

循環・3Rリレーセミナー

資源循環政策の現状と今後の展開

2017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

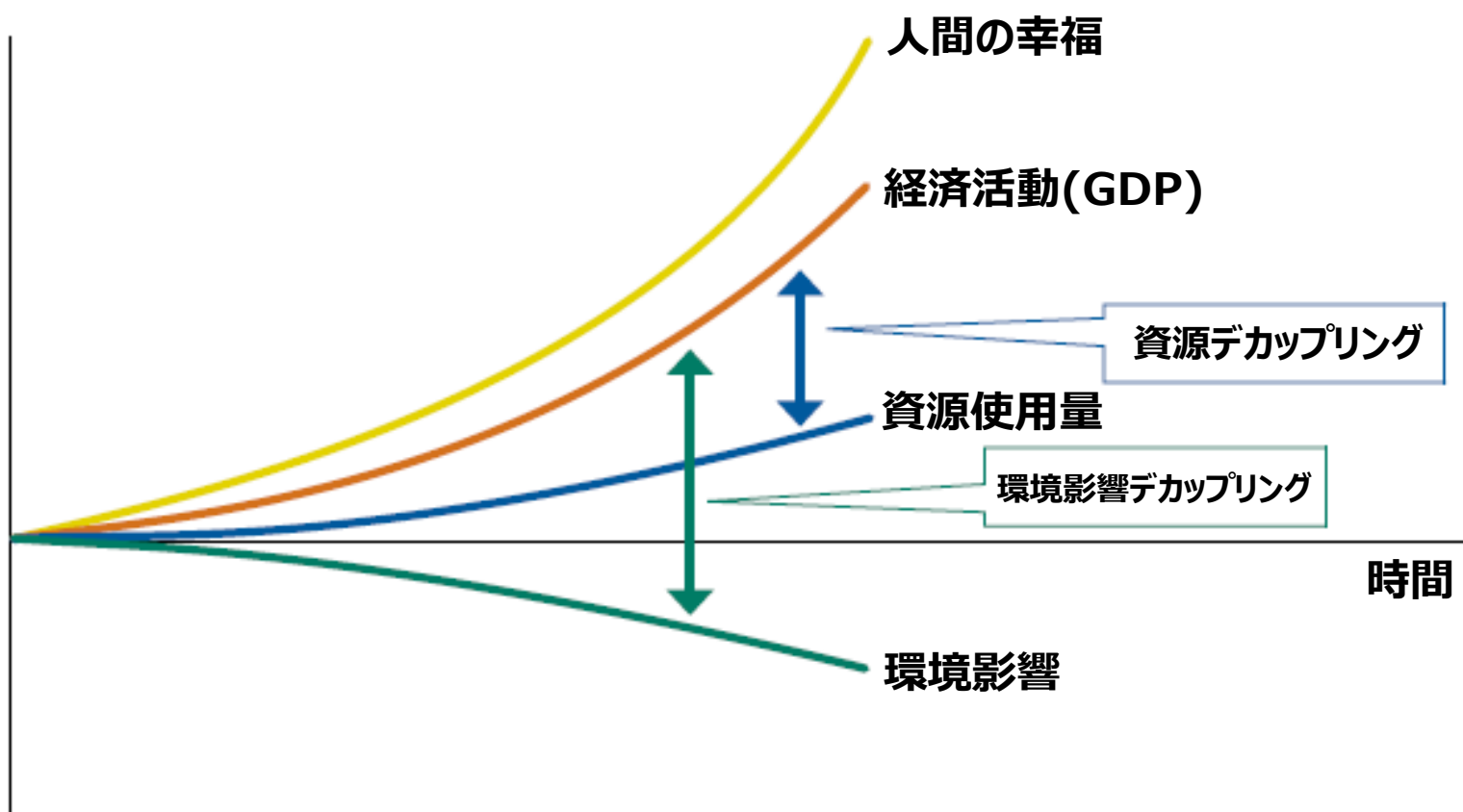
1. 資源循環政策に関する国内・国際動向

2. 海外展開・国際資源循環の推進

持続可能な資源利用のコンセプト：2つのデカップリング

持続可能性を確保するには、より効率的に資源を利用し、資源の枯渇と負の環境影響による経済的・環境的成本を削減する必要がある。

→資源デカップリング、影響デカップリングを進めることが重要



資源デカップリング：
経済活動と資源使用量との相関を切り離すこと

環境影響デカップリング：
経済活動と負の環境影響との相関を切り離すこと

資源循環を取り巻く現状 1

- 近年資源価格が下落し、リサイクルの推進には逆風の状況。
- しかしながら、中長期的には、世界の経済発展等に伴う需要増による価格の上昇、国際紛争等による急激な価格上昇・調達不安のリスクが引き続き存在。

