

「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」基本計画

環境部
国際部

1. 事業の目的・目標・内容

(1) 事業の目的

① 政策的な重要性

平成21年12月に閣議決定された新成長戦略（基本方針）において、我が国の強みがいかに成長分野として、環境・エネルギー、健康を掲げ、グリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国戦略や、ライフ・イノベーションによる健康大国戦略が掲げられている。水やリサイクル、公害防止等の環境・医療分野においては、新興国を中心に今後、海外市場での新技術・システム・インフラの需要拡大が見込まれている。こうした需要を獲得し、新興国の成長を日本の成長に結びつけることが求められている。

② 我が国の状況

リサイクルは、回収、前処理、選別、再生品販売に至る一連の技術・オペレーションや実効的な法制度等を複合的に組み合わせた社会システムである。我が国のリサイクル産業は、世界最高水準の資源循環制度を背景とした高い技術とオペレーションノウハウを強みとして有しており、廃棄物から純度の高い素材（鉄、非鉄、プラスチック等）を抽出することが可能であるとともに、社会システムに関する経験やノウハウも併せて蓄積されている。これらの国内で蓄積した技術、経験、ノウハウを法整備が進展しつつあるアジアの家電、自動車リサイクル分野でいかに展開するかが喫緊の課題となっている。

③ 世界の取組状況

リサイクル分野の世界市場規模は、2005年時点の総額16兆円から、2020年には約2倍の総額33兆円に拡大すると考えられている。新興国を中心に需要の急成長が予測されるが、特に中国をはじめとするアジア圏の市場の規模の拡大が注目される。現在、欧米の廃棄物メジャーは、アジア展開を推進しているが、廃棄物処理が中心であり、リサイクル事業には進出していない。一方、我が国のリサイクル関連企業は、これまで国内で蓄積した技術、経験、ノウハウをいかし、積極的にアジア市場を獲得することが期待される。

リサイクル市場の成立には当該国の法制度が大きく関与してくるが、有望な市場であるアジアの廃棄物処理・リサイクル関連の法整備状況を見てみると、数年内に法制度が確立することが想定される家電、自動車リサイクル分野が注目される。

中国では2011年1月に家電リサイクル法が施行し、自動車リサイクル法も数年内には施行される見通しである等、各種リサイクルの制度整備が急速に進みつつある。また、廃棄物処理の分野では、下水汚泥処理が深刻な問題となっている。中国では、2006年から2

010年の第11次5カ年計画において多数建設された下水処理場から発生する汚泥の量が急増しており、新規埋立て処分地の確保が困難で、汚泥の再資源化ニーズも高まっていることから、2011年からの第12次5カ年計画では、下水汚泥処理が重点施策として盛り込まれている。また、2010年には、埋立て処分できる汚泥含水率の規制強化が実施され、脱水・埋立て以外の新たな汚泥処理・処分技術の早期確立が望まれている。

このように、廃棄物・リサイクル関連の規制強化等を背景として、アジアの新興国を中心に拡大する海外市場での新技術・システム・インフラ需要を取り込むためには、我が国の優れた廃棄物処理・リサイクル技術を海外現地において積極的に実施していくことが必要である。

④ 本事業のねらい

本事業を通じて、アジア新興国等における廃棄物処理・リサイクル分野の事業化可能性を調査し、我が国企業が強みを有する先進的な廃棄物処理・リサイクル技術を海外現地において研究開発・実証することにより、研究開発・実証段階から対象国のニーズに反映させることにより、当該国の政府並びに事業者等に我が国技術の安全性及び効率性を認識させることが可能となり、新技術・システム・インフラの海外展開促進につながる。

