件
- 不適合の廃プラスチック梱包への対応
- 加工材料の文書化要求事項
- 廃プラスチックの移動に関する規制要件

定量的な含有量制御は、プラスチックコンバータによって入ってくる材料に製造されることが最も多いという事実のため、各プラスチック生産者は、彼らのニーズに適合するようにサンプリング計画を設計した。

### インプット資料・コミュニケーション

通常、プラスチックコンバータの制御結果は、再処理業者に連絡され、自社の制御装置と確認される。加えて、食品包装生産者のような一部の変換者は、その製品との食品接触を気にかけ、「原産地」宣言を要求しなければならない。このような場合、等級とは別に、特別な品質要件が適用されることがある。その起源はほとんどのグレードで知られており、一般的に消費前廃プラスチックは消費後廃プラスチックよりもクリーンであり、分別の必要性は少ない。

食品接触プラスチック製品以外に、材料の原産地は加工およびグレーディング後のアウトプット品質に二次的である。

例えば、健全な統計に基づく簡単な表計算ツールを含め、再処理業者が出力を定量的に制御するためのガイドラインは、これまで開発されていない。一部の廃プラスチック流が廃棄物でなくなったシナリオでは、このようなツールは、再処理業者が(品質)管理システムの一部としてサンプリング計画を定義し、それらのアウトプットをより良く管理するのに役立つであろう。ガラスのような他のリサイクル可能物の再処理業者は、廃ガラスの再処理においては、アウトプットの品質管理が一般的であるので、これらの手順に非常に精通している。

### 2.8.3 再生プラスチックの基準及び最終用途

プラスチックは、異なる機械的、熱的、電気的、および化学的特性(すなわち、技術的特性)を必要とする幅広い用途で使用されるため、社会において多種多様なプラスチックタ

イプが必要とされている。GEN基準は設定されており、EUレベルでは、二次原料段階(図2.41参照)でのプラスチック材料の特性評価に使用されている。例えば、再処理業者の後の再粒化、フレーク、ペレットなどである。

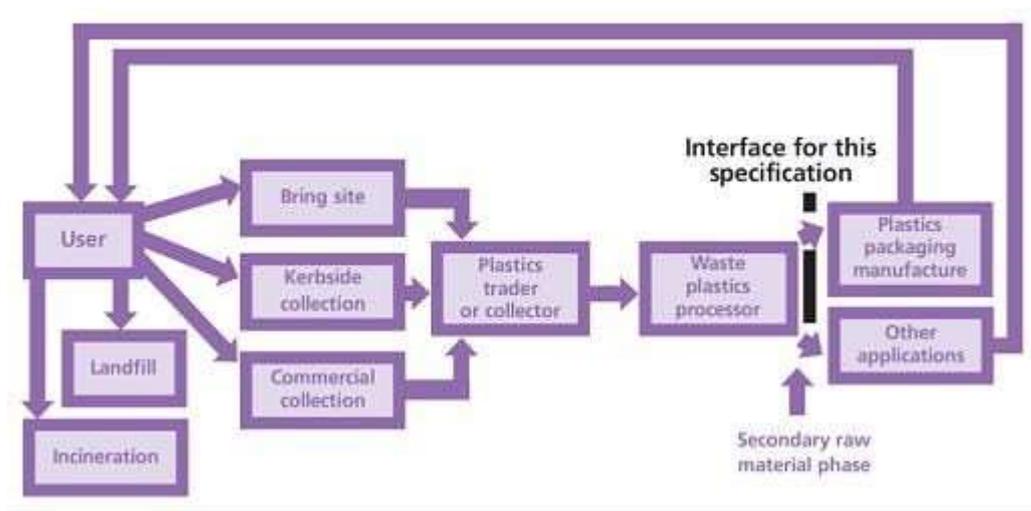


図2.41. EUの二次原料基準が適用される段階176

欧州規格では、必須または任意の品質パラメータと、関連する試験手順を規定している。各パラメータの限度値は、供給者と顧客との間で合意されなければならない。購入者の仕様は、計画された最終用途に応じて、より高い品質(またはより厳しい技術的)要件を要求することができ、しばしば要求される。また、試験の負担は、通常、再処理業者(一部のMSでは第三者機関も品質保証を提供している)に課せられる。流動性、色および水分含量が一般的な基準である。さらに、各国の基準や業界のイニシアチブ(欧州PETボトルプラットフォームガイドラインなど)は、リサイクル可能性の設計と廃プラスチックの管理を容易にする手段を提供する。

ENプラスチックリサイクル基準を表2.39に示す。これらは、同じ参照番号付けシステムを使用する対応する文言の下で、MSにおいて実装される。それらは、一般的な特性に関するテストを定義する。

表2.39:EU177でリサイクルに使用される共通基準

使用基準・プロトコル	試験した主要な技術特性/説明
EN 15342	プラスチック、再生プラスチック ポリスチレン(PS)リサイクル材の特性評価
EN 15343	プラスチック、再生プラスチック リサイクルトレーサビリティと適合性評価
EN 15344	プラスチック、再生プラスチック ポリエチレン(PE)リサイクル材の特性評価
EN 15345	プラスチック、再生プラスチック ポリプロピレン(PP)リサイクル材の特性評価
EN 15346	プラスチック、再生プラスチック ポリ塩化ビニル(PVC)リサイクル材の特性評価
EN 15347	プラスチック、再生プラスチック プラスチック廃棄物の特性評価
EN 15348	プラスチック、再生プラスチック ポリエチレンテレフタレート(PET)リサイクル材の特性評価

176: WRAP/BPF Recycling Council/BSI, Introduction to PAS-103: 回収された廃プラスチック包装から改変。

177 最も一般的に引用される基準は太字である。他の規格は参考データとしてここに列挙されているか、あるいは主要な標準書目録で参照されている。

prCEN/TR 15353		再生プラスチックに関する基準策定指針
EN 13430		包装:マテリアルリサイクルにより回収可能な包装の要件。
EN 13437		包装・マテリアルリサイクル リサイクル方法の基準 リサイクルプロセスの記述とフローチャート
ISO 16103		包装:危険物の輸送パッケージ。再生プラスチック材料
ISO 15270		プラスチック-廃プラスチックの回収・リサイクルに関するガイドライン
ASTM 5033:2000	D	再生プラスチックのリサイクルおよび使用に関する基準策定のための基準ガイド。
ASTM 5991:1996	D	ポリ(エチレンテレフタレート)(PET)フレーク中のポリ(塩化ビニル)(PVC)汚染の分離および同定のための標準慣行。
ASTM D 6288		試験前の再生プラスチックの分離・洗浄に関する標準慣行。
ASTM D 5814		再生ポリエチレンテレフタレート(PET)フレークおよびチップ中の汚染をプラークテストを用いて測定するための標準的な実践。
ASTM D 5577		リサイクルプラスチック中の汚染物質を分離・同定するための技術の標準ガイド
ASTM D 5676		再生ポリスチレン成形・押出材料標準仕様書
ASTM D 5203		リサイクルポストコンシューマ(HDPE)からのポリエチレンプラスチック成形・押出材料の標準仕様
ASTM D 5491		成形・押出材料の使用済みポリエチレンフィルム再生材の標準分類

規格EN 15342、EN 15344、EN 15345、EN 15346およびEN 15348は、異なるプラスチックタイプ(PS、PE、PP、PVCおよびPET)のリサイクル製品の送達条件特性を規定する方法を規定している。これらは、半製品/完成品の製造に使用するリサイクル材を評価するための最も重要な特性および関連する試験方法を記載している。これらは、再生プラスチックの使用に関わる関係者が特定用途および一般用途の仕様に合意することを支援することを意図している。また、この基準には、供給者は、受入材料、工程及び完成品を含む、実施された品質管理の記録を維持しなければならないことも記載されている。

これらの規格は非常にオープンで一般的である。リサイクル品の特性は、必須(リサイクル品一般の定義に必要であるすべてのリサイクル品に要求されるもの)または任意(リサイクル品を定義するために必要であるが、顧客の仕様に従うもの)のいずれかである。その他の試験は、購入業者と供給業者との間の合意および報告された結果により実施することができる。EoW基準でのそれらの使用の可能性については、第3章でさらに議論する。

規格EN 15343は、再生プラスチックから完全(または一部)に製造された製品に要求される機械的リサイクルの必要な手順、およびトレーサビリティの証明を記載することを目的としている。これにより、生産者はリサイクルされた素材を安心して使用することができ、エンドユーザーに受け入れの基礎を提供することができる。再生プラスチックのトレーサビリティに必要な手順は、以下のとおりである。

- 入力材料の管理(例えば、収集および仕分けスキームの適切な設計、バッチ識別)
- リサイクル可能な製造工程の管理(工程変数の記録、工程で納入された製品の品質管理試験など)
- プラスチックのリサイクル特性(例) EN 15342、EN 15344、EN 15345、EN 15346またはEN 15348);
- トレーサビリティ(原産地、物流、加工前に実施した試験、工程パラメータ、加工後に実施した試験、用途)。

また、EN 15343は、製品のリサイクル含有率の計算手順の基礎を提供する。

規格EN 13430およびEN 13437は、包装リサイクルを取り扱っている。EN 13430は、包装および回収技術の継続的な開発に対応しつつ、回収可能(リサイクルによる)として分類される包装の要件を規定している。また、これらの要求事項への適合性を評価するための手順(要求事項を定義する手順、リサイクル可能性基準を評価する手順を含む)も規定している。規格EN 13437は、リサイクルプロセスの基準を定義し、マテリアルリサイクルの主要な既存プロセスとそれらの相互関係を記述する。

規格及び規格の入札によって要求される試験は、再処理工程のアウトプット(EU規格を上回る二次原料の品質要求事項)及び最終製品の段階で実施することができる。

再処理業者は通常、最終顧客に提供するリサイクル品の品質を保証する責任を負い、管理プロセスのコストを負担する。

最終製品については、通常の生産チェーンに沿ってテスト製品を生産し、可能性のある制約に適合していることを確認する。PVCプロファイルの外部色は、例えば、しばしば特定されるが、内部色は重要ではなく、自動車用途(例えば、内部ドア)の一部の部品は、非常に耐久性がなければならない、などである。

要求事項は、同一の製品について、企業によって異なることもあるが、これは、一般に、製品組成又は製造工程の秘密の側面である。回収業者と再処理業者の間の段階と同様に、再処理業者と産業顧客との間で仕様書の入札が行われる。従って、実際には、より具体的な要件がこれらの基準に追加されるかもしれないが、これらは、いかなる場合においても尊重されなければならない。

### 2.8.3.1 再生プラスチック最終用途の技術仕様

次節で提示する法律の中には、実際には、プラスチック(ここでは再生プラスチック)に含まれる特定の物質の含有に関する技術的基準および制限を含んでいるものがある。そのような制約の例を以下の表2.40に簡単に示す。

表2.40:異なる用途に合格するために必要な材料特性の概要178

プラスチックの種類	使用形態	主要要件
任意 種類 プラスチック製	電気・電子機器	値の制限 <sup>179</sup> : Penta/Octa PBDEs(EU 2003/11)の5mg/kg(PCB6種の合計)および50mg/kg(PCB換算)の1000 ppm PBDEs、PBBs1000ppm(RoHS II指令2011/65/EU) 4 PBDD/Fs <sup>180</sup> (ドイツ化学禁止令)の場合<1 ppm 8種類のPBDD/Fs(ドイツ化学禁止令)について<5 ppm
任意 種類 プラスチック製	自動車・電気・電子	制限値(RoHS、ELV): カドミウム100 ppm 鉛、水銀、六価クロム1,000ppm

出所: BIO Intelligence Service (2008)、プラスチック箱およびパレット中の重金属、プラスチックヨーロッパ (2006)、使用済み電気・電子機器からのプラスチックに富む廃棄物ストリームの特徴。

179 PBDE:ポリ臭化ジフェニルエーテル。 PBB:ポリ臭化ビフェニル  
ダイオキシン類・フラン類180種

プラスチックの種類	使用形態	主要要件
-----------	------	------



	設備	
主にP E	HDPE、 樹脂製梱包・ パレット製造 業	<p>包装に含まれる重金属の最大限度に関する要件。4種類の重金属(鉛、カドミウム、水銀、六価クロム)の濃度の合計は以下のとおりである。 600 ppm(1998年7月現在) 250 ppm(1999年7月)、 100 ppm(2001年7月) しかし、梱包・パレットは寿命が10～15年と長いため、順次法対応を図るための規制緩和を行っている。免除を利用して製造された包装には、次の表示が付されている。</p> <p>リサイクル可能な重金属(&gt;100 ppm)を使用したプラスチック包装材-プラスチックタイプの製品ライン</p> <p>一方、これは重金属フリーのプラスチック製包装ラベル(リサイクル材、バージンポリマーを添加している可能性がある)である。</p>

食品接触のためにリサイクルされたコンテンツの有無にかかわらず、プラスチックは、EU 1935/2004(食品接触に関する枠組み規則)、プラスチック実施措置規則(10/2011/EC、PIM)、特にリサイクルされたプラスチック材料の食品接触に関する規則282/2008/ECに準拠しなければならない。後者によれば、廃プラスチックは、以前の使用または偶発的なプラスチックの誤用による物質、または食品と接触しないグレードのプラスチックに由来する物質によって汚染される可能性がある。あらゆる種類の汚染を知ることは不可能であり、また、異なる種類のプラスチックは、汚染物質を保持し放出する異なる能力を有するため、すべての種類の再生プラスチックに適用可能な最終製品について規定された特性を設定することは不可能である。したがって、最終製品の安全性を管理するためには、混入可能性のある汚染を除去するための適切なプロセスと入力特性の組み合わせが必要である。従って、再利用のために回収された使用済みプラスチックは、EU282/2008に承認された追加の「スーパークリーン」プロセスを用いて洗浄しなければならない。

フォーム・フィル・シールの製造業者のためのほとんどの市販のプリフォーム・トレイまたはシートは、食品と非食品の混合物である。すべてのプラスチックは、グレードと混同するのではなく、1つのベンチマークに加入すべきである。ビスフェノールA(BPA)を含む乳児用哺乳瓶の商業化を禁止することを目的としたフランスの最近の法案

EU全体での規制(指令2011/8/EU)が行われた。この提案は当初、食品用プラスチックのBPAを全面禁止する計画であったが、181は認められなかった。

### 2.8.3.2 技術仕様・規格の結論

以下の結論は、本セクションの技術仕様および規格の提示から抽出することができる。

EoWの目的に適合する国際的な既存の規格及び技術仕様はない。プラスチック廃棄物に関する規格(ISO 15347)は、環境特性の特性について規定しており、そのための具体的な指針は示されていない。リサイクルに関する基準は、原則として、回収作業を経てEoW材料の特性により良く適合すべきものであるが、汚染物質の含有量のような廃棄物の最終処分に関連する特性についても非常にオープンで一般的である。どちらの標準タイプも、本質的に、材料の特性の詳細な通信のためのB-to-B仕様に言及している。

重量測定法は、不純物および標的プラスチックの含有量を測定する簡便かつ安価な方法である。しかしながら、これらは、熱処理によってそれが凝集体またはペレットに変換される前に、緩い材料にのみ適している。その後、シンクフロートのような精度の低い方法と組み合わせることが可能であれば、ポリマーの含有量を測定するためには、分光法またはクロマトグラフィーのような分析方法のみが可能である。

TWGの専門家は、ISRI(リストされているプラスチックタイプの最も一般的な汚染限度として2%を指定)のような最大汚染閾値を含む他の国際規格は、EUやEUアジア貿易では実際には使用されていないと伝えている。

結論として、実際には、ビジネス仕様に従った企業のみが、廃プラスチックやリサイクル材の技術的特性を定義している。したがって、このようなB-to-B仕様を原則とし、廃棄物(WE EE、ELV)または製品方針(RoHS、REACH、CLP、POP)によって現在規制されていない環境上の懸念のある物質について、並行して便利なパラメータ限度を定義することが適切であると思われる。

## 2.9 立法面

廃プラスチックの取引の法的根拠を明確にするためには、現在廃プラスチックを廃棄物として管理している法律と、廃プラスチックがもはや廃棄物でなくなった場合に適用される法律の両方を分析する必要がある。問題は、廃プラスチックの処理・回収に伴う環境リスクを、廃プラスチックが廃止された場合に、製品法規がどのように規制・管理するのか、ということである。これは、環境と健康の保護を確保するのに十分であろうか?あるいは、廃棄物最終処分規制の一部として必要な追加的な措置(基準)があるか?

EUでは、廃プラスチックの管理と取引が現在、廃棄物法の下で規制されている。実際には、ある程度の事実上の認識があるように思われる。

181フランス情報 [www.france-info.com/france-politique-2010-03-24-le-senat-bannit-les-biberons-au-bisphenol-a-421843-9-10.html](http://www.france-info.com/france-politique-2010-03-24-le-senat-bannit-les-biberons-au-bisphenol-a-421843-9-10.html)

再処理された製品(例えば、凝集体、凝集体、ペレット)は、製品として、すなわち、廃棄物ではない。この認知は、しばしば、生産者と当局(地方/地域/国)との間の、活動認可および廃棄物/廃棄物以外の状態の決定における能力を有するケースバイケースの合意の結果である。この状況は、現在、基準がより厳密に適用されている他の市場を害しつつ、相違しているかもしれない国内規則に依存しており、現在、より寛大な市場を一部有利にしているため、EULEVELでの調和から明らかに恩恵を受けるであろう。

以下の廃棄物関連法規について考察する。

- 廃棄物包装指令
- EU廃棄物出荷規則
- WFDにおける副産物の定義
- WEEE指令
- 使用済み自動車(ELV)指令
- その他の廃棄物貿易規制問題(中国)

いったん材料が廃棄物でなくなると、EULEVELでの製品としてのプラスチック材料のマーケティングと使用を規制する以下の法律が制定されることになる。

- EE設備(RoHS)指令における有害物質の規制
- REACHおよびCLP規則
- 食品との接触を意図したプラスチックに関する法律。
- 残留性有機汚染物質(POP)規制
- 付加価値税

## 2.9.1 廃棄物法

### 2.9.1.1 廃棄物包装指令

2004/12/ECによって改正された1994年12月20日の包装・包装廃棄物指令94/62/EC<sup>182</sup>は、包装・包装廃棄物の環境影響を防止または低減することを目的として、各国の法律を調和させることを意図している。その条項は、包装廃棄物の防止、包装材の再利用、およびそれらの回収とリサイクルに取り組むものである。指令の規定の一部として、包装廃棄物リサイクルに関する以下のコミットメントと目標が設定されている(新しい加盟国にはより長い期限が適用される)。

- 第6.1(e)条は、2008年12月31日までに、包装廃棄物に含まれる材料について、以下の最低限のリサイクル目標を達成しなければならない。
- [...] [...] (ii) プラスチックの重量比22.5%で、プラスチックに再利用される専用材料を数える。
- 2007年までに、次の5年間(2009～2014年)に新たな目標を設定する。しかし、2006年12月の報告書(COM(2006) 767最終)では、包装・包装廃棄物に関する指令94/62/ECの実施に関して、欧州委員会は、包装指令に含まれるリサイクル・回収目標を以下のように発表した。

---

182 包装および包装廃棄物に関する1994年12月20日付け欧州議会および理事会指令94/62/EC、修正  
で  
2004/12/EC [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/waste\\_management/121207\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/121207_en.htm)

前述のプラスチックは依然として適切であり、これらの提案は、すべての加盟国がそれらに追いつくことを可能にするために残すべきである。

- 包装指令(94/62/EC)によって設定された製品固有の目標に加えて、少なくとも家庭(または類似の)から回収された少なくとも紙、金属、プラスチックおよびガラス(または類似の)の発生源について、最低50%の再利用またはリサイクル率という2020年全体目標が廃棄物枠組指令(2008/98/EC)の第11条(a)に定められている。
- 2020年までに、家庭から排出される少なくとも紙、金属、プラスチック、ガラスなどの廃棄物を再利用し、リサイクルする準備を、家庭から排出される廃棄物と同様である限り、他の発生源からも可能であれば、全体重量の50%以上にする。

この目標は、個々の材料によって達成されるものではない。

廃棄物規制の最終目標は、高品質の材料のリサイクルを促進することに寄与し、従って、包装指令のリサイクル目標の増加と整合的である。

### 2.9.1.2 廃棄物出荷規制-WSR

廃棄のための輸出は、いくつかの非常に限定された例外を除いて、禁止されている。Waste Shipments Regulation (WSR) 183の下では、廃棄物は回収のために出荷することができ、緑色リストと黄色リストと呼ばれる2つの異なる管理カテゴリーに分けられる。WSRは、EoW基準を満たさず、したがってEoW規定に該当しない廃プラスチックの国境を越える移動のための代替枠組みであり続けるであろう。

大まかに言えば、グリーンリストに掲載されている廃棄物は有害ではなく、回収のためにEU加盟国間で出荷される場合、最小限の管理の対象となる。黄色のリストに記載されている廃棄物は有害であると考えられており、したがってEU内ではより厳しい管理体制の対象となっている。廃プラスチックは、非プラスチック成分を最小限に抑えた、汚染されていない均質な形態で、有害でないため、グリーンリスト管理の下で出荷することができる。有害廃棄物については、バーゼル条約184により越境移動が規制されている。

廃棄物が回収されるために輸出される場合、適用されるWSR管理(「グリーンリスト」管理または通知管理)は、出荷される廃棄物の種類および回収が行われる国によって異なり、これらのグループのいずれかに属する。

- EU加盟国。ただし、以下に列挙する「新規」加盟国を除く。
- ラトビア、ポーランド、スロバキア、ブルガリア、ルーマニアといった「新しい」EU加盟国。
- OECD加盟国
- OECD外の非EU加盟国。

廃棄物がEU加盟国から非EU加盟国に輸送される場合には、追加の規制が適用される。一般に、EU加盟国からEU域外の第三国で回収するために廃プラスチックまたはその他のプラスチック含有廃棄物を輸出することは禁止されていない。非EU諸国の場合

183 規制(EC)No. 廃棄物の出荷に関する2006年6月14日の欧州議会および理事会の1013/2006(廃棄物出荷規則)、

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32006R1013:EN:NOT>

経済協力開発機構(OECD)の加盟国であり、規制はEU内のものと類似している。しかし、非EU輸入国がOECD加盟国でない場合には、1995年にバーゼル条約が改正され、回収のためであっても、黄色(すなわち、有害)廃棄物の輸出は完全に禁止されている。

OECD非加盟国への「グリーンリスト」輸出(リサイクル、非有害)については、規制は、受領国が各種類の廃棄物を受け入れるか否かについて、受領国から新たな宣言を取得することを委員会に要求している。また、事前通知と同意を必要とする場合もある。輸入国は、回収のために輸入したいグリーンリスト廃棄物と、輸入しないグリーンリスト廃棄物のどれを選ぶことができる。

回答国の中には、EU廃プラスチック(図2.17参照)の輸入上位10カ国、フィリピン、タイ、インドなど、管理の必要のない廃プラスチックをグリーンリストに掲載している国もある。廃プラスチックは、世界の上位10カ国の輸入業者によって完全に禁止されているわけではありなが、すべての輸入業者は事前の書面による通知を必要とするか、または独自の追加管理手順(下記の専用セクションを参照)を有している。しかし、OECD加盟国以外の国の中には、回答が得られず、回答が得られなかった国もあり、これらの国は事前の書面による通知と同意の手続きを選択したものとみなされる。

事前の文書による通知および同意の不履行管理が適用され、料金の管理および支払い、ならびに財政保証の確立が必要となり、出荷が完了するまで遅延する。

したがって、EU域外へのリサイクルのために廃プラスチックの輸出を希望する者は、自らの材料が適切にグリーンリスト分類に該当することを確実にするだけでなく、輸入国がさらなる管理なしに材料を受け入れる準備ができていることを確認することが重要である。

いずれにせよ、廃棄物出荷規制は、廃棄物を受け取る施設(すなわち、プラスチック生産者またはその他)が、コミュニティの法律(IPPC)で定められた基準と概ね同等の人の健康および環境基準に従って運営されている場合にのみ、コミュニティからの輸出を認めている。再処理や再生プラスチックの製造にあたっては、健康上のリスクを生じさせることなく、環境上適正な方法で廃プラスチックを取り扱わなければならない。一般に、再処理業者は、関連する地方規制当局によって何らかの形で認可または許可されるべきである。

グリーンリスト管理下の廃プラスチックは、以下の物質185(WSR付属書V 1B: B3010固形プラスチック廃棄物)を含むことができる。

以下のプラスチックまたは混合プラスチック材料。ただし、他の廃棄物と混合されておらず、規格に適合するものであることを条件とする。

— ハロゲン化されていないポリマーおよびコポリマーの廃プラスチック。以下の(1)を含むが、これらに限定されない。

- エチレン
- スチレン
- ポリプロピレン
- ポリエチレンテレフタレート
- アクリロニトリル

---

185 1013/2006の付属書V(バーゼル条約の付属書IX、付属書V、パート1、リストB、1013/2006に転載)からの廃棄物のリスト

- ブタジエン
- ポリアセタール
- ポリアミド
- ポリブチレンテレフタレート
- ポリカーボネート
- ポリエーテル類
- ポリフェニレン硫化物
- アクリル系ポリマー
- アルカンC10-C13(可塑剤)
- ポリウレタン(フロンを含まない)
- ポリシロキサン
- ポリメタクリル酸メチル
- ポリビニルアルコール
- ポリビニルブチラール
- ポリ酢酸ビニル
- 硬化した廃樹脂または凝縮生成物で、以下を含む。
- 尿素ホルムアルデヒド樹脂
- フェノールホルムアルデヒド樹脂
- メラミンホルムアルデヒド樹脂
- エキゾキシ樹脂
- アルキド樹脂
- ポリアミド
- 次に掲げるフッ素系ポリマー廃棄物(2)
- パーフルオロエチレン/プロピレン(FEP)
- パーフルオロアルコキシアルカン
- テトラフルオロエチレン/パーフルオロビニルエーテル(PFA)
- テトラフルオロエチレン/パーフルオロメチルビニルエーテル(MFA)
- ポリフッ化ビニル(PVF)
- ポリフッ化ビニリデン(PVDF)

(1) このようなスクラップは、完全に重合されることが理解される。

(2) 消費後の廃棄物はこの項目から除外される。廃棄物は混合してはならない。野焼き作業から生じる問題を考慮すべきである。

驚くべきことに、本付属書にはPVFおよびPVDFが含まれているが、PVCおよ

びPVDCは含まれていない。「グリーンリスト」コントロールには、

- 廃棄物は、規制当局の許可を得ることなく法的に移動することができる。
- 廃棄物には、記入され署名された「付属書VII様式」が添付されなければならない。
- 廃棄物を送付する者と廃棄物を受領する者との間で、廃棄物を回収するための特定の契約が所定の場所に置かれていなければならない。
- 廃棄物を受け取ったときは、添付書類に署名しなければならない。
- 廃棄物移動に関する様式の写しは、3年間保管しなければならない。

規制当局は、既に行われた動きに関連する文書の写しを求めるか、それらの文書から情報を求めることができる。

技術作業部会の専門家によって受け取られたコメントによれば、上記で引用したように、規制の一部の記述は網羅的ではなく(例えば、「限定されないが、含む」などの表現)、この曖昧さは、執行当局による異なる解釈の可能性を開く。

OECD(2009)は、トレーダーが「付属書VII様式」の要件に関連する問題に遭遇すると報告している。トレーダーは、この書式は管理上の負担を追加するものであり、必要ではないと感じているが、主な懸念は、出荷の原産地および最終仕向地に関する情報を提供することであり、場合によっては、商業上の理由から機密と見なされる。取引されている廃プラスチックの買い手と売り手が、付属書VII様式を介してこの情報を入手した場合、この秘密保持はもはや保証されない。EoW基準を満たす廃プラスチックは廃棄物輸送制度の対象とならないため、廃棄物の最終処分は貿易に影響を与える。

回収予定の廃棄物の越境移動の管理に関するOECD決定C(2001)107/最終文書に示された手順は、OECD内の通常の商業的管理を用いて、回収のために材料を取引することができることを示している。これは、物品に対する標準的な税関管理が、追加の手続きなしに、これらの材料に適用されることを意味する。(OECD 2009: 貿易と環境に関する共同作業部会: 有害でないリサイクル可能な物質の国際貿易に対する障壁の削減: 環境と経済の利益の探求、第1部: 統合報告書)によれば、米国と日本はこの方法でOECD決定を適用している。逆に、EUはWSRIに従い、廃プラスチックに「グリーンリスト管理」を適用している。

廃棄物の最終処分の論理は、基準を満たし、製品となった廃プラスチックは、もはや廃棄物輸送制度の下にはないということである。EUは内分泌廃棄物規制の適用範囲であるため、EU外の目的地での流れの分類方法(廃棄物/非廃棄物)については何も言えない。EoW基準の採用は、EU外で現在使用されている基準、例えば、EUを離れる前に、EoW基準として分類された運搬物の仕向地の非廃棄物状態を確認することに影響を与えるかもしれないし、影響を与えないかもしれない。

### 2.9.1.3 廃棄物フレームワーク指令における副産物の定義

発生した廃プラスチックが廃棄物ではなく副産物であるとみなされた場合、WFD第5条の意味では、廃棄物最終処分基準は、その副産物が後の段階で廃棄物とならない限り、適用されないと考えられる。副産物の状態は、最終処分物の遵守を回避するための代替手段とすべきではないが、副産物の状態は、技術の導入によって、最終処分物の状態よりもさらに厳格であるため、そうである可能性は低い。第五条(b)及び(b) 5(c)は、いずれも廃棄物の最終処分には不要であり、消費前の廃プラスチックの高品質な流れによってのみ満たされる。副産物に関するWFD第5条では、次のように記載されている。

1. 生産工程から生じる物質又は物体であって、その主たる目的が当該物品の生産ではないものは、第3条(1)にいう廃棄物ではなく、次の条件が満たされた場合に限り、副産物とみなすことができる。

- (a) 物質又は物体の更なる使用が確実であること。
- (b) 物質又は物体は、通常の工業慣行以外の更なる処理なしに直接使用することができる。
- (c) 物質又は物体が生産工程の不可分の一部として生産されること。

(d) さらなる使用は合法であり、すなわち、物質または物体が特定の用途のためのすべての関連する製品、環境および健康保護要件を満たし、全体的な環境または人の健康への悪影響につながらない。

2. 1に定める条件に基づき、第3条(1)にいう廃棄物ではなく、副産物とみなされる特定の物質又は対象物について満たされるべき基準を決定するための措置をとることができる。本指令を補足することにより本指令の非本質的要素を修正することを意図したこれらの措置は、第39条(2)に記す審査を経た規制手続きに従って採択されなければならない。

WFDの第5条は、「…第5条の4つの条件が満たされても、第5条2項に基づく措置が採択されない限り、一定の選択の自由を残す……とみなすことができる」と述べていることは注目に値する。

#### 2.9.1.4 WEEE

廃電気電子機器(WEEE)指令、2002/96/ECは、EE設備廃棄物の管理の改善に貢献する。EE新製品の回収率は70～80%、再資源化率は50～70%が義務付けられている<sup>186</sup>)。2012年のリキャスト(2012/18/EU)で新たな目標が合意された。

WEEE処理作業の主な推進力は、有害物質の除去と金属のリサイクルである。EEEは廃プラスチックの主要な発生源であるため、この指令はプラスチックリサイクルに重要な意味を持つ。しかし、どの程度のプラスチックがリサイクルのために回収できるかについては規定していない。この指令は、EEE製品に含まれるプラスチック部品の種類を徐々に減らすことができるような、一定の設計要件を定めている。法案はEEE製品の部品のリサイクル可能性を重視するものであるが、費用と経済的実現可能性は依然として成功の障害となっている。

WEEE指令は、別途回収されるWEEEから臭素系難燃剤を含むプラスチックを除去することを義務付けている。一部の利害関係者は、実際にリサイクルされるBr-FRを含むプラスチックの割合は限られているようであると述べている。この尺度は、特に最も懸念されるBr-FRを対象としたものではなく、許容されるBr-FRを罰するものである。しかし、テトラ-、ペンタ-、ヘキサ-、ヘプタ-、およびオクタ-BDE(POPs規制、RoHS指令、REACH、製品方針のセクションの下記参照)のような特定の臭素系難燃剤を制限する他のEU法規と組み合わせ、これらの物質のいくつかは、これらの特定の物質の存在をプラスチックサイクルから徐々に除去することを想定している。

オーストリアの報告によれば、電気・電子廃棄物の処理から発生するプラスチックは、電話ハウジング(携帯電話なし)、掃除機のハウジング、台所用品(コーヒーマシンなど)のハウジング、または大きな器具(洗濯機、冷蔵庫など)からのみ発生することが証明されているが、有害な難燃剤はほとんど含まれていないか、まったく含まれていない。

<sup>186</sup> 欧州委員会、2007年、WEEEのプラスチック組成と回収への影響

使用済みの家電・電子機器からの混合プラスチックハウジング部分は、多くの場合、ポリ臭化ジフェニルエーテル類の総含有量0.1%を超えない(電子分野におけるプラスチックの適用に関するRoHS指令の制限を参照)。

テレビケース、モニターハウジング、電気工具、コピー機、プリンター、ファックス機、または主電源アダプターから生じる廃電気・電子機器からの廃プラスチック部分は、通常、より大量の有害な難燃剤、特にポリ臭化ジフェニルエーテルを含む。しかし、これらの物質は遊離型ではなく、ポリマーマトリックス(PVC、ABS、PEなど)に結合/埋め込まれている。

専門家によって報告された問題の一つは、EU法では、WEEE分解者レベルでの臭素系難燃剤を含むWEEEからのプラスチックの分離は要求されていないが、分離は、後の段階、例えば、IRまたは密度分離プロセスによるシュレッダー設備でのシュレッダー後にも行われる可能性があるということである。一部のMS当局は、破碎の際に、廃棄物が難燃剤を含まないプラスチックで希釈される(意図的であるか否かを問わず)のではないかと懸念している。そのため、得られたプラスチック部分は、ROHS指令(電子部門での適用)またはリサイクルのためのPOPR規制(電子産業以外の産業部門での)で許容されている閾値以下の臭素化FRによる汚染を示す可能性があり、これらの物質の希釈を招き、適切な廃棄/破壊のための材料サイクルからのそれらの制御された除去ではないのではないかと懸念している。

#### 2.9.1.5 ELV

使用済み自動車に関する指令2000/53/ECでは、使用済み自動車から排出される廃棄物の量を、使用済み自動車に到達した時点で削減する目標が設定されている。その目標のひとつは、2015年1月1日までに、自動車材料(プラスチックを含む)のリユース・リカバリーを最低95%(車両・年平均重量比)に引き上げることである。この指令の目標は、材料の種類に特化したものではないが、この目標を達成するためには、プラスチックの処理量を増やす必要がある。

これまでのところ、車両の解体は、金属の再生に主眼を置いた従来の技術に従ったものである。このため、シュレッダーに基づく技術は、ガラスやプラスチックの回収には適用されていない。自動車がプラスチック部品から構成されるようになるにつれて、この指令はこの分野でプラスチックリサイクルを開発する機会を提供する。

欧州委員会は、2009年11月に、2005年から2008187年の期間の指令の実施を示す報告書を公表した。これによると、2006年以降、国内法秩序における指令の転置のレベルが大幅に増加している。しかし、2009年には、9件の不適合事例と6件の不適合事例が未だ係属中であり、指令の規定の一部が完全に、あるいは正確に置き換えられていないことを示している。

### 2.9.1.6 廃棄物取引におけるその他の規制要素

規制当局は、輸出業者が廃棄物を適切に分類しているかどうかを試験するために、輸出廃棄物を評価することができる。EU域外への出荷に関しては、EU域内の規制当局間でアプローチに違いがある場合もある。例えば、オランダの規制当局の職員は、英国から中国へのルートで運搬物を傍受し、輸出される廃棄物は、輸出者が申告したものとは異なると考えべきであると結論付けるかもしれない。このような場合、英国の規制当局が輸出者によって宣言された廃棄物カテゴリーに満足していたとしても、オランダ当局の見解が優先され、輸出者は廃棄物を英国に送還しなければならないであろう。

また、ドイツで生産された不純物の含有量が高い(かつ目に見える)凝集体や凝集体の事例も報告されており、この国では廃棄物以外の状況を受け入れており、顧客転換工場の検査を担当する当局から、近隣国(オーストリア、オランダ)への国境を越えた時点でこの状況について疑問視されている。

#### 中国、インド、インドネシアとの貿易

WRAP188によれば、中国の国家条項では、廃棄物輸送には3つの文書を添付することが義務付けられており、これらの文書は、法的とみなされ、中国政府が輸入を許可するために、出荷前に手配しなければならない。中国本土に廃プラスチックを輸出する手順には、以下が含まれる。

- 受入施設(仕向地)が中国のSEPA認可を受けていることを確認する。これには、原材料としての輸入固形廃棄物の環境保護管理基準への適合が含まれる。
- いわゆるAQSIQライセンスの取得
- 中国の廃プラスチック輸入規制CCiC189から出荷前検査証明

書を取得するには、以下の項目が追加される。

- 有害成分(例えば、アスベスト廃棄物、焼却または一部焼却された廃プラスチックなど)の量が0.01%を超えないこと。
- 不純物(木屑、金属屑、ガラス屑など)は、輸入されたプラスチック材料の重量の0.5%を超えてはならない。
- すべての廃プラスチック材料は(チップ、ブロック、粒状または粉末の)分割して洗浄しなければならない。これは、例えば、中国がペットボトル全体を中国本土港に出荷する場合、中国がペットボトルの出荷を拒否する可能性があることを意味する。

インドとインドネシアの場合、BIR190は、両国が輸入されたりサイクル可能品、特に紙とプラスチックの品質管理を強化しており、すべての出荷は第三者(例:第三者による事前検査)を受けられることを義務付けていると報告している。SGS(ビューローベリタス)は、出荷が無駄にならないようにする。インドはまた、輸入品の検査証明書の要件を導入し、都市廃棄物、生物医学的廃棄物、有害廃棄物の出荷が行われていないことを確認し、化学物質証明書を提出している。

---

188 WRAP, 2008

189 China Certification & Inspection (Group) Co., Ltd.(CCIC)は、国境を越えた企業であり、「検査、測量、認証、試験」サービスを提供する。CCICは、輸出入品検査、調査、認証の分野を中心に、中国で初めての全国的なNGOである。

190 BIR (2009) BIR world mirror – 四半期報告書、2009年4月および2009年7月 ベルギーのBIR

中国独自のRoHS法である「電子情報製品汚染管理方法」は、EUのROHSよりも厳しい面もあり、類似している。

技術作業部会の専門家によれば、WSRとアジアの査察は官僚主義と出荷コストを増加させるが、アジアの輸入要件の定期的な変更はリサイクルを妨げる。なぜなら、法律の変更は通常予告なしに国語で発表されるからである。このような場合、法改正の結果は輸出業者にとっても、また、しばしば税関職員や検査職員にとっても明らかではない。WSRに関する最新の情報によれば、国内法に基づく規制を適用している他のアジア諸国・地域は台湾とベトナムである。

## 2.9.2 再生プラスチックの製品化に関する法律

### 2.9.2.1 RoHS

指令2002/95/EC 有害物質規制(RoHS)は、電気・電子機器廃棄物(WEEE)について、多くの物質の使用を制限することにより、廃棄物の質的な廃棄物防止を改善することを目的としている。RoHS指令では、2006年7月1日から、市販されている新しいE+E機器には、以下のものは含まれないことが求められている。

- 鉛
- 水銀
- カドミウム
- 六価クロム
- ポリ臭化ビフェニル類(PBB類)
- ポリ臭化ジフェニルエーテル類(PBDE類)

現在、代替品がない多くの特定の用途には、最大含有閾値を条件として、免除が与えられた。BDEに関する禁止は例外としてDeca BDEであり、そこではより多くの情報が要求された。

最近では、RoHS指令(2011/65/EU)が改正され、EEEにおける上記物質の使用制限が確認された。しかし、それは禁止ではなく、重金属含有量が鉛、水銀、クロムIVで1000ppm、カドミウムで100ppmである濃度閾値として処方されている。臭素化ビフェニル類およびジフェニルエーテル類については、1000ppm(0.1%)である。また、上記の濃度が不法侵入する可能性のある重金属の適用除外も明確にしている。

### 2.9.2.2 REACHおよびCLP規則

REACH(EC 1907/2006)191。 化学品とその安全な使用に関する欧州共同体規則。 それは、化学物質の登録、評価、認可および制限を扱う。本規則は、2007年6月1日に発効した。REACHの目的は、高いレベルの人の健康と環境の保護を確保し、物質の有害性評価のための代替法を促進し、次のことを容易にすることである。

---

191 REACH, [http://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach\\_intro.htm](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach_intro.htm)

物質の自由な社内流通 REACHは、以下のような全体的な要求事項を含むように構成されている(図2.42)。

図2.42. 規則1907/2006(REACH)の名称と全体要件

第2号	物質の登録	
タイトルIII	データの共有と不要な試験タイトルIVの回避	サプライチ
エーンの情報		
タイトルV	DOWNSTREAMユーザ	
一タイトルVI	評価	
第VII号	認可	
第VIII号	特定の危険な物質及び調剤の製造、上市及び使用に関する制限	
タイトルIX	権原Xの手数料及び	
料金	代理店	
第十一号	分類および表示発明名称XII	情報
第十三号	管轄官庁	
第XIV号	施行	
第XV号	経過規定及び最終規定	
- * -		
附属書I	物質評価及び化学物質安全性報告書の作成に関する一般規定	
附属書II	安全データシートの編集に関するガイド	
附属書III	附属書IVに1~10トンの量で登録された物質の基準 第4条に従い登録する義務の免除 2(7)(a)	
付属書V	第2条(7)(b)に基づく登録義務の免除	
附属書VI	第10条にいう情報要件	
附属書七	1トン以上の生産量又は輸入量の物質に関する標準情報要件	
附属書VIII	製造された又は100トン以上の量で輸入された物質に関する標準情報要件	
附属書九	製造された物質又は100トン以上の量で輸入された物質に関する標準情報要件	
附属書	製造された物質又は輸入された量が1,000トン以上の物質の標準情報要件	
附属書XI	附属書VIIから附属書Xまでに定める標準試験レジームの適合化に関する一般規則	
附属書XII	DOWNSTREAMユーザーが物質を評価し、化学物質安全性報告書を作成するための の一般規定	
附属書XIII	難分解性物質、生物蓄積性物質及び毒性物質、並びに極めて難分解性で生物蓄積性の 高い物質の識別基準	
付属書XIV	認可対象物質一覧	
付属書XV	一式文書	
付属書XVI	社会・経済分析	
附属書二十七	特定の危険な物質、調剤及び成形品の製造、販売及び使用に関する制限	

REACHでは、混合物または成形品ではなく、登録の対象となるのは物質のみである。さらに、REACHは、一部の物質(廃棄物や自然由来の物質など)をその適用範囲から除外し、一部または多くの要求事項から一部の他の物質(廃棄物から回収された物質など)を除外する規定を含んでいる。これらの物質の一部は、物質が上市された時点で既になされているためである。

初めて。REACHの実施を促進するために、欧州化学品庁(ECHA)が発行したガイドライン。具体的には、廃棄物については、2010年の廃棄物ガイドラインにおいて、プラスチックリサイクル事業者が担うべき安全データシートの登録・作成義務が明確に定められている。

REACHのリサイクルプラスチックへの適用の重要な意味合いのいくつかを以下に論じる。生産者/輸入者に起こり得る影響についてのさらなる議論は、第4章で述べる。

廃棄物は、健康および環境保護リスクの同等またはそれ以上の厳しい管理を保証するものとみなされる廃棄物規制制度の対象であるため、REACHの義務の一部から除外される(第2.2条)。例えば、附属書Iの5.2.2節では、関連するライフサイクル段階での排出に関する情報が収集されている192が、これは廃棄物段階に関連する場合には収集されている可能性があるため、廃棄物は完全には除外されていない。コミュニケーションに関するREACHの処方も完全に適用される。

しかし、廃プラスチックがWFD第6条に従って廃棄物でなくなった場合、REACH規則第2.2条に基づく免除はもはや適用されない。

REACHの目的上、廃棄物でなくなった廃プラスチックは、不純物の有無にかかわらず、主要ポリマーなどの物質またはその添加物の混合物とみなされる。REACHでは、廃プラスチックから直接得られたプラスチック製の木材およびその他の形の製品は成形品の定義に該当し、物質または混合物の定義には該当しない。

REACHには、健康および環境リスクがほとんどまたは全くないことが知られている物質について、その要件の一部(登録に関する第II編、川下使用者の義務に関する第V編、および評価に関する第VI編、ただし、例えば、サプライチェーンにおけるデータ共有または情報に関するものではない)に対する免除が含まれる。廃プラスチックおよびその構成物質に関連する3つの免除グループは、以下の通りである。

- ポリマー第2.9条により、これらは第II章及び第VI章から明示的に免除される(ただし、川下使用者の義務に関する第V章からは免除されない)193。
- 第II編に従って登録され、かつ、共同体(技術)において回収された物質そのもの、調剤又は成形品に含まれる物質。2.7.d) 以下の場合
  - 回収プロセスから生じる物質が、第II編に従って登録された物質(例えば、メイン)と同じである。

REACHの192付属書I、セクション5は、「ばく露評価ばく露評価の目的は、人及び環境がばく露されている、又はばく露される可能性のある物質の用量/濃度を定量的又は定性的に推定することではない。」と述べている。評価は、製造及び特定された用途から生じる物質のライフサイクルのすべての段階を考慮しなければならず、特定された有害性に関連する可能性のあるばく露を対象としなければならない[...]ばく露評価は、化学物質安全性報告書のように明確に特定されなければならない次の2つの段階を含まなければならない:段階1:ばく露シナリオの生成又は関連する用途及びばく露カテゴリーの生成、段階2:ばく露推定。必要な場合には、第31条に従って、ばく露シナリオも安全性データシートの附属書に含めなければならない。[...]” .セクション5.2.2は、「排出量の推定は、製造及び特定された用途のそれぞれから生じる物質のライフサイクルのすべての関連する部分における排出量を考慮しなければならない。物質の製造から生じるライフサイクルの段階は、該当する場合、廃棄物段階を含む。」

193 OBS:モノマーは本タイトルから除外されない。

廃プラスチックポリマー・モノマー、化学変換されない添加物

- 第II編に従って登録された物質に関する第31条又は第32条によって要求される情報は、回収を行う事業所が利用することができる。(例えば、(i)に該当しない場合には、化学的变化を起こさない主な廃プラスチックポリマー及び添加物)
- 附属書Vの対象物質は、登録がこれらの物質にとって不適當又は不必要とみなされ、かつ、これらのタイトルからの免除は、REACH規則の目的(技術)を損なうものではない。2.7.b)は、製造、輸入又は上市されていない物質であって、その化学反応の結果、以下の物質が意図したように機能し、危険ではない場合に生じる:安定剤、着色剤、風味剤、酸化防止剤、充填剤、溶媒、担体、界面活性剤、可塑剤、腐食防止剤、腐食防止剤、消泡剤又は消泡剤、分散剤、析出防止剤、乾燥剤、結合剤、乳化剤、乳化剤、脱水剤、凝集剤、凝集促進剤、流動調整剤、pH中和剤、封鎖剤、凝集剤、凝集剤、凝集剤、難燃剤、潤滑剤、キレート剤又は品質管理試薬。この附属書は、プラスチックのリサイクルに関連するものとして、リストされた物質そのもの(非危険安定剤、可塑剤、難燃剤等)ではなく、これらの添加剤の使用に起因する可能性のある反応物質及び副生成物を指す。

REACHに基づくプラスチック廃棄物からの物質の分類を以下に詳細に説明する。

#### 混合物、物質および不純物

委員会は2008年10月に「廃棄物と回収された物質」文書(2009年4月のCA/24/2008 rev.3)を発行した。この文書は、REACHのための廃棄物と回収された物質の一般原則を明確にし、主要な回収された物質のREACHの下での義務に有用な解釈を与えるものである。本文書は、2010年4月にECHAによって拡大・統合された。<sup>ECHA(2010)でも引用されているCA/24/2008 rev.3</sup>文書は、REACHの目的のために回収された[sic]ポリマーに関して考慮すべき事項を以下に記載する。

ポリマー回収業者は、回収されたポリマー材料中に元々存在する回収された材料中の意図された物質(例えば、ポリマー材料の外観及び/又は物理化学的特性を調整又は改善するために添加された物質)を特定しなければならない。これは、選択的回復の場合に起こる可能性がある。意図的に回収された物質は不純物として扱うことはできないが、REACH第2条(7)(d)により免除に頼ることができるかどうかを確認しなければならない物質とみなされなければならない。この理由から、回収された物質を混合物中の物質とみなすことが推奨される(例えば、軟質PVCの選択的リサイクルの場合、以前に登録されていない限り、関連する軟化剤を登録する必要がある)。

不純物のスペクトルと濃度は比較的広い。回収されるポリマー材料中に元々存在する物質に由来する不純物は、その存在がモノマー物質の登録によってカバーされるため、登録する必要はない。回収されたその他の意図しない「不純物」

---

すなわち、指令67/548/EECに従って、それらは危険な分類基準を満たさない。195 ECHA, 2010.

