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

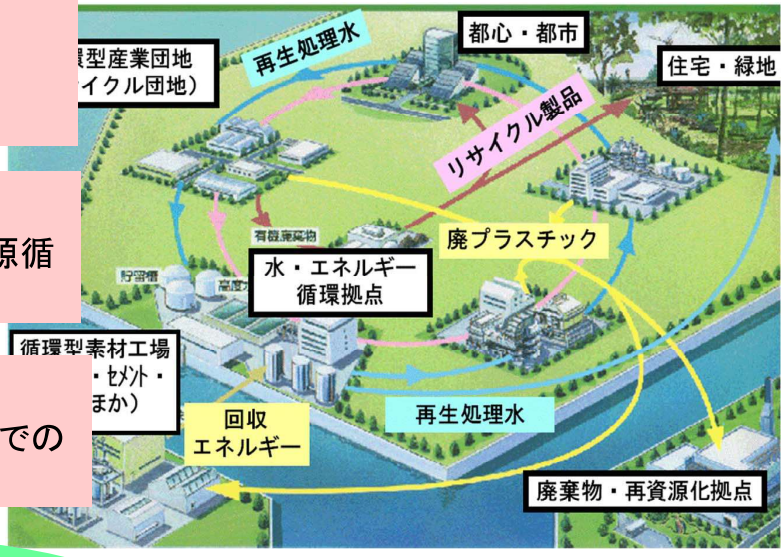
エコタウン施設を中核とする循環産業ネットワークと地域循環圏の形成に向けての期待

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

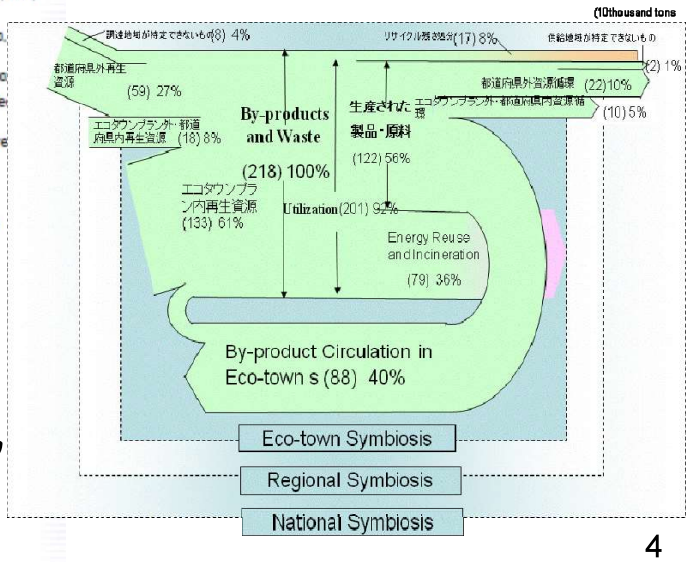


（環境省）循環型社会の拠点としてのエコタウン事業の整備

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

