

平成31年2月13日  
環境省シンポジウム

# 産業廃棄物処理業の 振興への期待

北九州市立大学

松本 亨

[matsumoto-t@kitakyu-u.ac.jp](mailto:matsumoto-t@kitakyu-u.ac.jp)

<http://chempro.env.kitakyu-u.ac.jp/~tmatsumoto/>

# 講演内容

## 1. 国内外の動向

- 国際的動向
- 国内の社会経済的トレンド
- 国内行政計画の改正
- プラスチックをめぐる動向

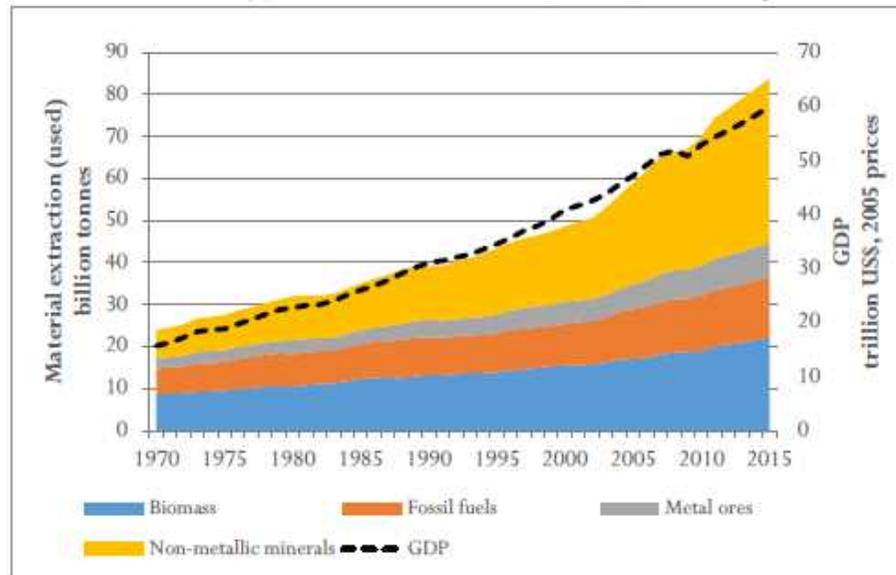
## 2. 事例に見る産廃処理業の振興方策

- 地域循環圏の形成
- 新たな製品に対する対応
- 高齢化社会
- 情報通信技術の活用

# 世界の資源消費

## 世界の物質採掘量と GDP の推移

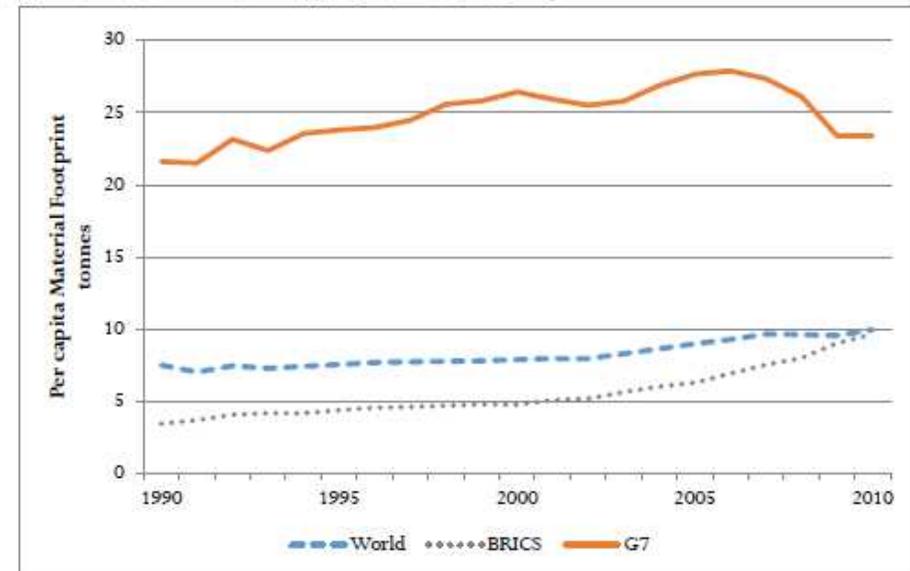
世界の物質採掘量（色塗り部分）は増加し続けており、2000年以降、GDP（点線）を上回るペースで増加しているように見える。



出典：UNEP(2016), UNSD(2015)

## 1人当たり物質フットプリントの比較

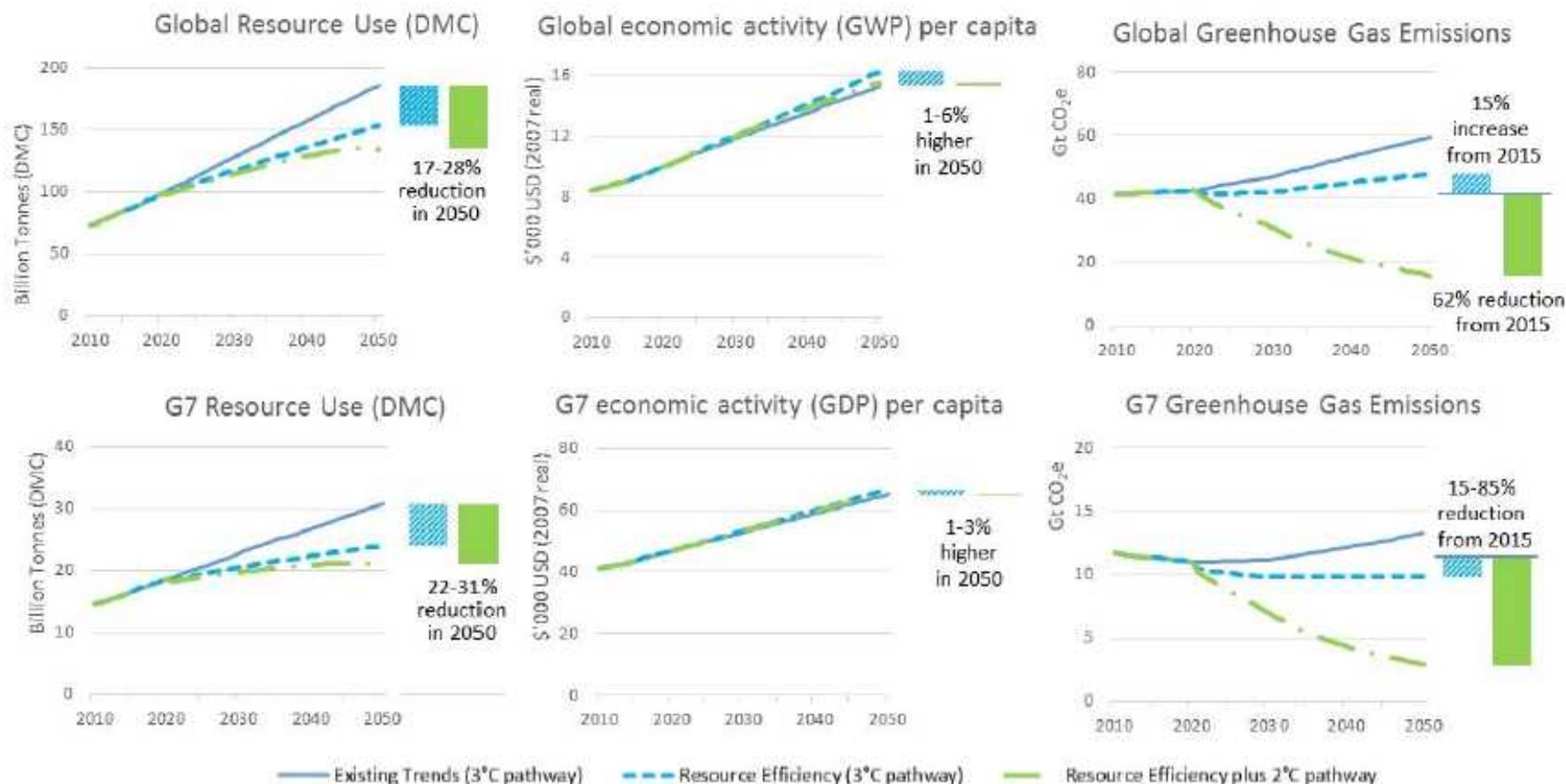
G7（橙色実線）の1人当たり物質フットプリントは、世界平均（青色点線）やBRICS（灰色点線）に比べて2倍以上ある\*。



\*上流での物質採掘等に伴うフットプリントを製品・サービスの最終消費地に割り当てた場合。 出典：UNEP(2016)

## 世界及び G7 諸国におけるシナリオ予測

- (1) 現状維持（青色実線）、(2) 資源効率政策の導入（青色点線）、(3) 資源効率政策＋気温上昇を2℃未満に抑えるための気候変動対策（緑色点線）の3つのシナリオにおける資源利用量、経済活動、温室効果ガス排出量の将来推計結果を示す。



Policy impacts are for Resource Efficiency (blue stripes) and Efficiency Plus (green solid) scenarios in 2050, relative to Existing Trends or 2015

出典：UNEP（2016年中に出版予定）



- G7富山環境大臣会合(2016年5月15-16日)のコミュニケ附属書として採択。
- G7として、「共通のビジョン」を掲げ、協力して具体的な「野心的な行動」に取り組むもの。
- 持続可能な開発目標(SDGs)及びパリ協定の実施も見据え、国際的に協調して資源効率性や3Rに取り組むという強い意志を示した世界の先進事例ともいべき国際的枠組。

## 資源効率性向上・3R推進に関するG7共通ビジョン

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

## G7各国による野心的な行動

### 目標1: 資源効率性・3Rのための主導的な国内政策

- 資源効率性・3Rと気候変動、異常気象、有害物質、災害廃棄物、自然環境保全等の政策を包括的に統合し、促進
- 規制的手法に加え、事業者による自主的取組等の活用
- 災害廃棄物の適正処理と再生利用、災害に対して強靱な廃棄物処理施設の整備等
- 地域の多様な主体間の連携(産業と地域の共生)、消費者対策

