

平成 28 年度 全国エコタウン会議
プログラム

■ 日程： 平成 29 年 3 月 14 日（火） 15 : 00 ～ 17 : 40

■ 場所： 経済産業省 別館 101-2 共用会議室

■ プログラム：

時 間	内 容
14 : 30～15 : 00	開場・受付
15 : 00	開会挨拶（5分） 経済産業省
15 : 05	基調講演（30分） 国立環境研究所社会環境システム研究センター 藤田 壮 センター長
15 : 35	エコタウンに関連する最近の動向等（30分：15分×2） 環境省 経済産業省
16 : 05	高度化モデル事業の事例発表（40分：20分×2） 焼却灰セメント資源化のための鉄道コンテナによる長距離輸送 （太平洋セメント株式会社） エコタウンモデル事業を踏まえた今後の取り組みについて （秋田エコプラッシュ株式会社）
休憩	（10分）
16 : 55	全体討議（40分） （冒頭で各自治体から簡単に現状等紹介）
17 : 35	閉会挨拶（5分） 環境省

平成28年度全国エコタウン大会
2017年 3月14日

「エコタウンからの 地方創生イノベーションへの期待」

(国研)国立環境研究所
社会環境システム研究センター長
内閣官房環境未来都市推進委員
藤田 壮 (FUJITA, Tsuyoshi)
(fujita77@nies.go.jp)

同センター 主任研究員 藤井実
東京理科大 助教 大西聡

地域循環の先駆けとしてのエコタウン
(1997年から2006年に北九州市他26都市が指定)



資源循環ネットワークの拡大(エコタウン)

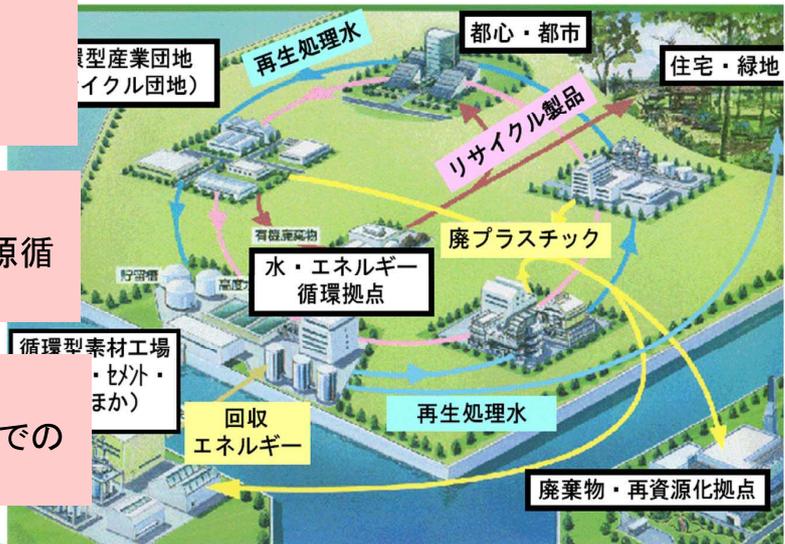
エコタウンでのリサイクル施設の整備・集積

エコタウン施設を中核とする循環産業ネットワークと地域循環圏の形成に向けての期待

発展第1ステップ
エコタウン内での
資源循環ネットワーク

発展第2ステップ
エコタウンと周辺地域での資源循環の形成

発展第3ステップ
エコタウンにかかわらず全国での資源循環形成

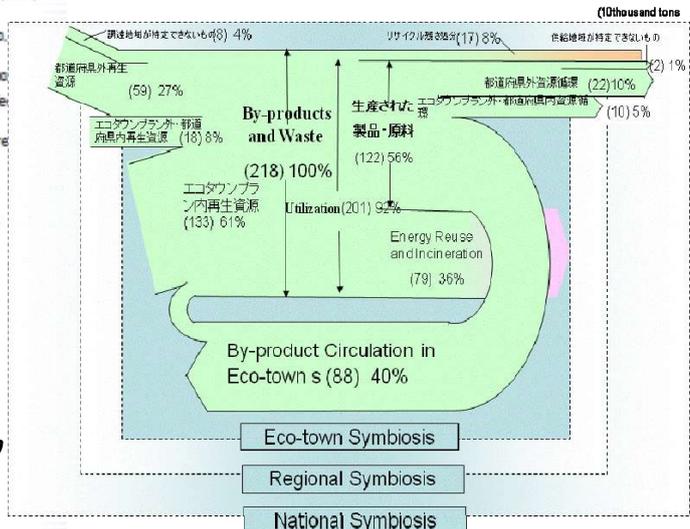


循環型経済社会の構築

(環境省)循環型社会の拠点としてのエコタウン事業の整備

1997年から2006年までの10年間で経済産業省と環境省が、26のエコタウンを認可して、62の施設を整備してきた

廃棄物の最終処分量の70%削減と循環利用率の60%増加を支える資源循環基盤の形成
副産物循環利用(92%)、新規資源代替量(90万t)、地域循環率(エコタウン内61%)、CO2削減(間接)量(48万t)の算定;年間



地域循環事業の達成と将来展開
2008年全国エコタウン大会@愛知から

1997-エコタウン事業の開始

ハードウェア事業
リサイクル事業支援
リサイクルポート事業

都市インフラ
「エコタウン」形成
(1997-2007)

-リサイクル再資源化施設の整備による地域の廃棄物発生強度の低減
-リサイクル産業の形成と地域の資源循環力の拡大。
-素材型生産業と循環型産業の連携

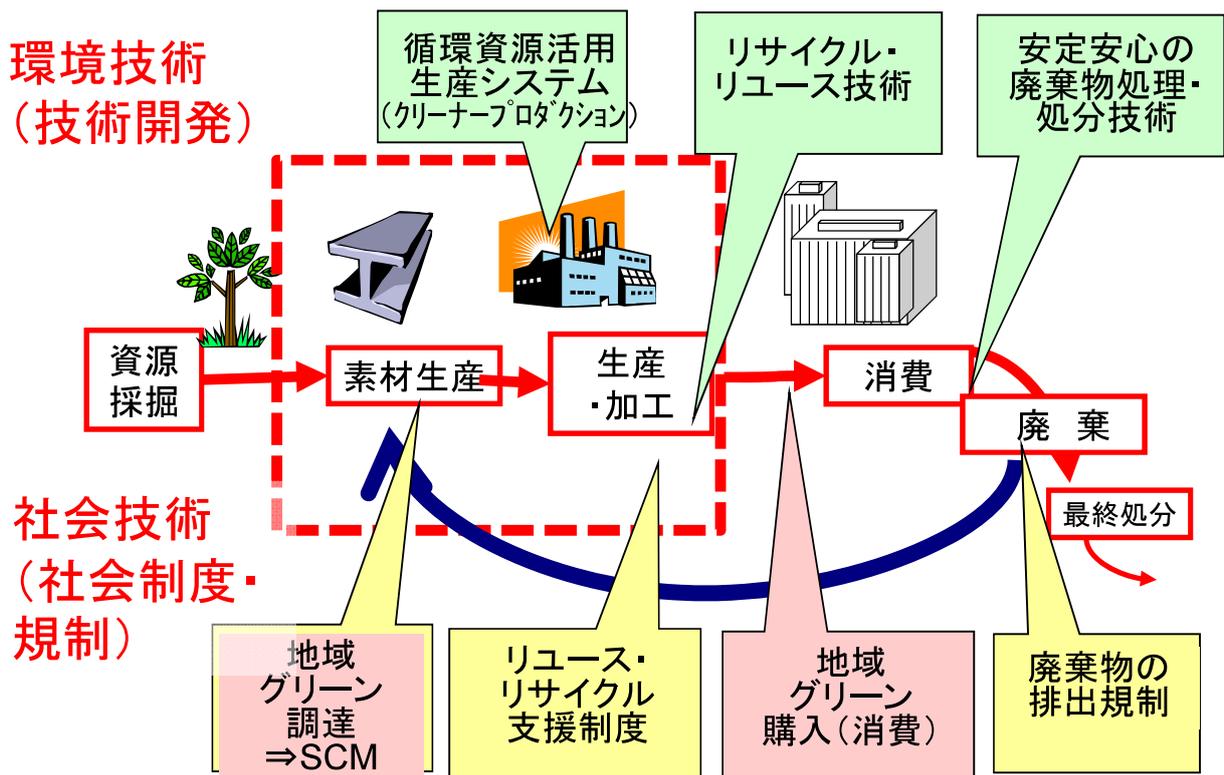
1998-循環型経済社会形成基本法施行

1997-家電リサイクル法・容器包装リサイクル法、建設リサイクル法、食品リサイクル法

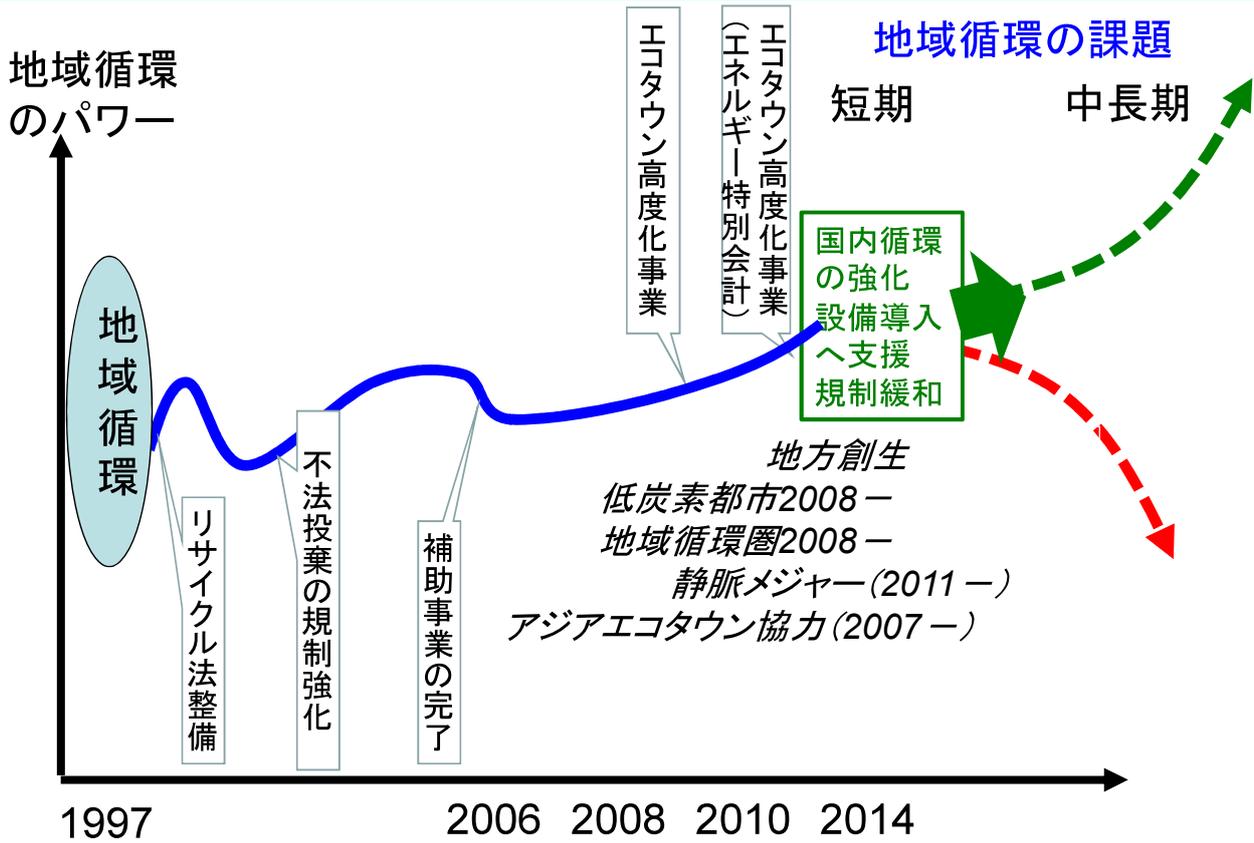
2000-グリーン購入法

2003廃掃法の改正による不法投棄の規制

エコタウンで形成された技術と社会のシステム



エコタウンから地方創生に向けて



ニッケル価格の過去30年間の推移



地域循環の取り組みの2010年からの世界での再ブーム

- 1990年- エコタウンの背景となる理論や研究の進展
産業エコロジー、エコ・インダストリアルパーク、産業共生
- 1995年- クリーナープロダクションの発展形としての
エコインダストリアル開発
- 1997年- 日本で廃棄物の循環利用の拠点としてエコタウン
事業の実践としては世界の先鞭となる



2005年- 中国、韓国でのエコインダストリアル開発の動き
先例としての日本のエコタウン(北九州、川崎)の発展

2010年- ヨーロッパでのエコインダストリアル開発の展開
英国の国家産業共生事業(NISP)

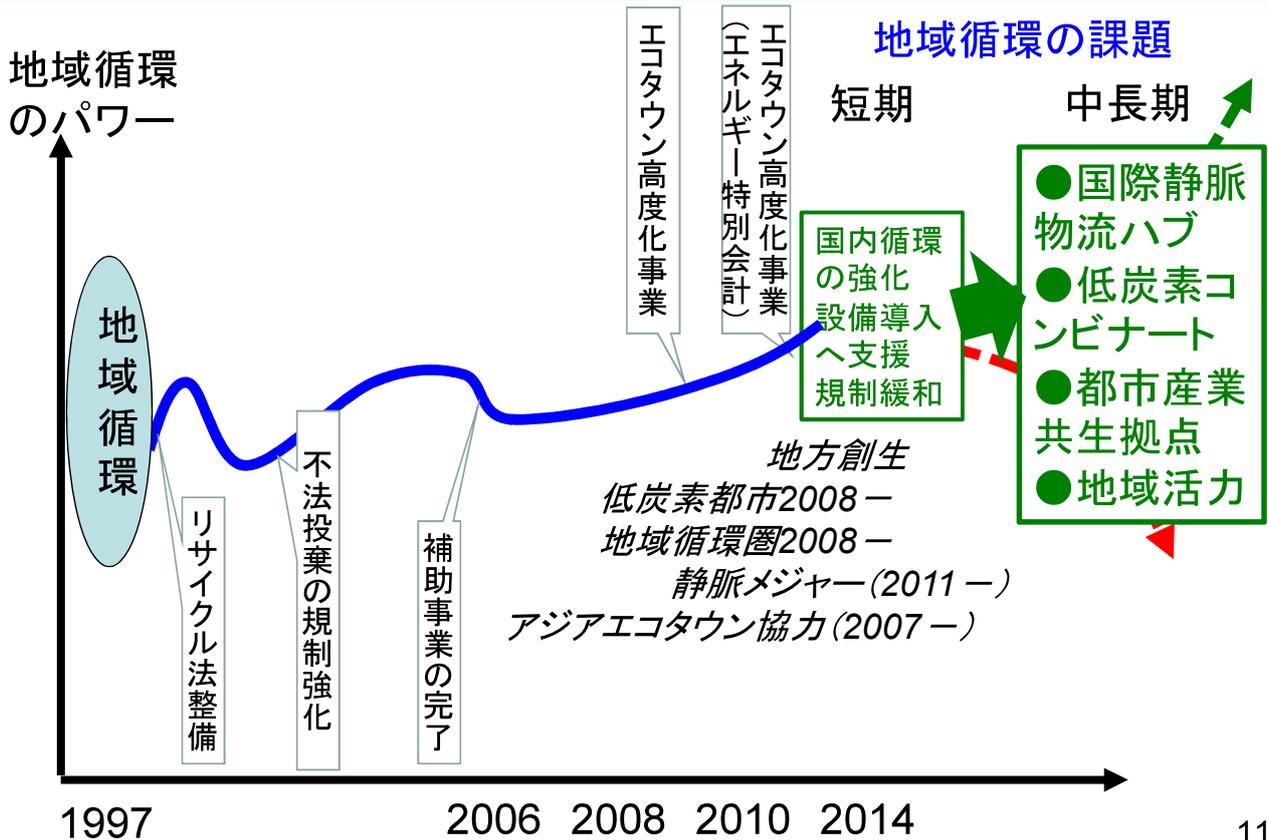
日本でのエコタウン高度化事業(調査、実証事業)

2015年- 欧州で産業共生(Industrial Symbiosis)ブーム 9

G7サミット 産業共生に関するワークショップ
@英国バーミンガム City Council, 2015 10月

- ・2015年G7 エルマウサミットでG7 Alliance on Resource Efficiency 設立、Industrial Symbiosis (産業共生; 日本でいう循環型産業開発) WSの設置
- ・生産プロセス・製品デザインのエコ化、消費スタイル変革、資源消費のクローズドサイクルの確立
- ・気候変動への対応と持続可能なバリューチェーン
- ・ベストプラクティスの情報共有、Remanufacturingの重視、異業種間の連携が重要 他
- ・都市インフラについて廃棄物、資源、産業を含む、「産業共生」の発想での再整備、更新
- ・日本でのエコタウンを公民連携の先達として紹介

エコタウンから地方創生に向けて



11

本日の内容

1. 日本におけるエコタウン事業の達成と特徴
・日本におけるエコタウン事業の展開

2. エコタウンから地方創生イノベーションへ

- その1 循環の安定による産業へ低炭素資源供給
- その2 資源循環の「環」をエネルギーの「環」に
- その3 地域循環を地方創生の拠点に

12

川崎市における物質フロー(将来のポテンシャルイメージ)

国内廃棄物資源を多元化することによる代替資源としての安定化

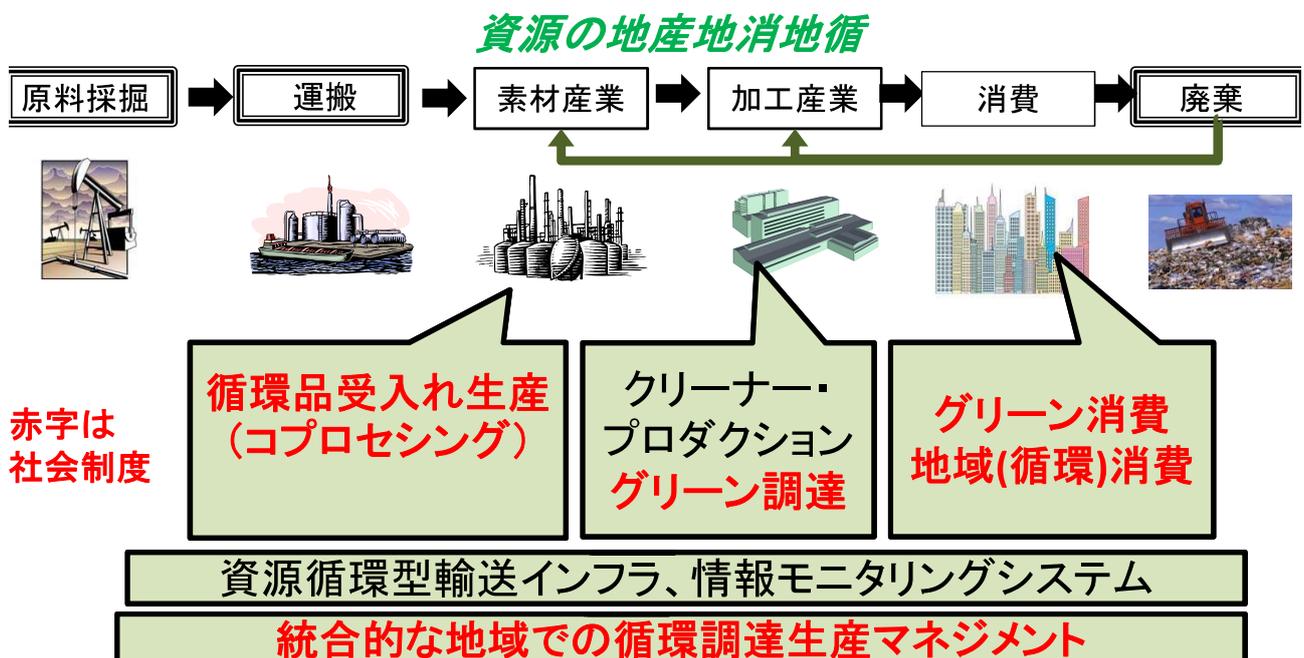
現状では半数以上の原料が海外からの新規原料が占めている。
エネルギー代替の新規原料をリサイクル資源に転換することで、得られる効果を算定する。



13

その1 循環の安定による産業へ低炭素資源供給 —安定的な資源共有としての循環チェーンの構築—

低炭素, 資源循環に向けての素材生産から、加工、消費までの生産・消費システム(グリーンサプライ・コンサンプションチェーン)での制度とビジネスモデルの構築



14

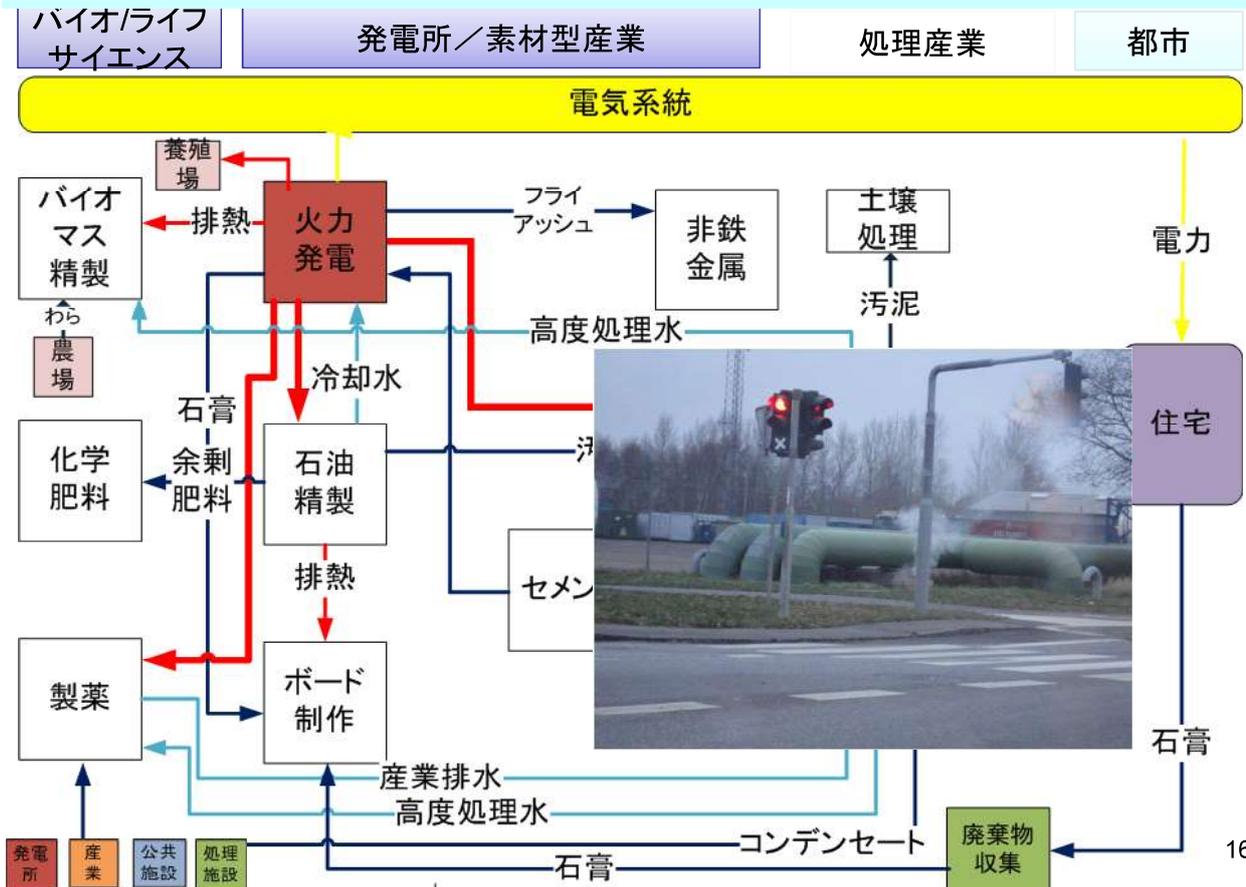
その2 資源循環の「環」をエネルギーの「環」にダブルゼロエミッション デンマークカルンボの「暮らし・産業共生」モデル

