

作成年月日： 平成 13 年 10 月
 担当課室名：リサイクル推進課
 研 究 開 発 課
 決 裁 者：田辺 靖雄
 谷 重男

評 価 書

施策・制度名	3 R プログラム
1. 施策の目的 (○問題と考える現状をどういう状態にしたいのか。 ○施策が何を対象として、何を達成しようとするものなのか。)	
現在、廃棄物最終処分場の逼迫、廃棄物に起因する環境問題及び我が国の資源希少性等は大きな経済社会問題となっており、こうした問題に対処すべく、環境・資源制約を克服し、循環型経済システムを構築するため、2010年までに、 ・再利用率を一般廃棄物で24%、産業廃棄物で48%とする ・最終処分量を一般廃棄物、産業廃棄物ともに1996年度に比して半減する (平成11年9月ダイオキシン対策関係閣僚会議決定) ことを目標に必要な3R(リデュース(廃棄物の発生抑制：製品製造に係る省資源化及び製品の長寿命化による廃棄物排出総量削減) リユース(再使用：部品等の再使用による廃棄物排出総量削減) リサイクル(再資源化：原材料やエネルギーとしての再利用による廃棄物排出量削減))技術の確立・実用化を図る。	
2. 施策・制度の必要性 (○公益性、○官民の役割分担、○国と地方の役割分担、○民営化・外部委託の可否、○緊要性の有無、○他の類似施策、○廃止、休止の可否<継続>)	
<背景> 従来の大量生産、大量消費、大量廃棄を前提とした経済・社会活動を続けた場合、廃棄物の最終処分場が逼迫し、また天然資源が将来的に枯渇するなど、環境制約や資源制約が顕在化して、将来の我が国経済社会の持続的な発展が阻害されることが懸念される。 このため、リデュース(廃棄物の発生抑制：省資源化、長寿命化) リユース(再使用：部品等の再使用) リサイクル(再資源化：原材料やエネルギーとしての再利用)等が積極的に行われることにより、環境保全と経済性が統合された、資源の有効利用を図る循環型社会の構築を図ることが必要となっている。 <必要性> 上記を踏まえ、これまで政府においては、排出量が多い、含有資源が有用、処理が困難、という製品・業種を抽出して、資源有効利用促進法や容器包装、家電、建材等の個別リサイクル法を制定して3R対策を講じているほか、現在、自動車リサイクルについても法制化に向けた検討を行っているところである。本プログラムにおいてもこのような重点領域において研究開発を進め、公共財としてのリサイクル、リユース及リデュースを含めた循環型システムの高度化・安定化を図っていくことが必要である。 特に、年間約500万台排出される使用済自動車については、リサイクルシステムを支える技術的基盤を提供するため、自動車リサイクル率(現状80%程度)を2015年度	

に 95%（業界自主目標）まで向上させるためのシュレッダーダスト及びフロンの処理・リサイクル技術並びに自動車部品のリユース・リサイクルのためのライフサイクル管理技術等、自動車の 3R 対策の促進に必要な技術開発を体系的に実施する必要がある。

同様に、容器包装・家電等、資源有効利用促進法や個別リサイクル法により、3R 対策が講じられている業種・製品分野についても、その実効性を確保・向上させる観点から、これらの業種・製品における 3R 対策の促進に必要な基礎研究、実用化開発等技術開発を体系的に実施する必要がある。

3. 施策・制度の概要（○コスト）

(1) 非鉄金属系素材リサイクル促進技術開発【再掲】

< 説明 >

アルミニウム、銅等の非鉄金属系素材のリサイクルを促進するため、回収スクラップから合金含有物等の不純物（鉄、亜鉛等）を除去し、新地金相当の再生地金を製造するための技術、金属・樹脂系スクラップからの高品位銅を製造するための技術を確立する。また、使用燃料として原油からエネルギー効率の高い LNG に転換することで石油代替を促進する。

< 予算額等 >

事業開始年度	補助率	H14FY 要求額	H13FY 予算額	H12FY 予算額
平成 5 年度	100 [%]	400,000 [千円]	480,000 [千円]	640,000 [千円]

予算費目名：

（項）エネルギー需給構造高度化対策費

（目）石油代替エネルギー技術開発費補助金

（目細）石油代替エネルギー利用リサイクル技術開発費等補助金

（積算内訳）非鉄金属系素材リサイクル促進技術開発

(2) アルミニウムの不純物無害化・マテリアルリサイクル技術開発【再掲】

< 説明 >

アルミニウムは、軽量であることから自動車等を中心として適用範囲が広がっている。現状の自動車スクラップからの再資源化は、鋳物等の低位な再生地金として資源化されているが、アルミニウム需要の拡大に従い鋳物等への利用も余剰になることが予測される。このことから、自動車スクラップ（シュレッダーダスト等）からアルミニウムと他の有益な素材とを選別し、再度、自動車用素材として利用可能な再資源化技術を確立する。

< 予算額等 >

事業開始年度	補助率	H14FY 要求額	H13FY 予算額	H12FY 予算額
平成 14 年度	67 [%]	290,000 [千円]	0 [千円]	0 [千円]

