

鉄鋼業におけるプラスチック製 容器包装リサイクルの取り組み

2013年12月19日

日本鉄鋼連盟

目次

I. 本日も説明の要点と日本鉄鋼連盟の概要

II. プラチック製容器包装リサイクルの取り組み

1. 国としての再生利用に関する取り組み
2. 鉄鋼業における再生利用の概要
3. リサイクル手法の評価

III. 容器包装リサイクルの高度化・効率化に向けた取り組み

IV. 容器包装リサイクル制度について評価する点

V. 容器包装リサイクル制度の課題と要望

1. 課題
2. 要望

I .本日ご説明の要点と日本鉄鋼連盟の概要

<本日ご説明の要点>

1. 我が国の鉄鋼業は、既に世界最高のエネルギー効率。
更なる向上をはかり、地球温暖化対策として、廃プラスチック等の年間100万t利用によるCO₂削減 約300万tを目指す。
これは60万世帯*からのCO₂年間排出量に相当。
*JCCCA(全国地球温暖化防止活動センター)のデータを基に算出
2. 制度開始以来、13年続いてきた競争制限的な材料リサイクル優先の入札制度を抜本的に見直すべき。これにより環境負荷と社会的コスト(消費者負担)の低減を図るべき
3. ケミカルリサイクルは、環境負荷や社会的コスト(消費者負担)の面で、材料リサイクルより優位。

<連盟の概要>

<事業の目的と概要>

鉄鋼の健全な生産、流通、消費および貿易を促進し、もってわが国経済の発展と国民生活の向上に寄与することを目的に、事業活動を展開。

<会員> 鉄鋼メーカー、商社、団体等121社 6団体(日本の鉄鋼生産量の97%をカバー)

<主な活動>

- ・国内外の鉄鋼需要に関する調査研究
- ・鉄鋼に関する技術開発及び普及促進
- ・公正な鉄鋼貿易の促進
- ・環境問題への対応: 廃プラスチック、廃タイヤ、ASR等

Ⅱ.プラスチック製容器包装リサイクルの取り組み

1. 国としての再生利用に関する取り組み

循環型社会形成推進基本法での「再生利用」の定義

- ◆ 循環型社会形成推進基本法 平成12年6月2日
 - 第二条第4項「循環的利用」とは、再使用、**再生利用**、熱回収をいう
 - 第二条第6項
「**再生利用**」*とは、循環資源の全部又は一部を**原材料として利用**することをいう
 - 第7条 循環的利用および処分の基本原則
技術的及び経済的に可能な範囲で、かつ、次に定めるところによることが、環境の負荷の低減にとって必要であることが最大限に考慮されることによつて、これらが行わなければならない。

※法律に定められた優先順

一「再使用」、**二「再生利用」**、三「熱回収」、四「処分」

法律上、再生利用は、ケミカルリサイクルも材料リサイクルも同列。材料リサイクルを優先すべきとはなっていない。

* 逐条解説（循環型社会法制研究会編）では **PETボトルの繊維**としての利用、**廃プラスチックの高炉還元剤**としての利用、**食品廃棄物のメタンガス**としての利用等が該当

前回(平成22年10月)の合同会合での 取りまとめ

現行の材料リサイクル手法の優先的取り扱いを積極的に肯定する結果は得られてないものの、容リ法の次期見直しまでの間、材料リサイクル手法の優先的取扱いは継続することとする。

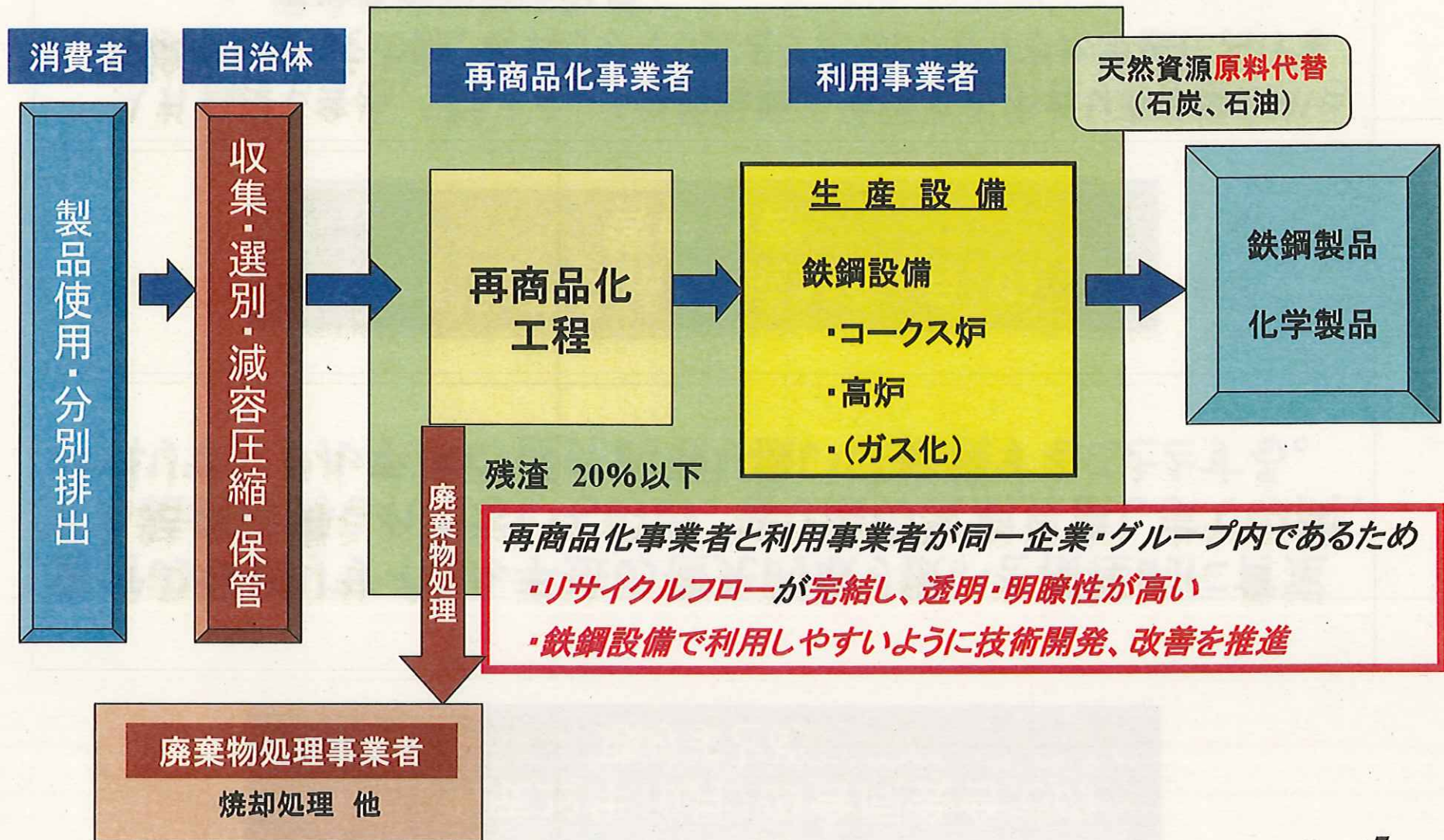
規制改革会議(平成25年6月)の 答申内容

入札制度も含め、プラスチック容器包装の再商品化の在り方を根本から再検討する。その際、材料リサイクルとケミカルリサイクル手法における

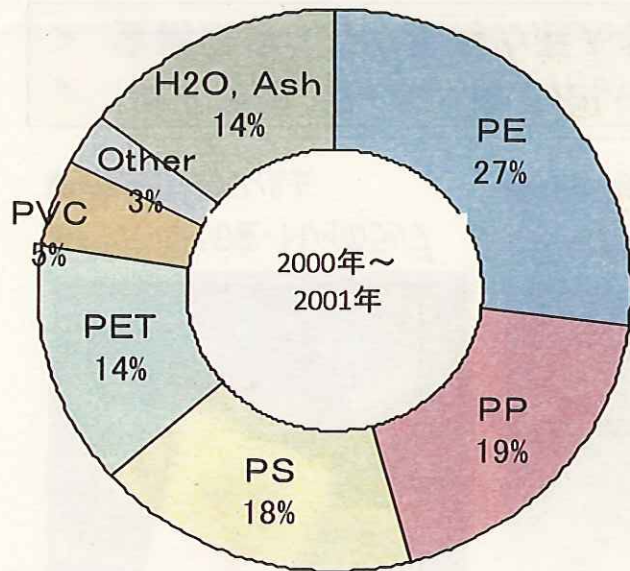
1. 環境負荷低減の効果
2. 競争促進における経済コストの低下
3. 再商品化製品の価値評価といった観点での検討が重要。