デンマーク カルンボ市 コペンハーゲンから約100km、人口：市街地16500人、市域：48000人 火力発電所を中心とする、異業種間の廃熱、副産物利用ネットワークを形成



15

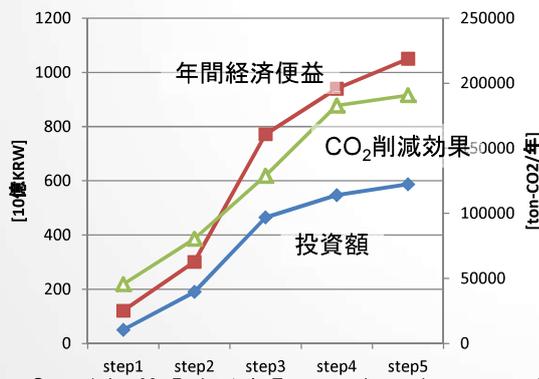
デンマーク・カルンボにおける産業共生システム



16

韓国におけるエネルギー循環の事業例(蔚山エコ産業団地)

- Step1: 2008.3, Ulsan's incineration plant network
- Step2: 2009.5, Establishment steam network among companies through utility reconstruction
- Step3: After 2012, Steam High way project
- Step4: 2012.12, Secondary steam supply project of Ulsan incineration plant
- Step5: After 2013, Construction of steam network by steam regeneration & distribution in Youngyeon industrial area



Source) Jun-Mo Park, et al.: Energy and greenhouse gas reduction through stepwise Industrial symbiosis project in petrochemical cluster in Ulsan, Korea

オランダの例 産業施設のCO₂の施設園芸利用の事例

オランダのOCAP
(園芸用の有機物利用によるCO₂消化)
プロジェクト

工場のCO₂と熱を施設園芸で利用。

- ✓ 約95万m³/年の天然ガスを削減
- ✓ 170,000t-CO₂/年の削減。

出典:
<http://www.ocap.nl/>



半閉鎖型の施設園芸

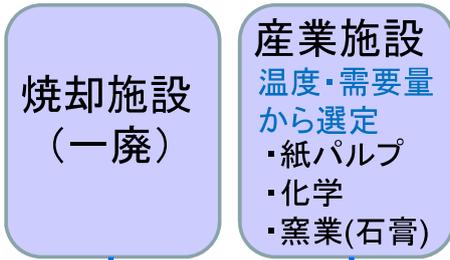


地上を走るパイプライン

100kmのパイプラインで550の施設園芸にCO₂を供給

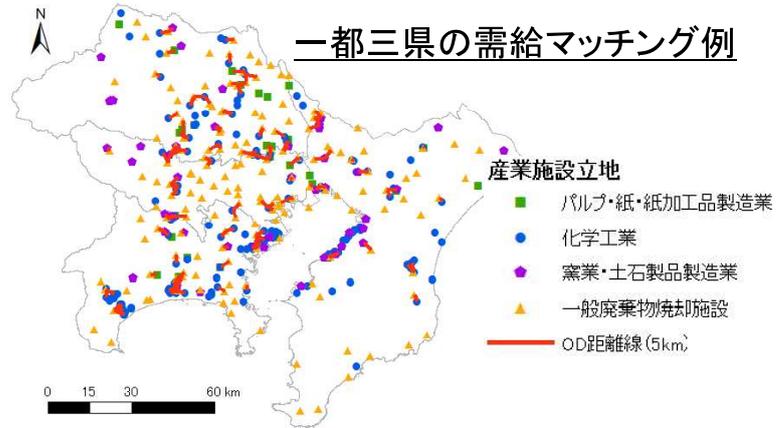
産業への資源循環エネルギーの利用可能性

マクロな分析では、既存の清掃工場の立地の範囲でも、産業への熱供給の大きなポテンシャルが存在することを確認。



施設間道路距離
道路沿いのパイプライン建設を想定

施設間熱需給
既往研究より5km以内の組み合わせを抽出
費用・削減効果推計



一都三県における需給マッチング結果

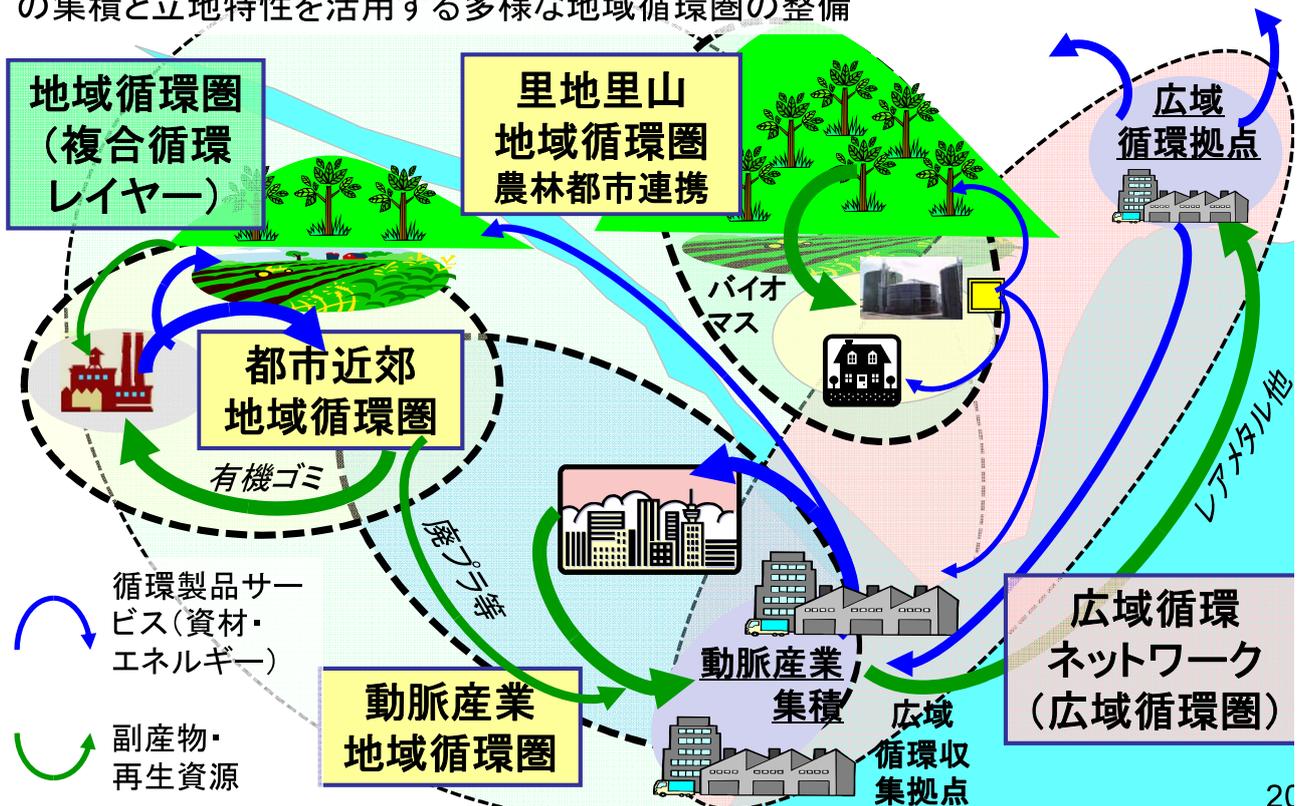
一般廃棄物焼却施設	188か所	接続可能な焼却施設	84か所
産業施設	295か所	接続可能な産業施設	144か所
ルート数(離島を除く)	45920	接続可能な供給量	35,000TJ
5キロ範囲内ルート数	187	接続可能な需要量	69,000TJ

重油換算で250万t/年のCO₂排出削減ポテンシャル

環境省(2014-2016)都市廃棄物から資源・エネルギー回収に関する研究;代表藤井実より

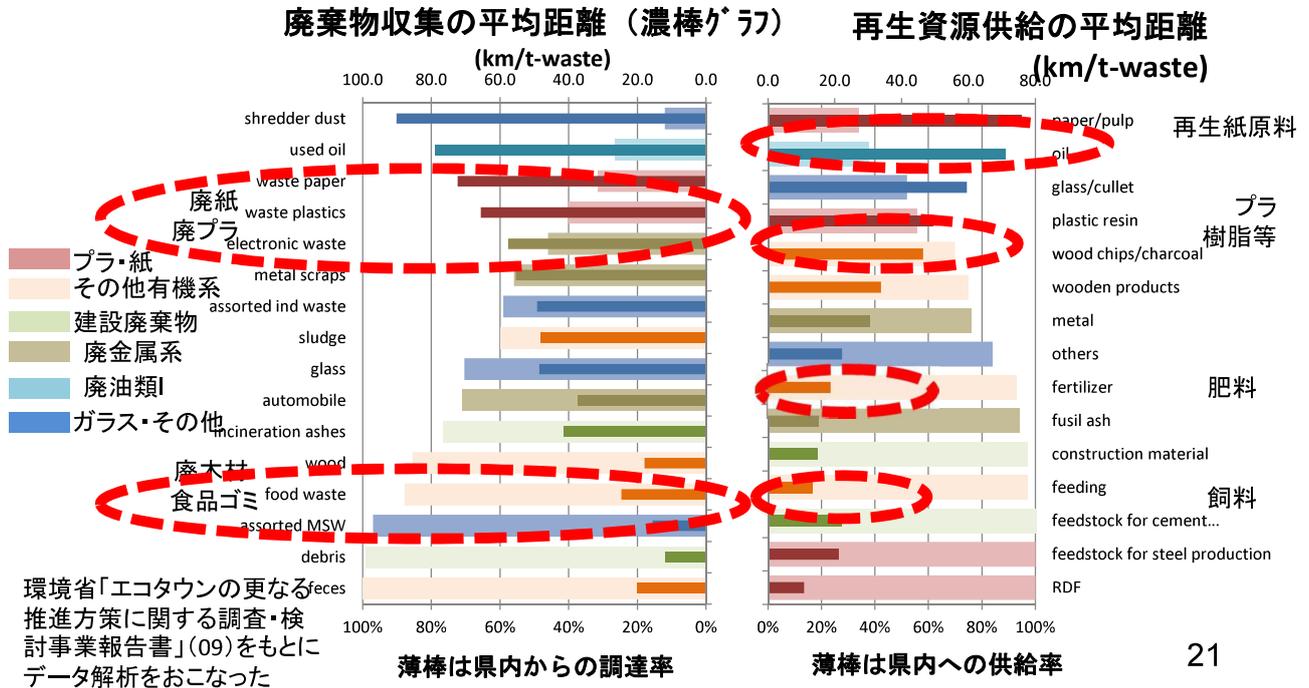
その3 エコタウンを地方創生の拠点に 地域循環圏の重層性

地域の循環社会基盤(資源再生・処理施設、循環型動脈産業施設)と農林環境資本の集積と立地特性を活用する多様な地域循環圏の整備



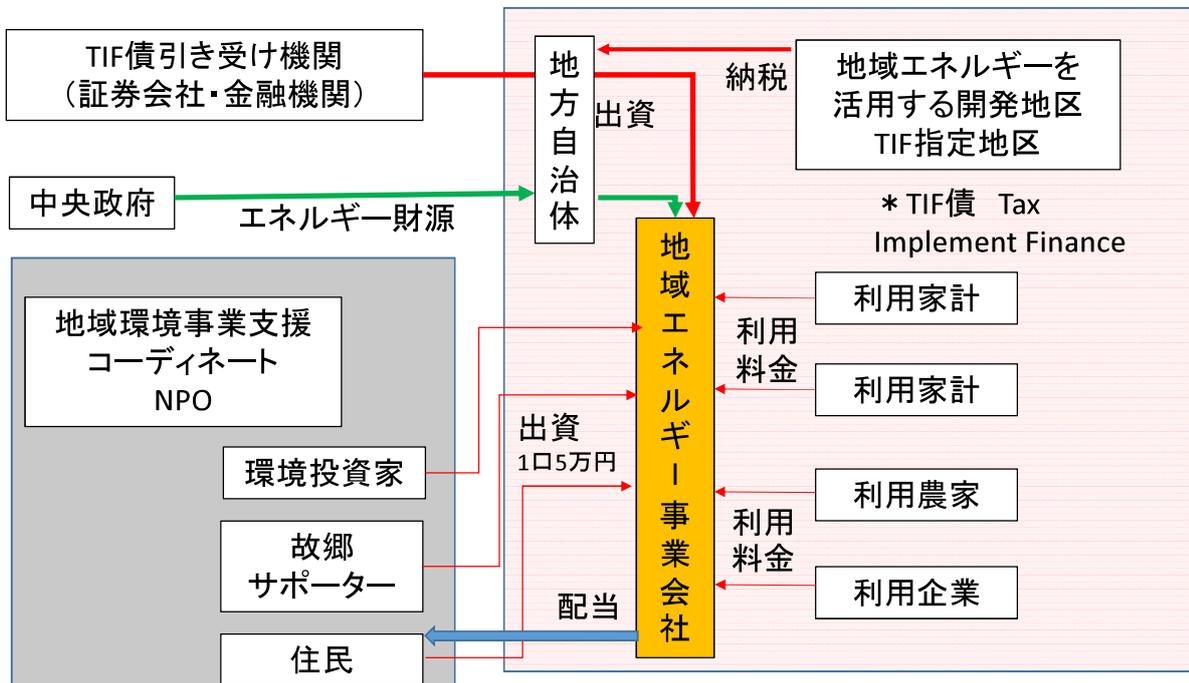
その3 エコタウンを地方創生の拠点に エコタウンの循環施設の地域循環圏形成特性の分析

90箇所のエコタウン内循環施設調査データの分析で、有機系廃棄物のうちプラスチックや紙類は長い距離の収集と供給距離を持つ一方で、廃木材、食品廃棄物の収集は20 km程度で、飼料・肥料の供給はさらに短距離への供給であること等が明らかになった。



地域エコタウン事業の支援のファイナンス 欧米の事業スキームを参考に包括的なプロジェクト運営支援を

事業資金調達先の多元化とともに、長期的な間接的な収益増を視野に入れたTIF債などの資金調達システムの開発



エコタウンの達成と将来展開 2008年全国エコタウン大会@愛知から

1997-エコタウン事業の開始

1998-循環型経済社会形成基本法 施行

都市インフラ「エコタウン」形成 (1997-2007)

-リサイクル再資源化施設の整備による地域の廃棄物発生強度の低減

-リサイクル産業の形成と地域の資源循環力の拡大。

-素材生産業と循環産業の連携

1997- 家電リサイクル法・容器包装リサイクル法、建設リサイクル法、食品リサイクル法
2000-グリーン購入法
2003廃掃法の改正による不法投棄の規制

その1
循環の安定による
産業へ持続的な
資源供給

その2
資源循環の「環」を
エネルギーの「環」に

その3
資源エネルギー
効率による
地方創生

アジア・アフリカ・世界都市への展開
エコタウンを機動力とする持続可能な都市・地域の形成に向けて
—資源循環地域— 低炭素都市—自然環境との共生—

本日の発表に関連する主な論文等

- Satoshi Ohnishi, Minoru Fujii, Makoto Ohata, Inaba Rokuta, Tsuyoshi Fujita (2016) Efficient energy recovery through a combination of waste-to-energy systems for a low-carbon city. Resources, Conservation and Recycling, Available online 14 December 2016, doi:10.1016/j.resconrec.2016.11.018
- Yong Geng, Tsuyoshi Fujita, Hung-suck Park, Anthony S.F. Chiu, Donald Huisingh (2016) Recent progress on innovative eco-industrial development. Journal of Cleaner Production, 114, 1-10
- Minoru Fujii, Tsuyoshi Fujita, Liang Dong, Chengpeng Lu, Yong Geng, Shishir Kumar Behera, Hung-Suck Park, Anthony Shun Fung Chiu (2016) Possibility of developing low-carbon industries through urban symbiosis in Asian cities. Journal of Cleaner Production, 114, 376-386
- Huijuan Dong, Tsuyoshi Fujita, Yong Geng, Liang Dong, Satoshi Ohnishi, Lu Sun, Yi Dou, Minoru Fujii (2016) A review on eco-city evaluation methods and highlights for integration. Ecological Indicators, 60, 1184-1191
- 戸川卓哉, 藤田壮, 藤井実, 大西悟, 平野勇二郎, 大場真 (2014) 都市・地域の空間特性を考慮した資源循環・エネルギー施策の計画支援システム. 土木学会論文集 G(環境), 70(6), (環境システム論文集, 42), II_33-II_43
- X. Chen, T. Fujita, et.al.; The Impact of Scale, Recycling Boundary and Type of Waste on Urban Symbiosis: An Empirical Study of Japanese Eco-Towns, Journal of Industrial Ecology, 2012
- 藤田壮; グリーン・イノベーションを推進する環境都市システム, 環境情報科学, Vol.40(3), pp.46-51, 2011
- T. Fujita, et.al.; 3-2 Regional Management of Waste Circulation and Eco-Industrial Networks, Establishing a Resource-Circulating Society in Asia: Challenges and Opportunities, pp.1-24, UNU Press, 2011
- Y. Geng, T. Fujita, X. Chen; Evaluation of Innovative Municipal Solid Waste Management through Urban Symbiosis: A Case Study of Kawasaki, Journal of Cleaner Production, Vol.18, pp.993-1000, 2010
- R. V. Berkel, T. Fujita, Shizuka Hashimoto, Yong Geng; Industrial and Urban Symbiosis in Japan: Analysis of the Eco-Town Program 1997-2006, Journal of Environmental Management, Vol.90, pp.1544-1556, 2009
- R.V. Berkel, T. Fujita, et.al.; Quantitative Assessment of Urban and Industrial Symbiosis in Kawasaki, Japan, Environmental Science & Technology, Vol.43, No.5, pp.1271-1281, 2009
- Looi-Fang Wong, Tsuyoshi Fujita, Kaiqin Xu; Evaluation of Regional Bio-Energy Recovery by Local Methane Fermentation Thermal Recycling Systems, Journal of Waste Management, Vol.28, pp.2259-2270, 2008
- 藤田他共著, 環境科学, 6章「循環型社会」, pp.162-173, 専門基礎ライブラリー, 実教出版, 2006, 2016

エコタウンに関連する最近の動向

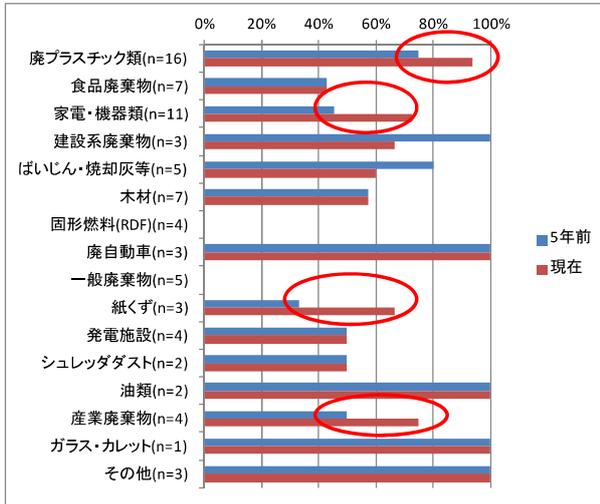
平成29年3月14日

1. エコタウンにかかる 最近の動き

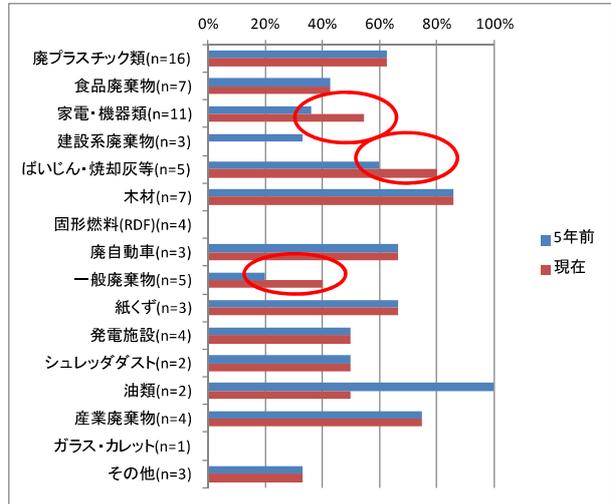
最近の動き① | エコタウン事業者の事業環境の変化

- ✓ 廃プラスチック類や家電・機器類のような価値の高い資源や、紙くず、産業廃棄物について、以前に比べて、調達面で「困っている」施設の割合が近年増加。
- ✓ 供給（再資源化製品の販売）面では、家電・機器類のほか、一般廃棄物、ばいじん、焼却灰等で「困っている」施設が近年増加。

調達で「困っている」施設の割合（処理施設別）



供給で「困っている」施設の割合（処理施設別）



(出典)「平成25年度エコタウン高度化(既存静脈施設集積地域の高効率活用)検討調査業務」(平成26年3月、みずほ情報総研株式会社)より抜粋

最近の動き② | 新たなリサイクルニーズ

- ✓ 自動車の電動化・軽量化、再生可能エネルギーの普及などによって、リチウムイオンバッテリー、炭素繊維強化プラスチック(CFRP)、太陽光パネルなどの適正処理・リサイクルのニーズが今後増加することに備え、エコタウン地域の施設・企業で処理技術の開発・実証、事業化の検討が行われている。

