平成 27 年度 全国エコタウン会議

講演・事例発表資料集

■ 日時　平成 27 年 11 月 5 日 (木)

■ 時間　13：00～16：45

■ 会場　秋田ビューホテル　飛翔の間

主催　環境省・経済産業省

目　次

―　基調講演　―

安井　至　　東京大学名誉教授
（一財）持続性推進機構　理事長
「地球の限界と資源循環の未来像」..... p.1

―　講演　―

藤田　壮　　国立環境研究所　社会環境システム研究センター　センター長
「エコタウンからの資源循環イノベーションへの期待」..... p.13

柴山　敦　　秋田大学　　国際資源学部　教授
「歴史・技術・地域が支えるあきたエコタウン活動」..... p.25

―　エコタウンに関連する最近の動向等　―

谷貝雄三　環境省 廃棄物・リサイクル対策部リサイクル推進室
「資源循環のトップランナーとしてのエコタウン」..... p.35

経済産業省 産業技術環境局リサイクル推進課
「資源循環政策に関する最近の動向」..... p.55

― セミナー（1） ―

秋田エコプラッシュ株式会社
専務取締役　本田　大作
「平成 26 年度モデル事業を踏まえた今後の取り組みについて」..... p.62

ジャパンリサイクル株式会社　取締役　山田　純夫
「メタン発酵ガス化施設の稼働状況、及び増強計画」..... p.71

株式会社エコリサイクル　工場長　狩野　真吾
「秋田エコタウン事業と廃太陽光パネルのリサイクルに関する取組」..... p.80

― セミナー（2） ―

（公財）日本生産性本部
エコ・マネジメント・センター長　喜多川　和典
「EU　RE/CE 政策の動向」..... p.88

（国研）産業技術総合研究所　環境管理研究部門　総括研究主幹
戦略的都市鉱山研究拠点　代表
SURE コンソーシアム　会長　大木　達也
「SURE の取組とリサイクラーの役割」..... p.101

地球の限界と資源循環の未来像
全国エコタウン会議＠秋田市

安井　至

（一財）持続性推進機構　理事長

（独）製品評価技術基盤機構名誉顧問

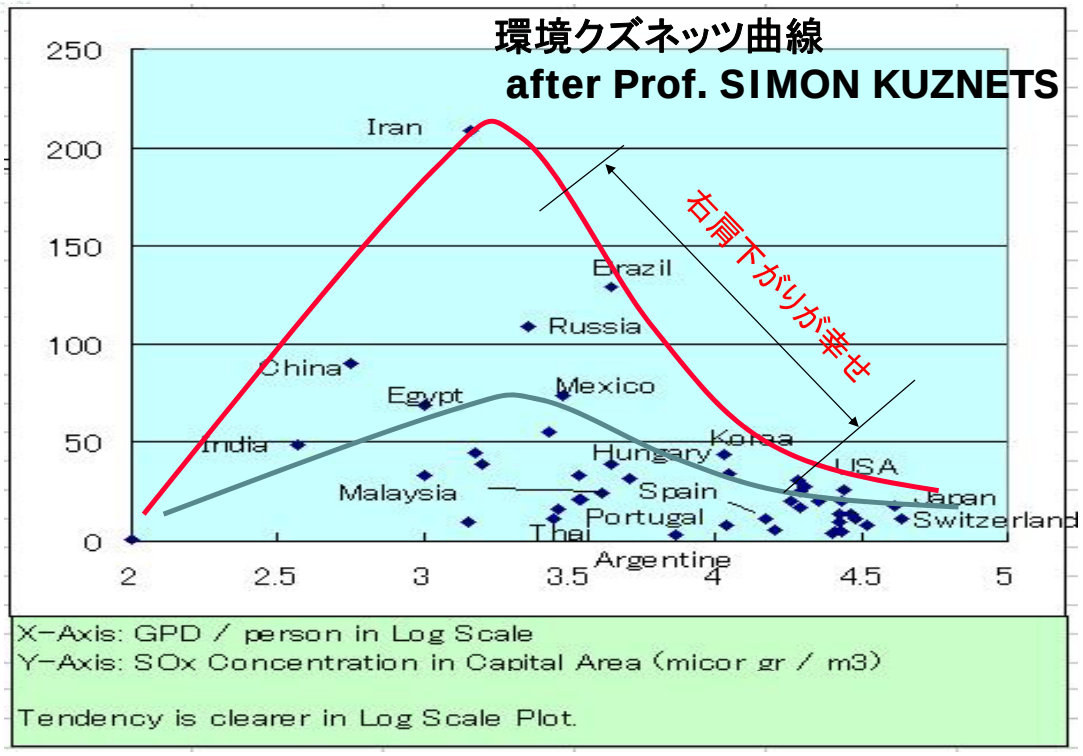
東京大学名誉教授

国際連合大学元副学長

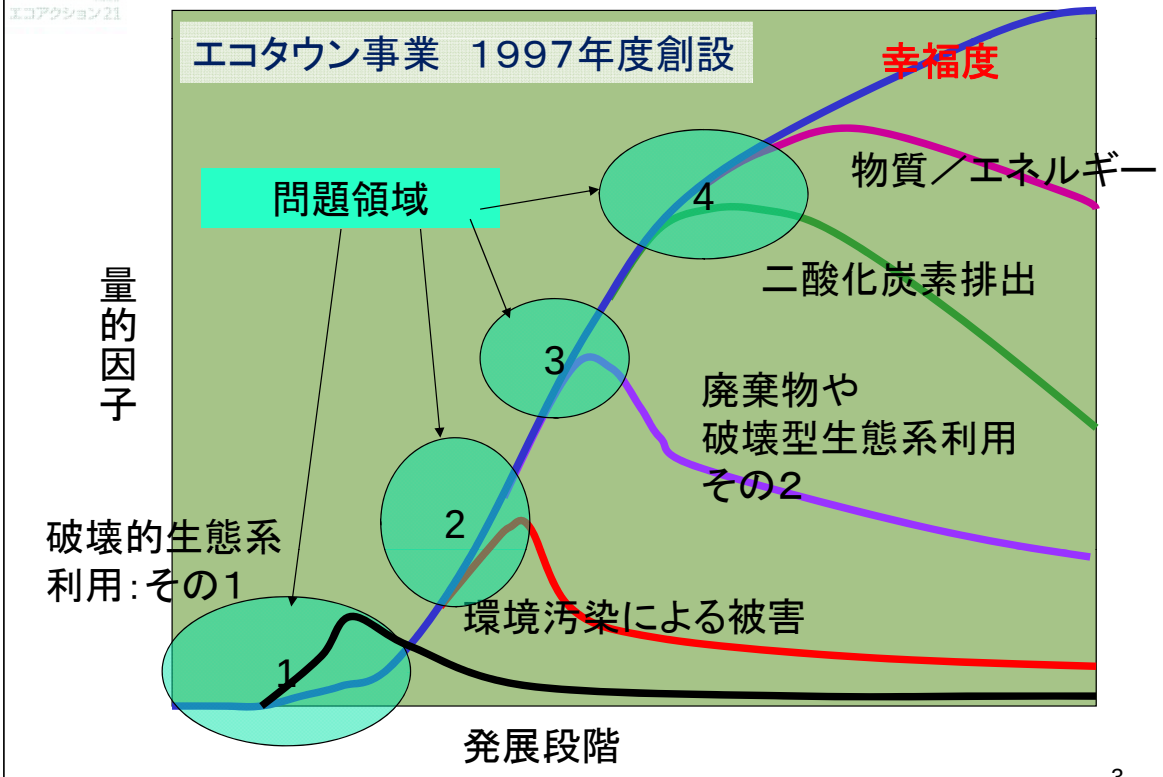
http://www.yasuienv.net/

19年目に突入　870万アクセス感謝

GDP 一人あたり　vs.　SOx 濃度　2000年頃作成？



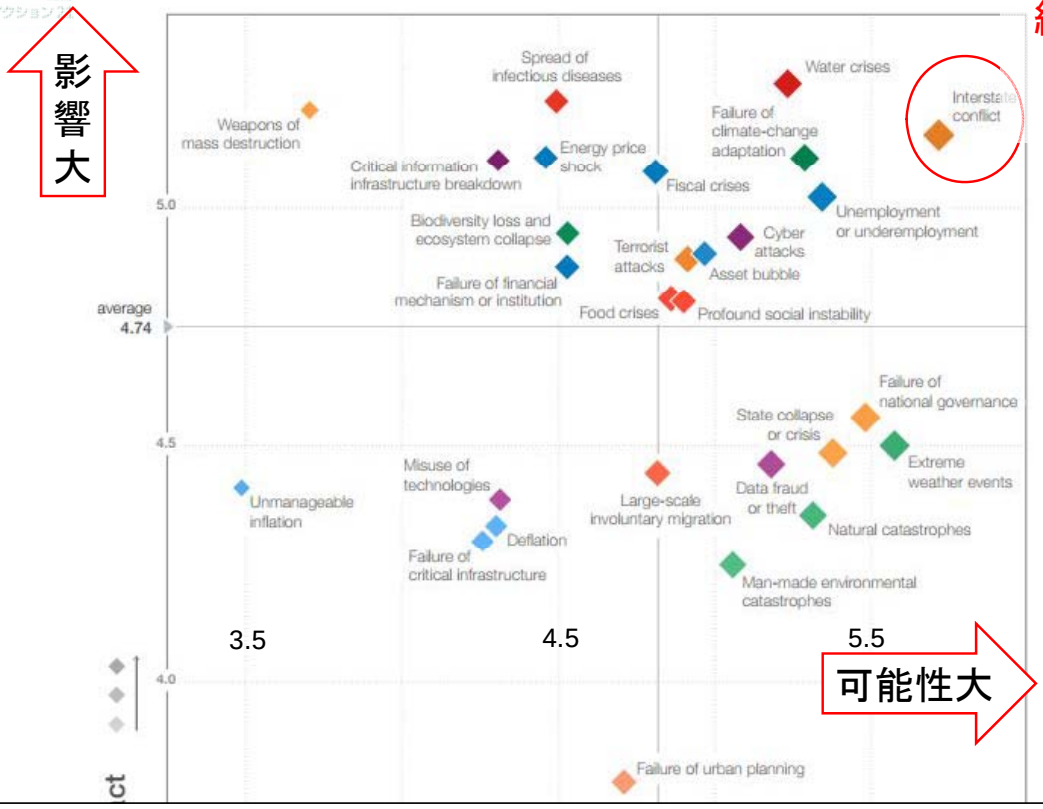
発展段階とデカップリング　2003年頃作成？



3

ダボス会議の世界リスク2015

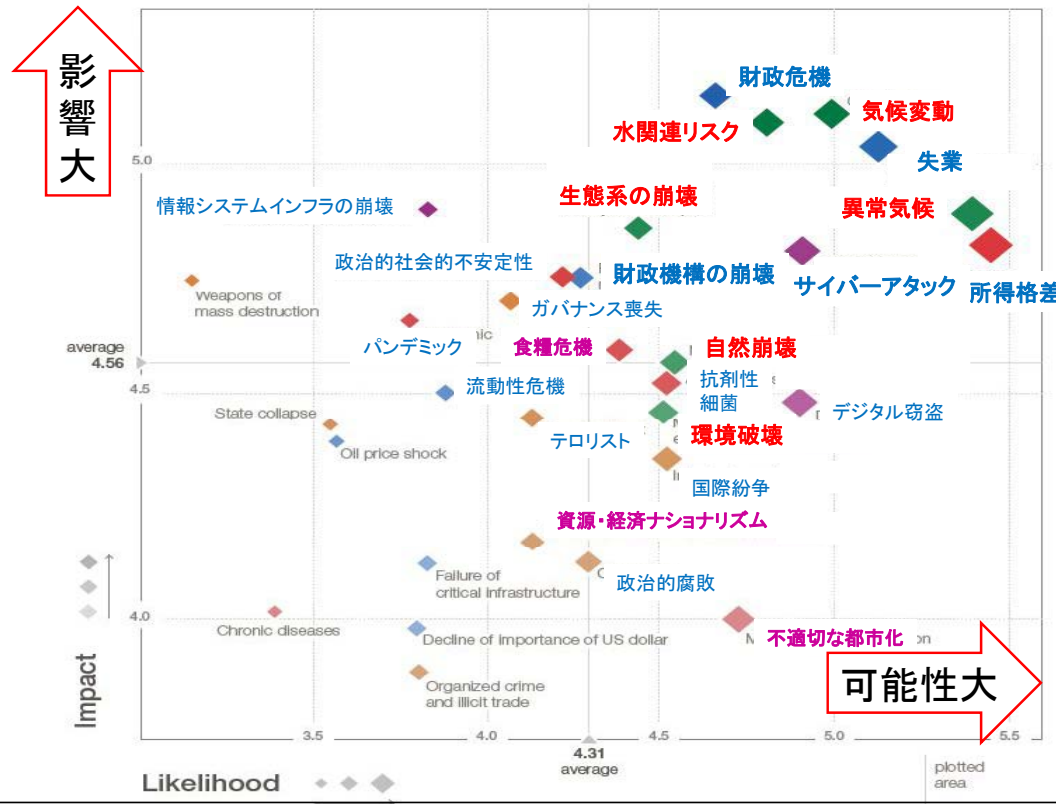
国家間紛争＝IS



4

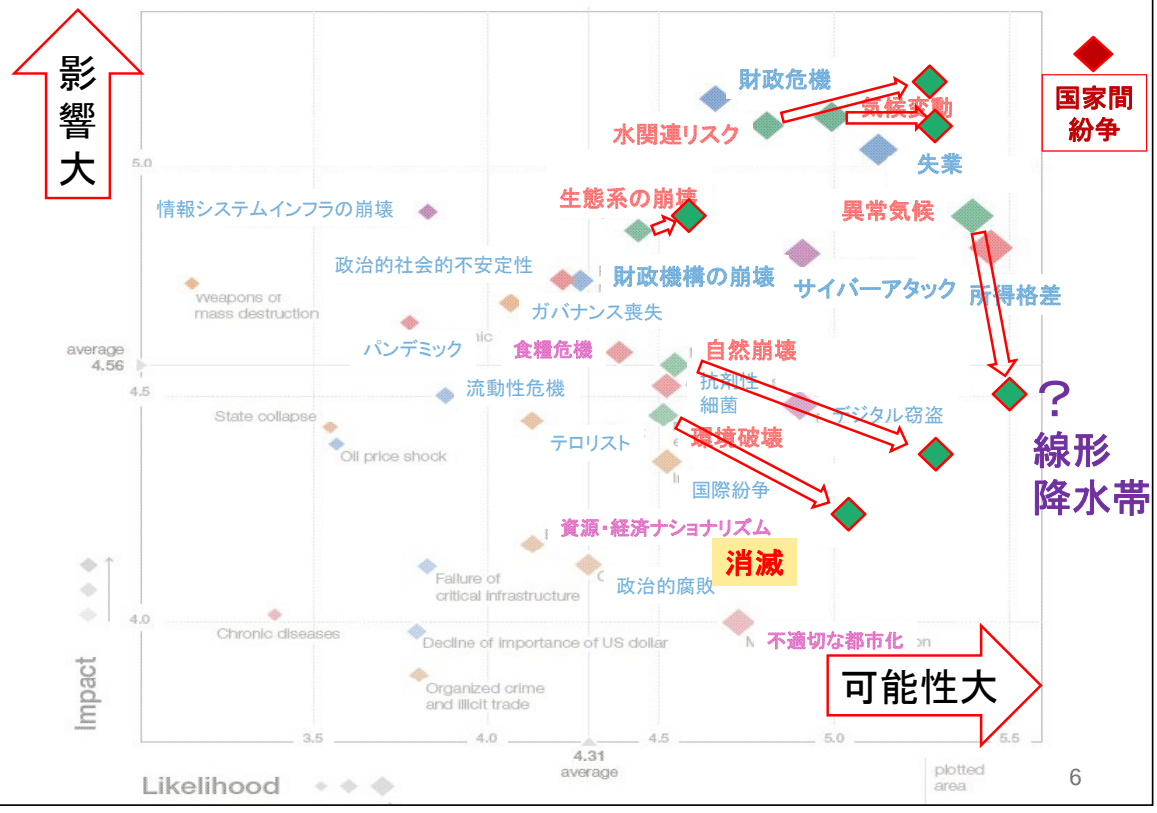
ダボス会議の世界リスク2014

◆:環境関係



ダボス会議の世界リスク2014 → 2015

◆:環境関係

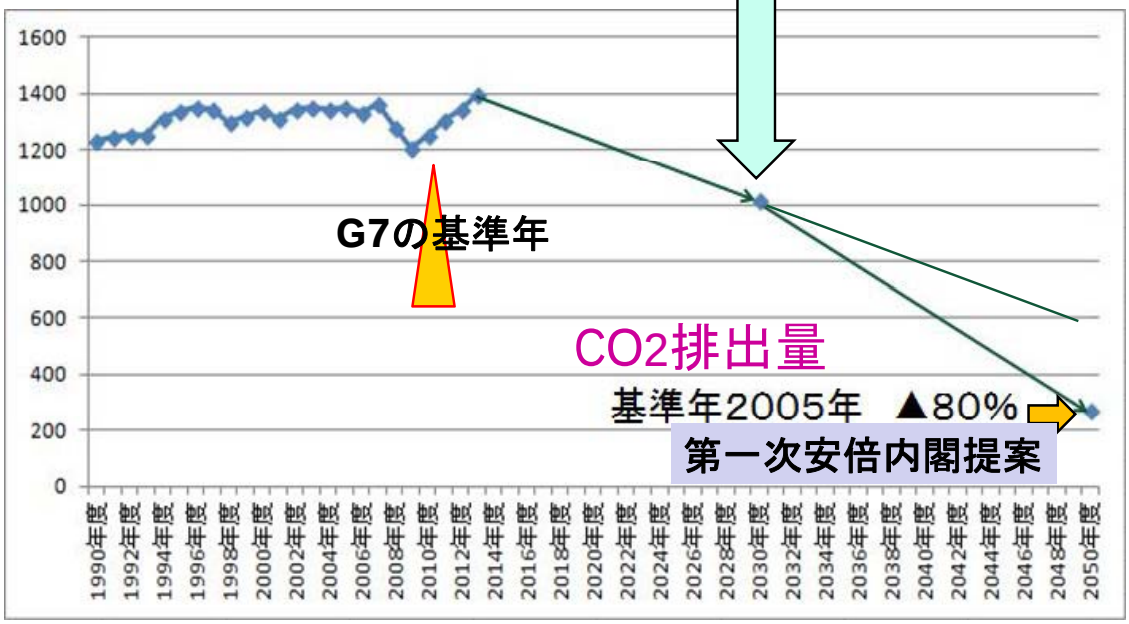


COP21のための日本の約束草案

約束草案はゴールか？

26．0%削減

NO!



7

2015　エルマウ・サミット首脳宣言

- 世界全体の温室効果ガス排出の大幅な削減が必要であることを強調する。
- 2050年までに2010年比で最新のIPCC提案の40%から70%の幅の上方の削減とすることを共有することを支持する。＝先進国は、2000年比で80%削減ぐらい。
- 2050年までにエネルギー部門の変革を図ることにより，革新的な技術の開発と導入を含め，長期的にグローバルな低炭素経済を実現するため。

8

「2050年80%削減」を実現するために、26．0%削減を何回やる必要があるのか

- 14．0億トン　スタート
- 2．8億トン　ゴール
- 2030年までに、15年かけて26%削減

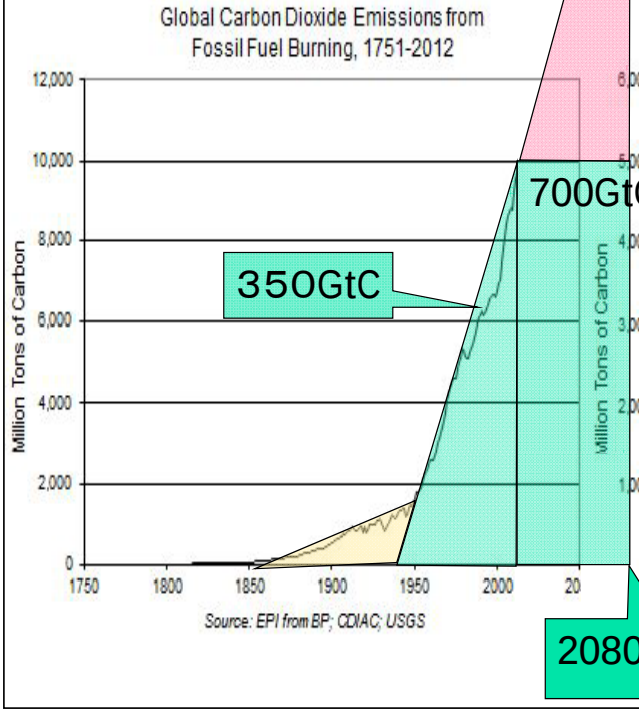
簡単な計算をすれば

4．3回となる

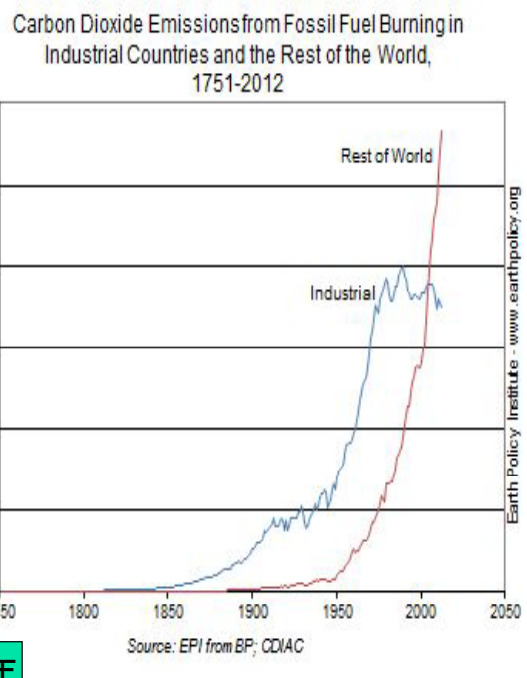
9

CO_2排出量/年　Mton−C/Year

世界全体

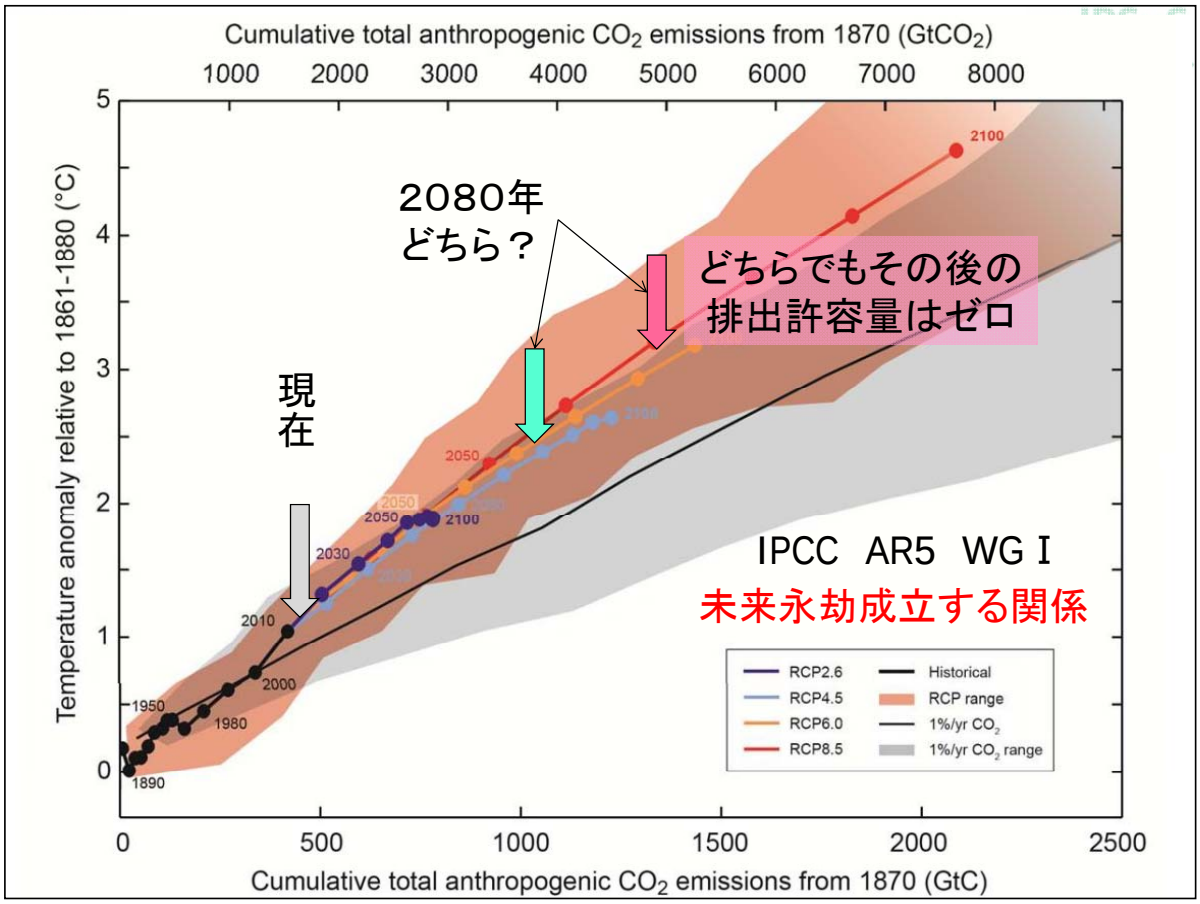


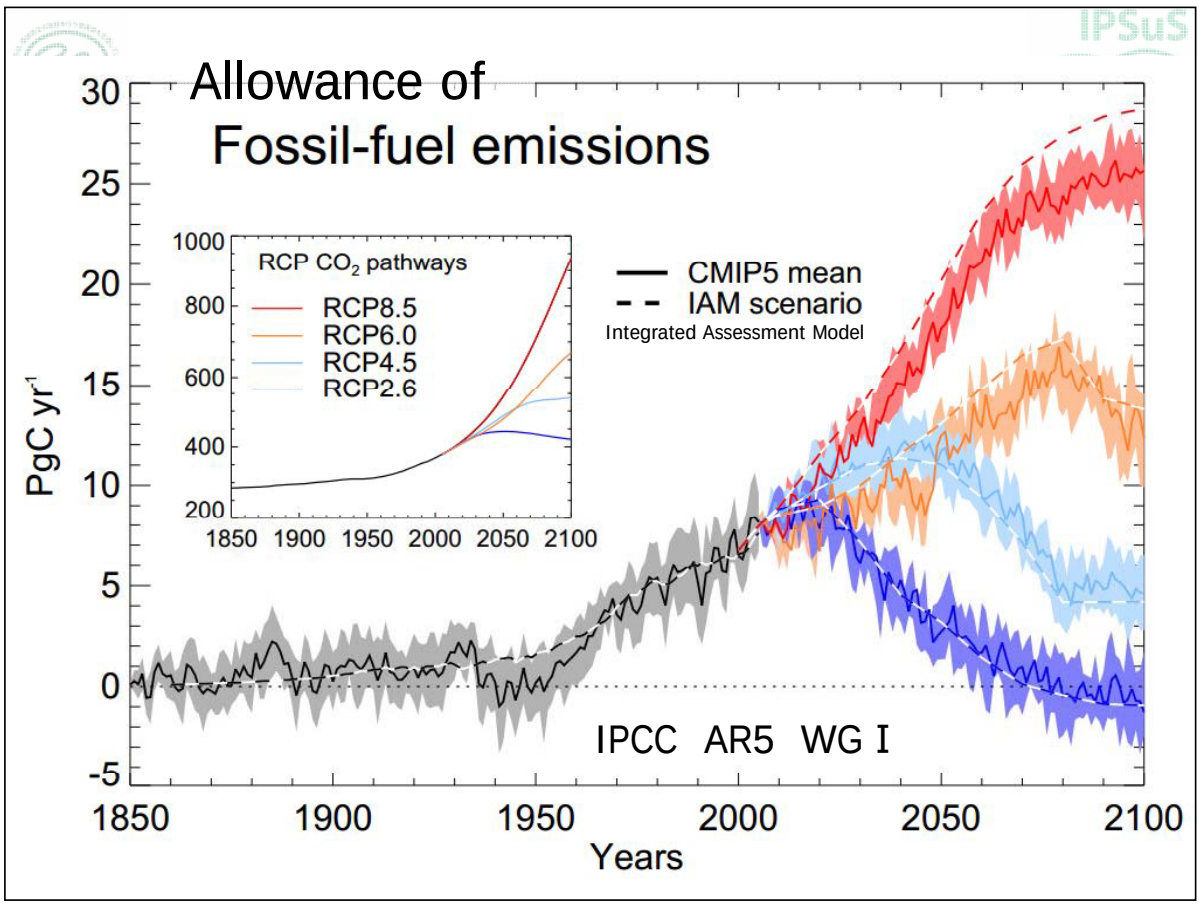
工業国とその他



2080年

10


Cumulative total anthropogenic CO_2 emissions from 1870 ($GtCO_2$)
1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000
Temperature anomaly relative to 1861-1880 (°C)
2080年
どちら？
どちらでもその後の
排出許容量はゼロ
現
在
IPCC AR5 WG I
未来永劫成立する関係
RCP2.6
RCP4.5
RCP6.0
RCP8.5
Historical
RCP range
1%/yr CO_2
1%/yr CO_2 range
Cumulative total anthropogenic CO_2 emissions from 1870 (GtC)


Allowance of
Fossil-fuel emissions
RCP CO_2 pathways
RCP8.5
RCP6.0
RCP4.5
RCP2.6
CMIP5 mean
IAM scenario
Integrated Assessment Model
PgC yr^{-1}
IPCC AR5 WG I
Years

21世紀前半の限界が2℃＝1500GtCO2なら化石燃料は？

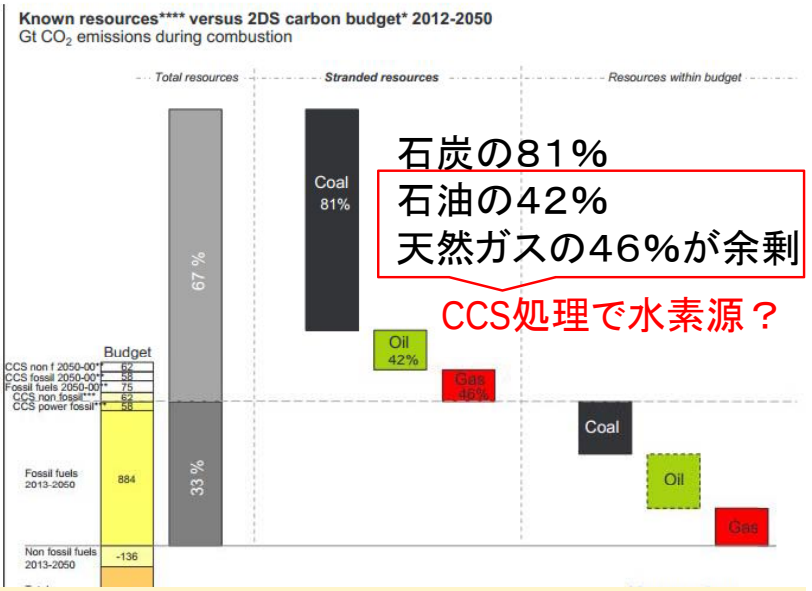
80% of the coal, but less than half of known oil and gas resources must be left in the ground*

Under the 2DS, maximum cumulative CO_2 emissions during first half of the 21st century is 1500 Gt CO_2*. Maximum emissions from fossil fuels during 2013-2050 around 950 Gt, including some 60 Gt removed from the atmosphere with CCS.

Measured in potential CO_2 emissions during combustion, 2/3 of known fossil resources must be left in the ground under 2DS. 63 % of these reserves are coal, and coal's share of CO_2 emissions is reduced from 45% to 36% under 2DS. This implies 81 % of known coal resources must be left in the ground.

Assuming ETP 2050 emission mix, 42% of known oil resources and 46% of known gas resources must be left in the ground under 2DS.

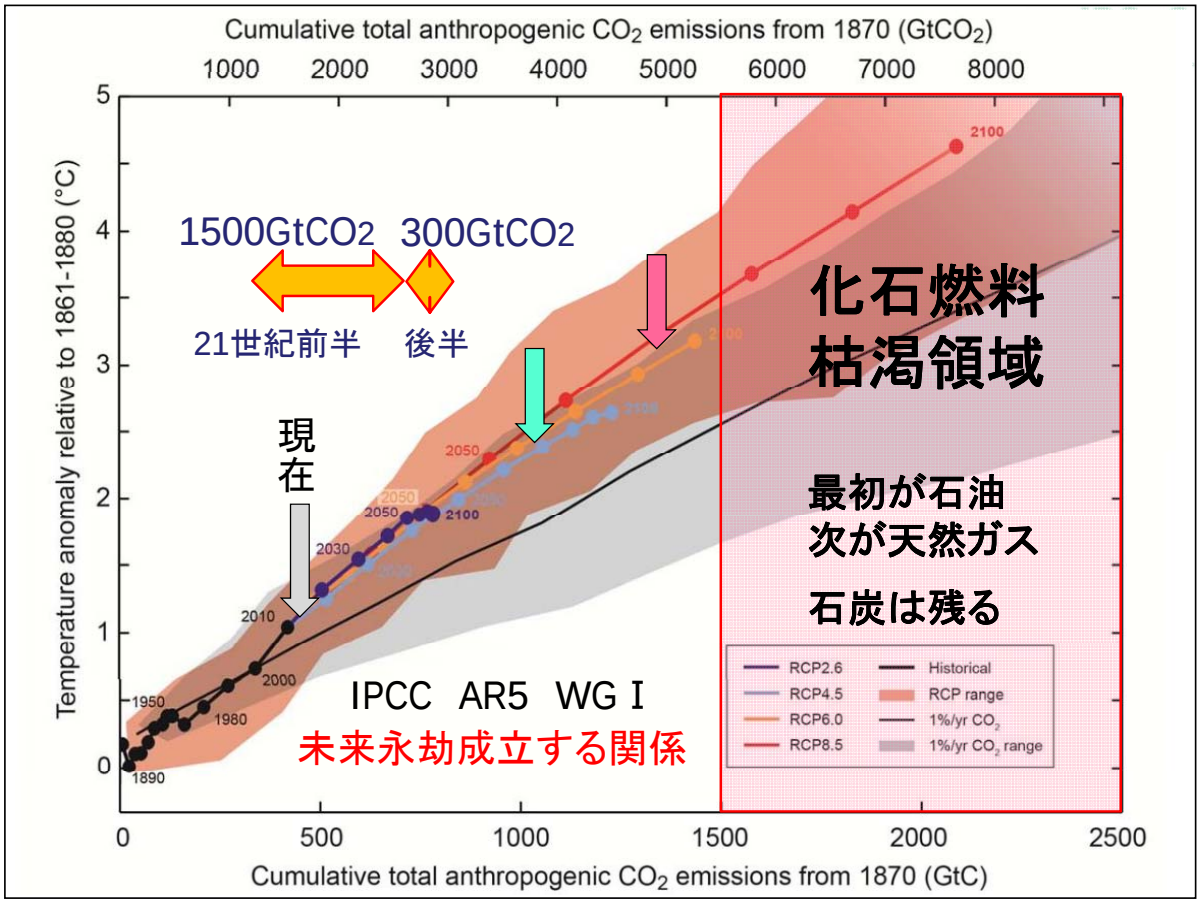
8. August 2013



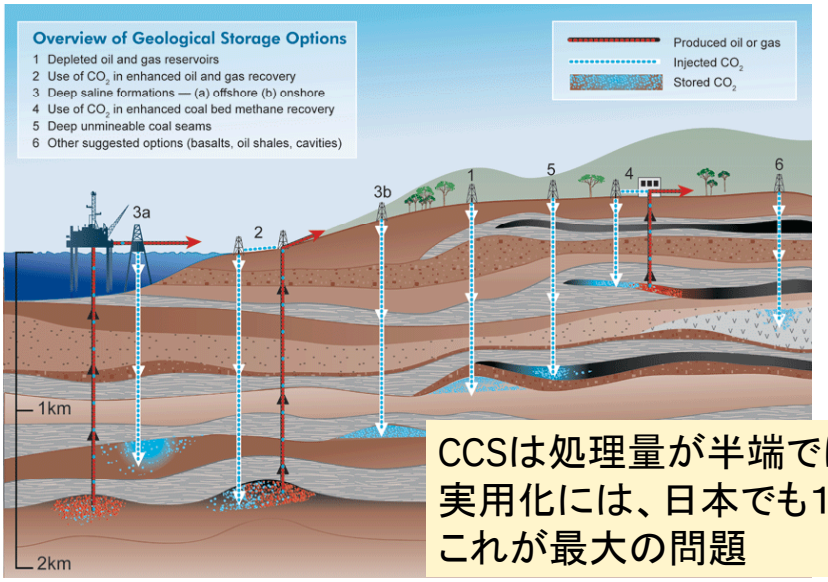
石炭の81%
石油の42%
天然ガスの46%が余剰

CCS処理で水素源？

化石燃料枯渇のリスクを問題した過去から
余剰になることでの国際情勢の不安定化リスクへ



CCS=Carbon Capture and Storage
CCU＝Carbon Capture and Utilization

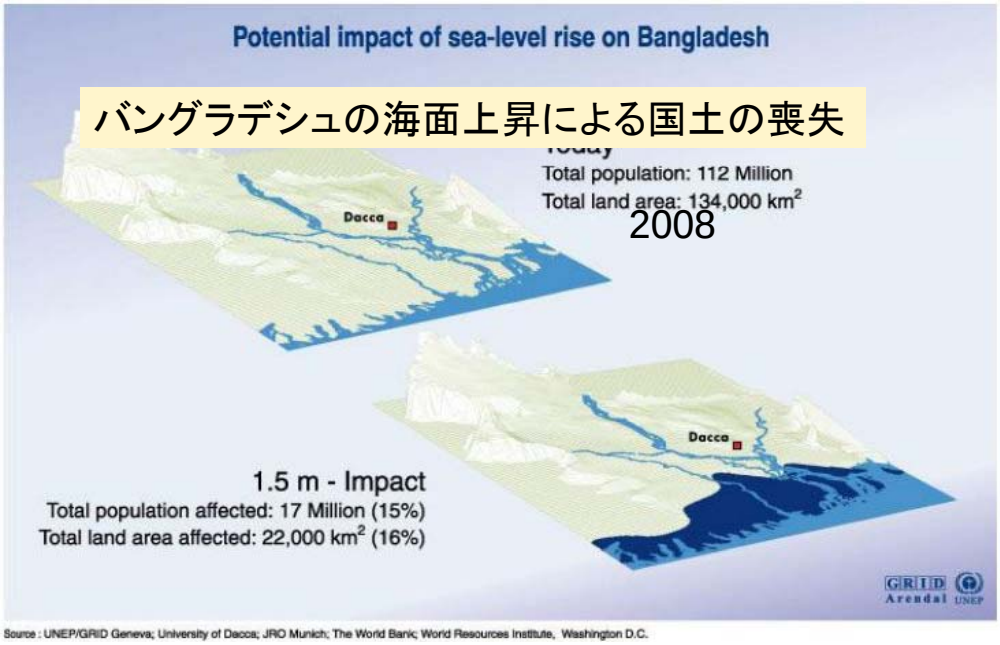


CCSは処理量が半端ではない
実用化には、日本でも1億トン／年
これが最大の問題

Cost of CCS = $30/ton-CO2 = $12.5/Barrel（for Petro）
Cost for separation, liquefy and storage

15

国際交渉リスクのために、2℃は必須の条件　なぜ？



Source : UNEP/GRID Geneva; University of Dacca; JRO Munich; The World Bank; World Resources Institute, Washington D.C.

