

建築資材リサイクルシステム 調査研究報告書

～新築戸建て住宅の建設工事現場から発生する建設
廃棄物のリサイクル推進方策の検討～

平成 16 年 3 月

社団法人日本建材産業協会

<目次>

はじめに	4
建築資材リサイクルシステム調査研究検討委員会の委員一覧	5
要 旨	6
1. 調査の背景及び目的	8
1. 1 調査の背景	8
1. 2 調査の目的	10
1. 3 用語の意味および用語の定義	12
2. 新築戸建て住宅の建設現場から排出される廃棄物の現状	14
2. 1 新築戸建て住宅の生産と廃棄物の特徴	15
2. 2 新築戸建て住宅の建設現場から排出される廃棄物量の位置づけ	16
2. 3 新築戸建て住宅の建設現場から排出される廃棄物発生量の種類別内訳	17
2. 4 住宅の構造別分類による廃棄物発生量の違い	19
2. 4. 1 戸建て住宅の建設現場一現場あたりの廃棄物の発生量の調査事例	19
2. 4. 2 「木くず」と「ガラスくず及び陶磁器くず」の発生量の比較	20
2. 5 我が国の住宅構造別建設廃棄物発生量の推計	21
2. 5. 1 我が国の住宅構造別着工戸数	21
2. 5. 2 我が国の住宅構造別建設廃棄物(「木くず」と「ガラスくず及び陶磁器くず」) の発生量 22	
3. 新築戸建て住宅の建設現場から発生する建設廃棄物のリサイクルの現状	25
3. 1 新築戸建て住宅における資材の流れとリサイクルへの対応状況	26
4. 想定される建材リサイクル事業のシナリオとその事業性の評価	34
4. 1 建材毎のリサイクルの可能性の検討	34
4. 2 個々のリサイクル事業の事業性の分析	38
4. 2. 1 検討の趣旨および目的	38
4. 2. 2 検討の前提	38
4. 2. 3 ベンチャー企業への投資判断の例	39
4. 2. 4 事業の評価手法	40
4. 2. 5 個別事業の評価	45
4. 2. 6 総括	46
4. 3 事業性の観点から見た改善策	48
4. 3. 1 建材リサイクル事業のマーケティング力の強化	48
4. 3. 2 リサイクル処理、リサイクル製品製造規模の拡大	48
4. 3. 3 リサイクル原料調達から販売までの情報共有による静脈流通の活性化	49
4. 3. 4 廃棄物回収の大口化による物流の効率化	49
5. 建材リサイクル事業推進のための提案	50
6. まとめ	58
【参考資料】	62
資料1：調査の概要（委員会開催日程及びインタビュー先一覧）	63

資料 2 : 循環型社会構築に向けた我が国法制度の概要	64
資料 3 : 廃棄物処理法の改正について	73
資料 4 : 廃棄物処理リサイクルガイドライン (2003 年品目編・業種編)	76
資料 5 : 新築系廃棄物に関する統計データ	83
資料 6 : リサイクル事業事例集	97
資料 7 : リサイクル事業の事業性評価・補足資料	106
資料 8 : 社会システムの面から見た建材リサイクルの概観と課題	123
資料 9 : 関連事業者からの提案	130
資料 10 : 建設廃棄物回収の効率化に関するフィジビリティ (ケーススタディ)	151

はじめに

我が国では現在、年間約4億トン発生する産業廃棄物のうち、約21%を占める年間約8,500万トンもの建設廃棄物が発生しており、近年の最終処分場の逼迫や、不適正処理に伴う環境への悪影響とも相まって、我が国の環境問題はますます深刻化・多様化しております。このため、建設資材の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、我が国が21世紀において持続的な発展を達成する過程において、重要な課題の一つとなっております。

このような状況下、我が国では、循環型社会形成推進基本法を始めとした各種リサイクル法が施行され、近年、循環型社会実現に向けた制度整備が着実に進められてきているところです。特に建設リサイクル法においては、建設資材の有効利用の確保と廃棄物の適正処理を図るため、特定建設資材の分別解体と再資源化等を事業者には義務付けることにより、関係主体の適切な役割分担のもと、3R対策に取り組んでいるところです。

社団法人 日本建材産業協会としましても、これまで建築資材廃棄物の問題解決に向けた取り組みを積極的に行ってきたところですが、今回、経済産業省からの委託事業として、経済実効性のある建築資材のリサイクルシステムに関する調査を行うことができました。

本調査では、幅広い関係者の参加を得て、多くの示唆に富む議論をして頂くことができ、本報告書も、建築資材リサイクルの事業展開を図る上での課題とその解決に向けたヒントを盛り込むことができたと自負しております。本報告書の内容が、多くの方の参考となり、今後の我が国の廃棄物問題解決に向けた一助になれば幸甚です。

今回ご指導ご支援頂きました研究委員会の委員長である菊池雅史先生を始め、建築資材事業に携わる委員の皆様、また本調査研究にご協力を頂いた皆様にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。

今後も、行政の指導も仰ぎながら、これまでの成果を基に、建築資材リサイクルシステムの実現に向けて、積極的に努力して参りたいと思います。

平成16年3月

日本建材産業協会
専務理事 富田 育男

建築資材リサイクルシステム調査研究検討委員会の委員一覧

委員長		
菊池 雅史	明治大学理工学部	教授
委員		
三本 守	社団法人全国産業廃棄物連合会 建設廃棄物部部長 株式会社タケエイ	社長
小池 透	ナイス株式会社 事業推進本部 NICE リサイクル環境ネットワーク	事務局
平田 耕一	ダウ化工株式会社	リサイクル推進室 室長
村上 泰司	株式会社イオリナ	代表取締役
福田 知博	積水ハウス株式会社	環境推進部環境推進室 部長
西 美知男	吉野石膏株式会社	技術本部 次長
仲 進	松下電工株式会社住建分社	住建総合技術センター 環境推進企画グループ 部長
前田 雅之	株式会社フルハシ環境総合研究所	取締役副所長
近藤 亮介	日本壁装協会	環境顧問
宮田 清綱	株式会社ジー・プランナー	代表取締役
木下 一也	東京都 都市計画局都市づくり政策部 広域調整課建設副産物 担当係長	国土交通省住宅局市街地建築課住宅生産課 専門官
オブザーバ		
香川 智紀	社団法人全国産業廃棄物連合会	調査部
小栗 和行	経済産業省産業技術環境局リサイクル推進課	課長補佐
矢野 淳一	経済産業省産業技術環境局リサイクル推進課	
蘆田 和也	製造産業局住宅産業窯業建材課	課長補佐
橋本 千晃	製造産業局住宅産業窯業建材課	技官
喜安 明子	製造産業局住宅産業窯業建材課	技官
事務局		
富田 育男	社団法人日本建材産業協会	専務理事
森田 博	社団法人日本建材産業協会	審議役
北村 繁	社団法人日本建材産業協会	業務第一部 部長
佐久田 昌治	株式会社日本総合研究所	理事
岡山 純子	株式会社日本総合研究所	研究事業本部 研究員

要 旨

第一章「調査の背景及び目的」では、本調査の対象として、新築戸建て住宅を取上げ、リサイクル促進に向けた具体的な方策を検討する理由について述べた。主な理由は、次の2点による。

- ・ 解体系に比べ、廃棄物の性状がわかりやすいため、リサイクル方法が検討しやすい
- ・ 廃棄物の発生源が散在しているため、リサイクル促進に向けた仕組みの検討を行うのに適している

特に本調査では、「廃棄物処理及びリサイクルの事業を円滑に進めるために何が必要か？」（事業における経済合理性追求）を視点を据えて調査を実施。

第二章「新築戸建て住宅の建設現場から排出される廃棄物の現状」では、新築戸建て住宅の建設現場から排出される廃棄物発生量を、住宅工法別、品目毎に明らかにすることを目的に、「住宅関連団体及び企業が実施している建設廃棄物発生データ」、「国土交通省が実施している住宅着工統計」を用い、定量的な把握を試みた。発生する建設廃棄物は、「木くず」と「ガラスくず及び陶磁器くず（石膏ボード含む）」がほとんどであるとの認識により、住宅工法別に以下のとおり推定した。

	着工戸数（千棟） 〈A〉	一戸あたり発生量（k g） 〈B〉		全国の発生量（万トン） 〈A〉×〈B〉	
		木くず	ガラスくず及び陶磁器くず	木くず	ガラスくず及び陶磁器くず
木造軸組	506	821	1,003	41.6(30.2)	50.8(37.0)
プレハブ	161	433	870	7.0(5.1)	14.1(10.3)
ツーバィフォー工法	79	1,864	1,150	14.8(10.8)	9.1(6.6)
合計				137.4(100)	

※（ ）内は合計（137.4万トン）に占める割合

第三章「新築戸建て住宅の建設現場から排出される廃棄物のリサイクルの現状」では廃棄物の発生からリサイクル製品製造までに至るプロセスの現状および品目毎のリサイクル状況を調査した。その結果、次の事項が明らかになった。

- ①木くず：リサイクル率は50%以上と推定される。多くのリサイクル方法が取り組まれている。マテリアルリサイクルを重視し、安易に焼却に流れない仕組みづくりが特に重要。
- ②廃石膏ボード：住宅メーカーのデータによると、リサイクル率は80%程度（環境省の新築系におけるデータ（ただし、戸建て住宅以外も含む）では38%）。主なりサイクル方法は広域再生利用指定制度に基づき、石膏ボード原料として利用する程度であり、新たなリサイクル用途の開発が必要。

- ③ ガラスくず及び陶磁器くず：リサイクル率は極めて低い。例えば窯業系サイディングのリサイクル率は数%程度。主なりサイクル方法は外装材や屋根材を広域再生利用指定制度に基づき、リサイクルする程度にとどまる。新たなリサイクル用途の開発が必要。
- ④ 廃プラスチック類：住宅メーカーのデータによるとリサイクル率は30%程度。ただし、国土交通省の建設副産物実態調査（平成7年度）では2%。リサイクル事例はいくつか出てきているものの、実際には埋立処分される場合が多い。リサイクル促進上の課題は、原材料判別困難性による分別困難等が挙げられる。

第四章「想定される建材リサイクルのシナリオとその事業性の評価」では、ベンチャーキャピタルによる投資判断の指標を活用し、現在の建材リサイクル事業のボトルネックがどこにあるかを調査・分析した。その結果、次の点に課題があることが明らかになった。

- ① 建材リサイクル事業者のマーケティング力が弱い
- ② リサイクル処理、リサイクル製品製造規模が小さい
- ③ リサイクル原料調達から販売までの情報が関係事業者内で共有されておらず、静脈流通に滞りがある
- ④ 新築現場からの搬出は小口物流であるため、廃棄物回収の大口化による効率化が必要

第五章「建材リサイクル事業推進のための提案」では、前章までの調査・検討結果に基づき、次の7つを提案する。

- ① 建材の製造事業者によるリサイクル対応型建材の開発
 - ② 廃棄物回収の大口化・分別方法の細分化による物流の効率化
 - ③ 中間処理の規模の拡大
 - ④ リサイクル品が優先的に販売される仕組みの活用
 - ⑤ 廃棄物処理業者と排出事業者との連携による原料の安定調達
 - ⑥ 廃棄物処理業者と販売事業者との提携によるリサイクル品のマーケット創造
 - ⑦ 関係事業者間における廃棄物の情報共有による静脈流通の活性化
- これらの実現のための大前提として、「不法投棄防止の徹底」と「排出事業者の廃棄物処理法における排出者責任の徹底」が不可欠である。

1. 調査の背景及び目的

<ポイント>

- ・ 建築工事から排出される廃棄物は3,000万トン、リサイクル率は73%となっている¹。廃棄物量を減らし、リサイクル率を高めるために何が必要かを検討することが重要。
- ・ 本調査では、新築戸建て住宅を対象に、リサイクル促進に向けた具体的な方策を検討する。新築戸建て住宅を対象として取り上げた理由は、次の2点による。
 - ・ 解体系に比べ、廃棄物の性状がわかりやすいため、リサイクル方法が検討しやすい
 - ・ 廃棄物の発生源が散在しているため、リサイクル促進に向けた仕組みの検討を行うのに適している
- ・ EU諸国における建築廃棄物のリサイクル状況からも、国民の意識、事業の環境等によりリサイクル率が著しく異なることが明らか。国及び事業者等の取り組みによってリサイクル率を更に上げる余地が残されている。
- ・ 本調査は、「廃棄物処理及びリサイクルの事業を円滑に進めるために何が必要か？」（事業における経済合理性追求）を視点を据えて実施した。

1.1 調査の背景

我が国における産業廃棄物の発生量は約4億トン/年²。その内、建設廃棄物は8,500万トン/年¹と、産業廃棄物全体の約21%を占める。

建設廃棄物のうち、土木工事から排出される廃棄物は65%の5,500万トン/年であり、リサイクル率は90%を超える¹。また、建築工事から排出される廃棄物は35%の3,000万トン/年であり、リサイクル率は約73%である。

循環型社会形成推進基本法や建設リサイクル法等、リサイクル促進に関連する法制度の整備や各企業の努力により、建設廃棄物のリサイクル率は向上している。しかし、新築系廃棄物については、

- ・ 利用される建材の種類が多い
- ・ 1現場から発生する量が少量

等の理由から、効率的なリサイクル手法が確立しておらず、ビルや集合住宅等に比べリサイクル率が低いのが現状。

現在、経済産業省では、建材の製品製造から廃棄物対策、リサイクル市場の形成に至る各分野において、関係法令による措置のほか、諸施策を打ち出して

¹ 平成12年度建設副産物実態調査

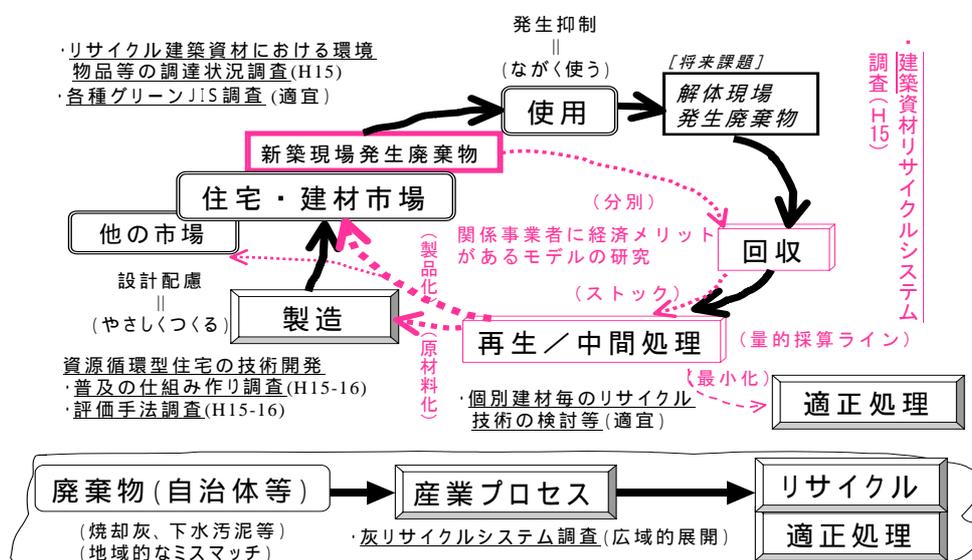
² 平成11年度、環境省

いる。(図 1-1)

このうち、本調査では新築戸建て住宅の建設工事現場から発生する建設廃棄物を対象に、リサイクルシステムの望まれる姿について検討することとする。これは、次の理由による。

- ・ 解体系に比べ、廃棄物の性状（組成、製造元等）がわかりやすいため、リサイクル方法が検討しやすい
- ・ 廃棄物の発生源が散在しているため、リサイクル促進に向けた仕組みの検討を行うのに適している。

図 1-1 循環型経済社会構築関連の調査俯瞰図



(参考) 海外における建築副産物のリサイクルの取り組み (EUの事例)

表 1-1 EUにおける主要な建築・解体廃棄物とリサイクル

加盟国	主要な建築・解体廃棄物 (百万トン, 端数切捨て)	再利用、リサイクルの割合 (%)	焼却、埋め立ての割合 (%)
ドイツ	59	17	83
イギリス	30	45	55
フランス	24	15	85
イタリア	20	9	91
スペイン	13	<5	>95
オランダ	11	90	10
ベルギー	7	87	13
オーストリア	5	41	59
ポルトガル	3	<5	>95
デンマーク	3	81	19
ギリシャ	2	<5	>95
スウェーデン	2	21	79
フィンランド	1	45	55
アイルランド	1	<5	>95
ルクセンブルグ	0	無回答	無回答
EU-15	180	28	72

出典 : Building Research Establishment, Deconstruction and reuse of construction materials (建築資材の解体と再使用)、2001年3月

- ・ 同じEU圏内であっても、リサイクル率は甚だしく異なる。スペイン、ギリシャ、アイルランド等ではリサイクル率は数%に過ぎないのに対して、オランダ、ベルギー、デンマークでは80%以上のリサイクル率を保っている。
- ・ 国民や事業者等の環境に対する意識、行政の対応等、リサイクル事業の環境等により、これだけの違いが出ることを示している。

1.2 調査の目的

資源循環に係る法律や国の施策・計画を推進するためには、社会的・技術的・経済的な問題点を抽出した上で、その対応策・解決策を提示することが望まれる。

よって、当調査研究においては、循環型経済社会に向けた建設廃棄物の再利用の促進を図るため、次の4点を目的として設定した。

- ① 新築戸建て住宅から発生する廃棄物の量を把握する
- ② 新築戸建て住宅から発生する廃棄物のリサイクルの現状を把握する

- ③ リサイクル率を更に向上させるために必要な課題を明らかにする
- ④ リサイクル促進に向けた対応策（建材関連事業者、廃棄物処理事業者、住宅メーカー及び工務店、国及び地方自治体等）を探る

これらの検討にあたっては、「廃棄物処理及びリサイクルの事業を円滑に進めるために何が必要か？」（事業における経済合理性追求）を視点に据えて実施することとした。

また、本調査を通じて抽出された課題の優先順位付けを行い、次年度以降の調査・研究テーマを見出すことをも目的とする。

1. 3 用語の意味および用語の定義

本報告書で使用されている用語の意味及び用語の定義は、本報告書の中に限り、以下のものとする。

(1)用語の意味(カテゴリー別)

用語	意味
住宅構造分類	
木造軸組工法	柱や梁、桁に木材を使用して骨格を造る工法（木造軸組工法）により、建設現場で部材を加工して建設する工法のこと
ツーバイフォー（2×4）工法	厚さ2インチ×幅4インチの角材を使用するもので、建設現場で部材を加工して建設する工法のこと
木質パネル工法	壁・床・天井の壁面を、工場生産されたパネルで構成する工法のこと
鉄筋コンクリート構造	圧縮に強いが引っ張りに弱い特性を有するコンクリートの中に、引っ張りに強い鉄筋を入れて強度を確保する構造のこと
軽量鉄骨軸組工法	厚さ3～5mmの薄い軽量鉄骨を構造材とし、鉄筋の筋交いで補強して建物を支える構造のこと
重量鉄骨ラーメン構造	厚さ6mm以上の重量鉄骨を使用する構造で、共同住宅、ビル等の大規模建築物に用いられるもの
プレハブ住宅	部材の加工等を工場で行い、それを建設現場に搬送し組み立てて施工して建てられた住宅のこと。本報告書では、「パネル工法」、「鉄筋コンクリート造」、「軽量鉄骨軸組工法」の住宅を総称してプレハブ住宅とする
リサイクル分類	
PtoPリサイクル	製品が廃棄物となったものを、破砕等の処理を行った後、当該製品の原料として再生利用する行為
カスケードリサイクル	製品が廃棄物となったものを、破砕等の処理を行った後、当該製品以外の原料として再生利用する行為
ケミカルリサイクル	廃プラスチック類等の廃棄物を化学的に分解することで石油原料等を得て製品原料（元の製品であるかを問わない）として再利用する行為
サーマルリサイクル	廃棄物の燃焼処理により得られた熱量を、原料の製造工程等に有効利用する行為
マテリアルリサイクル	本報告書で定義する、「PtoPリサイクル」、「カスケードリサイクル」、「ケミカルリサイクル」を総称したもの
プレカット	建設現場等での施工時に端材が発生しないよう、工場等で事前に材料の切削・加工等を行う行為

用語	意味
リサイクル材料	
バージン材	製品製造に必要な原料として天然資源から採取したもので、未利用状態にある材料のこと
カット端材	建設現場等で部材を加工する際に切り出された残りの端材のこと
余剰材	建設現場等で使用されずに余った部材のこと
廃棄物処理法	廃棄物の排出抑制、適正な処理（運搬、処分、再生等）、生活環境の清潔保持により、生活環境の保全と公衆衛生の向上を図ることを目的としたもの。詳細は参考資料2を参照
広域再生利用指定制度	製品が廃棄物となったものを、当該廃棄物の処理を当該製品の製造、加工、販売等の事業を行う者（製造事業者等）が広域的に行うことにより、当該廃棄物の減量等適正処理が確保されることを目的としたものであり、環境大臣の認定を受けることにより都道府県知事等による収集運搬業の許可を不要とする特例制度
マニフェスト	排出事業者が産業廃棄物の処理を委託する際に、産業廃棄物の種類、数量、形状・荷姿、収集運搬業者名、処分業者名、最終処分の場所、取扱い上の注意点等を記載し、産業廃棄物の流れを自ら把握・管理するとともに、産業廃棄物の処理を確認するためのもの。マニフェストの運用方法・記載事項・様式は廃棄物処理法により定められる ※村上泰司、「よくわかり+すぐできる建設リサイクル法」、日報出版より
その他	
ベンチャーキャピタル	有望なベンチャービジネスに対して、株式の取得などによって資金を提供する企業、資本。株式公開時に得られるキャピタルゲインにより収益をあげるのが一般的

(2)用語の定義

定義	用語の名称
廃棄物処理法	廃棄物の処理及び清掃に関する法律
広域再生利用指定制度	広域再生利用指定産業廃棄物処理者指定制度
新築系廃棄物	戸建住宅の新築工事現場から発生する建設廃棄物
安定型処分場	産業廃棄物安定型最終処分場
管理型処分場	産業廃棄物管理型最終処分場

2. 新築戸建て住宅の建設現場から排出される廃棄物の現状

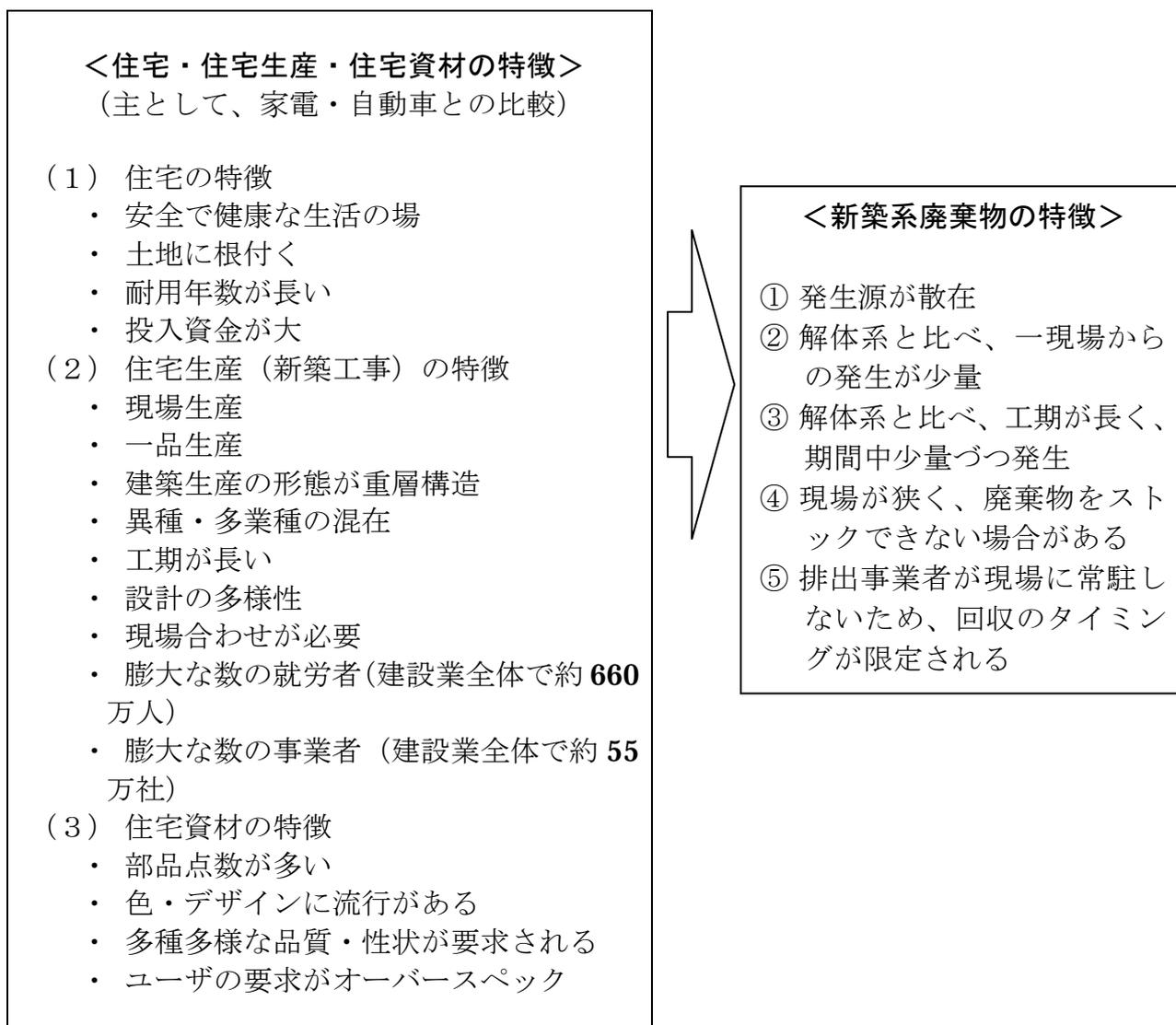
<ポイント>

- 新築戸建て住宅から発生する廃棄物（以下、「新築系廃棄物」という）の総量は約 236 万トン。品目別に見ると、建設発生木材（木くず）³が 85 万トン、建設混合廃棄物は 122 万トン、紙くずが 28 万トン。
- 建設混合廃棄物 122 万トンの内、木くずは 66 万トン、ガラスくず及び陶磁器くずは 44 万トンである。ガラスくず及び陶磁器くずはその殆どが廃石膏ボード。
- 一現場から発生する廃棄物の量は概ね 2～3.5 トン。
- 工法別の影響を把握するため、木造軸組住宅、プレハブ住宅、ツーバイフォー住宅における廃棄物発生量を見る。木くずの発生量は工法により異なり 0.4～1.9 トン、ガラスくず及び陶磁器くずの発生量は 0.2～0.6 トン、廃石膏ボードは 0.3～0.9 トン。
- 日本全体の住宅着工統計をもとに工法別の廃棄物発生量の総量を推定した。例えば、木造軸組住宅 506 千棟から木くず 41.6 万トン、ガラスくず及び陶磁器くず 50.8 万トン発生していることが推定された。
- 住宅着工統計、建設副産物実態調査、廃棄物処理に関する価格情報をもとに推定すると、新築戸建て住宅から発生する建設廃棄物の処理事業の市場は **1,000** 億円以上。

³ 国土交通省の建設副産物実態調査の分類では「建設発生木材」となっているが、本報告書においては、用語統一のため、便宜的に「木くず」と標記することとする。

2. 1 新築戸建て住宅の生産と廃棄物の特徴

新築戸建て住宅の建設現場から排出される廃棄物を考えるにあたり、そもそも「住宅」、「住宅生産」、及び「住宅資材」とはどのような特徴を持つものかを整理すると以下のとおり。



現場施工型の住宅・住宅生産・住宅資材の特徴は、家電製品や自動車とは本質的に異なるもの。住宅現場から排出される廃棄物は、これらの特徴を考慮した処理方法を確立し、それを踏まえたリサイクルを推進する必要がある。

2. 2 新築戸建て住宅の建設現場から排出される廃棄物量の位置づけ

産業廃棄物全体における新築戸建て住宅の建設現場から排出される建設廃棄物の発生量を図 2-1 に示す。(なお、本章で扱う廃棄物量は全て年間の発生量とする。)

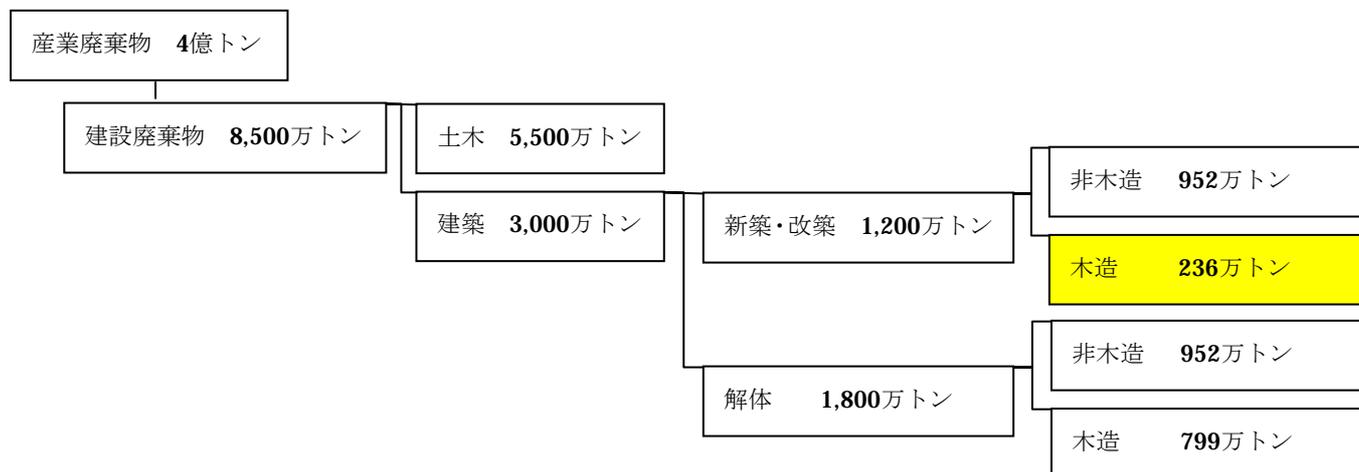


図 2-1：産業廃棄物全体における新築戸建て住宅の建設現場から排出される廃棄物量の比較表

出典：平成 12 年度建設副産物実態調査（国土交通省）

< 2. 2 のまとめ >

- 建設廃棄物は、4 億トン発生する産業廃棄物のうち 21%の 8,500 万トン（うち、土木工事：5,500 万トン（建設廃棄物の 65%）、建築工事：3,000 万トン（建設廃棄物の 35%）発生。
- 建築工事における廃棄物は新築現場と解体現場からの発生に大別。このうち、新築現場からは 1,200 万トン、解体現場からは 1,800 万トン発生。
- 新築現場における建設廃棄物の内訳は、非木造が 952 万トン、木造が 236 万トン。
- 今回の調査においては、木造を概ね戸建て住宅と見なし、本データにおける「木造」の廃棄物発生量は、新築戸建て住宅建設現場からの廃棄物発生量であると推定。（建設廃棄物全体の 2.8%に相当。）

2. 3 新築戸建て住宅の建設現場から排出される廃棄物発生量の種類別内訳

本調査で対象とする「新築戸建て住宅の建設現場」から、どの程度の廃棄物が発生しているのでしょうか。「新築戸建て住宅」を対象とした統計数値は公表されていないため、以下、既存の各種統計データをもとに推定することとする。

(1) 新築戸建て住宅の建設現場から排出される廃棄物の内訳（推定）

図2-1より、新築系廃棄物の内訳は

- ・ 非木造 **952** 万トン
- ・ 木造 **236** 万トン

となっている。

本調査研究で対象とする新築戸建て住宅は、木造軸組工法の住宅だけでなく非木造のプレハブ住宅を含んでいるが、およそ上記の「木造」が戸建て住宅に対応することとする⁴。このため、新築戸建て住宅の建設現場からは全国ベースで**236**万トンの建設廃棄物が発生していると推定される。

平成12年度建設副産物実態調査の結果をもとに、木造から発生する**236**万トンの比率を想定した。(表2-1)

表 2-1：新築戸建て住宅の建設現場から発生する廃棄物の内訳の推定（全国）

単位：万トン

アスファルト・ コンクリート塊	コンクリート塊	木くず	建設汚泥	建設混合 廃棄物	金属くず	廃プラスチック	紙くず	合計
—	—	85	—	122	—	—	28	236

出典：平成12年度建設副産物実態調査（国土交通省）

(2) 新築戸建て住宅の建設現場から発生する建設混合廃棄物の内訳の推定

平成11年度に社団法人日本建材産業協会が行った調査では、財団法人日本建築センターの調査をもとに建設混合廃棄物の構成比を想定し、これらをもとに建設混合廃棄物**122**万トンの内訳を推定した。(表2-2)

⁴ 詳細について2.5.1「我が国の住宅構造別着工戸数」に記載

表 2-2 : 建設混合廃棄物 122 万トンの内訳 (全国)

単位: 万トン、() 内は組成比%

コンクリート・モルタル破片	金属くず	木くず	廃プラスチック類	ガラスくず及び陶磁器くず	その他	合計
4(3)	4(3)	66(54)	4(3)	44(36)	0(0)	122

出典: 組成比は、財団法人日本建築センター、「解体・リサイクル技術ノート」、1999年

数値は「平成 12 年度建設副産物実態調査」をもとに日本総研作成

< 2. 3 のまとめ >

木くずの発生量は、「木くず」として発生する量 (85 万トン、表 2-1) と「混合廃棄物中の木くず」として発生する量 (66 万トン、表 2-2) とを合計すると 151 万トンとなる。これは、新築戸建て住宅の建設現場から発生する廃棄物全体の 64% を占めており、新築系廃棄物のなかで最も多い。次いで、「ガラスくず及び陶磁器くず」が 44 万トンと全体の約 19% を占める。

なお、「ガラスくず及び陶磁器くず」には、石膏ボード、窯業系サイディング、屋根瓦等、様々な製品が含まれている。

表 2-1 および表 2-2 をまとめると、以下のとおり (表 2-3)。

表 2-3 新築系廃棄物の内訳 (全国)

建設廃棄物の種類		発生量 (万トン)	備考
木くず		85	・混合廃棄物の木くずと合わせると 147 万トン
建設混合廃棄物	コンクリートくず	4	・建設混合廃棄物全体で 122 万トン
	金属くず	4	
	木くず	66	
	廃プラスチック類	4	
	ガラスくずおよび陶磁器くず	44	
	その他	0	
紙くず		28	

2. 4 住宅の構造別分類による廃棄物発生量の違い

住宅の構造により施工方法異なるため、構造別分類によって廃棄物の発生状況が異なることが推測される。国土交通省の住宅着工統計では、住宅を構造別に以下のとおりに分類している(ただし、()内は同統計の解説によるもの)。

- ・ 在来工法 (プレハブ工法、枠組壁工法以外の工法)
- ・ プレハブ工法 (住宅の主要構造部の壁、柱、床、はり、屋根又は階段等の部材を機械的方法で大量に工場生産し、現場において、これらの部材により組立建築をおこなうことをいう。)
- ・ 枠組壁工法 (ツーバイフォー工法)

それぞれの工法別住宅により、廃棄物の発生状況はどのように異なるか、以下に示す。

2. 4. 1 戸建て住宅の建設現場一現場あたりの廃棄物の発生量の調査事例

一つの現場から発生する建設廃棄物の品目別排出量については、各業界団体等が独自に調査を実施 (調査の詳細は参考資料 5 の補足表 5-1~5-8 を参照)。

表 2-4 住宅現場一戸あたりの廃棄物の発生量の調査事例

調査機関	対象としている住宅	報告書
① 社団法人住宅生産団体連合会 (住団連)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 木造軸組工法、ツーバイフォー工法、パネル工法、軽量鉄骨工法の 4 種類の住宅形式について廃棄物発生データを収集 ・ 1 形式当たり 2 戸 ・ 継続的に実施 	「平成 14 年度工法別新築工事における建設系廃棄物の排出量調査報告書」
② 社団法人プレハブ建築協会	<ul style="list-style-type: none"> ・ プレハブ住宅 ・ プレハブ建築協会の会員企業の現場 	「エコアクション 21 平成 14 年度調査結果報告」
③ 住宅メーカー A 社	<ul style="list-style-type: none"> ・ プレハブ住宅 (A 社施工) ・ 2000 年 サンプル調査 20 棟 	2003 年 A 社環境報告書
④ 住宅メーカー B 社	<ul style="list-style-type: none"> ・ 木造住宅 (B 社施工) ・ 2002 年施工の全データの平均値 	2003 年 B 社環境報告書

2. 4. 2 「木くず」と「ガラスくず及び陶磁器くず」の発生量の比較

「2. 3 新築戸建て住宅の建設現場から排出される廃棄物」では、全国の統計データより「木くず」と「ガラスくず及び陶磁器くず」の発生量が多いことを示した。これら 2 品目の調査データ毎の発生量は表 2-5 のとおり。

表 2-5：各調査における「木くず」および「ガラスくず及び陶磁器くず」の発生量（一戸当たり）

調査対象	木くず (kg)	ガラスくず及び陶磁器くず (kg)
①住団連（木造軸組工法）	821	1,003
②住団連（ツーバイフォー工法）	1,864	1,150
③住団連（パネル工法）	426	1,012
④住団連（軽量鉄骨工法）	588	1,113
⑤プレハブ建築協会	433	870
⑥プレハブ住宅メーカーA社	451	888
⑦木造住宅メーカーB社	985	1,172

ツーバイフォー工法及び木造軸組工法では **800kg** 以上の木くずが発生しているのに対して、プレハブ工法からの木くずの発生量は相対的に少なく、約半分の **400kg** 程度。ガラスくず及び陶磁器くずについては、工法の影響はほとんどなく、約 **1,000kg** 発生。

< 2. 4 のまとめ >

表 2-6 構造別一戸あたりの「木くず」および「ガラスくず及び陶磁器くず」の発生量の想定（※）

	木くず (kg)	ガラスくず及び陶磁器くず (kg)	データの出所
木造軸組工法	821	1,003	住団連（木造軸組工法）
プレハブ工法	433	870	プレハブ建築協会
ツーバイフォー工法	1,864	1,150	住団連（ツーバイフォー工法）

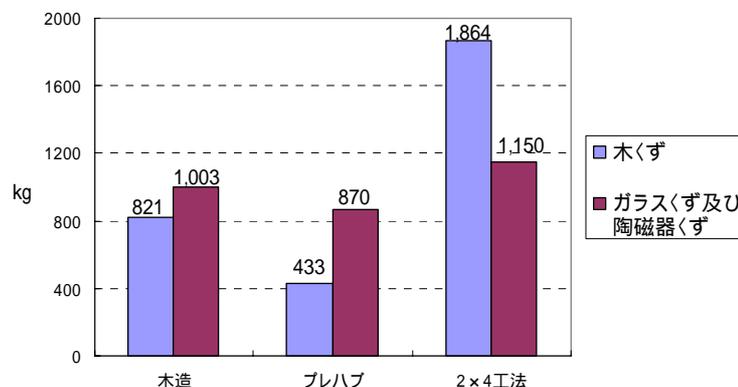


図 2-2 構造別一戸あたりの「木くず」および「ガラスくず及び陶磁器くず」

※) 便宜上、木造軸組工法のデータ：「①住団連（木造軸組工法）」、プレハブ工法のデータ：「⑤プレハブ建築協会」、ツーバイフォー工法のデータ：「②住団連（ツーバイフォー工法）」を採用

2. 5 我が国の住宅構造別建設廃棄物発生量の推計

2. 5. 1 我が国の住宅構造別着工戸数

住宅着工統計（国土交通省）によると、我が国の住宅の構造別建設戸数は以下のとおり。

表 2-7 我が国の構造別住宅着工戸数（戸）

	木造住宅	非木造住宅	プレハブ新設住宅	ツーバイフォー工法住宅
平成 12 年度	548,329	664,828	171,310	78,768
平成 13 年度	514,395	658,775	162,560	76,877
平成 14 年度	506,278	639,275	161,728	79,207

出典：住宅金融月報 2003 年 12 月号

※ 住宅着工戸数は建築基準法第 15 条 1 項の規定により、建築主からの届出をもとに集計された国土交通省「建築着工統計調査」のデータを使用。

このうち、非木造住宅の内訳は以下のとおり。

表 2-8 非木造住宅の着工戸数の内訳（戸）

	鉄骨鉄筋コンクリート造	鉄筋コンクリート造	鉄骨造	コンクリートブロック造	その他	計
平成 13 年度	97,852	316,978	241,884	708	1,353	658,775
平成 14 年度	83,674	310,727	242,042	667	2,165	639,275

出典：月刊住宅着工統計 2004 年 1 月号

表 2-8 における非木造住宅は、「鉄骨鉄筋コンクリート造」、「鉄筋コンクリート造」、「鉄骨造」、「コンクリートブロック造」等となるため、これらの非木造住宅の大半は集合住宅とみなすこととし、本調査で対象とする「新築戸建て住宅」は、表 2-7 による「木造住宅」、「プレハブ新設住宅」、「ツーバイフォー工法住宅」の合計とする。

表 2-9 および図 2-3 において、新築戸建て住宅の内訳を示す。平成 14 年度で合計約 75 万戸、このうち、木造が 67.8%、プレハブが 21.6%、ツーバイフォー工法が 10.6%となっている。

表 2-9 新築戸建て住宅の構造別着工戸数（戸）

	①木造住宅	②プレハブ新設住宅	③ツーバ・イフォー工法住宅	①+②+③
平成 12 年度	548,329 (68.7%)	171,310 (21.5%)	78,768 (9.9%)	798,407
平成 13 年度	514,395 (68.2%)	162,560 (21.6%)	76,877 (10.2%)	753,832
平成 14 年度	506,278 (67.8%)	161,728 (21.6%)	79,207 (10.6%)	747,213