(2) 事業の目標

① 過去の実績とその評価

環境省の中央環境審議会第53回循環型社会計画部会懇談会において、経済産業省から報告されたとおり、これまでも、国際資源循環に向けた取り組みがなされている。国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、「NEDO」という。）においても、我が国で確立したリサイクル技術を、対象国の環境社会条件、制度、再生資源の品質等に適合させるため、改良・改善の実証研究として、「省資源型・環境調和型資源循環プロジェクト／アジアにおける資源循環技術実証研究」（平成22年度）を実施した。当該事業は、セメントキルンを利用した廃棄物リサイクル事業で、中国において先進的環境都市の一つである大連市において実施され、外部有識者から、「本実証運転の結果が、1つのビジネスモデルとして展開ができるように進めて頂きたい」との期待が寄せられた。このように、我が国が優位性を有する他のリサイクル技術においても、同様の実証研究が必要とされる。

他方、下水汚泥の低減を図り、難分解性有害物質の除去技術の有効性を実証することを目的に、「省エネルギー型廃水処理技術開発」（平成13～17年度）を実施した。当該事業の事後評価では、「本事業で開発した技術を愛知万博等で実証できたことは成果普及から見ても成功であり、今後の実用化に大きく寄与したとして、高く評価される。ただし、本成果は、試験対象の廃水におけるものであり、汎用性が十分あるとは言えない面がある」と指摘されており、本事業の研究開発項目等に反映させるとともに、成果の活用を図ることとする。

② 本事業の目標

我が国が有する廃棄物処理・リサイクル分野の高い技術力をアジア等に展開し、当該分野における国際競争力の強化に資するため、現地に適合した技術・システムを確立する研究開発・実証を、対象国政府、現地企業等と連携して実施する。最終的には、回収、前処理、選別、再生品販売等に至る一連のバリューチェーンに一貫通貫で対応できる「和製リサイクルメジャー」の創出を目指す。

③ 本事業以外に必要とされる取組

以上の状況に鑑み、我が国としても積極的にインフラ関連産業、システムとしての海外展開を官民連携して強力に推進することが喫緊の課題と考えられ、「産業構造ビジョン2010」においては、各分野に共通する横断的な課題への対応として、インフラ関連産業の国際競争力の強化、公的な金融支援の強化、各国の計画策定段階からの協力と戦略的マッチング、支援のパッケージ化・トップ外交の推進、海外展開を推進するための国際ルール対応、オールジャパンの体制構築の6つの柱で具体的検討・取組を進めることとしている。また、主要11分野（水、石炭火力発電・石炭ガス化プラント、送配電、原子力発電、鉄道、リサイクル、宇宙産業、スマートグリッド・スマートコミュニティ、再生可能エネルギー、情報通信、都市開発・工業団地）のそれぞれにつき、世界の市場動向、我が国企業の強みと課題を含む国内外の企業動向を分析した上、それらを踏まえた今後の目標、具体的アクションプランが提示されており、本事業の推進を大きく後押しすることが期待される。

④ 全体としてのアウトカム目標

アジアを中心とした水やリサイクル、公害防止等の環境・医療分野のインフラ関連産業における市場獲得に寄与することを目指す。

(3) 事業の内容

上述の目標を達成するために、以下の研究開発項目について、別紙事業計画に基づき実施する。

研究開発項目①-1「先進的自動車リサイクルシステム」

研究開発項目①-2「有用金属を含む廃棄物の高度リサイクル技術」

研究開発項目①-3「廃油の環境調和型再利用システム」

研究開発項目②-1「高効率下水汚泥減容化・再資源化」

研究開発項目②-2「工業廃液等の適正処理及び再生・循環利用技術」

2. 事業の実施方式

(1) 事業の実施体制

本事業は、NEDOが単独ないし複数の企業、大学等の研究機関（原則、国内に研究開発拠点を有していること。ただし、国外企業の特別の研究開発能力、研究施設等の活用あるいは国際標準獲得の観点から国外企業との連携が必要な部分はこの限りではない。）から、公募によって事業実施者を選定し実施する。事業実施に当たり、研究開発項目①②については、対象国政府機関及び現地企業等と連携して実施する研究開発・実証であるため、委託事業として実施する。

