

# 資源効率性・循環経済に関する動向

平成30年2月2日

経済産業省 産業技術環境局  
リサイクル推進課 高角健志

# 1. これまでの3R政策

## 2. 国際資源循環の課題

## 3. 循環経済への動き

# 廃棄物・リサイクルに関わる法制度の歴史

年代	主な課題	法律の制定
1900年	<ul style="list-style-type: none"> <li>ごみの収集・処分を市町村の義務として位置付け</li> <li>ごみ処理業者を行政の管理下に置き、清掃行政の仕組み作り</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚物清掃法(1900)</li> </ul>
戦後～1950年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境衛生対策としての廃棄物処理</li> <li>衛生的で、快適な生活環境の保持</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>清掃法 (1954)</li> </ul>
1960～1970年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物処理施設整備の推進</li> <li>廃棄物処理に伴う環境保全高度成長に伴う産業廃棄物等の増大と「公害」の顕在化</li> <li>環境保全対策としての廃棄物処理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生活環境施設整備緊急措置法 (1963)</li> <li>廃棄物処理法 (1970)</li> <li>廃棄物処理法改正 (1976)</li> </ul>
1980年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物処理施設整備の推進</li> <li>廃棄物処理に伴う環境保全</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>広域臨海環境整備センター法 (1981)</li> <li>浄化槽法 (1983)</li> </ul>
1990年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物の排出抑制、再生利用</li> <li>各種リサイクル制度の構築</li> <li>有害物質 (ダイオキシン類含む) 対策</li> <li>廃棄物の種類・性状の多様化に応じた 適正処理の仕組みの導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>廃棄物処理法改正 (1991)</li> <li>産業廃棄物処理特定施設整備法 (1992)</li> <li>バーゼル法 (1992)</li> <li>環境基本法 (1993)</li> <li>容器包装リサイクル法 (1995)</li> <li>廃棄物処理法改正 (1997)</li> <li>家電リサイクル法 (1998)</li> <li>ダイオキシン類対策特別措置法 (1999)</li> </ul>
2000年～	<ul style="list-style-type: none"> <li>循環型社会形成を目指した3Rの推進</li> <li>産業廃棄物処理対策の強化</li> <li>不法投棄対策の強化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>循環型社会形成推進基本法 (2000)</li> <li>建設リサイクル法 (2000)</li> <li>食品リサイクル法 (2000)</li> <li>廃棄物処理法改正 (2000)</li> <li>資源有効利用促進法 (2001)</li> <li>自動車リサイクル法 (2002)</li> <li>産廃特措法 (2003)</li> <li>廃棄物処理法改正 (2003～06、10)</li> <li>小型家電リサイクル法 (2013)</li> </ul>