2. 鉄鋼業における再生利用

既存鉄鋼設備を活用したリサイクルフロー



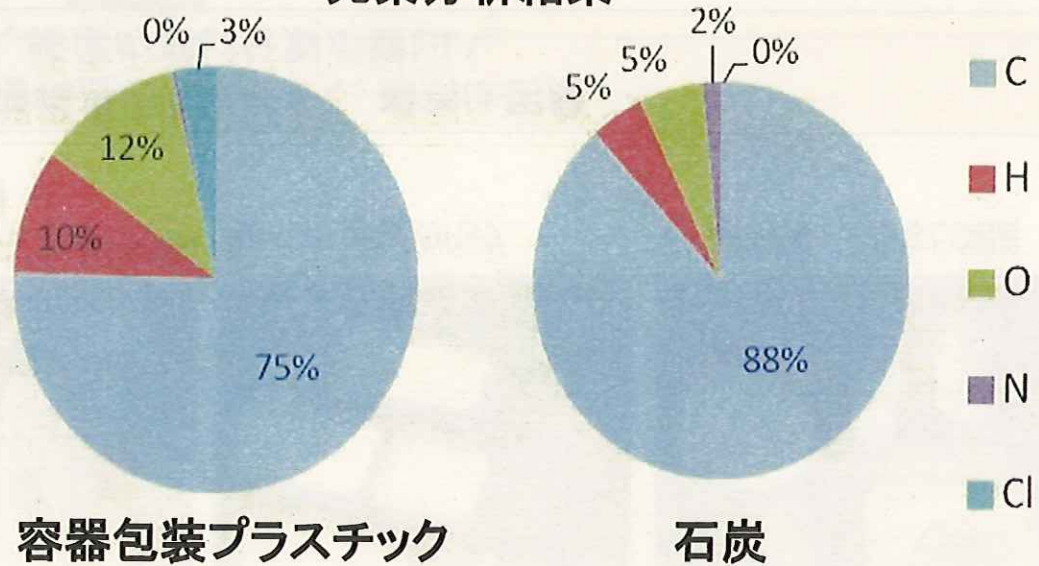
容器包装プラスチックの組成の一例



出典: プラスチック処理促進協会資料

- PE: ポリエチレン (脂肪族)
- PP: ポリプロピレン (脂肪族)
- PS: ポリスチレン (芳香族)
- PET: ポリエチレンテレフタレート (脂肪族)
- PVC: ポリ塩化ビニル (脂肪族)
- Ash: 灰分

元素分析結果



プラスチックも石炭と同様な有機物



コークス炉、高炉で熱分解して原料として利用

国内における多様な容器包装プラスチック(例)