日本エコタウンの分布



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

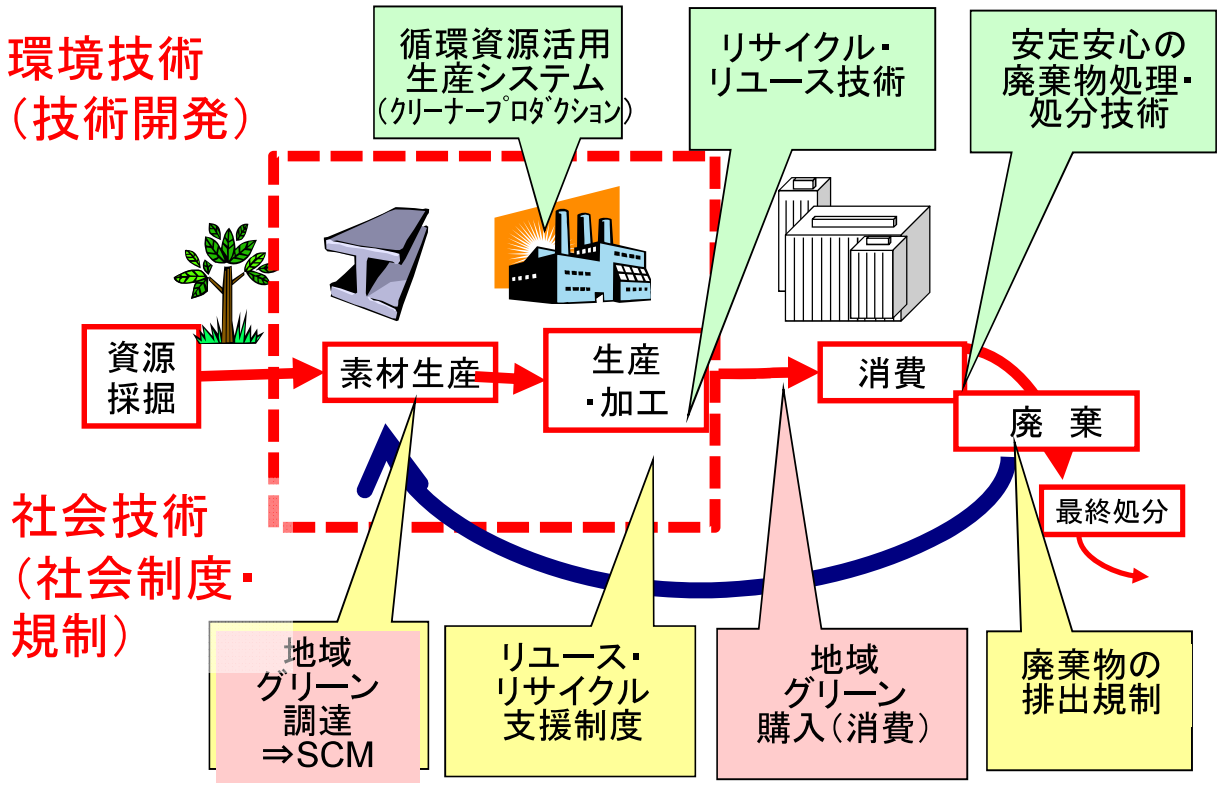
ハードウエア事業
リサイクル事業支援
リサイクルポート事業

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

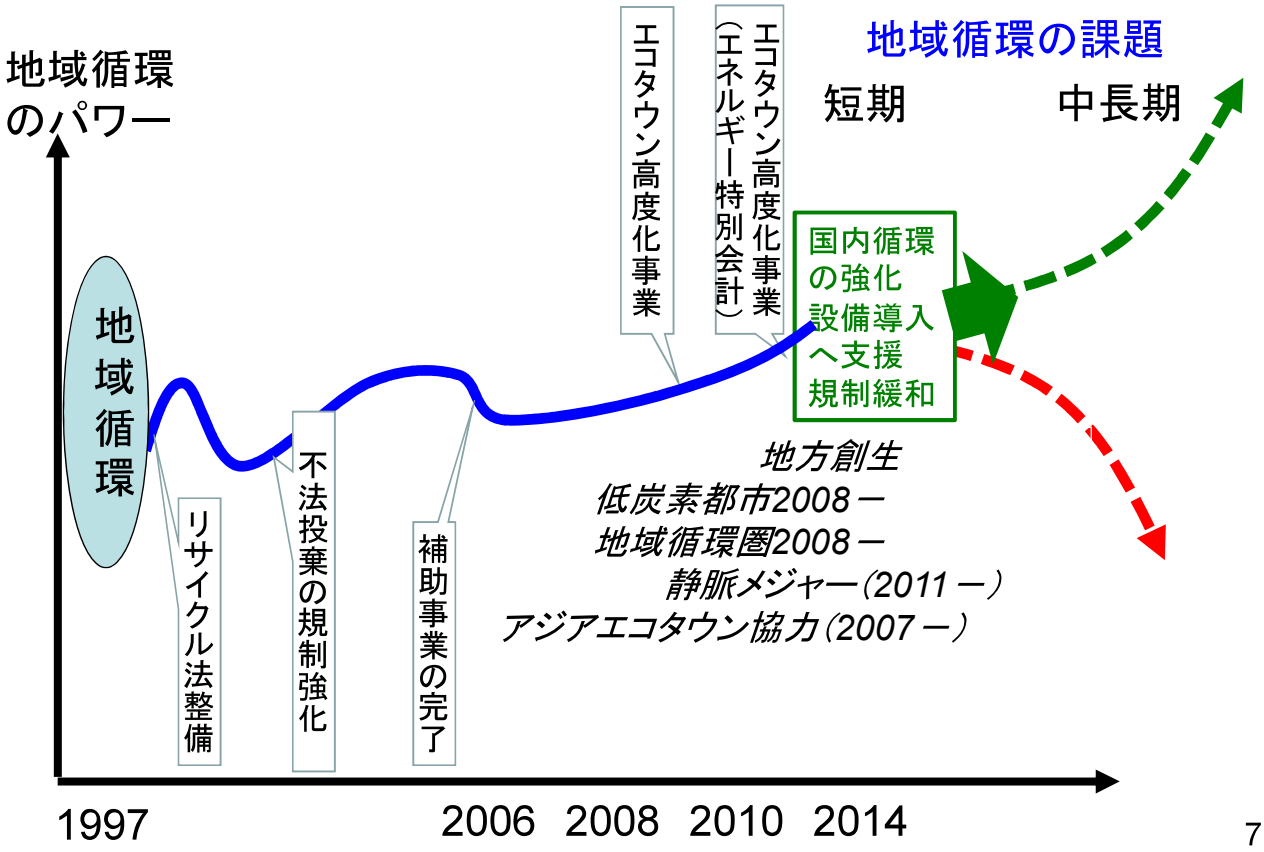
1998-循環型経済社会形成基本法施行
1997- 家電リサイクル法・容器包装リサイクル法、建設リサイクル法、食品リサイクル法

