

プラスチックリサイクル化学研究会

「ビジネス としての リサイクル」

平成22年 9月21日

株式会社リーテム
取締役会長 中島 賢一

- 1909年創業、1951年株式会社設立
- 事業所 東京工場(東京スーパーエコタウン内)／茨城県水戸工場
- 従業員数 約150名
- 許可 産業廃棄物処分業、産業廃棄物収集運搬業、一般廃棄物処分業、第一種フロン類回収業、一般建築業、倉庫業、古物商、金属くず商

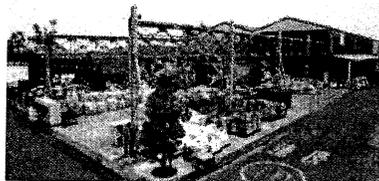
東京本社 ▶



◀ 水戸工場



東京工場 ▶



1. 会社概要
2. レアメタルリサイクルの取り組み
3. 中国でのEID(環境開発)

- 1909年 : 創業
- 1951年6月 : 法人組織に改め、株式会社中島商店とする
- 1970年10月 : 現・水戸工場を茨城県に建設
- 1997年4月 : 株式会社リーテムに社名を変更
- 1998年7月 : リサイクルの全国ネットワーク・RICを組織化
- 2001年1月 : 環境マネジメントの国際規格ISO14001取得
- 2001年6月 : リーテム環境報告書発行開始
- 2005年5月 : 大田区城南島に東京工場竣工
- 2005年11月 : 情報セキュリティのBS7799/ISMS認証取得
- 2006年8月 : リーテムCSR報告書発行開始
- 2006年11月 : 情報セキュリティマネジメントシステムをISO27001へ移行
- 2007年12月 : 環境大臣がリーテム東京工場を視察
- 2008年7月 : 天皇陛下がリーテム東京工場を視察
- 2010年3月 : 鳩山内閣総理大臣がリーテム東京工場を視察



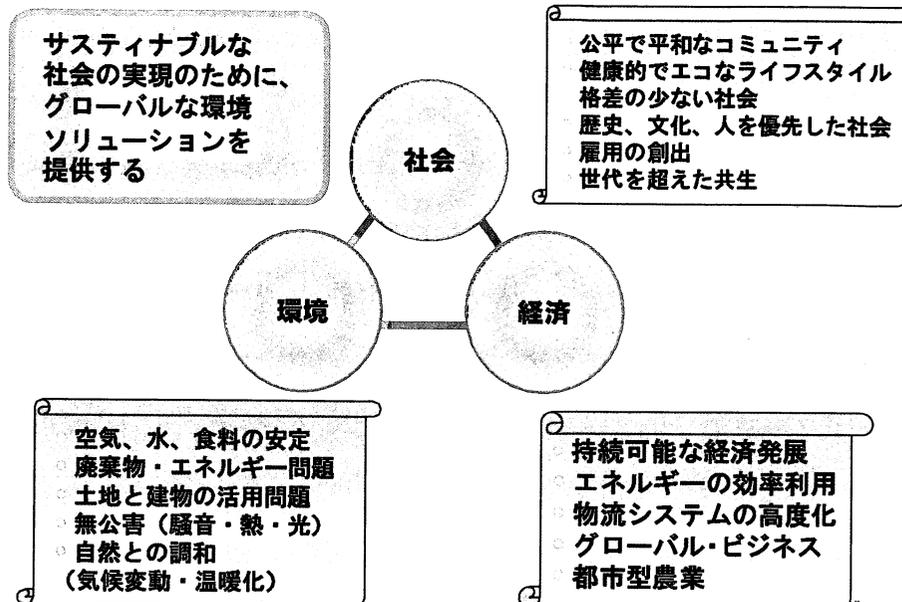
[旧本社様]

- 1996年3月 : 平成7年度再資源化開発事業表彰(財)クリーン・ジャパン・センター(CJC)『会長賞』受賞
- 2000年3月 : リーテム水戸工場が茨城県リサイクル優良事業所に認定
- 2004年3月 : 第2回日本環境経営大賞『環境経営優秀賞』受賞
- 2007年3月 : リーテム東京工場がThe Chicago Athenaeumの2007 International Architectural Awardを受賞
- 2007年11月 : リーテム東京工場が大田区『優工場』に認定され、『まちに優しい部門賞』を受賞
- 2007年11月 : 第4回LCA日本フォーラム表彰で『経済産業省産業技術環境局長賞』を受賞
- 2008年10月 : 東京商工会議所 第六回『真気ある経営大賞』優秀賞受賞
- 2008年10月 : 第3回3R推進全国大会 環境大臣賞「循環型社会形成推進功労者等環境大臣表彰」を受賞

