

平成17年度 再資源化資材品質基準調査委員会報告書

# 建設廃棄物の再資源化に関する品質調査と 用途開発に関する調査研究

平成18年3月

社団法人 日本建材・住宅設備産業協会



# 建設廃棄物における再資源化資材・原材料の品質基準と用途開発調査

## 目次

1.	はじめに	1
1.1	目的	1
1.2	調査研究の概要	3
1.3	委員会活動と委員会構成	5
2.	木質系建材の再資源化に関する品質基準と用途開発	9
2.1	はじめに	11
2.2	木質系建材分科会の調査研究	12
2.3	木質ボードの供給と需要	13
2.4	木材チップの供給について	22
2.5	供給側のチップの品質基準について	28
2.6	受入側の品質基準	30
2.7	今後のチップの需給動向について	42
2.8	行政の取組み	43
2.9	先進事例:木材資源のエネルギー変換と新しい工業製品	50
2.10	まとめ	56
3.	窯業系建材の再資源化に関する品質基準と用途開発	59
3.1	調査概要	61
3.2	コンクリートの再資源化に関する品質基準と用途開発	62
3.3	建築用ガラスの再資源化に関する品質基準と用途開発	73
3.4	石膏ボードの再資源化に関する品質基準と用途開発	86
3.5	タイル・陶磁器類再資源化に関する品質基準と用途開発	94
3.6	窯業系外装材の再資源化に関する品質基準と用途開発	96
3.7	まとめ	98
4.	プラスチック系建材の再資源化に関する品質基準と用途開発	119
4.1	調査の背景と目的	121
4.2	対象品目	121
4.3	調査研究項目と内容	121
4.4	プラスチック・リサイクル	123
4.5	廃プラスチックリサイクルラー向けアンケート調査	158
4.6	建材分野の使用済みプラスチックのリサイクル化について技術論	199

4. 7	グローバルリサイクル事業者における品質基準	210
4. 8	中間処理業者からの払い出し基準と非マテリアルリサイクル 受け入れ基準(事例)	215
4. 9	段ボールリサイクルとリユース(事例紹介)	216
4. 10	まとめ	220
4. 11	参考資料	241
5.	建設系廃棄物の再資源化に関する課題抽出と解決方法	251
5. 1	調査概要	253
5. 2	解体・中間処理における分別品目と受入基準の現状と課題	256
5. 3	解体・中間処理における再資源化品目の品質基準の現状と課題	274
5. 4	再資源化に向けた関係者の役割と連携	284
5. 5	まとめ	293
6.	ライフサイクルを考慮した建設系廃棄物の再資源化のあり方	295
6. 1	はじめに	297
6. 2	再資源化方式における未来対応型の調査	300
6. 3	有害物質などへの対応における未来対応型技術の調査	306
6. 4	まとめ	356
6. 5	持続可能な未来対応型建材のあるべき姿の提案	356
7.	まとめ	359
7. 1	各分科会における成果	361
7. 2	結論および今後の課題	363
8.	(参考資料)アンケート調査結果	365
8. 1	排出事業者	367
8. 2	木チップ関連調査	380
8. 3	建材製造者	388
8. 4	廃プラスチック再資源化業者	397
8. 5	中間処理業者	404
8. 6	自治体(都道府県庁、政令指定都市)	418

# 1. はじめに

## 1. 1 目的

我が国のマテリアルフローの大半を占める建設資材について、ヴァージン資源の節約、再生資源としての十分な利用及び廃棄物の減量を図ってゆくことは、21世紀における社会形成の根本をなす資源循環型社会構築のために重要な課題の一つである。

「循環型社会形成推進基本法」およびその下位法として「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）」が施行されて3年が経過した。これらの法律により、3R、すなわち廃棄物の発生抑制（Reduce）、再使用（Reuse）、再生使用（Recycle）の意義とそれぞれの位置付けが明確となり、積極的な取組みが開始されている。また、建設廃棄物に関しては、建設リサイクル法で分別解体が義務付けられたことから、再資源化率の向上と最終処分量の低減効果も認められ始めている。また、企業や業界団体の努力により、3R技術開発やリサイクルシステム構築の検討について進められてきたところである。

このような状況にもかかわらず、再生資材を中心とする環境物品が世に受け入れられているとは言い難い状況にあるのが現状である。この背景には、解体工事、廃棄物の発生、廃棄物の回収、中間処理、再生原料の製造、再生資材の製造という一連のフローにおいて、これに係わる業界の未成熟、業界間の連携不足、等、環境市場の形成に不可欠なシステムが構築されていないことともあろう。何より、リサイクル製品の製造に当たって、再生資源になり得る廃棄物の品質（現場での分別基準、中間処理での選別基準）や再生原料の品質基準などが不明確であり、かつ各業者での品質等に関する情報不足などが阻害要因として挙げられる。

また、リサイクル製品がヴァージン製品と競合していくためには、経済的に自立することが望ましい。そのためには、新たな需要・用途が必要となるが、必ずしも新規用途として考えるのではなく、現状でスペックが課題となっているような部位・部材などに限定してリサイクル製品を用いることも考えていくべきといえる。

以上のような背景を踏まえ、「建設廃棄物における再資源化資材・原材料の品質基準と用途開発調査」は、経済産業省製造産業局住宅産業窯業建材課の指導と連携のもとに、「循環型社会を形成するためのロードマップの作成」に係わる基礎的資料を整備することを主な目的として、2005年4月に社団法人日本建材・住宅設備産業協会に設置された。

本研究では、建築材料の資源循環システム構築のための、基礎資料を得ることを目的とし、リサイクルを阻害する要因を建材種別ごとに明らし、再資源化原料の品質基準とリサイクル製品の用途開発について検討を行う。また、“1.2 調査研究”の内容に概略を示すように5つの分科会により、具体的な取り組みがなされた。

本調査研究報告書は、以上の経緯で遂行された1年間の成果をとりまとめたものである。

再資源化資材品質基準調査委員会 委員長  
明治大学 助教授 小山 明男



## 1. 2 調査研究の概要

調査研究は、5つの分科会により実施された。以下、その概略を示す。

### (1) 木質系建材調査分科会（第1分科会 分科会長：山崎和彦）

木質系建材では、パーティクルボードを代表としてバージン代替に再資源化チップを活用しており、そのリサイクル率は年々向上しているがほぼ上限に近づいており、またパーティクルボードの需要も頭打ちの状態であることから、新たな活用方法や再資源化チップの活用技術開発とその周辺環境整備が必要と考えられる。

そこで分科会では、中間処理施設以降のいわゆる川下において木質系建材分野における再資源化チップおよびそれを活用した製品ならびにバイオマス発電施設等について、技術的取り組み、各種品質基準ならびに行政の取り組みを中心に調査を行った。

### (2) 窯業系建材調査分科会（第2分科会 分科会長：小山明男）

コンクリートを中心に我が国の建設廃棄物の発生量の多くは窯業系建材で占められている。これら窯業系建材の多くは無機質であることから、現状においてリサイクル率が非常に高く、路盤材等に再資源化されている。その一方で、新たな再資源化に関する技術開発も、多くの機関においてなされており技術的課題は少ないと考えられる。しかしながら、今後発生する窯業系建材は、コンクリートはもとより現状よりも増加されることが予想され、かつ路盤材等の需要は減少することが予想される。

そこで本分科会では、窯業系建材の再資源化のあり方を将来的な課題として位置付けながら、現在の技術的取り組み、各種品質基準等を中心に調査を行った。

### (3) プラスチック系建材調査分科会（第3分科会 分科会長：平田耕一）

建設廃棄物として排出されるプラスチック系建材の多くは、混合廃棄物として排出され、その多くは焼却されるか埋め立てられるかしているのが現状である。しかしながら、プラスチックそのものは経済的に有用な資材であり、また新築時に排出されるものであれば不純物・異物等の混入も少なく再資源化も可能と考えられる。また、新築時には建材としてよりも梱包材として多くの廃プラスチックが排出されている。

そこで本分科会では、新築建設現場から発生するプラスチック建材およびプラスチック系梱包資材を中心に、再資源化に関する技術およびそれに係わる品質基準について調査を行い、プラスチック系建設廃棄物の再資源化促進のための検討を行った。

### (4) 建設廃棄物調査分科会（第4分科会 分科会長：鎌田隆英）

建設廃棄物のリサイクル促進に向けた課題を整理すると、収集運搬システム、情報の提供、受入基準・品質基準の確立、市場の整備などその多くがリサイクル品の流通に係わる課題である。したがって、資源循環型社会実現のために現在最も必要とされるのはリサイクル品の技術開発ではなく流通の仕組み作りであるといえる。リサイクル品の製造を生産フローで見ると、解体、中間処理、再資源化の3つの工程における技術がそれぞれ独自の領域で発展しており、これらを結ぶための情報や基準および評価がほとんど整備されていないという課題が顕在化している。

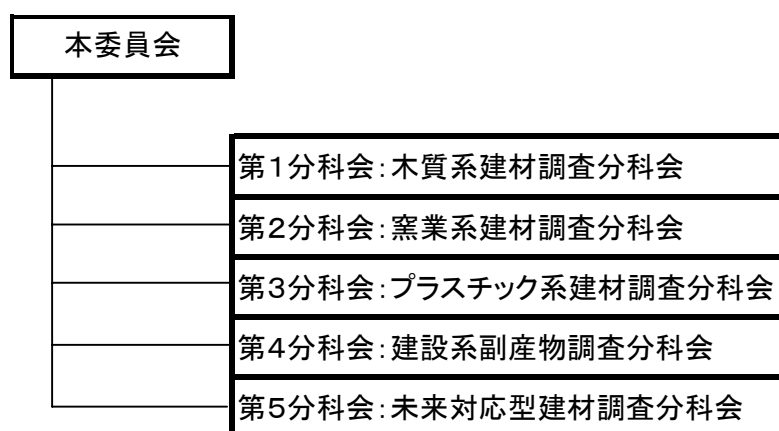
そこで本分科会では、解体工事からリサイクル工場に至る工程の中で、再資源化の各段階を橋渡しするものとして、品質に係わる受入基準がどのように設定されているか、現状の課題を明らかにすることを目的に調査研究を行った。

(5) 未来対応型建材調査分科会（第5分科会 分科会長：道正泰弘）

2005年2月に京都議定書が発効され、わが国では、2012年の第1次CO2削減目標約束期限までの取り組みの方針として、「京都議定書目標達成計画」を2005年4月に策定した。これに伴い、経済産業省は、循環型経済社会システムの2010年における構築を目的に、2005年3月にコンクリート塊を含む3R分野等の技術戦略マップを策定している。建設産業は、わが国資源利用量の約50%を建設資材として消費する一方、建設廃棄物として産業全体の約20%を排出するとともに廃棄物処分量の約40%に相当する建設廃棄物を処分しており、資源循環型社会を構築する上で建設産業の果たす役割は極めて大きい。

そこで本分科会では、ライフサイクルを考慮した建材産業の持続可能な発展、具体的には建材のもつ潜在的な有害性、再資源化困難性を調査し、将来にわたって安全な資源循環システムの構築に資することを目的に①再資源化方式における未来対応型技術、②有害物質などへの対応における未来対応型技術について調査を行った。

### 調査組織図





## 1. 3 委員会活動と委員会構成

### 1.3.1 委員会活動

委員会・分科会	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
本委員会	8/2	9/7	2/22		
第1分科会:木質系建材調査分科会	8/25	9/15	10/20	11/24	2/16
第2分科会:窯業系建材調査分科会	9/29	11/1	12/6	1/17	2/15
第3分科会:プラスチック系建材調査分科会	8/30	9/22	10/24	12/5	3/17
第4分科会:建設系副産物調査分科会	9/2	10/5	11/15	12/19	2/15
第5分科会:未来対応型建材調査分科会	9/12	10/19	11/10	12/7	3/6
現地調査					
平成18年1月18日(参加者11名)	積水ハウス(株)関東工場資源循環センター (茨城県古河市北利根2)				
平成18年1月20日(参加者11名)	(株)大林組 富士ソフトABC秋葉原ビル新築工事現場 (千代田区神田練塀町3-12)				

### 1.3.2 委員会構成

#### 【再資源化資材品質基準調査 本委員会】

	氏名	所属
委員長	小山 明男	明治大学理工学部 助教授
主 査	金山 公三	(独)産業技術総合研究所 サステナブルマテリアル研究部門 木質材料組織制御研究グループ グループ長 工学博士
委 員	姫野 富幸	日本繊維板工業会 専務理事
	宮田 清綱	東京都都市整備局 都市づくり政策部広域調整課 建設副産物担当係長
	柳 啓	(財)建材試験センター 中央試験所 品質管理責任者 兼 品質管理室長
	鎌田 隆英	(有)鎌田建築研究所 代表取締役
	榎本 伯一	(株)イオリナ 常務取締役
	平田 耕一	エコシス・コンサルティング(株) 取締役 環境プランナーER
	山崎 和彦	日本繊維板工業会 業務部長
	永井 良一	(社)全国産業廃棄物連合会 建設廃棄物部会 副部会長
	大平 将之	(株)竹中工務店 東京本店安全環境部 環境担当部長
	道正 泰弘	東京電力(株) 建設土木・建築技術センター スペシャリスト
オブザーバー	田村 厚雄	経済産業省製造産業局住宅産業窯業建材課 課長補佐
	松村 学	経済産業省製造産業局住宅産業窯業建材課 経済産業技官
事 務 局	富田 育男	(社)日本建材・住宅設備産業協会 専務理事
	武田 満昭	(社)日本建材・住宅設備産業協会 審議役
	河西 敏則	(社)日本建材・住宅設備産業協会 調査役
	北村 繁	(社)日本建材・住宅設備産業協会 建材事業部長
	窪 清美	(社)日本建材・住宅設備産業協会

#### 第1WG【木質系建材調査分科会】

	氏名	所属
分科会長	山崎 和彦	日本繊維板工業会 業務部長
委 員	藤森 博英	神奈川県企画部政策課 科学技術班 主査(技術)
	小林 一雄	大建工業(株) FBダイライト事業 商品開発室 商品開発担当課長
	彦坂 武功	全国木材資源リサイクル協会連合会 理事長
	文 盛厚	(社)全国産業廃棄物連合会 建設廃棄物部会 混合廃棄物分科会 座長
	前田 雅之	(株)フルハン環境総合研究所 取締役副所長 農学博士
	鈴木 吉助	東京ボード工業(株) 代表取締役
	福田 俊之	(財)建材試験センター 性能評価本部適合証明課 ・ 標準部 標準管理課 工学博士

### 第2WG【窯業系建材調査分科会】

	氏名	所属
分科会長	小山 明男	明治大学工学部 助教授
委員	徳矢 守	板硝子協会 調査役
	西 美知男	石膏ボード工業会(吉野石膏(株)) 次長
	加藤 聡	ガラス再資源化協議会 代表幹事
	米倉 利光	日本窯業外装材協会 技術担当主幹
	柳 啓	(財)建材試験センター 中央試験所 品質管理責任者 兼 品質管理室長
	飯島 守	全国タイル工業組合 事務局長
	平野 陽子	㈱ドット・コーポレーション 代表取締役

### 第3WG【プラスチック系建材調査分科会】

	氏名	会社名
分科会長	平田 耕一	エコシス・コンサルティング(株) 取締役 環境プランナーER
委員	石塚 勝一	石塚化学産業(株) 代表取締役社長
	犬飼健太郎	(株)パナ・ケミカル 専務取締役
	岡田 巧	日本プラスチック有効利用組合 理事長
	木田 博	日本リプロマシ工業(株) リサイクル営業部 営業部長
	富木 浩	(株)エンヴァイロテック 取締役営業本部長
	木瀬 和彦	フクビ化学工業(株) 開発本部 本部長
	的場 泰憲	高島(株)ソリューション関連事業 営業企画ユニット・スタッフ
	西下 孝夫	リファインバース(株) 研究開発室長 工学博士
	小山 明男	明治大学工学部 助教授

#### 第4WG【建設系廃棄物調査分科会】

	氏名	所属
分科会長	鎌田 隆英	(有)鎌田建築研究所 代表取締役
委員	大平 将之	(株)竹中工務店 東京本店安全環境部 環境担当部長
	宮田 清綱	東京都都市整備局 都市づくり政策部広域調整課 建設副産物担当係長
	香川 智紀	(社)全国産業廃棄物連合会 調査部 次長
	雨宮 賢一	積水ハウス(株) 環境推進部環境推進室 東京分室長
	福田 晴男	(株)大林組 東京本社地球環境室環境保全推進グループ 副主事
	堤 恵美子	(株)タケエイ 取締役
	高橋 潤	高俊興業(株) 常務取締役
	伊藤 雅人	(株)大空リサイクルセンター 取締役総括本部長
	榎本 伯一	(株)イオリナ 常務取締役

#### 第5WG【未来対応型建材調査】

委員別	氏名	所属
分科会長	道正 泰弘	東京電力(株) 建設部土木・建築技術センター 建築構造技術グループ スペシャリスト
委員	石川 嘉崇	電源開発(株) 茅ヶ崎研究所 リサイクル研究室 副所長
	福部 聡	太平洋セメント(株) 東京支店・関東支店技術部 担当課長
	源間 敏雄	東電工業(株) 工務本部 土木建築グループ 副長
	浅田素之	清水建設(株) 技術研究所 環境バイオグループ 副主任研究員 工学博士
	安 伸二	大成建設㈱ 安全環境本部 環境マネジメント部 地球環境室 次長 工学博士・環境計量士

## 2. 木質系建材の再資源化に関する品質基準と用途開発



## 2. 木質系建材の再資源化に関する品質基準と用途開発

### 2. 1 はじめに

#### 2.1.1 調査の背景と目的

本委員会の調査は、建設廃棄物の排出時から再資源化に至るまでの品質基準を明らかにするとともに、再資源化の用途拡大を図るものである。

建設廃棄物を対象としたリサイクルの状況において、全体のフローにおける課題としては、排出者側と受け入れ側の品質基準等の実態への双方の認識の相違点の解消が求められている。

本調査研究では、(1) 3 R製品の市場調査、(2) 建設廃棄物の排出者と受入者の意識調査、(3) 現在の処理技術の調査を行い、排出側、受入側双方にとって取り組みを促進するため、1) 個別品目ごとの品質基準を明らかにする、2) 調査結果を広く公表し関係事業者間で意識の共有を図ることにより、3 Rの一層の促進と製品市場の開拓を目的としている。

#### 2.1.2 調査委員会の調査・検討方法と対象品目

資源循環を促進する方法とさらなるリサイクルが可能な施策を検討するため、(1) リサイクル製品製造の可能性調査、(2) リサイクル製品の市場拡大のための調査、(3) リサイクル製品の市場拡大のための調査を行うこととした。

木質系建材では、パーティクルボードを代表としてバージン代替に再資源化チップを活用しており、そのリサイクル率は年々向上しておるがほぼ上限に近づいており、またパーティクルボードの需要も頭打ちの状態であることから、パーティクルボードの活用拡大方法や資源化チップの活用技術開発とその周辺整備等を調査、検討することとした。

## 2. 2 木質系建材分科会の調査研究

「2.1 はじめに」をもとに、中間処理施設以降のいわゆる川下において木質建材分野における再資源化チップおよびそれを活用した製品を対象とした調査研究を行うこととした。

### 2.2.1 調査の対象

調査の対象は、現状チップが再生利用されている主要な建材であるパーティクルボード、繊維板（インシュレーションボード）、これらの建材に原料として供給される木チップ、および廃木材を原料とした新技術、先進的技術による木質再資源化製品とした。

### 2.2.2 調査研究項目

当分科会では、下記の項目について調査研究を行った。

- (1) 木質ボード（パーティクルボード、繊維板）の供給と需要の事態
- (2) 木材チップの供給について
- (3) 供給側のチップについて
- (4) 受け入れ側のチップについて
- (5) バイオマス発電施設等について
- (6) 行政の取り組みについて
- (7) 新製品、新技術について
- (8) 今後の用途、市場拡大、需要拡大について

### 2.2.3 木質系建材分科会の調査に期待されるOUT PUT

当分科会の調査では、木質ボードの市場拡大のための施策と再資源化効果、REWの品質と受入可能廃材品質基準の明確化および市場拡大のための施策と再資源化効果、その他の木質再資源化製品の開発および製品の品質と受入可能廃材品質基準の明確化などを検討し、資源循環利用システムの作成、それぞれの品質基準や取扱量、今後の見込み量をまとめることが期待される。



## 2. 3 木質ボードの供給と需要

### 2.3.1 木質ボードについて

木質ボードとはパーティクルボードと繊維板の総称であって、繊維板にはインシュレーションボード、MDF、ハードボードが含まれる。いずれも木材チップを原料して製造される。

製造方法には、接着剤を使用して製造する乾式製法と接着剤を使わず繊維の絡み合いによって製造する湿式製法がある。

JIS（日本工業規格）では、A 5908 パーティクルボード、A5905 繊維板としてそれぞれ規格が定められている。

ハードボードは昭和\*\*年、パーティクルボードは昭和28年、インシュレーションボードは昭和33年に国内生産が始まったが、生産開始当初から製材工場端材や間伐材などの未利用木材を100%原材料として利用してきた。

### 2.3.2 木質ボードの需給

#### 2.3.2.1 木質ボードの生産・販売量

木質ボードの平成元年から16年までの生産・販売量は表2.3.1、図2.3.1、図2.3.2の通りである。

表 2.3.1 木質ボードの生産・販売量

資料：経済産業省建材統計

		ハードボード				M D F			
		生産		販売		生産		販売	
		千㎡	千m <sup>3</sup>	千㎡	百万円	千㎡	千m <sup>3</sup>	千㎡	百万円
1989	(H. 元)	45,297	150	45,282	13,945	25,872	237	25,188	13,528
1990	(H. 2)	43,978	145	43,229	13,293	28,137	264	27,869	15,970
1991	(H. 3)	40,355	133	40,589	12,988	30,445	276	28,012	16,257
1992	(H. 4)	37,933	126	37,202	11,973	26,680	260	26,431	15,528
1993	(H. 5)	38,612	129	37,705	11,960	38,374	318	34,779	18,531
1994	(H. 6)	35,403	117	35,685	11,207	37,879	331	34,796	20,464
1995	(H. 7)	36,132	117	35,563	10,929	39,426	317	35,621	21,062
1996	(H. 8)	35,354	115	34,797	10,525	50,126	401	44,046	19,520
1997	(H. 9)	35,248	111	33,562	10,016	52,380	393	47,010	18,861
1998	(H. 10)	28,097	88	27,584	8,339	43,778	321	37,249	13,261
1999	(H. 11)	26,081	84	25,733	7,428	60,644	431	53,794	16,582
2000	(H. 12)	25,090	79	24,814	7,037	61,833	447	57,235	17,679
2001	(H. 13)	22,471	73	21,897	6,152	56,229	433	47,977	16,462
2002	(H. 14)	19,278	64	18,053	4,990	54,704	410	49,086	15,441
2003	(H. 15)	19,702	65	17,673	4,529	58,285	420	53,109	16,492
2004	(H. 16)	19,357	66	16,905	3,975	58,019	439	52,588	17,103

資料：経済産業省建材統計

		インシュレーションボード				パーティクルボード			
		生産		販売		生産		販売	
		千m <sup>2</sup>	千m <sup>3</sup>	千m <sup>2</sup>	百万円	千m <sup>2</sup>	千m <sup>3</sup>	千m <sup>2</sup>	百万円
1989	(H. 元)	50,550	518	49,691	16,606	85,044	1,092	79,960	44,406
1990	(H. 2)	51,844	528	51,057	16,620	79,616	1,072	76,880	45,036
1991	(H. 3)	53,140	546	52,457	16,960	80,269	1,097	78,178	46,714
1992	(H. 4)	55,877	584	54,703	17,394	77,554	1,050	75,154	43,490
1993	(H. 5)	60,287	642	57,133	18,221	84,328	1,135	84,067	46,907
1994	(H. 6)	61,429	640	60,128	18,734	86,611	1,217	83,671	48,636
1995	(H. 7)	61,657	645	59,012	18,016	87,356	1,253	85,534	50,008
1996	(H. 8)	60,489	637	58,865	17,545	88,816	1,292	87,924	51,023
1997	(H. 9)	58,554	616	57,938	17,148	83,298	1,232	83,622	48,205
1998	(H. 10)	48,732	516	47,106	13,929	72,276	1,076	71,925	39,944
1999	(H. 11)	48,068	474	45,951	12,860	79,720	1,182	77,853	41,701
2000	(H. 12)	46,930	472	44,674	12,258	83,475	1,261	81,692	42,253
2001	(H. 13)	43,841	439	42,179	11,842	81,405	1,256	78,569	39,414
2002	(H. 14)	37,437	387	35,751	11,087	78,864	1,237	76,040	36,214
2003	(H. 15)	36,532	366	34,800	10,485	77,844	1,249	74,411	35,601
2004	(H. 16)	39,930	389	38,046	10,540	73,506	1,186	71,163	34,294

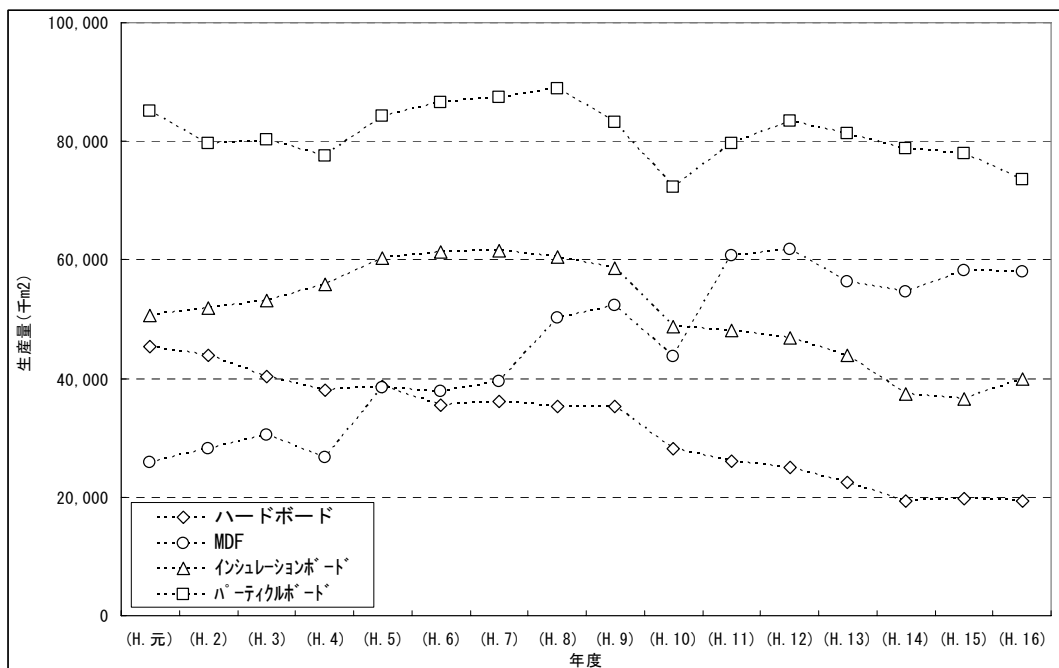


図 2.3.1 木質ボードの生産量の推移

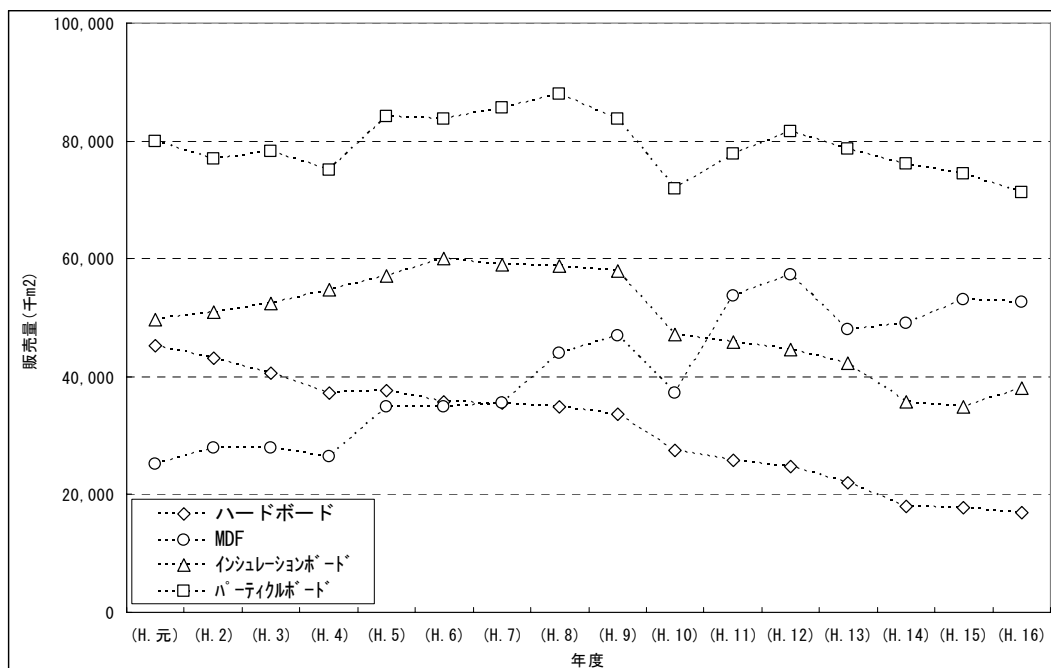


図 2.3.2 木質ボードの販売量の推移

平成元年より木質ボードは全体的に増産傾向にあったが、一時的にその後低迷の兆しが見られた。しかし、環境問題に関する認識が高くなり、廃材を利用して生産をしているということで環境にやさしい資材として評価され、近年では、生産量が次第に増産傾向にある。特にMDFについては、増加傾向にある。ハードボード、インシュレーションボードについては、減少傾向にあるが減少割合が少なくなっている。

木質パネル（木質ボード、合板）の平成15年の需給実績は表2.3.2の通りである。

表 2.3.2 木質パネルの受給実績(平成15年)

		生産量					出荷量				
		千m <sup>2</sup>		m <sup>3</sup>		ton	自家消費	販売量		販売金額	
			前年比		前年比		千m <sup>2</sup>	千m <sup>2</sup>	前年比	百万円	前年比
ハードボード	国内	19,702	102.2	64,859	100.8	64,859	1,763	17,673	97.9	4,529	90.8
	輸入			39,912	105.6	33,925				2,131	121.4
	計			104,771	102.5					6,660	98.7
MDF	国内	58,285	106.5	420,098	102.4	285,670	5,374	53,109	108.2	16,492	106.8
	輸入			456,050	96.7	319,235				17,147	103.2
	計			876,148	99.4					33,639	104.9
インシュレーションボード	国内	36,532	97.6	365,925	94.7	109,780	807	34,800	97.3	10,485	94.6
	輸入			413	63.8	124				38	90.5
	計			366,338	94.6	874,005				10,523	94.6
パーティクルボード	国内	77,844	98.7	1,248,578	100.9	268,898	3,519	74,411	97.9	35,601	98.3
	輸入			415,088	102.6					15,193	104.8
	(OSB)			(193,264)	(95.0)	(119,954)				(5,429)	(87.6)
	(化粧板)			(146,171)	(110.3)	(94,956)				(6,431)	(122.3)
	(素板)			(75,653)	(110.2)	(53,988)				(3,333)	(109.7)
計			1,663,666	101.3						50,794	100.2
木質ボード合計	国内	192,363	101.1	2,099,460	100.1	1,334,314	11,463	179,993	100.6	67,107	99.1
	輸出			911,463	99.7	622,182				34,509	104.9
	計			3,010,923	99.9	1,956,496				101,616	101.0

(日本繊維板工業会資料)

また、図2.3.3より、木質ボードの生産推移と建築着工床面積の推移には相関性があることがわかった。今後、建築着工床面積はスクラップアンドビルドの時代の終結による建物の延命化、公共事業の縮小等により、現状維持もしくは減少していくと考えられる。したがって、木質ボードの生産量についても今後、現状維持もしくは減少していくと考えられ、現状と同等の年間200百万㎡もしくはそれ以下の水準を守っていくと思われる。

一方で、木質ボードの原料に占める建築解体材の割合が年々増えている。これは、建設リサイクル法の指針に伴い、建設発生木材が特定建設資材として再資源化が義務づけられることにより、建築解体材チップの使用率が高くなったと考えられる。しかし、建築解体材チップは、金属類をはじめとする不純物の混入、チップ材の安定供給等の面から問題視される部分もあり、残りは、パレット材、製造端材等比較的均質かつ良質な材の利用に頼っている状況である。

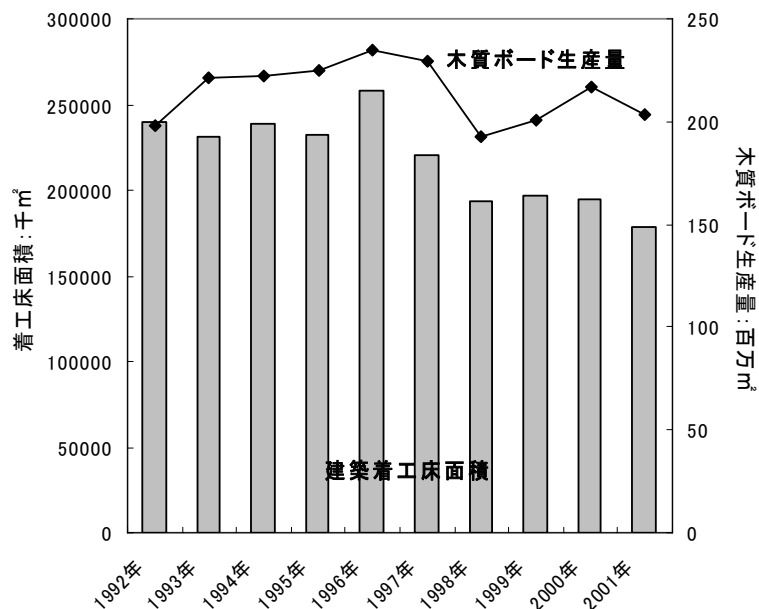


図 2.3.3 建築着工床面積と木質ボードの生産量比較

参考：窯業・建材統計年報 経済産業省，建設統計要覧 (財)建設物価調査会

### 2.3.2.2 木質ボードの国内生産工場

パーティクルボードの生産工場は14工場、インシュレーションボードの生産工場は5工場、MDFの生産工場は4工場、ハードボードの生産工場は3工場あり、その所在地は次の地図の通りとなっている。(表2.3.3に国内木質ボードメーカー一覧を示す。)

これらの工場はすべてJIS表示許可工場であり、生産されている木質ボードはJIS適合品である。

これらの多くは、港付近に所在していることが図2.3.4、図2.3.5よりわかる。これは、木材の輸送手段として船を用いているためと考えられる。また、輸入木材の製材残材および梱包材の排出が多いためなど原料の調達において利便性があるためだと考えられる。この

ため、内陸部には経済的輸送距離圏内に木質ボード施設が少なく、このような地域においては、再資源化は、チップの輸送による環境負荷が多くかかると考えられたため地域特性を考慮する必要がある。

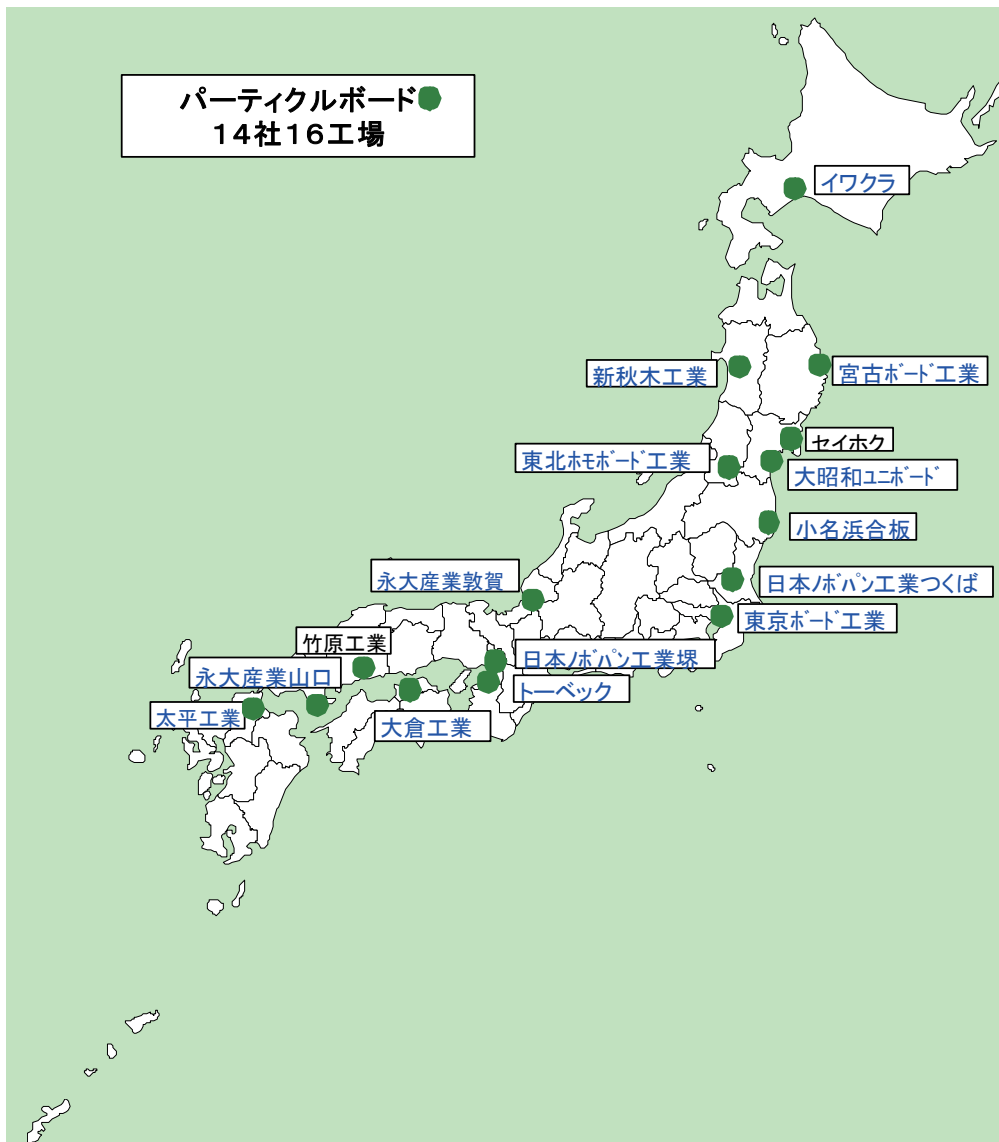


図 2.3.4 全国パーティクルボード製造工場設置場所  
(日本繊維板工業会資料)

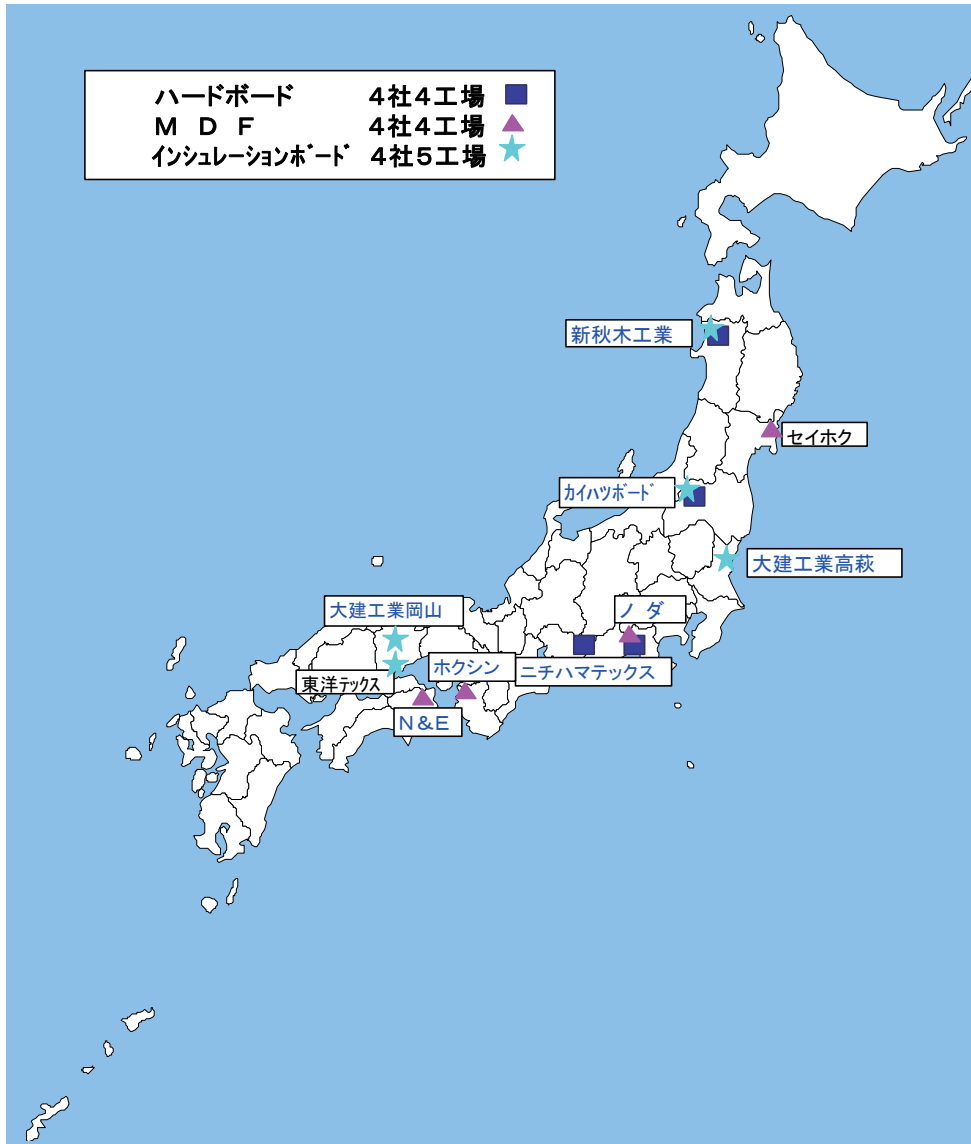


図 2.3.5 全国ハードボード、MDF、印シレーションボード製造工場設置場所  
(日本繊維板工業会資料)

表 2.3.3 国内木質ボードメーカー一覧(日本繊維板工業会)

国内繊維板 (インシュレーションボード・MDF・ハードボード)			国内パーティクルボード		
	会社名	工場所在地		会社名	工場所在地
ハードボード (6社6工場)	カイハツボード(株)	会津若松市	(14社16工場)	(株)イワクラ	苫小牧市
	新秋木工業(株)	能代市		永大産業(株)	敦賀市
	ニチハマテックス(株)	名古屋市			山口県平生町
	(株)ノダ	清水市		大倉工業(株)	丸亀市
MDF (4社4工場)	(株)ノダ	清水市		小名浜合板(株)	いわき市
	ホクシン(株)	岸和田市		新秋木工業(株)	能代市
	エヌ・アンド・イー(株)	小松島市		大昭和ユニボード(株)	岩沼市
	セイホク(株)	石巻市		東京ボード工業(株)	東京都江東区
インシュレーションボード (4社5工場)	カイハツボード(株)	会津若松市		東北ホモボード工業(株)	米沢市
	新秋木工業(株)	能代市		(株)トーベック	大阪府仙北郡
	大建工業(株)	高萩市		日本ノボパン工業(株)	つくば市
		岡山市			堺市
	東洋テックス(株)	丸亀市		宮古ボード工業(株)	宮古市
				セイホク(株)	石巻市
			太平工業(株)	北九州市	
			竹原工業(株)	竹原市	

### 2.3.3 木質ボードの用途

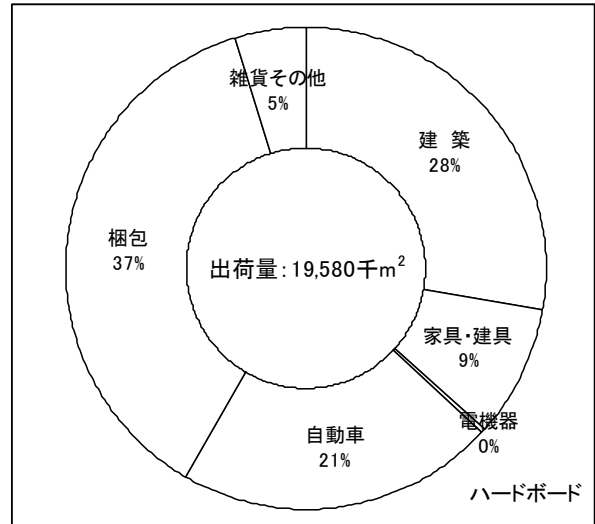
#### 2.3.3.1 木質ボードの用途別割合

木質ボードの平成16年の用途別出荷量を表2.3.4、図2.3.6に示す。

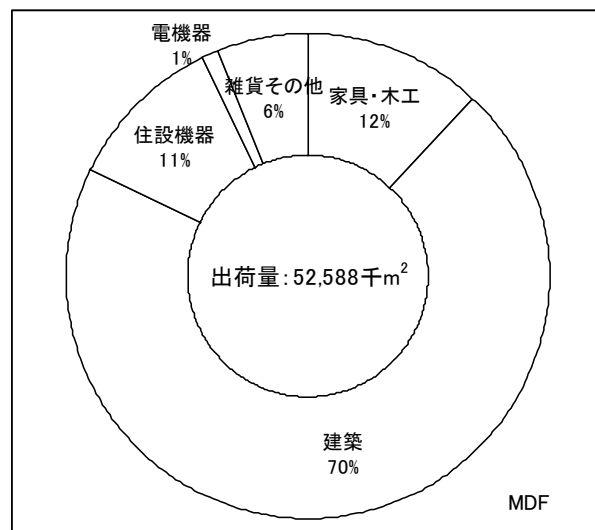
表 2.3.4 木質ボードの用途別出荷量

ハードボード			
	千㎡	前年比	構成比
建 築	5,419	100.2%	27.7%
家具・建具	1,767	92.5%	9.0%
電機器	39	75.0%	0.2%
自動車	4,165	86.0%	21.3%
梱包	7,267	110.4%	37.1%
雑貨その 他	923	144.2%	4.7%
計	19,580	100.7%	100.0%

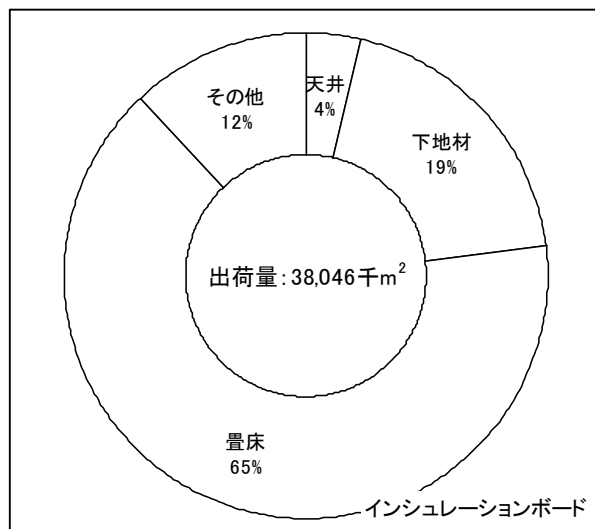
※ 自家消費を含む



M D F			
	千㎡	前年比	構成比
家具・木工	6,292	101.5%	12.0%
建築	36,889	98.0%	70.1%
住設機器	5,659	97.4%	10.8%
電機器	593	108.8%	1.1%
雑貨その 他	3,155	108.3%	6.0%
計	52,588	99.0%	100.0%



インシュレーションボード			
	千㎡	前年比	構成比
天井	1,351	93.4%	3.6%
下地材	7,390	125.3%	19.4%
畳床	24,721	103.2%	65.0%
その他	4,584	131.1%	12.0%
計	38,046	109.3%	100.0%



パーティクルボード

	千m <sup>2</sup>	前年比	構成比
建築	26,188	96.4%	35.4%
家具・建具	45,022	98.0%	60.8%
電機器	2,299	116.7%	3.1%
楽器	172	98.3%	0.2%
雑貨その他	374	92.1%	0.5%
計	74,055	97.9%	100.0%

※ 薄物パーティクルボードを除く  
自家消費を含む

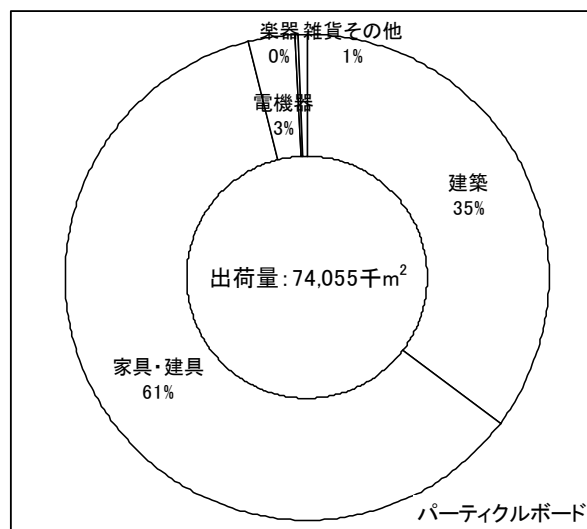


図 2.3.6 木質ボードの用途別出荷量  
(日本繊維板工業会資料)

ハードボードに関しては、出荷量が19,580千m<sup>2</sup>であり、梱包、自動車、建築が主用途となっている。MDFは、出荷量が52,588千m<sup>2</sup>であり、7割が建築に用いられている。インシュレーションボードは、出荷量が38,046千m<sup>3</sup>であり、2/3が畳床に用いられている。パーティクルボードは、出荷量が74,055千m<sup>2</sup>であり、約60%が家具・建具、35%が建築に用いられている。これより、木質ボードは、それぞれに主用途として用いられているものがあり、これら主用途の製品の生産量・販売量が、木質ボードの生産量に大きく影響を及ぼすことが窺える。

### 2.3.3.2 パーティクルボードの建築における主要用途

パーティクルボードの建築における主要用途は、壁仕上げ材、押入内装仕上げ材、外壁下地材、木造軸組工法の耐力壁、枠組み壁工法の耐力壁等である。

また、パーティクルボードは、床下地(一般)、乾式遮音二重床工法用パネル、カーペット下地、野地板、造作部材としても用いられている。



### 2.3.3.3 世界の木質ボードの消費動向

世界の木質ボードの消費動向を表2.3.5および図2.3.7に示す

表 2.3.5 世界の木質ボード消費動向(日本繊維板工業会資料)

世界主要国人口千人当り消費量(2003年)

資料:FAO Year book Forest Products 2003

世界の国一覧表 2005

単位:m<sup>3</sup> /千人当り

	世界	日本	アメリカ	カナダ	ドイツ	イタリア	中国	インドネシア	ニュージーランド
ファイバーボード	7.17	11.81	30.08	30.22	20.19	26.00	10.34	1.19	53.33
パーティクルボード	14.02	12.92	94.88	87.13	103.48	62.09	4.89	0.54	22.82
合板	10.78	56.57	62.65	62.33	12.67	13.98	16.23	6.56	65.64
合計	31.97	81.30	187.61	179.68	136.34	102.07	31.46	8.29	141.79

(見かけ消費量=生産量+輸入量-輸出量)

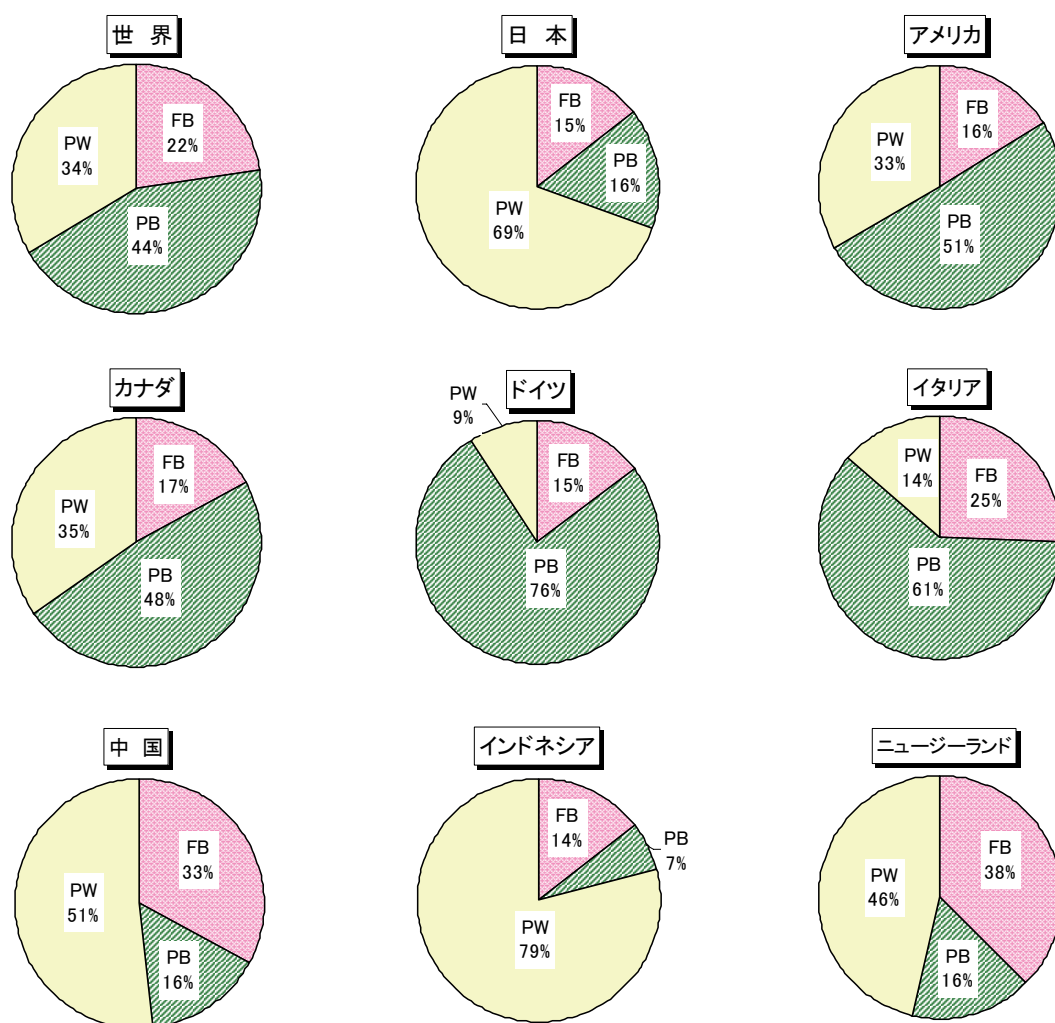


図 2.3.7 各国の木質ボード消費動向(日本繊維板工業会資料)

世界の木質ボードの消費動向と比較して、わが国は木質ボードの消費が少ないことが窺える。わが国において木質ボードの消費が少ないのは、大量の合板が用いられていることによるものといえる。これは、木質ボードについて、接着剤の問題等、一時、悪いイメージが広まったこと、欧州各国と比較して大断面材の入手が容易なわが国では良質な合板を製造可能といった供給面の相違といったことに起因するものと考えられる。

## 2. 4 木材チップの供給について

### 2.4.1 木材のリサイクル

わが国における木材のリサイクルの流れを図2.4.1に示す。

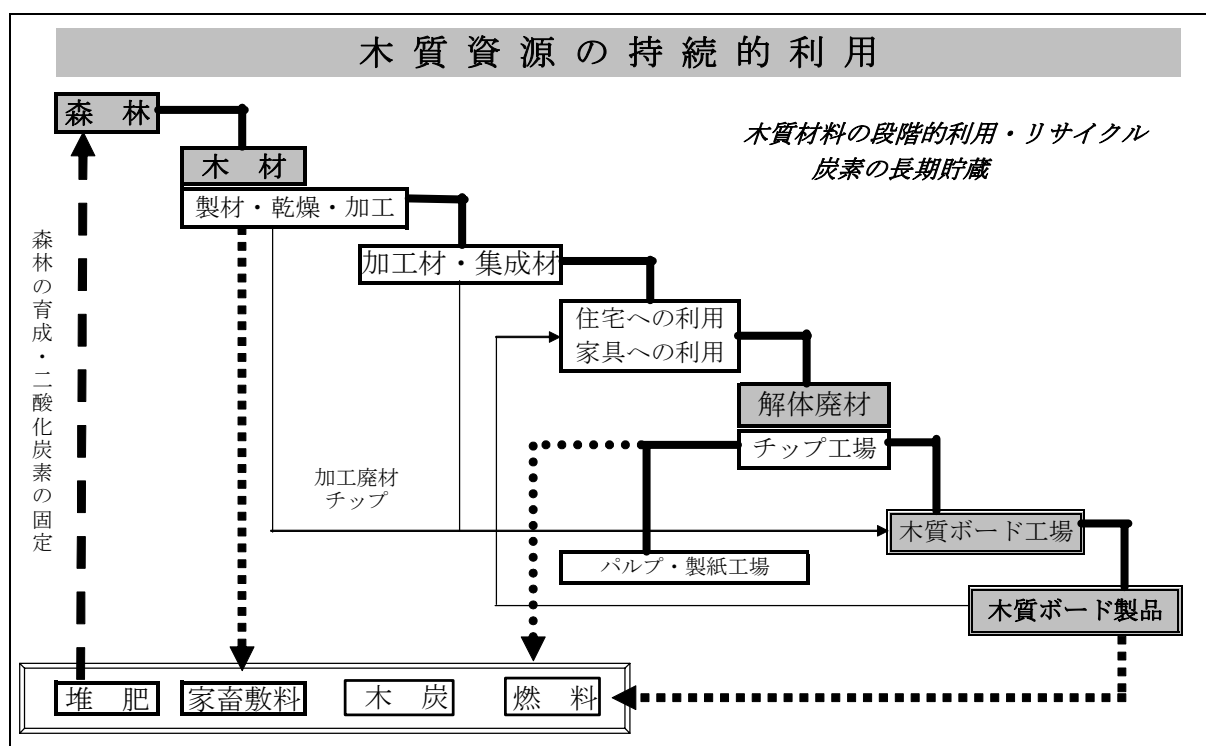


図 2.4.1 木材のリサイクルの流れ

わが国における木材は、マテリアルリサイクル、ケミカルリサイクル、サーマルリサイクルとカスケード利用されていることが図2.4.1より窺える。循環型社会形成推進基本法では、リデュース、リユース、リサイクルの順に優先順位が定められており、木材のカスケード利用は、その優先順位に即したものだといえる。

なお、サーマルリサイクルに関しては、リサイクルというより、化石燃料の使用量を低減するための行為であり、サーマルリカバリーという表現が適切であると考えられる。

### 2.4.2 3R政策

#### 2.4.2.1 3R政策について

廃棄物の最終処分などの環境制約や将来的な鉱物資源の枯渇の懸念などの資源制約といった制約要因が経済活動への過大な制約となりかねない状況にあることから、廃

棄物・リサイクル問題は喫緊の対応が必要になっている。環境・資源制約への対応が経済成長の制約要因になるのではなく、むしろ、新たな経済成長の要因として前向きにとらえ、環境と経済が両立した新たな循環型経済システムを構築することが急務となっている。

循環型経済システムを構築するための基本的な考え方は、平成11年の産業構造審議会における報告書「循環型経済システムの構築に向けて」（循環経済ビジョン）の中でとりまとめられ、従来のリサイクル（1R）対策を拡大して、Reduce（リデュース：廃棄物の発生抑制）、Reuse（リユース：再使用）、Recycle（リサイクル：再生利用）といったいわゆる「スリーアール（3R）」の取り組みを進めていくことが必要であると提言された。

この報告書の検討結果を踏まえ、廃棄物・リサイクル法体系が順次整備されたほか、法規制対象外の品目や業種においても産構審リサイクルガイドラインにより、産業活動における自主的取組みを求めている。

#### 2.4.2.2 廃棄物・リサイクルガイドライン

品目別・業種別廃棄物処理ガイドラインは、事業者の自主的取組を促進することを目的として、事業者が廃棄物処理・リサイクルとして取り組むべき事項を整理したものであり、平成2年の産業構造審議会において初めて策定された。その後、累次の改定を経る中で対象品目の拡大やそれらの取り組み内容の充実を図ってきた。特に、平成15年9月の7度目の改定においては、リユース、リデュースに関する事項の大幅な拡充と目標設定を行い3R対策の質・量を高めた。

現在、35品目・18業種について策定されている。

#### 2.4.2.3 繊維板、パーティクルボードの取り組み

建設資材製造業においては、建設廃棄物の発生抑制、分別回収、リサイクルに資するための対策を講ずることになっているが、繊維板、パーティクルボードでは下記の対策を行うこととしている。

（平成15年9月改定ガイドライン）

- ① 建設発生木材系チップの利用率向上に必要な異物除去装置の調査、開発、導入を行う。
- ② グリーン購入法特定調達品目の認定を受けて地方自治体や民間企業への需要拡大を引き続き要請していく。
- ③ 日本繊維板工業会が作成した環境宣言の実現に向けて努力していく。

1996年基準で2005年までに、廃棄物の減量化20%、建設廃棄物の利用率向上 60%

#### 2.4.2.4 木質ボードの原料使用の実態

木質ボードの原料使用の実態を図2.4.2～図2.4.4に示す。

木質ボードは、既に建築解体材のリサイクルが浸透しており、建築解体材の使用を拡大していくためには、建築解体材を大量に使用している木質ボードの生産・販売量の拡

大、用途拡大が有効であるといえる。また、バイオマス発電等に用いる等、建築解体材そのものの用途拡大に取り組む必要があるといえる。

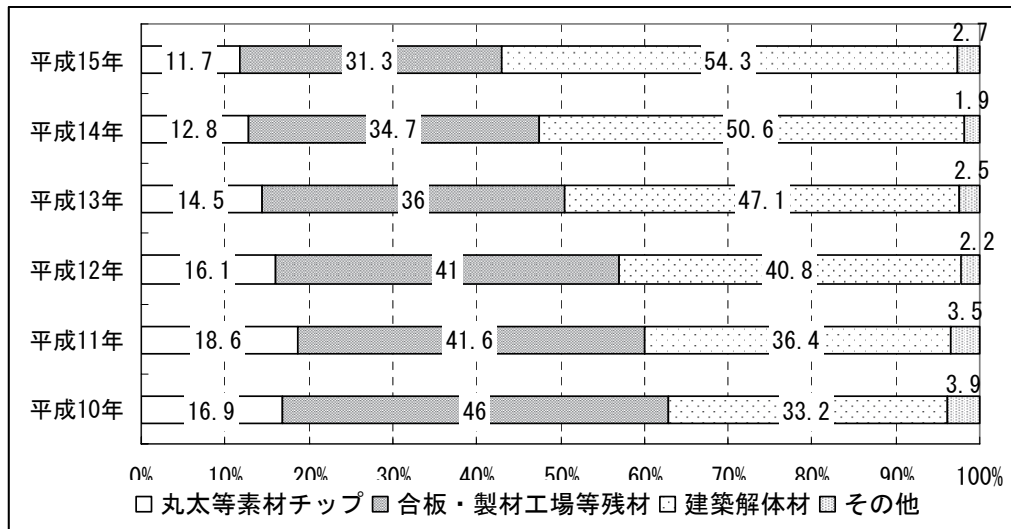


図 2.4.2 木質ボード用原料使用割合推移

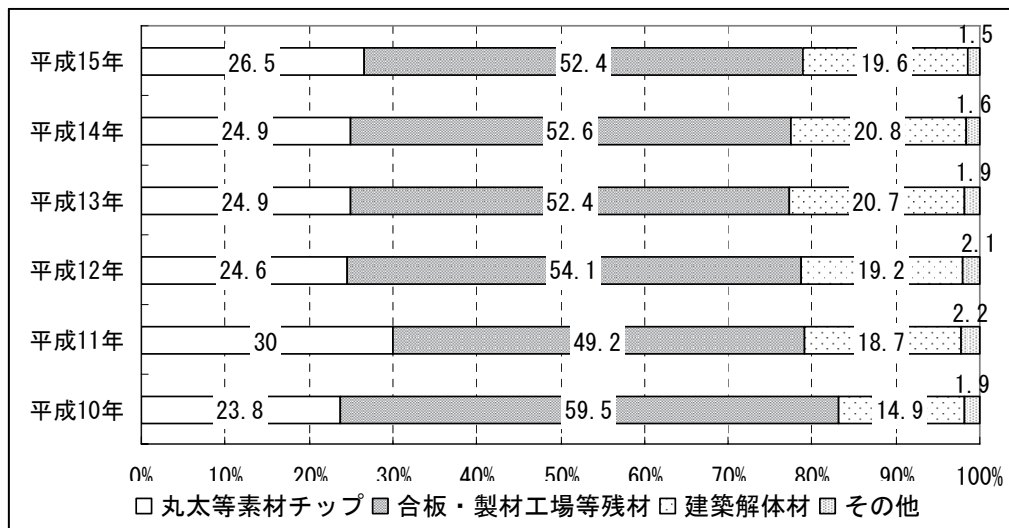


図 2.4.3 繊維板用原料使用割合推移

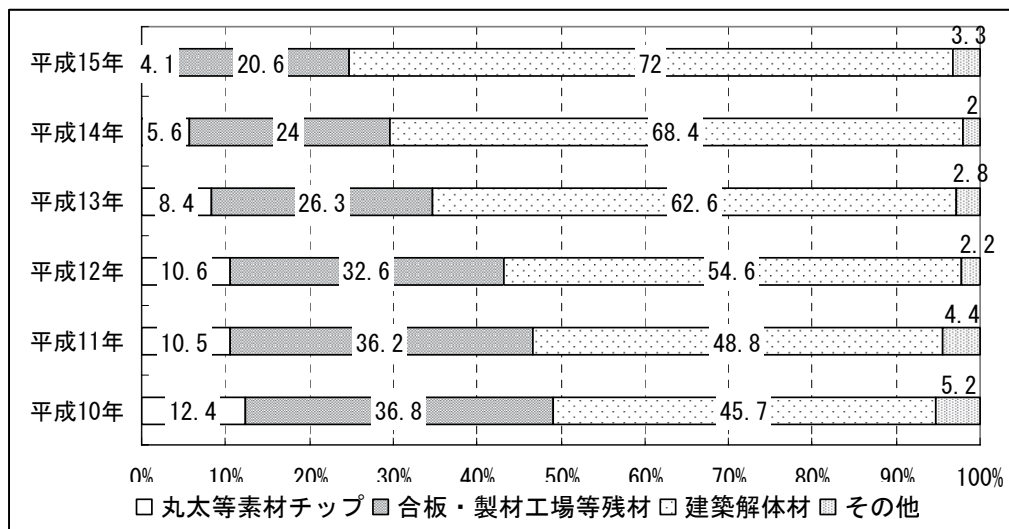


図 2.4.4 パーティクルボード用原料使用割合推移

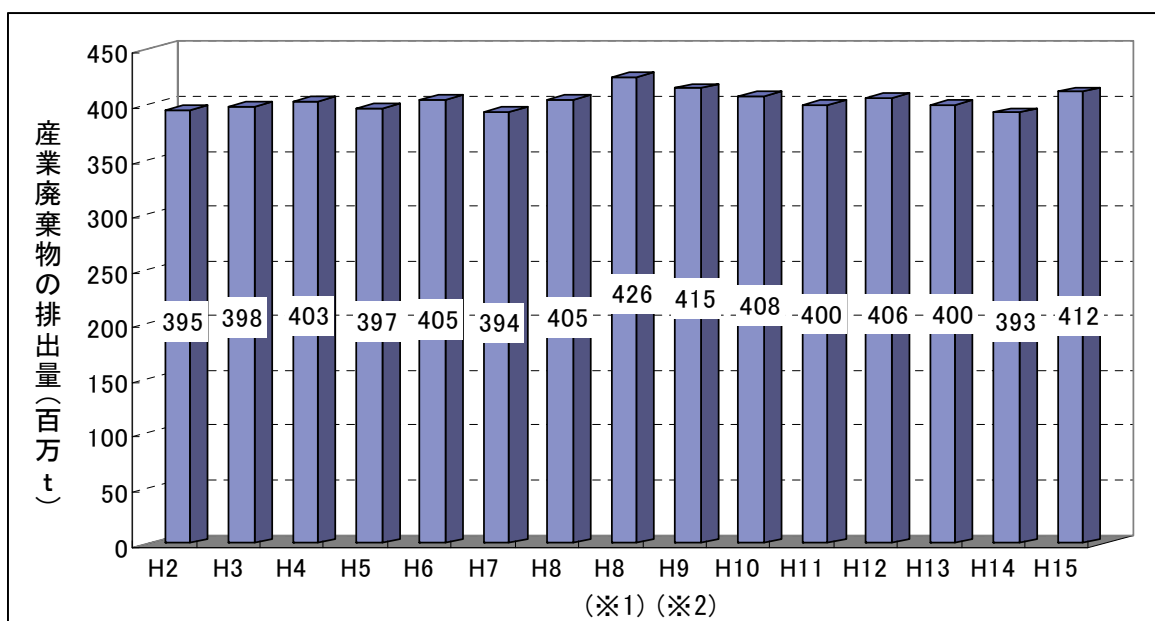
## 2.4.3 廃木材の発生量

### 2.4.3.1 環境省の統計

環境省の統計(図2.4.5および表2.4.1を参照)によると、平成15年度の全国の産業廃棄物の総排出量は約4億1,162万トンであり、ややよこばいで推移している。

種類別にみると、汚泥の排出量が最も多く、1億9,037万トン(46.3%)。木くずは591.5万トン(1.4%)である。

なお、木くずの処理状況は、再生利用が58%(297万トン)、減量化が35%(179万トン)、最終処分が7%(41万トン)であり、平成14年度と比較して再生利用量が増加している。



※1 ダイオキシン対策基本方針(ダイオキシン対策関係閣僚会議決定)に基づき、政府が平成22年度を目標年度として設定した「廃棄物の減量化の目標量」(H11.9.28政府決定)における平成8年度の排出量

※2 H9以降の排出量は、※1と同様の算出条件を用いて算出したもの

図 2.4.5 産業廃棄物排出量の推移

表 2.4.1 産業廃棄物の種類別排出量(平成15年度)

種類	千t/年	割合(%)
汚泥	190,379	46.3
動物のふん尿	88,977	21.6
がれき類	59,246	14.4
鋳さい	17,037	4.1
ばいじん	15,190	3.7
金属くず	9,044	2.2
木くず	5,915	1.4
廃プラスチック類	5,462	1.3
ガラスくず、コンクリートくず 及び陶磁器くず	4,273	1
廃油	3,817	0.9
その他の産業廃棄物	12,284	3.1
計	411,623	—

### 2.4.3.2 建設副産物実態調査

国土交通省により、平成14年度に全国の建設工事から排出された建設副産物を対象として、排出量、再資源化等の状況について調査が行われている。当該調査結果より廃木材の発生量、再資源化に係るデータを一部引用し、以下に示す。

平成14年度の建設工事現場からの建設廃棄物の排出量は全国で8,300万トン、平成12年度に比べて約2%減少した。再資源化等率は92%で、最終処分量は700万トンであった。

建設発生木材の発生量は500万トン(6%)で、再資源化率が61%、縮減が28%、最終処分が11%であった。

地区別の発生量を表2.4.2に示す。

表 2.4.2 平成14年度の全国の建設廃棄物の再資源化等率

	北海道	東北	関東	北陸	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	全国
建設廃棄物全体	93 (88)	93 (86)	88 (82)	95 (90)	95 (87)	94 (87)	90 (84)	90 (86)	91 (83)	88 (87)	92 (85)
アスファルト・ コンクリート 塊	99 (99)	99 (98)	98 (99)	99 (99)	99 (99)	99 (99)	99 (97)	97 (97)	99 (96)	92 (95)	99 (98)
コンクリート 塊	97 (93)	96 (93)	98 (98)	99 (983)	99 (99)	98 (98)	98 (94)	95 (96)	97 (92)	96 (95)	98 (96)
建設汚泥	37 (44)	56 (32)	64 (33)	84 (30)	84 (64)	91 (53)	38 (33)	60 (66)	49 (21)	58 (35)	69 (41)
建設混合廃棄 物	33 (11)	17 (2)	39 (13)	25 (4)	47 (5)	54 (10)	11 (4)	13 (7)	19 (4)	10 (16)	36 (9)
建設発生木材 (縮減含む)	87 (80)	84 (80)	92 (88)	89 (88)	95 (87)	89 (86)	90 (76)	83 (69)	88 (73)	75 (59)	89 (83)
建設発生木材 (縮減除く)	71 (64)	44 (30)	62 (41)	65 (41)	76 (44)	57 (38)	59 (33)	50 (20)	58 (22)	65 (56)	61 (38)

#### 2.4.4 木材チップの供給

NPO法人全国資源リサイクル協会連合会の発表によると、九州地区を除く廃木材入荷量は211.6万トン、出荷量が197.1トンとされている。以下に地区別木材チップの出荷量を示す。

地区別出荷量（04年7月～05年6月、千トン）

北日本	2,313
関東	5,711
東海	5,724
近畿	5,084
中四国	868

地区別出荷量より、関東、東海および近畿地区において出荷量が多いことが窺える。図2.3.4によるとパーティクルボード工場等は、北日本に比較的多く設置されているが、北日本が占める出荷量の割合が低いことから、関東、東海等より木材チップが出荷されているものと考えられる。

#### 2.4.5 廃木材の再資源化施設の現状

廃木材の再資源化施設の現状として、特定非営利活動法人 全国木材資源リサイクル協力連合会のデータを一部引用し、以下に示す。

表 2.4.3 廃木材の再資源化施設等の設置状況(平成14年度)

ブロック	再資源化施設等の設置状況	連合会	差
北日本	133	84	49
関東	65	22	43※
東海	110	12	98
近畿	42	10	32
中四国	94	22	72
九州	67	23(再建中)	67(44)
計	511	150(173)	361(338)

※会員の中に商社も含まれているため、この取り扱い件数を合わせると約45施設となる。

全国の再資源化数に対して連合会全数を引くと大幅な差が生じている。この最大の理由は、連合会会員の再資源化施設は発生量の多い建設副産物を中心に取り扱っていることによるものと考えられる。また、連合会の地区別出荷量と全国リサイクル量との比較を表2.4.4に示す。

表 2.4.4 連合会の地区別出荷量と全国リサイクル量との比較

ブロック	全国リサイクル量 (千 t)	連合会リサイクル量 (千 t)	割合
北日本	538.1	231.0	42.9%
関東	699.0	571.0	81.7%
東海	572.0	572.0	100.0%
近畿	508.0	508.0	100.0%
中四国	347.3	87.0	25.1%
九州	398.1	280.0(推定)	70.3%
計	3062.5	2249.0	73.4%

※会員の中に商社も含まれているため、この取り扱い件数を合わせると約45施設となる。

全国のリサイクル量300万 t / 年に対して、連合会会員がその75%近くに当たる225万 t / 年を実施しており、その差75万 t / 年が連合会会員外の再資源化施設にて実施されているとの調査結果が示されている。

廃木材の再資源化施設に占める連合会会員の割合を考えると、全体の1 / 3の連合会会員により約75%のリサイクルが実施されていることから、連合会以外の再資源化施設は、一部を除いて、農業、林業を中心とした農作物の堆肥、キノコ用土壌、家畜の引き糞等の利用を中心とした、地域に根付いたリサイクルが行われているものと考えられる。

## 2. 5 供給側のチップの品質基準について

供給側のチップの品質基準として、建設解体木材を対象に、木材チップの品質基準等について調査、検討を行った。

### 2.5.1 木材チップの品質基準（暫定版）

建設副産物リサイクル広報推進会議が、排出者（建設業者）、中間処理者（産廃処理・再資源化業者）、再資源化業者（メーカー）および行政の関係者によって構成された委員会の検討を経て作成、公表した木材チップの品質基準（暫定版）を表2.5.1～表2.5.3に示す。

表 2.5.1 チップ規格(案)

チップ区分	チップ原料	備考
Aチップ	柱、梁等断面積の大きなもの 無垢材(幹材)	CCA含有物、合板、ペンキ付着物、 金属等の異物を含まないこと



Bチップ	主にパレット、梱包材、解体材で比較的断面積のあるもの 無垢材(枝材)	同上
Cチップ	Bチップと同様および合板等	CCA含有物、ペンキ付着物、金属等の異物を含まないこと
Dチップ	型枠等上記の木くず。ペンキの付着した木くず(襖、障子等を含む。プラスチック加工物は除く)	CCA含有物、ペンキ付着物、金属等の異物を含まないこと、水分を多く含んだものは除く
ダスト	チップ製造の際の副産物	有害物、金属を含まないこと

- ※ ・チップの大きさは、A～Dチップに関しては、5cmスクリーン通過(概ね5cm以下)を標準とするが、利用用途によっては、3cm以下、1cm以下として出荷も可。
- ・土木の現場などで伐採材を現場内利用する場合において、堆肥化や吹付け材等に用いるものに関しては本規格外とし、用途に応じてサイズを決定する。

表 2.5.2 チップの利用用途標準(案)

チップ区分	チップの主な用途
Aチップ	製紙原料、エタノール原料、炭
Bチップ	製紙原料、繊維板(MDFボード他)、パーティクルボード、エタノール原料、炭、マルチング材、敷料、コンポスト
Cチップ	パーティクルボード、燃料、敷料、セメント原料、エタノール原料
Dチップ	燃料、高炉還元剤、セメント材料
ダスト	敷料、炭

- ※ 各チップ区分に対する用途の標準を示したもので、下位の利用において、上位のチップを使用してもかまわない。
- ※ チップのサイズは概ね5cm以下を標準とするが、利用用途によってはサイズが異なる。

表 2.5.3 現場での分別目安(案)

解体工事

分別等級	分別木材性状	
	木材状態	対象チップ区分
解1種	無垢材(柱、梁等断面積の大きなものか、幹、枝等の板材)ペンキ付着のないもの	Aチップ、Bチップ
解2種	上記以外の木屑、合板等(A、Bチップにならないもの) ペンキ付着物を含む	Cチップ、Dチップ

- ※ CCA含有物は含まないこと。また、木材と他の廃棄物との分別についても徹底すること。
- 注) 金属等の異物はチップ化工場の設備により受入基準が異なる。

## 新築工事

分別等級	分別木材性状	
	木材状態	対象チップ区分
新1種	無垢材(柱、梁等断面積の大きなものか、幹、枝等の板材)、合板等でペンキ付着のないもの	Aチップ、Bチップ Cチップ
新2種	型枠等上記以外の木屑、無垢材、合板等でペンキ付着物	Dチップ

※ 木材と他の廃棄物との分別についても徹底すること。

建設副産物リサイクル広報推進会議による木材チップの規格(案)では、A～Dチップ、ダストと5段階に区分されているが、そのいずれもCCA含有物、ペンキ付着物、金物等の異物を含まないことを定めている。ペンキ付着物、金物等については、目視、選別機等にて除外することは可能と考えられるが、CCA含有物の判別については、課題を有しており、新たな技術開発およびその技術の普及等が必要であると考えられる。また、CCA含有物の分別、選別が可能になったとしても、その処理についても検討する必要があるといえる。

### 2.5.3 供給側における問題点、課題

木材チップの供給側が抱えている課題として、季節によって出荷量にばらつきが生じることがあげられる。そのため、受入側は、比較的、木材チップを入手しやすい季節には品質基準を厳しめに設定する等、供給過多になった場合は通常受け入れられている木材チップでも受け入れられないといったことも発生している。また、その逆として、木材チップの入手が困難な季節に関しては、受入側の品質基準を満たさないものでも受け入れられる等の対応のばらつきが生じることもある。近年、その傾向は薄れつつあるが、供給側は、解体工事から発生した廃木材等のストックが困難であるため、季節変動による出荷量のばらつきは今後も起こりうる問題であるといえる。

## 2.6 受入側の品質基準

建設解体材は、異物混入の可能性が高く、その品質は必ずしも高いものとはいえない。また、再生原料は、マテリアルリサイクル製品の用途・性能にあった品質が要求され、品質が劣ったものではマテリアルリサイクルに供されることは難しくなる。そのため、供給側は、受入側から示される品質基準に応じて、処理を行った木チップを供給している。この受入側の品質基準が明確になることで、品質基準の合理化の検討材料となり、マテリアルリサイクル率の向上に有効であると考えられる。以下にその調査結果を示す。

### 2.6.1 パーティクルボードメーカーの基準の例

以下にパーティクルボードメーカー(Tボード工業社)の品質基準の事例を表2.6.1に、また受入出来ない物の基準を表2.6.2に示す。先進的に取り組みを行っているメーカーの品

質基準を参考としてあげたものであり、施設の条件、環境等に応じた品質基準の設定が肝要といえる。

表 2.6.1 パーティクルボードメーカー(Tボード工業社)の品質基準事例

品種	パレット・梱包材・造作材・家屋解体材の内部構造材等を破砕機にか けたもので、全量金属検出器を通過したもの		
品質基 準	標準サイ ズ	長さ100mm以内 厚さ 10mm以内	95% 以 上
	過小サイ ズ (ダスト)	5mmふるい通過	5% 以 内
	不良材	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンパネ(型枠材)、焼損木、腐っているもの</li> <li>・枕木や電柱一家屋基礎材などの防虫処理が施されているもの</li> <li>・表面加工および貼り物がされているもの一 付着物のあるもの</li> <li>・含水の著しいもの</li> </ul>	無いこ と

\*搬入時には天候にかかわらず、車輛へのシート掛けを行うこと。

表 2.6.2 受入出来ない物

種類		備考
非鉄金属類	アルミ	注1)
	ステンレス	注2)
	電線くず	
	銅線	
	真鍮金具	
	その他磁石につかない金属類等一切不可	
大型金属(鉄)類	8mmx50mm以上の鉄類については一切不可	
熱可塑性のもの	ビニール・発泡スチロール・ゴム・プラスチック	
	ガラスウール	
	断熱材	
	その他ガラス陶磁器類一切不可	
紙類	段ボール	

	壁紙	
	ハニカムコアを使ったフラッシュ構造の家具等	
	その他紙類一切不可	
布類	一切不可	
特殊な木質系廃棄物	メラミン板	注3)
	ポリエステル化粧板	
	塩ビシートが貼ってある化粧板	
	木製品以外の裏処理をしてある化粧板	
	直張りフロア(ウレタンのクッションがついてるもの)	
	MDF	
	炭化した木片	注4)
	2m以上の長さの木材	注5)
薬剤処理を施したもの	枕木など一切不可	
コンクリートガラ		
不燃材	スレート	
	石膏ボード	
	プラスターボード等一切不可	
土砂・石・砂		
雑ゴミ類	手袋	
	たばこ吸い殻・空き箱	
	金紙・銀紙	
	おがくず	注6)
その他木質系以外のもの		

注1)非鉄金属類・炭化した木材

：当社工場内での火災の原因となりますので特にご注意ください。

注2)ステンレス

：特に造作関係の廃材にステンレス製釘が混入される傾向にあります、

注3)化粧板・家具・木工品

：識別困難なものもありますので、当社担当までご連絡ください。

注4)MDF

：木が繊維状になっておりますので残念ながら、パーティクルボードの原料にすることが出来ません。

注5)2m以上の長さがある木材

：破砕機投入口の関係で2m以上の大型のものは切断してください..

注6)おがくず

：繊維が細かすぎるため原料になりません。掃きゴミは入れないで下さい。

## 2.6.2 ファイバーボードメーカーの基準の例

以下にファイバーボードメーカー(D工業社)の品質基準の事例を表2.6.3に示す。なお、前項パーティクルボードメーカーと比較して、当該対象は、燃料としても木材チップの受け入れを行っている。

表 2.6.3 ファイバーボードメーカー(D工業社)の品質基準事例

項目		品質基準
外観	異物混入(石、金属、腐朽材)	ないこと(古材は金検・磁選機で金属除去されたもの)
サイズ (重量比)	針葉樹、広葉樹	大・35mm角残分-16%以下
		標準:35mm~6.75mm-80%以上
	古材	大・35mm角残分-16%以下
		標準:35mm~2.5mm-80%以上
樹皮混入割合	針葉樹	20%以下
	広葉樹、古材	ないこと

## 2.6.3 木質ボードメーカーの品質基準に関するアンケート調査結果

木質ボードメーカーの品質基準の設定状況について、現況を把握するためにアンケート調査を行った。調査は、(社)日本建材・住宅設備産業協会に所属する木質ボードメーカー11社を対象としており、全ての調査対象より回答を頂いている。

調査結果を以下に示す。

### (1) 再生資材原料用チップの品質基準の設定状況について

再生資材原料用チップの品質基準の設定状況について調査した結果を図2.6.1に示す。

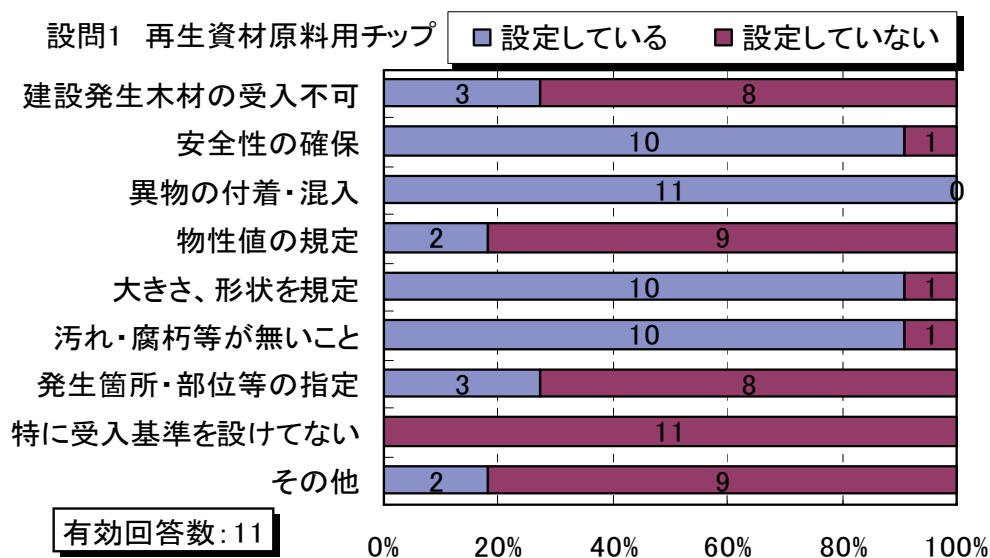


図 2.6.1 再生資材原料用チップの品質基準

調査結果より、再生原料用チップの品質基準として、“異物の付着・混入”に関しては、回答頂いた全メーカーにおいて設定されている。また、“安全性の確保”“大きさ、形状を規定”“汚れ・腐朽等が無いこと”についても高い割合で品質基準が設定されていることが窺える。逆に 2.5.1 木材チップの品質基準（暫定版）に示したチップ規格(案)では、Aチップ、Bチップを分ける基準となっている“発生箇所・部位等の指定”に関しては規定している割合が低いという結果となった。

## (2) 燃料用チップの品質基準の設定状況について

燃料用チップの品質基準の設定状況について調査した結果を図2.6.2に示す。

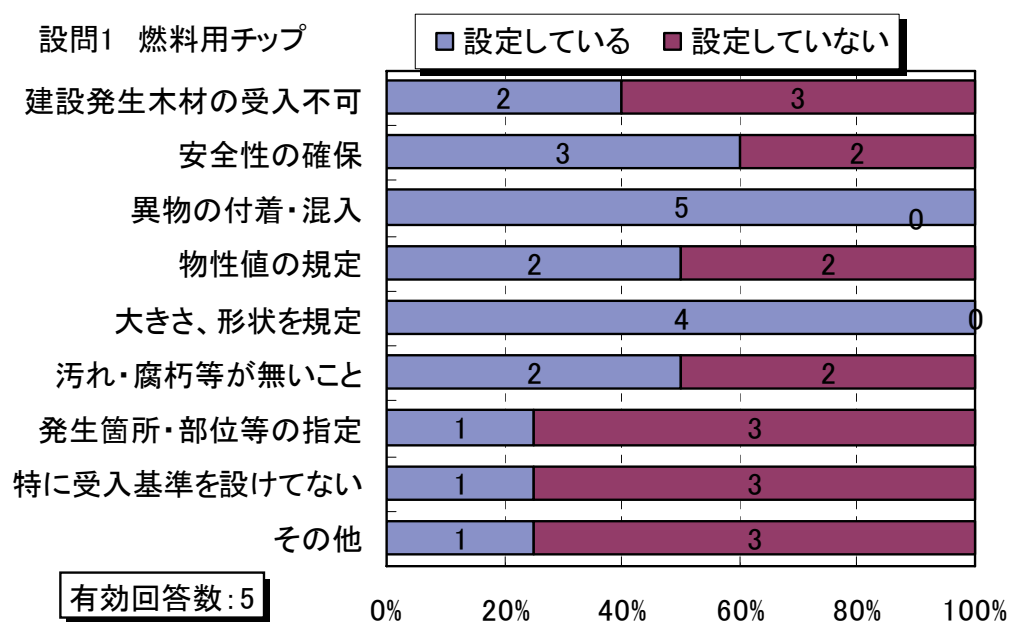


図 2.6.2 燃料用チップの品質基準

調査結果より、燃料用チップの品質基準に関する調査結果に関しては、有効回答数が少ないため全体の傾向の把握とまでは言えないが、“異物の付着・混入”“大きさ、形状の規定”が燃料用チップの品質基準のキーポイントであることが窺える。

なお、回答頂いた品質基準について整理した結果を表2.6.3に示す。

表 2.6.3 受入側の品質基準一覧

企業名	サイズ	安全性	異物混入	汚れ・腐朽	その他	買取価格 (円/t)
A	解体材(建築廃材チップ) 横 30m/m 以下、縦 80m/m 以下	防虫、防腐等化学品注入品、電柱不可	ゴム、ビニール、プラスチック金属、石、コンクリート、ガラス類非金属不可	*		2500
B	*	*	鉄、非鉄金属、紙、プラスチック、土砂、モルタル類、接着剤、塗料、木質系(繊維板・複合板)の混入無し	汚れ無いこと		6000
C	自社でチップ化している ので、サイズの受入基準はない。	*	鉄、8mm×50mm以上は不可。以下は可。 非金属、ガラス陶磁器類、ビニール、発泡スチロール、紙、プラスチック、特殊な木質系廃棄物(メラミン、ポリエステル、塩ビシートが貼ってあるもの、MDF)、薬品処理を施したものの、土砂、石、せっこうボード、布類、雑ゴミ類不可			
D	40mm 角パス～6φ丸穴オーバー	*	金属、紙、プラスチック、土砂、ガラス、モルタル、有害物質(CCA、タール処理)不可。塗料類少ないこと(混入率 10%以下)	腐朽、虫害無いこと		約 3000 (DB)

E	<p>針葉樹：35.0mm 角 残分 (スリーバ) 16%以下、35.0～6.75 角(標準) 80%以上、6.75 角通過分(ダスト) 7%以下          古材：35.0 角 残分(スリーバ) 16%以下、35.0～2.5 角(標準)80%以上、2.5 角 通過分(ダスト)7%以下</p>	<p>*          目視にて金属、石混入無き事。樹皮混入割合：30%以下(針葉樹)、混入なし(古材)</p>	<p>*</p>	<p>3000</p>
F	<p>A チップ 5～50mm/m、B チップ 20～30cm 以下</p>	<p>異物 A チップ：金属、プラスチック、土砂、モルタル不可、紙(うす紙で木に接着されているものは可、他は不可)          B チップ：金属、土砂、モルタル一部可 プラスチックは不可 紙(うす紙で木に接着されているものは可、他は不可)          木質系 インシュレーションボード、竹、MDF 等不可 合板、LUL、PB 等可          樹皮混入割合 ないこと(2～3%は可)          有害物質不可</p>	<p>チップにした状態で解からなければ可</p>	<p>100～4000</p>



G			合板の耳、金属屑の混入無し。目視検査による有無確認		20000
H	解体木材：50mm以下30mm以上	*	鉄：あまり多くない事 非金属、紙、プラスチック、土砂、モルタル類、木質系 (MDF)、樹皮：ない事	腐朽、虫害 無いこと	
I	針葉樹・広葉樹 大：50mm×50mm 5%以下、小：6mm丸パンチング通過5%以下	解体材 CCA 処理木材、毒性物質の混入不可	針葉樹・広葉樹 樹皮5%以下。ビニール、ナイロン、石油化学製品、糸くず、土砂、コンクリート、アスファルト、金属、焼損材、油脂含液材は混入してはならない。 解体材 合板、パーテイクルボード、MDFは不可	針葉樹・広葉樹 樹種の混合不可 解体材 発生部位：梁、けた、柱とする	8000～12000

### (3) 品質基準の維持方法について

(1)および(2)において回答頂いた品質基準について、基準を維持するための方法を調査した結果を図2.6.3に示す。

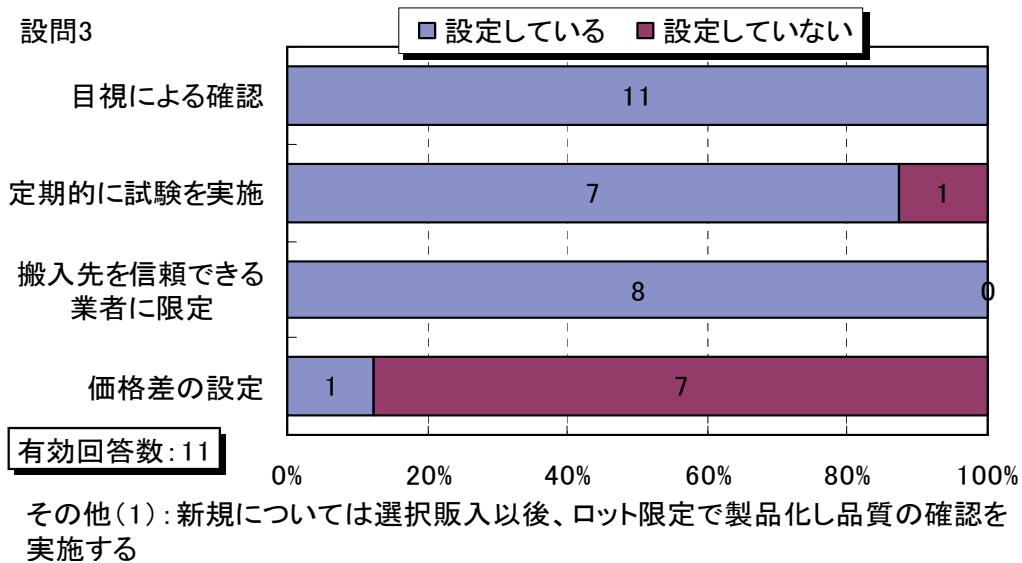


図 2.6.3 基準維持のための確認方法

受入の品質基準を維持する方法として、“目視による確認” “定期的に試験を実施” “搬入先を信頼できる業者に限定” “価格差の設定” の4つの選択肢にて調査を行った結果、“価格差の設定”を除く確認方法が中心であることが窺える。

品質によって価格差に設定を設けているケースは1件のみであり、受入側は品質基準を満たすものを受け入れるか、満たさないものを受け入れないかの対応を取るケースが多いと考えられる。

また、供給先を信頼できる業者に限定しているケースが一般的であることから、マテリアルリサイクルを推進していくためには、供給側と受入側の信頼関係を構築していくことが重要といえる。

### (4) 木質ボードの建築解体材の利用について

木質ボードの建築解体材の利用状況について、現在および10年後(予想)について調査した結果を図2.6.4に、また、建築解体材の需給バランスについて調査した結果を図2.6.5に示す。

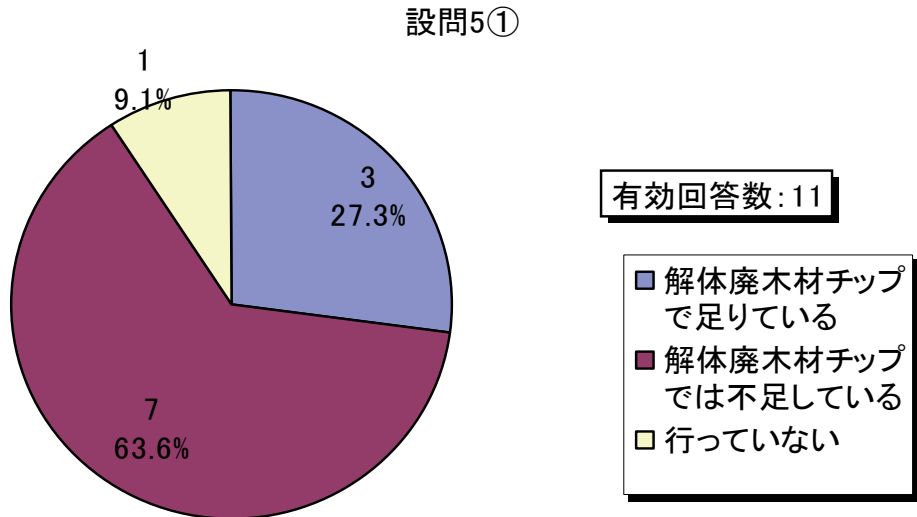
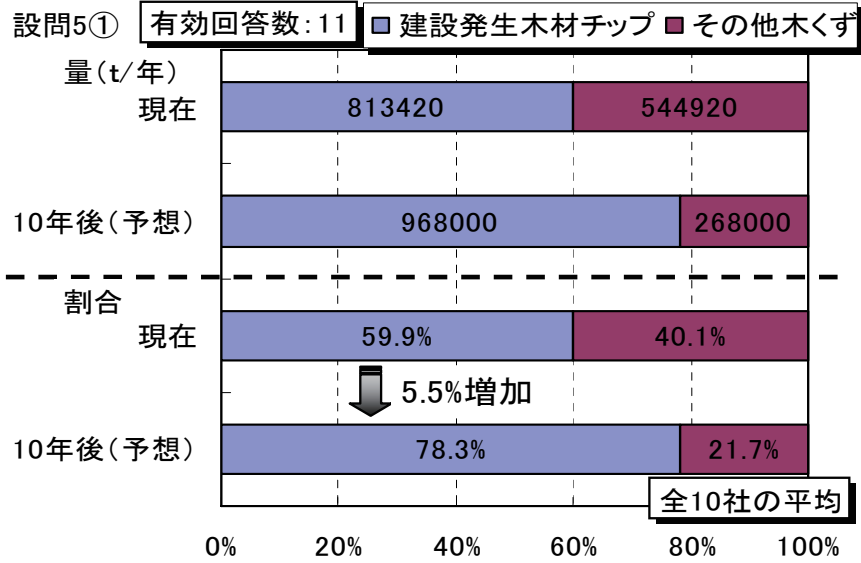


図 2.6.5 建築解体材の需給バランスについて

木質ボードの建築解体材の利用状況に関する調査結果より、今後、建築解体材の利用量に関しては、増加していくことが予想されていることが窺える。また、建築解体材の需給バランスに関する調査結果より、建築解体材の量は、現状でも不足していると2/3のメーカーが考えており、品質基準を満たすものであれば、さらなる受入量拡大を図ることが可能であると考えられる。

(5) 自社製品、および副資材のMSDSの情報開示について

建設資材に含まれる有害物質に関する対応策は喫緊の課題であり、また、建築物の解体では有害物質の有無により処理形態・コストに大きな影響を与えることになる。そこで、自社製品および副資材のMSDSの情報開示の実態について調査を行った。調査結

果を図2.6.6に示す。

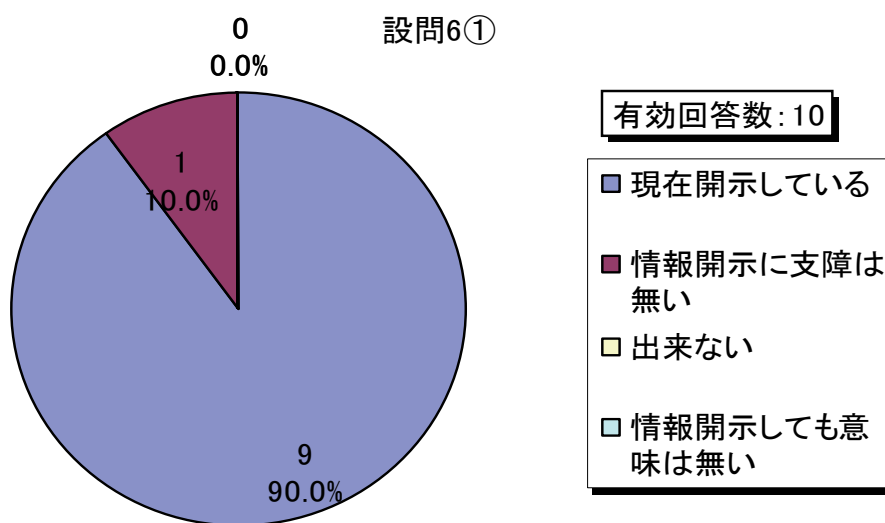


図 2.6.6 MSDSの情報開示の実態について

調査結果では、有効回答10件の内、9件が既に開示を行っている。また、残りの1件についても情報の開示について支障は無いとしており、対象とした範囲に関しては、社会の要求に応じて情報の開示に対応出来ることが窺える。

また、MSDSシート作成以前に製造された製品に関する対応について調査した結果を図2.6.7に示す。

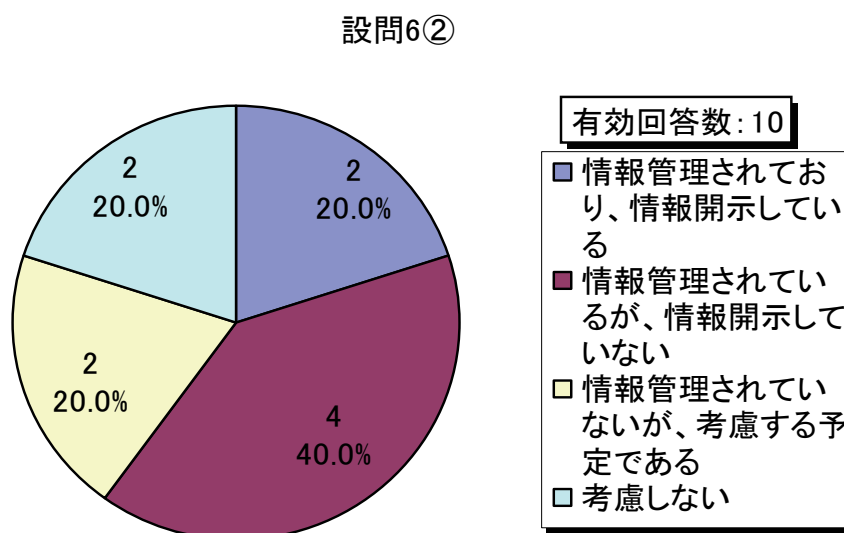


図 2.6.7 MSDSシート作成以前に製造された製品に関する対応

MSDSシート作成以前に製造された製品に関する情報の開示に関しては、既に情報を開示もしくは管理しているケースとこれからの対応もしくは考慮しないに回答が割れ

る形となっている。

調査結果より、調査対象の範囲では、比較的、情報の開示について対応もしくは検討が行われていることが窺えた。

#### (6) 製品のリサイクル可能性について

調査対象が現在、製造している製品のリサイクル可能性について調査を行った。

まず、第一に有害性や再資源化困難性を含む建材の製造について調査した結果では、有効回答10件の内、1件を除く有害物質を含む建材を製造していないとの回答であった。なお、現在、有害物質を含む製品を製造していると回答された1件に関しても、今後、有害物質を含まない製品に切り替えていく予定とされている。

次に現在、製造している製品についてリサイクル可能な製品があるか調査した結果、有効回答9件の内、8件がリサイクル可能な製品があるとの結果であった。また、当該製品について、リサイクル可能の伝達方法について調査した結果を図2.6.8に示す。

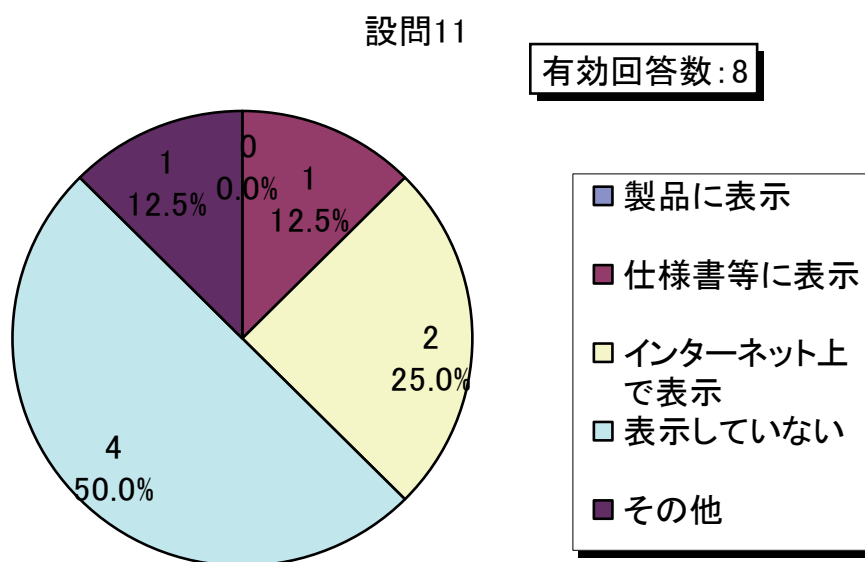


図 2.6.8 リサイクル可能の伝達方法について

リサイクルが可能であることを伝達していく方法として、半数は“表示していない”という結果であり、また、製品にリサイクル可能であることを表示している例は調査対象の範囲では見受けられなかった。仕様書、インターネット等で表示しているケースはあるが、リサイクル可能であることを積極的にアピールしていくことが一つの課題であるといえる。

#### 2.6.4 受入側における問題点、課題

調査結果より受入側における廃木材リサイクルの課題として、次のことがあげられる。

- ・受入側の品質基準に関するアンケート調査結果より、品質基準の対象となる項目に大きな際は見られないが、その要求するレベルに関しては、ばらつきが幾つかの項目において見受けられた。
- ・ファイバーボード(MDF等)の混入を不可としているケースが幾つか見受けられた。

受入側の品質基準の要求レベルのばらつきに関しては、受入側の所有する施設、設備等によってばらつきが生じているものと考えられる。例えば、高度な選別機を持つ受入側に関しては、金物等の異物が若干含まれたとしても除去することが可能であり、また、破砕機、選別機等により木材チップの寸法を調整可能な場合、実際使用する寸法より大きめのものでも可といったことが生じると考えられる。所有する施設、設備に起因することとなると、受入側の品質基準の要求レベルまで標準化することは困難であるため、個々の施設における品質基準を供給側に伝えていくことが肝要といえる。

また、ファイバーボード(MDF等)の混入を不可としているケースに関しては、ファイバーボードを破砕することが困難なことからチップ化が難しく、マテリアルリサイクルに不向きなことが要因として考えられる。ファイバーボードそのものは、優れたリサイクル製品の一つであり、今後、再々リサイクル等について取り組むことが課題の一つとしてあげられる。

## 2. 7 今後のチップの需給動向について

今後のチップの需給動向に関しては、木質ボードの需給動向だけでなく、近年、注目されてきているバイオマス発電等についても考慮する必要があるといえる。

表2.7.1に地区別解体チップの使用量と建設発生木材とバイオマス施設使用量を示す。

表 2.7.1 地区別解体チップ使用量(平成15年)と建設発生木材(平成14年)とバイオマス施設使用量(計画含む)

地区	解体チップ使用量		バイオ使用量 千 t	計	発生量 千 t
	千m3	千 t			
北海道・東北	320	144	580	724	543
関東	488	220	898	1,118	682
北陸	0	0	130	130	150
中部	89	40	482	522	380
近畿	365	164	100	264	285
中国	300	135	268	403	260
四国	41	19	185	204	45
九州	181	82	123	205	371
沖縄	0	0			3

合計	1,784	804	2,766	3,570	2,719
----	-------	-----	-------	-------	-------

※ 解体チップ使用量は、木質ボードで絶乾重量。

※ バイオ使用量、発生量は、水分含む。

※ 関東地区は、通常の間東圏に長野県を加えたもの。

建設発生木材の発生量に対し、バイオマス発電は、北陸、九州を除き上回るか同等のチップを使用することが可能であることが窺える。また、バイオマス発電等の燃料用に使用されるチップの品質基準は、木質ボード等の再資源化施設の品質基準より対応の幅が広いと考えられるため、計画されている全てのバイオマス発電施設が予定通り稼働した場合、木質ボードメーカーに供給される木材チップが不足するといった事態も発生する可能性があると考えられる。

しかし、バイオマス発電は、一般的に発電効率が低く、石油等の発電と比較して10倍近くのCO<sub>2</sub>が排出される等、LCIの観点から見ると負荷が大きいものである。また、循環型社会形成推進基本法の3Rのプライオリティからもマテリアルリサイクルを優先していく必要があるといえる。

そのため、マテリアルリサイクルに用いられるもの、そうでないものの分別、選別を徹底し、マテリアルリサイクルが可能なものに関しては、マテリアルリサイクルに回されるよう取り組むことが肝要といえる。

## 2. 8 行政の取組み

持続可能な循環型社会を構築していくためには、産業の環境化を促進する施策とそれを社会の中へつないでいくしくみが必要である。

### 2.8.1 グリーン購入法

グリーン購入とは、市場を通じた持続可能な社会形成への消費者等の参加のしくみと捉えることができる。

グリーン購入とは、「購入の必要性を十分に考慮し、品質や価格だけでなく環境の事を考え、環境負荷ができるだけ小さい製品やサービスを、環境負荷の低減に努める事業者から優先して購入することとされる。グリーン購入が広がれば環境配慮方製品マーケットが拡大し、企業に環境負荷の少ない製品開発を促すことになる。また、環境に積極的な企業を支援することになる。どのような企業や行政機関も、家庭でも毎日何らかの製品やサービスを購入しています。グリーン購入は、誰でも今すぐに見える地球環境保全への取り組みである。<sup>1</sup>

グリーン購入とは、市場を通じた持続可能な社会形成への消費者等の参加しくみと考えることができる。

このような参加のしくみが機能するようにするためには、どのようなことが環境への負荷が小さいのか、ということの評価し、それをわかりやすく消費者等へ伝えるしくみを整えることが必要である。

そのしくみのひとつが「国等による環境物品等の調達等の推進等に関する法律」（以下、グリーン購入法という。）によるグリーン購入制度である。

グリーン購入法は、2000年5月制定（2001年4月施行）され、国等の各機関の取組みに関することや、地方自治体、事業者、国民の責務などが定められている。

また購入の指針としては、グリーン購入法に基づく国の「環境物品等の調達に関する基本方針」が定められている。

木質系建材についてみると、この基本指針中では、公共工事の資材の品目として、「再生木質ボード」が規定されていて、その中に、パーティクルボード、繊維板、木質系セメント板が掲げられている。判断基準は表2.8.1のとおりである。

表 2.8.1 木質ボード調達の判断基準

再生木質 ボード	パーティクル ボード  繊維板  木質系セメン ト板	<p>【判断の基準】</p> <p>①合板・製材工場から発生する端材等の残材、建築解体木材、使用済梱包材、製紙未利用低質チップ、林地残材・かん木・小径木（間伐材を含む。）等の再生資源である木質材料又は植物繊維の重量比配合割合が50%以上であること。（この場合、再生資材全体に占める体積比配合率が20%以下の接着剤、混和剤等（パーティクルボードにおけるフェノール系接着剤、木質系セメント板におけるセメント等で主要な原材料相互間を接着する目的で使用されるもの）を計上せずに、重量比配合率を計算することができるものとする。）</p> <p>②居室の内装材にあつては、ホルムアルデヒドの放散量が平均値で0.3mg/L以下かつ最大値で0.4mg/L以下であること。</p>
-------------	--	---

備考）ホルムアルデヒドの放散量の測定方法は、日本工業規格 A 1460による。

（「環境物品等の調達に関する基本方針」79ページ 環境省 平成17年2月<sup>2)</sup>）

この基準に適合する資材は、グリーン購入の対象となる。

また、この基本方針では、「この基本方針を参考として、環境物品等の調達の推進に努めることが望ましい。」とされ、国等の各機関に対して、毎年度、基本方針に則して、物品等の調達に関し、当該年度の予算および事務又は事業の予定等を勘案して、環境物品等の推進を図るための指針を作成・公表し、当該調達方針に基づき、当該年度の物品調達を行うこととなる。」としている。

こうした枠組みが整えられる中で、建設発生木材等の木質資源の再生利用等についての、いくつかの地方自治体での先導的な取組みを以下に示す。

## 2.8.2 地方自治体の再資源化製品の利用施策

### 2.8.2.1 愛知県の「あいくる」

愛知県では、資源循環型社会を目指し公共工事でリサイクル資材を積極的に活用するため、これまで不要物として廃棄されたものを再生資源材料として仕様した建設資材の利用を促進するために、県独自のリサイクル資材評価制度（あいくる）を2002年4



月から実施している。

この制度は、リサイクル資材についてあらかじめ評価基準を公表し、製造業者からの申請を受けて、評価基準に適合するものを認定し、県の公共工事で率先利用する制度である。これまで、26品目の評価基準に対して、認定した累計は、平成17年12月15日（平成17年度第2回認定日）現在 24品目530件1,564資材となっている。

特徴としては、次の3点がある。

- (1) 公共工事での利用を前提として、認定資材を建設資材に限定している。
- (2) 愛知県建設部局が制度を創設し運用している。
- (3) 再生原料の発生地やリサイクル資材の製造地を愛知県内に限定していない。

特に率先利用があいくるはの大きな特徴である。そのしくみは、「愛知県あいくる材率先利用方針」により、「愛知県リサイクル資材評価制度」で認定されたあいくる材を次の3つにグループ分けし、そのグループ分けに応じて率先利用・積極利用を図ろうとするものである。

- Aグループ 一般資材資材として率先利用を図る資材
- Bグループ 試験的な利用も含めて積極的な利用を図る資材
- Cグループ 個別に利用方式を定める資材

Aグループに分類された資材は、調達において、特段の理由がない限り、あいくる材を指定することとしている。認定から率先利用に至るしくみ用意しており、地方自治体の中で先導的なものと考えられる。

あいくるでは、毎年、その取組みについて、集計することとなっており、平成16年度の愛知県のあいくる材の使用実績および推移は表2.8.2および図2.8.1のとおりであった。

表 2.8.2 あいくる材使用状況(代表的な資材)

資材名	単位	あいくる材使用量			増加率 (倍)		
		H14	H15	H16	H16/H14	H16/H15	
アスファルト混合物	t	4,362	74,882	208,700	47.8	2.8	
路盤材	m <sup>3</sup>	22,432	125,972	380,552	17.0	3.0	
コンクリート	側溝、U字溝	m	9,357	53,383	130,944	14.0	2.5
	境界ブロック、縁石	m	3,841	36,136	126,449	32.9	3.5
	L型擁壁	m	482	3,756	5,816	12.1	1.5
二次製品	積みブロック	m <sup>2</sup>	1,839	15,029	21,019	11.4	1.4
舗装用ブロック	m <sup>2</sup>	731	6,797	27,253	37.3	4.0	
セラミック管、陶管	m	166	8,172	10,743	64.7	1.3	
堆肥・植栽基盤材	t	332	1,276	4,267	12.9	3.3	

※平成14年度については9月以降に発注された工事の使用実績

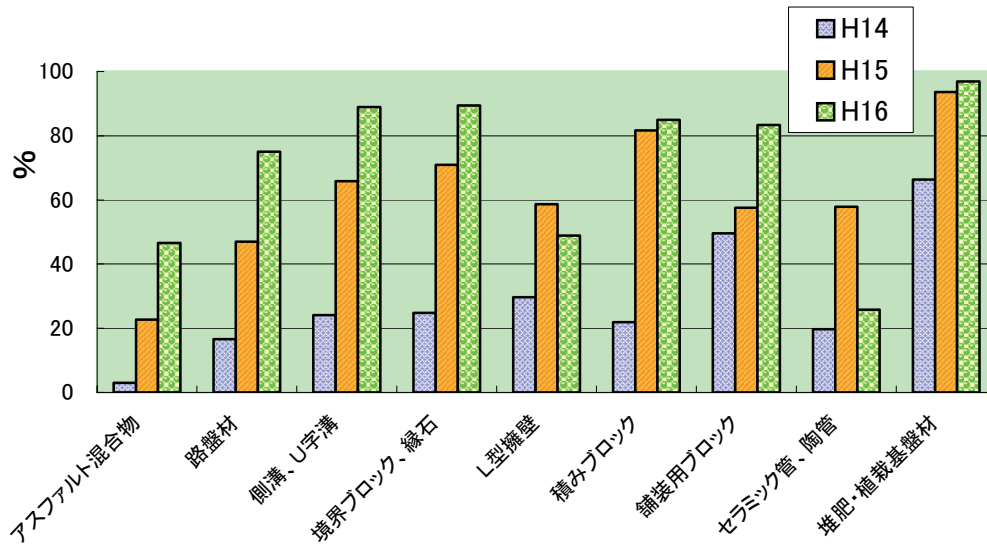


図 2.8.1 あいくる材の使用実績および推移

平成16年度の利用状況を集計した結果、県の公共工事において約64億円相当のあいくる材が使用されており、工事用資材の中に占めるあいくる材の割合が大幅に増加していることが明らかになった。

舗装用ブロックにおいては、使用実績の8割以上があいくる材となっており平成15年度に比較して、大幅に利用が拡大されている。

平成17年度には、あいくる材の信頼性向上のため、次の点を改正して、推進している。

あいくる材の認定を受けた者の責務として

- (1) あいくる材の使用方法等の確認と使用場所等を把握できるよう、納入台帳を整備する。
- (2) あいくる材の認定後は毎年、評価基準の適合状況を確認するため試験結果等の報告をする。

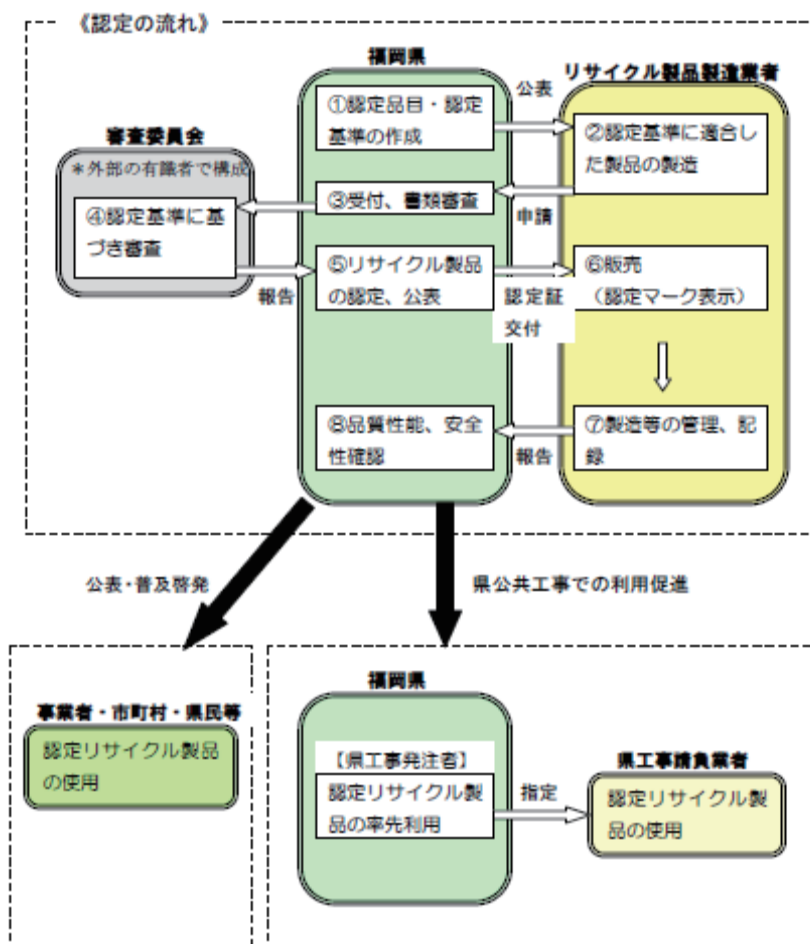
木質系建材については、あいくる材の品目としては、再・未利用木材利用資材がある。その認定基準は表2.8.3のとおりである。

表 2.8.3 あいくる認定の基準

項目	評価基準内容
①評価対象資材	再・未利用木材（間伐材を含む）を使用した土木建築用資材を対象とする。（ 7）型枠材、10）木質ボードは除く。）
②品質・性能	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 工業化された製品であること。</li> <li>b. 各資材について有害なそり、寸法欠損等がないこと。</li> <li>c. それぞれの使用場所に応じた機能が確保されること。</li> <li>d. それぞれの使用場所に応じた強度が確保されること。</li> <li>e. 別表一1のものは、さらにその基準に適合していること。</li> </ul>
③再生資源の含有率	<p>再・未利用木材（間伐材を含む）を原料として50%以上（別表1の資材はその基準）使用していること。</p> <p>ただし、この含有率以下であっても合理的な理由が明確に示される場合等には認定できる。</p>
④環境に対する安全性	<p>未利用木材（間伐材含む）以外の再生資源を使用する場合は、以下を満足すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 原料として、特別管理（一般・産業）廃棄物を使用していないこと。</li> <li>b. 製品又は原料（再生資源）が、環境基本法第16条第1項による「土壌の汚染に係る環境基準について」（平成3年環境庁告示第46号）のうち、カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、セレン、ふっ素およびほう素の基準に適合していること。</li> </ul> <p>ただし、これら以外の物質の溶出が懸念される場合には、溶出が懸念される物質の基準に適合していること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>c. 建物の内装材にあつては、建築基準法施行令第20条の5の技術基準で使用制限を受けない材料であること。</li> </ul>
⑤品質管理	別途規定する「品質審査」において「適合」と認定された工場において製造された製品であること。
⑥環境負荷	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 再生資源を含有しない製品を使用した場合と比較したときの環境負荷低減への寄与の度合いについて、報告すること。</li> <li>b. 製品の使用等により環境負荷の増大が懸念される別表2に定める項目について、製造者・販売者の状況を報告すること。</li> </ul>

## 2.8.2.2 福岡県

福岡県では2005年2月に、資源の循環利用および廃棄物の減量の促進を図り、循環型社会の形成に資することを目的に、品質、安全性等について一定の基準を満たすリサイクル製品の認定を県が行い、その利用促進を図る制度「福岡県リサイクル製品認定制度」を創設した。



認定リサイクル品の優先利用等については、次の項目に該当し、自由競争が行われるのに足る数の製品が認定されている場合は、原則として、当該認定リサイクル製品の認定品目を優先して利用するものとしている。

- (1) 価格が新材製品等と同等であるもの
- (2) 公共工事において十分な納入実績のあるもの
- (3) 十分な供給が可能であるもの

木質系建材の認定品目としては、再生木質ボードがある。また、その認定基準は次の表のとおりである。

別表10（認定品目：再生木質ボード）

認定基準	
項目	基準
①対象資材	再生資源として再・未利用木材を含有した繊維板、パーティクルボード、木質系セメント板であること。
②品質性能	<ul style="list-style-type: none"> <li>以下の基準に適合していること。            繊維板 JIS A 5905            パーティクルボード JIS A 5908            木質系セメント板 JIS A 5404</li> <li>製品が居室の内装材である場合は、ホルムアルデヒド放散量が、当該製品の JIS 規格に定めるホルムアルデヒド放散量のうち、F☆☆☆☆等級の区分に適合すること（木質系セメント板を除く。）。</li> <li>使用する木材は、クロルピリホスが添加されていないこと又はクロルピリホスをあらかじめ添加したものにあっては、建築物に用いられた状態でその添加から5年以上経過していること。</li> </ul>
③再生資源の含有率	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生資源を製品の木質部の原料として100%使用していること。</li> <li>環境負荷低減等の効果が認められるものについては、この含有率の限りでない。</li> </ul>
④環境安全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>製品又は再生資源が溶出基準I群に適合すること。</li> </ul>
⑤品質管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>公的規格等取得工場又は準公的規格等取得工場で製造等がなされ、当該規格等に沿った品質管理がなされること。</li> </ul>
⑥環境負荷	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生資源を含有しない製品を使用した場合に比べ、環境負荷低減効果があること。</li> <li>再生資源を含有しない製品を使用した場合に比べ、別表10-1に示す項目について環境負荷が増大しないこと。</li> </ul>

別表10-1 環境負荷増減状況

	段階	新材製品との比較内容
環境負荷増減検討項目	製造	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造段階で新材からの製造に比べ、エネルギー消費量の増大、地球温暖化物質の増加、大気汚染、水質汚濁、騒音、悪臭、有害物質の排出など環境負荷が増大していないか。</li> </ul>
	流通	<ul style="list-style-type: none"> <li>新材による製品製造に比べ、原料や製品の運搬距離が著しく長くなり、エネルギー、地球温暖化物質等による環境負荷を与えないか。</li> </ul>
	使用消費	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工時及び使用時に有害物質が溶出したり粉塵等として排出される可能性はないか。</li> </ul>
	解体撤去	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄時に新材による製品に比べ処理困難物とならないか。埋立等により生態系の破壊を引き起こさないか。</li> </ul>
	廃棄	<ul style="list-style-type: none"> <li>再リサイクルは可能か。再リサイクルへの取組は実施しているか。</li> </ul>
	再リサイクル	<ul style="list-style-type: none"> <li>再リサイクルの段階において著しく環境負荷が増大しないか。</li> </ul>

引用

- 1 グリーン購入ネットワーク <http://ww分科会pn.jp/basic/basic.htm>
- 2 「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」79ページ 環境省 平成17年2月
- 3 愛知県ホームページ 記者発表資料「平成16年度あいくる材の利用実績集計まとまる。」

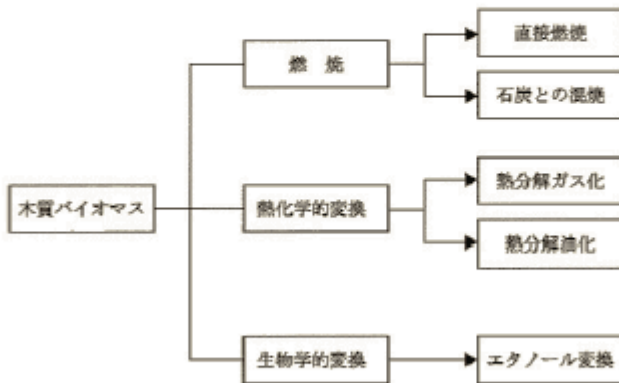
[http://www.pref.aichi.jp/kensetsu-somu/aikuru/aikuru/kisha/webpress\\_170707.html](http://www.pref.aichi.jp/kensetsu-somu/aikuru/aikuru/kisha/webpress_170707.html)

- 4 福岡県ホームページ . . . .