#### 具体例: 食品ロス・食品廃棄物対策

- ・SDGsを踏まえ、国内や地域での政策や計画策定など、食品ロス・食品廃棄物の最小化及び有効かつ安全な利用に向けた取組を加速

### 目標2: グローバルな資源効率性・3Rの促進

- G7アライアンス等を通じて、ベストプラクティスや適用可能な最良技術(BAT)、有用な教訓を他の国々と共有
- 途上国における資源効率性・資源循環政策の能力構築支援
- 巨大自然災害を経験する国・地域への支援
- 上流産業における、再生可能資源の利用を含むリユース、リサイクルのための積極的取組を奨励

#### 具体例: 電気電子廃棄物(E-Waste)の管理

- ・違法取引を防止するため、国際的な協調行動を強化
- ・適正な管理能力を有しない国から有する国への有害廃棄物の輸出は、環境と資源効率・資源循環に寄与するものと認識

### 目標3: 着実かつ透明性のあるフォローアップ

# SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標

<p><b>1</b> 貧困をなくそう</p> 	<p><b>2</b> 飢餓をゼロに</p> 	<p><b>3</b> すべての人に健康と福祉を</p> 	<p><b>4</b> 質の高い教育をみんなに</p> 	<p><b>5</b> ジェンダー平等を実現しよう</p> 	<p><b>6</b> 安全な水とトイレを世界中に</p> 
<p><b>7</b> エネルギーをみんなにそしてクリーンに</p> 	<p><b>8</b> 働きがいも経済成長も</p> 	<p><b>9</b> 産業と技術革新の基盤をつくろう</p> 	<p><b>10</b> 人や国の不平等をなくそう</p> 	<p><b>11</b> 住み続けられるまちづくりを</p> 	<p><b>12</b> つくる責任 つかう責任</p> 
<p><b>13</b> 気候変動に具体的な対策を</p> 	<p><b>14</b> 海の豊かさを守ろう</p> 	<p><b>15</b> 陸の豊かさも守ろう</p> 	<p><b>16</b> 平和と公正をすべての人に</p> 	<p><b>17</b> パートナーシップで目標を達成しよう</p> 	<p><b>SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS</b></p> <p>2030年に向けて世界が合意した「持続可能な開発目標」です</p>

# 目標 12. 持続可能な生産消費形態を確保する

- **12.2** 2030年までに天然資源の持続可能な管理及び効率的な利用を達成する。
- **12.3** 2030年までに小売・消費レベルにおける世界全体の一人当たりの食料の廃棄を半減させ、収穫後損失などの生産・サプライチェーンにおける食品ロスを減少させる。
- **12.4** 2020年までに、合意された国際的な枠組みに従い、製品ライフサイクルを通じ、環境上適正な化学物質やすべての廃棄物の管理を実現し、人の健康や環境への悪影響を最小化するため、化学物質や廃棄物の大気、水、土壌への放出を大幅に削減する。
- **12.5** 2030年までに、廃棄物の発生防止、削減、再生利用及び再利用により、廃棄物の発生を大幅に削減する。
- **12.6** 特に大企業や多国籍企業などの企業に対し、持続可能な取り組みを導入し、持続可能性に関する情報を定期報告に盛り込むよう奨励する。
- **12.7** 国内の政策や優先事項に従って持続可能な公共調達の慣行を促進する。

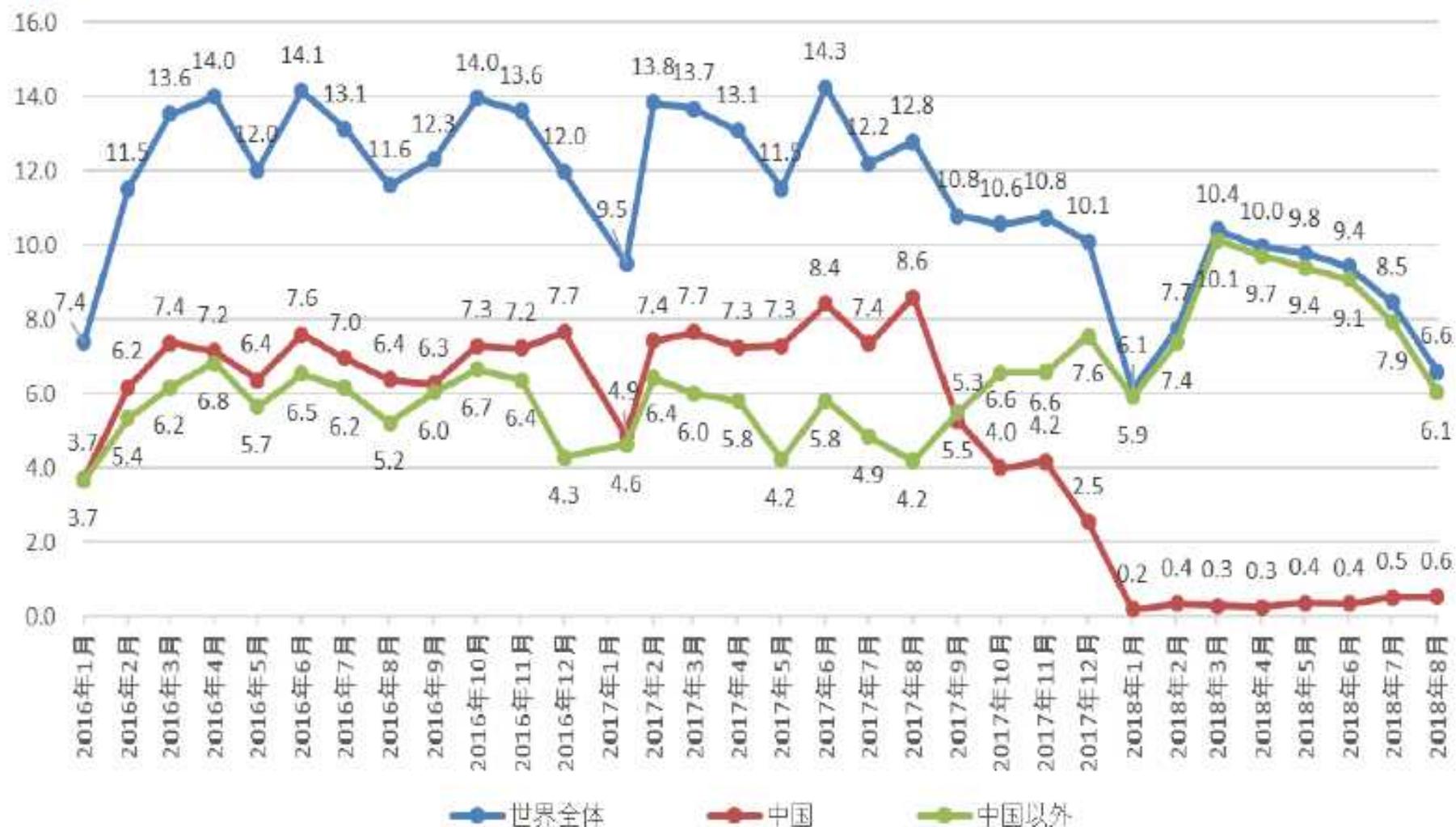
# 雑品スクラップをめぐる動向

- 雑品スクラップ
  - 解体現場・工場や一般家庭・事業所等から使用済となって排出される、鉄・非鉄金属、プラスチック等を含む雑多な未解体・未選別のスクラップ
  - 有害使用済機器：使用を終了し、収集された機器（廃棄物を除く。）のうち、その一部が原材料として相当程度の価値を有し、かつ、適正でない保管又は処分が行われた場合に人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがあるもの
- 廃棄物処理法改正（2017年6月）
  - 保管と処分については産業廃棄物に近い規制
- 中国の環境保護省は「輸入廃棄物管理目録」を公表（2017年8月）
  - 「固体廃棄物輸入禁止目録」の中に廃電池・廃電気電子製品・廃家電などを含むいわゆる「雑品スクラップ」を記載
  - 2017年12月末以降の輸入禁止もしくは制限を行う

# 中国の輸入規制

- 中国政府は世界貿易機関(WTO)に対して、2017年末までに深刻な汚染を引き起こす懸念がある4カテゴリー、24種類の固形廃棄物の輸入停止を通告(2017年7月)
- 2017年末
  - 生活由来プラスチック、未選別古紙、廃紡績原料
- 2018年末
  - 廃金属、廃船、自動車スクラップ、製錬くず、工業用廃プラスチックなどの16品目が「輸入禁止固形廃棄物リスト」に追加
- 2019年末
  - ステンレススクラップ、チタンくず、木材くずなどの16品目が追加

万トン



出典：財務省貿易統計（HSコード：プラスチックのくず 3915）

出典：環境省

# 東南アジアの動向

表：ASEAN各国における廃プラスチック輸入規制の状況

輸入禁止	マレーシア	10月下旬まで運用ベースで輸入禁止。
	タイ	運用ベースで輸入禁止。
輸入制限	ベトナム	運用ベースで輸入制限。対策強化の方向性。
輸入禁止検討	ラオス	現在は輸入を禁止していないが、検討段階。

出所： 各種報道と関係各局へのインタビュー結果を基にジェトロ作成

日本の廃プラスチック輸出量(上半期比較)



<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2018/87f587bf7c717578.html>

# バーゼル法改正(2017年8月)

- 輸出

- 規制対象物の範囲の明確化(雑品スクラップ)
- 輸出先国で有害廃棄物とされている物を規制対象へ追加(香港向けの中古電気電子機器等)
- 輸出承認手続時の、環境大臣による確認事項を明確化(韓国における使用済鉛蓄電池)

- 輸入

- 途上国から輸入される、リサイクル等目的での廃電子基板等の規制撤廃
- リサイクル等目的での有害廃棄物等の輸入に係る認定制度を創設(非鉄金属[銅、鉛、亜鉛]製錬所)

