

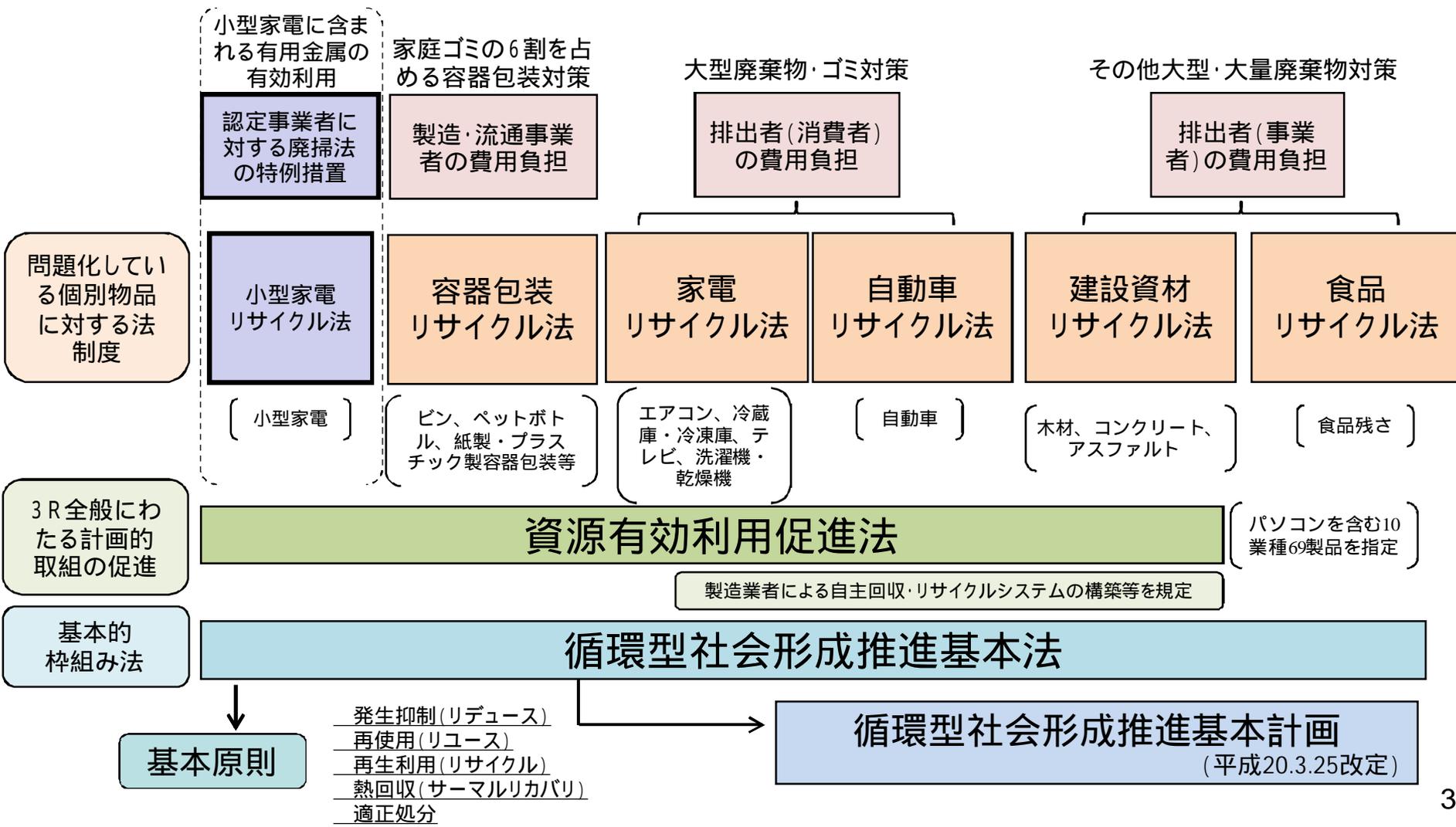
# 中央環境審議会第73回循環型社会計画部会 ヒアリング資料

平成24年9月7日  
経済産業省リサイクル推進課

# 1. 資源循環(3R)の推進

# 資源循環（3R政策）の推進

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、3R全般にわたる計画的取組を促進する資源有効利用促進法も整備。  
 従来の処分場延命化に加え、資源確保の観点からリサイクル政策の重要性が向上。