2. 9 先進事例:木材資源のエネルギー変換と新しい工業製品

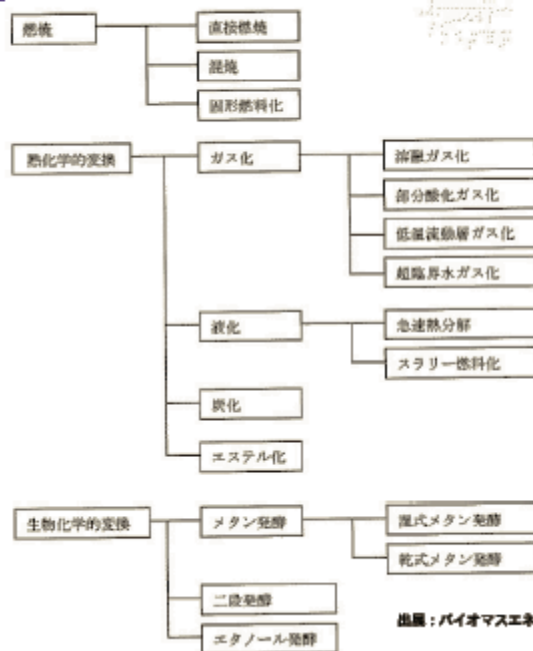
木材資源のエネルギー変換プロセス 9/15/2005  
資料2-8

・エネルギー変換プロセスには3タイプ

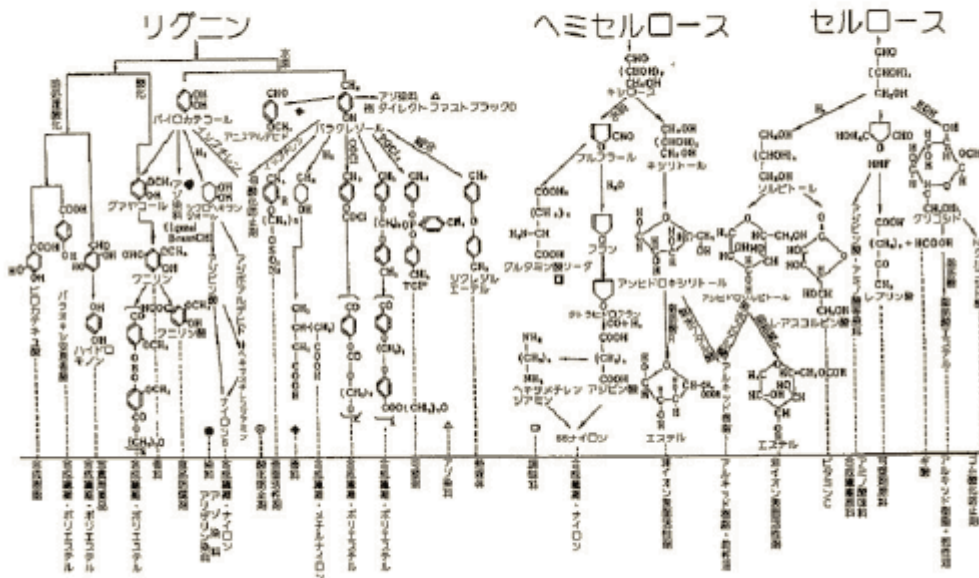


出典：木質バイオマスを活用した発電事業に関わる事業可能性調査報告書  
(中部経済産業局 平成18年度バイオマス等未活用エネルギー事業調査)

木材資源のエネルギー変換プロセス 9/15/2005  
資料2-8



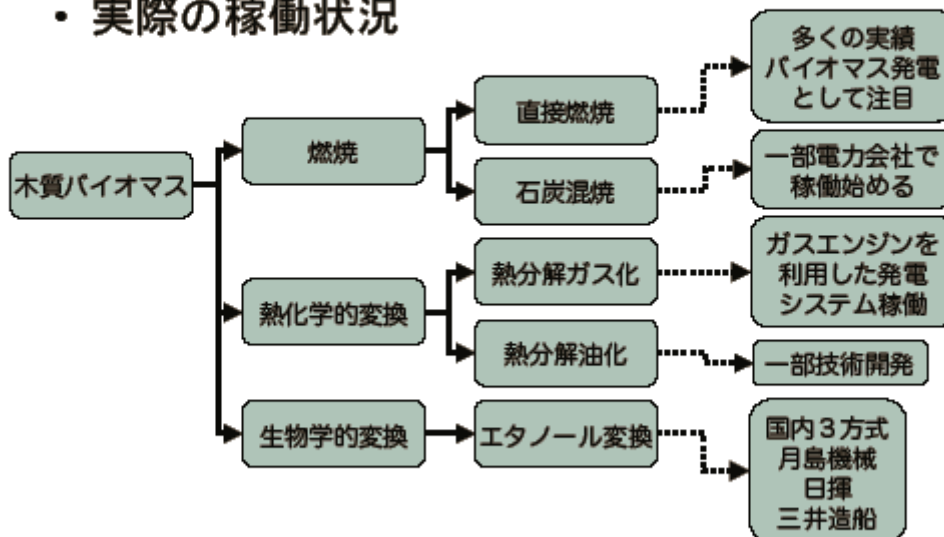
出典：バイオマスエネルギー導入ガイドブック (NEDO)



出展：夢ある未来の樹は木 (1999, 財団法人 樹の風プロジェクト)



・ 実際の稼働状況



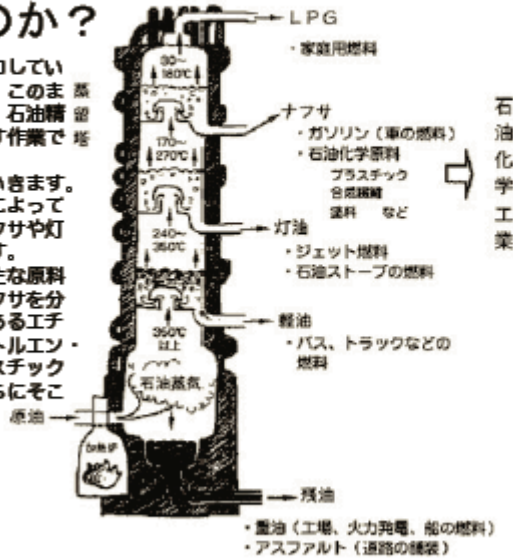
・石油はなぜ安いのか？

地下から掘り出された原油は、黒くドロドロしていて、いろいろな成分が混ざり合った状態です。このままでは車も飛行機も動かすことは出来ません。石油精製は、この混ざり合った成分を分けて取り出す作業です。

原油を加熱すると、原油は次々と気化していきま。気化する温度は、原油の中のそれぞれの成分によって皆違。この性質を利用して、原油をナフサや灯油、軽油、重油等に分けることが出来るのです。

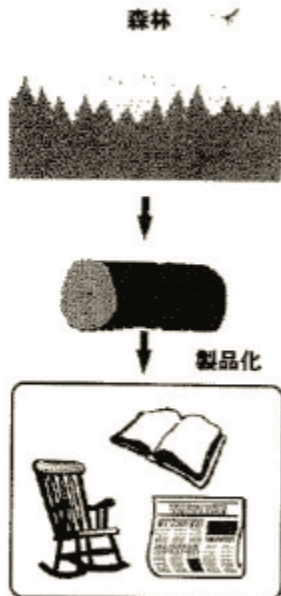
石油化学工業は、原油からとれるナフサを主な原料として、いろいろな製品を作る産業です。ナフサを分解することによって、石油化学の基礎原料であるエチレン・プロピレン・ブタジエン・ベンゼン・トルエン・キシレンが得られます。これらをもとにプラスチック原料・合成繊維原料等の加工材料を作り、さらにそこから様々な製品が製造されます。

(出典：『夢ある未来の樹は木』コラムより)



出典：『夢ある未来の樹は木』(1999, 飯岡正光著 樹の風プロジェクト編)

物理的利用にとどまる木材工業



出典：『夢ある未来の樹は木』(1999, 飯岡正光著 樹の風プロジェクト編)

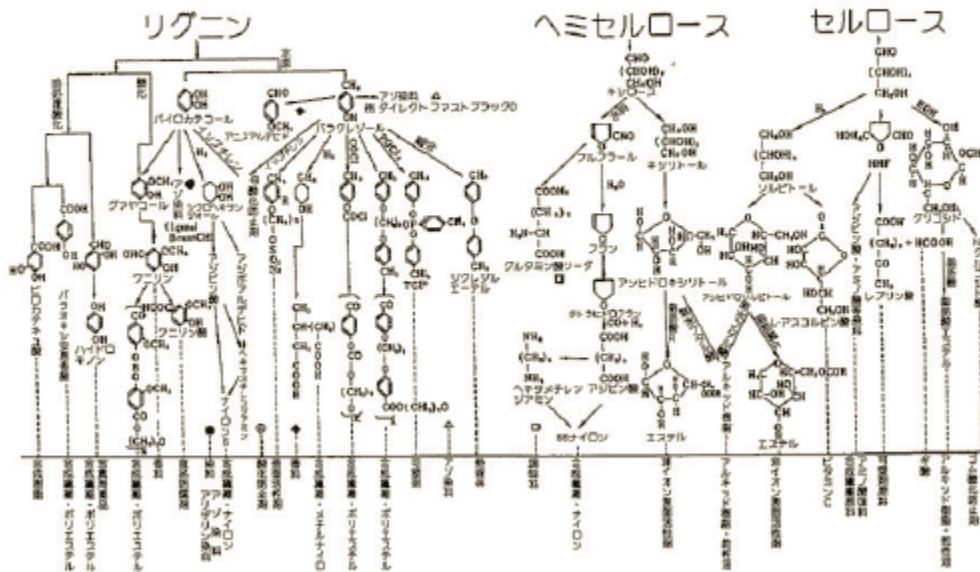
- ・住宅、家具、ボード、紙、これらすべてが、木材の物理的構造を利用したに過ぎない
- ・熱エネルギーを得る前にもう1ステップ何か新しい利用プロセスの開発が必要





# 木の成分から出来る工業製品とその原料

9/15/2005  
資料2-8



出典：夢ある未来の樹は木 (1999, 経団正光堂 樹の風プロジェクト編)



## 木材工業と合成化学工業の橋渡し 『木質バイオマスの高度循環利用システム - 植物系分子素材工業の構築 -』

・まだ、産業化に至るキーテクノロジーは何かという結論は社会的に認知されている訳ではないが、一つのあり方として、これまで利用されることの無かったリグニンに着目した木質系分子素材工業の発展は期待出来る新技術の一つではなかろうか。

### 木質バイオマス



現在はここまで

キーテクノロジー  
成分分離

分子素材

### 石油化学工業



精製化工

製品化

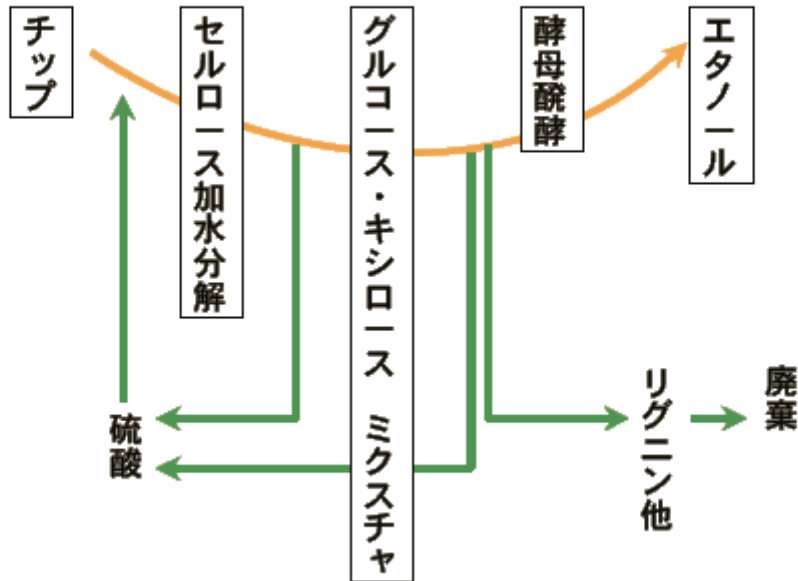


出典：夢ある未来の樹は木 (1999, 経団正光堂 樹の風プロジェクト編)



# 一般的なエタノール変換プロセス

9/15/2005  
資料2-8



## 現在のアルコール変換システムの問題点

9/15/2005  
資料2-8

### アルコール変換効率が低い

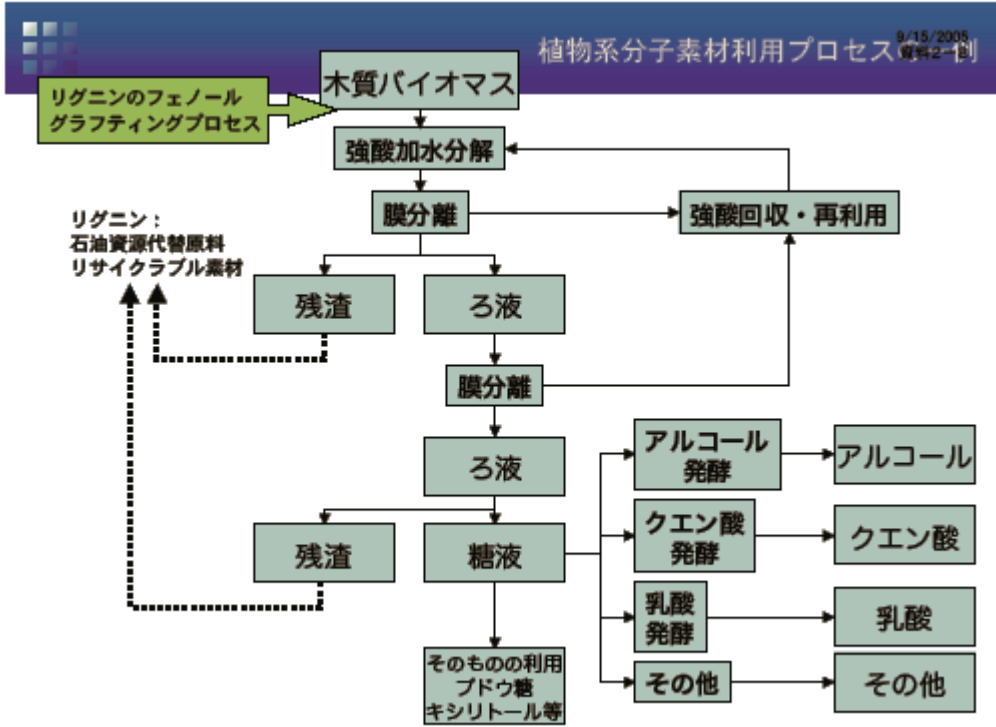
1. 木材絶乾重量の約10~20%
2. 含有セルロースの約25~50%の変換効率
3. ヘミセルロースには遺伝子組換え型酵母の利用等が検討されている

### リグニン成分を利用していない

1. リグニン成分は、プロセス内で熱利用
2. リグニン成分を利用する手法が無い?



木質バイオマス総体としての利用が期待される



## 2. 10 まとめ

本章では、木質系建材について資源循環を促進する方法とさらなるリサイクルが可能な施策を検討するため、リサイクル製品製造の可能性調査、リサイクル製品の市場拡大のための調査、リサイクル製品の市場拡大のための調査を行った。

木質系建材は、パーティクルボード、ファイバーボード、インシュレーションボード、ハードボードといった木質ボードが建設発生木材等をバージン材の代替原料として用いており、当該製品を製造しているメーカーとしてもその受入量の増加が見込める状況といえる。しかし、一方で、バイオマス発電等のサーマルリカバリーの木チップの需要は拡大していくことが予測されることから、木質ボードメーカーの品質基準を満たす良質な木チップに関してもサーマルリカバリー用として流れることも考えられる。

循環型社会形成推進基本法では、3Rについてリデュース、リユース、リサイクルの順にプライオリティが設定されており、その基本概念に沿うためにもマテリアルリサイクル可能なもの、マテリアルリサイクルに適さないものを分別、選別し、マテリアルリサイクル可能な良質な木チップに関しては、再資源化製品を製造しているメーカーに供給されるよう取り組むことが肝要といえる。

### 2.10.1 今後のチップの品質基準について

#### 2.10.1.1 受入側の要求品質基準

木質ボードメーカーに行ったアンケート調査結果では、再生原料用チップの品質基準として、“異物の付着・混入”“安全性の確保”“大きさ、形状を規定”“汚れ・腐朽等が無いこと”といった項目に関して品質基準が設定されている傾向であった。しかし、品質基準の設定項目に関して傾向は見受けられるが、要求する内容、レベルに関しては、受入側が所有する設備・装置、環境等によって異なることから、個々の受入側の品質基準が供給側に伝達していくことが重要と考えられる。なお、受入側の品質基準を確保する方法として、“信頼できる業者に供給者を限定”する方法が取られており、受入側、供給側の信頼関係の構築が再資源化推進のために必要といえる。

#### 2.10.1.2 供給側の対応

再資源化推進のために供給側が抱えている課題として、供給側は、解体工事等から発生した廃木材等をストックすることが困難であるため、季節によって出荷量にばらつきが生じることがあげられる。これは、各種法令等が絡む問題であることから供給側だけで解決していくことは困難であり、行政等の理解、協力を得た上で、対応していくことが必要といえる。

#### 2.10.1.3 市場拡大、需要拡大のための施策、提案

木質系建材は、木質ボードに代表される様に既にマテリアルリサイクルが浸透してきており、再生原料としての割合を大幅に増加していくことは困難といえる。そのため、建設発生木材等について更なるマテリアルリサイクル推進を行っていくためには、木質ボードの生産量、販売量を増やしていくことが必要といえる。

そのためには、木質ボードについて、接着剤の問題等、一時、広まった悪いイメージを払拭してだけでなく、合板の代わりに用いるなど用途の拡大に取り組む必要があるといえる。

現在、グリーン購入法の実際的な活用に関しては、特定調達品目の木質ボードはほとんど使用されていない状況にある。そのため、地方自治体においても木質ボードを積極的に採用頂けるよう働きかけていくことが需要拡大のために求められる。



### 3. 窯業系建材の再資源化に関する品質基準と用途開発





### 3. 窯業系建材の再資源化に関する品質基準と用途開発

#### 3.1 調査概要

##### 3.1.1 調査の目的と背景

我が国のマテリアルフローの大半を占める建設資材について、ヴァージン資源の節約、再生資源としての十分な利用及び廃棄物の減量を図ってゆくことは、資源循環型社会構築のために重要な課題の一つである。このような中、企業や業界団体の努力により、3R技術開発やリサイクルシステム構築の検討について進められてきたところであるが、未だ十分な成果が得られていない。その原因を分析すると以下のようなことが挙げられる。

- (1) 廃棄物排出者(解体時)の分別技術開発および分別への意識啓発の遅れ
- (2) 建材の製造者のリサイクル技術開発の遅れ
- (3) リサイクルに係わるコスト増(多くの場合、処理費用よりも輸送費用が原因)
- (4) リサイクル建材の用途が少ない
- (5) 再資源化原料の供給が不安定
- (6) 再資源化原料の品質が不安定

これらのリサイクル阻害要因をクリアするためには、『解体時の建設廃棄物→再資源化原料→リサイクル製品』といったものの流れを止めないよう各段階での品質基準を明らかにする必要がある。また、リサイクル製品がヴァージン製品と競合していくためには、経済的に自立することが望ましい。そのためには、新たな需要・用途が必要となるが、必ずしも新規用途として考えるのではなく、現状でスペックが課題となっているような部位・部材などに限定してリサイクル製品を用いることも考えていくべきである。

コンクリートを中心に我が国の建設廃棄物の発生量の多くは窯業系建材で占められている。これら窯業系建材の多くは無機質であることから、現状においてリサイクル率が非常に高く、路盤材等に再資源化されている。その一方で、新たな再資源化に関する技術開発も、多くの機関においてなされており技術的課題は少ないと考えられる。しかしながら、今後発生する窯業系建材は、コンクリートはもとより現状よりも増加されることが予想され、かつ路盤材等の需要は減少することが予想される。

そこで本分科会では、窯業系建材の再資源化のあり方を将来的な課題として位置付けながら、現在の技術的取り組み、各種品質基準等を中心に調査を行った。

##### 1) 対象資材

発生量の多いものを優先的に考え、本分科会で対象とした窯業系建材は、以下のとおりとした。

- (a) コンクリート
- (b) ガラス
- (c) 石膏ボード
- (d) タイル・陶磁器
- (e) 窯業系外装材

### 3. 2 コンクリートの再資源化に関する品質基準と用途開発

#### 3.2.1 廃棄物発生量の現状と将来予測

建設材料のなかでも最も主要な資材といえるコンクリートは、非常に多くの量が使用されており、当然のことながら構造物の解体にともなって排出される排出量も膨大な量である。図 3.2.1 は、コンクリート製造量から構造物の寿命を考慮した廃棄確率を用いて、コンクリート解体材の発生量を推定したものである。2000 年で、排出量約 1 億トンであったものが、2011 年には排出量 2 億トンになると予測されており、以降漸増すると考えられる。

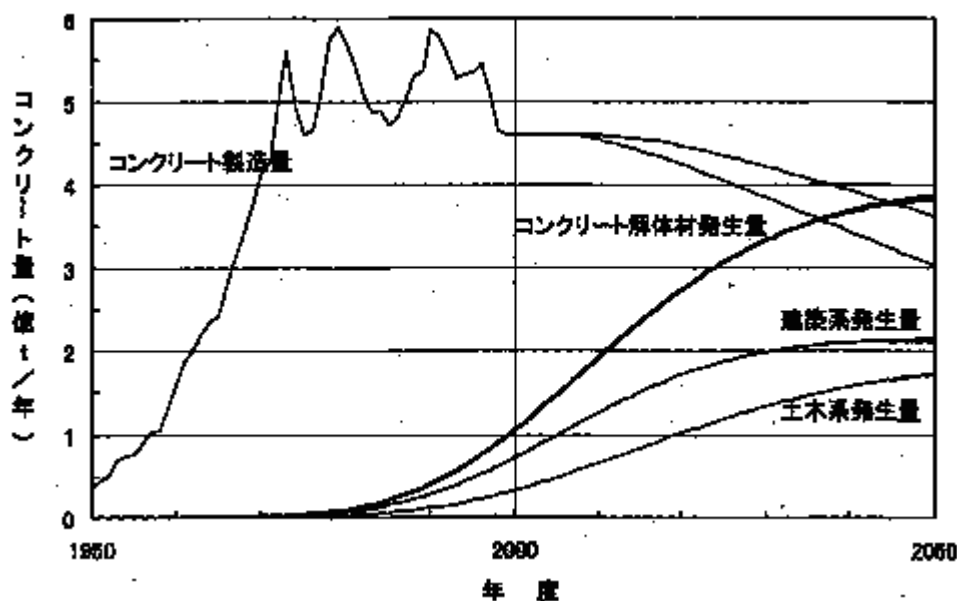


図 3.2.1 コンクリート製造量と解体材発生量の予測

(出典:建設廃棄物コンクリート塊の再資源化に関する標準化調査研究 成果報告書、平成 15 年 3 月、(社)日本コンクリート工学協会)

#### 3.2.2 資源循環マテリアルフロー

現在、建設リサイクル法において特定建設資材に指定され、リサイクルが義務化されていることもあり、コンクリート廃棄物の再資源化率は 96%と高いリサイクル率を誇っている。再資源化の用途の多くは、路盤材や管工事などでの埋め戻し材である。非常に高い再資源化率を有するコンクリート廃棄物については、現在その資源循環について問題となっていることは少ないが、今後将来の話しとして全く課題がないわけではない。その理由は、以下の 2 点にある。

- ・高度成長期以降に建設されたコンクリート構造物は多量である。今後これらの構造物の解体が行われるため、今後のコンクリート廃棄物発生量は、現在のものよりも増加が予測されている。

- ・現在の再資源化用途先の大半を占めている道路工事が今後減少傾向になり、コンクリート廃棄物の路盤材としての利用量は減少することが予測されている。

このようななか、コンクリート廃棄物を破砕・磨砕処理などを施して、再度コンクリート用骨材として利用する手法（再生骨材コンクリート）の開発が進んでいる。“コンクリート再生材高度利用研究会”では、これら再生骨材コンクリートに関する技術開発のみならず、その事業性を検討しており、その調査研究報告書の中で、首都圏を中心としたコンクリート廃棄物の発生量予測を行っている。

ここでは、それを参考として図 3.2.2 に示す。図に示すように、路盤材等の利用を除いて、これから数十年先には、多量のコンクリート廃棄物を処理しなければならないことが分かる。

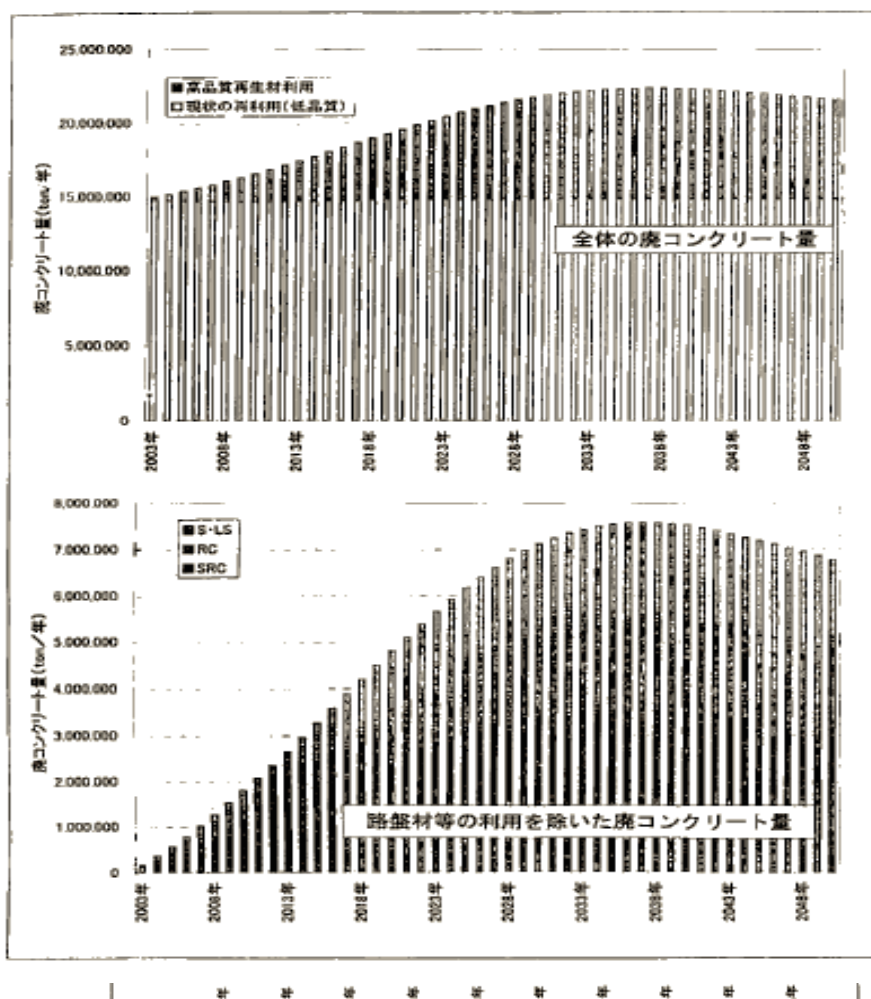


図 3.2.2 路盤材等の利用を除いた廃コンクリート量の比較  
(東京都区部)

### 3.2.3 再資源化に関する技術の現状

#### (1) はじめに

近年、環境汚染や資源枯渇の問題が地球規模で論ぜられるようになり、資源循環型社会の構築は、将来においても持続的な発展を可能にするために不可欠な前提としての認識が普及し始めている。このようななか、構造物の解体現場において発生するコンクリート塊は、リ

サイクル率が 100%に近い状況で優れたリサイクル性を有した材料である。しかし、その用途は路盤材がほとんどであり、今後の有用な利用先を開発する必要があり、多くの機関において再生骨材及びそれを用いたコンクリートの製造技術の開発が行われ、施工実績も少しずつではあるが増えてきている。

ここでは、再生骨材の製造技術や再生骨材コンクリートの性能と今後の普及に向けた取り組みについて紹介する。

## (2) 再生骨材の製造技術

構造物の解体時に排出されるコンクリート塊をリサイクルの観点に立って、新しいコンクリート用骨材としたものが再生骨材である。再生骨材コンクリートに関する研究は最近始まったことではなく、筆者が所属する研究室では 1970 年代からその研究に着手している。当初の再生骨材コンクリートに関する研究では、コンクリート塊を破碎・分級処理することで得られる比較的モルタル分が多いものを再生骨材（以下、低品質再生骨材という）として扱ってきた。この種の再生骨材は、モルタル分が多いことに起因して吸水率が大きくなる。JIS A 5308 では吸水率 3%以下に規定されているのに対し、低品質再生骨材は、おおよそ 2 倍の吸水率となることからコンクリートへ適用した場合に品質低下を招く原因となる。

そこで、1990 年代後半から我が国が世界に先駆けてモルタル分の非常に少ない高品質な再生骨材（以下、高品質再生骨材という）が得られる新たな製造方法が開発されており、これを表 3.2.1 に示す。高品質再生骨材は、その骨材品質が普通骨材と同等であり、一般の構造物

表 3.2.1 高品質再生骨材の代表的な製造方法

処理方法	処理原理・特徴など
加熱すりもみ	50mm以下に破碎したコンクリート塊を300°Cに加熱した後、ボールミルによって骨材とセメント水硬物を分離する装置。加熱によるセメント水硬物と骨材の熱膨張・収縮特性の違いを利用した技術。再生細・粗骨材とも回収可能。
偏心ロータ	50mm以下に破碎したコンクリート塊を外筒と高速で偏心回転する内筒との間に投入し、セメント水硬物やモルタルを選択的に破碎する装置。粗骨材は実用規模で回収可能。細骨材は、小型装置による回収実験で性能確認済み。
スクリー磨砕	50mm以下に破碎したコンクリート塊を装置内のコーン部分で、セメント水硬物やモルタルを選択的に破碎する装置。粗骨材は実用規模で回収可能。
比重選別	破碎したコンクリート塊をロッドミルによって、さらにセメント水硬物やモルタルを破碎し、比重により選別する。湿式の装置であり、規模が大きくなるが、再生粗骨材の製造能力は高い。

（出典）コンクリート再生材高度利用研究会：コンクリートリサイクルシステムの普及に向けての提言、コンクリート再生材高度利用研究会活動報告書、2005.9

への適用が可能な性能を有している。ただし、コンクリート塊から骨材のみを取り出す高度な処理を施すため、エネルギー負荷が大きくなることや骨材製造コストが高くなるといった問題もある。また、コンクリート塊から主として粗骨材を取り出すことが第一義的であるため、セメント分を多く含んだ微粉末を発生させてしまい、その処理方法も課題とされている。

## (3) 再生骨材コンクリートの製造技術

再生骨材コンクリートの製造技術の方向としては、(a)高度な処理方法を導入し、普通骨材

と同等に再生骨材の品質を向上させ、一般用途のコンクリートに用いるもの、(b)再生骨材は破砕・分級処理のみによって製造するため低品質に（吸水率が大きく）なるが、一般の骨材とは区別して、コンクリートの配合の工夫（普通骨材と混合利用）などにより、コンクリートの用途を広げるもの、などがある。(a)は高品質再生骨材、(b)は低品質再生骨材のことをいっている。

表 3.2.2 は大臣認定を取得して実構造物へ再生骨材コンクリートが適用された例である。また、捨てコンクリートなど比較的高い性能要求のない用途向けに、数社ではあるが低品質再生骨材を用いてコンクリートの製造・販売を行っている業者もある。

表 3.2.2 最近の再生骨材コンクリートの主な国土交通大臣認定取得実績

認定年月	製造方法*	認定種別	性能評価機関**	備考
2000. 5	骨材精製法	個別（建物限定）	センター	$F_c=21\text{N/mm}^2$
2001. 5	骨材精製法	一般（再生骨材）	日総試	骨材に対して認定、 $F_c=16\sim 27\text{N/mm}^2$
2002. 1	骨材置換法	個別 （建物・部位限定）	センター	$F_c=24\text{N/mm}^2$ 、基礎・地中梁 再生粗骨材置換率：30%
	骨材精製法	個別（建物限定）	センター	躯体： $F_c=24\text{N/mm}^2$ 、 場所打ち杭： $F_c=27\text{N/mm}^2$
2002. 5	骨材精製法	個別（建物限定）	センター	$F_c=24\text{N/mm}^2$
2002. 8	骨材精製法	個別（建物限定）	日総試	$F_c=24\text{N/mm}^2$
2003. 6	骨材精製法	個別（建物限定）	日総試	$F_c=21\sim 30\text{N/mm}^2$
	骨材精製法	個別（部位限定）	日総試	$F_c=21\sim 33\text{N/mm}^2$ 、基礎、耐圧盤、基礎梁
2003. 10	骨材精製法	個別（建物限定）	日総試	$F_c=18\sim 33\text{N/mm}^2$ 、他 2 件（同一申請者）
2003. 12	骨材精製法	一般	日総試	$F_c=21\sim 36\text{N/mm}^2$
2004. 3	骨材精製法	一般	日総試	$F_c=18\sim 33\text{N/mm}^2$
	骨材精製法	個別（建物限定）	日総試	$F_c=21\sim 24\text{N/mm}^2$
	骨材精製法	個別（建物限定）	センター	基礎、躯体： $F_c=24\text{N/mm}^2$ 、 場所打ち杭： $F_c=27\text{N/mm}^2$
2004. 8	骨材精製法	個別（建物限定）	センター	$F_c=24\text{N/mm}^2$
2004. 9	骨材置換法	一般	日総試	$F_c=21\sim 33\text{N/mm}^2$ 、 再生粗骨材置換率上限：50% 低熱ポルトランドセメント ( $F_c=21\sim 27\text{N/mm}^2$ ) 含む
2005. 7	骨材精製法	一般	日総試	$F_c=18\sim 36\text{N/mm}^2$

\*再生骨材コンクリート製造方法の種類

（出典）柳啓：再生コンクリートの利用に関するこれまでの経緯、シンポジウム「リサイクルコンクリートの普及にむけて」主題解説、pp. 7-12、日本建築学会関東支部材料施工専門研究委員会、2006. 3

- ・骨材精製法：高度処理により製造した普通骨材と同等の品質の再生骨材として利用する方法
  - ・骨材置換法：簡便な処理により、中・低品質の再生骨材を製造し、普通骨材と混合・置換して利用する方法
- \*\*センター：(財)日本建築センター、日総試：(財)日本建築総合試験所

#### (4)再生骨材コンクリートの品質

高品質再生骨材は、一般の普通コンクリートと変わらない品質が得られると考えられる。しかし、吸水率の大きい低品質再生骨材では、上記②の考え方にもとづいてコンクリート製造時に何らかの手法を取り入れないと構造部材への適用は難しい。よく用いられる手法に低品質再生骨材を普通骨材と混合して用いる方法がある。これは、吸水率の大きい低品質再生骨材を吸水率の小さい普通骨材と混合利用することによって、コンクリートに用いる骨材の吸水率を全体として低く抑えることを基本的な考えとしたものである。

図 3.2.3 は、低品質再生骨材と普通骨材の吸水率をそれぞれ用いる量に応じて加重平均化し

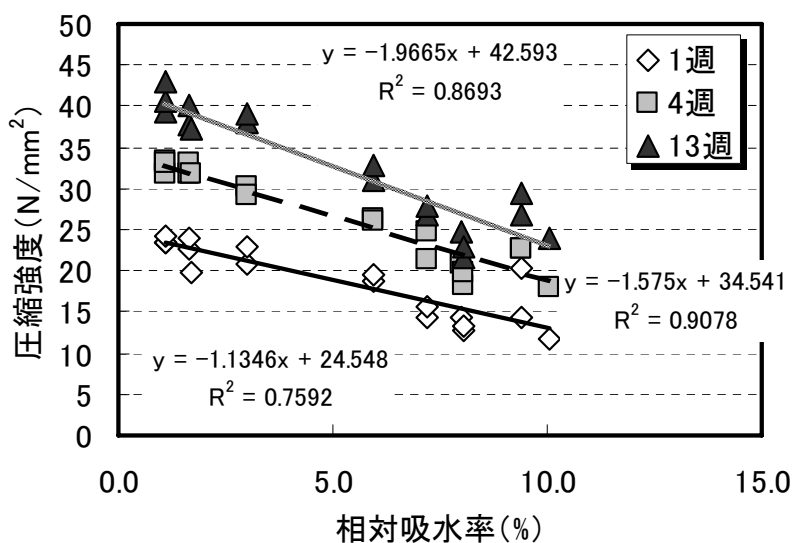


図 3.2.3 相対吸水率と圧縮強度の関係

て求めた相対吸水率とコンクリートの圧縮強度の関係である。低品質再生骨材を多く用いると相対吸水率は大きくなり、コンクリート強度も低下する。よって、この場合、水セメント比を小さくしなければならず、結果としてセメントがたくさん必要になる。

また、一般に低品質再生骨材を用いたコンクリートは、耐久性への性能低下に対する懸念が大きい。相対吸水率と乾燥収縮率の関係を図 3.2.4 に示すが、低品質再生骨材を多く用いると乾燥収縮率が大きくなるため、収縮ひび割れの発生に対する有効な対策が必要となる。これら再生骨材の品質が低い（吸水率が大きい）ことに起因した性能低下は、中性化や凍結融解等に対しても同様である。ただし、普通骨材と混合利用して相対吸水率を低くすることで一般のコンクリートへの適用も可能となる。

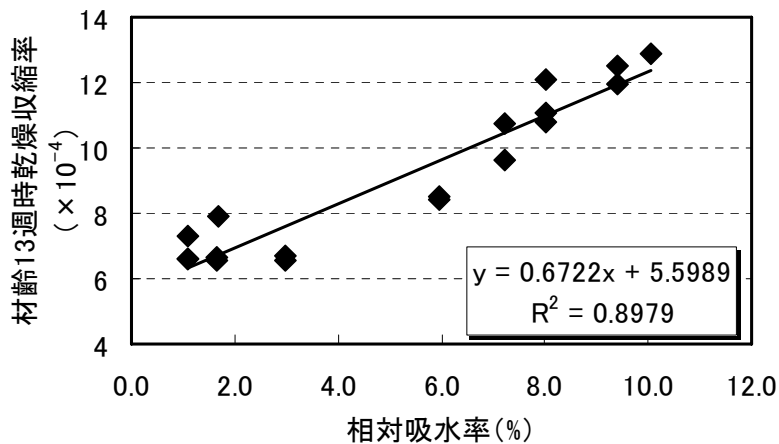


図 3.2.4 相対吸水率と乾燥収縮率の関係

一般に広く再生骨材を普及しようとする、原料となるコンクリート塊は不特定の解体現場から発生したものを使用せざるを得ない。再生骨材は、もとのコンクリート塊に含まれるセメント分を多少なりとも含んでおり、これに起因したアルカリシリカ反応が起きる危険性を有し、再生骨材の利用に際しては注意が必要となる。アルカリシリカ反応による劣化がないことを保証するためには、再生骨材の品質管理が煩雑となり、準備期間やコストの面で再生骨材利用の阻害要因となる。

#### (5) 再生骨材及びこれを用いたコンクリートの普及に向けた取り組み

再生骨材をコンクリートへ利用する技術は、これまでも多くの研究成果等によって、一部実用化のレベルに達している。しかし、リサイクルに関する意義を考えれば、広く普及して多量に再生骨材コンクリートが使用されてこそ資源循環型社会に資する技術といえることができる。この観点からみれば、JIS等の規格類が整備されることが肝要である。(社)日本コンクリート工学協会は(財)日本規格協会の援助を得て再生骨材に関する調査研究を行い、再生骨材の品質を表-3に示すよう設定し、再生骨材及びこれを用いたコンクリートに関するJIS規格化を進めている。このようななか、2005年には「JIS A 5021 コンクリート構造用再生骨材H」として高品質再生骨材がJIS規格化され、今後は順次、再生骨材L、再生骨材Mに関する規格化を予定している。

ここで重要なことは、コンクリートに限らずリサイクル材全般にいえることであるが、適切な用途、すなわち廃棄物の最終的な出口が無い限り広い普及は望めないことがある。そこで、再生骨材に関するJISでは骨材の品質に応じた用途を設定して再生骨材コンクリートを普及させようとしている。すなわち、普通骨材と同等品質の再生骨材Hは、一般のコンクリートと同様に利用し、破碎・分級のみでコストを掛けずに得られる再生骨材Lは、高い耐久性が要求されない用途に、これらの中間の品質をもつ再生骨材Mは、乾燥収縮や凍結融解を受けないことを前提に構造用途に適用するといった、再生骨材の利用について幅広いメニューを用意している(表 3.2.3)。

表 3.2.3 再生骨材の品質と JIS 規格化の概略

		再生骨材H	再生骨材M	再生骨材L
骨材の品質 (吸水率)	粗骨材	3.0%以下	5.0%以下	7.0%以下
	細骨材	3.5%以下	7.0%以下	13.0%以下
想定する主な用途		特に制限無し(JIS A 5308と同様の利用を想定)	杭, 耐圧版, 基礎梁, 鋼管充填コンクリートなど乾燥収縮や凍結融解を受けにくい構造部材	捨てコン等の高い強度や高い耐久性が要求されない部材
呼び強度		(JIS A 5308:2003で規定することとなる)	18~36	標準品:18 使用発注品の上限:24
JIS規格の形態		骨材としての規格	コンクリートとしての規格	コンクリートとしての規格
発行		「JIS A 5021」2005年3月発行済	2006年中を予定	2006年3月を予定

(6) まとめ

今後、高度成長期に建設された構造物が解体されるようになれば、コンクリートの廃棄物発生量は膨大なものとなる。また、道路の新設需要が少なくなるなか、現在の有効なリサイクル用途である路盤材への利用は限られたものとならざるを得ない。よって、有用な利用先を開発する必要があり、ここで紹介した再生骨材コンクリートの普及への期待は大きい。この種のコンクリートに関する技術開発は十分に行われており、また JIS 化をはじめとした社会的周辺環境も整いつつある。それでもこの種のコンクリートの認知・普及には未だ遠く、今後は、経済的合理性を確保した資源循環の観点に立つシステム作りが重要な課題となろう。

3.2.4 再資源化用途ごとの品質基準

(1) コンクリート廃棄物再資源化の現状

コンクリート廃棄物の再資源化用途を以下の図 3.2.5 に示す。

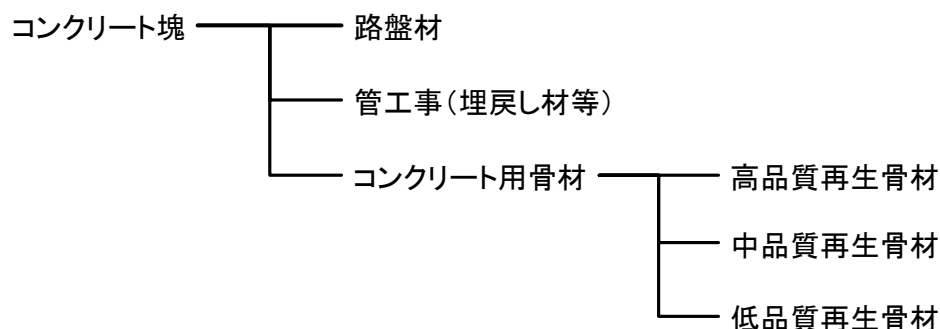


図 3.2.5 コンクリート廃棄物の再資源化用途

コンクリート廃棄物の多くは、現場において 50cm 角程度の大きさの塊として排出される。これを再資源化工場において破碎・分級され、その多くを路盤材や管工事に利用しているのが現状である。

一方、コンクリート用骨材として利用する場合には、コンクリート塊を最終的に 20~25mm の大きさまで破碎・磨砕するため、骨材の品質によらずセメント分を多量に含んだ微粉が副



産されてしまう。よって、このセメント微粉末の再資源化用途までを考えないと、今後この種の手法（コンクリート用骨材）による再資源化は困難となる。図 3.2.6～9 は、これら微粉の再資源化用途を抽出したものであり、今後はこれら用途開発のための研究も必要となっている。

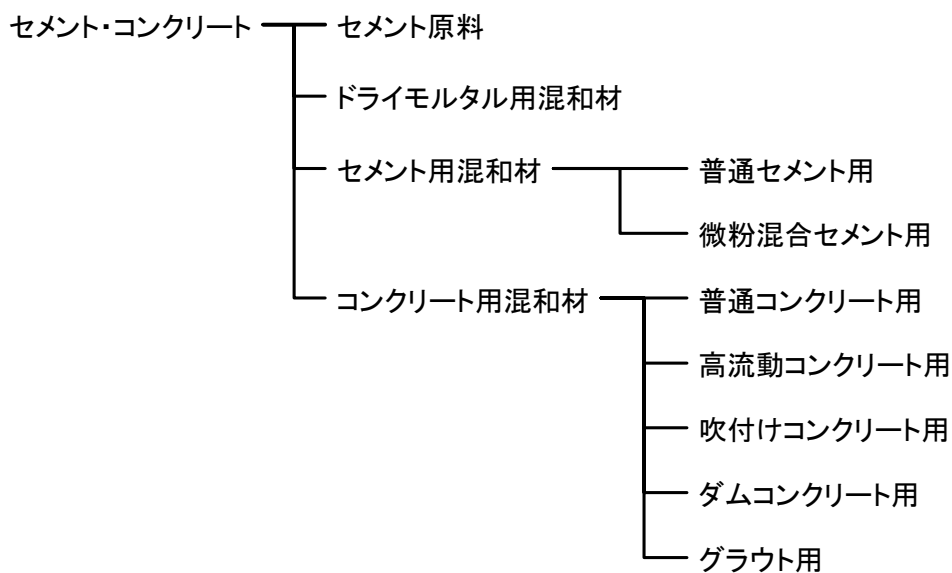


図 3.2.6 コンクリート用骨材製造時に副産される微粉の再資源化用途(その1)

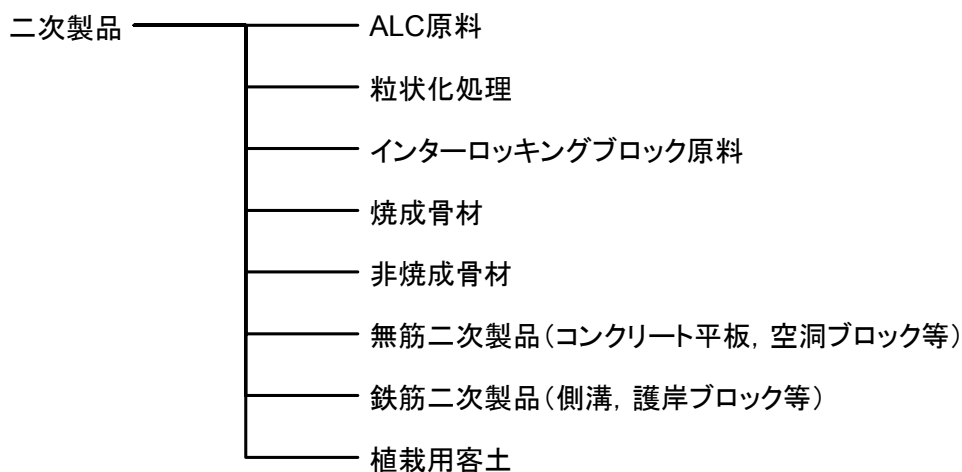


図 3.2.7 コンクリート用骨材製造時に副産される微粉の再資源化用途(その2)

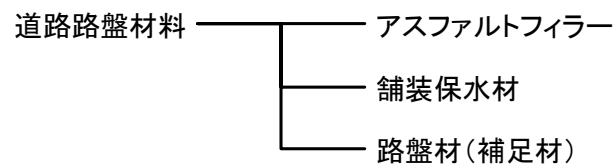


図 3.2.8 コンクリート用骨材製造時に副産される微粉の再資源化用途(その 3)

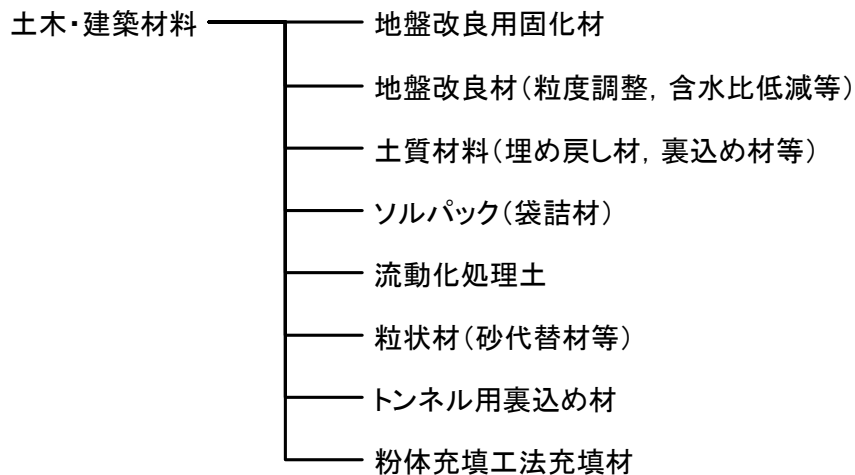


図 3.2.9 コンクリート用骨材製造時に副産される微粉の再資源化用途(その 4)

(2) 中間処理場等へのアンケート結果にみる品質基準

図 3.2.10 は、本調査委員会において実施した中間処理場へのアンケートの結果として、コンクリートがらの受入時品質基準の設定状況である。

B-1(1)コンクリートがら受入時の品質基準の設定状況

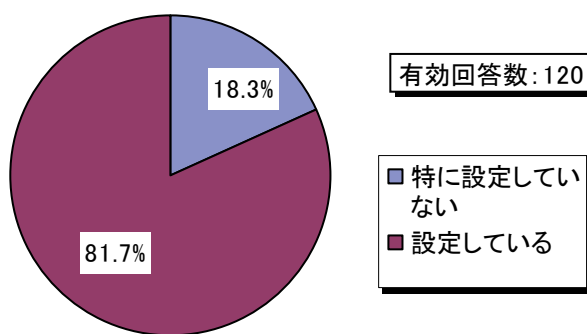


図 3.2.10 コンクリートがらの受入品質基準の設定状況

これより、コンクリート廃棄物が再資源化できるため、ほとんどの中間処理業者がコンクリート廃棄物については品質基準を設定していることが分かる。

次に、受入品質基準として設定している項目についてのアンケート回答結果を図 3.2.11 に示す。これによると、最も多いのは、形状・寸法で次いで鉄筋の有無である。これらは、破碎処理など中間処理業者が有する設備の関係から設定されていると推察できる。再資源化のためには、異物・不純物の混入が少ないほど、品質の高い用途へ利用できることから、この項目に対する回答比率も高い結果となった。

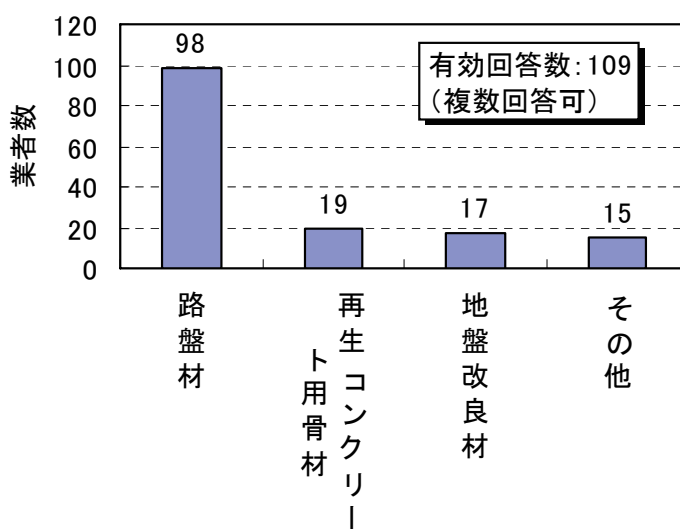


図 3.2.11 コンクリートがらの受入品質基準

図 3.2.12 は、再資源化用途に対するアンケート回答結果である。依然として路盤材としての利用が高い比率を占めているが、再生コンクリート用骨材として利用している業者もあり、今後の発展が望める結果となった。

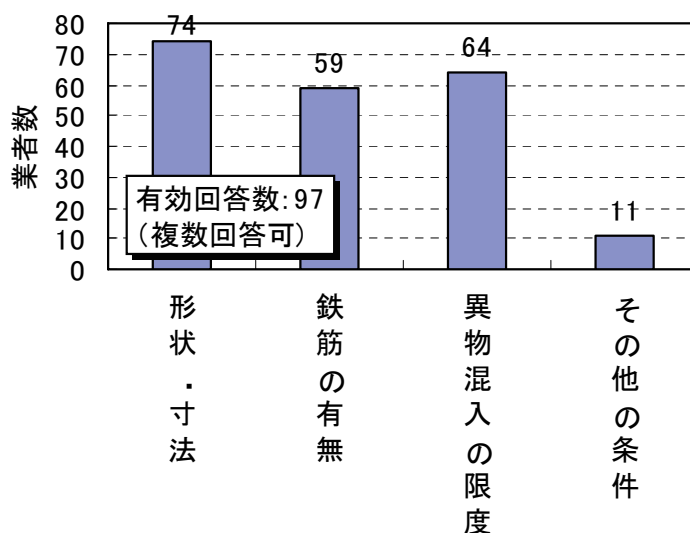


図 3.2.12 コンクリートがらの受入品質基準

図 3.2.13 は、再資源化処理を行い製造された再生資材の納入時品質基準に対するアンケート結果である。“納入先の要求に応じて設定”と“用途に応じて自社で設定”とがほぼ同数の回答結果となっている。いずれにせよ、用途に応じて品質が決まっていることから、新たな用途が開発されれば、同様な方法で品質の確保は難しくないことが伺える。

B-1(4)再生資材納入時の品質基準の設定状況

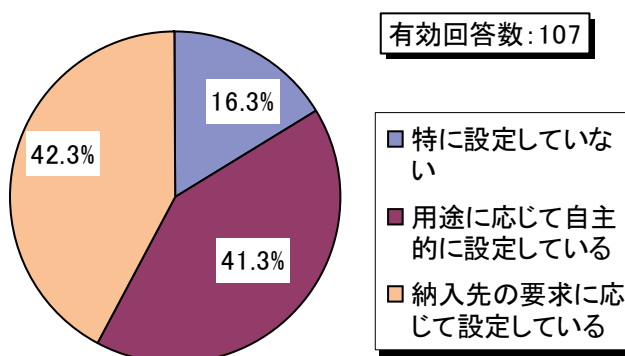


図 3.2.13 再生資材納入時の品質基準

### 3.2.5 再資源化のための課題とその解決方法

コンクリート廃棄物の再資源化については、既に述べているとおり現状での課題は少ないものの今後を考えると大きな課題を抱えている。将来的には、コンクリート用骨材としての利用を促進することが最も望ましいと思われるが、種々の社会的状況が阻害要因として存在していることも事実である。そこで、再生骨材の普及促進のためには、グリーン購入法、リサイクル製品認定制度、エコマーク商品認定制度をはじめとした環境ラベルの活用、あるいは環境 JIS への取り込み、各種事業助成などを活用していくことが肝要である。

## 3.3 建築用ガラスの再資源化に関する品質基準と用途開発

### 3.3.1 廃棄物発生量の現状と将来予測

経済産業省発行の資料から、我が国の近年のガラス製品の生産量を推定すると表 3.3.1 のようになる。

表 3.3.1 ガラス製品の生産量

ガラス製品の生産量(千㍑/年)				
	1995年	1998年	1999年	2000年
1:板ガラス	1,562(28)	1,192	1,230(26)	1,168(25)
2:ガラス繊維	553(10)	621	636(13)	674(14)
短繊維		212	220	223
長繊維		409	416	451
3 ガラス製品	3,395	2,942	2,873	2,881
・ガラス基礎製品 (電子管電球光学他)	934(17)	749	774(16)	878(19)
・理科学・医学用	11(-)	12	10	10
・ガラス瓶(容器類)	2,233(41)	1,975	1,905(40)	1,819(39)
・台所・食卓用品	109	99	87	87
・花瓶灰皿	12	7	7	5
・その他ガラス製品	96	100	90	82
合 計	5,510	4,755	4,739	4,723

近年のガラス製品生産量の傾向としては、板ガラス生産は伸び悩んでいるが、複層ガラスおよびガラス長繊維は大幅に生産量を伸ばしている。またガラス瓶生産比率は 40%を割る結果となっている。よって、将来的には、板ガラスやガラス繊維の再資源化が重要な課題となることが予想される。

また、建築用板ガラスについて、1975年～1997年までに建築廃材として処理された廃ガラス量について試算を行った。この試算は以下の仮定を設けているため、おおざっぱな数値の把握として行ったものであるが、これを表 3.3.2 に示す。

① 除却建築物の構造様式は木造と非木造とに区別されているが、資料によって木造床面積

の出ていないものがあり、1986～1989年（表中の網掛け部）については1985年～1997年の木造割合平均値を用いて木造床面積を算出した（ただし、1996年は除いた）。

- ② 木造建物のガラスの使用率は、25m<sup>2</sup>/戸として床面積に対するガラス使用率を算出した。（表中\*1）
- ③ 非木造建物のガラス使用率は、モデルケースとして5階建て商業ビルをとり、床面積に対するガラス使用率を算出した。（表中\*1）
- ④ 平均ガラス厚については、木造で2.5mm、非木造（商業ビルを想定）で5mmとした。（表中\*2）

表 3.3.2 建築用板ガラス由来の廃材発生量予測

		除却建築物の床面積(1000m <sup>2</sup> )		ガラス使用率(%)*1		ガラス使用量(1000m <sup>2</sup> )		平均ガラス厚(mm)*2		廃ガラス量(t)		
		総数	木造 (割合)	木造	非木造	木造	非木造	木造	非木造	木造	非木造	総量
H.11	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H.10	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H.9	1997	34,944	24,448 (70.0)	25	25	6,112	2,624	2.5	5	38,200	32,800	71,000
H.8	1996	54,602	33,340 (61.1)			8,335	5,316			52,094	66,444	118,538
H.7	1995	37,905	27,880 (73.6)			6,970	2,506			43,563	31,328	74,891
H.6	1994	40,013	29,908 (74.7)			7,477	2,526			46,731	31,578	78,309
H.5	1993	38,702	28,878 (74.6)			7,220	2,456			45,122	30,700	75,822
H.4	1992	39,161	28,026 (71.6)			7,007	2,784			43,791	34,797	78,588
H.3	1991	37,372	26,316 (70.4)			6,579	2,764			41,119	34,550	75,669
H.2	1990	40,146	28,836 (71.8)			7,209	2,828			45,056	35,344	80,400
H.1	1989	39,864	29,037 (72.8)			7,259	2,707			45,371	33,833	79,204
S.63	1988	38,864	28,309 (72.8)			7,077	2,639			44,233	32,984	77,217
S.62	1987	32,433	23,625 (72.8)			5,906	2,202			36,913	27,526	64,440
S.61	1986	33,229	24,204 (72.8)			6,051	2,256			37,819	28,202	66,021
S.60	1985	32,433	24,663 (76.0)	6,166	1,943	38,536	24,281	62,817				
S.55	1980	33,019	27,601 (83.6)	6,900	1,355	43,127	16,931	60,058				
S.50	1975	24,411	21,807 (89.3)	5,452	0,651	34,073	8,138	42,211				

### 3.3.2 現在の資源循環マテリアルフロー

ガラスくずのリサイクルについては、ガラスビン等を中心に組み立てられており、ガラスビンへの廃ガラスの利用率は年々増加している。しかしながら、排出量が多量であるため処理不能分も多く、これらガラスくずのリサイクルを推進するために、多大な潜在需要を有する建設用途への期待は大きい。また、既に製品化されているものも少なくない。

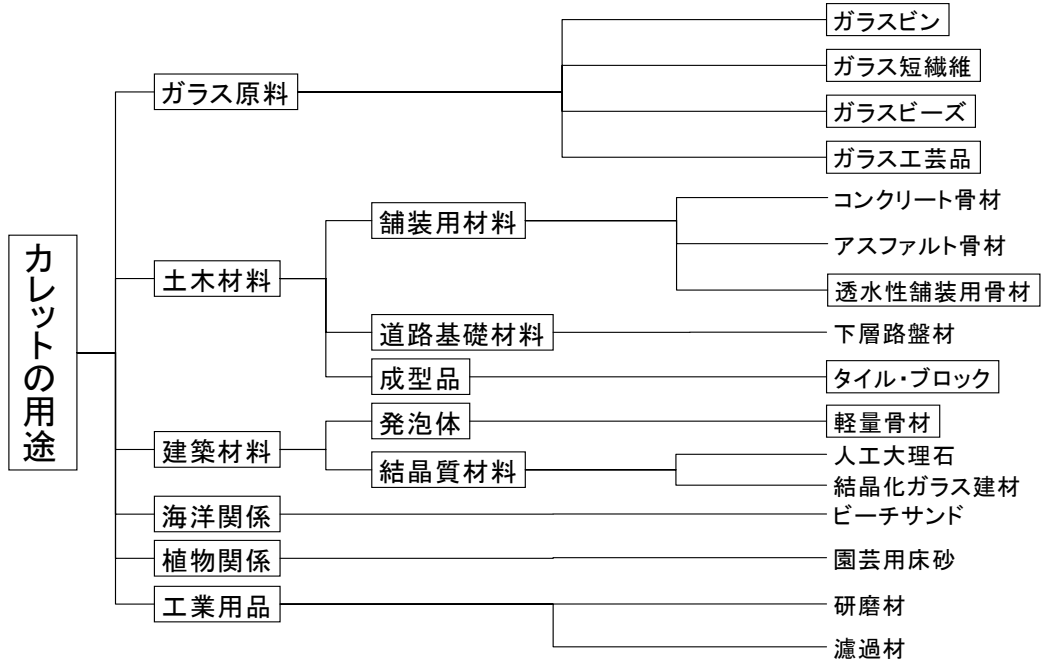
板ガラスやビンガラスは、破碎によりガラスカレットを製造した後に再資源化に供される。そこで、ガラスカレットの用途例を図3.3.1に示す。

また、図3.3.2にガラスびんのマテリアルフローを示す。

ガラスカレットの用途は、図に示すとおり広いものの、建築資材としてリサイクルされている量は、比較的少ない。

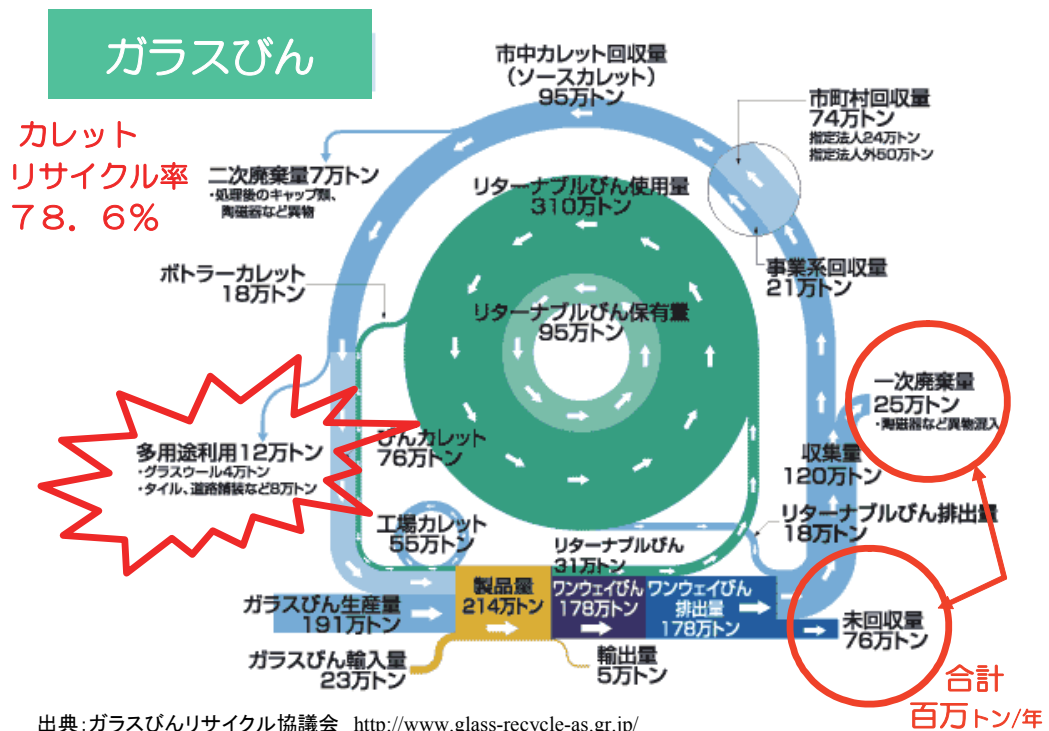
また、ガラスびんに限れば資源循環のマテリアルフローは優れたものとなっていることが

分かる。すなわち、ガラス自体のリサイクル技術については課題は少ないものと考えられ、  
 今後は如何に既存のガラスびんのリサイクル技術を利用して、建築物の解体時に発生する板  
 ガラスを再資源化するかが重要である。



※クリーン・ジャパン・センター資料より

図 3.3.1 ガラスカレットの再資源化用途例



出典: ガラスびんリサイクル協議会 <http://www.glass-recycle-as.gr.jp/>

図 3.3.2 ガラスびんのマテリアルフロー

### 3.3.3 再資源化に関する技術の現状

#### (1) 建築用途の板ガラスに関する問題

主に建築物の解体時に排出される板ガラスの再利用にあたっては、不純物等が除去されていけば技術的問題点は少ない。以下に挙げる問題点も幾つかある。ただし、適切に分別されていけばそのほとんどがガラスカレットとして再利用できると考えられる。

- ・合わせガラスの中間膜は還元剤であり、除去が必要
- ・板ガラス用のカレット使用量は製品製造工程において発生する廃材で処理されている。このため、建築廃材分に関する需要は多く期待できない。
- ・資源化の用途としては、ガラスビン用、ガラス繊維用、骨材用、タイル用などがある。
- ・効率的な回収システム

#### (2) 諸外国のガラスリサイクルの概況

##### 1) イギリス

###### (a) 廃棄物の概要

総廃棄物量は、年間 4.4 億トン、家庭廃棄物は年間約 2 千万トン（ガラスは約 200 万トン）で、廃ガラスの 75%は、消費者から廃棄されるガラス容器（約 150 万トン）である。ガラスの生産量は、年間約 200 万トンで（日本の 40%）ガラス容器が 70%弱（日本：約 25%）を占める。

###### (b) 容器ガラスのリサイクル状況

容器ガラスのリサイクル率は、約 25%（1997 年）である。英国のミルクびんは、平均 20 回使用されているが年々減少していると報告されている。

容器ガラスのリーダー会社 2 社は共同で英国ガラスリサイクル社を設立して、一定の品質基準を満たせばすべての発生カレットを妥当な収集・運搬コストを反映させた妥当な価格で引き取っている。また、引き取りカレットの品質基準（板ガラス・びんガラス）およびびんガラスの他色混入基準も公表されている。

###### (c) その他

廃自動車装着ガラスのリサイクルについては、要処理費とガラスコストを勘案すると既存の解体インフラでは経済的に成立しないこと、発生量（日本の 1/3 以下）からみて環境的に意味がないとしている。

##### 2) ドイツ

上位規格として EU 規定があるが、欧州の廃棄物はその大部分がドイツ法から翻訳といわれている。連邦州の役割は、基本的には行政官庁の構築とその指導を含めた環境法の施行であるが、連邦法に規定のない分野では州法を公布できる。産業廃棄物は一般に一般廃棄物と一緒に国家的枠内で処理されるが、再利用する場合は、自由経済市場で市場経済の枠内で処理される。ドイツの環境保全産業は、世界トップクラスにあり、各国に出回っている環境技術・製品の 2 割がドイツ製であり、そのほとんどが廃棄物発生後の処理に関するものといわれている。ドイツの環境技術が高度の発達をした理由は、法律で厳しい環境基準が定められていることと、環境に負担をかけない技術に対する税法上の優遇措置によるもので、ヨーロッパ特許庁に出願されている環境保全技術の過半は、ドイツ企業からである。



#### (a)容器ガラスのリサイクル状況

容器・電球ガラスの同国内のガラス生産に占める比率は64%で、そのリサイクル率は非常に高く、ガラス容器の場合はほとんど完全にリサイクルされている。この場合、80%が所定のシステム・ボトルバンクを通じて収集されているが、その際、色の分別および不純物の事前分離が求められている。その結果、1トンの廃ガラスは24kgしか廃棄されておらず、後はガラス容器、合わせガラス、ガラス短繊維、ガラスブロック等の原料に使用されている。

#### (b)板ガラスのリサイクル状況

板ガラスの回収システムは、容器ガラスと異なった方法、すなわち地域ごとの回収・処理・リサイクルが実施されており、そのネットワークにはガラス職人・板ガラスメーカー・自動車用ガラス取付業者・板ガラス問屋およびリサイクルセンターで構成されている。処理されたガラスは、板ガラス・ガラス短繊維等の原料として使用されている。なお、窓枠については多くのサッシメーカーは、廃サッシリサイクル工場を所有し、既に回収システムも活動しており、解体後分別している。2000年時点でのリサイクル率は40%と報じられている。

#### (c)処理ガラス量

2000年度のカレット処理工場に運び込まれたガラス量は274万トンで約半分がクリアーガラスであった。一方カレット処理工場からガラス生産工場へ運び込まれた量は214万トンであった。

#### (d)その他

リサイクル会社(GGA)は複数の廃棄物会社と共同で使用済ガラスの収集場所からリサイクル場への輸送(上流輸送)およびガラス工場への輸送(下流輸送)を担当しているが、連邦政府は廃ガラス輸送コストを下げるべく研究機関に検討を依頼している。

廃自動車リサイクルに関しては、EU指令および連邦政府令により、近い将来部品のリサイクルが必要となるので、環境関連法規の強化とエコビジネスの可能性追求が進展している。その具体例としてダイムラー・BMW・フォード社等の協力を得て、ELV総合リサイクルセンターが建設中である。

### 3) スウェーデン

#### (a)容器ガラスのリサイクル状況

使用済のびんおよびガラス容器材の回収・リサイクルを目的として、1986年にスウェーデンガラスリサイクル協会が設立され、1994年に容器製造者責任者法が施行され、ガラス容器リサイクル率目標値が70%に設定されたが、現在は85%がリサイクルされている。

回収ガラス拠点は全国に約7500拠点が存在する。回収ガラスの60%はびん製造用原料に使用され、約30%が断熱用ガラス繊維製造原料として使用されている。また、回収ガラスの用途拡大のため、当該協会が主体となって産学共同新用途拡大のための多数のプロジェクトが進行中である。すべての回収ガラスは国内唯一のガラス再処理工場で集中処理され、ガラス原料たり得る純度のカレットに再生される。

### 4) フランス

フランスの回収・リサイクル産業は集中化傾向にあり、その投資額は大幅に増加している。フランスはドイツと異なり、企業や産業界に包装廃棄物の回収・リサイクル費用を負担させるのではなく、回収に関しては従来どおり市町村が実施することとし、回収された包装廃棄物のリサイクルの処理責任と費用負担を事業者に求めている。

#### (a) ガラス廃棄物量

ガラス廃棄物の年間収集量は 180 万トン、処理ガラスの売上量は 8.6 億フランとなっている。

#### 5) フィンランド

##### (a) 廃棄物概要

年間発生廃棄物総量は約 7000 万トンで、国家廃棄物プランによると 2005 年までに 75% の回収を目指している。分野別目標値では、産業・建設廃棄物物理サイクル率が 70%、自治体廃棄物については 2000 年までにリサイクル率を 50%、2005 年までに 70% にするとしている。

##### (b) 主要実施事項

「建設廃棄物に対して」

- ・ 廃棄物の分別・回収法規の施行
- ・ 廃棄物回収に対する法的生涯の排除
- ・ 廃棄物防止と回収のための廃棄物料の徴収
- ・ エコ建築手法開発
- ・ 建築環境技術プログラムの実施
- ・ LCA 分析利用の拡大

「産業廃棄物に対して」

- ・ 廃棄物に関する国際品質基準の採用
- ・ 廃棄物利用製品への奨励金支給
- ・ リサイクルロジスティックの研究開発
- ・ 製品開発への LCA 分析適用の拡大
- ・ 低廃棄物生産技術奨励と補助金支給
- ・ 新廃棄物モニタリングシステムの実施

#### 6) オランダ

##### (a) 廃自動車のリサイクル

オランダ自工会が廃棄物減少の自主行動計画を策定し、1993 年に ARN (Auto Recycle Nederland) を設立し、2000 年には 86% のマテリアルリサイクルを達成させる目標を設定した。ARN の基本コンセプトは市場原理にもとづいて、車の最終保有者の負担が無く、かつ環境負荷もなく、私企業によって廃車が回収・分解が実施されていることである。

ARN のアドバイザリーボードには政府および環境・消費者グループ等の関連団体が加入しており、ARN はその意向を受けて全プロセスを監視し、環境に対して責任を持って効率的かつコスト効果のあるアプローチを促進させている。その例としては、従来リサイクルされていない部品のリサイクル部品（ガラスを含む 18 品目）に奨励金を出し、1998 年には全部品を達成した。また解体業者・運送業者・リサイクル業者の契約についても定期的に点検し見直している。

##### (b) 家電リサイクル

1999 年には当該法を発効したが、日本と異なり、新商品購入者が廃棄費を支払うことになっている。対象家電は大物だけではなく、ラジオ、アイロン、カミソリに至るまで含まれていることとその廃棄代が安いことである。

#### 7) 北米

日欧と異なり、広大な領土があるので未だ埋立廃棄の比率が高いが、廃ガラスの概要は次の通りである。

##### (a) 廃ガラス量

年間約 1200 万トン

##### (b) 廃ガラス処理法

リサイクルは、400 万トンで色ガラス、異物を除去したガラスはびんおよびガラス短繊維

に使用されている。非リサイクル（埋立）は、約 800 万トンである。最近までガラスのリサイクルが経済的に可能であることが証明されていない。各地方自治体は、廃ガラスの埋立または地域外への運搬に多大な費用をかけており、現在は財政的にも環境面からも非常に費用をかけているため問題化している。したがって、最近では道路用骨材、レンガ、ブロック、壁材等に利用され始めている。

## 8) シンガポール

### (a) リサイクル状況

1999 年のリサイクル率は約 40%であるが、ガラスについてはリサイクル量は僅かに 3400 トンで、リサイクル率は 10%程度である。

### (b) その他

政府には WMS (Waste Minimization Section) が設置され、4R 政策、廃棄物極小化とリサイクルの促進を担当し、環境管理に関する日本とシンガポール提携プログラムも実行されている。

## (3) 廃ガラスの有効利用技術

### 1) 板ガラスの基礎調査

板ガラスの生産量の推移を表 3.3.3 に示す。過去 10 年間ににおいては 1997 年をピークとして漸減傾向にあったがフロート板ガラスを中心に回復の兆しが見られる。また化学組成を表 3.3.4 に示す。すべてソーダ石灰ガラスであり各サンプル相互間に大きな差異は認められない。

表 3.3.3 板ガラスの生産量の推移(数量単位:千換算箱)

年	普通・型板ガラス		フロート・磨き板ガラス		板ガラス計	
	数量	指標	数量	指標	数量	指標
1996 年	4, 739	100.0	25, 870	100.0	30, 609	100.0
1997 年	5, 031	106.2	26, 809	103.6	31, 840	104.0
1998 年	3, 549	74.9	22, 479	86.9	26, 028	85.0
1999 年	3, 757	79.3	23, 578	91.1	27, 336	89.3
2000 年	3, 611	76.2	22, 354	86.4	25, 965	84.8
2001 年	3, 451	72.8	23, 029	89.0	26, 479	86.5
2002 年	3, 214	67.8	21, 788	84.2	25, 002	81.7
2003 年	3, 434	72.5	24, 881	96.2	28, 316	92.5
2004 年	3, 757	79.3	25, 633	99.1	29, 360	95.9
2005 年	3, 333	70.3	25, 058	96.9	28, 391	92.8

出典：経済産業省「窯業・建材統計」

※換算箱:1換算箱は厚さ2mm、面積9.29m<sup>2</sup>の板ガラスの数量を表す単位

表 3.3.4 板ガラスの化学組成 (単位:mass%)

化学成分	サンプル1	サンプル2	サンプル3	サンプル4	サンプル5
酸化けい素(SiO <sub>2</sub> )	70.8	72.9	72.4	70.8	71.0
酸化アルミニウム(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	1.8	2.1	1.6	1.7	2.0
酸化第二鉄(Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1
酸化カルシウム(CaO)	9.0	8.1	8.0	9.5	8.6
酸化マグネシウム(MgO)	3.6	3.2	3.5	3.8	3.9
酸化ナトリウム(Na <sub>2</sub> O)	12.5	11.8	12.6	12.2	12.6
酸化カリウム(K <sub>2</sub> O)	0.8	0.7	0.9	0.7	1.1
酸化チタン(TiO <sub>2</sub> )	0.6	0.1	0.0	0.1	0.1
酸化ストロンチウム(SrO)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
酸化バリウム(BaO)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
酸化鉛(PbO)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
酸化クロム(Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
酸化アンチモン(Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
酸化ヒ素(As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
酸化ジルコニウム(ZrO <sub>2</sub> )	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
酸化亜鉛(ZnO)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
酸化硫黄(SO <sub>3</sub> )	0.1	0.3	0.2	0.2	0.1
その他	0.5	0.6	0.5	0.5	0.3
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

蛍光X線分析値

## 2) ガラスの再生方法

板ガラスを再生資材の原料とするためには破碎し一定の粒度を確保する必要があるため、処理内容は破碎とする。現在解体される建物に使用されている板ガラスの大部分はフロート板、型板、網入り板ガラスである。その中でも網入り板ガラスはガラス中に金属製の網または線が入り、他の2つに比べ処理工程に破碎の他に分離も加わることから本開発では、網入り板ガラスの網または線とガラスの分離ならびに網入り板ガラスの破碎および粒度調整を課題として開発を行う。網入り板ガラスの処理工程を図 3.3.3 に示す。

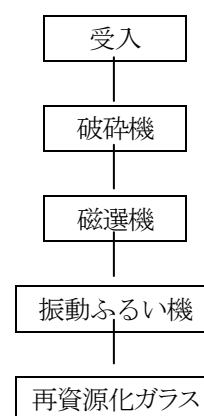


図 3.3.3 板ガラスの処理工程

## 3) 再資源化原料として必要な品質

既往のビンガラス再資源化原料に対する要求性能を表 3.3.5 に示す。分別解体の徹底により鉄を除く異物と水分の混入は回避でき、化学成分はソーダ石灰ガラスであり品質を満足することから当該要求性能を網入り板ガラスに置き換えることとした。

表 3.3.5 再資源化原料に対する要求性能

管 理 項 目		タイルメーカーA社	タイルメーカーB社	
異物 (ppm)	金属類	鉄	20	20
		アルミニウム	10	10
		その他	20	20
	陶磁器類	陶器・磁器	30	30
	石類	土砂	30	30
		クロマイト等の鉱石類		
		難溶耐火物		
	コンクリート・煉瓦類			
	異種ガラス	結晶化・クリスタル・光学・硼酸ガラス・玉等	検出されない	検出されない
	有機物	プラスチック・紙・木片等	200	200
プラスチック容器				
ウレタン				
色		混色・色調見本提出	混色・色調見本提出	
粒度 (mass%)	0.6mmアンダー	57~63	55~68	
	1.18mmオーバー	<2	<2	
水分 (%)		<1.0	<1.0	
化学成分 (mass%)  (ソーダ石灰ガラス)	S i O <sub>2</sub>		68~74	68~74
	A l <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		1~5	1~5
	F e <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		<1	<1
	M g O		<5	<5
	C a O		9~12	9~12
	N a <sub>2</sub> O		11~14	11~14
	K <sub>2</sub> O		<3	<3
	P b O		<0.5	<0.5
	S O <sub>3</sub>		<1	<1
	ig.loss		<0.5	<0.5

## 5) 板ガラスの再資源化原料としての適用性

### a) タイルの試作焼成

①試作工場 株式会社 技研 日吉工場

②試作再生タイル仕様

(ア) 形状 300 角平 (実寸法 292×292×15mm)

(イ) 色番 FT-500、FT-501、FT-556

(ウ) 枚数 色番毎に各 3 枚

③焼成条件

(ア) 使用炉 ローラーハースキルン

(イ) 焼成温度 1050℃

④配合

再生タイルの配合を表 3.3.6 に示す。使用ガラス粒度は 1.2-0.6mm 30%、0.6mm under 70% とする。

表 3.3.6 再生タイルの配合

網板ガラス	粘土	ベントナイト	アルミナ	ガラス粒度
60	20	20	0.6	1.2-0.6mm 30% 0.6mm under 70%

⑤再生タイルの試作焼成結果

再生タイルの試作焼成結果を表 3.3.7 に示す。

表 3.3.7 再生タイルの試作焼成結果

色番	鉄粉の影響	既存色との差異	ガラス粒度の影響
FT-500	異常なし 鉄粉の影響は無い	板ガラスは無色透明な ため色調が異なるが調 整は可能である	大粒の混入により表面に溶融 穴が露出したが振動ふるいの 改善により是正可能である
FT-501			
FT-556			

⑥再生タイルの吸水率・曲げ破壊荷重試験結果

再生タイルの吸水率・曲げ破壊荷重試験結果を表 3.3.8 に示す。吸水率および曲げ破壊荷重はともに規格値を満足する結果が得られた。

表 3.3.8 再生タイルの吸水率・曲げ破壊荷重試験結果

色番	吸水率 (%)	曲げ破壊荷重 (N/cm)
FT-500	2.9	218.9
FT-501	2.8	176.3
FT-556	1.7	238.1
規格値	JIS A5209(せっ器質) ≤ 5.0	JIS A5209 ≥ 120.0



図 3.3.4 再生タイル FT-500



図 3.3.5 再生タイル曲げ試験状況

b) 透水性セラミックブロックの試作焼成

①試作工場 株式会社 技研 恵那工場

②試作再生透水性セラミックブロック仕様

(ア) 形状 200×100×60 (実寸法 197×97×60mm)

(イ) 色番 CT2-32、CT2-33、CT2-34

(ウ) 枚数 色番毎に各3枚

③焼成条件

(ア) 使用炉 トンネルキルン

(イ) 焼成温度 1150℃

④配合

再生透水性セラミックブロックの配合を表 3.3.9 に示す。使用ガラス粒度は 0.3mm under 100% とする。

表 3.3.9 再生透水性セラミックブロックの配合

網板ガラス	セルベン	ベントナイト	スラグ	ガラス粒度
25	65	5	5	0.3mm under 100%

⑤再生透水性セラミックブロックの試作焼成結果

再生透水性セラミックブロックの試作焼成結果を表 3.3.10 に示す。

表 3.3.10 再生透水性セラミックブロックの試作焼成結果

色番	鉄粉の影響	既存色との差異	ガラス粒度の影響
CT2-32	異常なし 鉄粉の影響は無い	既存色との 差異は無い	異常なし
CT2-33			
CT2-34			

⑥再生透水性セラミックブロックの吸水率・曲げ強度試験結果

再生透水性セラミックブロックの吸水率・曲げ強度試験結果を表 3.3.11 に示す。曲げ強度は規格値を満足する結果が得られた。

表 3.3.11 再生透水性セラミックブロックの吸水率・曲げ強度試験結果

色番	吸水率 (%)	曲げ強度 (N/mm <sup>2</sup> )
CT2-32	12.0	5.92
CT2-33	10.5	6.41
CT2-34	12.7	5.02
規格値	—	JASS 7M-101(透水) ≥3.00

※透水性セラミックブロックは吸水率の規格値無し



図 3.3.6 再生透水性セラミック  
ブロック CT2-32



図 3.3.7 再生透水性セラミック  
ブロック曲げ試験状況

c) 非透水性セラミックブロックの試作焼成

①試作工場 株式会社 技研 恵那工場

②試作再生 非透水性セラミックブロック仕様

(ア) 形状 200×100×60 (実寸法 197×97×60mm)

(イ) 色番 CLB-700、CLB-701、CLB-712

(ウ) 枚数 色番毎に各 3 枚

③焼成条件

(ア) 使用炉 トンネルキルン

(イ) 焼成温度 980℃

④配合

再生非透水性セラミックブロックの配合を表 3.3.12 に示す。使用ガラス粒度は 1.2-0.6 mm 30%、0.6mm under 70%とする。

表 3.3.12 再生非透水性セラミックブロックの配合

網板ガラス	粘土	ベントナイト	アルミナ	ガラス粒度
60	20	20	0.6	1.2-0.6mm 30% 0.6mm under 70%



⑤再生非透水性セラミックブロックの試作焼成結果

再生非透水性セラミックブロックの試作焼成結果を表 3.3.13 に示す。

表 3.3.13 再生非透水性セラミックブロックの試作焼成結果

色番	鉄粉の影響	既存色との差異	ガラス粒度の影響
CLB-700	異常なし 鉄粉の影響は無い	板ガラスは無色透明なため色調が異なるが調整は可能である	異常なし
CLB-701			
CLB-712			

⑥再生非透水性セラミックブロックの吸水率・曲げ強度試験結果

再生非透水性セラミックブロックの吸水率・曲げ強度試験結果を表 3.3.14 に示す。吸水率および曲げ強度はともに規格値を満足する結果が得られた。

表 3.3.14 再生非透水性セラミックブロックの吸水率・曲げ強度試験結果

色番	吸水率 (%)	曲げ強度 (N/mm <sup>2</sup> )
CLB-700	1.4	15.06
CLB-701	2.5	15.51
CLB-712	2.6	15.19
規格値	JIS A5209(石器質) ≤5.0	JASS 7M-101(普通) ≥5.00

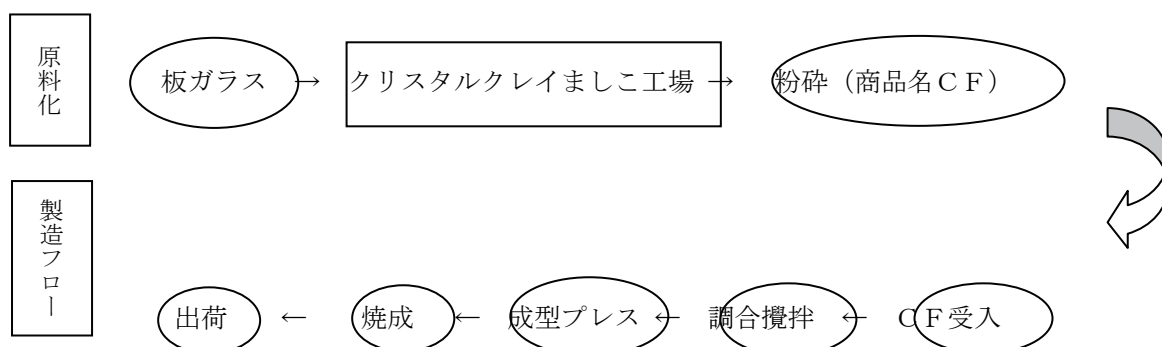


図 3.3.6 再生非透水性セラミックブロック CLB-701



図 3.3.7 再生非透水性セラミックブロック曲げ試験状況

d) 板ガラス再資源化タイル・ブロックの製造フロー



e) 試作焼成における板ガラスの再資源化原料としての適用性

網入板ガラスを破砕、分離して作られたガラスは、使用粒度、量を調合することで、タイル、透水性・非透水性セラミックブロックの原料に使用出来ることが検証できた。

### 3. 4 石膏ボードの再資源化に関する品質基準と用途開発

#### 3.4.1 廃棄物発生量の現状と将来予測

石膏ボードは、高度成長期以降に建築物の内装下地材など広く使われている建材である。したがって、窯業系建材のなかでも今後再資源化を考えていく上では重要な資材と位置付けられる。

表 3.4.1 は、石膏ボード製造時、建築物の建設時および解体時において発生するであろう石膏ボード廃棄物量を試算したものである。試算の仮定は、表の下段に示している。

表 3.4.1 石膏ボード廃材の排出量予測

年別	製造時(含供) <sup>1)</sup> 千t	建設時 <sup>2)</sup> 千t	解体時 <sup>3)</sup> 千t	計 千t
1950	3.0	0.5	-	3.5
1960	10.5	0.7	-	11.2
1970	76.2	0.9	-	77.1
1980	103.3	252.5	4.2	360.0
1981	120.2	240.4	6.7	367.3
1982	129.1	258.1	8.8	396.0
1983	126.6	278.5	14.0	419.1
1984	133.8	294.3	25.5	453.6
1985	145.6	320.2	29.4	495.2
1986	156.4	344.2	44.0	544.6
1987	178.3	392.3	57.4	628.0
1988	207.0	455.4	73.7	736.1
1989	221.3	486.9	106.3	814.5
1990	235.5	518.1	148.2	901.8
1991	233.2	466.4	184.3	883.9
1992	235.8	471.6	253.3	960.7
1993	237.5	474.9	351.7	1,064.1
1994	247.2	494.3	467.7	1,209.2
1995	251.8	453.2	571.0	1,276.0
1996	271.1	487.9	623.7	1,382.7
1997	288.1	518.6	744.2	1,550.9
1998	225.0	405	864.1	1,494.1
1999	223.9	313.4	1,002.1	1,539.4
2000	234.0	327.6	1,177.4	1,739.0
2005	271.0	325.1	1,179.1	1,775.2
2010	318.1	318.1	1,951.2	2,587.4

注) (社) 石膏ボード工業会試算資料 1)については、ほぼ実数、2)については上記数値の60～70%、3)については、上記数値の40～50%が現実の発生量と考えられる。

1) 1950～1980年=生産総量の6%、1970～1982年=生産総量の5.5%、1983年と生産総量の5.0% 形状：ボード状

2) 1950～1990年=生産総量の11%、1991～1994年=生産総量の10%、1995～1998年=生産総量の9.0%、1999～2001年=生産総量の7%、2002～2005年=生産総量の6%、2006～2010年=生産総量の5%、形状：端材、残材、ボード状寸法

3) 30年前の生産量の85% 形状：仕上材、下地材込みの状態

また、この試算結果を図として図 3.4.1 に示す。

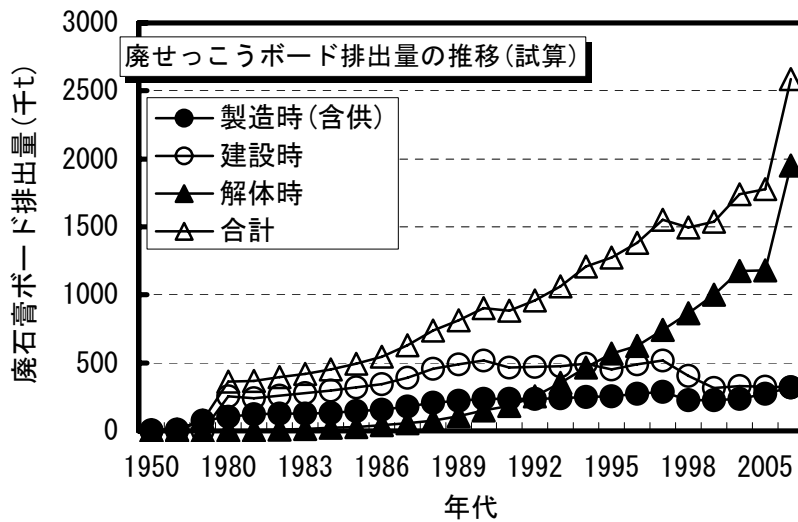


図 3.4.1 石膏ボード廃材の排出量予測推移

高度成長期以降に生産量が飛躍的に増加した石膏ボードは、今後発生量として多量に排出されることが予測できる。

### 3.4.2 現在の資源循環マテリアルフロー

石膏ボード業界の年間生産量は 460 万トン（2003 年）である。石膏ボードの製造に当たっては、かなりの量の副産石膏を利用しており、そもそも石膏ボードは資源有効利用に則した材料といえる。近年の石膏ボードのマテリアルフローを以下に示す。

#### (1) 原料石膏（460 万トンの内訳）

- ・ 輸入天然石膏（37%）170 万トン
- ・ 国産副産石膏（58%）267 万トン
- ・ 回収廃石膏ボード（5%）23 万トン
- ・ 製造時自家発生廃石膏ボード（2.5%）12 万トンは自己循環リサイクル

#### (2) 新築系廃石膏ボード発生量

- ・ 出荷量（460 万トン）の約 8% の 37 万トン
- ・ ボードメーカー回収率  $23/37 \times 100 = 62\%$
- ・ 残  $37 - 23 = 14$  万トンはその他用途（土壌固化材など）や最終処分

#### (3) 新築系廃石膏ボードのメーカーリサイクル率

- ・ 都心の工場の出荷量に対するリサイクル率は 10% 以上
- ・ 地方の工場の出荷量に対するリサイクル率は 2% 程度
- ・ 大都市圏ではメーカーリサイクル率が 100% に近いが、地方では処分費が安いこともありメーカーリサイクル率は 20~30% 程度と推測される。

### 3.4.3 再資源化に関する技術の現状

#### (1) 石膏ボードとは

石膏ボードは、石膏を芯材とし両面をボード用原紙で被覆した内装材料であり、建築物の壁、天井材として広範に普及している。石膏ボードが有する3大性能は防耐火、遮音、断熱性であり、また施工性が良く、安価であることから建材として広く普及している。

日本国内には、11社23工場があり、2003年は、460万t、5億5千万m<sup>2</sup>（2000年5億6千万m<sup>2</sup>、2001年5億3千万m<sup>2</sup>、2002年5億2千万m<sup>2</sup>）ほど製造されている。製品の輸出入はほとんどないが、全世界では約50カ国で、日本の約10倍の55億m<sup>2</sup>が生産されている。

原料となる石膏は、約37%が輸入天然石膏（主な輸入先は、タイ、メキシコ、オーストラリア）で、約58%が国産副産石膏、約5%が回収廃石膏ボード（ほとんどが新築廃材）といわれている。また、石膏ボード表面の原紙は、年間消費量が約23万トンで新聞故紙、ダンボール故紙等を100%用いた再生紙である。なお、石膏ボード1枚あたりの重量比は約5%となっている。

#### (2) 廃石膏ボードの発生量とリサイクル

石膏ボードは、建築物の新築廃材としては出荷量（生産量）の約8%発生すると推定される。現在の新築廃材のリサイクル率は生産量の約5%であるが、都心部で10%以上であるのに対し、地方では2%前後と地域差がある。これは、工事量の違いと最終処分場の容量の違いによるものと考えられる。なお、建築物の解体時に発生する解体廃材はほとんどリサイクルされていないのが現状であり、これは分別解体や異物除去が課題として挙げられる。

石膏ボード廃材から取り出した使用済石膏を再度石膏ボード用原料にする場合、リサイクル率10%以上では生産性が大幅に低下する。

リサイクルするためには、10cm角程度に粗粉碎した後、10mm角以下に微粉碎する。天然石膏および排煙脱硫石膏等の原料として石膏に配合される。最終的には焼石膏に焼成後の粉碎装置で1mm以下となりボード用焼石膏に混入して利用する。

廃材リサイクルの問題点として経済的側面としては、廃材微粉碎品の嵩比重が軽い（通常原料1.0に対して0.5）ため、輸送設備関係の増強が必要となることがある。また、技術的側面としては、廃材を混入するほど練り混水量がアップする（通常の焼石膏が80%に対し廃材単身は160%）ため、乾燥水量が増え生産性が低下することが挙げられる（経済的側面でもある）。

しかしながら、昨今は環境問題への取り組みの重要性を鑑み、業界としても新築系の廃材に限れば広域認定制度を利用してリサイクルの促進に努めている。広域再生利用業ルート（全工場認可取得済み）では、環境省（旧厚生省）の認可を受けた再生利用を目的とした産業廃棄物の収集運搬及び処分のルートであり、マニフェストは必要なく、都道府県をまたがった越境移動ができる利点がある。また、中間処分業ルート（2～3の申請中を除き認可取得済み）は、各都道府県知事認可の中間処分業のルート（産業廃棄物処理委託契約を締結）で、最終処分確認のマニフェストが必要で、越境移動は基本的に不可となる。

石膏ボード廃材の新築廃材の受入れ価格は1.0万円/tといわれている。また、解体廃材の受入れ価格は1.5万円/t（解体廃材の受入れ事例は、都市基盤整備 公団と都営住宅のモデルケース）とされているが、実績が少ないためこの価格自体は例として捉えられたい。

解体廃材の受け入れ条件としては、以下のような条件となる。

- ・ 荷姿：異物のない（ペンキ付着は黙認）、水濡れしていない石膏ボードの形態に限る。  
石膏パウダーの受け入れは不可
- ・ 搬入：6m<sup>3</sup>コンテナ車又は10tダンプ等  
工場内にて荷下ろし前後に台貫
- ・ ルート：中間処分業のルート、  
排出者と受け入れ工場間で「産業廃棄物処理委託契約」と「覚書（価格や量）」を締結  
マニフェスト必要

### (3) 解体廃石膏ボードの再資源化技術開発

業界では、将来大量に発生する解体廃石膏ボードのリサイクル上の最大課題の解決を目的に実施した解体廃石膏ボードの再資源化技術開発を行っている。

図 3.4.2 は、通常の原料石膏の結晶形状であり、電顕写真で 50 $\mu\text{m}$ ×100 $\mu\text{m}$  程度と大きい結晶となっていることがわかる。これに対して、図 3.4.3 は、廃石膏ボードの石膏の結晶形状であり、電顕写真で 1 $\mu\text{m}$ ×10 $\mu\text{m}$  程度と微細な結晶となっている。この結晶形状の違いは、廃材を混入するほど練り混水量がアップする（通常の焼石膏が 80%に対し廃材単身は 160%）ことにつながり、しいては乾燥水量が増え生産性が低下してしまうため解体系廃材のリサイクルが進まないといわれている。

よって、技術開発としては、約 1 $\mu\text{m}$ ×10 $\mu\text{m}$  の微細結晶を約 50 $\mu\text{m}$ ×100 $\mu\text{m}$  にすることが最大目的であり、成果として二水石膏⇌半水石膏の可逆反応を利用する湿式プロセスにより粗大化改質できることを実証している。ただし、実用化するための課題として分別解体、紙の分離、改質設備等の「費用負担」が挙げられる。

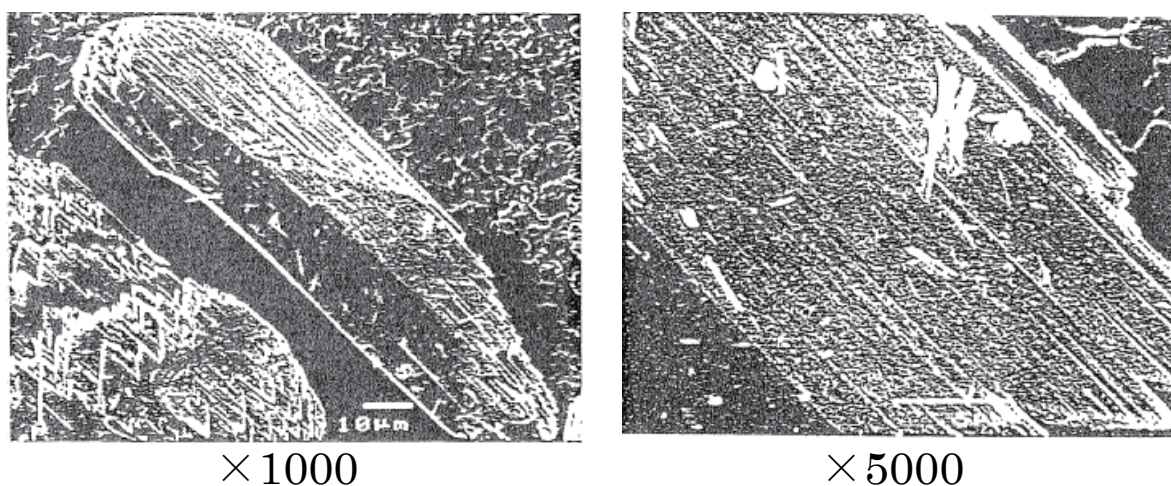
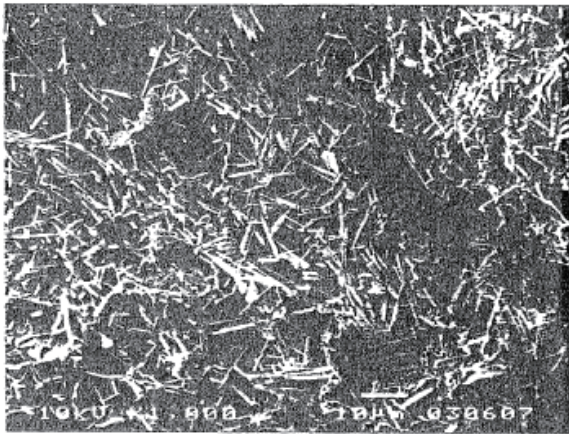


図 3.4.2 通常の原料石膏の結晶形状



×1000



×3500

図 3.4.3 廃石膏ボードの石膏の結晶形状

#### (4) 新築系廃石膏ボードの再資源化に関する課題

先にも触れているが、建築物の新築時の廃石膏ボードは、異物や不純物の混入が少ないことなどから、比較的リサイクルしやすいため業界としてもこの種の廃材を対象にリサイクルを促進している。しかしながら、この場合でも、建築現場において適切に分別されない限りリサイクルに供することはできない。図 3.4.4 および図 3.4.5 は、リサイクルに供するために受け入れた廃石膏ボードの異物混入品返品事例である。建築物を構成する建材は多種多様であり、これらが混ざり合ってしまうとそれだけでリサイクルできる資材であってもできなくなってしまう。よって建築現場における分別の徹底こそがリサイクル促進への第一歩となる。



図 3.4.4 廃石膏ボードの異物混入品返品事例(その1)



図 3.4.5 廃石膏ボードの異物混入品返品事例(その2)

また、近年石膏ボードの新たなリサイクルへの取り組みとして以下のような事例もある。今後は、この種の取り組みを多くの企業が協力して実施していくことが必要となろう。

(1)埼玉県八潮市に㈱ギプロを設立し平成 15 年年末より営業を開始

- ・㈱タケエイを筆頭に竹中、吉野、中間処理業者が出資し、解体系廃せっこうボードをリサイクルすることを目的に設立

(2)主なリサイクルのルート

- ・竹中の解体、改修現場より廃石膏ボード（異物含む）をギプロに搬入
- ・ギプロでは異物を除去して粉碎し石膏パウダーと紙分に分離
- ・石膏パウダーは吉野の草加工場（八潮市）に出荷、紙分は RPF 用に出荷

(3)石膏パウダーの品質規格

- ・粒径 3 mm アンダー、異物なし、pH は中性など
- ・現在ほぼコンスタントに月 2000 t を受入れ（ジェットパック車）

(4)ポイント：品質規格の厳守、立地条件の良さ（首都圏、搬入先が近い）



#### (5) 石膏ボード以外の用途開発

新築系の端材を石膏ボードメーカーに戻し、再度石膏ボードにリサイクルする事業は、首都圏などを中心に浸透しつつある。しかしながら、今後増大するであろう廃石膏ボードを再資源化していくためには他の用途開発も重要である。そこで以下に、土質改良材をはじめとした廃石膏ボードの用途開発の事例を紹介する。

##### ①土質改良材

建設発生土は、れき、砂質土、粘性土、表土の有機質土などさまざまな品質の土砂を含んでおり、そのままでは土木資材として利用することが難しい。そのようななか建設発生土をリサイクルプラントに持ち込み、分級、改良材の添加などの処理を経た改良土とし、再利用することが考えられる。この改良材としては現状では石灰を使うことが多いが、硫酸カルシウムとして硫黄分を含む石膏も、土砂を結晶化し強度を増すために石灰と併用される。よって、紙などのパルプ分や他の不純物を適切に除去できれば、この種の材料として廃石膏ボードを再資源化することができ、このような事業をしている業者もでてくるようになってきた。

##### ②固化剤

セメント系の固化剤は、石膏を副次原料として利用している。セメント業界では、年間 60 万トン近くが使われているといわれており、廃石膏ボードで代替することも考えられる。廃石膏ボードから得られる石膏粉は二水石膏であるため、そのままでは固化剤として利用できないが、近年、二水石膏を無水あるいは半水石膏化する技術を取り入れて、この種の用途に利用している業者もでてきている。

##### ③肥料

廃石膏ボードに含まれる成分である硫黄やカルシウム分は、農地に必要な成分であり、肥料として再資源化も十分に考えられる。この種の材料への利用に当たっては、十分に有害物が混入されないことを保証しなければならず、難しい面も有しているが需要量としてはかなり大きな量が期待できる。

### 3. 5 タイル・陶磁器類再資源化に関する品質基準と用途開発

#### (1) 現在の資源循環マテリアルフロー

図 3.5.1 に現在の陶磁器質タイルに関するマテリアルフローを示す。

陶磁器質タイルは、建築物の外装や内装に利用されており、その多くは湿式（モルタル等）によって下地に張り付けられている。よって、図に示すように製造・施工段階での量を追うことはできるが、廃棄物としての排出量については不明なところが多い。

ただし、陶磁器質タイル等は、無機材料であることから土に戻しても無害であるため、コンクリートなどに張り付けられたものは、コンクリートと一緒に路盤材等へ再資源化されていると考えられる。

また、陶磁器質タイルを下地材と無理矢理分離して、再資源化を図ることは経済的にも難しいことから、今後ともコンクリート廃材と一緒に路盤材等へ再資源化できるだけの需要があるかを確かめる必要がある。コンクリート廃材は将来的には路盤材のみならずコンクリート用骨材としての再資源化も視野に入れているが、この場合にはあまりにも多く陶磁器質タイルが入った場合に再生骨材コンクリートの品質に問題がないことなども確認する必要がある。

#### (2) 再資源化に関する取り組み

陶磁器質タイルでは、原料となる長石や陶石等の原石を採掘する際に、廃棄物が副産される。現状では、これら採掘時の廃棄物を如何に有効利用するかが重要であり、この種の取り組みは業界でも実施されている。

タイルやインターロッキングブロックなどは、他の無機系の廃棄物を受け入れて再資源化されているところもあるため、資源有効利用の観点からみれば有用な資材といえることもできる。

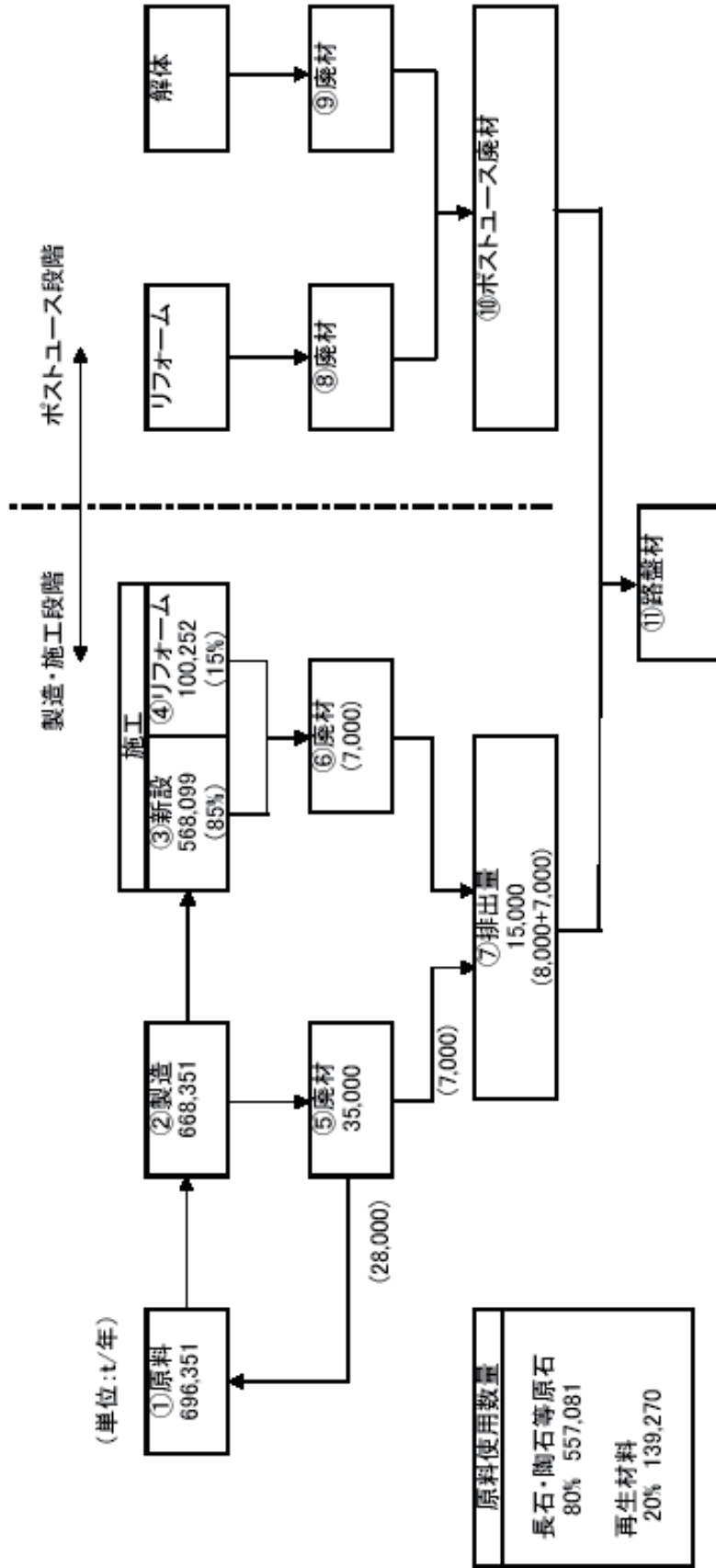
本調査研究でも廃ガラスに関する調査の項において、廃ガラスを利用したリサイクルタイルの製造について述べているので参考にされたい。

また、陶磁器質タイルと同様な原料からなる衛生陶器類については、リサイクルに関して取り組まれた事例がある。研究の結果としては、衛生陶器から衛生陶器へのリサイクルは技術的に困難であり、レンガやタイルへの再利用用途開発が急務としている。

さらに、衛生陶器についてはリサイクルだけでなくリユースに関する取り組みが実施された例もある。リサイクルよりもエネルギーやコストの面でリユースシステムができれば資源循環型資材として望ましい形となるが、この場合は使用者の理解が得られにくいといった課題がある。

# マテリアルフロー

製品名	陶磁器質タイル
協会名	全国タイル工業組合
作成年月日	平成17年11月1日



- ① 製品産出量 + 歩留り分 - 廃材からの再投入量
- ② 平成16年総生産量(経産省統計)
- ③ 推定、総需要の85%
- ④ 推定、総需要の15%
- ⑤ 生産量に対し5%のロス
- ⑥ 総出荷量のうち1%のロス
- ⑦ ⑤のうち、20%が廃棄、⑥の全量廃棄

図 3.5.1 陶磁器質タイル等のマテリアルフロー

### 3.6 窯業系外装材の再資源化に関する品質基準と用途開発

#### 3.6.1 廃棄物発生量の現状と将来予測

##### (1) 廃棄物発生量の現状

現在、販売生産量1、723、300トン/年の内、約258、500トン/年の廃材が発生している。

この内約5.9%は回収原料として再利用されているが、94.1%廃棄されている。これを製品の品質を損なわない添加量として技術開発すれば回収率を約32%まで向上させ再利用が可能となる。しかし、175、500トン/年(68.6%)は別途再利用法の検討が必要となる。

##### (2) 廃棄物発生量の将来予測

木造住宅の耐用年数を30~40年と仮定し、計算上過去に使用された窯業系サイディングの全量が排出されるとするならば排出サイディングの量は、将来年間約8千万㎡~1億2千万㎡(約112~168万トン)と予想される。

廃材をそのまま原料として使用するには製品品質を考慮すると限度があり将来適正な処理・処分および再資源化等、分別解体に係る本格的な対応を国、民間協同で再利用化研究に取り組む必要がある。

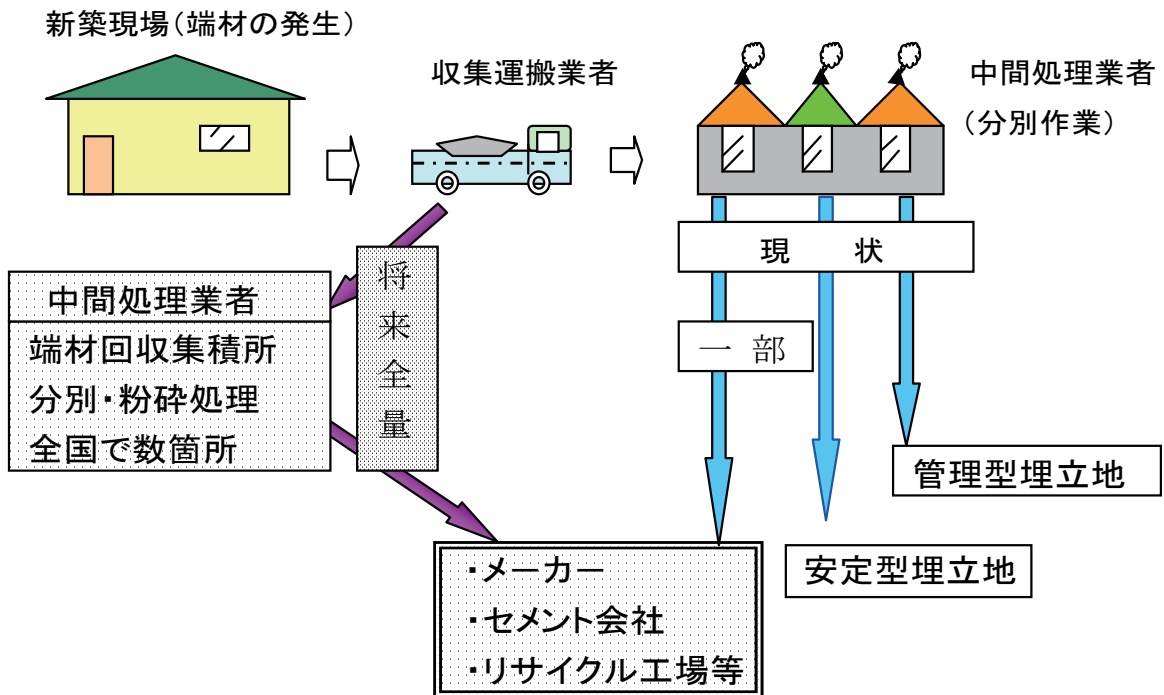


図 3.6.1 窯業系サイディングの MATERIAL フロー

### 3.6.2 再資源化に関する技術の現状

(1) 回収端材スクラップのサイディングへの添加・再生（自己還元）・・・商品の品質性能面で添加量に限界がある。又各社組成が異なるため、現状では端材回収は自社商品に限定されている。

(2) 製品への端材添加量は品質性能面で10～15%程度が限界である。

(3) サイディング製品への自己還元以外（他用途）の商品化開発・・・数社で肥料、土壌改良材等への試みがされているが、採算面で難があり、消化量が少ない。又大量に消化できる新しい商品開発の目途が立っていない。

(4) セメント原料化

① 廃材のセメント化は組成の異なった協会会員 12 社の混合廃材のセメントへの再生は理想的な方法である。

② セメント原料化については技術的には可能であり、原料構成が異なった製品端材を一括回収できるメリットもあり最もリーズナブルな方法である。ただし、窯業系サイディングを使用した解体建築物から排出される廃材の中には石綿含有建材（非飛散性アスベスト：レベル3）も含まれており、石綿含有建材か否かを容易に見分ける技術も必要となってくる。技術的には石綿含有建材を高温で焼却すれば石綿の無害化は可能と思われるが、施設面、コスト面でも問題が多く残されており、セメント会社等の絶大な協力が必要となってくる。

(5) セメント原料化の問題点

① アスベスト混入廃材については作業員の環境衛生等に難があり、受け入れが困難である。

② 現段階ではセメント会社にとっては、採算面、取り扱い面などからサイディング端材の引き取りは歓迎していない。・・・現在取引関係があるところではやむなく受け入れられているのが現状である。

③ セメント工場に持ち込む場合、端材の破砕が必要。（工場毎に受け入れが違う）

④ 一定の量の継続的持ち込みが必要などの発言がセメントメーカーから出ている。

### 3.6.3 再資源化用途ごとの品質基準

窯業系サイディングの再資源化について用途ごとに品質基準を検討した結果、現状は、窯業系サイディングに添加する製品再生とセメント原料への還元が考えられ、用途ごとに品質基準を表 3.6.1 にまとめた。

表 3.6.1 窯業系サイディングのリサイクル用途評価

リサイクル用途評価検討結果		
分野: 窯業系サイディング		
	NO.1	NO.2
用途	セメント原料	製品再添加
原材料の由来	建築解体材及び工場残材並びに新築工事	工場残材並びに新築工事現場残材

	現場残材		
予想される市場規模	窯業系サイディングの廃材は、将来、年間約112～168万トン発生することが予測される。	製品添加に限度ある。	
研究等実績			
材料に要求される品質等	石綿を含んでいないもの。異物混入がないこと。水濡れ、油汚れ等がないこと。大きさが限定される(長さ50～100mm以内等)。	石綿を含んでいないもの。異物混入がないこと。水濡れ、油汚れ等がないこと。製品をメーカーの基材ごとに回収する必要がある。	
製品に要求される品質等	一定の量の継続的持込が必要。	製品添加率10～15%が限度。	
技術現状及び問題点	石綿含有建材か否かの容易な見分け方が必要。石綿の無害化が求められる。	石綿含有建材か否かの容易な見分け方が必要。	
その他の問題点	石綿含有建材か否かの容易な見分け方が必要。セメント業界の絶大な支援が必要。	製品をメーカーの基材ごとに回収する必要がある。現場回収の効率化が必要。	
普及対策等			
可能性評価	リサイクル	○	△
	コスト	×カット(小幅化)に費用がかかる	△
	大量利用	○	△製品添加に限界
	総合評価	△	△

### 3.6.4 再資源化のための課題とその解決方法

窯業系サイディングの再資源化で一番問題になるのは過去の製品の一部には石綿を補強繊維として使用されていた製品も含まれているものもあり、解体廃材の指針にそって適切な処理が必要とはなるが、過去に石綿を補強繊維として使用されていたセメント二次製品は大量にあり再資源化としては石綿を補強繊維として使用されていた製品か否かを問わずにセメント化する方向で考えるのが妥当で、そのためには国、民間の協同プロジェクトにより、長期的視野に立った実行計画がないと問題は解決できないと考えている。

当面の課題としては、工場で発生する端材および新築現場で発生する端材の回収率を高め、製品に添加する量を増す技術の外、業界としてもプレカット率を高めることも検討課題の一つである。

さらに将来住宅建設現場等での廃材低減化には住宅のモジュールの見直し、設計者の意識改革も重要となる。

## 3.7 まとめ

### (1) 再資源化技術についてのまとめ

窯業系建材の多くは、無機系の材料であることから路盤材を中心とした再利用先が現在もあるため、リサイクル率も比較的高く推移している。しかしながら、今後この種の廃棄物の発生量は増加することが予測されるため、リサイクル技術的開発とリサイクルシステムの設

立が必要となってくることも十分に予想できる。

また、本調査で取り上げなかった窯業系建材についても高度成長期以降に多量に生産されてきたものも存在することには十分に配慮が必要である。

いずれの建設廃棄物であっても、リサイクルに供するためには不純物や異物を取り除く必要があることから、建設現場における分別が第一であることは変わらない。また、リサイクルを阻害する要因としては、輸送や回収コストなどが発生するため経済的に成立しにくい面もある。今後は、廃棄物の発生から再資源化に至るまでの工程やそれに携わる各業者が多面的に取り組む必要があるといえる。

## (2) リサイクル製品の普及に関する制度の整理

最後に、リサイクルを普及させるために不可欠である再資源原料の用途とそれを後押しする制度について示す。

リサイクル製品を安心して使用してもらうためには、それらの普及を促す制度や、その品質を保証する必要がある。その役割を果たしているのがグリーン購入法や地方自治体が行っているリサイクル製品認定制度やエコマークといった制度であり、これは「リサイクル製品の普及のための制度」と言える。また、それらを実際に使う場合には、土木工事であれば標準仕様書に示されていたり、建築工事に使用する場合であれば、建築基準法での位置づけを明確にする認定を受けていることが、大きな後押しとなる。そこで、それらの制度を「リサイクル製品を容易にする制度」とした。

これらの現状を一覧表にまとめたのが表 3.7.1 である。今後は、これら既存の制度を、いかに利用してリサイクル製品の普及に努めるか、取り組む必要がある。

また、本報告書で対象とした廃棄物のうち以下に示す再生資源原料について、表 3.7.1 に示した制度との関係を表 3.7.2～表 3.7.7 に示した。これらを見ると、再生資源によって、その普及度合は大きくことなることがわかる。技術的な対応も非常に重要であるが、それと足並みを揃えて制度をどのように構築していくかということも、大きな課題であろう。

窯業系外装材 (表 3.7.2)

コンクリート塊

廃ガラス (表 3.7.5)

セメント原料 (表 3.7.3)

再生骨材／高品質再生骨材 (表 3.7.4)

セラミック用原料 (表 3.7.6)

土木用路盤材 (表 3.7.7)

表 3.7.1 リサイクル製品普及に関連する制度一覧

有用度	制度名等	実施主体	制度の特徴および評価	分野
普及のための制度	◎ グリーン購入/公共工事/資材	国・地方自治体	国等の各機関は、毎年度「調達方針」を作成・公表し、それに基づき調達を推進、実績を取りまとめ公表することが義務化されている。地方公共団体については、同様の内容が努力義務として課されている。グリーン購入法による公共工事に係る品目と判断基準においては、これらの多くは土木資材であり、建築資材は少ない。品目及び判断の基準は適宜見直されている。	土木 建築
	△ リサイクル製品認定制度	地方自治体	平成16年3月の段階では、28都道府県が独自の認定制度を持っており、公共工事における利用の推進を進めていた。しかしながら、リサイクル製品の認定部署と公共工事の発注部署が異なり、互いの立場が対立することも多く、実際に利用が進んでいるのは一部の都道府県のみである。また、建築資材については、建築基準法をどうクリアするかどう問題があり、認定製品については土木資材に偏っている。認定基準は、土木資材については各都道府県の「土木工事公共仕様書」、JIS、エコマーク、グリーン購入法の判断基準を引用している場合が多く、独自の基準を作成しているところは少ない。	土木 建築
	○ 公共工事等における技術活用システム	国	技術活用システムは、技術指定システム、工事選定技術募集システム、テーマ設定技術募集システムの3つのシステムより構成されており、民間等の技術提案を活用することで、建設コストの縮減、周辺環境への対応、施工安全性等の改善を図ることを目的としている。現在NETISに掲載されている本報告書の対象となる資材を別紙1に示す。	土木
	建設リサイクル法(特定建設資材に関わる分別解体及び特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進等に関する基本方針)		特定建設資材の廃棄物は再資源化もしくは厳縮が義務付けられており、同法の推進にあたっては、基本方針が定められ、目標設定がなされている。平成14年に「建設リサイクル推進計画2002」が策定され、達成状況は実態調査により評価されることになっている。 対象品目:アスファルト・コンクリート塊、コンクリート塊、建設発生木材、建設汚泥、建設混合廃棄物	-
	◎ エコマーク商品類型NO.109 ◎ エコマーク商品類型NO.111 ◎ エコマーク商品類型NO.115 ◎ エコマーク商品類型NO.123 ◎ エコマーク商品類型NO.124 ◎ エコマーク商品類型NO.131	(財)日本環境協会	建築、土木に関係する製品は、この6つの商品類型で規定されている。別表2、別紙3に原料基準と製品基準を示す。エコマーク製品は、都道府県のリサイクル製品認定制度等の品質基準として挙げられていることが非常に多く、グリーン購入法における判断基準、JISと共に、リサイクル製品の普及に大きく貢献している。	建築 土木
	? 木材チップの品質基準(暫定版)	建設副産物リサイクル広報推進会議	報告書に掲載予定 参照ページ	-
	× 業種別廃棄物処理・リサイクルガイドライン(改訂版)	産業構造審議会 廃棄物・リサイクル小委員会	紙・パルプ製造業に対して、「製材残材や建設発生木材由来のチップのうち製紙原料として経済的、技術的に利用可能なものの利用に努める。」という文言が存在するのみ。	-
	× 環境共生住宅部品	環境共生住宅推進協議会	別紙4に登録製品の基準、登録製品を示す。	-
	× エコマテリアル登録製品(JIA)	(社)日本建築家協会 環境行動委員会	別紙5に示すような製品が登録されている。特に、製品の品質基準等は公表されていない。	-
	使用を容易にする制度	○ 住宅金融公庫の「高規格住宅基準」の再生資源の基準	住宅金融公庫	高規格住宅工事(環境配慮型)割増融資(200万円)が存在し、居住性、耐久性、安全性等について高い水準を有するとともに、環境負荷の低減に資する配慮がなされている住宅に対し、住宅融資額の加算(割増)を行っている。「環境負荷の低減に有効な資材の基準」については、別紙6を参照のこと。
- 建築基準法大臣認定制度(37条認定が中心)		国	建築基準法第37条において建築材料の品質が定められ、対象となる「重要である建築物の部分」については令第144条の3、国土交通大臣が定める「指定建築材料」は平成12年建告第1446号に示されている。指定建築材料のうち、本報告書に関連する材料は以下の6つ。 コンクリート、コンクリートブロック、木質接着成型軸材料、木質複合軸材料、木質断熱複合パネル、木質接着複合パネル これらについて、品質基準と測定方法が詳細に定められている。ただし、再生材料の利用に関する積極的な記述はない。	建築
◎ 環境JIS			「環境・資源循環規格」のうち「環境配慮規格」が建材に対する規格となる。現在、本報告書で対象となっている製品の中では、H16に「コンクリート用再生骨材H」JISA5021、H14に「エコセメント」JISR5214、「繊維板」JISA5905、「パーティクルボード」JISA5908が存在する。 2006年3月現在までの策定された環境JISは別紙7参照のこと。	-
△ 日本建築学会建築工事標準仕様書		建築学会	JASS05鉄筋コンクリート工事において再生骨材の記述があるのみで、他の工事仕様書では踏み込んだ記述は見られない。(JASS一覧は別紙8参照のこと)	建築
△ 官庁営繕の技術基準(建築)		国	統一基準である、公共建築(改修)工事標準仕様書、木造建築工事標準仕様書に「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律(グリーン購入法)により、環境負荷を低減できる材料を選定するように努める。」との文言がある。また、「官庁施設の基本的性能基準」に定められる性能のうち、環境保全について、官庁施設に求められる水準及びこれを確保するために必要な技術的事項等を定め、官庁施設における環境保全対策を推進することを目的とし、「官庁施設の環境保全性に関する基準」が定められている。この中で、「廃棄物等の再使用又は再生利用した資機材を使用する。」と文言が示されている。	建築
◎ 土木工事共通仕様書		国	「土木工事共通仕様書」第2編材料編では、材料規格をJIS等に求めているが、JIS等がないものについては、品質基準を示している。本報告書の対象となるもので品質基準が示されているのは、「アスファルト舗装用再生骨材」として利用される再生砕石と、「アスファルト用再生骨材」として利用されるアスファルトコンクリート再生骨材である。また、セメントの規格には「JISR5214エコセメント」が示されている。	土木
○ 新建築技術認定	(財)日本建築センター	建築基準法やJIS・JAS等で基準・規格化されていない建築技術について、認定基準検討委員会で「認定基準」を作成し、その基準に基づき審査を行う制度。現在の基準は、別紙9に示すものがあるが、基準のないものでも、申請があれば基準を作成し対応。認定の有効期限は5年。申込者が希望する場合は全国の特定行政庁や官庁営繕部署に技術概要書(小冊子)を送付するなど、広報活動を実施し、認定技術の普及を支援している。	建築	



表 3.7.2 窯業系外装材の再資源化状況

		NO.1	NO.2
用途		セメント原料	製品への再添加
原材料の由来		建築解体材及び工場残材並びに新築工事現場残材	工場残材並びに新築工事現場残材
予想される市場規模		窯業系サイディングの廃材は、将来、年間約112～168万トン発生することが予想される。セメント原料として利用される市場規模は、予想していない。	最大、新製品の10～15%程度の量。
研究等実績		-	-
材料に要求される品質等		石綿を含んでいないもの。異物混入がないこと。水濡れ、油汚れ等がないこと。大きさが限定される(長さ50～101mm以内等)。また、一定量の持続的持込が必要。	石綿を含んでいないもの。異物混入がないこと。水濡れ、油汚れ等がないこと。
製品に要求される品質等		-	製品添加率10～15%が限度。
技術現状及び問題点		石綿含有建材か否かの容易な見分け方が必要。石綿の無害化が求められる。	-
その他の問題点		受け入れ側であるセメント業界の絶大な支援が必要。	製品をメーカーの基材ごとに回収する必要がある。
普及対策等		-	
可能性 評価	リサイクル	○	△
	コスト	× カット(小幅化)に費用がかかる。	△
	大量利用	○	△ 製品添加に限界
	総合評価	△	△

表 3.7.3 窯業系外装材廃棄物からのセメント原料の普及促進制度一覧

制度名等	実施主体	内容	現況	品質基準について	課題	対応策	評価
グリーン購入/公共工事/資材	国・地方自治体	国や自治体での積極的な利用が期待できる。	タイル・フローの品目で「陶磁器くず」が原料として明記されている。	最終製品としての基準 同一工場からの廃材を除いて、原材料の重量比で20%以上使用したもの。			
リサイクル製品認定制度	地方自治体	自治体での積極的な利用が期待できる。 自治体のHPやパンフレットで製品を紹介してくれる。	窯業系外装材由来のセメント原料についての認定は現在ないが、エコマーク認定を受けたものは問題なく認定される場合が多いので、問題は無い。	JIA、エコマーク、土木工事共通仕様書に適合していることその他、再生原料の生産地やその原料となる廃棄物が県内で生産されたものという規定がある自治体が多い。			
公共工事等における技術活用システム	国	公共工事向けに製品の詳細な情報発信が可能。	「陶磁器くず」を原料としている製品は、別紙2に示すように、数多くの製品が掲載されている。	施工実績がなくても、評価委員会の事前評価に受ければ、現場での試行の道が開かれる。廃棄テーマに合致し、応募・選定されると試行現場での試行の道が開かれる。			
建設現場の土木・特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進等に關する基本方針	国						
エコマーク商品類型NO.109							
エコマーク商品類型NO.111							
エコマーク商品類型NO.115							
エコマーク商品類型NO.123							
エコマーク商品類型NO.124							
エコマーク商品類型NO.131							
木材チップの品質基準(暫定版) ルミダ製推進会議 産業推進審議会 産業物・リサイクル 小委員会	建設副産物リサイクル推進会議 産業推進審議会 産業物・リサイクル小委員会						
環境共生住宅推進協議会	環境共生住宅推進協議会	認定されると、自治体のリサイクル製品認定の取得などが容易になる。	「陶磁器くず」以外に、No.109では「建設廃材」、No.103では「一般廃棄物および産業廃棄物」であって、セメント成分、燃料、潤滑材として適切であるものはセメントにできる再生材料に含まれ、セメント製品に使用することができる。」と明記されている。 また、全ての類型の中で「具体的に廃棄物などとして名前が挙がっていないものについては、エコマーク審査委員会において、本商品類型の「再生材料の定義」に合致すると判断されたものについては、追加認定するものとする。」と定められている。	最終製品としての基準 各製品ごとに、再生資源の配合率が定められている。 No.109 再生材料が常温成型品では60%、焼成品・溶融品では50%以上(重量比) No.123 再生材料が50%以上(重量比) No.131 各製品ごとに再生材料の配合割合が定められている。			
エコマーク登録製品(JIA)	(社)日本窯業協 会	HP上で商品の紹介をしてくれる。	特になし。	特になし。			
住宅金融公庫の「高規格住宅基準」の再生資源の基準	住宅金融公庫	HP上で商品の紹介をしてくれる。 一定量使用することにより、200万円の割り増し融資を受けられる。	外装材でリサイクルがされている製品3つが登録されているが、全て「製造時に発生した端材」のリサイクルである。	外装材については「再生資源を利用していること」 内装仕上材については、住宅金融公庫の「高規格住宅基準」の再生資源の基準を満たしているが、エコマークを取得していることが求められる。また、該当製品の再利用が可能かどうかも問われる。			
建築基準法大臣認定制度	国	建築基準法において、使用する製品が防火等、基準法上、性能が問われる部分のものである場合は必須	特になし。	特になし。			
環境JIS	日本建築学会 建築工事標準仕様書						
日本建築学会建築工事標準仕様書(建築)	国	官庁施設のみならず自治体施設の建設、改修において積極的な利用が期待できる。	官庁購入法を規則に利用の推進を促している。	特になし。			
土木工事共通仕様書	国	国の公共工事のみならず、自治体の公共事業でも積極的な利用が期待できる。	特になし。 ただし、国の工事においては、グリーン購入法に対応することが義務。	特になし。			
新建築技術認定	(財)日本建築セン ター	JISを取得できなくても、建築工事、土木工事に利用できる程度となる認定である。 特定行政庁等への情報提供などのサービスが受けられる。	現在の認定基準には、該当製品に関わるものはない。	特になし。			



表 3.7.5 廃ガラスの再資源化状況(再生セラミック用原料、土木用路盤材)

	NO.1	NO.2	
用途	セラミック用原料(粘土原料代替品)	土木用路盤材	
原材料の由来	現在は容り法による一般廃棄物のガラスびんを収集、原料化している。今回の板ガラスは工場からと、現場解体の二系統から収集されるガラスを原料化している。	左に同じ	
予想される市場規模	タイル・レンガ製造用の原料約100万トンのうち5%を置換できる可能性がある。	土木用路盤材500万トンのうち3%を置換できる可能性がある。	
研究等実績	NEDO平成10年度から12年度委託研究によるクリスタルクレイ社を幹事会社として、日本電気硝子、イナックス、東陶、川崎重工の各研究所において研究開発された「CO2排出抑制型廃ガラス高度利用システムの研究開発」が基礎になっている。	平成9年財団法人クリーンジャパンセンターによる「ガラスびんカレットの他用途利用の報告書」及び旧、建設省土木研究所の試験施工仕様書平成?が作成されている。	
材料に要求される品質等	別途	再生路盤材および再生アスファルト混合物の品質はプラント再生舗装技術指針の基準に適合していること	
製品に要求される品質等	別途		
技術現状及び問題点	異種ガラスの混合比率の実証研究が必要。		
その他の問題点	ガラスびん、建築板ガラス、さらには今後自動車リサイクル法による自動車窓ガラス等、異分野のガラス収集を統合管理するシステムが要求されてくる。	土壌の汚染に関わる環境基準について安全が担保できるか?	
普及対策等	上記NEDOで開発されたGPS(ガラス資源化処理システム)の実証化により十分に運用可能と思われる。		
可能性評価	リサイクル	◎ 高品位リサイクルのモデルとなっている。	△カスケード型のリサイクルである。
	コスト	○	△
	大量利用	○	△
	総合評価	○	△

表 3.7.6 廃ガラスからのセラミック用原料の普及促進制度一覧

制度名等	実施主体	内容	現況	品質基準について	課題	対応策	評価
グリーン購入/公共工事/資材	国・地方自治体	国や自治体での積極的な利用が期待できる。	「タイル」の原料として廃ガラスが記載されている。	最終製品としての基準「廃ガラス」等の再生材料が重量費で20%以上利用されていること。(同一工場のものは除く)加工時及び使用時に雨水等による重金属等有害物質の溶出が少なくないこと。			
リサイクル製品認定制度	地方自治体	自治体での積極的な利用が期待できる。自治体のHPやパンフレットで製品を紹介している。	かなりの自治体で、廃ガラスを利用したセラミック製品が認定されている。	JIA、エコマーク、土木工事共通仕様書に適合していることの他、再生原料の生産地やその廃棄物となる廃棄物が県内で生産されたものという規定がある自治体が多い。			
公共工事等における技術活用システム	国	公共工事向けに製品の詳細な情報発信が可能。	別紙2に示すように、数多くの製品が掲載されている。	施工実績がなくても、評価委員会の事前評価に受けられれば、現場での試行の道が開かれる。募集テーマに合致し、応募・選定されると試行現場での試行が開かれる。			
建設リサイクル法(特定建設資材に關する分別解体及び特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進等に關する基本方針)	国						
エコマーク商品類型NO.109							
エコマーク商品類型NO.114							
エコマーク商品類型NO.115							
エコマーク商品類型NO.123							
エコマーク商品類型NO.124							
エコマーク商品類型NO.131							
木材手仕事の品質基準(暫定版)	建設副産物リサイクル推進協議会						
業種別廃棄物処理・リサイクルガイドライン(改訂版)	産業構造審議会 廃棄物・リサイクル小委員会						
環境共生住宅推進協議会	環境共生住宅推進協議会	HP上で商品の紹介をしてくれる。	廃ガラスを利用した製品の登録は現状なし。	外装材については「再生資源を利用していること」内再生上材については、住宅金融公庫の「高規格住宅基準」の再生資源の基準を満たしているか、エコマークを取得していることが求められる。また、該当製品の再利用が可能かどうかも問われる。			
エコマル登録製品(JIA)	(社)日本建築家協会 環境行動委員会	HP上で商品の紹介をしてくれる。	ガラス再資源化タイル「ガラス・タイルレイト(F/PK)」件の登録がある。	特になし。			
住宅金融公庫の「高規格住宅基準」の再生資源の基準	住宅金融公庫	一定量性用することにより、200万円の割増し融資を受けられる。	廃ガラスが対象となっており、その中に廃ガラスを利用した製品が認定されている。	特になし。			
建築基準法大臣認定制度	国	建築案件において、使用する製品が防火等、基準法上、性能が問われる部分のものである場合は必須。					
環境JIS	日本建築学会建築工事標準仕様書						
官庁営繕の技術基準(建築)	国	官庁施設のみならず自治体施設の建設、改修において積極的な利用が期待できる。	グリーン購入法を根拠に利用の推進を述べている。	特になし。			
土木工事共通仕様書	国	国の公共工事のみならず、自治体の公共事業でも積極的な利用が期待できる。	特になし。国の工事においては、グリーン購入法に対応することは義務。	特になし。			
新建築技術認定	(財)日本建築センター	JISを取得できなくても、建築工事、土木工事に利用できる根拠となる認定である。特定行政庁等への情報提供などのサービスが受けられる。	現在の認定基準には、該当製品に関わるものはない。	特になし。			

表 3.7.7 廃ガラスからの土木用路盤材の普及促進制度一覧

制度名等	実施主体	内容	現況	品質基準について 内容	課題	対応策	評価
グリーン購入/公共工事/資材	国・地方自治体	国や自治体での積極的な利用が期待できる。 自治体での積極的な利用が期待できる。	路盤材は品目にあるが、ガラス由来のものはない。	特になし。			
リサイクル製品認定制度	地方自治体	自治体での積極的な利用が期待できる。 自治体のHPやパンフレットで製品を紹介している。 公共工事向けに製品の詳細な情報発信が可能。	路盤材はグリーン購入法に沿った認定が多く、ガラス由来の路盤材の現状は不明。				
公共工事等における技術活用システム	国	公共工事向けに製品の詳細な情報発信が可能。	ガラス由来の路盤材は掲載されていない。	施工要綱がなくても、評価委員会との事前評価に受ければ、現場での試行の道が開かれる。 定められると試行現場での試行の道が開かれる。			
建設リサイクル法(特定建設資材に關する分別解体及び特定建設資材の再資源化等の促進等)に關する基本方針)	国						
エコマーク商品種類NO.100							
エコマーク商品種類NO.111							
エコマーク商品種類NO.115							
エコマーク商品種類NO.123							
エコマーク商品種類NO.124							
エコマーク商品種類NO.131							
木材チップの品質基準(暫定版)	建設副産物リサイクル広報推進会議						
業種別廃棄物処理・リサイクルガイドライン(改訂版)	産業構造審議会 廃棄物・リサイクル小委員会						
環境共生住宅部品	環境共生住宅推進協議会						
エコリアル登録製品(JIA)	(社)日本建築家協会						
住宅金融公庫の「高規格住宅基準」の再生資源の基準	住宅金融公庫						
建築基準法大臣認定制度	国	認定されると、自治体のリサイクル製品認定の取得などが容易になる。	路盤材はNO.131で認定。	再生資源の配合率が定められており(50%)、その他、再生路盤材および再生アスファルト混合物の品質は、フロンティア再生資材技術指針の基準に適合していることが求められる。			
環境JIS							
日本建築学会建築工事標準仕様書(建築)	建築学会						
土木工事共通仕様書	国	国の公共工事のみならず、自治体の公共事業でも積極的な利用が期待できる。	特になし。 ただし、国の工事においては、グリーン購入法に対応することが義務。				
新建築技術認定	(財)日本建築センター						