ポリマー物質(例えば、回収された材料中の意図された機能をもはや持たない顔料、又はポリマー製造後に導入される不純物)は、20%を超える量が存在しない限り、不純物とみなすことができる。そうであるならば、たとえその成分が意図的ではないとしても、混合物中の物質と見なされるべきである。

回収された高分子材料の状態を決定する際には、どの成分が材料中に存在するか、また、それらが不純物として見なされるべきか、あるいは別個の物質として見なされるべきかを立証する上で、起源に関する情報が重要であろう。不純物は物質の一部であり、登録する必要はない。しかしながら、登録免除は、回収されたポリマーの製造業者が回収されたポリマー中に有害な微量成分または不純物が存在する同一性および量に関する情報を有することを忘れてはならないという意味ではない。したがって、不純物は登録する必要はないが、いずれの不純物にも有害性がないことを保証するために、不純物を特定し、特性を明らかにする必要がある。不純物のいずれかが有害である場合(例えば、CLP規則の付属書VIのフタル酸エステルまたは難燃剤)、物質がポリマーマトリックスから移動しないことが証明されれば、必ずしも有害ではないが、これはサプライチェーンにおけるさらなる情報伝達義務の引き金となるであろう。

重大な不純物が予想されない場合(例えば、純粋な形で使用されたポリマーから回収される場合)には、分析は必要ない。また、場合によっては、起源196を考慮することなく、回収されたポリマー生成物を十分に特徴付けることが可能であろう。組成が不明な場合には、回収されたポリマーをUVGBとして取り扱うという選択肢もある。

第一段階では、回収プロセスが成形品に直接帰着するかどうかを評価することができる(すなわち、回収チェーン内の最初の非廃棄物材料が成形品であり、物質そのものでも混合物中でもない場合)。回収された成形品中のポリマー物質の存在に関して、REACHの下での登録要件はない。

このアプローチに従い、回収事業者は、回収されたポリマー197中の物質がREACHの付属書IV198または付属書V199の下で免除されているかどうか、またはREACH適用の他の免除基準200の下で免除されているかどうかを評価すべきである。

REACHに基づく登録規定はポリマーには適用されないが、ポリマーの製造者または輸入者は、一定の条件下でポリマーを製造するために使用されるモノマーおよび他の物質を登録する必要がある。

しかしながら、196種類のポリマーの場合、および回収業者が種々のプラスチック品目の材料を識別するのを助けるために、プラスチック識別コード1~6は、6種類の一般的な再生可能プラスチック樹脂に割り当てられ、番号7は、リサイクル可能であるか否かを問わず、他の種類のプラスチックを示す。標準化された記号は、これらの記号の各々を組み込んで使用可能である。一般的には6種類の再生ポリマーがあるので、どのモノマーがポリマーの製造に使用されているかの情報を提供することは有用である。

197、すなわち標的モノマー/ポリマー/添加剤、または既知/未知の不純物。未知の不純物を特定する必要がある(下記参照)。

第198条法に基づく免除 2.7.a(石灰石、黒鉛、植物油のようなしばしば天然に存在する、既知の低リスク物質の十分な情報)

第百九十九条第一項の規定による免除 2.7.b(不必要な登録:製品別、環境暴露の自然発生反応生成物)

200の免除は、タイトルII、V、VIのみに言及するが、REACHのすべての要件に言及するものではない。

REACH第6条(3) 同様に、回収されたポリマーについては、REACH第2.7(d)条の適用除外に頼ることができるように、モノマーおよび他の物質が登録されていることを確認しなければならない。不純物及び添加物も既存の登録の対象とする必要がある。

ほとんどの場合、廃ポリマーはEU市場から回収され、ポリマーが由来するこれらの物質が登録されていることを条件に、ポリマー回収業者は、回収されたポリマー中にREACH第6条(3)の基準を満たすモノマーまたはその他の物質を登録する義務を免除される。さらに、回収事業者は、モノマーおよびその添加物に関してREACH第31条または第32条で要求される安全性情報を有していなければならない。そのためには、回収された材料の成分に関するすべての入手可能な情報を考慮する必要がある。

#### 廃プラスチックの登録に係る措置

REACHでは、物質のみが登録される。成形品、混合物および不純物はREACHの対象となるが、登録は必要ない。

廃プラスチックでは、主要なポリマーだけでなく、添加物や不純物も、2つの条件に応じて、その義務の対象となる。

- それらの存在が意図的であるか否か、すなわち、それらが対象物質であるか否か、又は不純物であるとみなすことができるか否か。対象添加物は登録が必要である。
- それらが不純物、すなわち、非標的物質である場合、その含有量が20%(w/w)を超えているか、または下回っているかを問わない。20%未満の不純物は登録を必要としない。

本質的に:ポリマーおよび標的添加物は、登録されなければならない、または、もしリサイクル材料からであれば、それらが以前に登録されていること(ポリマーの場合、モノマー)を保証しなければならない。不純物については、製造者の手技の余地が最小限にとどまっており、それは登録に関するものであり、20%未満の場合に限られる。これは、例えば、再生プラスチック中の非標的添加剤の場合であってもよい。しかし、上述のように、免除は、登録のみを対象とし、それを詳細に特徴付け、それが有害かどうかを決定するCLPの義務からは除外されない。

REACHおよびCLPの分類および表示要件は、リサイクル業者がリサイクル材料の詳細を特徴づけることを期待している。明らかに、これは、一次製造業者よりもリサイクル業者にとって困難である。原則として、リサイクル業者は物質の成分に関する情報を得るために2つの選択肢を持っている。

- a) 成分の(試験室での)完全な分析、
- b) 組成(および危険有害性プロファイル)に関する利用可能な知識へのアクセス。

通常、両アプローチの組み合わせが必要であり、最も実用的である。Oekopol (2012) の第4章では、この種の情報を入手する方法の例をいくつか紹介している。

ポリマーは、多くの目的に共通して使用される物質であるため、再処理業者は、不釣り合いな努力をすることなく、これらの物質から情報を得ることができると予想される。実際には、再処理業者はREACHの下でモノマーを登録する必要はないが、次のようになる。

廃棄物でなくなったリサイクル材に添付する安全データシートを作成するために、それらに関する情報を見つける必要がある。廃プラスチック中に存在する大量の添加物や不純物に関する情報を得ることはより困難であり、独自の分析(例えば、クロマトグラフィーと分光分析)と入力材料の知識から導き出される一般的な情報の組み合わせを必要とする。業界団体は、これらの条件を遵守することを実証する必要がある企業(特にリサイクルプラスチック市場を支配している中小企業)の負担を少なくするために、決定的に貢献することができ、そのほとんどは、会員に関連するモノマー、ポリマー及び添加物のガイダンス文書の作成及び安全データシートデータベースの作成に着手されている。

### **認可を必要とする物質**

第VII編における認可手続きの目的は、非常に高い懸念のある物質(SVHC)からのリスクが適切に管理され、経済的、技術的に実行可能な場合には、これらの物質が適当な代替物質又は代替技術によって段階的に置き換えられることを保証することである。物質の代替がない場合は、極めて限定的に免除することができる。

SVHCは想定される物質

- CMR(発がん性/変異原性/生殖毒性)
- PBT(難分解性、生物蓄積性、毒性)
- vTvB(非常に毒性があり、非常に生物蓄積性がある)

非常に懸念の高い物質は「候補リスト」に段階的に特定され、合意されれば、最終的にはREACH規則の附属書XIVに含まれる。この附属書に含まれる場合には、会社に認可が与えられない限り、上市又は設定されるべき日(いわゆる「日没日」)の後に使用することはできない。

最新の承認されたSVHCリスト(REACH附属書XIV)と現在のSVHC候補リストは、本報告書の附属書VIIに示されている。

REACH附属書XIVに一旦リストに載ると、製造者、輸入者、またはプラスチックリサイクル業者を含む川下使用者は、以下の場合を除き、物質を使用のために上市したり、自ら使用したりしてはならない。

- 特定の用途が(生産者自身またはその直接の川下使用者に対して)認可されているか、または
- 物質が認可を免除されている(永久的または移行期間およびいわゆる日没日)か、または
- 物質が調剤中に存在する:
  - 第57条(d)に記す附属書XIII(SVHC基準)に定める基準に従った物質については、0.1重量%(w/w)の濃度限度未満。PBT物質(難分解性、生物蓄積性および毒性)、57(e)vPvB物質(非常に難分解性で非常に生物蓄積性)、および57(f)内分泌かく乱性またはPBTまたはvPvB特性を有する物質。
  - 他のすべての物質について、指令1999/45/EC又は指令67/548/EECの附属書IIに規定されている濃度限度のうち、調剤の分類を危険とする最低濃度を下回る。

第133条(4)は、加盟国の委員会が関与する認可決定の手続き、およびECHAが受領した要請に基づくECHAによる委員会への勧告、ならびに新たな情報に基づくリストの更新について規定している。

第VIII編(および付属書XVII)による使用制限物質は認可されない。第61条(6)は、POPsに関する規則(EC)No 850/2004において物質の使用が禁止又は制限されている場合には、その使用の認可が取り消されることも示している。

### **制限物質**

REACHは、とりわけ、特定の物質(以前は指令76/769/EECで扱われていた)の特定の市場および使用制限を付属書XVIIIに含む。現在、プラスチックが懸念されている。

- 玩具への低分子量フタル酸エステルの使用
- 再生ポリマーからのカドミウムの使用(すべてのPVC製品および他のポリマーで、より高い閾値限界値が合意されている)。
- 梱包材のカドミウム使用
- ある種のプラスチック用途でのある種のHMの使用。

例えば、プラスチックに影響を及ぼす新たな規制については、調査中である。

- 屋内用品中のフタル酸エステル類
- 消費者成形品中のPAH

### **例:塩ビ中のカドミウム**

物質の使用制限を含めるのは、賛否両論を慎重に評価した後でなければならない。これは、付属書XVIII(カドミウム)に関してREACHを改正する最近の規則(EU/494/2011)でも同様であった。この規制は、カドミウム含有PVCの焼却や埋め立てではなく、PVC中のカドミウムの含有量を減らすことと、この物質のリサイクルを可能にすることとの間のバランスを取らなければならなかった。規制前は、PVC中のカドミウムの濃度限度は、パイプ、フロアリング、ケーブル、および関連品目に適用されたが、プロファイル、角形ケーブルダクト、屋根には適用されなかった。

EUにおける塩化ビニル廃棄物の新築物品へのリサイクルの拡大の意味は、リサイクル可能なものを含む可能性のあるパイプおよび丸型ケーブルダクトが、規制値100 ppmを超えるカドミウム濃度で不注意に市場に出される可能性があることである。しかし、100 ppmのカドミウム含有量制限を遵守することは、EUにおけるPVC建設廃棄物のリサイクルの将来に重大な悪影響を及ぼす恐れがあった。

PVCの環境および人の健康への影響をカドミウムで安定化させる一方で、このような悪影響のリスクに対処するために、制限を見直す際に一連の政策選択肢が検討された。

選択された政策オプションは、特定の硬質塩化ビニル構造物品に対する免除を伴う塩化ビニル中のカドミウムの使用の完全な制限であり、リサイクルは制限された数の用途で行われている。プロファイル/スクエアケーブルダクトの提案された選択肢は、パイプ/丸型ケーブルダクトについては「通常通りの業務」を維持し、既存の限度値を、非圧力パイプおよび丸型ケーブルダクトについては、当初の期間、1,000 ppmに引き上げることであった。

10年後(この期間の終わりには、カドミウム限度値に関するさらなる措置を講じる前に、廃棄物および新成形品中のカドミウムの存在の詳細な評価を実施すべきである)、およびEU全体のカドミウム濃度限度値100 ppmを導入するための柔軟な屋根工事を実施すべきである。

### ハザードプロファイルの決定

更なる情報要件(危険有害性プロファイル、分類、表示、顧客への情報提供等)をすべて決定するために、再生プラスチック材料の製造業者は、当該物質の危険有害性プロファイルについて深い知識を有していなければならない。危険有害性分類は、製造、輸入、または既に上市されているトン数とは無関係に、材料が上市される前に、製造者、輸入者または川下使用者によって行われなければならない。

リサイクル業者は、自ら製造した物質(不純物を含む)が有害性(例えば、腐食性、急性毒性、慢性毒性、発がん性など)を有するかどうかを判定しなければならない。流通業者として、関連する既存情報を検索し、評価することが求められる。これはREACHの新規性ではなく、危険物質法規(67/548/EEC、第6条)を通して何十年にもわたって確立されてきた慣行であり、CLP(EC/1272/2008、アート)を通して最近引き継がれ、調和されたものである。5と6。

有害性分類は、CLP規則(第4条(1))またはREACH規則によって引き起こされる。CLPは上市された物質に関するが、REACHによる分類は、REACHの第6条、第9条、第17条または第18条に従って登録または届出の対象となる場合には、上市されない物質に影響を与える。これには、モノマー、現場で単離された中間体、輸送された中間体、ならびに製品およびプロセス指向の研究開発(PPORD)に使用される物質の分類が含まれる。成形品の生産者または輸入者は、REACH第7条および第9条で登録または届出が規定されており、そのような物質がその用途に対して登録されていない場合でも、依然としてREACH第7条および第9条に含まれる物質を分類しなければならない。

プラスチックのハザードプロファイルは、ほとんどの場合、添加物の種類と量によって決定される。さらに、ポリマー中の添加剤のハザードプロファイルは、別個の(遊離の)物質として有するプロファイルとは実質的に異なることがある。

物理的なリスクと、人間や環境に対するリスクとを区別しなければならない。物理的危険性(爆発性、引火性等)に関する分類は、附属書VI、No.に列挙されている試験方法に基づく。指令67/548/EECの2及びCLP規則の附属書Iのパート2であり、個々の構成要素に基づくことはできないが、実験的に決定しなければならない。逆に、ヒトおよび環境に対するリスクの決定は、物質または混合物の個々の成分に基づくことができる。例えば、指令1999/45/ECまたはCLP規則では、変異原性物質または発がん性成分の含有量がそれぞれ0.1%を超える場合、混合物は生殖セル変異原性物質または発がん性物質とみなされる。例えば、再生プラスチックにカドミウムが0.2%含まれている場合、カドミウムが添加物または不純物であるか否かにかかわらず、カドミウムが結合して移動しないことが証明されない限り、カドミウムは危険有害性に分類される。ほとんどの物質について、有害性の種類に応じて、分類に関連する濃度(いわゆる「カットオフ値」)は0.1%または1.0%である。

物質の分類に関する詳細なガイドラインは、ECHAの'Guidance on the Application of the CLP Criteria' (ECHA, 2012)によって提供されている。特に廃プラスチックについては、ガイドライン「REACHおよびプラスチックのリサイクル」(Oekopol, 2012)に示された例に従うことも有用である。

### 通信要件

通信要件に関しては、有害な物質、又は附属書XIV又は候補リストに記載されている物質が再生プラスチックに存在することは、製造者に対する情報義務を引き起こす。(1)再生プラスチックが有害であるか、または(2)SVHCが重量の0.1%を超える量で存在する場合(候補リストまたは附属書XIVにある場合)、混合物はSDSを調製する必要がある(第31条)。

混合物が危険有害性または候補リスト物質を含んでいるが、上述の閾値を下回る場合、物質の存在および承認/拒否された認可ファイル(第32条)に関するサプライチェーン下部の情報を提供する必要がある。

しかし、プラスチックの特定の使用において有害性が明白でない場合には、容器にラベルを貼ることは避けることができる。しかし、リサイクル業者は、なぜばく露が予想されないのかを証明し、実証することができるべきである。これは、(それ自体、純粋な形態の)多くの有害な添加剤が、ポリマーマトリックス中に不動である場合(および不動である場合)には、起こり得る状況である。

物品は、同様の手続(第33条)に従う。SVHCが0.1%を超え、まだ登録されていない用途の成形品中の総量が1トン/年を超える場合、それはECHAに通知される必要があり、安全な使用のための十分な情報が顧客に伝達される必要がある(ただし、その伝達形態は詳細に規制されていないため、必ずしもSDSとしてではない)。

CLPIにも届出要件がある:リサイクルプラスチック材料がEU(REACHに基づく物質)で製造され、有害物質を0.1%以上含む場合、それは分類および表示インベントリに通知されるべきである。ザ

届出義務は、その物質の製造者及び輸入者にのみ適用され、その使用者には適用されない。

(有害)添加物の不動性が証明できない場合は、純粋にプラスチック中のこの物質の濃度に基づいて分類する。例えば、リサイクルされたプラスチック混合物または成形品がCLPに従って有害と分類されないことを保証するために必要な清浄度を知らせてください。この概念を以下の図2.43に示す。SVHCに分類された添加剤(例えば、表4.1の臭素化難燃剤の1つ)を含有する再生プラスチックp1(例えば、10~20%)の最大百分率(最大百分率)を計算する。この添加剤は、CLP中の0.1%の危険有害性含有量の伝達を引き起こす前に、混合物または成形品中の他のSVHCフリープラスチックp2と混合することができる。A(添加剤含有量)が20%である場合、そのプラスチックの最大含有量は、 $0.001/0.2=0.005$ 、すなわち、プラスチックの混合物の0.5%であろう。SVHC含有量が10%の場合、プラスチックp1のパーセンテージは1%となる。10~20%のSVHC含有率は、EE製品の特定の部品、例えば、スクリーンやプリント回路に含まれる特定の臭素系難燃剤、またはPVCに含まれる一部の可塑剤では異常ではない。

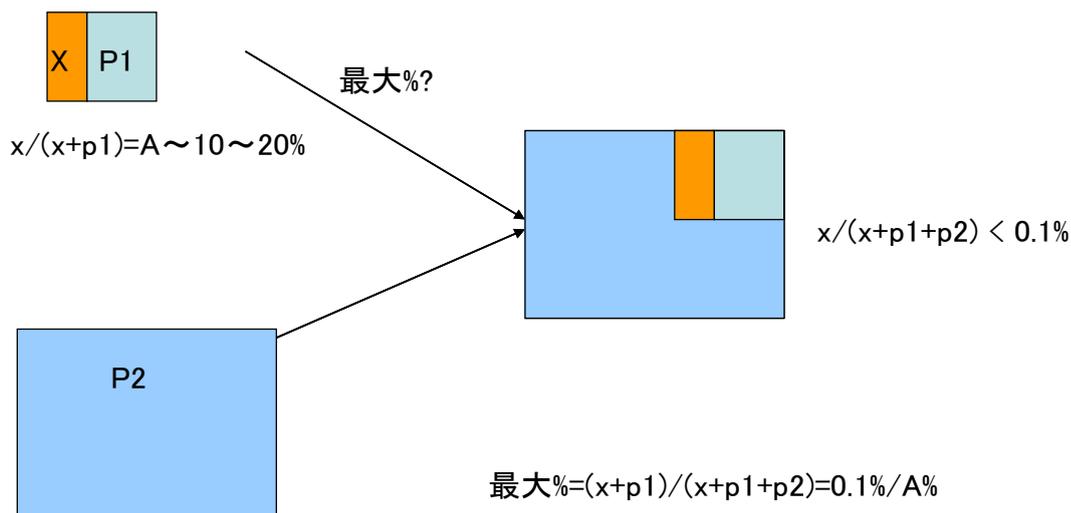


図2.43. 不純物プラスチック中のSVHCの含有量(p1のx)と、リサイクルプラスチック混合物またはリサイクルされた成形品中のSVHCの最大含有量(x+p1+p2)との関係の例で、暴露の証拠がない場合、CLPによる有害性分類の引き金となる。

このことは、REACH第31条、第32条または第33条を満たすことを川下使用者に保証するためには、REACH手続きに従いRACおよびSEACの評価に従ってリスクがないことの証拠を提出しなければならないことを意味する。

リサイクルされたプラスチック混合物または成形品の生産者は、SVHC含有プラスチックを非常に効果的に検出(および適切であれば除去)できなければならない。すなわち、SVHC含有プラスチックが0.1%未満であるか否かを文書化できるようにしなければならない。

#### CLP

REACHは化学物質の管理と情報収集のための一般的な枠組みと行動指針を提供しているが、包装の分類と表示(CLP、EC/1272/2008)規則は危険有害性に関する情報の伝達のためのツールを定めている。現在、2015年までのプロセスで徐々に展開している。

規制は、いわゆるGHS(Globally Harmonized System)を実施する。本規則は、物質および混合物202に関連し、有害性を記述し、それによって化学品を分類する。第3条(1)に従い、附属書Iの第2部から第5部までに定める物理化学的危険性、健康有害性または環境有害性に関する判定基準を満たす物質または混合物は、有害であり、それぞれの危険有害性クラスに関連して分類されなければならない。新システムは、2010年12月までは指令67/548/EEC(物質に関する)、2015年までは1999/45/EC(調剤に関する)の現行システムを段階的に完全に置き換える。

CLP第37条は、物質の調和された危険有害性クラスを列挙した、附属書IVの表3.1の更新手順を定めている。例えば、2012年7月10日の最新更新以降、このリストには、難燃剤ヘキサブロモシクロドデカン(および1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン)が含まれている。これらは、最近、認可を必要とし、段階的廃止の対象となるSVHCとしてREACH附属書XIVに含まれている。このようにして、次のようになる。

202 混合物の前の文言は調剤であった。

SVHCとしての条件がコミュニティレベルで合意されることを保証する物質は、調和された有害性分類を得る。

CLPおよび現行システムはいずれも、製造者、輸入者および川下使用者が物質または混合物を上市する前に分類する義務を導入する。さらに、CLP規則の附属書では、多くの化学物質について公式な分類が定められている。

本プロジェクトに関連する物質の例として、CLPに明示的に記載されているのは、ペンタ、オクト-BDE、およびビスフェノールAである。これらは、欧州共同体レベルで調和された分類および表示が確立されている有害物質として、附属書VIIに記載されている。

### 2.9.2.3 食品接触用プラスチック

プラスチック製品からの有害な化学物質の放出や出荷試験に関する一般的な要求事項はないが、特定の製品群に対してはいくつかの要求事項がある。そのような例の1つは、食品接触材料である。なぜなら、これは、プラスチックへの直接接触および高曝露による高感度の用途であるからである。EUでは、いくつかの法律が、例えば、移動レベルを規制し、食品接触プラスチックの許可された添加物およびモノマーを列挙している。

#### **プラスチック実施措置(PIM)規則EC/10/2011に代えて、食品指令、2002/72/ECとのプラスチック接触。**

これらの法律は、食品と接触することを意図したプラスチック材料および物品の使用を規制する。プラスチックは不活性物質ではなく、食品から放出された物質を吸収することができる。可能性のある汚染物質は多用途であり、しばしば知られていないため、限度値の設定は効果的なアプローチではなく、食品包装の製造に使用することが許可されているモノマーおよび添加物などの他の物質のリストを確立するための法律が選択されている。リスト上の物質は、使用される前にリスク評価と認可を受けなければならない。リストは、ポリマーおよびいくつかの添加剤(例えば、可塑剤、硬化剤、充填剤)を包含するが、すべて(着色剤、触媒、潤滑剤、反応生成物)を包含しない。このリストは、ヨーロッパにおける20年以上にわたる移住試験、リスク評価、情報交換の結果である。また、既存の制限、特に移住に関する制限も改正する。

#### **食品規制へのリサイクルプラスチック接触、282/2008/EC**

食品と接触することを意図した材料及び品目に関する規則1935/2004/ECは、食品と接触する材料及び品目に関する加盟国の法律間の差異を撤廃するための一般原則を規定し、材料及び品目のグループに対する特定の措置の採択について第5条(1)に規定している。

リサイクルされたプラスチック材料と成形品に関する規則の調和が優先されるべきであることが確認され、その結果、リサイクルされたプラスチックに固有の枠組みを設定する規則282/2008/ECが採択され、食品と接触することを意図した材料と成形品の良好な製造慣行に関する規則2023/2006/ECの一般的な規定の一部が、この特定の場面に修正されることとなった。

理論的にも、この特別な規制の前にも、廃プラスチックは食品包装用のプラスチック製品にリサイクルすることができた。規則282/2008/EC施行

食品に接触する可能性のある再生プラスチックについて、最低限の安全衛生上の要件を定める。

厳格な品質基準を満たし、本規則の適用範囲に該当する再生プラスチック材料は、EFSA(欧州食品安全機関)の承認を得て、上市される許可を取得するための厳格な手続きに従わなければならない。認可は、食品との意図された接触の枠組みの中でのリサイクルプロセスを対象とし、所管の国内当局および欧州委員会によって引き渡されなければならない。

再生プラスチックは、これまで食品との接触が非常に限られていた。ペットボトル、ポリオレフィン製クレートを中心に、閉ループで営業している。この状況は将来変化するかもしれない。現在、EFSAは、食品接触203に関する80以上のリサイクル可能生産者の要請を評価している。

#### **加盟国での適用**

食品接触用途のプラスチックを対象とする法律(PIM 10/2011、および食品規制とのリサイクルプラスチック接触、2008/282/EC)は、明確で統一された規則を制定しているようであり、EU加盟国から高い評価を受けている。食品接触用の再生プラスチックのほとんどの用途は、閉ループ用途として開発されている。すなわち、食品接触プラスチックからのインプットのみが使用されている(例えば、ボトルからボトルへのリサイクル)。重要な技術的投資と品質管理の必要性は、この廃プラスチック流のリサイクルの成長に影響すると報告されている。

#### **2.9.2.4 POPS:ストックホルム条約とPOPs規制**

残留性有機汚染物質(POPs)は、環境中に残留し、食物網を通して生物蓄積し、ヒトの健康と環境に悪影響を及ぼすリスクをもたらす化学物質である。このグループの重点汚染物質は、農薬(DDTなど)、工業化学物質(ポリ塩化ビフェニル、PCBなど)、ポリ臭素化難燃剤(ペンタ、オクタBDEなど)、HBCD、工業プロセスの意図しない副産物(ダイオキシン、フランなど)で構成されている。

残留性有機汚染物質に関するPOPs条約は、条約の締約国に対し、リストに記載されたPOPsの使用を廃止又は削減することを求めている。プラスチックに使用されている化学物質の中には、臭素系難燃剤の一部が含まれている。これらには、ポリ臭化ジフェニルエーテルのテトラ-、ペンタ-、ヘキサ-、ヘプタ-、およびオクタBDE、ならびにポリ臭化ビフェニルヘキサPB204(UNEP, 2001)が含まれる。

1998年の「残留性有機汚染物質に関するオースティン議定書(UNECE, 2012)205」は、合意されたリスク基準に従って選定された16の物質のリストに焦点を当てている。農薬11品目、工業薬品2品目、副産物・汚染物質3品目で構成されている。最終的な目的は、POPsの排出、排出、および損失を排除することである。議定書は、一部の製品の生産と使用を完全に禁止している。

203 <http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/foodcontactmaterials.htm>

国連環境計画(204) 2001. 残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約 附属書A、附属書B及び附属書C.2001年5月22日採択 <http://chm.pops.int/Convention/The%20POPs/tabid/673/language/en-US/Default.aspx> (5月1日アクセス)

2012)

205 [http://www.unece.org/env/lrtap/pops\\_h1.html](http://www.unece.org/env/lrtap/pops_h1.html) (2012年5月1日アクセス)

(アルドリン、クロルダン、クロルデコン、ディルドリン、エンドリン、ヘキサブロモビフェニル、ミレックス、トキサフェン)。他の物質(DDT、ヘプタクロル、ヘキサクロロベンゼン、PCB)は、後の段階で除去する予定である。最後に、議定書はDDT、HCH(リンデンを含む)およびPCBの使用を厳しく制限している。

2009年12月18日、POPs議定書締約国は、ポリ塩化ナフタレン、ペンタクロロベンゼン、ヘキサクロロブタジエン、パーフルオロオクタンスルホン酸塩(PFOS)、オクタブロモジフェニルエーテル、ペンタブロモジフェニルエーテル、および短鎖塩素化パラフィンの7つの新規物質を含む議定書を改正する2009年1月1日、2009年2月3日および2009年2月3日の議定書を採択した。最後の4つはプラスチックおよびプラスチック製品の添加剤である。さらに、DDT、ヘプタクロル、ヘキサクロロベンゼン、PCBの義務、および廃棄物焼却による排出限度値(ELV)を改正した。

欧州委員会は、これら2つの環境協定の効果的な実施にコミットし、2004年4月29日の規則(EC)第850/2004号を策定し、POPsに関する以前の共同体法規を補完し、それをPOPsに関する国際協定の規定と整合させることを約束した。規制は、ある程度、国際的に認められたPOPsの生産と使用を排除するという目的を強調する国際協定よりも進んでいる。

この規則には、生産、化学物質の上市及び使用、備蓄及び廃棄物の管理、並びにPOPsの意図しない放出を削減するための措置に関する規定が含まれている。

REACH規則はREACH/CLPと同期しており、例えばREACH付属書XVIIに既にリストされている物質でPOPs規則にリストアップされるものは、REACHの別途の改正により付属書XVIIから削除される。同じ物質を対象とする2つの異なる規制を同時に持つことは、法的不確実性206につながる。例えば、POPs規制は、EUにおけるプラスチック中のテトラ-、ペンタ-、ヘキサ-、およびヘプタブロモジフェニルエーテルの含有量を制限している。0.001%の新しいプラスチック中のPBDEの閾値は、第4条(1)(b)で一般的な免除が与えられている意図しない微量汚染の解釈として導入される。REACHの付属書XVIIで規定されている0.1%の閾値は高すぎて、意図しない微量汚染と確実にみなすことはできない。しかし、「[テトラ-、ペンタ-、ヘキサ-、またはヘプタ-]ブロモジフェニルエーテルを0.1%未満の濃度で含有する成形品」については、材料(指令2002/95/ECの適用範囲外の材料を含む)のリサイクルを継続できるように、重量で除外(廃止2(a))されている。禁止物質リストにPBDEを追加する場合、プラスチックのリサイクルが特別な課題となることが認識された。

### 2.9.2.5 VAT

加盟国は、廃棄物でなくなった廃プラスチックが付加価値税の対象となるかどうかを決定する権限を有する。

欧州委員会は、欧州共同体法(この場合はVAT指令)の正確な適用を確保する責任を負う。しかし、この共同体の法律は次のものに基づいているので

---

206 [http://ec.europa.eu/environment/pops/pdf/questions\\_answers.pdf](http://ec.europa.eu/environment/pops/pdf/questions_answers.pdf)

指令では、各加盟国は、これらの規定を国内法に転置し、その領域内で正確に適用する責任を負う。したがって、特定の加盟国における廃プラスチックへの課税に関する詳細は、国税行政に基づいている。

## 2.10 環境・健康問題

廃棄物最終処分基準の決定のために、環境および健康に関する関心は、芸術の条件(d)を確実に満たすことである。WFDの6つ、すなわち、廃プラスチックの流れの状態を廃棄物から非廃棄物に変えることによって、「物質または物体の使用は、全体的な環境または人の健康への悪影響をもたらさない」。従って、問題は、廃プラスチックの回収、処理およびリサイクルに関するこの状況変化の直接的および間接的な環境影響とはどれかを分析することである。

したがって、例えば、リサイクルまたはリサイクルとリサイクルとの比較、またはリサイクルとエネルギー回収との比較など、環境への影響を特徴づけることはあまり意味がないが、材料が廃棄物である場合の現在の影響と、材料が廃棄物でなくなった場合の将来の影響との間の潜在的な変化を特徴づけることはあまり意味がない。

この点に関して、1つは、適用されなくなる廃棄物法によって提供される環境保護措置と、それから実施可能となる製品法制化措置である。

回収・リサイクルされた材料の保管・輸送を含め、廃プラスチックの回収・処理・リサイクルの環境影響の種類を以下のように特定した。

- エネルギー使用量
- 資源利用
- 大気排出量: CO<sub>2</sub>などの温室効果ガス
- その他の大気排出物(有害・環境負荷物質・粉塵)
- 液状成分の地下への浸出・漏洩
- 有害物質(一部の臭素系難燃剤など)の蓄積または放出
- 火災の危険性
- 作業中の事故(ガラス、金属、鋭利物など)

ここでは、廃プラスチックの回収・処理・リサイクル(原材料の保管・輸送を含む)など、廃プラスチックが廃棄物でなくなった場合に、環境への影響を概説し、その影響が変化するかどうかを試算する。

### エネルギー、排出物、資源利用の問題

LCA研究から、ほとんどの廃プラスチック類のリサイクルがバージンポリマーの使用に比べて、全体的なエネルギーと大気排出の節約に寄与することはよく知られている。

これらの排出や省資源は、プラスチックのリサイクルの本質であり、その原動力でもある。廃プラスチックの回収・処理に要した費用の総額を割引くと、リサイクルシステムを稼働させ続けるコスト方程式と一致する。直接貯蓄

従って、情報は、法の遵守(補助金、税金等)、環境保護(汚染の緩和、不合格品の処分等)、技術への投資の経済的効果を含め、総コストが組み込まれたときにのみ完全であるため、市場の存在を証明するための十分条件ではないが、必要である。

リサイクルは、使用済みプラスチックの処分を回避するものであり、多くのEU加盟国で埋立処分されている。焼却による廃プラスチックのエネルギー回収もまた、埋め立てを避けるための選択肢である。

廃棄物階層はある程度保持されているが、本質的には、過剰な処理なしにリサイクルできる清浄なプラスチック部分についてである。(例)参照 IPTS, 2008. 焼却は、例えば、不純物(接着剤、混合プラスチック、紙、金属、ガラス、ゴム、木材、食品、溶媒または油との交差汚染)の含有量が高いため、または不十分なプラスチックタイプの含有量が分別できないか、または分別するにはコストがかかりすぎるため、リサイクル可能性が低い廃プラスチックタイプのために好ましい選択肢となり得る。固形燃料のみを使用し、古くてエネルギー集約的な技術を有するリサイクルプロセスもまた、エネルギー回収オプションよりも環境面で劣悪なパフォーマンスを示す可能性がある。

いずれにせよ、ライフサイクルに基づく研究の全体的な結果は、(1)未使用材料の置換の程度(例えば、未使用材料の70%、80%、90%又は100%が置換される)、(2)リサイクルに使用されるエネルギーミックス及び未使用材料の生産回避及び焼却に代わるエネルギー源、(3)リサイクル及び焼却のための技術及び技術、並びに廃棄物管理の状況を含む、多くの境界条件に依存するであろう。

いくつかのレビュー207は、リサイクル材料がバージンポリマーの少なくとも一部に置き換えられ、損失が低いままであれば、環境負荷の低減という点で、機械的リサイクルが一般的に最も有益な使用済み製品の選択肢であることを示している。代替またはダウンサイクリングは、バージンプラスチック材料の代替よりも利点が低いようであった。

メカニカルリサイクルの利点は、消費者が特定の回収拠点に持ち込む場合と、カーブサイドで混合プラスチックを回収し、回収施設で分別する場合とがほぼ同じであり、リサイクルの初期段階(回収、分別、前処理)がリサイクルシステムの環境負荷にわずかに寄与しているにすぎない。しかし、これらの研究では、輸送が一般的に環境負荷の10~20%を占め、場合によってはリサイクル・チェーン全体の影響の30%に寄与していることが報告されている。しかし、輸送への影響は、他の廃棄物処理オプションよりもリサイクルの全体的な便益を減らすには不十分であった。

別の研究では、ボトルリサイクルの場合、本来の目的(すなわち、再利用)のためのマテリアルのリサイクルは、代替目的のためのマテリアルのリサイクルよりもしばしば有利であると結論付けられた。これは、HDPEとPETボトルの両方のリサイクルに当てはまると考えられた。本研究はまた、いくつかの指標の場合、リサイクルがあることを示した。

---

207 Wollny V. and Schmied M., 2000. プラスチック回収オプションの評価

国外(中国)で実施した場合、(英国の)208の発生源に近づくよりも有益性が低かった。

プラスチックのリサイクルは、人の健康に悪影響を与える場合がある。例えば、手作業による仕分けが行われている施設では、作業者は、材料209を仕分けしながら、傷病の危険を冒す可能性がある。また、プラスチック廃棄物のリサイクルは、地域住民に影響を与える可能性がある。特に、規制がそれほど厳しくない国では、プラスチック廃棄物を処理するために用いられるリサイクル技術は原始的であり、場合によっては、環境および人の健康を保護するための適切な設備が欠けている。

例えば、非換気領域210におけるプラスチックのチップングおよび溶融。

ほとんどのグレードの廃プラスチックの廃プラスチックペイルは、その主成分が水に溶けないので、通常は浸出することはない。浸出は、有機残留物と混合されたままの仕分けられていないプラスチックでよくみられる。

風にさらされた屋外の廃プラスチックヤードでは、廃プラスチックの小さな破片やほこりが吹き飛ばされることがよくある。これは、廃プラスチック製の梱包材や杭を保護するために、再処理工場を覆うことで解決できる。輸送に関しては、輸送を担当する企業は廃棄物輸送の許可と適切な輸送手段を持つ必要がある。通常の運行およびトラックの清掃作業においては、他の廃棄物の後に輸送される廃プラスチックの積載物に交差汚染があってはならない。

コンバーターでは、臭気、騒音、粉塵、その他の環境側面がIPPC指令の下でIPPCの認可の対象となっている。再処理業者は、その規模が小さいため、通常、IPPC法規に従わず、一般的に利用条件を含む許可に基づいて操業するが、通常、排出限度、種類、管理方法は規定しない。

要約すると、EoW規制は、高品質のリサイクルを容易にするために考案されている。廃棄物としての状況と比較すると、いったん規制が実施されると、リサイクルにつながる物質の割合が高くなり、使用済みオプション(エネルギー回収/焼却、埋め立て)に代わるものではなくると予想される。したがって、EoWはリサイクルに貢献し、このオプションの既知のライフサイクル環境便益を倍増させることになる。

#### **海外最終処分量の管理が適切に行われないリスク**

EUで廃プラスチックEoWを使用する場合は、リサイクルを行い、非プラスチック部品での不合格品はEU廃棄物法に従って処理することができる。廃プラスチックEoWの貨物がEUから輸出される場合、次の2つの不確実性が生じる。

(1) リサイクルの有無 唯一知られている事実は、EoW基準を満たすことにより、十分な品質(例えば、不純物が2%未満の物質は200EUR/トンを超える値を有する)を有することであり、したがって、材料が以下の使用に関係しない作業のために購入される可能性は低いということである。

208 WRAP, 2010, 牛乳209包装システム例のライフサイクルアセスメント ステークホルダーとのコミュニケーション

210 Wong M.H., Wu S.C., Deng W.C., J.X.Z., Luong A.O.W., Wong C.S.C., Luksemburg W.J., and Wong A.S., 2007, Export of taxital chemicals, 2007 - 管理されていない電子廃棄物のリサイクル事例のレビュー 環境汚染、149件: 131-140件

エネルギー(プラスチックの場合、発熱量が30GJ/トンを超えると、約100ユーロ/トンの価格になる)のようなプラスチックの機能。

(2) 再資源化された不合格品は、適切に処理され、回収または廃棄される。運搬物が廃棄物である場合、廃棄物出荷規則第33条および第48条(2)は、仕向地における管理条件をEU 211と概ね同等にすることを要求している。EoWの場合はご依頼できない。

### 添加物と環境

EUで使用されているほとんどのプラスチック添加剤は、環境または健康に対するリスクがあるとは知られていない。現在のところ、環境および/または健康リスクを伴うものとして、特に以下のような移動性の形態で、添加物または加工中間体として使用されている問題物質はごくわずかしが特定されていない。

- PFOS – パーフルオロオクタンスルホン酸およびその誘導体(じゅうたん・室内装飾用の汚れ、グリース、水をはがす含浸剤)
- ビスフェノールA(ポリカーボネート、エポキシ樹脂の硬化剤)
- いくつかの低分子量フタル酸エステル(可塑剤):DEHP、BBP、DBD、DIBPであるが、DINPおよびDIDPのような高分子量フタル酸エステルではない。
- ハロゲン化難燃剤には、臭素化ビフェニル類、ジフェニルエーテル類、シクロドデカン類、短鎖塩素化パラフィン類などがある。いくつかの非ハロゲン化難燃剤も懸念されている。トリス(2-クロロエチル)ホスフェート(TCEP)(安定剤でもある)。
- 有毒な重金属(着色剤および安定剤):カドミウム、六価クロム、鉛、有機スズ(スズメルカプチドおよびカルボン酸塩)。
- アクリルアミド(単量体)

しかし、これらの物質の影響は、それらがポリマーマトリックス中に埋め込まれたり結合されたりすると著しく変化し、それらの移動性と曝露を著しく減少させることができることに留意されたい。これもまた、ポリマーの種類とその環境中での挙動(安定性/分解性を含む)に依存する。

廃プラスチック(WEEE、ELV)とプラスチック製品(REACH、CLP、RoHS、POPs、食品接触)に関する対策の組み合わせが、現在EU市場への導入とこれらの物質を含むプラスチックの使用済み処理の枠組みとなっている。

### 難燃剤

難燃剤(FR)は、最も一般的で多様なプラスチック添加剤の中であり、ポリマー中の火災の拡大を防止または抑制するために数百種の異なる物質が市販されている。彼らの需要の多くは、消費者製品、特に通常の条件下では電子機器や電気機器などの高温にさらされる消費者製品を対象とする火災安全法によって引き起こされている。臭素化FRは、その低コストと効率のために人気がある。ポリオレフィンまたはポリアミド製品に必要な量は、アルミニウム三水和物およびアンチモンのような難燃性鉱物の量の半分から2/3である。性能上最も近い代替物は、リン系難燃剤である。

---

211' 廃棄物を受け入れる施設は、欧州共同体法規 EC/1013/2006 に定められたものとほぼ同等のヒトの健康および環境保護基準に従って運営されるべきである。

ハロゲン系難燃剤、リン系難燃剤、鉍物系難燃剤のうち、ハロゲン系難燃剤(臭素系難燃剤、塩素系難燃剤)が最も懸念されているが、最近では一部のリン酸塩(例)が懸念されている。トリス(2-クロロエチル)リン酸-TCEPも分析中である。

RoHS指令は、EEEにおける少数のBr-FRの存在を制限しており、EUでの生産は既に中止されていた。除外はデカブロモジフェニルエーテルで、EUではまだ生産されているが消費されていない。既存の禁止(オクター、ペンタBDE)と容認された用途の間では、ヘキサブロモシクロドデカン(HBCD)やDeca BDEなどのいくつかのBr-FRが、REACHの附属書XIVに含まれ、EUでの販売承認を必要とする非常に懸念の高い物質(SVHC)として分類または提案されている。これら2つの物質は残留性有機汚染物質(POPs)としても調査中であり、これが承認されれば、これらの物質の段階的廃止のスケジュールを規定するPOP規制のPOPsリストに、pentaとocta -BDEを加えることになる。

POPリストに記載されたBr-FRは、EUでは禁止されており、上市されないかもしれないが、他の短寿命の新しいPOPとは異なり、それらを含む主要製品群(例えば、自動車、エレクトロニクス)の中・長期寿命のため、廃棄物管理部門に挑戦し続けるであろう。こうした背景を踏まえ、POPs条約では、プラスチックのリサイクルの拡大と廃止のバランスをとるため、プラスチックを含むプラスチックのリサイクルを継続的に可能とする免除が交渉されている。