予算費目名：

（項）エネルギー需給構造高度化対策費

（目）エネルギー使用合理化技術開発費補助金

（目細）産業技術実用化開発事業費等補助金

(積算内訳) 特定課題対応型産業技術実用化補助事業				
(3)電炉技術を用いた鉄及びプラスチックの複合リサイクル技術開発【再掲】				
< 説明 > シュレッダーダストに代表される産業廃棄物を電炉で処理し、金属を回収するための技術を開発する。有機系廃棄物の燃焼熱を金属の融解のために回収することによって、電気炉の使用電力の削減にも寄与できる。混合物を分離せずに利用できることが本技術の特徴である。				
< 予算額等 >				
事業開始年度	補助率	H14FY要求額	H13FY予算額	H12FY予算額
平成 1 4 年度	6 7 [%]	500,000[千円]	0 [千円]	0 [千円]
予算費目名： (項) 産業技術振興費 (大事項) 産業技術の研究開発の推進に必要な経費 (中事項) 産業技術基盤研究開発 (目) 産業技術実用化開発費補助金 (目細) 特定課題対応型循環型社会構築促進技術実用化開発費補助金				
(4)環境調和型超微細粒鋼創製基盤技術の開発【再掲】				
< 説明 > 超微細粒鋼の実用化のための利用技術、成形・加工技術等の基盤要素技術の開発を目指す。超微細粒鋼の高強度発現は結晶粒の微細化によるので、従来の溶接では結晶粒が結合し、高強度が失われる。よって、接合技術として、拡散接合等の開発に取り組む。また、オンライン材質センシング技術、大歪み加工技術等へ取り組む。				
< 予算額等 >				
事業開始年度	補助率	H14FY要求額	H13FY予算額	H12FY予算額
平成 1 4 年度	1 0 0 [%]	500,000[千円]	0 [千円]	0 [千円]
予算費目名： (項) エネルギー需給構造高度化対策費 (目) エネルギー使用合理化技術開発費補助金 (目細) エネルギー使用合理化技術開発費補助金 (積算内訳) 環境調和型超微細粒鋼創製基盤技術の開発				
(5)非鉄金属の同時分離・マテリアルリサイクル技術開発【再掲】				
< 説明 > 非鉄金属製錬業が有している製錬技術及び製錬施設等を有効活用し、非鉄金属等資源リサイクルの技術開発を行う。また、シュレッダーダスト中に含まれる有価金属の回収(有害物質の除去)とエネルギー利用を効率的に行い、システム全体の省エネルギー化とシュレッダーダストのリサイクルコストの最小化を図る。				
< 予算額等 >				
事業開始年度	補助率	H14FY要求額	H13FY予算額	H12FY予算額

平成14年度	67 [%]	425,000[千円]	0 [千円]	0 [千円]
予算費目名： (項) エネルギー需給構造高度化対策費 (目) エネルギー使用合理化技術開発費補助金 (目細) 産業技術実用化開発事業費等補助金 (積算内訳) 特定課題対応型産業技術実用化補助事業				
(6)断熱材ウレタンのリサイクル工程に係る安全技術の開発【再掲】 <説明> 冷蔵庫の断熱材として使用されているウレタンについては、素材としての用途が確立していないため、家電リサイクルプラントから膨大な容積が発生するものの、そのほとんどは粉碎等された後に埋立処理されている。また、断熱材ウレタンの中には、爆発性のあるシクロペンタンが含まれていることもあるため、本技術開発では、大量に発生するウレタンを埋立処理せずに有効利用するためのリサイクル技術の実証と併せ、破碎、粉碎、圧縮等、これら一連のウレタン等リサイクル工程の実運転下における安全性検証及び必要となる安全技術の開発、実証を行う。 <予算額等>				
事業開始年度	補助率	H14FY要求額	H13FY予算額	H12FY予算額
平成14年度	67 [%]	300,000[千円]	0 [千円]	0 [千円]
予算費目名： (項) 産業技術振興費 (大事項) 産業技術の研究開発の推進に必要な経費 (中事項) 産業技術基盤研究開発 (目) 産業技術実用化開発費補助金 (目細) 特定課題対応型循環型社会構築促進技術実用化開発費補助金				
(7)電子・電機製品の部品等の再利用技術開発【再掲】 <説明> リユース・リサイクルを促進させるための分解・分別技術の開発として、形状記憶合金を用いた製品の易分解技術の開発及び製品、部品のリユース・リサイクルの可否を高速に判断する技術の開発を行う。 <予算額等>				
事業開始年度	補助率	H14FY要求額	H13FY予算額	H12FY予算額
平成12年度	100 [%]	160,000[千円]	180,000[千円]	99,000[千円]
予算費目名： (項) 経済産業本省 (目) 環境問題対策調査等委託費 (目細) 廃棄物等処理再資源化推進委託費				
(8)建築廃材・ガラス等リサイクル技術開発【再掲】 <説明>				

建設廃材及びガラスびんのリサイクルを促進するため、建築解体木材の品位に対応したリサイクル技術の研究開発、建築解体木材を用いた木質ボード製造技術の研究開発、光照射によるびんガラス及び板ガラスの着脱色技術開発を実施し、現在再利用の用途が限定されている廃木材の新たなリサイクル用途開発及び現在殆ど埋立処分されている着色ガラスの簡易な着脱色技術を開発する。

< 予算額等 >

事業開始年度	補助率	H14FY要求額	H13FY予算額	H12FY予算額
平成12年度	100 [%]	280,000[千円]	280,000[千円]	251,000[千円]

予算費目名：

(項) 経済産業本省

(大事項) 新エネルギー・産業技術総合開発機構出資に必要な経費

(中事項) 建築廃材・ガラス等リサイクル技術開発

(9) 資源循環型住宅技術開発【再掲】

< 説明 >

投入又は廃棄する資源・エネルギーの最小化を目指した新たな思想に基づく住宅の技術開発を推進するため、3R (Remove (取りはずし技術)、Reduce (発生抑制・長寿命化技術)、Recycle (再生技術)) に対応した住宅システムの開発及び住宅に使用されている材料等の効率的な3Rを可能とするため、住宅の評価・管理技術を開発する。

< 予算額等 >

事業開始年度	補助率	H14FY要求額	H13FY予算額	H12FY予算額
平成12年度	100 [%]	270,000[千円]	181,000[千円]	152,000[千円]

予算費目名：

(項) 経済産業本省

(大事項) 高度技術集約型産業等の研究開発に必要な経費

(中事項) 資源循環型住宅技術開発の推進

(目) 技術基準等調査委託費

(10) 高塩素含有リサイクル資源対応のセメント製造技術開発【再掲】

< 説明 >

廃棄物最終処分場の逼迫等の解消のため、今後、セメント産業において廃棄物の受け入れ量の増大、種類の多様化を図っていく上で、阻害となっている塩素、重金属等の回収・利用に係るシステム開発を実施する。

具体的には、塩ビ混入廃プラや都市ゴミ焼却灰等の高塩素含有廃棄物を受け入れつつ、セメントJIS規格上の含有塩素上限量(200ppm)をクリアするため、セメント製造工程における排ガス中の脱塩素技術と取り出した高塩素ダストの処理・分離・再利用技術の開発を行う。

< 予算額等 >

事業開始年度	補助率	H14FY要求額	H13FY予算額	H12FY予算額
--------	-----	----------	----------	----------