別紙 2 エコマーク

<p>エコマーク商品型別No.01</p> <p>タイトルブロック</p>	<p>エコマーク商品型別No.111</p> <p>木材などを使用したボード</p>	<p>エコマーク商品型別No.115</p> <p>間接材、床・天井用木材などを使用した製品</p>	<p>エコマーク商品型別No.123</p> <p>再生材料を使用した建築用製品</p>	<p>エコマーク商品型別No.134</p> <p>ガラス製品</p>	<p>エコマーク商品型別No.131</p> <p>再生材料を使用した建築用製品</p>
<p>エコマーク商品型別No.01</p> <p>タイトルブロック</p>	<p>エコマーク商品型別No.111</p> <p>木材などを使用したボード</p>	<p>エコマーク商品型別No.115</p> <p>間接材、床・天井用木材などを使用した製品</p>	<p>エコマーク商品型別No.123</p> <p>再生材料を使用した建築用製品</p>	<p>エコマーク商品型別No.134</p> <p>ガラス製品</p>	<p>エコマーク商品型別No.131</p> <p>再生材料を使用した建築用製品</p>
<p>別紙 2 エコマーク</p> <p>表紙</p>	<p>エコマーク商品型別No.01</p> <p>タイトルブロック</p>	<p>エコマーク商品型別No.115</p> <p>間接材、床・天井用木材などを使用した製品</p>	<p>エコマーク商品型別No.123</p> <p>再生材料を使用した建築用製品</p>	<p>エコマーク商品型別No.134</p> <p>ガラス製品</p>	<p>エコマーク商品型別No.131</p> <p>再生材料を使用した建築用製品</p>

表紙

間接材などに関する記載

(1) 間接材用タイトル: JIS A 205 準拠 JIS A 5009 および J 5009

(2) 1x6mm および J 5009 (1) (間接材用タイトル)

(3) JIS B 1220

(4) JIS B 1010

(5) JIS B 1010

(6) JIS B 1010

(7) JIS B 1010

(8) JIS B 1010

(9) JIS B 1010

(10) JIS B 1010

(11) JIS B 1010

(12) JIS B 1010

(13) JIS B 1010

(14) JIS B 1010

(15) JIS B 1010

(16) JIS B 1010

(17) JIS B 1010

(18) JIS B 1010

(19) JIS B 1010

(20) JIS B 1010

(21) JIS B 1010

(22) JIS B 1010

(23) JIS B 1010

(24) JIS B 1010

(25) JIS B 1010

(26) JIS B 1010

(27) JIS B 1010

(28) JIS B 1010

(29) JIS B 1010

(30) JIS B 1010

(31) JIS B 1010

(32) JIS B 1010

(33) JIS B 1010

(34) JIS B 1010

(35) JIS B 1010

(36) JIS B 1010

(37) JIS B 1010

(38) JIS B 1010

(39) JIS B 1010

(40) JIS B 1010

(41) JIS B 1010

(42) JIS B 1010

(43) JIS B 1010

(44) JIS B 1010

(45) JIS B 1010

(46) JIS B 1010

(47) JIS B 1010

(48) JIS B 1010

(49) JIS B 1010

(50) JIS B 1010

(51) JIS B 1010

(52) JIS B 1010

(53) JIS B 1010

(54) JIS B 1010

(55) JIS B 1010

(56) JIS B 1010

(57) JIS B 1010

(58) JIS B 1010

(59) JIS B 1010

(60) JIS B 1010

(61) JIS B 1010

(62) JIS B 1010

(63) JIS B 1010

(64) JIS B 1010

(65) JIS B 1010

(66) JIS B 1010

(67) JIS B 1010

(68) JIS B 1010

(69) JIS B 1010

(70) JIS B 1010

(71) JIS B 1010

(72) JIS B 1010

(73) JIS B 1010

(74) JIS B 1010

(75) JIS B 1010

(76) JIS B 1010

(77) JIS B 1010

(78) JIS B 1010

(79) JIS B 1010

(80) JIS B 1010

(81) JIS B 1010

(82) JIS B 1010

(83) JIS B 1010

(84) JIS B 1010

(85) JIS B 1010

(86) JIS B 1010

(87) JIS B 1010

(88) JIS B 1010

(89) JIS B 1010

(90) JIS B 1010

(91) JIS B 1010

(92) JIS B 1010

(93) JIS B 1010

(94) JIS B 1010

(95) JIS B 1010

(96) JIS B 1010

(97) JIS B 1010

(98) JIS B 1010

(99) JIS B 1010

(100) JIS B 1010



● 別表 3-1 (エコマーク o.109)再生材料の原材料分類区分と使用の認定および基準配合率

再生材料の原料となる廃棄物などの分類区分と名称		再生材料としての認定に必要な前処理		基準配合率 注5)	
表 3.7.9分類区分		常温形成品	焼成品・溶融品	常温成型品	焼成品・溶融品
産業廃棄物類	鉱石・砕石 廃棄物類 ・砕石および窯業廃土 ・珪砂水簸時の微小珪砂(キラ) ・鉄鋼スラグ・鑄鉄砂 金属工業 廃棄物類 ・陶磁器屑・銅スラグ ・フェロニッケルスラグ ・電気炉スラグ ・石炭灰 ・廃プラスチック ・貝殻 ・建材廃材(汚泥含まず) ・廃ゴム ・ガラスカレット	前処理によらず対象		60%	
	その他 産業型 廃棄物類 ・都市ごみ焼却灰 ・産業廃棄物焼却灰 ・製紙スラッジ ・アルミスラッジ ・メッキスラッジ ・研磨スラッジ	溶融スラグ化 注2)	溶融スラグ化 注2)	40% 注3)	
	焼却灰類 産業発生汚 泥類 生活・ 自然発生 汚泥類	焼却灰化 溶融スラグ化	前処理によらず対象	50% 注3)	
焼却灰・汚泥類	下水道汚泥 下水道汚泥 湖沼などの底泥	焼却灰化 溶融スラグ化	焼却灰化 溶融スラグ化 前処理によらず対象	50% 注3)	

注1) 表中のいずれかの原料区分に属するが、具体的に廃棄物などとして名前が挙がっていないものについては、エコマーク審査委員会において本商品類型の「再生材料の定義」に合致すると判断されたものを追加認定する。  
 注2) ただし、溶融スラグ化と同等の安全性を確保できると認められる前処理方法については、エコマーク審査委員会において審査し追加認定する。

注3) 溶融品に少量の着色剤を添加する製品は、基準配合率の算定に用いる全材料の重量に着色剤の重量を含まない。  
 注4) 「中空ガラスブロック」については、原料とする再生材料をガラスカレットのみとし、基準配合率は100%(重量%)とする。  
 注5) 再生材料が複数種で、本表の基準配合率区分をまたがる製品は、比例配合で基準配合率を算出する。

例)陶磁器屑と下水道汚泥を使用した焼成品・溶融品  
 陶磁器屑 A(%)  
 下水道汚泥 B(%)  
 金属工業廃棄物類(基準配合率50%)  
 生活・自然発生汚泥類(基準配合率40%)  
 この場合、基準配合率(再生材料配合の下限値)(%)は、 $(A \times 50 + B \times 40) / (A + B)$ とする。  
 したがって、この例では、A+Bの合計配合割合が上式で計算した基準配合率以上であることを必要とする。

● 別表 3-2 (エコマーク o.109)再生軽量骨材を用いる場合の計算方法

例) 「基準配合率60%区分の再生軽量骨材」をA%、「基準配合率50%区分の再生材料」をB%使用した製品の場合

- ① 再生材料の合計重量割合の算出方法  
 [再生軽量骨材を使用する製品の合計重量割合(%)]  

$$= (1.7 / ((再生軽量骨材の単位容積重量) \times A) + B)$$

- ② 基準配合率の算出方法  
 [基準配合率(%)]  

$$= \frac{1.7}{(再生軽量骨材の単位容積重量) \times A \times 60} + (B \times 50)$$
  
 [再生軽量骨材を使用する製品の合計重量割合]

有効数字: 小数点以下2桁(3桁目を四捨五入)  
 1.7 : 普通骨材の単位容積重量

● 別表 3-3 (エコマーク No.111、No.115)化学物質リスト

物質名	基準値
カドミウム	
水銀	
六価クロム	
鉛	0.06%以下
ヒ素	合計0.1%以下
アンチモン	処方構成成分として添加のないこと。
トリブチルスズ	処方構成成分として添加のないこと。
トリフェニルスズ	処方構成成分として添加のないこと。

● 別表 3-4 (エコマーク No.123)再生材料の基準配合量(重量%)

再生材料名	左記の基準配合量
プラスチック	50
ゴム	100
木材	100
紙(インテリアを除く)	100
紙(インテリア)	50
稲わら	100
陶磁器屑	100
焼却灰・汚泥類	100
高炉スラグ	100
鉄鋼スラグ	100
石炭灰	100
石膏(脱硫石膏も含む)	100
グラスウール	100
ロックウール	100
ガラス	100
アスファルト	100

注1) 表中のいずれかの再生材料区分に属するが、具体的に廃棄物などと  
 して名前が挙がっていないものについては、エコマーク審査委員会に  
 おいて、本商品類型の「再生材料の定義」に合致すると判断されたも  
 のについて、追加認定するものとする。

注2) 鉱業・砕石廃土類(砕石、窯業廃土、微小珪砂など)は再生材料とし  
 てはカウントしない。

別紙 3(1) エコマークの品質基準

商品類型	種別製品	使用しているリサイクル材料	品質基準 (種別製品に関する基準とは異なる)	種別製品に関する基準
NO.109 タイル・ブ ロック	陶磁器タイル	窯業 隆王 陶磁器くず ガラスタイル 建築廃材(汚泥含まず)	品質については、該当するJIS、JASS、またはISO規格に適合していること。また、その他のタイルおよびブロックについては、相当するJIS、JASS規格を準用し、同程度の品質を有するものであること。	号外防し、省エネ、有害物質の浮出、含有、リサイクルに関するマニュアルの整備(梱包、取り扱い説明書の整備)についての規定がある。
	ブロック	「普通レンガ」JIS R1250 「陶管」JIS R1201 「建築セラミックス」JIS A5210 「フレキシブル無筋コンクリート製 品」JIS A5371 I 類 「建築用コンクリートブロック」JIS A5406 「ガラスブロック(中空)」JIS A 5212 「インターロックキングブロック」JA SS7M-101	ガラスカセット、ガラスウール ①ガラス、コンクリート混和の無機組成品、「アルカリ骨材反応抑制剤」(国・県・自治体)に準じ、アルカリ骨材の反応の抑制効果を達成していること。ガラスを珪石酸塩に焼成、コーティングなどの無害化処理を施し、無機組成品は無害化試験不要とする。 ②製品の表面に露	
NO.111 木材などを 使用した ボード		再・未利用木材	品質については、日本工業規格のある製品にあっては、JISA5905またはJISA5908などの該当規格に適合していること。それ以外の製品にあっては、JISなどに測定方法が定められている項目について、類似するJISなどの基準に適合していること。	化粧加工部分について、接着剤、木材保存剤(一部除く)、塗料、公費防止、製造段階の省エネ、リサイクルに関するマニュアルの整備、梱包などについての規定がある。
NO.115 間伐材用 再・未利用 木材 などを 使用した 製品	A.屋外用品	再・未利用木材	品質については、JIS、JASまたはこれに準ずる品質基準のある製品にあっては、該当規格に適合していること。それ以外の製品にあっては、JISなどに測定方法が定められている項目について、類似するJISなどの基準に適合していること。	接着剤、木材保存剤(一部除く)、塗料、公費防止、製造段階の省エネ、リサイクルに関するマニュアルの整備、梱包などについての規定がある。
	B.屋内用品	再・未利用木材	品質については、JIS、JASまたはこれに準ずる品質基準のある製品にあっては、該当規格に適合していること。それ以外の製品にあっては、JISなどに測定方法が定められている項目について、類似するJISなどの基準に適合していること。	接着剤、木材保存剤(一部除く)、塗料、公費防止、製造段階の省エネ、リサイクルに関するマニュアルの整備、梱包などについての規定がある。
	C.生活文化用品	再・未利用木材	品質については、JIS、JASまたはこれに準ずる品質基準のある製品にあっては、該当規格に適合していること。それ以外の製品にあっては、JISなどに測定方法が定められている項目について、類似するJISなどの基準に適合していること。	また、ホルムアルデヒド等の規定もある。
	D.梱包用材	再・未利用木材	品質については、JIS、JASまたはこれに準ずる品質基準のある製品にあっては、該当規格に適合していること。それ以外の製品にあっては、JISなどに測定方法が定められている項目について、類似するJISなどの基準に適合していること。	接着剤、木材保存剤(一部除く)、塗料、公費防止、製造段階の省エネ、リサイクルに関するマニュアルの整備、梱包などについての規定がある。
	E.木炭	再・未利用木材	発熱量6800kcal/kg程度、灰分4%以下、揮発分25%以下、固定炭素71%以上であること。ただし、木炭のうち、調理用木炭、水処理用木炭、炭、脱臭、消費用木炭、鮮度保持用木炭および資材用木炭は、発熱量を定める。	原料に建築解体材の使用の無いこと。また、ホルムアルデヒド等の規定もある。
	F.活性炭	再・未利用木材	用途ごとに定められている規格などがある場合は、その規格などに従うこと。水道用の粉末活性炭については、JMWAK133「水道用粉末活性炭」に適合していること。また製造段階における品質管理が十分なされること。	原料に建築解体材の使用の無いこと。また、ホルムアルデヒド等の規定もある。
	G.その他業務用品	再・未利用木材	品質については、JIS、JASまたはこれに準ずる品質基準のある製品にあっては、該当規格に適合していること。それ以外の製品にあっては、JISなどに測定方法が定められている項目について、類似するJISなどの基準に適合していること。	接着剤、木材保存剤(一部除く)、塗料、公費防止、製造段階の省エネ、リサイクルに関するマニュアルの整備、梱包などについての規定がある。
	H.土壌改良資材	再・未利用木材	再・未利用木材	原料に建築解体材の使用の無いこと。また、ホルムアルデヒド等の規定もある。

別紙 3(2) エコマークの品質基準

商品類型	個別製品	使用しているリサイクル材料	品質基準 (個別製品に関する基準とは異なる)	個別製品に関する基準	
全製品共通	[木質系セメント板]JISA5404 [ハルプセメント板]JISA5414 [スレート・木毛セメント積層板]JISA426 [繊維強化セメント板]JISA5430 [ロックウールシージング板]JISA5451 [せっこうボード製品]JISA6901 [藍土がわら]JISA5208 [厚型スレート]JISA5402 [住宅屋根用化粧スレート]JISA5423 [せっこうアラスタター]JISA6904 [仕上塗材用下地調整材]JISA6916 [高炉セメント]JISR5211 [フライアッシュセメント]JISR5213 [ポルトランドセメント]JISR5210 [中空ガラスブロック]JISA5212 [JISR3202] [JISR3203] [JISR3204] [型板ガラス]JISR3205 [鋼入り板ガラス及び線入り板ガラス]JISR3206 [強化ガラス]JISR3208 [熱線吸収板ガラス]JISR3221 [熱線反射ガラス]JISR3209 [鏡材]JISR3220	再・未利用木材 紙 金 銅 鉄 アルミ 樹脂 セラミックス ガラス 繊維 その他	木材 ①防蟻剤、防腐剤、防カビ剤および防虫剤を使用する製品にあっては、(社)日本木材保存協会の認定を受けていること。ただし、クロムおよびヒ素を含む薬剤、ヒレスロイド系薬剤は使用しないこと。 ②腐内用品にあっては、製品製造時にトルエン、キシレンの使用がなく、材料から発生するホルムアルデヒド放散量が平均値で0.5mg/リットル以下かつ最大値で0.4mg/リットル以下であること。 ガラスカレット、グラスウール ①ガラス・コンクリート混和の無焼成品は、「アルカリ骨材反応抑制対策」(国土交通省、平成14年8月)に準じ、アルカリ骨材の反応の抑制対策を実施していること。ガラスを混和後に焼成、コーティングなどの無害化処理を施し、無焼成品に利用する製品は無害化試験不要とする。 ②ガラスカレットは、エッジレス処理(溶融化、角とり)をすること。	その他、公害防止、CO <sub>2</sub> 排出量、有害物質の溶出、含有、施工から廃棄、リサイクルまでのマニキュアの整備、包装に関する規定がある。	
				品質については、該当するJIS規格等に適合していること。また、対象物を加工した製品にあっては、該当するISO、JIS、工業規格等に適合していること。	使用後のリサイクル、分離についての規定がある。
				品質については、該当するJIS規格等に適合していること。また、対象物を加工した製品にあっては、該当するISO、JIS、工業規格等に適合していること。	...<<一部省略>> 使用後のリサイクル、分離についての規定がある。
				品質については、該当するJIS規格等に適合していること。また、対象物を加工した製品にあっては、該当するISO、JIS、工業規格等に適合していること。	有害物質の使用、含有についての規定、フロンに関する規定、容器等の処理、困難物の回収システムについての規定がある。
				品質中に含有する全アルカリ成分、塩化物質および三酸化硫黄が以下の数値を満たすこと。 ・全アルカリ成分 0.75%以下 ・塩化物質 0.1%以下 ただし、無筋コンクリート分野などに使用されるものは1.5%以下。 また、製品の梱包袋に使用分野に関する条件を記載すること。 ・三酸化硫黄 0.0%以下	使用後のリサイクルについての規定がある。
				該当する工業会規格もしくは自主規格によって品質が管理されたものであること。また、製造段階における品質管理が十分に確保されていること。	継続して20年以上使用されていること、リサイクルの容易さ、排出・廃棄の容易さ、分離などの規定がある。
				ガラスカレット、グラスウール ①ガラス・コンクリート混和の無焼成品は、「アルカリ骨材反応抑制対策」(国土交通省、平成14年8月)に準じ、アルカリ骨材の反応の抑制対策を実施していること。ガラスを混和後に焼成、コーティングなどの無害化処理を施し、無焼成品に利用する製品は無害化試験不要とする。 ②ガラスカレットは、エッジレス処理(溶融化、角とり)をすること。	公害、有害物質の溶出、含有、包装についての規定がある。
				JIS規格または業界の自主的な規格を満たすものであること。また、製造段階における品質管理が十分に確保されていること。	公害、有害物質の溶出、含有、包装についての規定がある。
				JIS規格または業界の自主的な規格を満たすものであること。また、製造段階における品質管理が十分に確保されていること。また、リサイクル時の板ガラス原料として別表1ガラスカレット-壁紙用-を満たすよう、異種材料で構成される部品の分離が容易であること。ただし、複層ガラスは適用しない。	公害、有害物質の溶出、含有、包装についての規定がある。 その他、複層ガラスの断熱性能についての規定がある。

別紙 3(3) エコマークの品質基準

商品類型	個別製品	使用しているリサイクル材料	(個別製品に関する基準とは異なる) 品質基準	個別製品に関する基準
全製品共通		木材	使用する木材保存協会の認定を受けていること ガラスカレット 特定有害物質の要件のうち、ガリウム、ヒ素、六価クロム、ヒ素、鉛水銀、セレン、ホウ素、フッ素について満たしていること。 ※プラスチック、繊維については省略	
A.木製タイル・ブロック	-	再・未利用木材	JIS JASまたは、これに準ずる品質基準のある製品にあっては、当該規格に適合していること。 それ以外の製品については、JISなどに測定方法が定められている項目について、類似する日本工業規格などの基準に適合していること。	①再・未利用木材の配合率、②低位利用木材の森林認証、③不質部の質量% その他、新増投入する資源量、CO2排出量等、有害物質の溶出、含有、含有について規定がある。
C.骨材	-	コンクリート塊	再生骨材については、「コンクリート副産物の再利用に関する用途別認定品質基準(案)JIS R5213、(案)JIS R5214」に定められていること。 品質については、「ポルトランドセメント」JIS R5211、「フライアッシュセメント」JIS R5213、「エコセメント」JIS R5214にそれぞれ適合していること。	①配合率 ②使用できる再生材料、②配合率 その他、CO2排出量、有害物質等の溶出、含有についての規定がある。
D.セメント	-	副産石膏 木くず	品質については、JIS、国土交通省大臣認定、各地方自治体の定める規格、工業会規格またはこれに準ずる品質基準のある製品にあっては、当該規格に適合していること。それ以外の製品にあっては、JISなどに測定方法が定められている項目について、類似するJISなどの基準に適合していること。	①使用できる再生材料、②配合率 その他、CO2排出量、有害物質等の溶出、含有についての規定がある。
E.コンクリート混和材	-	石膏	品質については、「高炉スラグ微粉」JIS A 6206、「フライアッシュ」JIS A 6201、「シリカファイン」JIS A 6207にそれぞれ適合していること。	①土木学会基準の範囲内で、石膏の添加を可とする。 その他、各種配合率の規定がある。
F.コンクリート製品	-	コンクリート塊(再生骨材料) 副産石膏(セメント材料) 木屑(セメント材料) 木屑(セメント材料)	①品質については、JIS、国土交通省大臣認定、各地方自治体の定める規格、工業会規格またはこれに準ずる品質基準のある製品にあっては、当該規格に適合していること。それ以外の製品にあっては、JISなどに測定方法が定められている項目について、類似するJISなどの基準に適合していること。 ②使用する製品は、有害なひび割れなどの損傷のないこと。 ③使用する骨材については、「アルカリ骨材反応抑制対策実施要領」(国土交通省、平成14年8月1日)に従ったアルカリ骨材反応抑制対策を講ずること。 ④塩化物イオン含有量を規制するコンクリートに再生骨材を使用する場合は、再生骨材の塩化セメントペースト中の塩化物イオン含有量に注意すること。	①透水性を確保するが再生骨材等・再生セメントを使った製品であること その他、有害物質の溶出、含有についての規定の他、施工から廃棄までのマニュアルの整備、さらなるリサイクルが可能であること等が規定されている。
G.舗装用材	-	アスファルト・コンクリート塊 コンクリート塊 窯業廃土 陶磁器屑 ガラスカレット	再生路盤材および再生アスファルト混合物の品質は、プラント再生舗装技術指針の基準に適合していること。	①使用できる再生材料、②配合率
H.造園・緑化材	-	再・未利用木材 コンクリート塊(再生骨材料) 副産石膏(セメント材料) 木くず(セメント材料) 窯業廃土 陶磁器屑	品質については、JISまたはこれに準ずる品質規格のある製品にあっては、当該規格に適合していること。 それ以外の製品は、自注規格等に基づいて、公的な試験機関による公的な試験方法によって品質や安全が確認されていること。	①使用できる再生材料、②配合率 その他、新増投入する資源量、CO2排出量等、有害物質の溶出、含有、含有について、情報提供、分離分別についての規定がある。
I.道路標識・区画線	-	道路構造物用材 区画線 (路面表示塗料用ガラスビーズ)	ガラス・コンクリート混和の無機組成品は「アルカリ骨材反応抑制対策実施要領」(国土交通省、平成14年8月1日)に準じ、アルカリ骨材反応抑制対策を実施していること。ガラスを埋め戻しに使用し、無機組成品に利用する製品は、無害化試験を要する。 道路標識は、「道路標識、区画線及び道路標示に関する命令」(昭和35年、総理府、建設省)令第9号に準拠していること。 品質については、JIS R 3301(路面表示塗料用ガラスビーズ)に適合していること。	①使用できる再生材料、②配合率 その他、新増投入する資源量、CO3排出量等、有害物質の溶出、含有、含有について、情報提供、分離分別についての規定がある。
J.版設材	-	コンクリート塊(再生骨材料) 副産石膏(セメント材料) 木屑(セメント材料) ガラスカレット 再・未利用木材	品質については、公的な試験法に基づいた自社基準などによって安全性が確認されていること	①使用できる再生材料、②配合率 その他、有害物質の溶出、含有について、情報提供、包装、リサイクルの容易性、分離分別についての規定がある。
K.道路用材	-	その他の道路用材	品質については、JIS、国土交通大臣認定、各地方自治体の定める規格、工業会規格、またはこれに準ずる品質基準のある製品にあっては、当該規格に適合していること。それ以外の製品にあっては、JISなどに測定方法が定められている項目について、類似するJISなどの基準に適合していること。 木製運搬車については、「運搬基準法」で定められていること。 木製運搬車については、「木製運搬車技術規格(案)」に適合すること。 木製運搬車については、「木製運搬車」(構造用製材JIS規格)で定められていること。 木製運搬車については、「木製運搬車」(構造用製材JIS規格)で定められていること。 木製運搬車については、「木製運搬車」(構造用製材JIS規格)で定められていること。	①使用できる再生材料、②配合率 その他、有害物質の溶出、含有について、情報提供、コンクリート製品の場合、廃棄後の処理方法の情報提供についての規定がある。
L.上下水道材	-	コンクリート塊(再生骨材料) 副産石膏(セメント材料) 木屑(セメント材料) 再・未利用木材	品質については、JIS、国土交通大臣認定、各地方自治体の定める規格、工業会規格またはこれに準ずる品質基準のある製品にあっては、当該規格に適合していること。それ以外の製品にあっては、JISなどに測定方法が定められている項目について、類似する日本工業規格などの基準に適合していること。	①使用できる再生材料、②配合率 その他、有害物質の溶出、含有について、情報提供、コンクリート製品の場合、廃棄後の処理方法の情報提供についての規定がある。
M.橋梁・河川・港湾用材	-	再・未利用木材 コンクリート塊(再生骨材料) 副産石膏(セメント材料) 木屑(セメント材料) 窯業廃土 陶磁器屑 窯業廃土 陶磁器屑 ガラスカレット 石膏(副産石膏を含む) 再・未利用木材	品質については、JIS、国土交通大臣認定、各地方自治体の定める規格、工業会規格またはこれに準ずる品質基準のある製品にあっては、当該規格に適合していること。それ以外の製品にあっては、JISなどに測定方法が定められている項目について、類似する日本工業規格などの基準に適合していること。	①使用できる再生材料、②配合率 その他、有害物質の溶出、含有について、情報提供、コンクリート製品の場合、廃棄後の処理方法の情報提供についての規定がある。
N.その他資材	-	ドレーン材、埋戻材 緑化基盤材 地中埋設ケーブル保護管 目地材、目地板	製品の浸水した場合にヘドロ化しないこと。 製品の浸水した場合にヘドロ化しないこと。 製品の浸水した場合にヘドロ化しないこと。 品質については、JISまたはこれに準ずる品質基準のある製品にあっては、当該規格に適合していること。それ以外の製品にあっては、JISなどに測定方法が定められている項目について、公的な試験機関による公的な試験方法によって品質や安全性が確認されていること。 品質については、自社規格等に基づいて、公的な試験機関による公的な試験方法によって品質や安全性が確認されていること。	①使用できる再生材料、②配合率 その他、有害物質の溶出、含有についての規定がある。

別紙 4 環境共生住宅部品

	外装材	内装仕上材	断熱ドア・断熱サッシ	デッキ材
室外アメニティーの向上	-	-	-	-
室内アメニティーの向上	-	-	-	-
省エネルギー・温暖化ガス削減 省資源	-	製造時のエネルギー消費量が少ないこと	断熱性能及び気密性能に優れていること	投入する木質系資源量が少ないこと。
耐久性の向上	①～③のいずれかを満たすこと。 ①床証が充実していること。 ②耐久性を保つメンテナンスが行えること。 ③取り替えが容易(可能)で、補修用品の保有期間が長いこと。	-	維持管理が容易であること。及びリサイクルが可能であること。	-
地球環境の悪化に關与する物質の発生抑制	-	①か②を満たすこと。 ①再生資源を使用していること。 再生資源とは次のいずれかを示します。 ・住宅金融公庫の「高規格住宅基準」の再生資源の基準を満たしていること。 (これは、「環境共生住宅認定制度」のリサイクル材の基準と同様です。) ・再生資源の利用で、エコマークを取得していること。 ②廃棄の段階でリサイクルできること。	-	①及び②を満たすこと。 ①木質系材料は未利用木材を100%利用していること。 ②再生木質部分は100%リサイクルが可能であること。
廃棄物の発生抑制	①か②を満たすこと。 ①再生資源を使用していること。 ②廃棄物を減らしていること。	-	-	-
地域環境の汚染防止	アスベストやフロンを使用していないこと。	-	-	有害物質を含まない、不使用、放出しないこと。
室内環境の汚染防止	-	①～③を満たすこと。 ①ホルムアルデヒドについて ・告示対象建材かどうかの明記・告示対象建材の場合は、規制対象外(F☆☆☆☆、大臣認定取得等)であること。 ②クロルピリホス・トルエン・キシレン・エチルベンゼンは不使用であること。 ③厚生労働省が室内濃度指針値を定めた13物質のうち上記の物質を除く8物質について ・極力削減するとともに、「使用か不使用」を明記すること。	①～③を満たすこと。 ①ホルムアルデヒドについて ・告示対象建材かどうかの明記・告示対象建材の場合は、規制対象外(F☆☆☆☆、大臣認定取得等)であること。 ②クロルピリホス・トルエン・キシレン・エチルベンゼンは不使用であること。 ③厚生労働省が室内濃度指針値を定めた13物質のうち上記の物質を除く8物質について ・極力削減するとともに、「使用か不使用」を明記すること。	-
登録製品について	8製品が登録されており、うち1種がALC、3種が窯業系、4種が金属系、ALC、窯業系では、端リサイクルが行われているのみ。	6製品が登録されており、うち1種類のみ鋼鉄スラグを80%以上使用したロックウール化粧吸音板としてエコマーク認定品、他の5種はリサイクル可能製品として認定。	本報告書に關係する製品の登録は無し。	再生木質材料を使用した製品が3製品登録されている。

※設備機器関係の項目は省略しています。

別紙 5 エコマテリアル登録製品

分類	製品名	会社名	特徴
無機系再生建材	ダイロートン	大建工業(株)	製鉄の副産物であるスラグウールを主原料としたロックウール天井材
ガラス再資源化タイル	クリスタルクレイFT/FK	クリスタルクレイ(株)	
コルク再資源化床材	ロビンソンコルクタイル (天然ワックス)	(株)千代田商会	
木質繊維再生資源ボード	木織セメント版	山内商事(株)	
コルク再資源化床材	トッパークコルクタイル (天然ワックス)	東亜コルク(株)	
コルク再資源化床材	炭化コルク コルダン	東亜コルク(株)	
再生利用建材	ソーラトーン (ロックウール化粧吸音板)	日東紡	
再生利用建材	ロックファイバー (ロックウール)	日東紡	
再生木繊維利用の建材	MKボード (セラミック粉混入)	(株)エムアンドケー	
再生利用建材	タイガースカットボード (吸放湿ボード)	(株)吉野石膏DDセンター	
木質系再生建材	消臭押入れボード (木質パルプ)	大建工業(株)	
木質系再生建材	だたみボード(木質系繊維 板)	大建工業(株)	

別紙 6 住宅金融公庫 環境負荷の低減に有効な資材の基準

環境負荷の低減に資するために、次に掲げる「再生資材」又は「二酸化炭素の貯蔵に寄与する資材(木材)の基準(木材使用量の基準)」のいずれかの基準に適合すること。

(平成16年4月1日現在)

	I 再生資材の基準	II 二酸化炭素の貯蔵に寄与する資材(木材)の基準
ア 北海道、青森県、岩手県、栃木県、群馬県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、石川県及び福井県以外の都道府県	<p>住宅を構成する再生資材の床面積当たり合計使用量が<math>0.02\text{m}^3/\text{m}^2</math>以上であること。なお再生資材とは次の①～⑤までに掲げるものをいう。</p> <p>再生資源(合板・製材工場から発生する端材等の残材、建築解体木材、使用済み梱包材、製紙未利用低質チップ、林地残材・かん木・小径木(間伐材を含む。)等の木質材料または植物繊維)の重量比配合率が2分の1(50%)以上であるパーティクルボード、木毛セメント板等の木質系ボード</p> <p>① 再生資源(廃せっこう)の重量比配合率が2分の1(50%)以上であるせっこう系ボード</p> <p>② 再生資源(廃プラスチック)の重量比配合率が2分の1(50%)以上であるプラスチック製の資材</p> <p>③ 再生資源(再生パルプ)の重量比配合率が2分の1(50%)以上である壁紙</p> <p>④ ①～④までに掲げる再生資材の主要な原材料である複数の再生資源の重量比配合率が2分の1(50%)以上である複合再生資材</p> <p>再生資材全体に占める堆積比配合率が5分の1(20%)以下の接着剤、混和材等(パーティクルボードにおけるフェノール系接着剤、木毛セメント板におけるセメント等で、主要な原材料相互間を接着する目的で使用されたもの)を計上せずに、重量比配合率を計算できるものとする。</p> <p>住宅を構成する再生資材の床面積当たり合計使用量を求める際に、再生資源を占める重量比配合率が75%以上の再生資材については実際に使用する体積の数値をそのまま用いることとし、当該重量比配合率が50%以上75%未満の再生資材については実際に使用する体積に3分の2を乗した数値を用いることとする。</p>	住宅を構成する木材の床面積当たり合計使用量が $0.21\text{m}^3/\text{m}^2$ 以上であること。
イ 北海道、青森県、岩手県、栃木県、群馬県、千葉県、東京都、神奈川県及び新潟県	上記アの①～④に、⑤再生資源(主に石灰質からなる動物体の外甲、籾殻等の植物材料)の重量比配合率が2分の1(50%)以上である内装材、⑥ ①～④までの複合再生資材を追加	
ウ 石川県	上記アの①～⑤に、石川県リサイクル製品の認定を受けたもののうち建築資材に関するものを追加	
エ 福井県	上記アの①～⑤に、福井県リサイクル製品の認定を受けたもののうち建築資材に関するものを追加	



## 別紙 7 JASS 一覧

NO.	名称	改訂年
JASS01	一般共通事項	Jan-02
JASS02	仮設工事	Jan-06
JASS03	土工事および山留め工事	Jun-03
JASS04	地業および基礎スラブ工事	Jun-03
JASS05	鉄筋コンクリート工事	Feb-03
JASS06	鉄骨工事	Nov-02
JASS07	メーソソリー工事	Jan-00
JASS08	防水工事	Jul-00
JASS09	張り石工事	Oct-96
JASS10	プレキャスト鉄筋コンクリート工事	Feb-03
JASS11	木工事	Nov-05
JASS12	屋根工事	Feb-04
JASS13	金属工事	Nov-98
JASS14	カーテンウォール工事	Jan-96
JASS15	左官工事	Jan-98
JASS16	建具工事	Feb-98
JASS17	ガラス工事	Dec-03
JASS18	塗装工事	Jan-98
JASS19	陶磁器質タイル張り工事	Feb-05
JASS20	プラスチック工事	
JASS21	ALCパネル工事	Nov-05
JASS22	雑工事	
JASS23	吹付け工事	Jan-98
JASS24	断熱工事	Feb-95
JASS25	ユニット類工事	Sep-94
JASS26	内装工事	Feb-06
JASS27	乾式外壁工事	Jan-04
JASS101	電気設備工事一般共通事項	Aug-00
JASS102	電気設備工事	Oct-54
JASS103	通信設備工事	Aug-00

別紙 8 新建築技術認定

認定基準番号	認定基準名	技術の概要	効果
1	建築構造用再生骨材	解体されたコンクリート構造物から、建築物に使用する一般的なコンクリート用骨材と同等の品質を備えた再生骨材を製造する技術	廃棄物対策・資源の有効活用に寄与
2	遮音床仕上げ構造	床衝撃音遮断性を確保するために鉄筋コンクリート造スラブの上部に施工される床仕上構造	遮音技術の推進に貢献し、居住性の向上に寄与
3	再生型枠	再生原料を用いて製造した型枠又は再生可能な型枠	廃棄物対策・資源の有効活用に寄与
4	再生有機系建材	廃木材・廃プラスチック等の有機系再生原料を用いた有機系建材	廃棄物対策・資源の有効活用に寄与
5	室内空気中の揮発性有機化合物汚染低減建材	ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン等、VOCの室内空気汚染物質を低減させる建材	室内環境の向上に寄与
6	溶接・融断花火による燃焼拡大の可能性を低減する被覆断熱材	現場発泡プラスチック系断熱材の表面を燃焼拡大の可能性を低減する目的で被覆した断熱材	建設現場における安全性の向上に寄与
7	環境改善のための屋上緑化建築技術	環境改善を図るため建築物の屋上等を緑化することに伴う建築技術	緑化による地球温暖化防止、都市景観の向上に寄与
8	ノンフロン断熱材	フロン系発泡剤を使用しない断熱材の技術	地球温暖化、オゾン層破壊の防止
9	焼却施設の解体処理技術	既存の焼却施設を解体する際に、焼却炉内に存在する有害物質の飛散防止、暴露防止を十分に配慮し、焼却施設を解体・改修処理する技術	近隣地域の環境保全、解体作業労働者の安全及び健康に寄与

#### 4. プラスチック系建材の再資源化に関する品質基準と用途開発



## 4. プラスチック系建材の再資源化に関する品質基準と用途開発

### 4.1 調査の背景と目的

本委員会の調査は、建設廃棄物の排出時から再資源化に至るまで、工程において、それらの品質基準を明らかにすると共に、再資源化の用途の拡大を図るものである。

この品質基準を川上側からみると、排出者から産廃ルートにながれるときは、排出者(アウトプット)排出時分別基準＝中間処理業者(インプット)受け入れ基準であり、排出者から有価物として再資源化ルートにながれるときは、排出者(アウトプット)排出時分別基準＝再生業者(インプット)受け入れ基準となる。次の工程に駒をすすめても、産廃ルートで、中間処理業者からリサイクルルートにながれる場合は、中間処理業者(アウトプット)処理後払い出し基準＝再生業者(インプット)受け入れ基準となる。また中間処理業者から最終処分ルートにながれる場合は、中間処理業者(アウトプット)処理後払い出し基準＝最終処分(インプット)受け入れ基準となる。

資源循環を考えた場合は、リサイクルルートの再生業者にわたった後工程に、再生資材を利用するメーカーが位置づけられ、そこに再生業者(アウトプット)再生製品払い出し基準＝メーカー(インプット)再生資材買い付け(購買)基準となり、一巡する。よどみない循環の環をまわすためには、これらの相関するアウトプット→インプット→アウトプット品質基準において、相互関連者または、ひとつ飛びの関係者間での情報交換と共通認識の確保が重要と考える。

本調査研究においては、①再生業者における受け入れ品質基準と払い出し基準の実態調査、②3R製品の市場調査、③現在の処理技術(再資源化を容易にするための設備―機器、システムなど)とりわけ先取的事例の調査をおこない、個別の品質基準を明らかにし、本調査を広く公表することによって、排出者側、受け入れ側ともに取り組みを促進させ、意識と情報の共有化をはかるものである。

### 4.2 対象品目

当該3章は、特にプラスチック系建材について、その品質基準の調査研究を受け持つものである。プラスチック系建材は、他の木質系、窯業系建材に比較して、その枠組み領域が、あいまいで統計的な枠組みがほとんどなされていない現状にある。ここでは仕分けをおこなうために、プラスチック系建材を、プラスチック素材で製造された建材商品(プラスチック建材)と、非プラスチック素材で製造された建材商品(非プラスチック建材)を含め、それら商品の梱包緩衝材として使用され廃棄されるプラスチック(プラスチック系梱包緩衝材)についても検討の対象とした。

プラスチック系梱包緩衝材を範疇とした理由として、過年度の調査研究『建築現場における熱可塑性プラスチックのリサイクル・システム調査研究』WG2 梱包材リサイクル・システム調査分科会においてなされた調査でも明らかなように、それらの現場廃棄量とその性状が、リサイクル・システムの構成要因としての条件を十分満たしているものと位置づけられる点である。また、プラスチック建材については、(社)日本建材・住宅設備産業協会が取りまとめ発行している「建材便覧」に、数少ない統計として、プラスチック建材の統計データが整理されている。参考までに最終項に、転載した。

### 4.3 調査研究項目と内容

以下の項目について調査研究をおこなった。

排出場所と時期を下記に整理する：

建築工事の新築、回収、解体時に発生する廃プラスチック

プラスチック建材

プラスチック建材ならびに非プラスチック建材の緩衝梱包用プラスチック資材

品質基準調査の対象業界(業種)を下記に整理する:

排出者(元請けゼネコン)排出の区分け

排出者(ハウスメーカー)排出の区分け

中間処理業者に於ける荷受基準

中間処理業者にて処理作業後の払い出し基準

プラスチック専門再生業者(他産業界も含む)に於ける荷受基準

プラスチック専門再生業者(他産業界も含み)に於ける再生品払い出し基準

(参考)最終処分業者における荷受基準

基準策定への技能的側面

排出者側排出区分の実態

建築廃材系中間処理業者側受入の実態

プラスチック専門再生業者側受入の実態

最終処分受入基準の実態

運用への技術的側面

排出者側に於ける排出工程において分別区分合理化への技術的側面

収集運搬時に於ける運搬効率向上への技術的側面

プラスチック再生業者に於ける再生工程において樹脂品質改良への技術的側面

運用への法的側面

収集運搬時に於ける有価物の取扱い

中間処理時に於ける有価物の取扱い

プラスチック専門再生業者に於ける有価物の取扱い

グローバルリサイクルに於ける有価物の取扱い

事例調査

排出者(元請けゼネコン)排出の区分け

排出者(ハウスメーカー)排出の区分け

中間処理業者に於ける荷受基準

中間処理業者にて処理作業後の払い出し基準

プラスチック専門再生業者(他産業界も含む)に於ける荷受基準

プラスチック専門再生業者(他産業界も含み)に於ける再生品払い出し基準

再生プラスチックを利用する製造製品メーカーの再生原料品質基準

(参考)最終処分業者における荷受基準

アンケート調査

プラスチック専門再生業者(他産業界も含む)に於ける荷受基準

プラスチック専門再生業者(他産業界も含み)に於ける再生品払い出し基準

廃プラスチックの再資源化における品質基準の現状と課題

## 4.4 プラスチック・リサイクル

### 4.4.1 リサイクル分類とそれぞれの受け入れ基準

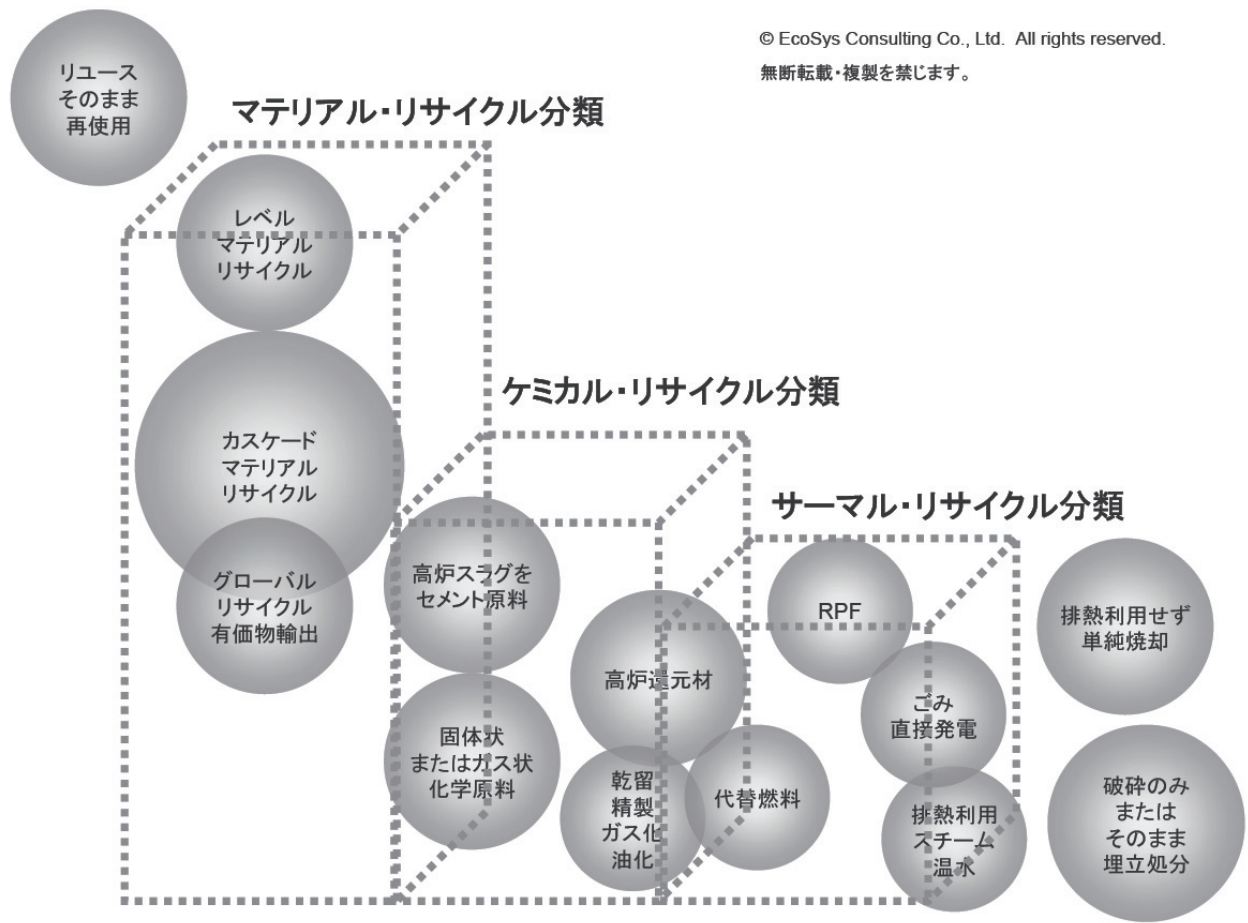
新築建設現場にて発生したプラスチック建材の切り落とし端材・余剰材ならびに、プラスチック系梱包資材(非プラスチック建材からの排出も含む)について循環型社会に対応した再資源化方法を考えると、①マテリアルリサイクル②ケミカルリサイクル③サーマルリサイクルに大別される。

それぞれの再資源化方法に対して、川上側、川下側をつなぐ品質基準が存在する。例えば、排出者(ゼネコン・元請)からの排出アウトプット(払い出し)基準は、中間処理業者・直接引き取りの再生業者(リサイクラー)からみるインプット(受け入れ)基準との調整が必要である。同様に中間処理業者が、何らかの中間処理をおこなった後工程に、再生業者(リサイクラー)が、役割分担する場合は、中間処理業者のアウトプット(払い出し)基準は、再生業者(リサイクラー)のインプット(受け入れ基準)との擦り合わせが必要となる。また、再生業者(リサイクラー)が再生原料メーカーの場合は、そのアウトプット(払い出し)基準は、そのままメーカーの製品原材料の、インプット(受け入れ基準)に反映される。

いいかえれば、最初の排出者のアウトプット基準値を、一定レベルの品質と一定範囲でのばらつきに抑えることができれば、中間処理、再生業者は、分別・洗浄などの大掛かりな作業をすることなく、優良な再生原料として、メーカーに対して、循環の環を廻すことができるといえる。

図 4.4.1 はマテリアルリサイクル、ケミカルリサイクル、サーマルリサイクルそれぞれの枠組みを柱状に表現し、現在行われている処理方法をバルーン形状で示した概念図である。部材が不要となった場合、リサイクルか廃棄処分が行われる。左端上の『リユースそのまま再使用』の項目に一時的に入るものでも、やがては使用を終えマテリアルリサイクル、ケミカルリサイクル、サーマルリサイクルでの循環が行われる。ただし、現状は排出者による分別排出、中間処理業者による分別仕分けが一定レベルに達していないため、混合廃棄物としてリサイクルされずに、右端下の『排熱利用されない単純焼却』で容積を縮減された後に焼却灰として処理されていたり、最悪そのままの形状か中間処理場にて破碎程度の減容が行われた後に埋立処理されているものが多い。

プラスチック建材および梱包緩衝材のリサイクルを進める上で、これらの枠組みの理解と、それぞれのインプット基準、アウトプット基準を明確に定義し、適材適所にあてはめることが、しいては経済性を確保した、継続的かつ水平展開の可能な取り組みになるものと思われる。



© EcoSys Consulting Co., Ltd. All rights reserved.  
無断転載・複製を禁じます。

図 4.4.1 廃プラスチックリサイクル概念図

出典: Ecosys Consulting Co., Ltd. プラスチック・リサイクル概論

#### 4.4.2 用語の解説

以下に関連する用語について示す。

用語の解釈は様々なものがあるが、この解説は本章を読み進めるうえでの定義とする。

● マテリアルリサイクルとは…

- マテリアルリサイクル(物質還元リサイクル)は、廃プラスチック類の廃棄物を、破碎溶解などの処理を行った後に同様な用途の原料として再生利用する行為を示す。このリサイクル方法はさらに細分化した表現が用いられ、同一製品の原料に使用する場合はレベルマテリアルリサイクル(P to P リサイクル、レベルリサイクルともいう)、同一製品への原料には品質が満たない場合は、一段格下げされた分野の製品原料に使用する意味でダウンマテリアルリサイクル(カスケードマテリアルリサイクル:カスケードは階段状に落下する滝の意。またはダウンリサイクルともいう)と狭義で区別される。



- ケミカルリサイクルとは…
  - ケミカルリサイクル(化学的リサイクル)は、廃プラスチック類を化学的に分解することで石油原料等を得て製品原料(元の製品であるかは問わない)として再利用する行為を示す。
- サーマルリサイクルとは…
  - サーマルリサイクル(熱源利用リサイクル)は、廃プラスチック類を主燃料あるいは助燃材として利用することにより、その燃焼処理により得られる熱量を原料等の製造工程などに有効利用する行為を示す。埋立処理などの最終処分の前工程として容積を縮減するための焼却処理とは同一視しない。容器包装リサイクル法では、高炉原料化、コークス炉原料化、ガス化がケミカルリサイクルと位置づけられている。
- 乾留とは
  - 空気を遮断して有機物を加熱し、揮発成分を冷却し分解回収する方法。
- 精製とは
  - 不純物を取り除き純度の高いものにすること。
- ガス化とは
  - 有機物を化学処理して主生成物として可燃性ガスを取り出す方法で、日本では 1970 年代より研究が始まり、1990 年代半ばに(社)プラスチック処理促進協会を中心とした企業群によって廃プラスチック二段ガス化熔融技術が開発された。
- 油化とは
  - 熱可塑性樹脂由来の廃プラスチックを熱分解や触媒反応で加熱し、化学反応により低分子化して主生成物として燃料や化学原料を取り出す方法。
- 高炉還元材とは
  - 高炉(溶鉱炉ともいう)において鉄鉱石を還元して鉄を取り出す際の炭素源として、コークスや微粉炭の代替品として廃プラスチックを還元材として利用する方法。
- 高炉スラグとは
  - 高炉で鉄鉱を製造する際に発生する副産物で、セメント原料となる。廃プラスチックを高炉還元材として利用する方法はケミカルリサイクルの範疇であるが、副産物の高炉スラグを土木工事向け高炉セメント原料にすることを考えるとマテリアルリサイクル寄りの循環方法ともいえる。
- ごみ直接発電・排熱利用スチーム温水供給施設
  - ごみ直接発電は、有機物を含むごみを燃焼させ、発生する排熱でスチームタービンを運転し発電すること。排熱利用スチーム温水供給施設は、ごみ直接発電と同様に排熱を利用してスチームや温水を周辺施設に供給するものである。ただし、スチーム・温水また、それでも残る余剰熱については有効利用がしづらい。もともと温水やスチームが必要な立地であれば、排熱利用による石油資源の消費削減がはかられるが、焼却場に隣接した温水プールを開業するような例は、リサイクルのエネルギー収支の観点からも検証が難しく、それゆえ他のリサイクル方法と比較すると劣位度が高い。

#### ● RPF-Refuse Paper & Plastic Fuel

- 産業廃棄物のうち、マテリアルリサイクルが困難な古紙およびプラスチックを原料とした高カロリーの固形燃料で、石炭やコークス等の化石燃料の代替として大手製紙会社、鉄鋼会社、石炭会社にて利用されている。低位発熱量の違いにより石炭相当グレード(同 6,000kcal/kg)とコークス相当グレード(同 8,000kcal/kg)がある。
- 事故が発生した RDF と混同され易いが、RDF-Refuse-Derived-Fuel の本来の意味は廃棄物から派生した燃料(ごみ固形化燃料)の意であるため、RPF も RDF の1タイプといえる。
- RDF 施設が事故を起こしたこともあり、最近では、広義の RDF(廃棄物由来の意)とは区別して RPF は紙やプラスチック由来のもの、狭義の RDF は、いわゆる家庭ごみなどの自治体回収一般廃棄物を主原料としているものと使い分けをしている。
- この(狭義の)一般廃棄物を主原料とする PDF は、産業廃棄物を主原料とする RPF と比較すると、家庭ごみであるため、廃棄物の分別度合いが悪い、含水率も多いなど、主原料の品質が不安定になりがちで、得られる熱量も(同 3~4,000kcal/kg)低い。また、設備も大型であるため、RDF の製造に投入するエネルギーや資金と得られるエネルギーバランスが不均衡といわれる。
- RPF についても狭義の RDF と比較すればエネルギーバランスは改善方向ではあるが、他のリサイクル方法とのメリットデメリット比較については、更なる検証が必要と考える。

#### ● グローバルリサイクル

- 広義にはリユース、リサイクルを含めた国際資源循環を指す。狭義には国境を越えた廃プラスチックのマテリアルリサイクル、結果的にカスケードマテリアルリサイクルによる循環と定義する。国内循環型のレベルマテリアルリサイクル、カスケードマテリアルリサイクルとの位置づけと役割分担を明確にすることと、有価物輸出のかたちをとっていることなど運用には法的解釈についての配慮も必要となる。

用語解説 出典: Ecosys Consulting Co.,Ltd. リサイクルと環境-用語一覧

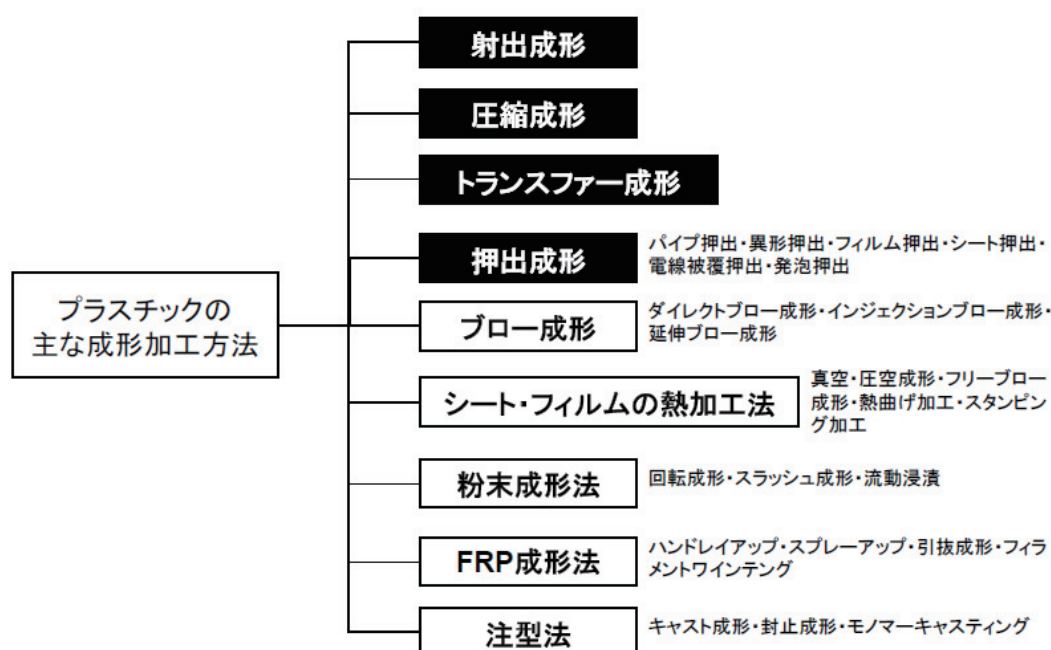
#### 4.4.3 プラスチックの主な成形加工方法

前出のように、プラスチックという物質は、その総称からイメージされるものとは違い、その性質はひと括りにできない。よって、その加工法も多岐に渡る。プラスチック樹脂の種類により、性質が異なり、使用する用途に見合った特徴をもたせてある。そして、その樹脂選択と用途の両方の組み合わせによって、選択されていくものが、成形方法である。

成形の概念は、樹脂を流動化→賦形→固形の三段階からなり、第一段階は流動化で、これは熱または溶剤による溶融で流動性をもたせること。第二段階は賦形で、これは外力などによる型への圧入をおこなうこと。第三段階は固化で、熱可塑性樹脂では冷却によって、熱硬化性樹脂では架橋反応による硬化でおこなわれる。

品質基準の策定にあたり、再生樹脂の性能を決める基準を考えた場合に、この成形方法による仕分けも重要な要素となると考える。後述のリサイクル再生業者向けのアンケート調査でも明らかになったが再生樹脂原料を購入したユーザー（または再生業者が最終製品まで製造する再生樹脂製品メーカーの場合は自社の次工程）がどのような成形品を、どの方法で成形していくかによって、残渣物有無、熱履歴などによる樹脂緒性能の劣化度合いへの許容範囲が大きく変わるといっても過言ではない。ここでは品質基準策定への理解をすすめる意味でも、主たるプラスチックの成形方法について解説をおこなう。以下に代表的なプラスチックの成形加工方法を一覧とした。

射出成形、圧縮成形、トランスファー成形、押出成形については、ヴァージン樹脂の一般的な成型加工方法であることに加え、再生樹脂原料の加工にも広く用いられている方法であるため、次項以降の詳細を記す。



**白スキ文字** 本報告書にて概論を記載

図 4.4.2 プラスチックの主な成形加工法図

出典：工業調査会プラスチックポケットブック、Ecosys Consulting Co.,Ltd. プラスチック概論

### (1) 射出成形

射出成形という方法は金属のダイカスト法から発展したもので、原理的には加熱溶融した成形材料を金型に加圧して急速に注入し、金型内で固化または硬化させて製品（成形品）を得る方法である。

射出成形には、型締装置、射出装置及び金型から構成された射出成形機を使用する。型締装置と射出装置が同一水平軸上にある場合、横型射出成形機、両者が同一垂直軸上に配置される場合、縦型射出成形機と呼ぶ。大型機には、射出装置が水平軸上に配置され、型締装置は垂直軸上Lに配置されている例もある。一般には、横型射出成形機は小型機から大型機まであり、縦型射出成形機は小型機が多い。

また、縦型射出成形機は、型締装置が垂直軸上にあることから、各種のインサート成形に適している。

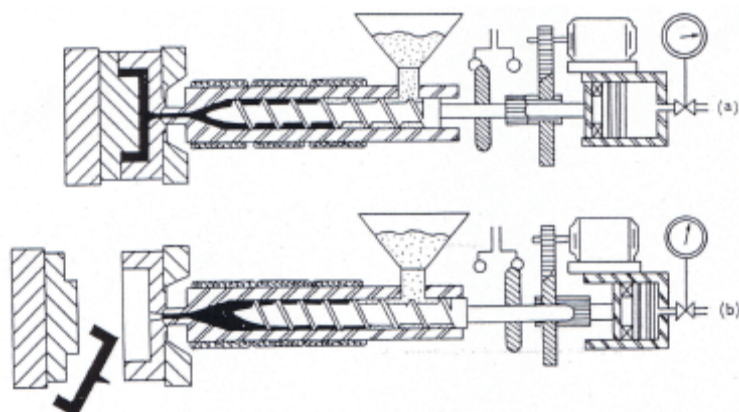


図 4.4.3 射出成形機図

出典：社)プラスチック処理促進協会 プラスチックリサイクル便覧

## (2) 圧縮成形

圧縮成形法はプラスチックの成形法の中では最も歴史が古い成形法図 4.4.4 で、特に熱硬化性プラスチックの成形では今もって主流を占めている。しかしながら、熱可塑性プラスチックの成形法としては、硬質塩ビ板などのカレンダー成形シートの仕上げ工程としての艶(つや)付けや、熱プレス積層による厚板作成に採用される程度である。

圧縮成形法はバッチプロセスであり、競合する押出成形法と比較すると、生産コストが相当高くなる。押出成形では製造が困難な厚板の製造や、表面平滑性などの要求品質が厳しい製品の製法に限定させる。

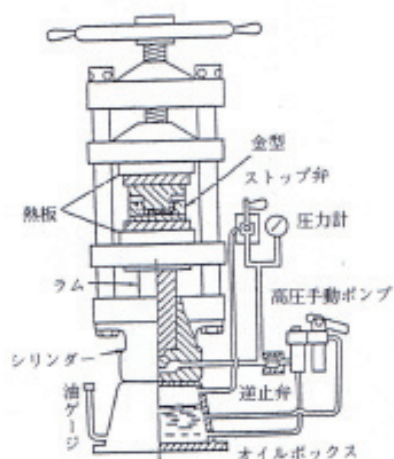


図 4.4.4 圧縮成形機図

出典：社)プラスチック処理促進協会 プラスチックリサイクル便覧

## (3) トランスファー成形

この成形法は、圧縮成形機に射出成形法的な要素を折り込んだ方式と考えられるが、現在では熱可塑性プラスチックに使用されることは非常に稀であり、ほとんど熱硬化性プラスチックやゴムの成形等に使用

される程度である。成形の基本的メカニズムは図 4.4.5(機械本体)及び図 4.4.6(金型)に示すように、成形材料を金型キャビティ1回分の量をポット部に受け入れた後、熔融状態の成形材料をプランジャーでキャビティに移送し成形する。このトランスファー成形は、圧縮成形における寸法精度の改良やインサート成形への対応等のために開発されたが、現在は半導体の樹脂封止の成形に主に使用されている。熱可塑性プラスチックの圧縮成形や射出圧縮成形とトランスファー成形の大きな違いは、キャビティ内で架橋反応を必要とする製品の成形に使用されることである。従来のトランスファー成形品は、熱可塑性プラスチックへの転換や熱硬化性プラスチック射出成形へと移行してゆき、現在使用されているのは射出成形ができないエポキシ樹脂の成形や少量の試作トライ等限られた範囲である。

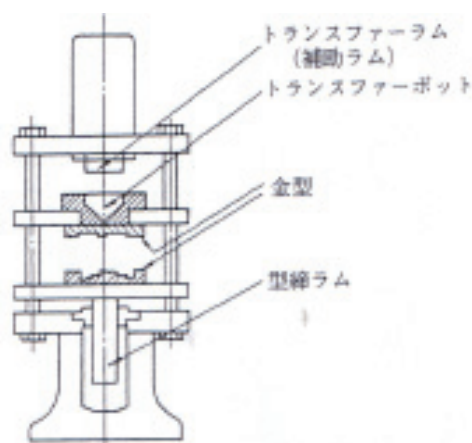


図 4.4.5 トランスファープレス図

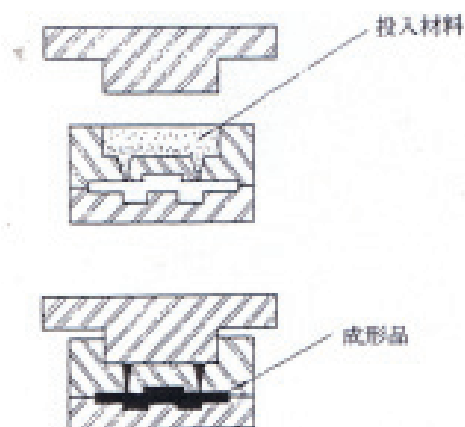


図 4.4.6 トランスファー型金型図

出典:社)プラスチック処理促進協会 プラスチックリサイクル便覧

#### (4) 押出成形

押出成形は、押出機を用いて原料を熔融混練し、所望の断面形状を有するダイス(口金)から連続的に押し出し、次いで冷却固化し連続した長尺製品を得る成形法である。押出機にはスクリーが1本のもので2本のものがある。前者を単軸押出機、後者を2軸押出機と呼んでいる。またスクリー以外による押出機には、ラム押出機とディスク型押出機がある。押出機的能力はスクリーの直径と溝の深さと長さとの関係に回転数に依存する。スクリーの長さを直径で割ったものをL/Dと呼び、一般に使用される押出機は、D=90~250mm、L/D=22~30 のものが多い。2軸押出機はスクリーの長さはあまり長くできないが、混練力が大きくスクリー直径のわりには吐出量も大きい。またスクリーの回転方向は2軸が同方向のものと、異方向のものがある。

単軸押出機のスクリーは、供給部、圧縮部、計量部からなり、部分ごとにスクリーの溝形状が異なる。供給部は温度が低くプラスチックを押しつぶしながら先端に送る役目をしている。圧縮部は温度が高く圧縮しつつ熔融して混練する。計量部は熔融したプラスチックの粘度を均一にし、送り量を平均化する所で脈動を防止する役目をする。

計量部の先端にブレーカープレート(蓮根状の孔あき板)があってスクリーン(ステンレスの金網)を支える。スクリーンは、プラスチックに混入した異物(ごみ)を濾過するものであるが、ブレーカープレートとともに、シリンダー内部の圧力を増加させて混練を良くする効果がある。押出機のスクリーは供給部から

圧細部の終点までに溝の底が次第に浅くなるか、またはピッチ幅が狭くなり、プラスチックを圧縮する。その割合を圧縮比と呼び、プラスチックの見掛け比重の小さなものほど圧縮比の大きなスクリーを使用する。見掛け比重は粉状、粒状、鱗片状、破片状、ペレット状、リボン状などの形態で大きく異なる。

プラスチック中の水分やガスなどを除去するために、シリンダーの途中に脱気孔を設けたベントタイプ押出機がある。ベント孔が1個のもの、複数のものがある。ベント孔よりプラスチックがベントアップ(噴出)するのを防ぐために、ここで内圧が0となるように設計したスクリー(図 4.4.3.6、図 4.4.3.7)を用いる。ベント孔は大気開放、または真空ポンプに接続される。

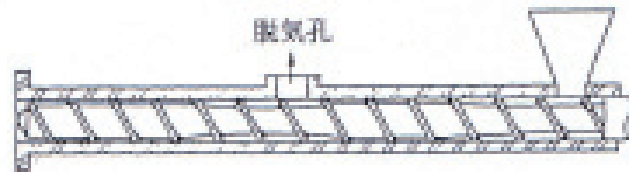


図 4.4.7 単軸ベント押出機図

出典:社)プラスチック処理促進協会 プラスチックリサイクル便覧

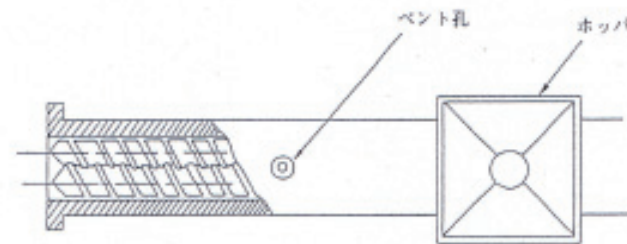


図 4.4.8 2軸ベント型押出機図(平面図)

出典:社)プラスチック処理促進協会 プラスチックリサイクル便覧

押出機の先端に各種のダイを取付けて押出成形を行うが、ダイに見合った引取り装置を連結させる。押出機はほとんどの熱可塑性プラスチックを加工することができる。1つのダイに2台(3台)の押出機を連結して2種(3種)のプラスチックを複合させることも行われている。

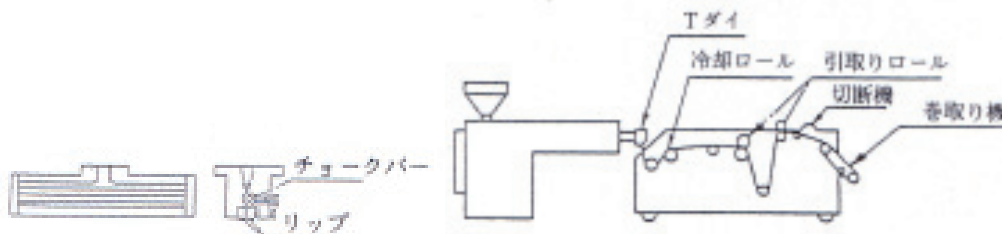


図 4.4.9 Tダイ、Tダイによるフィルム製造装置例図

出典:社)プラスチック処理促進協会 プラスチックリサイクル便覧

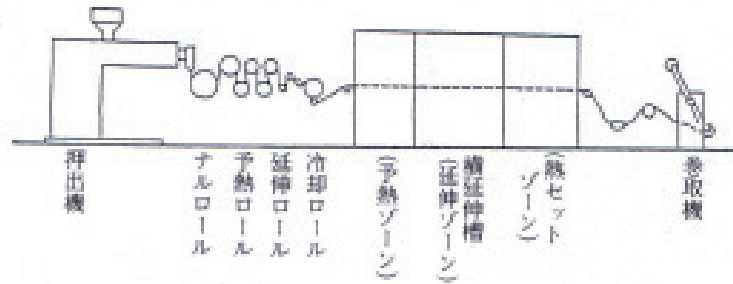


図 4.4.10 2軸延伸フィルム製造装置のプロセス図

出典:社)プラスチック処理促進協会 プラスチックリサイクル便覧

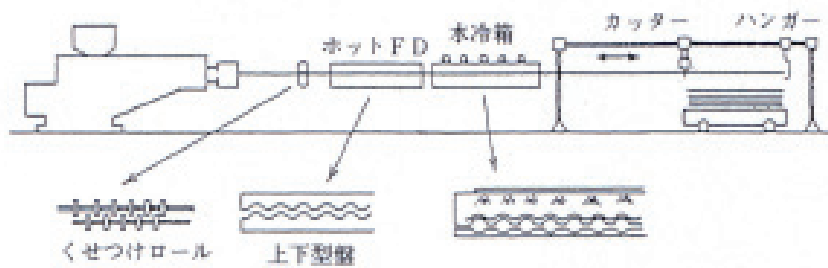


図 4.4.11 Tダイによる波板製造装置図

出典:社)プラスチック処理促進協会 プラスチックリサイクル便覧

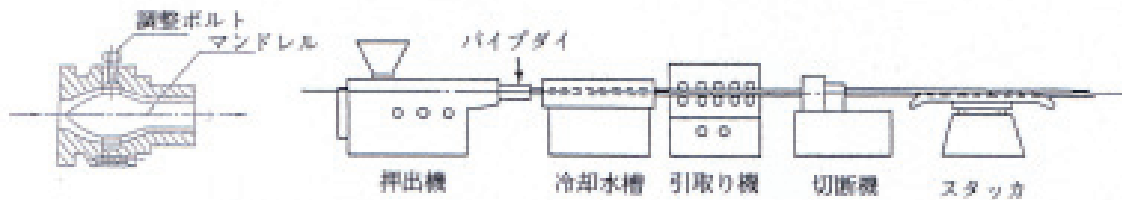


図 4.4.12 パイプダイとその使用例図

出典:社)プラスチック処理促進協会 プラスチックリサイクル便覧

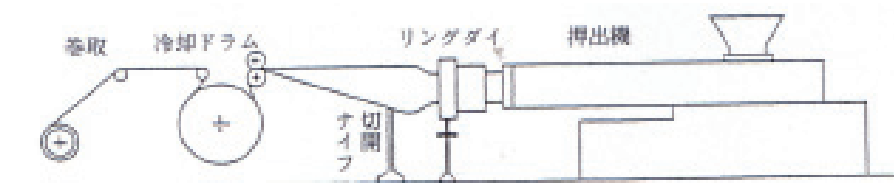


図 4.4.13 環状ダイによるシートの押出図

出典:社)プラスチック処理促進協会 プラスチックリサイクル便覧

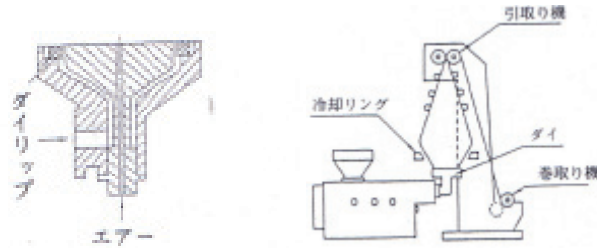


図 4.4.14 インフレーションダイ、インフレーション装置  
 出典：(社)プラスチック処理促進協会 プラスチックリサイクル便覧

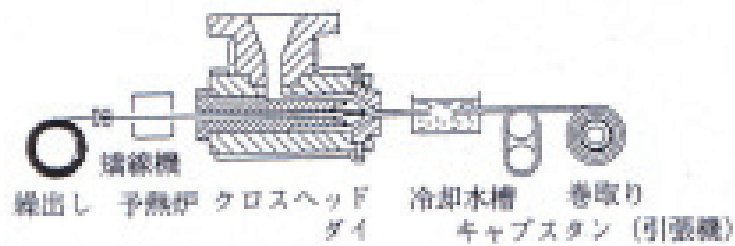


図 4.4.15 クロスヘッドダイと電線被覆装置  
 出典：(社)プラスチック処理促進協会 プラスチックリサイクル便覧

異型パイプ	中空異型	チャンバー異型	開放異型	セクション異型	インナー入り異型	ソリッド異型

図 4.4.16 種々の異型製品  
 出典：(社)プラスチック処理促進協会 プラスチックリサイクル便覧

押出機のダイ及び引取装置の代表的なものには次のものがある。  
 Tダイ……………シート、フィルム用(図 4.4.9)  
 パイプダイ……………パイプ、ホース、異形中空(図 4.4.12)  
 環状ダイ……………シート  
 インフレーションダイ……………チューブ状フィルム(図 4.4.14)



- ネットダイ……………ネット状製品
- クロスヘッドダイ……………電線用、被覆製品用(図 4.4.15)
- ロットダイ……………丸棒、角棒、板そのた異型断面もの用(図 4.4.16)

#### 4.4.4 廃プラスチック再資源化設備機器におけるインプット・アウトプット基準の調査

廃プラスチックをレバル・マテリアル・リサイクルなり、カスケード・マテリアル・リサイクルするうえで、そのインプット(受け入れ)基準を明確にすることは、アウトプット(払い出し)基準の安定化と、再資源化したのちのユーザーに対する品質を担保するうえでも重要である。

本項(4.4.4.1)については、リサイクラーといわれる再生業者のインプット(受け入れ)基準とアウトプット(払い出し)基準を例示し、再生業者は言うに及ばず、排出時分別合理化と効率化を念頭に中間処理業者および排出者においてもその活用を促したい。ただし、個々のリサイクラーについての、それら基準は企業毎に特化したものであり、秘密保持事案ともなりうるため、それぞれの企業群が、一般的に利用可能な設備—機器について公開されているものをヒアリング調査し、それに充てる。

また、つづく(4.4.4.2)から(4.4.4.5)までにおいて、排出者の排出時作業の効率化ならびに収集・運搬時のコスト削減の目的も含め、利用可能な設備—機器についてまとめた。

##### 4.4.4.1 マテリアルリサイクル再生樹脂化—設備・機器

###### 1) 機器概要

発泡プラスチックを投入→破碎後熱溶融→造粒成型(ペレット)

###### 2) 投入可能な廃プラスチックの基準(インプット)

発泡ポリスチレン板(断熱材・漁箱・コーナーパッド緩衝包装材・搬送コンテナ)板・箱・ブロック形状可  
サイズ: 1m×2m×0.4m(二軸破碎機にて破碎可能なこと、金属などの異物の混入の無いこと。)

EPSの粉碎可能範囲: 一般型は発泡倍率 40 倍以上; 強化型は発泡倍率 20 倍以上。

###### 3) 当該機器処理によって得られるマテリアルの基準(アウトプット)

コールドカットペレット(径 2 ミリから 3 ミリ×長さ 3 ミリから 5 ミリ)

ヴァージン樹脂と同形状であり、市場流通している再生原料として有価物。

###### 4) 導入事例紹介

下図面は、上段が真上からみた配置図で、下段が横からみた立面図である。このラインは、(破碎→押出溶融→成型→チップカッター→ふるい→出荷袋詰め)インプット基準の投入品をアウトプット基準の再生樹脂ペレットまで、自動生産するもの。

###### 5) 導入投資金額

時間200キログラムの処理能力で、おおよそ 2,500 万円

納期は受注生産で、おおよそ三ヶ月程



#### 4.4.4.2 廃プラスチック処理効率化—機器

##### (1) 発泡ポリスチレン専用減容機

###### 1) 機器概要

発泡プラスチック→破碎後熱溶融→樹脂塊(インゴット)

###### 2) 投入可能な廃プラスチックの基準(インプット)

発泡ポリスチレン板(断熱材・魚箱・コーナーパッド緩衝包装材・搬送コンテナ)板・箱・ブロック形状可  
サイズ:1m×2m×0.4m(二軸破碎機にて破碎可能なこと、金属などの異物の混入の無いこと。)

EPSの粉碎可能範囲:一般型は発泡倍率40倍以上;強化型は発泡倍率20倍以上。

###### 3) 当該機器処理によって得られるマテリアルの基準(アウトプット)

樹脂塊(インゴット)成型バッドのサイズに依存する(幅0.3m×長さ0.5m×厚み0.1m)

市場流通している再生原料として有価物である。前出のペレット形状に比較して、ユーザーは限定される。ペレット形状を要求するユーザーに対しては、後工程に、粉碎・フレック化・ペレット化などの設備が必要。

###### 4) 導入事例紹介

下の写真は、破碎機搭載タイプで、この設備は、(破碎→押出溶融→インゴット成形)をおこなう。インプット基準の投入品をアウトプット基準の再生樹脂インゴットまで生産するもの。

###### 5) 導入投資金額

時間50キログラムの処理能力で、おおよそ600万円

納期は受注生産で、おおよそ三ヶ月程

### EPS・PSP減容 (EPS魚箱・EPS梱包材・PS発泡トレイ等)

- 少量処理の20Kg/h~大量処理の200Kg/hまで対応。
- コンパクトな粉碎機一体型と、大量処理用の大型粉碎機別置き型があります。(粉碎機は低騒音EPSCを使用)
- 処理品は従来の減容ブロック形状の他に、平板用オプション装着により板形状も可能。



EPS粉碎



PSブロック



CH500E+EPSC400粉碎機搭載型

##### (2) 樹脂バンド・フィルムシート用減容機

###### 1) 導入事例紹介

梱包用樹脂バンド(PPバンド)、ストレッチフィルム、(PEフィルム)、エアキャップ、シート状発泡ポリエチレンなど包装資材向けの破碎機搭載タイプで、この設備は、(破碎→押出溶融→インゴット成形)をおこなう。インプット基準の投入品をアウトプット基準の再生樹脂インゴットまで生産するもの。

###### 2) 導入投資金額

時間50キログラムの処理能力で、おおよそ500万円(本体のみ)

納期は受注生産で、おおよそ三ヶ月程

### 包装資材減容

(PEマット・エアキャップ・ストレッチ・PE袋等)

- 端材・フィルム用の供給機をセットして溶融減容を行います。
- 使用済み梱包材は汚れていて、マテリアルリサイクルが難しい物も多い、押し機の特長を生かして円筒形の成形品を作るシステムも製作できます。



### (3) 発泡ポリエチレン・発泡ポリプロピレンなどの専用減容機

#### 1) 導入事例紹介

断熱材・コーナーパッド緩衝包装材・搬送コンテナ、自動車バンパーコア材、など箱・ブロック形状の発泡ポリエチレン・発泡ポリプロピレンなどの専用タイプで、この設備は、(破碎→押出溶融→インゴット成形)をおこなう。インプット基準の投入品をアウトプット基準の再生樹脂インゴットまで生産するもの。

#### 2) 導入投資金額

時間50キログラムの処理能力で、おおよそ500万円  
納期は受注生産で、おおよそ三ヶ月程

### EPP・EPE減容

- EPP・EPE梱包材(家電・部品緩衝材)を溶融減容します。約10倍～50倍品が処理可能。
- コンパクトな粉碎機一体型と、大量処理用の大型粉碎機別置き型があります。(粉碎機は低騒音EPSCを使用)



#### 4.4.4.3 排出者側—利用機器

##### (1) 圧縮減容機

ここに記載するものは、別項の大手ゼネコンゼロエミ現場にて使用されていた梱包用の紙やプラスチックを減容していた圧縮減容機である。この機械は建設廃棄物を排出し再資源化する際の効率化を図るために重要な役割を果たす機械であり、以下にこの機能と性能を示す。

##### 1) 機器概要

###### ① オーワック圧縮減容機

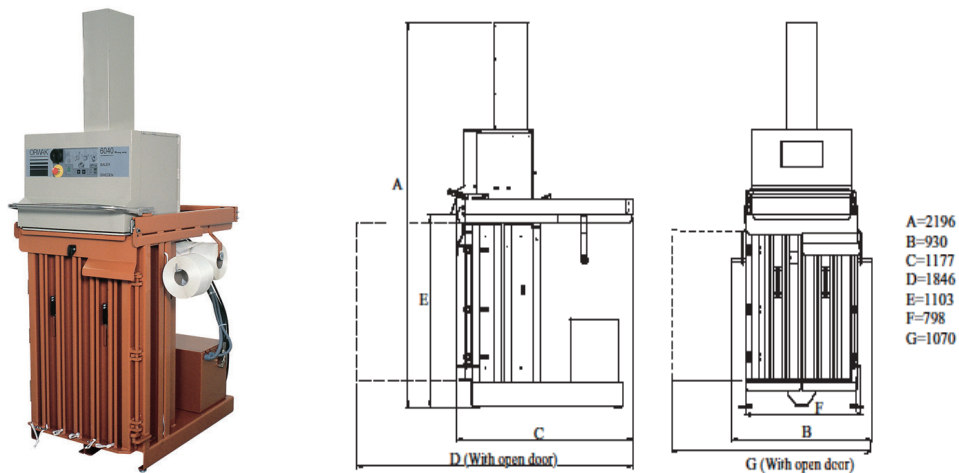
当該現場にて使用された圧縮減容機はヨーロッパ並びに日本においてトップランナーとして活躍しているスウェーデンのオーワック社のもので既に日本では 3000 台の実績を有している。ヨーロッパにおいては 30 年前からある機械で一般的であるが、日本においてはプラスチックの再資源化が推進されてきたここ数年でニーズが高まってきた。従来減容と云えば硬質プラスチックなどを破碎機により処理することが一般的であった。しかしながら、破碎機は安全性の問題やメンテナンスが掛る等で身近な機械として使うには難しいところがあったが、この圧縮減容機は誰でもが安全且つ簡単に操作でき、しかも破碎機では困難であった軟質系のプラスチックの減容が可能である。

###### ② 梱包用プラスチック向け圧縮減容機

オーワック圧縮減容機の中で軟質系である梱包用プラスチックの最適機種は下記の 2 機種。

a. オーワック 6040HDC

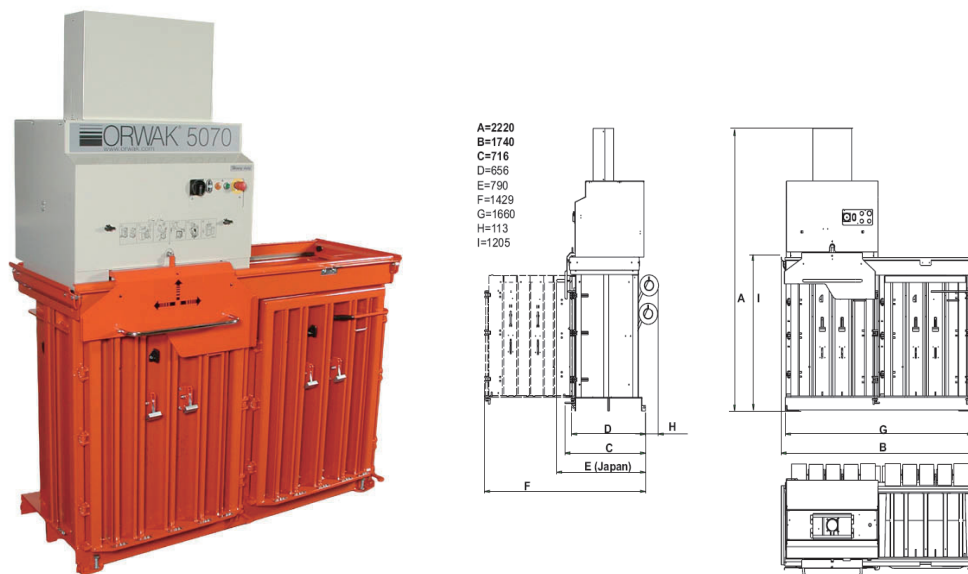
圧縮力が10トンのワンボックスタイプでヒモが縦5本、横1本の十文字に梱包出来る万能タイプ。



b. オーワック 5070HDC

圧縮力が10トンの連結ボックスタイプでヒモも十文字梱包タイプ。

連結ボックスにより同時に2梱包を効率良く作成でき、更にボックスを3連結、4連結と増やすことが可能。ボックス毎に分別しながら圧縮が出来る。



仕発泡ポリエチレン・発泡ポリプロピレンなどの専用減容機

## 2) 導入事例紹介

### 3) 導入投資金額

排出者側—利用機器

機種	6040HDC	5070HDC
本体サイズ(巾×奥行×高さm)	巾 600×奥行×1177×高さ 2196mm	巾 1740×奥行 790×高さ 2220mm
本体重量	550kg	822kg
梱包サイズ	巾 600×奥行 400×高さ～700m	巾 700×奥行 500×高さ～ 700mm
梱包物の重量	約 20～80kg	約 20～80kg
圧縮力	10t	10t

## 4) 圧縮機による減容効果(事例)と測定値

プラスチック類の減容の実例

【PPバンド】



【フィルム類】



【PET ボトル】



PPバンド、フィルムの圧縮後の測定データ(参考値)

	6040HDC	5070HDC
梱包物サイズ	600 × 400 × 300mm	700 × 500 × 300mm
梱包物体積	0.072 m <sup>3</sup>	0.105 m <sup>3</sup>
重量	約 30kg	約 30kg
比重	0.42	0.29

#### 4.4.5 回収廃プラスチック・インゴット化設備による減容見本と投入(インプット)基準

##### 4.4.5.1 回収廃プラスチックの見本品と樹脂塊(インゴット) 限度見本

ここでは、排出者から排出された発泡プラスチックを、前項の廃プラスチック処理効率化一機器(事例) 発泡プラスチック→破碎後熱溶解→樹脂塊(インゴット)にて処理した場合を想定し、機器メーカーの協力により作成した良品見本の写真と、通常おこなわれる排出者向け注意書きを示す。

排出者への注意書きは、排出者のアウトプット基準＝排出基準であり、また廃プラスチック処理効率化一機器の投入基準＝機器インプット基準のレベルを明確にし、結果として機器のアウトプット基準＝インゴット(樹脂塊)の品質基準＝再生原料樹脂の販売品質基準を決定づけるものである。

以下にそれぞれの良品見本写真を示す。

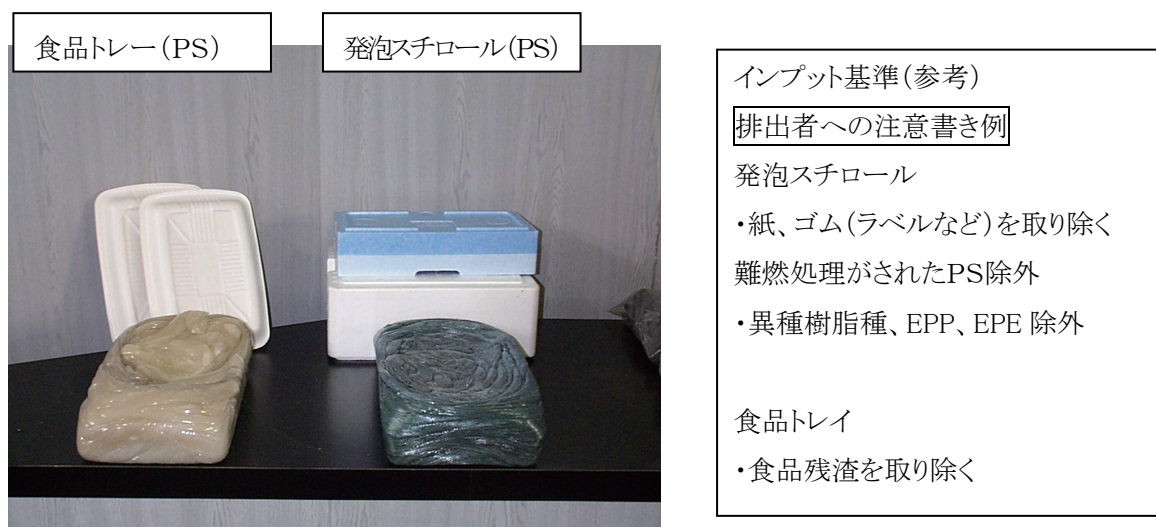


図 4.4.17 食品トレイ、発泡スチロール

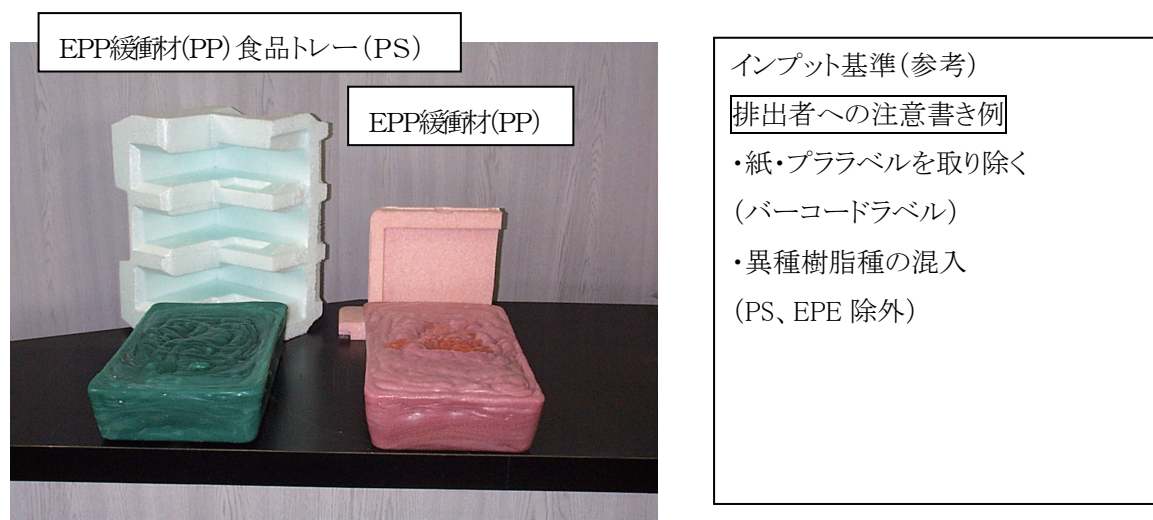
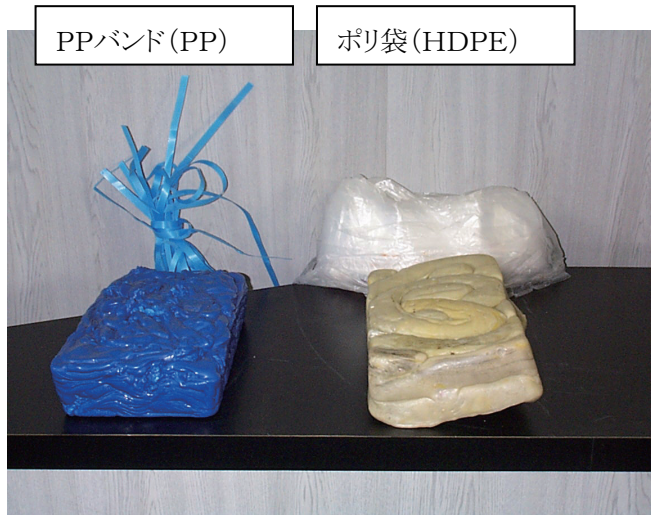


図 4.4.18 EPP 緩衝材(PP) 食品トレイ、EPP 緩衝材(PP)





インプット基準(参考)

排出者への注意書き例

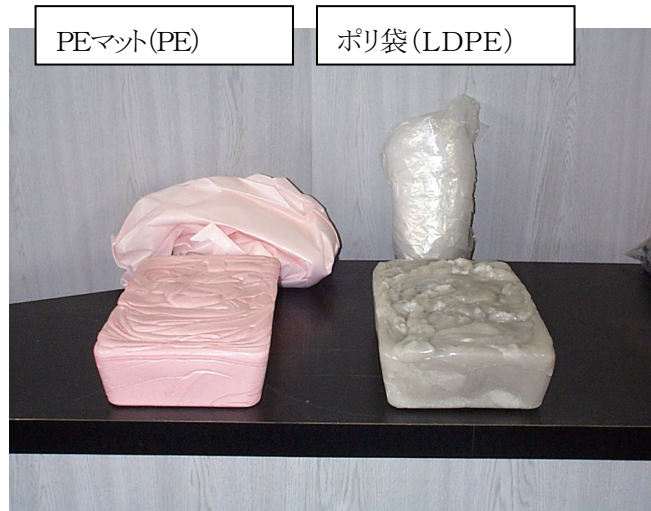
PP バンド

- ・金属製金具を取り除く

ポリ袋

- ・紙・プララベルを取り除く
- ・金属製ステープラーを取り除く

図 4.4.19 PP バンド(PP)、ポリ袋(HDPE)



インプット基準(参考)

排出者への注意書き例

PE マット

- ・目視で目立つ汚れ不可

ポリ袋

- ・異種樹脂種品の混入 (PP)

図 4.4.20 PE マット(PE)、ポリ袋(LDPE)



インプット基準(参考)

排出者への注意書き例

- ・紙、プララベルを取り除く
- ・静電気で付着した金属製ステープラー、異物ゴミを取り除

図 4.4.21 ストレッチ(PE)



インプット基準(参考)

排出者への注意書き例

- ・原則的に有価になりえない
- ・減容して産廃収集運搬費用の削減をおこなうのみ

図 4.4.22 発泡ゴム



インプット基準(参考)

排出者への注意書き例

- ・原則的に有価になりえない
- ・減容して産廃収集運搬費用の削減をおこなうのみ

図 4.4.23 架橋PE



インプット基準(参考)

排出者への注意書き例

- ・原則的に有価になりえない
- ・減容して産廃収集運搬費用の削減をおこなうのみ

図 4.4.24 硬質ウレタン(PU)

軟質ウレタン(PU)



インプット基準(参考)

排出者への注意書き例

- ・原則的に有価になりえない
- ・減容して産廃収集運搬費用の削減をおこなうのみ

図 4.4.25 軟質ウレタン(PU)

軟質ウレタン(PU)



インプット基準(参考)

排出者への注意書き例

- ・原則的に有価になりえない
- ・減容して産廃収集運搬費用の削減をおこなうのみ

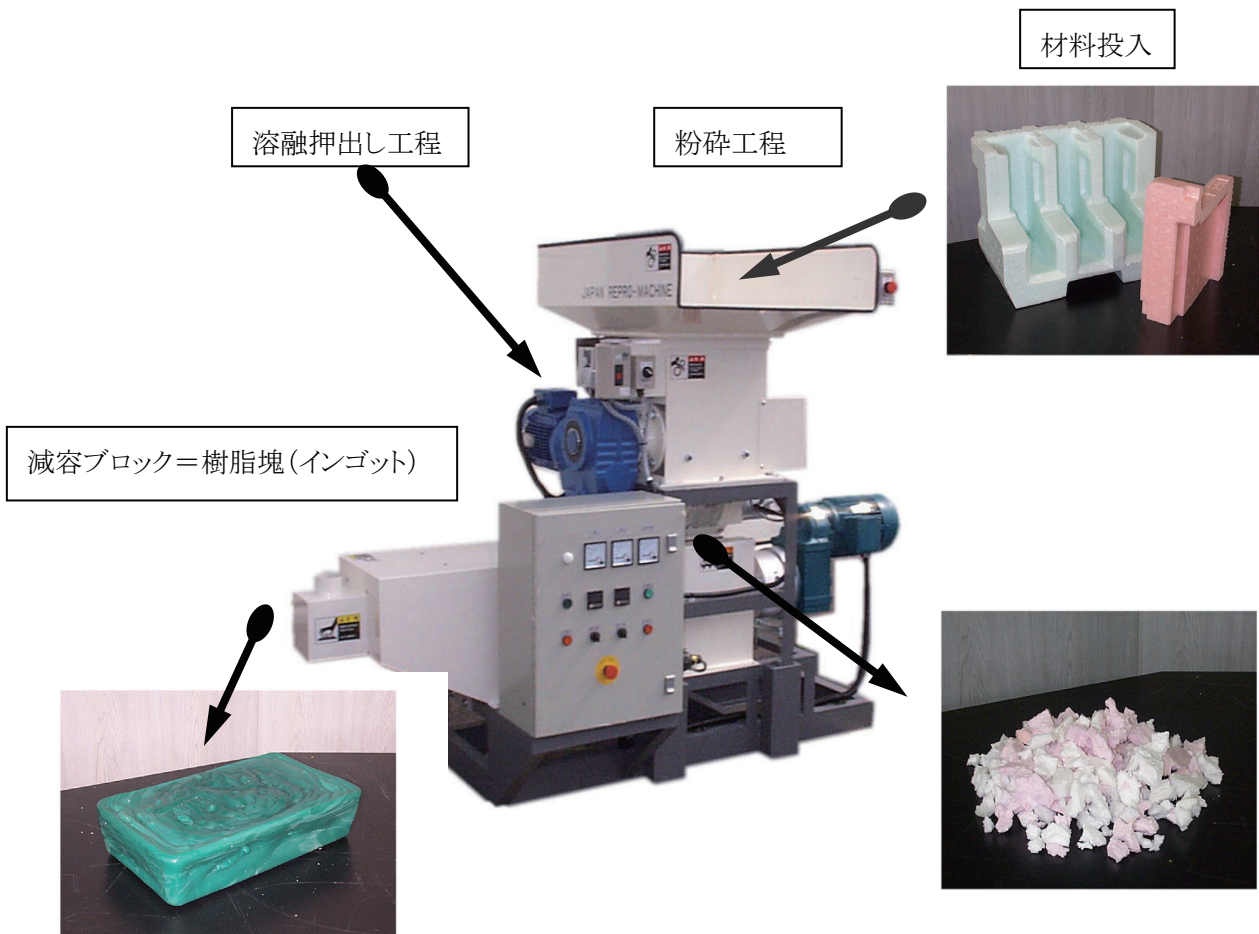
図 4.4.26 軟質ウレタン(PU)

#### 4.4.5.2 インゴット（樹脂塊）減容時の留意点

本方式については、ゴミや混入物を取り除くフィルターメッシュなどが、原則的に存在しない。そのためゴミなどの不純物は、あらかじめ取り除いておく必要がある。また、異種樹脂種の混入は、樹脂の純度をさげてしまい、結果的に商品価値を落として、経済性の確保が困難となるので、排出者監督側にて、実物写真など、見た目で見える部材分別を、作業者に徹底する必要がある。

以下に代表的な機器の写真と工程を示す。

設備概要：写真は粉砕機搭載型CH200+EPSC400EPP・EPE・発泡トレー用（架橋PE・発泡ゴム・ウレタンは除く）



#### 4.4.6 再生樹脂原料利用のプラスチック建材(事例)

廃プラスチックが再資源化され、自社においてまたは取引先メーカーにおいて、レベル・マテリアル・リサイクルなり、カスケード・マテリアル・リサイクルの手法によって製品化される場合、製品の品質を安定化させ、ヴァージン樹脂の含有率を抑えることが、コスト削減と環境対応につながる。本項では、それら再生樹脂原料を利用したプラスチック建材のメーカーが、設けている再生樹脂原料の買い入れ可能な条件＝インプット(受け入れ)基準について、ヒアリング調査をおこなう。また、再生樹脂を利用した再生樹脂製品についても性能仕様などを示し、再生樹脂製品への理解を深めたい。

##### 4.4.6.1 自治体におけるリサイクル資材評価制度

###### (1) あいくる—愛知県

愛知県では、資源循環型社会を目指し公共工事でリサイクル資材を積極的に活用するため、リサイクル資材評価制度(あいくる)を構築し、その制度の則り、使用の推進をはかっている。同制度のリサイクル資材評価制度概要、評価基準、申請方法等は以下の通り。

###### 土木建築用プラスチック資材 (H18.3改正)

項目	評価基準内容
①評価対象資材	再生プラスチック樹脂を含有した土木建築用プラスチック資材を対象とする。
②品質・性能	a. 工業化された製品であること。 b. 各資材については、別表1の基準に適合していること。 c. 各資材については、別表2による耐候性と耐薬品性の確認方法を実施すること。
③資源の含有率	再生プラスチック樹脂を原料として50%以上(別表1の資材はその基準)使用していること。 ただし、この含有率以下であっても合理的な理由が明確に示される場合等には認定できる。
④環境に対する安全性	a. 原料として、特別管理(一般・産業)廃棄物を使用していないこと。 b. 再生PET樹脂以外の再生資源を用いる場合は、製品又は原料(再生資源)が、環境基本法第16条第1項による「土壌の汚染に係る環境基準について」(平成3年環境庁告示第46号)のうち、カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、セレン、ふっ素及びびほう素の基準に適合していること。ただし、これら以外の物質の溶出が懸念される場合には、溶出が懸念される物質の基準に適合していること。また、一般・産業廃棄物熔融スラグを用いる場合は、土壌汚染対策法施行規則第18条第2項による土壌含有量基準のうち、カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、セレン、ふっ素及びびほう素の基準に適合していること。 c. 建物の内装材にあつては、建築基準法施行令第20条の5の技術基準

	で、使用制限を受けない材料であること。
⑤品質管理	別途規定する「品質審査」において「適合」と認定された工場において製造された製品であること。
⑥環境負荷	a. 再生資源を含有しない製品を使用した場合と比較したときの環境負荷低減への寄与の度合いについて、報告すること。 b. 製品の使用等により環境負荷の増大が懸念される別表3に定める項目について、製造者・販売者の状況を報告すること。

別表1 (品質・性能基準、含有率)

資材	品質・性能	含有率
①ます用ふた	日本下水道協会JSWAS K-7 又はK-8の基準に適合すること。	製品の重量比で70%以上
②折り込み型埋設標識シート	a. 材料は、高密度ポリエチレンヤーンを製織したクロスに印刷面を内側にした低密度ポリエチレン・フィルムをラミネートしたのとし、耐薬品性にすぐれ腐食、変色することもなく、柔軟性に富むものとする。 b. シートは伸長性をとるために長さが2倍になるように重ね合わせて点溶着又は縫製した折込み構造とする。	製品の重量比で40%以上
資材	品質・性能	含有率
③道路標識板 ガードレール保護材	材料の基礎物性 ・引っ張り強さ 降伏—20N/m <sup>2</sup> 以上 ・曲げ強さ—24N/m <sup>2</sup> 以上	製品の重量比で80%以上
④車止め	曲げ強度 6.5kN 以上 (試験方法は JIS A5371 に準ずる)	製品の重量比で80%以上
⑤断熱材	熱伝導率 ・0.034W/m・K以下(JIS A1412-1、-2、-3による) 燃焼性 ・3秒以内に炎が消えて、残じんがなく燃焼限界指示線を超えて燃焼しないこと。(JIS A9511による。)	製品の重量比で80%以上
⑥再生プラスチック 標識くい	JIS K6932の基準に適合すること	製品の重量比で80%以上

⑦ケーブルトラフ	<p>a. 本体及び蓋について、十分な強度を有すること。          ・JIS A5372付属書7 ケーブルトラフの強度基準に準拠した強度(80%以上)を有すること</p> <p>b. 耐候性について、実証試験がされていること          (参考値 促進耐候試験2000時間)</p> <p>c. 耐燃性について、以下のいずれかの性能を持つもの</p> <p>①JIS K6911の耐燃性試験A法で燃焼時間が180秒以下、燃焼距離25mm 以下であること(不燃性の性能)</p> <p>②JIS K6911の耐燃性試験B法でV-0級の性能をもつこと</p>	製品の重量比で40%以上
⑧保護ポール	<p>歩道等に設置する保護ポールとして、人の衝突、腰掛け等通常考えられる荷重にたいして強度及び復元性によって耐久性が実証されること。</p> <p>参考値          曲げ強度(最大荷重)2, 400N・m程度</p>	製品の重量比で80%以上
⑨法面繊維ネット (落石防止用は除く)	法面保護ネットとして使用しうる強度を有すること。	製品の重量比で50%以上
⑩附属的なプラスチック資材(パッキン、フィルター等附属的な資材)	<p>パッキン、フィルター等、それぞれの使用する上での機能、及び性能が証明されていること。</p> <p>工事实績によって機能が実証されていること</p>	製品の重量比で50%以上
⑪袋型根固め工法用袋材	再生資源を含んだ製品で、財団法人土木研究センターなどの公的機関で袋型根固め工法用袋材としての品質性能の認定を受けているもの。	製品の重量比で50%以上

資材	品質・性能	含有率
⑫プラスチック製法枠	使用条件に応じた性能が確保されていること。	製品の重量比で80%以上
⑬防球ネット	使用条件に応じた性能が確保されていること。	製品の重量比で50%以上
⑭雨水貯留浸透施設用資材	<u>再生資源を含んだ製品で、社団法人雨水貯留浸透技術協会</u> で雨水貯留浸透施設としての品質性能の評価認定を受けているもの。	<u>製品の重量比で70%以上</u>

## 別表2 耐候性と耐薬品性の確認方法

資材⑦ケーブルトラフ及びJIS並びにJSWSで耐候性(土中で使用するものについては耐薬品性)の確認が求められている資材は、その基準によること。

上記以外のものは、以下の試験方法(参考)による。ただし、合理的な理由が明確に示される場合等はその方法による。

項目	試験方法(参考)	試験詳細
耐候性	JIS B7753	・照射時間:1,000時間
	サンシャインカーボン	・ブラックパネル温度:63度
	アーク灯式耐光性及び耐候性試験機	・噴霧サイクル:60分ごとに48分間の照射、12分間水噴霧
耐薬品性 (土中で使用するもの)	JIS K7114	・試験温度:23度又は70度
	プラスチック液体薬品への浸せき効果を求める試験方法	・浸せき期間:1週間 ・試験液 塩酸 濃度 10% 硫酸 濃度 10% 水酸化ナトリウム溶液1% その他、製造業者が検査を必要と認める試験液

## 別表3 報告を求める環境負荷増大が懸念される項目

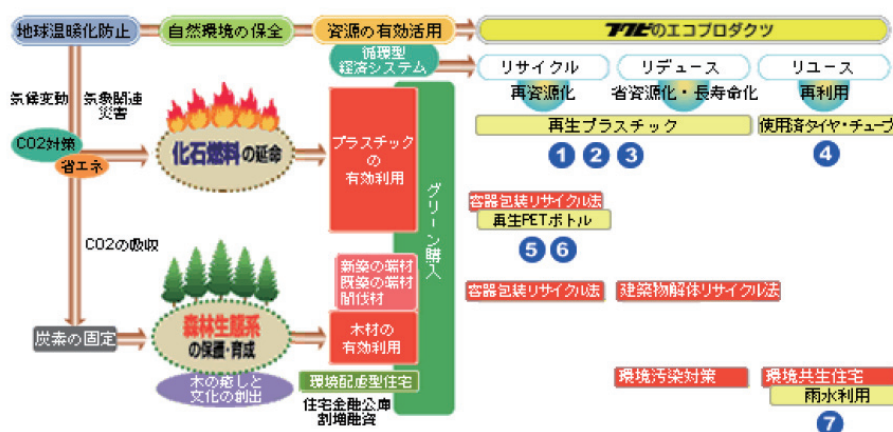
環境負荷の増大が懸念される項目	<p>ア. 製造段階で新材からの製造に比べ、エネルギー消費量の増大、地球温暖化物質の増加、大気汚染、水質汚濁、騒音、悪臭、有害物質の排出など環境負荷が増大しないか。</p> <p>イ. 新材に比べ運搬距離が著しく長くなり、エネルギー、地球温暖化物質などによる環境負荷が増大しないか。</p> <p>ウ. 施工時及び使用時に有害物質が溶出したり粉塵などとして排出される可能性はないか。</p> <p>エ. 廃棄時に新材からの製品に比べ処理困難物とならないか。埋め立てなどにより生態系の破壊を引き起こさないか。</p> <p>オ. 再リサイクルは可能か。再リサイクルへの取り組みは実施しているか。</p> <p>カ. 再リサイクルの段階において著しく環境負荷が増大しないか。</p>
-----------------	---



#### 4.4.6.2 企業における先進の取組み事例

##### (1) フクビ化学工業株式会社—エコプロダクツ商品群

建築副資材および建築材料メーカーであるフクビ化学工業では、再生樹脂を利用する製品群について、エコマーク規定に合致するものは、当該マークの取得をおこない「エコプロダクツ」と位置づけている。①②OAフロア材・③エコランバー材・④エコ遮音シート材・⑤エココーナーテープ材・⑥エコクロス下地材・⑦エコレイン



##### (2) フクビの「あいくる」登録商品

###### 1) 製品概要

現在の木質系コンパネ型枠の代替として、従来と同じ施工職人が同じ工法で同じ工具等を使って施工できるよう開発された、次世代型リサイクルシステム型枠である

###### 2) 製品性能

愛知県が推進する「あいくる」に登録された商材として、再生樹脂原料利用をした樹脂製コンクリート型枠材がある。耐久性向上による転用回数の増加、軽量化・光透過性による現場作業改善、さらに、役目を終えたパネルは回収し、新規製品に還元利用できるリサイクル性など、樹脂製型枠材ならではの各種性能を有している。



持続可能な循環型社会を目指して…

**3Rの推進**

- R**educe **リデュース** (廃棄物の発生抑制)
- R**euse **リユース** (再利用)
- R**ecycle **リサイクル** (再生利用)

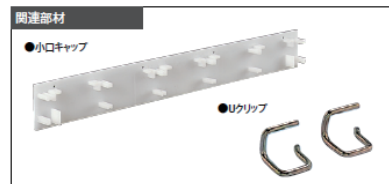
**転用回数が従来のコンパネの約10倍!**

- 「ダブルライト」は転用回数(リユース)が30回以上で従来のコンパネ比10倍の長寿命化・省資源化(リデュース)が達成できます。
- また、使用後は粉砕し、原料として再利用(リサイクル)可能です。
- 従って、従来コンパネによる、産業廃棄物処理問題が大幅に抑制され、建設現場のエコロジー性向上に大きく貢献します。

■リサイクルの流れ (廃棄物が限りなく0に近づきます。)

**(財)日本建築センター認定**  
 フクビ「ダブルライト」は再生型枠として、  
 (財)日本建築センター認定を取得しました。  
 (これでダブルライトが環境にやさしい型枠である  
 ことが公的に認められたわけです。)

認定番号	BCJ-AIET-11
認定品名・規格	再生型枠用鋼管 規格 JIS S 3033
認定有効期間	2008.4.1起



### 3) 製品仕様

規格サイズは、型枠業界の標準である幅600mm、全体厚みは西日本用として72mm、東日本用として60mmの2タイプがある。押し成形品であるため、パネル長さは長尺も可能だが、輸送上の問題と現場ハンドリングを考慮して、MAX 6m以下を標準規格としている。また、施工上のセパレーター穴位置やピッチ寸法は、ユーザーの希望に応じ対応可能。

**商品詳細**

■製品断面図・側面図 S-1/10 ※数字は呼称寸法です。

●樹脂型枠  
ダブルライト72 (西日本用)

●樹脂型枠  
ダブルライト60 (東日本用)

■規格品サイズ S-1/60

●1,800規格  
寸法/パネル72 (西日本用)

●1,800規格  
寸法/パネル60 (東日本用)

■性能値

項目	単位	ダブルライト72 (西日本用)	ダブルライト60 (東日本用)	
断面性能	断面係数	cm <sup>3</sup>	48	45
	断面2次モーメント	cm <sup>4</sup>	238	181
材料特性	最大曲げ強さ	N/mm <sup>2</sup>	43	
	曲げ弾性率	N/mm <sup>2</sup>	2500	
	線膨張係数	/℃	7.0×10 <sup>-6</sup>	

※上記の値は代表値であり、保証するものではありません。データは当社試験方法によるものです。

従来と同じ金具が使用可能です。

※従来金具例 (メーカーにより呼称が異なります。)

- カブ付セパレーター
- Pコン付セパレーター
- ランプ
- 締付け金具
- 丸パイプ磁太
- 角パイプ磁太
- ブラ柱

▲注意

- 製品表面が平滑ですから、製品上での作業 (特に雨天時) では滑らないように注意して下さい。
- 製品同士が滑りやすく軽量のため、保管時、運搬時の荷崩れや、突風等による飛散に注意して下さい。
- 火気で発火する恐れがあるため、溶接火花やその他の高温熱源周辺での取扱いに注意して下さい。
- 高所からの落下や、過度な衝撃によって割れ、欠け等が発生する恐れがありますので製品の荷扱い、取扱いに注意して下さい。
- 端木は原則としてダブルで使用し、残木全体に当たるように建て込み調整して下さい。
- 従来コンパネに比べ、剛性が良いため、スラブ解体時にはパネルの自然落下等に注意して下さい。
- ケレンの際はなるべく軟質のヘラ、ブラシ等を使用してパネル表面を傷つけないよう注意して下さい。
- 玉掛け時、チェーン、ワイヤーロープ等の使用により、割れ、欠け等の生ずる恐れがあります。製品の取扱いに注意して下さい。
- 解体時に無理な力を加えた場合、割れ、欠け等の生ずる恐れがありますので注意して下さい。
- 製品寸法は使用時の外気温により若干の寸法変化があります。
- 製品の保管は直射日光の照射を避けるためシート等を被せて下さい。
- 製品の保管は平置きでりん木を約1,000mmピンチで置き、最下パネルを残木側を下向きで、直射日光の照射を避けるためシート等を被せて下さい。

#### 4) 製品原料の再生樹脂利用の概要

再生樹脂利用の概要： 数多くの転用回数で利用された後、現場での役目を終えたパネルを回収・洗浄・分別リペレット化しリサイクルされた原料を利用している他、生産工場・工程で発生したスクラップ品やカトロス原料なども、次の新たな製品の生産原料の一部として利用している。

#### 5) 再生樹脂の受入基準

受入基準： 再生原料は、異物・不純物混入不可はもちろんのこと、ロット毎に比重・熔融粘度・引張り強度・伸びなど、製品物性に影響する項目をチェックしている。

### (3) 社) 日本建材・住宅設備産業協会 木材・プラスチック再生複合材普及部会 木材・プラスチック再生複合材

#### 1) 製品概要

木材・プラスチック再生複合材とは、廃棄物として発生した木質系原料とプラスチック系原料を主原料として再生複合し、成形した製品素材。

#### 2) 製品性能

主たる原料が廃棄物であるため、リサイクル原料利用の促進がはかれ、使用後は回収して再度リサイクルをおこなうことができる多回リサイクル性に優れる。原材料を厳選し、ホルムアルデヒド放散量をはじめ、カドミウム、鉛、水銀、セレン、砒素、六価クロムなど有害物質溶出量に関する JIS 規格をクリアーした安全素材。また、腐れ、割れ、とげ、ささくれなどが起き難い素材となっている。

## 「木材・プラスチック再生複合材」の実施例



### 3) 製品仕様

用途に合わせて様々な形状に安定して製造できる工業製品素材(成型製品)

### 4) 製品原料の再生樹脂利用の概要

主たる原料は、木質系原料(建築解体廃木材、不要木材、草木系植物由来の原材料等)およびプラスチック系原料(熱可塑性プラスチック、家電リサイクル、容器包装リサイクル、産業廃棄物等から得られる熱可塑性リサイクルプラスチック)などに、原料供給元として視点をあわせている。

### 5) 再生樹脂の受入基準

再生複合材のリサイクル原料含有率、品質性能、安全性等の主として環境配慮側面について規定することで、主たる原料のリサイクル材料含有率を区分表示した規定、多回リサイクル性を担保するために使用後の回収スキームの策定。素材の基本物性と安全性を規定し、最小限必要な実大性能試験の実施をふまえて規定を作成。共通のものさしで客観的な評価が可能となるように、また使用者への品質保証担保を明確にする上でも JIS 化の動きがある。当該商品は、その機能を確保するために協会の部会検討商品として位置づけられている。

#### (4) 株式会社エコマ商事の“エコマウッド”

##### 1) 製品概要

- a. “エコマウッド”とは、再生樹脂 100%から成るエコマテリアルと 100%循環型建材として自然の温もりを持った木材「ウッド」から名づけられたプラスチック建材のことである。
- b. 「景観とリサイクルの共生」をキーワードとして、建設資材の提供とその設計までシステムとして、提供している。
- c. エコマ商事は、ペットボトルのキャップの分別・収集運動にも取組み、地域の団体や学校との連携で環境教育にも力を注ぎ、資源の大切さを生徒や市民と共に取組んでいる数少ない企業体である。
- d. 再生材を利用したプラスチック製品としてエコマベンチ・デッキで(財)日本環境協会のエコマークも取得し、再生材を利用したプラスチック建材としてグリーン購入法特定調達品目候補群(ロングリスト)にも登録されている。
- e. 該企業グループでは、エコマウッドの製造以外にも RPF(廃プラスチックと紙との混合燃料)やEPSの油化等幅広くリサイクル化に取り組んでいる。
- f. (財)クリーン・ジャパン・センターの3R 地域認定工場にも登録され、多くの見学者を迎え入れている。



##### 2) 用途分野

主として、下記の6分野で使用実績が評価されている。

###### ① ベンチ・デッキ

公園や学校等のイスやテーブル、階段・手摺・側溝そして屋上デッキから防護柵等長寿命で、高強度を保てる特長が生かされている。



## ② 屋上緑化

都市を砂漠化防止し、温暖化を防止するために屋上緑化の必要性が再認識されており、花卉を植付けたり、トンボや蝶の羽化のための巾木、空間資材として、重宝されている。



## ③ 水上ビオトープ

低比重と腐食しない特性から湖の浮島構造物として植物や昆虫類の羽化にも役立っている。



## ④ 水上施設

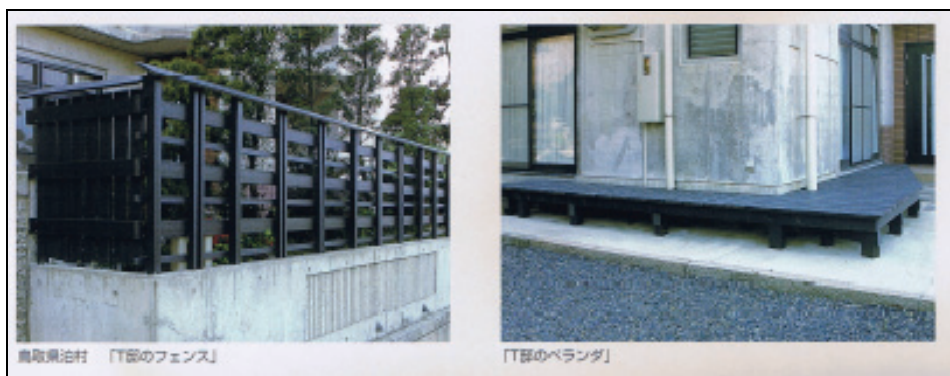
低比重と耐腐食性、耐候性、高剛性や作業性等で、牡蠣、紫貝の養殖用筏やボート競技用浮き桟橋等に採用されている。





### ⑤ 縁側、温泉場の床材、フェンス・壁材

雨水が常にかかっている場所には耐水性から多く採用されている。



## ⑥ 物流資材

パレットやスノコは釘打ち、鋸引き等の作業性も高く評価されている。



### 3) 製品・成形法の特徴と性能

#### ① 特徴

- 100%廃プラスチックを原料とし、更にリサイクル可能な循環型環境配慮商品である。
- 内部発泡による二重構造を形成しているため、衝撃や曲げ強度にも強い。
- 原料はポリプロピレン樹脂(以下 PP 樹脂という。)を主体にしたポリオレフィン系樹脂で出来ており、しかも内部発泡により、比重は 0.73 と軽くて、水に浮く。
- プラスチック製なので、木材のように腐食せず、耐久性がある。
- 木材と同じように釘打ち、鋸・鉋等木工工具で加工が出来る。
- 長尺ものとして、角材 7.5m、板材 6m まで製造できる。

#### ② 性能

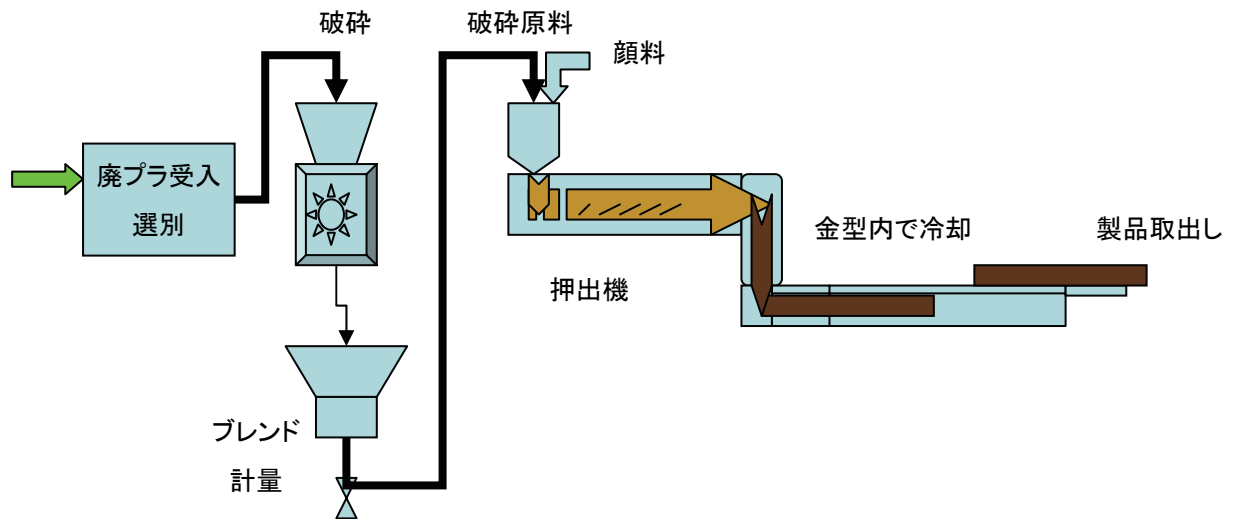
- 各種強度試験、耐薬品性、重金属溶出試験等を実施し、各種データも揃っている。
- 耐候性試験に関しては、鳥取県産業技術センター、米子高専との提携で、木材との比較で暴露試験 10 年に相当する 5000 時間のサンシャインウエザオメーターによるデータも取得している。

#### ③ 成形法の特徴

- この種の製品を製造するには 3 通りの成形法がある。第一は押出し成形法によるもの、第二は金型へ熔融樹脂を注入し、固化させる方法である。更に第三の方法として広幅の薄板状のものでは、熔融樹脂を金型内へ挿入し、圧縮プレス成形する方法もある。
- 角材をベースに考えた場合、前者の押出し成形法では冷却時間をじっくりとやり、冷却ムラをなくして均質な製品を取り出すことが必要である。製品のそり・変形を防止する為の製造ノウハウが要求される処である。この方法では内部発泡等多層化の工夫等も可能となる。
- 後者の金型注入方式では、冷却にかなりの時間を要するので、金型ごと水に浸して冷却を行う。製品の長さは金型寸法によって制約されるが、原料組成としては押出し成形法より緩やかな選択ができる。
- エコウッドは押出し成形法で製造されている。一般的に廃棄製品を破碎し、ペレット状に造粒して、押出し機に投入するが、エコウッドの製造では破碎品から計量機を経由してそのまま押出し機で角材を成形することが出来る。

従って、原料組成を組む場合には通常の方式と異なり、かなりのノウハウを要求されるが、省力化の点では最先端をいっていると考えられる。





#### 4) 製品仕様

- a. ウッドカラーは黒と焦げ茶カラーの2色を標準色にしているが、デッキ材は後者の焦げ茶を標準色にしている。
- b. 角材、板材は各種の規格寸法を準備しており、注文に応じて長尺ものも可能。
- c. デッキ材は 120×25×2000mm、200×30×2000mmを標準品としている。

#### 5) 製品原料、再生樹脂利用概要

- a. 主として使用済み PP 樹脂を使用し、一部ポリエチレン樹脂も強度面を考慮して使用している。
- b. ペットボトルのキャップ以外にも家電リサイクル法によって回収された各種家電製品からの PP 樹脂や自動車のバンパー、PP バンド、各種パレット・コンテナ、ブルーシート等も使用でき、ストレッチフィルム等も十分に原料として使用可能である。

#### 6) 再生樹脂の受入基準

- a. 主原料は PP 樹脂であるが、HDPE、L-LDPE や LDPE 等のポリオレフィン樹脂も併用使用するので、両方の原料使用製品を調達対象にしている。
- b. 持込の条件としては、
  - ・廃製品を 30cm以内に切断
  - ・異物(鉄くず・泥・ペンキ等)の付着していないこと
  - ・樹脂組成が明確なこと
- c. 運賃は原則排出者負担。
- d. 混合組成の場合には、その素性が明確でないと受入は困難である。

## 4.5 廃プラスチックリサイクル向けアンケート調査

### 4.5.1 アンケートの目的・背景

前出のごとく、プラスチックが他の木材や窯業材などと混在した混合廃棄物として、排出される建廃プラと比較して、他の産業で排出される廃プラスチックは均一性がたかい。これは、その大半が製品工場などの切り落とし端材や歩留まり落ち品であり、これらは樹脂種分別が可能で、汚れや異物もつかない状態で回収しやすいことが、成功要因とみられている。今回の調査では、これら産業界の廃プラスチックを扱う廃プラスチック再生業者のうち、組合に加盟し、組織的に活動している企業について、その実態調査をおこなった。この調査を分析することによって、他の産業界でのプラスチックリサイクルの実態把握と、それをふまえた建廃プラスチックリサイクルの品質基準づくりの基礎がためを行い、円滑なる再資源化スキームの作成に駒をすすめることを目的としている。

### 4.5.2 アンケート調査対象

全国186社の廃プラスチック再生業者のうち下記の組合加盟の大手ならびに準大手  
全日本プラスチックリサイクル工業会(関東プラスチックリサイクル協同組合)51社  
日本プラスチック有効利用組合 44社  
合計 95社

### 4.5.3 調査概要

調査名	廃プラスチック受け入れ状況および品質基準ならびに保有設備などの調査
調査対象	プラスチック再生業者(代表的組合の会員企業)
調査方法	郵送調査法
実施期間	平成18年1月13日から2月10日
調査内容	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 対象企業の業態</li><li>2. 対象企業アウトプット商品の用途と分野</li><li>3. 対象企業の仕入先(原材料供給元)の業態</li><li>4. 対象企業の主たる販売商品の性状と加工形態</li><li>5. 対象企業にて発生する残渣物の処理方法の実態</li><li>6. 対象企業にて保有する再資源化のための設備機器</li><li>7. 対象企業が規定する廃プラ受け入れ基準</li></ol>

配布数:95

有効回収数:30

有効回収率:31.5%

#### 4.5.4 アンケート設問および集計分析結果とその説明

注)平均比率とは、当該回答項目の%数の合計値を、有効回答企業数 t 社の総合計%数 t×100%で除した割合をいう。企業数とは、当該回答項目を選択した企業数をいう。

##### ① 設問 1

●設問1. 貴社は再生原材料メーカーにあたりますか？それとも再生樹脂製品メーカーにあたりますか？比率でお答えください。

再生原材料メーカーとしての業務 ( )%

再生樹脂製品メーカーとしての業務 ( )%

※用語の説明:

■再生原材料メーカーとは・・・使用済みプラスチックおよび加工端材等の回収樹脂をフレーク状またはペレット状に加工し再生原料として販売するメーカー

■再生樹脂製品メーカーとは・・・使用済みプラスチックおよび加工端材等の回収樹脂を用いて成型加工を行い、原材料ではなく加工製品として販売するメーカー

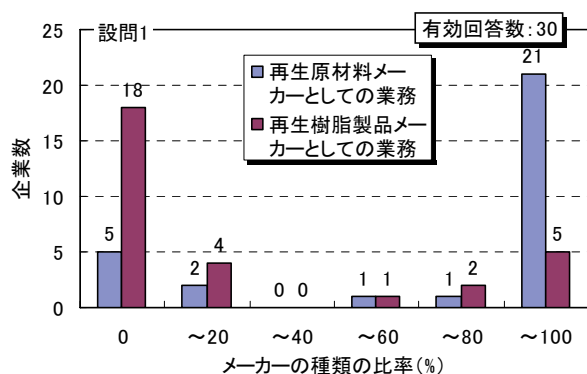


図 4.5.1

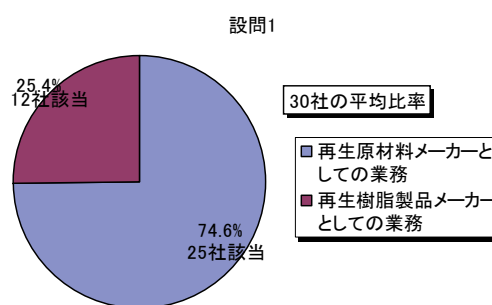


図 4.5.2

#### 【説明】

右図 4.5.4.2 の円グラフは“メーカーの種類”の調査結果であるが、平均比率 74.6%、企業数 25 社である「再生原材料メーカー」が約 3/4 を占め、残りは「再生樹脂製品メーカー」の平均比率 25.4%、企業数 12 社であった。

左図棒グラフはメーカーの種類の比率を階級別に示したものであるが、高い比率(80~100%)を選択しているのが、「再生原材料メーカー」企業数 21 社であり、逆に「再生樹脂製品メーカー」は低い比率(0~20%)を選択している企業数が 18 社と対照的である。

##### ② 設問 2

●設問2. 貴社にてリサイクルをされた原料または製品はどのような用途や分野に使用されていますか？

##### ③ 設問 2-1

○用途(主に原料としての使用用途です:原料メーカーに該当する方はご回答ください)

・フィルム ( )%

- ・パイプ ( %)
- ・ブロー ( %)
- ・インジェクション成型 ( %)
- ・シート ( %)
- ・プレス成形 ( %)
- ・その他 ( %)

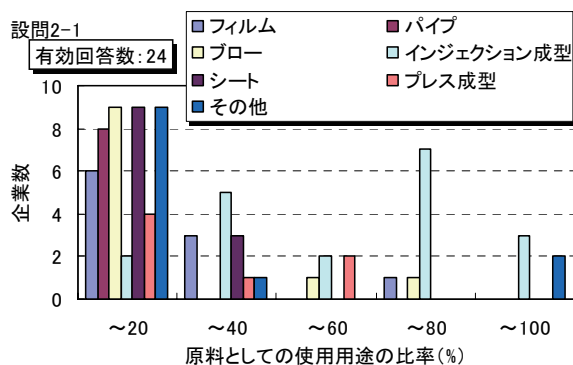


図 4.5.3

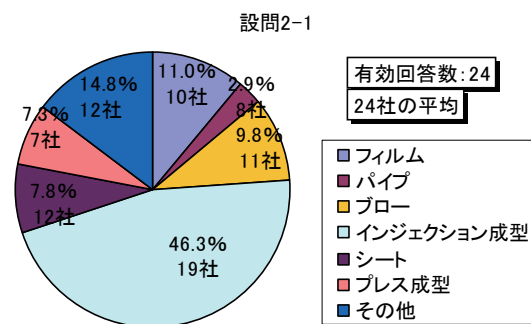


図 4.5.4

【説明】

右図 4.5.4.4 の円グラフは“原料としての使用用途”の調査結果であるが、平均比率 46.3%、企業数 19 社である「インジェクション成型」が約 1/2 を占め、次いで「その他」の平均比率 14.8%、企業数 12 社、「フィルム」の平均比率 11.0%、企業数 10 社、「ブロー」の平均比率 9.8%、企業数 11 社などであった。

左図 4.5.4.4 の棒グラフは原料としての使用用途を階級別に示したものであるが、比較的高い比率 (60~80%) を選択している「インジェクション成型」企業数 7 社以外は、全般的に低い比率 (0~20%) を選択している企業数が 4~9 社である。

④ 設問 2-2

○分野 (主に原料または製品として出荷される使用分野です:原料メーカーおよび製品メーカーどちらに該当するかにかかわらずご回答ください)

- ・住宅建材分野 ( %)
- ・包装材分野 ( %)
- ・自動車分野 ( %)
- ・家電・OA分野 ( %)
- ・雑貨・玩具分野 ( %)
- ・農業分野 ( %)
- ・土木分野 ( %)
- ・その他 ( %)

-具体的に記入( \_\_\_\_\_ )

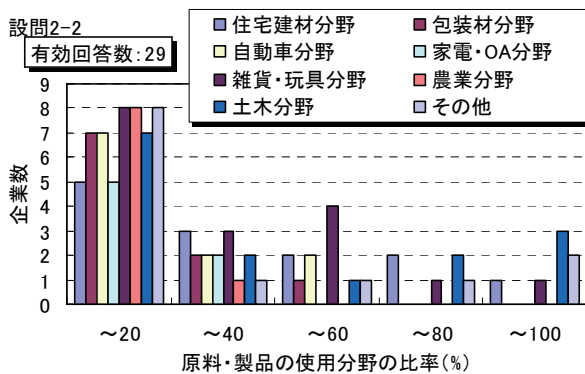


図 4.5.5

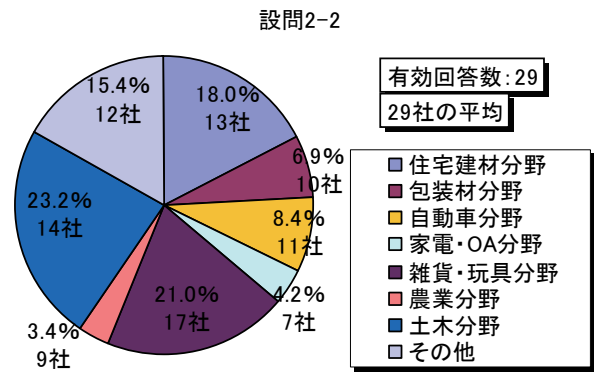


図 4.5.6

【説明】

右図 4.5.4.6 の円グラフは“原料または製品の使用分野”の調査結果であるが、「土木分野」平均比率 23.2%、企業数 14 社、「雑貨・玩具分野」の平均比率 21.0%、企業数 17 社、「住宅建材分野」の平均比率 18.0%、企業数 13 社、「その他」の平均比率 15.4%、企業数 12 社などの順であった。