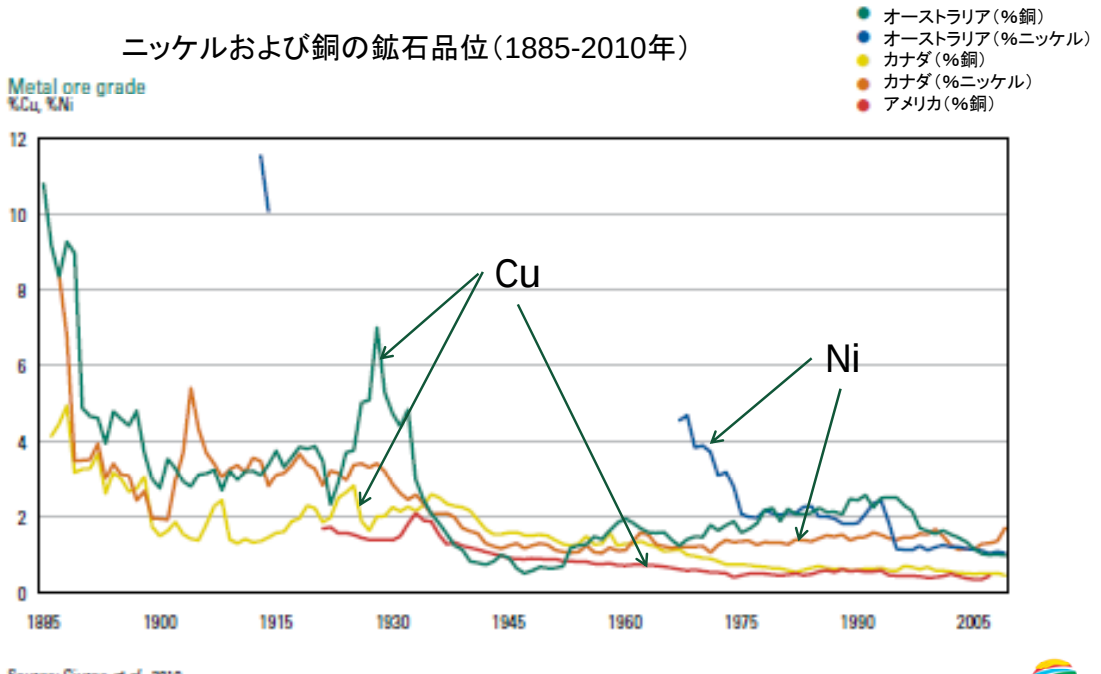
海面上昇と異常気象による環境難民問題
2．5℃上昇で始まる10mもの海面上昇

16

鉱石の品位低下

Figure 2.14. Ore grades of nickel and copper mines, 1885–2010

ニッケルおよび銅の鉱石品位（1885-2010年）



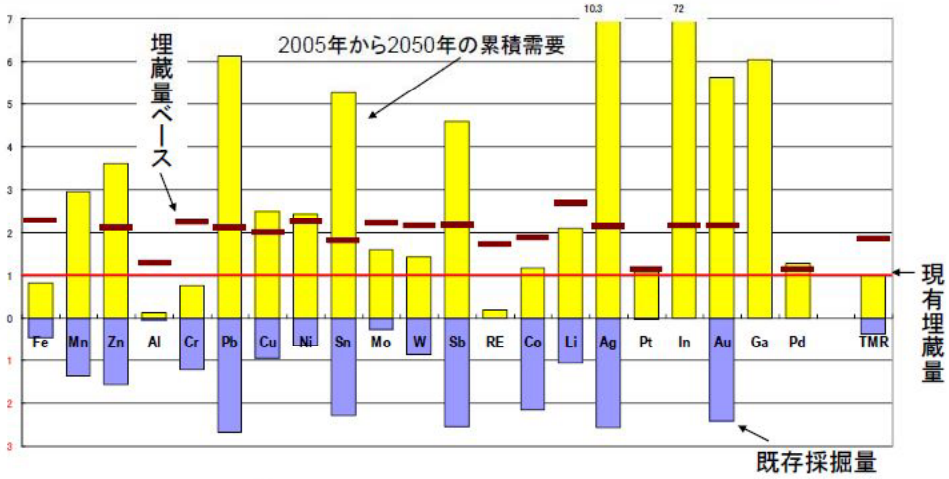
Source: Giurco *et al.*, 2010

森口祐一氏提供

材料には資源というリスク

2050年には現有埋蔵量の数倍の金属資源が必要になる。

2050年に現有埋蔵量をほぼ使い切るもの:	Fe,Mo,W,Co,Pt,Pd
2050年までに現有埋蔵量の倍以上の使用量となるもの:	Ni,Mn,Li,In,Ga
2050年までに埋蔵量ベースをも超えるもの:	Cu,Pb,Zn,Au,Ag,Sn

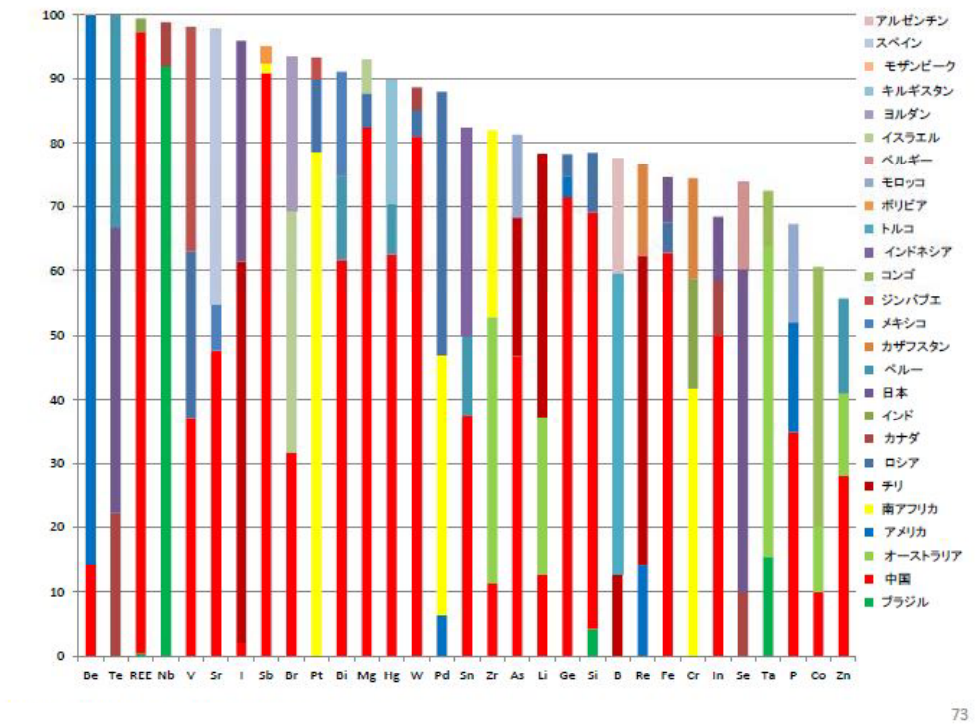


現有埋蔵量に対する2050年までの累積需要量

原田幸明氏提供

18

図2－42　資源は、少数の国によって独占されている



原田幸明氏提供

19

地球資源限界

- 金属：Cu、Pb、Zn、Au、Ag、Snが不足
- 鉱物：高純度のシリカは限界があり、不純物の多いシリカの高度精製はコスト面で困難　板ガラス
- 森林資源：世界的に森林保護の主張が高まるものと思われる。紙は従って、厳しくなる。
- 生物多様性：バイオ燃料などに厳しい目
- 最終処分地の地面：日本でも人口減少が激しくなれば、余裕ができるか？
- 淡水：淡水はローカルな課題　日本国内では余り問題はない。海外からの淡水の輸入と同等の穀物輸入が問題

20

技術限界はあるか？

- 自然エネルギーを活用する技術
  - 電力と水素がゼロカーボンエネルギー源になる
- 電力を保存する技術
  - 電池の進歩は確実であるが、コストは高い
- CCS技術、CCU技術
  - CCSは、保存場所の確保と輸送が大問題で×
  - CCUは、何を作るか。ドイツは車の燃料！？
- 輸送による環境負荷の変化
  - 水素、電力によってゼロカーボン化
- 材料の再生技術＝エントロピーを減らす
  - エネルギーはあるので進めることが可能
  - しかし、不安定な再生可能エネで可能か？

21

不安定な再生可能エネルギーへの対応
必要な対応の準備＆発想不足リスク

- 長距離直流送電技術
- 電力を不安定なまま使う技術
- 太陽電池や大容量電池のIoT化
- ダイナミックプライシング　価格が変動する
- 地熱などを実用化する配慮不足
- 所有者不明の森林のバイオマスに期待
- 漁業権と海洋エネルギー開発の整合性なし
- 地中熱の自治体（下水道）の低い認識
- 「熱」の利用による安定化
- エネルギーの地産地消の実現困難さを無視

22

解決はエネルギーイノベーション

- 世界的にみて、イノベーションが不可欠な分野として認識されている
- しかも、破壊的イノベーション（クレイトン・クリステンセン流）が必須
- 日本の新規起業の寿命は12年、米国6年
- エネルギーイノベーションの3つの必須要素
  - 必要な材料開発は？
  - 必要なシステム化は？
  - 必要なヒューマン・ファクターは？
- 解決最終着陸地点＝地球設計図はあるのか。少なくとも、次の解は正しいのではないか

23

21世紀の地球設計図
「地球と人間活動：フロー経済への転換」

- 自然エネルギーへ　化石燃料はCCSが必須
- 核燃料　長期的には枯渇する（汚染は論外）
- 廃棄物（CO_2、核燃料）　地球の処理能力内
- 物質資源　　すべて有限　「再生をする」
  - 金属・鉱物資源　→自然エネで丁寧リサイクル
  - プラスチックは焼却不可なので、再生・再使用が加速
- 再生可能資源
  - 生物資源　　再生速度の範囲内で使用
  - 淡水資源　　再生速度の範囲内で使用
- 環境資源（生態系）
  - 各種環境維持機能　かなり脆弱、保全が必要

24

経済産業省・環境省　全国エコタウン大会，秋田
2015年　11月5日　講演

エコタウンからの
環境社会イノベーションへ

（独）国立環境研究所
社会環境システム研究センター長
名古屋大学連携大学院教授
内閣官房環境未来都市推進委員

藤田　壮（FUJITA, Tsuyoshi）
（fujita77@nies.go.jp）
主任研究員　藤井実　　特別研究員　大西悟、戸川卓哉

本日の内容

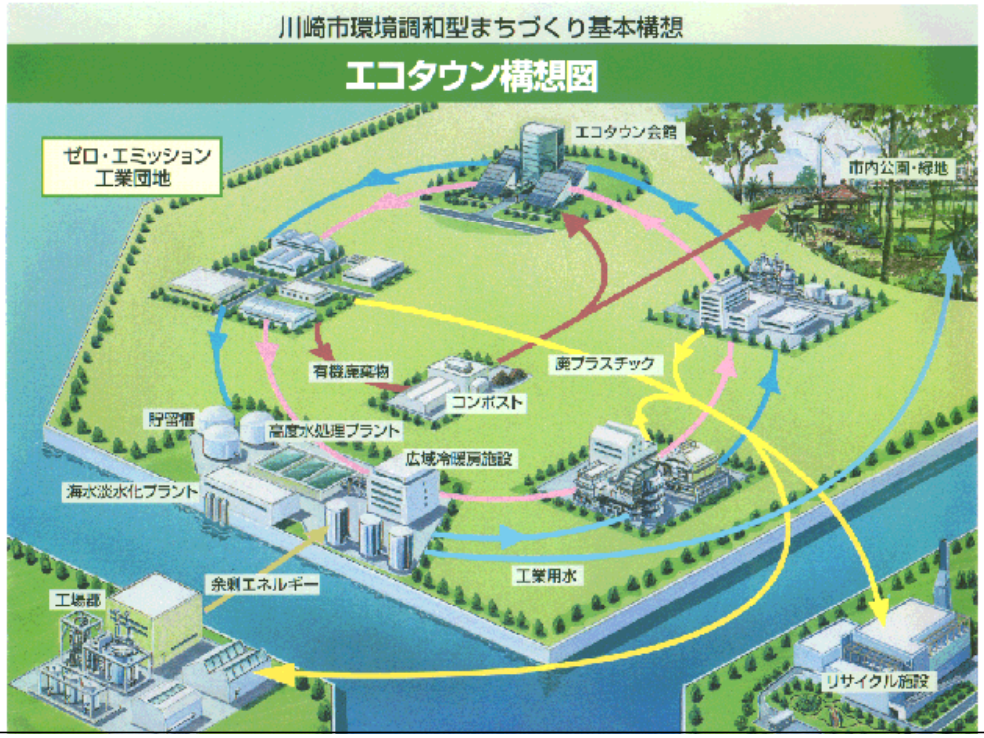
1．日本におけるエコタウン事業の達成と特徴
・日本におけるエコタウン事業の展開

2.エコタウンから資源循環イノベーションへ
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
ダブルゼロエミッション
⇒エコタウンを地方創生の拠点に
その３　エコタウンの環境成長戦略としての意義

3．エコタウンを環境成長の起点に

2

環境調和型まちづくり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）



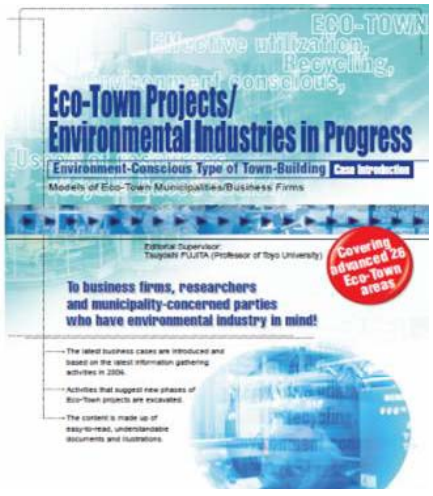
3

（経産省）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

経済産業省が2006年におこなったエコタウン施設（24都市60施設）の調査をもとに、600億円の補助に対して1650億円の投資があることを解析。

国内のエコタウン事業の分布



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

4

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

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

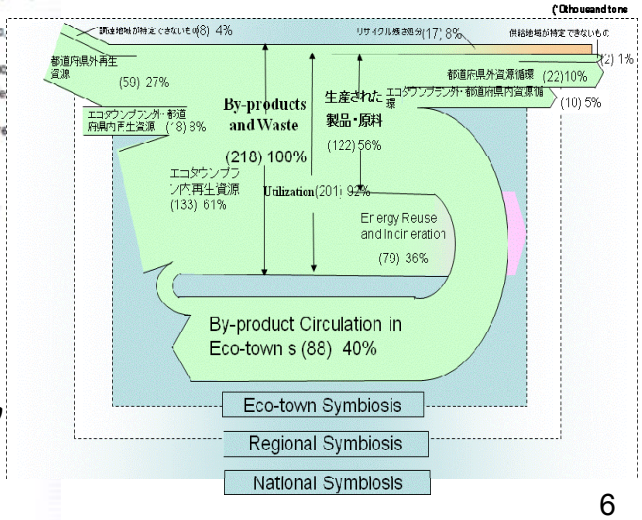
2000-グリーン購入法
2003廃掃法の改正による不法投棄の規制

（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



6

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。
—素材型生産業と循環型産業の連携

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

地域循環圏の形成
Resource circulation city and region
-rare metal
-carbon resources

アジア都市への展開
Asian model for eco-efficient cities
- water, energy and material circulation

低炭素都市への貢献
Low carbon cities and regions
-national target of 30% reduction by 2020

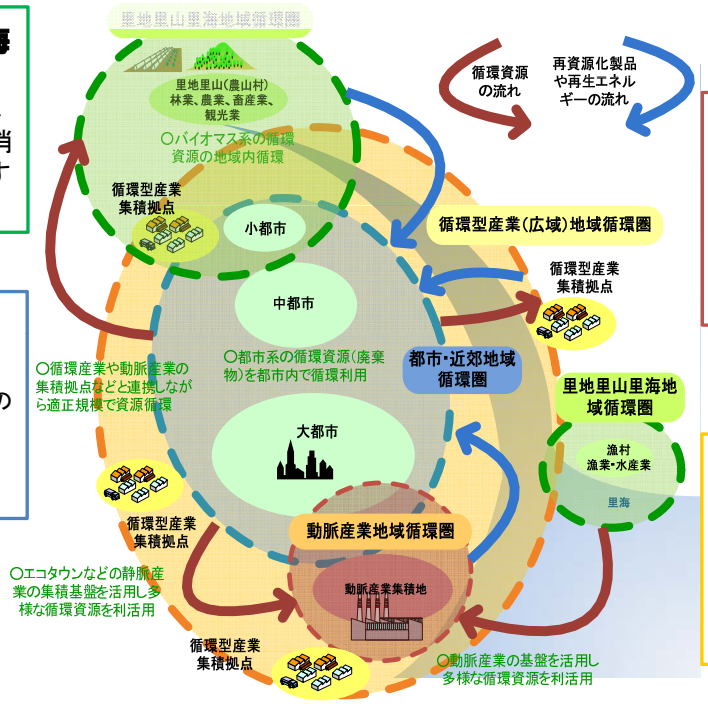
エコタウンを機動力とする持続可能な都市・地域の形成に向けて
—資源循環地域—　低炭素都市—自然環境との共生ー

エコタウンを活用する循環推進の仕組み
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
都市近郊の農村地域の連携も含め、効率的な資源循環を構築する。

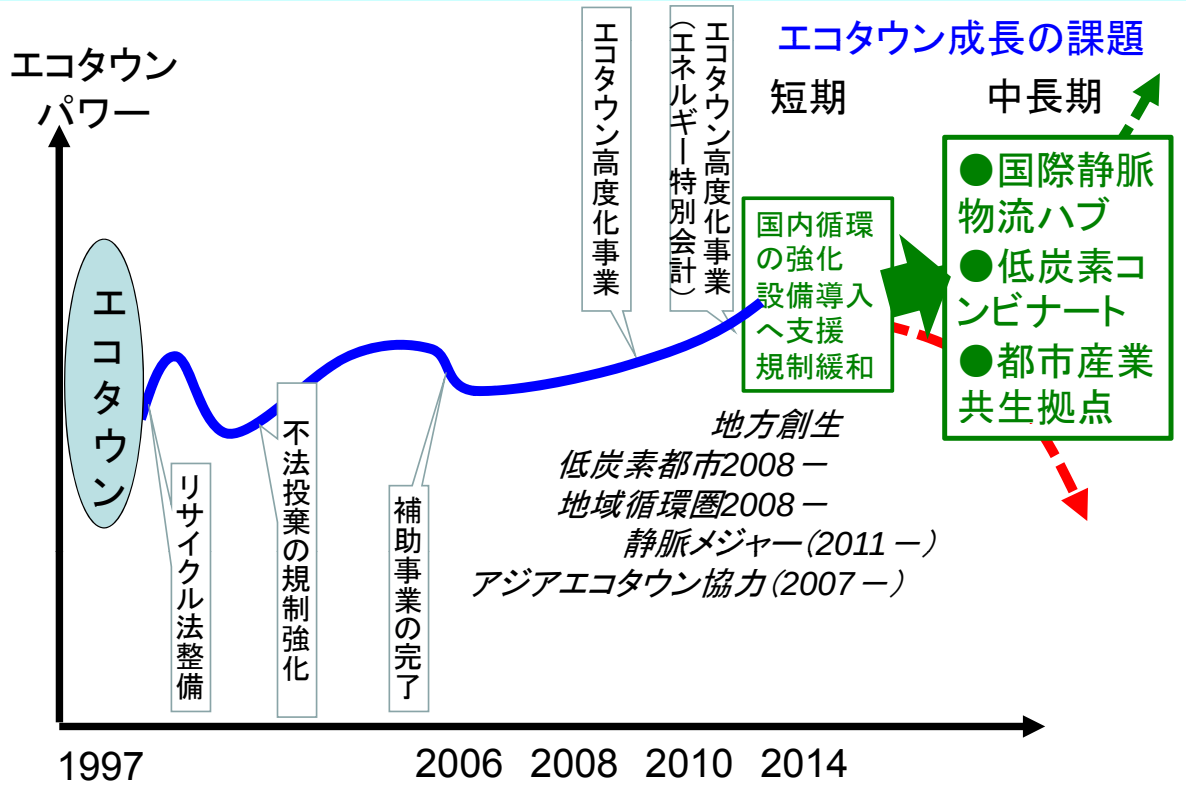


(3) 動脈産業地域循環圏
セメント、鉄鋼、非鉄精錬製紙等の基幹産業の基盤やインフラを活用

(4) 循環型産業広域地域循環圏
小型の廃家電リサイクル、レアメタルの回収などシステムを形成。

8

エコタウンのあり方に向けて



エコタウンの取り組みの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

1995年－　各国でエコインダストリアル開発の構想、計画

1997年－　日本のエコタウン事業開始；廃棄物の循環拠点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

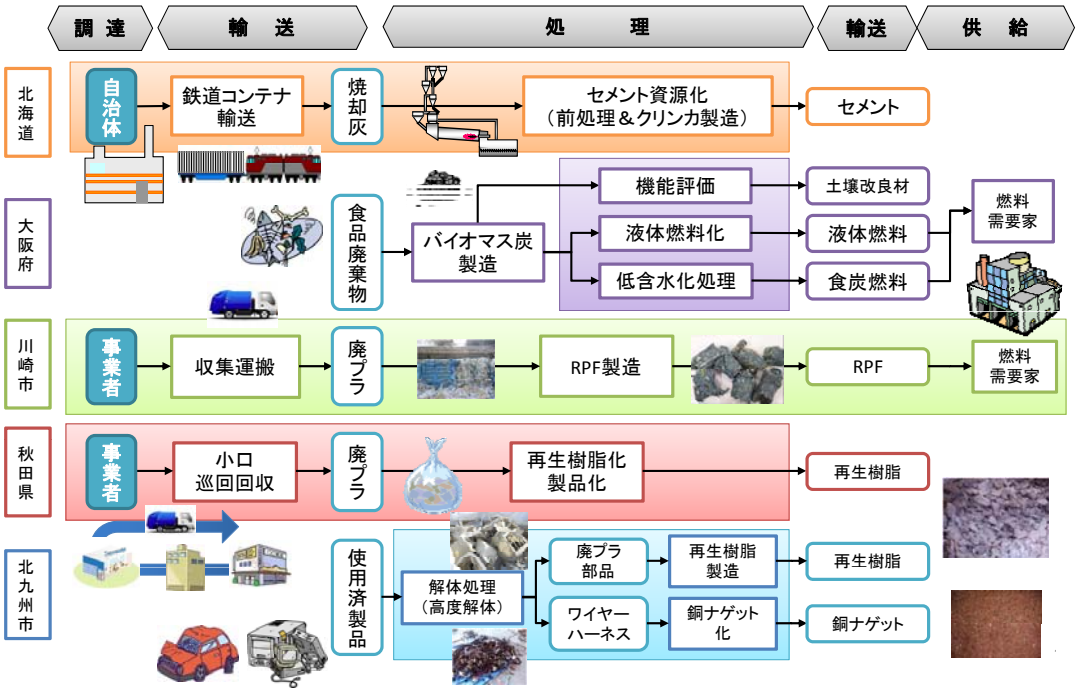
2010年－　ヨーロッパでのエコインダストリアル開発の展開
英国の国家産業共生事業（NISP）
日本でのエコタウン高度化事業（調査、実証事業）

2015年－　G7サミットでIndustrial Symbiosisがテーマに

2015年11月末　パリ・COP21⇒新しい議定書？

10

その4　高質循環でアジア資源ネットワークのハブ（エコタウン高度化モデル事業）



11

2.エコタウンから資源循環イノベーションへ

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
ダブルゼロエミッション
⇒エコタウンを地方創生の拠点に

その３　エコタウンの環境成長戦略としての意義

12

川崎市における物質フロー（2007年時点の試算）

全体（現状）

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.

13

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）

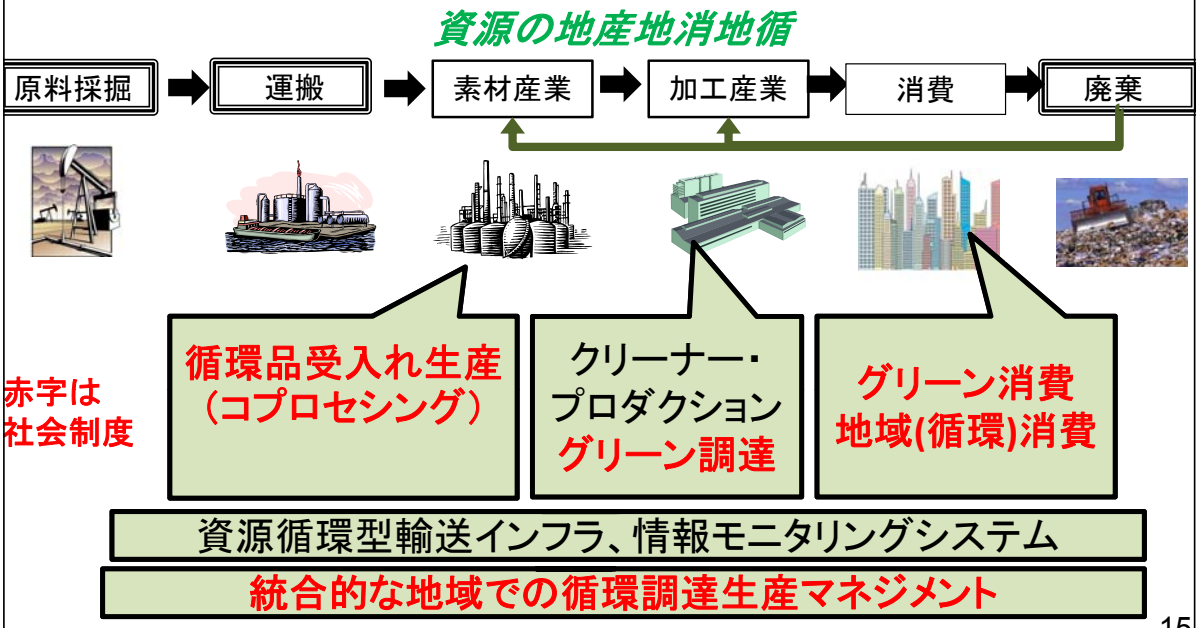
国内廃棄物資源を多元化することによる代替資源としての安定化

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.

14

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



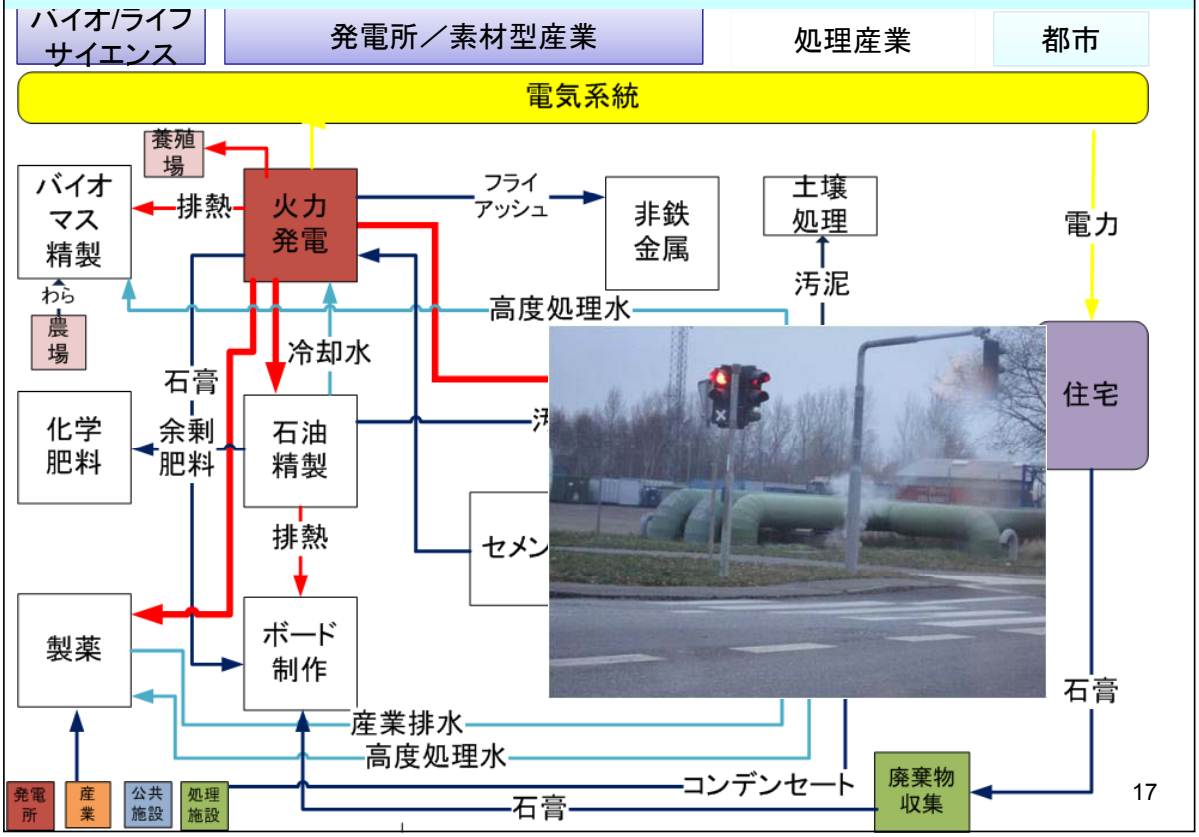
15

その2　資源循環をエネルギーの「環」に（ダブルゼロエミッ
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

16

デンマーク･カルンボーにおける産業共生システム



17

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）

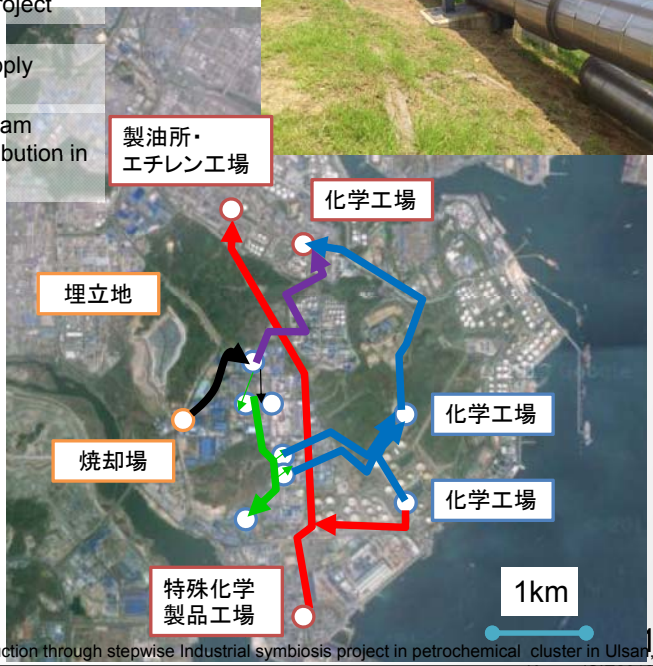
Step1: 2008.3, Ulsan's incineration plant network

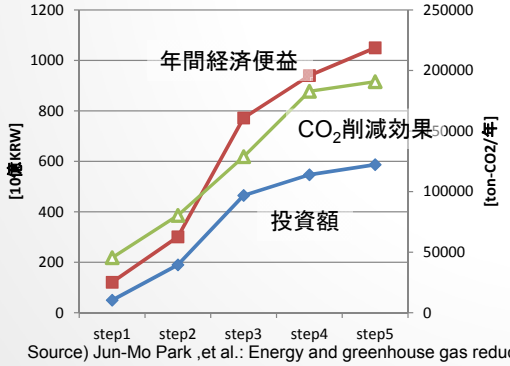
Step2: 2009.5, Establishment steam network among companies through utility reconstruction

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

18

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。

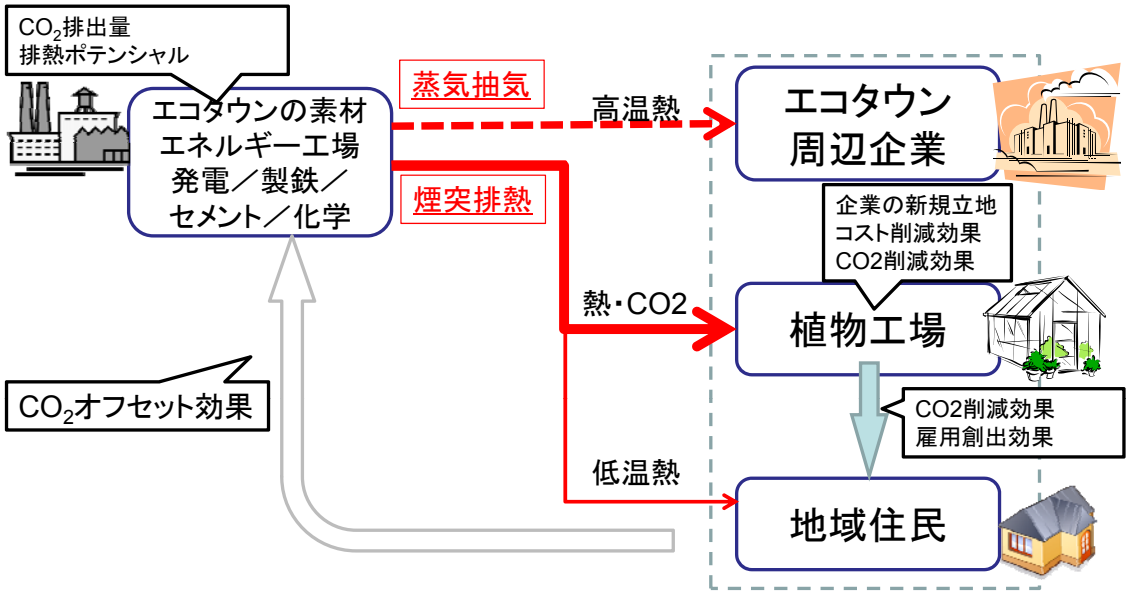
- ✓ 約95万m^3／年の天然ガスを削減
- ✓ 170,000t-CO_2／年の削減。

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

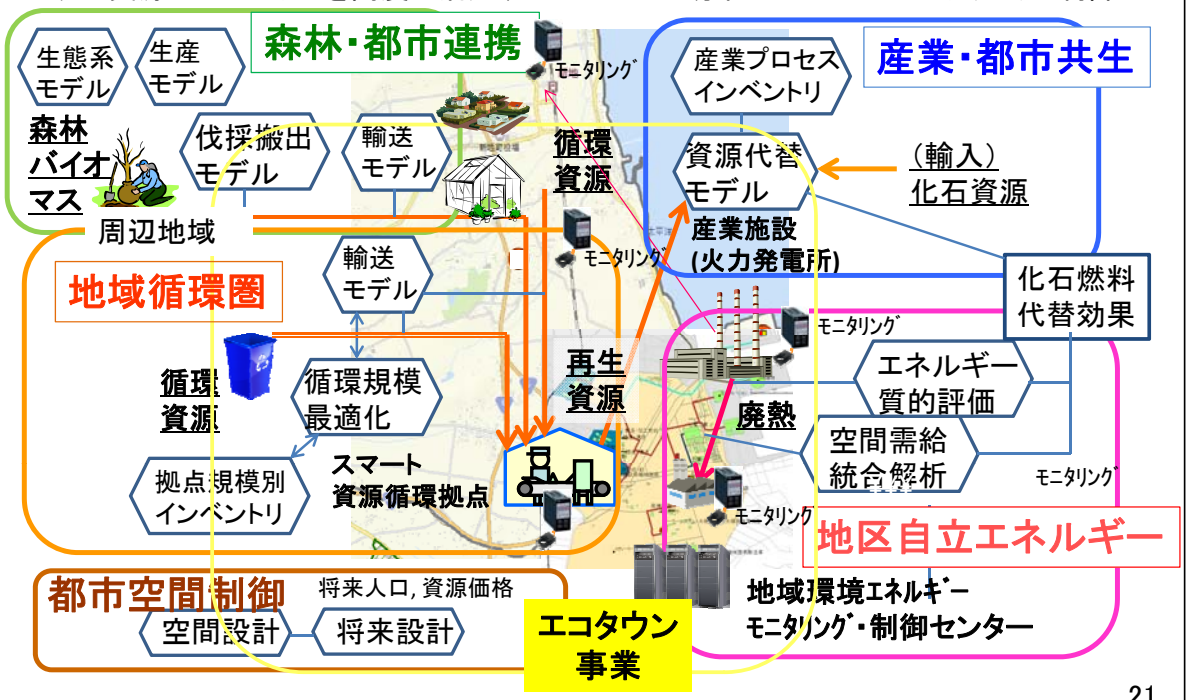
産業間の資源・エネルギー循環を農業・都市の連携に展開



- 火力発電所の排熱を活用して、周辺に大規模植物工場を展開し民生需要に低温熱を供給
- 産業施設の周辺には熱需要が小さいため、既存工場・植物工場との連携が重要

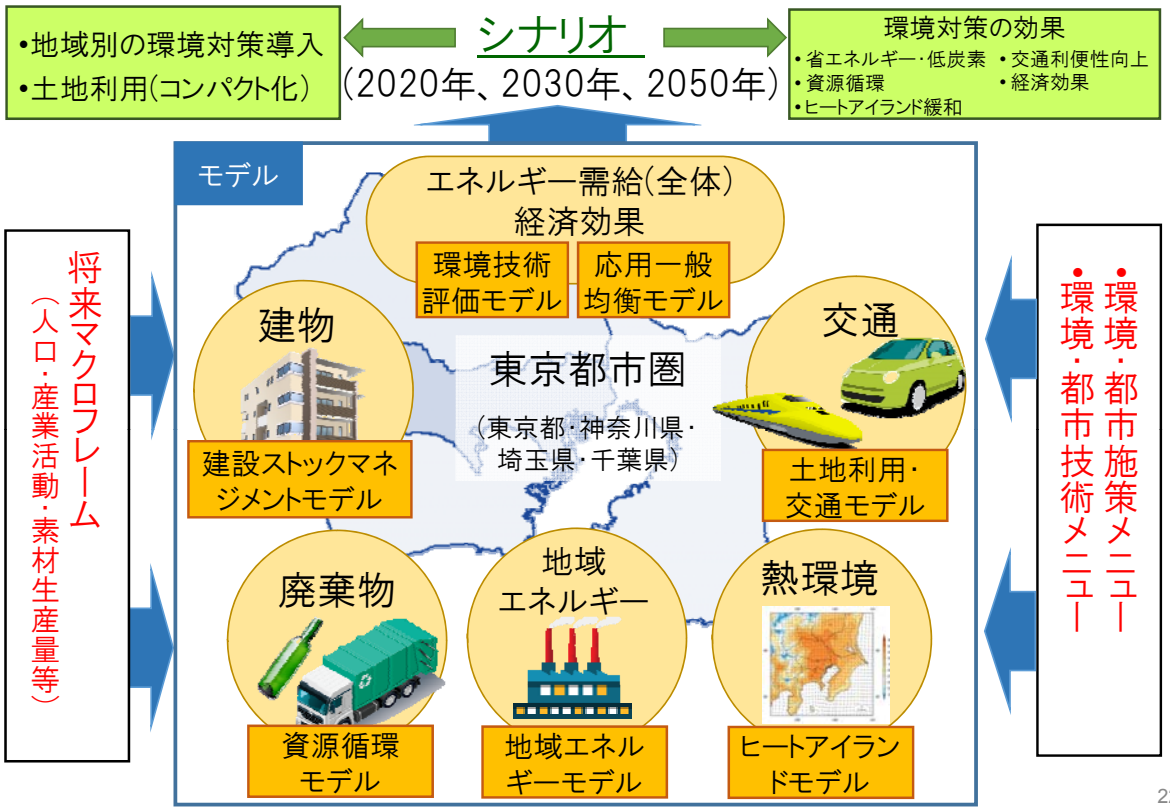
資源・エネルギー循環を高度化する環境・産業都市実装

地域の資源・エネルギーを高度に活用するシステムと効率化のためのモニタリング・制御



21

東京都市圏における環境対策のモデル分析検討会から



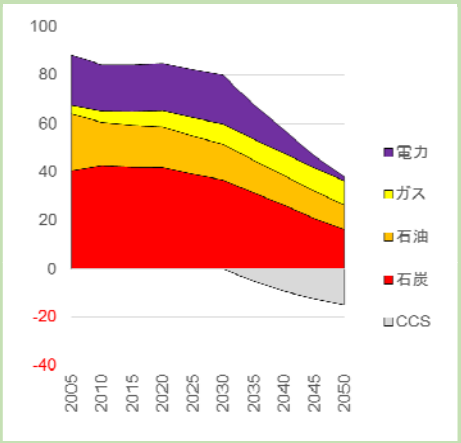
22

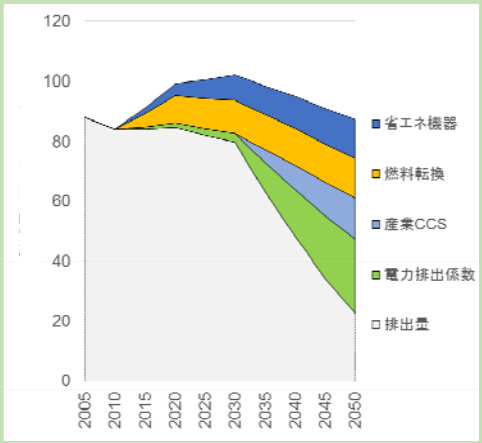
その3　エコタウンの環境成長戦略としての意義

環境社会、地方創生を実現するための対策の中での位置づけ

⇒ 簡易な構造で様々な対策・技術の効果を瞬時に算定
自治体スケールで資源循環、エネルギー需給での貢献
国・地域の温暖化対策計画等への反映

環境技術評価モデルによる将来排出量・削減量の算定イメージ（産業部門）





東京圏モデル検討会資料から抜粋、加工

23

本日の発表に関連する主な論文等

- 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
- Satoshi Ohnishi, Tsuyoshi Fujita, Xudong Chen, Minoru Fujii; Econometric Analysis of the Performance of Recycling Projects in Japanese Eco-Towns, Journal of Cleaner Production, (modified), 2011
- 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
- 藤田壮；地域循環圏とその拠点形成の展開に向けて，The Circular Regions and its Deployment of Base Formation，　季刊「環境研究」，公益財団法人日立環境財団，pp.12-18，2011
- 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
- 大西，陳，藤；エコタウン事業の地域循環特性に関する実証研究，環境システム研究論文集，Vol.38, pp.429-437, 2010
- 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
- S. Hashimoto, T. Fujita et. al.; Realizing CO_2 Emission Reduction through Industrial Symbiosis: A Cement Production Case Study for Kawasaki, Journal of Conservation and Recycling, Vol.54(10), pp.704-710, 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　監修，「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，経済産業省，2007
- l藤田・長澤，大西他；川崎エコタウンでの都市・産業共生評価，環境システム研究論文集，Vol.35, pp89-100, 2007
- 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
- 大西，藤田他；循環型産業システムの計画とその環境改善効果の算定 - 川崎エコタウンにおける循環セメント事業のケーススタディ - 環境システム研究論文集，Vol.33，pp.367-376, 11,2005
- 藤田，盛岡通他；循環型の産業集積開発事業の計画と評価，環境システム研究論文集，Vol.28,pp.285-293,2000