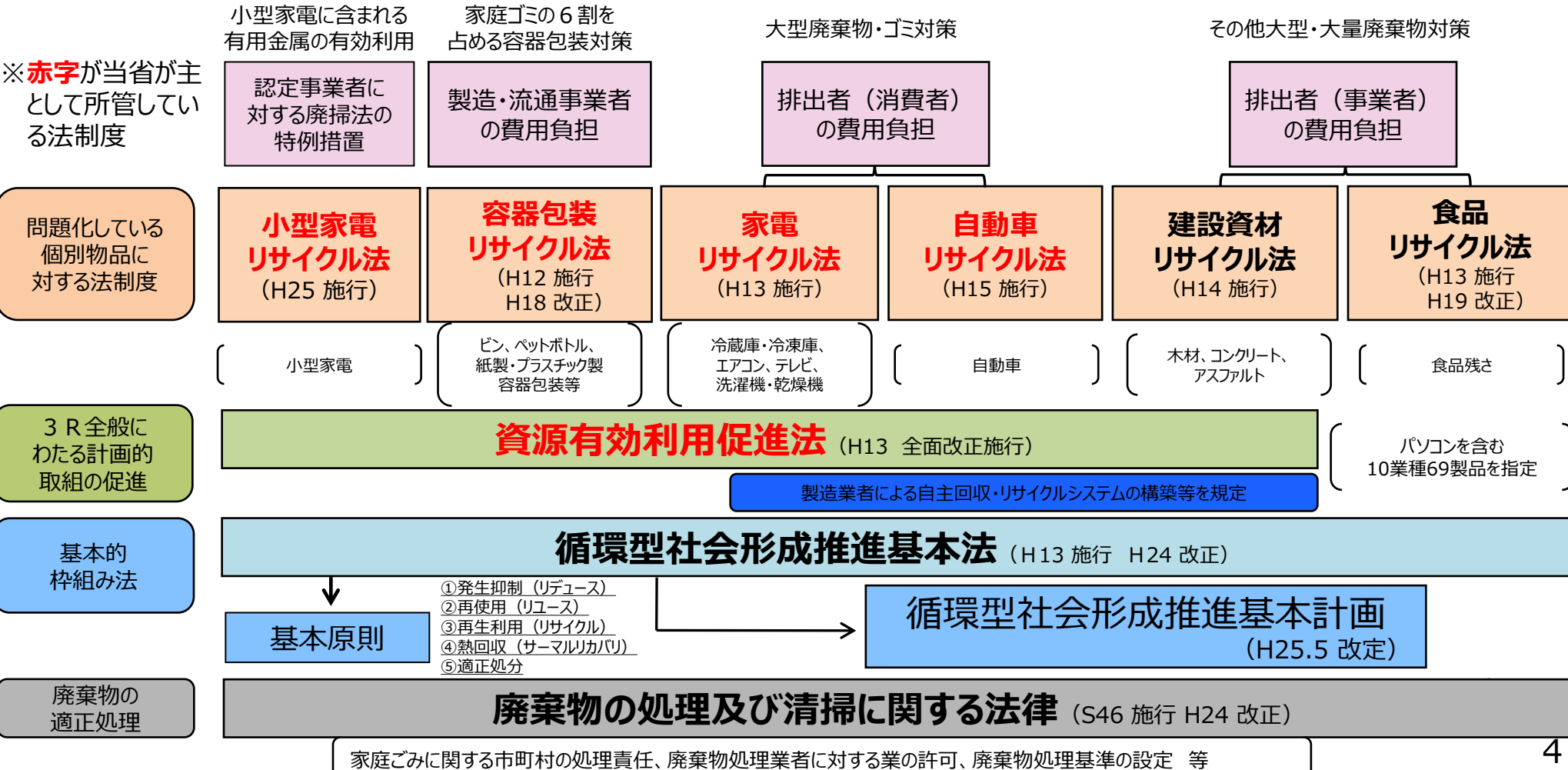
公衆衛生の向上

公害問題と生活環境の保全

循環型社会の構築

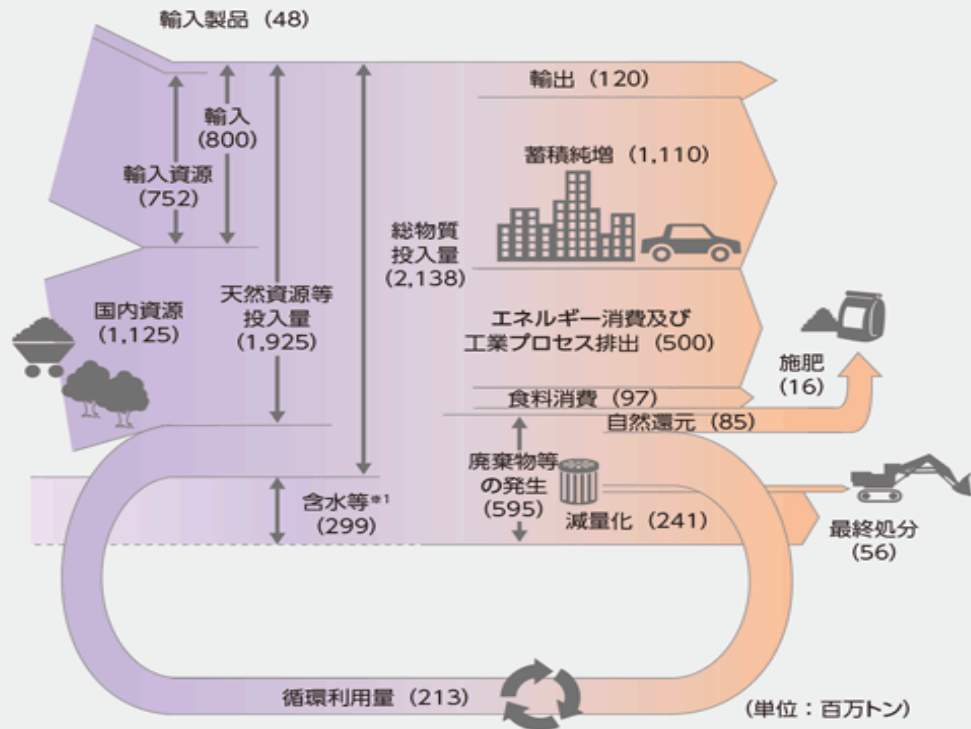
# 廃棄物・リサイクルに関わる法体系

- 廃棄後の処理が問題化している個別物品については、個別リサイクル法を整備。基本的枠組みとしての循環型社会形成推進基本法や、3 R全般の取組を促進する資源有効利用促進法も整備。
- 3 R（リデュース、リユース、リサイクル）の推進によって、大量生産・大量消費・大量廃棄型の経済社会から、環境と経済を統合した「循環型社会」の構築を目指す。

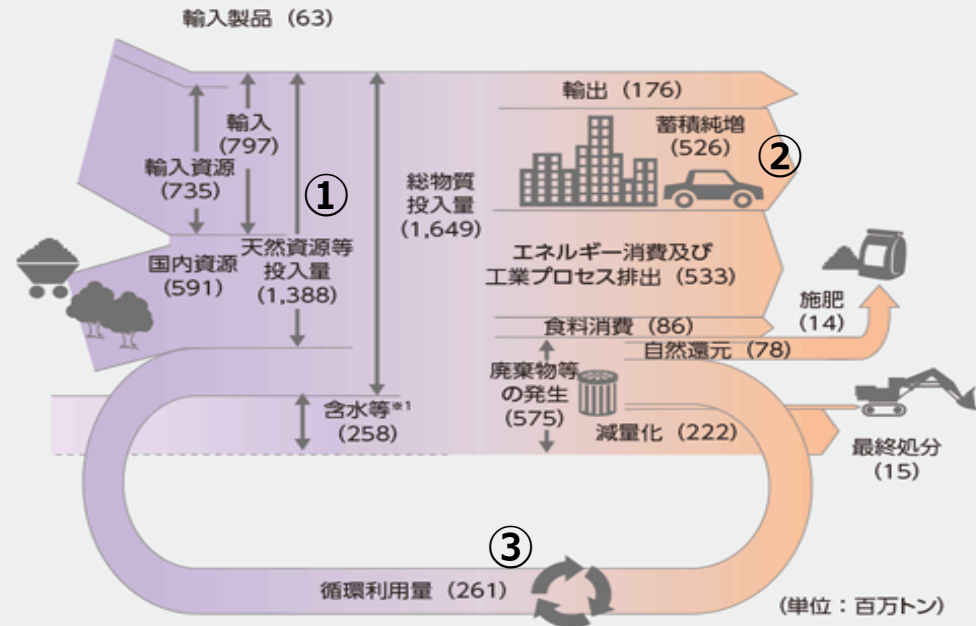


# 物質フロー（2000年度2014年度の比較）

2000年度(参考)



2014年度



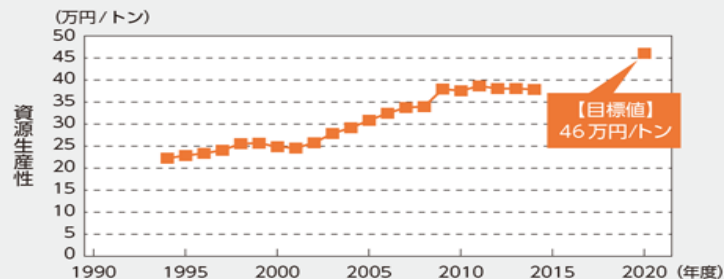
※1：含水等：廃棄物等の含水等（汚泥、家畜ふん尿、し尿、廃酸、廃アルカリ）及び経済活動に伴う土砂等の随伴投入（鉱業、建設業、上水道業の汚泥及び鉱業の鉱さい）  
資料：環境省

## <物質フローの変化とその要因>

- ①入口：天然資源等投入量は大幅減（19.3億トン→13.9億トン）  
→建設工事の減少により、国内資源の量が半減したため（11.3億トン→5.9億トン）
  - ②出口（動脈）：蓄積純増は大幅減（11.1億トン→5.3億トン）  
→建設工事の減少により、国内に蓄積される資源の量が半減したため
  - ③出口（静脈）：廃棄物等の発生量はほぼ横ばい（6.0億トン→5.8億トン）  
最終処分量は大幅減（5.6千万トン→1.5千万トン）  
→循環利用量が増大したため（2.1億トン→2.6億トン）
- <物質フローの変化とその要因>

# 第三次循環基本計画 三大指標

図3-2-2 資源生産性の推移

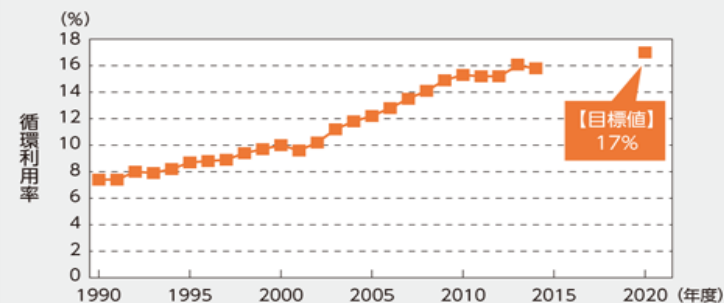


資料：環境省

## ○資源生産性（＝GDP/天然資源等投入量）

- 平成32年度で、資源生産性を46万円/トンとすることを目標。  
（平成12年度の約25万円/トンから約8割向上）
- 平成26年度の資源生産性は約37.8万円/トン。  
（平成12年度と比べ約5.2%上昇。）
- しかし、平成22年度以降は横ばいで、平成23年度と比べると若干減少。

図3-2-3 循環利用率の推移

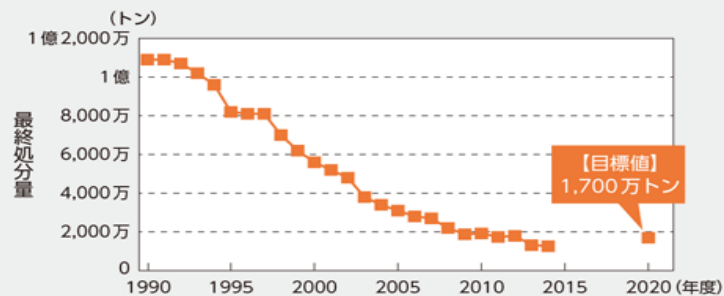


資料：環境省

## ○循環利用率（＝循環利用量/（循環利用量＋天然資源等投入量））

- 平成32年度で、循環利用率を17%とすることを目標。  
（平成12年度の約10%から約7割向上）
- 平成12年度と比べ、平成26年度の循環利用率は約5.8ポイント上昇。
- 近年の横ばい傾向から平成25年度では上昇に転じたが、平成26年度では若干減少した。

図3-2-4 最終処分量の推移



資料：環境省

## ○最終処分量（＝廃棄物の埋立量）

- 平成32年度で、最終処分量を1,700万トンとすることを目標。  
（平成12年度の約5,600万トンから約7割減）
- 平成12年度と比べ、平成25年度の最終処分量は約74%減少。
- 平成26年度は約1,436万トンで目標値を達成。