# 産業廃棄物処理業を巡る 社会経済動向

## 人口減少

生産年齢人口減少  
製品等の需要減少

## ストック

新規需要減少  
社会資本老朽化や  
負の遺産処理

## 環境制約

温室効果ガス排出量削減目標の強化  
再エネ・省エネ製品拡大

## 資源制約

国際的資源需要増  
不安定な資源価格  
発生抑制

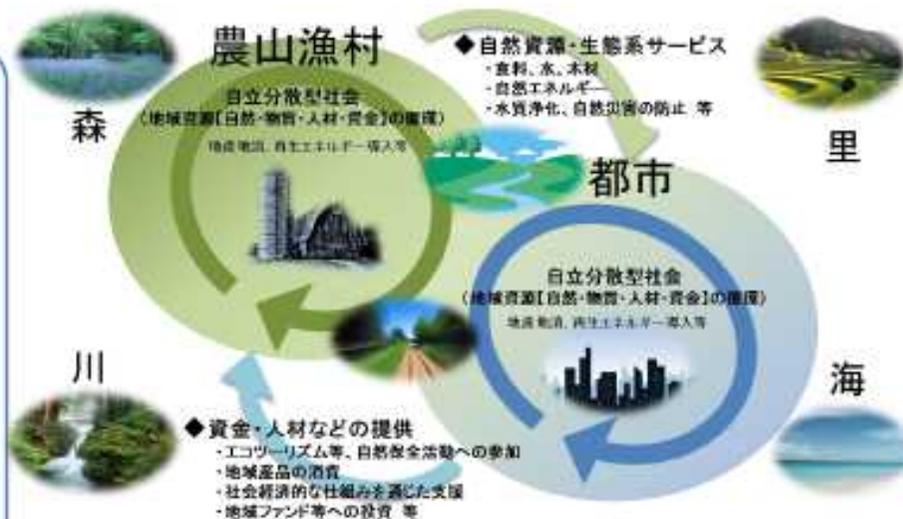
## 企業の社会的責任

CSR調達  
サプライチェーン管理

# 第五次環境基本計画の基本的方向性

## 目指すべき社会の姿

1. 「**地域循環共生圏**」の創造。
2. 「**世界の範となる日本**」の確立。
  - ※ ① **公害を克服**した歴史
  - ② **優れた環境技術**
  - ③ 「**もったいない**」など**循環**の精神や自然と**共生**する伝統を有する我が国だからこそできることがある。
3. これらを通じた、持続可能な循環共生型の社会（「**環境・生命文明社会**」）の実現。



## 地域循環共生圏

- 各地域がその特性を生かした強みを発揮
- 地域資源を活かし、**自立・分散型の社会**を形成
- 地域の特性に応じて補完し、**支え合う**

## 本計画のアプローチ

1. SDGs の考え方も活用し、**環境・経済・社会の統合的向上を具体化**。
  - 環境政策を契機に、あらゆる観点から**イノベーション**を創出  
→経済、地域、国際などに関する諸課題の**同時解決**を図る。  
→将来にわたって質の高い生活をもたらす「**新たな成長**」につなげていく。
2. **地域資源を持続可能な形で最大限活用**し、経済・社会活動をも向上。
  - 地方部の維持・発展にもフォーカス → **環境で地方を元気に!**
3. より幅広い**関係者と連携**。
  - 幅広い関係者との**パートナーシップ**を充実・強化

出典:環境省

- 分野横断的な**6つの重点戦略を設定**。
- **パートナーシップ**の下、環境・経済・社会の**統合的向上を具体化**。
- 経済社会システム、ライフスタイル、技術等あらゆる観点から**イノベーションを創出**。

## 6つの重点戦略

### ① 持続可能な生産と消費を実現する グリーンな**経済システム**の構築

- ESG投資、グリーンボンド等の普及・拡大
- 税制全体のグリーン化の推進
- サービサイジング、シェアリング・エコミー
- 再エネ水素、水素サプライチェーン
- 都市鉱山の活用 等



洋上風力発電施設  
(H28環境白書より)

### ② **国土**のストックとしての価値の向上

- 気候変動への適応も含めた強靱な社会づくり
- 生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）
- 森林環境税の活用も含めた森林整備・保全
- コンパクトシティ・小さな拠点＋再エネ・省エネ
- マイクロプラを含めた海洋ごみ対策 等



土砂崩壊防備保安林  
(環境省HPより)

### ③ 地域資源を活用した持続可能な**地域**づくり

- 地域における「人づくり」
- 地域における環境金融の拡大
- 地域資源・エネルギーを活かした収支改善
- 国立公園を軸とした地方創生
- 都市も関与した森・里・川・海の保全再生・利用
- 都市と農山漁村の共生・対流 等



バイオマス発電所  
(H29環境白書より)

### ④ 健康で心豊かな**暮らし**の実現

- 持続可能な消費行動への転換  
(倫理的消費、COOL CHOICEなど)
- 食品ロスの削減、廃棄物の適正処理の推進
- 低炭素で健康な住まいの普及
- テレワークなど働き方改革＋CO2・資源の削減
- 地方移住・二地域居住の推進＋森・里・川・海の管理
- 良好な生活環境の保全 等



森里川海のつながり  
(環境省HPより)

### ⑤ 持続可能性を支える**技術**の開発・普及

- 福島イノベーション・コースト構想→脱炭素化を牽引  
(再エネ由来水素、浮体式洋上風力等)
- 自動運転、ドローン等の活用による「物流革命」
- バイオマス由来の化成品創出  
(セルロースナノファイバー等)
- AI等の活用による生産最適化 等



セルロースナノファイバー  
(H29環境白書より)

### ⑥ **国際**貢献による我が国のリーダーシップの発揮と 戦略的**パートナーシップ**の構築

- 環境インフラの輸出
- 適応プラットフォームを通じた適応支援
- 温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」シリーズ
- 「課題解決先進国」として海外における  
「持続可能な社会」の構築支援 等



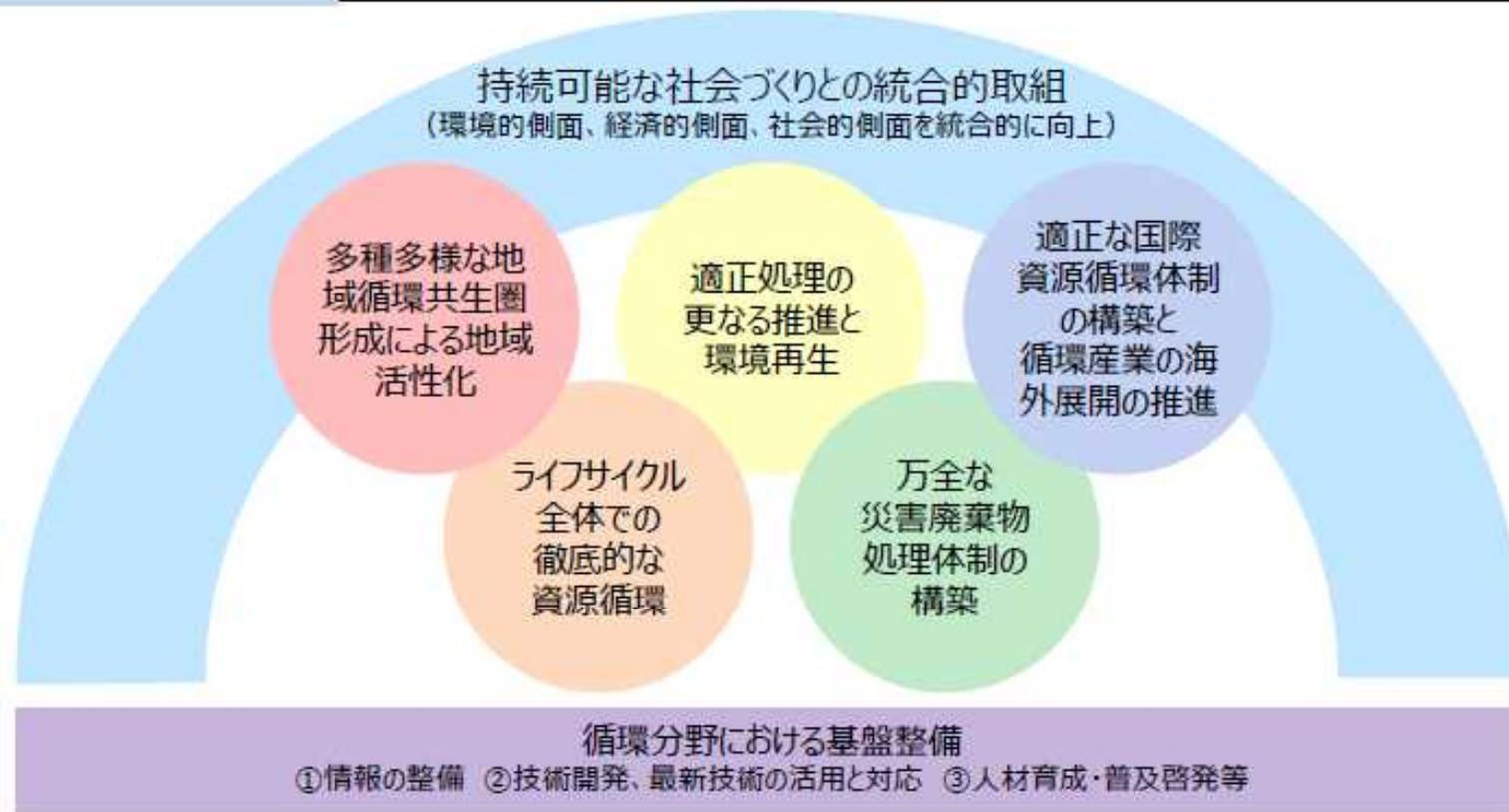
日中省エネ・環境フォーラム  
に出席した中川環境大臣

## 第四次循環型社会形成推進基本計画の概要

### 循環型社会形成推進基本計画（循環計画）とは

- 循環型社会形成推進基本法に基づき、循環型社会の形成に関する施策の基本的な方針、政府が総合的かつ計画的に講ずべき施策等を定めるもの
- 平成30年（2018年）6月19日に第四次循環計画を閣議決定

