

ミレニアム・プロジェクト
「リサイクル・リユース技術の開発・導入」
平成16年度評価報告書
(最終評価報告書)

平成19年2月

リサイクル・リユース等推進

評価・助言会議

目次

I.	「リサイクル・リユース技術の開発・導入」の概要	2
	1. はじめに	3
	2. リサイクル・リユース等推進プロジェクトの目標と項目	4
II.	平成16年度の事業実施に対する評価・助言	6
	A. プロジェクト全体についての評価・助言	7
	B. 平成16年度の事業実施に対する評価・助言（個別事業）	9
	1. 有機性廃棄物	9
	2. 建築廃材・ガラス等リサイクル技術開発（うち、建築廃材分野）	10
	3. 循環型社会の形成に資する建築解体廃棄物等のリサイクルの推進に関する調査・研究（※）	
	4. 廃棄物の少ない循環型プラスチックの設計・製造技術の開発（※）	
	5. FRP廃船（※）	
	6. 電子・電機製品の部品等の再利用技術開発（※）	
	7. 建築廃材・ガラス等リサイクル技術開発（うち、ガラス分野）（※）	
	8. 消火器・防災物品のリサイクルの推進	11
	9. 革新的なリサイクル・リユース技術の開発・導入（その他の処理困難物）	12
	10. 高品質のリサイクル鉄製造技術	13
	11. 環境負荷評価技術の開発（※）	
III.	平成16年度事業実施報告書	14
	（別紙1）リサイクル・リユース等推進評価・助言会議委員名簿	52
	（別紙2）リサイクル・リユース等推進評価・助言会議の開催経過	53

（注）（※）は平成15年度以前に終了した事業のため個別事業評価の対象外

I. 「リサイクル・リユース技術の開発・導入」の概要

1. はじめに

ミレニアム・プロジェクト（新しい千年紀プロジェクト）は、平成11年12月、当時の小渕内閣総理大臣の下、新しいミレニアム（千年紀）の始まりを目前に控え、人類の直面する課題に応え、新しい産業を生み出す大胆な技術革新に取り組むこととして、始まった。

また、ミレニアム・プロジェクトの1つである「リサイクル・リユース技術の開発・導入」は、11の事業から構成され、処理困難物等のリサイクル・リユース技術を開発・導入するため、それぞれの各事業に対応した実現目標を設定して実施している。

具体的な事業内容の構築に当たっては、省庁横断的な取り組みと官民の十分な連携を図ることはもとより、明確な実現目標の設定、複数年度にわたる実施のための年次計画の明示や有識者による評価・助言体制の確立を図る等の新たな試みを取り入れている。

「リサイクル・リユース技術の開発・導入」を構成する11の事業のうち、16年度に事業を実施した5プロジェクトについて個別に評価すると共に、プロジェクト全体の評価を行うことで最終評価報告書とした。

なお、「リサイクル・リユース技術の開発・導入」を構成する事業は、全て平成16年度までに終了しているが、これらの事業の中には最終目標として平成17年度におけるリサイクル率等を設定している事業があるため、本年度に平成16年度事業実施報告と併せて最終評価報告書取りまとめを行った。

2. リサイクル・リユース等推進プロジェクトの目標と項目

プロジェクトの目標

処理困難廃棄物等のリサイクル・リユース技術を開発・導入する。
このため、以下の通り、各事業に対応した実現目標を設定する。

①有機性廃棄物分野（生ごみ、家畜排せつ物等）

リサイクル率 80%（2005 年度目標）を実現するための技術を確立する。

1. 有機性廃棄物（12～16年度、農林水産省）

②建設分野（建設廃材、建築解体廃棄物等）

建設発生木材及びコンクリート塊等のリサイクル率 90%（2005 年度目標）を実現するための技術を確立する。

2. 建築廃材・ガラス等リサイクル技術開発（うち、建築廃材分野）

（12～16年度、経済産業省）

3. 循環型社会の形成に資する建築解体廃棄物等のリサイクル推進に関する調査・研究

（12～13年度、国土交通省）

③プラスチック分野

代表的なプラスチックの廃棄物容量 25%減（2005 年度目標）を実現するための技術を確立する。

4. 廃棄物の少ない循環型プラスチックの設計・製造技術の開発

（12～15年度、経済産業省）

④FRP（繊維強化プラスチック）廃船

FRP廃船の廃材のリサイクル率 70%（2005 年度目標）を実現するための技術を確立する。また、現在、最も普及している船型について、リユース可能なFRP船の製品化（2005 年度目標）を実現するための技術を確立する。

5. FRP廃船（12～15年度、国土交通省）

⑤電気・電子製品分野

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%以上（うちリユース率 8%以上：2004 年度目標）を実現するための技術を確立する。

6. 電子・電機製品の部品等の再利用技術開発

（12～14 年度、経済産業省）

⑥ガラス分野

着色ガラス瓶のリサイクル率 50%（2005 年度目標）を実現するための技術を確立する。

7. 建築廃材・ガラス等リサイクル技術開発（うち、ガラス分野）

（12～14 年度、経済産業省）

⑦消火器・防災物品

消火器については 60%、防災物品については 30%のリサイクル・リユース率（2004 年度目標）を実現するための技術を確立する。

8. 消火器・防災物品のリサイクルの推進（12～16 年度、総務省消防庁）

⑧その他の処理困難廃棄物（焼却灰、シュレッダーダスト等）

焼却灰等のリサイクル率 25%（2004 年度目標）を達成するための実用技術（ガス化熔融技術等）を導入する。

9. 革新的なリサイクル・リユース技術の開発・導入（その他の処理困難物）

（12～16 年度、経済産業省）

⑨その他

リサイクル鉄の活用促進のため、強度に優れた高品質のリサイクル鉄を製造する技術を確立する。

リサイクル・リユース技術の開発成果が環境負荷の低減に与える影響について評価する技術を確立する。

10. 高品質のリサイクル鉄製造技術（12～16 年度、文部科学省）

11. 環境負荷評価技術の開発（12～15 年度、文部科学省）

Ⅱ. 平成16年度の事業実施に対する評価・助言

A. プロジェクト全体についての評価・助言

【概要】

リサイクル・リユース技術の開発・導入に対する社会的要請の高い分野に関して、産官学連携、省庁横断的な取組の下、多くの分野において当初の技術開発目標が達成され、更には実用化に繋がった事業も見られ、循環型社会構築を目指す我が国の政策軸に対して大きな貢献を果たしたものと評価できる。一方で、要素技術還元主義の概念に強く縛られた結果、エネルギー面、コスト面において社会的受容性に欠けるプロジェクトも見られた。

今後、循環型社会構築に向けて、開発した要素技術を経済・社会システムに定着させていくためには、産官学、更には市民との連携を強化しつつ、リサイクル・リユースありきではなく、エネルギー、コストなど多面的・総合的な分析を進めていくことが重要である。

【詳細】

(1) プロジェクト全体の評価

- ・ 概ね、当初目標とした技術の開発に成功したように思われ、関係者の努力を高く評価する。
- ・ 循環型社会の構築を目指す21世紀の政策軸に対して大きな貢献をしたと高く評価する。
- ・ 本プロジェクトの大きな特長のひとつとして省庁間横断的な討議をし、共通の課題解決がなされていることが挙げられる。
- ・ 各技術分野で重要な対策技術の多くが実用化や導入に繋がったことは大いに評価できる。
- ・ まだまだ「要素技術還元主義」の概念に強く縛られているために、開発された要素技術がどのような経済・社会環境で用いられるかが分析できていない。(経済的な評価が全てであるわけではないが) 経済的評価を中心として、実際の経済・社会で用いられるような技術開発という概念を持つことが重要である。
- ・ 開発された各技術の応用度・実現度がかかなり異なっている。これを基礎研究的に捉えたと、その差は大したことではないと言えるかもしれないが、現実への応用性を重視する場合、この差は大きなものとなる。どちらの評価軸に足を置くかによって、評価に大きな差が表れる。
- ・ このプロジェクトに参加した多くの人々は、成功に向けて努力したようであるが、助言を無視して推進した結果、補助金や法律の助けを借りなければ推進し得ないような結果が多かった。このことは、いずれの事業でも目標とする廃棄物のリサイクルに注目するあまり、他の資源、特にエネルギー資源の消費を野放しにした結果と思われ、それほど高い評価を与えるわけにはいかない。「FRP廃船」や「消火器・防災物品のリサイクル推進」など廃棄処理に主点のある事業については、エネルギー節約に努めるだけで成果が活かせると思われ、高い評価を与えることができる。
- ・ 個別分野の各課題にあっては、全体が今どうなっていて何が問題なのかの整理が出来ていないので、本開発結果が全体にどう効果を生むのか言及が弱い感じがする。

(2) 循環型社会構築に向けた、今後の3R技術開発・導入のあり方について

- ・ 5年間の研究開発において実用化まで進めたプロジェクトがほとんどである。これを社会システムとして社会に定着させていくには、さらに市民、自治体、研究者との連携が必要である。実用化モデルがプロジェクトの終了とともに埋蔵されないように根気強く普及啓発していく継続した取組が必要であり、政策的な支援も重要である。
- ・ 助言会議では、委員はそれぞれに各テーマにつき助言を行っている。その議事録を読み取って、今後の研究にさらに活用して頂きたい。
- ・ 開発された各技術が、現行の3R施策のどこに、どのように収まるのか、見極める必要がある。FRP廃船処理のように既にプログラム化されているものもある。ASR処理・リサイクルも同様である。このように、実際の施策と強く結びついて実効性を上げるような方向に技術開発を誘導すべきと考える。そのためには、要素技術開発を基礎にしつつも、経済・社会システムをどのように作り上げ、その中でどのように開発された技術を生かすのか、分析・総合すべきである。
- ・ 実際の経済の中で使われない技術は、当然学習効果がないわけで、技術進歩のスピードは遅くなると思われる。現実に使われる技術の開発が必要である。(尤も、基礎研究に評価軸を設定するのであれば、話は別である。)
- ・ 経済性が問題となったが、エネルギー・コストへの配慮も今後は大いに問題で、両者を統一したコスト計算方式が省庁間合意の上で形成されることが必要である。
- ・ エネルギー資源の消費にも考慮した上でリサイクル技術の開発を進めなければ、補助金もなく法律での規制もない民間で採用できる技術とはなり得ない。特に昨今のエネルギー事情では、開発したそれぞれの技術の実現がますます困難になると思われる。
- ・ まず、循環型社会ありきでなく、現在や今後において何が問題で3Rをやっていくのかその目的を明確化することが、技術の開発、導入を効果的にすすめるために必要と判断する。

B. 平成16年度の事業実施に対する評価・助言（個別事業）

1. 有機性廃棄物

（1）実施目標の達成度

- ・ 数値的に目標達成し、困難な課題の解決に大いに貢献した。
- ・ 技術的にも初期の目標を概ね達成し、十分に評価できる。
- ・ 時代が要求するバイオ技術の開発を多岐に渡って実験し、開発技術を導入したことを高く評価する。
- ・ 今後、法制度的にも実施の責任主体が誰で、監督は誰がやって、経済的責任者は誰かを論議して明確化することで、より促進につなげて欲しい。
- ・ 経済評価・実用可能性については、もう少し努力が必要。
- ・ この技術を実現するための施設・設備の建設あるいは各種運搬に必要な資源特にエネルギー資源消費についての配慮が欠落しており、目標値さえ設定されていないため、達成度は評価できない。ここで開発しようとした技術はリサイクル技術というより、廃棄物処理技術というべき。

（2）事業の評価

- ・ 要素技術としては、かなり成功したと言ってもよい。今後、現場で応用される技術もいくつか提唱・確立された。関係者各位の努力を大きく評価したい。
- ・ バイオマス資源の内容の違いに応じて丁寧に技術を開発・応用し、実現可能性を高めている。
- ・ 実施目標の80%の数値化、及び全体発生量としてパレートの考えで整理し、どの分野の解決の寄与度が大きいのか言及された点が非常に評価できる。
- ・ 目標の達成はしたので、これからは普及に力を入れて頂きたい。ドイツのバイオマス技術開発と既に実用化され本格稼働しているバイオマス発電と熱利用の状況を現地で取材し、日本がまだ実験レベルであることを残念に思っている。このたび開発された技術がまちづくりの中で本稼働していく日の近いことを期待する。
- ・ 技術的には完成度の高いこうした技術をいかに現実経済の中で活用するか、もう少し丁寧な分析が必要である。
- ・ 補助金などにより、施設・設備が建設されれば、見かけ上廃棄物処理技術として成功に見えるかも知れないが、事業に必要な資源、特にエネルギー資源消費についての目標値も設定されていない状況では事業の成否の評価はできない。

（3）技術の普及に向けた助言等

- ・ 例えば、バイオマスタウンのプログラムでこれらの技術がどのように生きるのか、システムとの関係性・調和性を説明することが重要。それができれば、仮に、多少の採算性が合わなくとも、技術が活用されるということもあり得る。また、一旦活用されると学習効果が表れ、単価が小さくなるということもある。とにかく、使われる技術にするという発想が重要である。
- ・ 小規模な畜産農家や個々の家庭のごみのリサイクルシステムの確立が望まれる。
- ・ 生ゴミのディスポーザーによる処理について、研究者と委員の間で何度か意見交換を行い、研究の進め方について助言を行った。その議事録を常に確認しつつ、今後の研究に活用して頂きたい。ポリ乳酸技術は素晴らしいので、これからの活用について大変期待している。木材の間伐材のバイオマス利用についても大変期待している。
- ・ 木質材、特に間伐材の資源化、低エネルギーコスト処理法の確立が望まれる。
- ・ ガス化、乾式メタン、UASB法、澱粉くず等再利用など各技術開発の対応課題が具体的に解決できたことは評価できる。反面、開発技術の経済性評価の数値化を行って、今後基礎研究から実用化・普及への難易度把握、実施計画策定を検討することがより効果を上げると考える。
- ・ バイオマスエネルギー利用技術の確立が必要。
- ・ 有機性廃棄物の臭気性評価の定量化について言及されることを望む。
- ・ 開発された廃棄物処理技術は、上述の通りまだ検討していない部分が多く、普及に向けた助言をする段階にはない。なお、太陽光発電を用いる計画を立てているが、太陽光発電装置の作製、維持に消費するエネルギーを回収できるかどうかを検討してみることを勧めたい。