平成27年11月5日

平成27年度全国エコタウン会議

歴史・技術・地域が支えるあきたエコタウン活動

秋田大学　柴山　敦

（発表協力：秋田県産業労働部資源エネルギー産業課）

秋田大学 Akita University

主な発表内容

- 秋田県エコタウンの概要

  秋田県北部エコタウン活動から秋田エコタウンプラン（全県化）へ

- 秋田エコタウンプランへの展開と活動
- 今後に向けて

秋田で育まれた資源循環へのアプローチ

小坂鉱山（1930年代の撮影）
wikipedia_小坂鉱山より

小坂製錬HPより

小坂鉱山 山神社から撮影した小坂製錬と小坂町

wikipedia_小坂製錬より

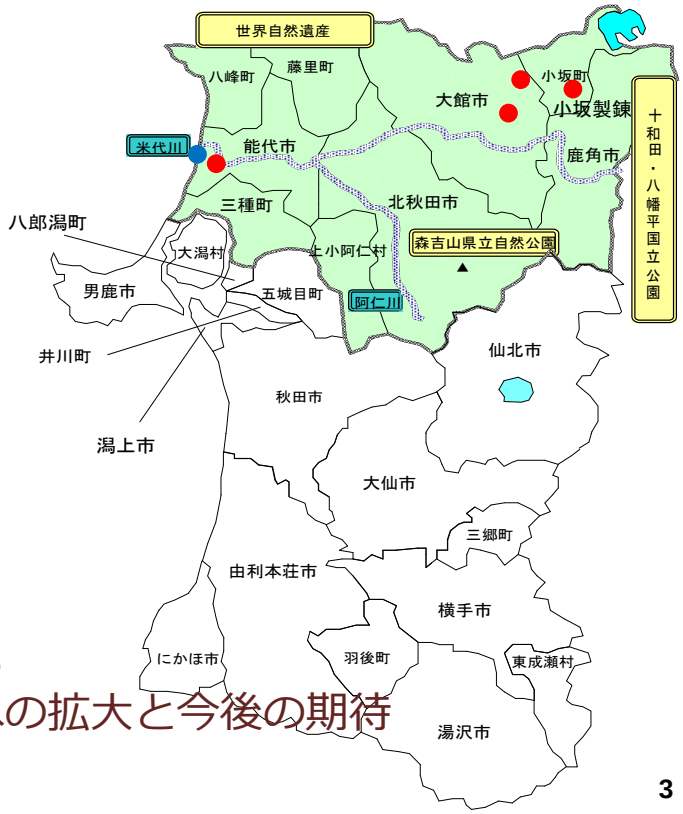
秋田県北部エコタウン（承認：平成11年11月12日）

９市町村

・秋田県２５市町村（１３市９町３村）

市部：**能代市**・**北秋田市**・**大館市**・**鹿角市**・秋田市・男鹿市・潟上市・由利本荘市・にかほ市・大仙市・仙北市・横手市・湯沢市

郡部：**小坂町**・**三種町**・**八峰町**・**藤里町**・五城目町・井川町・八郎潟町・美郷町・羽後町・**上小阿仁村**・大潟村・東成瀬村



（概　要）
秋田県北部エコタウン計画から
秋田エコタウンプランへの拡大と今後の期待

3

秋田県北部エコタウン計画策定の経緯

背　景

○昭和６０年のプラザ合意以降の急激な円高により、黒鉱鉱山は衰退し、平成６年３月に県内全ての鉱山が閉山
○既存の製錬所の維持発展と鉱山に代わる産業の創出、新しい雇用の場の確保が喫緊の課題

小坂鉱山の栄枯盛衰
独自の技術進化

国

通商産業省　リサイクルマインパーク構想（平成7～10年度）
鉱山技術、施設、立地等を最大限に活用して、廃棄物中の非鉄金属を回収することにより減容化無害化等を図り、非鉄金属資源の循環型社会システムを構築推進する構想
○廃自動車、廃家電、廃電池、廃ＯＡ機器を対象に、東日本における構想実現の可能性について、ネットワーク化調査を実施
○調査地域として花岡鉱山・小坂製錬所を中心とする北東北地域を選定
○小坂製錬（株）が、廃電子基板から金、銀、銅等を回収する実証試験を実施（県13,999千円補助）

県

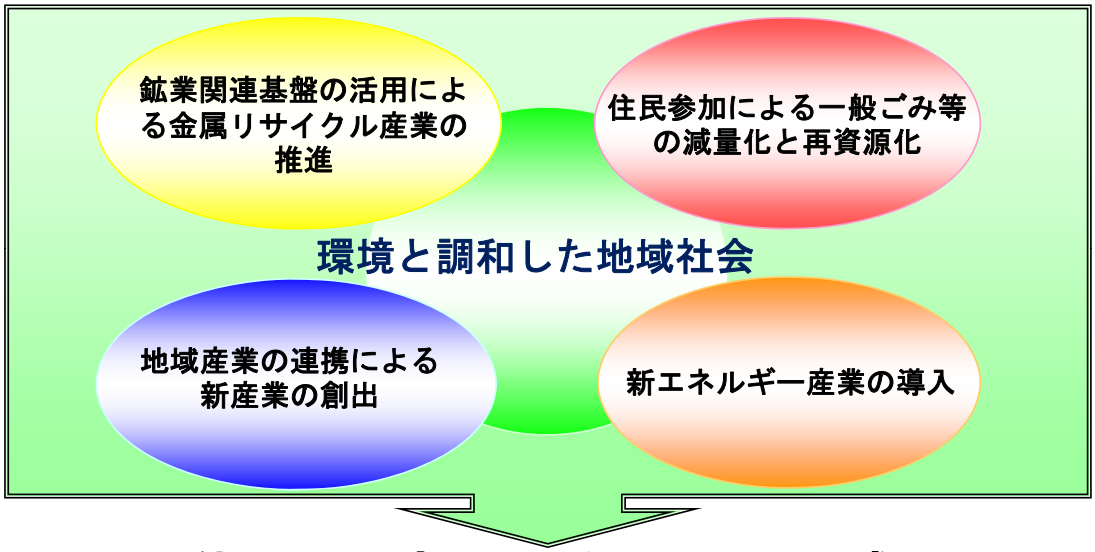
○有用金属リサイクル促進事業（平成9年度）
県内の電子部品、機械製品工場等から排出される金属含有廃棄物の実態調査、回収技術、システムを検討
○秋田県リサイクルマインパーク推進事業実施（平成10年度～）
・秋田県北部エコタウン計画の基礎調査（平成１０年度）
・家電リサイクル事業化可能性調査（平成１１～１２年度）
・北東北三県家電リサイクルシステム構築事業（平成１１～１３年度）など

2008年（H20年）　小坂地区でリサイクル原料に特化した新型製錬設備が本格稼動

4

秋田県北部エコタウンの基本コンセプト

豊かな自然と共生する環境調和型社会の形成



秋田県北部エコタウンの形成

5

秋田県北部エコタウン　ハード事業の概要

鉱　　業

家電リサイクル事業

家電リサイクル法の施行に合わせ、鉱業関連基盤を活用し、廃家電等のリサイクルを行う事業

リサイクル製錬拠点形成事業

廃電子基板類から有価金属を回収する事業

林　　業

廃プラスチック利用新建材製造事業

各産業から出る廃棄物の複合による高機能新素材を製造する事業

廃プラ　廃木材

ハイブリット新建材

電 気 事 業

石炭灰・廃プラスチック活用二次製品製造事業

能代火力発電所の石炭灰とプラスチックから二次製品を製造する事業

石炭灰　プラスチック　U字側溝

新エネルギー(風力)

大規模風力発電事業

農　　業

コンポストセンター整備事業

一般ゴミや鶏糞を原料に天然ゼオライトを活用して高機能コンポストを製造する事業

鶏糞　ゼオライト粉末　生ゴミ　完熟堆肥

資源循環型社会の形成

リサイクルプラザ整備事業

びん、缶、ペットボトル等の分別回収等を行う事業

6

主要４事業ほか

＊秋田県北部エコタウンエリア活動
紹介資料より引用／出典

家電リサイクル事業

リサイクル製錬拠点形成事業

廃プラスチック利用新建材製造事業

大規模風力発電

石炭灰・廃プラスチック活用二次製品製造事業

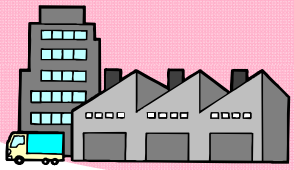
＊リサイクルネットワークや市民参加型シンポジウム＆イベント活動などソフト事業と

7

2　秋田エコタウンプランについて（秋田県環境調和型産業推進計画）平成22年策定

秋田県北部エコタウンの成果を
秋田県全域へ波及・拡大

環境調和型産業



の集積

資源リサイクル産業の創出と育成を支援

8

秋田エコタウンプランの重点方針

- ◆ レアメタル等金属リサイクルの推進
- ◆ 温暖化対策に向けた廃プラスチックの
  マテリアルリサイクルの推進
- ◆ 企業間ネットワークの構築によるリサイクルの推進
- ◆ 東南アジア地域との交流による
  環境・リサイクルビジネスの推進

9

秋田エコタウンプランに関する主要な取り組み状況

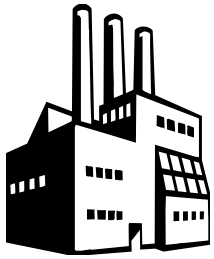
（１）石炭灰有効利用可能性調査事業
（２）副産物リサイクル推進調整事業
（３）環境・リサイクル産業PR事業
（４）県立高校等資源リサイクル環境教育支援事業
（５）レアメタル等リサイクル資源特区推進事業
（６）各種支援事業
　①環境調和型産業集積支援事業
　②あきた企業立地促進助成事業　　など

10

（1）石炭灰有効利用可能性調査事業

県内の石炭灰

石炭



排出事業者
（石炭火力発電設備）

FA：85%
CA：90%

セメント会社（県外）

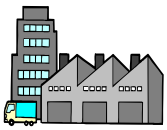
工事現場へ

フライアッシュ（FA）

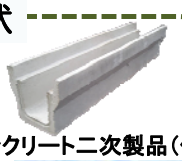
クリンカアッシュ（CA）

最終処分場

現　状



リサイクル事業者
（土木・建設会社等）



コンクリート二次製品（例）

JIS灰を利用
FA：8～10%

公共工事等（例）

目的
能代火力3号機をはじめ、今後石炭火力発電所の増加による石炭灰排出量増大

新たな事業化の可能性調査により、県内ｺﾝｸﾘｰﾄ製品製造事業者等の新規事業創出を支援

新たな有効利用に関する可能性調査
- 現状調査
- 有効利用方法に関わる調査
  （県外事例やシーズ調査）
- 事業化に向けたﾓﾃﾞﾙｹｰｽの提案

11

（2）副産物リサイクル推進調整事業

・液晶テレビや太陽光発電システムの急激な普及
・小型家電法施行による使用済小型家電の回収量増大

液晶パネルや太陽光パネル(PVパネル)、小型家電から金属を分離するとガラスやプラスチックなどの副産物が大量発生

副産物リサイクル事業化可能性調査（H25）

マッチング

ガラス排出事業者

プラスチック排出事業者

ガラスリサイクル事業者

プラスチックリサイクル事業者

副産物リサイクル事業化推進マッチング会議（H26）

県内関連企業5社による商談を実施

12

★レアメタル等リサイクル資源特区推進事業

小型家電のリサイクル

1）背　景

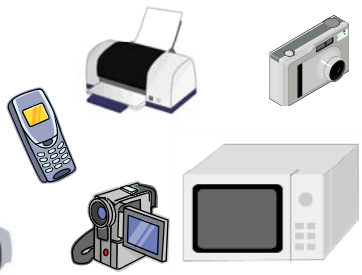
■ 使用済小型家電等には、多種多様の有用金属が含有されているが、一般廃棄物として処理されることが多い。
■ 通常の金属リサイクルとは違ったシステムの構築を図る必要がある。
■ 世界的にはE-Wasteと呼ばれており、有害性を考慮する必要がある。
■ 秋田県北部地域は、資源リサイクルでは最も実績があり施設も整っている。

2）課　題

□ 使用済小型家電の多くは、一般廃棄物として処理されており、リサイクルを推進するためには既存制度との整合性を考慮する必要がある。
□ リサイクルするためには、徹底した収集費用の低減が必要で、住民の協力の仕方が重要である。

3）期待される効果

◆住民参加型リサイクルによる資源の有効利用の促進
◆金属資源循環及び安定確保による国内産業への寄与
◆廃棄物の減容化による最終処分場の延命化
◆適切な処理による環境汚染の防止



今後に向けて＆課題の一つ

13

（１）　レアメタル等リサイクル資源特区の概要

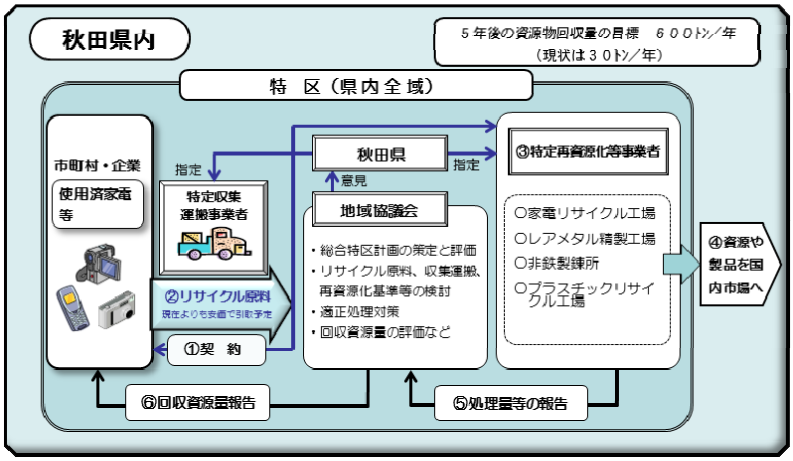
びあきた

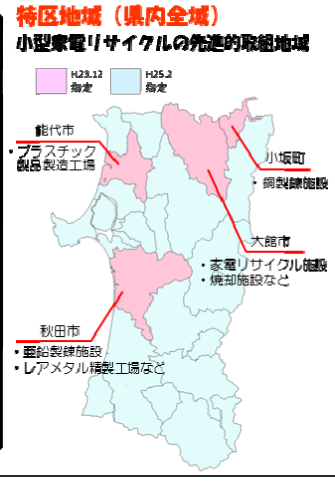
【地域活性化総合特区】レアメタル等リサイクル資源特区【秋田県】

〈使用済電気電子機器等からレアメタル等金属資源を回収し、国内市場へ資源を供給〉

★資源供給基地の形成　★雇用創出と県内経済の活性化　★国内金属資源の安定確保

本特区は、県北部を中心に鉱山関連基盤を活かした金属リサイクル産業が集積していることから、廃棄物の広域収集が可能となる特例措置等を設けること、処理コストの低減やトレーサビリティの確保などにより、レアメタル等資源の集約、供給基地の形成を目指すものです！





14

目標

○レアメタル等金属リサイクル資源供給基地の形成
○県内リサイクル関連産業の振興及び雇用創出による県内経済活性化
○国内金属資源の安定確保
○資源循環型社会の構築
○経済社会の活力向上及び持続的発展の実現

【期待される効果】
○5年後の経済効果・・・・（15億円）
○5年後の新たな雇用・・（10名程度）

※規制制度改革実現（1万トン回収／年）の場合

政策課題

①レアメタル等金属資源の安定確保
②有害物質の拡散防止
③廃棄物の減量化

解決策

①廃棄物の広域移動・効率的なリサイクルの推進
②排出自治体等の処分コスト、環境負荷等の低減
③回収金属量の分配システムの導入によるトレーサビリティの確保
④循環型社会形成の意識向上

新たな規制の特例措置などの提案

①収集運搬業の許可取得を要せずに広域回収できる仕組みとする。
②一般廃棄物の処分の委託基準である市町村間の手続きを緩和する。
③マニフェストの送付期限を緩和し、原料となる使用済家電やレアメタル含有部品等を長期保管し、効率的にリサイクルする。

地域独自の取組

(1) 鉱山関連基盤等を活用した金属リサイクルなどの企業が集積
(2) 秋田大学、秋田県金属鉱業研修技術センター等による人材育成
(3) 東アジア（マレーシア・タイ）3R交流
(4) 使用済小型家電の回収試験（H18～）

地域協議会参画団体

（自治体関係者） 県内全25市町村、秋田県
（民間企業・団体） DOWAエコシステム（株）、小坂製錬（株）、（株）エコリサイクル、マテリアルエコリファイン（株）、日本新金属（株）、三菱マテリアル電子化成（株）、秋田エコプラッシュ（株）、（株）デンコードー、（財）秋田県鉱業会、（株）日本政策投資銀行、大館商工会議所、秋田銀行（株）
（大学・研究機関） 東北大学、秋田大学

15

金属リサイクルの効率化と小電リサイクル法のためにも

小型家電の回収方法

回収方法	市町村数
ボックス	１０
ピックアップ	３
ボックス＋ピックアップ	１０

特区における回収目標
６００トン／年
（平成２８年度末）

【ボックス回収】

メリット　：設置、維持管理が容易
デメリット：回収品目が限定される
　　回収量が少ない

【ピックアップ回収】

メリット　：回収品目が限定されない
　　回収量が多い
デメリット：費用負担が大きい

小型家電の回収量を増加するためには、ピックアップ回収が効果的！

・人件費等の費用負担が大きく取り組みづらい。
・取り組みに関する国等からの継続的な支援措置はない。
→市町村の自助努力による取組

ピックアップを実施していない小型家電対策に

・ピックアップを行っていない市町村では、回収されない小型家電を含む金属系使用済製品は、「不燃ごみ」や「その他ごみ」と同様に処理されている。

小型家電を含む金属系使用済製品の回収量を伸ばすにはピックアップ回収が効果的！

しかし、経費負担が重く取り組めない！

16

有価金属含有一般廃棄物リサイクル推進事業

不燃系廃棄物処理の最適化に向けた調査
（不燃系廃棄物のリサイクルに関するポテンシャル調査）

秋田県として自治体へのヒアリング、サンプル調査、有識者等による検討会など

本事業の狙い

1　小型家電等金属系使用済製品の回収量の増加
　スケールメリットを活かした一括回収により、特区事業における金属系使用済製品の回収量の増加に繋げる。

2　市町村の一般廃棄物処理コストの削減（リサイクル率の向上）　⇒　廃棄物の広域処理
　個々の市町村が単独に処理施設を稼働する代わりに、各地の廃棄物を集約することで一定規模の量を確保し、かつ継続的に処理することで市町村の処理負担を減らし、処理コストの削減に繋げる。

3　環境・リサイクル産業の育成　⇒　一般廃棄物リサイクルビジネスの創出
　一定量を継続的に処理することで規模の経済が成り立つことにより、設備導入や処理技術の向上、又、新たな雇用の促進に繋げ、環境・リサイクル産業の活性化を図る。

小型家電等金属系使用済製品の回収量	一般廃棄物のリサイクル率	環境・リサイクル関連対象企業の製造品出荷額等
平成２６年度：１６０トン（見込み） 平成２８年度：６００トン	平成２４年度　：１７．７％ 平成２７年度　：２４．１％ 全国（Ｈ２４）：２０．４％	平成２５年度：１４５億円 平成２９年度：１９９億円
レアメタル等リサイクル資源特区	第２次秋田県循環型社会形成推進基本計画	第２期ふるさと秋田元気創造プラン

17

あきたアーバンマイン開発マイスター養成コース

ー学校教育法に基づく履修証明プログラムー

18

地域が育てるエコタウン

小型電気電子機器回収プロジェクト
のキャラクター（ちょっと古いですが・・・）

19

資源循環のトップランナーとしてのエコタウン

環境省
廃棄物・リサイクル対策部企画課
リサイクル推進室
谷貝　雄三

【目　次】

1．エコタウン事業の振り返りと産業・地域共生

2．資源循環・3Rトップランナーとしてのエコタウン育成

3．エコタウンにおける資源循環・3R高度化のための具体的取組

エコタウン事業の振り返り

○　エコタウン事業は、**「ゼロ・エミッション構想」**（ある産業から出るすべての廃棄物を新たに他の分野の原料として活用し、あらゆる廃棄物をゼロにすることを目指す構想）を地域の環境調和型経済社会形成のための基本構想として位置づけ、併せて、地域振興の基軸として推進することにより、先進的な環境調和型のまちづくりを推進することを目的として、平成9 年度に創設。

○　それぞれの地域の特性に応じて、都道府県又は政令指定都市が作成したプラン（市町村（一部事務組合を含む。）が作成する場合は都道府県等と連名で作成）について環境省と経済産業省の共同承認を受けた場合、当該プランに基づき実施される事業について、地方公共団体及び民間団体に対して総合的・多面的な支援を行っている。制度創設以降、次の26 地域が承認。

平成 9 年度 北九州市、岐阜県、長野県飯田市、川崎市
平成10 年度 福岡県大牟田市、札幌市、千葉県・千葉市
平成11 年度 秋田県、宮城県鷺沢町（現栗原市）
平成12 年度 北海道、広島県、高知県高知市、熊本県水俣市
平成13 年度 山口県、香川県直島町
平成14 年度 富山県富山市、青森県
平成15 年度 兵庫県、東京都、岡山県
平成16 年度 岩手県釜石市、愛知県、三重県鈴鹿市
平成17 年度大阪府、三重県四日市市、愛媛県

エコタウンプラン承認基準

1）独創性、先駆性
2）関係者への配慮
3）生活環境に優しいリサイクル
4）廃棄物の適正処理
5）大きな意欲
6）適切な施設規模
7）資金面の手当
8）採算性

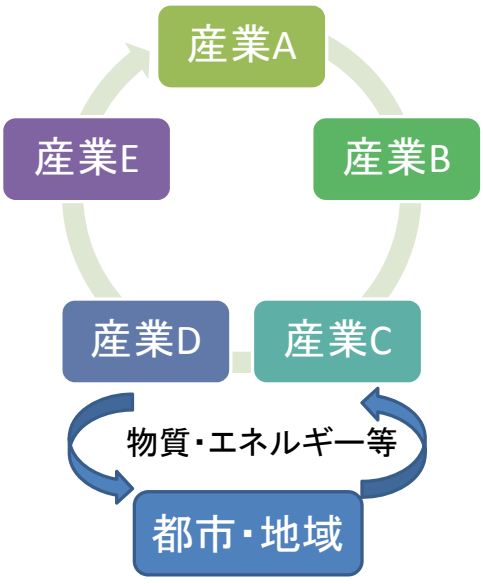
3

エコタウン事業の理論的背景（産業共生）

「産業共生は，もともと別々であった複数の産業を，物質，エネルギー，水，副産物の交換に参加させることで，競争力を高めるような集団的なアプローチである」(Chertow 2000）

日本の産業は重工業化が進む20世紀には，輸入資材の搬入のために臨海部に立地し，さらに周辺のくらしが集まる都市への環境汚染を避けるために，産業と都市を切り離すように整備が進められてきた。

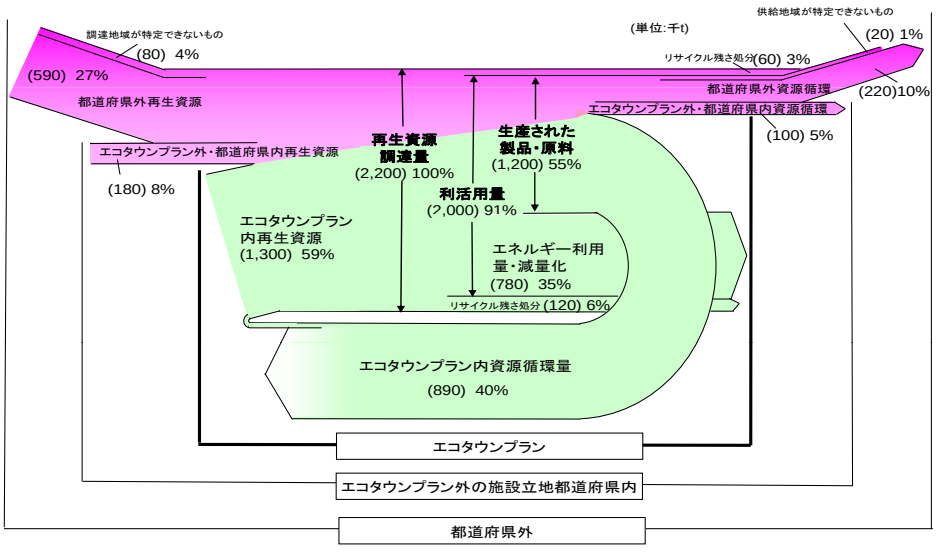
しかし、公害対策技術と監視技術が確立された21世紀になって，産業が生み出す賦存熱やエネルギーの発生源を都市で活用するとともに，都市から発生する廃棄物を効率的に活用するために，産業と都市が近接，連携することでより効率的な都市構造を形成できる可能性が生まれつつある。こうした物質・エネルギーの循環を生み出す考え方は「環境配慮型産業開発（Eco-Industrial Development）」「産業共生（Industrial Symbiosis）」と呼ばれ，1990年代の後半には事業への展開が進められた。（藤田、大西、秋山　2014）



4

これまでのエコタウン事業の成果

- エコタウン施設に投入された循環資源（廃棄物・副産物）の量は約2,200千トンとなっており、このうち約91%に当たる約2,000千トンが製品・原料又はエネルギー利用(減量化を含む)されている。
- 利活用量約2,000千トンのうち、約1,200千トンがエコタウン施設でマテリアルリサイクル（製品・原料化）されており、マテリアルリサイクル率は約55%である(我が国の平成17年度におけるマテリアルリサイクル率35%)。また、約35%に当たる約780千トンが熱利用(減量化を含む)されている。



注）図中の数量及び構成比は、万トン未満を四捨五入しているため収支が一致しない。

エコタウン施設を活用した資源循環の効果

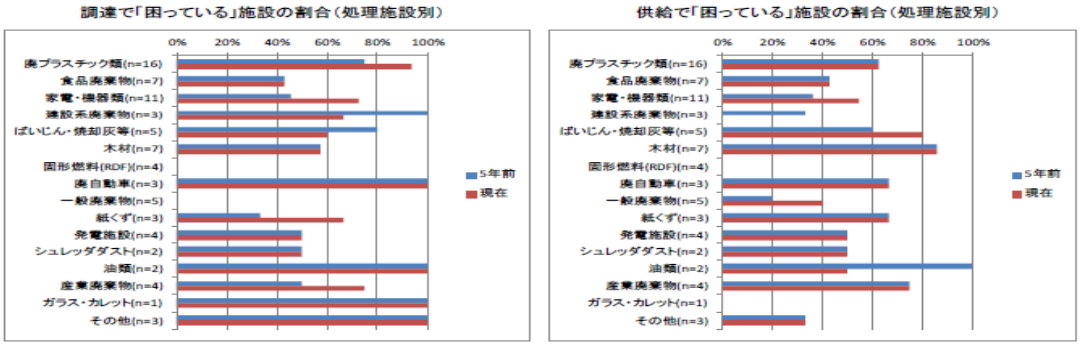
- エコタウン施設で調達された循環資源量をもとにエコタウン施設を活用したことによる最終処分量の削減を試算した結果、約1,000千トンの削減効果となった。これは平成17年度の我が国の最終処分量(32,000千トン)の約3%に相当する。
- また、エコタウン施設で生産・加工された代表的な製品・原料をもとにエコタウン施設の活用による資源消費削減及びCO_2排出削減量を算定した結果、新規資源消費削減量は約1,200千トン、CO_2排出削減量は約420千トン- CO_2となった。

最終処分削減量	資源消費削減量	CO_2排出削減量
約1,000千トン	約1,200千トン	約420千トン- CO_2
エコタウン施設で調達された品目のうち、廃プラスチック類、紙くず、木くず等の可燃物は単純焼却処理による減量後処分とし、その他の品目は直接最終処分と仮定した。	エコタウン施設で生産・加工された製品と同様・同量の製品を新規資源から製造すると仮定した。	エコタウン施設で生産・加工された製品と同様・同量の製品を新規資源から製造すると仮定した。

エコタウン事業の現在

- 各種リサイクル法は順調に進展し、また、廃棄物発生量も横ばい⇒リサイクル施設整備は一定のメド
- 今後は、リサイクルの効率化・高度化、低炭素化など、質の向上を図り、我が国及び世界の資源循環のトップランナーへ

✓ 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で5年前に比べて、調達面で「困っている」と考えている割合が高い。



（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

【目　次】

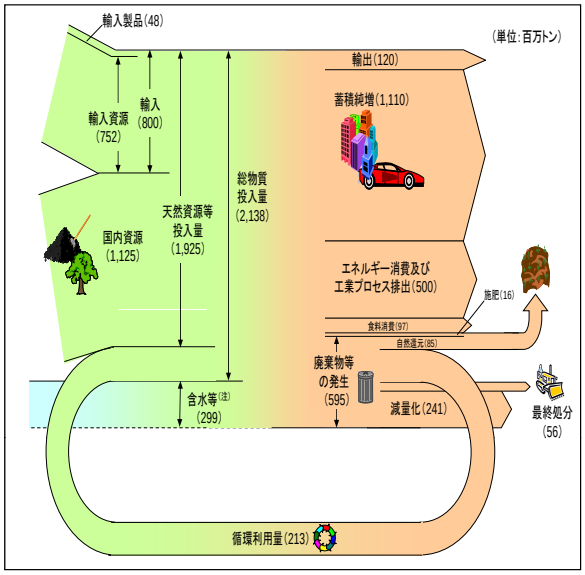
1．エコタウン事業の振り返りと産業・地域共生

2．資源循環・3Rトップランナーとしてのエコタウン育成

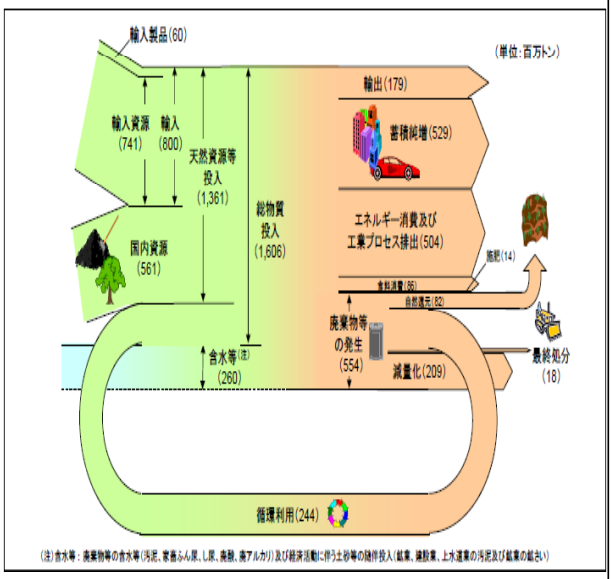
3．エコタウンにおける資源循環・3R高度化のための具体的取組

物質フローに見る取組の進展

平成12年度



平成24年度



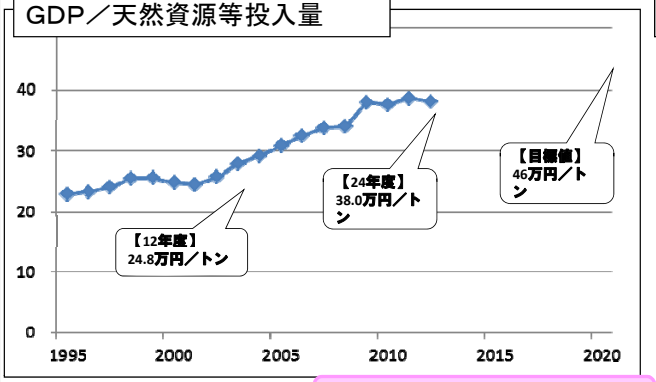
（注）含水等 ： 廃棄物等の含水等（汚泥、家畜ふん尿、し尿、廃酸、廃アルカリ）及び経済活動に伴う土砂等の随伴投入（鉱業、建設業、上水道業の汚泥及び鉱業の鉱さい）

9

物資フロー指標－目標を設定する指標－

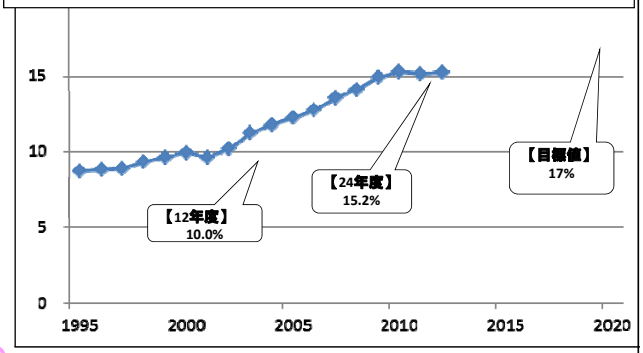
「入口」:資源生産性

GDP／天然資源等投入量

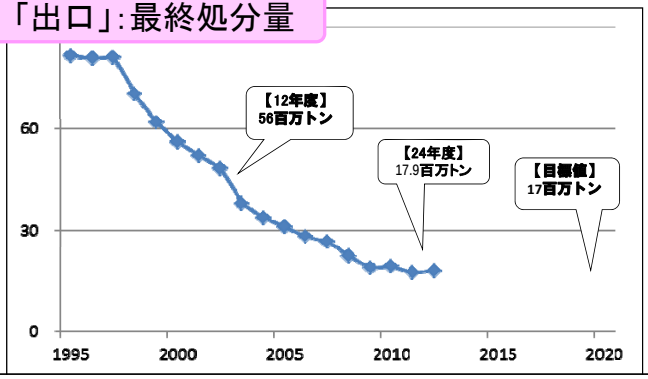


「循環」:循環利用率

循環利用量／（循環利用量＋天然資源等投入量）



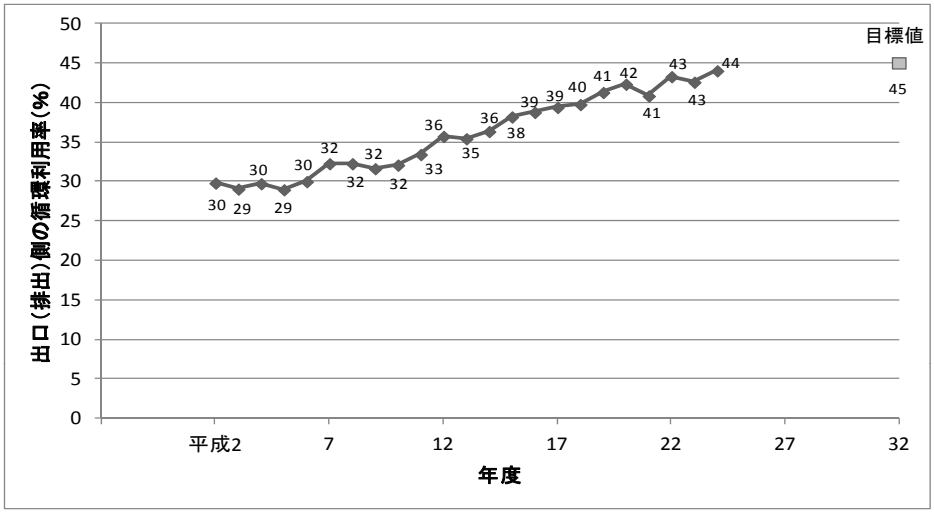
「出口」:最終処分量



10

我が国の循環利用率（出口側）

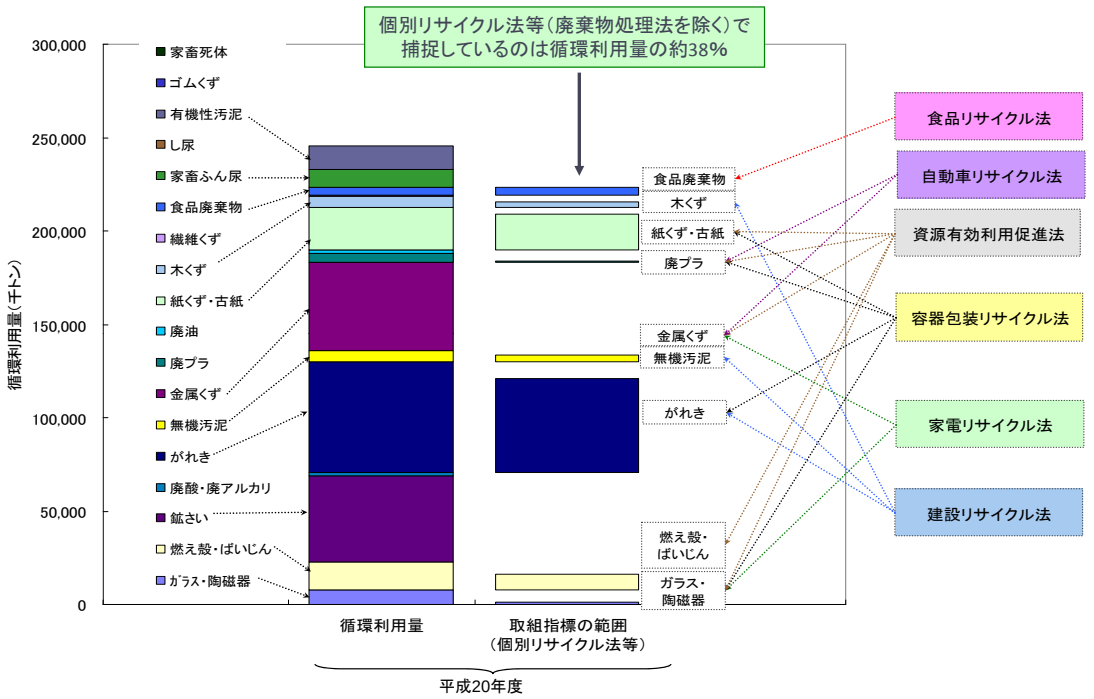
➢ 出口側の循環利用率は、平成24年度で約44%であり、平成12年度と比べて約8ポイント上昇しているが、平成22年度以降は横ばい傾向となっている。