## 2 . レアメタルのリサイクルについて

# レアメタルの重要性

レアメタルは、自動車、IT製品等の製造に不可欠な素材であり、我が国の産業競争力の要。レアメタルの主な用途例は以下のとおり。

## レアメタルの主な用途例

製品		主な鉱種
次世代自動車 (EV・PHV・HV)		ネオジム、ジスプロシウム(駆動用モーターの磁石) リチウム、コバルト、ニッケル(バッテリーの正極材)
家電4品目 (エアコン、テレビ、 冷蔵庫、洗濯機)		ネオジム、ジスプロシウム(エアコンのコンプレッサーや ドラム式洗濯機のモーター内の磁石)
PC		ネオジム、ジスプロシウム(HDDの磁石)
電気・電子機器全般		タンタル(基板のタンタルコンデンサ)
超硬工具		タングステン(超硬工具、刃先交換工具)

# レアメタルの需給

生産国等に地域偏在性があるほか、中国のレアアース輸出枠削減など、供給リスクが存在。

資源価格は依然として高い水準。

国内需要量は今後も増加が見込まれる。

## 供給の現状

数値は希土類全体の酸化物量

国別鉱石生産量(2010年)

	国名	生産量 (トン)	割合
1位	中国	130,000	97.3%
2位	インド	2,700	2.0%
3位	ブラジル	550	0.4%
上位3カ国計		133,250	99.7%

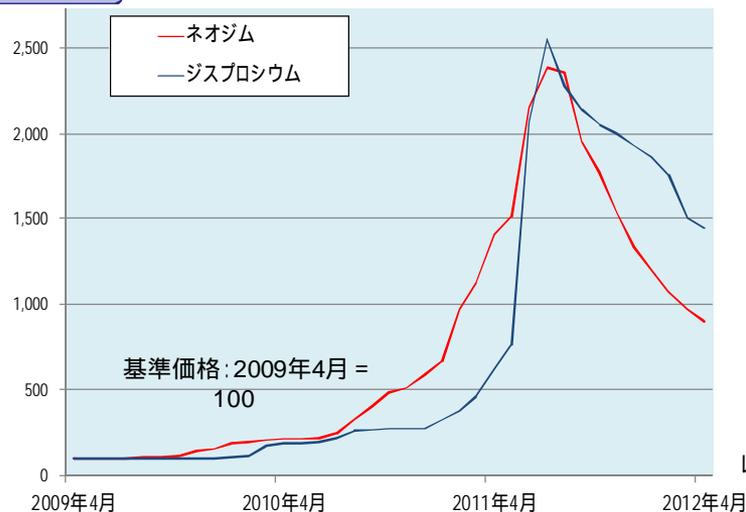
輸入相手国(2010年)

	国名	輸入量 (トン)	割合
1位	中国	19,721	82.1%
2位	ベトナム	595	2.5%
3位	韓国	388	1.6%
上位3カ国計		20,704	86.2%