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

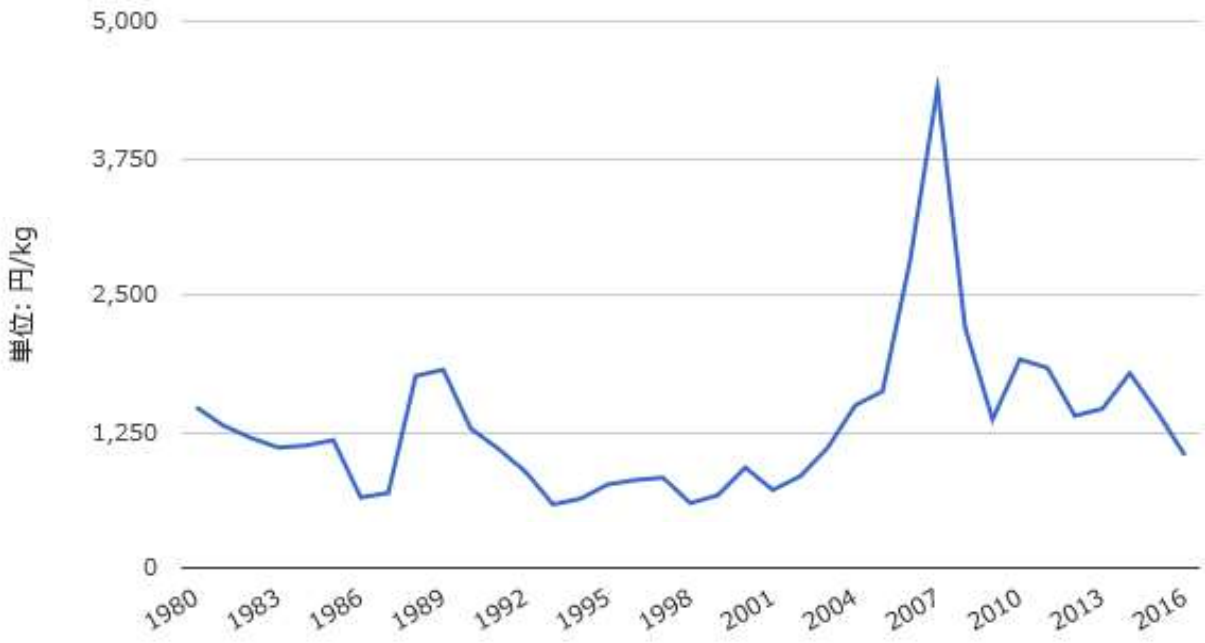
エコタウンで形成された技術と社会のシステム



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



世界経済のネタ帳から引用　http://ecodb.net/pcp/imf_usd_poilwti.html

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

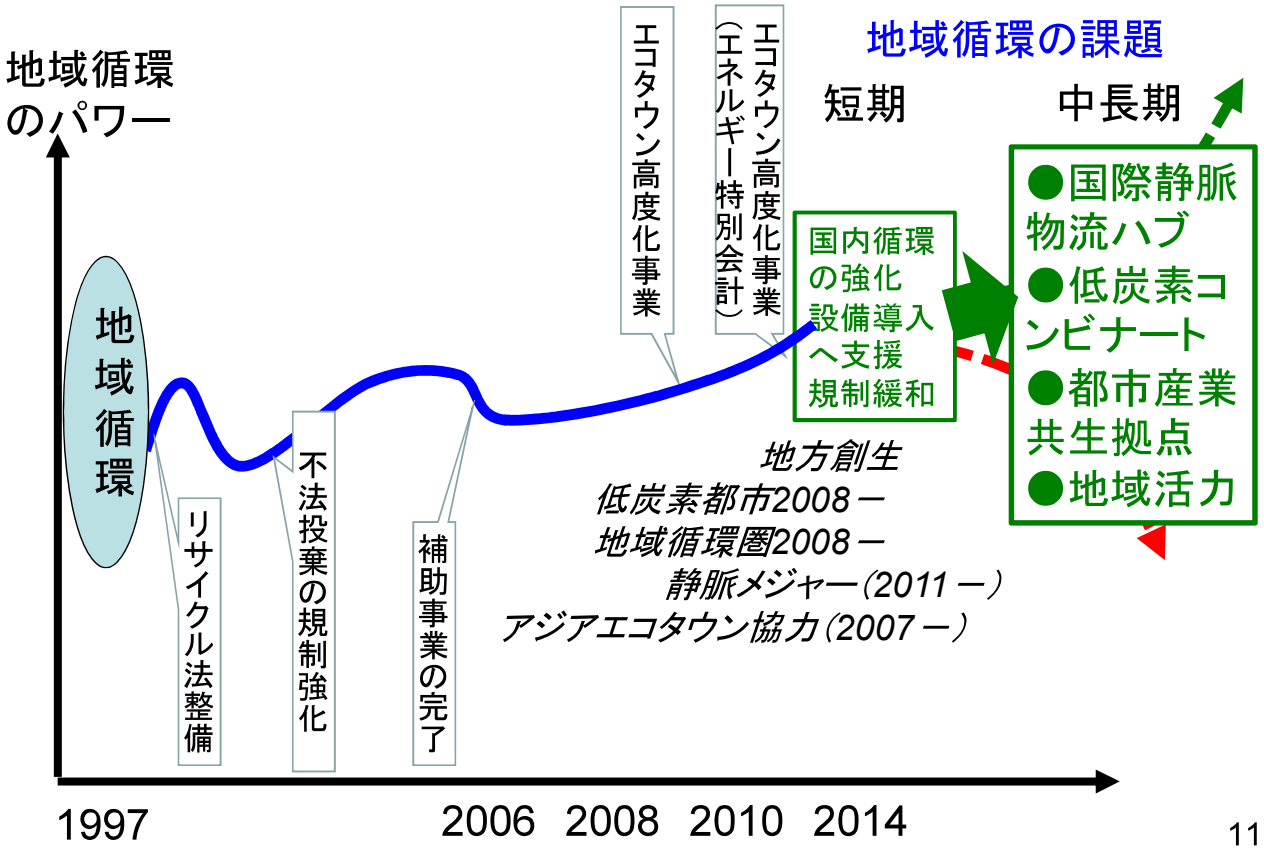
2010年- ヨーロッパでのエコインダストリアル開発の展開
英国の国家産業共生事業（NISP）
日本でのエコタウン高度化事業（調査、実証事業）

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

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



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

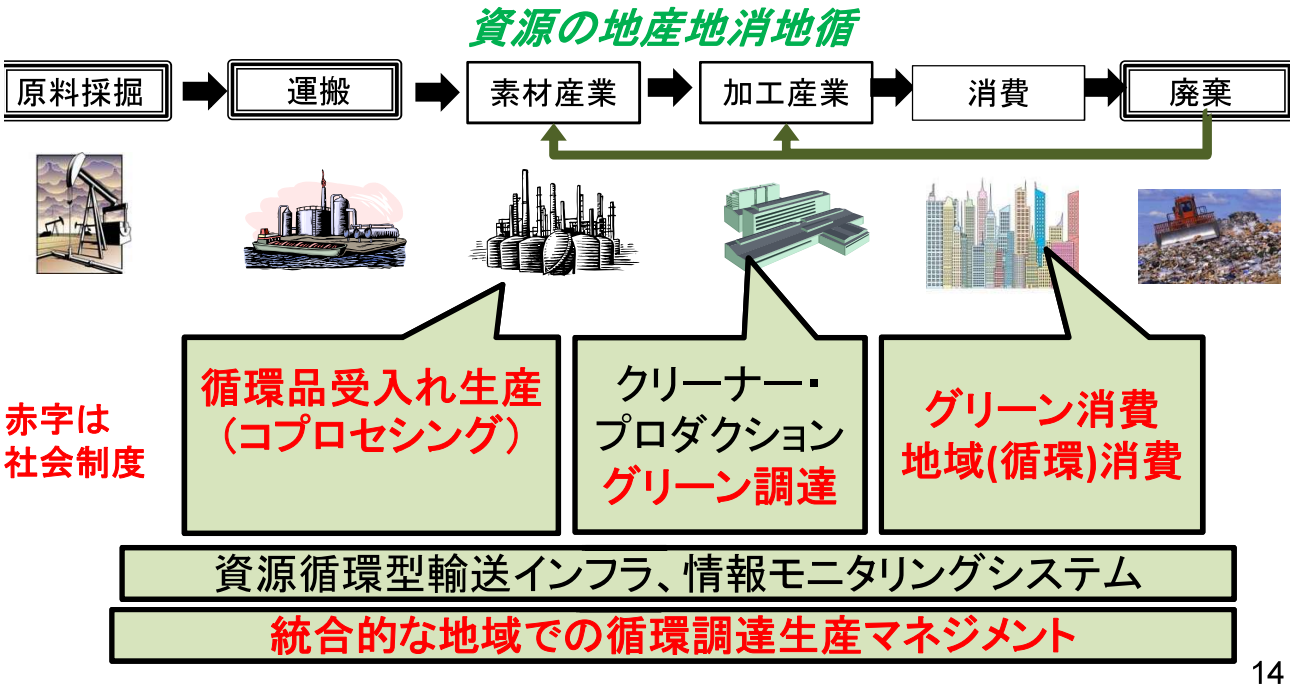
川崎市における物質フロー（将来のポテンシャルイメージ）

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.