ポリ袋・ラップ類



菓子やパンなどの袋/トレイのラップ
納豆などのパックフィルム

ボトル・チューブ類



洗剤などの容器/シャンプーなどの容器
練りワサビなどの容器

トレイ・パック類



発泡トレイ/卵などのパック

カップ類



カップ麺の容器/プリンなどの容器

- 日本では、フィルム等を用いた複層構造のものが多く、選別は困難。
- 食物残渣などの異物の混入もあり、精度の高い分別が難しい。



- このため、材料リサイクルでは、多量の残渣が発生。
- 一方、ケミカルリサイクルは、高温熱分解のため、複層構造も再生利用が可能で食物付着等も問題なく対応可能。

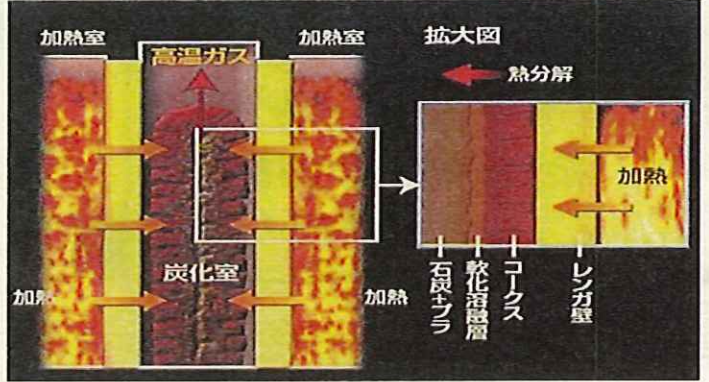
コークス炉化学原料化法



● コークス炉の構造と熱分解進行状況

- 40% 炭化水素油
プラスチック原料等
- 20% コークス
製鉄原料
- 40% コークス炉ガス
発電（発電効率40%）・水素ガス利用等

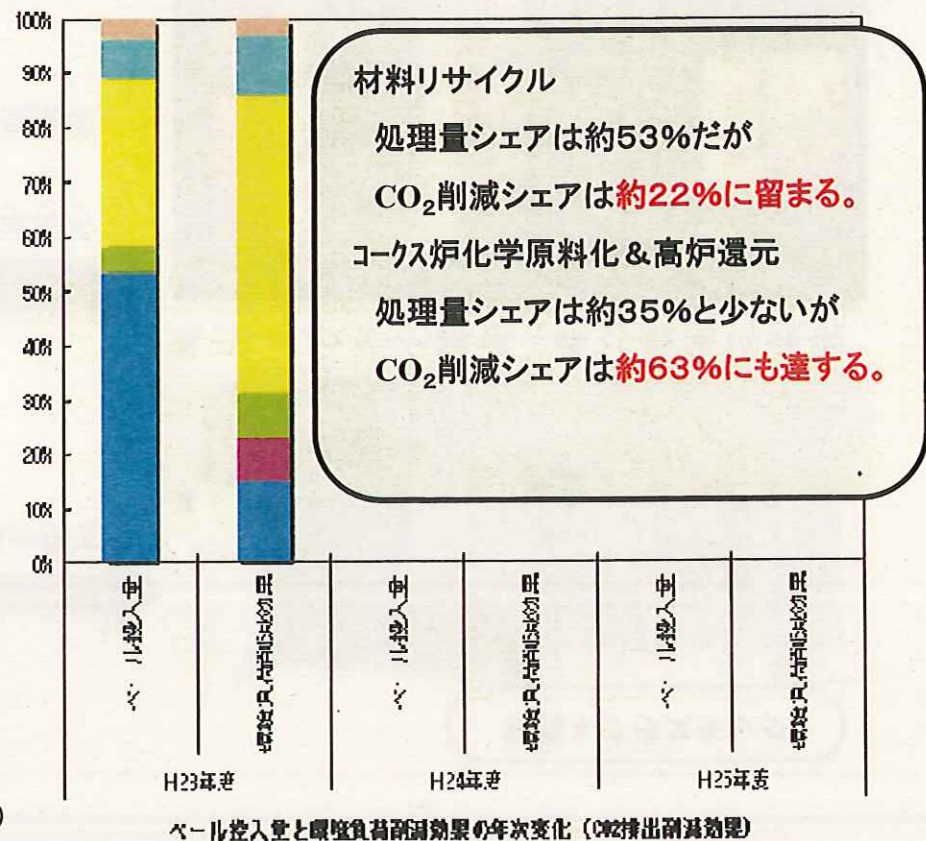
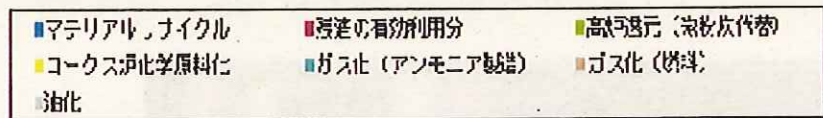
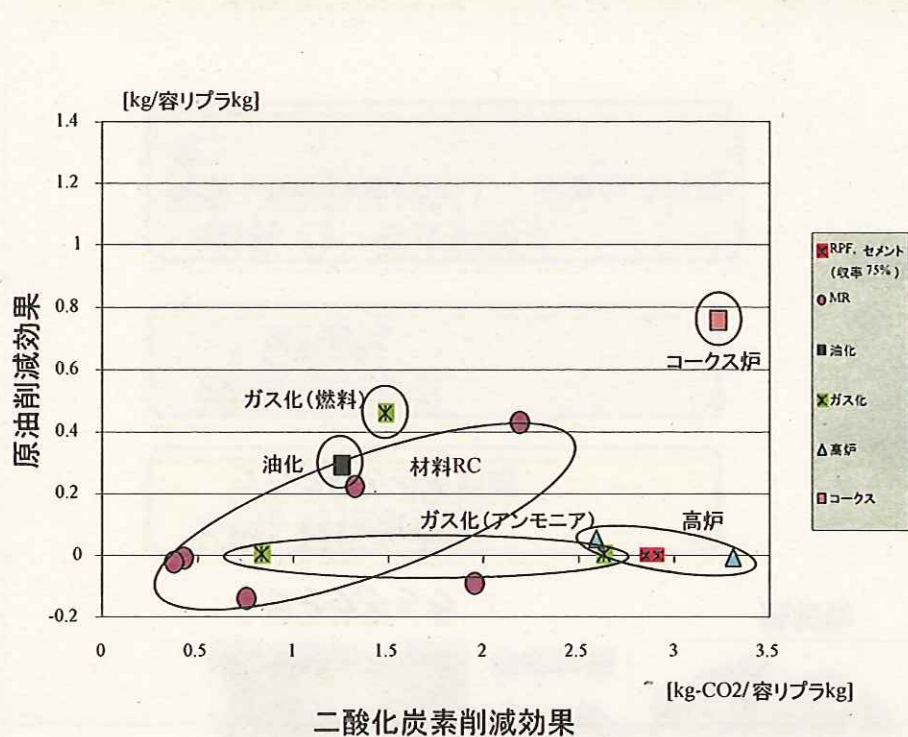
プラスチックの熱分解生成物



- ① コークス炉でプラスチックを熱分解し、炭化水素油、コークス、コークス炉ガスを生成し、各々化学原料、製鉄原料、発電（発電効率40%）・水素ガスなどへ有効利用する。
- ② 様々な種類のプラスチックを利用することができる。
- ③ **プラスチックがほぼ100%利用可能で残渣が出ない。（容器包装ベールの収率90%以上）**
- ④ 製鉄原料の輸入炭を削減できるとともに、生成された炭化水素油やコークスガスは原油の代替となるため、天然資源削減効果が高く、廃棄物由来のプラスチックで代替することでCO₂の排出も抑制できる。

3. リサイクル手法の評価

規制改革会議の答申内容の視点-1 環境負荷低減の効果



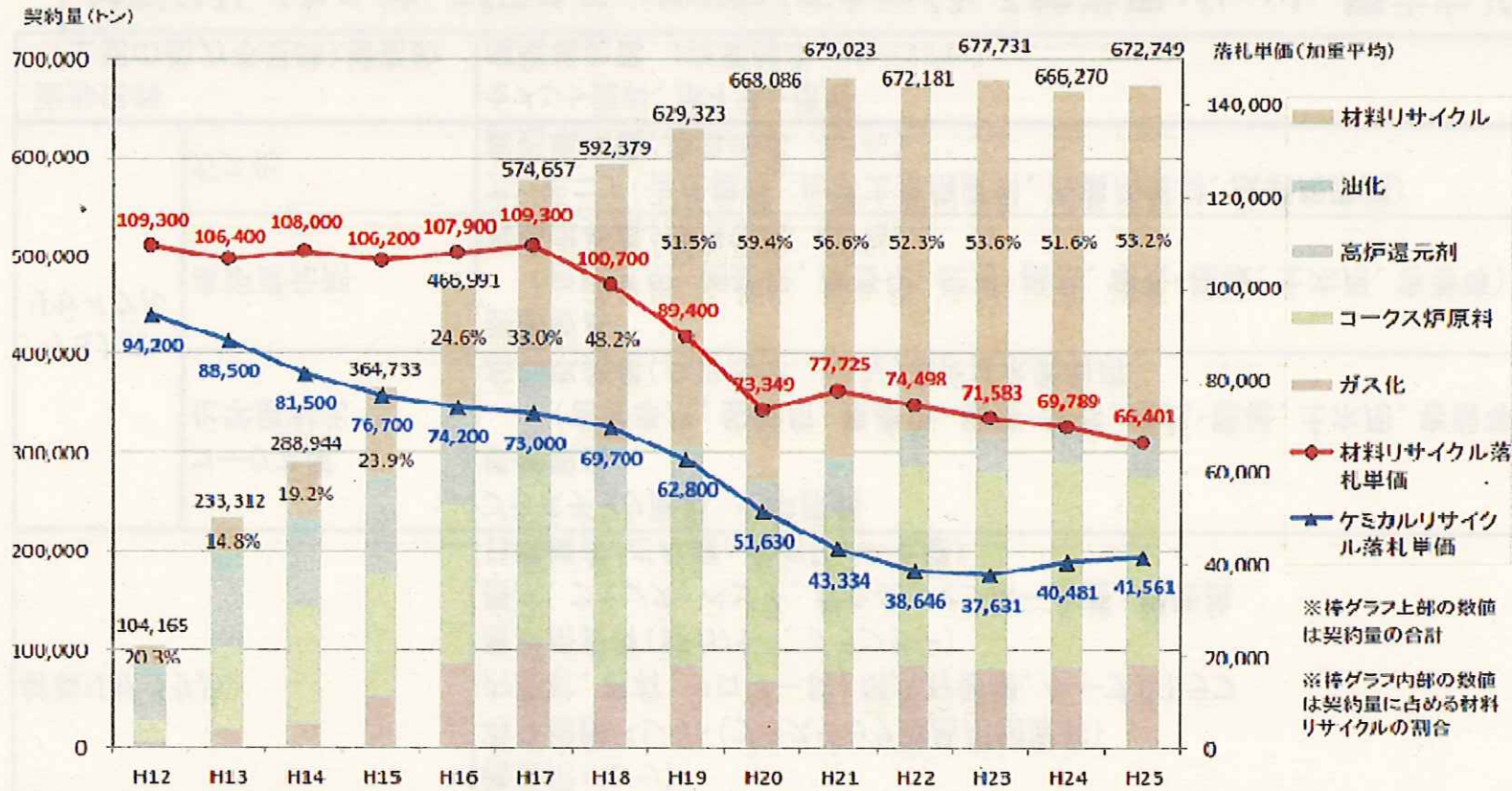
ケミカルリサイクル(コークス炉法、高炉法)が材料リサイクルより、CO2削減効果が高い。

(出典: 日本容器包装リサイクル協会)

