

第9回アジア・太平洋エコビジネスフォーラム, 川崎, 2013
2013年 1月31日 セッション3; 環境都市システム

川崎市から始まる環境都市の先導 —エコタウンから環境都市へ—

(独)国立環境研究所
環境都市システム研究プログラム総括
名古屋大学連携大学院教授
藤田 壮 (FUJITA, Tsuyoshi)
(fujita77@nies.go.jp)

特別研究員 大西悟、戸川卓哉

本日の内容

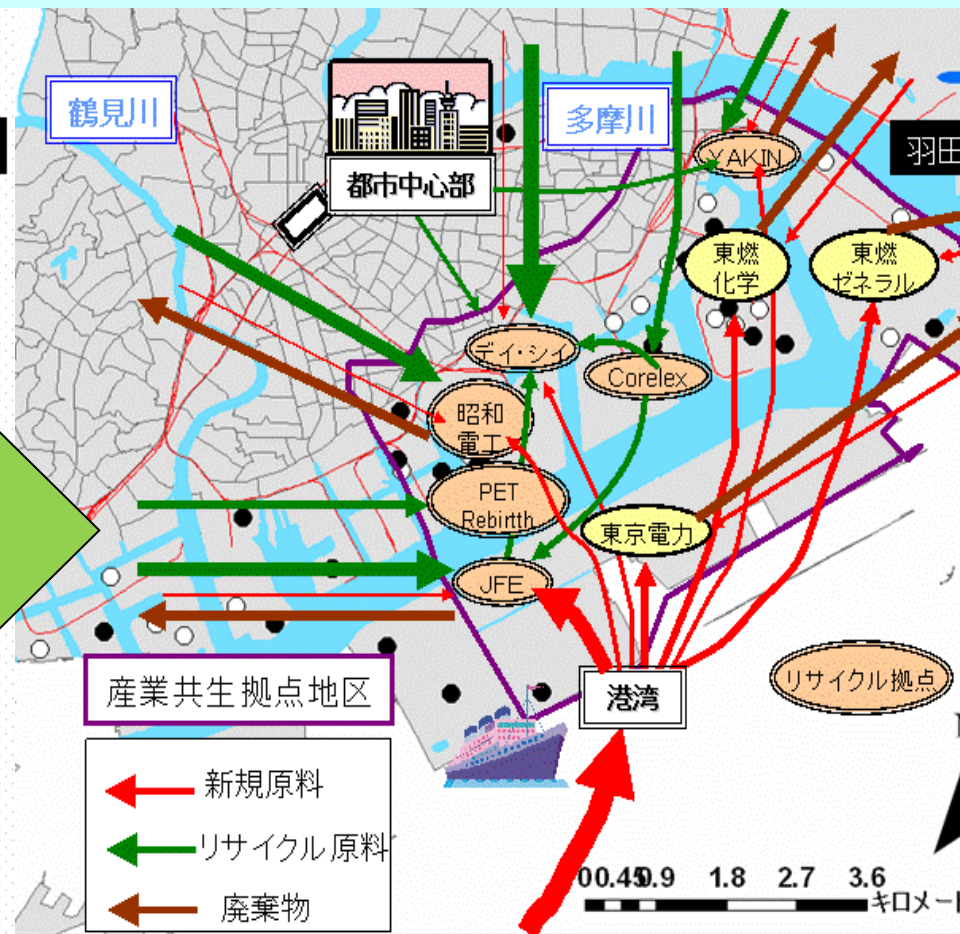
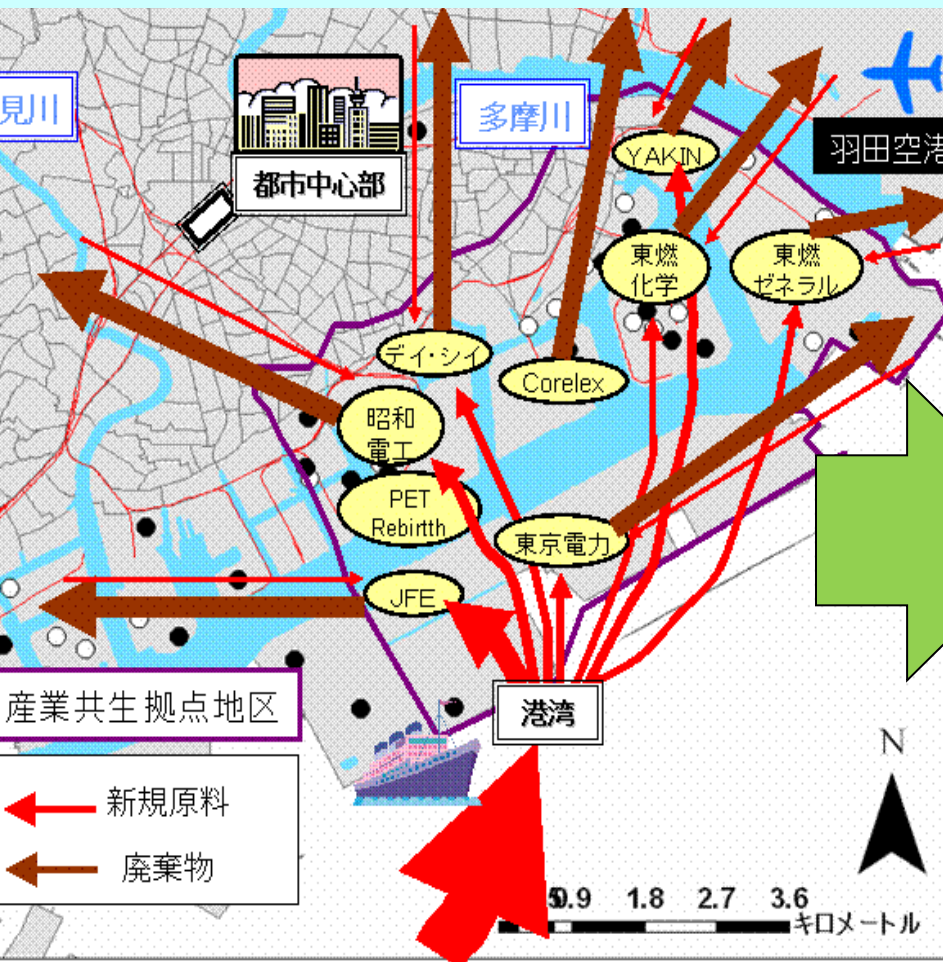
1. 川崎と日本におけるエコタウン事業

- ・川崎、日本におけるエコタウン事業の展開
- ・エコタウンが実現する先導的な循環システム

2. 川崎から発信する環境都市モデルの期待

- ・環境都市からのイノベーション(理論的に)
- ・川崎から発信するイノベーション①
(循環から生産チェーンへ)
- ・川崎から発信するイノベーション②
(スマートビルからスマート都市へ)