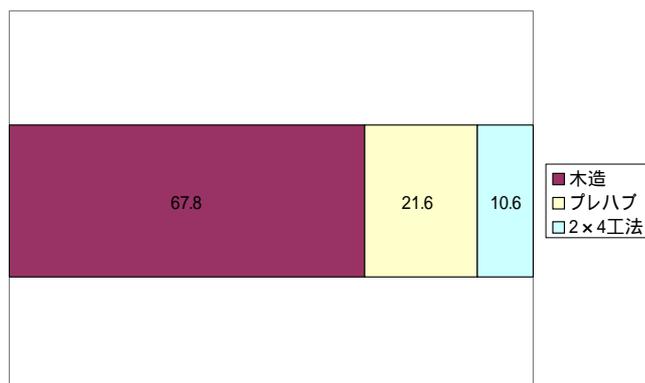


図 2-3 新築戸建て住宅の構造別割合（単位：％）（平成 14 年度）

2. 5. 2 我が国の住宅構造別建設廃棄物（「木くず」と「ガラスくず及び陶磁器くず」）の発生量

表 2-9（新築戸建て住宅の構造別着工戸数）と表 2-6（構造別一戸あたりの「木くず」および「ガラスくず及び陶磁器くず」の発生量の想定）をもとに推計した、我が国における住宅構造別の建設廃棄物発生量の推計は以下のとおり。

＜まとめ＞

表 2-10 我が国の住宅構造別廃棄物発生量の推計（平成 14 年度）

	着工戸数（千棟） 〈A〉	一戸あたり発生量（k g） 〈B〉		全国の発生量（万トン） 〈A〉×〈B〉	
		木くず	ガラスくず及び 陶磁器くず	木くず	ガラスくず及び 陶磁器くず
木造軸組	506	821	1,003	41.6(30.2)	50.8(37.0)
プレハブ	161	433	870	7.0(5.1)	14.1(10.3)
ツーバ・イフォー工法	79	1,864	1,150	14.8(10.8)	9.1(6.6)
合計				137.4(100)	

※（ ）内は合計（137.4万トン）に占める割合

(参考 1) ケーススタディ：新築戸建て住宅の建設現場から排出される建設廃棄物の処理事業の市場規模の推定

以下、新築系廃棄物処理事業の市場規模について算出する。なお、当該算出結果は、本調査における一つの指標として、首都圏近郊における価格で平均的なものを用いて算出したものである。

- ・前提①：収集運搬費および中間処理場受入料金は、積算資料 2004 年 1 月号「建設副産物処理・処分施設情報」による。
- ・前提②：1 現場あたりの収集運搬費：
 $15,000 \text{ 円} (2 \text{ トン車ダンプ、片道 } 25 \text{ km、東京}) \times 4 \text{ 回} = 60,000 \text{ 円}$

1 年あたりの戸建て住宅着工戸数として 74.7 万戸（平成 14 年、表 2-17 より）を採用すると、1 年あたりの全国の収集運搬費は、

$$60,000 \text{ 円} \times 74.7 \text{ 万戸} = \underline{448.2 \text{ 億円}}$$

- ・前提③：中間処理場受入料金として（神奈川クリーンセンター）
木くず 23 円（kg あたり）
建設混合廃棄物 33 円
紙くず 23 円

木くず、建設混合廃棄物、紙くずの発生量を乗じると 1 年あたりの全国の処理費用は

$$23 \text{ 円/kg} \times 85 \text{ 万トン} + 33 \text{ 円/kg} \times 122 \text{ 万トン} + 23 \text{ 円/kg} \times 28 \text{ 万トン} \\ = \underline{662.5 \text{ 億円}}$$

新築戸建て住宅工事全体から発生する廃棄物を収集・処理する事業の市場は

$$448.2 \text{ 億円} + 662.5 \text{ 億円} = \underline{1110.7 \text{ 億円}}$$

と推定される。現実には安易に埋立処分がされたりするため、これよりも少ない額の市場になっていると考えられるが、適正な処理を行えば、これだけの市場になりうることに留意する必要がある。

(参考2) 新築戸建て住宅から発生する廃棄物の品目及び発生量の傾向

補足資料(資料5)のデータより、品目毎の総重量及び容量をまとめると以下のとおり(表2-11)。

表 2-11 新築戸建て住宅の建設現場から排出される廃棄物(7ケースの集計)

区分	品目	総重量 (kg)	容量 (m ³)	再資源化率 (%)
コンクリートガラ	コンクリートガラ	-	-	0
木くず	合板・集成材	208~988	0.5~2.4	90
	木くず(無垢材)	130~790	0.3~2.1	98
	かなな・おがくず類	15~80	0~0.2	0
	加工木材	6~124	0~0.3	0
	小計	426~1864	1.5~4.7	59~90
紙くず	ダンボール	92~252	0.8~2.7	98
	その他紙くず	38~81	0.3~0.7	0
	小計	129~324	1.3~3.4以上	68
石膏ボード	石膏ボード	560~928	1.2以下~1.9	73~80
ガラス・陶磁器類	ガラス	-	~0	0
	モルタル	~15	~0	0
	タイル	~12	~0	0
	住宅屋根用化粧スレート	140~306	0~0.3	0
	レンガ・ブロック	~3	~0	0
	ガラスウール	4~43	0~0.5	0
	ヒン類	-	-	0
	小計	191~612	0.4~0.8以上	0~23
廃プラスチック類	プラスチック製品	5~60	0~0.4	0
	複合プラスチック	32~107	0.2~0.5	0
	化繊カーペット類	-	-	0
	発砲スチロール系くず	2~28	0.1~1.1	0
	PPバンド・ヒモ類	3~9	0.1~0.2	0
	ビニルシート・袋類	42~141	0~1.6	0
	その他(塩ビパイプ)	0~4	0	20
	小計	94~599	1.3~3.3以上	34
金属くず	金属くず(非鉄含む)	31~165	0~0.6	100
	電線	0~16	0	95
	缶類(飲料缶除く)	~3	~0	0
	小計	31~184	0~0.6	93
建設混合廃棄物		0~456		
繊維くず	繊維くず	0~2	0	0
混合残さ	混合残さ	~49	~0.1	0
処理困難物	処理困難物	4~28	0~0.1	0
その他		-	-	0
合計		1933~3593	7.2~11.5	

出典：住団連、プレハブ協会、住宅メーカーA社、住宅メーカーB社の資料を参考に日本総合研究所作成

○総重量の多い品目：石膏ボード、合板・集成材、無垢材、住宅屋根化粧スレート

○容量の大きな品目：ダンボール、合板・集成材、無垢材、石膏ボード、発砲スチロール系くず

3. 新築戸建て住宅の建設現場から発生する建設廃棄物のリサイクルの現状

<ポイント>

- ・ 新築戸建て住宅の建設現場から発生する廃棄物の種類は多岐に亘るが、既往の調査資料及び関連事業者へのインタビューをもとに、リサイクル状況の整理を行った。
- ・ 木くずは様々なリサイクル方法により取り組まれている。循環型社会形成推進基本法の基本原則に基づいた処理方法の確立が必要。
- ・ 廃石膏ボードの主なリサイクル方法は、石膏ボード原料として再生利用することであり、石膏ボード以外の新たなリサイクル用途の開拓が必要か。
- ・ ガラスくず及び陶磁器くずの主なリサイクル方法は、外装材、屋根材等を同製品としてリサイクルすることであり、これ以外の新たなリサイクル用途の開拓が必要か。
- ・ 廃プラスチック類のリサイクル手法はいくつか存在しているが、現状、埋立処分される場合が多い。リサイクル促進上の課題としては、原材料等組成判別困難による分別の困難性等が挙げられる。
- ・ 新築戸建て住宅の建設現場から発生する廃棄物の品目別リサイクル率は、概ね以下のとおり。
 - ・ 木くずのリサイクル率は50%以上
 - ・ 廃石膏ボードのリサイクル率は住宅メーカーのデータでは80%程度。環境省のデータ（戸建て住宅以外も含む）では38%
 - ・ 窯業系サイディングのリサイクル率は数%程度
 - ・ 廃プラスチック類のリサイクル率は住宅メーカーのデータでは30%程度。ただし、国土交通省の建設副産物実態調査（平成7年度）では2%
 - ・ 紙くずのリサイクル率は60%以上
 - ・ 金属くずはほぼ100%リサイクルされている
 - ・ 建設混合廃棄物に含まれる廃棄物はほとんどリサイクルされていない

3. 1 新築戸建て住宅における資材の流れとリサイクルへの対応状況

新築戸建て住宅の建設工事における資材調達から廃棄物処理までのフローを以下に示す。

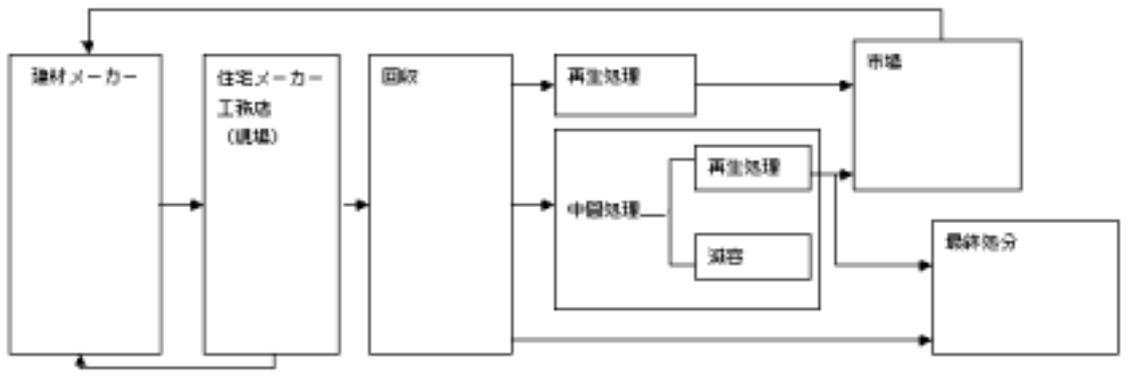


図 3-1 新築戸建て住宅から発生する廃棄物の処理の流れ

3.1.1 各関係事業者によるリサイクル事例

(1) 住宅工事事業者による新築系廃棄物の発生抑制

建設現場では、カット端材や余剰材が多量に発生する⁵。住宅メーカーばかりでなく、工務店でも建材（木材、窯業系サイディング、押出発泡ポリスチレン等）のプレカット化の推進により、現場で発生する廃棄物発生量の削減に取り組む動きが定着しつつある。また、余剰材の発生を抑えるため、建材の発注量の適正化が広がりつつある。

⁵ 建材の製造事業者の調査によると、窯業系サイディングの販売量のおよそ 15%が端材となると推定されている。

＜事例：合板メーカーによるプレカット端材のリサイクル＞

合板メーカーが、プレカット工場に合板を納入するトラック（廃棄物の収集運搬の許可を持つ）の帰り便で、プレカット工場から発生した端材を持ち帰るといったもの。持ち帰った端材は、パーティクルボード等の原料として再生利用される。製品の動脈物流と廃棄物の静脈物流を一体化させ、物流効率を上げた仕組みである。

※ナイス株式会社インタビュー

＜事例：住宅メーカー・木材のプレカット事業・木くずのリサイクル事業の一括推進＞

住宅メーカーが自社工場内にプレカット工場を保有し木くずのリデュースを行うとともに、自社の施工現場から発生する木くずについては、これを回収し、製紙会社・建材会社・畜産業者等にリサイクル品として販売するというもの。住宅建設、木材プレカット、木くずリサイクル事業を一括して行う、収益性の高い事業である。

※滝澤光義、「ポラテック（株）岩井工場の木くずリサイクル」、IBEC No.131 Vol23-2、財団法人建築環境・省エネルギー機構

(2) 建材の製造事業者による新築系廃棄物の回収（広域再生利用指定制度の活用）

建設現場で発生する建設廃棄物の一部は、「広域再生利用指定制度」により、建材の製造事業者の工場に直接搬入、リサイクル原料として再生利用される。現在、石膏ボード、瓦、窯業系サイディング、押出発泡ポリスチレン、塩ビ床材等の広域的処理について、環境大臣の認定を受けている。

＜事例：石膏ボードの広域的再生処理＞

石膏ボードの新築系廃棄物については、広域再生利用指定制度に基づき、石膏ボード原料としてリサイクルされている。特に都市部においては、管理型処分場の受入れ価格が高いことから石膏ボード原料としてのリサイクルは処理費用が安価なため有効な方策であるものの、製品の廃棄物混入率は10%が限界であるため、石膏ボード製造工場での受け入れ量に限界があるのが現状。

※吉野石膏株式会社インタビュー

＜事例：窯業系建材（住宅用屋根材およびサイディング）の広域的再生処理＞

窯業系建材の新築系廃棄物については、広域再生利用指定制度に基づき、窯業系サイディングや住宅用屋根材としてリサイクルする取り組みが複数社で見られる。窯業系建材は、リサイクル用途が限定されているため、リサイクル用途の拡大が重要。

※松下電工株式会社インタビュー

押出發泡ポリスチレンについては、建材の製造事業者が中心となって、広域再生利用指定制度によるリサイクルに取り組んでいるが、新築現場から大量発生する梱包材については、製造者が中小零細企業が多いため、広域再生利用指定制度によるリサイクルを行うことは困難。

＜事例：押出發泡ポリスチレンの広域再生＞

建材の製造事業者が中心となって、広域再生利用指定制度に基づき、押出發泡ポリスチレンの新築系廃棄物リサイクルを行っている。本取り組みにおいて、異物の混入した廃棄物は、広域再生利用指定制度の対象とならないため、現場に品質の良い端材をいかに分別してもらうかが重要な論点となる。このため、建材の製造事業者は、施工業者に対し、現場での分別指導を徹底している。

※ダウ化工株式会社インタビュー

(3) 現場での廃棄物の分別

敷地が狭い戸建て住宅の現場では、分別のための場所の確保が困難な場合がある。このため、「木くず」、「ガラスくず及び陶磁器くず」、「廃石膏ボード」、「廃プラスチック類」、「紙くず」、「金属くず」、「建設混合廃棄物」等、**6-7種類程度に分別する試みが浸透しつつある。**



写真提供：フルハン環境総研

図 3-2 分別された廃棄物

(4) 建設廃棄物の回収

新築系廃棄物は、収集運搬事業者により中間処理場へと運搬される。産業廃棄物の収集運搬業の許可を持つ事業者が、現場で分別された廃棄物を1つのトラックに積載し、まとめて運搬することが多い。通常、一現場からの廃棄物の搬出回数は4回程度である。



写真提供：フルハシ環境総研

図 3-3 袋に分別された廃棄物（木くず）

戸建て住宅の建設現場からの廃棄物回収は小口物流であるため、リサイクルにかかる総コストのうち物流コストの占める割合は高い。このため、物流コストの削減を図る以下の取り組みが行われている。

<事例：建材販売代理店による石膏ボード端材回収システム>

建材商社の提案により、石膏ボードの新築系廃棄物の回収効率を良くするための回収システムが構築されつつある。本取り組みは、建材の販売店に各現場で発生した廃棄物を保管する施設を設置し、施設内に相当量の廃棄物が蓄積されたら、廃棄物処理事業者が回収するもの。

※ナイス株式会社インタビュー

(5) 中間処理

現場分別後、トラックに積載された廃棄物は中間処理施設に持ち込まれる。中間処理施設では、粗選、精選、磁選等の順に選別を行う。

廃棄物が持ち込まれた後、**60%**程度の廃棄物は粗選（分別積載された廃棄物をトラックの上から中間処理施設の分別ボックスに積みおろす作業）により木くず、プラスチック等に大まかに種分けされる。粗選後、残る**40%**程度の廃棄物は人手により可燃物・不燃物等に精選した上で、磁選により鉄を除去する。



写真提供：株式会社タケエイ

図 3-4 手選別ライン

選別後の廃棄物は破碎、焼却等の中間処理が行われる。



写真提供：株式会社タケエイ

図 3-5 破碎机

以上、品目毎の特徴を述べると以下のとおり。

木くず	<p>木くずは、分別後破碎したチップを製紙原料、ボード製造原料、燃料等として再生利用される。木くずのリサイクルに係る課題は以下のとおり。</p> <p>① 廃棄物の発生時期と、再生原料としての需要時期（季節変動）が一致しない場合があること</p> <p>② 製品等に再生利用するよりも焼却処理の方が処理費用が安価なために、原料が焼却処分されてしまう場合があること</p> <p>また、「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法（RPS法：平成14年11月施行）」による電気事業者に対するバイオマス発電の推進に基づき、木くずの焼却処理が促進されていくものと見込まれる。CO₂発生抑制や森林資源保護の観点から、長期にわたるCO₂固定とカスケード循環を期待してのマテリアルリサイクルを優先的に行う仕組みづくりが求められている。</p>
廃石膏ボード	<p>現在、廃石膏ボードの主なリサイクル用途は石膏ボードとしての再生利用である。その他に土壌改良材等の用途開発はされているものの、市場性は低いのが現状。受入メーカーや新しい市場の開拓が必要。</p> <p>廃石膏ボードの中間処理は一般に「破碎」である。しかし、中間処理品の主な納入先である石膏ボードメーカーは、製品品質の確保等の観点から、破碎後の原料は引き取りが困難。中間処理業者が、「破碎」と記載されたマニフェストを排出事業者から受け取った場合は、施設におけるリサイクル処理とマニフェスト上の規定が整合しないといったケースが存在。</p>
ガラスくず及び陶磁器くず	<p>窯業系サイディングについては、広域再生利用指定制度に基づくリサイクルを除いては、そのほとんどが最終処分されていると推定（他の窯業系建材についても同様）。リサイクル先が限定的であるため、新規の用途開発が必要。</p>
廃プラスチック類	<p>プラスチック種類毎（PP、PE等）の分別困難性が要因となり、リサイクル率が低いのが現状。マテリアルリサイクルを優先的に行う仕組みづくりが必要。</p>

(6) 再生処理

中間処理後、再生処理によりリサイクル製品へと再生利用される。

この再生処理は、

- ・ 中間処理事業者が中間処理のみでなく、リサイクル品の製造まで行う場合
 - ・ 中間処理されたリサイクル材を既存の製造業等に販売する場合
- とに大別される。



リサイクルチップ

写真提供：株式会社熊谷カーボン

図 3-6 中間処理事業者によるリサイクルチップから脱臭調湿材への再生

○ 木くずの再生処理

木くずについては、関係事業者により様々な用途へのリサイクルが実践されている。木くずのマテリアルリサイクルは、以下のとおり様々な利用方法がある。

＜事例：木くずからの木炭製造＞

大規模な中間処理施設の場合、木くずの中で上質なものが定常的に入手されるケースがある。このような上質な木くずの付加価値の高い新しい用途として、住宅用床下調湿木炭、園芸用土壌改良木炭、その他木炭関連製品を製造・販売している事例が存在。

※株式会社熊谷カーボンインタビュー

＜事例：品質の高い木くずの製紙原料としての供給＞

上質な木くずは、バージン材とほぼ同等レベルの製紙原料となる。信頼性の高い原料を供給できる廃棄物処理事業者が少ない現状において、厳しい事前選別ののち破碎処理されたチップ材について異物が混入していない高品質のものを安定供給することで、製紙会社との信頼関係を構築する廃棄物処理事業者が出てきている。

※フルハシ工業株式会社インタビュー

＜事例：木くずの中間処理業・パーティクルボード製造事業の一括推進＞

廃棄物は、原料としての安定調達が確保困難なため、リサイクル原料のみを扱うことは困難。しかし、自ら廃棄物処理事業の認可を取得し、多くの排出事業者と提携を強化することで、廃木材を100%利用したパーティクルボード製造を行う事業者が出てきている。

※東京ボード工業インタビュー

＜事例：木くずを利用した新建材の技術開発＞

建設廃棄物のリサイクルの促進には、新たな用途開発が必要。技術開発により、強度や耐水性に優れた木くずとプラスチックとの複合建材を開発する事例がある。このように、複合素材の組合せにより、個々の素材を活かした新たなリサイクル建材を開発していくことは重要。

※アイン株式会社総合研究所、アイン環境技術総合カタログ

○ 廃プラスチック類の再生処理

廃プラスチック類のマテリアルリサイクルを行っている事例について、以下紹介。（ただし、廃プラスチック類は埋立処分やサーマルリサイクルされる場合が多く、マテリアルリサイクルされることはあまりない）

＜事例：塩ビ管継手のリサイクルシステム＞

硬質塩化ビニル製管継手のリサイクルについて、塩化ビニル管・継手協会を中心に関係業界連携により実施。排出事業者は、リサイクル材（マテリアルリサイクル可能なものに限る）を中間受入場に持ち込む。中間受入場では、リサイクル材を有価買入方式により受け入れる（中間受入場のカゴパレット（約100kg）あたり約30円）。

この取り組みにおいて注目すべきは、全国に受入れ拠点を整備した点にある。なお、2002年のマテリアルリサイクル量は1.7万トン/年であり、リサイクル率は48%。2005年までにマテリアルリサイクル80%、フィールトストックリサイクル⁶20%、焼却0%を目指している。

※塩化ビニル管・継手協会ホームページ (<http://www.ppfa.gr.jp>)

※財団法人クリーン・ジャパン・センター、リデュース・リユース・リサイクル（3R）、2000年

⁶ 使用済塩ビ製品を化学品や製品原料等として利用するシステム。製鉄会社の高炉における還元剤、セメント原燃料、ガス化による化学品基礎原料としての利用等。

4. 想定される建材リサイクル事業のシナリオとその事業性の評価

4. 1 建材毎のリサイクルの可能性の検討

<ポイント>

- ・ 建材の種類毎にリサイクル品市場に流れるまでの各プロセスで抱える事業面での課題を抽出することを試みた。
- ・ 建材の種類毎に、発生量（一現場当たり、全国年間）、想定されるリサイクルのパターン、事業シナリオ、品目毎の個別シナリオの事業性要因、建設現場における現場分別に対する要求、一現場当りの発生量等の多くの面からリサイクルの可能性を検討した。
- ・ 事業シナリオとしては、木くず、廃石膏ボード、窯業系サイディング、押出発泡ポリスチレン、塩ビ管・継手塩ビ雨樋塩ビ窓枠、プラスチックシート・塩ビ壁紙、塩化ビニル系床材、プラスチック系梱包材、ダンボール、板ガラスについて、合計 58 シナリオを取り上げた。
- ・ これらの検討の結果を品目毎にまとめた。更に、横断的課題として以下を抽出した。
 - ① 「回収→中間処理」：中間処理施設はある程度充実している。
 - ② 「中間処理→再生処理」：再生処理の施設の充実、再生処理コストの削減、中間処理品と再生処理工場とを繋ぐインターフェースの確立等が必要。
 - ③ 「再生処理→市場投入」：リサイクル材を新材に混入する場合は混入可能先の開拓、リサイクル製品の販売であれば販売先の確保が最も重要。

(1) 検討の前提条件

前章では、建材毎のリサイクル市場の開拓の必要性が大きな課題として挙げられた。そこで、本節では、建材の種類毎にリサイクル品市場に流れるまでの各プロセスで抱える事業面での課題を抽出することを目的に、建材毎のリサイクルの可能性を検討する。

「建材毎のリサイクルの可能性の検討資料」を資料 7 中の補足表 7-1 に示す。詳細は資料 7 に記載しているが、ここでは検討のポイントを示す。建材の種類毎に、

- ・ 発生量（一現場当たり、全国年間）
- ・ 想定されるリサイクルのパターン
- ・ 事業シナリオ
- ・ 品目毎の個別シナリオの事業性要因
- ・ 建設現場における現場分別に対する要求
- ・ 一現場当りの発生量
- ・ 持ち込み先の分布状況

- 中間処理のキャパシティ
- 中間処理費用
- 再生処理のキャパシティ
- 再生処理の運用費用（減価償却費込み）
- リサイクル製品の市場競争力（品質面）
- リサイクル製品の市場競争力（価格面）
- リサイクル製品の市場規模から見た事業の有望性
- 事業の魅力から見た事業の有望性

(2) 検討した建材毎の事業シナリオ

廃棄物の種類	事業シナリオ
木くず	<ul style="list-style-type: none"> ・ 構造用集成材、化粧ばり構造用集成材等 ・ 炭化→住宅用床下調湿木炭、園芸用土壌改良木炭、他、木炭関連グッズ ・ 製紙用原料 ・ パーティクルボード ・ ウッドプラスチック（樹脂混入木材） ・ 肥料 ・ 家畜用敷材 ・ セメント製品（木片セメント板、または木質セメント板） ・ 燃料 ・ RDF 燃料 ・ その他の燃料（アルコール、ガス化） ・ 焼却
廃石膏ボード	<ul style="list-style-type: none"> ・ 再生石膏ボード原料（広域再生利用指定制度） ・ 再生石膏ボード原料（中間処理） ・ セメント原料 ・ 肥料 ・ 地盤改良剤 ・ 製鉄所の焼結原料 ・ 最終処分（管理型・安定型）
窯業系サイディング	<ul style="list-style-type: none"> ・ 破碎→焼成→サイディング原料（広域再生利用指定制度） ・ 焼成→タイル等の成型品 ・ 路盤材 ・ コンクリート用砕石 ・ 人造石 ・ 多孔質セラミックス ・ 人工軽量骨材 ・ 処分
押出発泡 ポリスチレン	<ul style="list-style-type: none"> ・ 破碎→ペレット化→押出発泡ポリスチレン原料（広域再生利用指定制度） ・ ペレット化→その他のプラスチック原料 ・ ガス化→その他のプラスチック原料 ・ 燃料
塩ビ管・継手 塩ビ雨樋 塩ビ窓枠	<ul style="list-style-type: none"> ・ 塩ビ管を REP 管に再生 ・ 塩ビ製品原料 ・ その他異形押出品高炉原料、セメント原燃料 ・ 酢酸原料 ・ 燃料 ・ 埋立処分
プラスチック シート・塩ビ壁紙	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高炉原料 ・ 燃料 ・ 処分
塩化ビニル系床材	<ul style="list-style-type: none"> ・ 床材としてリサイクル（広域再生利用指定制度） ・ 燃料 ・ 処分
プラスチック系 梱包材	<ul style="list-style-type: none"> ・ 成型加工品に再生 ・ プラスチック原料 ・ 油化 ・ ガス化 ・ 高炉還元剤 ・ セメント原材料 ・ 燃料
ダンボール	<ul style="list-style-type: none"> ・ 再生紙として利用
板ガラス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 板ガラスとして再生 ・ ガラスびん ・ ガラス繊維 ・ アスファルト舗装用骨材 ・ コンクリート用骨材 ・ タイル、ブロック ・ 透水性ブロック

(3) リサイクル事業シナリオの評価と問題点

補足表 7-1 の骨子をまとめると次の表 4-1 のとおり。

表 4-1 建材毎のリサイクル事業シナリオの評価と問題点

建材	リサイクル事業シナリオの評価と問題点
木くず	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル率が低い。再生処理のキャパシティも小さくなっているが、その背景には再生資材に品質・価格面で問題がある。 製紙用原料、パーティクルボード、ウッドプラスチック、セメント製品等は事業の魅力はあるものの、それ以外の事業シナリオは、難しい。
廃石膏ボード	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル率が低い。これは、回収→中間処理、中間処理→再生処理、あるいは再生処理→市場投入のいずれかのルートが確立されていないためと考えられる。リサイクルボードへの廃石膏混入率には限界があることから、石膏ボード以外へのリサイクルルートの確保が必要。 セメント原料としてのシナリオが有望。それ以外の事業シナリオについては、不明の点が多い。
窯業系サイディング	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル率が低い。これは、広域再生利用指定制度等を活用して、サイディング原料として利用する以外のリサイクル方法が確立されていないことが原因である。 様々な用途があり得るが、事業の魅力で見た場合、全体としては評価は低い。
廃プラスチック類	<ul style="list-style-type: none"> リサイクルはほとんど行われていない。回収→中間処理、中間処理→再生処理、あるいは再生処理→市場投入のいずれかのルートが確立されていない。 プラスチックの再生処理を行うには、種類毎の分別が必要であるが、その判別が難しいため、中間処理→再生処理の流通が停滞していることが考えられる。 例外的に、塩ビ管継手がマテリアルリサイクル 48% を達成している。これは、協会をあげて全国各県での受入拠点の整備・有価物としての廃材の引き取りといったリサイクルシステムを確立した結果と言える。 押出発泡ポリスチレン原料、その他のプラスチック原料、燃料、塩ビ製品原料等の事業シナリオが有望と考えられる。 全体として、リサイクルのポテンシャルは高い材料であるといえる。
紙くず	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル率が低い値となっているが、これは解体系も含めたデータしか得られなかったためと考えられる。実際にはダンボールがリサイクルが進んでいる可能性が高い。
板ガラス	<ul style="list-style-type: none"> ガラスのリサイクルは、空き瓶等、他分野からの廃棄物で確立されており、新築系工事で発生する板ガラスの廃材はこのルートに乗って再生されていると推定される。 実際には戸建て住宅の工事からガラスが廃棄物として排出されることは極めて稀である。事業性については不明な点が多い。

(4) 建材横断的に見た時のリサイクル促進上の問題点

「回収→中間処理」、「中間処理→再生処理」、「再生処理→市場投入」の観点から見ると次の事が言える。

- ① 「回収→中間処理」：中間処理施設はある程度充実している。
- ② 「中間処理→再生処理」：再生処理の施設の充実、再生処理コストの削減、中間処理品と再生処理工場とを繋ぐインターフェースの確立等が必要。
- ③ 「再生処理→市場投入」：リサイクル材を新材に混入する場合は混入可能先の開拓、リサイクル製品の販売であれば販売先の確保が最も重要。

4. 2 個々のリサイクル事業の事業性の分析

<ポイント>

- ・現在の建材リサイクル事業の大半は事業としては円滑に進んでいるとは言い難い。
- ・ここでは、個別のリサイクル事業を「新規事業」または「ベンチャー企業の事業」として評価した場合に、何が望まれるかを分析した。
- ・この分析は、ベンチャー企業への投資判断に使われる手法であり、「売上・利益の可能性」、「成長の可能性」、「競争状況」、「資金力」、「マーケティング力」、「製造・オペレーション力」等 12 項目から成るものである。
- ・この評価基準で分析した結果、廃棄物処理事業者が広範な素材関係事業者と提携することにより新たな事業機会を獲得できる可能性があること、廃棄物処理に関する規制を「リサイクル推進」にシフトすることにより、新たな事業機会が生まれること、多くの広域再生処理事業は本質的に収益性の高い事業になりうること等が明らかになった。

4. 2. 1 検討の趣旨および目的

現在実施されている建材リサイクル事業の大半は、事業としては円滑に進んでいるとは言い難い。そこで、本節では個別のリサイクル事業を「事業」の観点から評価を行い、事業を発展させる上で、障害となっている要素を明らかにする。障害の要素は、

- ・ 建材の種類
- ・ 廃棄物としての発生状況
- ・ 再生処理プロセス
- ・ リサイクル建材の市場

などにより異なる。個別のリサイクル事業の障害を抽出し、建材リサイクルシステムの改善のために何が必要かを検討する。

4. 2. 2 検討の前提

- ①建材リサイクル事業を一つの「新規事業」とみなしたときに、この事業の成長性を評価する。
- ②新規事業の将来性を判断する手法としては様々なものが提案されている。「既存企業の新規事業の判断」または「ベンチャー企業への投資の適否の判断」など。これらの手法を「建材リサイクル事業の評価」に適用する。

4. 2. 3 ベンチャー企業への投資判断の例

通常はベンチャー企業への投資判断にあたっては、「市場動向」、「事業性」、「企業の経営方針」を評価する。表 4-2 に典型的な事例を示す。

実際のベンチャー企業では「市場動向」、「事業性」もさることながら、「企業の経営者の資質」が最も重要な要素であることが経験的に知られている。

表 4-2 ベンチャー企業への投資判断の例

<ol style="list-style-type: none">1. 外部動向把握<ul style="list-style-type: none">・ 関連市場環境2. 事業性評価<ul style="list-style-type: none">・ 事業コンセプトとその特徴・ 事業ビジョン（3年後の姿）・ 事業に関連する固有技術とその特徴（新規性、独自性、優位性、差別性）・ 事業パートナー（ステークホルダー（顧客、取引先、提携先））3. 戦略シナリオ<ul style="list-style-type: none">・ 事業展開シナリオ（戦略ドライビング・フォース、戦略実行のポイント（目玉））・ 競争戦略（競合および基本戦略内容）・ 事業計画、資金計画・販売計画など4. 経営者・マネジメント（経営資源：ひと、もの、かね、情報）
--

出典：ベンチャー企業の成功事例、失敗事例の分析をもとに日本総合研究所作成

4. 2. 4 事業の評価手法

(1) 通常の新規事業における判断基準

建材リサイクル事業の検討にあたっては上記表 4-2 の判断基準のうち、「1. 外部動向把握」および「2. 事業性評価」を重点的に検討する。「3. 戦略シナリオ」、「4. 経営者・マネジメント」については個々の企業の事情に関するものであり、ここで扱うリサイクル事業の有望性の判断では除くこととする。

「外部動向（市場動向）」と「事業性」を評価する手法としては様々なものが提案されているが、基本的には「事業がどれだけ魅力的か」および「企業にとって事業が適したものであるか」の 2 点を中心に評価している。

この目的では **BMO** 法と呼ばれる手法がよく用いられる。提唱者である米国の **Bruice Merrifield** と日本の **Ohe**（大江建・早稲田大学経営大学院教授）の頭文字を取って名付けられた。米国および日本のベンチャーキャピタルは、基本的にはこの手法に基づいて投資判断を行っている⁷。ベンチャーキャピタルの投資判断の項目を表 4-3、投資判断の項目及び評価ガイドラインを資料 7 の補足表 7-2 及び 7-3 に示す。

表 4-3 ベンチャーキャピタルの投資判断の項目（例）

<魅力度>		
1.	売上・利益の可能性（市場規模）	10 点
2.	成長の可能性	10 点
3.	競争状況（競争力）	10 点
4.	リスク分散度	10 点
5.	業界再構築の可能性	10 点
6.	特別な社会的状況（社会的優位性）	10 点
<適社度>		
1.	資金力	10 点
2.	マーケティング力	10 点
3.	製造・オペレーション力	10 点
4.	技術・サービス企画力	10 点
5.	原材料・商品・情報入手力	10 点
6.	マネジメント・サポート（外部の支援）	10 点

出典：大江建、「企業戦略－ビジネスの生み方・育て方」、講談社

⁷ 伊藤邦雄、大江建、本荘修二、「新規事業参入・撤退の分岐点」、ダイヤモンドハーバードビジネス 1991 年 2～3 月号

大江建、「企業戦略－ビジネスの生み方・育て方」、講談社、2002 年

過去のデータから成功率と上記 **BMO** 法の評価点との相関関係が概ね求められている。図 4-1 は評価点数と事業の成功率の関係を示したものである。120点満点の評価点が 60点未満の場合には成功率は極めて低く、80点を超えると急激に成功率が高くなるとされている。

上記の方法は、大企業が新規事業を始めるにあたって選択のための手段として活用したり、ベンチャーキャピタルがベンチャー企業に対して投資すべきか否かを判断する指標として用いられている。

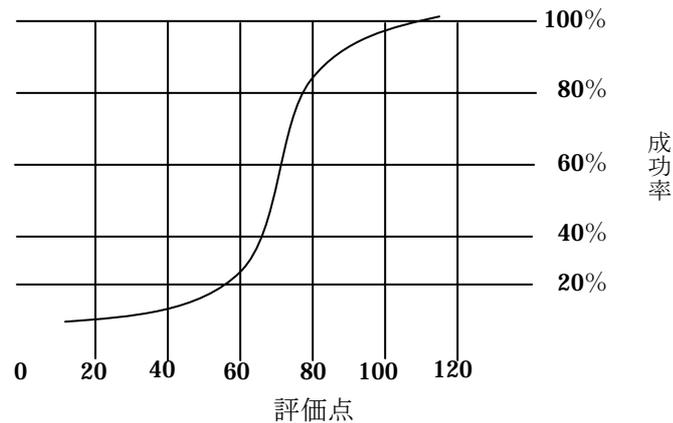


図 4-1 評価点数と事業の成功率の関係

上記の方法は単に事業の成功率を分析するばかりでなく、ある事業を成功させるためにはどのような条件が必要かを検討するために用いられる。「成功率を上げるためにはどの要素を改善すべきか」を分析する。

(2) 建材リサイクル事業において特に考慮すべき事項

(1) で紹介した新規事業の評価法は大企業やベンチャーキャピタルが投資する収益性の高い事業を対象としている。これに対して建材リサイクル事業は売上規模、収益性などの面でそれほど高い水準は望めない実情にある。実際にこの手法で評価すると、大半の建材リサイクル事業は「投資対象として不適當」と判断されることになる。

本検討の目的はリサイクル事業の収益性の分析を通じて、「事業の障害を抽出し、建材リサイクルシステムの改善のために何が必要かを検討する」ことであるから、若干の手法の修正が必要となる。そこで建材リサイクル事業ではやや基準を緩めた方法で事業性を検討することとした。

①売上・利益の可能性について

建材リサイクル事業は一般には大規模な事業にはなりにくい。廃棄物処理業では、売上が **100 億円** を超える企業はほとんどなく、大手でも **30 億円** 程度である。通常は売上が **3 億円** に満たない事業は魅力に欠けると判断される⁸。そこで、次のように読み替える。

3 億円以上：有望

3 億円未満：あまり期待できない

②市場の成長性について

通常は年 **10%** 以上であることを必須条件とするが、建材リサイクル事業の場合、潜在市場が膨大であり、成長率自体がネックとなることはない。

③競争状況の分析

事業者同士の競争を考慮することは必要であるが、「建材リサイクル事業」全体を考える場合、現在はほとんどのリサイクル事業者が競争に参加する段階にないので、「競争状況の分析」の対象は、「最終処分」になるケースが多い。

⁸ (参考) 通常の事業者であれば売上が **3 億円** 以上見込めない事業には参入することはないし、ベンチャーキャピタルや金融機関も投資や融資の対象としない。

通常の製造業では一人当たりの売上は **2,000 万円**～**3,000 万円** である。事業規模が売上で **3 億円** ということは、**10～15 人** の規模の事業ということになる。通常の製造業では新規事業を始める場合、これ以下の規模では会社の事業への貢献は期待することができないし、無理に推進すれば、会社の経営資源の分散を招くことになるので避ける。ベンチャー企業に投資するベンチャーキャピタルでも、将来株式を公開することによって得られる利益を期待することが原点なので、あまり小さな事業には関心を示さない。基本的には個別の建材リサイクル事業の売上が **3 億円** を超すためには何が必要かを考える。

④業界再構築の可能性

建材リサイクル事業の場合、通常は何らかの処理をした後、焼却処分することが「既存の業界秩序」ということになる。このことは、言い換えれば、既存の方法に比較して低コストまたは高収益の事業になりうるかどうかのキーポイントとなる。

⑤特別な社会的優遇状況

建材リサイクル事業の場合、建設リサイクル法や資源循環の様々な要請によりほとんどの事業が「極めて強い特別な社会的優遇状況」にある。

⑥資金力

建材リサイクル事業では、資金力とともに「設備投資の大きさ」も問題となる。最も望ましい形は、該当する事業者にとって設備投資は可能であるが、他の事業者にとっては容易ではないというケースである。

⑦マーケティング力

建材リサイクル事業では、リサイクル品の販路のためのチャンネルの構築が最大課題である。自社の製造ラインに持ち込む場合には「マーケティングは強い」と判断されるが、全く異なる事業者に販売する場合には、低い評価となる。
例：セラミック会社が単独で宝飾小売業に参入するときは**0**点。

⑧原材料・情報・商品入手力

建材リサイクル事業の場合、材料の入手の安定性、現場での分別の容易さなどの要因が関係する。

「4.1 建材毎のリサイクルの可能性の検討」における検討項目と「事業性評価方法における投資判断項目」は概略次のように対応すると考えられる。

表 4-4 建材リサイクル事業の事業性要因と投資判断項目の関係

4.1 における事業性要因	投資基準における該当項目
①現場分別に対する要求	<適社度> ③製造・オペレーション力 ⑤原材料・商品・情報入手力
②回収：一現場あたりの発生量	<事業の魅力度> ①売上・利益の可能性 <適社度> ③製造・オペレーション力 ⑤原材料・商品・情報入手力
③回収：持ち込み先の分布状況	<適社度> ⑤原材料・商品・情報入手力
④中間処理：処理費用	<適社度> ③製造・オペレーション力
⑤再生処理：運用費用	<適社度> ③製造・オペレーション力
⑥リサイクル製品の市場：品質面の競争力	<事業の魅力度> ①売上・利益の可能性
⑦リサイクル製品の市場：価格面の競争力	<事業の魅力度> ①売上・利益の可能性
⑧リサイクル製品の市場規模	<適社度> ②マーケティング力
⑨事業の魅力	<事業の魅力度>および<適社度>の総合評価

4. 2. 5 個別事業の評価

上記の前提をもとに個別の建材リサイクル事業のうち、今後事業化される可能性のあるものを取り上げ、事業性を評価した。

評価にあたっては、十分な情報が得られないケースもあるので、「実際に事業者インタビューして作成した事例」と「文献等の公開情報をもとに推定した事例」の双方を取り上げることとした。対象とした事業は次の **10** 種類。

表 4-5 事業性評価の対象としたリサイクル事業

- ① 木くずを原料として、構造用集成材、化粧ばり構造用集成材などを製造し、販売。
- ② 木くずを原料として、炭化プロセスを経て、住宅用床下調湿木炭、園芸用土壌改良木炭、他、木炭関連グッズを販売。
- ③ 木くずを原料として、セメント製品（木片セメント板、または木質セメント板）を製造。
- ④ 窯業系サイディング廃材を原料として、破砕、焼成プロセスを経て、サイディング原料として活用。
- ⑤ 廃石膏ボードを原料として、石膏ボード製造プロセスに投入し、再生石膏ボードを製造。
- ⑥ 押出発泡ポリスチレン廃材を原料とし、ガス化プロセスを経てその他のプラスチック原料を製造し、販売。
- ⑦ 塩ビ管・塩ビ継手・塩ビ雨樋・塩ビ窓枠などの廃材を原料として、塩ビ製品を再生し、販売。
- ⑧ 塩化ビニル系床材の端材から塩化ビニル成分を粉体として取り出し、ビニル系床材の再生材を製造し、販売。
- ⑨ 大手鉄鋼メーカーの総合リサイクル事業。
- ⑩ 熱可塑性樹脂の廃材を原料としてプラスチックパレットの製造・販売。