出典) 日本容器包装リサイクル協会「プラスチック製容器包装再商品化手法に関する環境負荷等の検討(平成19年6月)」

規制改革会議の答申内容の視点-2

競争促進による経済コストの低下



出典：(公財)日本容器包装リサイクル協会

◆競争制限的な入札制度のひずみ
 材料リサイクルとケミカルリサイクルの落札単価差が、2.5万円/t~3万円/t有るにも拘らず、材料リサイクルの50%優先枠という人為的な制限が、他の優れた手法の参入を阻害している。ひいては、社会的コストの負荷(消費者負担)増を招いている。

規制改革会議の答申内容の視点－3

容器包装プラスチックの再商品化製品の価値評価

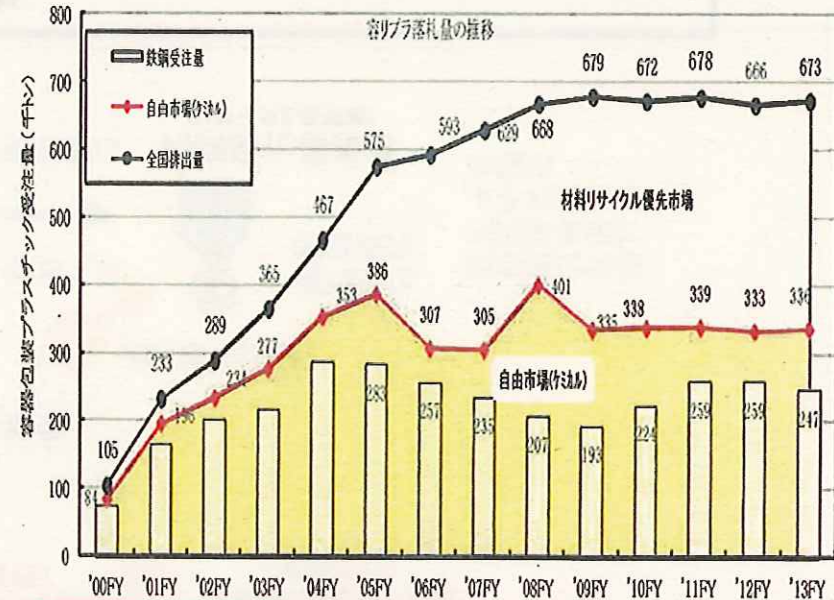
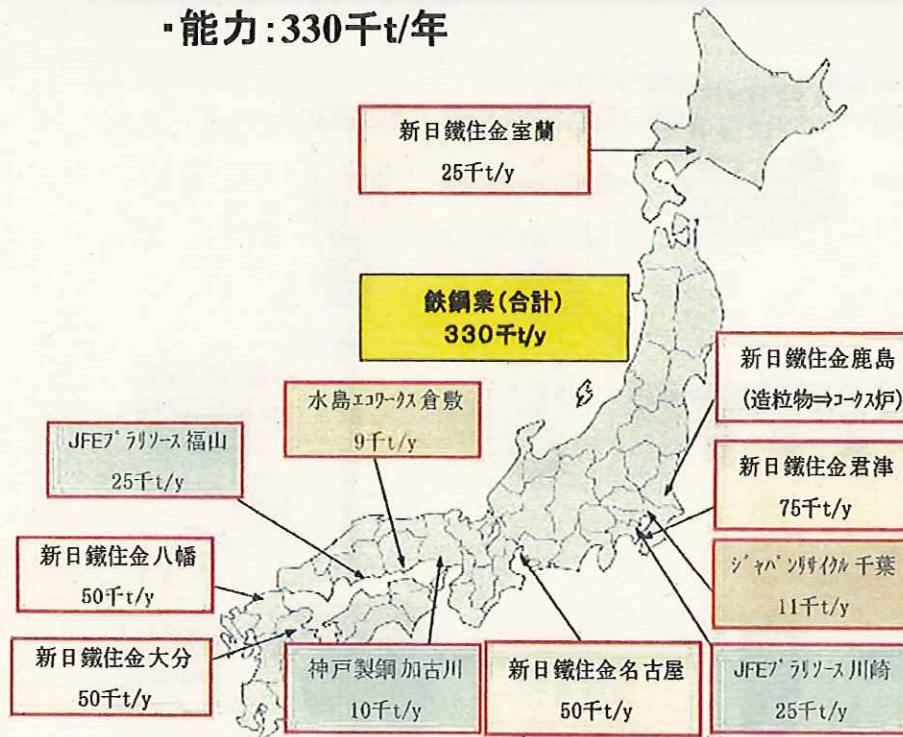
手法		最終用途
材料リサイクル		輸送用パレット 再生樹脂ペレット(プラスチック製品用副原料) 内装材、板材、フロー材、雨水貯留槽、ケーブルトラフ 農業用資材(畦カバー、プランター) 擬木、フェンス、ベンチ、車止め、マンホール蓋、標識杭 日曜雑貨(ごみ袋、水切りコーナ袋)
ケミカル リサイクル	コークス炉 化学原料化	プラスチック原料、化学原料 鉄鋼製品 (自動車用、船舶用、建築用、鉄道・橋梁、電気・機械、土木用、容器等) 高効率発電(発電効率 40%)および水素利用
	高炉還元剤	鉄鋼製品 (自動車用、船舶用、建築用、鉄道・橋梁、電気・機械、土木用、容器等) 高効率発電(発電効率 40%)
	ガス化	アンモニア(合成繊維、化学工業用原料、医薬用原料、脱硝用薬剤) 高効率発電(発電効率 40%)
固形燃料 (上記の能力不足時)補完的		セメント燃料、ボイラー燃料 廃棄物発電 (発電効率 10~15%)

材料リサイクルは、プラスチックでなくてもつくれる輸送用パレット・擬木などが主流。プラスチック本来の特性(軽くて柔軟性に富む等)を最大限活かした用途は極めて少ない。

Ⅲ. 容器包装リサイクルの高度化・効率化に向けた取り組み

1. 事業展開

全国に事業拠点を展開: 全国で発生する容器包装プラスチック類に対応(地産地消)

