

平成 22 年度 事業原簿（ファクトシート）

平成 22 年 4 月 1 日作成

平成 23 年 5 月 現在

制度・施策名称	技術革新の促進・環境整備 資源循環推進	
事業名称	省資源型・環境調和型資源循環 プロジェクト	コード番号： P10015
推進部署	環境部	
事業概要	<p>【研究開発項目①】 国内における資源循環技術開発 環境制約及び資源制約の克服、資源回収の制度化を視野に、都市資源の大規模・高効率回収、再資源化に向けたシステム構築のための技術の開発を実施する。</p> <p><実施可能性調査></p> <p>a. 廃プラスチックの総資源化：現在、焼却等の処理をされている家庭等からの廃プラスチックをリサイクルへ転換するための新たな社会システムの構築に向けた技術開発等を行うための実施可能性調査及び概念設計。</p> <p>b. 低炭素産業を支える製品のリサイクルシステム：低炭素社会を目指して、今後、市場投入されていく高効率家電等に使用されるレアメタル等を適正に回収し、さらに抽出したレアメタル等を原材料として再利用するシステムの構築に向けた技術開発を行うための実施可能性調査及び概念設計。</p> <p>c. 先進的な食品リサイクルシステム：コンビニ等で排出される容器等と混在した食品廃棄物を高効率回収し、高度なリサイクル資源を再生するシステムを構築するための可能性調査。</p> <p>d. 効率的な繊維製品リサイクルシステム：世界に先駆けて、使用済み繊維製品の効率的かつ持続可能な回収方法及び高度な再利用システムを構築するための実施可能性調査。</p> <p><実証研究> 使用済み小型家電に含まれるレアメタル等のリサイクルシステムを構築するため、当該機器中のレアメタル等の含有状況を把握するとともにレアメタル回収可能量、回収コストを可能な限り算定し、レアメタル等の効率的な抽出方法を検討。</p> <p>【研究開発項目②】 アジアにおける資源循環技術実証研究 アジア各国・地域が直面している廃棄物・リサイクルに関する問題の解決のために、我が国が有する技術を核としつつ、地域の特性や条件に適応した資源循環システムの実証研究を実施する。</p>	
事業規模	事業期間：平成 22 年度	[百万円]
		H22 年度
	予算額	598
	執行額	479

1. 事業の必要性

①事業自体の必要性

廃プラスチック、レアメタル、食品残渣、使用済み繊維等、枯渇性資源のリサイクルを通じて資源制約を克服すると共に、新規資源の投入抑制や廃棄物の減量によって、焼却等に伴い発生する大量のCO₂の排出抑制を進めることで、環境制約を克服する必要がある。

また、アジアでは、各国の経済発展、国際的資源循環の活性化等に伴い、技術・制度が未成熟な地域において廃棄物の発生による環境負荷が増大しており、公害問題、廃棄物等の地域の環境問題が顕在化している。こうした問題は、アジア諸国の持続的経済発展、アジアにおける資源循環システム構築の阻害要因となるため、我が国企業が有する高い技術・システムをアジア諸国に移転していくことを通じて、新たな外需拡大を目指していくことが必要である。

②上位政策との関係から見た位置付け

本プロジェクトは「循環型社会形成推進基本計画（平成20年3月閣議決定）」の一環として実施される。

（循環型社会形成推進基本計画http://www.env.go.jp/recycle/circul/keikaku/keikaku_2.pdf）

2. 事業の目標、指標、達成時期、情勢変化への対応

①目 標

【研究開発項目①】 国内における資源循環技術開発

・通常そのまま廃棄・焼却されている各種素材・製品を高効率・高品質な燃料・素材へ転換する技術、また、新素材・複数素材から構成されているリサイクル困難物や回収が極めて難しいレアメタル等を効率的に回収する技術の実用化可能性を検証する。
・大規模な資源回収システム構築のため、地域と業界が一体となった体制でのシステムを確立する。