エコタウン事業(地域循環拠点)により変る資源の流れ



非循環型の物質の流れ

- 産業廃棄物:最終処分場の逼迫と不法投棄
- 製造業:海外の天然資源に依存。
- 循環産業が成立しない。

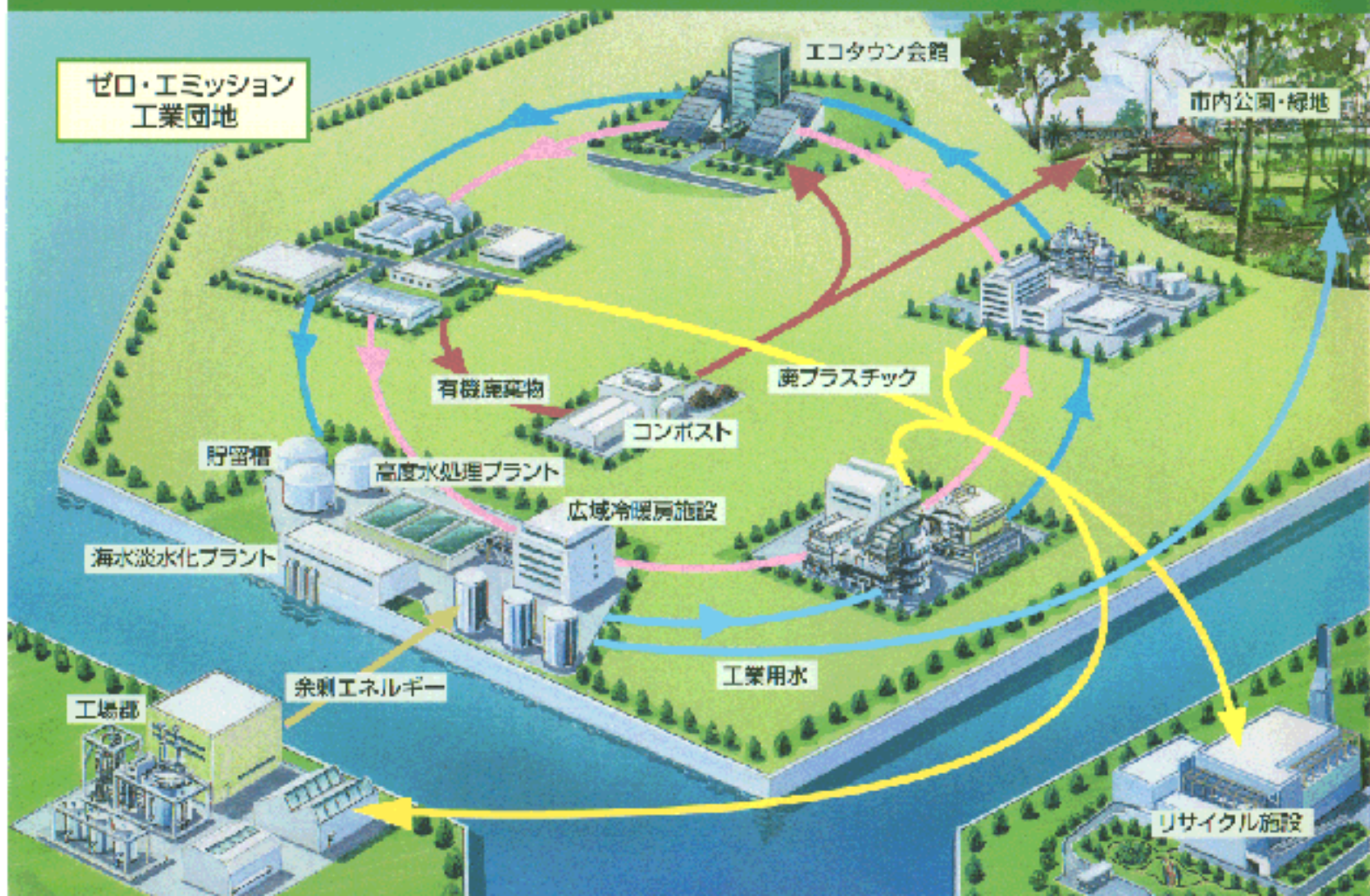
現在のエコタウンの物質の流れ

- 産業廃棄物の広域循環利用
- 製造業;循環資源への資源代替基盤
- 循環産業の実証事業

環境調和型まちづくり先駆のエコタウン (1997年に川崎市、北九州市他⇒26都市)

川崎市環境調和型まちづくり基本構想

エコタウン構想図

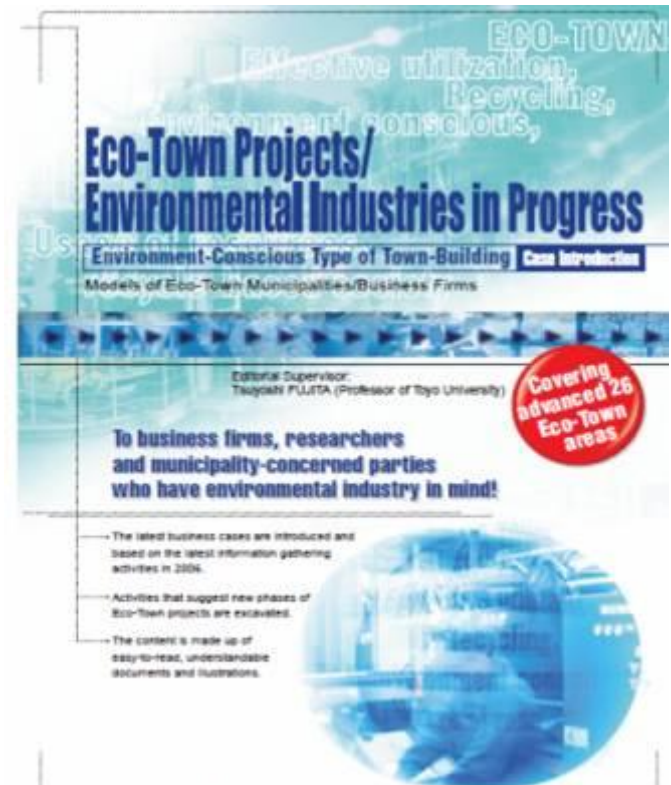


循環型社会の拠点としてのエコタウン事業の整備

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

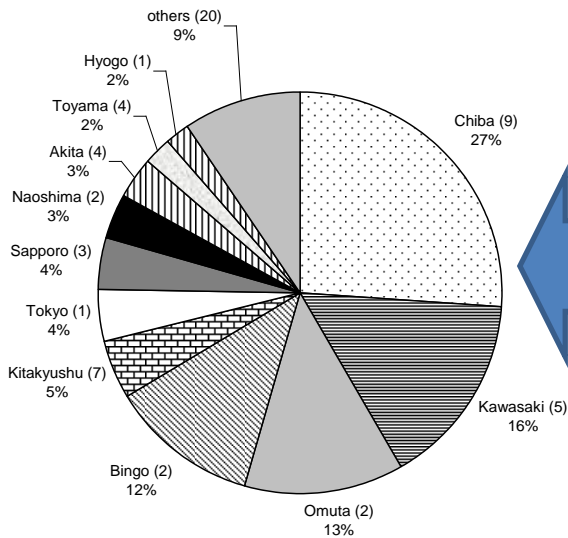


エコタウン・環境産業進行形，環境調
和型まちづくり事例集，藤田壮監修，
経済産業省発行，2006 5

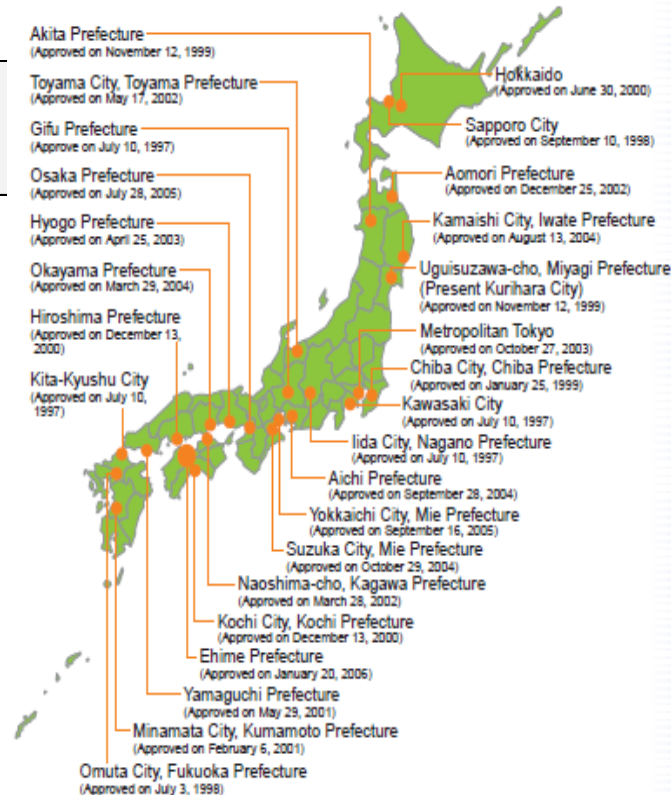
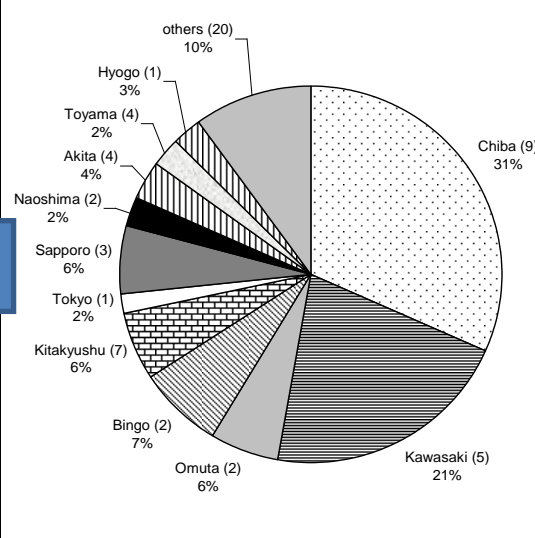
循環型社会の拠点としてのエコタウン事業の整備 (補助金の分析)

The Ministry of Economy, Trade and Industry and the Ministry of Environment approved Eco-Town Plans for 26 areas as of the end of January 2006, and they provided financial support to 62 facilities located within the appropriate areas.

Distribution of Total Investment
60 projects in 24 Eco-Towns
165 billion JPY or **1.6 bil. US\$**



Distribution of Total Investment
Subsidy projects in 24 Eco-Towns
60 billion JPY or **600mil. US\$**