平成14年度	67 [%]	300,000[千円]	0[千円]	0[千円]
予算費目名： (項) 産業技術振興費 (大事項) 産業技術の研究開発の推進に必要な経費 (中事項) 産業技術実用化開発の推進 (目) 産業技術実用化開発費補助金 (目細) 特定課題対応型循環型社会構築促進技術実用化開発費補助金				
(11)低コストかつコンパクトなフロン再利用・分離技術の開発【再掲】 <説明> カーエアコン等に用いられるフロン類を高選択的に回収するとともに、回収したフロンを高効率分解する要素技術の確立とシステム化、また、フロン類の再利用・分解装置の評価基準の設定を行う。 <予算額等>				
事業開始年度	補助率	H14FY要求額	H13FY予算額	H12FY予算額
平成14年度	100 [%]	100,000[千円]	0[千円]	0[千円]
予算費目名： (項) 産業技術振興費 (大事項) 産業技術の研究開発の推進に必要な経費 (中事項) 産業技術基盤研究開発 (目) 産業技術研究開発委託費				
(12)廃プラスチック含有塩素と廃ガラスびん含有アルカリの同時回収技術開発 <説明> 廃プラスチックに含まれる塩素は、セメント原料としてリサイクルする際に、焼成炉内でトラブルの原因となる。よって、この塩素を廃ガラスびんに含まれるアルカリにより中和することで無害化し、製造工程における塩素系ガスの排出を防ぐために、廃プラスチックと廃ガラスびんの同時回収技術を開発する。 <予算額等>				
事業開始年度	補助率	H14FY要求額	H13FY予算額	H12FY予算額
平成14年度	100 [%]	81,000[千円]	0[千円]	0[千円]
予算費目名： (項) 産業技術振興費 (事項) 新エネルギー・産業技術総合開発機構出資及び補助に必要な経費 (目) 新エネルギー・産業技術総合開発機構出資金				
(13)循環型社会構築促進技術実用化補助事業【再掲】 <説明> 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）において、下記の～に関する実用化技術開発事業であって、研究開発終了後に3年程度で企業化できる事業を民間企業等に対して公募し、外部評価等に基づいて採択された実用化研究に対して助成				

金を交付する。

天然資源利用・廃棄物の発生抑制（リデュース）

製品又は部品の再使用促進（リユース）

廃棄物の原材料利用やエネルギーとしての再生利用（リサイクル）

< 予算額等 >

事業開始年度	補助率	H14FY要求額	H13FY予算額	H12FY予算額
平成 1 3 年度	6 7 [%]	900,000[千円]	415,000[千円]	0[千円]

予算費目名：

（ 項 ）産業技術振興費

（ 大事項 ）産業技術の研究開発の推進に必要な経費

（ 中事項 ）産業技術実用化開発の推進

（ 目 ）産業技術実用化開発費補助金

（ 目細 ）循環型社会構築促進技術実用化開発費補助金

(14)製品等ライフサイクル環境影響評価技術開発【再掲】

< 説明 >

エネルギー使用合理化や環境に配慮した製品等の開発を促進するため、製品等の原料調達、生産、流通、使用、廃棄・リサイクルの各段階での二酸化炭素等の環境負荷を定量的に評価するための手法（ライフサイクルアセスメント（ＬＣＡ）手法）を開発し、さらに、産業界が広く利用可能な共通データベースを構築する。

また、環境調和型製品を一堂に展示し、ＬＣＡコンセプトとその具体的応用についての理解・啓蒙を図るため、エコプロダクツ展を開催する。

< 予算額等 >

事業開始年度	補助率	H14FY要求額	H13FY予算額	H12FY予算額
平成 1 0 年度	1 0 0 [%]	200,000[千円]	260,000[千円]	310,000[千円]

予算費目名：

（ 項 ）エネルギー需要構造高度化対策費

（ 目 ）エネルギー使用合理化技術開発費等補助金

（ 目細 ）二酸化炭素固定化・有効利用技術等対策事業費補助金

（ 積算内訳 ）製品等ライフサイクル環境影響評価技術開発

(15)廃棄物の少ない循環型プラスチックの設計・製造技術開発

< 説明 >

代表的なプラスチック製品としてペットボトルを取り上げ、ペットボトルに係る樹脂調達、ボトル形成、ボトリング、流通、消費、回収、再生加工（または廃棄）のサイクルにおいて、各段階での負荷を変えトータルとして環境負荷や廃棄物を減少させるための評価・解析システムを開発する。

< 予算額等 >

事業開始年度	補助率	H14FY要求額	H13FY予算額	H12FY予算額
平成 1 2 年度	1 0 0 [%]	319,999[千円]	220,141[千円]	150,000[千円]

予算費目名： (項) 製造産業対策費 (大事項) 高度技術集約型産業等の研究開発に必要な経費 (中事項) 循環型プラスチックの設計・製造技術開発
4. 目標、目標達成度指標及び達成時期(○これまで達成された効果、今後見込まれる効果、○効果の発現が見込まれる時期)
(1)非鉄金属系素材リサイクル促進技術開発【再掲】 目標 高品位(例えばアルミニウムでは、介在物粒径10μm、濃度100ppm以下、不純物亜鉛(Zn)分0.1%以下。)再生地金を創製する不純物の安定的な除去・処理能力(処理能力1,000t/月)を実現するリサイクルシステムの構築。平成12年度末における研究の進捗状況は、高品位の目標値をほぼ達成し、処理能力についての実証試験を実施中。 指標 例えばアルミニウムでは、介在物の粒径・濃度、不純物亜鉛濃度、処理能力等。原油からLNGに転換した再生材精製システムの導入数。 達成時期 平成14年度 (2)アルミニウムの不純物無害化・マテリアルリサイクル技術開発【再掲】 目標 現状、埋立処分されている自動車スクラップ(シュレッダーダスト等)から回収されたアルミニウムを再度自動車用に高度利用可能とするため、再生材に含まれる不純物を無害化する技術(鉄(アルミニウム材にとっては不純物)のアルミニウム再生材中の重量比で0.2%(現状の許容量)から0.4%に拡大)を確立し、自動車へのアルミニウムの実装を促進する。 指標 ・高度再生利用を可能とする不純物を無害化する技術の開発状況 ・回収率、自動車の実装率 達成時期 平成16年度 (3)電炉技術を用いた鉄及びプラスチックの複合リサイクル技術開発【再掲】 目標 電気炉内において、有機系産業廃棄物を熱エネルギー源及び還元剤として利用し、廃棄物中の金属屑を再資源化する技術を確立する。 ・着熱効率(有機系産業廃棄物の燃焼熱の利用効率)：現在5%→目標30% ・省エネ見込み(原油換算)：2.2万kL(2010年度)