出典:工業レアメタル2011等

## 資源の価格推移

ネオジム・ジスプロシウム为例

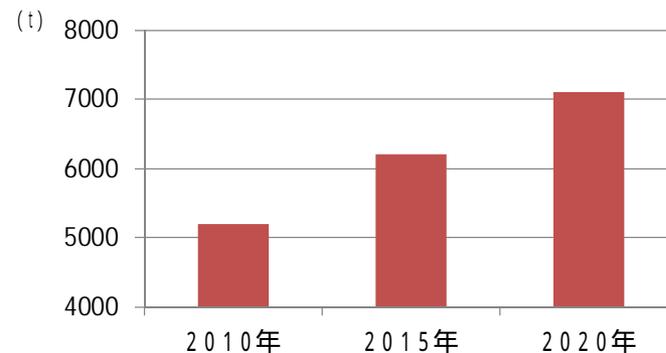


出典:  
レアメタルニュース

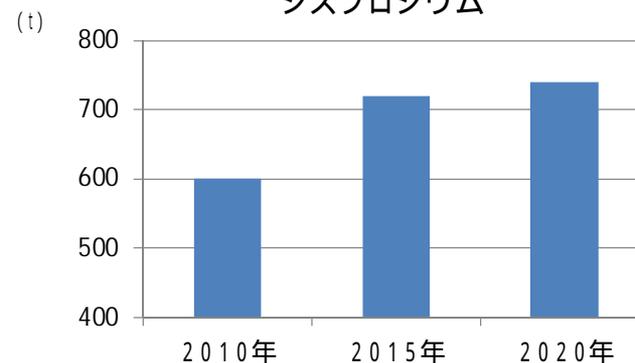
## 国内需要量の見通し

ネオジム・ジスプロシウム为例

ネオジム



ジスプロシウム



出典:工業レアメタル2011等

# 資源確保におけるリサイクルの重要性

レアメタル確保に向けた4つの柱【「レアメタル確保戦略」(平成21年)】

## < 海外資源確保 >

重要なレアメタルを保有する資源国と人材育成、インフラ整備、産業振興等を通じた関係強化

JOGMEC、JBIC、NEXI、JICAの連携によるリスクマネー供給

我が国周辺海域の海底熱水鉱床等への計画的な取組

## < リサイクル >

重要なレアメタルのリサイクル技術の開発

リサイクルシステムの構築や既存システムを活用した使用済製品の回収促進

リサイクルしやすい環境配慮設計の導入促進

## < 代替材料の開発 >

重要なレアメタルの代替材料開発等の取組

ナノテク等我が国最先端技術の結集による取組強化

産業連携体制、研究開発拠点の整備

## < 備蓄 >

重要なレアメタルのうち、備蓄の必要があるものを着実に推進

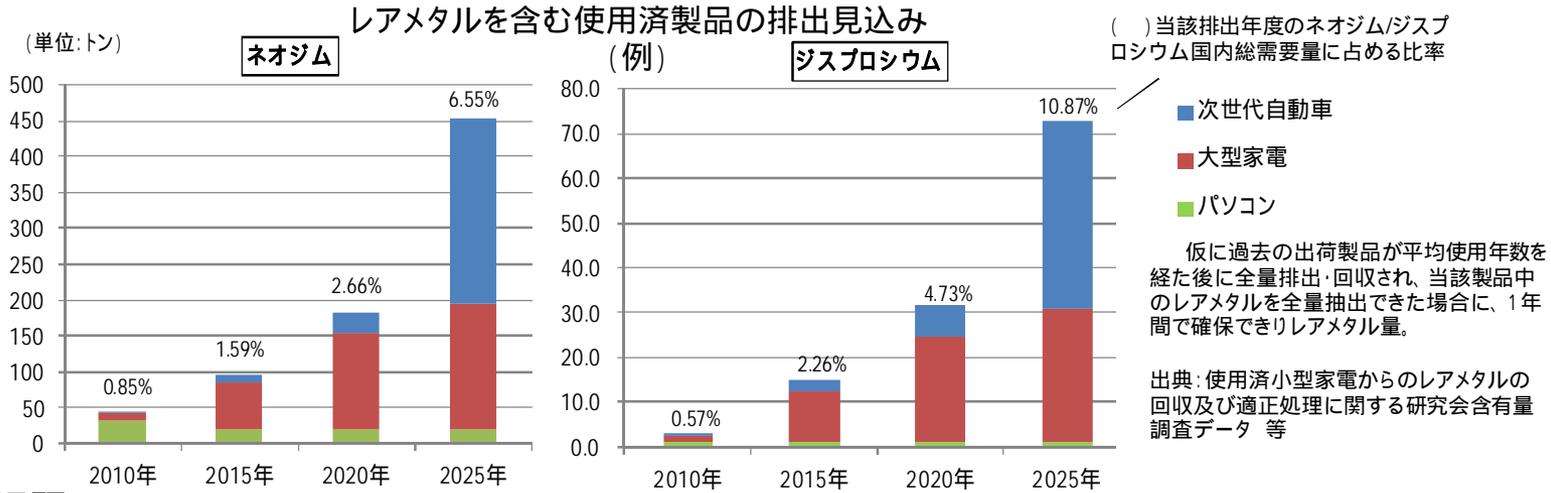
機動的な備蓄の積み増しや放出



昨年11月より、産業構造審議会廃棄物・リサイクル小委員会を9回開催(中央環境審議会との合同開催)し、資源確保の観点から、レアメタルを含む主要製品全般を対象として、レアメタルのリサイクルに係る課題と対応策について検討。7月12日、「中間取りまとめ」を提示。

# レアメタルリサイクルの現状

現在、レアメタルを含む使用済み製品の排出量は限られているが、今後増加見込み。

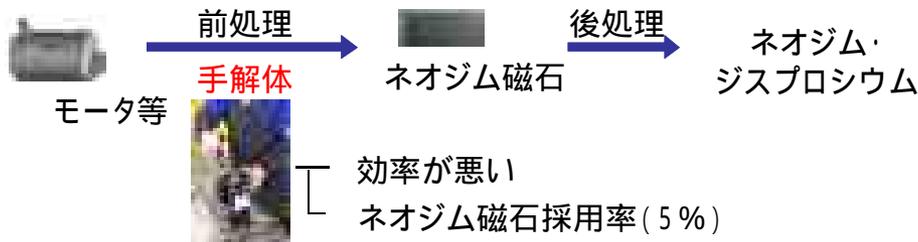


## 回収量の確保に課題

- ・パソコンの回収率は10%程度と低い。(退蔵理由として排出手続きの煩雑さや個人情報漏えいの懸念)
- ・小型電子機器はリサイクル制度がなく、大半が埋立・焼却処分されている。
- ・自動車の回収率はほぼ100%だが、解体後の部品が海外流出しているケースが存在 等