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

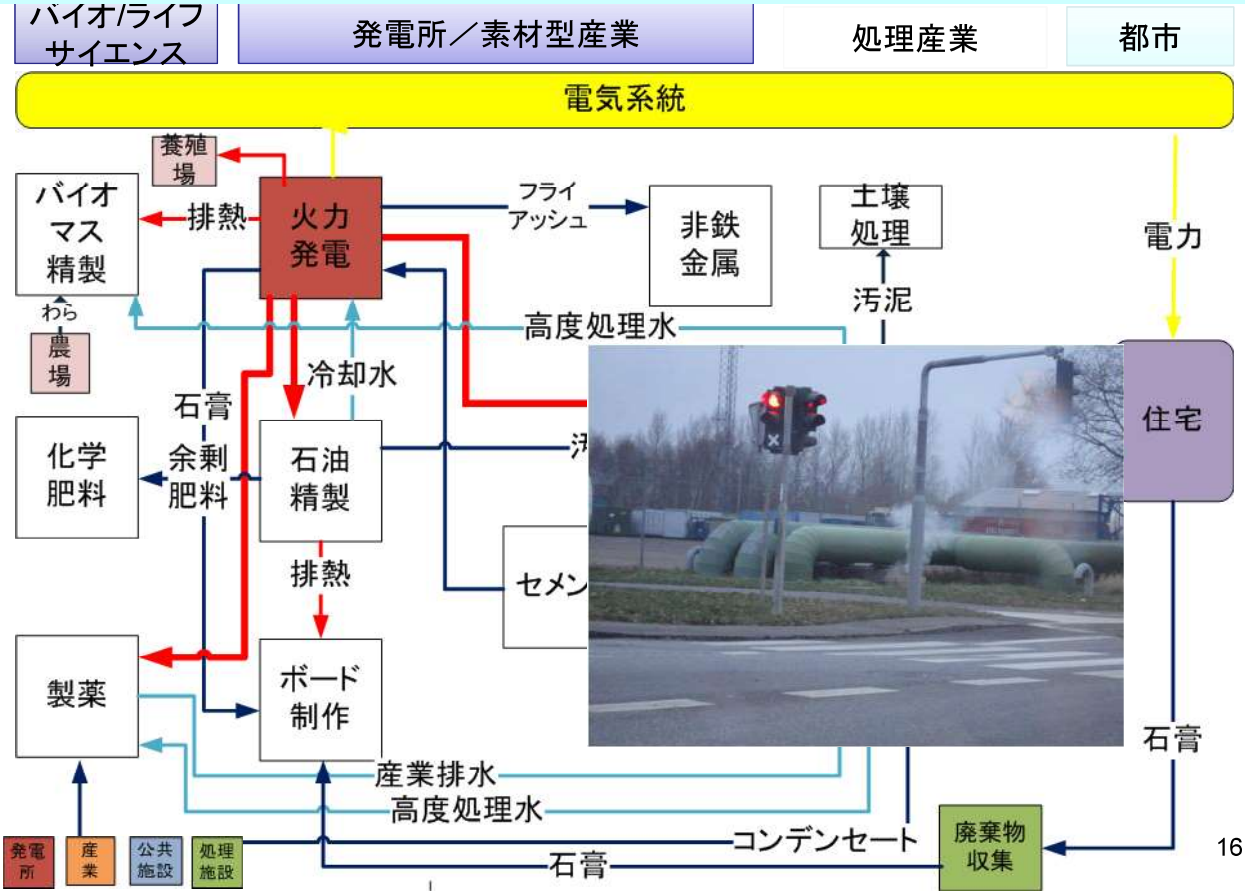


その2　資源循環の「環」をエネルギーの「環」にダブルゼロエミッション デンマークカルンボーの「くらし・産業共生」モデル

デンマーク　カルンボー市　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

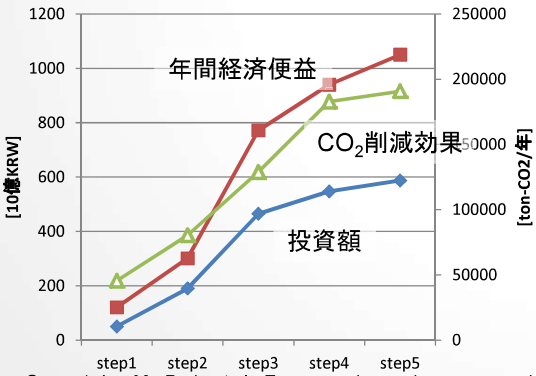
資料提供：カルンボー産業共生センター

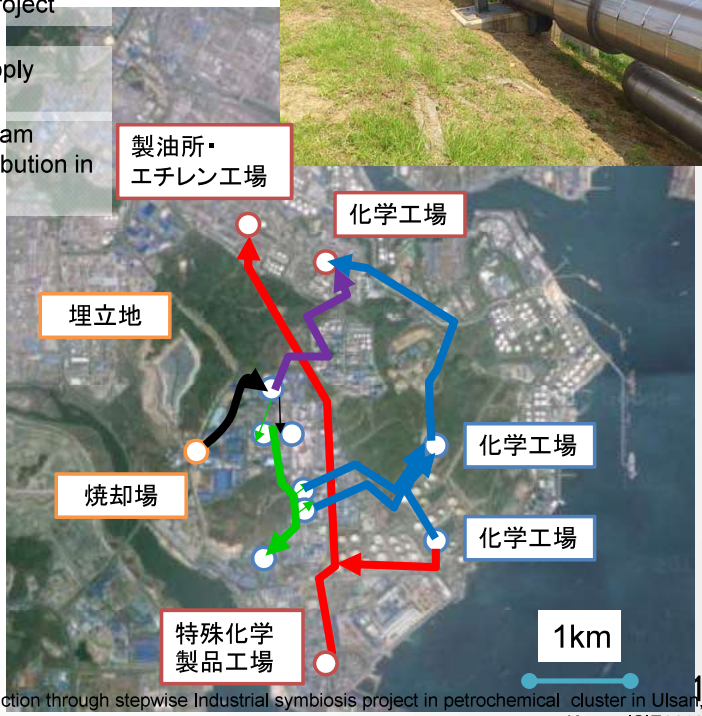
デンマーク・カルンボーにおける産業共生システム



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,

オランダの例　産業施設のCO_2の施設園芸利用の事例

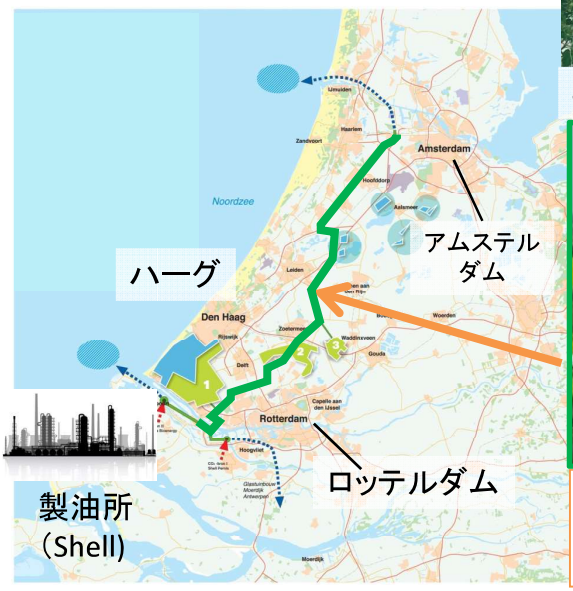
オランダのOCAP（園芸用の有機物利用によるCO_2消化）プロジェクト

工場のCO_2と熱を施設園芸で利用。