左図 4.5.4.5 の棒グラフは原料、または製品の使用分野の比率を階級別に示したものであるが、全分野とも、低い比率(0~20%)を選択している傾向にある。

⑤ 設問 3

●設問3. 貴社の位置づけは下記のいずれかにあたりますか？

⑥ 設問 3-1

○主たる原材料の供給元(買い付け回収元)

- ・樹脂製品工場および加工場の切り落とし端材(歩留まり落ち)品など ( %)
  - ・産業廃棄物(廃プラ)排出者 ( %)
  - ・産業廃棄物(廃プラ)中間処理業者 ( %)
  - ・その他 ( %)
- 具体的に記入( \_\_\_\_\_ )

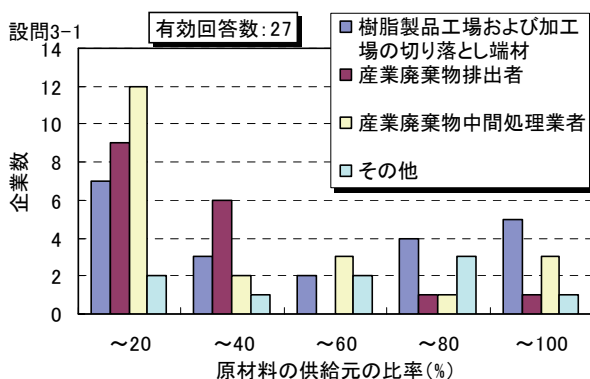


図 4.5.7

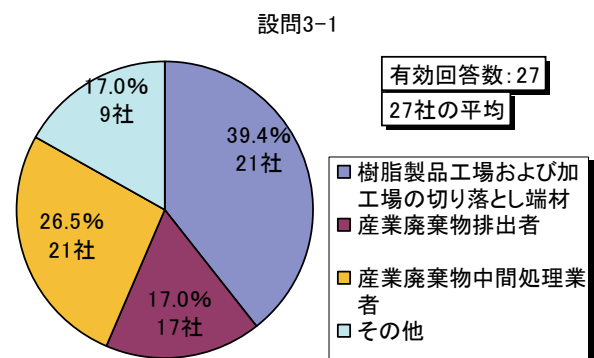


図 4.5.8

**【説明】**

右図 4.5.4.8 の円グラフは“原材料の供給元”の調査結果であるが、「樹脂製品工場および加工場の切り落とし端材」平均比率 39.4%、企業数 21 社、「産業廃棄物中間処理業者」の平均比率 26.5%、企業数 21 社、「産業廃棄物排出者」の平均比率 17.0%、企業数 17 社、「その他」の平均比率 17.0%、企業数 9 社の順であった。

左図 4.5.4.7 の棒グラフは原材料の供給元の比率を階級別に示したものであるが、「樹脂製品工場および加工場の切り落とし端材」は階級毎に全体的な分布を示しているのに対し、「産業廃棄物中間処理業者」「産業廃棄物排出者」は、低い比率(0~20%)を選択している企業数が 9~12 社を占めている。

**⑦ 設問 3-2**

○主たる再生処理商品(貴社からの販売品)

- ・再生樹脂原料[フレーク-粉碎品状] ( %)
- ・再生樹脂原料[インゴット-樹脂塊状] ( %)
- ・再生樹脂原料[ペレット-造粒状] ( %)
- ・単一樹脂成型製品  
-樹脂種(記入ください) \_\_\_\_\_ ) ( %)
- ・複合樹脂成型製品  
-樹脂種(記入ください) \_\_\_\_\_ ) ( %)
- ・その他 ( %)  
-具体的に記入( \_\_\_\_\_ )

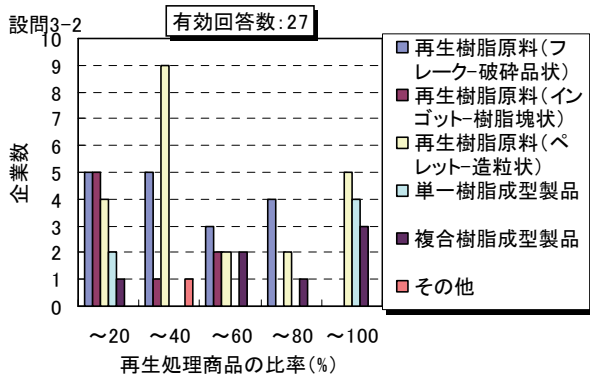


図 4.5.9

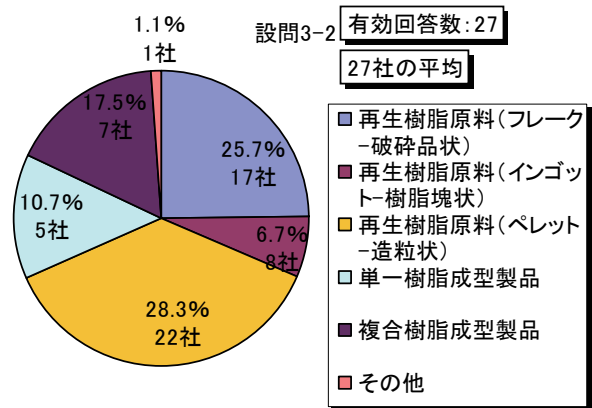


図 4.5.10

**【説明】**

右図 4.5.4.10 の円グラフは“再生処理商品”の調査結果であるが、「再生樹脂原料(ペレット造粒状)」平均比率 28.3%、企業数 22 社と、「再生樹脂原料(フレーク-粉碎品状)」の平均比率 25.7%、企業数 17 社が多く、その両方で約 1/2 を占める。「複合樹脂成型製品」の平均比率 17.5%、企業数 7 社、「単一樹脂成型製品」の平均比率 10.7%、企業数 5 社などの順であった。

左図 4.5.4.9 の棒グラフは再生処理商品の比率を階級別に示したものであるが、シェアの高い「再生樹脂原料(ペレット造粒状)」と「再生樹脂原料(フレーク-粉碎品状)」は、階級毎に全体的な分布を

示している。この傾向は他の再生処理商品も同様であるが、「単一樹脂成型製品」と「複合樹脂成型製品」は、高い比率に偏った分布の傾向を示している。

⑧ 設問 3-3

○ 自社にて再生できない(残渣物)はどのように処理されていますか？

・産業廃棄物ルート ( %)

-マテリアルリサイクル・ケミカルリサイクル・サーマルリサイクル の区分を○印

・自社-産廃中間処理処分ルート ( %)

・自社-産廃所有最終処分ルート ( %)

・グローバルリサイクルなど廃プラとして海外向け輸出 ( %)

・その他 ( %)

-具体的に記入( \_\_\_\_\_ )

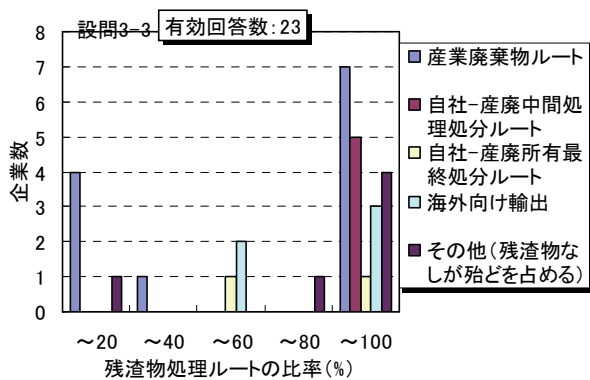


図 4.5.11

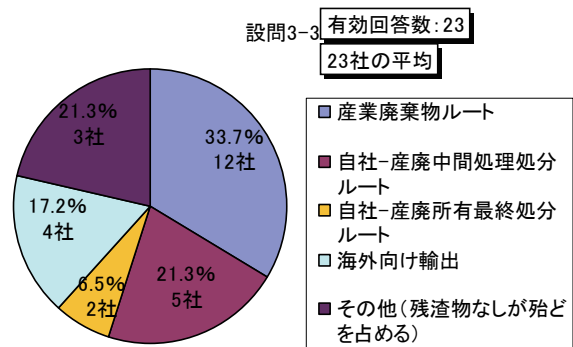


図 4.5.12

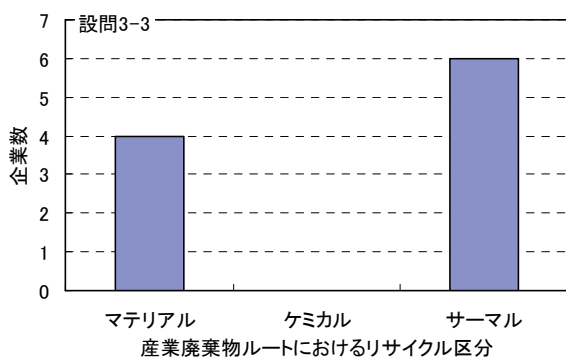


図 4.5.13

【説明】

右図 4.5.4.12 円グラフは“残渣物処理ルート”の調査結果であるが、「産業廃棄物ルート」平均比率 33.7%、企業数 12 社が最多で、「自社-産廃中間処理処分ルート」の平均比率 21.3%、企業数 5 社、「その他(残渣物なしが殆どを占める)」の平均比率 21.3%、企業数 3 社、「海外向け輸出」の平均比率 17.2%、企業数 4 社などの順であった。

左上図 4.5.4.11 の棒グラフは残渣物処理ルートの比率を階級別に示したものであるが、高い比率(80

～100%)を選択する傾向にあり、選択した企業数は1～7社である。

左下図 4.5.4.13 の棒グラフは「産業廃棄物ルートにおけるリサイクル区分」の調査結果であるが、「サーマルリサイクル」企業数6社と、「マテリアルリサイクル」企業数4社に2分されている。

⑨ 設問4

●設問4. どのような設備をお持ちですか？

- ・破碎機 ( )台
- ・粉碎機 ( )台
- ・押出し機 ( )台
- ・洗浄ライン ( )ライン
- ・分別ライン ( )ライン-異物除去および樹脂種分別等
- ・電動のこぎり ( )台
- ・プレス成型機 ( )台
- ・インジェクション成型機 ( )台
- ・圧縮機 ( )台
- ・その他 ( )台

-具体的に記入( \_\_\_\_\_ )

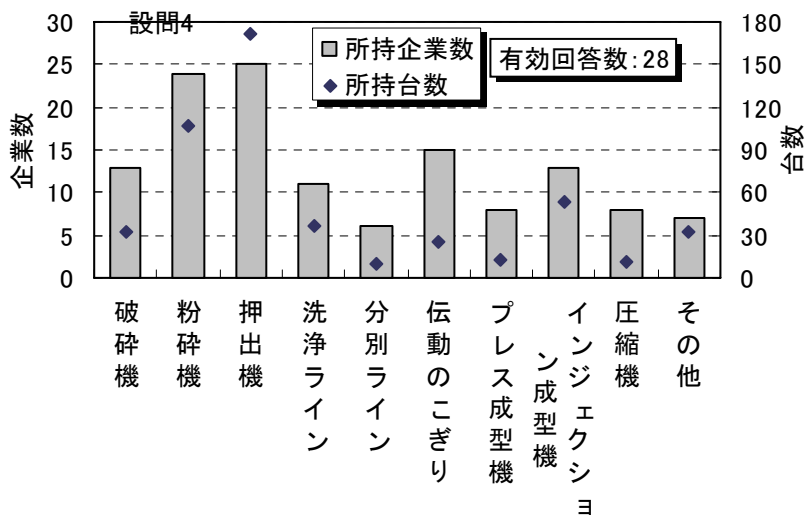


図 4.5.14

【説明】

図 4.5.4.14 の棒グラフは“所持設備の所持企業数”に関する調査結果であり、「押出し機」25社、「粉碎機」24社、「電動のこぎり」15社、「破碎機」13社、「インジェクション成型機」13社、「洗浄ライン」11社、「圧縮機」8社、「プレス成型機」8社、「その他」7社、「分別ライン」6社の順であった。

上図 4.5.4.14 より“所持割合(所持企業数/有効回答企業数=)”を算定した結果、「押出し機」(25/28



=)89%、「粉碎機」(24/28=)86%、「電動のこぎり」(15/28=)54%、「破碎機」(13/28=)46%、「インジェクション成型機」(13/28=)46%、「洗浄ライン」(11/28=)39%、「圧縮機」(8/28=)29%、「プレス成型機」(8/28=)29%、「その他」(7/28=)25%、「分別ライン」(6/28=)21%の順であった。

図点グラフは“所持設備の所持台数”に関する調査結果であり、「押出機」171 台、「粉碎機」107 台、「インジェクション成型機」54 台、「洗浄ライン」36 台、「破碎機」32 台、「その他」32 台、「電動のこぎり」26 台、「プレス成型機」13 台、「圧縮機」11 台、「分別ライン」10 台の順であった。

上図より“一企業あたりの所持台数”を算定した結果、「押出機」6.84 台/企業、「その他」4.57 台/企業、「粉碎機」4.46 台/企業、「インジェクション成型機」4.15 台/企業、「洗浄ライン」3.27 台/企業、「破碎機」2.46 台/企業、「電動のこぎり」1.73 台/企業、「分別ライン」1.67 台/企業、「プレス成型機」1.63 台/企業、「圧縮機」1.38 台/企業の順であった。

⑩ 設問 5

●設問5. どのような形状のものが処理可能ですか？

⑪ 設問 5-1

○成型品・・・押出し加工品について

・大きさは すべて OK ・ 限定サイズ (縦 セン以内×横 セン以内)

・厚みは すべて OK ・ 限定サイズ (縦 セン以内×横 セン以内)

・樹脂種は すべて OK

-限定種別のみ(樹脂種を記入ください)

・その他

-気をつけている事がありましたらご記入ください

( )

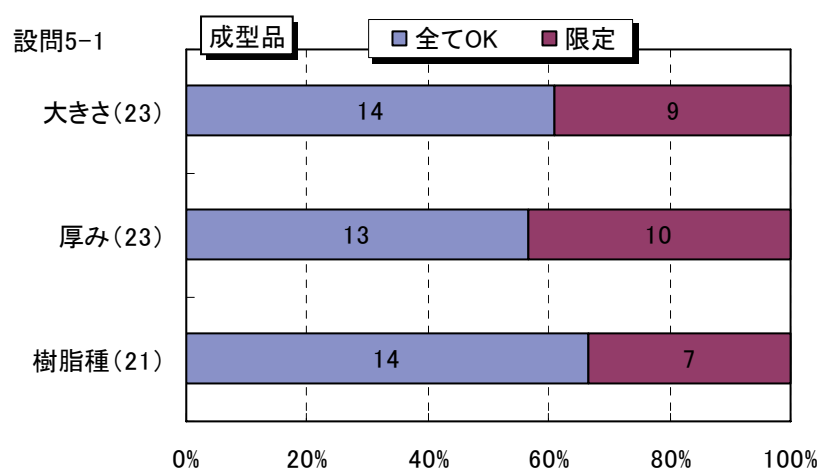


図 4.5.15

**【説明】**

図 4.5.4.15 の棒グラフは“成型品の処理可能な範囲”に関する調査結果であり、“大きさ”について、「すべて OK」60.9%、14 社を占め、「限定」は 39.1%、9 社である。また、“厚み”については、「すべて OK」56.5%、13 社を占め、「限定」は 43.5%、10 社である。“樹脂種”については、「すべて OK」66.7%、14 社、「限定」は 33.3%、7 社である。

**⑫ 設問 5-2**

○フィルム・シート状・・・品について

・大きさは すべて OK ・ 限定サイズ (幅 ㏎以内×長 ㏎以内)

・厚みは すべて OK ・ 限定サイズ (厚 ミリ以内)

・樹脂種は すべて OK

-限定種別のみ(樹脂種を記入ください)

・その他

-気をつけている事がありましたらご記入ください

( )

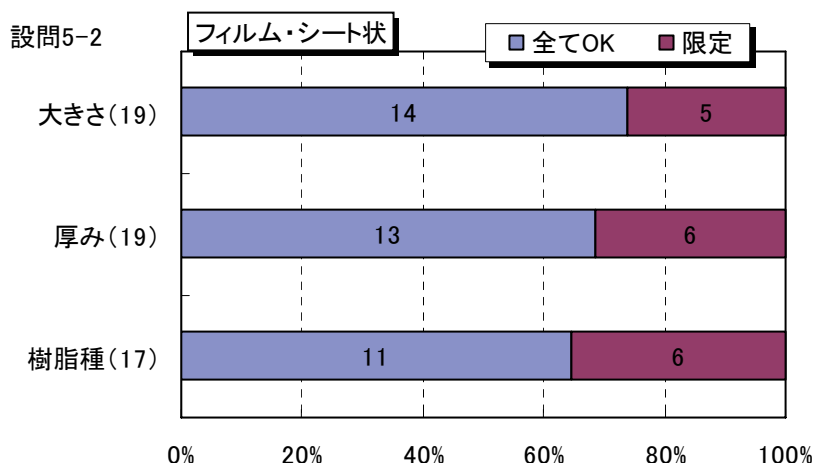


図 4.5.16

**【説明】**

図 4.5.4.16 の棒グラフは“フィルム・シート状の処理可能な範囲”に関する調査結果であり、“大きさ”について、「すべて OK」73.7%、14 社を占め、「限定」は 26.3%、5 社である。また、“厚み”については、「すべて OK」68.4%、13 社を占め、「限定」は 31.6%、6 社である。“樹脂種”については、「すべて OK」64.7%、11 社、「限定」は 35.3%、6 社である。

## ●設問6.

自由記入欄:

建築資材、住宅産業分野に対してご要望がございましたら自由記入いただければ幸いです。

- ・基礎、地中にて使用される部材に積極的に設計頂ければ幸いです
- ・再生原料から製品を作るには、特にJIS規格製品ですとその品値をクリアするのが難しい一面があります。その為、例えばJISとは別の規格品〔スタンダード〕があればよいと思います。もしあるとすれば私の勉強不足ですが・・・
- ・組合を作り3年かけて住宅許可を取りましたが、販売が思わしくありません。国、県で許可制度を作るのもいいと思うのですが、国、県で工事を行う時、推選するぐらい考えていただきたい。
- ・各種リサイクルの施行に伴い、原材料(廃プラ)の流れが急変する設備投資が安心してできない。現在の原油高と中国への輸出はマテリアル専門業者は対応できない。容器包装リサイクル法のPETボトルはマテリアルリサイクル業者は最悪の結果です。
- ・販売価格が安いので利益が出ない
- ・分別
- ・貴協会ですら統一した廃プラの分別規格(新築現場用)を私共と共同で作成し実施することでリサイクルを推進して下さい。(分別例)PEフィルム、PPバド、混廃等。
- ・Pvcの再利尺の拡大、住宅火災時の有毒ガスの防止対策
- ・①当社では大手建材メーカーと協力して建設現場より排出するPEフィルム、PPバンドを回収して再資源化する話が進行中です。②回収PPバンドより製品化した再生PPバンドの製造販売も行っております。

## 4.5.5 アンケート分析結果よりの考察

### 設問1

今回の調査結果の傾向として、再生原材料主体の「原材料メーカー」が3/4を占め、再生樹脂製品主体の「樹脂製品メーカー」は残り1/4となった。このことは、あくまで30社程度の結果であり、業界全体の調査結果ではないが、現在のリサイクル業界の現状をよく説明するものとなっている。

結果として原材料メーカーとしての業務をまったくしていない企業が5社しかなく、8割方の企業は再生原材料を作っていることになる。また、80%以上その業務をしている会社の割合は原材料メーカーが21社に対し製品メーカーは5社となっており、原材料メーカーはその業務のみを専門的にこなしている企業が多いが、製品メーカーは原料メーカーを兼ねる企業が多いことが分かる。

### 設問2

今回の調査結果で、使用用途として「インジェクション成型」が約1/2を占めるのは、この成型方法が一般的なことに加え、その成型方法及び製品市場のリサイクル許容範囲(要求物性、要求数量等)が広いことに起因していると考えられる。インジェクション以外についても、フィルム、ブロー、プレス成型等全ての成型用途でリサイクルされた原料、または製品が使用されていることが分かる。

今回の調査結果で、原料または製品の使用分野として「雑貨・玩具分野」、「土木分野」、「住宅建材分野」が各々約 20%あり、合わせて 60%を超えている。これらの分野は、他分野と比較して製品単価が厳しく、品質要求基準(物性、外観等)も低いので、ヴァージン原料に比べて安価で、必ずしも品質が高くないリサイクル材が使用しやすい環境にある。

「土木分野」「住宅建材分野」においては、古くから擬木、床材、杭、雨水枡等に使用されている。また、「雑貨・玩具分野」では、玩具は日本での生産が少ないことから雑貨分野で多く使用されていると考えられ、ケース類、園芸用品等に使用されている。

また、「自動車分野」においても 8.4%使用されており、自動車業界がリサイクル率の向上の取り組みが進む中で、従来から実施されているバンパーや、ダクト、内装、ドアステップ、シートなどリサイクル製品の活用が進んでいることが伺える。現在の自動車リサイクル法においては、排出されるプラスチック類は全てシュレッターダストとしてサーマルリサイクルされている。今後は、リサイクル原料・製品の活用が進んでいることを踏まえ、マテリアルリサイクルに向けた努力が望まれる。

また、「その他」分野が約15%をしめ、今回の調査の中では内容を把握できなかったが、より深化した今後の調査分析のためには、この点でのアンケート調査の項目の見直しも必要と考える。

### 設問3

リサイクル業の始まりから考えれば、素材純度が高い「工場および加工場の切り落とし端材」が多いことは容易に推測できた点である。

しかしながら、今回の調査結果で注目される点が、「産業廃棄物排出者」や「産業廃棄物中間処理業者」の割合が約 2 割前後あり、あわせて 4 割を占めるまでになっていることである。このことは、環境問題の高まりと共にリサイクル技術や機械装置の進展によって、汚れなどのある材料でも受け入れが進んでいること、ヴァージン価格の上昇により工場内での再利用が増え、工場から出る端材が減少し集まりにくくなったこと、再生材料の価格も上昇したことにより、採算性が向上したことなどの経済的な背景も起因していると考えられる。実際、一部の再生材料の価格はこの 2 年間で 1.5 倍以上に上昇している例もある。反面、ヴァージン価格が下落した場合は、廃プラの利用が減少することも考えられる。

再生処理商品においては、再生樹脂原料(ペレット)が全体の 28%を、次いで再生樹脂原料(フレーク)が 25%を占めており、両者合わせて 5 割以上あることから再生樹脂原料として一般的に普及していることが分かる。通常は成型する為にはペレット形状のものが使用されるが、フレーク形状のものも 25%と多い理由は、フレーク形状の物のほうが価格が安いこと、成型機の技術革新によりパレットなどの大型成型品向けにはフレークでの成型が可能になったことによると思われる。これらに引き続いて「複合樹脂成型製品」と「単一樹脂成型製品」が合わせて 30%近く占めていることは、今回の調査対象者を反映した結果とは言え、原料に比べて製品は汎用性が少ないことを考慮に入れると、予想よりも大きな安定した市場が出来ていることがわかる。

残渣物の処理方法として、「産業廃棄物ルート」、「自社一産廃中間処理処分ルート」、「自社一産廃所有最終処分ルート」の産業廃棄物として処理する方法が全体の 60%を越している。「産業廃棄物ルート」

がどのような形で処理されているかは今回のアンケートでは不明だが、回答企業の数社に確認したところ、残渣物の処理は、最終処分場での廃棄処分が費用面で高いので極力サーマルリサイクルに廻しているとのこと。残渣物を有価で販売できる「海外向け輸出」用、サーマル用、最終処分場用に分けて処理している企業が多いと思われる。その結果としてアンケート回答から「海外向け輸出」が2割弱を占めている。

#### 設問4

今回の調査結果を見ると、かなり所持設備が多いことがわかる。これは、人力による作業に比べ、機械の減価償却を考えても、設備投資のほうがコスト面で有利なことによるものである。また、リサイクル事業を行なうためには設備が必要であり、生産品でなくかつ入荷が不安定な廃棄物を使用しての設備投資となるため、如何に入荷を安定されるかが課題となる。

また、今回の調査結果は、リサイクル業界の最近の傾向や特性なども反映した結果となっている。ちなみに、洗浄ラインの所持企業が11社、所持割合で39%、所持台数36台、一企業あたり3.27台/企業と、多い順でほぼ中間の順位に位置している。このように近年設備導入が進められてきている背景には、汚れた原材料などの受け入れが逆に進んでいることが考えられる。ちなみに、原材料を求めている対象として「産業廃棄物排出者」や「産業廃棄物中間処理業者」からの受け入れが合わせて約4割を示すことなどをみても、入荷対象物の拡大努力を反映したものと考える。

さらに、最多の所持設備が「押出機」であることは、今回の調査結果で最も多い再生処理商品として「ペレット—造粒状」があげられたことと対応している。

今回は、所持設備の稼働率について調査対象外としたが、企業や業界の種類によっては、稼働率にばらつきや過負荷・ロスなどが発生していることが予想される。今後の調査課題として、これらの稼働状況を把握することにより、互いの企業・業界の役割分担や連携化が図られ、全体として効率のよい運営・処理が実現されることが期待される。

#### 設問5

成型品について、約6割の企業が大きさ、厚み、樹脂種について全てOKとしているが、先の設備アンケートでも分かるように、その6割の企業が全て処理できる設備を持っているとは考えにくい。樹脂種においても全ての樹脂を処理している企業は無い。このことから、業者間の連携が進んでおりお互いの得意分野に仕事を振り分ける分業が進んでいると考察される。

フィルム・シートについては、大きさ、厚み、樹脂種すべてOKと回答した企業が65%と成型品よりも割合が高い。これはフィルム・シートが成型品に比べ大きさ、厚み、樹脂種が限定され、自社設備で処理が可能と考えた企業が多かった為と考察する。

## 4.5.6 各企業セグメントでの先駆取組み事例による再生原料の受入基準実態調査

### 4.5.6.1 再生業者における先駆取組み事例（塩ビタイルカーペット）

#### ■リファインバース(株)

この項は、解体およびリフォーム現場より、排出された廃塩ビタイルカーペットより、再生塩ビフレックを再資源化する専門会社(リファインバース(株))にて、おこなわれている塩ビタイルカーペットの受け入れ基準(同社のインプット基準)限度見本写真を示す。

同社は旧来、廃塩ビタイルカーペットの受入を、自社産廃ルートに限定して運用をしていたが、今回試験的に、一般の建廃中間処理業者からの荷受試行をおこない、その汚れ度合いの確認をおこなった。これらの写真は、その試行実験において利用したもの。

#### (1) 裏面汚れ

主として床面モルタルが接着剤と共に剥離した例

この汚れ原因は、中間処理業者によるものではなく、新築施工時に利用された接着剤の選定が、そのまま影響するもので、解体・改修工事を受け持つ排出者(元請ゼネコンなど)や中間処理業者での作業で改善することが難しいと思われるもの。



写真 4.5.1 床面モルタルが接着剤と共に剥離した例

#### (2) 異物付着

塩ビタイルカーペットの固定ビスや、OA フロア床材の配線マーキングピンなども異物として残存するが、その大半は、金属製クリップなどの床上面のゴミや、改修および解体工事の際に、取りはずされた壁天井の取り付けビスなどが、塩ビタイルカーペット上に落ち、踏みしめられ刺さりこみ、そのまま付着して、現場より搬出されたものと思われる。塩ビタイルカーペットを、他の部位より先に撤去するなど、工程に工夫をおこなえば改善は可能と思われる。

① 異物付着（ビス・マーキングピンなど金属物の残留）



写真 4.5.2 タイルカーペットの床固定ビス

② 異物付着（ステーブル・クリップなど金属の突き刺さり塩ビ層を破損）



写真 4.5.3 タイルカーペット剥がし時に塩ビバック層が破損した例

③ 参考) リファインバース(懶分別作業者の使う工具 (磁石)

改修工事時に床に落ちたビス等がタイルカーペットの裏面接着剤に付着した。

写真は丹念に検査・回収しマグネットに付着させた例。(改修工事時の特例と思われる)



写真 4.5.4 磁石

④ 異物付着 (両面テープ・クラフトテープなど分別不足)



写真 4.5.5 改修工事時にマークとして貼り付けられた接着テープ



(3) 寸法不足

① 寸法不足・異形サイズ (端もの・異形サイズ)



写真 4.5.6 壁際等に発生する異形、寸法不足品の例

② 寸法不足・異形サイズ (穴ヌキなど異形サイズ)



写真 4.5.7 一部寸法不足品を5分割した後の欠損品の例

③ 寸法不足・異形サイズ（端もの・斜めカットなど異形サイズ）

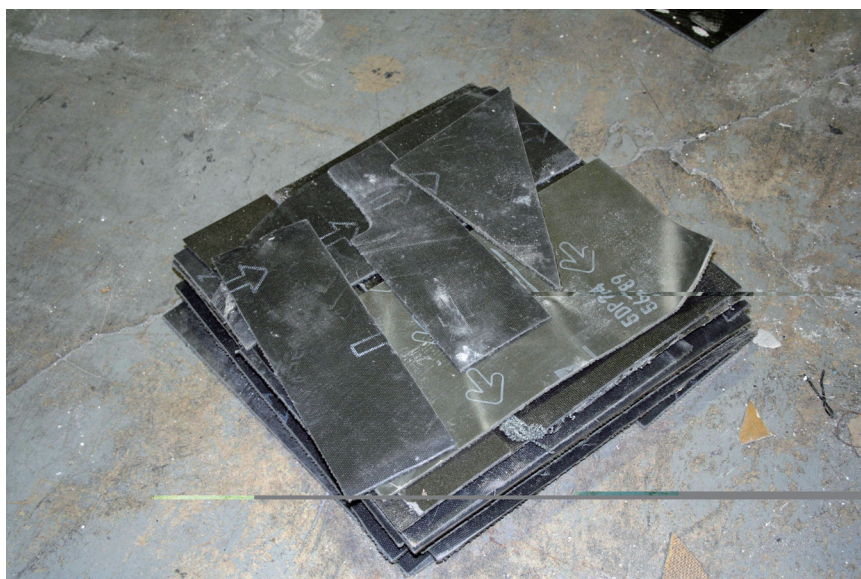


写真 4.5.8 斜めカット品等異形品の例

④ 寸法不足・異形サイズ（端もの・役ものなど異形サイズ）



写真 4.5.9 柱回り等で発生する異形品の例

⑤ 寸法不足・異形サイズ (穴ヌキなど異形サイズ)

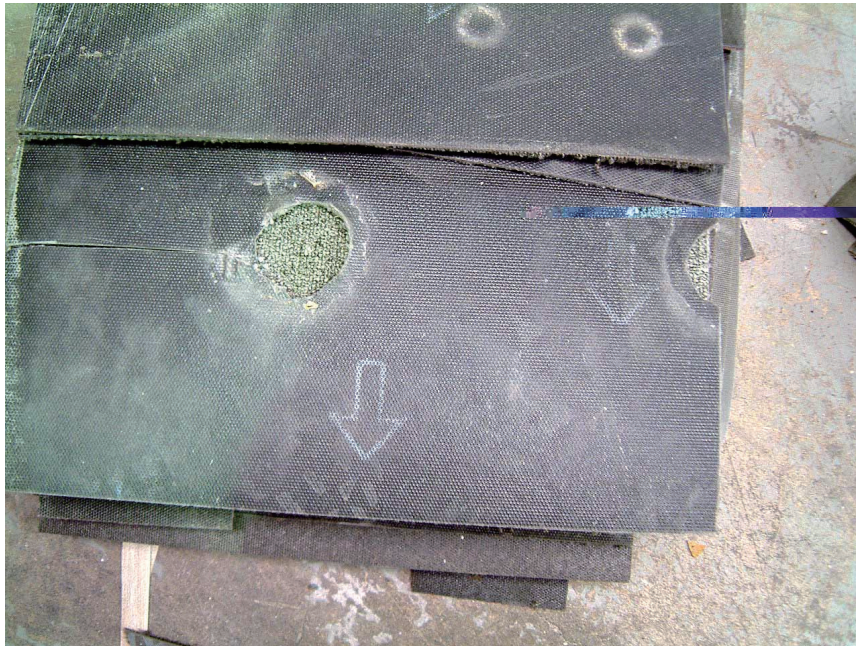


写真 4.5.10 床面の電気ソケットのための工事跡

(4) 製品品質などによる不適または管理品目

つぎの二枚の写真は、塩ビタイルカーペットの汚れや寸法ではなく、製品として不適品として除外または管理されるもの。①は毛足がながく、リファインバース糊での再資源化作業の弊害となるもので不可。②は塩ビ層の性状が他の一般品と異なり、黒色が強いもので、不適品ではないものの、一般品とはアウトプットされる塩ビの品質(まずは色、こまかくは物性)が異なるため管理して、再資源化される。

① 毛足のながいもの (不適品)

表面毛足が通常品より長い例(切削工程で高さが妨害する)



写真 4.5.11 表面毛足が通常品より長い例

② 裏面塩ビ成分の特異なもの（他の商材と混ぜずに管理して再資源化する管理品）



写真 4.5.12 塩ビバック層が特殊名配合品の例

(5) 適合品の計量（参考写真）

切削工程適合品の重量と体積の軽量（通常は高さ1m）



写真 4.5.13 計量

#### 4.5.6.2 製造メーカー物流会社における先存取組み事例（瓦端材と同時発生する梱包資材）

##### ■野安製瓦・愛知運送

長年に渡って、現場でやむなく加工裁断処理を実施してきた瓦。そこで多量に発生している端材。その端材発生の抑制に効果的な手法がプレカットである。プレカット実施と、梱包資材の取扱カイゼンにより、企業として環境に十分配慮した効果を導き出すことに成功した。

標準的な戸建て住宅においては、瓦納入のためのパレット数は4枚  
内訳はまもの3パレット、役もの(プレカット品)1パレットとなる。



写真 4.5.14

瓦納品時に、使用され現場で排出されるプラスチック梱包材の種別は PP バンドと PE ストレッチフィルムとなる。その数量は、1 パレットあたりの平均値で PP バンドが 150 メートル、ストレッチフィルムも同様の 150 メートルとなる。



写真 4.5.15

愛知運送におけるリサイクルへの取り組みを紹介する。愛知運送の瓦納入実績は月間1,800棟にのぼり、全国への集配送インフラを構築中である。



図 4.5.17 愛知運送瓦輸送実績

瓦の廃材回収同様、建築現場にて必ず発生するシュリンク、PPバンドをリサイクル対象として取り組みを開始する。現状はみすみす廃棄されている梱包資材だが回収、リサイクルを前提とした企業の取り組みを実施する。



図 4.5.18 瓦と梱包材

廃材を出さない努力と、回収する努力、そしてやむを得ず発生した廃材をリサイクルする取り組みを企業として推進する。



図 4.5.19 環境への更なる取り組み

愛知運送で構築されている循環型物流フローについて説明する。邸別配送の動脈物流に関するインフラ、パレット廃材回収の静脈物流のインフラ、これらに関する指示系統の全てを愛知運送で把握、運用を実施。一極集中によるハンドリング効果は絶大で、このインフラ上への新規加入希望する企業も後を絶たない状況である。

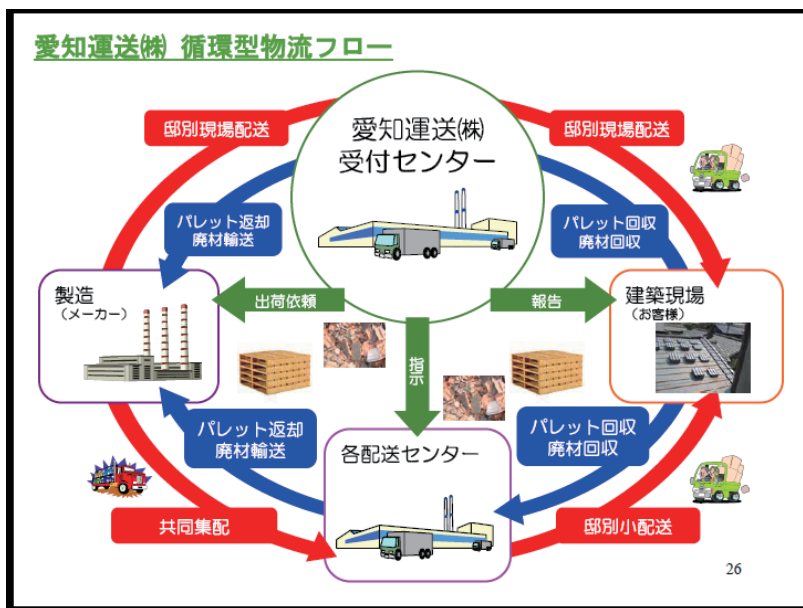


図 4.5.20 循環型物流フロー

#### 4.5.6.3 戸建て住宅現場における先駆取り組み事例（瓦端材と梱包資材）

##### ■三井ホーム

前述の通り新築現場で発生する屋根瓦の端材は、大きな問題とわかっていながら、長い間ペンディング事項として誰もが見て見ない振りが実情であった。この問題にきちんと向き合い、解決の手段として採用したのがプレカットである。近い将来には瓦の端材に関する取り組みだけでなく、屋根瓦の梱包資材のリサイクルも推し進めていくこととする。



## 屋根瓦のプレカット試行

新築現場で発生する廃棄物処理で、屋根瓦の端材は容積、重量とも大きな問題の一つです。屋根上で細かな寸法に切断加工し納めているため、端材が多量に発生します。また、近隣への騒音や、切断にともなう粉じんの問題も解決しなければなりません。

この問題に対し、工場ですべてに切断加工し現場搬入することで、現場廃材を少なくすると共に、工場にて発生した端材を粉砕し、培養土等の原料として再利用する試みを中部地区ならびに関東地区の一部で進めております。

今回は、屋根瓦のプレカット試行を当社物件にて行いました。屋根瓦のプレカットと共に将来的には、屋根瓦梱包資材のリサイクルも視野に入れ進めていきます。

1

図 4.5.21 屋根瓦のプレカット試行

検討を開始するに当たって、取り組みに関するステップ概略を作成してみた。検討開始から、広域認定でのプレカット、梱包資材リサイクルまでを段階を踏みながら実施していく。

## 検討内容チャート図

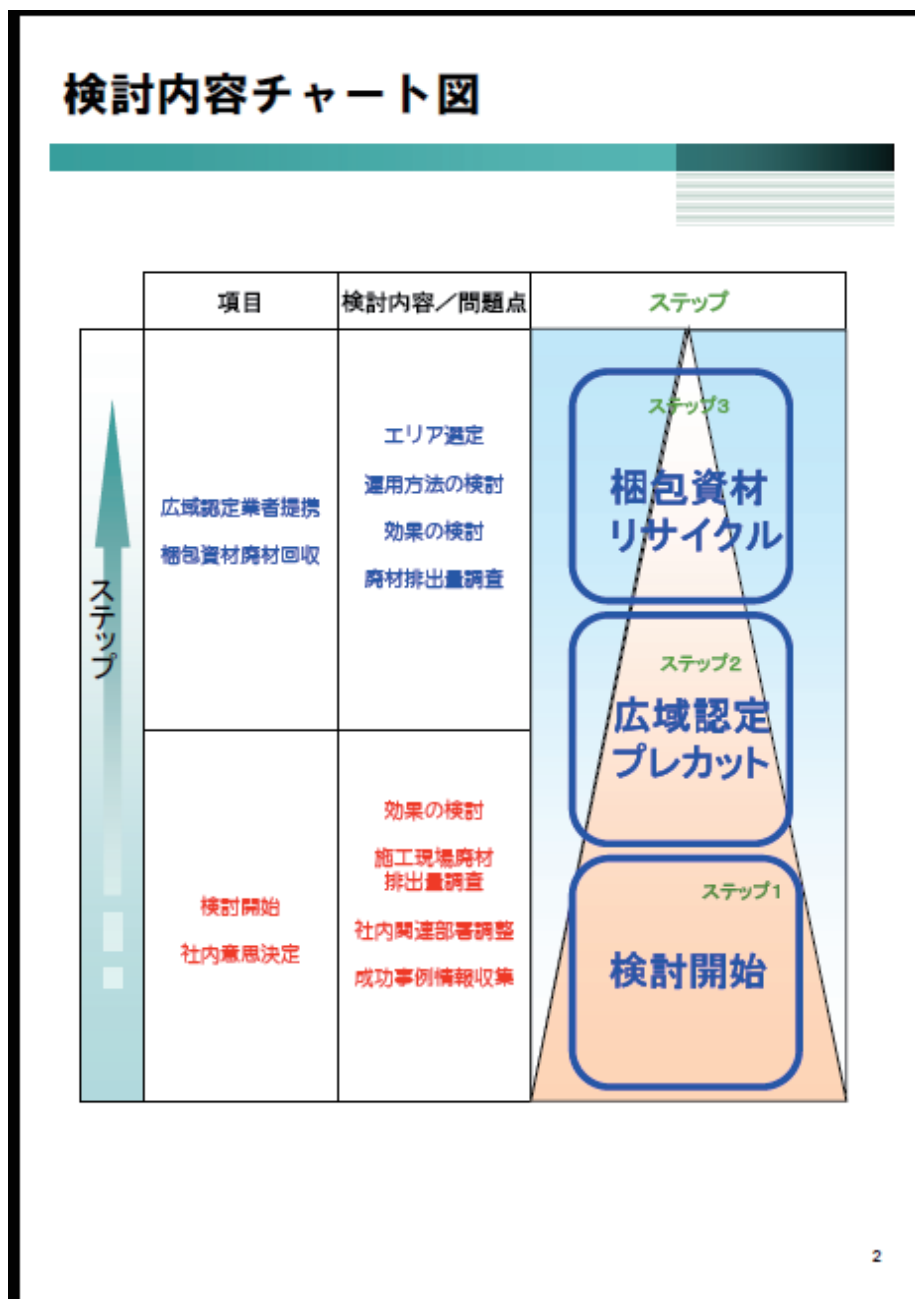


図 4.5.22 検討内容チャート図

計画の遂行に際し、ステップの細分化を実施。まずはパレット回収から取り組み、プレカットの検証を実施、広域認定運用をルール化し、梱包資材のリサイクルへとステップアップ。

# STEP UP

たゆまなき環境への取り組み



パレット回収→プレカット検証  
→広域認定運用→梱包資材回収  
→ . . . . .  
現場検証、テストを繰り返し  
リサイクルシステム構築をめざす。

4

図 4.5.23 Step up

夢実現に向けてのスケジュールを立案。ステップ1では社内での調整を主にスケジューリング。下調べを中心にプロジェクト化を実施。ステップ2では広域認定及び、プレカットへの取り組み。ステップ3では梱

包資材リサイクルへの取り組みをスケジューリング。

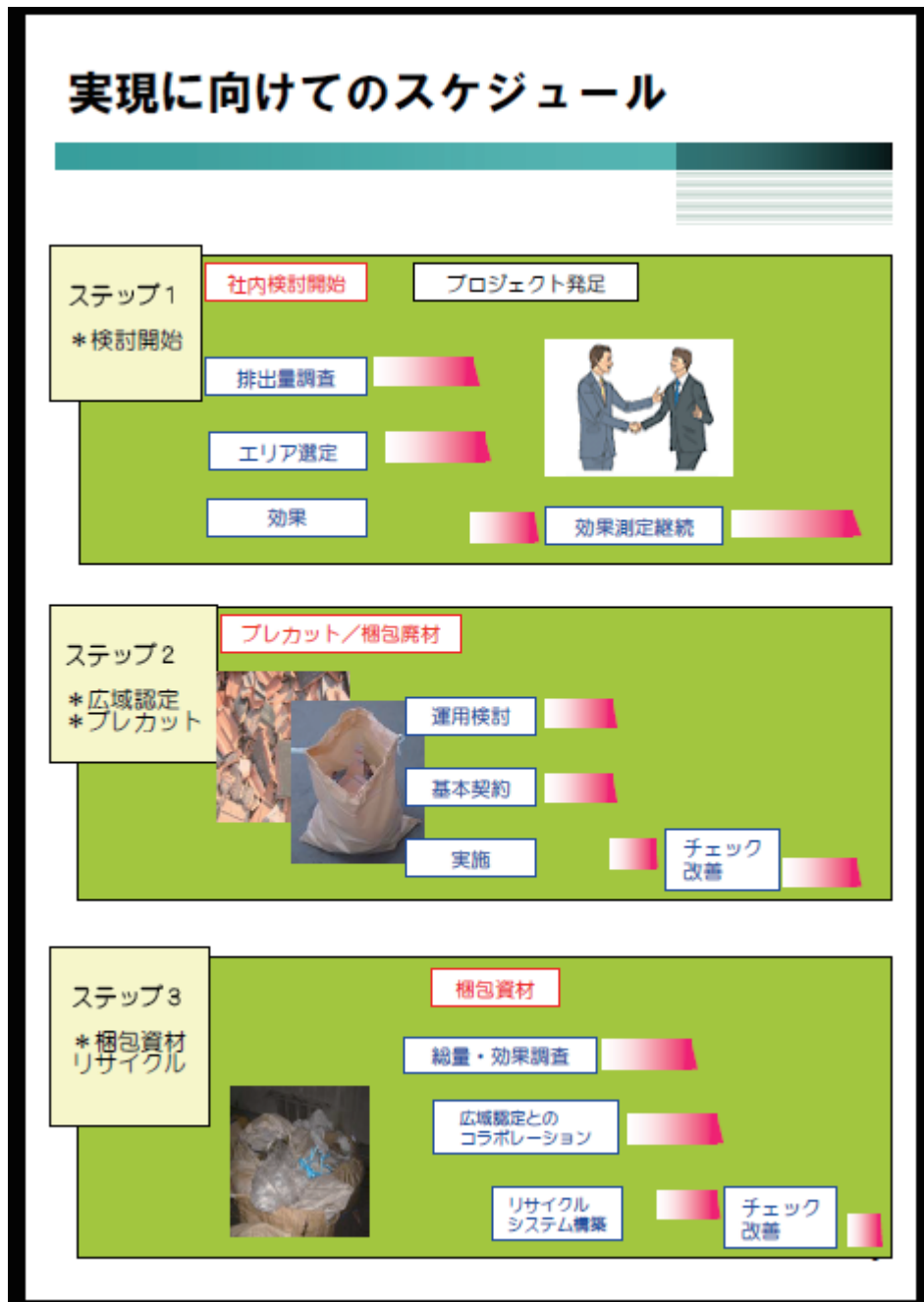


図 4.5.24 実現に向けてのスケジュール

#### 4.5.6.4 瓦プレカットによる現場切り落とし端材発生抑制の実証施工（西東京某現場）

下記物件にてプレカットの有効性を実証する為の施工をおこなった。

現場地域：西東京市  
屋根面積：71.8㎡

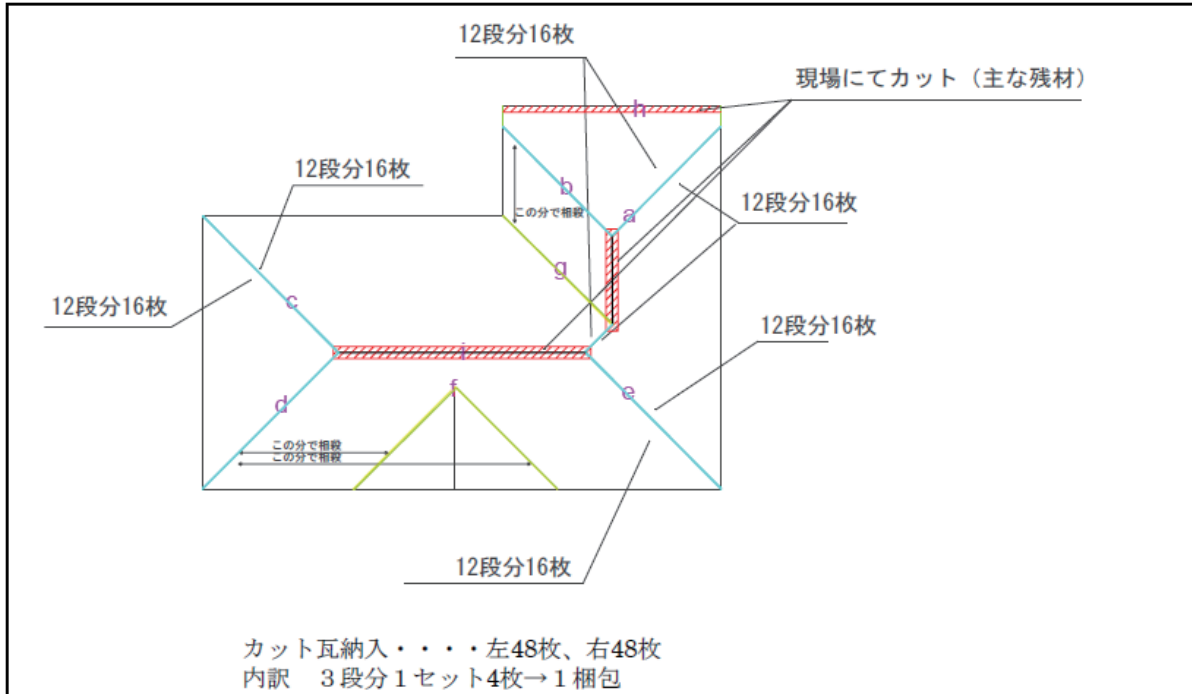


図 4.5.25

今回のプレカットは、左右各4枚1セットの内容で施工。

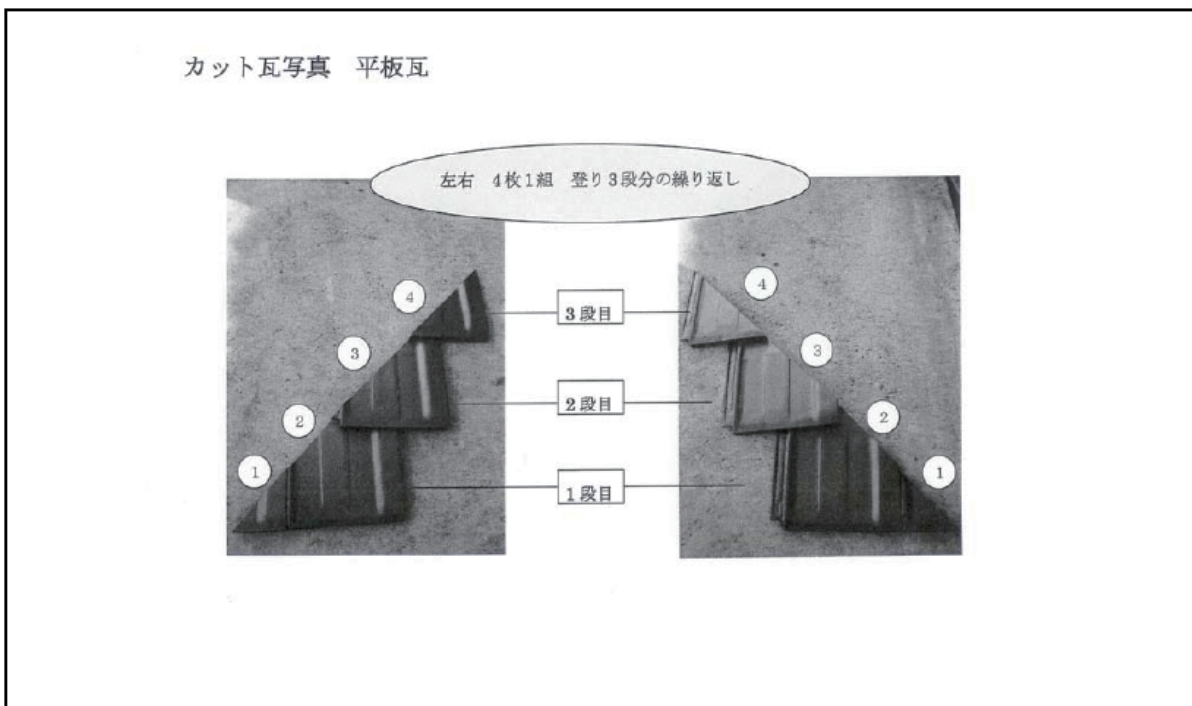


図 4.5.26 カット瓦写真、平板瓦

あらかじめ工場にてプレカットされたものを現場にて微調整。微調整のためカットした部分が残材となる。

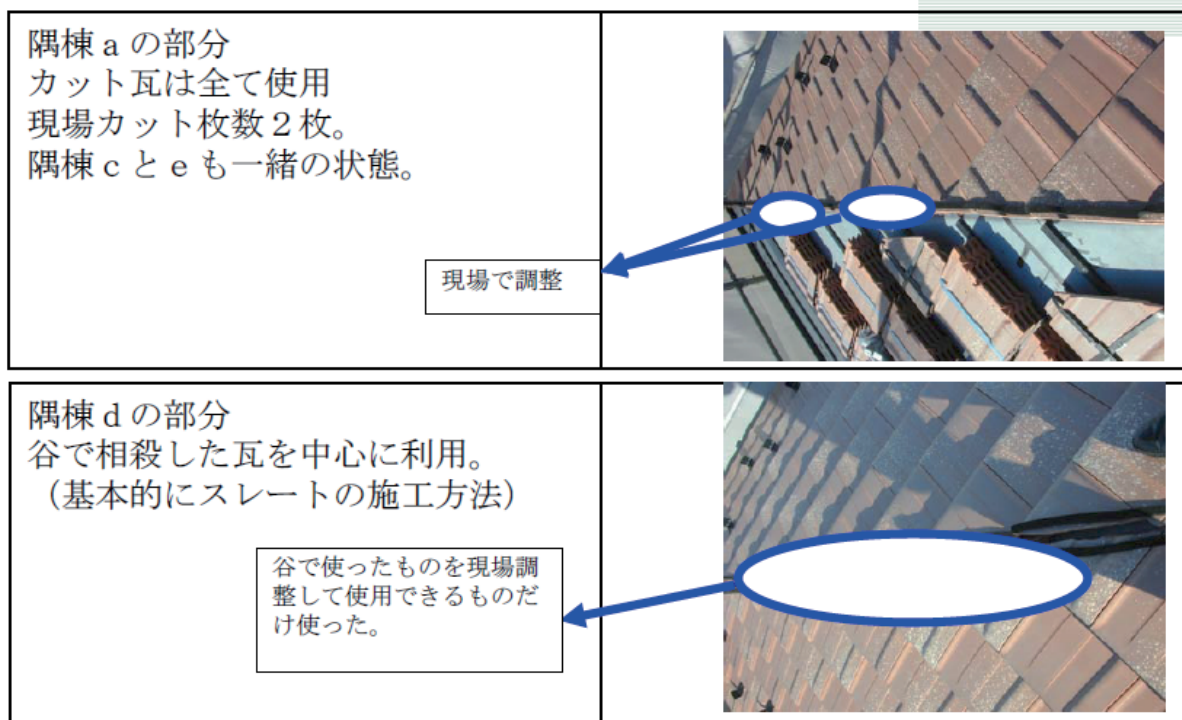


図 4.5.27

今回のように屋根面に谷がある場合、谷部を作るためにカットした瓦の端材を隅棟で使用。

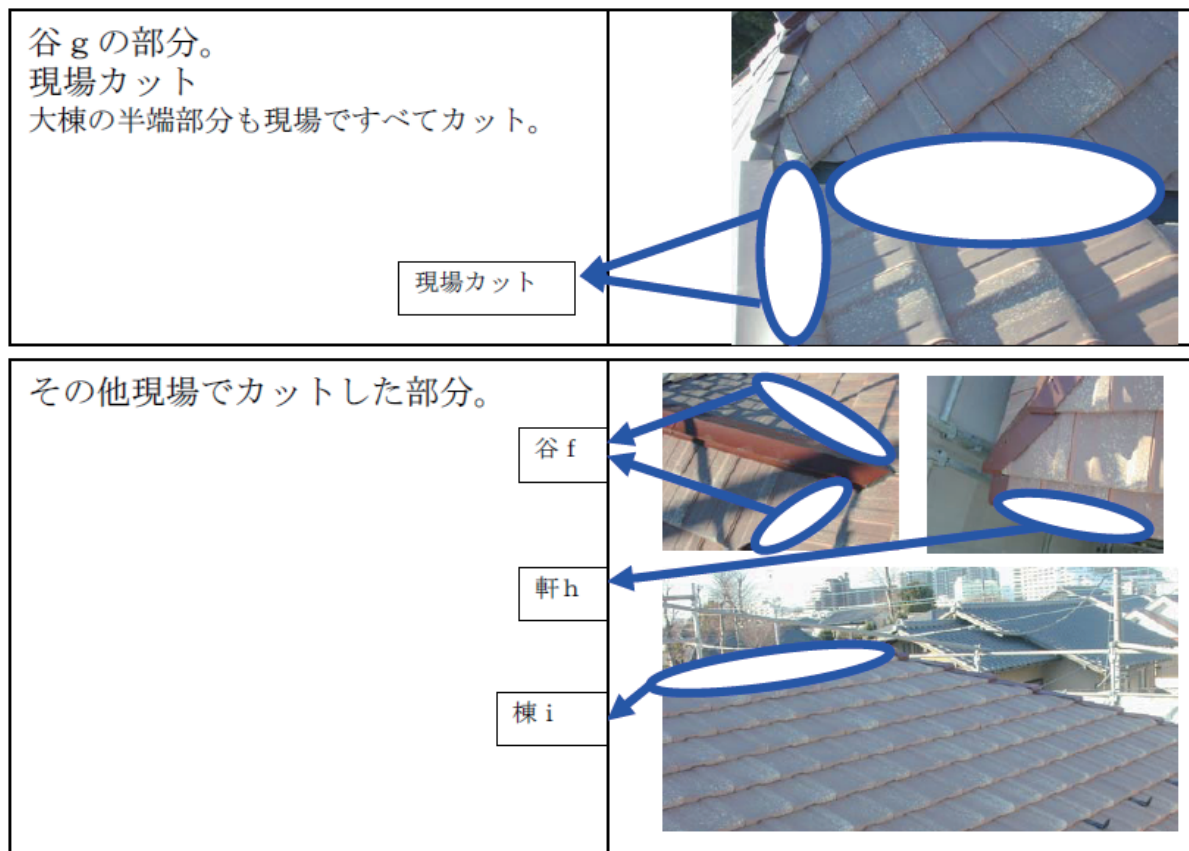


図 4.5.28

通常の工場現場の場合、平均450～500kgの廃材が排出される(瓦メーカーにて試算)。  
 それに対し、今回の現場では約150kgまで減少させることに成功。

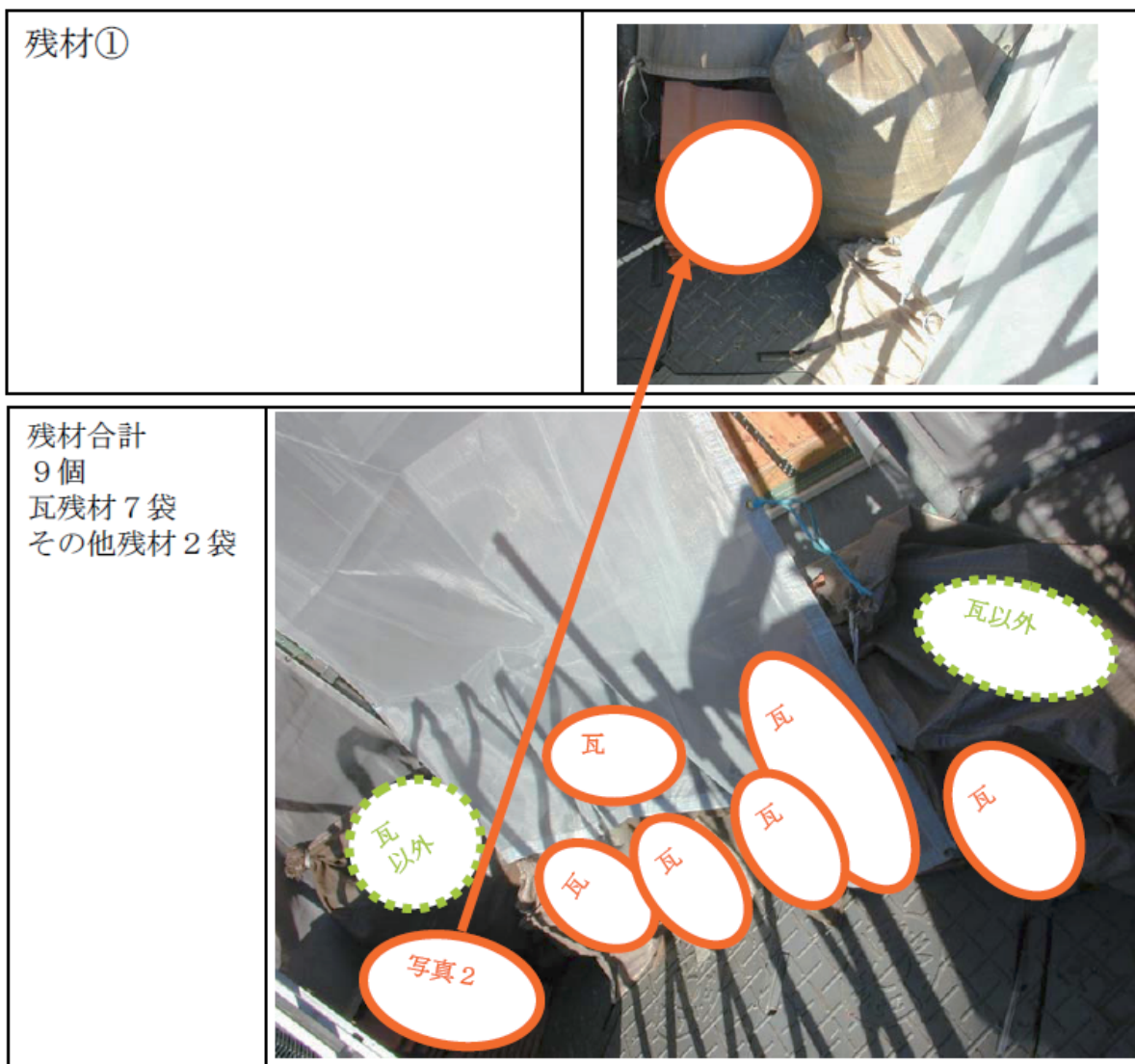


図 4.5.29

プレカットを実施していない現場の瓦廃材  
 ・プレカットを実施していない場合、極めて小さいカットを行っても端材は利用できない。そのため、ほぼ、まものに近いサイズの残材が発生してしまい、それが廃材となる。



図 4.5.30

#### 4.5.6.5 プラスチック梱包材における排出者払い出し基準＝リサイクラー受入基準（事例）



写真 4.5.16

現場よりの回収品保管基準

PP バンド

・他の金属金具を利用した PP バンドなどの混入がないこと。



写真 4.5.17

現場よりの回収品保管基準

ストレッチフィルム

・当該商品以外の異物混入がないこと。  
・特に現場で発生する一般廃棄物（弁当がら、同包装材）



#### 4.5.6.6 大手ゼネコンゼロエミッション現場における廃プラ排出の事例視察

##### (1) 視察目的

視察目的は、廃プラスチックの排出、再生に関して、大量かつ多種類に利用されている分野である土木・建設分野において、建設廃棄物に関するゼロエミッションの実態と課題を得ることである。そのため、大手ゼネコン(株式会社大林組)の代表的な現場において、視察および関係者に対してヒアリングを実施した。

##### (2) 視察対象

視察対象として、建設廃棄物やリサイクルの取り組みが進んでいる大手ゼネコンの中でも、今回はそのモデル的存在である大林組の代表的な現場を視察先として選定した。選定した理由として、大林組は電通本社ビルでゼロエミッションの活動が評価され、リデュース・リユース・リサイクル推進功労賞等表彰の最高位である内閣総理大臣賞を受賞した企業であること、さらに、会社を上げてゼロエミッションを推進しているところから、排出者側での排出基準(アウトプット基準)が設定されていると考えられたこと、などである。

##### (3) 視察概要

###### ● 日時

2006年1月20日(金)、13:30~15:00

###### ● 視察場所

秋葉原地区、大林組・西松建設共同体 富士ソフトABC本社ビル建設現場

###### ● 視察者

本委員会 第3WG分科会、及び第4WG分科会 計11名

##### (4) 視察内容

今回視察した富士ソフトABC本社ビル建設現場は、ゼロエミッションを推進する大林組の中でも、現在工事が進行中であり、しかもその中でも代表的な現場である。視察を受け入れた大林組からは、総合所長のほかに、廃棄物やリサイクルの運営を司る東京機械工場の部署の方々が出席し、説明を頂いた。

##### 1) 視察に対する大林組のプレゼンテーション

先ず大林組の大型現場におけるゼロエミッション活動を纏めたプレゼンをプロジェクターにより受けた。

これまでの活動の経過と実質的な運用内容が全て纏まっており、活動内容が一同にして掴めた。

その概要を大林組のホームページから紹介する。



写真 4.5.18

大林組のゼロエミッションの推進の考え方は、次の4つのファクターによって進められている。

- 地球環境問題を考え、建設現場から廃棄物を限りなくゼロに近づけるという目的意識のもと、スタッフの意識づくりと、継続的な「意識の共有」化を、まず第一のファクターに掲げている。
- 第二のファクターとして、「発生の抑制」を掲げ、余剰資材の削減、仮設資材の再利用、梱包材の削減などを進めている。
- 第三のファクターとして、「効率的分別」を掲げ、現場条件にあった分別品目の設定、分別収集の確立と分別システムの整備を進めている。
- 第四のファクターとして、「再資源化」を掲げ、再資源化ルールの確立、再生資材の積極利用を進めている。

さらに、これらゼロエミッション化を廃棄物ゼロにすることにとどまらず、経営の根幹である顧客満足度や地域社会への貢献として捉えていること、さらに、現場のクリーン化を通じた環境負荷の低減、品質管理の徹底なども同時に達成されるものと捉えている点に、継続性があることや本業との連動性を持たせていることなどがわかった。

### 建設現場におけるゼロエミッションの実現へ。

大林組の建設現場では、職員の教育から資材搬入や分別作業にいたるまで、廃棄物の抑制と再資源化への実践活動が着実に進められています。このシステムの定着により、先進的なマネジメントと現場活動の成功例として内外から多くの注目を集めています。

#### ゼロエミッションの基盤

**それは、環境意識の共有から始まります。**



ゼロエミッションの実現には、現場における環境意識の共有と継続的な実行が不可欠です。大林組では、スタッフのチームワークと関係企業とのパートナーシップにより、さまざまなゼロエミマネジメントプログラムを実施しています。

#### 啓発活動の実施

ゼロエミッションの本質をより深く学び、スタッフ全員の意識の向上を目指して、講習会や表彰制度を設けています。



#### 事務所内一般廃棄物の削減活動

建設廃棄物に限らず、一般廃棄物を分別することにも取り組んでいます。身近な生活ゴミを分別することが、意識の向上を促すとともに、廃棄物の削減にも効果を上げています。

クリーニング袋の廃止



食品ゴミの分別



廃棄物の抑制

分別収集の徹底

再資源化の促進

100%リサイクルへの限りない挑戦。



図 4.5.31

## 2) 視察現場

廃棄物を実際に分別する各階のステーションと、最終的にそれらが集まるB1のゼロエミッションステーションの現場を視察した。特に、今回の視察の主眼である廃プラスチックのリサイクル運用面の実態を調査した。さらに、建設現場で大量に発生する廃プラスチックや紙などは、分別しても一時保管に嵩張るといった問題点があったが、圧縮減容機を導入して効果をあげている現場を視察した。



写真 4.5.19 ゼロエミッションステーション

## 3) 視察結果

### ① ゼロエミッション活動

2000年1月に、丸の内ビルディングと電通本社の建設工事で、業界発の現場ゼロエミッション活動を開始し、2005年末時点ではゼロエミッション活動に取り組む現場は258ヶ所に達している。

大林組のゼロエミッション計画は、1999年に開始されました。2000年以降、全国の建設現場へと活動の幅を広げています。いま、ゼロエミッションプロジェクトは着実に進行しています。

<p><b>京都市リサーチパーク6号館 新築工事</b></p> <p>施工場所: 京都市 京都市 構造: 鉄骨造・鉄骨鉄筋コンクリート造 地下1階 地上4階 保層1階 延床面積: 8,254㎡ 工期: 平成12年6月～平成13年6月 用途: 事務所ビル</p>	<p><b>(仮)電通新社屋建設 プロジェクト</b></p> <p>施工場所: 東京都 港区 構造: 鉄骨造・鉄骨鉄筋コンクリート造 地下2階 地上40階 保層1階 延床面積: 232,224㎡ 工期: 平成11年10月～平成14年10月 用途: 事務所ビル</p>	<p><b>(仮称)丸の内ビルディング 新築工事</b></p> <p>施工場所: 東京都 千代田区 構造: 鉄骨造・鉄骨鉄筋コンクリート造 地下4階 地上33階 保層2階 延床面積: 159,021㎡ 工期: 平成11年4月～平成14年6月 用途: 事務所ビル</p>
<p><b>ニッセイ安城南工場 増築工事</b></p> <p>施工場所: 愛知県 安城市 構造: 鉄骨造 地上2階 延床面積: 16,500㎡ 工期: 平成13年5月～平成13年10月 用途: 工場</p>	<p><b>(仮称)和泉市総合センター 改修工事</b></p> <p>施工場所: 大阪府 和泉市 構造: 鉄骨造・鉄骨鉄筋コンクリート造 地下2階 地上5階 延床面積: 24,500㎡ 工期: 平成12年10月～平成14年6月 用途: 文化・体育施設</p>	<p><b>富田製薬第8製造所 増築工事</b></p> <p>施工場所: 滋賀県 竜門市 構造: 鉄骨造 地上2階 延床面積: 4,900㎡ 工期: 平成13年10月～平成14年3月 用途: 製造工場</p>

図 4.5.32 ゼロエミッション現場

## ② B 廃棄物の抑制と、工事別の主要産業廃棄物

大林組では、ゼロエミッションの第一歩として、廃棄物の抑制に取り組んでいる。



図 4.5.33 廃棄物の抑制

次に、効率的分別のために、現場条件にあった分別品目の設定や、分別収集の確立と分別システムの整備を進めている。実際は下記に示すような現場にあわせて、工事種別ごとに廃棄物を分別収集している。

### ■ 資材運搬

梱包材として、梱包用フィルム、梱包用プラスチックバック、PPバンド等が使用されている。さらに、廃プラスチックとしての内容は、塩ビ管以外の殆どが梱包材である。

### ■ 躯体工事

躯体工事に伴って廃棄されるものは、デッキ・鉄筋などのスクラップ、コンクリートガラ、型枠材(木くず)などである。

躯体工事	主な産業廃棄物
デッキプレート工事	・デッキ・鉄筋など (スクラップ)
鉄筋工事	
コンクリート打設工事	・コンクリートガラ
鉄骨組立	

図 4.5.34 躯体工事

### ■ 外装工事

外装工事に伴って廃棄されるものは、梱包材(段ボール、廃プラ、発砲スチロール、木くず)、金属くずなどである。

外装工事	主な産業廃棄物
PC・CW・ガラス取付工事	・梱包材(段ボール、 廃プラ、発砲スチロール、木くず)
	・金属くず

図 4.5.35 外装工事

■ 吹付け工事

吹付け工事に伴って廃棄されるものは、耐火被覆吹きこぼれ、梱包材(紙くず、ビニール、番線)などである。

吹付け工事	主な産業廃棄物
耐火被覆吹付け工事	<ul style="list-style-type: none"> <li>耐火被覆吹きこぼれ</li> <li>梱包材(紙くず、ビニール、番線)</li> </ul>
	

図 4.5.36 吹付け工事

■ 設備工事

設備工事に伴って廃棄されるものは、ダクト、配管端材、塩ビ管端材、電線くず、段ボール、保温材くず、梱包材(段ボール、廃プラスチック)、空ドラムなどである。


設備工事	主な産業廃棄物
空調設備	ダクト、配管端材
電気設備	塩ビ管端材
水道・下水・浄化槽	電線くず
昇降設備	段ボール
	保温材くず
	梱包材(段ボール、廃プラ)
	空ドラム

図 4.5.37 設備工事

■ 内装工事

内装工事に伴って廃棄されるものは、ボード、OAフロア、パーティクルボード端材、金属くず、段ボール、タイルカーペット、敷き材、梱包材(廃プラスチック、段ボール、木くず)などである。


内装工事	主な産業廃棄物
シャッター	ボード、OAフロア、パーティクルボード端材
スチールドア	金属くず
パーティション	段ボール
天井・壁・床	タイルカーペット
	敷き材
	梱包材(廃プラ、段ボール、木くず)

図 4.5.38 内装工事

■ 最終設備工事

最終設備工事に伴って廃棄されるものは、ボードくず、電線くず、金属くず、梱包材(エアキャップ、ハニカム、段ボール)などである。

最終設備工事	主な産業廃棄物
通信設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ボードくず</li> <li>・電線くず</li> <li>・金属くず</li> <li>・梱包材(エアキャップ、ハニカム、段ボール)</li> </ul>
照明関係	
消火設備	
トイレ設備	

図 4.5.39 最終設備工事

■ 最終仕上工事

最終仕上工事に伴って廃棄されるものは、ボードくず、ペンキ缶、金属くず、養生材、段ボール、清掃ごみなどである。

最終仕上工事	主な産業廃棄物
パーテーション	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ボードくず</li> <li>・ペンキ缶</li> <li>・金属くず</li> <li>・養生材</li> <li>・段ボール</li> <li>・清掃ごみ</li> </ul>
塗装	
スチールパネル	
ブラインドボックス	
ドア	
手摺	
養生・クリーニング	

図 4.5.40 最終仕上工事

③ 分別収集と分別区分

分別収集は、廃棄物の発生した時点で、しかも発生した場所で処理することを基本に、現場の状況にあわせて品目別、業者別パレットを適正配置し処理している。



図 4.5.41 分別収集の徹底

なお、廃棄物は下記の 18 に分別されている。

混合、段ボール、木くず、金属、ボード、コンクリートガラ、廃プラ、紙くず、ガラス  
耐火被覆、塩ビ管、空ドラム、ALC、岩面板、ロンレックス、セメント袋、発砲スチロール

#### ④ リサイクルフロー

廃棄物は、下記の通りリサイクルされる。廃プラスチックは中間処理において、更に分別され、熱源、またはマテリアルにリサイクルされている。

また再資源化については、再資源化ルールの確立、再生資材の積極利用を進めている。

そのため、下記のように再資源ルートを確立している。例えば、木くずをパルプ材、パーティク

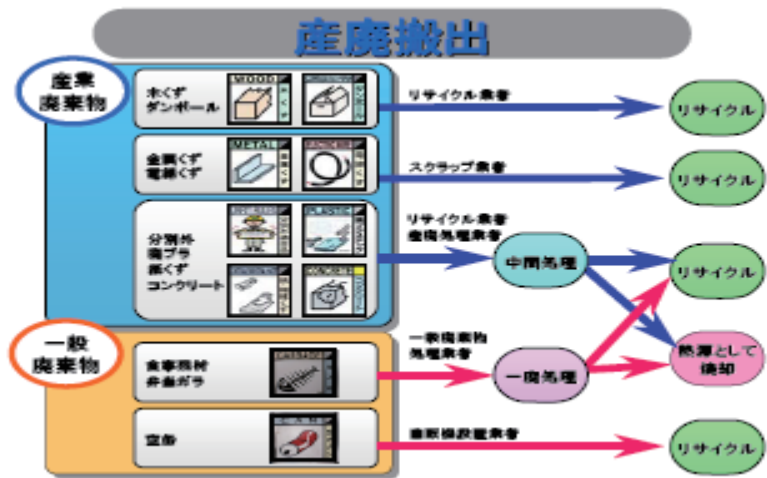


図 4.5.42 リサイクルフロー図

ルボード等として活用するルートを確立しており、また、ガラス・陶磁器くずを再生砕石・敷砂利等に、さらに、コンクリート塊を再生コンクリートに、ダンボール・古紙類を再生ダンボール・再生紙等に、鉄くず・缶プレス鉄を鉄スクラップ等に、非鉄金属を非鉄スクラップ等に、石膏ボード・ALC版、ロックウール・グラスウールを現場より直接各資材メーカーに搬送し活用を図っている。

今回のテーマとの関連では、塩ビ管については再生塩ビ管等に、廃プラスチック類（ブルーシート）を高炉原料等に、廃プラスチック（非塩ビ）や発泡スチロールを燃料・再生プラスチック等に活用を図っている。



図 4.5.43 再資源化の促進

上記のような再資源化への取り組みの結果、最終処分（埋立処分）率が、1995 年の 36.2%から、1997 年の 23.7%へ、さらに 2000 年の 13.1%と減少し、廃棄物の削減効果が得られている。

#### 再資源化への取り組み

大林組では1990年に専門部署を設置し、建設廃棄物の発生抑制と再資源化率の向上に積極的に取り組んでいます。

■大林組の建設廃棄物 最終処分（埋立処分）率

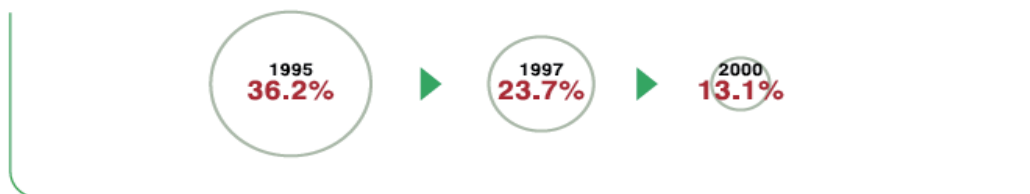


図 4.5.44 再資源化への取り組み

## ⑤ 運用面の特徴

### a パレットとステーション

廃棄物を分別収集するために各階の置いてあるパレットは、各業者ごとにも別途に分けてあり、ステーションとして細かなシステムが構築されている。



写真 4.5.20

更に、最終的にはB1のゼロエミッションステーションに、各階・各業者別の廃棄物は集められる。これらのパレットの準備・回収や分別のチェックなどの運用面に、大林組の分別収集が徹底しているノウハウがあることがわかった。



図 4.5.21

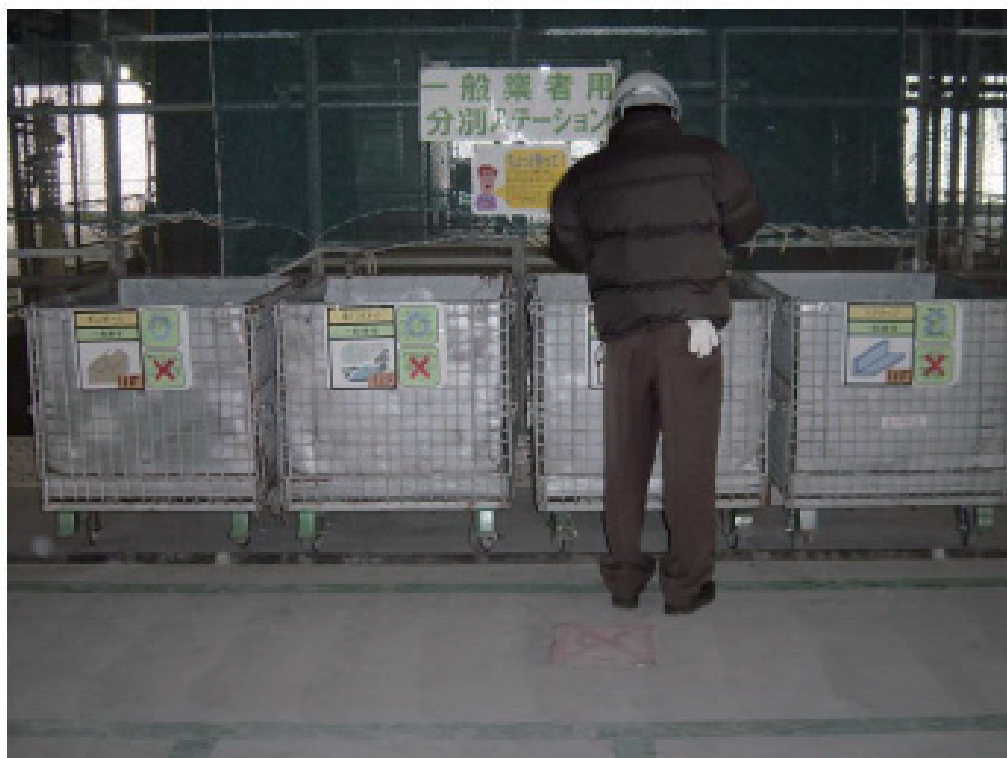


写真 4.5.22 分別収集



## b 圧縮作業

建設現場で大量に発生する廃プラスチックや紙などは、分別しても一時保管に嵩張るという問題点があったが、今回の富士ソフトABC本社ビル建設現場では、写真のような圧縮減容機を導入し効果をあげていた。

この圧縮減容機は、既に民間の工場などで使われ始めている機械であるが、建設現場ではあまり類を見ない新たな試みである。

写真は、紙・繊維の圧縮作業である。



写真 4.5.23 圧縮作業(紙・繊維)

今回の現場では、圧縮減容機によって圧縮されている主な廃棄物は、写真のように廃プラスチック、紙・繊維、グラスウール、生活ごみなどであり、嵩張る廃棄物を現場において減容化し、圧密を掛け搬出している。



写真 4.5.24 圧縮できる廃棄物

上記のように嵩張る廃棄物を、五分の一から十分の一に減容することによって、保管スペースが大幅に縮小され、また搬出での物流コストも大幅に削減出来ている。このことが、地球温暖化ガスとして削減が国際的公約になっているCO<sub>2</sub>の削減にも多いに貢献することになる。

実際に、この圧縮減容機の稼動状況を視察したが、コンパクトでかつ安全性が高く、誰でもが操作できる機械のように感じられた。

また、さらに連結ボックス式により分別しながら効率よく減容できるものであった。

狭い現場での分別や保管作業を運用面で支えているとともに、コスト面、環境面に貢献でき、役立つ効果的な導入例であると感じた。



写真 4.5.25 圧縮梱包機

## 4.6 建材分野の使用済みプラスチックのリサイクル化について技術論

### 4.6.1 使用済みプラスチックのマテリアルリサイクル適性

使用済み製品のマテリアルリサイクル適性を考えたとき、下記の項目を対象製品毎に描いて、リサイクルがフィージブルかどうかを判断する。再生加工業者の場合には、自社の加工機器で対応可能か、新規の加工機を必要とした場合には回収量を予測してその投資効果を算出し、経営的に判断することが必要になる。

- a. その製品は単一素材で出来ているか、それとも複合素材で出来ているか。
- b. その製品の材料組成は何か。
- c. どんな用途に使用されていたか。
- d. 回収品の汚染度合いはどのくらいか。それによって、洗浄必要性の有無、洗浄方法を推測できる。
- e. その原料の再商品化用途は何が考えられるか。複数の候補でもよい。
- f. 排出者から有価物として回収するか、産廃として逆有償で回収するのか。その場合の価格はどう設定できるのか。
- g. 量的に加工処理に値する規模となりうるか。この場合には複数者からの収集を考慮にいれて予測する。潜在需要の地理的な分布はどうなっているか。既設の機器で再生化処理が可能かの判断も重要である。
- h. その場合、どのような回収ルート、回収方法がとれるか。多くの排出者から回収するには、別途回収システムを構築することも検討課題になる。
- i. 最終的に経済性あるいは投資効果を評価して、ビジネスと成り得るかを判断する。この評価には、加工方法を特定し、対象製品の回収に伴う費用、加工処理費、再商品化分野での付加価値額を設定して、収支計算を行う必要がある。

### 4.6.2 PPバンド（ポリプロピレン製バンド）のマテリアルリサイクル

#### 4.6.2.1 マテリアルリサイクル適性判断

国内で流通しているプラスチックバンドの大半がポリプロピレン樹脂（以下PPという。）から製造されており、しかもそのグレードは合成樹脂製造者が異なっても極めて近似の品質を有したものが使用されている。一部PET製のものもあるが、高強度を要する重量物の用途に限定使用され、しかも両者の識別判断は製品の特徴（PET製の方が硬い）からしても現場で容易にできる。従って、ここではPPのマテリアルリサイクル化に照準を絞って検討するが、複数者で製造された製品でもそれを一括加工処理されても問題は殆ど起きないと判断される。PPバンドは極めてマテリアルリサイクルに適したものであると材料面から判断できる。

#### 4.6.2.2 従来型のマテリアルリサイクルの加工フロー

プラスチックのマテリアルリサイクル化の一般的な加工工程は下記の工程フローが考えられる。後述のストレッチフィルムやシュリンクフィルムでも極めて近似の工程フローになる。ただし、対象製品に適応した前処理方法、破碎機仕様や減容化方法、洗浄方法、押し出し機のスクリーデザイン、造粒（ペレット）化

方式等が求められる。

#### 旧来方式

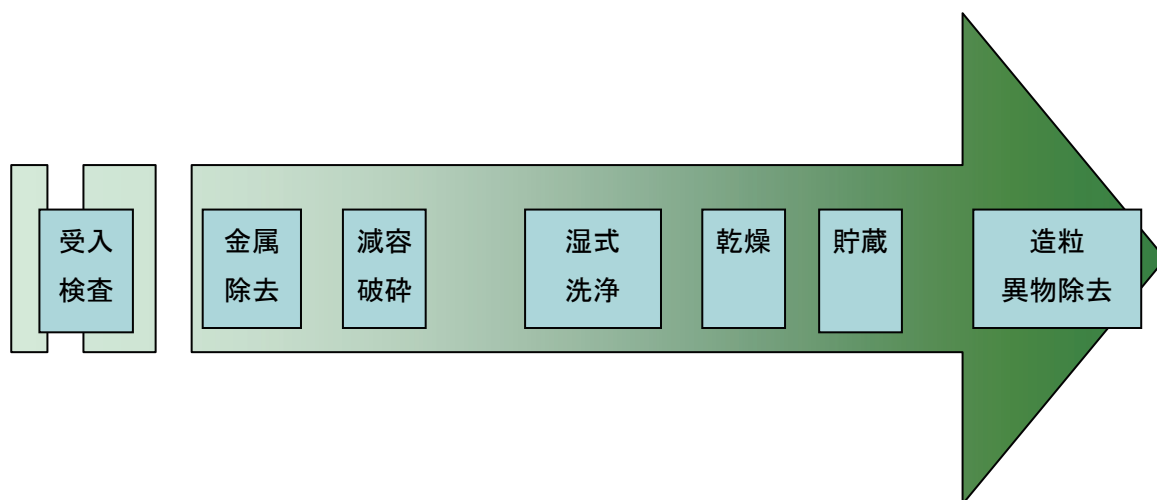


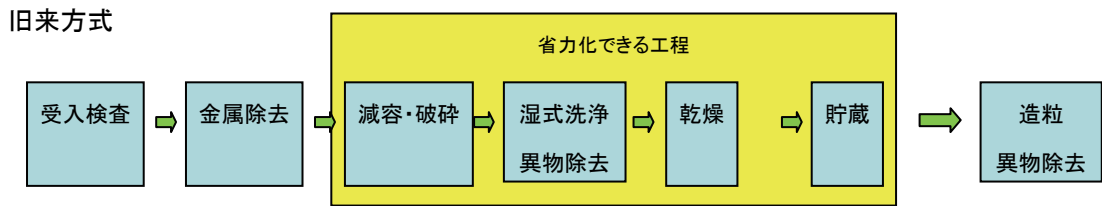
図 4.6.1 従来のマテリアルリサイクルの加工フロー

- ・金属除去はライン上で探知して、混入金属の捕獲は自動化できるが、PPバンドの留め具では手作業が必要である。
- ・破碎機の仕様と対象によっては、破碎後に金属捕獲する工程もあり、この場合には自動化可能である。
- ・現状洗浄方式は大半が湿式である。従って、排水処理施設が必要になる。

#### 4.6.2.3 省力化が期待できる工程

上記の工程フローの中でPPバンドに関しては、その再生加工機の選定によっては大幅に省力化が可能と判断される。

省力化が期待できるのは次の工程である。



- ・PPバンドではそのままライン投入し、ライン上で金属探知して、手作業での除去となる。
- ・ストレッチフィルム等や袋状のものは、塊を解繊して、ラインにて投入する。
- ・雨水による水分も5～6%までなら、事前乾燥は不必要でそのまま造粒機に投入できる。

図 4.6.2 効率的な新方式フロー

### (1) 破碎工程の省略化

造粒機のホッパーから材料を投入し、その材料をスクリーに食い込ませていくためには、PPバンドを数ミリ乃至10mm程度に破碎してやる必要がある。しかし、この場合には、破碎済み品を一旦フレコン等に保管し、一定量に達したら別ラインの造粒機へ再度投入する工程が必ず必要になる。この2工程を省いて、一気に造粒ペレット化することが期待できる訳である。

〔無破碎による造粒化方法〕

- 回収したPPバンドを未破碎状態で押しスクリーゾーンへ原料を供給してやることである。その場合、投入材料に粘性を持たせるよう、一定の温度上昇を施し、ある程度溶融化させて、押し機のスクリューゾーンに送り込み、ペレット化する方法である。一定の温度上昇のためには、摩擦熱による方法が多く採られている。

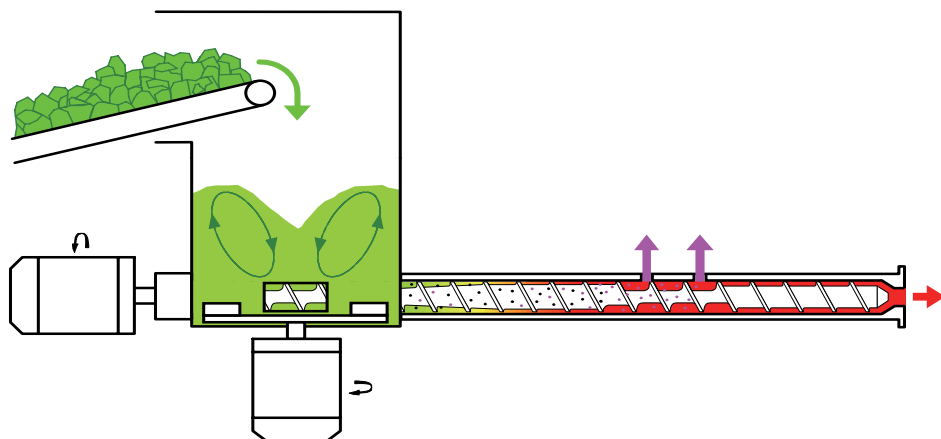


図 4.6.3 押しスクリーゾーン

- b. 押し出しスクリーンゾーンに自ら破碎した製品をそのまま食べ込ませる方法で、破碎機と押し出し機を一体化させたものである。この場合、1本の駆動モーターで稼働させる方法とそれぞれにモーターを持たせたものに分かれる。ここでの破碎機仕様は一般的に一軸回転刃と固定刃で破碎するタイプが相応しい破碎方法といえる。

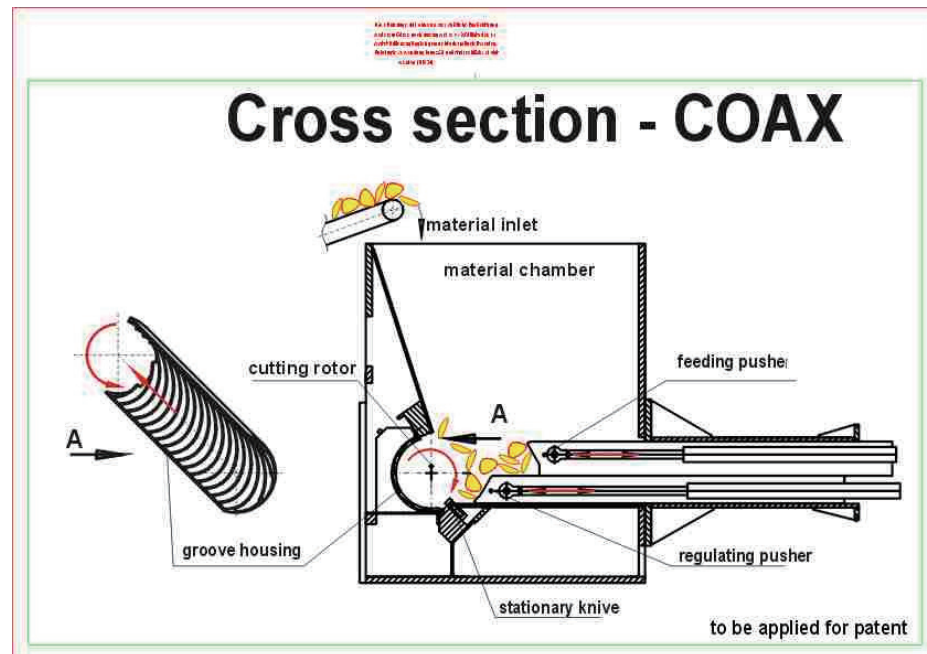


図 4.6.4 Cross section—COAX

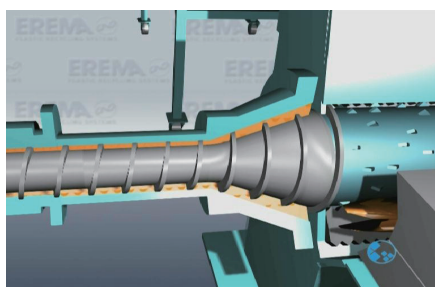


図 4.6.5

より硬い成形品を破碎・造粒で切る一個の駆動モーターによる一貫再生加工機のスクリー部。

## (2) 洗浄工程並びに乾燥工程の省略化

異物や泥等の付着した製品は本来、水等で製品を洗浄する方が良いには違いないが、洗浄工程にはその後の工程では必ず乾燥工程が必要となり、さらに汚水処理施設も必要となる。又、洗浄するためにはある程度のサイズに破碎し、減容化することも前工程で必要になる。

市場から回収された製品には、必ずゴミや泥等が混入、付着している。一般的に押し出し機には、熱溶解過程でゴミを捕獲するためのスクリーン・チェンジャーが取り付けられているが、200℃数十度の加熱状態で押し出し機内で造粒ペレット化する工程において、木屑・付着したゴミ、塵埃・泥等は炭化物となり、多くは黒点となって原料中に残る。

造粒ペレット中の異物の減少度合いは、これらの異物の捕獲用として設けられたスクリーンの目の細かさと溶融化された樹脂を通過させるスクリーンの面積に依存する。従って、水による洗浄を行わずに異物を出来るだけ取ってやる方法としては、スクリーン・メッシュの面積を出来るだけ大きくとれる工夫をする。

スクリーンを多段にして、先ず大きなゴミを、次いで微細なゴミを捕獲する多段方法にする。—1段目のフィルターは金属プレートにレーザーで微細な穴を開けたものを採用し、一旦ここでゴミをとってやり、2段目のスクリーン・チェンジャーへ送り込むもので、連続運転時間もより長くとれる。

未洗浄でもより異物の少ない付加価値の高い再生原料を効率的に製造することを狙って、上記の両方の対策を兼ね備えた最新鋭の再生加工機器がオーストリアで開発され、最近国内にもぼつぼつ導入され始めている。

### (3) スクリーン取替え時のロス低減

最大4枚のメッシュ(従来機器の4倍の異物捕獲面積を持っている。)を稼働させて、異物を捕獲できる高効率のスクリーン・チェンジャー方式では、異物によりスクリーンに目詰まりが生じスクリーンへの樹脂圧が設定レベルを超えると、自動的にその異物(樹脂と異物とのコンタミ品)を押し出し機の系外に吐き出すシステムが開発されている。スクリーンのメッシュ詰まりが発生しても4枚のメッシュの内の3枚は稼働継続された状態で、メッシュ交換が行われる。これは旧来型の方式より3倍の効率を保っていることになる。

#### 4.6.2.4 省力化リサイクルフロー

次のシステムがこれからの省力再生フローとして考えられるものである。

## The Patented RGA-T System (no RZ)

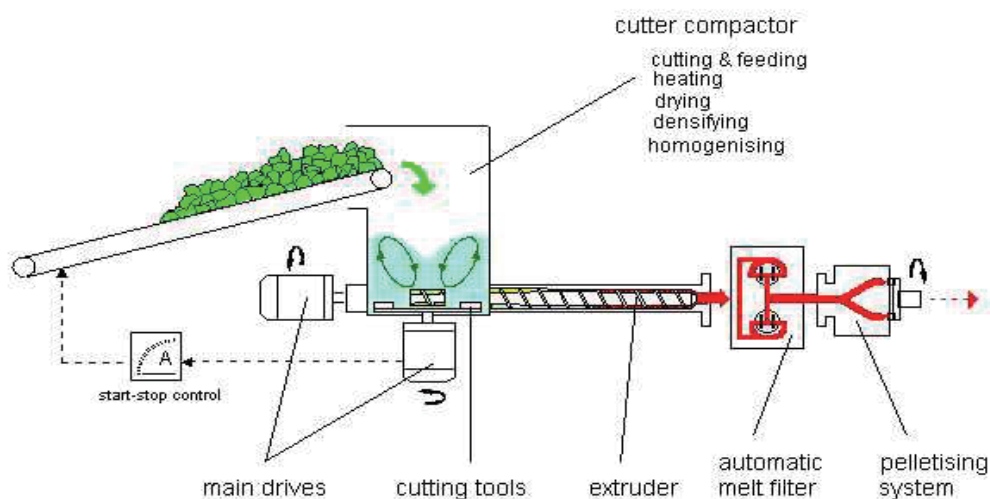


図 4.6.6 The Patented RGA-T System

この場合でも、バンドの結束時に多々使用されている金属留め具の事前除去は極めて重要で、必ず事前除去が必要。上記の搬送ベルトコンベアに金属探知機を取付け、金属片を探知したら自動的にコンベアが止まるように設定する。すでにこの省力化された押し出し機は開発されており、主としてOPPやCPP、OPS等製造者の工程内ロスの回収のために採用が限定されていたが、最近では使用済みプラスチックの再生用として新たな市場が形成されつつある。

#### 4.6.2.5 再商品化

PPバンドは原料が単一で、製造者も限定しており、再生原料を再度同一のPPバンドの原料に使用することは比較的容易である。エコ商品として再生原料 100%の製品も加工可能であるが、必ずしも使用済みのPPバンドから製造されているとは限らない。レジンメーカーのPP製造時や製品加工工程の成型ロスを再生原料としたエコ商品も結構出回っている。

B to B としてまさにバンドからバンドを製造する循環型商品に仕上げ、永続的に回していくシステムにするには、再生原料比率をやや下げて、ヴァージン原料を加えて、それらをブレンド使用することが望ましいと考えられる。このようなシステムは既に水溶性インキ用プラスチック缶で採用され、インキ使用者サイドで廃棄物が発生せず、天然資源の節約にも大きく貢献している。(従来は金属製の一斗缶で、使用済み後は産廃として廃棄処理されていたもの)

#### 4.6.2.6 マテリアルリサイクル推進のための課題と対策案について

##### (1) 最終需要家（PPバンドの使用者とその業界団体）

###### ■ 業界団体規格の設定

PPバンドは数種のカラーがあり、同じカラー系統でも製造先によって必ずしも同一色ではない。再生化を考慮した場合、業界団体としての規格の統一化が重要となる。その一つは、バンドカラーの統一化である。使用者の現場で作業する場合、或いは製品製造者で梱包・在庫管理する場合、色による識別管理をし易くするためとも言われ、製品群でバンドカラーを統一しているとの考え方をよく仄聞する。このような先入観により旧態然とした各種カラーのPPバンドが採用されているが、本当に必要であろうか。予ねてプラスチック原料の包装袋でも同様のことがあり、倉庫での樹脂の識別管理に印刷カラーが利用されていたとの認識をしていた例がある。各社の樹脂印字カラーは当然統一されておらず、使用者の倉庫ではそのような管理は現実に行われていなかった。先入観が自分たちを縛っていたのである。

黄色や青色・緑色等のものが混在した場合、再生原料のカラーはグレー系の色へ都度ばらつき着色されてしまう。この解決方法はブラックカラーに統一する方法と業界団体として PP バンドのカラーを統一することである。同一カラーのPPバンドであれば、再生原料を使用したバンドでも使用済みのものと略近似のカラーを保持できるからである。業界団体として、PPバンドのカラー統一化を図ることは、廃棄される現場でも、PPバンドメーカーでも、そして当該業界としても環境への取組みの大きな旗印となり、循環型マテリアルシステム作りに自ら参画しているとの自覚養成に繋がるものと思える。



## (2) PPバンドの使用現場（排出者）

- a. 一般的に金属留め具が結束用に使用されているが、再生工程を配慮すると先ず現場で金属部を除去して排出する指導が必要となる。
- b. 金属留め具機は普及している。強度面からもプラスチック留め具には未だ不安がある。プラスチック製での開発が今後求められる。
- c. できるだけ泥の付着や水濡れしないように現場管理を行う。最新鋭の再生加工機器には、ある程度の埃の付着や雨濡れには対応が可能であるが、大量の泥や雨水が付着しているものは再生処理する前に、洗浄工程（現状湿式洗浄方式が主流であるが、乾式による洗浄方式の開発が求められている。）と乾燥工程が必要になる。

## (3) PPバンド製造者

### 1) 再生原料比率の研究

再商品化の中でも述べたが、途切れることなく同一商品群へマテリアルリサイクル可能な再生材とヴァージン原料との比率を要求特性との関係で研究すべく、PPバンド製造者と協力関係を構築することが必要である。業界団体として取組むパートナーを選択することである。

### 2) 日本環境協会エコマークの取得

PPバンドに関して、ポストコンシューマー材料を使用する場合には、再生原料比率は25%以上であればよい。（産業廃棄物相当の廃プラスチックでは、従来殆ど取得困難な条件が規定されていたが、昨年9月に改定され、より広く取得が可能となっている。）再生原料比率は従って、上記の永続的マテリアルリサイクルを行っても維持できる品質の見通しとこのエコマーク基準、安定的な回収量等を勘案して、段階的に再生化比率をアップしていくのが望ましい。

## (4) 回収方法

### ■ 包装形態

回収効率向上のために、現場で簡易に容積を低減することが必要であるが、PPバンドの場合、切断面による包装袋の破袋を容易に起す恐れがある。現場での作業性を考慮して、他の廃棄物の混載を防止する包装形態を検討することである。他の廃棄プラスチックを入れない指導が必要になってくるであろう。

## (5) 中間処理工場

### 1) 金属探知機

混入金属は再生加工工程の投入前に必ず取り除くことが重要である。金属製留め具の結束機器が普及している現状と、留め具強度・現場での作業の効率性からプラスチック製への転換には未だ時間を要するであろうから、次の配慮が重要である。即ち、再生化工程では、破砕工程に送るラインに金属探知機を取り付け、金属を探知するとコンベアーが自動的に停止するように設計することである。

### 2) 加工拠点について

関東地区でモデルシステムを構築し、逐次加工拠点を拡大するのが望ましい。将来的には、少なくとも全国で東海、近畿、中国、九州地区で拠点が必要であろうが、業界団体との企画統一等推進する場合には、開発企画者としての再生加工業者でシステムをコントロールするのがより望ましいといえる。

### 3) PPバンドの破砕加工での留意点

破砕機の型式によっては、バンドが破砕機の回転軸に巻きつくことがあり、一軸回転式切断タイプの破

碎機で切断することが望ましいといえる。

#### 4.6.3 ストレッチ及びストレッチフィルムのマテリアルリサイクル化

この製品では、建材分野で使用されているものの大半がポリエチレン製である。強度面からストレッチフィルムでは LDPE(低密度ポリエチレン)と L-LDPE(直鎖状高強度低密度ポリエチレン)との多層フィルムになっている場合が多いといえる。

##### 4.6.3.1 マテリアルリサイクル適性判断

単体原料でも、組み合わせ原料でも上記のポリエチレンであればいずれも再生原料化し易いものである。更にこのフィルムにはカラーリングは施されておらずナチュラル品なので、PP バンドのようなカラーに関する課題はない。

##### 4.6.3.2 マテリアルリサイクルフローと省力化工程

いずれも PP バンドと同じ内容であるで、ここでは省略する。

##### 4.6.3.3 再商品化

この商品群では、同じポリエチレンでも前述のごとく、樹脂の性質がかなり異なる。用途に合わせた組成を組むことが必要であるが、少なくとも再生原料での組成を一定にすることは困難である。従って、再商品化の成形方法と要求特性に合わせて、経済的な組成を組むことが何処まで可能かで再生原料の価値が決まってくる。再商品化候補としては、下記が考えられる。

###### (1) インフレーション成形による同一成形群

ストレッチフィルムが多層成形品であれば、例えば中間層の材料の一部に使用することで、異物による表面層への外観不良や物性への影響を抑えることも期待できる。この場合、量的に安定して一定量を確保できるかどうか大きな課題になる。

###### (2) 中空成形によるあまり強度を要求しない製品

一番の課題は成形時のパリソンの接合が可能か、成形サイクルが保てるかである。特に L-LDPE が影響してくるので、実験でその混入比率の限度を確認することが必要である。

###### (3) コンパウンド材料として

擬木や下敷きシート等の押出し成形やプレス成形用等、付加価値のやや低い分野で材料の一部に使用期待がある。

##### 4.6.3.4 マテリアルリサイクル推進のための課題と対策について

###### (1) 加工機器に関しては、PP バンドの場合とそれ程変わらない・・・

ただ、事前破碎なしで、造粒ペレットを製造する一貫機を採用する場合には、加工機への製品投入方法には留意する必要がある。

###### (2) 再生加工する場合には異物や泥付着が一番問題・・・

前述の特殊スクリーン・チェンジャー方式で造粒工程にて異物をとる方式でないと、国内でのリサイク

ル事業は今後困難になってくることが予想される。現状最も進んでいる機器では混入異物は2%まで除去できるものが既に存在するが、今後異物の内容にもよるが最大 10%程度まで除去できるものが開発されつつあるとの情報もあり、今後国内での再生原料化も競争力を確保できることが期待される。

### (3) 洗浄工程は原則的になくすことを前提に・・・

やむを得ず一定の洗浄を行う場合でも、乾式による洗浄を推奨する。未だ確たる当該機器が完成している状態ではないが、近い将来(1年後と予想されるが)には機器性能が確認され、従来国内では競争力の期待できなかった分野での再生処理が実施されてくるものと推測している。

この用途では、マテリアルリサイクルを可能とし有償化できる原料に仕上げることができるものか、あるいは産廃として逆有償で(例えば高炉還元材として)処理されるものになるか、実際に実験による検証が必要と判断される。

#### 4.6.4 再商品化候補のまとめ

表 4.6.1

回収製品	再商品化候補	用途 適性	主要開発課題	開発推進 パートナー
PPバンド	PPバンド	◎	・連続循環リサイクルとしての再生原料等 原料フォーミュレーション比率の決定 ・規格・カラー等の統一化 ・用途に対応したコンパウンド・フォーミュレーションの策定	・建設業界団体 ・バンド製造者 ・再生原料製造者 ・再生原料製造者
	射出成型品 育苗箱 コンテナ	○ △		
	PEストレッチフィルム	○	・同一商品化の可能性検討	・建設業界団体
PEシュリンクフィルム	中空成形品 育苗ポット 押出し用ブレンド材	○ ◎ △	インフレーション成形適性(単層・多層) 原料フォーミュレーションの研究 ・外観 ・再生原料の品質均一化 ・製品化適性の評価・確認	・フィルム製膜業者 ・再生原料製造者 ・再生原料製造者 ・中空成形業者 ・再生原料製造者

#### 4.6.5 まとめ

- a. PPバンドはセミクローズド・リサイクルが可能であり、業界団体として、次なる規格統一化を始めとした課題解決に取り組むべきである。
- b. PPバンドに関して、モデル事例でモデルシステムの構築化を図ることが必要である。
- c. ストレッチフィルムのマテリアルリサイクルは潜在的な可能性は高いが、回収量の規模、再商品化アイテムの具体的な研究が今後求められる。

プラスチック製品の循環マテリアルリサイクル・イメージ図

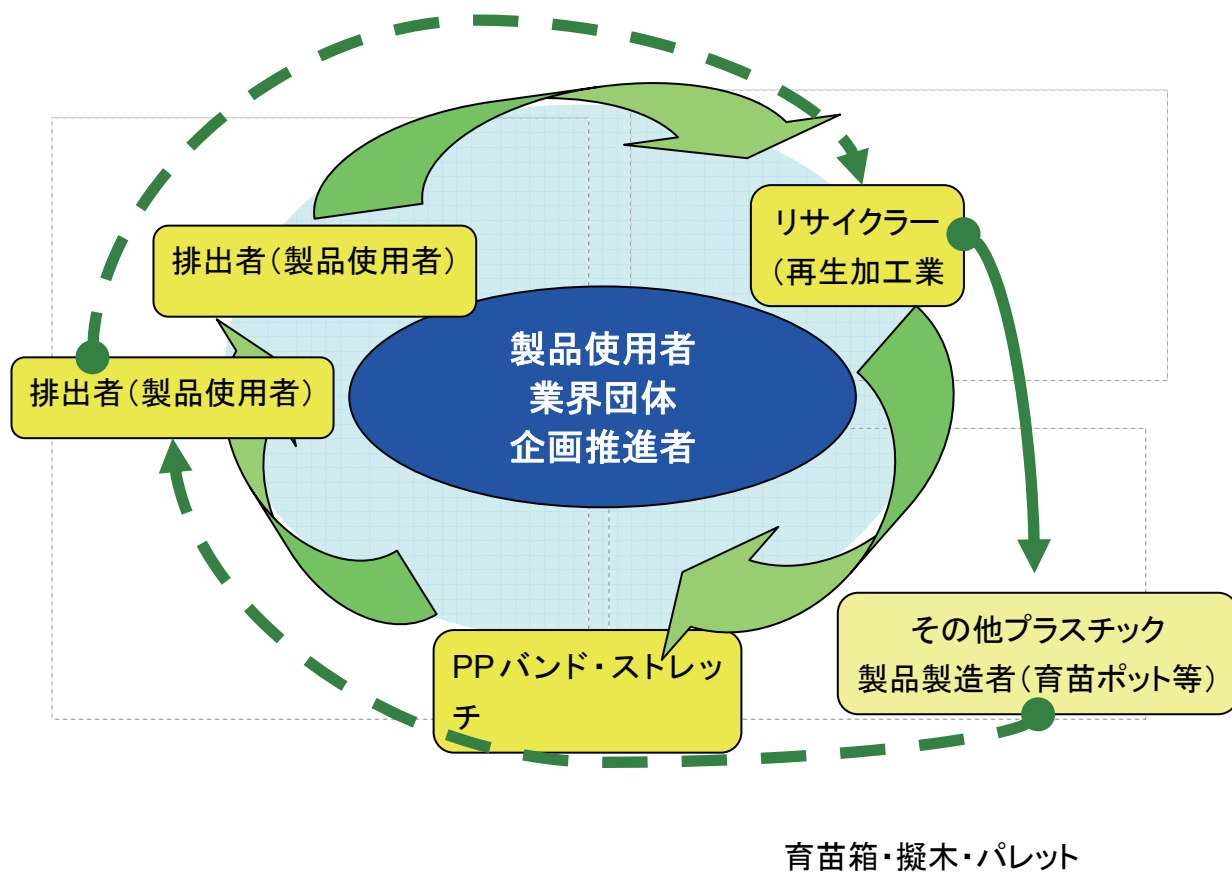


図 4.6.7 循環マテリアルリサイクルイメージ

## 4.7 グローバルリサイクル事業者における品質基準

### 4.7.1 グローバルリサイクル事業者における品質安定の取り組み

ドメスティックリサイクル、グローバルリサイクルのいずれもそうであるが、特に海外の安い人件費と大きな需要を見込んだ国際資源循環を目的としたグローバルリサイクルにおいては、日本国内運送、海上運送、海外諸国の国内運送とコストの大部分が運送費に費やされるため、排出元・現場での法令に準じた①分別、②減容が必要となる。そのため、プラスチックリサイクルの循環を効率的にするために、処理機を用いた減容が行われることが多い。また、運送効率を上げるために運送資材などの工夫を行っている。

このようなリサイクルをする際に大きく、樹脂形状によって5つに分類し処理方法を提案している。

No.	処理物	処理方法・処理機
①	減容する必要のないもの (オフグレードペレット、ダンゴ、フィルムロール、板)	格安フレコン
②	発泡スチロール	発泡スチロール熱減容機
③	成型不良、容器、硬質プラスチック	破碎機
④	フィルム、PPバンド、袋	圧縮機
⑤	発泡プラスチック	熱減容機

#### (1) 減容する必要のないもの

(オフグレードペレット、ダンゴ、フィルムロール)

減容する必要がないものに関しては、そのままの荷姿で輸送することもあれば、金属カゴを用いることもある、梱包が必要な散乱しやすいものに関しては安価なフレコンを提供している。

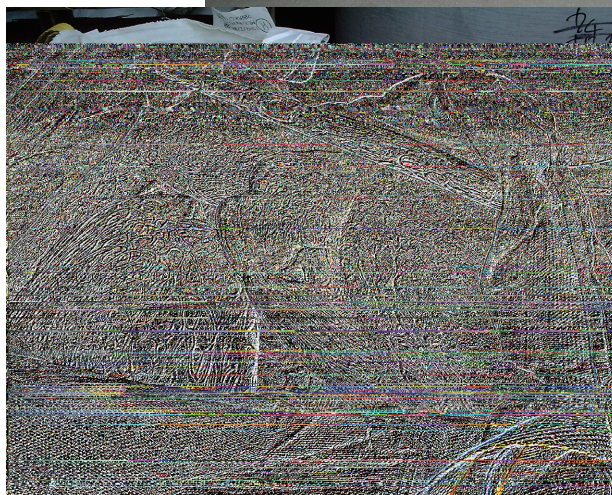


写真 4.7.1

処理方法・処理機	推奨品	メーカー	価格
1トン フレキシブルコンテナ	リレーバッグ RB100R2B-DC	株式会社インターア クション	600円～800円/1枚

## (2) 発泡スチロール

発泡スチロールの場合、リサイクルをより安全に行うために規模によって違った処理機の必要性があり、発泡スチロールの排出量が100kg/H以上の処理が必要な場所においては、オートマティックにインゴット(板状のブロック)にする処理機を、100kg/H以下の処理が必要な場合は、利便性も考えたボックス型の処理機を提案している。

### ① 大規模設備の場合

処理方法・処理機	推奨品	メーカー	価格
熱減容機(摩擦熱式)	エコロボエース FM200B 200kg/H	株式会社 名濃	2500万円程度



#### インプット基準

- ・発泡スチロール(紙テープ、輪ゴムは原則、はずす)

#### アウトプット基準

- ・インゴット(板状のブロック)

写真 4.7.2

## ② 中規模設備の場合

処理方法・処理機	推奨品	メーカー	価格
熱減容機(熱風式)	クリーンヒートパッカー EH-20 80kg/H	株式会社 クラウド	600 万円程度



写真 4.7.3

### インプット基準

- ・発泡スチロール
- 紙テープ、輪ゴムは原則、はずしてもらおう。

・

### アウトプット基準

- ・インゴット

## ③ 成型不良、容器、硬質プラスチック

硬質プラスチックの成型品の場合は、かさ比重を落とすために、破際、粉碎をしてフレキシブルコンテナで輸送することが一般的で、古くからプラスチックリサイクルといえば、この手法が主流といえる。粉碎機は非常に各メーカー種類があるものの、様々なニーズにこたえられる機種が推奨対象となっている。

処理方法・処理機	推奨品	メーカー	価格
高速式粉碎機	PGB18	株式会社 プラコー	250 万円程度



写真 4.7.4

### インプット基準

- ・投入口に投入できるサイズであること
- ・付着物、異樹脂混入などが無いこと
- ・

### アウトプット基準

- ・15mmアンダーカット
- ・異物、異樹脂混入が無いこと

## ④ フィルム、PP バンド、袋

フィルム、PP バンド等に関しては粉碎、熱減容の効率が悪いので、一般的に強力な圧縮機によって圧縮されることが多い、ただ圧縮率により運送効率が大幅に変化するため、高圧縮機(10トン圧以上)の機種選定が必要。



処理方法・処理機	推奨品	メーカー	価格
強力圧縮機	5070HDC 10トン圧	株式会社 エンヴァイロテック	300万円程度



写真 4.7.5

インプット基準

- ・付着物、異樹脂混入などがないこと
- ・

アウトプット基準

- ・比重0.3以上であること
- ・異物、異樹脂混入がないこと
- ・悪臭がないこと
- ・目視において著しく汚れていない

⑤ 発泡プラスチック

発泡 PP、PE、PS やウレタンなどの発泡プラスチックは輸送コストが非常にかさむため、熱減容機が有効

処理方法・処理機	推奨品	メーカー	価格
熱減容機	CH-800 80kg/H	日本リプロマシ工 業 株式会社	750万円程度



写真 4.7.6

インプット基準

- ・投入口に投入可能な大きさ
- ・PP,PE、PP 等の汎用樹脂全般

アウトプット基準

- ・インゴット
- ・異物、異樹脂混入がないこと

#### 4.7.2 樹脂買い取りインプット基準

グローバルリサイクルに関して、経済性を保つための「減容」と品質や法令を守るための「分別」などのルールが非常に重要になっている。以下のような基準のもと有価買取を行っている。以下のような基準は20年以上使い古されたものではあるが、現在でも基本となっている。また、グローバルリサイクルでは、インプット基準に加えて、輸出に関しての法令順守や「海外での不法投棄を防ぐために以下のような基準を守りながら、マテリアルリサイクルを行っている。

##### ●スクラップが減容されていること

スクラップの販売価格は、輸送コストによって決まると言っても過言ではない。成形品のままでは空気を運んでいるようなもので、コスト的に合わない。かさばる物・軽いものでも粉碎、圧縮している場合は、引取り可能となる。目安として、1 m<sup>3</sup>当たり最低 200kg～300kg は必要。ロール状のモノなどは直径 50 cmのモノで約 13 kgを必要とする。粉碎品の目安は最大で約 15 mm角弱となる。

##### ●樹脂に異物・異樹脂の混入が無いこと

金属等の異物や 2 種類以上の樹脂が混ざっている物は、原則としてリサイクルすることができない。有効にリサイクルする為には、異物混入が無く、樹脂がきちんと分別されていることが必要となる。可能であれば、ガラス含有率が何%か、難燃性であるのか、などの諸物性を明確に示す。

##### ●最低引き取り単位以上であること

引き取りの際には、基本的に車輻は4t 車もしくは10t 車。管理上、1 種類の樹脂において最低でも 1t は必要となる。ただし、当該倉庫まで持ち込まれる場合はこの限りではない。

##### ●梱包されていること

海上輸送する為、スクラップはフレコン・紙袋・バール(フィルム類を圧縮梱包)に入っていることが必要となる。

#### 4.7.3 グローバルリサイクルについての留意点

樹脂に異物混入について:金属・紙・土石等の異物や、分離することのできない2種類以上の樹脂が混ざっているプラスチックは原則、廃プラスチックとして認めない。海外で分離し100%リサイクルできる2種類のプラスチックが混入した場合や、万が一不純物が混ざっていたとして、海外側で適正に処理できることを保障できるものは例外とする。また運搬時に異臭や危険性がないこと。

輸出の際の法令順守について:産廃物処理法、バーゼル条約(有害廃棄物の越境移動を規制する条約)やキャッチオール規制(特定の国にて大量破壊兵器の原料の可能性のあるものの輸出禁止)に反することないプラスチックであること。また、バーゼル条約に準拠しない可能性のあるものに関しては経済産業省へ事前申請を行う。

## 4.8 中間処理業者からの払い出し基準と非マテリアルリサイクル受け入れ基準 (事例)

### 4.8.1 高炉還元材用途

高炉還元材とは、高炉(溶鉱炉ともいう)において鉄鉱石を還元して鉄を取り出す際の炭素源として、コークスや微粉炭の代替品として廃プラスチックを還元材として利用する方法。

**再資源化物** 高炉還元材の原料

受け入れ先 JFE スチール

**受け入れ基準** 多岐にわたって組成がある廃プラスチック類の中から、『塩ビちゃん』を使用して塩ビ系廃プラを識別。塩ビを含まない廃プラスチック類に限った中から硬質系とフィルム状のものに別けることが必要。現状は硬質系の品物を搬出。また、異物の混入は不可で、かつ硬質系のもは 60 cm以下に切断することが条件となっている。例えばカラーコーンやポリバケツが該当する。

**再資源化物** 塩酸生成原料、高炉還元材の原料

受け入れ先 JFE スチール

**受け入れ基準** 塩ビを含む廃プラスチック類を対象とし、異物混入が不可であることは勿論のこと、非塩ビ系の廃プラも混入不可。現在テスト中であり、テストサンプルとして塩ビの含んだ壁材を搬出、テストしている。

### 4.8.2 セメントキルン用途

高炉スラグとは、高炉で鉄鉱を製造する際に発生する副産物で、セメント原料となる。廃プラスチックを高炉還元材として利用する方法はケミカルリサイクルの範疇であるが、副産物の高炉スラグを土木工事向け高炉セメント原料にすることを考えるとマテリアルリサイクル寄りの循環方法ともいえる。

**再資源化物** セメント焼成用キルン炉の原料

受け入れ先 トクヤマ

**受け入れ基準** 塩ビを含まない廃プラスチック類の中からブルーシート、養生フィルムを選別してフレコンパックに梱包して搬出。塩素 1,000ppm以下、油分 500ppm 以下のものであることが条件

**再資源化物** セメント焼成用キルン炉の燃料・残灰はセメント原料

受け入れ先 トリウミ

受け入れ基準 廃タイヤを選別し、泥等の付着物を除去した後、搬出。トリウムでは切断後、セメント工場へ搬出している。

### 4.8.3 RPF 用途

RPF-Refuse Paper & Plastic Fuel

産業廃棄物のうち、マテリアルリサイクルが困難な古紙およびプラスチックを原料とした高カロリーの固形燃料で、石炭やコークス等の化石燃料の代替として大手製紙会社、鉄鋼会社、石炭会社にて利用されている。低位発熱量の違いにより石炭相当グレード(同 6,000kcal/kg)とコークス相当グレード(同 8,000kcal/kg)がある。

事故が発生した RDF と混同され易いが、RDF-Refuse-Derived-Fuel の本来の意味は廃棄物から派生した燃料(ごみ固形化燃料)の意であるため、RPF も RDF の1タイプといえる。

RDF 施設が事故を起こしたこともあり、最近では、広義の RDF(廃棄物由来の意)とは区別して RPF は紙やプラスチック由来のもの、狭義の RDF は、いわゆる家庭ごみなどの自治体回収一般廃棄物を主原料としているものと使い分けをしている。この(狭義の)一般廃棄物を主原料とする PDF は、産業廃棄物を主原料とする RPF と比較すると、家庭ごみであるため、廃棄物の分別度合いが悪い、含水率も多いなど、主原料の品質が不安定になりがちで、得られる熱量も(同 3~4,000kcal/kg)低い。また、設備も大型であるため、RDF の製造に投入するエネルギーや資金と得られるエネルギーバランスが不均衡といわれる。RPF についても狭義の RDF と比較すればエネルギーバランスは改善方向ではあるが、他のリサイクル方法とのメリットデメリット比較については、更なる検証が必要と考える。

**再資源化物** RPF 原料

受け入れ先 関商店

受け入れ基準 塩ビを含まない廃プラスチック類の中から発泡シート、ウレタン、スポンジ類を選別し、搬出している。硬質系のはあまり通さないのが現状。

**再資源化物** RPF 原料

受け入れ先 エコ・マイニング

受け入れ基準 非塩ビ系の廃プラスチック類を対象としているが、極端に汚れない紙は一緒にして搬出可。さらに非塩ビ系の廃プラと紙の複合材についても可。

## 4.9 段ボールリサイクルとリユース (事例紹介)

地球環境への配慮の気運が高まる中、梱包資材供給業界においてもプラスチック段ボール等による通い函化への対応が進んできているものの、本来 1WAY 梱包分野における通い函化は資材導入の高イニシャルコスト及び低コストでの資材回収モデル構築へのハードルは依然高く、広く市場に浸透しづらい課題を抱えている。しかしながら次項に記載している事例は 1WAY 梱包材の中でまだまだ使用できるものを再利用することによる資源の有効利用・廃棄物の発生抑制の観点から興味深いものである。

#### 4.9.1 梱包材由来の廃棄物一発生抑制 ～1way 梱包材の Reuse 事業～

昨今環境汚染問題がクローズアップされる中、グローバル活動として京都議定書発行による国際的な批准、CSR・ISO14000、また政府・経団連推進による循環型社会形成推進基本法の風潮に伴った企業活動が盛んになっております。そして現代の大量生産、大量消費、大量廃棄型の社会経済活動に起因する大気等の環境負荷は自然の自浄能力を超え、適正な資源活用、製造、流通・販売、廃棄、再生製造といった物質循環を形成していく必要性があります。

高島株/タカシマパッケージングジャパン株(以下、TPJ株)グループでは、包装材を企画・販売する事業の中で物流を通し環境ソリューション事業を推進し、通い函(リターナブル資材)の拡販、1way 梱包材においてはリサイクルしやすい素材選定により再製原料リサイクル市場への協力も行っている。

さらに、企業の環境負荷低減とコストダウンの双方のニーズが高まる梱包材の市場分野で「PRS(Package Reuse System: 梱包材の循環型システム)」の構築に着手し梱包材由来の廃棄物の発生抑制と梱包材のコストダウンを提案している。

全国各地の運送会社との提携で動脈物流と静脈物流を融合し、排出元(ユーザー)よりその梱包材を有価物で買取り、製造・梱包元(メーカー)へリターナブル梱包資材として 1way 梱包材を再販し、Reuse(再利用)することでのコストダウンと廃棄物の発生抑制を行う事が可能なシステムである。

## PRS 梱包材リユースシステム フロー

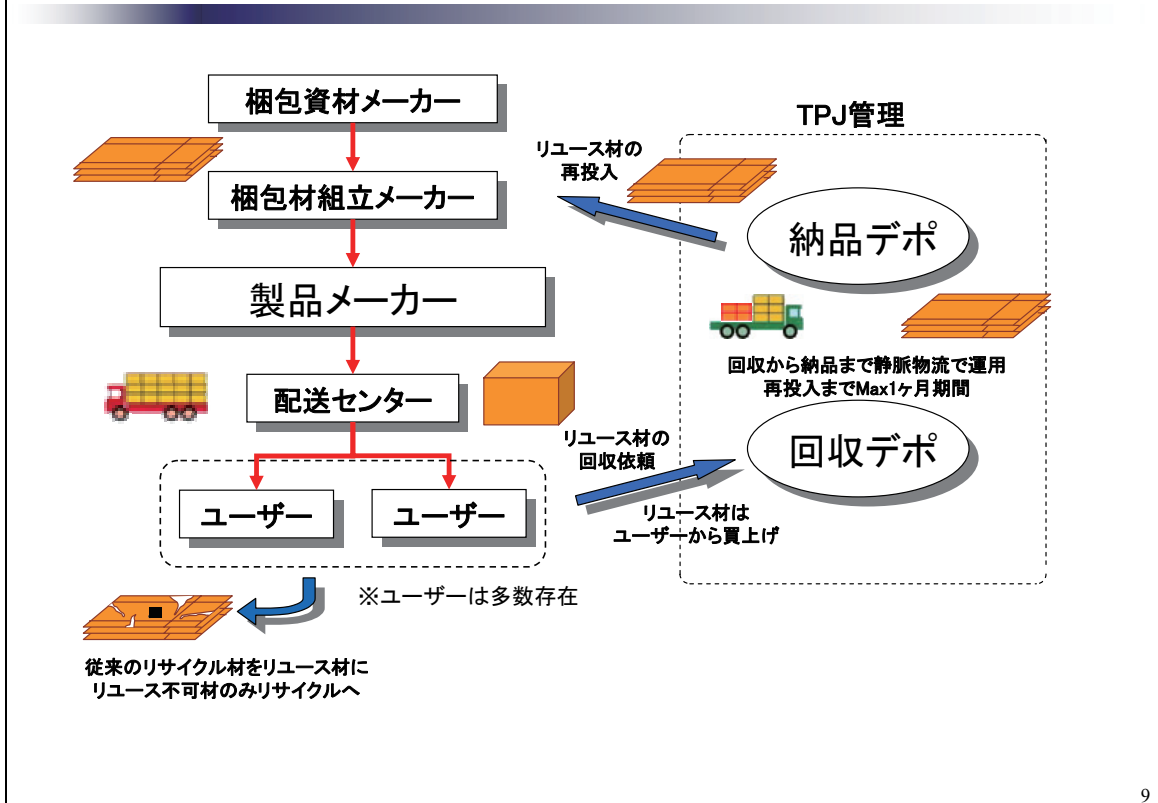


図 4.9.1 PRS梱包材リユースシステム

上図 4.9.1は部品製造メーカーからユーザーであるアッセンブリーメーカーへの製品出荷 1WAY ダンボール梱包材を PRS(梱包材リユースシステム)で運用するモデル図となり、部品製造メーカーから出荷しアッセンブリーメーカーで開梱されたダンボールの中で当初取り決めた品質基準をクリアしているダンボールを PRS システムを運用しているタカシマパッケージングジャパン(株)が有価にて買取を行い再度部品製造メーカーへの新品ダンボール納入業者へリユース梱包用ダンボールとして再販するフローとなる。

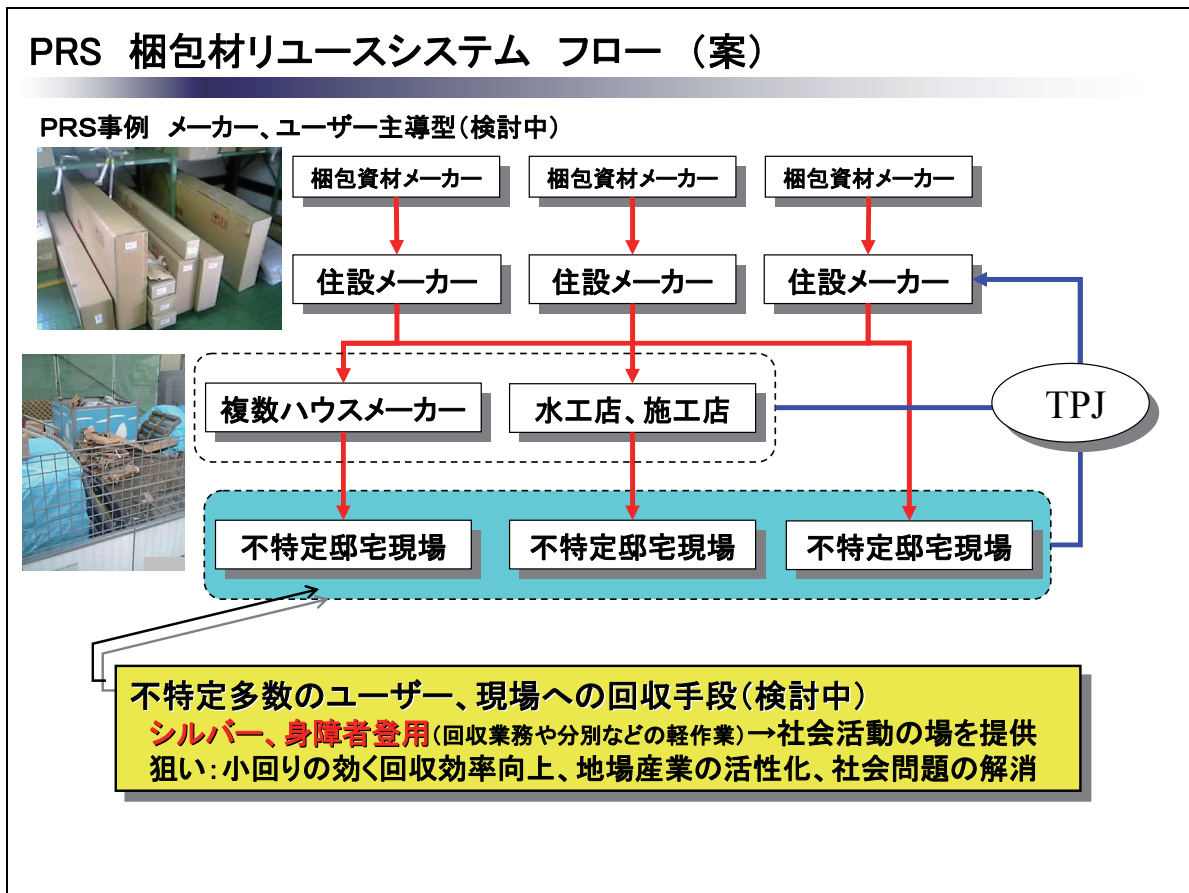


図 4.9.2 PRS梱包材リユースシステム

上図 4.9.2 は PRS(梱包材リユースシステム)を不特定新築住宅現場からの回収を想定したフロー図。住設機器・資材メーカーで製品出荷に使用するダンボール等をリユースし建築現場での廃梱包材の発生抑制と現場仕分け作業をシルバー、身障者の方の社会活動の場を提供する為に現在検討中のモデルとなる。

#### 4.9.2 PRS 梱包材リユースシステムの将来性

このシステムで運用される梱包材の所在を明確にする為(どこに返すか?どのようなコストで運用するか? etc.)、運用する梱包材に全て「PRS コード」を添付することを原則とします。この「PRS コード」は QR コードや IC タグなど通信を利用した一元管理が可能になり、PRS を通して CO<sub>2</sub> や原油などの低減量をデータ化にすることで、参画企業様への環境活動業務においても貢献する事も可能である。

PRS を通じて、環境負荷低減活動推進とコストダウン(増益)をもたらすこのシステムは、参画企業が多い程その効果も比例します。この事業の概念は、参画社すべてが Win-Win モデルで運営できることにより、梱包材市場における継続的に運用ができるシステムでもありサステナブルなシステムであるとも言える。このシステムが普及することにより低コストでの静脈材回収インフラが確立でき今後の低価格での再製マテリアルリサイクル製品製造への可能性が高まると思われる。