使用済リチウムイオン電池の再資源化候補施設

分類	特徴	候補施設	処理後
電炉	・放電、分解の前処理が不要。	① A社	鉄分取得後のスラグは路盤材等に利用。
製錬	・コバルト等の資源回収が可能。 ・炉投入前に放電、分解といった前処理が必要。	② B社 ③ C社	電池によってコバルト、ニッケル等の抽出が可能。
焼却	・放電の前処理が不要。 ・炉投入サイズにより分解の前処理が必要。 ・大量処理の設備負荷耐性は検証が必要。	④ D社	電池によってコバルト、ニッケル等の抽出が可能。
セメント	・セメントルン廃熱を用いた焙焼処理により高度な資源回収が可能。 ・放電可否については検証中 分解の前処理が必要。 ・廃熱利用の焙焼設備の新設が必要。	⑤ E社(解体) ⑥ F社(セメント) セメント事業所は選定中。	電池によってセメントルン熱を利用しコバルト、ニッケル、リチウムの抽出が可能。



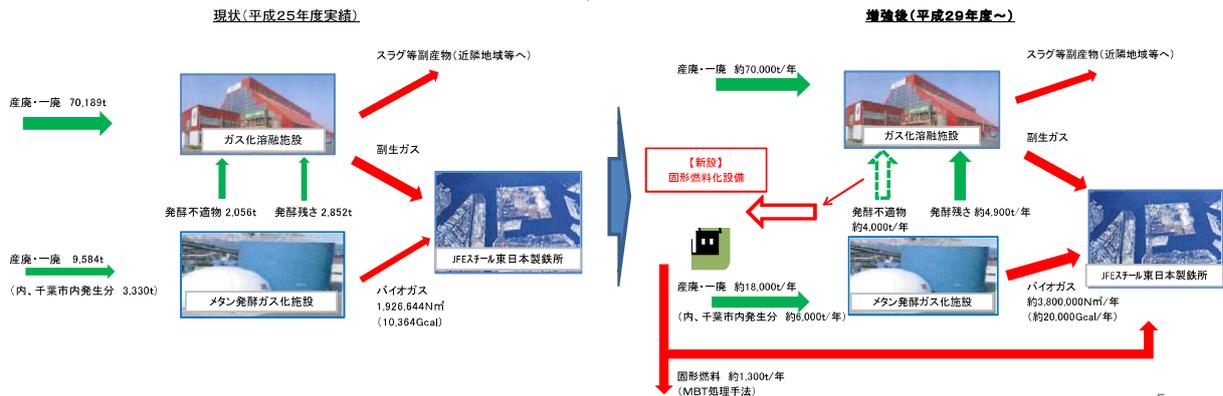
(出典)産業構造審議会 産業技術環境分科会 廃棄物・リサイクル小委員会 自動車リサイクルワーキンググループ、中央環境審議会 循環型社会部会 自動車リサイクル専門委員会 第32回 資料5-3

最近の動き③ | エネルギー有効利用への関心の高まり

- ✓ 地球温暖化対策の必要性の高まりや固定価格買取制度の創設などにより、廃棄物等を活用したエネルギー関連事業（発電・熱・燃料の供給等）の実施や、それに向けた事業化検討がエコタウン地域でも行われている。
- ✓ ただし、FIT制度の導入を受け、焼却熱等を利用した発電事業の普及は進んでいるものの、エコタウン地域内における熱利用（熱の地産地消）の取組例はまだ少ない。

エコタウン地域におけるエネルギー関連事業の事業化検討例

- ✓ JFEスチール（株）東日本製鉄所（千葉地区）の敷地内にある既設のメタン発酵ガス化施設の処理能力を日量30トンから60トンにすべく設備を増強するため、平成26年度に環境省補助金を活用してFS調査を実施。製鉄所の利用は電気ではなく、燃料（ガス）としての利用を想定。



(出典)平成26年度低炭素地域づくりWG資料

最近の動き④ | 研究開発拠点・高度人材育成

- ✓ 産業振興における研究開発・高度人材育成の重要性は高く、エコタウン地域では、廃棄物・リサイクル分野で、自治体による研究開発助成事業や、大学での高度人材育成、研究開発拠点の整備などを行っている。
- ✓ こうした研究成果・高度人材を事業化等に活かすことが課題である。

北九州学術研究都市など

- ✓ 北九州市の環境産業振興戦略は「教育・基礎研究」、「技術・実証研究」、「事業化」から成り、北九州学術研究都市を前者、実証研究エリアを後者の場として位置づけ、研究開発を実施。

あきたアーバンマイン開発マスター養成コース

- ✓ 秋田大学は、平成20年度から平成24年度まで、環境・リサイクル産業の振興等を目的に、秋田県と協力して「あきたアーバンマイン開発アカデミー」を開設。合計75名の『アーバンマイン開発マスター』が誕生。
- ✓ 秋田大学は国際資源学部を中心に研究を実施。

エコタウン地域で行う研究開発助成事業の例

北九州市	環境未来技術開発助成制度
兵庫県	兵庫県プログラムCOE推進事業
北海道	資源循環利用促進特定課題研究開発補助事業

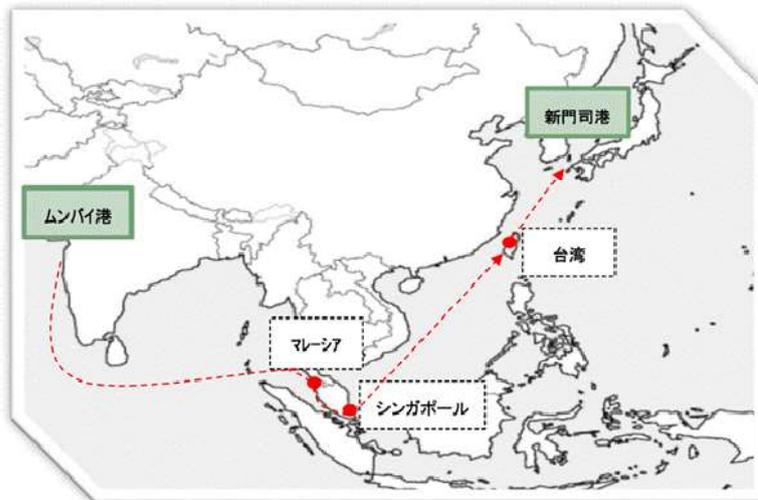
資源循環利用促進特定課題研究開発補助事業

- ✓ 平成22～26年度に、北海道立総合研究機構が事業主体となって、民間事業者等との共同研究で、汚泥、廃プラスチック類、建設混合廃棄物、水産系廃棄物のリサイクルに関する技術開発を実施。

最近の動き⑤ | 国際資源循環

- ✓ 国際的な資源循環が活発化している中、我が国の循環資源の輸入や、さらには高付加価値化した再資源化製品の輸出は十分ではない。
- ✓ エコタウン地域では、海外から使用済み製品・部品を受入れ、リサイクルを行う事例が生まれている。
 - 北九州市、香川県・直島町（廃基板の受入・処理）における海外からの廃基板の輸入・リサイクル

国際資源循環の例（海外からの廃基板の輸入）



- 日本磁力選鉱は、北九州エコタウンに位置する企業で、スラグリサイクル事業、環境非鉄リサイクル事業、リサイクル機器プラント事業を柱として事業展開をしている。
- 日本磁力選鉱にて濃縮回収された貴金属及びレアメタルは、最終的には三菱マテリアル 直島製錬所に搬入され、高純度な貴金属、レアメタルとして抽出される。

(出典)日本磁力選鉱 ニュースリリース「インドからの廃プリント基板類輸入について」 <http://www.nmd.co.jp/news/entry-85.html> ⁷

2. エコタウン政策の今後の方向性

エコタウン政策の今後の方向性

✓ 最近の動きを踏まえ、今後のエコタウン政策は、以下の方向性を目指すべきではないか？

- ① エコタウンという既存資産の潜在能力を更に引出せるような、動静脈/静脈間連携の方途の模索
- ② エコタウンにおいて培われてきた、高い技術力・企画力・ネットワーク力等を活かした、リサイクル分野における先端的課題への挑戦
- ③ 未利用熱の有効活用をはじめとする、エコタウンエリア内での温暖化対策の強化
- ④ 次世代を担う人材を育成するとともに、エコタウンというモデルの海外展開を意識した研修・人材育成機能の充実・強化
- ⑤ 加速化する国際資源循環への積極的対応

9

モデル事業の目指すべき方向性

✓ 来年度のモデル事業（現在、国会にて予算審議中）は、要求案どおり成立の際には、1カ所程度で実施の予定。

✓ モデル事業の選定に当たっては、以下の点を重視する。

- 「エコタウン政策の今後の方向性」（前頁）に掲げた一つ以上の項目に合致するものであり、その結果、環境負荷削減効果が期待されるものであること
- 先進性及び波及性を有するものであること
- 事業としての独り立ちに至る道筋が、客観的かつ分析的に捉えられていること。具体的には以下の点が示されていること；
 - 事業化を達成する上での課題は何か
 - その課題をクリアする上で、本モデル事業がどのような役割を果たすことが期待されているのか

10

（参考）事業化できなかったモデル事業の要因分析 —高度化WGでの検討より—

- ✓ 過去のモデル事業を振り返ってみるに、事業化できなかった要因としては、以下の3パターンがあった。
- ✓ 中には、モデル事業実施前における、これら要因についての分析が十分でなかったと思われる事例もあり、今後は、過去の反省を踏まえ、しっかりと事前分析を行うことが重要（※ ただし、事業化を必要条件とするべきではない）。

（再生材料利用者側の）
需要不足

原料となる廃棄物（循環資源）については十分な調達量が確保できていたため、新たな再生材料を開発し販売することを試みたが、利用者側に十分な需要ポテンシャルが無かった。

（原料となる廃棄物の）
供給不足

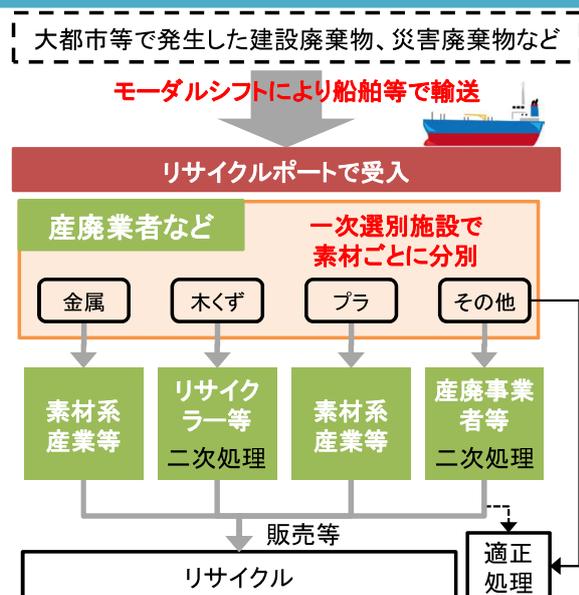
十分な需要が見込まれている再生材料について、供給量の拡大を図るため、原料となる廃棄物（循環資源）の調達量拡大を試みたが、調達コストが逡増し採算に合わないことが判明した。

加工費の過大

国内に十分な廃棄物（循環資源）の供給とそれを加工して得られる再生材料の需要があるにもかかわらず、旺盛な海外需要により、国内循環が妨げられているものについて、加工を高度化することにより海外企業との競争に打撃することを試みたが、加工費が高み、課題を克服することが出来なかった。

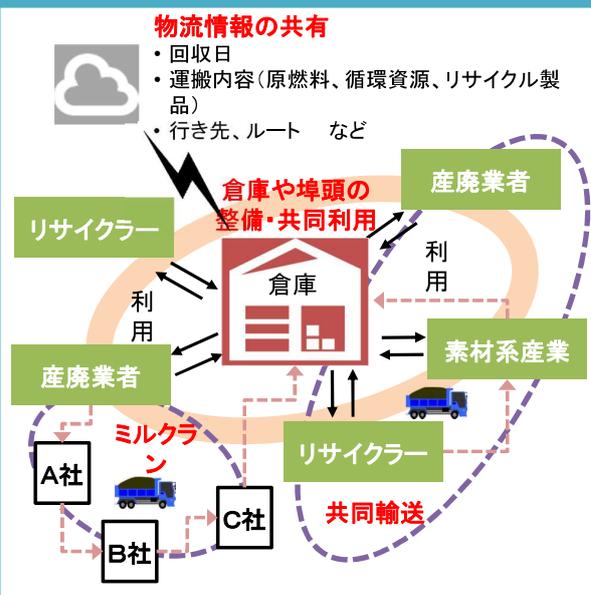
来年度以降の高度化モデル事業のイメージ（1）

① リサイクルポート活用による広域資源循環の実現



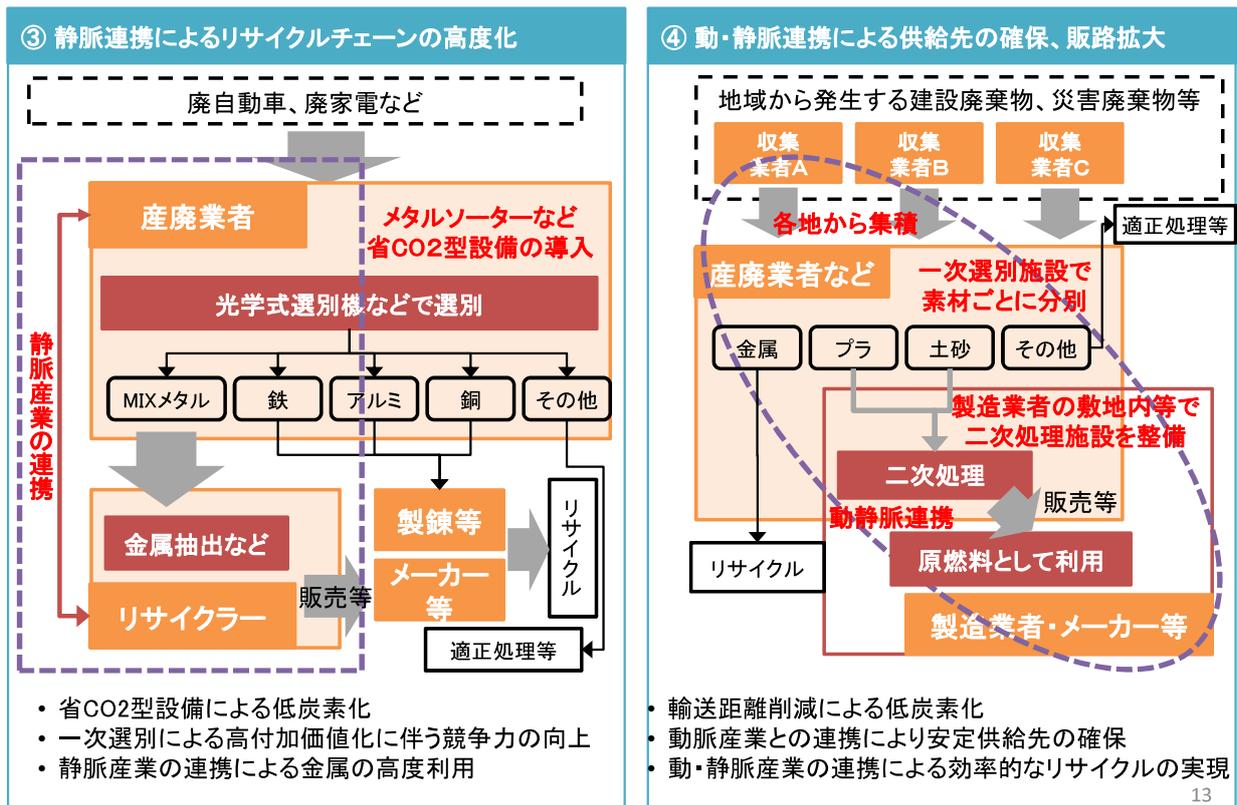
- モーダルシフトによる低炭素化
- 物量確保によるソーティングセンター等、一次選別施設での効率的な資源回収
- 循環資源の確保にともなう地域産業の活性化

② 物流網、倉庫、埠頭等における共同利用の推進



- 共同輸送による低炭素化と輸送コストの削減
- 倉庫の共同利用による保管コストの削減
- 情報を含めた地域連携の強化

来年度以降の高度化モデル事業のイメージ（2）



地域循環圏・エコタウン低炭素化促進事業

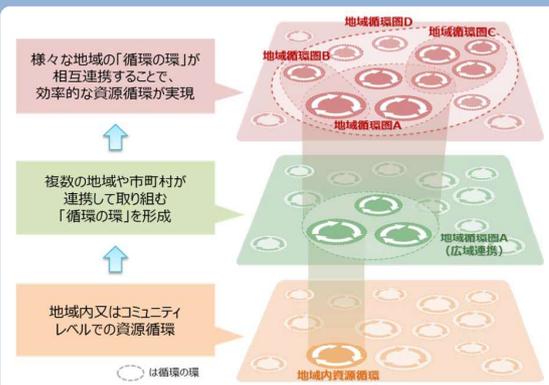
平成29年度
予算額(案) 2.0億円

「地域循環圏」の考え方とは？

- 地域の特性や循環資源の性質に応じ、最適規模の循環を形成することが重要
- 地域で循環可能な資源はなるべく地域で循環させ、地域での循環が困難なものについては循環の環を広域化させることで、重層的な循環型地域づくりを推進(右図)

本事業の支援対象となる取組

- 未活用だった地域資源を循環的に利用することで、**3Rの推進**、**エネルギー起源CO2の排出抑制**を図るとともに、新たな**社会的価値**を地域に提供しようとする取組



具体的な補助対象事業

低炭素なエコタウン形成

- ▶ 低炭素なエコタウン形成を図るため、既存の施設・インフラ等を活用しつつ、資源利用の更なる効率化に挑戦する事業

地域における食品リサイクル

- ▶ 地域の実情に応じた食品リサイクル/食ロス削減を進めることでエネ起CO2の削減にも資する事業

食品以外の地域資源の活用

- ▶ 地域で未活用のままとなっている資源(食品以外)を循環的に利用することでエネ起CO2の削減にも資する事業

- 補助対象・・・実現可能性調査及び事業化計画策定費用
- 補助率・・・自治体：定額(上限1,500万円)、民間団体：1/2(上限1,500万円)

資源循環政策の今後の展開と 適切な国際資源循環の構築に向けて

平成29年3月14日

経済産業省

1. 資源循環政策の今後の展開

2. 資源効率・循環経済の国際的動向

3. 適切な国際資源循環の促進に向けて

これまでの我が国の資源循環政策の振り返り

- リサイクル推進の基本的な法体系は構築。廃棄物対策としては一定の成果。
- 資源確保・有効利用、産業振興の観点から、政策的意義を再定義し、一層の取組を進める必要がある。

(1) 制度整備

- 循環型社会形成促進基本法（2001）… 3 Rの基本概念等を規定
- 資源有効利用促進法（2001）… 製造段階も含め事業者の3 Rへの取組を総合的に推進
→ 製造工程での省資源化、環境配慮設計（製品の省資源化・長寿命化）、資源の再生利用・部品の再使用促進 等
- 個別リサイクル法：
容器包装（2000制定・2006改正）、家電（2001）、食品（2001制定・2007改正）
建設（2002）、自動車（2005）、小型家電（2013）
- グリーン購入法（2001）… 国等が率先して再生品調達を推進し、需要面から後押し

(2) 産業支援

- ①技術開発…（2000～）最終処分量削減や資源有効利用に効果の大きい技術開発を支援
→自動車、建築、容器、リサ困難物対策。提案公募型研究開発。
（2010～）レアメタル、省エネ型リサイクル等の支援
→技術開発・システム実証
- ②エコタウン（1997～）全国26地域のプラン承認。財政的支援を通じて62施設が整備。
- ③海外展開支援（2007～）… 制度整備支援、実施可能性調査
→ アジアエコタウン協力、アジアリサイクルビジネス支援、制度導入実証事業

2

我が国のリサイクル関連産業を取り巻く情勢

- 市場の縮小や資源制約というリスクに直面する一方で、新興国のニーズ獲得、新たなビジネスモデルの確立などのチャンスが存在。

【リスク】

人口減少と産業構造の変化（サービス産業化、製造業の海外移転、高機能品への特化 等）

⇒ 処理量減少による事業採算性の悪化、複合素材（マルチマテリアル化）や新素材の増加による処理の高コスト化。

地方財政の悪化

⇒ 廃棄物処理・埋立予算の減少とともに、業態の固定化・高コスト化も、地方財政を圧迫。

資源価格の変動の大きさ

⇒ 再生材事業は常に不安定（価格によって発生物〔再生材原料〕が廃棄物か有価物かも変わる）

資源・エネルギー制約

⇒ 鉱床の低品位化、資源国における資源ナショナリズムの先鋭化、中国等の新興国での資源需要の高まり、環境負荷軽減〔温暖化対策・省エネ推進等〕の必要性の高まり

【チャンス】

新興国のニーズ拡大

⇒ 急激な発展を遂げたASEAN諸国等の新興国は公害問題や資源制約に直面（日本の1970年代と類似の状況）。日本のリサイクル技術をアジアに展開するチャンス。

新たなビジネスの潮流とルール策定（欧州RE/CE政策、静脈メジャーの拡大 等）

⇒ 欧州ではCE(Circular Economy：循環経済)パッケージを2015年末に策定。静脈産業を単なる廃棄物処理・リサイクル産業から、ソリューション提供型のサービス産業へと進化・発展させていくビジョンを提示。我が国とも方向性は同じであり、欧州と連携して国際標準化を進める等して新興国への展開を後押し。