- ✓ 約95万m^3／年の天然ガスを削減
- ✓ 170,000t-CO_2／年の削減。

出典：
http://www.ocap.nl/

半閉鎖型の施設園芸



100kmのパイプラインで550の施設園芸にCO_2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。

焼却施設
（一廃）

産業施設
温度・需要量から選定
・紙パルプ
・化学
・窯業(石膏)

↓

施設間道路距離

道路沿いのパイプライン建設を想定

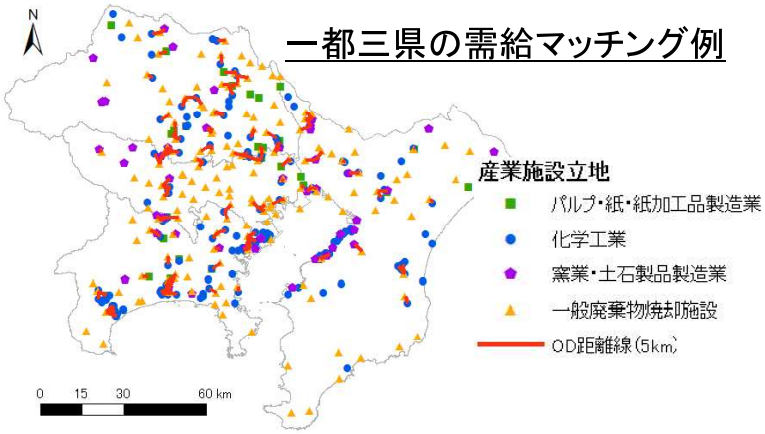
↓

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

一都三県の需給マッチング例



一都三県における需給マッチング結果

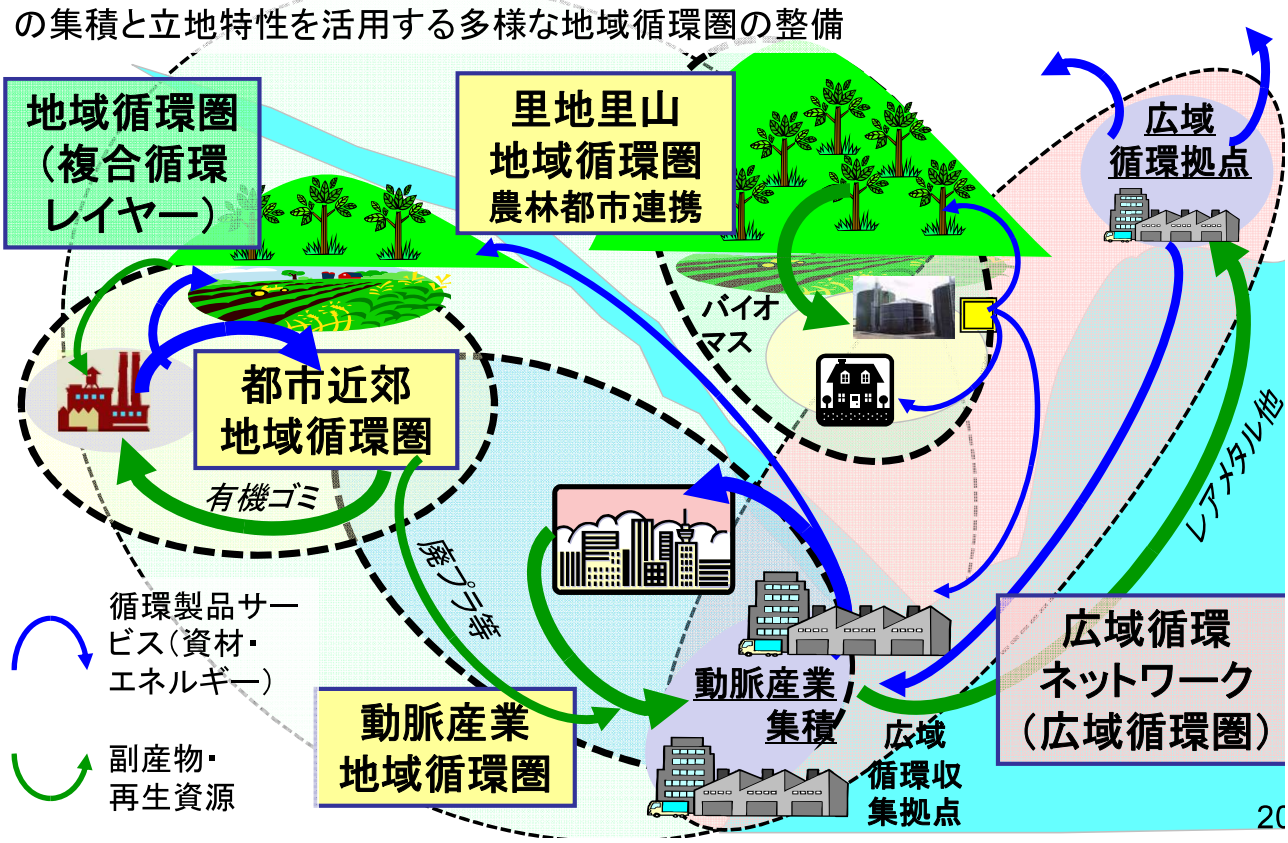
一般廃棄物焼却施設	188か所	接続可能な焼却施設	84か所
産業施設	295か所	接続可能な産業施設	144か所
ルート数（離島を除く）	45920	接続可能な供給量	35,000TJ
5キロ範囲内ルート数	187	接続可能な需要量	69,000TJ