・出口（排出）側の循環利用率
　循環利用率は、日本における総物質投入量を分母とし、入口（投入）側の指標として設定しています。これは、日本が目指す循環型社会は、大量生産・大量消費・大量廃棄・大量リサイクルが行われる社会ではなく、入口の部分の天然資源の投入が適切に抑制される社会だからです。
　他方で、廃棄物排出事業者やリサイクル事業者の努力を的確に計測する観点からは、廃棄物等の発生量を分母として設定することが適当であり、諸外国においては、この考え方に基づく指標を採用しているところも多くなっています。
　そこで、国際比較可能性等も踏まえ、これまでの入口（投入）側の循環利用率に加えて、目標を設定する補助指標として、出口（排出）側の循環利用率を導入することにしました。

11

我が国の資源循環における各種リサイクル法のウエイト（試算H20）



12

我が国のリサイクルビジネスモデル支援

リサイクル施策を取り巻く状況・課題

- 市場からの評価の低いリサイクル・循環資源（☆）の国外流出
  →再生材の品質・付加価値の向上
- ＥＵにおける資源効率（※）施策の展開
  →生産工程での持続可能な資源活用
- リサイクル法制度の対象外の品目・素材
  →効率的な回収・資源利用の拡大

施策の方向性

- 量に着目した取組＋素材の性質に応じたリサイクルの質の向上（循環資源の高度利用・資源確保）
- リサイクル原料の調達、相互融通、再生材の需要確保等、資源循環のバリューチェーン化の促進
- 民間企業の活力・創意工夫を活かした循環型社会ビジネスとしての取組の普及

新たな循環型社会ビジネスモデル形成

- 高度なリサイクル技術のトライアル実証
- 既存リサイクル施設のネットワーク構築

技術の実用化・システムの社会実装を図り、環境と経済が好循環する持続可能な循環型社会を目指す

（☆）廃棄物及び使用済物品・副産物のうち、有用なもの
（※）より少ない資源投入で、より大きな価値を生み出すこと。

13

エコタウンの高度化に向けた方向性

総論

- ✓ 全体として、資源調達上の問題から、整備した施設の稼働率が十分でない。3Rの進展や、人口減少等を踏まえると、今後、循環資源が大幅に増大することは考えにくい。
- ✓ 事業支援や制度の合理化等により、国内や国外から、如何に循環資源を安定的に調達するかが課題。

方向性	現状	今後想定される取組
①低炭素化	○バイオマス系循環資源を中心に、FITを用いたエネルギー利用は進んでいる。 ×一般廃棄物を用いた取組は進んでいない。 ×熱利用は進んでいない。 ×２Ｒは進んでいない。	⇒エネルギー特別会計を用いたＦＳや設備補助 ⇒自治体と協力した上で、一廃・産廃を組み合わせたリサイクル事業などの実施
②リサイクルの更なる高度化・効率化	○小型家電リサイクル法等により、新たな広域循環が進んでいる。 ×十分な量の循環資源が集まっていない。	⇒高度化モデル事業等を活用し、動脈との連携、静脈物流の活性化等による循環資源の確保 ⇒自治体と協力した上で、一廃・産廃を組み合わせたリサイクル事業などの実施 ⇒国際資源循環拠点として、国際循環資源の受け入れ
③国際資源循環拠点化	×海外で循環資源を安定的に回収・調達することが困難。 ×十分な国際循環資源は集まっていない。 ×輸出の際の質の担保がなされていない。	⇒METIやMOEの海外展開事業、外務省・JICA等とも連携し、海外における循環資源の回収拠点を整備。 ⇒相手国とも協力した上でのバーゼル法等の輸入手続きの明確化・簡素化
④技術・人材育成	○各企業や大学、研究所において、資源循環のための技術開発がなされている。 ×循環産業における研究開発予算は高くない。 ×技術のシーズはあっても、事業化に至っていない。	⇒MOEの科研費やエネ特事業、MEXTやJST、METIや産総研などと連携し、事業化を支援。 ⇒モデル事業等を活用し、シーズを事業化する人材育成を支援。さらに、海外人材の育成も図ることで、出身国の資源循環の高度化にも貢献。

14

【目　次】

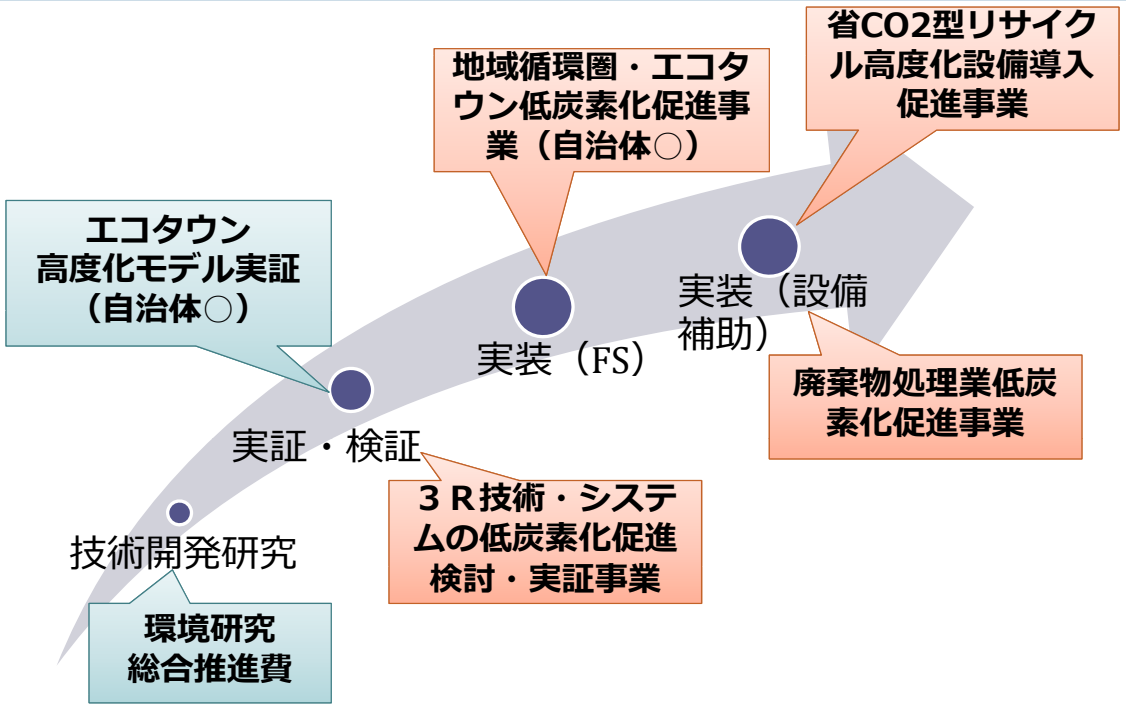
1．エコタウン事業の振り返りと産業・地域共生

2．資源循環・3Rトップランナーとしてのエコタウン育成

3．エコタウンにおける資源循環・3R高度化のための具体的取組

15

環境省によるエコタウンやリサイクル事業への支援の全体像



16

既存3R施設集積地域の徹底利用ネットワークの構築支援事業

背景・目的

事業目的・概要等

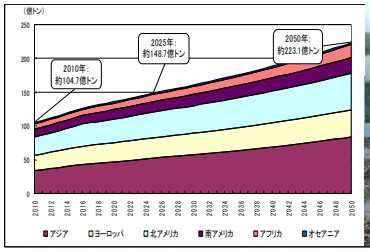
- 我が国は、20年近く前（1997～）からエコタウン事業を展開し、リサイクル技術やノウハウを蓄積。
- アジアを中心とする海外にも、エコタウン等をモデルとする各種リサイクル事業を展開。
- その一方で、近年、国内のリサイクル率は横ばいであり、3R施設における原料となる循環資源の調達や、廃棄物・エネルギーの相互融通、再生資源の需要拡大に課題。
- そのため、**エコタウン等における3R事業者が、自治体、市民、排出事業者、他の事業者とネットワークを形成し、循環資源の安定供給等を図り、効果的・効率的なリサイクル事業モデルを構築することで、循環産業の育成、地域活性化、海外展開を図っていく。**

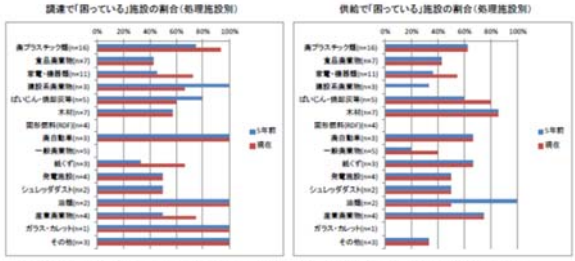
想定する事業

①静脈産業の事業者や自治体が、資源循環のバリューチェーン化を図るための**モデル事業**を実施
②関係者の**プラットフォーム**づくりや、源循循環に関する**情報の見える化、スマート化**
③**関係団体（NEDO・JICA・JST等）連携**による循環産業育成・国際展開の促進　等

イメージ

【世界の廃棄物排出量の将来予測　2000-2050】





既存施設を活用し、各主体連携による横断的・統合的なリサイクルや、高度なリサイクルを支援し、将来的に国際展開可能なビジネスモデル構築・強化。

容器包装以外のプラスチック　適正処理困難物　家庭等からの食品残渣　林地残材等　再エネ設備

低炭素型廃棄物処理支援事業

平成28年度要求額
1,700百万円（新規）

背景・目的

① 本年末には、温室効果ガスの排出削減に係る新たな国際的枠組みが採択される予定であり、廃棄物処理に対しても一層の低炭素化が求められることになる。「低炭素」・「循環」(・「自然共生」)の統合的達成を実現することの重要性については、第４次環境基本計画及び第３次循環基本計画に記載されているとおりである。
② 廃棄物処理施設は、社会に必要な施設であるにもかかわらず、一般的に迷惑施設として認識され、設置等が容易に進まない場合が多い。廃棄物の適正処理のためには、廃棄物処理施設の整備促進等による処理体制の確保を図る必要がある。
③ また、我が国全体の低炭素化や3Rを深掘りするため、地域の特性を活かした低炭素型のエコタウンなどを支援していく必要がある。
④ 本事業ではCO2排出削減及び適正な循環的な利用をさらに推進する観点から、廃棄物処理業者及び自治体等による低炭素型の廃棄物処理事業（例：廃棄物処理に伴って発生した熱を農業や漁業等の地域産業に有効活用する事業等）について、事業計画策定やFSから設備導入までを包括的に支援し、①～③の課題の解決を目的とする。

事業概要

(1)廃棄物処理業低炭素化促進事業

①事業計画策定支援
廃棄物由来エネルギー（電気・熱・燃料）を、廃棄物の排出者及びエネルギーの利用者等と協力して用いる事業に係る事業計画の策定を支援
②低炭素型設備等導入支援
a 廃棄物処理に伴う廃熱を有効利用する施設の設置
b 廃棄物由来燃料製造施設（油化・メタン化・RPF化等）
c 廃棄物処理施設の省エネ化及び廃棄物収集運搬車の低燃費化

(2)地域循環圏・エコタウン低炭素化促進事業

地域の資源循環の高度化及び低炭素化に資する自治体のFS調査、民間団体（自治体と連携し、廃棄物の3Rを検討する者）の事業計画策定を支援

期待される効果

・廃棄物処理の低炭素化による地域の温暖化対策の推進（温室効果ガス排出削減効果　11,718t-CO2／年）
・廃棄物エネルギー利用や地域資源循環を通じた地域活性化
・3R推進と迷惑施設からの脱却

事業スキーム

＜間接補助事業＞

国 → 非営利法人 → （1）廃棄物処理業者 （2）地方公共団体

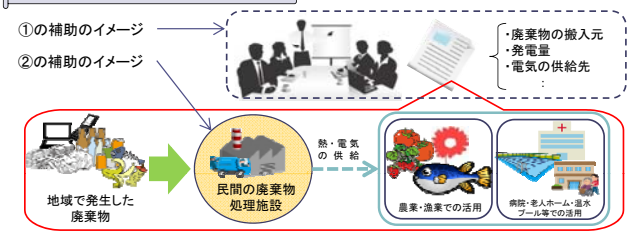
補助金（補助率：定額）

補助金（補助率：以下の通り）
（1）①：2/3、（2）：1/2、（1）②：1/3
（2）定額

事業期間：H28年度～H32年度

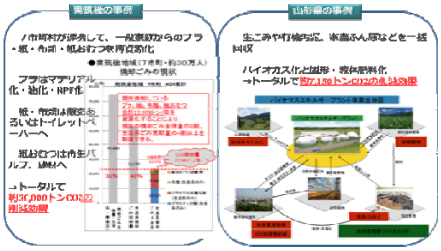
事業イメージ

（1）廃棄物処理業者による事業



（2）地域循環圏・エコタウン低炭素化促進事業（FS調査、事業計画策定）

地域における自治体等による資源循環の高度化＋低炭素化の検討支援



エネルギー起源CO2排出削減技術評価・検証事業
（３Ｒ技術・システムの低炭素化促進検討・実証事業）

平成28年度要求額
500百万円（500百万円）

事業目的・概要等

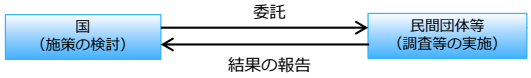
背景・目的

- ３Ｒ（リデュース・リユース・リサイクル）の推進は、天然資源の消費を抑制し、循環型社会の形成に資するだけでなく、CO2排出削減や社会システム全体のコストダウンにも効果的であることも多い。
- 低炭素・循環・自然共生が統合的に達成された社会の実現のためには「低炭素型３Ｒ技術・システム」を積極的に導入していくことが極めて重要であるが、その実現可能性や削減効果については十分な検証がなされていない。
- このため、大幅なCO2排出削減が期待できる３Ｒ技術・システムについて、その普及拡大に向けて有効性を検証するための実証事業等を行う。

事業概要

低炭素型３Ｒ技術・システムのCO2排出削減効果、削減ポテンシャル及び事業性を検証するための調査・実証事業

事業スキーム



実施期間：3年間　（平成26年度～平成28年度）
委託費：一件あたり3,000万円から8000万円程度を想定

期待される効果

・環境への負荷の少ない循環を基調とする社会経済の実現
・資源循環により地域の主体性を最大限に生かした社会経済活動の展開・地域活性化
・環境技術・システムの高度化による循環産業の競争力強化

イメージ

・３Ｒ分野でのCO2削減の取組が不十分
・３Ｒ技術・システムのCO2削減効果の検証も不十分

→ 調査・実証を通じて、CO2削減効果に加え省エネ・省資源効果等も明らかになり、コストメリットが顕在化

→ ・メリットが認知され、社会への導入が加速化
・結果に応じて、規制・制度的な対応や補助金等による支援も視野

＜調査・検討が必要な技術・システムの例＞

●リサイクルガラス活用によるガラス製造の省エネ化
建築物、自動車パネル等のガラスを分離・回収し、ガラスカレットとして原材料に用いることでガラス製造プロセスを省エネ化するモデル事業を実施。

●使用済再生可能エネルギー設備のリユース・リサイクル・適正処分
再エネの導入拡大に伴って生じる使用済設備の撤去・運搬・リサイクル等についての検討・実証を実施。

●廃家電等のリサイクルプロセスの高効率化・省エネ化
廃家電等について、メーカーによる処理工程の高効率化とそれをふまえた環境配慮設計による省エネ化について検討・実証を実施。

●黒色プラスチック等の高度選別による未利用資源の有効利用
自動車等に含まれる黒色プラスチック等のこれまで選別が困難で焼却処分されていた未利用有機物のマテリアルリサイクル・エネルギー利用のための高度選別を実証。

自動車リサイクルによるCO2削減のポテンシャル

未利用の廃ガラスを有効活用できれば、ガラス製造プロセスの省エネが可能。

未利用の黒色プラを有効活用できれば、プラ製造プロセスの省エネ又はエネルギー代替が可能

省CO2型リサイクル高度化設備導入促進事業

平成28年度要求額
1,500百万円（900百万円）

事業目的・概要等

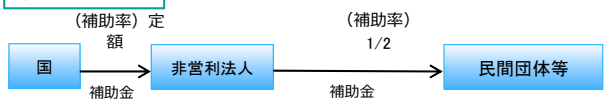
背景・目的

- 天然資源に乏しい我が国では、使用済製品等の都市鉱山等の活用が期待されるが、再生資源回収量を増加させた場合にCO2排出量の増加が懸念されるため、リサイクルの低炭素化と資源効率性向上を同時に進める必要がある。
- このため、高度なリサイクルを行いながらリサイクルに必要なエネルギー消費の少ない省CO2型のリサイクル高度化設備導入を進めることにより、使用済製品等のリサイクルプロセス全体の省CO2化と資源循環を同時に推進し、低炭素化と資源循環の統合的実現を目指す。

事業概要

省CO2型のリサイクル高度化設備の導入費用について、1／2を上限に補助。

事業スキーム



実施期間：3年間　（平成27年度～平成29年度）

期待される効果

・環境への負荷の少ない循環を基調とする社会経済の実現
・資源循環により地域の主体性を最大限に生かした社会経済活動の展開・地域活性化
・我が国の環境技術・システムの高度化による循環産業の競争力強化

イメージ

省CO２型リサイクル高度化設備での使用済製品のリサイクル
廃棄製品の分別収集・輸送・破砕・選別・再資源化プロセスの**省CO2化と資源効率性の向上**により**低炭素化と資源循環を同時に推進**

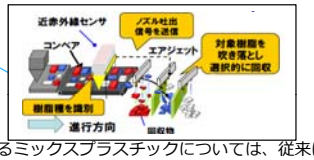
→ 得られた資源は、原材料代替やエネルギー利用され、**製品製造時のCO2削減、コスト削減、資源リスク低減に寄与**

省CO2型リサイクル高度化設備の例

プラスチック（樹脂）の3種同時選別装置

従来のプラスチック選別では3工程必要

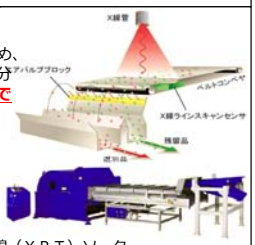
3種同時選別装置により1工程で選別が可能に



家電等を破砕して得られるミックスプラスチックについては、従来は1種選別されていたため、3種同時選別することによりリサイクルの効率性が向上し、**選別プロセスにかかるCO2が約10～50％削減**

アルミ・銅の高度選別装置

アルミ等を合金単位での高度選別が可能となるため、従来の非鉄金属のリサイクルに不可欠であった成分調整に必要な**溶解・精錬プロセス等の一部を省略できるため、省エネルギー**



水平リサイクルが可能に

アルミサッシ
（展伸用アルミ合金 Al,. Mg, Si）

サッシtoサッシにより、サッシ製造プロセスを約80%省エネ

例：透過X線（ＸＲＴ）ソータ
固体のX線透過率の差により構成元素を推定

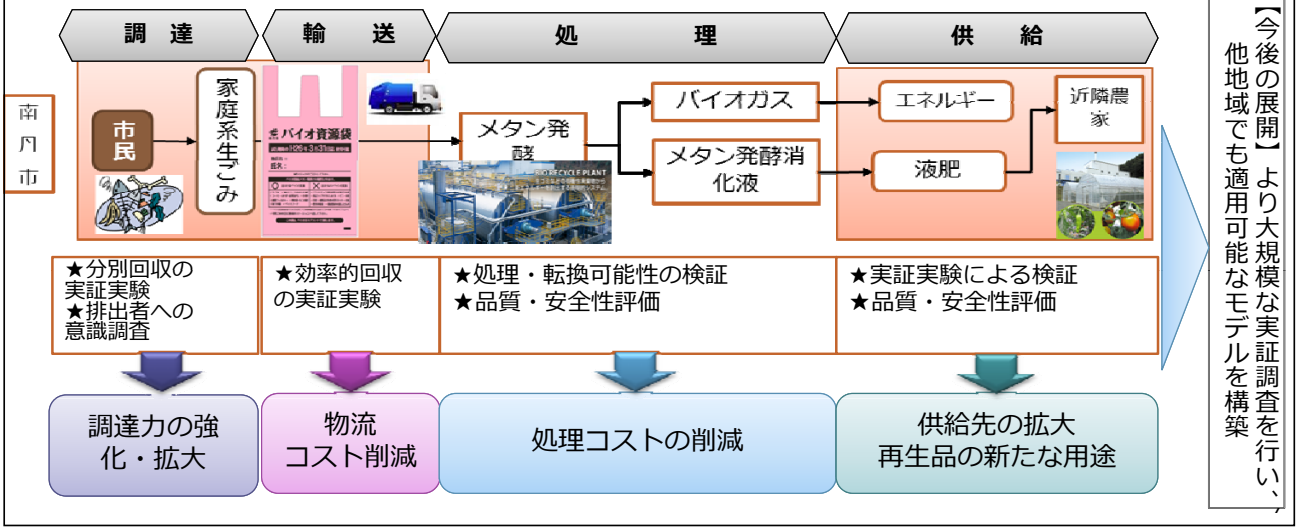
参考事例集

過去(H22～H25)の採択案件と高度化実証実験のねらい

既存リサイクル施設のネットワーク構築

南丹市（生ごみメタン発酵）

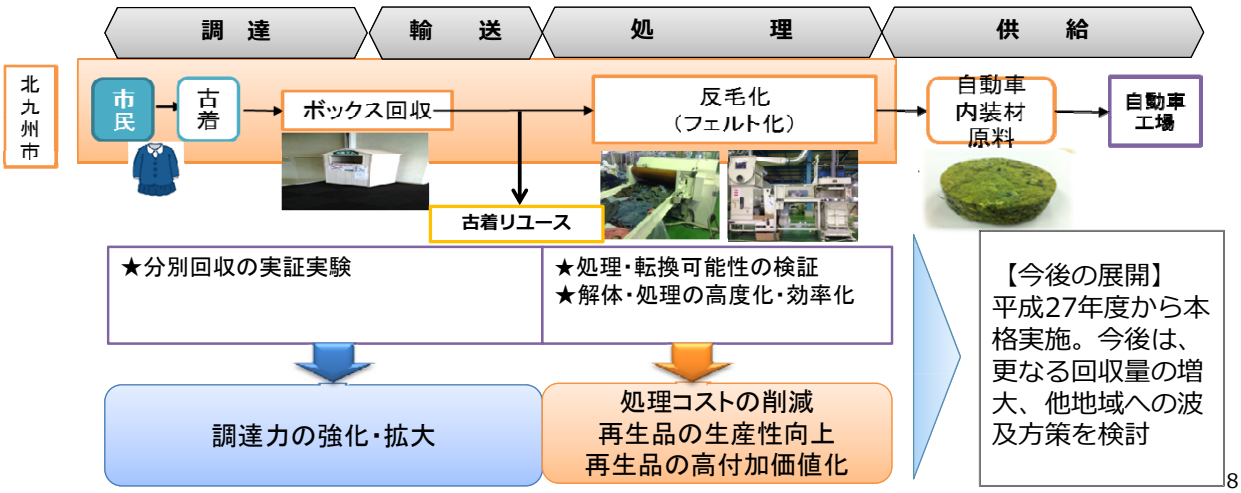
モデル地域	概要	事業内容
南丹市	家庭から生ごみを分別回収し、バイオガス生成量を増大させるとともに、残さ物である液肥の肥料利用を行う。	①家庭系生ごみの回収量増大に向けた回収量・組成調査及び意識啓発 ②収集運搬の効率化（ごみ収集車のGPS等を活用した経路・回収頻度の合理化） ③液肥の微細藻類栽培と野菜栽培の実証実験　等



既存リサイクル施設のネットワーク構築

北九州市（古着リサイクル）

モデル地域	概要	事業内容
北九州市	家庭から古着を分別回収し、リユース品とリサイクル品を選別後、繊維化し、自動車の内外装材に加工	①北九州市内での古着専用のボックス設置、クリーニング店での引取りによる効率的な家庭からの古着回収実験 ②金属除去自動化、難燃剤噴霧自動化装置導入による効率的な反毛化工程の実証



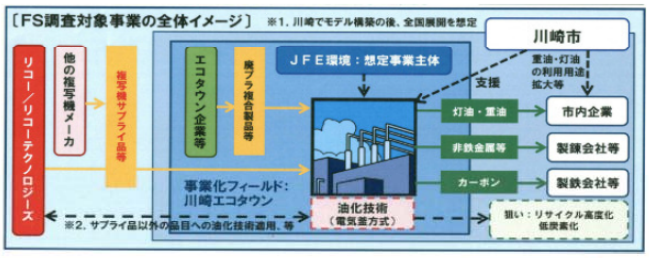
8

川崎エコタウンにおける「廃プラスチック油化ビジネス」に係るFS調査事業（川崎市）

調査実施背景

- **本市は**、平成9年に経済産業省（当時の通商産業省）から臨海部全体を対象エリアとして**エコタウン地域の認定を取得**している。
- **川崎エコタウン地域内の静脈施設設置企業**の中には、循環資源の調達や再生資源の供給先の確保が困難となるなどの問題に直面している企業も存在し、**各社、様々な側面から今後の事業展開について検討**がされている。
- **川崎エコタウン地域内でリサイクル事業を推進するJFE環境㈱**は、**㈱リコーとの処理技術等での連携**により、事業主体として**「廃プラスチックの油化ビジネス」に取り組むことを検討**している。
- **㈱リコーは、現在サーマル（熱回収）処理されている複写機サプライ品**（トナーカートリッジ・ボトル等）を「油化」することで**ケミカルリサイクルし、灯油・重油・カーボンを回収する新技術を開発中**である。
- **これらの新技術の導入は、複合プラスチック製品全般へのリサイクル技術の適用が期待**されており、事業採算性確保が可能な事業モデルを検討していく価値があり、この**事業の実現が進むと、川崎エコタウン全体の資源循環の取組の促進と市内環境産業の振興が促進されることに繋がる**ことになる。

FS調査の概要



【調査実施主体】　川崎市

【協力事業者】

- **JFE環境株式会社（事業実施主体（想定））**
  ⇒　事業実施主体として、川崎のエコタウン地域　内での廃プラスチックの油化ビジネス事業化可能性調査（受入、処理、販売）の実施
- **㈱リコー　他**
  ⇒　廃プラスチックの油化技術高度化に向けた技術の実現可能性調査の実施
- **㈱NTTデータ経営研究所**
  ⇒　事業実施による低炭素化・地域活性化等の効果測定の実施

事業による効果

- **廃棄物処理技術を活用した川崎発のグリーンイノベーションの推進**
- **川崎エコタウン地域立地企業における廃棄物処理の高度化及び低炭素化の実現**
- **川崎エコタウン地域内での資源循環の促進と市内環境産業の振興**

5

6

（参考）家電リサイクルにおける自社開発の省エネ破砕システムを用いた高効率解体工程の実証

申請法人：パナソニック株式会社
連携法人　：熊本大学、ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ ﾌﾟﾛﾀﾞｸｼｮﾝｴﾝｼﾞﾆｱﾘﾝｸﾞ(株)

【事業の背景】　低炭素型３Ｒ技術として、家電機器の解体では、エネルギーが大きい破砕の高効率化が必須
【　内　　容　】パルス破砕システムで、難破砕物から金属と樹脂等を分離、回路基板から電子部品を分離
【解決すべき課題】システムの省エネ化と、回収する資源の純度向上に向けたプロセスの構築

適用前

【省エネ化の課題】

難破砕物

回路基板

二軸剪断式による破砕　／　クロスフロー式による破砕

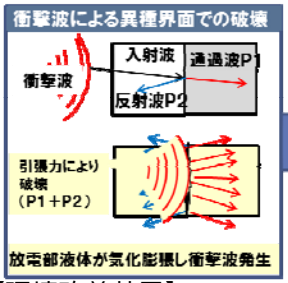
エネルギーが大きい

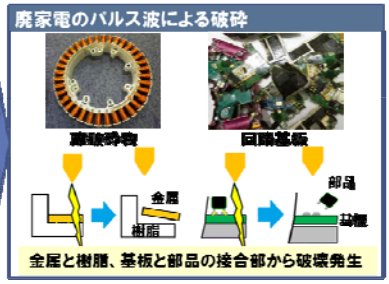
【資源純度向上の課題】
単品分離されている資源が少ない

残渣を、ハンマーミル式粉砕機やナゲット式選別機により、粒径を細かくして粉砕・選別する必要有り

適用後

【パルス破砕による難破砕物と回路基板の破砕実証】
・従来に変わる新工法で、CO2排出削減に供することを実証
・システムの省エネ化と、回収する資源の純度向上を実証





【環境改善効果】
・処理量１kgあたりのCO2排出量削減効果

単位：kg-CO2/kg

省エネ設備導入		資源純度向上に伴う工程簡易化	
難破砕物	小型家電	難破砕物	小型家電
0.103	0.075	0.032	0.043

（参考）低温加熱脆化技術による省エネ型高度選別マテリアルリサイクルシステムの開発

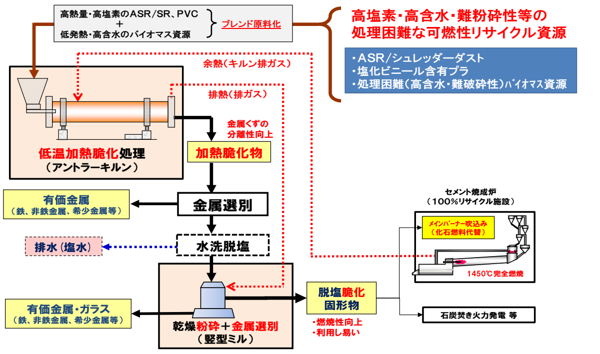
申請法人：太平洋セメント株式会社　再委託：株式会社レノバ、株式会社エコメビウス

1．目的、背景、課題

目的	低温加熱脆化処理による ①ASR等に含まれる未利用の有用金属・ガラス等のマテリアル回収 ②省エネ／低CO2でのASR等処理 ③脆化固形物のカロリーを維持し石炭代替燃料としての有効利用 →高効率な省エネ型高度選別リサイクルの実現 【未利用有用金属（Fe,Al,Cu,Au,Ag,Pd etc.）】
対象廃棄物	有用金属やガラス等のマテリアルを含有するASR、 シュレッダーダスト等の廃プラスチック等混合破砕くず　等
背景	ASRは年間約60万トン発生。うち、金属やガラスが約9万トン/年含有と推測される。これが未利用となっている。 未利用の理由は、ASRの可燃分と複雑に絡み合い、現状の選別工程では、分離回収出来ないためである。（シュレッダーダストも同様）
解決すべき課題	この未利用有用金属等のマテリアルを回収し、有効利用すること。 →ASR等内の可燃分と有用金属等を分離させ、選別回収可能にする。 ASR等の処理を低エネルギーで行うこと。

2．目指すべきリサイクルシステム

◆ 低温加熱脆化＋粉砕を＋選別処理によって、有用金属の回収と脆化固形物の石炭代替燃料化を、低CO2で実現する高度リサイクルシステムを構築する



3．技術開発の内容

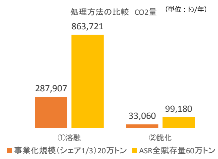
◆ 第1ステップ：**各要素技術の組み合わせ効果**によるシステム検証、設備設計
◆ 第2ステップ：**パイロットプラント**による本システムの一環連続実証試験
◆ 第3ステップ：実機規模による本システムの実証事業

	第1ステップ（今年度）	第2ステップ	第3ステップ
実施内容	・ASR/SR等可燃性廃棄物の加熱脆化・価値向上に適する混合条件選定 有用金属・ガラス等のマテリアル回収に適する加熱脆化条件の選定 ・加熱脆化物から有用金属等を効率的に回収する技術の選定 ・加熱脆化物の価値向上技術(脱塩,微粉砕)の選定、燃焼性評価 ・パイロットプラントの設計	・パイロットプラントレベルにおける低温加熱脆化によるASR/SR等の可燃性廃棄物の高度選別回収リサイクルの実証試験 ・金属、貴金属、ガラス等のマテリアル、及び脆化固形物（燃料化物）の価値評価を含めた事業経済性の確認 ・経済的な実プラントの設計	・1～3万トン/年規模での実証事業 ・国内外への技術展開を図るべく、システム最適設計、技術/操業ノウハウ取りまとめ
実施場所	・協力企業サイトで実施 ・一部工程は外注委託	・当社遊休土地等に設置	・当社工場内又は多量発生地に設置

4．環境効果

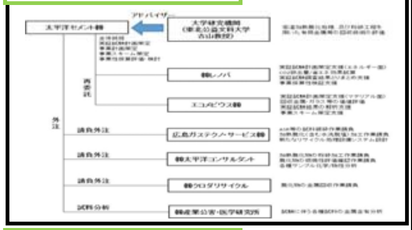
前提条件

	シナリオ	排出源	削減要因
Before ①溶融	ASRを溶融＋埋立	ASR可燃分由来、ASR溶融時燃料由来	―
After ②脆化	ASRを加熱脆化 微粉砕燃料化	ASR可燃分由来、ASR加熱脆化時電力由来	微粉砕燃料の石炭代替効果

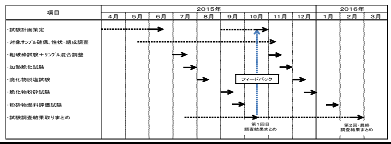


	ASRにおける構成比	脆化によるASRからの回収率（仮設定）
Fe	5.0%	50%
Al	1.5%	50%
Cu	0.25%	50%
Au	4ppm	30%
Ag	10ppm	30%
Pd	11ppm	30%

5．実施体制図



6．スケジュール



（参考） 使用済太陽光パネルユニットの新たなリユース、リサイクルシステムの構築事業

申請法人：株式会社レノバ
連携法人：ガラス再資源化協議会

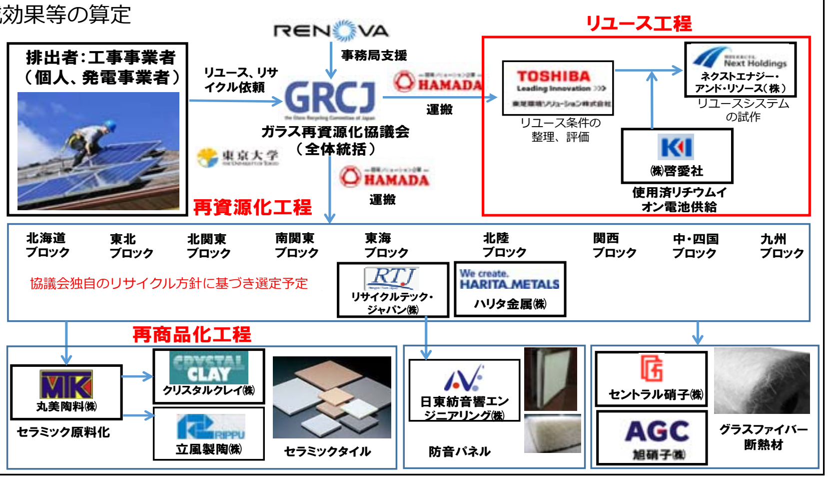
事業の背景、内容、解決すべき課題

●事業の背景：使用済太陽光パネルユニットは、約8割がガラスで占められていることから、リユース並びに水平リサイクルすることにより、二酸化炭素削減に大きな貢献が見込まれ、我が国の資源循環型社会構築並びに低炭素型社会構築に寄与することから、全国リユース、リサイクルシステム構築の検討を行うこととした。

●事業内容：
・使用済太陽光パネルユニットのソーラーシミュレーターによる試験結果を踏まえたリユース条件の整理
・使用済太陽光パネルユニットと使用済リチウムイオンバッテリーとを組み合わせたリユースシステムの試作・評価
・使用済太陽光パネルユニットの効率的なリサイクルの実証試験、リサイクル条件の整理
・ガラス破砕物、ガラス粉体のセラミックタイル、防音パネル、ファイバーグラス化の用途開発
・使用済太陽光パネルの全国における新たなリユース、リサイクルシステムの構築に向けた検討
・本事業を実施することによる二酸化炭素削減効果等の算定

●解決すべき課題：
・劣化による使用済太陽光パネルのリユースにおける課題、性能保証
・使用済太陽光パネルと使用済リチウムイオン電池との組み合わせの可能性
・ガラス破砕物に含まれる異物の製品への影響
・ガラス発泡における溶融温度帯の管理
・全国の低コストリユース、リサイクルシステムの構築

グリーン購入法適合　I.F.A
TOKYO 2020



（参考）自動車リサイクルシステムの効率化に向けた事前合意型リユース部品生産・供給モデルの実証事業

【申請法人】株式会社ユーパーツ

【連携法人】DRPネットワーク株式会社、株式会社リクロスエクスパンション

本事業の背景/課題

【課題1】　リユース部品生産率の向上に必要な需要側との連携構築
●過去の調査によれば、生産可能なリユース部品の内、実際の部品生産率は数%程度
●リユース部品の生産は、部品ネットワークの販売動向/在庫状況に大部分を依存
●リユース部品生産率の向上には、上記に加え、需要側と連携した需要情報が必要
【課題2】　需要側の特性に応じた事業モデル設計
●さまざまなPRがされているものの、リユース部品使用率は伸び悩んでいるのが現状
●リユース部品の使用タイミングは主に事故修理であるが、需要側の特性は様々
●需要側を類型化し、特性に応じたインセンティブ設計を行うことが必要
【課題3】　配達期間を要するリユース部品生産/販売モデルの改善
●需要が伸びない一つの要因として、新品部品よりも長いリユース部品の配達期間が存在
●共有在庫を特徴とする販売システムでは、配送拠点への在庫の集中化は困難
●需要側が必要とするタイミングからできる限り早く出荷する生産・販売方法が必要