ここでは、すべての項目について詳細な点数を設定することは不可能なので、次の **3** 段階で評価を行う。

- ：条件は容易にクリアできる
- △：条件は通常の企業努力でクリアできる
- ▲：条件を満たすことは困難

各事例についての評価の詳細を補足表 **7-4**～**7-13** に示す。

4. 2. 6 総括

事業性評価のまとめを表 4-6 に示す。取り上げた事例では、次の事業は総合評価が▲であり、事業化は難しいと判断された。

①「木くず」から「構造用集成材、化粧ばり構造用集成材などを製造」

⑧ビニル系床材の廃材を原料として、ビニル系床材の再生材を製造・販売する事業

これに対して、次の事業は総合評価が○であり、有望と判断された。

④窯業系サイディング廃材を原料として、再生サイディング材を製造

⑩輸入機械を販売する商社によるプラスチックパレットの製造・販売

表 4-6 評価のまとめ

事業名	総合評価	総合評価
①「木くず」から「構造用集成材、化粧ばり構造用集成材などを製造」	▲	・「売上・利益の可能性」「マーケティング力」「原材料の安定的な入手」の面で相当に困難。特に「マーケティング力」が重要課題。集成材のメーカーとの相当に強い関係がないと事業としては成立しない。
②「木くず」から「炭化プロセスを経て、様々な木炭製品」を製造	△～○	・廃棄物処理業の立場で良質な廃木材が多量に集まる場合にビジネスとして成立し得る。 ・マーケティング力が最大の課題。木炭関連グッズの販売事業者と提携すれば事業としては成立可能性あり。
③木くずを原料として木片セメント板などのセメント製品を製造	△	・新規の事業者が木くずを原材料としたセメント関連製品を製造する事業を展開することは、相当に困難。木片セメント板などの既存の事業者が事業の一環として取り組む場合には、可能性あり。ただし、廃棄物処理事業者との連携が必要。
④窯業系サイディング廃材を原料として、再生サイディング材を製造	○	・サイディング材メーカーが <u>広域再生利用指定制度で実施する事業としては有望</u> 。
⑤廃石膏ボードを原料として、再生石膏ボードを製造	△～○	・新材へのリサイクル原料の混入率に制約がある。他用途への転用に柔軟に対応できるようになれば、更に有望。
⑥押出發泡ポリスチレン廃材を原料とし、ガス化プロセスによりその他のプラスチック原料を製造	△	・ガス化に限定すれば、事業主体はプラスチックメーカー。廃棄物処理事業者との連携により事業環境改善の可能性あり。 ・発泡スチロール等、他分野からの廃棄物と併せて処理を行うことで、廃材の量の確保を図ることができる。
⑦塩ビ管・塩ビ継手・塩ビ雨樋・塩ビ窓枠などの廃材を原料として、塩ビ製品を再生し、販売する事業	△	・本来、廃棄物処理法における広域再生事業として位置づけられるべきである。取り組み自体は望ましい形態で行われているので、この種の事業は廃棄物法の枠内で円滑に進められるような条件作りが必要。
⑧ビニル系床材の廃材を原料として、ビニル系床材の再生材を製造・販売する事業	▲	・ビニル系床材以外の材料への再生が可能であれば、可能性は広がる。「カスケードリサイクル」の必要性。
⑨大手鉄鋼メーカーの総合リサイクル事業	△～○	・自社の廃棄物関連新規事業としては収益性・安定性共に有望。 ・行政手続きに時間がかかることが問題（大規模施設の建設には2-3年かかる）。これだけの時間をかけている間にマーケットが変化してしまう。
⑩輸入機械を販売する商社によるプラスチックパレットの製造・販売	○	・商社という業態をフルに生かした事業展開を行っている。

これらの評価は、事業の将来性の判断をするばかりでなく、どのような改善策を講ずれば事業の成功可能性が高まるかを検討する材料として活用される。

個別リサイクル事業の改善策を表 4-7 に示す。

表 4-7 個別リサイクル事業の改善策

事業名	総合評価	改善策
①「木くず」から「構造用集成材、化粧ばり構造用集成材などを製造」	▲	
②「木くず」から「炭化プロセスを経て、様々な木炭製品」を製造	△～○	<ul style="list-style-type: none"> ・マーケティング力の強化。 ・良質の廃木材を集める仕組みが必要。回収システム改善。 ・廃棄物処理事業者と木炭関連製品の事業者との連携が有効。
③木くずを原料として木片セメント板などのセメント製品を製造	△	<ul style="list-style-type: none"> ・木片セメント版事業者中心の事業であることが不可欠。さらに廃棄物処理事業者との連携が必要。 ・良質の廃木材を集める仕組みが必要。回収システム改善。
④窯業系サイディング廃材を原料として、再生サイディング材を製造	○	<ul style="list-style-type: none"> ・広域再生利用指定制度の効率的運用。 ・再生材の範囲が広まれば事業性はさらに高まる。
⑤廃石膏ボードを原料として、再生石膏ボードを製造	△～○	<ul style="list-style-type: none"> ・再生プロセスで発生する廃材を再生石膏ボード以外の用途にも適用できれば事業性がさらに高まる。 ・中間処理施設経由の石膏ボードがより効率的にメーカーに集まるようにできれば事業性はさらに高まる。
⑥押出発泡ポリスチレン廃材を原料とし、ガス化プロセスによりその他のプラスチック原料を製造	△	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物処理業者とプラスチックメーカーの連携が必要。 ・一般廃棄物としての発泡スチロールと併せて処理する事業が有望。廃材の量の確保が最大の課題。
⑦塩ビ管・塩ビ継手・塩ビ雨樋・塩ビ窓枠などの廃材を原料として、塩ビ製品を再生し、販売する事業	△	<ul style="list-style-type: none"> ・法的な位置づけが明確化されれば、さらに浸透する。
⑧ビニル系床材の廃材を原料として、ビニル系床材の再生材を製造・販売する事業	▲	<ul style="list-style-type: none"> ・広域再生事業として実施しつつ、カスケードリサイクルを許容する仕組みが必要。
⑨大手鉄鋼メーカーの総合リサイクル事業	△～○	<ul style="list-style-type: none"> ・大手製造業と廃棄物処理業との連携が進めば、さらに広い産業分野に広がり得る。
⑩輸入機械を販売する会社によるプラスチックパレットの製造・販売	○	<ul style="list-style-type: none"> ・会社と廃棄物処理業との連携が進めば、さらに広い産業分野に広がり得る。

4. 3 事業性の観点から見た改善策

これらの結果を総括的に分析すると、建材分野における資源循環の事業をより円滑にかつ魅力あるものとするための条件として、次の事項が浮かび上がった。破線内に示す有識者からのコメントも併せて以下に掲載する。

4. 3. 1 建材リサイクル事業のマーケティング力の強化

廃棄物処理事業者は、再生品の販売事業者、建材事業者などと提携することにより、幅広い事業機会を得ることが可能である。「廃棄物処理」とともに「素材の製造」の機能を目指すべきである。

< 廃棄物処理業の有識者 >

- ・ 提携の範囲を発注者、建設事業者、中間処理事業者、収集運搬、行政、地域まで加えたらどうであろうか。また、それぞれの横の連携をあげたらどうか。
- ・ 廃棄物処理業にとっては困る面もあるが、リサイクル推進の立場からは、ハウスメーカーが業界横断的に連携して、収集、リサイクルに取り組みばもっと流通が促進される。
- ・ 行政についても、地域行政間の連携、行政機関内部組織の連携が必要。これ一つで、許認可手続きの速やかな運用につながる。また、信用調査の強化にもつながり、不法処理の蔓延を防ぐことにつながる。

4. 3. 2 リサイクル処理、リサイクル製品製造規模の拡大

広域再生事業は本質的に収益性の優れたよい事業になり得る。広域再生事業をより魅力的にするために、「再生品の用途の限定」などの規制を除くことが望まれる。また、広域再生事業ばかりでなく、広範なリサイクル事業において、「カスケードリサイクル」、すなわち「原材料よりも品質水準に対する要求が緩い別の用途へのリサイクル」を意図的に目指すべきである。

< 廃棄物処理業の有識者 >

- ・ 木材は、様々な建材の中でも、カスケードリサイクルに最も適した素材である。良い材は、マテリアル利用、異物が混入した租材は石油代替燃料として利用すべき。また、建材となったものは約30年後に解体される際に、きちんとリサイクルを行われる体制を築くべきである。
- ・ 経営規模の拡大には、土地利用がつかまとう。収益性を見込める事業には、地方行政は積極的に信用調査を行い工業団地等の土地を提供すべき。
- ・ 収益性を見込める事業の拡大は、税収の増加をもたらすだけでなく、リサイクル事業の場合、そのままリサイクル率向上につながる。また、不法投棄の減少にもつながる。

4. 3. 3 リサイクル原料調達から販売までの情報共有による静脈流通の活性化

現在のリサイクル事業の障害として、廃棄物の回収、再生処理、リサイクル品の販売という機能をつなぐインターフェースが欠けていることが多い。このインターフェースを有効につなぐこと自体が付加価値のある事業になり得る。特に廃棄物処理業が広範な事業者と提携し、事業範囲を拡大することはインターフェースの改善に有効に機能する。

<廃棄物処理業の有識者>

- このようなマーケットは現実には出来ていない。その代わり、リサイクル品マーケットの創造としてはどうか？
- 電力各社にはRPS法として、売電力量に一定の割合で新エネルギーの導入を求めているが、これを製品市場に応用することは出来ないか。例えば、木材を例にとると、次の案が挙げられる。
 - 1-紙製品には、古紙混入率だけでなく一定以上の廃木材利用を求める。
 - 2-木質ボード製品には、一定以上の廃木材利用を求める。
 - 3-建設現場から発生する木くずについては焼却処分を認めない。
- 新材への混入率は、最初は3%くらいから始めてはどうか？これで、建設廃棄物だけでなく森林における間伐材等の利用につながればと期待する。

4. 3. 4 廃棄物回収の大口化による物流の効率化

リサイクル事業の再生プロセスで、「良質の廃棄物を大量に集める」ことは例外なく事業成功の重要要因である。このためには廃棄物のリサイクルルートの実確立が望まれる。

<廃棄物処理業の有識者>

- これも非常に重要な課題。
- リサイクルのコストのうち高い割合で存在するのが、物流コスト。また、小口物流はトラックでの輸送がほとんどのため、その環境負荷も大きい。
- 従って、容器提案から物流システムまで、業界で横の連携をするのか、地域で連携するのか？それとも、あるところまでは民間主導で自助努力に任せて、リサイクルマーケットを先導するのか？の議論が必要。

5. 建材リサイクル事業推進のための提案

<ポイント>

- ・ 建材リサイクル事業推進のため、次の7項目について提案する。
 - (1) 建材の製造事業者によるリサイクル対応型建材の開発
 - (2) 廃棄物回収の大口化・分別方法の細分化による物流の効率化
 - (3) 中間処理の規模の拡大
 - (4) リサイクル品が優先的に販売される仕組みの活用
 - (5) 廃棄物処理業者と排出事業者との連携による原料の安定調達
 - (6) 廃棄物処理業者と販売事業者との提携によるリサイクル品のマーケット創造
 - (7) 関係事業者間における廃棄物の情報共有による静脈流通の活性化
- ・ これらの実現のための大前提として、「不法投棄防止の徹底」と「排出事業者の廃棄物処理法における排出者責任の徹底」が不可欠である。

本章では、①回収・中間処理・リサイクル品販売それぞれで取り組むべき事項、②中間処理事業者と関係事業者との連携によって取り組むべき事項、③トータルとして最終的に目指すべき姿<リサイクル原料調達から販売までの情報共有による静脈流通の活性化>について述べる。

(1) 建材の製造事業者によるリサイクル対応型建材の開発

建材の製造事業者は、これまで良質のバージン材料を用いて厳密な品質管理による高品質の製品製作に全力をあげてきた。このような製造事業者の方針は、「品質」と「コスト」に対する要請に基づくものであり、特段、社会的に指摘されるようなことはなかった。

戦後の高度成長を遂げてきた我が国の負の遺産を重視するとの認識の下、近年、環境問題に対する社会的要請が高まるなか、企業の社会的責任を考える企業等が増え続け、環境対策としての新たな課題への対応が求められる時代になった。

- ① 易リサイクル製品の技術開発の推進
- ② 廃棄物原料の受け入れ基準となる規格の策定（木材チップについては国土交通省で品質基準づくりを開始。平成15年12月に基準案を発表）
- ③ ある程度不純物を含むことが見込まれる原料に対する適切な検査方法の設定
- ④ 原料に含まれる不純物が最終製品の品質に悪影響を及ぼさないための製造システムの確立
- ⑤ リサイクル資材の適切な用途開発

＜先進事例・国土交通省＞
木材チップの品質基準

- ・ 国土交通省では、木材チップの利用促進を目的に、「木材チップの品質基準（案）」を策定。
- ・ チップを以下の 5 種類に分級。
 - ① **A** チップ：柱、梁等断面積の大きなもの無垢木（幹材）。主に製紙原料、エタノール原料、炭に利用。
 - ② **B** チップ：主にパレット、梱包材、解体材での比較的断面積のあるもの無垢木（枝材）。主に製紙原料、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、コンポストに利用。
 - ③ **C** チップ：**B** チップと同様および合板等。主にパーティクルボード、燃料、敷料、セメント材料、エタノール原料に利用。
 - ④ **D** チップ：型枠等上記以外の木くず。ペンキの付着した木くず（襖、障子等を含む。プラスチック加工木は除く）。主に燃料、高炉還元剤セメント材料に利用。
 - ⑤ **ダスト**：チップ製造の際の副産物。主に敷料、炭に利用。

(2) 廃棄物回収の大口化・分別方法の細分化による物流の効率化

新築系廃棄物のリサイクルにおいては、一連の処理工程にかかるコストのなかで、物流コストが高い割合を占めている。新築戸建て住宅は、排出現場が多方面に散在していることと排出現場から出る少量発生との関係が、コスト上不均衡であることによる。廃棄物の回収方法を効率化することで、大幅な物流コストの削減が期待される。

資料 10「建設廃棄物回収の効率化に関するフィジビリティ（ケーススタディ）」にて、試算を行ったところ、現場から中間処理施設まで単純往復する場合と比較して、集積地を設置し巡回回収を行うことで、**1/7～1/8**程度コスト削減できる可能性が示唆された。

このため、住宅メーカー・工務店等による業界横断的提携、もしくは地域の連携により、回収効率を飛躍的に上げられることが期待される。

<先進事例・建材の製造事業者>

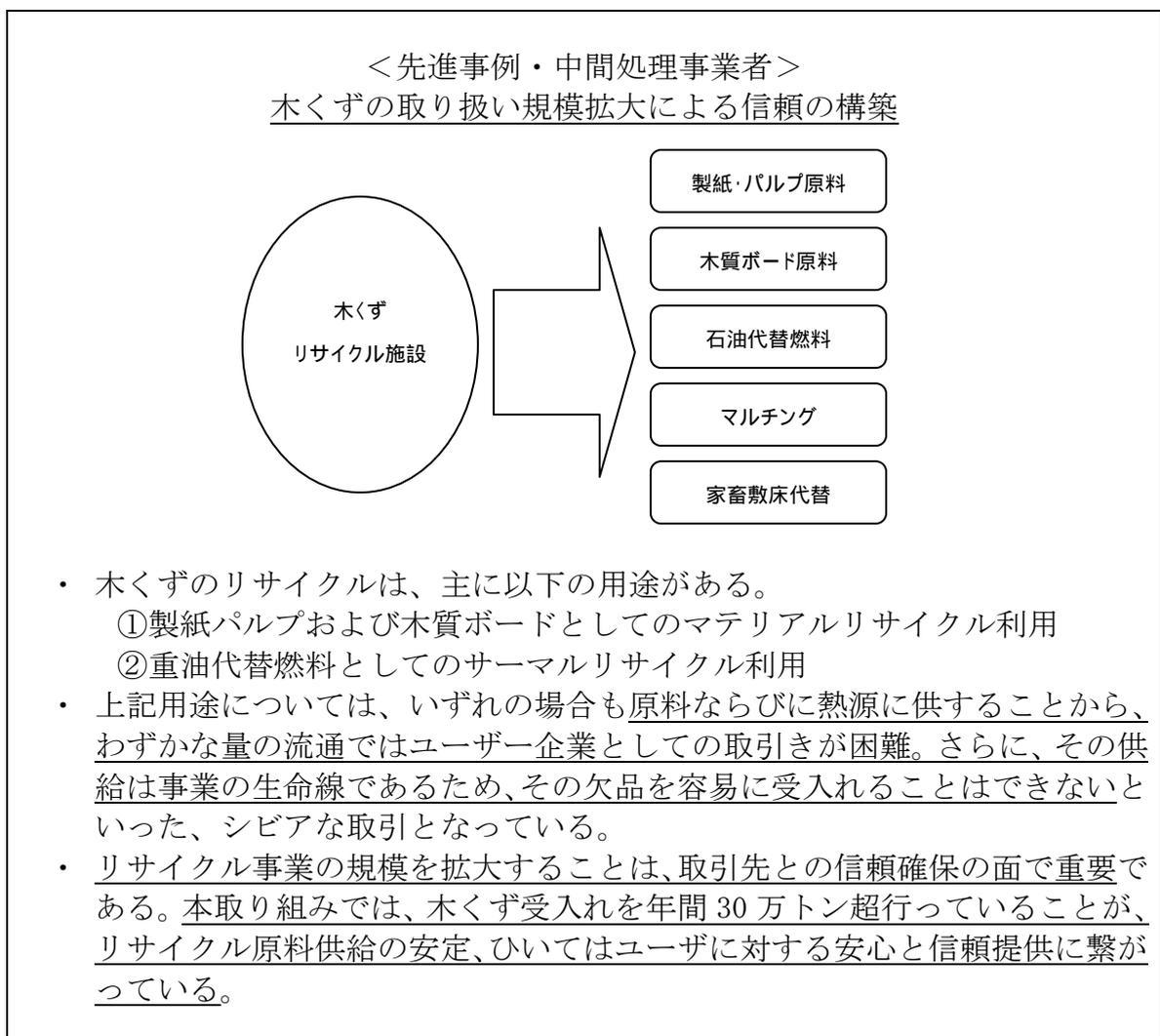
同一素材で処理方法の異なる端材回収の運送受発注システム —再生利用を目指す各メーカーへ水平展開が可能な情報ネットワーク—

- ・ 新築戸建て住宅の建設現場では、廃棄物の品目毎の分別に加え、処理の種類毎に分ける必要がある。廃プラスチックを例に取り上げると以下のとおり。
 - ① 広域再生利用指定制度に基づくリサイクルが可能な廃棄物
 - ② カスケードリサイクルが見込まれる廃棄物
 - ③ サーマルリサイクルまたはケミカルリサイクルが見込まれる廃棄物
- ・ このような取り組みは、分別に係る手間と時間を要すること、各性状毎に様々な業者との連絡により引取り日を調整しなければならないこと等、大きな負担となる。
- ・ この問題を解消するため、建材の製造事業者が中心となり「廃プラスチック」の回収を統合的に管理する「異なる性状廃棄物運送受発注システム」の構築を企画。現時点では、特定排出者とのローカルネットワークの構築を完了。
- ・ 今後は建材の製造事業者各社、運送会社、産業廃棄物処理事業者、排出者をメンバーとした組織体の設定も含め、当該システムの拡大を目指している。

(3) 中間処理場の受入れ量の拡大及び処理施設の高度化の推進

中間処理場の受入れ量が拡大し、一つの処理場により多くの種類の廃棄物が大量に確保されれば、廃棄物の品質毎に、P t o Pリサイクル、サーマルリサイクル等、需給状況に応じた柔軟なリサイクル手段を選択することが可能となる。これは、環境負荷を抑えつつ、在庫を最小限に抑えてリサイクル事業を推進する上で有効である。

また、これと併せ、中間処理施設の高度化に関する技術開発の推進を実施することも重要。



(4) リサイクル品が優先的に販売される仕組みの活用

リサイクル品は、一般的にバージン原料を利用した製品と比較して品質が劣り、かつコスト高である。リサイクル品が市場で競争力を持ち、浸透するには相当の時間を要することとなる。

そこで、政府の率先調達によりリサイクル製品等の初期需要を図る「グリーン購入法」の特定調達品目への指定により、リサイクル製品を市場に普及させることが有効手段の一つである。(政府のグリーン特定調達品目に指定されれば、地方自治体における公共工事事業を通じ、普及促進が期待される)

また、近年 CO₂ 排出抑制の観点から、原料調達段階における物流を含め、多段階での LCA 評価を行うなど、新たな指標を検討する動きもある。行政機関については、このような評価を利用しつつ、調達・税制・支援制度等により、リサイクル製品のさらなる普及促進に向けた政策を講じていくことが必要である。

<事 例>

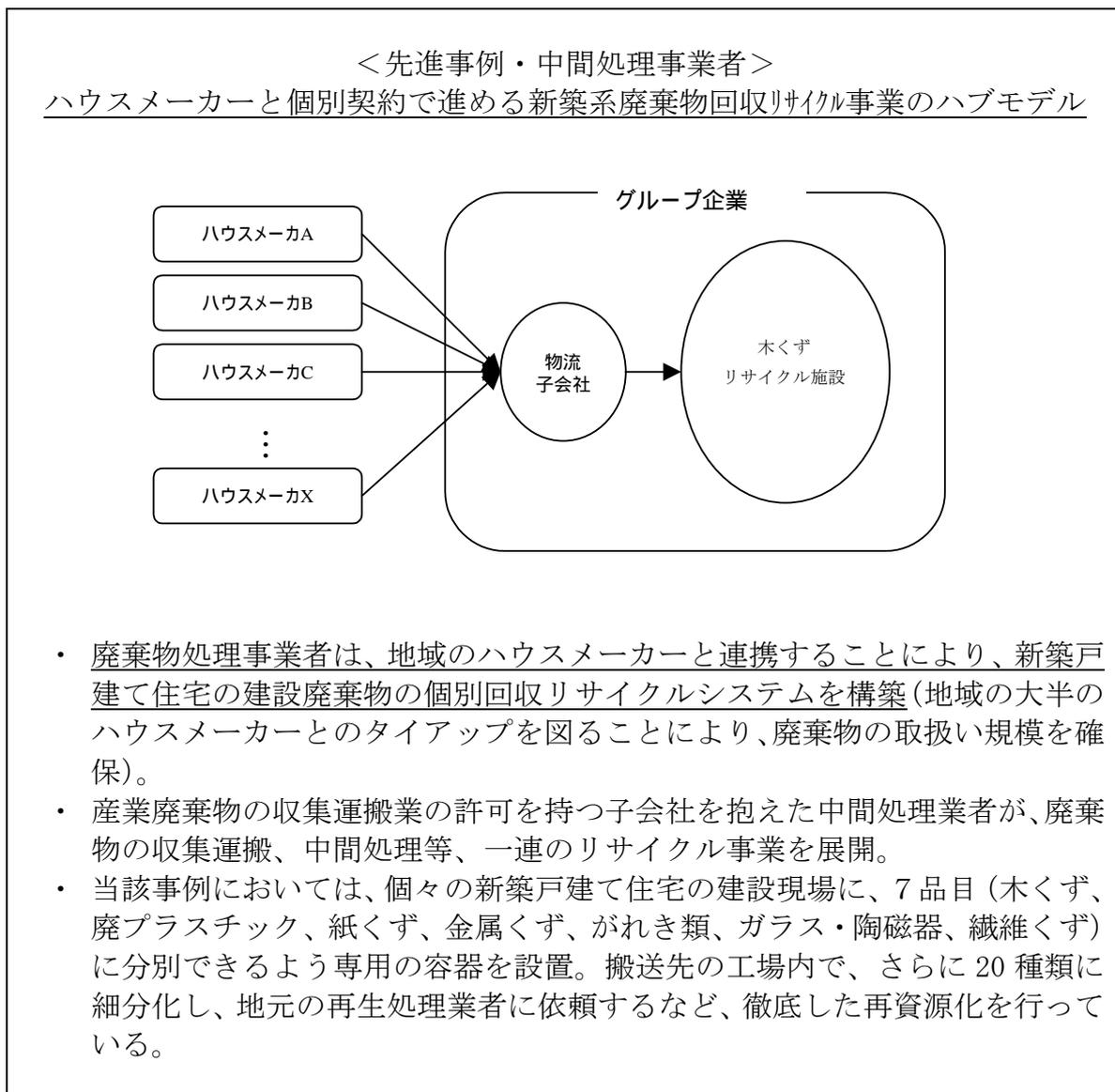
グリーン購入法における特定品目への指定

- 「環境物品等の調達の推進に関する基本方針(平成16年3月)」より「資材」について一部抜粋(平成16年3月16日閣議決定)
 - ・ 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)
 - ・ 断熱材(断熱材)
 - ・ 混合セメント(高炉セメント、フライアッシュセメント)
 - ・ セメント(エコセメント)
 - ・ タイル(陶磁器質タイル)
 - ・ 建具(断熱サッシ・ドア) 等

(5) 廃棄物処理業者と排出事業者との連携による原料の安定調達

原料の安定調達は、建材の製造事業者にとって事業の生命線ともいえるべき重要課題である。これと同様、廃棄物処理業者に関しても、廃棄物の安定供給や、リサイクル原料としての安定調達は重要課題である。

このため、廃棄物処理事業者は、排出事業者との連携強化を図り、廃棄物の安定供給を推進することが必要である。



(6) 廃棄物処理業者と販売事業者との提携によるリサイクル品のマーケット創造

リサイクル製品を販売するには、市場に対して製品の販売ルートとなるチャネルや顧客ニーズを把握し商品や商品の宣伝に反映するマーケティング力が必要である（これは、4章において「建材リサイクル事業のマーケティング力の強化」として指摘した事項でもある）。これは、廃棄物処理事業者単独の取り組みではなく、顧客とのチャネルを既に持つ製品製造業者や販売業者との提携が有効である。

<先進事例>

建材販売事業者からの提案に基づく新商品開発

- ・ 大手ゼネコン各社では、コンクリート型枠用の再生プラスチックボードの製造を企画。共同出資で再生品の販売会社を設立。
- ・ 廃プラスチックの再生事業者に製造を依頼。
- ・ 販売会社は大手ゼネコンを顧客として確保しているため、再生品は安定的に販売可能。

(7) 関係事業者間における廃棄物の情報共有による静脈流通の活性化

廃棄物が新築戸建て住宅の建設現場で発生し、中間処理を経てリサイクル品として市場で販売されるまでに、多様な情報伝達が発生する。しかし、廃棄物の処理に係る関係事業者間では、十分に情報が共有化されていないのが現状。以下に示す、関係事業者で共有すべき情報を一元的に管理し、有効に活用することができれば、静脈流通を活性化させる上で有効と思われる。

<関係事業者で共有すべき廃棄物情報案>

- ・ 発生現場 : 廃棄物発生量および発生拠点の管理
- ・ 収集運搬 : 収集運搬トラックの運行管理
- ・ 中間処理施設 : 施設の稼働状況（受入可能量）、処理品の供給量の管理
- ・ 再生処理施設 : リサイクル品の需要、リサイクル製品の製造量の管理
- ・ 販売事業者 : リサイクル製品の需要予測

これらにより、関係事業者は、以下のメリットを享受できるものと期待される。

○ **収集運搬**

廃棄物の発生情報をもとに、効率的な回収が実現可能。また、中間処理施設の稼働状況を参照し、最寄りの処理能力に余裕のある施設への運搬が可能となる。

○ **中間処理**

再生処理業者の情報に基づいた中間処理を実施（木くずを例にとると、製紙用の需要があれば、破碎前に色の選別も必要だが、ボード原料の需要が多ければ、異物の除去のみで良いといった判断）することにより、カスケードリサイクルに柔軟に対応することが可能となり、静脈物流の活性化に貢献すると期待される。

○ **再生処理**

リサイクル原料の発生状況の把握に応じて、原料が不足の場合は、他の仕入先やバージン材を確保する等、原料の安定供給のための対策を講ずることが可能となる。

○ **販売事業者**

商品の納期と納入量を把握することが可能となる。

近年、インターネットや携帯電話等、情報通信技術の向上により、これらの情報管理を行うツールが充実しているため、全体を統括する情報システムの構築が実現される可能性は高い。

一方、広域再生利用指定制度を活用したリサイクル事業は、廃棄物の発生からリサイクル製品としての販売までの管理が可能なもの。廃棄物の情報管理等の観点から、広域再生利用指定制度に基づくリサイクルの事例を紹介する。

＜先進事例・建材の製造事業者＞

広域再生利用指定制度に基づくリサイクル

- 広域再生利用指定制度に基づくリサイクルは、建材の製造事業者が自社で販売した製品の廃棄物を回収するため、回収量の把握が可能（例えば、窯業系サイディングを製造するメーカーでは、広域再生利用指定制度に基づき回収される端材は販売量の3%程度。このため、商品の販売量から、廃棄物の回収量を予測することが可能）
- 廃棄物の回収量予測により、製品の製造計画に基づいた原材料費、燃料費等の把握が可能。
- このように、建材の販売からリサイクル品の製造までのマテリアルフローの情報を管理することは、リサイクル事業の展開および事業の安定化を図る上で重要。

6. まとめ

今回、新築戸建て住宅の建設現場から発生する建設廃棄物の適正な処理及び循環型社会構築に向けたリサイクルの事業性について検討を行った。検討に際し、全4回の委員会やヒアリング等を通じて、製造事業者や中間処理業者等関係事業者から様々なご意見を伺うことができた。

その中で、現在のリサイクルを阻害する要因として、関係事業者(元請業者、廃棄物処理業者等)による適正なコスト構造が構築されていないことが判明し、これが、リサイクルが遅々として進んでいない最大の原因であることが明るみに出た。

このようなコスト上の問題が解決され、その結果、再生品の市場が形成されれば、企業の社会的責任(CSR)や拡大生産者責任(EPR)の認識に基づき、関係事業者間でのリサイクルの取り組みが促進され、引いては循環型社会が構築されていくものと期待される。

(1) リサイクルが促進されるための条件

建設廃棄物のリサイクル促進には、廃棄物処理に係る関係事業者間による適正なコスト負担による処理方法の確立が最重要課題である。

適正なコスト負担による処理を行うためには、以下の点が重要と思われる。

建設廃棄物が、有価物として取引される市場が確保されていること
(受入れ先が、建設業に留まらず、他産業でも利用用途が存在している
など、その市場が形成されていること)

リサイクルが進んでいる金属くずは、金属としての市場が確保されていることから、金属部分のみを分別・分離すれば有価での受け取りが可能との認識がリサイクルを促進する意識を高揚させ、関係事業者間での適正なコスト負担による処理方法が確立され、結果的に適切なリサイクルが行われている。

現に、処理を行う関係事業者は、このような有価物に成りうる金属類を混合廃棄物中から取りだし、それを有価として引き取りが可能なレベルまで不純物の除去等の作業を行い、金属原料として販売し対価を得ている。

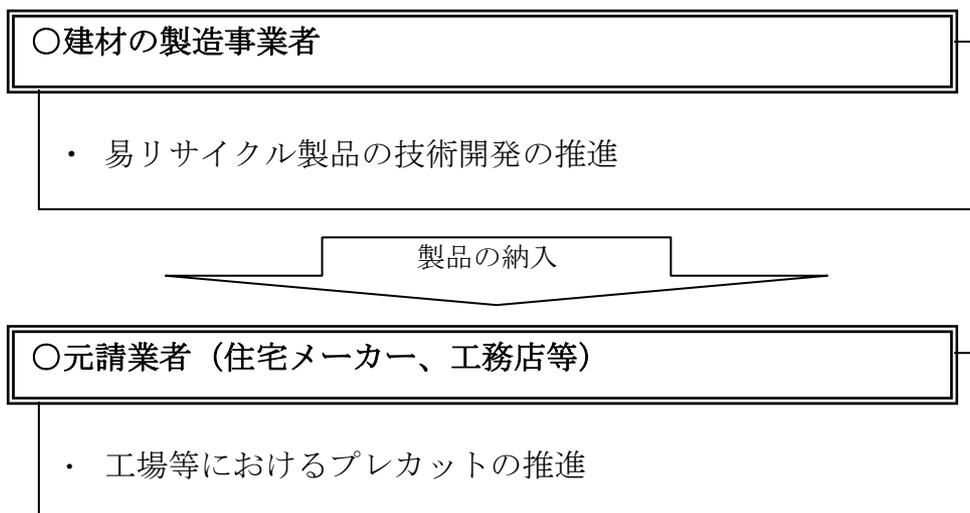
上記のことから、関係事業者によるリサイクルが進むためには、金属製建設廃棄物のように有価として取り引きされる市場が確保されていることが最も望ましいことであるが、その他多くの建設廃棄物についても、各処理工程における受入れ費用、処理費用、引き渡し費用との関係が重要な論点である。

(2) リサイクル促進に必要な課題の整理

廃棄物の受入れ費用、処理費用、引き渡し費用の関係に注視し、廃棄物のリサイクルが進むための課題を考察したところ、第5章で提案した取り組みの内

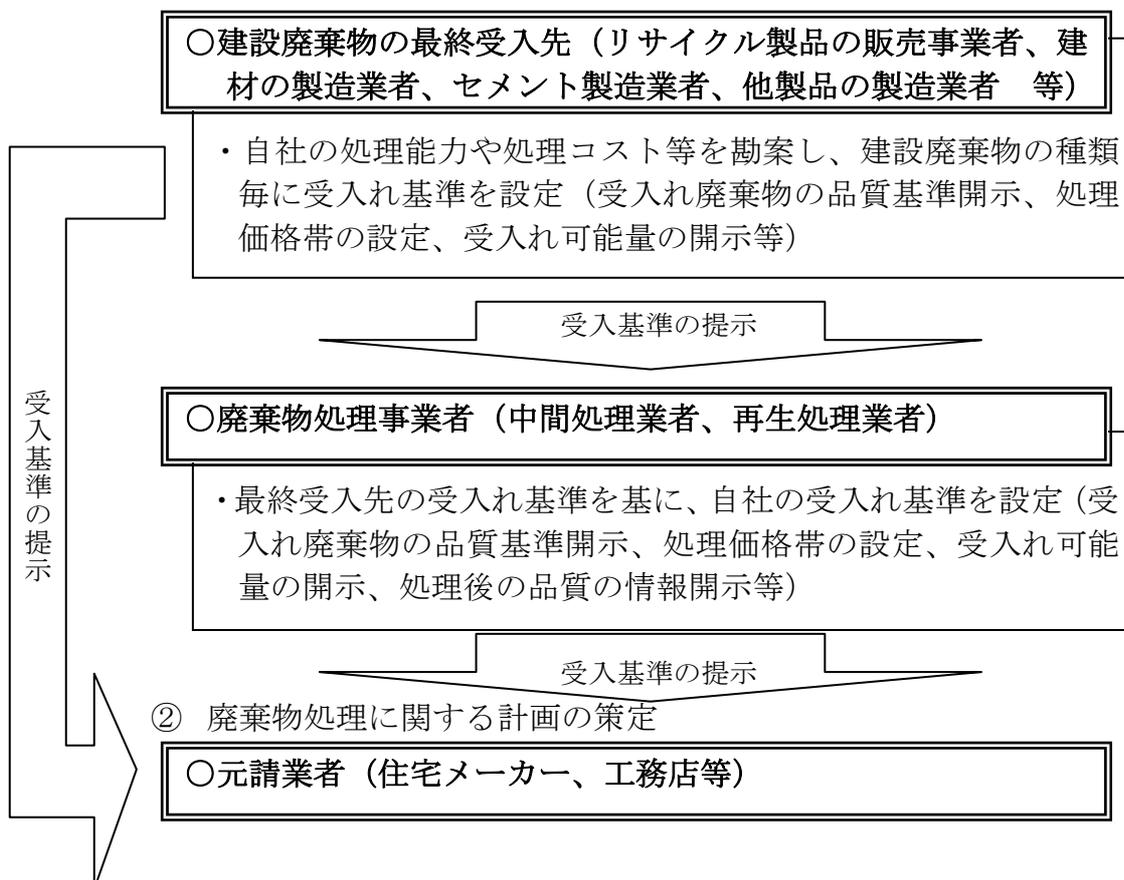
容に基づき、各関係事業者は、それぞれ以下の点について推進していくことが望ましい。

1) 製品製造、製品納入過程におけるリデュース対策



2) 建設廃棄物のリサイクル対策

① 受入れ基準の設定



○元請業者（住宅メーカー、工務店等）

- ・建設廃棄物の最終受入先や廃棄物処理事業者による受入基準を基に、施工発注者である顧客と相談して処理経路の設定や各処理工程におけるコストを試算しつつ、廃棄物の適正処理に関する計画を策定

③ 廃棄物処理に係る関係事業者間の連携の強化

○関係事業者（元請業者、廃棄物処理業者、建材メーカー等）

- ・リサイクルを推進するうえで重要なことは、廃棄物の効率的回収、安定供給、安定調達
- ・このような認識を持ちつつ、関係事業者は、業界内もしくは地域的な連携により適切な情報を共有しつつ、リサイクル事業を展開

④ リサイクル建材技術開発の推進

○建材の製造事業者

- ・当該製品への廃棄物混入率アップの技術開発の推進
- ・当該製品以外への用途開発（カスケードリサイクル）の推進

さらに、有害物質含有建材等処理困難物については、処理コストや最終処分場の処分コストが高いものが多く、結果的に不法投棄されてしまうものが多い。

このため、建設廃棄物の大規模受入れが期待されるセメント製造業者等の役割として、以下が挙げられる。

⑤ 処理困難物に対する措置

○セメント製造業者等

- ・ 処理困難物について、高温処理により無害化が実現でき、その結果、環境衛生の観点から良しとされるものは、セメント製造等の工程で処理することが望ましい

一方、国、地方自治体においては、リサイクルが促進されるための環境の整備を進めていく必要がある。

○国、地方自治体

- ・ リサイクル促進のための、関係法令の整備（資源有効利用促進法における指定表示製品への指定、建設リサイクル法における特定建設資材の見直し等）
- ・ 公共施設等におけるグリーン調達品目の率先調達（国土交通省）
- ・ 排出現場における適正分別のためのガイドラインの策定（経済産業省、国土交通省、環境省の3省連名？）
- ・ 製造業者、中間処理業者等における処理技術高度化のための研究開発支援及び施設設置に係る税制優遇措置

このように、官民双方の取り組みが今後推進されれば、循環型経済社会が構築していくものと期待される。

【参考資料】

- 資料1：調査の概要（委員会開催日程及びインタビュー先一覧）
- 資料2：循環型社会構築に向けた法制度の概要
- 資料3：廃棄物処理法の改正について
- 資料4：廃棄物処理リサイクルガイドライン（2003年品目編・業種編）
- 資料5：新築系廃棄物に関する統計データ
- 資料6：リサイクル事業事例集
- 資料7：リサイクル事業の事業性評価・補足資料
- 資料8：社会システムの面から見た建材リサイクルの概観と課題
- 資料9：関連事業者からの提案
- 資料10：建設廃棄物回収の効率化に関するフィジビリティ（ケーススタディ）

資料1：調査の概要（委員会開催日程及びインタビュー先一覧）

（1）委員会開催日程

平成15年 9月 1日	第1回委員会
平成15年10月29日	第2回委員会
平成15年12月12日	第3回委員会
平成16年 1月29日	第4回委員会

（2）インタビュー調査先

平成15年 8月23日	住友林業株式会社
平成15年 9月 9日	社団法人 全国産業廃棄物連合会
平成15年 9月18日	株式会社イオリナ
平成15年 9月24日	吉野石膏株式会社
平成15年 9月25日	ナイス株式会社
平成15年 9月25日	積水ハウス株式会社
平成15年10月 3日	東京都都市計画局都市づくり政策部
平成15年10月 7日	松下電工株式会社
平成15年10月 9日	ダウ加工株式会社
平成15年10月10日	株式会社 ジー・プランナー
平成15年10月27日	株式会社フルハシ環境総合研究所
平成15年11月26日	JFEスチール株式会社
平成15年11月26日	商社A
平成15年11月26日	熊谷カーボン株式会社

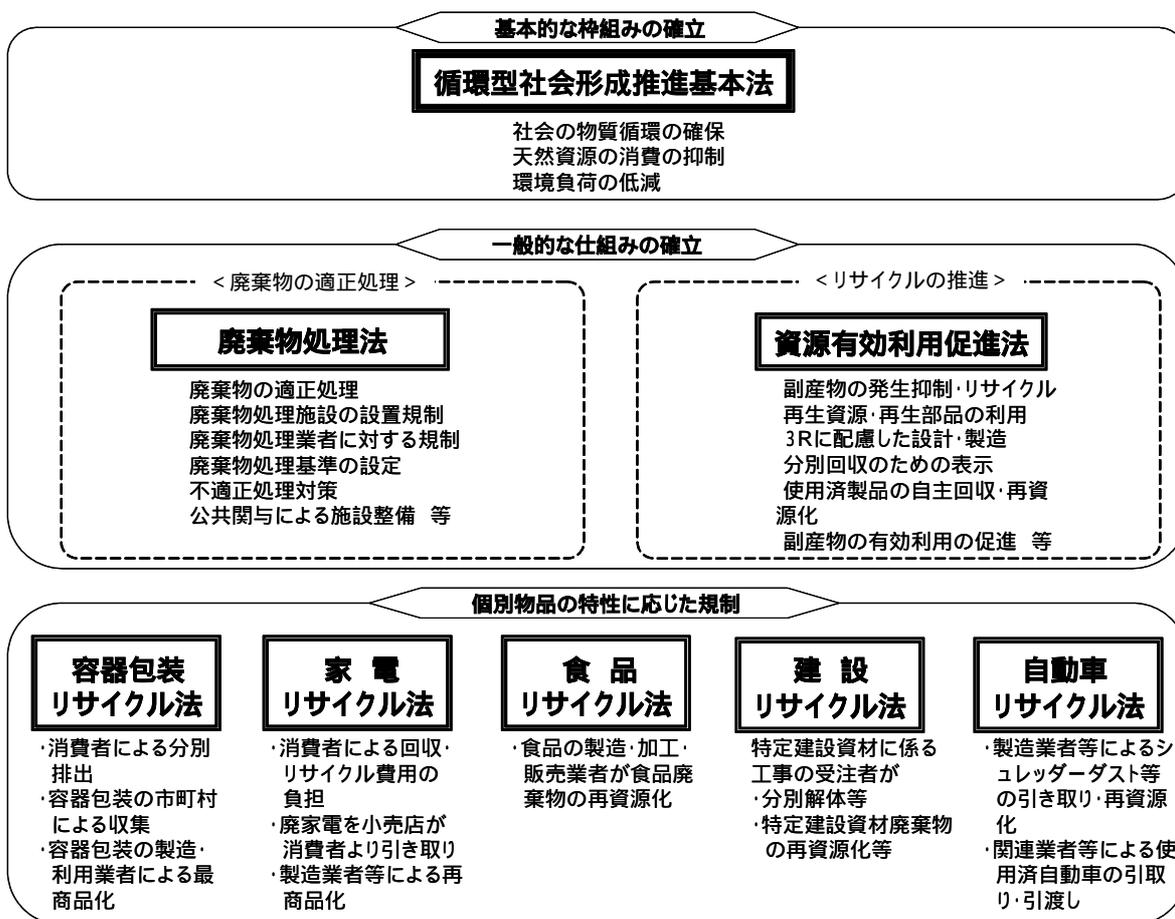
資料 2 : 循環型社会構築に向けた我が国法制度の概要

大量生産、大量消費、大量廃棄型の経済活動を続けてきた我が国では、年間約 4.5 億トンという膨大な量の廃棄物が排出されており、近年、最終処分場の逼迫や不適正処理に伴う環境への影響を生じさせるとともに、資源の将来的な枯渇も懸念されている。このような環境制約と資源制約への対応が経済成長の制約要因となるのではなく、むしろ、新たな経済成長の要因として前向きに捉え、環境と経済が両立した新たな経済システムを構築することが急務となっている。この適切な環境制約、経済制約への対応により、初めて、持続的、発展的な経済社会活動を続けることが可能となると言える。