→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。

近年の資源価格の推移



金属価格推移 (2013年1月～2016年2月) * 2013年1月を1とする

(出典) JOGMEC資料

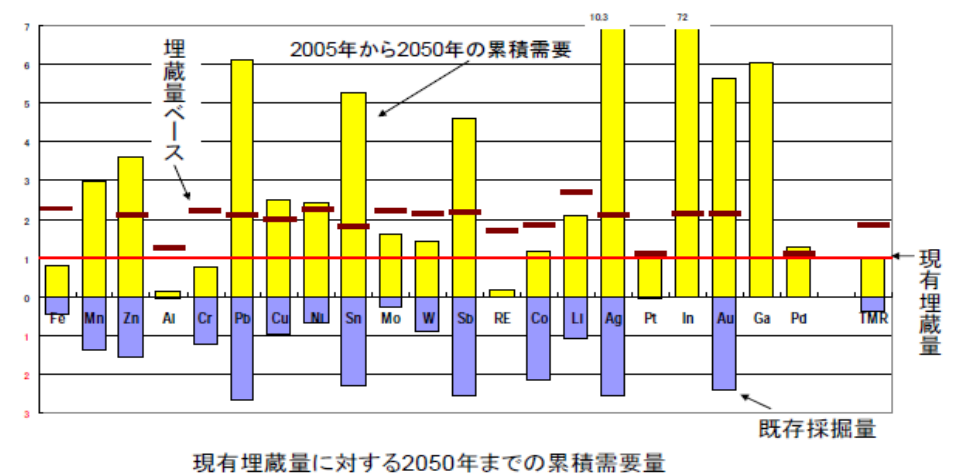
資源需要の長期見通し

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

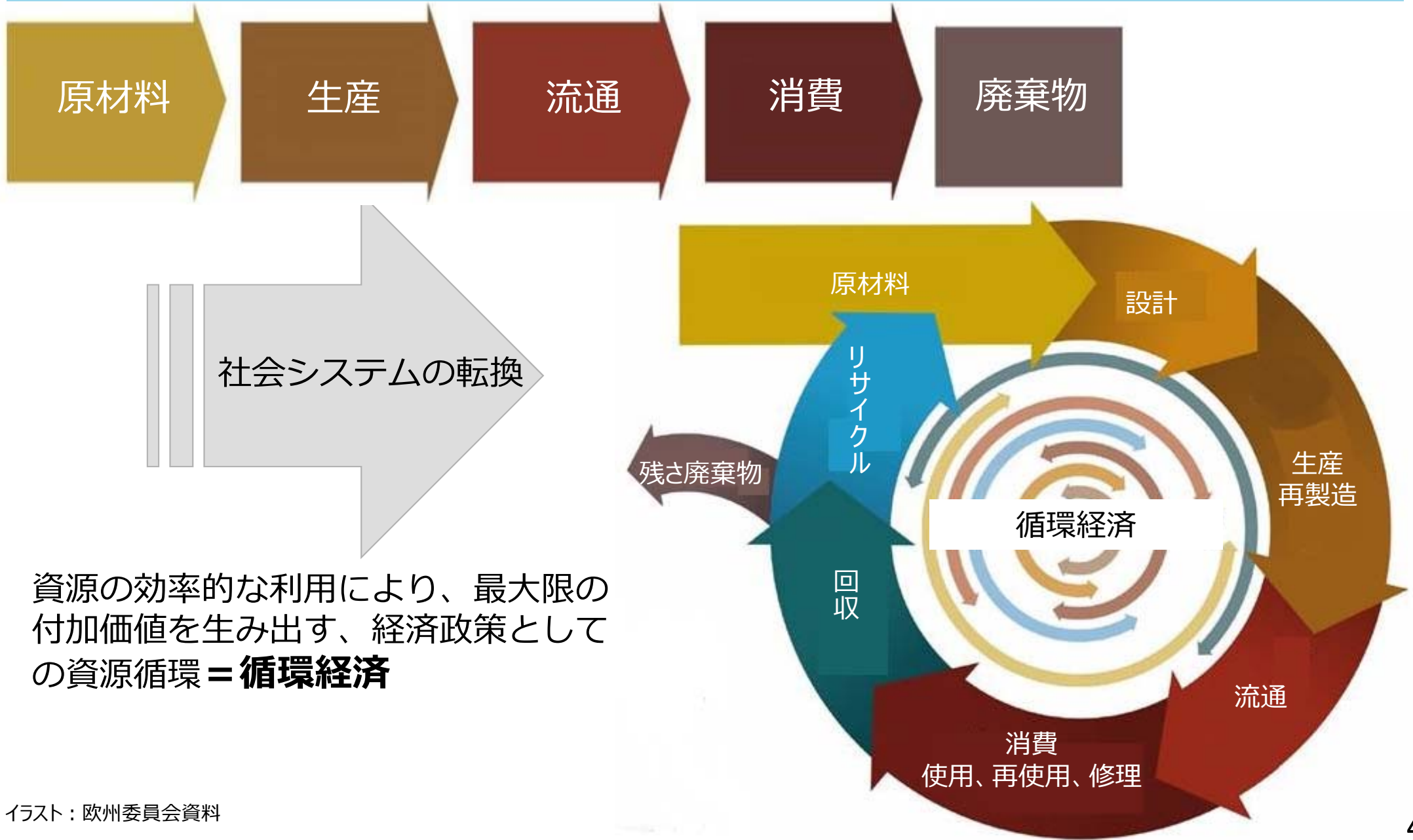
2050年までに埋蔵量ベースをも超えるもの: Cu, Pb, Zn, Au, Ag, Sn



(出典) 国立研究開発法人 物質・材料研究機構資料

資源循環を取り巻く現状 2

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



資源循環を取り巻く現状 3

顧客意識の変化及び資源制約を背景として、海外では新たなビジネスモデルの議論が始められている →モノ売りからコト売りへ

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
ビジネスモデルへの転換

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 生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

G 7 伊勢志摩サミット関係閣僚会合における資源効率関係の議論

○エネルギー大臣会合

→「我々は、エネルギー効率と資源効率の、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

→G7の取組についての進捗を確認すると共に、引き続き、資源効率性・3 Rのために継続的に取り組むことで一致。また、UNEP国際資源パネル及びOECDからの報告を受け、環境のみならず、経済成長、技術革新、資源安全保障及び社会開発に多大な関連する便益をもたらすとの認識で一致すると共に、G7としての共通ビジョン、野心的な取組、フォローアップ等を含む「富山物質循環フレームワーク」を採択

○首脳会合

→「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。」

(参考) G7・エルマウサミット首脳宣言 (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
- ・次回サミット（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ともに、G 7 議長国は最低年 1 回 G 7 アライアンス WSを開催

経済産業省主催のG7アライアンスワークショップの最新の成果

昨年12月の経済産業省主催ワークショップにおいて、G7構成国政府・民間関係者、タイ・インドネシア政府関係者のもと、下記を確認。

1. ビジネスベースでの取組の重要性(Business driven activities)
2. 輸送に係るエネルギー消費削減の重要性(Reduction in energy used for transportation)
3. 途上国における適切なリサイクルシステム構築(Establish appropriate resource recycling systems in developing countries)の各分野での更なる協力の重要性

<概要>

開催日：2016年12月14日-15日

場所：イイノホール&カンファレンスセンター

テーマ：「国際資源循環：International Resource Recycling」

出席者：G7構成国政府・民間関係者、タイ・インドネシア政府関係者



我が国の資源循環の現状：マクロ指標の推移

図3-2-2 資源生産性の推移

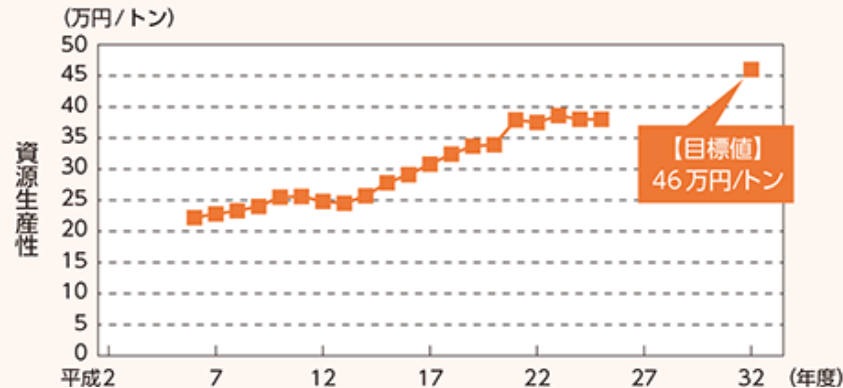


図3-2-3 循環利用率の推移

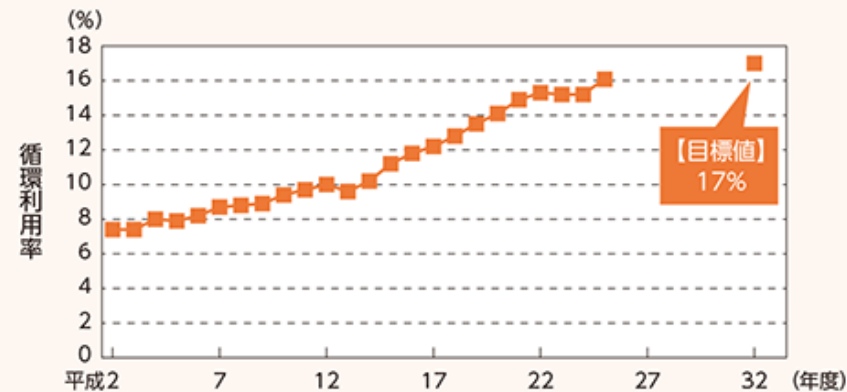
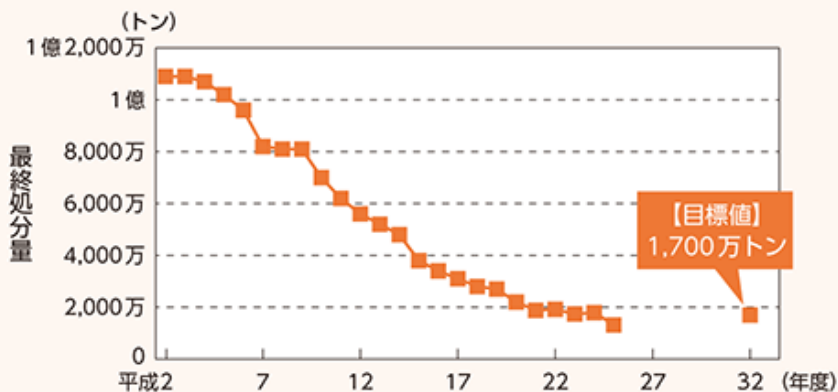