臭素系難燃剤を含むプラスチック廃棄物と他の廃プラスチックを混合することは、WEEE指令およびELV指令では認められておらず、一般的に廃棄物枠組み指令では、汚染物質を希釈するためにプラスチック廃棄物を意図的に混合することは禁止されている。

実際には、多くのMSは、可燃性難燃剤で汚染されたプラスチック廃棄物をアジアに輸出し、プラスチック廃棄物212に含まれるこれらの汚染物質のレベルを考慮することなく、リサイクル(グリーンリスト廃棄物として宣言された)のためにアジアに輸出する。

これらの臭素系難燃剤汚染物質を制限する取り組みの一例として、オーストリアの規制(廃棄物管理計画)が挙げられる。これは、禁止された難燃剤を含有するプラスチック廃棄物212:WEEEの前処理/回収からのプラスチック部分で、ペンタ、オクタ、デカブロモジフェニルエーテルの総量(すなわち、合計)が0.1%を超え、かつ/またはポリ臭素化ビフェニル(PBB)の含有量が50 ppm(=0.005%)を超えているプラスチック廃棄物(未上場廃棄物、またはPBB-アンバー上場廃棄物の限度を超えている場合: A3180)が、その後の回収作業とは独立して届出義務の対象となる。

上記の難燃剤の含有量が高い場合、特にオクタブロモジフェニルエーテルの含有量が0.5%を超える場合、有害性(催奇形性)が誘発される(非OECD諸国への有害廃棄物の輸出禁止)。

212 Umwelt und Wasserwirtschaft (オーストリア) Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft との通信

改正されたオーストリア処理義務条例に基づき、ハロゲン化難燃剤を含むWEEEからのプラスチック廃棄物のリサイクルは、技術的要件によりそのような難燃剤を添加する必要がある生産分野においてのみ認められている。

### プラスチック

可塑剤の需要を牽引している塩ビの消費量が多い新興国を中心に、数量ベースでは可塑剤が多くのプラスチック添加剤市場で圧倒的に大きなシェアを占めている。中国、インドでは、プラスチック添加剤の需要の約3分の2を可塑剤が占めている。

ほとんどの可塑剤は、無水フタル酸と種々のアルコールから成るフタル酸塩であり、規制当局、健康機関、電子機器製造業者の間で安全性が懸念されている。他の中でも、いくつかの低分子量フタル酸ベンジルブチルフタレート(フタル酸ベンジル)、フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)(DEHP)、フタル酸ジブチル(DBP)、フタル酸ジイソブチル(DIBP)は、REACHの下で認可(SVHC)のために制限またはリストされている。DEHPとDBPは、PVCなどの医療機器・包装用ポリマー、塩化ビニル床材、屋根材などに使用されている。

DINPおよびDIDPのような他の高分子量フタル酸エステル類は、リスク評価を受けており、玩具を除くほとんどの用途で安全であることが見出されている。

### 顔料

色素中の物質の不溶性に関する安全性の懸念から、着色剤製造業者は、特にヨーロッパにおいてプラスチックに使用される製品を改質することを余儀なくされている。例えば、欧州のWEEE指令では、電子機器用プラスチック顔料の一部に重金属が含まれていない。REACHでは、クロム酸鉛のようないくつかの顔料は、難分解性、生物蓄積性および毒性、または極めて難分解性で非常に生物蓄積性であると分類される。これは、彼らがより安全な代替品に認可されるか、置き換えられなければならないことを意味する。

### 安定剤(カドミウム等)

カドミウム系安定剤は、これまで多くの塩ビ製品で広く使用されてきた。過去20年間に、カドミウムの毒性に関する懸念と代替安定剤に関する科学的進歩により、プラスチック製造業者はその使用を徐々に中止することが可能となり、最終的に、2001年以降、塩ビ業界が塩ビの安定剤としてカドミウムを使用しないことを約束した「2010年ビニル」の自主的なコミットメントがもたらされた。

しかし、現在使用されているカドミウム含有PVC、特に建築用の硬質PVC(窓、断面など)の大量管理については、依然として問題があった。

REACH付属書XVIIでは、カドミウム含有PVCの使用が制限された。リサイクルに有利なEU廃棄物政策を支援し、カドミウムの使用を段階的に廃止するという一般的な目的を考慮して、カドミウム含有再生PVCの使用が2008～2011年に見直された。

---

213 Milmo, S (2009) の規則 [www.icis.com](http://www.icis.com)

この解決策は、業界が約束したカドミウムの新規投入の排除と共に、PVC廃棄物から製造され、特定の用途では「回収PVC」と呼ばれる混合物についてREACHの下での規制を緩和するものであった。

人体への暴露が非常に限られており、したがって健康や環境へのリスクがある建設製品。

具体的には、カドミウム(1000ppm)の最大限界値を設定することにより、(a)建築用途のプロファイルおよび硬質シート、(b)ドア、窓、シャッター、壁、ブラインド、フェンス、および屋根側溝、(c)デッキおよびテラス、(d)ケーブルダクト、(e)回収したPVCが多層パイプの中間層に使用され、新たに製造されたPVCの層で完全に覆われている場合、非飲料水用のパイプ、などの硬質PVC用途にカドミウムの最大限界値(1000ppm)を設定した。

これにより、PVCから徐々にカドミウムを除去するとともに、プラスチックのリサイクルを促進することができた。これにより、塩ビは埋め立て処分や焼却処分され、環境中に二酸化炭素やカドミウムが放出されることがなくなる。既存のカドミウムの漸次希釈を制御するために、将来のカドミウムの限界値をチェックするレビューメカニズムを確立した。

### 3 廃棄終了基準

#### 3.1.1 アプローチと原則

物質の廃棄物最終処分基準は、環境と人の健康を保護するために廃棄物法規の下での規制上の管理が必要な場合にのみ、また、必要な場合にのみ、リサイクルされた物質が廃棄物状態を有するようにすべきである。

基準は、法的条件に準拠して策定されなければならない、業務上のものであり、新たな不釣り合いな負担や望ましくない副作用をもたらすものではなく、廃プラスチックの回収・リサイクルは、今日、良好に機能している産業慣行であると考えなければならない。

基準は単純であり、廃棄物に関するWEEEまたはELV、または製品に関するRoHS、POP、REACH、CLP、食品接触などの既存の法律と重複してはならない。

基準は、可能な限り多くの廃プラスチックの流れに恩恵をもたらす上で、理想的には野心的であるべきであるが、EUで代表される主要かつ最大の流れに優先的に取り組むべきである。基準は、既存のすべての廃プラスチックの流れ、およびすべての国および地域の特殊性を網羅することによって、これらの優先フローを目標にすることを怠ってはならない。

廃プラスチック(およびその他のリサイクル可能な廃棄物)の現在の廃棄物状態は、場合によっては、特に貯蔵および出荷に関連して、様々な行政上および経済上の負担を生じさせ、また、実際に製品として認識され、取り扱われる物質を廃棄物法規の下に保持することによって、法的不確実性を生み出すことが報告されている。プラスチックのリサイクルは、現在、MSIにおいて様々な制度の下で行われていることに留意することが重要である。すなわち、リサイクル可能なものは、一部の地域/MSでは、依然として廃棄物であるが、他の地域では、廃棄物ではない状態を享受している。このような相違は、国境を越えた移動に紛争を引き起こすケースもあるが、ステークホルダーによれば、これまではケースバイケースで解決されてきた。したがって、十分に機能しているにもかかわらず、EUでは立法上の競争条件は不均衡であり、調和によって明らかに恩恵を受ける可能性がある。

EU全体の廃プラスチックの最終処分量基準が導入されれば、以下のような主なメリットが期待できる。

- 廃プラスチックのバリューチェーンの明確な差別化と、品質保証された製品と品質確認されていない廃プラスチックの識別。リサイクルを目的とした高品質の廃プラスチックのみが廃棄物でなくなることを確実にする。
- EU内外市場の機能向上(各国間のルールの簡素化・調和化、法的確実性の向上、品質保証された出荷に関する透明性・信頼性の向上)
- 環境に安全な資材のために余分な出荷、輸送、貿易に関わる行政負担の軽減。

EoW基準は明確で、簡潔で、強制可能でなければならない。それらは、抜き打ち検査を通して頑強で制御可能でなければならない、廃棄物終了基準の信頼性を損なう可能性のある不遵守を最小限に抑えなければならない。

基準の定義は、単純性と比例性の原則に導かれなければならない。規準は、それほど侵襲的でない形で提案されなければならないが、

WFD第6条の条件を確実に満たすこと。比例性は、最初に最大のフローを扱う、目標とする廃プラスチックグループの優先順位付けに使用しなければならない。基準を設定する必要性の評価において、基準は、健康及び環境に対する意図しない影響又は影響のリスクの大きさがそれを必要とすると判断される場合にのみ、導入される。

EoW214のJRC方法論ガイドラインの知見に従い、最終処分基準の究極の目的は製品品質である。廃棄物最終処分基準には、直接的な製品品質要求事項が含まれる。加えて、一連の廃棄物最終処分基準は、投入材料に関する要求事項、プロセスおよび技術に関する要求事項、特に製品を規制するものと同程度に厳格な品質保証手順など、製品品質を間接的に保証するのに役立つ他の要素を含んでもよい。

基準は、互いにリンクされたパッケージとして理解されなければならない。つまり、例えば、より厳格な品質基準は、1つ又は複数の入力基準又は工程基準の選択を重複させる可能性があり、逆に、適切な入力基準は、これらが除外された入力フローに対してのみ懸念される場合には、不必要な特定の品質基準を作り出す可能性がある。同じ領域内の判定基準も相互作用する。例えば、厳格な有害性要件は、全体的に不純物含有量が低い場合に重要な意味を持つ。

これらの考慮に従い、廃プラスチックは、以下の場合には、廃棄物でなくなるべきであると要約することができる。

- 廃プラスチックは、市場またはプラスチック転換の需要がある廃プラスチックグレードの業界仕様に適合している。
- 廃プラスチックには、含有されるポリマーの種類、サンプリングに基づいて含有される可能性のある添加物(REACH、CLP、POP、RoHS、およびプラスチックが製品となった後の食品接触に関する法律で要求されている)、非プラスチック成分の既知の最大含有量、および使用できないプラスチックタイプに関する正確な知識が含まれる。水分、密度、または溶融質量流量など、買い手に関心のあるその他の特性は、非強制的情報として加えることができる。
- 廃棄物プラスチックは有害性を持たない。これは、混合物中の有害物質の含有量を最大限に確保することによって、これを証明する証拠を生産者が提示するか、またはそのような証拠がない場合に満たされる。
- 廃プラスチックは、バイオ廃棄物、廃油、廃溶剤、医療廃棄物、混合一般廃棄物など、交差汚染を引き起こす可能性のある特定の種類の廃棄物と接触しない処理中である。
- 廃プラスチックの生産者は、上記のすべての条件を満たしていることを文書化し、プラスチック製造への使用制限に関する補足情報を提供する。

さらに、廃プラスチックの最終処分基準は、現在廃棄物制度の下にあるか、または廃棄物以外と特徴づけられている場合に、既存のリサイクルシステムを混乱させてはならない。それらは、廃プラスチックが廃棄物として管理されることなく輸送され、さらに処理され、又は取引される際に環境上のリスクが生じないことを確実にするのに十分な品質を達成した廃プラスチックの場所を単に特定することが望ましい。既存の、良好に機能するシステムの中断を確実にしないために、廃棄物の最終処分が提案され、いかなる場合にも、高品質材料の選択肢として理解されるべきである。これらのシステム(収集、再処理)の主な関係者は、

---

214: <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/activities/waste/> からダウンロードできる。

転換、管理)は、既存のリサイクルシステムまたはその管理下にあるこれらのシステムの一部を最小限の努力で調整し、廃棄物制度または製品制度の下での運用を選択するものとし、後者はEoW基準が完全に満たされている場合に限るものとする。

特別な廃プラスチックの場合には、プラスチックの製造範囲を制限し、この使用目的に対する生産者の認識と容認を文書化するために、情報の提供に関する追加要件が必要である。これを達成するためには、コンバーターの連絡先データの提供、強制ラベル表示、または署名された適合宣言など、様々な選択肢が可能である。評価されたオプションは、情報の提供に関するセクションでさらに提示され、議論される。

いくつかの行動のレバーを組み合わせた廃棄物最終処分基準のセットを定義するこのアプローチは、廃プラスチックの製品品質を保証する現行の良好な産業慣行によく対応している。このため、一定の品質要求を満たし、発生源を明確にし、必要な処理プロセスに従って処理されているため、廃プラスチックは、需要のある市場に出されると、廃棄されなくなる。これらすべての要求事項への適合性は、品質管理の産業上の慣行を適用することによって確保されなければならない。廃棄物終了規準の潜在的な異なる要素は、以下の節で詳細に議論される。

### 3.1.2 EoW基準の概要

JRCの方法論ガイドラインに従い、以下の補完的要素を一連の廃棄物最終処分基準に統合することができる。

- 製品品質要求事項
- インプット材料に関する要求事項
- 処理プロセス及び技術に関する要求事項
- 情報の提供に関する要求事項(例えば、最終用途の文書化、トレーサビリティシステム、ラベル表示)。
- 品質保証手順に関する要求事項

提案された暫定的な廃棄物終了基準は、以下に個別に提示される。これらの基準草案は、技術作業部会と広く議論されるであろう。

## 3.2 製品品質要求事項

製品の品質基準は、以下を確認するために必要である。

- 直接的な環境上および健康上のリスクをもたらす可能性のある要素については、
- リサイクルプラスチックの直接投入に適していること。

製品の品質には、廃プラスチック中のポリマーや添加剤が一次原料に代わる適切なものであること、およびその有用性を制限する非プラスチック成分が効果的に分離されていることが必要である。これは、短期的(再生プラスチックの生産)にも長期的視点にも、回収・リサイクルの数サイクルと、サイクルから除去できない微量元素の蓄積の可能性を考慮した有用性を指す。

廃プラスチックの直接的な品質基準には、プラスチック以外の成分、有害物質の含有量、使用できないプラスチックの種類含有量に関する定量的な限度が含まれるべきであり、また、以下のことも含まれる。

水分、密度などその他の特性に関する基準を含む。このようなパラメータは、処理の完全性を記述し、廃プラスチックが完全に特性化され、安全な直接使用に適合することを確実にする。定量的基準は、原則として、既存のグレードの廃プラスチックに対して一般的であっても、特定のであってもよい。等級を超えた統一基準の利点は、簡単で、コミュニケーションと実施が容易であることである。

専門家が受領し、他の材料のEoW議論によって結論づけられた製品品質に関するその他の考察を以下に示す。廃プラスチックのEoW基準への適合性については、技術作業部会で議論された。

- 標準化されたグレードが存在し、国際的に認められている場合(例)。CEN, ISRI, 品質の定義にこのような規格を参照することが望ましい。しかし、TWGの専門家は、EUで広く使用されている明確な参照基準はなく、契約の本質的な要素は供給者/購入者仕様であると指摘している。
- 非プラスチック材料は、廃プラスチックの商業的価値および潜在的な環境リスクに直接関連するため、特定され、制限されることが望ましい。すべての非プラスチック材料が同じではないことが指摘されている。それらのいくつかは乾燥相で分離できるが、いくつかは洗浄を必要とし、いくつかはプラスチックマトリックスに埋め込まれており、熔融相での濾過によってのみ除去できる(これが行われる場合)。追加の合併症は、廃プラスチックマトリックス中に存在するが、複合プラスチック/ガラス/木材材料の製造のためにガラス繊維または木質繊維のような意図的に求められている非プラスチック材料に関する。そのための可能な解決策は、そのような材料の種類が限定されているため、そのような補強材料を異物(または非プラスチック部品)の定義から除外し、通常は凝集またはペレット化のための熱処理が適用される前に、材料の物理的分離を可能にする処理の初期段階での測定を参照することである。別のアプローチは、プラスチック以外の含有量が制限され、プラスチックマトリックス中に存在する材料を含む場合、2つの代替案に頼ることである。1つは、副産物(例えば、故障製造バッチからのPA-GFの自動車部品、これは、再研磨に変換され、より多くのそのような部品の生産のために送り返される)として廃棄物領域から離れたままであることである。もう1つは、このような物質が廃棄物として残っていることである。これらの二つの選択肢は、廃プラスチックマトリックス中に存在する非プラスチック材料は、それらが均質なバッチ中にある場合にのみ意図的に求められるので、既存の慣行に適合すると思われる。これまでのところ、標的となる非プラスチック混合材料の存在に関する情報は得られていない。
- 非洗浄凝集体のいくつかの生産者は、再生プラスチックの新しい用途の将来の開発におけるこの干渉に見られるように、非プラスチック成分の含有量を制限することの意味を懸念する。他の利害関係者は、EoWがこのような開発を妨げることはなく、材料が成形品に変換されるまで、そのような用途への投入がいつまで廃棄物であるかについての明確さをもたらすだけであり、それによって、不純物含有量の高い材料が非リサイクル用途に転用されるより高いリスクに対処することを示す。
- 結論として、非プラスチック含有量に最大限の制限を設けることが推奨される。ゴム、木材または紙のような他の材料において、廃棄物としての状態は、高度に創造的な用途におけるリサイクルのための障害ではないことが実証されている。非リサイクルへの転用のリスクは、非プラスチック材料の割合が高い部分の非常に限界的な割合に対して高く、現在の実施に関連した閾値は、このリスクを制御するであろう。

- TWGの専門家は、均質性およびポリマーの種類に基づいた特定のグレーディングを開発することが望ましいと考えているが、これは、実施が困難な複雑なシステムをもたらすだけであることも認めている。
- 廃プラスチックの2つの最終流動の混合物は、すべての等級について均一な非プラスチック成分含有量閾値(例えば、3%)が合意された場合にのみ、廃棄物の最終流動となる。異なるグレードの閾値が分割された場合、この式は必ずしも成立しない。両方の元のEoWフローが同じグレードの場合、それらの混合は同じグレードのEoWになる。
- 水分のように、広範囲に変化するが除去が容易であり、環境問題に関係なく、異なるリプレッサーやコンバーターによって異なる耐性を持ち、一般にEoWに限定する必要はない。通常、このような物件は、夕食/買い手の仕様書を通じて扱うことができる。
- 専門家は、一般的に、「非標的プラスチック」または「生産に有害なプラスチック」の含有量を制限することは、商業上の問題であると考えているため、歓迎しなかった。ポリマーの種類、利用可能な技術、および再処理/転換からのアウトプットによって、異なる生産者は、外来プラスチックに異なる耐性を有する。対象外プラスチックの存在が認められ、その材料に価値と用途があり、健康または環境に重大な影響がない場合、このパラメータは供給者/購入者の仕様を通してより良く扱うことができる。
- 廃プラスチックの形状・大きさ(ベイル・バルク、空きクリーン包装、スクラップ、ペレット、フレーク、再生液、プロファイル)の処方について意見交換を行った。記載されたパラメータは、WFD第6条の条件の充足に関してそれ自体懸念されるものではないが(清浄性の保証を提供する)、しかし、今日実施されている洗浄プロセスのいくつかは、例えば、元の形状を保持するプラスチック片上で機能することができないので、サイズの減少は、清浄な材料をもたらす全ての再処理の共通分母であることが認められる。もし適切であるが、必ずしもそうではないならば、材料が小型化され、自由に流れる必要性をEoWのための最小限として規定することが提案されている。この議論の一部として、粒子サイズを例えば30mmに制限することが提案されている。
- プラスチックの最大年齢は規定しない。このパラメータは、ISRIスクラップ仕様の円形(例えば、UV保護なしで<1か月または<6か月)に存在し、いくつかの用途に関連する品質パラメータであり、材料の値に影響を与えるようである。このパラメータは、供給者/購入者の仕様委ねることを推奨する。
- TWGから、EoWに適格な廃プラスチックが有害性を示さないことを示す明確なメッセージが受け取られた。これは、TWGメンバーが、有害性を示すリサイクル品を非廃棄物として販売することに伴うリスクを認識していることを反映している。

デフォルトでは、危険から生じるリスクを制御するために、3つのオプションが可能である。

- (1) 材料の品質に関する直接的な基準であって、いかなる有害性も示さないもの。
- (2) 有害物質の入力としての使用の排除に関する基準

### (3) 有害物質の除去のための処理に関する基準。

代替案(2)及び(3)は、独立した代替案としての欠点を有する。代替の(2)は、再処理業者によって制御することが困難であり、現在、しばしば制御されていないが、これは、そのいくつかは、有害物質を含有するかもしれない、多様な起源の多くの異なる製品に由来する廃プラスチックの性質のためである。ユーザは、ストリーム中の危険な構成要素(例えば、バッテリー、回路基板)を偶発的に混合するかもしれない。もし、EoWの輸送物が当局の管理下で危険と判断された場合には、再処理業者は、入力管理されていると主張することによって責任を免れることができないので、この代替物を単独で使用することはできないことが明らかであるように思われる。廃棄物でなくなる可能性のあるアウトプットは、委託の発送前にも管理しなければならない。いくつかの専門家は、代替案(2)は、例えば、より多量の場合、望ましくない結果をもたらす可能性があるとして指摘している。使用済み自動車やWEEEプラスチックは、埋立・焼却され、リサイクルされない。しかし、WEEEとELVが認可された施設で処理され、有害成分(PCB、バッテリー、ランプ、電子基板など)が除去されれば、これは大部分解決される。したがって、ELV、WEEE等(未処理)はインプットとしては許容されないが、非有害部品(自動車のバンパー等)はリサイクルに適した材料とすべきである。代替の(3)は、バッテリーのような独立した外部の有害元素を分離するように設計されている大部分の再処理工場では現在作業していないが、ほとんどの工場では、溶剤または有毒な粉末を含浸したプラスチックがその出力に終わるのを避けるように準備されていない。WEEE指令で要求されているように、特別な施設(例えばWEEE)は、実際に有害物質を分離するために準備されている。したがって、出力材料の非危険性の定量的評価を必要とするオプション(1)が必要であると思われる。さらに、希釈の場合のリスク、すなわち、有害元素は再処理に入れることができるが、希釈することによってこれらは出力では検出されず、EoW物質となる可能性があるため、補完物として入力の基準と管理(オプション2)を含めることが提案されている。この補完物の包含の程度は、リサイクルを妨げるという前述の懸念とバランスが取れていなければならない。目視検査では、ほとんどの有害物質がよく知られているにもかかわらず、一部の有害物質(スクリーン、古いテレビ、バッテリー、プリント基板回路、トースター、プリンター、ドリル機械、ヘアドライヤーなどのウォームアップされた家庭用機器のプラスチック部品)のみが検出されることが予想される。プラスチック内部の有害物質の実際の検出には、定性的アプローチと定量的アプローチの組み合わせが必要である。定性的な部分は、インプットとして使用される廃プラスチックの組成に関する上流情報の収集である。定量的アプローチは、サンプリングおよび試験を意味する。この定量的な努力は、CLPとREACHの適合性を、バージンプラスチックの生産に沿って確実にするために、完全な特性評価が必要な場合には、プロセスの開始時に集中的に行われる可能性が高い。いったん定常状態に達し、入力源が著しく変化しなければ、有害物質の存在が少ないことが判明すれば、その努力は小さくなる。有害物質が頻繁に存在する場合には、通常運転中もその努力を維持しなければならない。

- 材料には、油、溶剤、塗料、生分解性物質などの目に見える化学的または生物学的汚染があって、型が成長するものがある。その一部は、臭気の原因によって検出される可能性がある。これは困難な問題である。なぜなら、いくつかの再処理業者およびコンバーターは、洗浄工程、すなわち、ドライクリーニング、またはこれらの残留物の全てを除去しない湿式洗浄工程を伴わずに、それらの一部はプラスチックマトリックスに吸収されるからである。このように、上記の残留物は、溶融工程に入る材料の一部であり、その一部が蒸発し、その一部が燃焼する(および、燃焼する可能性がある)。

フィルタメッシュの大きさとの関係で十分に大きい場合には、フィルタを除去し、その一部をプラスチック出力に残す。植物油、鉱物油、溶剤および洗剤の残留量は、実際に最終生成物(例えば)中に検出され得る。POは、MSWの包装材投入量から凝集または凝集するため、「可視」のより広い定義に入る。これらの元素の濃度は非常に低く、生産物を無害にするのに十分なほど小さく、ほとんどの場合、この物質に提供される製品のような貯蔵状態では、それほど浸出ではない。このような少量の存在は、物質の価値(通常は100-200 EUR/トンよりかなり高い)に若干の、しかし限定的な影響を与え、これはバージンポリマーの代替物として産業界から高い評価を受けている。

### 3.2.1 汚染物質の含有量:非プラスチック部品、非対象プラスチック

廃プラスチックに含まれるプラスチック以外の成分の含有量を制限することに関するTWG専門家の一般的な合意(前節参照)を受けて、廃プラスチックに含まれるプラスチック以外の成分の最大許容含有量の基準を盛り込むことが提案されている。この基準は、EoWの2つの条件、すなわち、以下の目的の達成に結びついている。

#### 1) 市場の存在と機械的リサイクルの需要

- 本質的にリサイクル可能な材料で構成されていること、この場合は、他のリサイクル不可能な材料の含有量が少ない(既知の添加剤の含有量がある)目的のプラスチックポリマーであること、このためにプラスチック製造への貴重なインプットとなること、
- 機械的リサイクル以外の目的に使用されないリスクを制限する。廃プラスチックについては、より高いリスクは、凝集体および凝集体が十分に清浄でない(上記の10~20%の範囲の不純物を含む)ことであり、例えばセメントキルンおよび金属産業においてエネルギー源として使用されることである。

#### 2) 全体的な環境影響の限界:

- 廃棄物処理には環境負荷があり、EU域外に輸出された場合には管理できないため、廃棄物処理に必要な廃棄物の量を制限する。
- 新しいプラスチック木材の用途開発に関わる市場に、プラスチック木材の用途が物理的不純物の存在に対して高い耐性(しばしば15%まで)を有しているにもかかわらず、そのような用途は、廃棄物不純物の長期的かつ分散した吸収源として無差別に使用されてはならないことを示すものである。これらの廃棄物不純物は、優先的にプラスチックから除去し、可能な場合はリサイクルを含め、既存の廃棄物管理システムに従って処理しなければならない。この全体的な目的は、プラスチック製木材に埋め込まれていなければ、物理的不純物の予想される運命に関する国/地域の文脈で見なければならぬ。一部の国では、木材に代わるもの(廃棄など)が悪い場合もあるが、他の国では、同様の、あるいはより良好なライフサイクル全体への影響(例えば、焼却、不純物の精製とリサイクルのための処理)を持つものもある。

非プラスチック部品の定義は、技術作業部会と詳細に議論されている。この定義は、原則として、対象となるプラスチックポリマーおよび添加剤とは異なる材料の含有量を制限することに基づいている。

TWGの専門家からのコメントによれば、リサイクル可能なアウトプットの2つの基本的な異なる範囲が現在EUで販売されている。

- 「タイプ1」:非プラスチック成分含有率が0.1~1%の高品質、最もしばしば洗浄、溶融濾過および粒状/ペレット化再生プラスチック。消費前フレーク、または消費後に洗浄されたフレークもこれらの基準を満たすことができ、この基準は、洗浄されていない材料(凝集体、フレーク、およびリグリン)について例外的に満たすことができ、そのうちのいくつかは、約200ユーロ/トンの価格に達する。しかし、洗浄されたリサイクル製品の市場価値はしばしば300ユーロ/トンを超え、そのほとんどは400~600ユーロ/トンの範囲である。これらのリサイクル製品は、現在、EUの再生プラスチック市場の約70~80%を占めている(表2.5参照)。それらは、それらの用途においてバージン樹脂を代替することができることが多い。
- 「タイプ2」とは、混合原料(主に使用済みプラスチック廃棄物から)からの凝集体および再皮で、非プラスチック成分の含有率が高く、しばしば5%から15%の間であり、時にはそれ以上である。これらの材料は、その価値が低いため、限られた範囲で取引されているにすぎない。これらのリサイクル製品は、不純物含有率が2%を明らかに上回っており、現在EU市場の約15%を占めている(表2.5参照)。凝集体および凝集体の市場価値は、ほとんどの場合、200ユーロ/トンよりはるかに低く、価格は不純物含有量の増加に比例して低下する。非常に一般的に取引されているグレードは、10~15%の不純物(ほとんどが紙、PETやPVCなどの他のプラスチック、およびガラス、セラミック、金属、石材からの灰分3~4%)を含む洗浄されていない凝集体であり、現在の市場価値は90~120EUR/トンである。20%以上の不純物を含む非洗浄物質の値は50~80EUR/トンであり、EUのいくつかの地域では燃料(セメントキルン、金属鋳物工場)として頻繁に販売されており、機械的リサイクルのためではない。

「タイプ2」の再生産材料は、凝集体または凝集体としてまだ販売されているが(時には非廃棄物として)、通常、徹底的に洗浄しないか、非常に混合された投入材料品質の結果、またはその両方の組み合わせの結果である。この後者の材料は、同等のバージンポリマーの置換には適さず、現在、物理的不純物に対して高い耐性を有する用途においてのみ使用され、屋外家具および土木工事用途のために、セメントおよび木材のようなバージンプラスチック以外の材料を置換する。これらの用途のいくつかの不純物耐性が高い(通常15%まで)ため、再処理業者は、部分的にしか洗浄されていない物質の市場をすでに有しているので、更なる洗浄を行う必要がない。この技術は、さらなる洗浄のために存在するが、EoWステータスを得るためにさらにクリーンにすることは、経済的に意味がない。なぜなら、この材料は、プラスチック木材用途のための技術的要件を既に満たしているからである。これらの凝集体/凝集体のさらなる洗浄は、そのコストおよび最終製品の価格を増加させるだけである。もしもっと高価であれば、これらの製品はあまり需要が見つからず、リサイクルの全体的なメリットは満たされないだろう。厳密な(例えば2%)EoW基準が設定されている場合、最も可能性の高い結果は、この第2グループのリサイクルが廃棄物制度の下で行われなければならない(または行われ続けなければならない)であろうということである。これは一部の地域では新規性がないかもしれないが、再処理業者と当局(通常は自治体)がすでに交渉していない地域では懸念される。

215 は、廃プラスチックの15%が直接成形品に使用されるが、ほとんどの場合、15%を超える不純物を含む破砕された洗浄されていない包装廃棄物で、さらなる洗浄や取引可能な中間体への変換なしに破砕された後に直接変換される。

リサイクル対象廃棄物の状況 再処理業者は、この点に関して、廃棄物制度の下での操業を妨げる可能性のある2つの要素に言及している。

1) 一部のコンバーターは、廃棄物ライセンスを要求しなければならない場合がある。明らかに、これは経済的な問題ではなく(廃棄物ライセンスのコストは制限されている(2.6.2節参照))、イメージの問題であり、追加の管理プロセスを受けたがらないという現実的な問題である。しかし、「タイプ2」リサイクルを処理する影響を受けたコンバーターの大部分は、高品質のリサイクルを扱っておらず、すでに廃棄物免許を有しているため、この影響の範囲は限定的である。なぜなら、それらは、プラスチック廃棄物として組み合わせられ、セルフサンド凝集体または外部で処理された凝集体を洗浄するからであり、他の場所で前処理された専用のインプット凝集体または凝集体としてはほとんど使用されないからである。

2) EoW基準を満たさないという認識は、リサイクルの終わりを意味する。これは誤解である。EUでは、リサイクル可能な材料(紙、金属、ガラスカレット、堆肥…)の多くが廃棄物処理制度の下でリサイクルのために取引されているため、リサイクル率が高く、現在のプラスチックリサイクル率を上回る70~80%に達することを妨げるものではない。これらの中には、EoW基準もすでに採用されており、代替的な取引オプションとなっているものもある。また、転用品(プラスチック製木製家具等)の無駄のない状態についても疑問視されていない。

不純物の限度値の定義は、可能な限り簡単であり、かつ、追加の管理上の負担を可能な限り制限するものでなければならない。提案された閾値は、理想的には、現在再生プラスチック製品の製造に使用されている回収された廃プラスチックの流れの大部分に対して到達可能であるべきであり、廃棄物ではなく、当該部門によって原材料として認識されるべきである。プラスチック以外のプラスチック(例えば、プラスチック製の木材及び類似の物品)の代替に使用される混合原料プラスチックのみが、提案された限度値に達するために相当な追加的努力を必要とするであろう。

ただし、しきい値は次のとおりである。

- 不純物が非廃棄物として分類されることを避けるために十分に厳格であること。特に、非プラスチック材料のEU外への廃棄物最終委託の一部としての輸送、またはエネルギー目的での使用のリスクに関してである。現在使用され、原材料として認識されている最もクリーンな材料のみが通過すること。
- 廃プラスチックの回収量の増加、回収された廃プラスチックの質の向上、廃プラスチックのプラスチック製造に使用する技術、および再生プラスチック製品の需要に向けた過去数十年間の努力に影響を与えるために、閾値を満たす可能性のあるよりクリーンな材料の生産に向けた技術開発を妨げるものではない。
- EoWを高級品として扱うのは、プラスチックの流れ全体のごくわずかな部分だけではなく、現在この部門が製品として認識し、使用しているプラスチックの流れの大部分に手が届かないという利点だけではない。

上記の議論とTWGからのフィードバックに基づいて、非プラスチック不純物の2%の一見適切な閾値が提案され、全てのポリマータイプに対して妥当である。

物理的不純物の最大限界については、TWGとの間で、経口的にも書面による協議によっても、集中的に議論されている。TWGのメンバーは、以下のとおりであった。

1.5～5%の範囲で意見・議論をお願いした。提案された値は、バージンプラスチックの代替を意図した徹底的な洗浄(洗浄材料、溶融ろ過)後、および木材やコンクリートのような他の材料に代わるプラスチック製品を意図した基本洗浄(ドライクリーニングおよび材料分離、ろ過なし、有機残留物の除去なし)後に得られた品質の間の運用上の境界を表すというコメントから結論付けることができる。

最低品質の部分(>15%の不純物含有量)もエネルギー源として購入されることがある。協議がこの数値範囲に制限された理由に関する追加の技術的考慮事項は、附属書IIIに記載されている。

TWG間の意見の相違は、最大限度値とは何かについて登録されている。加盟国の代表の大多数、およびほとんどの事業者団体は、1～2%の範囲の厳格な値、ときにはさらに低い値を好み、EoWの地位を「タイプ1」のリサイクルに限定することにした。主な理由は、(1)「第2種」の廃棄物状況がリサイクルを損なわないこと、(2)「第2種」の材料が、現在の市場価格に基づき、セメントキルンや金属工場での焼却をはじめとする非機械的な回収用途に転用されるリスクが高いこと、である。

(3)非標的プラスチックおよび非プラスチック(添加剤を含む)は、イオンの割合が比較的高いが、単なる充填剤機能を有し、バージンプラスチックで作られたプラスチック製品中に存在するそれらの特性または官能性置換ポリマーまたは添加剤のために存在しない。また、利害関係者は、最近の国際出荷基準がこの範囲の不純物の最大含有量を定めていることを支持すると主張している。例えば、中国GB 16487.12-2005では0.5%、オランダのグリーンリストでは2%である。

逆に、いくつかの事業者団体や個々のMSは、3～6%の範囲の価値を支持するか、あるいはまったく制限を持たないであろう。これを支持する主な議論は、緩和され、混合物質の投入に基づく既存の産業慣行を支援する必要性である。これらの協会は、「タイプ2」の凝集体材料がEoWの適格性を有していない場合、これはリサイクル産業の崩壊を引き起こすであろうと主張している。しかし、廃棄物制度の下で健全なリサイクル市場が運営されていることを示す証拠がある。また、未洗浄の凝集体および凝集体は、一般に、ほとんど取引されない中間生成物であることが観察される。これは、材料がむしろ廃棄物であるならば、主張されている障壁がイメージやマーケティングに関連したものであり、技術的、環境的、あるいは経済的なものであることを示している。

利害関係者のグループは、2つのルートを確立することを提案した。

- 上記のように、「タイプ1」の材料については、厳しい制限(2%)が設けられている。
- この基準を満たさない「タイプ2」材料については、より緩やかな制限値が216、例えば3～6%設定されるが、機械的リサイクルにおけるリサイクル材の使用の証拠を提供することが追加的に要求される。

この提案は詳細に分析されている。

この提案には、潜在的な影響に関して多くの利点と欠点があり、第4章(影響の説明)で提示されている。本質的には、提示された提案(2%制限)に基づくものである。このことは、以下の基準の単純さを保証する。

いくつかの利害関係者の見解では、この第2の限界値は、より高く、例えば、15%であるか、または、存在しない場合さえあるかもしれない。

非常に純粋な物質(例えば、不純物含量が1%未満)であるため、この限度値は平均含量をはるかに上回るため、2%限度値に対する適合性を定期的にチェックする必要はない。非常に純粋なリサイクル製品もまた、代替燃料よりもはるかに高い市場価格を有しており、従って、セメントキルン、焼却炉および金属産業によるエネルギー源としては求められていない。

このオプションは、機械的リサイクルの確実性がある「タイプ2」材料のオープンドアを提供する。従って、生産者又は輸入者がこのことの追加的証拠を提供できる場合にのみ、許可されることになる。そのような証拠の例は、機械的リサイクル業者(コンバーター)との契約、または最低限以下の情報を含む適合証明書に添付されるコンバーターからの陳述である。

- 宛先施設の連絡先データ:
  - 氏名
  - 住所、郵便番号、国名
  - 担当者
  - 電話:
  - FAX:
  - 電子メール:
- 積荷基準番号、又は適合性陳述書との1:1の相関を可能にする記述及び総量のような、積荷の積荷への参照。
- 荷物中の材料の全負荷の意図された用途が成形品への転換である旨の、仕向地施設からの署名された申告。

TWGのメンバーの中には、2%閾値への適合性を確認するための不純物含有量の継続的な測定が、あまりにも高価な負担となり得るかどうかが疑問視する者もいる。以下に説明し、付属書IIの議論で説明するように、最も厳しいサンプリング作業とプラスチックのクリーニングへの投資は、非プラスチック成分を減らす必要性によって駆動されるのではなく、製品法規(REACH、CLP、POPs規制)の要件を満たすために、非プラスチック成分を適切に特性化する必要性によって駆動される可能性が高い。

提案された基準の精神に則り、多材料源を使用する施設は、EoWIに適格な出力について、通常非プラスチック部品試験を実施すべきである。「通常」とは、この文脈において、統計に基づくアプローチをいう。通常、高品質グレード(ペレット化された材料)の試験は、平均的な非プラスチック成分が0.1~0.5%の範囲にあり、したがって、上述の閾値から遠いので、最小限である。均質および消費者前の発生源からのプラスチックは、一般的に、混合および消費者後の発生源よりもはるかに控えめなサンプリング努力を必要とするであろう。材料が洗浄されず、溶融濾過されない場合、サンプリングの頻度は、傾向および不適合を検出できるように十分でなければならない。

サンプリング結果は、所管官庁のために記録され、保管され、それらの要求に応じて利用可能にされなければならない。サンプリング手順及び校正方法は、例えば、それらを審査を要求するISO 9001のような品質マネジメント手順の一部とすることによって、審査に利用できるようにしなければならない。

### 3.2.2 有害性の検出とREACH/CLP/POPとの整合

リサイクル事業者は、分類、表示、顧客情報に関する要求事項を満たすために、上市された物質の有害性プロファイルを把握しなければならない。これは、リサイクル業者が製造した物質(不純物を含む)が有害性(例えば、腐食性、急性毒性、慢性毒性、発がん性)を有するかどうかを判断しなければならないことを意味する。流通業者として、関連する既存情報を検索し、評価することが求められる。原則として、物質に関するすべての関連情報を利用すべきであり、データがない場合には、分析又は試験によって作成しなければならない。プラスチックのハザードプロファイルは、あらゆる添加剤の種類と量、およびそれらが結合または封入されているポリマーマトリックスからの移動度によって大部分決定される。

CLP規則第5条には、以下の規定がある。

「物質に関する利用可能な情報の特定と検討:

(1) 物質の製造者、輸入者及び川下使用者は、その物質が附属書IIに定める物理的、健康又は環境的有害性を伴うか否か、特に次の事項を決定する目的で、関連する利用可能な情報を特定しなければならない。

a) 第8条(3)に記す方法の何れかに従って生成されたデータ。

b) 職業データおよび事故データベースからのデータなど、ヒトへの影響に関する疫学的データおよび経験

c) 規則(EC)No 1907/2006の附属書XIの1節に従って生成されたその他の情報

d) 新たな科学的情報

e) 国際的に認知された化学計画の下で生成されたその他の情報。当該情報は、当該物質が上市され、かつ、当該物質が使用されることが合理的に予想される形態又は物理的状态に関するものでなければならない。

(2) 製造者、輸入者及び川下使用者は、1)に規定する情報が、第二章の規定に基づく評価のために十分であり、信頼でき、かつ、科学的に妥当であるか否かを確認するため、1)に規定する情報を審査する。

前述のように、MSはTWG会議において、EoWIに該当する廃プラスチックを有害物質に分類してはならないことを明確に求めている。

EoWIに関するこれまでの研究は、以下のような廃棄物法の定義に基づいて有害性を特定することに依存してきた。

- EoW物質は、その成分を含めて、指令2008/98/EC(WFD)の附属書IIIに列挙されている有害性を表示してはならない。
- 廃プラスチックは、委員会決定2000/532/EC(「廃棄物リスト」)に定められた濃度限度に適合しなければならない。

しかし、両要件の詳細を検討すると、危険物質の決定および表示に関する旧法(指令67/548/EECおよび88/379/EEC)に規定されている有害性の定義にさらに言及していることが明らかになり、これらはいずれも現在CLP規則に取って代わられている。

したがって、CLPにおける製品中の有害性の新しい定義、およびREACHおよびPOPs中の有害物質に対する要求事項に直接言及することは論理的であると思われる。言い換えれば、リサイクル業者がバージンプラスチックと同じ要件を満たすことを要求することである。これには、材料組成についての知識と、サプライチェーンにおけるこのデータの伝達についての知識が、特に同じであることが含まれる。

危険性の判定は容易ではない。この詳細は、欧州化学品庁(ECHA)が発行したガイドラインに記載されている。これらのガイドライン217では、異なる情報源からの情報の編集に基づいて、危険性を評価するいくつかの異なるアプローチがあることを説明する。

廃棄物について、基本的なアプローチは、以下から危険有害性情報を収集することである。

- 入力物質の移行試験、SDSなどの入力物質。
- 廃プラスチックの有害性を特徴づける独自の試験および測定(例えば、移動試験、つなぎの原則)。

プラスチック廃棄物およびその中に存在する有害物質の実際の挙動に関する上記の情報がない場合、所定の閾値を超える有害物質の存在に基づいて、有害性を評価することができる。例えば、臭素化難燃剤を含むABSペレットはEoWの候補となるか? 上述の試験は、これらの製品に対するREACHの基本要件であるため、ABSをEU市場に初めて投入する製造業者から入手可能であるべきである。

これに失敗すると、通常の使用条件を含め、様々なばく露シナリオの下で、難燃剤がABS中で移動しないことを示す試験結果はなく、したがって、有害性分類は単に濃度に基づいて行わなければならない。これは、廃プラスチックが有害でないという証拠がないので、廃プラスチックを有害と特徴づける結果となるかもしれない。

したがって、リサイクル業者は、製品中の添加物を特性化し、それが有害かどうかを判断する強い動機を持っている。これは非常にケースに特有である。リサイクル業者は、添加物の含有量を確認しなければならず、これらは物質を有害(急性毒性、慢性毒性、発がん性など)にする特性の1つ以上を有しており、プラスチック中の濃度は、発がん性成分の含有量が所定の閾値(通常0.1%)を超える場合、再生プラスチックの混合物が発がん性であるとみなされる製品法規(REACH、CLP、POPs)で定められた濃度を上回っている。もし、このような特性を添加剤が持たないならば、プラスチックは有害性に分類されないであろう。この濃度が上回り、かつ、一旦リサイクル品に変換されたプラスチックマトリックスから移動できないことが証明できない場合、リサイクル品は有害物質に分類される。リサイクル業者は、2.10節で環境・健康問題について、また4.1節(表4.1)で述べた主な問題物質(有害重金属、フタル酸エステルなど)について、この作業を再現しなければならない。

リサイクル材料が純粋に添加物の含有量に基づいて有害であると判定されたが、リサイクル業者が有害な添加物は移動できず、ばく露がないと確信している場合には、移動試験または毒性試験に関する追加の証拠を文献から収集するか、またはリサイクル品について直接試験しなければならない。

---

217のECHA(2012年)

法規の条項で説明されているように、POPs規制はREACHを補完するものであり、それは物質の含有量と有害性プロファイルの特徴付けを目的とするものではなく、難分解性とされる物質を特定し、技術圏から排除することを目的としており、新製品にリサイクルされることを回避することを含む。表4.1は、難分解性物質の除去のためのPOPsとしての閾値限界値が、しばしばCLPの有害性判定の限界値よりも厳しいことを示している。リサイクル可能な生産者が処女プラスチック生産者と同じ条件を満たすことを容易にするために、提案されたEoW基準は、残留性物質の存在が規制されているPOPsの成形品についても言及している。なぜなら、CLPへの言及は、残留性汚染物質の有害性に対処するのに十分ではないからである。

この精神においても、表3.1のように、REACHにおけるSVHC候補リストへの言及が必要であると考えられる。CLPの附属書VI(有害物質の調和された特性解析)には、REACHの附属書XVII物質が含まれているが、SVHC候補リストと完全に同期しているわけではない。