## 4.10 まとめ

### 4.10.1 平成17年度第3WG調査のまとめ

表4.10.1.1 第3WGプラスチック系建材の再資源化に関する品質基準検索一覧表

品質基準	排出者		中間処理業		再生業者		再生樹脂利用メーカー		最終処分場
	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	
	払出	受入	払出	購入	販売	購買	製品	処分	
4.4.4.1 マテリアルリサイクル再生樹脂化—設備・機器			○	○	○	○			
4.4.4.2 廃プラスチック処理効率化—機器	○	○	○	○					
4.4.4.3 排出者側-利用機器	○	○	○	○					○
4.4.5.1 回収廃プラスチックの見本品と樹脂塊(インゴット)限度見本	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4.4.6.1 自治体におけるリサイクル資材評価制度				○	○	○	○		
4.4.6.2 企業における先進の取り組み事例	○	○	○	○	○	○	○		
4.5.6.1 再生業者における先進取り組み事例(塩ビタイルカーペット)	○	○	○			○			○
4.6.6.2 製造メーカー物流会社における先進取り組み事例(瓦端材と同時発生する梱包資材)	○			○	○	○			
4.5.6.3 戸建て住宅現場における先進取り組み事例(瓦端材と梱包資材)	○			○	○	○			
4.5.6.4 瓦プレカットによる現場切り落とし端材発生抑制の実証施工(西東京某現場)	○								
4.5.6.5 プラスチック梱包材における排出者払い出し基準=リサイクラー受入基準(事例)	○			○	○	○			
4.5.6.6 大手ゼネコンゼロエミッション現場における廃プラ排出の事例視察	○	○	○	○					○
4.6.1 使用済みプラスチックのマテリアルリサイクル適性	○	○	○	○	○	○			
4.6.2 PPバンド(ポリプロピレン製バンド)のマテリアルリサイクル	○	○	○	○	○	○			
4.6.2.1 マテリアルリサイクル適性判断	○	○	○	○	○	○			
4.6.3 ストレッチ及びストレッチフィルムのマテリアルリサイクル化	○	○	○	○	○	○			
4.6.4 再商品化候補のまとめ	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4.6.5 まとめ	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4.7 グローバリサイクル事業者における品質基準	○	○	○	○					
4.7.1 グローバリサイクル事業者における品質安定の取り組み	○	○	○	○					
4.7.2 樹脂買い取りインプット基準	○	○	○	○					
4.7.3 グローバリサイクルについての留意点	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4.8 中間処理業者からの払い出し基準と非マテリアルリサイクル受け入れ基準(事例)	○		○						○
4.8.1 高炉還元材用途	○		○						○
4.8.2 セメントキルン用途	○		○						○
4.8.3 RPF用途	○		○						○
4.9 段ボールリサイクルとリユース(事例紹介)	○								
4.9.1 梱包材由来の廃棄物—発生抑制 ～1way梱包材のReuse事業～	○								
4.10.2 品質基準定義と一元処理ルールの必要性	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4.10.3 品質基準と一元処理ルールの構成要素	○	○	○	○	○	○	○	○	○

【利用方法】 横軸は企業業態別のセル。縦軸は本報告書の調査・研究の項目を示す。



表4.10.1.2 第3WG参考:WEEE&RoHS指令検索一覧表

	排出者	中間処理業		再生業者		再生樹脂利用メーカー		最終処分場
	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN
	払出	受入	払出	購入	販売	購買	製品	処分
4.10.4 WEEE & RoHS条文(ジェットロ発行和訳)	○	○	○	○	○	○	○	○
WEEE	§ 2 4.10.4(4)		§ 5 4.10.4(5)		§ 4 4.10.4(1)		§ 5 4.10.4(5)	
	§ 5 4.10.4(5)		§ 6 4.10.4(6)		§ 7 4.10.4(8)			
	§ 6 4.10.4(6)		§ 7 4.10.4(8)					
			§ 11 4.10.4(7)					
RoHS	§ 4 4.10.4(2)		§ 4 4.10.4(2)		§ 4 4.10.4(2)		§ 4 4.10.4(2)	

【※註①】報告書作成現時(2006年3月)建築分野においてWEEE&RoHS指令に該当するプラスチック品質等の基準および規  
 【※註②】当該表の活用については品質基準設定運用についての業務フローなど作成時に活用されたい。  
 【利用方法】 横軸は企業業態別のセル。縦軸は本報告書で解説したWEEE&RoHS指令との相関を示す。

表4.10.1.3 第3WG参まとも:調査・研究対象別インプット基準アウトプット基準一覧表

(その1)		IN	OUT
4.4.4.1 マテリアルリサイクル再生樹脂化一設備・機器	→	発泡ポリスチレン板(断熱材・漁箱・コーナーパッド緩衝包装材・搬送コンテナ)板・箱・ブロック形状可 サイズ:1m×2m×0.4m(二軸破砕機にて破砕可能なこと、金属などの異物の混入の無いこと。) EPSの粉砕可能範囲:一般型は発泡倍率40倍以上;強化型は発泡倍率20倍以上。	コールドカットペレット(径2ミリから3ミリ×長さ3ミリから5ミリ) ヴァージン樹脂と同形状であり、市場流通している再生原料として有価物。
4.4.4.2 廃プラスチック処理効率化一機器	→	発泡ポリスチレン板(断熱材・魚箱・コーナーパッド緩衝包装材・搬送コンテナ)板・箱・ブロック形状可 サイズ:1m×2m×0.4m(二軸破砕機にて破砕可能なこと、金属などの異物の混入の無いこと。) EPSの粉砕可能範囲:一般型は発泡倍率40倍以上;強化型は発泡倍率20倍以上。	樹脂塊(インゴット)成型パッドのサイズに依存する(幅0.3m×長さ0.5m×厚み0.1m) 市場流通している再生原料として有価物である。前出のペレット形状と比較して、ユーザーは限定される。ペレット形状を要求するユーザーに対しては、後工程に、粉砕・フレーク化・ペレット化などの設備が必要。
4.4.5.1 回収廃プラスチックの見本品と樹脂塊(インゴット)限度見本	食品トレー	・食品残渣を取り除く	
	発泡スチロール(PS)	・紙、ゴム(ラベルなど)を取り除く 難燃処理がされたPS除外 ・異種樹脂種、EPP、EPE除外	
	EPP緩衝材(PP)食品トレー(PS) EPP緩衝材(PP)	紙・ブララベルを取り除く (バーコードラベル) ・異種樹脂種の混入 (PS、EPE除外)	
	PPバンド(PP)	・金属製金具を取り除く	
	ポリ袋(HDPE)	・紙・ブララベルを取り除く ・金属製ステープラーを取り除く	
	ストレッチ(PE)	・紙、ブララベルを取り除く ・静電気で付着した金属製ステープラー、異物ゴミを取り除く	
	発泡ゴム	・原則的に有価になりえない ・減容して産廃収集運搬費用の削減をおこなうのみ	
	架橋(PE)	原則的に有価になりえない ・減容して産廃収集運搬費用の削減をおこなうのみ	
	硬質ウレタン(PU)	原則的に有価になりえない ・減容して産廃収集運搬費用の削減をおこなうのみ	
軟質ウレタン(PU)	原則的に有価になりえない ・減容して産廃収集運搬費用の削減をおこなうのみ		

表4.10.1.3 第3WG参まとめ:調査・研究対象別インプット基準アウトプット基準一覧表

(その②)	IN	OUT
<p>(2) フクビの「あいくる」登録商品 5) 再生樹脂受入基準→</p>	<p>受入基準： 再生原料は、異物・不純物混入不可はもちろんのこと、ロット毎に比重・熔融粘度・引張り強度・伸びなど、製品物性に影響する項目をチェックしている。</p>	
<p>(3) 社) 日本建材・住宅設備産業協会木材・プラスチック再生複合材普及部 会木材・プラスチック再生複合材 5) 再生樹脂の受入基準→</p>	<p>再生複合材のリサイクル原料含有率、品質性能、安全性等の主として環境配慮側面について規定することで、主たる原料のリサイクル材料含有率を区分表示した規定、多回リサイクル性を担保するために使用後の回収スキームの策定。素材の基本物性と安全性を規定し、最小限必要な実大性能試験の実施をふまえ規定を作成。共通のものさしで客観的な評価が可能ないように、また使用者への品質保証担保を明確にする上でもJIS化の動きがある。当該商品は、その機能を確保するために協会の部会検討商品として位置づけられている。</p>	
<p>(4) 株式会社エコマ商事のエコマウッド 6) 再生樹脂の受入基準→</p>	<p>a. 主原料はPP樹脂であるが、HDPE、L-LDPEやLDPE等のポリオレフィン樹脂も併用使用するので、両方の原料使用製品を調達対象にしている。 b. 持込の条件としては、 ・ 廃製品を30cm以内に切断 ・ 異物（鉄くず・泥・ペンキ等）の付着していないこと ・ 樹脂組成が明確なこと c. 運賃は原則排出者負担。 d. 混合組成の場合には、その素性が明確でないと受入は困難である。</p>	

表4.10.1.3 第3WG参まとめ:調査・研究対象別インプット基準アウトプット基準一覧表

(その3)		IN	OUT
4.7.1 グローバルリサイクル事業者における品質安定の取り組み (2) 発泡スチロール	①大規模設備の場合→	発泡スチロール (紙テープ、輪ゴムは原則、はずす)	・インゴット (板状のブロック)
	②中規模設備の場合→	発泡スチロール 紙テープ、輪ゴムは原則、はずし てもらう。	・インゴット
	③成型不良、容器、硬質プラスチック→	・投入口に投入できるサイズであること ・付着物、異樹脂混入などが ないこと	・15mmアンダーカット ・異物、異樹脂混入がないこと
	④フィルム、PPバンド、袋→	付着物、異樹脂混入がないこと	・比重0.3以上であること ・異物、異樹脂混入がないこと ・悪臭がないこと ・目視において著しく汚れてい
	⑤発泡プラスチック→	・投入口に投入可能な大きさ ・PP, PE, PP等の汎用樹脂全般	・インゴット ・異物、異樹脂混入がないこと
4.7.2 樹脂買い取りインプット基準	→	スクラップの販売価格は、輸送コストによって決まると言っても過言ではない。成形品のままでは空気を運んでいるようなもので、コスト的に合わない。かさばる物・軽いものでも粉砕、圧縮している場合は、引取り可能となる。目安として、1㎡当たり最低200kg～300kgは必要。ロール状のモノなどは直径50cmのモノで約13kgを必要とする。粉砕品の目安は最大で約15mm角弱となる。  ●樹脂に異物・異樹脂の混入が無いこと 金属等の異物や2種類以上の樹脂が混ざっている物は、原則としてリサイクルすることができない。有効にリサイクルする為には、異物混入が無く、樹脂がきちんと分別されていることが必要となる。可能であれば、ガラス含有率が何%か、難燃性であるのか、などの諸物性を明確に示す。  ●最低引き取り単位以上であること 引き取りの際には、基本的に車輜は4t車もしくは10t車。管理上、1種類の樹脂において最低でも1tは必要となる。ただし、当該倉庫まで持ち込まれる場合はこの限りではない。  ●梱包されていること 海上輸送する為、スクラップはフレコン・紙袋・ベール(フィルム類を圧縮梱包)に入っていることが必要となる。	
4.8.1 高炉還元材用途再資源化物 高炉還元材の原料受け入れ先 JFEスチール	→	多岐にわたって組成がある廃プラスチック類の中から、『塩ビちゃん』を使用して塩ビ系廃プラを識別。塩ビを含まない廃プラスチック類に限った中から硬質系とフィルム状のものに別けることが必要。現状は硬質系の品物を搬出。また、異物の混入は不可で、かつ硬質系のは60cm以下に切断することが条件となっている。例えばカラーコーンやポリバケツが該当する。	

#### 4.10.2 品質基準定義と一元処理ルールの必要性

枯渇性資源の効率利用と最終処分量の縮減を目的として、また一方循環型社会構築という社会的要請を達成するため、建材の端材・廃材等に関するリサイクルの環を、淀みなく円滑に廻すことが求められている。その成功のためには、処理システムと品質基準において幾つかの構成要素を定義するとともに、安全性と安定性の確保が課題である。

建材の端材・廃材の発生場面と処理工程には、建材メーカーや建材問屋などの流通業者ばかりでなく、元請、下請け施工業者、中間処理業者、リサイクラーといわれる再生専門業者、リサイクル残渣を適正処分する最終処分業者など、多岐に渡る業種と職方が介在する。それぞれが元請け下請け、発注元委託先などの関係であり、商いとして金銭授受をおこなっている。そのため、次項で述べる一元処理ルールの構成要素の定義に関する共有化のほか、安全性と安定性を確保する上での決まりごと等が、明確にされていると一見すると見受けがちである。しかしながら、実際には工程の一つ飛ばしの業者間では、情報のキャッチボールがなされず、全体工程を俯瞰でみると、定義と決まりごとなどを含む情報が寸断され、其々の間では部分最適であっても、全体を通してみると全体最適を確立しているわけではなく、結果的に部分最適も怪しいものになっている可能性もある。また、視点をかえて見ると、現時点で効率のよいリサイクルシステムを成功させている先進企業においての、それらの定義と決まりごとをみてみると明確になっている場合が多い。これらの事例をみると、商材が入り口から出口まで流れていくなかで、各業者間の連携が確保されていること、それらが一元的な処理システムとして構築されていることなどがわかる。その結果、効率のよいリサイクルが実現されていると考えられる。

本項では、それら環境先進企業の事例研究に加え、環境先進地域の EU 指令などにも及びながら、品質基準と一元処理ルールの構成要素について定義し、現状の課題やあるべき姿のイメージ等を提案することをねらいとする。さらに、この提案が、個別品目のリサイクルシステムを、より効率的・共同性のある回収システムに展開(水平的・垂直的)できるためのベースとして寄与することをめざしている。

#### 4.10.3 品質基準と一元処理ルールの構成要素

本項では、上記において課題として設定した処理システムの構成要素の定義と、安全性と安定性の確保のための決まりごとの位置づけを明確化する。あるべき処理システムの姿を検討するため、循環型社会先進地域としてモデルとなるEU指令の基本的な考え方やシステム、スキームを検討対象とした。

検討対象は、次の二つである。ひとつは、WEEE 指令といわれる家電製品など電気電子機器の廃棄に関するもの、もうひとつは、RoHS 指令といわれる特定有害物質の含有に関するものである。これらは本報告の趣旨である建材分野とは全く異なる分野・業界のものではあるが、先進モデルとして示唆に富む内容となっている。

はじめに、EUの環境安全評価レベルについて検討した。

下図 4.10.1 に記したように、EUの環境安全性評価の基本方針(目指すべき方向=ベクトル)は、環境の保全と保護、人の健康の保護をまず確保し、それらの質を向上させ、合理的に資源を利用することとしている。

**《参考》EU安全性評価のベクトル**

- **EU環境政策の目的として**  
「環境の保全と保護ならびにその質を向上し、人の健康を保護し、賢明かつ合理的に資源を利用すること」
- **この政策ベースは**
  - 「予防原則」
  - 「予防的行動をとる原則」
  - 「環境破壊は優先的に根源を修正する原則」
  - 「汚染者負担の原則」
- **特に第五次環境行動計画(現時点は六次)**
  - 開発、生産、消費や考え方のパターンの変革の要求
  - 天然資源の浪費の削減と汚染防止について強く言及している。

図 4.10.1 EU安全性評価のベクトル

次に、WEEE 指令と RoHS 指令について検討した。

これらの電気電子機器の廃棄と特定有害物質使用制限のルールは、ともすると直接的に関連づけられずに議論され、事前準備の整わなかったメーカーなど関連企業からすると、矢継ぎ早に指令により縛り付けられたかの一見すると感じられる場合がある。しかしながら、この指令が生まれた流れと関連性を注視すると、2000 年の自動車の廃棄に関する ELV 指令が源流と考えられる。

**《参考》EU規制のベクトルはぶれない**

- **廃自動車(ELV)指令**
- **廃電気電子機器(WEEE)指令**
- **特定有害物質使用(RoHS)指令**
  - このながれはELV(2000)の鉛、水銀、カドミウム、六価クロム原則使用禁止が基本ベースとなっている。
  - ELVの範囲は生産段階であるがRoSHは消費者

RoHSでは均質材料での重量比で最大濃度値を制限し、  
鉛、水銀、六価クロム、臭素系難燃剤  
(PBB、PBDE)は0.1%  
カドミウムについては同0.01%

図 4.10.2 EU規制のベクトルはぶれない

EU指令の流れの第一段階として、大型かつ多量で集約型処理である自動車の、廃棄時および廃棄後の環境汚染を回避するために、ELV 指令で生産時の鉛、水銀、カドミウム、六価クロムを原則的に使用禁止していた。その後、次なる汚染源として考えられたのが小型かつ多量で個別散在型処理となる家電製品であり、WEEE 指令の中において、規制対象枠の拡大がなされた。同時に RoHS 指令の中で、汚染の根源を修正する考え方が示され、廃棄時のリスクを低減することや、環境に配慮した設計、いわゆる環境配慮設計の推進がうたわれている。

次に、WEEE 指令と RoHS 指令について、お互いの概念を踏まえながら、そのシステムを相関付けて検討した結果が下図 4.10.3 である。

このベースとして用いた処理工程フロー図は、環境省が発行している当該報告書の考え方に基づいて作成したものである。

図の左上要素である設計・生産は、製品の設計・生産を意味し、次の要素である消費者の使用(利用)を経て廃棄され、排出者によって(または廃棄物収集並びに中間処理工程にて)分別され、リサイクル向けか、処分向けかを選別される。さらに、リサイクル向けは再生業者により再生処理され、再びメーカーに再生原料としてマテリアルリサイクルされる流れを示している。さらに、選別工程で処分向けに選ばれたものは、有害性を無害化する特別処理をおこなって埋立処分される流れも示している。

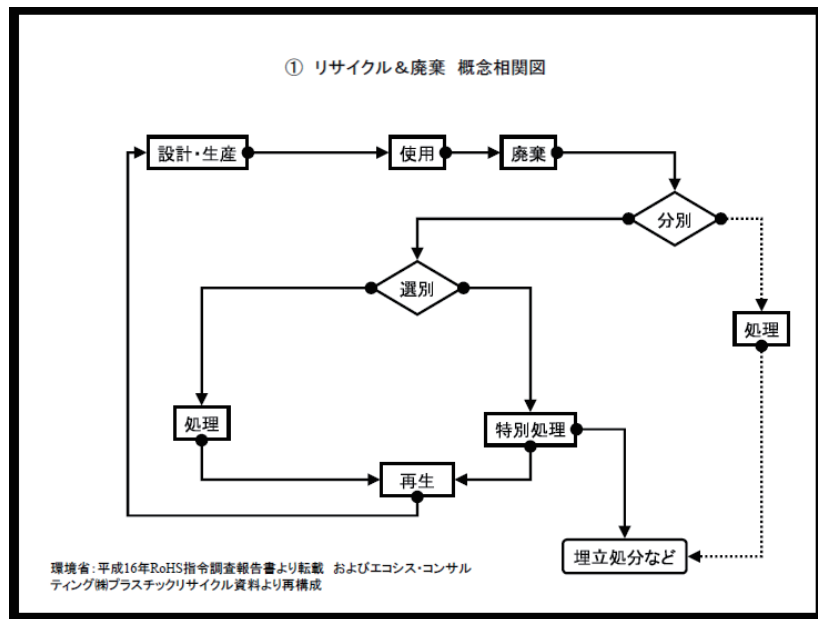


図 4.10.3 リサイクル&廃棄 概念相関図

次に、上記のベース・フロー図を基に、WEEE 指令との関連性を検討する。

システムの構成要素に該当する WEEE 指令の条文番号(§ 4は WEEE 第 4 条の略号)について、ベース・フロー図と重ね合わせながら位置づけを検討したのが次の図 4.10.4 である。

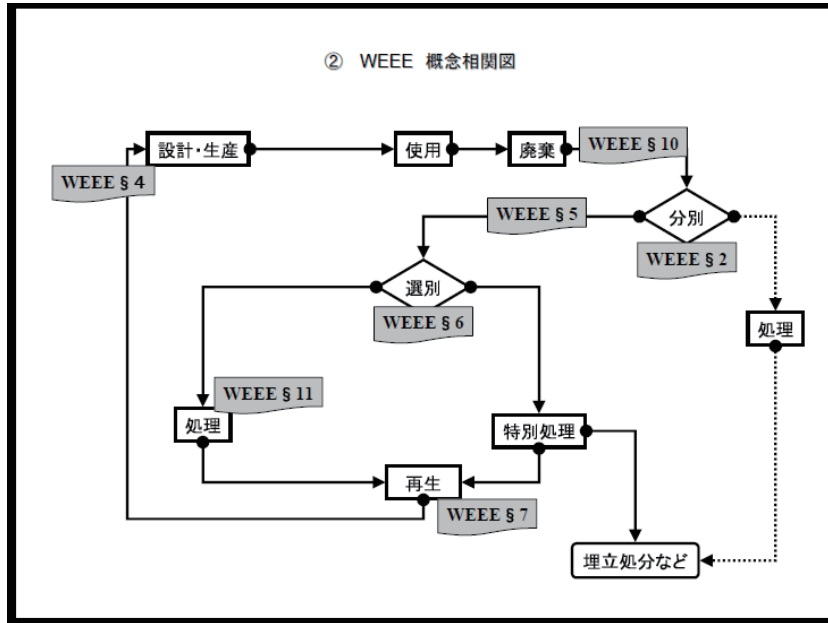


図 4.10.4 WEEE概念相関図

さらに、同様な方法にてベース・フロー図を基に、RoHS 指令との関連性を検討する。

システムの構成要素に該当する RoHS 指令の条文番号(§ 4は RoHS 第 4 条の略号)について、ベース・フロー図と重ね合わせながら位置づけを検討したのが次図 4.10.5 である。

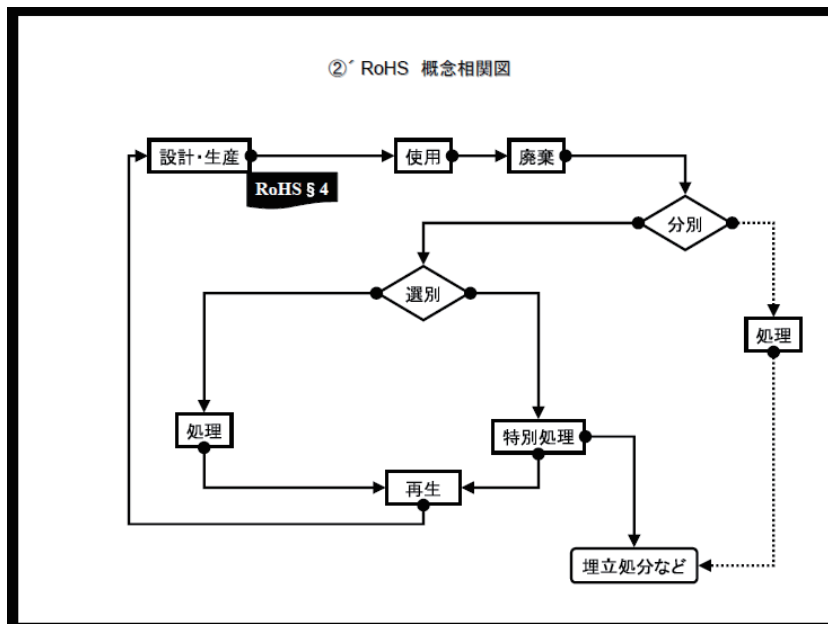


図 4.10.5 ROHS概念相関図



次に、これまで検討してきた WEEE 指令と RoHS 指令をあわせて検討する。

下に示すフロー図 4.10.6 は、WEEE の図と RoHS の図を同時に表記したものであり、この二つの指令を重ね合わせて検討した結果、フローのどの位置に、どんな相関関係で機能しているのかがわかる。

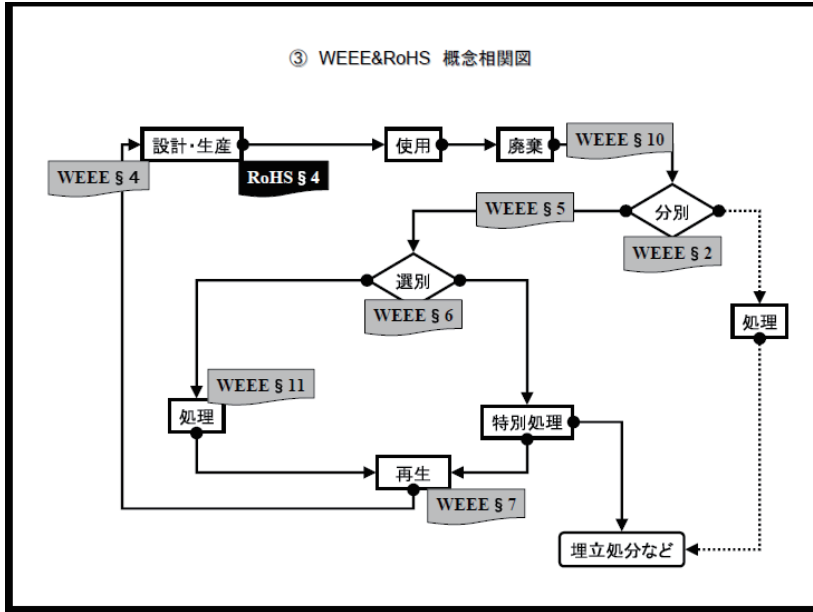


図 4.10.6 WEEE&ROHS概念相関図

次のフロー図 4.10.7 は、WEEE&RoHS の各指令の条文が、その位置で、どのような機能を要求しているのかについてコメントを記したものである。

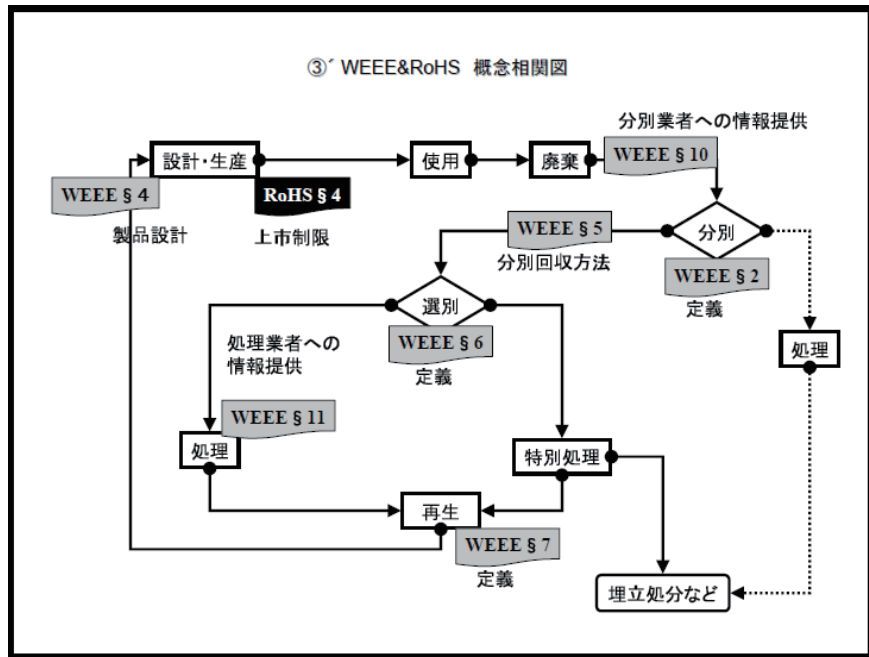


図 4.10.7 WEEE&ROHS概念相関図

これまでの図解を含めた検討結果によって、EU委員会が WEEE&RoHS 指令について、どのような支点、力点、作用点で機能させようとしているのかに関して概略を検討することができた。

ここからは、WEEE&RoHS 指令に関する図解分析を応用して、本調査のテーマである一元処理化と再資源化品質基準に関して、各々が循環と廃棄の流れのなかで、どこに位置づけられ、どう機能させるべきかを検討する。

まず、下に示すフロー図 4.10.8 は循環型での廃棄と再利用を表したものであり、記入したコメントは WEEE&RoHS 検討図解で用いたコメントを転記したものである。

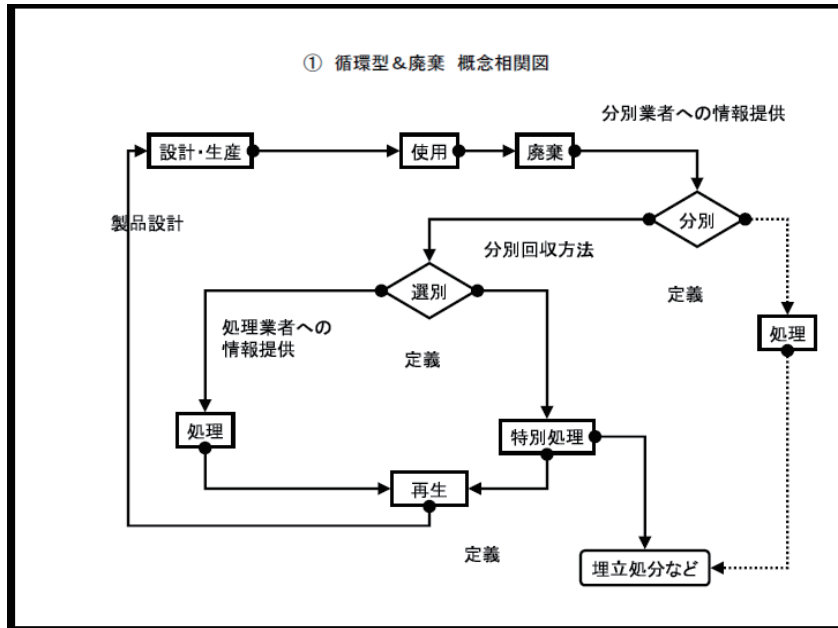


図 4.10.8 循環型&廃棄概念相関図

最初に一元処理のルールに該当する部分を記す。基本的な考え方として WEEE 指令の情報提供と方法論を規定した条文と同じ位置として整理した。

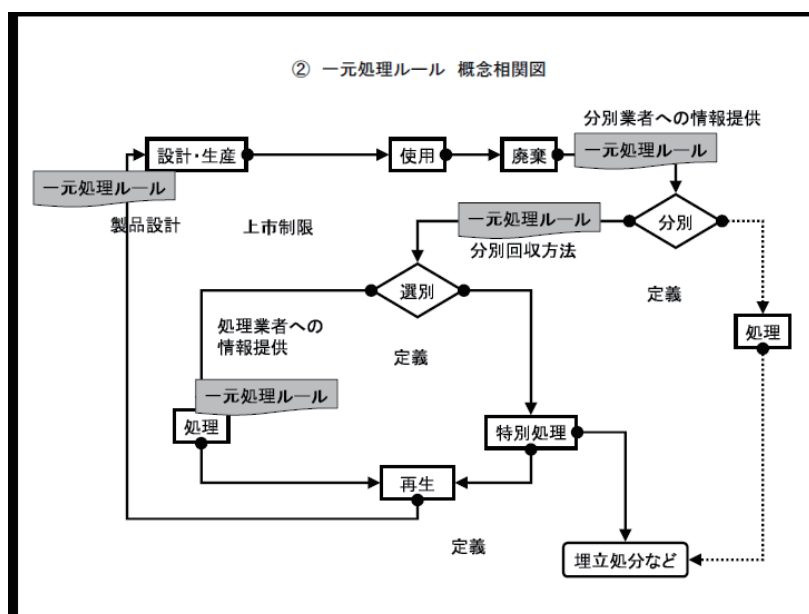


図 4.10.9 一元処理ルール概念相関図

次に、再資源化品質基準に該当する部分を記す。こちらの基本的な考え方は、WEEE 指令の定義を規定した条文と同じ位置として整理した。

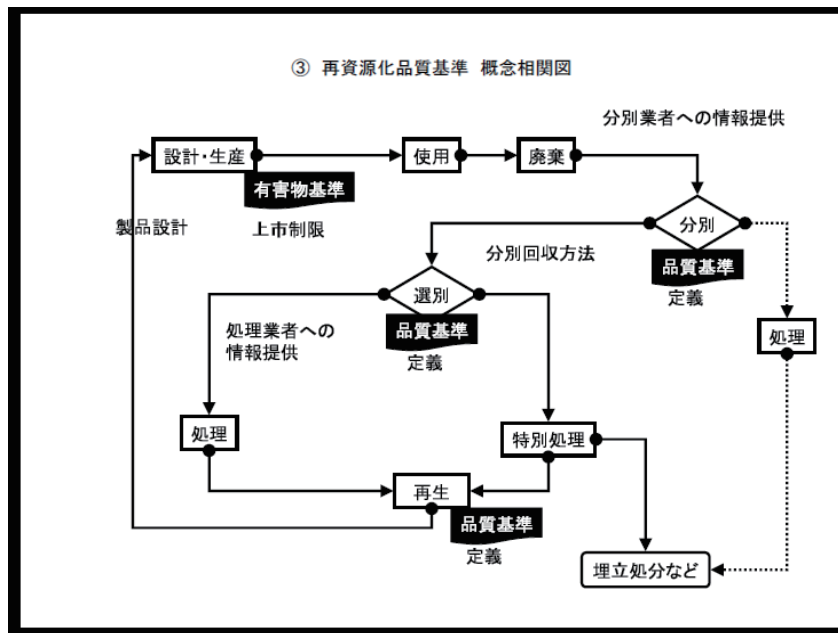


図 4.10.10 再資源化品質基準概念相関図

次のフロー図 4.10.11 は、WEEE&RoHS の図と同様に、一元処理ルールと再資源化品質基準という二つの定義と決めごとについて、フロー図のどの位置に、どんな相関関係で機能させるべきかを示している。

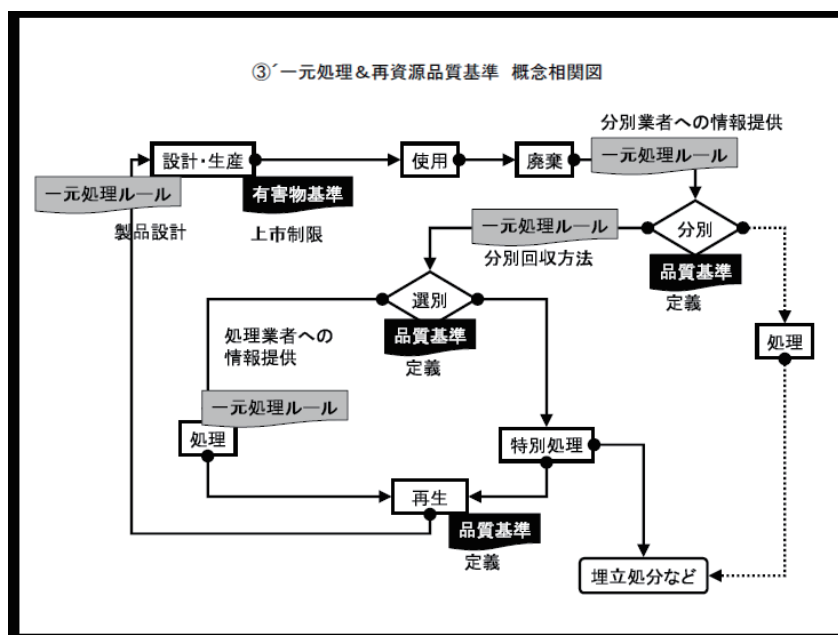


図 4.10.11 一元処理&再資源品質基準概念相関図

次に、一元処理と再資源化品質基準の取組みを、関連する業界・団体等が、設計・生産から廃棄の循環の流れのなかで、どのような役割分担(領域設定)をお互いに担っているのかについて、これまでのフロー図を使って、担当領域をイメージできるように概念図として検討・表現したのが下図である。

まず、「現状のイメージ」を検討したのが下図 4.10.12 である。

最初の工程としての解体系の場合、メーカー(グリーン枠)が設計と生産を担い、施主などの使用者(色枠なし)が使用段階を担う。さらに、廃棄については、排出者となる元請けゼネコン・工務店(スカイブルー枠)が担うこととなる。

次工程としての産廃系は、収集運搬工程を経て、中間処理業者(オレンジ枠)が、第一段階の窓口を担い、そこで中間処理される。第二段階の窓口は、廃棄物の性状によって、リサイクル向けと処分向けの二つに分かれる。リサイクル向けのものは、左ルートからリサイクラーと呼ばれる再生業者にて再資源化され、メーカーに還流する。それに対して処分向けのものは、右ルートから埋立処分などの最終処分工程に流れる。

フロー図でいう特別処理は、廃棄物処理の三原則を担保すべき、安全化・安定化・減量化を指す。

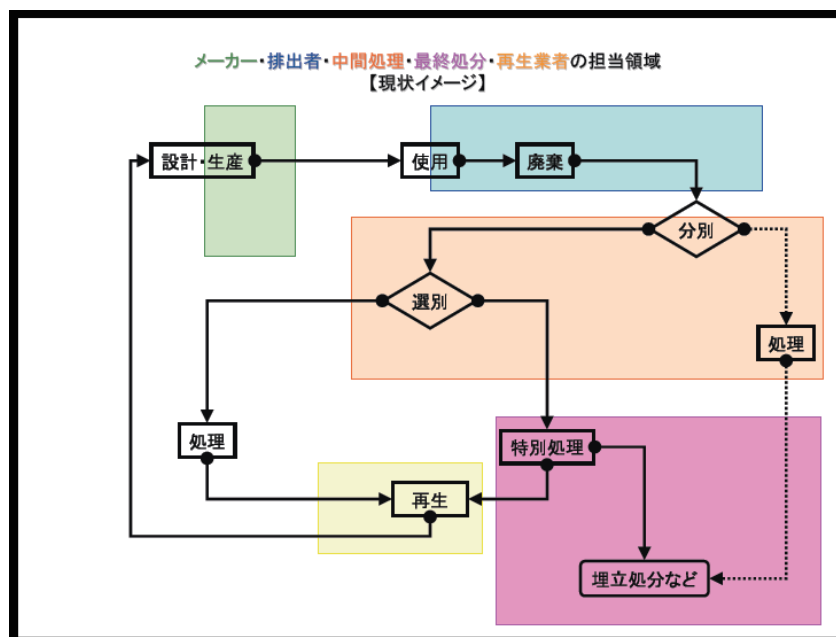


図 4.10.12 メーカー・排出者・中間処理・最終処分・再生業者の担当領域

次のフロー図 4.10.13 は、前出の一元処理ルールと再資源化品質基準の定義と決めごとについて、フロー図のどの位置に、どんな相関関係で機能させるべきかの項目を転記したものである。

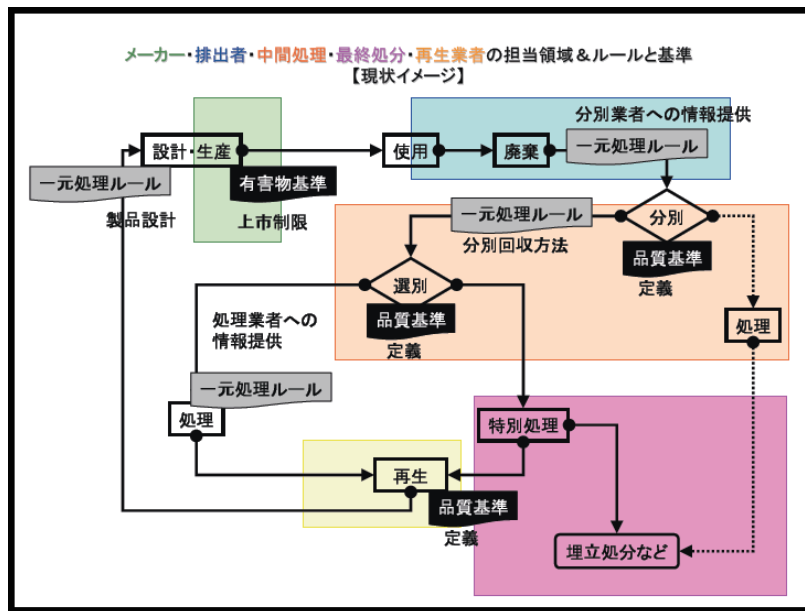


図 4.10.13 メーカー・排出者・中間処理・最終処分・再生業者の担当領域&ルールと基準

以上の「現状イメージ」に引き続き、ここで関連する業界・団体等(メーカー・排出者・中間処理・最終処分・再生業者)間の役割分担についての「あるべき姿」について検討する。

「あるべき姿」をイメージできるように概念図として検討・表現したのが下図 4.10.14 である。

一元処理と再資源化品質基準の取組みを、関連する業界・団体等それぞれが、設計・生産から廃棄の流れのなかで、どのような役割分担(領域設定)をお互いに担っているのかについて、これまでのフロー図を使って、担当領域をイメージできるように概念図として検討・表現したものである。

「あるべき姿」は、前出の現状イメージの概念図よりも、各業界・団体等間の役割分担が有機的に連携し、互いの情報交換の頻度や深度が上げられ、効果的な一元処理が可能となるようなイメージである。そのことを、各業界・団体等間の役割分担(領域設定)がオーバーラップ領域を設けて重なりを持つような表現としている。

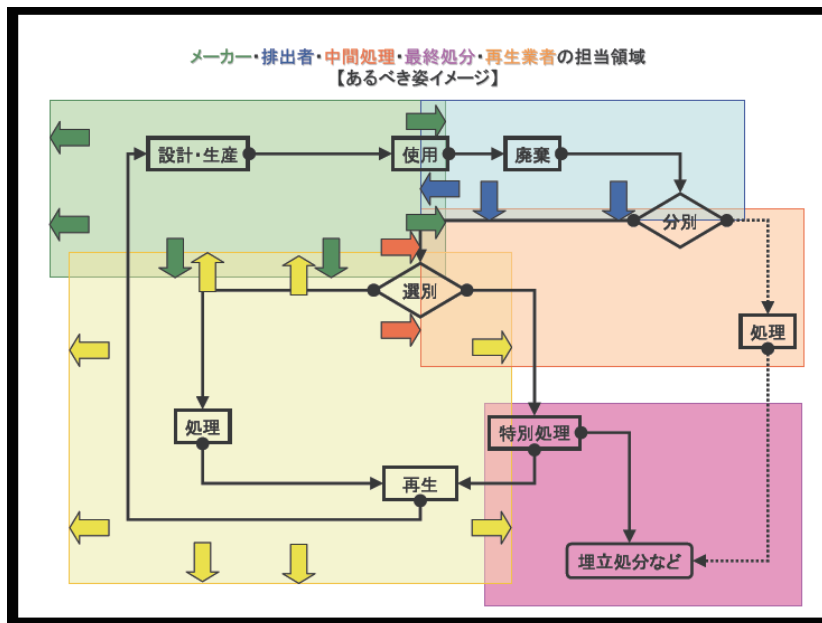


図 4.10.14 メーカー・排出者・中間処理・最終処理・再生業者の担当領域

「あるべき姿」は、解体系の場合、メーカー（グリーン枠）は設計と生産を担うとともに、使用廃棄段階での環境負荷を低減できるような環境配慮設計を実施するイメージである。（この枠組みのなかには、容易に解体分別できるリムーヴ性能も含まれる。）

また、併せて静脈商品から再資源化された材料を、一定量以上動脈商品に投入できるように、受入品質基準を明確にするとともに、それを行う再生業者からの仕入れルートの整備についても、情報公開などの支援が存在するイメージである。この際の情報、動脈商品の場合、MSDS プラス詳細情報などであり、さらに再生利用可能な静脈商品由来の再資源化資材の受入品質基準が存在するイメージである。

廃棄については、排出者となる元請けゼネコン・工務店（スカイブルー枠）が担うとともに、次工程である中間処理・再生業者との情報交換と、排出時の分別などの役割分担も視野に入れる。排出者サイドは、直接的な委託を中間処理業者と実施するが、間接的に（しかしながら再資源化品の品質を左右する川上としては重要）かかわる再生業者との連携をも必要とするイメージである。

次の産廃系は、収集運搬工程を経て、中間処理業者（オレンジ枠）が、第一段階の窓口を担い、そこで中間処理することについての機能は「現状イメージ」と同じであるが、「あるべき姿」の領域の広さは、「現状イメージ」より狭く、機能特化型となる。

第二段階の窓口は、「現状イメージ」と同等となり、廃棄物の性状によって、リサイクル向けと処分向けの二つに分かれる。リサイクル向けのものは、左ルートからリサイクラーと呼ばれる再生業者にて再資源化されメーカーに還流する。それに対して処分向けのものは、右ルートから埋立処分などの最終処分工程に流れる。「あるべき姿」の当該部分は、いままで中間処理業者が主として担っていた分別選別を、排出者サイドと再生業者サイドの領域拡大によるオーバーラップによって、比較として狭くなり、より機能を特化されるとのイメージである。

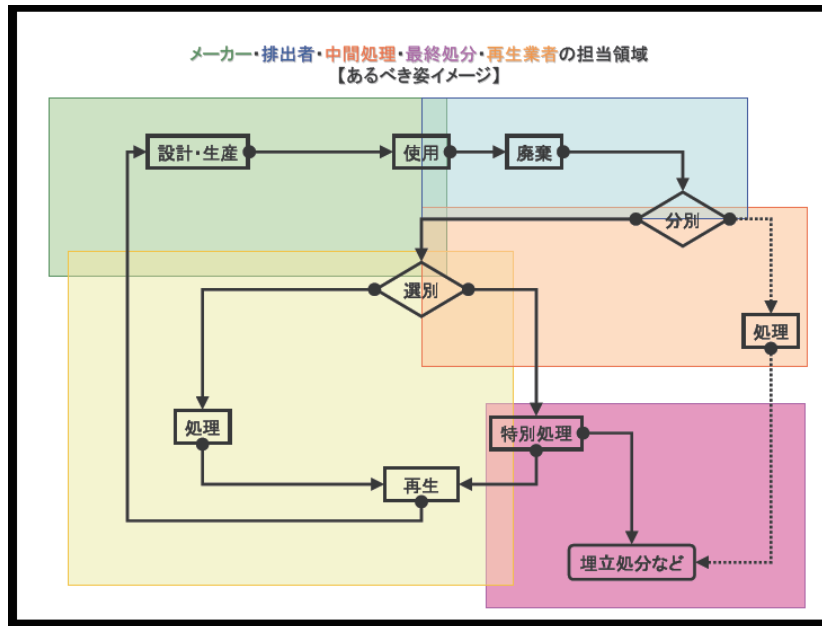


図 4.10.15 メーカー・排出者・中間処理・最終処理・再生業者の担当領域

次の、フロー図 4.10.16 は、「現状イメージ」と同様に、一元処理ルールと再資源化品質基準の取組みが、フロー図のどの位置に、どんな相関関係で機能させるべきかの項目を転記したものである。有害物質についての含有基準などについても、さらに情報公開についても、メーカーからの「→」に品質基準情報として含まれていることをイメージしている。

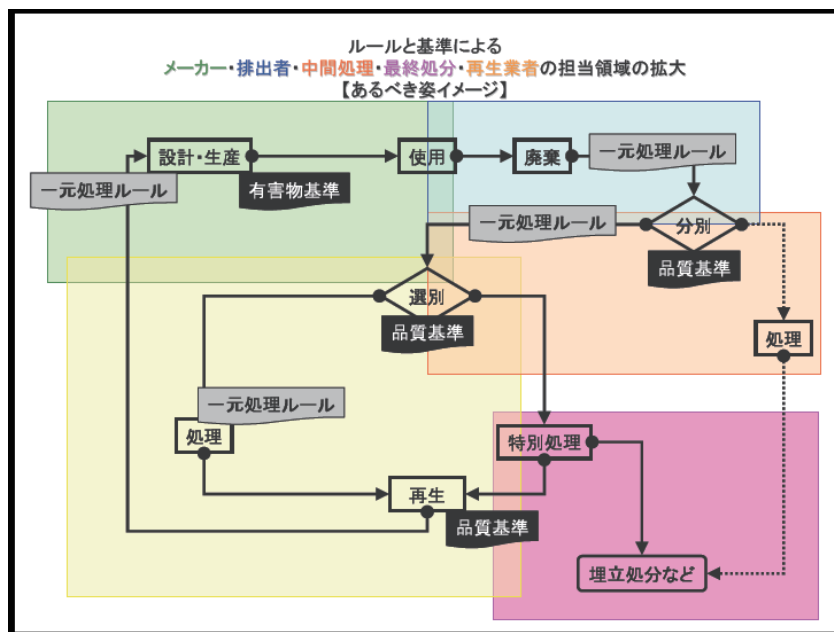


図 4.10.16 メーカー・排出者・中間処理・最終処理・再生業者の担当領域の拡大

次のフロー図 4.10.17 は、「現状イメージ」と同様に、一元処理ルールと再資源化品質基準の定義と決めごとについて、フロー図のどの位置に、どんな相関関係で機能させるべきかの項目を転記し、「あるべき姿」に関するこれまでの検討結果を総合したものである。

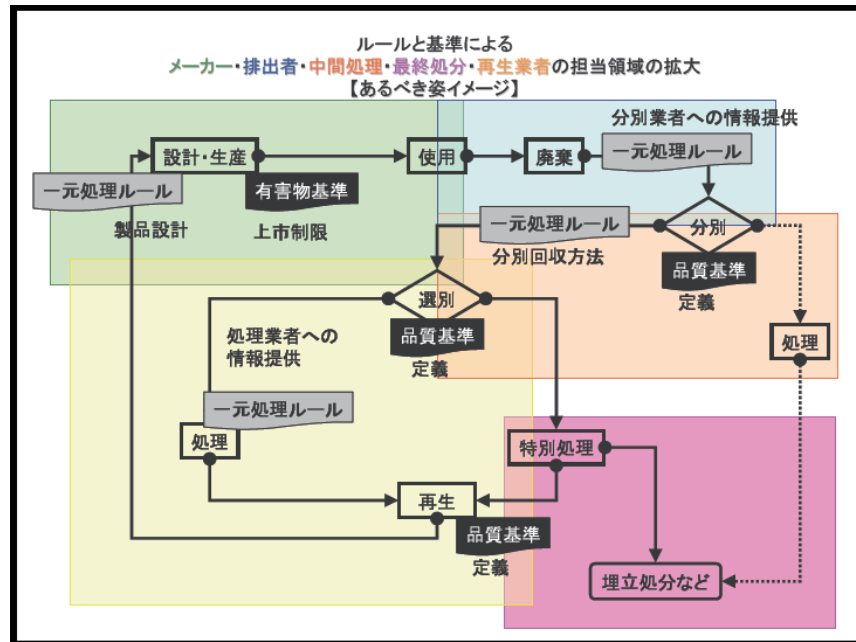


図 4.10.17 メーカー・排出者・中間処理・最終処分・再生業者の担当領域の拡大



#### 4. 10. 4 WEEE&RoHS 条文

(和訳文出典 承認 日本貿易振興機構 JETRO 海外調査部 欧州課)

概念図にて、EU指令を取り上げたが、詳細について参考までに、ジェットロにて発行公開されている、条文の和訳について関係分についてのみ転載する。

##### (1) WEEE §一第 4 条

製品の設計

加盟国は、WEEE並びにその構成部品や材料の解体や再利用、とりわけ再使用とリサイクルとを考慮し、かつこれを容易にするような設計や製造を奨励するものとする。この意味で加盟国は、製造業者が特定のデザイン形態や製造過程を導入して、WEEEの再使用を阻むことがないように、適切な措置をとるものとする。特定のデザイン形態や製造過程が、例えば環境保護や安全上の必要性のいずれか、或いは双方に、再使用を上回る便益をもたらす場合は、この限りではない。

##### (2) RoHS §一第 4 条

予防

1. 加盟国は、2006年7月1日から、新しく上市される電気・電子機器が鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、PBB或いはPBDEを含んでいないことを保証する。電気・電子機器へのこうした物質の使用を制限或いは禁止する加盟国レベルでの方策で、本指令採択以前に欧州共同体法規にそって採択されたものは、2006年7月1日まで維持されてかまわない。
2. 上記1項は、付属書に列挙されている使用方法には適用されない。
3. 欧州委員会からの提案に基き、欧州議会並びに理事会は、科学的立証が可能となり次第、第6次欧州共同体環境行動計画に規定されている化学品政策に関する原則に従い、その他の有害物質の禁止並びに、少なくとも同レベルの消費者保護を保証するとともに、環境によりやさしい物質による代替を決定する。

##### (3) WEEE §一第 10 条

ユーザーに対する情報

1. 加盟国は、以下の項目に関し、一般家庭の電気・電子機器の利用者が必要情報の提供を受けることを保証する。
  - (a) WEEEを分別されない市町村ごみとして廃棄せず、分別して回収することの必要性
  - (b) ユーザーが利用できる返還並びに回収システム
  - (c) WEEEの再使用、リサイクル、並びにその他の形での再利用に貢献するためのユーザーの役割
  - (d) 電気・電子機器の中に有害物質が含まれていることの結果として生じ得る環境並びに人の健康に対する影響
  - (e) 付属書IVのシンボルマークの意味。
2. 加盟国は、消費者をWEEEの回収に貢献させるための、また、WEEEの再使用、処理、及び再利用を

消費者が容易にするのを奨励するための、適切な方策を採択する。

3. WEEEが市町村の分別されないごみとして廃棄されるのを最低限にいとめ、またその分別回収を容易にすることを目的として、加盟国は2005年8月13日以降に上市される電気・電子機器に対し、製造業者が、付属書IVに示すシンボルマークを正しく添付することを保証する。例外として、その製品の大きさや機能上必要な場合には、電気・電子機器のパッケージ、使用説明書、及び保証書にシンボルマークを添付するものとする。

4. 加盟国は、上記の1～3項に規定される情報の一部、或いはすべてが、製造業者或いは販売業者、或いはこの双方によって、例えば使用説明書や販売ポイントで提供されるよう要求できる。

#### (4) WEEE § 一第 2 条

##### 適用範囲

1. 本指令は、付属書IAに規定されるカテゴリーに属する電気・電子機器に適用される。その製品が、本指令の適用範囲外の別の製品の一部をなすものである場合には、これを除く。付属書IAに規定されるカテゴリーに属する製品のリストを、付属書IBに掲げる。

2. 本指令は、安全と健康のための必須事項に関する欧州共同体法規、並びに特定の欧州共同体廃棄物管理法規に反することなく適用される。

3. 加盟国の安全に関する基本的利益の保護に関連した製品、武器、弾薬、軍需品は本指令の適用範囲から除外される。しかし、特に軍事目的のために製造されたものではない製品は、この除外対象とはならない。

#### (5) WEEE § 一第 5 条

##### 分別回収

1. 加盟国は、分別されない市町村ごみとして廃棄されるWEEEを最小限にとどめ、高いレベルの分別回収率を達成するために適切な方策を採択する。

2. 一般家庭から出るWEEEへの対応として、加盟国は2005年8月13日までに、以下のことを保証するものとする。

(a) 製品の最終所有者並びに販売業者が、廃棄物を少なくとも無料で返還できるようなシステムを設置すること。加盟国は、特に人口密度を考慮して、必要な回収施設の提供と施設へのアクセスを保証する。

(b) 新製品を販売する際、販売業者は、新製品と同等かつ同じ機能を果たしたものである限り、少なくとも一対一のベースでは無料で、販売業者に廃棄物を返還する可能性を保証する責任を負う。加盟国は上記規定とは別のシステムを採用することができるが、そのシステムが最終所有者に対し、WEEEの返還をより困難にするものではないことが保証されていなければならない。またそのシステムは最終所有者にとって上記規定同様に無料でなければならない。本規定を適用する加盟国は、そのことを欧州委員会に通知する。

(c) 上記規定(a)及び(b)に反することなく、加盟国は製造業者が各々、或いは合同で、或いはこの双方を併用して、一般家庭から出るWEEE回収のシステムを設置することを、それが本指令の目的にそったものである限り、許可するものとする。(d) 自国並びに欧州共同体の健康と安全の基準に従い、汚染が原因で人の健康や安全を危険にさらすWEEEは、上記(a)及び(b)に規定される返還ポイントで拒否されること

もあり得る。加盟国は、こうしたWEEEに関しては、特別な取り決めに設けるものとする。加盟国は、基本的な構成部品を欠いているような製品、或いはWEEE以外の廃棄物を含んでいる製品については、上記(a)及び(b)の規定同様、WEEE返還のための特別な取り決めるを行うことが出来る。

3. 一般家庭から出るWEEE以外のWEEEについては、加盟国は、第9条の規定に反することなく、製造業者或いはそれに代わる第三者が、こうしたWEEEの回収システムを提供することを保証する。

4. 加盟国は、上記の1、2及び3の規定の下で回収されたWEEEがすべて、製品がそのまま再使用されるのでない限り、第6条の規定で認可されている処理施設に運ばれることを保証する。加盟国は、製品の再使用が、本指令のとりわけ第6条及び第7条に照らし、規定を迂回するような形で計画されていないことを保証する。分別して回収されたWEEEの回収と輸送とは、そのまま再使用可能な製品やリサイクル可能な製品・構成部品が、最も適切な形で再使用やリサイクルされるようは方法で行う。

5. 加盟国は、上記の1に反することなく、遅くとも2006年12月31日までに、一般家庭から出るWEEEの分別回収率が、少なくとも住民一人当たりにつき年4kgに達することを保証する。欧州議会並びに理事会は、欧州委員会からの提案に基き、また加盟国の技術的・経済的経験を考慮して、2008年12月31日までに新規の達成義務目標を設定するものとする。この目標は、この日付に先立つ数年間に一般家庭が購入した電気・電子機器の量の一定の割合という形をとることもあり得る。

## (6) WEEE §一第6条

### 処理

1. 加盟国は、製造業者或いはこれに代わる第三者が、欧州共同体法規に従い、WEEE処理のために現存する最良の処理、再利用、リサイクルの技術を用いたシステムを設置することを保証する。このシステムは、製造業者が個別に設置しても、合同で設置しても、或いはこれを併用しても差し支えない。指令75/442/EECの第4条の遵守を保証するため、この処理は最低限、全ての液状物質の除去、並びに本指令付属書IIに従った選別処理を含むものとする。上記以外の処理技術で、人の健康と環境の保護に関して少なくとも同等のレベルを保証するものを、第14条2項の手続に従って、付属書IIに導入することもあり得る。環境保護の観点から、加盟国は回収されたWEEEの処理に関して最低限の質的基準を設けることが出来る。こうした質的基準の設置を選択する加盟国は、これを欧州委員会に通知するものとし、欧州委員会はその基準を公表する。

2. 加盟国は、処理業務を実施する全ての事業者或いはその下請け企業が、指令75/442/EECの第9条並びに第10条に従い、関係当局の認可を得ることを保証する。指令75/442/EECの第11条1(b)項に規定される認可取得免除は、指令75/442/EEC第4条の遵守を保証するために、関係当局が登録以前に検査を実施している場合に限り、WEEEの再利用の作業に適用され得る。この検査では、以下のことを確認するものとする。

- (a) 処理すべき廃棄物のタイプ並びに量
- (b) 一般的な技術上の必須事項の遵守
- (c) 必要な安全予防措置

この検査は少なくとも年1回行われ、加盟国はその結果を欧州委員会に通知するものとする。

3. 加盟国は、処理業務を実施する事業者或いはその下請け企業が、WEEEの貯蔵や処理において、付属書IIIに規定される技術上の必須事項を遵守していることを保証する。

4. 加盟国は、上記の2で言及されている認可或いは登録が、同1及び3の必須事項を満たし、かつ第7条に規定される再利用の目標を達成するために必要なすべての条件を含んでいることを保証する。

5. WEEEの船積み輸送が、欧州共同体域内での、域内への、或いは域内からの廃棄物船積みの輸送の監督・検査に関する1993年2月1日付け理事会規則(EEC)no.259/93に従って行われる限り、処理作業は各加盟国の国外、或いはEU域外で行われてもさしつかえない。「理事会規則(EEC)no.259/93」、「一部のタイプの廃棄物の一部の非OECD加盟国への輸送に適用される共通規則並びに手続を定める1999年4月29日付理事会規則(EC)no.1420/1999」、「理事会規則(EEC)no.259/93に従い、OECD決定C(92)39finalが適用されない一部のタイプの廃棄物の一部の国への輸送に適用されるコントロール手続を定める1999年7月12日付欧州委員会規則(EC)no.1547/1999」に従い欧州共同体から輸出されるWEEEは、その再利用、再使用、リサイクル、或いはそのいずれかの処理業務が、本指令の必須事項に匹敵する条件のもとで行われたことを輸出業者が証明できる場合に限り、本指令の第7条1項並びに2項の義務、並びに目標達成の数値として数えられるものとする。

6. 加盟国は、処理作業に携わっている組織や下請け企業が、欧州共同体環境管理監査スキーム(EMAS)への組織の自主参加を認める2001年3月19日付の欧州議会・理事会規則(EC)no.761/2001に従い、公認環境管理システムを導入することを奨励する。

#### (7) WEEE § 一第 11 条

処理設備に関する情報

1. WEEEの再使用や、そのメンテナンス、改良、磨き直し、及びリサイクルを含む処理が正しく、かつ環境に無害な方法で行われることを容易にするために、加盟国は、新しく上市されるEEEの各々のタイプごとの再使用や処理のための情報を、製品の上市から1年以内に、製造業者が提供することを保証するために必要な方策をとる。この情報は、再使用センター、処理やリサイクルの施設が、本指令の規定を遵守するために必要とする限りの、様々なEEE構成部品や材料、並びにEEE中の有害物質や調剤の位置を特定できるものとする。この情報は、再使用センター、並びに処理やリサイクルの施設が、マニュアル又は電子メディアによる手段(例えばCD-ROMやオンライン・サービス)を通じて利用できるように、EEE製造業者によって整備されなければならない。

2. 加盟国は、2005年8月13日以降に上市される電気・電子機器の製造業者はいずれも、その機器に付したマークで明確に特定できることを保証する。さらに、その機器が上市された日付が間違いなく確認できるよう、機器に付されるマークは、その機器が2005年8月13日以降に上市されたものであることを具体的に記したものでなければならない。欧州委員会は、このため、欧州規格の準備を促進するものとする。

#### (8) WEEE § 一第 7 条

再利用

1. 加盟国は、製造業者或いはその代理である第三者が、欧州共同体法規に従い、個別に、あるいは合同で、第5条に従って分別回収されたWEEEの再利用のためのシステムを設置することを保証する。加盟国は、機器のそのままの再使用を優先するものとする。下記の4項に規定される期日までは、こうした機器は、下記2項に規定される目標の勘定には加えないものとする。

2. 第6条に従って処理されるWEEEに関し、加盟国は、遅くとも2006年12月31日までに製造業者が以下の目標を達成することを保証する。付属書IAのカテゴリー1並びにカテゴリー10に属するWEEEに関しては、一再利用率が、機器1台につき平均重量比で最低80%に達する。一構成部品、材料並びに物資の再使用及びリサイクル率が、機器1台につき平均重量比で最低75%に達する。付属書IAのカテゴリー3及びカテゴリー4に属するWEEEに関しては、一再利用率が、機器1台につき平均重量比で最低75%に達する、一構成部品、材料並びに物資の再使用並びにリサイクル率が、機器1台につき平均重量比で最低65%に達する。付属書IAのカテゴリー2、5、6、7及び9に属するWEEEに関しては、一再利用率が、機器1台につき平均重量比で最低70%に達する、一構成部品、材料並びに物資の再使用並びにリサイクル率が、機器1台につき平均重量比で最低50%に達する。(d)ガス放出ランプに関しては、その構成部品、材料並びに物資の再使用並びにリサイクル率が、ランプの重量比で最低80%に達する。
3. 加盟国は、上記目標値算出のために、製造業者あるいはその代理である第三者が、処理場に運び込まれた時(インプット)、並びに処理場を出る時(アウトプット)、或いは再利用またはリサイクルのための施設に運び込まれた時(インプット)、或いはその双方の時点でのWEEEの総量、その構成部品、材料或いは物質の量を記録にとどめることを保証する。欧州委員会は、第14条2項に規定する手続に従って、材料のスペックをも含めて上記2項で設定した目標の、各加盟国の遵守状況をモニターするための細則を定める。欧州委員会は、この細則を2004年8月13日までに提出するものとする。
4. 欧州議会並びに理事会は、それが適切である場合には機器そのものの再使用をも含めた、再利用並びに再使用/リサイクルのための新目標、並びに付属書IAのカテゴリー8に属する製品の目標を、欧州委員会の提案に基づき、2008年12月31日までに設定する。この目標設定は、材料やテクノロジー分野での開発の結果として生じた資源有効利用率の改善といった、現在使用中の電気・電子機器の環境面での便益を考慮に入れて行われるものとする。再使用、再利用並びにリサイクル、製品や材料に関する技術的進歩、並びに加盟国やその産業界の経験の蓄積も考慮の対象とされる。
5. 加盟国は、再利用、リサイクル並びに処理のための新テクノロジーの開発を奨励する。

## 4.11 参考資料

### 4.11.1 参考 I プラスチック建材の統計データの整理

プラスチック建材については、統計的な枠組みがほとんどなされていない現状にある。

その中で、(社)日本建材・住宅設備産業協会が取りまとめ発行している「建材便覧」に、数少ない統計として、プラスチック建材の統計データが整理されている。その概要を以下に記す。

硬質プラスチック発泡製品（厚板） （厚さ3mm以上）		
	生産量(t) (対前年比%)	販売金額(百万円) (対前年比%)
平成7年	—	107,514(112.8)
8年	—	107,015(99.5)
9年	—	105,113(98.2)
10年	—	97,849(93.1)
11年	—	95,736(97.8)
12年	—	94,506(98.7)
13年	—	91,510(96.8)
14年	—	99,583(108.8)
15年	—	95,876(96.3)
16年	—	—

工業統計

発泡スチロール断熱材など。  
(経済産業省大臣官房調査統計部)

その他の硬質プラスチック 発泡製品		
	生産量(t) (対前年比%)	販売金額(百万円) (対前年比%)
平成7年	—	64,319(118.2)
8年	—	58,950(91.7)
9年	—	57,139(96.9)
10年	—	51,776(90.6)
11年	—	44,209(85.4)
12年	—	48,932(110.7)
13年	—	44,976(91.9)
14年	—	49,426(109.9)
15年	—	43,026(87.1)
16年	—	—

工業統計

畳床、管、棒状の発泡製品など。  
(経済産業省大臣官房調査統計部)

硬質プラスチック発泡製品（薄板） （厚さ3mm未満のもの）		
	生産量(t) (対前年比%)	販売金額(百万円) (対前年比%)
平成7年	—	13,255(75.8)
8年	—	12,121(91.4)
9年	—	10,369(85.5)
10年	—	10,688(103.1)
11年	—	12,839(120.2)
12年	—	13,222(103.0)
13年	—	13,826(104.6)
14年	—	20,223(146.3)
15年	—	19,811(98.0)
16年	—	—

工業統計

ポリスチレンフォーム断熱材など。  
(経済産業省大臣官房調査統計部)

ウレタンフォーム（合計）		
	生産量(t) (対前年比%)	販売金額(百万円) (対前年比%)
平成7年	275,247(99.8)	165,382(102.8)
8年	291,114(105.5)	174,295(105.4)
9年	296,616(101.9)	178,026(101.8)
10年	271,646(91.6)	157,654(88.6)
11年	261,198(96.2)	155,801(98.8)
12年	263,084(100.7)	158,738(101.9)
13年	256,671(97.6)	154,771(97.5)
14年	254,929(99.3)	152,035(98.2)
15年	253,146(99.3)	148,432(97.6)
16年	250,822(99.1)	149,981(101.0)

化学工業統計年報

硬質ウレタンフォーム		
	生産量(t) (対前年比%)	販売金額(百万円) (対前年比%)
平成7年	111,503(110.7)	42,261(96.9)
8年	120,503(108.1)	51,689(122.3)
9年	133,812(111.0)	57,609(111.5)
10年	120,430(90.0)	44,258(76.8)
11年	111,116(92.3)	40,788(92.2)
12年	109,984(98.9)	42,338(103.8)
13年	110,040(100.1)	43,309(102.3)
14年	103,389(94.0)	40,028(92.4)
15年	100,782(97.5)	38,998(97.4)
16年	100,584(99.8)	39,871(102.2)

化学工業統計年報

ウレタンフォームには大きく分けて、軟質ウレタンフォームと硬質ウレタンフォームがある。

軟質ウレタンフォームは主にクッション材料として使用され、用途は自動車シートクッション、家具、寝具、日用雑貨等である。

硬質ウレタンフォームは主に断熱材として使用されている。用途は、住宅・非住宅を併せて建築分野が多く、その他に電気冷蔵庫や冷凍ショーケース等の機器、LNGタンクやパイプ等の化学プラント関係、トラックやコンテナ等の冷凍輸送関係等がある。

(ウレタンフォーム工業会)

ウレタンフォーム — 硬質ウレタンフォーム  
                           — 軟質ウレタンフォーム……主にクッション材

硬質ウレタンフォームは、ポリオール成分（ポリオール及び発泡剤、整泡剤、触媒、難燃剤等を予め混合したもの）とポリイソシアネート成分を反応～発泡させて形成する樹脂発泡体である。

見かけは小さな泡の集合体で、この泡は1つ1つが独立した部屋（独立気泡構造）になっており、この中に熱を伝えにくいガスが封じ込められているため、優れた断熱性能を有している。

発泡・形成時に自己接着性を有する、という特徴を生かして現場発泡で断熱対象物と一体となったシームレスな断熱層が形成できる。また面材と一体形成して高性能複合断熱材等の成形も可能である。

これらの特徴を生かして硬質ウレタンフォームは、使用目的に合わせて現場発泡品や工場発泡品など各種の製品が製造され、住宅、設備等の断熱材として広範に使用されている。

(ウレタンフォーム工業会)

押出法ポリスチレンフォーム		
	生産量(t) (対前年比%)	
平成7年	68,100(104.9)	—
8年	73,700(108.2)	—
9年	73,600(99.9)	—
10年	66,600(90.5)	—
11年	68,700(103.2)	—
12年	68,200(99.3)	—
13年	66,390(97.3)	—
14年	64,562(97.2)	—
15年	65,331(101.2)	—
16年	68,962(105.6)	—

押出發泡ポリスチレン工業会

押出法ポリスチレンフォームはポリスチレン樹脂を原料とし、発泡剤等と共に押出機で熔融混合し、連続的に押出發泡させ、所定の寸法に切断した板状の製品。用途としては、一般建築用・住宅用の断熱材や畳床(化学畳)、低温・冷凍倉庫等、多岐にわたる。

改正基準法施行に伴う防耐火に関しては、木造軸組・枠組住宅での窯業系外壁充填断熱構法で大臣認定を取得している。

また、シックハウスの原因とされるホルムアルデヒド、クロルピリホスは一切使用しておらず、あらゆる住宅・居住空間に対し制限なく使用できる。またグリーン購入品目に指定されているが、地球温暖化防止の観点から弊工業会加盟各社はノンフロン製品の上市体制を整えている。押出法ポリスチレンフォームの原料であるポリスチレンは熱可塑性樹脂であり、建築解体時に分別すればマテリアルリサイクルも可能な地球にやさしい断熱材である。

URL:<http://www.epfa.jp>  
(押出發泡ポリスチレン工業会)

ポリスチレン(発泡用)		
	生産量(t) (対前年比%)	販売金額(百万円) (対前年比%)
平成7年	203,744(101.8)	56,689(97.7)
8年	195,408(95.8)	50,956(89.7)
9年	205,513(95.9)	50,026(82.9)
10年	193,614(103.3)	45,988(108.8)
11年	196,471(101.4)	43,351(94.3)
12年	185,432(95.0)	41,490(95.7)
13年	172,493(93.0)	34,001(81.9)
14年	172,646(100.1)	33,663(99.0)
15年	168,361(97.5)	32,671(97.1)
16年	175,719(104.4)	34,246(104.8)

化学工業統計年報

フォームポリスチレンは、発泡剤及び難燃剤を添加したビーズ状のポリスチレンを原料とし、これを一次発泡機で蒸気加熱して予備発泡粒とし、ついで成形作業を行い、板状をはじめ各種形状の製品とする。

用途としては、住宅用(集合、戸建)、一般建築、冷凍・冷蔵・定温倉庫、化学プラント、船舶等の断熱用がある。

製品の形状は、板状品の他にかわら下地、床下地、パイプカバー等の型状品があり、板状品は畳床や張合わせ複合材としても作られている。

(窯業・建材ハンドブック1991年版)



プラスチックシート (厚さ0.2mm以上の軟質のもの)		
	出荷数量(t) (対前年比%)	出荷金額(百万円) (対前年比%)
平成7年	498,295(116.5)	210,512(116.1)
8年	518,506(104.1)	207,149(98.4)
9年	548,668(105.8)	213,649(103.1)
10年	524,405(95.6)	199,713(93.5)
11年	479,333(91.4)	181,751(91.0)
12年	521,979(108.9)	193,948(106.7)
13年	514,825(98.6)	176,863(91.2)
14年	547,226(106.3)	170,860(96.6)
15年	540,190(98.7)	171,682(100.5)
16年	—	—

工業統計

ビニール壁紙など。

(経済産業省大臣官房調査統計部)

プラスチック建材(計)		
	生産量(t) (対前年比%)	販売金額(百万円) (対前年比%)
平成7年	387,661(136.0)	179,103(139.2)
8年	391,851(101.1)	185,608(103.6)
9年	392,021(100.0)	185,199(99.8)
10年	337,750(86.2)	163,339(88.2)
11年	312,327(92.5)	150,952(92.4)
12年	324,681(104.0)	150,908(100.0)
13年	302,101(93.0)	139,165(92.2)
14年	290,945(96.3)	124,606(89.5)
15年	291,703(100.3)	124,899(100.2)
16年	292,110(100.1)	129,875(104.0)

紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計年報  
タイル・シート・フロア等。

(経済産業省大臣官房調査統計部)

包装用軟質プラスチックフィルム (厚さ0.2mm未満で軟質のもの)		
	生産量(千t) (対前年比%)	販売金額(百万円) (対前年比%)
平成7年	2,472(102.9)	947,282(100.3)
8年	2,546(103.0)	994,633(105.0)
9年	2,562(100.6)	1,025,642(103.1)
10年	2,512(98.0)	961,058(93.7)
11年	2,266(90.2)	831,834(86.6)
12年	2,372(104.7)	847,036(101.8)
13年	2,296(96.8)	837,082(88.4)
14年	2,292(99.8)	810,388(96.8)
15年	2,353(102.7)	836,936(103.3)
16年	—	—

工業統計

ビニールシート(養生用)など。

(経済産業省大臣官房調査統計部)

プラスチック建材（床材料）		
	生産量(t) (対前年比%)	販売金額(百万円) (対前年比%)
平成7年	168,480(98.4)	51,775(95.6)
8年	175,461(104.4)	53,463(103.3)
9年	169,844(96.8)	53,121(99.4)
10年	161,606(95.1)	53,092(99.9)
11年	137,406(85.0)	42,861(80.7)
12年	150,102(109.2)	45,309(105.7)
13年	136,540(91.0)	40,085(88.5)
14年	139,946(102.5)	38,684(96.5)
15年	139,105(99.4)	38,830(100.4)
16年	143,498(103.2)	40,311(103.8)

紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計年報

2002年版からの新規統計掲載品目である。

平成13年の建設資材は前年比5%減であったが、これはFRP波平板分野の大幅な減少をその他の防水ライニング、防食ライニング等で挽回するには至らなかった結果である。

FRPは昭和30年頃に実用化が始まり、当初は採光用屋根材として、その後、浴槽、浴室ユニット、浄化槽、船舶、タンク容器、パイプなどの建築・工業材料から自動車、車両、スポーツレジャー用品への市場展開が図られ、今日に至っている。

(社)強化プラスチック協会)

プラスチック — 床材料  
— 雨樋及び同付属品  
— その他

プラスチック建材（雨樋及び同付属品）		
	生産量(t) (対前年比%)	販売金額(百万円) (対前年比%)
平成7年	41,841(104.3)	43,395(140.0)
8年	42,693(102.0)	45,885(105.7)
9年	43,157(101.1)	46,616(101.6)
10年	36,722(85.1)	40,718(87.3)
11年	37,146(101.2)	40,543(99.6)
12年	36,386(98.0)	38,852(95.8)
13年	33,994(93.4)	36,847(94.8)
14年	31,206(91.8)	33,789(91.7)
15年	31,065(99.5)	33,696(99.7)
16年	33,563(108.0)	40,245(119.4)

紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計年報

プラスチック建材（その他）		
	生産量(t) (対前年比%)	販売金額(百万円) (対前年比%)
平成7年	177,340(240.4)	83,932(192.7)
8年	173,697(97.9)	86,259(102.8)
9年	179,020(103.1)	85,462(99.1)
10年	139,422(77.9)	69,529(81.4)
11年	137,775(98.8)	67,548(97.2)
12年	138,193(100.3)	66,748(98.8)
13年	131,567(95.2)	62,233(93.2)
14年	119,724(91.0)	52,201(83.9)
15年	121,533(101.5)	52,373(100.3)
16年	115,049(94.7)	49,319(94.2)

平成7年より壁装材が加わった。

紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計年報

プラスチックサッシ外窓			
	出荷数量(千窓) (対前年比%)	出荷数量 (t) (対前年比%)	出荷金額(百万円) (対前年比%)
平成7年	972( 92.8)	19,500( 93.3)	29,100( 92.4)
8年	1,125(115.7)	22,500(115.4)	33,800(116.2)
9年	974( 86.6)	19,500( 86.7)	29,200( 86.4)
10年	898( 92.2)	17,900( 91.8)	26,900( 92.1)
11年	1,004(111.8)	20,062(112.1)	30,139(112.0)
12年	1,022(101.8)	20,476(102.1)	30,684(101.8)
13年	899( 88.0)	17,971( 87.8)	27,087( 88.3)
14年	716( 79.6)	14,326( 79.7)	21,537( 79.5)
15年	732(102.2)	14,648(102.2)	21,684(100.7)
16年	709( 96.8)	14,303( 97.6)	21,548( 99.4)

プラスチックサッシ工業会

平成16年 エリア別出荷数量 (t)		
	外窓	内窓
北海道	1,777	953
その他 (本州)	4,706	606
合計	6,483	1,551

プラスチックサッシ内窓			
	出荷数量(千窓) (対前年比%)	出荷数量 (t) (対前年比%)	出荷金額(百万円) (対前年比%)
平成7年	817( 97.1)	8,200( 97.6)	10,200( 96.2)
8年	828(101.3)	8,300(101.2)	10,400(102.0)
9年	718( 86.7)	7,200( 86.7)	9,000( 86.5)
10年	605( 84.3)	6,100( 84.7)	7,600( 84.4)
11年	544( 89.9)	5,509( 90.3)	6,870( 90.4)
12年	528( 97.1)	5,210( 94.6)	6,609( 96.2)
13年	353( 66.9)	2,580( 49.5)	4,421( 66.9)
14年	292( 82.7)	2,188( 84.8)	3,653( 82.6)
15年	302(103.4)	3,039(138.9)	4,039(110.6)
16年	305(101.0)	3,051(100.4)	3,832( 94.9)

プラスチックサッシ工業会

- 注1. 2003年版までは(社)日本サッシ協会調査による「塩化ビニール内窓、外窓」の統計品目があったが、2004年版から「プラスチック窓」に統一した。
- 注2. 本出荷統計はプラスチックサッシ工業会と(社)日本サッシ協会より経済産業省住宅産業窯業建材課に提出の「プラスチックサッシ生産・出荷統計」から作成した。
- 注3. 建築物の使用用途はほとんど(推定95%以上)が「住宅用途」である。
- 注4. 外窓は主に木造の住宅にそれぞれ単独で使用されており、硝子は複層硝子が標準で、単板硝子を装着することはない。
- 注5. 内窓は主に集合住宅に使用され、室外側にアルミサッシ、室内側に樹脂製の「内窓」を使用する2重構造のサッシ。その室内側に使用されるサッシを「内窓」と定義している。外部側のアルミサッシを残し、室内側の額縁部分に付加して施工出来る為、窓の断熱リフォームにも適する。  
(プラスチックサッシ工業会)

FRP 出荷量(t) (対前年比%)			
分類	建設資材	浴槽・浴室ユニット	浄化槽
平成9年	—	—	—
10年	—	—	—
11年	—	—	—
12年	53,500( — )	102,200( — )	65,300( — )
13年	50,900( 95.1)	98,900( 96.8)	61,300(93.9)
14年	49,800( 97.8)	96,200( 97.3)	55,100(89.9)
15年	50,700(101.8)	97,300(101.1)	48,100(87.3)
16年	61,700(121.7)	91,000( 93.5)	47,900(99.6)

(社強化プラスチック協会)

2002年版からの新規統計掲載品目である。

相変わらずマイナス傾向にはあるが、建設資材の内FRP板は、貨物自動車用途への特需、カーポート等への機能性が見直され、二桁の成長に至った。

FRPは昭和30年頃に実用化が始まり、当初は採光用屋根材として、その後、浴槽、浴室ユニット、浄化槽、船舶、タンク容器、パイプなどの建築・工業材料から自動車、車両、スポーツレジャー用品への市場展開が図られ、今日に至っている。

(社強化プラスチック協会)

ポリカーボネート		
	生産量(t) (対前年比%)	販売金額(百万円) (対前年比%)
平成7年	227,081(132.9)	101,807(104.6)
8年	251,221(110.6)	105,273(103.4)
9年	292,457(116.4)	122,300(116.2)
10年	317,042(108.4)	131,304(107.4)
11年	347,037(109.5)	136,394(103.9)
12年	354,108(102.0)	140,869(103.3)
13年	370,248(104.6)	137,304( 97.5)
14年	385,604(104.1)	140,205(102.1)
15年	408,838(106.0)	135,340( 96.5)
16年	410,796(100.5)	141,870(104.8)

化学工業統計年報

2002年版からの新規統計掲載品目である。

#### 4.11.2 参考Ⅱ プラスチック関連工業界・団体の公開情報の整理

- ・ なお、そのデータは各関連の工業界・団体からの提供によっており、その関連工業界・団体にかかる当該プラスチック建材のリサイクル・環境配慮の取り組み状況に関する公開情報を要約しながら取りまとめた。
- ・ 以下に、各団体のホームページアドレスを示す。
- (社)プラスチック処理促進協会  
建築資材リサイクル法の記述のみ  
<http://www.pwmi.or.jp/home.htm>
- (社)強化プラスチック協会  
建材リサイクルについての記述なし。  
<http://www.jrps.or.jp/>
- プラスチックサッシ工業会。  
プラスチックサッシによる環境負荷低減の記述あり。  
<http://www.p-sash.jp/>
- (社)日本サッシ協会  
建材リサイクルについての記述なし。  
[http://www.jsma.or.jp/index\\_jsma.html](http://www.jsma.or.jp/index_jsma.html)
- ウレタンフォーム工業会  
建材リサイクルについての記述なし。  
<http://www.urethane-jp.org/>
- 押出発泡ポリスチレン工業会  
広域再生利用指定および広域認定についての記述あり。  
<http://www.epfa.jp/>
- 塩化ビニル管・継手協会  
塩ビ管継手の回収リサイクルについての記述あり。  
<http://www.ppfa.gr.jp/>



## 5. 建設系廃棄物の再資源化に関する課題抽出と解決方法





## 5. 建設系廃棄物の再資源化に関する課題抽出と解決方法

### 5. 1 調査概要

#### 5.1.1 調査の目的と課題

循環型社会の構築を目指して、多くのリサイクル技術が開発されている。建設副産物の中では木くずや廃プラスチック類の分野で多くの技術開発が試行されており、再資源化の用途も広がりを見せている。しかし、リサイクル品が日常的に使われるようになり、リサイクル品市場の形成に至るケースは、コンクリートの再生砕石、再生アスファルト、及び木質ボードなど限られた分野で、リサイクル品の流通システムの構築に至っては全く整備されていない状況であるといつてよい。

リサイクルの促進に向けた課題を整理すると下記のようなになる。

- ①再資源化の取り組みの状況は材料によって大きく異なっている。
- ②リサイクル品の使用・販売に対する阻害要因では、多いのはリサイクル品の情報不足であり、その他は、仕様、基準及び実績が不明確、価格が高い、価格情報の不足、共通仕様書における仕様表示の欠如、公的評価や製品企画が不明確、安定供給への不安などがある。
- ③再資源化技術の中で最も大きな課題が異物を除去する技術で、単品に選別したときの再生素材の純度を高め、粒度を揃える高精度の選別技術が重要である。
- ④再資源化のある段階から次の段階への受け渡しの際に必要な受入基準や製品スペックを整備し、再資源化のルート毎に統合されたものとして定める必要がある。
- ⑤リサイクル品の原料を安定的に供給するには、再資源化に向けた建設副産物の収集運搬及び回収システムを構築する必要がある。
- ⑥リサイクル製品の市場はまだ未整備状況にあるので、今後は市場開発が再資源化を促進するための中心課題となる。
- ⑦多くのリサイクルシステムが抱えている困難な問題は建設副産物に含まれる有害物質の特定と規制内容の明確化があるので、有害物質に対する識別技術と無害化及び除去技術の開発が望まれる。
- ⑧リサイクルシステムの評価は、最終的にはLCAすなわちライフサイクルにおける環境負荷の低減と資源の持続的利用に対する評価によって測られるべきである。

これによると、収集運搬システム、情報の提供、受入基準・品質基準の確立、市場の整備など多くがリサイクル品の流通に係わる課題であり、建設副産物の再資源化促進のテーマは、技術の開発から流通システムの整備に移っているように思われる。したがって、現在最も必要とされるのは、リサイクル品の技術開発ではなく流通の仕組みづくりであるといえる。

リサイクル品の製造を生産フローとして見ると、解体、中間処理、再資源化の3つの技術がそれぞれ独自の領域で発展しており、これらを結ぶための情報や基準及び評価が殆ど整備されていないという課題が顕在化している。市場の情報、即ち消費者の要求が製品の品質基準に反映されそれによって生産のフローがつくられる動脈側の生産工程では考えられないことである。

そこで、本分科会においては、解体工事からリサイクル工場に至る工程の中で、再資源化の各

段階を橋渡しするものとして、品質に係る受入基準がどのように設定されているか、現状と課題を明らかにすることを目的にする。

調査の目的を更に明解にするために、品質基準に係わる現状と課題について検討項目を次のように設定した。

- ① 産業廃棄物の処理工程を考慮した再資源化の対象品目の検討
- ② 対象品目における再資源化のフローの検討
- ③ 解体工事から中間処理までの分別品目の検討
- ④ 再資源化のフローの各段階における受け入れの品質基準の検討
- ⑤ 再資源化のフローにおける関係者の役割  
排出事業者、解体業者、収集運搬業者、中間処理業者、再資源化業者
- ⑥ 解体工事から中間処理に至る処理技術を結ぶ品質基準の検討
- ⑦ 川下行程との品質基準との調整

### 5.1.2 調査の対象とする品目の分類

建設副産物は、解体されてからそれが有価になるまでは産業廃棄物という解釈になる。

表 5.1.1 は、廃棄物処理法における産業廃棄物の分類を示したものである。廃棄物処理法における産業廃棄物の分類品目は、中間処理場や最終処分場での処理・処分の方法によって分類されたものである。したがって、再資源化段階におけるリサイクルされる製品によって素材別、用途別に分離する品目と、廃棄物処理法の分類とは必ずしも連携しない。

このような状況の中で、再資源化の各段階を橋渡しする受入基準がどのように設定されているかを明らかにする本分科会では、廃棄物処理法による分類と再資源化の分類とを関連づけることによって、調査対象とする建設副産物の品目を表 5.1.2 のよう設定した。

表 5.1.1 廃棄物処理法における産業廃棄物の分類

安定型 処分場 で処分 できる もの	がれき類	工作物の除去に伴って生じたコンクリート破片、その他これに類する不要物 ①コンクリート破片 ②アスファルト・コンクリート破片 ③レンガ破片
	ガラスくず及び陶磁器くず	ラスくず、タイル衛生陶磁器くず、耐火レンガくず
	廃プラスチック類	廃発泡スチロール、廃ビニール、合成ゴムくず、廃タイヤ、廃シート類
	金属くず	鉄骨鉄筋くず、金属加工くず、足場パイプや保安堀くず、廃缶類
	ゴムくず	天然ゴムくず
安定型 処分場 で処分 できない もの	汚泥	含水率が高く粒子の微細な泥状の掘削物 掘削物を標準仕様ダンプトラックに山積みが出来ず、また、その上を人が歩けない状態（コーン指数がおおむね 2kgf/cm <sup>2</sup> (200kN/m <sup>2</sup> ) 以下または一軸圧縮強度がおおむね 0.5 kg f/cm <sup>2</sup> (50kN/m <sup>2</sup> ) 以下) ※具体的には場所打杭工法・汚泥シールド工法などで生ずる廃泥水など
	ガラスくず及び陶磁器くず、 がれき類	廃石膏ボード、廃ブラウン管（側面部） 有機性のものが付着・混入した廃容器・包装
	廃プラスチック類	有機性のものが付着・混入した廃容器・包装
	金属くず	有機性のものが付着・混入した廃容器・包装、鉛管、鉛板、廃プリント配線板、鉛蓄電池の電極
	木くず	解体くず（木造家屋解体材、内装撤去材）、 新築くず（型枠、足場材など、内装・建具工事などの残材）、伐採材、伐根材
	紙くず	包装材、ダンボール、壁紙くず、障子
	繊維くず	廃ウエス、縄、ロープ類、畳、じゅうたん
	廃油	アスファルト乳材などの使用残渣（タールピッチ類）防水アスファルト、重油
	燃え殻	現場内焼却残渣物（ウエス、ダンボールなど）

表 5.1.2 対象とする品目の分類

分別区分	4分科会における取り扱い品目	内 容	第1, 2, 3分科会における取り扱い品目
単品	コンクリート塊	コンクリート、コンクリート2次製品	
	金属くず	鉄くず、アルミニウム、空き缶	
	廃プラスチック類	軟質・軟質廃プラスチック、廃塩ビ管・継ぎ手、 タイルカーペット、廃発泡スチロール、電線くず	第3分科会 プラスチック系建材
	ガラスくず及び陶磁器くず	廃石膏ボード、窯業系サイディング、タイル、 ALC、ガラス、グラスウール、ロックウール	第2分科会 窯業系建材
	木くず	木材、集成材、合板、繊維版	第1分科会 木質系建材
	紙くず	ダンボール、紙くず	
	繊維くず	畳、繊維くず	
	ゴムくず	ガasket	
混合物	不燃混合物	ガラス及び陶磁器くず、がれき類	
	可燃混合物	廃プラスチック類、木くず、紙くず、繊維くず	

### 5.1.3 調査方法

本分科会の調査方法は、既往の既往研究・調査の文献を収集し、それを基にして調査を行う。

本分科会の委員は、建設系廃棄物に係わる行政及び協会、それに再資源化の分野ではトップランナーといえる中間処理業者、建設会社、住宅生産者で構成されているので、委員の実際の活動の中で得られる情報を収集し整理することによって、幅広いの実践データが蓄積できる。

また、アンケート調査の結果からも現状の動向を把握することにした。

## 5. 2 解体・中間処理における分別品目と受入基準の現状と課題

### 5.2.1 解体・中間処理・再資源化施設におけるフローの現状

解体工事から再資源化施設に至る工程は、RC造建築物と木造建築物では、解体手順の一部が異なるだけで、全体のフローはほぼ同じような流れになる。

図 5.2.1 は、木造住宅の解体工事の解体手順の各段階から、発生する建設副産物が再資源化施設（リサイクル工場）及び最終処分場に至るフローの1例を示したものである。

解体された建設副産物の多くのが、中間処理場を経てリサイクル工場に搬入される。中間処理場では、木チップの場合のように1次処理と2次処理の2段階に処理されるものもある。

金属は回収及び再資源化の仕組みが確立されており、回収業者が集めて再資源化工場へ搬入するルートが出来ている。また、解体現場では品目別に細かく分別することによって、直接再資源化施設に搬入するケースもあり、コンクリートガラやの現場再生や、新築のゼロエミッション現場ではこの再資源化ルートが多く開発されている。

解体工事からリサイクル施設までの工程は、再資源化のフローから見ると、前処理の段階で、形状・寸法調整、異物除去、危険物・有害物質・処理困難物などの除去、減容化のために、分別、選別、洗浄、切断、破碎、粉碎、乾燥、圧縮、梱包、焼却などの処理を施す。

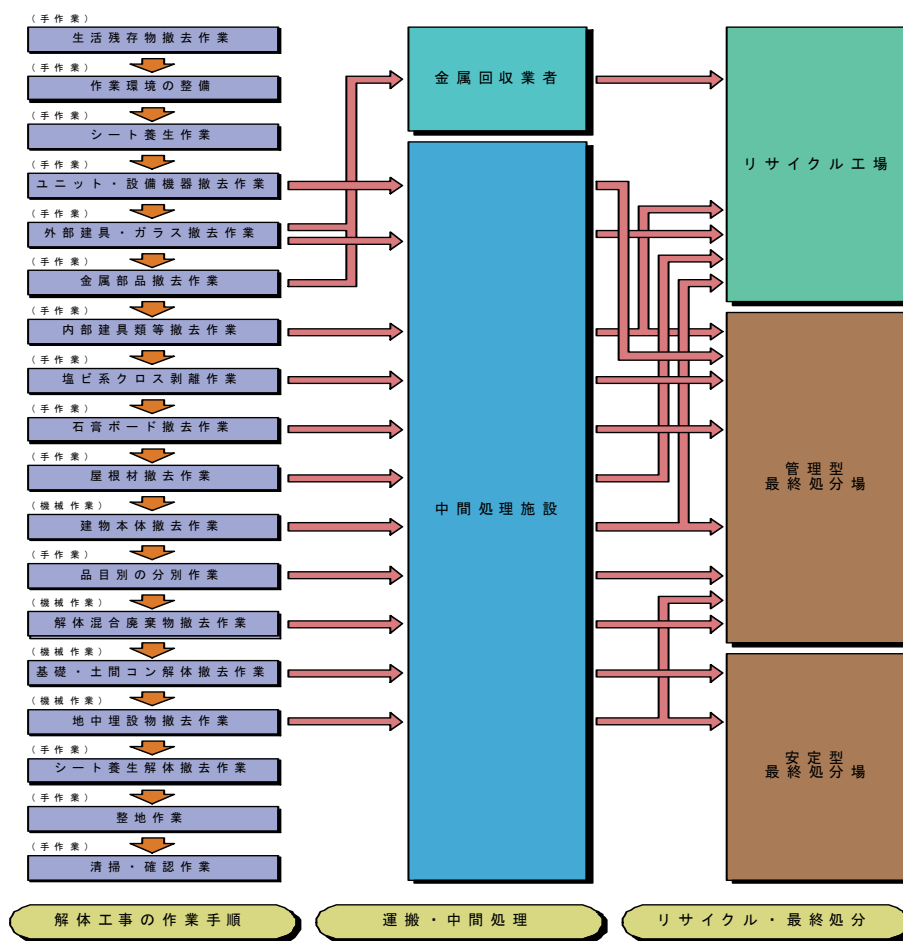


図 5.2.1 木造住宅の解体工事から再資源化に至るフロー

図 5.2.2 は、単純化した再資源化のフローの中において、品質の基準（分別基準○、受入基準◎）が求められるところを示したものである。

解体現場から搬出される建設副産物は、分別基準の品目によって分別され、搬出される。この分別基準の品目は、基本的には廃棄物処理法の分類に沿った下記のような品目で、その他のものは混合廃棄物として扱われる。現状では、廃棄物処理法の改正や建設リサイクル法の制定により、分別解体、特定資材の再資源化など発生抑制の取り組みが進み、現場から排出する建設副産物はより多くの品目に分別されるようになってきている。新築工事の場合ではあるが、ゼロエミッション現場においては 20 を超える品目に分別する例も出ている。

- ・コンクリート塊
- ・金属くず
- ・廃プラスチック類
- ・ガラスくず及び陶磁器くず
- ・木くず
- ・紙くず
- ・繊維くず
- ・ゴムくず

中間処理場へ搬入される建設副産物は、各中間処理場が作成している受入の品質基準によって、搬入の可否及び処理費用が決定される。現状では、中間処理場の品質基準は主に処理コストによって分類されているとよく、解体工事における分別基準では単品と判断されたものが中間処理場の受入基準を満足しないといった問題が生じることがある。

再資源化施設における品質基準は、建設副産物が廃棄物になるか有価物になるかの分岐点である。再資源化工場では、利用者の要求によって製品の仕様を決定するので、その原料となる再資源化資材についてもハードルの高い厳密な品質基準が定められている場合が多い。

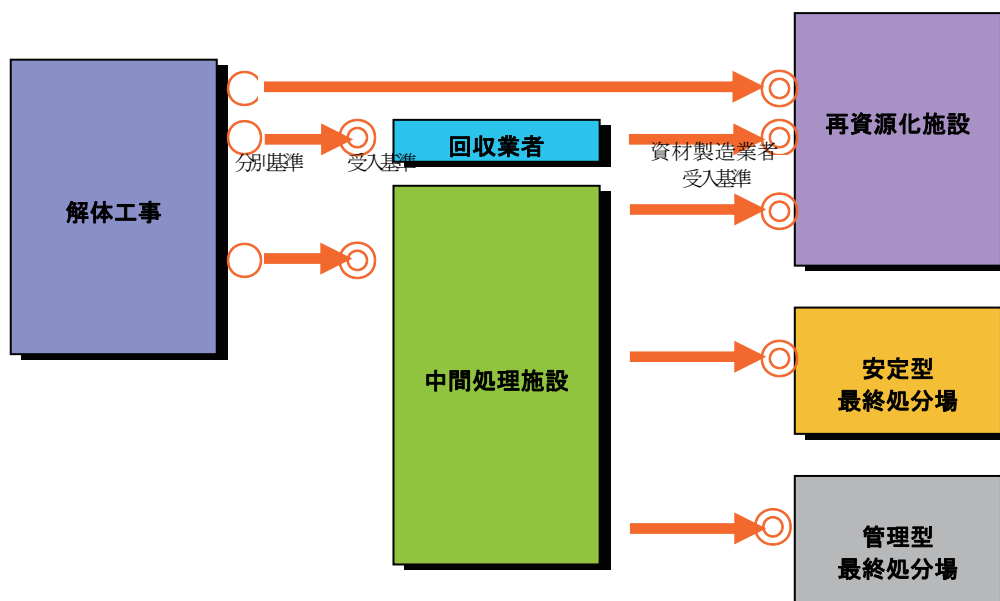


図 5.2.2 再資源化フローにおける品質基準の求められるところ

## 5.2.2 解体工事から中間処理までの分別品目の現状調査

### (1) 分別品目の現状

表 5.2.1 は、中間処理場や建設会社の各社から出された分別方法や価格表から、分別品目の種類を抽出したものである。各社とも分別方法には、比較的大雑把な分類と値付けのための細分化された分類とがある。この表は双方を採り入れたもので、分別における細分化の差異をそのまま記入している。中間処理搬入時の価格表から分類している場合は、実際に単品として分別していなくても分別品目として記入されている。したがって、分別品目数も9から45と大幅に開く結果となった。

中間処理施設では、処理・処分及び再資源化の費用対効果によって分別方法を定める傾向にあり、再資源化施設からの品質基準の要求に連動させて自社の品質基準を定めている例は少ない。表中の記号は、A～Dまでが中間処理業者、E～Gまでが建設業者である。

表 5.2.1 解体現場から中間処理施設或いは再資源化施設に搬出されるとき分別品目

取扱品目	A	B	C	D	E	F	G
単品 コンクリート塊	純ガラ	コンクリートガラ (30cm角以下) 大ガラ	コンクリートガラ	純ガラ	コンクリートガラ (はつりガラ・残コン・無筋コンクリート・20cm以下のもの・モルタルくず・杭残コン・PCガラ・杭頭解体ガラ・モルタル製スパーサー)	コンクリート塊	コンクリートガラ
	大ガラ		大ガラ	大ガラ			
	有筋ガラ		残土ガラ	有筋ガラ			
	有筋大ガラ		有筋ガラ	有筋大ガラ			
	コンクリート2次製品		有筋大ガラ	コンクリート2次製品			
PC杭			PC杭	杭頭切断くず			アスファルト コンクリートガラ
ガラス及び磁器くず	新築系石膏ボード	新築系石膏ボード	新築系石膏ボード	新築系石膏ボード	新築系石膏ボード	新築系石膏ボード	非飛散性石綿含有成形板
	改修、解体系石膏ボード	解体系石膏ボード	解体、新築系不良石膏ボード	改修、解体系石膏ボード	解体系石膏ボード	解体系石膏ボード	
	瓦、レンガ、人造石		瓦、タイル、レンガ	瓦、レンガ、人造石	燃えないもの		
	岩綿吸音板		外装材有機物含まず	岩綿吸音板			
	グラスウール			グラスウール			
	グラスウール			グラスウール			
	アルミ金網付			アルミ金網付			
	ロックウール			ロックウール	ロックウール		
	ALC		外装材有機物含む	ALC	ALC	ALC	
	耐火被覆落綿			耐火被覆落綿	燃えないもの	その他のガラス・陶磁器くず	
	ガラス			ガラス			
	ロンレックス			繊維強化石膏ボード			
	スレート板			スレート板			
	珪カル板			珪カル板			
	自然石		自然石、大谷石	自然石			
アスコングラ		混合ガラ	アスコングラ	アスコングラ			
その他			上記以外				
金属くず	リサイクル可能な金属くず	金属くず	スクラップ	金属くず	金属くず(鉄筋くず・金属加工くず・ボルト類・スチールサッシ・アルミサッシ・電線・配線くず・番線くず・鉄骨材くず・空ベンキ管・ダクト残材・配管くず・単管パイプ・埋設管)	金属くず	金属くず
		電線くず			金属くず(セパレータ・パーサポート・ワイヤーロープ・鉛板・釘・軽量鉄骨下地材・鋼製建具くず)		
木くず	木くず	角材	木くず	木くず	新築系複合材でない木くず	木くず	木くず
	リサイクルできない木くず	木くず	伐根・生木・松杭・枕木	リサイクルできない木くず	解体系木くず(処理できないものは可燃物へ)		
	生木	焼却木くず		生木			
	覆工板	生木、伐採木		松杭			
	枕木	根					

取扱品目		A	B	C	D	E	F	G	
単品	紙くず	ダンボール	ダンボール	ダンボール	ダンボール	ダンボール	紙くず		
		リサイクルできない紙くず			リサイクルできない紙くず	オフィスペーパー セメント袋・ボイド管			
	繊維くず	繊維くず(ウエス・軍手)					可燃物		畳
		本畳	廃畳	わら畳	本畳	燃えるもの			
		スタイロ畳		建材・化学・不良畳	スタイロ畳				
	プラスチック類	塩ビ管 縦配管用沈殿付着物無 灰色の塩ビ管	廃プラスチック類A(安定型処分可能品)	塩ビ管			塩ビ管(灰色のもの・縦配管用塩ビ管・未使用塩ビ管・沈殿物の無い塩ビ管)	廃プラウチック類	塩ビ管
		廃プラスチック類(安定型品目)		廃プラスチック類	軟質系廃プラスチック類	廃プラスチック(養生フィルム・PPバンド・ビニールひも・袋・カラーコーン・パー・ポリ容器・塩ビ系プラ・ビニールテープくず・プラスチック製塗料の容器・のり材・ペンキ材・P タイル・パッキングくず・カーベ トくず・コーキ ングくず・ビニ ールホース・ゴ ムくず・タイヤ ・プラスチック 製スベラー・水 糸・ガスケッ ト・梱包材・ビ ニールクロス・ ゴムテープ)			
		廃プラスチック類(管理型品目)	廃プラスチック類B(焼却処分)		発泡ウレタン				
		発泡ウレタン 発泡スチロール	じゅうたん類		発泡スチロール				
		じゅうたん、カーベ ット、タイルカー ベット、人工芝、 ゴルフネット	ふとん類		ジュータン カーベ ット タイ ルカー ベ ット 人工 芝 ゴル フネ ット	特定廃プラ(フ ルシート・防 炎シート・防 水シート・絨 毯・タイル カーベ ット・フレ コンバ ック・ビ ニ ール クロ ス・ロ ール 上 の もの ・縄 ・ロ ープ ・発 泡 ス チ ロ ール ・ス タ イ ロ フ ォ ー ム ・ ス パ ッ タ シ ー ト)			
フレコンバ ック(1t袋)		人工芝 FRP(浴槽)		フレコンバ ック(1t袋)					
ゴムくず						可燃物			
混合物	混合廃物	新築系混合物 (石膏ボード混 入なし)	混合廃棄物A (廃プラ含ま ず)	混合廃棄物	新築系混合廃 棄物	無分別混合廃 棄物	混合廃棄物	その他の混合 廃棄物	
		新築系混合物 (石膏ボード混 入あり)		残土混入混合 廃棄物	解体現場から 出る混合廃 棄物	石膏ボード含 む混合廃棄物			
		改修・解体系混 合廃棄物(石膏 ボード混入な し)	混合廃棄物B (廃プラ含む)	ガラ混入混合 廃棄物	ミンチ状解体 物	不燃物(タイル・ 衛生陶器くず・溶 接くず・溶接のエ ンドタブ・ガラス ブロックくず・耐 火被覆材くず・グ ラスウール・珪カ ル石綿成型版・U 字溝・Pコン・石 くず・安全帯・安 全靴・掃き掃除 ゴミ)			
		改修・解体系混 合廃棄物(石膏 ボード混入あ り)	解体混合廃 棄物	残存物		可燃物(ウエ ス・布きれ・モ ップ・ホウキ・軍 手・おがくず・か んなくず・ボイ ド・枯れ木・枯 れ草・作業服・カ ーベ ット く ず ・紙 テ ー プ ・ガ ム テ ー プ ・梱 包 材 ・掃 き 掃 除 ゴ ミ)			
		ミンチ状混合 廃棄物(石膏ボ ード混入なし)	管理型処分場 処分物	分別してある 解体系混合 廃棄物					
		ミンチ状混合 廃棄物(石膏ボ ード混入あり)	廃石膏ボード 混じりの混合 廃棄物	無分別解体体 系混合廃棄物					
分別品目数	45	24	27	40	10	10	9		

## (2) 処理困難物の現状

解体現場から中間処理場に搬入する時の処理困難物として分別する品目は、中間処理の工程の中で、特殊な処理を必要とするものと、処理工程を止めたり、遅延させる原因となるものがある。

表 5.2.2 は、中間処理場における処理困難物の扱いの品目を調査したものであるが、その品目は、複合材、複合製品、処理方法の困難なもの、シート状の大きなもの、絡みもの、その他のものに区分できる。当然のことながら、(3) 項に受け入れできないものとして掲げた有害物質、危険物質、爆発物及び汚物も処理困難物の中に含まれるものである。また、(4) 項の生活残存物の中には、複合製品が多くこれも処理困難物に当たる。以下、空欄については、該当する回答がなかったか、該当する資料が提示されなかったことを示す。

表 5.2.2 中間処理場における処理困難物の扱いの品目

区分	A	B	C	D	E
複合材	木毛セメント板、碇子、断熱材つき配管	フレキシスチールパネル、木毛セメント板、鉄板付ボード	木毛セメント板、プラスチック加工木、鉄板付ボード、アスファルト防水撤去材	木毛セメント板 アスファルト防水撤去材	複合材
複合製品	パーティション、OAフロア、軽量鋼製扉(ハニカムコア)	アコーディオンカーテン	スプリングマットレス	OAフロア キッチン	
処理方法の困難なもの	ペンキ缶 セメント圧送管、		ペンキ缶 コーキングカートリッジ	ペンキ缶 セメント圧送管	ペンキ缶 スプレー缶
シートもの	アスファルト防水シート テント	じゅうたん類 人工芝 防水シート	じゅうたん類 人工芝		
絡みもの	ロープ、ケーブル、番線	ロープ、番線	ロープ、番線、ジャバラ管	ジャバラ管	
その他	消火器		消火器		

## (3) 受け入れ出来ない品目の現状

解体現場から中間処理場に搬入する際、受け入れ出来ない有害な物質として分別する品目を検討する。表 5.2.3 は、中間処理場における受け入れ出来ない品目を抽出したものである。

有害物質としては、PCB、アスベスト、カドミウム・砒素などの重金属を含有しているもの、CCA処理木材、フロンガス、引火性の廃油、廃酸、危険物、爆発物及び汚物付着物がある。

表 5.2.3 中間処理場における受け入れ出来ない品目

区分	A	B	C	D	E	F	G
PCB	PCBの封入されたトランス、コンデンサー、蛍光灯の安定器(1972年以前)	PCBの封入されたトランス、コンデンサー、蛍光灯の安定器	PCB含有製品全般	PCBの封入されたトランス、コンデンサー、蛍光灯の安定器	PCBの封入されたトランス、コンデンサー、蛍光灯の安定器	蛍光灯安定器 水銀灯安定器 トランス、コンデンサー PCB含有シーリング材	PCB含有製品全て不可
アスベスト	飛散性アスベスト(吹付石綿、石綿含有保温材、吹付ロックウール)	飛散性アスベスト含有製品	飛散性アスベスト含有製品	飛散性(吹付け石綿・石綿含有保温材・吹付けロックウール)	飛散性(吹付け当解体時に飛散の恐れがあるもの)	飛散性アスベスト含有製品(飛散性に準ずるものを含む)	非飛散性アスベストは受入化
	石綿が付着したシート、防塵マスク、作業衣	非飛散性アスベスト含有製品		非飛散性(石綿が付着したロックウール)	非飛散性(解体時に飛散の恐れが無いもの・石綿管・石綿を含むアスロック・石綿を含むスレート板)	非飛散性アスベスト含有製品	
	非飛散性アスベスト含有建材(スレート板、Pタイル、押出成型セメント板)	非飛散性アスベストとの複合品					
重金属	砒素・カドミウム混入石膏ボード	砒素・カドミウム混入石膏ボード	含有製品全般		廃蛍光灯 廃蓄電池	鉛電池・ニカド電池、クロム、銅、砒素含有石膏ボード	今後の検討



CCA 処理物	CCA処理木材・PF処理木材	CCA処理木材は分別				クロム、銅、砒素系防腐	今後の検討
フロン					特定フロンCFC, HCFC	特定フロンCFC, HCFC	受入不可
ハロン					消火器	消火器	今後の検討
廃油	非引火性廃油(アスファルト乳剤・防水アスファルトなどの使用残渣)	非引火性廃油(アスファルト乳剤・防水アスファルトなどの使用残渣)	含有製品全般	非引火性廃油(アスファルト乳剤・防水アスファルトなどの使用残渣)	廃油(油残・ペンキ・接着剤・防水アスファルト・タールピッチ類・アスファルト乳剤・シンナー・グリース・灯油・動植物系油・ワックス・アルコール・ベンジン・トルエン)		今後の検討
	引火性廃油(ガソリン・シンナー・ベンジン・軽油・灯油・その他の溶剤)			引火性廃油(ガソリン・シンナー・ベンジン・軽油・灯油・その他の溶剤)			
廃酸	希塩酸・酸・アルカリ系薬品		含有製品全般	希塩酸・酸・アルカリ系薬品			中間処理へ委託
危険物・爆発物	高圧ガス容器(LPG, アセチレン, 酸素用)	ボンベLPGアセチレン酸素ボンベ	危険物全般	LPGアセチレン酸素ボンベ	LPGアセチレン酸素ボンベ		
汚物		汚物付着配管	汚物全般	汚物付着配管			受入不可

表 5.2.4 は、アンケート調査による中間処理場で受け入れてくれない品目の集計である。

これによると、品目で多いのはコンデンサー・安定器・シーリングのPCB，プロパンガスボンベ類、砒素・カドミウム入り石膏ボード、冷媒のフロンガス、ハロン消火器、飛散性アスベスト含有製品、電池類、非飛散性アスベスト含有製品、CCA処理木材、蛍光灯・水銀灯及び汚物と生ゴミがある。

複合材、複合製品、絡みもの、シートものは、少なかった。受け入れてくれない品目の大半が有害物質という結果になった。

表 5.2.5 は、アンケート調査による廃棄物の中に混入している頻度が多い有害物であるが、これによるとアスベストが圧倒的に多く、PCB、CCA処理木材、重金属がつづく。

表 5.2.4 アンケート調査による  
中間処理場で受け入れてくれない品目

区分	細目	内容	企業数	
廃油・廃酸	非引火性廃油		4	
	引火性廃油		4	
	廃酸		4	
特別管理産業廃棄物	LPG他	プロパンガスボンベ	11	
	PCB	トランスコンデンサー	13	
		蛍光灯安定機器	11	
		シーリング材	10	
	非飛散性アスベスト	吹き付けアスベスト		8
		石綿保温材		8
		珪藻土保温材		8
		パーライト保温材		8
		珪酸カルシウム耐火被覆		8
		煙突用断熱材		7
	特殊な廃棄物	非飛散性アスベスト	石綿セメント板	5
		ビニル床タイル	5	
		珪酸カルシウム板	5	
		ロックウール化粧吸音板	5	
CCA		CCA処理木材	6	
水銀		蛍光管	4	
		水銀灯	6	
臭化リチウム		旧式冷凍機	8	
鉛・カドニウム		鉛電池	9	
		ニカド電池	8	
処理困難物	砒素		10	
	カドニウム含有石膏ボード		10	
	フロン・ハロン	冷凍機	10	
		空調機	10	
		発砲プラスチック断熱材	7	
		消火器	10	
	複合材		0	
	複合製品		0	
	絡みもの	ロープ	0	
		紐	0	
	番線	0		
シートもの	ブルーシート		0	
	農業用シート		1	
	テント		0	
その他	汚物		7	
	生ゴミ		6	

有効回答数:15

表 5.2.5 アンケート調査による廃棄物の中に混入している頻度が多い有害物

品目	数	品目	数	品目	数	品目	数
アスベスト	30	廃液	3	ALC	1	消火器	1
木くず	7	砒素	3	圧力容器	1	焼却灰	1
バッテリー	7	ボンベ類	3	一般廃棄物	1	スプレー缶	1
油脂・塗料など	7	薬品類	3	医療品廃棄物	1	鉄筋	1
スレート	6	CCA	2	岩綿吸音版	1	生ペンキ	1
鉛	6	家電品	2	埋設物	1	廃エアコン	1
廃プララック	5	クロム	2	塩素系バンド	1	ばいじん	1
燃え殻	5	残土	2	汚泥	1	プリント基盤	1
PCB	4	石膏	2	カドミウム	1	プロパン	1
がれき類	4	ダイオキシシン	2	金属原因資材	1	ペンキ缶	1
蛍光灯	4	布類	2	軍手	1	保温材	1
水銀	4	ビニール	2	ケイカル板	1	マッチ	1
電池類	4			シアン	1	密閉物	1
				空き缶	1	レンガ	1
				ゴムくず	1		

(4) 生活残存物の現状

解体現場では解体する時、生活残存物として建物の中に残される品目について検討する。

生活残存物は、本来一般廃棄物として解体前に撤去されるべきものであるが、解体時に建設廃棄物として排出されることが多い。表 5.2.6 は、解体工事によって排出される残存物の品目を収集したものである。これによると、設備機器、乗物、寝具、家具、その他のものがある。

設備機器は、殆どのものが金属とプラスチック類の複合材で、この中では電気設備機器が多い。

家具は、形状が大きく複合製品であるので、それ単独で処理する処理困難物である。

表 5.2.7 は、排出事業者のアンケート調査による生活残存物の取り扱い方法であるが、発注者が事前処分し、排出事業者はアドバイス程度の係わりという回答が圧倒的に多かった。

表 5.2.6 解体工事から排出される残存物の品目

区分		A	B	C	D	E	F	G
設備機器	機械	クーリングタワー 消火器			クーリングタワー 消火器	下取り制度活用の設備機器		
	電気	バッテリー 蛍光灯 配電盤 キュービクル 家電製品	OA 機器・蛍光灯	電気製品 蛍光灯 40w 上 蛍光灯 40w 下 バッテリー	バッテリー 蛍光灯 配電盤 キュービクル トランス 家電製品	設備機器 受変電設備	パソコン	
家電製品 (家電リサイクル法)		家庭用テレビ 冷蔵庫 洗濯機 エアコン	テレビ 冷蔵庫・冷凍庫 洗濯機 エアコン	テレビ 冷蔵庫 洗濯機 エアコン	家庭用テレビ 冷蔵庫 洗濯機 エアコン	テレビ 洗濯機 冷蔵庫 エアコン	テレビ 冷蔵庫・冷凍庫 洗濯機 エアコン	
生活残存物	乗物	自転車・バイク タイヤ	タイヤ	自転車 タイヤ	バイク タイヤ			
	寝具	寝具	布団 毛布 スプリングマットレス	スプリング マットレス	寝具	寝具		
	家具 その他	耐火金庫 家具類 アコーディオンカーテン 浴槽	金庫	耐火金庫	耐火金庫 家具 アコーディオンカーテン パーティション 浴槽	家具 什器 備品	什器 備品	

表 5.2.7 アンケート調査による生活残存物の取り扱い

区分	細目	内容	排出事業者の取扱方法
電気製品	特定家電製品	冷蔵庫・洗濯機・エアコン(室内機、室外機)・テレビ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発注者が一般廃棄物として事前処分</li> <li>・以来ある場合は処理業者を紹介</li> <li>・家電は家電リサイクル法に基づいて発注者が手配し事前処分</li> </ul>
	家電製品	照明器具・蛍光灯・ステレオ・ラジオ・掃除機	
	その他の電気製品	OA 機器・クーリングタワー・バッテリー・配電盤・キュービクル・トランス	
生活用品	家具	椅子・テーブル・ソファ・食器棚・本棚・下駄箱・パーティション・ベッド・洋服ダンス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分代行として請け負う場合がある</li> <li>・蛍光灯は依頼が多いが専門業者で処分</li> <li>・蛍光灯、キュービクル、トランス(PCB 含まず)、ガスレンジ、湯沸し、浴槽など固定され大型のものは処理を行うケースが多い</li> </ul>
	寝具・衣類	布団、毛布、スプリングマットレス、マットレス・衣類	
	カーテン ブラインド	カーテン・ブラインド・アコーディオンカーテン	
	カーペット	じゅうたん・敷物・ござ	
	書籍	本・雑誌・新聞	
	台所用品	ガスレンジ・湯沸かし器・食器類・ポリバケツ	
その他	乗物	タイヤ・自転車・バイク・乳母車	
	その他	消火器・浴槽・金庫・ゴミ箱	

(5) 電子マニフェストにおける廃棄物品目分類

表 5.2.8 は、電子マニフェストで検討されている廃棄物の分類方法の最終版である。材料のみを取り上げたので、廃電気機械器具、廃電池類と複合材については除外している。分類は極めて細かく廃棄物処理の分類品目から素材に近い品目まで分類されている。しかし、この表の全ての項目が建設系廃棄物に関係するわけではない。

表 5.2.8 電子マニフェストにおける廃棄物の分類

廃棄物種類		
燃え殻	焼却灰	石炭灰
		廃棄物の焼却灰
汚泥	建設汚泥（残土を除く）	建設汚泥(廃ベントナイト)
		建設汚泥(泥水)
		建設汚泥(泥土)
		建設汚泥(モルタル混入土)
		浚渫汚泥
廃油	タールビッチ	タールビッチ
		防水アスファルト
		油性塗料
	一般廃油	鉱物性油
		動植物性油
	廃溶剤	
	固形油	
	油でい	
	廃酸	
	廃アルカリ	
廃プラスチック類		硬質系廃プラスチック類
		軟質系廃プラスチック類
		塩ビ系廃プラスチック類
		非塩ビ系廃プラスチック類
		塩ビ管
		FRP
		ビニールクロス
		ホース類
		カーペット
		タイルカーペット
		養生シート
		防水シート
		人工芝
		P タイル
		廃タイヤ
		プラスチック製廃容器包装
		発泡スチロール
発泡ウレタン		
発泡ポリスチレン		
塩化ビニル製建設資材		
紙くず	建設工事の紙くず	再生可能紙くず
		再生不可紙くず
		紙管
		セメント袋
		ボイド管
	ダンボール	
木くず	建設工事の木くず	再生可能木くず
		再生不可能木くず
		合板類
		松杭
		枕木
		ドラム
		C C A木材
	伐採材・伐根材	伐根材
		幹
		枝
	葉・草	

廃棄物種類		
繊維くず（天然繊維くず）	布団	
	毛布	
	建設工事の繊維くず	
	本畳	
	ウールカーペット	
金属くず	飲料缶	
	空き缶	
	鉄くず	
	非鉄金属くず	
	ステンレス	
	アルミ	
	銅	
鉛製の管又は板		
電線くず		
ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず	ガラスくず	
	カレット	
	廃ブラウン管（側面部）	
	ガラス製廃容器包装	
	ロックウール	
	石綿（非飛散性）	
	グラスウール	
	岩綿吸音板	
	陶磁器くず	
	タイル	
	レンガ	
	瓦	
	ロンレックス	
	コンクリートくず	
	石膏ボード	
	廃石膏ボード（新築）	
	廃石膏ボード（解体）	
	廃石膏ボード（再生可能）	
	廃石膏ボード（再生不可）	
A L C（軽量気泡コンクリート）		
鋳さい		
スラグ		
がれき類（工作物の新築、改築又は除去に伴って生じた不要物）	レンガ	
	瓦	
	A L C	
	残土混じりガラ	
	自然石	
	コンクリート破片	
	大ガラ（無筋）	
	大ガラ（有筋）	
	二次製品	
	杭頭	
	PC 杭	
	コンクリートブロック	
	アスファルト・コンクリート破片	
	建設混合廃棄物	安定型建設混合廃棄物
		新築系混合廃棄物
改修・解体系混合廃棄物		
管理型建設混合廃棄物		
可燃物		
残渣（はきごみ）		
新築系混合廃棄物（石膏ボード含む）		
新築系混合廃棄物（石膏ボード含まず）		
改修・解体系混合廃棄物（石膏ボード含む）		
改修・解体系混合廃棄物（石膏ボード含まず）		
改修・解体系混合廃棄物（ミンチ状）		

出典：電子マニフェストにおける廃棄物品目分類表から作成

## (6) ゼロエミッション現場における分別品目

新築系のゼロエミッション建設現場を見学し、その分別方法を検討した。対象としたのは、大手建設会社による大規模建築物の場合と住宅産業業者による住宅の場合である。双方とも再資源化に向けて非常に細分化された分別品目を持っていた。

### 1) 大規模建築物のゼロエミッション現場における新築系建設副産物の分別品目

表 5.2.9 は、大規模建築物のゼロエミッション現場から排出する新築系建設副産物の分別品目の例を示したものである。( ) 内はより細かく分別する場合の分別品目である。建設現場の各階に集積場を設けて分別し、地階に設けられた建設副産物集積場に集めて、更に多品目に分別している。また、ここでは減容化のために圧縮梱包や溶融を行っている。

表 5.2.9 大規模建築物のゼロエミッション現場から排出する分別品目例

1	コンクリートガラ
2	廃石膏ボード
3	耐火被覆材
4	木くず
5	紙くず
6	ボード
7	ガラス陶磁器くず(グラスウール・断熱材)
8	金属くず(スクラップ)
9	電線くず
10	ダンボール
11	塩ビ管
12	廃プラスチック
13	ガラス
14	混合廃棄物
15	清掃ゴミ
(16)	空ドラム
(17)	A L C
(18)	岩綿板
(19)	ロンレックス
(20)	セメント袋
(21)	発泡スチロール



写真 5.2.1 現場内設置分別パレット



写真 5.2.2 最終分別・集積終了

## 2) 住宅のゼロエミッション現場における新築系建設副産物の分別品目

表 5.2.10 は、新築工事ではあるが住宅生産者のゼロエミッション現場から排出する建設副産物の分別品目の例を示したものである。現場では、排出ルールを徹底しさせて分別した 27 品目をリサイクル工場へ持ち込み、更に約 70 品目に分別してリサイクルしている。

表 5.2.10 住宅の新築のゼロエミッション現場から排出する分別品目例

1	製材
2	合板・パーティクルボード類
3	フロア材
4	石膏ボード
5	ダンボール
6	紙くず
7	瓦
8	カラーベスト
9	サイディング等
10	タイル
11	断熱材
12	金属
13	電線
14	塩ビ
15	発泡スチロール
16	アスファルトルーフィング
17	壁クロス
18	養生シート（樹脂コーティング）
19	その他樹脂
20	P P
21	P E
22	カーペット（動物性繊維）
23	がれき類
24	その他（微量発生物・複合材料等）
25	掃除くず（おがくず・切粉・ボード粉等）
26	シーリング、塗料、接着剤（容器含む）
27	未利用部材等



写真 5.2.3 分別品の搬入



写真 5.2.4 分別箱への降ろし

(7) 解体から中間処理場に搬入される受入品目の検討

解体現場における分別品目を如何に設定するかは、その後の工程である再資源化を促進させるために極めて重要な役割を持っている。ゼロエミッション現場の例を見ると再資源化ルートが確立しているものについては出来るだけ詳細に分別している。したがって、解体現場における分別品目は、再資源化ルートの開発に応じて細分化させていく必要がある。

しかし、解体工事現場から中間処理場へ搬入される分別品目の実態は、殆どが業者間での処理価格の設定のために定めたもので、再資源化施設で要求される品質によって定められた分別方法、分別品目は殆ど存在していない。この状況を踏まえて考えると、再資源化に繋がるような分別品目を設定するには、現状の分別品目から再資源化施設が要求する品目へ段階的に移行していくような方法論が必要と思われる。それは、現状で一般的に行われている基本的な分別品目をステップ1と設定し、それから再資源化施設の整備状況に応じてステップ2、ステップ3と品目を細分化し、分別品目を設定していく方法である。表5.2.11は、その例を示したものである。

表 5.2.11 ステップによる中間処理場での受入品目の検討

	ステップ1	ステップ2	ステップ3	内 容	受入 出来ないもの	
単 品	コンクリート塊	コンクリートガラ	コンクリートガラ	・30cm角以下、杭残コン、コンクリート破片、生コン残材、捨てコン、はつりガラ、無筋コンクリート	杭頭処理ガラ	
			大ガラ	・30cm角以上、50cm角以下		
	ガラスくず及び陶磁器くず	石膏ボード	有筋ガラ	有筋ガラ	・30cm角以下	
			石膏ボード	石膏ボード	・石膏ボード異物付着無	カドミウム・砒素含有
		ガラス陶磁器くず	A L C・U字溝・インター	・A L C、U字溝、インター	アスベスト含有	
			ガラスくず	・ガラスくず		
			グラスウール	・グラスウール		
			ロックウール	・ロックウール		
			瓦	・瓦		
			ガラス陶磁器くず	・インターロッキング、ウインボード、衛生陶器くず、押出成型板、珪カル板・耐火被覆くず、岩面吸音板、ブロックくず、モルタルくず、溶接棒残材、レンガ		
	金属くず	金属くず	鉄くず	・スチール・アングル、軽鉄、単管パイプ、鉄くず、鉄筋、鉄骨残材		
			アルミくず	・アルミ		
			ステンレスくず	・ステンレス		
			銅くず	・電線くず		
			金属くず	・金属加工くず、スプレー空缶、セパレーター、ダクト残材、番線、結束線・ペンキ空缶、ボルト類、埋設管		
	木くず	木くず	角材くず	・バタ角、栈木、残材		
			木くず	・足場板、型枠材、コンパネ、廃パレット、不用木材、木製梱包材、矢板		
			生木くず	・生木、伐根、松杭、枕木		
			木質材料くず	・繊維板、パーティクルボード		
	紙くず	ダンボール	ダンボール			
紙くず		紙くず	・梱包材、セメント袋、ボイド、養生材			
繊維くず	繊維くず	畳	・畳、化学畳、ボード畳			
		繊維くず	・ウエス、軍手			
廃プラスチック類	塩ビ	塩ビ管	・灰色の塩ビ管、縦配管用沈殿付着物無			
		塩ビシート類	・塩ビ系プラ、Pタイル、ビニールテープくず、ビニールクロス、ブルーシート、ビニールホース			

		廃プラスチック類	発泡プラスチック	・発泡ポリスチレン、発泡ウレタン	
			カーペット類	・絨毯、タイルカーペット、カーペットくず	
			PP・PE	・PPバット*	
			FRP	・ユニットバス、床下収納、洗濯用防水パン	
			廃プラスチック類	・養生フィルム、ビニールひも、袋、カラーコーン・バー、ポリ容器、プラスチック製塗料の容器、のり材、ペンキ材・パッキングくず、コーキングくず、タイヤ・プラスチック製スペーサー、水糸、ガスケット、梱包材、ガムテープ、防災シート、防水シート、フレコンパック、ロール上のもの、縄・ロープ・スパッタシート	
ゴムくず	ゴムくず	ゴムくず	・ゴムくず		
			廃タイヤ	・廃タイヤ	
混合物	混合廃棄物	混合物			
		不燃混合廃棄物			
		可燃混合廃棄物			

### 5.2.3 中間処理場における解体工事からの分別品目別の受入基準の現状

中間処理場における単品受入の品質基準の現状を品目別に検討する。表中の記号は、A～Dまでが中間処理業者、E～Gまでが建設業者で、最後にアンケート調査で把握できた基準を示した。

#### (1) がれき類（コンクリートガラ）の受入基準

がれき類には、コンクリートガラ分別品、大ガラ分別品、有筋ガラ分別品、アスコンガラがあり、受入基準にはサイズが30cm以下という基準がある。有筋ガラの中でもコンクリート2次製品の扱いは定まっていない。混入できない異物は、瓦、レンガ、タイル、ガラスなどの色物、他の建材などと複合されたもの、再生砕石、セメント瓦、汚れた土砂、有機性の付着物、自然石、大谷石、アスファルト、金属などである。アンケート調査では、多くは中間処理の受入基準によるとあったが、他の主だった基準を表5.2.12に記した。

表 5.2.12 中間処理場におけるがれき類(コンクリートガラ)の受入基準

基準設定 機関	受入基準			
	コンクリートガラ分別品	大ガラ分別品	有筋ガラ分別品	アスコンガラ
A	30cm角未満のもの	30cm以上のもの	30cm未満のもの 30cm以上は有筋大ガラ	
	瓦、レンガ、タイル、ガラスなどの色物の混入不可 他の建材などと複合されたものは不可 再生砕石、セメント瓦などの混入不可 汚れた土砂、有機性の付着物など不可 自然石、大谷石、アスファルトなどの混入不可 コンクリート2次製品は不可 金属など異物の混入は不可			
B	30cm角以下のもの 他の材料の混入がないこと	大ガラは別途価格 30cm角以上のもの		
C	30cm角以下のもの 他の材料の混入がないこと 混入の場合は価格変動	大ガラは別途価格 30cm角以上のもの	30cm角未満のもの 有筋大ガラ(30cm角以上 50cm角以内のもの)、 コンクリート2次製品が混 入すると価格変動	
D	30cm角未満のもの		30cm角未満のもの 有筋大ガラ(30cm角以上 50cm角以内のもの)、 コンクリート2次製品が混 入すると価格変動	
E	30cm角以下のもの 他の材料の混入がないこと	大ガラは別途価格 30cm角以上のもの	30cm角未満のもの 有筋大ガラ(30cm角以上 50cm角以内のもの)、 コンクリート2次製品が混 入すると価格変動	



G	30cm角未満に破砕する 鉄筋を分離する			30cm角未満に破砕する
アンケート 調査より	基本的には処理業者の受入基準による 人頭大(30cm)以下に小割のこと 金属異物除去 ALC、レンガなどの混入無したこと 一般廃棄物の混入無したこと 鉄筋が入ると価格変動 木くずの混入無したこと			基本的には処理業者の 受入基準による アスコングラ以外の異 物混入無したこと 一般廃棄物の混入無い こと 砕石、土の付着は基本的 に不可

## (2) ガラスくず及び陶磁器くずの受入基準

ガラスくず及び陶磁器くずの受入基準には、石膏ボード分別品、グラスウール、岩綿吸音板、ロックウール、ガラスくず、ALC、耐火被覆材くず、その他のガラスくず及び陶磁器くずがある。表 5.2.13 及び表 5.2.14 にその受入基準の内容を示す。

表 5.2.13 中間処理場におけるガラスくず及び陶磁器くずの受入基準

基準設定 機関	受入基準		
	石膏ボード分別品	グラスウール、岩綿吸音板、ロックウール	ガラスくずなど
A	砒素、カドミウム混入したもの不可 土砂などミンチ状のもの不可 水に濡れているもの不可 他の建材が付着したものは不可 接着剤、ペンキの付着あるもの不可 細かくなりすぎたもの不可 ステーブル、木ねじ、釘が刺さった物不可 ラス、ブラスター工法のもの不可 非飛散性アスベスト製品、複合品不可	他の製品との複合品は不可 アルミ箔など複合品は不可	非飛散製アスベスト製品、複合品不可 廃石膏ボードの複合品は不可 他の製品との複合品は不可 有機性の付着物のあるものは不可
B	新築系で異物の付着・混入がないもの 新築系で濡れてないもの 解体系では形状が15cm以上で手選別が 可能なもの 他の材料の混入がないこと	アスベストの混入品不可	非飛散性アスベスト製品の混入品不可
C	付着物がないこと 他の材料の混入がないこと 細かすぎるのは不可	他の材料の付着、混入が無いこと	他の材料の付着、混入が無いこと
E	解体系石膏ボード(岩面吸音板、クロス、タッカー付着可)	リサイクルできないロックウール(メタルブランケット、ワイヤーブランケット)は不燃物として搬出	不燃物、複合材として搬出
G	管理型混合廃棄物とし処分するため品質基準は設けていない		板ガラスは分離する 30cm角未満に破砕する管理型混合廃棄物とし処分するため品質基準は設けていない
アンケート 調査より	基本的には処理業者の受入基準による 異物混入、水濡れ、油汚れの無いこと 砒素含有石膏ボードは分別してメーカーへ 非飛散性アスベスト含むものは分別	基本的には処理業者の受入基準による 分別したものは広域再生利用メーカーへ 異物混入、水濡れ、油汚れの無いこと 非飛散性アスベスト含むものは分別	