中島 賢一 プロフィール

- 株式会社リーテム 取締役会長
- 経済産業省
 - ・産業構造審議会 委員
 - ・使用済小型家電からのレアメタルの回収及び適正処理に関する研究会委員
 - ・IEC(電子機器リサイクル国際標準化委員会) 委員
- 環境省
 - ・中央環境審議会 専門委員
 - ・レアメタルリサイクル技術WG 委員
 - ・アジアにおける3R技術・事業評価検討会
- 早稲田大学 環境総合研究センター 客員研究員
- 早稲田大学 理工学術院 講師 (非常勤)
- (社)未踏科学技術協会 SPEED研究会 会員
- (社)日本鉄リサイクル工業会
 - ・環境委員会 委員長
 - ・茨城部会 会長
 - ・運営委員会 委員
- 国際アジア生産性機構APO 緑の生産性GP諮問委員会 委員
- いばらきイノベーション戦略WG 再資源化タスクチーム 委員
- 全国環境ビジネス連合会 理事

経営理念



EU: 欧州鉱物資源戦略、レアアース、PGM等14種の鉱物資源を不可欠なものと選定

、「EUにとって不可欠な鉱物資源(Critical raw materials for the EU)」という報告書を発表した(6月17日)

EUにとって不可欠な14種の鉱物資源が選ばれている。選ばれた14種とは、アンチモン、ベリリウム、コバルト、フローライト(蛍石:CaF₂)、ガリウム、ゲルマニウム、グラファイト、インジウム、マグネシウム、ニオブ、PGMs(白金族)、レアアース、タンタル及びタングステンである。