## リサイクル技術は開発途上

- ・ネオジウム磁石を脱磁・分離回収する前処理技術は、実用化されていない。



	前処理	後処理
ハードディスク		
エアコン・コンプレッサモータ等		
自動車用モータ		

: 実用化、 : 開発中、実証試験中、× : 未開発

- ・製品によっては、解体してみないとレアメタル含有部品かどうかの判別がつかず、リサイクル工程が非効率。

# レアメタルリサイクルについての今後の対応策

産業構造審議会と中央環境審議会の合同会合における「中間とりまとめ」の概要

レアメタルを含む使用済製品の排出が本格化してくる2010年代後半までの間を「**条件整備集中期間**」と位置付け、国主導の下に、以下の対応策を集中的に講じる。

## 1. 使用済製品の回収量の確保

### (1) 現行回収スキームの強化

制度の認知度が低く、回収率の低いパソコンの回収スキームの改善（例 現行スキームの検証、個人情報保護措置の制度的担保化、タブレット型端末の回収方法の明確化、制度の周知等）等

### (2) 新たな回収スキームの構築

小型電子機器等リサイクル法案による回収スキーム構築  
自動車メーカーによる次世代自動車の駆動用電池回収スキームの構築 等

### (3) 違法回収・不適正輸出等の防止

違法な不用品回収業者に対する廃棄物処理法の取締強化  
不適正輸出に対するパーゼル法運用強化（中古品判断基準の策定）等

### (4) 消費者等への情報提供

## 2. リサイクルの効率性の向上

### (1) 技術開発の推進

今般作成した技術開発ロードマップに沿って、計画的・効率的に技術開発を推進  
技術ロードマップ(例)

	対象製品	24年度	25年度	26年度	27年度
前処理	エアコン・コンプレッサー・モーター	要素技術は開発済み。実用化に向けた実証実験が必要。			
	次世代自動車駆動用モーター	効率的なネオジム磁石の回収技術の開発が必要。			
後処理	(製品共通)	使用済ネオジム磁石から磁石合金原料を回収する技術は実用化済み。			

### (2) レアメタルの含有情報の共有

実証事業の中でメーカーとリサイクル事業者による協議の場を設置  
先進的取組み事例の収集・発信

### (3) 易解体設計の推進

実証事業の中でメーカーとリサイクル事業者による協議の場を設置

## 3. 資源循環実証事業の実施

1. や2. の対策によりレアメタルの回収が実際に進むまでの準備として、**実際に関係事業者が、回収から選別、再資源化、再利用までの一連の工程に係る取組み**を行い、効率性向上に向けた課題解決や更なる課題の抽出、事業者における経験・ノウハウの蓄積等を図る。

対応策を講ずることにより、レアメタルのリサイクルが経済的に成り立つ状況の実現を目指す

## 進捗状況等のフォローアップ

審議会において対策の進捗状況や効果等を定期的にフォローアップ。

その結果、将来的にリサイクルが進まない場合には、課題を精査の上、例えばレアメタル回収の強制など、更に強い措置が必要か検討。

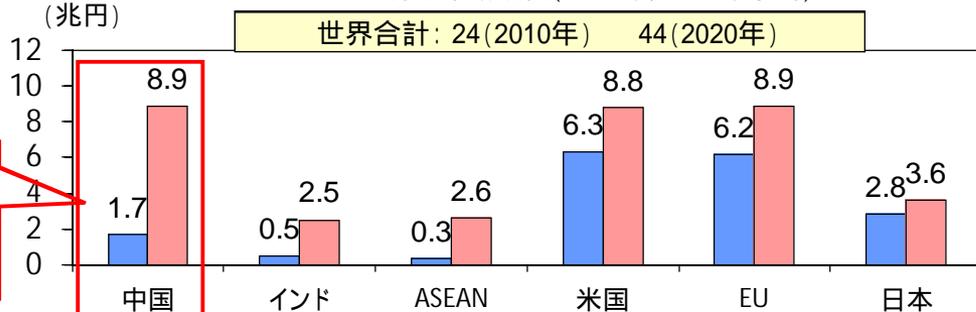
### 3 . 日系静脈産業の海外展開について

# インフラ関連産業の海外展開～産業構造ビジョンの戦略11分野の1つ～

## <世界の市場動向>

世界のリサイクル市場は24兆円/年(2010年) 44兆円/年(2020年)へ拡大。  
 市場規模の推移を踏まえると、中国において需要拡大が見込まれる。  
 今後の各国における法整備の動向を踏まえると、家電や自動車リサイクル分野が有望。