NEDOは、事業に参加する各企業等が有する研究開発ポテンシャルを検討し、これを最大限活用することにより、効率的かつ効果的な研究開発の推進を図る観点から、各事業の実施先決定後に必要に応じて研究開発責任者（プロジェクトリーダー）を指名し、その下で運営管理を実施する。

(2) 事業の運営管理

事業全体の管理・執行に責任を有するNEDOは、経済産業省及び事業実施者と密接な関係

を維持しつつ、本事業の目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施する。また、必要に応じて、NEDOに設置する委員会、技術検討会等で、外部有識者の意見を運営管理に反映させる他、四半期に一回程度、プロジェクトの進捗について事業実施者から報告を受ける等の運営管理を行う。

3. 事業の実施期間

本事業の実施期間は、平成23年度から平成28年度までの6年間とする。各研究開発項目の実施期間は以下のとおり。

研究開発項目①-1「先進的自動車リサイクルシステム」

本項目の実施期間は、平成23年度から平成25年度までの3年間とする。

研究開発項目①-2「有用金属を含む廃棄物の高度リサイクル技術」

本項目の実施期間は、平成24年度から平成28年度までの5年間とする。

研究開発項目①-3「廃油の環境調和型再利用システム」

本項目の実施期間は、平成25年度から平成28年度までの4年間とする。

研究開発項目②-1「高効率下水汚泥減容化・再資源化」

本項目の実施期間は、平成23年度から平成27年度までの5年間とする。

研究開発項目②-2「工業廃液等の適正処理及び再生・循環利用技術」

本項目の実施期間は、平成25年度から平成28年度までの4年間とする。

4. 評価に関する事項

NEDOは、技術的・政策的観点から見た制度の意義、目標達成度、将来の産業への波及効果、効果的な制度運営等の観点から、制度評価を実施する。制度評価結果を踏まえ、必要に応じて制度の拡充・縮小・中止等の見直しを迅速に行う。また、テーマ（技術開発課題）の事後評価については、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義及び将来の産業への波及効果等について、外部有識者による厳正な技術評価を終了時点に実施する。なお、評価の時期については、本制度に係る技術動向、政策動向や本制度の進捗状況等に応じて、適宜見直すものとする。

5. その他の重要事項

(1) 研究開発成果の取扱い

① 成果の普及

得られた事業成果については、NEDO、実施者とも普及に努める。

② 知的基盤整備事業及び標準化等との連携

得られた事業成果については、知的基盤整備、標準化等との連携を図るため、データベースへのデータの提供、本事業で開発した高度リサイクルシステムを活用し、安全性や地球環境に配慮した現地の法制度整備に資するべく、必要な標準案の検討や提案等を積極的に行う。

③ 知的財産権の帰属

委託事業、共同研究開発事業の成果に関わる知的財産権については、「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構新エネルギー・産業技術業務方法書」第25条の規定等に基づき、原則として、すべて委託先に帰属させることとする。

なお、国内外の企業、大学等の研究開発機関が共同で実施した場合等は、知財管理を適

切に実施する。

(2) 基本計画の変更

NEDOは、事業内容の妥当性を確保するため、社会・経済的状況、内外の研究開発動向、産業技術政策動向、第三者の視点からの評価結果、研究開発費の確保状況、当該事業の進捗状況等を総合的に勘案し、達成目標や研究開発体制等、基本計画の見直しを弾力的に行うものとする。

(3) 根拠法

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第十五条第二号及び第九号

(4) その他

平成23年度以降の技術動向や政策上の必要性に鑑み、必要に応じた研究開発項目の追加や見直しを行うことがある。

6. 基本計画の改訂履歴

- (1) 平成23年3月、基本計画制定。
- (2) 平成24年3月、研究開発項目①-2の追加に伴い改定。
- (3) 平成25年2月、研究開発項目の追加（及び期間延長）、業務方法書の改正による改訂。
- (4) 平成26年1月、「1. 事業の目的・目標・内容」の修正とそれに伴う根拠法の追加、研究開発項目の実施期間の延長。
- (5) 平成26年11月、「3. 事業の実施期間」の修正及び研究開発項目の実施期間の延長。
- (6) 平成27年1月、「4. 評価に関する事項」の改訂。
- (7) 平成27年5月、「3. 事業の実施期間」の修正及び研究開発項目の実施期間の延長。
- (8) 平成27年12月、「3. 事業の実施期間」のうち研究開発項目②-2の実施期間の延長。
- (9) 平成28年2月、「3. 事業の実施期間」のうち研究開発項目①-2の実施期間の延長。