本事業の実施項目

【実施項目1】　事前合意型リユース部品生産供給モデルの実証事業
DRPネットワークが持つフリートユーザ向けビジネスモデルと連携した事前合意型供給モデルの実証事業を展開
ⅰ）リユース部品使用に関する事前合意と在庫ストック
- フリートユーザとDRPネットワークでリユース部品使用の事前合意
- ユーザ情報に基づき、ユーパーツは事前に在庫ストックを実施

ⅱ）事故情報の早期把握
- DRPネットワークが一元的に請け負う事故修理において、
- 事故車両が入庫した時点で画像情報をユーパーツと共有

ⅲ）追加部品生産/先行した部品発送
- 画像情報からリユース部品の在庫検索/追加生産を実施、画像情報と全国解体業者に入庫したELVがリンクするシステムによるリユース部品の追加生産
- 事前合意により、早期にリユース部品を発送

【実施項目2】　需要側特性に応じた事業モデルの検討
ⅰ）ユーザー分類に基づくニーズインタビュー
- 実証モデルの水平展開に向け、関連するステークホルダーにインタビューを実施
- 損害保険業者3社、リース会社2社程度

ⅱ）インタビュー及び効果分析に基づく水平展開事業モデルの設計
- 以上に基づき、需要特性に応じた水平展開事業モデルを設計

【実施項目3】　実証事業を通じて取得したデータに基づく効果分析
ⅰ）事前在庫ストックによるリユース部品生産率向上効果の分析
- 需要側情報の早期把握によるリユース部品生産率向上効果を分析

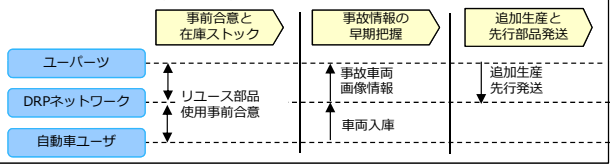
ⅱ）リユース部品配達期間の短縮効果の分析
- 事前合意により在庫確保次第可能となる配達システムの導入による早期出荷効果の分析

ⅲ）環境負荷削減効果の分析
- CO2削減効果、ASR削減効果の観点で分析

ⅳ）パイロット事業の水平展開による上記ⅰ）ⅲ）の波及効果の分析
- 実施項目2で設計する水平展開事業モデルへの波及効果も含めて分析

実施項目1　事前合意型リユース部品生産供給モデルの実証事業

- 全国459社の修理工場と連携し、フリートユーザを対象とした実証事業を展開
- ユーパーツが全国からから依頼を受け全国解体業者と連携して処理するELVと、DRPネットワークと共有する事故車両画像情報をリンク



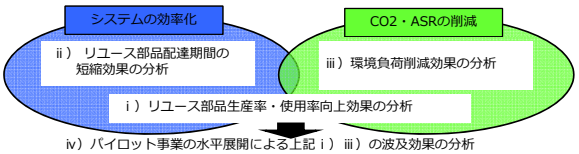
実施項目2　需要側特性に応じた事業モデルの検討

- 実施項目1で対象とするフリートユーザーを対象とした実証事業をベースに、その他のノンフリートへの対応に向け、ステークホルダーにインタビューを実施
  ＊損保3社、リース会社2社程度
- 需要特性に応じた水平展開事業モデルを検討し、波及効果の高いモデルを構築

	車輌保険加入		車輌保険非加入
	フリート	ノンフリート	フリート/ノンフリート
保険料の決まり方	前年支払保険金	保険の使用有無	—
修理費用の考え方	保険料影響の軽減	保険使用の有無	修理費用の低減
リユース部品の使用	◎	保険使用無 ○ 保険使用有 ×	◎

実施項目3　実証事業を通じて取得したデータに基づく効果分析

- 実施項目1、2に基づき、本事業による自動車リサイクルシステムの効率化およびそれによる環境負荷削減効果を分析
- 需要特性に応じた水平展開事業モデルによる波及効果も分析



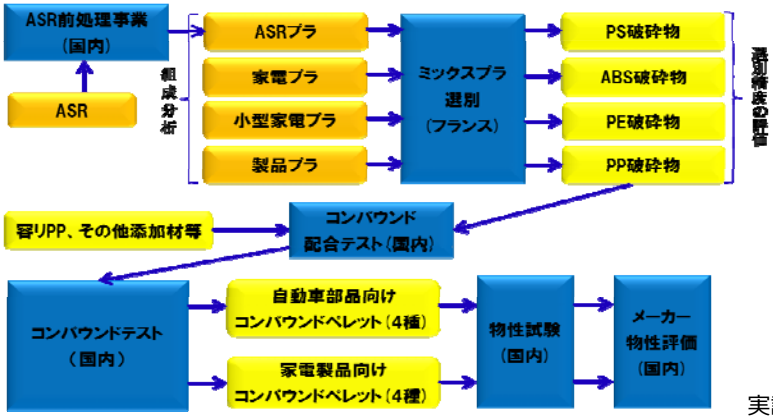
ⅳ）パイロット事業の水平展開による上記ⅰ）ⅲ）の波及効果の分析

（参考）ミックスプラスチックの高度選別、コンパウンドによる工業製品化事業

申請法人：豊田通商株式会社、連携法人：株式会社レノバ

豊田通商株式会社　RENOVA

●事業の背景：自動車、家電メーカーの再生樹脂利用ニーズが高まってくる中、安定的に再生樹脂を確保するためには、これまで有効利用されてこなかったASRプラスチック、家電4品目由来のミックスプラスチック、小型家電プラスチック、製品プラスチックなど、混合プラスチックを効率的に高度選別し、コンパウンドすることにより工業製品原料を作ることが求められている。
●事業内容：
・ ASRプラスチック、家電4品目由来のミックスプラスチック、小型家電プラスチック、製品プラスチックの組成分析を行う。
・ ASRは国内で前処理を実施し、ASRプラ、家電プラ、小型家電プラ、製品プラについて、効率よく高度選別できる高度比重分離による選別をフランスで行い、選別精度について分析する。
・自動車部品や家電部品向けの要求物性に応じたコンパウンドを実施し、8種類について物性評価を行い、評価結果について自動車メーカーや家電メーカーから物性面の評価を得る。
・本事業を実施した場合の二酸化炭素削減量、循環型社会への貢献の見込み、事業採算性について評価を行う。
●解決すべき課題：
・繊維やウレタン等で絡まったプラスチックをASRから選別する技術実証、樹脂別PP、PE、PS、ABSの95%以上の選別精度、黒色樹脂の選別精度、工業製品向けの高度なコンパウンド化



実証事業フロー

利用先のイメージ

（参考）自動車リサイクルの全体最適化を念頭においた解体プロセスの高度化実証事業

背景・目的

➢我が国の自動車リサイクルについて、「環境配慮設計・再生資源活用推進による解体・破砕段階でのリユース拡大・リサイクルの質の向上」や「自動車リサイクル全体の社会的コストの低減」が問題視されている（産構審・自動車リサイクルWG／中環審・自動車リサイクル専門委員会）。

➢現状では、自動車の環境配慮設計は、必ずしも解体現場における解体性の向上、また資源利用効率の向上・ASRの発生抑制に結び付いていない。また、解体事業者における認識や解体プロセスの向上に向けた取り組みも限定的である。

本実証では、使用済自動車部品のうち、ASR化している部品の解体容易性や解体の経済合理性を評価し、資源循環の促進及び素材生産時の省エネに資する解体プロセスのベストプラクティス確立を目指す。

申請法人・連携法人

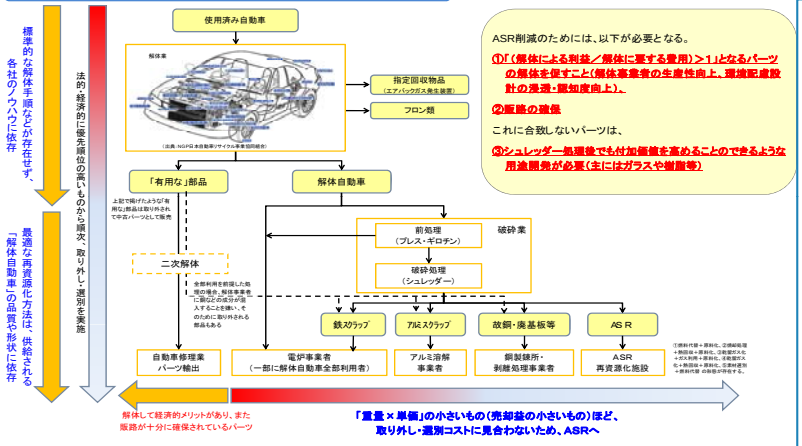
【申請法人】
三菱UFJﾘｻｰﾁ＆ｺﾝｻﾙﾃｨﾝｸﾞ（株）

【連携法人】
（解体処理事業者）
有明興業株式会社、金城産業株式会社、株式会社ツルオカ、株式会社阪神環境システム、ヤマコー株式会社

（素材生産事業者）
いその株式会社、太平洋セメント株式会社、東京製鐵株式会社、三井金属鉱業株式会社

（事務局運営支援／外部有識者）
エコメビウス株式会社／沖縄国際大学・木村准教授、熊本大学・外川教授

事業の全体概要と解決すべき課題



ASR削減のためには、以下が必要となる。

①「（解体による利益／解体に要する費用）＞1」となるパーツの解体を促すこと（解体事業者の生産性向上、環境配慮設計の浸透・認知度向上）。

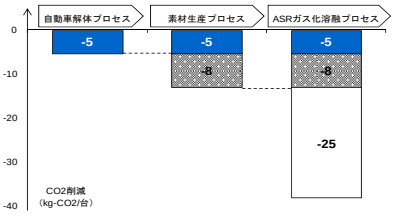
②販路の確保

これに合致しないパーツは、

③シュレッダー処理後でも付加価値を高めることのできるような用途開発が必要（主にはガラスや樹脂等）

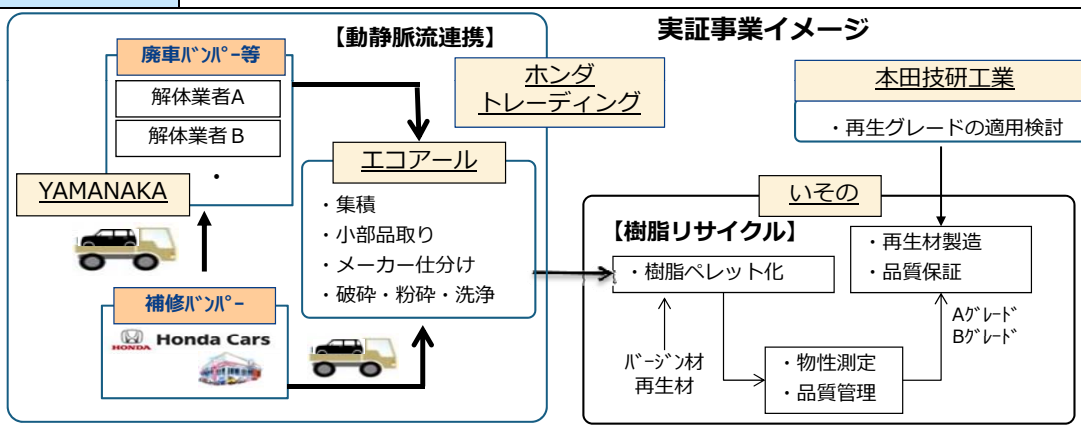
CO2排出量抑制効果等の見込み

環境保全効果（従来プロセスからの増減分）は、使用済自動車１台あたり、430MJ/台の省エネ効果、40kg-CO2/台のCO2排出量抑制効果が期待される（全国で試算すると、750TJ/年、6.8万t-CO2/年の削減効果が期待）。PP, Cu, Alは自動車１台から合計15kg/台程度が回収できる見込みである。



（参考）動静脈流の連携による自動車樹脂部品リサイクルスキームの構築

申請法人 連携法人	いその株式会社 本田技研工業株式会社/株式会社ホンダトレーディング/株式会社YAMANAKA 株式会社エコアール/エコメビウス株式会社/株式会社矢野経済研究所
事業背景	マテリアルリサイクルが進んでいない自動車由来PP部品のリサイクル高度化
事業内容	① バンパー・PP部品取り外し方法の検討 ② バンパー・PP部品運搬方法の検証（PP部品回収スキームの構築） ③ 破砕・粉砕・洗浄工程の検証 ④ 再生樹脂製造工程の検討（再生材グレードの確立、品質管理方法の検証） ⑤ 再生樹脂の物性・使用用途の検証
解決すべき課題	・輸送コストの最小化 ・樹脂種別の選別異物除去技術および品質管理方法



※ 廃車バンパーの輸送に解体済自動車の輸送ルートを活用し、さらに自動車 メーカーによる補修バンパー回収ルートを連携させるスキームを設定

（参考）ＡＳＲから材料リサイクルを図る仕組みづくり

申請法人：豊田通商株式会社
連携法人：株式会社サイム、近畿大学、北九州市立大学、株式会社ＹＫ環境ラボ、トヨタ自動車株式会社

１．事業の背景・内容

現在ほとんどサーマルリサイクルされているASR中の廃プラスチックを高効率でマテリアルリサイクルするために、家電リサイクルプラスチック回収システムを活用し、ASRに適した仕組みを確立するための実証を行う。

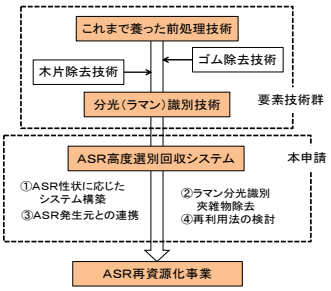
２．解決すべき課題・ステップ

① 再資源化業者のＡＳＲ由来樹脂を調査してプラスチック選別回収工程へ渡す為の前処理回収工程を検討する。
② ラマン分光識別によりプラスチックの種類だけでなく、増量剤、臭素系難燃剤、プラスチックの劣化などを実証する。
③ 再資源化業者間の前処理工程の検討や連携などを実証する。
④ 回収品質に応じた再利用方法を検討する(比重1.0以下、以上や増量剤の割合や有り無しなど）。

３．実証事業の内容

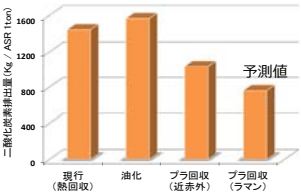
ラマン分光識別技術を活用したASR高度選別回収システムを構築すると共に、ASRの発生元やプラスチック再生業者などASR由来プラスチックに関わる事業者連携のあり方も含めた仕組みづくりを目指す。

ASR高度選別回収システム

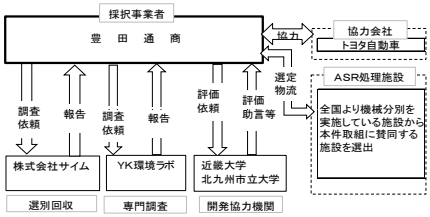


４．環境効果

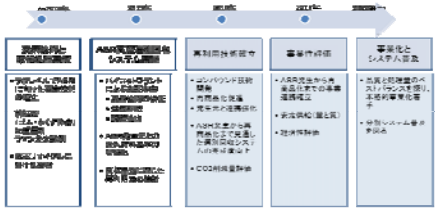
ASR由来プラスチックのリサイクルは、現状のサーマルリサイクルに比べほぼ半減し、ASR1トン当たりCO2発生源760kgを狙う。



５．実施体制図



６．スケジュール



容器包装プラスチックのアップサイクルモデル実証事業

概要 プラスチック製容器包装からリサイクルしたペレットをコンパウンド（調製）し、これまで利用不可能とされてきた自動車部品、家電製品等への利用の実証を行い、コンパウンド技術を東南アジアに海外展開させる。

＜平成25年＞

（成果）
- 文具の試作品作製に成功
- 家電部品試作品作製に成功し、実用化可能性が出てくる

（課題）
- 質の高いペレットの安定生産
- 部品作製時に出る白いあばたの発生予防

＜平成26年＞

（成果）
- これまでの成果を生かし、自動車部品メーカーや家電メーカーとプラスチックの利用に関する意見交換実施

（課題）
- 実用化に向けたプラスチックの品質条件の確定
- 家電や自動車に実用化可能な部品の特定

＜平成27年＞

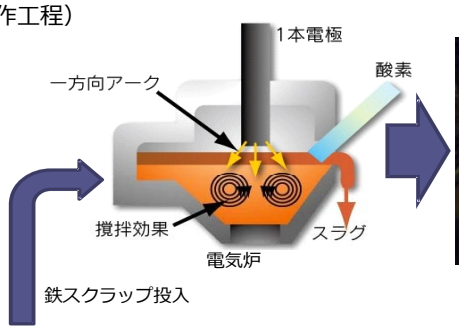
（目的）
- 自動車部品、家電製品への実用化のために最低限必要な品質条件、ロット等の調査
- 付加価値の高いプラスチックが用いられつつも、白いあばたが出ても差し支えない日用品の作製と消費者の反応の調査

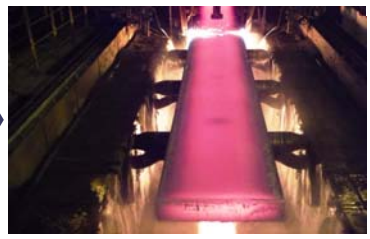
高度リサイクル技術のトライアル実証

Car to Carリサイクルモデルの構築事業

概要 市中に流通する老廃スクラップを用いて、一般的に製造されている自動車用の構造用高張力鋼板と同等以上の品質（強度－伸びのバランス）を持たせることを目指して、電炉において鋼板を試作製造し、品質を検証

（試作工程）




連続鋳造

圧延後のコイル試作品

成果

○鉄スクラップ由来の鋼板が自動車原料として利用されるために必要な品質を満たすために必要な事項等を公表
○鉄原料：100%スクラップから、現行高炉材水準以上の高強度-高延性鋼板を製造可能なことを明らかにした

	新断ち スクラップ	老廃 スクラップ	Cu濃度 （0.3%以下に管理）
H24年度	50%	50%	0.16%
H25年度	16%※	84%	0.24%

※市中スクラップの平均的な新断ちスクラップの流通比率を想定

事業実施後の展開：
Car to Carのリサイクルモデルが実現するよう、自動車メーカーと電炉メーカーのマッチングを支援中

4

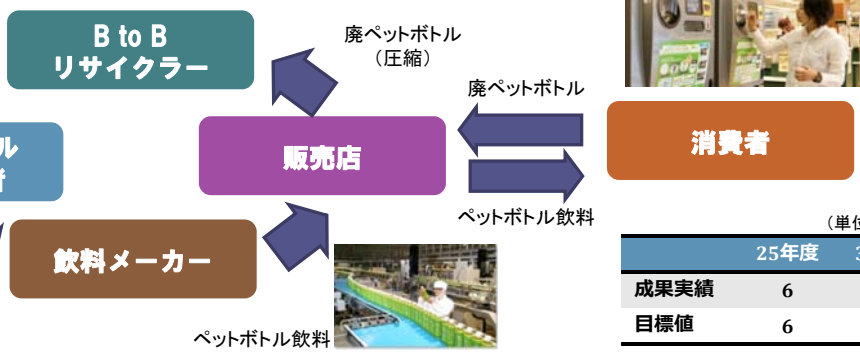
高度リサイクル技術のトライアル実証

ボトルｔｏボトル リサイクルシステム構築事業

概要 ペットボトルからペットボトルのリサイクルが行える排出条件を実証調査し、実証結果を小売事業者、リサイクル事業者、飲料メーカーにおいて確認。スーパー等の店頭のペットボトル回収機能とボトルへのリサイクルが可能なペットボトルの選別・減容を行う自動回収機を結びつけることにより、効率的にきれいなペットボトルの回収システムの構築を図る。

再生PET樹脂

ペットボトル飲料



（単位：億本）

	25年度	30年度
成果実績	6	-
目標値	6	9

＜平成24年度＞（成果）
- ボトルからボトルへのリサイクルに必要な品質条件を実証事業を通じて確認。
- 廃ペットボトルからボトルへリサイクルした場合、バージン樹脂から製造するペットボトルに比べて、約64%のＣＯ２排出の削減が認められることが判明。

＜平成25年度＞（成果）
- ペットボトルへのリサイクルが可能な品質のペットボトルを赤外線センサーで見極める自動回収機をコンビニエンスストアにも実験的に設置し、条件が整えばコンビニにおいても品質の高いきれいなペットボトルを回収できることが確認された。
- 自動回収機の設置により、ペットボトルの回収量の増加が認められた。

＜今後の展開＞
- 引き続き小売事業者からの消費者の啓発に努めていただき、リサイクルボトルの利用を拡大させる。
- 飲料メーカーがリサイクルボトルを用いる需要を掘り起こすことにより、大手飲料メーカーが26年度目標として掲げつつも目標達成ができなかった、平成25年度比50%を、今後3年かけて飲料業界全体で達成させる。

5

高度リサイクル技術のトライアル実証

容器包装プラスチックのアップサイクルモデル実証事業

概要　容器包装プラスチックからリサイクルしたペレットを調製（コンパウンド）し、これまで利用不可能とされてきた自動車部品、家電製品等への利用の実証を行い、実証結果をメーカーに見てもらいながら、これらのメーカーで受け入れられる品質のペレット作りを促進する。

容器包装廃棄物

ペレット

今後目指すべきリサイクル

自動車部品

洗濯機部品

技術向上

これまでのリサイクル
車止め

擬木

（単位：個）

	25年度	30年度
成果実績	1	-
目標値	2	8

＜平成25年度＞

（成果）
- 文具の試作品作製に成功
- 家電部品試作品作製に成功し、実用化可能性が出てくる

（課題）
- 質の高いペレットの安定生産
- 部品作製時に出る白いあばたの発生予防

＜平成26年度＞

（成果）
- これまでの成果を生かし、自動車部品メーカーや家電メーカーとプラスチックの利用に関する意見交換実施

（課題）
- 実用化に向けたプラスチックの品質条件の確定
- 家電や自動車に実用化可能な部品の特定

＜今後の展開＞
- 自動車部品、家電製品への実用化のために最低限必要な品質条件、ロット等の調査
- 白いあばたが出ても差し支えない日用品の作製と消費者の反応の調査

➢「テレビ」「洗濯機」「冷蔵庫」「収納ケース」の4つに加え高度利用の製品の追加への検討を行う。

6

（参考）廃棄物メジャーについて

・欧米の民間事業者では、処理装置製造・販売事業とともにその運転管理部分での収益事業も展開している例が存在する。
・特に欧州では社会インフラの運転管理事業者として廃棄物処理や上下水道事業はもとより、エネルギーや輸送分野にも広く事業展開している巨大企業グループが存在する。これらの企業は、インフラ全般にわたりアジア市場を含む全世界の市場に積極的に展開している。

	Veolia Environmental Service	SUEZ Environment	Waste Management, Inc.
廃棄物関連収益	93億ユーロ（2010年）	66億ユーロ（2010年）	118億ドル（2009年）
展開地域	35カ国（フランス、西欧中心）	（フランス、西欧中心）	（米国中心）
従業員	7.8万人	8万人	4.5万人
サービス提供人口	9,000万人	5,700万人	2,000万人
処理・回収規模（年間）	回収量：4,273万t リサイクル量：　1,267万t 処理量：6,247万t	処理量：4,200万t リサイクル量：1,130万t	リサイクル量：700万t
保有処理施設	合計864施設	合計1,073箇所	WtE化施設：16箇所 発電施設：5箇所
アジア拠点	韓国、台湾、中国、フィリピン、シンガポール	ー	中国

2015 年 10 月 27 日

各 位

スズトクホールディングス株式会社
大栄環境ホールディングス株式会社

包括業務提携に関するお知らせ

金属リサイクル業のスズトクホールディングス株式会社（以下、「スズトク」という。）と廃棄物処理業の大栄環境ホールディングス株式会社（以下、「大栄環境」という。）は、業態の垣根を超えた包括業務提携により、ゼネコン、メーカー、自治体等全ての排出事業者の方々を対象とした廃棄物処理・リサイクルビジネスの全国展開を目指します。
いずれもグループとしては業界最大手であり、スズトクは関東圏、大栄環境は関西・中部圏を中心に事業展開を進めています。

	スズトクホールディングス株式会社	大栄環境ホールディングス株式会社
本社	東京都千代田区	兵庫県神戸市
年商	519 億円	462 億円
業種	金属リサイクル業	廃棄物処理・再生業
業務内容	・鉄スクラップ加工／流通／販売 ・非鉄スクラップ加工／流通／販売 ・自動車リサイクル ・家電リサイクル ・ＯＡ機器等リサイクル ・小型家電リサイクル　等 ※有償取引を前提としたリサイクル	・廃棄物収集運搬 ・廃棄物中間処理、最終処分 ・廃棄物処理施設運転管理 ・容器包装リサイクル ・食品リサイクル ・小型家電リサイクル　等 ※逆有償での適正処理・リサイクル
商圏	関東圏	関西・中部圏
ホームページ	http://www.suzutoku.co.jp/ho/	http://www.dinagr.co.jp/

＜包括業務提携の内容＞

①「社会インフラ」としてのリサイクルビジネス振興
②「小型家電リサイクル」分野における処理手法・情報管理の標準化
③トータルソリューションを提供する「合弁会社」の設立
④両社の強みを活かした「海外展開」の実現
⑤廃棄物処理・リサイクル分野での「技術開発促進」

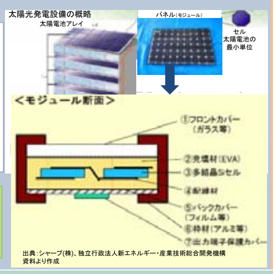
太陽光発電設備のリユース･リサイクル･適正処分の推進に向けた検討結果について

1. 検討の経緯

◆ 平成25年度から、経済産業省と連携して、有識者等で構成される検討会（座長：細田衛士慶應義塾大学経済学部教授）において、固定価格買取制度（FIT制度）によって大量に導入される再生可能エネルギー設備の将来の廃棄に備えて、再生可能エネルギー設備のリユース･リサイクル･適正処分の推進に向けた検討を実施

※太陽光発電設備のほか、風力発電設備･太陽熱利用システムについても検討を実施

図 太陽電池パネル排出見込量の推計結果（寿命25年）



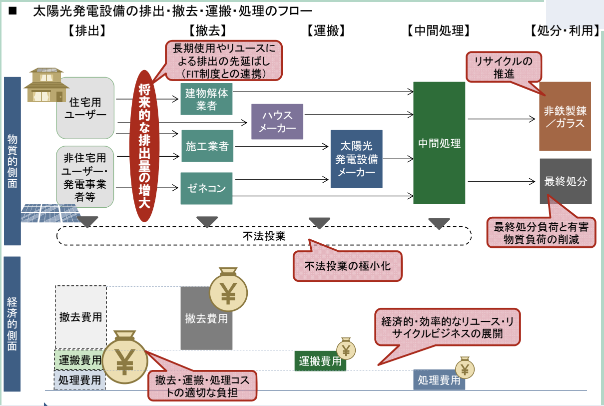
出典：シャープ(株)、独立行政法人新エネルギー･産業技術総合開発機構資料より作成

2. 調査結果

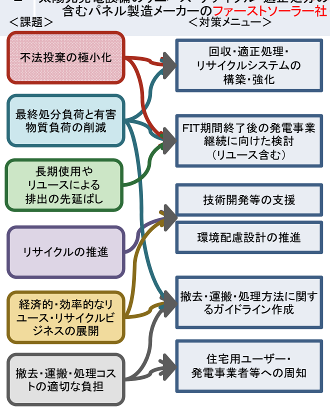
調査項目	現状分析
排出見込量と地域偏在性の検討	● 寿命を25年とした場合の排出見込量は、2020年度で約3千トン、2030年度で約3万トン、2040年度で約80万トン。 ● 地域別に埋立処分場容量と排出見込量を比較すると、一定の地域偏在性が存在することが示唆（特に関東や九州において偏在性が高い）。
資源価値･有害性評価	● 配線に銀･銅が含まれており、含有量で資源価値が決まるが、個体差が大きい。 ● 溶出試験結果では、結晶系パネルの一部で鉛、化合物系パネルの一部でセレンについて相対的に高い値が検出され、埋立処分への影響が懸念。
リサイクル技術	● パネルに含まれる銀･銅の有用金属については、ガラスを分離すれば製錬業者においてリサイクルが可能。ガラスの選別技術と選別されたガラス（重量ベースでパネルの約7割）の用途開発が課題。
リサイクルシステムの経済性分析	● 撤去費用の占める割合が大きい。撤去を除いても得られる資源価値よりリサイクル費用が大きい。 ● 効率的なリサイクルスキームが構築されれば、埋立てよりもリサイクルの経済性が高くなる可能性あり。
リユース･環境配慮設計の検討	● 国内リユースはほとんどないが、海外リユースの事例が存在。 ● 国内パネルメーカーでは、鉛等の有害物質の含有量低減や分解･解体容易性向上等の環境配慮設計の取組も一部実施。
国内外の制度状況	● 国内では廃掃法に基づき、産業廃棄物として処理。 ● 国内のFIT制度では、電力の買取価格に撤去費用（5%程度）を見込んでいる。 ● 欧州では、改正WEEE指令に基づき、2014年から、メーカーによる太陽電池パネルの回収･リサイクルが制度上義務づけ（リサイクルを実施することが費用対効果としてプラスとの判断）。 ● 欧州では[illegible]から、メーカーが中心となった自主的なリサイクルスキームを構築。有害物質のカドミウムを含むパネル製造メーカーのファーストソーラー社（米国）は、世界的に自主回収･リサイクルスキームを構築。

3. 太陽光発電設備のリユース･リサイクル･適正処分の推進に向けた課題と対策

■ 太陽光発電設備の排出･撤去･運搬･処理のフロー



■ 太陽光発電設備のリユース･リサイクル･適正処分の推進に向けた対策

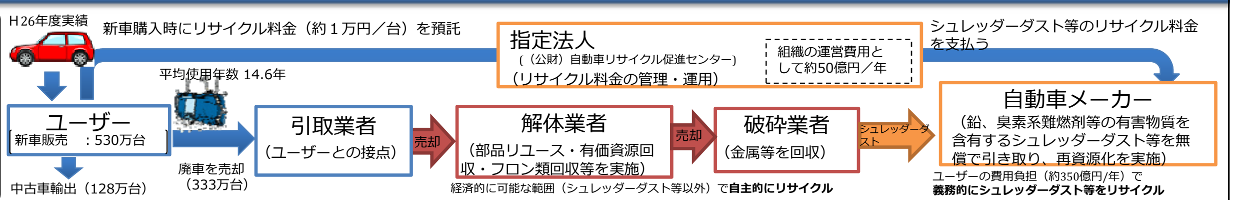


- 廃掃法の広域認定制度の活用等、関連事業者による回収･適正処理･リサイクルシステムを構築【準備期間として3年程度】
- リサイクルを促進･円滑化するための制度的支援･義務的リサイクルの必要性を検討（自主回収スキームの運用状況、欧州動向等を見ながら継続的に実施）
- 発電事業継続のためのメンテナンス･設備更新支援や、FIT期間終了後の事業継続に向けた検討を実施【～平成31年度】
- 環境省･NEDOによるリユース･リサイクル技術開発の支援･実証事業【～平成31年度】
- 関連メーカーにおける自主的な環境配慮設計ガイドラインの策定･フォローアップ【～平成29年度】
- 撤去･運搬･処理に関する方法･留意事項に関するガイドラインの作成、関係者への周知【平成27年度】
- 住宅用ユーザー･発電事業者等に対する適切な費用負担、処理費用の積立て等によるリサイクルの確保に向けた周知･仕組み作り等を実施【～平成29年度】

➡ 本検討結果に基づき、平成27年度には、経済産業省や業界団体等と連携し、「太陽光発電設備の撤去･運搬･処理方法に関するガイドライン」の策定等の対策を実施

自動車リサイクル制度の施行状況の評価・検討について（意見具申）の概要

自動車リサイクルの流れ



現状と課題

- 発生したシュレッダーダストの再資源化は進んだが発生量は横ばい。シュレッダーダストの発生量を低減させるインセンティブが不十分であり、解体・破砕段階におけるリユースの拡大・リサイクルの質の向上が必要
- 電気自動車等の次世代自動車の増加や新素材への対応や、国際的動向も背景に資源効率性の高い自動車（環境配慮設計・再生材の活用）の開発・普及の加速化が必要
- 新たな不法投棄の発生を抑制し、大規模災害・事故時等の非常時にも円滑な対応が可能となる制度の強靱性の強化が必要
- ユーザーに対するリサイクル料金の透明性・受容性の向上、自動車リサイクル制度に係る社会的コストの低減が必要

あるべき姿として、使用済自動車の発生抑制、持続的・自律的なリユース・リサイクルの推進、不法投棄の未然防止が図られたシステムを目指す

自動車リサイクル制度の方向性と主な取組

①　自動車における３Ｒの推進・質の向上

（再生材の需要と供給の拡大）
- 再生資源の活用について、国と関係主体が連携して、制度・品目の枠を越えた視点で需要面・供給面双方からの課題解決方法を検討
- 再生資源等が多く使用され、環境性能の高い自動車（エコプレミアムカー）のリサイクル料金割引制度を検討

（リデュース・リユースの推進）
- リユース部品の利用について、国と関係主体が連携して、メリットの検証・ユーザーへの情報発信を実施し、リユース部品を活用した修理・整備を推進

（リデュース・リユースの推進）
- リユース部品の利用促進に向けて、部品の規格化・モデル事業を実施
- 水銀条約やPOPs条約等の国際的な規制やリサイクルへの影響も考慮しながら、引き続き有害物質対策を推進

（リサイクルの質の向上）
- シュレッダーダスト発生量をはじめとして、自動車全体の３Ｒ推進・質の向上に関する目標・指標を幅広く検討
- 解体・破砕業者が連携した「全部再資源化手法」の運用改善等、リサイクルプロセス最適化を推進

（環境配慮設計の推進とその活用）
- ユーザーに対する効果的な情報発信等について検討し、環境配慮設計の進んだ自動車の選択を促す措置を実施。例えば、容易にリユース・リサイクル可能な部品や素材を用いた自動車についてリサイクル料金に反映していくことを検討

②　より安定的かつ効率的な自動車リサイクル制度への発展

（引取業のあり方）
- 引取業者は、ユーザーへの十分な情報発信を通じ、使用済自動車の取引価値の向上、不法投棄の未然防止を推進

（不法投棄・不適正処理への対応の強化）
- ヤードにおける不適正処理や不法投棄の事案の現況・発生要因等に関する状況分析を進め、関係者の連携を促進しつつ、ガイドライン等の整備により自治体対応を強化
- 講習制度等を活用し、解体業者等の能力の向上を進め、質の高いリサイクルを行う優良事業者の差異化を検討

（自動車リサイクル全体の社会的コストの低減）
- メーカーによるリサイクル費用の内訳の公表をルール化し、国によるリサイクル料金の継続的な評価・モニタリングを実施
- メーカーのリサイクル料金収支の黒字について、技術開発支援等を通じユーザーに還元

③　自動車リサイクルの変化への対応と国際展開

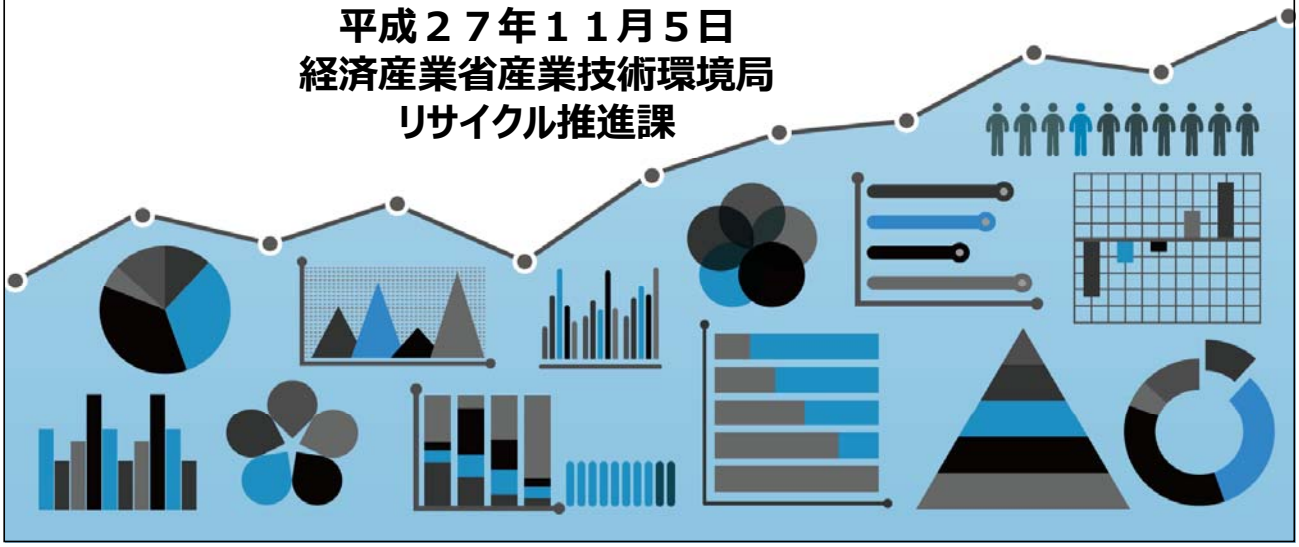
（自動車リサイクル制度の強靱性の向上）
- 大規模災害時におけるセーフティネット機能の構築や、再資源化施設の事故時など非常時の対応に関する課題共有を進め、実際に災害や事故が発生した際の体制を整備

（自動車リサイクルの国際展開）
- 自動車リサイクルに関する学術・研究面での交流等を通じた３Ｒ国際協力や、高い技能を持つ事業者の海外進出支援や国際資源循環の取組を推進

（次世代自動車に関する課題への対応）
- リチウムイオン電池、炭素繊維強化プラスチック等のリサイクル技術開発やリサイクル状況の把握、セーフティネット整備を推進

資源循環政策に関する最近の動向

平成２７年１１月５日
経済産業省産業技術環境局
リサイクル推進課



１．資源循環政策（３Ｒ政策）の推進

２．再資源化産業の海外展開支援

３．資源効率（RE）を巡る最近の動向について

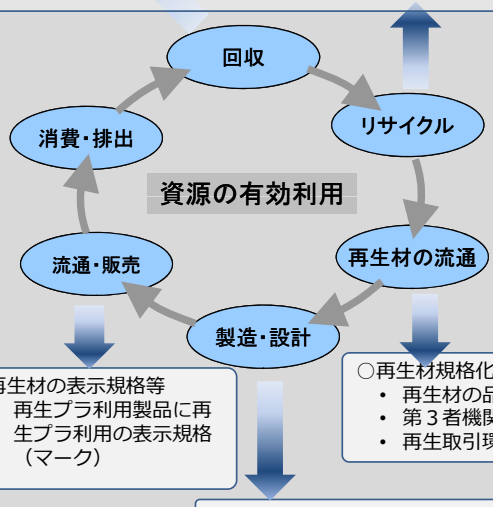
４．福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト構想）

今後の３Ｒ政策の方向性に関する考え方

国内リサイクル環境整備

○使用済製品の回収量拡大
•静脈産業のビジネスモデル（廃棄物処理法 等）
•各リサイクル法　等

○技術開発及び実証、回収システムの構築
- 省エネ型リサイクルプロセス実証（26年度）
- マテリアルリサイクル以外のリサイクル技術　等



○再生材の表示規格等
- 再生プラ利用製品に再生プラ利用の表示規格（マーク）

○再生材規格化と流通促進
- 再生材の品質規格
- 第３者機関による認証
- 再生取引環境整備　等

○製品ライフサイクル全体での最適化・効率化
- 資源有効利用促進法（判断基準省令）等

国際市場への適応

資源循環の国際標準化への対応

○我が国製造事業者等のグローバルなリサイクル規格等への対応
- 欧州域内で販売される製品に再生材利用率等を求める動向（ＣＥＮＥＲＥＣやＩＥＣ、ＥｒＰ指令等のリサイクルに関する規格化動向調査等）