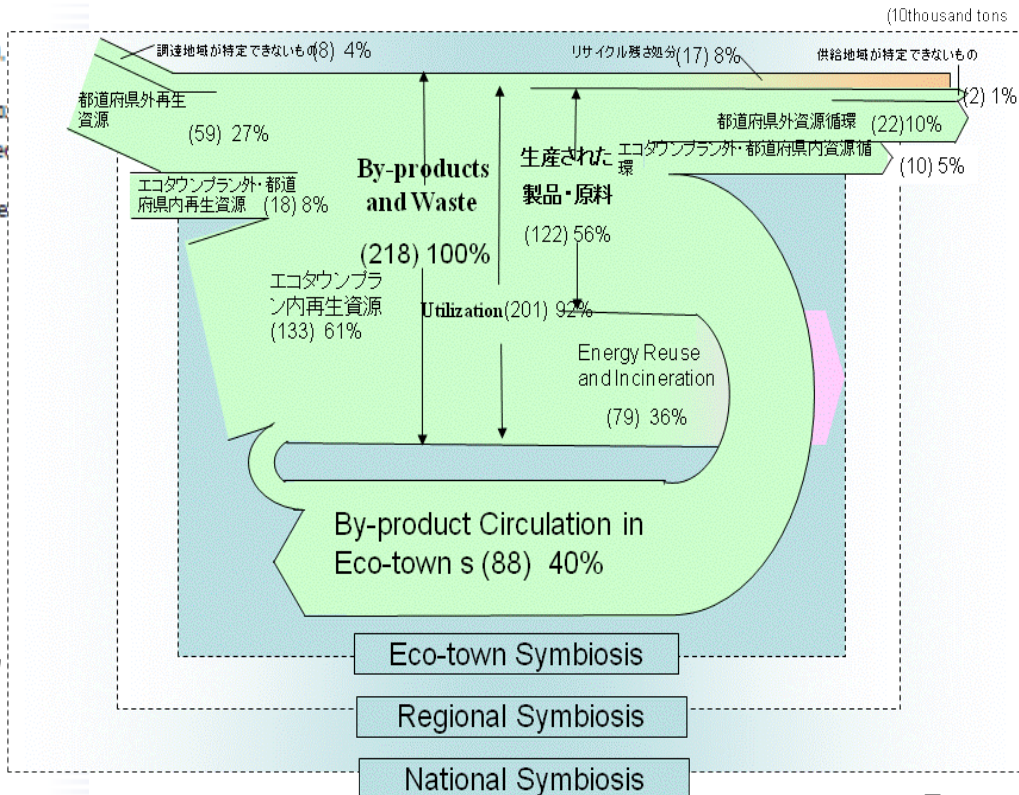
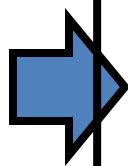
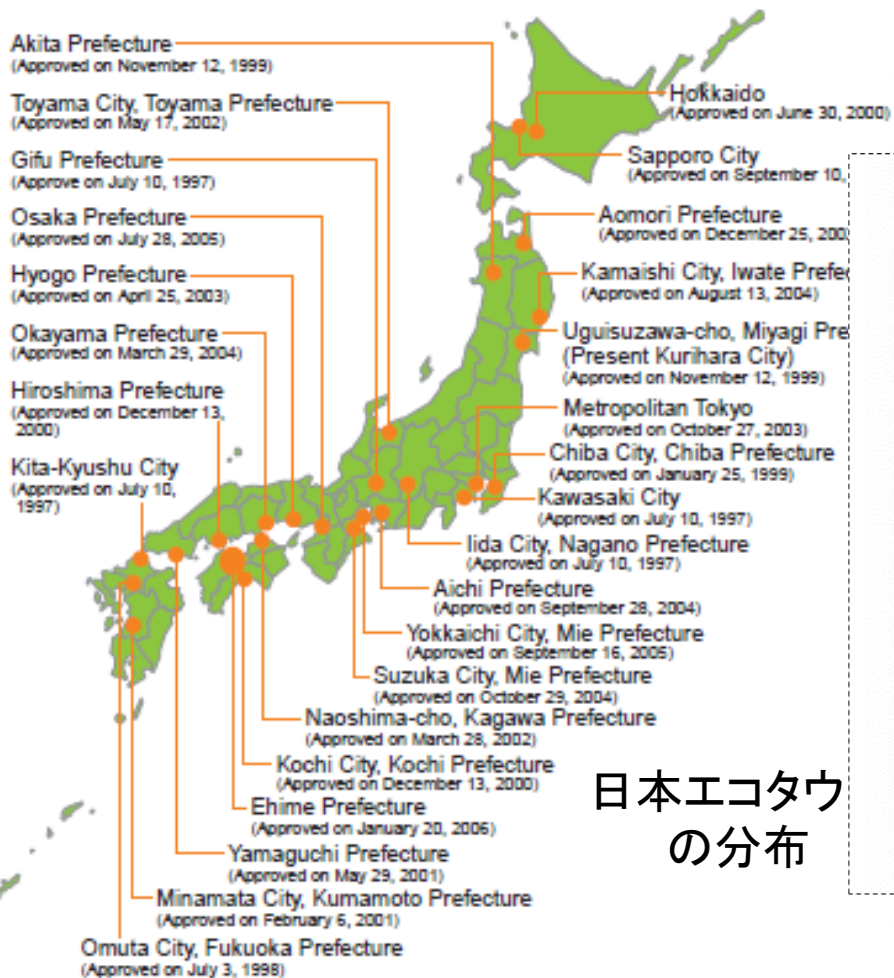


Berkel and Fujita et. al (2009)

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



エコタウンから得られた課題と期待

- (1)循環技術を活かす廃棄物・リサイクル制度から循環生産チェーン形成
(循環推進の社会制度システム)**
- (2)静脈循環施設と動脈生産施設の近接する集積による新たな循環の形成
(産業共生システムの集積効果)**

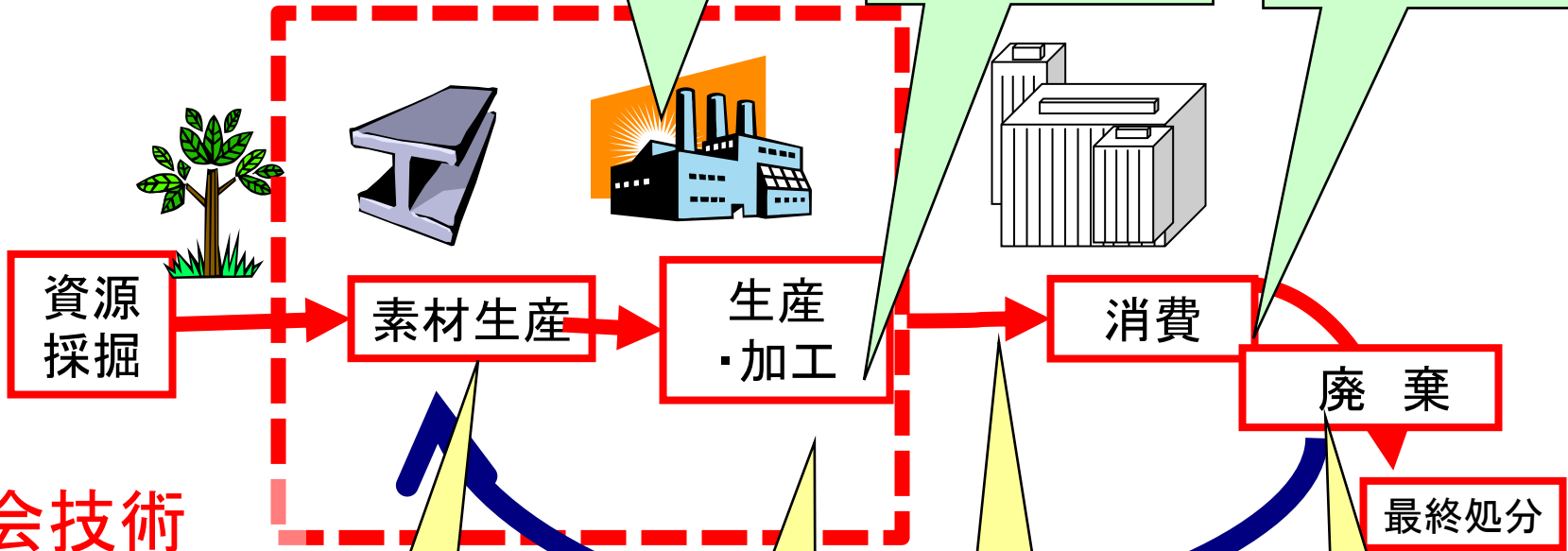
エコタウンで形成された社会システム

環境技術 (技術開発)

循環資源活用
生産システム
(クリーンプロダクション)

リサイクル・
リユース技術

安定安心の
廃棄物処理・
処分技術



社会技術 (社会制度・ 規制)