➢ 供給不足に陥るリスク

- 生産国の政治・経済の安定性
- 生産の集中度
- 代替可能性及びリサイクル率による供給リスク

➢ 環境面のカントリーリスク

資源国の環境保護の状況が鉱物資源の輸入先として適切かどうか

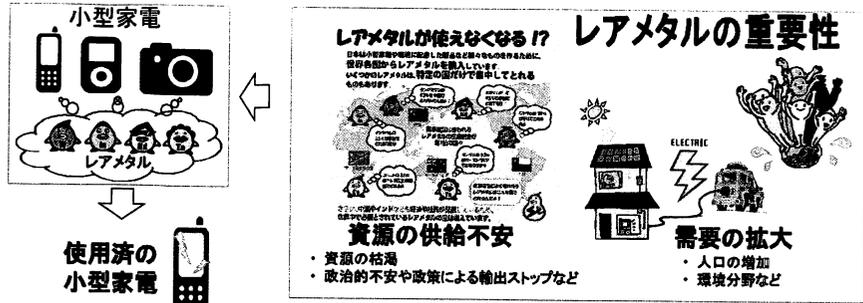
欧州鉱物資源戦略

[1]国際市場における鉱物資源アクセスの確保

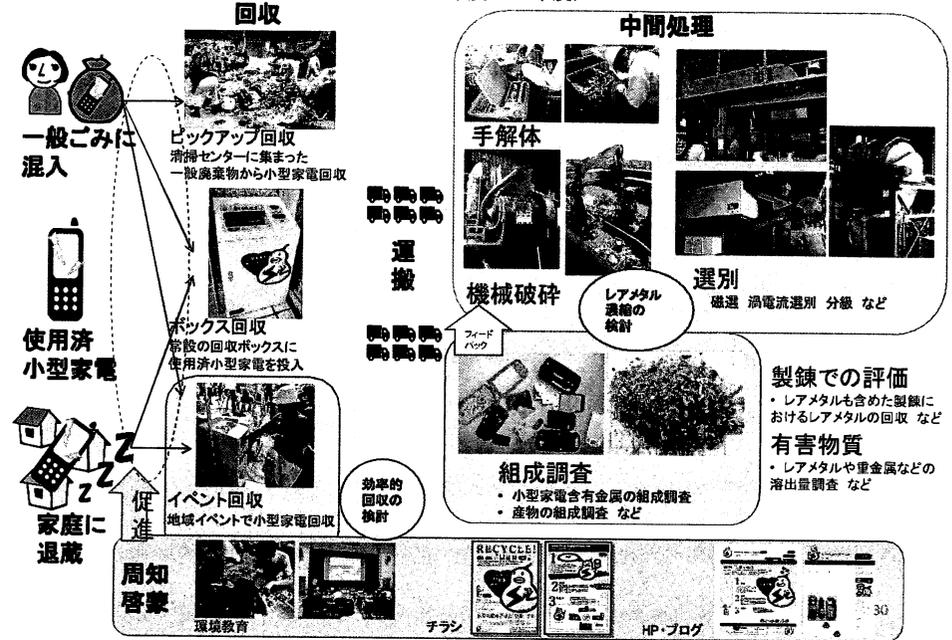
[2]EU域内からの持続的供給体制の確立に向けた環境整備

[3]リサイクルや省資源化の推進による鉱物資源消費の削減の加速化

事業の背景



環境省 使用済小型家電の回収モデル事業の概要 (平成20年度~22年度)



環境省 使用済小型家電の回収モデル事業の概要 (平成20年度~22年度)

- 組成調査**
 - 小型家電含有金属の組成調査
 - 産物の組成調査 など
 - 特徴的な部品にレアメタルが含有 (スピーカー: Nd・Dy 振動モーター: W など)
 - レアメタルや金などの貴金属が多く含まれる品目とそうでない品目がある
- 製錬での評価**
 - レアメタルも含めた製錬におけるレアメタルの回収 など
 - 実際に炉に入れて評価するためには、量が必要 (本年度は量を増やして評価する予定)
- 有害物質**
 - レアメタルや重金属などの溶出量調査 など
 - 有害物質が含まれる部品も存在する。
 - 一部、破砕・選別後のもので有害物質が溶出する可能性のあるものも存在
- 運搬**
 - 効率的回収が必要 (本年度はルートの効率化を検討)

本年度は事業の最終年度となるため、とりまとめと位置付け、より社会システムとしての実現性を考慮した分析を進めていく。各段階における課題の抽出や経済性について検討を実施。

環境教育



リサイクルシステムの経済性評価について

使用済小型家電からのレアメタルの回収及び適正処理に関する研究会

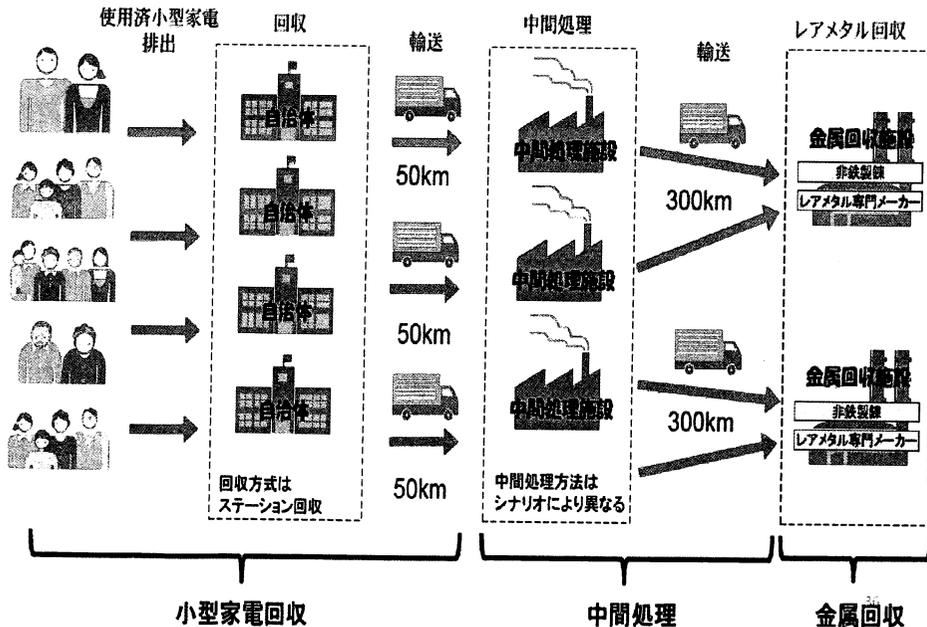
リサイクルシステムワーキンググループ

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部企画課リサイクル推進室
経済産業省産業技術環境局リサイクル推進課