かかる状況下、我が国では、各種関係法令の制定と、環境制約、資源制約を克服するための施策を講じ、関係主体とも連携しつつ、天然資源の投入の抑制と環境負荷の低減を目指した取り組みを本格的に進めているところである。

1. 法体系

平成 3 年の「再生資源利用促進法」の施行以来、10 数余年にわたる廃棄物減量、リサイクル促進についての施策が総括され、現在、以下のような法体系が確立している。



2. 循環型社会形成推進基本法<平成13年1月施行>

(1)法の背景

我が国は、廃棄物の発生量増大、廃棄物処理施設の立地困難性、不法投棄の増大等の課題に直面しており、これら問題の解決のため、生産から流通、消費、廃棄に至るまで物質の効率的な利用やリサイクルを進めることにより、資源の消費が抑制され、環境への負荷が少ない「循環型社会」を形成することが必要。

(2)法の目的

循環型社会実現に向けた基本原則を定め、関係主体（国、地方公共団体、事業者等）の責務を明らかにする等、基本的枠組みを示し、その道程を明らかにすることを目的としたもの。

(3)基本原則

循環型社会形成に関する行動が、自主的・積極的に行われることで、環境負荷低減の持続的発展が可能な社会の実現を推進

3 R適正処理等、環境負荷低減に資する循環資源の循環的な利用推進 等

(4)適切な役割分担

循環型社会形成に必要な措置を国、地方公共団体、事業者及び国民の適切な役割分担のもとで行い、当該措置に要する費用についても適正かつ公平に負担すること

(5)適切な役割分担による関係者の責務

①国

3 R施策等、基本的・総合的な施策の策定及び実施

②地方公共団体

国との連携強化による循環資源の循環的な利用及び処分のための措置の実施

地方における自然的社会条件に応じた施策の策定及び実施

③事業者

循環資源を自らの責任で適正に処分（排出者責任）

製品の設計の工夫、材質又は成分の表示、廃棄後の引き取り、循環的な利用等（拡大生産者責任）

④国民

製品の長期使用

再生品の使用

分別回収への協力

3. 資源有効利用促進法<平成13年4月施行>

(1)法の背景

我が国が持続的に発展していくためには、環境制約・資源制約が大きな課題となっており、大量生産、大量消費、大量廃棄型の経済システムから、早急に循環型経済システムに移行しなければならない。

このため、本法において、①事業者による製品の回収・再利用の実施等リサイクル対策を強化するとともに、②製品の省資源化・長寿命化等による廃棄物の発生抑制（リデュース）、③回収した製品からの部品等の再使用（リユース）のための対策を新たに行うことにより、循環型経済社会構築を目指すことが必要。

(2)法の目的

廃棄物の発生抑制、部品等の再使用、使用済み製品等の原材料としての再利用を推進することを目的としたものであり、製品の設計・製造段階における3R対策、分別回収のための識別表示等、事業者として取り組むべき事項を規定。

(3)関係者の責務

①事業者

使用済み物品及び副産物の発生抑制のための原材料の使用の合理化

再生資源、再生部品の利用

使用済み物品、副産物の再生資源・再生部品としての利用の促進

②消費者

製品の長期使用

再生品の利用

国・地方公共団体及び事業者の実施する措置への協力

③国・地方公共団体

資金の確保

技術開発の振興

国民への教育活動・広報活動の推進

(4)対象業種・製品

現在、下記の業種及び製品について政令で指定し、判断の基準（省令）により事業者に対し3Rの取り組みを求めている。

① 特定省資源業種・・・副産物の発生抑制とリサイクルを行うべき業種

（例）紙・パルプ製造業（スラッジ）、鉄鋼業（スラグ）、自動車製造業（金属くず等）等

② 特定再利用業種・・・原材料としての再利用をおこなうべき業種、部品等の再使用を行うべき業種

（例）再生資源の利用：紙製造業（古紙）、建設業（土砂、コンクリート塊等）等
再生部品の利用：複写機製造業（使用済複写機の駆動装置等）

③ 特定省資源化製品・・・省資源化・長寿命化の設計等を行うべき製品

- (例) 自動車、パソコン、家電製品、ぱちんこ台、金属製家具、ガス・石油機器 等
- ④ **指定再利用促進製品**・・・リサイクルし易い設計等を行うべき製品
 (例) 浴室ユニット、自動車、家電製品、システムキッチン、複写機 等
- ⑤ **指定表示製品**・・・分別回収を容易にする識別表示を行うべき製品
 (例) 塩化ビニル製建設資材、紙製容器包装、プラスチック製容器包装 等
- ⑥ **指定再資源化製品**・・・事業者による回収・リサイクルを行うべき製品
 (例) パソコン、小型二次電池 等
- ⑦ **指定副産物**・・・原料としての再利用を行うべき副産物
 (例) 石炭灰（電気業）、土砂・コンクリート塊・木材等（建設業）

(5)関係事業者に対する遵守事項

指定表示製品として、「塩化ビニル製建設資材」が指定されている。

対象事業者：塩化ビニル製建設資材を製造する事業者及び自ら輸入した塩化ビニル製建設資材を販売する事業者

表示事項：材質が塩化ビニル（PVC）であることとして、「∞PVC」マークを、容易に識別できるように表示すること

4. 廃棄物処理法<平成15年12月施行(改正法)>

(1)法の背景

我が国の廃棄物の排出量は、年間約5,200万トン（平成12年度環境省調査）にも及び、依然として高水準で推移している。また、不法投棄量についても年間約40万トン（平成12年度環境省調査）発生しており、最終処分場の逼迫と相まって、廃棄物問題はますます深刻化している。

このような状況下、廃棄物処理責任に着目し、国、事業者、地方公共団体等の適切な役割分担のもと、廃棄物の発生抑制、適正な廃棄物処理に努めていくことが必要。

(2)法の目的

廃棄物の排出抑制、適正な処理（運搬、処分、再生等）、生活環境の清潔保持により、生活環境の保全と公衆衛生の向上を図ることを目的としたもの。

(3)法の内容

廃棄物の適正な処理・リサイクルを担保する手段として、廃棄物処理基準の制定や、廃棄物処理業及び廃棄物処理施設設置に係る国・地方自治体等による厳格かつきめ細かな許認可制度が構築されている。

(4)廃棄物処理法に従った廃棄物の適正な処理について

[1]関係者の責務

①国民の責務

廃棄物の発生抑制、再生製品の使用、廃棄物の分別排出の促進等を行うことにより

廃棄物の減量等に努めるとともに、国及び地方自治体の施策に協力すること 等

②排出事業者の責務（建設工事の場合は原則として元請業者）

廃棄物の発生抑制、再生利用等による減量化に努めること

自らの責任で建設廃棄物を、法に従い適正に処理すること

廃棄物の処理を他人に委託する場合、法の委託基準に従い、廃棄物処理業者と委託契約を書面にて行い、適正な処理費用の支払いをするなど、排出事業者として適正処理を確保すること 等

③関係事業者の責務

処理業者は、排出事業者との書面による委託契約に従い、廃棄物を適正に処理すること

製造事業者は、廃棄物の発生抑制のための製品製造に努めるとともに、製品が廃棄物となった場合、適正処理が困難とならないような製品の開発に努めること 等

④国及び地方自治体の責務

市町村は、地域住民の自主的活動の促進を図ること

都道府県は、廃棄物の排出状況を把握し、適正処理に必要な措置を講ずること

国は、廃棄物の適正処理に関する技術開発の推進を図るとともに、地方自治体に対し、技術的・政策的援助を与えることに努めること 等

[2] 廃棄物の分別管理

①排出事業者

現場等における廃棄物の分別の徹底に努めること

安定型産業廃棄物とそれ以外の廃棄物を分別し、埋立処分までの間、これらが混入しないよう努めること

その他、法の規定事項に従うこと

[3] 廃棄物の現場保管

①排出事業者

排出現場での廃棄物の保管については、廃棄物処理法（以下、「法」という。）の産業廃棄物保管基準に従うこと

その他、法の規定事項に従うこと

[4] 廃棄物処理の委託契約

①排出事業者

廃棄物の処理を他人に委託する場合は、収集運搬業等廃棄物処理業の許可を取得している者と、法で定める廃棄物の収集運搬に係る委託基準に従い、書面による委託契約を締結すること

処理の委託に際し、産業廃棄物の種類ごとにマニフェストを発行し、委託した廃棄物が最終処分場まで適正に処理されることを確認すること

その他、法の規定事項に従うこと

[5] 廃棄物の収集運搬

① 排出事業者

廃棄物の収集運搬を自ら行う場合は、法で定める廃棄物の収集運搬基準に従うこと
その他、法の規定事項に従うこと

② 収集運搬業者

廃棄物の収集運搬を業として行う場合は、廃棄物の収集運搬業を行う区域を管轄する都道府県知事等の許可を得ること
廃棄物の収集運搬を行う場合は、法で定める収集運搬基準及び委託契約に従うこと
その他、法の規定事項に従うこと

[6] 廃棄物の積替・保管

① 排出事業者

廃棄物の積替・保管を行う場合は、法で定める廃棄物の積替・保管基準に従うこと
その他、法の規定事項に従うこと

② 収集運搬業者

廃棄物の積替・保管を行う場合は、法で定める廃棄物の積替・保管基準及び委託契約に従うこと
その他、法の規定事項に従うこと

[7] 廃棄物の中間処理

① 排出事業者

廃棄物の処理を自ら行う場合は、法で定める廃棄物の処理基準に従うこと
その他、法の規定事項に従うこと

② 中間処理業者

廃棄物の処理を業として行う場合は、処理業を行う区域を管轄する都道府県知事等の許可を得ること
法で定める廃棄物の処理を行う施設を設置する場合は、当該施設を設置する区域を管轄する都道府県知事の許可を得ること
廃棄物の処理を行う場合は、法で定める廃棄物の処理基準に従うこと
その他、法の規定事項に従うこと

[8] 廃棄物の再生利用に係る特例制度

◎ 廃棄物の広域再生利用指定制度の活用

製品が廃棄物となったものについて、当該廃棄物の処理を当該製品の製造、加工、販売等の事業を行う者（製造事業者等）が広域的に行うことにより、当該廃棄物の減量等適正処理が確保されることを目的としたものであり、環境大臣の認定を受けることにより都道府県知事等による収集運搬業の許可を不要とする特例制度

◎ 廃棄物の再生利用認定制度の活用

廃棄物の再生利用について、その内容が生活環境の保全上支障がない等の基準に適合していることについて環境大臣が認定する制度で、都道府県知事等による廃棄物

処理業（収集運搬業及び処分業）、及び処理施設の許可を不要とする特例制度。

また、このほかに、都道府県知事等が再生利用に係る廃棄物を特定する再生利用指定制度（個別指定、一般指定）がある。

[9] 廃棄物の最終処分

① 排出事業者

廃棄物の処分を自ら行う場合は、法で定める廃棄物の処分等の基準に従うこと
その他、法の規定事項に従うこと

② 最終処分業者

廃棄物の処分を業として行う場合は、処分業を行う区域を管轄する都道府県知事等の許可を得ること
最終処分場を設置する場合は、都道府県知事等の許可を得ること
廃棄物の処分を行う場合は、法で定める廃棄物の処分等の基準に従うこと
その他、廃棄物処理法を含め、関係法令の規定事項に従うこと

5. 建設リサイクル法<平成14年5月施行>

(1) 法の背景

建設産業は、我が国資源利用量の約5割を建設資材として消費する一方、建設廃棄物として全産業廃棄物排出量の約2割を排出し、廃棄物最終処分量の約4割に相当する建設廃棄物を処分するなど、資源多消費・廃棄物多排出産業である。このため、循環型経済社会構築に向け、建設資材廃棄物の発生の抑制、再生利用促進等を図ることが必要。

(2) 法の目的

建築物等の解体工事等に伴って排出されるコンクリート廃材、廃木材等の分別及びリサイクルを促進することを目的としたもの。

(3) 法で対象とする建設工事等

[1] 特定建設資材

コンクリート
コンクリートおよび鉄から成る建設資材
木材
アスファルト・コンクリート

[2] 対象建設工事

特定建設資材を用いた建築物等の解体工事又は新築工事等で、一定基準以上のもの
(建築物の合計床面積が、解体工事の場合は80㎡以上、新築工事の場合は500㎡以上 等)

(4)法に従った建設資材廃棄物のリサイクルの推進について

[1]関係者の責務

①建設業を営む者

設計・施工方法を工夫し、建設資材廃棄物の発生を抑制するとともに、分別解体等及び再資源化等に要する費用の低減に努めること

建設資材廃棄物の再資源化により得られた物（以下、「再生建設資材」という）を使用するよう努めること 等

②発注者

分別解体等に要する費用の適正な負担や再生建設資材の使用により、分別解体等及び再資源化等の促進に努めること 等

③国及び地方公共団体

科学技術の振興を図るための研究開発の推進を図ること

国民への教育・広報活動等を通じ、国民の理解を深めること 等

[2]基本方針等の策定

①国

国は、建設工事に係る資材の有効利用及び廃棄物の適正処理を図るため、特定建設資材に係る分別解体等及び特定建設資材廃棄物の再資源化等の促進に関する基本方針を定めること

②都道府県知事

都道府県知事は、基本方針に即し、当該都道府県における特定建設資材に係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の実施に関する指針を定めること

[3]分別解体等の実施

「分別解体等」とは、現場で発生する建設資材廃棄物を、その種類ごとに分別し、当該工事を計画的に施工する行為をいう。

①対象建設工事の発注者等

工事に着手する日の7日前までに、都道府県知事に届け出ること

その他、法の規定事項に従うこと

②対象建設工事の元請業者

発注者に対し、分別解体等の計画等について、書面にて説明すること

下請負人との間で署名又は記名押印をした工事請負契約書を交付すること

その他、法の規定事項に従うこと

③対象建設工事の受注者

建築物等に使用されている特定建設資材を、排出現場において、分別解体等の基準に従い分別すること

その他、法の規定事項に従うこと

[4]再資源化等の実施

「再資源化等」とは、現場で発生する建設資材廃棄物を、資材又は原材料として利用したり、熱回収することができる状態にする行為をいう。

①対象建設工事の受注者

分別解体等に伴って生じた特定建設資材廃棄物について再資源化等すること
その他、法の規定事項に従うこと

②対象建設工事の元請業者

特定建設資材廃棄物の再資源化等が完了したときは、当該発注者に対し、書面にて報告すること
その他、法の規定事項に従うこと

[5]解体工事業者の登録

①解体工事業者

解体工事業を営もうとする者は、当該解体工事を施行する地域を所管する都道府県知事の登録を受けること
解体工事の施工技術の確保に努めること
解体工事の施工技術を管理する技術管理者を設置すること
営業所ごとに帳簿を備え、帳簿への記載・保存を行うこと
その他、法の規定事項に従うこと

資料3：廃棄物処理法の改正について

我が国の廃棄物の排出量については依然として高水準で推移しており、一方で、国民や事業者、地方公共団体等各方面における適正な廃棄物処理・リサイクルに対する関心が高まっている。

かかる状況下、不適正処理の防止とリサイクルの推進を一層図るため、廃棄物処理法を改正し、不適正処理に対処するための調査権限の強化、広域的なリサイクル推進のための特例制度の設置、廃棄物処理業及び施設設置に係る許可規制の合理化等の措置が新たに設置された。(平成15年12月1日完全施行)

1. **不法投棄の未然防止等の措置**

(1) **都道府県等の調査権限の拡充**(法第18条、法第19条)

廃棄物であることの疑いがある物の処理について、地方公共団体の長は、報告徴収又は立入検査ができることとなった。

(2) **不法投棄等に係る罰則の強化**

[1] **不法投棄等の未遂罪の創設**(法第25条、法第26条)

不法投棄又は不法焼却の未遂行為を罰することとなった。

[2] **一般廃棄物の不法投棄に係る罰則の強化**(法第32条)

法人が一般廃棄物の不法投棄に関与した場合に対する罰則を、産業廃棄物に係る罰則と同様、1億円以下の罰金に引き上げることとなった。

(3) **国の関与の強化**

[1] **緊急時の国の調査権限の創設**(法第24条の3)

産業廃棄物に関し、緊急時には、環境大臣が報告徴収及び立ち入り検査を行えることとなった。

[2] **国の責務の明確化**(法第4条)

国は、広域的な見地から地方公共団体の事務について調整を行うこととするとともに、都道府県の産業廃棄物に関する事務が円滑に実施されるよう、職員の派遣等の必要な措置を講ずることとなった。

(4) **悪質な処理業者への対応のさらなる厳格化等**

[1] **特に悪質な業者の許可の取消しの義務化**(法7条の4、法第14条の3の2等)

特に悪質な業者(欠格要件等に該当することとなった廃棄物処理業者等)について、許可権者は、必ず許可を取り消さなければならないこととなった。

[2] **廃棄物処理業の許可に係る欠格要件の追加**(法第7条)

廃棄物処理業の許可に係る欠格要件として、許可取消し処分に係る聴聞通知のあった日から当該処分がなされる日までに廃業の届出をした者(いわゆる「許可の取消し逃れをした者」)で、当該届出のあった日から5年を経過しないこと等を追加するこ

ととなった。

[3] 都道府県等による適切な更新手続きの確保(法第7条、法第14条等)

廃棄物処理業の許可の更新の申請がなされた場合において、従前の許可の有効期間の満了の日までに更新申請に対する処分がなされないときは、従前の許可の有効期間の満了後も、当該更新申請に対する処分がなされるまでの間、従前の許可は効力を有することとなった。

(5) 事業者が一般廃棄物の処理を委託する場合の基準等の創設(法第6条の2)

事業者が一般廃棄物の処理を委託する場合の基準を定めるとともに、措置命令の対象者として、基準に違反した委託事業者を加えることとなった。

2. リサイクルの促進等の措置

(1) 広域的なリサイクル等の推進のための環境大臣の認定による特例(法第9条の9、法第15条の4の3)

広域的なリサイクル等を推進するため、環境大臣が認定した者は、廃棄物処理業の許可を要しないこととする等の特例制度を整備することとなった。

(2) 同様の性状を有する廃棄物の処理施設の設置許可の合理化(法第15条の2の4)

同様の性状を有する一般廃棄物を産業廃棄物と同様の方法で処理する産業廃棄物処理施設については、届出により、一般廃棄物処理施設の設置許可を不要とすることとなった。

[参考] 対象となる一般廃棄物(一例)

産業廃棄物処理施設	一般廃棄物
廃プラスチック類の破碎施設	廃プラスチック類（特定家庭用機器、パーソナルコンピュータその他金属及びガラスがプラスチックと一体となったものが一般廃棄物となったものを含むものとし、他の一般廃棄物と分別して収集されたものに限る。）
廃プラスチック類の焼却施設	廃プラスチック類（同上）
木くずの破碎施設	木くず（他の一般廃棄物と分別して収集されたものに限る。）
がれき類の破碎施設	がれき類（他の一般廃棄物と分別して収集されたものに限る。）

(3) 課題に的確に対応した廃棄物処理施設整備計画の策定(法第5条の3)

環境大臣は、廃棄物処理施設整備事業の計画的な実施に資するため、5年ごとに、廃棄物処理施設整備事業の実施の目標等を定めた廃棄物処理施設整備計画を作成することとなった。

広域的なりサイクル等の推進のための環境大臣の認定による特例制度 (広域再生利用指定制度)の改正の内容

廃棄物の減量その他その適正な処理に資すると認められる廃棄物の広域的な処理を促進するため、法第9条の9及び第15条の4の3として環境大臣の認定制度を創設し、その対象となる廃棄物、認定の基準等について施行規則において定めることとされているが、その内容は主に以下のとおり。

1. **対象とする廃棄物(規則第6条の13、規則第12条の12の8)**

次のいずれの条件を満たすもの。ただし、一般廃棄物にあつては、これらの条件を満たすものとして、環境大臣が定めるもの。

- ① 通常の運搬状況の下で容易に腐敗し、又は揮発する等その性状が変化することによって生活環境の保全上支障が生ずるおそれがないもの。
- ② 製品が廃棄物となったものであつて、当該廃棄物の処理を当該製品の製造（当該製品の原材料又は部品の製造を含む）、加工又は販売の事業を行う者（これらの者が設立した団体等及び当該処理を他人に委託して行う者を含む：以下「製造事業者等」という）が行うことにより、当該廃棄物の減量その他その適正な処理が確保されるもの。

2. **認定の基準**

(1) **広域的処理の内容の基準(規則第6条の15、規則第12条の12の10)**

- ① 廃棄物の原料その他その適正な処理が確保されるものであること
- ② 処理を行う者（委託される者を含む）の事業内容が明らかで、かつ責任の範囲が明確であること
- ③ 処理の行程を申請者が統括して管理できる体制が整備されていること
- ④ 複数の都道府県の区域で廃棄物を広域的に収集することで廃棄物の適正処理が確保されるものであること
- ⑤ 再生されないものについては、熱回収を行った後に埋立処分を行うものであること等

(2) **広域的処理を行う者の基準(規則第6条の16、規則第12条の12の11)**

- ① 処理を的確に行える知識及び技能を有すること
- ② 処理を的確に、かつ、継続して行える経理的基礎を有していること
- ③ 廃棄物処理業に係る欠格要件に該当していないこと 等

(3) **広域的処理の施設の基準(規則第6条の17、規則第12条の12の12)**

- ① 廃棄物が飛散・流出し、悪臭が漏れる等のおそれがない運搬及び積替施設を有すること
- ② 処分のための施設が、廃棄物の種類に適するものであるとともに、運転を安定的に行うものであり、適正な維持管理を行えるものであること 等

資料4：廃棄物処理リサイクルガイドライン（2003年品目編・業種編）

品目名	平成13年7月12日改定ガイドライン	進捗状況（現在まで講じてきた主要措置）	ガイドラインの改定
建設資材	<p>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、各建設資材ごとに以下の対策を講ずる。</p> <p>1. 木質系建材 (1) 繊維板・パーティクルボード ① 建設発生木材のリサイクルを促進するため、繊維板・パーティクルボードの製造業を資源有効利用促進法の特定再利用業種に指定することも視野に入れ、検討を行う。 ② 繊維板・パーティクルボードへの建設発生木材系チップの原料混入率の向上に関する知見を得るため、調査研究等に取り組むとともに、公的建築物や民間住宅等への繊維板・パーティクルボードの利用拡大を要請していく。また、調査研究等の成果を基に、技術開発及び受入体制の整備等を推進する。</p> <p>2. 窯業系建材 (1) 石こうボード ① 解体系廃石こうボードのリサイクル促進に資するため、用途拡大に向けた技術開発を推進するとともに、土壌還元剤やセメント等への活用について関係業界に協力を要請する。 ② 新築系廃石こうボードのリサイクル促進に資するため、石こうボードの製造業を資源有効利用促進法の特定再利用業種に指定することも視野に入れ、技術開発及び受入体制の整備等を推進する。</p> <p>(2) 窯業系サイディング ① 窯業系サイディングについて、関係業界との連携を図りつつ、長寿命製品の普及、製品の耐久性を向上させるための施工方法の普及に努める。 ② 業界団体等において、解体時に他材料との分離が容易である金具留め工法の普及を推進する。また、新築現場から廃棄された端材をセメント原料として利用するためのリサイクル技術の研究開発を推進するとともに、再度窯業系サイディングへリサイクルする可能性について検討する。</p>	<p>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、各建設資材ごとに以下の対策を講じた。</p> <p>1. 木質系建材 (1) 繊維板・パーティクルボード ① 繊維板・パーティクルボード製造業を資源有効利用促進法の特定再利用業種に位置付けることも視野に入れつつ、以下の検討を行った。 ② 建設発生木材の原料混入率の目標値を2005年50%（1998年基準）と設定していたが、すでに2002年で達成したため、新たな目標値60%と設定した。 ③ 建設発生木材の破砕・再生処理装置を税制特別措置法の対象とし、導入を促進した。 ④ 建設発生木材の利用による製品のホルムアルデヒド放散低減化を実施した。 ⑤ グリーン購入法における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要請した。 ⑥ 繊維板・パーティクルボードの再原料化について、実験を継続。（製品から製品への再生）</p> <p>2. 窯業系建材 (1) 石こうボード ① 廃石膏の混入率を高めるため、結晶粗大化技術開発及びエコ石膏ボードの研究開発・実機試作後の品質試験を実施中。 ② 全工場が広域再生利用制度の再生資源活用者の指定を受けるとともに、過半数の工場では、中間処理業者の指定を受けている。 ③ 解体系廃石膏ボードの用途拡大向け、関係業界に働きかけを行った。</p> <p>(2) 窯業系サイディング ① 窯業系サイディングの耐久性の向上を図るため、標準工法の講習会を平成14年度は13回（全国10地区）開催し、普及に努めた。また、適正防水関連商品の選定を行った。 ② 窯業系サイディングおよび周辺防水材料の長寿命化に対する性能評価方法および評価基準の検討を開始した。 ③ 解体時に他材料との分離が容易である金具留め工法の普及促進に努めた。普及率は30～40%。 ④ 新築系端材の粉砕再原料化及びセメント化して利用するためのプラント受け入れ条件の調査等を行った。また、リサイクル率向上の可能性についても検討を開始した。 ⑤ プレカット納入を実施した結果、プレハブ住宅の新築現場での端材の</p>	<p>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、各建設資材ごとに以下の対策を講ずる。 また、これら対策に加え、新築現場等における適切な分別、効率的な回収等に向けた建材横断的なリサイクルシステムについての検討を進める。</p> <p>1. 木質系建材 (1) 繊維板・パーティクルボード 繊維板・パーティクルボード製造業を資源有効利用促進法の特定再利用業種に位置付けることも視野に入れつつ、引き続き以下の検討を行う。 ① 繊維板・パーティクルボードへの建設発生木材系チップの利用率向上に必要な異物除却装置の調査、開発、導入を行う。 ② 繊維板・パーティクルボードの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。（1998年基準で2005年迄に） ・ 廃棄物の減量化 : 20%低減 ・ 建設解体廃木材の利用率向上 : 60%</p> <p>2. 窯業系建材 (1) 石こうボード ① 石膏の原料として副生石膏と回収石膏を全体の約60%使用、ボード用原紙として再生紙を100%使用するなど、引き続きリサイクル品の利用率の維持・向上を図る。 ② 工場で発生する端材のリサイクル率100%の維持を図る。 ③ 回収石膏の原料への混入率を高めたエコ石膏ボードの研究開発を推進するとともに、さらに混入率を高めるための石膏の結晶粗大化技術の開発を推進する。 ④ 新築系廃石膏ボードについては、広域再生利用制度の再生資源活用業者の指定を全工場受けており、今後も端材の回収、リサイクル率の向上を図る。 ⑤ 解体系廃石膏ボードのリサイクル促進に資するため、過半数の工場で中間処理業者の指定を受けており、引き続き全社指定に向け取り組んでいくなどリサイクル率の向上を図る。</p> <p>(2) 窯業系サイディング ① 窯業系サイディング材について関係業界との連携を図りつつ、窯業系サイディングを使用した外壁の耐久性を向上させるため、施工方法の講習会を継続するとともに適正周辺材料の採用・普及に努める。 ② 解体時に他材料との分離が容易である金具留め工法の普及促進を継続する。（普及率目標50%） ③ 新築系端材をセメント原料等として利用するための調査・研究を推進するとともに、窯業系サイディングへのリサイクル率の向上に努める。 ④ 主要製造企業が広域再生利用指定産業廃棄物処理者の指定を受けており、新築現場で発生する窯業系サイディングの回収リサイクルに努める。 ⑤ 日本窯業外装材協会における一元化回収システムの構築について検</p>

	<p>(3) ALCパネル（軽量気泡コンクリートパネル）</p> <ol style="list-style-type: none"> ① ALC建築物の耐久性の向上、長寿命化の指針となる「ALCパネル現場タイル張り工法指針（案）・同解説」及び「ALC外壁補修工法指針（案）・同解説」について関係業界に対し普及を行う。 ② 解体時において建築物からの剥離が容易な乾式工法の普及を行う。 ③ ALC建築物の分別解体の実態調査を行い、更に新規解体技術について解体日数、コスト等の検証を行う。 ④ 廃ALCパネルの軽量コンクリート骨材、セメント原料としてのリサイクル技術の確立に向けた研究開発を推進する。 <p>(4) グラスウール グラスウールの原材料における板ガラスくず等再生資源利用率（平成11年度82%）の維持・向上を図る。</p> <p>(5) ロックウール ロックウールの原材料における高炉スラグ利用率（平成11年度90%）の維持を図る。</p> <p>(6) かわら</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 廃がわらの効率的な収集方法、新規リサイクル用途の開拓、リサイクル品と従来品の性能比較等に関する調査研究を実施する。 ② 廃がわらのリサイクルに関する調査研究の結果をユーザー等を含めて広く周知広報し、リサイクル製品の普及に努める。 <p>3. プラスチック建材 塩化ビニル製建材のリサイクルを促進するため、以下の事項を実施する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 塩ビ製管・継手 <ol style="list-style-type: none"> i) 硬質塩ビ管・継手製造業については、資源有効利用促進法の特定再利用業種に指定されたことを踏まえ、計画的にリサイクルを推進するとともに、技術開発及び受入体制の整備等を推進する。 ii) 硬質塩ビ管について、資源有効利用促進法の指定表示製品に位置づけられたことを踏まえ、リサイクルを促進するための表示を徹底する。 	<p>量は激減した。</p> <ol style="list-style-type: none"> ⑥ 大手5社が広域再生利用して産業廃棄物処理者の指定を受けた。 <p>(3) ALCパネル（軽量気泡コンクリートパネル）</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 会員各社が「ALCパネル現場タイル張り工法指針（案）・同解説」及び「ALC外壁補修工法指針（案）・同解説」の配布を行い指針内容の普及に努めた。また、タイル張り指針については平成15年3月に改訂を行なった。 ② 乾式構法の普及に努めた結果、普及率が平成14年度3月の55.6%から平成15年度3月の90.8%に向上した。 ③ ALC建築物の分別解体の調査を行い、一般的な解体手順を示したALC建築の解体工法指針を作成している。 ④ 分別解体されたALCパネルの中間処理テストを行い、セメント原料として利用可能な分別の度合いを確認した。 ⑤ 新築系ALC廃材について、ALC協会傘下の3メーカー全てが広域再生利用指定制度の認定を取得しており、再生処理を推進している。 <p>(4) グラスウール 14年度のリサイクル率は84.1%（硝子繊維協会統計） グラスウールの主原料は80%強市中より回収された板ガラスくず、びんガラスくずである。組成上主原料として利用できる許容量のほぼ上限でリサイクル率を達成している状況である。</p> <p>(5) ロックウール 高炉スラグ利用率は平成12年度88%、13年度85%であった。目標との乖離は、高耐熱製品の需要の増加等から品種構成が変化したため、製造時における天然岩石の使用比率が高まったためと想定される。</p> <p>(6) かわら</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 各産地単位で関連企業・公設試験場・大学等と廃瓦を活用した商品の共同研究を実施中。 ② 廃瓦のリサイクルの普及啓蒙のため、展示場の開設、パンフレットの作成等周知徹底に務めている。 <p>3. プラスチック建材</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 塩ビ製管・継手 <ol style="list-style-type: none"> i) 使用済み硬質塩ビ管・継手のリサイクルを促進するため以下のことを実施した。 ・リサイクル協力会社を、15社18拠点から16社21拠点に増強した。また、中間受入場も全国に32拠点設置し、その結果沖縄県を除く全都道府県に最低1カ所の受入拠点が出来た。 ・受入対象製品及び量の拡大のために、リサイクル協力会社に対する粉砕機の設備支援を累計13社に実施した。 	<p>討する。</p> <p>(3) ALCパネル（軽量気泡コンクリートパネル）</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 生産工程で発生する端材や切削屑を、引き続きALCパネルや肥料等の原料として再利用し、資源の有効利用を図る。 ② ALC建築物の耐久性の向上、長寿命化の指針となる「ALCパネル現場タイル張り工法指針（案）・同解説」及び「ALC外壁補修工法指針（案）・同解説」について関係業界に対し普及を行う。 ③ 解体時において建築物からの剥離が容易な乾式工法の普及を行う。 ④ ALC建築物の分別解体の実態調査を行い、更に新規解体技術について解体日数、コスト等の検証を行う。 ⑤ 廃ALCパネルの軽量コンクリート骨材、セメント原料としてのリサイクル技術の確立に向けた研究開発を推進する。 ⑥ 広域再生利用指定制度を利用した新築系ALC廃材の再生処理を推進する。 <p>(4) グラスウール</p> <ol style="list-style-type: none"> ① グラスウールの原材料における板ガラスくず等再生資源利用率（平成14年度84%）の維持・向上を図る。 ② 硝子繊維協会傘下の製造メーカーは、市場回収グラスウールのリサイクル技術は確立し、現在広域再生利用指定産業廃棄物処理業者の指定を受けており、新築非住宅施工現場で排出される廃グラスウールの回収・リサイクルの普及に努める。 ③ 更なるリサイクル量、対象地域及び範囲拡大のために必要な課題の抽出とその対応研究に取り組む。具体的には、搬送費用削減、及び処理費用の削減、回収から流通までのインフラの整備等に向けた課題（くずの減容化、表被材付きで回収、集積所の設置、工場での分別、他社製品との乗入れ、他材料との共同回収等）の整理、解決に向けた取り組みを行う。 <p>(5) ロックウール</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 原料の再生資源利用率の維持・向上に努める。 ② 主要製造企業が広域再生利用指定産業廃棄物処理者の指定を受けており、建設現場（改修・新築）で発生するロックウール製品の回収リサイクルに務める。 ③ リサイクル率の更なる向上改善を図るため、ロックウール工業会において一元化回収システム処理の可能性を調査検討する。 <p>(6) かわら</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 廃がわらの効率的な収集方法、新規リサイクル用途の開拓、リサイクル品と従来品の性能比較等に関する調査研究を実施する。 ② 廃がわらのリサイクルに関する調査研究の結果をユーザー等を含めて広く周知広報し、リサイクル製品の普及に努める。 <p>3. プラスチック建材 塩化ビニル製建材のリサイクルを促進するため、以下の事項を実施する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 塩ビ製管・継手 <ol style="list-style-type: none"> i) 硬質塩ビ管・継手製造業については、資源有効利用促進法の特定再利用業種に指定されたことを踏まえ、平成17年度までにマテリアルリサイクル率の目標値80%を達成するため、計画的にリサイクルを推進すると共に、技術開発及び受入体制の整備を推進する。
--	--	--	--

	<p>② 塩ビ製サッシ</p> <p>i) 塩ビ製サッシを効率的にリサイクルするための研究開発を推進するとともに、塩ビ製サッシのリサイクルシステム構築のための回収に係る具体的手法等について検討を行う。</p> <p>ii) 塩ビ製サッシについて、資源有効利用促進法の指定表示製品に位置づけられたことを踏まえ、リサイクルを促進するための表示を徹底する。</p> <p>③ 塩ビ製雨樋</p> <p>塩ビ製雨樋について、資源有効利用促進法の指定表示製品に位置づけられたことを踏まえ、リサイクルを促進するための表示を徹底する。</p> <p>④ 塩ビ製床材</p> <p>i) 原材料における使用済み塩ビ製品（農業用ビニルフィルム等）の使用比率を30%に向上させるよう関係各社において努める。</p> <p>ii) 解体時に分離容易な簡易接着タイプ製品の普及促進を図る。</p> <p>iii) モルタルとの分離技術の開発等を中心に、床材to床材のリサイクル技術の研究開発を推進する。</p> <p>iv) 塩ビ製床材について、資源有効利用促進法の指定表示製品に位置づけられたことを踏まえ、リサイクルを促進するための表示を徹底する。</p> <p>⑤ 塩ビ製壁紙</p> <p>i) 内装仕上げ材料の分別システムの構築やリサイクル技術の開発等について関係業界において検討を行う。</p> <p>ii) 塩ビ製壁紙について、資源有効利用促進法の指定表示製品に位置づけられたことを踏まえ、リサイクルを促進するための表示を徹底する。</p> <p>4. 金属系建材 (1) 金属屋根</p>	<p>・協会規格再生塩ビ管3品種の普及を図るため、グリーン購入物品認定や標準仕様書記載を働きかけてきた。その結果、国のグリーン購入法特定調達品目、愛知県のあいくる材、東京都等道府県や都市基盤整備公団の標準仕様書などに認定・記載された。</p> <p>ii) 硬質塩化ビニル管が資源有効利用促進法の指定表示製品として指定されたため、表示方法を定め実施した。</p> <p>・表示方法は硬質塩ビ（無可塑Unplasticized）であることを示すため「-U」を追加して「∞PVC-U」とした。</p> <p>・協会会員会社11社及び賛助会員であるリサイクル協力会社5社は、平成13年10月より塩ビ管に材質表示を実施している。</p> <p>② 塩ビ製サッシ</p> <p>i) 昨年度塩ビサッシの普及率が高い北海道において、解体現場から発生する廃材の効率的なリサイクルのための検討を実施。また、回収原料を使用して、新規塩ビサッシを量産化レベルで成形し、品質・性能評価を実施した。</p> <p>ii) 資源有効利用促進法の指定表示製品に位置づけられたことを踏まえ、平成15年4月1日から表示を徹底した。</p> <p>③ 塩ビ製雨樋</p> <p>資源有効利用促進法の指定表示製品に位置づけられたことを踏まえ、平成15年4月1日から表示を徹底した。</p> <p>④ 塩ビ製床材</p> <p>i) 使用済み塩ビ製品（農業用塩化ビニルフィルム）の状態により使用比率に限界があり、30%には至っていない。</p> <p>ii) 解体時に分離容易な簡易接着タイプ製品の積極的な使用を進めている。</p> <p>iii) 昨年度、調査事業を実施し、使用済み床材の急冷・切削方式による分別の情報収集を実施した。</p> <p>iv) 塩ビ床材の製造各社が共同で行う端材のリサイクル事業について、平成15年3月4日付けで製造各社が広域再生利用指定産業廃棄物処理者に指定されたためリサイクル事業開始に向けての検討を開始した。</p> <p>v) 資源有効利用促進法の指定表示製品に位置づけられたことを踏まえ、平成15年4月1日から表示を徹底した。</p> <p>⑤ 塩ビ製壁紙</p> <p>i) 塩ビ壁紙のリサイクル技術の開発について屋上緑化部材（パインブロック）の改良試作と施工実験を重ね、昨年の展示会出展（全国9ヶ所）、施工実施（仙台市、墨田区、福岡市等、全国10ヶ所）等で20トン以上の使用となった。</p> <p>ii) 資源有効利用促進法の指定表示についてはメーカー25社（日本のビニル壁紙シェア100%）で平成15年3月1日時点で完全に実行されていることを確認した。</p> <p>4. 金属系建材 (1) 金属屋根</p>	<p>② 塩ビ製サッシ</p> <p>i) 塩ビ製サッシを効率的にリサイクルするため、塩ビ製サッシ再資源化率向上のための分別解体手法の検討及びマニュアルを作成し、引き続き、リサイクルシステム構築のための回収に係る具体的な手法等について検討を行う。</p> <p>ii) 易リサイクル製品の開発等について関係業界において検討を行う。</p> <p>iii) 塩ビ製サッシについて、資源有効利用促進法の指定表示製品に位置づけられたことを踏まえ、リサイクルを促進するための表示を徹底する。</p> <p>③ 塩ビ製雨樋</p> <p>i) リサイクルを促進するため、新築端材リサイクルシステムの試行テストを実施する。</p> <p>ii) リサイクルされた原料を雨樋製品に再利用するための研究開発を実施する。</p> <p>iii) 塩ビ製雨樋について資源有効利用促進法の指定表示製品に位置づけられたことを踏まえ、リサイクルを促進するための表示を徹底する。</p> <p>④ 塩ビ製床材</p> <p>i) 原材料における使用済み塩ビ製品（農業用塩化ビニルフィルム等）の使用比率を30%に向上させるよう関係各社において努める。</p> <p>ii) 解体時に分離容易な簡易接着タイプ製品の普及促進を図る。</p> <p>iii) 広域再生利用指定産業廃棄物処理者指定を活用し、新築施工現場で発生する端材及び余材の回収・再資源化を実施する。</p> <p>iv) 建築廃材から発生する塩ビ製床材のリサイクル推進のため、再生技術等について検討する。</p> <p>v) 塩ビ製床材について、資源有効利用促進法の指定表示製品に位置づけられたことを踏まえリサイクルを促進するための表示を徹底する。</p> <p>⑤ 塩ビ製壁紙</p> <p>i) 塩ビ製壁紙の施工端材やリフォーム残材について、リサイクル実証実験を行い、壁紙をリサイクルするための課題等を検討する。</p> <p>ii) 塩ビ製壁紙以外の塩ビ製内装材も視野にいたリサイクル事業の連携強化に向けた検討を行う。</p> <p>iii) 廃棄物の抑制のため、長寿命化、使用原料削減等の技術開発を推進する。</p> <p>iv) 塩ビ製壁紙について、資源有効利用促進法の指定表示製品に位置づけられたことを踏まえリサイクルを促進するための表示を徹底する。</p> <p>4. 金属系建材 (1) 金属屋根</p>
--	---	---	---