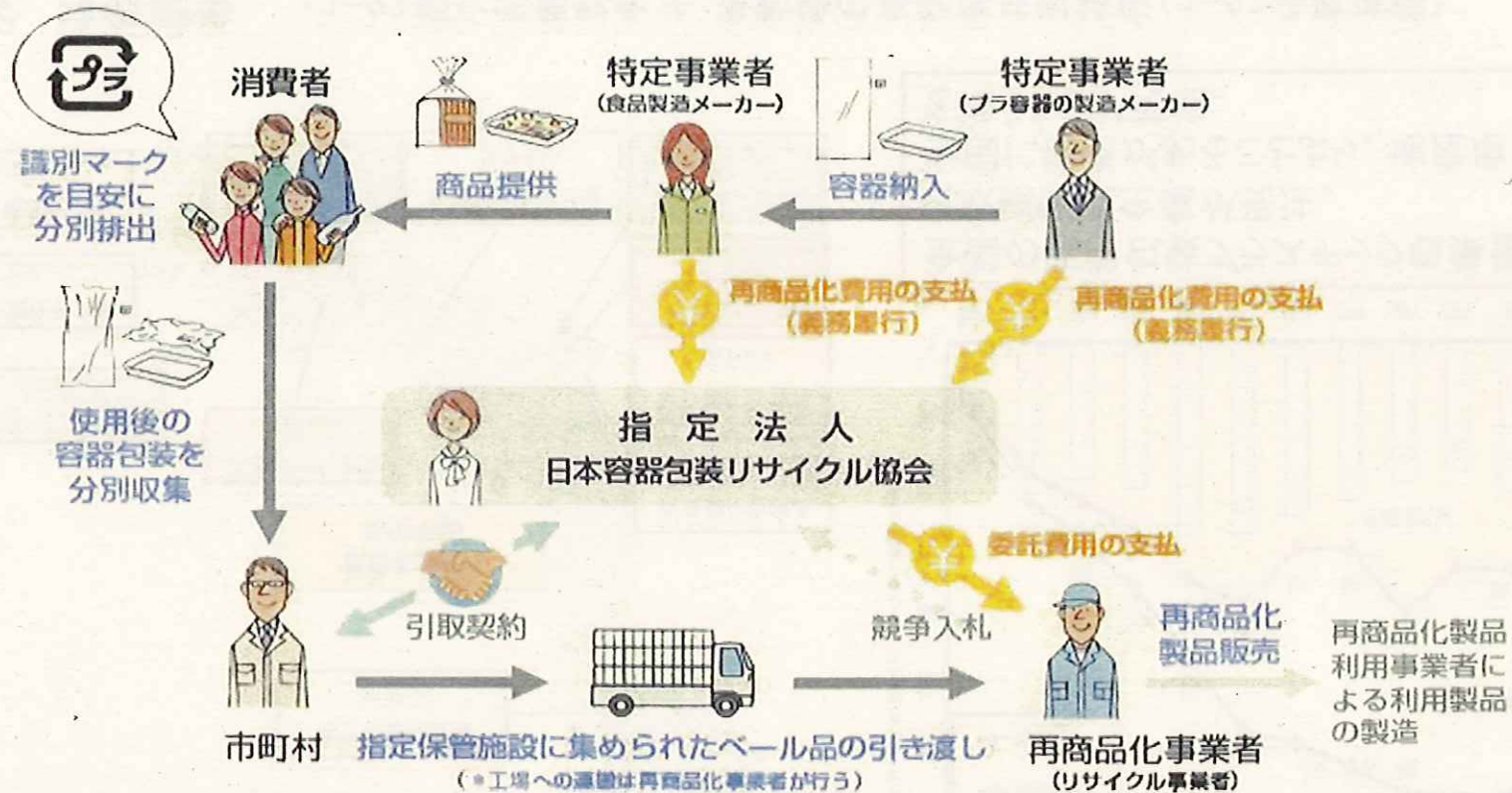


全国の容器包装プラスチック収集量の約4割を鉄鋼関連企業が受注。
 全国に拠点があることより、地産地消の役割を担うことが可能。

2. 技術開発

- ・コークス炉化学原料化法: 造粒物の高密度成形技術(コークス品質確保)
- ・高炉還元法: 造粒物微細化技術(還元効率向上)