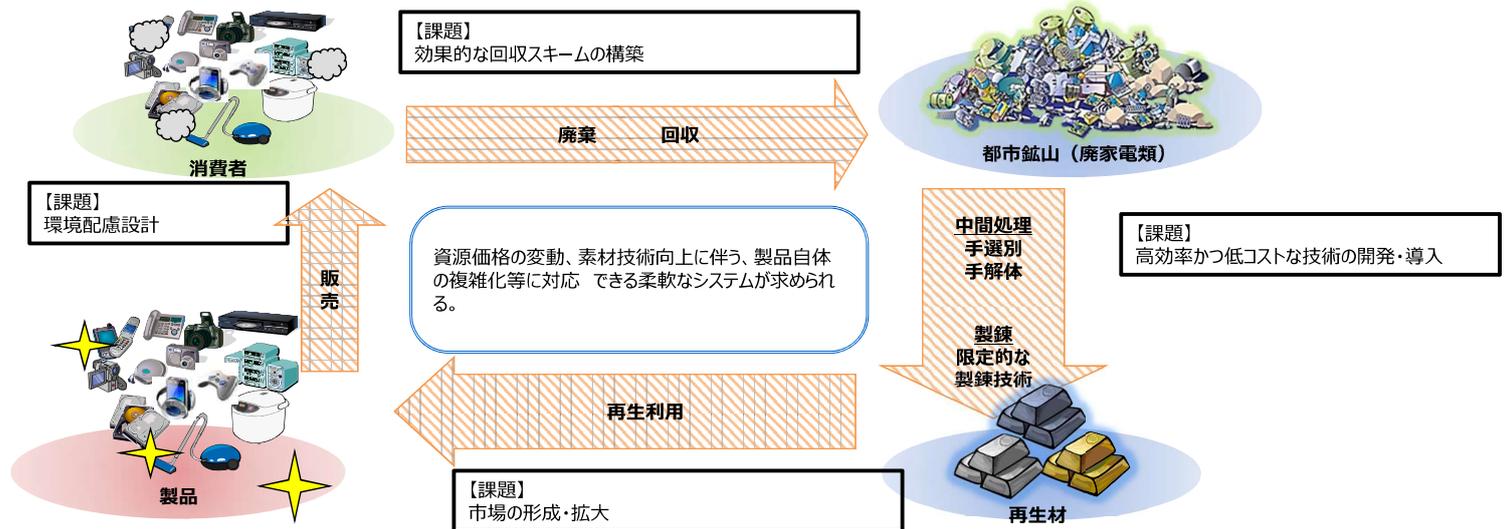
3

リサイクルプロセスにおける課題

資源安における、採算性・生産性の観点からのリサイクルプロセスにおける課題は以下。

1. 廃製品等の回収量確保
2. 破碎・選別・製錬プロセス等の生産性
3. 動静脈連携

<資源循環プロセス（イメージ）>



4

今後の資源循環政策の方向性

1. リサイクル産業の競争力強化

- リサイクルプロセスの改善による採算性・生産性向上
 - 回収量の拡大
 - 中間処理（破碎・選別）・製錬コストの低減・生産性向上
 - 動静脈連携推進
 - リサイクルの質の向上（希少金属等の回収） 等
- リサイクル産業の海外展開・国際資源循環の推進

2. 新たなビジネスの振興

5

リサイクルプロセスの生産性向上（今後の研究開発の取組内容）

高効率な資源循環システムを構築するためのリサイクル技術の研究開発事業
平成29年度予算案額 5.0億円（新規）

事業の内容

事業目的・概要

● 我が国の都市鉱山(注)の有効利用を促進し、資源・エネルギーの安定供給及び省資源・省エネルギー化を実現するため、レアメタル等の金属資源を効率的にリサイクルする革新技術・システムを開発します。

(注) 大量に廃棄される家電類等に存在する有用金属を鉱山に見立てたもの

● 具体的には、安価で良品質なりサイクル材の安定的な生産・供給を実現するため、再資源化プロセスと製品製造プロセスとの連携により、廃小型家電等を製品レベル・部品レベルで自動選別するプロセス及び高効率な製錬プロセスなどを構築するための研究開発を行うことで、世界に先駆けた高効率かつ省エネルギー効果の高い資源循環システムの構築を行います。

● 平成29年度は、①廃製品・廃部品の自動選別技術、②高効率製錬技術の開発を実施します。

成果目標

● 平成29年度から平成34年度までの6年間の事業であり、本事業を通じて、自動・自律型リサイクルプラント及び有用金属の少量多品種製錬技術導入により、金属資源リサイクルの飛躍的發展が見込まれます。（平成42年度には約77万トン/年のCO₂削減を目指します。）

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ



①廃製品・廃部品の自動選別技術開発

- 複雑な組成の製品から有用物を取り出すために、最適な解体・選別条件を自動的に選択するための技術開発を行います。
- 現行の人の目・手による選別を凌駕する選別時間・精度による手法を確立し、廃製品の中間処理から手作業を一掃することで、選別コストの大幅削減を実現します。

②高効率製錬技術開発

- (a) 有用金属を効率的に精製する製錬技術開発を行います。
- (b) レアメタル回収工程において、新試薬の開発や新精製法の確立により従来工程からの大幅な効率化・単純化を図ります。
- (c) 銅製錬工程においては、低温焙焼等による不純物除去により、製錬工程の省エネ化を実現します。

➡ 更なる省エネ、資源の有効利用の促進につなげる

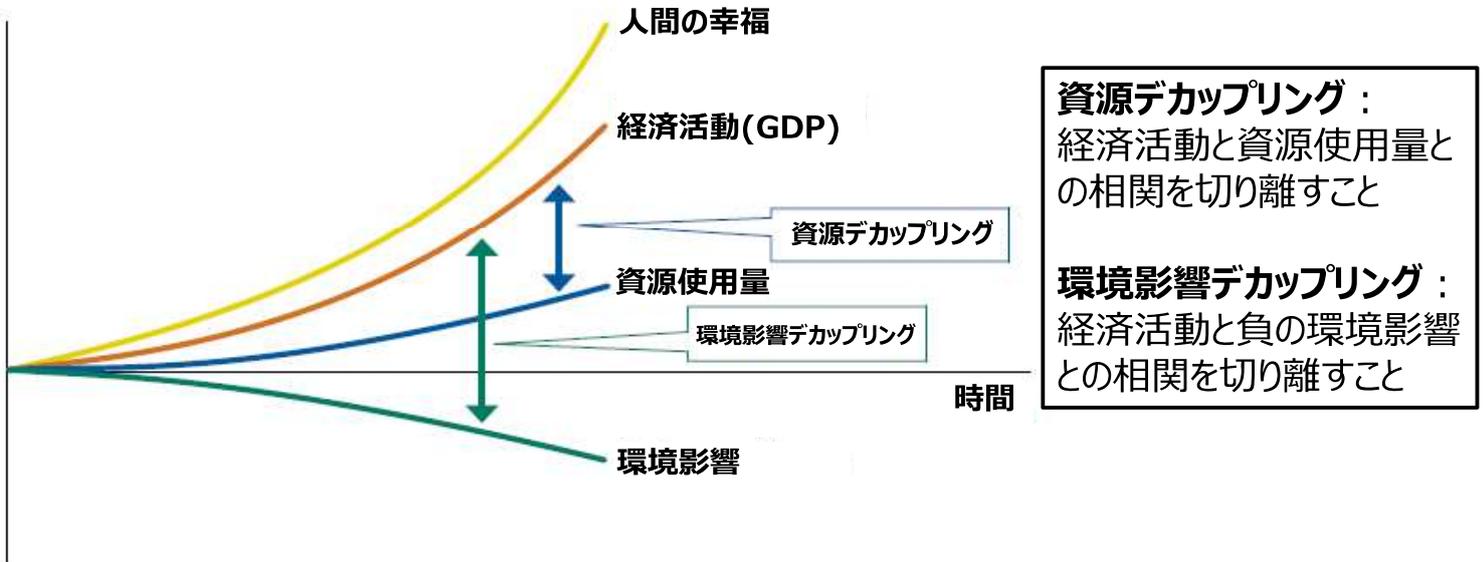
1. 資源循環政策の今後の展開

2. 資源効率・循環経済の国際的動向

3. 適切な国際資源循環の促進に向けて

持続可能な資源利用のコンセプト：2つのデカップリング

- 持続可能性を確保するには、より効率的に資源を利用し、資源の枯渇と負の環境影響による経済的・環境的コストを削減する必要がある。
→資源デカップリング、影響デカップリングを進める

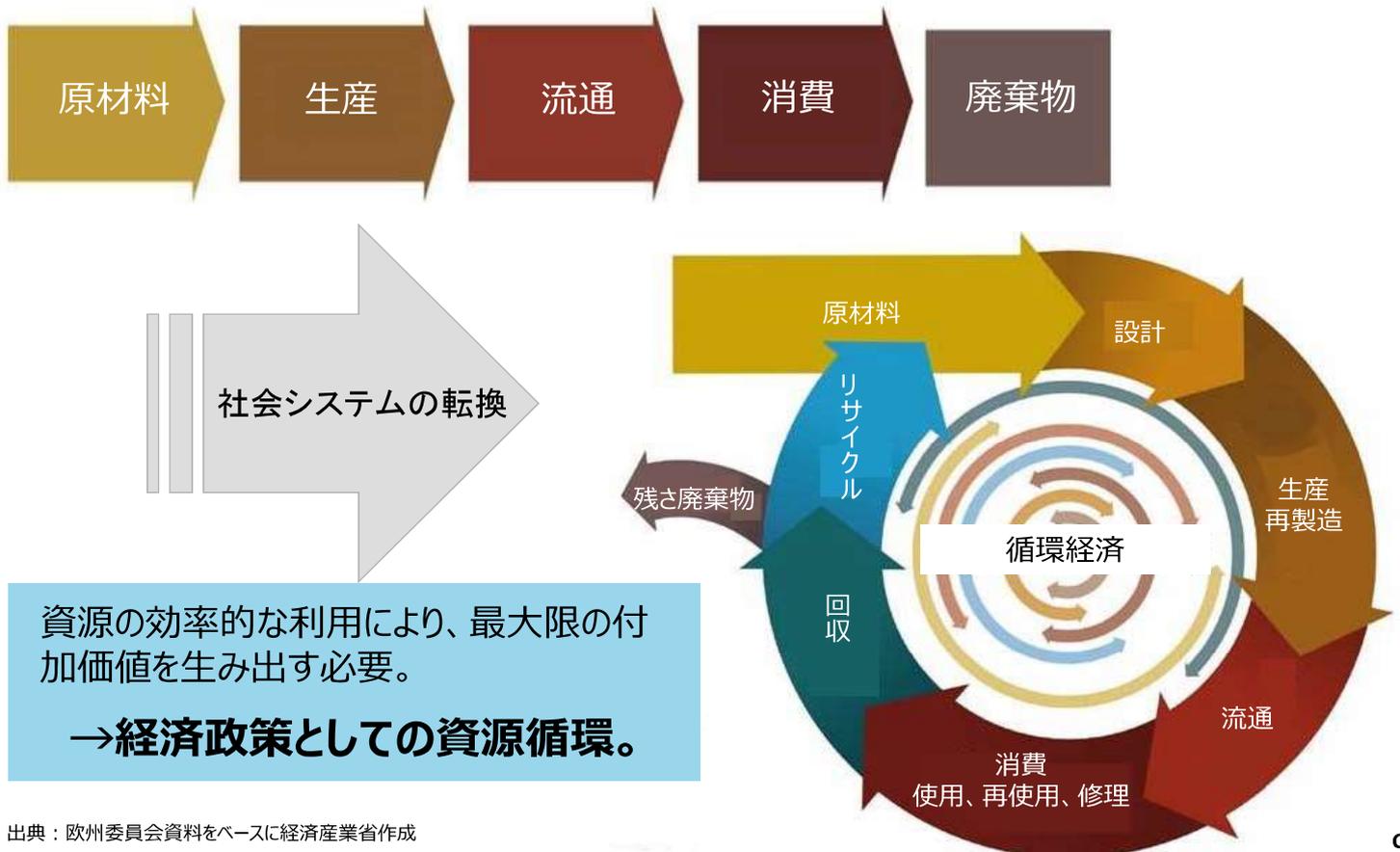


資源デカップリング：
経済活動と資源使用量との相関を切り離すこと

環境影響デカップリング：
経済活動と負の環境影響との相関を切り離すこと

出典：Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth (UNEP)

線形経済(Linear Economy)から循環経済(Circular Economy)へ

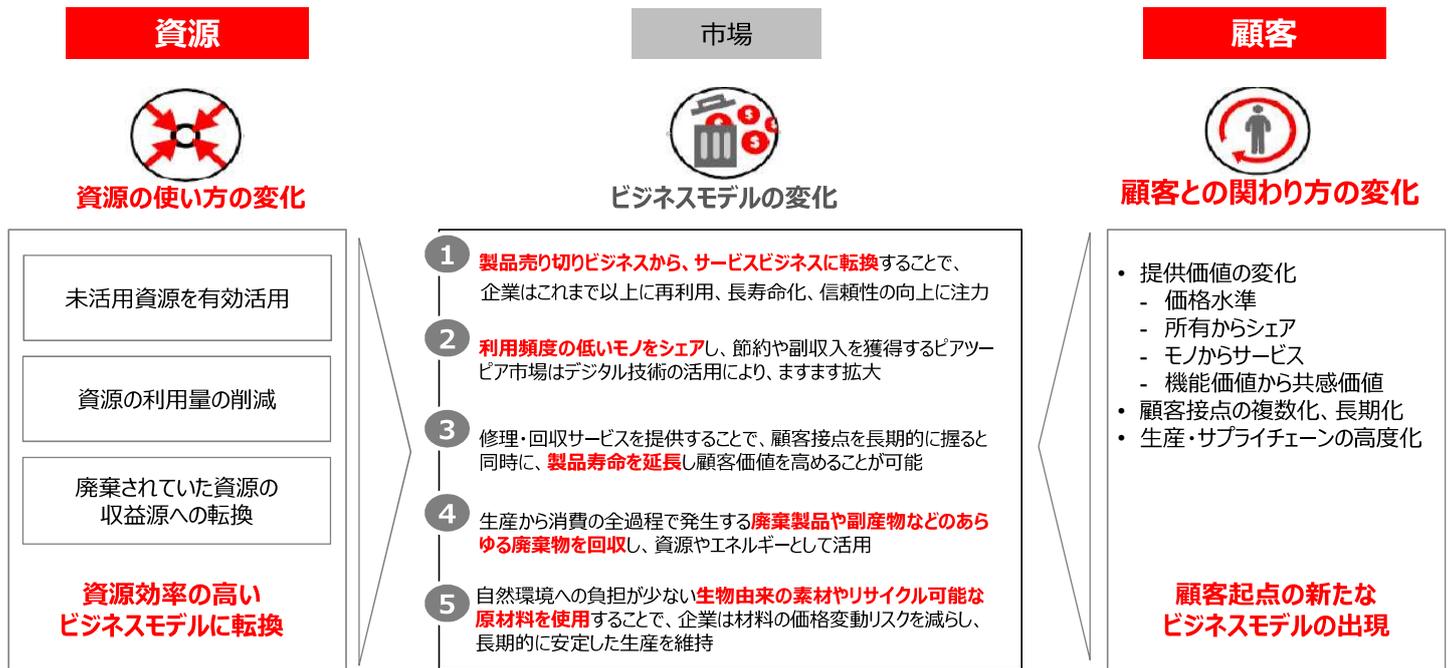


資源の効率的な利用により、最大限の付加価値を生み出す必要。
→経済政策としての資源循環。

出典：欧州委員会資料をベースに経済産業省作成

(参考) CE (サーキュラーエコノミー) のビジネスモデル

顧客意識の変化と資源制約を背景に、海外では資源効率やサーキュラーエコノミーの議論が高まっている。



サーキュラーエコノミー

10

資源効率・循環経済に係る世界の動向

長期的な資源の動向を踏まえ、G7や欧州では、資源循環等の議論・取組が進展

① G7での動向

<G7・エルマウサミット首脳宣言 (2015年6月)>

「持続可能な資源管理と循環型社会を促進するためのより広範な戦略の一部として、資源効率性を向上させるための野心的な行動をとる」との宣言

- ⇒ 自発的に知識を共有し情報ネットワークを創出するためのフォーラムとして、資源効率性のためのG7アライアンス設立合意
- ・伊勢志摩サミットまでに各国の取組のフォローを行うと共に、G7議長国は最低年1回G7アライアンスWSを開催

<G7・伊勢志摩サミット (2016年5月)>

- エネルギー大臣会合 (2016年5月 北九州市)
 - ⇒ 「我々は、エネルギー効率と資源効率の、強い相互関係性及び同時に改善することの重要性を強調する。」
- 環境大臣会合 (2016年5月 富山市)
 - ⇒ 富山物質循環フレームワーク
- 伊勢志摩サミット (2016年5月 伊勢志摩)
 - ⇒ 「資源の持続可能な管理及び効率的な利用の達成は、国連持続可能な開発のための2030アジェンダにおいて取り上げられており、また、環境、気候及び惑星の保護のために不可欠である。」
 - ・「イノベーション、競争力、経済成長及び雇用創出を促進することも目標として、資源効率性を改善するために企業及びその他のステークホルダーと共に取り組む。」

② EUの動向

<EUROPE 2020 (2010年3月)>

2020年に向けた欧州の中期成長戦略。3本のテーマ (①スマートな成長 ②持続可能な成長 ③包括的成長) に基づく7つのフラッグシップ・イニシアチブの一つとして、資源効率 (RE ※) が掲げられる。

※RE (Resource Efficiency) : 資源効率
環境への影響を最小限にしながら、持続可能な方法で地球の限られた資源を使用すること。

<CEパッケージ (2015年12月)>

- ・①域内製造業の競争力強化、②新たなビジョンの構築、③厳しい環境規制を念頭に置いた、CE移行の促すための政策パッケージを発表。
- ・行動計画及び廃棄物法令の改正案で構成。

※ CE (Circular Economy) : 循環経済
以下の要素等を含む概念。CEはRE達成の重要なテーマの一つ。

- ・貴重な資源の有効利用と再利用・再生利用等の一層の推進による資源の損失防止
- ・資源の再生利用等の方向性に基づいた新たなビジネスモデルの構築
- ・産業振興・雇用増進・経済成長
- ・温室効果化学と環境への負の影響の削減

11

富山物質循環フレームワーク（2016年5月）

- ・ 富山環境大臣会合のコミュニケ附属書として採択
- ・ G7としての共通ビジョンを掲げると共に「野心的な行動」に取り組むもの

共通ビジョン

- 我々の共通の目標は、関連する概念やアプローチを尊重しつつ、地球の環境容量内に収まるように天然資源の消費を抑制し、再生材や再生可能資源の利用を進めることにより、ライフサイクル全体にわたりストック資源を含む資源が効率的かつ持続的に使われる社会を実現することである。
- このような社会は、廃棄物や資源の問題への解決策をもたらすのみならず、雇用を生み、競争力を高め、グリーン成長を実現し得る、自然と調和した持続可能な低炭素社会をも実現するものである。

野心的行動

目標1：資源効率性・3Rのための主導的な国内政策

- 資源効率性・3Rと気候変動、有害物質、災害廃棄物、自然環境保全、産業競争力等の政策を包括的に統合・促進
- 規制的手法に加え、事業者による自主的取組等を推進
- 地域の多様な主体間の連携（産業と地域の共生）に基づく新産業育成や雇用創出、地域活性化の推進、消費者対策
※具体例：食品ロス・食品廃棄物を含む有機性廃棄物に関する野心的なイニシアティブ

目標2：グローバルな資源効率性・3Rの促進

- G7アライアンス等を通じて、ベストプラクティスや適用可能な最良技術（BAT）等を他の国々と共有
- 途上国における資源効率性・資源循環政策の能力構築を支援
- 産業の上流側と下流側の協力と連携の推進、上流産業における、再生可能資源の利用を含むリユース、リサイクルのための積極的取組を奨励
※具体例：電気電子廃棄物（E-Waste）の管理

目標3：着実かつ透明性のあるフォローアップ

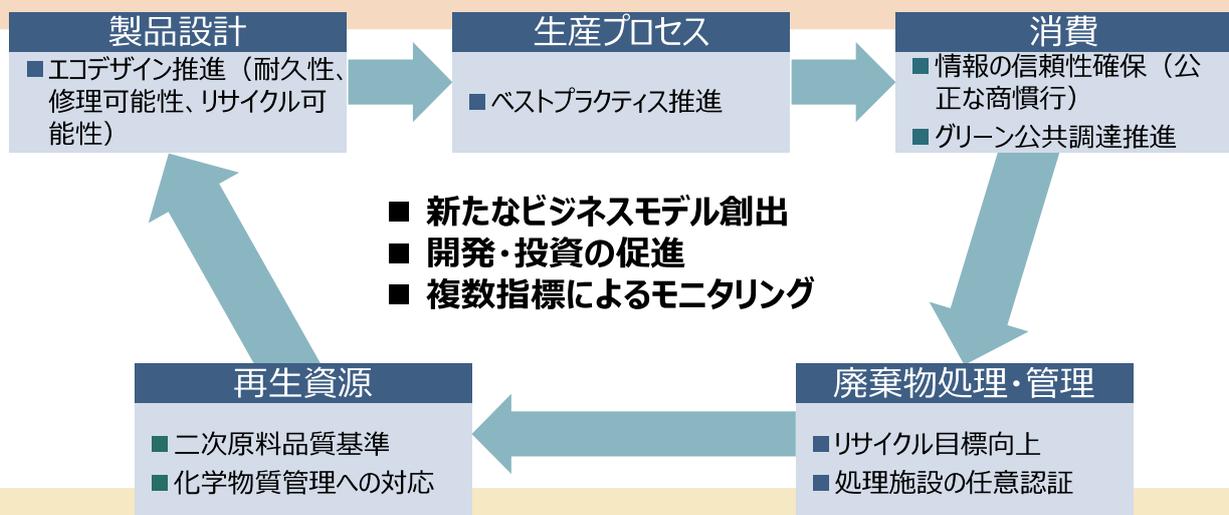
- 国内指標の検討
- 3Rを推進するための行動を優先順位付けするロードマップの作成

12

（参考）欧州のCEパッケージ イメージ

<政策>

- ・エコデザイン指令：耐久性、修理可能性、リサイクル可能性を踏まえた製品設計の要請
- ・BAT（Best Available Techniques）の参照文書（BREFs）：ベストプラクティスの推進
- ・環境コミュニケーション：ラベル、製品環境フットプリント等



<政策>

- ・廃棄物枠組み指令/各リサイクル指令（容器、WEEE）：埋立廃止、リサイクル目標率の向上
- ・廃棄物処理施設への認証・規格の適用（不適正ルートの廃止、同等処理要件）
- ・二次原料の品質基準の開発・適用

等

(参考) 欧州 CEパッケージの狙い・概要

- 欧州では、約5年前から、「資源効率・循環経済」を産業競争力強化の柱に掲げ議論を展開（Europe2020）。
- 昨年12月には、①域内製造業の競争力強化、②新たなビジネスの構築、③厳しい環境対策を念頭においた、今後の方向性をまとめた「ビジョン」（CEパッケージ）を提示。

【ビジョンの狙い】（識者の指摘）

- ①域内製造業の競争力強化のために、原材料調達の安定性を向上し、安価で高品質な再生材利用を拡大すること。
- ②サービス産業が優位の欧州の産業構造において、静脈メジャーの強みを活かしつつ、新たなモデルを構築し、新産業を創造すること。
- ③エネルギー消費の低減、有害物質管理といった反対し難い「環境政策」として構築し、国際標準化と組み合わせることで、海外展開と欧州市場の防衛を図ること。

【ビジョンの概要】

- 動静脈を含めたライフサイクル全体・バリューチェーン全体での統合的な取組やサービス化を推進することで、資源効率を高め、競争力と雇用の創出を目指すもの。
 - 製品設計・製造では、Recyclabilityだけでなく、Reparability, Durability, Upgradability, 含有物質情報の共有をも含めた形で一貫性を高めていく。消費者への提示と税制等のインセンティブも検討。
 - 消費では、循環経済に資するイノベティブな消費形態（シェアリング、サービスの消費、IT・デジタルプラットフォームの利用等）を政府がHorizon2020等で後押し。