	<p>① 金属屋根について、長寿命製品の普及促進を図る。</p> <p>② 解体時に分解しやすい易リサイクル製品開発の可能性について関係業界において検討を行う。</p> <p>(2) アルミサッシ 易リサイクル製品の開発等について関係業界において検討を行う。</p> <p>(3) 金属サイディング</p> <p>① 金属サイディングについて、長寿命製品の普及促進を図る。</p> <p>② 解体時に分解しやすい易リサイクル製品開発の可能性について関係業界において断熱材と金属の分離技術等を中心に検討を行う。</p> <p>5. その他 量(建材量) 建材量床のリサイクルシステム構築について、関係業界において検討し、平成13年度中に方向性を示す。</p>	<p>① 長寿命製品の使用比率を50%以上に高めた。</p> <p>② リサイクルの妨げになる断熱材を分離しやすい易リサイクル製品を商品化した。</p> <p>(2) アルミサッシ アルミサッシのリサイクル性向上のため、これまでステンレスなどを使用した取付ジグの素材統一を目的とし、アルミ合金締結材の開発及び性能確認を行った。</p> <p>(3) 金属サイディング</p> <p>① 使用原板について、高耐候性をもつガルバリウム鋼板をJIS改訂に盛り込み、答申を終了した。</p> <p>② 分離回収プラントメーカーと技術協力の上、破碎・分別回収のテストを行い良好な結果を得た。</p> <p>5. その他 量(建材量) 業界5社が化学量総合リサイクルセンターを創設し、量リサイクルシステム構築に取り組むことを決定した。</p>	<p>① 金属屋根について、長寿命製品の普及促進を図る。</p> <p>② リサイクルを促進するための方策について関係業界とともに検討を行う。</p> <p>(2) アルミサッシ</p> <p>① アルミサッシに用いるアルミ合金締結材の易リサイクル化に向けて関係業界とともに検討を行う。</p> <p>② 原材料におけるアルミ廃材混入率の目標設定について検討する。</p> <p>(3) 金属サイディング 金属サイディングの金属部分の不純物が取り除ければ有価で流通しており、</p> <p>a. 解体時に分解しやすい易リサイクル製品の開発</p> <p>b. 施工時に発生する端材・廃材の分解手法の検討と施工者に対する周知</p> <p>c. 解体時に発生する端材・廃材の分解手法の検討等を行い、リサイクルを推進する。</p> <p>5. その他 量(建材量) ① 化学量総合リサイクルセンターを核に、大都市圏(東京、大阪)のリサイクル拠点の構築に向けた検討を図る。</p> <p>② 都市基盤整備公団やゼネコン等による建築物の解体に伴う廃棄量の受入れを進める。</p>
--	--	---	---

業種	平成13年7月12日改定ガイドライン	進捗状況（現在まで講じてきた主要措置）	ガイドラインの改定
板ガラス製造業	<p>1. 板ガラス製造業においては、その副産物のリデュース・リサイクルを推進するため、特に、以下の対策を講ずる。</p> <p>① 製品の歩留まりの向上等により工程内カレットの発生抑制を推進する。</p> <p>② 磨き砂汚泥（微粒珪砂）のガラス原料としての再利用を推進するとともに、新規用途開拓のための調査研究活動の結果、絞り込んだセメント原料、銅・亜鉛製錬用、窯業建材原料を主用途としたリサイクルを実施し、再資源化率（平成11年度：97%）の維持・向上を図る。併せて、含水率のコントロール、脱鉄などにより原料としての高付加価値化を図る。</p> <p>③ 磨き砂汚泥（微粒珪砂）の既存の利用分野及び新規利用分野での利用拡大のため、企業及び業界団体において建材メーカー等ユーザーに対する広報活動に努める。</p> <p>2. 建設廃棄物として排出される廃ガラス、自動車から排出される廃ガラスなどのリサイクルを推進するため、板ガラス製造業を資源有効利用促進法の特定制業種に位置づけることも視野に入れ、技術開発の推進及び受入基準の検討等を行う。</p> <p>3. 以上の取組により、板硝子協会における産業廃棄物の最終処分量の削減目標を平成10年度比で平成22年度に42%削減と設定し、早期に達成するべく努力する。</p>	<p>1. 板ガラス製造業においては、その副産物のリデュース・リサイクルを推進するため、特に、以下の対策を講じた。</p> <p>① 磨き砂汚泥（微粒珪砂）については、ガラス原料としての再利用の他に、セメントや窯業建材ボードの原料、銅・亜鉛精錬用としての利用を引き続き行うとともに、再資源化率（平成13年度：91%）の維持向上を図っている。</p> <p>② 既存の利用分野及び新規利用分野で利用拡大のため、各企業及び業界団体において建材メーカー等ユーザーに対して引き続きサンプル提供による広報活動に努めている。</p> <p>現状（平成13年度：脱水処理後ベース）</p> <p>○磨き砂汚泥発生量 54.1千t（平成12年度 100.4千t）</p> <p>○磨き砂汚泥最終処分量 0.9千t（平成12年度 3.7千t）</p> <p>○磨き砂汚泥再資源化率 91%（平成12年度 96%）</p> <p>2.</p> <p>① 業界で策定した「板ガラス原料としてのガラスカレット受入基準」（平成14年2月）に基づき、リサイクルを推進するべく、建築廃棄物として排出される廃ガラスの状況について関係団体からヒアリングを行なった。（平成15年4月全国板硝子卸商業組合に対し、現状のカレットリサイクル状況につき、同組合のアンケート結果に基づき実施）</p> <p>② 自動車廃ガラスのリサイクル技術開発を引き続き継続している。自動車工業会とリサイクル指定品目への検討を行ってきたが、自動車リサイクル法上ガラスがシュレッダーダスト扱いとなったため（平成14年）、現在は中断中。現状は産構審・中環審リサイクル合同会議への傍聴出席及び板硝子協会内委員会に関連の検討を行なっている。</p> <p>3. 以上の取組みにより、平成13年度の最終処分量は平成10年度比で38%を達成しており、目標に向けて順調に推移している。</p>	<p>1. 板ガラス製造業においては、その副産物のリデュース・リサイクルを推進し、板硝子協会において定める産業廃棄物の最終処分量の削減目標（平成10年度比で平成22年度に42%削減〔平成13年度38%〕）を、早期に達成するべく努力する。具体的には特に以下の対策を講ずる。</p> <p>① 製品の歩留まりの向上等により工程内カレットの発生抑制につとめる。</p> <p>② 磨き砂汚泥（微粒珪砂）のガラス原料としての再利用及び新規用途へのリサイクルにより再資源化率（平成13年度91%）の維持・向上を図る。併せて、含水率のコントロール、脱鉄などにより原料としての高付加価値化を引き続き図る。</p> <p>③ 磨き砂汚泥（微粒珪砂）の既存の利用分野及び新規利用分野での利用拡大のため、企業及び業界団体において建材メーカー等ユーザーに対する広報活動に努める。</p> <p>2.</p> <p>① 建設廃棄物として排出される廃ガラスにつき、リサイクル可能となるシステムを関係業界、関係団体とも協議を行い、生産工程への再投入検討のみならず、路盤材、ガラスウール原料等への利用も含めた検討を開始する。</p> <p>② 自動車から排出される廃ガラスについては、引き続きリサイクル技術開発の推進を行う。</p>

業 種	平成13年7月12日改定ガイドライン	進捗状況（現在まで講じてきた主要措置）	ガイドラインの改定
セメント製造業	<p>セメント製造業においては、セメント製造における原燃料として年間約2、560万トン（平成11年度）もの廃棄物・副産物を受け入れているが、平成13年7月に取りまとめた「循環型社会の構築に向けたセメント業界の役割を検討する会」の報告書を踏まえ、今後とも他業種から排出される廃棄物・副産物の受入れ等を積極的に拡大していく。</p> <p>また、エコセメントの普及を促進するため、JIS化の検討を引き続き行う。</p> <p>さらに、関係者との協力等条件整備により、平成22年度におけるセメント1トン当たりの廃棄物利用量の目標を400kg（平成11年度311kg）と設定し、達成するべく努力する。</p>	<p>i)セメント各社はセメント製造における原・燃料として約2、700万トン（平成14年度）の廃棄物・副産物を受け入れた。</p> <p>ii)（社）セメント協会では、他業種から排出される廃棄物・副産物の更なる受入れ拡大を図るため、平成9年度から平成13年度にかけて可燃性廃棄物の燃料化等の技術開発事業を実施。この事業では、廃プラスチックを燃料に用いて、サーマルリサイクルの有効性並びにセメント製品の品質に影響がないことを確認した。</p> <p>iii)エコセメントについて、平成14年7月にJIS化され、千葉県を中心に普及を図った。</p> <p>iv)平成14年度のセメント1トン当たりの廃棄物・副産物利用量は361kgであった。セメント1tあたりの廃棄物利用量は目標値に向かって順調に推移しており、平成22年度には目標を達成できる見込み。</p>	<p>1. セメント製造業においては、高温プロセスを保有、二次廃棄物を発生しない、連続的な安定操業により大量処理が可能等の特徴を活かし、関係者との協力等、条件整備により、平成22年度におけるセメント1トン当たりの廃棄物利用量の目標を400kgと設定し、達成するべく努力する（平成14年度実績：受入れ総量2、720万t（361kg/tーセメント））。</p> <p>具体的には、</p> <ol style="list-style-type: none"> ①他産業から発生する廃棄物・副産物を原・燃料として受入れ、天然資源の削減に努めるとともに、最終処分量の低減に貢献する。 ②また、都市ゴミ焼却灰や下水汚泥等の生活系廃棄物に属するものの受入れに努める。 ③（社）セメント協会が中心となって実施した可燃性廃棄物の燃料化等の技術開発事業の成果を基に廃プラスチックのサーマルリサイクルを推進する。 ④その他、BSE問題に端を発する肉骨粉等のように、社会的・技術的にセメント製造設備で処理することが適切であるとされるものについて、引き続き受入れに努める。 <p>また、汚染土壌対策法（平成15年2月施行）においても、汚染除去措置のひとつとしてセメント工場における原料としての処理方法が挙げられているところ、汚染土壌等の使用にあたっては従来同様に作業環境および周辺環境への影響を考慮して安全処理に努める。</p> <p>2. 以上の活動に資するため、塩素等のセメント製品の性質に悪影響を及ぼす物質の除去に関する技術開発を積極的に行う。</p>

業 種	平成13年7月12日改定ガイドライン	進捗状況（現在まで講じてきた主要措置）	ガイドラインの改定
工場生産住宅製造業	<p>工場生産住宅製造業においては、その特性を活かし、高耐久性等の性能を有し、循環型社会構築に配慮した快適な住宅の提供にさらに努める。また、業界団体等において住宅のライフサイクル全般にわたるリデュース・リサイクルへの取組を盛り込んだ環境に配慮した住宅生産ガイドライン「エコアクション21」を定期的に見直し、内容の更なる充実を図る。</p> <p>また、新規住宅の生産・供給に係る廃棄物の排出量を平成22年までに50%（平成9年比）に削減することを目標とし、その達成を目指す。</p>	<p>◆新規住宅の生産・供給に係る廃棄物排出量削減等目標の進捗管理に必要な実態把握のため、</p> <p>①平成13年度上半期供給住宅を対象とした第1回調査を実施 ②平成13年度下半期供給住宅を対象とした第2回調査を実施 ③平成14年度供給住宅を対象とした第3回調査を実施中</p> <p>◆平成13年度分調査結果</p> <p>① 生産段階廃棄物発生量： 工場6.3kg/m²、施工現場14.96kg/m²、計21.26kg/m²</p> <p>② 工場発生廃棄物再利用率： 金属屑99%（2005年目標90%）、石膏ボード93%（同30%以上）、コン・アス82%（同60%）、木屑79%（同60%）</p> <p>③ 生産段階発生混合廃棄物発生比率： 6%（2005年目標10%以下）</p>	<p>工場生産住宅製造業においては、その特性を活かし、高耐久性等の性能を有し、循環型社会構築に配慮した快適な住宅の提供にさらに努める。また、業界団体等において住宅のライフサイクル全般にわたるリデュース・リサイクルへの取組を盛り込んだ環境に配慮した住宅生産ガイドライン「エコアクション21」について、平成15年度上期中を目途に、目標達成項目や建築基準法等改正に伴い、必要な項目等について環境目標の見直しを実施する。</p> <p><検討中の主な項目></p> <p>①生産段階廃棄物再資源化率 ②生産段階廃棄物発生量 ③解体・分別技術開発等の実施</p>

資料5：新築系廃棄物に関する統計データ

(1) 新築戸建て住宅現場から発生する建設廃棄物の発生量

- ① 社団法人住宅生産団体連合会の調査結果（「平成 14 年度工法別新築工事における建設系廃棄物の排出量調査報告書」）

○当該調査結果の概要

- ・ ツーバイフォー工法が最も多く一棟あたり **3,427 kg**。それ以外は **2,000～2,500kg** の範囲。パネル工法が最も少ない。
- ・ 品目別に見ると、木造軸組工法およびツーバイフォー工法では、木くずが最も多く、次いで石膏ボード。これに対して、パネル工法および軽量鉄骨工法では、石膏ボードが最も多く、次いで木くずの順。
- ・ 木くずは、「合板・集成材」及び「無垢材」が圧倒的に多い。「かんな・おがくず類」及び「加工木材」は殆ど発生しない。特に、ツーバイフォー工法では、「合成・集成材」の発生量が多い。
- ・ 構造形式に関わらず、石膏ボードは **700～900 kg**、ガラスくず及び陶磁器くずは **200～300 kg** の範囲。

補足表 5-1 木造軸組工法における建設廃棄物の品目別発生量（住団連・一戸当たり）

工法		木造軸組工法					
延べ床面積(m ²)		154.85					
区分	品目	重量(kg)	単位面積あたりの発生量(kg/m ²)	構成比(%)	容量(m ³)	単位面積あたりの発生量(m ³ /m ²)	構成比(%)
コンクリートガラ	コンクリートガラ						
木くず	合板・集成材	270.15	1.74	11.81	0.6119	0.0040	8.08
	木くず(無垢材)	504.10	3.26	22.04	1.4752	0.0095	19.48
	かなな・おがくず類	35.80	0.23	1.56	0.0864	0.0006	1.14
	加工木材	11.25	0.07	0.49	0.0309	0.0002	0.41
	小計	821.30	5.30	35.90	2.2044	0.0142	29.10
紙くず	ダンボール	204.80	1.32	8.95	1.2852	0.0083	16.97
	その他紙くず	81.15	0.52	3.55	0.2990	0.0019	3.95
	小計	285.95	1.85	12.50	1.5842	0.0102	20.92
石膏ボード	石膏ボード	812.65	5.25	35.52	1.7001	0.0110	22.45
ガラス・陶磁器類	ガラス						
	モルタル						
	タイル						
	住宅屋根用化粧スレート	179.00	1.16	7.82	0.1690	0.0011	2.23
	レンガ・ブロック						
	ガラスウール	11.50	0.07	0.50	0.3891	0.0025	5.14
	ピン類						
	小計	190.50	1.23	8.33	0.5581	0.0036	7.37
廃プラスチック類	プラスチック製品	5.15	0.03	0.23	0.0248	0.0002	0.33
	複合プラスチック	32.25	0.21	1.41	0.1500	0.0010	1.98
	化繊カーペット類						
	発泡スチロール系くず	1.90	0.01	0.08	0.2021	0.0013	2.67
	PPバンド・ヒモ類	3.85	0.02	0.17	0.0747	0.0005	0.99
	ビニールシート・袋類	49.50	0.32	2.16	0.8875	0.0057	11.72
	その他(塩ビパイプ)	1.00	0.01	0.04	0.0070	0.0000	0.09
	小計	93.65	0.60	4.09	1.3461	0.0087	17.77
金属くず	金属くず(非鉄含む)	30.95	0.20	1.35	0.0749	0.0005	0.99
	電線	0.15	0.00	0.01	0.0002	0.0000	0.00
	缶類(飲料缶除く)						
	小計	31.10	0.20	1.36	0.0751	0.0005	0.99
繊維くず	繊維くず	0.10	0.00	0.00	0.0004	0.0000	0.01
混合残渣	混合残渣	48.80	0.32	2.13	0.0669	0.0004	0.88
処理困難物	処理困難物	3.55	0.02	0.16	0.0388	0.0003	0.51
その他							
	合計	2287.60	14.77	100.00	7.5741	0.0489	100.00

出典：平成14年度工法別新築工事における建設系廃棄物の排出量調査報告書、平成15年3月、

社団法人住宅生産団体連合会・彩の国豊かな住まいづくり推進協議会住環境専門委員会

補足表 5-2 ツーバイフォー工法における建設廃棄物の品目別発生量（住団連・一戸当たり）

工法		ツーバイフォー工法					
延べ床面積(m ²)		144.38					
区分	品目	重量(kg)	単位面積あたりの発生量(kg/m ²)	構成比(%)	容量(m ³)	単位面積あたりの発生量(m ³ /m ²)	構成比(%)
コンクリートガラ	コンクリートガラ						
木くず	合板・集成材	988.30	6.85	28.83	2.4014	0.0166	22.57
	木くず(無垢材)	789.95	5.47	23.05	2.0621	0.0143	19.38
	かなな・おがくず類	80.25	0.56	2.34	0.1925	0.0013	1.81
	加工木材	5.90	0.04	0.17	0.0203	0.0001	0.19
	小計	1864.40	12.91	54.40	4.6763	0.0324	43.96
紙くず	ダンボール	91.55	0.63	2.67	0.8408	0.0058	7.90
	その他紙くず	37.70	0.26	1.10	0.4685	0.0032	4.40
	小計	129.25	0.90	3.77	1.3093	0.0091	12.31
石膏ボード	石膏ボード	928.45	6.43	27.09	1.7517	0.0121	16.47
ガラス・陶磁器類	ガラス						
	モルタル						
	タイル						
	住宅屋根用化粧スレート	209.95	1.45	6.13	0.2345	0.0016	2.20
	レンガ・ブロック						
	ガラスウール	11.50	0.08	0.34	0.1330	0.0009	1.25
	ピン類						
	小計	221.45	1.53	6.46	0.3675	0.0025	3.45
廃プラスチック類	プラスチック製品	59.50	0.41	1.74	0.3702	0.0026	3.48
	複合プラスチック	106.65	0.74	3.11	0.2418	0.0017	2.27
	化繊カーペット類						
	発泡スチロール系くず	28.30	0.20	0.83	1.0804	0.0075	10.16
	PPバンド・ヒモ類	4.90	0.03	0.14	0.0972	0.0007	0.91
	ビニールシート・袋類	42.25	0.29	1.23	0.6884	0.0048	6.47
	その他(塩ビパイプ)	0.05	0.00	0.00	0.0004	0.0000	0.00
	小計	241.65	1.67	7.05	2.4784	0.0172	23.30
金属くず	金属くず(非鉄含む)	35.70	0.25	1.04	0.0265	0.0002	0.25
	電線	0.65	0.00	0.02	0.0009	0.0000	0.01
	缶類(飲料缶除く)						
	小計	36.35	0.25	1.06	0.0274	0.0002	0.26
繊維くず	繊維くず	0.60	0.00	0.02	0.0024	0.0000	0.02
混合残渣	混合残渣						
処理困難物	処理困難物	5.30	0.04	0.15	0.0249	0.0002	0.23
その他							
	合計	3427.45	23.74	100.00	10.6379	0.0737	100.00

出典：平成 14 年度工法別新築工事における建設系廃棄物の排出量調査報告書、平成 15 年 3 月、

社団法人住宅生産団体連合会・彩の国豊かな住まいづくり推進協議会住環境専門委員会

補足表 5-3 パネル工法における建設廃棄物の品目別発生量（住団連・一戸当たり）

工法		パネル工法					
延べ床面積(m ²)		134.56					
区分	品目	重量(kg)	単位面積あたりの発生量(kg/m ²)	構成比(%)	容量(m ³)	単位面積あたりの発生量(m ³ /m ²)	構成比(%)
コンクリートガラ	コンクリートガラ						
木くず	合板・集成材	207.95	1.55	10.33	0.5174	0.0038	7.14
	木くず(無垢材)	187.20	1.39	9.30	0.4305	0.0032	5.94
	かなな・おがくず類	16.70	0.12	0.83	0.0372	0.0003	0.51
	加工木材	13.75	0.10	0.68	0.0201	0.0001	0.28
	小計	425.60	3.16	21.13	1.0052	0.0075	13.88
紙くず	ダンボール	252.15	1.87	12.52	2.2498	0.0167	31.06
	その他紙くず	61.85	0.46	3.07	0.6224	0.0046	8.59
	小計	314.00	2.33	15.59	2.8722	0.0213	39.65
石膏ボード	石膏ボード	687.30	5.11	34.13	1.1845	0.0088	16.35
ガラス・陶磁器類	ガラス						
	モルタル	15.10	0.11	0.75	0.0212	0.0002	0.29
	タイル						
	住宅屋根用化粧スレート	305.55	2.27	15.17	0.3018	0.0022	4.17
	レンガ・ブロック						
	ガラスウール	4.15	0.03	0.21	0.0499	0.0004	0.69
	ピン類						
	小計	324.80	2.41	16.13	0.3729	0.0028	5.15
廃プラスチック類	プラスチック製品	59.20	0.44	2.94	0.2941	0.0022	4.06
	複合プラスチック	72.20	0.54	3.59	0.5255	0.0039	7.26
	化繊カーペット類						
	発泡スチロール系くず	1.55	0.01	0.08	0.1070	0.0008	1.48
	PPバンド・ヒモ類	3.00	0.02	0.15	0.0765	0.0006	1.06
	ビニールシート・袋類	47.65	0.35	2.37	0.5714	0.0042	7.89
	その他(塩ビパイプ)	4.30	0.03	0.21	0.0293	0.0002	0.40
	小計	187.90	1.40	9.33	1.6038	0.0119	22.14
金属くず	金属くず(非鉄含む)	33.05	0.25	1.64	0.1153	0.0009	1.59
	電線	4.00	0.03	0.20	0.0074	0.0001	0.10
	缶類(飲料缶除く)						
	小計	37.05	0.28	1.84	0.1227	0.0009	1.69
繊維くず	繊維くず	1.85	0.01	0.09	0.0040	0.0000	0.06
混合残渣	混合残渣	12.60	0.09	0.63	0.0241	0.0002	0.33
処理困難物	処理困難物	22.65	0.17	1.12	0.0538	0.0004	0.74
その他							
	合計	2013.75	14.97	100.00	7.2432	0.0538	100.00

出典：平成14年度工法別新築工事における建設系廃棄物の排出量調査報告書、平成15年3月、

社団法人住宅生産団体連合会・彩の国豊かな住まいづくり推進協議会住環境専門委員会

補足表 5-4 軽量鉄骨工法における建設廃棄物の品目別発生量（住団連・一戸当たり）

工法		軽量鉄骨工法					
延べ床面積(m ²)		142.17					
区分	品目	重量(kg)	単位面積あたりの発生量(kg/m ²)	構成比(%)	容量(m ³)	単位面積あたりの発生量(m ³ /m ²)	構成比(%)
コンクリートガラ	コンクリートガラ						
木くず	合板・集成材	318.75	2.24	12.77	0.8484	0.0060	7.37
	木くず(無垢材)	130.30	0.92	5.22	0.3315	0.0023	2.88
	かなな・おがくず類	15.30	0.11	0.61	0.0392	0.0003	0.34
	加工木材	123.75	0.87	4.96	0.3117	0.0022	2.71
	小計	588.10	4.14	23.56	1.5308	0.0108	13.29
紙くず	ダンボール	227.70	1.60	9.12	2.6812	0.0189	23.28
	その他紙くず	57.85	0.41	2.32	0.7288	0.0051	6.33
	小計	285.55	2.01	11.44	3.4100	0.0240	29.60
石膏ボード	石膏ボード	914.90	6.44	36.65	1.8781	0.0132	16.30
ガラス・陶磁器類	ガラス	0.00	0.00	0.00	0.0006	0.0000	0.01
	モルタル						
	タイル	11.90	0.08	0.48	0.0068	0.0000	0.06
	住宅屋根用化粧スレート	139.65	0.98	5.59	0.2372	0.0017	2.06
	レンガ・ブロック	3.40	0.02	0.14	0.0045	0.0000	0.04
	ガラスウール	43.35	0.30	1.74	0.4953	0.0035	4.30
	ピン類						
	小計	198.30	1.39	7.94	0.7444	0.0052	6.46
廃プラスチック類	プラスチック製品	34.45	0.24	1.38	0.2696	0.0019	2.34
	複合プラスチック	94.50	0.66	3.79	0.4652	0.0033	4.04
	化繊カーペット類						
	発泡スチロール系くず	8.05	0.06	0.32	0.6593	0.0046	5.72
	PPバンド・ヒモ類	8.80	0.06	0.35	0.2322	0.0016	2.02
	ビニールシート・袋類	141.00	0.99	5.65	1.6366	0.0115	14.21
	その他(塩ビパイプ)	3.00	0.02	0.12	0.0123	0.0001	0.11
	小計	289.80	2.04	11.61	3.2752	0.0230	28.43
金属くず	金属くず(非鉄含む)	165.00	1.16	6.61	0.5600	0.0039	4.86
	電線	15.80	0.11	0.63	0.0327	0.0002	0.28
	缶類(飲料缶除く)	3.45	0.02	0.14	0.0135	0.0001	0.12
	小計	184.25	1.30	7.38	0.6062	0.0043	5.26
繊維くず	繊維くず	0.60	0.00	0.02	0.0033	0.0000	0.03
混合残渣	混合残渣	6.10	0.04	0.24	0.0119	0.0001	0.10
処理困難物	処理困難物	28.45	0.20	1.14	0.0591	0.0004	0.51
その他							
	合計	2496.05	17.56	100.00	11.5190	0.0810	100.00

出典：平成14年度工法別新築工事における建設系廃棄物の排出量調査報告書、平成15年3月、

社団法人住宅生産団体連合会・彩の国豊かな住まいづくり推進協議会住環境専門委員会

補足表 5-5 住団連の調査結果総括表（一戸当たり）

単位：k g

	木造軸組工法	ツブ工法	パネル工法	軽量鉄骨工法
コンクリートガラ				
木くず	821.30	1864.40	425.60	588.10
紙くず	285.95	129.25	314.00	285.55
廃石膏ボード	812.65	928.45	687.30	914.90
ガラスくず及び陶磁器くず	190.50	221.45	324.80	198.30
廃プラスチック類	93.65	241.65	187.90	289.80
金属くず	31.10	36.35	37.05	184.25
繊維くず	0.10	0.60	1.85	0.60
混合残渣	48.80		12.60	6.10
処理困難物	3.55	5.30	22.65	28.45
その他				
合計	2,287.60	3,427.45	2,013.75	2,496.05

② プレハブ建築協会の調査結果（「プレハブ建築協会・エコアクション21」平成14年度調査報告）

○当該調査結果の概要

- ・ 全体の発生量は**2,459kg**であり、住団連の調査結果とほぼ同様の結果となっている。
- ・ 木くずの発生量は、住団連調査結果による木造軸組の約半分となっている。

補足表 5-6：プレハブ建築協会の調査結果（一戸当たり平均）

品目	重量 (kg)	容積 (m ³)	重量構成比 (%)
木くず	429.60	2.14	20
コンクリート・アスファルト	31.09	0.13	1
廃プラ	176.61	2.95	8
金属くず	88.04	0.27	4
がれき類	887.88	2.01	42
（うち廃石膏ボード [*] ）	(298.42)	(0.80)	(14)
混合廃棄物	261.43	0.80	12
紙くず	286.09	2.14	13
合計	2,459.17	11.26	100

出典：プレハブ建築協会・エコアクション21 平成14年度調査結果報告のデータをもとに日本総研作成

重量・重量及び容積は、戸建住宅平均面積：134 m²として計算

③ プレハブ住宅メーカーA社の調査結果

○当該調査結果の概要

- ・全体の傾向はプレハブ建築協会の調査結果とほぼ同様であるが、A社のリデュースへの取り組み結果として全体の発生量は**20%**程度小さくなっている。

補足表 5-7：プレハブ住宅メーカーA社の調査結果（一戸当たり平均）

品目	重量 (kg)	構成比 (%)	再資源化率 (%)
木くず	451.31	23.3	59
プラスチック	146.68	7.6	34
金属	105.31	5.5	93
窯業系材料	285.83	14.8	23
廃石膏ボード	601.75	31.1	73
紙	251.98	13.0	68
その他	90.26	4.7	3
合計	1,933.12	100	

出典：A社サンプル20棟に関するデータをもとに日本総研作成

④ 木造住宅メーカーB社の調査結果

補足表 5-8：木造住宅メーカーB社の調査結果（一戸当たり平均）

品目	重量 (kg)	重量構成比 (%)	リサイクル用途
廃プラスチック	598.81	16.7	焼却して熱源 (RDF)
木くず	985.26	27.4	合板・紙の材料、燃料 (リサイクル率は90%)
金属くず	56.96	1.6	金属材料
ガラス・陶磁器くず	612.31	17.0	未利用
廃石膏ボード	560.02	15.6	再生利用
紙くず	324.48	9.0	再生紙
可燃混合物	455.62	12.7	焼却して熱源
不燃混合物			未利用
合計	3,593.46	100	

出典：木造住宅メーカーB社環境報告書（2003年度）のデータをもとに日本総研作成

(2) 新築戸建て住宅現場から発生する建設廃棄物のリサイクル率

本調査で対象とする「新築戸建て住宅」から発生する廃棄物のリサイクル率に関するデ

ータは公表されていないため、以下、各種の統計・データ（表 3-1～3-4）をもとに推定する。

補足表 5-9：住宅メーカーA社の調査結果

品目	リサイクル率 (%)
木くず	59
廃プラスチック類	34
金属くず	93
ガラスくず及び陶磁器くず(廃石膏ボードを除く)	23
廃石膏ボード	73
紙くず	68
その他	3

出典：住宅メーカーA社

補足表 5-10：プレハブ協会の調査結果

品目	リサイクル率 (%)
木くず	78
金属くず	93
廃石膏ボード	84
建設混合廃棄物	8

出典：プレハブ建築協会・エコアクション21 平成14年度調査結果報告

補足表 5-11：住団連の調査結果

品目	リサイクル率 (%)
合板・集成材	90
木くず(無垢材)	98
石膏ボード	80
ダンボール	98
塩ビパイプ	20
金属くず(非鉄含む)	100
電線	95

出典：社団法人住宅生産団体連合会

「平成14年度工法別新築工事における建設系廃棄物の排出量調査報告書」

補足表 5-12：国土交通省の調査結果（新築・改築、木造）

品目	リサイクル 率(%)	中間処理 減量(%)	最終処分 (%)
木くず	20.2	58.0	21.8
紙くず	5.0	0.7	94.3
建設混合廃棄物	3.9	1.0	95.1
建設廃棄物（新築・木造）計	9.9	21.6	68.5

出典：平成 12 年度建設副産物実態調査（国土交通省）

補足表 5-13：全国規模での各種調査結果

品目	リサイクル率 (%)	備考	出典
窯業系サイディング （広域再生利用指定制度に 基づく回収）	5.9	その他の廃材は最終処分されて いると考えられる	平成 15 年に経済産業省が 実施したリサイクルガイ ドラインヒアリング
石膏ボード	38	戸建て住宅以外の新築現場を含 む	環境省、廃石膏ボードのリ サイクル推進に関する検 討調査、平成 14 年
塩ビ管・継手	48	新築・解体全てのマテリアルリ サイクル率	塩化ビニル管・継手協会ホ ームページ
廃プラスチック類	2		国土交通省、平成 7 年度建 設副産物実態調査

(2) 新築系廃棄物のリサイクルの現状整理

新築戸建て住宅の工事現場から排出される建材のリサイクルの現状を表 3-1 に整理する。これは、平成 11 年度「建設廃棄物の再資源化促進に向けた資材供給側の検討業務報告書」、平成 12 年 3 月、社団法人日本建材産業協会をベースにして、最近の情報を付加・削除して改定したものである。

- ※ 付加した情報は建材の業界団体インタビュー（平成 15 年 5 月～6 月に実施）、各社インタビュー。新たに付加した項目は、「押出發泡ポリスチレン」、「窯業系サイディング」。
- ※ 削除した項目は新築戸建て住宅工事では殆ど発生しない廃棄物の情報。即ち、コンクリート塊、フローリング、防腐木材、板ガラス、タイル、ALC パネル、衛生陶器、アルミサッシ、たたみ、システムキッチン。

補足表 5-14 新築系廃棄物のリサイクルの現状整理（平成12年調査の改定版）

廃棄物種類	代表的建材	生産量		リサイクルの現状		廃棄物処理・再資源化施設段階での課題			
		年間生産量 新築系端材の 年間発生量	広域再生 利用指定 への取組 み		当該建材へのリサイクルのための課題		他の用途へのリサイクルするときの課題		
					技術面	経済性・市場性面等	技術面	経済性・市場性面等	
建材発生 木材	・各種合板 ・木質繊維版 ・フローリング ・柱材		x	チップ化し、ボード、燃料、製紙用として再利用される。再利用率は37%（平成12年度）					
	代表事例 木質繊維版 (繊維版、パーティクルボード)	繊維版: 111,419千㎡ パーティクル ボード:78,864 千㎡ (平成14年度) [2]	x	チップ化施設に持ち込まれたものは、木材のカスケード型リサイクルのなかで燃料用チップとして利用されることが多い。 粉碎・繊維化して木質繊維板断熱材をつくる技術が開発されている。 MDFからMDFへの再生技術開発を実施中	繊維版へのリサイクル技術はあるが、原料としてより高品質な木材のチップが流通しているため十分に活用されていない状況である。	近年繊維版の需要は熱帯産広葉樹合板の薄ものの代替需要等として増加傾向にある。	熱源用として利用される。	燃料チップの需要は減退傾向。(チップ需要工場ではリニューアル時における、重油系、ガス系のボイラーへの変更が多くなっている)また、需要量、価格は重油価格に左右され不安定。	
ガラス及び 陶磁器くず	・かわら ・石こうボード ・ガラス ・タイル ・ALC ・石綿セメント板等			排出量の多い解体現場では破碎されることが多いことや、大半が安定型処分場での受入可能なことから、現状では再利用はほとんどなされていない。					
	代表事例 石こうボード	468万トン 42万トン (平成12年度) [1]		新築時は大口現場を中心に石こうボードメーカーが引き取り再利用が図られる方向である(「再生利用指定制度」に基づく新築系端材のリサイクル量は平成12年度実績で年間16万トン)。 解体工事から排出される石こうボードはリサイクルされていない。 石こう自体は、安定型として処分されているが、硫化水素を発生したり、水を吸って膨張するため、処分困難な製品の一つとなっている。	再利用の石こうボードは製造プロセスにフィードバックされるが、品質確保の面で多量の再利用石こうを使うことができない。 石こうボードは紙で強度を保っているため、従来より剥がしやすい製品の開発は実態上困難。 紙を混入したまま燃やしても有害物質を発生しない製品の調査研究を行っている。	平成13年度でバージン材とリサイクル材の割合は4:6。 エコ石こうボードについてJIS化に向けて吉野石膏、千代田ウーテが取り組み中。	石こうとボード用原紙の容易な素材分離方法の確立。分離されれば、石こうは地盤改良材等として、紙は燃料用等として再利用可能。ただし、この課題は容易ではない。		
	窯業系サイディング	1,723,300トン/年 258,500トン/年 (平成14年)[3]		新築現場からは、カット端材が多く排出される。一部のメーカーでは、推定発生量の3%程度を広域再生利用によりリサイクルしている。	広域再生では回収品をもとの製品に戻すことが要求されるため、回収率が上がりすぎるとメーカーは対応しきれない。				

金属くず	・H形鋼、鉄筋等 鉄鋼製品 ・金属系屋根 ・アルミサッシ等		×	概して金属系の廃棄物はリサイクルが技術的に可能であり、かつ実質的にリサイクルルートが確立しているケースが多い。	アルミは磁石に反応しないため、廃アルミサッシなどから磁気分別により異物を除去することは難しい。			
	代表的 建材 金属系屋根	建築用金属 製品・金属製建 具:65万トン (平成14年度) [2]	×	新築工事では端材が発生する。 金属部分は有償で取引可能であるが、断熱材は再利用が難しい。	再生コスト低減のための素材分離(鋼板と断熱材等)と雨樋等の付属物の分離技術の確立。	スクラップは電炉メーカーにより鋼材原料として利用される。	野地板等の金属以外の素材の効率的なリサイクル方法の確立。	
	金属サイディング		×	新築工事では端材が発生する。 金属部分は有償で取引可能であるが、断熱材は再利用が難しい。 断熱材の種類としては最近のものでは9割がウレタンとなっている(数年前までは耐火性を重視した石こうボードが中心)。	金属板とウレタン等の他の素材との効率的な分離技術の確立。	回収業者による場合は金属部分はリサイクルされるが、素材分離に費用を要するため逆有償による引き取られる。これがリサイクルの支障となっている。	金属板とウレタン等の他の素材との効率的な分離技術の確立。	
廃プラスチック	・プラスチック発 泡製品(厚板・薄 板) ・プラスチックシ ート ・プラスチック建 材(床材・壁紙 等) ・塩ビ管・継手 ・その他複合材等	1,096万トン (2001年・ただ し、建材に限ら ない)[5]		塩ビ管・継手は、塩化ビニル管・継手協会により全国的な回収ルートが確立されつつある(2000年のリサイクル目標70%)。 塩ビ雨樋について、茨城県及び東海3県で新築系端材の回収を試行中。 その他のプラスチックは再利用がほとんどされていない。最も遅れているのは塩ビ壁紙で、リサイクル率は0.1%以下。	プラスチックリサイクルのためには多様なプラスチック種類別と汚れ・異物除去が条件。建築現場及び中間処理施設でプラスチック種類別の選別は不可能であり、これらを解決する手法の確立が困難。 新築系についてもP to Pは技術的に困難で、塩ビ管に戻すことが目標。 塩ビ系壁紙では廃棄物の流通の効率が悪い。パッカー車による回収も通常は認められていない。ストックセンターの設置(積替え保管施設の許可が必要)が望まれる。	プラスチック種類別分別及び異物除去コストはプラスチックの市場価値を現状では大きく上回る(塩ビ管は唯一まとまって排出されるためリサイクル可能となっている)。 上記コスト負担がなされれば、選別廃材は、製造メーカーでのマテリアルリサイクルの可能性は十分にある。	再生ボード(プラスチック製型枠等)、油化、固形燃料化等のリサイクル技術が開発されている。 エネルギー回収においてもガス化熔融炉等、低環境負荷、高エネルギー回収の技術が開発されている。	廃プラスチック排出量や再生材や需要量の問題等からコスト上の問題は十分には解決されておらず左記技術の活用は一部にとどまっている。 再生材の大口需要先の確保。
代表的 建材	ビニル系床材	約18万トン 約1万トン (平成12年)[4]		1950年頃から生産されており、事務所、学校等の新築及び解体時に排出される。材料の分離が困難であり現状ではほぼ100%処分されている。 2003年にインテリアフロア工業会として広域再生認定を取得。現在事業の準備中。	解体時におけるモルタル等との分離しやすい技術・工法の確立。	(同上)	(同上)	(同上)
	押出發泡ポリスチレン	74千トン (1996年)[3]		2002年に広域再生利用指定制度を利用した新築系端材のリサイクルが開始。	新築現場における分別が鍵。汚れや異物を含むものについてはリサイクルできない。	処理コストと比較して、回収コストに対する負担が大きい。効率的な回収システムの構築が必要	-	-

【参考資料】

平成 11 年度「建設廃棄物の再資源化促進に向けた資材供給側の検討業務報告書」、平成 12 年 3 月、社団法人日本建材産業協会をベースにして、最近の情報を付加・削除して改定。

[1]：環境省、廃石膏ボードのリサイクル推進に関する検討調査、平成 14 年

(<http://www.env.go.jp/recycle/report/h14-05/all.pdf>)

[2]：平成 14 年窯業・経済統計年報、経済産業省経済産業政策局調査統計部編

[3]：経済産業省・平成 15 年リサイクルガイドラインに関する「日本窯業外装材協会」ヒアリング調査結果

[4]：社団法人日本建築材料協会、建材情報交流会資料

(<http://www.kenzai.or.jp/osirase/file2/01.htm>)

[5]：社団法人プラスチック処理促進協会ホームページ

資料6：リサイクル事業事例集

(1) 木くずのリサイクル事例

木造住宅メーカー・木材のプレカット事業・木くずのリサイクル事業の一括推進
事業実施者：ポラテック株式会社・プレカット事業部

- ・最近では、木造住宅メーカーが企業内にプレカット工場を保有するとともに、自社の施工現場から発生する木くずの回収を平行して行い、これらを製紙会社・建材会社・畜産業者等にリサイクル品を販売する事例が表れている。このことにより、住宅建設、木材プレカット、木くずリサイクル事業を一括して行うことができ、収益性の高い事業としている。
- ・住宅建築企業であるポラテック株式会社のプレカット事業部 岩井工場は、関東一円の建築会社から、構造材 - 月約 18,000 坪、羽柄材 - 月約 9,500 坪を受注する、プレカット工場である。
- ・躯体材はもとより、羽柄材のプレカットを行うことは、建設現場における木くずの発生抑制に大きく貢献することとなる。
- ・プレカット工場内で発生する木くず（一ヵ月当り、工場 - 約 400～450m³）及び自社施工現場から回収される木くず（一ヶ月当たり、約 80～100m³、計 500m³）は、工場内に設置された、チップパー（日量 70m³）と破砕機（日量 40m³）で処理・加工され、下表のとおり有価物として売却、木くずのリサイクルに貢献している。

加工形状	搬出先	搬入量（月平均 m ³ ）
チップ	建材会社	1,200～1,300
	製紙会社	150～200
オガ粉	畜産業者（者）	700～800

滝澤光義、「ポラテック（株）岩井工場の木くずリサイクル」、IBEC No.131 Vol23-2、財団法人建築環境・省エネルギー機構

株式会社イオリナ・村上泰司委員提供情報

合板メーカーによるプレカット端材のリサイクル

事業実施者：セイホク環境テクノセンター、セイホク物流

- ・動脈物流と静脈物流は一般には区別されており、合板メーカーはプレカット工場に合板を納入すれば物流は一旦途切れる。そこで、取引先である木材商社からの提案に基づき、合板メーカーがプレカット工場に合板を納入するトラックの帰り便で、プレカット工場から発生した端材を持ち帰る仕組みを構築した。動脈と静脈の物流が一体化され、物流効率が向上する。

- ・セイホク（合板メーカー）からプレカット工場に 11t トラックで合板を納入した帰り便で、プレカット工場が発生した端材を持ち帰る（この時にマニフェストも発行）。端材はセイホク環境テクノセンター（セイホク近くに立地）に持ち込まれ、そこで端材をチップ化する。セイホク環境テクノセンターはチップ材をセイホクに販売し、パーティクルボード原料等として再利用。
- ・本事例での物流は産業廃棄物の収集運搬業の許可を持つセイホク物流が担う。
ナイス株式会社インタビュー