グリーン
調達
⇒SCM

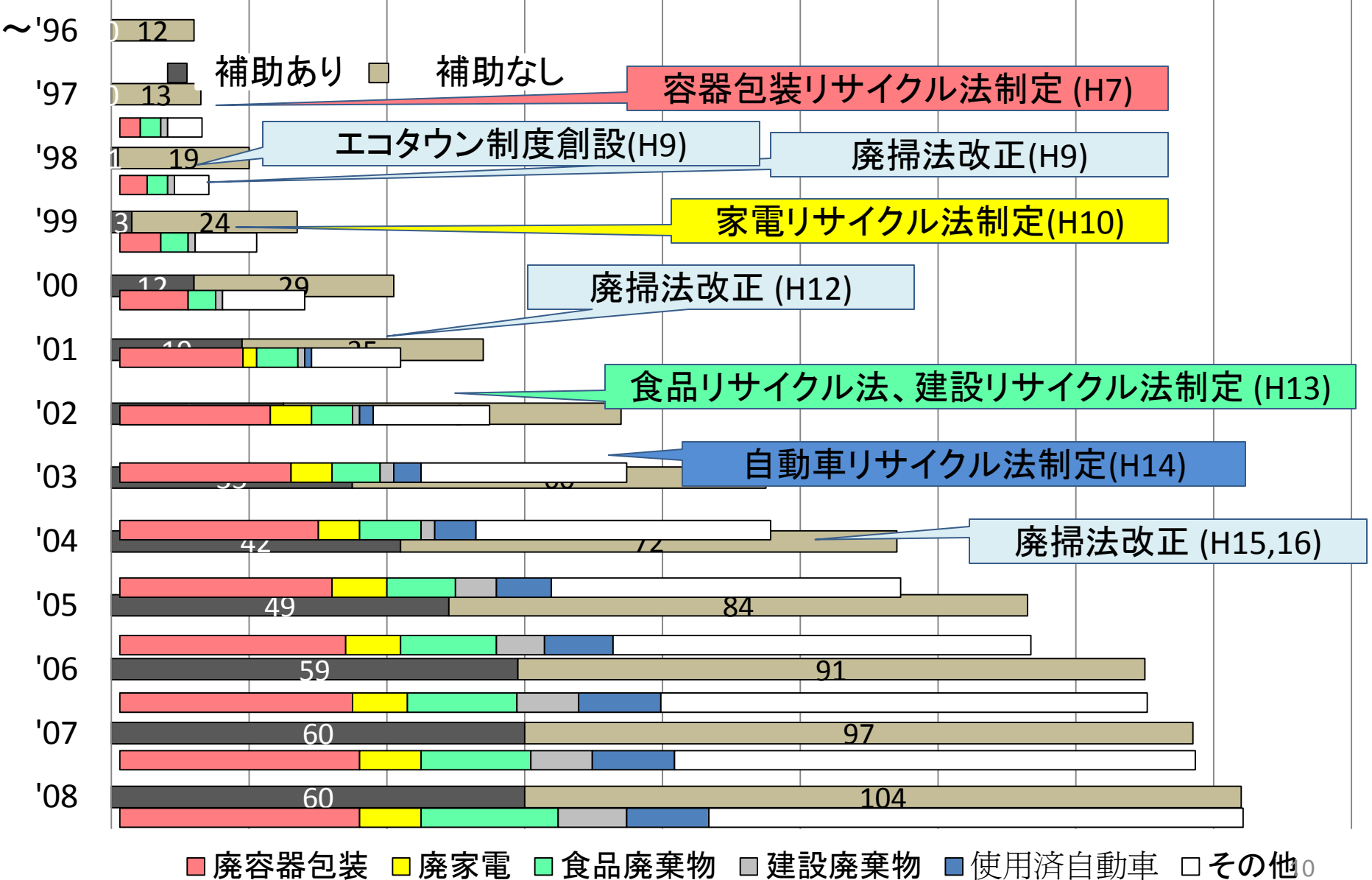
リユース・
リサイクル
支援制度

グリーン
購入(消費)

廃棄物の
排出規制

エコタウンにおける年次別操業事業数

0 20 40 60 80 100 120 140 160 180
施設数



資源ごとの適正循環圏の規模

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。

廃棄物収集の平均距離 (濃棒グラフ)

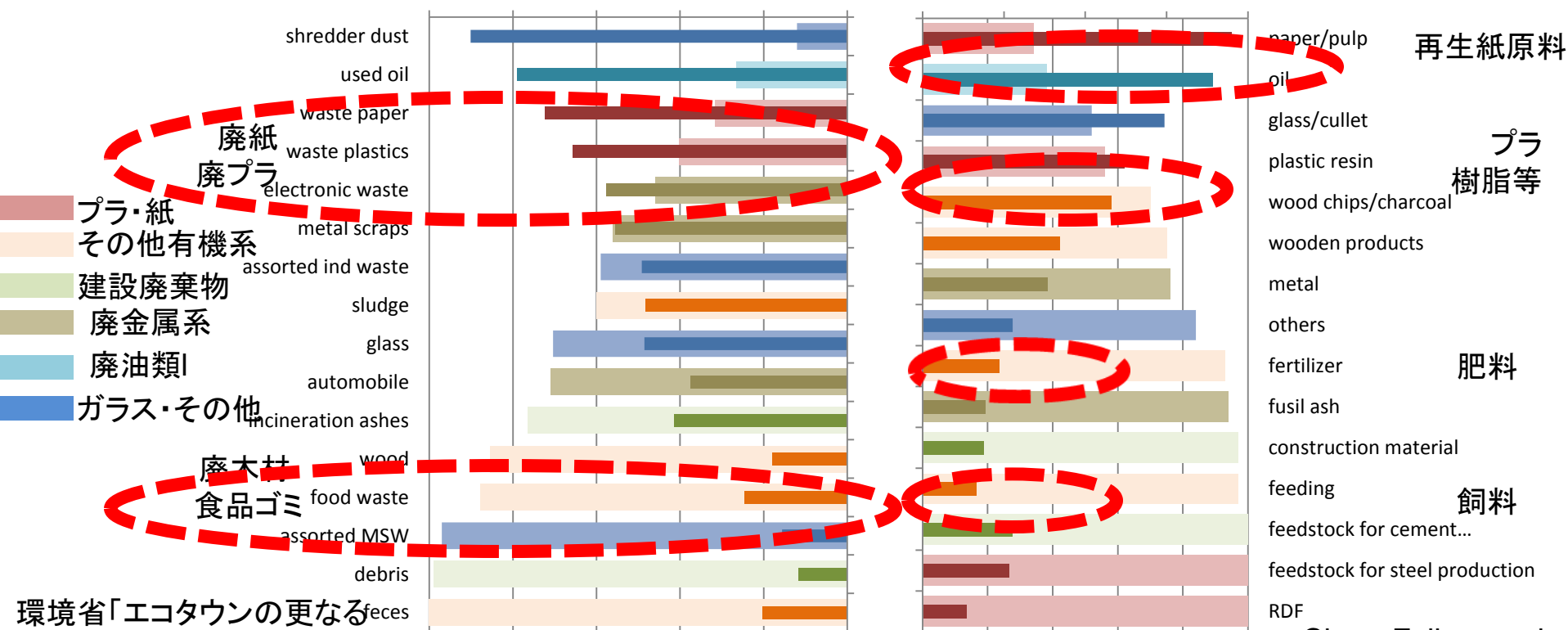
(km/t-waste)

100.0 80.0 60.0 40.0 20.0 0.0

再生資源供給の平均距離

(km/t-waste)

0.0 20.0 40.0 60.0 80.0



- プラ・紙
- その他有機系
- 建設廃棄物
- 廃金属系
- 廃油類
- ガラス・その他

- 再生紙原料
- プラ樹脂等
- 肥料
- 飼料

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

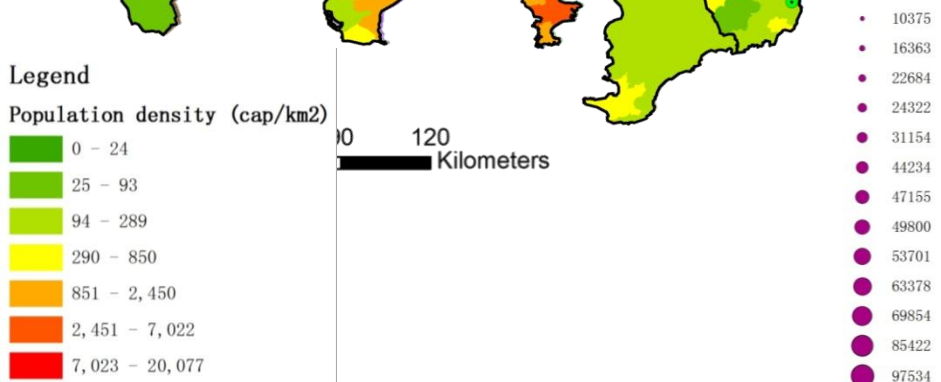
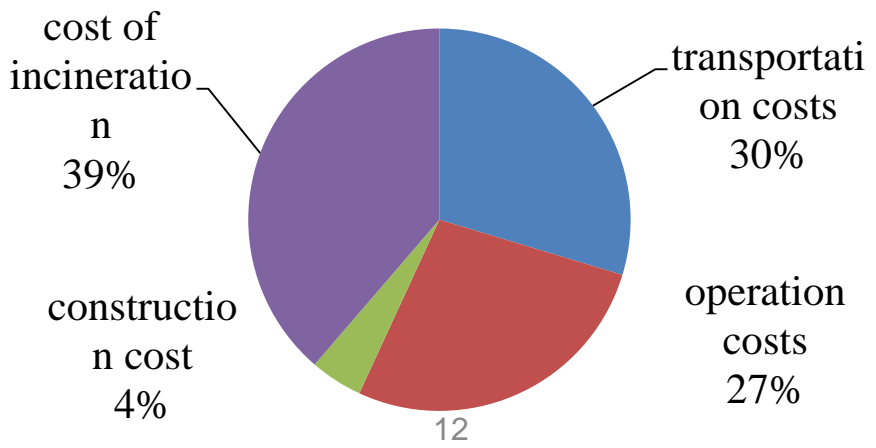
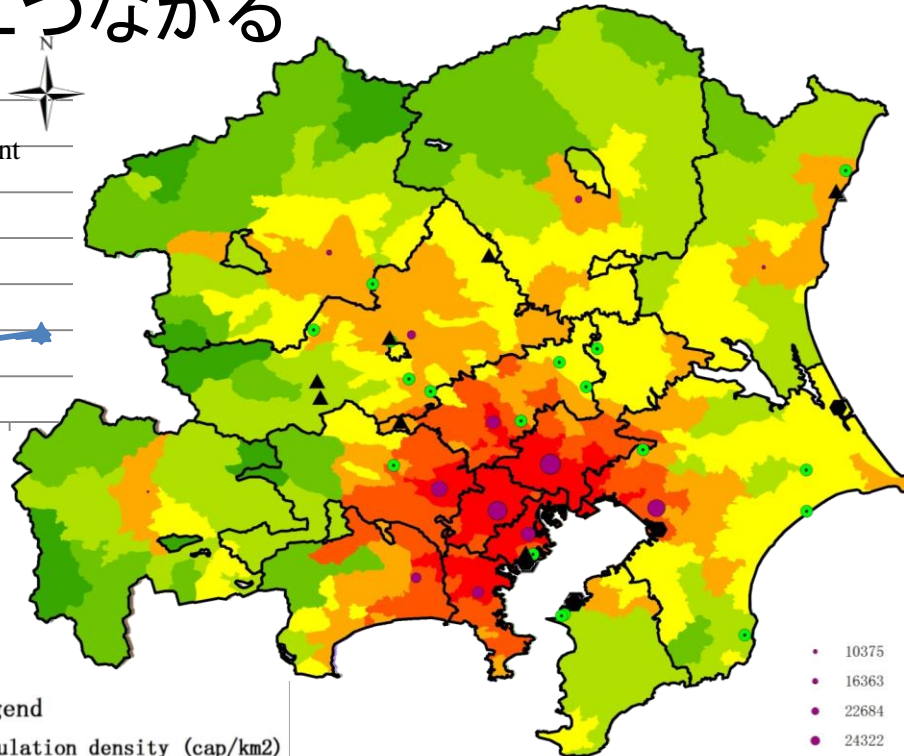
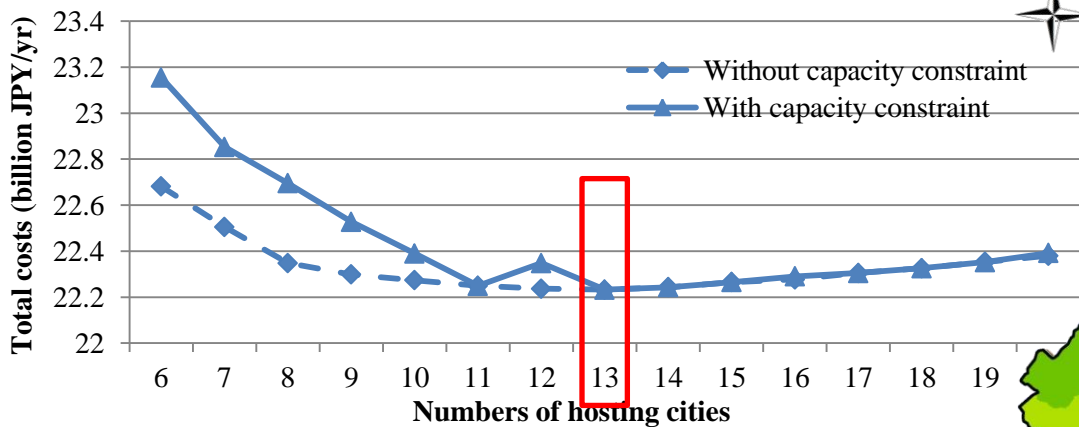
薄棒は県内からの調達率