重油換算で250万t/年のCO_2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

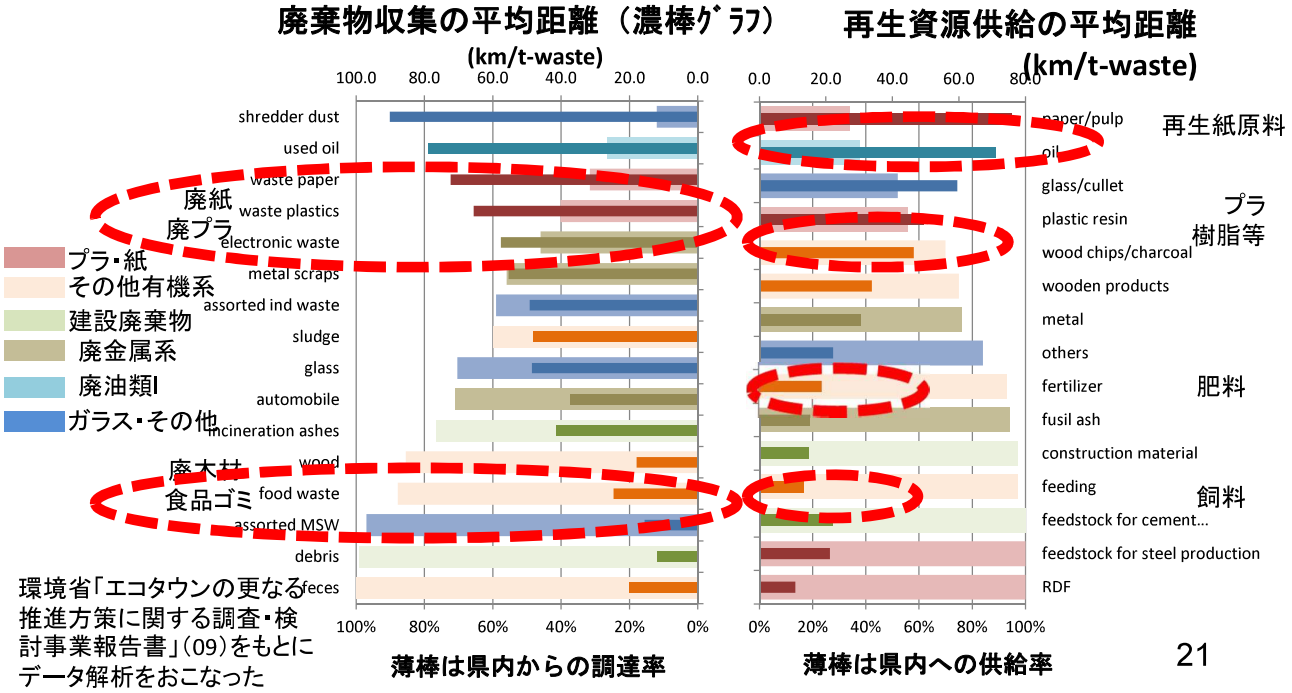
その3　エコタウンを地方創生の拠点に　地域循環圏の重層性

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

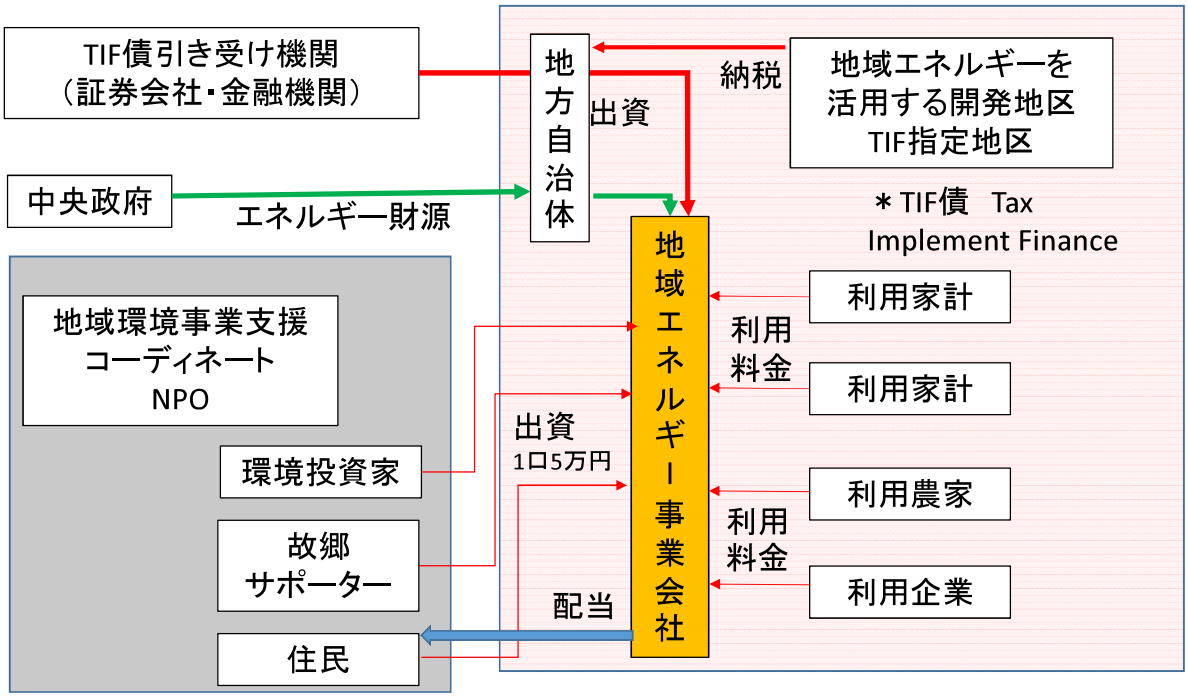
90箇所のエコタウン内循環施設調査データの分析で、有機系廃棄物のうちプラスティックや紙類は長い距離の収集と供給距離を持つ一方で、廃木材、食品廃棄物の収集は20　km程度で、飼料・肥料の供給はさらに短距離への供給であること等が明らかになった。