リサイクル分野の市場規模 (2010年、2020年予測)



中国において需要拡大が見込まれる

出所: (株)ドリームインキュベータ作成資料より経済産業省作成

### 欧米静脈メジャーのアジア展開の状況

会社名・概要	Waste Management	Veolia/Onyx	SUEZ Environment	Remonda
中国最大の廃棄物処理会社	中国最大の廃棄物処理会社	世界最大の水資源ビジネス企業の環境部門	世界最大のインフラ運営会社の環境部門	欧州のインフラ運営会社(Rehmann)の環境部門
シンガポール	廃棄物処理事業、水処理事業を展開	廃棄物処理事業、水処理事業を展開	廃棄物処理事業を展開	廃棄物処理事業、水処理事業を展開
台湾	廃棄物処理事業、水処理事業を展開	廃棄物処理事業、水処理事業を展開	廃棄物処理事業を展開	廃棄物処理事業、水処理事業を展開
韓国	廃棄物処理事業、水処理事業を展開	廃棄物処理事業、水処理事業を展開	廃棄物処理事業を展開	廃棄物処理事業、水処理事業を展開
中国	上海進出が進行中	廃棄物処理事業、水処理事業を展開	廃棄物処理事業を展開	廃棄物処理事業、水処理事業を展開
タイ		廃棄物処理事業、水処理事業を展開		
フィリピン	廃棄物処理事業、水処理事業を展開			
ベトナム				
インドネシア		水処理事業を展開	水処理事業を展開	
マレーシア		廃棄物処理事業、水処理事業を展開	水処理事業を展開	
インド		廃棄物処理事業、水処理事業を展開		