(現在の原油換算年間使用量：1,038万キロリットル)

指標

- ・着熱効率
- ・原油換算年間使用量

達成時期

平成16年度

(4)環境調和型超微細粒鋼創製基盤技術の開発【再掲】

目標

超微細粒鋼の利用分野拡大のための利用技術及び成形・加工技術等の基盤要素技術を開発する。具体的な目標は、以下のとおり。

- ・超微細粒鋼製造時におけるロール面圧 $6.000 / \text{mm}^2$ (現状4,000トン/ mm^2)に耐えられる材料の開発
- ・拡散接合における接合温度650 (現状1,600)を達成する。

指標

- ・超微細粒鋼製造時におけるロール面圧
- ・拡散接合における接合温度

達成時期

平成18年度

(5)非鉄金属の同時分離・マテリアルリサイクル技術開発【再掲】

目標

<ダスト性状評価技術>

シュレッダーダストの代表的特性の的確な把握と把握時間の短縮を図る。

<ハロゲン除去技術>

処理物の円滑なハンドリングの下で、シュレッダーダスト中の塩素の除去率の極大化と可燃分分解の極小化を図る。

<未利用資源有効利用技術>

シュレッダーダストに含まれる熱と塩素を活用し、亜鉛原料中の不純物を効率的に除去する。

<環境負荷低減熱処理技術>

シュレッダーダストの熱処理工程において亜硫酸ガスと酸素の両方又はその一方を活用し、ダイオキシンの発生を極小化する。

<効率的非鉄金属回収技術>

ダストから亜鉛・鉛を個別に湿式回収し、銅は炉から溶体として回収することで、銅・亜鉛・鉛の個別回収を行う。

指標

省エネルギー効率

従来の方法で処理する場合に比べて省エネルギー効率約 180%の向上
その他の達成指標

<ダスト性状評価技術>

- ・測定時間 (3hr / ケ 以下)
- ・測定誤差 (10% 以下)

<ハロゲン除去技術>

- ・塩素除去率 (97% 以上)
- ・可燃分の分解ロス (3% 以下)

<未利用資源有効利用技術>

- ・外部燃料と外部塩素源 (ゼロ)

<環境負荷低減熱処理技術>

- ・ダイオキシン濃度 (熱処理排ガス中 0.1ng-TEQ/Nm3以下)

<効率的非鉄金属回収技術>

- ・有価金属回収率 Cu : 90%以上
Pb : 85%以上
Zn : 80%以上

達成時期

技術開発終了時に実用化に着手可能な技術レベルの達成を目指す(平成15年度)。実用化にあたっては、非鉄製錬業の既存の施設を活用し、不足する施設については、非鉄製錬所とのモジュール化を図りつつ実用化を推進する。

(6)断熱材ウレタンのリサイクル工程に係る安全技術の開発【再掲】

目標

断熱材ウレタンのリサイクル技術開発を促進するため、シクロペンタン等爆発性のある物質の処理技術の確立を含むリサイクル技術を実証するとともに、当該工程の安全性向上を図り、家電リサイクルプラントにおける導入を促進する。

(ウレタンのリサイクル率の目標値：100%、現状：0%)

(事故数の目標値：0、現状(今年度の発生件数)：2)

指標

- ・断熱材ウレタンのリサイクル率
- ・冷蔵庫処理ラインの事故数

達成時期

平成14年度

(7)電子・電機製品の部品等の再利用技術開発【再掲】

目標

平成16年度までに、複写機等事務機器・電気製品及び部品のリユース・リサイクル率85%(うちリユース率8%以上)を実現するための技術を確立する(前年比、重量ベースで2,800トンもの増加量を実現)。

指標

[リユース・リサイクル率]

= (製品及び部品の再利用重量 + 素材再資源化重量) / (回収された製品重量)

[リユース率]

= (製品及び部品の再利用重量) / (回収された製品重量)

複写機のリユース・リサイクル率は現在約 80% (うちリユース率は約 4%)

達成時期:

平成 16 年度

(8) 建築廃材・ガラス等リサイクル技術開発【再掲】

目標

以下のような性能等を有する製品を開発する。

- ・建設発生木材を用いて、現在使用されている合板等と同等以上の機能と性能 (曲げ強度: 50N/mm^2 以上、曲げヤング率: 6.9KN/mm^2 以上、吸水後の厚さ増加率: 6%以下) を有するボード製品
- ・接着剤等の木材液化物製品 (粘着強度: 室温で 25MPa 以上)、炭化製品 (比表面積: $1000\text{m}^2/\text{g}$ 以上)
- ・コストに関しては、従来品と同額とする (合板: $8\text{万円}/\text{m}^3$ 、接着剤: $150\text{円}/\text{Kg}$ 、炭: $90\text{円}/\text{Kg}$)
- ・光の透過率 20% 以下、着色安定性 1 年以上のガラス着脱色技術の確立を図る。

指標

- ・ボード製品の曲げ強度、曲げヤング率、吸水後の厚さ増加率
- ・接着剤等の木材液化物製品の粘着度、炭化製品の比表面率
- ・製品コスト
- ・光の透過率

達成時期

平成 16 年度

(9) 資源循環型住宅技術開発【再掲】

目標

3R (Remove (取りはずし技術) Reduce (発生抑制・長寿命化技術) Recycle (再生技術)) に対応した住宅システム及び住宅の評価・管理技術の確立。

指標

- | | |
|-----------------|------------|
| ・耐久性 | 90年～100年 |
| ・建設資材投入量の削減量 | 現状の50%削減 |
| ・建設廃棄物最終処分量の削減量 | 現状の80%削減 |
| ・エネルギー消費量 | 現状の1/3～1/2 |