図3-2-4 最終処分量の推移



○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25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53%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。

○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24年度の循環利用率は約6.1ポイント上昇。
- 平成22年度以降横ばいだったが、平成25年度に増加に転じた。

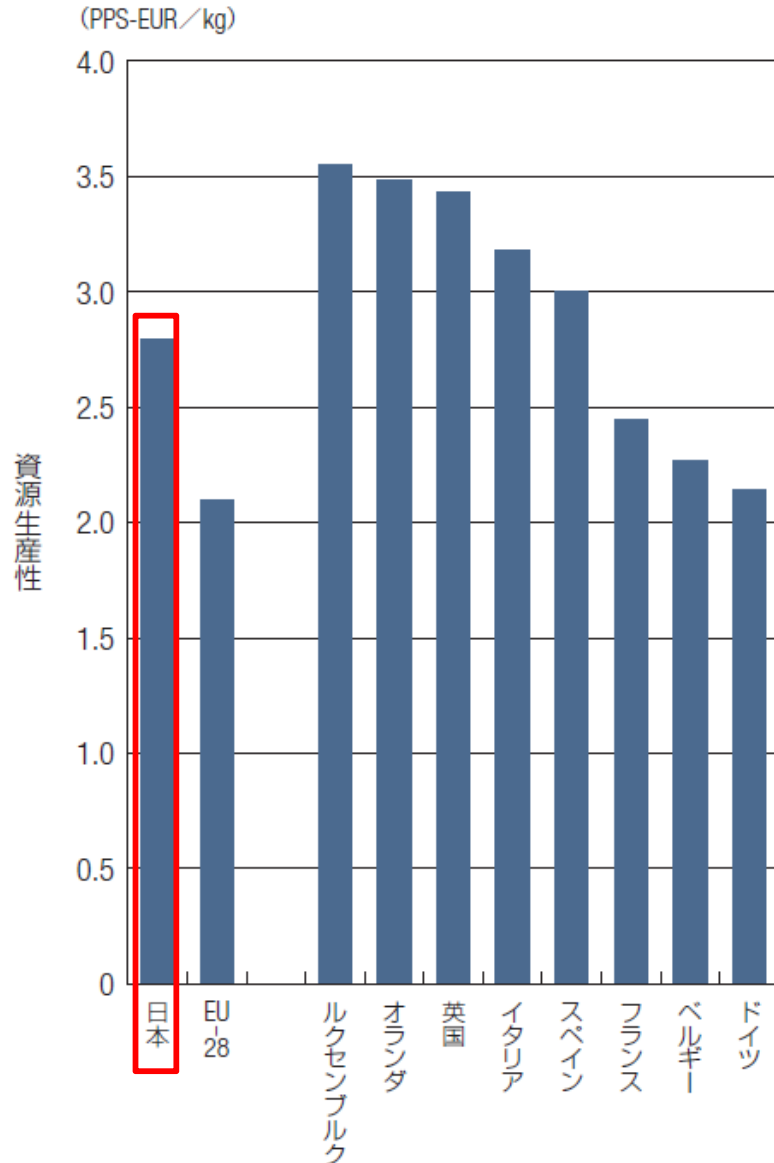
○最終処分量（＝廃棄物の埋立量）

- 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70%減）
- 平成12年度と比べ、平成25年度の最終処分量は約71%減少。
- 平成25年度は約1,630万トンで目標値を達成。

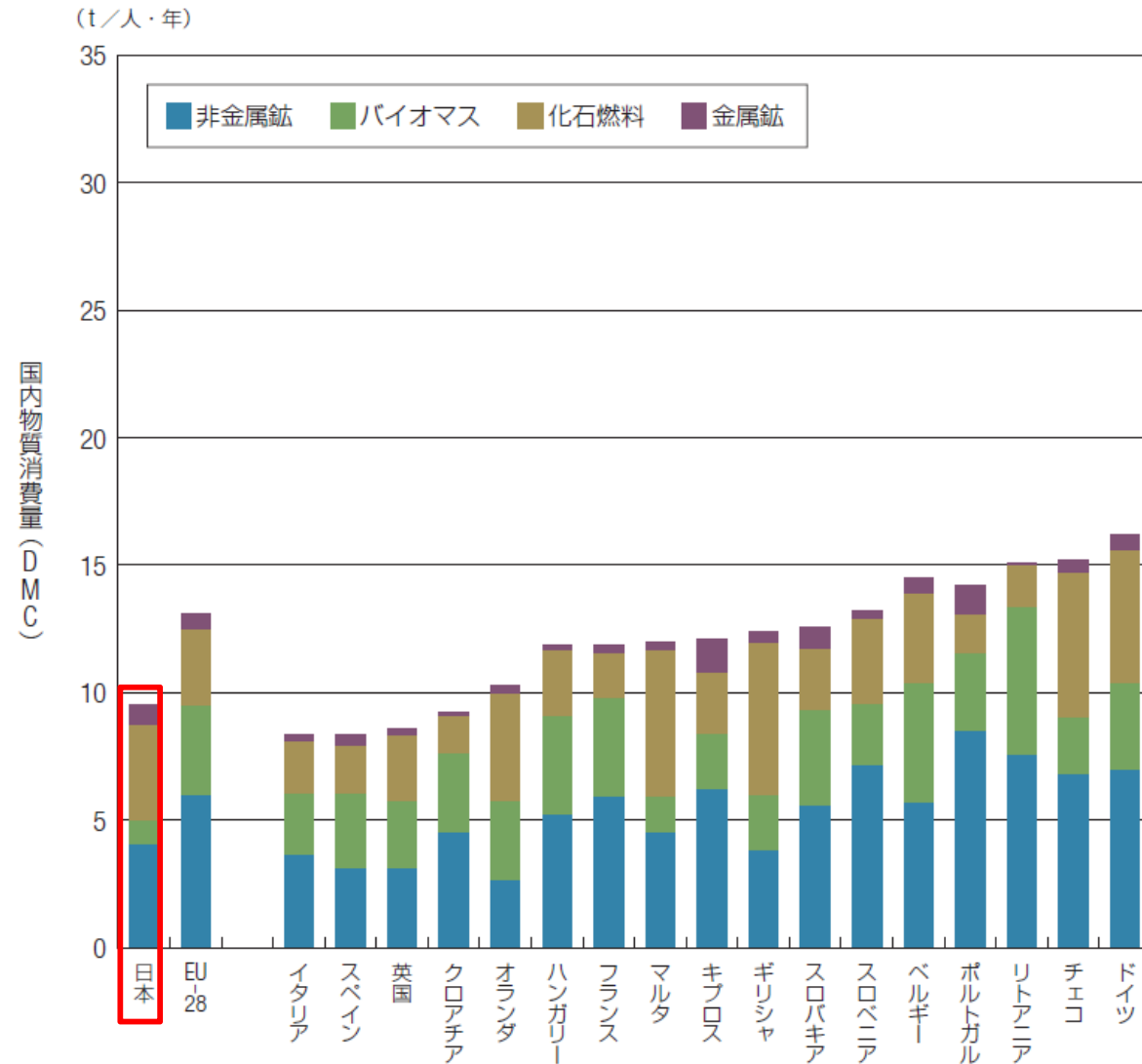
資源循環の現状に関するマクロ指標の国際比較

- 我が国は、国際的に見ても高い水準を達成している。

EU各国と日本の資源生産性(2014年)