14

RE・CEに係る国際的議論の今後の展開について

G7

- ロードマップ作成
富山物質循環フレームワークに基づき、活動を優先順位付けするロードマップを策定
- G20へのアウトリーチ
ドイツ議長の下、G20に資源パートナーシップ起ち上げ。G7資源効率アライアンスとのシナジーを図る

EU

- 規制協力対話の継続
日EU産業政策対話の枠組の下、双方のビジネスを阻害しないルール作りのため対話を継続する
- 標準化への対応
循環経済パッケージに基づく指標開発に関し、IEC/ISO等における議論に対し、国内体制整備を含め、適切に対応する。

1. 資源循環政策の今後の展開

2. 資源効率・循環経済の国際的動向

3. 適切な国際資源循環の促進に向けて

G7資源効率アライアンスワークショップ

G7資源効率アライアンスに基づき、国際資源循環をテーマとしたG7ワークショップを2016年12月に東京で開催

公開ワークショップ (12月14日)

- 日時
2016年12月14日(水) 13:00-17:40
- 会場
イノホール&カンファレンスセンター (Room A1+A2+A3)
- 主催者
経済産業省
- 参加者
154名

プログラム

1. 基調講演
2. 国際資源循環に係る優良事例紹介
[講演者]
リコー, Caterpillar, Circular Economy Solutions, Umicore, Galloo Plastics, 豊田通商
3. パネルディスカッション
"How Can Circulatory Economy Contribute Sustainable Development Goals?"
[パネリスト]
欧州委員会, カナダ, ドイツ, イタリア, イギリス, アメリカ, 日本



政府間会合 (12月15日)

- 日時
2016年12月15日(木) 9:20-12:00
- 会場
イノホール&カンファレンスセンター (Room A1+A2+A3)
- 主催者
経済産業省
- 議長
東北大学 中村崇 教授
- 参加者
G7: 欧州委員会, カナダ, フランス, ドイツ, イタリア, イギリス, アメリカ, 日本
非G7: インドネシア, タイ

プログラム

1. 国際資源循環に関わる国際的なマテリアルフロー分析
2. 国際資源循環の促進に向けた制度的・技術的課題解決
[講演者]
欧州委員会, カナダ, ドイツ, タイ, 日本



G7資源効率アライアンスワークショップ(議長サマリー)

1. 国際資源循環: 意義と課題

意義

- 国際的に使用されなければ埋め立て処分されていた可能性のある資源を、需要のある国で有効利用可能
- 適正な処理技術と廃棄物管理システムを有する国に資源を国際移動することで、環境負荷を低減
- 複数国からの回収による再生資源量の確保により、リサイクル/リマニュファクチャリング関連ビジネスを創出する機会が発生

課題

- 国毎の廃棄物処理およびリサイクルに関するシステムの相違
- 適正な汚染管理
- 再生資源輸送時におけるエネルギー消費の低減

2. 更なる協力分野

1) ビジネスの促進活動

- 資源効率の達成は、経済成長やイノベーション、雇用の促進等も促す形で達成されることが重要である。また、ビジネスセクターの取り組みを促進するため、システムを改善する方法について協議することも求められる。

2) 輸送時のエネルギー消費の削減

- 軽量化などの技術的アプローチをとること、および、材料とエネルギー効率の相互接続によって、資源効率を改善する新しいビジネスモデルやシステムをサポートすることが重要。

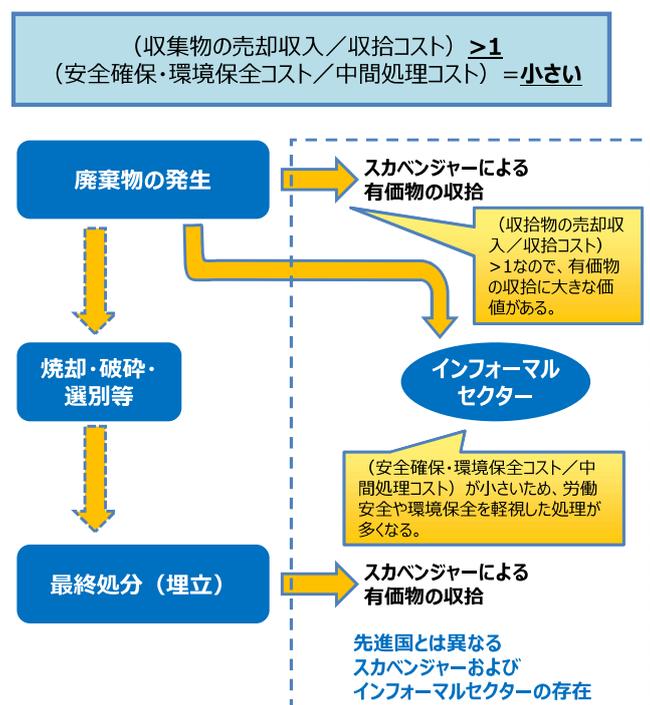
3) 途上国における適切なリサイクルシステムの構築

- 有害廃棄物の輸出入管理や、適切かつ持続可能な資源リサイクルシステム、および途上国のキャパシティビルディングを含むクリーンテクノロジーの導入を支援するために、G20などの国々に資源効率への参加を促す。

海外における廃棄物不適切処理の事例

- 野焼き等の不適切処理による環境汚染、健康被害、資源損失が発生
- 適切な処理が行われ、資源が有効に回収される仕組みが必要

インフォーマルセクターを中心とした処理



写真：国立環境研究所資料

<https://www.nies.go.jp/kanko/news/33/33-2/33-2-03.html>

バーゼル法見直し

- 近年、使用済鉛蓄電池や雑品スクラップが輸出先で不適正に処理される事案や使用済電気電子機器が輸出先国から送り返される（シップバック）事案が発生。
- 一方で、資源的価値が高い一方、環境汚染リスクの低い廃電子基板等の輸入について、諸外国と比べて手続きが煩雑との指摘。
- これらを踏まえ、産業構造審議会のWGと中央環境審議会の専門委員会による合同会議で、バーゼル法の見直しについて以下の観点から議論。（「日本再興戦略2016」においても、本年度中の検討と早期に必要な措置の実施が求められている。）

シップバックされた
雑品スクラップ

不適正な
輸出事案が
発生



廃電子基板等の
電子部品スクラップ

事業者からは
高い輸入ニーズ
あり



バーゼル法改正による主な措置事項

A. 「特定有害廃棄物等」の範囲の見直し（第2条）

- 輸出先国において条約上の有害廃棄物とされている物を、我が国においても特定有害廃棄物等として、**輸出承認を要件化**。あわせて、**規制対象物を法的に明確化**。
- 途上国からの再生利用（リサイクル）等に適した廃電子基板等の輸入について、**輸入承認を不要**とするよう、**規制対象物の範囲を見直し**。

B. 特定有害廃棄物等の輸出に係る規制の適正化（第4条）

- 輸出先の環境汚染防止措置について環境大臣が**確認する事項を明確化**。

C. 特定有害廃棄物等の輸入に係る認定制度の創設・輸入手続緩和

- 輸入事業者及び再生利用等事業者の**認定制度を創設**（第14条～第16条）。認定輸入事業者が、認定再生利用等事業者による再生利用等のために特定有害廃棄物等の輸入を行う際の、**輸入承認を不要**とする（第8条）。

アジアエコタウン協力

- アジアエコタウン協力は我が国のエコタウン整備に関する経験・ノウハウを自治体間協力の枠組みの下で移転するものであり、2007年度から開始。具体的には事業化可能性調査(FS)、人材育成を実施。
- 中国において、北九州市－青島市、北九州市－天津市、兵庫県－広東省、川崎市－上海市浦東新区、北九州市－大連市、茨城県－天津市、福岡県－江蘇省について、協力事業を実施。
- 2009年度から他のアジア諸国（タイ、マレーシア、インド）へ協力を拡大。
- 2014年度からはエコタウン整備に限定せず、自治体間協力の枠組みを活用したリサイクル制度構築支援を実施。

日本側
自治体

エコタウンの整備に関する経験・ノウハウ

アジア側
自治体

経済
産業
省

事業化可能性調査(FS)

- リサイクル事業に関する技術指導
- リサイクル事業の経済性検討
- エコタウンの建設・運営に関する情報提供

人材育成

- 訪日研修
- 専門家派遣

省エネ型資源循環システムのアジア展開に向けた実証事業

平成29年度予算案額 **2.0億円 (1.5億円)**

事業の内容

事業目的・概要

- 資源・エネルギーの安定供給を確保し、資源リサイクルにおける温室効果ガス排出量を削減するため、省エネ型資源循環システムのアジア展開に向けた実証事業を行います。
- 具体的には、相手国において適切な制度が構築されるよう、我が国が過去に実施してきた政策ツールや技術・システムの活用など環境負荷を低減させてきたノウハウを提供し、デモンストレーション効果を有する取組とその有効性の可視化を、相手国側と一緒に進めていきます。そのため、政策対話や実現可能性調査等を踏まえた、制度、技術・システム一体となった海外実証事業を実施します。
- 同時に、国内でも、製品製造プロセスと再資源化プロセスの連携による資源リサイクルの効率化・高度化を図る実証事業や国際規格への対応のサポートを行うことで、使用済製品等を再資源化し循環利用するシステムの円滑なアジア展開を促進します。

成果目標

- 平成28年度から平成32年度までの5年間の事業であり、事業終了後5年以内にアジアにおいて3件の制度導入を目指します。

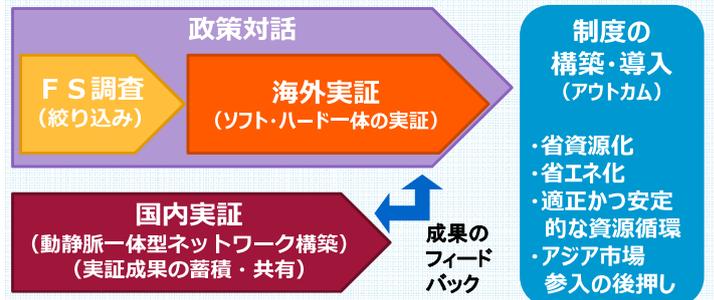
条件 (対象者、対象行為、補助率等)



事業イメージ

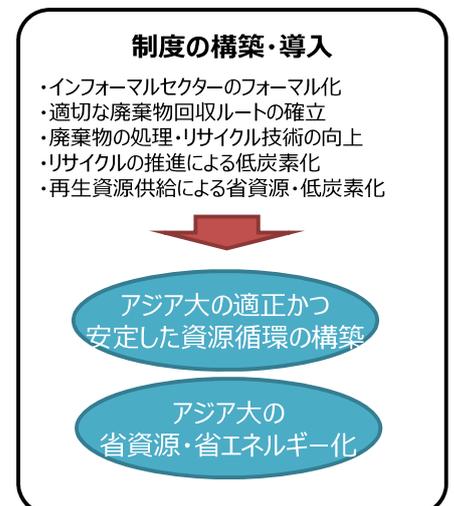
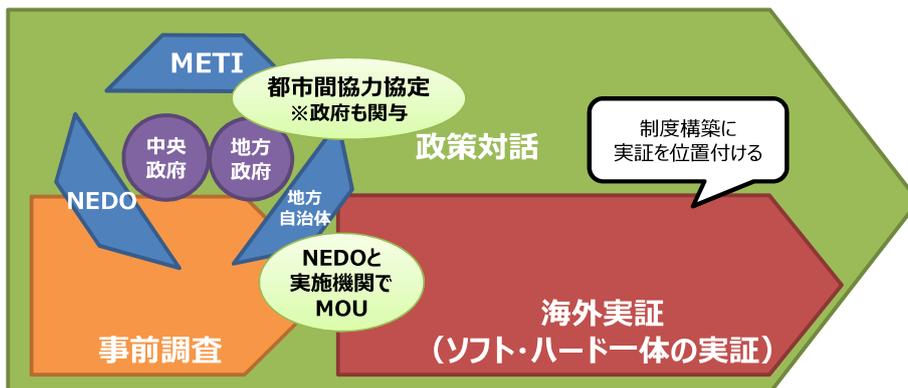


制度導入までの事業イメージ



制度導入実証の概要

- 相手国・自治体において適切な資源循環制度が構築されるよう、我が国・自治体が過去に実施してきた政策ツールや技術・システムの導入などの、環境負荷を低減させてきたノウハウを提供し、相手国側と一緒に進捗。
- 単なるハード実証ではなく、**ソフトと一体となった実証**により、相手国が直面する環境問題を解決する方策の有効性を可視化



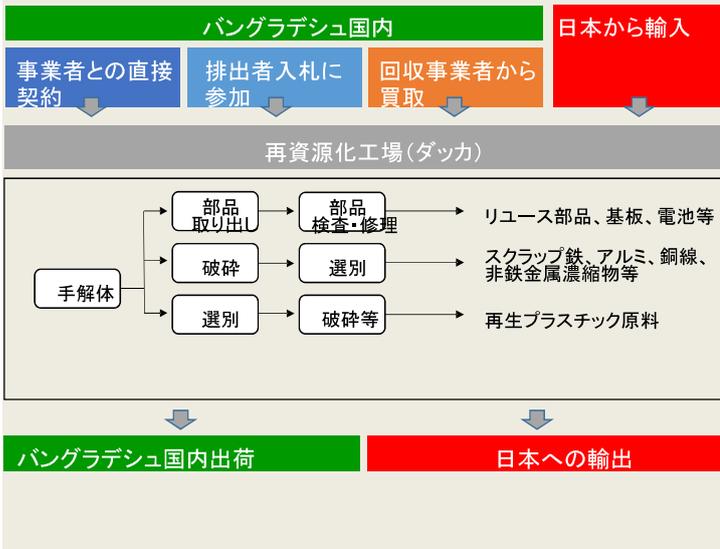
具体事例：ダッカにおける廃電子機器等リサイクル制度構築支援

経済発展と都市環境の悪化が進むダッカ市で、廃電子機器からの鉄・非鉄の分離濃縮技術と廃棄物の適正処理推進制度を導入し、金属資源循環システムを構築する。

技術実証概要

【対象物】

- ・ パソコン、携帯電話を含むOA機器類
- ・ 家電（テレビ、冷蔵庫、扇風機、エアコン）、
- ・ 事業用機器（通信・送電設備、BTS（通信基地局）、ATM/CD、サーバー、生産設備等）



制度導入の内容

【導入を目指す制度】

廃電子機器の回収・処理事業者のダッカ市への登録制度

【内容】

対象者：初期段階は、感染性廃棄物、廃油、廃酸・廃アルカリ、汚泥、鉛含有電子部品や電池等の有害物質を扱う事業者
登録情報：所在地、事業内容や規模等の基礎情報及び、種類別の搬入・搬出量、搬入・搬出車両、保管状況

【制度導入により期待する主な効果】

- ・ 廃電子機器等の流通実態の透明化
- ・ インフォーマルセクターの不適正処理を適正処理へ転換

ダッカ市は廃電子機器等の流通実態を把握でき、排出者責任の明確化や規制・監視の強化が可能になる。

規制・監視の強化により、排出者や処理業者の適正処理に関する認識を高める。

適正処理の認識向上により、インフォーマルセクターでの処理方法を、環境負荷が低く安全性の高い適正処理へ転換することに繋がる。

リサイクル施設への回収量も増大

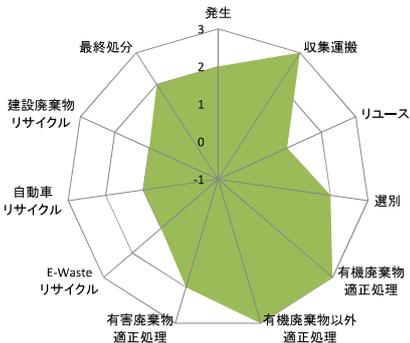
24

APEC Self-fund Project on “Developing the Methodology for Measuring and Realizing the Sustainability of Cities in the APEC region”

持続可能な都市づくりに向けたガイドブック〈資源循環編〉の作成

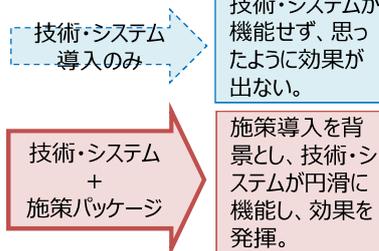
【①現状診断】

・資源循環分野の現状を評価し、改善点を把握



【②ソリューションの検討】

・課題解決に向けたソリューションを提示
・ソリューションとしては「施策パッケージ」と「技術・システム」を提示



【③ソリューションの導入】

- ・インフォーマルセクターのフォーマル化
- ・適切な廃棄物回収ルート確立
- ・廃棄物の処理・リサイクル技術の向上
- ・リサイクルの推進による低炭素化
- ・再生資源供給による省資源・低炭素化



（参考）APEC閣僚会議共同宣言（2016.11）

Urbanization

- ◆ We acknowledge that urbanization is rapidly advancing in the Asia-Pacific region and note the need to implement sound, sustainable and people-oriented urbanization processes in order to create new opportunities and to invigorate innovative development. We note with appreciation the APEC High-Level Urbanization Forum held in Ningbo, China, and the Ningbo Initiative. We encourage APEC economies to further and deepen urbanization cooperation and enhance APEC economies' urbanization quality.
- ◆ We take note of the project on Developing the Methodology for Measuring and Realizing the Sustainability of Cities in the APEC region.

25

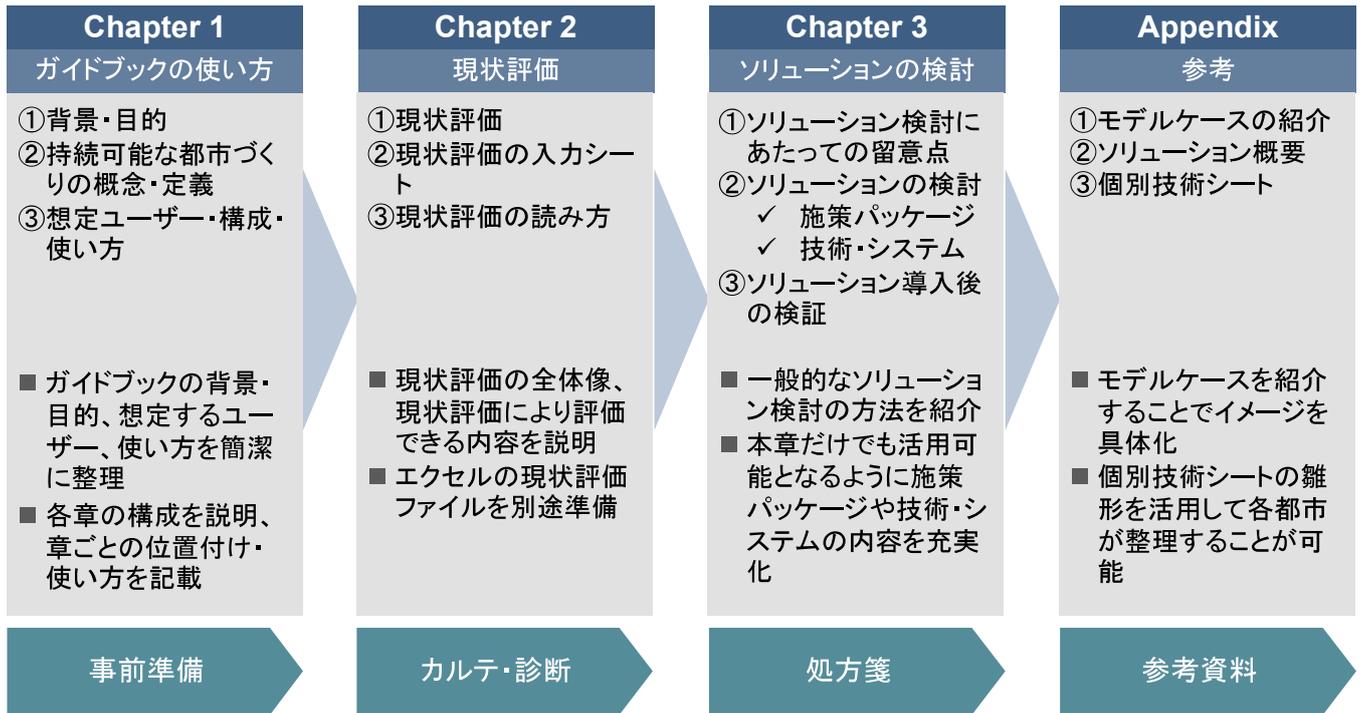
「持続可能な都市づくりに向けたガイドブック」 概要

26

ガイドブックの目次構成

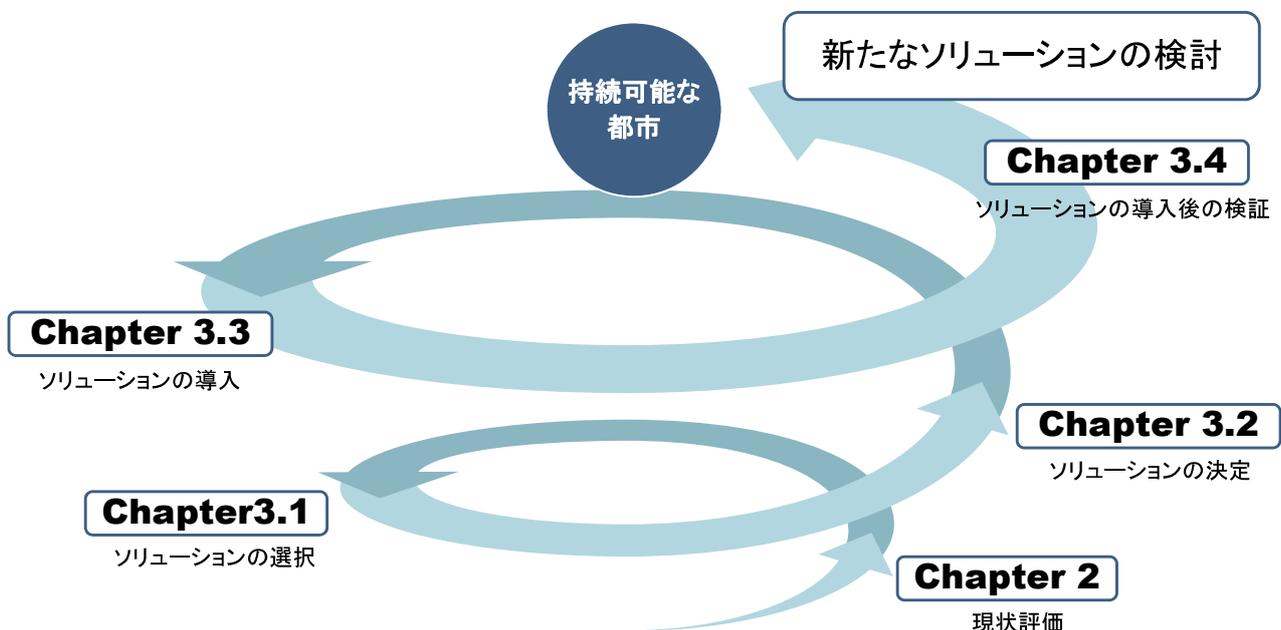
1. ガイドブックの使い方
 2. 現状評価
 3. ソリューションの検討
- Appendix 1. モデルケース
- Appendix 2. ソリューション概要
- Appendix 3. 個別技術に関する情報収集シート