木くずからの木炭製造

事業実施者：株式会社熊谷カーボン

- ・大規模な中間処理施設の場合、木くずの中で上質なものが定常的に入手されるケースがある。このような上質な木くずの付加価値の高い新しい用途として、住宅用床下調湿木炭、園芸用土壌改良木炭、その他木炭関連グッズを製造・販売している例がある。収益性の高いリサイクル事業に発展する可能性を秘めている。
- ・本事業を行う前提条件として、原材料の安定的な入手ルートを持っていないと事業は成り立たない。熊谷カーボンでは中間処理事業者との提携により安定的に原料を入手している。
- ・リサイクル製品の販売価格は、土壌改良材の場合で約 1,000 円/30 リットル袋、住宅資材の場合で 500 円/1.6 kg袋。
- ・木炭関連グッズに関する販売力強化が今後の課題。

株式会社熊谷カーボンインタビュー

品質の高い木くずの製紙原料としての供給

事業実施者：フルハシ工業株式会社

- ・上質な木くずは、バージン材に劣らない製紙原料となる。しかし、信頼性の高い原料を供給できる廃棄物処理事業者は少ない。この様な中、破碎処理されたチップ材の内、色が薄く、異物が混入していない高品質のものを安定的に供給することで、製紙会社との信頼関係を構築する廃棄物処理事業者が出てきている。
- ・フルハシ工業株式会社では、建設廃棄物の中からはいいものは製紙原料に加工しています。ここでのコストは、材料の選別です。人件費が主体ですが、ここがポイントで事業化の難しい点でもある。価格的に魅力的な点もあろうが、廃棄物の中から選別を繰り返し良質な素材に仕上げるにはコストがかかる。

フルハシ工業株式会社インタビュー

株式会社フルハシ環境総合研究所・前田雅之委員提供情報

廃木材を利用した新建材の技術開発（アインウッドパネル）

事業実施者：アイン株式会社総合研究所

- ・建設廃棄物のリサイクル促進には、新たな用途開発が必要である。最近では、技術開発により、強度や耐水性に非常に優れたウッドプラスチックを開発した事例がある。このようにリサイクル用途を広げる技術開発は重要である。
- ・アイン株式会社総合研究所は岐阜県に本社を置く、技術開発会社である。
- ・同社の研究により開発された「アインウッドパネル」は、廃プラ・廃木材からなる再生資材で、曲げ強度はベニヤ板、パーティクルボード、OSB、MDF より優れ、表面硬度は木材の5倍、耐磨耗性はレッドシダーの7倍、更に紫外線・水にも強い等優れた性能を持っている。この技術（特許）はミサワホームにも供与され、Mウッドとして一般に知られている。
- ・アインウッドパネルは、木粉の水分を除去するため、熱源を利用することなく、回転の衝撃による剪断発熱を利用する乾燥方法や、55%の木粉と45%のプラスチックを一体化する技術と独自の混合溶融技術、高圧力技術・強化剤の開発による木粉とプラスチックの結合を高める技術等がある。また、押し出し形成技術で、粘度の高い程流れが早いチクソトロピーの原理が押し出し形成技術に応用され、量産が可能となっている。
- ・間仕切り、サッシ、ドア、フローリング等に利用可能であり、更に、水に強いため風呂場、流し台、屋外でも利用可能な画期的な再生建材である。
- ・ただし、マーケットは未成熟。生分解性樹脂の認識が一層深まれば事業としての可能性が高まると考えられる。

アイン株式会社総合研究所、アイン環境技術総合カタログ

株式会社イオリナ・村上泰司委員提供情報

株式会社フルハシ環境総合研究所・前田雅之委員提供情報

木くずの中間処理業・パーティクルボード製造事業の一括推進

事業実施者：東京ボード工業株式会社

- ・廃棄物は供給が安定しないため、リサイクル原料のみを利用した製造業を成立させることは難しい。しかし、自ら廃棄物処理事業の認可を取得し、様々な排出事業者との提携を行うことで、100%廃木材を利用したパーティクルボード製造を行う企業が出てきている。
- ・東京ボード工業株式会社では、木質系産業廃棄物・一般廃棄物を100%リサイクル資源としたパーティクルボードの生産と、再生植林が可能な針葉樹を原料とした単板（ベニヤ）の生産を行っている。
- ・パーティクルボードは主に、建築用床下材、一般家具（テレビ台等）、学習机、システムキッチン（流し台等）、下地材に利用される。

東京ボード工業株式会社インタビュー

RPS 法に基づくバイオマス発電事業

- ・「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」(RPS 法)に基づき、電力各社は新エネルギーの導入を義務付けられた。この新エネルギーの対象としてバイオマス発電も含まれる。
- ・新規バイオマス発電事業ならびに既存石炭火力発電所でのバイオマス混焼タイプ等が計画されており、「電力会社の電力買い取り価格の上昇」と「廃棄物処理収入」を組み合わせることにより、事業化の環境が整ってきた。

株式会社フルハシ環境総合研究所・前田雅之委員提供情報

建設系廃木材からの燃料用エタノール製造技術の実用化研究(バイオマスアルコール)

- ・ NEDO の予算で日揮、月島機械がそれぞれの方法で試験プラントを製作中。
- ・ 国内の木質系バイオマスの中で発生量の多い建設系廃木材から石油代替エネルギーである燃料用エタノールを製造する技術の実用化開発を行う。
- ・ 日揮は米国 Arkenol 社、月島機械は米国 B.C.International 社が開発したブドウ糖のみならず五単糖からのエタノール変換を可能とする遺伝子組換え酵母などの利用も含めた広範な研究をしている。開発は連続式加水分解機の試作・テスト、廃水処理方式の検討を行う他、廃木材利用に関しては含まれる不純物の影響調査等も含み、パイロットテストにより大型プラント設計のためのデータ取得を行っている。
- ・ 2004 年後半から 2005 年にかけて国内バイオマスを利用した国産バイオマスアルコールの登場が期待されている。

株式会社フルハシ環境総合研究所・前田雅之委員提供情報

月島機械株式会社ホームページ

日揮株式会社ホームページ

木質系廃棄物からのポリ乳酸樹脂製造の技術開発

- ・ 三重大大学の船岡教授グループの実証事業で、林野庁の予算で荏原製作所を始め、協同組合方式の研究開発が 3 年目に入っている。リグニンの利用用途はまだ十分でないものの、ポリ乳酸利用に関してはある程度見通しを持てる段階になった。
- ・ ポリ乳酸樹脂原料はコーンスターチ等のでんぷん質からの誘導が主体ではあるが、バイオマス熱の中から木材セルロースからの誘導が期待されている。
- ・ トヨタ自動車、荏原製作所、カーギルダウポリマーズ等でポリ乳酸樹脂製造プラント建設の動きがあり、生分解性関連製品の製造が激化している。
- ・ ミヨシ油脂株式会社では、実用性の高いポリ乳酸樹脂エマルジョンの開発に成功。マーケットが拡大する中、事業採算性に期待が持たれている。

株式会社フルハシ環境総合研究所・前田雅之委員提供情報

ミヨシ油脂株式会社ホームページ

(2) 石膏ボードのリサイクル事例

石膏ボードの広域再生

- ・石膏ボードの新築系端材は主に石膏ボード原料として石膏ボードメーカーにより再利用される。石膏ボード廃材のリサイクル用途は限られているため、大量の端材のリサイクルを実現するという面で貴重な取り組みとなっている。
- ・石膏ボードメーカー最大手の吉野石膏株式会社では、全国 17 工場で計 20 万トン/年の石膏ボード新築系端材を 10,000 円/トン受け入れている。
- ・ただし、新材への混入率は 10%が限界であるため、各石膏ボード製造工場で受け入れ可能な量には限界がある。
- ・都市部では管理型処分場の受入れ価格が高いため、処理費が安いリサイクル方法として注目される。東京工場は先着順で廃石膏ボードを受け入れるため、トラックが列をなす程であり、東京工場で受けきれない廃材は千葉工場にまわす等して対応している。逆に北海道等の地方工場では、最終処分費が安いこともあり、受取量はあまり多くない。

吉野石膏株式会社インタビュー

石膏ボードのカスケードリサイクル

事業実施者：株式会社 ギプロ

- ・大手産廃処理会社のタケエイと、竹中工務店、吉野石膏、朝日機材、共同土木、泉土木、東明興業、ユーワ、チヨダセラの計 9 社は、廃石こうボード再資源化のための新会社「株式会社 ギプロ」を 2002 年 5 月 31 日、共同で設立。
- ・解体現場から出る廃石こうボードの増加傾向、2002 年 5 月 30 日施行の建設リサイクル法による分別解体促進などをにらんでのもの。新会社は 10 カ月程度の準備、整備期間を置き、来春から廃石こうボード再資源化の事業活動を開始する予定。
- ・新会社は、工事現場から分別排出される廃石こうボードを直接受入れるほか、中間処理施設で不純物を除去したあとの廃石こうボードを受入れて、破碎後、石こうと紙を分離。メーカー品質基準に合うリサイクル品になった石こうはメーカーで引き取り、多くを再生石膏ボードに、残りを土壌改良材等に商品化する予定。

週刊廃棄物新聞

株式会社竹中工務店安全環境部インタビュー

建材販売代理店による石膏ボード端材の回収システムの構築

- ・石膏ボードは従来、各建設現場から回収していた。しかし、これでは回収効率が悪い。そこで、木材の商社からの提案に基づき、建材の販売店の倉庫に各現場で発生する石膏ボード端材を一括集約し、一定量の端材がたまった時点で廃棄物処理事業者に収集運搬を依頼する仕組みを販売店を実施している。

- ・この回収システムの導入により、廃石膏ボードの回収効率を高めると同時に、信頼のおける廃棄物処理業者へと処理委託を集約することができる。
- ・本システムでは、まず各工務店と販売店との間で販売店の倉庫スペースに対する賃貸契約を結ぶ。販売店の倉庫は工務店の所有地となるので、各工務店の工事現場で発生した廃棄物は自由に販売店に持ち込むことができる。廃石膏ボードの量がある程度集まったら、販売店から廃棄物処理事業者に対して回収依頼を行う。
- ・本システムに対する自治体の対応は様々で、各工務店共同での倉庫を使用を認める自治体もあるが、規制の厳しい自治体では本方式の導入そのものに対して難色を示す場合もある。

ナイス株式会社インタビュー

(3) ガラスくず及び陶磁器くず(石膏ボード以外)のリサイクル事例

窯業系建材(住宅用屋根材およびサイディング)の広域再生

- ・広域再生利用指定制度に基づき、住宅用屋根材およびサイディングの新築系廃材のリサイクルを行う取り組みが複数社で見られる。窯業系の住宅用屋根材およびサイディングは、リサイクルの用途が非常に限られているため、用途拡大のためにも重要である。
- ・松下電工は平成11年に窯業系サイディング(含む、屋根材)の広域再生利用指定制度を取得し、現在、全国を対象に回収・リサイクルを実施している。(平成14年度の回収実績約9000トン/年)ただし対象は、端材の品質上の問題点から、新築系現場及び工場からの端材に限定される。
- ・月による変動はあるが、概ね1000トン/月を回収。今後は回収量を増やし、窯業系サイディングの販売量の15%(6万トン/年、5000トン/月)を回収することを目標とする。
- ・尚、サイディング事業が平成15年12月1日に発足の「クボタ松下電工外装株式会社(KMEW)」へ統合されたため、今後このシステムはKMEWにて運営される。

松下電工株式会社インタビュー

松下電工株式会社・仲進委員提供情報

(4) 廃プラスチック類のリサイクル事例

押出発泡ポリスチレンの広域再生

- ・広域再生利用指定制度に基づき、押出発泡ポリスチレンの新築系端材をリサイクルする取り組みが見られる。
- ・ダウ化工株式会社では押出発泡ポリスチレンを28000t出荷。広域再生利用指定制度に

基づき 1130 t 程度を回収。新材の 2 割程度 (= 5600 t) が端材として廃棄されることを考えると、現在の回収率は約 2 割と概算される。

- ・全回収量 1130 t の内、住宅の新築現場からの押出発泡ポリスチレンの回収は 160 トン。一現場からの端材の発生量は 0.5 ~ 1.2m³。
- ・異物の混入した端材は広域再生利用指定制度の対象とならない。よって、新築現場から発生する端材に、接着剤・泥・汚れの付着や、他の廃プラスチック類（ビニルテープ、養生シート、弁当箱等）の混入があることが問題となっている。
- ・現場に品質の良い端材をいかに分別してもらうかが鍵となる。このため、ダウ化工株式会社では建設現場への分別徹底に対する指導を行っている。
- ・処理コストの中では運賃が特に高い。広域再生利用指定制度での処理費 2000 円に対して、宅配便を利用すると現状 5000 円の輸送コストがかかる。
- ・現在、宅配便で輸送可能な分別袋を開発。現場から宅配便で工場に輸送する仕組みについて、環境省に認可を申請中。

ダウ化工株式会社インタビュー

塩ビ管継手のリサイクルシステム

- ・硬質塩化ビニル製管・継手を業界を挙げてリサイクルする取り組みが、1998 年より塩化ビニル管・継手協会を中心に行われている。
- ・本事例で注目すべきは、中間処理施設等と提携し、全国に受入れ拠点を整備した点にある。沖縄を除く全国の各都道府県ある 53 拠点（平成 15 年 6 月現在）に中間受入場を整備した。
- ・排出事業者は、リサイクル材（マテリアルリサイクル可能なものに限る）を中間受入場に持ち込む。中間受入場では、有価買入方式により、持ち込みリサイクル材を買い上げる（中間受入場のカゴパレット（約 100kg）当り約 30 円）。ただし、塩化ビニル管・継手協会の指定する受入基準は非常に厳しい。基準に合格しなかったものについては、排出事業者は持ち帰ることとなる。
- ・中間受入場で一旦受け入れた後の塩ビ管の物流に係るコストは塩化ビニル管・継手協会が負担する。
- ・2002 年のマテリアルリサイクル量は 1.7 万トン/年であり、リサイクル率は 48%。2005 年までにマテリアルリサイクル 80%、フィールトストックリサイクル⁹20%、焼却 0%を目指す。

塩化ビニル管・継手協会ホームページ（<http://www.ppfa.gr.jp>）

財団法人クリーン・ジャパン・センター、リデュース・リユース・リサイクル（3R）2000 年

⁹ 使用済塩ビ製品を化学品や製品原料等として利用するシステム。製鉄会社の高炉における還元剤、セメント原燃料、ガス化による化学品基礎原料としての利用等。

(5) 建設混合廃棄物のリサイクル事例

ゼネコン・中間処理事業者等 25 社による建設混合廃棄物のリサイクル事業

事業実施者：株式会社リサイクル・ピア

- ・国と都が進める城南島スーパーエコタウン事業の一環で、建設混合廃棄物処理の先進的モデルとして期待される。
- ・リサイクル・ピアは産業廃棄物中間処理業者のタケエイなど建設関連会社 25 社が出資。平成 16 年 9 月末の完成を目指す。最先端技術の導入などで建設混合廃棄物のリサイクル率を 94%とする計画。
- ・1日の処理能力は、木くず破砕 1 3 9 トン、廃プラスチック類破砕 86 トン、がれき類破砕 9 7 2 トン、混合破砕 2 4 3 4 トンを予定。
- ・建設系混合廃棄物のリサイクル率は全国平均で約 9 %とされる。リサイクル・ピアでは、機械選別にアメリカで開発されたロールスクリーンシステムを国内で初めて導入。映像データを中央監視室に送り、そのまま組成分析記録ができる技術など最先端の機械化技術を取り入れているほか、土石技術の高品質再生や、集塵ダストなどの再資源化などにより、94%というこれまでにない高いリサイクル率を目指す。

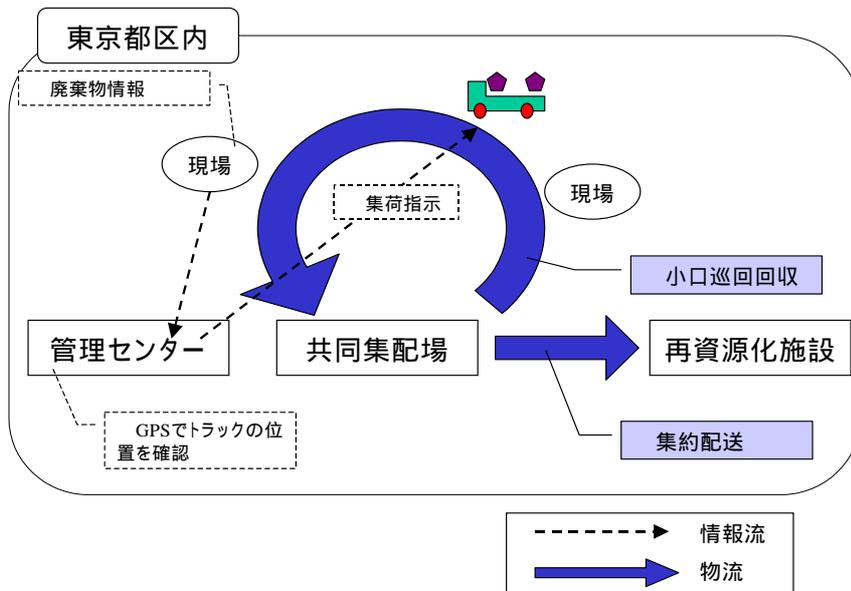
日刊建設通通信新聞 2003 年 8 月 19 日号

株式会社竹中工務店安全環境部インタビュー

(6) 回収システムの研究事例

ゼネコン各社の共同集配システムの実証実験

- ・国土交通省では、ゼネコン各社10と共に東京圏における建設廃棄物の共同集配システムの実証実験を実施した。ここでは再資源化が遅れている少口・少量の建設廃棄物をITを活用して集中管理し、効率的に収集するシステムの検討を行った。
- ・本システムで特徴的なのは、地域内(東京23区の一部地域)でゼネコン複数社が協業し、地域内共同での小口巡回回収
共同集配場の設置
中間処理施設への集約配送
を行うことで、各現場で発生する建設廃棄物を効率的に回収する仕組みづくりを行った点にある。



出典：国土交通省ホームページ (<http://www.mlit.go.jp/>)

国土交通省ホームページ

10 参加企業は、大林組、鹿島建設、熊谷組、五洋建設、清水建設、大成建設、飛鳥建設、前田建設工業。

資料7：リサイクル事業の事業性評価・補足資料

補足表 7-1 建材毎のリサイクルの可能性の検討資料

※リサイクルのパターン A：建材から建材へのリサイクル (Product to Product)、B：カスケードリサイクル、C：熱回収 (サーマルリサイクル)、D：減容・焼却/最終処分

※リサイクル製品 将来有望/現在取り組まれている

個別建材 (リサイクル率)	発生量 ①一現場当り ②全国年間	リサイクルの パターン	事業シナリオ		個別シナリオの事業性要因								事業の有望性				
					建設現場	回収		中間処理		再生処理		リサイクル製品の市場		リサイクル製品の市場規模	事業の魅力		
						現場分別に対する要求	一現場あたりの発生量(重量/かさ)	持ち込み先の分布状況	キャパシテイ	処理費用	キャパシテイ	運用費用(減価償却費込)	競争力				
リサイクル製品	中間処理							品質面	価格面								
評価基準					◎：建設混合廃棄物 ○：廃棄物処理法(マニフェスト)通りの分類 △：素材毎の分類 ×：分別に対する細かな要求有り(商品事の種類、水濡れ不可等)	(重量) ◎：4t以上 ○：2t~4t △：0.35t~2t(軽トラックを想定) ×：0.35t以下(かさ) ◎：5m ³ 以上(2tトラック積載量を想定) ○：1m ³ 以上(フレコンを想定) △：0.3m ³ 以上(ゴミ袋を想定) ×：0.3m ³ 以下	◎：受入れ拠点が全国(ほとんどの県内に複数)にある ○：受入れ拠点が各県にある △：首都圏・工場等の特定地域に受入れ拠がある ×：受入れ拠点はほとんどなし	◎：発生量以上の処理能力あり ○：発生量の同等程度の処理能力あり △：設備はいくつかあるが、処理能力は大きい ×：設備はない/ほとんどない	◎：少額(なし or 選別のみ) ○：普通(選別+破砕) △：やや高額(選別+破砕+品質・色分け等) ×：非常に高額	◎：発生量以上の処理能力あり ○：発生量の同等程度の処理能力あり △：設備はいくつかあるが、処理能力は大きくない ×：設備はない/ほとんどない	◎：バージン材を用いた製造よりも少額 ○：バージン材と同等 △：バージン材よりも多額の運用費が発生 ×：技術開発+バージン材よりも多額の運用費が発生	◎：代替品(新材等)と比較して優位性あり ○：代替品と同等レベルの製品はできる △：代替品と比較して品質はやや劣る ×：代替品と比較して品質は全く劣る	◎：代替品(新材等)と比較して安い ○：代替品と同等 △：代替品と比較してやや高い ×：代替品と比較して高い	◎：廃棄物の発生量と同等以上の市場がある ○：廃棄物の発生量の同等程度の市場がある △：ある程度の市場は見込める ×：市場は非常に小さい	◎：事業の魅力が非常に大きい ○：魅力あり △：魅力は少ない ×：魅力なし		
木くず (37%・解体含む)	①0.42 t ②192 万 t	A	構造用集成材、化粧ばり構造用集成材等		○	?	×	?	?	×	△	○	×	◎	×		
			B	炭化→住宅用床下調湿木炭、園芸用土壌改良木炭、他、木炭関連グッズ	破砕	○	△/○?	◎	△	○	△	○	○	×	△	△	
			B	製紙用原料	破砕	○	△/○?	◎	△	△	◎	◎	○	◎	◎	○	
			B	パーティクルボード	破砕	○	△/○?	◎	△	△	◎	◎	○	○	◎	○	
			B	ウッドプラスチック	破砕	○	△/○?	◎	△	△	×	△	○	?	△	○	
			B	肥料	破砕	○	△/○?	◎	○	○	△	△	△	◎	△	△	
			B	家畜用敷材	破砕	○	△/○?	◎	○	○	△	△	△	◎	△	△	
			B	セメント製品(木片セメント板、または木質セメント板)	破砕	○	△/○?	◎	○	○	△	?	?	?	△	○	
			C	燃料	破砕	○	△/○?	◎	◎	◎	◎	-	-	○	○	◎	○
			C	RDF 燃料	破砕	○	△/○?	◎	○	○	○	△	○	○	△	◎	△
C	その他の燃料(アルコール、ガス化)	破砕	○	△/○?	◎	○	○	○	×	○	○	△	◎	△			
D	焼却	-	○	△/○?	◎	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

個別建材 (リサイクル率)	発生量 ①一現場当り ②全国年間	リサイクルの パターン	事業シナリオ		個別シナリオの事業性要因								事業の有望性			
					建設現場	回収		中間処理		再生処理		リサイクル製品の市場		リサイクル製 品の市場規模	事業の魅力	
						現場分別に 対する要求	一現場あたりの 発生量 (重量/かさ)	持ち込み先の 分布状況	キャパシテ イ	処理費用	キャパシテ イ	運用費用 (減価償却 費込)	競争力			
リサイクル製品	中間処理	品質面	価格面													
評価基準					◎：建設混合廃棄物 ○：廃棄物処理法（マニフェスト）通りの分類 △：素材毎の分類 ×：分別に対する細かな要求有り（商品事の分類、水濡れ不可等）	◎：4t以上 ○：2t～4t △：0.35t～2t（軽トラックを想定） ×：0.35t以下（かさ） ◎：5m³以上（2tトラック積載量を想定） ○：1m³以上（フレコンを想定） △：0.3m³以上（ゴミ袋を想定） ×：0.3m³以下	◎：受入れ拠点が全国（ほとんどの県内に複数）にある ○：受入れ拠点が各県にある △：首都圏・工場等の特定地域に受入れ拠がある ×：受入れ拠点はほとんどなし	◎：発生量以上の処理能力あり ○：発生量の同等程度の処理能力あり △：設備はいくつかあるが、処理能力は大きい ×：設備はない/ほとんどない	◎：少額（なし or 選別のみ） ○：普通（選別+破砕） △：やや高額（選別+破砕+品質・色分け等） ×：非常に高額	◎：発生量以上の処理能力あり ○：発生量の同等程度の処理能力あり △：設備はいくつかあるが、処理能力は大きくない ×：設備はない/ほとんどない	◎：バージン材を用いた製造よりも少額 ○：バージン材と同等 △：バージン材よりも多額の運用費が発生 ×：技術開発+バージン材よりも多額の運用費が発生	◎：代替品（新材等）と比較して優位性あり ○：代替品と同等レベルの製品はできる △：代替品と比較して品質はやや劣る ×：代替品と比較して品質は全く劣る	◎：代替品（新材等）と比較して安い ○：代替品と同等 △：代替品と比較してやや高い ×：代替品と比較して高い	◎：廃棄物の発生量と同等以上の市場がある ○：廃棄物の発生量の同等程度の市場がある △：ある程度の市場は見込める ×：市場は非常に小さい	◎：事業の魅力が非常に大きい ○：魅力あり △：魅力は少ない ×：魅力なし	
廃石膏ボード (38.3%・新築端材のみ、ただし戸建て以外を含む)	①0.64t ②44万t (ガラスくず及び陶磁器くずの73%として推計)	A	再生石膏ボード原料 (広域再生利用指定制度)	なし	×	△/○?	△	—	—	○	△	○	○	○	△	
			回収先メーカーの商品のみ							50万t (生産量の5-10%)				45万t		
		A	再生石膏ボード原料	破砕	×	△/○?	○	?	?	○	△	○	○	○	○	△
			水濡れ厳禁											45万t		
		B	セメント原料	破砕	×	△/○?	△	◎	○	○	○	○	◎	◎	◎	○
			水濡れ厳禁											88万t		
		B	肥料	破砕	×	△/○?	△	◎	○	×	△	×	△	?	?	?
水濡れ厳禁																
B	地盤改良剤	破砕	×	△/○?	△	◎	○	○	?	?	?	?	?	?		
	水濡れ厳禁											39-43万t				
B	製鉄所の焼結原料	破砕	×	△/○?	△	◎	○	○	?	?	?	?	?	?		
	水濡れ厳禁											40万t				
D	最終処分（管理型・安定型）	—		△	△/○?	○	—	—	—	—	—	—	—	—		
窯業系サイディング (5.9%・新築端材のみ)	①0.5t ②26万t	A	破砕→焼成→サイディング原料 (広域再生利用指定制度)	なし	×	△/×	△	—	—	△	○	○	○	◎	△	
			焼成→タイル等の成型品	破砕	△	△/×	?	◎	○	△	△	△	○	◎	△	
		B	路盤材	破砕	△	△/×	?	◎	○	?	?	△	○	◎	△	
			コンクリート用碎石	破砕	△	△/×	?	◎	○	?	△	△	○	◎	△	
		B	人造石	破砕	△	△/×	?	◎	○	?	△	△	○	◎	△	
			多孔質セラミックス	破砕	△	△/×	?	◎	○	?	△	○	○	◎	△	
		B	人工軽量骨材	破砕	△	△/×	?	◎	○	?	△	△	○	◎	△	
			処分	—		○	△/×	◎	—	—	—	—	—	—	—	

個別建材 (リサイクル率)	発生量 ①一現場当り ②全国年間	リサイクルの パターン	事業シナリオ		個別シナリオの事業性要因								事業の有望性		
					建設現場	回収		中間処理		再生処理		リサイクル製品の市場		リサイクル製品の市場規模	事業の魅力
						現場分別に対する要求	一現場あたりの発生量(重量/かさ)	持ち込み先の分布状況	キャパシテイ	処理費用	キャパシテイ	運用費用(減価償却費込)	競争力		
リサイクル製品	中間処理	品質面	価格面												
評価基準					◎：建設混合廃棄物 ○：廃棄物処理法(マニフェスト)通りの分類 △：素材毎の分類 ×：分別に対する細かな要求有り(商品事の分類、水濡れ不可等)	◎：4t以上 ○：2t~4t △：0.35t~2t(軽トラックを想定) ×：0.35t以下(かさ) ◎：5m³以上(2tトラック積載量を想定) ○：1m³以上(フレコンを想定) △：0.3m³以上(ゴミ袋を想定) ×：0.3m³以下	◎：受入れ拠点が全国(ほとんどの県内に複数)にある ○：受入れ拠点が各県にある △：首都圏・工場等の特定地域に受入れ拠がある ×：受入れ拠点はほとんどなし	◎：発生量以上の処理能力あり ○：発生量の同等程度の処理能力あり △：設備はいくつかあるが、処理能力は大きい ×：設備はない/ほとんどない	◎：少額(なし)or選別のみ ○：普通(選別+破砕) △：やや高額(選別+破砕+品質・色分け等) ×：非常に高額	◎：発生量以上の処理能力あり ○：発生量の同等程度の処理能力あり △：設備はいくつかあるが、処理能力は大きくない ×：設備はない/ほとんどない	◎：バージン材を用いた製造よりも少額 ○：バージン材と同等 △：バージン材よりも多額の運用費用が発生 ×：技術開発+バージン材よりも多額の運用費用が発生	◎：代替品(新材等)と比較して優位性あり ○：代替品と同等レベルの製品はできる △：代替品と比較してやや高い ×：代替品と比較して品質は全く劣る	◎：代替品(新材等)と比較して安い ○：代替品と同等 △：代替品と比較してやや高い ×：代替品と比較して高い	◎：廃棄物の発生量と同等以上の市場がある ○：廃棄物の発生量の同等程度の市場がある △：ある程度の市場は見込める ×：市場は非常に小さい	◎：事業の魅力が非常に大きい ○：魅力あり △：魅力は少ない ×：魅力なし
押出發泡 ポリスチレン	①0.18t ②5万t (廃プラスチック類)	A	破砕→ペレット化→押出發泡ポリスチレン原料(広域再生利用指定制度)	なし	×	×/○	△	-	-	△	○	○	○	◎	○
		B	ペレット化→その他のプラスチック原料	選別、破砕	△	×/○	○	○	△	?	○	○	○	◎	○
		B	ガス化→その他のプラスチック原料	選別、破砕	○	×/○	○	○	○	×	△	△	△	◎	△
塩ビ管・継手(48%・マテリアルリサイクル) 塩ビ雨樋 塩ビ窓枠		A	塩ビ管をREP管に再生		×	×/×	○	○	△	○	△	○	○	◎	○
		B	塩ビ製品原料	選別、破砕	△	×/×	○	○	△	◎	○	△	○	◎	○
		B	その他異形押出品高炉原料、セメント原燃料	選別、破砕	△	×/×	○	○	○	△	○	△	○	◎	○
		B	酢酸原料	選別、破砕	△	×/×	○	○	○	△	△	○	△	◎	△
		C	燃料	選別、破砕	△	×/×	○	○	○	×	○	○	○	◎	○
		D	埋立処分	-	○	×/×	◎	-	-	-	-	-	-	-	-
プラスチックシート・塩ビ壁紙		B	高炉原料	選別、破砕	△	×/△?	△	○	○	△	△	○	△	△	△
		C	燃料	選別、破砕	△	×/△?	△	○	○	×	○	△	○	◎	○
		D	処分	-	○	×/△?	◎	-	-	-	-	-	-	-	-
塩化ビニル系床材		A	床材としてリサイクル(広域再生利用指定制度)	なし	×	×/△?	△	-	-	×	△	△	△	◎	△
		C	燃料	選別、破砕	△	×/△?	○	○	○	×	○	△	○	◎	○
		D	処分	-	○	×/△?	◎	-	-	-	-	-	-	-	-

個別建材 (リサイクル率)	発生量 ①一現場当り ②全国年間	リサイクルの パターン	事業シナリオ		個別シナリオの事業性要因								事業の有望性		
					建設現場	回収		中間処理		再生処理		リサイクル製品の市場		リサイクル製 品の市場規模	事業の魅力
						現場分別に 対する要求	一現場あたりの 発生量 (重量/かさ)	持ち込み先の 分布状況	キャパシテ イ	処理費用	キャパシテ イ	運用費用 (減価償却 費込)	競争力		
リサイクル製品	中間処理							品質面	価格面						
評価基準					◎：建設混合廃棄物 ○：廃棄物処理法（マニフェスト）通りの分類 △：素材毎の分類 ×：分別に対する細かな要求有り（商品事の分類、水濡れ不可等）	◎：4t以上 ○：2t～4t △：0.35t～2t（軽トラックを想定） ×：0.35t以下（かさ） ◎：5m³以上（2tトラック積載量を想定） ○：1m³以上（フレコンを想定） △：0.3m³以上（ゴミ袋を想定） ×：0.3m³以下	◎：受入れ拠点が全国（ほとんどの県内に複数）にある ○：受入れ拠点が各県にある △：首都圏・工場等の特定地域に受入れ拠がある ×：受入れ拠点はほとんどなし	◎：発生量以上の処理能力あり ○：発生量の同等程度の処理能力あり △：設備はいくつかあるが、処理能力は大きい ×：設備はない/ほとんどない	◎：少額（なし or 選別のみ） ○：普通（選別+破砕） △：やや高額（選別+破砕+品質・色分け等） ×：非常に高額	◎：発生量以上の処理能力あり ○：発生量の同等程度の処理能力あり △：設備はいくつかあるが、処理能力は大きくない ×：設備はない/ほとんどない	◎：バージン材を用いた製造よりも少額 ○：バージン材と同等 △：バージン材よりも多額の運用費が発生 ×：技術開発+バージン材よりも多額の運用費が発生	◎：代替品（新材等）と比較して優位性あり ○：代替品と同等レベルの製品はできる △：代替品と比較して品質はやや劣る ×：代替品と比較して品質は全く劣る	◎：代替品（新材等）と比較して安い ○：代替品と同等 △：代替品と比較してやや高い ×：代替品と比較して高い	◎：廃棄物の発生量と同等以上の市場がある ○：廃棄物の発生量の同等程度の市場がある △：ある程度の市場は見込める ×：市場は非常に小さい	◎：事業の魅力が非常に大きい ○：魅力あり △：魅力は少ない ×：魅力なし
プラスチック系梱包材 (廃プラスチック類全体のリサイクル率は2%)		A	成型加工品に再生	選別、破砕	△	×/○?	○	○	△	?	○	△	○	◎	○
		B	プラスチック原料	選別、破砕	△	×/○?	○	○	△	?	○	△	○	◎	○
		B	油化	選別、破砕	○	×/○?	△	○	○	×	△	○	△	◎	△
		B	ガス化	選別、破砕	○	×/○?	△	○	○	×	△	○	△	◎	△
		B	高炉還元剤	選別、破砕	○	×/○?	△	○	○	△	○	○	○	△	○
		B	セメント原材料	選別、破砕	○	×/○?	△	○	○	△	○	○	○	△	○
		C	燃料	選別、破砕	○	×/○?	○	○	○	?	○	○	○	◎	○
ダンボール (12%?・解体含む)	①0.3t ②6万t (紙くず)	A	再生紙として利用	?	○	×/○	◎	◎	△	◎	◎	○	◎	◎	◎
板ガラス (81%?)	①0.24t ②16万t (廃石膏ボードを除く、ガラスくず及び陶磁器くず)	A	板ガラスとして再生	破砕→カレット化	△	×/×	○	?	△	×	?	△	?	?	?
		B	ガラスびん	破砕→カレット化	△	×/×	○	?	△	△	?	○	?	?	?
		B	ガラス繊維	破砕→カレット化	△	×/×	○	?	△	○	?	○	?	?	?
		B	アスファルト舗装用骨材	破砕→カレット化	△	×/×	○	?	○	?	?	?	△	?	?
		B	コンクリート用骨材	破砕→カレット化	△	×/×	○	?	○	?	?	?	○	?	?
		B	タイル、ブロック	破砕→カレット化	△	×/×	○	?	△	?	?	?	△	?	?
		B	透保水性ブロック	破砕→カレット化	△	×/×	○	?	△	?	?	?	○	?	?

【参考資料】

- ・石膏ボードの市場規模：廃石膏ボードのリサイクル推進に関する検討調査
(<http://www.env.go.jp/recycle/report/h14-05/all.pdf>)
- ・窯業系サイディング、板ガラスリサイクル率はリサイクルガイドラインヒアリングより
- ・木くず、紙くず（ダンボール）、廃プラスチック類のリサイクル率は日本建材産業協会・
「建設廃棄物再資源化促進に向けた資材供給側の検討業務」報告書より

補足表 7-2 投資判断の項目および評価ガイドライン（事業の魅力度）

投資判断の項目	評価ガイドライン
①売上・利益の可能性（10点）	<p>「事業開始後5年後の推定市場規模」（5点）</p> <p>1,000億円以上：5点 500～999億円：4点 100～499億円：3点 10～99億円：2点 10億円未満：1点</p> <p>「平均ROI」（5点）</p> <p>20%以上：5点 15～19%：4点 10～14%：3点 5～9%：2点 1～4%：1点</p>
②市場成長の可能性（10点）	<p>事業開始後5年後の市場成長率を想定する。</p> <p>年20%以上：10点 14～20%未満：7点 10～14%未満：5点</p>
③競争状況の分析（10点）	<p>「先発会社の対応力の強さ」（4点）</p> <p>「商品／サービスの寿命」（3点）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 5年以上あれば3点、3年ぐらいなら2点、3年未満なら1点 <p>「特許や商標等による防衛ができる」（3点）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 強い特許があれば3点、クロスライセンスができる程度なら2点または1点。特許ノウハウが存在しないなら0点。
④業界再構築の可能性（10点）	<p>「革新的技術やノウハウによって業界の再構築を導き出す可能性がある」：10点</p> <p>「商品の改良版や廉価版といった小さな改善に留まる場合」：2点</p>
⑤市場細分化によるリスクの分散（10点）	<p>「5種類以上の応用分野」：10点 「4種類の応用分野」：8点 「3種類の応用分野」：6点 「2種類の応用分野」：4点 「1種類の応用分野」：2点</p> <p>（応用分野が多いほど一つの事業が失敗した場合でも生き残る確率は大きくなる。逆に、応用分野が少ない場合、一つの事業が失敗した場合の生き残る確率は小さくなる。）</p>
⑥特別な社会的優遇状況（10点）	<p>「政治的問題、公正取引法上の問題、社会環境上の問題など、特別な優遇状況があるとき」：10点</p> <p>「上記の特別な状況が何もないとき」：5点</p> <p>「不利な条件を抱えているとき」：5点未満</p>

補足表 7-3 投資判断の項目および評価ガイドライン（適社度）

投資判断の項目	評価ガイドライン
①資金力（10点）	資金必要度の大きさを判断する。 「ごく少数の会社しか資金が出せないときに、自社がそれに十分対応できる」：10点。 「誰でも資金が賄える」：5点 「資金力が成長に適うだけない」：それ以下
②マーケティング力（10点）	販路と売れる仕組みを作るノウハウの実績。 「販路で売れる仕組みを作るノウハウが既にあり、早期に十分な市場が獲得できる」：10点 「これから販路などを選択し、営業チームを募集し、教育する必要がある」：順次評価点が下がる
③製造・オペレーション力（10点）	現有施設オペレーション力などが十分に対応できるか否かを判断する。サービス業の場合は運営ノウハウや営業拠点、人材の適合性で判断する。 全く設備を保有しない事業者が行うことはほとんど不可能なので、この様なケースでは0点になる。
④技術・サービス企画力（10点）	顧客に対して十分にサービスができ、商品改造・開発力があるか、新市場に展開できる技術力があるか、などを評価。
⑤原材料・商品・情報入手力（10点）	安価で良質な必要部品および原材料が確保できるか。 安定した取引先が数社以上ある場合：10点 安定した取引先1社だけの場合：6点
⑥マネジメント・サポート（10点）	「外部支援者が十分に力になってくれるか」（5点） 「強力な事業推進者がいるか」（5点）

補足表 7-4 (事例研究)「木くず」から
「構造用集成材、化粧ばり構造用集成材などを製造」

《事業概要》 木くずを原料として、構造用集成材、化粧ばり構造用集成材などを製造し、販売。	
＜魅力度＞	
1. 売上・利益の可能性	▲ ・売上を3億円を達成するための事業規模の構築が難しい。構造用集成材の価格は種類によって異なるが、例えば化粧ばり構造用(管柱、米松、105mm×105mm×3m)で3,000円程度。10万本の売上が必要。これだけの規模の構造用集成材のニーズが限られた地域に存在することは難しい。 ・木くずを集中的に集めることは、理論的に可能。
2. 成長の可能性	△
3. 競争状況	▲ ・バージン材をベースとした集成材が豊富に供給。
4. リスク分散度	▲ ・集成材の用途は限定されており、リサイクル品の潜在用途は少ない。
5. 業界再構築の可能性	△
6. 特別な社会的状況	○ ・木くずのリサイクル率は上昇していないので、有効なリサイクル事業であれば社会的支援が期待できる。
＜適社度＞	
7. 資金力	▲ ・集成材を作成する設備は数億円を要すると考えられ、売上規模から見て資金調達は難しい。
8. マーケティング力	▲ ・集成材を利用するのはプレハブ住宅メーカーではなく、一般の工務店またはゼネコンと考えられる。仮に、技術が出来上がったとしても、事業者はマーケティングに相当苦勞する。 ・リサイクル構造用集成材が汎用品として広く使われるようになれば販売先は安定する。ただし時間を要する。
9. 製造・オペレーション力	△
10. サービス企画力	△
11. 原材料・商品・情報入手力	▲ ・回収された廃木材に釘などが混入していると、品質上問題があるばかりでなく、製造設備のダメージにもなる。
12. マネジメント・サポート	△
総合評価	▲ ・「売上・利益の可能性」「マーケティング力」「原材料の安定的な入手」の面で相当に困難。特に「マーケティング力」が重要課題。集成材のメーカーとの相当に強い関係がないと事業としては成立しない。

補足表 7-5 「木くず」から「炭化プロセスを経て、様々な木炭製品」を製造
(事業者へのインタビュー)