2. 建設廃材

(1) 実施目標の達成度

- ・ 大変よく組み立てられた研究開発で、スタートの段階から興味深かった。成果については、高く評価する。
- ・ テーマ1については、ユニークな技術開発が行われたように思う。資源劣化の程度に合わせた無理のないリサイクルという発想が重要。
- ・ テーマ2については、採算性の点から問題が残る。技術的には面白いかも知れないが、現実に採用されない技術では困る。
- ・ ここで開発しようとしている技術を実現するための施設・設備の建設あるいは各種運搬に必要な資源、特にエネルギー資源消費についての配慮が欠落しており、その消費量の目標値さえ設定されていないため、達成度の評価はできない。
- ・ 本技術開発の取り組み目的及び効果と、建築廃材の全体問題の関係を明確化することにより、今回の課題達成度の評価をよりわかりやすくする必要がある。

(2) 事業の評価

- ・ プラスチックの価格高により、ボードコストが高価となり、実用化の目処が立っていないとのことだが、建築廃材は今後も大量に排出されることから、必ず用途があり、需要は出てくると思っているため、事業としては評価していきたい。
- ・ テーマ1に関しては、相場との関係もあるだろうが、事業として成立する可能性が大きいように思える。また、その方向での努力の跡が見受けられる。
- ・ テーマ2については、品位の良い使用済プラスチックの手当が難しい状況では、事業性は極めて厳しいのではないかと。
- ・ 事業の実現の可能性の検討がなされておらず、評価する段階にはない。
- ・ 全体の取り組み着手時に、建築廃材の全体の流れ及び廃棄量、再生利用需要量などを把握した上で取り組まれたので全体と本技術開発の位置付けが明確であった。特に発生する材料を、高品位・中品位・低品位と層別して取り組まれたので、質的量的成果把握ができた。

(3) 技術の普及に向けた助言等

- ・ 相場に強いリサイクルシステムの構築が必要である。例えば、使用済資源回収ができないと技術があっても質の高いリサイクルはできない。特に、現在質の高い使用済プラスチックを集めるのは至難の業と言われている。
- ・ 建設解体現場からの、効率的資源回収のシステムを開発すべきである。
- ・ 建設リサイクル法、家電リサイクル法は更に定着し、資源化が求められていくので、マテリアルリサイクルとしての用途と販路の確立が重要となる。研究開発としては苦労しているようだが、方向性は間違っておらず、社会に役に立つ技術なので、是非根気よく研究開発を続けて頂きたい。
- ・ まず、環境問題全体を見通せる体制を実現すべきである。
- ・ 産業的には、量的な集約の課題に触れられてなく、広域的にいかに集めて対処するのか、法的整備も含めて検討しないと技術開発と実行の壁が大きく残る。技術開発は本来そこまで踏み込むべき。

8. 消火器・防災物品

(1) 実施目標の達成度

- ・ 実施目標は、新技術開発に依存することを前提とせずに立てられたという感じがする。関係者全体が目標を達成しようとした結果が高い達成度に至ったと言える。
- ・ 大変重要な研究テーマとして注目していた。調査・検討で終わり、モデル実験までは進まなかったようだが、消火器や防災物品のリサイクルというプロジェクトを続けたことを評価したい。

(2) 事業の評価

- ・ 行政として従来処理は難しいが量的には少なく他国でも実効を出せない消火器等に、製品定量改善目標を設定し、製品設計段階から分別しやすい構造に取り組み、回収段階で実施率目標を設けて段階的に実施度合いを上げていく真摯な施策を取ったことは非常に評価できる。量的に少なくとも処理段階で問題があるものはこの事例を成功事例として対処していくことを期待します。
- ・ ある程度、事業化が可能であることがわかった。実現性も高いように見える。
- ・ プロジェクトをきっかけに、関係者が努力したという結果をどのように評価すればよいのか、疑問が残るが、結果からだけ見れば成功と言ってよい。
- ・ モデル地区を決めて、回収実績のテーマ収集まで次は是非進めていただきたい。プロジェクトの推進にあたり、ネットワークを築いた関連団体と今後も連携しながら、回収システムの完成を期待する。

(3) 技術の普及に向けた助言等

- ・ 自主的リサイクルシステムを普及させるにはどのようにしたらよいか検討が必要。
- ・ 各家庭に消火器は必ずあるけれど、購入時から一度も触ったことがなく、経年したものについての品質保証は大丈夫なのかの判断もユーザーにはできずにいるのが現実である。消火器のリサイクルシステムは、ユーザーにとっては大変望まれることなので、回収システムの実証を今後もさらに継続していただきたい。ユーザーとのミーティングを勧める。
- ・ 関係者の理解と持続する方策を確立することが重要である。
- ・ 事業者、家庭に分けて、仕組みとして抜けのない回収システムをどう作っていくか、当事者が誰か、費用分担はなど、社会システムの構築論議が別途必要である。

9. その他処理困難物

(1) 実施目標の達成度

- ・ システム化された技術なので、非常に安心であり、関係者の努力を高く評価する。
- ・ 廃棄物の処理は順調に推移しているので、その範囲では達成度は高いが、処理施設の建設や維持に必要な資源を含めると達成度は高いとは言えず、評価できない。

(2) 事業の評価

- ・ A S R の処理、有価金属の回収に大きく貢献し、資源戦略の面も含めて事業性の高い技術である。
- ・ 本件は、重金属を含む金属と、かさ比重の小さい可燃物、無機物からなる経済的にも最後まで残る処理困難物であった。これに対して行政としての省庁間連携や複数の諸施策を実施することで、本技術の他事業者への水平展開など実効の上がる成果に繋がったと非常に評価できる。(①拡大生産者責任の政策展開による使用済み製品の回収スキームの確立、②業界を超えたりサイクルの取り組みへの規制緩和、技術開発支援、③廃棄物処理で真に必要な技術の判断とその事業への経済的・社会認知的支援など)
- ・ エネルギー資源の垂れ流し状況になっており、それに対する配慮に欠けているので、評価はできない。

(3) 技術の普及に向けた助言等

- ・ 複雑鉱を扱わない他の非鉄製錬所でもこの技術が使えると良い。
- ・ この技術の、他の使用済み製品・部品・素材への応用力の情報を発信すべき。
- ・ 自動車リサイクル法の締約により、されに技術開発が進み、安全な処理が確立していくことを心強く思う。
- ・ 技術の普及以前の問題が多すぎる。
- ・ 技術開発事例として、提示する方が誠実であり、本開発の狙いとも合致する。

10. リサイクル鉄

(1) 実施目標の達成度

- ・ 技術的な側面では、ほぼ目標を達成したのではないかと高く評価している。
- ・ 本テーマの検討により新技術を明確化して提唱できたことは充分評価できる。
- ・ 対象とするプロセスの完成度は高いように見えるが、これだけエネルギー消費が大きいプロセスが実際に採用される見通しはないと思われる。

(2) 事業の評価

- ・ 今後、大量の解体骨材が排出されることは予測されており、今後も確実に技術開発が進んでいくことを期待している。
- ・ 企業や学識経験者は、研究費などの支出理由に合わせて結論を出すものです。エネルギー消費についても当然調査すべきことで、それが無い現状で事業の評価はできない。
- ・ 建築物の鉄材料の再利用については、全体の流れとその量の分布などを整理したうえで、今後のグランドデザインの検討が必要であり、その中で本件の適用範囲を明確化していくことがわかりやすい。
- ・ 本件の適用とともに、回収段階での分別の高度化により高品質化することにもっと注力が必要であると考えられる。(自動車でのCu分離による全部利用が促進したように。)

(3) 技術の普及に向けた助言等

- ・ 個別にどの使用済み製品のリサイクルでこの技術が用いられているのか、明らかにすべき。そして、回収からリサイクルまでのシステムがどのようなものになるか、その実現度はどれくらいか、早急に示すべき。
- ・ 大変重要な研究であると直感している。今後の技術開発やアジアとの連携の進展に大きな期待をしている。
- ・ 技術開発の途上で適切な助言は行って来た。この普及の可能性のない技術に対する助言はできない。
- ・ 経済性の評価、改善の取り組みが今後より求められる。

Ⅲ. 平成16年度事業実施報告書

0. ミレニアム・プロジェクト リサイクル・リユース等推進プロジェクトの目標の達成状況

(注：表中の実績データは、公表されている統計等で個別分野毎のリサイクル・リユースの進捗状況等を示したものであり、当該実績値が本プロジェクトの成果により達成されたことを示すものではない。)

プロジェクト	目標	実績
① 有機性廃棄物分野 (生ごみ、家畜排せつ物等) 1. 有機性廃棄物 (12～16年度、農水省)	リサイクル率 80% (2005 年度目標) を実現するための技術を確立する。	リサイクル率 77% 出典：バイオマス・ニッポン総合戦略 (2006年3月31日公表データ)
② 建設分野 (建設廃材、建築解体廃棄物等) 2. 建設廃材・ガラス等リサイクル技術開発(うち、建設廃材分野) (12～16年度、経産省) 3. 循環型社会の形成に資する建築解体廃棄物等のリサイクル推進に関する調査・研究 (12～13年度、国交省)	建設発生木材及びコンクリート塊等のリサイクル率 90% (2005 年度目標) を実現するための技術を確立する。	リサイクル率 (再資源化等率) コンクリート塊 98% アスファルト・コンクリート塊 99% 建設発生木材 89% (2002 年度実績) 出典：H14 年度国土交通省建築副産物実態調査
③ プラスチック分野 4. 廃棄物の少ない循環型プラスチックの設計・製造技術の開発 (12～15年度、経産省)	代表的なプラスチックの廃棄物容量 25%減 (2005 年度目標) を実現するための技術を確立する。	プラスチック廃棄物容量 46%削減 (2000 年度比) (2004 年度実績) 出典：PET ボトルリサイクル推進協議会
④ FRP (繊維強化プラスチック) 廃船 5. FRP 廃船 (12～15年度、国交省)	FRP 廃船の廃材のリサイクル率 70% (2005 年度目標) を実現するための技術を確立する。また、現在、最も普及している船型について、リユース可能な FRP 船の製品化 (2005 年度目標) を実現するための技術を確立する。	リサイクル率 68% (2005 年度対象地域*実績) *西瀬戸内・北部九州地区 (岡山, 広島, 山口, 香川, 愛媛, 福岡, 大分, 佐賀, 長崎, 熊本の 10 県) 2004 年度、リユース可能な FRP 船の製品化を実現するための技術を確立
⑤ 電気・電子製品分野 6. 電子・電機製品の部品等の再利用技術開発 (12～14 年度、経産省)	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 80%以上 (2004 年度目標) を実現するための技術を確立する。	複写機リユース・リサイクル率 96.6% (2003 年度実績) 出典：(社) ビジネス機械・情報システム産業協会
⑥ ガラス分野 7. 建築廃材・ガラス等リサイクル技術開発(うち、ガラス分野) (12～14 年度、経産省)	着色ガラス瓶のリサイクル率 50% (2005 年度目標) を実現するための技術を確立する。	リサイクル率 58% (2003 年度実績) 出典：ガラスびんリサイクル促進協議会
⑦ 消火器・防災物品 8. 消火器・防災物品のリサイクルの推進 (12～16 年度、総務省消防庁)	消火器については 60%、防災物品については 30% のリサイクル・リユース率 (2004 年度目標) を実現するための技術を確立する。	消火器 リユース・リサイクル可能率 98% 出典：2004 年度 (社) 日本消火器工業会 防災物品 リユース・リサイクル率 30% 出典：2004 年度防災協会推計値
⑧ その他の処理困難廃棄物 (焼却灰、シュレッダーダスト等) 9. 革新的なリサイクル・リユース技術の開発・導入(その他の処理困難物) (12～16 年度、経産省)	焼却灰等のリサイクル率 25% (2004 年度目標) を達成するための実用技術 (ガス化熔融炉等) を導入する。	使用済自動車のシュレッダーダスト リサイクル率 49～69.1% (2004 年度実績) 出典：国内自動車メーカー各社の公表数値
⑨ その他 10. 高品質のリサイクル鉄製造技術 (12～16 年度、文科省)	リサイクル鉄の活用促進のため、強度に優れた高品質のリサイクル鉄を製造する技術を確立する。	鉄鋼のリサイクル過程に不可避免的に混入する不純物元素の有効利用技術の指導原理を確立し、リサイクル鉄鋼材料の強度 1.5 倍化を達成した。

<p>11. 環境負荷評価技術の開発 (12～15年度、文科省)</p>	<p>リサイクル・リユース技術の開発成果が環境負荷の低減に与える影響について評価する技術を確立する。</p>	<p>本研究で確立した環境負荷評価技術「潜在的有害性強度評価技術」により、有害物質の拡散を防止するためリサイクル・リユースを優先すべき部品が判定できるようになった。この結果を受け、特に難燃剤を含んだプラスチックの回収の必要性を定量的に把握できるようにし、複写機においては100%に近いリユース・リサイクル率を達成した(それまでは重量的には割合の少ないプラスチック類の回収の必要性はそれほど認識されていなかった)。</p>
--	--	--

ミレニアム・プロジェクト「リサイクル・リユース技術の開発・導入」事業実施報告書

【省庁名：農林水産省】

事 項	説 明
実施施策名	<p>1. 有機性廃棄物</p> <p>I 農林水産バイオリサイクル研究（「バイオリサイクル」）</p> <p>II 農業機械等緊急開発事業のうち有機性資源循環利用システムのための農業機械・技術の開発（「農業機械・技術開発」）</p> <p>III 木材利用革新的技術開発促進事業（「木材加工・利用技術開発」）</p>
実施目標	<p>リサイクル率80%（2005年目標 [1996年 73%] ）を実現するための技術を確立する。（リサイクル率は、家畜排せつ物、食品残さ、木質系廃棄物等の排出量に対する資源変換を中心とした再生利用量の割合である）</p>
政策への活用方針	<p>家畜排せつ物は、産業廃棄物全体の約2割を占め、悪臭、水質汚濁等の環境問題を引き起こす原因となっていたことから、平成11年に「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」（家畜排せつ物法）が制定された。平成16年11月からの本法の完全施行後は、適正処理が義務化されたため、畜産農家に対して低コストで効率的な処理利用技術を提供していく必要がある。</p> <p>食品加工残さ等の食品廃棄物及び建設発生木材を含む産業廃棄物について、その発生抑制と再生利用を促進するため、平成12年に「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律」（食品リサイクル法）及び「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」（建設リサイクル法）が制定され、これらの革新的な減量化・循環利用技術の開発が求められていたところである。</p> <p>また、バイオマスを総合的に最大限利活用し、持続的に発展可能な社会を早期に実現するための道筋として策定された「バイオマス・ニッポン総合戦略」（平成14年12月27日閣議決定）を踏まえ、本戦略を推進する必要がある。</p> <p><u>I バイオリサイクル</u> 本研究では、家畜排せつ物の環境負荷低減技術等、低コストで効率的な処理利用技術を開発するとともに、食品加工残さ、水産加工残さ等の食品廃棄物や木質系廃棄物について、低コストで効率的な適正処理技術とリサイクル技術を開発するとともに、地域循環システムの構築に資する。</p> <p><u>II 農業機械・技術開発</u> 本研究では、家畜排せつ物などの有機性廃棄物を高品質にたい肥化する装置の開発によって、廃棄物の減量化と再利用が可能な資源循環利用システムの構築に活用する。</p> <p><u>III 木材加工・利用技術開発</u> 本技術開発では、間伐材等未利用木質資源の利用や木くず等木質廃棄物の発生抑制・再利用の推進に関して、民間企業等による革新的な新技術・新製品の開発成果を木材関連産業に普及を図る。</p>