(別紙) 研究開発計画

研究開発項目①-1 先進的自動車リサイクルシステム

1. 研究開発の必要性

経済発展が著しいアジアの国々においては、新規・中古の自動車登録台数が増加する一方、保有台数と販売台数から推計出される使用済み自動車の発生台数は少ない状況となっている。これは自動車リサイクルという市場がまだ確立されていないためと考えられる。これらの国においては、リサイクル関連業者にとっての使用済み自動車は、あくまで資源回収を目的とした素材、又は再生利用の対象として捉えており、不適切な解体・回収事業者の存在が、適正処理を行う事業者の経済性を圧迫している可能性がある。

そのような中、各国では自動車リサイクルに特化した法令法規が、まだ十分整備されていない。有害廃棄物に対する法令法規についても、産業廃棄物に対する規制の色合いが強いため、自動車には適正な処理を行う必要があるゴム、樹脂製品、廃オイル、フロン類など、有害廃棄物となりうる素材が含まれているにもかかわらず、そうした認識は、まだ低いと言える。

その結果、使用済み自動車に含まれる有害物質は、不適切な処理が行われる傾向にある。例えば、温室効果ガスであるフロン類について、アセアン5か国（タイ、インドネシア、マレーシア、ベトナム、フィリピン）が、フロン類の適正処理を促すモントリオール議定書（オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書）を締結しているものの、使用済み自動車から排出されるフロン類の回収破壊管理は今なお行き届いている状況とは言い難い。

近隣国の中でも政策や法令整備が進んでいる中国では、銅の需要増大を背景として、使用済み自動車を手解体し、ハーネス（電子配線）から、野焼き等の不適切な処理によって銅を回収している例が見られ、銅回収後の解体物については不法投棄も行われているのが実状である。火薬を含むエアバックや、温室効果ガスであるHFC等代替フロンを含むエアコンのコンプレッサーの処理も適切に行われていない等、安全性や地球環境に配慮した対応は、ほとんどなされていない状況にある。

しかし、今後数年以内に自動車リサイクル法が施行される見通しである中国を始め、アセアン各国等のアジアにおいては、経済発展に伴う自動車台数の急増及び廃棄物の最終処分場確保難、国際的な地球温暖化防止対策の取組等から、使用済み自動車処理について、市場原理だけではなく、有価物の回収・再利用、廃棄物の適正処理化を目指して、政策や法整備が進むことが見通されている。その初期段階において、それぞれの国に最適なりサイクルシステムを導入することが、政策ニーズ、マーケットニーズに応えると同時に、我が国の先進的な自動車リサイクル技術の国際展開を後押しするものとなる。そのためには、これらの国を対象とした研究開発・実証を通して、必要な技術の開発と有効性を実証するとともに、高効率かつ経済的なリサイクルシステムを確立することが必要不可欠である。

2. 研究開発の具体的内容

我が国の自動車リサイクル法では、使用済み自動車の再資源化について二つの方法が認められている。一つは、同法第28条で規定している「自動車破碎残さ（シュレッダーダスト＝ASR）のリサイクル」（自動車メーカーに再資源化義務を負わせているエアバック、コンプレッサー以外は、大型破碎処理を行い、そこで発生するASR処理を適切に行う）、もう一つは同法第31条で規定している全部再資源化（一括破碎等を行わず個別解体等によりASRを出さない処理）で、我が国の先進的な自動車リサイクルシステムの両輪となっている。これらを、現地事情に即して最適化し、有価物回収・再利用、有害物質の適正処理、更には経済性のあるシステムを確立するために必要な実証研究を行い、将来の当該分野における事業化を後押しするとともに、対象国での廃棄物の減容化、無害化、再資源化、ひいては地球温暖化防止に