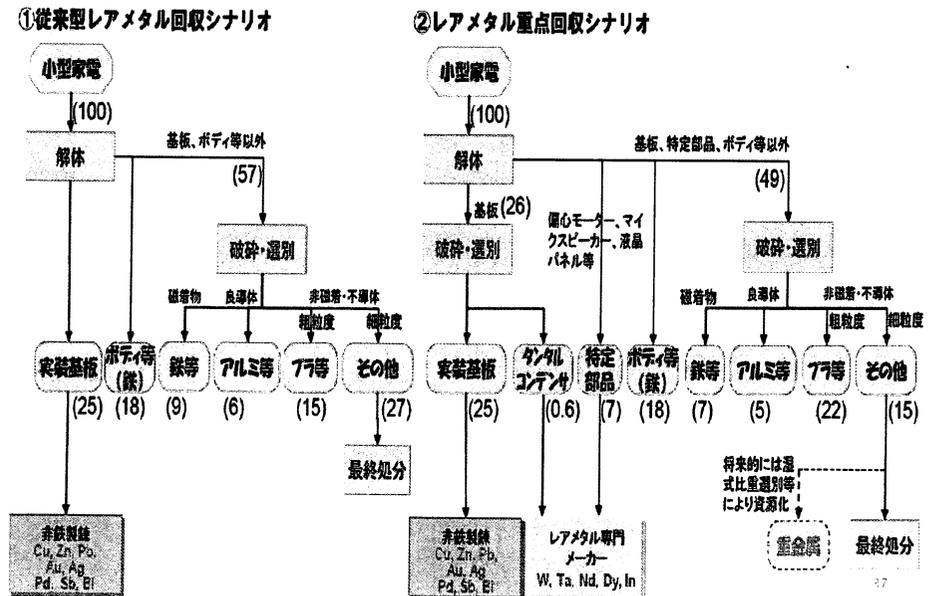
(1) 経済性評価の進め方 評価シナリオ

評価シナリオ	リサイクル対象とする金属	回収対象とする小型家電
①従来型レアメタル回収シナリオ <small>副産物としてレアメタルを回収</small>	ベースメタル・貴金属回収を主体としつつ、既存の製錬施設で回収可能なレアメタルを回収	ベースメタル・貴金属の濃縮度がある程度高く、回収対象とするレアメタルも一定程度含有した小型家電
②レアメタル重点回収シナリオ <small>レアメタルを狙って回収 + 副産物としてレアメタルを回収</small>	中間処理において徹底した事前選別・濃縮を実施し、資源戦略上の重要性等の観点から可能な限り多くのレアメタルを回収	→潜在的回収可能量、レアメタル含有量、リサイクル対象とする鉱種によって、回収対象とする品目の範囲を決定

(1) 経済性評価の進め方 各段階の範囲：静脈物流関係



(1) 経済性評価の進め方 二つのシナリオの違い：中間処理



(2) システム全体の費用対効果 費用対効果分析の考え方

	費用便益分析	定量的評価	定性的評価
経済効率性	○		
資源の安定供給効果		○	
最終処分場延命効果		○	
有害物質環境影響改善効果			○
有害物質健康影響改善効果			○
地球環境改善効果			○
金属価格安定化効果			○