達成時期

平成 16 年度

(10)高塩素含有リサイクル資源対応のセメント製造技術開発【再掲】

目標

塩ビ混入廃プラや都市ゴミ焼却灰等の高塩素含有廃棄物（平均塩素濃度 500ppm）を受け入れつつ、セメント JIS 規格上の含有塩素上限量（200ppm）をクリアするセメント製造技術の確立。

廃棄物処理法の制度上の改善等他の施策とあわせて、2010 年（平成 22 年）におけるセメント 1 トン当たりの廃棄物（副産物を含む）利用量 400kg（現在は、セメント 1 トン当たり 311kg）の実現を目指す。

指標

- ・セメント中の塩素含有量
- ・セメント 1 トン当たりの廃棄物（副産物を含む）利用量（現在は、セメント 1 トン当たり 311kg）

達成時期

平成 16 年度末

(11)低コストかつコンパクトなフロン再利用・分離技術の開発【再掲】

目標

回収 破壊を促進するため、低コストなフロン類回収破壊技術を開発、実用化する。

指標

- ・フロン再利用・分解装置一基あたりのフロン処理量
- ・再利用・分解装置のランニングコスト
- ・フロン再利用・分解装置の普及台数
- ・再利用率
- ・回収率

【現状値】	業務用冷凍空調機器	56%
	カーエアコン	18%（破壊率）
	家庭用冷蔵庫	27%

達成時期

平成 16 年度

(12)廃プラスチック含有塩素と廃ガラスびん含有アルカリの同時回収技術開発

目標

廃プラスチックをセメント製造の代替原料としてリサイクルする際には、回収した廃プラスチック中に含有される塩素がその障害となるため、その塩素を中和するため、

廃ガラスびんに含有されるアルカリを利用し、双方のリサイクル率向上に資する同時回収技術を開発し、その工程により得られるセメントのアルカリ成分 0.75%以下、セメント中の塩素成分 200ppm以下の達成を図る。

指標

- ・セメント中のアルカリ成分及び塩素成分の混合割合。
- ・塩素及びアルカリの投入量とエネルギー効率の関係。

達成時期

平成14年度

(13)循環型社会構築促進技術実用化補助事業【再掲】

目標

- ・全体目標：資源の有効利用と廃棄物の減量化、さらにエネルギー使用効率の向上を同時に実現する循環型の経済社会システムを実現する。
- ・個別目標：個別製品等に関する3R技術の実用化

指標

個別の製品等毎に、資源有効利用促進法に基づく判断の基準、産業構造審議会品目別・業種別リサイクルガイドライン等において定められた数値目標や達成時期、さらにエネルギー使用効率等に基づき、上記の全体・個別目標について達成度を検証する。

達成時期

個別の研究開発成果については、研究開発終了後数年以内に実用化しているかどうかを検証する（市場に製品・産業として投入・活動されているかどうか）。

(14)製品等ライフサイクル環境影響評価技術開発【再掲】

目標

LCA手法を確立し、その手法の活用により、省エネルギー等の観点を考慮した製品開発の促進が図られることとなるため、環境への負荷の少ない環境調和型製品の普及等を促進し、結果として、社会全体における省エネルギー化の実現を目的とする。

指標

- ・LCA手法を導入予定している企業等から評価
（現在、手法開発中につき、指標の現状値は表示できない）
- ・エコプロダクツ展参加者数 10万人（3日間）

達成時期

平成14年度を目標にLCA手法を開発

(15)廃棄物の少ない循環型プラスチックの設計・製造技術開発

目標

- ・ペットボトルのライフサイクル全体における廃棄物の発生量を評価・解析するシステムを開発する。

- ・開発されたシステムを利用することによってペットボトルの廃棄物容量を平成 11 年度に比べて 25 %削減を目標とする。

指標

ペットボトルのライフサイクル全体の廃棄物発生量の評価・解析システムの開発状況、ペットボトルのライフサイクル各段階における品質、エネルギー消費量等のデータ量

ペットボトルの生産量（平成 11 年度：33 万ト）

ペットボトルの廃棄量（平成 11 年度：約 26 万ト）

達成時期

平成 17 年度

5．実施状況のモニタリング方法と事後評価の時期等

(1)非鉄金属系素材リサイクル促進技術開発【再掲】

モニタリング方法

平成 9 年度に外部有識者、技術専門家等からなる評価委員会を実施。平成 15 年度に最終評価を実施する。目標達成度、社会情勢変化への対応、成果の普及方策等について評価を実施。各年度においても、外部有識者、技術専門家等による委員会において、年度計画、進捗状況及び年度成果等を精査を実施。（年 2 回）

事後評価の時期（見直しの時期）

平成 14 年度（平成 9 年度に中間評価を実施済み）

(2)アルミニウムの不純物無害化・マテリアルリサイクル技術開発【再掲】

モニタリング方法

事業の中間年度、終了後において、外部有識者、ユーザー、技術的専門家等からなる評価委員会等により、研究開発の進捗状況、目標達成、社会情勢の変化への対応、成果波及状況等について評価、及び実施者からのヒアリングを行い必要に応じて計画への反映を検討する。また、各年度においても、外部有識者、自動車メーカー、処理業者等による委員会において年度計画、進捗状況及び年度成果等の精査を実施。（年 2 回程度）

事後評価の時期（見直しの時期）

中間評価：平成 16 年度

事後評価：平成 19 年度

(3)電炉技術を用いた鉄及びプラスチックの複合リサイクル技術開発【再掲】

モニタリング方法

事業の中間年度、終了後において、外部有識者、ユーザー、技術的専門家等からなる評価委員会等により、研究開発の進捗状況、目標達成、社会情勢の変化への対応、成果波及状況等について評価、及び実施者からのヒアリングを行い必要に応じて計画への反映を行う。

事後評価の時期（見直し時期）

中間評価：平成 15 年度

事後評価：平成１７年度

(4)環境調和型超微細粒鋼創製基盤技術の開発【再掲】

モニタリング方法

事業の中間年度、終了後において、外部有識者、ユーザー、技術的専門家等からなる評価委員会等により、研究開発の進捗状況、目標達成、社会情勢の変化への対応、成果波及状況等について評価、及び実施者からのヒアリングを行い必要に応じて計画への反映を行う。