出所: 各種資料より経済産業省作成

欧米の主要企業は、廃棄物処理分野においてアジア展開を推進中

家電・自動車リサイクル分野が有望

出所: 各種資料より経済産業省作成

## <我が国企業の強みと課題>

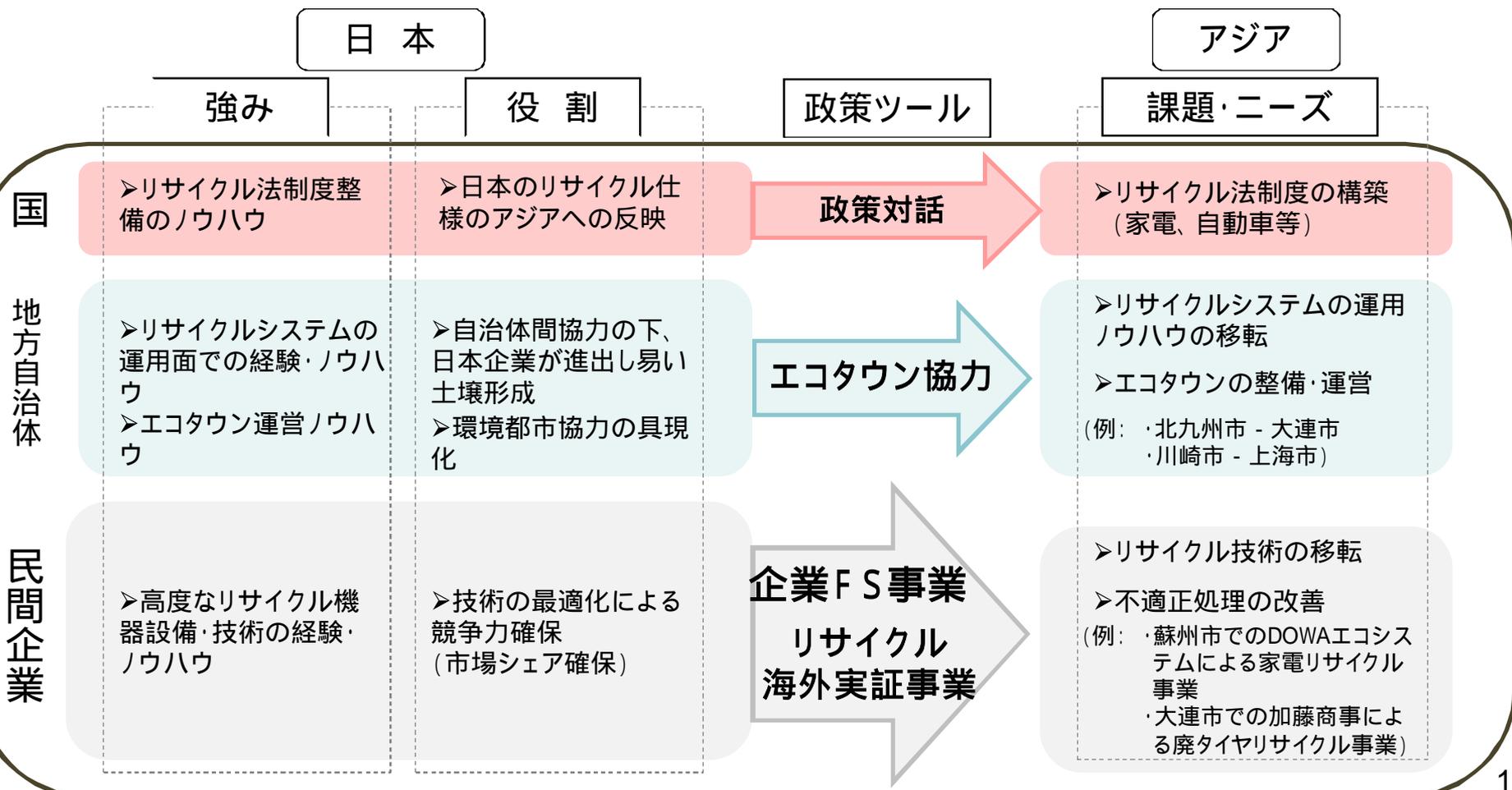
資源循環制度の充実を背景とした関連産業、技術、ノウハウの蓄積。

高度なリサイクル技術とオペレーション能力を有し、純度の高い素材(鉄、非鉄、プラスチック等)の抽出が可能。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。

# 日系静脈産業の海外展開支援

我が国企業が有する高度なりサイクル技術・システムに対してアジア諸国からのニーズ大。リサイクル分野での新たな外需の取り込みを目指す。

そのためには、欧米等のライバル企業に先駆けた早期進出が重要。国は政策的対話等を通じアジア各国でのリサイクル法制度の構築を支援するとともに、民間企業のF S調査・実証事業の支援を通じ、企業の海外展開を加速していく。



# 中国・ASEAN・インドとのエコタウン協力

アジアエコタウン協力は我が国のエコタウン整備に関する経験・ノウハウを自治体間協力の枠組みの下で移転するものであり、2007年度から開始。具体的には事業可能性調査(FS)、人材育成を実施。

**北九州市 - タイ・ラヨン県** (2009~2010年度)  
・タイでは処分場用地の確保が難しくなり、工場や都市から発生する廃棄物の処理問題が深刻化。  
・北九州市とラヨン県との協力の下、ラヨン県における循環型社会地域形成基本計画の作成を支援。  
・具体的プロジェクトとして、県内の産業廃棄物のセメント工場での代替燃料化・原料化システムの構築を提案。

**秋田県 - タイ** (2009~2011年度)  
・タイにおいてはエコインダストリアルタウン構想が検討されているなど、日本のエコタウンに関する知見に高い関心を寄せている。  
・日系メーカーが多く進出しているタイ・チョンブリ県を対象に、秋田県のシーズを活かした循環型社会形成推進計画の策定を自治体間協力の下で支援。

**北九州市 - 大連市** (2009~2011年度)  
・天津経済技術開発区(TEDA)を中心とした濱海新区におけるモデル事業(汚泥処理)の事業化調査  
・廃棄物管理報告制度の試験的導入の支援、天津市、TEDA関係者の訪日研修、専門家派遣による人材育成

**北九州市 - インド・スーラット市** (2009~2010年度)  
・日本とインドの両政府は、2006年から「デリー・ムンバイ産業大動脈構想」を推進しており、環境関連インフラの整備に期待。  
・本構想の対象となっているグジャラート州・スーラット市をモデルとして、エコタウン整備のためのマスタープラン素案の策定を支援するとともに、両自治体の協力事業推進のためのワークショップを開催。

**茨城県 - 天津市** (2009~2011年度)  
・天津経済技術開発区(TEDA)を中心とした濱海新区におけるモデル事業(汚泥処理)の事業化調査  
・廃棄物管理報告制度の試験的導入の支援  
・天津市・TEDA関係者の訪日研修、専門家派遣による人材育成

**北九州市 - 天津市** (2008~2009年度)  
・エコタウン(子牙環境保護産業園区)のマスタープラン策定支援、自動車リサイクルの事業化調査

**秋田県 - マレーシア** (2009~2011年度)  
・秋田県は精錬所を中心に金属・レアメタルのリサイクルに関する技術・ノウハウが集積。  
・WEEE制度化の準備を進めているマレーシアにおいて、モデル地域としてペナン州を選定し、E-wasteリサイクルのモデルシステム構築を自治体間協力の下で支援。  
・併せて、我が国企業の事業展開を想定した事業化可能性調査を実施。