【研究開発項目②】 アジアにおける資源循環技術実証研究

我が国が持っている技術を応用した、対象地域でのリサイクルシステムの構築。

②指 標

【研究開発項目①】 国内における資源循環技術開発

<実施可能性調査>

- a. 廃プラスチックの総資源化：容器プラスチック以外の製品プラスチックからの材料リサイクルにおける経済性、環境負荷低減効果等
- b. 低炭素産業を支える製品のリサイクルシステム：使用済み家電からのレアアース等有価物の再資源化に資する装置等の経済性、環境負荷低減効果等
- c. 先進的な食品リサイクルシステム：食品廃棄物の高効率な回収・リサイクルに関する経済性、環境負荷低減効果等
- d. 効率的な繊維製品リサイクルシステム：不要繊維製品の効率的な集団回収システム及び回収した繊維製品からのエタノール製造に関する経済性、環境負荷低減効果等

<実証研究>

使用済み小型家電に含まれるレアメタル等の含有状況（量・率）、レアメタルの回収可能量及びそれらから試算される回収コスト

【研究開発項目②】 アジアにおける資源循環技術実証研究

我が国が持っている技術を応用した、対象地域でのリサイクルシステムにおける経済性、環境負荷低減効果。

③達成時期

平成22年度末

④情勢変化への対応

リサイクル分野と取り巻く状況等の変化に対応。

3. 評価に関する事項

①評価時期

■毎年度評価：平成23年5月

②評価方法（外部 or 内部評価、レビュー方法、評価類型、評価の公開方法）

■毎年度評価：各委託先等の事業報告書等に基づき、内部評価により実施する。

[添付資料]

- ・平成22年度概算要求に係る事前評価書（経済産業省策定）（略）
- ・平成22年度実施方針（略）
- ・平成22年度事業評価書

平成 22 年度 事業評価書

作成日 平成 23 年 8 月 1 日

制度・施策名称	技術革新の促進・環境整備 資源循環推進	
事業名称	省資源型・環境調和型資源循環プロジェクト	コード番号： P10015
担当推進部	環境部	
0. 事業実施内容		
<p>【研究開発項目①】 国内における資源循環技術開発 環境制約及び資源制約の克服、資源回収の制度化を視野に、都市資源の大規模・高効率回収、再資源化に向けたシステム構築のための技術の開発を実施する。具体的には以下の事業を実施。</p> <p><実施可能性調査></p> <p>a. 廃プラスチックの総資源化（1 件） 「能代市から発生する製品プラスチックの回収実証及び高度化製品に関する研究開発」</p> <p>b. 低炭素産業を支える製品のリサイクルシステム（1 件） 「省エネ型家電製品のリサイクル高度化」</p> <p>c. 先進的な食品リサイクルシステム（2 件） 「コンビニエンスストアの食品廃棄物を対象とした効率的回収及びリサイクルシステムの検討」 「外食産業における食品残さを中心とした店舗廃棄物の総バイオ燃料化事業」</p> <p>d. 効率的な繊維製品リサイクルシステム（1 件） 「繊維リサイクル推進の基盤構築に向けた回収システム実証及びリサイクル技術検証」</p> <p><実証研究> 使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルシステム構築</p> <p>(1) データ解析・評価事業（1 件）</p> <p>(2) レアメタル回収事業（4 件） 「レアメタル回収事業者（秋田県、名古屋市・津島市、水俣市）」 「レアメタル回収事業者（東京都、福岡県）」 「レアメタル回収事業者（茨城県）」 「レアメタル回収事業者（京都市）」</p> <p>【研究開発項目②】 アジアにおける資源循環技術実証研究（全 1 件） アジア各国・地域が直面している廃棄物・リサイクルに関する問題の解決のために、我が国が有する技術を核としつつ、地域の特性や条件に適応した資源循環システムの実証研究を実施する。具体的には、以下の事業を実施。 「中国・大連市における、セメントキルンを利用した廃棄物リサイクル事業」</p>		

1. 必要性（社会・経済的意義、目的の妥当性）

近年、先進国・新興国による資源争奪戦が激化しており、多くの資源を輸入している我が国にとって、資源節約に向けた「省資源」対策の推進は最重要課題の1つである。

廃プラスチック、レアメタル、食品残渣、使用済み繊維等、枯渇性資源のリサイクルを通じて資源制約を克服すると共に、新規資源の投入抑制や廃棄物の削減によって、焼却等に伴い発生する大量のCO₂の排出抑制を進めることで、環境制約を克服する必要がある、これらを達成するための効率的かつ経済性のある技術開発の推進が必要である。