**1. これまでの3 R政策**

**2. 国際資源循環の課題**

**3. 循環経済への動き**



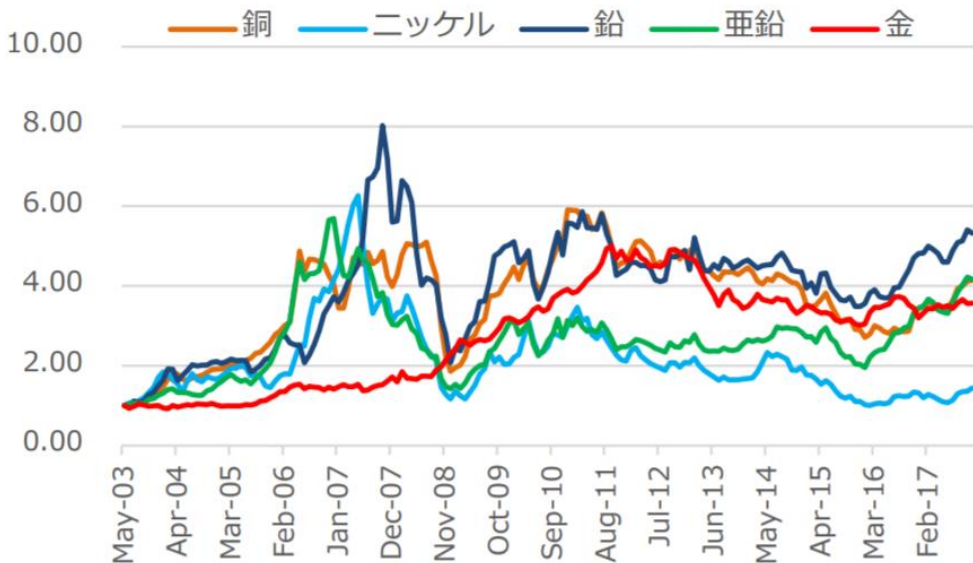
# 資源需要の動向

・世界の人口増加に伴う需要増が予想され、中長期的には価格の上昇が見込まれること、また国際紛争等による急激な価格上昇・安定調達のリスクが引き続き存在。

## 近年の資源価格の推移

主要非鉄金属の価格推移  
(2003年5月=1)

(JOGMEC作成)



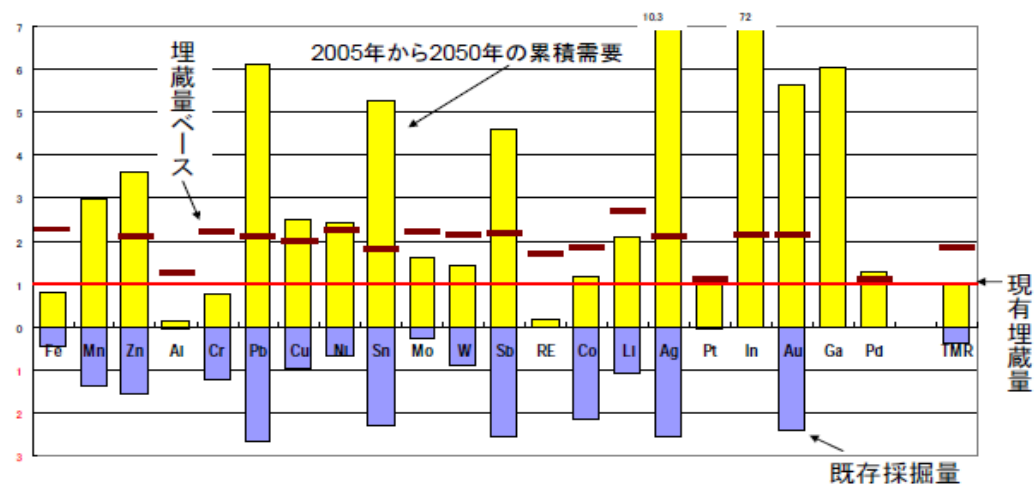
## 資源需要の長期見通し

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



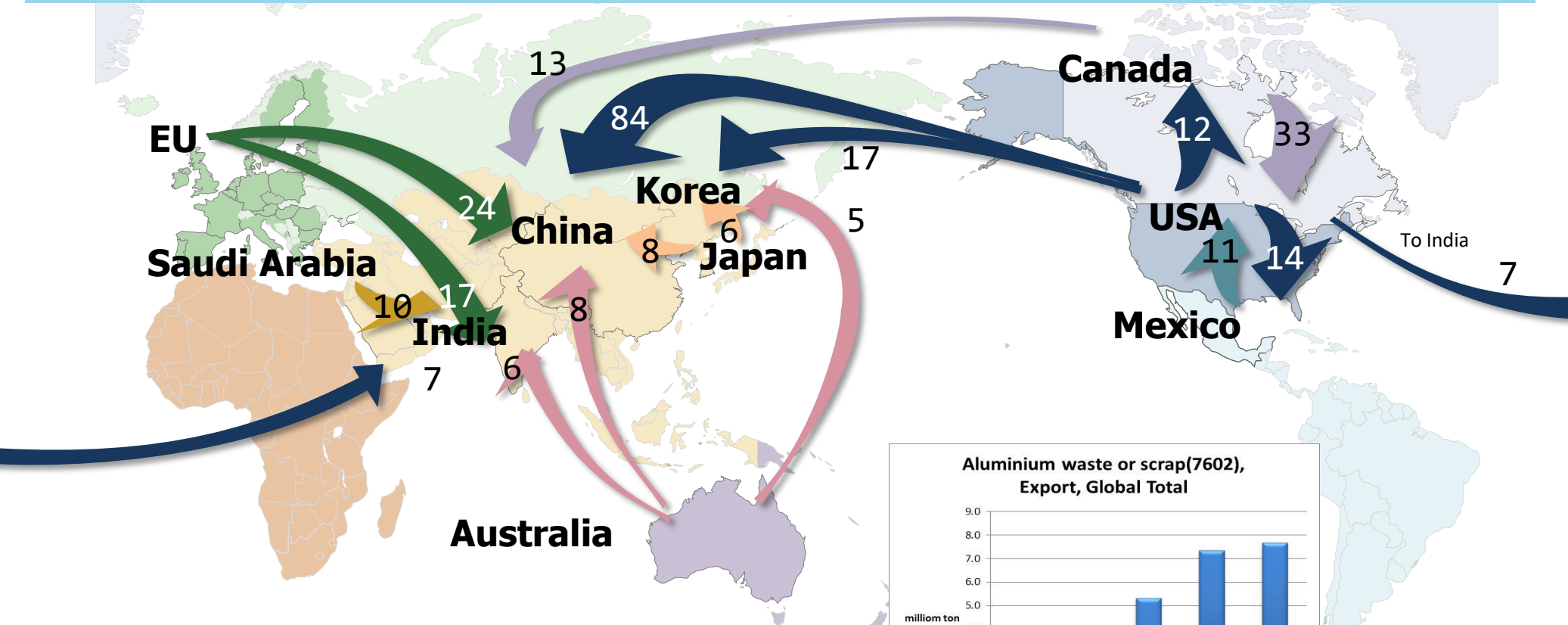
資源は中長期的に枯渇  
(資料) 2050年までに世界的な資源制約の壁

➡ 資源確保の観点から、将来に備えたりサイクルの推進は引き続き必要。



# 循環資源の国際的流通状況

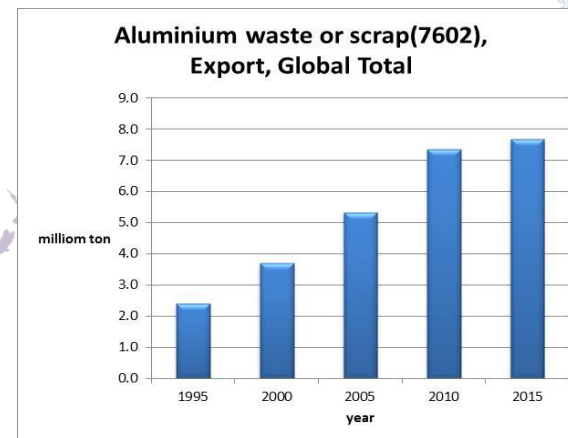
- 製造・消費段階と同様に、循環資源も国際的に流通。
- 資源効率の世界全体で達成される必要がある。