I バイオリサイクル

(総括：目標に対する達成状況、政策への活用に向けた事業の進捗状況)

農林系廃棄物等の有機性廃棄物について、ガス化メタノール変換技術を実用化するために試作した試験装置による運転試験と有機性廃棄物の前処理条件の設定を解明する等の研究、メタン変換技術を実用化するための実証プラントの開発を行うとともに、家畜排せつ物の環境負荷軽減技術の開発等を推進した。

また、水産加工残さ、食品加工残さ等の廃棄物からの有用物質等の抽出技術や飼料化、超臨界メタノールによる木質系廃棄物の液化物のバイオマスマテリアルとしての性状の解明等を実施した。

(具体的な事業実施内容)

○ 農林系廃棄物等有機性廃棄物の低コストで効率的な処理技術

- 1 木粉、わら、米ぬか等の多様なバイオマスをメタノールに変換することができる「農林バイオマス1号機」を開発した(さらなる効率化に向けて、ガス化発電システムを併設し研究を継続中)。
- 2 廃液処理等が必要なメタン消化液が発生しない乾式メタン発酵技術を開発した(現場への導入に向けた運転条件や経済性等の検討を継続中)。
- 3 家畜排せつ物を堆肥化する過程において発生する臭気について、吸引通気式堆肥舎の設計・実証により新たな脱臭技術を開発し、プラントの運転条件を明らかにした(引き続き、経済性等の検討を継続中)。
- 4 メタン発酵技術を活用した新方式による家畜排せつ物の汚水処理技術(UASB法)にリン酸マグネシウムアンモニウム反応を用いたリン回収装置を組み合わせた汚水処理装置を開発した。
- 5 家畜堆肥の利用の促進を進めるため、家畜堆肥の評価方法をマニュアルに取りまとめた。

○ 食品廃棄物等の低コストで効率的な処理技術

- 1 農業集落排水処理汚泥などの有機性資源をエネルギー消費量の少ない方式で再資源炭を製造する炭化装置を開発し、製造された再資源炭の土壌改良材、吸着剤としての有効性を確認した。
- 2 アコヤガイ廃棄物等の水産加工残さから有用成分(セラミド)を抽出する技術を開発した。
- 3 環境負荷が大きい廃棄物であるサツマイモ澱粉滓とその廃液から機能性の高い酵素や食物繊維を抽出するとともに廃棄物を極少化する技術を開発した(さらに、実証試験装置を試作し、実用化に向けた実証試験を実施中)。
- 4 超臨界メタノール処理により木質系廃棄物から単糖やオリゴ糖などの有用成分を効率的に生産するための条件を明らかにした。

II 農業機械・技術開発

(総括：目標に対する達成状況、政策への活用に向けた事業の進捗状況)

ユーザーニーズに応じて、多様な有機性資源から低コストで品質や取扱性の優れたたい肥を製造するための家畜排せつ物処理装置(高精度固液分離装置、品質管理型たい肥自動混合・かくはん装置、自然エネルギー活用型高品質たい肥化装置)を開発した。

(具体的な事業実施内容)

1 高精度固液分離装置

本装置は、乳牛舎から排出される含水率が高いふん尿を、たい肥化が可能な水準にまで固液分離する装置である。

廉価な従来装置では固液分離性能が不十分であったり、高性能な従来装置では構造が複雑で高価という課題があった。

本装置では、簡易なスクリー式を採用しつつ、スクリーや被圧縮壁の形状等を改良することにより、安価で精度の高い固液分離を実現した。

2 品質管理型たい肥自動混合・かくはん装置

本装置は、大量処理を要する施設で主に利用されている走行式の切り返し機を有するタイプの家畜ふん尿のたい肥化装置である。

従来装置では、切り返し機等の作動・停止を手動で行っており、熟練したオペレーターであっても均質かつ良質なたい肥の安定的な大量生産は難しかった。

本装置では、温度・臭気センサ等からの情報を基に、原料投入位置、通気量、かくはん時間の自動制御を行うことで課題を解決するとともに、品質情報に基づく最適作業を通じ、運転コストを1/2程度にまで削減した。

3 自然エネルギー活用型高品質たい肥化装置

本装置は、中規模施設で主に利用されているフロントローダーで切り返しを行うタイプの家畜ふん尿のたい肥化装置である。

従来装置では、発酵促進のための送風量の制御ができなかったため、通気の過剰や不足により均質なたい肥生産が難しかった。

本装置では、たい肥温度の立体的な測定データを基に送風量を制御することで課題を解決するとともに、屋根に設置した太陽光発電システムで施設の電力を賄うことにより、山間等の電線が敷設されていない場所での設置も可能にした。

平成16年度までの事業実施状況

	<p>Ⅲ 木材加工・利用技術開発 (総括) 民間企業等に対する公募方式により、間伐材等未利用木質資源の利用や木くず等木質廃棄物の発生抑制・再利用等、木材の利用推進に関する革新的な新技術・新製品の開発等を実施した。 (具体的な事業実施事項) 平成16年度においては、民間企業等に対し技術開発課題の公募を行い、木材の乾燥等熱処理時に発生する廃液の活用技術の開発、間伐材を使用したハイブリッド魚礁の開発、省エネ・低発熱型ペレタイザの開発、スギ圧密集成材による建築用大断面集成材の開発、木質ハイブリッド建築部材の開発の5課題について、技術開発を実施し、その開発成果を普及させるための発表会等を実施した。</p>
<p>関係機関や民間との連携の状況</p>	<p>I バイオリサイクル (独)農業・生物系特定産業技術研究機構(現、(独)農業・食品産業技術総合研究機構)畜産草地研究所が研究推進の主査となって、独立行政法人(9)及び県立試験研究機関(18)、大学(19)、民間企業(32)等が連携して技術開発を推進した。この例を挙げると以下のとおり。 1 メタノール生成技術 (独)農業・生物系特定産業技術研究機構畜産草地研究所、長崎総合科学大学、三菱重工業(株)が連携して開発を推進。 2 乾式メタン発酵技術 (独)農業・生物系特定産業技術研究機構畜産草地研究所と栗田工業(株)が連携して開発を推進。 3 UASB法メタン発酵技術 (独)農業・生物系特定産業技術研究機構畜産草地研究所と石川島播磨重工業(株)が連携して開発を推進。 II 農業機械・技術開発 1 高精度固液分離装置 (独)農業・生物系特定産業技術研究機構生物系特定産業技術研究支援センターが実施主体となり、(株)クボタ、平成機工(株)及び山梨県畜試と連携して開発・改良を推進。 2 品質管理型たい肥自動混合・かくはん装置 (独)農業・生物系特定産業技術研究機構生物系特定産業技術研究支援センターが実施主体となり、(株)クボタ、日環エンジニアリング(株)、群馬県畜試及び宇都宮大学と連携して開発・改良を推進。 3 自然エネルギー活用型高品質たい肥化装置 (独)農業・生物系特定産業技術研究機構生物系特定産業技術研究支援センターが実施主体となり、松下ナベック(株)、(財)日本農業研究所及び筑波大学、北海道大学、愛知県農業総合試験場、知名町役場と連携して開発・改良を推進。 III 木材加工・利用技術開発 (財)日本住宅・木材技術センターは、大学、独立行政法人等試験研究機関の専門家とともに、民間企業等の技術開発について技術指導及び評価を実施。</p>
<p>当該テーマにかかる外的な研究環境(国際動向、研究動向等)など参考事項</p>	<p>①リサイクル関連法の制定 ・「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」(平成11年制定) ・「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律」(平成12年制定) ・「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」(平成12年制定) ②「バイオマス・ニッポン総合戦略」(平成14年12月閣議決定)</p>
<p>平成16年度所要経費</p>	<p>I バイオリサイクル 1, 166百万円の内数 II 農業機械・技術開発 695百万円の内数 III 木材加工・利用技術開発 31百万円</p>

ミレニアム・プロジェクト「リサイクル・リユース技術の開発導入」技術開発・普及等状況

【省庁名：農林水産省】

事 項	説 明
実施施策名	1. 有機性廃棄物
実施期間	平成12年度 ～ 平成16年度
事業終了後の技術開発・普及等状況について	<p><u>I バイオリサイクル</u> 農林系廃棄物等有機性廃棄物の低コストで効率的な処理技術については、開発された技術のさらなる効率化に向けた条件や畜産現場への導入に向けた設置条件の検討、経済性等の評価を継続中である。 食品廃棄物等の低コストで効率的な処理技術については、開発された技術の実証装置を試作し、実用化に向けた試験を継続中である。 以上の技術も含め、地域のバイオマスを多段階に利用するためのモデルを構築するため、地域ごとにモデルとなる実証施設を設置し、経済・環境評価等の研究に取り組んでいる。 また、家畜堆肥の利用の促進のため、本研究で作成した家畜堆肥の評価マニュアルについては、都道府県等関係機関に配布し、活用していただいているところである。</p> <p><u>II 農業機械・技術開発</u> 農業機械・技術開発では、3種類の家畜排せつ物処理装置を開発し、平成17年度中に実用化済みである。普及状況については、高精度固液分離装置6ヶ所、品質管理型たい肥自動混合・かくはん装置1ヶ所、自然エネルギー活用型高品質たい肥化装置6ヶ所に導入実績又は導入予定がある（平成18年6月現在）。</p> <p><u>III 木材加工・利用技術開発</u> 17課題の技術開発成果について、（財）日本住宅・木材技術センターHP等を活用し、その普及を図っている。</p>

農林水産バイオリサイクル研究

有機性廃棄物・資源



作物残さ 木材 水産加工 家畜 食品
廃棄物 廃棄物 廃棄物 排泄物 廃棄物

農業	約1,200万ト (もみ殻、稲わら等)
林産	約3,800万ト(廃材、古紙等)
水産	約 400万ト(加工残さ等)
畜産	約9,100万ト (家畜排せつ物等)
食品	約2,000万ト (事業系、家庭系)

農林水産業施設廃材



残土、底泥土 ブロック、コンクリート

農業構造物廃材 約 900万ト
(残土、コンクリート等)

作物資源

デンプン性作物

変換・利用技術 の開発

- 食品廃棄物等の革新的な減量化・循環利用技術の開発
- 家畜排せつ物に関する革新的な循環利用技術開発
- 再生可能な作物資源由来の工業原材料生産技術の開発

地域循環システム の実用化

- 地域循環利用システム化技術の開発(地域診断ソフト、LCA 評価手法など)
- 多段階利用による地域モデルの構築
- 地域モデルの実証

資源として高度利用

- ◎飼料、肥料
 - ・畜産・養魚用飼料
 - ・成分調整ペレット堆肥
- ◎再生・再利用資源
 - ・再生木質ボード
 - ・再生土木資材
- ◎工業原材料
 - ・メタノール
 - ・食品・医薬品素材 等

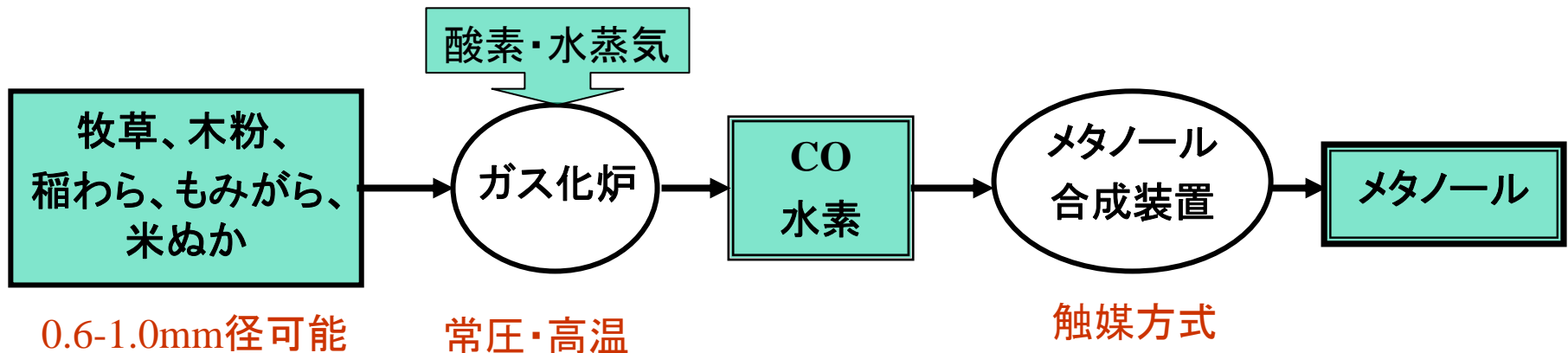
- ・ゴミ減量
- ・資源活用

循環型社会の実現

(図1) 農林系廃棄物のガス化メタノール変換技術

目的: バイオマスを部分燃焼しガス化した後、メタノールに変換する技術の開発
(わが国最初の実用規模試験プラント(14年3月稼動開始))

利点: ・木粉、ワラ、米ヌカ等の多様なバイオマス为原料として利用可能
・100t/日規模でのエネルギー変換効率は約50%(目標値)