薄棒は県内への供給率

資源ごとの適正循環圏の規模

関東圏での適正な循環拠点の整備規模の検討例

- モデルの出力例:
 - 2025年における標準シナリオの例
- 全自治体が新たに前処理施設を建設するのと比較し、3分の1以上の費用削減につながる



(3) 循環推進の社会制度システム③

環境省「地域循環圏構想・将来ビジョン」策定ガイドライン

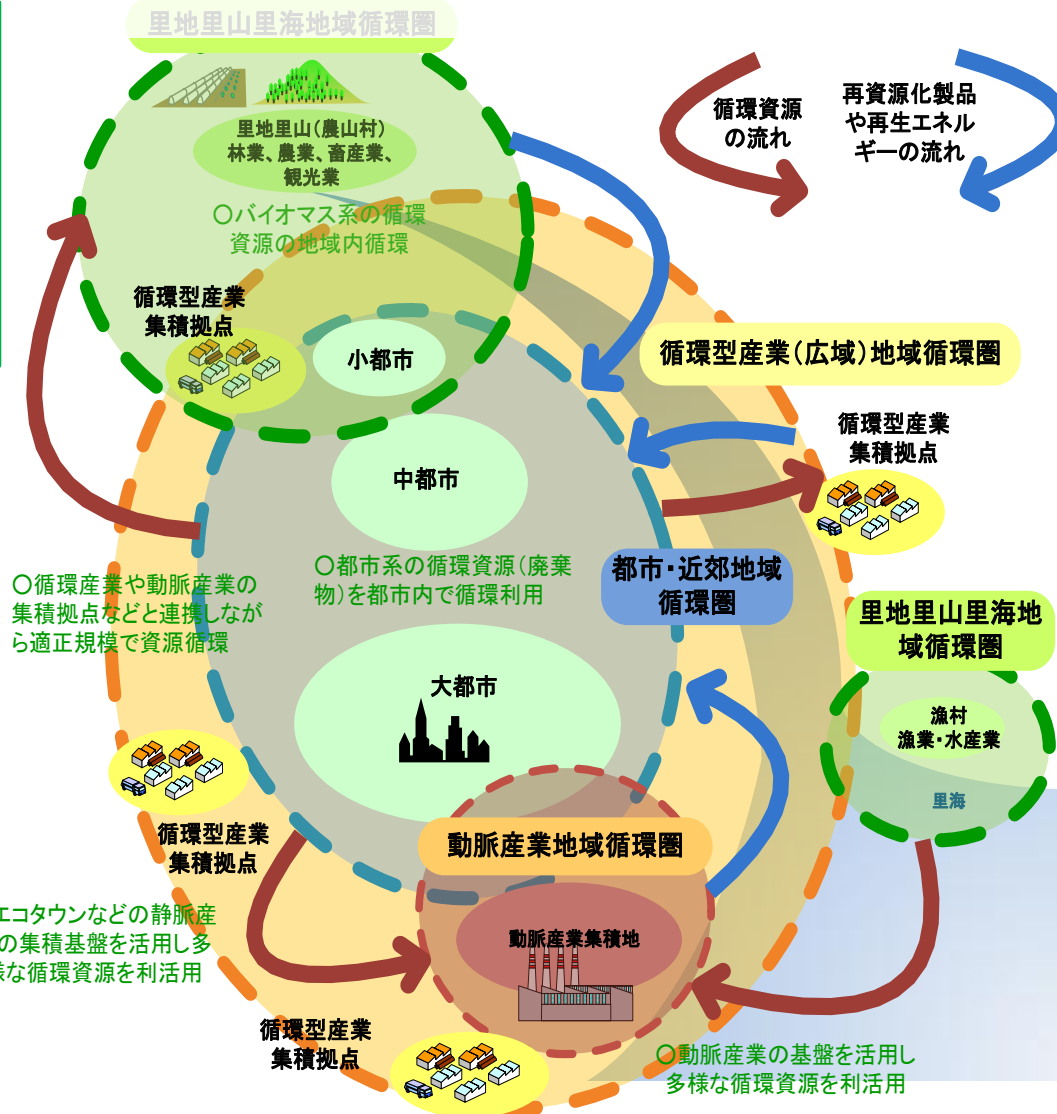
地域の循環社会基盤(資源再生・処理施設、循環型動脈産業施設)の立地・集積と廃棄物の発生分布など地域特性を活かす地域循環圏の整備による重層的な「循環の環(わ)」

(1) 里地里山里海地域循環圏

農山漁村を中心とした循環圏で、農村水産業に由来するバイオマス資源の地産地消的な利活用を推進する。

(2) 都市・都市近郊地域循環圏

人口集積の多い都市エリアでは多種多様な循環資源を排出します。都市近郊の農村地域の連携も含め、循環型産業集積地(エコタウン等)や動脈産業の集積エリアとも連携をはかりながら、効率的な資源循環を構築する。



(3) 動脈産業地域循環圏

セメント、鉄鋼、非鉄精錬製紙等の基幹産業の基盤やインフラをこれまで以上に活用しながら、循環資源を大量に抱えもつ大都市エリアとの物流システム等を高度化せ、より効率的な循環システムの構築やエネルギーの利活用システムを高度化。