IV. 容器包装リサイクル制度について評価する点

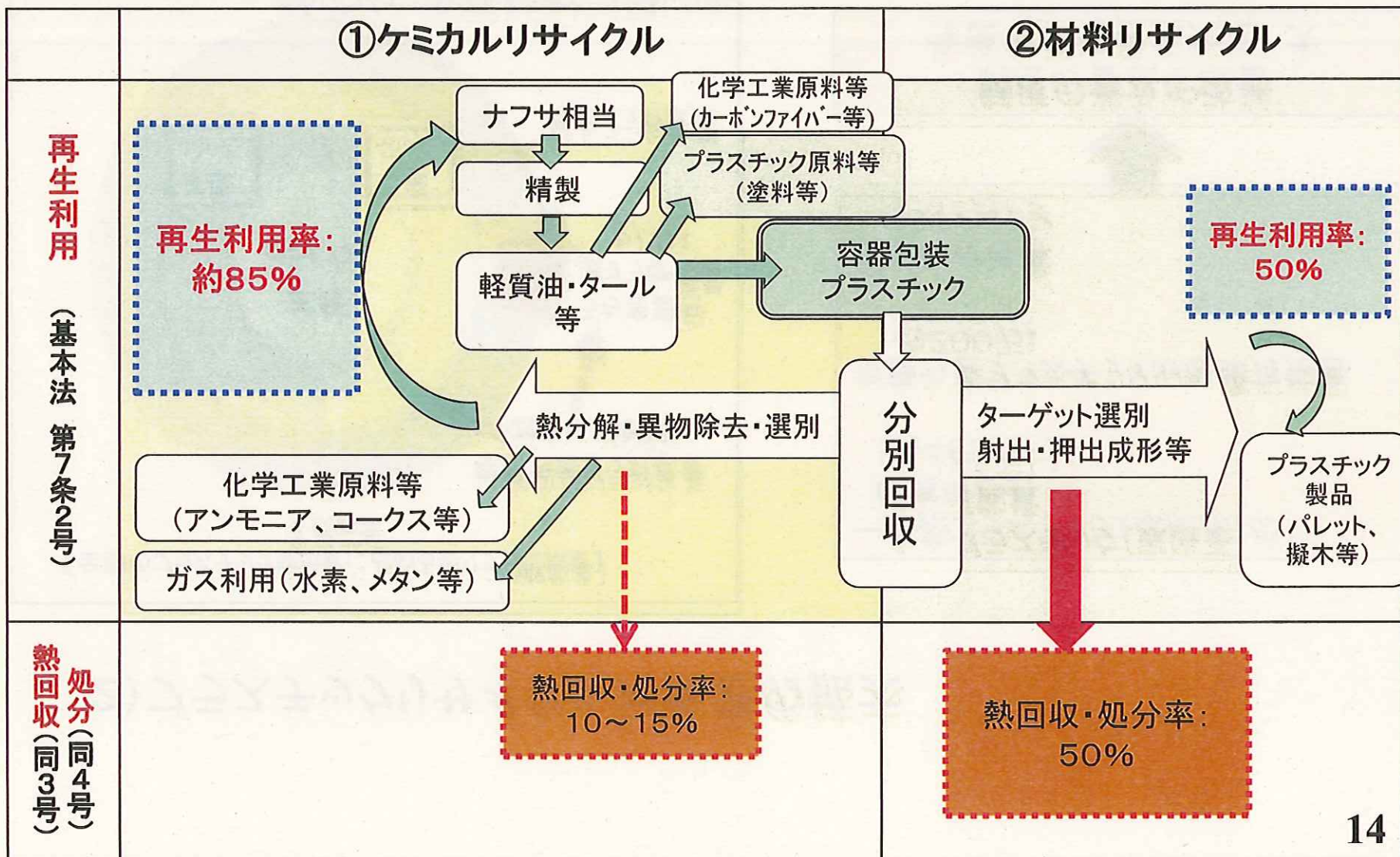


- ・ 全員参加型の役割分担の法律
- ・ 日本人の一般家庭のきめ細かい分別
- ・ 市町村の収集ルートを活用

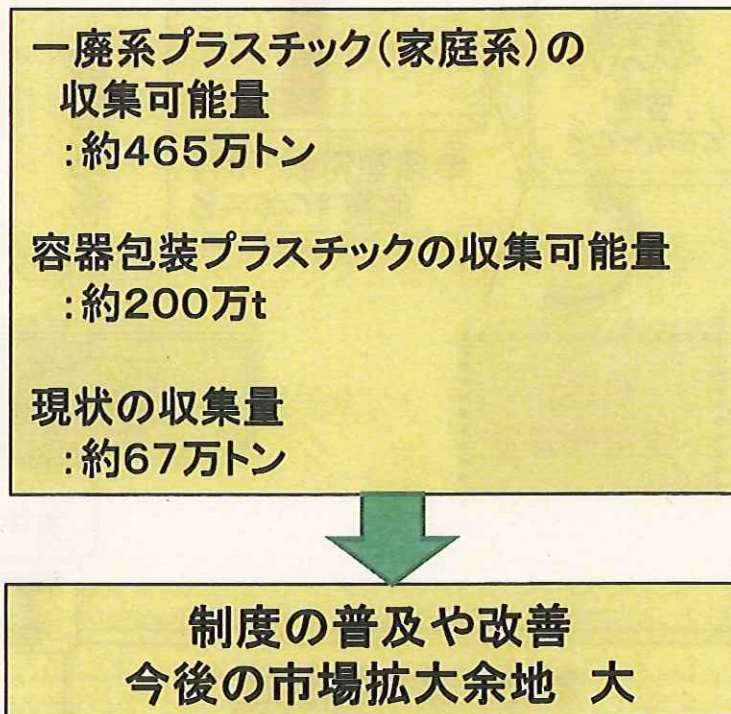
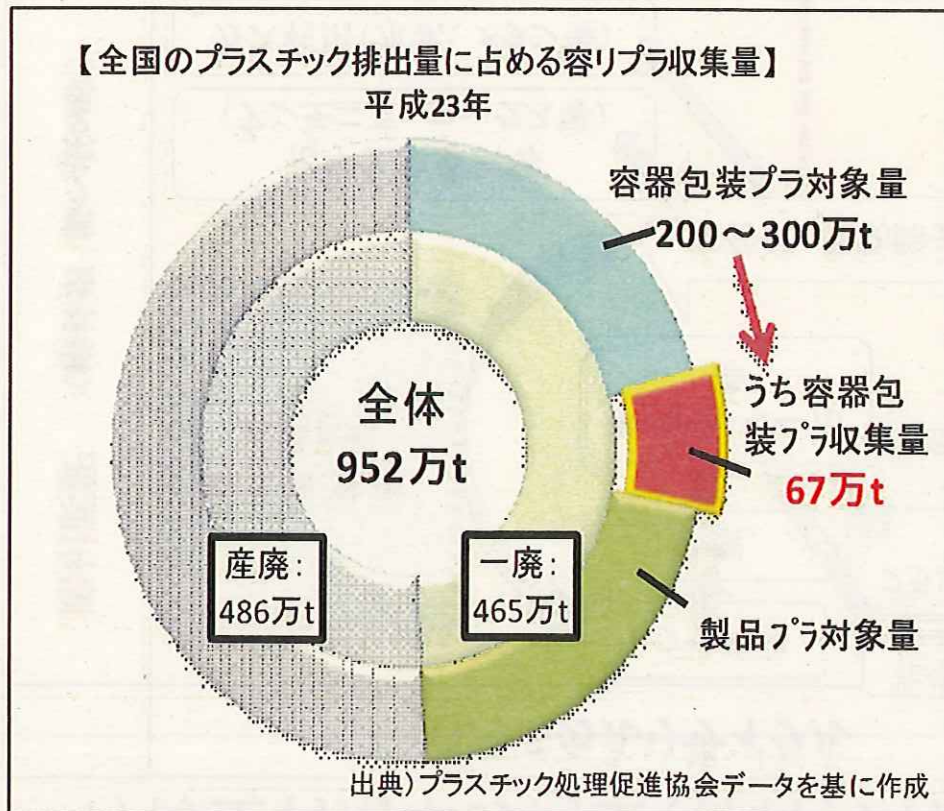
V. 容器包装リサイクル制度の課題と要望

1. 課題

1) 再生利用率の向上(材料リサイクル優先の入札制度の見直し)



2) プラスチックリサイクル対象量の拡大



廃プラスチック排出量の構成割合

2. 要望

日本の良さ(消費者の高い分別モラル、自治体の収集努力、省エネ効率が高い技術)をさらに活かし、限りのある資源を国内で有効活用

- 1) 制度開始から既に13年の長きに亘っており、材料リサイクルを優遇する存立基盤(理由)は消滅。政策的な育成保護、競争制限的な入札制度は最早、抜本的に見直すべき。
材料リサイクル手法の優先的取り扱いの抜本的な見直しによって、環境負荷、社会的コスト低減(消費者負担)のため自由な市場競争を促進すべき。
- 2) 集荷量アップによる再生利用のさらなる促進
ここ数年、約67万t/年の集荷量で停滞(目標:100万t/年)
 - ・ 分別収集の参加自治体増への取り組み
材料リサイクルを基準とした、過度の分別品質基準の見直し(自治体の負担低減)
 - ・ 容器包装プラ以外のプラスチック混合収集等(迷わない分別)
 - ・ 事業系廃棄物(オフィス、商業系)も家庭系に準じた分別排出
 - ・ 容器包装以外のプラスチックへの対象拡大

- ご清聴ありがとうございました
- 以下、参考資料

日本鉄鋼連盟の活動事例 省エネ・リサイクルへの取り組み

日本鉄鋼業は世界一のエネルギー効率を利用した —大リサイクル産業

1) 省エネ

- ・1971～1989年 省エネ投資 約3兆円で省エネ20%達成
(省エネ投資:プロセス革新、副生ガス回収強化、排熱回収)
- ・2000年～ 廃棄物利用(廃プラ、廃タイヤ、ASR等)
- ・2010年 エネルギー使用量 日本の値:100に対して世界平均:120

2) リサイクル : 日本鉄鋼業独自技術

- ・廃プラスチック:約25万t/年(容リ協収集量の約40%)
- ・廃タイヤ:約10万t/年(国内発生量の約10%)
- ・ASR(自動車破碎残渣):約10万t/年(国内発生量の約15%)

3) 低炭素社会実現への取り組み(CO2排出量削減)

- ・鉄鋼業は約400億円の投資を行い、
既存の鉄鋼プロセスを利用したケミカルリサイクルを実施
- ・廃プラスチック等の年間100万t利用によるCO2削減300万tを目指す

容リ法に規程された再商品化の定義

▶ 容器包装に係わる分別収集及び再商品化の促進等に関する法律 (容リ法)

✓ 第二条第8項 「再商品化」とは次に掲げる行為

- 一 自ら**製品の原材料** (燃料利用される製品は政令で定める) として利用すること
- 二 製品としてそのまま使用すること
- 三 製品の原材料として利用するものに有償又は無償で譲渡し得る状態にすること

▶ 容器包装廃棄物の排出の抑制並びにその分別収集及び分別基準適合物の再商品化の促進等に関する第二章(基本方針)

法第三条第2項の五 分別基準適合物の再商品化等の促進のための方策に関する事項
財務省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、環境省告示第十号(平成18年12月1日)