環境省「エコタウンの更なる推進方策に関する調査・検討事業報告書」(09)をもとにデータ解析をおこなった

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
ー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—自然環境との共生ー

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

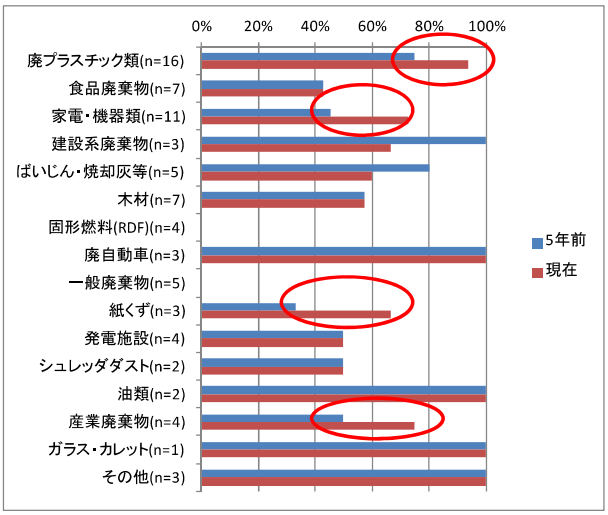
平成29年3月１４日

１．エコタウンにかかる
最近の動き

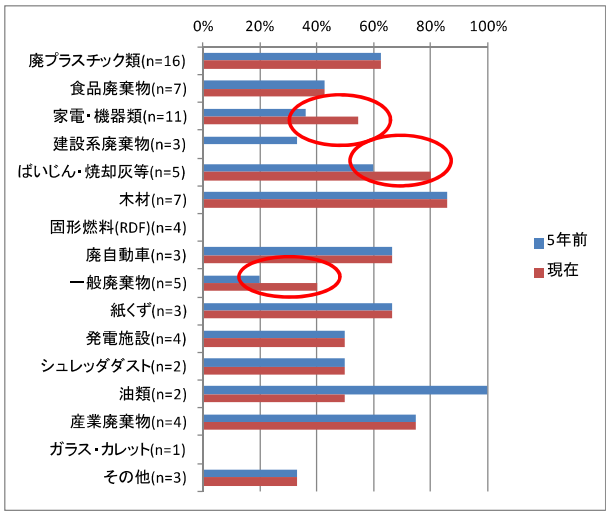
最近の動き①｜エコタウン事業者の事業環境の変化

- ✓ 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	鉄分取得後のｽﾗｸﾞは路盤材等に利用。
製錬	・ｺﾊﾞ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	電池によってｺﾊﾞﾙﾄ,ﾆｯｹﾙ等の抽出が可能。
焼却	・放電の前処理が不要。 ・炉投入口ｻｲｽﾞ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	電池によってｺﾊﾞﾙﾄ,ﾆｯｹﾙ等の抽出が可能。
ｾﾒﾝﾄ	・ｾﾒﾝﾄｷ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ｷﾙﾝ熱を利用しｺﾊﾞﾙﾄ,ﾆｯｹﾙ,ﾘﾁｳﾑの抽出が可能。

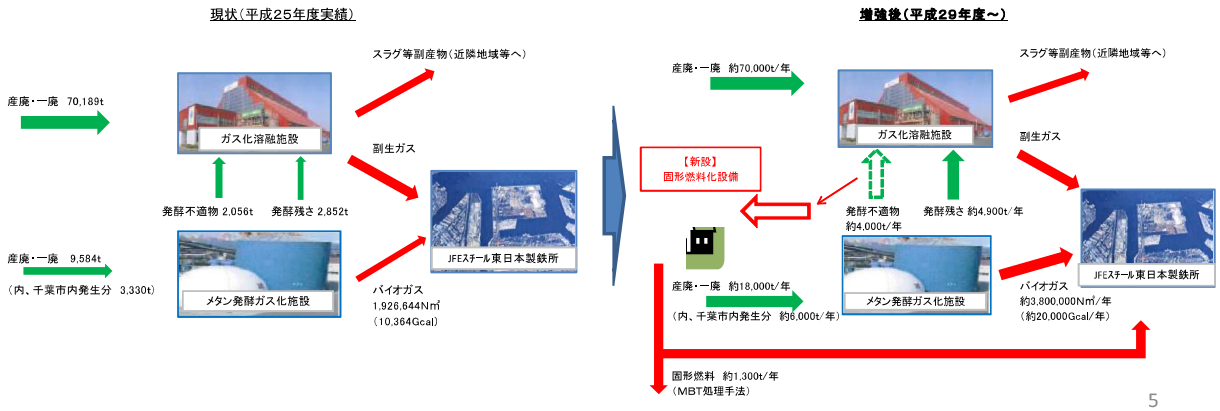
（出典）産業構造審議会 産業技術環境分科会 廃棄物・リサイクル小委員会 自動車リサイクルワーキンググループ、中央環境審議会 循環型社会部会 自動車リサイクル専門委員会 第32回 資料5-3

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イスター養成コース

- ✓ 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イスター』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