事後評価の時期（見直し時期）

中間評価：平成１６年度

事後評価：平成１９年度

(5)非鉄金属の同時分離・マテリアルリサイクル技術開発【再掲】

モニタリング方法

各年度の調査時に進捗状況をモニタリング、さらに終了時に委託先企業から報告を受けモニタリングを実施

事後評価の時期（見直しの時期）

事後評価：平成１６年度

(6)断熱材ウレタンのリサイクル工程に係る安全技術の開発【再掲】

モニタリング方法

外部有識者（学識経験者等）による委員会において年度計画、進捗状況及び年度成果等の精査を実施する予定。（年１～２回）

事後評価の時期（見直し時期）

平成１５年度

(7)電子・電機製品の部品等の再利用技術開発【再掲】

モニタリング方法

内閣内政審議室が設置する産学官の有識者等で構成される「リサイクル・リユース等推進評価・助言会議」により、事業の全期間において優れたパフォーマンスを確保するため、事業期間中、毎年度、進捗状況等の評価を行う。また、当事業を効果的に推進するため、（財）製造科学技術センター内に「ミレニアム事業推進委員会」を設置し進捗状況の評価、当該事業へのアドバイスを実施。

事後評価の時期（見直し時期）

平成１５年度

(8)建築廃材・ガラス等リサイクル技術開発【再掲】

モニタリング方法

産学の有識者で構成される「リサイクル・リユース等推進評価・助言会議」において事業期間中、毎年度、事業の評価、進捗状況等の評価等を実施。

事後評価の時期（見直し時期）

平成１７年度

(9)資源循環型住宅技術開発【再掲】

モニタリング方法

- ・事前評価については、平成 11 年度、学識経験者 3 名による評価を実施済み。
- ・経済産業省「技術評価指針」に基づき、中間評価（平成 15 年度）、最終評価（平成 17 年度）等を実施予定。
- ・外部委員による中間評価（平成 15 年度）の際、実用化の観点から意見を聴取するとともに、ホームページ等に中間段階の成果を公表、住宅メーカーを含めた一般の意見を募り、その後の技術開発に反映する予定。

事後評価の時期（見直し時期）

中間評価：平成 15 年度

事後評価：平成 17 年度

(10)高塩素含有リサイクル資源対応のセメント製造技術開発【再掲】

モニタリング方法

外部有識者（学識経験者等）による委員会において年度計画、進捗状況及び年度成果等の精査を実施。

事後評価の時期（見直しの時期）

平成 17 年度

(11)低コストかつコンパクトなフロン再利用・分離技術の開発【再掲】

モニタリング方法

日本自動車工業会の調査統計（毎年）

フロンの再利用・分解装置メーカーからのヒアリング等（毎年）

事後評価の時期（見直しの時期）

平成 18 年度

(12)廃プラスチック含有塩素と廃ガラスびん含有アルカリの同時回収技術開発

モニタリング方法

実施企業から委託元である新エネルギー・産業技術総合開発機構に随時、進捗状況を報告し、それを元に同機構が進捗状況を確認する。ただし、プロジェクト中間年次である平成 13 年度には、本施策の進捗状況及び今後の計画を第三者により厳正に評価するため、同機構内に技術評価委員会を設置し、外部評価を行う予定である。

事後評価の時期（見直し時期）

中間評価：平成 13 年度

事後評価：平成 15 年度

(13)循環型社会構築促進技術実用化補助事業【再掲】

モニタリング方法

資源有効利用促進法に基づく判断の基準、産業構造審議会廃棄物・リサイクル小委員会で策定する廃棄物処理・リサイクルガイドライン等において定められた数値目標や達成時期、経済省技術評価指針に基づき 3 年に 1 回程度の割合で実施する。

事後評価の時期（見直しの時期）

平成 18 年度

(14)製品等ライフサイクル環境影響評価技術開発【再掲】

モニタリング方法

ＬＣＡ日本フォーラム内に設置した助言委員会（大学・研究所、企業の有識者により構成）を毎年開催し、進捗状況を報告するとともに、助言を賜り、本プロジェクトに反映させる。また、調査研究に当たって有識者からなる委員会を設置し、平成 14 年度終了後に開発の方向性・内容について検討を行う。

事後評価の時期（見直し時期）

本事業の終了時（平成 14 年度末）において成果を評価するとともに、実際の企業への導入を図り、その評価を受ける。

(15)廃棄物の少ない循環型プラスチックの設計・製造技術開発

モニタリング方法

本技術開発は、ミレニアムプロジェクトの中の 1 テーマであり、毎年内閣府リサイクル・リユース等推進評価・助言会議において評価されている。

事後評価の時期（見直し時期）

事業終了後に第 3 者による事後評価を実施。

事後評価：平成 16 年度

6．予算執行過程における有識者、ユーザー等の各種意見（○各種政府決定等との関係、＜以下、継続事業について＞○会計検査院による指摘、総務省による行政評価、行政監察及び国会による警告決議等の状況を含む。）

(1)非鉄金属系素材リサイクル促進技術開発【再掲】

平成 9 年度に産業技術審議会評価部会非鉄金属系素材リサイクル促進技術開発評価委員会により中間評価を実施したところ、専門野委員等から以下のような意見及び提言がされた。

- ・ 将来の循環型社会構造と環境負荷低減に技術的側面から貢献しようとするものであり、本プロジェクトの目的・意義は明確かつ的確である。
- ・ アルミニウムとベースメタル・レアメタルについて、スクラップの将来動向とそれに固有な問題点を把握したうえで、問題解決のために開発すべき要素技術とそのシステム化の課題を的確に捉えている。
- ・ 要素技術の検討を経て、そのなから実用化の可能性の高いテーマを選定して、実証試験に移行するという合理的な計画となっている。
- ・ 技術的には実用化の見通しは明確で、今後の実証試験を推進すれば実用化が期待できる。

(2)アルミニウムの不純物無害化・マテリアルリサイクル技術開発【再掲】

平成 12 年 3 月に「アルミニウム産業の技術戦略の策定に関する調査研究報告書」において、自動車スクラップからの高度リサイクルの必要性及びその技術開発アプローチが示された。単なる自動車等への適用技術開発のみならず、リサイクルをも含