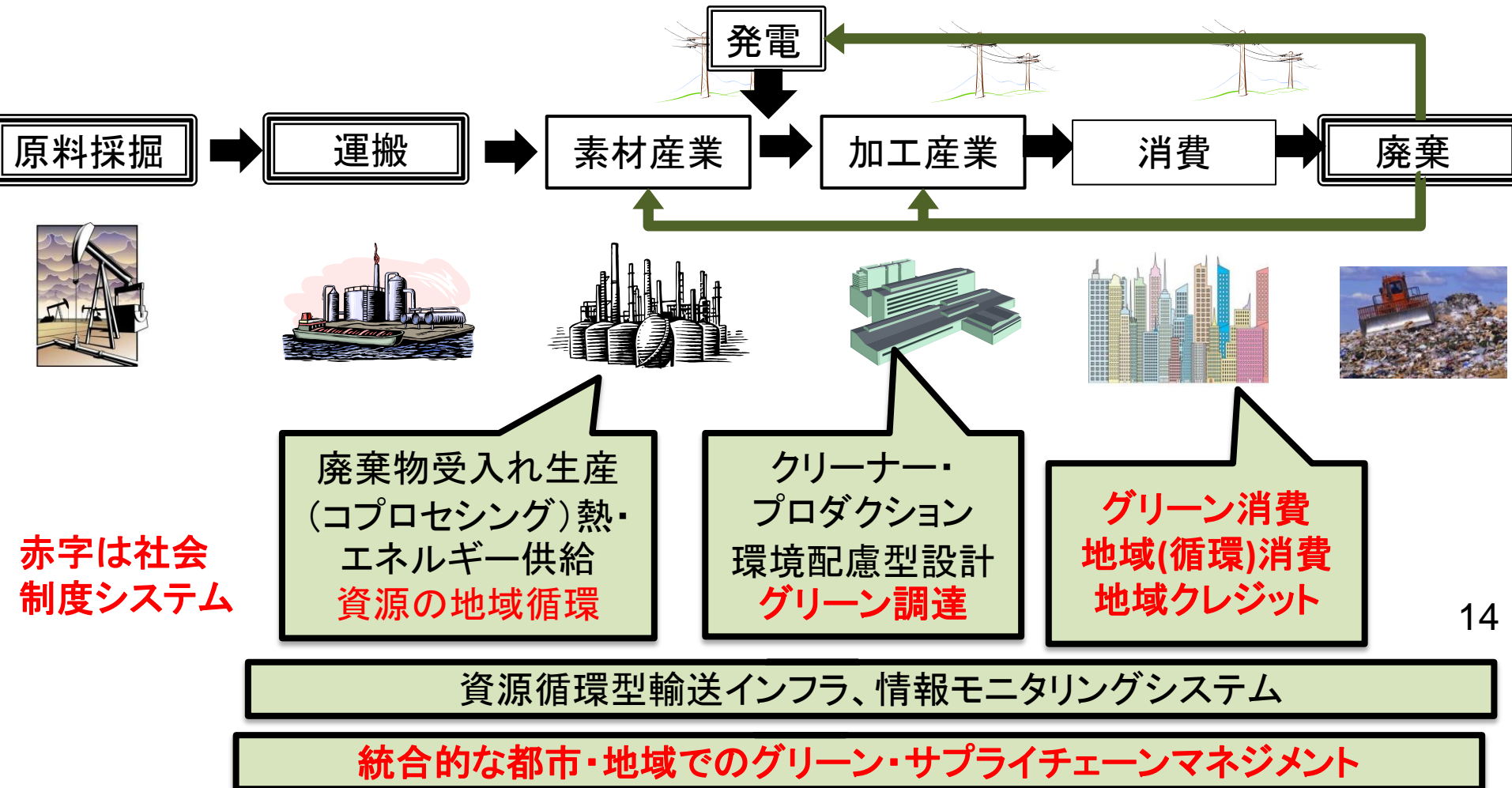
(4) 循環型産業(広域)地域循環圏

小型の廃家電リサイクルなどを、動脈産業地域循環圏との連動をはかりながら、レアメタルの回収などで優位性の持つシステムを形成。

(2) 循環推進の社会制度システム

エコタウンでの資源循環を支える社会システム構築

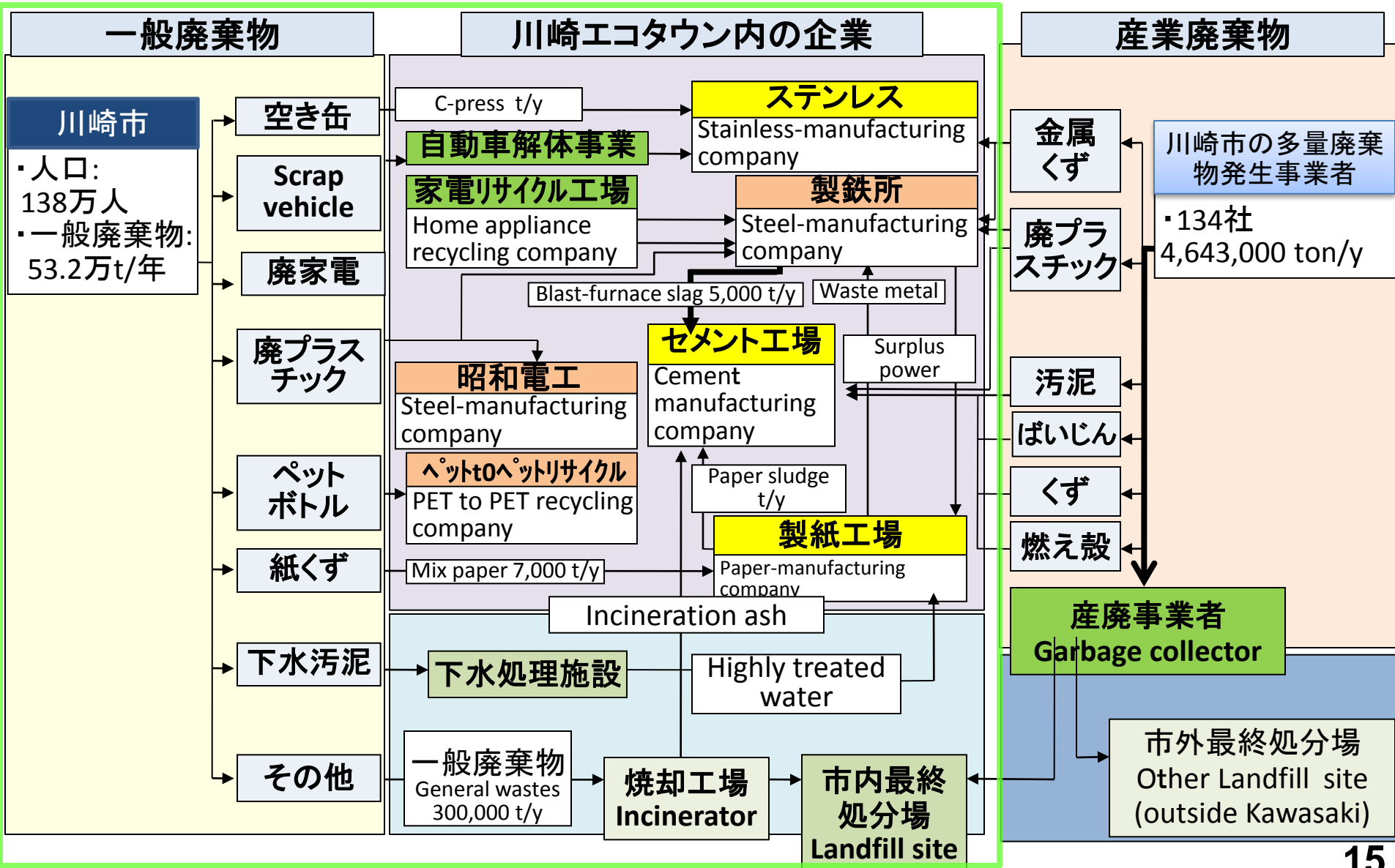
低炭素，資源循環に向けての素材生産から、加工、消費までのサプライチェーンでの制度とビジネスモデルの構築