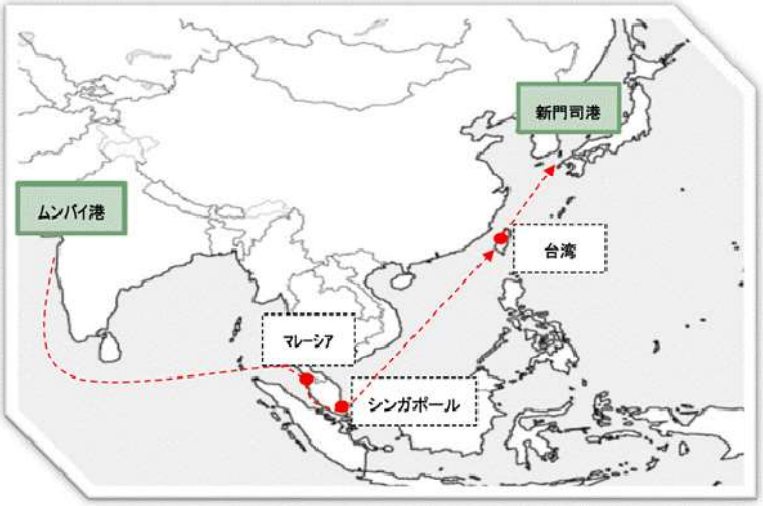
資源循環利用促進特定課題研究開発補助事業

- ✓ 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

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

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

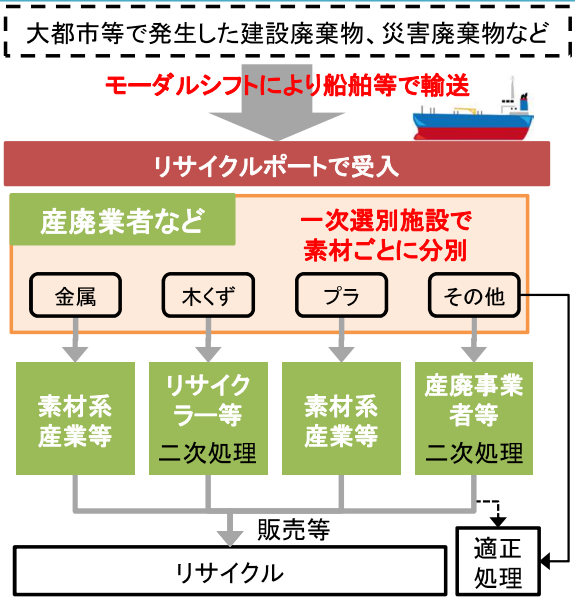
（参考）事業化できなかったモデル事業の要因分析 ―高度化WGでの検討より―

- ✓ 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、しっかりとした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、調達コストが逓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克つことを試みたが、加工費が嵩み、課題を克服することが出来なかった。

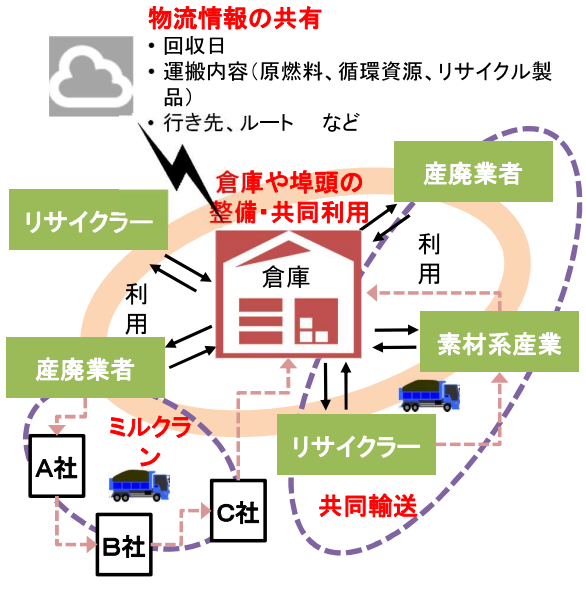
来年度以降の高度化モデル事業のイメージ（１）

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

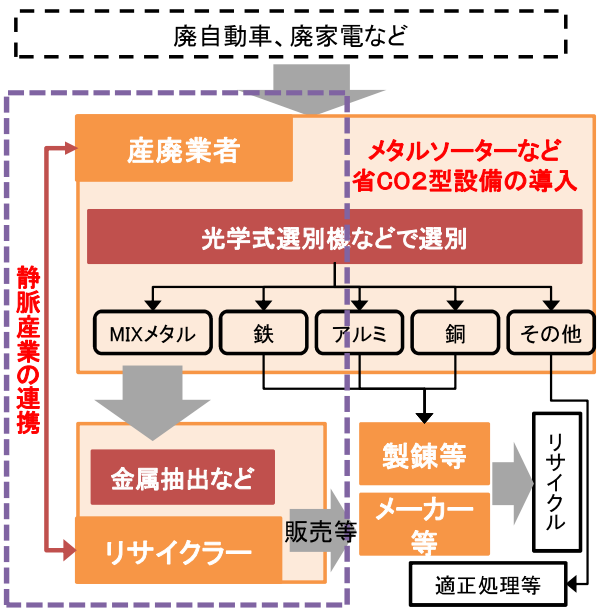
② 物流網、倉庫、埠頭等における共同利用の推進



- 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

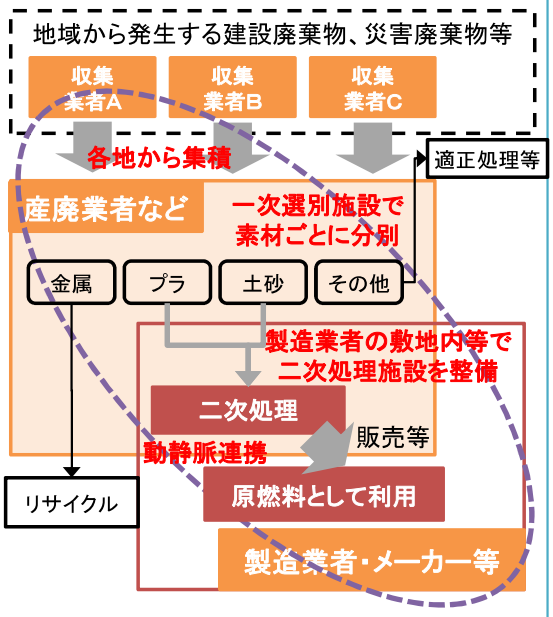
来年度以降の高度化モデル事業のイメージ（２）

③ 静脈連携によるリサイクルチェーンの高度化



- 省CO2型設備による低炭素化
- 一次選別による高付加価値化に伴う競争力の向上
- 静脈産業の連携による金属の高度利用

④ 動・静脈連携による供給先の確保、販路拡大



- 輸送距離削減による低炭素化
- 動脈産業との連携により安定供給先の確保
- 動・静脈産業の連携による効率的なリサイクルの実現

地域循環圏・エコタウン低炭素化促進事業

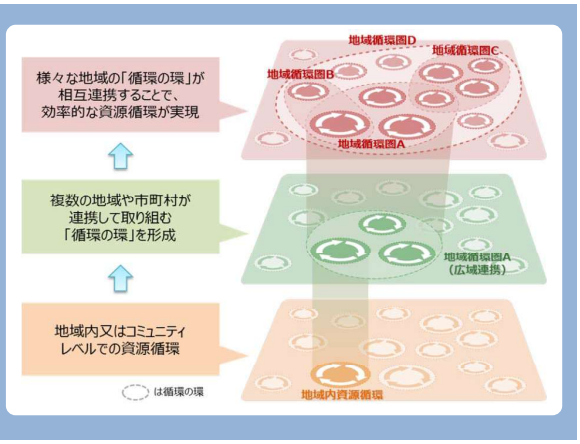
平成29年度
予算額（案）2.0億円

「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）