結論として、リサイクルプラスチックの潜在的危険性を一貫してカバーするためには、以下の3つの立法上の要素を同時に参照することが必要である。

廃プラスチック(リサイクル)は、以下のものでなければならない。

- CLP規則(EC/1272/2008)第3条及び附属書Iの定義に従い、有害とは分類されない。
- REACH第56条(第57条、第58条、およびその附属書XIIIをさらに参照する)に定める規定に従って、認可または免除されない限り、非常に懸念の高い物質-SVHC(PBT物質-難分解性、生物蓄積性および毒性-、vPvB物質-極めて難分解性かつ非常に生物蓄積性-、および内分泌かく乱特性またはPBTまたはvPvB特性を有する物質)の市場への出荷の制限を遵守する。
- 規則EC/850/2004の第3条、及び規則757/2010により改正されたその附属書IIに規定されている残留性有機汚染物質(POPs)の市場への出荷に対する制限を遵守する。

#### 例:プラスチック材

プラスチック製木材や屋外家具などの物品は、非プラスチック材料の含有量に関して高い公差を有し、しばしば5~15%の範囲である。成形品であり、無駄ではないため、EoW規制の対象外である(REACH/CLPの対象外ではないが)。しかし、それらに投入される物質は、廃棄物、すなわちEoWである可能性がある。

そのような成形品への直接入力として使用されるプラスチック材料がEoWである場合、製品法規、本規則、REACH、POP、CLPに適合しなげなければならない。TWGのMSからの要請に従い、有害物質として分類されてはならない。それらの投入物の非常に不均一な性質のために、プラスチック製木材製品の生産者が危険な性質がないことを保証するために、組成物の非常に詳細な知識が必要である。これには、2つの要素のうちの1つを確保することが必要である。すなわち、有害物質の含有量が上記3つの基準値を下回ることである。

立法上の要素(CLPの第3条及び附属書I、REACHのSVHC、及びPOPの第3条)(図2.43の例を参照)、又はこれらの閾値を超えている場合には、存在する有害物質がプラスチックのリサイクル品又はプラスチックのリサイクル品を有害にする程度までプラスチックから移動できないことを指す。

アーティクルコンバータの場合、このデータは、廃棄物の再処理業者に上流で要求され、リグリン、フレーク、インプットとして使用されるペレットの凝集体であり、化学分析で補完され、可能であれば、移動試験で補完されなければならない。

### 3.2.3 提案された基準

議論された問題に基づき、提案された品質に関する基準は以下の通りである。

基準	自己監視要件
1. 回収作業に伴う廃プラスチックの品質	
<p>1.1 廃プラスチック218は、プラスチック製造設備での再熔融によるプラスチック物質または物体の製造に直接使用する顧客仕様または業界仕様に準拠するものとする。</p> <p>該当する場合には、プラスチックリサイクル品の特性に関する以下の基準を使用しなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ポリスチレンについては、EN 15342プラスチック 再生プラスチック ポリスチレン(PS)リサイクル材の特性評価</li> <li>- ポリエチレンの場合: EN 15344プラスチック。再生プラスチック ポリエチレン(PE)リサイクル材の特性評価</li> <li>- ポリプロピレンの場合: EN 15345Plastics 再生プラスチック ポリプロピレン(PP)リサイクル材の特性評価</li> <li>- ポリ(塩化ビニル):EN 15346プラスチック。再生プラスチック ポリ塩化ビニル(PVC)リサイクル材の特性評価</li> <li>- ポリ(エチレンテレフタレート):EN 15348プラスチック。再生プラスチック ポリエチレンの特性</li> </ul>	<p>有資格スタッフ219は、輸送物中の各バッチが適切な仕様に適合していることを確認するものとする。</p>

第218号(用語解説1.2項)に示されているように、プラスチック廃棄物の代わりに、プラスチックリサイクルという用語を本規則の策定に使用することができる。 TWGとの話し合いの第一段階では、プラスチック廃棄物という用語が使われたが、後に代替用語が提案される可能性があることはよく知っている。 最終段階では、プラスチックのリサイクルという言葉は、TWGから多くのステークホルダーの支持を得ているようである。 219名の有資格者とは、使用済みプラスチックの性状を監視・評価する経験・訓練を受けた者をいう。

テレフタレート(PET)リサイクル材	
<p>1.2 非プラスチック成分は、無湿度重量<sup>220</sup>の2%以下であること。</p> <p>プラスチック以外の部品とは、廃プラスチックに含まれるプラスチックとは異なる材料を使用し、リサイクルを行っている。非プラスチック成分の例は、金属、紙、ガラス、天然繊維、土、砂、灰、塵埃、ワックス、ビチューメン、セラミック、ゴム、有機物および木材であるが、これらの材料がタルク、石灰石、ガラス繊維または木質繊維のような再溶融物である前のプラスチック構造の不可欠な成分である場合を除き、充填剤および構造的または機械的補強材として使用される木質繊維である。</p> <p>(*)221</p>	<p>専門スタッフは、出荷品の各バッチの222回目の目視検査を実施するものとする。</p> <p>作業工程に重大な変更があった場合には、適切な間隔で見直しを行い、無水廃プラスチックの代表的なサンプルを重量分析して非プラスチック成分の含有量および性質を測定するものとする。非プラスチック成分は、慎重な目視検査のもと、機械的または手動(必要に応じて)で材料を分離した後、水分を含まない状態で秤量して分析するものとする。</p> <p>材料が凝集またはペレット化するための熱処理を受けた場合、非プラスチック成分の含有量の決定は、熱処理をプラスチックに適用して凝集またはペレット化する前に、再処理の最終段階で行わなければならない。相補的分析技術は、特に検査の目的のために、クロマトグラフィーまたは赤外分光法のような非プラスチック成分含量の測定に使用することができる。</p> <p>サンプリングによる監視の適切な頻度を設定すること。</p>

220 現在、プラスチックの無水状態の測定基準はないことに注意してください。基準1.1で引用されたリサイクル品に関する基準には、水分測定の参考文献が含まれているが、これは非プラスチック製品の水分特性評価方法の採用に基づくものである。

221 (\*) 基準1.2の別の処方も評価されている。処方は2段階に基づいている。

提案:リサイクル可能な物質が2%未満の不純物を含んでいる場合は基準を満たすが、不純物含有率が2%を超えている場合は基準を満たすことができる。また、物質が成形品への変換に使用されていることを示す追加の証拠(例えば、クライアント(コンバーター)が発行した署名入り宣言書の形式)を提供する。この代替案の是非については、第4章(影響の説明)で説明する。

222「目視検査」とは、視覚、触覚、嗅覚などの人間の感覚のいずれかまたはすべて、および専門化されていない機器を使用して、荷物を検査することを意味する。目視検査は、荷物のすべての代表的な部品が対象となるような方法で実施されるものとする。これは、しばしば、荷積みまたは荷卸しの間および梱包の前に、配送区域で最も良好に達成され得る。これは、コンテナの開放、他の感覚制御(感覚、嗅覚)、または適切な携帯型センサの使用のような手動操作を含むことができる。

	<p>次に掲げる事項を勘案するものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (1) 予想される変動パターン(例えば、過去の結果によって示される)。</li> <li>• (2) 回収作業及びその後の加工のための投入として使用される廃棄物の質に固有の変動リスク、例えば、多材料回収システムからの廃プラスチック中の金属又はガラスの平均含有量が高いこと。</li> <li>• (3) 監視方法の固有の精度</li> <li>• (4) 非プラスチック成分の含有量を最大2%の水分-遊離重量に制限することに対する結果の近接性。</li> </ul> <p>モニタリング頻度を決定するプロセスは、マネジメントシステムの一部として文書化され、監査のために利用可能でなければならない。</p>
<p><b>1.3 廃プラスチック</b></p> <p>規則EC/1272/2008(CLP)の第3条及び附属書Iの定義に従い、有害物質として分類してはならない。</p> <p>規則EC/1907/2006(REACH)第56条に規定された非常に懸念の高い物質(SVHC)の商業化の条件を満たさなければならない。</p> <p>規則850/2004/EC(POPs)223第3条に規定される残留性有機汚染物質の商業化の制限に関する規定を満たさなければならない。</p>	<p>REACH適合性の評価、特に有害性の決定は、荷送人224におけるプラスチック材料の定性的及び定量的特性評価から結論づけられなければならない。</p> <p>作業工程に重大な変更がなされた場合には、レビューの対象となる適切な間隔で、廃プラスチックの代表サンプルを分析し、有害物質の含有量と性質、および廃プラスチックの使用者または環境の程度を測定するものとする。</p> <p>接触暴露</p>

223 OJ L 229, 30.4.2004, p. 1. POPsについては、規則757/2010および756/2010で改正された。

224 この情報は、REACH、CLP、POPs規制の遵守に必要な特性評価から導き出されるべきである。



<p>油、溶剤、接着剤、塗料、水性および/または脂肪性食品などの浸出性流体で、目視検査および嗅覚検査によって検出することができるが、滴下に至らない量はごくわずかである。</p>	<p>目視検査では、例えば、カビの生長や臭気の原因となる可能性のある水以外の流体の徴候があることが明らかになり、これらの徴候は無視できないものではなく、運搬物は廃棄物のままでなければならない。</p> <p>職員は、廃プラスチックに関連する可能性のある汚染の種類、および汚染物質を認識することができる材料の構成要素または特徴について訓練を受けなければならない。</p> <p>汚染を認識する手順は、マネジメントシステムの下で文書化されなければならない。</p>
--	--

### 3.3 インプット材料に関する要求事項

投入材料の判定基準の目的は、製品の品質を間接的に確認することである。

ネガティブリストとポジティブリストアプローチの2つの主な選択肢がある。投入材料の判定基準に対するネガティブリストアプローチは、適切に処理されなければ、特定の環境、健康または品質上の懸念を引き起こす投入材料または投入材料を制限するであろう。ポジティブ・リスト・アプローチは、原産地がリスクの欠如又は最小化を保証するために好ましい入力材料のタイプを参照することから成り、例えば、選択的収集源のみがEoWに受け入れられるという要件である。

ポジティブ・リスト・アプローチは、新しい技術が利用可能になったときに適当となり得る適切な廃プラスチックの発生源、または発生源を放置するリスクを有する。ネガティブリストには、潜在的に不適切な材料をすべて除外しないという懸念がある。どちらも更新メカニズムを必要とするが、ポジティブリストはそれに対してより敏感である。

技術作業部会との議論および本文書の最初の版へのフィードバックにおいて、専門家から受け取った意見は、ネガティブリスト、すなわちガラス、金属、紙に使用されるものと同様のアプローチを好むが、堆肥とは異なることを宣言している。食品接触に関する法律もポジティブリストに基づいており、このアプローチは、製品の用途が消費者/環境に近く、したがって感受性が高い場合に最も適している可能性があることを示している。

#### 3.3.1 発生源の制限

廃棄物最終処分基準は、適切な処理の後、環境または人の健康への全体的な悪影響なしに、製品品質要求事項に従って新しいプラスチックの製造のために処理できるプラスチックを含む廃棄物流のみを入力として許容すべきである。

例えば、使用済み自動車やWEEEプラスチックがインプットとして適切かどうかについて、いくつかの専門家から懸念が登録されている。懸念事項は、主に、付属書XIVに列挙されている添加物またはその候補(SVHC:低分子量フタル酸エステル、Br-FR、有毒重金属)およびXVII(使用制限:PVC中のCd、おもちゃ中のフタル酸エステル)の含有量に関係しており、そのうちのいくつかはRoHS(Br-FR、重金属)、WEEE(Br-FR)、ELV(重金属)、およびPOP(Br-FR)法で扱われ、または制限されている。

TWGの専門家のほとんどは、これらの問題物質を含むプラスチックは製品にリサイクルされないことに同意する。この目標を達成するために用いられるアプローチは異なる。一部のTWG専門家は、それを含む可能性のあるすべての材料(ELV、WEEE)を制限することを希望し、他の専門家は、WEEE指令で要求されているように、既存の技術に問題のあるプラスチックの選別を任せることを希望した。いずれにせよ、一般に、選別を行い交差汚染を回避するために、例えば、技術および人力に関する適切な措置が取られる場合、非常に多様な起源から高品質の材料を得ることができることが認められる。また、WEEEやELVのような使用済み製品は、高品質のリサイクル材料、しばしば高価な技術的ポリマーの貴重な供給源となることも認識されている。

専門家の中には、適切なアプローチはWEEEとELVのリサイクルを制限しないことであると主張する者もいる。なぜなら、焼却や埋め立てに代わる方法は、環境や健康への影響を増大させる可能性があり、また、リサイクル産業の発展や新たな分別技術の発展を妨げるからである。彼らは、PVCにおける安定剤としてのカドミウムの使用に関連して最近とられたものと同様のアプローチを提案する(c.f.セクション2.10)。これは、一方では新製品中の物質の侵入を制限する(例えば、RoHS、POPs、REACH付属書XIVのリストの改訂を通じて)リスク評価に基づく措置の組み合わせを含み、他方で、リサイクルされた含有量を含む製品の使用を低ばく露の製品に制限する。この議論に従い、使用条件(例えば、使用条件)を規定する既存の法律に従う場合、1つ以上の問題物質の既知の含有量を有する再生プラスチックに対して、廃棄物(製品)条件の終了を否定してはならない。REACH付属書XVII、または食品接触に関する法律。

品質基準、とりわけ非プラスチック含有率について選択できる厳密さに応じて、入力基準にはある程度の柔軟性が可能である。より厳しく、より徹底した品質基準は、不純物の最大含有量及び非有害性、並びに加工に関する判定基準(例えば、溶融/溶解相での洗浄又はろ過が必要な場合)に加えて、許容される原産地に関する判定基準の厳格性を低くする必要がある。

金属または紙のような他のEoW材料流と比較して、プラスチックに関する提案された基準は、少なくとも、2つの言及された材料が有害な含有量の洗浄プロセスを経なければならぬのに対し、プラスチックはこれらの材料をプラスチックマトリックスに組み込むことができるので、有害性の特性化に対して制限的である必要がある。

いったん、異物の非プラスチック材料が制限(例えば、提案されているように2%)されると、残りの懸念物質はプラスチック構造の一部であり、すなわち、添加物である。紙や金属に比べて、プラスチック中に残存する物質の管理には、REACH/GLP/POPsの遵守を中心に、より強力な役割がある。材料の洗浄がより高度に完了するという暗黙の要求のために、および

有害性管理、入力に関する要求事項は、交差汚染、包装内容物などの残留物の大部分ほど、金属や紙ほど要求される必要はない。廃止される。

上記の議論に基づいて、廃プラスチックの特定の起源を除外する必要があるのは、その存在が健康、安全、および環境、例えば、医療廃棄物に対するリスクを潜在的に表す可能性がある、廃プラスチックの特定の起源を除外することだけかもしれない。

ほとんどの専門家は、MSWのような混合原産廃棄物ストリームを除外する理由はないとコメントしている。なぜなら、品質に関する基準は、材料が一連の選別および洗浄プロセスを経た場合にのみ満たされるからである。これらの洗浄工程が存在しない場合、材料は、要求される品質には到達しない。現行の産業慣行では、提案された品質(非プラスチック含有量が2%未満)は、消費者前の供給源からのインプット、比較的均質な消費者後の供給源(例えば、農業フィルム)からのインプット、および徹底的な選別および洗浄後の分離収集システム(包装)からのコスト効率の良い方法でのみ達成可能であり、これらのプラスチックの単体材料であるか、または他のリサイクル可能な材料との多重材料である。可能な限り、混合供給源からの純物質の抽出を将来可能にする選別および洗浄技術の開発を妨げてはならない。

原則として、より簡素で明確な立法案の利益のために、使用される回収システムに制限を含めないことがデフォルトとして提案される。

他のリサイクル可能な材料(紙、ガラス)に関するEoWの議論では、最終製品製造の管理システムの一部として、不純物および材料の交差汚染のより高いリスクに対処し、この汚染の性質(例えば、もしこれらがプラスチック製造工場での生産に有害であるならば、ガラス/金属の平均的なより大きな含有量、および/または植物油や洗剤のような吸着可能な流体の平均的なより大きな含有量)をより良く特定するために、原産地の強制ラベル表示の選択が要請された。プラスチックについては、TWG専門家からの具体的な要請はない。

### 3.3.2 提案された基準

提案されたインプット材料に関する基準には、以下の要素が含まれる。

基準	自己監視要件
<b>(二) 回収作業に投入する廃棄物</b>	
<p><b>2.1</b> バイオ廃棄物、医療廃棄物、および個人衛生の使用済み製品は、インプットとして使用してはならない。</p> <p><b>2.2</b> 有害廃棄物は、すべての有害性を除去するために本規準の第3章に規定された工程および技術が適用されたことを証明する場合を除き、入力として使用してはならない。</p>	<p>目視検査により受領したプラスチック含有廃棄物および付随文書の受入管理は、本セクションに定める基準を満たさないプラスチック含有インプットを認識する方法について訓練を受けた有資格職員によって実施されなければならない。</p> <p>プラスチック中に有害成分が存在しないことに特別の注意を払うものとする。 電気・電子機器廃棄物(WEEE)からの物質投入</p>

建設・解体廃棄物、使用済み自動車(ELV)

危険物を認識する手順は、マネジメントシステムの下で文書化されなければならない。

### 3.4 処理プロセス及び技術に関する要求事項

プロセス及び技術に関する要求事項を導入する目的は、間接的に製品品質をチェックすることである。

使用済みプラスチックは、(回収前に)再利用されるプラスチック以外にも、量を変えて回収され、処理され、最終的にプラスチック製品に変換される。廃プラスチックは、非プラスチック部品の選別および除去を必要とすることが最も多い。非常に均質な廃プラスチック部分の中には、他の廃棄物部分と接触せずに輸送および貯蔵を必要とするだけのものもあれば、収集後に徹底した選別を必要とするものもある。

廃棄物最終処分場に到達する処理工程のポイントを事前に判断することなく、プロセス要件の導入の目的は、すべての場合においてEoWに適した品質をもたらすことが知られている最低限の処理条件を定義することである。廃棄物最終処分場に到達する際には、プラスチック製品の製造に適した直接的な投入材料となる必要最小限の処理プロセスを有していなければならない。また、処理プロセスは、廃プラスチックの輸送、取扱い、取引、使用が、環境や健康への影響やリスクを増大させることなく行われることを確実にしなければならない。

- この十分な品質を達成するために必要な処理プロセスは、廃プラスチックが最初に得られた廃棄物流によって異なる。プロセス及び技術に関する基準には、次のものを含めることができる。
  - 交差汚染の回避や廃棄物との混合後など、あらゆる種類の廃棄物/廃プラスチック流に適用される基本的な一般プロセス要件。
  - 特定の種類の廃棄物/廃プラスチックストリームに対する特別なプロセス要件:廃棄物プラスチックの環境および健康リスクの本質的な低減/除去を提供する主要なユニット操作または操作(選別、洗浄など)である。

廃プラスチックリサイクル・チェーン内の産業および当局が特定の状況に合わせてプロセスを調整し、イノベーションに続くことを妨げるべきではないため、特定の回収スキーム、原産地、事業者のタイプ(自治体/民間/地域/世界)または技術を規定しない一般的な要件が望ましい。

EuW材料については、他の廃棄物(すなわち、リサイクル可能なプラスチックを含まない廃棄物)による希釈が許されないことは、いかなる場合においても明らかであるべきである。この原則の一部として、交差汚染は避けるべきである。残りの基準は希釈を避ける手段を提供していないため、他の廃棄物との混合を避ける必要性を明確に表す基準を維持することが提案されている。

高品質の生産を達成するために、再処理業者によって採用され得る一連の特定のプロセスおよび技術がある。例えば、仕分け工場に設置される設備の選択に加えて、アウトプットの品質に影響を与える主要な要因には、以下のものがある。

- スループットの速度(例えば、手動選別キャビン、機械式スクリーン)
- 仕分け室内の要員レベル
- インพุットストリームの品質管理(例えば、廃棄物の生産者および収集者とのコミュニケーションを通じた)
- 除去または流体残留物(油、洗剤、溶剤、塗料、食品など)のための湿式洗浄段階(洗浄)と、プラスチック表面に付着または吸着した場合に除去しないドライクリーニング段階の存在。
- 溶融相における不純物除去(押出)のためのフィルタメッシュの存在、及び使用される場合には、そのサイズ(例えば、150  $\mu$ m)。

EuPRら(2012)は、プラスチックの再処理における品質を確保するために不可欠なプロセスの例を以下に示す(付録IIも参照)。

- ポリオレフィン(PE、PP)およびPET:
  - ポストコンシューマ:選別、研磨、洗浄(場合によっては、リサイクル業者が直接(半)完成品を製造している場合には、洗浄段階が起こらない)。
  - プレコンシューマ:選別と研磨。
- 塩ビ:
  - ポストコンシューマとプレコンシューマ:分別と粉碎。

このように、最小共通分母は、(通常、研削によって)選別およびサイズ縮小のように見える。これらの処置は、WFD第6条の4つの条件の全てを満たすことを確実にする上で必要であるが、十分ではないと説明することができる。それらは不純物を除去しないが、逆に、通常はそれらを分散させる。不純物を除去するためには、ほとんどの場合、あらゆる条件下での貯蔵のために材料を安全にするような追加の技術が必要であり、また、バージンポリマー(通常、より高品質の要求に対して)または木材/金属/コンクリート(例えば、屋外家具)のような他の材料の代わりに、新製品を溶融し、成形するための適切なインพุットが必要である。

ソートおよびサイズ縮小の最低必要量を規定することは、多くの消費前ストリームおよびいくつかの例外的にクリーンな消費後ストリームに不要となる可能性がある。それから、環境と健康のリスク保護を確保するためには、過剰規制と、分別と小型化の付加価値とのバランスを取らなければならない。提案した定式化では、自由流動条件のみが要求され、特定の形状とサイズに自由度を残す。

湿式洗浄は、不純物の除去を確実にする技術として専門家によってしばしば言及されているが、一部の清浄な部分についても、この工程を必要としないか、ドライクリーニングを用いて操作する必要がないと報告されている。MSの中には、洗濯と大きさというより面倒な選択肢を提案しているものもある。

削減は債務不履行により義務づけられており、EoW材料の生産者が不要であることを証明しなければならない。

上記に関わらず、EoWにとって鍵となるのは最終的なアウトプットの品質であり、廃プラスチックの起源や途中での処理方法ではないことに留意する。再処理業者がEoWによって設定された品質基準を満たしている場合、イノベーションを阻害する可能性があるため、可能な限り、これを達成する方法を規定することを避けなければならない。

今後の再資源化基準の見直しでは、再資源化プラントの認定に向けた取り組みの結果を参考にすることができる。[http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/public-consultationwaste/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/public-consultationwaste/index_en.htm)を参照。

### 3.4.1 提案された基準

提案された処理プロセスおよび技術に関する基準は、以下の通りである。

基準	自己監視要件
<b>(三) 処理の方法及び技術</b>	
<p>3.1 インプットとして使用される廃プラスチック流は、一旦生産者または輸入者によって受領されると、他の廃プラスチック等級を含む他の廃棄物との接触から恒久的に隔離されなければならない。</p> <p>3.2 脱ベール、選別、分離、サイズ縮小、洗浄、溶融、濾過、再分散、またはグレーディングなど、プラスチック製品の製造に自由流形で直接投入するために廃プラスチックを調製するのに必要なすべての処理が完了していること。</p> <p>3.3 有害成分を含む廃棄物については、以下の特定要件が適用されなければならない。</p> <p>(a) 廃電気・電子機器又は使用済み自動車から発生するインプット材料は、指令2012/19/EU欧州議会及び理事会(WEEE)の第8条、並びに欧州議会及び理事会の指令2000/53/EC(ELV)の第6条によって要求される全ての処理を受けていること。</p> <p>(b) (a)に記載されていない有害廃棄物は、効率的に除去されなければならない。</p>	<p>プラスチック、特に電気・電子機器廃棄物(WEEE)、建設・解体廃棄物、使用済み自動車(ELV)に含まれる有害成分を含む可能性のある投入材料の処理には特に注意を払わなければならない。</p> <p>有害成分を除去する前に破碎するなど、これらの物質を混合する結果となる処理技術は、避けなければならない。</p>

管轄当局により承認されたプロセス。	
-------------------	--

### 3.5 情報提供の要件

情報の提供に関する要件は、廃棄物最終処分基準の補完的要素である。この基準は、現在の慣行がリサイクルのための貴重な材料を提供し、既存の法律を尊重し、健康と環境を保護する能力がある場合を認識して、いかなる負担も最小限に抑えなければならない。

例えば、貨物のラベル表示に関する基準は、特定の場合にのみ必要とされる。そのような特定の事例の1つは、第6条(a)の条件を満たすことを追求する、特定の目的への基準の適用範囲の限定を支持することである。WFD('a) 物質または物体が特定の目的のために一般的に使用される')では、

廃プラスチックの場合、また、非プラスチック部品の制限に関するスコープ(1.3節)および3.2.1節で説明したように、高グレード(<2%の非プラスチック部品含有量)プラスチックリサイクルに一般的に使用される唯一の目的は、ポリマーのリサイクルであるが、非プラスチックの割合が増加し、その価格が比例的に低下するにつれて、リサイクル品は木材およびコンクリート(プラスチック木材)の代替、およびエネルギー使用のような他の代替用途に魅力的になる。

廃プラスチックの限られた使用範囲の正確な適用を保証するために、EoW基準の一部として追加要件が必要である。このような要件の目的は、廃プラスチックが廃止された場合、EU内外を問わず、転換とは異なる用途に転用されるリスクを最小限に抑えることである。しかし、EU域外での使用を規制する管轄権は存在しない。この意味で、適切に設計された基準によってのみ、廃プラスチックの品質、投入、処理が保証されれば、廃プラスチックの最終処分はリサイクル市場にとってのみ魅力的であり、可能性のある限り、プラスチック製造に使用されるであろう。この意味で、通常の商品と同様の条件とリスクを有し、追加的な環境上の懸念なしに自由に取引することができる。

これを達成するためには、いくつかの明示的なもの、より暗黙的なもの、より負担の大きいもの、管理的なもの、より機敏なものなど、さまざまな選択肢が可能である。オプションは互いに排他的ではない。

議論された選択肢の一つは、廃プラスチックが、例えばプラスチックコンバーターとの契約を通じて、リサイクルプラスチック製品の製造に直接向けられるという証拠を生産者が提供することである。これは、代替基準の場合には適切である。

1.2は、2段階の提案に基づいて実施される(2%未満の不純物を含むリサイクル製品の使用は制限されないが、不純物の含有率が2%を超える場合は契約書の形で追加の証明)。これの利点は、2%を超えるリサイクル製品は、EoWの利点を選択することができることである(または、生産者と所管官庁との間でこのような合意がすでに達成されている地域であれば、EoWの利点を維持することができる)。欠点は、このような文書化によって、EoWのワークロードが、下記の現在の要件と同等になることである。

廃棄物に関する法律(例) 廃棄物出荷規程における廃棄物出荷のグリーンリスト この2段階の提案は、技術作業部会の専門家のごく一部によって支持されたにすぎない。

もう一つの選択肢は、廃プラスチックチェーン内の事業者がトレーサビリティ・レジスターの一部であり、これにより、廃棄物でなくなった廃プラスチックの生産者およびその後の保有者は、サプライチェーン内の運搬物の前後の保有者の登録を維持することが要求されることである。通常、業務の機密を保護するための規定が設けられている。事業者は、登録簿の一部として、この情報を所管当局又は審査員の要請に応じて利用可能にすることを約束する。現在、このタイプのシステムEUCertPlast226が完成している。回収された消費者後の廃棄物のトレーサビリティと、その材料がリサイクルされるか、取引されるかの明確化は、プロジェクトのいくつかの目的の1つにすぎず、他の目的は、この部門の透明性を向上させるために消費者後のプラスチックリサイクル業者の認証のためのヨーロッパの監査スキームを創出することである。この認証は、欧州規格EN 15343:2007に準拠したものであり、特にリサイクルプラスチックのトレーサビリティと適合性評価のプロセスに重点を置いて、プラスチックの環境に優しいリサイクルを促進することを目的としている。

他のリサイクル可能な材料部門と同様に、トレーサビリティはTWGによって広く支持されていない。ほとんどのTWG専門家は、EUCertPlastの任意使用を支持しているが、EUCertPlastの処方希望しない。前節で述べたように、今後の基準の見直しでは、リサイクルプラントの国際認証に関する欧州委員会の先日開始されたイニシアティブの結果を参考にすることができる。[http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/public-consultationwaste/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/public-consultationwaste/index_en.htm)を参照されたい。

情報の提供に関する追加的な選択肢は、廃棄物の最終処分すべての要件を満たし、その独占的な使用目的が再生プラスチックの製造であるならば、廃棄物の最終処分委託物に強制的な表示を義務付けるべきかどうかである。また、廃棄物の最終処分がREACHに基づく義務に従うことであるという事実を強調するために使用してもよい。ラベル表示は、バールへの物理的な取り付けとしてではなく、適合性陳述書の目に見える発言として意図されている。表示は、既知であるが明白ではない事実、例えば規則227の前文に記載されているEoW基準の範囲、またはREACH/CLPに基づく義務の補足的ハイライトとして意図されている。

他のリサイクル可能な材料に関する専門家との以前の議論において、望ましい解決策は、ラベル表示に関する要件を導入することであった。この要求事項は、廃プラスチックがプラスチックの製造に向けられること、またはREACH/CLPが遵守されることを直接確実にするものではないが、提案された要求事項の他のいかなるものも、これが意図である場合には、それらのすべてが誤用される可能性があるため、これに関する保証を提供するものではない。しかしながら、ラベル表示を無視することは、本規則の範囲を無視している。使用済みプラスチック材料に以下の表示がある場合

226 [www.eucertplast.eu](http://www.eucertplast.eu)

227 廃プラスチックのエネルギー回収への転用可能性の最初の推定では、以下の情報が使用されるかもしれない。現在、蒸気石炭価格は0.7-2 EUR/GJ(20-60 EUR/t)の範囲であり、原油は7-15 EUR/GJ(300-500 EUR/t)の範囲である。リサイクルに適した品質の低い廃混合プラスチックは、25- 100EUR/tで支払われる。それらのエネルギー含有量は14~30GJ/tの広い範囲に及び、その結果、1~7 EUR/GJの広い範囲に及ぶ。高価格が高カロリー廃棄物であり、低エネルギープラスチックの低価格であると仮定すると、この範囲は2-3 EUR/GJと狭くなるであろう。

リサイクルのためのEoWはプラスチック製造を意図したものではなく、生産者はREACH/CLPの遵守を省略し、廃棄物となり、廃棄物の不法出荷となる。

廃プラスチックのEoWでは、製品法規に従った非有害性管理に重要な役割が提案されており、廃棄物法規ではないことを考慮すると、情報の提供に関する要件は、この非有害性管理が実施されたことを示す強制的な表示を必要とすることが提案されている。

ラベル表示は、これらの事実を強調するためのものにすぎない。この表示は、すべての場合にチェックを行う必要があるため、追加的な負担を課すものではない。それは、その他の基準の厳格性に照らして、侵害のおそれに比例すると認められる。

提案されるべき非プラスチック成分閾値は、高品質の廃プラスチック(例えば、プレコンシューマー)または分別および洗浄を経た廃プラスチックに対してのみ達成可能であり、これは、プラスチック製造に適した高品質のポリマーの高含有量のために、廃プラスチックのこの品質を購入する購入者に廃プラスチックの最終廃棄プラスチックの市場を制限する。この品質のEoWプラスチックは、環境または健康に対するリスクをもたらさない。非プラスチック部品の含有量を除くすべての要件を満たす材料については、環境リスクは、材料がリサイクルされずに焼却され、品質要求が低く、全体的に環境負荷が高く、リサイクル可能な材料に関する政策優先順位の廃棄物階層において一般的に低い位置にあるということである。

原産地申告のような他のリサイクル可能な材料に提案されたラベル表示の他の選択肢は、技術作業部会の専門家によって提案されておらず、承認されていない。このようなラベル表示を守るために用いられた議論は、プラスチック製品の生産者や再処理業者の中には、プラスチック以外の成分の含有や物質の交差汚染のリスクが高いことを認識し、その物質を(品質)管理システムの一部としてよりよく取り扱うために、多材料起源の知識が必要であることを見出すことができるというものであった。この知識は、非プラスチック部品の全含有量を補完するものであり、買い手は、生産に悪影響を及ぼす可能性のある特定のタイプの非プラスチック材料、または非標的ポリマータイプの存在のより高い確率が存在を知ることができる。

また、食品に触れるプラスチック製品など、プラスチック以外の部品材料を使用することができない場合には、プラスチックの製造にあたって、表示を行うことで、法令順守が容易になる。意図された目的と同様に、ラベル表示は、ここでは、紙片をペイルに物理的に添付することを意味するのではなく、(デジタル)適合性宣言の中に追加の短いテキストを含めることを意味する。

ラベル表示は、柔らかく、低負荷の基準と見なされ、従って、これらのリスクが実際と見なされる場合には、プラスチック製造における交差汚染のリスクに対処するための適切な比例した手段として提案される。

意図された用途の表示は、規則の制定規定、すなわち、法的条件にこの範囲の制限に関する記述を含めるための追加要素と見なされる。

### 3.5.1 提案された基準

## 情報の提供に関する要求事項に関する基準案

基準	自己監視要件
<p>4. 情報提供228</p> <p>4.1 廃プラスチックは、プラスチックの製造に使用するために、転換工程で使用することを目的としている。廃プラスチックの運搬物には、この使用目的に関する記述を明記し、明確にラベルを貼付するものとする。</p> <p>運搬物の適合性陳述書には、次の陳述書を付した欄を含めなければならない。</p> <p><b>「この委託品の材料は、専らプラスチック製品の製造を目的としている。」</b></p> <p>廃棄物でなくなった廃プラスチックは、化学品の登録、評価、認可および制限(REACH)に関する規則(EC)No 1907/2006、および(EC)物質および混合物の分類、表示および包装(CLP)に関する規則(EC)No 1272/2008の範囲内である。有害性の決定のために本規則に規定されている手順には、残留性有機汚染物質(POPs)に関する規則(EC)No 850/2004を参照して、重要な役割が与えられている。</p> <p>この点に関し、運搬物の適合性の陳述書には、次の陳述書を含むものとする。</p> <p><b>「この輸送物中の物質は、規則EC/1272/2008(CLP)の第3条及び附属書Iの定義に従い、有害物質として分類されず、規則EC/1907/2006 REACHの第56条に定められた非常に懸念の高い物質(SVHC)の商業化に関する規定、並びに規則850/2004/EC(POPs)の第3条に定められた残留性有機汚染物質の商業化の制限を満たす。</b></p>	<p>無</p>

### 3.6 品質保証手順(マネジメントシステム)に関する要求事項

品質保証(QA)は、廃棄物最終処分状況の信頼性を確立することが必要であるため、重要な廃棄物最終処分基準の要素である。技術作業部会は、品質保証要求事項を次のようにすることに非常に強い支持を表明した。

REACHの下でのアウトプット物質の特性化義務の遵守に要求される特定の量的管理の要求に照らして、廃棄物終了規準の不可欠な部分。

製品の品質保証は、特に食品接触に関する法律に加えて遵守しなければならないチェーンのセグメントにおいて、実際に業界では一般的である。食品接触に関する枠組み法(GMPIに関するEC/2023/2006)では、事業者は、効果的で文書化された品質保証システムを確立し、実施し、確実に遵守することが求められている。さらに、事業者は製造工程の認可を必要とする(EC 1935/2004)。

食品と接触しない廃プラスチックについては、これは外国の概念ではない。プラスチック廃棄物の再処理業者およびコンバーターの多く(ほとんどではないにしても)が、すでに工場の投入と排出の両方のQA手順に従っているからである。品質保証は、例えば、現在の関連するEN規格においても奨励されている。EN 15342, EN 15344, EN 15345, EN 15346, EN 15347の第5章、非常に一般的な方法ではあるが、EN 15348である。

インプット材料の受入れ、必要な処理、および廃プラスチックの要件への適合性の評価は、品質管理手順に関する産業上の良好な慣行に従って実施されなければならない。

この文脈では、オーナーが行った廃プラスチックの品質管理、およびEoW基準を満たす委託品と、EoW基準を満たさない、または満たさない委託品とを区別する廃棄物の最終処分基準に関する信頼性に対する信頼性を確立するために、品質保証が必要である。廃棄物最終処分状況を適用する材料の所有者は、廃棄物最終処分基準のすべての遵守を実証することができる管理システムを実装し、実行しなければならず、また、これを材料が出荷される際の文書として使用しなければならない。

現在提案されている判定基準の構造では、EoW判定基準の定量限界は、非プラスチック成分の含有量についてのみ示唆されている。最終的に採用された非プラスチック成分または汚染物質含有量の定義が、CEN規格に示された測定方法のいずれかと整合している場合、EoW規則はこれらを明示的に参照することができる。しかし、標準化された試験方法に適合しない場合には、例えば、アクセス可能な装置を用いたサンプリング及び分析を通して、できるだけ簡単に準拠するための包括的な手順が作成されるであろう。

手続きとプロセス管理に言及する定性的および定量的EoW基準の両方において、廃棄物最終処分基準の遵守が実証されなければならない重要な業務領域、特に最終製品の品質を明示的にカバーするマネジメントシステムが存在することが不可欠であると考えられる。

コンプライアンスを実証する可能性のある選択肢の1つは、ISO 9001または同等の、国際的に認知され、外部で検証された品質マネジメントシステムを実施し、運用していることである。外部検証は、これらの必須要素であり、管理システムが廃棄物最終処分基準の遵守を実証する目的に有効かつ適切であるかどうかを評価しなければならない。

廃プラスチックの適切な管理システムには、以下のものが含まれることが期待される。

- 投入資材の受入
- プロセスが常に効果的であることを確実にするためのプロセスのモニタリング
- グッドプラクティスに従い、工程及び製品の特性に合わせて調整された製品品質(サンプリング及び分析を含む)をモニタリングするための手順
- 製品品質の遵守状況を確認するため、顧客からのフィードバックを積極的に募集する。
- 主要な品質管理パラメータの記録保管
- マネジメントシステムの見直し及び改善のための措置
- スタッフの訓練

所管の廃棄物当局に対しては、実施された管理システムの独立した第三者監査を委託することができなければならない。これは、システムが廃棄物最終処分基準の遵守を証明する目的に適していることを確認するためである。

モニタリングの頻度に関しては、各パラメータの適切な頻度は、以下の要因を考慮して設定されるべきである。

- 変動のパターン。例えば、過去の結果によって示される。
- 回収作業及びその後の処理へのインプットとして使用される廃棄物の品質のばらつき  
の固有のリスク
- パラメータを監視するために使用される方法の固有の精度
- 実際の結果が、関連する廃棄物最終処分条件の遵守の限界に近いこと。

モニタリングの頻度は、パラメータが任意の所与の期間にわたってモニターされる回数と、各モニタリングイベントの持続時間との両方を含み、それが全体の代表的なサンプルである。関連するパラメータについての過去の結果がない場合、材料の流れを特徴付け、適切な長期のモニタリング頻度を決定するための基礎を提供するために、短期間(例えば、1か月または数か月)にわたって集中的なモニタリングキャンペーンを実施することは、良好なモニタリングの実施である。

モニタリング頻度の決定の結果は、モニタリング結果の最終セットにおける統計的信頼性(しばしば95%信頼水準が最低限推奨される)を提供すべきである。モニタリング頻度を決定するプロセスは、全体的な品質保証スキームの一部として文書化されるべきであり、それ自体が監査のために利用可能であるべきである。マネジメントシステムの検証、監査又は査察に関する詳細は、各国の異なるアプローチに従うことができる。

欧州委員会は、2003年7月に「モニタリングの一般原則」と題する参考文書を採択したが、これはIPPC指令の規定に基づいて策定されたものであるが、この点に関して適切なモニタリング周波数の決定に関連する参考文書である。ホームページから[http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/mon\\_bref\\_0703.pdf](http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/mon_bref_0703.pdf)でダウンロードできる。

国際リサイクル局(BIR, 2011)は最近、ガイダンス文書「ISO準拠の品質マネジメントシステムのためのツール(廃棄物の最終処理手順を含む)」を発行した。以下のサイトからダウンロードできる。

他のリサイクル可能なチェーンについても同様のビジネス推奨ガイドが発行されており、紙、金属など。これらの文書は、ある程度、廃プラスチックの生産者と購入者の間の相互理解、およびそれらの契約の一般的条件を改善することを意図している。これらの勧告には、以下のような、上記に記載されていない追加的な要素が含ま

- グレード以外の特殊な品質規格(例) ISRIは、購入者と供給者の間で合意されるべきである。
- 購入者と供給者の間で、品質結果の伝達における相互性が推奨される。
- 品質管理者は、商業部門から独立していなければならない。
- 不合格の条件および所有権の制限は、買主と供給者の間で合意されるべきである。

言及されたガイドラインのほとんどの要素は、廃棄物最終処分基準には含まれていない。その理由は、これらの要素は取引において有用であるが、廃棄物又は廃棄物の最終処分と同等の条件で適用されることにある。

### 3.6.1 提案された基準

提案されたマネジメントシステムに関する要求事項は、以下の通りである。

基準	自己監視要件
<b>5. 管理体制</b>	
<p>生産者は、EoW基準の遵守を実証するのに適した管理システムを実施するものとする。</p> <p>マネジメントシステムは、以下の側面の各々に関する一連の文書化された手順を含まなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 回収作業(サンプリング及び分析を含む。)に起因する廃プラスチックの品質の監視</li> <li>(b) 処理プロセスおよび技術のモニタリング</li> <li>(c) 回収作業のインプットとして使用される廃棄物の受入管理</li> <li>(d) お客様からの品質に関するフィードバック</li> <li>(e) イからニまでの監視の結果を記録すること。</li> <li>(f) マネジメントシステムの見直しと改善</li> </ul>	

(g) スタッフの訓練

マネジメントシステムは、また、各基準に規定された特定のモニタリング要件も規定しなければならない。

供給者のマネジメントシステムは、規則(EC)765/2008第14条に認定された機関により、この活動について成功裏に同等の評価を受けた認定機関により認定された適合性評価機関により、又は規則(EC)1221/2009に従い認定機関若しくは許可機関により認定又は許可された環境検証機関により、それぞれ同規則第31条に従い同等の評価を受けなければならない。

第三国での活動を望む検証者は、規則(EC)No.765/2008または規則(EC)No.1221/2009に規定された仕様に従って、特定の認定または免許を取得しなければならない。後者は委員会決定2011/832/EUと共に取得しなければならない。

輸入者は、供給者に対し、これらの要件を満たし、かつ、独立した外部検証人によって検証された管理システムを実施することを要求する。

規則(EC)No.765/2008に定義されている適合性評価機関であって、規則に従って認定を受けたもの、又は規則(EC)No.1221/2009の第2条(20)(b)に定義されている環境検証機関であって、規則(EC)No.1221/2009に従って認定又は免許を受けたものは、マネジメントシステムが本条(2)(20)(b))の要件を満たしていることを検証しなければならない。検証は、三年ごとに行うものとする。規則(EC)No.1893/2006に規定されているように、NACEコードに基づく認定または免許の以下の範囲を有する検証者のみが、本規則に記載されている検証を実施するのに十分な具体的経験を有するとみなされる。

- \* NACEコード38(廃棄物収集・処理・処分活動、マテリアリカバリー)
- \* NACEコード20(化学品・化学品の製造)
- \* NACEコード22(ゴム・プラスチック製品の製造)

生産者は、要求に応じて、所管官庁に管理システムへのアクセスを与えるものとする。

### 3.7 廃棄物最終処分基準の適用

上記に示された廃棄物終了基準の適用のために、廃プラスチックの生産者が、廃棄物終了基準のすべてが満たされたことを証明した場合、廃プラスチックの委託は廃棄物でなくなることが理解される。

本規則の制定条項において、プラスチック製造に対する使用目的の制限を法的条件として定式化することを提案する。

廃プラスチックは、廃棄され、目的に使用されないと再び廃棄物となることから、再び廃棄物法に該当すると解されている。この解釈は、デフォルトで適用されるため、EoW基準に具体的に記述する必要はない。

生産者または輸入者からのEoWへの適用は、適合性の声明に言及することが提案されており、生産者または輸入者は、廃プラスチックの運搬ごとに発行しなければならない。下記の草案様式を参照のこと。生産者又は輸入者は、次回の荷受人に適合書を送付しなければならない。両締約国政府は、適合性声明書の写しを、発給の日の後少なくとも一年間保存するものとし、また、要請があった場合には、権限のある当局が当該適合性声明書の写しを利用することができるようにする。適合性宣言書は、電子文書として発行することができる。

少数のMSは、EoW委託に付随する物理的な付属品としてSoCを含めることを提案している。この提案は、他の廃棄物流EoW提案で議論され、過半数の支持を得られなかった。

#### 廃棄物最終処分基準適合宣言

1.	廃プラスチックの製造者/輸入者:名称: 住所連絡先電話:FAX: 電子メール:
2.	a) 業種の指定又は規格に従った廃プラスチックの種類の名義又は符号 b) 非プラスチック部品の含量、無水分重量( $\leq 2\%$ ) <sup>229</sup> の百分率

必要に応じて、次の(2)の点を追加することができる。(c)非プラスチック部品の含有量が無水分重量の百分率で2%を超える場合、機械的リサイクルの追加証明が要求される。

3.	積送品の数量(kg)
4.	プラスチック製品は、2.で言及されている業界仕様または規格に準拠している。
5.	この積送品は、規則No.で言及されている基準を満たしている。[規則が採択されたら挿入する]、
6.	プラスチックの生産者は、規制の要件に準拠した管理システムを適用する(規則が採択された後は挿入されない)。この管理システムは、認定された適合性評価機関または環境検証者によって検証されたもの、または廃棄物でなくなったプラスチックが輸入されたものである。 独立した外部検証人により、連邦の関税地域に。
7.	この委託品の材料は、コンバージョンによるプラスチック製品の製造のみを目的としている。
8.	「この輸送物中の物質は、REACH規則EC/1272/2008(CLP)の第3条及び附属書Iの定義に従い、有害物質として分類されず、また、REACH規則EC/1907/2006の第56条に定められた非常に懸念の高い物質(SVHC)の商業化の制限、及び下記に定められた残留性有機汚染物質の商業化の制限の規定を満たす。 規則850/2004/EC(POPs)第3条
9.	<p>プラスチックの生産者/輸入者の宣言</p> <p>私は、上記の情報が完全かつ正確であり、私の最善の知識に基づいていることを証明する。</p> <p>氏名 <span style="float: right;">日付</span></p> <p>署名:</p>