一方で、これらの廃棄物から資源回収システムを構築するためには、地域と業界が一体になった体制でのシステム構築が必要なため、民間企業単独では研究開発への投資に見合ったものが見込めず、未だにシステム化がなされていない状況であり、技術開発の推進だけでなく、地域の廃棄物を効率よく回収するシステムを地域と業界が一体になった体制で実施する必要がある。

また、アジアでは、各国の経済発展、国際的資源循環の活性化等に伴い、技術・制度が未成熟な地域において、廃棄物の発生による環境負荷が増大しており、環境問題が顕在化している。こうした問題は、アジア諸国の持続的経済発展、アジアにおける資源循環システム構築の阻害要因となるため、我が国企業が有する高い技術・システムをアジア諸国に移転していくことを通じて、新たな外需の創出とアジアにおける資源循環システム構築を目指していく必要がある。

以上の点から、本事業の必要性は高い。

2. 効率性（事業計画、実施体制、費用対効果）

①手段の適正性

【研究開発項目①】国内における資源循環技術開発：

本研究開発項目については、当該分野におけるこれまでの国等の取り組みと今後の事業化を含む技術開発やシステム検討への進展を円滑且つ速やかに連動させるため、委託事業として実施した。

実施可能性調査については、a. -d. の4つの課題について、技術開発とリサイクルシステム構築の両面から、対象分野において、3R政策や昨今の社会情勢に鑑みて解決すべき優先度が高く、また今後の展開が見込めるテーマと委託先を選定し、調査研究実施サイトの現場調査を含む事業の進捗確認と今後の方向性等に資するアドバイス等を適宜実施し、事業の着実な実施を図った。

実証研究については、平成20年度から経済産業省と環境省が共同で推進してきた「使用済み小型家電からのレアメタルの回収と適正な処理に関する研究会」及び両省で実施した関連分野のF/S及びモデル事業の実績をふまえ、同研究会を通じて、専門家、両省、関連する地方自治体との意思疎通を図りながら、地域におけるリサイクルシステム構築とレアメタル抽出に係る課題や手法の確立に努めた。また、事業推進会議を開催し、データ解析・評価事業者及び各レアメタル回収事業者間の連携をはかるとともに、事業進捗のペースメーカーとなった。

このように、国、事業実施者及び外部の専門家並びに地方自治体との連携を図ることで、我が国における使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルシステムのあり方について、多面的な検討が可能となっている。

【研究開発項目②】アジアにおける資源循環技術実証研究

本研究開発項目については、事業終了後に、現地での事業化に速やかに移行できるよう助成事業として実施した。そのため、採択後すみやかに事業に着手できるように、採択に当たっては、技術の成熟度・実績に加え、事前の準備状況も重視した。

②効果とコストとの関係に関する分析

充当予算については、事業期間の短縮も考慮した上で、金額を設定した。本事業については、「3. 有効性」に示すとおり、目標を達成すると共に、今後の展開について有望な進展が期待されるものがあり、コストに見合った適切な成果を出していると言える。

3. 有効性（目標達成度、社会・経済への貢献度）

本事業の成果としては以下のとおり。

【研究開発項目①】国内における資源循環技術開発

<実施可能性調査>

a. 廃プラスチックの総資源化

「能代市から発生する製品プラスチックの回収実証及び高度化製品に関する研究開発」

地域一体での製品プラスチック等の回収実証試験、リサイクル実証試験・物性試験及び高度な製品開発（リサイクル製品の強度向上及び金属代替品）を実施した。その結果をふまえ、地域における廃プラの回収重量あたりのエネルギー使用量及びCO₂排出量、コスト及び事業化時の経済効果について検討し、今後の実用化の見通しを得た。