### 第四次循環計画の構成

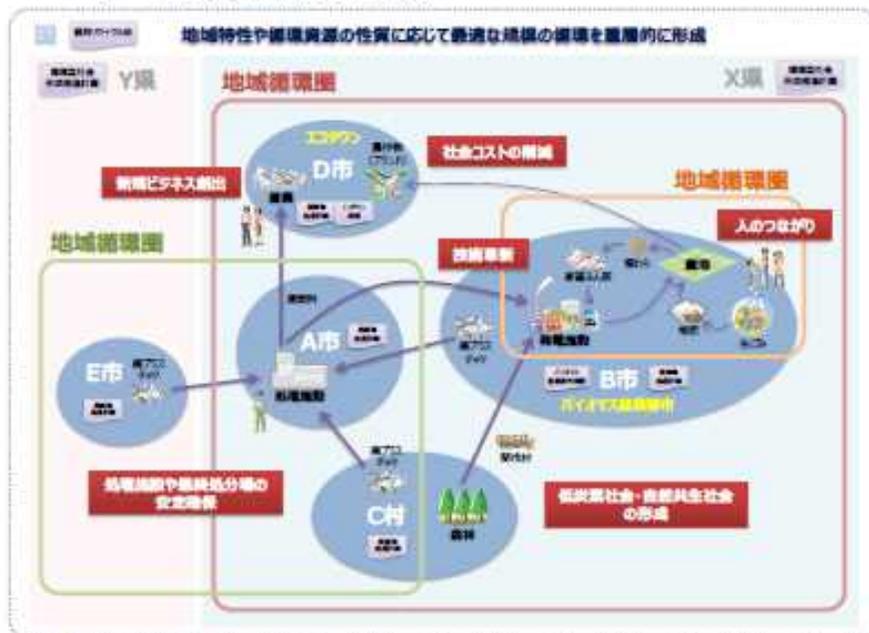


# 多種多様な地域循環共生圏形成による地域活性化

## 国の取組

### ○ 地域循環共生圏の形成に向けた施策

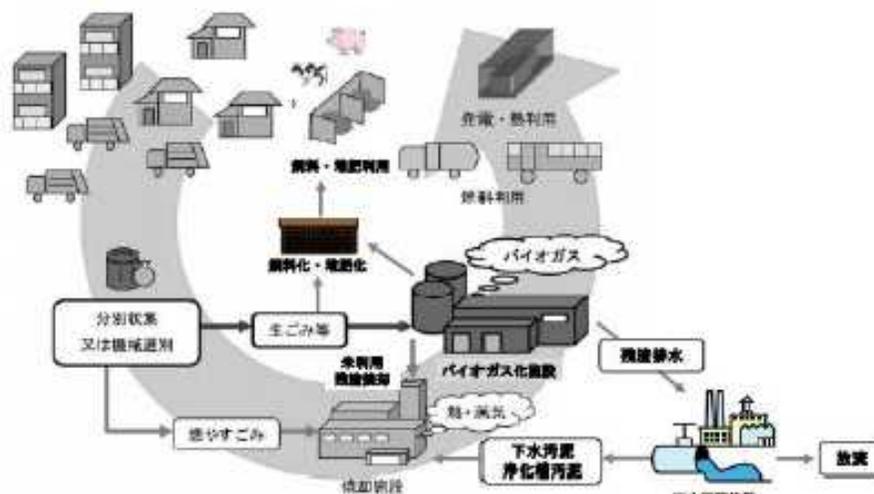
- ・ 課題の掘り起こし
- ・ 優れた事例の周知
- ・ 実現可能性調査の支援
- ・ 専門家による助言等
- ・ テーマ別ガイドブック作成



出典：環境省「地域循環圏形成の手引き」

### ○ バイオマスの地域内での利活用

- ・ 肥料や飼料、高付加価値製品の生産
- ・ 再生可能エネルギーへの変換
- ・ 混合消化・利用によるエネルギー回収（下水汚泥＋食品廃棄物）



バイオガス化システムのイメージ  
出典：環境省「廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル」

### (1) プラスチックリサイクルの経済性と品質の向上

- ・2030年までにすべてのプラ容器包装を、コスト効果的にリユース・リサイクル可能とする
- ・企業による再生材利用のプレッジ・キャンペーン
- ・再生プラスチックの品質基準の設定
- ・分別収集と選別のガイドラインの発行

### (2) プラスチック廃棄物と海洋ごみ量の削減

- ・使い捨てプラスチックに対する法的対応の範囲を決定する
- ・海洋ごみのモニタリングとマッピングの向上
- ・生分解性プラのラベリングと望ましい用途の特定
- ・製品へのマイクロプラの意図的添加の制限
- ・タイヤ、繊維、塗料からの非意図的なマイクロプラの放出を抑制するための検討

### (3) サーキュラーエコノミーに向けた投資とイノベーションの拡大

- ・プラスチックに対する戦略的研究イノベーション
- ・ホライゾン2020(技術開発予算)における1億ユーロの追加投資

### (4) 国際的なアクションの醸成

- ・国際行動の要請
- ・多国間イニシアティブの支援、
- ・協調ファンドの造成(欧州外部投資計画)

# プラスチック資源循環戦略(案) 2018.11

- 基本原則

- ① ワンウェイの容器包装・製品をはじめ、回避可能なプラスチックの使用を合理化し、無駄に使われる資源を徹底的に減らす
- ② より持続可能性が高まることを前提に、プラスチック製容器包装・製品の原料を再生材や再生可能資源(紙、バイオマスプラスチック等)に適切に切り替える
- ③ できる限り長期間、プラスチック製品を使用する
- ④ 使用後は、効果的・効率的なリサイクルシステムを通じて、持続可能な形で、徹底的に分別回収し、循環利用(熱回収によるエネルギー利用を含め)を図る

# プラスチック資源循環戦略(案) 2018.11

1. プラスチック資源循環
  - ① リデュース等の徹底
  - ② 効果的・効率的で持続可能なリサイクル
  - ③ 再生材・バイオプラスチックの利用促進
2. 海洋プラスチック対策
  - ① 犯罪行為であるポイ捨て・不法投棄の撲滅を徹底した上で、清掃活動を含めた陸域での廃棄物適正処理
  - ② マイクロプラスチック流出抑制対策
  - ③ 海洋ごみの回収処理
  - ④ 海洋ごみの実態把握
3. 国際展開
  - ① 地球規模での実効性のある対策支援
  - ② 地球規模のモニタリング・研究ネットワークの構築
4. 基盤整備
  - ① 社会システムの確立、② 資源循環関連産業の振興、③ 技術開発
  - ④ 調査研究、⑤ 連携協働、⑥ 情報基盤、⑦ 海外展開基盤

# 地域循環共生圏とは？

- 地域循環圏
  - 地域の特性や循環資源の性質に応じて、適切な規模で循環させていくことにより、重層的な循環型地域づくりを進める
- 地域循環共生圏
  - 自然共生圏：生態系サービスの需給でつながる地域や人々を一体ととらえ、連携や交流を深めて相互に支えあう考え方
  - 地域循環圏と自然共生圏を包含するもの
  - 結果として低炭素も達成

# 階層的地域循環圏のイメージ図

## 国際循環(東アジア)

- ・労働集約的なものや高度なリサイクル技術を要するものなど、各国の特性(人件費、技術力等)を活かした循環資源の利活用

## 国単位の循環

- ・先端技術の不存在や量的問題などがあるため、輸送コストや処理特殊性を勘案しつつ、環境産業の集積した地域において処理することが有効な循環資源
- ・金属や土石、処理困難物など

## ブロック単位の循環

## 都道府県単位の循環

- ・都市部と農村部が連携した循環資源活用
- ・食品廃棄物等、製造業からの副産物
- ・農村部での間伐材

## 市町村単位の循環

- ・一般廃棄物
- ・再利用、修理
- ・廃食用油のBDF化
- ・未利用バイオマス

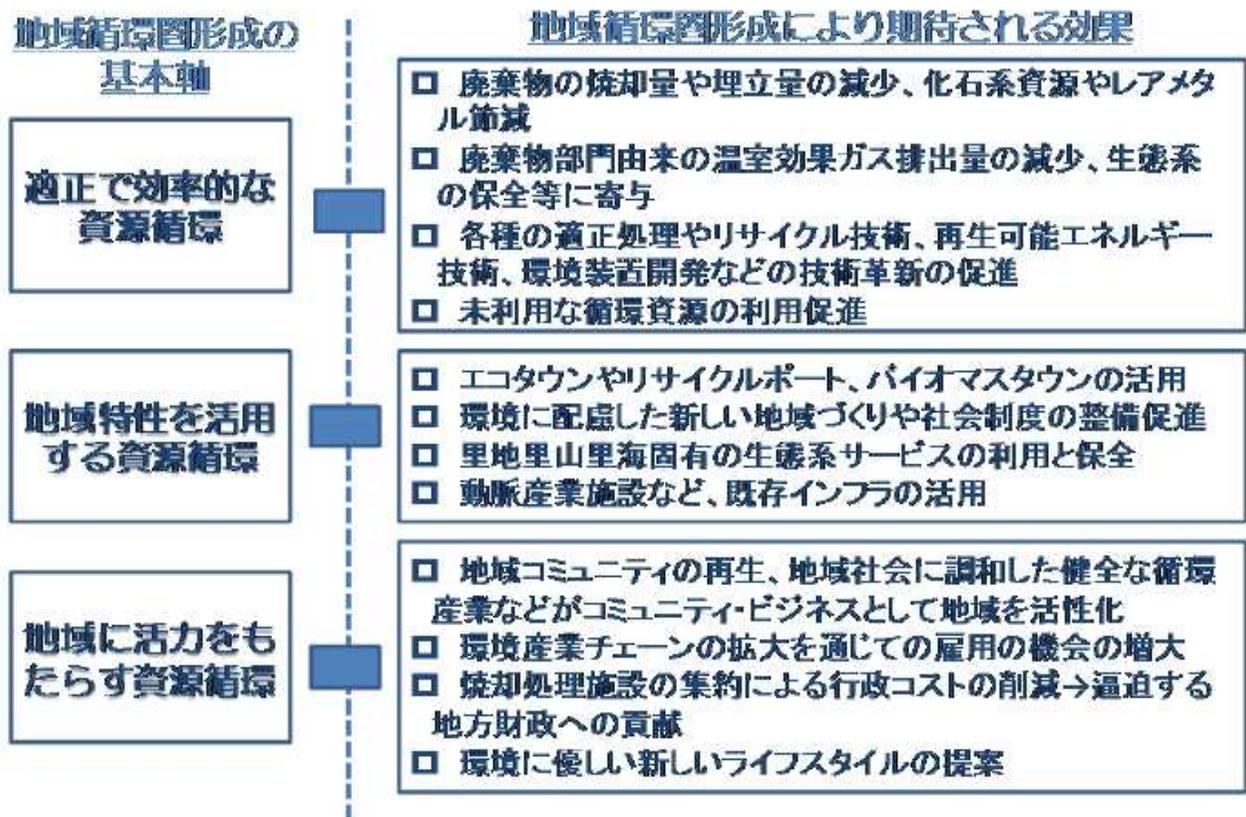
エコタウン事業

# 自治体から見た地域循環共生圏形成 に取り組む意義

- 背景
  - 地方公共団体の財政のひっ迫。限られた予算で廃棄物等の適切な処理を行う必要性
  - 人口減少により、これまでと同規模の処理施設は必要なくなる可能性
- 意義
  - 効率的な適正処理、循環システムの維持・整備
  - 地域活性化
- そこで
  - 地方自治体の枠に捉われず、循環資源の特性や周辺地域の状況に応じた重層的な循環圏
  - 廃棄物だけでなく、地域内の未利用資源(間伐材等)や資源ごみも
  - 多主体連携、特に民間企業の活用