アジア展開による資源還流

○アジア等へのリサイクル企業の展開を通じた、我が国への資源還流強化の必要性の検討
- 資源還流という視点から海外展開を捉える
- 各種ツールの活用方策

2

１．資源循環政策（３Ｒ政策）の推進

２．再資源化産業の海外展開支援

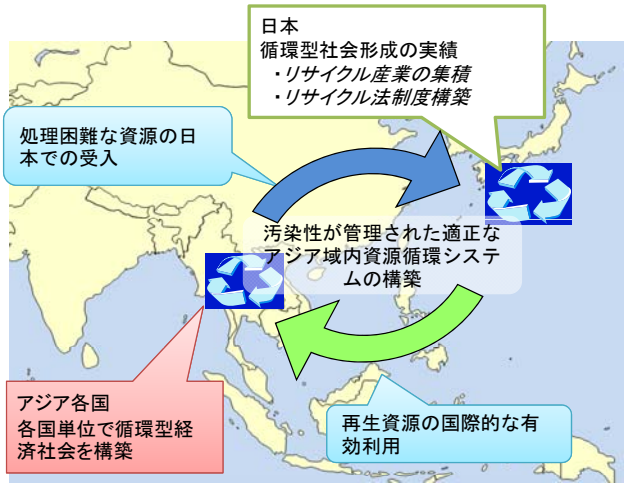
３．資源効率（RE）を巡る最近の動向について

４．福島･国際研究産業都市（イノベーション･コースト構想）

3

目指すべき国際資源循環とその構築手法

- 東アジア全体が持続可能な経済発展を遂げるためには、資源の有効利用と廃棄物の適正処理を同時に達成することが必要。



＜第1ステップ＞

- 資源循環の現状把握、課題の共有
- **<u>各国における3R制度の構築支援</u>**
  <u>（法整備、再生資源の利用促進のための規格化等）</u>
- ビジネスベースでの3R技術・ノウハウの普及、必要な施設の整備。

＜第2ステップ＞

- 高度処理が必要な資源（廃基板等）を日本のリサイクルインフラで受入。
- 国内で利用価値の低い資源の国際的な有効利用。

概算要求中の新規事業

アジア省エネルギー型資源循環制度導入実証事業

平成２８年度概算要求額 2.0億円（新規）

産業技術環境局 リサイクル推進課
03-3501-4978
製造産業局 非鉄金属課
03-3501-1794

事業の内容

事業目的・概要

- 資源・エネルギーの安定供給を促進し、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、アジア大での省エネルギー型資源循環制度を実現することを目的とした実証事業を実施します。
- 具体的には、相手国・自治体において適切な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、相手国側と一緒になって進めていきます。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、動静脈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、我が国資源循環システムの円滑なアジア展開を促進します。

成果目標

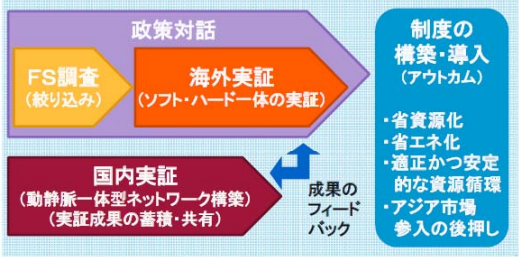
- 平成２８年度から平成３２年度までの５年間の事業であり、事業終了後５年以内にアジアにおいて３件の制度導入を目指します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）

国 → 交付金 → NEDO → 委託 補助(1/2,2/3) → 民間企業等

事業イメージ

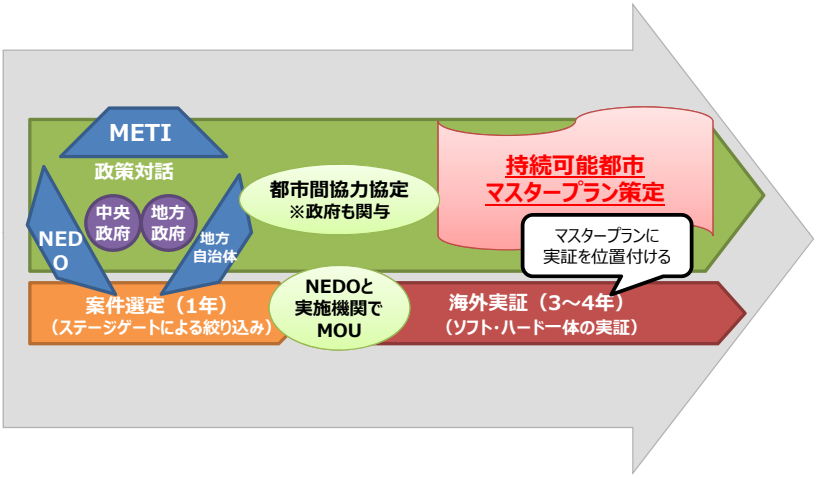
制度導入までの事業イメージ



5

海外実証事業スキーム

1. ＦＳ（初年度（単年度））
   - **実証案件の絞り込み**のため、複数の実証プロジェクト候補について基礎情報収集等を実施。
   - 制度導入についての**都市間協力の可能性検討**
2. 実証（後年度（複数年度））
   - 実現可能性が高い案件について、**制度のキーとなる技術・システム**を実証。
   - 政策対話において、**マスタープランに実証を位置づけ**

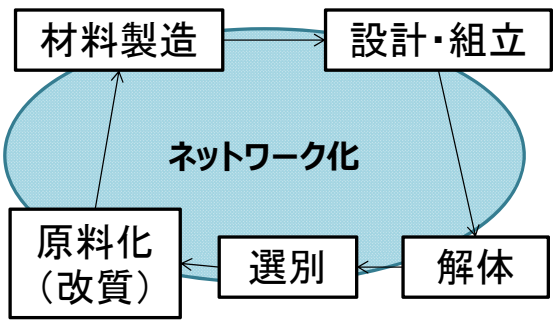


6

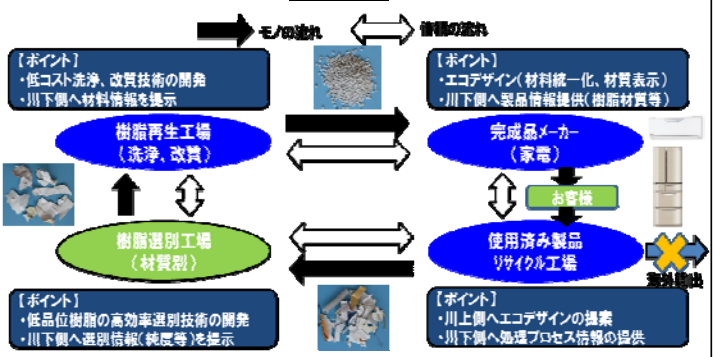
国内実証事業スキーム

- 資源循環システムは複数の工程から成り立つシステムである。各工程をネットワーク化し、当該製品に含まれるマテリアル含有量等の情報が適切に共有されることによりリサイクルの効率性・経済性が高まる。
- 本事業では、資源循環における主要工程を全てネットワーク化し、ネットワーク化したシステムの有効性、信頼性等を実証する。
- 確立もしくは高度化した資源循環システムは、数年後にアジアに展開していく予定。

資源循環のフロー



事業例



7

1．資源循環政策（３Ｒ政策）の推進

2．再資源化産業の海外展開支援

3．資源効率（RE）を巡る最近の動向について

4．福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト構想）

資源効率（RE）を巡る最近の動向について　1

欧州におけるRE政策

○改正廃棄物枠組指令（2008.10）

・家庭系廃棄物および紙、ガラス、金属、プラスチックの50%以上をリサイクルまたは再使用するよう義務付け

・無害の建設・解体廃棄物について、70%の最終リサイクル目標を適用

→加盟国は、目標値を達成するための措置をとる必要あり。

○循環経済パッケージ（2014.7→再検討中）

・自治体系廃棄物のリサイクル率を70%にする等の目標を設定

→2014年10月、環境相理事会において、歓迎されたものの、提案が野心的過ぎることに懸念等が示され見直し中。2015年内に発表予定。新提案の内容は明らかになっていないが、エコデザイン設計への資源効率性の組込など、より動脈側にシフトした提案になるとの情報。

資源効率（RE）を巡る最近の動向について　2

G7での議論

〇G7サミット首脳宣言（2015.6）

・「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アライアンスの設立の合意

〇G7アライアンスワークショップ（2015.10）

・サミットでの設立合意を受け、ベルリンにてキックオフワークショップを開催

・以下の重要性について認識が一致
- G7間でのベストプラクティスの共有
- 民間企業の参加
- G20等新興国の巻き込み

・今後、産業共生（英）、バイオマス（独）、自動車サプライチェーン（米）など各種テーマでWS開催。伊勢志摩サミットプロセスでもフォローアップ予定

10

1．資源循環政策（３Ｒ政策）の推進

2．再資源化産業の海外展開支援

3．資源効率（RE）を巡る最近の動向について

4．福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト構想）

11

福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想

○福島県「浜通り」地域の新たな産業基盤の構築を目指し、イノベーション・コースト構想研究会を開催（平成26年1月～6月）。

○研究会は、赤羽前原子力災害現地対策本部本部長（前経済産業副大臣）を座長に地元を含む産学官の有識者で構成。産業基盤のみならず、今後のまちづくりの在り方を広く検討（平成26年6月23日報告書とりまとめ）。

1．構想のコンセプト

1．イノベーションによる産業基盤の構築
⇒浜通り地域で将来的な発展の可能性を持つ産業の一端を明示

2．帰還住民と新住民による広域のまちづくり
⇒帰還住民と新たに移り住む研究者等が一体となって地域活性化を図る必要性を明示

3．地域の再生モデル
⇒国内各地域に共通する高齢化・過疎化等の課題に対する再生のモデルを明示

3．構想実現に向けた方策

○構想の主要プロジェクト具体化に当たって解決が必要な3つの課題を明示

1．戦略的工程と体制の構築
⇒「2・3年の短期」、「2020年までの中期」、「それ以降の長期」の工程表を策定

2．広域的な視点でのまちづくり
⇒各拠点の配置と連携、拠点整備とインフラ整備の連携、広域行政連携、特区制度の活用等の必要性を明示

3．中長期の取組体制の確立

2．構想の主要プロジェクト

1．国際廃炉研究開発拠点（放射性物質分析・研究施設）
⇒廃炉研究の中核施設として、世界の研究者が集まり研究を実施

2．ロボット開発・実証拠点
（1）モックアップ試験施設（屋内ロボット）
⇒廃炉作業等屋内を想定したロボットの試験施設（楢葉町に建設中）

（2）福島ロボットテストフィールド（屋外ロボット）
⇒災害対応ロボットの研究・実証施設。ロボット国際競技会も開催

3．国際産学連携拠点
⇒国内外の機関が結集し、廃炉、環境修復、農林水産等の教育・研究を実施。内外原子力技術者の研修も実施
⇒原子力災害の教訓を世界に情報発信

4．新たな産業集積
（1）スマート・エコパーク（有用金属や被災地の廃棄物をリサイクル）
（2）エネルギー関連産業の集積
（3）農林水産プロジェクト（スマート農業、水産研究施設の強化等）

5．インフラ整備
（1）交通インフラ（JR常磐線の全線開通、主要道の整備等）
（2）産業・生活インフラ（生産・物流施設の整備、中核病院の整備）

12

スマート・エコパーク

ふくしまからはじめよう。

○　平成27年3月の**「スマート・エコパークに関する検討会　中間整理」**を踏まえ、福島県において、リサイクル事業者や研究機関、自治体、国等が参画した**「ふくしま環境・リサイクル関連産業研究会」**を設置。先進的な個別リサイクル事業の早期事業化に向けた支援や人材育成等を実施することとしている。

1．ふくしま環境・リサイクル関連産業研究会

○　環境・リサイクル分野において、産学官によるネットワークを形成し、研究開発と産業人材の育成等を行うことにより、会員の技術基盤の強化、当該分野への進出や関連企業の県内進出等を促進し、浜通り地域を中心に新たな環境・リサイクル産業の集積を図ることを目的としている。

○　平成27年8月10日に**設立総会**を開催し、**141団体**が参加（平成27年10月19日現在）。

○　今後、順次**ワーキンググループ**を設置し、個別の検討を進めることとしている。

【テーマ】
炭素繊維、太陽光パネル、バッテリー、石炭灰混合材料、小型家電リサイクル　etc…

2．活動イメージ

使用済バッテリー

■ネットワーク化、検討深化　…提案事業のFS調査など
■研究開発、技術実証、企業立地支援、情報発信　…企業立地への取組推進 など
■産業人材の育成　…リサイクル関連産業人材に向けた態勢構築

太陽光パネル

【スケジュール】

内　容	平成27年度（2015年度）	平成28年度（2016年度）	平成29年度（2017年度）	平成30年度（2018年度）	平成31年度（2019年度）	平成32年度以降（2020年度）～
研究会の設置・運営	――	――	――	――	――	浜通り地域を中心に環境・リサイクル産業の集積
事業可能性調査の実施	――	――				
ワーキンググループの設置・運営	――	――	――	――	――	
各プロジェクトの実施		――	――	――	――	

研究開発・実証研究・事業化の推進

（出典）第6回イノベーション・コースト構想推進会議資料

13

平成26年度モデル事業を踏まえた
今後の取り組みについて

2015年11月5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：(株)GCPﾘｻｲｸﾙﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄ、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

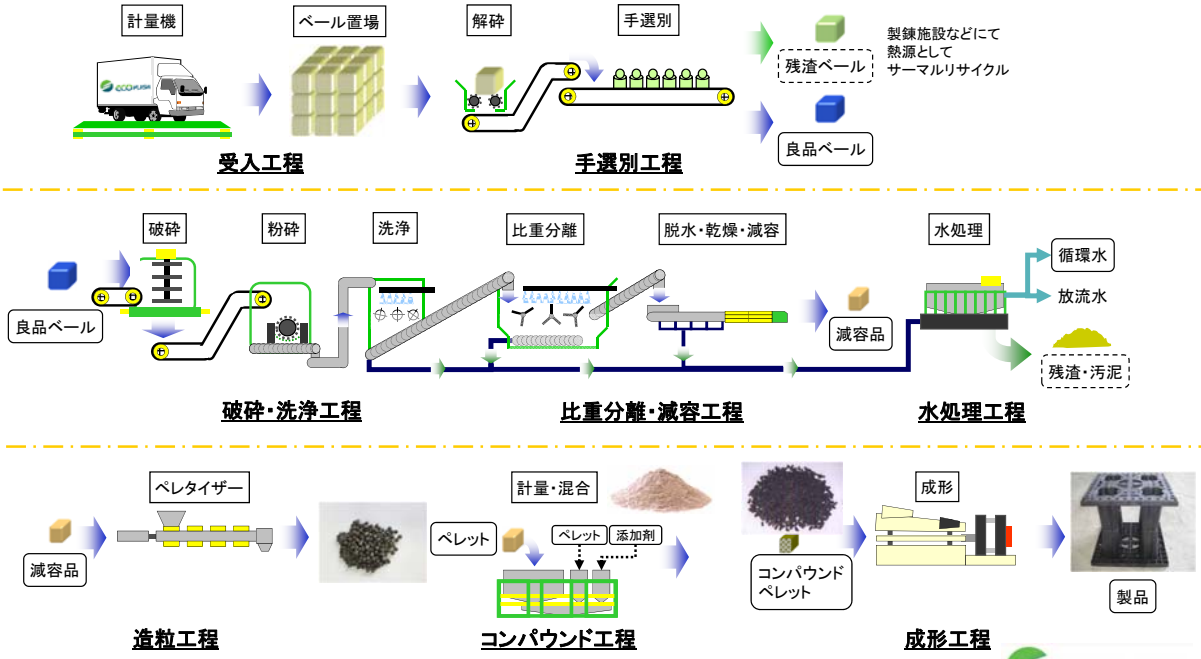
再商品化処理能力：9,750t/年

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

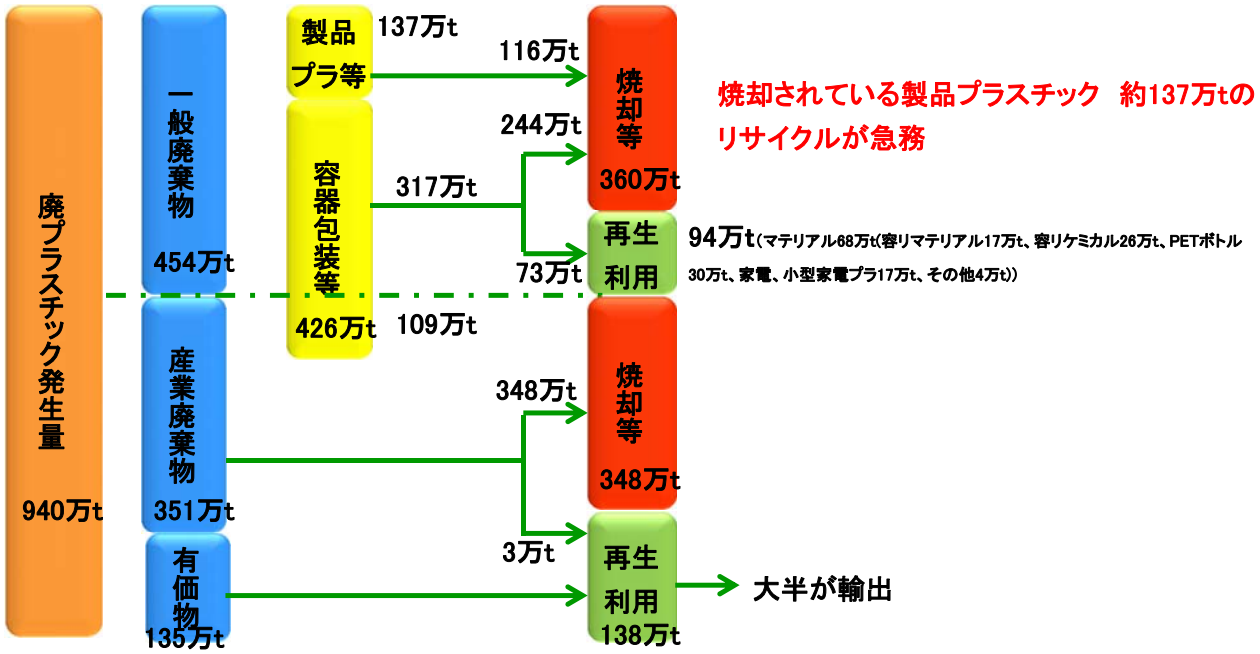
収集したプラスチックを、容器包装リサイクル法に基づき、解砕、手選別、破砕・洗浄、比重分離・減容、コンパウンド、成形等のプロセスを経てエコプラッシュ製品を製造する。



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～

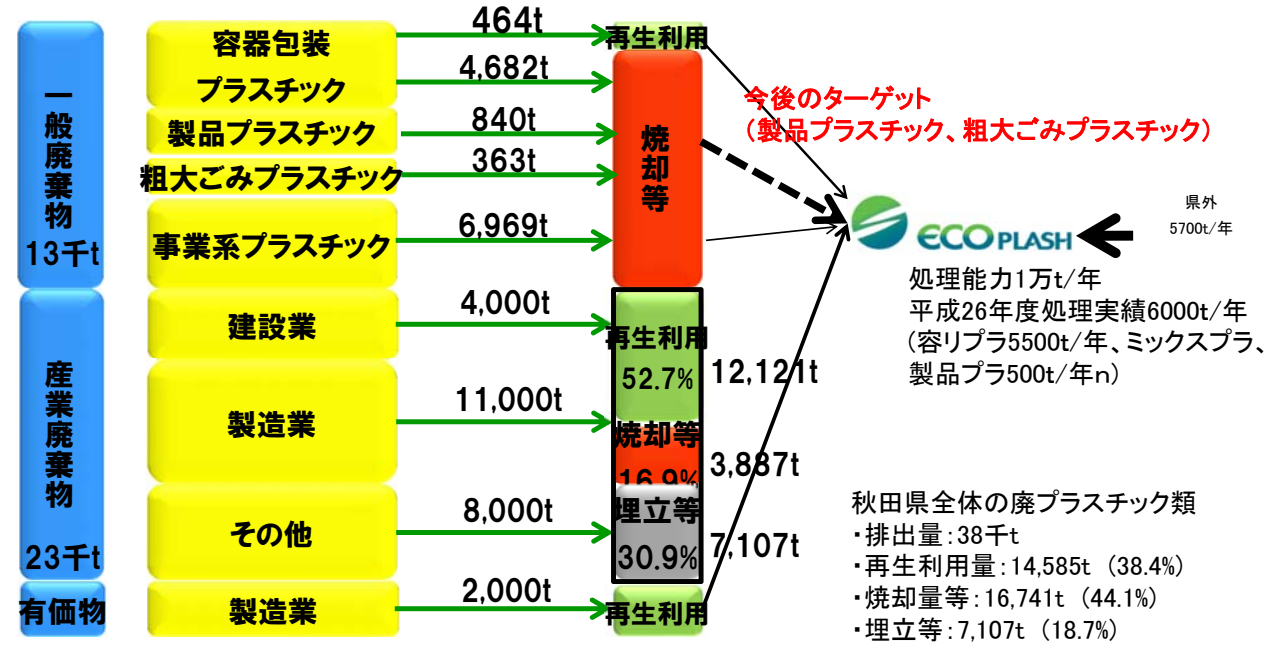
1．我が国の廃プラスチックのリサイクルフロー



（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。

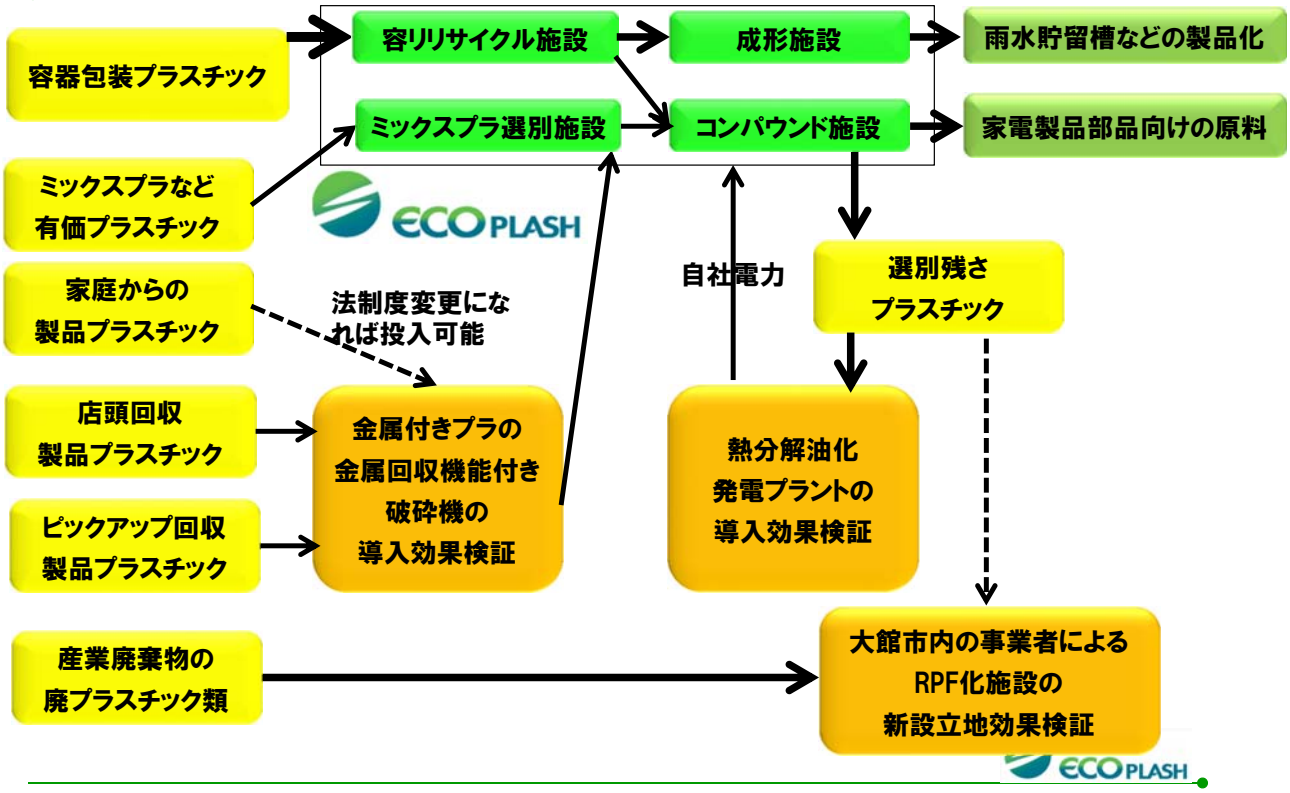
2.　秋田県におけるプラスチックリサイクルの現状



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

Homac　能代店、大館樹海店

SUNDAY　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。

ECO PLASH

②店頭回収の結果

図　店頭回収の様子

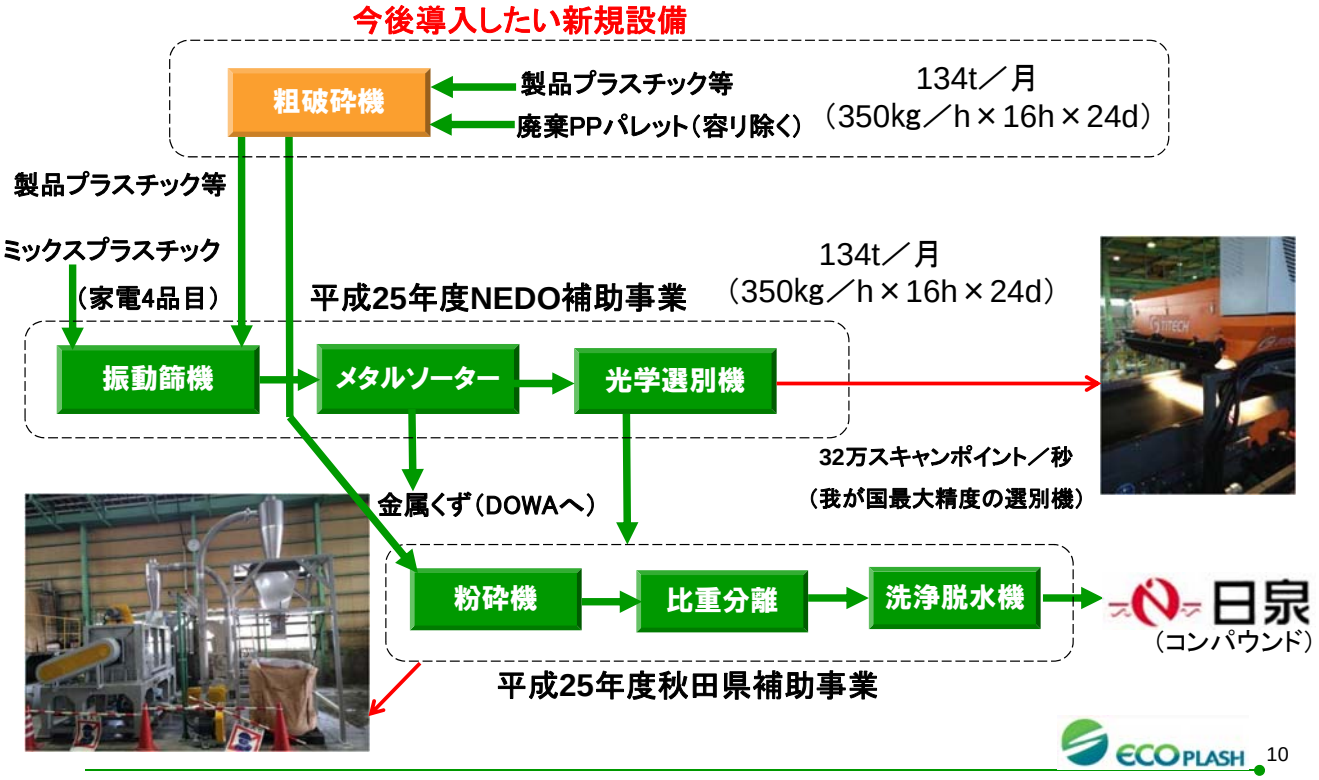
図　店頭回収の様子

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%。

ECO PLASH

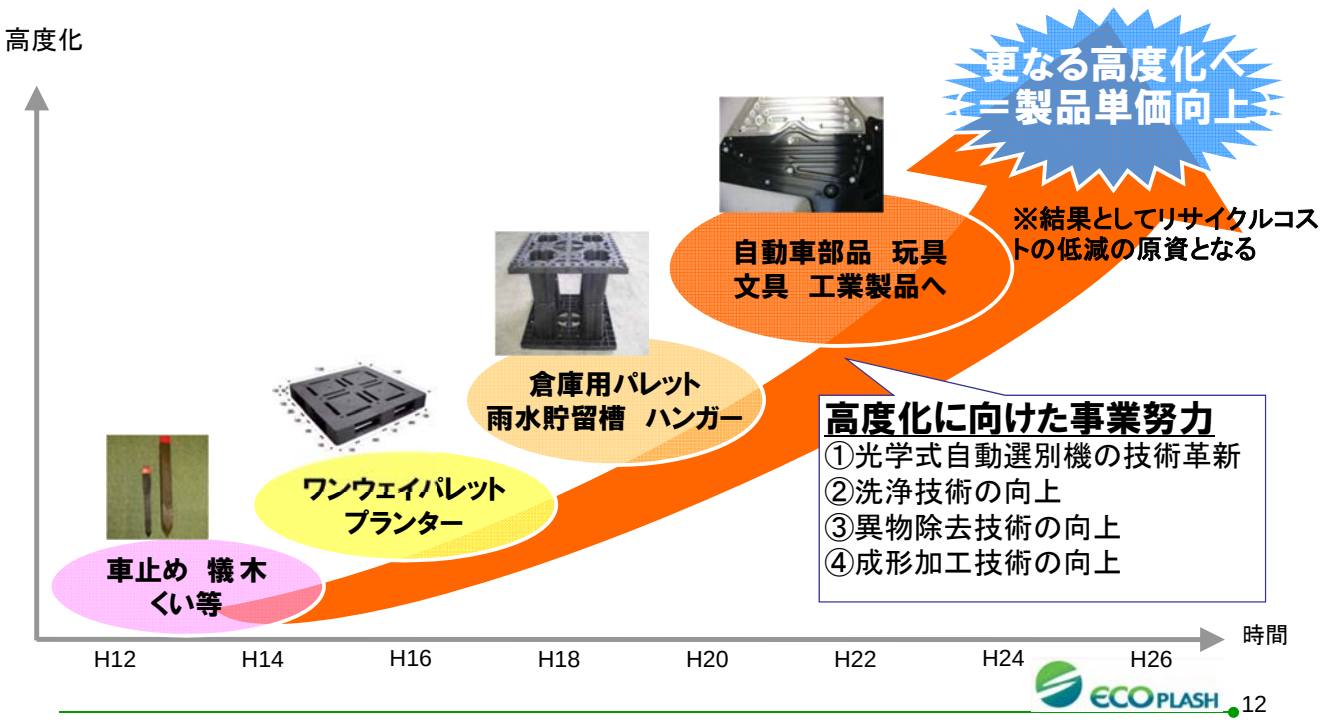
5. 製品プラ、ミックスプラ高度選別ラインの概要



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。



ECO PLASH

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）

ECO PLASH

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）

（容リPP40%、再生PP60%）

（冷蔵庫：野菜室の仕切り板）
600g程度

（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

ECO PLASH

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。

ECO PLASH

今後の方向性

1. 光学選別機導入（12月）による更なるリサイクルの効率化
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

平成27年度全国エコタウン会議　資料

メタン発酵ガス化施設の稼働状況、及び増強計画

平成27年11月5日

ジャパン・リサイクル（株）
取締役　山田 純夫

ご説明内容

1．会社の概要　P.3

2．メタン発酵ガス化施設増強の事業計画
（1）現施設の建設経緯・位置付け　P.6
（2）施設の稼働経緯　P.9
（3）事業計画の背景　P.11
（4）事業計画の概要　P.12
（5）事業の効果　P.15

ジャパン・リサイクル（株）概要

1．本　社；千葉市

2．設　立；平成10年（1998年）12月

3．事業所；5ヵ所（千葉市、寄居町、倉敷市、阿波市、諫早市）

4．資本金；12億円（株主＝JFEｴﾝｼﾞﾆｱﾘﾝｸﾞ㈱）

5．従業員；205名（平成27年10月現在）

6．事　業；①産業廃棄物・一般廃棄物のﾘｻｲｸﾙ事業
（施設＝ﾒﾀﾝ発酵ｶﾞｽ化施設・ｶﾞｽ化溶融施設）
②ﾘｻｲｸﾙ事業に伴う精製ｶﾞｽ、ｽﾗｸﾞ等副産物の販売
③廃棄物処理施設の運転・保守管理、等

3

ジャパン・リサイクル（株）5事業所

①；事業所の所在地
②；処理対象
③；施設能力（ﾄﾝ/日）
（T）＝ｶﾞｽ化溶融施設、（B）＝ﾒﾀﾝ発酵ｶﾞｽ化施設
④；運営主体

①埼玉県 寄居町
②一廃＆産廃
③（T）450ﾄﾝ/日
④ｵﾘｯｸｽ資源循環㈱

①千葉市
②一廃＆産廃
③（T）300ﾄﾝ/日
（B）30ﾄﾝ/日
④ｼﾞｬﾊﾟﾝ・ﾘｻｲｸﾙ㈱

①徳島県　阿波市
②一廃
③（T）120ﾄﾝ/日
④中央広域環境施設組合

①岡山県 倉敷市
②一廃＆産廃
③（T）550ﾄﾝ/日
④水島ｴｺﾜｰｸｽ㈱

①長崎県 諫早市
②一廃
③（T）300ﾄﾝ/日
④県央県南広域環境組合

ジャパン・リサイクル㈱の拠点
（JFEスチール㈱製鉄所構内）

5

メタン発酵ガス化施設の建設経緯

【経緯】

①建設；環境省、千葉県、千葉市の支援を得る

②許可；平成14年千葉市から施設能力60ﾄﾝ/日の設置許可

③稼動；平成15年（2003年）

④能力；食品廃棄物30ﾄﾝ/日（一廃、及び産廃）

(廃棄物受入棟)

【特色】

①ｶﾞｽ化溶融施設との組み合せ処理
（＝ｶｽｹｰﾄﾞ（２段階）処理ｼｽﾃﾑ）

②食品廃棄物を100%再資源化
（⇒残さの焼却・埋立等が不要）

③生成ｶﾞｽは製鉄所の燃料ｶﾞｽとして利用

④食品ﾘｻｲｸﾙ法の「再生利用事業者」に登録

(消化槽)

(ｶﾞｽﾎﾙﾀﾞｰ)

6

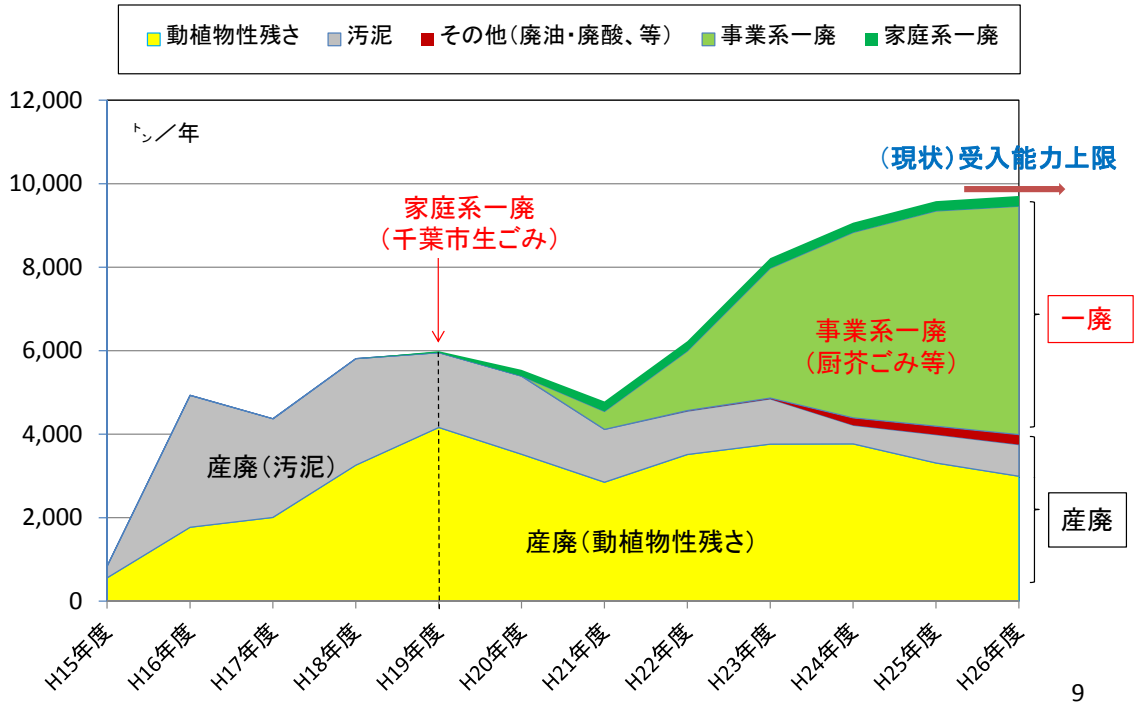
メタン発酵ガス化施設の位置付け（1）

7

メタン発酵ガス化施設の位置付け（2）

8

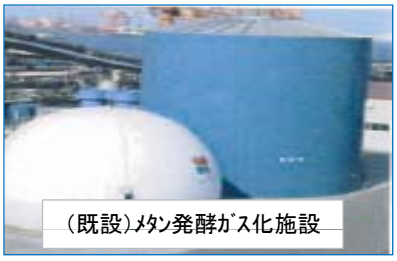
メタン発酵ガス化施設 受入廃棄物の変遷



9

メタン発酵ガス化施設　食品廃棄物、及び生成物のフロー
（全量リサイクルの状況＝平成26年度実績）

産廃・一廃
（食品廃棄物）
9,707トン

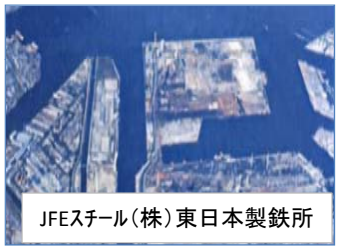


【バイオガス】
2,044,758Nm³
(11,167Gcal)