	定量的評価	定性的評価
資源の安定供給効果	使用済小型家電の潜在的回収可能量に含まれるレアメタルは350トン(輸入量に占める割合は0.2%)と見込まれ、国内資源として活用可能。	・一般廃棄物として処分されていた小型家電から資源を回収することが可能となる。 ・鉱山からの供給を代替する機能となり、国際的な需給の逼迫や供給障害等が発生した場合、安定供給確保に対する補完的貢献となる。 ・技術を有することが生産国の貿易政策や供給調整に対する牽制となる。
最終処分場延命効果	以下の最終処分場延命効果あり。 ・679m ³ /年 (回収率10%) ・2,037m ³ /年(回収率30%) (最終処分場残余容量に占める割合は一年分で0.0016%)	
有害物質環境影響改善効果 有害物質健康影響改善効果		・小型家電のプリント基板には、ハザード情報に基づき注意が必要とされたベリリウム、クロム、アンチモン等、水銀以外の全ての元素が、数百ppm～パーセントオーダーで含有されており、小型家電のプリント基板、部品・部位及びそれらの中間処理産物を対象とした溶出試験でもカドミウム、鉛、砒素、水銀については、一部の分析対象から一定量が検出されている。現状では小型家電は一般廃棄物として最終処分場に埋立処分されているが、リサイクルシステムが構築された場合には、リサイクル工程の中で有害物質が適切に処理されることになり、環境影響の改善効果(大気・水域・土壌等を通じた生態系への有害物質の曝露量の減少等)や健康影響の改善効果(作業環境における人体への有害物質の曝露量の減少等)が期待される。
地球環境改善効果		・使用済小型家電のリサイクルにより天然資源使用量を削減することで、TMR(物質総需要量)の削減や温室効果ガス排出量の削減等の効果が期待される。

(3) リサイクルシステムの各段階における採算性評価 評価結果

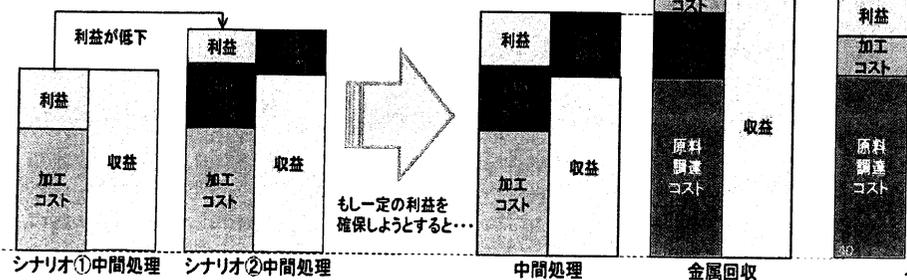
<試算結果>

単位:百万円

●単年度の採算性		費用	収益	収益-費用	収益/便益
小型家電回収	ステーション回収(資源ごみ回収と同時実施)	564	313	-251	0.55
中間処理	①従来型レアメタル回収	3,085	3,856	771	1.25
	②レアメタル重点回収	3,733	4,098	365	1.10
金属回収	①従来型レアメタル回収	3,732	3,949	217	1.06
	②レアメタル重点回収	4,755	5,032	277	1.06

【中間処理のシナリオ①と②の関係】

追加コストに見合わない追加収益のため利益が低下



国家戦略としての資源の確保

回収の問題

- ▶ 有効な回収システムをつくる
- ▶ 海外への流出をふせぐ

資源化の問題

- ▶ 技術の問題
- ▶ 価格の問題

制度設計(法律・経済的手法)

- ▶ 税制(インセンティブ税制など)
- ▶ 補助金(技術促進のための助成金など)
- ▶ 固定価格買取制度(国家備蓄)
- ▶ 法律(廃掃法・家電リサイクル法など)

【製錬各社の取り組みと回収可能元素】

＜製錬各社の取り組み＞

DOWAグループ：2007年に新型炉(TSL炉)を秋田県小坂町に建設。従来の自溶炉では温度管理のためリサイクル原料の投入量に制限があり30%程度だったが、新型炉はリサイクル原料100%でも対応できる設計となっている。湿式工程と組み合わせることで数多くのレアメタルを含む19元素を回収する事が可能である。

日鉱グループ：「日立メタル・リサイクリング・コンプレックス計画(HMC計画)」と称して、茨城県日立市に複合プラントを建設、2008年から稼働している。湿式処理を併用することにより錫、ニッケル、アンチモン、ビスマスなどを回収する事ができる。

三菱マテリアル：1991年三菱連続製銅炉を直島に建設。直島製錬所で産出される金銀スライムは貴金属抽出工程に送られ、貴金属の他、セレンやテルルを回収している。また、鉛製錬工程ではビスマスを回収する事が可能である。