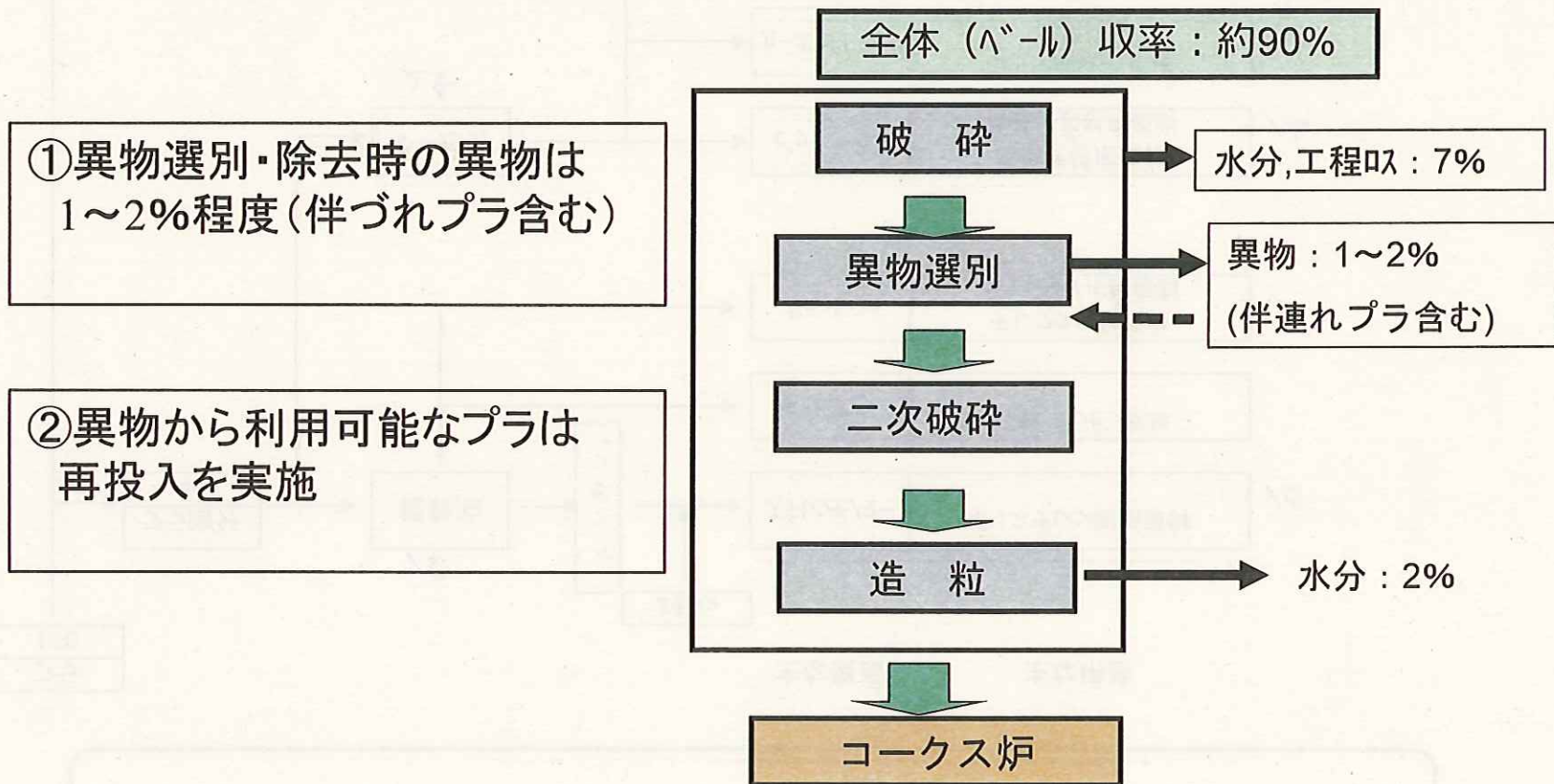
(4) プラスチック製の容器包装

再商品化に当たっては、まず、ペレット等の**プラスチック原料**、**プラスチック製品**、**高炉**で用いる**還元剤**、**コークス炉**で用いる**原料炭の代替物**、**炭化水素油**、**水素及び一酸化炭素を主成分とするガス等**の製品の原材料としての利用を行い、それによっては円滑な再商品化の実施に支障を生ずる場合に、**固形燃料等の燃料**として利用される製品の原材料として**緊急避難的・補完的に**利用する。