EU各国と日本の国内物質消費量(2014年)



資料 (一社) 産業環境管理協会 リサイクルデータブック2016

これまでの我が国の資源循環政策の振り返り

- リサイクル推進の基本的な法体系は構築。廃棄物対策としては一定の成果。
- 資源確保・有効利用、産業振興の観点から、政策的意義を再定義し、一層の取組を進める必要がある。

(1) 制度整備

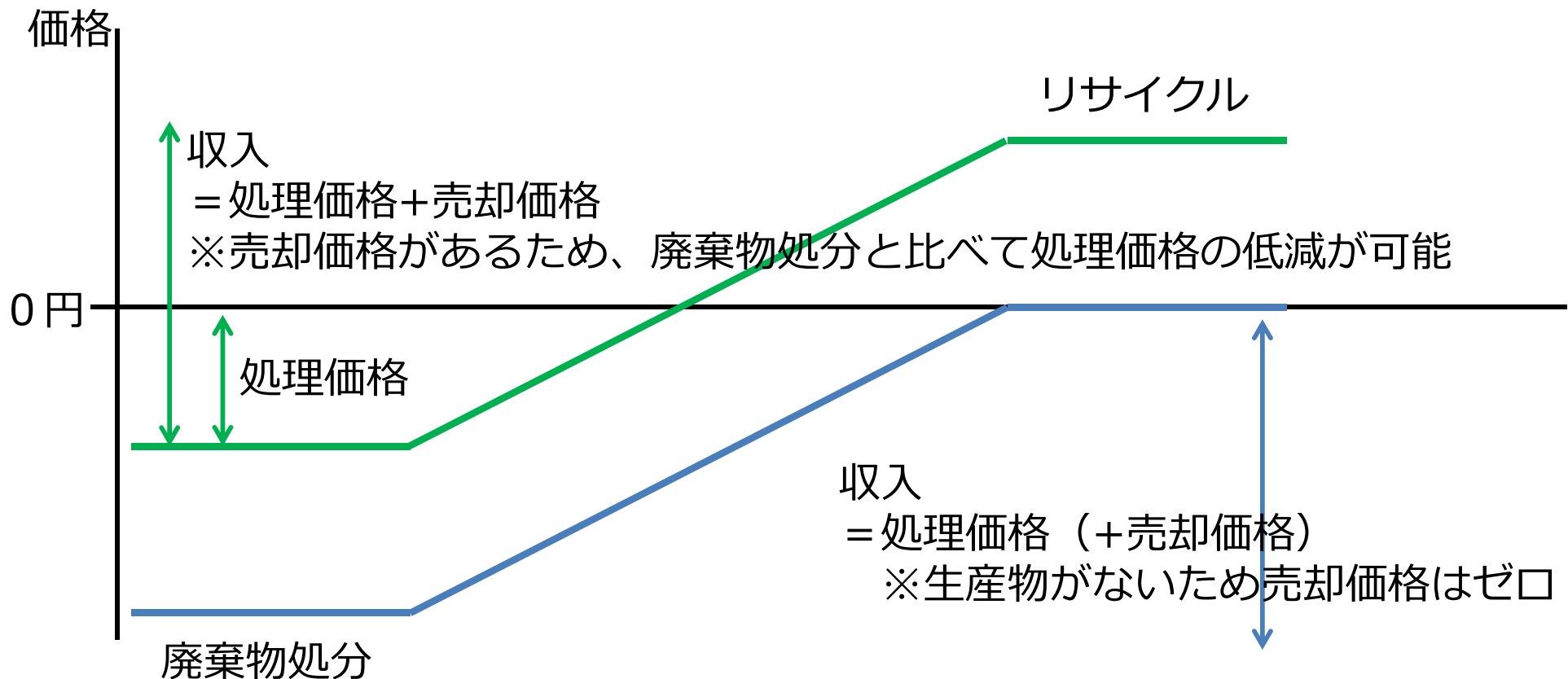
- 循環型社会形成促進基本法（2001）… 3 R の基本概念等を規定
- 資源有効利用促進法（2001）… 製造段階も含め事業者の 3 R への取組を総合的に推進
→ 製造工程での省資源化、環境配慮設計（製品の省資源化・長寿命化）、資源の再生利用・部品の再使用促進 等
- 個別リサイクル法：
容器包装（2000制定・2006改正）、家電（2001）、食品（2001制定・2007改正）
建設（2002）、自動車（2005）、小型家電（2013）
- グリーン購入法（2001）… 国等が率先して再生品調達を推進し、需要面から後押し

(2) 産業支援

- ①技術開発…（2000～）最終処分量削減や資源有効利用に効果の大きい技術開発を支援
→自動車、建築、容器、リサ困難物対策。提案公募型研究開発。
（2010～）レアメタル、省エネ型リサイクル等の支援
→技術開発・システム実証
- ②エコタウン（1997～）全国26地域のプラン承認。財政的支援を通じて62施設が整備。
- ③海外展開支援（2007～）… 制度整備支援、実施可能性調査
→ アジアエコタウン協力、アジアリサイクルビジネス支援、制度導入実証事業

リサイクルと廃棄物処分の違い

- リサイクルは、不要物を加工して有用物（商品）を生産するプロセスで構成。一方、廃棄物処分は、生産行為ではなく、不要物の排除・無害化プロセスで構成。
- リサイクルを推進することは、資源の有効利用に留まらず、廃棄物の処分に係る社会的な費用の低減にも繋がる。リサイクルの推進には再生資源の価値向上のためのマーケットの拡大や生産コストの削減等が重要な要素。