赤字は社会制度システム

(1) 産業共生システムの集積効果①

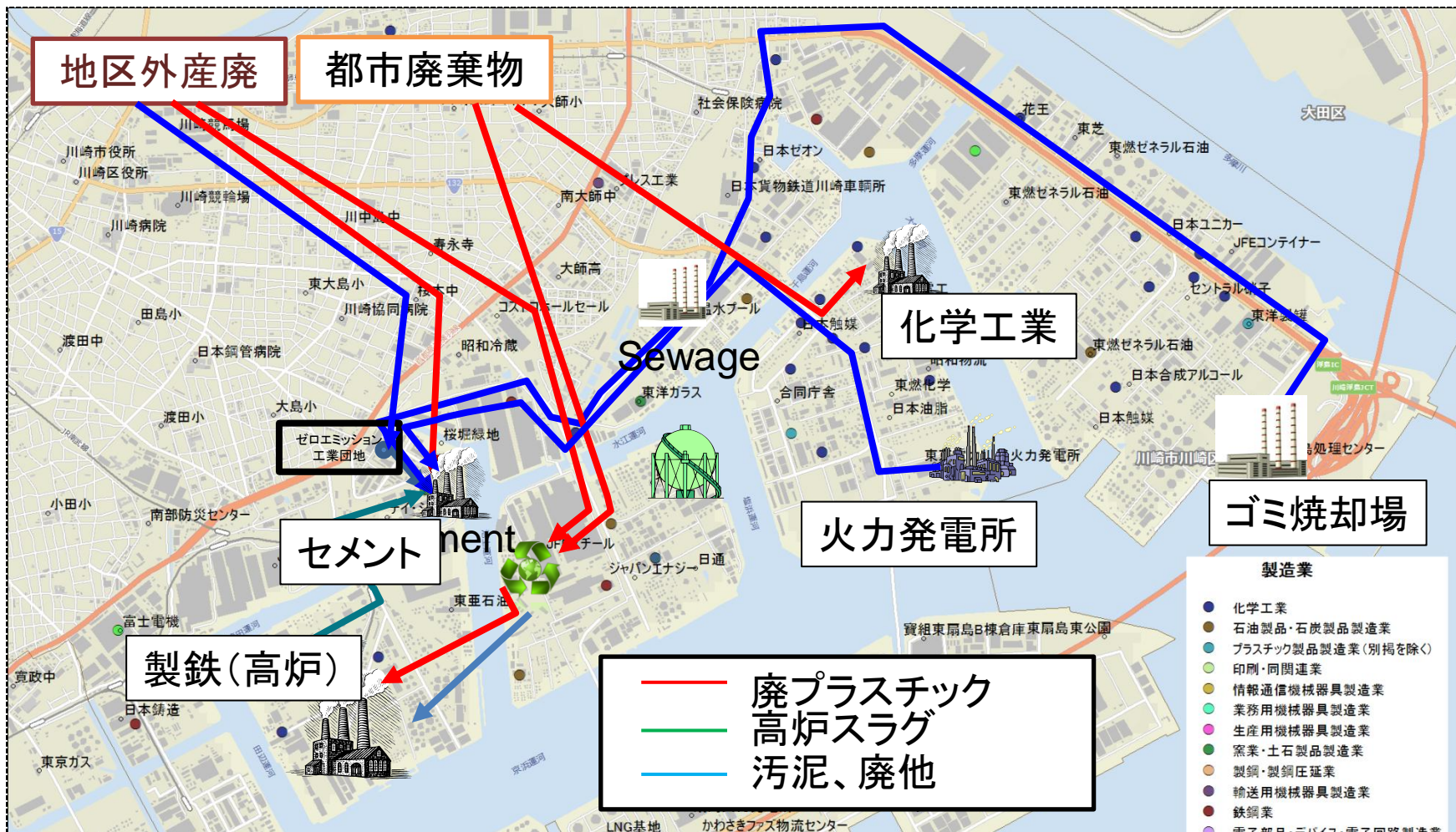
川崎エコタウンの資源循環の地域ネットワークの形成例



(1) 産業システムの集積効果②

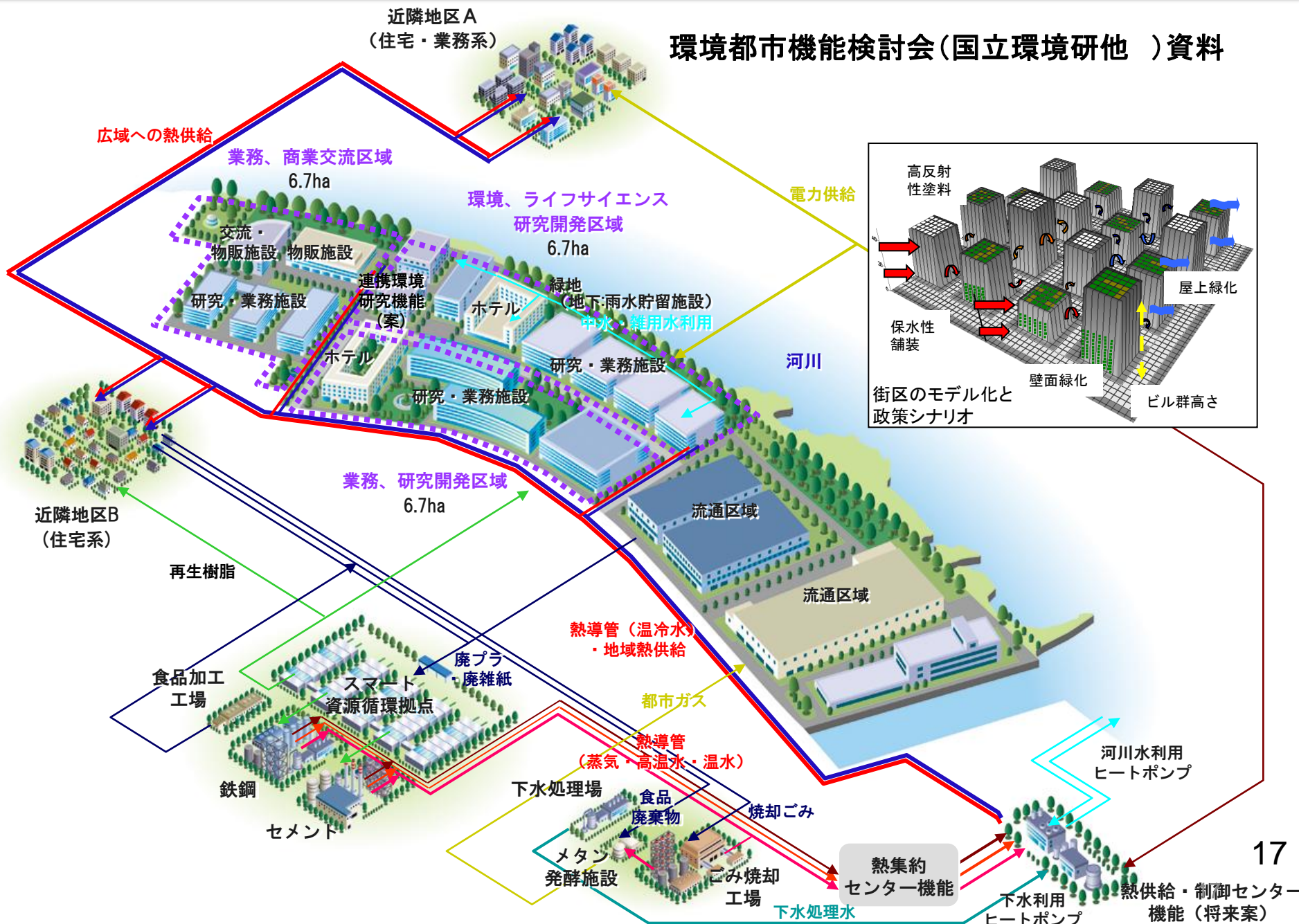
川崎市のエコタウンにおける産業共生システム集積効果

静脈型のリサイクル施設を動脈型の素材生産施設の立地集積に近接して整備することによって、複合的な資源循環の形成が可能になった。さらに、この地域内での多様な資源の循環利用が可能になり、地区外からの産業廃棄物の受け入れが進んだ



産業都市連携型の低炭素・エネルギーモデル地区の実現イメージ

環境都市機能検討会(国立環境研他)資料

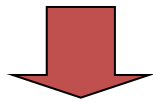


(1) 産業システムの集積効果(3)【将来展開】 エコタウンを起点に低炭素産業共生地区の形成

エコタウンと都市(住宅, 事業所, 商業施設ほか)・**地域**(農林水産業施設)の間で物質循環とエネルギー利用を可能にする総合的な都市環境計画・再生事業制度

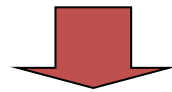
【たとえば、事業評価として】

地域の物質循環や廃棄物発生, 環境負荷の分布を測定して, **モデル事業の効果**を定量的に把握することのできる統合的な評価システム(地理情報システムの活用)



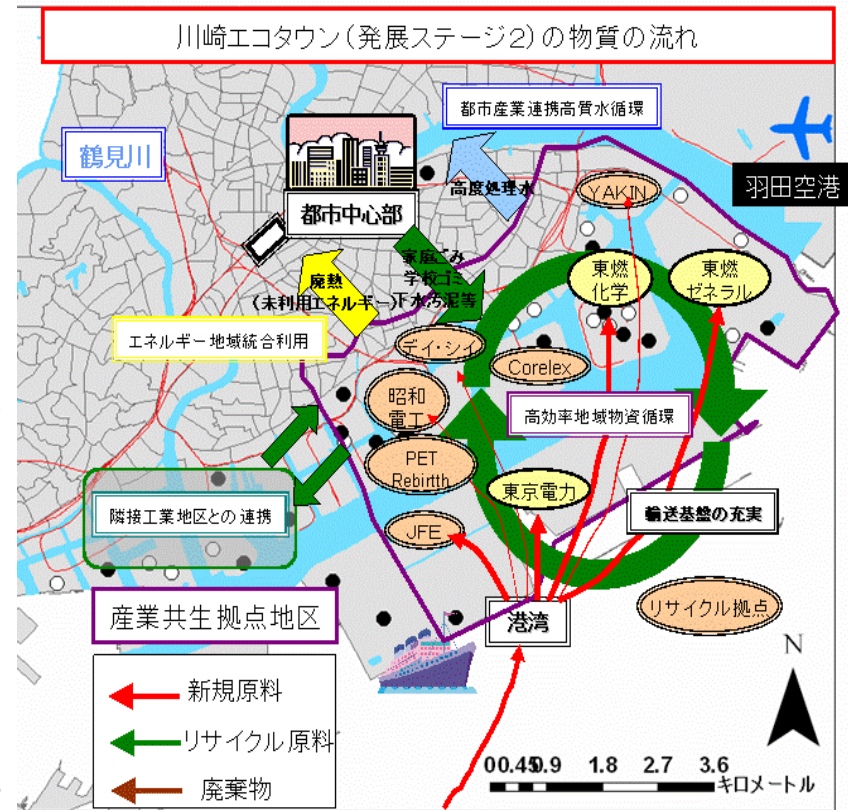
【たとえば、モデル事業として】

地域での廃棄物を地域で循環する「**地域循環**」の**社会実験モデル事業**。(案)一般廃棄物、産業廃棄物、農業系廃棄物を合わせて循環性状によりで組み合わせる収集・地域再資源化