【生成ガス特色】
・組成；CH4=60～70%
CO2=30～40%
・熱量；5,461Kcal/Nm³
・送ガス量；5,602Nm³/日

発酵不適物
2,106トン

発酵残さ等



燃料ガス

溶融スラグ・メタル等
副産物

10

メタン発酵ガス化施設 処理能力 増強事業計画

1．事業計画立案の背景；

（1）施設の受入能力が限界に達している。

（2）食品廃棄物の新規搬入が見込める。

（3）環境省の補助を受け事業性調査(FS)を実施、
能力を倍増する事業計画を作成。

2．期待される事業効果；

（1）「焼却」から「メタン化」へ処理変更によるCO2削減。

（2）食品リサイクル法の「再生利用等の実施率」がアップ。

（3）千葉市2清掃工場の安定稼働へ協力。

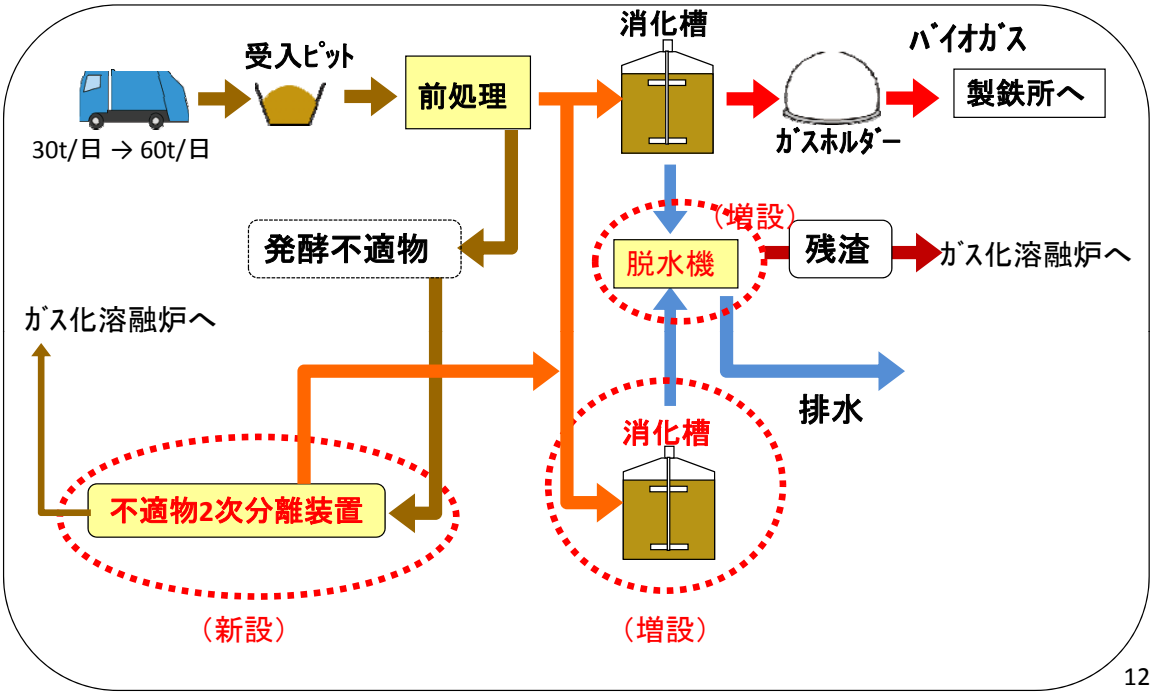
＊平成29年度に、現在の3清掃工場体制から2工場へ移行。

（4）製鉄所が使用する天然ガス等化石燃料の削減。

11

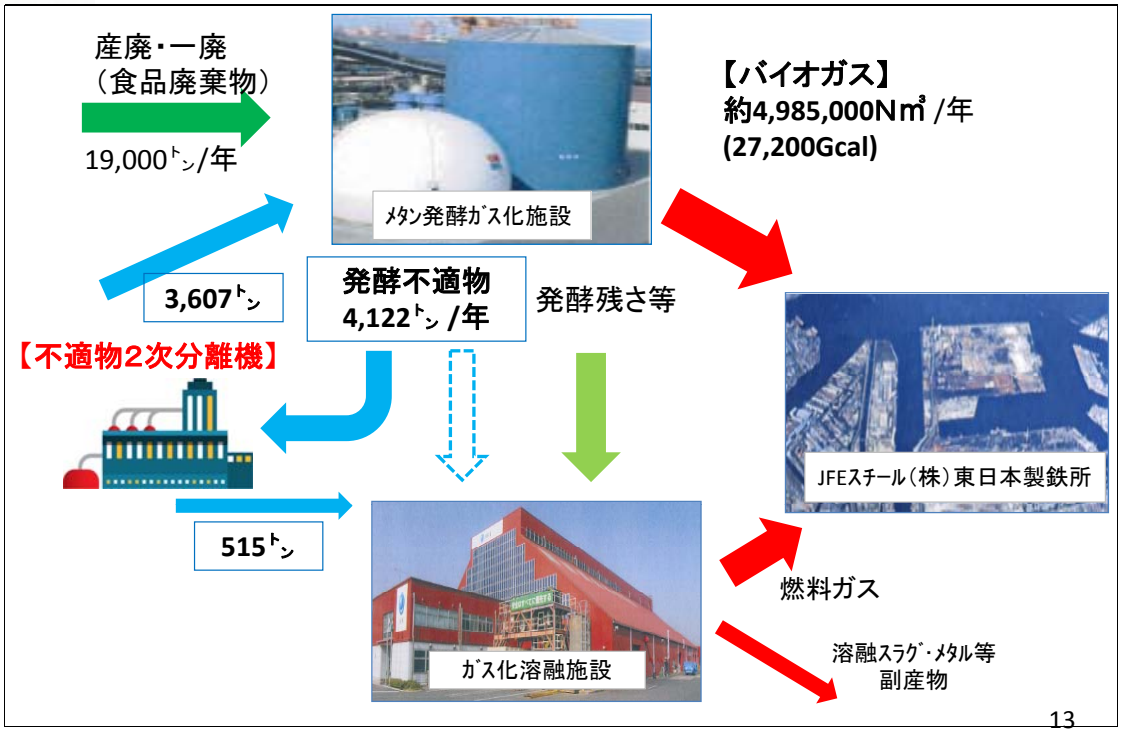
メタン発酵ガス化施設　処理能力増強計画

（30トン／日から 60トン／日へ）



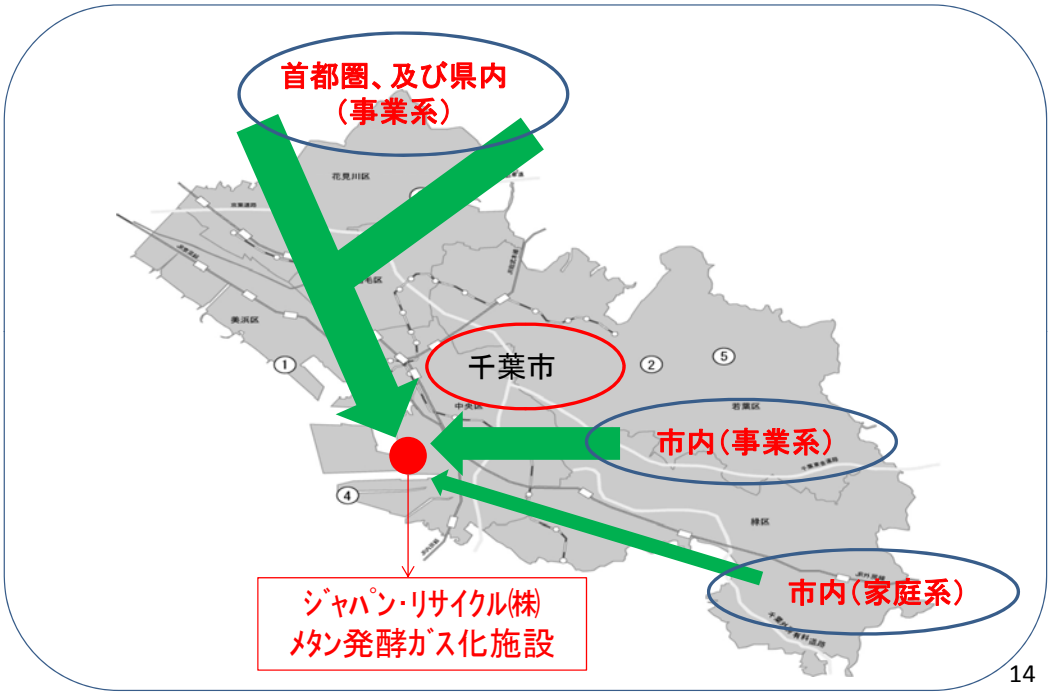
12

メタン発酵ガス化施設　食品廃棄物、及び生成物のフロー
（処理量・生成ガス量の増強後イメージ）



13

メタン発酵ガス化施設の受入量増大に伴う
食品廃棄物（一廃）の集荷（案）



14

メタン発酵ガス化施設 処理能力増強後の CO2削減効果予想

（トン／年）

	現状	増強後	CO2増減
発生CO2	3，158	3，594	＋436
資源代替分 CO2	6，149	3，613	△2，536

2，100トン／年のCO2削減効果

注1．食品廃棄物中のバイオマス分は、発生CO2ゼロ。
注2．食品廃棄物中のプラスチック分は、発生CO2を評価する。

15

メタン発酵ガス化施設 処理能力増強後の 燃料削減効果予想

JRC
- メタン発酵ガス化施設；9，707トン／年
  （ガス化溶融炉　；5，141トン／年）
- 消費エネルギー；　40，445GJ／年
  生成エネルギー；　52，221GJ／年
  （燃料ガス）

＋

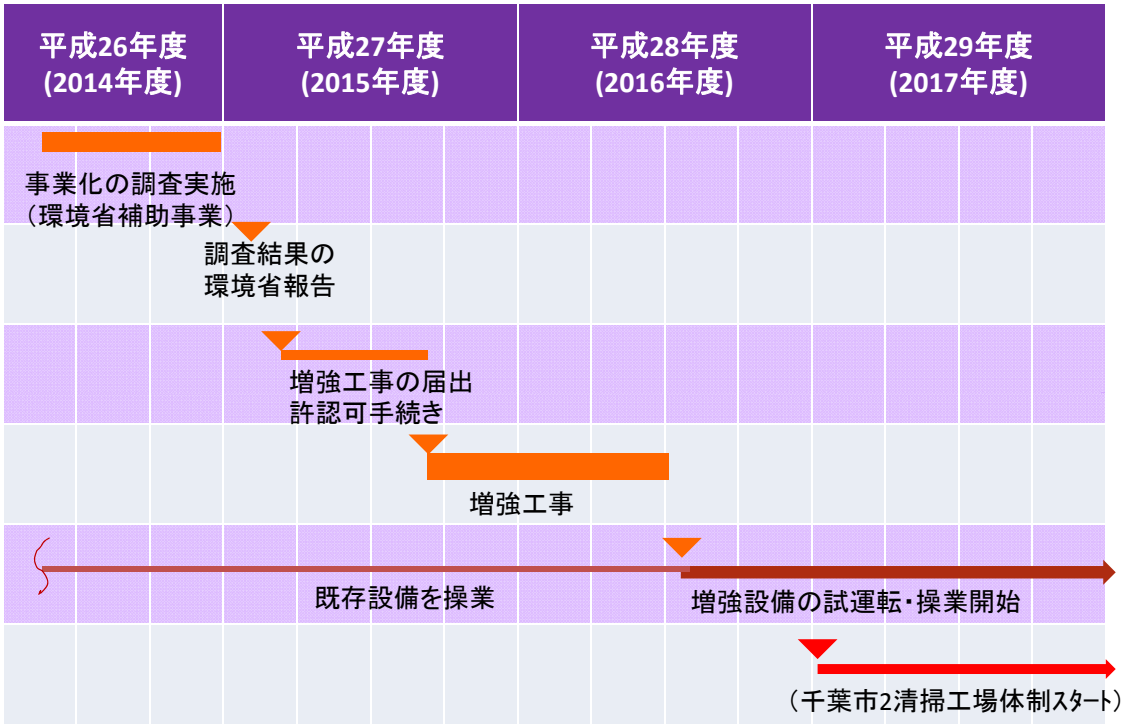
清掃工場
- 焼却＋ボイラー；　9，293トン／年
- 消費エネルギー；　18，461GJ／年
  生成エネルギー；　22，275GJ／年
  （電力）

JRC　施設能力増強後
- メタン発酵ガス化施設；19，000トン／年
  （ガス化溶融炉　；　5，732トン／年）
- 消費エネルギー；　68，665GJ／年
  生成エネルギー；124，651GJ／年
  （燃料ガス）

40，396GJ／年の燃料削減効果
（重油1，033KL／年の削減効果）

16

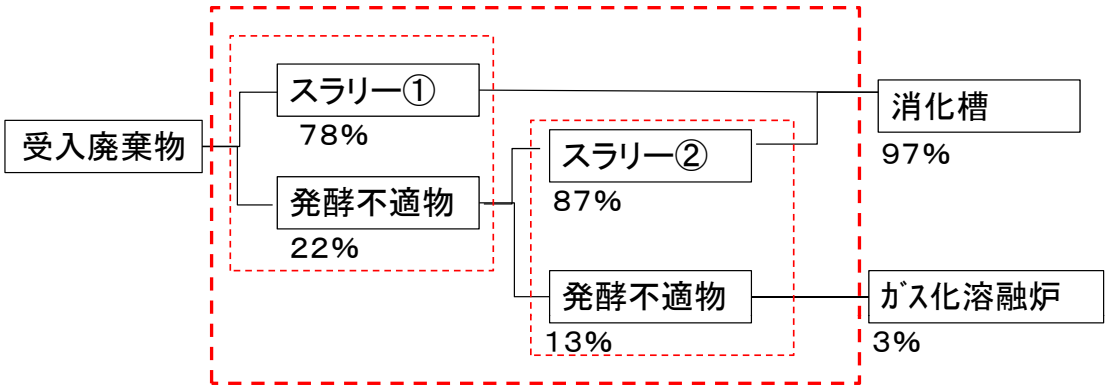
ﾒﾀﾝ発酵ｶﾞｽ化施設 能力増強計画の事業ｽｹｼﾞｭｰﾙ（案）



17

ﾒﾀﾝ発酵ｶﾞｽ化施設 処理能力増強

不適物2次分離装置の効果



効果予想：
1. ｶﾞｽ化溶融炉の負担減； 22% ⇒ 3%
2. 発酵可能物の増加 ； 78% ⇒ 97%

テーマ：
発酵不適物の固形燃料化への挑戦

18

秋田エコタウン事業と廃太陽光パネルのリサイクルに関する取り組み

株式会社エコリサイクル

狩野　真吾

motivate our planet

CONTENTS

1. 秋田県北部エコタウンについて

2. 秋田エコタウンプランについて

3. 廃太陽光パネルのリサイクルへの取り組み

motivate our planet

秋田県北部エコタウンについて

背　景

○昭和６０年のプラザ合意以降の急激な円高により、黒鉱鉱山は衰退、平成６年３月に県内全ての鉱山が閉山
○既存の製錬所の維持発展と鉱山に代わる産業の創出、新しい雇用の場の確保が喫緊の課題

国

通商産業省　リサイクルマインパーク構想（平成7～10年度）
　鉱山技術、施設、立地等を最大限に活用して、廃棄物中の非鉄金属を回収することにより減容化無害化等を図り、非鉄金属資源の循環型社会システムを構築推進する構想
○廃自動車、廃家電、廃電池、廃ＯＡ機器を対象に、東日本における構想実現の可能性について、ネットワーク化調査を実施
○調査地域として花岡鉱山・小坂製錬所を中心とする北東北地域を選定
○小坂製錬（株）が、廃電子基板から金、銀、銅等を回収する実証試験を実施（県13,999千円補助）

県

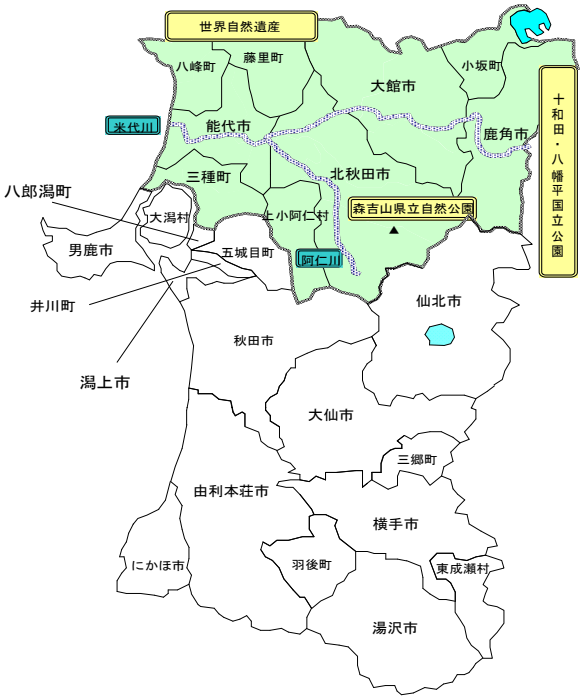
○有用金属リサイクル促進事業（平成9年度）
　県内の電子部品、機械製品工場等から排出される金属含有廃棄物の実態調査、回収技術、システムを検討
○秋田県リサイクルマインパーク推進事業実施（平成10年度～）
・秋田県北部エコタウン計画の基礎調査（平成１０年度）
・家電リサイクル事業化可能性調査（平成１１～１２年度）
・北東北三県家電リサイクルシステム構築事業（平成１１～１３年度）など

motivate our planet

秋田県北部エコタウンについて

９市町村

秋田県２５市町村（１３市９町３村）
市部：能代市・北秋田市・大館市・鹿角市・秋田市・男鹿市・潟上市・由利本荘市・にかほ市・大仙市・仙北市・横手市・湯沢市
郡部：小坂町・三種町・八峰町・藤里町・五城目町・井川町・八郎潟町・美郷町・羽後町・上小阿仁村・大潟村・東成瀬村



motivate our planet

秋田県北部エコタウンについて

鉱　業

家電リサイクル事業

家電リサイクル法の施行に合わせ、鉱業関連基盤を活用し、廃家電等のリサイクルを行う事業

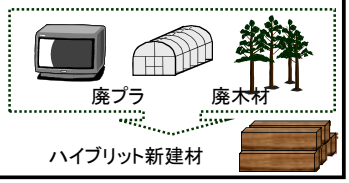
リサイクル製錬拠点形成事業

廃電子基板類から有価金属を回収する事業

林　業

廃プラスチック利用新建材製造事業

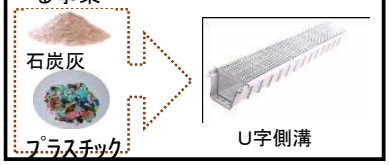
各産業から出る廃棄物の複合による高機能新素材を製造する事業



電気事業

石炭灰・廃プラスチック活用二次製品製造事業

能代火力発電所の石炭灰とプラスチックから二次製品を製造する事業



新エネルギー(風力)

大規模風力発電事業

資源循環型社会の形成

農　業

コンポストセンター整備事業

一般ゴミや鶏糞を原料に天然ゼオライトを活用して高機能コンポストを製造する事業

motivate our planet

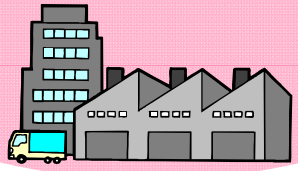
4

秋田エコタウンプランについて

秋田県環境調和型産業推進計画として平成22年に策定

秋田県北部エコタウンの成果を秋田県全域へ波及・拡大

環境調和型産業の集積



資源リサイクル産業の創出と育成を支援

motivate our planet

秋田県エコタウンプランの重点方針

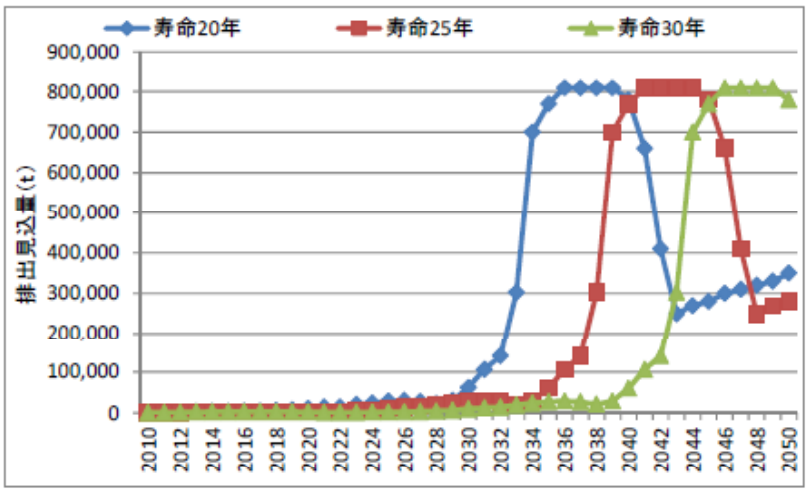
- レアメタル等金属リサイクルの推進
- 温暖化対策に向けた廃プラスチックの
  マテリアルリサイクルの推進
- 企業間ネットワークの構築によるリサイクルの推進
- 東南アジア地域との交流による
  環境・リサイクルビジネスの推進

motivate our planet

廃太陽光パネルのリサイクルに関する取り組み

平成27年度エコタウン等高度化モデル事業

「廃太陽光発電パネルの広域収集網の構築に係るモデル事業」



太陽電池モジュール排出見込量（寿命20、25、30 年）

寿命到来による排出（20, 25, 30 年）と、修理を含む交換に伴う排出（毎年の国内出荷量の0.3%）とみなし計算

【出典】http://www.env.go.jp/press/files/jp/27519s.pdf

motivate our planet

廃太陽光パネルのリサイクルに関する取り組み

破損例

ダウンバースト・降雪による被害

朝日新聞・筆者ら撮影

修理を含む交換については毎年の国内出荷量の0.3%とされているが、このほかに天災による破損は各所で見られる。また、その他の要因による破損・性能劣化なども報告され始めており、一定の量は排出される。

motivate our planet

廃太陽光パネルのリサイクルに関する既往の取り組み

〔H10～H13年度〕
秋田県リサイクルマインパーク推進事業
◆秋田県北部エコタウン計画の基礎調査
家電リサイクル事業化可能性調査　等

〔H12年度〕
パソコン及び周辺機器等リサイクル実証試験
◆家電４品目以外の機器類への水平展開を目指した実証
分解・破砕データを分析、リサイクルの経済性等の評価

〔H13～H16年度〕
廃電子部品等からのﾚｱﾒﾀﾙ回収に関する調査、研究
◆廃電子部品等(ｺﾝﾃﾞﾝｻ、蛍光管など)からレアメタルを回収、再利用化の検討
◆廃電子基板からの、貴金属回収率向上に関する研究

〔H17～H18年度〕
金属資源リサイクルに関する調査、研究
◆一般廃棄物等熔融飛灰リサイクル可能性調査　等

〔H18～H23年度〕（Ｈ20～国のモデル事業として実施）
使用済小型家電のリサイクル推進事業
◆全国に先駆けて使用済小型家電の収集試験を実施
◆種類、個数、廃棄されるまでの年数、金属含有量等の各種データの分析、レアメタルの部分の選別・濃縮試験
◆機器の分解も含めたリサイクル技術の開発

〔H21～H22年度〕
シリコン等リサイクル推進事業
◆シリコン、太陽電池の需給及び廃棄量予測調査
◆リサイクルの動向、課題、リサイクルシステムの在り方等

〔H23～H24年度〕（東北経済産業局補助事業）
東日本ＰＶリサイクルネットワーク構築事業
◆**イベントリー調査**、中古市場調査、業界等の動向調査
◆解体方法及びガラスリサイクルの検討
◆**ＥＵ先行事例調査　等**
使用済研磨材からのレアアースリサイクルの研究
◆産業廃棄物として廃棄されている光学ガラス研磨材のリサイクル技術の研究

〔H25年度〕
使用済小型家電リサイクル物流最適化事業
◆回収量アップと運搬コスト縮減のため、小売店や宅配事業者等と連携した可能性調査
使用済産業機器等リサイクル可能性調査
◆使用済医療機器、分析機器、農業機械等の排出及びリサイクル現状調査及び課題整理、事業性評価　等
副産物リサイクル事業化可能性調査事業
◆液晶パネルやＰＶパネルのリサイクル事業化に係る調査

〔H26年度〕
太陽光発電リサイクル技術開発プロジェクト
◆低コスト撤去、回収、分別技術調査

廃太陽光パネルのリサイクルに関するEUの事例

EUの先行事例調査

EUでは、WEEE指令の下、廃パネルのリサイクルが義務化（2012年から）。
- ✓ 廃PVパネルを含むWEEEの収集率、リサイクルターゲットが法で明記。
- ✓ ある意味バラバラに行われていた処理技術の内容を一元化していくために、**処理基準の作成**に向けて動くことも法で明記。

PV CYCLE リサイクルが義務化される以前からEUで活動を開始

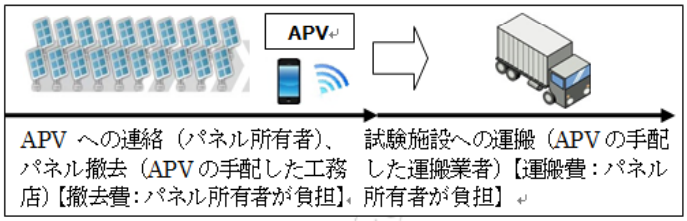
●PV CYCLE（NGO）が太陽電池モジュールの回収・リサイクルスキームの構築を目的とした**世界初の団体**として存在。関連団体・企業により2007年に設立された。
●太陽電池モジュールの回収を2010年に開始して、昨年までで、累計で**10,000t**を超えて回収をした。
●費用は、EU内でPVの販売に関わる**製造業者や輸入業者から会費を集め**、収集・処理システムを構築していた。
●収集ポイントは工務店を中心にEU全土で**300カ所**以上。
●収集されるのはほとんど**破損品で、リユースはない**。工場発生品はこれとは別のルートでガラス工場等に送られる。

motivate our planet

本年度モデル事業の概要

収集対象物：廃PVパネル（製造工場での不良品を除く）
収集対象地域：東北地方＋α ・・・ 施工業者などのネットワークを徐々に構築
実施主体：秋田PVリサイクルモデル事業実行委員会（APV）
収集目標量：100トン以下 （2015年11月～2016年2月）
運搬先：秋田エコタウンの試験施設
その他方法：PV CYCLEなどによるEU基準目線からの本導入試験の収集網の労働安全面等での適合性チェック（国際標準適合を意図） 廃棄物処理法準拠

【廃 PVパネル数≧40枚の収集フロー】



【廃 PVパネル数<40枚の収集フロー】

anet

本年度モデル事業で想定される効果

(1) 収集システムの構築

- 広域収集網の構築
  - ✓ 今後想定される大量の廃パネル発生にも追従できる収集システムの素地作り
  - ✓ 広域収集網構築にあたっての課題の明確化
- 世界標準(EU基準)への適合
  - ✓ EU基準への適合による、日本の他のリサイクル・処分ルートとの差別化

(2) 技術開発(リサイクル試験)

- マテリアルリサイクルの推進
  - ✓ マテリアルリサイクル実施にあたっての技術的課題の明確化
- 有害物質の処分
  - ✓ 課題の明確化

(3) 事業採算性評価(社会システム構築に向けた検討)

- 費用負担の考え方の整理
  - ✓ 実コストに基づく議論による、今後の最適な費用負担の議論の素地作り

motivate our planet

株式会社エコリサイクル

設立　　:1999年7月15日
　　2001年　家電リサイクル法施行　→　本格操業開始
　　秋田県北部エコタウン事業補助金
資本金　　:150百万
出資企業　:DOWAグループ　7社、　家電製品メーカー　5社
取得許可　:産業廃棄物処分業(中間処理:破砕)
　　一般廃棄物処分業(破砕・選別処理)
　　第一種フロン類回収業者
　　2003年　ISO14001認証取得
　　2013年　小型家電リサイクル法　認定取得

motivate our planet

株式会社エコリサイクル

従業員	:54名 （平成27年10月1日現在）
集荷エリア	:秋田県、青森県、岩手県 （家電・小型家電ともに）
家電処理能力	:30万台／年
主要設備	:竪型破砕機、磁力選別機（吊下型）、渦電流選別機、集塵機、プラ粉砕機、パーツセパレータ、シェルカッター、コイル切断機、プレス機　等

motivate our planet

施設見学会

A班　11月6日（金）　14:30～15:20

皆さまのお越しを心よりお待ちしています。

motivate our planet

循環型社会構築に関する海外の政策と日本のリサイクラーの進む方向性

EU RE/CE政策の動向

2015年11月5日
秋田県開催　全国エコタウン会議
公益財団法人 日本生産性本部
エコ・マネジメント・センター
喜多川 和典

JAPAN PRODUCTIVITY CENTER
日本生産性本部
JAPAN PRODUCTIVITY CENTER

ドイツ包装政令におけるEPR政策の変遷

ドイツ包装政令施行 DSDの設立	DSD完全民営化	多数の競合他社参入	米国投資会社KKRが買収	リサイクル事業の大規模化
（1991年）	（2003年）	（2004年頃～）	（2004年12月）	
政策のベクトル	相互扶助＝独占容認	独占禁止 競争原理の導入 廃棄物事業の民営化	リサイクル産業の自立	リサイクル産業の国際競争力育成

EPRからIPPへ

EPR政策の実施

多くの加盟国で競争法違反の指摘

EUの単一市場に対するリスク

IPP政策への転換

製品と環境を統合化した総合的環境政策

例： エコデザイン、RoHS、REACh、ELV 付属書II

- IPP（Integrated Product Policy）：資源の採取から最終処分までの製品のライフサイクル全てをカバーし、環境保全の目的達成のための幅広い取り組みに対応する政策（欧州委員会 Green Paper on Integrated Product Policy 1998）
- EPRもIPPのツールのひとつ。したがって、EPRはIPP全体に調和して有効な制度となることが条件として求められるように。 しかし、逆説的な言い方をすればEPRはIPPを形成するきっかけとなった。

日本と何が違っていたのか？

欧州が気づいたこと

リサイクルに経済・民営化・競争の要素を入れたことで…

- **廃棄物規制は厳しくすればするほど、**公平な競争環境が生まれ、廃棄物・スクラップの調達が安定化し、**リサイクル業界は健全に成長**する。
- 法に基づく**高めのリサイクル目標値の適用は**、自治体の**廃棄物処理を民間企業へと移し**、それをてこに成長した民間のリサイクル業は、世界進出し、無限に広がる世界の廃棄物市場を相手に成長を遂げ、**グローバルカンパニーへと発展**する。
- 焼却・埋立より**材料リサイクルの方が多くの雇用を創出し、賃金も材料リサイクルに携わる方が高い。**
- **廃棄物リサイクルは、生産性・効率性の向上が重要**。したがって、この分野の**技術革新が必要。**

EUにおけるRE政策の位置づけ

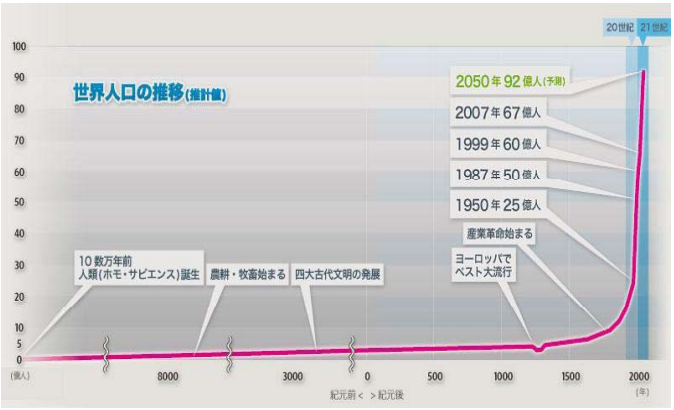
- RE政策は、「欧州2020」（戦略）（Europe 2020 2010年3月）の主要政策の一部として位置づけられた。

＜欧州2020　3テーマに基づく7つのフラグシップイニシアチブ＞

① スマートな成長	② 持続可能な成長	③ 包括的成長
イノベーション **イノベーションの統合**	気候、エネルギー及びモビリティ **資源効率性（RE）**	雇用と職能 **新しい技能と職**
教育 **若者の成長**	競争力強化 **グローバル化時代の産業政策**	貧困問題の克服 **貧困と闘う欧州プラットホーム**
デジタル社会 **欧州デジタルアジェンダ**		

世界人口の急激な増加で資源利用は危機的な状態に

- **世界の人口　2050年 90億人超**
- **世界のミドルクラス　2009年 18億人 → 2020年 32億人 → 2030年 49億人**資源高騰は避けられない（OECD予測）。
- **2030年には、必要な資源量が地球2個以上**ないと維持できない（WWF試算）。



2030年の世界の人口と資源事情

資源の必要量 ＞地球2個分

EUの資源効率性（RE）・循環経済性（CE）政策の文脈と目的

EPR適用によるリサイクルの促進

廃棄物分野の産業化・民営化進み 廃棄物分野は経済市場へと転換

環境政策を経済政策に切り替えたことで世界に通用する産業が成長した経験

RE・CE政策　更に広範囲で環境と経済を融合

一次資源最小化／再生資源活用最大化
リユース・リペア ＞ 新品購入
シェアリング・レンタル ＞ 物品購入等
⇒ 統合化された資源管理の実現

- ●生産者責任の見直し
- ●廃棄物の終了　導入
- ●持続可能な消費の促進
- ●税制の変更（一次原料利用＞二次原料利用）

- ●デカップリング／システムイノベーション
- ●人口90億における貧富差の緩和と先進国国民の生活維持
- ●人間労働を中心とした欧州経済の復興

REに関わるEUの動向 （1）

時期	EUにおけるREに関する主な取り組み
2010年7月	**欧州環境閣僚理事会（非公式）において廃棄物に関わる政策を従来の廃棄物政策を包括的な資源政策としての「持続可能な材料管理」（SMM Sustainable Materials Management）政策に統合することを方針決定**
2010年12月	**欧州理事会 EUにおけるSMM政策の推進を議決** 物質チェーンの断片的な政策をやめ、資源の統合化された政策にシフトし、高効率型循環型社会を目指す。また、廃棄物の終わりを定義し二次原料及びリサイクル材に関する品質基準を定め、国際的認証システムに関するより良い基準を開発することで環境面で適正な廃棄物管理を統治し、コンプライアンスを向上させる
2011年1月	**欧州議会 2020年に向けた資源効率の高い欧州に向けたフラグシップイニシアチブを決議** 埋立禁止規制を通し拡大生産者責任を重視し、経済的および法的な手法との「最適な組み合わせ」を実施するよう勧告。経済インセンティブを含め新しい市場メカニズムにより二次原料市場を発展させ、それにより資源効率を改善し、資源の安定供給を強化すべき。また 二酸化炭素排出を低減させるリサイクルの可能性は考慮されねばならない。
2011年3月	**欧州委員会 RE（2020年に向けた資源効率化構築政策）に関するパブコメの収集** このパブコメ募集の質問票では特に有機廃棄物の有効利用に関する質問を設定。Market based approachを含む様々なSMMの政策手法に関してパブコメの収集を実施。2011年4月22日に締切。
2011年9月	**●資源効率性の高い欧州に向かうロードマップ** ➢ 2020年までに、天然資源と生態系が公共事業体と民間企業によって適切に高く評価され、そして十分に考慮されなければならない。その最初のマイルストーンは改正されたＥＵ廃棄物枠組み指令のＥＵ全域における完全施行である。 ➢ 2013年および2014年に欧州委員会は種々の廃棄物に関する法規制の整合性が確保されるためのバランスを取る機能を設け法律の見直しを行うことを望む。これは、容器、使用済み自動車、廃電気電子機器に関する指令の規定に影響を与えるであろう。

REに関わるEUの動向 （2）

時期	EUにおけるREに関する主な取り組み
2012年5月	**●欧州委員会　資源効率の指標に関する協議プロセス（パブコメ収集）を実施** ➢ 欧州委員会の資源効率（ＲＥ）に関する具体案を示し、ステークホルダーからのパブリックコメントを募集 ➢ ＲＥに関する指標案は、メイン指標、ダッシュボード指標、スコアボード表示の3段構造。
2013年9月	**●EREPによる資源効率的欧州への勧告書の公表** 欧州資源効率プラットホーム（EREP European Resource Efficiency Platform）は2013年9月、第３回総会で資源効率ロードマップにおいて設定されたマイルストーン達成を支持する８項目の勧告からなる勧告書を発表。 １．目標の設定と測定方法の開発 ２．意志決定のための環境及び資源の影響に関する情報の改善 ３．環境上有害な助成金の段階的廃止 ４．循環経済の実現と高品質のリサイクルの促進 ５．BtoBにおける資源効率の改善 ６．資源効率的な製品政策の実施 ７．グリーン公共調達の徹底した実施 ８．　中小企業向けの資源効率改善手法の構築
2014年7月	**●欧州委員会環境総局　循環経済パッケージを公表** ➢ 2030年までの自治体系廃棄物のリサイクル目標値70% ➢ 容器包装廃棄物のリサイクル目標値（2025年まで：紙90%、2030年まで：容器包装廃棄物全体のリサイクル率80%、プラスチック60%、木材80%、鉄、アルミニウム、ガラス：90%） ➢ 2025年までに無害な廃棄物におけるリサイクル可能な廃棄物（プラスチック、紙、金属、ガラスおよびバイオ廃棄物を含む）の埋立処分を段階的に廃止（埋立処分率：最大25%） ➢ 2025年までに食物廃棄物の発生量30%削減 ➢ 起こり得るコンプライアンス未達を予測する早期警告システムの導入 ➢ 有害廃棄物の完全なトレーサビリティの確保 ➢ 拡大生産者責任スキームの費用効果向上 ➢ 中小企業に与える報告に関わる作業負荷軽減 ➢ 目標値算定の加盟国間における調和と合理化

CEパッケージの撤回

- 欧州議会は、2015年2月25日　第一次CE政策案の撤回を認めた。これは欧州総選挙後に結成された欧州委員会が撤回を要求したことによるもので新・欧州委は理由について次の項目を挙げている。

① 前欧州委の案は、循環の輪が半分しかつながっておらず、完全な輪になっていない。これを完全な循環の輪にすることで、循環経済全体をカバーするより野心的なプロポーザルにしたい。
② 循環経済を欧州委の今後の計画におけるポールポジションに据えたい。
③ 循環経済政策の実施に向けた投資が利益を回収できる政策こそまともな循環経済政策であり、そのような政策案にしたい。
④ 循環経済が欧州経済に多大な貢献がある政策として設定する。
⑤ 前欧州委員会におけるプロポーザル策定は精査が足らず、廃棄物以外にも精査の範囲を広げる必要がある。
⑥ 今後示すプロポーザルでは、廃棄物だけではなく、全体の循環経済をカバーする内容にしたい。

新CEパッケージの議論の行方

時期	新パッケージに関する議論
2015年4月	● **欧州議会3委員会　循環経済パッケージの原案を基本的に支持** 欧州議会内のCE新パッケージを検討する3委員会（環境委、産業研究エネルギー委、雇用社会委）のすべてが、欧州委によって昨年撤回されたCE政策パッケージが示した、廃棄物枠組指令と他の廃棄物関連の指令に関する改正案について、原案通りの方針を支持すると改めて表明した。
2015年6月	● **欧州議会環境委員会 循環経済に関する報告書を採択** 欧州議会環境委員会は6月第3週、「資源効率：循環経済に向かって」と題する報告書を票決により採択した。 **【主な内容】**2025年までに自治体系、事業系および産業系の廃棄物に拘束力のある廃棄物削減目標値の適用、2030年までにリサイクルおよび再使用に関する目標値を自治体系廃棄物について70%、容器包装廃棄物について80%とする、資源効率の改善については、2030年までに2014年レベルから30%の改善を要求　等
2015年7月	● **循環経済に関する欧州議会環境委報告書 採択** ストラスブールで開催された欧州議会本会議において、環境委から提出された循環経済に関する報告書「資源効率性：循環経済に向けて」が賛成多数で採択。焼却や埋立処分に対する厳しい規制、選別処理の強制的義務化等を要求する内容が含まれる。

CE政策案を策定した欧州資源効率プラットフォームの構成委員

●議長
Mr John Bruton
元アイルランド総理大臣・現対米国EU大使
●副議長
Mr Janez Potočnik
欧州委員会環境担当コミッショナー

●欧州委員会代表
Mr Olli Rehn
欧州委員会経済財務問題担当コミッショナー
Mr Antonio Tajani
欧州委員会副大統領および欧州委員会産業・企業担当コミッショナー
Mr Algirdas Semeta
欧州委員会税制担当コミッショナー
Mrs Connie Hedegaard
欧州委員会気候変動担当コミッショナー