# 地域循環圏形成により期待される効果

- 循環システムの構築と拡充展開
- 社会基盤の活用や社会システムの整備
- 経済活動や地域活動の活性化



# 地域循環圏形成により期待される効果

- 処理施設や最終処分場の安定確保
- 社会コストの削減
- 技術革新
- 新規ビジネス創出
- 人のつながり
- 低炭素社会・自然共生社会の形成

# 複層的循環システムの成立要件

- 技術の優位性
  - 再商品化／再資源化、二次製品化
- 需給のマッチング
  - 高付加価値化、都市・農村連携、リサイクルループ、  
動脈産業の原料化
- 規模の経済による費用効率性確保
  - 輸送効率、再資源化拠点の適正配置、広域認定
- 環境、経済以外の副次的効果の創出、認識
  - 雇用創出、コミュニティ活性化、高齢者福祉
- 循環システムに関わる全ての連携主体のメリットの確保

# 福岡県南筑後地域プラスチック等 循環圏形成モデル事業

南筑後地域の目指す地域循環圏



**小地域循環【大木町】**  
 ●生ごみ・し尿・汚泥 → メタン発酵施設 → 液肥利用 → 地産地消レストラン  
 おおき循環センターくるるん 農産物 道の駅おおき  
 平成25年度現在、7年間稼働中

**小地域循環【みやま市】**  
 ●生ごみ・し尿・汚泥 → メタン発酵施設 → 液肥利用 → 地産地消  
 市内新規施設 農産物  
 平成25年度 みやま市バイオマス産業都市推進計画策定事業にて調査・検討中

**小地域～広域循環**  
 ●雑紙・古布 → リサイクル企業等 → マテリアル・エネルギー利用  
 地元企業・新規施設 トイレtpペーパー・再生紙等  
 マテリアル利用できないものは廃プラと混合してRPF

**広域循環【南筑後地区：みやま市・柳川市・大木町・大川市・筑後市・広川町・八女市】**  
 ●廃プラスチック → リサイクル施設 → マテリアル・エネルギー利用  
 地元企業・新規施設 資源収集袋・分別バケツ等・ポイラ燃料  
 ●紙おむつ → リサイクル企業等 → マテリアル利用  
 地元企業・新規施設 造材用原料(再生パルプ)等

- 効果
- 廃棄物処理負担費削減
  - 地球温暖化防止
  - 地域資源の循環利用量増
  - 地域産業・経済の活性化
  - 他地域へ地域循環圏の普及

焼却ごみの  
大幅削減

目標 「廃プラスチックを中心とした  
可燃ごみのリサイクル循環モデル地域」

(出典)環境省 平成25年度地域循環圏形成モデル事業

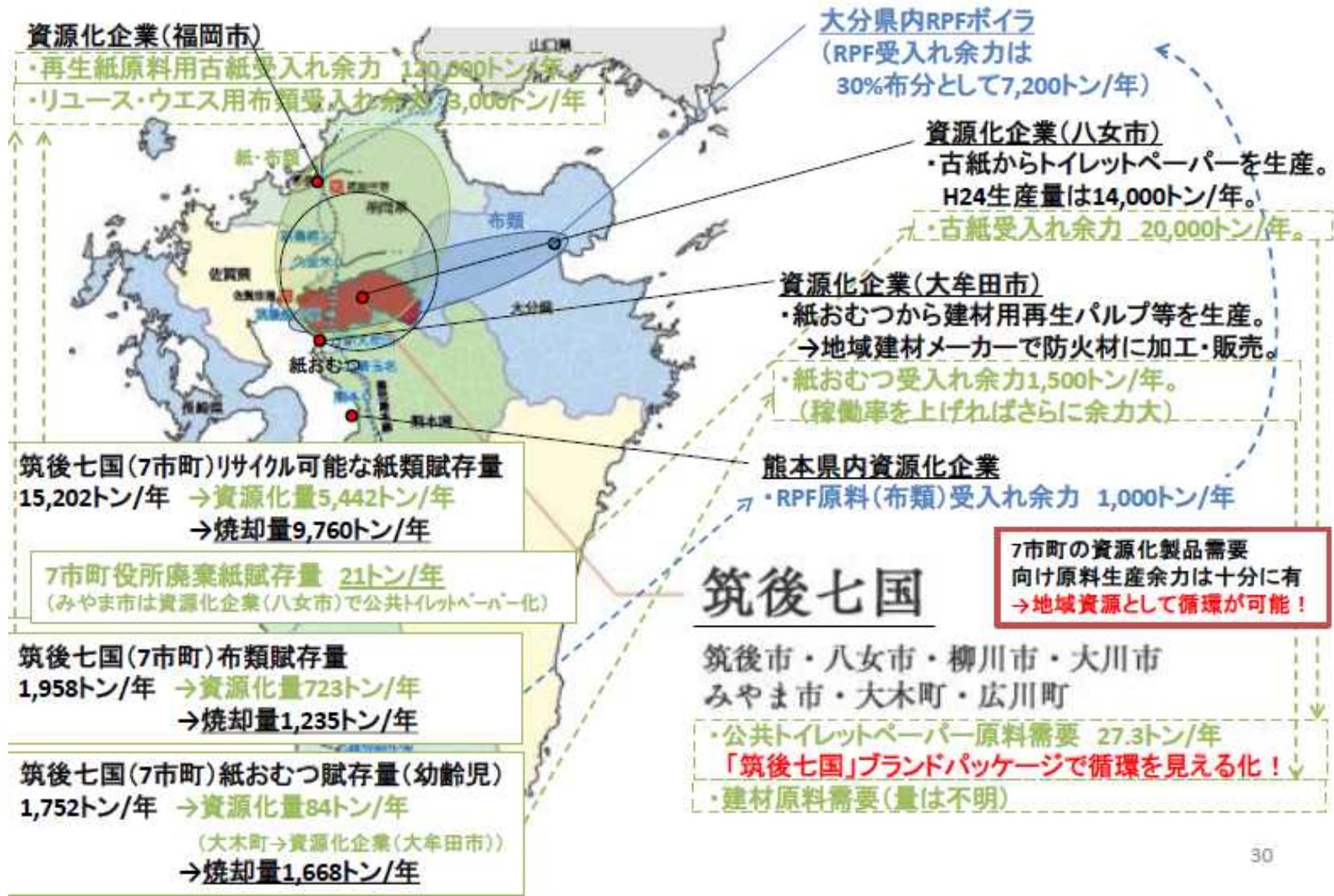
# 7市町のプラスチック資源化需要調査

## 筑後七国(7市町) プラスチック類賦存量 (分別白色トレイ・ペットボトルは除く)



(出典)環境省 平成25年度地域循環圏形成モデル事業

# 7市町の紙・布類・紙おむつの資源化需要調査



（全国7地域で実施：横浜市、川崎市、名古屋市、富山市、大阪市、広島市、北九州市）

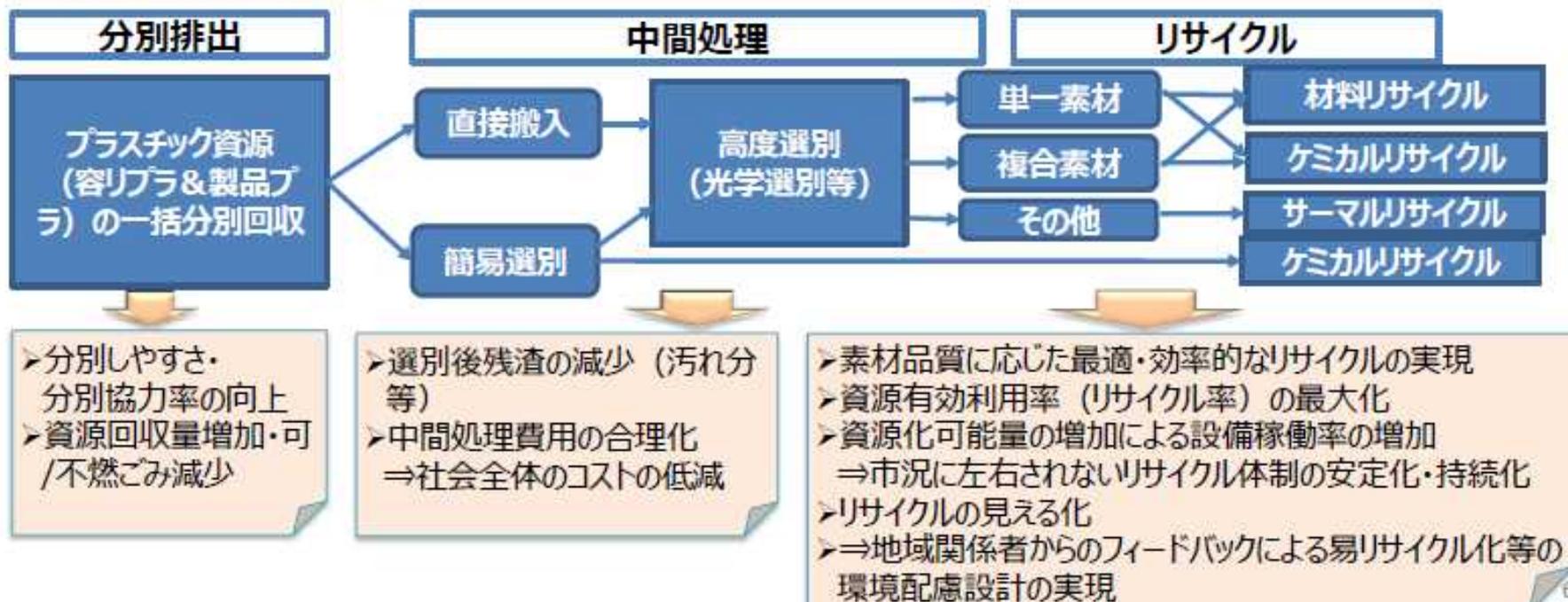
## 実証事業の概要

我が国が世界に誇るべき国民の分別協力や関係者による連携協力の体制を最大限生かし、

- ①家庭から排出される容器包装以外も含めたプラスチックの素材別一括分別回収
- ②残渣を極力発生させない社会効率的な選別
- ③分別水準に応じたリサイクル手法の最適な組み合わせ