表 5.2.14 中間処理場におけるガラスくず及び陶磁器くずの受入基準

基準設定 機関	受入基準		
	ALC	耐火被覆材くず	その他のガラスくず及び陶磁器くず
G	30cm角未満に破砕す		
アンケート 調査より	基本的には処理業者の受入基準による 分別したものは広域再生利用制度氏邸 メーカーへ 他のものと混ざらないこと	異物混入、水濡れ、油汚れの無いこと 他のものと混ざらないこと アスベスト含むものは特別産業廃棄物 として排出 非飛散性アスベスト含むものは分別	基本的には処理業者の受入基準による アスベスト含むものは分別 一般廃棄物の混入無したこと

## (3) 金属くずの受入基準

金属くずには、金属くず分別品及びその他の金属くずの受入基準があり、重量を15~20kg以内とするという基準がある。混入できない品目は、分離が困難な複合品、不可ペンキ付着、接着剤、汚れなどの受入基準外品である。表 5.2.15 にその内容を示す。

表 5.2.15 中間処理場における金属くずの受入基準

基準設定 機関	受入基準	
	金属くず分別品	その他の金属くず
A	他の建材との複合品は分離・分解する。 分離が困難な複合品は不可ペンキ付着、接着剤、汚れなどの 受入れ基準外品は不可	
B	鋳さいは別途	
C	金属くず、アルミ、電線はそれぞれ別にする	
E	金属くず、スクラップとして搬出	
G	重量は15～20kg以内とすること 回収袋（600×780mm）に入れること	重量は15～20kg以内とすること 回収袋（600×780mm）に入れること
アンケート 調査より	基本的には有価物、回収業者の受入基準による 汚れの除去、他のものと混ざらないこと 鉄と非鉄の分別	出来るだけ有価物とし、回収業者の受入基準による 他のものと混ざらないこと

(4) 木くずの受入基準

金属くずの受入基準では、基本的には木くずと生木を分離する。木くず分別品で混入できない品目は、CCA・PF処理木材、磁選機で選別できない金属混入、含水率の高いもの、汚れ・腐朽、ペンキ付着、プラスチック加工木、木毛板など木くずに分類できないもの、他の建材などとの複合品は分離、松杭・枕木などは有機性の付着物などによっては不可。表 5.2.16 にその内容を示す。

表 5.2.16 中間処理場における木くずの受入基準

基準設定 機関	受入基準	
	木くず分別品	生木
A	CCA・PF処理木材混入は不可 磁選機で選別できない金属混入不可 含水率の高いもの不可 汚れ、腐朽、ペンキ付着は不可 松杭、枕木などは有機性の付着物などによっては不可 プラスチック加工木、木毛板など木くずに分類できないもの 不可 他の建材などとの複合品は分離、分解する	伐採、伐根の長さ、直径などの形状について打ち合わせの上 リサイクル可能なものを受入れ
B	リサイクル可能なもの(コンパネなど) 塗料、ボンドの付着がないもの 他の材料の混入がないこと CCA混入品は分別する 焼却したものでないこと(火事ごみも含む)	伐根、生木、松杭、枕木など、リサイクル不可能なもの
C	パルプ材、パーティクルボードなどへリサイクルが可能なもの 付着、混入物のないこと リサイクル不可材は可燃物扱いになる(コンクリート型枠、 カラーベニヤ、一部パーティクルボード、松杭、電柱など、 分離不可能な加工木材)	伐根、生木など
D	チップ材、パルプ材、パーティクルボードなどへのリサイクル が可能なもの	
E	解体系は木くずとして処理できないもの、ペンキが付着して いるもの、その他リサイクル施設が判断したものは可燃物に なる	伐採、伐根材としてリサイクル施設に搬出
G	重量は15～20kg以内とすること 回収袋（600×780mm）に入れること 長さは袋に入る	重量は15～20kg以内とすること 回収袋（600×780mm）に入れること 長さは袋に入る
アンケート 調査より	基本的には処理業者の受入基準による 水濡れ無きこと 鉄、金属の除去 コンクリート、泥など汚れ除去 非木質系複合材の除去	

(5) 紙くずの受入基準

紙くずの受入基準は、がある。特に水に濡れて  
いるものが不可である。表 5.2.17 にその内容を示す。



E	特定プラ、廃プラスチックに分別して搬出 また、燃えるものとしての搬出	塩ビ管の単品分別を行う 廃プララチックと分離	超えるものとして搬出
F	塩ビ系プラスチック類は不適合品 泥、油、有機溶剤などの付着がひどいものは不適合品 他の品目との複合品は不適合品	塩ビ管の単品分別を行う プラスチックと分離	
G	重量は15～20kg以内とすること 回収袋（600×780mm）に入れること 発泡スチロール、壁クロス、養生シート、PPバンド、PEシートに分ける	重量は15～20kg以内とすること 回収袋（600×780mm）に入れること 長さは袋に入る	
アンケート調査より	基本的には処理業者の受入基準による可燃物として焼却または熱回収へ	基本的には専門処理業者の受入基準による 汚れの除去 他のものが混ざらない	PPバンド、シート類は折りたたみ紐でくくる

### (8) ゴムくずの受入基準

表 5.2.20 の回答で分かるように、ゴムくずは、殆ど単品として扱われていなので、受入基準を作っているところはなかった。

表 5.2.20 中間処理場におけるゴムくずの受入基準

基準設定機関	受入基準
	ゴムくず
A	
E	燃えるものとして搬出
G	純粋なゴムはない

### (9) 混合廃棄物の受入基準

混合廃棄物の受入基準は、可燃物か不燃物か、安定型最終処分場に埋立できるか否かに対する受入基準がある。

表 5.2.21 にその内容を示す。

表 5.2.21 中間処理場における混合廃棄物の受入基準

基準設定機関	受入基準			
	不燃物	可燃物	管理型混合物	石膏ボード含む混合廃棄物
A	木くず、紙くずなど有機性の付着や混入がないことを前提にしたコンクリート、瓦礫、ガラス陶磁器、廃プラスチックなどの混合品で安定型埋立処分が可能なもの	生ごみ、一般廃棄物などが混入されていないことを前提とした、木くず、紙くず、繊維くず、廃プラスチックなどの混合品		
B	アスベスト混入品は不可 ペンキ缶で液状のものは不可 一般廃棄物は混入不可 許可品目以外のものは不可 ミンチ状のものは別途協議	アスベスト混入品は不可 水に濡れているものは不可 一般廃棄物は混入不可 許可品目以外のものは不可	アスベスト混入品は不可 一般廃棄物は混入不可 許可品目以外のものは不可	
C	有機物を含まず、二品目以上で分別不能なもの 複合製品など	木くずにおいてリサイクル不能と判断されたもの 複合製品など	二品目以上で分別不能なもの 複合製品など	
E	燃えないものとして搬出	燃えるものとして搬出	なし	
G	できるだけ分解して持ち込むこと 不可能であればそのままでも可			
アンケート調査より		基本的には処理業者の受入基準による 一般廃棄物混入しない	モルタルは他のものと分けて回収 最低でも可燃物と不燃物に分けて可燃物は熱回収へ	プラスチックシートなどで飛散防止措置 石膏ボードは必ず分別して混合廃棄物を出さない

## (10) 解体工事からの分別品目の受入基準の現状

解体工事から排出され中間処理場に搬入されるときに分別品目は、廃棄物処理法における産業廃棄物の分類によって大きく分類され、処理の価格差によってより細かく分類されている。そのため、受入基準は処理後の再資源化の方法によって定まるのではなく、処理の価格に左右され、定められたものであるといえる。

今回の調査では、解体工事から排出され中間処理場に搬入されるときに受入基準には下記のような特徴があった。

- ・「大きさ（サイズや重量）」及び「混入してはならないもの」によって構成されていた
- ・大きさは、コンクリートガラのサイズが30cm以下、金属くずが15～20kg以内という基準がある
- ・混入してはならないものは、材料によって種々のものがあるが、共通するものは有害物質、処理困難物、水分、金属（金属くず以外）などである
- ・品目別には、コンクリートガラ、廃石膏ボード、木くず、廃プラスチック類の分野で受入基準が定まってきている

このように、中間処理のリスクを回避し、処理作業を容易にするために、大きさと混入してはならないものを定めているのが、中間処理場に搬入されるときに受入基準の現状といえる。

中間処理業者による共通の受入基準、或いは建設業者による共通の受入基準というものは現状では存在しなかった。

品目別に見ると、受入基準は再資源化が進んでいる分野では定まっており、中には再資源化先からの要求によって受入基準が設定されているケースもあった。

また、新築工事の場合であるが、ゼロエミッション現場における分別品目は、再資源化のルートによって細分化されているので、受入基準も再資源化先の要求によって設定されている。

したがって、解体工事から排出され中間処理場に搬入されるときに受入基準は、まだ多くは処理の価格によって左右されているのが  
再資源化先からの要求によって中間処理場から再資源化施設への受入基準が設定され、それによって解体現場から中間処理場への受入基準が設定される事例、即ち解体工事から再資源化施設まで一貫した再資源化ルートが構築されているケースも出てきている。

## 5. 3 解体・中間処理における再資源化品目の品質基準の現状と課題

### 5.3.1 解体・中間処理における再資源化品目の品質基準の現状

#### (1) がれき類（コンクリートガラ）の受入品質基準

コンクリートは、再生砕石としてのリサイクルは軌道に乗っており、コンクリートの材料となる再生骨材についてはJISによる品質基準の整備が進められている。

#### 1) 再生粗骨材・再生細骨材

表 5.3.1 は、JISによる再生骨材の品質基準の概要である。JISによる再生骨材の品質基準は従来の旧建設省品質基準案における再生骨材1種、2種、3種に変わるものとなる。再生骨材Hは基準が出来、再生骨材M及び再生骨材Lは検討の段階であるが、JISの整備によって再生砕石から再生骨材へ用途を拡大した、再資源化の目標が与えられるといえる。

表 5.3.1 再資源化品目の品質基準(再生骨材のJISの概要)

基準設定機関	受入品質基準																																																				
	再生骨材H	再生骨材M	再生骨材L																																																		
JISの概要 (中間報告)	<ul style="list-style-type: none"> <li>粒度による区分</li> <li>粒形判断実績率 55%以上</li> <li>アルカリシリカ反応による条件を満足</li> <li>不純物許容値</li> </ul> <table border="1"> <tr> <td>タイル、レンガ、陶磁器類、アスファルトコンクリート塊</td> <td>2.0%</td> </tr> <tr> <td>ガラス片</td> <td>0.5%</td> </tr> <tr> <td>石膏及び石膏ボード片</td> <td>0.1%</td> </tr> <tr> <td>その他無機質ボード</td> <td>0.5%</td> </tr> <tr> <td>プラスチック片</td> <td>0.5%</td> </tr> <tr> <td>木片、紙くず、アスファルト塊など</td> <td>0.1%</td> </tr> <tr> <td>不純物の合計</td> <td>0.3%</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>物理的性質</li> </ul> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>粗骨材</td> <td>細骨材</td> </tr> <tr> <td>絶乾密度</td> <td>2.5以上</td> <td>2.5以上</td> </tr> <tr> <td>吸水率%</td> <td>3.0以下</td> <td>3.5以下</td> </tr> <tr> <td>すりへり減量%</td> <td>35以下</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>微粉分%</td> <td>1.0以下</td> <td>7.0以下</td> </tr> </table>	タイル、レンガ、陶磁器類、アスファルトコンクリート塊	2.0%	ガラス片	0.5%	石膏及び石膏ボード片	0.1%	その他無機質ボード	0.5%	プラスチック片	0.5%	木片、紙くず、アスファルト塊など	0.1%	不純物の合計	0.3%		粗骨材	細骨材	絶乾密度	2.5以上	2.5以上	吸水率%	3.0以下	3.5以下	すりへり減量%	35以下	—	微粉分%	1.0以下	7.0以下	<ul style="list-style-type: none"> <li>塩化物含有量</li> <li>アルカリシリカ反応による条件を満足</li> <li>物理的性質</li> </ul> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>粗骨材</td> <td>細骨材</td> </tr> <tr> <td>絶乾密度</td> <td>2.3以上</td> <td>2.3以上</td> </tr> <tr> <td>吸水率%</td> <td>5.0以下</td> <td>7.0以下</td> </tr> <tr> <td>微粉分%</td> <td>1.5以下</td> <td>7.0以下</td> </tr> </table>		粗骨材	細骨材	絶乾密度	2.3以上	2.3以上	吸水率%	5.0以下	7.0以下	微粉分%	1.5以下	7.0以下	<ul style="list-style-type: none"> <li>粒度分布</li> <li>物理的性質</li> </ul> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>粗骨材</td> <td>細骨材</td> </tr> <tr> <td>吸水率%</td> <td>7.0以下</td> <td>13.0以下</td> </tr> <tr> <td>微粉分%</td> <td>2.0以下</td> <td>10.0以下</td> </tr> </table>		粗骨材	細骨材	吸水率%	7.0以下	13.0以下	微粉分%	2.0以下	10.0以下
タイル、レンガ、陶磁器類、アスファルトコンクリート塊	2.0%																																																				
ガラス片	0.5%																																																				
石膏及び石膏ボード片	0.1%																																																				
その他無機質ボード	0.5%																																																				
プラスチック片	0.5%																																																				
木片、紙くず、アスファルト塊など	0.1%																																																				
不純物の合計	0.3%																																																				
	粗骨材	細骨材																																																			
絶乾密度	2.5以上	2.5以上																																																			
吸水率%	3.0以下	3.5以下																																																			
すりへり減量%	35以下	—																																																			
微粉分%	1.0以下	7.0以下																																																			
	粗骨材	細骨材																																																			
絶乾密度	2.3以上	2.3以上																																																			
吸水率%	5.0以下	7.0以下																																																			
微粉分%	1.5以下	7.0以下																																																			
	粗骨材	細骨材																																																			
吸水率%	7.0以下	13.0以下																																																			
微粉分%	2.0以下	10.0以下																																																			
旧建設省品質基準案	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生粗骨材1種</li> </ul> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>粗骨材</td> <td>細骨材</td> </tr> <tr> <td>吸水率%</td> <td>3以下</td> <td>5以下</td> </tr> <tr> <td>安定性%</td> <td>12以下</td> <td>10以下</td> </tr> </table>		粗骨材	細骨材	吸水率%	3以下	5以下	安定性%	12以下	10以下	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生粗骨材2種</li> </ul> <table border="1"> <tr> <td></td> <td colspan="2">再生粗骨材</td> <td>細骨材</td> </tr> <tr> <td>吸水率%</td> <td>3以下</td> <td>3以下</td> <td>10以下</td> </tr> <tr> <td>安定性%</td> <td colspan="2">40以下 (40以下)</td> <td>—</td> </tr> </table>		再生粗骨材		細骨材	吸水率%	3以下	3以下	10以下	安定性%	40以下 (40以下)		—	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生粗骨材3種</li> </ul> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>再生粗骨材</td> </tr> <tr> <td>吸水率%</td> <td>7以下</td> </tr> <tr> <td>安定性%</td> <td>—</td> </tr> </table>		再生粗骨材	吸水率%	7以下	安定性%	—																							
	粗骨材	細骨材																																																			
吸水率%	3以下	5以下																																																			
安定性%	12以下	10以下																																																			
	再生粗骨材		細骨材																																																		
吸水率%	3以下	3以下	10以下																																																		
安定性%	40以下 (40以下)		—																																																		
	再生粗骨材																																																				
吸水率%	7以下																																																				
安定性%	—																																																				

#### 2) 再生砕石

表 5.3.2 は、再生砕石の品質基準である。

表 5.3.2 再資源化品目の品質基準(再生砕石)

基準設定機関	受入品質基準		
	再生砕石A	再生砕石B	再生砕石C
A	RC-40 寸法・規格 0~40mm 原料 コンクリート塊のみ		
B	粒径が0~5mmアンダーのもの	粒径が0~5mmアンダーのもの 異物や色の付いた無機物と、金属系 ものを極力なくすこと 有機物は混入させないこと	粒径が0~40mmアンダーのもの (再生砂と砕石の混合)
C		異物の混入がないこと	

(2) ガラスくず及び陶磁器くずの受入基準

建築用板ガラスは、再資源化があまり進んでいないので、表 5.3.3 は板ガラス協会の資料により「板ガラス原料としてのガラスカレット受入基準」及び「種類別の受入基準を乾式リサイクル施設の運用上の観点から妥当と考える数値を定めたもの」における廃ガラスの再資源化の品質基準を示したものである。表 5.3.4 は、メーカーと住宅のゼロエミッション現場からの受入基準である。表 5.3.5 は、第 3 章に述べられているものであるが、廃ガラスからタイル及びインターロッキングブロックを製造するときのタイルメーカーの要求性能である。

表 5.3.3 再資源化品目の品質基準(ガラス)

基準設定 機関	受入品質基準		
	ガラスカレット (板ガラス原料)		各種廃ガラス
板ガラス原料としての ガラスカレット受入基準	1. 窓ガラス以外の不純物		
	区分	大きさ	許容量
	シーラント、合わせ中間膜、フィルム、紙、ステッカー、ゴムのり、木片などの有機物、有機化合物	10mm 以下 10mm 未満	無い 20ppm 以下 (20g/t 以下)
	石、砂、セラミックス、セメントなど	0.5mm 以下 0.5mm 未満	無い 10ppm 以下 (10g/t 以下)
	鉄くず (ステンレスなど、ニッケルを含む特殊鋼を除く)	1mm 以下 1mm 未満	無い 10ppm 以下 (10g/t 以下)
	アルミニウム系金属、非鉄金属、ニッケル化合物	全て	無い
種類別の受入基準を乾式リサイクル施設の運用上の観点から妥当と考える数値を定めたもの	2. 水分：2.5%以下 3. 大きさ：2mmΦ100mm 4. 混入させてはいけないガラス (1)透明ガラス、熱線吸収ガラス、編み入りガラス、型ガラスは相互に混じり合ってはならない (2)建築用板ガラスでも透明結晶ガラスのようにソーダガラスと大きく組成の異なるもの (3)合わせガラス、プリント付着ガラス (4)建築用ガラス以外のガラス		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・種別、形状、寸法</li> <li>①ガラスびん及びカレット：一升瓶以下</li> <li>②フロントガラス類：300×400mm 以下</li> <li>③板ガラス類：300×400mm 以下</li> <li>④液晶ガラス類：300×400mm 以下</li> <li>⑤蛍光管類：水銀完全除去 50×100mm 以下</li> <li>・異物混入割合 (%)</li> </ul>		
	区分	異物名称	規制値
	金属類	鉄	0.01
		アルミニウム	0.01
		銅・鉛・真鍮など	0.01
陶磁器類	陶器・磁器	0.002	
石類	クロマイトなど	0.001	
	難溶耐火物 コンクリート・土砂・瓦礫類	0.001	
異質ガラス	液晶ガラス(耐熱ガラス)	0	
	その他(クリスタルガラス、光学ガラス、硝酸ガラス、玉など)	0.001	
有機物	プラスチック・紙・木片など	0.005	
	プラスチックコートガラス瓶	0.005	
ゴム類	ウレタン	0.05	
	ゴム	0.001	

表 5.3.4 再資源化品目の品質基準(ガラス)

基準設定 機関	受入品質基準
	ガラスカレット
某メーカー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基本的にガラスであればなんでも受け入れ、フローと組成のガラスが良いが、網入りガラスの場合は中の鉄分を除去</li> <li>・ガラスの組成以外の異物 (鉄、セラミックなど) の混入は不可</li> <li>・有害物質 (鉛、水銀、六価クロム、カドミウム) が入ったものは不可</li> </ul>
G	重量は 15~20 kg 以内とすること 回収袋 (600×780mm) に入れること

表 5.3.5 再資源化品目の品質基準(タイルメーカーの要求性能)

基準設定 機関	受入品質基準			
	ガラスカレット			
第3章調査	管 理 項 目		タイルメーカーA社	タイルメーカーB社
異物 (ppm)	金属類	鉄	20	20
		アルミニウム	10	10
		その他	20	20
	陶磁器類	陶器・磁器	30	30
	石類	土砂	30	30
		クロマイトなどの鉱石類		
		難溶耐火物		
	コンクリート・煉瓦類			
	異種ガラス	結晶化・クリスタル・光学・硼酸ガラス・玉など	検出されない	検出されない
	有機物	プラスチック・紙・木片など	200	200
		プラスチック容器		
		ウレタン		
	色		混色・色調見本提出	混色・色調見本提出
	粒度 (mass%)	0.6mmアンダー	57~63	55~68
		1.18mmオーバー	<2	<2
水分 (%)		<1.0	<1.0	
化学成分 (mass%)  (ソーダ石灰ガラス)	SiO <sub>2</sub>	68~74	68~74	
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1~5	1~5	
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<1	<1	
	MgO	<5	<5	
	CaO	9~12	9~12	
	Na <sub>2</sub> O	11~14	11~14	
	K <sub>2</sub> O	<3	<3	
	PbO	<0.5	<0.5	
	SO <sub>3</sub>	<1	<1	
	ig. loss	<0.5	<0.5	

廃石膏ボードは、石膏粉体と紙に分離し、石膏粉は再生石膏ボード、土壌改良剤、汚泥固化剤、肥料などに、石膏紙はRDF燃料に再資源化されている。表 5.3.6 は、廃石膏ボードを再資源化している事業所の品質基準である。Hは石膏ボードメーカー、排出源のゼネコン、産業廃棄物中間処理業者によって設立された石膏ボードリサイクル専用会社であり、Iは石膏粉体と紙に分離しリサイクル工場へ搬出する再資源化施設である。

表 5.3.6 再資源化品目の品質基準(廃石膏ボード)

基準設定 機関	受入品質基準			
	廃石膏ボード		再生石膏ボード(粉体)	
H		受け入れ可の品質状態	受け入れ不可の品質状態	粒形3mmアンダー 異物なし 粉に紙が1%以上入った場合は不可 PHは中性
	A品 新築端材	異物・付着物が無い タッカー、ビスの付着程度	異物・付着物がある ペンキが多量に付着 異物の混入(コンクリート・ALC・スレート・タイルなど)	
	B品 改修・解体端材	粉状、粒状になった タッカー、ビスの付着程度 接着剤の付着程度	クロス、岩綿吸音板の付着 水に濡れている 異物の混入(コンクリート・ALC・スレート・タイルなど)	
	C品 改修・解体 複合端材	岩綿吸音板付きボード ビニルクロス付きボード タッカー、ビス付きボード	スタイロフォームが付着 木くず・木毛板の付着 モルタル・タイル・鉄板の付着 水に濡れている 異物の混入(コンクリート・ALC・スレート・タイルなど)	
D品 管理型 処分		水に濡れている 土砂などミンチ状のものと混入され選別が不可能 クロス、岩綿吸音板以外のものの付着(スタイロフォーム・木くず・木毛板・モルタル・タイル・鉄板など)		



I	解体系石膏ボード	仕上げクロスは出来る限り剥がす ラス・プラスカーボードは受け入れ不可 金属くずが混入しない 多少の濡れ石膏ボードはOK 天井吸音版の付着しているものは付加
	新築系石膏ボード	特に基準は無い
B	現状では石膏粉を資源化できる用途が極めて少ない 紙と石膏粉が付着したままでセメント会社へ搬出 ただし、二水石膏→半水石膏の状態にすれば受入枠が増えそうな傾向 紙粉混入は可能な限り除去すること	
G	重量は15~20 kg以内とすること 回収袋(600×780mm)に入れること	

ALC、耐火被覆材くず、ロックウールの再資源化の実態は把握できなかつた。表 5.3.7 は、住宅のゼロエミッション現場からリサイクル工場へ搬出するための当該分別品目の品質基準である。単品であり異物が無いこと、重量及び大きさが規定されているだけである。

表 5.3.7 再資源化品目の品質基準(ALC・耐火被覆材くず・ロックウール)

基準設定機関	受入品質基準		
	ALC	耐火被覆材くず	ロックウール
G	自社資源センター品質 量は15~20 kg以内とすること 回収袋(600×780mm)に入れること	自社資源センター品質 重量は15~20 kg以内とすること 回収袋(600×780mm)に入れること	自社資源センター品質 重量は15~20 kg以内とすること 回収袋(600×780mm)に入れること

### (3) 金属くずの受入基準

金属くずは品目別に回収ルートが確立している。表 5.3.8 は、中間処理場における金属くず(鉄くず・アルミくず・ステンレスくず)を選別し再資源化するための品質基準である。

表 5.3.8 再資源化品目の品質基準(鉄くず・アルミくず・ステンレスくず)

基準設定機関	受入基準		
	鉄くず選別品	アルミくず選別品	ステンレスくず選別品
A	異物付着がないこと 複合品でないこと	異物付着がないこと 複合品でないこと	異物付着がないこと 複合品でないこと
B	金属以外の付着物不可	金属以外の付着物不可	金属以外の付着物不可
C	付着、混入のないこと	付着、混入のないこと	

表 5.3.9 は、住宅のゼロエミッション現場において金属くずとその他の金属くずを分別し、リサイクル工場へ搬出する際の品質基準である。ここでは、単品であり異物が無いこと、重量及び大きさが規定されているだけである。

表 5.3.9 再資源化品目の品質基準(金属くず・その他の金属くず)

基準設定機関	受入基準	
	金属くず分別品	その他の金属くず
G	自社資源センター品質 重量は15~20 kg以内とすること 回収袋(600×780mm)に入れること	自社資源センター品質 重量は15~20 kg以内とすること 回収袋(600×780mm)に入れること

### (4) 木くずの受入基準

木くずは、チップにして良質のものから製紙用、繊維板用、燃料用、農業用の用途に再資源化されている。マテリアルリサイクルの再資源化率は低迷しているが、チップの品質基準は、整備されつつある。表 5.3.10 は日本繊維板工業会、表 5.3.11 は中間処理施設、表 5.3.12 はボードメーカーにおける木チップ再資源化品目の品質基準である。表 5.3.12 は、アンケート調査による品質

基準であるが、これによると再生資材原料用チップを受け入れる際に設定されている条件・基準は、「異物の付着・混入」が最も多く、「安全の確保」、「大きさ、形状の規定」、「汚れ・腐朽がないこと」についても殆どが基準を設定している。

表 5.3.10 再資源化品目の品質基準(木チップ)

基準設定機関	受入基準			
	木チップ			
日本繊維板工業会	品質	家屋解体材のうち構造材、造作材及び梱包材、パレットなどをクラッシャーしたもの		
	品質基準	標準サイズ	長さ 90mm 以内 厚さ 10mm 以内	95%以上
		過小サイズ(ダスト)	6mm ふるい通過	5%以内
		不良品	腐れ、焼損木、MDF、コンパネ塗装品	ないこと
	重量控除	異物	金属、土砂、石、紙、樹皮、プラスチックなど	ないこと
		過大サイズ	長さ 100mm 以上 厚さ 20mm 以上	全量控除する
		過小サイズ(ダスト)	6mm ふるい通過	6%超過分は別表により歩引きする
		金属	行程排出量(金属探知機作動)	全量控除(返品する)
		不良品及び異物(金属を除く)	一車単位 混入個数	1~5 個 : 3%、6~10 個 : 7% 11~15 個 : 20%、16 個以上 : 返品
		受入量算出	計測重量×(ダスト率歩留×その他の歩留) = 生産量 生産量×(100-水分率)÷100 = 全乾重量(受入重量)	
試料基準	品質用(ダスト率) : 1 車単位 200g 以上 1 試作によりふるい試験を行う 水分率用 : 1 車単位 100g, 1 試作 105℃4 時間恒量になるまで乾燥			
備考 : 当規格は、他のチップ受入規格に準ずるものではない				

表 5.3.11 再資源化品目の品質基準(木チップ)

基準設定機関	受入基準		
	木チップ B	木チップ C	木チップ D
A	柱、梁など断面積の大きなもの 無垢材を原料として破碎したもの	主にパレット、梱包材、解体材で比較的断面積のあるものをチップ化したもの	型枠など左記以外の木くず、ペンキの付着した木くずをチップ化したもの
	チップの大きさ 10~60mm CCA 含有物、合板、ペンキ付着物、金属などの異物のないこと		チップの大きさ 10~60mm CCA 含有物、金属などの異物のないこと
B	紙類・布類混入不可 木質系廃棄物、2m 以上のもの混入不可 薬剤処理木材は一切不可 コンクリートガラ、スレート、石膏ボード、プラスターボードなど一切不可 土砂、石、砂混入不可 雑ゴミ、おがくずの混入不可 その他木質系以外のもの混入不可非鉄金属の混入不可	紙類・布類混入不可 木質系廃棄物、2m 以上のもの混入不可 薬剤処理木材は一切不可 コンクリートガラ、スレート、石膏ボード、プラスターボードなど一切不可 土砂、石、砂混入不可 雑ゴミ、おがくずの混入不可 その他木質系以外のもの混入不可非鉄金属の混入不可	紙類・布類混入不可 木質系廃棄物、2m 以上のもの混入不可 薬剤処理木材は一切不可 コンクリートガラ、スレート、石膏ボード、プラスターボードなど一切不可 土砂、石、砂混入不可 雑ゴミ、おがくずの混入不可 その他木質系以外のもの混入不可非鉄金属の混入不可
C	製品は原木を乾燥製材しただけのもの(きれいな柱、梁のみ) 上記以外の木質及び木質系以外の付着、混入不可	所定の品質を満たしたものであること(貫き板、垂木など) 上記以外の木質及び木質系以外の付着、混入不可	

表 5.3.12 再資源化品目の品質基準(木チップ)

基準設定機関	受入基準				
	木チップ				
	サイズ	安全性	異物混入	汚れ・腐朽	その他
J	解体材(建築廃材チップ):横 30mm 以下、縦 80mm 以下	防虫・防蟻など化学用品注入品、電柱不可	ゴム、ビニール、プラスチック、金属、石、コンクリート、ガラス類、非鉄金属不可	-	-
K	-	-	鉄、非鉄金属、紙、プラスチック、土砂、珪藻土類、接着剤、塗料、木質系(繊維板・複合板)の混入なし	汚れの無いこと	-
L	自社でチップ化しているので、サイズの受入基準はない	-	鉄: 8mm×50mm 以下は不可、以上は可 非鉄金属、ガラス陶磁器類、ビニール、発泡スチロール、紙、プラスチック、特殊な木質系廃棄物(メラミン、ポリエステル、塩ビシートが貼ってあるもの、MDF)、薬品処理を施したもの、土砂、石、石膏ボード、布類、雑ゴミ	-	-
M	40mm 角パス~6Φ 丸穴オーバー	-	金属、紙、プラスチック、土砂、ガラス、モルタル、有害物質(CCA、タール処理)不可 塗料類少ないこと(混入率10%以下)	腐朽・虫害無いこと	-

N	針葉樹：35.0mm角残分(スリパ)16%以下、35.0～6.75角(標準)80%以上、6.75角通過分(カスト) 古材：35.0角残分(スリパ)16%以下、35.0～2.5角(標準)80%以上	—	目視にて金属、石混入なきこと 樹皮混入割合：30%以下(針葉樹)、混入なし(古材)	—	—
O	Aチップ5～50mm Bチップ20～30mm以下	—	Aチップ：金属、プラスチック、土砂、モルタル不可 紙(薄紙で木に接着されているものは可、他は不可) Bチップ：金属、土砂、モルタル一部可、プラスチックは不可、紙(薄紙で木に接着されているものは可、他は不可) 木質系、インスレーションボード、竹、MDFなど不可 合板、LUL、PBなど可	チップにした状態で解からなければ可	全てにおいて打ち合わせが必要
P	—	—	合板の耳、金属くず混入なし 目視検査による有無確定	—	—
Q	解体木材：50mm以下 30mm以上	—	鉄：あまり多くないこと 非鉄金属、紙、プラスチック、土砂、モルタル類、木質系(MDF)、樹皮：無いこと	腐朽・虫害無いこと	
R	針葉樹・広葉樹 大50mm×50mm5%以下 小：6mm丸パンチング 通過5mm以下	解体材、CCA処理 木材、毒で異物の 混入あり	針葉樹・広葉樹：樹皮5%以下 ビニール、ナイロン、石油化学製品、糸くず、土砂、コンクリート、アスファルト、金属、焼損材、油脂含液材は混入してはならない 解体材、合板、パーティクルボード、MDFは不可	針葉樹・広葉樹 普及無いこと	針葉樹・広葉樹 樹種の混合不可 解体材、発生部位：梁、桁、柱とする

### (5) 紙くずの受入基準

紙くずは、ダンボール及び古紙の分野で再資源化の仕組みが確立されている。表 5.3.13 は、中間処理施設及び住宅のゼロエミッション現場から搬出するダンボール選別品・古紙選別品の再資源化に向けた受入基準である。

表 5.3.13 再資源化品目の品質基準(ダンボール・古紙)

基準設定 機関	受入基準	
	ダンボール選別品	古紙選別品
A	禁忌品A類を含まないこと 禁忌品B類(粘着テープ除く)は0.3%以下 ダンボール以外は3%以下 水分は12%以下	禁忌品A類を含まないこと 禁忌品B類は0.5%以下 水分は12%以下
B	禁忌品A類(石、ガラス、金物、土砂、木片、プラスチック類、樹脂含浸紙、硫酸紙、布類、ターポリン紙、ロウ紙、石膏ボード、捺染紙、感熱性発泡紙、合成紙、不織布) 禁忌品B類(カーボン紙、ノーカーボン紙、ビニールおよびポリエチレンなどの樹脂コーティング紙、ラミネート紙、粘着テープ、感熱紙、芳香紙、臭いの着いた紙)	
B	油分や汚れの付着していないもの、防水処理やラミネート加工されていないもの	付着物は不可
C	付着物、異物のないこと 水濡れ不可	
G	自社資源センター品質 重量は15～20kg以内とすること 回収袋(600×780mm)に入れること	自社資源センター品質分別品 重量は15～20kg以内とすること 回収袋(600×780mm)に入れること

### (6) 繊維くずの受入基準

繊維くずは、畳の分野で再資源化ルートが確立されつつある。表 5.3.14 は、中間処理場の選別基準であるが、畳の品質基準はあるが、繊維くず選別品は単品の搬出が無く品質基準もない。

表 5.3.14 再資源化品目の品質基準(畳・繊維くず)

基準設定 機関	受入基準	
	畳	繊維くず選別品
A	水ぬれしていないこと。 畳の原型のあること 汚れ、かび発生品は不可 本畳、スタイロ畳は分別する。	再資源化施設への搬出なし

B	腐っていないもの 形状が崩れていないものに限る 大きく歪んでいるもの、縁のめくれたものは搬入不可	
C	形が崩れていないこと	

### (7) 廃プラスチック類の受入基準

廃プラスチックは、種々の再資源化技術が開発されているが、実態は殆どのものが可燃物として焼却処分されている。塩ビ管・継手及び発泡プラスチックは再資源化が試行段階である。

表 5.3.15 は塩化ビニル管・継手協会、(財)クリーンジャパンセンター、中間処理施設及び住宅のゼロエミッション現場における塩ビ管及び発泡プラスチック選別品の再資源化に向けた品質基準である。

表 5.3.15 再資源化品目の品質基準(塩ビ・発泡プラスチック選別品)

基準設定 機関	受入基準			
	塩ビ管選別品		発泡プラスチック選別品	
塩化ビニル 管・継手協 会	受け入れで きるもの	硬質塩ビ管、硬質塩ビ管継手、耐熱性塩ビ管、耐衝撃性塩ビ管、硬質塩ビ管カラーパイプ、塩ビ管マス・マンホール、リブパイプ、真空式下水道用塩ビ管、電力管		
	受け入れで きないもの	水道用ポリエチレン管、配水用ポリエチレン管、ガス用ポリエチレン管、架橋ポリエチレン管、ポリブデン管、ポリプロピレン製ます、金属インサート継手、電線管ボックス、雨どい		
	このままでは受け入れ で着ないもの	95cm以上のもの ゴム輪、紙ラベル、テープ、シールテープがついているもの 砂付加工付、FRP加工付 本官/支管の接合部(エポキシ樹脂付) 金属付、ペンキ塗装品、汚泥、泥、水垢がひどいもの、焦げたもの 紙、ウエス、軍手の詰まったもの		
建築用断熱材(押出法ポリスチレンフォーム)の自主回収システムの構築報告書H15(財)クリーン・ジャパン・センター	再資源化用途	サイズ	異物混入許容量	情報源
	再生ポリスチレン	約 1mm 角以下	異物なし(一旦溶解して除去が必要)	発泡ポリスチレン工業会
	プラスチック複合材料	—	—	(社)プラスチック処理促進協会
	コークス炉化学原料化	約 1mm 角以下	プラスチックが 90%以上含まれている機械選別不能な異物混入は不可 最低受入量 10t 車	S
	セメント燃料化	500mm 角以下	金属は不可 土砂、がれきの少量付着は可 石膏ボードは分離	T
	ガス化燃料	約 1mm 角以下	異物量 10%以内 最低受入量 10t 車	U
	油化原料	500mm 角以下	—	(社)日本省エネ・環境製品
A	汚れのひどいもの、ペンキ、油污は不可 A品:リサイクル可能なナチュラル色のもの B品:リサイクル可能なナチュラル以外の色のもの	汚れ、付着物、色物などは不可		
B	直径 15cm 以下のもの (直径 15cm 以下のものは高炉還元剤)	荷札やステッカーなどの付着物がないこと セメント燃料:塩ビ系のものが混入しないこと 金属製のものが混入しないこと 塩素 1000ppm 以下、油分 500ppm 以下のものであること		
C	パルプなどの残存がないこと 内部に付着物がないこと			
G	自社資源センター品質 重量は 15~20kg 以内とすること 回収袋(600×780mm)に入れること	自社資源センター品質 発泡スチロール、壁クロス、天井クロス、養生シート、PPバンド、PEシートに分ける		

表 5.3.16 再資源化品目の品質基準(塩ビ・発泡プラスチック選別品)

基準設定 機関	受入基準		
	高炉還元剤	RPF 原料	塩ビ系廃プラスチック
B	異物の混入は不可 硬質系のは60cm以下に切断するこ とが条件	塩ビ系のもの混入不可 塩ビ系のはあまり適さない	塩ビ品、非塩ビ品に分別することは 困難なため、品質別に分けていくこ とが必要

(8) ゴムくずの受入基準

建設工事では、ゴムくずに該当するものはほぼ発生しない。したがって、廃ゴム選別品は、再資源化への単品の搬出がなく品質基準もない。ただし、地中埋設物が処理する際は発生する可能性がある。

(9) 混合廃棄物の受入基準

混合廃棄物は、不燃混合廃棄物・可燃混合廃棄物・混合物に分別されて回収されるケースがあるが、再資源化の品質基準に相当するものはなかった。先進技術では、混合廃棄物から可燃物と不燃物を抽出し、可燃物は燃料、不燃物は土石資源（埋戻材、砂品など）として活用しているケースがある。

(10) 再資源化を阻害する有害物質の取扱基準

建築物には、種々の有害物質が含まれている。表 5.3.17 は、再資源化を阻害する有害物質の取扱基準について品目別にまとめたものである。

表 5.3.17 有害物質の取扱基準

建設副産物	有害物質	取扱基準
ガラスく ず及び陶 磁器くず	吹付け石綿 吹付けロックウール 吹付けパーミキュライ ト(ひる石吹付け) パーライト吹付け 発泡珪酸ソーダ吹付け 石綿	飛散性アスベスト ・S55年以降は使用禁止 ・技術基準、マニュアルに従い除去作業 ・除去した廃石綿は、飛散防止のため湿潤化、セメント固化、二重梱包などを行う ・収集運搬は特別管理産業廃棄物の許可取得しているもの ・処分は次の特別管理産業廃棄物処分業者に委託 ・廃石綿などの中間処理(熔融)許可を持つ業者 ・廃石綿などの埋立(管理型)許可を持つ最終処分業者
	石綿含有製品 (石綿スレート・ビニール床タイル)	非飛散性アスベスト ・撤去時は十分な湿潤化と人力作業による取り外し ・排出車両は飛散防止シート ・破壊せず安定型処分場に直接埋め立て
	石膏ボード	砒素又はカドミウムの混入 ・裏面表示マークによる分別 ・雨水に浸らないよう保管 ・搬入先自治体と協議 ・メーカーによる引取処分が原則
金属くず		
木くず	土台・大引・根太・電柱	C C A 処理木材 (防腐・防蟻剤) ・クロム、銅、砒素の化合物を注入 ・1963年～1996年 ・C C A 処理木材の識別(黄透色、緑透色) ・C C A 注入部分とそれ以外を分離、分別する ・ManifestoにC C A 処理木材を明記 ・焼却は有毒ガスが出るので望ましくない ・現状では明確な分離・処理技術が未整備
	土台・電柱・枕木	P F 処理木材 ・土台用加圧式防腐処理木材 ・1950年～1970年 ・除草剤を注入したもので1号品(九州)以外は重金属を含まない
繊維くず	畳	有機塩素系薬剤 (BHC、DDT、アルドリ ン、テルトリン、エンドリ ン、クロテリン、ヘブタカ ル)
		・残有農薬基準値をクリアする必要あり

廃プラスチック類	ウレタン	シアンガス	・燃焼によりシアンガスを発生する場合がある
	塩ビ	ダイオキシン類	・燃焼によりダイオキシンを発生する場合がある ・焼却は 850℃以上の連続運転、200℃までの急冷却、飛灰をバグフィルターで取る ・「ダイオキシン特別措置法」
	難燃剤	ブロムガス	・燃焼によりブロムガスを発生する場合がある
	ポリサルファイド系シーリング材	P C B 廃棄物	・1972 年前に施工された外壁を構成する ・ポリサルファイド系シーリング材に P C B が含まれているかどうか専門分析機関に依頼 ・立ち入り禁止措置、撤去物散逸防止措置を行い除去 ・除去物は保管容器に収納 ・保管物は建物所有者へ引き渡し廃棄物処理法などにに基づき届出保管
その他	蛍光灯・水銀ランプ	水銀	・破損しないように箱、袋、缶などに収納し保管 ・基本的には蛍光灯などを切断、破碎、水洗浄などの処理により、水銀、ガラス、鉄を分別抽出し再利用
	コンデンサー・トランス蛍光灯	P C B	・特定管理産業廃棄物の「特定有害産業廃棄物」 ・判定方法は機器の「銘板表示」により判断 ・P C B 廃棄物の保管・処分状況の報告義務 ・15 年以内の適正処分委託義務 ・収集運搬の委託は出来ない ・特別管理産業廃棄物として自治体に届出 ・焼却、分解する方法があるが実際にはない ・〔ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理促進に関する特別措置法〕
	1 次電池（マンガン乾電池、アルカリ乾電池、参加銀電池、リチウム電池）		・原則として発注者が処理
	2 次電池（鉛蓄電池、アルカリ蓄電池、その他の 2 次電池）	鉛、リチウム	・小型 2 次電池については、リサイクル法の指定再資源化製品に指定されている ・廃棄物は金属くず、汚泥又は廃酸として処理 ・リサイクルがメーカーに義務付け
	吸収式冷凍機	臭化リチウム	・六価クロムを含むものは特別管理産業廃棄物（廃アルカリ特定有害産業廃棄物） ・特別管理産業廃棄物「廃アルカリ・特定有害産業廃棄物（六価クロム）」の処分業許可を有する処理施設にて処分
	冷蔵庫・エアコン	フロン	・特定フロンは 1995 年に生産中止代替フロン 2020 年までに回収処理が義務付けられる ・冷媒フロン再生再利用 ・破壊処理 ・「特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保などに関する法律」
	消火器・消火剤	ハロン	・1993 年に生産中止 ・ハロン使用機器の有無を確認 ・消火設備の制御盤または操作盤の記載から防火設備設置業者にハロン回収を依頼 ・直接火災にあると有毒ガスを発生
	ガス絶縁変圧器、特高用ガス絶縁開閉装置、高圧屋外用ガス負荷開閉器	六フッ化硫黄	・地球温暖化ガス ・廃棄時に大気中に放出しないようにする ・機器を製造したメーカーに処理相談 ・小型なものはメーカー工場に運搬して処理 ・ガス絶縁変圧器は現地で六フッ化硫黄を回収する方法を考えている
	イオン式煙感知器	アメリシウム（放射性物質）	・解体時に煙感知器のセンサー部分を破損しないように事前撤去 ・撤去したものは生産したメーカーの指定する工場で引き取り日本アイソトープ協会に送って処理する
	廃油	防水アスファルト・アスファルト乳剤など	・回収、保管時の火気の取り扱いに注意 ・基本的には再利用に努める ・処分する場合焼却施設で焼却する ・タール・ピッチ類は管理型最終処分場に埋め立てできる
	焼却炉	ダイオキシン類	・汚染付着物のダイオキシン類分析 ・ビニールシートによる隔離養生、負圧除塵、保護具着用 ・汚染物質を除去した後解体 ・3ng-TEQ/g 超：付着物は特別管理産業廃棄物「ダイオキシン類」として処分 ・3ng-TEQ/g 以下：産業廃棄物（燃え殻、煤塵、汚泥など）として処分

### 5.3.2 品質基準設定の課題

再資源化に向けた品質基準は、中間処理場から再資源化施設（リサイクル品製造工場）へ搬入する時の品質であるので、リサイクル製品の品質を決定する要因となるものである。

しかし、調査結果では品質基準は試行段階であり、品目別に明解な品質基準が設定されているものは殆どなかった。

再生コンクリートの原料になる再生骨材H、板ガラスの原料になるガラスカレット、石膏ボードの再生に利用する石膏粉のように、再資源化用途が従前のものに戻す場合は、様々な性質において高い品質基準が要求され再資源化のハードルが高い。一方、外構工事に使用する舗装材、桧および偽木などに再資源化される再生材には、品質に対する要求が少なくハードルも低い。このように、再資源化の用途によって要求される品質基準は大幅に左右される。

現状では、排出事業者である建設会社が発生現場から再資源化施設まで独自の再資源化ルートを構築するケースと、中間処理施設と再資源化施設が協力して個別の再資源化ルートを構築するケースがある。何れにしても、個別の再資源化ルートが構築されつつある段階であり、再資源化を促進させるための一般的な品質基準というものは存在していない。

また、リサイクル材の場合現在では規制されている、或いは将来的に有害とされるものも含めて有害物質が混入する可能性がある。表 5.3.17 は、再資源化を阻害する有害物質の取扱基準を調査したものであるが、建設副産物についての取扱基準として必ずしも整っているわけではない。

### 5.3.3 再資源化に向けた処理技術を結ぶと品質基準の調整に関する検討

バージン材と比較される高品質のリサイクル材の場合は、バージン材と変わらない品質が要求されるために高度なリサイクル技術が必要となり、リサイクルのコストも大きくなる。バージン材と競う品質のものを得るためには、解体段階から一貫した品質向上のための仕組みづくりと品質管理の努力が必要である。

一方、リサイクル材の品質に合わせて製品の用途を限定する方法がある。この場合は、限定する用途にもよるが、阻害要因となる異物や有害物質を排除する以外は品質に対する要求は殆ど無く再生利用できるものがある。判別方法と選別技術が必要となるがリサイクルのコストを押さえることが出来る。

したがって、リサイクル材の品質基準を構築するには、用途の限定方法に応じた 3 段階くらいの品質基準の設定が必要になると思われる。

## 5. 4 再資源化に向けた関係者の役割と連携

再資源化の促進には、解体工事から再資源化施設を経て市場に至る仕組みの構築が課題であるが、それを推進するためには、関係者の考え方、推進力及び協力体制が不可欠と考える。

本項は、再資源化の業界ではトップランナーであり建築の循環系を実践している本分科会の各委員によって、再資源化の関係者の役割と連携について、それぞれ排出事業者、建設業者、住宅生産者、解体業者、収集運搬業者、中間処理業者、再資源化業者の立場から検討を加えたものである。

### 5.4.1 排出事業者の役割と連携

#### (1) 排出事業者の役割

##### 1) コンプライアンス(法令遵守)

建設系廃棄物の排出事業者は元請である。建設現場の場合、重層的な下請け関係があり多くの施工会社が現場の中で仕事をするので、現場から出る廃棄物の排出事業者を元請と定め管理責任を課している。

全国各地で発生している不法投棄の排出元を調べると、下請け会社が現場から廃棄物を持ち帰り不適正な処理を行う廃棄物処理会社に渡り不法投棄を起こしているケースが非常に多くある。元請が管理責任を果たしてない訳である。元請は廃棄物を自ら処理するか、又は業許可を持った廃棄物処理会社に委託しなければならない。このことを徹底するだけで現在の不法投棄量は激減する。

元請は委託する場合、委託契約を運搬会社、処分会社とそれぞれ二者契約を結び、その元で元請が自らマニフェスト伝票を発行し最終処分まで管理する。また委託先を選ぶ場合、業許可書の確認、最終処分場までのルートの確認、元請自ら中間処理施設・最終処分場の視察などを行い優良処理会社であるかどうかを確認する。この当たり前のことをまずは実行し遵守しなければならない。

##### 2) 現場分別の徹底

建設リサイクル法では建設現場でコンクリートガラ、アスコンガラ、木くずの分別と再資源化施設への搬入を義務付けている。また解体現場では残置物のオーナーによる事前撤去の義務付け、飛散性アスベストの事前除去を義務付けている。また昨年施行の石綿則ではアスベスト含有成形板の適正な分別搬出を義務付けている。

このように現場分別はリサイクルのためだけでなく、有害物の適正処理のためにも義務付けている。したがって、排出事業者である元請は現場分別を率先して実行する義務を担っており、分別をしない建設混合廃棄物での搬出は行ってはならないことなのである。「分ければ資源、混ぜればごみ」「分ければ安心、混ぜれば危険」なのである。

##### 3) リサイクルルートの開拓と実践

現場分別したものを再資源化施設に入れ再生し、もう一度再生品として現場で使う。そうしないと循環型経済システムにならない。例えば木くずをパーティクルボードに、廃石膏ボードを



もう一度石膏ボードに、紙くずを再生紙に、コンクリートガラは再生骨材や再生砕石にそれぞれ再生し使う努力をする。また可燃物はサーマルリサイクルに利用するなど排出事業者が、自ら実行しリサイクルルートを開拓しなければ、せっかく現場分別しても生きてこない。従来はこのあたりは廃棄物処理会社が行ってきた。詳細に言えば元請が建設混合廃棄物を出し、中間処理会社が選別し、再生処理会社に渡し、再生処理会社が元請に再生品を提供してきた。しかし今や排出事業者の義務として自ら循環型経済システムであるリサイクルルートを開拓、実践する段階に来ている。排出事業者の環境に対する取り組みが評価される時代なのである。

#### 4) 廃棄物に対するコスト意識と関係者の連携

廃棄物に無駄なお金はかけたくない。排出事業者は常に考えていることである。適正処理を図りながらコストダウンを目指さなければならない。安易なダンピングは不適正処理を引き起こす原因であり厳に慎まなければならない。それならば何処でコストダウンを図るのか？

まずは徹底した発生抑制である。廃棄物となるものを現場に持ち込まない、出さない運動を行うことである。簡易梱包、プレカット、パレット搬入、工場加工など発生抑制策は多くある。この成果をぜひ原単位で目標管理してほしい。

次に出た廃棄物は徹底して分別し、単品ごとに委託契約時に単価を設定する。単価は分ければ安く、混ぜれば高いのである。

次に運搬は巡回回収しながら効率よく運搬することを考える。これは一現場だけでは無理なので複数現場の参加が望まれる。現在業界で小口巡回回収が試行されているが排出事業者としては共通の分別方法、運搬方法を考える必要がある。このような運搬・処分の工夫は排出事業者だけで出来るものではない。収集運搬業者、中間処理業者、再資源化業者と連携し、ネットワークを構築しなければ成り立たない。そして排出事業者始め関係者はアイデアを出し合いトータルでコストを削減するとともに適正処理を行い、循環型経済システムを育て拡大していかねばならない。

#### (2) 建設業者の役割

建設業は典型的な多資材大量消費型産業で、建造物のライフサイクル（建設資機材・製品などの製造時、建設時、使用時、改修時、解体・廃棄時）において、環境に対する様々な影響を直接的・間接的に与えている。また、建設活動で投入される資材は全産業の約 50%、建設廃棄物量と最終処分量は全産業の約 20%に達している。そこで、3R（リデュース・リユース・リサイクル）の実施によるゼロエミッション活動を推進して建設廃棄物を削減するとともに、リサイクル材や、地球温暖化防止、有害物質の管理・使用抑制など環境負荷低減に寄与する建設資機材などを調達するグリーン調達の実施が建設業に求められている。

これを受けて、建設業者は、施工段階におけるゼロエミッション活動や、建設プロジェクトの企画・設計段階や施工段階におけるグリーン調達活動に取り組んでいる。しかし、建設業は受注産業で工期も短く、1ヶ所で同じ物を繰り返し生産する産業ではなく、膨大な数の作業員が工程毎に入れ替わり膨大な種類と量の資材を使うため、廃棄物も当然多く発生する。更に、元請の下で多くの協力会社が重層的に作業するので、ゼロエミッション活動の推進は非常に難しいと考えられている。

ゼロエミッション活動は、生産過程から出る廃棄物の100%再資源化、最終埋立処分量ゼロを目指し、3R（リデュース・リユース・リサイクル）の実施徹底による精度向上と、ガス化熔融炉による廃棄物の完全な再資源化（燃料・メタル・スラグ化）によっている。通常、以下の4ステップで行われている。

1つ目が「意識の共有」で、現場では多くの作業員が毎日のように入替わり、今朝教育しても明日は別の人が来るので、彼ら全員に共通の意識を持ち続けてもらうためには、意識の共有が非常に重要である。新しく建設現場に入ってくる作業員に教育を実施して、環境保全活動の意義と何をすればよいかを理解してもらう必要がある。2つ目が「発生抑制」で、資機材や梱包材を削減し、現場に廃棄物になりそうな余剰物を入れない、入った物は出さない、ということである。3つ目が「効率的分別」で、現場から出さなくてはならない場合は、徹底的に分別して混合廃棄物を減らす。そして、4つ目が「再資源化ルートでリサイクルする」ということである。現場に廃棄物の予備軍を入れない発生抑制や、分別の精度を上げて最終処分率の低いルート（中間処理施設、コンクリートガラ・木くずなどの単品の再資源化施設、古物商、石膏ボードなどのメーカーの広域再生）に乗せることがポイントとなる。

なお、建設資機材などのグリーン調達に際しては、環境負荷低減効果はもとより、価格、品質、耐久性、供給体制・量を考慮するとともに、新築時及び将来の建物改修・解体時における廃棄物のメーカー・関連団体による回収・再資源化システムの有無などについての情報を入手して総合的に評価することが望まれている。価格などが同等である場合には、調達対象の候補として、エコマーク認定商品や、国などによる特定調達品目の判断の基準などを満足するものの優先順位が高い。しかし、現時点において、それらに適合する建設資機材の品目や製品の種類が限られているため、メーカー・関連団体による、今後の更なる適合品の充実と製品選択が容易となる情報提供の仕組みづくりが望まれる。また、建設資機材などに含まれる有害物質関連情報については、早急の提供体制整備が望まれる。

### （3）住宅生産者の役割

住宅の新築工事及び解体工事に伴って生ずる廃棄物（以下建設廃棄物という）は、製造業で発生する産業廃棄物と比べ次のような特殊性がある。

- 1) 建設廃棄物の発生場所は一定しない
- 2) 住宅建設においては、建設廃棄物の発生期間が短い
- 3) 住宅建設においては、一現場あたりの発生量は少ないが、総量は大量である
- 4) 建設廃棄物の種類が多様であり、混合状態で排出される場合が多いが、的確に分別すれば再利用・再生利用可能なものも多い
- 5) 建設廃棄物を取り扱う者が多数存在する
- 6) 住宅解体においては、生活残存物品や特定家電物品の処理まで必要な場合がある

建設廃棄物は不適正処理の事例として取り上げられる事が多く、不法投棄は住民に産業廃棄物の処理に対する不信感を生じさせる大きな要因となっている。一方、建設廃棄物には比較的容易に再利用・再生利用可能なもの、がれき類（コンクリートガラやアスコンガラなど）・金属類・木くず・紙くずなどが含まれる。[出典：低層住宅建設リサイクル・処理ガイド（社団法人住宅

生産団体連合会)]

再資源化の促進に対しては住宅の新築住宅と解体工事を区別して取り組む必要がある。

#### (4) 新築工事の場合

「現場分別品目の基準」

現場分別は、再資源化を促進する有効な手段となるが、廃棄物を混合状態で排出する住宅生産者は現場分別品目の基準作りを処理業者と協力して作成することが必要である。

「現場保管と嵩数量の基準」

現場の廃棄物は大型容器（バツカン）による保管が一般的だがこれでは廃棄物の混合状態となり保管を改善できない。やはり回収袋を標準化して分別品目の基準に沿った現場の保管方法が必要である。

嵩数量も回収袋単位で設定をして数量管理についても住宅生産者が自ら行える仕組みづくりを整えれば将来的にはコスト削減も可能であろう。

「広域的巡回回収と積替保管」

廃棄物の広域的巡回回収には積替保管施設が不可欠であるが行政によっては法の規定にかかわらず積替保管施設の設置を規制している場合がある。積替保管施設が認められない場合は運送コストが割高になり住宅生産者や処理業者のコストを圧迫する。家電リサイクル法では特定家電を指定して回収拠点に持ち込み再資源化を推進しているところである。分別品目別に積替保管施設への運搬が可能となれば住宅生産者と処理業者のコスト削減と再資源化の促進が可能となろう。

#### (5) 解体工事の場合

解体工事での問題点は重量物の長距離輸送である。処理業者との共同、住宅生産者全体の協力が重要である。解体工事から発生するアスベスト含有成形板は現状では埋立処分となっており国も無害化技術の確立を急いで作成しているところである。このアスベスト含有成形板の処理方法により再資源化の促進に大きく影響を与えるであろう。

### 5.4.2 解体業者の役割と連携

#### (1) 不法投棄される解体廃棄物

いまだに絶えない不法投棄。大量の廃棄物不法投棄による環境破壊が社会問題となって久しい。その多くが建設系廃棄物であり、解体廃棄物である。豊島の不法投棄から始まり岩手・青森県境の不法投棄、岐阜県椿洞の不法投棄など、大型不法投棄の発覚が相次いでいる。その廃棄物の撤去費用はそれぞれ数百億円を越え、千葉県では確認されている廃棄物の不法投棄量が1000万トンを超え二千億円以上の費用が必要といわれている。スクラップ・アンド・ビルドにより成長を遂げてきた日本経済、新しく創るものには出来る限りの費用をかけるが、不要となり廃棄するものには出来れば費用をかけたくない。誰もが思うことである。しかし、廃棄物の適正な処理・リサイクルには適正費用がかかるのである。適正処理・リサイクルされない安価な解体工事は不法投棄となって莫大なツケを払うことになるのである。

## (2) ストックされた資源

昭和 30 年代後半から始まった高度成長期に建設された建築物の老朽化・陳腐化による建て替え工事・リニューアル工事が本格的に始まり、大量の廃棄物が排出される。しかし、取り壊される建物のコンクリート塊、金属、木屑などは廃棄物ではなく資源の乏しい日本の重要な資源である。これから大量の廃棄物が排出されるのではなく大量の資源が供給されるのであると考え、いかに廃棄物を無駄なく資源に変え有効に利用するか課題となる。

## (3) リサイクル、適正処理、そして安全

廃棄物を資源に変える入り口が解体工事であり、廃棄物を分別し、いかに資源化しやすく取り出すかが解体業者に求められる役割ではないだろうか。建設リサイクル法の趣旨を十分理解し、事前調査やリサイクル・廃棄物処理計画を解体工事前によく検討立案し、徹底した分別解体を行うことにより、多くの廃棄物が資源やエネルギーへと生まれ変わり、枯渇する最終処分場への負荷を軽減し、廃アスベスト含有建材などを安全で適正に処理することが出来ようになる。今後はこれまで以上にリサイクルが重要になりリサイクルルートが開発されてくる。そのリサイクルルートを積極的に取り入れ新たな分別解体を行い、廃棄物の再資源化の推進や環境負荷の軽減や安全性を確保した適正処理を推進することが出来る解体業者が明日の解体業者である。

## (4) 社会的認知と地位の向上

残念なことに解体業者の地位は決して高くなく、社会における認知も低い。資源の乏しい日本にあって資源を創り出す解体業者の地位の向上と環境に貢献する解体業者の仕事を社会の中でもっと知ってもらい認めてもらう努力をしなければならない。

「壊すものにお金をかけたくない。」しかし、安価で安易な解体工事が不法投棄を生み、返って社会的経済コストを高めている。再資源化を推進し適正処理をすることが経済的にも効率の良いことであることを、発注者も業者も、日本の国民全員が認知しなければならないと思う。

### 5.4.3 収集運搬業者の役割と連携

#### (1) 建設系廃棄物収集運搬業を取り巻く課題

この 10 年の建設工事現場における 3R 活動やゼロエミッションを目指した廃棄物の分別の結果は、それまで㎡あたり 20~30 kg が当たり前であった廃棄物量を半減させてきた。又、近年リサイクル市場が年率 2.6% 程度成長している。これらから、廃棄物処理が減った分だけ、リサイクル処理が伸びている事が読み取れる。こうした当然ともいえる時代の変化が、建設系収集運搬業にリサイクルに向けた分別回収の仕組み造りを求めている。

#### (2) ネックとなる「複雑さ」と「コスト増」

分別回収の仕組み造りに取り組んだ先例をみると、従来のダンプ 1 車単位で混合廃棄物を積み込んで単純輸送していた場合とは比較にならない「複雑さ」があることに気がつく。例えば、少量多品目輸送、離散・点在する現場間の走行距離、移動時間、保管ヤードがないゆえの多頻度回収、分別容器の負担、品質チェックなど多くの問題がある。収集運搬業者にとって経験のない異質の非効率さと負担者が不在の「コスト増」がネックになる。一方、建設現場では手間の割にコストメリットがなく、保管スペースがない事などがネックとなる。こうして一気に進むと思われた

分別回収の進展は止まった。これをさらに進めるには、排出側、収集側双方の背中を押す、コスト低減や法規制などの分別への強いインセンティブが必要である。

### (3) 「連携（協業）」 「共創」 を合言葉に課題解決

解決方法を考えるにあたって、忘れてはならない社会的責務が2つある。一つに、情報技術を駆使して受託品のトレーサビリティを信頼の厚いものにする事。二つに、CO2削減という社会的目標達成への責務を果たす事。この二点は全ての対策の前提条件である。

首都圏における低コストの仕組み造りは、先ず、地域拠点の創設である。拠点を核に小口分別回収に参加する排出事業者の数を増大させる事がポイントとなる。単純な理論であるので面的な回収が実現すれば成果は輸送コスト低減につながる。又、拠点はロジスティクス機能を備え、品質基準に沿った分別品の仕分を確実にを行い、リサイクル施設に向けた二次輸送までを完全に管理する。

協同事業のようでもあるこのプランは、排出事業者、収集運搬業者、リサイクル事業者の大きな連携がなければ成立しない。しかし、効率化を進める事でコスト低減を図り、高度化した情報管理によって循環社会の歯車となる静脈物流のあるべき姿を示していく為に、このプランの挑戦の必要性は極めて高いと考える。

次に、「複雑さ」への解決は、廃棄の入り口から再生材利用の出口までを、関係者が一丸となって、計量、容器、品目分類、品質基準、品質評価などの多岐にわたる検討を加えた上で、一つだけのニュールールを定め混乱のない物流の基盤整備をはかる事である。これは、いかに「共創」の雰囲気や立ち上げられるかにかかっている。

## 5.4.4 中間処理業者の役割と連携

### (1) 適正処理の推進

収集運搬業者によって積載された廃棄物は、焼却・破碎・圧縮することによって、できるだけ小さく軽くし、最終処分場に埋め立て後も環境に悪影響を与えないよう無害化、安定化することを目的として中間処理される。近年では、鉄やアルミ、ガラスなど再資源物として利用できるものを選別回収し、有効利用する役割も担っている。中間処理業者として一番重要な役割は、許認可を受けている品目が搬入されているかどうか、及び許可能力の範囲内で処理されているかである。許認可を受けていない廃棄物を搬入させると、無許可業務となり、不適正処理に繋がる可能性が高い。また、許可能力以上の廃棄物を受け入れてしまうと法令で定められている保管量を超過してしまい、最悪のケースとしては自社で処理ができずに、不適正処理に繋がる可能性が極めて高い。

平成17年4月1日より「産業廃棄物処理業者の優良性の判断に係る評価制度」が施行され、今後、産業廃棄物処理業者において、評価基準に従った情報公開が進められることとなった。こうした制度を排出事業者側は適正に判断し、廃棄物を排出する前段階での性状の確認はもちろんのこと、再資源化先の受入基準に合った各品目の分別排出の推進、さらには許可された処理量がきちんと適正になされているか、処理業者の許可証の条件と併用して管理していくことも要求されてくる。また処理業者としては、排出事業者側に対して分別排出するための提案内容の充実化を

図ることも必要であり、今後は廃棄物を単なる「ゴミ」という認識ではなく、「資源化物」「製品」であるという意識改革も重要となってくる。

## (2) 再資源化技術の向上

日本経済においては、昭和40年代の高度成長期に建設された建物の建替時期にさしかかっている。そのため、解体工事や拡大成長しているリフォーム業界から排出される廃棄物の再資源化が急務の課題となっている。解体工事などから排出される廃棄物の組成は新築時に発生するものとは違い、再資源化に要する技術の向上化が、より必要とされる。中間処理業者としては、排出事業場でどうしても分けきれない廃棄物をいかに精度を上げて各品目別、及び各再資源化施設の受入基準に合致した形で選別していけるかが重要となってくる。選別技術が向上すると、搬出する再資源化施設の幅が広がり、他産業においても資源化物として有効利用できる可能性が増してくる。

## (3) リサイクル率算出基準の統一化

現在、国の都市再生事業構想を受けて、各都道府県では廃棄物を再資源化させるためのエコタウン事業が行われており、日本国内における再資源化量を今後増やしていくための技術が求められてきている。その中で「リサイクル率」の公表をして広く世間に情報公開し、透明性を図っていくことが今後ますます必要となる。現段階では国内にリサイクル率の算定基準が明確に示されておらず、各社の考え方や基準によって算出されているが、きちんとした算出基準とそれに基づく計量管理、及び帳票書類との整合性を図っていく必要がある。排出する企業が処理業者を選定する際、リサイクル率の高い会社を選ぶようになっていけば、各処理業者が競って処理施設技術の向上が図れる体制が取れ、逼迫している地球全体の天然資源の延命化及び埋立最終処分場の延命化を図っていく体制が確立していく。

### 5.4.5 再資源化業者の役割と連携

#### (1) 再資源化業者とは

再資源化とは、廃棄物をそのままあるいは加工して、別の目的に再度活用する（活用できるようにする）ことである。再資源化業者は、中間処理業者が選別した廃棄物をその後の利用用途にあった品質に加工する工程を担う業者と、廃棄資源を未使用資源の代替材料として資材を製造する業者がある。ここでは、便宜上、前者を「精製業者」、後者を「資材製造業者」と呼ぶ。図 5.4.1 は、精製業者及び資材製造業者の関係を示したイメージを図である。

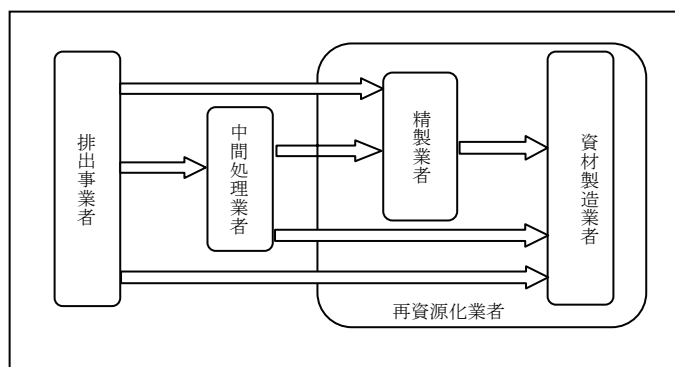


図 5.4.1 精製業者及び資材製造業者の関係

## (2) 役割と連携

### 1) 精製業者の役割

精製業者の役割は、排出事業者や中間処理業者が分別・選別した廃棄資源を、その後の利用方法に適した品質に向上させるとともに、供給量を確保し、安定化させることである。

市場から回収した廃棄資源は、形状がバラバラで不純物が混入するなど品質が極めて不安定である。したがって、用途毎にその利用に適した形状や品質に加工、精製しなければ利用することは出来ない。回収から利用までを個々の業者が行うことは技術的、コスト的に効率的ではない。そこで、ある程度分別・選別された廃棄資源を集約することで、より高度な技術を用いてしかも経済的に加工することが可能となる。

廃棄資源を利用していない場合であっても資材製造業者に原材料を供給する業者は存在する。それらの業者は、資材製造業者が所有する機械設備を把握し、その設備に合った原材料の受入基準や受入検査項目などを把握している場合が多い。廃棄資源だけを用いた資材の製造は現実的ではなく、原材料の品質や供給量を安定させるためにも、未使用資源との役割分担は重要である。

廃棄資源には、有害物質の含有や禁忌品の混入の可能性など、未使用資源だけの利用時には想定されていないリスクが伴う。廃棄資源を安心して利用するためには、これらのリスクを低減させるための手続きも必要となる。

これらの品質や確認項目を廃棄資源の品質目標および品質管理基準として設定し、関係者に公開することで、廃棄資源の信頼性の向上や廃棄資源を利用するための技術向上に寄与するものと考えられる。

なお、この立場が廃棄物処理業として成立すれば、原材料の搬入と同時に廃棄物処理費を徴収できるためより安価な再生資源の製造が可能となる。

### 2) 資材製造業者の役割

資材製造業者の役割は、廃棄資源を原料として再度製品を製造し市場に供給することであり、リサイクル促進に向けて果たすべき役割は極めて大きい。

この立場の事業者は、製造工程や原材料の搬入時の確認方法が廃棄資源を原料として利用することを想定していないため、それらを受け入れるための機械設備や品質管理体制が整っていないことが多い。したがって、これらの仕組みの変更に伴う負担の増加を嫌って、廃棄資源の搬入に際しても未使用資源と同等の品質を求めることになる。しかし、廃棄資源は未使用資源に比して、品質の安定性が劣ることが一般的であり、そのままの状態では利用は進まない。

廃棄資源の利用をさらに促進するためには、資材製造業者における新規設備や品質確認工程の開発・追加など技術開発や工程の改良、またそれらに対する支援制度の創設も不可欠である。

資材製造業者は、廃棄資源の利用を促進するためには、自社において現在の仕組みの中でどこまでの許容範囲があるのか、また許容範囲を広げるためにはどの程度追加負担が生じるのかを明らかにする必要がある。これにより関係者間における役割分担や技術開発の促進など連携の強化にもつながる。

廃棄資源を安心して利用するためには、関係者による共通目標の設定と利用を阻害する要因

や利用するための品質などの情報を共有することが重要である。

#### 5.4.6 各業者間のネットワークの構築

本項は、排出事業者、建設業者、住宅生産者、解体業者、収集運搬業者、中間処理業者及び再資源化業者など、再資源化の関係者の役割と連携についてそれぞれの立場から検討を加えたものである。再資源化を推進させるためには、各段階において関係者の役割は極めて重要であるが、そのなかで指摘された問題点を列挙すると次のようになる。

- (1) ゴミではなく資源という認識
- (2) 再資源化関係者の意識の共有（ゼロエミッション、3Rなど）
- (3) 再資源化技術の向上（分けにくいものを如何に分けるか）
- (4) 小口巡回収集による分別収集とそれを集積させる地域拠点の創設
- (5) リサイクルルートの開発と実践
- (6) 有害物質の排除（有害物質はリサイクルさせない）
- (7) 法及び許認可の遵守による適正処理の推進
- (8) 排出業者は建設副産物の再資源化、処理・処分について最終段階までの管理責任
- (9) 計量方法、容器、品質分類、品質基準、品質評価における統一したルールの設定
- (10) トレーサビリティ及び情報公開による透明な活動の実践
- (11) 常に、あらゆる角度から環境負荷低減（CO<sub>2</sub>削減など）の努力
- (12) コストダウンの要素として発生抑制、分別効率、運搬効率などをあらゆる要素を検討

課題を整理すると、再資源化の関係者の意識向上、再資源化ルートの構築、技術開発、ルールの設定と遵守、情報公開、環境負荷の低減、コストのセーブの問題と多岐にわたっている。

再資源化の促進には、このように多くの問題点と取り組みながら、解体工事から再資源化施設を経て市場に至る再資源化ルートとそれを動かす仕組みを構築することが課題となっている。

したがって、再資源化の活動を推進するには、関係者の推進力及び協力体制が不可欠であるが、このように個別の活動を越えた多くの課題を抱えているために、関係者間の緊密なネットワークの構築が最も重要であると考えられる。



## 5. 5 まとめ

### 5.5.1 H17年度 建設系廃棄物調査分科会（第4分科会）調査のまとめ

H17年度第4分科会では、下記のような項目について調査研究を行った。

#### (1) 調査概要

調査の目的と課題の整理

調査対象とする品目の分類及び調査方法について検討

#### (2) 解体・中間処理における分別品目と受入基準の現状と課題

解体・中間処理・再資源化施設におけるフローの現状と品質基準の関係の把握

解体工事から中間処理までの分別品目の現状の検討

中間処理場における解体工事からの分別品目別の受入基準の現状の検討

#### (3) 解体・中間処理における再資源化品目の品質基準の現状と課題

解体・中間処理における再資源化品目の品質基準の現状の検討

品質基準設定の課題及び再資源化に向けた処理技術を結ぶと品質基準の調整に関する検討

#### (4) 再資源化に向けた関係者の役割と連携

排出事業者、解体業者、収集運搬業者、中間処理業者、再資源化業者の役割と連携に対する検討と各業者間のネットワークの構築についての検討

(1) の調査方法では、中間処理業者、建設会社、住宅生産者で構成されている委員の実際の活動の中で得られる情報を収集し整理することによって、比較的実態に近い情報が把握できた。

(2) の解体及び中間処理における分別品目及び品質基準については、種々の角度から検討したが、現状では事業者によってまちまちで、統一されたものや整理されたものがないことが把握できた。

一方、(3) の再資源化施設における品質基準は、定量的にも定性的にも製造者からの厳しい品質基準が要求されており、現状では解体工事及び中間処理施設における品質基準とは接点を見つけるのが困難なほどに隔たりがあることも分かった。

(4) の関係者の役割は、各段階におけるあるべき論を述べることによって今後の再資源化の課題と方向を見出そうとしたものであるが、再資源化の活動に対して種々の課題が抽出され、最終的には関係者のネットワークの構築が重要であることが指摘された。

## 5.5.2 H17年度 建設系廃棄物調査分科会（第4分科会）調査における今後の課題

再資源化における関係者間の品質基準に関する取り決めについては殆ど未整備の状態、まだ本格的には取り組まれていないと思われる。リサイクル材を造ってもそれが市場で流通するようにならなければ、品質基準も整備されていかない。現状では、品質基準の問題は再資源化ルートの阻害要因を排除するためのものであり、リサイクル製品の品質を向上させるために再資源化施設の品質基準へ直結したものは極めて少なかった。市場における利用者の細かい要求から導き出される製品スペック、それを支える材料の品質基準に対して、建築の解体から排出される建設副産物の再資源化ルートではそれを満足させるための仕組みが見えてこなかった。したがって、リサイクル品の製造側とその材料を供給する解体・処理側のネットワークを構築するためには、何をどのような方法で再資源化させるかに始まって、品質基準など種々の取り決めが必要であり、その情報の整理及び連携が今後の大きな課題であると考えられる。

品質基準の設定に関する今後の課題を整理すると以下のごとく多くの問題がある。

- ・解体から再資源化までの関係者の意識の共有をつくり出す活動をいかに起こすか
- ・法及び許認可の遵守及び継続的な管理をいかに行うか
- ・飛躍的に純度が向上する再資源化に向けた分離技術の開発
- ・巡回による小口多品目の分別収集とそれを集積させる地域拠点をいかに創設するか
- ・分別基準、受入基準など品質基準の設定方法の検討
- ・計量方法、容器、品質分類、品質基準、品質評価などにおける統一ルールの設定
- ・再資源化の安全性を確保するための有害物質の特定と排除の方法
- ・トレーサビリティ及び情報公開による透明な事業活動をいかに実践するか
- ・解体から再資源化までの環境負荷低減（CO<sub>2</sub>削減など）の方策
- ・再資源化における費用対効果の検討（発生抑制、分別効率、運搬効率など）
- ・再資源化の普及活動のあり方
- ・再資源化における関係者の連携を強化するネットワークの構築
- ・再資源化における市場整備のあり方
- ・解体から再資源化までの情報を整理し製造側へ伝達する方法

## 6. ライフサイクルを考慮した建設系廃棄物の再資源化のあり方



## 6. ライフサイクルを考慮した建設系廃棄物の再資源化のあり方

### 6.1 はじめに

2005年2月に京都議定書が発効され、わが国では、2012年の第1次CO<sub>2</sub>削減目標約束期限までの取り組みの方針として、「京都議定書目標達成計画」を2005年4月に策定した<sup>1)</sup>。これに伴い、経済産業省は、循環型経済社会システムの2010年における構築を目的に、図6.1.1に示すように、2005年3月にコンクリート塊を含む3R分野等の技術戦略マップを策定した<sup>2)</sup>。

建設産業は、わが国資源利用量の約50%を建設資材として消費する一方、建設廃棄物として産業全体の約20%を排出するとともに廃棄物処分量の約40%に相当する建設廃棄物を処分しており、資源循環型社会を構築する上で建設産業の果たす役割は極めて大きい。

本検討は、ライフサイクルを考慮した建材産業の持続可能な発展を目的に、建材のもつ潜在的な有害性、再資源化困難性を調査し、将来にわたって安全な資源循環システムの構築に資することを目的としている。調査は、①再資源化方式における未来対応型技術、②有害物質などへの対応における未来対応型技術について行った。

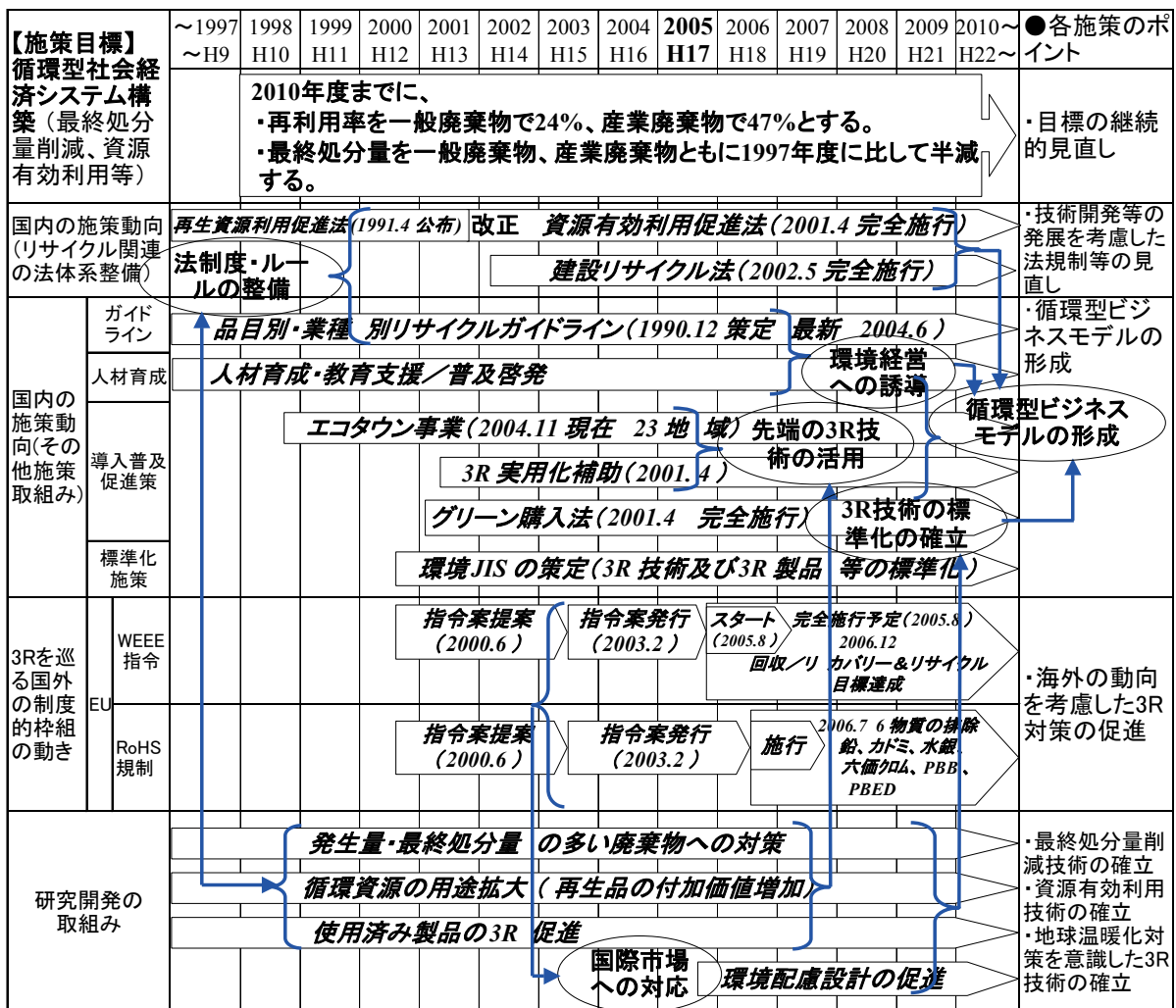


図 6.1.1 技術戦略マップ 3R 分野の導入シナリオ(~2010 年)<sup>2)</sup>

### 6.1.1 再資源化方式における未来対応型技術の現状と動向

循環型社会とは、大量生産・大量消費・大量廃棄システムを見直し、ゴミの発生を抑え、限りある資源を循環して利用し、環境への負荷をできるだけ少なくしていく社会といわれている。また、資源有効利用促進法では、事業者に対して(1)リデュース(Reduce:ごみの発生抑制)、(2)リユース(Reuse:再利用)、(3)リサイクル(Recycle:再資源化)の取り組みを求めている。近年建設産業でも、ゼロエミッション<sup>4)</sup>活動を取り入れる企業が増加している。建設現場では、建設資材の搬入時の無梱包化・簡易梱包化、分別回収などの環境保全活動に加え、掘削残土を植栽に適した良質な土壌に改良する技術など、さまざまな角度から環境にやさしい施工法を開発し、ゼロエミッション達成に向けて取り組んでいる。

このような状況下、建設資材の再資源化に注視すると、建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律(建設リサイクル法)では、(1)コンクリート、(2)コンクリートおよび鉄からなる建設資材、(3)木材、(4)アスファルト・コンクリートについて分別解体等および再資源化等を行うことを義務付けている。このように、現状では再資源化を行うべき品目は上記のように限られており、その他の品目では再資源化困難性の高いものもあるが、順次再資源化を行うべき品目に追加されていくと思われる。

建設資材の種類および材質は多種多様化しており、再資源化するための方式は建設資材ごと異なる。また、将来にむけて再資源化するための技術開発は各建材製造者が独自に推進しており、その技術の現状および動向を調査した。

### 6.1.2 有害物質などへの対応における未来対応型技術の現状と動向

ライフサイクルを考慮した建設系廃棄物の再資源化を進めるためには、再資源化サイクルの輪の中への有害物質混入を防止し、製品の安全性を保証する何らかの対応技術が必要である。また、ライフサイクルを終え最終処分される建材が、環境に与える影響を事前に予防する方策について、欧州を中心に議論されている。

わが国では、リサイクルを進め、製品の安全性を保証する手段として、2001年、日本工業標準調査会(JISC)標準部会の下に環境・資源循環専門委員会が設置され、環境JISが策定されている。環境JISとは、環境・資源循環に関する日本工業規格(JIS)である。リサイクル率向上とともに、製品性能、化学組成、安全性等の基準、試験評価方法などを設定することで、ユーザーに対して製品情報の提供・品質保証の役割を果たす。また、環境に配慮した製品・3R製品が市場において適正に評価、認知される事業環境が整備される<sup>5)</sup>。

環境・資源循環に関連するJISに国際規格を加えて「環境・資源循環規格」と総称し、**図6.1.2**の通り分類される<sup>5)</sup>。環境・資源循環規格は大きく、環境配慮規格、および環境測定規格の2種類に分かれる。環境JISは、環境配慮規格の製品毎の規格整備をめざしている。欧州の電気・電子製品に適用されるRoHS指令は、製品中の有害物質含有を規制する環境配慮規格であり、製品中の有害物質含有量を一律規制した点が大きな特徴である。また、後述する、土壌・地下水への溶出シナリオを考慮した有害物質評価方法は、環境測定規格といえる。両者の規格をどう運用すれば効率的に製品の安全性を保証できるかが、議論の対象となっている。ここでは、建材のもつ潜在的な有害性や再資源化困難性について現状を調査し、課題を整理することによ

り、建材の安全性の観点から、あるべき姿の考え方を提示するための基礎調査を行った。

具体的には、建材に関する有害物質の情報開示方法を確認するためにMSDS等について資料調査、有害物質含有品のリサイクル方法の調査（用途調査）、アスベスト無害化後の用途調査を実施した。

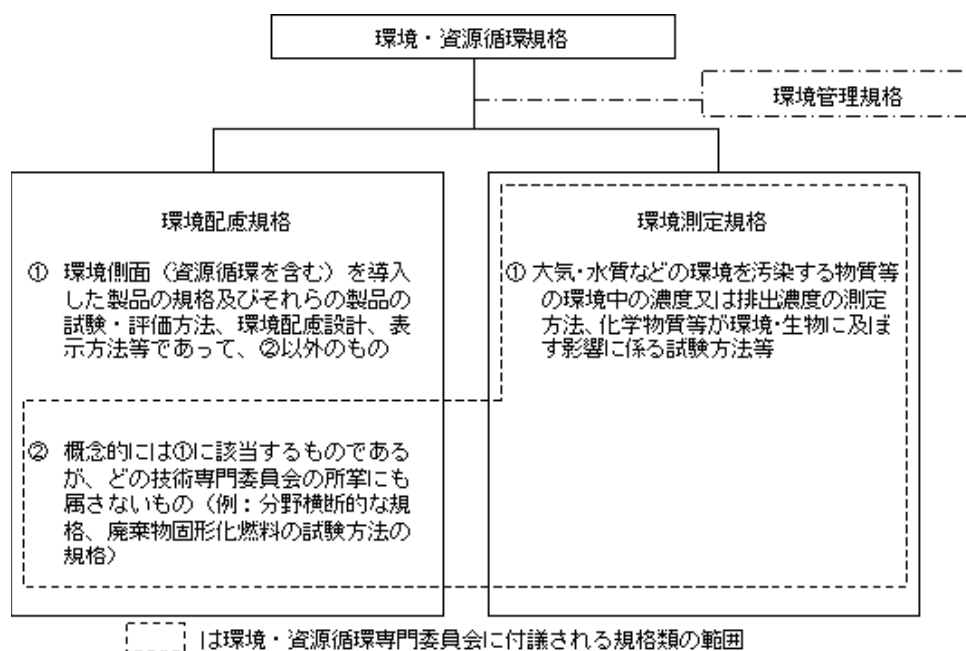


図 6.1.2 環境・資源循環規格<sup>5)</sup>

## 6. 2 再資源化方式における未来対応型の調査

### 6.2.1 目的

現状の資源循環システムを構築するための再資源化方式は、大別すると、(1) マテリアルリサイクル、(2) ケミカルリサイクル、(3) サーマルリサイクルの3つに分類される。これら再資源化方式は、建材を構成する分子や材料等によって適切なものが選定されることとなるが、選定にあたっては、安全性や環境負荷、経済性について十分考慮することが必要となる。具体的には、アンケート調査、資料調査により、方式の選定にあたって必要な要求性能を整理し、再資源化方式の現状について調査を行った。

### 6.2.2 調査概要

調査は、表6.2.1に示すように、各調査項目別に主要団体に対して、ヒアリングおよびアンケートにより実施した。

表 6.2.1 調査項目および調査対象

調査項目	調査対象
廃木再資源化	繊維板工業会 全国木材資源リサイクル協議会
各団体中期計画などのヒアリング	建産協団体
廃プラ再資源化用途(建設関連廃棄物からの再資源化ルート)	プラスチック有効利用組合
中間処理業者の処理基準	全国産業廃棄物連合会
排出事業者の排出基準	住宅生産者団体連合会 (社)建築業協会(BCS)
建材MSDSの情報開示 有害物質対応状況の調査	建材・住宅設備産業協会企業会員
3R 製品設計への対応	建材・住宅設備産業協会企業会員

### 6.2.3 調査結果

発生する副産物の処理方法および再資源化方式の調査結果を表 6.2.2 に示す。また、再資源化方式については、代表的な企業を任意に抽出し、企業毎の状況を以下に記す。



表 6.2.2 再資源化方式

企業名	製品名称	発生する副産物	処理方法(%)				再資源化方式			
			場内リサイクル	処理業者へ	最終処分	その他	レベルマテリアル	カスケード	サーマル	その他
A社	ヘーベル(ALO)	ヘーベル粉・端材 鉄くず 汚泥 廃プラ類 切断屑 切断刃	66	23	4	7	100			
B社	外装材等	切断屑 切断刃	100				100			
C社	ハウスロン バラボード	グラスウール 外被材	15	15	70		15	85		
D社	石膏ボード	廃石膏ボード	100				100			
E社	ロックウール化粧吸音版 ロックウール保温・断熱材 プラスチック系床材	製造加工廃材 原料含有不純物(金属等)	99	1			100			
F社	押出成型セメント けい酸カルシウム板	切断端材	25	50	25		100			
G社	ビニル床タイル ビニル床シート ビニル系巾木(軟質)	うち抜き残材 織布混入スリット残材	96	3	1		100			
H社	MDF	木粉	100						95 5	
I社	天井板 フロアー 収納中段セット・枕棚セット	合板端切れ材 MDF端切れ材 木材端切れ端 パーティクルボード端切れ材 石膏ボード端切れ端 木材切削くず	60	15	5	20	30		50 20	
J社	内装ドア	カット端材・木屑(MDF、PB、シート端材(PP、PET、紙) 接着剤・塗料	88	10	2				100	
K社	DS-60自動ドア開閉装置 DS-75自動ドア開閉装置 ナブコミニフィールド	梱包資材 アルミ端材・切粉 電線屑	15	80	5		100			
L社	シャッター製品 ドア製品 窓シャッター等製品 エクステリア製品	副産物なし。加工時のスクラップのみ発生		100						
M社	錠前 ドアクローザー	スラッジ 水溶液廃液 汚水		100						
N社	アルミサッシ・ドア等 塩ビサッシ 木質インテリア建材等	アルミ端材 水酸化アルミ 硫酸アルミ 廃プラ 木屑	41	58	1		100			
O社	アルミ製品(アルミサッシ・ 樹脂製品(樹脂サッシ) 木質製品(リビング建材・ギ)	アルミ端材 廃硫酸・廃苛性 木屑(MDF・PB・合板等) アルミドロス・スラッジ 樹脂端材・切粉 ウレタン屑	40	59	1		92		8	
P社	アルミ建材商品	水酸化アルミスラッジA 水酸化アルミスラッジB 硫酸アルミ	24		4	72		100		
Q社	アルミ建材	Aスラッジ(含水率10%水酸化アルミ) Bスラッジ(含水率70~80%水酸化アルミ)			99	1				
R社	板ガラス	ガラス 廃プラスチック 木くず 鉄くず 汚泥	6	93	1		5	90	5	
S社	レストルーム商品 バス・キッチン・洗面商品 その他	汚泥 陶器くず 木くず 廃プラスチック		100						
T社	ガス温水器 石油温水器 システムバス システムキッチン	金属屑 廃プラ(廃FRP) 廃プラ(硬質) ダンボール 廃プラ(軟質) 一般廃棄物	0.1	99.4	0.5			100		

(1) 外装材メーカー

A社では、副産物として発生した ALC 粉・端材のうち 66%は場内リサイクルによりレベルマテリアルしている。場内リサイクル以外では処理業者が 23%、最終処分が 4%、その他 7%となっている。一方、B社では、副産物として発生した切断くずは 100%場内リサイクルによりレベルマテリアルしている。C社では、副産物として発生したグラスウールくず等のうち 15%は場内リサイクルによりレベルマテリアルしている。場内リサイクル以外では処理業者へが 15%、最終処分が 70%となっており、それらについては処理業者、最終処分業者にてカスケードリサイクルしている。

全体的に外装材メーカーでは、場内リサイクル分についてはレベルマテリアルしており、今後は、処理業者へや最終処分している比率を下げる事が望まれる。

## (2) 内装材メーカー

D社では、副産物として発生した廃石膏ボードは100%場内リサイクルによりレベルマテリアルしている。E社では、副産物として発生した製造加工廃材のうち99%は場内リサイクルによりレベルマテリアルしている。場内リサイクル以外では処理業者へ1%となっている。

G社では、副産物として発生した打ち抜き残材および織布混入スリット残材のうち96%は場内リサイクルによりレベルマテリアルしている。場内リサイクル以外では処理業者へが1%、最終処分が3%となっている。H社では、副産物として発生した木粉は100%場内リサイクルによりサーマルリサイクルしている。J社では、副産物として発生したカット端材および木くずのうち88%は場内リサイクルによりサーマルリサイクルしている。

全体的に内装材メーカーでは、木材を原料としない製品の場合、場内リサイクル分についてはレベルマテリアルしている。しかし、木材を原料とする製品の場合には、サーマルの比率が高くなり原材料による違いが現れている。

## (3) 建具メーカー

K社では、副産物として発生した梱包資材、アルミ端材および電線くずのうち15%は場内リサイクルによりレベルマテリアルしている。場内リサイクル以外では処理業者へが80%、最終処分が5%となっている。N社では、副産物として発生したアルミ端材、木くず等のうち41%は場内リサイクルによりレベルマテリアルしている。場内リサイクル以外では処理業者へが58%、最終処分が1%となっている。O社では、副産物として発生したアルミ端材、木くず等のうち40%は場内リサイクルし、それらを92%はレベルマテリアル、8%はサーマルリサイクルしている。場内リサイクル以外では処理業者へが59%、最終処分が1%となっている。P社では、副産物として発生した水酸化アルミスラッジ等のうち72%はその他処理し、それらはカスケードリサイクルしている。Q社では、副産物として発生した水酸化アルミスラッジ等のうち99%は最終処分している。

全体的に建具メーカーのうち自動扉メーカーでは、場内リサイクル分についてはレベルマテリアルしており、今後は、処理業者へや最終処分している比率を下げる事が望まれる。また、サッシメーカーではアルミ端材等はレベルマテリアルしている。しかし、スラッジについては最終処分やその他比率が高く、リサイクルするための技術開発が望まれる。

## (4) 設備機器

S社では、供用終了後の陶器くず等は100%処理業者に移管している。T社では、副産物として発生した金属くず、廃プラおよび段ボールのうち99.4%は処理業者に移管し、それらはカスケードリサイクルしている。設備機器では、カスケードリサイクルしている場合が多いようである。

#### 6.2.4 要求性能の整理

使用後のリサイクルについてのアンケート調査結果から、リサイクルする際の要求性能を以下に記す。

##### (1) 木材チップ関連

###### 1) リサイクル可能な製品について

使用後のリサイクルが可能な製品はあるかとの調査結果を図 6.2.1 に示す。

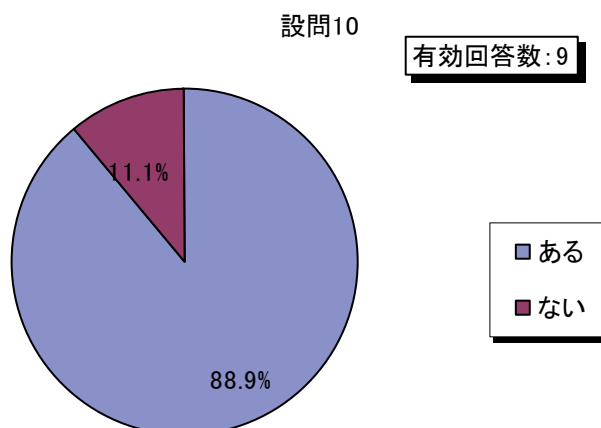


図 6.2.1 使用後のリサイクルが可能な製品の有無(木材チップ関連)

使用後のリサイクルが可能な製品の有無については、木材チップ関連では 88.9%あるとなっている。現時点でも約 9 割がリサイクル可能であり、将来的には 100%に近づく と推測される。

###### 2) 現状の受入品質基準

リサイクルが可能な製品における現状の受入品質基準の調査結果を以下に示す。

- ・ 防虫、防腐等化学品注入品、電柱は不可
- ・ ゴム、ビニール、プラスチック金属、石、コンクリート、ガラス類非金属混入は不可
- ・ 腐朽、虫害が無いこと
- ・ 針葉樹・広葉樹 樹種の混合は不可
- ・ 解体材 CCA 処理木材、毒性物質の混入は不可

###### 3) 要求性能

将来新たな有害物の混入が明らかになった場合の要求性能については、現状の受入品質基準においても、防虫、防腐等化学品注入品は不可、CCA 処理木材、毒性物質の混入は不可となっており、新たな有害物の混入は使用不可の原因となる可能性が高い。そこで、将来にわたって有害性の発生しない原材料による製造がリサイクルを推進する上で重要である。

##### (2) 建材製造者関連

###### 1) リサイクル可能な製品について

使用後のリサイクルが可能な製品はあるかとの調査結果を図 6.2.2 に示す。

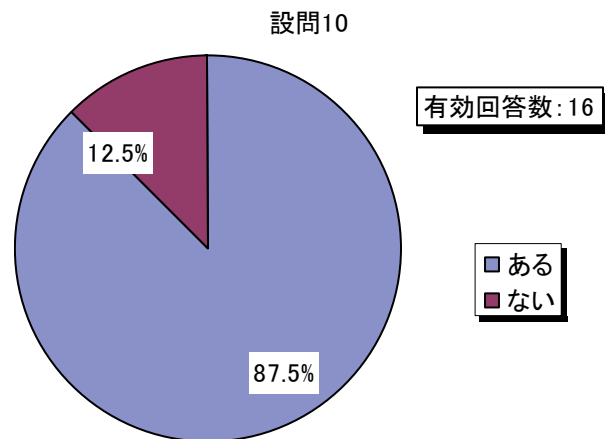


図 6.2.2 使用後のリサイクルが可能な製品の有無(建材製造者関連)

使用後のリサイクルが可能な製品の有無については、建材製造者関連では87.5%あるとなっており、木材チップ関連と同様の結果となっている。

## 2) 現状の受入品質基準

リサイクルが可能な製品における現状の受入品質基準の調査結果を以下に示す。

- ・ロックウール：粒度、組成
- ・MDF：プラスチック、金属、石等異物混入は不可
- ・ガラス：品質(成分組成、異物、付着物)

## 3) 要求性能

将来新たな有害物の混入が明らかになった場合の要求性能について以下に記す。ロックウールの場合、現状の受入品質基準においては粒度、組成となっており、有害物の混入による組成の変化は使用不可の原因となる可能性が高い。MDFの場合、現状の受入品質基準においてはプラスチック、金属、石等異物混入は不可となっており、有害物の混入も使用不可となる可能性が高い。ガラスの場合、現状の受入品質基準においては成分組成、異物および付着物の混入量を定めているが、有害物の混入も使用不可となる可能性が高い。そこで、ロックウール、MDFおよびガラスにおいても将来にわたって有害性の発生しない原材料による製造がリサイクルを推進する上で重要である。

### 6.2.5 今後の課題

わが国の産業廃棄物発生量に占める建設廃棄物は非常に多く、さまざまな機関において再資源化に関する取り組みが行われている。

- (1) 各材料、様々な再資源化の取り組みを試みているが進捗の状況は材料によって大きく異なる。
- (2) 再資源化の技術開発の中で最も大きな課題が、金属のみならず種々の異物を除去する技術で、単品に選別したときの再生素材の純度を高め、粒度を揃える高精度の選別技術の開発である。その他には、破碎、粉碎、磨砕、洗浄、乾燥、集塵などの技術開発がある。
- (3) 再資源化の技術と技術の間、或いは再利用の用途との間にあって相互の受け渡しに必要な、受け入れ基準や製品スペックの基準が、統一されたものとして定まっていないことが、リサイクルを促進できない原因になっている。
- (4) 再資源化の技術開発および用途開発は非常に活発に行われているが、リサイクル製品の市場開発については未だ殆ど着手されていないのが現状で、これから再資源化を促進するための中心的な課題となる。

## 6. 3 有害物質などへの対応における未来対応型技術の調査

### 6.3.1 目的

建材にはアスベストに代表されるように、有害性や再資源化困難性を含む成分・物質等が含まれている場合がある。製造や新設においては、一定の基準等があるものの、解体やリサイクルについては、現段階で基準等の整備が十分であるとは言い難い。

ここでは、建材のもつ潜在的な有害性や再資源化困難性について現状を調査し、課題を整理することにより、建材の安全性の観点から、あるべき姿の考え方を提示する。具体的には、建材に関する有害物質の情報開示方法を確認するためにMSDS等について資料調査、有害物質含有品のリサイクル方法の調査（用途調査）、アスベスト無害化後の用途調査を実施する。

### 6.3.2 調査概要

調査は、MSDS、わが国および海外における有害物質含有建材に対する法律・規制、情報開示方法、アスベストの用途調査について、各主要団体へのアンケート調査および文献・資料調査により実施した。なお、調査項目および調査対象は、表6.2.1に示した通りである。

### 6.3.3 調査結果

#### 6.3.3.1 MSDS に関する資料調査

##### (1) MSDS とは

MSDS（化学物質安全性データシート：Material Safety Data Sheet）とは、化学物質の名称、物理化学的性質、危険有害性（ハザード）、取り扱い上の注意等についての情報を記載したシート。事業者間の化学物質取引の際に MSDS を交付することにより、化学物質のハザードに関する情報の流通を促進し、安全性に関する情報を積極的に提供するもの。化学物質排出把握管理促進法（PRTR 法）に基づいて、特定の化学物質を含む製品をほかの事業者に出荷するときに、事前に MSDS を提示することが義務づけられている。たとえば、住宅では工務店や設計事務所などが建材メーカーから MSDS を受けるケースがある<sup>6)</sup>。

##### (2) MSDS の役割

MSDS の役割は、事業者の労働安全・保安に資する情報を化学物質の取引の際に適切に受け渡すするというものから、情報の範囲を環境配慮に資する情報を受け渡すというものへ拡大するとともに、製品安全、回収リサイクル等をも視野に入れた、化学物質のライフサイクルにわたっての総合管理のための情報の伝達手段としての役割に拡大しつつある<sup>6)</sup>。

##### (3) MSDS の普及の現状と問題点

現在までに、告示対象物質については、大半の企業が MSDS を自ら積極的に作成するようになってきている。しかしながら、その交付については、増加してはいるものの、要請があった場合のみに行われる場合が多く見られるなど、供給者側からは必ずしも積極的には MSDS の交付を図っていないことが見受けられる<sup>6)</sup>。化学物質のハザード等 MSDS に記載する情報は、

化学物質取扱事業者が適正な化学物質管理を実施する上で、最低限必要な情報であり、取引の際に MSDS を確実に交付することは供給者の責務と考えられる。こうした観点から、化学物質製造・販売事業者が MSDS を確実に交付することが必要であり、特に何らかの危険有害性が確認されている化学物質については、MSDS の普及の徹底化が必須である<sup>6)</sup>。

#### (4) MSDS に関する資料調査結果

今回のアンケート調査では MSDS に関する項目については、木材チップ関連および建材製造者に対して行われた。MSDS の情報開示についての結果を図 6.3.1 および図 6.3.2 に、また、MSDS シート作成以前に製造された製品に関する対応についての結果を図 6.3.3 および図 6.3.4 に示す。

MSDS の情報開示については、木材チップ関連では、現在情報開示しているが 90%、情報開示に支障はないが 10%となっており近い将来全面的に情報開示されるものと思われる。また、建材製造者では、現在開示しているが 68.2%、情報開示に支障はないが 9.1%となっており両者をあわせると 77.3%となる。しかし、情報開示できないが 18.2%、情報開示しても意味はないが 4.5%と両者をあわせると 22.7%が否定的な見解をしめしており、情報開示について建材製造者間にばらつきがあり、全面的に情報開示されるにはまだ時間がかかると思われる。

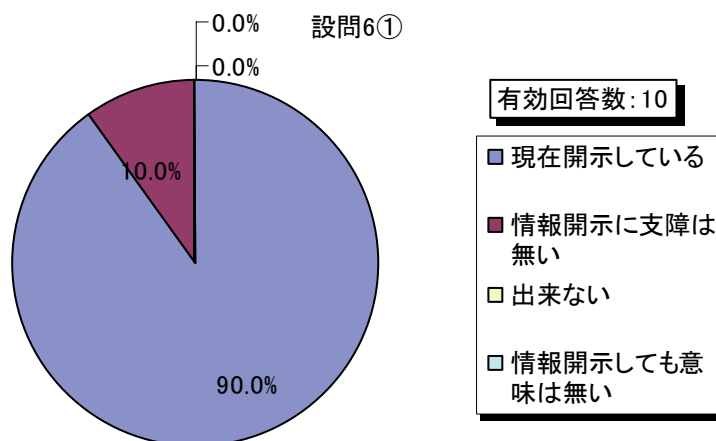


図 6.3.1 MSDS 情報開示について(木材チップ関連)

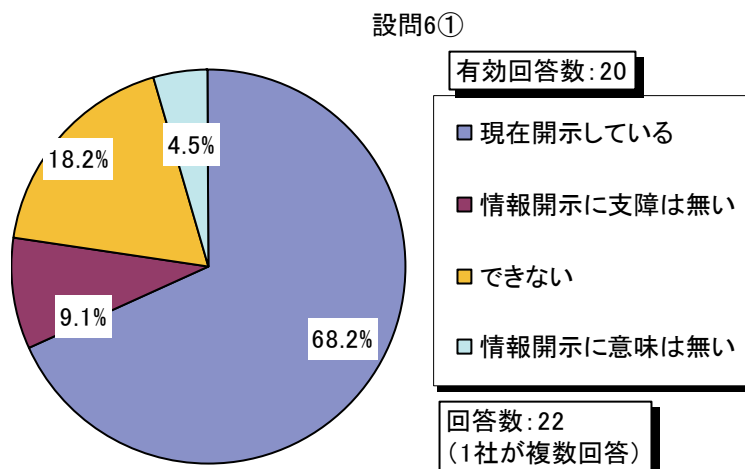


図 6.3.2 MSDS 情報開示について(建材製造者)

次にMSDSシート作成以前に製造された製品に関しては、木材チップ関連では、情報管理されており情報開示しているが20%、情報管理されているが情報開示していないが40%、情報管理されていないが考慮する予定であるが20%と3者あわせると80%となる。また、考慮しないのは20%であり、情報収集できないため開示できない場合も含まれるものと思われる。また、建材製造者では、情報管理されており情報開示しているが55.5%、情報管理されているが情報開示していないが16.7%、情報管理されていないが考慮する予定であるが11.1%と3者あわせると83.3%となる。考慮しないのは16.7%であり、情報収集できないため開示できない場合も含まれるものと思われる。

設問6②

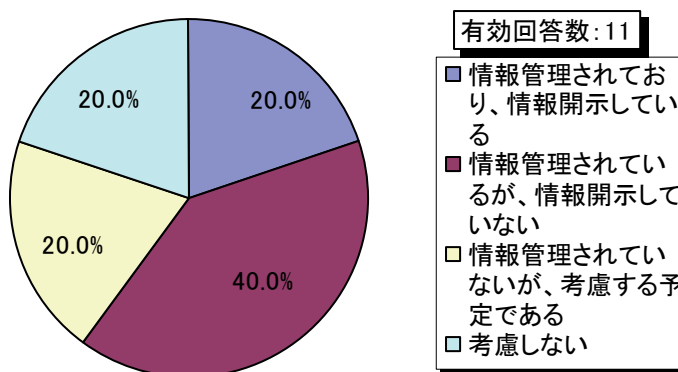


図 6.3.3 MSDSシート作成以前に製造された製品の情報開示について(木材チップ関連)

設問6②

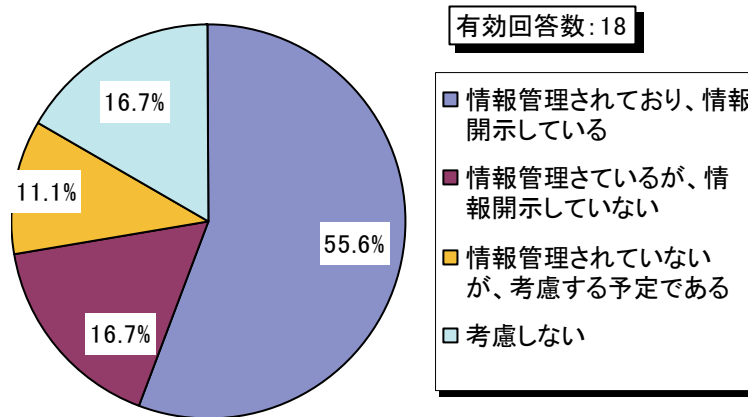


図 6.3.4 MSDSシート作成以前に製造された製品の情報開示について(建材製造者)

以上のような結果であったが、今後、化学物質取り扱い事業者が化学物質の適正管理ができるような仕組みを構築していくためには、複雑かつ多岐にわたる化学物質におけるライフサイクルの流れの中で、MSDSを通じてハザードデータの流通の徹底を図っていくことが不可欠であり、(社)日本建材・住宅設備産業協会ホームページにMSDS情報開示の一括サイトを設定する等、関係諸団体の情報開示の推進運動によりMSDSの流通が図れることが望まれる。



### 6.3.3.2 有害物質含有建材の用途に関する調査

#### (1) 建設業における取り組みの経緯

わが国においても、1996年2月OECDの「PRTRの実施に係わる理事会勧告」をうけ、1999年にPRTR法(特定化学物質の環境への排出量の把握等および管理の改善の促進に関する法律)が、1999年7月に制定された。この法律は、事業所(サイト)が取り扱う化学物質の大気、水域、土壌への排出量と廃棄物として移動した量を行政に報告し、行政はこれを住民に公表する制度である。法の制定に並行して、日建連、土工協、BCSは共同で1999年3月に「PRTR(Pollutant Release and Transfer Register)検討ワーキンググループ」を設置し、①建設業でのPRTRのあり方、②政省令に対する意見集約など、建設業界の対応について急遽検討を行い1999年10月に報告書を作成した。その後、建設業は届出指定業種から除外されたが、社会情勢や国土交通省からも建設業界の対応が求められており、2000年度も引き続き検討を行うことが3団体の環境委員会で決定された。また、2000年4月には、労働安全衛生法の改正があり、事業者は化学物質を取り扱う作業員への周知義務を負うこととなり対応が急がれた。3団体では、今後積極的にPRTR対応の自主的活動を展開することが重要であるとの認識からPRTRワーキンググループを継続し検討を行い、2002年6月に「再建業における科学物質管理について」活動報告書を取りまとめた、本節ではこの調査報告書についての内容を述べるものである。

#### (2) 化学物質管理をめぐる世界的動向

PRTRの先駆的なものは、1970年代にオランダで、また1980年代に米国で導入されている。その重要性が国際的に広く認められたのは、リオの地球サミット(1992年)の「アジェンダ21」や「リオ宣言」の中にPRTRの位置づけやその背景となる考え方などが示されたことに起因する。その後、OECDによる積極的なPRTR普及の取り組みの結果、現在ではOECD加盟国を始め多くの国々がPRTRの実施・導入に取り組んでいる。

わが国においても1996年よりPRTR導入の検討を開始、中央環境審議会を経て、1999年に法制化された。表6.3.2に各国のPRTRについての取り組みについて述べる。なお、わが国においては、現在BCSにおいて審議を行っている。

表 6.3.2 各国のPRTRへの取り組み

国名	制度	対象物質	対象施設	届出されたデータの扱い	開始時期
米国	TRI(有害物質排出目録)	約620物質	製造業等(業種指定。従業員数および年間取扱量で裾切り)	個別データおよび集計データを公表	1986年
カナダ	NPRI(全国汚染物質排出目録)	268物質	製造業等(業種指定。従業員数および年間取扱量で裾切り)	個別データおよび集計データを公表	1993年
オーストラリア	NPI(全国汚染物質目録)	90物質	製造業(年間取扱量で裾切り)	個別データおよび集計データを公表	1998年
英国	PI(汚染目録)	約150物質	製造業等(業種を列挙。年間排出量で裾切り)	個別データを公表	1990年
オランダ	IEI(個人排出目録システム)	約170物質	環境管理法上の許可が必要とされる施設等)	集計データを公表(個別データも閲覧可能別途)	1974年
日本	PRTR(環境汚染物質排出・移動登録)	35物質	製造業等(業種指定。従業員数および年間取扱量で裾切り)	集計データを公表(個別データは請求により開示)	2001年4月より排出量の把握および推計開始

### (3) PRTR 法の概要

#### 1) PRTR 法の目的

PRTR 法は、有害性のある様々な化学物質の環境への排出量を把握することなどにより、化学物質を取り扱う事業者の自主的な化学物質の管理の改善を促進し、化学物質による環境の保全上の支障が生ずることを未然に防止することを目的として制定された。

※PRTR：Pollutant Release and Transfer Register

汚染物質排出・移動登録「特定化学物質の環境への排出量の把握等および管理の改善の促進に関する法律」(PRTR 法) (平成 11 年 7 月公布)

#### 2) PRTR の対象となる事業者

- ・対象化学物質を取り扱う(環境へ排出する)事業者で、指定業種や要件を満たす事業者。
- ・年間取扱量が物質により 0.5～1 トン以上、常時使用する従業員の数が 21 人以上
- ・業種は 23 業種指定され、工事現場などの建設業は対象外である。

但し、機材センター等は機械修理業、技術研究所は自然科学研究所として適用される可能性がある。自治体によっては、機材センター等を対象に企業に届出を義務付けるケースもある。また、労働安全関連の研修会にて化学物質取り扱い時の MSDS 周知義務についての広報が活発になり、作業所においても労働基準監督署から作業員への周知義務について指摘を受ける例が増加してきた。

- ・事業者は対象物質の環境への排出量・移動量を把握し都道府県を經由して国に届出。

#### 3) PRTR の対象となる化学物質

- ・人の健康や生態系に有害な恐れがある化学物質で政令で指定されている。  
「第一種指定化学物質」：環境中に広く存在すると認められる 354 物質  
「第二種指定化学物質」：それほどは存在していないと見込まれる 81 物質
- ・当該製品中の含有率は 1%以上(第一種指定化学物)、0.1%以上(特定第一種指定化学物質)

#### 4) PRTR の対象外の化学物質

- ・取り扱いの過程において固体以外の状態にならず、かつ粉状又は粒状にならない製品
- ・第一種指定化学物質が密封された状態で取り扱われる製品
- ・主として一般消費者の生活の用に供される製品
- ・再生資源

### (4) 労働安全衛生法の改正と規制動向

労働安全衛生法が改正され、2000 年 4 月 1 日から事業者は、通知対象物の化学物質に関する情報を相手方に通知するよう義務付けられた。(労働安衛法第 57 条の 2)

主な改正点は以下のとおりである。

- ・対象者は、通知対象物の化学物質を譲渡・提供する事業者である。
- ・通知対象物の化学物質は、トルエン等 631 種類(重量の 1%を超えるものを含む)である。(令

## 第 18 条の 2、安衛則第 34 条の 2 の 2)

・建設等の事業者は、通知対象物に関する情報を見やすい場所に掲示し、従事する労働者に周知しなければならない。(労働安全衛生法第 101 条)

建設業において、労働安全衛生法に定める MSDS の情報を直接通知する立場ではなく、通知対象物に関する情報を労働者に対して周知することが主となること、また、PRTR 法については、建設現場が対象とされていないことなど、直接的な取り組みは少ない。しかし、従来から実施している『有機溶剤中毒予防規則』『特定化学物質等予防規則』等に定められている中毒予防対策等に加えて、通知対象物の化学物質に関する情報を労働者へ周知するための指導をあらたに実施しなければならない。

元請各社は、建設現場等において通知対象物の化学物質を取り扱う専門工事会社に対して、今回作成したリーフレットなどにより MSDS に関する PR を行うと共に、今後も労働安全衛生法周知の活動を展開していくことが大切であると考えられる。また、2002 年 3 月 15 日には、厚生労働省から「職域における屋内空気中のホルムアルデヒド濃度低減のためのガイドライン」が発行された。これは、近年、社宅に使用される建材等から発散するホルムアルデヒド等の化学物質により、目、鼻、のど等への刺激、頭痛等の多様な症状が生じる所謂「シックハウス症候群」の問題に対応して、厚生労働省労働基準局が 2000 年度より「職域におけるシックハウス対策に関する専門検討会」(座長:高田昂)を設け、ホルムアルデヒドの空气中濃度の実態把握、濃度の低減対策等の検討を行ってきたものである。

このガイドラインでは、ホルムアルデヒドの濃度低減により労働者の健康リスクの低減を図っていくために、職域における室内空気中のホルムアルデヒド濃度の指針値および事業者が講ずべき措置を示してある。具体的には、職域空気中のホルムアルデヒドの濃度を 0.08ppm 以下とするため事業者が講ずべき措置として、①濃度の測定、②濃度低減のため措置(換気装置の設置や継続的な換気励行、発散源である合板、繊維板等の建材等の撤去など)、③就業場所変更等の就業上の措置、④相談支援体制の活用、の 4 項目について定めている。

### (5) その他関連法令(ダイオキシン、フロンなど)

「特定化学物質の環境への排出量の把握等および管理の改善の促進に関する法律」(PRTR 法)、労働安全衛生法「化学物質管理の推進について(MSDS 制度)」を除く化学物質管理に関する法令の代表的なものは、(a)「特定製品に係るフロン類の回収および破壊の実施の確保等に関する法律」、(b)「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の促進に関する特別措置法」、(c)ダイオキシン特別措置法等がある。それらの法律の概要を以下に示す。

#### 1) 「特定製品に係るフロン類の回収および破壊の実施の確保等に関する法律」

(2001 年 6 月 15 日施行)

- (a) オゾン層の破壊や地球温暖化を招くフロンの大気中への放出の禁止
- (b) 機器の廃棄時における適正な回収および破壊処理の実施等の義務
- (c) 本法律の対象：自動車のカーエアコンと業務用冷凍空調機器の冷媒

(CFC、HCFC、HFC の 3 種類のフロン)

(d)行日:業務用冷凍空調機器のフロン回収(2002年4月1日)、カーエアコンのフロン回収(2002年10月31日までの政令で定める日から)

(e)家庭用冷蔵庫およびルームエアコンのフロンの回収

「特定家庭用機器再商品化法(家電リサイクル法)」で2001年4月1日から、家電メーカー等が家電製品のリサイクルと併せてフロン(CFC、HCFC、HFC)の回収の義務

## 2) 「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の促進に関する特別措置法」(2001年7月15日施行)

(a)PCB 廃棄物の処理計画の策定

環境大臣→PCB 廃棄物処理のための基本的な計画の作成、都道府県→区域内の PCB 廃棄物処理計画の作成

(b)PCB 廃棄物の処理についての規制の強化

PCB 廃棄物を保管している事業者は、毎年度、PCB 廃棄物の保管・処分状況の報告の義務

(c)15年以内の適正処分

事業者による2001年7月15日から起算して15年以内のPCB 廃棄物の自ら処分、又は処分の委託義務

(d)立ち入り調査の実施

環境大臣又は都道府県知事による保管事業者等の帳簿書類の検査

## 3) ダイオキシン特別措置法 (2000年1月15日施行)

(a)ダイオキシン類に関する施策の基本とすべき基準

a. 耐容一日摂取量 (TDI: Tolerable Daily Intake) (第6条)

b. 環境基準 (第7条) 大気汚染、水質汚濁 (水底の底質の汚染を含む)

(b)排出ガスおよび排出水に関する規制

a. 特定施設の指定

b. 排出基準 (第8条)

c. 大気総量規制基準 (第10条)

d. 特定施設の設置の届出、計画変更命令 (第12条~第16条)

(c)廃棄物焼却炉に係るばいじん・焼却灰等の処理等

a. ばいじん・焼却灰中の濃度基準 (第24条)

b. 廃棄物最終処分場の維持管理基準 (第25条)

(d)汚染土壌に係る措置 (第29条~第32条)

(e)国の計画 (第33条)

(f)汚染状況の調査・測定義務

## 4) 室内化学物質濃度指針 (厚生労働省)

揮発性有機化合物については、表 6.3.3 に示すガイドラインが厚生労働省から出されている。

表 6.3.3 揮発性有機化合物に対するガイドライン(厚生労働省)

揮発性有機化合物	室内濃度指針値	制定年月日
ホルムアルデヒド	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.08ppm)	1997年6月
トルエン	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07ppm)	2000年6月
キシレン	870 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.20ppm)	
パラジクロロベンゼン	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.04ppm)	
エチルベンゼン	3800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.88ppm)	
スチレン	220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.05ppm)	2000年12月
クロルピリホス	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07ppb) 但し、小児の場合は0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.007ppb)	
フタル酸ジ-n-ブチル	220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.02ppm)	
総有機性化合物 (TVOC)	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (暫定目標値)	
テトラデカン	330 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.04ppm)	
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (7.6ppb)	2001年7月
ダイアジノン	0.29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.02ppb)	
アセトアルデヒド	48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.03ppm)	2002年1月
フェノブカルブ	33'3.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ppb)	

#### 5) 学校環境衛生の基準 (文部科学省)

文部科学省は厚生労働省における室内空気中化学物質の室内濃度指針値等の設定等に伴い、2002年2月5日付で「学校環境衛生の基準」を改定し、「新築・改築・改修等を行った際にはホルムアルデヒドおよび揮発性有機化合物の濃度が基準以下であることを確認させた上で引き渡しを受けるものとする。」として、2002年4月1日より施行された。当基準では建物引き渡し時の室内濃度を規制しているが、現時点では建材、塗料等の使用量、施行方法と室内濃度の科学的相関関係が検証されておらず、文部科学省より各学校長、教育委員会等に対し2002年4月21日付けで下記の事項を通知している。

- ①検査費用、規制値を超えた場合の措置などを配慮すること
- ②契約段階で、その旨工事契約上明記すること
- ③2002年4月1日以前に工事契約が締結された物件の取引は対象外とする

#### 6) 土壌汚染対策法案

環境省が2002年度通常国会に提出した法案が成立し、2003年度から施行される予定である。その概要は、以下のようになっている。

(a)趣旨：土壌の汚染状況の把握、土壌汚染による人への健康被害防止のための土壌汚染対策を実施することにより、国民の健康の保護をはかる。

(b)土壌汚染の状況の調査：

- i) 使用が廃止された「特定有害物質の製造、使用又は処理をする水質汚濁防止法の特定施設」に係わる工場・事業所の敷地であった土地
- ii) 都道府県知事が土壌汚染により人の健康被害が生ずるおそれがあると認める土地

(c)指定区域の指定等：都道府県知事が指定・公告する。また、台帳を作成し、閲覧に供する。

(d)土壌汚染による健康被害の防止措置：

- i) 指定区域内の土壌汚染により人の健康被害が生ずるおそれがある場合→都道府県知事は、

土地所有者に、汚染の除去等の措置の命令

ii) 土地の形質の変更の制限：指定区域内で土地の形質変更をしようとする者は、都道府県知事に届出

iii) 命令を受けた土地所有者は汚染原因者に費用を請求可能

(e) 他産業における化学物質管理の動向（グリーン調達、自主基準化など）

## 7) 化学産業

化学産業界では、(社)日本化学工業協会(参加企業293社)が中心となってPRTRに取り組んでおり、1992～1993年度にパイロット調査、1994年度に指針作成、1995年度以降は個別化学物質の排出量調査ならびに結果公表を行っている(表6.3.4参照)。さらに、日化協では、2002年3月から、会員企業の製品をもとにした「化学製品情報データベース」を作成し、MSDS提供事業を運用する予定である。

表 6.3.4 対象物質の排出量と総排出原単位<sup>7)</sup>

	生産段階 (51 物質)			使用段階 (67 物質)		
	96 年	97 年	97/96	96 年	97 年	97/96
総排出量	6,145 t/y	4,677 t/y	76.1%	89,413 t/y	83,575 t/y	93.5%
総排出量原単位	0.00029	0.00022	75.8%	0.003867	0.003587	92.8%

また、1990年11月には、「レスポンシブル・ケア」(RC)の原則に従って事業活動を実施することを宣言した「環境・安全に関する日本化学工業協会基本方針」を策定し、環境保護や化学品安全等に関する活動実施結果をまとめたRC実施報告書を毎年公表している。RCとは、化学製品の開発から製造、流通、使用、最終消費、廃棄に至る全ライフサイクルにわたり、環境・安全面の対策を実施し、改善を図って行く自主管理活動である。また、石油化学工業協会(参加企業30社)では、主要石油化学製品について、その危険性や有害性、また安全な取り扱い方法や応急措置を広く提供するため、石油化学製品MSDSを1980年より作成を開始し、現在49物質のMSDSをHP上で公開している。

## 8) 自動車工業

(社)日本自動車工業会(参加企業14社)では、PRTRの手法を化学物質によるリスク管理の有力ツールとしてとらえ、標準的な算定方法の作成を行っているほか、経団連の自主取り組み事業への参加や環境省のパイロット事業等への協力を実施している。また、環境負荷のより少ない自動車の提供・循環型社会システムの実現等を行動指針とした環境行動計画を策定し、この中で化学物質管理として、オゾン層の保護、排出ガスの抑制、工場環境保全等に取り組んでいる。有害化学物質に対しては、通産省「有害大気汚染物質の排出抑制自主管理指針」(1996)で指定された優先取り組み物質12物質のうち、自動車製造行程から排出している5物質について「自動車生産行程における有害大気汚染物質排出抑制のための自主管理計画」を策定し、対象物質の全廃や削減を推進している。さらに、2002年度から開始されるPRTR制度の体制整備を進めるとともに、1999年度より特定化学物質の使用・排出量の公表を行っている。また、グリーン購入法に基づく判断基準に適合した車種のリストの公表も行っている。

## 9) 電機・電子工業

電機・電子関連 5 団体（（社）日本電機工業会、通信機械工業会、（社）日本電子機械工業会、（社）電子情報技術産業協会、（社）日本事務機械工業会）では、上述の通産省指針を受けて、「電機・電子業界のガイドライン」を作成し、会員企業（700 社）への有害大気汚染物質の排出抑制に関する周知を図っている。1997 年には、「有害大気汚染物質の自主管理計画」を策定し、使用量と大気排出量が多かった 3 物質（テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、ジクロロメタン）を重点排出抑制対象物質とし、1999 年度（平成 11 年度）の削減目標値を定めて、調査結果を公表している（表 6.3.5 参照）。

表 6.3.5 電機・電子業界における重点排出抑制対象物質の実績と削減目標値<sup>8)</sup>

重点排出抑制対象物質	1996 年度実績（基準）	1999 年度計画（目標）		1999 年度実績	
	大気排出量	大気排出量	削減率	大気排出量	削減率
ジクロロメタン	2,552 t/y	1,276 t/y	50 %	2,222 t/y	12.9 %
トリクロロエチレン	1,087 t/y	380 t/y	65 %	314 t/y	71.1 %
テトラクロロエチレン	359 t/y	234 t/y	35 %	81 t/y	60.7 %

さらに「電機、電子業界の PRTR ガイドライン」（1998）を作成し、環境省の PRTR パイロット事業への協力、経団連の PRTR 調査への参加を行うとともに、2001 年 3 月には、「電機・電子業界における PRTR ガイドライン—改訂版—」を作成し、PRTR 法に準拠した調査を実施している。なお、（社）日本電機工業会では、家電製品に関して素材調達、生産から廃棄までのライフサイクルを通じた環境負荷を設計段階から事前評価する「製品アセスメント制度」を導入している。この制度で定められた家電製品共通環境表示項目・指標の一つに、大気・水質・土壌への排出影響という項目があり、プリント基板の鉛使用量、塩ビ使用部品の名称、特定臭素系難燃材使用部品の名称を開示している。

## 10) 製紙業

日本製紙連合会（参加企業 55 社）では、「環境に関する自主行動計画」（1997 年）の中で「微量化学物質による環境リスク問題への対策」を挙げ、その推進に取り組んでいる。また、有害大気汚染物質の排出抑制を目的として、以下の項目を骨子とした「有害大気汚染物質に関する自主管理計画」を 1997 年に策定している。

- 自主管理計画の目標：対象 3 物質の削減目標量および目標削減率の設定（表 6.3.6 参照）
- 排出量の実態把握：PRTR 制度による排出量の算定、把握および達成状況の評価
- 排出抑制対策の推進：代替薬品の採用、当該薬品使用量の削減、焼却炉の更新等

表 6.3.6 削減目標率および目標量(管理目標値)<sup>9)</sup>

	基準排出量 (1999 年度)	管理目標値 (2003 年度)		
		排出量	削減量	削減率
ホルムアルデヒド	14.9 t/y	5.2 t/y	9.7 t/y	65 %
クロロホルム	1,118 t/y	725 t/y	393 t/y	35 %
ベンゼン	220 t/y	66 t/y	154 t/y	70 %

## 11) 印刷産業

(社) 日本印刷産業連合会 (参加 10 団体) では、2000 年度に傘下企業 1100 事業所に対して化学物質管理の実態把握を実施している。この結果をもとに、化学物質削減目標の明確化、情報提供、PRTR 制度の運用等の業界団体や事業所における化学物質管理にむけた取り組み方針を作成するとともに、化学物質の適正な使用・管理・処理等を推進するためのガイドラインを作成している。2001 年には「印刷産業における PRTR 算出マニュアル」を作成し、会員企業に周知を図るとともに「オフセット印刷サービス」グリーン基準を策定し、購入資材や行程等における化学物質の使用品目の制限、使用量の削減に取り組んでいる。

## 12) 塗料工業

(社) 日本塗料工業会 (参加企業 216 社) では、1999 年から「溶剤型塗料使用時の環境問題と対応策」について HP で公開するとともに、2001 年に PRTR 法対応のための「製造工程からの排出量推計マニュアル」を作成し、会員企業に配布している。1998 年には塗料製造業における RC として「コーティング・ケアに関する基本方針」を策定するとともに、平成 11 年にコーティング・ケア・ガイドブックを作成し、塗料製品の開発から製造、物流、使用、廃棄に至る全過程における環境・安全・健康の保全に関する自主管理活動を推進している (2001 年 9 月現在で 6 社が実施中)。この中で、環境管理指標の一つに有害物質取扱量・排出量 (PRTR 塗料関連、VOC、重金属) を取り上げ、対象物質の設定 (15 物質、表 6.3.7 参照) 等を行っている。

表 6.3.7 日塗工の VOC リスト<sup>10)</sup>

化学品名	PRTR 法 No.	PRTR 法政令表示名
アリルアルコール	22	アリルアルコール
エチレングリコール	43	エチレングリコール
セロソルブ	44	セロソルブ
メチルセルソルブ	45	メチルセルソルブ
1-オクタノール	58	1-オクタノール
キシレン	63	キシレン
エチレングリコールモノエチル エーテルアセテート	101	酢酸 2 - エトキシエチル
エチレングリコールモノエチル エーテルアセテート	103	酢酸 2 - メトキシメチル
2 - (ジエチルアミノ) エタノール	109	2 - (ジエチルアミノ) エタノール
シクロヘキシルアミン	114	シクロヘキシルアミン
スチレン	177	スチレン
トルエン	227	トルエン
エチルベンゼン	40	エチルベンゼン
1.3.5.トリメチルベンゼン	224	1.3.5.トリメチルベンゼン
ジクロロメタン	145	ジクロロメタン

## 13) ガス事業

ガス事業における PRTR 対象物質は 3 種類程度と少ない (表 6.3.8 参照) が、(社) 日本ガス協会 (参加 8 団体) では、環境省の PRTR パイロット事業への協力や経団連の PRTR 自主調査



への参加を通じて、化学物質の環境への排出を極力抑制するように努めている。また、PRTR法対象以外の有害化学物質として、PCB、ダイオキシンに対する適正処理等の取り組みについても進めている。

表 6.3.8 PRTR 対象物質<sup>11)</sup>

対象物質	取扱量 (kg)
ベンゼン	65,800
シクロヘキシルアミン	2,650
ヒドラジン	4,720

#### 14) 電気事業

電気事業連合会（参加 12 団体）では、1996 年に環境開題への自主的かつ積極的な取り組みを行うための「電気事業における環境行動計画」を策定し、この中で化学物質の管理を項目の一つとして取り上げ、発電所等から環境中へ排出される化学物質の実態把握および公表(表 6.3.9 参照)、ならびに化学物質の適正な管理と排出削減の推進に取り組んでいる。

表 6.3.9 排出量・移動量の集計結果(2000 年度実績)<sup>12)</sup>

物質名	環境への排出量 (単位: kg/y*)				移動量 (単位: 同左)		用途他
	大気	水域	土壌	埋立処分	下水道	その他	
2-アミノメタノール	0.0	0.0	0	0	0	0.0	給水処理剤
キシレン	0.6	0	0	0	0	0	発電用燃料等
HCFC - 22	5600	0	0	0	0	0	冷熱発電用熱媒体 空調機冷媒
CFC - 12	1000	0	0	0	0	0	空調機冷媒
HCFC - 123	1700	0	0	0	0	0	空調機冷媒
HCFC - 225	23000	0	0	0	0	0.0	衣料洗浄用
CFC - 11	1100	0	0	0	0	0	空調機冷媒
トルエン	2.2	0	0	0	0	0	発電用燃料
ヒドラジン	13	150	0	0	220	0.0	給水処理剤
ハロン 1301	1300	0	0	0	0	0	冷熱発電用熱媒体
ベンゼン	0.7	0	0	0	0	0	発電用燃料
マンガンおよびその化合物	0	96	0	0	0	0	排煙脱硫装置触媒
りん酸トリス	0	0	0	0	0	21000	タービン制御油
ダイオキシン類 (*)	680	0.27	0	0.68	0.0000016	390	廃棄物焼却炉