具体的には、経済効果として、秋田県全域で、これまでリサイクルされてこなかった容器包装プラスチックと製品プラスチック等の分別収集を別々に実施した場合、県内事業者に対する経済効果は、約6.7億円と算出された。また、CO₂削減効果については、容器包装プラスチック1tあたり3.0t、製品プラスチック等1tあたり3.7tのCO₂が削減されると算出された。さらに、製品プラスチック等のリサイクルを推進した場合には、能代市全域で398t/年、秋田県全体で7,168t/年のCO₂が削減されると算出された。

b. 低炭素産業を支える製品のリサイクルシステム

「省エネ型家電製品のリサイクル高度化」

エアコンのコンプレッサに採用されているネオジウム磁石と冷媒に採用されているHFCから、今後、磁石原料のレアアースとHFC原料のフッ素のリサイクルを実施することが見込まれるため、既存の家電リサイクルルートを利用して回収したコンプレッサを分解する装置の開発・設計、ネオジウム磁石の粉碎技術の開発、現状のHFC破壊処理後の廃液の中和方法の改良によるフッ化カルシウム回収技術の開発を行い、将来の実用化の見通しを得た。

具体的には、ネオジウム磁石リサイクル装置の導入により、リサイクルコストを資源価値（バージン材価格）以下にできる可能性があること、また、HFCリサイクル装置の導入により、9,000t/年以上の蛍石代替効果があることが確認された。

c. 先進的な食品リサイクルシステム

「コンビニエンスストアの食品廃棄物を対象とした効率的回収及びリサイクルシステムの検討」

コンビニエンスストア各店舗から少量かつ容器付きで排出される販売期限切れ商品を、商品納入時または配送後の戻り便で回収することで、効率的に回収・リサイクルする仕組みの構築を目指し、リサイクル主体の受入れ要件、都市別の分別ルールや処理委託料金水準などを調査するとともに、代替燃料として再資源化する実証試験を行い、将来の実用化に向けてシステム構築における課題を明確にした。

具体的には、期限切れ商品のリサイクルにより、1店舗当たり約16万円/年のコストアップ、約220kg-CO₂のCO₂削減となる結果が導き出され、コストアップの要因となった回収コストの削減が必要であることが確認された。

「外食産業における食品残さを中心とした店舗廃棄物の総バイオ燃料化事業」

コーヒーチェーン店舗から出る多様な廃棄物を回収した後、過熱蒸気処理で油化・炭化し、バイオ燃料や工業原料等に再利用するシステムの検討を行い、廃プラスチック類から得られた油脂の燃料用途、コーヒー豆粕から得られた油脂の石炭への原料利用、更には、飼料用のパーム油の代替が有望であることが確認された。また、LCAの結果、今回検討したリサイクルシステムにより、最大で、コーヒー豆粕1tあたり0.46t-CO₂、廃プラスチック類1tあたり0.86t-CO₂の削減効果が確認され、現状の処理システムよりも優位であることが確認された。

d. 効率的な繊維製品リサイクルシステム

「繊維リサイクル推進の基盤構築に向けた回収システム実証及びリサイクル技術検証」

自治体、事業者と連動した不要繊維製品の効率的な集団回収の仕組みの検証と、綿繊維からのエタノール製造（バイオケミカル法）及び全ての繊維種のガス化によるエタノール製造（サーモケミカル法）の検証を行い、ガス化・エタノール合成によるトータルリサイクルシステムとしての可能性評価を行う、将来の実用化への見通しを得た。

具体的には、処理費30円/kg、繊維製品回収量150,000t/年、エタノール製造量30,584kL/年であれば、製造コスト16.2円/L（米国における目標価格：40円/L）を達成できることが確認できた。

<実証研究>

使用済み小型家電からのレアメタルリサイクルシステム構築

(1) データ解析・評価事業

各レアメタル回収事業からのデータを基に、レアメタル等の効率的な抽出方法を検討した。また、供給リスク、需要見通し等から我が国の産業界が今後、安定確保の手立てを講じる必要性があり、「使用済み小型家電からのリサイクル検討優先鉱種」等の方向付けや、標準的評価手法の確立、レアメタル回収後の廃棄物の適正処理の検討を実施した。

・「リサイクル検討優先鉱種」(14 鉱種)

W (タングステン)、Co(コバルト)、Ta (タンタル)、Li (リチウム)、Ga (ガリウム)、In (インジウム)、La (ランタン)、Ce (セリウム)、Nd (ネオジウム)、Sm (サマリウム)、Dy (ジスプロシウム)、Eu (ユーロビウム)、Tb (テルビウム)、Y (イットリウム)

・「使用済み小型家電からのリサイクル優先鉱種」(4 鉱種)

W (タングステン)、Co(コバルト)、Ta (タンタル)、Nd (ネオジウム)