＜回収可能元素＞

- ①DOWA: Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, Se, Rh, Pd, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Te, Pt, Au, Pb, Bi...18元素
- ②日鉱: Cu, Au, Ag, Pt, Pd, Rh, Ru, Ir, Cd, Zn, Pb, Sn, Bi, Sb, Ni, In...16元素
- ③三菱マテリアル: Au, Ag, Pt, Pd, Se, Te, Sn, Pb, Bi, In, Ni, Cu...12元素

	Cu	Au	Ag	Pt	Pd	Rh	Ru	Ir	Cd	Zn	Pb	Sn	Bi	Ni	In	Se	Ga	Ge	Te
--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

①	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
②	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
③	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

周期	族	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1		1H 水素 1.008																		2He ヘリウム 4.003
2		3Li リチウム 6.941	4Be ベリリウム 9.012																	
3		11Na ナトリウム 22.99	12Mg マグネシウム 24.31																	
4		19K カリウム 39.1	20Ca カルシウム 40.08	21Sc スカンジウム 44.96	22Ti チタン 47.88	23V バナジウム 50.94	24Cr クロム 52	25Mn マンガン 54.94	26Fe 鉄 55.85	27Co コバルト 58.93	28Ni ニッケル 58.69	29Cu 銅 63.55	30Zn 亜鉛 65.39	31Ga ガリウム 69.72	32Ge ゲルマニウム 72.61	33As ヒ素 74.92	34Se セレン 78.96	35Br 臭素 79.9	36Kr クリプトン 83.8	
5		37Rb ルビウム 85.47	38Sr ストロンチウム 87.62	39Y イットリウム 88.91	40Zr ジルコニウム 91.22	41Nb タンタル 92.91	42Mo モリブデン 95.94	43Tc テクネチウム (98)	44Ru ルビジウム 101.1	45Rh ロジウム 102.9	46Pd パラジウム 106.4	47Ag 銀 107.9	48Cd カドミウム 112.4	49In インジウム 114.8	50Sn スズ 118.7	51Sb アンチモン 121.8	52Te テルル 127.6	53I ヨウ素 126.9	54Xe キセノン 131.3	
6		55Cs セシウム 132.9	56Ba バリウム 137.3	57-71 ラランタノイド	72Hf ハフニウム 178.5	73Ta タンタル 180.9	74W タングステン 183.8	75Re ロゼンタム 186.2	76Os オスマニウム 190.2	77Ir イリジウム 192.2	78Pt 白金 195.1	79Au 金 197.0	80Hg 水銀 200.6	81Tl タリウム 204.4	82Pb 鉛 207.2	83Bi ヒ素 209.0	84Po ポロニウム (210)	85At アスタチン (210)	86Rn ラドン (222)	
7		87Fr フランシウム (223)	88Ra ラジウム (226)	89-103 アクチノイド																

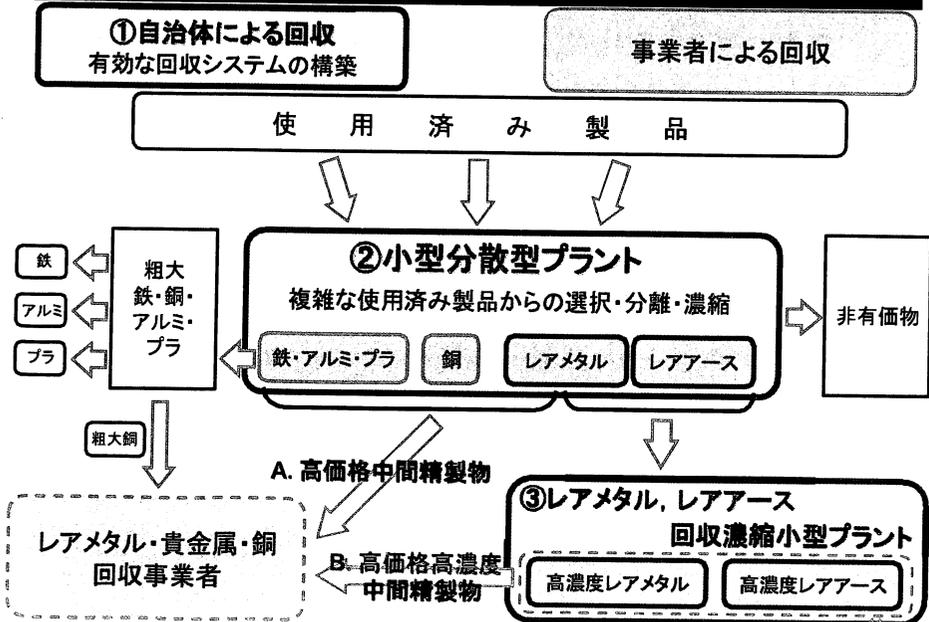
原子番号 元素記号
79 Au
元素名
原子量

遷移元素

典型元素で非金属
典型元素で金属
遷移元素(全て金属)