## 世界のアルミスクラップのフロー(2015)

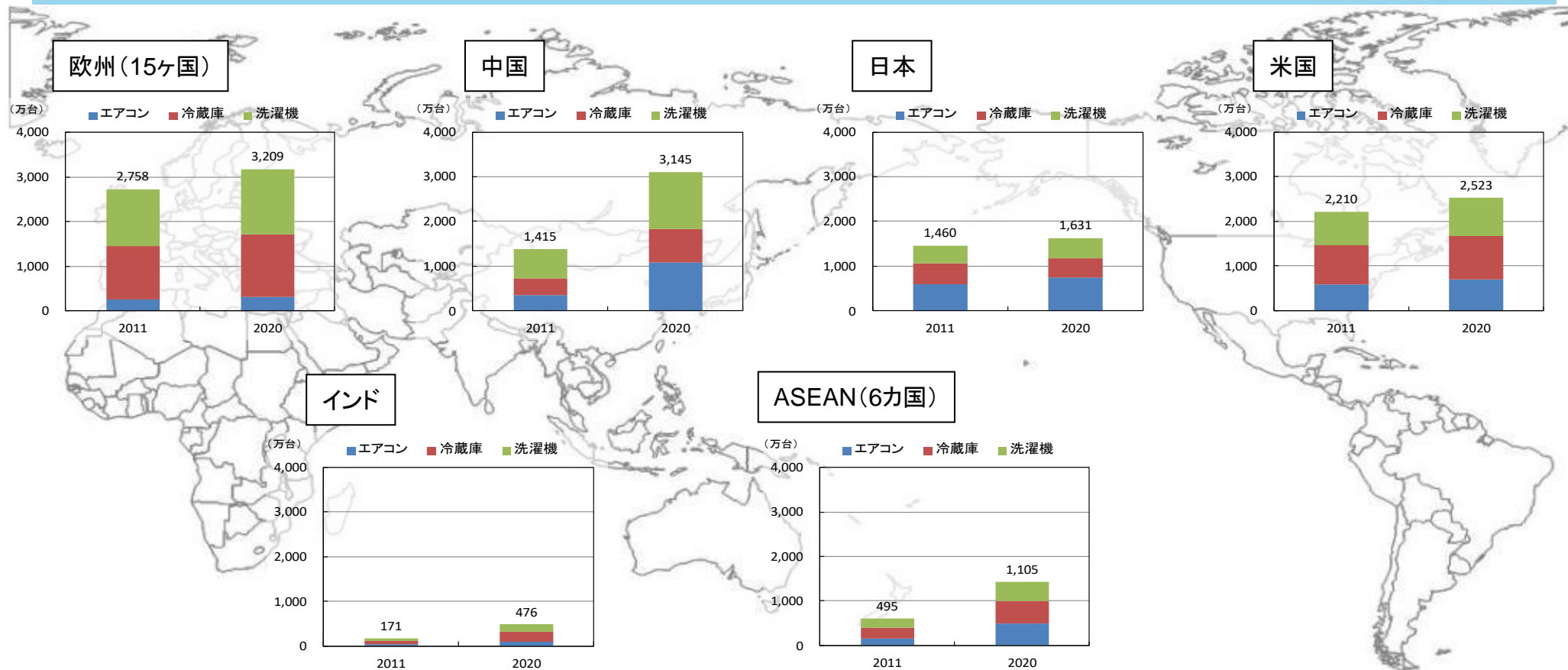
出典) UN Comtrade(2015). HS code 7602 00 を元に  
Mitsubishi Research Institute, Inc. 作成

注) 図中の単位は万トン。  
5万トン以上の輸出フローを表示(カバー率は71%)。



# 世界の廃棄物排出量の予測（2011年と2020年の推計値）

- 新興国では家電販売量が急速に伸びており、廃棄量も増加
- 特に、中国の廃棄量は先進国を超える規模まで増加
- 国内で蓄積した技術とノウハウを如何に海外で展開するかが最大の課題。



# アジア諸国のリサイクル制度整備の現状、欧米との競合

## 【実効的な制度設計・運用に苦慮する国々】

- アジア諸国の資源リサイクルに係る制度的インフラの現状は、経済発展や都市の発展が進展し社会問題化しつつある国では廃家電等の法整備に取り組み始めているが、運用面で実効的な制度設計ができていない状況。

## 【欧米企業も虎視眈々と環境整備の機を窺う状況】

- 欧米との競合面では、欧米リサイクルメジャーも現状は廃棄物処理事業を中心に展開。リサイクル分野については、法制度整備等によるビジネス環境の安定・成熟を待っている状況。制度面から市場を押さえるチャンス。

## 各国の発展段階ごとの状況整理

(参考)

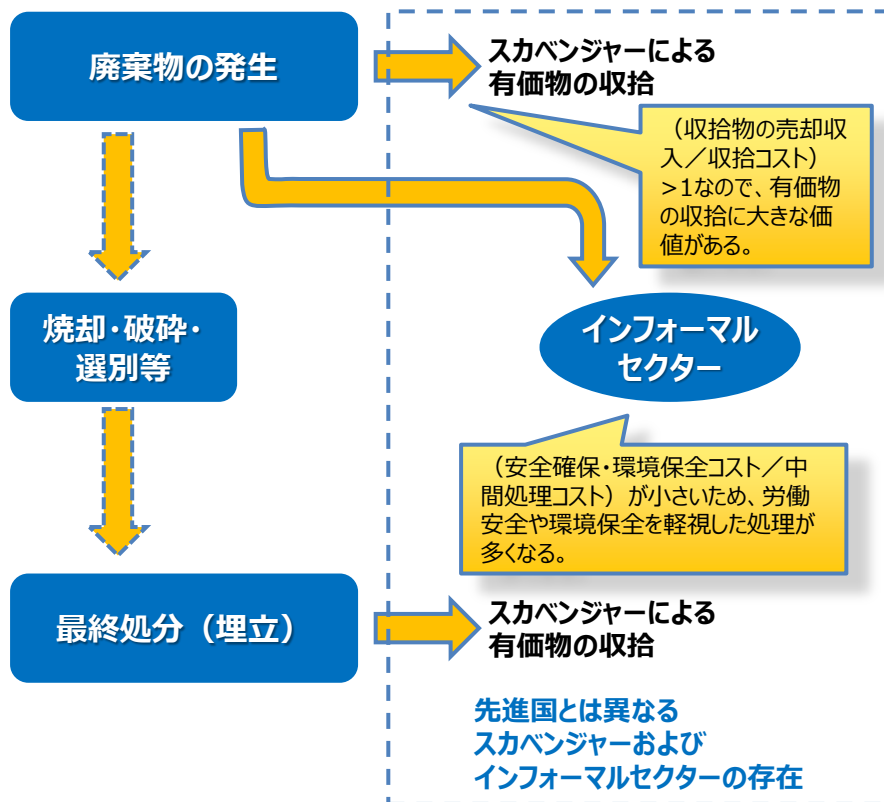
		萌芽期	前期成長期	後期成長期		安定期
国の例		ミャンマー、 バングラデシュ 等	インドネシア、ベトナム、 インド 等	タイ、マレーシア、 中国内陸部 等	中国沿岸部 等	日本、欧州
特徴	経済水準 GDP/capita (US \$、2014)	ミヤ 1,221 バ 1,171	尼 3,533 越 2,052 印 1,626	泰 5,444 馬 10,803 中 7,588	中 7,588	日 36,331
	廃棄物 発生状況	製造業が集積せず、産業系廃棄物は少ない。人口増加、生活の質向上で生活系廃棄物が増加傾向。	製造業が集積しつつあり、産業系廃棄物は増傾向。人口増加、生活の質向上が著しく、生活系廃棄物が増加。	製造業の集積が進み、先進国企業の工場も多数立地し、産業系廃棄物発生量大。人口増加・生活の質向上が著しく、生活系廃棄物が増加。		3Rの取組の進展、人口増加率減により廃棄物は減少傾向。
	法整備状況	今後、法令整備への取り組みが進む可能性あり	基本法令はあるが執行に課題あり	基本法令はあるが、執行に課題あり	基本法令に加え、個別法も整備中	個別法も含めて、十分に機能
	処理設備の 状況	手解体・直接埋立	手解体・直接埋立が主流	一部機械化、衛生埋立導入	リサイクル工場の整備が進展	高度に機械化されたリサイクル工場が多数立地
欧米企業の進出状況			●Sims Recycling Solutions (豪)	●Umicore (ベルギー)	●Veolia (仏) ●Suez (仏) ●Waste Management (米) ●Remondis 等 (独)	