注1:項目2(a)、項目2(b)、項目8は、項目5で既に要求されている重要な情報の問題点のハイライトであり、これらの項目が含まれる品質基準1.1、項目1.2、項目1.3を指す。これらは繰り返しであるが、EoWの決定に際立っていることを考えると、DoCに含める価値がある。

注2:他のEoW材料と同様の処方において、一部の専門家は、ポイント2(b)に、廃プラスチックの運搬ごとに非プラスチック部品の含有量を記載することは不可能であると明記していることを示唆している。マネジメントシステムとリスクベースのモニタリングは、運搬物が合意された%閾値を下回っているという確信度のレベルを提供するが、すべての運搬物について実際の測定値を提供するものではない。その場合、適合性の陳述書

最低限、以下の情報を規定する署名入り申告書の形式で、委託物の所有権を取得するコンバーター。

- 「宛先施設の連絡先データ:(氏名、住所、郵便番号、国名、連絡先、電話、FAX、電子メール)
- 「積荷基準番号、又は適合性陳述書との1:1の相関を可能にする記述及び総量のような、積荷の積荷への参照。
- 「仕向地施設から、運搬物中の材料の全負荷の意図された用途が成形品への転換である旨の署名された申告。



リスクに基づくモニタリングの結果が、非プラスチック部品について合意された%閾値に準拠していることを明らかにする。これは現行の提案には含まれていない。なぜなら、(1)すべての場合において限度値の遵守が必要であり、(2)自己監視の要件にはサンプリングに対する本質的な要求が含まれているからである。

**注記3:**該当する場合、項目7はコンバーターとの契約の条項に関連付けることができる。

## 4 影響の説明

廃棄物最終処分基準の導入は、不必要な管理上の負担を排除するだけでなく、法的な確実性と公平な競争条件を創出することによって、リサイクル市場を支えることが期待されている。このセクションでは、廃棄物の最終処分の実施、環境、市場、および既存の法律に与える主要な特定された影響について概説する。

影響の特定と特性化の目的のために、関心は、材料が廃棄物である場合の影響と、材料が廃棄物でなくなった場合の影響との間の潜在的な変化の影響である。提示された議論は、廃棄物/廃棄物以外の認可における能力を有する行政とリサイクル業者との間の合意に基づいて、現在、廃棄物以外の状態を享受している物質が、廃棄物ではないままであるべきか、あるいは実際に廃棄物であるべきかについての議論のために、逆に使用することができる。

影響の概要を本章の最後に示す。提案された判定基準(シナリオA)の影響に加えて、これらの表には、プラスチック以外の成分の含有率が2%を超える材料でEoWが可能なシナリオが、新プラスチック製品(シナリオB)への変換に使用された証拠を提供する際に、特定された影響も含まれている。

### 4.1 環境・健康面

#### **大気排出、臭気、粉塵、騒音、火災リスク、健康影響**

EU内では、廃プラスチックの処理は、廃棄物以外のアウトプットを再処理するまで、廃棄物のインプットを取り扱う施設と同様に、廃棄物規制によって規制されている。したがって、廃プラスチックを含む廃棄物の処理中に発生する特定の排出物、ダスト、またはノイズは、廃棄物終了基準の実施によって変更されることはない。プラスチック製造の環境および健康への影響については、IPPC許可に記載されている。

より高い品質の生産に向けた動きは、プラスチック以外の部品でできた不良品の組成が変化する可能性があるプラスチック再処理業者にとって、品質の追求のように、これらはサプライチェーンの上流でますます除去されることを意味するかもしれない。これは、廃プラスチックチェーンの健康と安全の改善に役立ち、再処理業者と転炉の両方の許可に影響を与える可能性がある。

#### **輸送・保管に関するリスク**

廃プラスチックの貯蔵と輸送は、もはや廃棄物規制上の管理の対象とはならない。理論的には、廃プラスチックが廃棄物規制によってのみ管理を必要とする特性を持っていれば、環境への影響リスクが増大する可能性がある。しかしながら、通常の輸送と貯蔵の良好な実施は、本質的に火災制御に関連する廃プラスチックの最終貯蔵の種類リスクを制御するのに適切であると思われる。これらの影響は、現在、多くの再処理工場、屋内貯蔵、分離スクリーンおよび壁、消火配管、定期的な清掃によって制御されている。実際には、使用済みプラスチックは、製品として、ほとんどの場合、廃棄物と同じ条件下で貯蔵されることが予想される。

提案されたEoW基準では、医療廃棄物のような多くの投入材料の除外を除き、健康と環境保護のための特別な規定は導入されていない。提案された判定基準は、交差汚染による健康および環境リスクを最小限に抑え、それによって、悪臭、害虫誘引、または浸出のような不具合の危険性を、まるで廃棄物法の下にあるかのように低減するのに十分であると考えられる。他の影響の中でも、これは、混合材料収集システムにおいて起源を有し、従って、交差汚染にさらされるプラスチック等級に影響を及ぼす可能性がある。これらの廃プラスチックタイプが基準を満たさない場合、それらは、製品としての廃プラスチックの使用のすべての条件において、WFD第6条第4項の条件を満たすことができないと理解される。この条件は、物質または物体の使用が(廃棄物法に基づく使用と比較して)全体的な環境または人の健康への悪影響を引き起こさないことを要求するものである。

### **EU域外への影響**

EU域外への廃プラスチックの輸出を促進することは、EU域外の排出量増加に実質的な影響を与える可能性は低い。EU域外でのプラスチック生産の排出(大気、水質、廃棄物の発生)は、海外で使用された技術が「汚れ」である場合、EU域外よりも大きい可能性があることが懸念される。しかし、リサイクル・加工技術へのアクセスは、現在、本質的に制限されており、EoWで変更されれば、排出量は減少し、増加しないであろう。なぜなら、プラスチック以外の部品の含有量は、廃棄物委託の場合よりも廃棄物委託の場合の方が平均的に低いからである。

廃棄物の最終処分は、廃棄物処分の転換を意味する可能性が高いが、より良い結果として、EoW材料品質基準を満たすように分別と洗浄をより体系的に制御することによって、廃プラスチックの有害および非プラスチック成分の輸出が減少するであろう。なぜなら、輸出される廃プラスチックの最終処分は、EU域外の生産のために今日輸出される廃プラスチックよりも、平均的に汚染が少ないからである。したがって、拒絶はEU域内ではEU廃棄物法の下で処理され、仕向国の廃棄物法の下では処理されない。

これはさらに、カモフラージュされた廃棄物の輸出、安価な労働分別目的のための輸出、および目的国における非プラスチック部分の未知の処分の回避を意味するであろう。また、使用不可能な材料を廃プラスチックに不必要に長距離輸送しないことによっても、限界的なエネルギー節減がもたらされる可能性がある。

いったん材料が廃棄物でなければ、廃棄物出荷規制の管理メカニズム(仕向地の特定、仕向地施設がリサイクル施設であることの確認、仕向地国による通知と受け入れ)はもはや適用されない。材料は、従来のコモディティとして取引されるであろう。

EoWの委託品をEUで使用する場合は、リサイクルに回し、これを管理するとともに、非プラスチック部品の不合格品をEU廃棄物法に従って処理する。廃プラスチックEoWの貨物がEUから輸出される場合、次の2つの不確実性が生じる。

(1) リサイクルの有無 唯一知られている事実は、EoW基準を満たすことによって、十分な品質、シナリオAでは通常200ユーロ/トンを超える値(ただしシナリオBでは価格の下限はない)、および新プラスチック製品へのリサイクル市場(シナリオAでは価格によって保証され、シナリオBでは文書によって保証される)を有しており、したがって、プラスチックの使用に関係しない作業のために材料が購入される可能性は低いということである。

エネルギーのような機能性(シナリオAの市場要因別、シナリオBの署名済み契約の証拠)。

(2) 再資源化された不合格品は、適切に処理され、回収または廃棄される。運搬物が廃棄物である場合、廃棄物出荷規則第33条および第48条(2)は、仕向地における管理条件をEU 230とほぼ同等にすることを要求している。EoWの場合はご依頼できない。

### その他のリサイクル問題

EoW規制は、リサイクルを容易にするために考案されている。廃棄物としての状況と比較すると、いったん規制が実施されると、リサイクルにつながる物質の割合が高くなり、使用済み製品の代替選択肢(エネルギー回収、焼却、埋立)にはならないことが予想される。EoWは、リサイクルに貢献し、このオプションの既知のライフサイクル環境便益を倍増させることを意図している。

添加物の存在に関するまったく異なるが関連する環境問題は、難燃剤や蛍光剤のような機能を持たない添加物の負荷のある再生プラスチックを、それを必要としない用途でどのように市場に出すかということである。クローズ・ループ・リサイクル・アプリケーションは、一般に、すべてではないにせよ、ほとんどの添加剤が対象となるような状況ではない。逆に、オープン・ループ・リサイクル、特にリサイクルの格下げは、しばしば、本来意図された添加剤の機能性が必要または要求されないこの状況に直面する。添加剤は単なる充填剤機能を有し、その存在は有害であり、補正を必要とすることさえある(例えば、それは密度または硬度を増加させ、軟化剤または可塑剤の追加供給を必要とする)。提案されたEoW基準は、あらゆる有害性の制限を最小限にするように考案されている。このようにして、充填剤への添加剤の機能のダウングレードは、最適戦略ではないが、商業的/技術的問題として残されているが、環境的影響はない。

リサイクル産業の目的は、一般に、ポリマーおよびその添加物の特性を利用しやすく、技術的または法的理由で必要とされる要件を満たすことができるように、プラスチック材料に対する用途をそれが有する用途と同じに維持することである。多くの添加剤はプラスチック中の塩基性ポリマーよりもはるかに高価であるので、商業的な議論はこのアプローチを支持している。

しかしながら、前述したように、閉ループシステムは効果的であるが高価であり、混合プラスチックシステムは安価であるが、依然として不完全ではあるが継続的に進化する分離技術に依存しているため、均質な廃プラスチック流を得ることは容易ではない。

混合原料の原料を販売するための選択肢は、しばしば、より安価で要求の少ない用途(例えば、包装及び建築部門、プラスチックバッグ及びビンのような不透明な暗色プラスチック)のためのプラスチックの「ダウンサイクリング」を含む。多くの場合、LDPE及びHDPEプラスチックのためのものである。プラスチック産業の多様性のために、あるタイプのリサイクルプロセスを通過し、特定の用途をもたらす精密な廃プラスチック流の地図を作成することは非常に困難であろう。

---

230' 廃棄物を受け入れる施設は、欧州共同体法規'EC/1013/2006に定められたものとほぼ同等のヒトの健康および環境保護基準に従って運営されるべきである。

上述したように、これは一方では損失、すなわち、この品質を必要としないかもしれない用途のための高度に専門化された物質の使用である。また、潜在的に有害な物質の長期貯蔵の選択肢で、その代替物質が埋め立て(ロスもあるが、より集中した形態)、またはエネルギー回収(エネルギー利得を伴うが、有害物質の長期貯蔵の懸念を排除する)である場合もある。他方、リサイクル材料中にそのような物質が存在することは、高い特異性(例えば、UV、湿度、屋外の家具や設備の昆虫に対する耐性)を有する材料を、コストのためにそうでなければこの材料を探さないであろう用途のために安価にするので、新しい用途の革新の機会である。

## 4.2 法制面

### *廃プラスチックの法規制状況*

多くのMSでは、ペレットまたはフレークの形態の再生プラスチック、しかし時には凝集または凝集体は、制御および許認可当局、およびクライアントに関して製品として事実上の地位を有する。一部の利害関係者は、製品ステータスから材料を除外することが重要な結果をもたらす可能性があることを懸念しており、一部の変換器は廃棄物であれば、廃棄物処理施設として登録する必要があるため、その要求を継続することに消極的であると懸念している。一般に、この懸念はあまり経済的ではないが(ドイツでは、これらのライセンスは4~5000ユーロのコストを有し、何年にもわたって有効であり、更新はかなり安価である)、イメージのものであることが分かっている。加えて、これは多くのコンバータに影響を及ぼさず、ペレットおよび高品質フレーク/リグラインドを使用するコンバータは、現在EoW状態にある、無廃棄物として動作し続けるであろう。屋外の家具やその他の不純物耐性の高い物品への変換に低品質を使用する施設は、他の再処理業者から取引された凝集体や凝集体を使用するだけでなく、直接廃棄物を使用することが多く、廃棄物処理の認可を受けているため、あまり影響を受けない。

したがって、EoW規制は、現在製品ステータスを有するが、EoW基準を満たさない材料に影響を与える可能性がある。この点に関して、2つの重要な問題がある。第一は、事実上の製品ステータスが正当化された場合である。多くの場合、それはおそらく真正であり、法的な空白の結果ではなく、REACH/廃棄物当局が自ら疑問を投げかけた結果ではないだろう。第2の問題は、提案されたEoWが規定しているものとは異なる側面に基づいて、オリジナルの製品ステータスが達成されたかどうかである。例えば、(1)有害性の管理に関するREACH要件の完全な遵守と、バージンプラスチックの生産者と同様の生産物の化学に関する知識、(2)材料が機械的リサイクルに使用されないリスクの管理。許可当局は、廃棄物/非廃棄物状態の決定を決定する際に、これらの問題を監督してきた可能性がある。上記の基準を考慮しないと、分類が異なる場合がある。

プラスチック製の木材や屋外家具のような物品は、非プラスチック材料の含有量に関して高い公差を有し、しばしば5~15%の範囲であり、例外的に上に過ぎない。成形品であり、無駄ではないため、EoW規制の対象外である(ただし、無駄ではない)。

REACH/CLPの対象外 しかしながら、それらへの入力として使用される材料は、廃棄物またはEoWのいずれかであり得る。

プラスチックリサイクル業者がプラスチック製の木材プロファイルや屋外ベンチなどの成形品に廃棄物を直接変換する場合、REACHは、成形品が重量の0.1%を超える量のSVHCを含有し、成形品中に年間生産者または輸入者当たり1トンを超える量のSVHCが存在する場合、候補リストからのSVHCの組成と含有量の情報伝達(第33条)を顧客に要求する。これは、製造者または輸入者が、最終処分を含め、通常のまたは合理的に予見可能な使用条件下でのヒトまたは環境への暴露を除外できない限り、適用される。生産者/輸入者はまた、物質の存在をECHA(第7条)に通知しなければならない。登録は、意図的に放出された物質(例えば、香料放出)についてのみ義務付けられており、これはリサイクルプラスチックからの製品の場合には事実上発生しない。プラスチック廃棄物からの成形品の生産者/輸入者が、EoW状態が達成される加工地点(成形品またはそれ以前(例えば、凝集体))の明確さを望む場合、それらは、それらが材料を特徴付けることができる加工地点を調査し、それがEoW条件を満たすことを実証しなければならない。REACHの義務はその時点から適用される。

そのような成形品への直接的なインプットとして使用されるプラスチック材料が製品の状態を維持するためのものである場合、製品法規、ここにREACH、POP、CLPを遵守し、要請に従い、またTWGに参加した加盟国からの要求に従い、有害物質として分類してはならない。プラスチック製木材製品の生産者が、そのような証拠を提供できない有害性がないことを保証するために、組成物の非常に詳細な知識が必要であることを保証するためには、その中に埋め込まれた材料が閾値濃度を超えて存在しないことを証明しなければならない(図2.43の例は、CLPの上記3つの立法的要素Annex I、REACHのSVHC、POPのAnnex IVを参照のこと)。

含有量に関する非有害性または安全性情報の保証は、アーティクルコンバータから入力として使用されるペレットの凝集体の再処理業者に上流で正当に要求されることがある。プラスチック再処理業者がプラスチックの非有害性の証拠を提出できない場合、有害性の決定は、定められた限度値を超える物質の含有量に基づいて行われる。

上記に概説したREACH達成に関する考察は、シナリオAまたはBでは理論的には異なるものではないが、実際には、5%を超える非プラスチック含有量を有する物質を製造している再処理業者が、不純物含有率が5%を超えることから、REACH、CLP、POPs規制による非有害性の遵守に必要な1~2%のレベルまで有害物質含有元素を分離する技術が存在しないことが明らかになるため、製品法規に従って非有害性を保証できる可能性は低い。

### ***EUIにおける法律の調和-公平な競争条件***

プラスチックのリサイクルは、現在、MSにおいて様々な制度の下で行われている。リサイクル可能なものは、一部の地域/MSでは、依然として廃棄物であるが、他の地域では、廃棄物ではない状態を享受している。このような相違は、国境を越えた移動に紛争を引き起こすケースもあるが、ステークホルダーによれば、これまではケースバイケースで解決されてきた。したがって、

しかしながら、この状況は、現在、基準がより厳密に、または単純に異なる方法で適用される他の市場を害し、分岐し、現在、より寛大な市場に有利に働いているかもしれない国内規則に依存しているため、EUレベルでの調和から明らかに恩恵を受けるであろう。EUの規則が調和されていない場合、加盟国は、自国のEoW法制の整備に関して、将来、異なる道筋をたどり続ける可能性があり、立法上のギャップをさらに広げることになる。

### 添加物と環境

一部のTWGメンバーは、EoWのSVHCのような問題のある物質に対して、特定の閾値を設定することを提案している。このアプローチは、既存の法律、例えば、一方の閾値の更新または見直しの場合、他方の閾値の非自動更新の場合、の間に矛盾を生じさせ、物質のリストの更新に対して脆弱である。さらに、EoW材料とバージン材料の別個の処理を確立する。

整合性を確保するために、好ましいアプローチは、製品(化学品)ポリシー(REACH、CLP、POPs)における有害性の既存の定義、および一部が添加物である有害物質の既存のリストに言及することであった。このアプローチは、EoWを製品と区別するものではないが、実際には、最も遅れている再処理業者が、生産物の知識と製品化学法規の遵守に関して最新のものを作り出す必要性を強調するであろう。また、リサイクル産業の発展を妨げないよう配慮されたりリサイクル材の適用除外も盛り込まれている。リサイクル材料の特殊な適用除外(例)について言及されている。POPsの附属書VI、REACHの附属書XVII)、したがって、完全な整合性と一貫性があり、例えば、バージン材料よりも厳しいリサイクル基準を要求しない。

有害性プロファイルの特定に関して、追加の自己モニタリング要件が提案に追加され、非プラスチック部品で知られているものと同等の、監査の対象となる透明な定量化手順を要請した。電気・電子機器廃棄物、使用済み自動車、建設・解体廃棄物から発生するプラスチックなどの高リスクプラスチック源の処理には特に注意が払われている。

EUで使用されているほとんどのプラスチック添加剤は、環境または健康に対するリスクがあるとは知られていない。現在、添加物または加工中間体として使用される問題物質は、環境および/または健康リスクそれ自体(純粋な形態)を有するものとして、特に以下のように特定されているにすぎない。

- PFOS – パーフルオロオクタンスルホン酸およびその誘導体(じゅうたん・室内装飾用の汚れ、グリース、水をはがす含浸剤)
- ビスフェノールA(ポリカーボネート、エポキシ樹脂の硬化剤)
- いくつかの低分子量フタル酸エステル(可塑剤):DEHP、BBP、DBD、DIBPであるが、DINPおよびDIDPのような高分子量フタル酸エステルではない。
- ハロゲン化難燃剤には、臭素化ビフェニル類、ジフェニルエーテル類、シクロドデカン類、短鎖塩素化パラフィン類などがある。いくつかの非ハロゲン化難燃剤も懸念されている。トリス(2-クロロエチル)ホスフェート(TCEP)(安定剤でもある)。

- 有毒な重金属(着色剤および安定剤):カドミウム、六価クロム、鉛、有機スズ(スズメルカプチドおよびカルボン酸塩)。
- アクリルアミド(単量体)

しかし、これらの物質がポリマーマトリックスに埋め込まれたり、結合したりすると、移動度や曝露を著しく低下させる可能性があることから、これらの物質の影響は著しく変化することに留意されたい。これもまた、ポリマーの種類とその環境中での挙動(安定性/分解性を含む)に依存する。

廃プラスチック(WEEE、ELV)とプラスチック製品(REACH、CLP、RoHS、POPs、食品接触)に関する対策を組み合わせた対策が現在、これらの物質を含むプラスチックの導入と処理を行っている。既存の関連法規の概要を以下の表4.1に示す。

表4.1の写真を完成させると、業界による自主協定により、PVC用のカドミウム安定剤など、特定の物質のEUにおける製造または販売が中止された。このような物質は、従って、レガシーとして存在し、バージンプラスチックを通してプラスチックサイクルに再導入されない。廃棄物中のこれらの物質の存在は、現在、特定の法律、本質的にWEEEとRoHS、およびある程度のREACH(例えば、REACH)を介して取り扱われている。再生材料の使用制限に関する附属書XVII プラスチック製品中のこれらの物質の存在は、REACH(および表示のためのCLP)、POPs規制、包装指令、およびこの種の使用のための特定食品接触法によって取り扱われる。

表4.1の詳細な検討は、いくつかの問題を示している。第一に、CLPに統合された同じ古い危険物質定義(指令67/548/EECおよび88/379/EEC)に言及しているため、廃棄物法規(指令2008/98/ECの附属書IIIに列挙された有害性、および廃棄物リストに関する委員会決定2000/532/ECに定められた濃度限界)における有害性の定義に言及することには、CLPの第3条および附属書Iと比較して有意な利点がないことを示す。

第二に、表は、異なる制限措置の完全な重複と同期がないことを示している。CLP第37条は、物質の調和された危険有害性クラスを列挙した附属書IVの表3.1の更新手順を定めている。例えば、2012年7月10日の最新更新以降、このリストには、認可を必要とし、段階的廃止の対象となるREACH附属書XIVに以前に含まれていた難燃剤ヘキサブロモシクロドデカン(および1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン)が含まれている。しかし、これは自動的に、または一貫して行われるわけではありえない。また、POPs(逆に、POPsリストはREACHおよびCLPと同期している)、REACH附属書XIVまたはSVHC候補リストへの新規エントリーに関する更新もない。これは、一貫性を確保するために、セクション3.2で説明するように、REACH、CLP、POPs規則を同時に参照する必要があることを意味する。

危険有害性の特定に関連して、RoHS、食品接触に関する法律、包装指令またはWEEE指令への言及は、より厳しい保護措置を追加するものではなく、したがってEoW提案において付加価値を提供しない。



インプット制限のセクションで議論したように、レガシー物質の管理方法の最新の例は、PVC中のカドミウムの場合である。この場合、焼却や埋め立てに代わる方法は環境や健康への影響が大きくなり、リサイクル産業の発展や新たな分別技術の発達を妨げることになるため、リサイクルを制限することはない。明確に識別された、リスクのないポリマー及び添加物のリサイクルが実際に奨励されなければならない。

ECの取り組みは、リスクアセスメントに基づき、新製品に含まれる物質の含有を制限する措置(例えば、RoHS、POP、REACH付属書XIVのリスト改訂、および自主的な産業廃止)の組み合わせであり、<http://www.vinylplus.eu/>を参照し、他方、リサイクル含有製品の使用を、含有量閾値(1000ppm重量)により、低ばく露(硬質塩ビ窓、配管等)の製品に制限する措置([http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/reach/restrictions/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/reach/restrictions/index_en.htm)も参照)であった。

この議論に従い、また、法的整合性を確保するために、使用条件(例えば、使用条件)を規定する既存の法律に従うことが期待できる場合、1つ以上の問題物質の既知の含有量を有するリサイクルプラスチックに対して、廃棄物(製品)の最終状態を否定してはならない。REACHの付属書XVII、または食品接触に関する法律、およびリサイクル材料に対して既に設定されている免除。同様の事例は、すでに2015年までに新しいPVCへの鉛の使用を自主的に段階的に廃止することで業界が主導している鉛安定剤の規制であるかもしれない。

懸念物質が存在する場合、REACHおよびCLPIは、サプライチェーンを通じて環境および健康に関する情報の提供を確保する。しかし、いったんプラスチック製品が使われて廃棄されると、この情報チェーンは壊れてしまっている。その状況を図4.1と図4.2に示す。

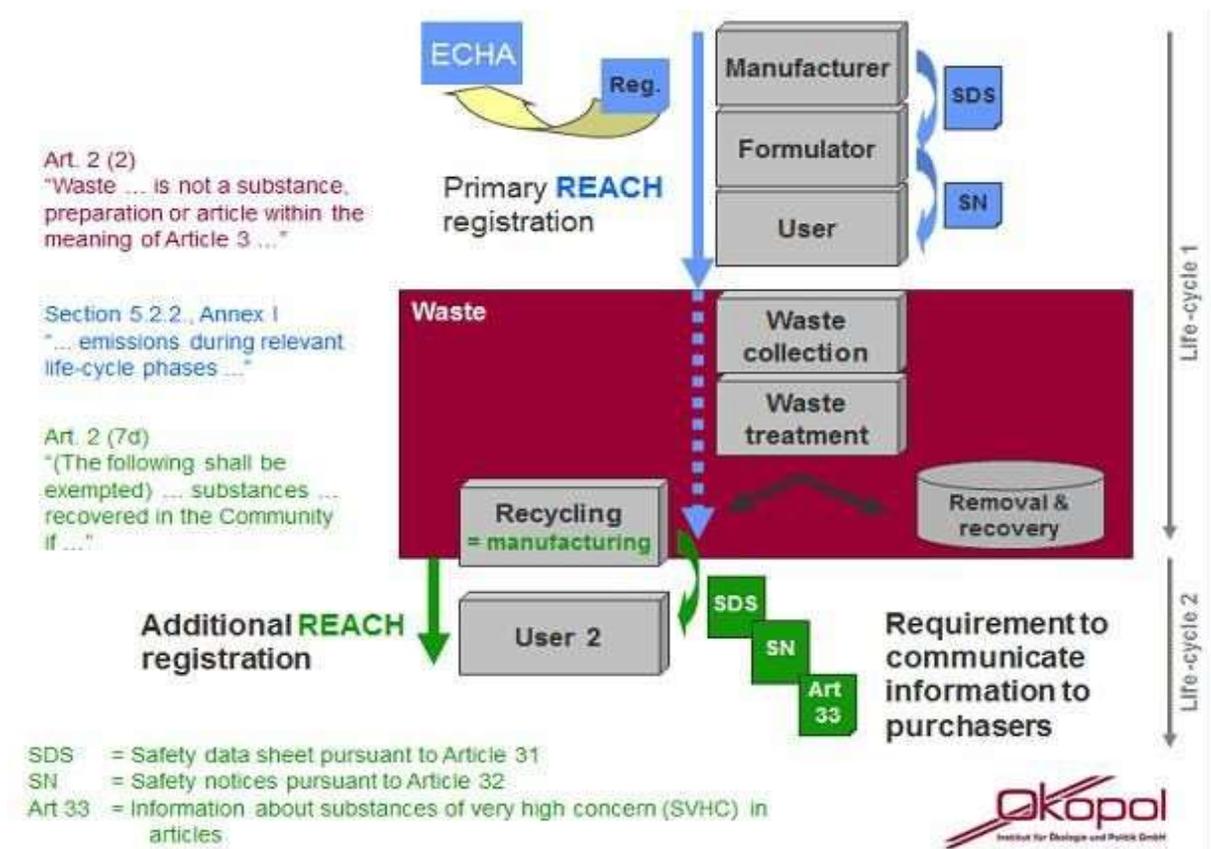


図4.1 REACHと廃棄物関連法規(青:物質の一次ライフサイクルから生じるREACHの義務、責任はある一次製造者にある;赤:物質の廃棄物段階、直接的なREACHの義務なし;緑:REACHの義務の発生)の間のインターフェース。注意: SDSは必ずしもリサイクル材料に必要ではない。出所: Oekopol, 2011年。

いったんEoW基準が採用されると、顆粒/骨材/フレークを生成するプラスチックリサイクル業者は、廃棄物としての分類と廃棄物以外としての分類と、EoW基準を満たした場合のプラスチックリサイクル業者との間で選択を行うことになる。実際には、それらの物質が廃棄物枠組み指令の意味で廃棄物として分類されること、またはREACHの意味での物質/混合物/成形品として分類されることを望むかどうかを明らかにする必要がある。後者の場合、リサイクル業者は、対応する義務を有する川下使用者である。

加工中に材料が添加剤で改質される場合、これはREACHの下で、川下使用およびリサイクル業者は物質製造者および川下使用者として理解される。

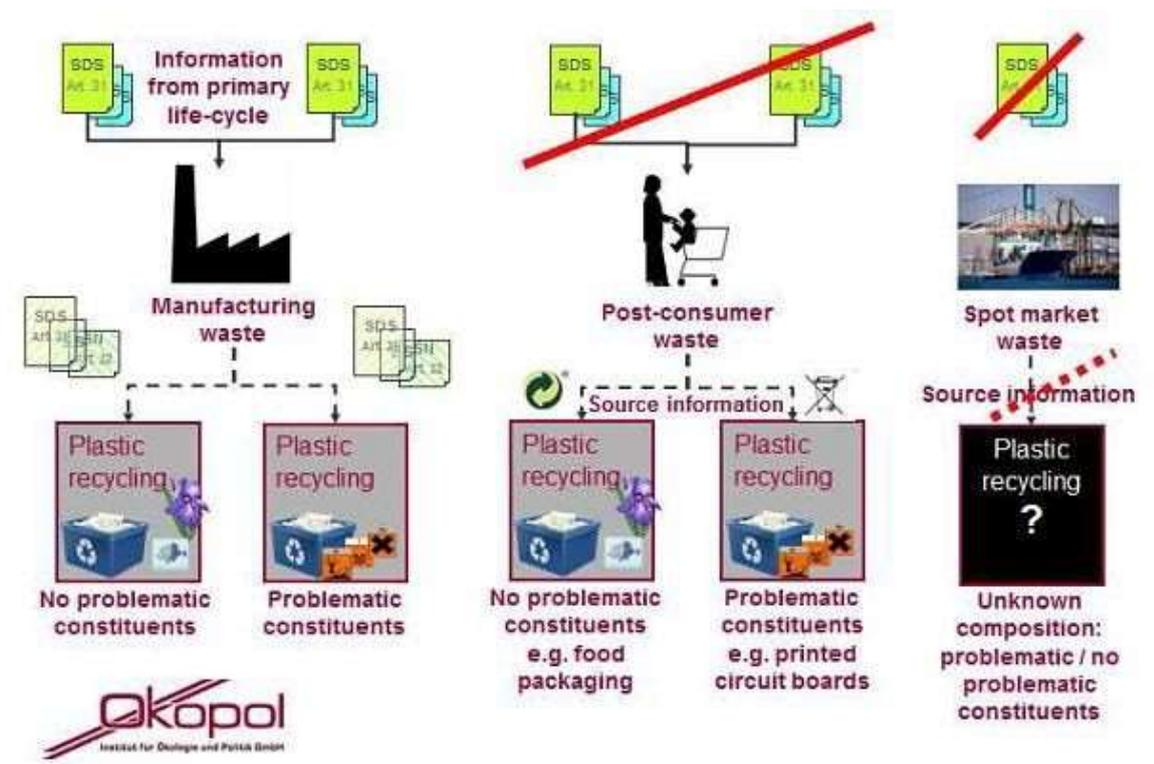


図4.2. これまでのライフサイクルの各段階について利用可能な知識に基づいて定義された、さまざまなプラスチック廃棄物の流れ。問題のある成分は、物質および混合物の分類および表示に関する規則に基づき、有害性として分類される可能性がある成分と理解される。出所: Oekopol, 2011年。

再処理業者、特にコンバーターは、まず、リサイクルされたプラスチックのアウトプットを徹底的に特徴付けることによって、情報チェーンを再構築しなければならない。この特性評価は、使用中にプラスチックと接触した物質(例えば溶媒)の残留物を特定するため、又は再加工中に物質を添加/生成するため(例えば難燃性反応生成物)、安全データシート及びCLPラベルの正確な作成のため、及び出力物を有害/非有害と分類する可能性のためにも不可欠である。分光写真またはクロマトグラフの特性化は必須であり、食品接触のような感受性の高い用途では一般的である。

### 4.3 経済・市場面

以下のような潜在的な経済的・市場的影響が予想される。

- 廃棄物の出荷に関する費用の回避
- 国境を越える解釈の衝突の回避
- 許可及び免許の観点から廃プラスチックを取り扱う費用の回避
- 廃プラスチックの分別・品質管理の追加費用
- 廃棄物市場と非廃棄物市場、非プラスチック市場の共存
- 廃プラスチックの単品回収システムによるMSへの影響
- ヨーロッパのプラスチック産業の長期的な利用可能性と戦略
- 価格調整

上記の議論の逆利用は、現在は廃棄物以外の状態を享受しているが、不純物含有量(2%)に関する提案された基準を満たしていないリサイクル製品市場の一部、例えば、いくつかの未洗浄の凝集体や凝集体、そして現在その価格がある場合には、機械的なりサイクルではなく、エネルギー回収のためのそれらの使用にとって魅力的であるリサイクル製品市場に対して期待できる。シナリオBでは、これらの資料は、追加文書の提供によりEoWになることができる。シナリオAでは、これらは廃棄物としてリサイクルされなければならない。これは、EUの他のプラスチック以外のリサイクル製品で現在起こっていることであり、リサイクル率が非常に高いことの障壁となっていないことである。なぜなら、リサイクルの主な推進力は廃棄物/非廃棄物としての地位ではなく、これらの高品質な代替品のバージンインプットへのリサイクル要求の存在であるからである。

### **廃棄物運搬費用**

廃プラスチックの廃棄物状況は、行政的、経済的な負担を増大させることにより、輸出可能性に影響を与える。国際輸送に関連する費用の総額は、以下の要因に関連している(BIR, 2010)。

- 包装指令および廃棄物出荷規則に定められた「広範な同等性」義務を満たすために、海外(非EU)の再処理業者から一定の情報を入手する必要性。「廃棄物の最終処分」状態では、廃棄物の最終処分基準の概念に基づいて必要な証拠を作成することが可能であろう。
- 廃棄物出荷規則に基づき事前届出が必要な国(一部の「グリーンリスト」出荷を含む)に送付される廃棄物出荷に対する財政保証に関する通知および保険費用。各通告は、加盟協定に基づく国を除き、財政的保証を必要とする。これは金融機関が一定のコストでカバーしており、廃プラスチック業者の流動性も低下している。このため、企業が取り扱うことができる通知の数には限界がある。言い換えれば、人為的な(貿易)障壁があり、企業は、財務上の限度に達した後、すべての潜在顧客に販売することはできない。
- 過渡期にEU加盟国に出荷されるグリーンリスト廃棄物は、財政保証(保険)を必要としない。しかし、届出に係る事務手数料は高く、国によって異なる可能性がある。廃棄物の最終処分は、ラトビアでは2010年12月31日まで、ポーランドでは2012年12月31日まであるロバキアでは2011年12月31日まで、ブルガリアでは2014年12月31日まで、ルーマニアでは2015年12月31日まで、それぞれ定められた廃棄物の最終処分基準を満たす廃プラスチックの自由貿易を促進する。
- 付属書VII廃棄物出荷規制追跡フォームおよび家庭廃棄物移動フォームを維持するための管理費。フォームの充填に関連する直接管理コストに加えて、商業的に機密性の高いデータを提供しなければならないという問題がある。EU域外の顧客は、自らの商取引を記録し、公的機関に提供する意思はない。したがって、彼らはEU以外の供給者に頼る。

- 顧客が適切な情報を提供しない場合の事業の損失

### **許可・免許に関わる廃プラスチック処理費用**

廃棄物収集業者、運搬業者及び再処理業者の許可又は免許に関する状況は、(1) 高品質の再資源化物の生産者の双方にとって変化しない。

提案された基準に問題なく合格するか、または(b)廃棄物として再利用されることになる基準に明らかに合致しない材料の生産者。トレーダーや運搬業者の中には、廃プラスチックだけを取り扱うことを決める人もいれば、廃プラスチックは無駄でなく、無駄なライセンスを必要としないであろう。最も影響を受けた部分は、提案された限度値に近い部分、又は1つ以上の要求事項(例えば、非有害性)の証拠を提示することができない部分である。シナリオBでは、より多くのリサイクル製品がEoWステータスの恩恵を享受できるであろう。

廃棄物基準の終了に該当しない廃プラスチック材料については、追加コストは見込まれない。廃プラスチックの回収・再処理は、廃棄物法上、通常どおり継続することができ、また、現在リサイクルされている廃プラスチックの品質は、廃プラスチックの最終処分基準の導入により消滅しないため、コンバーターによる不適格な廃プラスチック等級の使用は停止しない。

廃棄物を処理する認可の一環として、廃プラスチック会社は、毎年、以下の管理事務手続きを完了しなければならない場合がある。

- アニュアル・レポート(すべてのトランザクションの企業固有の報告と、すべてのトランザクションのEWCコード固有の報告)。通常、5人月/年の投与期間が必要である。
- 入在庫資料の月次報告
- 帳簿を記録する。
- 構内の特別活動免許(ドイツでは、中小企業のために100-10,000ユーロ、平均4-5000ユーロ)。ライセンス料は、通常、廃棄物処理施設への転換に必要な投資(必要に応じて)、加工用輸送(例えば、ヤード承認の場合、ライセンス更新は10年ごと)の割合(1%未満)でリンクされる。手術には少なくとも6カ月から1年かかる。報告書の費用は相当なものである。
- 5トン/日を超える処理を行う場合の廃プラスチック再処理事業者の環境影響評価。
- 環境責任保険
- 廃棄物運搬の認可(運搬業者、廃プラスチック運搬業者の市場が制限されている)。

これらの要件は、企業が廃棄物の最終処分のみを扱う場合には、緩和されるであろう。これらの場合、EoWの廃棄物はある程度の資源を放出するが、EoWの委託物はEoW基準を満たすための文書を必要とするため、その他の要件を追加する。しかし、この文書は、商品の取引に伴う情報の種類とあまり変わらないものであり、品質チェックに合格した委託物の保証であり、その取引の記録である。このように、負担は異なる性質のものである。廃棄物法の下では、物質を追跡し、その廃棄物の性質、および追加的な環境上および健康上の予防措置の必要性を強調することが意図されているのに対して、非廃棄物としての負担は、商品の通常の品質表明および文書化である。

前述したように、一部の変換器の懸念は、経済的ではなくイメージのものであり、廃棄物投入量の処理に関する追加的な管理業務を回避したいとステークホルダーによって言及されている。しかし、すでに述べたように、高品質のインプットを使用しているものは依然として廃棄物免許を必要とせず、低品質の凝集体および凝集体を使用しているものは廃棄物免許をすでに有しているため、多くのものが影響を受けることはないであろう。

### **廃プラスチックの分別・品質管理追加費用**

これは、特定された主要な経済的影響の1つである。廃プラスチックは貴重な原料であり、加工生産物(フレーク、リグリン、凝集体、ペレット)の製品品質の確認を強く求めてきたと業界で主張されている。

しかし、廃プラスチック部門のすべての部門において、これらの要求は、対応する量的なアウトプット材料の品質管理によってバランスされているわけではない。

提案されたEoW規制は、このバランスの必要性を強調し、同時にREACHの要件を満たす必要性を認識させる。これは、廃棄物でなくなる廃プラスチックが商品から期待されるのと同じ慣行に従うことを確実にするためである。

製品から期待される特性の一つは、規定された品質である。不必要なコストを回避するために、定量的な測定を必要とするEoW基準を最小限に抑えている。リサイクル製品に含まれる問題物質(前述の法律の項参照)をより詳細に管理することは、製品法規制の対象となるため、非プラスチック部品に関する基準値は、定量的品質管理の負荷を最小限に抑えており、いずれにしても満たさなければならない。

非有害性基準(非有害性の証拠がない場合には、非プラスチック成分の最大含有量とともに、定量的レベルで)の使用は、EoW基準の基礎である。これらのパラメータは、プラスチックのリサイクル品の品質の定義および下流の通信義務において使用されるパラメータを再現するため、過重な負担とは考えられておらず、また、理論的には、それらの出力のために製品ステータスを有する事業者によって既に満たされるべきである。

これらの2つの基準を確立することにより、他のEoW基準、例えば、材料が主にプラスチックで構成されることを要求する入力基準は、廃プラスチックが非プラスチック成分閾値を尊重することによって、供給される材料が主に標的プラスチックであることを確実にすることができる。

しかし、非プラスチック部品に閾値を導入すると、未加工のプラスチック生産者がそうであるように、REACH、POP、CLPの遵守状況がまだ最新ではない生産者のサンプリング努力が当初増加する可能性がある。EoW基準への準拠チェックは、そうする機会となる。

サンプリングの全体的な増加が期待されるのは、これが非有害性を記録する唯一の手段であり、プラスチック成分含有量の知識を改善するからである。ただし、測定頻度は異なる。頑健な統計に基づくリスクベースのアプローチでは、系統的な目視検査(「ファストトラック」概念)に加えて、高品質の等級が非常に疎な定量的管理を必要とすることが予想される。したがって、この基準は、非プラスチック成分の濃度が提案した閾値をはるかに下回るため、洗浄され、溶融濾過された物質(レグラインド)については冗長である。

逆に、例えば、多材料収集からの未洗浄凝集体、フレークおよびペレットのような中間出力は、より頻繁なサンプリングを必要とするであろう。物理的不純物閾値の正確な値は、3.2節及び附属書IIで述べたように、この努力の大きさに影響を与える。

現在、目視検査に基づいて管理を行っている施設は、廃棄物最終処分分類に関心がある場合には、非プラスチック成分のみならず、REACH、POPS、CLPが要求する添加物の特性評価、ならびにポリマーおよび期待される用途に関連する追加の製品方針(上記のセクションの法律を参照)の測定のための設備試験または外部試験に投資しなければならない。しかしながら、これはコストがかかる必要はない。非プラスチック部品測定装置は、乾燥空気条件を得るために、仕分けテーブル、いくつかのトレイ、スケール、およびマイクロ波/オープンと同様に単純であり得る。次のような場合には、より大きな費用が予想される。

- 1) スタートアップフェーズ。EoWに適格なグレードを習得し、各グレードに必要なサンプリング頻度に関する専門知識を習得する。
- 2) 測定を実施し、データを保存するために必要な時間における操作フェーズ。

産出物の品質管理は、ガラス/カレット(30-50 EUR/トン)のような、それほど特異的でない他のリサイクル可能品の再処理においては一般的であり、これらの行為の取り込みは、コストの問題ではなく、実際の変更の問題によるものであることを示唆している。これを実施していない企業は、新しいEoW手順を既存の品質管理プロトコルに組み込む必要があり、これは第三者によって定期的に監査されるものとする。

リスクに基づくサンプリングでは、品質の確保に寄与する場合、多くのアプローチが受け入れられる。例えば、サンプリング計画の一部として顧客からの定量的フィードバックを使用することは許容されるであろう。すなわち、サンプリングは、運搬物の出荷前にのみ行う必要はない。長期契約の運搬物の一部は、まばらな周波数ニーズから利益を得ることができ、制御は、同じ等級の同じ材料が長期間にわたって供給される場合には、コンバータに到着した時点で取得されたデータを使用することができる。ただし、立証責任を有し、基準の遵守を保証する事業者が生産者/輸入者であることを明確にしなければならない。EoW適合宣言を通して、EoW基準の委託および履行の品質が保証され、買い手および検査官に文書化され、かつ、この品質を保証するために使用される方法が第三者監査に文書化される限り、使用する手順を決定するのはEoWプラスチックの所有者である。もちろん、これは長期契約の一部ではない臨時出荷の場合ではなく、発送前の運送でサンプリングが必要になるためである。

EoWへの出荷候補のためのこれらの新しいプレイング規則は、再処理業者とコンバータ間のより良いコミュニケーションとサンプリング結果の交換が、双方で必要とされるサンプリング努力(およびコスト)を著しく減少させることができるので、供給者と購入者との間のさらなるコミュニケーション努力を必要とするであろう。

### **市場の共存とシェア**

EoW基準規制の施行は、廃プラスチックの市場における新たな選択肢となる可能性が高い。廃プラスチック市場の一部では、廃棄物の状態が続きます。第一に、スコープ定義で詳細に説明されているように、他の用途のための追加的なEoW基準の準備の適切性が決定されるまで、廃プラスチックの転換以外のすべての用途は廃棄物関連法規の下に置かれるであろう。

第二に、廃プラスチックの変換市場には、EU域内とEU域外の2つの選択肢がある。EoWプラスチックは、その実証された品質のため、それ自体が、貿易およびイメージの観点から、EU全体で認知された製品の利益を獲得するであろう。廃棄物が残っている廃プラスチックは、その限界を認識しつつも、再処理および転換のための貴重な材料であり続けるであろう。どちらの市場オプションも均衡点を見出し、共存する。均衡点と新しいオプションの取り込みを正確に予測することはできない。個々の再処理業者とコンバーターは、両方のオプションの利点と欠点を重み付けして決定しなければならない。

貿易についても共存が観察される。一方で、廃止されたプラスチックは、EUからの輸出が容易になる。一方、EUでは、不合格品が少なく、製品として広く認知されているイメージが求められることから、廃プラスチックの需要も高まっている。EoW物質の国内市場およびEU外への輸出におけるシェアは、均衡に達した時点で予測することは困難である。EUの廃プラスチックの需要がEU域外からの需要に対してどの程度強いかによって異なる可能性がある。

3.2節で述べたように、EoW基準は、WFD第6条の条件を尊重しつつ、現在使用され、産業界が貴重な原材料として認識している廃プラスチックの主な流れを包含することを目的として提案されている。すべての要求に適合する唯一の解決策がない場合、提案された基準は妥協の結果であり、比例の原則であり、主要な流れを優先して扱う。

転換、原料リサイクルまたはエネルギー回収とは異なる廃プラスチックの潜在的な代替用途は、本研究で提示された廃棄物最終処分基準の範囲から除外されている。これらの限界利用は、廃プラスチックの流れ全体の1%未満であると推定される。高品質の廃プラスチックを必要とする転換とは異なる用途は見出されていない。EoWは、原則として、これらの市場(例えば、断熱材、充填材、ろ過媒体など)の廃プラスチックの現在の利用可能性に影響を及ぼさないものとし、これらの廃プラスチックは、いかなる場合にも廃棄物法の下で行われる。もしこれらの用途がより高品質の廃プラスチックを必要とするならば、廃材最終処分場へのアクセスに対する障壁を設けるべきではない。非変換ユーザーにとって唯一の結果は、EoWステータスがもはや維持されないことである。廃プラスチックは廃棄物に戻り、廃棄物法で規制される。