**北九州市 - 青島市** (2007~2008年度)  
・エコタウン(新天地静脈産業園区)のマスタープラン策定支援、家電リサイクルの事業化調査

**福岡県 - 江蘇省** (2010~2011年度)  
・リサイクル企業のビジネスモデル(下水汚泥・食品リサイクル、エッチング廃液リサイクル等)の検討  
・江蘇省・無錫市関係者の訪日研修

TEDAは中国最初の国家級経済技術開発区の1つ。国内外のハイテク産業を中心とする工場が集積(日系企業350社程度進出)

**兵庫県 - 広東省** (2007~2009年度)  
・広州市における廃プラスチックリサイクルの事業化調査

**川崎市 - 上海市浦東新区** (2008~2009年度)  
・浦東新区のリサイクル分野のニーズ調査、家電リサイクル、蛍光管リサイクル等を対象に事業化調査

# 日系静脈産業におけるアジア各国での事業展開

中国では既に法施行された家電リサイクル等の分野を中心に我が国企業の実業展開が進行中。  
アセアン・インドでは、この先数年以内に家電リサイクル法が整備される予定で、中国と並行してFS支援を重点的に行い、我が国企業による早期の実業展開を促進。

【中国・天津市】  
家電リサイクル事業  
企業：DOWAエコシステム、住友商事  
進捗：工場操業中

【中国・大連市】  
長興島複合リサイクル事業  
企業：伊藤忠商事、鈴木商会  
進捗：工場建設中

【中国・大連市】  
廃タイヤリサイクル事業  
企業：加藤商事  
進捗：FS事業実施中

■ 操業中or事業化中 (METI事業済)  
■ 事業化検討中 (METI事業済)  
■ METI事業実施中 (FS、実証)  
■ 企業による独自展開

【中国・北京市】  
自動車リサイクル事業  
企業：豊田通商  
進捗：実証事業実施中

【中国・大連市】 セメントキルンによる廃棄物リサイクル事業  
企業：太平洋セメント  
進捗：工場操業中

【中国・江西省】  
家電リサイクル事業  
企業：DOWAエコシステム  
進捗：合弁会社を設立

【中国・蘇州市】  
家電リサイクル事業  
企業：DOWAエコシステム  
進捗：工場操業中

【中国・成都市】  
自動車リサイクル事業  
企業：豊田通商  
進捗：合弁会社を設立

【中国・上海市】  
エッチング廃液リサイクル事業  
企業：アステック入江  
進捗：工場操業中

【インド・マハラシュトラ州】  
廃電気電子機器リサイクル事業  
企業：日本磁力選鉱  
進捗：FS事業終了

【中国・杭州市】家電リサイクル事業  
企業：パナソニック、DOWAエコシステム、住友商事  
進捗：合弁会社を設立

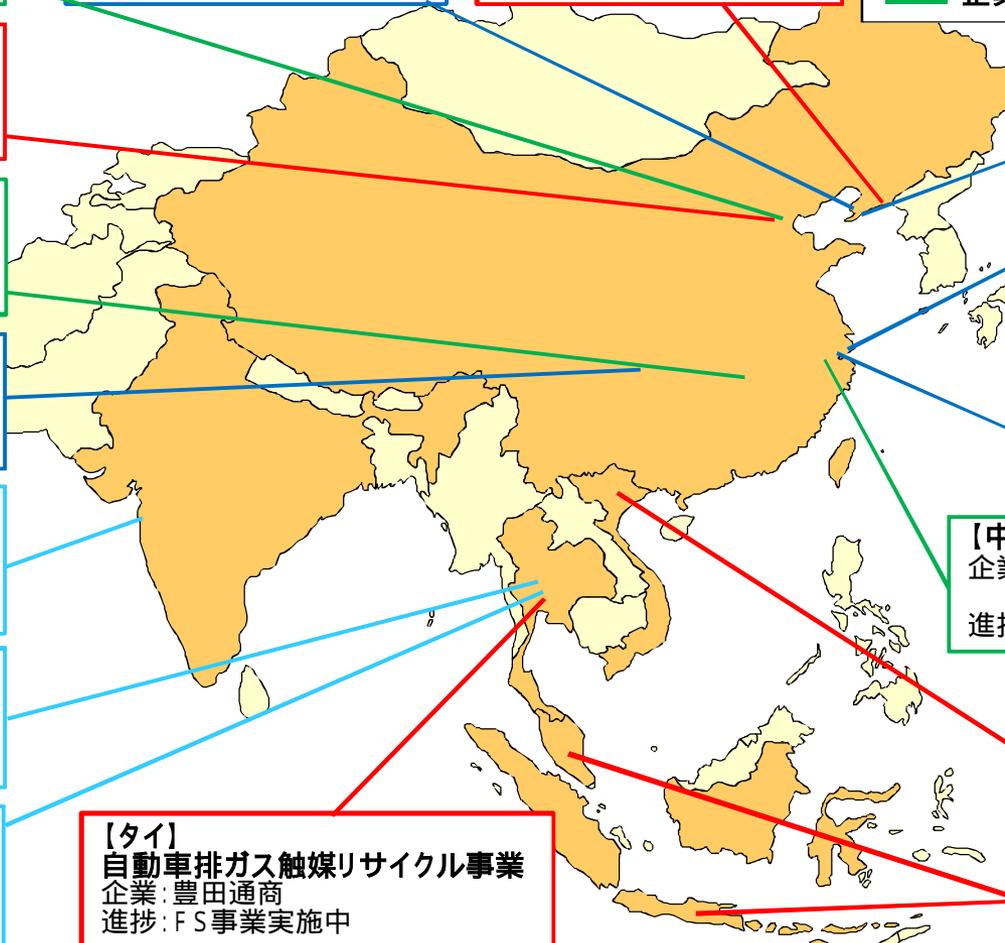
【タイ】 電気電子機器廃棄物リサイクル事業  
企業：三井物産  
進捗：FS事業終了