# 海外における廃棄物不適切処理の事例

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

## インフォーマルセクターを中心とした処理

(収集物の売却収入 / 収集コスト)  $\geq 1$   
(安全確保・環境保全コスト / 中間処理コスト) = **小さい**

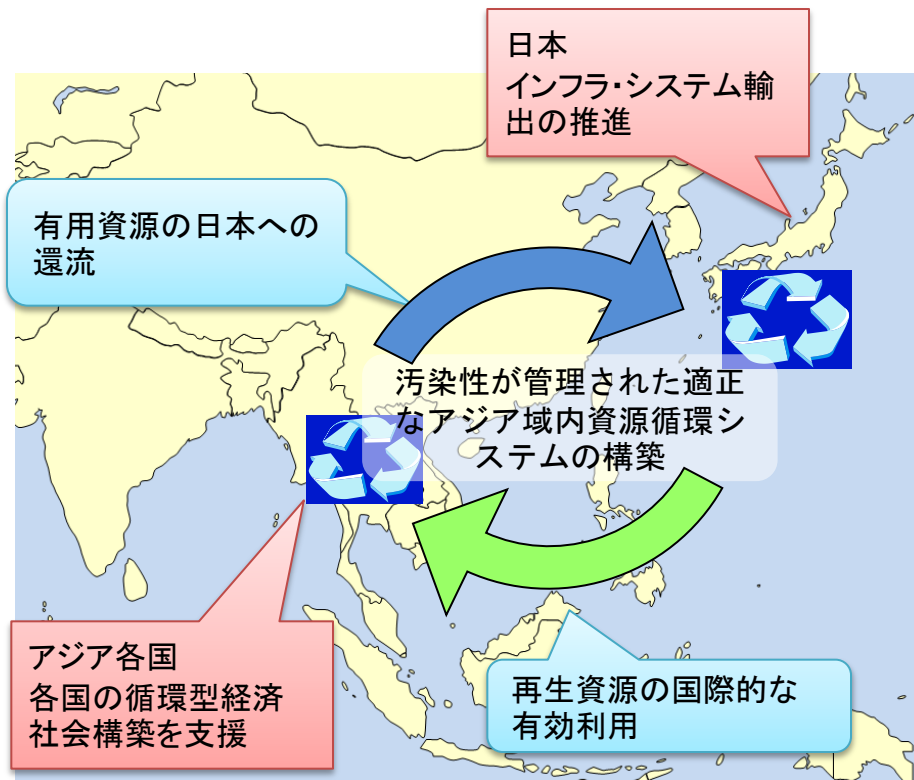


写真：国立環境研究所資料

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

# 目指すべきアジア循環型経済社会圏のイメージ

- まずは各国における資源循環の現状・課題を把握しつつ、インフォーマルセクターのフォーマル化など、各国における3R制度構築を支援することで、我が国リサイクル企業が展開しやすいビジネス環境作りを行う。
- その上で、各国内の取組では有効利用を図ることができない循環資源については、我が国リサイクル企業を中心とした適正なアジア域内循環システムを構築し、アジア大での循環型社会の実現を目指す。



## 海外展開

- 資源循環の現状把握、課題の共有
- 各国における3R制度の構築支援  
(法整備、再生資源の利用促進のための規格化等)
- 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。  
→インフラ・システム輸出の推進

## 国際資源循環

- 有用資源を含む廃棄物(廃基板等)を日本の高度なり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。



# 省エネ型資源循環システムのアジア展開に向けた 実証事業 平成30年度予算案額 4.3億円（2.0億円）

## 事業の内容

### 事業目的・概要

- 資源・エネルギーの安定供給を確保し、資源リサイクルにおける温室効果ガス排出量を削減するため、省エネルギー型の資源循環システムのアジア展開に向けた実証事業を行います。適正かつ安定的な資源循環の構築により、我が国の資源制約の緩和にも寄与します。
- 具体的には、相手国において適切な制度が構築されるよう、我が国が過去に実施してきた政策ツールや技術・システムの活用など環境負荷を低減させてきたノウハウを提供し、デモンストレーション効果を有する取組とその有効性の可視化を、相手国側と一緒に進めていきます。そのため、政策対話や実現可能性調査等を踏まえた、制度、技術・システム一体となった海外実証事業を実施します。

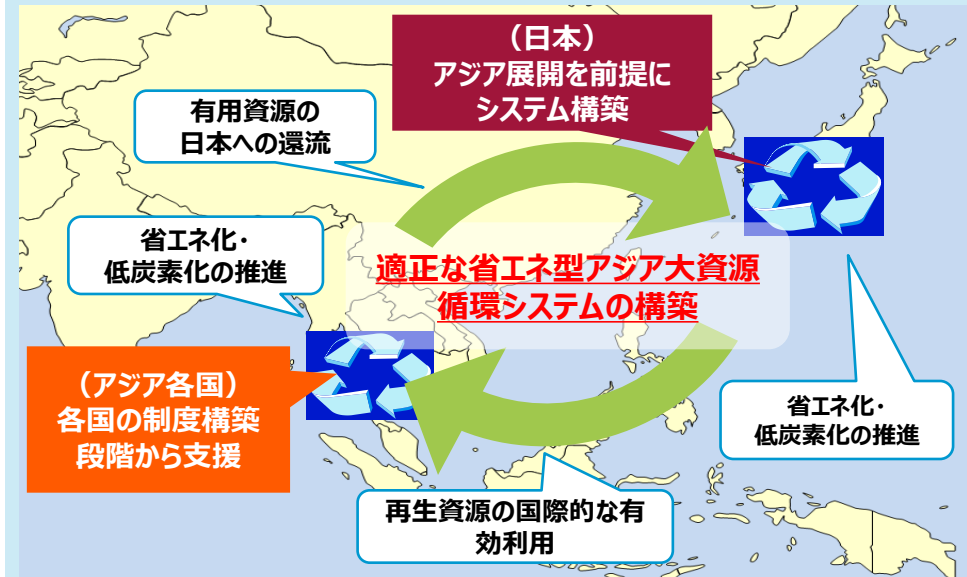
### 成果目標

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

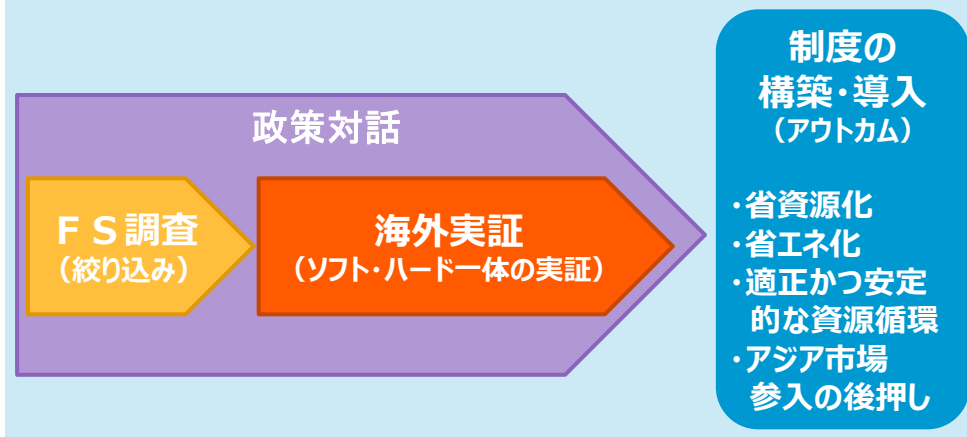
### 条件（対象者、対象行為、補助率等）



## 事業イメージ



## 制度導入までの事業イメージ



# 中国における廃棄物輸入規制の動き

- 中国政府は2017年7月、海外からの廃棄物輸入を停止する旨、WTOに通報

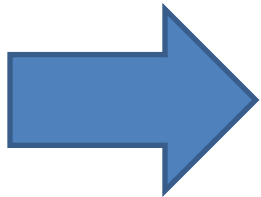
「原材料となり得る固形廃棄物の中に汚染物質や危険物質が大量に混入していたため、中国の環境上の利益と人民の健康を守るための措置」と説明