\* : ダイオキシン類の単位は mg - teq/y

以上のように、PRTR 法で対象とされている業界・企業では、PRTR 制度に対応した活動を推進していると同時に、グリーン調達や RC などの業界自主管理基準を設定して、化学物質の管理強化や環境負荷物質の低減に向けて取り組んでいる。これらの業界・企業では取引先や調達先に対しても同様の対応を求める場合が多くなっている。建設業においても例外ではなく、昨年度では九州電力・ソニー・日立製作所といった顧客から、PRTR 制度に準じた化学物質の管理対策を要請されている。したがって、このような社会動向・世界情勢をふまえると、建設業は PRTR 法の対象業種から除外されているが、建設業の特性に配慮した具体的な対応方法を取りまとめることが必要かつ急務となっている。

## (6) グリーン調達活動や海外規制との関係

PRTR 法対象業種に該当する企業においては、グリーン調達基準の運用などによって、平成14年4月よりの排出量届出開始に対応しての準備活動が進んでいる。また、電気・電子業界では、EUによる規制が2006年より輸入品にも適用されるための対応が始まっている。以下、公表されている情報を元に主な企業の動向を記す。

### 1) グリーン調達との関係

自社の「グリーン調達基準」を定め、製品の材料・部品等の調達先に対して環境対応を求めているケースが多い。この基準の中で、「環境管理体制（ISO14001 認証取得など）」と「納入品の環境配慮（有害化学物質の含有および生産過程での発生有無、梱包材削減など）」の二項目について定め、調達先の調査・評価をする場合が多い。

この「グリーン調達基準」で指定される化学物質は、「使用禁止」、「削減」、「含有量管理」に大別される場合がほとんどであるが、実際に指定される物質は企業によってその範囲、多寡のばらつきがみられる。また、化学物質調査に対して調達先の返答に要する時間がかかりすぎる、調査内容形式に統一性がないなどの不具合が表面化し、これに対応して、大手電気メーカーなど18社（キヤノン、シャープ、ソニーなど）からなるグループでは、調査項目で取上げる対象を20～40の化学物質離に共通化する動きが出ている。

### 2) 海外の規制への対応

製品の海外輸出が重要な位置を占める産業では、海外の規制への対応も求められている。

特に、EUでは先進的な取り組みがなされており、その対応例としては、WEEE [Waste Electrical and Electronic Equipment : 「廃電気電子機器指令」]、および関連する RoHS [The restriction of the certain hazardous substances in electrical and electronic equipment : 「電気電子機器中の特定の危険物質の使用制限に関する指令」]の制定がほぼ決まっているため、その規制対象使用禁止物質（鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、ポリ臭化ビフェニル（PBB）、ポリ臭化ディフェニルエーテル（PBDE））を使用しない材料、代替物質の開発が電気電子機器製造メーカーでの急務とされていることなどが挙げられる。

これら他産業の工場、オフィスなどの建設・調達では、製品についてほどの化学物質管理が現状では実施されていないが、上記のような意識の高まりをみると、建設業でも相応の対応を求められることが今後ありうると考えられる。

表 6.3.10 某社の納入品に対する化学物質指定例

2A 使用禁止物質 7 物質	化学物質の審査および製造等の規制に関する法律の第一種特定化学物質 労働安全衛生法の製造禁止物質 大気汚染防止法の特定粉じん 有害性を考慮して特に禁止している物質				
2B 削減対象物質 17 物質	水質汚濁防止法健康項目 有害大気汚染物質優先取組物質 発癌性物質 有害性を考慮して特に定めた物質				
2C 含有量管理物質 30 物質	下記に示した法律、条約等により規制が行われている物質で有害性の評価により定めた物質 化審法、労働安全衛生法、毒劇物取締法、バーゼル条約 OECD ルール、有害廃棄物に関する EC 指令、米国 RCRA カルフォルニア有害廃棄物規則、EACEM 有害性を考慮して特に定めた物質				
合計	54 物質				
<b>2A 使用禁止物質</b>					
No.	CAS No.	物質名	英文名	用途	備考
1	1332 - 21 - 4	アスベスト類	Asbestos		PCB (ポリ塩化ビフェニル) PTC (ポリ塩化ターフェニル)
2	1336 - 36 - 3 61788 - 33 - 8	PCB 類	PCBs		ポリ塩化ジベンゾジチン類 ポリ塩化ジベンゾフラン類 ポリ臭化ジベンゾフラン類 ポリ臭化ジベンゾジチン類
3	1336 - 36 - 3 61788 - 33 - 8	ダイオキシン類	Dioxin		
4	127 - 18 - 4	テトラクロエチレン	Tetrachloroethylene	洗浄剤 有機溶剤	
5	6778 - 32 - 7	PBB (ポリブロム化ビフェニル)	PBB		
6	1163 - 19 - 5	PBDE (ポリブロム化ジフェニルエーテル)	PBDE		
7		モントリオール議定書の付属書に定める物質 (除く付属書 E グループ I 物質)	Substances in the Montreal Protocol (Except for Appendix E, Group I)		

#### (7) 材料スクリーニング調査 (対象建材の特定)

PRTR ワーキンググループにおいては、計画設計時や施工時において、担当者が各種建材を選択する際、担当者に PRTR 法や安衛法で指定された化学物質の含有状況を把握できるインデックス的な資料を提供するための調査を実施した。以下その内容について述べる。

##### 1) 調査方法

調査は以下の手順で行った。

- (手順 1) PRTR 法や安衛法で指定された化学物質が多く含まれていると思われる主な建材を選定
- (手順 2) 選定された建材に対応する製品名とその製品のメーカーを特定
- (手順 3) 対象とする製品の化学物質等安全データシート (以後 “MSDS”) を入手
- (手順 4) MSDS から製品を種類ごとに分類
- (手順 5) 分類された種類ごとに PRTR 法や安衛法で指定された化学物質の含有状況を特定

## 2) MSDS 入手のための仕組みづくり

調査の精度、結果の有効性並びに継続調査の鍵は、対象とする製品の最新版の MSDS をいかに効率良く、適宜にかつ継続的に入手するかによっている。現状の仕組みでは、MSDS の入手に関して、表 6.3.11 に示すような問題点がある。

表 6.3.11 MSDS 入手に関する問題点

入手方法	問題点
製品メーカーに要求	製品メーカーは製品の購入者に MSDS を交付する義務はあるが、購入者以外の者への配布義務はない。従って、入手の可否は製品メーカーの判断次第となる。 調査が継続する場合、入手した MSDS の最新版管理が難しい。
製品メーカーの HP	HP に MSDS を掲載している製品メーカーが極めて限られている。
業界団体が管理する HP	MSDS を掲載している製品メーカーに原材料が多く、かつ製品数が限られている。
市販ソフトや有料HPなど	コストがかかる、かつ最新版管理に不安がある。

そこで、MSDS が必要な時に、最新版 MSDS を、簡単に入手できるように、公開されている資機材 HP (“建設資機材総合カタログ (Cone)” ([www.Construction-portal.com](http://www.Construction-portal.com))) に、MSDS を商品情報の一つとして掲載する機能を追加してもらい、MSDS が必要な際は適宜、HP から無料で出力できる仕組みを構築した。

## 3) 調査結果

分類された種類ごとに労働安全衛生法や PRTR 法対象化学物質の含有の有無を表 6.3.12 に示した。

表 6.3.12 各対象建材ごとの労働安全衛生法、PRTR 法対象物質含有の有無

材料名称	対象建材		労働安全衛生法 対象化学物質	PRTR 法対象 化学物質	備考
建築機材	接着剤	ビニルタイル・シート用接着剤	○	○	
		タイル用接着剤	○	○	
		壁紙用接着剤	○	○	でんぷんのみのものは、両者ともー
鉄筋コンクリート材料	型枠金物・剥離材	剥離剤	○	—	
防水材料	防水工事	アスファルト防水	○	○	
		塗膜防水	○	○	
		合成樹脂系シート防水	○	○	
		FRP 防水	○	○	
	目地材	弾性コーリング	○	○	
		油性コーキング	○	○	
ゴム系・合成樹脂系目地		—	—		
塗装材料	錆止め・耐食塗料	油性調合塗料	○	○	
	塗料	合成樹脂調合ペイント	○	○	
		合成樹脂エマルジョン	—	—	
		クリヤラッカー・ワニス	○	○	
		エナメル塗料	○	○	
		エポキシ系エナメル	○	○	
	塗料剥離	剥離剤	○	○	
内・外装材料	床材	塗り床材	○	○	無機系は、両者ともー
	断熱材	現場発泡(システム)	○	○	

注) 対象化学物質含有の有無の表示 ; 有 : ○、無 : —

## (8) 塗料溶剤に対する詳細調査

### 1) 調査概要

日本塗料工業会発刊の「日本の塗料工業 2000」によると、塗料の需要分野は建物用と建築資材用を合わせた建築分野が最大の需要分野となり、全需要に対し数量で 31.7% (建築用 25.8%・建築資材用 5.9%) を占め、次に需要の多い道路車両分野の 18.8% を大きく上回っている。

塗装工事の減少や水系塗料の開発が進んできて、溶剤使用の減少が見込まれるが、塗料に有機溶剤や有機化学物質を使用しないという事が、急速に進展するとは思えないため、塗料について、含有成分把握方法の調査を実施致した。

まず、日本塗装工業会と日本塗料工業会にヒアリングを実施した結果、標準的な組成表を作成してある事が解った。各作業所毎に成分を把握し、放出量等を算出するのは、作業所に多大

な負担を負わせるという事から、マンション・工場・事務所等用途別で、使用塗料や使用量に一定の基準があるかを、過去の塗装工事実績より調査した。しかし、同じマンションでも規模の大小に関わらず、設計によって使用塗料の仕様も量も異なるという事実がわかり、延㎡で簡易に算出するのは難しいと判断した。

作業所で簡易に放出量等を算出できる方法はないかと、塗料組成・仕様について検討を行ったところ、塗料は「塗膜形成要素」と「塗膜形成助要素」で構成されており塗膜形成要素は硬化した塗膜の内に残存し、塗膜形成助要素が硬化塗膜の内にはとどまらず大気中に放出されているので、残存量および放出量は区分し易いことが判明した。また、建築工事に適用される標準的な塗装仕様は、日本建築学会編建築工事標準仕様書 JASS18 塗装工事あるいは建設大臣官房官庁営繕部監修建築工事共通仕様書に提示されており、使用する塗料の標準的な塗付け量が記載されているので、溶剤型塗料については、塗装仕様と施工面積が解れば、その工事にともない大気中に放出される有機溶剤の量を計算によって求める事も、鉛等硬化塗膜中に残存する化学物質量の把握も可能となった。

以上の事から、JASS18 塗装工事に記載されている各種塗り工法毎に、塗り付け量・溶剤放出量・鉛含有量をエクセル上に表示しておき、塗り付け面積を入力するだけで自動計算にて算出できる表を作成した。これにより、作業所にて使用した塗料の成分表を取りよせ個々に含有量を調べて放出量等を計算するという手間を削減する事が、出来ると考えられる。

## 2) 塗料に含まれる溶剤の放出量および残存する計算システム

塗料に含まれる溶剤の放出量および残存する計算システムのイメージとダウンロードの方法は、下記のとおりであり、BCS のホームページどおり入手可能である。

### [ダウンロード方法]

- ①BCS のホームページへアクセスする。(URL <http://www.bcs.or.jp>)
- ②ブラウザが Internet Explorer の場合：右ボタンで対象ファイルをクリックし「対象ファイルに保存」を指定し、名前を付けて保存をする。
- ③ブラウザが Netscape の場合：左ボタンで対象ファイルをクリックし「ディスクに保存」を指定し、名前を付けて保存をする。

## 3) 塗料の実態調査結果について

塗料の使用状況を把握する為、167 作業所について実績を調査し、そのデータを用用途別に分類した結果、医療系施設・教育系施設・事務所系施設で一物件当たり（調査した用途別物件の総延べ床÷物件数＝平均延べ床）の塗料に含まれる溶剤量が 789～852g/㎡と高い数値を示したが、用途別溶剤使用総量÷用途別総延べ床面積では、21～43g/㎡と研究所（56g/㎡）や用途分類に入らないその他施設（69g/㎡）の数値を下回った。

つまり、同じ用途の建物であっても設計によって塗料の使用量が大幅に異なり、その結果として溶剤量が異なる事が解った。ただ、建物毎に塗料使用量は異なるが、大きな区分としてはその他施設・研究所施設・医療系施設・教育系施設・事務所系施設・商業施設で塗料使用の設

計が多く、次いで住宅・ホテルの順で設計されているという現状である。

使用される塗料の種類としては、SOP（合成樹脂調合ペイント塗り）が最も多く使用され、EP（合成樹脂エマルジョンペイント塗り）・AE（アクリル樹脂エナメル塗り）・VE（塩化ビニル樹脂エナメル塗り）・2-FUE（常温乾燥型フッ素樹脂エナメル塗り）の順になっている。この内 AE と 2-FUE は比較的溶剤の含有量が多く、溶剤を含まないエマルジョン系ペイント（水系）は全体の 19.6%しか、まだ使用されていない。また、水系のペイントを設計に取り入れている物件は、公官庁系施設や会館・集会系施設・宗教系施設に多い現状である。

## (9) 労安衛法改正に対する対応の検討

労働安全衛生法が改正され、建設等の事業者は、通知対象物に関する情報を見やすい場所に掲示し、従事する労働者に周知しなければならないとされた。しかし、現状の化学物質関連情報ツールである MSDS（Material Safety Data Sheet）では、化学物質の取り扱いに不慣れな建設業者にとっては難解な表現が多く、十分な周知ができるとはいえない。そこで、中央労働防災協会や労働厚生省の関係部局と有効な方法に関して協議を行った。以下に概要を示す。

### 1) 中央労働災害防止協会との協議

- ① 建設業界としては、今後の化学物質管理の流れに備えて関連データ整備を進めている。建材関連の化学物質データを収集している団体は他にないかという点については、中央労働災害防止協会としてのデータはない。
- ② 作業員の労働安全を考えると、該当資材に作業員がわかりやすい統一マークがあることが望ましいが、中央労働災害防止協会では、化学物質・危険有害性表示ラベル類のパンフレットを作る普及を図っている。
- ③ 化学物質に関する事故事例などについてデータについては、協会の発行図書で「労働衛生のしおり」に若干のデータと事例が載っている。

### 2) 厚生労働省との協議

- ① 建設作業所に持ち込まれる化学物質を含有する資材についての統一表示マークの設定については、建設作業員は化学物質に対する知識に乏しく、MSDS や詳細の標識を見せられてもその内容を理解できず、法の趣旨である周知ということからすれば、ほど遠い状況である。  
従って、どのような化学物質であるか以前に注意を要する化学物質を、素人でも人目で識別できるような統一マークの採用をお願いしたいとの申し入れに対しては以下の回答があった。
- ② 他の産業界（日化協）からも同様の要望があり現在検討中であり、国連勧告が 2002 年 12 月に出される予定で、その中で統一マークとして「！」マークが有力である。  
（産業医学レビューVol, 14-No, 2（2001 年 8 月号）を参照）
- ③ わが国としては、この国連勧告をまって導入を推進する予定であるが、対象化学物質については国連勧告ではなくわが国で設定すればよいとのことなので、どの範囲を含めるかは今後の検討による。

(10) 排出量影響予測（排出量予測に関するガイドライン作成）

1) 建設業における化学物質含有建材取扱時の排出量予測の考え方

建材関連の化学物質の含有については、本報告書で概要を記載している、かつ将来的には、あるいは顧客の求めに応じて、それらの化学物質について大気系、水系、土壌系、廃棄物への移行量を推定する必要がある。

2) 各産業界業種別の算出方法

表 6.3.13～表 6.3.15 には各産業界により業種別に作成されたマニュアルを示す。業種別マニュアルは、当該業種における工程を想定して作成されたものであり、同じ工程名でも業種が異なると、取り扱う原材料、資材等や製造品、その他取扱条件等の違いにより適用できない場合もある。これらのマニュアルは、中小企業総合事業団（連絡先電話番号 03-5470-1517）のホームページ <http://www.jasmec.go.jp/kanky/index.html> に掲載してあるが、一般には配布されていない入手にあたっては、必要に応じて、各団体に連絡する。

表 6.3.13 （社）化学工学会（連絡先電話番号 03-3943-3527）内の WG にて作成された業種別マニュアル

マニュアル名	団体名
1 製紙工業	日本製紙連合会
2 軽金属製品	軽金属製品協会
3 金属熱処理	日本金属熱処理工業会
4 自動車整備	(社) 日本自動車販売連合会 (社) 日本自動車整備振興会連合会
5 溶融亜鉛メッキ	(社) 溶融亜鉛鍍金協会
6 電気メッキ	全国鍍金工業組合連合会
7 石綿	(社) 日本石綿協会
8 セメントファイバーボード	セメントファイバーボード工業組合
9 鋳鉄鋳物	日本鋳物工業会 (社) 日本可鍛鋳鉄工業会 (社) 日本強靱鋳鉄協会
10 ダイカスト	(社) 日本ダイカスト協会
11 アルミ合金	(社) 日本アルミニウム合金協会
12 製缶	日本製缶協会
13 パルプ	(社) 日本パルプ工業会
14 クリーニング	日本クリーニング環境保全センター
15 産業洗浄	日本産業洗浄協議会
16 住宅生産	(社) 住宅生産団体連合会
17 銅合金鋳物	(社) 日本非鉄金属鋳物協会



18 航空機整備	定期航空協会
----------	--------

表 6.3.14 (社)日本化学工業協会(連絡先電話番号 03-3580-1381)内の

WGにて作成された業種別マニュアル

マニュアル名	団体名
1 自動車用ケミカル	日本オートケミカル工業会
2 粘着テープ	日本粘着テープ工業会
3 強化プラスチック	(社)強化プラスチック協会
4 塗装工程	(社)日本塗料工業会

表 6.3.15 自主的に業界団体で作成された業種別マニュアル

マニュアル名	団体名
1 PRTR の指針	(社)経済団体連合会
2 PRTR の指針(環境汚染物質排出・移動量登録の指針)	(社)日本化学工業協会
3 PRTR 暫定マニュアル	(社)自動車工業会
4 PRTR 排出移動量算定マニュアル	(社)日本自動車部品工業会
5 電機・電子業界における PRTR ガイドライン(会員向け・有償)	(社)日本電機工業会
	(社)日本電子情報技術産業協会(下記2団体統合)
	(社)日本電子機械工業会
	(社)日本電子工業振興会
	(社)日本事務機械工業会 通信機械工業会
6 PRTR 算定方法	(社)日本塗料工業会
7 PRTR 実施に関する手引き	(社)印刷インキ工業連合会
8 PRTR 排出量・移動量算出マニュアル	日本鋳業協会
9 光学ガラス原料を対象とした PRTR 排出量・移動量算出要領	日本光学硝子工業会
10 日本鉄鋼連盟 PRTR 推計マニュアル	(社)日本鉄鋼連盟
11 「1998 年度 PRTR 調査報告書データ作成用プログラム」と「ホルムアルデヒドに関する調査書」作成要領	日本繊維板工業会

#### (11) 建設業における化学物質管理の推進についての課題

建設業において今後検討すべき化学物質管理のあり方について要点は以下の様にまとめられている。

##### 1) 製造メーカーのグリーン調達が進展が、建設業に対しても化学物質管理を要求する。

建設業は PRTR 法の対象外の業種であるとはいえ、その顧客は対象業種であることが多い。そのような顧客が実施するグリーン調達は調達資材に対して化学物質の含有量低減を要求するものが多いが、この対象は建設業に対してまで拡大されることは容易に想像できる。化学物質のデータベースの維持管理としては、購買段階の条件として所定のデータベースへの含有化学物質データ、製品データの入力を義務づけるようなシステムで運用し、データの最新版を確保している。残念ながら建材に関する十分なデータベースはまだ構築されていない。

建設業により生産された構築物は顧客に引き渡され、顧客が引き続き長期間使用する。その間には法改正や社会動向の変化などにより、化学物質の含有が問題視される事態も想定される。さらには情報公開の潮流もこのような含有データの開示を促すと予想される。そこで、製造メーカーの化学物質管理のあり方を踏まえ、今後、建設業における化学物質管理のあり方を検討していく必要がある。

##### 2) 建材化学物質管理データベースの維持運用について

前述の化学物質管理のあり方を踏まえ、今後、建設業における化学物質データベースの構築に向けて、広範な関係者と協業しながら、活動していくことが大切である。

- ① データベースとして目的を踏まえ、備えるべき項目体系を整理する。
- ② データベース維持管理に関する協業体制の確立（建設業、建材メーカー、官庁、研究）
- ③ 製造メーカーがデータベースに登録することでメリットが生じるような社会システムの構築

#### 6.3.3.3 海外有害物質規制動向

2005 年、わが国では、建築物の解体等の作業におけるばく露防止対策を主眼とした石綿障害予防規則が制定された。また、アスベスト製造工場の従業員や周辺住民に、石綿疾患で死亡している事例の多数あることが報告され、アスベストパニックともいえる事態が発生した。石綿の有害性を事前に予測し、被害を予防することはできなかったのか？第二のアスベスト被害を食い止めることは可能か？現在、我々に科せられている大きな課題である。

有害物質による被害を事前に予防するため、EU では近年、真剣な検討が続けられている。キーワードは「予防原則」である。予防原則に基づいて、電子製品をはじめとする工業製品の有害物質規制強化が図られている。ソニーは 2001 年に、規定量以上のカドミウムが含有しているプラスチック類が製品に使用されており、オランダの国内法である化学物質規制法に違反していると判定され、製品回収を余儀なくされた。予防原則に基づく EU の規制は、わが国の企業活動に大きな影響を与えている。電気・電子産業界は、2006 年 7 月に導入される RoHS 指令（特定有害物質使用制限指令）への対応に追われている。

ここでは、EU における有害物質規制強化と企業対応の先進事例である電気・電子産業の動

向、建材に関する海外規制動向を取りまとめた。上記のとりまとめから、EU の有害物質規制強化の流れが、建築業界にも波及する可能性があるかどうかを探ることとし、日本の建築業界における有害物質管理の方向性を示すことを試みた。

### (1) 電気・電子産業での動向

予防原則(Precautionary Principle)は、「潜在的なリスクが存在しているというしかるべき理由があり、しかしまだ十分に科学的にその証拠や因果関係が提示されない段階であっても、そのリスクを評価して予防的に対策を探ること」と定義されている<sup>13)</sup>。

1992年、リオデジャネイロで開催された国連環境開発会議(地球サミット)において宣言された。EUは2000年に「予防原則適用の委員会通達(Communication from the commission on the precautionary principle)」を発表し、その後予防原則の取り組みや議論が活発化した。

EUでの予防原則の概念普及には、ドイツの貢献が大きい。ドイツでは、1974~1976年に、酸性雨・光化学スモッグから豊かな森林を守るため、大気汚染法の中に予防原則が導入された。当初これはほんの一部に適用された簡単なものであった。1980年代になると予防原則は、注意や警告として用いられる以上に、「予防は義務である」という概念に進化し、立証責任が開発者側へと逆転・移行していった<sup>14)</sup>。

上記のように、EUでは予防原則の概念が普及してきており、有害物質管理に関するISOやEU各国の国内法に影響を与えている。最も先進的に予防原則を取り入れている、電気・電子産業界での規制動向、日本企業の規制への対応状況を取りまとめる。

#### ○オランダのカドミウム法令(Cadmium decree 1999) (化学物質規制法)<sup>15)</sup>

ソニーの製品回収事件の根拠となった法律である。カドミウム法令は、カドミウムによる土壌汚染を防止するために1990年に制定された。この法令は1999年に改正されたものである。

カドミウムを顔料・染料・安定剤として製品中に使用することおよび製品にカドミウムメッキを禁止する。次の製造、輸入、販売、所持を禁止している。

- ・カドミウム含有量が100mg/kgを超える顔料、染料、安定剤が使用された製品
- ・カドミウムメッキ製品
- ・カドミウム含有量が100mg/kgを超えるプラスチックまたは塗料が使用された製品
- ・カドミウム含有量が2mg/kgを超える石膏
- ・カドミウムを含有する写真フィルム
- ・カドミウムを含有する蛍光灯

#### ○RoHS指令(電気・電子機器への有害物質の使用制限指令; Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment)<sup>16)</sup>

廃棄された製品からの有害物質拡散リスクの最小化を目指したEU指令である。2006年7月1日以降、EU市場では有害6物質(水銀、カドミウム、鉛、六価クロム、ポリ臭化ジフェニル

(PBB)、ポリ臭化ジフェニルエーテル (PBDE)) を含む電気・電子機器類は販売できなくなる。2005 年の委員会決定(2005/618/EC)<sup>17)</sup>により、水銀、鉛、六価クロム、PBB、PBDE の最大含有量は 0.1wt%、カドミウムの最大含有量は 0.01wt%とされた。

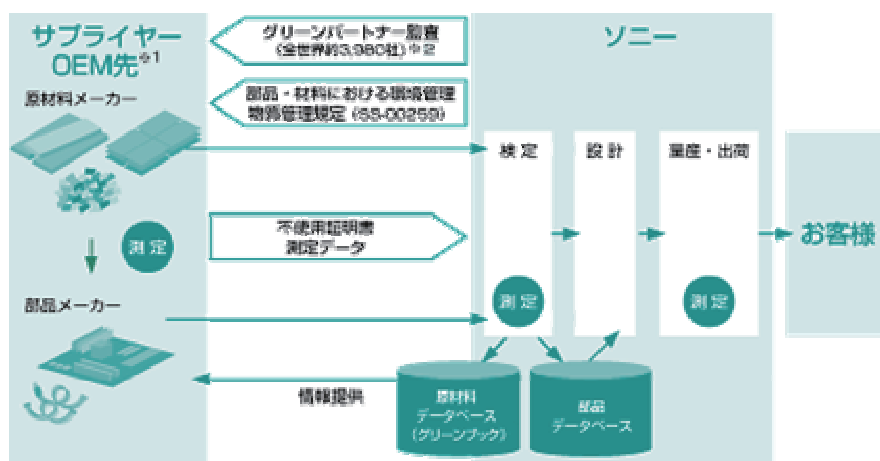
○WEEE 指令 (廃電気・電子機器指令 ; Directive 2002/96/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment) <sup>18)</sup>

廃家電、廃電子機器の回収量、リサイクル率の向上を促すことにより、最終処分される廃棄物の減量化を目指した EU 指令である。電気・電子機器メーカーは、2005 年 8 月 13 日以降に販売された自社製品について、所有者から廃品を無料で引き取る責任を持ち、すべての廃棄物の収集、処理、再生、および廃棄費用を負担する必要がある。また、それ以前に販売された廃棄物の処理コストを負担する必要がある、廃棄物のリサイクルには共同で責任を負うことが求められる。

○日本企業 (ソニー) の対応 <sup>19)</sup>

ソニーでは、製品の市場と部品調達のプロセスのグローバル化にともない、全世界の関連法規制を考慮するとともに、全世界共通の管理基準を導入している。その管理基準を定めた「部品・材料における環境管理物質管理規定 (SS-00259)」は、2005 年 2 月に第 4 版が発行された。

図 6.3.5 にソニーの製品に含まれる化学物質管理の概念を示す。ソニーが部品・材料における環境管理物質管理規定に基づき、部品を調達し、データベース化して、商品をユーザーに引き渡すこととなっている。各サプライヤーは、ソニーの定めた管理規定を順守することが求められることになった。表 6.3.16 にソニーが定める環境管理物質を示す。サプライヤーが有害物質の不使用証明書を発行し、ソニーが検定を実施する。



※1 他社に製造委託したソニーの製品を「OEM 製品」、それを製造しているメーカーを「OEM 先」と呼ぶ。

※2 2005 年 3 月末時点の監査合格サプライヤーおよび OEM 先。

図 6.3.5 製品に含まれる化学物質管理の概念図 <sup>19)</sup>

表 6.3.16 ソニーが定める環境管理物質<sup>19)</sup>

	物質名	主な用途の 管理水準
重金属	カドミウムおよびカドミウム化合物	レベル1 <sup>※1</sup>
	鉛および鉛化合物	レベル1 <sup>※2</sup>
	水銀および水銀化合物	レベル1
	六価クロム化合物	レベル1
有機塩素系化合物	ポリ塩化ビフェニル(PCB)	レベル1
	ポリ塩化ナフタレン(PCN)	レベル1
	ポリ塩化ターフェニル(PCT)	レベル1
	塩素化パラフィン(CP)	レベル1 <sup>※2</sup>
	その他の有機塩素系化合物	レベル3
有機臭素系化合物	ポリブロモビフェニル (PBB)	レベル1
	ポリブロモジフェニルエーテル (PBDE)	レベル1
	その他の有機臭素系化合物	レベル3
有機すず化合物	トリブチルスズ化合物、トリフェニルスズ化合物	レベル1
石綿 (アスベスト)		レベル1
特定アゾ化合物		レベル1 <sup>※2</sup>
ホルムアルデヒド		レベル1
ポリ塩化ビニル (PVC) およびPVC混合物		レベル2 <sup>※3</sup>

※1 一部の用途はレベル2。

※2 代替技術がないものなど一部の用途はレベル3。

※3 使用禁止時期は用途に応じ段階的に設定されている。

なお、包装材等はレベル1、代替技術がないものなど一部の用途はレベル3。

管理水準

レベル1：即時使用禁止

レベル2：時期を定めて使用禁止

レベル3：全廃を目指す

## (2) 建材に対する EU 規制の動向

建材中の有害物質評価方法には、RoHS 指令で利用されている含有量基準、ソニーの環境管理規定で利用されている使用制限、および、土壌・地下水への建材からの溶出シナリオを考慮した溶出試験方法が考えられる。EU でも、溶出量規制と、含有量規制のどちらが有効や評価手法か、議論が行われている。ここでは、溶出試験方法による評価の試み、および含有量基準・使用制限に対する EU の取り組みを取りまとめる。

### ○土壌・地下水への有害物質放出シナリオを考慮した規制の取り組み

EU では 1988 年に、各国の規制の調和を図り、各国での建材使用時の利便性向上をめざし、建材に関する指令 (CPD; Council Directive 89/106/EEC of 21 December 1988 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to construction products) が制定された<sup>20)</sup>。指令により、図 6.3.6 に示すような基準を満たした建材には CE マークの表示を許可することとなっている。わが国の JIS マーク表示制度と似ているが、CE マークは、建材に

特化している制度である。

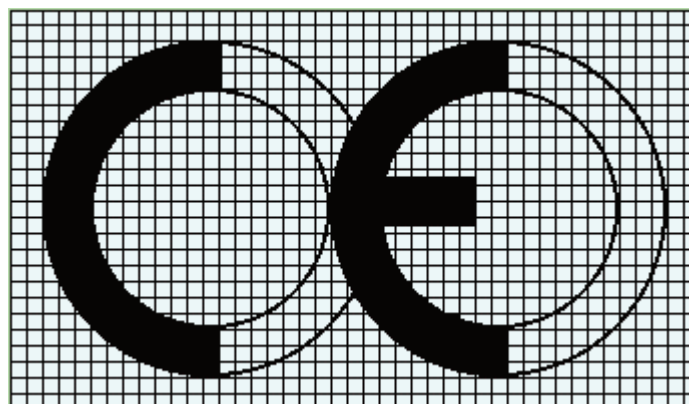


図 6.3.6 CE マーク

CPD の付属書類 I ; 基本的な要求事項 (Annex I: Essential requirements) の第三項に、衛生・健康・環境 (Hygiene, health and the environment ) に関する記述がある。第三項の中で、建築物は、あるいは建設行為において、以下の衛生・健康・環境に対する脅威を取り除かねばならないと規定されている。

- ・ 有害ガスの発散
- ・ 空気中の有害微粒子の存在
- ・ 放射性物質の排出
- ・ 水・土壌の汚染
- ・ 排水、ばい煙、固体および液状廃棄物の増加
- ・ 現場におけるゴミの埋め立ておよび埋め込み

上記第三項の順守を目標として、EC は 2005 年、欧州基準化機構 (CEN ; the European Standardization Organization) に対して、有害物質の土壌・地下水あるいは室内空気への放出リスクを確認するための建材試験方法を準備するよう要望した<sup>21)</sup>。この要望を受けて、CEN は、既に活動していた建設セクターネットワークの環境プロジェクト (CSNPE; the Environmental Project of the Construction Sector Network) が中心となり、水平展開技術委員会 (CEN/TC; technical committee) を立ち上げ、検討を続けている。ドイツ連邦環境庁 (the Federal Environmental Agency) の依頼により、オランダの ECN (the Energy Research Centre of the Netherlands) とドイツの VDZ (the Verein Deutscher Zementwerke) は共同して、多種多様の建材からの有害物質の土壌・地下水への放出量をどのように評価するかという、難問に取り組んでいる。評価方法の基本は RoHS 規制で見られる含有量規制ではなく、製品の各段階におけるシナリオを描いた溶出試験による。表 6.3.17 に 7 種類の異なった有害物質の、土壌・地下水への溶出シナリオを示す。

この評価方法は、水および土に直接・間接的に接する建材の評価方法として考えられているため、内装材等、使用時に土や水に接する機会のない建材は、使用時の評価を行う必要がなく、廃棄時の評価のみを行うこととなる。溶出試験は、建材を有姿のまま評価する方法、すなわち、

粒状建材は粒状カラム試験、固結建材はタンクリーチング試験が行われる。また、廃棄時にはわが国の環告 13 号試験と同じく、粒状にして溶出試験を行うこととされている。

表 6.3.17 7 種類の異なった有害物質の放出シナリオ <sup>22)</sup>

No.	シナリオ
1	土中に埋められる粒状建材
2	土中に埋められる固結建材
3	固結建材表面の雨による溶出
4	建設廃材(最終処分時)
5	水道管
6	水中の固結建材
7	金属表面の雨による溶出

○有害物質の含有量、使用制限による規制の試み

EC は、建材に含まれる有害物質に関する各国規制のデータベースを整備中である <sup>23)</sup>。データベースは、以下の項目毎に、各国の規制を収集し、調整しようとしている。

- ・有害物質毎の規制
- ・国毎の規制
- ・製品毎の規制
- ・放出シナリオ毎の規制

しかし、データベースは整備中であり、電子・電気機器業界の RoHS 指令のように、はっきりとした今後の規制の方向性は定まっていない。

### (3) 海外規制動向とわが国における今後の対応

EU では近年、予防原則に基づいて、工業製品の有害物質規制強化が図られており、わが国の企業活動に大きな影響を与えている。

欧州の電気・電子製品に適用される RoHS 指令は、製品中の有害物質含有を規制する環境配慮規格であり、製品中の有害物質含有量を一律規制した点が大きな特徴である。建材に対する指令である CPD では、有害物質含有量の一律規制値は現在設定されておらず、有害物質評価方法の検討、有害物質規制のデータベース構築が行われている。特に、環境測定規格である、土壌・地下水への溶出シナリオを考慮した有害物質評価方法について、活発に検討されている。

一方で、環境測定規格である溶出量規制はシナリオが複雑となり、管理が容易ではない。RoHS 指令に見られる環境配慮規格の有害物質含有量規制は、管理が容易に行えるため、普及しているといえる。

建材の有害物質管理にどちらが有効や評価手法か、議論が行われているところである。電気・電子産業界の動向を見ると、評価の容易な有害物質の含有量規制が、建築業界で行われること

も予想できる。その場合、ソニーで行われているように、建設会社、あるいは住宅メーカーが独自の管理基準を持ち、建材メーカーは管理基準を満足することを証明する書類提出が必要になることも想定される。引き続き、海外の有害物質規制動向に注意を払う必要がある。

#### 6.3.3.4 処理困難物の処理方法

##### (1) 建設廃棄物における処理現状困難物の現状

殆どの建築物は、廃棄するときに部品・部材が再資源化されることを想定して造られていないので、使用済みになった建築物の解体によって発生する建設副産物を再資源化するには、種々の困難な問題が生じてくる。その問題の一つが処理困難物の発生である。

現状の再資源化ルートにおける処理困難物とは、再資源化の困難な部材、再資源化ルートで設備や機械に悪影響を与えるもの、有害物質および危険物質である。また、建設副産物ではなく一般廃棄物であるが、建築物の中に残された家具や電気製品など生活残存物の中にも処理困難物が多くある。以下、建設副産物に含まれる処理困難物について検討する。

##### 1) 再資源化の困難な部品・部材

再資源化は、様々な部品・部材を組み合わることにより、つくり上げた建築物を出来る限り元の部品・部材に戻すことによって新たな資材として再利用することで、再資源化の困難さは、建築物の部位として造られた部品・部材の分離のしにくさである。

建築材料は複合的な性質と性能が要求されるために、異なる性質の材料を組み合わせることによって高品質の部品・部材をつくり上げてきた。これが複合材であり複合製品であるが、再資源化の段階になると部材間の分離のしにくさから処理困難物となる。その他の処理困難物としては、ビニルクロスを貼った石膏ボードのように、建設過程で材料が複合化され、分離困難に接合されたものである。複合材および複合製品については、5章の表 5.2.2 に中間処理場における処理困難物扱いの品目を示してあるが、表 6.3.18 は複合材、複合製品および分離困難に接合されたものについてその組成を示したものである。



表 6.3.18 複合材および複合製品の組成

混合廃棄物		組 成									
分類	排出形状	コンクリート塊	ガラスくず	陶磁器くず	廃石膏ボード	廃プラスチック	鉄くず	非鉄金属	繊維くず	木くず	紙くず
複合材	プリント合板									○	○
	塗装合板					○				○	
	WPC(樹脂含浸木材)					○				○	
	合成樹脂貼り化粧合板					○				○	
	複合フローリング					○				○	
	木質系断熱ボード					○				○	
	複合外壁材 (窯業系材+断熱材)			○		○					
	複合外壁材 (金属+断熱材金属)					○	○	○			
	化粧石膏ボード				○	○			○		
	外皮付グラスウール、ロックウール断熱材		○	○		○		○			○
	あわせガラス		○			○					
	木片・木毛セメント板			○						○	
樹脂ライニング配管					○	○					
複合製品	ハニカムドア							○			○
	洗面化粧台			○		○				○	
	システムキッチン					○	○			○	
	バスユニット			○		○	○				
	パーティション							○			○
	断熱サッシュ枠					○		○			
	照明機器		○			○	○	○			
	給排水器機、空調器機					○	○				
	防災器機					○	○				
	EV,エスカレーター					○	○	○			
	カーテンウォール			○		○	○	○			
	アコーディオン間仕切					○	○		○		
	ビルトイン家具					○	○			○	
	化学床畳					○			○		
	FRP受水槽					○	○				
トップライト					○	○	○				
分離困難に接合	石膏ボード+クロス				○	○					○
	石膏ボード+岩綿吸音板			○	○						
	ラスボード+モルタル			○	○						
	金属建具+モルタル			○			○	○			
	合板+塗装					○				○	
	タイル+モルタル			○							
石膏ボード+クロス				○	○					○	

出典:(社)日本建材産業協会 H13 年度報告書から抜粋

2)再資源化ルートで設備や機械に悪影響を与えるもの

解体工事から再資源化施設にいたる再資源化ルートで、技術的な阻害要因となるものは先ず廃棄物のサイズと重量である。大きさ、長さ、重さなどが大きすぎるとハンドリングが困難に

なり、処理機械にもかからないので処理できないので受入基準ではサイズと重量を制限しているものが多い。次に困難なものは、処理機械に絡まったり、挟まったり、詰まったりして機械を止めてしまうものであるが、ロープ、ケーブル、ワイヤー、シート類などがそれに当る。また、水分の多いものも機械に詰まる原因になるので処理困難物の扱いになる。

### 3) 有害物質

建設副産物に含まれる有害物質には、PCB、アスベスト、カドミウム・砒素などの重金属、CCA 処理物、フロンガス、ハロンガス、廃油、廃酸、汚物などがある。5章の表 5.3.8 には、有害物質と危険物質について取扱基準を整理している。有害物質には取り扱いや規制内容が未確定なもの、特定することが困難なものがあるので、取扱基準を明解に設定する必要がある。また、再資源化ルートの処理スピードに対応できるように簡便な識別方法の開発が望まれる。

### 4) CCA 処理木材

有害物質の内、CCA については昨今大きな問題となりつつある。ここでは、特にCCA 処理木材について概要をとりまとめた。

#### ①CCA 処理建築木材の現状

CCA は木材の防腐効果が優れた薬液として開発され、1963 年頃から使用され始めた。その後、ヒノキ土台の高騰と住宅建築数増大を背景としてCCA の使用量は増加した。1997 年 1 月 31 日に水質汚濁防止法が改正されて、ヒ素の排水基準が厳しくなって以降、ヒ素を含んでいるCCA 使用の自主規制（注1）が行われて安全性の高い他製品へと移行していった。しかしながら、この間に住宅などに使用されたCCA 処理木材が、木質廃棄物として現在も排出されており、今後 25 年程度は継続的に排出されると考えられる。生産量と住宅寿命から今後の排出量を予測すると、毎年 15~25 万 $\text{m}^3$ が 2030 年頃まで続くと思われる。その後、毎年の排出量は減少するが、なお 10 年間程度は排出が続くと予想される。

使用された部位は、土台、大引き、根太、木製デッキ、木製パネル工法の枠材などであるが、土台用が9割を占めている。このように、高い防腐効果が要求される部位に使用範囲が限定されていることから、建設物の解体作業時の分別作業が重要である。分別されている場合には、CCA の検出や、その後工程である処理作業の効率向上が期待される。

海外に目を向けると、インドではCCA 処理木材の利用量が多い。これは、金属（主にスチールやアルミ）ならびにプラスチックに比較して木材は安価なためである。他の防腐薬剤も含めて、年間に約 2,000 トン以上の薬剤が使用されているが、有害性が認識されて解決に向けての薬剤開発が進められている。アメリカでは、CCA 処理木材で製造された遊具、デッキ、フェンスなどが多く、これらには直接的に人間が触れることと、これらから降雨によって溶脱して地下水を汚染することなどの危険性が指摘されている。

（注1） 水質汚濁防止法による排水基準は、ヒ素とその化合物は 0.1ppm 以下、六価クロム化合物は 0.5ppm 以下と定めている。これは排水基準であるため、木材のCCA 処理工場やCCA 薬剤の製造工場からの排水は規制されるが、C

CCA処理を施された木材や、その使用後の廃木材は規制を受けない。従って、CCA処理木材を利用しないことは、あくまでも自主規制である。

## ②CCA含有木材の検出方法

大別して6種類の手法がある。(1)ICP発光分光分析法はJISでCCA薬剤の分析法として規定されているが、建築解体の現場で迅速かつ大量に分析することには適していない。(2)原子吸光法もICPと同様である。この両者は実験室レベルでの分析や検出を想定したものである。(3)蛍光X線法はCCAに限定されることなく分析が可能であるが、これ実験室での分析用であり、解体現場にはそぐわない。(4)電子スピン共鳴法も適用可能ではあるが、実験室での研究用の域をでない。(5)試薬による呈色反応は、現場で簡単に使用可能である。しかし、「試薬を含有すること」がリサイクルの妨げともなるので、CCA処理を施されていない場合には、試験行為によってリサイクルが阻害されることにもなる。(6)近赤外分光法は最近開発が進んでいる手法であり、分析精度や分析速度などの改良が待たれる。

なお、上記6種類の手法を有効に利用するためには、解体現場における判別と分別が重要かつ有効である。現場では、まず建築年次による判別から始めるべきである。JISでCCA処理木材に関して定めたのが1963年であり、これ以降使用が始まったので、逆にこれ以前の場合にはCCAは含有されていないと判別して差し支えない。これ以降の場合には、土台がCCA処理されているか否かを判別する。最も重要な部位である土台が処理されていないければ、他の部位にはCCA処理は施されていないと考えるのが妥当である。これと同様の考え方で、大引き、根太へと進める。さらに、床や躯体へと進める。このような解体は手間が掛かるが、現状では、CCA分別の最も有効な方法である。

## ③処理方法

2002年5月30日に国土交通省が建設副産物適正処理推進要領を改訂した。CCAの関連部分を以下に抜粋して示す。第6章の第28の(5)CCA処理木材の適正処理として、「元請業者は、CCA処理木材について、それ以外の部分と分離・分別し、それが困難な場合には、CCAが注入されている可能性がある部分を含めてこれを全てCCA処理木材として焼却または埋め立てを適正に行わなければならない」としている。ところが現状の焼却では、排ガスによってヒ素が飛散することと、焼却灰ならびに焼却残渣にはクロムや銅が残留することが問題となっている。また埋め立てた場合には、溶脱によって地下水を汚染することが海外でも問題となっている。従って、「焼却または埋め立てを適正に行う」ために、早急に研究開発を進めねばならない。

研究開発例として、以下の例がある。(1)アルカリシュウ酸による溶媒抽出(キレート抽出)の検討として、溶液濃度、pH、反応温度などをコントロールすることにより抽出効率改善が達成可能なことが実験室レベルで確認された。(2)炭化炉とバブリングトラップの組み合わせを検討したが、排ガスからのヒ素完全分離が困難であった。(3)ミレニアムプロジェクトとして実施した「建築廃材リサイクル技術開発」の中で、「木材液化の利用によるCCA分離技術」に取り組んだ。詳細は引用文献に譲り、概要を以下に示す。

## 【木材液化の利用によるCCA分離技術】: 建築廃材リサイクル技術開発: 平成 16 年度 NEDO 委託研究 報告書より抜粋

### 1. 液化条件の検討

全国的には土台としてベイツガ材の使用が多い。そこで、ベイツガ防腐処理材について、木材液化条件等の検討を行った。試料として、ベイツガCCA処理材（10.5正角製材、インサイジング無、年代不明）を使用した。試料表層10mm部分のICPによる金属吸収量の定性結果から、CCA 1号による処理材と推定される。木材をハンマーミルによる粗砕後、ウィレーミルにより微粉碎し、0.10~1.0mmに分級した。

得られた木粉に対し、重量比3倍量のフェノールと酸触媒（硫酸）を加え、120および160℃で30分間攪拌、液化した。得られた液化物をメンブランフィルター（孔径10μm）上でアセトン洗浄・ろ過し、乾燥後、アセトン不溶解残渣量を測定し、液化物重量に対しての残渣率を求めた。

ベイツガ材、比較材料としてのカラマツ材とエゾマツ材の160℃で作製した木材液化物の比較において、3樹種は同程度の残渣率（約10%）を示した。また、120℃での結果も同様であった。これらの結果より、エゾマツ、カラマツ材と同じ液化条件を適用できると思われる。しかし、分子構造等に違いがある可能性もあり、さらに、検討が必要であると考えられる。

### 2. 多段連続抽出装置に適した防腐処理材材液化条件の検討

従来の実験結果より、水抽出処理によって、木材液化物の粘度が高くなる傾向が認められた。より効率よく抽出を行うために粘度を下げる必要がある可能性がある。木材液化物は概ね熱可塑性であり、加熱することにより、粘度が下がると考えられる。そこで、分液漏斗により3回水抽出を行った木材液化物の粘度に対する温度と関係を調べた。

試料としては、ロシア産エゾマツ木粉（粒径100~250μm）を使用した。木粉は酸触媒とともに重量比5倍量のフェノールで160℃、30分液化した。粘度測定にはE型粘度計（東京計器製）を使用した。この粘度計では繊維状残渣があると粘度測定がうまく行えない。したがって残渣を取り除く必要があるが、粘度等の問題から減圧ろ過による除去を行うことができなかった。そこで、得られた液化物をアセトンに溶解させて粘度を下げた後、メンブランフィルター（孔径10μm）で減圧ろ過して未溶解残渣分を除去した。得られたろ液をエバポレータにかけてアセトン分を留去した（残渣除去液化物）。この残渣除去液化物について、温度を30~90℃まで変えて粘度を測定した。

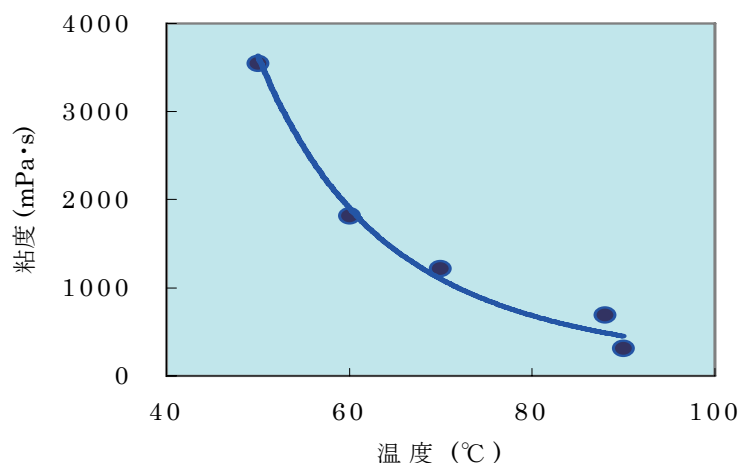


図 6.3.7 3回水抽出処理した液化物の粘度  
※木粉:フェノール=1:5, 160℃, 30分

3回水抽出処理した液化物について、温度を上げることで粘度が低下することが確認できた(図 6.3.7)。この結果より、抽出終了まで粘度を、流動性が良好と考えられる500mPa・s以下とするためには、液温を70°C以上とする必要があることが示唆された。しかしながら、今回、アセトン溶解後にろ過、留去するという行程をとったため、エバポレータ等による木材液化物の低沸点成分の留去、加熱による再縮合等により、分析した残渣除去液化物は、除去処理しない液化物よりも、粘度が高くなっている可能性がある。

また水抽出処理前の残渣除去木材液化物についても同様の温度上昇に伴い、130mPa・s程度から30mPa・s程度に粘度の低下が認められた。

また水抽出処理前の残渣除去木材液化物についても同様の温度上昇に伴い、130mPa・s程度から30mPa・s程度に粘度の低下が認められた。

粘度低下により分散性が向上すること等により、抽出過程の液温を上げることにより、CCA成分の効率よい抽出が行える可能性がある。しかしながら、抽出過程における過度の加熱は液化物の再縮合等を招くおそれがあり、さらに適切な条件の検討が必要である。

### 3. 多段連続抽出装置によるCCA成分抽出の検討

#### ・多段連続抽出装置による分離試験

連続的にCCA成分を除去する手法を検討するため多段連続抽出装置を導入した。装置としては、設置面積、装置コストの面から、多孔板上下動式液-液向流抽出型とした(図6.38)。

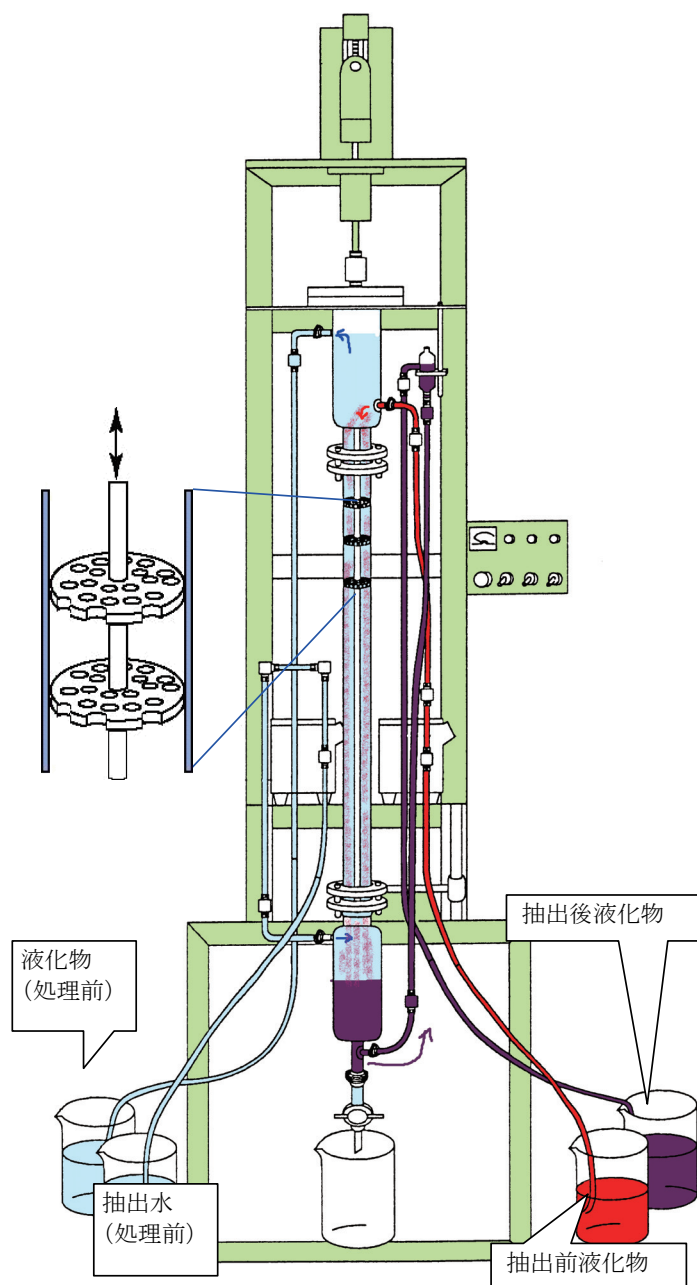


図 6.38 多段連続抽出装置構成図  
※多孔板抽出塔による液-液向流抽出



図 6.39 多段連続抽出装置  
※多孔板抽出塔による液-液向流抽出

装置の主な仕様： 型式：東京理化工機製 KF-50，抽出方式：多孔板抽出塔による液一液向流抽出，カラム：内径50mm，長さ1m，2本，総理論段数6.6段（1理論段相当高さ：33cm / 1段），多孔板ストローク数：50～280回/分，原料移送用送液ポンプ送液能：10～50ml/min。

装置内の接液部はガラス、テフロンコーティング材等とし、装置からのクロム、銅、ヒ素の溶出を極力防ぐこととした。

CCA処理材試料として、ベイツガCCA処理材（10.5正角製材、インサイジング無、経年10年以上）を使用した。試料表層10mm部分のICPによる金属吸収量の定性結果から、CCA1号による処理材と推定されるものである。試料（0.10～1.0mmに粉碎・分級）に対し重量比5倍量のフェノールを添加し、温度160℃で30分加熱・液化し、CCA処理材液化とした。また、抽出装置の作動試験用にロシア産エゾマツ材をCCA処理材と同様に液化したものをを用いた。

多段連続抽出に用いる抽出溶媒は、イオン交換水を使用した。CCA処理液化物および抽出溶媒は約50℃に加熱することとした。液化物はイオン交換水より比重が高いため、重液として抽出塔の上部より導入することとした（図6.3.8）。加熱したイオン交換水を抽出塔に注入して満水状態とし、多孔板を上下に振とうしながら、加熱したCCA処理材液化物を注入した。多孔板の振とう数を120～360回/分と変化させて、クロム、銅、ヒ素が連続的に抽出されるか検討した。また、抽出塔1本（1m）で実験を行った。したがって、理論抽出段数は約3段となる。抽出前後の液化物および各段階で得られた水層部については、それぞれについて原子吸光分析により、クロム、銅、ヒ素濃度を測定した。

多段連続抽出装置の様子を図6.3.9に示す。ヒーター直接加熱による変性を避けるため、CCA処理材液化物については50℃の熱媒による加熱とした。

最初に、液化物が装置内で分散し、抽出処理が行われるか確認するため、加熱したエゾマツ材液化物を装置内に連続送入した。

その結果、多孔板を上下に振動させることで、装置内に連続送入する液化物が微粒子状になり、振とうされながら沈降していった（図6.3.10）。処理中に装置から排出された抽出溶媒にフェノール臭が認められ、少なくとも遊離フェノールの抽出が予想された。

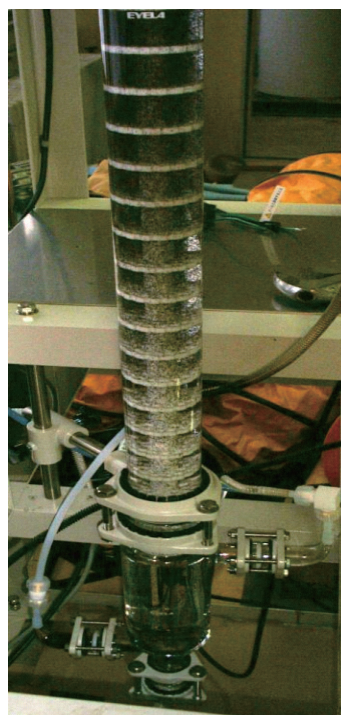


図 6.3.10 多孔板による抽出の様子(抽出塔下部)  
※内部の白い板状のものが多孔板。これを上下に振とうする。黒い粒状物質が液化

そこで、次に、CCA処理材液化物を送液した。また、多孔板の振とう数を変化させて抽出量を測定した。その結果、連続的に液化物および水を送入する条件下で、ベイツガCCA処理材のフェノール液化物から、銅、クロム、ヒ素が水抽出されることを確認できた。特にクロムは、抽出前濃度に対する残存率が9%となった(図6.3.11)。抽出効率を上げるためには多孔板の振とう数を多くした方が良いと予想をした。しかしながら、銅については振とう数の上昇につれて若干抽出量が上がるようではあるが、今回の実験条件では、多孔板の振とう数はCCA成分の抽出効率にあまり影響しないようである。

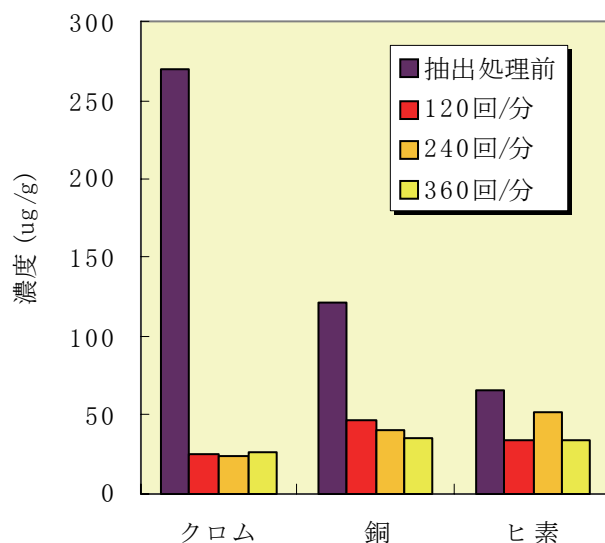


図 6.3.11 抽出方法による抽出量の違い

※ロシア産カラマツCCA処理材はCCA3号による処理。木粉:フェノール=1:5, 160°C, 30分

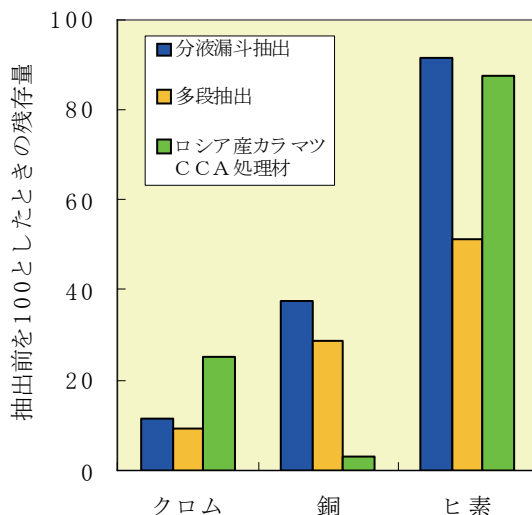


図 6.3.12 ベイツガCCA処理材液化物の抽出処理前後の金属濃度(振とう数による変化)

※グラフ中の百分率は抽出処理前液化物に対する残存率  
 ※液化条件;木粉:フェノール=1:5, 160°C



また、抽出処理中にガラス抽出塔の表面温度を測定したところ、約40度であった。液化物等が抽出塔内を通過中に液温が下がっている可能性が高いと考えられる。そのため、液化物が水中に十分に分散できず、抽出効率が下がった可能性もある。

抽出塔の部分の加温により抽出温度を高めるなど、最適な条件を検討することによりCCAの除去率を向上させることができると考えられる。次に分離漏斗による分離試験を示す。

多段連続抽出装置による実験では、銅に比べてクロムの除去割合が高くなった。一方、これまでのロシア産カラマツ材のCCA処理材による結果では、銅の抽出率がクロムよりかなり高い傾向があった。これらのことが、多段連続抽出装置という抽出手法の違いに由来するものか検討するため、これまでと同じ分液漏斗による振とう抽出を行った。抽出回数は、多段連続抽出装置の理論段数にあわせて3回とした。

その結果、未抽出液化物に対するクロム、銅、ヒ素の残存割合が、それぞれ12%、44%、45%となり、多段連続抽出装置による結果と同様に、クロムの抽出率が高くなる傾向が認められた。これまでの供試材(ロシア産カラマツCCA処理材)は、CCA3号による処理を行った。一方、今回の供試材はCCA1号による処理と考えられる。このCCA処理の違いが、クロム、銅、ヒ素の抽出状態に変化を与えている可能性がある。また、供試材の経年数の違いや樹種の違いによる影響の可能性もあり、検討が必要と思われる。CCA処理木材からシュウ酸をキレート剤として用いた抽出で、温度を75℃としたときに銅、クロム、ヒ素の抽出効率が高くなるという報告がある。今回の実験ではキレート剤は使用していないが、リグニン分解・反応物がキレート的に働いている可能性もある。

銅、クロム、ヒ素の何れの場合も抽出段数が進むと残存金属濃度が減少した。1本目の抽出塔による処理後の木材液化物中の銅、クロム、ヒ素の残存率は7~17%であったが、最終的にはそれぞれ、4%、2%、3%の残存率となり、CCA処理材液化物から95%以上のCCA成分を除去できることを確認した(図6.3.13)。

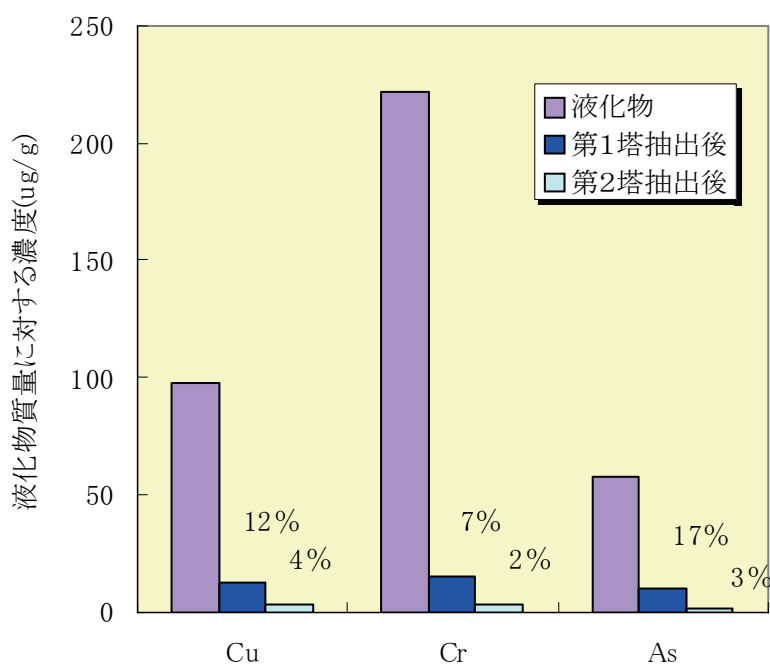


図 6.3.13 処理液化物とパラホルムアルデヒドによる樹脂固化物(フェノール樹脂化物)

#### 4. 固化処理手法の検討

得られた抽出処理後液化物について固化を試みた。重合剤としては、アルデヒド系重合剤として、ホルマリンおよびパラホルムアルデヒド、イソシアネート系重合剤として4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネートを使用した。抽出処理後液化物はイミダゾールにより中和を行い、所定量の重合剤と混合し、オイルバス中、100℃で1時間攪拌加熱し、樹脂化した。ホルムアルデヒド系樹脂化物は140℃で熱圧し、固化させた。

樹脂化物について、環境庁告示第46号(土壌溶出量試験。環境庁告示第13号の溶出条件に基づいている)に基づき溶出試験を行った。試料は灰化後、原子吸光分析器(VARIAN製spectrAA 50B)で金属量を測定した。

表 6.3.19 重合添加率と樹脂化物の粘度 (mPa・s)

重合剤	添加比率	30℃	40℃
ホルマリン	1	4860	1367
ホルマリン	0.4	1117	330
パラホルムアルデヒド	0.3	5436	2107
パラホルムアルデヒド	0.2	750	346
MDI	1	>10000	>10000



図 6.3.14 処理液化物とパラホルムアルデヒドによる樹脂化固化物(フェノール樹脂化物)

重合剤としてホルムアルデヒドを添加したときの樹脂化物の粘度を表 6.3.19 に示す。重合剤としてMDIを使用した場合、今回の条件では測定限界(10000mPa・s 以上)粘度であった。熱圧後の固化物を図 6.3.14 に示す。

得られた固化物について溶出試験を行ったところ、ホルムアルデヒドによる固化物の溶出試験検液(浸出水)中に銅、クロム、ヒ素の濃度は検出されなかった(表 6.3.20)。MDIによる固化物についても、ヒ素のみが0.6ppm 検出されただけであった。したがって、固化条件が適切であれば、残存CCA成分は溶出しないと考えられる。

表 6.3.20 溶出量 (mg/L)

重合剤	添加比率	銅	クロム	ヒ素
パラホルムアルデヒド	0.3	0.0	0.0	0.0
パラホルムアルデヒド	0.2	0.0	0.0	0.0
MDI	1	0.0	0.0	0.6

以上、研究開発例を示したが、技術としては未完成であり、今後の更なる研究開発が必要である。

#### ④参考・引用文献

- ・ 「建築廃材・ガラス等リサイクル技術開発（建築廃材リサイクル技術開発）」：平成 11 年度 NEDO 委託研究報告書、飯田工業株式会社他
- ・ 「建築廃材・ガラス等リサイクル技術開発（建築廃材リサイクル技術開発）」：平成 16 年度 NEDO 委託研究報告書、永大産業株式会社他
- ・ 「建設系発生廃木材の今後の発生予測とリサイクルフローについて」：廃木材リサイクル研究会第 2 回シンポジウム資料、2004 年 11 月（天童市）
- ・ 「難処理薬剤を含む廃木材のリサイクル技術」：木質材料加工機械産業の高度化に関する調査報告書、(財) 中部科学技術センター、2006 年 2 月

## 5) 危険物質

建設副産物に含まれる危険物質には、引火性のものや爆発性のものがある。引火性のものには廃油のアスファルト乳剤、ガソリンおよびシンナーなどがあり、爆発性のものには消火器のほかに L P G、酸素など各種のボンベ類がある。これらは解体工事の事前措置として取り外し専門機関で適正に処分する。

### (2) 処理現状困難物の処理方法

処理困難物は、再資源化を阻害する要因がまちまちなので、各々の処理困難物に対して個別の処理方法が必要となる。建設副産物から有害物質および危険物質を排除することは、再資源化ルートでは全てに優先して行われなければならない。再資源化しないで、無害化して、適性に処分しなければならない。有害物質を含む建設副産物を再資源化して資材に戻すと、建築の循環系の中に再び入り込み、環境、建築、或いは人体に蓄積されるからである。

二つ以上の素材を張り合わせたり、混合したり、含浸させて造る複合材は、再資源のルートの中で製造前の素材にまで完全に分離することは不可能に近いので、素材としての純度を要求される用途への再資源化には適さない。複合製品には、素材に分解しやすいものもあるが、多くは一つ一つ手作業で分解して行き、その中から再資源化できるものを取り出す方法が取られている。素材の純度が要求されない再資源化の方法としては、高炉還元剤、原燃料化や熱回収などの方法もある。

このように複合材および複合製品は、使用段階では優れたものであっても、廃棄・再資源化の段階では困難な問題を引き起こしている。このことを川上側の建材や建築を造る関係者へ伝達し、循環型社会の構築に向けて建築の造り方から再検討することも必要であると考える。

### (3) 今後の展望

全ての建設副産物を再資源化することは困難であり現実的ではない。それでは、何が再資源化でき、何が再資源化できないかについて整理すると、次のものは現段階では、再資源化しないで適正に処分した方が賢明と思われる。

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 有害なもの</li> <li>・ 現在の再資源化技術では困難で、技術開発が未だ未成熟なもの</li> <li>・ コストがかかりすぎ再資源化するのが困難なもの</li> </ul> |
|---|

したがって、これらが再資源化の阻害要因であり、広い意味での処理困難物といえる。有害物質については、建築物の中で何が有害物質であるか特定し、それが建築物のどこに使われているかを調査して記録・発表し、建設副産物として排出する場合の取扱基準を明解に設定し、無害化の処理技術の開発を推進するように、ステップを踏んで確実に排除していくことが重要である。現在、技術開発が未熟なために再資源化できないものについては、再資源化のため用途開発および技術開発が必要であるが、技術開発が進むまで現在発生するものをストックしておくのも一つの方法といえる。コストがかかりすぎ再資源化するのが困難なものについては、費用対効果を検討しつつ、コストダウンのための技術開発、分別効率および運搬効率の検討および市場開発を推進させる必要がある。

このように、処理困難物の問題は、再資源化を阻害する有害性、再資源化困難性の問題であり、再資源化を促進させるための多くの課題の解決の糸口となるものである。

#### 6.3.4 情報開示方法の確認

MSDS (Material Safety Data Sheet) 制度は、有害物質含有製品の代表的情報開示方法である。第一種指定化学物質 (354 物質) およびこれを含有する製品、第二種指定化学物質 (81 物質) およびこれを含有する製品を取り扱う事業者は、指定化学物質等を他の事業者に譲渡・提供するときは、その相手方に対して MSDS を提供しなければならない。対象化学物質を 1wt%以上 (ただし、発がん性の物質であることが知られている化学物質 (発がん性クラス 1 の対象化学物質) については 0.1wt%以上) 含有するものについて対象となる<sup>24)</sup>。

RoHS 指令や ELV 指令 Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on end-of-life vehicles)<sup>25)</sup>では、0.1wt%または 0.01wt%という規制値を採用している。RoHS 指令対応に追われる電気・電子産業界は、RoHS 指令規制物質の不使用証明書を要求しているが、各社や業界の自主基準ではさらに厳しい値が設定されている。

図 6.3.15 に、信越ポリマー (株) の 2004 年度グリーン調達で、調達先に要求した有害物質情報の概要を示す。MSDS の要求は 12.6%にすぎず、RoHS 指令指定物質に関する情報、すなわち不使用証明書の要求が 32.2%にのぼっている。ソニー指定物質が 1.9%、ソニー以外顧客の指定物質が 35%にのぼり、メーカーは顧客の要望に応じた有害物質情報を提供する必要が高まっている。

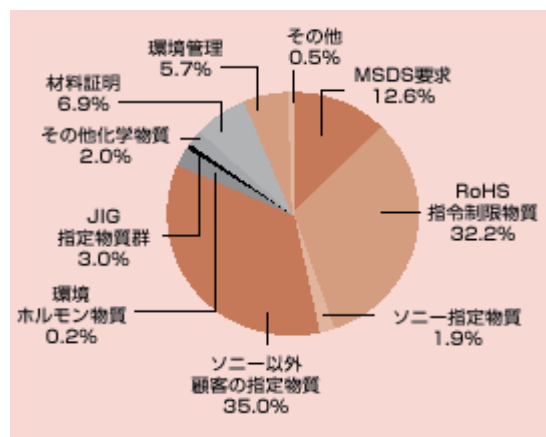


図 6.3.15 信越ポリマーの有害物質情報要求事項<sup>24)</sup>

業界として有害物質に関する情報開示方法のしくみを作っている例を紹介する。自動車業界ではELV指令に対応するために、IMDS (International Materials Database System)という業界主導型のデータベースを構築した。このシステムは自動車メーカー各社の協働により開発された。IMDSでは、自動車の製造に使用された全材料がデータとして管理される。自動車メーカーおよびそのサプライヤーは、このシステムを使用することにより、国際的な標準、法律、規則により課せられた有害物質管理が可能となる。

建材に関する規制が強化された際には、有害物質に関する情報開示方法の先進的な取り組みとして、IMDSは参考例となるであろう。

### 6.3.5 有害物質含有品のリサイクル

#### (1) 排出業者側の管理

排出業者に対するで有害物の処理方法における自社マニュアルがあると答えた業者について、下図に示す有害性や再資源化困難性を含む建材の中で、自社マニュアルの対象となっているもののアンケート結果を図6.3.816示す。

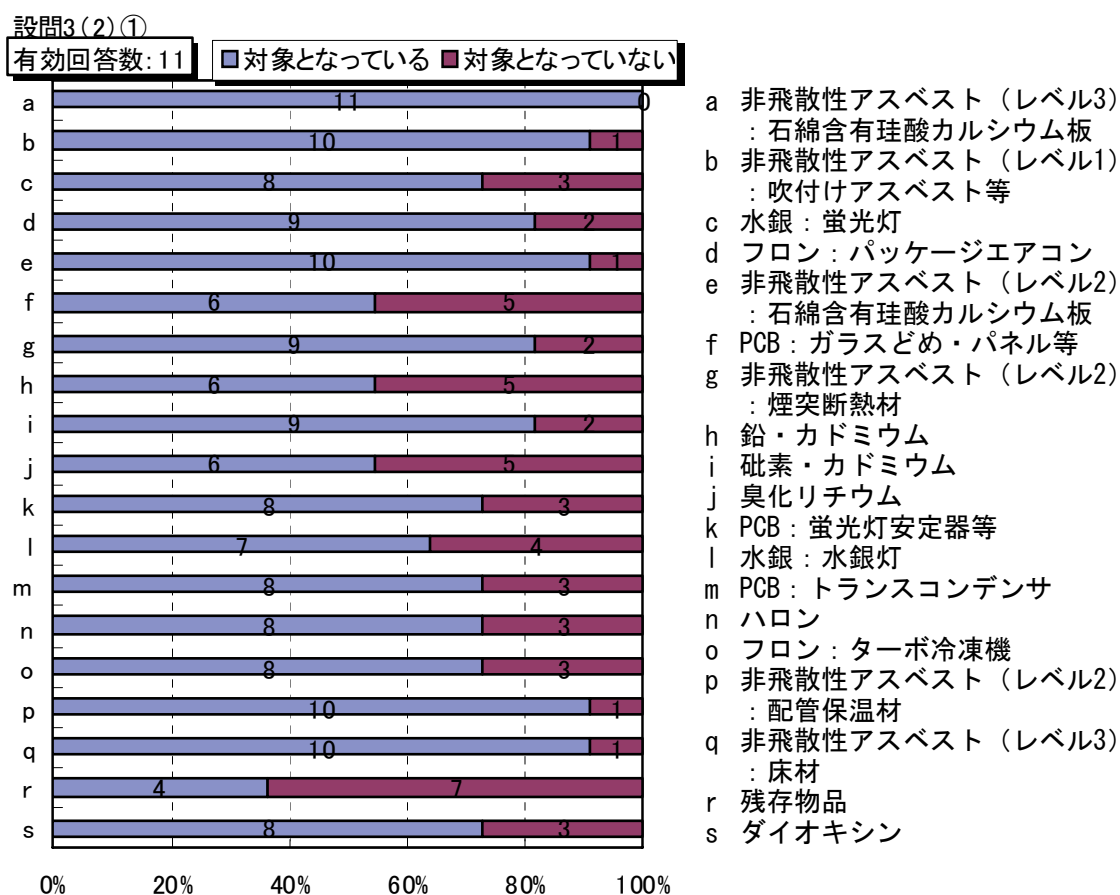


図 6.3.16 排出事業者に対するアンケート結果(1)

設問3(2)②

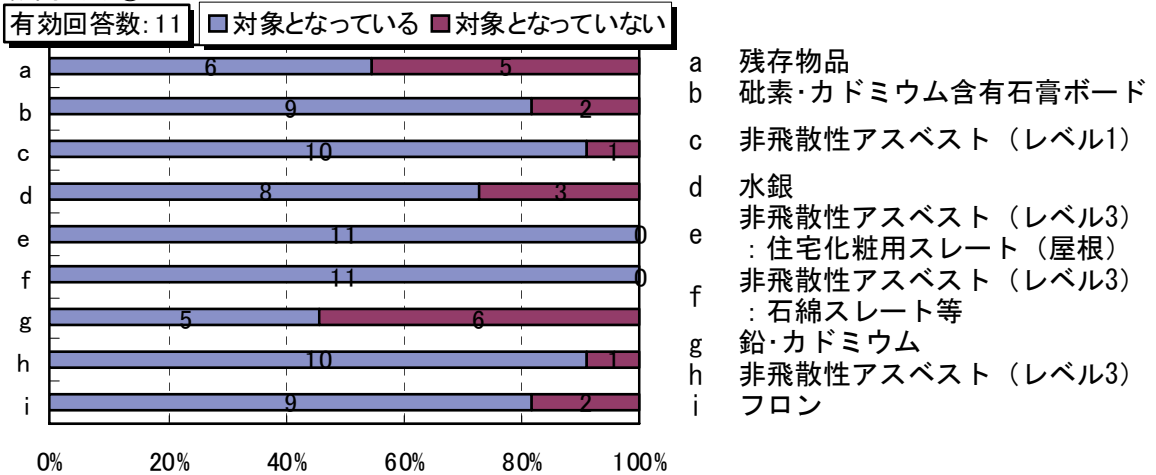


図 6.3.16 排出事業者に対するアンケート結果(2)

図 6.3.16 より、有害性や再資源化困難性を含む建材の中で、自社マニュアルの対象となっているもので、アスベストについては、自社マニュアルとして制定している回答が比較的多いものの、PCB、鉛、カドミウム等においては、対象となっていないケースが多い。

建設リサイクル法では建設現場でコンクリート塊、アスコンガラ、木くずの分別と再資源化施設への搬入を義務付けている。また、解体現場では残置物のオーナーによる事前撤去の義務付け、飛散性アスベストの事前除去を義務付けている。さらに、昨年施行された石綿則においては、アスベスト含有成形板の適正な分別搬出を義務付けている。このように現場分別はリサイクルのためだけでなく、有害物の適正処理のためにも義務付けている。

排出事業者である元請は現場分別を率先して実行する義務を負っており、分別をしない建設混合廃棄物での搬出は行ってはならない。即ち、「分ければ資源、混ぜればごみ」「分ければ安心、混ぜれば危険」であるといえる。

(2) 解体・中間処理における管理

解体・中間処理における再資源化を阻害する有害物質の取り扱い基準については、表 6.3.21 に示すとおりである。リサイクル材の場合現在では規制されている、或いは将来的に有害とされるものも含めて有害物質が混入する可能性がある。建設副産物について取り扱い基準が必ずしも整っているわけではない。

表 6.3.21 再資源化を阻害する有害物質の取り扱い基準

建設副産物		有害物質	取扱基準
コンクリート塊	モルタル中のセメント分	ほう素	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水質汚濁防止法、環境基本法、廃棄物の処理及び清掃に関する法律</li> </ul>
		フッ素	
		水溶性六価クロム	
		砒素	
		セレン	
		カドミウム	
		水銀	
		鉛	
		クロム	
		銅	
		亜鉛	
		マンガン	
ガラスくず及び陶磁器くず	吹付け石綿 吹付けロックウール 吹付けパーミキュライト(ひる石吹付け) パーライト吹付け 発泡珪酸ソーダ吹付け石綿	飛散性アスベスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>・S55年以降は使用禁止</li> <li>・技術基準、マニュアルに従い除去作業</li> <li>・除去した廃石綿は、飛散防止のため湿潤化、セメント固化、二重梱包等を行う</li> <li>・収集運搬は特別管理産業廃棄物の許可を取得しているもの</li> <li>・処分は次の特別管理産業廃棄物処分業者に委託 <ul style="list-style-type: none"> <li>・廃石綿等の中間処理(溶融)許可を持つ業者</li> <li>・廃石綿等の埋立(管理型)許可を持つ最終処分業者</li> </ul> </li> </ul>
	石綿含有製品(石綿スレート・ビニール床タイル)	非飛散性アスベスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>・撤去時は十分な湿潤化と人力作業による取り外し</li> <li>・排出車両は飛散防止シート</li> <li>・破壊せず安定型処分場に直接埋め立て</li> </ul>
	石膏ボード	砒素又はカドミウムの混入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・裏面表示マークによる分別</li> <li>・雨水に浸らないよう保管</li> <li>・搬入先自治体と協議</li> <li>・メーカーによる引取処分が原則</li> </ul>
木くず	土台・大引・根太・電柱	CCA処理木材(防腐・防蟻剤)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・クロム、銅、砒素の化合物を注入</li> <li>・1963年～1996年</li> <li>・CCA処理木材の識別(黄透色、緑透色)</li> <li>・CCA注入部分とそれ以外を分離、分別する</li> <li>・マニフェストにCCA処理木材を明記</li> <li>・焼却は有毒ガスが出るので望ましくない</li> <li>・現状では明確な分離・処理技術が未整備</li> </ul>
	土台・電柱・枕木	PF処理木材	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土台用加圧式防腐処理木材</li> <li>・1950年～1970年</li> <li>・除草剤を注入したもので1号品(九州)以外は重金属を含まない</li> </ul>
繊維くず	畳	有機塩素系薬剤(BHC、DDT、アルドリッ、テルドリッ、エンドリッ、カクゲン、ハブ効丸)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・残有農薬基準値をクリアする必要あり</li> </ul>
廃プラスチック類	ウレタン	シアンガス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・燃烧によりシアンガスを発生する場合がある</li> </ul>
	塩ビ	ダイオキシン類	<ul style="list-style-type: none"> <li>・燃烧によりダイオキシンを発生する場合がある</li> <li>・焼却は850℃以上の連続運転、200℃までの急冷却、飛灰をバグフィルターで取る</li> <li>・「ダイオキシン特別措置法」</li> </ul>
	難燃剤	ブロムガス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・燃烧によりブロムガスを発生する場合がある</li> </ul>

	ポリサルファイド系シーリング材	PCB廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1972年前に施工された外壁を構成する</li> <li>・ポリサルファイド系シーリング材にPCBが含まれているかどうか専門分析期間に依頼</li> <li>・立ち入り禁止措置、撤去物散逸防止措置を行い除去</li> <li>・除去物は保管容器に収納</li> <li>・保管物は建物所有者へ引き渡し廃棄物処理法等に基づき届出保管</li> </ul>
建設副産物		有害物質	取扱基準
その他	蛍光灯・水銀ランプ	水銀	<ul style="list-style-type: none"> <li>・破損しないように箱、袋、缶等に収納し保管</li> <li>・基本的には蛍光灯等を切断、破砕、水洗浄等の処理により、水銀、ガラス、鉄を分別抽出し再利用</li> </ul>
	コンデンサー・トランス蛍光灯	PCB	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特定管理産業廃棄物の「特定有害産業廃棄物」</li> <li>・判定方法は機器の「銘板表示」により判断</li> <li>・PCB廃棄物の保管・処分状況の報告義務</li> <li>・15年以内の適正処分委託義務</li> <li>・収集運搬の委託は出来ない</li> <li>・特別管理産業廃棄物として自治体に届出</li> <li>・焼却、分解する方法があるが実際にはない</li> <li>・【ポリ演歌ビフェニル廃棄物の適正な処理促進に関する特別措置法】</li> </ul>
	1次電池（マンガン乾電池、アルカリ乾電池、参加銀電池、リチウム電池）		<ul style="list-style-type: none"> <li>・原則として発注者が処理</li> </ul>
	2次電池（鉛蓄電池、アルカリ蓄電池、その他の2次電池）	鉛、リチウム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小型2次電池については、リサイクル法の指定再資源化製品に指定されている</li> <li>・廃棄物は金属くず、汚泥又は廃酸として処理</li> <li>・リサイクルがメーカーに義務付け</li> </ul>
	吸収式冷凍機	臭化リチウム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・六価クロムを含むものは特別管理産業廃棄物（廃アルカリ特定有害産業廃棄物）</li> <li>・特別管理産業廃棄物「廃アルカリ・特定有害産業廃棄物(六価クロム)」の処分業許可を有する処理施設にて処分</li> </ul>
	冷蔵庫・エアコン	フロン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特定フロンは1995年に生産中止代替フロン2020年まで</li> <li>・回収処理が義務付けられる</li> <li>・冷媒フロン再生再利用</li> <li>・破壊処理</li> <li>・「特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律」</li> </ul>
	消火器・消火剤	ハロン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1993年に生産中止</li> <li>・ハロン使用機器の有無を確認</li> <li>・消火設備の制御盤または操作盤の記載から防火設備設置業者にハロン回収を依頼</li> <li>・直接火炎にあたると有毒ガスを発生</li> </ul>
	ガス絶縁変圧器、特高用ガス絶縁開閉装置、高圧屋外用ガス負荷開閉器	六フッ化硫黄	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地球温暖化ガス</li> <li>・廃棄時に大気中に放出しないようにする</li> <li>・機器を製造したメーカーに処理相談</li> <li>・小型なものはメーカー工場に運搬して処理</li> <li>・ガス絶縁変圧器は現地で六フッ化硫黄を回収する方法を考えている</li> </ul>
	イオン式煙感知器	アメリシウム（放射性物質）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・解体時に煙感知器のセンサー部分を破損しないように事前撤去</li> <li>・撤去したものは生産したメーカーの指定する工場で引き取り日本アイソトープ協会に送って処理する</li> </ul>
	廃油	防水アスファルト・アスファルト乳剤等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回収、保管時の火気の取り扱いに注意</li> <li>・基本的には再利用に努める</li> <li>・処分する場合焼却施設で焼却する</li> <li>・タール・ピッチ類は管理型最終処分場に埋め立てできる</li> </ul>



	焼却炉	ダイオキシン類	<ul style="list-style-type: none"> <li>・汚染付着物のダイオキシン類分析</li> <li>・ビニールシートによる隔離養生、負圧除塵、保護具着用</li> <li>・汚染物質を除去した後解体</li> <li>・3ng-TEQ/g 超: 付着物は特別管理産業廃棄物「ダイオキシン類」として処分</li> <li>・3ng-TEQ/g 以下: 産業廃棄物(燃え殻、煤塵、汚泥等)として処分</li> </ul>
--	-----	---------	---

### (3) 有害物質含有建材における再資源化の課題

廃棄資源には、有害物質の含有や禁忌品の混入の可能性など、未使用資源だけの利用時には想定されていないリスクが伴う。廃棄資源を安心して利用するためには、これらのリスクを低減させるための手続きも必要となる。

これらの品質や確認項目を廃棄資源の品質目標および品質管理基準として設定し、関係者に公開することで、廃棄資源の信頼性の向上や廃棄資源を利用するための技術向上に寄与するものと考えられる。また、今後の更なる適合品の充実と製品選択が容易となる情報提供の仕組みづくりが望まれるとともに建設資機材等に含まれる有害物質関連情報については、早急の提供体制整備が必要となる。

## 6.3.6 アスベスト無害化後の用途調査

### 6.3.6.1 アスベストの現状

#### (1) アスベストの歴史

アスベスト(石綿)の使用の歴史は古く、ヨーロッパでは紀元前 2500 年頃にはすでにフィンランドで使われていた形跡がある<sup>26)</sup>。日本では、平安時代の「竹取物語」の『火鼠の皮衣』がアスベストについての最初の記述書である。実際には、江戸時代中期の平賀源内の火浣布までアスベストの記述は見あたらない。平賀源内はアスベストで火浣布を作ると共に宝暦 14 年(1764 年)に「火浣布説」(簡単な説明書)を公にしている<sup>26)</sup>。

アスベストが大量に使用され始めたのは、紡績技術の発達とカナダと南アフリカでアスベストの大鉱脈が発見された時期と重なり 1878 年のパリ万国博覧会にアスベスト製品が展示され、これ以降アスベストの大量使用時代が始まったとされる。

アスベストが社会問題化した 1 番のおおもとはビルや学校の壁や天井等に吹付けられていたアスベストである。アスベストは石綿スレートや石綿セメント板以外に断熱、防音、保温の目的で昭和 50 年まで直接吹付けがされていた。アスベストとは、自然界に存在する繊維状鉱物の総称であって、アスベストというただ 1 種類の鉱物があるわけではない。すなわち、アスベストはばく然とした商業的工業的用語であり、天然に算出する抗張力と柔軟性を持った繊維状態をなす鉱物の総称である<sup>26)</sup>。表 6.3.22 にアスベストの種類を示す。

表 6.3.22 アスベストの種類

原鉱物の種類		アスベストの一般名	
名称	化学式	英名	日本名
Serpentine Group(蛇紋石族)			
Chrysotile (クリソタイル)	$Mg_3Si_2O_5(OH)_4$	Chrysotiles Asbestos	クリソタイル、温石綿、白石綿
Amphibole Group(角閃石族)			
Anthophyllite (直閃石)	$(Mg > Fe^{2+})_7Si_8O_{22}(OH)_2$	Anthophyllite Asbestos	アンソフィライト 直閃石綿
Cummingtonite- Grunerite (カミングトン閃石-グリュネ閃石系)	$(Mg < Fe^{2+})_7Si_8O_{22}(OH)_2$	Amosite	アモサイト、茶石綿
Tremolite-Actinolite 透角閃石- 透緑閃石	$Ca_2(Mg, Fe^{2+})_5Si_8O_{22}(OH)_2$ $Mg_6Si_4O_{10}(OH)_8$	Tremolite Asbestos Actinolite Asbestos	トレモライト、透角閃石綿 アクチノライト、陽起石綿
Riebeckite (リーベック閃石)	$Na(Fe^{2+} > Mg)_3Fe_2^{3+}Si_8O_{22}(OH)_2$	Crocidolite	クロシドライト、青石綿

(2) アスベスト輸入実績

図 6.3.17 に日本のアスベスト輸入量を示す。これによると日本のアスベスト輸入量は 1960 年代より増加し、1974 年の 35 万トンを超え、最高に年間約 30 万トン前後で推移してきたが、1990 年代から年々減少傾向にあり、2004 年の輸入量は 8 千トンまで減少している。

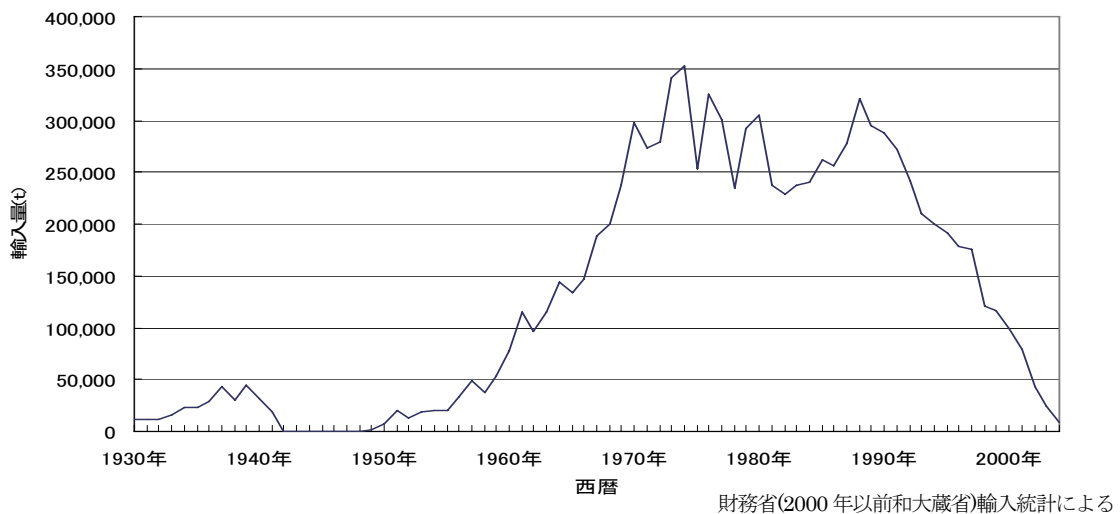


図 6.3.17 わが国のアスベスト輸入量

### (3) アスベストの製品種類と使用実績

アスベスト含有製品は、一部では数千種類ともいわれているが、大きく分けると次のように5種類に分類される。①アスベスト含有建築材料 ②アスベスト含有摩擦材 ③アスベスト含有工業製品 ④アスベスト含有保温材 ⑤その他アスベスト含有製品

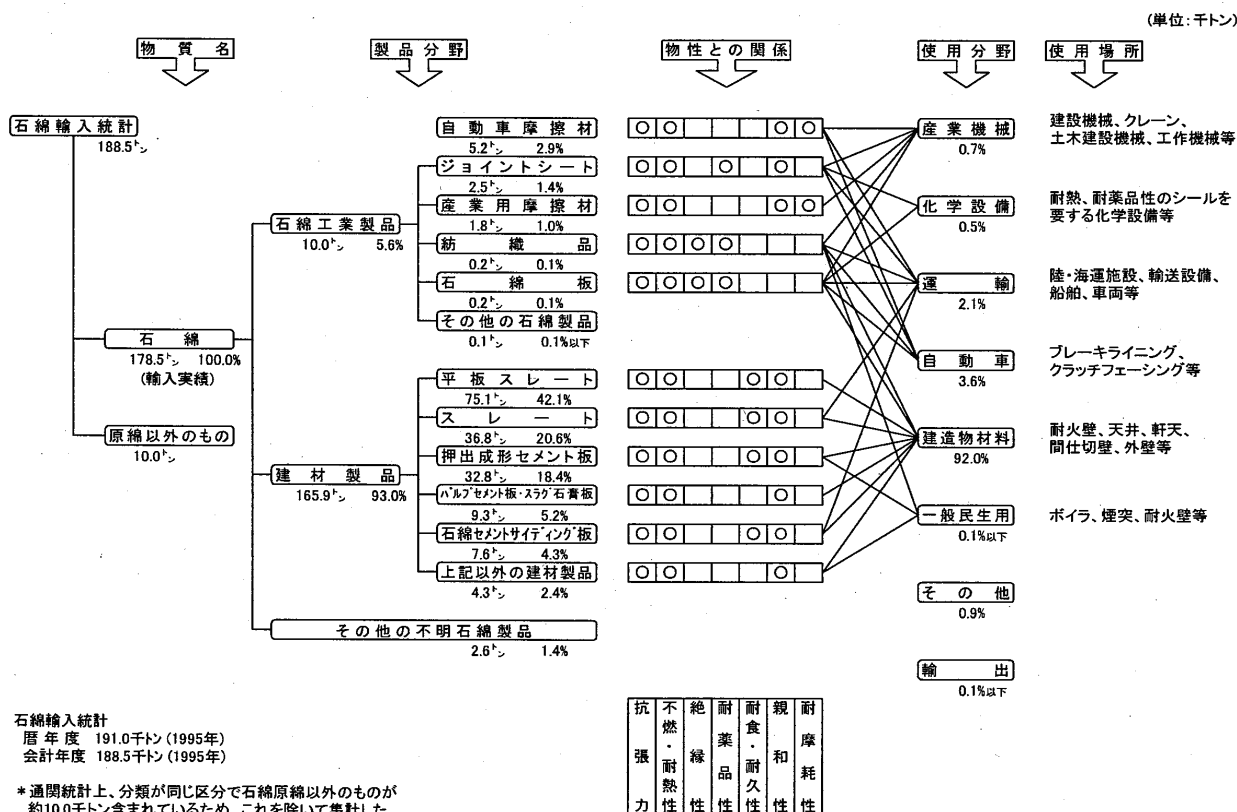


図 6.3.18 アスベストの製品種類と使用実績<sup>27)</sup>

アスベスト含有建築材料には、飛散性アスベスト含有建築材料と非飛散性アスベスト含有建築材料に分類される。飛散性アスベスト含有建築材料には、アスベスト含有吹付け材があり、この用途として、鉄骨耐火被覆用、天井・壁の吸音用、天井の結露防止用がある<sup>27)</sup>。

#### 1) 鉄骨耐火被覆用

吹付けアスベストの場合はアスベスト含有率が約60重量%で昭和49年まで使用され、乾式アスベスト含有吹付けロックウールの場合はアスベスト含有率が1~30重量%で、基本的に昭和55年まで使用されていた。ただし、エレベーター廻り等の特定部位の湿式アスベスト含有吹付け材に関しては昭和63年までアスベストを含有していた。

#### 2) 吸音・結露防止用

吹付けアスベストの場合はアスベスト含有率が約70重量%で昭和49年まで使用され、アス

ベスト含有吹付けロックウールの場合はアスベスト含有率が1～30重量%で、昭和55年まで使用していた。

図6.3.18に1995年度の石綿輸入統計を基にしたアスベストの製品種類と使用実績を示す<sup>27)</sup>。製品分野では輸入量の93%を建材製品として使用され、その92%が耐火壁、天井、外壁等の建造物材料で使用されている。

#### (4) アスベストの法規制および廃棄物処理の概要

わが国におけるアスベスト規制は、労働者の健康障害の予防を目的としたものと一般環境の保全および公害の防止を目的としたものがある。

労働安全衛生法令および大気汚染防止法令の主要な改正履歴を列挙する。

昭和46年：特定化学物質等障害予防規則(以下「特化則」という)が制定され、第2類物質として製造、取り扱い作業における規制

昭和50年：特化則の改正により、以下を規制

①綿等の吹付け作業の原則禁止

②特定作業における湿潤化による石綿等の発散防止等による規制強化

③雇入れ時、石綿の取り扱い業務への配置換え時およびその後6月以内ごとの特殊健康診断実施

平成元年：大気汚染防止法の改正により、特定粉じん(アスベスト)の製造施設の届出および敷地境界での測定を義務化

平成7年：労働安全衛生法施行令の改正により、アモサイトおよびクロシドライトの製造、輸入、譲渡、提供又は使用の禁止

平成8年：大気汚染防止法の改正により、吹付けアスベストを使用する建築物の解体等の作業に伴う作業基準の設定、事前届出等を規定

平成16年：労働安全衛生法施行令の改正により、クリソタイトの製造、輸入、譲渡、提供又は使用を原則禁止

平成17年：特化則より分離し、単独の規則である石綿障害予防規則を制定

大気汚染防止法施行令および施行規則の改正により、特定建築材料の追加と特定粉じん排出等作業の規模要件等の撤廃

以上のような法整備の変遷を経て、アスベストの処理・処分は廃棄物の処理および清掃に関する法律で規制を受け、その性状により飛散性・非飛散性で扱いが大きく異なる。

飛散性アスベストは特別管理産業廃棄物の「廃石綿等」に該当し、収集・運搬および保管、そして処分まで厳しい管理を要求されている。非飛散性アスベストは飛散性アスベスト以外をいい、アスベスト成形板等が該当する。破断・破砕を行わないことにより、建設廃材、ガラスくずおよび陶磁器くずと同様に産業廃棄物として収集・運搬および保管、そして処分することができる。図6.3.19にアスベスト廃棄物処理の概要を示す。

＜アスベスト廃棄物処理の概要＞

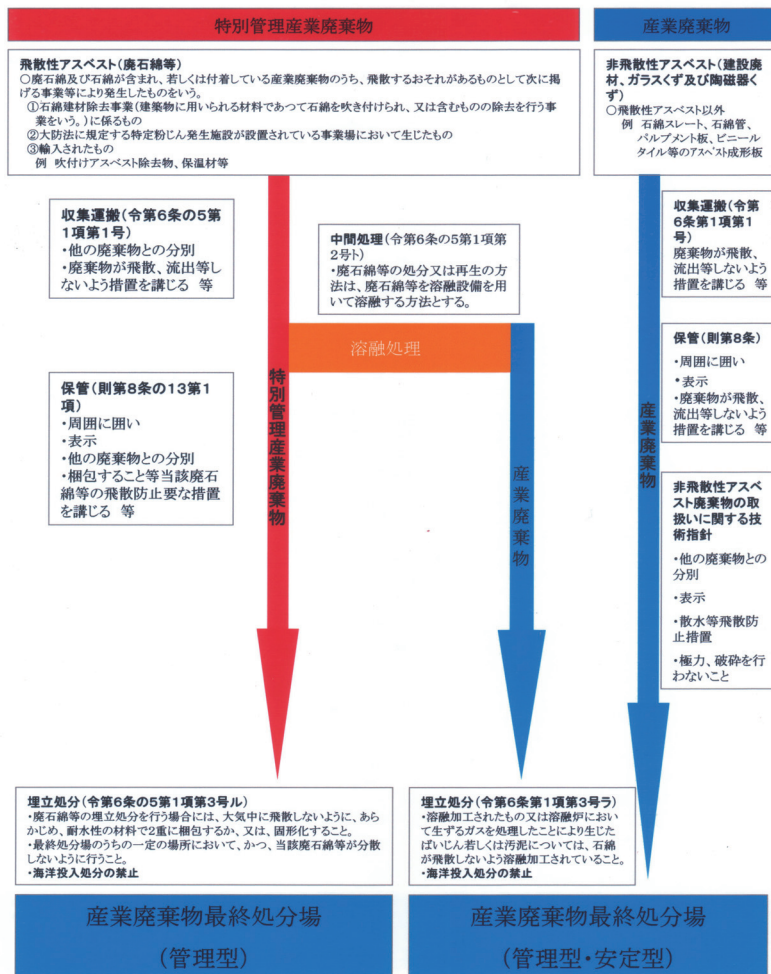


図 6.3.19 アスベスト廃棄物処理の概要

6.3.6.2 アスベストの無害化およびリサイクル技術

アスベストを含む廃棄物の無害化およびリサイクルに関する最新技術を、公開特許情報および文献調査等から抽出した。そのリストを表 6.3.23 (公開特許情報) および表 6.3.24 (文献) に示す。公開特許情報は全 34 件のうち 33 件が焼成、溶解処理方法によるものであり、1 件は化学的に金属化するものであった。また、文献調査では廃棄物学会論文集よりアスベスト廃棄物からガラスウールを製作する検討論文を 1 編確認した。さらに、共同通信社記事より群馬高専教授らがアスベストをフロン分解物と混合加熱することにより、従来よりも低い温度で溶解する技術を開発している。今後、アスベストの無害化は焼成、溶解処理方法を主体に進むものと思われるが、焼成、溶解処理後のリサイクルは、ブロック、レンガ、タイルおよびセラミック製品が主体となる。そこで、さらなるリサイクルを推進するため、新たな処理方法による新たなリサイクル品の開発が望まれる。

表 6.3.23 アスベストを含む廃棄物の無害化技術(公開特許情報)

No.	出願/登録番号 出願者	出願日 公開/登録日	対象石綿材料	処理方法	再利用法
1	3198148* イーアント・イーテリアル	1992/4/16 2001/6/8	石綿セメント製品	600~1450°C焼成	水硬性紛体組成物
2	平 11-82849 イーアント・イーテリアル	1993/3/26 2000/10/3	アスベスト含有繊維強化セメント板	湿式分離法で石綿を回収し、700~1000°C焼成	繊維強化セメント板
3	2002-338598 イーアント・イーテリアル	2002/10/18 2004/5/13	石綿スレート	Ca/Si モル比を調整 600~1100°C焼成	$\beta$ -C <sub>2</sub> S を主成分とするセメント
4	3179171* イーアント・イーテリアル	1992/3/16 2001/4/13	非飛散性石綿材料	成形/造粒後乾燥 700~1100°C焼成	タイル、骨材等
5	2001-294550 イーアント・イーテリアル	2001/9/26 2003/4/2	石綿製品等	組成調整 400~1200°C焼成	重填材
6	2004-253546 イーアント・イーテリアル	2004/8/5 2006/2/16	石綿含有無機質系廃材	セメント製造用キルンを用いて加熱	石綿を非石綿化するとともにセメントに変換
7	2001-120605 クボタ松下電工	2001/4/19 2002/10/31	石綿入り無機質	溶解後、急冷、粉碎 1500°C以上で焼成	30%以下配合する無機質板
8	平-04057973 アスク	1992/3/16 1993/10/5	廃スレート材	廃スレート材粉碎、粉末、粘土質、フリット、長石、珪砂を添加、混合したのち、必要とする水を加え焼成	土木建築用セラミックス製品
9	平-04096552 アスク	1992/4/16 1993/11/9	石綿セメント製品 廃棄物	加熱	水硬性紛対組成物
10	320887* 茨城県アスク	1993/3/30 2001/9/14	石綿セメント製品	平板形状に成型、施釉 1100~1250°C焼成	陶板
11	平-05070486 茨城県アスク	1993/3/29 1994/10/4	石綿セメント製品	石綿セメント製品粉碎物、粘土質原料および/または非可塑性原料からなる原料混合物に対して発泡剤を含有してなる配合物を 1100~1170°Cの温度で焼成	人口軽量骨材
12	H07-265893 アドセラミックス研究所	1995/10/13 1997/4/28	石綿重量比 40%以上を含む産業廃棄物	1000~1200°C焼成	建築、土木用セラミックス製品
13	2124063* オオタケセラム	1993/5/27 1996/3/37 特許放棄	アスベスト含有物	低融材、可とう材配合、成形 1100~1350°C焼成	レンガ、タイル、建材、舗装材
No.	出願/登録番号 出願者	出願日 公開/登録日	対象石綿材料	処理方法	再利用法
14	3230887* アイジー技術研究所	2000/12/6 2001/9/14	アスベスト含有建材 廃棄物	下水汚泥焼却灰を混合、600°C以上で焼成	透水ブロック
15	2000-363734 アイジー技術研究所	2000/11/29 2002/6/11	アスベスト含有建材 廃棄物	下水汚泥焼却灰を混合、700°C以上で焼成	透水ブロック
16	2000-360210 アイジー技術研究所	2000/11/27 2002/6/11	アスベスト含有建材	下水汚泥焼却灰を混合、700°C以上で焼成	透水ブロック
17	2000-178059 アイジー技術研究所	2000/5/14 2001/12/25	アスベスト含有廃棄物	無機系廃棄物と混合 700~1500°C焼成	アスベストを含まない反応焼結材
18	2000-335071 アイジー技術研究所	2000/11/1 2001/5/22	アスベスト含有無機系建材	700°C以上で焼成	ケイ素を利用したケイ酸質肥料
19	2001-092810 アイジー技術研究所	2001/8/10 2003/2/26	アスベスト含有無機系建材	700°C以上で焼成	ケイ素を利用したケイ酸質肥料
20	2001-243342 アイジー技術研究所	2001/8/10 2002/3/8	アスベスト含有無機系建材	溶解後、急冷、粉碎 1500°C以上で焼成	肥料、土壌改良材

21	2002-55438 アイジー技術研究所	2002/3/1 2003/9/10	アスベスト含有無機系建材	700°C以上で焼成	ケイ酸質肥料の他配合石灰肥料として可溶性苦土も保証
22	2000-266928 アイジー技術研究所	2000/9/4 2002/3/8	アスベストを含む無機系建材廃棄物	700~1500°Cの温度で反応、焼成	ケイ酸質の肥料
23	2000-266929 アイジー技術研究所	2000/9/4 2002/3/8	アスベストを含む建材	700°C以上の温度で反応、焼成	ケイ酸質の肥料
24	2000-335071 アイジー技術研究所	2000/11/1 2001/5/22	アスベストを含む無機系建材	700~1500°Cの温度で反応、焼成	ケイ酸質の肥料
25	2000-371389 アイジー技術研究所	2000/12/6 2002/6/21	アスベスト含有建材 下水汚泥焼却灰	下水汚泥焼却灰を溶解バインダとし、焼成	透水ブロック
26	2001-092810 アイジー技術研究所	2001/3/28 2002/10/9	アスベストを含む無機系建材	600°C以上の温度で反応、焼成	ケイ酸質の肥料
27	2001-095167 アイジー技術研究所	2001/3/29 2002/10/9	アスベスト含有建材 廃棄物	下水汚泥焼却灰、バインダ等と混合し、高温で焼成	透水ブロック、孔質セラミック
28	2001-095168 アイジー技術研究所	2001/3/29 2002/10/9	アスベストを含む建材	下水汚泥焼却灰と骨材等とを混合し、焼成	多孔質セラミック
29	平 03-296067 シバタ	1991/11/12 1993/6/1	アスベストを含む廃建築材	廃アスベスト材に酸化アルミニウムを混合し、1220°C以上で焼成	窯業製品
30	H07-250257 小野田セメント	1995/9/28 1997/3/31	石綿廃材	ロータリーキルンで石綿廃材とセメント原料を処理 1450°C以上で溶解	セメント
31	30859598 大阪瓦斯	1987/7/28 2000/7/7	天然アスベスト アスベスト製品	水処理汚泥で成形、高温炉床で溶解、融点を硬化	-
32	3085958* 大阪瓦斯	1989/6/27 2000/7/7	天然アスベスト アスベスト製品	炭素系可燃物質で形成した高温炉床で加熱溶解	-
33	2003-176719 ノザワ	2003/6/20 2004/3/11	石綿、石綿含有 蛇紋岩	900~1050°Cで焼成後、粒度調整	湿潤粘稠材用混和剤
34	平-123631 テクスメット	1989/2/1 1990/1/10	アスベスト繊維	化学的過程による繊維状材料の金属化	

表 6.3.24 アスベストを含む廃棄物の無害化技術(文献)

文献等	発表者	発表年月	対象石綿材料	処理方法	再利用法
廃棄物学会	大阪工業技術研究所	1996/3	吹き付けアスベスト	ポルトランドセメントと廃ガラスを添加	ガラスウール
共同通信	群馬高専 小島 昭	2005/7	アスベスト	フロン分解物と混合加熱	

### 6.3.7 今後の課題

わが国の産業廃棄物発生量に占める建設廃棄物は非常に多く、さまざまな機関において再資源化に関する取り組みが行われている。

- (1) 使用済み資源を安心して循環させるためには、MSDS に相当する原料の安全性を保証するシステム（エビデンス等）の構築が不可欠といえる。
- (2) リサイクル品の使用および販売を阻害している大きな要因が、品質保証の問題である。その他には、原料の安定供給への不安、情報不足、コスト高などの阻害要因がある。
- (3) 多くのリサイクルシステムが抱える困難な問題に、建設副産物に含まれる有害物質がある。有害物質の特定と規制内容を明確にすることが重要であるが、それに対して有害物質を識別する技術と、無害化および除去技術の開発が望まれる。

## 6. 4 まとめ

建材産業の持続可能な発展を目的に、建材のもつ潜在的な有害性、再資源化困難性を調査し、将来にわたって安全な資源循環システムの構築に資することとしている。具体的には下記の調査を行った。その結果、大要以下のようなことがいえる。

### 6. 4. 1 再資源化方式における未来対応型技術

建設資材の種類および材質は多種多様化しており、再資源化するための方式は建設資材ごと異なる。また、将来にむけて再資源化するための技術開発は各建材製造者が独自に推進しており、その技術の現状および動向を調査した。

- (1) 各材料、様々な再資源化の取り組みを試みているが進捗の状況は材料によって大きく異なる。
- (2) 再資源化の技術開発の中で最も大きな課題が、金属のみならず種々の異物を除去する技術で、単品に選別したときの再生素材の純度を高め、粒度を揃える高精度の選別技術の開発である。その他には、破碎、粉碎、磨砕、洗浄、乾燥、集塵などの技術開発がある。
- (3) 再資源化の技術と技術の間、或いは再利用の用途との間にあつて相互の受け渡しに必要な、受入れ基準や製品スペックの基準が、統一されたものとして定まっていないことが、リサイクルを促進できない原因になっている。
- (4) 再資源化の技術開発および用途開発は非常に活発に行われているが、リサイクル製品の市場開発については未だ殆ど着手されていないのが現状で、これから再資源化を促進するための中心的な課題となる。

### 6. 4. 2 有害物質などへの対応における未来対応型技術

建材のもつ潜在的な有害性や再資源化困難性について現状を調査し、課題を整理することにより、建材の安全性の観点から、あるべき姿の考え方を提示するための基礎調査を行った。

- (1) 使用済み資源を安心して循環させるためには、MSDSに相当する原料の安全性を保証するシステム（エビデンス等）の構築が不可欠といえる。
- (2) リサイクル品の使用および販売を阻害している大きな要因が、品質保証の問題である。その他には、原料の安定供給への不安、情報不足、コスト高などの阻害要因がある。
- (3) 多くのリサイクルシステムが抱える困難な問題に、建設副産物に含まれる有害物質がある。有害物質の特定と規制内容を明確にすることが重要であるが、それに対して有害物質を識別する技術と、無害化および除去技術の開発が望まれる。

## 6. 5 持続可能な未来対応型建材のあるべき姿の提案

持続可能な未来対応型建材のあるべき姿を提示するキーワードとなっているのが、「共通認識の保持」、「合意形成の確立」、「適切な意思決定」の3つの基本的なプロセスである<sup>28)</sup>。

### (1) 共通認識の保持

建設産業は、約 60 兆円が廃棄物・環境汚染という負の遺産がもたらした、前向きな生産性が期待できない市場である。コスト負担拒否という各論反対は、次世代に負の遺産を先送りし、生



産性が期待できない市場を押し付けることになる。このことも含めた長期的な認識、すなわち「持続的発展が可能な経済社会の構築」について、まず共通認識の保持の度合いを高めておくことが急務である。

## (2) 合意形成の確立

合意形成の確立とは、資源循環に係わる多くの各論において、客観的・工学的・定量的なシステムに基づいて逐条審議をし、循環資源および再生資材提供者とその購入者間で合意を得ることである。この場合、未使用資源を用いた多くの商品と同様に需要と供給の市場原理が適用される。しかし、資源と環境の双方を総合的に判断して積極的な循環を推進すべきとなったものについては、当面の間はある種のインセンティブを与えることもやむを得ないといえる。これらも含めて合意形成を確立しておく必要がある。

## (3) 適切な意思決定

意思決定とは、循環資源・再生資材の購入・採用・契約等を意味している。グリーン購入法は国等による環境物品の率先購入を定めたものであるが、国等の購入に依存するのみでは、先に示した膨大な市場を形成することは極めて困難と考える。社会全体が相応の購入・採用を推進し、資源循環に係わるコストの一端を負担すべきである。

再生資源は、未使用資源に較べて品質やコスト面で解決すべき問題を抱えているが、巨大市場に本格的に参入するためには、これら3つのプロセスが成立した上で、適正な技術とコスト競合が必要である。この努力が多くの人に認知され、消費者が購入・採用の意思決定を進められた時、初めて循環市場が自立したものとなる。この循環市場の中で、図 6.5.1 に示すような「品質」、「経済性」、「環境負荷」の3軸による評価のバランスを保持することが、将来あるべき建材の姿をみいだすことになる。

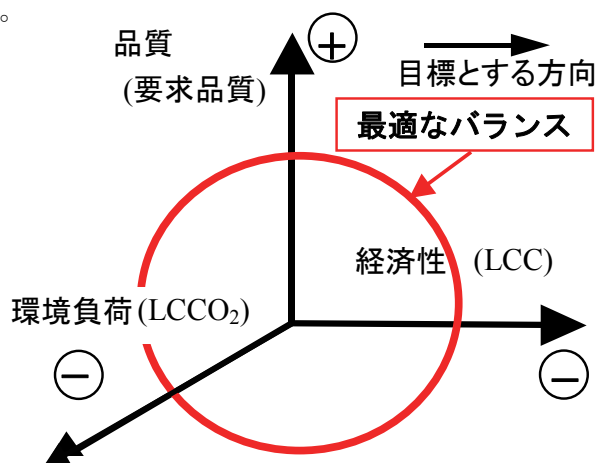


図 6.5.1 リサイクルの評価軸<sup>29)</sup>

### [参考文献]

- 1) 京都議定書目標達成計画, 平成 17 年 4 月 28 日
- 2) 経済産業省 News Release, 技術戦略マップの策定について, 平成 17 年 3 月 30 日
- 3) 環境省 HP 循環型社会形成推進基本計画について <http://www.env.go.jp/recycle/circul/keikaku.html>
- 4) ゼロエミッション フォーラム HP [http://www.unu.edu/zef/index\\_j.html](http://www.unu.edu/zef/index_j.html)
- 5) [http://www.jisc.go.jp/policy/env\\_environmentalJIS.html](http://www.jisc.go.jp/policy/env_environmentalJIS.html)

- 6) 総合管理分科会第1回資料:MSDSを巡る現状と今後の課題(経済産業省)平成9年11月
- 7) 岩浪 司:化学産業におけるPRTRへの取組、水環境学会誌、Vol.22、No.10、p.16-18、1999
- 8) 的場弘二:日本電機工業会における化学物質管理への取り組み、電機、Vol.612、p.28-31、1999.7
- 9) 日本製紙連合会ホームページより引用
- 10) (社)日本塗料工業会ホームページより引用
- 11) 大阪ガス:環境行動レポート 2001年度、pp.21
- 12) 電機事業連合会ホームページより引用
- 13) 予防原則;大竹の定義 HP <http://www.ne.jp/asahi/chemicals/precautionary/teigi.html>
- 14) <http://www.ne.jp/asahi/chemicals/precautionary/history.htm>
- 15) [http://international.vrom.nl/Docs/internationaal/CADMIUM\\_DECREE\\_1999.pdf](http://international.vrom.nl/Docs/internationaal/CADMIUM_DECREE_1999.pdf)
- 16) [http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga\\_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=EN&numdoc=32002L0095&model=guichett](http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=EN&numdoc=32002L0095&model=guichett)
- 17) [http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/site/en/oj/2005/l\\_214/l\\_21420050819en00650065.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/site/en/oj/2005/l_214/l_21420050819en00650065.pdf)
- 18) [http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga\\_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=EN&numdoc=32002L0096&model=guichett](http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=EN&numdoc=32002L0096&model=guichett)
- 19) <http://www.sony.co.jp/SonyInfo/Environment/environment/management/efficiency/index.html>
- 20) [http://europa.eu.int/comm/enterprise/construction/internal/cpd/cpd\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/enterprise/construction/internal/cpd/cpd_en.htm)
- 21) H. A. van der Sloot et al., How to judge release dangerous substances from construction products to soil and groundwater, ECN report ECN-C-05-045, 2005.
- 22) <http://gpl-db.mediapress-net.com/gpl-db/judge/index.html>
- 23) [http://europa.eu.int/comm/enterprise/construction/internal/dangsub/dangmain\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/enterprise/construction/internal/dangsub/dangmain_en.htm)
- 24) 製品評価技術基盤機構 HP 化学物質排出把握管理促進法 <http://www.prtr.nite.go.jp/msds/msds.html>
- 25) <http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/lvb/l21225.htm>
- 26) 石綿・ゼオライトのすべて(財団法人日本環境衛生センター) 昭和62年2月
- 27) 既存建築物における石綿使用の事前診断監理指針(社団法人日本石綿協会) 平成17年4月
- 28) 菊池雅史:資源循環型社会形成に向けた建設産業のあり方、シンポジウム「リサイクルコンクリートの普及にむけて」、日本建築学会関東支部材料施工専門研究委員会、pp.3-6、2006.3.16
- 29) 道正泰弘:建設解体資材のリサイクルシステムーコンクリート塊の再生骨材コンクリートへの適用ー、電気評論、pp.66-72、2005.10

## 7. まとめ



## 7. まとめ

### 7. 1 各分科会における成果

本研究では、建築材料の資源循環システム構築のための、基礎資料を得ることを目的とし、リサイクルを阻害する要因を建材種別ごとに明らかにした。また、再資源化原料の品質基準とリサイクル製品の用途開発について検討を行った結果、以下のことが分かった。

#### (1) 木質系建材分科会（第一分科会：WG1 分科会長：山崎和彦）

木質系建材について資源循環を促進する方法とさらなるリサイクルが可能な施策を検討するため、リサイクル製品製造の可能性調査、リサイクル製品の市場拡大のための調査、リサイクル製品の市場拡大のための調査を行った。

木質系建材は、パーティクルボード、ファイバーボード、インシュレーションボード、ハードボードといった木質ボードが建設発生木材等をバージン材の代替原料として用いており、当該製品を製造しているメーカーとしてもその受入量の増加が見込める状況といえる。しかし、一方で、バイオマス発電等のサーマルリカバリーの木チップの需要は拡大していくことが予測されることから、木質ボードメーカーの品質基準を満たす良質な木チップに関してもサーマルリカバリー用として流れることも考えられる。

品質基準については、基準の設定項目に関して傾向は見受けられるが、要求する内容、レベルに関しては、受入側が所有する設備・装置、環境等によって異なり、個々の受入側の品質基準が供給側に伝達していくことが重要である。なお、受入側の品質基準を確保する方法として、“信頼できる業者に供給者を限定”する方法が取られており、受入側、供給側の信頼関係の構築が再資源化推進のために必要といえる。

循環型社会形成推進基本法では、3Rについてリデュース、リユース、リサイクルの順にプライオリティが設定されており、その基本概念に沿うためにもマテリアルリサイクル可能なもの、マテリアルリサイクルに適さないものを分別、選別し、マテリアルリサイクル可能な良質な木チップに関しては、再資源化製品を製造しているメーカーに供給されるよう取り組むことが肝要といえる。

#### (2) 窯業系建材分科会（第二分科会：分科会長：小山明男）

本分科会では、窯業系建材の再資源化のあり方を将来的な課題として位置付けながら、現在の技術的取り組み、各種品質基準等を中心に調査を行った。

窯業系建材の多くは無機質であることから、現状においてリサイクル率が非常に高く、路盤材等に再資源化されている。しかしながら、今後この種の廃棄物の発生量は増加することが予測されるため、リサイクル技術的開発とリサイクルシステムの設立が必要となってくることも十分に予想できる。

また、本調査で取り上げなかった窯業系建材についても高度成長期以降に多量に生産されてきたものも存在することには十分に配慮が必要である。

いずれの建設廃棄物であっても、リサイクルに供するためには不純物や異物を取り除く必要があることから、建設現場における分別が第一であることは変わらない。また、リサイクルを阻害する要因としては、輸送や回収コストなどが発生するため経済的に成立しにくい面もある。今後は、廃棄物の発生から再資源化に至までの工程やそれに携わる各業者が多面的に取り組む必要があるといえる。

(3) プラスチック系建材分科会（第三分科会：WG3 分科会長：平田耕一）

本分科会では、新築建設現場から発生するプラスチック建材およびプラスチック系梱包資材を中心に、再資源化に関する技術およびそれに係わる品質基準について調査を行い、プラスチック系建設廃棄物の再資源化促進のための検討を行った。

枯渇性資源の効率利用と最終処分量の縮減を目的として、また一方循環型社会構築という社会的要請を達成するため、建材の端材・廃材等に関するリサイクルの環を、淀みなく円滑に廻すことが求められている。その成功のためには、処理システムと品質基準において幾つかの構成要素を定義するとともに、安全性と安定性の確保が課題である。

建材の端材・廃材の発生場面と処理工程には、建材メーカーや建材問屋などの流通業者ばかりでなく、元請、下請け施工業者、中間処理業者、リサイクラーといわれる再生専門業者、リサイクル残渣を適正処分する最終処分業者など、多岐に渡る業種と職方が介在する。それぞれが元請け下請け、発注元委託先などの関係であり、商いとして金銭授受をおこなっている。そのため、一元処理ルールの構成要素の定義に関する共有化のほか、安全性と安定性を確保する上での決まりごと等が、明確にされていると一見すると見受けがちである。しかしながら、実際には工程の一つ飛ばしの業者間では、情報のキャッチボールがなされず、全体工程を俯瞰で見ると、定義と決まりごとなどを含む情報が寸断され、其々の間では部分最適であっても、全体を通してみると全体最適を確立しているわけではなく、結果的に部分最適も怪しいものになっている可能性もある。また、視点をかえて見ると、現時点で効率のよいリサイクルシステムを成功させている先進企業においての、それらの定義と決まりごとをみてみると明確になっている場合が多い。これらの事例をみると、商材が入り口から出口まで流れていくなかで、各業者間の連携が確保されていること、それらが一元的な処理システムとして構築されていることなどがわかる。その結果、効率のよいリサイクルが実現されていると考えられる。

(4) 建設廃棄物分科会（第四分科会：WG4 分科会長：鎌田隆英）

本分科会では、解体工事からリサイクル工場に至る工程の中で、再資源化の各段階を橋渡しするものとして、品質に係わる受入基準がどのように設定されているか、現状を課題を明らかにすることを目的に調査研究を行った。

再資源化における関係者間の品質基準に関する取り決めについては殆ど未整備の状態、まだ本格的には取り組まれていないと思われる。リサイクル材を造ってもそれが市場で流通するようにならなければ、品質基準も整備されていかない。現状では、品質基準の問題は再資源化ルートの阻害要因を排除するためのものであり、リサイクル製品の品質を向上

させるために再資源化施設の品質基準へ直結したものは極めて少なかった。市場における利用者の細かい要求から導き出される製品スペック、それを支える材料の品質基準に対して、建築の解体から排出される建設副産物の再資源化ルートではそれを満足させるための仕組みが見えてこなかった。したがって、リサイクル品の製造側とその材料を供給する解体・処理側のネットワークを構築するためには、何をどのような方法で再資源化させるかに始まって、品質基準など種々の取り決めが必要であり、その情報の整理及び連携が今後の大きな課題であると考ええる。

#### (5) 未来型建材分科会（第五分科会：WG5 分科会長：道正泰弘）

本分科会では、ライフサイクルを考慮した建材産業の持続可能な発展、具体的には建材のもつ潜在的な有害性、再資源化困難性を調査し、将来にわたって安全な資源循環システムの構築に資することを目的に①再資源化方式における未来対応型技術、②有害物質などへの対応における未来対応型技術について調査を行った。

各材料、様々な再資源化の取り組みを試みているが進捗の状況は材料によって大きく異なり、再資源化の技術と技術の間、或いは再利用の用途との間にあって相互の受け渡しに必要な、受入れ基準や製品スペックの基準が、統一されたものとして定まっていないことが、リサイクルを促進できない原因になっている。また、再資源化の技術開発および用途開発は非常に活発に行われているが、リサイクル製品の市場開発については未だ殆ど着手されていないのが現状であった。

有害物質などへの対応をみると、使用済み資源を安心して循環させるためには、MSDSに相当する原料の安全性を保証するシステム（エビデンス等）の構築が不可欠といえる。また、有害物質の特定と規制内容を明確にすることが重要であるが、それに対して有害物質を識別する技術と、無害化および除去技術の開発が望まれる。

## 7. 2 結論および今後の課題

本調査研究の大きな目的は、持続可能な経済社会の構築に資するため建設資材・廃棄物の資源循環を推進することにある。この種の課題を解決するためには、広範囲かつ多様な企業や人々が取り組まなければならないことが本調査により明らかになった。

また、再生資源は未使用資源に較べて品質やコスト面で解決すべき問題は未だ多く、本格的に市場参入するためには、「品質」、「経済性」、「環境負荷」の3軸による評価のバランスを如何に保持し適正な技術・コスト競争を行うかが重要となる。この努力が多く数の消費者に認知され、消費者が購入・採用の意思決定を進んでした時、初めて循環市場が自立したものとなる。

よって、建設資材・廃棄物を扱う業者間、あるいは生産者と消費者の間において「共通認識の保持」、「合意形成の確立」、「適切な意思決定」の3つの基本的なプロセスを共有することが、将来的な資源循環型社会実現のために必要となろう。





## 8. (参考資料) アンケート調査結果



8. 1 【排出事業者：アンケート結果】（20社回答）

設問1. 2005年度の着工床面積（新築・解体）の概算をご記入下さい。

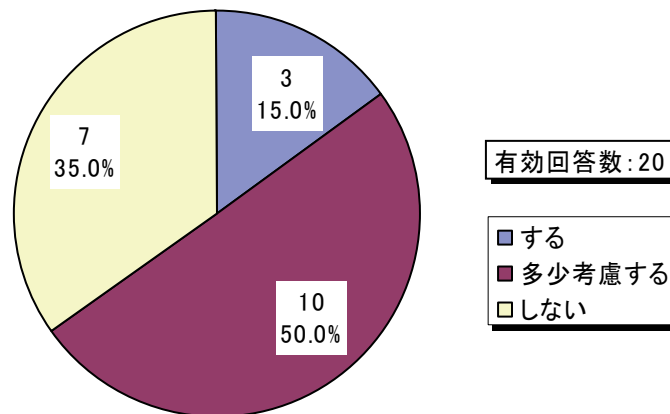
a. 新築 \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>      b. 解体 \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

設問2. 資材の選定方法についてお尋ねします。

(1) 資材選定の際、LCA・LCC02を選定基準とするかお答え下さい。

- a. する      b. 多少考慮する      c. しない

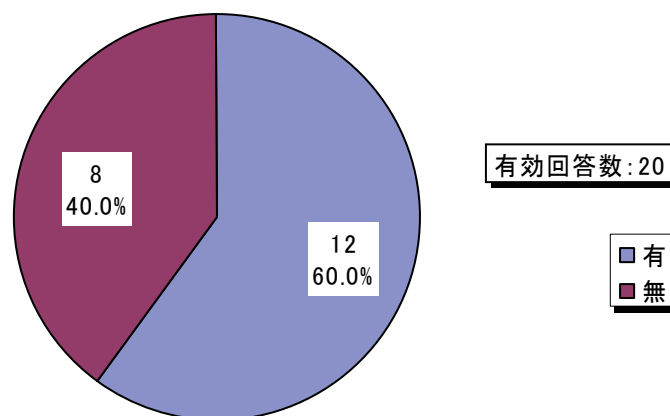
設問2(1)



(2) グリーン購入法の特定調達品目を優先に使用する仕組みの有無についてお答え下さい。また、品質・コスト等、使用する際に基準とすることをご記入下さい。

- a. 有      b. 無

設問2(2)

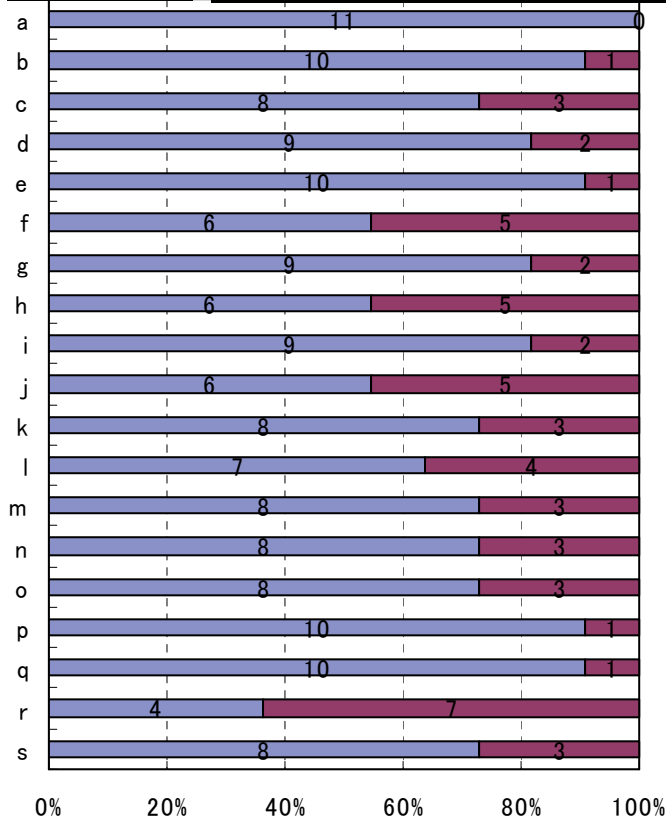




(2) 前問(1)で有害物の処理方法における自社マニュアルがあるとお答えいただいた方にお尋ねします。下図に示す有害性や再資源化困難性を含む建材の中で、自社マニュアルの対象となっているものをお答え下さい。(○で囲む)(複数回答可)

設問3(2)①

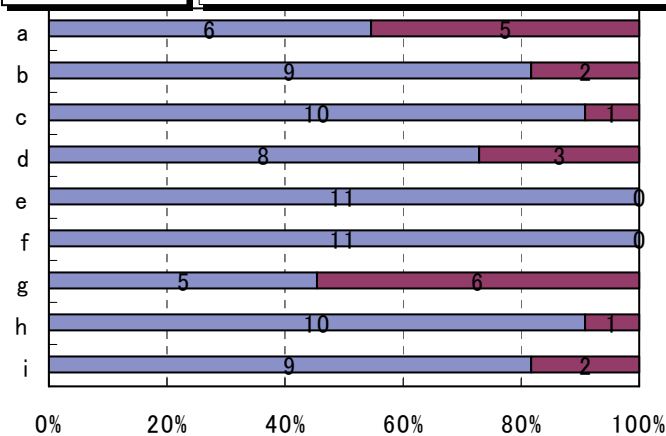
有効回答数:11



- a 非飛散性アスベスト(レベル3)  
: 石綿含有珪酸カルシウム板
- b 非飛散性アスベスト(レベル1)  
: 吹付けアスベスト等
- c 水銀: 蛍光灯
- d フロン: パッケージエアコン
- e 非飛散性アスベスト(レベル2)  
: 石綿含有珪酸カルシウム板
- f PCB: ガラスどめ・パネル等
- g 非飛散性アスベスト(レベル2)  
: 煙突断熱材
- h 鉛・カドミウム
- i 砒素・カドミウム
- j 臭化リチウム
- k PCB: 蛍光灯安定器等
- l 水銀: 水銀灯
- m PCB: トランスコンデンサ
- n ハロン
- o フロン: ターボ冷凍機
- p 非飛散性アスベスト(レベル2)  
: 配管保温材
- q 非飛散性アスベスト(レベル3)  
: 床材
- r 残存物品
- s ダイオキシン

設問3(2)②

有効回答数:11



- a 残存物品
- b 砒素・カドミウム含有石膏ボード
- c 非飛散性アスベスト(レベル1)
- d 水銀
- e 非飛散性アスベスト(レベル3)  
: 住宅化粧用スレート(屋根)
- f 非飛散性アスベスト(レベル3)  
: 石綿スレート等
- g 鉛・カドミウム
- h 非飛散性アスベスト(レベル3)
- i フロン