Chapter 1 ガイドブックの使い方



Chapter 1 ガイドブックの使い方

- 政策を効果的に進めていくためには、現状評価に基づいた政策を実施すると共に、実施後の検証と、検証結果を踏まえた実施内容の改善といった、いわゆるPDCAサイクルの考え方を取り入れ、政策を継続的に発展させながら実施していくことが重要。
- ガイドブックの各チャプターを参考とし、下図の流れで、持続可能な都市への発展を目指していくことが望まれる。



Chapter 2 現状評価

<資源循環分野の評価軸・評価項目>

評価軸		評価項目	
大分類	小分類		
法制度等		廃棄物の衛生的な管理・処理に関する法制度 原材料の効率的な利用、環境配慮設計の促進、廃棄物のリサイクル等に関する法制度(3R(リデュース・リユース・リサイクル)に関する法制度) 全ての発生源からの廃棄物の排出・処理状況の把握 廃棄物の管理・処理、3R(リデュース・リユース・リサイクル)に関する市民活動の状況	
都市ごみ	発生	市民1人あたりの年間都市ごみ発生量(kg/人)	
	収集運搬	都市ごみの収集実施率	
		収集運搬の効率化	
	選別	発生源選別の実施	
		収集後選別の実施	
		発生源選別・収集後選別の高度化・効率化	
	適正処理・リサイクル	生物的処理	生物的処理の実施
			残渣の再資源化
			エネルギー回収の実施
		焼却処理	焼却処理の実施
焼却灰の再資源化			
適切なマテリアルリサイクルの実施			
最終処分	燃料化		
	他都市からの受け入れ		
	管理された埋立処分場での処分		
	最終処分場の残余年数		
		最終処分場の整備	
		他都市からの受け入れ	

30

Chapter 2 現状評価

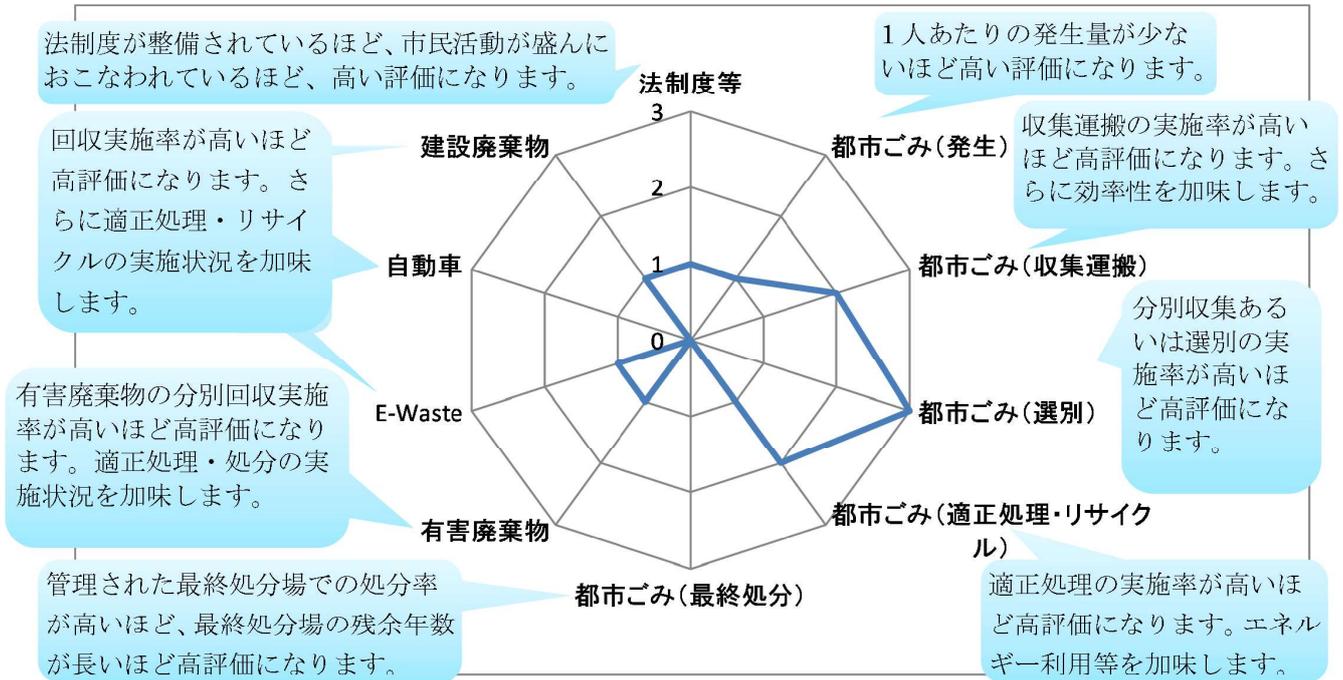
<資源循環分野の評価軸・評価項目>

評価軸		評価項目
大分類	小分類	
有害廃棄物の処理		発生源選別
		収集後選別
		適正処理
E-Waste		E-Wasteの発生源選別
		リユース製品の安全性を担保する仕組み
		リユース品とするまでの適切な管理
		リユースできないもの・できなくなったものの適正処理
		有害物質の適正処理
自動車		適切なリサイクルの実施(金属・プラ・その他)
		自動車の分別・回収
		リユース製品の安全性を担保する仕組み
		リユース品とするまでの適切な管理
		リユースできないもの・できなくなったものの適正処理
		有害物質の適正処理
建設廃棄物		適切なリサイクルの実施(金属・プラ・ガラス・その他)
		建設廃棄物の収集
		有害物質の適正処理
		適切なリサイクルの実施(アスファルト・金属・その他)

31

Chapter 2 現状評価

- 現状評価結果はレーダーチャートで表される。
- 資源循環分野のレーダーチャートイメージは以下のとおり。



32

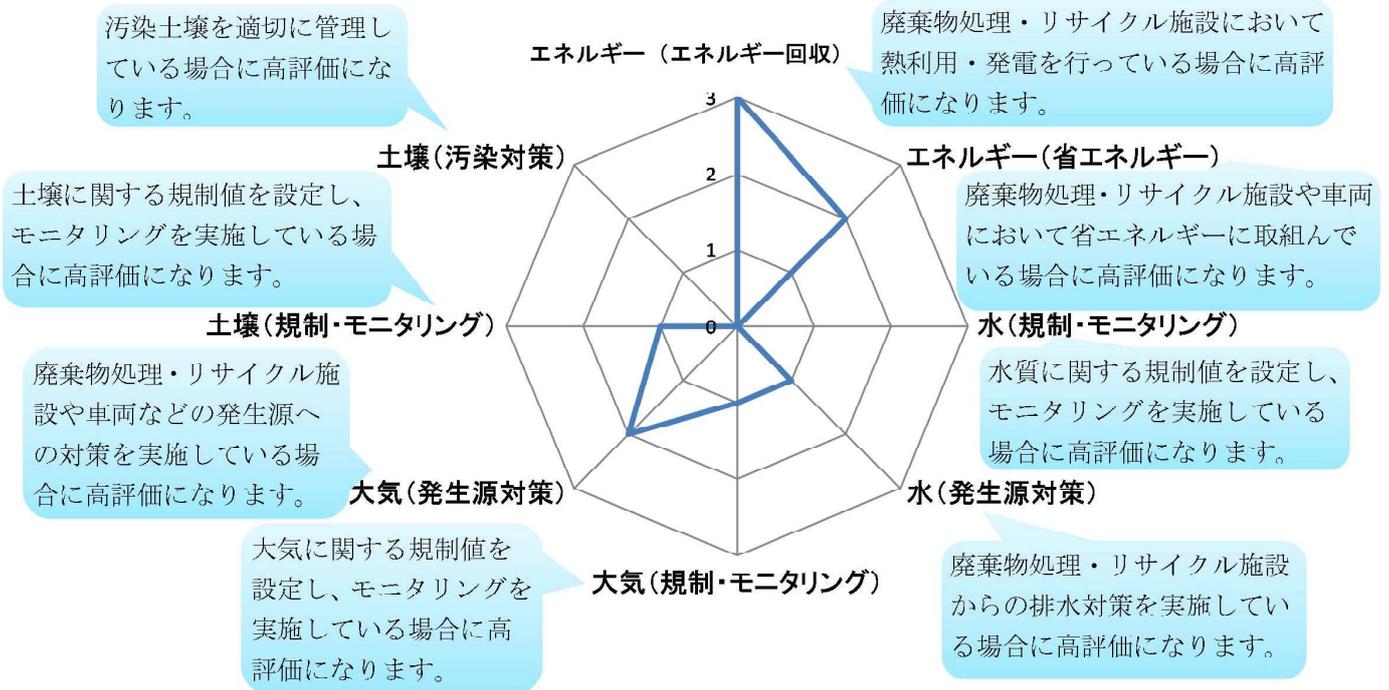
Chapter 2 現状評価

<資源循環分野の関連項目の評価軸・評価項目>

評価軸		評価項目(案)
大分類	小分類	
エネルギー	エネルギー回収	熱利用・発電
		燃料利用(生物的処理後の燃料利用、バイオマス発電、廃棄物固形燃料化等導入)
	省エネルギー	廃棄物処理・リサイクルのソフト面での省エネルギー 廃棄物処理・リサイクルのハード面での省エネルギー
水	規制・モニタリング	規制値の設定(設定の有無) モニタリングの実施状況
	発生源対策	廃棄物処理・リサイクルを行っている場所(焼却施設・最終処分場等)における排水対策の実施状況
大気	規制・モニタリング	規制値の設定(設定の有無) モニタリングの実施状況
	発生源対策	廃棄物処理・リサイクルを行っている場所(焼却施設等)における排ガス対策の実施状況(監視・指導の状況)
		廃棄物処理関連車両における排ガス対策の実施状況(監視・指導の状況)
土壌	規制・モニタリング	規制値の設定(設定の有無) モニタリングの実施状況
	汚染対策	廃棄物処理・リサイクルを行っている場所において土壌汚染があった場合の対策の実施状況

33

- 現状評価結果はレーダーチャートで表される。
- 資源循環分野の関連項目の評価軸・評価項目のレーダーチャートイメージは以下のとおり。



Chapter 3 ソリューションの検討

3. ソリューションの検討

- ソリューションは「施策パッケージ」と「技術・システム」に大別される。

3.1 ソリューション選択の考え方

- ソリューション選択の考え方の例を提示。
- ソリューション検討の際の留意点を提示。
 - ① 現在の状況を踏まえた検討
 - ② ソリューション導入にあたって必要な前提条件の考慮
 - ③ 質の高いソリューションの整備（ライフサイクル・コストの考慮等）
 - ④ 全体最適の考慮
 - ⑤ 他の都市や国との連携
 - ⑥ ソリューション導入後の効果の検証のための目標値の設定

3.2 ソリューションの決定

- 都市に適用すべきソリューションを決定。
- 「施策・パッケージ」と「技術システム」の具体例をAppendix2に提示するが、その構成を説明。

3.3 ソリューションの導入

- ソリューション導入にあたっての検討事項を提示。
 - ① ファイナンス方法の検討
 - ② ソリューション導入後の運用体制の整備
 - ③ 教育・啓発の実施

3.5 ソリューション導後の検証

- ソリューション導入後の検証ポイント(期待される効果の確認の観点)を提示。

◎資源循環分野

< 施策パッケージ >

横断的事項		a. 廃棄物の管理・処理に関する法制度 b. 資源の有効利用に関する法制度(環境配慮設計を含む) c. 収集・リサイクルを促進する仕組み d. 技術開発支援 e. インセンティブ制度(公共調達、集団回収、優遇措置) f. 教育・啓発 g. エコタウンの形成 h. リスクコミュニケーション i. 廃棄物情報交換
都市ごみ	1.発生	a. 廃棄物の有料化推進 b. 分別収集のルール化
	2.収集運搬	a. 収集運搬事業者の許可制度 b. 収集方法の整備 c. 中継輸送
	3.選別	a. 分別収集のルール化 b. ソーティングセンターの設置
	4.適正処理・リサイクル	a. 適正処理・リサイクルに関する技術開発支援
	5.最終処分	a. 適切な衛生管理を行うことができる埋立処分場の整備 b. 最終処分量削減技術の普及
6.有害廃棄物の処理	a. 有害物質を回収する仕組みの整備 b. 有害物質の適正処理の義務付け	
7.E-Waste	a. リサイクルの義務化 b. 電気電子機器のリユースを促進する制度 c. フリーマーケット	
8.自動車	a. リサイクルの義務化 b. 自動車・自動車部品のリユースを促進する制度 c. 自動車検査登録制度	
9.建設廃棄物	a. リサイクルの義務化 b. 建築物の長寿命化推進	

< 技術・システム >

都市ごみ	1.発生	a. 発生元での減量化・減容化技術(脱水、乾燥等) b. 家庭でのコンポスト化
	2.収集運搬	a. バックカー車 b. 配車システム
	3.選別	a. ソーティング技術
	4.適正処理・リサイクル	a. 焼却処理・焼却残渣の再利用 b. メタン発酵 c. コンポスト化 d. 飼料化技術 e. 資源ごみ再生利用技術(金属・ガラス・プラスチック・紙) f. 燃料化技術(炭化・廃棄物固形燃料化・プラスチック油化) g. 圧縮処理 h. 破砕処理
	5.最終処分	a. 最終処分場設計・施工技術 b. 最終処分場管理技術
6.有害廃棄物の処理	a. 有害廃棄物処理技術 b. 有害廃棄物最終処分場管理技術	
7.E-Waste	a. 電気電子機器廃棄物リサイクル技術 b. フロン回収・処理技術 c. 圧縮処理・破砕処理 d. 高度選別 e. 中古電気電子機器の通電検査・修理技術	
8.自動車	a. ASR®のマテリアルリサイクル b. ASRのサーマルリサイクル c. プラスチックマテリアルリサイクル d. フロン回収・処理技術 e. 圧縮処理・破砕処理 f. 高度選別 g. 自動車のリユース部品の検査・組み立て技術	
9.建設廃棄物	a. コンクリート・アスファルト再利用技術 b. 木材再利用技術 c. 建設汚泥再利用技術 d. 圧縮処理・破砕処理	

◎資源循環分野の関連項目

< 施策パッケージ >

横断的事項		a. 技術開発支援 b. 教育・啓発
エネルギー	1.エネルギー回収	a. 固定価格買取制度 b. エネルギー回収のための施設の改修への補助
	2.省エネルギー	a. 廃棄物の収集運搬の効率化(中継輸送・モーダルシフト) b. 省エネのための施設の改修への補助 c. ESCO [®]
水	3.規制・モニタリング	a. 水質に関する規制値の設定 b. モニタリング・定期検査の実施
	4.発生源対策	a. 排水対策実施状況の監視・指導
大気	5.規制・モニタリング	a. 大気に関する規制値の設定 b. モニタリング・定期検査の実施
	6.発生源対策	a. 排ガス対策実施状況の監視・指導
土壌	7.規制・モニタリング	a. 土壌に関する規制値の設定 b. 地下水質のモニタリング・検査の実施 c. 施設閉鎖時の土壌検査の実施
	8.対策	a. 土壌汚染対策実施状況の監視・指導 b. 跡地利用計画の策定

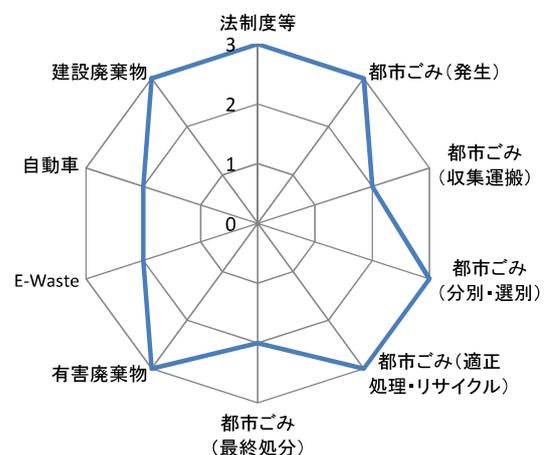
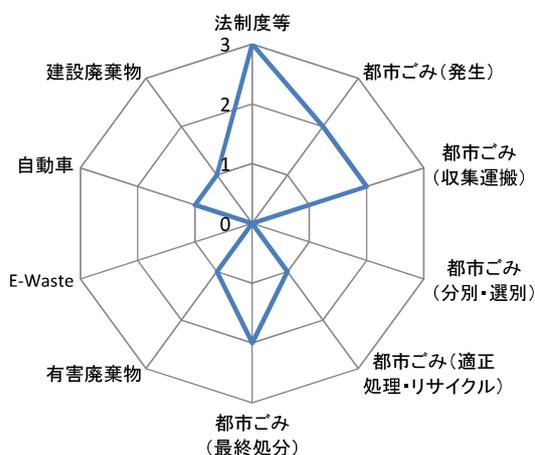
< 技術・システム >

エネルギー	1.エネルギー回収	a. 廃棄物発電 b. 余熱再利用(施設内供給、地域熱供給) c. メタンガス回収(メタン発酵、埋立地) d. 汚泥の燃料化 e. 木質バイオマスの燃料利用
	2.省エネルギー	a. 低環境負荷自動車 b. 処理施設におけるエネルギーの見える化 c. IoTによる施設運転最適化・運搬効率化(スマートゴミ箱・配車システム)
水	3.規制・モニタリング	a. 簡易な水質分析機器 b. 水質モニタリングシステム
	4.発生源対策	a. 排水処理施設(生物処理・物理処理・高度処理) b. 処理水の施設内循環利用 c. 最終処分場浸出水集排水施設 d. 排水からの有用物回収
大気	5.規制・モニタリング	a. 簡易な排ガス分析機器 b. 排ガスモニタリングシステム
	6.発生源対策	a. 集塵装置 b. 硫酸酸化物・塩化水素処理技術 c. 窒素酸化物低減技術 d. ダイオキシン対策 e. 低環境負荷自動車(低公害車) f. 排ガスからの有用物回収
土壌	7.規制・モニタリング	a. 地下水質・土壌分析機器 b. 地下水質・土壌モニタリングシステム
	8.対策	a. 発生源対策(重金属類、ダイオキシン類対策) b. 施設閉鎖後の汚染土壌管理(原位置浄化、掘削除去、封じ込め)

Appendix1 モデルケース

Appendix1 モデルケース

- モデルケース都市(日本 福岡県北九州市、ベトナム ダナン市、シンガポール)の現状評価結果を掲載。現状評価結果に基づく検討の参考として活用。
- 日本 福岡県北九州市の例
 - 日本の福岡県北九州市において現状評価入力シートへの入力試行・レーダーチャートを作成。加えて、現状評価の比較対象として、同市の分別実施前(約20年前)の状況についても入力試行・レーダーチャートの作成を実施。



資源循環分野の評価結果のレーダーチャート
(左: 分別実施前(約20年前)、右: 現状)

Appendix2 ソリューション概要

Appendix2 ソリューション概要

<施策パッケージの例>

施策	a. リサイクルの義務化
概要	電気電子機器廃棄物（E-waste: Electrical and electronic waste）は不適正に処理・リサイクルすると環境汚染や健康被害を及ぼす可能性がある。また、廃棄物としても発生量が多いため、最終処分場の逼迫の懸念があるため、効果的・効率的に処理・リサイクルを行う必要がある。これらの課題を解決するためにリサイクル制度により、E-wasteのリサイクルを義務付ける施策。E-wasteのリサイクルは、日本、欧州、韓国、中国等で義務化されている。対象製品や義務化の方法は各国の制度により異なる。
対象の主体	<ul style="list-style-type: none"> 事業者（家電製品の製造業者・輸入業者、販売者） 消費者
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物の減量・適正処理の促進 資源の有効利用の促進
導入にあたっての留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 各国の実情に応じてリサイクルの義務者、義務の具体的内容を決めること。 検討の際には、各国の既存制度を参考とすること。
関連する技術・システム	<ul style="list-style-type: none"> 電気電子機器廃棄物リサイクル技術（資源循環分野7-a） フロン回収・処理技術（資源循環分野7-b） 圧縮処理・破砕処理（資源循環分野7-c） 高度選別（資源循環分野7-d）
導入事例	日本では、消費者が特定の家電製品（エアコン、テレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・衣類乾燥機）を廃棄する場合、家電リサイクル法に基づき、これらを適切に処理することが求められる。小売業者、製造業者等にはこれらの廃棄物をそれぞれ収集・運搬し、決められた基準に基づきリサイクルするなどの役割が決められている。

<技術・システムの例>

技術	a. 電気電子機器廃棄物リサイクル技術
概要	電気電子機器廃棄物の解体の効率化、リサイクル率の向上に資する技術。電気電子機器は様々な構成部品や素材から構成されるため多数の要素技術が含まれる。リサイクル技術は大きく以下の通り分類することができる。 <ul style="list-style-type: none"> ● 素材価値向上のための技術 ● 生産性向上のための技術 ● プラスチック選別・再生利用技術
技術選定の観点	以下のような観点をもとに検討の上、課題や状況に応じて技術を導入することが求められる。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 管理容易性（自動化、運転管理等） ➢ コスト（イニシャルコスト、ランニングコスト） ➢ 処理能力 ➢ 運用・メンテナンス機材、人材の確保
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> ● リサイクル率の向上 ● 素材価値の向上（売却単価の向上） ● 生産性の向上（処理費用の削減）
導入にあたっての留意事項	<ul style="list-style-type: none"> ● リサイクル施設に投入される電気電子機器廃棄物の性状に合ったリサイクル技術を選定する必要がある。 ● リサイクル施設の既存ラインに合ったリサイクル技術を選定する必要がある。 ● リサイクル技術導入後の生成物の販路の確保が必要である。 ● 技術の継続的な利用のためには、運用・メンテナンス用の機材、人材の確保が必要。
関連する施策パッケージ	<ul style="list-style-type: none"> ● 収集・リサイクルを促進する仕組み（資源循環分野0-c） ● 技術開発支援（資源循環分野0-d） ● リサイクルの義務化（資源循環分野7-a）

40

Appendix3 個別技術に関する情報収集シート

Appendix 3 個別技術に関する情報収集シート

- 導入を検討するソリューションのうち技術・システムについて事業者等から情報を収集する際に活用することが可能な情報収集シートを添付。
- 事業者等から技術・システムに関する情報を収集する際に活用可能。