めた総合的な技術開発の推進をすることとされている。

米国において、2000年から政府主導の下、特定不純成分の除去法開発等の技術開発が実施されている。

(3)電炉技術を用いた鉄及びプラスチックの複合リサイクル技術開発【再掲】

- ・各事業の計画段階において、ユーザー業界へも相談を行っている。その結果、ユーザー業界は、事業の推進に協力するため、体制の一員として参加し、連携する予定となっている。
- ・本評価書等をもとに、学識経験者から意見徴収を行う。

(4)環境調和型超微細粒鋼創製基盤技術の開発【再掲】

- ・本施策の評価のために、本年7月24日、吉田 豊信 東京大学工学部教授 (マテリアルシステム工学科)から意見徴収を行った結果、'本気で実施すべきであり、そのような研究開発体制が必要'との意見があった。
- ・日経産業新聞 (7月16日朝刊、28面)「オールドの逆襲 鉄鋼 強度・寿命2倍」
(概要) 合金材料を混ぜない普通の鉄だけで微細粒にすることにより強度が倍になる。合金鋼と比較して、リサイクル性に優れた本技術の実用化により我が国独自の付加価値により国際競争力が高まるものと期待される。

(5)非鉄金属の同時分離・マテリアルリサイクル技術開発【再掲】

- ・循環型社会の実現のために、鉱山、製錬技術を積極的に活用した、リサイクル事業の環境整備・促進を図られたい。(非鉄金属産業政策確立に関する要望書 非鉄連合)
- ・廃自動車の逆有償化が進んでおり、従来、進められてきた自動車リサイクルが行き詰まってしまうのではないかと。今後、不法投棄や廃棄物が増える懸念がある。(中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会自動車リサイクル専門員会)
- ・家電製品については、リユースの割合は最大でも3割程度が限界。全てをリユースに頼るのは無理である。(非鉄金属廃棄物リサイクル調査WG (財)資源環境センター)
- ・シュレッダーダストの性状は多様であるが、平均的な非鉄金属含有率は、銅3%、

亜鉛0.5%、鉛0.3%となっており、自動車由来のダストは鉛分(有害物質として扱われている)が多く、資源として有望である。(非鉄金属廃棄物リサイクル調査WG (財)資源環境センター)

(6)断熱材ウレタンのリサイクル工程に係る安全技術の開発【再掲】

- ・従前よりウレタンは減容化が困難であり、最終処分場を逼迫させる一因となっていたが、家電リサイクル法施行後もリサイクル技術が確立しておらず、未だに最終処分場に埋め立てられており、早急なりサイクル技術の開発が求められている(自治体関係者、家電メーカー等より適宜聴取)
- ・家電リサイクルプラントにおいて本年度発生した2回の断熱材ウレタン破砕工程の爆発、火災事故により、早急に安全技術の確立が求められている(家電メーカー関

係者、消防関係者より適宜聴取)

(7)電子・電機製品の部品等の再利用技術開発【再掲】

- ・「閉ループ循環型製品ライフサイクルを実現するための技術的課題の第一は、設計にある。」(梅田靖都立大学教授、出典:「インバース・マニファクチャリング」1998年7月 工業調査会)
- ・「製造業は、製品のライフサイクル全般に対して責任を持ち、システムとして安定な人工物の循環系を実現する産業に転換しなければならない。」(吉川弘之前東京大学総長、出典:「逆工場/インバース・マニファクチャリング」1999年9月 日刊工業新聞社刊)

(8)建築廃材・ガラス等リサイクル技術開発【再掲】

- ・平成11年12月に開催された産業構造審議会廃棄物・リサイクル部会(座長:平岡正勝京都大学名誉教授)において、本技術開発の推進を含む今後の建設廃棄物対策の進め方について明確化。委員からは、「再生資材の活用なども重要」との意見あり。
- ・平成12年2月に開催された産業技術審議会エネルギー・環境技術開発部会リサイクル技術分科会において、委員から「住宅の長寿命化については、木材中心でやっているのでは、日本の場合は難しい側面がある。寿命を延ばすと共に、出てきた廃棄物を何度も使うという枠組みが必要」との意見あり。
- ・平成13年6月に開催されたリサイクル・リユース等推進評価助言会議(議長:平岡正勝京都大学名誉教授)における平成12年度の事業評価は、万全を期して早急なる進展を図るべき(建築廃材分野)技術面に関しては、比較的順調に進んでおり、年度成果を十分に達成している(ガラス分野)というもの。

(9)資源循環型住宅技術開発【再掲】

- ・平成14年度の科学技術に関する予算、人材等の資源配分の方針(平成13年7月総合科学技術会議決定)の環境分野、ゴミゼロ型・資源循環型技術研究に該当。
- ・平成11年7月に実施した事前評価においては「年間120万戸以上の新築住宅が、資源循環を考慮することなく毎年建設されている現状を考えると資源循環型住宅システムのコンセプトと基盤技術の確立を目指す本プロジェクトは住宅分野の最重要技術課題として直ちに取組を開始すべきである」との意見あり。
- ・平成11年12月に開催された産業構造審議会廃棄物・リサイクル部会(座長:平岡正勝京都大学名誉教授)において本プロジェクトの推進を含む今後の建設廃棄物対策の進め方について明確化。委員からは「新築の際の対策については住宅の寿命が長いこともあり、可及的速やかに手を打つことが肝要。メンテナンスやアップグレード、再生資材の活用なども重要」との意見あり。

(10)高塩素含有リサイクル資源対応のセメント製造技術開発【再掲】

「循環型社会の構築に向けたセメント産業の役割を検討する会」(製造産業局の検討会 座長:長瀧重義新潟大学教授)の中で、今後セメント産業が廃棄物を原燃料として利用拡大していくための課題(技術的課題を含む)が検討され、平成13年7月

10日に報告書が公表された。この検討会には、セメント技術に関する専門家である長瀧座長、坂井悦郎東工大助教授等の他、ユザ-である都市基盤整備公団、環境経済学の専門家（細田衛士慶応大学教授）地方自治体等が参加している。この中で「塩素バイパスシステムの高度化、高塩素ダストの処理・分離・再利用技術の開発もきわめて重要」と位置づけられている。