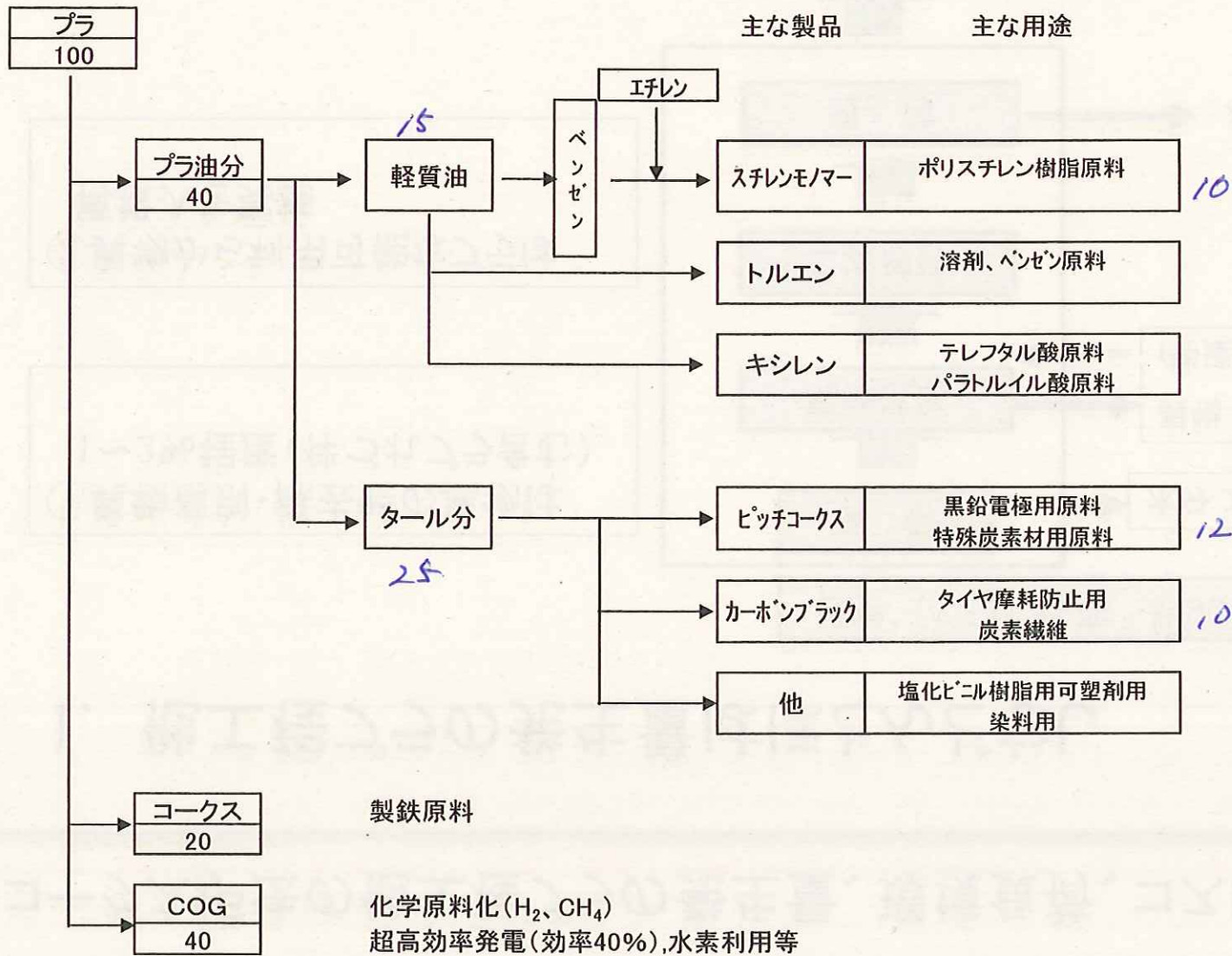
再商品化の優先順 : まず再生利用、燃料として熱回収は、緊急避難的、補完的

コークス炉法のお工程プラの発生量、環境負荷、コスト、品質

1. 他工程プラの発生量はほとんどなし



コークス炉法の再商品化製品の利用例



コークス炉法の炭化水素油の利用例

再商品化利用例

再商品化された炭化水素油、コークス、コークス炉ガスは、それぞれ製鉄所内にある化成工場、高炉、発電所で有効利用します。



40%
炭化水素油

炭化水素油

化成工場でプラスチック原料等の化学原料に再商品化

軽質油



- スチレン系樹脂
- ベンゼン
- トルエン
- キシレン
- 染料



ベンゼン・トルエン・キシレン

樹脂ペレット



容器包装



タール



- カーボンブラック
- ビッチコークス
- タールエナメル
- フェノール



ビッチコークス



テニスラケット

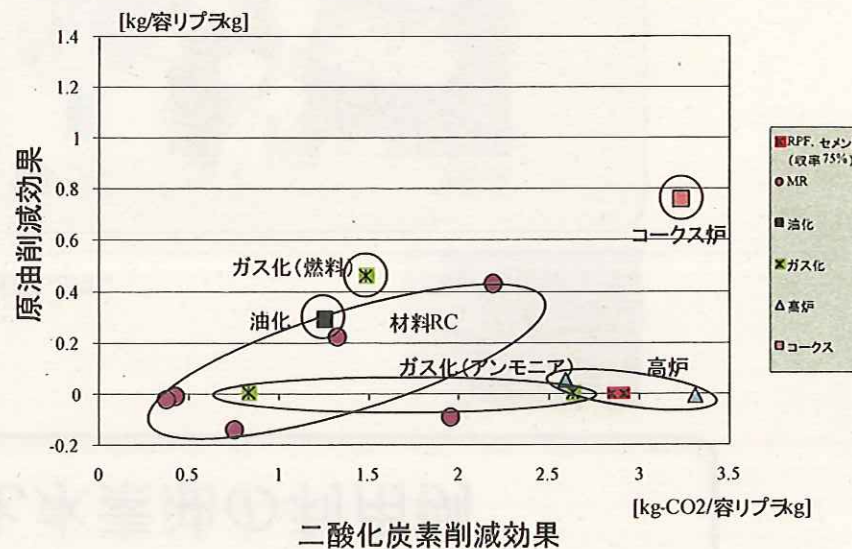
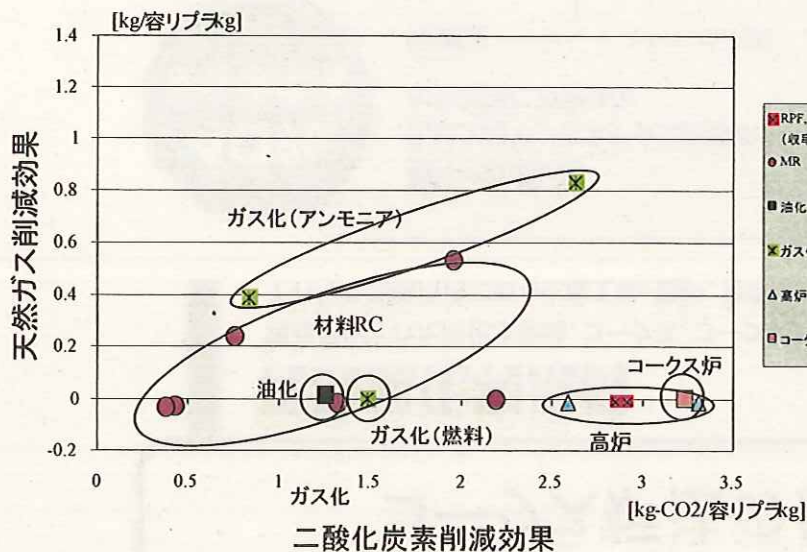
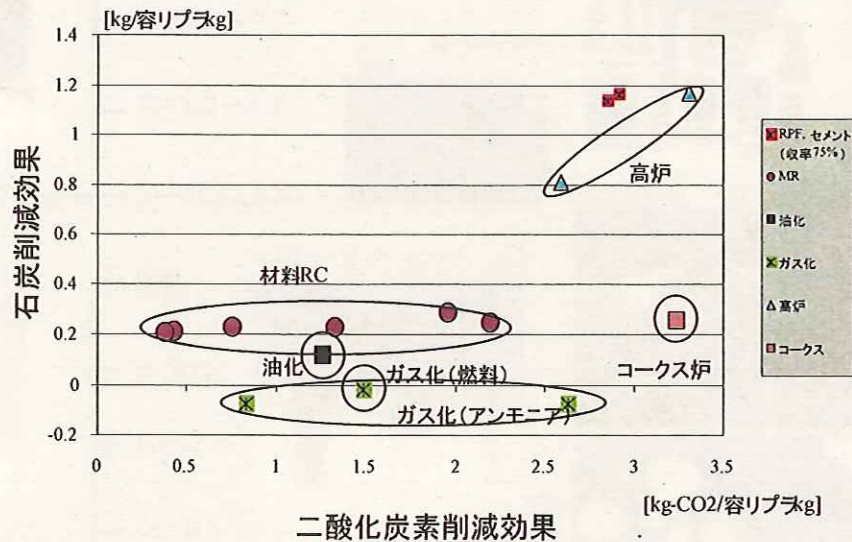
塗料



電子材料

新日鉄住金化学株式会社

各種再商品化手法による環境負荷低減効果(概要)



高炉でのプラスチックの利用



使用済みプラスチックが高炉で鉄を作る原料として利用されています。その仕組みを説明します。

鉄鉱石

鉄鉱石 (Fe_2O_3) は鉄 (Fe) と酸素 (O) の結びつきからできています。私たちが利用できる鉄にするためには鉄鉱石から酸素を取り除く必要があります。

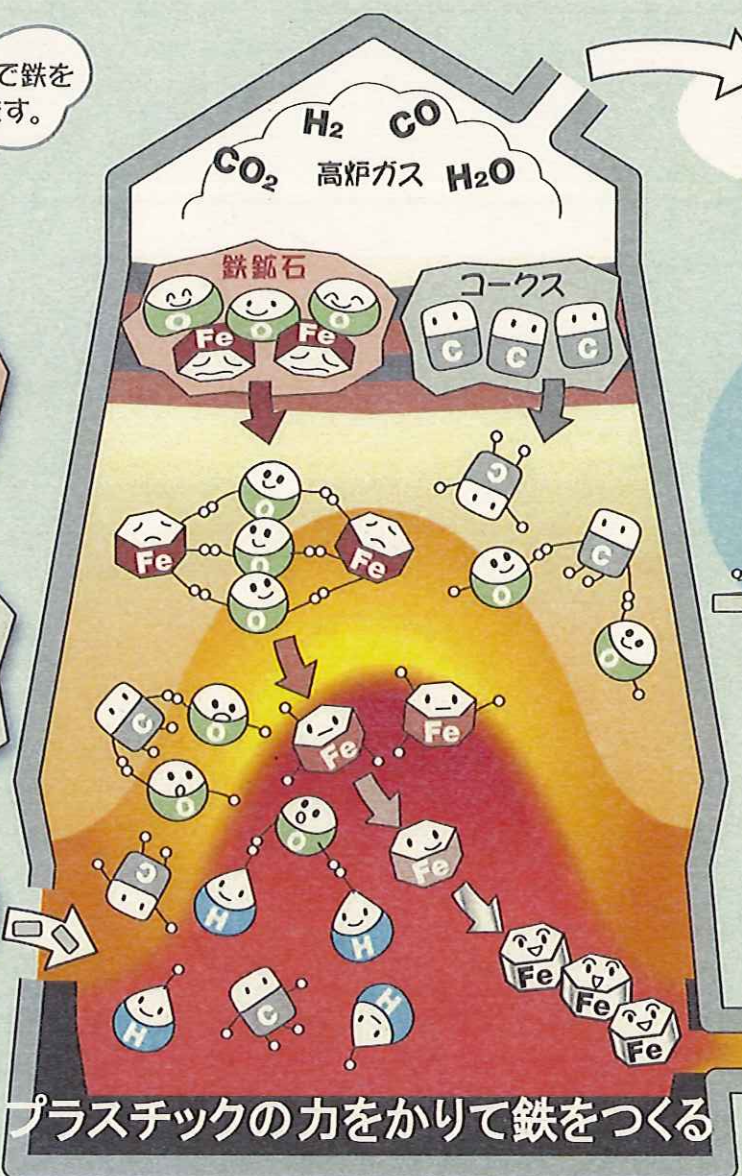
コークス

コークス炉で石炭を蒸し焼きにして作った硬い炭素 (C) の塊です。

プラスチック

炭素 (C) と水素 (H) が長く結びついてできています。

鉄をつくるぞ!



発電所 (製鉄所内利用)

鉄ができたよ!