(2) レアメタル回収事業

「レアメタル回収事業者 (秋田県、名古屋市・津島市、水俣市)」

「レアメタル回収事業者 (東京都、福岡県)」

「レアメタル回収事業者 (茨城県)」

「レアメタル回収事業者 (京都市)」

各地域において、小型家電のレアメタル等の含有状況を把握するとともに、レアメタル回収に係る実験を行い、回収可能量、回収コストを試算した。この結果、使用済み小型家電の回収や中間処理、対象鉱種の濃縮度合いを一定の条件の下では、経済性が成り立つことが判明した。他方、より経済性を高めるためには、小型家電に限定せず、近年含有量が高まっている一般家電からの回収の検討、レアメタルを抽出する製錬工程に比べて、その前工程になる中間処理に関する研究開発余地が大きいことがわかった。22年度補正予算事業「希少金属代替・削減技術実用化開発助成事業」においても、中間処理技術に係る案件を採択する等、本実証研究での知見を活用している。

また、本実証研究が緊密な連携をとった「使用済み小型家電からのレアメタルの回収と適正な処理に関する研究会」の成果をふまえて、環境省においては使用済み小型家電の回収に係る法整備等を目指して中央環境審議会の研究会が設置される予定であり、経済産業省においてもレアメタルの効率的・効果的回収を目指して、使用済み家電全般を対象とする検討に入っている。

【研究開発項目②】アジアにおける資源循環技術実証研究

「中国・大連市における、セメントキルンを利用した廃棄物リサイクル事業」

現地廃棄物事業者、市政府と協力した、一体的な廃棄物リサイクルシステムの実現に向けて、高生産性塩素バイパスシステムの環境性とセメント生産性の両立を確認するための実証研究を行うにあたり、有識者委員会の提言を交えた実証研究計画の策定及び実証設備設計を完了し、実証設備設置に関わる現地各種手続き、現有設備改造計画、各種調達業務を実施中

以上のように、短期間ながら今後の技術開発・システム構築や事業化に寄与できる成果を出しており、所与の目的は概ね達成したと言える。

4. 優先度 (事業に含まれる各テーマの中で、早い時期に、多く優先的に実施するか)

特になし

5. その他の観点 (公平性等事業の性格に応じ追加)

特になし

6. 総合評価

①総括

近年、国際的な資源争奪戦が激化する中、多くの資源を輸入に依存する我が国にとって、以下の i)～iii)が必要であり、本事業はまさにこれらの課題に応えるものである。

- i) 枯渇性資源のリサイクルによる資源制約と、新規資源の投入抑制や廃棄物の削減による環境制約を克服するための効率的かつ経済性のある技術開発
- ii) 地域と業界が一体となって地域の廃棄物を効率よく回収するシステムを構築する体制の確立
- iii) 各国の経済発展、国際的資源循環の活性化等に伴い、廃棄物の発生による環境問題が顕在化するアジアにおいて、我が国企業が有する高度な環境技術・システムの移転による新たな外需の創出と当地における資源循環システムの構築

【研究開発項目①】については、次段階の技術開発や事業化に着実な進展をしている。特に、実証研究については、法整備やより大きな行政の枠組みとして進展する足がかりとなった。

【研究開発項目②】については、事業終了後の早期事業化移行をにらみ助成事業として実施し、所与の目的は概ね達成したと言える。

②今後の展開

今後は、本事業の成果をふまえて、3Rに関する国や海外の規制等の動向を注視しつつ、国内においては、ほぼ全量を輸入しているレアアースをはじめ、調達リスクの高いレアメタル等の有用金属資源の確保のため、それらを多く含有する使用済み電子機器や超硬工具等又はそれらの製造工程で排出される屑や廃液等から当該有用金属等を効率的かつ環境調和的に回収する技術開発を「希少金属代替・削減技術実用化開発助成事業」等で推進すると共に、エコデザイン等3Rの中でも Reduce・Reuse を重視して、システムとして定着するような技術開発を指向していく。

また、アジアの新興国において、我が国が有する優れた廃棄物処理・リサイクル技術を基に、現地の事情や条件に最適なシステムを開発・実証する「環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト／アジアにおける先進的な資源循環システム国際研究開発・実証」として実施していく。