貢献する。

3. 達成目標

研究開発目標を下記のように設定する。

[最終目標（平成25年度）]

当該国の政策動向、現地ニーズ等を勘案しつつ、現地における使用済み自動車からの廃棄物の再資源化率90%以上（マテリアルリサイクル80%以上）を達成することを目標とする。

研究開発項目①-2 有用金属を含む廃棄物の高度リサイクル技術

1. 研究開発の必要性

アジアの新興国では、使用済み家電等の電気・電子機器、工業廃棄物等について、必ずしも適正な処理が行わないまま廃棄され、深刻な環境汚染を引き起こしているケースがみられる。これらの国々では、近年WEEE指令やRoHS指令に準拠した関連法・制度が急速に整備あるいは検討されつつある。一方で、使用済み家電等の電気・電子機器の処理は主に手解体で行われているのが現状であり、作業者の安全面に配慮しつつ、環境負荷の低減や、有用金属等の有価物をより効率的に選別・回収する技術の導入等、実際の対応が遅れている。

そこで、適正処理と効率的な有価物回収を実現する我が国発のリサイクルシステムを現地に構築することで、対象国は元よりひいては世界規模での環境負荷低減に寄与するとともに、我が国のリサイクル産業の国際展開を促進する。

2. 研究開発の具体的内容

我が国企業等が強みを有する、使用済み電気・電子機器をはじめとした有用金属を含む廃棄物のリサイクルに関連する要素技術を基盤として、現地の状況（廃棄物の組成やニーズ等）を踏まえ、低環境負荷及び安全性を確保した有用金属リサイクルシステムの研究開発を行う。さらに、実際に現地で回収された廃電子基板や使用済み家電等を対象とする実証試験により、システムの検証と改良を行う。

3. 達成目標

研究開発目標を下記のように設定する。

[最終目標（平成28年度）]

電気・電子機器をはじめとする、有用金属を含む廃棄物を対象として、低環境負荷及び安全性を確保しつつ、現地のニーズに合致した経済的なリサイクル技術を確立し、有価物回収・リサイクル及び有害物適正処理を含めたリサイクルシステムを実証する。

研究開発項目①-3 廃油の環境調和型リサイクルシステム

1. 研究開発の必要性

アジアの新興国では、都市部を中心とした自動車普及の進展が目覚ましく、それに伴って、エンジンオイルを始めとする潤滑油の需要が伸びている。これらの国々では、潤滑油を始めとする廃油について、必ずしも適正な処理が行われず、深刻な環境汚染を引き起こしているとされ、又は低品位な再生油の流通による、安全面や環境負荷面での二次的な問題も指摘される。一方で、近年は新興国においても土壌・水質・大気汚染等への関心が高まっており、規制整備が進む等、環境調和型の処理技術を導入する素地が生まれつつある。

そこで、我が国の環境調和型かつ高効率な廃油再利用システムを現地にて構築することで、対象国はもとよりひいては世界規模での環境負荷低減に寄与するとともに、我が国のリサイクル産業の国際展開を促進する。

2. 研究開発の具体的内容

我が国の企業が有する高品位再生油の製造技術や、そこから生じる残渣の適正処理技術等を基盤として、現地の状況（廃油の組成やニーズ等）を踏まえ、低環境負荷及び安全性を確保した廃油再利用システムを開発、現地に導入し、実際に現地で回収された廃油を用いた実証を行うとともに、経済的で実現可能性の高い廃油回収・再生油流通スキームを検討する。

3. 達成目標

研究開発目標を下記のように設定する。

[最終目標（平成28年度）]

潤滑油等の廃油を対象として、低環境負荷及び安全性を確保しつつ、現地のニーズに合致したリサイクル技術を確立し、高品位な再生油の生産と残渣等の適正処理を含めた、経済的かつ環境調和型のリサイクルシステムを開発、実証する。