などにより、回収可能な資源を全て余すことなくできる限り繰り返し循環利用することを効果的・社会効率的に実現するリサイクルシステムの検証・確立

### <事業の基本スキーム>



➤ 7都市（合計約82,600人）でのモデル事業（平成29年度）  
[横浜市、川崎市、大阪市、名古屋市、富山市、広島市、北九州市]



PP - 37.1%  
複合材 - 19.4%  
PE - 9.5%  
PS - 3.3%  
ABS - 2.8%  
PVC - 2.7% 等

材料リサイクル/  
ケミカルリサイクル  
および熱回収の  
組み合わせ

視点	結果	概要
資源回収量	↑	48.6t/月（容器包装のみ）→65.5t/月（35%増）※7都市の単純合計
回収資源の品質	↑/-	・一括回収・リサイクルプロセスにおける支障は特になし ・再生樹脂の品質は向上若しくは現状と同水準（容器包装のみの場合と比較）
事業全体の効率性	↑	（自治体・リサイクル事業者間で）重複している選別プロセス分のコスト削減など
一般市民の受容度 （アンケート結果：n=1416）	↑	・74%の市民が、容器包装のみを分別する場合より分別しやすい ・80%の市民が、この分別方法を採用すべきと回答。

# 使用済みPVモジュールの排出量予測

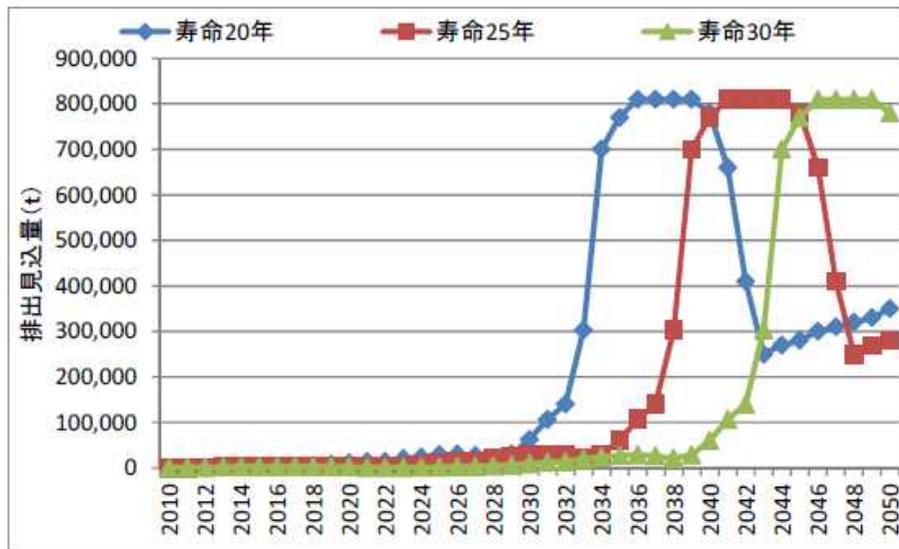


図 1-31 太陽電池モジュール排出見込量 (寿命 20、25、30 年)



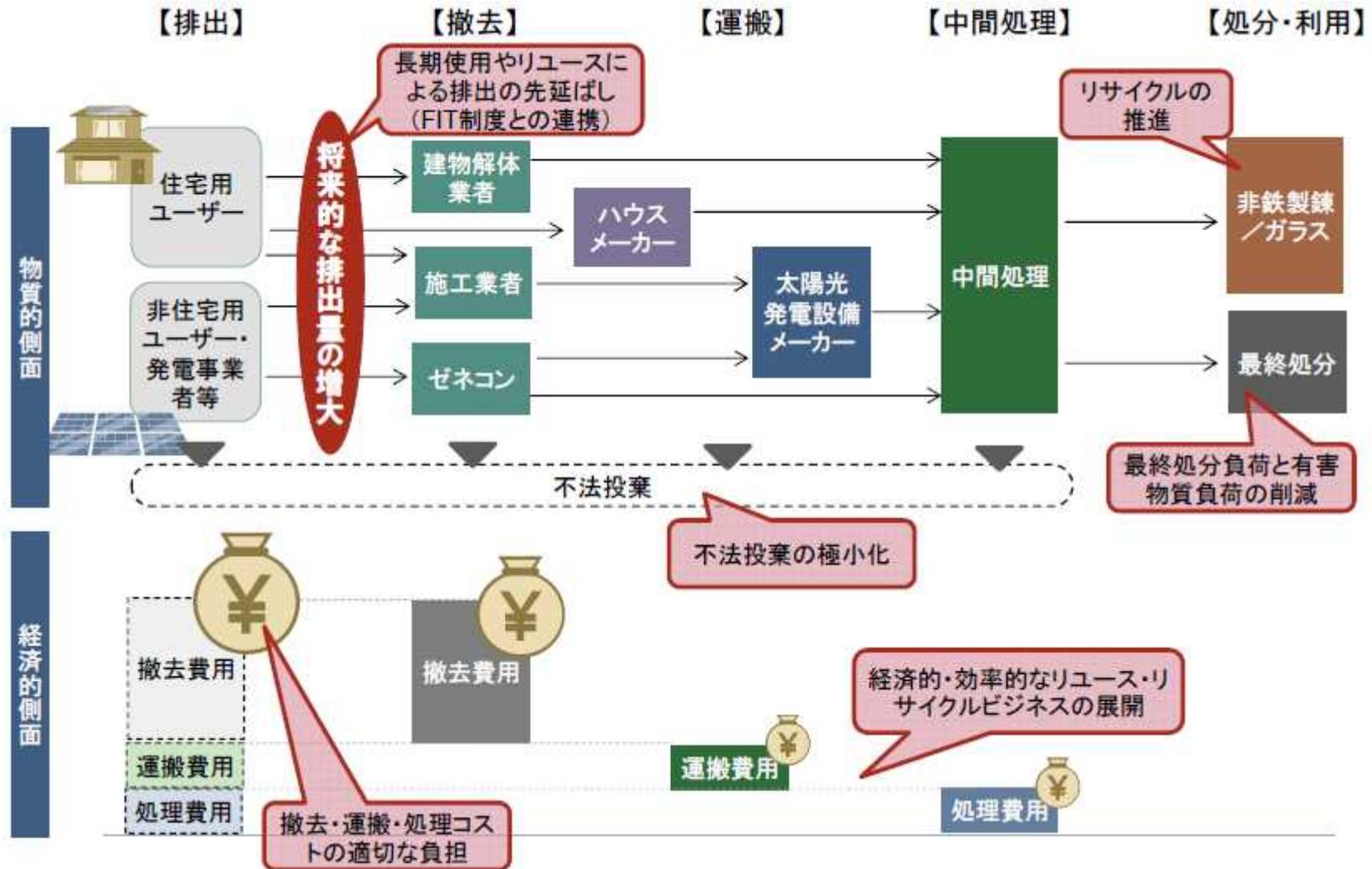
図 1-30 太陽電池モジュール排出見込量 (寿命 25 年)

表 1-9 排出太陽電池モジュールを仮に全量埋め立てたと仮定した場合の平成 24 年度の産業廃棄物の最終処分量に占める太陽電池モジュールの割合

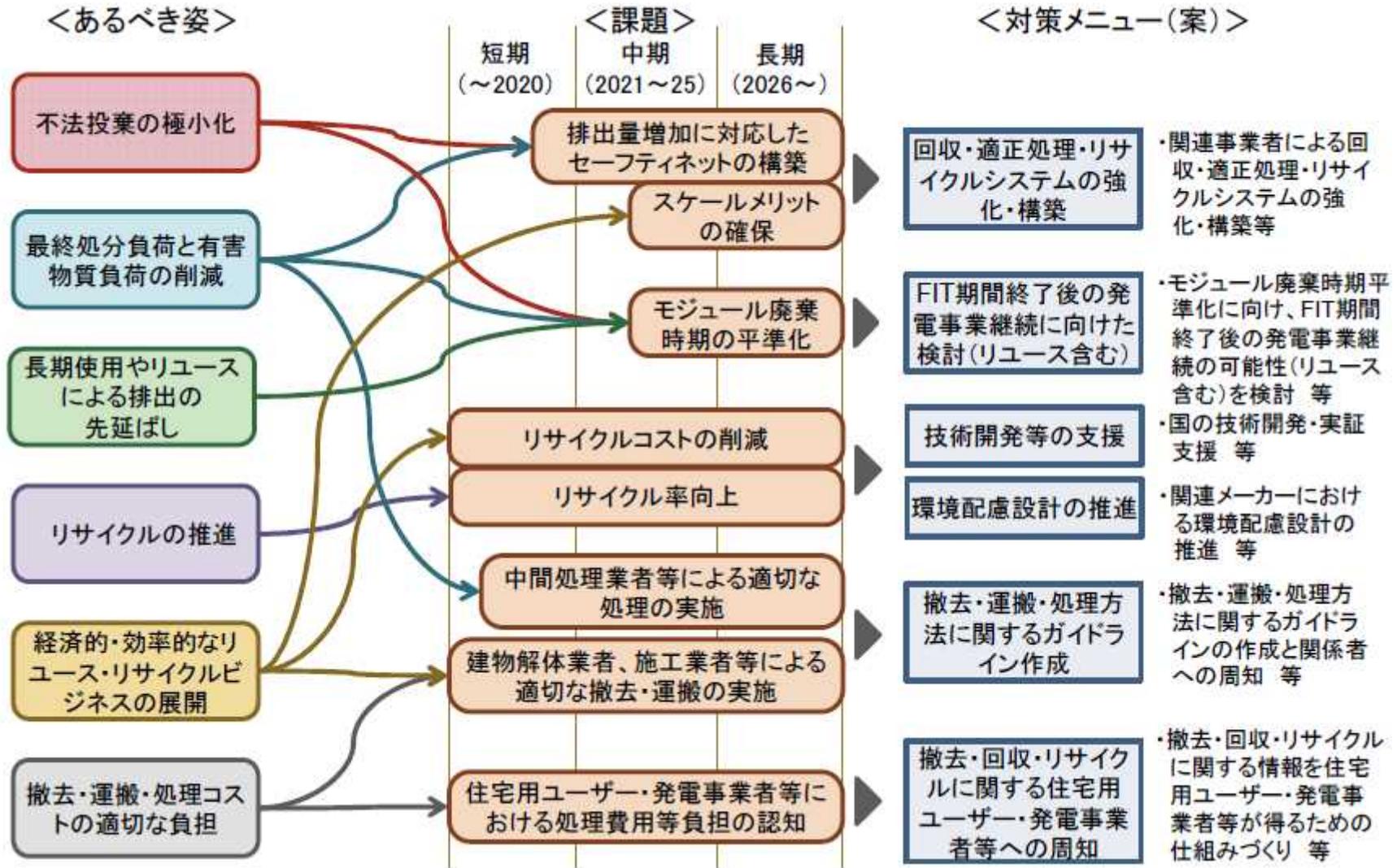
	2020	2025	2030	2035	2039
排出見込量 (寿命 25 年) (t)	2,808	9,580	28,788	61,000	775,085
平成 24 年度の最終処分量に占める割合 (%)	0.02	0.07	0.2	0.5	6