《事業概要》 木くずを原料として、炭化プロセスを経て、住宅用床下調湿木炭、園芸用土壌改良木炭、他、木炭関連グッズを販売。		
＜魅力度＞ 1. 売上・利益の可能性	△	<ul style="list-style-type: none"> ・売上 3 億円を得るための年間の販売量の想定が必要。1 m³の販売価格は約 3 万円。廃木材の引き取り価格は 13,000 円/トン。 ・現実のビジネスでは、土壌改良材の場合で約 1,000 円/30 リットル袋、住宅資材の場合で 500 円/1.6 kg 袋。 ・実際に事業を実施しているケースでは、炭化プロセスだけでは年間売上 7,000 万円程度。目標とする売上は数億円程度であり、相当なギャップ。 ・全体として、売上で 3 億円を超えるのは相当に難しい。
2. 成長の可能性	○	<ul style="list-style-type: none"> ・木炭の「人間に対する精神安定機能」などが評価されつつあるので、成長の可能性はある。
3. 競争状況	△	<ul style="list-style-type: none"> ・建築廃棄物を原料とする活性化木炭製造メーカーは少ない。ただし、原材料の安定的な入手ルートを持っていないと事業は成り立たない。 ・競合は焼却処分。平成 18 年からは専焼炉で廃木材を焼却し、売電するケースが主流になる。この場合、木くずが足りなくなるケースが考えられる。
4. リスク分散度	○	<ul style="list-style-type: none"> ・木炭の用途が多岐に亘るのでリスクは分散されている。
5. 業界再構築の可能性	○	<ul style="list-style-type: none"> ・廃木材を焼却する場合には引き取りコストは 3 万円/トン程度であるが、炭化する場合には 13,000 円/トンになり、排出事業者としてのメリットはある。製品の販売先さえ確保できれば廃木材のリサイクル先として有力（現状はまだ小規模）。
6. 特別な社会的状況	○	<ul style="list-style-type: none"> ・木くずのリサイクル率を向上させること。「焼却」に比較して「炭化」は二酸化炭素の発生が少なく、社会のニーズには合致している。
＜適社度＞ 7. 資金力	△	<ul style="list-style-type: none"> ・炭化プラント自体の価格および建屋を含めて 2 億円程度。零細事業者が独自に調達するにはかなり高額。年間の利益で返済する範囲を超えている。 ・大手の産業廃棄物処理業の一事業として実施する分には、特に問題にはならない。
8. マーケティング力	△	<ul style="list-style-type: none"> ・究極的には木炭関連グッズを販売する力が必要。
9. 製造・オペレーション力	△	<ul style="list-style-type: none"> ・原料である木材に紙や石膏ボードが混入してはならない。また接着剤や防腐剤が付着していても良い製品にならない。原材料の選択が最大の課題。 ・時間当たり 2,000 リットル、1 日 10 m³程度の処理能力があり、年間 250 日ぐらい稼働している。稼働率自体は良好。 ・「炭化」のプロセスと「焼却」のプロセスの違いが一般にはよく理解されないので、製造施設を新設する場合にかなり手間取る。
10. 技術・サービス企画力	△	
11. 原材料・商品・情報入手力	△ ～ ○	<ul style="list-style-type: none"> ・産業廃棄物処理事業者から安定的に供給される場合は問題なし。 ・単に炭化プロセスだけを事業とする場合には「原材料の入手」でつまづく。
12. マネジメント・サポート	△	
総合評価	△ ～ ○	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>廃棄物処理業の立場で良質な廃木材が多量に集まる場合にビジネスとして成立し得る。</u> ・<u>マーケティング力が最大の課題。木炭関連グッズの販売事業者と提携すれば事業としては成立可能性あり。</u>

補足表 7-6 (事例研究) 木くずを原料として木片セメント板などの
セメント製品を製造

《事業概要》 木くずを原料として、セメント製品（木片セメント板、または木質セメント板）を製造。		
<魅力度>		
1. 売上・利益の可能性	△	・木片セメント板の場合、 20mm×910mm×1820mm の標準品が 2500 円/枚。売上 3 億円のためには年間 12 万枚の販売が必要。
2. 成長の可能性	△	・木片セメント版自体の市場は停滞している。
3. 競争状況	▲	・新材による供給が安定しており、かつ安価に流通しているので競争状況は厳しい。
4. リスク分散度	▲	・木片セメント版の用途は限定されている。
5. 業界再構築の可能性	△	
6. 特別な社会的状況	△	特になし
<適社度>		
7. 資金力	△	・全く新規に設備を購入すると相当の資金力を必要とする。既存の事業者が原材料の一部を新材から木くずに転換すれば可能性はある。
8. マーケティング力	△	・既存の事業者が取り組む場合には、マーケティング力はある。販売チャンネルは構築済。
9. 製造・オペレーション力	△	
10. 技術・サービス企画力	△	
11. 原材料・商品・情報入手力	△	・良質な原材料を入手するためには、廃棄物処理事業者との連携が必要。
12. マネジメント・サポート	△	
総合評価	△	・新規の事業者が木くずを原材料としたセメント関連製品を製造する事業を展開することは、相当に困難。木片セメント板などの既存の事業者が事業の一環として取り組む場合には、可能性あり。ただし、廃棄物処理事業者との連携が必要。

補足表 7-7 窯業系サイディング廃材を原料として、再生サイディング材を製造
(事業者へのインタビュー)

《事業概要》 窯業系サイディング廃材を原料として、破碎、焼成プロセスを経て、サイディング原料として活用。 事業者はサイディング材料メーカー	
<魅力度>	
1. 売上・利益の可能性	○ ・現在の売上：1.2 億円/年程度（月による変動はあるが、概ね一月 1 千万円程度の処理費が入る。量にして 1000 トン/月） ・広域再生利用指定制度に基づく回収のため、受け入れ価格は利益が出ない範囲で設定されている。 ・窯業系サイディングの販売量の 15%である 6 万トン/年(5000 トン/月)を回収目標値としている。
2. 成長の可能性	○ ・サイディング材自体は比較的新しい材料であり、現段階では本格的に廃棄物になっているとはいえない。今後急激に増加する。
3. 競争状況	○ ・廃棄物処理事業者が競合となる。 ・広域再生による回収は埋立て等が必要ないため、価格は競合と比較して有利。
4. リスク分散度	△
5. 業界再構築の可能性	△
6. 特別な社会的状況	○ ・広域再生利用指定制度が認められている。サイディング廃材が今後増加することが目に見えている。
<適社度>	
7. 資金力	○ ・商品に貼られている防水シール等をはがすための装置は必要であるが、大型の設備投資は必要ない。 ・親会社に資金力があるため資金調達には問題なし。
8. マーケティング力	○ ・既存のサイディング材メーカーが事業を行うので、マーケティング力は問題なし
9. 製造・オペレーション力	△ ・リサイクル材を利用することにより、強度等の製品規格を維持するための技術開発が必要。 ・現在、工場の設備によりリサイクル材の混入可能な量（現状、15-25%の範囲）は異なる。
10. 技術・サービス企画力	△
11. 原材料・商品・情報入手力	○ ・月々の変動はあるが、おおよその回収量は見込める。 ・過不足があれば新材の発注量で調整可能である。
12. マネジメント・サポート	△
総合評価	○ ・サイディング材メーカーが広域再生利用指定制度で実施する事業としては有望。

補足表 7-8 廃石膏ボードを原料として、再生石膏ボードを製造
(事業者へのインタビュー)

《事業概要》 廃石膏ボードを原料として、石膏ボード製造プロセスに投入し、再生石膏ボードを製造。		
＜魅力度＞		
1. 売上・利益の可能性	○	・現在の売上：20万トン×10000円/トン≒20億円程度（全国17工場の合計値） ・リサイクル材を処理する為の設備投資及びリサイクル材混入による製造効率の減少を考慮すると収支はとんとん。
2. 成長の可能性	△	・新築工事から発生する廃石膏ボードの量は一定であるが、解体工事から発生する量が増加する。
3. 競争状況	○	・廃棄物処理業として見ると、石膏ボードの最終処分価格との競合になる。現在は1万円/トンと最終処分と比較して圧倒的に安い価格で受け入れているため、皆、当社に廃材を持ち込みたがる。
4. リスク分散度	△	
5. 業界再構築の可能性	△	
6. 特別な社会的状況	○	石膏ボードリサイクルの社会的要請
＜適社度＞		
7. 資金力	○	・広域再生利用指定制度が開始した平成8年時点では、新材への混入量が2%程度であったため、工場端材と同じ設備で対応が可能であったが、年間20%で受入量が増加して行ったため、破碎設備等の増強が必要となった。 ・本体に資金力があるため資金調達には問題なし。
8. マーケティング力	○	・製造メーカーによる、新材への廃材混入なので、マーケティングチャネルは構築済。 ・新材への混入率は10%が限度なので、これを超えた分の処理方法について検討の必要あり。（現在、セメント原料、地盤改良材等があるが、価格面で見合いがつかず、出口が見えない状況）
9. 製造・オペレーション力	△	・新材に10%以上、リサイクル原料を混入すると、商品の品質が低下する。
10. 技術・サービス企画力	△	
11. 原材料・商品・情報入手力	○	・首都圏については問題なし。東京工場は先着順で廃石膏ボードを受け入れるため、トラックが列をなす程。 ・東京工場で受けきれない廃材は千葉工場にまわす等して対応している。 ・北海道等の地方工場では、最終処分費が安いこともあり、受取量はあまり多くない。
12. マネジメント・サポート	△	
総合評価	△	・新材へのリサイクル原料の混入率に制約がある。他用途への転用に柔軟に対応できるようになれば、更に有望。 ○ ・「選別」が中間処理として認められれば、リサイクルが拡大する可能性が高い。

補足表 7-9 (事例研究) 押出發泡ポリスチレン廃材を原料とし、ガス化プロセスにより
その他のプラスチック原料を製造

《事業概要》 押出發泡ポリスチレン廃材を原料とし、ガス化プロセスを経てその他のプラスチック原料を製造し、販売。		
<魅力度>		
1. 売上・利益の可能性	△	・プラスチック製品の製造メーカーが事業主体になることが大前提。
2. 成長の可能性	○	・新築工事での押出發泡ポリスチレン廃材の発生量は一定であるが、今後解体工事から大量に発生するので、成長性は大きい。
3. 競争状況	△	・処分方法としての競合は焼却処分。大勢としては、リサイクル推進なので当面は有望。ただし、平成 18 年度以降、専焼炉による発電が始まるので、マテリアルリサイクルの優位性が縮小する可能性大。 ・リサイクル材としての競合は石油原料。一般的に石油原料は安価なのでコスト競争は厳しい。
4. リスク分散度	△	
5. 業界再構築の可能性	△	
6. 特別な社会的状況	○	・プラスチックのリサイクルに対する社会的要請は非常に大きい。
<適社度>		
7. 資金力	▲	・新たな設備投資を必要とする場合には、投資額は相当に大きくなる。既存の事業者が行う場合には、資金力は問題とはならない。
8. マーケティング力	○	・既存の事業者が行う場合には、マーケティング力は問題とはならない。
9. 製造・オペレーション力	△	・きちんと分別されていないと、混入した異物により炉を傷める可能性が高い。
10. 技術・サービス企画力	△	
11. 原材料・商品・情報入手力	▲ ～ △	・安定的に廃材を集めることが困難。
12. マネジメント・サポート	△	
総合評価	△	・ガス化に限定すれば、事業主体はプラスチックメーカー。廃棄物処理事業者との連携により事業環境改善の可能性あり。 ・発泡スチロール等、他分野からの廃棄物と併せて処理を行うことで、廃材の量の確保を図ることができる。

補足表 7-10 (事例研究) 塩ビ管・塩ビ継手・塩ビ雨樋・塩ビ窓枠などの廃材を原料として、塩ビ製品を再生し、販売する事業

《事業概要》 塩ビ管・塩ビ継手・塩ビ雨樋・塩ビ窓枠などの廃材を原料として、塩ビ製品を再生し、販売。		
＜魅力度＞		
1. 売上・利益の可能性	△	・(現在、塩ビ関係の業界団体が実施中。ただし、塩ビ廃材を有価物として引き取っているため、廃棄物処理法の枠外) ・事業としての詳細は不明。
2. 成長の可能性	○	・新築工事ばかりではなく、解体工事からも多量の塩ビ廃材が排出される。
3. 競争状況	○	・現在は、塩ビ業界の内部で取り組んでいるので、競争状況は存在しない。独占的に取り扱っている。
4. リスク分散度	△	
5. 業界再構築の可能性	○	
6. 特別な社会的状況	△ ～ ○	・塩ビ利用に対する批判が強いので、何らかの対策を取らざるを得ない立場にある。
＜適社度＞		
7. 資金力	△	・塩ビ管継手協会として取り組む分には、協会の資金力に頼ることができる。
8. マーケティング力	○	
9. 製造・オペレーション力	○	
10. 技術・サービス企画力	△	
11. 原材料・商品・情報入手力	○	
12. マネジメント・サポート	△	
総合評価	△	・本来、廃棄物処理法における広域再生事業として位置づけられるべきである。取り組み自体は望ましい形態で行われているので、この種の事業は廃棄物法の枠内で円滑に進められるような条件作りが必要。

補足表 7-11 (事例研究) ビニル系床材の廃材を原料として、ビニル系床材の再生材を製造・販売する事業

《事業概要》 塩化ビニル系床材の端材から塩化ビニル成分を粉体として取り出し、ビニル系床材の再生材を製造し、販売。		
＜魅力度＞		
1. 売上・利益の可能性	▲	・実質ゼロ ・インテリアフロア工業会が取り組んでいるものの、ビジネスとして成立させるのは難しい
2. 成長の可能性	△	・塩ビ床材廃棄物は、今後増加。
3. 競争状況	▲	・床材よりもリサイクル処理が容易なリサイクル品（農業用ビニル等）が競合となる。 ・塩化ビニル床材はリサイクル品を利用しやすい製品であるため、他分野からのリサイクル材が集まり易い。 ・埋立処分の価格とも競合する（安定型処分場に処分できる）。
4. リスク分散度	△	
5. 業界再構築の可能性	△	
6. 特別な社会的状況	○	
＜適社度＞		
7. 資金力	△	・岐阜の中間処理事業者が塩化ビニル床材から塩化ビニルの粉体を製造する装置を開発。インテリアフロア工業会に対して利用を持ちかけた。 ・インテリアフロア工業会としては中間処理事業者に処理を委託しているため、新たな設備投資は行っていない。
8. マーケティング力	△	・建材の製造事業者による、新材への廃材混入なので、マーケティングチャンネルは構築済。 ・ただし、塩ビ床材の端材から製造した塩化ビニル粉体については、販路を確保できていない。
9. 製造・オペレーション力	△	・特にないが、バージン材への混入比率は 10-20%が上限となる。
10. 技術・サービス企画力	▲	
11. 原材料・商品・情報入手力	▲	・原料を回収する仕組みの構築が求められる。（現在できていない）
12. マネジメント・サポート	▲	
総合評価	▲	・ビニル系床材以外の材料への再生が可能であれば、可能性は広がる。「カスケードリサイクル」の必要性。

補足表 7-12 大手鉄鋼メーカーの総合リサイクル事業（事業者へのインタビュー）

<p>《事業概要》大手鉄鋼メーカーの総合リサイクル事業</p> <ul style="list-style-type: none"> ●プラスチックリサイクル事業 <ul style="list-style-type: none"> ・産業廃棄物系使用済みプラスチック（塩ビ以外）のプラスチック製鉄原料化 ・産業廃棄物系使用済みプラスチック（塩ビのみ）を塩酸及び製鉄原料に分離（実証実験中） ・プラスチック製容器包装からのNFボード製造 ●可燃性廃棄物のガス化事業 ●ペットボトルリサイクル事業 ●家電リサイクル事業 ●食品リサイクル事業 		
<p><魅力度></p>		
1. 売上・利益の可能性	○	<ul style="list-style-type: none"> ・現在の全事業合計での売上高は200億円弱 ・目標とする売上は200億円程度（新規に事業のラインナップを追加する予定はない。現在の事業を安定させ、売上高を少し伸ばす程度）
2. 成長の可能性	△	
3. 競争状況	△	<ul style="list-style-type: none"> ・プラスチックリサイクルについては、セメント会社 ・塩ビについては不明 ・プラスチック容器については鉄鋼業界の他社 ・可燃性廃棄物については産業廃棄物処理事業者
4. リスク分散度	○	
5. 業界再構築の可能性	△	
6. 特別な社会的状況	○	<ul style="list-style-type: none"> ・政府や業界団体からの補助金を得た事業が含まれる。
<p><適社度></p>		
7. 資金力	△	<ul style="list-style-type: none"> ・製造装置の建設には多大な費用がかかるものの、大手メーカーによる取り組みのため、自社に資金力がある。また、国の補助金も受けている。
8. マーケティング力	○	<ul style="list-style-type: none"> ・製鉄原料については自社が使用。 ・NFボードは、鹿島・大成・清水が出資した「グリーン建材」が販売。ゼネコンへの販路を確保している。（本事業はゼネコンからの養成に基づき開始した）
9. 製造・オペレーション力	△	<ul style="list-style-type: none"> ・塩ビの処理を行うラインに塩ビ以外のプラスチック類が混入すると熔融温度差等の問題で装置が痛むことが問題。
10. 技術・サービス企画力	○	
11. 原材料・商品・情報入手力	△	<ul style="list-style-type: none"> ・廃プラスチックを高炉原料として使用することは市場に認知されているので、原料調達に問題はない。 ・ペットボトルの収集は、同業他社が多く原料確保が課題となる。
12. マネジメント・サポート	○	
総合評価	△ ～ ○	<ul style="list-style-type: none"> ・自社の廃棄物関連新規事業としては収益性・安定性共に有望。 ・行政手続きに時間がかかることが問題（大規模施設の建設には2-3年かかる）。これだけの時間をかけている間にマーケットが変化してしまう。

**補足表 7-13 輸入機械を販売する商社によるプラスチックパレットの製造・販売
(事業者へのインタビュー)**

《事業概要》 熱可塑性樹脂の廃材を原料としてプラスチックパレットの製造・販売。		
＜魅力度＞		
1. 売上・利益の可能性	○	・現在の売上：約 7 億円 ・目標とする売上：現在の売上高は 1 本のラインをフル稼働させた限界値。今後はラインを 2 本に増やし、現在の 2 倍の 14 億円の売上を目指す。
2. 成長の可能性	○	
3. 競争状況	△	・バージン材からプラスチックパレットを製造するメーカーがマーケットをおさえている。 ・バージン原料と比較して原料の価格が格段に安いものの、「安かろう、悪かろう」と見られてしまう。また、色も黒めのものしか製造できない。ただし、一旦大手の理解が得られると市場が広がる。
4. リスク分散度	△	
5. 業界再構築の可能性	○	・バージン材からの製造が当然の業界に対して、リサイクル材利用の新風を吹き込んだ。
6. 特別な社会的状況	○	
＜適社度＞		
7. 資金力	○	・上場しているので、市場から調達できる
8. マーケティング力	○	・商社なので、港湾・空港等に出入りする事業者（＝顧客）を抑えている。
9. 製造・オペレーション力	△	・商社なので、工場を作り、ラインを抱えるのは初めてであった。しかし、取引先の技術者等の協力を得て何とかあった。
10. 技術・サービス企画力	○	
11. 原材料・商品・情報入手力	○	・商社なので、廃棄物処理事業者とのつきあいもあり、特に問題はない。
12. マネジメント・サポート	○	
総合評価	○	・商社という業態をフルに生かした事業展開を行っている。

資料 8 : 社会システムの面から見た建材リサイクルの概観と課題

<ポイント>

・建材リサイクルに係る問題として、「事業性の問題」に加え、各企業の自己努力の範囲を超えた「社会システムの問題」がある。

・社会システムの問題として主に次の3点が挙げられる。

① 縦割りの業界構造 :

- ・リサイクルに係る各プロセスの事業者間の交流が極端に少ない
- ・品目や処理毎に縦割りの業界構造のため、業界横断で協調的にリサイクル促進策を打ち出しにくい

② 廃棄物処理法の制約 :

- ・中間処理施設の設置手続きに時間がかかる
- ・廃棄物処理法の度重なる改正で廃棄物処理業の長期経営計画を立てにくい
- ・廃棄物の収集運搬を行うには、出発地と到着地の自治体への許認可手続きが必要
- ・マニフェスト制度が硬直的
- ・自治体により、廃棄物処理法に対する指導方針が異なる
- ・広域再生利用指定制度に改善の余地

③ 業界慣行 :

- ・不法投棄を行う事業者の存在
- ・廃棄物処理法に基づくマニフェストの形骸化

前章までは、市場性、リサイクル原料の安定調達といった「事業性の観点」から建材リサイクルの改善策について議論してきた。しかし、建設廃棄物のリサイクルを阻害する要因には「事業性の問題」の他に、業界構造、法制度、業界慣習といった「社会システムの問題」（各企業の自己努力の範囲を超えた問題）もある。

そこで本章では、「社会システムの問題」に絞って、建材リサイクル事業を取巻く様々な制約事項や課題を俯瞰する。本章をまとめるにあたっては、「建築資材リサイクルシステム調査研究」検討委員会の委員、関連事業者のインタビュー結果を参考にした。

インタビューの中で、特に、建材リサイクル事業推進上の阻害要因として強調されたのは次の3要因であった。

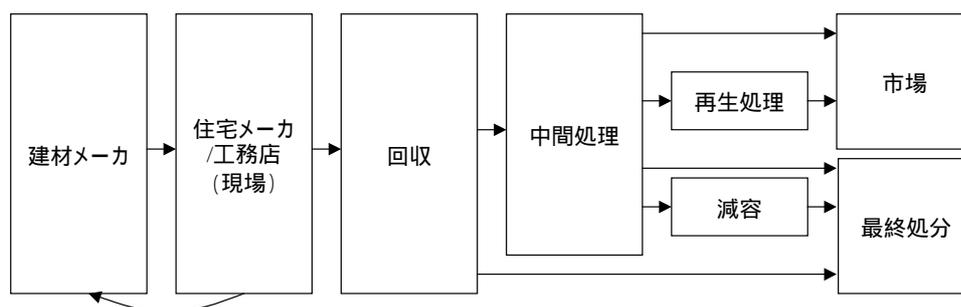
- ① 縦割りの業界構造
- ② 廃棄物処理法の制約が大きい
- ③ 業界慣行が多い

これらの中には、改善に向けた対応が困難なものも含まれており、これについては問題点を指摘するに留める。

1. 縦割りの業界構造

(1) 廃棄物処理のプロセスから見た縦割りの構造

新築戸建て住宅から発生する廃棄物の処理の流れを下図に示す。現場で発生する廃棄物の一部は、「広域再生利用指定制度」に基づき、建材の製造事業者に戻りリサイクル原料として利用される。その他の廃棄物は産業廃棄物として、廃棄物処理事業者により処理・処分される。



補足図 8-1 新築戸建て住宅から発生する廃棄物の処理の流れ

新築戸建て住宅のリサイクルに係る事業の特徴として、各プロセスに関わる事業者間の交流が少ないことが挙げられる。このことにより、次の様な弊害が生じている。

- ・ 建材の製造事業者は現場分別を考慮した建材開発を行いにくい。
- ・ 逆に、産業廃棄物処理事業者はどの程度のスペックで中間処理を行えば、建材の製造事業者がリサイクル原料を受け入れるかがわからない。
- ・ 住宅メーカーは一般に廃棄物処理事業者に工事現場から発生する廃棄物の処理を委託する。しかし、どの廃棄物処理事業者が適正処理を行う、信頼できる企業かわからず、苦慮している。

<廃棄物処理事業者・インタビューより>

・ 建材の製造事業者はリサイクルを考慮した商品設計に取り組む必要がある。また、メーカーはどのようなスペック（性状、分別状況、異物の混合率等）の廃棄物であれば、引き取り可能か、情報を開示すべき。

<住宅メーカー・インタビューより>

・ プラスチック、接着剤、顔料等、化学物質を含むものは、成分がわからない、分離ができない等の理由から取扱いが難しい。建材の製造事業者は易リサイクル製品の開発に取り組むべき。
・ 中間処理施設が不足している。東京・大阪が良いが、地方で発生した廃棄物の持ち込み先がない（優良業者を探すのが非常に困難）。

(2) 品目や処理毎に見られる縦割りの構造

一部の建材の製造事業者では、(1)に示したとおり、「広域再生利用指定制度」に基づくリサイクルへの取り組みが出てきている。この取り組みには、吉野石膏の石膏ボード、ダウ化工の押出発泡ポリスチレン、松下電工の窯業系サイディング等の様に建材毎にメーカー1社が中心となって取り組む事例と、インテリアフロア工業会の様に業界団体で取り組む事例とがある。

一方、広域再生利用指定制度の他にも、業界団体を挙げてリサイクル目標を設定する等の取り組みがある。例えば、塩ビ管継手協会では全国に回収ルートを構築し、塩ビ管継手のリサイクルを積極的に推進している。

しかし、これらの取り組みは、建材の品目毎にメーカーあるいは業界団体単位で行われる場合が多い。業界の枠を超えた共同の取り組みが求められる。

<建材の製造事業者・インタビューより>

広域再生利用指定制度は循環型社会の構築には優れた制度ではあるが、新築系の現場という視点で見た場合、現場からの廃材は多種存在し、現場サイドはますます困惑の度を増しているもの(野地板等の木片、石膏ボード片、諸々の梱包廃材等)、業界内には具体的な動きが消極的である。(法規制、コスト面等)

2. 廃棄物処理法の制約

(1) 中間処理施設の設置手続きに時間がかかる

中間処理施設を設置するためには、まず用地買収を行い、施設の設置許可を届出、都道府県知事の許可を得る必要がある¹¹。この際、近隣住民の合意を取る必要がある。これらの手続きには非常な時間がかかり、施設設置には**4-5年**かかるとも言われる。この間にマーケットが変化してしまい、その時代に合った企業活動を行うことが難しい。このことは、結果として、中間処理業への新規参入・事業拡大の障害となっている。

<廃棄物処理事業者・インタビューより>

廃棄物処理業の許可取得で最も大変なのは住民説明等の行政指導への対応である。一般に産廃業者は住民から信用されていないため、住民との合意形成には非常に手間がかかる。事業計画を立てにくい。

(2) 廃棄物処理法の度重なる改正

不法投棄に対して行政は、今まで様々な対応策を講じてきたものの、大幅な減少は見られない。このため、廃棄物処理法は新たな不法投棄の防止のために頻繁に改正することを余儀なくされている。結果として、法律にあわせて施設のスペックを強化、処理ルートの変更など、廃棄物処理事業者はその度に新たな対応が求められるてきた。これには新たな投資が伴うものも多い。このため、廃棄物処理事業は、長期の経営計画を立てにくい、不安定な業種となりがちである。

補足図 8-2 主な廃棄物処理法改正とそのポイント

改正年	ポイント
昭和 45 年	「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の制定・施行
昭和 51 年	処理施設設置に対する届出制の創設
平成 3 年	許可制
平成 9 年	ミアセス等を併せて許可の申請手続きが厳しくなる
平成 12 年	事業者責任の厳正強化 廃棄物処理業の許可取消しの要件及び欠格要件の追加 違反行為対象の拡大と違反に対する罰則の強化
平成 15 年	不法投棄の未然防止に対する措置の強化 リサイクル促進等の措置強化

出典：月刊廃棄物 2003 年 5 月号

¹¹ 都市計画法に基づく。

34 条：市街化調整区域に係る開発行為の制限

41 条：用途地域の定められていない土地の開発は都道府県知事権限

52 条の 2：市街地開発事業等予定区域の区域内における建築等の規制

＜廃棄物処理事業者・インタビューより＞

・産業廃棄物処理業は、法改正の度に収集運搬の方法や施設等、事業のスペック変更を要求される。よって、長期の資金計画を立てることができない。

・平成12年6月より、熱灼減容率5%規制が適用された。この規制により、600℃で2時間加熱した際の減容率が5%を越えた廃棄物は安定型処分場に廃棄できなくなった。プラスチックが混合した廃棄物の場合、減容率があがるので、各廃棄物処理業者は、回転選別機及び不燃物精選機を導入し、安定型処分場に持ち込める廃棄物の選別を行うことが必要となった。

＜自治体・インタビューより＞

廃棄物処理法は、暴力団排除の観点から改正の度に条件が厳しくなっている。

(3) 廃棄物の収集運搬を行うには、各自治体への許認可手続きが必要

建築工事は、発生源が散在しており、かつ、各住宅メーカーや工務店が委託した先の処理・処分施設に運搬する必要がある。しかし、産業廃棄物の収集運搬を行うには、①廃棄物の発生源、②運搬先の処理・処分施設、③運搬時に通過する地区の全ての都道府県及び政令指定都市において、収集運搬の許認可を取得する必要がある。これは、様々な事業者を相手に大規模な流通システムを構築する上での阻害要因となっている。

(4) マニフェスト伝票により処理に柔軟性を持たせることができない

建設現場から発生する廃棄物の処理は一般に、住宅メーカーや工務店から処理委託された廃棄物処理事業者が主体となって行う。一般に新築戸建て住宅から発生する廃棄物は、廃棄物処理法に定められたマニフェストの区分（自治体により若干異なる）に基づき

- ・ ガラスくず及び陶磁器くず
- ・ 廃石膏ボード
- ・ 木くず
- ・ 紙くず
- ・ 廃プラスチック類
- ・ 建設混合廃棄物 他

に分類され排出される。マニフェスト上では各品目毎に「破碎」、「焼却」等の処理・処分方法が指定され、各品目に対する処理・処分の許可を持つ施設に持ち込まれる。このように細分化されて規定された処理・処分のプロセスには非効率な面が多い。

最近では、各品目毎に回収を行うという非効率を避けるため、「建設混合廃棄物」の処理の許可を得ている事業者に対して一括で委託するケースが多い。しかし、リサイクル可能な木くずに対して、一旦「焼却」のマニフェストを発行してしまうと、「破碎」を行いリサイクル原料とする等、環境負荷の低いリサイクル方法への転用ができない問題は残る。

＜住宅メーカー・インタビューより＞

廃棄物処理法の大きな問題点として、マニフェストの融通が利かないことが挙げられる。例えば、「焼却」で中間処理施設が受け入れたら、本当に焼却しないとマニフェストが切れない。即ち、この場合はマテリアルリサイクルが可能であるものに対しても、焼却しないと違法になる。

(5) 自治体による廃棄物処理法に対する指導方針の違い

廃棄物処理法は、都道府県や政令指定都市の裁量により規定される面が多い。例えば、マニフェストに規定される処理の方法は、各自治体の解釈に任される。ここでは、石膏ボードを例に挙げて説明する。

石膏ボードメーカーでリサイクル原料を利用する場合には、石膏ボードの形状そのままを持ち込まれることが望ましい。しかし、自治体によって品目毎の処理に対する規定が異なり、「選別」のみの中間処理を認めず、リサイクルの実態に沿わない「破碎」処理を行わなければならない場合もある。

＜廃棄物処理事業者・インタビューより＞

自治体によって、中間処理施設の許可形態が異なる。例えば埼玉県では1品目1許可制となっている。この場合の弊害として、木くずの破碎と焼却が同時にできないため、木くずの焼却の許可を取っている施設で、チップ化してボード原料等に利用すると、違法となり、規制がリサイクル促進と必ずしも一致しない。

(6) 広域再生利用指定制度の限界

広域再生利用指定制度に基づくりサイクルは、建材の製造事業者が100%自社製品に戻すことを前提としてきた。このため、リサイクル処理に伴う残渣の処理に対する解釈が問題となっていた。例えば、新築系端材をリサイクル原料として利用した場合に、残渣の発生は認めないのか、5%程度までの残渣であれば許容範囲とするのか等、明文化されていない様々な解釈があった。平成15年12月の法改正により、「広域処理」が認められることとなったので、これらの問題点が相当に解消されることが期待される。

＜住宅メーカー・インタビューより＞

広域再生利用指定制度については、特例措置であるにもかかわらず、様々なハードル（100%製品に戻す等）があることが問題。

＜建材の製造事業者・インタビューより＞

・広域再生利用指定制度は循環型社会の構築には優れた制度であり、大いに拡大活用されるべきと考えるが、一方でリサイクルの現実と照らし合わせて見ると、不具合点も散見される。

・例えば、「自社製品のみを同製品にリサイクル」「**100%**プロダクトに戻すリサイクル」等の規定が実態にあっていない。メーカーとしては、製造過程において発生する不良品や残渣に対する適正処理を認めてもらえない限り、本格的に広域再生利用指定制度を活用したリサイクルに取り組むことは難しい。逆に、この点が改善され、第三者に適正処理を委託することが認められれば、道は開けると考える。

・今回の法（廃棄物処理法）改正はこのような不具合点の解決に一步も二歩も近づく可能性を有しており、真摯にリサイクルを行おうとする事業者へは大いに門戸を開いてゆくべきと考える。

3. 業界慣行

(1) 不法投棄との価格競争

建設廃棄物は不法投棄率が高い。新築戸建て住宅から発生する廃棄物に限ったデータはないが、不法投棄される産業廃棄物全体の約70%が建設廃棄物である。

建設廃棄物の処理・処分事業者は低コストで不適正処理を行う事業者と適性な処理・処分を行う事業者とが同じ土俵で価格競争を行っているのが現状である。適正な価格競争が行われているとは言い難い。

<廃棄物処理事業者・インタビューより>

産業廃棄物の処理・処分価格は、適正処理と不適正処理との競争になっており、価格の安い不適正処理のニーズが高いがために、悪い所にひっぱられて処理業が成長しない。法の施行の不徹底や、自治体によって解釈が違うことが問題。

<自治体・インタビューより>

現在の廃棄物処理法の最大の問題点は取締りを行う人間がいないこと。正直者が大変な思いをし、アウトローが高笑いしている状況では不法投棄が減ることは期待できない。

(2) マニフェストの形骸化

廃棄物の処理にあたり、前出のマニフェスト伝票の発行・管理を行う必要がある。しかし、各方面から発生する廃棄物を一旦中間処理のラインに入れてしまうと、「どの廃棄物が中間処理を終えたか？」を把握し尽くすことはほぼ無理であるといえる。

この様な背景から、多くの排出事業者は廃棄物を受け取ると同時に、処理済のマニフェスト伝票を発行してしまう場合が多いと言われている。

資料9：関連事業者からの提案

(1) 建材の製造事業者の立場からの提案

松下電工・仲進委員

【Pt o P リサイクル】広域再生利用指定制度に基づく新築系端材のリサイクル

1. 取り組みの概要

- ・ 松下電工は平成 11 年に窯業系サイディング（含む、屋根材）の広域再生利用指定制度の認定を取得し、現在、全国を対象に回収・リサイクルを実施中。（平成 14 年度の回収実績約 9000 トン/年）ただし対象は、端材の品質上の問題点から、新築系現場及び向上からの端材に限定されている。
- ・ 尚、サイディング事業が平成 15 年 12 月 1 日に発足の「クボタ松下電工外装株式会社（KMEW）」へ統合されたため、今後このシステムは KMEW にて運営されることとなる。

2. 資源循環型社会構築に向けての提言

- ・ 広域再生利用指定制度は循環型社会の構築には優れた制度であり、大いに拡大活用されるべきと考えるが、一方でリサイクルの現実と照らし合わせて見ると、不具合点も散見される。（例：自社品へのリサイクル、100%リサイクル等）
- ・ また、新築系の現場という視点で見た場合、現場からの廃材は窯業系に留まらず、多種存在し、現場サイドはますます困惑の度を増しているものの（野地板等の木片、石膏ボード片、諸々の梱包廃材等）、業界内には具体的な動きが消極的である。（法規制、コスト面等）
- ・ 今回の法（廃棄物処理法）改正はこのような不具合点の解決に一步も二歩も近づく可能性を有しており、真摯にリサイクルを行おうとする事業者へは大いに門戸を開いてゆくべきと考える。

【P t o Pリサイクル】汚れたスタイロフォーム端材を減溶浄化しスタイロフォームへのリサイクル

1. 取り組みの概要

そのままではP t o Pリサイクルに適さないとされていた汚れたスタイロフォーム端材を熱や薬剤で溶解し、液状の状態で多層フィルターや積層メッシュで不純物を濾過し除去する。その後再生ペレット化し、汚れのないスタイロフォーム端材から再生したペレットと同様に製造ラインに投入する。

液状→濾過→再生ペレット化の方法：①熱利用 ②プラスチック溶剤利用

効果：汚れたスタイロフォーム端材はメーカーでP t o Pリサイクルできないため、大半は広域再生ではなく廃プラ産廃物としてサマルサイクルやケミカルサイクルされるに留まっていた。メーカーからみると汚れた端材であれ発生場所や回収が同一の条件で行える場合は、汚れの除去ができないばかりに諦めざる得ない貴重な資源である。この汚れを経済性おも確保し、除去できれば（排出者サイドに無理な分別を強いることなく）リサイクル率は比較的すみやかに改善できる。

2. 資源循環型社会構築に向けての提言

①現状の問題点

スタイロフォームに限らず、P t o Pリサイクルできる端材は一定以上の品質が要求される。その品質を確保するために、排出者に無理な分別（例えばスタイロフォームの良品AとAマイナスとBとCなど）

を要求するのは本末転倒で、結果として分別とリサイクルの敷居を高いものとしている。上記1.のように後工程で効率的に異物や汚れの浄化除去が可能となれば、端材品質を厳しく管理することなく品目程度の分別作業でP t o Pリサイクルが可能となる。

②今後の取り組みの方向、またはあるべき姿等

上記1.に併記した溶解方法（熱&薬剤）は、それぞれ利点と欠点があり一本化は難しい。

【熱利用】

比較的低コスト◎

既存設備が多い◎

フィルター目詰まり頻度が高くメンテナンスが必須△

熱履歴による物性劣化（分子量低下）×

後工程は不要◎

【薬剤利用】

コストに薬剤費用が付加される×

大型の既存設備が少ない△

フィルターの傷みが少なくメンテナンスが低い◎

熱をかけないので物性劣化が少ない◎

残留揮発分がある場合後工程が必要△

ダウ化工は、それぞれのリーディング企業との協業と情報交換をすでに着手し、利点をより生かした併用や連携作業をめざす。旧来は諦めていた端材が原料に転化できるとなれば経済性も大きく改善される。

【P t o Pリサイクル】発泡スチロールのリサイクルシステムについての取り組みと要望

1. 取り組みの概要

日本環境化学(株)は、使用済みの発泡スチロールを溶剤に溶かして異物を除去後 再生プラントで高品質のポリスチレン樹脂にリサイクルするP t o Pリサイクルを目指し、そのためのプラントを三菱電機と共同で開発している。

2. 資源循環型社会構築に向けての提言

①現状の問題点

- ・ 発泡スチロールには製法・用途から大きく分けて EPS(ビーズ法ポリスチレン)、PSP(ポリスチレンペーパー)、XPS(押出ボード)の3種類があり、それぞれにリサイクルシステムが異なります。当社はEPS・XPSを対象としてリサイクルに取り組んでいる。
- ・ この中で、緩衝包装材に用いられるEPSは発泡スチロール再資源化協会を中心として、原料の製造販売業者と主たるユーザであり排出元である家電メーカーとの間でリサイクルシステムがかなり整備されており、リサイクル率が6割を超えています。しかし、農水産物容器のリサイクルシステムが未成熟なこともあり、EPSのマテリアルリサイクルは約4割に満たない状況。
- ・ しかも、発泡スチロールを加熱減容処理したインゴットを海外(主として中国)に輸出し、そこで再生されたポリスチレン樹脂をビデオカセットケースなどの原料にするカスケードリサイクルが限界。
- ・ これに対して、当社の志向するリサイクル方法、即ち溶剤を利用して異物を除去した上で、その溶剤を除去(溶剤は回収再利用する)して高品質の再生ポリスチレン樹脂を製造する方法はP t o Pリサイクルに最適な方法の一つである。

②今後の取り組みの方向、またはあるべき姿等

- ・ 現行の廃棄物処理法は環境に配慮しながら最善の方法で廃棄物を処理するための枠組みといえます。しかし、資源循環型社会においてはリサイクルのための原料を積極的に分別回収する枠組みとして再構成されることが望まれる。
- ・ また、発泡スチロールメーカーがリサイクル原料を積極的に利用する意欲を持ち、行政当局を含めて利用するための受入条件(品質、価格、購入量)が整備されて初めてP t o Pリサイクル事業が軌道に乗ることになる。
- ・ このように発泡スチロールをP t o Pリサイクルするためには、発泡スチロールメーカー・廃棄物処理事業者・再生事業者の三者が緊密な連携をとるだけでなく、行政当局の積極的な対応が必要不可欠。

【カスケードリサイクル】汚れたスタイロフォーム端材から住宅関連生活プラ製品にリサイクル

1. 取り組みの概要

P t o Pリサイクルに適さないスタイロフォーム端材を熱や薬剤で減溶→再生ペレット化しカスケードリサイクルする場合に、まったく違った用途であると循環がうまく行われなない恐れがある。排出者の発生抑制を促す意味でも、出口商品の販路を排出者にも求める。具体的には住宅および施主生活関連のプラスチック製品への再生をおこなう。

- 例) スタイロフォーム汚れ端材→再生 **B&C** ペレット→①プランターボックス
→②ボディハンガー (立体型洋服ハンガー)
→③おしきれ衣装ボックス
→④靴箱棚板
→⑤ガーデンテーブル
→⑥外構廻りフェンス門柱 (偽木)

効果：元請から施主への新築竣工ノベルティとして提供。設計&施工側の環境意識をアピール。『この△☆は、この現場から発生した端材から再生されました・・・○△工務店の環境対応は現場端材のリサイクルからはじめています』など。

2. 資源循環型社会構築に向けての提言

①現状の問題点

スタイロフォームに限らず、建築プラスチック系断熱材は難燃性を確保するため【難燃剤】が添加されている。カスケードリサイクルで成型する場合、この難燃剤が成形性に悪影響を及ぼし、再生ペレットの混入量が低く制限される。JIS 委員会などでも環境の見地から難燃剤を省く議論はなされたが、防耐火規制や建築基準法の絡みもあり、動脈商品の難燃レベル低下は、たとえ環境のためとはいえリスクが高く、本末転倒になりかねない。

②今後の取り組みの方向、またはあるべき姿等

上記 1.に列記したカスケードリサイクル商品群は、すでに難燃剤の入っていない魚箱や緩衝材のポリスチレンを再生原料としてビジネス展開されている。動脈端材の排出者と出口商品の購入者(利用者)を同一にしてリサイクル推進をするためにも、一部または全量の難燃剤を取り除いても(難燃レベルを落としても)許容できる住宅建築関連用途に使われる専用製品の品揃え(例えばスタイロ畳など)と、適正部位への使用の管理(設計以外の他部位に転用されると建物全体の難燃性が確保できない)が行われるならば、再生ペレット(難燃剤なし)の混入量は、現状の 15 から 20 倍のレベルまで高められ、経済性も改善される。

【カスケードリサイクル】汚れたスタイロフォーム端材から建材関連プラ製品にリサイクル

1. 取り組みの概要

P t o Pリサイクルに適さないスタイロフォーム端材を熱や薬剤で減溶→再生ペレット化しカスケードリサイクルする場合に、まったく違った用途であると循環がうまく行われぬ恐れがある。排出者の発生抑制を促す意味でも、出口商品の販路を排出者にも求める。

具体的には戸建住宅現場で既に使用されているプラスチック製品への再生原料添加を促進をする。

- 例) スタイロフォーム汚れ端材→再生 **B&C** ペレット→①プラ栈木 (プラ鼻栈木・瓦棒)
→②プラ木れんが
→③ピンコロ
→④**RC** 打ち込み用目地棒