研究開発項目②-1 高効率下水汚泥減容化・再資源化

1. 研究開発の必要性

急速な経済発展や都市化に伴う水質汚濁問題や住環境改善ニーズへの対応として、下水処理施設の普及を進める新興国において、発生する下水汚泥の処理・処分問題は、喫緊の課題となっており、我が国の汚泥関連産業が有する汚泥処理の技術は有効な解決手段と考えられる。特に中国においては、近年の下水処理場の整備に伴って発生する下水汚泥の量が急増し、不法投棄等の社会問題が生じていることから、従来の脱水・埋立てに代わる新たな汚泥の減容化・再資源化等の技術が求められている。

中国で発生する汚泥の性状は、生活習慣や処理場の立地条件等の影響を受けることにより、日本国内の汚泥と異なるため、国内で採用された技術をそのまま適用できないことから、我が国の技術を海外に普及させるためには、現地の汚泥を用いて実証を行うとともに、我が国の技術の優位性をアピールする必要がある。本実証研究を通じて、より効率的な下水汚泥処理システムを開発し、中国の汚泥減容化・再資源化に貢献するとともに、実証研究の成果を生かして中国等新興国への普及を後押しすることが必要不可欠である。

2. 研究開発の具体的内容

中国の下水処理場で発生する下水汚泥は、日本の下水汚泥に比べて無機物の含有量が多く、熱量が低いいため、現地の汚泥を対象に、汚泥性状に適した処理技術の開発を行う。また、本技術を中国内やアジア諸国へ展開する際に、必要となる課題の抽出や運転管理・ノウハウの蓄積を目的として、効率的下水汚泥処理システムの実証研究を行い、地域の特性や条件に適した減容化・再資源化のためのシステム構築を行う。

3. 達成目標

研究開発目標を下記のように設定する。

[最終目標（平成27年度）]

当該国の政策動向、現地ニーズ等を勘案しつつ、現地の下水汚泥を再資源化することにより、石炭消費量の5%に相当する削減効果が得られるシステムの構築を目標とする。

研究開発項目②-2 「工業廃液等の適正処理及び再生・循環利用技術」

1. 研究開発の必要性

アジア新興国では、石油精製会社、化学品製造会社、製鉄会社、製紙会社などから排出される廃油、廃液、汚泥などの産業廃棄物が、下水汚泥と並んで無害化処理がなされずに埋立てが行われる等、環境悪化が問題となっている。また、我が国の中小企業においては、工場等から排出される廃液等を再生する技術が開発されており、ビジネス展開の可能性が高まり、これらの諸国においては、中小企業であっても展開が可能と考えられていることから、我が国の中小企業は、これらの技術の展開先としてアジア新興国を念頭に置いている。

しかしながら、アジア新興国の工場等から排出される廃油、廃液、汚泥については、規制の厳しさ等の関係もあり、一定程度の処理を自ら行っている日本の工場から排出される物とは性状が異なっている。この性状を分析しつつ、現地の状況に合わせた技術を開発し、実証試験を行う必要があるが、中小企業が独力で実施するにはリスクが非常に高くなっている。

このため、海外の実証事業等に豊富な経験を有するNEDOの専門能力を活用し、NEDOが実施主体となることで、相手国の政府機関、許認可の取得等を含めた支援を行うこととしている。

2. 研究開発内容

FSの結果を判断し実証フェーズへ移行した場合、化学品製造会社、製紙会社等から排出される廃油、廃液、含油汚泥等産業廃棄物を対象に我が国の企業が有する高度な再生技術、ノウハウを用いて、発熱量の調整等を行い、セメント等工場向けの補助燃料としての再生、現地に適した廃棄物の適正処理、再生利用等システムを実証する。

3. 達成目標

研究開発目標を下記のように設定する。

[最終目標（平成28年度）]

現地の化学品製造会社、製紙会社等から排出される含油汚泥、廃液等を対象に、発熱量の調整等を行い、現地に適した工業廃液等の適正処理、再生利用等技術、システムを確立することを目標とする。