※平成 24 年度の最終処分量：環境省 産業廃棄物の排出・処理状況について

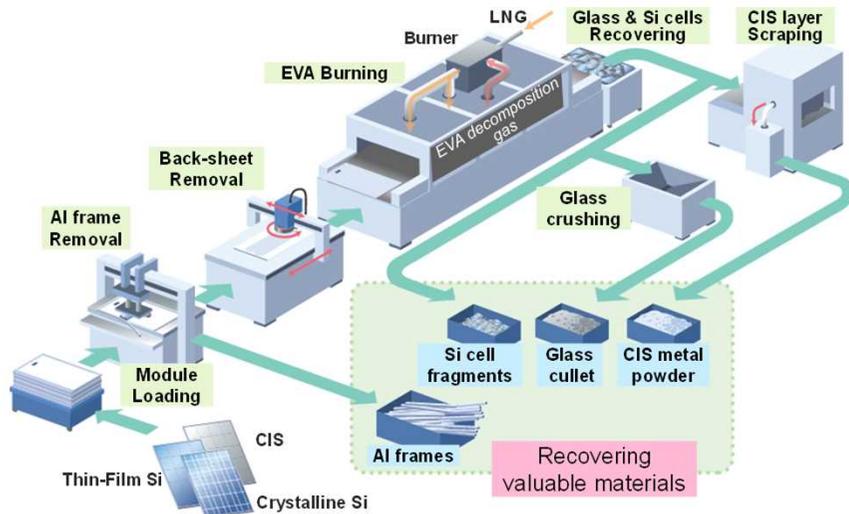
# 太陽光発電設備の撤去・運搬・処理のあるべき姿



# 撤去・運搬・処理の課題と対策メニュー



# 使用済PVモジュールのリサイクル技術 の開発(NEDO, H22-26)



The newly developed PV recycling system



Photograph of the EVA thermal processing apparatus

# 使用済PVモジュールのリサイクル技術 の開発(NEDO, H22-26)

Reduction of CO<sub>2</sub> emission (kg-CO<sub>2</sub>/kW) by thermal recycling and glass recycling

	結晶Si	薄膜Si	CIS
Glass Recycling	25	50	53
Thermal Recycling	11	11	14
合計	36	61	67

- 不純物の混入につながるガラスの破砕することなく、高品質のガラスのリサイクル可能
- ガラスとSiセルの間を前処理において完全に分離することで、Siセルから高密度の銀を回収可能
- サーマルリサイクルを含むことで、高いリサイクル率を達成可能(約95%)
- 積極的なサーマルリサイクルを採用することで、モジュール加熱用の燃料の約90%を削減可能

# 高齢化社会における廃棄物処理の課題

- 排出
  - 高齢者のごみ出しへの支援
  - 収集の非効率化
  - ごみ屋敷、遺品整理
  - 紙おむつの増加
  - 在宅医療・福祉による廃棄物
- 処理
  - 熟練従事者の減少
  - 労働力確保の困難性

# 製品ライフサイクルにおける課題と情報技術によるソリューション例

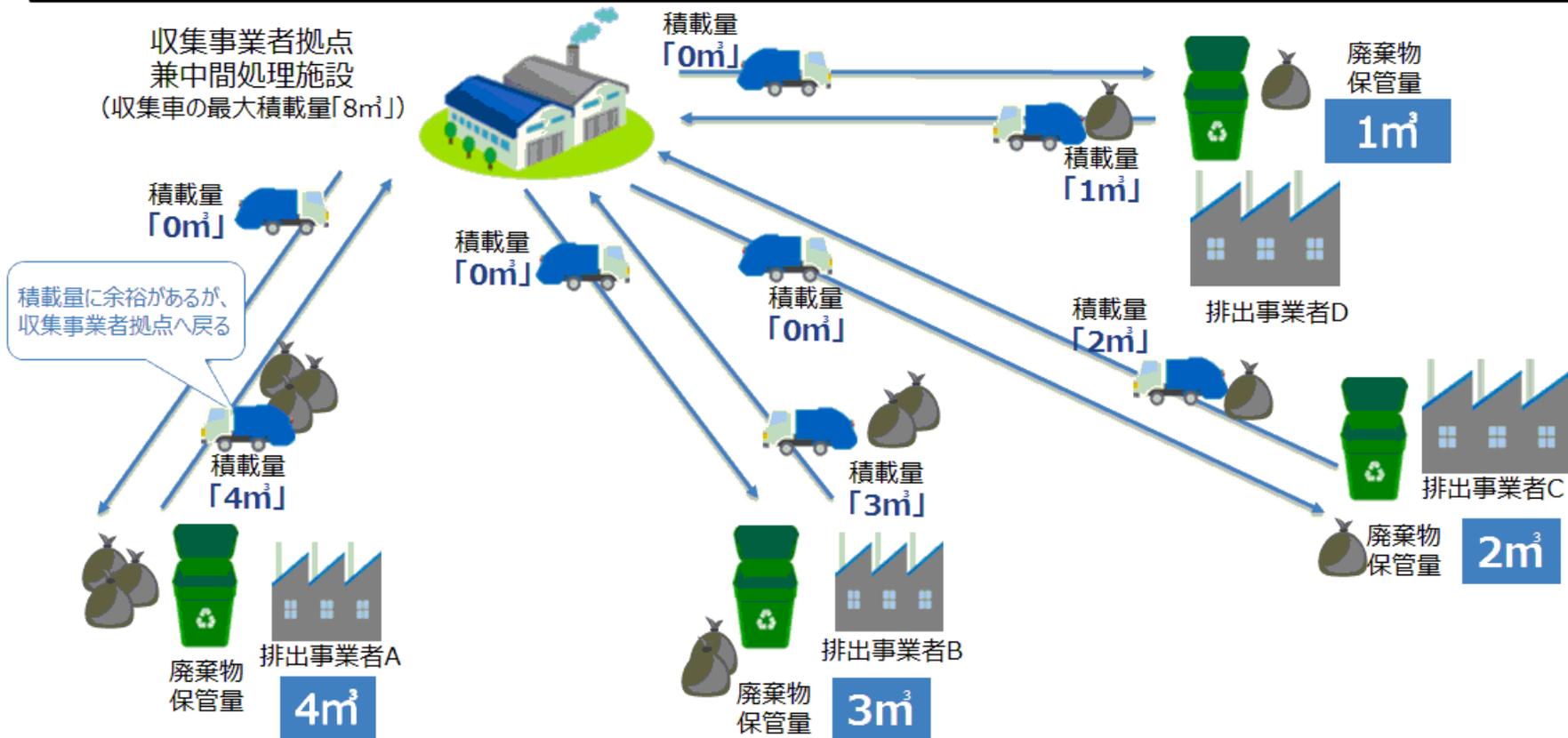
ライフサイクル	社会的課題	情報技術に期待されるソリューション
使用	在宅高齢者の増加 再生おむつへの受容性	介護福祉機器の使用履歴取得(別事業)
ごみ出し	ごみ出し困難者 多様なごみ出し支援への対応 高齢者の見守り	頻度・ルート最適化 見守り時のプライバシー確保
収集・運搬	行政コスト増大 労働力不足 効率化ニーズ	頻度・ルート最適化 安全管理、作業性向上
処理・再資源化	労働力不足 高齢・非熟練労働者増加	維持管理の高度化 安全管理、作業性向上
二次製品製造	再生資源利用の適正化ニーズ リサイクル率の測定 マテリアルリサイクルのMRV	トレーサビリティ確保 ライン別エネルギー見える化