我が国のリサイクル関連産業を取り巻く情勢

- 市場の縮小や資源制約というリスクに直面する一方で、新興国のニーズ獲得、新たなビジネスモデルの確立などのチャンスが存在。

【リスク】

人口減少と産業構造の変化（サービス産業化、製造業の海外移転、高機能品への特化 等）

⇒ 処理量減少による事業採算性の悪化、複合素材（マルチマテリアル化）や新素材の増加による処理の高コスト化。

地方財政の悪化

⇒ 廃棄物処理・埋立予算の減少とともに、業態の固定化・高コスト化も、地方財政を圧迫。

資源価格の変動の大きさ

⇒ **再生材事業は常に不安定**（価格によって発生物〔再生材原料〕が廃棄物か有価物かも変わる）

資源・エネルギー制約

⇒ 鉱床の低品位化、資源国における資源ナショナリズムの先鋭化、中国等の新興国での資源需要の高まり、環境負荷軽減〔温暖化対策・省エネ推進等〕の必要性の高まり

【チャンス】

新興国のニーズ拡大

⇒ 急激な発展を遂げたASEAN諸国等の新興国は公害問題や資源制約に直面（日本の1970年代と類似の状況）。日本のリサイクル技術をアジアに展開するチャンス。

新たなビジネスの潮流とルールの策定（欧州RE/CE政策、静脈メジャーの拡大 等）

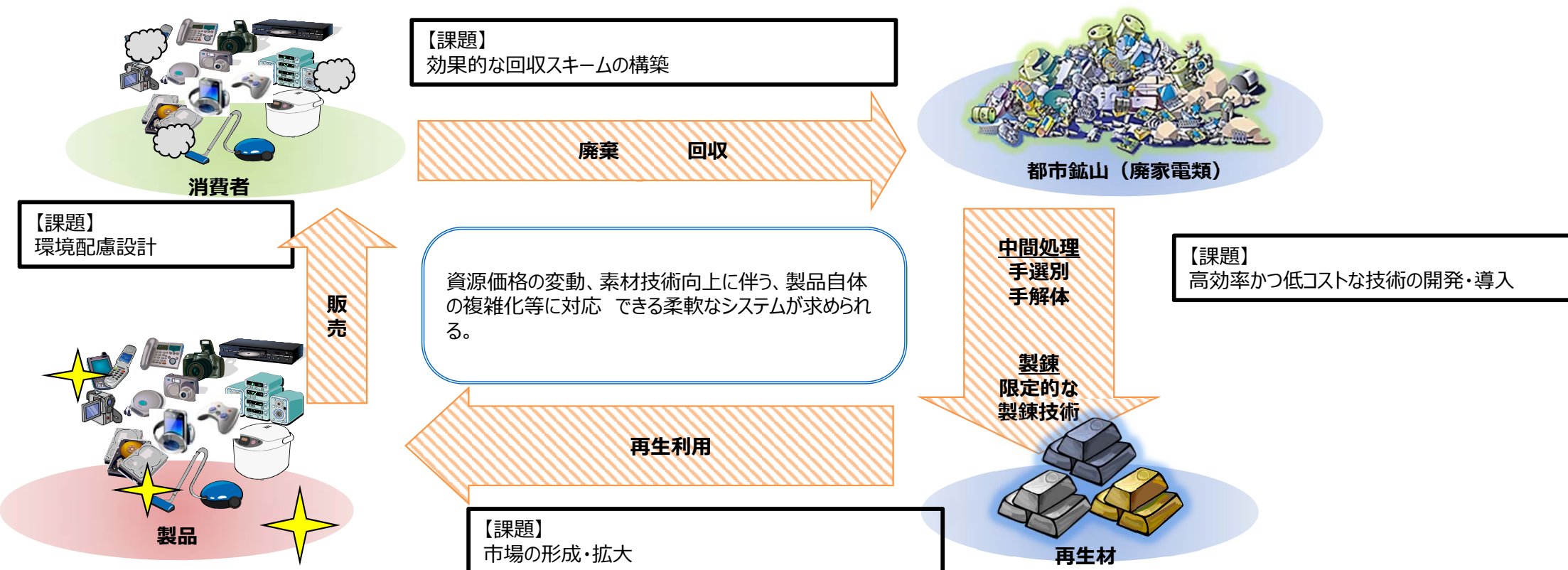
⇒ 欧州ではCE(Circular Economy：循環経済)パッケージを2015年末に策定。静脈産業を単なる廃棄物処理・リサイクル産業から、ソリューション提供型のサービス産業へと進化・発展させていくビジョンを提示。我が国とも方向性は同じであり、欧州と連携して国際標準化を進める等して新興国への展開を後押し。

リサイクルプロセスにおける課題

資源安における、採算性・生産性の観点からのリサイクルプロセスにおける課題は以下。

1. 廃製品等の回収量確保
2. 破碎・選別・製錬プロセス等の生産性
3. 動静脈連携

<資源循環プロセス（イメージ）>



今後の資源循環政策の方向性

1. リサイクル産業の競争力強化

- リサイクルプロセスの改善による採算性・生産性向上
 - 回収量の拡大
 - 中間処理（破碎・選別）・製錬コストの低減・生産性向上
 - 動静脈連携推進
 - リサイクルの質の向上（希少金属等の回収） 等
- リサイクル産業の海外展開・国際資源循環の推進