### **長期アベイラビリティ**

高品質の最終処分原材料に関する基準は、廃棄物から再生された原材料を一次原材料と競合させることを可能にする。現在、いくつかの特定された不完全性でこれが起きている。

利用可能なデータでは、廃棄物終了基準が第三国への輸出に及ぼす影響の定量的評価は不可能である。しかしながら、廃棄物制度からある種の廃プラスチックを放出することは、EU市場でのこれらの二次原材料の利用可能性を脅かす可能性のある規模での追加的な輸出につながるとは予想されない。利用可能性が懸念される場合、廃プラスチックの廃棄物状況にかかわらず、貿易政策の市場手段(関税、税金、補助金)が行動を開始する。このような貿易政策手段は、EoWの市場効果(例えば、最近の中国の金属スクラップ輸出に対する15%の関税)よりもはるかに大きな規模と影響を持つ。

EUでは廃プラスチックの発生量が増加しており、廃プラスチックの発生源の開拓に取り組んでいる。過去数十年間、EUで発生する廃プラスチックの量は、EUの産業で使用される量よりも一貫して多く、輸出が増加しており、現在、輸入1Mtに対して年間約4 Mt(廃プラスチック回収量の12%)である。第2.2.4.1項の輸出セクションに記述され、図2.20に示されているように、EUの廃プラスチック輸出の主な仕向地は、香港を含む中国である。

また、廃プラスチックを輸出する際には、原材料を使用する場合に比べて、使用することによるエネルギーや排出量の削減効果も輸出している。これまでのところ、埋め込み貯蓄の貿易は、何らかのバランスをとっている。廃プラスチックはEUから中国に出荷されるが、プラスチック製品や包装の形でEUに戻る。EUでは現在の回収システムが導入されており、この廃プラスチック源の大部分は容易に回収でき、再処理業者が転炉に利用できるようになっている。ある時点で、中国の国内消費・回収システムの開発は、他の先進国で起こったように、期待される成長を維持するために、中国の現在の廃プラスチック輸入への依存度を低下させるはずである。これは中国への廃プラスチックの輸入を減らす可能性があるが、商品や包装としての輸出も停止するのであれば、原材料の純輸入の均衡が動く可能性があることが分かる。プラスチックに代わる代替材料がなければ、EUでは再生可能な形でEUに戻り続けるため、プラスチックが希少資源となる可能性は非常に低い。

EUの現状を踏まえると、廃プラスチックの国際市場は機能する必要があり、EU内外を問わず廃プラスチックの需要が十分にあり、廃棄プラスチックの価格は妥当であり、過度の不安定性を伴わないものでなければならない。廃プラスチックの輸出市場からの高い需要は、EUで発生する廃プラスチックのリサイクルを維持またはさらに拡大するために、過去のある時期には極めて重要であり、これはEoWによって促進される。このような海外需要により、EUの再処理能力は拡大しており、これが過渡期なのか、恒久的なものなのかが注目される。中国が廃プラスチックの自給率を徐々に高め、他国が国際需要の牽引力(例)を引き継ぐことができなければ、国際的な需要環境は変化する可能性がある。インドネシア、タイ、インド 中国の輸出における包装の流れは依然として存在するため、このシナリオは、EUにおける廃プラスチックの余剰をもたらし、それに続いて、例えば、価格の低下をもたらす可能性がある。

### **価格**

一般的に、廃プラスチック価格はプラスチック製品価格と原油価格に従う。EU以外の廃プラスチックの需要は、現在、EUの国内需要の約10%である。このため、EU内需が最大の役割を果たし続ける可能性が高い。

価格設定 EoWプラスチックは、価格を含めた経済面での影響をほとんど受けずに、この既存市場に適合するであろう。

廃止された廃プラスチックの輸出条件が良くなれば、再処理への投資が増え、再処理工場や研究所での品質管理や選別設備が増える可能性がある(前述参照)。この装置の中には、再処理工場でのエネルギーやマンパワーの使用を増加させるものもある。しかしながら、これは、受け取ったインプット材料のより系統的にチェックされた品質、仕分け及び特性化のために、非プラスチック部品分離の下流の必要性の減少につながる可能性がある。上述のように、この影響は、基準のモニタリングの初期段階においてのみ顕著である可能性が高く、この容量が事前に存在しない場合にのみ顕著である。

高品質の廃プラスチックの供給が促進されることが期待される。これにより、リサイクル率が向上し、回収・リサイクルが促進されるイメージアップにつながる可能性がある。中長期的には、廃プラスチックに比べて、廃プラスチックの価格がわずかに高くなる可能性がある。この価格への影響の可能性は、おそらくコンバーターと再処理業者によって異なって見られる。再処理業者は、定期的な定量的サンプリングを含む品質管理に裏打ちされた、廃棄物でないという付加価値を持った運搬物を引き渡すことができれば、価格上昇シグナルを期待することができる。

コンバーターは、廃棄物以外の物質に対してより多くの費用を支払う意思に慎重であるかもしれないが、時には汚名を着せる「廃棄物」ラベルのない物質に関心がある。

#### 4.4 廃プラスチックへのEoWの潜在的影響の要約

以下の2つのシナリオに対して、追加的な考慮がなされている。

- シナリオA - 非プラスチック部品の単一しきい値は2%である。2%を超える物質はEoWから除外される(ただし、廃棄物として再利用することができる)。
- SCENARIO B - 非プラスチック部品の単一閾値は2%を維持するが、材料の2%を超える場合は、新しいプラスチック製品への転換のための使用の証拠が提供されれば、EoWを選択することができる。

EUにおける変換への電流入力の約30%は満たされず、2%の閾値に近くないと推定される。このうち、約半分(全体の約15%)がリサイクル品(凝集体、凝集体)に分別・洗浄されており、不純物含有率は約2~20%と様々な品質を有している。EUでは年間0.5~0.7Mtである。全体の残りの約15%(追加的な0.5~0.7Mt/年)は、一般的に非洗浄で、基本的には分別され、破碎された廃プラスチックであり、非プラスチック含有量が高く(>10~20%)、さらなる洗浄をすることなく、不活性不純物含有量に対して高い耐性を有するプラスチック木材のような物品への転換に直接使用される。

影響	プロ	コン
----	----	----

影響	プロ	コン
<p><b>健康と環境</b></p>	<p>EU域内外におけるEoW高品質材料のリサイクル取引の容易化 残りの部分は完全にリサイクルすることができるが、廃棄物法の規制に従っている。</p> <p>EoWIは、現在回収率が低い多くの国で未利用のリサイクルポテンシャルを利用して、EUで廃プラスチックの回収とリサイクルを促進するであろう。</p> <p>EoWIは、物質が製品ステータスを達成しようとする場合、REACH、CLP、POPの適合性を更新する必要性を明確に示す。これは、より良い品質管理、問題物質の同定およびプラスチックサイクルからのそれらの除去、およびより高い品質への廃プラスチックのより多くの処理を刺激するであろう。</p> <p>取引(および輸出)される材料が平均的にクリーンであれば、非プラスチック材料の処理はEUに残る。</p> <p>EoW基準を満たさない不定期出荷のリスクが低い。</p>	<p>EU以外の施設に出荷される廃プラスチックは、廃棄物またはEoWである場合、常に以下のリスクがある。</p> <p>* リサイクルされない</p> <p>* しかし、非プラスチックの不合格品管理を含め、EUで定められた基準とほぼ同等のヒトの健康および環境基準に従ってリサイクルされたものではない。</p> <p>非プラスチック部品の限界値が厳しいほど(EoWプラスチックの品質が高いほど)、このリスクは低くなる。しかし、非プラスチック成分の閾値が厳しすぎると、廃プラスチックはEoWIになり、政策の潜在的な利点は減少するであろう。しかし、これはリサイクルができないことを意味するものではなく、EoWを満たさないと誤解するステークホルダーもいる。これは、その材料が市場に出されたり、リサイクルされたりすることができないことを意味する。これは間違っている。不適合部分については、廃棄物法規制に従い、リサイクルを実施する。</p>
<p><u>シナリオA - 非プラスチック部品の単一しきい値は2%である。材料</u>  &gt;2%はEoWから除外される。</p>	<p>使用済みプラスチックのリサイクル可能な資源としてのイメージをサポートし、さまざまな用途に対応したバージンプラスチックと品質をマッチさせます。</p> <p>約30%の物質の運命のより良い制御は、契約や署名された宣言のような追加の文書を必要とせずに、2%の閾値を満たさない。</p> <p>ほとんどの柔軟材は洗浄され、それによってほとんどの有機残渣が除去される。</p>	<p>EU域内またはEU域外の低品質の貿易を支持していないかもしれないが、依然としてリサイクル可能な材料であり、現在EUではエネルギー回収にとって魅力的な場合もある。</p>
<p><u>シナリオB - 非プラスチック部品のシングルスレッショルド2%。材料</u>  &gt;2%は、新しいプラスチック成形品への転換のための使用の証拠が提供されれば、EoWを選択することができる。</p>	<p>機械的リサイクルの証拠が提供されれば、EU内外のEoW材料の取引が容易になる。</p> <p>大量のリサイクル可能な物質はEoW(現在生産されているリサイクル可能な物質の約15%と推定されている)から恩恵を受ける可能性がある。年間0.5~0.7Mtは2%の基準を満たさない。これに加えて、プラスチック木材への転換に直接使用される非プラスチック含有量が高い(&gt;10~15%)廃プラスチック(追加的に0.5~0.7Mt/年)の約15%がEoWではないことは明らかである。</p>	<p>微量の有機残留物を含む、洗浄されていない物質の高い存在。</p> <p>EoW基準を満たさない不定期出荷のリスクが高い。</p> <p>約30%のEU材料の流れの運命の悪い制御(15%のリサイクル、15%の破碎プラスチック廃棄物)が2%の閾値を満たさない。現在、エネルギーとして使用されているものもある。機械的リサイクルは、材料の品質によって保証されるのではなく、文書に署名するクライアントの存在によって保証される。</p> <p>EUから輸出されれば、貿易が容易になる。</p> <p>2%未満のリサイクル用リグランドは、以下のものを意味する。</p>

影響	プロ	コン
		<p>プラスチック以外の材料の処理は、除去された場合、EU外で行われるが、EUの妥当性の確実性は低い。</p>
<p><b>経済・市場</b></p>	<p>廃棄物の輸送に関連する行政コスト(許可、免許、不確実性)の回避。</p> <p>EUに対する内外市場の機能改善:透明性、公平な競争条件等</p> <p>リサイクル可能な資源としてのプラスチックの追加的なイメージプッシュは、この材料およびそのリサイクルチェーン、特にEUで発生するEoW材料のより高い価値に翻訳されるであろう。</p>	<p>廃棄物輸送は、物品(製品)輸送よりもわずかにコストがかかるため、基準を満たさず、廃棄物として輸送される物質の経済的影響。</p> <p>EUでは、輸出が容易になれば、廃プラスチックの市場が拡大する可能性がある。EUの需要が低い場合、海外輸出はEU復興チェーンの活動を支えている。EUの需要が高い場合、輸出株の競争が促進される。</p> <p>さらなる選別および品質管理は、現行の慣行の変化を助長し、短期的にはコストを生じ、低品質材料の特定の用途の放棄をもたらす可能性がある。長期的には、これらのコストはより低く、EoWの利益によって補償されるべきである。</p>
<p><u>シナリオA - 非プラスチック部品の単一しきい値は2%である。材料</u> &gt;2%はEoWから除外</p>	<p>市場指標は、メカニカルリサイクルにおける使用の証拠として、また、材料がメカニカルリサイクルに使用されないリスクが最小限であることの証拠として使用されている。</p>	<p>EU域内貿易とEU域外貿易 ~30%(リサイクル率15%、シュレッダーダスト15%)が2%未満であってもリサイクルが容易ではない</p>
<p><u>シナリオB - 非プラスチック部品のシングルスレッショルド2%。材料</u> &gt;2%は、新しいプラスチック成形品への転換のための使用の証拠が提供されれば、EoWを選択することができる。</p>	<p>リサイクルのための貿易の促進、また、2%の基準を満たさない約35%の材料(リサイクル率15%、破碎プラスチック廃棄物15%)についても推進する。大量のプラスチックリサイクル(推定0.5~0.7Mt/年)は、EoWからさらに利益を得る可能性がある。</p>	<p>市場指標は、一部の再処理材料(凝集体、凝集体)が現在エネルギー回収に使用されているため、機械的リサイクルにおける使用の十分な証拠ではない。</p>

影響	プロ	コン
<p><b>法律</b></p>	<p>EoWIは、EoW材料に関するREACH/CLP/POPsの義務を遵守する必要性、およびプラスチックサイクルにおいて潜在的に問題となる物質を追跡する必要性を認識するであろう。</p> <p>EU内外市場の機能向上:法的確実性、統一規則等</p> <p>廃棄物出荷規程に係る不要管理の削減</p> <p>EoWメカニズムは、廃棄物発生への罰則だけでなく、リサイクル品の利用改善を奨励する過去の繰り返しの政策メッセージを具現化するものである。</p>	<p>一部の材料の現在の事実上の製品ステータスに異議が唱えられる可能性がある。EoW基準を満たしていないが、近接した材料を生産する事業者の中には、廃棄物法の下で、不適当な生産物を取引しなければならない者もいるかもしれない。材料およびその構成要素の運命に関するより大きな環境安全確実性を達成するために、限られた数のクライアントがこれに適応する必要があるであろう。</p> <p>各加盟国は、国内法への影響の程度をチェックしなければならない。例えば、逆VAT又は天然資源課税を国内法で使用している国である。加盟国の手によるREACH/CLP/POP義務の実施を確認するために、一層の努力が必要である。</p>
<p><u>シナリオA - 非プラスチック部品の単一しきい値は2%である。材料</u>  &gt;2%はEoWから除外</p>	<p>物質の状態が均一であるため、REACH/CLP/POPの遵守と実施が容易である。</p> <p>徹底的な洗浄によって保証されたリサイクル品の価値として、例外的なメカニズム(コンバータからの申告)は、機械的リサイクル以外の使用のリスクを低減する必要はない。</p>	
<p><u>シナリオB - 非プラスチック部品のシングルスレッショルド2%。材料</u>  &gt;2%は、新しいプラスチック成形品への転換のための使用の証拠が提供されれば、EoWを選択することができる。</p>	<p>上記シナリオAと同じであるが、より多くの物質の流れに恩恵をもたらす。</p>	<p>材料の特性化は、より不均一であるため、より困難である。REACH/CLP/POPの遵守と実施の容易化</p> <p>技術的基準が不十分である。非リサイクル目的での使用の追加的リスクの認識には、契約または署名された宣言、すなわち廃棄物法規と同等またはより厳しいメカニズムによる追加の管理要件が必要である。</p>

## 5 参考文献

ACC(2011)米国化学評議会、2011年 [www.americanchemistry.com](http://www.americanchemistry.com)

ACRR(2004)リサイクル都市・地域協会、2004年。廃プラスチックリサイクルに関するグッドプラクティスガイド 地域・自治体別、リサイクル都市・地域連合

BIO IS (2010) EU廃棄物枠組み指令の廃棄物内処理基準の策定に関連したリサイクル可能な廃プラスチックに関する研究。最終報告書、2010年6月。

BIR(2006年) グローバル概要 ブリュッセル国際リサイクル局(BIR)

BIR(2011年) 品質管理のためのツール-ISO準拠の品質管理システムのためのツールで、「廃棄物の終了」手順を含む。国際リサイクル局(BIR)、ブリュッセル、2011年。

<http://www.bir.org/assets/Documents/Public/BIR-Tools-for-Quality-Management-EN.pdf>

ビジネスウィーク(1975)「未来のオフィス」。ビジネスウィーク(2387):1975年6月30日、[http://www.businessweek.com/technology/content/may2008/tc20080526\\_547942.htm](http://www.businessweek.com/technology/content/may2008/tc20080526_547942.htm)、pp 48-70

DEFRA(2003) 英国<http://www.defra.gov.uk/environment/statistics/waste/kf/wrkf01.htm>環境・食糧・農村部「廃棄物・リサイクルに関する重要事実」

EC 2012。欧州委員会DG ENV 経済的手法の活用と廃棄物管理パフォーマンス-2012年4月最終報告 [http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/final\\_report\\_10042012.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/final_report_10042012.pdf)

ECHA(2010)廃棄物および回収物質に関するガイダンス。第3.2版草案 欧州化学物質庁ヘルシンキ、2010年。

ECHA (2012) Guidance on the Application the CLP Criteria – Guidance to Regulation (EC) No 1272/2008、物質および混合物の分類、表示および包装(CLP)。バージョン2.0 欧州化学物質庁 ヘルシンキ、2012年

EEA 2009 廃棄物の埋立処分 EU EEA報告書No 7/2009における廃棄物管理政策の有効性

EUPR, 2009. 欧州におけるプラスチックリサイクルの実績と脅威 プラスチックについての強力な事実: [www.plasticsrecyclers.eu/uploads/media/eupr/Compelling/Comp\\_Facts\\_Press\\_Conference\\_EuPR.pdf](http://www.plasticsrecyclers.eu/uploads/media/eupr/Compelling/Comp_Facts_Press_Conference_EuPR.pdf)

(EURtatデータベースからの元データ) このデータは、第1条(a)またはWFDに従った生プラスチック廃棄物の取引に基づいている。

EUPR, 2014, Pers comm EUPR Jan 2014.

INFU/予後(2007年)「EUにおける廃棄物流および副資材の研究」、IPTS、JRC、欧州委員会、セビルへの報告、2007年11月。

IPTS (2007) 'Assessment of the Environmental Advantages and Disadvantages of polymer recovery processes' EUR report 22939 EN.

IPTS(2008)。 <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/documents/Endofwastecriteriafinal.pdf>、前向き技術研究研究所共同研究センター、欧州委員会「廃棄物最終処分基準最終報告書」

IPTS(2009)。 [http://susproc.jrc.ec.europa.eu/documents/SelectionofwastestreamsforEoWFinalReport13\\_02\\_2009.pdf](http://susproc.jrc.ec.europa.eu/documents/SelectionofwastestreamsforEoWFinalReport13_02_2009.pdf)、前向き技術研究研究所共同研究センター、欧州委員会「廃棄物最終評価のための廃棄物流の選択に関する研究-最終報告書」

ISRI (2011) [www.isri.org/specs](http://www.isri.org/specs), 2011年11月 Murphy (2001) Additives for plastics ハンドブック、Elsevier scienceに最後にアクセスした。

オエコポリ(2011)のREACHとプラスチックの再循環 REACH要求事項を適切に実施するための参考マニュアル

リサイクルプラント事業者UFOPLAN PROJECT オコポル研究所、オコロジー・アンド・ポリテックGmbH、ハンブルグ Umweltbundesamt, Germany, 2011: <http://www.uba.de/uba-info-medien/4165.html>発行

プラスチックヨーロッパ他(2012年) プラスチック、2012年の事実。2011年のヨーロッパのプラスチック生産、需要、廃棄物データの分析。EuPC、EuPR、EPRO、Plastics Europe、ベルギー。

Pfaendner, R (2000) プラスチックの機械的リサイクルのための添加剤。'Plastics Additives Handbook', Hanser ed., 2000の第19章。

Pfaendner, R (2005) 添加剤は、プラスチックの将来をどのように形作るか? ポリマーの分解および安定性91(2006) 2249-2256。エルゼヴィエ

リサイクル・ナウ(2009年)「リサイクルできるか?」  
[http://www.recyclenow.com/what\\_can\\_i\\_do\\_today/can\\_it\\_be\\_recycled/index.html](http://www.recyclenow.com/what_can_i_do_today/can_it_be_recycled/index.html)

Scriba et al.,(2014) Pers. Comm M Scriba, D Mellen, D Textor, H Snell, 2014年1月。

Widmer A (2004) Chemische rundschau Nov. 23, 2004, p5

WFD(2008) 2008年11月19日の廃棄物および特定の指令の廃止に関する欧州議会および理事会指令2008/98/EC、2008年11月22日の欧州連合公報。

WRAP(2006b) WEEEポリマーから臭素化難燃剤を分離するプロセスを開発する。最終報告

WRAP(2006a) UK Plastic waste – リサイクルのためのサプライ品、世界市場の需要、将来の動向および関連リスクのレビュー

WRAP(2006) 英国、廃棄物・資源行動計画、英国のリサイクル部門における主要材料のライフサイクル比較の国際的レビュー [http://www.wrap.org.uk/downloads/Recycling\\_LCA\\_Report\\_Sept\\_2006\\_-\\_Final.43591ba0.2838.pdf](http://www.wrap.org.uk/downloads/Recycling_LCA_Report_Sept_2006_-_Final.43591ba0.2838.pdf)

WRAP, 2008, International Trade in Recovered Paper and Plastics: International Regulations and Commercial Practice . 英国廃棄物資源行動計画

WRAP (2008a) Kerbside リサイクル: コストとパフォーマンスを示す指標。英国廃棄物資源行動計画

WRAP (2009) MRF出力材料品質閾値 最終報告 英国MRFおよび材料再処理業者による材料品質基準、品質測定技術およびそれらの実施に関する報告書。プロジェクトコード: MRF010、2009年11月。

WRAP(2009b)MRF品質評価試験。最終報告 ラップ プロジェクトコード: MRF011、2009年11月

WRc(2003) REFUSE DERIVED FUEL, CURRENT PRACTICE AND PERSPECTIVES (B4-3040/2000/306517/MAR/E3。WRc Swindon for the European Commission, DGEV., 2003.



## 6 用語集

**添加剤:**最終製品の特定の特性、例えば、硬度、柔らかさ、耐紫外線性、難燃性、または製造中のそれらの挙動を改善するために、プラスチックの製造においてポリマーに添加される物質(潤滑剤、触媒、安定剤、溶媒、重合助剤、リサイクル助剤)。プラスチック中の添加物の含有量は、例えば、1%未満のものから、大きく異なる。ペットボトル、一部の塩ビ樹脂では最大50~60%

**バッチ:**単一ユニットとみなされ、固有の参照を有する材料の量。バッチは、主に処理用語である。

「バイオ廃棄物」とは、生分解性の庭および公園の廃棄物、家庭、レストラン、ケータリー、小売施設からの食品および厨房の廃棄物、ならびに食品加工工場からの同等の廃棄物を意味する。それには飲料や食品が含まれる。

**ケミカルリサイクル:**原料リサイクル参照

**収集:**(廃棄物枠組み指令(2008/98/EC)の定義に従う):廃棄物処理施設への輸送を目的とした廃棄物の予備選別および予備貯蔵を含む廃棄物の収集。注:本書では、リサイクルのための回収のみを対象としている。

**回収率** プラスチックの総使用量に占める廃プラスチックの回収量の割合。各国で回収されたが、他国でリサイクルのために輸出された廃プラスチックを含む。海外から輸入され、当該国でリサイクルされた廃プラスチックは含まれていない。

**複合回収**とは、複数のリサイクル可能な材料を意図的に集め、専用の分別工場で個別のリサイクル可能な材料に分別するマルチマテリアル収集システムである。このシステムは、ドアからドアへの廃棄物トラックによる集荷(「カーブサイド・コレクション」とも呼ばれる)や、集荷契約後の集荷、または集荷エリアに配布された容器や銀行の定期的な空に基づく集荷、および廃棄物生産者が廃棄物を持ち寄り、預託する(「持ち込みシステム」とも呼ばれる)ことができる。材料は、通常、紙、プラスチック、金属、および時にはガラスである。場合によっては、許容されるプラスチック、金属、およびガラスは、包装としてのみである。

**対照的に:**非プラスチック成分を参照。

「委託」とは、生産者から別の所有者への引渡しりが合意された廃プラスチックのバッチを意味し、コンテナのような複数の輸送ユニットに1つの貨物が含まれる場合がある。

**不純物:** 廃プラスチックに含まれる物質または化合物と、対象となる廃プラスチックの種類を合わせたもので、その存在が望ましくないものも参照のこと。それは、非プラスチック部品であっても、非ターゲットプラスチックタイプであってもよい。

**転換:**プラスチック転換とは、加圧、加熱および/または加熱を含むプロセスの適用による、粒状または粉末状のプラスチック原料の転換である。

化学、工業及びエンドユーザーのための完成品又は半完成品 いくつかの通常のプロセスは、押出、成形、吹込、鋳造、融解または積層である。プラスチックコンバータは、しばしば「プロセッサ」と呼ばれる。

**廃棄:** (廃棄物枠組み指令(2008/98/EC)の定義に従う): 物質またはエネルギーの回収の二次的結果として操業が生じる場合であっても回収されない操業。指令の附属書IIは、処分作業の非網羅的リストを規定している。

**ダウンサイクリング:** ダウングレーディングとも呼ばれ、廃棄物を新素材や品質の劣る製品に転換し、製品の機能を低下させることを指す。「オープンループ」リサイクルともいう。

**ダウングレード:** ダウンサイクリングを参照

**乾式選別:** 水を使わない廃プラスチックの選別。これは、非プラスチック部品の分離という文脈で使用され、プラスチック製品の本来の部品ではない分別廃棄品目、または別の流れに行おうとする製品のことを指す。

**空包装:** 通常および予見可能な状況下では、包装は空である。

- 空容器によって除去され得る全ての生成物残留物は、そのタイプの包装に一般的に使用される慣行を使用して除去されている。一般的な慣行の非網羅的なリストには、内側ライナーの除去、注ぎ、ポンピング、吸引、振盪、擦り、絞り、すすぎ、拭き取りが含まれる。例を参照。EN 13430:2003

**エネルギー回収**とは、主として燃料としての廃棄物の利用又はエネルギーの発生のための他の手段の利用をいう。

**原料リサイクル:** ケミカルリサイクル、原料リサイクルとも呼ばれ、プラスチックポリマーをその構成モノマーに分解するために使用される分解、ガス化、または脱重合の技術を指す。  
注:原料リサイクルとケミカルリサイクルは同義語である。

**充填剤:** 充填剤は、ポリマーコストを低減し、加工性および機械的特性を改善するためにポリマーに組み込まれた不活性固体材料であるが、混合物内の別の相として残る。それらは、粉末または繊維のいずれでもよい。

**医療廃棄物:** 2000年5月3日付け委員会決定2000/352/ECのコード18(廃棄物リスト)に詳述されているように、すべてのサブカテゴリーを含む、ヒトまたは動物の健康管理および/または関連する研究からの廃棄物(即時の医療から生じない厨房およびレストランの廃棄物を除く)。

「保有者」とは、廃プラスチックを所有する自然人又は法人をいう。

「輸入者」とは、廃プラスチックを導入する同盟内に設立された自然人又は法人であって、同盟の関税地域において廃棄物でなくなったものをいう。

不純物は、汚染物質: 廃プラスチック中に存在する物質または化合物であって、対象となる廃プラスチックの種類と共に存在するが、その存在が望ましくないものも参照のこと。それは、非プラスチック部品であっても、非ターゲットプラスチックタイプであってもよい。

マテリアルリカバリー:リカバリーという用語は、廃棄物を他のマテリアルに置き換える際の有用な使用を含む、より幅広い用語である。例えば、リサイクルとみなすべきでない(エネルギー回収とは対照的に)典型的なマテリアルリカバリーの形態は、埋め戻しであり、ここでは、廃棄物は、工学的目的のために掘削された区域を埋め戻すために使用される。

機械的リサイクル:プラスチックの場合、溶融、破碎または造粒による再処理を伴うプロセスを指す。

「水分」とは、蒸気として拡散した、または廃プラスチック上または廃プラスチック中に凝縮した水をいう。

モノマテリアルコレクション(システム):紙、プラスチック、金属、ガラスなど、リサイクル可能な単一素材を意図的に回収するシステム。

「モノマテリアル」とは、プラスチック、金属、紙、ガラスなど、1つのリサイクル可能な材料だけを分別して回収するために設計された回収システムから発生する廃プラスチックをいう。

一般廃棄物。(MSW) 家庭や商業から出る分別されていない混合廃棄物を一緒に収集することを意味する。この廃棄物の流れは、単一材料の流れであれ、多材料(混ざり合った)の流れであれ、回収され、別々に保管されるリサイクル可能なものの流れを除外する。

山:百万トン 1トン=1000kg(国際単位系)

マルチマテリアルコレクション(システム):複数のリサイクル可能な材料を意図的に一緒に回収するシステム。通常、材料は、後に、専用の仕分け工場でモノマテリアルストリームに仕分けられる。広範囲にわたるマルチマテリアルシステムの例は、別個の包装回収システム、および統合された回収システムである。収集される材料は、通常、紙、プラスチック、金属、および時にはガラスである。場合によっては、プラスチック、金属およびガラスの許容される形態は、包装としてのみである。

マルチマテリアル起源とは、廃プラスチックが、プラスチック、金属、紙、ガラスなど、2つ以上のリサイクル可能な材料を意図的に一緒に回収するために設計された回収システムに由来することを意味する。通常、材料は、後に、専用の仕分け工場でモノマテリアルストリームに仕分けられる。マルチマテリアルシステムの例としては、分別包装回収、複合回収がある。

非プラスチック部品:コントライ、時には不純物としても知られているが、廃プラスチック中に存在するプラスチックとは異なる材料である。非プラスチック成分の例は、金属、紙、ガラス、織物、土、砂、ダスト、ワックス、ビチューメン、セラミック、燃焼または火災損傷材料、織物、革、ゴム、および木材である。イン

この定義に加えて、医療廃棄物、有害廃棄物、食品、毒性化合物、または使用済みの個人衛生製品など、許容度がゼロの物質のリストがある。

**非対象プラスチック:** 廃プラスチック中に存在するポリマーまたは樹脂であって、プラスチック製造施設において再溶解することにより、プラスチック物質または物品の製造に使用される廃プラスチックを直接使用することを妨げるもの。PEリサイクル材の製造における非ターゲットプラスチックの例は、PETおよびPVCである。

**プラスチック:** 高分子量の1つ以上のポリマーから本質的に構成される材料に加え、ポリマーの特性を調整する添加剤(軟化剤、硬化剤、紫外線吸収剤、難燃剤、染料など)の処方が必要な場合には、これを総称する用語。ポリマーは、モノマーの数千の繰り返し分子単位からなる鎖である。プラスチックのモノマーは、天然または合成有機化合物のいずれかである。

**プラスチックの製造にとっての有害性:** バッチ、ベールまたはプラスチックロット(例:ロット)の品質定義に合致しないプラスチックタイプ。PPスクラップ荷重中のPVC装置の基本的なレベル若しくは基準レベルにおいて、プラスチックの製造のための原材料として不適当であり、若しくは実際に損傷を与え、又は廃プラスチックの全部を使用することができないような方法で回収され、若しくは処理されたプラスチック

**プラスチック消費量:** 各国リスト内で納入(購入)され、使用されるプラスチックと、リスト外の国からの輸入品。

**プラスチック製造:** 国名リストによって製造されるプラスチック。一部は売れ残り、一部は国のリスト内の市場で販売され、一部は輸出される。

**プラスチック製造:** プラスチック製造を参照。

**使用済み廃棄物:** 産業廃棄物、または産業廃棄物としても知られている。これは、加工または製造工程で発生する廃棄物を指す。

**ポリマー:** モノマーの数千の繰り返し分子単位からなる鎖である。プラスチックのモノマーは、天然または合成の高分子量有機化合物のいずれかである。

**使用済み廃棄物とは、事業者又は消費者が意図した最終用途に供した廃棄物であって、他の製品の生産を伴わないものをいう。**

**一次原材料:** 最終用途製品に加工されたことのない材料

**「生産者」とは、廃プラスチックを廃棄物でなくなった廃プラスチックとして初めて別のホルダーに移送するホルダーをいう。**

**禁止物質とは、廃プラスチックに含まれ、健康・安全・環境上のリスクがある物質(医療廃棄物、使用済み衛生製品など)をいう。**

有害廃棄物、食品、アスファルト、有毒粉末等を含む有機廃棄物

「有資格職員」とは、廃プラスチックの性状を監視・評価する経験または訓練により有資格の職員をいう。

RDF:ごみ固形化燃料。廃棄物から得られる燃料の総称。通常、これは、本質的にプラスチック、紙、織物、木材から構成され、易生分解性材料、水分、ガラス、金属を除去することによって得られるMSWの一部を指す。

回収: (廃棄物枠組み指令(2008/98/EC)の定義に従う): その主な結果は、発電所またはより広範な経済において、特定の機能を果たすために使用されていたであろう他の材料を置き換えることによって、有用な目的に役立つ廃棄物である。指令の附属書IIIは、復旧作業の非網羅的リストを規定している。

回収率:上記回収率参照

再生プラスチック:一般的に、ある程度の廃プラスチックポリマーを含むあらゆる種類のプラスチック製品に適用される広義の用語であり、バージンポリマーのみならず、使用済みプラスチックポリマーにも適用される。現在、廃プラスチックを原料としたプラスチックは、リサイクル率が低いものの、ラベル表示が可能となっている。現在のところ、この用語は、それが何らかの追加的な環境配慮をもって製造されることを意味したり、保証したりするものではない。ケースバイケースのラベルには、再生プラスチックの種類と割合が表示される。

リサイクル:廃棄物(カレット、スクラップ、ペレット、顆粒、フレーク等)の処理により発生するリサイクル可能な材料。

リサイクル: (廃棄物枠組み指令(2008/98/EC)の定義に従う): 廃棄物を元の目的であれ、他の目的であれ、製品、材料または物質に再処理する回収作業。これには、材料の再処理を含むが、エネルギー回収及び燃料として又は埋め戻し作業のために使用される材料への再処理は含まない。

リサイクル率:使用済みプラスチック(再生プラスチック)がプラスチック全体に占める割合。

再処理工場:最終消費者とプラスチック生産者との間の廃プラスチックチェーンの中間関係者のいずれかを定義するために使用される広い用語。収集、選別、格付、分類、清掃、ベーリング、取引、保管、輸送などの活動を行う会社または機関を含む。これらのプラントの入口材料は、廃プラスチックまたは廃プラスチックである。アウトレットは廃プラスチックであり、廃棄物であるか、または廃棄物でないかのいずれかである。

再処理業者:再処理工場の操業者(上記参照)。

分別収集:(廃棄物枠組み指令(2008/98/EC)の定義に従う):特定の処理を容易にするために、廃棄物流を種類および性質別に保管する収集。

対象プラスチックとは、廃プラスチックに含まれるポリマー又は樹脂であって、回収され、リサイクルのために処理されるものをいう。すなわち、プラスチックの製造施設において、プラスチックの物質又は物品を再溶解して製造する際に、廃プラスチックを直接使用することをいう。

熱可塑性ポリマー:加熱によって繰り返し軟らかくすることができ、冷却すると硬くなるポリマー。現代の熱可塑性ポリマーは、65°Cから200°Cの範囲で軟化するので、熱可塑性プラスチックは、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリプロピレンを含み、リサイクル可能である。

サーモセットポリマー:最初に加熱すると軟化するが、冷却すると永久に硬化するポリマー。それは再成形できない。熱硬化性材料は、加熱後に互いに架橋し、物質を永久的に硬化させる長鎖ポリマーから作られる。それらは、エポキシ樹脂およびポリカーボネートを含む。

処理:(廃棄物枠組み指令(2008/98/EC)の定義に従う):回収または処分前の準備を含む回収または処分作業。

「アウトスロー」とも呼ばれる、使用不可または不要な材料。プラスチックを構成する非プラスチック部品とプラスチックおよびダンボールの両方を包含する用語で、プラスチックの生産に悪影響を及ぼす。一般に、購入業者および供給業者は、使用不可能な材料の一定割合に同意する。

(廃プラスチック) 使用:廃プラスチックをプラスチックメーカーの原料として利用。

使用率:プラスチックの総生産量に占める使用済みプラスチック(再生プラスチック)の割合(全手段:バージン+廃繊維の使用)。

目視検査とは、視覚、触覚、嗅覚などの人間の感覚のいずれか、またはすべてを使用した荷物の検査、および専門化されていない機器を意味する。目視検査は、荷物のすべての代表的な部品が対象となるような方法で実施されるものとする。これは、しばしば、荷積みまたは荷卸しの間および梱包の前に、配送区域で最も良好に達成され得る。これは、コンテナの開放、他の感覚制御(感覚、嗅覚)、または適切な携帯型センサの使用のような手動操作を含むことができる。

「廃プラスチック」とは、ホルダーが廃棄し、廃棄しようとし、又は廃棄することが義務付けられている廃棄物であって、主としてプラスチックのポリマー及び軟化剤、硬化剤、難燃剤、紫外線防護剤等の添加物からなるものをいう。

WFD:廃棄物枠組み指令(廃棄物に関する2008年11月19日の欧州議会および理事会指令2008/98/EC、および特定の指令の廃止)。

## 7 アクロン

ABS	アクリロニトリルブタジエンスチレン
アミノ酸	アミンまたはアミドとアルデヒドとの共重合によって形成される熱硬化性合成樹脂。
ANAIP	プラスチック工業協会
A-PET	アモルファスポリエチレンテレフタレート
APME	欧州プラスチック製造業者協会(現欧州プラスチック製造業者協会)
ASA	アクリロニトリルスチレンアクリレート
ASR	自動車シュレッダーダスト
B&C	建築・建設
BDE	臭素化ジフェニルエーテル
BFR	臭素系難燃剤
BPA	ビスフェノールA
CEN	欧州標準化委員会
C-PET	ポリエチレンテレフタレート結晶
デフラ	環境・食糧・農村部
EEE	電気・電子機器
ELV	使用済み自動車
EuL	使用済み
電離層	廃棄物最終処分量
EP	エポキシ(樹脂)
EPBP	欧州PETボトルプラットフォーム
欧州経済協力機構	欧州プラスチックリサイクル回収機構協会
EPS	膨張ポリスチレン
ETP	エンジニアリング熱可塑性樹脂
EuPC	欧州プラスチックコンバーター
ディファレック	リサイクル事業(フランス)
FR	難燃剤
HDPE	高密度ポリエチレン
股関節	高衝撃ポリスチレン
ISO	国際標準化機構
kt	千トン(キロトン)
LCA	ライフサイクルアセスメント
LDPE	低密度ポリエチレン
LLDPE	線形低密度ポリエチレン
MR	メカニカルリサイクル
MRF	材料回収設備
MS	欧州連合加盟国
MSW	一般廃棄物
山	百万トン(メガトン)
NIR	近赤外
経済協力開発機構	経済協力開発機構
開発機構	

OPA	配向ポリアミド
OPP	配向ポリプロピレン
OPS	配向ポリスチレン
パ	年間
PA	ポリアミド
PBB	ポリ臭化ビフェニル類
PBDD/F	ポリ臭化ジベンゾジオキシンおよびジベンゾフラン
PBDE	ポリ臭化ジフェニルエーテル類
PBT	ポリブチレンテレフタレート
PC	ポリカーボネート
PCB	ポリ塩化ビフェニル
PE	ポリエチレン
PEN	ポリエチレンナフタレート
PET	ポリエチレンテレフタレート
PMMA	ポリメチルアクリレート
POM	ポリオキシメチレン
POP	残留性有機汚染物質
PP	ポリプロピレン
PPE	ポリフェニレンエーテル
PPO	ポリフェニレンオキシド
PS	ポリスチレン
PU/PUR	ポリウレタン
PVC	ポリ塩化ビニル
PVDC	ポリ塩化ビニリデン
REACH	化学物質の登録、評価、認可及び制限
RoHS	有害物質の使用制限
SAN	スチレンアクリロニトリル共重合体
SMA	スチレンマレイン酸無水物
SB	スチレン・ブタジエン
UP	不飽和ポリエステル
WEEE	廃電気電子機器
WFD	廃棄物枠組み指令
ラップ	廃棄物・資源行動計画
XPS	押出ポリスチレン

## 8 附属書I. EN規格における再生プラスチックの特性

下表では、必要な特性は緑色のセルに、任意の特性は橙色のセルに対応している。参照されたいくつかの試験は、規格の附属書で定義されている。出所: BIO IS(2011)より作成。

特性	PS(EN 15342)	PE (EN 15344)	PP (EN 15345)	PVC (EN 15346)	PET(EN 15348)
色	目視検査	目視検査	目視検査	目視検査	目視検査
罰金 粒子含 有量					附属書A(PET-Rフレ ークの大きさ及び分 布の決定方法) ふるい分け
硬度				EN ISO 868	
衝撃強度	EN ISO 179-1、EN I SO 179-2またはEN ISO 180		EN ISO 179- 1、 EN ISO 179-2またはE N ISO 180		
不純物				附属書 C (再生塩ビに含 まれる不純物) テトラヒドロフ 中での溶解に よる化合物 ラン	
メルト質量流量	EN ISO 1133 条件H	EN ISO 1133	EN ISO 1133 条件M		附属書 B, に 合 意を得る
粒子 サイズ決定	粒子の種類及び大 きさの範囲に適した 方法	ISO 22498		附属書 D (規模) 微 粉化再生塩ビ に含まれる粒 子の分布 化合物 ふるい分 け E (リサイクル 量・分配量) ふるい分けに よる塩ビの粉 砕	グラインダのスクリー ンの大きさによって
ポリオレフィン含 量、 PVC 内容、 その 他の残留量					附属書D(迅速定量法) 残留不純物
形状	目視検査	目視検査	目視検査	目視検査	目視検査
水分含量					附属書 C (重量法)

特性	PS(EN 15342)	PE (EN 15344)	PP (EN 15345)	PVC (EN 15346)	PET(EN 15348)
					残留湿度(含水率)の測定に
かさ密度	付属書A	付属書B	付属書A	付属書B	
密度	EN ISO 1183-1、方法A	EN ISO 1183-1、方法AまたはB	EN ISO 1183-1方法A	EN ISO 1183-1方法A	
ビカー軟化温度	EN ISO 306方法A			EN ISO 306 B50法	
アラクリンティ					付属書E (電位差法) 用 決定 残留アルカリ度
灰分	EN ISO 3451-1	EN ISO 3451-1	EN ISO 3451-1	EN ISO 3451-5方法A	
色					色計
汚染物質(数)		付属書A、方法A、方法B又は方法C			
乾燥流量				EN ISO 6186	
外来性ポリマー			熱・インフラ赤色分析		
充填性					付属書F(決定方法) 不溶性 ろ過による不純物
ろ過レベル	メッシュサイズ	メッシュサイズ	メッシュサイズ		
適合性 塩ビリサイクル材の処理 — で — カレンダー加工 — 押出によって				— 付属書F — 付属書G	
曲げ弾性率	EN ISO 178		EN ISO 178		
固有粘度(IV)					ISO 1628-5
アイゾッド 衝撃強度 またはシャルピー 衝撃強度		EN ISO 180、EN ISO 179-1			
原本アプリケーション	サプライヤーの申告				
有無 改質添加剤の	サプライヤーが申告すること(例えば、難燃剤、 充填材・補強材)				
リサイクル量			EN 15343		
残留湿度	EN 12099	EN 12099		EN 12099	
引張応力度	EN ISO 527-1、EN	EN ISO 527-	EN ISO 527-	EN ISO 527-	

特性	PS(EN 15342)	PE 1534 (E N) 4)	PP 1534 (EN) 5)	PVC 15 (EN) 346)	PET(EN 15348)
利回り	ISO 527-2	1, EN ISO 527-2	1, EN ISO 527-2	1, EN ISO 527-2	
破断引張ひずみ	EN ISO 527-1, EN ISO 527-2				
熱安定性				ISO 182-1, ISO 182-2, ISO 182-3, ISO 182-4	
揮発性成分	200での体重減少 °C		EN 12099または その他	ISO 1269	

## 9 附属書II. 製品品質基準に関する追加検討事項

### 非プラスチック部品の限界値

非プラスチック材料の性質は、グレードによって異なり、材料の供給源が最も重要な役割を果たす。最も一般的な非プラスチック材料は紙、ガラス、および金属であるが、微量に見出される材料のリストは長く、木材、織物、土、砂、塵、ワックス、ビチューメン、セラミック、ゴム、または布を含む。木材およびゴムは、プラスチックの密度に近いので、分離に使用される特性である場合には分離することが困難であるため、機械的リサイクルにおいて特に有害であると報告されている。

非プラスチック材料は、洗浄および洗淨によって分離することができ、プラスチックの製造中にポリマーマトリックスに結合した添加剤と区別しなければならない。これらの構造用充填剤(ガラス繊維、木材、タルク、石灰石など)および添加剤はプラスチックの一部とみなされ、非プラスチック部品の範囲外であるものとする。それらのいくつかは、流体中で濾過することによって分離することができ、熔融相で分離することができ、一部は分離できない。ポリマーの溶解によって分離できるものもあれば、意図的に保存できるものもある。

非プラスチック部品の含有量は、CEN規格内であっても、異なる用語を用いて、異なるポリマーリサイクル品に対して異なる扱いをする。

- PE「汚染物質」という用語は、CEN規格EN 15344:2007(プラスチック)の附属書Aで使用されている。
  - リサイクルプラスチック- ポリエチレン(PE)リサイクル品の特性評価は、「非熔融粒子および不純物」を指すが、これはフィルターメッシュにトラップされた「汚染物片の数」として測定されるため、重量測定法ではない。
- PVC: CEN規格EN 15346:2007 (プラスチック- 再生プラスチック- ポリ塩化ビニル(PVC)の特性解析)の附属書Cでは、再生PVC化合物中の不純物の量の測定は重量測定法であり、テトラヒドロフラン(THF)中のPVCの溶解に基づいている。
- PETについては、CEN規格EN 15348:2007(プラスチック-再生プラスチック-ポリエチレンテレフタレート(PET)リサイクルの特性評価)の附属書D及びFに、2種類の「不純物」及びその特性評価のための2種類の方法を記載する。
  - 附属書Dは、PVC、ポリオレフィン、接着剤、他のポリマー、及び他の不純物のPET-Rのフレーク中の不純物含有量を、220°Cで強制空気循環させ、後に色/外観及び重量測定により分離することにより測定する。
  - 附属書Fは、PETの濾過による「不純物(アルミニウム、紙、炭化PVCなど)」の定量方法、すなわち、ポリマー中に存在する固体粒子の量の関数であるため、フィルターを通して熔融PETポリマーを押し出す際に観察される圧力の増加を測定する方法を記載している。
- PP,PS: CEN規格EN 15342およびEN 15345に含まれる不純物/汚染物質については言及されていない。