57-71 ランタノイド	57La ランタン 138.9	58Ce セリウム 140.1	59Pr プロメチウム 140.9	60Nd ネオジム 144.2	61Pm プロメチウム (145)	62Sm セミウム 150.4	63Eu ユウロピウム 152.0	64Gd ガドリウム 157.3	65Tb テルビウム 158.9	66Dy ジスプロシウム 162.5	67Ho ホウメチウム 164.9	68Er エルビウム 167.3	69Tm テュリウム 168.9	70Yb イットリウム 173.0	71Lu ルテチウム 175.0
89-103 アクチノイド	89Ac アクチン (227)	90Th チロウ 232.0	91Pa プロトアクチン 231.0	92U ウラン 238.0	93Np ネプツニウム (237)	94Pu プルトニウム (239)	95Am アメリシウム (243)	96Cm カリフォルニウム (247)	97Bk バークリウム (247)	98Cf カリフォルニウム (251)	99Es エイスンマン (252)	100Fm フェルミウム (257)	101Md メンデルシウム (258)	102No ノボボロフ (259)	103Lr ルンゲウム (260)

いばらきシステムの全体像



Sustainability Solutions



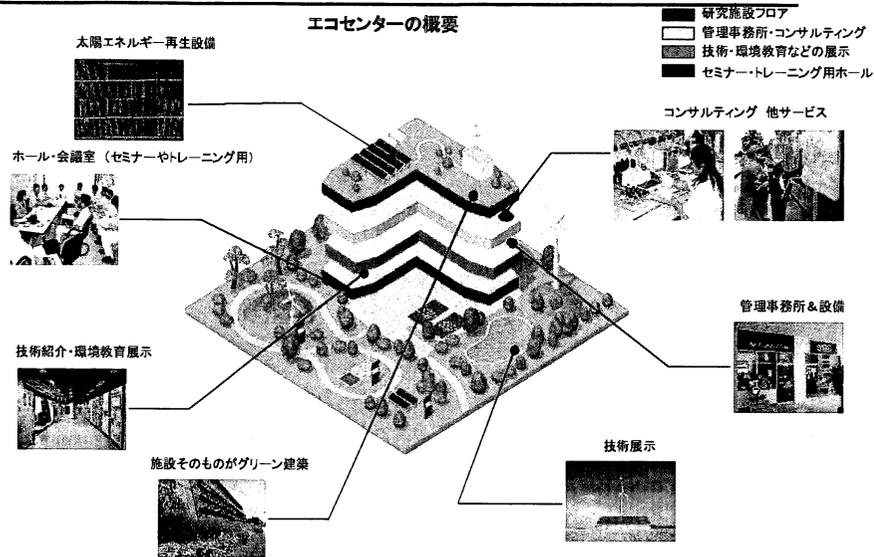
エコセンター

— エコインダストリーのプラットフォーム —

エコセンターとは: 持続可能な革新の為に中継機能



マネジメント機能



© 2009 株式会社リーテム 禁複写・禁転載 17

- ①情報集約機能
(人・モノ・金・エネルギー、その他環境影響要因すべてのフロー情報)
- ②効率的運営機能
(管理効率アップ、コスト削減、環境影響低減)
- ③資源再生最適化機能
(都市、地域内の資源再利用・循環のコントロール)
- ④管理レベルの向上機能
(PDCAなどによる管理レベルの定期的チェックと改善)