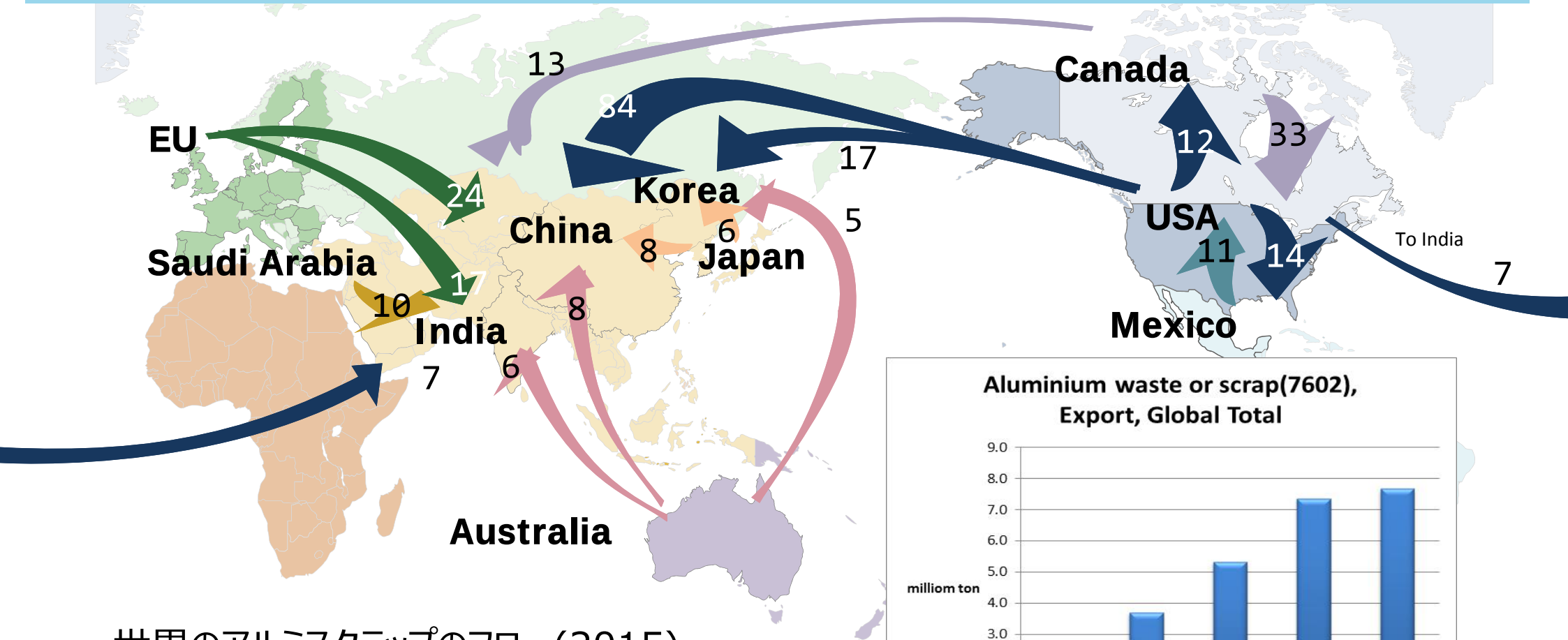
2. 新たなビジネスの振興

1. 資源循環政策に関する国内・国際動向

2. 海外展開・国際資源循環の推進

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。
- 資源効率是世界全体で達成される必要がある

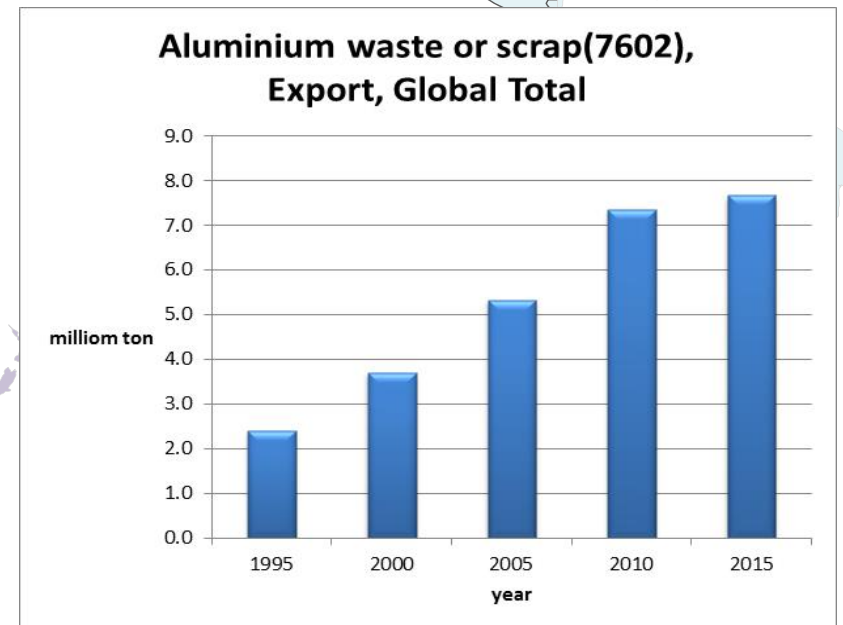


世界のアルミスクラップのフロー(2015)

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%)。



アジア諸国のリサイクル制度整備の現状

- アジア諸国のリサイクルに係る制度整備の現状は、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。

各国の発展段階ごとの状況整理

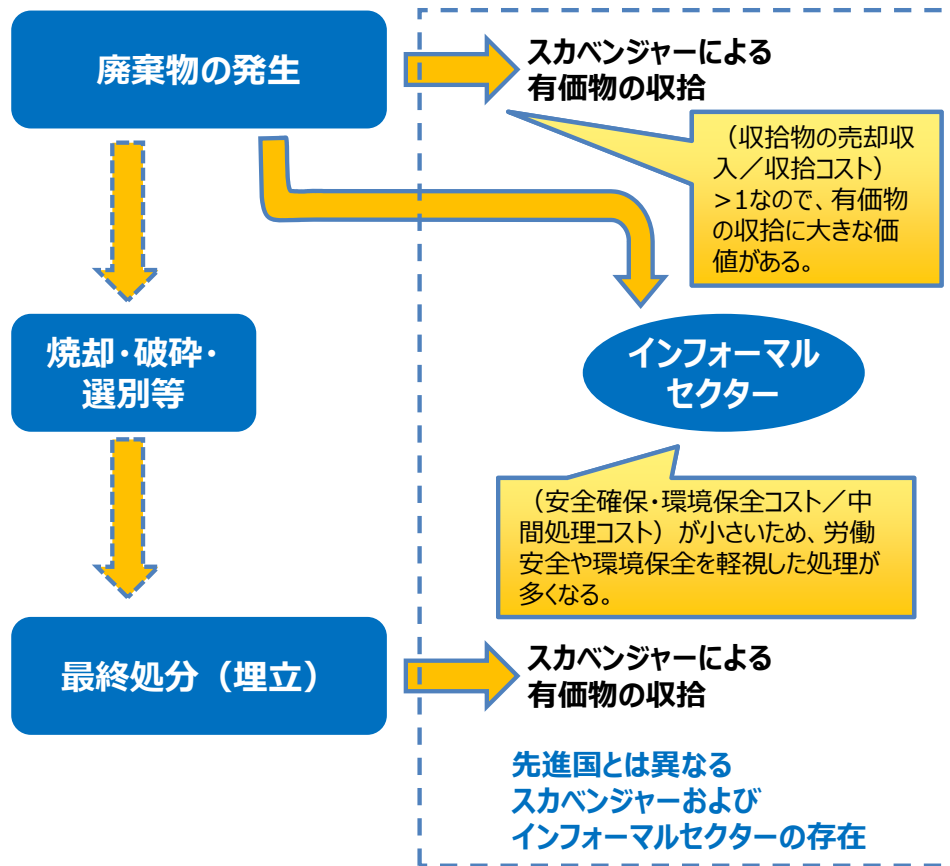
		萌芽期	前期成長期	後期成長期		安定期
国の例		ミャンマー、 バングラデシュ 等	インドネシア、ベトナム、 インド 等	タイ、マレーシア、 中国内陸部 等	中国沿岸部 等	日本、欧州
特 徴	経済水準 GDP/capita (US \$、2014)	ミヤ 1,221 バ 1,171	尼 3,533 越 2,052 印 1,626	泰 5,444 馬 10,803 中 7,588	中 7,588	日 36,331
	廃棄物 発生状況	製造業が集積せず、産業系廃棄物は少ない。 人口増加、生活の質向上で生活系廃棄物が増加傾向。	製造業が集積しつつあり、産業系廃器物は増傾向。 人口増加、生活の質向上が著しく、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、産業系廃器物発生量大。 人口増加・生活の質向上が著しく、生活系廃棄物が増加。		3 R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	個別法が十分機能
	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り サイクル工場が多数立地

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／回収コスト) ≥ 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>

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29年度予算案額 **2.0億円（1.5億円）**

事業の内容

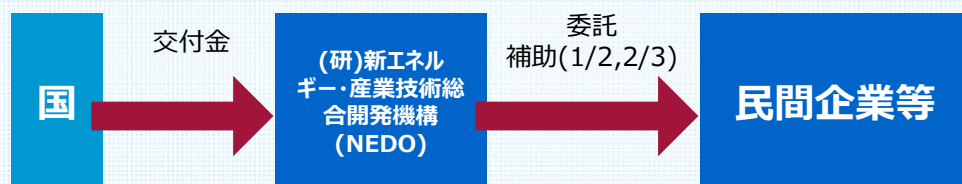
事業目的・概要

- 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。
- 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。
- 同時に、国内でも、製品製造プロセスと再資源化プロセス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、使用済製品等を再資源化し循環利用するシステムの円滑なアジア展開を促進します。