- 廃プラスチック: CEN規格EN 15347:2007 (プラスチック - リサイクルプラスチック - プラスチック廃棄物の特性化)は、非プラスチック部品の要件については特に曖昧であり、「主ポリマー」および「存在する他のポリマー」が分かっている場合は重量パーセントをほとんど記載しておらず、添加物、「汚染物質」、水分、および「揮発性物質」については「材料に関する追加情報が有用である」と述べている。

溶解前の廃プラスチックがEoWIに適合である場合、それらの中の非プラスチック成分は乾燥空気重量(=無水物)として測定される。乾燥空気条件への乾燥は、通常、プラスチックの製造業者および水分の試料測定のための再処理業者によって行われる。乾燥した空気の状態は、例えば、オープン中で30分間105±5°Cに滞留することによって確保することができるが、同様に、マイクロ波中に数分間滞留するなどの簡単で安価な代替手順によって達成することができる。

非プラスチック部品の最大含有量は、生産者に直接投入できる材料を考慮して、生産される再生プラスチックの種類および最終製品に依存する。高品質を使用する生産者は、混合グレードを主な投入材として使用する生産者よりも耐性が低いであろう。屋外家具のようないくつかの用途は、例えば、廃棄バッグ中のフィルム(<1%)よりもはるかに多くの汚染物質(5~20%)に耐える。

定量的な品質基準に照らして、調査された重要な要素の一つは、0.1~3%の範囲の異なる非プラスチック成分限度を満たすプラスチック製造のためにEUで現在使用されている廃プラスチックの量である。この概念を図9.1にグラフで示す。

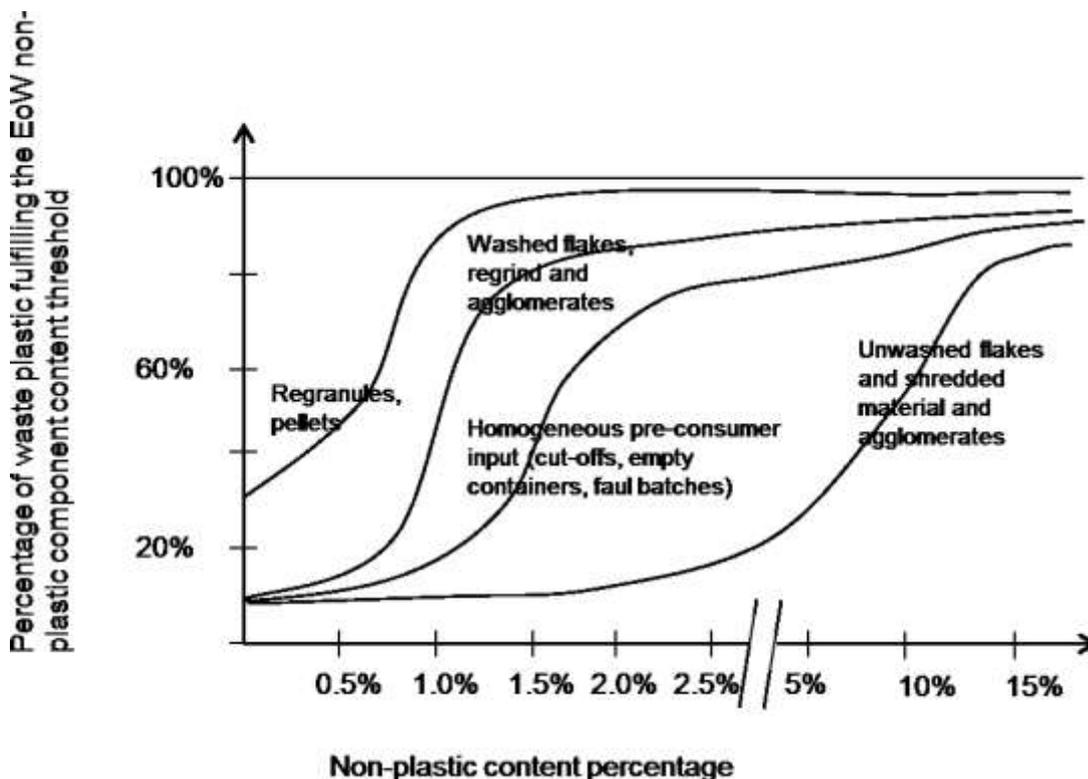


図9.1 これらの閾値の関数として、EoW非プラスチック成分含有量閾値を満たす廃プラスチックのパーセンテージの5つの例。

上記の図は、その概念を説明するためにのみ作成されたものである。使用される値は、推定値である。多くの変数は、これらの曲線を上方、下方、または側方に移動させる役割を果たし得、これには、ポリマー型、プラスチックグレード、プラスチック収集システム、季節的変動などが含まれ、この曲線の正確なスケッチングを困難にし、または実行不可能にさえする。第2章で収集したデータから、再生プラスチックの大部分はペレットまたはクリーンフレークとして処理され、ケーのみであることがわかった。30%はプラスチック製の木材や屋外家具などに直接加工され、その半分は破碎された未洗浄のプラスチック廃棄物から直接選別され、残りの半分は凝集・凝集される。EU市場で取引される中間体(凝集体、シュレッダー)の割合は低い。これらのプラスチックシュレッダー、凝集体および凝集体の未知の部分は、現在、エネルギー回収のために使用されている。

以下の図9.2は、EuPG/EuPRによって作成されたもので、異なるプラスチックタイプおよび中間体の非プラスチック材料含有量の大きかな推定値を示しており、その下の要約セクションでは、廃棄物の最終処分に適した材料の種類を事前に示している。この図は、洗浄工程が、出力材料の品質を改善する上で非常に重要な役割を果たすことを明確に示している。

LDPE		Bales	Briquette	Regrind - Dry	Regrind Washed	- Agglomerate	Pellet
Contamination (%)	Non-plastics	>1	N/A	<1	<0.1	<1	<0.05
	Plastics	>0.5	N/A	<0.5	<0.05	<0.5	<0.05
PET		Bales	Briquette	Regrind - Dry	Regrind Washed	- Agglomerate	Pellet
Contamination (%)	Non-plastics	>1	>3	<1	<0.001	N/A	<0.00001
	Plastics	>3	>1	<3	<0.001	N/A	<0.00001
PP		Bales	Briquette	Regrind - Dry	Regrind Washed	- Agglomerate	Pellet
Contamination (%)	Non-plastics	>1	N/A	<1	<0.001	N/A	<0.00001
	Plastics	>1	N/A	<1	<0.001	N/A	<0.00001
HDPE		Bales	Briquette	Regrind - Dry	Regrind Washed	- Agglomerate	Pellet
Contamination (%)	Non-plastics	>1	>1	<1	<0.001	N/A	<0.00001
	Plastics	>1	>1	<1	<0.001	N/A	<0.00001
PVC		Bulk waste	Briquette	Regrind	Agglomerate	Pellet	
Contamination (%)	Non-plastics	>10	N/A	<10	N/A	<1	
	Plastics	>5	N/A	<5	N/A	<1	
Mixed Plastics		Bales	Briquette	Regrind - Dry	Regrind Washed	- Agglomerate	Pellet
Contamination (%)	Non-plastics	>30	>30	<30	<25	N/A	<20
	Plastics	>30	>30	<30	<5	N/A	<1
		No recycling		First recycling process		Ultimate recycling process	
		Bales or Bulk		Regrind/Flake		Agglomerate	Pellet
Pre-consumer	Waste	Product		Product		Product	
Post-consumer	Waste	Waste <sup>i</sup>		Waste <sup>i</sup>		Product	

i - If priory washed (dry or wet) during the recycling process the regrind is a product.

ii - In the case of PVC, a regrind can be a product (as PVC is not always washed).

図9.2 異なるプラスチックタイプおよび中間体の非プラスチック材料含有量の大きな推定値、および廃棄物の最終処分に先験的に適していること(青色またはハッシュ色)。出所: EuPC et al 2012231。

しきい値にはいくつかのオプションがある。

- 任意の形状およびポリマータイプに対する単一の断面積
- 2値セット、3値セット、4値セット。たとえば、顆粒用、ペレットおよび/または骨材用、フレークおよびシュレッダー材料用、および元の形状を保持する洗浄済み材料用。また、消費者前後の材料間、または均質または不均質なポリマー混合物間で区別することができる。必要に応じて、閾値は、与えられた変数(例えば、平均粒度)に依存する動的数式として定式化することができる。
- 各主要ポリマータイプの値で、SPI樹脂識別コードシステムの1~8コードに近い可能性がある。

単一の価値は、理解しやすく、伝達しやすく、実装し、制御しやすいという利点を有する。しかしながら、単一の値は、ストリームの本質的な相違(例えば、形状およびサイズ、ポリマータイプ)をほとんど扱わないことも認識されている。従って、それは、例えば、仕分けの改善に対する同じインセンティブをすべての等級に提供することができず、また、各等級に対して製品対廃棄物を区別するパラメータを具体的に扱うことができない。

TWGの専門家から寄せられたほとんどのコメントは、可能であれば、すべてのグレードおよびポリマータイプで使用するための単一値の簡素化を推奨している。

定量的な基準は、モニタリングコストの点で最も負担が大きい可能性がある。しかしながら、このような基準を含めることにより、EoW廃プラスチックは、本質的にプラスチックポリマーおよび添加剤から構成され、他のものはほとんど含まれないことを保証するため、他の代替基準を含めることができない。この情報は、EUのプラスチック部門で使用されている既存の回収・再処理システムの知識と共に、材料がリサイクルプラスチック製造のための直接的なインプットとして使用するのに十分な品質であることを保証する。非プラスチック成分の含有量が少ないと、非プラスチックの取引量が制限され(EU外にも)、回収や廃棄のために処理を必要とする不合格品の量が制限される。定量基準の使用は、MRFのアウトプットの質に関する最近の研究(WRAP, 2009)と、ISRIおよび多くのCEN規格(15344, 15346, 15347, 15348:2007)のような廃プラスチック等級規格におけるベンチマークとしてのこのパラメータの使用と一致している。

1つのしきい値を設定することには、明らかに利点と限界がある。マイナス面では、これは、例えば、平均含有量が閾値をわずかに上回る(例えば、 $t+0.05\%$ )廃プラスチックを識別する。なぜなら、これは、依然として、再生プラスチック製品製造のための貴重な原材料であるからである。しかし、それは、質が高いと考えられるもののベンチマークを設定し、健康または環境に対するリスクが低い、簡単で明確なメッセージを伝えるので、有益である。重要な問題は閾値までの距離であることを理解しなければならない。

231「プラスチックのEoW基準に関するJRCの質問」、BVSE Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V.、CIRFSEuropean Man-made Fibres Association、EuPCEuropean Plastics Converters、EuPREuropean Plastics Recyclers、FEADEuropean Feed Management and Environment Services、Recovinylから提出された本報告書の第1草案に対する共同コメント。

材料がまだ廃棄物である場合、閾値までの距離は改善のためのドライバーであり、廃棄物でなくなった場合、サンプリングの頻度を管理し、低減するメカニズムである。

非プラスチック部品の含有量は、品質保証プログラムの一環として、各輸送物について保証されなければならないが、これは、各輸送物が試験されたことを意味するものではない。生産者が、統計的に健全で透明性のあるサンプリング計画を通して、監査に利用できるようにすることができれば、同一の等級および原産地の成果物の平均値(信頼区間を含む)が閾値を下回ることを保証することができれば、これを受け入れるべきである。したがって、リスクに基づくサンプリングアプローチが提案される。ランダムサンプリングと比較して、リスクに基づくサンプリングは、連続的なサーベイ計画におけるサンプルサイズとサンプリング頻度の両方を減少させることができる。例えば、長期の受渡契約の一部の委託である。リスクベースのアプローチでは、以前の調査からの情報は、全体的な信頼水準を維持しつつ、新しい調査の標本サイズとサンプリング頻度を減らすことができる。

通常、95%の信頼水準が用いられ、これは、試料中の非プラスチック成分の含有量の平均値が法定限界値を下回る確率が95%であること、または逆に、試料の平均値が閾値を上回る確率が2.5%であることを示す。これは、貨物全体の平均濃度に信頼区間を加えたものが閾値を下回る必要があることを意味する。

通常、全貨物からサンプルを採取することは現実的ではなく、代表とみなすことができる一部の貨物は、品質保証プロセスの一部として定義されなければならない。サンプリングの規模は、再処理業者の販売/派遣構造に応じて選択する必要がある。この尺度は、それ以下では変動が重要でないと判断される材料の最小量に相当するものでなければならない。

試験プログラムの精度が良くなればなるほど(標準偏差が小さく、信頼区間が狭くなればなるほど)、平均濃度を法定限界値に近づけることができる。いったん信頼水準が固定されると、閾値に関する物質の挙動を改善するために利用できる2つの変数は、(a)サンプルサイズを増加させること(コストがかかる)、または(b)標準偏差を減少させること(材料の均質性を改善し、その含有量に関する不確実性を減少させることを意味する)である。従って、非常に良質な(パラメータ値が限界値から遠い)廃プラスチックの試験プログラムのコストは、限界値に近い値の廃プラスチックの場合よりも低く抑えることができる。サンプリング計画に関するより詳細な統計は、標準EN 16010:2009(プラスチック-再生プラスチック-プラスチック廃棄物およびリサイクルの試験のためのサンプリング手順)で入手できる。

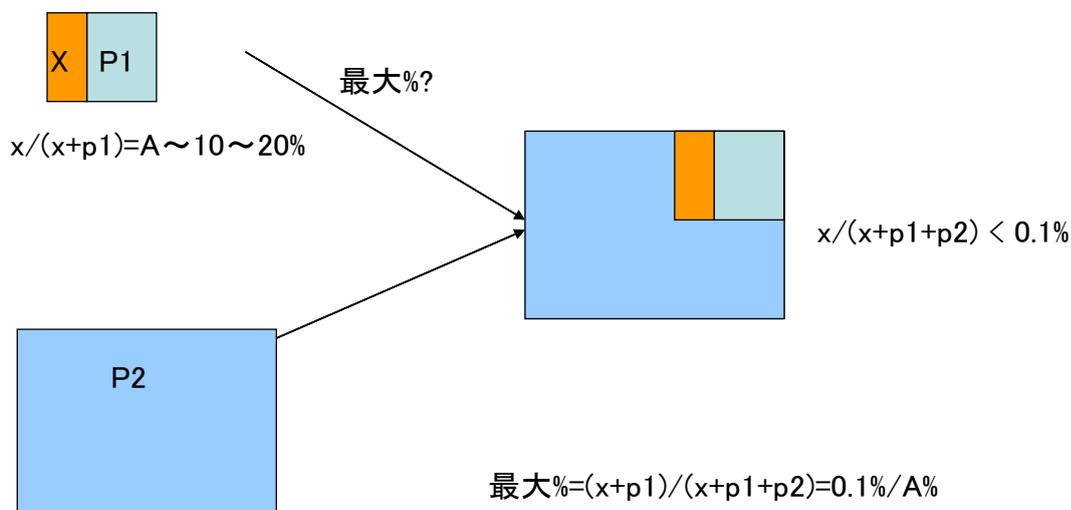
プラスチックの場合、1%を超える閾値は、ほとんどすべての溶融ろ過(ペレット化)材料で容易に達成できる。しきい値から遠ざけることにより、EoW条件が達成され、サンプリングの労力が最小になる。

新しい再処理ラインまたはプラントが認可された場合、通常、発生した廃プラスチックの基本的な特性評価(例えば、1年間)を達成するための集中的な試験の初期段階がある。これが満足のいくものであることが証明されれば、通常、追加試験の必要条件是軽減される。

並行して実施される定量的管理の頻度にかかわらず、すべての場合に目視検査が必要となる。MFR出力(WRAP、2009)の視覚検査と定量検査を比較した研究の最近の結論は、これら2つの検査方法の間に大きな不一致が観察されることを示している。方法、特に目視検査(例えば、プラスチックの生産者か、同じ貨物の再処理業者か)でも大きな相違が観察される。したがって、目視検査は補完的なものとみなされ、量的管理の代替とはならない。

### 危険有害性含有基準との同期

2.9.2.2項では、非有害性が他の手段(試験、上流文書化、情報ブリッジング)で実証できない場合に、CLPに従って物質が有害物質に分類されないことを保証するために必要な清浄度の例を示し、有害物質の濃度を基準として使用しなければならない。この概念を図2.43に示し、以下に再現する。この例では、SVHCに分類された添加剤(例えば、表4.1の臭素化難燃剤の1つ)を含有する再生プラスチックp1(例えば、10~20%)の最大百分率(最大百分率)を算出する。この添加剤は、CLP中の0.1%の有害性含有量の伝達を引き起こす前に、混合物または成形品中の他のSVHCフリープラスチックp2と混合することができる。A(添加剤含有量)が20%の場合、周囲のプラスチックの最大含有量は、 $0.001/0.2=0.005$ 、すなわち、プラスチックの混合物の0.5%となる。SVHC含有量が10%の場合、プラスチックp1のパーセンテージは1%となる。10~20%のSVHC含有量は、EE製品の特定の部品、例えば、スクリーンやプリント回路の難燃剤については珍しくない。



これは、プラスチックのハザードプロファイルを正確に川下使用者に知らせ、REACHの第31条、第32条または第33条に関する義務を履行するために、リサイクルプラスチックミックスまたはアーティクルの生産者は、0.1%を超えるSVHCの存在を検出できなければならない、この情報を用いて、そのプロセスに基づいて、連続運転中のこれらの物質の存在の可能性を推定し、伝達するサンプリングプログラムを開発しなければならないことを意味する。

これらの値は、製品法規(REACH、CLP、POPs規制)を遵守するために必要な特性評価の努力と比較して、非プラスチック成分含有量に関してEoWが必要とするサンプリング努力の役割をコンテキストに設定する。達成

非有害性を確保し、REACHの下での正しい通信義務を確実にするために、前述の製品法規の要件は、アウトプット中の内容の入力と制御に関する高度な知識を必要とする。

### 解析の結論

上記の議論と図9.1の例示的なデータを要約することができる。

9.2および図2.43は、非プラスチック部品の単一の横断しきい値の提案を支持する要素である。

TWGの専門家からのインプットに基づくと、このような閾値に対する一見適切な数値は2%である。なぜなら、ほとんどの再研磨材料は、特に洗浄を行った場合、すでに閾値を下回っていると思われるからである。さらに加工された材料(溶融ろ過、ペレット)は、確実に(はるかに)限界を満たすであろう。高純度のフレーク材料もこの限界を満たすことがある。一般的に、消費者前由来のプラスチックは、消費者後の材料よりも分別および再処理の必要性が低い閾値を満たすであろう。プレコンシューマーによる閾値の達成は、シュレッダーされていない材料(例えば、ペットボトルの不良バッチ)でさえ、提案された純度の程度を満たすことができるので、ケースバイケースの条件に依存するであろう。しかしながら、清潔で、消費前の流れを除くほとんどの場合、フレーク/レグリンドへのサイズ縮小は、柔軟な材料を送達する分離および洗浄プロセスと関連しているように思われる。

この閾値範囲を用いて、完全な非プラスチック除去がまだ行われていない凝集体およびペレットのようなプロセス中間体は、最終廃棄物の資格を得ることができない。

プラスチック製の木材や屋外家具のような製品は、非プラスチック材料の含有量に関して、5~15%の範囲(よりまれに高い)の高い耐性を有する。しかし、非プラスチック材料の含有量にかかわらず、この目的のために使用されるEoWであるプラスチック材料は、製品法規、ここにREACH、POP、CLPを満たさなければならず、有害であってはならない。

## 10 附属書III:フランスにおける回収プラスチックの国内分類

コード	プラスチックタイプ
01	PET
01-2-10	フィルム、シート-色
01-2-11	回収ボトルの色
01-2-12	回収ボトル-天然
01-2-13	回収ボトル-アジュール
01-2-15	回収ボトル-全色
01-1-10	フィルム色
01-1-11	自然フィルム
01-1-12	天然繊維
01-1-13	混合注入/熱成形-色
01-1-14	びん色
01-1-15	天然ボトル
01-1-16	プリフォーム - 不透明色
01-1-17	プレフォーム-半透明色
01-1-18	プリフォーム-天然
01-1-19	熱成形-色
01-1-20	熱成形-天然
01-1-21	バージ - すべての色
02	HDPE
02-2-20	射出・押出(パイプ、クレート、パレット、コンテナ等)
02-2-21	選択収集から
02-1-20	フィルム(混色又は印刷色のものに限る。)
02-1-21	天然フィルム
02-1-22	押出/注入-色
02-1-23	押出・射出-自然
02-1-24	回転成形 - 色と自然
03	PVC
03-2-29	回収ボトル
03-2-30	カラーアイテム(パイプ、排水管、クレート、プロファイル、プレート)
03-1-30	結晶フレキシブル
03-1-31	柔軟な発泡/非発泡-色
03-1-32	熱成形-色
03-1-33	熱成形-結晶

コード	プラスチックタイプ
03-1-34	木工(シール有無-色)
03-1-35	アザラシの木工-白
03-1-36	シールのない木工(白)
03-1-37	すべての色(バージ、パイプ、プレート)を混ぜる。
03-1-38	フィルム - カラーおよび印刷
03-1-39	フィルム-結晶
04	LDPE
04-2-40	混合フィルム(色と天然、厚みと薄さ)
04-2-41	厚膜カバー-カラー
04-2-42	厚いフィルムカバー-天然
04-2-43	クリングフィルム-天然
04-2-44	農業映画
04-2-49	施工現場フィルム
04-1-40	フィルム - すべての色および/または印刷
04-1-41	天然フィルム
04-1-42	注入/押出-色
04-1-43	注入・押出-天然
05	PP
05-2-50	混合フィルム(袋、大袋、コード)
05-2-51	混色-天然(プレート、パイプ、クレート、バンパー、バケット、ストリップ、ジャー)
05-1-50	フィルム - 色
05-1-51	フィルム印刷
05-1-52	天然フィルム
05-1-53	PP/PE-白色または非タルク
05-1-54	PP/PE色
05-1-55	天然不織布
05-1-56	不織-白
05-1-57	不織布-色
05-1-58	押出および注入-色
05-1-59	押出・噴射-天然
05-1-60	拡大
06	PS
06-2-60	射出・押出-カラー(ジャー、ハンガー、

コード	プラスチックタイプ
06-1-60	拡大
06-1-61	押し出し(天然・白)
06-1-62	押出-色
06-1-63	注射剤-色
06-1-64	注射剤(天然及び白色)
07	その他

コード	プラスチックタイプ
08	ABS
08-2-80	射出・押出-着色(分解)
08-1-80	注射・押出-色(有害事象の有無)
08-1-81	射出・押出-白色(AEの有無)
09	工業用プラスチック

## 11 附属書IV: PAS-103の分類に使用された原出願カテゴリー

一般申請区分	特定申請区分		
A ボトル	A1	キャップおよびラベルがなく、充填されていない使用前のアプリケーション(100mL超、5L未満)	
	A2	キャップおよびラベル(サイズ不明)のない未充填の使用前アプリケーション	
	A3	ラベルとキャップ(>100mL、<5L)の付いた有害な化学薬品ボトルおよびモーターオイルボトルを除く使用後のあらゆる用途	
	A4	使用後のあらゆる用途(危険な化学薬品ボトル、モーターオイルボトルを除く)で、ラベルとキャップ(大きさ不明)に付属しているもの。	
	A5	関連するキャップおよびラベル(>100mLおよび<5L容量)を有する使用後のあらゆる用途	
	A6	関連するキャップおよびラベル(サイズ不明)を伴う使用後のアプリケーション	
	A7	使用後のあらゆる用途(危険な化学薬品ボトル、モーターオイルボトル、キャップなし(>100mL、<5L)を除く)	
	A8	使用後の用途で、危険な化学薬品ボトル、モーターオイルボトル、キャップ(大きさ不明)を除く。	
	A9	使用後、キャップなし(>100mL、<5L)	
	A10	使用後のアプリケーション、キャップなし(サイズ不明)	
	A11	ビール瓶	
	A12	使用済み食品油ボトル	
	A13	使用済みモーターオイルボトル	
	A14	使用済み農薬瓶	
	A15	使用済みトナーボトル	
	A20	このカテゴリーの混合アプリケーション(指定する評価者)	
	A30	本カテゴリーのその他の特定用途(指定する評価者)	
	A40	未指定のボトル	
	B バッグ	B1	キャリアバッグ
		B2	ポリマー袋
B3		大きな袋・袋織物	
B4		肥料袋	
B5		その他のバッグ	
B6		カートン・ボックスライナー	
B20		本カテゴリーの混合アプリケーション(指定する評価者)	
B30		本カテゴリーのその他の特定用途(評価者が指定する)	
B40		特定不能の袋	
C フィルム・シート製造業	C1	パレットストレッチラップ	
	C2	パレット収縮ラップ	
	C3	農業用フィルム	
	C4	食品とタバコの包装(PPフィルムのみ)	
	C20	本カテゴリーの混合アプリケーション(指定する評価者)	
	C30	本カテゴリーのその他の特定用途(評価者が指定する)	
	C40	詳細不明のフィルム及びシート	
D管、ポット及び小型トレイ	D1	スプレッドコンテナ	
	D2	ヨーグルトコンテナ	
	D3	ジャー	
	D4	バケツ	

一般申請区分	特定申請区分	
	D5	植物ポット
	D6	ペイントポット
	D7	使い捨てカップ(発泡していないもの)
	D8	小型食品トレイ
	D20	本カテゴリーの混合アプリケーション(指定する評価者)
	D30	本カテゴリーのその他の特定用途(評価者が指定する)
	D40	特定されていない浴槽、ポット及び小型トレイ
Eクレート、コンテナ、大型トレイ	E1	パレット
	E2	ボトルクレート
	E3	食品トレイ(パントレイなど)
	E4	魚箱(発泡性のものを除く。)
	E5	ドラム缶
	E6	透明なプラスチックボックス(例) CD症例
	E20	本カテゴリーの混合アプリケーション(指定する評価者)
	E30	本カテゴリーのその他の特定用途(評価者が指定する)
	E40	特定されていないクレート、コンテナ及び大型トレイ
F 膨張フォーム	F1	ブロック包装
	F2	緩み充填
	F3	食品トレイ
	F4	魚箱
	F5	フラワーポットトレイ
	F6	使い捨てフォームカップ
	F20	本カテゴリーの混合アプリケーション(指定する評価者)
	F30	本カテゴリーのその他の特定用途(評価者が指定する)
	F40	詳細不明の発泡フォーム
G ロープ、糸、ストラッピング	G1	ロープ、ひも及びひも
	G40	詳細不明のロープ、ストリング及びストラップ
Yミックス等プラスチック包装アプリケーション	Y20	混合プラスチック包装用途(評価者指定)
	Y30	その他の特定プラスチック包装用途(評価者指定)
	Y40	特定されていないプラスチック包装用途
Z 混合廃棄物(プラスチック以外)包装廃棄物	Z20	混合廃棄物(評価者指定)
	Z40	特定混合廃棄物

#### PAS-103で使用されるカラーカテゴリー

カラーコード	色の説明
P1	自然(目に見える色素沈着がない)
P2	色味のある天然(透明な色の水ボトルなど)
P3	単一色(すなわち、バッチの色の目に見える変化がないこと)
P4	単一色、混合色合い(すなわち、同じ色の様々な色合い)
P5	混色(一般に「ジャズ」と呼ばれる)

## 12 付属書V:ドイツにおけるプラスチック廃棄物の類型

分別画	特性
補足シート	<p>補足シートは、この表に含まれる他のすべての仕様の一部である。</p> <p>説明:パッケージのシステム互換性は、それに記入された製品に関しても、ライセンスの前提条件であり、必要に応じて専門家によりチェックされる。基本的には、Duales System Deutschland GmbHの契約パートナーが運営する家庭用回収システムから発生する軽量包装の仕分け工程から発生する研磨されていない製品のみを受け入れる。</p> <p>純度:仕分け画の純度は、LAGA PN 2/98(状態:2001年12月)およびその後の分析(例えば、手動仕分けおよび秤量または化学分析)に従ってサンプリングすることによって決定される。</p> <p>不純物: 不純物とは、個々の場合の合併症や予防を特定することなく、分別部分のリサイクルを技術的に複雑にしたり妨げたりする物質をいう。不純物とは、ポイントA(仕様/説明)に記載されていないすべての材料及び物品をいう。</p> <p>例えば、次のようなものがある。 規格に適合しない他の仕分け画からなる包装システムに含まれていない材料で、収集システムに正しく配置されていないもの。 他</p> <p>個々の不純物又は不純物群の部分は、技術的に必要な限り、個別に制限する。 不純物の最大総量は、その部分中のすべての不純物の百分率であり、いかなる場合においても超えてはならない。</p>
プラスチックフィルム部分No. 310	<p>説明:プラスチックフィルム、表面&gt;DIN A4、例えば、バッグ、キャリアバッグ、およびラベルなどの包装部品を含む収縮包装フィルムからなる、使用され、完全に空にされ、システム適合性のある物品。</p> <p>純度:規格/性状に従い、92 mass % 232以上。不純物: 不純物の最大総量:8mass% 重量が100gを超える金属および鉱物不純物は認められない。その他の金属製品:&lt;0.5mass% その他のプラスチック製品:&lt; 4mass% その他の残留物質:&lt; 4mass% 不純物の例:ガラス、紙およびダンボール、複合紙/ダンボール材料(例えば、飲料カートン)、アルミニウム化プラスチック、他の材料(例えば、ゴム、石、木材、織物、ナッピー)、堆肥化可能廃棄物(例えば、食品、庭ごみ)</p> <p>納品書: 輸送ペイル ペールの寸法および密度は、ターボリトラック(積載面積12.60m × 2.40m、横方向積載高さ2.60m)に最低積載量23 tを積載できるように選定しなければならない。 乾燥保存 従来のペールプレスで生産 Duales System Deutschland (DSD) ペールラベルで識別</p>

232重量パーセント

分別画	特性
	工場番号、端数 生産日
混合 ペット ボトル フラクション番号 3 20	<p>説明:使用されており、完全に空になっており、硬く、システムに適合したプラスチック製の包装、容量<math>\leq</math>5リットル、例えば、洗剤およびキャップ、ラベルなどの包装部品を含む家庭用クリーナーボトル。</p> <p>純度:規格/性状不純物に従って94mass%以上。 不純物の最大総量:6mass% 品目重量が100gを超える金属および鉱物不純物、ならびにシール材用カートリッジは許可されない。 その他の金属製品: &lt; 0.5mass% その他 のプラスチック製品: &lt; 3mass% その他 の残留物質: &lt; 3mass%</p> <p>納品書: 輸送ペイル ペールの寸法および密度は、ターポリントラック(積載面積12.60m<math>\times</math>2.40m、横方向積載高さ2.60m)に最低積載量14 tを積載できるように選定しなければならない。 乾燥保存 従来のペールプレスで生産 仕分け工場No.、部分No.を記載したDSDペールラベルで識別 生産日</p>
ポリオレフィンペ ットボトル フラクション番号 3 21	<p>説明:使用済み、完全に空にした、システムに適合したプラスチック製の販売梱包(ペットボトル(透明)を除く)、容量<math>\leq</math>5リットル、例えば、キャップ、ラベルなどの包装部品を含む洗剤入り家庭用クリーナーボトル。</p> <p>純度:規格/性状に従って94mass%以上。不純物: 不純物の最大総量:6mass% 品目重量が<math>&gt;</math>100gの金属および鉱物不純物、ならびにシーラント用カートリッジは許可されていない。 その他の金属製品&lt;0.5mass%、その他 のプラスチック製品&lt;3mass%、その他 の残留物質&lt;3mass%</p> <p>納品書: 輸送ペイル ペールの寸法および密度は、ターポリントラック(積載面積12.60m<math>\times</math>2.40m、横荷重高さ分2.60m)に最低15 tの積載荷重を積載できるように選定しなければならない。 乾燥保存 従来のペールプレスで生産 仕分け工場No.、部分No.を記載したDSDペールラベルで識別 生産日</p>
プラスチック 中空 体 端数-番号 322	<p>説明:使用されている、完全に空になっている、システムに適合する、プラスチック製の販売品、5リットルを超えるボトル、バケツ、缶、200リットル以下の大型容器(蓋、ラベルなどの包装部品を含む)。</p> <p>純度:規格/性状に従って94mass%以上。不純物: 不純物の最大総量:6mass%</p>

分別画	特性
	<p>重量が100gを超える金属および鉱物不純物は認められない! その他の金属製品&lt;0.5mass%</p> <p>その他のプラスチック製品&lt;3mass%、その他の残留物質&lt;3mass%</p> <p>納品書:          輸送ペイル          ベールの寸法および密度は、ターポリントラック(積載面積12.60m×2.40m、横方向積載高さ2.60m)に最低積載量14 tを積載できるように選定しなければならない。          乾燥保存          従来のペールプレスで生産          仕分け工場No.、部分No.を記載したDSDペールラベルで識別 生産日</p>
<p>ポリプロピレン部分No. 324</p>	<p>説明:使用されている、完全に空の、剛性の、システム適合性のある物品で、ポリプロピレン製、容量≤5リットル、例えば、ボトル、皿および浴槽、キャップ、蓋、ラベルなどの包装部品を含む。</p> <p>純度:規格/性状に従って94mass%以上。不純物:          不純物の最大総量:6mass%          品目重量が&gt;100gの金属および鉱物不純物、ならびにシーラント用カートリッジは許可されていない。          その他の金属製品&lt;0.5mass%硬質PE製品&lt;1mass%          拡大プラスチック(含む) EPS製品&lt;0.5mass%プラスチックフィルム&lt;2mass%          その他の残留物質&lt;3mass%</p> <p>納品書:          輸送ペイル          ベールの寸法および密度は、ターポリントラック(積載面積12.60m×2.40m、横方向積載高さ2.60m)に最低積載量17 tを積載できるように選定しなければならない。          乾燥保存          従来のペールプレスで生産          仕分け工場No.、部分No.を記載したDSDペールラベルで識別 生産日</p>
<p>PET 透明な          ボトル</p> <p>フラクション番号 3          25</p>	<p>説明:使用されており、完全に空になっており、硬く、システムに適合するポリエチレンテレフタレート製の包装、容量≤5リットル、例えば、ソフトドリンクおよびミネラルウォーターボトル(キャップ、ラベルなどの包装部品を含む)。</p> <p>純度:規格/性状に従って98mass%以上。不純物:          不純物の最大総量:2mass%          重量が100gを超える金属および鉱物不純物は認められない! その他の金属製品&lt;0.5mass%</p> <p>ペットボトル、その他のペットパッケージ、その他のプラスチック製品&lt;2mass%          EPS成形品&lt;0.5 mass % PVC          成形品&lt;0.1mass%          その他の残留物質&lt;2mass%</p> <p>納品形態:輸送ペイル</p>

分別画	特性
	<p>ベールの寸法および密度は、ターポリントラック(積載面積12.60m×2.40m、横方向積載高さ2.60m)に最低積載量14 tを積載できるように選定しなければならない。</p> <p>乾燥保存 従来のベールプレスで生産 仕分け工場No.、部分No.を記載したDSDベールラベルで識別 生産日</p>
<p>混合PET 90/10 フラクション番号 328-1</p>	<p>説明:使用した、残留排水で寸法安定性があり、系統適合性のあるポリエチレンテレフタレート(PET)パッケージで、容積が以下の組成物中で5リットル以下のもの。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 洗浄液ボトル、飲料ボトルなどの透明ボトル</li> <li>2. 他の寸法安定性PETパッケージ、例えばビーカー、ボウル</li> </ol> <p>透明、着色、不透明(蓋、ラベルなどの補助的な成分を含む)</p> <p>純度: 90%以上のペットボトル、透明 PET製の約10%の他の寸法安定パッケージ</p> <p>不純物: 不純物の最大含有量:2mass% 単位重量が100gを超える金属および鉱物不純物は含有してはならない! その他の金属製品&lt;0.5mass% その他のプラスチック成形品&lt;2mass%、 PVC成形品&lt;0.1mass% その他の残留物質&lt;2mass%</p> <p>納品書: 輸送ペイル ベールの寸法および密度は、ターポリントラック(積載面積12.60m×2.40m、横方向積載高さ2.60m)に最低積載量14 tを積載できるように選定しなければならない。 乾燥した場所に保管する 市販のベールプレスを用いて製造 仕分けライン番号、フラクション番号、製造日付が記載されたベビータグ</p>
<p>混合PET 70/30 フラクション番号 328-2</p>	<p>説明:使用した、残留排水で寸法安定性があり、系統適合性のあるポリエチレンテレフタレート(PET)パッケージで、容積が以下の組成物中で5リットル以下のもの。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 洗浄液ボトル、飲料ボトルなどの透明ボトル</li> <li>2. 他の寸法安定性PETパッケージ、例えばビーカー、ボウル</li> </ol> <p>透明、着色、不透明(蓋、ラベルなどの補助的な成分を含む)</p> <p>純度: ペットボトル70%以上透明 PET製の約30%の他の寸法安定パッケージ</p> <p>不純物: 不純物の最大含有量:2mass% 単位重量が100gを超える金属および鉱物不純物は含有してはならない! その他の金属製品&lt;0.5mass% その他のプラスチック成形品&lt;2mass%、 PVC成形品&lt;0.1mass% その他の残留物質&lt;2mass%</p>

分別画	特性
	<p>納品書:          輸送ペイル          ベールの寸法および密度は、ターボリントラック(積載面積12.60m×2.40m、横方向積載高さ2.60m)に最低積載量14 tを積載できるように選定しなければならない。          乾燥した場所に保管する          市販のペールプレスを用いて製造          仕分けライン番号、フラクション番号、製造日付が記載されたベビータグ</p>
<p>混合PET 50/50          フラクション番号 328-3</p>	<p>説明:使用した、残留排水で寸法安定性があり、系統適合性のあるポリエチレンテレフタレート(PET)パッケージで、容積が以下の組成物中で5リットル以下のもの。          1. 洗浄液ボトル、飲料ボトルなどの透明ボトル          2. 他の寸法安定性PETパッケージ、例えばビーカー、ボウル</p> <p>透明、着色、不透明(蓋、ラベルなどの補助的な成分を含む)</p> <p>純度:          50%以上のペットボトル、透明          PET製の約50%の他の寸法安定性パッケージ</p> <p>不純物:          不純物の最大含有量:2mass%          単位重量が100gを超える金属および鉱物不純物は含有してはならない! その他の金属製品&lt;0.5mass%          その他のプラスチック成形品&lt;2mass%、          PVC成形品&lt;0.1mass%          その他の残留物質&lt;2mass%</p> <p>納品書:          輸送ペイル          ベールの寸法および密度は、ターボリントラック(積載面積12.60m×2.40m、横方向積載高さ2.60m)に最低積載量14 tを積載できるように選定しなければならない。          乾燥した場所に保管する          市販のペールプレスを用いて製造          仕分けライン番号、フラクション番号、製造日付が記載されたベビータグ</p>
<p>ポリエチレン部分          No. 329</p>	<p>説明:使用されている、完全に空の、剛性の、システム適合性のある物品で、ポリエチレン製、容量≤5リットル、例えば、ボトルおよび皿、キャップ、蓋、ラベルなどの包装部品を含む。</p> <p>純度:規格/性状に従って94mass%以上。不純物:          不純物の最大総量:6mass%          品目重量が&gt;100gの金属および鉱物不純物、ならびにシーラント用カートリッジは許可されていない。          その他の金属製品&lt;0.5mass% 次元的に安定なPP製品&lt;3mass% 発泡プラスチックを含む。EPS製品&lt;0.5 mass%プラスチックフィルム&lt;5mass%          その他の残留物質&lt;3mass%</p> <p>納品書:</p>

分別画	特性
	<p>輸送ベイル            ベールの寸法および密度は、ターポリントラック(積載面積12.60m×2.40m、横方向積載高さ2.60m)に最低積載量17 tを積載できるように選定しなければならない。            乾燥保存            従来のベールプレスで生産            仕分け工場No.、部分No.を記載したDSDベールラベルで識別 生産日</p>
<p>カップ            フラクション番号 3            30</p>	<p>説明:使用されており、完全に空になっており、システムに適合したプラスチック製の販売梱包材、容積が1リットル以下のヨーグルトやマーガリンなど、蓋、ラベルなどの包装部品を含む。</p> <p>純度:規格/性状に従って94mass%以上。不純物:            不純物の最大総量:6mass%            重量が100gを超える金属および鉱物不純物は認められない! その他の金属製品&lt;0.5mass%            その他のプラスチック製品&lt;3mass%、その他の残留物質&lt;3mass%</p> <p>納品書:            輸送ベイル            ベールの寸法および密度は、ターポリントラック(積載面積12.60m×2.40m、横方向積載高さ2.60m)に最低積載量17 tを積載できるように選定しなければならない。            乾燥保存            従来のベールプレスで生産            仕分け工場No.、部分No.を記載したDSDベールラベルで識別 生産日</p>
<p>ポリスチレン部分            番号 331</p>	<p>説明:使用されている、完全に空の、剛性のシステム適合性のある物品で、ポリスチレン製、容積≤1リットル、例えば、浴槽および皿、蓋、ラベルなどの包装部品を含む。</p> <p>純度:規格/性状に従って94mass%以上。不純物:            不純物の最大総量:6mass%            重量が100gを超える金属および鉱物不純物は認められない! その他の金属製品&lt;0.5mass%            拡大プラスチック(含む) EPS成形品&lt;1mass%、その他プラスチック成形品&lt;4mass%            その他の残留物質&lt;2mass%</p> <p>納品書:            輸送ベイル            ベールの寸法および密度は、ターポリントラック(積載面積12.60m×2.40m、横方向積載高さ2.60m)に最低積載量19 tを積載できるように選定しなければならない。            乾燥保存            従来のベールプレスで生産            仕分け工場No.、部分No.を記載したDSDベールラベルで識別 生産日</p>
<p>拡大            ポリスチレン部分            番号 340</p>	<p>内容:使用済み、完全に空にしたシステム対応パッケージ            ラベル等の包装部品を含む粗粒白色発泡スチロール</p>

分別画	特性
	<p>純度:規格/性状に従って97mass%以上。不純物: 不純物の最大総量:3mass% 品目重量が100gを超える金属および鉱物不純物および包装チップは許可されない! その他の金属製品&lt;0.5mass%</p> <p>納品書: 1m<sup>3</sup>または2.5m<sup>3</sup>の大きさの袋 または輸送ペイルに ペールの寸法および密度は、ターボリントラック(積載面積12.60m×2.40m、横方向積載高さ2.60m)に0.7t以上の積載を可能にするように選定しなければならない。 乾燥保存 従来のペールプレスで生産 仕分け工場No.、部分No.を記載したDSDペールラベルで識別 生産日</p>
<p>混合プラスチック 分別番号 350</p>	<p>説明:使用済み、完全に空のシステム適合性のあるプラスチック製の物品で、包装に典型的なもの(PE、PP、PS、PET)(キャップ、蓋、ラベルなどの包装部品を含む)。</p> <p>純度:規格/性状に従って90mass%以上。不純物: 不純物の最大総量:10mass% 重量が100gを超える金属および鉱物不純物は認められない! 紙、ダンボール&lt;5mass% その他の金属製品&lt;2mass% PETボトル、透明&lt;4mass% 包装用以外の塩ビ製品&lt;0.5mass% その他の残留物質&lt;3mass%</p> <p>納品書: 輸送ペイル ペールの寸法および密度は、ターボリントラック(積載面積12.60m×2.40m、横方向積載高さ2.60m)に最低積載量21 tを積載できるように選定しなければならない。 乾燥保存 従来のペールプレスで生産 仕分け工場No.、部分No.を記載したDSDペールラベルで識別 生産日</p>
<p>RDF(固形燃料)部 分No.の予備品 36 5</p>	<p>説明: A1. 包装に使用されるプラスチック(PE、PP、PS、PET)および紙、ダンボール、紙器、ラベルなどの包装部品を含む紙複合材料からなる、完全に空になったシステム適合製品。</p> <p>A2. その他の化学的・物理的パラメータ233。</p> <p>純度:材料の説明(A1)に従って90mass%以上。</p>

233件の詳細はこちらをご覧ください。

[http://www.gruenerpunkt.de/fileadmin/user\\_upload/Seiteninhalt/Dateien/DKR\\_Kunststoffverwertung/pdf\\_eng/365\\_Preliminary\\_Product\\_for\\_RDF\\_Refused\\_Derived\\_Fuel.pdf](http://www.gruenerpunkt.de/fileadmin/user_upload/Seiteninhalt/Dateien/DKR_Kunststoffverwertung/pdf_eng/365_Preliminary_Product_for_RDF_Refused_Derived_Fuel.pdf)

分別画	特性
	<p>不純物:            不純物の最大総量:10mass%            重量が100gを超える大量の不純物は認められない。金属&lt;2mass%            繊維・靴(衣服・住居用繊維、その他繊維)&lt;2mass%、電気・電子製品&lt;0.5mass%            塩ビ製品&lt;0.5mass%、その他の不            純物&lt;7mass%</p> <p>納品書:            輸送ペイル            ペールの寸法および密度は、ターボリントラック(積載面積12.60m×2.40m、横方向積載            高さ2.60m)に最低積載量23 tを積載できるように選定しなければならない。            乾燥保存            従来のペールプレスで生産            仕分け工場No.、部分No.を記載したDSDペールラベルで識別 生産日</p>

## 13 附属書VI:基準

この附属書は、一連の基準の全体的な認識を可能にするために、また、基準がパッケージとして互いにどのように依存するかを可能にするために、廃プラスチック上の廃棄物の最終処分基準のための提案されたコンパクトなバージョンを提示する(このコンパクトなバージョンでは、テキスト全体にわたるこれらの依存性を明確にするために、いくつかの文章が改定されている)。