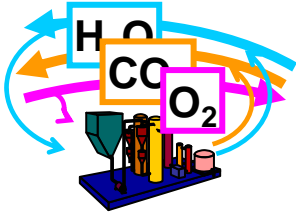
農林バイオマス1号機

研究の目的

- ・バイオマスを利用したメタノール、電力等エネルギー生産プラントの開発
- ・バイオマスエネルギーによる地域リサイクルシステムの構築



光合成機能を用いて生産された多様な再生可能未利用・廃棄物系資源



炭化、ガス化、メタノール変換等



燃料電池や自動車・発電用燃料、工業原料への利用



原料となる農林系バイオマス(写真: 稲わら)



ガス化メタノール変換実証プラント「農林バイオマス1号機」



メタノール

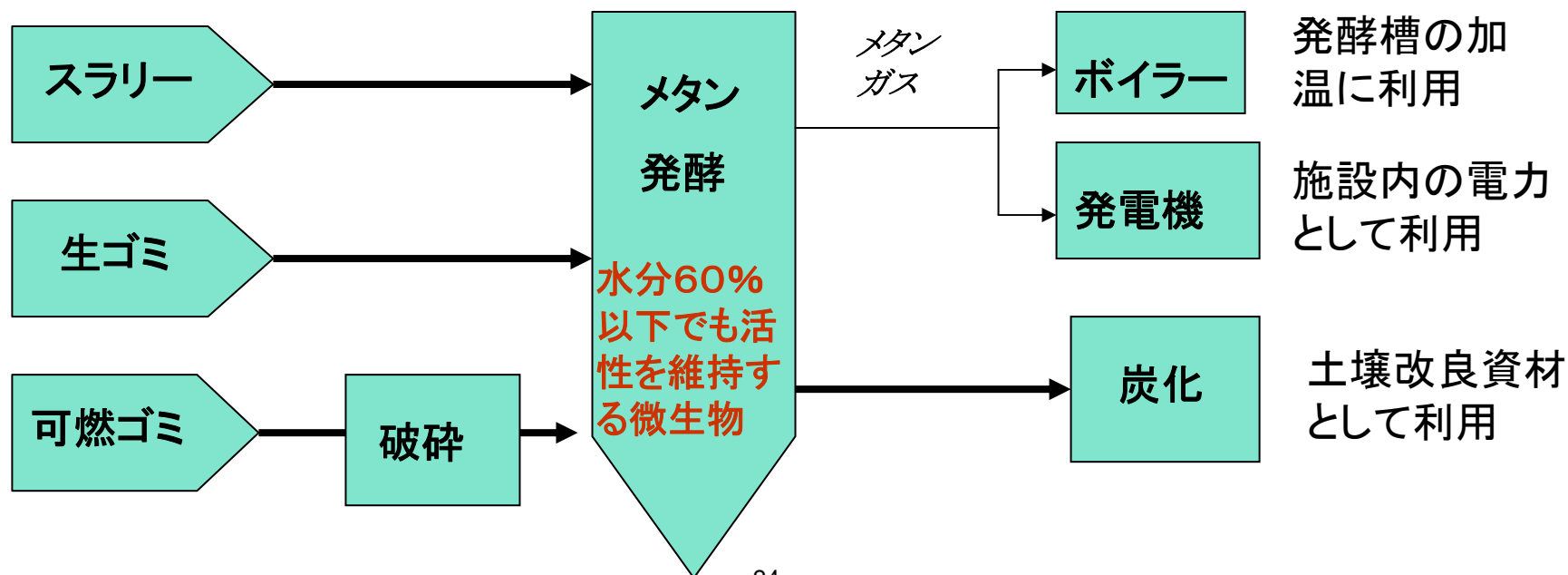


ガス化発電

(図2) 乾式メタン発酵による効率的なメタン生成技術

目的: 豚のふん尿等と可燃ゴミを用いたメタン発酵処理技術の開発

- 利点:
- ・水処理と放流の必要がなく、立地条件を選ばない
 - ・エネルギー回収率が高いため、電力、重油を用いる必要がない
 - ・可燃ゴミの受入れにより、そのための焼却施設の負担軽減が可能
 - ・炭化物を土壤改良資材として利用可能



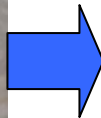
乾式メタン発酵処理システムについて

豚のふん尿等の家畜排せつ物と食品廃棄物、木質バイオマスを組合せ、低水分でメタン発酵を行い、その残さを土壤改良資材として利用する技術です。汚水が出ないため放流が不要となるともに、可燃ゴミと一緒に処理することが可能です。

現在、実証プラント(鹿児島県屋久町)での試験をほぼ完了し、実用化の目途が立ち、現場への導入を行うためのデータ収集等が行われています。

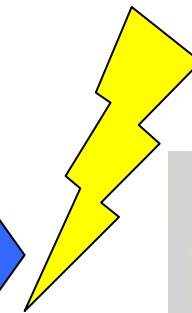
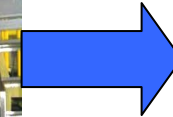


豚ふん尿スラリー



メタン発酵槽

炭化装置



電気熱

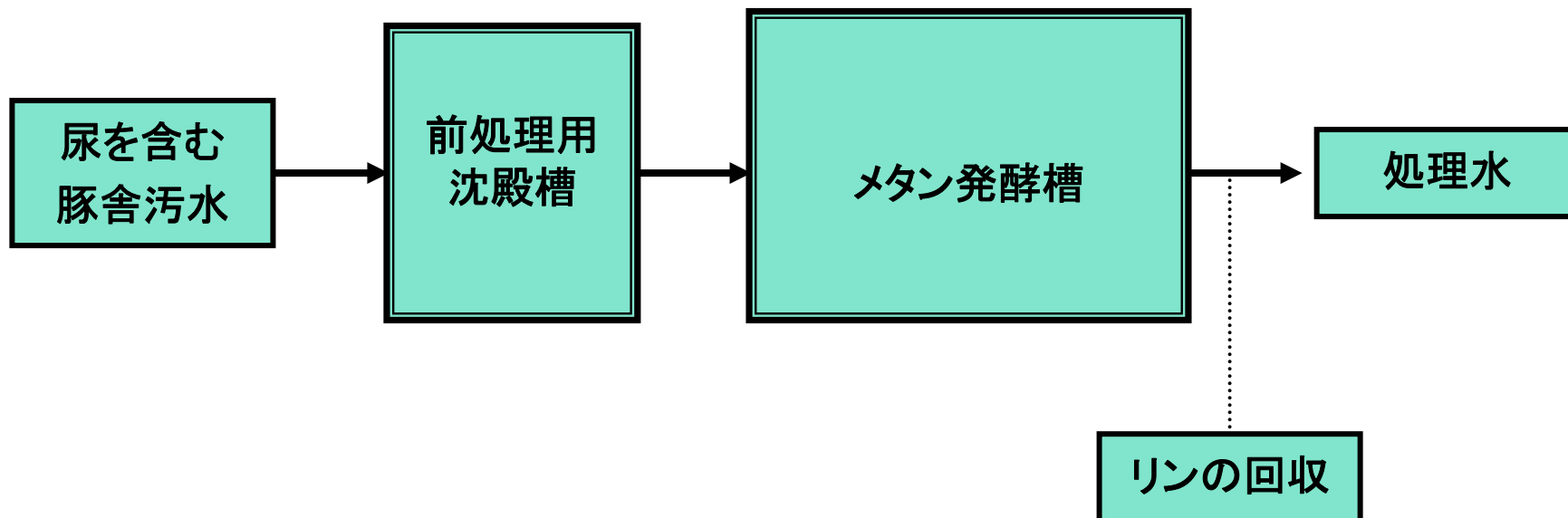


炭化物

(図3) 上向流嫌気性汚泥床法(UASB法)による汚水浄化技術

目的: メタン発酵菌を利用した維持費の安い豚の尿・汚水処理技術の開発

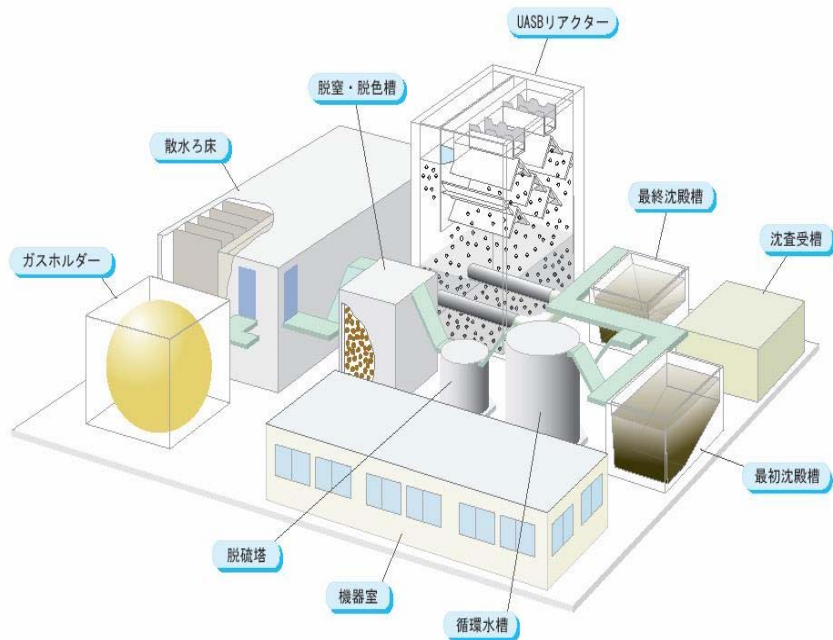
- 利点:
- ・メタン細菌を使うため、ばっ気処理が不要で電気代を節減
 - ・メタン細菌は「やせの大食い」で余剰汚泥(増えすぎた微生物)の発生が少なく、この処分経費を節減
 - ・汚水中のリンを80%以上回収可能



上向流嫌気性汚泥床法の実証試験

UASB法メタン発酵技術を用いた汚水処理技術の実証試験を行い、実用性を検証するとともに、設計及び維持管理方針を確立するための検討を平成14年度から実施しています。

検討は、肥育豚換算で1千頭、5千頭、1万頭規模で飼養した場合の豚舎尿汚水を対象に、放流水をpH 5.8~8.6、BOD 80mg/L、SS 120mg/L、無機体窒素 100mg/L、全リン 16mg/Lまで処理する場合に必要な所要面積及び建設費等を検討してます。



肥育豚1万頭規模を想定した実プラントイメージ

肥育規模別所要面積

	プラント面積
1千頭規模	約200m ²
5千頭規模	約400m ²
1万頭規模	約500m ²

活性汚泥法を使用した処理施設との建設費比較

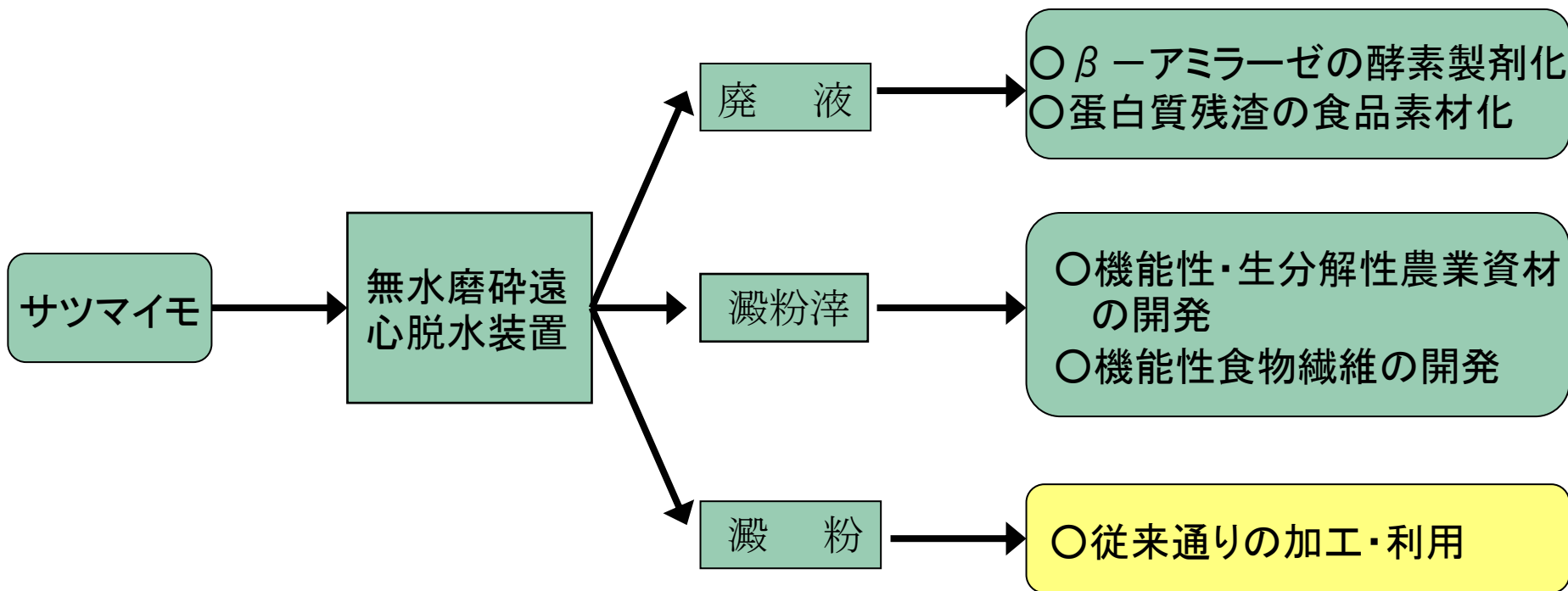
	活性汚泥法に対する建設費比率
活性汚泥法(NP非対応)	1.00
UASB法(NP対応・平成15年度改良版)	1.11