- 8月に中国政府は「輸入廃棄物管理目録」を公表

輸入禁止とされる主な品目：

生活由来の廃プラスチック、仕分けられていない紙ゴミ、廃紡績原料、  
廃金属くず など

- 輸入禁止は2017年12月末から施行。



従来、中国への輸出依存度の高かった品目について、今後、リサイクルの流れに影響

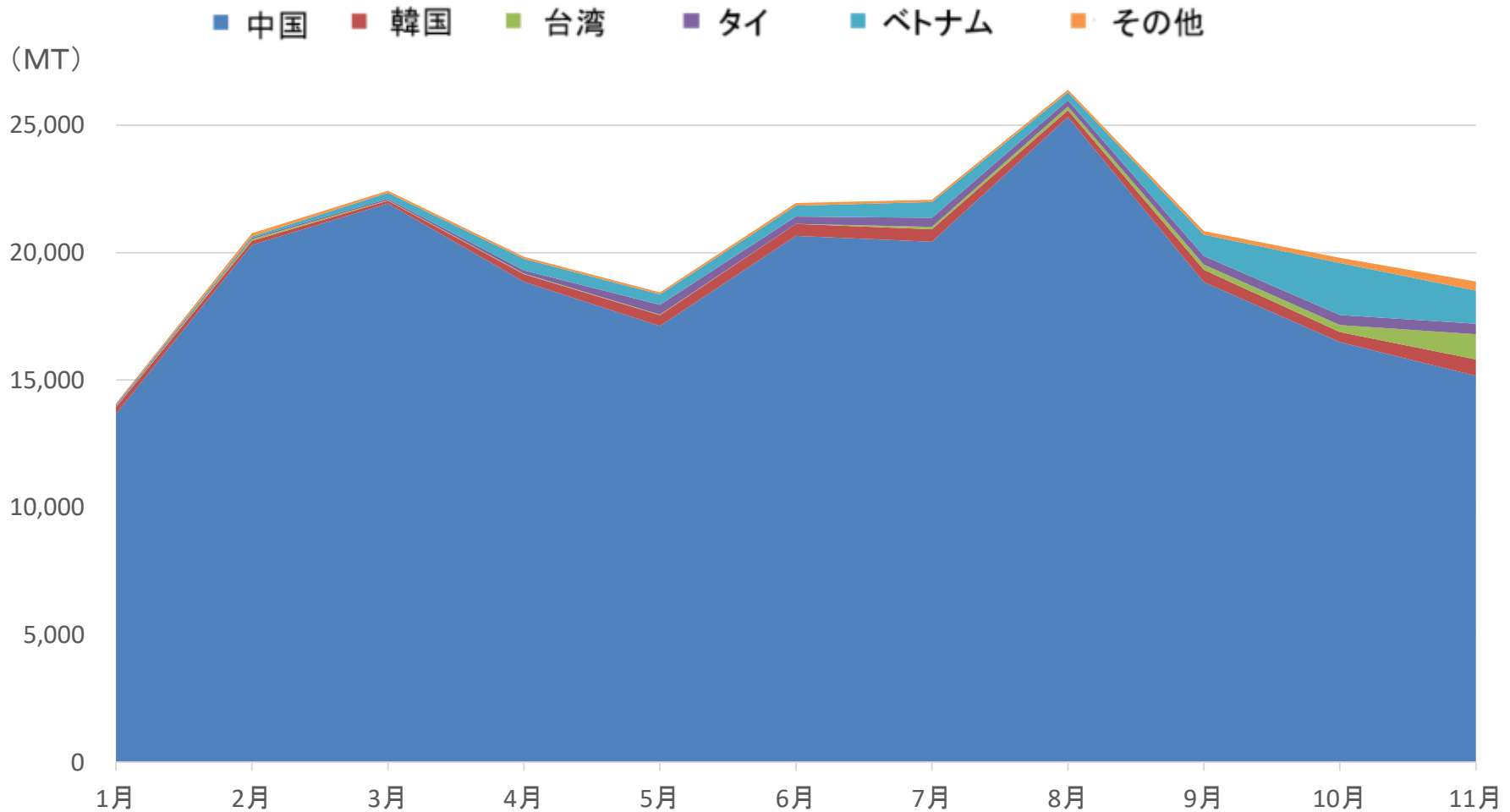
※廃プラスチックの場合、年間排出量約900万トンのうち、約150万トンが海外輸出され、うち約75万トンが中国向け輸出



# 中国の固体廃棄物輸入規制の最新状況

## 日本からのPETくずの輸出実績の推移

(統計番号:391590110 ポリエチレンテレフタレート「フレーク状のもの」のみ)