(11)低コストかつコンパクトなフロン再利用・分離技術の開発【再掲】

フロンの回収・破壊については、低コストでコンパクトな装置の需要が多いという声が聞かれる。現在の状況では、フロンの回収か破壊のどちらか一方に特化した装置の開発が中心であり、そのために実効性が高く、低コストのシステムが普及していない、との声も聞かれる。

(12)廃プラスチック含有塩素と廃ガラスびん含有アルカリの同時回収技術開発

事業実施前のNEDO内委託先選定委員会において、以下の意見を戴いた。

- ・セメント業界が廃棄物産業として取り組み、実際にこのような形で受け入れていることをセメント業界としてやることにインパクトがある。
- ・セメント製造における塩素対策として新規性がある。
- ・多種廃棄物受け入れの実績を持つセメント製造業においてこうした技術開発が行われれば、市場への影響も大きい。

(13)循環型社会構築促進技術実用化補助事業【再掲】

平成12年第147国会で成立した「循環型社会形成推進基本法」において、「国は、循環資源の循環的な利用及び処分に伴う環境への負荷の程度の評価の手法、製品等が廃棄物等となることの抑制又は循環資源について適正に循環的な利用及び処分を行うための技術その他の循環型社会の形成に関する科学技術の振興を図るものとする」旨が規定されている。

産業技術戦略の重点化戦略として、環境分野の技術戦略が策定されており、この中で、「資源の有効利用と廃棄物の減量化をしつつ資源循環を図る経済社会の実現」が中目標として掲げられている。本事業は、これを実現するためのものとして位置づけられている。

(14)製品等ライフサイクル環境影響評価技術開発【再掲】

当省の指導のもとに産官学250組織が参加して活動しているLCA日本フォーラムにおいて、LCAの意義、手法、用途、問題点について詳細な検討が行われ、その活動成果として、我が国の共通LCA手法の確立などの必要性が提言された。（産官学、委員会時）

(15)廃棄物の少ない循環型プラスチックの設計・製造技術開発

準備委員会委員（樹脂メーカー、樹脂リサイクルメーカー）から、「プラスチックを含めて製品のライフサイクル全体での環境負荷や廃棄物の量等を評価・解析する手段を確立する大変良い技術的アイデアである」との意見があった。（平成11年度）

また、内閣府リサイクル・リユース等推進評価・助言会議における1年目評価（平成13年6月）において、本事業は「プラスチックの原料段階から廃棄場での全体を

コスト面、エネルギー面等から評価するシステムはユニークであり、早期完成を目指すべき」との指摘がなされた。
7. 有効性の評価（○手段の適正性（オプション比較、○スクラップ・アンド・ビルドについての考え方）○効果とコストに関する分析（○特別要求及び「重点7分野」要望については、民間需要創出効果、雇用創出効果）○受益者負担）
本プログラムは、大別すると、以下の ～ に区分される。これらの技術開発により、廃棄物処分場の逼迫等の諸問題を克服し、かつ、これまでリサイクルが困難で大量に廃棄されてきたシュレッダーダスト等のリサイクル、部品等のリユース及び省資源化・長寿命化によるリデュース（廃棄物の発生抑制）を可能にし、併せて実用化補助等の普及策及び知的基盤の整備を行うことにより、循環型社会の構築に資する。 本プログラムには、自動車リサイクル技術開発（なかでも、現在リサイクルが困難なシュレッダーダスト、エアコンのフロン等の処理技術開発）を中心に、処理が困難な上に、排出量が多いことから個別リサイクル法が制定されている分野等において技術開発を行うことから、目標に掲げている再利用率の達成に資するものと期待できる。また、実用化補助事業及び知的基盤整備も実施しており、民間が成果普及へ円滑に移行することを可能としている。 （1）自動車等リサイクル技術開発 (a)シュレッダーダスト処理技術及びリサイクルしやすい素材の開発（プロジェクト(1)～(5)） (b)オゾン層破壊や地球温暖化に影響のあるエアコンの冷媒フロンを効率的に回収・リサイクルする技術の開発（プロジェクト(11)） （2）その他の3R基盤技術の開発 (a)容器包装リサイクル関係（プロジェクト(8)、(12)、(15)） (b)家電リサイクル関係（プロジェクト(6)、(12)） (c)建設リサイクル関係（プロジェクト(8)～(10)） (d)リサイクル困難物関係（プロジェクト(15)、(18)） (e)使用済み製品・部品のリユース関係（プロジェクト(7)） （3）実用化補助事業及び知的基盤整備（プロジェクト(13)、(14)） 手段の適正性 総合的な目標である循環型社会の構築に資する技術開発は、基礎基盤的技術開発と実用化技術開発に大別されるが、現在、リサイクル等を推進する際の経済的な基盤が未成熟なため、特に開発リスクの高いテーマについては、国の委託事業として、また実用化段階の技術開発については、その成果が民間に帰属する補助事業として推進している。その推進に際しては、民間企業等の実施者を中心に、広く産業界、大学、産総研等の知見を集合させる体制が確立しており、それにより、喫緊の課題の抽出はもとより、それに対する即効的な対応が期待できる。また、その着実な実施の成果として、今後目標を

達成するための経済性と環境保全の両立に寄与するものと期待できる。

効果とコストとの関係に関する分析

本プログラムの実施により、循環型社会の構築が民間事業者による市場ベースにのって進展する効果のみならず、3R産業の創出や育成を通じた我が国の産業経済の多角的な発展が期待され、2010年時点において、リサイクル関連産業全体の創出規模と思われる、雇用規模約111万人及び市場規模約30兆円の達成に寄与する。

民間需要創出効果と雇用創出効果

a) 民間需要創出効果

本プログラムの成果として、前述のとおり、2010年度において、リサイクル関連市場規模30兆円の達成に寄与する。

b) 雇用創出効果

本プログラムの成果として、前述のとおり、2010年度において、リサイクル関連雇用規模111万人の達成に寄与する。

適切な受益者負担

3R関連技術の向上、インフラ整備が進むことにより、リサイクル費用の低減が図られ、廃棄物を排出する国民や事業者全体へ利益が波及すると考えられる。

また、上記で示したとおり、本プログラムに含まれる技術開発は、その進捗段階により、国の委託事業または民間企業等に対する補助として推進しているものであり、それぞれ適当な負担となっていると考える。