(※) 平成16年度は、窒素リン対応型活性汚泥法とのコスト比較を行う予定

(図4) サツマイモ澱粉滓及び廃液の有効活用技術の開発

目的: サツマイモ澱粉滓及び廃液から有用物質の抽出

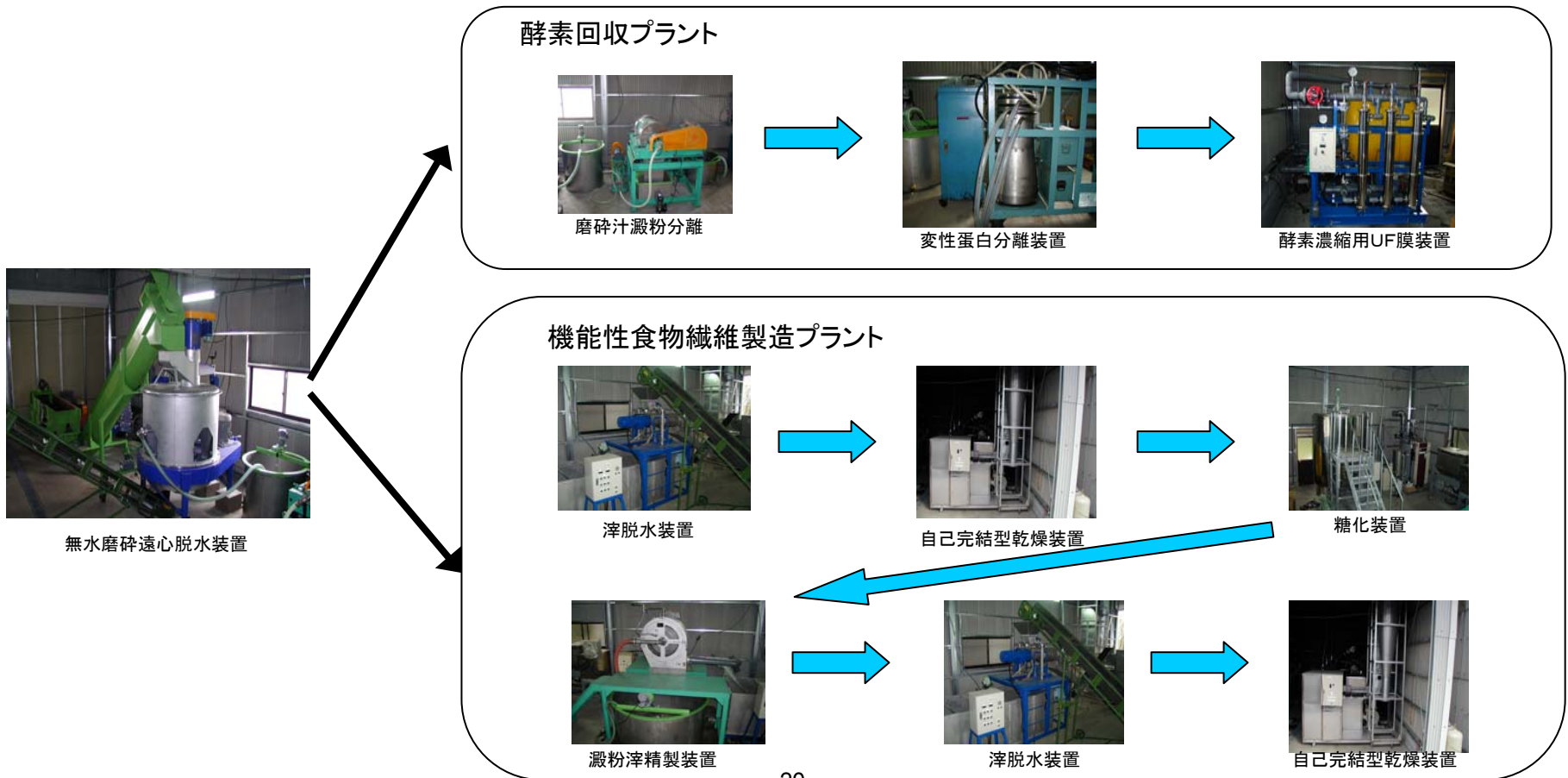
- 利点:
- ・今まで廃棄していたものを、有効に利活用することができる。
 - ・澱粉滓や廃液による環境汚染の恐れがない。
 - ・廃液から抽出される酵素は高価格にて取引されている。
 - ・地域経済の活性化が可能となる。



サツマイモ塊根の総合利用のための実証プラントの構築

サツマイモ塊根の総合利用を目的とし、澱粉、澱粉滓から高機能性食物繊維、廃液中のβアミラーゼ酵素製剤の原料製造を可能にする実証プラントを構築しました。

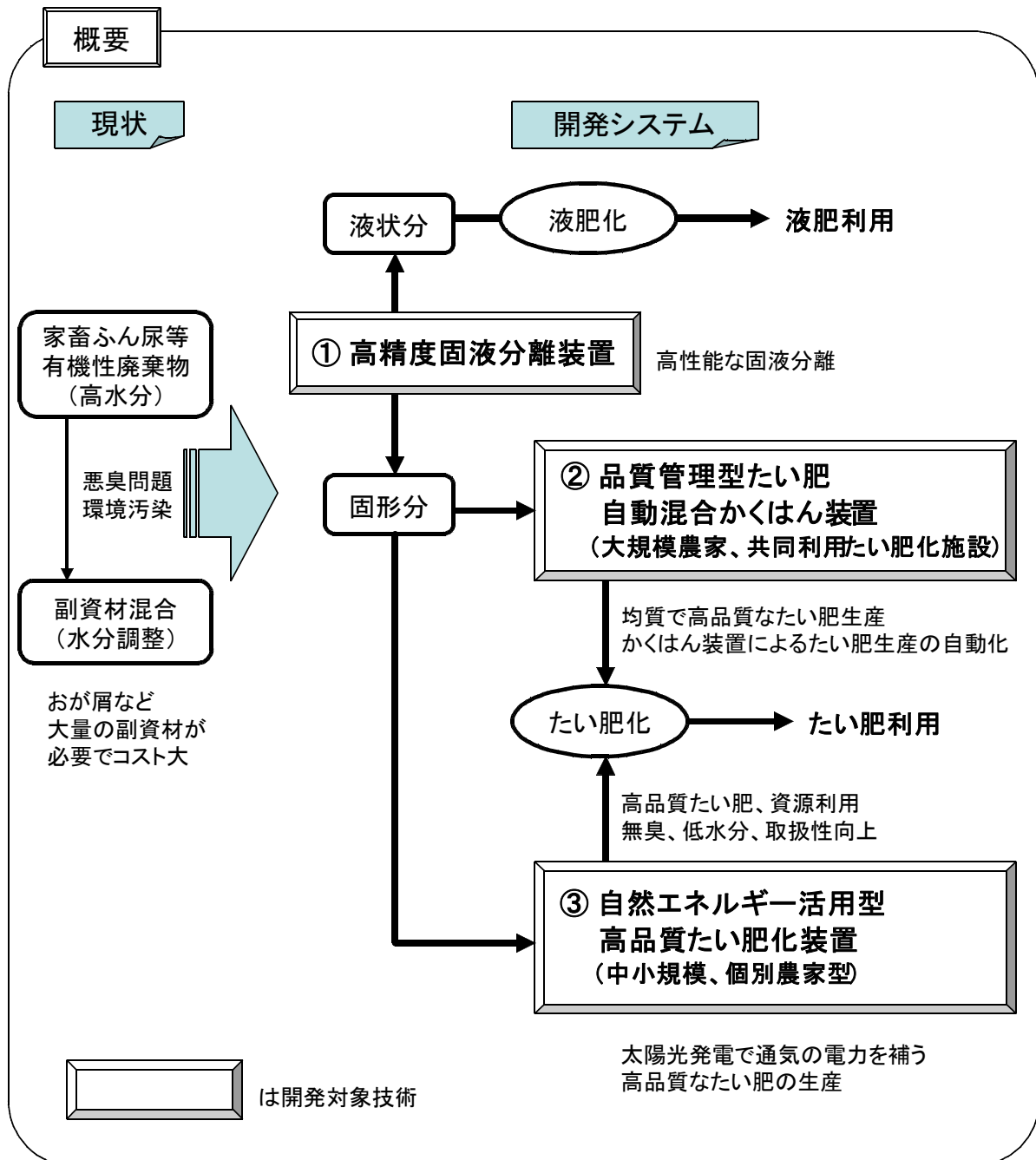
実証プラントを用いた実証試験を行うことにより、サツマイモ塊根の総合利用に関する収益性など具体的なデータの蓄積が可能となります。



有機性資源循環システムのための農業機械・技術の開発

ねらい

ユーザーのニーズに応じて、多様な有機性資源から低コストで品質や取扱性の優れたたい肥を製造する革新的機械等の開発・改良を推進。



ミレニアム・プロジェクト「リサイクル・リユース技術の開発導入」事業実施報告書

【省庁名：経済産業省】

事項	説明
実施施策名	2. 建築廃材等リサイクル技術開発
実施目標	<p>建設発生木材の目標リサイクル率（再資源化等率）90%（2005年度）、95%（2010年度）を実現するための技術を確立する。</p> <p>※平成12年度の建設発生木材の再資源化率実績 38% （出典：建設副産物実態調査（国土交通省））</p>
政策への活用方針	「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」の基本方針に記述されている平成22年度再資源化等目標 建設発生木材95%に貢献。
平成16年度までの事業実施状況	<p>（総括：目標に対する達成状況、政策への活用に向けた事業の進捗状況） （テーマ1） 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（平成12年度～平成16年度） 建築解体木材のカスケード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を確立し、高品位から高耐水性ボードの開発、中品位から液化物利用接着剤を開発、低品位から炭化物の製造の技術開発と成分の安全抽出技術を確立した。</p> <p>（テーマ2） 建築解体木材を用いた木質ボード製造技術の研究開発（平成12年度～平成16年度） 建築解体木材と廃プラスチックのリサイクルを促進し、省資源と廃棄物削減を実現するため、建築解体木材及び廃家電プラスチック（PP、PS、ABS）から、住宅建材用途に使用可能な木質ボードを製造する技術を開発した。</p> <p>（具体的な事業実施内容） （テーマ1） 被害状況が軽微な「高品位」、食害、腐れ、太陽光による劣化等の被害を受けた「中品位」、有害な薬剤等を含んだ「低品位」と品位別に技術開発を行った。 【高品位】：高耐水性ボード（MDF：中質繊維板）の開発 ・高品位の廃木材から高耐水性ボード（MDF：中質繊維板）を製造する技術開発を行った。 ・VOCのJIS対応（F☆☆☆☆）、対熱負荷特性等、実使用に則した所要特性を有する高耐水性ボード（MDF）の製造技術を確立した。 【中品位】：木材液化技術による接着剤の開発 ・合板などの中品位の廃木材を用いて、高木粉（木粉率50%）での液化物利用接着剤を開発した。 ・市販品に比べ湿潤曲げ強さは多少劣るものの、耐吸水性に優れ、ホルムアルデヒド放散量も少ないことを確認した。 【低品位】：炭化技術により調湿材等の開発 ・異物、防腐剤等を含む低品位材から、吸放湿性能、有機ガス吸着性能、微生物増殖活性に優れた炭化物の製造技術を開発した。 ・CCA（銅、クロム、ヒ素）成分の安全抽出技術を確立した。</p> <p>（テーマ2） ・建築解体木材及び廃家電プラスチック（PP、PS、ABS）から、住宅建材用途に使用可能な木質ボードを製造する技術を開発した。 ・ボードの物性は、曲げ強度：50N/mm²以上、吸水厚み膨張率：6%以下で、合板と同等程度の強度及び耐水性を確保した。 ・高付加価値用途として、新たに仕上用ボード、デッキボードを提案し、試作品を作製した。設備費、製造費、輸送費、廃プラスチックの供給体制等について事業性評価を行った。</p>
関係機関や民間との連携の状況	<p>研究開発の実施者として、民間企業、自治体（公設試験場）等が参画し、連携を図りながら研究開発を実施した。</p> <p>委託企業等 （テーマ1） 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 委託先 永大産業株式会社、住友林業株式会社、富山県（林業技術センター） 再委託先 独立行政法人産業技術総合研究所 研究協力 奈良県（森林技術センター） （テーマ2） 建築解体木材を用いた木質ボード製造技術の研究開発 委託先 積水ハウス株式会社 再委託先 ニチハ株式会社 研究協力 シャープ株式会社、株式会社御池鐵工所、三洋化成工業株式会社</p>
当該テーマにかかる外的な研究環境（国際動向、研究動向等）など参考事項	平成12年11月施行の「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」に基づく基本方針において、平成22年度再資源化等目標として、建設発生木材95%が掲げられていると同時に、建設発生木材の再資源化を更に促進するために、住宅構造用建材、コンクリート型枠等として利用することのできる高性能・高機能の再生木質ボードの製造技術の開発を行う必要性が指摘されている。
平成16年度所要経費	140百万円