**1. これまでの3 R政策**

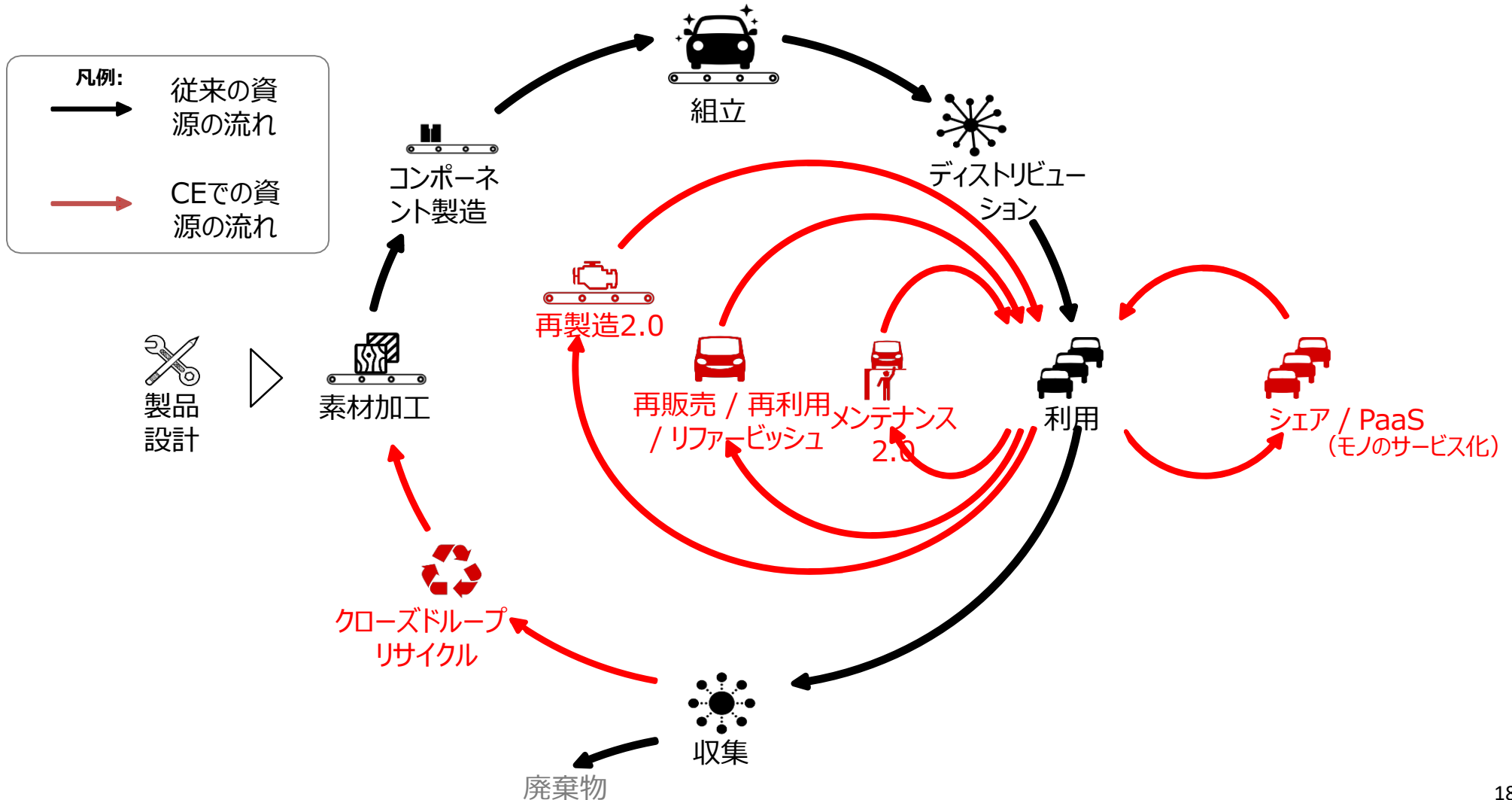
**2. 国際資源循環の課題**

**3. 循環経済への動き**

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

サーキュラーエコノミーとは、従来の資源を消費して廃棄するという一方向の経済に対して、消費された資源を回収し再生・再利用し続けることで、資源制約からデカップリングされた経済成長を実現する新たな経済モデル。

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



# リサイクルを取り巻く 世界の動向

長期的な資源の動向を踏まえ、G 7 や欧州では、資源循環等の議論・取組が進展

## ① G 7 での動向

### <G7・エルマウサミット首脳宣言（2015年6月）>

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

- ⇒・自発的に知識を共有し情報ネットワークを創出するためのフォーラムとして、資源効率性のためのG7アライアンス設立合意
- ・伊勢志摩サミットまでに各国の取組のフォローを行うと共に、G 7 議長国は最低年 1 回 G 7 アライアンスWSを開催

### <G7・伊勢志摩サミット（2016年5月）>

#### ○エネルギー大臣会合（2016年5月 北九州市）

- ⇒「我々は、エネルギー効率と資源効率性の、強い相互関係性及び同時に改善することの重要性を強調する。」

#### ○環境大臣会合（2016年5月 富山市）

- ⇒ 富山物質循環フレームワーク

#### ○伊勢志摩サミット（2016年5月 伊勢志摩）

- ⇒・「資源の持続可能な管理及び効率的な利用の達成は、国連持続可能な開発のための2030アジェンダにおいて取り上げられており、また、環境、気候及び惑星の保護のために不可欠である。」
- ・「イノベーション、競争力、経済成長及び雇用創出を促進することも目標として、資源効率性を改善するために企業及びその他のステークホルダーと共に取り組む。」

### <G7・タオルミーナサミット（2017年5月）>

#### ○環境大臣会合（2017年6月 ポローニャ）

- ⇒ 資源効率性に関する共通の活動の推進を目指す、「ポローニャ・5ヶ年ロードマップ」を採択

## ② EUの動向

### <EUROPE 2020（2010年3月）>

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

※RE（Resource Efficiency）：資源効率

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

### <CEパッケージ（2015年12月）>

- ・①域内製造業の競争力強化、②新たなビジョンの構築、③厳しい環境規制を念頭に置いた、CE移行の促すための政策パッケージを発表。

- ・行動計画及び廃棄物法令の改正案で構成。

#### ○EUプラスチック戦略（2018年1月）

プラスチックによる深刻な環境汚染への対策として

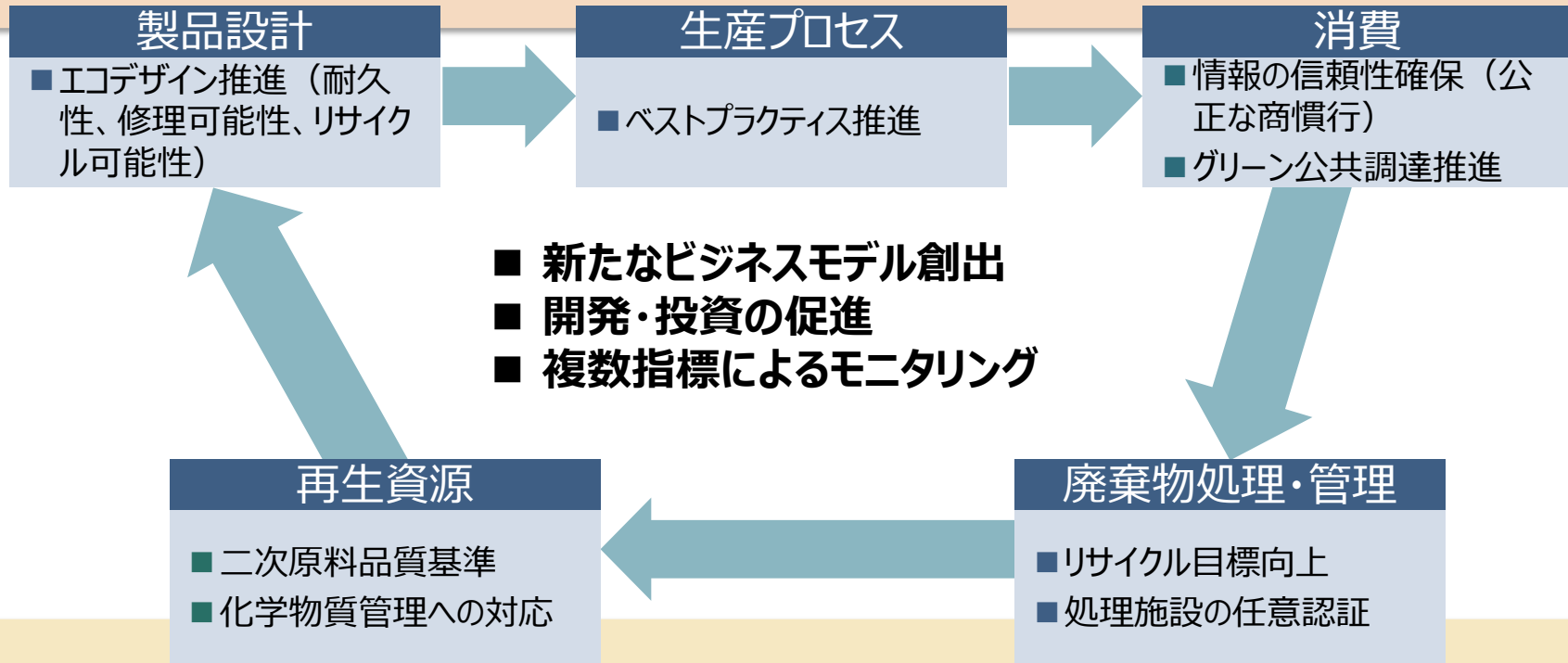
廃棄時にとどまらず、製品の設計段階からリサイクルを考慮し、

- ①新たな投資・雇用機会を創出する
- ②2030年までにEU市場におけるすべてのプラスチック包装をリサイクル可能なものとする
- ③使い捨て用途のプラスチック製品の削減する
- ④海洋汚染対策としてマイクロプラスチックの意図的な使用の規制を検討する