ガイドブックにおける技術分類		
技術・製品の具体的な名称		
技術・製品の概要		
キーワード		
内容	技術・製品の説明	技術・製品の概要よりも詳細な説明
	技術・製品の特長	
	期待される効果	解決される環境課題、環境負荷の低減効果、環境改善の効果
	資源循環分野以外の他の6分野への影響	水、大気、土壌、エネルギー、IoT、交通への影響
	自然環境の劣化、気候変動問題への寄与	自然環境の劣化、気候変動問題等の地球規模の環境問題への寄与
コスト	イニシャルコスト	凡その目安
	ランニングコスト	凡その目安（メンテナンスコスト等も含める）
質	経済性	ライフサイクル・コスト、耐用年数、技術・製品の使用後に最終的に必要となる廃棄に係るコスト 等
	安全性	
	自然災害への強靭性	耐久性、復旧の迅速性・容易性 等
	環境・社会への配慮	
	現地の社会・経済への貢献	現地人材の育成、現地の産業育成、短期・中長期の経済効果 等
実施事例	<ul style="list-style-type: none"> ・都市名 ・導入時期 ・稼働実績 ・検討から稼働までのスケジュール感 ・法制度 ・コスト 等 	
技術・製品の導入にあたっての留意事項	法制度との関連、地形・気候による影響、メンテナンスや運用に係る人材の手当等	
サービス提供が可能な国（限定があれば）		
事業者名		
問い合わせ先窓口・担当者		

41

焼却灰セメント資源化のための 鉄道コンテナによる長距離輸送

平成28年度 全国エコタウン会議
2017年3月14日(火)

太平洋セメント(株)北海道支店環境事業営業部
高砂 宏

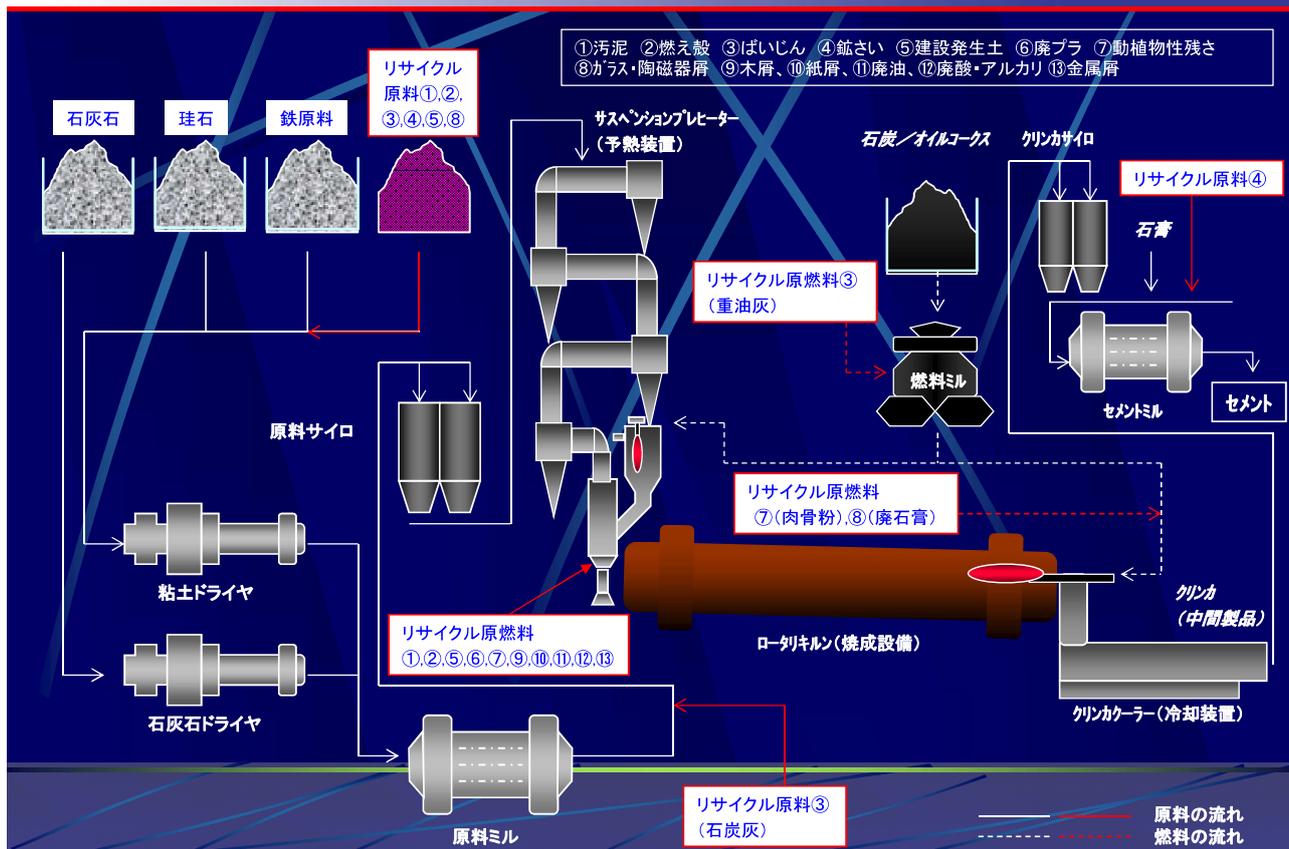
本日 お話しする内容



- 1) 廃棄物のセメント資源化
- 2) 上磯工場ご紹介
- 3) 鉄道コンテナによる廃棄物輸送
- 4) 平成23年度環境省モデル事業
- 5) 上磯工場における廃棄物・副産物使用状況
- 6) 上磯工場向け鉄道コンテナ輸送状況
- 7) おわりに

1) 廃棄物のセメント資源化

～セメント製造工程とリサイクル資源の活用～



・ 廃棄物セメント資源化の特徴

- 1) 二次廃棄物の発生がない
- 2) 高温の燃焼・焼成による
有害物質等の無害化・安定化が可能
- 3) 大量の廃棄物・副産物のリサイクルが可能
- 4) リサイクルが可能な対象物が比較的広範

循環型社会の構築に貢献し、

< 持続可能な地球の未来を拓く！ >

・都市ごみ焼却灰のセメント資源化

清掃工場で発生する一般廃棄物
焼却灰（主灰）の特性



都市ごみ焼却灰（主灰）

◇ 金属ガラ・陶磁器類等の
異物の混在

◇ 高い塩素濃度（1%前後）

→これらはセメント製造工程・
品質上の阻害因子

・上磯工場/焼却灰処理設備



焼却灰の投入



異物除去・破碎
（振動篩，破碎機，磁選機）



選別ガラ（異物）



選別後の焼却灰

- ・実証試験結果を踏まえ、専用の
異物除去設備・破碎機を設置
- ・2013/6月より本格処理開始

2)上磯工場ご紹介

所在地 秋田県上磯町上磯
(人口: 47,177人)

①日本で最も歴史のあるセメント工場

1890年(明治23年)設立

②東日本最大のセメント工場

生産能力 3,900千t/年

③主原料(石灰石)保有量 300年分

年間採掘量 770万t

④港湾設備(海上棧橋)

6万t級の船舶着棧が可能

工場概要

敷地面積	467,046m ²
従業員数	151名

鉱山概要

鉱区面積	1,260ha
従業員数	51名

・ 峯朗鉱山と上磯工場主要設備



峯朗鉱山



鉱山と工場を結ぶ6.2kmの原料輸送ベルトコンベア



ロータリーキルン(焼成装置)とサスペンションプレヒーター(予熱装置)



都市ごみ焼却灰処理設備(左)と窯灰投入設備(右)

・上磯工場/鉄道コンテナ輸送による下水汚泥処理

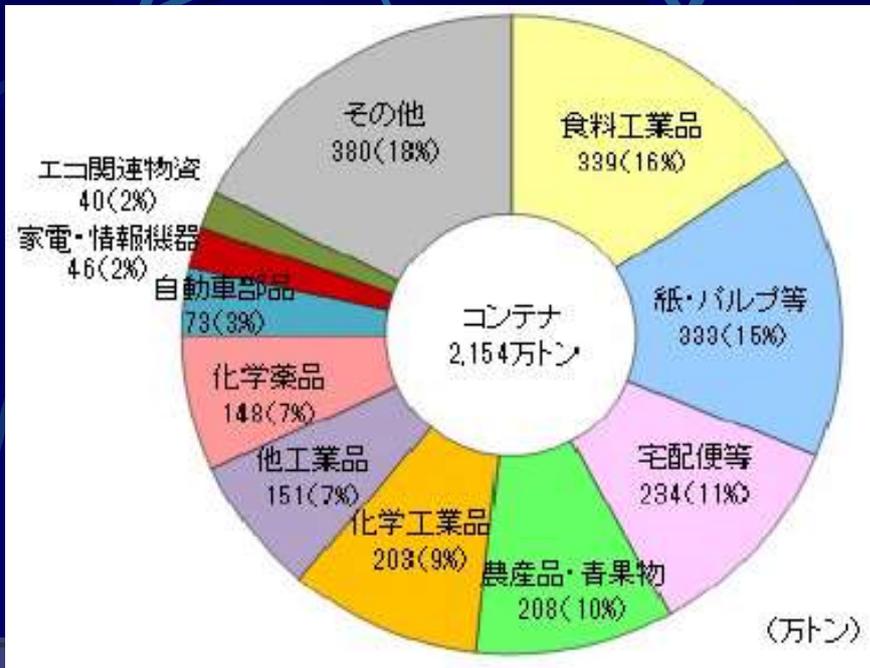


下水汚泥(生汚泥・消化汚泥)処理設備

3) 鉄道コンテナによる廃棄物輸送 

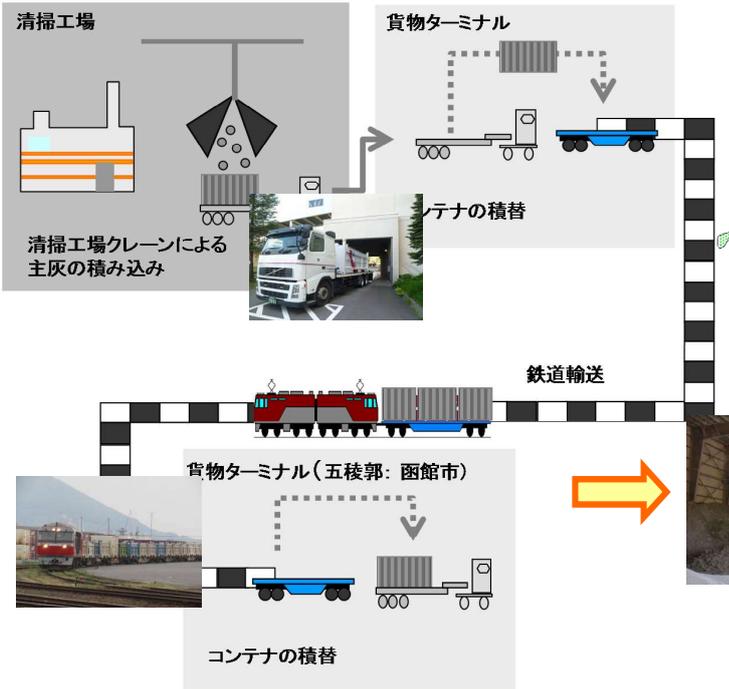
- ・北海道北見市の野村興産(株)イトム力鉱業所向けの
廃乾電池・廃蛍光灯輸送が、その始まりと言われている。
(1970年代後半)
- ・川崎市が鉄道コンテナによる廃棄物輸送を開始したり、
阪神・淡路大震災時にも廃棄物輸送を鉄道コンテナ輸送
するなど、廃棄物輸送分野で鉄道貨物が注目される
ようになった。(1995年)
- ・太平洋セメント上磯工場向けは、2008年に帯広貨物駅
からの産廃汚泥輸送に始まり、2011年ごろから本格化
し、現在に至る。

(全国)コンテナ輸送量の品目別内訳(平成26年度)



出展)日本貨物鉄道(株)HP

・北海道における鉄道輸送



【モデル事業概要】

平成22～23年度

『既存静脈施設集積地域の高効率活用に資する
動脈産業と静脈産業との有効な連携方策等に関する調査業務』

北海道エコタウン計画：エコランド北海道21プラン策定

中核事業：セメント工場を活用した焼却灰のリサイクル推進

モデル事業での検証課題

- ・焼却施設間灰性状差が資源化業務に及ぼす影響
- ・資源化事業の安定性・継続性
- ・鉄道輸送による長距離物流コスト削減による事業性評価
- ・寒冷による凍結が資源化業務に及ぼす影響

【モデル事業実施結果】

期 間：2012年(平成24年)2月1日～3月22日

実 績：

	輸 送 距 離	処理数量
旭川市	総輸送距離：465km(鉄道：442km、トラック23km) 近文清掃工場(トラック14km)北旭川駅(鉄道442km)函館貨物駅(トラック9km)上磯工場	157トン
千歳市	総輸送距離：360km(鉄道：307km、トラック53km) 環境センター(トラック44km)札幌貨物ターミナル(鉄道307km)函館貨物駅(トラック9km)上磯工場	148トン

結 果：

焼却施設間灰性状(異物、化学組成等)差による資源化影響はない
埋立回避での環境負荷低減、埋立処分と同等以下のコストも期待できる
安定処理や安定輸送(動線確保、凍結対策等)は、さらに中長期評価も必要

5)上磯工場における

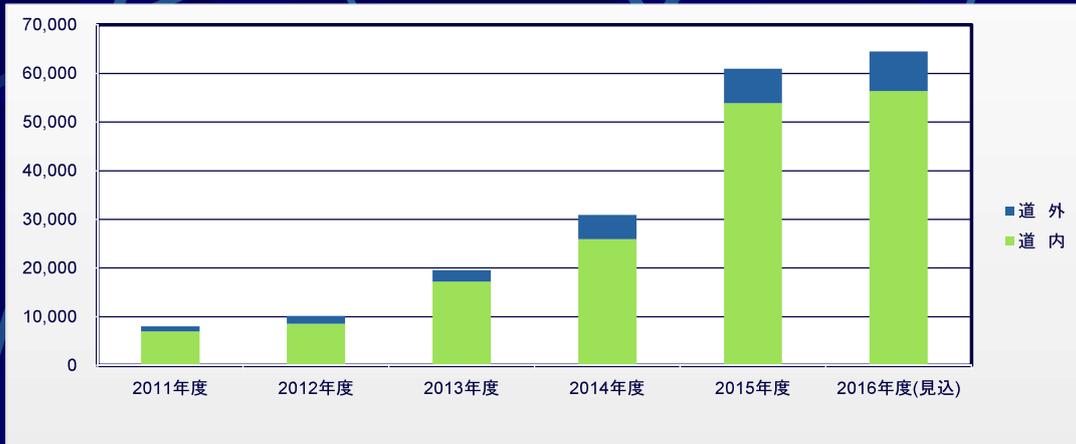
廃棄物・副産物使用状況



・2015年度上磯工場廃棄物受入実績

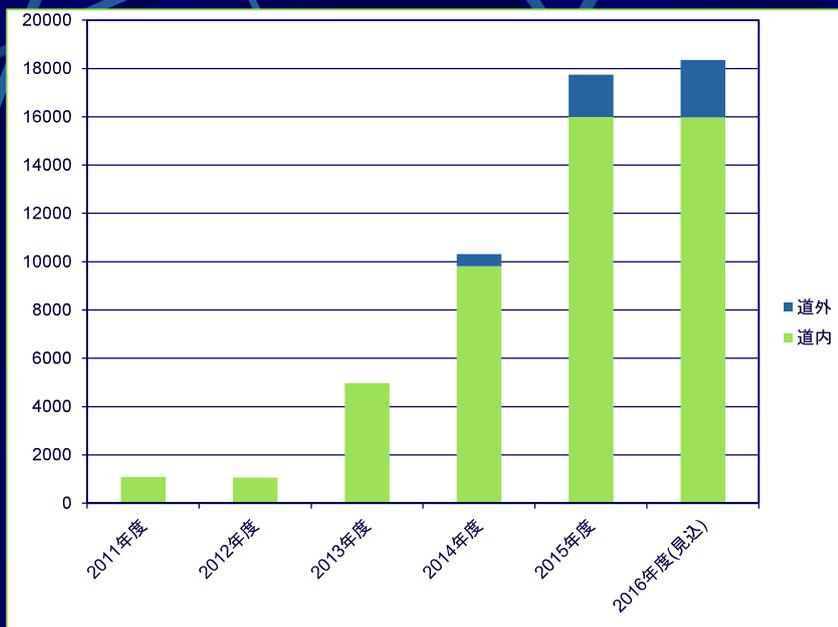
廃棄物区分	名称(分類)	受入総量(t)												合計
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
一般廃棄物	1 一般廃棄物	528	1,258	2,572	2,631	1,723	2,470	2,088	2,485	2,478	1,901	2,048	1,352	24,225
	2 特別管理一般廃棄物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	528	1,258	2,572	2,631	1,723	2,470	2,088	2,485	2,478	1,901	2,048	1,352	24,225
産業廃棄物	1 密えがら	413	432	424	454	388	428	330	341	726	906	715	1,010	6,025
	2 汚泥	2,417	10,119	13,048	12,467	9,359	9,939	7,291	4,478	7,639	8,608	8,965	8,736	103,116
	3 漆油	13	58	45	31	32	59	25	17	48	43	42	41	454
	4 漆類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5 炭アルカリ	13	24	53	57	34	32	41	15	37	39	19	29	392
	6 廃プラスチック類	785	2,321	4,487	4,328	2,922	2,101	2,542	3,090	4,049	3,205	2,748	4,487	37,060
	7 紙くず	12	39	38	32	14	13	4	5	17	9	9	13	202
	8 木くず	0	78	101	108	48	52	53	26	28	77	192	93	854
	9 繊維くず	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10 動物性残さ	65	171	168	289	183	145	106	68	92	293	190	221	1,984
	11 ゴムくず	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12 金属くず	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2	1	6
	13 ガラス・セラミック・陶器類くず	219	252	210	134	207	223	289	161	729	163	291	440	3,319
	14 紙くず	4,015	2,094	10,393	8,189	12,095	4,048	7,213	8,324	11,978	9,975	10,708	9,530	98,954
	15 がれき類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16 家庭のふん尿	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	17 家庭の残骸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18 ばいじん	18,500	50,591	51,450	68,265	53,751	47,525	37,191	50,921	55,816	60,505	53,492	68,389	612,407
	19 13号廃棄物	263	645	618	466	548	585	671	555	607	420	518	521	6,422
	20 動物系固形不燃物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21 特別管理産業廃棄物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	24,726	66,924	81,043	94,807	78,578	65,150	55,756	68,002	81,817	84,294	77,889	91,592	871,818
	合計	25,254	68,182	83,615	97,439	81,301	67,620	58,444	70,487	84,295	86,295	79,937	93,265	896,043

道内・道外から上磯工場への鉄道輸送実績



	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度(見込)
道内	6,964	8,530	17,207	25,909	53,850	56,380
道外	1,048	1,591	2,357	4,997	7,121	8,139
合計	8,012	10,121	19,564	30,906	60,971	64,519
コンテナ数	8	20	36	53	138	171

上磯工場向け都市ゴミ焼却灰輸送状況



・凍結トラブル回避対策

函館貨物駅に凍結解凍架台を設置(5台)



6) おわりに

- 上磯工場における焼却灰セメント資源化事業は、設備導入から5年を経過し、設備能力の年間3万5千トンの処理には至っていないものの、安定処理を継続中。
- 鉄道コンテナ輸送の導入は、人口減少の深刻な北海道でもトラックドライバー不足による輸送力低下が危惧されている中で、安定輸送確保に十分な寄与が期待できる。
- 鉄道コンテナによる廃棄物輸送を実現するインフラの充実には、災害時等の備えにも有効であるだけでなく、北海道においては鉄道そのものの重要性も高めている。
- 今後は、北海道で顕著な波動輸送等への対応や、積み込み適応制約を解消するなどの、廃棄物のコンテナ輸送をさらに進化させる新規開発の取り組みも望まれる。

謝 辞

本取り組み推進にあたり、環境省様、北海道様をはじめ、日本貨物鉄道株式会社様、株式会社ジェイアール貨物・北海道物流様に多大なご理解・ご協力を賜りましたこと、深謝申し上げます。

ご静聴ありがとうございました。

エコタウンモデル事業を踏まえた 今後の取り組みについて

2017年3月14日



秋田エコプラッシュ株式会社

1.会社概要

会社概要

商号:秋田エコプラッシュ株式会社

代表取締役:田宮 嘉一

所在地:秋田県能代市扇田字扇渕11-1

設立:平成16年2月13日

出資企業:日本パレットレンタル(株)、三機工業(株)、(株)レノバ、
大森建設(株)、中田建設(株)、東北電力(株)

資本金:1億円

従業員:52名

再商品化処理能力:9,750t/年

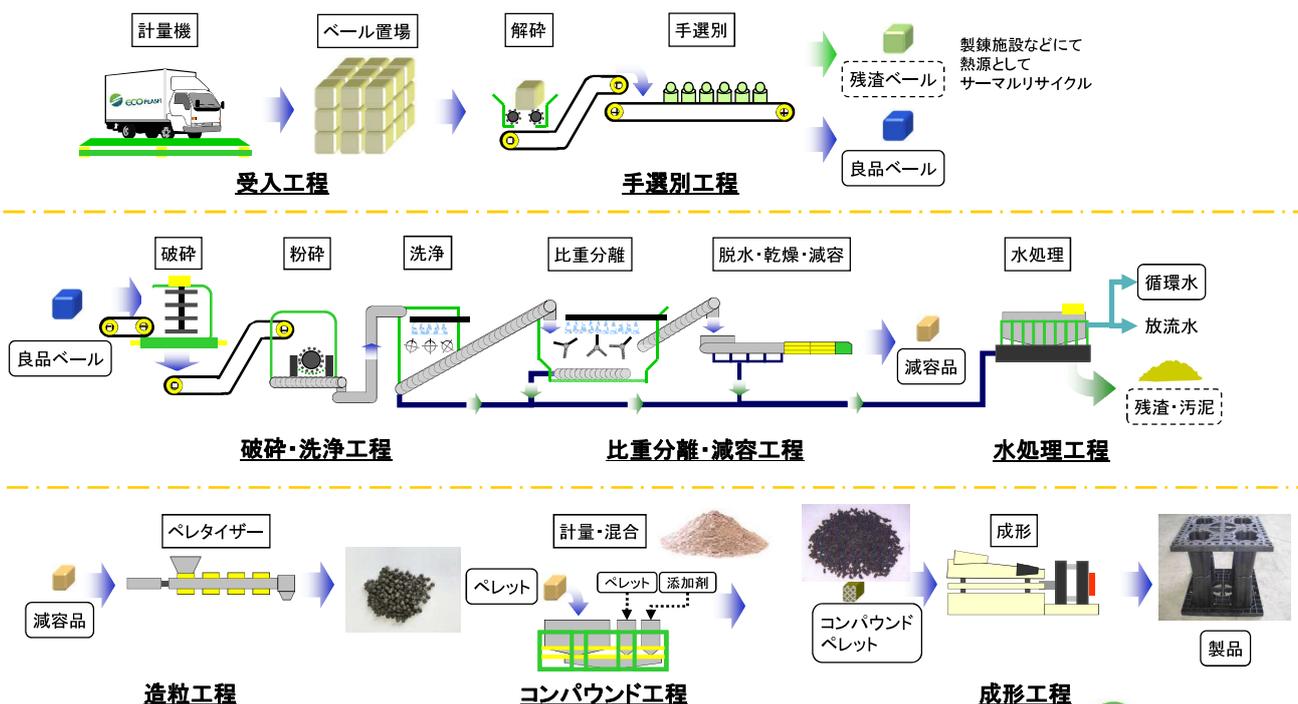
コンパウンド能力:8,000t/年

ミックスプラスチック選別原料化能力:2,000t/年



設備の概要

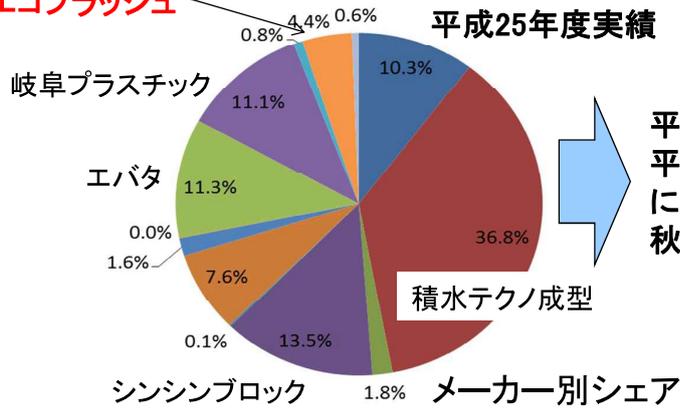
収集したプラスチックを、容器包装リサイクル法に基づき、解砕、手選別、破碎・洗浄、比重分離・減容、コンパウンド、成形等のプロセスを経てエコプラッシュ製品を製造する。