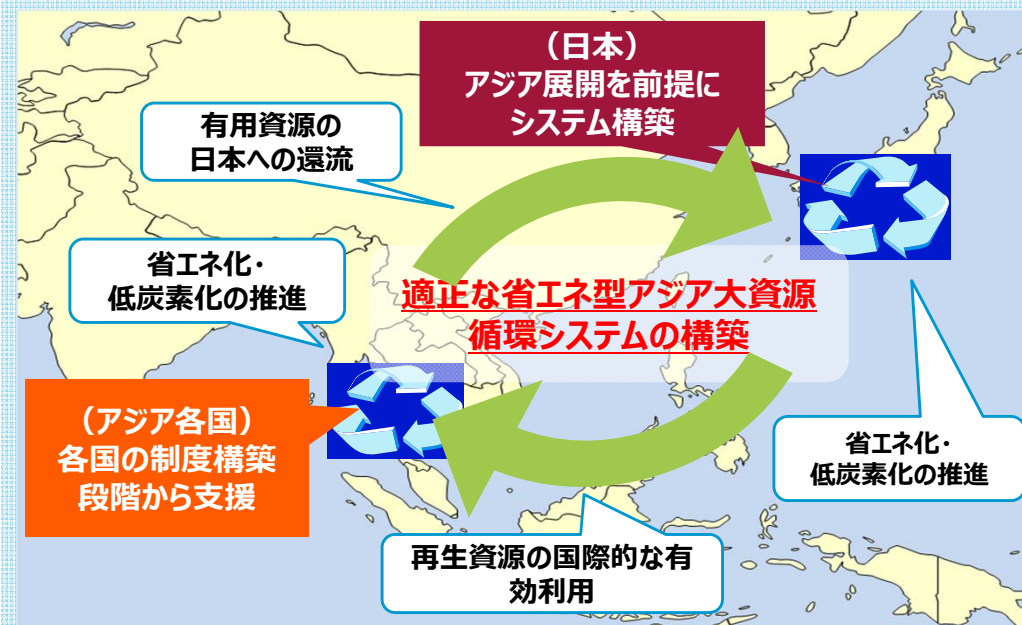
成果目標

- 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。

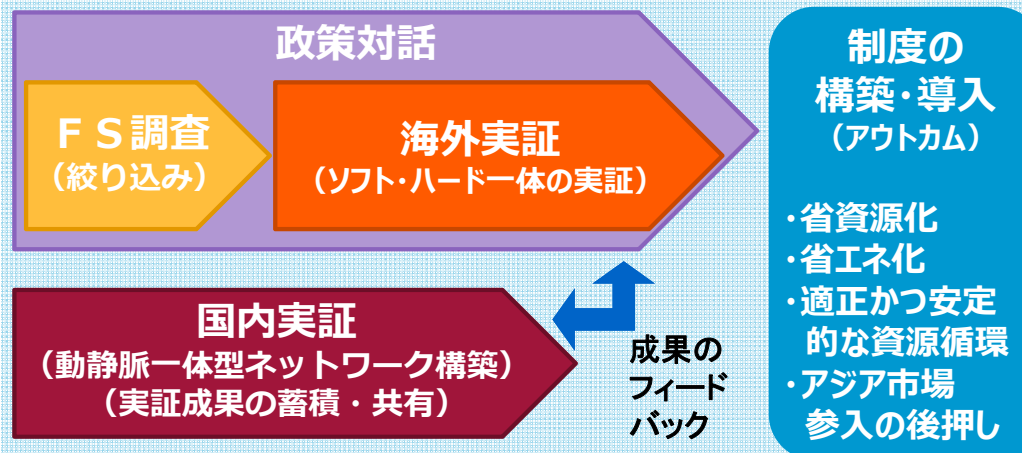
条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

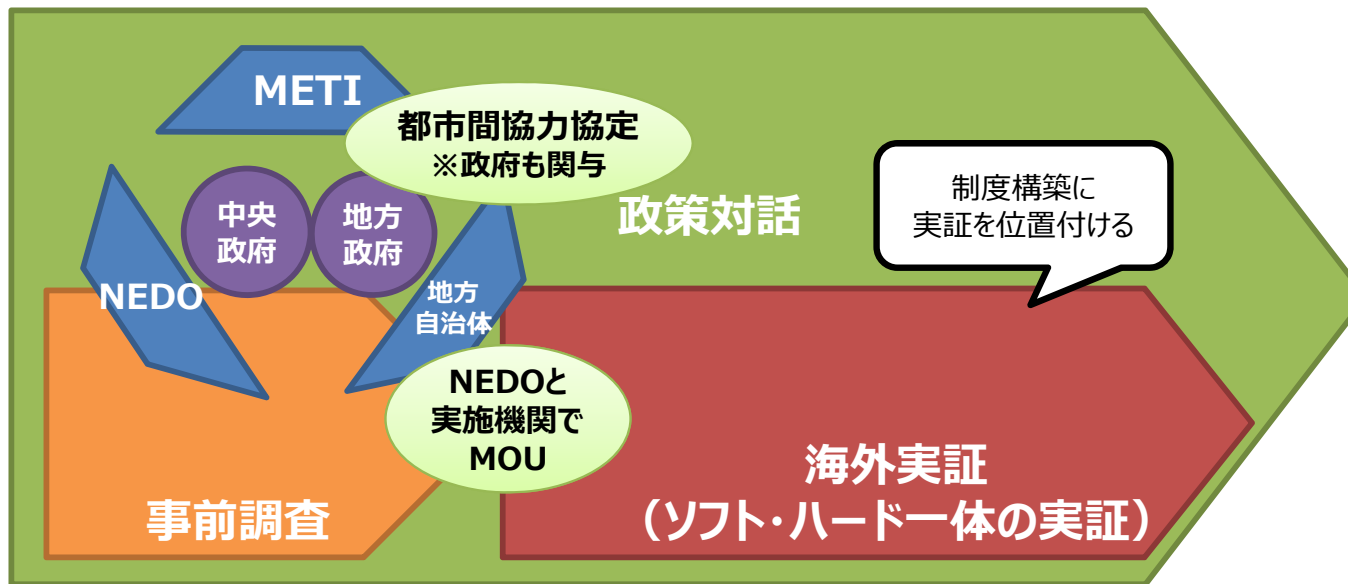


制度導入までの事業イメージ



アジア展開実証事業の概要

- 相手国・自治体において適切な資源循環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の、環境負荷を低減させてきたノウハウを提供し、相手国側と一緒に推進。
- 単なるハード実証ではなく、**ソフトと一体となった実証**により、相手国が直面する環境問題を解決する方策の有効性を可視化



制度の構築・導入

- ・インフォーマルセクターのフォーマル化
- ・適切な廃棄物回収ルート確立
- ・廃棄物の処理・リサイクル技術の向上
- ・リサイクルの推進による低炭素化
- ・再生資源供給による省資源・低炭素化



アジア大の適正かつ
安定した資源循環の構築

アジア大の
省資源・省エネルギー化

アジア展開実証事業の具体事例

：ダッカにおける廃電子機器等リサイクル制度構築支援

- 経済発展と都市環境の悪化が進むダッカ市で、廃電子機器からの鉄・非鉄の分離濃縮技術と廃棄物の適正処理推進制度を導入し、金属資源循環システムを構築。

技術実証概要

【対象物】

- ・ パソコン、携帯電話を含むOA機器類
- ・ 家電（テレビ、冷蔵庫、扇風機、エアコン）、
- ・ 事業用機器（通信・送電設備、BTS（通信基地局）、ATM/CD、サーバー、生産設備等）