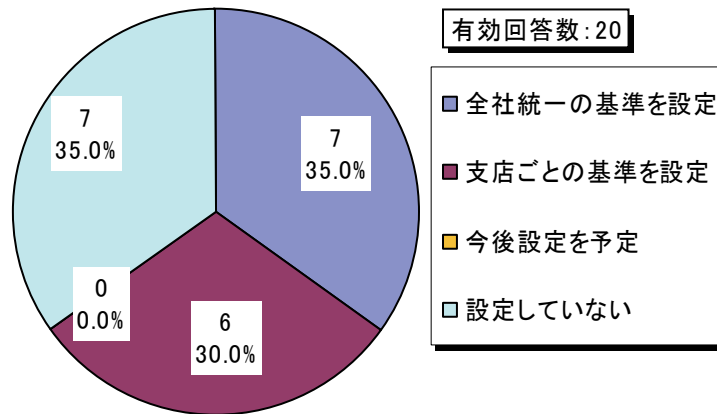
設問4. 廃棄物の取り扱いについてお尋ねします。

(1) 御社での廃棄物の分別に対するルール・基準の設定についてお答え下さい。また設定している場合は分別品目数と達成状況をお答え下さい

- a. 全社統一の基準を設定
- b. 支店ごとの基準を設定
- c. 今後設定を予定
- d. 設定してしない

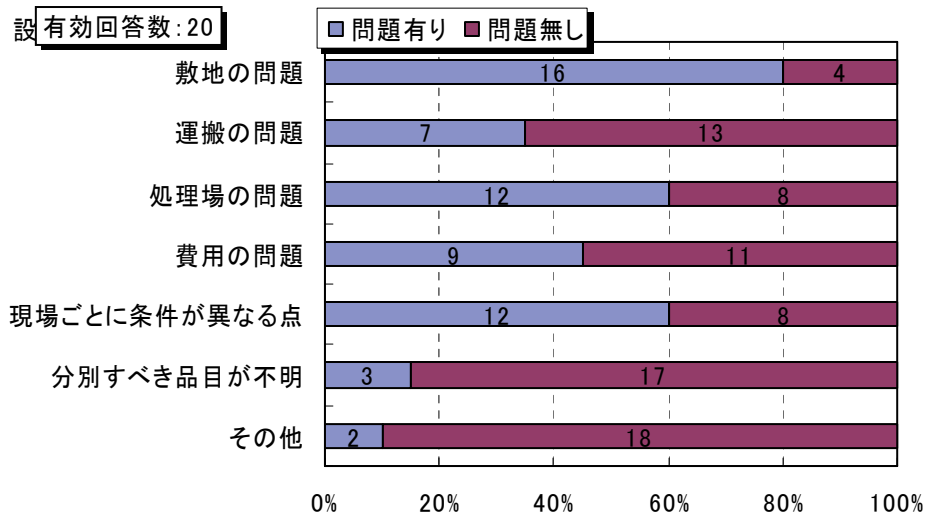
分別品目数 (最低\_\_品目、最大\_\_品目) 達成状況 約\_\_%

設問4(1)



(2) 廃棄物を適正に処理または有効利用するために、分別を細分化する場合の問題点についてお答え下さい。(複数回答可)

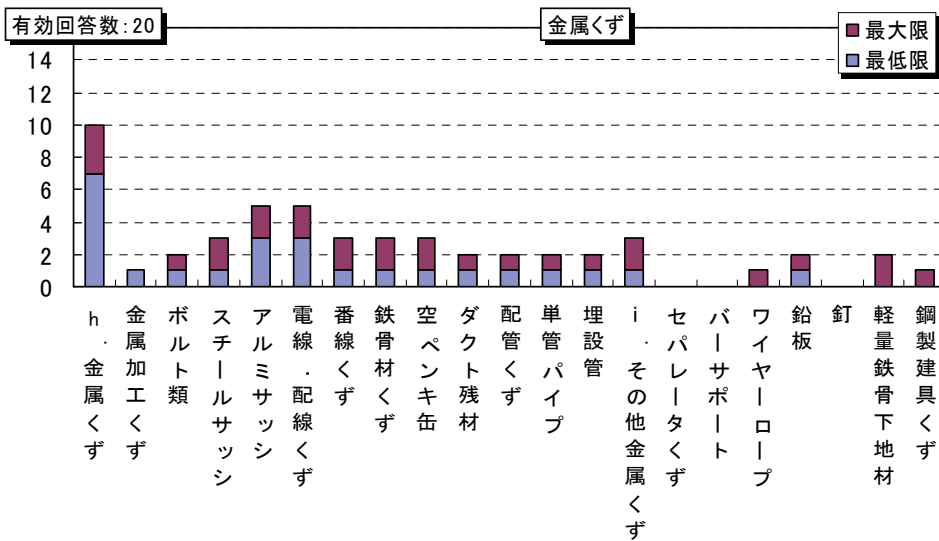
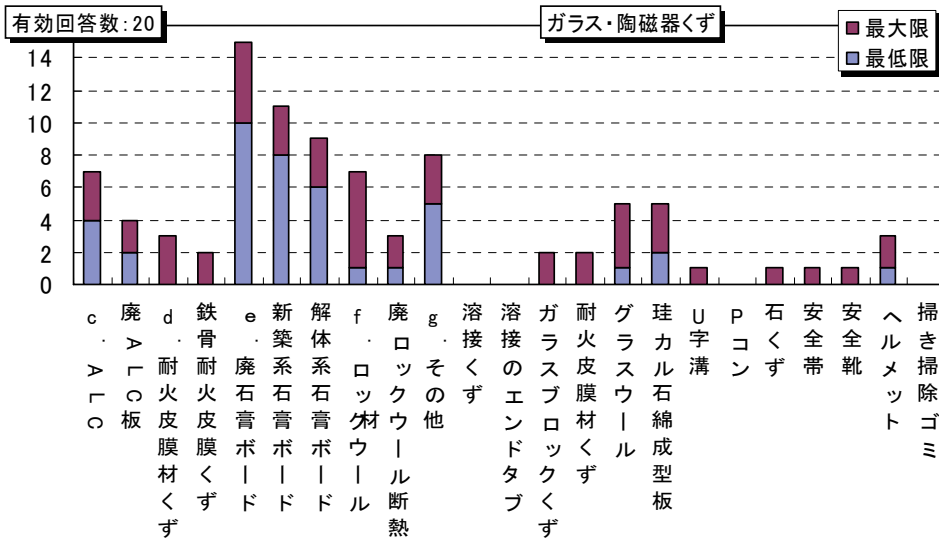
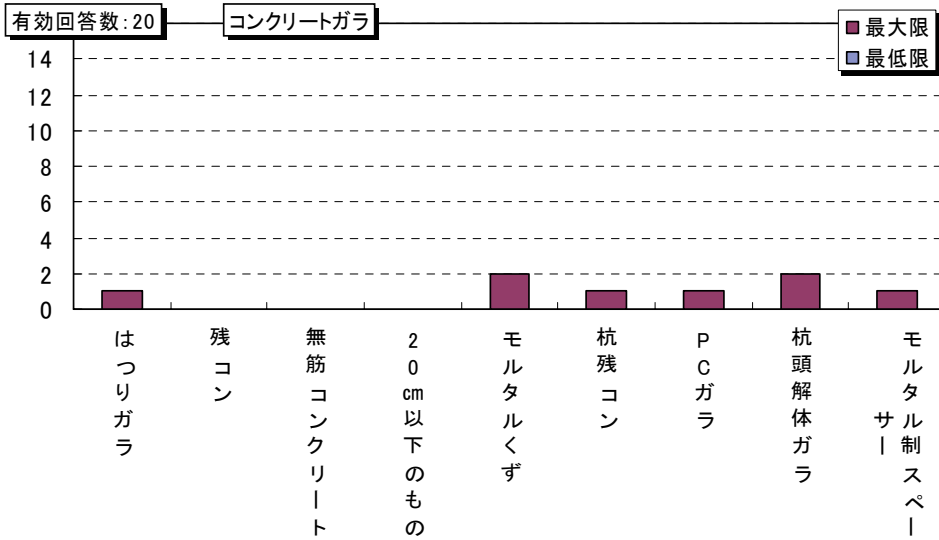
- a. 敷地の問題
- b. 運搬の問題
- c. 処理場の問題
- d. 費用の問題
- e. 現場ごとに条件が異なる点
- f. 分別すべき品目が不明
- g. その他 ( )



(3) 中間処理施設へ搬入する際の分別品目の種類について、最低限および最大限に分別した場合それぞれについてお答え下さい。(最低限：記号に○ 最大限：名称に○)

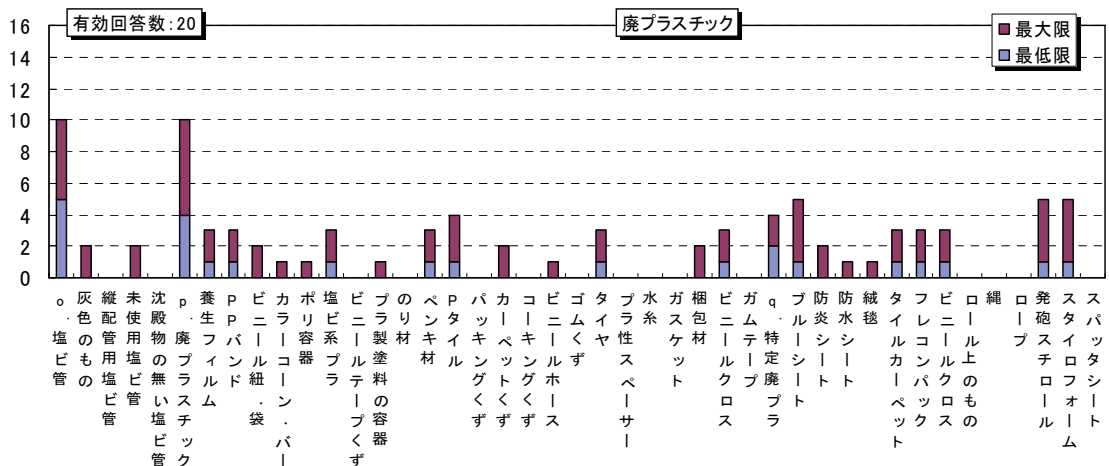
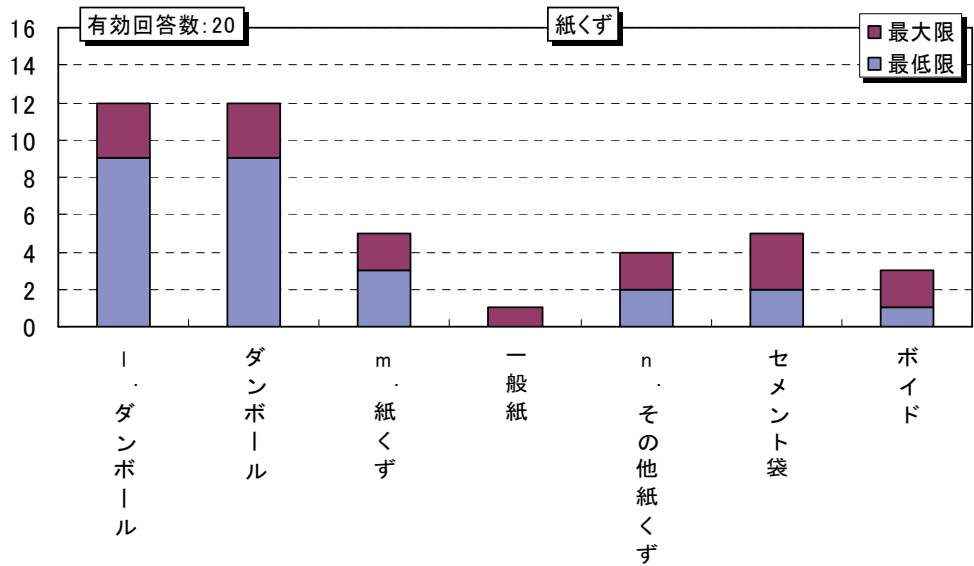
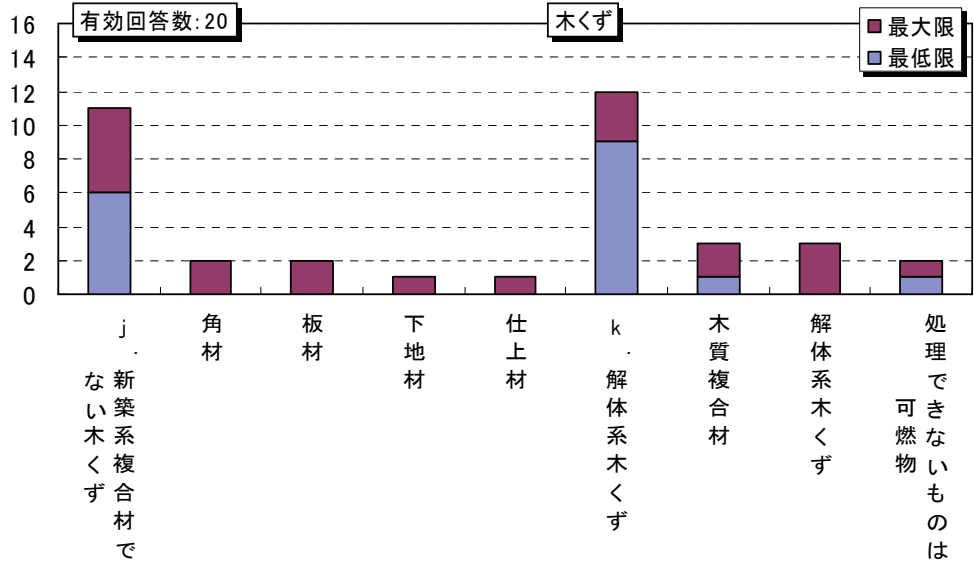
例：全国共通分別品目（ここで言う最低限分別：記号に○）に加え、関東圏中間処理場へ搬入する際は更に分別を行う（ここで言う最大限分別：名称に○）

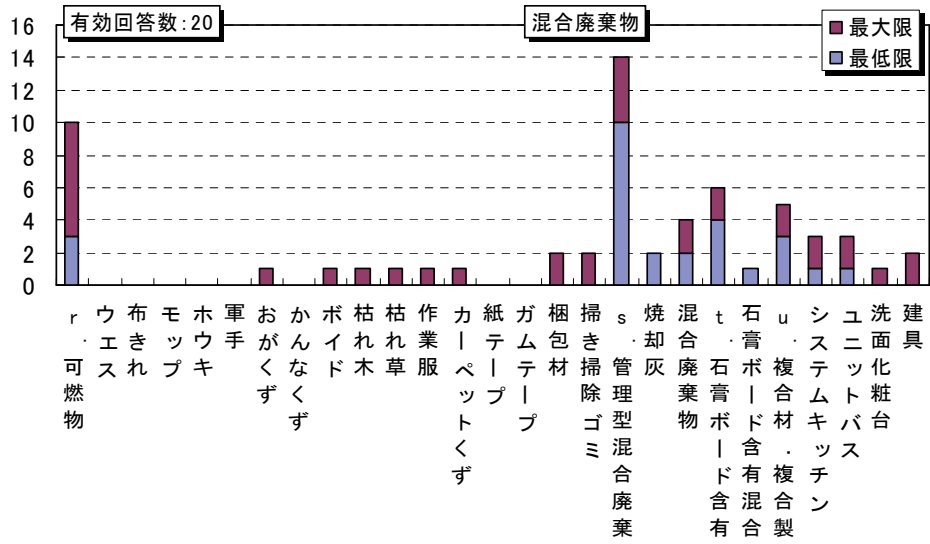
大分類	中分類	小分類
(記入例) ◎. ガラス・陶磁器くず	◎. ALC ○. 耐火被覆材くず ◎. 廃石膏ボード ○. ロックウール ◎. その他ガラス・陶磁器くず	c1. 廃ALC板 d1. 鉄骨耐火被覆材 ◎. 新築系石膏ボード ◎. 解体系石膏ボード f1. 廃ロックウール g1. 溶接くず g4. 耐火被覆材くず g7. U字溝 g8. ... g11. 安全靴 g12. ヘルメット g13. 掃き掃除ゴミ
<p>分別品目の最低限として、ガラス・陶磁器くずは分別しており、その中でもALC、新築系石膏ボード、解体系石膏ボード、その他に分別している。最大限に分別する場合は、更に耐火被覆材くず、ロックウールを分別する。</p>		
A. コンクリートガラ	a. コンクリートガラ	a1. はつりガラ a2. 残コン a3. 無筋コンクリート a4. 20cm以下のもの a5. モルタルくず a6. 杭残コン a7. PCガラ a8. 杭頭解体ガラ a9. モルタル製スペーサー
B. アスコンガラ	b. アスコンガラ	b1. アスファルト舗装のガラ
C. ガラス・陶磁器くず	c. ALC	c1. 廃ALC板
	d. 耐火被覆材くず	d1. 鉄骨耐火被覆材
	e. 廃石膏ボード	e1. 新築系石膏ボード e2. 解体系石膏ボード
	f. ロックウール	f1. 廃ロックウール断熱材
	g. その他ガラス・陶磁器くず	g1. 溶接くず g2. 溶接のエンドタブ g3. ガラスブロックくず g4. 耐火被覆材くず g5. グラスウール g6. 珪カル石綿成型版 g7. U字溝 g8. Pコン g9. 石くず g10. 安全帯 g11. 安全靴 g12. ヘルメット g13. 掃き掃除ゴミ
D. 金属くず	h. 金属くず	h1. 金属加工くず h2. ボルト類 h3. スチールサッシ h4. アルミサッシ h5. 電線・配線くず h6. 番線くず h7. 鉄骨材くず h8. 空ベンキ管 h9. ダクト残材 h10. 配管くず h11. 単管パイプ h12. 埋設管
	i. その他金属くず	i1. セパレータくず i2. バーサポート i3. ワイヤロープ i4. 鉛板 i5. 釘 i6. 軽量鉄骨下地材 i7. 鋼製建具くず
E. 木くず	j. 新築系複合材でない木くず	j1. 角材 j2. 板材 j3. 下地材 j4. 仕上げ材
	k. 解体系木くず	k1. 木質複合材 k2. 解体系木くず k3. 処理できないものは可燃物
F. 紙くず	l. ダンボール	l1. ダンボール
	m. 紙くず	m1. 一般紙
	n. その他紙くず	n1. セメント袋 n2. ボイド
G. 廃プラスチック	o. 塩ビ管	o1. 灰色のもの o2. 縦配管用塩ビ管 o3. 未使用塩ビ管 o4. 沈殿物の無い塩ビ管
	p. 廃プラスチック	p1. 養生フィルム p2. PPバンド p3. ビニールひも・袋 p4. カラーコーン・パー p5. ポリ容器 p6. 塩ビ系プラ p7. ビニールテープくず p8. プラスチック製塗料の容器 p9. のり材 p10. ベンキ材 p11. Pタイル p12. パッキングくず p13. カーペットくず p14. コーキングくず p15. ビニールホース p16. ゴムくず p17. タイヤ p18. プラスチック製スペーサー p19. 水糸 p20. ガスケット p21. 梱包材 p22. ビニールクロス p23. ガムテープ
	q. 特定廃プラスチック	q1. ブルーシート q2. 防災シート q3. 防水シート q4. 絨毯 q5. タイルカーペット q6. フレコンバック q7. ビニールクロス q8. ロール上のもの q9. 縄 q10. ロープ q11. 発泡スチロール q12. スタイロフォーム q13. スパッタシート
H. 混合廃棄物	r. 可燃物	r1. ウェス r2. 布きれ r3. モップ r4. ホウキ r5. 軍手 r6. おがくず r7. かんなくず r8. ボイド r9. 枯れ木 r10. 枯れ草 r11. 作業服 r12. カーペットくず r13. 紙テープ r14. ガムテープ r15. 梱包材 r16. 掃き掃除ゴミ
	s. 管理型混合廃棄物	s1. 焼却灰 s2. 混合廃棄物
	t. 石膏ボード含む混合廃棄物	t1. 石膏ボード含有混合廃棄物
	u. 複合材・複合製品	u1. システムキッチン u2. ユニットバス u3. 洗面化粧台 u4. 建具





排出事業者編







(5) 解体工事の際に発生する残存物について、御社の取り扱い方法をご記入下さい。

区分	細目	内容	御社の取扱方法
電気製品	特定家電製品	冷蔵庫・洗濯機・エアコン（室内機、室外機）・テレビ	
	家電製品	照明器具・蛍光灯・ステレオ・ラジオ・掃除機	
	その他の電気製品	OA 機器・クーリングタワー・バッテリー・配電盤・キュービクル・トランス	
生活用品	家具	椅子・テーブル・ソファ・食器棚・本棚・下駄箱・パーティション・ベッド・洋服ダンス	
	寝具・衣類	布団、毛布、スプリングマットレス、マットレス・衣類	
	カーテン・ブラインド	カーテン・ブラインド・アコーディオンカーテン	
	カーペット	じゅうたん・敷物・ござ	
	書籍	本・雑誌・新聞	
	台所用品	ガスレンジ・湯沸かし器・食器類・ポリバケツ	
その他	乗物	タイヤ・自転車・バイク・乳母車	
	その他	消火器・浴槽・金庫・ゴミ箱	

企業名	御社の取扱方法
A	基本的に発注者（お客様）にて事前処分を依頼する。諸事情で、当社に処分依頼がある場合には、処理業者（許可業者）を紹介し、直接処分を依頼していただく。
B	家電リサイクル法に従い、適正処理。以下のものはお客様の方で、一般廃棄物として処分していただいています。当社は取り扱いしていません。
C	解体工事の着工までにお客様にて処分。
D	特定家電5品目は原則所有者処分、請ける場合はリサイクル券を購入の上処分その他生活残存物は所有者処分
E	解体工事、着手以前に既に廃棄部となったものは発注者側での処理を依頼する。特に特定家電は家電 Re 法に基づいて処分する。どうしても処理できないものについては、産廃、一廃棄業者に適切に処理委託する。
F	発注者が処理すべき廃棄物として、位置づけています。
G	基本的に発注者で対応して頂く、又特別の場合は関係法令を厳守すると共に処理業者で対応する。
H	残存物については当社が排出事業者ではないので、発注者に処理をお願いしている。
I	家庭用電気製品は、発注者側で手配する。業務用のものについては、専門業者へ優先的に排出、それ以外は工場へ排出。消火器は専門業者へ。
J	所有者（発注者）による処理をお願いしています。（添付、当社テキスト）
K	発注者による処分を依頼。基本的に発注者での処分官僚後に解体工事着手。
L	残存物については原則として、発注者にて処理をお願いするよう指導している。電気製品では蛍光灯の処理が多いが、他の品目の処理について相談を受けた事例はない。
M	原則的には、発注者に撤去依頼を依頼する。

N	発注者へ処理を依頼する
O	原則として、建物所有者に処分を依頼
P	1. 事前に施主に撤去を依頼する。2. 特定家電製品は、家電リサイクル法に基づいたリサイクル処理をする。3. なるべく一般廃棄物として処理する。4. 最終的には、産業廃棄物として適正処理を行う。
Q	原則的に発注者(建物所有者/使用者)の廃棄物として撤去を申請。工事と一括して処分を希望する場合は、あくまで処分事務代行を原則として請負うこととしている。処分者はあくまで発注者という考え方。
R	・家電リサイクル法に基づく・蛍光灯は専門業者に委託・PCB含有廃トランスは保管・有償売却もしくは産廃・一廃処理業者に処理委託
S	残存物は、発注者が原則行なう。ただし、蛍光管、キュービクル・トランス(PCB含まず)、ガスレンジ、湯沸し、浴槽等固定され大型のものは、元請が行なう。
T	・残存物は、建築主の責任で処理するように、お願いして当社では、処理を引き受けない。・当社での処理を強く依頼される建築主に大しても、そのことが廃棄物処理の法律に違反する行為だと説明して、処理方法をアドバイスする。
U	施主に対して残存物の撤去を要望する。それでも、残ったものは、各種法令に基づいて修理する。
V	家電リサイクル法に従い処理する。PCBの含有の有無確認後処理する・お客様に処理していただく

(6) よく使う中間処理施設で受け入れてくれない品目をご記入下さい。

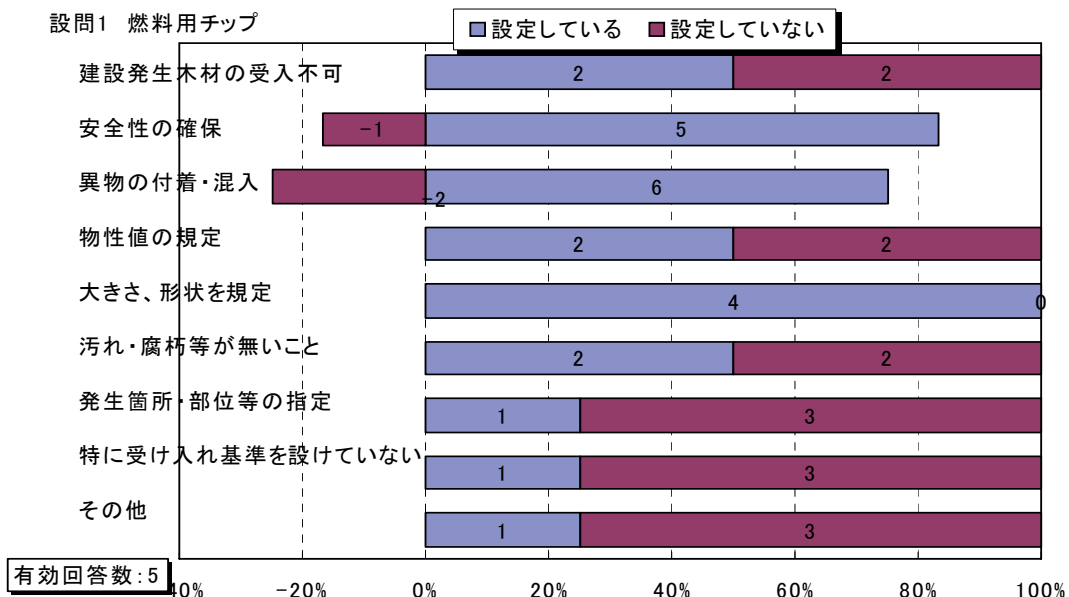
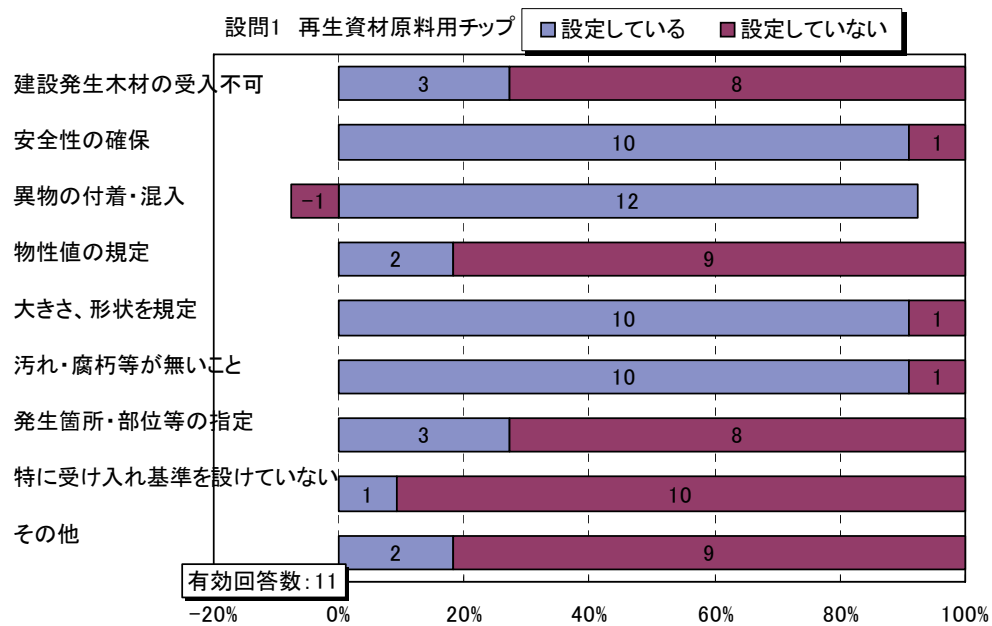
区分	細目	内容	企業数
廃油・廃酸	非引火性廃油		4
	引火性廃油		4
	廃酸		4
	LPG他	プロパンガスボンベ	11
特別管理産業廃棄物	PCB	トランスコンデンサー	13
		蛍光灯安定機器	11
		シーリング材	10
	非飛散性アスベスト	吹き付けアスベスト	8
		石綿保温材	8
		珪藻土保温材	8
		パーライト保温材	8
		珪酸カルシウム耐火被覆	8
	煙突用断熱材	7	
特殊な廃棄物	非飛散性アスベスト	石綿セメント板	5
		ビニール床タイル	5
		珪酸カルシウム板	5
		ロックウール化粧吸音板	5
	CCA	CCA処理木材	6
	水銀	蛍光管	4
		水銀灯	6
	臭化リチウム	旧式冷凍機	8
	鉛・カドニウム	鉛電池	9
		ニカド電池	8
	砒素・カドニウム	砒素	10
		カドニウム含有石膏ボード	10
	フロン・ハロン	冷凍機	10
		空調機	10
		発砲プラスチック断熱材	7
消火器		10	
処理困難物	複合材		0
	複合製品		0
	絡みもの	ロープ	0
		紐	0
		番線	0
	シートもの	ブルーシート	0
		農業用シート	1
テント		0	
その他	汚物		7
	生ゴミ		6

有効回答数:15



## 8. 2 【木チップ関連調査：アンケート結果】（11 社回答）

**設問1.** 貴社・貴施設において、再生資材原料用、燃料用チップを受け入れる際に設定されている条件・基準について選択肢のアルファベットに○をつけてお答え下さい。なお、当設問に関しては、設定されている条件・基準を全てお答え下さい(複数回答可)。受入品質基準を特に設けられていない場合は、“h. 特に受入基準を設けていない”を選択し、設問4へお進みください。





木材チップ関連編

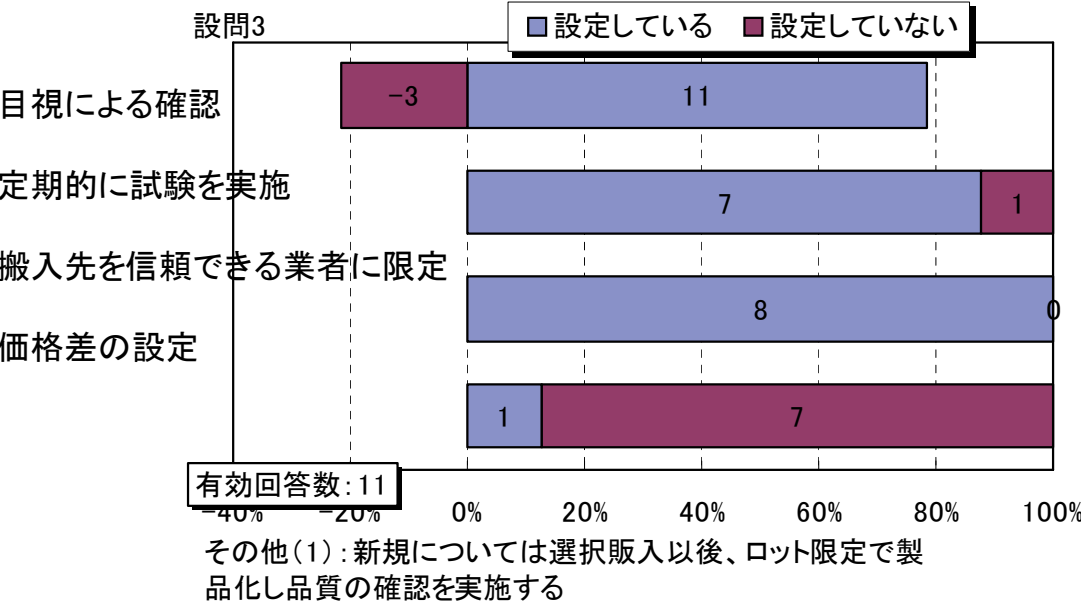
設問 2. 設問 1 においてご回答頂いた受入品質基準について、その具体的な内容を支障のない範囲でご記述下さい。

(ここでは、例えば、「再生原料の受入基準」において、規定している物性が何か、またその値についてご記述下さい。回答欄に書ききれない場合は、アンケート用紙に貴社品質基準書を添付でも結構です。)

企業名	サイズ	安全性	異物混入	汚れ・腐朽	その他	買取価格(円/㌧)
A	解体材(建築廃材)チップ横30m/m以下、縦80m/m以下	防虫、防菌等化学品注入品、電柱不*	ゴム、ビニール、プラスチック金属、石、コンクリート、ガラス類非金属不可	*		2500
B	*	*	鉄、非鉄金属、紙、プラスチック、土砂、モルタル類、接着剤、塗料、木質系(繊維板・複合板)の混入無し	汚れ無いく		6000
C	自社でチップ化しているもので、サイズの受入基準は高い。	*	鉄 8mm×50mm以上は不可。以下は可。 非金属、ガラス陶磁器類、ビニール、発泡スチロール、紙、プラスチック、特殊な木質系廃棄物(メラミン、ポリエステル、塩ビシートが貼ってあるもの、MDF)、布製品処理を施したもの、土砂、石、せつこうボード、布			
D	40mm角ノズル～6φ丸穴オーバー	*	金属、紙、プラスチック、土砂、ガラス、モルタル、有害物質(COA、ターナル処理不可。塗料類が混入率10%以下)	腐朽、虫害無いく		約3000(DB)
E	針葉樹: 35.0mm角 残分(スリーバ) 16%以下、35.0～6.75角(標準) 80%以上、6.75角通過分(ダスト) 7%以下 古材: 35.0mm角 残分(スリーバ) 16%以下、35.0～2.5角(標準)80%以上、Aチップ5～50m/m、Bチップ20～30cm以下	*	目視にて金属、石混入無き事。樹皮混入割合: 30%以下(針葉樹)、混入なし(古材)	*		3000
F		*	異物 Aチップ: 金属、プラスチック、土砂、モルタル不可、紙うす紙で木に接着されているものは不可、他は不可 Bチップ: 金属、土砂、モルタル一部可 プラスチックは不可 紙うす紙で木に接着されているものは不可、他は不可 木質系 インジュレーションボード、竹、MDF等不可 合板、LUL、PB等可	チップにした状態で解からなければ可	すべてにおいて打合せが必要	100～4000
G			合板の耳、金属屑の混入無し。目視検査による有無			
H	解体材木材: 50mm以下30mm以上	*	鉄、あまり多くない事 非金属、紙、プラスチック、土砂、モルタル類、木質系(MDF)、樹皮: ない事	腐朽、虫害無いく		20000
I	針葉樹・広葉樹 大: 50mm×50mm 5%以下、小: 6mm丸ノズリング通過5%以下	解体材 COA処理木材、毒性物質の混入不可	針葉樹・広葉樹 樹皮5%以下。ビニール、ナイロン、石油化学製品、糸くず、土砂、コンクリート、アスファルト、金属、焼炭材、油脂含液材は混入してはならない。	針葉樹・広葉樹 腐朽がないこと	針葉樹・広葉樹 樹種の混合不可 解体材 発生部位: 梁、けた、柱とする	8000～12000

**設問 3.** 設問 1 および 2 においてご回答頂いた受入品質基準について、基準を維持するための方法を選択肢のアルファベットに○をつけてお答え下さい。なお、当設問に関しては、受入品質基準の維持方法を全てお答え下さい(複数回答可)。

- a. 目視による確認
- b. 定期的に試験を実施
- c. 搬入先を信頼できる(基準を守る)業者に限定
- d. 価格差の設定
- e. その他( )



**設問 4.** 各種チップの 1t 当たりの買い取り価格について、ご記述下さい。チップの使用用途により価格差が無い場合は、“再生資材原料用チップ”の記入欄にのみご記入下さい。また、無償で引き取っている場合は 0 円と、処理費用を受け取っている場合は、マイナスで表記して下さい。

再生資材原料用チップ \_\_\_\_\_ 円/t

燃料用チップ \_\_\_\_\_ 円/t

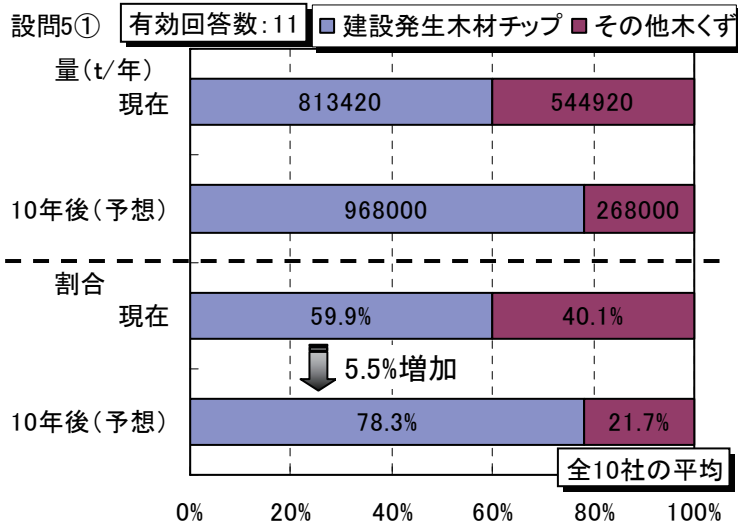
\* 設問 2 の表に買い取り価格を記載

設問 5.

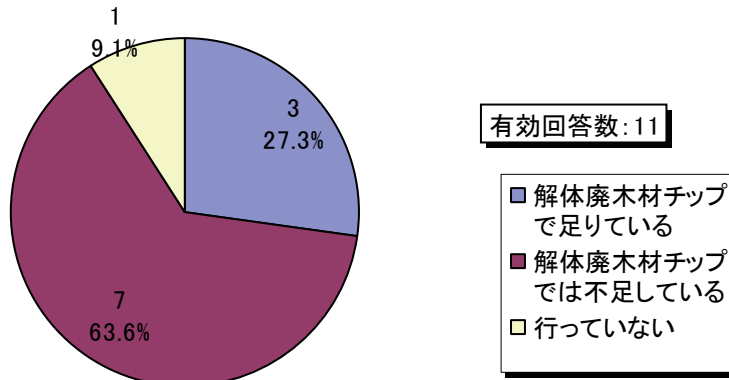
- ①原料木材チップは、解体廃木材の利用(リサイクル)を行っていますか。
- a. 行っており、工場での使用量は解体廃木材チップで足りている。
  - b. 行っているが、工場での使用量は解体廃木材チップでは不足している。
- 再生資材の原料用チップとして“建設発生木材”と“その他の木くず(間伐材等)”の年間受け入れ量を現在および10年後(予想)についてご記述下さい。

	建設発生木材チップ	その他木くず
現在	t/年	t/年
10年後	t/年	t/年

- c. 行っていない(解体廃木材は用いていない)



設問5①



- ② ①でc. と答えられたメーカーにお尋ねします。

解体廃木材チップを用いない理由をお答えください

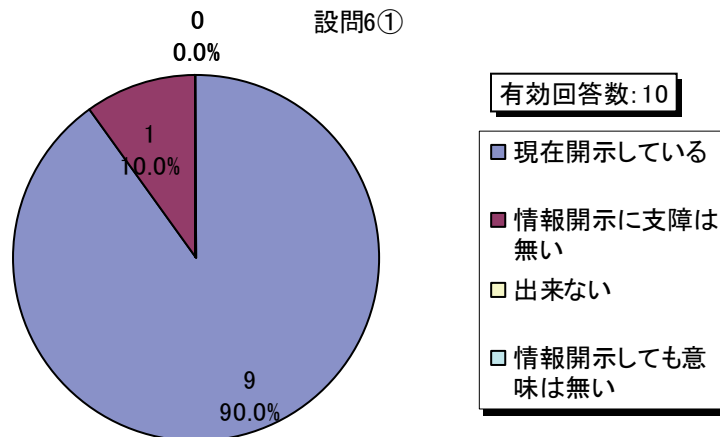
- a. 廃棄物処理業者、再資源化業者からの解体木材チップは品質が不安定
- b. 解体木材チップを安定供給できる業者が見あたらない
- c. 解体木材にCCA含有の可能性があるので

\* ①でcの解答なし

**設問 6.** 自社製品、及び副資材のMSDSの情報開示についてお答え下さい。

建設資材に含まれる有害物質に関する対応策は喫緊の課題です。また、建築物の解体では有害物質の有無により処理形態・コストに大きな影響を与えます。

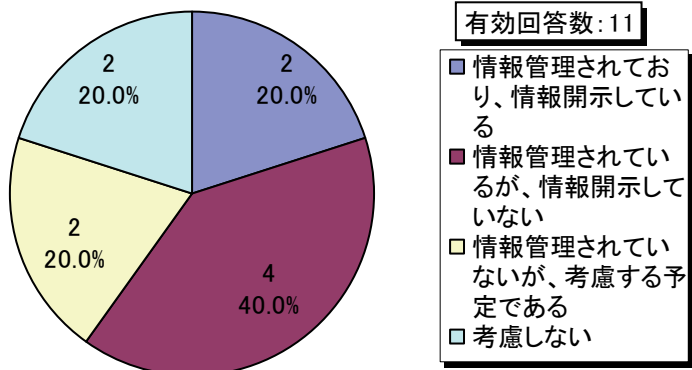
- ① 自社製品、及び副資材のMSDSの情報開示について
  - a. 情報開示することに支障は無いし、現在も開示している。  
(方法: )
  - b. 情報開示に支障は無い。  
(今後の予定: )
  - c. できない。  
(理由: )
  - d. 情報開示しても意味はない。
  - e. 弊協会ホームページにMSDS情報開示の一括サイトを設定した場合、情報開示していただけますか。  
( はい、いいえ )



② MSDSシート作成以前に製造された製品に関する対応についてお答え下さい。

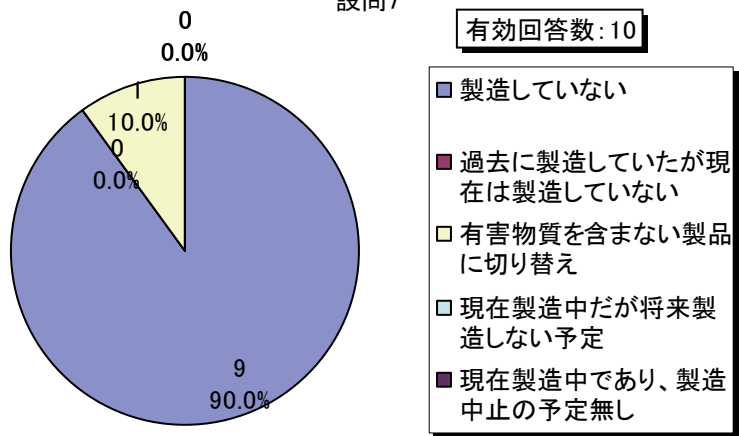
- a. 情報管理されており、情報開示している
- b. 情報管理されているが、情報開示していない
- c. 情報管理されていないが、考慮する予定である
- d. 考慮しない

設問6②



**設問7.** 下図に示されているような有害性や再資源化困難性を含む建材の製造についてお答え下さい。

設問7



- a. 製造していない
- b. 過去に製造していたが現在は製造していない  
(      年まで製造)
- c. 過去製造品に換わり、有害物質を含まない製品に切り替えた、あるいは今後切り換える予定である(      年頃の予定)

支障なければ製品をご紹介ください。

- d. 現在製造中だが将来製造しない予定 (      年頃から製造)
- e. 現在製造中であり、製造中止の予定なし

**設問8.** 設問7で製造実績があると回答した方にお尋ねします。建材に含まれている物質の種類についてお答え下さい。(記号を○で囲む:複数回答可)

- a. フロン
- b. PCB
- c. ダイオキシン
- d. 飛散性アスベスト (レベル1)
- e. 飛散性アスベスト (レベル2)
- f. 飛散性アスベスト (レベル3)
- g. 水銀
- h. ハロン
- i. 臭化リチウム
- j. 砒素、カドミウム
- k. 鉛
- l. 残存部品
- m. その他( )

\* 解答 1 社:ホルムアルデヒド

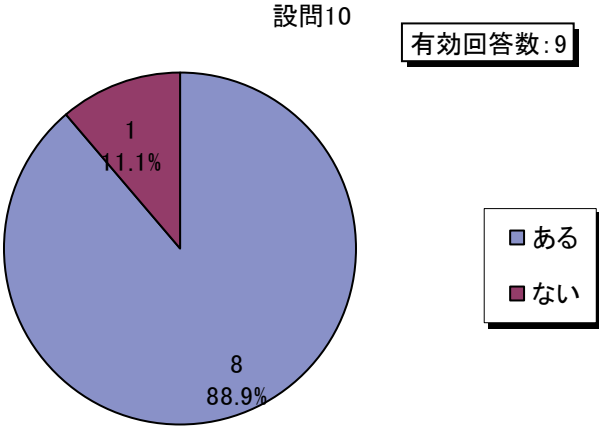
**設問9.** 設問8に回答して頂いた方にお尋ねします。その物質の処理方法についてお答え下さい。

- a. 埋め立て
- b. 焼却
- c. リサイクル
- d. その他( )

\* 解答 1 社: JIS基準値以下

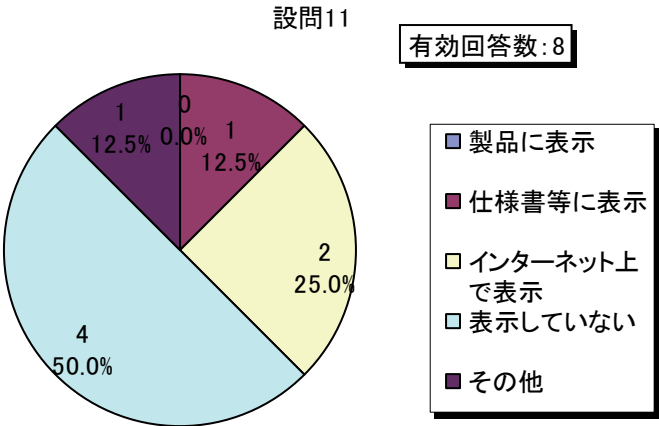
**設問10.** 御社で製造している製品で、使用後のリサイクルが可能な製品はあるかお答え下さい。

- a. ある
- b. ない



**設問11.** 設問10でリサイクル可能な製品があるとお答え頂いた方にお尋ねします。リサイクル可能ということをごどのような方法で表示しているかお答え下さい。

- a. 製品に表示                      b. 使用書等に表示                      c. インターネット上で表示  
 d. 表示していない                      e. その他(                      )



**設問12.** 再生原料を用いて製造している製品がありましたら、その製品の名称、使用している再生原料、再生原料をヴァージン原料に代替する際の基準等についてお答え下さい。  
(支障なければマニュアル、方針書なども含めて送付頂けないでしょうか)

企業名	名称	再生原料	再生原料を用いる際の基準
A	硬質繊維板 軟質繊維板	解体材	
B	パーティクルボード	家屋→柱、パレット	異物(鉄、非鉄、他)が混入していないこと
C	パーティクルボード	廃木材	特になし
D	パーティクルボード	解体材、パーティクルボード	「設問2」の受入基準による
E	インシュレーションボード	古材チップ	再生資材原料用チップの準ずる
F	パーティクルボード	建設廃材等	異物等の不純物のない事
G	パーティクルボード	建築解体チップ	合板の耳、金属屑、異物が無いこと
H	パーティクルボード	木材チップ	設問1と同じ
I			設問2に準じる
J	パーティクルボード	木質廃材	前途
K	DMM(モ-ドル)	麻	異物の無いこと

**【ご協力ありがとうございました。】**

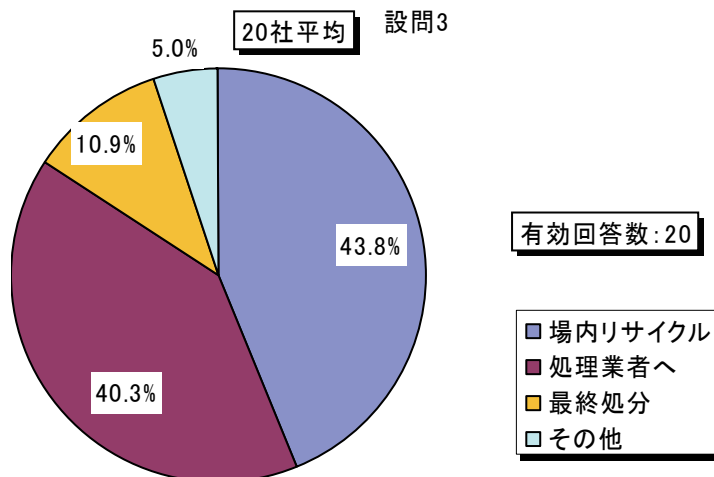
### 8. 3 【建材製造者：アンケート結果】 (21 社回答)

設問1. 御社で製造している資材ごとの代表製品について、名称、2005年度の生産実績および販売実績をご記入下さい。(単位は御社の管理単位で表記してください。)

設問2. 製品製造の際に発生する副産物の種類をご記入下さい。

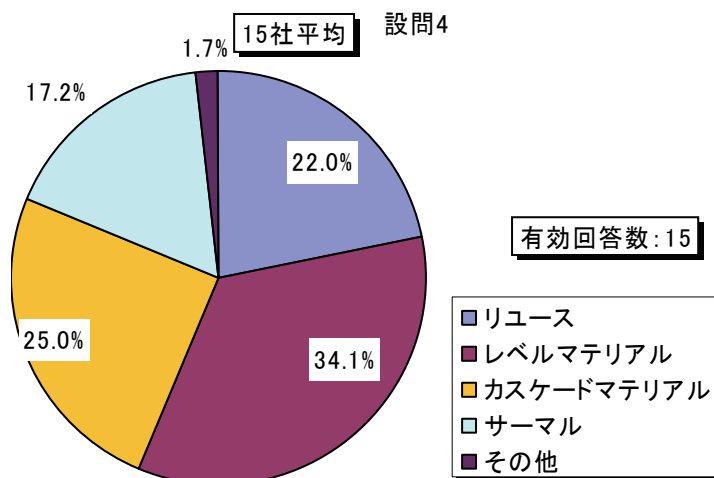
設問3. 副産物の処理方法について大まかな割合をご記入下さい。

a. 場内リサイクル \_\_\_\_\_% b. 処理業者へ \_\_\_\_\_% c. 最終処分 \_\_\_\_\_% その他 \_\_\_\_\_%



設問4. 設問3で場内リサイクルをしていると答えられた方にお尋ねします。そのリサイクル方法の大まかな割合をご記入下さい。

a. リユース \_\_\_\_\_% b. レベルマテリアル \_\_\_\_\_%  
c. カスケードマテリアル \_\_\_\_\_% d. サーマル \_\_\_\_\_% e. その他 \_\_\_\_\_%





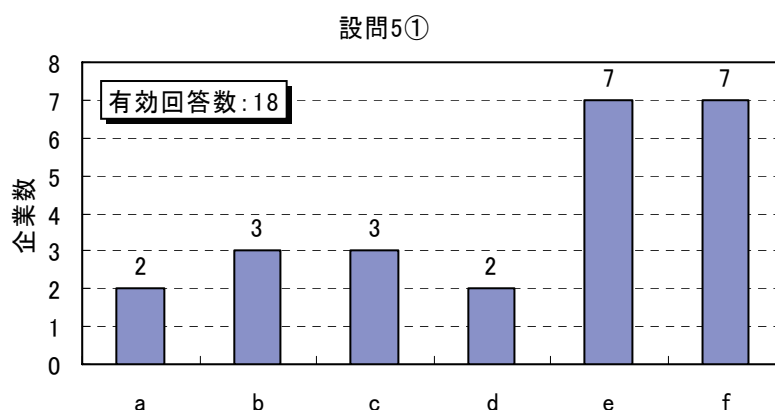
建材製造者編

企業名	製品名称	製造実績/年	販売実績/年	発生する副産物	処理方法(%)			リサイクル方法				
					リサイクル	業者へ	最終処分	リユース	マテリアル	カス	サマール	その他
A	ロックウール化粧吸音版 ロックウール保温断熱材 グラスチック系床材			製造加工廃材 原料含有不純物(金属等)	99	1		100				
B	押出成型セメント けい酸カルシウム板	6900千枚 2200千枚	6900千枚 2300千枚	切断端材	25	50	25	100				
C	ビニル床タイル ビニル床シート ビニル系市木(軟質)	500万㎡ 349万㎡ 36万㎡	470万㎡ 500万㎡ 35万㎡	うち抜き残材 織布混入スリット残材	96	3	1					
D	レストルム商品 バス・キッチン・洗面商品 その他	988億円 1166億円 237億円	988億円 1166億円 237億円	廃プラスチック	100							
E	MDF ハラボード			汚泥 陶器くず 木くず	100						95	5
F	ハラボード	約18500トン 約4000トン	約17600トン 約3000トン	グラスウール 外被材	15	15	70	15	85			
G	ヘーベル(ALC)	951千m3	953千m3	ヘーベル粉・端材 汚泥	66	23	4	7	100			
H	天井板 フロア 収納中段セット・枕棚セット アルミ建材	100万坪 50万坪 60万セット 55140t	100万坪 50万坪 60万セット 171420百万円	合板端切れ材 MDF端切れ材 木材端切れ端 Aスラッジ(含水率10%水酸化アルミ) Bスラッジ(含水率70~80%水酸化アルミ)	60	15	5	20	30		50	20
J	アルミ製品(アルミサッシ・ 樹脂製品(樹脂サッシ) 木質製品(ヒンジ)建材・キ ナゴミニファイナード	約166000千トン 約6700トン 約1300000トン	同等 同等 同等	アルミ端材 腐蝕・廃苛性 木屑(MDF・PB・合板等) ウレタン屑	40	59	1		92		8	
K	DS-60自動ドア開閉装置 DS-15自動ドア開閉装置 ナゴミニファイナード	34177台 14895台 139台	33738台 14768台 139台	梱包資材 アルミ端材・切粉 電線屑	15	80	5		100			
L	ガス温水器 石油温水器 システムバス システムキッチン	107万台 20万台 5.1万台 2.1万台	87万台 19万台 5万台 2.1万台	金属屑 廃プラ(硬質) 廃プラ(軟質)	0.1	99.4	0.5		100			
M	内装ドア			カット端材・木屑(MDF、PB、シート端材(PP、PET、紙)) 廃接着剤・塗料	88	10	2				100	
N	アルミサッシドア等 塩化ビニルサッシ 木質インテリア建材等	12万トン 4千トン 1万9千トン	12万トン 4千トン 1万9千トン	アルミ端材 水酸化アルミ 硫酸アルミ	41	58	1		100			
O	板ガラス	5.7百万並函	5.6百万並函	ガラス 廃プラスチック	6	93	1		5	90	5	
P	シヤッター製品 ドア製品 窓シヤッター等製品 エクステリア製品		56500百万円 53400百万円 11000百万円 5800百万円	副産物なし。加工時のスクラップのみ発生		100						
Q	石膏ボード	1600000m3	1600000m3	廃石膏ボード	100				100			
R	金属サンドイッチパネル	1600000m3	1600000m3	切断屑	100							
S	アルミ建材商品	200000トン	200000トン	水酸化アルミスラッジA 水酸化アルミスラッジB	24		4	72	100			
U	鏡前 ドアクロージャー	730000個	730000個	スラッジ		100						
V		5300000個	5300000個	水溶液廃液								

設問5. 自社製品（梱包資材を含む）でプラスチックを使用しているメーカーの方にお尋ねします。  
プラスチックの再資源化を検討した場合、樹脂種表示と統一化は重要な課題といえます。

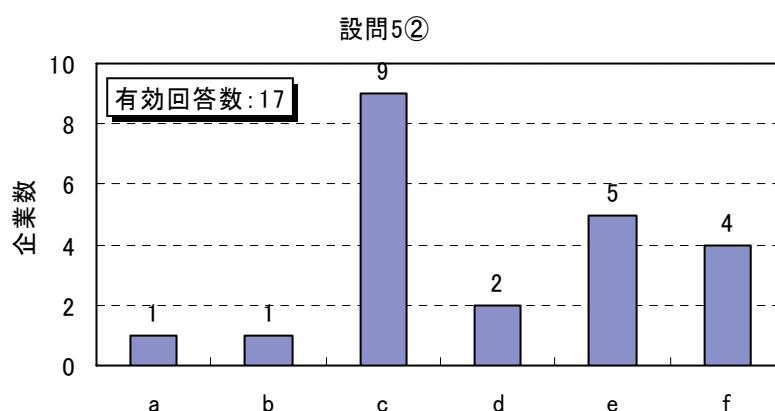
① 樹脂種表示について

- a. 可能であるしコストも変わらない。
- b. 可能であるがコスト面から無理。
- c. 多種多様であるので不可能
- d. 樹脂種表示の意義は無い（再資源化には繋がらない）。
- e. 困難だが、再資源化のためには企業間での連携などにより今後取り組む必要がある。
- f. その他（ご記入下さい）



② 樹脂種の統一

- a. 可能であるしコストも変わらない。
- b. 可能であるがコスト面から無理。
- c. 多種多様であるので不可能
- d. 樹脂種統一の意義は無い（再資源化には繋がらない）。
- e. 困難だが、再資源化のためには企業間での連携などにより今後取り組む必要がある。
- f. その他（ご記入下さい）



困難だが、再資源化のためには企業間での連携などにより今後取り組む

直接梱包材料への表示は困難である。特注品等を除いて定版品であれば梱包構成材料について、ダンボールへの表記であれば可能だが、ダンボール版下変更が必要でこづとが大きな負担となる。

可能と思われますが、コスト面を検討した実績が有りませんので、fを選択しました。残りは容器包装の識別表示が免除されている「PPバンド/ビニール袋/PEシート」等でありこれがコスト的に無理。

(d)断定的な表現はできないが、事業者の分別の際にどこまで有効な情報となるかは疑問である。

再資源化を検討・推進する上で重要な問題点として、施工廃材をメーカーが再資源化するとき、施工業者が廃掃法上排出業者となり、建材メーカーが廃材を持ち帰ることは法違反になる。現在、広域認定制度が整備されているが、メーカーが自社の廃材を回収するシステムを提案しても、既存の廃棄物業者の既得権との関係があり、容易に認定の許可が得られないのが実情。

可能かもしれないが、コスト試算をしてないので、なんともいえない。

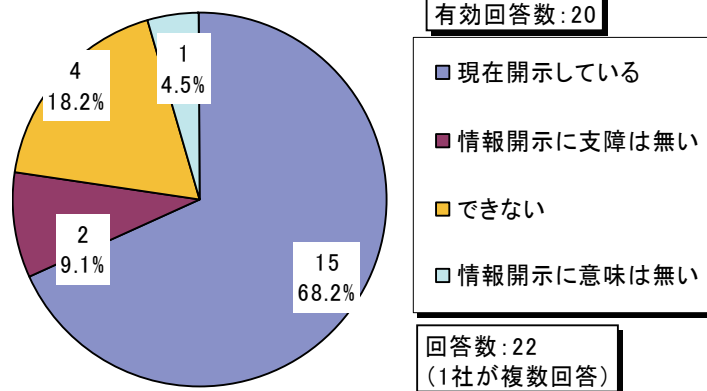
現在のところ、表示については全く考えてないため、上記項目についても検討しておりません。

設問6. 自社製品、及び副資材のMSDSの情報開示についてお答え下さい。

① 自社製品、及び副資材のMSDSの情報開示について

- a. 情報開示することに支障は無いし、現在も開示している。  
(方法： )
- b. 情報開示に支障は無い。  
(今後の予定： )
- c. できない。  
(理由： )
- d. 情報開示しても意味はない。
- e. 弊協会ホームページにMSDS情報開示の一括サイトを設定した場合、情報開示していただけますか。  
( はい、いいえ )

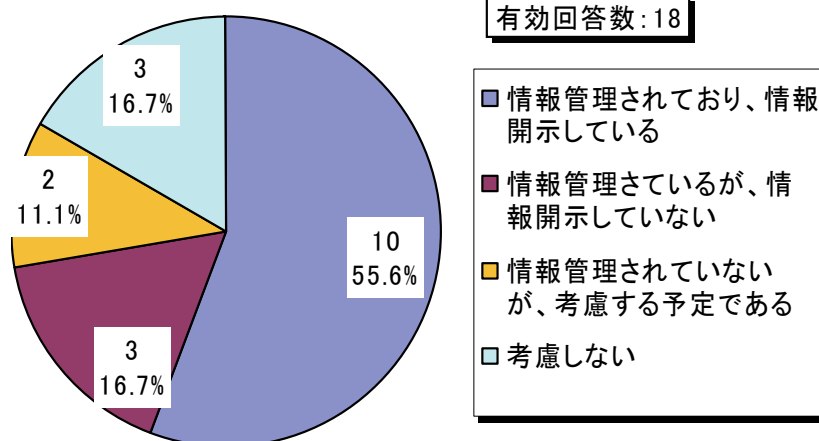
設問6①



②MSDSシート作成以前に製造された製品に関する対応についてお答え下さい。

- a. 情報管理されており、情報開示している
- b. 情報管理されているが、情報開示していない
- c. 情報管理されていないが、考慮する予定である
- d. 考慮しない

設問6②



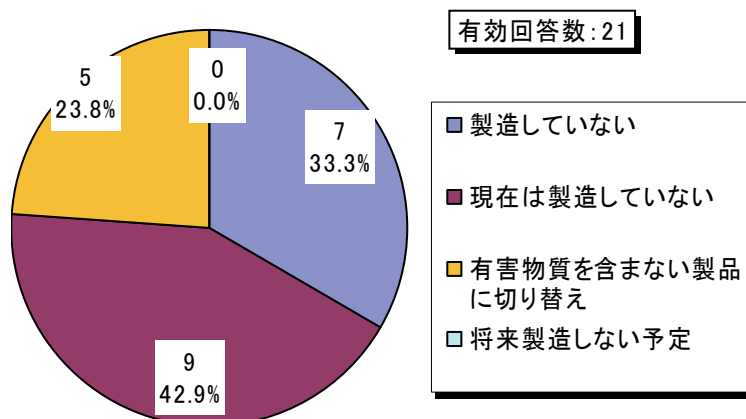
設問7. 下図に示されているような有害性や再資源化困難性を含む建材の製造についてお答え下さい。

- a. 製造していない
- b. 過去に製造していたが現在は製造していない  
(            年まで製造)
- c. 過去製造品に換わり、有害物質を含まない製品に切り替えた、あるいは今後切り換える予定である (            年頃の予定)

支障なければ製品をご紹介ください。

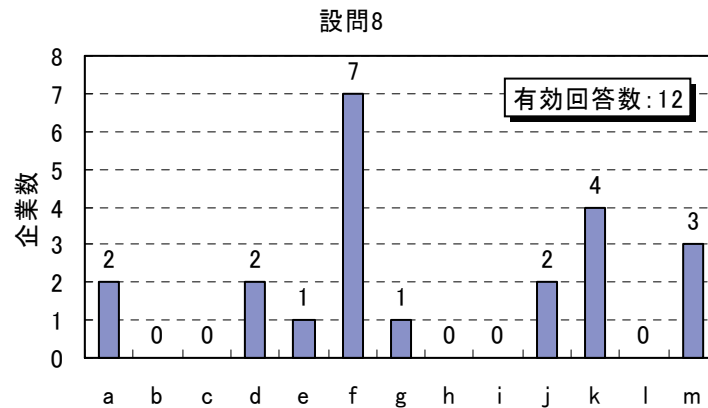
- d. 現在製造中だが将来製造しない予定 (            年頃から製造)
- e. 現在製造中であり、製造中止の予定なし

設問7



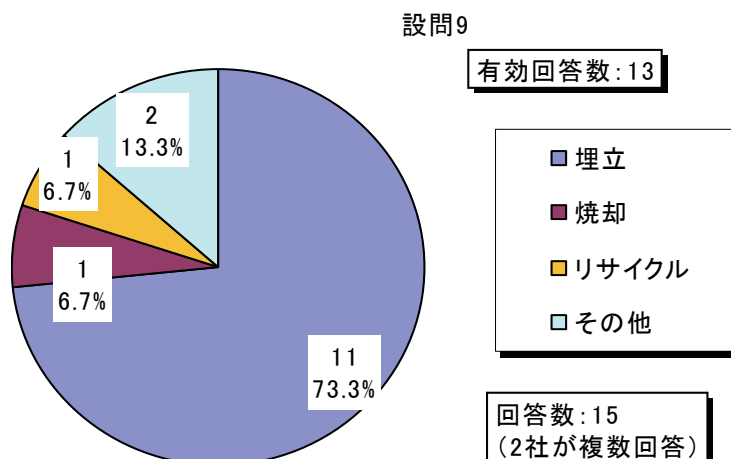
設問8. 設問7で製造実績があると回答した方にお尋ねします。建材に含まれている物質の種類についてお答え下さい。(記号を○で囲む：複数回答可)

- |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| a. フロン                | b. PCB                | c. ダイオキシン             |
| d. 飛散性アスベスト<br>(レベル1) | e. 飛散性アスベスト<br>(レベル2) | f. 飛散性アスベスト<br>(レベル3) |
| g. 水銀                 | h. ハロン                | i. 臭化リチウム             |
| j. 砒素、カドミウム           | k. 鉛                  | l. 残存部品               |
| m. その他 ( )            |                       |                       |



設問9. 設問8に回答して頂いた方にお尋ねします。その物質の処理方法についてお答え下さい。

- a. 埋め立て    b. 焼却    c. リサイクル    d. その他 ( )







設問12. 再生原料を用いて製造している製品がありましたら、その製品の名称、使用している再生原料、再生原料をヴァージン原料に代替する際の基準等についてお答え下さい。

(支障なければマニュアル、方針書なども含めて送付頂けないでしょうか)

企業名	名称	再生原料	再生原料を用いる際の基準
A	ロックウール	高滓スラグ	粒度、組成、他
B	押出成形セメント けい酸カルシウム板	再生パルプ	社内規格準拠
C	ビニル床タイル ビニル床シート	農業用ビニルフィルム	安定的購入が可能なこと、有害物・異物の混入がない事、価格がヴァージン材よりも安価なこと、品質が安定して
D	建設用石材・タイル「レガ」	廃ガラス	混入率60%
	建設用石材・タイル「レコッタ」	窯業廃土	混入率55%
E	MDF	家屋解体木材	異物除去(金属、プラスチック、石等)
F	-	-	-
G	調湿内装材「さらら」	ヘーベル粉	-
H	フリーカット中段Cタイプ	パーティクルボード	ボードメーカーへの供給、メーカー説では100%使用可能
	セミフネンテン	石膏ボード	ボードメーカーへ供給、3%以下の混入量と聞いている。
I	アルミサッシ	アルミ	コスト
J	アルミ製品	市中アルミ	特定のアルミ合板であること
K	-	-	-
L	システムキッチンのキャビネット等	木材 (MDFパーティクルボード)	明確な基準無し(性能保障のみ)
	ガスの給湯器の防音材	PET	明確な基準無し(性能保障のみ)、エコマーク準拠で含有率50%以上
M	内装ドア	MDF、PB	社外の除法開示が開示していません
N	アルミサッシ・ドア等	アルミ	社内基準
O	板ガラス	ガラス屑(ガレット)	品質(成分組織、異物、付着物) コスト(ヴァージン原料との比較)
P	-	-	-
Q	-	-	-
R	-	-	-
S	窯業系サイディング材	フライアッシュ故紙パルプ	生產品、品質基準(強度、耐凍害性)
	窯業系サイディング材	本体の粉碎粉	
	屋根用スレート	本体の粉碎粉	
T	アルミサッシ	アルミスクラップ アルミニウム合金	アルミニウム合金6063材
U	-	-	-
V	-	-	-



8. 4 【廃プラスチック：アンケート結果】 回収数：30 社回答

●設問1. 貴社は再生原材料メーカーにあたりますか？それとも再生樹脂製品メーカーにあたりますか？比率でお答えください。

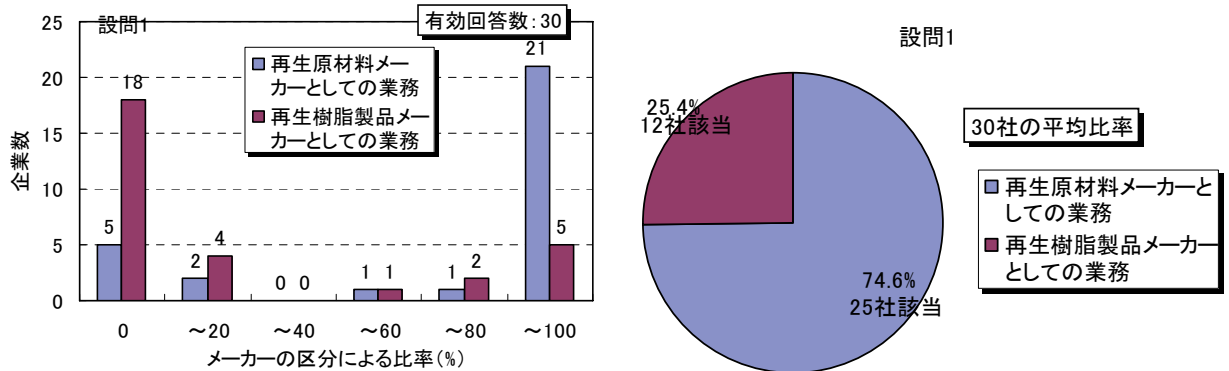
再生原材料メーカーとしての業務 ( ) %

再生樹脂製品メーカーとしての業務 ( ) %

※用語の説明：

■再生原材料メーカーとは・・・使用済みプラスチックおよび加工端材等の回収樹脂をフレーク状またはペレット状に加工し再生原料として販売するメーカー

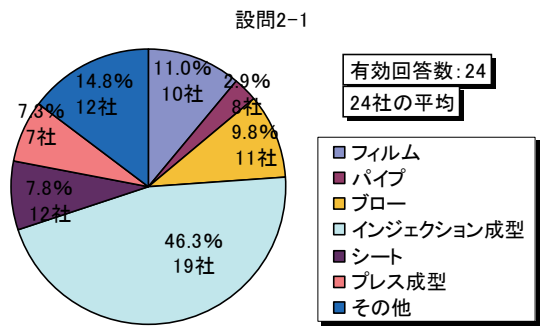
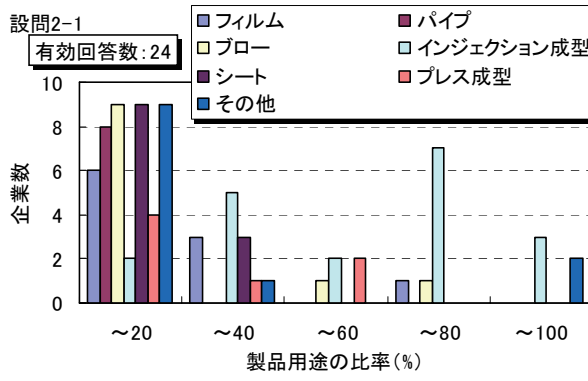
■再生樹脂製品メーカーとは・・・使用済みプラスチックおよび加工端材等の回収樹脂を用いて成型加工を行い、原材料ではなく加工製品として販売するメーカー



●設問2. 貴社にてリサイクルをされた原料または製品はどのような用途や分野に使用されていますか？

○用途（主に原料としての使用用途です：原料メーカーに該当する方にご回答ください）

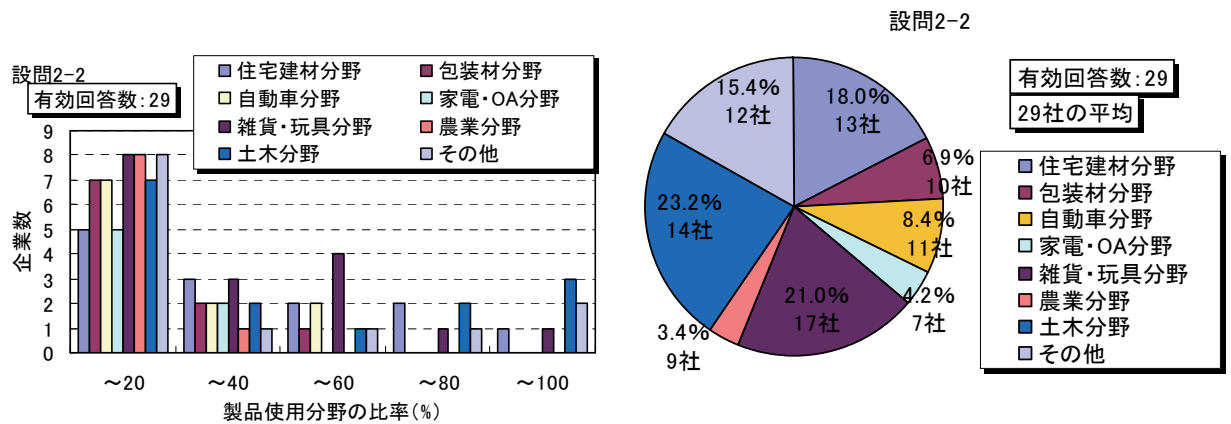
- ・フィルム ( ) %
- ・パイプ ( ) %
- ・ブロー ( ) %
- ・インジェクション成型 ( ) %
- ・シート ( ) %
- ・プレス成形 ( ) %
- ・その他 ( ) %



○分野（主に原料または製品として出荷される使用分野です：原料メーカーおよび製品メーカーどちらに該当するかにかかわらずご回答ください）

- ・住宅建材分野 ( ) (%)
- ・包装材分野 ( ) (%)
- ・自動車分野 ( ) (%)
- ・家電・OA分野 ( ) (%)
- ・雑貨・玩具分野 ( ) (%)
- ・農業分野 ( ) (%)
- ・土木分野 ( ) (%)
- ・その他 ( ) (%)

-具体的に記入( \_\_\_\_\_ )

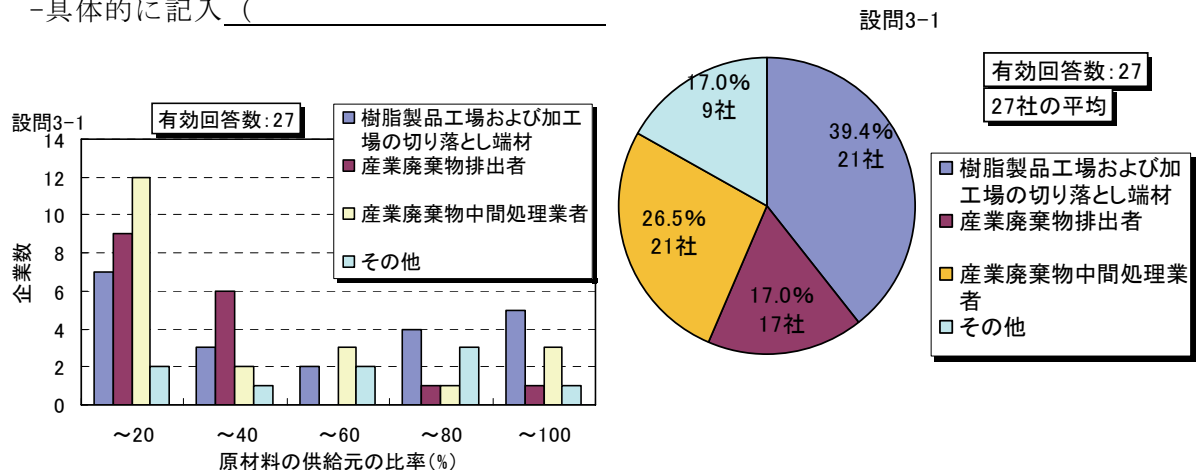


●設問3. 貴社の位置づけは下記のいずれかにあたりますか？

○主たる原材料の供給元（買い付け回収元）

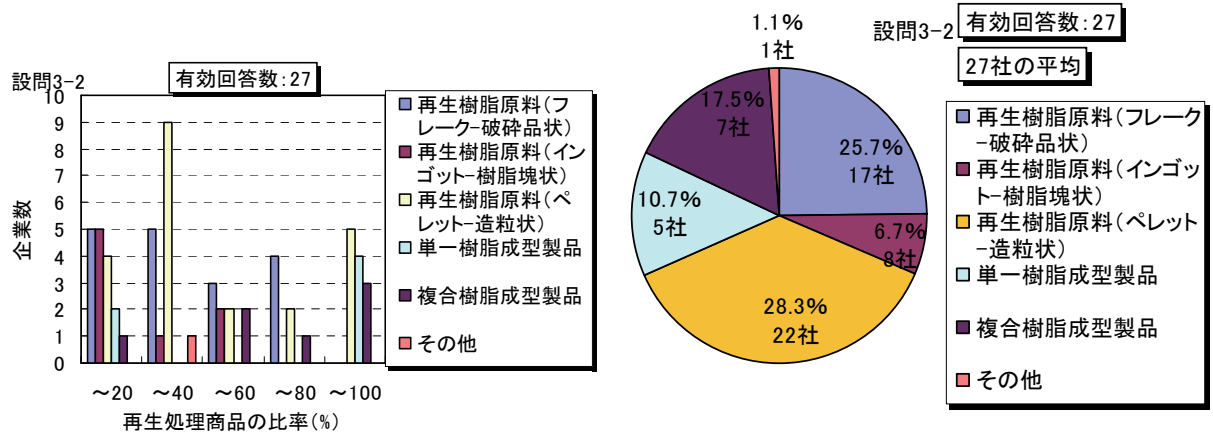
- ・樹脂製品工場および加工場の切り落とし端材（歩留まり落ち）品など ( ) (%)
- ・産業廃棄物（廃プラ）排出者 ( ) (%)
- ・産業廃棄物（廃プラ）中間処理業者 ( ) (%)
- ・その他 ( ) (%)

-具体的に記入( \_\_\_\_\_ )



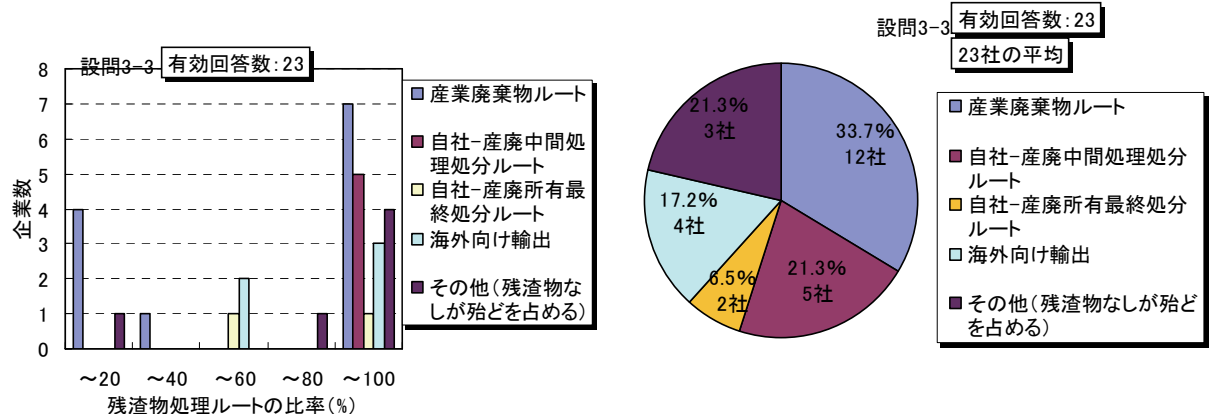
○主たる再生処理商品（貴社からの販売品）

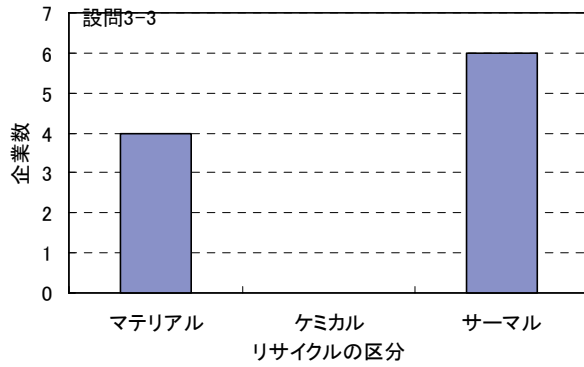
- ・再生樹脂原料[フレーク - 粉碎品状] ( ) (%)
- ・再生樹脂原料[インゴット - 樹脂塊状] ( ) (%)
- ・再生樹脂原料[ペレット - 造粒状] ( ) (%)
- ・単一樹脂成形製品  
-樹脂種 (記入ください) ( ) (%)
- ・複合樹脂成形製品  
-樹脂種 (記入ください) ( ) (%)
- ・その他 ( ) (%)  
-具体的に記入 ( )



○自社にて再生できない（残渣物）はどのように処理されていますか？

- ・産業廃棄物ルート ( ) (%)
- マテリアルリサイクル・ケミカルリサイクル・サーマルリサイクル の区分を○印
- ・自社-産廃中間処理処分ルート ( ) (%)
- ・自社-産廃所有最終処分ルート ( ) (%)
- ・グローバルリサイクルなど廃プラとして海外向け輸出 ( ) (%)
- ・その他 ( ) (%)  
-具体的に記入 ( )

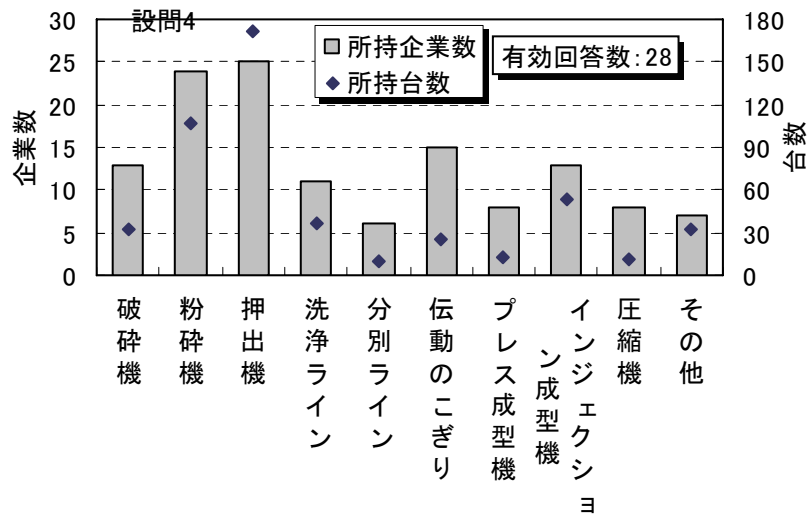




●設問4. どのような設備をお持ちですか？

- ・ 破砕機 ( ) 台
- ・ 粉碎機 ( ) 台
- ・ 押出し機 ( ) 台
- ・ 洗浄ライン ( ) ライン
- ・ 分別ライン ( ) ライン - 異物除去および樹脂種分別等
- ・ 電動のこぎり ( ) 台
- ・ プレス成型機 ( ) 台
- ・ インジェクション成型機 ( ) 台
- ・ 圧縮機 ( ) 台
- ・ その他 ( ) 台

-具体的に記入 ( \_\_\_\_\_ )



●設問5. どのような形状のものが処理可能ですか？

○成型品・・・押出し加工品について

・大きさは すべてOK ・ 限定サイズ (縦 セン以内×横 セン以内)

・厚みは すべてOK ・ 限定サイズ (縦 セン以内×横 セン以内)

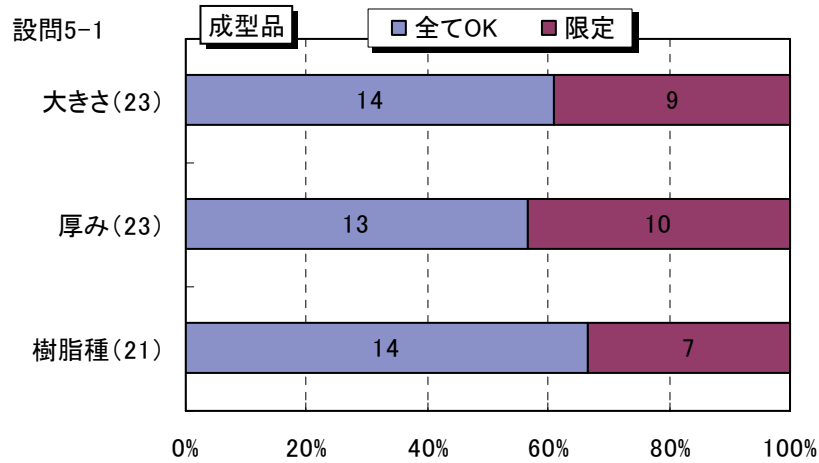
・樹脂種は すべてOK

-限定種別のみ(樹脂種を記入ください)

・その他

-気をつけている事がありましたらご記入ください

( )



○フィルム・シート状・・・品について

・大きさは すべてOK ・ 限定サイズ (幅 ミ以内×長 ミ以内)

・厚みは すべてOK ・ 限定サイズ (厚 ミ以内)

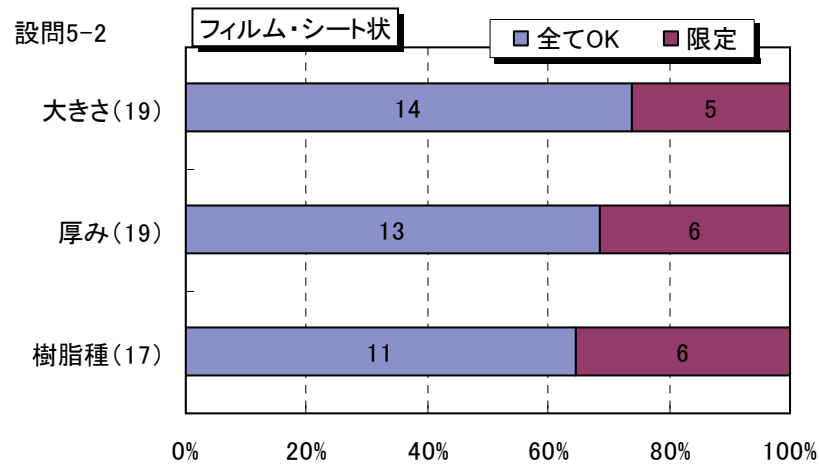
・樹脂種は すべてOK

-限定種別のみ(樹脂種を記入ください)

・その他

-気をつけている事がありましたらご記入ください

( )



●設問 6.

自由記入欄：

建築資材、住宅産業分野に対してご要望がございましたら自由記入いただければ幸いです。

- ・基礎、地中にて使用される部材に積極的に設計頂ければ幸いです
- ・再生原料から製品を作るには、特に J I S 規格製品ですとその品値をクリアするのが難しい一面があります。その為、例えば J I S とは別の規格品〔スタンダード〕があればよいと思います。もしあるとすれば私の勉強不足ですが・・・
- ・組合を作り 3 年かけて住宅許可を取りましたが、販売が思わしくありません。国、県で許可制度を作るのもいいと思うのですが、国、県で工事を行う時、推選するぐらい考えていただきたい。
- ・各種リサイクルの施行に伴い、原材料（廃プラ）の流れが急変する設備投資が安心してできない。現在の原油高と中国への輸出はマテリアル専門業者は対応できない。容器包装リサイクル法の P E T ボトルはマテリアルリサイクル業者は最悪の結果です。
- ・販売価格が安いので利益が出ない
- ・分別
- ・貴協会ですら統一した廃プラの分別規格（新築現場用）を私共と共同で作成し実施することでリサイクルを推進して下さい。（分別例）P E フィルム、P P バレド、混廃等。
- ・Pve の再利尺の拡大、住宅火災時の有毒ガスの防止対策
- ・①当社では大手建材メーカーと協力して建設現場より排出する P E フィルム、P P バンドを回収して再資源化する話が進行中です。②回収 P P バンドより製品化した再生 P P バンドの製造販売も行っております

## 8. 5 中間処理業者編

## 【アンケート結果】

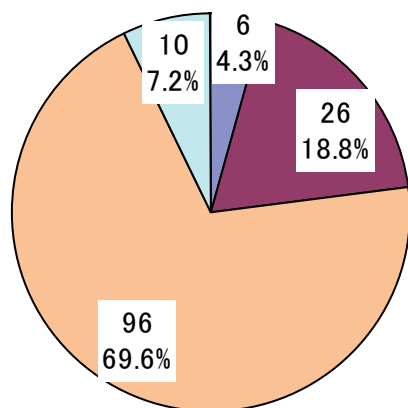
発送数	288
有効発送数	284
回収数	141
回収率 (%)	49.6

設問A. 有害物を含む恐れのある廃棄物および混合廃棄物の受け入れについてお尋ねします。

A-1. 御社における廃棄物処理に関する基本的な受け入れ態勢について、次の中から選んで回答用シートの【A-1】欄の記号に○を付けてお答えください。またその理由についてもご記入ください。

- 有害物の混入の恐れがあるものも含めて、許可を取得している全品目を受け入れ。
- 許可を取得している品目の中から、再資源化が可能な品目を優先して受け入れ。
- 有害物を含む恐れのないもののみ受け入れ。
- その他（具体的に： \_\_\_\_\_ )

A-1



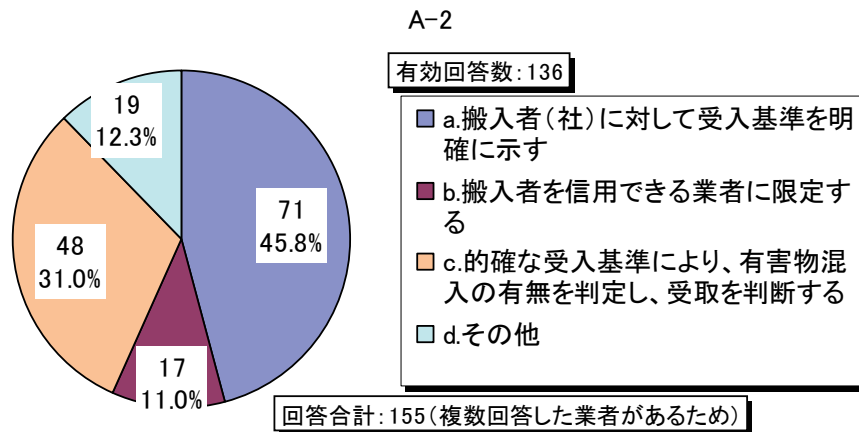
有効回答数: 138

- a. 有害物の混入の恐れのあるものも含めて、全許可品目を受入
- b. 許可品目の中から、再資源化が可能な品目を優先して受入
- c. 有害物を含む恐れのないもののみ受入
- d. その他



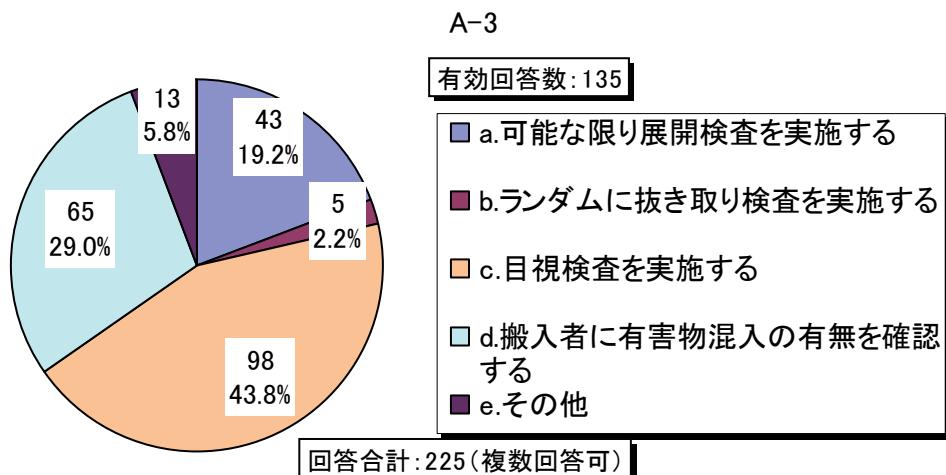
A-2. 有害物が混入している廃棄物が搬入されるのを防止するために講じている対策について、次の中から選んで回答用シートの【A-2】欄の記号に○を付けてお答えください。

- a. 有害物を含む廃棄物を持ち込ませないように、搬入者（社）に対して受け入れ基準を明確に示す。
- b. 搬入者（社）を信用できる業者に限定する。
- c. 的確な受入基準により、有害物混入の有無を判定し、受け取りを判断する。
- d. その他（具体的に： \_\_\_\_\_ )



A-3. 有害物の混入の有無をどのような方法で日常的に検証・判定しているかについて、次の中から選んで回答用シートの【A-3】欄の記号に○を付けてお答えください。（複数回答可）

- a. 可能な限り、展開検査を実施する。
- b. ランダムに抜き取り検査を実施する。
- c. 目視検査を実施する。
- d. 搬入者に有害物混入の有無を確認する。
- e. その他（具体的に： \_\_\_\_\_ )



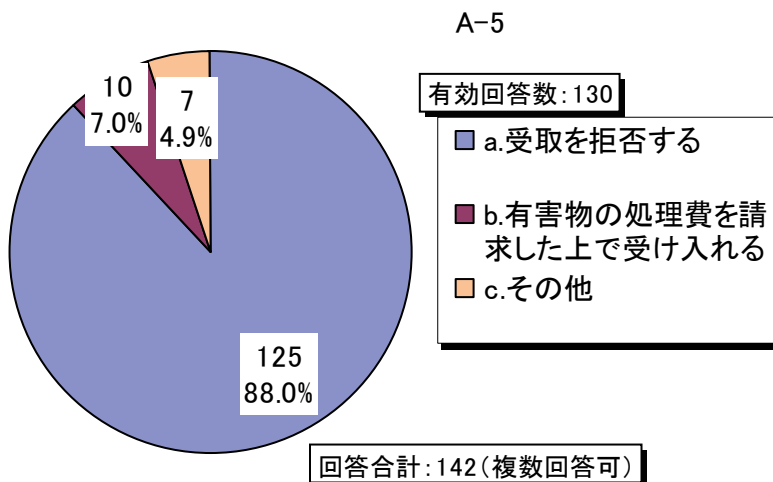
A-4. 廃棄物の中に混入している頻度の大きい有害物を、具体的な品目名で3つ回答用シートの【A-4】欄にご記入下さい。

合計 150 品目

品目	数	品目	数	品目	数	品目	数
アスベスト	30	廃液	3	ALC	1	消火器	1
木くず	7	砒素	3	圧力容器	1	焼却灰	1
バッテリー	7	ポンベ類	3	一般廃棄物	1	スプレー缶	1
油脂・塗料等	7	薬品類	3	医療品廃棄物	1	鉄筋	1
スレート	6	CCA	2	岩綿吸音板	1	生ペンキ	1
鉛	6	家電品	2	埋設物	1	廃エアコン	1
廃プラスチック	5	クロム	2	塩素系バンド	1	ばいじん	1
燃え殻	5	残土	2	汚泥	1	プリント基盤	1
PCB	4	石膏	2	カドリウム	1	プロパン	1
がれき類	4	ダイオキシン	2	金属原因資材	1	ペンキ缶	1
蛍光灯	4	布類	2	軍手	1	保温材	1
水銀	4	ビニール	2	ケイカル板	1	マッチ	1
電池類	4			シアン	1	密閉物	1
				空きカン	1	レンガ	1
				ゴムくず	1		

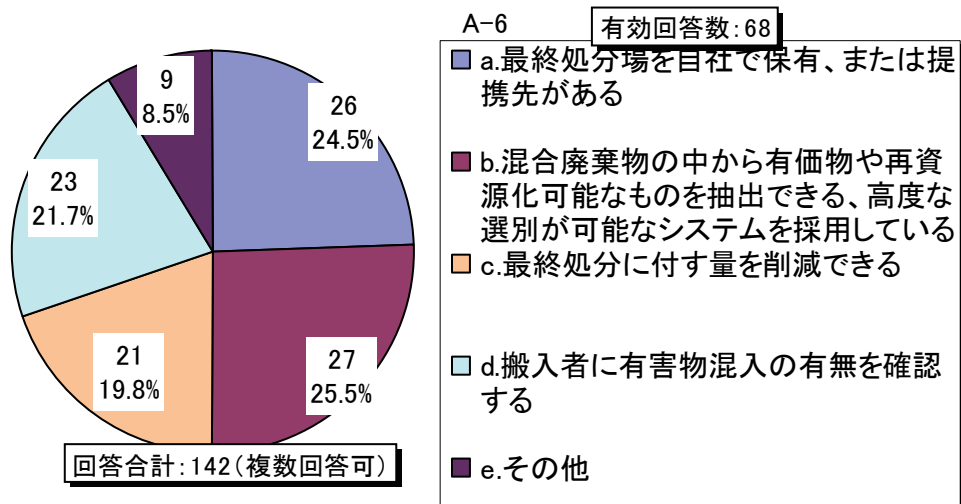
A-5. 有害物の混入が認められた場合の措置について、次の中から選んで回答用シートの【A-5】欄の記号に○を付けてお答えください。(複数回答可)

- a. 受け取りを拒否する。
- b. 有害物の処理費を請求した上で受け入れる。
- c. その他(具体的に: \_\_\_\_\_)



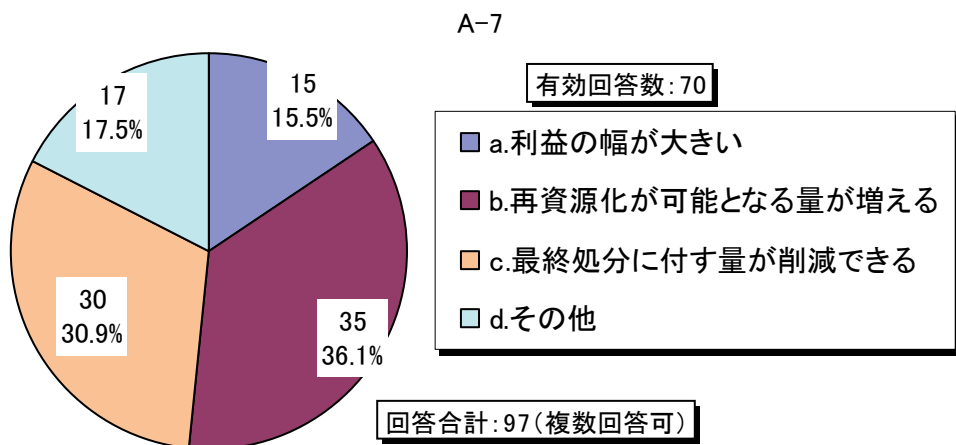
A-6. 混合廃棄物を受け入れている場合、その理由を次の中から選んで回答用シートの【A-6】欄の記号に○を付けてお答えください。(複数回答可)

- a. 最終処分場を自社で保有している、または提携先がある。
- b. 混合廃棄物の中から有価物や再資源化可能なものを抽出できる、高度な選別が可能なシステムを採用している。
- c. 最終処分に付す量を削減できる。
- d. 搬入者に有害物混入の有無を確認する。
- e. その他（具体的に： \_\_\_\_\_ )



A-7. 混合廃棄物を処理することでメリットと感じられることについて、次の中から選んで回答用シートの【A-7】欄の記号に○を付けてお答えください。(複数回答可)

- a. 利益の幅が大きい。
- b. 再資源化が可能となる量が増える。
- c. 最終処分に付す量が削減できる。
- d. その他（具体的に： \_\_\_\_\_ )



設問B. 御社における廃棄物の受け入れ時および再生資材の納入時の品質基準の設定状況についてお尋ねします。

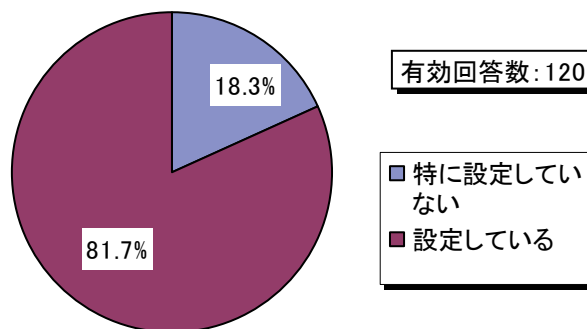
【Bの設問は御社で受け入れている廃棄物の中で該当するものについてのみご解答ください。】

B-1. コンクリートがらについて

(1) 受け入れ時の品質基準の設定状況について、次の中から選んで回答用シートの【B-1(1)】欄の記号に○を付けてお答えください。また、特に設定していない場合はその理由についてご記入下さい。

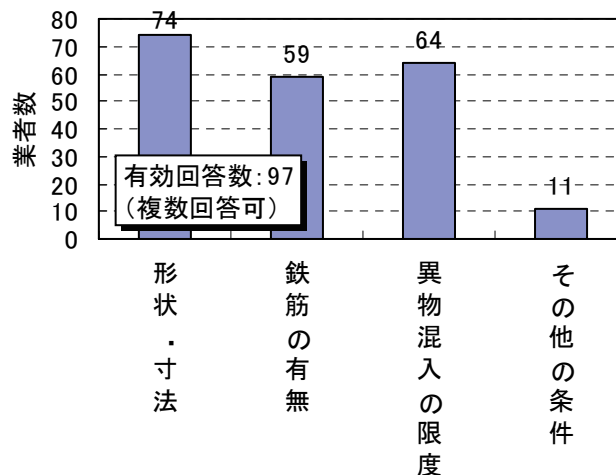
- a. 特に設定していない。理由：                      b. 設定している。

B-1(1)コンクリートがら受入時の品質基準の設定状況



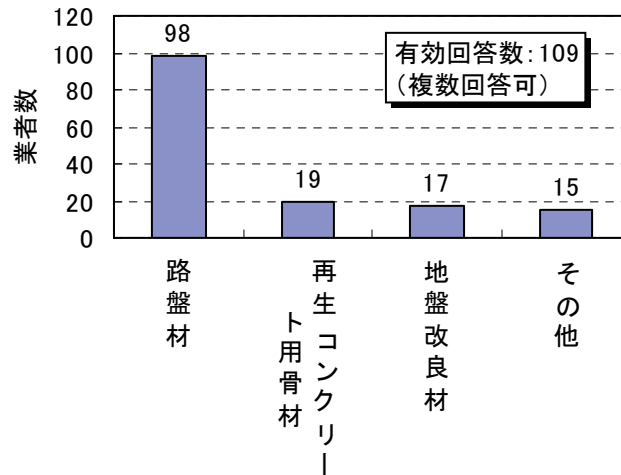
(2) 前問B-1(1)で設定しているとご回答頂いた方にお尋ねします。受入品質基準として設定している項目を、次の中から選んで回答用シートの【B-1(2)】欄の記号に○を付けてお答えください。またその内容および設定理由についてもご記入下さい。(複数回答可)

- a. 形状・寸法  
 b. 鉄筋の有無  
 c. 異物混入の限度  
 d. その他の条件 (具体的に)



(3) 主な再生資材の用途を次の中から選んで回答用シートの【B-1 (3)】欄の記号に○を付けてお答えください。(複数回答可)

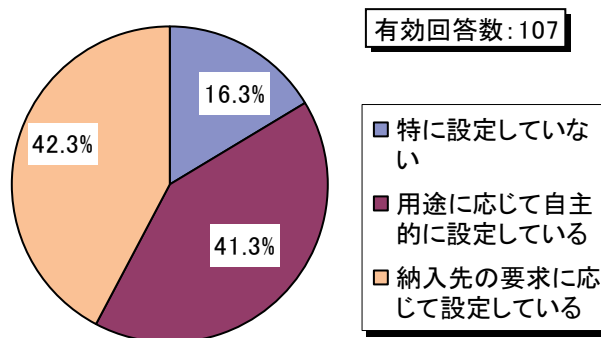
- a. 路盤材      b. 再生コンクリート用骨材      c. 地盤改良材      d. その他(具体的に)



(4) 製造した再生資材の納入時の品質基準の設定状況について、次の中から選んで回答用シートの【B-1 (4)】欄の記号に○を付けてお答えください。また、特に設定していない場合はその理由を、設定している場合はその具体的な基準をご記入下さい。

- a. 特に設定していない。  
理由：(例えば、納入先からの要求がない。)
- b. 用途に応じて自主的に設定している。  
具体的な基準：(例えば、異物の混入の限度、等)
- c. 納入先の要求に応じて設定している。  
具体的な基準：(例えば、粒度分布、等)

B-1(4)再生資材納入時の品質基準の設定状況

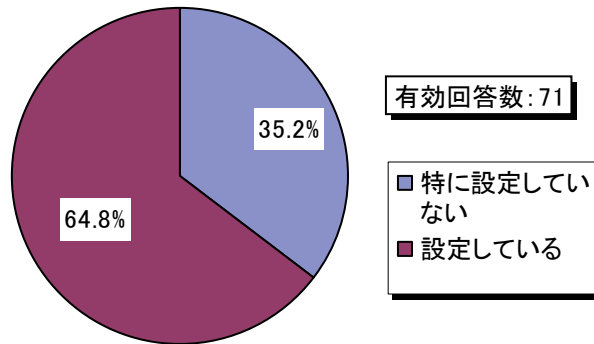


B-2. 木くずについて

(1) 受け入れ時の品質基準の設定状況について、次の中から選んで回答用シートの【B-2(1)】欄の記号に○を付けてお答えください。また、特に設定していない場合はその理由についてご記入下さい。

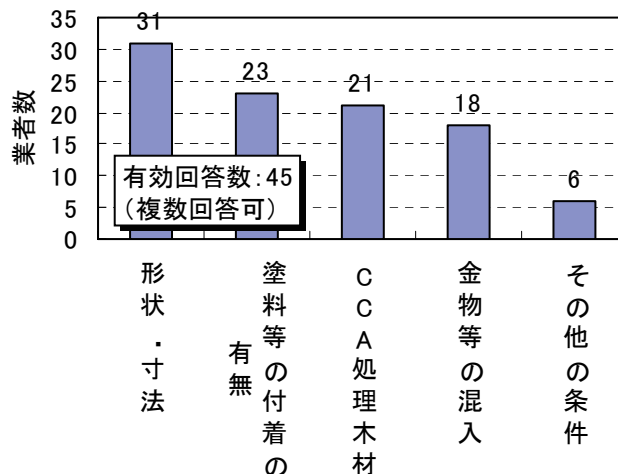
- a. 特に設定していない。理由：(例えば、焼却処分に付すから。)
- b. 設定している。

B-2(1)木くず受入時の品質基準の設定状況



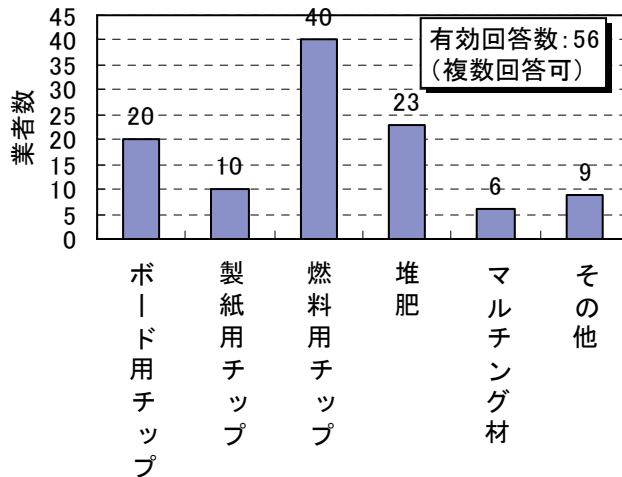
(2) 前問B-2(1)で設定しているとご回答頂いた方にお尋ねします。受入品質基準として設定している項目を、次の中から選んで回答用シートの【B-2(2)】欄の記号に○を付けてお答えください。またその内容および設定理由についてもご記入下さい。(複数回答可)

- a. 形状・寸法 (角材、板材、合板類等の区分)  
設定理由：(例えば、チップの品質確保)
- b. 塗料などの付着の有無
- c. CCA 処理木材
- d. 金物等の混入
- e. その他の条件 (具体的に)



(3) 主な再生資材の用途を次の中から選んで回答用シートの【B-2 (3)】欄の記号に○を付けてお答えください。(複数回答可)

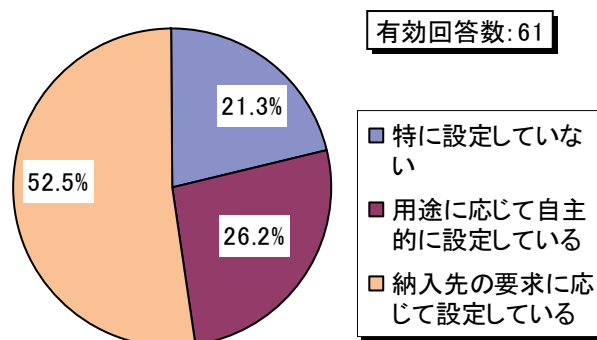
- a. ボード用チップ      b. 製紙用チップ      c. 燃料用チップ      d. 堆肥  
e. マルチング材      f. その他(具体的に)



(4) 製造した再生資材の納入時の品質基準の設定状況について、次の中から選んで回答用シートの【B-2 (4)】欄の記号に○を付けてお答えください。また、特に設定していない場合はその理由を、設定している場合はその具体的な基準をご記入下さい。

- a. 特に設定していない。  
理由：(例えば、納入先からの要求がない。)
- b. 用途に応じて自主的に設定している。  
具体的な基準：(例えば、異物の混入の限度、等)
- c. 納入先の要求に応じて設定している。  
具体的な基準：(例えば、チップの含水率、等)

B-2(4)再生資材納入時の品質基準の設定状況

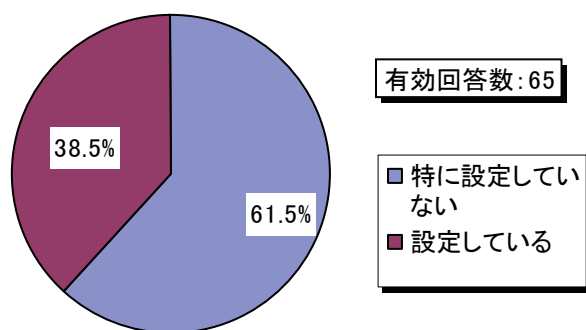


B-3. 廃プラスチックについて

(1) 受け入れ時の品質基準の設定状況について、次の中から選んで回答用シートの【B-3(1)】欄の記号に○を付けてお答えください。また、特に設定していない場合はその理由についてご記入下さい。

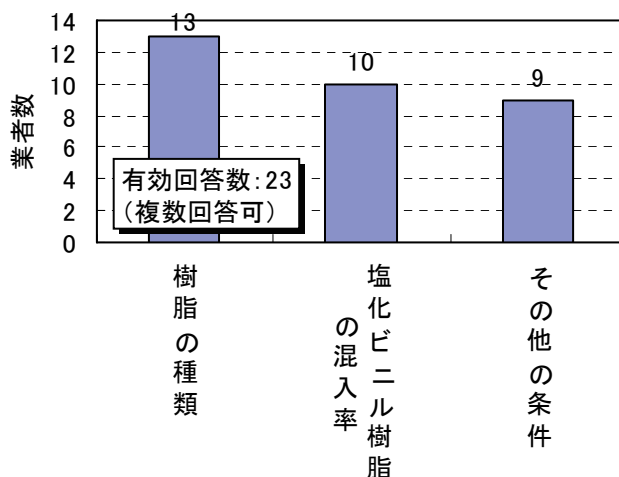
- a. 特に設定していない。理由：(例えば、埋立処分に付すから。)
- b. 設定している。

B-3(1) 廃プラスチック受入時の品質基準の設定状況



(2) 前問B-3(1)で設定しているとご回答頂いた方にお尋ねします。受入品質基準として設定している項目を、次の中から選んで回答用シートの【B-3(2)】欄の記号に○を付けてお答えください。またその内容および設定理由についてもご記入下さい。(複数回答可)

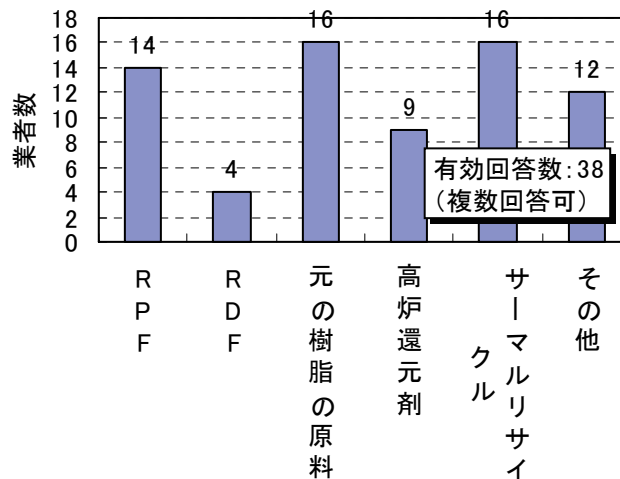
- a. プラスチックの樹脂の種類
- b. 塩化ビニル樹脂の混入率
- c. その他の条件 (具体的に)





(3) 主な再生資材の用途を次の中から選んで回答用シートの【B-3 (3)】欄の記号に○を付けてお答えください。(複数回答可)

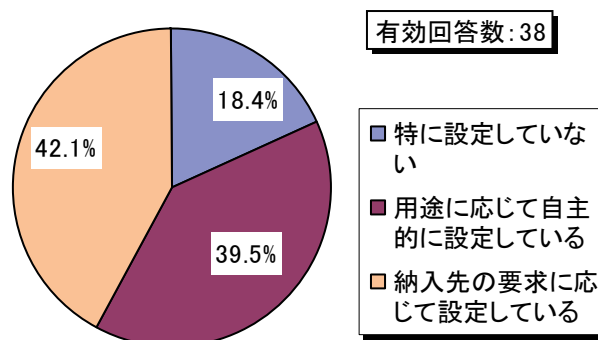
- a. RPF      b. RDF      c. 元の樹脂の原料      d. 高炉還元剤  
e. サーマルリサイクル      f. その他 (具体的に)



(4) 製造した再生資材の納入時の品質基準の設定状況について、次の中から選んで回答用シートの【B-3 (4)】欄の記号に○を付けてお答えください。また、特に設定していない場合はその理由を、設定している場合はその具体的な基準をご記入下さい。

- a. 特に設定していない。  
理由：(例えば、納入先からの要求がない。)
- b. 用途に応じて自主的に設定している。  
具体的な基準：(例えば、塩化ビニル樹脂製品の混入の限度、等)
- c. 納入先の要求に応じて設定している。  
具体的な基準：(例えば、燃焼等により有毒ガスを発生する恐れのある樹脂、等)

B-3(4)再生資材納入時の品質基準の設定状況

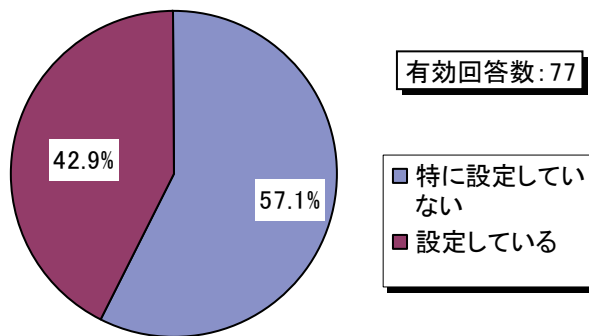


B-4. ガラス・陶磁器くずについて（廃石膏ボード除く）

（1）受け入れ時の品質基準の設定状況について、次の中から選んで回答用シートの【B-4（1）】欄の記号に○を付けてお答えください。また、特に設定していない場合はその理由についてご記入下さい。

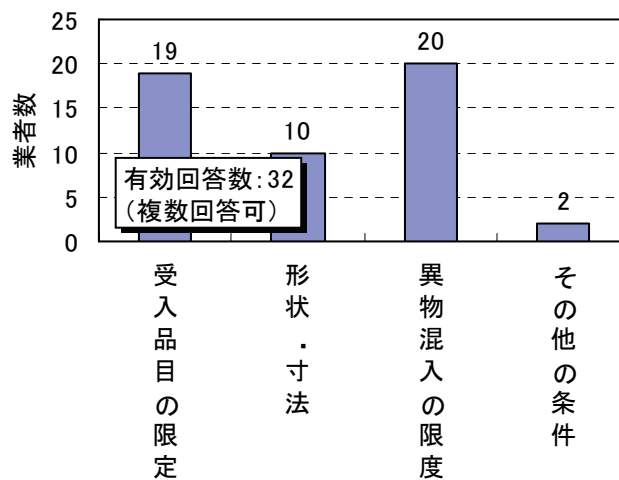
- a. 特に設定していない。理由：（例えば、埋立処分に付すから。）
- b. 設定している。

B-4(1)ガラス陶磁器くず受入時の品質基準の設定状況



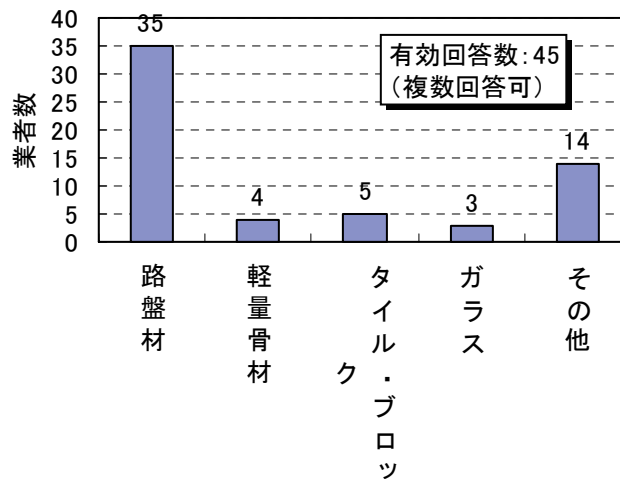
（2）前問B-4（1）で設定しているとご回答頂いた方にお尋ねします。受入品質基準として設定している項目を、次の中から選んで回答用シートの【B-4（2）】欄の記号に○を付けてお答えください。またその内容および設定理由についてもご記入下さい。（複数回答可）

- a. 受入品目の限定
- b. 形状・寸法
- c. 異物混入の限度
- d. その他の条件（具体的に）



(3) 主な再生資材の用途を次の中から選んで回答用シートの【B-4 (3)】欄の記号に○を付けてお答えください。(複数回答可)

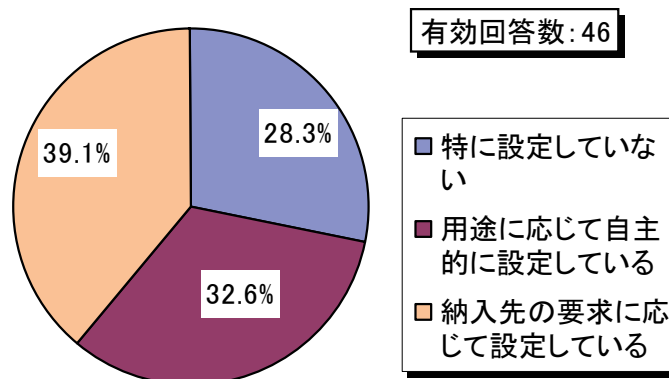
- a. 路盤材      b. 軽量骨材      c. タイル・ブロック      d. ガラス  
e. その他 (具体的に)



(4) 製造した再生資材の納入時の品質基準の設定状況について、次の中から選んで回答用シートの【B-4 (4)】欄の記号に○を付けてお答えください。また、特に設定していない場合はその理由を、設定している場合はその具体的な基準をご記入下さい。

- a. 特に設定していない。  
理由：(例えば、納入先からの要求がない。)
- b. 用途に応じて自主的に設定している。  
具体的な基準：(例えば、異物の混入の限度、等)
- c. 納入先の要求に応じて設定している。  
具体的な基準：(例えば、粒度分布、等)

B-4(4) 再生資材納入時の品質基準の設定状況

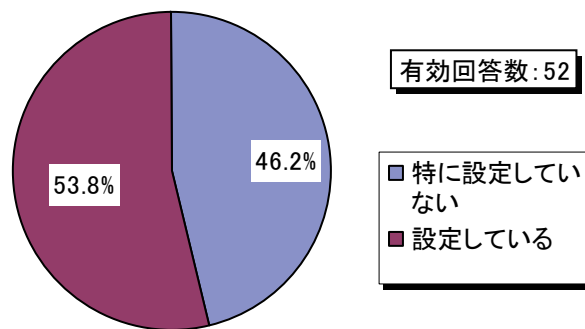


B-5. 廃石膏ボードについて

(1) 受け入れ時の品質基準の設定状況について、次の中から選んで回答用シートの【B-5(1)】欄の記号に○を付けてお答えください。また、特に設定していない場合はその理由についてご記入下さい。

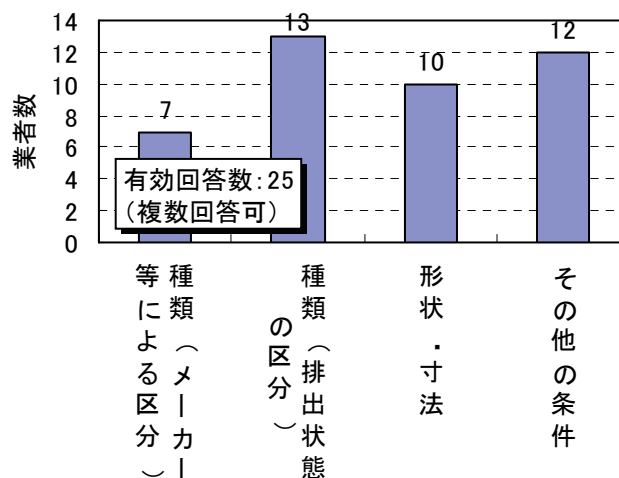
- a. 特に設定していない。理由：(例えば、埋立処分に付すから。)
- b. 設定している。

B-5(1) 廃せつこうボード受入時の品質基準の設定状況



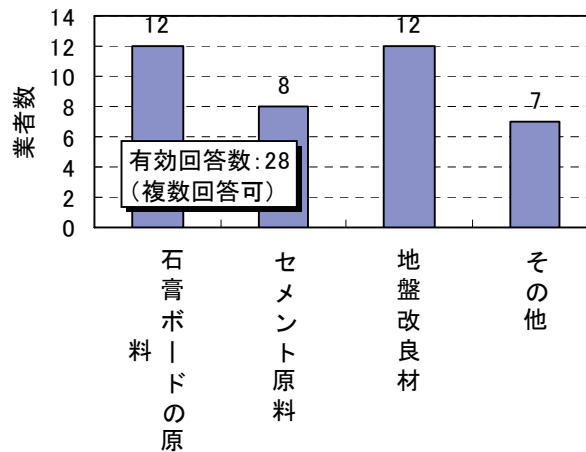
(2) 前問B-5(1)で設定しているとご回答頂いた方にお尋ねします。受入品質基準として設定している項目を、次の中から選んで回答用シートの【B-5(2)】欄の記号に○を付けてお答えください。またその内容および設定理由についてもご記入下さい。(複数回答可)

- a. 石膏ボードの種類 (メーカー等による区分)
- b. 石膏ボードの種類 (新築系か解体系か等、排出状態の区分)
- c. 形状・寸法
- d. その他の条件 (具体的に)



(3) 石膏部の主な再生資材の用途を次の中から選んで回答用シートの【B-5 (3)】欄の記号に○を付けてお答えください。(複数回答可)

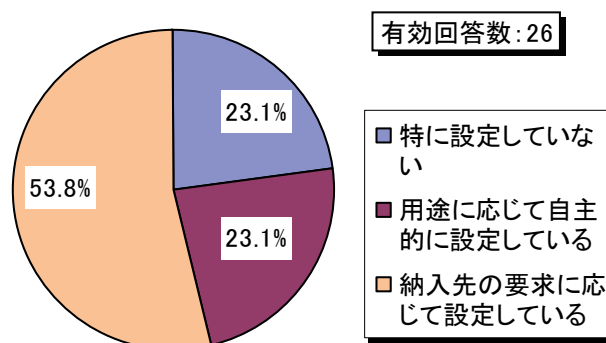
- a. 石膏ボードの原料
- b. セメント原料
- c. 地盤改良材
- d. その他 (具体的に)



(4) 製造した再生資材 (石膏) の納入時の品質基準の設定状況について、次の中から選んで回答用シートの【B-5 (4)】欄の記号に○を付けてお答えください。また、特に設定していない場合はその理由を、設定している場合はその具体的な基準をご記入下さい。

- a. 特に設定していない。  
理由：(例えば、納入先からの要求がない。)
- b. 用途に応じて自主的に設定している。  
具体的な基準：(例えば、紙の混入の限度、等)
- c. 納入先の要求に応じて設定している。  
具体的な基準：(例えば、石膏の含水率、等)

B-5(4)再生資材納入時の品質基準の設定状況



【大変お疲れ様でした。ご協力有り難うございました。】

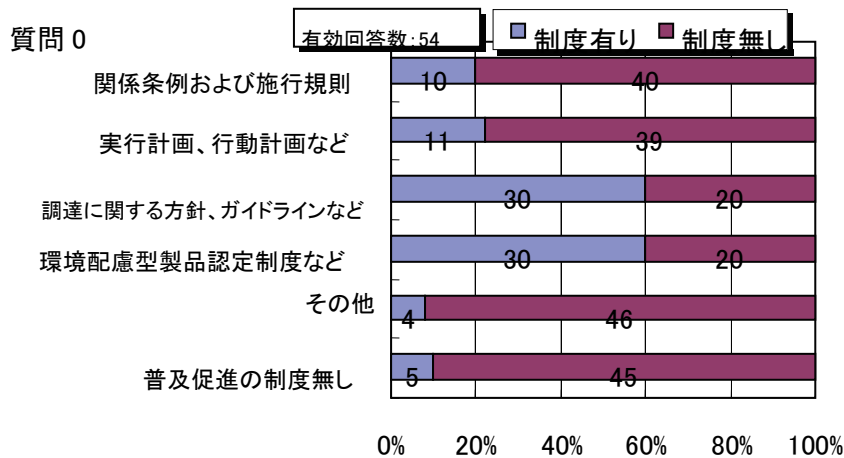
## 8. 6 【地方自治体：アンケート結果】（54 自治体回答）

質問0. 貴都道府県では環境配慮型製品の普及促進制度（リサイクル資材認定制度など）を設けていますか？

はい

制度名をご記入下さい：

いいえ

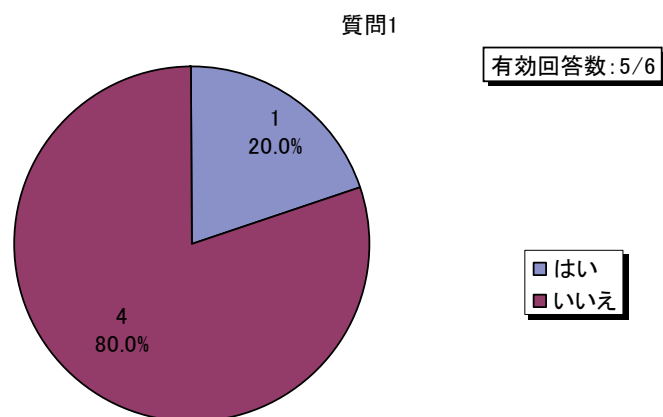


※質問0で「はい」と応えた方は、質問2へ、「いいえ」と応えた方は質問1へお進みください。

質問1. 今後、環境配慮型製品の普及促進制度を実施する予定はありますか。

はい

いいえ



※質問1で「はい」と応えた方は、質問2へ、「いいえ」と応えた方は質問9へお進みください。

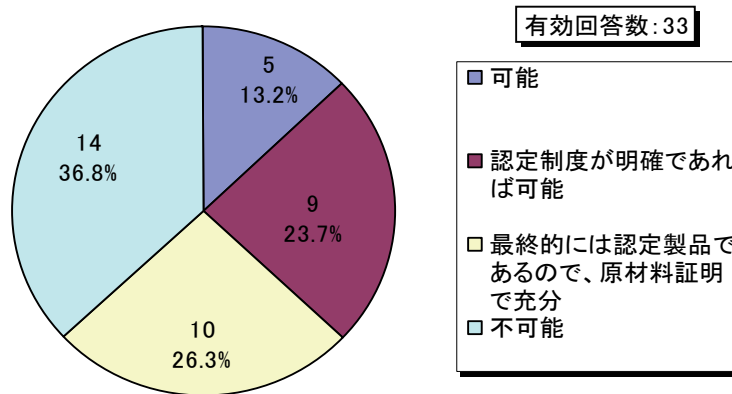
質問2.

近年、環境配慮型製品認定制度では建築資材認定が徐々になされております（例えば、廃木とプラスチック複合材など）。また、その際、リサイクル製品であれば原材料証明が必要な場合が多く見られます。リサイクル製品製造用原材料として、例えば、廃プラスチックによるペレットや、廃木材からの廃木チップなどを考えた場合、原材料そのものを認定することは制度の中では可能でしょうか。（複数回答可）

- ア. 可能
- イ. 認定基準が明確であれば可能
- ウ. 最終的には製品認定であるので、原材料証明で充分
- エ. 不可能

ご意見があれば記入ください。

質問2



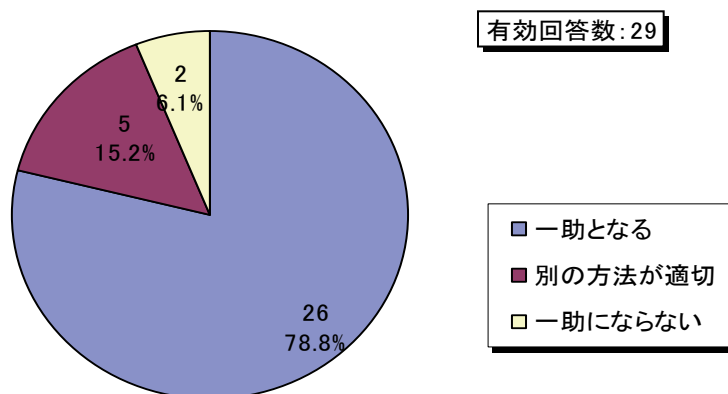
質問3.

質問2は、建設廃棄物処理における適正一次処理による再資源化資材の評価が目的です。行政の立場から、このような方法が、再資源化業者の適正処理推進の一助になると考えられますか。

- ア. 一助となる
- イ. 別の方法が適切
- ウ. 一助にならない

ご意見があれば記入ください。

質問3



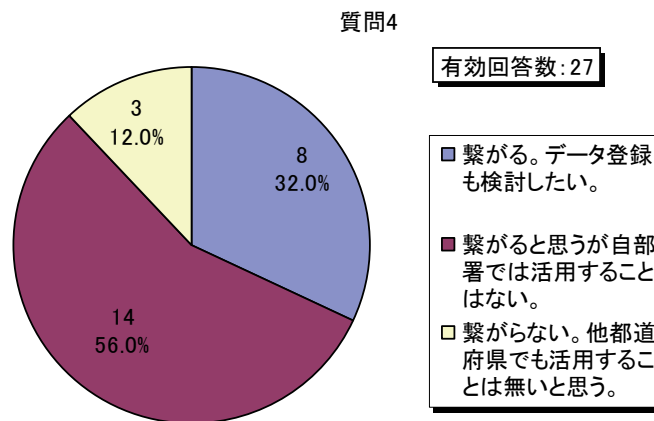
質問4.

(社)日本建材・住宅設備産業協会では、企業会員である建材・住宅設備機器製造メーカー環境配慮型製品の普及促進の支援を行っております。

環境配慮型製品認定制度における認定製品データベースを構築し、これを公開することはそれら製品の普及促進に繋がると考えられますか。

- ア. 繋がる。データ登録も検討したい。
- イ. 繋がると思うが自部署では活用することはない。
- ウ. 繋がらない。他都道府県でも活用することはないと思う。

ご意見があれば記入ください。



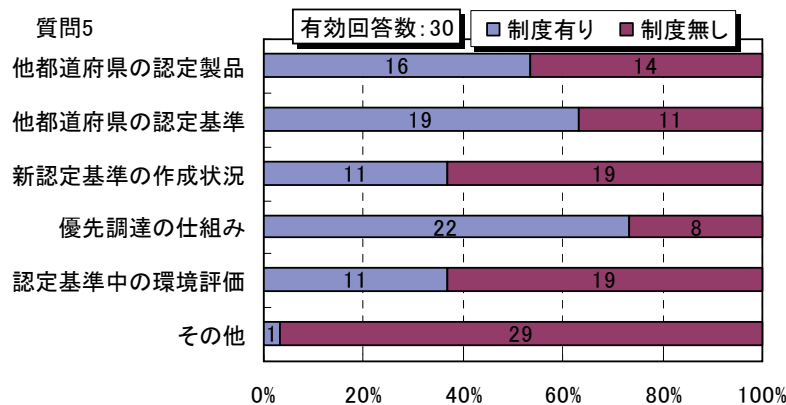
※質問4で「ア、イ」と応えた方は、質問5へ、「ウ」と応えた方は質問7へお進みください。

質問5.

都道府県環境配慮型製品認定制度データベースで興味ある項目はどれですか。

(複数回答可)

- ア. 他都道府県の認定製品
  - イ. 他都道府県の認定基準
  - ウ. 新認定基準の作成状況
  - エ. 優先調達の仕組み
  - オ. 認定基準中の環境影響評価 (LCA評価など)
- 他にあれば記入ください。





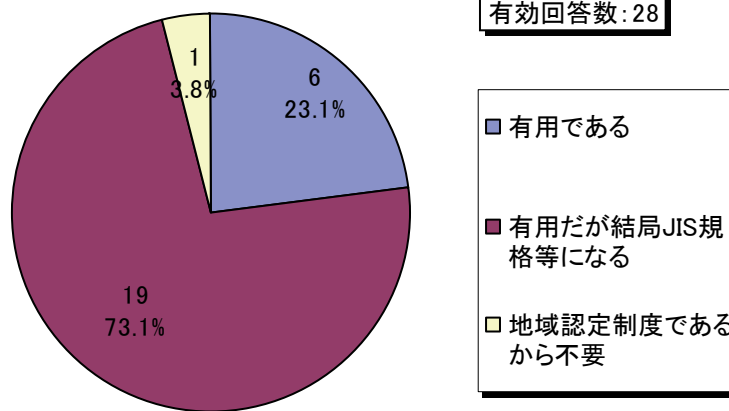
質問 6.

建設資材認定基準の作成において、仮に基準要素を、各都道府県共通基準と地域特有基準に分けた場合、共通基準については作成済みであると制度運用において有用ですか。

ア. 有用である。 イ. 有用だが結局 JIS 規格等になる。 ウ. 地域認定制度であるから不要

他にあれば記入ください。

質問6



質問 7.

制度の所轄部署、連絡先、担当者を記入してください。

(成果報告書をお送りさせていただきます)。

質問 8. 制度の紹介ホームページがある場合、その URL を記入してください。

質問 9. 環境配慮型製品の普及促進策として、現在どのような取組みをしているか、若しくは検討されているか、支障なければ記入ください。

ご協力ありがとうございました。