当社主要製品 プラスチック製雨水貯留槽の市場状況



秋田エコプラッシュ



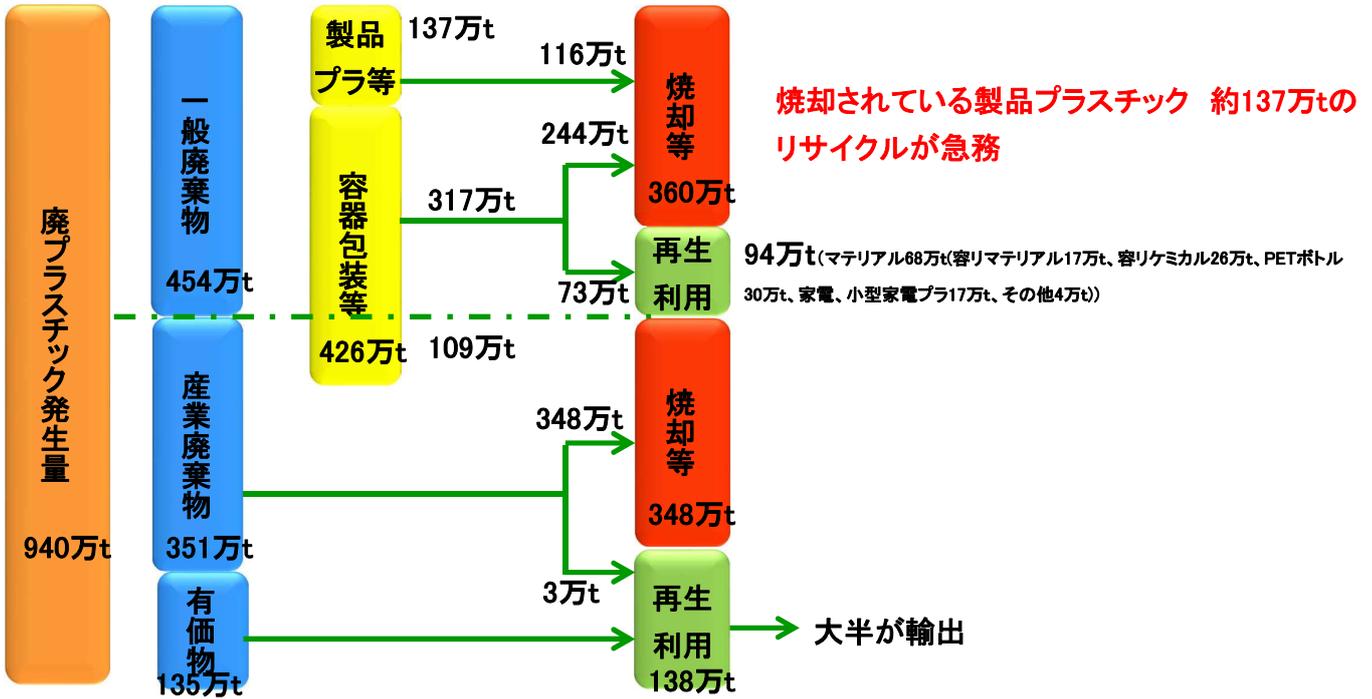
平成27年度から晃永(岐阜)の委託加工、平成28年度から丸惣樹脂(茨城)の委託加工により、最大で80万個製造体制になり、秋田エコプラッシュの業界シェア10%に拡大予定



2.平成26年度モデル事業の概要

～製品プラスチック等の店頭回収～

1. 我が国の廃プラスチックのリサイクルフロー

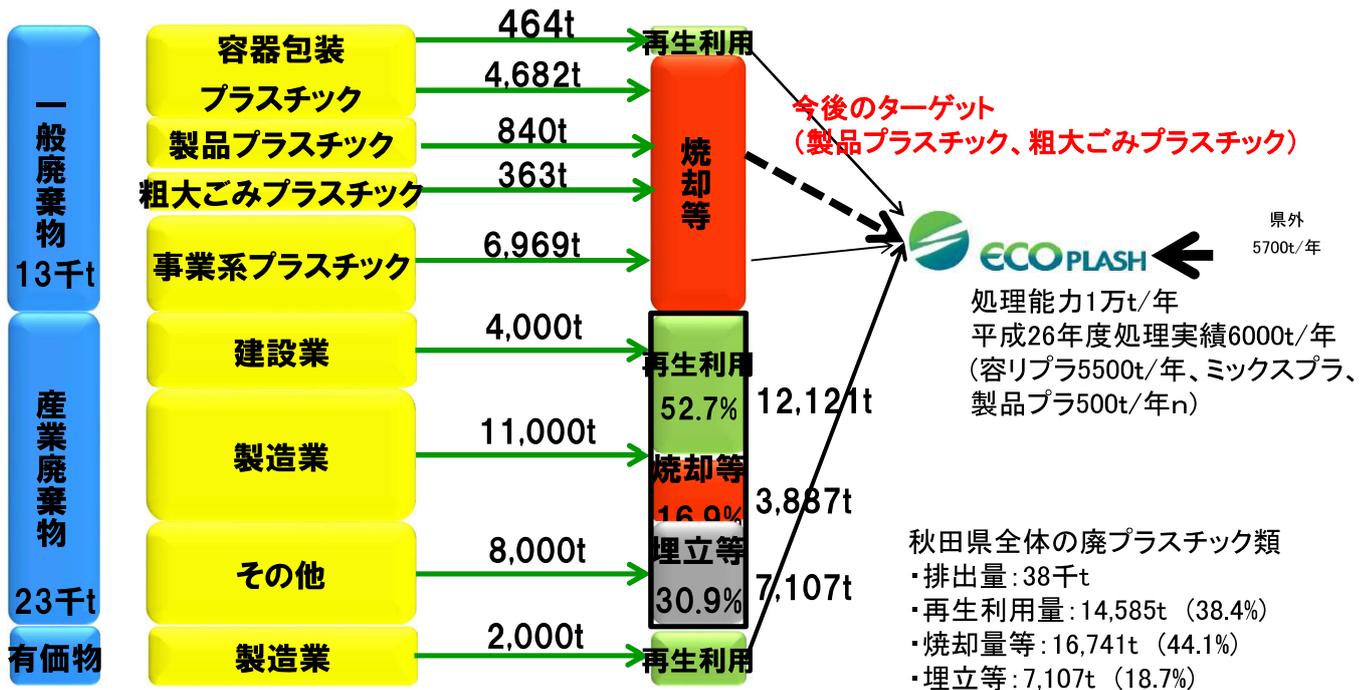


(出典:2013年プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況、一般社団法人プラスチック循環利用協会、2014年12月より作成、産廃の材料リサイクル分は、有価物としている)

*容リプラは、再商品化製品重量である。



2. 秋田県におけるプラスチックリサイクルの現状

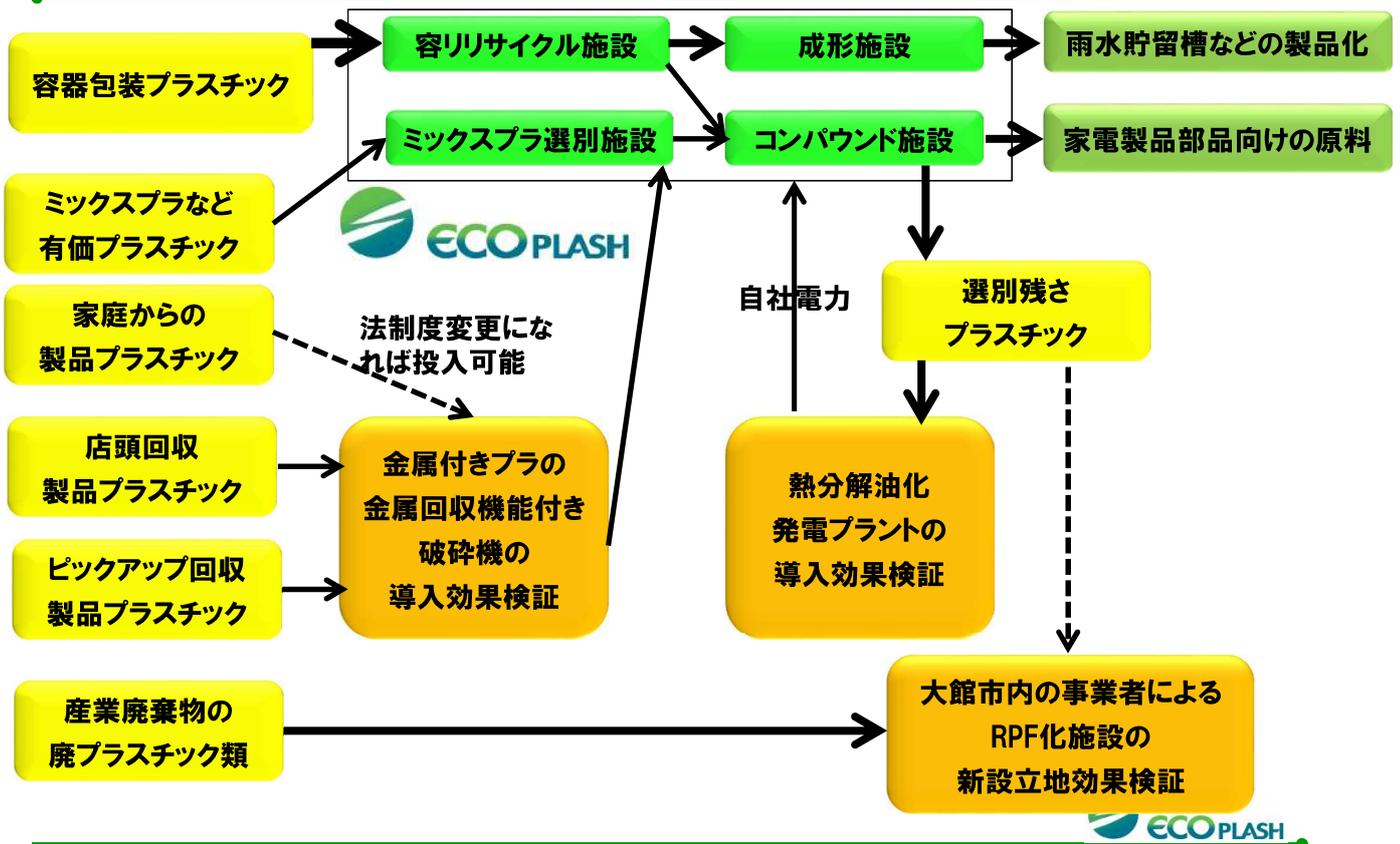


計 38千t

(出典:平成25年度秋田県産業廃棄物実態調査フォローアップ調査報告書(平成24年度実績)、平成25年度日本容器包装リサイクル協会資料)



3. モデル事業で検討した設備イメージ



4. 店頭回収実証試験の概要

① 店頭回収の概要

■ 回収店舗



能代店、大館樹海店



能代店、比内店

■ 回収期間

2014年12月26日～2015年2月28日

店頭回収用ボックス

- ・最大積載量：500kg
- ・外寸法：1100×1100×1700mm
- ・内寸法：1040×1045×1460mm
- ・自重：68kg



週1回、大館市、能代市の店頭から各1台でルート回収し、秋田エコプラッシュに搬入した。



②店頭回収の結果



図 店頭回収の様子



図 店頭回収の様子

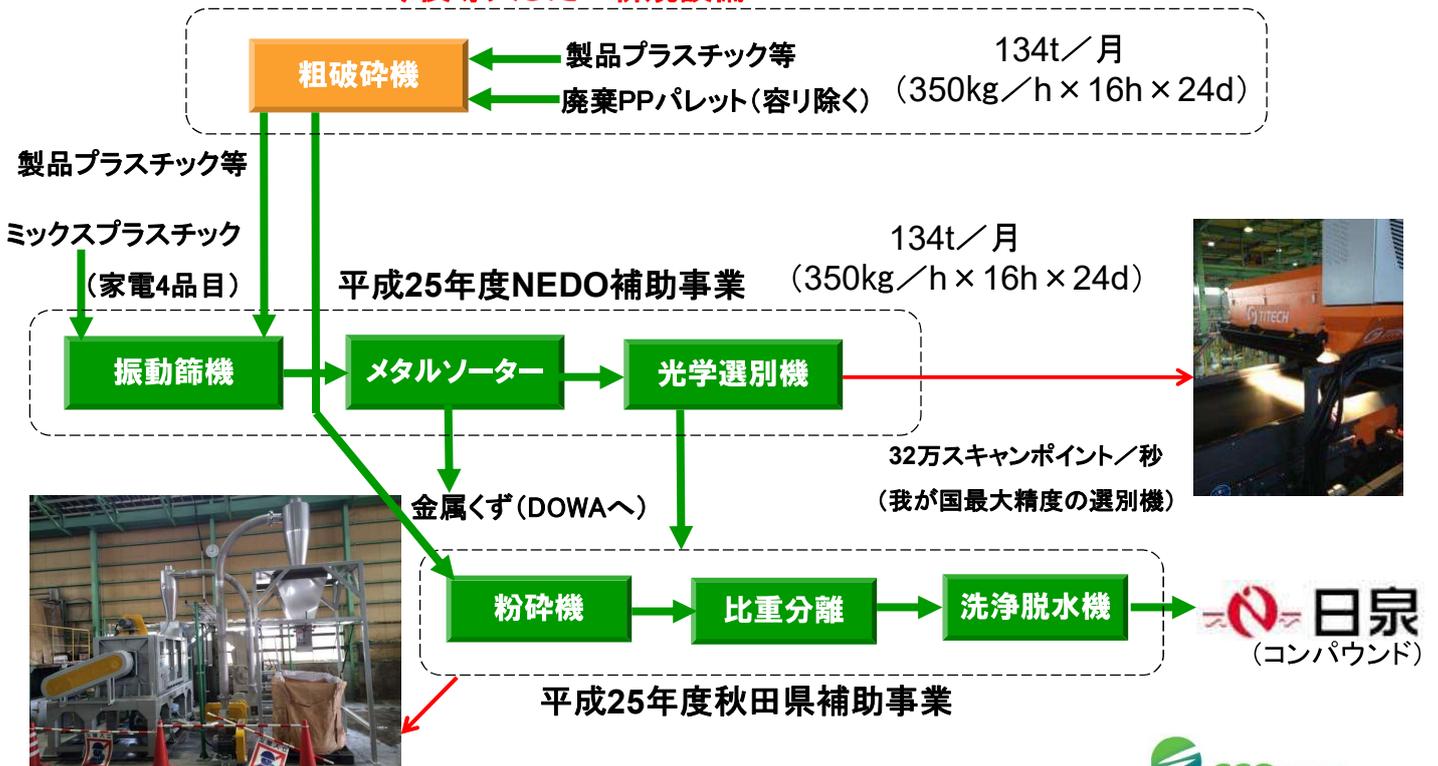


図 搬入の様子

組成比率は、PP が最も多く 67.4%、次にPEが16.3%、PSが5.1%、ABSが1.5%、その他は9.7%。秋田エコプラッシュでリサイクル可能なものは、88.8%。

5. 製品プラ、ミックスプラ高度選別ラインの概要

今後導入したい新規設備



6. 製品プラスチック、自動車プラスチックの搬入実証

平成28年度に光学選別機をさらに一台追加で導入し、プラスチック製容器包装の単一選別を実施しつつ、硬質プラスチックの選別ラインを活用し、自動車プラスチックや製品プラスチックのリサイクルを開始している。

しかしながら、市況が低迷した昨今、有価物での回収は限界を感じている。



3.コンパウンドビジネスの可能性

1. 用途の高度化

①再生樹脂の利用用途の拡大の方向性

材料リサイクルは、平成12年に容器包装リサイクル法が施行してから、近年急速に製品カテゴリーの進化が見られる。



②容器包装プラの自動車部品化の事例

自動車部品(試作品)

環境省委託事業「平成22年度容器包装プラスチックの自動車部品への利用要件に関する実証調査業務」にて実施



エンジンアンダーカバー
(容リPPリッチペレット:50%使用)



エアコンダクト
(容リPEリッチペレット:30%使用)

会員企業 株式会社グリーンループ(株主:レノバ、豊田通商等)

③ 容器包装プラの家電部品化の事例

(洗濯機部品:ファントレイユニット) 600g程度
(冷蔵庫:野菜室の仕切り板)



(容リPP40%、再生PP60%)



(容リPP40%、再生PP60%)

(テレビ:リアカバー部材)



(容リPS30%、バージンPS70%)

環境省委託事業「平成25年度廃プラスチックリサイクルの品質向上支援業務」にて実施



16

2. コンパウンドビジネスの拡大

現状

コンパウンド受託のみ実施している。

現有設備

2軸押出機2台(600kg/h×2台)と
自動計量供給機、受入サイロ

今後

故障している1台を修繕し、フル稼働させることは可能。
容リプラと家電プラや製品プラ等とをコンパウンドを行い、
パレット向け原料や、工業製品向け原料の製造を実施予定。

今後の方向性

1

地域循環圏形成の拠点となるべく、プラスチックを核としたリサイクル拠点の形成

2

コンパウンドビジネスの推進

3

製品プラスチックリサイクルの推進



北九州エコタウン事業の近況

平成29年3月14日
全国エコタウン会議資料
北九州市環境局環境産業推進課

日本最大級の集積（全国26地域） 【直接投資額累計】714億円（H9～H27） 【雇用数】約1,000人

次世代循環産業の育成	地域循環圏の構築	循環産業の高度化
PVパネル・CFRP	食品廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ■国・県助成の獲得支援 ■北九州市環境未来技術開発助成
<ul style="list-style-type: none"> ●技術向上 NEDO PVプロジェクト 県 CFRP事業化プロジェクト ●PV回収システム構築 経産省 新分野進出支援事業 環境省 エコタウン等高度化モデル事業 (秋田県と共同) 	<ul style="list-style-type: none"> ■肥料化(ループ形成) 経産省・市助成(海外・全国展開) ■廃食用油 消火剤に活用→環境教育 	
車載LiB	衣料繊維	海外展開
<p>環境省 地域循環圏・エコタウン 低炭素化促進事業</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■自動車材化 地域循環施策との連動 ■再生ポリエステル事業(NEDO) 建設中 	<ul style="list-style-type: none"> ■アジア低炭素化センター

低炭素

- 環境負荷削減効果のアピール
- レアメタル回収によるメダルづくり

環境整備

- 雇用確保
- PR体制(案内表示の更新など)
- 企業間の連携・交流促進(市内約600社のネットワーク)

全国連携

- 九州エコタウン連絡会(九州経済産業局)
- 廃棄物処理・リサイクルIoT導入促進協議会((一社)資源循環ネットワーク)

■北九州エコタウン企業(26社・27事業)

企業名	事業名
西日本ペットボトルリサイクル(株)	ペットボトルリサイクル
(株)リサイクルテック	OA機器リサイクル
西日本オートリサイクル(株)	自動車リサイクル
西日本家電リサイクル(株)	家電リサイクル
(株)ジェイ・リライツ	蛍光管リサイクル
九州・山口油脂事業協同組合	食用油リサイクル
九州リファイン(株)	使用済有機溶剤精製リサイクル
北九州ELV協同組合	自動車リサイクル
(株)西日本ペーパーリサイクル	古紙リサイクル
(株)NRS	建設混合廃棄物リサイクル
(株)ユーコーリプロ	パチンコ合リサイクル
麻生鉱山(株)北九州事業所 (エコノベイト響)	医療用具リサイクル
(株)エヌエスウインドパワーひびき	風力発電
(株)KARS ・ (有)KARS※	空き缶リサイクル
(株)エコウッド	廃木材・廃プラスチックリサイクル
コカ・コーラウエスト販売機器 サービス(株)	飲料容器リサイクル 自動販売機リサイクル

企業名	事業名
日本磁力選鉱(株)	非鉄金属総合リサイクル 小型家電リサイクル※
(株)アンカーネットワークサービス	OA機器のリユース
九州製紙(株)	古紙リサイクル 製鉄用フォーミング抑制剤製造
(株)北九州風力発電研究所	風力発電
アマタ(株)	汚泥・金属等リサイクル
(株)イマナガ	廃プラスチックリサイクル
楽しい(株)	食品廃棄物リサイクル
(株)アステック入江※	都市鉱山リサイクル※
(株)光正※	超硬合金リサイクル※

※: H28年度新規エコタウン企業及び事業

■主な実証研究(研究企業・団体数: 9)

企業名	主な研究名
福岡大学資源循環・環境制御システム研究所	廃棄物処理技術、リサイクル技術 環境汚染物質の適正な制御技術
新日鉄住金エンジニアリング(株) 技術本部技術開発第二研究所	処理困難物の適正処理技術など
九州工業大学 エコタウン実証研究センター	バイオマスプラスチックの製造 など
環境テクノス(株)ひびき研究所	汚染土壌分析関連

※平成29年3月時点