ミレニアム・プロジェクト「リサイクル・リユース技術の開発導入」技術開発・普及等状況

【省庁名：経済産業省】

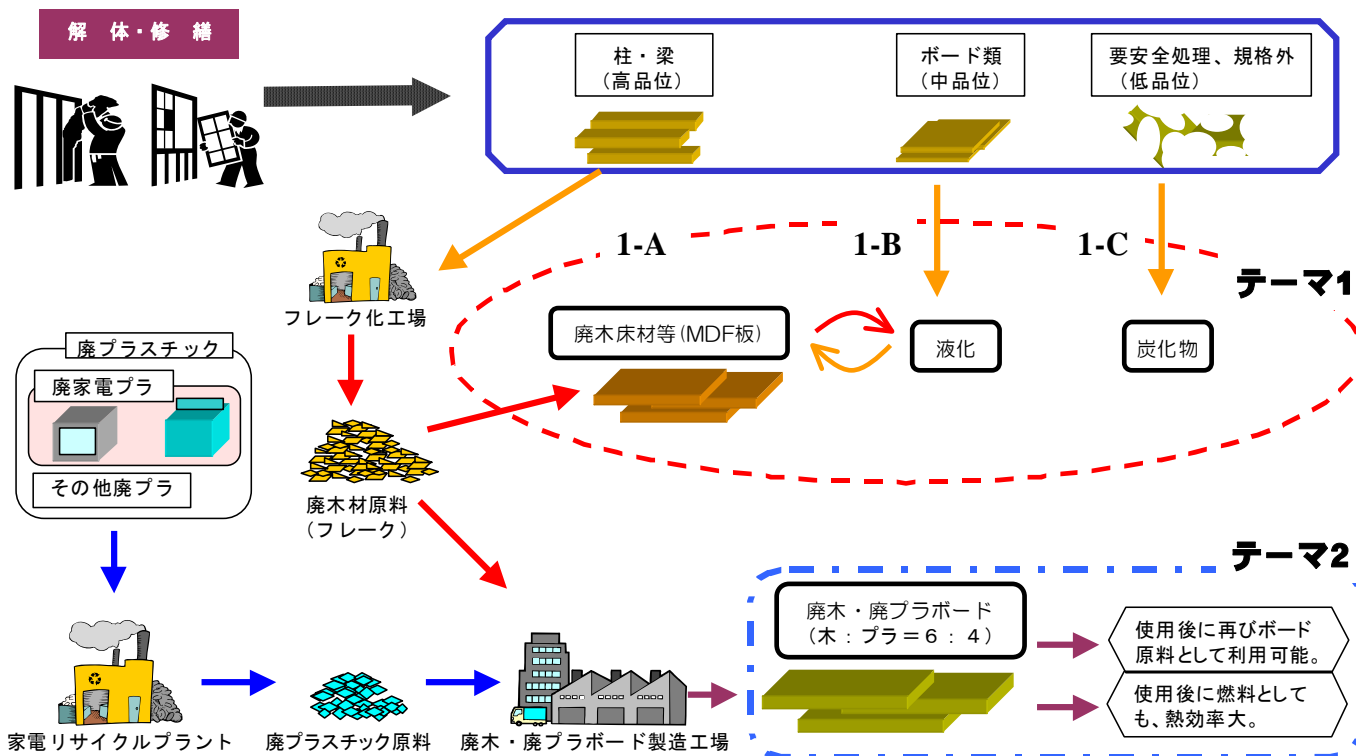
事 項	説 明
実施施策名	建築廃材・ガラス等リサイクル技術開発
実施期間	平成12年度 ～ 平成16年度
事業終了後の技術開発・普及等状況について	<p>(事業終了後の技術開発・普及等状況について)</p> <p><テーマ1>建築解体木材の品位に対応したリサイクル技術の研究開発</p> <p>【高品位】 解体材を使用したF☆☆☆☆をクリアするフェノールタイプMDFを毎月コンスタントに100～200m³製造を行っている。耐水性が高いため、今後住宅の長寿命化を背景に徐々に生産量が増えていくものと推測する。合板高騰対策としてキッチンなどの耐水性が要求される部位への展開を検討中。 合板（特に南洋材合板）の高騰が定常化する方向にあるため、<i>ワミンタイプ</i> MDFとのコスト的な競合はあるものの今後の増産が期待できる。</p> <p>【中品位】 技術、コスト的にコストメリットが得られる技術に到達しておらず、実用化にいたっていない。</p> <p>【低品位】 建築廃材炭化物の用途拡大（金属精錬炭、土壌改良炭など、床下調湿製品）、高密度成型炭の製品開発を展開中。</p> <p><テーマ2>建築解体木材を用いた木質ボード製造技術の研究開発 ・事業化を想定して、安定的な廃プラスチック原料の調達ルートを模索したが、生産に必要な量を確保することが困難であること、さらに、廃プラスチックの価格高騰により、ボードコストが目標よりも高くなることなどから、現在のところ実用化の目処はたっていない。しかし、現在廃木材と廃プラスチックを原料とした新たな建材の研究開発に別途取り組んでおり、製品物性の向上および評価技術確立にPJ成果を活用している。</p>

建築廃材等リサイクル技術開発

プロジェクト期間
平成12～16年度(5カ年)

建設リサイクル法の施行により建設時に発生する廃木材を再資源化するスキームが整えられつつあるが、これらの廃棄物リサイクルは現在技術的に困難であったり既存製品と比較するとコスト高等の問題あり(リサイクル率38%(H12))。

完全な市場メカニズムにより資源の循環が行われるようにするため、コスト低減、高付加価値をつけた製品開発、事業展開における企業の連携体制作り等の対策が緊急課題。



① 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

廃木材のチップを品位に応じて製品化。
 A 高品位→高耐水性ボード
 B 中品位→木材液化技術により接着剤
 C 低品位→炭化技術により調湿剤等。

② 建築解体木材を用いた木質ボード製造技術の研究開発

廃木材のチップと廃家電のプラスチックを材料に、合板と同等以上の性能を有する木質ボードを製造する技術開発を実施。

当事業では廃木材の活用
の方法により2つのテーマに
分けて実施。

ミレニアム・プロジェクト「リサイクル・リユース技術の開発導入」技術開発・普及等状況

【省庁名：国土交通省】

事 項	説 明																										
実施施策名	3. 循環型社会の形成に資する建築解体廃棄物等のリサイクル推進に関する調査・研究																										
実施期間	平成12年度 ～ 平成13年度																										
事業終了後の技術開発・普及等状況について	<p>○木造建築物の解体施工技術に関する検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成13年3月に解体施工マニュアルを整備した。 ・平成13年5月に解体技術者を育成するプログラムとして、(社)全国解体工事業団体連合会の実施する解体工事施工技術講習を国土交通大臣が指定した。 ・(社)全国解体工事業団体連合会が実施する解体工事施工技術講習の実施により、解体施工技術の向上を図った。 <p><解体工事施工技術講習等の受講者数></p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr><td>H13年度</td><td>864人</td></tr> <tr><td>H14年度</td><td>926人</td></tr> <tr><td>H15年度</td><td>873人</td></tr> <tr><td>H16年度</td><td>766人</td></tr> <tr><td>H17年度</td><td>1,987人</td></tr> </table> <p>○再資源化促進のための情報交換システム構築に関する検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本システムは、建設副産物情報交換システムとしてH14年度から運用を開始した。 <p><加入者数の推移></p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr><td>H14年度</td><td>5,500</td></tr> <tr><td>H15年度</td><td>10,600</td></tr> <tr><td>H16年度</td><td>13,000</td></tr> <tr><td>H17年度</td><td>15,800</td></tr> </table> <p><アクセス件数の推移></p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr><td>H14年度</td><td>121,000</td></tr> <tr><td>H15年度</td><td>387,000</td></tr> <tr><td>H16年度</td><td>455,000</td></tr> <tr><td>H17年度</td><td>579,000</td></tr> </table>	H13年度	864人	H14年度	926人	H15年度	873人	H16年度	766人	H17年度	1,987人	H14年度	5,500	H15年度	10,600	H16年度	13,000	H17年度	15,800	H14年度	121,000	H15年度	387,000	H16年度	455,000	H17年度	579,000
H13年度	864人																										
H14年度	926人																										
H15年度	873人																										
H16年度	766人																										
H17年度	1,987人																										
H14年度	5,500																										
H15年度	10,600																										
H16年度	13,000																										
H17年度	15,800																										
H14年度	121,000																										
H15年度	387,000																										
H16年度	455,000																										
H17年度	579,000																										

ミレニアム・プロジェクト「リサイクル・リユース技術の開発導入」技術開発・普及等状況

【省庁名：経済産業省】

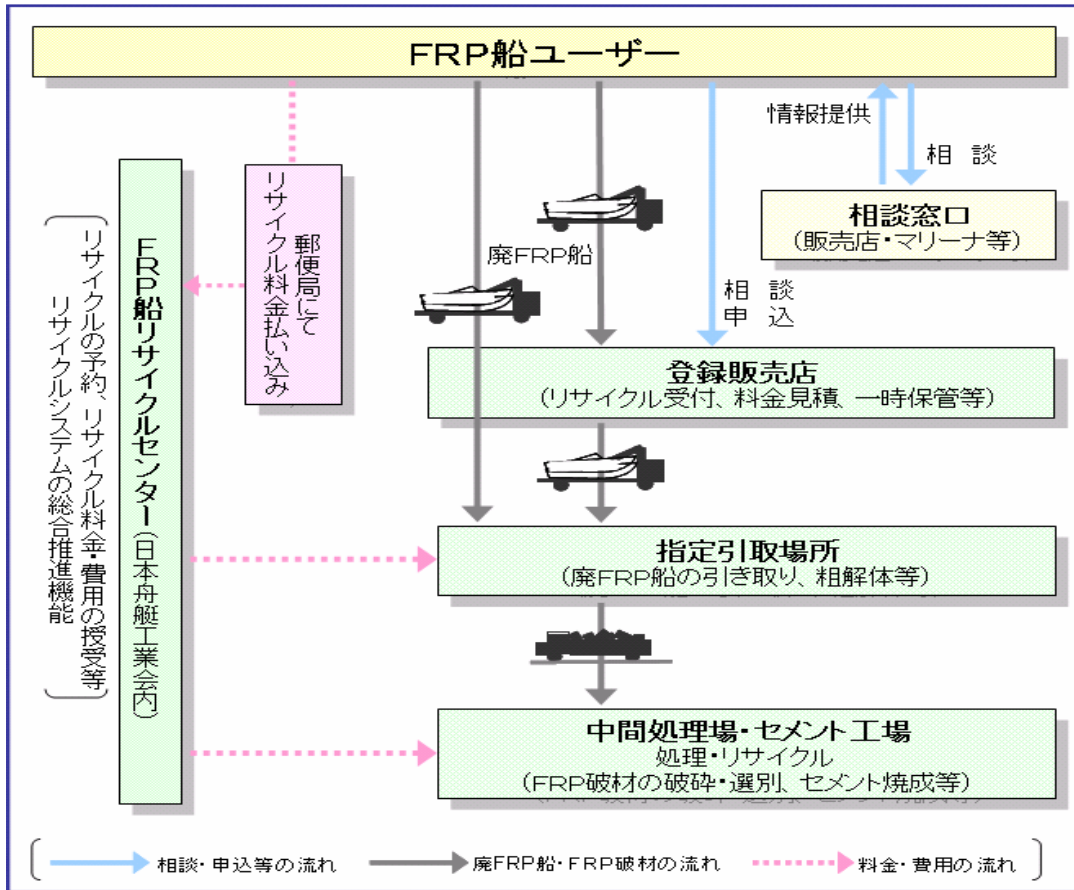
事 項	説 明
実施施策名	4. 廃棄物の少ない循環型プラスチックの設計・製造技術開発
実施期間	平成12年度 ～ 平成15年度
事業終了後の技術開発・普及等状況について	<p>○本プロジェクトでは、プラスチックの代表としてペットボトルを取り上げ、その樹脂製造、ボトル製造、回収、廃棄、再生等のライフサイクル全体を俯瞰して、環境、コスト等についての影響をシミュレーションすることができるシステム（GPLSと略称）を開発した。研究開発期間をとおして、上記のライフサイクルに関わる機関、企業の参加を得、情報・ニーズを得る一方、ライフサイクル全体から問題を捉える視点の重要性を上記機関・企業へ浸透させることに努めた。 ※GPLS：Green Production & Logistics Simulator</p> <p>○プロジェクト終了後はプログラムを作成した外注先と東工大（仲教授）がそれぞれ実用化開発に努め、システムソフトウェアの普及とライセンス事業を目指してきた。</p> <p>○平成16年度は完成したシステムの利用開発のためにPETボトルリサイクル推進協議会と東工大の間で共同研究を実施し、自治体を例に本システムを利用し、廃棄物処理・資源化における容器包装リサイクル制度の位置付けを定量的に明示し、制度の見直し議論に供した。</p> <p>○バイオマスを収集、再資源化、エネルギー利用等を研究するプロジェクト（文部科学省、平成15～19年度計画）では、バイオマスの利用計画を、環境影響、地域経済性や政策面から評価するシステム開発にGPLS技術を応用する研究を実施中である。</p> <p>○平成17年度は更に、建設廃棄物物流の新しい仕組みを開発中の早大を中心とするプロジェクトへのGPLSの利用開発を実施した。また、大手石油化学企業に対してGPLSによるLCA評価方法の開発を行っている。</p> <p>○上記2件の開発では、（株）テクノマネジメントソリューションズ（本プロジェクトのリーダーである東工大仲勇治教授が開発してきたプロセスシステム技術を実用化するためのベンチャー企業：平成16年10月設立）を通じてGPLSの技術指導とライセンス供与を行っている。</p> <p>○本システムへの関心は高まっており開発、普及を東工大を主体に自主的に継続している。</p> <p>○本プロジェクト成果の一層の普及に努めることにより、今後もプロジェクト目標以上の達成に貢献することが期待される。</p>

ミレニアム・プロジェクト「リサイクル・リユース技術の開発導入」技術開発・普及等状況

【省庁名：国土交通省】

事 項	説 明
実施施策名	5. FRP廃船
実施期間	平成12年度 ～ 平成15年度
事業終了後の技術開発・普及等状況について	<p>廃FRP船の適正な処理手段を確保し、不法投棄等社会的問題に対処するとともに、循環型社会の形成等の社会的要請に応えるため、平成12年度ミレニアム・プロジェクト（新しい千年紀プロジェクト）」の一つとして「FRP廃船高度リサイクルシステム構築検討プロジェクト」を立ち上げ、平成15年度まで4年間かけて廃FRP船のリサイクルシステムに関する検討を行い、適正かつ効率的なリサイクル技術等を確立し、「プレジャーボートのリサイクルとエコ・ボート～循環型社会の構築に向けて～」により「リサイクル技術」「リユース技術」の周知活動を実施。</p> <p>本プロジェクトの検討結果を踏まえ関係業界と調整を進めた結果、FRP船製造事業者団体である（社）日本舟艇工業会が主体となって、廃棄物処理法の広域認定制度を活用してFRP船リサイクルシステムを構築することとなり、平成17年11月から、瀬戸内海を中心とした10県（岡山県、広島県、山口県、香川県、愛媛県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県及び大分県）を対象地域とし、「FRP船リサイクルシステム」の運用を開始。</p> <p>平成18年度は、新たに19府県（富山県、石川県、福井県、岐阜県、静岡県、愛知県、三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、鳥取県、島根県、徳島県、高知県、宮崎県及び鹿児島県）を対象地域に加えるべく準備を進めており、平成19年度には全国にて本システムを運用する予定。</p> <p>※「FRP船リサイクルシステム」の流れについては別添のとおり</p>