バングラデシュ国内

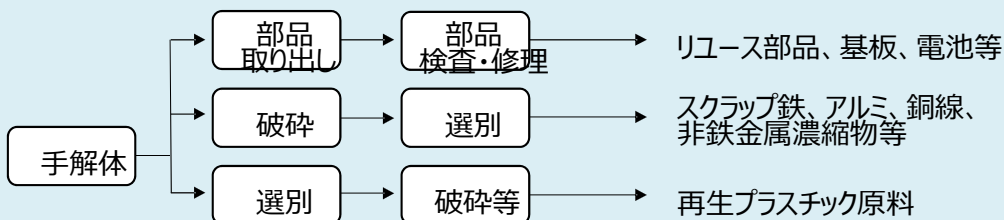
日本から輸入

事業者との直接
契約

排出者入札に
参加

回収事業者から
買取

再資源化工場（ダッカ）



バングラデシュ国内出荷

日本への輸出

制度導入の内容

【導入を目指す制度】

廃電子機器の回収・処理事業者のダッカ市への登録制度

【内容】

対象者：初期段階は、感染性廃棄物、廃油、廃酸・廃アルカリ、汚泥、鉛含有電子部品や電池等の有害物質を扱う事業者

登録情報：所在地、事業内容や規模等の基礎情報及び、種類別の搬入・搬出量、搬入・搬出車両、保管状況

【制度導入により期待する主な効果】

- ・ 廃電子機器等の流通実態の透明化
- ・ インフォーマルセクターの不適正処理を適正処理へ転換

ダッカ市は廃電子機器等の流通実態を把握でき、排出者責任の明確化や規制・監視の強化が可能になる。

規制・監視の強化により、排出者や処理業者の適正処理に関する認識を高める。

適正処理の認識向上により、インフォーマルセクターでの処理方法を、環境負荷が低く安全性の高い適正処理へ転換することに繋がる。

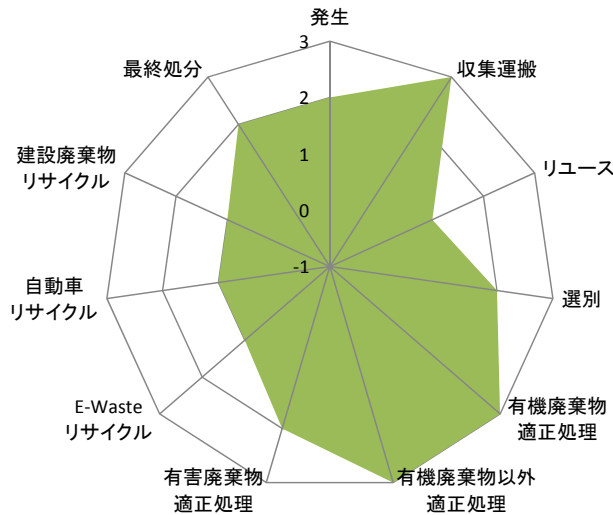
リサイクル施設への回収量も増大

APEC地域における都市の持続可能性に関する見える化手法の開発

- APECプロジェクトとして、我が国主導により、都市の環境課題の見える化とソリューション導入が一体となったガイドブックを作成し、我が国の制度・技術の導入を促進

【①現状診断】

・資源循環分野の現状を評価し、改善点を把握



【②ソリューションの検討】

- ・課題解決に向けたソリューションを提示
- ・ソリューションとしては「施策パッケージ」と「技術・システム」を提示

技術・システム
導入のみ

技術・システムが機能せず、思ったように効果が出ない。

技術・システム
+
施策パッケージ

施策導入を背景とし、技術・システムが円滑に機能し、効果を発揮。

【③ソリューションの導入】

- ・インフォーマルセクターのフォーマル化
- ・適切な廃棄物回収ルート確立
- ・廃棄物の処理・リサイクル技術の向上
- ・リサイクルの推進による低炭素化
- ・再生資源供給による省資源・低炭素化



新興国の
環境負荷の低減

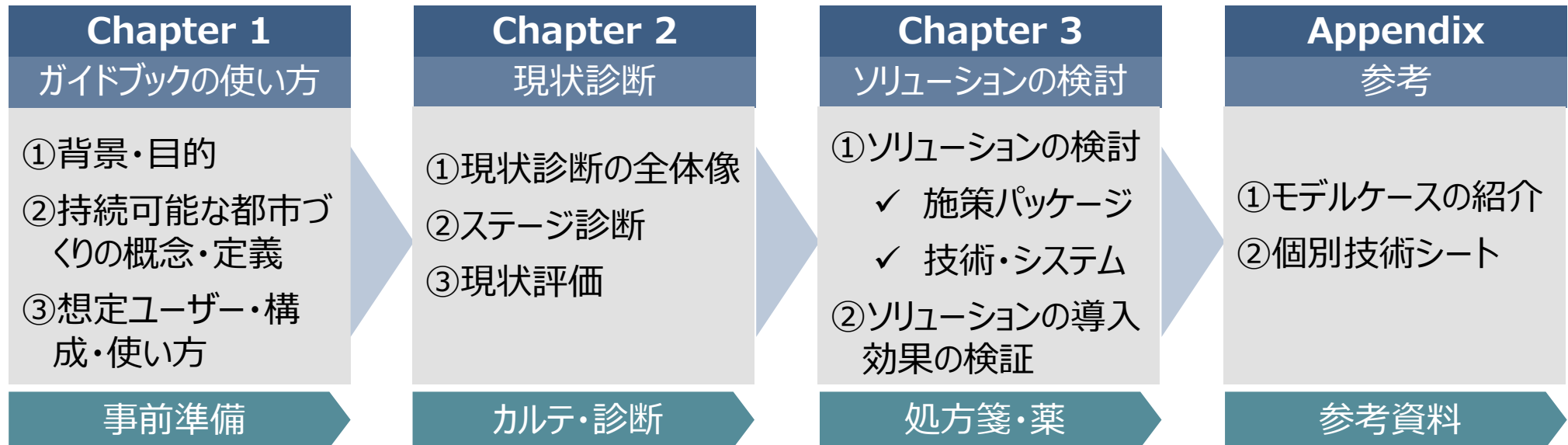
適正かつ安定した
資源循環の構築

(参考) APEC閣僚会議共同宣言 (2016.11)

- ◆ We acknowledge that urbanization is rapidly advancing in the Asia-Pacific region and note the need to implement sound, sustainable and people-oriented urbanization processes in order to create new opportunities and to invigorate innovative development. We note with appreciation the APEC High-Level Urbanization Forum held in Ningbo, China, and the Ningbo Initiative. We encourage APEC economies to further and deepen urbanization cooperation and enhance APEC economies' urbanization quality.
- ◆ We take note of the project on Developing the Methodology for Measuring and Realizing the Sustainability of Cities in the APEC region.

持続可能な都市づくりに向けたガイドブック（仮称）の概要

- アジア太平洋地域諸都市をユーザーと想定。
- 都市の資源循環分野に関する課題の解決に当たって、「カルテ」「診断」「処方箋」「薬」の役割を果たすことを期待。
- 具体的には、新興国が適切な処理体制の整備等を行う際に、①現状診断を行った上で、②現状に適したソリューションの検討を行うことが可能となるようなガイダンス機能を提供する。



目指すべき国際資源循環の姿

- 国際資源循環の推進により新興国の環境負荷を低減
- 新興国における適切な処理体制を構築
 - 新興国と我が国でWin-Winの関係となる資源循環を構築
- G7アライアンス、日EU産業政策対話等におけるベストプラクティスの共有
 - 先進国における取組の促進

→→ 資源効率の向上をグローバルに達成

処理困難廃棄物の受入



汚染性が管理された
適正な資源循環システムの構築



再生資源の国際的な利用