### 特定の種類のプラスチック廃棄物を廃棄物とする際の判断基準

廃棄物プラスチック234は、処理された後、生産者から他のホルダーへ(物理的ではなく、商業的に)譲渡された場合、またはコンバーターでの使用の前に、以下の基準および条件のすべてに適合する場合、廃棄物であることを停止するものとする。

基準	自己監視要件
1. 回収作業に伴う廃プラスチックの品質	
<p><b>1.1 廃プラスチックは、プラスチック製造設備での再溶融によるプラスチック物質または物体の製造に直接使用する顧客の仕様または業界仕様に準拠するものとする。</b></p> <p>該当する場合には、プラスチックリサイクル品の特性に関する以下の基準を使用しなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ポリスチレンについては、EN 15342プラスチック再生プラスチック ポリスチレン(PS)リサイクル材の特性評価</li> <li>– ポリエチレンの場合: EN 15344プラスチック。再生プラスチックポリエチレン(PE)リサイクル材の特性評価</li> <li>– ポリプロピレンの場合: EN 15345Plastics 再生プラスチックポリプロピレン(PP)リサイクル材の特性評価</li> <li>– ポリ(塩化ビニル):EN 15346プラスチック。再生プラスチック ポリ塩化ビニル(PVC)リサイクル材の特性評価</li> </ul> <p>ポリ(エチレンテレフタレート):EN 15348プラスチック。再生プラスチック ポリエチレンテレフタレート(PET)リサイクル材の特性評価</p>	<p>有資格スタッフ235は、輸送物中の各バッチが適切な仕様に適合していることを確認するものとする。</p>

234 本規則の制定において、プラスチック廃棄物の代わりに、プラスチックリサイクルという用語を使用することができる。 TWGとの話し合いの第一段階では、プラスチック廃棄物という用語が使われたが、後に代替用語が提案される可能性があることはよく知っている。最終段階では、プラスチックのリサイクルという言葉は、TWGから多くのステークホルダーの支持を得ているようである。

235名の有資格者とは、使用済みプラスチックの性状を監視・評価する経験・訓練を受けた者をいう。

基準	自己監視要件
<p data-bbox="316 237 895 309"><b>1.2 非プラスチック成分は、無湿度重量236の2%以下であること。</b></p> <p data-bbox="316 383 895 797">プラスチック以外の部品とは、廃プラスチックに含まれるプラスチックとは異なる材料を使用し、リサイクルを行っている。非プラスチック成分の例は、金属、紙、ガラス、天然繊維、土、砂、灰、塵、ワックス、ピチューメン、セラミック、ゴム、有機物および木材であるが、これらの材料がタルク、石灰石、ガラス繊維または木質繊維のような、充填材および構造的または機械的補強材として使用される再溶融前のプラスチック構造の不可欠な成分である場合は除く。</p> <p data-bbox="316 819 384 846">(*)237</p>	<p data-bbox="922 226 1471 297">資格を有する職員は、貨物の各バッチの238回目の目視検査を実施するものとする。</p> <p data-bbox="922 315 1471 651">作業工程に重大な変更があった場合には、適切な間隔で見直しを行い、無水廃プラスチックの代表的なサンプルを重量分析して非プラスチック成分の含有量および性質を測定するものとする。非プラスチック成分は、慎重な目視検査のもと、機械的または手動(必要に応じて)で材料を分離した後、水分を含まない状態で秤量して分析するものとする。</p> <p data-bbox="922 674 1471 1010">材料が凝集またはペレット化するための熱処理を受けた場合、非プラスチック成分の含有量の決定は、熱処理をプラスチックに適用して凝集またはペレット化する前に、再処理の最終段階で行わなければならない。クロマトグラフィーまたは赤外分光法のような非プラスチック成分含量の測定には、特に検査の目的のために、相補的な分析技術を用いることができる。</p> <p data-bbox="922 1032 1471 1104">サンプリングによる監視の適当な頻度は、次の要因を考慮して設定しなければならない。</p> <ul data-bbox="1034 1122 1471 1435" style="list-style-type: none"> <li>• (1) 予想される変動パターン(例えば、過去の結果によって示される)。</li> <li>• (2) 回収作業及びその後の加工のための投入として使用される廃棄物の質に固有の変動リスク、例えば、多材料回収システムからの廃プラスチック中の金属又はガラスの平均含有量が高いこと。</li> </ul>

236 現在、プラスチックの無水条件を決定するための基準は存在しないことに注意されたい。基準1.1で引用されたリサイクル品に関する基準には、水分測定の参考文献が含まれているが、これは非プラスチック製品の水分特性評価方法の採用に基づくものである。

237 (\*) 基準1.2に代わる製剤についても評価した。製剤は2段階の提案に基づいている。すなわち、リサイクル可能な物質に2%未満の不純物が含まれている場合には基準を満たすが、不純物含量が以下の場合には基準を満たすことができる。>2%および追加の証拠は、材料が成形品への変換に使用されること、例えばクライアント(変換器)が発行した署名付き宣言の形式で使用されることを提供する。この代替案の是非については、第4章(影響の説明)で説明する。

238「目視検査」とは、視覚、触覚、嗅覚などの人間の感覚のいずれかまたはすべて、および専門化されていない機器を使用して、荷物を検査することを意味する。目視検査は、荷物のすべての代表的な部品が対象となるような方法で実施されるものとする。これは、しばしば、荷積みまたは荷卸しの間および梱包の前に、配送区域で最も良好に達成され得る。これは、コンテナの開放、他の感覚制御(感覚、嗅覚)、または適切な携帯型センサの使用のような手動操作を含むことができる。

基準	自己監視要件
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (3) 監視方法の固有の精度</li> <li>● (4) 非プラスチック成分の含有量を無水分重量の最大2%に制限することに対する結果の近接性。</li> </ul> <p>モニタリング頻度を決定するプロセスは、マネジメントシステムの一部として文書化され、監査のために利用可能でなければならない。</p>
<p><b>1.3 廃プラスチック</b></p> <p>規則EC/1272/2008(CLP)の第3条及び附属書Iの定義に従い、有害物質として分類してはならない。</p> <p>規則EC/1907/2006(REACH)第56条に規定された非常に懸念の高い物質(SVHC)の商業化の条件を満たさなければならない。</p> <p>規則850/2004/EC(POPs)239の第3条に規定されている残留性有機汚染物質の商業化の制限に関する規定を満たさなければならない。</p>	<p>REACH適合性の評価、特に有害性の決定は、荷送人240におけるプラスチック材料の定性的及び定量的特性評価から結論づけられなければならない。</p> <p>作業工程に重大な変更がなされた場合には、レビューの対象となる適切な間隔で、廃プラスチックの代表サンプルを分析し、有害物質の含有量と性質、および廃プラスチックまたは環境の使用者がこれらの物質と接触する程度を測定するものとする。</p> <p>サンプリングによる監視の適切な頻度は、次の要因を考慮して設定しなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● (1) 予想される変動パターン(例えば、過去の結果によって示される)。</li> <li>● (2) 回収作業及びその後の加工のための投入として使用される廃棄物の質に固有の変動リスク(例えば、有害物質を含むプラスチックの平均含有量が高いこと。)</li> <li>● (3) 監視方法の固有の精度</li> <li>● (4) その物質を有害にし、又はその商業化を制限する濃度閾値に結果が近接していること。</li> </ul> <p>危険物を認識する手順は、マネジメントシステムの下で文書化され、監査のために利用可能でなければならない。</p>

239 OJ L L 229, 30.4.2004, p. 1. POPsについては、規則757/2010および756/2010で改正された。  
240件のこの情報は、REACH、CLP、POPs規制の遵守に必要な特性評価から導き出されるべきである。

基準	自己監視要件
	<p>定量的な特性評価に加えて、資格を有する職員は、貨物の各ロットの241件について目視検査を実施しなければならない。</p> <p>職員は、廃プラスチックに関連する可能性のある潜在的な有害性、及び、視覚的に有害性を認識することができる材料の構成要素又は特徴について訓練を受けなければならない。</p>
<p>1.4 廃プラスチックには、油、溶剤、接着剤、塗料、水性食品及び/又は脂肪性食品のような、目視検査及び嗅覚検査によって検出できる浸出性液体を含まないものとする。ただし、滴下が生じない程度の量を除く。</p>	<p>資格を有する職員は、各積荷の目視検査を実施しなければならない。目視検査により、例えば、カビの生長や臭気の原因となる可能性のある水以外の流体の徴候が明らかになり、これらの徴候が無視できない場合には、運搬物は廃棄物のままでなければならない。</p> <p>職員は、廃プラスチックに関連する可能性のある汚染の種類、および汚染物質を認識することができる材料の構成要素または特徴について訓練を受けなければならない。</p> <p>汚染を認識する手順は、マネジメントシステムの下で文書化されなければならない。</p>
(二) 回収作業に投入する廃棄物	
<p>2.1 バイオ廃棄物、医療廃棄物、および個人衛生の使用済み製品は、インプットとして使用してはならない。</p> <p>2.2 有害廃棄物は、すべての有害性を除去するために本規準の第3章に規定された工程および技術が適用されたことを証明する場合を除き、入力として使用してはならない。</p>	<p>目視検査により受領したプラスチック含有廃棄物および付随文書の受入管理は、本セクションに定める基準を満たさないプラスチック含有インプットを認識する方法について訓練を受けた有資格職員によって実施されなければならない。</p> <p>電気・電子機器廃棄物(WEEE)、建設・解体廃棄物、使用済み自動車(ELV)に由来するプラスチック材料の投入に有害成分が含まれていないことに特に注意しなければならない。</p> <p>危険物を認識する手順は、マネジメントシステムの下で文書化されなければならない。</p>
(三) 処理の方法及び技術	
<p>3.1 入力として使用される廃プラスチック流は、生産者又は輸入者が受領した後、保管すること。</p>	<p>次の事項に特別の注意を払わなければならない。</p>

241「目視検査」とは、視覚、触覚、嗅覚などの人間の感覚のいずれかまたはすべて、および専門化されていない機器を使用して、荷物を検査することを意味する。目視検査は、荷物のすべての代表的な部品が対象となるような方法で実施されるものとする。これは、しばしば、荷積みまたは荷卸しの間および梱包の前に、配送区域で最も良好に達成され得る。これは、コンテナの開放、他の感覚制御(感覚、嗅覚)、または適切な携帯型センサの使用のような手動操作を含むことができる。

基準	自己監視要件
<p>他の廃プラスチック等級を含め、他の廃棄物との接触から恒久的に分離する。</p> <p>3.2 脱ベール、選別、分離、小型化、洗浄、溶融、濾過、再分散、またはグレーディングなど、プラスチック製品の製造に自由流形で直接投入するために廃プラスチックを調製するのに必要なすべての処理が完了していること。</p> <p>3.3 有害物質を含む廃棄物については、以下の特定要件を適用するものとする。</p> <p>(a) 廃電気・電子機器又は使用済み自動車から発生するインプット材料は、指令2012/19/EU欧州議会及び理事会(WEEE)の第8条、並びに欧州議会及び理事会の指令2000/53/EC(ELV)の第6条によって要求される全ての処理を受けていること。</p> <p>(b) (a)に記載されていない有害廃棄物は、権限のある機関により承認された工程において効率的に除去されなければならない。</p>	<p>プラスチック、特に電気・電子機器廃棄物(WEEE)、建設・解体廃棄物、使用済み自動車(ELV)に含まれる有害物質を含むインプット物質の処理有害物質を除去する前に破碎するなど、これらの物質を混合するような処理技術は避けなければならない。</p>
<b>5. 管理体制</b>	
<p>5.1 生産者は、EoW基準の遵守を実証するのに適した管理システムを実施するものとする。</p> <p>マネジメントシステムは、以下の側面の各々に関する一連の文書化された手順を含まなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 回収作業(サンプリング及び分析を含む。)に起因する廃プラスチックの品質の監視</li> <li>(b) 処理プロセスおよび技術のモニタリング</li> <li>(c) 回収作業のインプットとして使用される廃棄物の受入管理</li> <li>(d) お客様からの品質に関するフィードバック</li> <li>(e) 点検結果の記録 (a) (d)まで</li> <li>(f) マネジメントシステムの見直しと改善</li> </ul>	

基準	自己監視要件
<p>(g) スタッフの訓練</p> <p>マネジメントシステムは、また、各基準に規定された特定のモニタリング要件も規定しなければならない。</p> <p>供給者のマネジメントシステムは、規則(EC)765/2008第14条に認定された機関により、この活動について成功裏に同等の評価を受けた認定機関により認定された適合性評価機関により、又は規則(EC)1221/2009に従い認定機関若しくは許可機関により認定又は許可された環境検証機関により、それぞれ同規則第31条に従い同等の評価を受けなければならない。</p> <p>第三国での活動を望む検証者は、規則(EC)No.765/2008または規則(EC)No.1221/2009に規定された仕様に従って、特定の認定または免許を取得しなければならない。後者は委員会決定2011/832/EUと共に取得しなければならない。</p> <p>輸入者は、供給者に対し、これらの要件を満たし、かつ、独立した外部検証人によって検証された管理システムを実施することを要求する。</p> <p>規則(EC)No.765/2008に定義されている適合性評価機関であって、規則に従って認定を受けたもの、又は規則(EC)No.1221/2009の第2条(20)(b)に定義されている環境検証機関であって、規則(EC)No.1221/2009に従って認定又は免許を受けたものは、マネジメントシステムが本条(2)(20)(b)の要件を満たしていることを検証しなければならない。検証は、三年ごとに行うものとする。規則(EC)No.1893/2006に規定されているように、NACEコードに基づく認定または免許の以下の範囲を有する検証者のみが、本規則に記載されている検証を実施するのに十分な具体的経験を有するとみなされる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- * NACEコード38(廃棄物収集・処理・処分活動、マテリアルリカバリー)</li> <li>- * NACEコード20(化学品・化学品の製造)</li> <li>- * NACEコード22(ゴム・プラスチック製品の製造)</li> </ul> <p>生産者は、要求に応じて、所管官庁に管理システムへのアクセスを与えるものとする。</p>	

生産者又は輸入者は、廃プラスチックの運搬ごとに、次に掲げる適合性の陳述書を発行しなければならない。生産者又は輸入者は、次回の荷受人に適合書を送付しなければならない。両締約国政府は、適合性声明書の写しを、発給の日の後少なくとも一年間保存するものとし、また、要請があった場合には、権限のある当局が当該適合性声明書の写しを利用することができるようにする。適合性宣言書は、電子文書として発行することができる。

### 廃棄物最終処分基準適合宣言

1.	<p>廃プラスチックの製造者/輸入者:名称:</p> <p>住所連絡先電</p> <p>話:FAX:</p> <p>電子メール:</p>
2.	<p>a) 業種の指定又は規格に従った廃プラスチックの種類の名義又は符号</p> <p>b) 非プラスチック成分の含量、無水分重量(≤2%)242の百分率。</p>
3.	積送品の数量(kg)
4.	プラスチック製品は、2で言及されている業界仕様または規格に準拠している。
5.	この積送品は、規則No.で言及されている基準を満たしている。[規則が採択された後に挿入される]、
6.	<p>プラスチックの生産者は、規制No(規制が採択された後に挿入されるべきである)の要件を満たし、認定された適合性評価機関または環境検証者によって検証された、または廃棄物でなくなったプラスチックが以下の場合に、マネジメントシステムを適用する。</p> <p>独立した外部検証人により、同盟の関税地域に輸入された。</p>
7.	この委託品の材料は、コンバージョンによるプラスチック製品の製造のみを目的としている。
8.	「この輸送物中の物質は、規則EC/1272/2008(CLP)の第3条及び附属書Iの定義に従い、有害物質として分類されず、規則EC/1907/2006 REACHの第56条に定められた非常に懸念の高い物質(SVHC)の商業化に関する規定を満たし、また、規則850/2004/EC(POPs)の第3条に定められた残留性有機汚染物質の商業化の制限
9.	プラスチックの生産者/輸入者の宣言

必要に応じて、(2)の下で、次の点を追加することができる。(c) 非プラスチック部品の含有量が以下の場合  
>最低限以下の情報を明記した署名付き申告書の形式で、無水分重量で2%の割合で、積荷の所有権を有する転炉から機械的リサイクルの追加証明が要求される。

- 「宛先施設の連絡先データ:(氏名、住所、郵便番号、国名、連絡先、電話、FAX、電子メール)
- 「積荷基準番号、又は適合性陳述書との1:1の相関を可能にする記述及び総量のような、積荷の積荷への参照。
- 「荷送施設から、荷送品中の材料の全負荷の意図された用途が成形品への直接的な転換である旨の署名された申告。

私は、上記の情報が完全かつ正確であり、私の最善の知識に基づいていることを証明す	
氏名	日付
署名:	

**注1:**項目2(a)、項目2(b)、項目8は、項目5で既に要求されている重要な情報の問題点のハイライトであり、これらの項目が含まれる品質基準1.1、項目1.2、項目1.3を指す。これらは繰り返すことであるが、EoWの決定に際立っていることを考えると、DoCに含める価値がある。

**注2:**他のEoW材料と同様の処方において、一部の専門家は、ポイント2(b)に、廃プラスチックの運搬ごとに非プラスチック部品の含有量を記載することは不可能であると明記していることを示唆している。マネジメントシステムとリスクベースのモニタリングは、運搬物が合意された%閾値を下回っているという確信度のレベルを提供するが、すべての運搬物について実際の測定値を提供するものではない。この場合、適合宣言は、リスクに基づくモニタリングの結果が、非プラスチック部品に関する合意された%閾値に適合していることを明らかにするであろう。これは現行の提案には含まれていない。なぜなら、(1)すべての場合において限度値の遵守が必要であり、(2)自己監視の要件にはサンプリングに対する本質的な要求が含まれているからである。

**注3:**該当する場合、項目7は、成形品への転換のための材料の意図された用途の転換者からの宣言の提供に関連することができる。

## 14付属書VII – REACHにおける付属書14の現状(非常に高濃度のCONCERN – SVHC物質リスト)

付属書XIVは、認可義務の対象となる物質のリストを定めている。2009年6月1日にECHAにより採択された付属書XIVに含まれる優先物質の最初の勧告を考慮して、欧州委員会は2011年2月17日に、認可対象物質のリストに含まれる超高懸念物質の最初の6物質を含む委員会規則(143/2011)を採択し、その後、欧州委員会規則(EU)No 125/2012を通して8物質が追加された。

これらの懸念物質は2008年10月28日から候補物質リストに掲載されており、個々の企業に使用の認可が与えられない限り、今後3～5年以内に禁止される。これらの物質は発がん性、生殖毒性、または環境中に残留し、生体内に蓄積する。物質は以下の243である。

物質名	EC番号	CAS番号	日付	最新申請日
ヘキサブロモシクロデカン(HBCDD)、 $\alpha$ -ヘキサブロモシクロデカン、 $\beta$ -ヘキサ ブロモシクロデカン、 $\gamma$ -ヘキサ ブロモシクロデカン	221-695-9, Å 247-148- 4	3194-55-6, 25637-99-4, 134237-50-6, 134237-51-7, 134237-52-8	21-08-2015	21-02-2014
フタル酸ベンジルブチル(別名フタル酸ブ チルベンジル)	201-622-7	85-68-7	21-02-2015	21-08-2013
フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)(DEHP)	204-211-0	117-81-7	21-02-2015	21-08-2013
フタル酸ジブチル(DBP)	201-557-4	84-74-2	21-02-2015	21-08-2013
5-tert-ブチル-2,4,6-トリニトロ-m-キシレ ン(別名ムスクキシレン)	201-329-4	81-15-2	21-08-2014	21-02-2013
4,4-ジアミノジフェニルメタン(MDA)	202-974-4	101-77-9	21-08-2014	21-02-2013
2,4-ジニトロトルエン(2,4-DNT)	204-450-0	121-14-2	21-08-2015	21-02-2014
リン酸トリス(2-クロロエチル)(TCEP)	204-118-5	115-96-8	21-08-2015	21-02-2014
五酸化二ヒ素	215-116-9	1303-28-2	21-05-2015	21-11-2013
スルホクロム酸鉛黄色(C.I.ピグメントイエ ロー34)	215-693-7	1344-37-2	21-05-2015	21-11-2013
三酸化二ヒ素	215-481-4	1327-53-3	21-05-2015	21-11-2013
クロム酸鉛	231-846-0	7758-97-6	21-05-2015	21-11-2013
硫酸モリブデン酸クロム酸鉛レッド(C.I. Pigment Red 104)	235-759-9	12656-85-8	21-05-2015	21-11-2013
フタル酸ジイソブチル(DIBP)	201-553-2	84-69-5	21-02-2015	21-08-2013

このリストには、PVCに使用される4種類の低分子量フタル酸エステル、PSフォームに使用される難燃剤(ヘキサブロモシクロデカン)、および多数の顔料(クロム酸鉛)などの多くのプラスチック添加剤が含まれていることが分かる。

ECHAは2012年に、潜在的なSVHC244についてのパブリック・コンサルテーションを開始した。このコンサルテーションでは、利害関係者は期限までにECHAのウェブサイトを通じてコメントを掲載することができる。

243 参照 <http://echa.europa.eu/web/guest/addressing-chemicals-of-concern/authorisation/recommendation-f-or-inclusion-in-the-authorisation-list/authorisation-list>

244[http://echa.europa.eu/web/guest/view-article/-/journal\\_content/512b7526-9dd6-4872-934e-8c298c89ad99](http://echa.europa.eu/web/guest/view-article/-/journal_content/512b7526-9dd6-4872-934e-8c298c89ad99)参照

コメントは、物質の特定又はそのPBT/vPvB若しくは「同等の懸念」特性に関する情報を提供すべきである。加盟国専門委員会は、SVHCとして提案されたすべての物質の特定に関する合意を求める際に、これらのコメントを考慮に入れる。しかし、有害物質および混合物の分類、表示および包装に関する規則(CLP規則)の附属書VIIに調和された分類が定められている場合には、CMRの特性に関するコメント委員会は考慮しない。

さらに、ECHAは物質の使用に関する情報の提出を求めている。これには、用途あたりのトン数、およびこれらの用途から生じるばく露または放出に関するデータが含まれる。より安全な代替物質や技術の入手可能性、サプライチェーンの構造に関する情報もまた歓迎される。ECHAは、既存の6物質に加わるために認可リスト(付属書XIV)に含まれるSVHCを推奨する際に、この情報を考慮する。

SVHCとしての物質の特定とその提案の理由に関する情報は、ECHAのコンサルテーションウェブページで入手でき、登録された物質データベースでの使用についても入手できる。

現在候補リストにSVHCとして記載されている物質とその含有理由は以下の通りである。

物質名	EC番号	CAS番号	日付nを含める	採用理由
ビス[4-(ジメチルアミノ)フェニル]-4(フェニルアミノ)ナフタレン-1-メタノール(C.I.溶媒ブルー4)	229-851-8	6786-83-0	41078	発がん性(第五百七十七a条)
N,N,N',N'-テトラメチル-4,4'-メチレンジアニリン	202-959-2	101-61-1	41078	発がん性(第五百七十七a条)
1,3,5-トリス[(2S及び2R)-2,3-エポキシプロピル]-1,3,5-トリアジン-2,4,6-(1H,3H,5H)-トリオン(I <sup>2+</sup> -TGIC)	423-400-0	59653-74-6	41078	変異原性(第57b条)
三酸化二ホウ素	215-125-8	1303-86-2	41078	生殖毒性(第57条(c))
1,2-ビス(2-メトキシエトキシ)エタン(TEGDME;トリグリム)	203-977-3	112-49-2	41078	生殖毒性(第57条(c))
4,4'-ビス(ジメチルアミノ)-4'-(メチルアミノ)トリチルアルコール	209-218-2	561-41-1	41078	発がん性(第五百七十七a条)
ビス(メタンスルホン酸鉛)	401-750-5	17570-76-2	41078	生殖毒性(第57条(c))
ホルムアミド	200-842-0	75-12-7	41078	生殖毒性(第57条(c))
[4-[4,4'-ビス(ジメチルアミノ)ベンズヒドリリデン]シクロヘキサ-2,5-ジエン-1-イリデン]塩化ジメチルアンモニウム(C.I. 基本的なバイオレット3)	208-953-6	548-62-9	41078	発がん性(第五百七十七a条)
1,2-ジメトキシエタン(別名エチレングリコールジメチルエーテル)	203-794-9	110-71-4	41078	生殖毒性(第57条(c))
[4-[[4-アニリノ-1-ナフチル][4-(ジメチルアミノ)フェニル]メチレン]シクロヘキサ-2,5-ジエン-1-イリデン]塩化ジメチルアンモニウム(C.I.塩基性青色26)>	219-943-6	2580-56-5	41078	発がん性(第五百七十七a条)
1,3,5-トリス(オキシラン-2-イルメチル)-1,3,5-トリアジン-2,4,6-トリオン(TGIC)	219-514-3	2451-62-9	41078	変異原性(第57b条)
4,4'-ビス(ジメチルアミノ)ベンゾフェノン(Michler aEUR™ケトン)	202-027-5	90-94-8	41078	発がん性(第五百七十七a条)

				環境に重大な影響を及ぼす可能性のある同等の懸念レベル(成形品) 57 f)
4-(1,1,3,3-テトラメチルブチル)フェノール	205-426-2	140-66-9	40896	
N,N-ジメチルアセトアミド	204-826-4	127-19-5	40896	生殖毒性 (第五十七条ハ)
フェノールフタレイン	201-004-7	77-09-8	40896	発がん性(成形品) 57 a)
ジアジ化鉛、アジ化鉛	236-542-1	13424-46-9	40896	生殖毒性 第五十七条ハ
二乳酸鉛	229-335-2	6477-64-1	40896	生殖毒性 (第五十七条ハ)
1,2-ジクロロエタン	203-458-1	107-06-2	40896	発がん性(成形品) 57 a)
ヒ酸カルシウム	231-904-5	7778-44-1	40896	発がん性(成形品) 57 a)
三クロム(クロム酸)	246-356-2	24613-89-6	40896	発がん性(成形品) 57 a)
二-メトキシアニリン(別名o-アニシジン)	201-963-1	90-04-0	40896	発がん性(成形品) 57 a)
クロム酸ペンタジンオクタヒドロキンド	256-418-0	49663-84-5	40896	発がん性(成形品) 57 a)
ヒ酸	231-901-9	7778-39-4	40896	発がん性(成形品) 57 a)
カリウム ヒドロキシオクタオキソジジジカテクロメート	234-329-8	11103-86-9	40896	発がん性(成形品) 57 a)
ホルムアルデヒド、オリゴマー反応 アニリン製品	500-036-1	25214-70-4	40896	発がん性(成形品) 57 a)
スチフン酸鉛	239-290-0	15245-44-0	40896	生殖毒性 (第五十七条ハ)
二ヒ酸トリリード	222-979-5	3687-31-8	40896	発がん性および生殖毒 性 (第五十七条イ及びハ)
アルミノけい酸ジルコニア			40896	発がん性(成形品) 57 a)
フタル酸ビス(2-メトキシエチル)	204-212-6	117-82-8	40896	生殖毒性 (第五十七条ハ)
アルミノけい酸塩耐火セラミック ファイバ			40896	発がん性(成形品) 57 a)
ビス(2-メトキシエチル)エーテル	203-924-4	111-96-6	40896	生殖毒性 (第五十七条ハ)
2,2'-ジクロロ-4,4'-メチレンジアニリン	202-918-9	101-14-4	40896	発がん性(成形品) 57 a)
二塩化コバルト	231-589-4	7646-79-9	2011/06 /20 - 200 8/10 /28	発がん性および生殖毒 性 (第五十七条イ及びハ)
1,2-ベンゼンジカルボン酸、ジ-C6-8- 分枝アルキルエステル、C7リッチ	276-158-1	71888-89-6	40714	生殖毒性 (第五十七条ハ)
1,2-ベンゼンジカルボン酸、ジ-C7-11- 分枝状および直鎖状のアルキルエステル	271-084-6	68515-42-4	40714	生殖毒性 (第五十七条ハ)
クロム酸ストロンチウム	232-142-6	2151068	40714	発がん性(成形品) 57a)
1-メチル-2-ピロリドン	212-828-1	872-50-4	40714	生殖毒性 (第五十七条ハ)
1,2,3-トリクロロプロパン	202-486-1	96-18-4	40714	発がん性および生殖毒 性(第57条aおよび57 条) c)

酢酸2-エトキシエチル	203-839-2	111-15-9	40714	生殖毒性 (第五十七条ハ)
ヒドラジン	206-114-9	302-01-2, 7803-57-8	40714	発がん性(成形品) 57a)
二酢酸コバルト(II)	200-755-8	71-48-7	40527	発がん性および生殖毒性 (第五十七条イ及びハ)
硫酸コバルト(II)	233-334-2	10124-43-3	40527	発がん性および生殖毒性 (第五十七条イ及びハ)
2-エトキシエタノール	203-804-1	110-80-5	40527	生殖毒性 (第五十七条ハ)
三酸化クロムとそのオリゴマーから生成される酸。酸とそのオリゴマーの名称:クロム酸、ジクロム酸、クロム酸及びニクロム酸のオリゴマー	231-801-5, 236-881-5	7738-94-5, 13530-68-2	40527	発がん性(第57a条)
2-メトキシエタノール	203-713-7	109-86-4	40527	生殖毒性 (第五十七条ハ)
三酸化クロム	215-607-8	1333-82-0	40527	発がん性および 変異原性(第57条(a)及び (b))
炭酸コバルト(II)	208-169-4	513-79-1	40527	発がん性および生殖毒性 (第五十七条イ及びハ)
二硝酸コバルト(II)	233-402-1	10141-05-6	40527	発がん性および 生殖毒性(第57条(a)及び (c))
トリクロロエチレン	201-167-4	79-01-6	40347	発がん性(成形品) 57 a)
重クロム酸カリウム	231-906-6	7778-50-9	40347	発がん性、変異原性及び 生殖毒性(第57条(a)、(b)) および57(c)
四ホウ素七酸化二ナトリウム、水和物	235-541-3	12267-73-1	40347	生殖毒性 (第五十七条ハ)
重クロム酸アンモニウム	232-143-1	2151163	40347	発がん性、変異原性及び 生殖毒性(第57条(a)、(b)) および57(c)
ホウ酸	233-139-2, 234-343-4	10043-35- 3, 11113- 50-1	40347	生殖毒性(第57条(c))
クロム酸ナトリウム	231-889-5	2146108	40347	発がん性、変異原性及び 生殖毒性(第57条(a)、(b)) および57(c)
四ホウ酸二ナトリウム、無水	215-540-4	1303-96-4, 1330-43-4, 12179-04-3	40347	生殖毒性(第57条(c))
クロム酸カリウム	232-140-5	7789-00-6	40347	発がん性および変異原 性(成形品) 57(a)及び57(b)
アクリルアミド	201-173-7	79-06-1	40267	発がん性および 変異原性物質 57 a、57 b)

スルホクロム酸鉛黄色(C.I.ピグメントイエロー34)	215-693-7	1344-37-2	40191	発がん性および生殖毒性(第57条aおよび57条c))
硫酸モリブデン酸クロム酸鉛レッド(C.I. Pigment Red 104)	235-759-9	12656-85-8	40191	発がん性および生殖毒性(第57条aおよび57条c)
アントラセン油	292-602-7	90640-80-5	40191	発癌性<sup>1</sup>、PBT、およびvPvB(第57a条、第57d条、第57e条)
2,4-ジニトロトルエン	204-450-0	121-14-2	40191	発がん性(成形品)57a)
アントラセン油、アントラセンペースト、アントラセン部分	295-275-9	91995-15-2	40191	発癌性<2>変異原性3、PBTおよびvPvB(第57a条、第57b条、第57d条及び第57e条)
アントラセン油、アントラセン低	292-604-8	90640-82-7	40191	発癌性<2>、変異原性<sup>3</sup>、PBTおよびvPvB(第57a条、第57b条、第57d条および第57e条)
リン酸トリス(2-クロロエチル)	204-118-5	115-96-8	40191	生殖毒性(第五十七条ハ)
フタル酸ジイソブチル	201-553-2	84-69-5	40191	生殖毒性(第五十七条ハ)
クロム酸鉛	231-846-0	7758-97-6	40191	発がん性および生殖毒性(第五十七条イ及びハ)
アントラセン油、アントラセンペースト	292-603-2	90640-81-6	40191	発癌性<2>、変異原性<sup>3</sup>、PBTおよびvPvB(第57a条、第57b条、第57d条および第57e条)
ピッチ、コールタール、高温	266-028-2	65996-93-2	40191	発がん性PBTおよびvPvB(第57a条、第57d条および第57e条)
アントラセン油、アントラセンペースト 照明	295-278-5	91995-17-4	40191	発癌性<2>、変異原性<sup>3</sup>、PBTおよびvPvB(第57a条、第57b条、第57d条および第57e条)
砒酸水素鉛	232-064-2	7784-40-9	39749	発がん性および生殖毒性(第57条aおよび57条c)
フタル酸ベンジルブチル(別名フタル酸ブチルベンジル)	201-622-7	85-68-7	39749	生殖毒性(第五十七条ハ)
フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)(DEHP)	204-211-0	117-81-7	39749	生殖毒性(第五十七条ハ)
5-tert-ブチル-2,4,6-トリニトロ-m-キシレン(ムスク) キシレン	201-329-4	81-15-2	39749	vPvB(第57条e)
三酸化二ヒ素	215-481-4	1327-53-3	39749	発がん性(成形品)57a)

ビス(トリブチルスズ)=オキシド(TBTO)	200-268-0	56-35-9	39749	PBT(第57条d)
ヒ酸トリエチル	427-700-2	15606-95-8	39749	発がん性(成形品) 57a)
五酸化二ヒ素	215-116-9	1303-28-2	39749	発がん性(成形品) 57a)
重クロム酸ナトリウム	234-190-3	7789-12-0, 10588-01-9	39749	発がん性、変異原性及 び生殖毒性(第57a条、 第57b条及び第57c条) 57c)
フタル酸ジブチル(DBP)	201-557-4	84-74-2	39749	生殖毒性 (第五十七条ハ)
4,4'-ジアミノジフェニルメタン(MDA)	202-974-4	101-77-9	39749	発がん性(成形品) 57a)
アルカン、C10-13、クロロ(短鎖型塩化 パラフィン)	287-476-5	85535-84-8	39749	PBT及びvPvB(第57条 d及び第57条) e)
アントラセン	204-371-1	120-12-7	39749	PBT(第57条d)
ヘキサブロモシクロドデカン(HBCDD)およ び同定されたすべての主要なジアステレ オ異性体: $\alpha$ ヘキサブロモシクロドデカン $\beta$ - ヘキサブロモシクロドデカンガンマヘ キサブロモシクロドデカン	247-148-4 および221-695 - 9	25637-99- 4, 3194-55- 6 (134237- 50-6) (134237- 51-7) (134237- 52-8)	39749	PBT(第57条d)

新規候補リストには、さらに多くのフタル酸エステル類および臭化物系難燃剤も含まれていることが分かる。

Europe Directは、EUフリーフォン番号(\*)00 800 6 7 8 9 10 11についての質問に対する回答を見つけるのに役立つサービスである。

(\*)一部の携帯電話事業者は、800件の電話番号へのアクセスを許可していないか、またはこれらの通話が請求される可能性がある。

EUに関する多くの追加情報がインターネット上で入手可能である。Europaサーバー<http://europa.eu/>からアクセスできる。

#### EU出版物の入手方法

当社の価格付き出版物は、EUブックショップ(<http://bookshop.europa.eu>)から入手でき、ご希望の販売代理店にご注文いただけます。

出版室には、世界中の代理店ネットワークがある。  
(352)29-42758にFAXを送信することで、連絡先の詳細を取得できる。

#### 欧州委員会

EUR 26843 EN – Joint Research Centre – Institute for Prospective Technological Studies

タイトル:廃プラスチックの廃棄物最終処分基準。技術プロポーザル執筆者:Alejandro

ro Villanueva, Peter Eder

ルクセンブルグ:欧州連合出版局2014 – 251 pp. – 21.0 x 2

9.7 cm

EUR – Scientific and Technical Researchシリーズ – ISSN 1831-9424

(オンライン) ISBN 978-92-79-40944-8 (PDFファイル)

doi:10.2791/13033

#### 要約

本報告書は、廃棄物に関する欧州議会および理事会指令2008/98/EC(廃棄物枠組み指令)の第6条に従った、廃プラスチックの最終処分基準の策定に対するJRC-IPTSの貢献である。

この報告書には、可能な一連の廃棄物最終処分基準が含まれており、これらの提案が、廃プラスチックの生産チェーンに関する包括的な技術経済分析に基づいてどのように策定されたか、また、廃プラスチックが廃棄物でなくなった場合の経済的、環境的、法的影響の分析に基づいてどのように策定されたかを示している。

廃棄物最終処分基準の目的は、廃棄物定義の混同を避け、回収された特定の廃棄物がいつ廃棄物でなくなるかを明確にすることである。リサイクルは、法的な確実性を生み出し、未加工の原料生産と同等の競争条件をつくり、不必要な管理上の負担を取り除くことによって支えられるべきである。廃棄物最終処分基準は、研究中の物質のリサイクル・チェーンに高いレベルの環境保護と環境的・経済的利益をもたらすものと定義される。

## JRC Mission

As the Commission's In-house science service, the Joint Research Centre's mission is to provide EU policies with independent, evidence-based scientific and technical support throughout the whole policy cycle.

Working in close cooperation with policy Directorates-General, the JRC addresses key societal challenges while stimulating innovation through developing new methods, tools and standards, and sharing its know-how with the Member States, the scientific community and international partners.

*Serving society  
Stimulating innovation  
Supporting legislation*



doi:10.2791/13033  
ISBN 978-92-79-40944-8



表4.1:2012年10月現在のプラスチック(モノマー、プロセス化学物質、添加物)の環境負荷物質の法規制対象(廃棄物、製品として)の概要。注:新しい科学的証拠が発表されるにつれて、下記の法律文書は絶えず進化していることを考慮してください。

	製品法規							廃棄物法	
	REACH SVHCリスト (附属書XIV): しきい値認可 0.1%(w/w)、 日没日 2015年に	REACH SVHC認可 n個の候補 リスト: 閾値 用 情報 0.1%(w/w)	REACH 使用制限 (附属書XVII)	CLP 附属書I ほとんど ct-off値 0.1~1%以内 (w/w)	RoHS (2002/95/EC)および ROHS II リキャスト (2011/65/欧州連合)	食品接触 法律 (PIM、 EU/10/2011年、 ネックスI、そして 樹脂 282/2008)	POP 規制 (757/2010)	パッケージ ngとng パッケージ ng廃棄物 指令 (94/62/E C)	WEEE (2012/19/ EU)/ ELV (2000/53/ EC)
PFOS- パーフルオロオ クト アンスルホン酸 酸及びその化合 物 デリバティブ (含浸剤) g剤  カーペットと 内装			置かない として市場に  物質や 混合物>0,005%  w/wおよびsemi- 完成品 0.1% w/wを超える成 形品 又は織物の場合は 他の被覆 材料(該当する場合) PFOSの量 同等以上 1 μg/より 被覆のm2 材料				はずす 排除  から 生産  使用:< 0.001% w/w イン  物質 そして 準備、 0.1%未満 w/wイン 記事		
ビスフェノールA (エポキシ及び) PC養生 代理人				有害 プロファイル スキンセン 1 水生慢性2 眼への刺激。場合 は2 濃度>5% 皮膚への注入。2 の場合		同梱 ポジティブリスト PIM 規制、 を除き許可  ベビーボトルに (2011/8/EU)			

				濃度>5%					
--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--

	REACH SVHCリスト(附属書XIV):認可の閾値:0.1%(w/w)、2015年の日没日	REACH SVHC候補リストの認可情報の閾値:0.1%(w/w)	REACH 使用制限(附属書XVII)	製品法規 CLP 附属書I 0.1~1%(w/w)以内のほとんどのct-off値	RoHS(2002/95/) ECとROHS II リキャスト(2011/65/EU)	食品接触法(PIM、EU/10/2011、An) ネックスIとレックプラスチック 282/2008	POP 規則(757/2010)	廃棄物法 容器包装廃棄物指令(94/62/EC)	WEEE(2012/19/EU)/ELV(2000/53/EC)
低分子量フタル酸エステル(可塑剤)	フタル酸ベンジルブチル(BBP) フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)(DEHP) フタル酸ジブチル(DBP) フタル酸ジイソブチル(DIBP)	ビス(2-メトキシエチル)フタル酸  現在提案中(2012年10月): フタル酸ジイソペンチル	プラスチック重量の0.1%を超えない玩具。 フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)(DEHP)、フタル酸ジブチル(DBP)、フタル酸ベンジルブチル(BBP)、およびその合計 フタル酸ジイソニル フタル酸ジイソデシル(DINP) (DIDP)、フタル酸ジ-n-オクチル(DNOP)。  現在(2012年)、室内空気接触制限の分析が行われている。	REACH附属書XIVのSVHCフタル酸エステル類の調和された有害性分類(ほとんどが0.1% w/wカットオフ)、および候補リストの一部(すべてではない)。  現在議論されている(2012年10月)候補リスト物質は、調和された分類(例えば、ジイソペンチルフタル)を持つ場合と持たない場合がある。それを食べる。		リストされている唯一のフタル酸エステルは、トリシクロデカイメタノールビス(ヘキサヒドロフタル酸エステル)である。 環状ブチレンテレフタレートオリゴマー(水性食品、酸性食品、アルコール性食品と接触させ、室内で長期保存する場合、重量比1%以下) 温度			
難燃剤	HBCDD-ヘキサブロモシクロオドデカン(α、β、γ)	アルカン、C10-13、クロロ(短鎖塩素化)パラフィン	ジフェニルエーテル、オクタブロモ: 1. 成形品の市場に出さないこと。 混合物	ハーモナイズされた有害性分類(ほとんど0.1% w/wカットオフ) SVHC炎	PBB およびPBDE 入ってはならない EEEおよび		PBDEは<0.001%とする。 w/w、ただし0.1% w/wから		WEEE プラスチック臭素系難燃剤 sは次のとおりとする

	REACH SVHCリスト(附属書XIV): しきい値認可 0.1%(w/w)、 日没日 2015年に	REACH SVHC認可 n個の候補リスト: 閾値用 情報 0.1%(w/w)	REACH 使用制限(附属書XVII)	製品法規 CLP 附属書I ほとんど cut-off値 0.1~1%以内 (w/w)	RoHS (2002/95/EC)および ROHS II リキャスト (2011/65/欧州連合)	食品接触 法律 (PIM、 EU/10/2011年、 ネックスI、そして 樹脂 282/2008)	POP 規制 (757/2010)	廃棄物法 パッケージ ngとng パッケージ ng廃棄物 指令 (94/62/E C)	WEEE (2012/19/ EU)/ ELV (2000/53/ EC)
	トリス(2-クロロエチル)リン酸(TCEP)	現在提案中(2012年10月): ビス(ペンタブロモフェニル)エーテル(DecaBDE)	0.1重量%を超える濃度(規制緩和は指令2002/95/ECの範囲内のEEEであり、15年以前に使用されていた記事 2004年8月)	REACH附属書XIVの遅延剤、および候補リストの一部(すべてではない)。  現在議論されている(2012年10月)候補リスト物質は、調和された分類(例えば、Deca BDEはそれを持っていない)を持っているかもしれないし、持っていないかもしれない。	いかなる場合にも >0.1% w/w SCCP <1% w/w		再生プラスチック  リサイクル停止が検討されている。たとえば、新しいしきい値もある。  SCCP 提案されている<0.1% w/w  HBCDD 提案<0.01-0.1% 重量		除去する。

<p>有毒な重金属および有機スズ(主に安定剤)</p>	<p>スルホクロム酸鉛黄色(C.I.ピグメントイエロー34) クロム酸鉛クロム酸鉛</p>	<p>クランドPbas ed顔料  ビス(トリブチルスズ)=オキシド(TBTO)</p>	<p>一般的に、HMはプラスチックに使用してはならない。 具体的には、Cr-VI、CdおよびPbが挙げられる。具体的限度額</p>	<p>SVHC重量物の調和された有害性分類(ほとんど0.1% w/wカットオフ) 附属書の金属</p>	<p>HMIは、E EEではなく、いかなる場合においても、存在しない。 &gt;0.1%のために、~のために</p>	<p>OBS:着色剤および顔料はEUの食品接触の範囲に含まれていない。 法律、および</p>		<p>パッケージ中の最大HM合計含有量 g:</p>	
-----------------------------	---	--	---	---	--	--	--	--------------------------------	--

	REACH SVHCリスト (附属書XIV): しきい値認可 0.1%(w/w)、 日没日 2015年に	REACH SVHC認可 n個の候補 リスト: 閾値 用 情報 0.1%(w/w)	REACH 使用制限 (附属書XVII)	製品法規 CLP 附属書I ほとんど ct-off値 0.1~1%以内 (w/w)	RoHS (2002/95/EC)および ROHS II リキャスト (2011/65/EC) 欧州連合	食品接触 法律 (PIM、 EU/10/2011年、 ネックスI、そして 樹脂 282/2008)	POP 規制 (757/2010)	廃棄物法 パッケージ ngとng パッケージ ng廃棄物 指令 (94/62/EC) C)	WEEE (2012/19/EU)/ ELV (2000/53/EC)
	モリブデン酸塩  硫酸塩レッド (C・I・ピグメント) レッド104)		建築用塩ビ  レイアウトされる	REACHのXIV、  一部(そうではない) 全部 候補リスト	ヘモグロビン、鉛、 およびCR VI、および 0.01% カドミウム	時点で規制される 国家レベル		0.001%  重量 デロガチ のために クレート そして パレット リサイクル ループに	
モノマー		アクリルアミド	0.1%を超えない範囲 グラウチング 5以降のアプリケーション 12年11月	調和 危険 分類  利用可能、例 カーク1B ムタ1B 第2号 急性毒性 3 * STOT RE 1 急性毒性 4 * 急性毒性 4 * 眼への刺激。2 皮膚への注入。2 スキンセン 1		同梱 ポジティブリスト PIM規制			