「FRP船リサイクルシステム」の流れ



ミレニアム・プロジェクト「リサイクル・リユース技術の開発導入」技術開発・普及等状況

【省庁名： 経済産業省】

事 項	説 明
実施施策名	6. 電子・電機製品の部品等の再利用技術開発 (電子・電機製品再利用時に解体容易な締結システムの開発)
実施期間	平成12年度 ～ 平成14年度
事業終了後の技術 開発・普及等状況 について	<p>●リユース・リサイクル設計支援データベース 教科書的な使用として現在も運用中。月数件のアクセスを現在も維持している。</p> <p>●電子・電機製品再利用時に解体容易な締結システム 事業終了後、プロジェクトで検討した内容・課題に対して、新たにメンバーを追加して、リサイクル対象品ではないが、リサイクルに対して熱心な企業の多い通信機器への応用検討を開始し、2005年にコードレス電話機充電器の締結ねじに試験的に採用。現在は、拡大を図るべく3mmねじ、4mmねじの開発に取り組んでいる。また、エコプロダクツ展への出展、環境関連情報誌への掲載などにより開発品の普及・導入を広く訴求。</p> <p>●耐環境性、金属貼付可能RFIDおよびその読取書込機器の開発 本テーマでは、中古冷蔵庫にRFID(電子タグ)を使用した①静脈物流受け渡し効率化と②再商品化施設での荷捌き、手分解工程支援の実証実験を行った。</p> <p>(1) UHF帯RFID技術の開発 ・静脈物流実験および解体実験の結果、作業の中での自動読取りが効率化に寄与でき、必要な機能であるとされた。当時利用できる環境としては長波帯(125kHz)を利用が最適であったが、この周波数では通信距離が短いため、読取り装置としてはハンディターミナルを用い自動読取り可能性を調査研究した。 ・自動読取りが可能な機器について、最適な周波数は通信距離の観点からUHF帯が最適と考えられる。 ・総務省は、過去のこのような成果と国際的な観点から平成17年4月にUHF帯RFIDの電波の割り当てを実施し、利用可能な制度整備が行われた。それに対応して、国内各社もUHF帯RFID機器の開発、製品化がなされている。</p> <p>(2) 金属対応UHF帯RFタグの開発 ・通信周波数帯はUHF帯が最適と考えられるが、UHF帯金属対応タグについても、開発が進められている。平成16年度経済産業省が実施した建設機械の実証実験において、国内メーカーにおいて金属対応UHF帯RFタグを試作開発し、実証実験を行っている。 ・(財)家電製品協会は、経済産業省よりの受託で他の業界に先駆け動脈物流から静脈物流までの製品ライフサイクルにおけるUHF帯RFIDの可能性の実証実験および机上検討を行っている。</p>

ミレニアム・プロジェクト「リサイクル・リユース技術の開発導入」技術開発・普及等状況

【省庁名：経済産業省】

事 項	説 明
実施施策名	7. 建築廃材・ガラス等リサイクル技術開発（うち、ガラス分野）
実施期間	平成12年度 ～ 平成14年度
事業終了後の技術開発・普及等状況について	<p>●プロジェクトの成果</p> <p>リサイクル困難な着色ビンのリサイクル率を向上させるため、熱処理による脱色が可能な着色技術を確立した。</p> <p>具体的には、レーザー照射により三原色を発色させることに成功するとともに、いずれの色の着色においても、加熱により脱色が可能なことを確認した。また、レーザー照射に関しては、比較的広範囲の着色が可能な赤外線レーザーによる小型びんの全面着色技術、局所的な着色が可能なX線レーザーでの三次元描画技術及び曲面描画技術、並びに、赤外線レーザーによる高速大面積着色技術を確立した。</p> <p>●プロジェクトの成果を踏まえた、その後の技術の開発、技術の普及等の状況</p> <p>本プロジェクトの目的であった着色びんのリサイクル技術という形では実用化されていないものの、本プロジェクトの成果を活用した応用展開として、ガラスの曲面への着色技術を応用した立体着色技術、レーザーによるガラス加工技術（ドライエッチング、溝・穴加工、レーザー切断、レーザーリソグラフィ）、蛍光灯上に印字された商標等の表示が劣化しない技術等が実用化に向けて検討されている。</p>

ミレニアム・プロジェクト「消火器・防災物品のリサイクルの推進」事業実施報告書

【省庁名：総務省消防庁】

事 項	説 明
実施施策名	8. 消火器・防災物品のリサイクルの推進
実施目標	消火器については60%、防災物品（燃えにくい加工が施されたカーテン、じゅうたん等）については30%のリユース・リサイクル率（2004年度目標）を実現するため、2002年度までに、消火器及び防災物品のリユース・リサイクル技術を確立するとともに、2003年度以降は、当該技術を踏まえたリサイクルの実施に向け、関係行政機関、関係業界等と調整を行う。
政策への活用方針	リユース・リサイクル技術の確立及び廃棄・回収・リサイクル量、コスト等を勘案したリユース・リサイクルの仕組みの検討を踏まえ、関係団体等の協力を得て、消火器・防災物品のリユース・リサイクルに係る体制の構築を図り、また技術基準等についても必要に応じ見直し等を行って、リユース・リサイクルの推進を図る。
平成16年度までの事業実施状況	<p>（総括：目標に対する達成状況、政策への活用に向けた事業の進捗状況）</p> <p>平成15年度は、これまでの実験・調査結果によりまとめられた、消火器及び防災物品のリサイクル技術と効果的なリサイクルの仕組みについて、モデル的なリサイクルシステムに関する事業計画の採算性シミュレーション及びリサイクル率の向上等についての検討を行った。</p> <p>平成16年度は、これらの検討結果を踏まえ、回収から販売までのリサイクルシステムの構築についての検討及び今後の課題の整理等を行った。</p> <p>（具体的な事業実施内容）</p> <ul style="list-style-type: none"> ○リサイクル技術の全国的な調査・検討 ・リサイクル等製品の性能検証実験 ○リサイクルシステムの具体化に係る調査・検討 ・全国的な流通と回収の詳細な実態把握調査の実施 ・回収・リサイクル可能量の推定 ・関係者の役割分担・費用分担、再生品の利用促進等に係る具体的な検討 ・事業化のための採算性を検討 ○新しい消火器や防災物品が開発されたときにも対応しうるシステムであるかの検討 ○広域認定制度の活用の検討
関係機関や民間との連携の状況	関係省庁（環境省、経済産業省）、行政機関（都道府県消防主管課長会、東京消防庁、千葉市消防局、名古屋市消防局、大阪市消防局、横須賀市環境部）、東京都立大学、関係団体・民間団体（独立行政法人消防研究所、日本消防検定協会、（財）日本防災協会、（財）日本消防設備安全センター、（財）東京防災指導協会、日本化学繊維協会、（社）全国消防機器協会、（社）日本消火器工業会、（社）全国消防機器販売業協会、（社）日本ビルディング協会連合会、日本室内装飾事業協同組合連合会、日本建設インテリア事業協同組合連合会）の代表者からなる消火器・防災物品リサイクル推進委員会及び専門部会を設置し検討を行った。
当該テーマにかかる外的な研究環境（国際動向、研究動向等）など参考事項	<ul style="list-style-type: none"> ・消火器については、国内で3社が再生消火薬剤を製造している。 ・ドイツでは、消火器製造メーカーが自主的にリサイクルを実施している。
平成16年度所要経費	18百万円

ミレニアム・プロジェクト「リサイクル・リユース技術の開発導入」技術開発・普及等状況

【省庁名：総務省消防庁】

事 項	説 明
実施施策名	8. 消火器・防災物品のリサイクルの推進
実施期間	平成12年度 ～ 平成16年度
事業終了後の技術開発・普及等状況について	<ul style="list-style-type: none"> ・ 消火器については、消火器メーカー3社が廃棄物処理法に基づく一般廃棄物の広域認定制度における環境大臣の認定を取得した。なお、他の消火器メーカーにおいては、現在、認定申請の準備中である。 ・ 防災物品については、確立された防災物品のリサイクル技術の事業化に資するよう回収可能量について調査するとともに、事業概要説明用小冊子の作成等を行った。

リサイクル・リユース検討の背景と経緯

消防法では、
 ・消防用設備等の設置
 ・防災物品の使用
 等を義務付け

防火安全上、消火器・防災物品の普及は重要

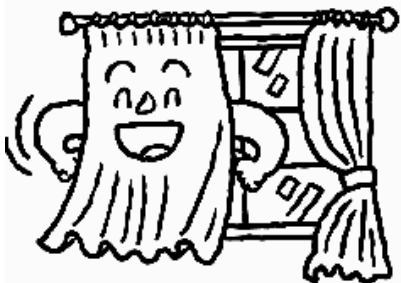
消火器



(課題)

- ・圧力容器で処理が困難
- ・消火薬剤が分解しにくい
- ・地方公共団体による回収がほとんど行われていない

防災物品(カーテン・じゅうたん)



(課題)

- ・防災処理薬剤の使用
- ・粗大ゴミとして埋立処理

リサイクル・リユースの
 技術の確立

リサイクル・リユースの
 システムの確立

ミレニアム・プロジェクトの目標

消火器について60%、

防災物品について30%

のリサイクル・リユース率を実現する
 ための技術を確立(2004年度)

消火器・防災物品の検討経緯

消火器

防災物品

基礎調査

ヒアリングやアンケートにより、消火器及び防災物品の流通・リサイクル実態を把握。また、適用可能なリサイクル・リユース技術についての調査及び検討を実施。（平成12・13年）

方向性の検討

- ・容器（鉄）は、現行の技術でリサイクルが可能
- ・粉末消火薬剤のリサイクルについての検討を実施
（平成12・13年）

実験・実証

- ・再生粉末消火薬剤の放射、消火性能の確認実験等により、薬剤有効性の確認
- ⇒ 再生粉末消火薬剤に係る検定制度の手続き見直し
（平成13・14年）

リサイクルシステムの構築

- ・法制度（廃掃法）改正に伴う環境大臣の特例認定の検討
- ・回収拠点拡大のための他事業との連携（ガソリンスタンドを活用した回収の仕組みづくり）
（平成15・16年）

消火器



再生消火器

方向性の検討

- ・マテリアルリサイクルとして廃防災物品を用いた木質系再生建材への利用を検討
- ⇒ コンクリート型枠のせき板への利用
（平成12・13年）

実験・実証

- ・コンクリート型枠のせき板として利用するため、廃防災物品、ポリプロピレン、木屑の配合調整及び完成品の強度実験により性能を確認
（平成13・14年）

採算性のシミュレーション

- ・これまでの成果を踏まえ、実際にリサイクル事業を実施することを前提として、採算性のシミュレーション及び事業化促進策等について検討。
（平成15・16年）

廃防災物品等



木質系建材

ミレニアム・プロジェクト「リサイクル・リユース技術の開発導入」事業実施報告書

【省庁名：経済産業省】

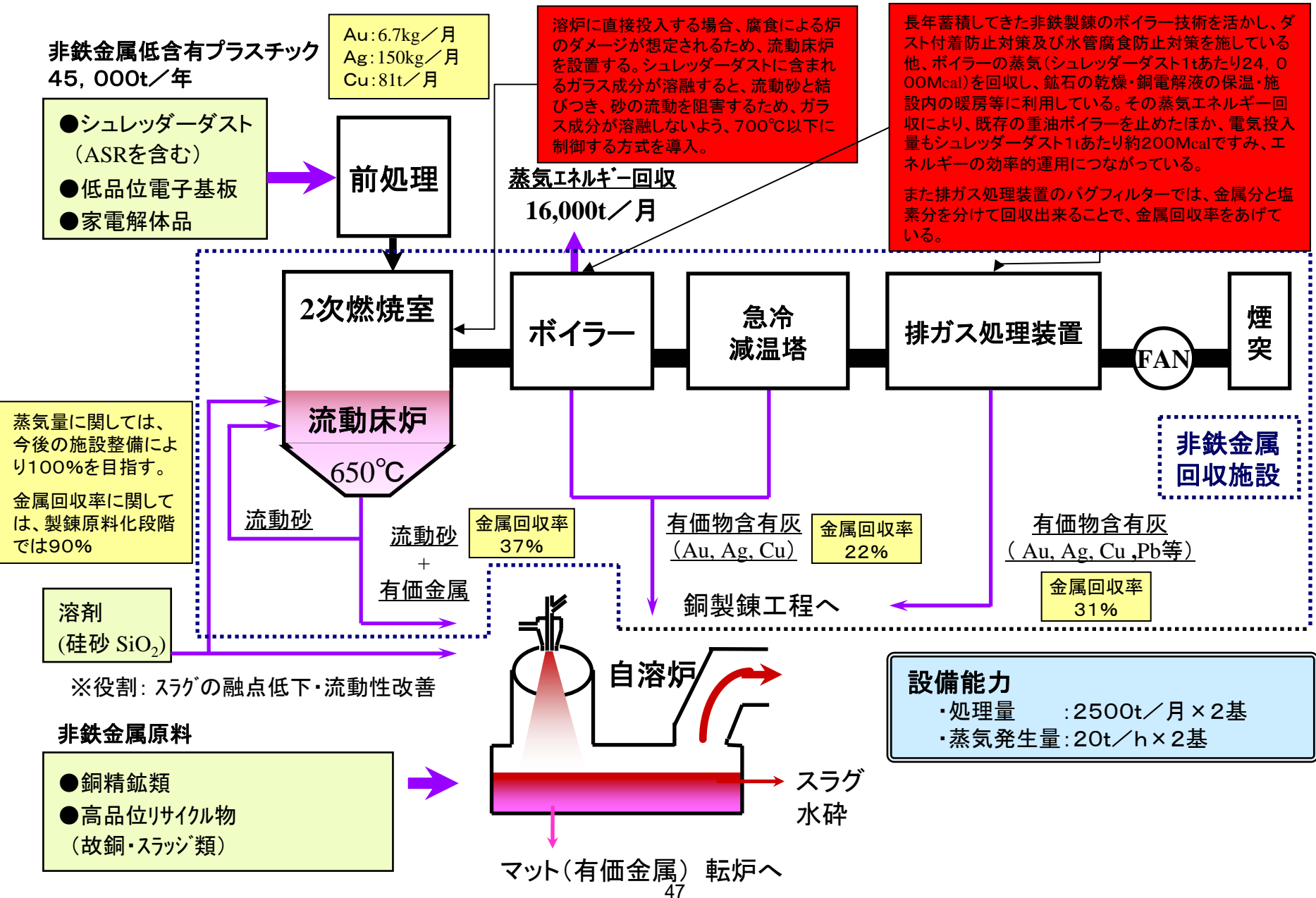
事 項	説 明
実施施策名	9. 革新的なリサイクル・リユース技術の開発・導入（その他の処理困難物）
実施目標	処理困難物（焼却灰含む）のリサイクル率25%（2004年度）
政策への活用方針	循環型社会を構築する上で大きな課題となっているリサイクル困難物対策に貢献。特に平成17年度に完全施行された自動車リサイクル法において、シュレッダーダストのリサイクルの高度化に貢献。
平成16年度までの事業実施状況	<p>（総括：目標に対する達成状況、政策への活用に向けた事業の進捗状況） 平成12年度に、処理困難物（家電製品リサイクル工場から排出された非鉄金属低含有電子基板、自動車シュレッダーダスト等）を流動床燃焼炉の技術を活用して、銅、鉛、銀等の非鉄金属を回収する施設整備に対する助成を行い、平成13年度末をもって補助対象施設が完成した。</p> <p>（具体的な事業実施内容） 平成12年度に助成した案件は、1日当たりの処理量約150ト、年間約44,400トで従前は最終処分場において埋められていた処理困難物を流動床燃焼炉により燃焼させ、ここから排出される流動砂及び焼却灰を効率的かつ効果的に既存の非鉄製錬工程へ投入し、有用金属を回収する金属回収流動床炉である。 本事業は、平成12年度事業を繰越し、平成13年度において施設整備を完了した。 平成14年5月から試験運転を開始し、10月より本格操業を実施したが、現在のところ極めて安定した順調な運転を行っており、平成15年度の原料処理量及び有価金属回収量も当初計画を上回る実績となっている。 平成16年度は上期において操業調整影響による減量があったものの、下期においては通常操業により15年度を上回る成績となった。また、1月の自動車リサイクル法施行以後は、自動車リサイクルで回収された自動車シュレッダーダストとして受入処理を行っている。リサイクル原料からの金属回収率は、製錬原料化段階で目標の90%を達成した。</p>
関係機関や民間との連携の状況	施設整備は、事業主体となる民間事業者と地方公共団体が連携して行った。平成12年度の交付先は秋田県、事業主体は小坂製錬㈱である。
当該テーマにかかる外的な研究環境（国際動向、研究動向等）など参考事項	平成17年度に資源循環型地域振興施設整備費補助金により、青森県八戸市に電気炉技術を活用して溶融飛灰から金属（鉛、亜鉛、銅）を取り出す施設を整備した他、全国に類似施設が他に4カ所整備されている。
平成16年度所要経費	0百万円（なお、平成12年度に850百万円を交付済）