# 収集運搬の効率化：京都府の事例

## <現状> 個社ごとの非効率な「ピストン回収」

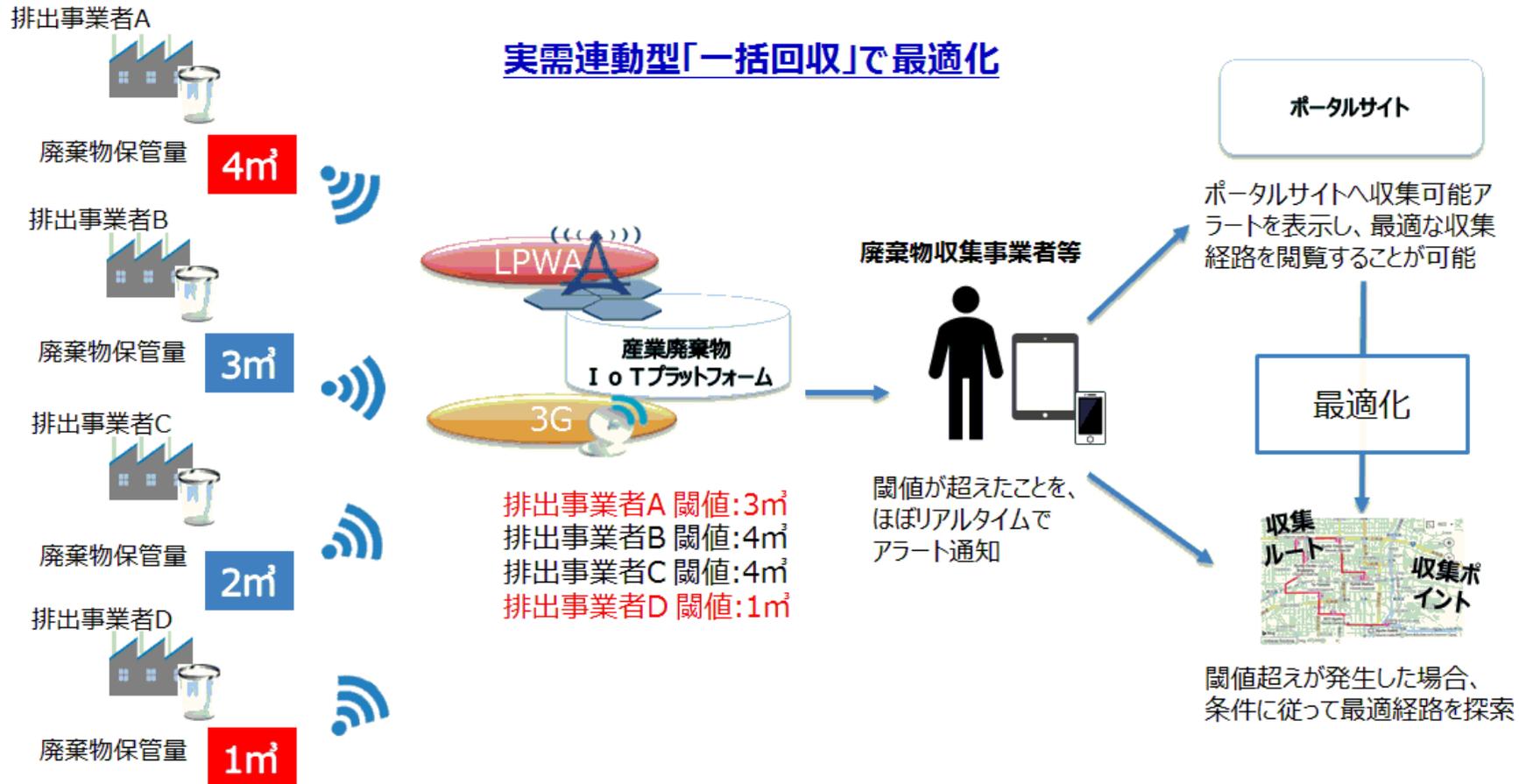
収集事業者は、  
以下課題により積載量に余裕があっても、収集拠点に毎回戻ることが必要のため、その結果総走行距離が高止まりし、非効率

- ・各排出事業者の廃棄物量を事前に把握することが不可能である
- ・複数排出事業者の廃棄物をまとめて回収できない（廃棄物が混在し料金分担等が不明確となるため）



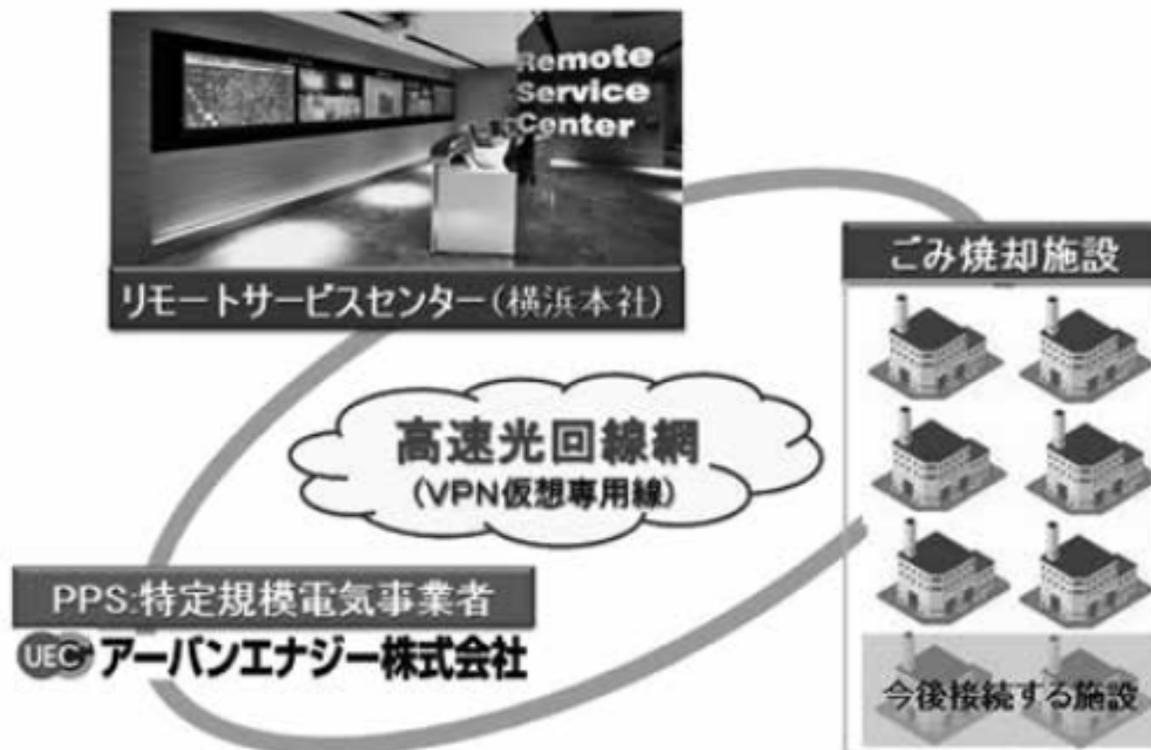
# 収集運搬の効率化：京都府の事例

- ◆ 各排出事業者に設置した計量センサーにより、廃棄物保管量が事前に設定した閾値を越えている、又は近々超えると予測される場合に、ポータルサイト画面上でアラート通知
- ◆ 収集事業者は、AIにより自動で選択された最適な収集経路をポータルサイト上で閲覧し、収集計画を立案
- ◆ 実際の廃棄物保管量（実需）に基づき、効率的な回収を実施



# 廃棄物処理施設の維持・管理高度化

- 廃棄物処理施設の建設に加え、運営も民営で行うDBO方式等の採用と共に、稼働中の施設においても、長期包括運営方式に変更する施設が増加
- 各メーカーはこの領域へIoTを活用した遠隔支援システムを強化



出典: JFEエンジニアリング資料

# 運転時の作業性・安全性向上

- 安全性の向上は事故防止につながり、使いやすさは労力低減・作業性向上につながる
- ごみ投入のし易さや全周囲立体モニターシステムなどにより、積込作業や運転のし易い塵芥車を製造(株式会社モリタエコノス)

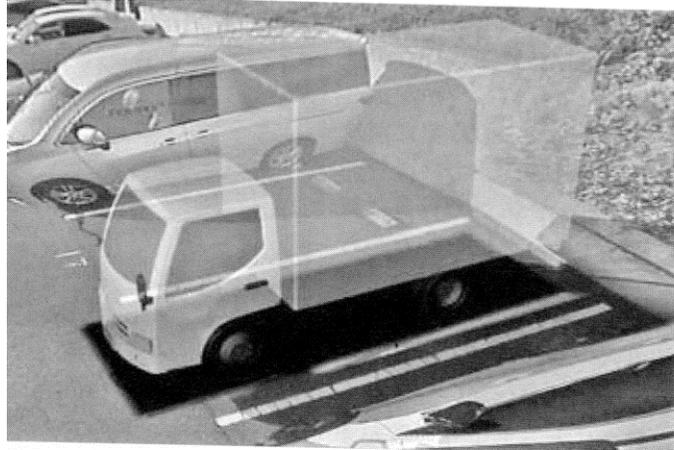


図3 全周囲立体モニターシステム発信前周囲確認ビュー

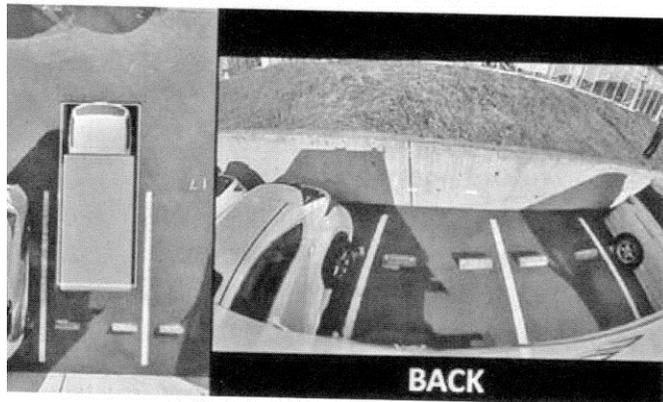


図4 全周囲立体モニターシステム俯瞰ビュー



図5 注意喚起システム (巻込まれ防止)

出典: INDUST、2018.6

# 中間処理の作業補助

- 上半身の動作補助を行う腰補助用マッスルスーツは、装着の簡易性やスムーズさ、補助力の強さから実用的であることが大きな特徴
- 現在では、介護、工場、農業、建設現場、物流といった様々な分野への使用の広がりを見せている
- 廃棄物業界における廃棄物回収時や分別／仕分け作業時にも作業負担軽減の効果が見込まれる(株式会社イノフィス)

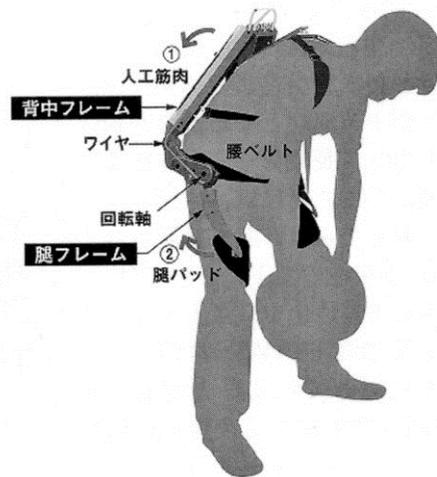


図2 動作原理



マッスルスーツ® 作業例①

出典:INDUST、2018.6

# 作業安全管理



## THINGS

LoRaWAN 活用ソリューションで広がる未来

### ソリューション活用例

#### Case. 1 作業員の屋外位置情報

1

GPS トラッカーで位置情報を取得し、  
LoRaWAN 通信で Gateway へ送信

オフィス



2

Gateway からクラウド or  
社内サーバへデータ送信

3

システム管理画面で  
作業員位置情報把握