【たとえば、制度として】

産業政策, 環境政策と加えて, 都市開発や道路・下水道・インフラなどの都市政策, 港湾政策の統合組織と都市スケールでの循環支援政策



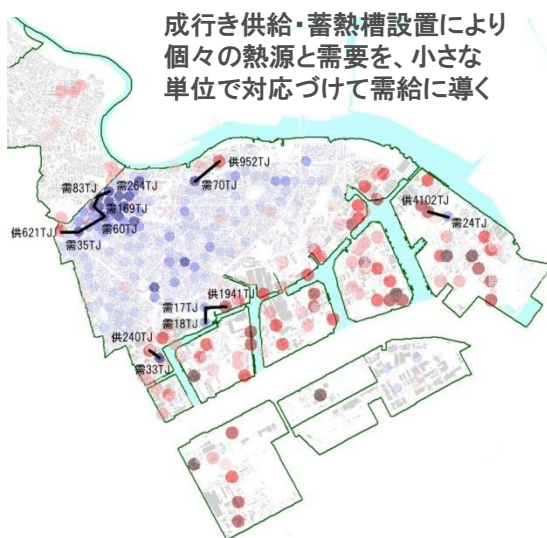
カーボンフリー産業共生地区(案)

循環基盤、産業基盤を活用して、都市の資源効率向上、低炭素化を進める総合的な低炭素・資源循環の拠点地区・地域の形成

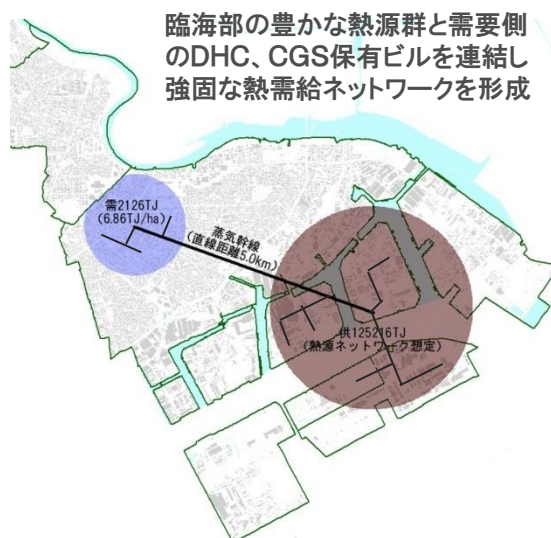
土地利用誘導の施策効果の算定：需給マッチングの組合せ方法

- 熱需要と熱源のマッチングには、個別対応・ネットワーク化・需要操作等による多様な組合せが考えられる。自治体の特性に合わせてマッチングのタイプを整理し、分析シナリオを構築してポテンシャル推計を行っていく。

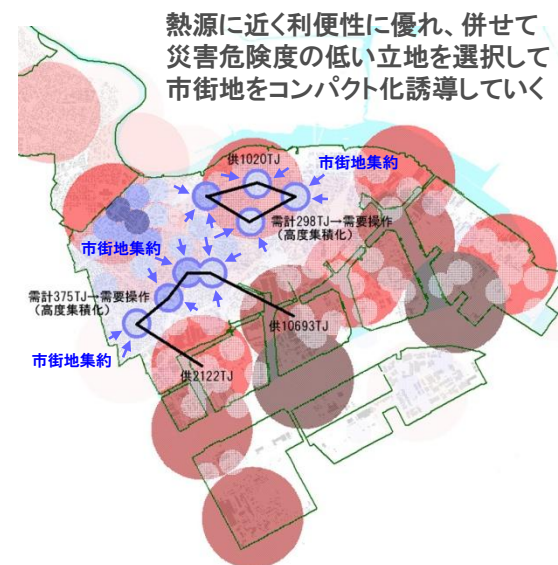
A. 熱源単体+地区・街区の組合せ



B. 熱源ネットワーク+需要地側ネットワークでの組合せ



C. 需要操作(熱源側へ市街地誘導)による、コンパクト型での組合せ



昨年度の低炭素ポテンシャル推計手法(ステージ2)に代入

自治体または区全体の低炭素化(目標値)に対する貢献率が推計される

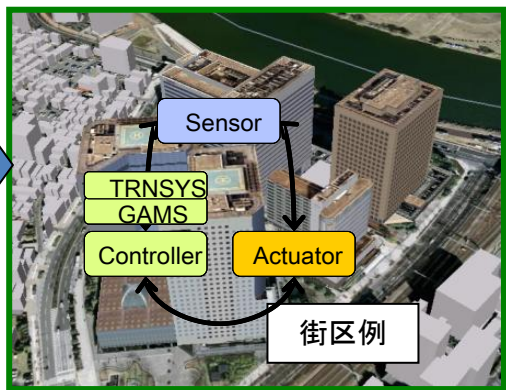
環境技術の地区実証から都市、国土・アジアへ展開

低炭素、資源循環の社会価値を形成するモデル地区指定して、技術群の適用とともにその運用効果をも高める社会制度を先駆的に実現する。都市スケールでの重点地区の選定とネットワークの実現を通じて、国土のシステム転換とともに、アジアへ展開するパッケージ構築

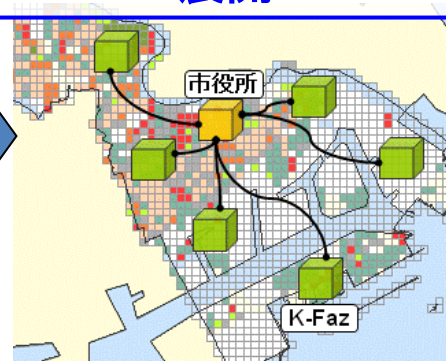
環境イノベーションのフィードバック

低炭素技術の開発

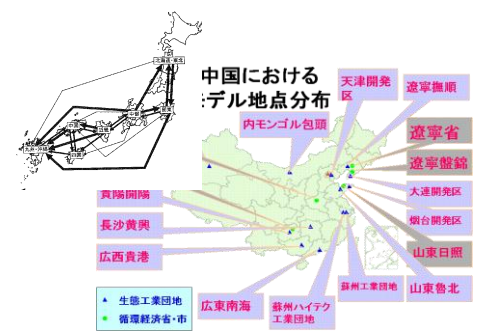
モデル地区の実証



都市でのネットワーク展開



国土システム転換 アジアへの展開



企業
行政

技術開発費用削減
制度設計補助・規制

注文生産

生産効率化

計画生産

特区等の運用弾力化

条例等による支援

国の制度転換

国際標準化

都市・地域の環境イノベーション戦略

- 市場で取引される**環境価値**はごく一部にすぎない。低炭素化や資源循環は長期的、広域的な価値を持つが、この内部化の仕組み。
- 「**環境市場メカニズム**」; 環境事業支援、環境規制、環境プレミアム価格等外部費用を内部化する「**環境市場化**」
- 「**環境基盤形成サポート**」環境問題の深刻化による将来の必要性が高く、整備に時間がかかる環境インフラ(ハードとソフト)
 - * **ハードな環境基盤; 資源循環輸送インフラ、高効率コンパクト都市、高効率素材製造業 等**

主要な関連文献

- Xudong Chen, Tsuyoshi Fujita, Satoshi Ohnishi, Minoru Fujii, Yong Geng ; The Impact of Scale, Recycling Boundary, and Type of Waste on Symbiosis and Recycling: An Empirical Study of Japanese Eco-Towns, Journal of Industrial Ecology, Vol.16(1), pp.129–141, February, 2012
- Minoru Fujii, Tsuyoshi Fujita, Xudong Chen, Satoshi Ohnishi, Naohisa Yamaguchi ; Smart Recycling of Organic Solid Wastes in an Environmentally Sustainable Society, Resources, Conservation and Recycling, Vol.63, pp.1-8, June, 2012
- Xudong Chen, Tsuyoshi Fujita, Yong Geng, Kebin Liu, Minoru Fujii, Junyi Wang, Bing Xue ; Effects of Environmental Education on Waste Separation Performance: Experimental Study in Shenyang University, China, Journal of Cleaner Productions, submitted March 28th, 2012
- Yujiro Hirano, Tsuyoshi Fujita ; Evaluation of the impact of the urban heat island on residential and commercial energy consumption in Tokyo, Journal of Energy, Vol.37(1), pp.371-383,01,2012
- Satoshi Ohnishi, Tsuyoshi Fujita, Xudong Chen, Minoru Fujii ; Econometric Analysis of the Performance of Recycling Projects in Japanese Eco-Towns, Journal of Cleaner Production, Vol.33(1), pp.217-225, September, 2012
- Xudong Chen, Fengming Xi, Yong Geng, Tsuyoshi Fujita ; The Potential Environmental Gains from Recycling Waste Plastics: Simulation of Transferring Recycling and Recovery Technologies to Shenyang, China, Journal of Waste Management, Vol.31(1) pp.168-179, January 2011
- Yong Geng, Tsuyoshi Fujita ,Xudong 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, 07,2010
- Shizuka Hashimoto, Tsuyoshi Fujita, Yong Geng, Emiri Nagasawa ; Realizing CO2 Emission Reduction through Industrial Symbiosis: A Cement Production Case Study for Kawasaki, Journal of Conservation and Recycling, Vol.54(10), pp.704-710, 08,2010
- Rene Van Berkel, Tsuyoshi Fujita, Shizuka Hashimoto, Minoru Fujii ; Quantitative Assessment of Urban and Industrial Symbiosis in Kawasaki, Japan, Environmental Science & Technology , Vol.43, No.5, 2009 ,pp.1271-1281,0129.2009
- Rene van Berkel, Tsuyoshi 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

ご質問は fujita77@nies.go.jp