# 欧州のCEパッケージの概要図(イメージ)

## <政策>

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



## <政策>

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

等

# 欧州のRE・CEを踏まえた論点（我が国企業への影響）

欧州で予想される今後の要請		我が国企業への影響（可能性）	
製品設計	<u>エコデザイン推進</u>	製造事業者	<u>欧州域内製品への耐久性、修理可能性、リサイクル可能性の対応</u>
生産プロセス	ベストプラクティス推進	製造事業者	BATのBREFsにベストプラクティスが盛り込まれた場合、生産施設等で対応
消費	情報の信頼性確保（公正な商慣行）	製造事業者	ラベルや製品環境フットプリント導入の場合、関連情報の整備・提示
	グリーン公共調達推進	製造事業者	調達基準にCE関連の追加要請事項が入った場合に対応（しないと締め出される）
廃棄物処理・管理	リサイクル目標向上	製造事業者	EPRに基づく負担増加
	<u>処理施設の任意認証</u>	リサイクル業者	<u>基準・認証が国際標準化した場合に、国際市場で後れを取る</u>
再生資源	<u>二次原料品質基準</u>	リサイクル業者	<u>二次原料（再生材）製造技術の遅れ</u>
	化学物質問題への対応	企業全般	サプライチェーン全体での化学物質管理（トレーサビリティ確保等）の要請への対応
全体	<u>新たなビジネスモデル創出</u>	企業全般	<u>新たな経済モデルづくり（シェア、サービス化、industrial symbiosis等）の遅れ</u>
	開発・投資の促進	政府・企業	投資機会の喪失
	複数指標によるモニタリング	政府・企業	国際的な整合に向けた後手の対応

# 持続可能な開発目標 (SDGs) と資源効率

SDGs の 17 の Goal のうち、特に 12 の Goal は資源循環に直結。資源効率性の向上は SDGs 達成に不可欠。



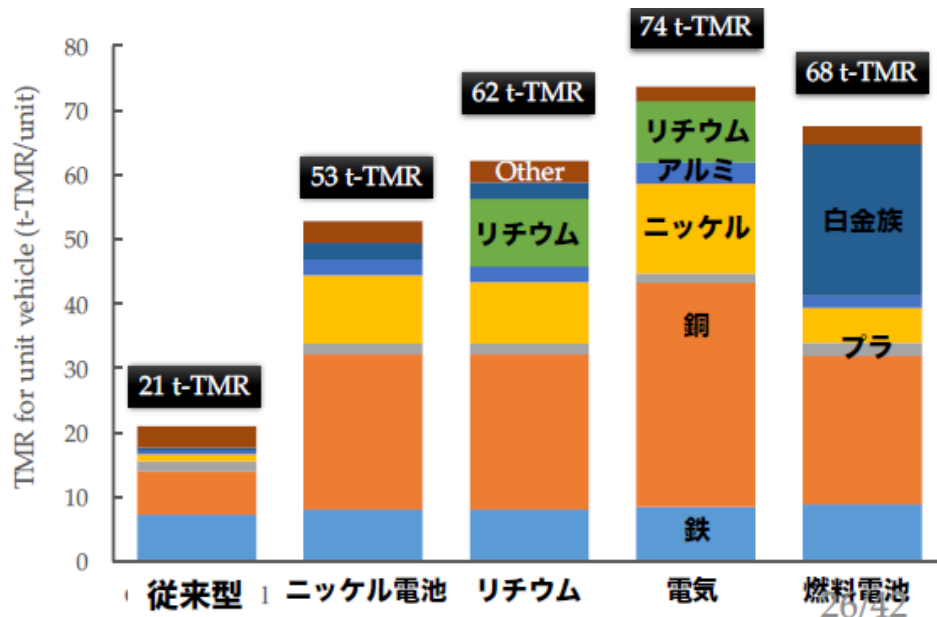
2010年の先進地域のマテリアル・フットプリント(一次産品使用量)はGDP1単位当たり23.6キログラムと、開発途上地域のGDP1単位当たり14.5キログラムを大きく上回っています。

(出典)持続可能な開発目標 (SDGs) 報告2016  
[http://www.unic.or.jp/activities/economic\\_social\\_development/sustainable\\_development/2030agenda/sdgs\\_report/](http://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/sdgs_report/)



# 低炭素と資源効率

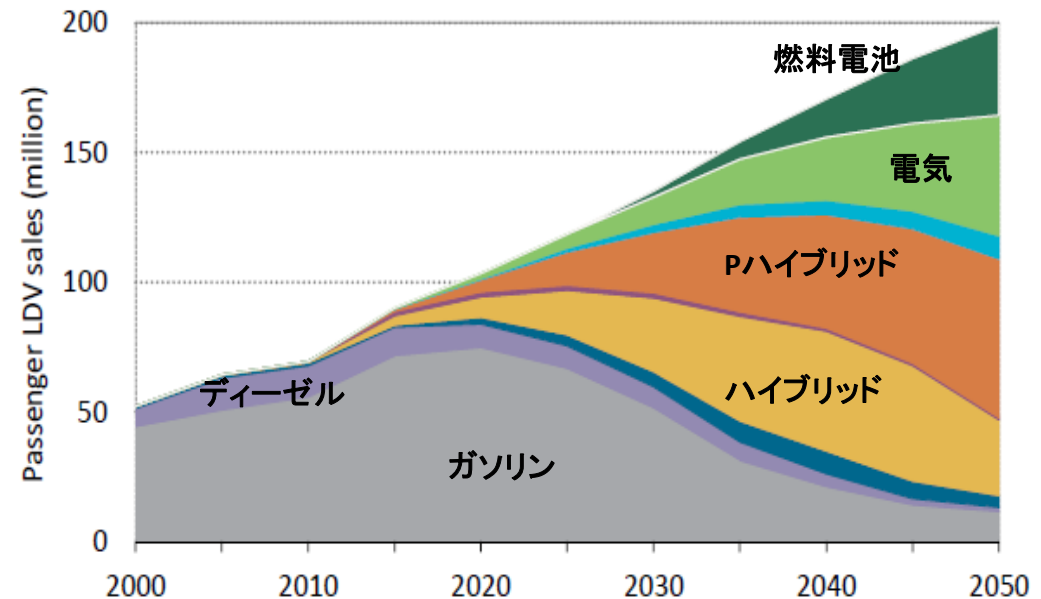
## 次世代自動車の関与物質総量(TMR)



(資料)立命館大学 山末英嗣准教授

**TMR (Total Materials Requirement; 関与物質総量):**  
採鉱時の土砂等の隠れたフローと呼ばれる経済外のフローを含めた、天然資源のフロー量

## 自動車の将来の普及予測の一例



- Fuel Cell Electric Vehicles
- Electricity
- Plug-in hybrid diesel
- Plug-in hybrid gasoline
- Diesel hybrid
- Gasoline hybrid
- CNG/LPG
- Diesel
- Gasoline

(出典)IEA/ETP(Energy Technology Perspective)2012

# ビジネスモデルの転換と資源効率

- ・サーキュラーエコノミー型ビジネスモデルの進展によっても、廃棄物量が減少する可能性。
- ・静脈産業においても、従来ビジネスの延長に留まらず創意工夫を凝らすことが重要。

## 資源



### 資源の使い方の変化

未活用資源を有効活用

資源の利用量の削減

廃棄されていた資源の  
収益源への転換

資源効率の高い  
ビジネスモデルに転換

## 市場



### ビジネスモデルの変化

- 1 **製品売り切りビジネスから、サービスビジネスに転換**することで、企業はこれまで以上に再利用、長寿命化、信頼性の向上に注力
- 2 **利用頻度の低いモノをシェア**し、節約や副収入を獲得するピアツーピア市場はデジタル技術の活用により、ますます拡大
- 3 修理・回収サービスを提供することで、顧客接点を長期的に握ると同時に、**製品寿命を延長**し顧客価値を高めることが可能
- 4 主産から消費の全過程で発生する**廃棄製品や副産物などのあらゆる廃棄物を回収**し、資源やエネルギーとして活用
- 5 自然環境への負担が少ない**生物由来の素材やリサイクル可能な原材料を使用**することで、企業は材料の価格変動リスクを減らし、長期的に安定した生産を維持

## 顧客



### 顧客との関わり方の変化

- ・提供価値の変化
  - 価格水準
  - 所有からシェア
  - モノからサービス
  - 機能価値から共感価値
- ・顧客接点の複数化、長期化
- ・生産・サプライチェーンの高度化

顧客起点の新たな  
ビジネスモデルの出現



経済産業省

Ministry of Economy, Trade and Industry



ご清聴ありがとうございました。