●欧州議会代表
Mrs Sirpa Pietikäinen
欧州人民党代表(フィンランド)
Mr Jo Leinen
社会民主進歩同盟代表 EPP(ドイツ)
Mr Gerben-Jan Gerbrandy
欧州自由民主同盟 ALDE(オランダ)
Mr Philippe Lamberts
欧州グリーン党 EGP(ベルギー)

●EU加盟国政府代表
Mrs Kirsten Brosbøl
デンマーク国環境大臣
Ms Barbara Anne Hendricks
ドイツ連邦環境大臣
Mr Gian Luca Galletti
イタリア国環境大臣
Mrs Keit Pentus
エストニア国環境大臣

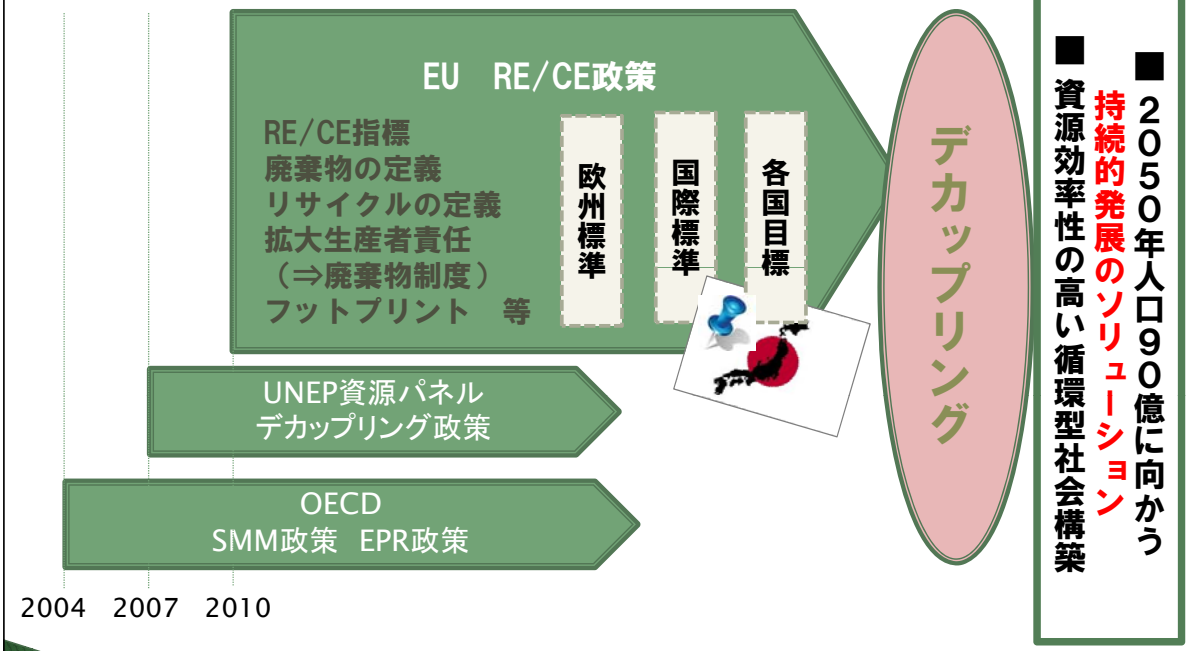
●国際機関代表者
Mr Simon Upton
OECD環境局長
Mr Achim Steiner
UNEP事務局長
Mr. LI Yong
国連工業開発機構UNIDO
Mrs Mercedes Bresso
EU議会地域委員会委員長

●企業・産業代表者
Mr Peter Bakker
WBCSD(World Business Council for Sustainable Development)代表
Mr Jean-Michel Herrewyn
ベオリアCEO(フランス)
Mr Ian Cheshire
キングフィッシャーCEO(英国)
CEO Kingfisher, UK
Mr Paul Polman
ユニリーバCEO、WBCSD副代表
Mr Michiel Soeting
KPMGエネルギー・天然資源産業セクターグローバルチェアマン
Mr Roland Busch
ジーメンス、執行役員
Mr Giorgio Squinzi
マペイCEO
Mr Stephan Csoma
Umicore副社長

●市民社会代表
Mr Mikael Karlsson
欧州環境局EEB代表
Ms Magda Stoczkiewicz
フレンズオブアース代表
Mrs Bernadette Ségol
欧州通商連合ETUC代表
Mrs Monique Goyens
欧州消費者機関事務局長

●大学・独立機関・シンクタンク代表
Mr Paul Ekins
ロンドン大学エネルギー研究所代表
Mr Johan Rockström
ストックホルム大学　環境及び再生研究所所長
Mr Gunter Pauli
起業家、ゼロエミッション研究所創設者

RE/CE 政策の動向予測



- EU、UNEP、OECDは完全に歩調が合っており、政策検討委員もかなり共通。
- 2050年90億に向けた持続可能型社会構築に関する日本からの提案は皆無。

RE/CEによるビジネストレンドの転換

線形経済 → **循環経済**

線形経済指標：GDP

循環経済指標：RE/CE指標

資源消費するビジネスが成功

生じた環境問題は経済外システムで補完的に解決

EUの結論

従来型継続では解決できない

地球の人口増

貧富差の拡大

採取過剰による資源不足

経済・生産活動による環境破壊

資源消費に依存しないビジネスが成功

高付加価値製品

再生材 製造・利用

リユース・・シェアビジネス

アップグレード、リペアサービス

IoTの開発・普及

スマートシティ

ビジネストレンドの変革

New Business Mega Trend

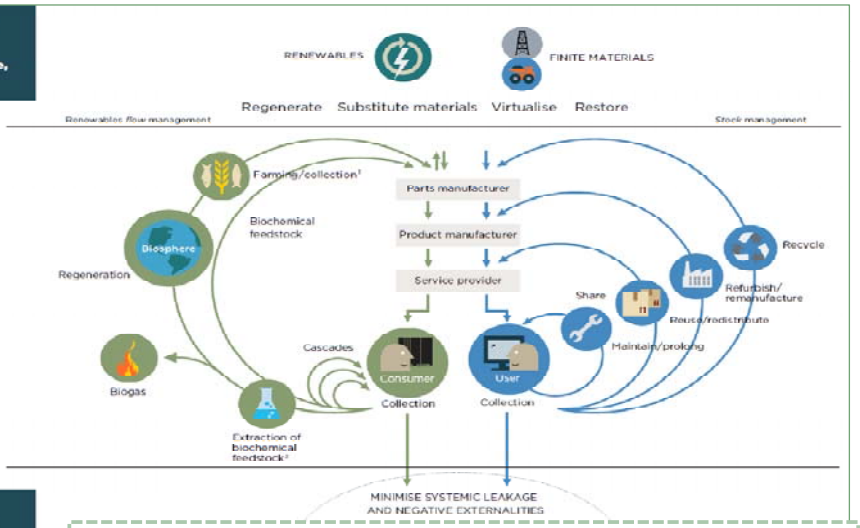
- Urbanization – City as a Customer
- Bricks and Clicks
- Infrastructure Development
- Smart is the New Green
- Innovating to Zero
- Health, Wellness and Well Being
- Social Trends
- New Business Models: Value for Many
- Future of Mobility
- Connectivity and Convergence
- Beyond BRIC: The Next Game Changers
- Future of Energy

CE3原則

Preserve and enhance natural capital by controlling finite stocks and balancing renewable resource flows ReSOLVE levers: regenerate, virtualise, exchange

Optimise resource yields by circulating products, components and materials in use at the highest utility at all times in both technical and biological cycles ReSOLVE levers: regenerate, share, optimise, loop

Foster system effectiveness by revealing and designing out negative externalities



(DELIVERING THE CIRCULAR ECONOMY – A TOOLKIT FOR POLICYMAKERS Ellen Mac Arthur Foundation, 2015より)

①天然資源の保護と有効活用
- 例：化石燃料の再生可能エネルギーによる代替、有限資源管理

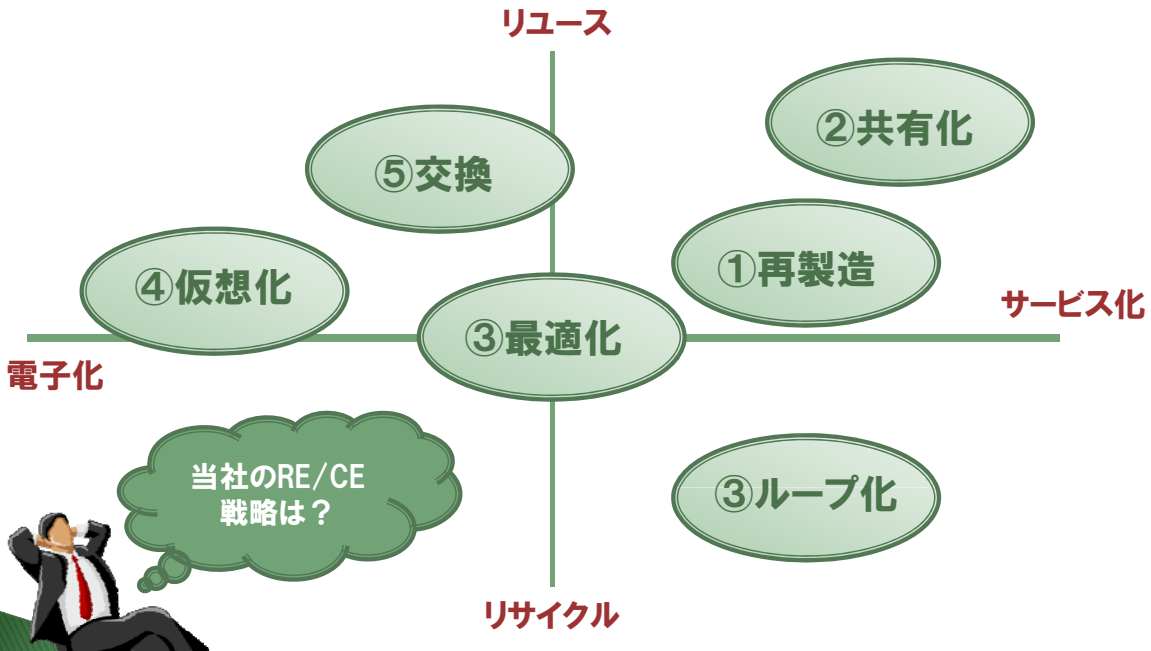
②資源産出量の最適化
- 例：製品の共有化・維持・修理・再使用、再製造、リサイクル

③負の外部化の顕在化と排除
- 例：不の外部性を開示・管理するフォスターシステムの実施

公益財団法人 日本生産性本部 JAPAN PRODUCTIVITY CENTER

17

CE型ビジネスモデル 基本6タイプ
REを向上させるビジネス手法は様々ある



(ビジネスモデルの分類は、DELIVERING THE CIRCULAR ECONOMY – A TOOLKIT FOR POLICYMAKERS Ellen Mac Arthur Foundation, 2015を参照して引用。)

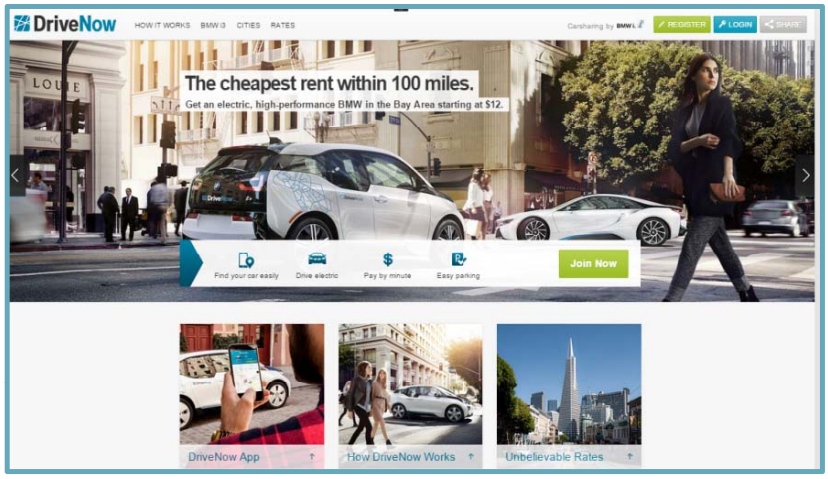
18

CE型ビジネスモデル関連の取組・事例紹介
再製造(Regenerate)

アイルランド　D４Rラップトップパソコンの開発と販売

- アイルランドのマイクロプロ社は、**使用済みのパソコンから取り出された部品を修理・アップグレードして再使用する再生ビジネスを展開。筐体には流通業の木製パレットを再利用。これらから再製造したパソコンの寿命保証は10年以上。**

共有化
BMW DriveNow



- **BMW DriveNowは、欧州の代表的カーシェアリングサービス。ベルリンでは1040台を配備。スマホで、乗りたいところで乗り、乗り捨てたいところで乗り捨てる都会人のニューモビリティライフを提案。将来は自動運転による出迎え・配置コントロールも視野に。**
- **ドイツにはカーシェアリングサービス会社がすでに140社あるとされ、今後数年内にカーシェアリング人口は200万に達すると予測(仏・AFR通信)**

ループ化
ルノー・スエズによる合弁会社設立

- **ルノーと廃棄物大手のスエズ、合弁会社を設立**（2008年）。
- **自動車解体事業者 380社**（国内全数1,700社）**をネットワーク化**。
- 自動車に使われる**樹脂重量の20%以上を再生樹脂にする計画**を進める。
- 利用される**再生樹脂材料には自動車由来に限らず、スエズが様々な使用済み製品から回収されたものが含まれる**。

Megane II:16kg

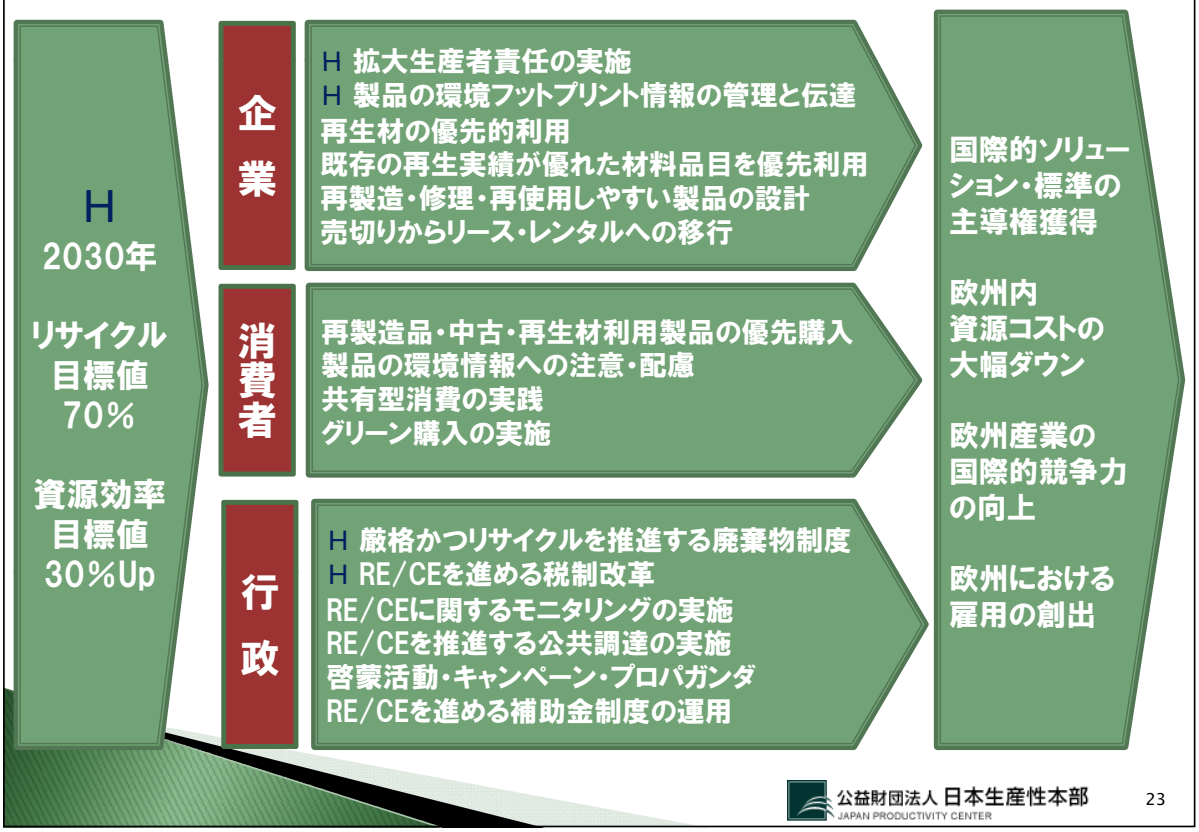
Modus :18kg

Laguna: 32kg

ループ化＋共有化
ドイツ・リサイクル大手ALBA　共通 通い籠流通センターの運営

ALBAにおける今後の経営チャートとして「廃棄物なき将来ビジョン」の探求を進めると発表。
欧州では、廃棄物の発生量に依存しない経営体質の構築が必須であると経営方針の転換図る。

EUのHL/SL織り交ぜ三位一体のRE/CE政策の目標と戦略



公益財団法人 日本生産性本部 JAPAN PRODUCTIVITY CENTER 23

最後に

RE/CEとは…

- 環境規制ではない
- ***問われているのは、***
- あなたの国・企業のビジネストレンド・モデルは今のままで持続可能ですか？
- 10・20年後、資源争奪が起き、資源価格が高騰し、RE/CE型ビジネスが攻めてきた時、あなたの国・会社は今のビジネス・モデルを守りきれますか？

- 欧州は、未来型ビジネスに関わるメガ・トレンドとビジネス・モデルの変更・構築を官民挙げて取り組む準備に入ろうとしている。それがRE/CEである。

公益財団法人 日本生産性本部 JAPAN PRODUCTIVITY CENTER 24

ご清聴ありがとうございました。

【連絡先】 公益財団法人　日本生産性本部
コンサルティング部エコ・マネジメント・センター長
喜多川　和典
k.kitagawa@jpc-consulting.jp

公益財団法人 日本生産性本部
JAPAN PRODUCTIVITY CENTER

25

SUREの取組とリサイクラーの役割

国立研究開発法人
AIST 産業技術総合研究所
環境管理研究部門　総括研究主幹
戦略的都市鉱山研究拠点 代表
SUREコンソーシアム　会長

大木　達也

AIST SURE 戦略的都市鉱山研究拠点
STRATEGIC URBAN MINING RESEARCH BASE

都市鉱山関連研究分野を網羅

産総研内バーチャル融合組織
2013年11月設立

幹事：環境管理研究部門
７ユニット+国際連携室
１１研究グループ
３７名の研究者で構成

2

AIST SURE 戦略的都市鉱山研究拠点 STRATEGIC URBAN MINING RESEARCH BASE

AIST 産業技術総合研究所

(2013年11月発足)

戦略的都市鉱山研究拠点

産総研研究者:37名が参画
9研究ユニット＋国際部１4研究グループに跨る産総研内融合組織

メンバー
産総研(37名)
58社 24課室法人 5名
合計 87会員

SURE CONSORTIUM

(2014年7月設立･10月始動)
産総研が運営する
官民連携コンソーシアム

SURE FORUM

FORUM会員

DOWA・パナソニック・日産自動車等
サプライチェーンの代表企業
17社で構成

８つのプログラム(研究会)を設立
各プログラムを国プロに発展・社会に展開

CLUB会員

SURE CLUB

リサイクラ・IHI・太平洋セメント等
リサイクラ・関連装置メーカ
33社で構成

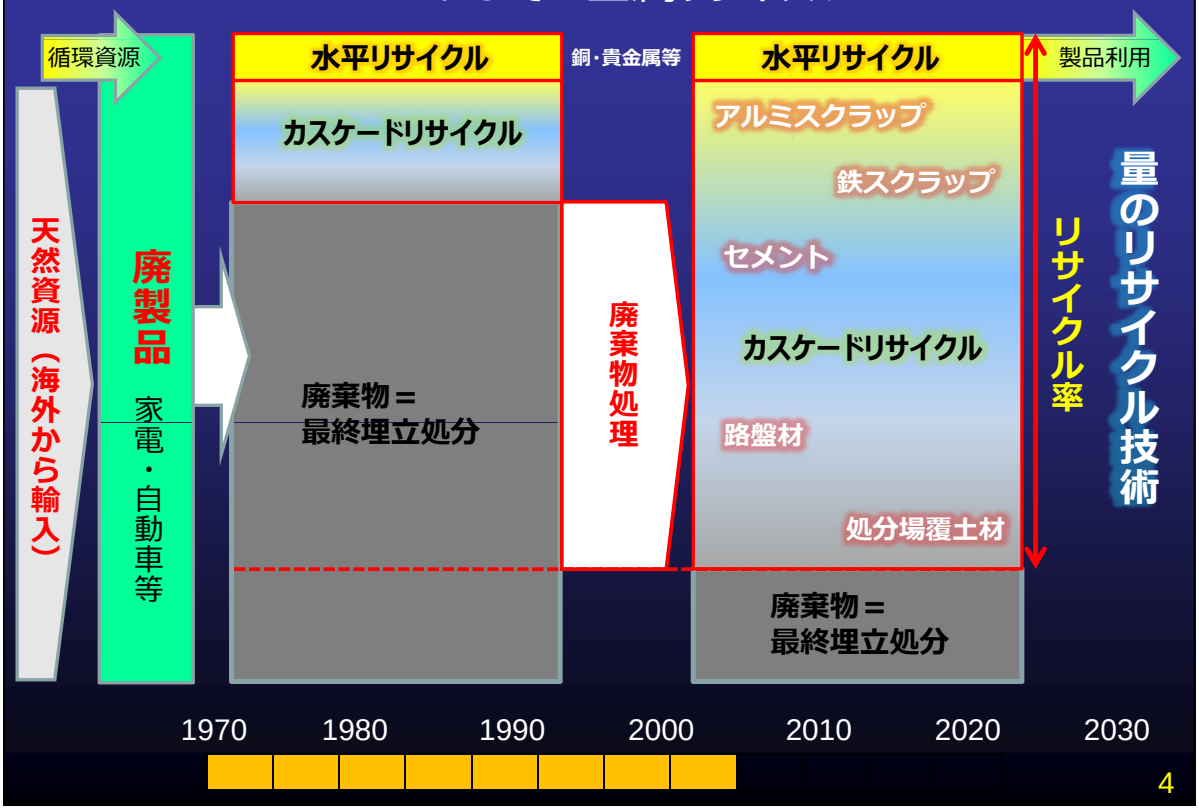
産総研が技術協力
リサイクル技術力の向上に貢献

協力会員	自治体会員	特別会員	学術会員
●調査会社	●都道府県	●経産省 ●NEDO・JOGMEC ●業界団体	●大学・研究機関 有識者

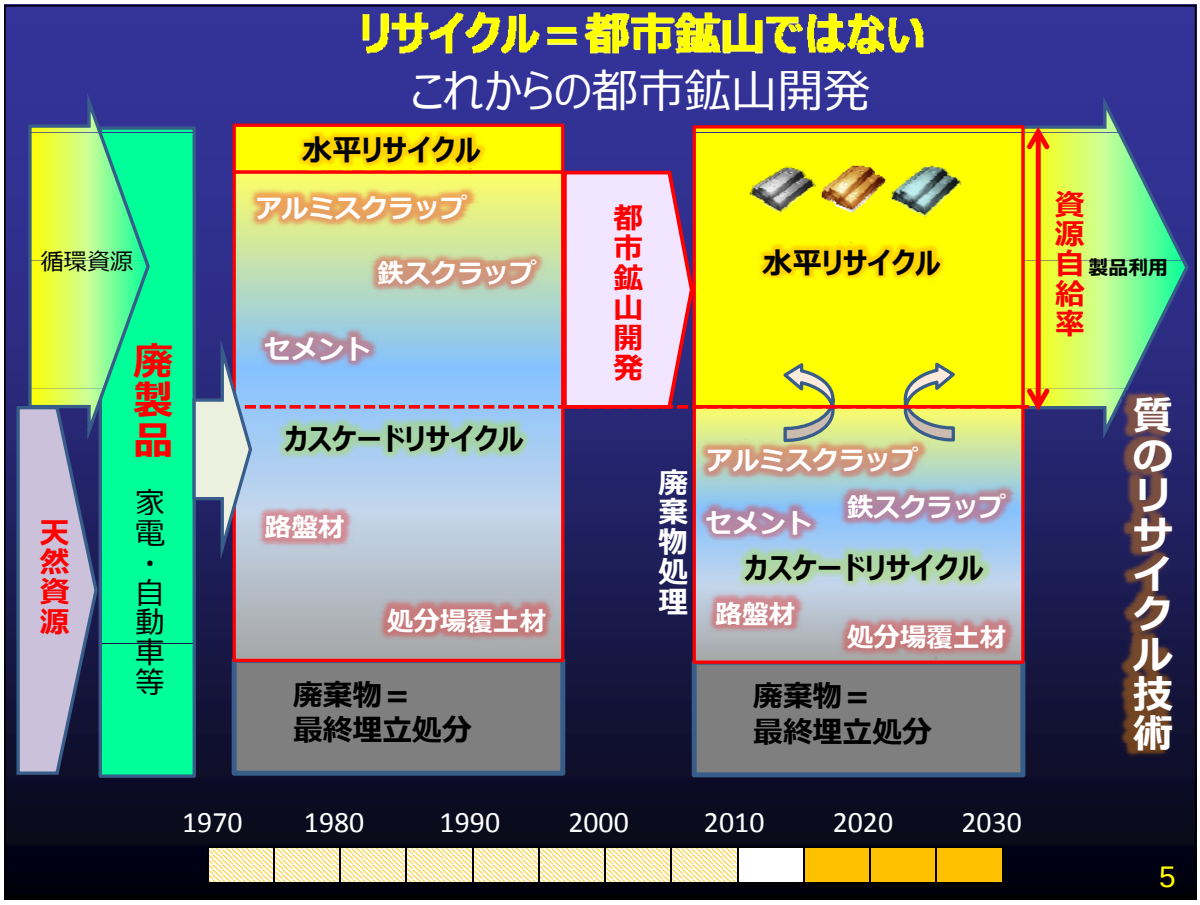
協力・オブザーバー会員:36

3

これまでの金属リサイクル



4



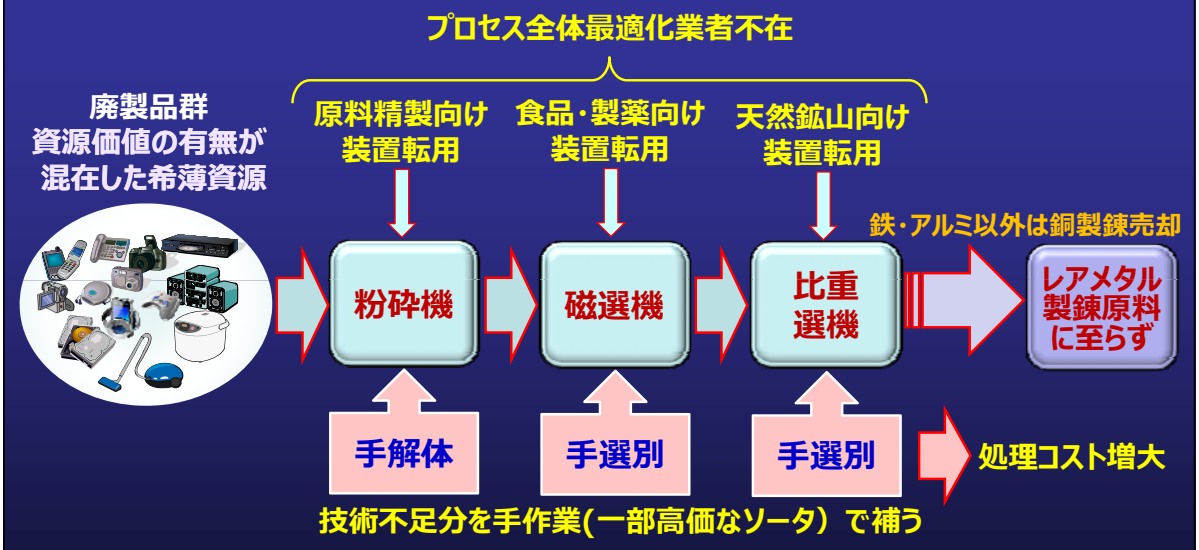
小型家電からレアメタルを回収する際の試算

	20品目	20品目	20品目	20品目＋特定レアメ回収	50品目
廃製品回収率	10%	20%	30%	30%	30%
小電回収	-5.0億円	-4.0億円	-6.1億円	-6.1億円	-39.8億円
中間処理	6.9億円	17.6億円	28.2億円	→ 3.4億円	2.0億円
金属回収	0.9億円	1.8億円	2.6億円	3.0億円	3.6億円
静脈物流等	-3.2億円	-4.9億円	-6.2億円	-6.3億円	-25.0億円
合計	-0.3億円	10.4億円	18.6億円	→-5.9億円	-59.1億円

小型電気電子機器リサイクル制度及び使用済製品中の有用金属の再生利用に関する小委員会（第３回）資料6(環境省 中央環境審議会,2011)

6

現状の中間処理（金属回収）プラント



中間処理は鉄・アルミスクラップ回収(量のリサイクル)を目的に発展

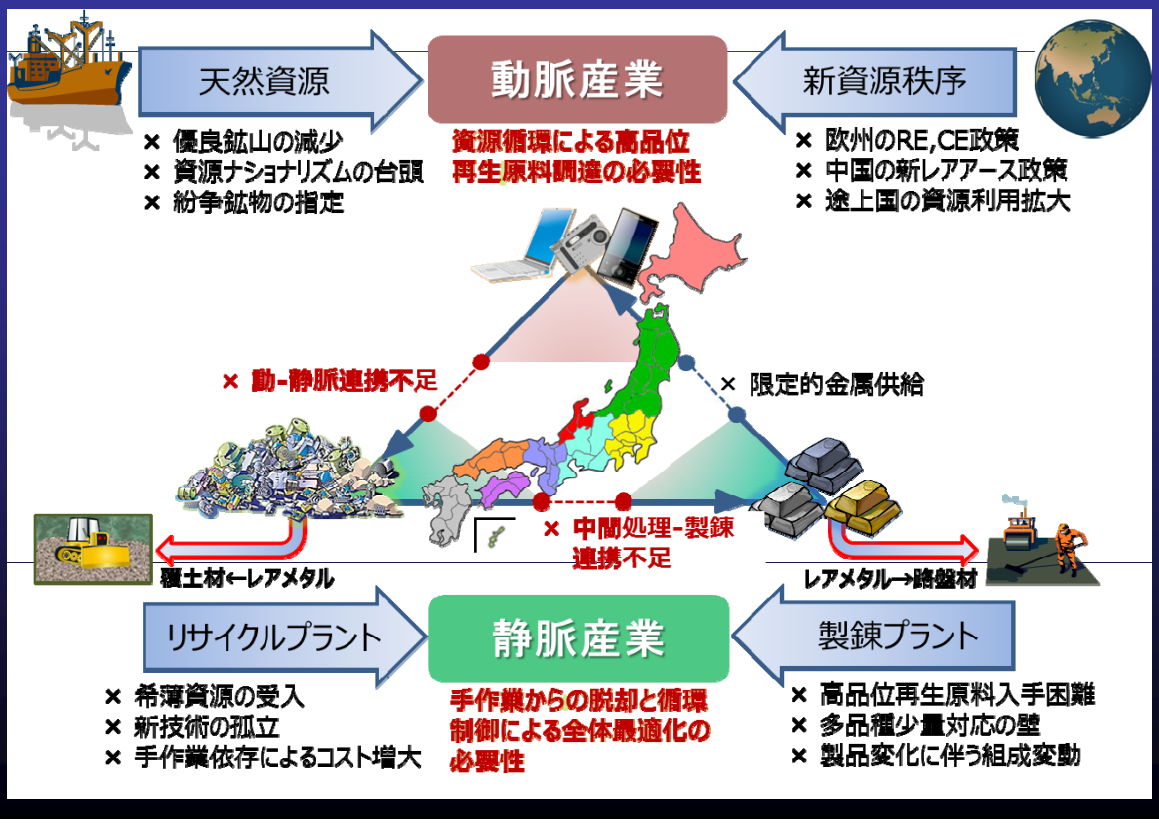
都市鉱山＝各種金属生産プロセスとしては、極めて未成熟

7

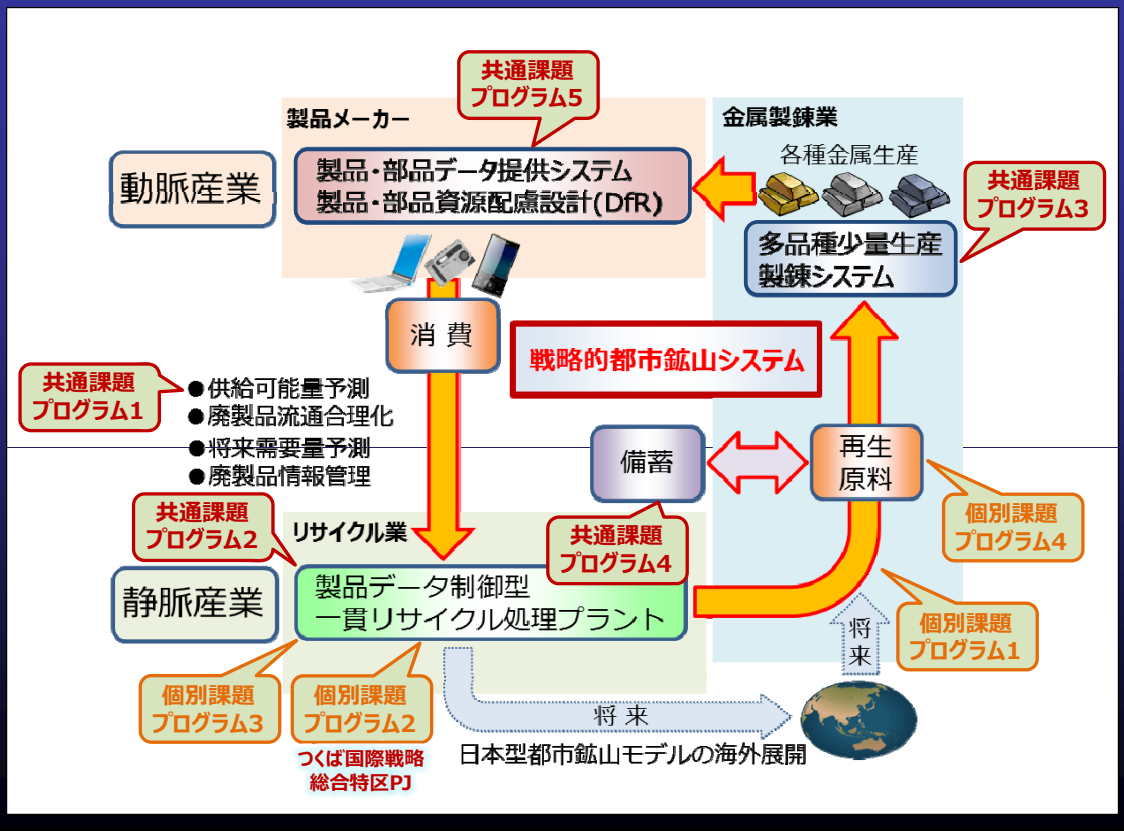
レアメタルリサイクルの技術的課題

なぜレアメタルリサイクルが難しいか？

動脈−静脈　中間処理−製錬連携の促進



動脈-静脈産業連携による戦略的都市鉱山システム



SURE FORUM

SURE CONSORTIUM

共通課題プログラム

名 称	テーマ名	提案機関	
共通課題プログラム1	日本の資源リスクの構成要素の検討	産総研SURE WG 1	政策提言 国プロ化目標
共通課題プログラム2	廃製品データベース利用・ソーティング技術の検証	産総研SURE WG 2	国プロ化目標
共通課題プログラム3	化学分離精製技術における共通課題の検討	産総研SURE WG 3	国プロ化目標
共通課題プログラム4	戦略メタル備蓄の可能性に関する検討	産総研SURE WG 4	国プロ化目標
共通課題プログラム5	戦略メタル含有部品の識別手段の検討及びその規格化	東芝環境ソリューション株式会社	業界標準化 国プロ化目標

個別課題プログラム

名 称	テーマ名	提案機関	
個別課題プログラム1	物理選別の革新による製錬技術前処理の改善	三井金属鉱業株式会社	JOGMECプロ 民間受託
個別課題プログラム2	都市鉱山の一貫リサイクルプラント	株式会社リーテム	つくば国際特区 都市鉱山PJ
個別課題プログラム3	廃蛍光ランプから再生利用可能なレアアース蛍光体回収システムの検討	野村貿易株式会社	NEDO助成事業 H27実用化
個別課題プログラム4	貴金属粉末と各種不純物混合物からの効率的な物理選別手法の開発	株式会社フルヤ金属	GNT支援 民間受託

11

つくば国際戦略総合特区 Tsukuba International Strategic Zone

SUREコンソーシアム　個別課題プログラム2

Project8　戦略的都市鉱山リサイクルシステムの開発実用化

AI技術利用の自動化システム

戦略的都市鉱山思想に基づく循環型社会の実施を目指す

2020年に一貫自動処理プラント建設を目指す

つくば国際戦略総合特区HPより

12

SURE 分離技術実証ラボ

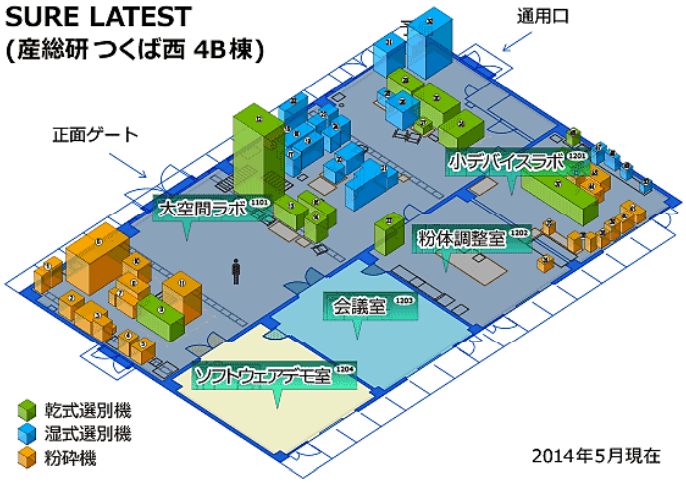
Laboratory for **Te**sting **S**eparation **T**echnology

SURE LATEST

LATESTに設置する産総研オリジナル開発装置の一例

産総研開発･改造装置20機を含む
国内外約60機の物理選別装置を備えた
国内随一の分離技術実証ラボ

SURE LATEST
(産総研 つくば西 4B棟)



整備中のLATESTの設置装置図(他に可搬型装置を所有)

SURE CLUB

SURE CLUB 第3回リサイクル技術セミナー
2015年8月24日・産総研 TIA-nanoホール (つくば)

8月24日(月)13:15より、産業技術総合研究所TIA-nanoホール(茨城県つくば市)にて、SURE CLUB 第3回リサイクル技術セミナーが開催されました。

当日は62名の会員にご参加頂き、「物理選別の概要3」「溶媒抽出による金属分離の基礎」の講義、NEDO(特別会員)、茨城県(自治体会員)、三菱UFJリサーチ&コンサルティング(協力会員)から、活動の紹介が行われました。

また、17:15から、第1回SUREテクノサロンを開催、45名にご参加頂き、リサイクルビジネス、粉砕・選別技術、湿式製錬技術の各ブースに分かれ、ディスカッションリーダの下、活発な意見交換が行われました。

案内チラシ[PDF, 677KB]