【ベトナム】  
電子廃棄物リサイクル事業  
企業：三井金属鉱業  
進捗：FS事業実施中

【タイ】  
電炉ダスト金属リサイクル事業  
企業：三井金属鉱業  
進捗：FS事業終了

【タイ】  
自動車排ガス触媒リサイクル事業  
企業：豊田通商  
進捗：FS事業実施中

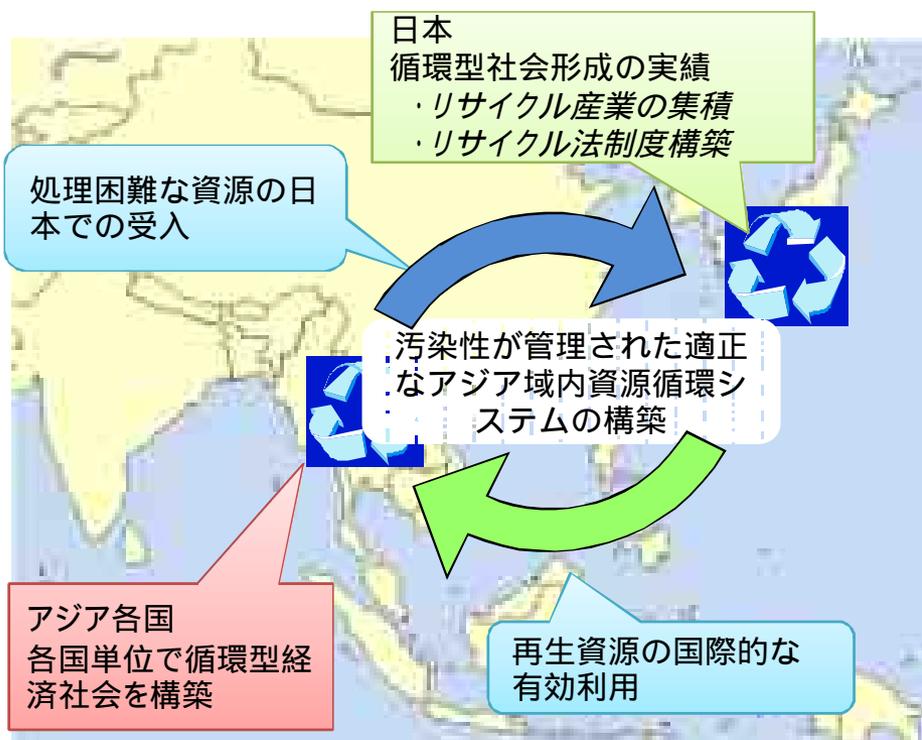
【インドネシア・マレーシア】  
非鉄金属リサイクル事業  
企業：三菱マテリアル  
進捗：FS事業実施中



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。

そのために、まずは各国における資源循環の現状・課題を把握しつつ、我が国で蓄積された3R（リデュース、リユース、リサイクル）関連の制度や技術を、各国に移転することによって、各国単位で3R制度の構築を進め、循環型社会の基礎作りを行うことが重要。

その上で、各国ごと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、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。



### < 第1ステップ >

- 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

### < 第2ステップ >

- 処理困難な資源(廃基板等)を日本の高度な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。