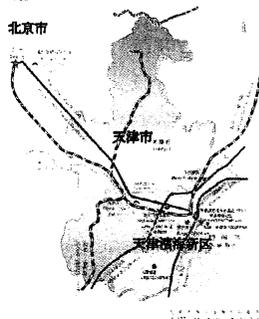
TEDA資源循環経済構築に関する調査概要

平成21年度経済産業省委託事業
「アジア大の3Rネットワーク構築プロジェクト
一地域間連携によるTEDA資源循環経済構築に関する調査検討事業」

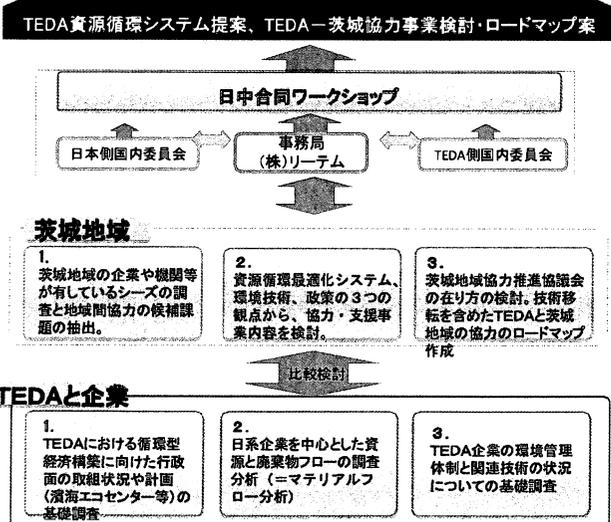
実施期間: 2009年8月~2010年3月

目的: 天津経済技術開発区(TEDA)地区で進められている循環型経済構築に向けた取組みに対し、茨城地域の活動経験をどのように活かせるか、民間レベルでの互恵的環境技術協力は可能か、調査検討すること。

実施場所: 天津市天津海濱(びんはい)新区内 TEDA地区



H21年度調査の全体像



H21年度調査の結果 その1

TEDA地区において資源循環システムを構築しようとする際の主要な課題として、次のような行政側の課題と企業側の課題が明らかになった。法制度は整っているものの管理体制等が不十分で法規制の効果が十分に得られていないこと、リサイクルや適正処分のためのインフラが十分に整備されていないことが問題点としてあげられる。

- 行政側の課題: ①関連法規制の内容周知
 ②コンプライアンス状況のチェック体制の充実
 ③資源・廃棄物のフローの定量的な整理
 ④廃棄物処理・リサイクルに関する企業への情報提供
- 企業側の課題: ①自社の環境影響に対する認識の改善と環境影響の把握
 ②管理体制不十分、資金不足、技術不足の解消
 ③経済的メリットの見える化
 ④リサイクル・廃棄物処理事業者が少ないことへの対策
 ⑤リサイクル・廃棄物処理関連の情報不足への対策

H21年度調査の結果 その2

茨城県—TEDA 協力事業案:

TEDA側のニーズ・課題と茨城地域のシーズを踏まえ、政策面、資源循環面、環境技術面の観点から、次の協力事業を提案した。

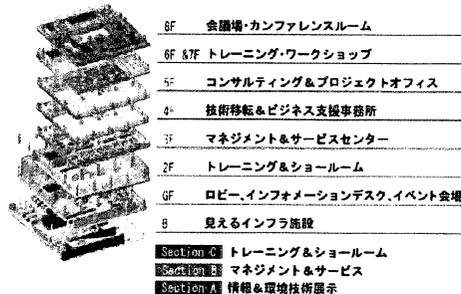
提案内容:

政策面	資源循環面	環境技術面
日本、茨城県の廃棄物行政の事例紹介 資源フロー情報報告制度導入の支援 環境教育セミナー&トレーニング	TEDA企業を対象とした、より広範なマテリアルフローの調査、分析	環境インフラ整備の支援 ・高効率廃棄物発電施設 ・水資源再生施設 ・再資源化施設

TEDA低炭素経済促進センター

H22年度調査の②低炭素経済促進センターへの提案は、2009年11月に北京で開催された「日中省エネルギー・環境フォーラム」でリーテムがTEDAと省エネ・環境に関する協力枠組みとして正式合意した「低炭素経済促進センター構想」が始まりとなっています。

リーテムが提案したセンターのコンセプトデザイン:



茨城県低炭素経済促進センター
 = (仮)TEDA低炭素経済促進センター

センターが計画する8つの機能