2. 資源循環型社会構築に向けての提言

①現状の問題点

スタイロフォームに限らず、建築プラスチック系断熱材は難燃性を確保するため【難燃剤】が添加されている。カスケードリサイクルで再成型する場合、建材製品としての所定の強度を確保するうえで、この難燃剤が成形性に悪影響を及ぼす。現状はパーセント95%に対して難燃剤入り再生原料は約5%の低い値となり、(発泡倍率は二倍程度が限度) 再生ペレットの混入量が低く制限される。

②今後の取り組みの方向、またはあるべき姿等

上記 1. に列記したカスケードリサイクル商品群は、すでに難燃剤の入っていない魚箱や緩衝材のポリスチレンを再生原料としてビジネス展開されている。動脈端材の排出者と出口商品の購入者(利用者)を同一にしてリサイクル推進をするためにも、一部または全量の難燃剤を取り除いても(難燃ペーパーを落としても)許容できる住宅建築関連用途に使われる専用製品の品揃え(例えばスタイロ畳など)と、適正部位への使用の管理(設計以外の他部位に転用されると建物全体の難燃性が確保できない)が行われるならば、再生ペレット(難燃剤なし)の混入量は、現状の15から20倍のレベルまで高められ、経済性も改善される。

【カスケードリサイクル】断熱材スタイロフォームの再利用法について

1. 取り組みの概要

スタイロフォームを全国より回収し、ゴミ等を分別してからペレットに再生する。それを発泡押出成形を行い、建築用材料や生活関連プラスチック製品として利用している。

2. 資源循環型社会構築に向けての提言

①現状の問題点

スタイロフォームの原料の中に難燃材が含まれており、その材料を使用して押出発泡成形を行おうとすると上手く発泡しない。現状は、バージン約95%に対して、スタイロフォーム再生材は約5%前後しか含有出来ず、2倍低発泡ですら困難な状況。

②今後の取り組みの方向、またはあるべき姿等

もし可能ならば、新築用断熱材として使用する基準を改正して難燃材を使用しないで済むようになれば、リサイクルとしての断熱材は飛躍的に使用が可能となり、予想では約50～70%含有しても低発泡（2倍）の発泡押出を行うことが可能。

- 他分野製品に関する関連提案 -

【P t o P リサイクル】使用済み梱包用 PP バンドの P t o P リサイクル

1. 取り組みの概要

ダウ化工・リサイクル推進室はスチロフォームの P t o P リサイクルやカスケードリサイクルの検討の過程で、ポリプロピレン(PP) バンドについては P t o P リサイクルの仕組みが梱包材業界で行われていることを知り、委員委嘱後に、自社には直接かかわらない(スチロフォームに PP バンド 梱包はおこなわない)ものの、戸建住宅建築分野のプラスチック系廃材をトータルで考えた場合、PP バンドの P t o P リサイクルは、排出者の負担や再生プラスチック市場にインパクトのあるものと考えた。ダウ化工は委員のなかでは唯一化学会社であるので、そのノウハウと再生プラスチック業者とのネットワークを生かして問題解決提案を行う。

2. 資源循環型社会構築に向けての提言

①現状の問題点

排出者のメリットは勿論、メーカーサイドの見方をしても、外装材や建材が自社広域再生商材であり、その梱包材である PP バンドは自社製品ではないため適用外となり、マテリアルリサイクルしづらい位置付けである。

-PP バンド-P t o P リサイクルの問題点：

アドバンテージのある梱包業界での PP バンドリサイクル時の問題は、バンドと緊結する金具の分離である。現在、国内生産品はリサイクルの容易性を高める為、緊結具は全て PP 製留め具になっているが、一部の海外製品(主に中国)では、いまだに金具(金属製)を使用している。

排出者にて金具の除去分離徹底は難しく、PP バンド再生工場では、金属探知機をラインに設置し、水際分別に努めているが、わずかな個数の金具よりだしは非効率で、かといって自動停止したラインでは再始動が不可のため、金具検知された周辺ロットはマテリアルリサイクルを断念し、その処理をサマルリサイクルに転嫁している様子。

②今後の取り組みの方向、またはあるべき姿等

上記のように金具の分別や検知除去が、現実的でないのであれば、PP 緊結具の金属製と PP 製の混在を避ける目的で、監督省庁より建材の製造事業者に対し、『PP 製留め具の推奨または義務化』を指導する方法は検討に値すると考える。となれば、PP バンドの分別は品目分別程度で、ほぼ確実となり、一部に流通している、『再生品です』印刷入りの緑色(黄色やピンク・ブルーの PP バンドの混錬再生で緑色になる)再生 PP バンド活用に勢いがつき、戸建建築業界は PP バンドリサイクルの優等生となることも射程範囲と思われる。

- 他分野製品に関する関連提案 -

【カスケードリサイクル】使用済み養生用ポリ系フィルムのリサイクル

1. 取り組みの概要

ダウ化工・リサイクル推進室はスタイロフォームのP t o Pリサイクルやカスケードリサイクルの検討の過程で、プラスチック系（主にポリエチレン）フィルムや袋についてはP t o Pリサイクルが可能で分別回収の方法がポイントであることを知り、委員委嘱後に、自社には直接かかわらない（スタイロフォームには養生や梱包にフィルムや袋は利用していない）ものの、戸建住宅建築分野のプラスチック系廃材をトータルで考えた場合、同フィルムや袋のP t o Pリサイクルないしカスケードリサイクルは、排出者の負担や再生プラスチック市場にインパクトのあるものと考えた。ダウ化工は委員のなかでは唯一化学会社であるので、そのノウハウと再生プラスチック業者とのネットワークを生かして問題解決提案を行う。

2. 資源循環型社会構築に向けての提言

①現状の問題点

排出者のメリットは勿論、メーカーサイドの見方をしても、外装材や建材が自社広域再生商材であれば、その養生や梱包材であるプラスチック系フィルムや袋は自社製品ではないため適用外となり、マテリアルリサイクルしづらい位置付けである。

- ポリエチレンフィルム-P t o Pリサイクルの問題点：

アドバンテージのある家電や農業ポリ袋リサイクル時の問題は、メーカーにより薄いブルーやピンクの色を分別しなければならない。また、色が同じように見えるフィルムや袋でも、素材がラミネートされていたり、ラミネートされた素材や接着層が異なったりで、排出者にて分離徹底は不可能といえる。再生工場サイドでは、事実上分別が不可能なユーザからの排出物はマテリアルリサイクルを行わず、足かせとなっている。

②今後の取り組みの方向、またはあるべき姿等

上記のように、現状（同じように見えるものの素材分別）が、現実的でないのであれば、素材分別を行わない＝素材統一する＝目的で、監督省庁より建材の製造事業者に対し、『色別や素材を統一または、容易に判別できるような仕組みの推奨または義務化』を指導する方法は検討に値すると考える。となれば、養生フィルムや袋の分別は品目分別程度で、ほぼ確実にマテリアルリサイクル可能と考える。

PVC（ポリ塩化ビニル）の再利用法について

1．取り組みの概要

PVC コンパウンドメーカーは、その殆どが再生材には取り組んでいないのが現状。

再生コンパウンド専門に扱っているメーカーにおいては、各々独自に練り込み物質を配合していて、その内容を情報公開しているメーカーもない。

中山産業株式会社では、建築資材等が出てくる材料を特殊な混合溶融機械によって混合を行い、熱可塑性樹脂をパウダー化してから異種材料を混合して廃プラスチックとして再生品の製作に取り組んでおり、約30～60秒でゲル化することが可能。

2．資源循環型社会構築に向けての提言

①現状の問題点

基本的には金属以外の異種材料(木・繊維・炭・古紙・ゴム・その他熱可塑性樹脂)をすべて混合することは可能だが、分別しない各々の材料をすべて同じ場所に集まってしまい、処理能力を遥かに超えてしまう場合が多い。

また、リサイクル製品にする場合に、安定的な材料配合が現状困難なため、今後の製品化にする場合には、使用する材料の安定的な供給も課題となっている。

②今後の取り組みの方向、またはあるべき姿等

新築物件ごとに再利用可能なものと否ものとの分別を可能な限り行い、それを広域再生可能な場所を確保してリサイクル循環システムを構築出来れば、今後も十二分に可能はマテリアルリサイクルが可能と思われる。

【カスケードリサイクル】廃棄するしかなかった廃プラを100%原料とした 荷捌き用プラスチック製パレット

1. 取り組みの概要

P t o Pリサイクルに適さないスタイロフォーム端材の有効利用方法としては、熱や薬剤での溶解→再ペレット化が一般的であるが、廃プラ成型プラントメーカーの既存設備を利用して、荷捌き用パレット（廃プラ100%：規格サイズ1メートル角）に再生する。

同プラントは、もともと容器リサイクル制度での廃棄プラトレイやPETボトルを主体に設計されているため、より汚れた端材での利用も可能であるとともに、一般的な再ペレットにしてから利用する方法よりも工程が短縮できコストも低い。

作業の流れ) スタイロフォーム汚れ端材+容器リサイクル制度廃プラ類 → 破碎→混煉→型内発泡→成型

2. 資源循環型社会構築に向けての提言

①現状の問題点

- ・ 利点：汚れたスタイロフォームのカスケードは別企画もあるが、ペレット化は、より劣悪な品質のものも可能。
- ・ 欠点：排出者である住宅建築業界で利用しにくい物品のため、リサイクルのサークルが自己完結し難い。

②今後の取り組みの方向、またはあるべき姿等

住宅建築業界そのものではメートル角パレットは、なじみが薄いですが、業界にからむ運送会社やフォークリフト関連部材としては、魅力があると思われる。海外向け木製パレットが事前燻蒸の付加でコスト高であることも、プラ製パレット業界には追い風といえる。

【P t o P リサイクル】 畳から発生する廃棄物から再生販売とスタイフォームのリサイクル

1．取り組みの概要

新築時に 8%程度発生する新畳の端材（切り落とし屑）と増改築時の古畳について、そのワラは農業用や園芸用の堆肥や敷きわらに再生され流通している。

同様に解体分別されるスタイフォームは、旧来の畳解体分解作業では、ワラが刺さっていたり汚れがひどく再生利用は不可能であった。

ダウ化工は古畳の解体（繊維くず産廃）の専門業者との協業のなかで、旧来は捨てていたスタイフォームについて、規定品質まで汚れや異物を取り除く工程と設備開発の目処をつけた。

2．資源循環型社会構築に向けての提言

①現状の問題点

畳は、自治体によって産廃の扱いなったり、家庭から排出される粗大ゴミの扱いになったり、リサイクルの仕組みが出来上がっていない。また、わらについては堆肥化工場は各エリアに起業されているが、畳の回収方法やコスト、派生廃材の処理の流れが、うまくつながらずにリサイクルを要望する工務店や施主の希望を適え、畳店の営業後押しにまでは至っていない。

畳店までの動脈商品の流通は、商社→問屋→卸と明確になってるため、回収の方法として、そのラインの逆方向を辿るのは、（スタイフォームの他用途や分野でよりも難易度が低く）セッティング可能と考える。ただし、新畳の切り落とし屑は発生量の取りまとめが、古畳については解体分解拠点までの収集運搬に解決策を見出さなければならない。

②今後の取り組みの方向、またはあるべき姿等

旧来の古畳処理業者と違った観点で取り組んだスタイフォームの汚れや異物を取り除く方法は、全国的な拠点整備まで時間がかかると思われる。ダウ化工は業界のリーダーとして、同業他社とも連携を組みながら事にあたる。

同一素材ながら汚れ度合いが異なり処理方法の違う端材回収の運送受発注システム - 再生利用を目指す各メーカーへ水平展開が可能な情報ネットワーク

1. 取り組みの概要

旧来の産廃法のもと広域再生利用指定制度は、スタイフォームにP t o Pリサイクルできるものしか優遇措置で収集運搬と再生処理ができない。排出者からみると同じスタイフォームでも汚れの程度により分別回収し良品はダウ化工でレベル、少しの汚れ品は再生プラ系産廃カスケード、汚れが激しくカスケードリサイクルも不可なものはサーマルかケミカル処理をすることとなる。

これは分別の手間増の負担は勿論、各性状毎に様々な業者と連絡をとり、引取り日を調整しなければならなかった。

2004年改正後に、サーマル再委託など広域再生の範疇がひろがり、工夫のし甲斐はあるものの、性状によって異なる処理が必要であることに変わりはない。また、スタイフォームの端材回収の場合、その形状からリサイクル専用袋（ディスプレイ用PE袋やフレキシブルコンテナバッグ）を使用しているため、回収端材自体の物流に加え、入れ物＝（空バッグやPE袋の販売小配送など）

の手配をもスムーズにおこなうため、統合システムが必要である。

ダウ化工は環境ビジネスに名乗りをあげたシステム提案のリーディングカンパニーとの協業のなかで、運送会社や産廃業者、排出者をメンバーシップとした組織体の設定も含め【異なる性状廃棄物運送受発注システム】を企画している。

2. 資源循環型社会構築に向けての提言

①現状の問題点

ダウ化工の抱える【同一素材ではあるも異なる処理が必要な廃棄物】問題は、広域再生商材のメーカーは言うに及ばず収集をおこなう物流会社の共通の問題と考える。

現時点の倍程度の回収実績であれば、こなせるものの、回収時に車両から発生するCO2排出量を削減したり、より高い効率のリサイクル率を目指すのであれば必須な取り組みと考える。

②今後の取り組みの方向、またはあるべき姿等

現時点では、特定排出者とのローカルネットワークを構築完了。全体をシステムかするかローカルで個別に処理したほうがベターなのか各機能毎に検討を行う。

(2) 建設団体の立場からの提案

株式会社イオリナ 村上泰司委員、積水ハウス株式会社 福田知博委員

1. 取り組みの概要

- ① 木くずチップを原材料とした建設資材の製造（Mウッド等）
- ② 躯体及び構造体のプレハブ化・パネル化・プレカットの推進等による、建設現場における建設廃棄物の発生抑制。
- ③ 石膏ボード・外壁サイディング等のプレカットによる、建設現場における建設廃棄物の発生抑制。
- ④ 石膏ボード・外壁サイディング・断熱材・タイル等の広域再生利用指定制度の活用による再資源化の推進。
- ⑤ 中間処分施設への資金協力による再資源化の推進。
- ⑥ 解体工事・新築工事における建設廃棄物の発生量及び組成分析調査。
- ⑦ 建設リサイクル法に基づく解体 CAD の開発

解体 CAD は、事前調査に基づく解体物件の間取り・外内部の仕上等の情報を CAD に入力する事により解体物件の仕上表・各階平面図・立面図・基礎伏図・1階伏図等の図面を作成し、作成された図面より、建築物の部材及び部品から容積・重量を積算、建設廃棄物を原投入量から品目毎に算出するシステムである。建設リサイクル法による届出に対応しており、書類作成が一度の入力で作成可能となっている。

高精度な排出量予測により正確な再資源化計画の策定が可能となることはもとより、詳細な見積書によりお客様の適正な処理費用の負担が可能となり、これにより再資源化を促進することができる。

- ⑧ 建設廃棄物簡易排出量算出ソフト（解体・新築）の開発

建設廃棄物簡易排出量算出ソフトは、対象物件の延べ床面積を入力すると、自動で実験データを根拠とした建設廃棄物発生量が品目ごとに概算で算出されるシステムである。建設リサイクル法による届出に対応しており、書類作成が一度の入力で作成可能となっている。

「木造住宅における分別解体及び構成資材の再資源化に関する実大実験」（独立行政法人 建築研究所 材料研究 G 他 13 団体共同研究）解体実験データ、「工法別新築工事における建設系廃棄物の排出量調査」（社団法人住宅生産団体連合会・彩の国豊かな住まいづくり推進協議会住環境専門委員会）実験データを根拠としている。

- ⑨ 処理委託契約・処理経路の指定及びマニフェスト管理を一元的に実施できる CPU システム（SABICS）の開発

2. 資源循環型社会構築に向けての提言

(1) 現状の問題点

- ① 発生現場における異物混入。
- ② コンクリート塊・木くず以外の再資源化施設の不足。
- ③ 再資源化費用が最終処分費用より高額。
- ④ 広域再生利用指定制度は新築から発生する建設廃棄物に限定されている。
- ⑤ 建設資材、住宅設備機器の構成要素が不明確でかつ分離分別困難なものが多い。
- ⑥ 個別散在する建設現場での回収方法。

(2) 今後の取り組みの方向、またはあるべき姿等

- ① 解体 CAD システムによる CCA 処理木材の発生量予測の実施。
土台のみを対象とした排出量、土台及び大引き等を対象とした排出量、GL より 1m 以下を対象とした排出量を算出する。
- ② 現場分別をしても再資源化に直接繋がらないため、再資源化施設及び製造業者と連携を密にし、再資源化に資する分別方法を確立する。
- ③ 製造業者と連携を密にし、構成要素をできる限り単純にし、分離分別の容易な建設資材、住宅設備機器を開発する。
- ④ 上記についてお客様へ情報伝達を行う方法を検討する。
- ⑤ 住宅の更新時（リフォーム時）における建設廃棄物の発生量調査を行う。
- ⑥ **EPR** の考え方による早期資材メーカーへの再資源化施設としての認可。

(3) 処理団体の立場からの提案

全国産業廃棄物連合会・香川智紀オブザーバ

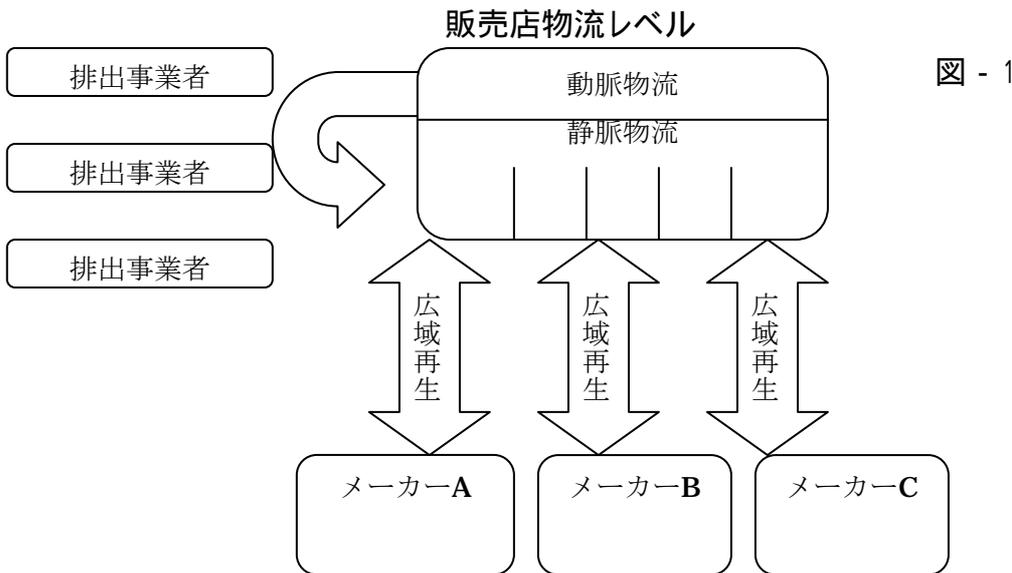
- 処理の高度化に対するニーズがほとんどない中で、低コスト化、効率化を追求した結果が、現在実施されている混合処理。
- 処理の高度化への関心は姿勢だけ。
- 自社からの廃棄物を確実に処理するのであれば自分で処理すればよい。(自社処理を行ったとしても、委託したとしても高コスト化は必至)
- コストダウンを図ろうとすれば、他社からの廃棄物を受け入れざるを得ない。その場合には、法に従って許可を取得すればよい。
- その結果として、不適正処理、不法投棄を招き、規制強化が繰り返されている。
- 度重なる法改正で、排出事業者責任が強化され、排出者として関心を持たざるを得ない雰囲気となっているが、本来の受益者(=消費者、元請け(メーカーも含む))が早急に取り組まなければならない程にはなっていない。
- 取り組んでいる場合でも、本業(製造部門等)を巻き込んだ取り組みではなく、環境部門が検討を始めている程度。
- 参入するまでの規制が面倒であるため、規制がなければ手を出せるレベル。
- 本当に魅力ある市場であれば、個人営業であっても事業を実施している分野の許可が取れないはずはない。
- これらの現状を踏まえてみれば、真剣に取り組まざるを得ないほどの切迫感及び市場の魅力は感じていないと思われる。
- リサイクルに取り組むのであれば、別添の木くずの品質基準案のような受け入れ規格を公開すればよい。(木くずも試しに作っただけで、本当にこれで良いのか等の取り組みは今からの課題ではある。)
- 規格がある程度標準化されれば、機械の標準化が進み、コストダウン、品質向上にもつながる(ハズ)。
- 種々の分野で、木くずのようにリサイクル可能な規格が公開されれば、これらに係わる事業者間で工夫が進み、少なくとも今よりは向上するのではないか。

新築系産業廃棄物の再資源化に於ける問題点を大別すると、①メーカーが自社製品端材の再資源化技術又は、設備を完成していない。②現場から製造工場に戻す効率的な仕組みができない。の二点である。解体系の廃棄物と異なり、新築系では使用されたメーカーや品番に至るまで解明可能である。そして、その情報に一番近いところにある業種が「流通業」であり、中央環境審議会の言葉を借りれば「販売に関係した者」である。よって、流通業が主体的に再資源化施設に戻す「静脈物流」を、いかに促進させるかが効率的回収の決め手になる。

流通業の規模は様々であるため、業態に合った仕組みを考案すべきである。

A, 中小規模の流通事業者の場合

自社で販売した製品端材を回収するために、収集運搬の許可を受ける。そして、配送の帰り便を利用して自社倉庫に運搬。自社倉庫はメーカー別に区分を設けて、各メーカーに賃貸する。帰った車は、メーカー毎に回収袋を投入する。メーカーの製品配送車は、製品納入後に倉庫に立ち寄り、自社端材を積んで工場に帰る。(図-1 参照)



B, 大規模流通事業者の場合 (図-2 を参照)

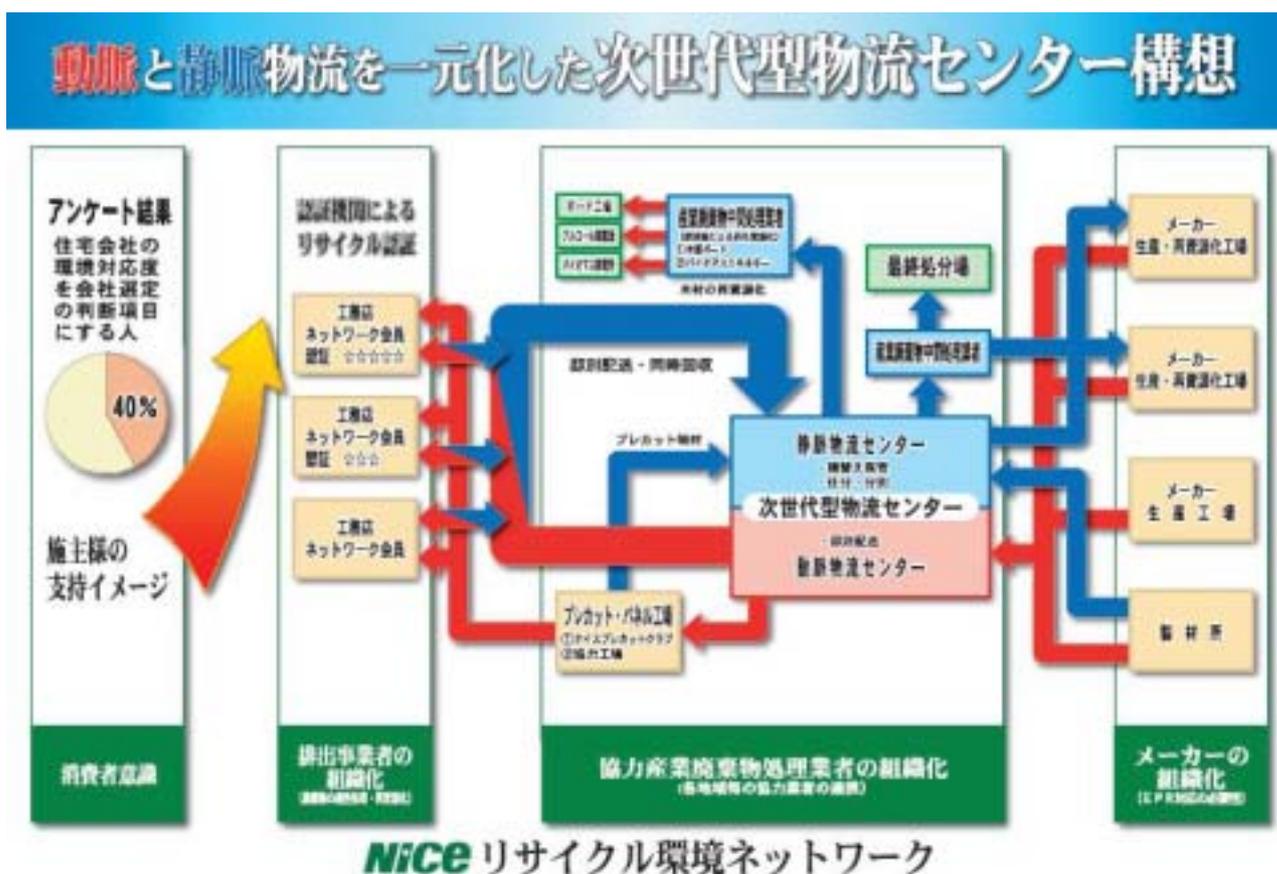
経済的合理性の仮説：本件の場合、流通業者は倉庫の整備や免許取得などで負担が掛かるが、競争原理導入で解決できるものと推定する。つまり、静脈物流を具備している業者から製品を購入した方が安価であり安全な処理（リサイクル）が期待できるとき、購入単価が同一であれば、当然に他社は排除されると思われる。よって、好むと好まざるに関わらず「循環型物流をやらないと生き残れない」状況が生まれる。

この方式が成立する為には、

- ・ 排出事業者に対する法令の周知
- ・ 不適正処理業者の徹底した排除

が必要で、そのうえで流通業者が主体的に静脈物流を構築する場合のサポートをすべきと考える。

図ー２ 次世代物流センター構想



(参考・木くずの分類に対する考え方) 平成 15 年 12 月 12 日・国土交通省記者発表より

木材チップの品質基準(暫定案)

(1) チップ規格(案)

チップ区分	チップ原料	備考
A チップ(切削、破碎)	柱、梁等断面積の大きなもの無垢木(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(破碎)	主にパレット、梱包材、解体材での比較的断面積のあるもの無垢木(枝材)	同上
C チップ(破碎)	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 (破碎)	型枠等上記以外の木くず。ペンキの付着した木くず(襖、障子等を含む。プラスチック加工木は除く)	CCA 含有物、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。

(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、セメント材料、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、上位のチップを利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。

(3) 現場での分別目安(案)

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、幹、枝等の板材)、合板等でペンキ付着の無いもの	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。

(4) 再生事業者の立場からの提案

株式会社フルハシ環境総合研究所 前田雅之委員

ハウスメーカーと個別契約で進める新築系副産物回収リサイクル事業のハブモデル

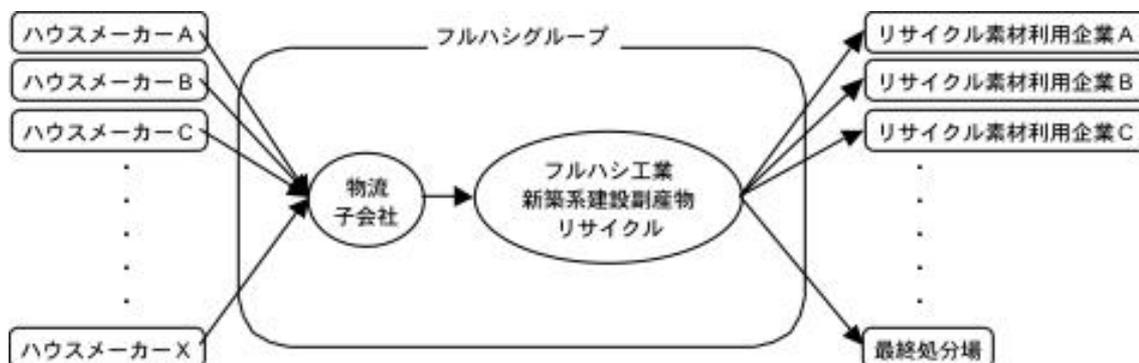
(中部圏・フルハシ工業株式会社)

中部圏では、都市圏の膨大量の建設副産物排出を背景に、ハウスメーカーのコンプライアンス遵守の意向にそった形で戸建て住宅の新築系建設副産物の個別回収リサイクルシステムが拡大している。

このパターンでは、特に業界とのタイアップあるいは個別ハウスメーカーとタイアップということではなく、うまく市場原理と企業の営業努力の整合性を見た形となって進んでおり、中部圏に本社、支店ならびに営業所をもつほとんどのハウスメーカーとの取引が成立している。これは産業廃棄物の収集・運搬免許を持つ物流機能を子会社に持つ企業が運営する中間処理施設と収集・運搬から中間処理・リサイクルまで一括したいユーザーサイドとのマッチングがもたらした結果であると見て取れる。

また、ここでは回収に使う容器（スチール製メッシュボックス）を自社開発している点も特徴として捉えられよう。ある意味、回収システムの企画から物流、リサイクルまでを総合的に運営する複合企業の運営体制に各メーカーが相乗りした形となっているが、これは業界としての取り組みではなくあくまでも市場原理がもたらした結果と捉えると、非常に稀な例として映る。と同時に都市圏における企業競争原理が生み出した高いサービスの賜物とも言える。

本パターンでは、各戸建て建設現場に、専用容器を設置、容器ごとに7品目（木くず、廃プラスチック、紙くず、金属くず、がれき類、ガラス・陶磁器、繊維くず）に分別された建築副産物を、工場内で個別管理し、さらにそれぞれを資源化するためリサイクルに向け**20種類**に細分化し、地元再利用企業に依頼して徹底した再資源化を行っている。



木質系廃棄物のリサイクル品の市場開拓・木くずリサイクルの
ワンストップショッピングモデル（フルハシ工業株式会社）

1985年に東海木材資源リサイクル協会を設立、現在加入企業は12企業となっているが、協会としてユーザのニーズをうまく引き出し、ユーザと密接に関わってきたことがここまで事業を拡大できる要因かと、本パターンでは社歴等から読み取れる。

木くずのリサイクル市場は、主としてマテリアルリサイクル市場としての製紙・パルプ業界と木質ボード業界、そして重油代替燃料としてボイラーへの需要としてのサーマルリサイクル利用マーケットがある。いずれも、企業における原料ならびに熱源に供するためわずかな量の流通ではユーザ企業として取引が成立しにくい背景がある。ユーザサイドでは、その供給は事業の生命線であり、その欠品を容易く受入れること等できないから、このあたりの取引には非常にシビアにならざるを得ない。通常は、大量消費型で輸入木材チップを利用したり、燃料でいえばA重油を使うのが常である。

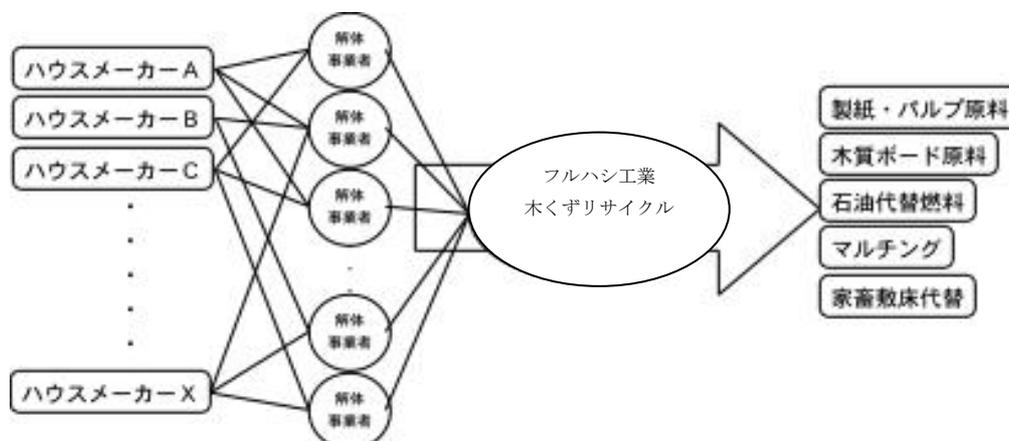
しかしながら、本パターンでは木くず受入れを年間30万トン超行っていることが、事業そのもののベースとしてユーザに対する安心感と信用に繋がっている。

また、木くずの持込み事業者も現在では廃棄物処理料を支払って持込んでいるので、従来の製造業でいる仕入れサイドも、本事業ではユーザの一つである。

このように、マイナスの仕入原価とリサイクルチップの売上のある、他の産業では見られない事業収益構造とはなっているが、その製造行程は容易いものではないと見える。

木くずの大部分は、住宅の解体時に発生するものであるが、その内容物は多種多様でそれを個別に選別し、無垢に近い素材から樹脂やその他素材との複合物まで、いくつかのランク分けをすることに人手とエネルギーが注がれている。

今後、バイオマス発電等、木くずのバイオマスとしての需要が見込まれるが、バイオマス発電等の事業化には10億単位の資金が必要という背景もあり、その先行きは現在のところ不透明であるといわざるを得ない。



資料 10：建設廃棄物回収の効率化に関するフィジビリティ（ケーススタディ）

1.目的

- ・一戸建て住宅の新築現場からは多品種の廃棄物が少量ずつ発生する。この建設廃棄物の流通システムを効率化する方法及び効率化された流通システムのフィジビリティを検討する。

2.廃棄物の回収・処理コスト

- ・2 t ダンプでの廃棄物の収集・運搬費は **17,500 円**（片道 **25 k m**、東京都平均、積算資料 **10 月号**より）である。一現場あたり、**4 回**の収集・運搬が発生すると考えると、**70,000 円**の廃棄物回収コストが発生することとなる。（一戸建て住宅の新築現場では約 **2 t**の廃棄物が発生）

3.問題点

廃棄物の回収システムが非効率である

- ・広域再生利用指定制度に基づくリサイクルは、少量の端材をメーカーの工場まで直接戻す必要があるため、物流が非効率。
- ・多種の建設廃棄物が一現場から少量ずつ発生するため、トラックの積載率等の面で回収効率が悪い。

4. 解決策

- ・各現場で発生した端材を一旦集積所に集約し、一定量集まったら中間処理施設へと運搬する。
- ・定められた地域を巡回回収する。

5.フィジビリティ

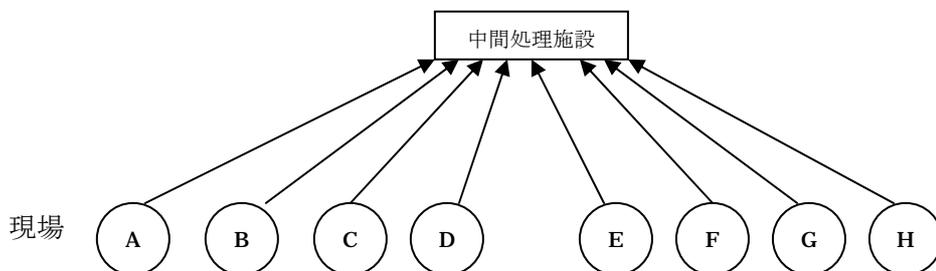
●回収システム効率化のポイント

- ・各現場で発生した端材を一旦集積所に集約し、一定量集まったら中間処理施設へと運搬する。
- ・定められた地域を巡回回収する。

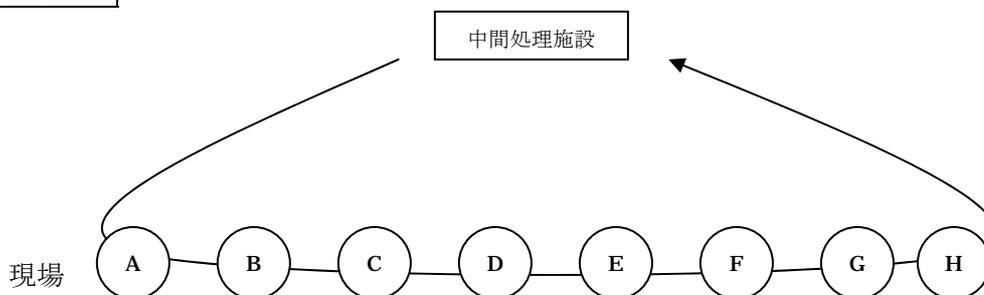
●回収モデル

回収方式により、4種類の回収モデルを想定し、事業性を検討する。

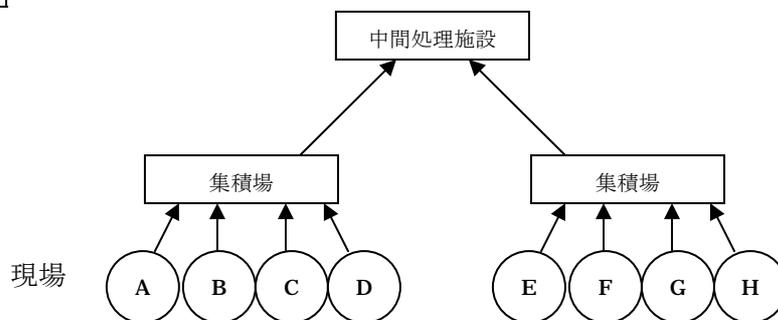
回収モデル 1



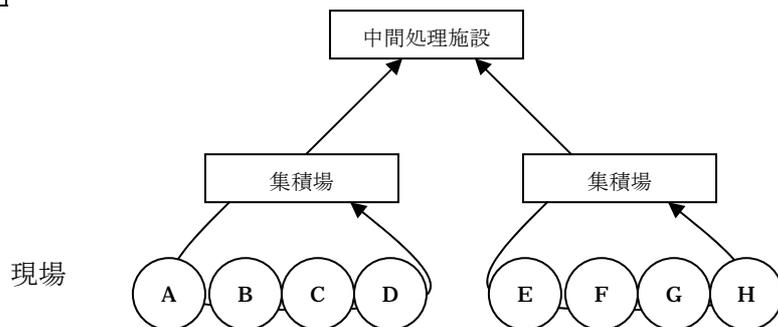
回収モデル 2



回収モデル 3



回収モデル 4



●廃棄物の輸送に係る事業者

- ・廃棄物収集運搬事業者
- ・集積場（建材の製造事業者、問屋、中間処理事業者、廃棄物収集運搬事業者等による兼業）

●輸送コストの計算

【前提条件】

- ・工期を **3** ヶ月とし、その間にかかる物流コストを算出。
- ・現場数：**8** 現場（集積場は **4** 現場毎に設置）
- ・廃棄物の発生量
 - 一現場からの廃棄物の排出量は **2 t** /3 ヶ月。
 - 一現場当りの廃棄物搬出回数を **4** 回とするため、**1** 回の回収で **0.5 t** の廃棄物を回収。
- ・現場からの廃棄物回収は全て **2t** トラック（回収モデル2を除く）。集積場からの廃棄物回収及び回収モデル2における回収は **4t** トラック。
- ・物流コスト
 - ガソリン代：**60** 円/1 ÷ **5** k m/1 = **12** 円/k m
 - トラックレンタル費：**2 t** トラックは **5,000** 円/日、**4 t** トラックは **8,500** 円/日（積算資料 **10** 月号より）
 - トラック運転手人件費：**2000**/時（積算資料 **10** 月号より）
- ・走行距離
 - 現場-現場、現場-集積場は **2** k m
 - 中間処理施設-現場及び中間処理施設-集積場は **50** k m
- ・走行速度：**20** k m/時
- ・荷物の積み下ろし時間は約 **5** 分とする。

●各回収モデルにおける物流コスト

・回収モデル1

	単価	回数	現場数	往復	走行距離・時間	コスト (8現場当り)	コスト (1現場当り)	
トラック(2t)	5,000 円/日	4	8	有		320,000		
ガソリン	12 円/km	4	8	有	50 km	38,400		
人件費	2,000 円/時	4	8	有	2.5 時間	320,000		
						計		678,400
								84,800

・回収モデル2

	単価	回数			走行距離・時間	コスト		
トラック(4t)	8,500 円/日	4				34,000		
ガソリン	12 円/km	4			114 km	5,472		
人件費	2,000 円/時	4			6.75 時間	54,000		
						計		93,472
								11,684

・回収モデル3

	単価	回数	現場数	往復	走行距離・時間	コスト	
トラック(2t)	5,000 円/日	4	8	有		320,000	
ガソリン	12 円/km	4	8	有	2 km	1,536	
人件費	2,000 円/時	4	8	有	0.25 時間	32,000	
トラック(4t)	8,500 円/日	1	2	有		34,000	
ガソリン	12 円/km	1	2	有	50 km	2,400	
人件費	2,000 円/時	1	2	有	2.50 時間	20,000	
						計	409,936
							51,242

・回収モデル4

	単価	回数	現場数	往復	走行距離・時間	コスト	
トラック(2t)	5,000 円/日	4				20,000	
ガソリン	12 円/km	4			10 km	480	
人件費	2,000 円/時	4			1.15 時間	9,200	
トラック(4t)	8,500 円/日	1	2	有		34,000	
ガソリン	12 円/km	1	2	有	50 km	2,400	
人件費	2,000 円/時	1	2	有	2.50 時間	20,000	
						計	86,080
							10,760

●結論

・各回収モデルにおける一現場あたりの輸送コストは次の通り。

- 回収モデル1 **84,800 円**
- 回収モデル2 **11,684 円**
- 回収モデル3 **51,242 円**
- 回収モデル4 **10,760 円**

・回収モデルのフィジビリティスタディの結果、巡回回収を行い、かつ集積場を設置することにより、回収効率が上がることがわかった。

・2t ダンプでの廃棄物の収集・運搬費は **17,500 円** (片道 25 km、東京都平均、積算資料)

10月号より)である。一現場あたり、4回の収集・運搬が発生すると考えると、70,000円のコストとなる。この現状と比較して、格段のコスト削減効果が期待できる。

- ・建築資材の搬入トラックでの廃棄物回収等により、更なるコスト削減を検討する余地がある。

● 検討の限界

- ・集積場の設置及び運用主体、設置場所等については別途検討の必要あり。
- ・巡回回収を効率的に行う仕組みについては、別途検討の必要あり。

6.事業の効果

- ・回収モデルのフィジビリティスタディの結果、巡回回収を行い、かつ集積場を設置することにより、回収コストを現在の1/7~1/8程度削減することが期待される。

以上