ミレニアム・プロジェクト「リサイクル・リユース技術の開発導入」技術開発・普及等状況

【省庁名：経済産業省】

事 項	説 明
実施施策名	9. 革新的なリサイクル・リユース技術の開発・導入 (その他の処理困難物)
実施期間	平成12年度 ～ 平成16年度
事業終了後の技術 開発・普及等状況 について	<p>事業主体では、小坂製錬の金属蒸気回収炉の実績を活かし、岡山地区においてもASRのリサイクル施設を16年度に操業開始しているほか、関東地区などでもASRリサイクル施設の建設を検討している。</p>

非鉄金属回収施設(金属・蒸気回収炉)設備の概要(H16)



ミレニアム・プロジェクト「リサイクル・リユース技術の開発・導入」事業実施報告書

【省庁名：文部科学省】

事 項	説 明
実施施策名	10. 高品質のリサイクル鉄製造技術
実施目標	リサイクル鉄（スクラップされた鉄をリサイクルして生産される鉄）の活用促進のため、強度に優れた高品質のリサイクル鉄を製造技術を確立する。
政策への活用方針	本プロジェクトは、スクラップ鉄の高度利用に道を開き、今後大量に更新時期を迎える建築物の鉄骨、廃棄自動車回生材などの再利用への適用など、循環型社会構築に大きく寄与することが期待される。基礎的検討を進めることにより、スクラップ鉄からの創製鋼の特性向上に関する指導原理の確立を行い、実用化に向けての可能性を提示した。
平成16年度までの事業実施状況	<p>（総括：目標に対する達成状況、政策への活用に向けた事業の進捗状況、来年度以降の課題）</p> <p>平成12年度に開発、平成13年度に導入した不純物均一化技術のハード（装置）によって、不純物均一分布制御因子の整理をさらに進め、平成14年度には10キロオーダーの分析素塊について高強度化の試みを行った。15年度は、数10キロオーダー素塊創製設備整備のために必要な製造条件を検討し、凝固・加工一貫プロセス模擬試験機の開発に着手した。16年度は、プロセスパラメーターと創製組織、特性の関係を総合的に明らかにし、実プロセスへの適用を目指した検討を行い、スクラップ鉄を原料とする超微細粒鋼の創製などを行った。</p> <p>（具体的な事業実施内容）</p> <p>①急冷凝固プロセスを不純物含有鋼に適用することによる効果を、鑄造組織微細化の点と、微細介在物創製の点から明らかにした。</p> <p>②せん断圧延や多方向加工により、不純物含有鋼から組織や特性を改善した試験材、スラブの創製に成功した。</p> <p>③各プロセス技術課題の検討、研究成果の周知のための研究実施機関主催のワークショップを開催した。</p>
平成16年度以降の事業実施計画・方針（本年度の改善点）	平成16年度は、これまで得られた不純物均一化技術、高強度化技術、及びこれまで導入、整備を行ってきた数10キロオーダー素塊のリサイクル鋼創製設備を利用し、急冷凝固、新加工プロセスを複合化した高品質のリサイクル鉄製造技術の指導原理を確立を行った。国内や欧米、アジアなどを含む各国のスクラップ鉄利用プロセスの現状と展望、研究開発状況等の調査結果をまとめた。
関係機関や民間との連携の状況	本課題は実用化前研究であり、実機レベルでの模擬試験や、実プラントへの適応性の検討など、民間との連携が不可欠であり、強度2倍、寿命2倍の新世紀構造材料（超鉄鋼）研究で培ってきた協力体制を継続しつつ、これまでも試作材の創製や、研究課題の検討などを連携して行ってきた。試験片創製に関しては、三菱重工業、住友金属工業などに多大なご協力をいただいた。現在も、製鉄会社などと実プラントを念頭においた技術課題検討会などの交流を定期的に行っており、より大きなニーズへの貢献が期待される。また、研究課題抽出に当たっては、本事業の中心的研究課題である鉄鋼プロセス工学の基礎研究を世界的にリードしてきた東京大学、早稲田大学の有識者らの助言を受けつつ推進し、現在も研究課題検討会などの交流を行っている。
当該テーマにかかる外的な研究環境（国際動向、研究動向等）など参考事項	現在、鉄鋼産業界では、世界的に薄スラブCCを始めとするCC-コンパクト熱間圧延プロセスが普及しつつあり、その多くは鉄のリサイクルを念頭においている。本課題では、米国や独国における製造プロセスの調査や研究開発状況の把握を行った結果、世界的な潮流に研究の方向性が合致していたことがわかり、今後も世界的に連携して本プロセスを推進することの必要性を痛感した。今後、これら欧米各国との交流、連携体制を視野に入れるとともに、アジアでは日中韓の主催する鉄鋼研究国際会議でスクラップ鉄利用プロセスの適切な研究指針を検討していく。
平成16年度所要経費	520百万円

ミレニアム・プロジェクト「リサイクル・リユース技術の開発導入」技術開発・普及等状況

【省庁名：文部科学省】

事 項	説 明
実施施策名	10. 高品質のリサイクル鉄製造技術
実施期間	平成12年度 ～ 平成16年度
事業終了後の技術開発・普及等状況について	<p>本事業による開発技術は、不純物を有効活用するという点で、既存の鉄鋼製造技術から発想が大きく飛躍しているが、鉄資源の低級化がかねてより懸念され、顕在化してきた終了年度前後の時期においては、提言していたように不純物の有効利用が喫緊の課題となっている。特に鉄スクラップを原料として、従来鋼の特性を改善した鋼の創製に成功したことは、特筆すべきである。</p> <p>本技術はいまだ実用、汎用するに至っていないものの、鉄資源の高リン化、低品位化への対応に産業界は大いに逡巡しており、本課題の発想に着目する動きも多く、研究開発課題としては、すでに大勢が認めるテーマとなりつつある。特に、本課題で開発した急冷プロセス有効利用技術、新加工プロセス技術は顕著なシーズを生み出し、実用化に向けて大いに興味を持たれていると感じる。</p> <p>今後10年前後で、本課題で提案されたシーズに基づく実用化技術が開発され普及し、来るべき資源循環型社会、鉄資源低級化時代に根本的に対応できる可能性があることを示唆するものである。世界的な鉄鋼産業の情勢を鑑みても、各プロセスの技術開発は進んでも、不純物利用への対応は遅れている感があり、わが国でこそ本技術が普及・発展することが期待される。</p>

高品質のリサイクル鉄製造技術

(平成12年度～平成16年度)

目的

リサイクル起因の不純物元素を積極的に活用する発想に基づき、低環境負荷、低コストプロセスを前提とした、スクラップ原料から高性能のリサイクル鉄(強度1.5倍)の創製プロセスに関する基礎技術開発、指導原理の確立、および特性発現機構の解明を行う。

研究内容

不純物利用のための基礎検討を行い、急凝固と多方向加工を利用した大型素材創製技術の指導原理を確立し、プロセスパラメーターと組織・特性の関係を把握し、実用化に向けた提言を行う。

事業計画のロードマップ

平成12/13年度

平成14年度

平成15年度

平成16年度

研究目標

不純物有効利用
低コスト・低環境負荷

自動車部材に
適用できる
高品質
リサイクル鉄
の創製プロセス
基盤技術

創製

試験用素塊の創製基盤確立

急凝固を利用した大型素材創製技術

多方向加工を利用した大型素材創製技術

装置開発と
不純物制御因子の整理10kg分析素塊で
強度1.5倍化数10kgオーダー素塊で
強度1.5倍以上達成実機への応用
案の提案

評価

表面欠陥検出技術

マイクロ組織と材質の関係解析技術

加工モードの違いによる組織形成過程のモデリング

ミレニアム・プロジェクト「リサイクル・リユース技術の開発導入」技術開発・普及等状況

【省庁名：文部科学省】

事 項	説 明
実施施策名	11. 環境負荷評価技術の開発
実施期間	平成12年度 ～ 平成15年度
事業終了後の技術開発・普及等状況について	<p>1. 本プロジェクトでは、形状記憶合金ネジによる易解体設計の環境負荷低減効果の定量化に取り組んできた。シャープが自社の液晶テレビにおいて「リサイクルしやすい設計技術」と「マテリアルリサイクル技術」を実現するための方策として、この技術の導入を図っている。リサイクルしやすい設計技術としては、加熱することで形状記憶合金ネジによる締結によるリサイクル設計をはかり、これにより筐体、ポリカABS（ポリカーボネートとABS樹脂のアロイ）や、液晶パネルのバックライトの導光板に使うアクリル（PMMA）などの樹脂材料、さらには、液晶パネルの透明電極に使うIn（インジウム）のような金属材料などの再資源化を図ることを目指している。また、リサイクル設計により、環境負荷低減効果を定量化する際に、本プロジェクトによって明らかにした環境負荷原単位等が用いられている。これらにより、今後の家電リサイクル法に対処し、リサイクル率の向上と環境負荷の低減が実現されることを期待できる。また、従来人手により行ってきた作業を効率化することができ、本プロジェクトで明かにした人の労働による環境負荷と比較し、人の労働を自動解体に転換することによる環境負荷低減効果も定量的に把握することができる。</p> <p>2. RFIDについては、製品製造時にメーカーやフロン種の判別、樹脂の種類を可能とするRFタグを貼付しておくことによって、回収時にタグに書き込まれた情報を効率的に読み取ることによって従来より8%以上リサイクル率を向上させている。また、作業の効率の向上、これまで作業員の勘に頼ってきた判別の間違いをなくすことによって、時間的、効率的向上も図られている。こうした動きは自動車リサイクル法の全面施行や廃棄物処理法の相次ぐ改正を背景に、産業廃棄物処理や資源リサイクルといった静脈ビジネスで、無線ICタグを活性化させる起爆剤となった。修理預かり品にICタグを貼付することによって修理進捗管理、顧客対応の合理化を図っている例もある。こうした回収、再資源化、修理工程の管理等へのRFIDの応用により、社会全般としての効率化とそれによる環境負荷の低減化が図られている。</p>

リサイクル・リユース等推進評価・助言会議委員名簿

議長	ひらおか 平岡	まさかつ 正勝	京都大学名誉教授 ^{注1)}
委員	たなか 田中	のぶとし 信壽	北海道大学大学院工学研究科教授 ^{注2)}
	ちの 茅野	みつお 充男	秋田県立大学教授
	ひらの 平野	としすけ 敏右	千葉科学大学長
	とうはた 東畑	とおる 透	株式会社キリウ(タイランド)社長 (前(社)日本自動車工業会環境委員会リサイクル・廃棄物部会副部長)
	ほそだ 細田	えいじ 衛士	慶應義塾大学経済学部教授
	まつだ 松田	みやこ 美夜子	内閣府原子力委員会委員 (前 富士常葉大学教授)

注1)平岡議長におかれましては、誠に残念ながら平成18年8月6日にお亡くなりになりました。

注2)田中委員におかれましては、誠に残念ながら平成17年3月10日にお亡くなりになりました。

リサイクル・リユース等推進評価・助言会議の開催経緯

【平成12年6月13日】

第1回リサイクル・リユース等推進評価・助言会議

- 各事業毎に実施省庁が定めた調査研究の内容、方法、年度毎の達成目標について事前に評価を行った。

【平成13年4月24日】

第2回リサイクル・リユース等推進評価・助言会議

- 平成12年度の事業の実施報告を行った。

【平成13年6月26日】

第3回リサイクル・リユース等推進評価・助言会議

- 平成12年度までの達成目標に照らして、技術開発内容等について、中間評価を行い、平成12年度評価報告書を取りまとめた。

【平成13年12月19日】

第4回リサイクル・リユース等推進評価・助言会議

- 平成12年度評価報告書を踏まえて、平成13年度の事業の実施状況について、中間報告を行った。

【平成14年4月17日】

第5回リサイクル・リユース等推進評価・助言会議

- 平成13年度の事業の実施報告を行った。

【平成14年7月2日】

第6回リサイクル・リユース等推進評価・助言会議

- 平成13年度までの達成目標に照らして、技術開発内容等について、中間評価を行い、平成13年度評価報告書を取りまとめた。

【平成15年5月8日】

第7回リサイクル・リユース等推進評価・助言会議

- 平成14年度の事業の実施報告を行った。

【平成15年7月23日】

第8回リサイクル・リユース等推進評価・助言会議

- 平成14年度までの達成目標に照らして、技術開発内容等について、中間評価を行い、平成14年度評価報告書を取りまとめた。

【平成16年6月4日】

第9回リサイクル・リユース等推進評価・助言会議

- 平成15年度の事業の実施報告を行った。

【平成16年8月3日】

第10回リサイクル・リユース等推進評価・助言会議

- 平成15年度までの達成目標に照らして、技術開発内容等について、中間評価を行い、平成15年度評価報告書を取りまとめた。