

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13年度評価報告書

平成14年7月

リサイクル・リユース等推進

評価・助言会議

目次

. 「リサイクル・リユース技術の開発・導入」の概要	
1 . 目標	2
2 . プロジェクトの概要	3
. 平成13年度評価・助言	
A 評価の概要	
1 . プロジェクト全体	5
2 . 個別プロジェクト	5
B 評価の詳細	
プロジェクト全体について	9
1 . 有機性廃棄物	11
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
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	13
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	15
5 . FRP廃船	17
6 . 電子・電気製品の部品等の再利用技術開発	19
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）	20
8 . 消火器・防災物品のリサイクルの推進	21
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）	22
10 . 高品質のリサイクル鉄製造技術	23
11 . 環境負荷評価技術の開発	24
（別紙1）リサイクル・リユース等推進評価・助言会議の構成	25
（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	26

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13年度評価報告書

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。

本評価・助言会議は、「リサイクル・リユース技術の開発・導入」について評価・助言を行うために設置されているが、平成13年度が終了したことに伴い、各評価・助言委員からの意見に基づき、平成13年度評価報告書を以下のとおり取りまとめた。

本評価・助言会議の構成及び開催経緯については、別紙参照。

．「リサイクル・リユース技術の開発・導入」の概要

1．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、2．のとおり、各事業に対応した実現目標を設定する。

2. プロジェクトの概要

< 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）

< 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）

< 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）

< FRP（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）

< 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・電気製品の部品等の再利用技術開発
（12～14年度、経済産業省）

< 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）

（12～16年度、経済産業省）

< 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）

< 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（ガス化溶融技術等）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）

< 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）

．平成13年度評価・助言

A 評価

1．プロジェクト全体

各プロジェクトとも、それぞれ特性を發揮し、掲げた目標に向かって努力しており、大いに成果が上がりつつあると高く評価できる。一方、リサイクル・リユース対象外の資源を大量に消費することにならないか、経済性はあるかなどの点も指摘され、今後は、成果を社会に還元できるよう、これらの点も踏まえて事業化、実用化を目指し、開発された技術の社会システムへの導入について検討することが必要である。

2．個別プロジェクト

1．有機性廃棄物

農林水産業由来の資源利用技術の開発は全般的に順調に進行しており、推進体制も適切である。畜産由来の汚水処理技術であるUASB法の興味深い研究データや、農林系バイオマスのガス化メタノール製造試験装置等の具体的成果も出ており評価できる。今後は、技術開発と併せて、社会的・経済的観点から、リサイクルに要するエネルギー及びコスト、新たな用途拡大、リサイクル製品の需給状況についても分析した上で、技術及びシステムを提案していくことが必要である。また、処理技術の生産者側への普及と処理生産物の利用者側への普及にも目を向ける必要がある。

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）

事業の方向性、進捗状況とも問題なく順調に進展しており、優れた技術開発が期待できる。社会の要請から考えるともっと早く技術の確立、事業展開が期待されるところであり、企業化を目標として、製品の付加価値、プロセス設計、物質収支面、経済性の考察まで研究を進展させることが今後の課題である。また、目標リサイクル率達成に向けての戦略のキーポイントは何であるか明らかにすることも重要である。

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

目標は概ね達成しているといえる。解体施工技術の普及に進展が見られ、推進体制等、適切である。平成13年度で事業が終わるが、今後は建設汚泥等のリサイクル率の増加、埋立て処分の減少、各建設廃棄物の発生見通しや資源の消費に配慮した研究調査を行い、計画の見直しをするとともに、事業で得られた成果をさらに活用してもらいたい。

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

SCM（物流評価）、DCM（環境評価）、PCM（製造評価）及びこれらを統合したシステムについてのプログラムシミュレーションに関して研究が進展しており、目標に対して事業が順調に進んでいるが、プログラムの完成で終了するのではなく、本システムを用いて、ペットボトルのリサイクル率を抜本的にあげるための社会提案を行ってほしい。

5．FRP廃船

FRP廃船のリサイクル（セメント原燃料化）の技術開発及びそのコスト解析もなされており、実用化に向けた研究が進展している。また、リユースについては、再利用可能なFRP船製造の技術開発が進めてられており、社会の要請に合致した方向に進んでいる。

しかし、処理費用の半分程度を占める収集・運搬工程の効率化の検討が必要ではないか。また、FRPを小型船舶の材料として使用することについて、環境への影響及び経済的妥当性の検証が必要と思われる。

6．電子・電気製品の部品等の再利用技術開発

推進体制、研究・調査方法は適切である。各テーマについて一定の進歩があったことがデモンストレーション等により分かりやすく説明され、計画通りに研究開発が順調に進められていることが明らかにされた。平成13年度の実施目標を達成していると評価できる。

一日も早く実用化されることを期待しているが、実用製品に使用されるための条件についての検討が必要である。また、特にRFIDについては、自動車関連の分野との連携を早期から図る必要がある。

注）RFID（Radio Frequency Identification）：アンテナ、メモリー及び周辺回路により構成され、無線周波数利用によるデータ送受信を行うことが可能なタグ又はカード状の製品。

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）

実現に近い技術であり、開発の方向も適切である。また、技術的な問題も着実に解決し、進展が認められ、推進体制、研究・調査方法も適切であると判断される。しかし、経済性を無視した、リサイクルのためのリサイクル技術開発になってはいないか等、経済性の検討を含め、ガラスのリサイクルの在り方自体をさらに研究すべきである。

8．消火器・防災物品のリサイクルの推進

全国的に広がっている物品のリサイクル・リユースとして重要であり、推進体制、研究・調査方法は適切で、当初の計画もおおよそ達成しており、順調に進行している。

なお、防災物品については臭素系薬剤を用いていることから、リサイクル製品の廃棄の際における安全性等の問題にも十分注意して検討を行うことが必要である。

9．革新的なリサイクル・リユース技術の開発・導入

今回のA S Rリサイクル技術の開発については、エネルギー回収のみならず、各種貴金属の回収を組み合わせることで、経済性においても大いに期待できる技術開発であり、全国各地にこのような金属回収型の処理困難物のリサイクル施設整備が望まれるところである。

この様な点を踏まえ、今後も引き続き、技術開発や実証研究を継続する必要がある。

注) A S R (Automobile Shredder Residue) : 自動車由来のシュレッダーダスト。

10．高品質のリサイクル鉄製造技術

基礎的技術については着実に成果を上げてきているが、経済性、エネルギー収支を総合的に判断して利用可能な技術かどうかまで検討する必要がある。また、スクラップ鉄を分別・分離することについても検討する必要があるのではないかと。

11．環境負荷評価技術の開発

研究目標については順調に達成してきているが、他の事例に普遍化する際の原理・原則について更に検討をすすめ、確立していく必要がある。また、有機性廃棄物については、炭素のみでなく窒素やリンのリサイクルについても検討してほしい。

B 評価の詳細

プロジェクト全体

<p>現状分析 (推進体制、研究・調査方法の適切性等)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究開発事業が軌道に乗り、大いに成果が上がりつつあると高く評価したい。 ・ 各プロジェクトとも、それぞれ特性を發揮しつつ、目的に向けて努力しているという実感を持った。すばらしい成果が上がっていると思う。 ・)リサイクルを行った結果として生産されるものが社会に受け入れられるものであるかどうか。()真に環境の改善に寄与するかどうか。()社会に負担をかけないかどうか。の3項目については、それぞれの事業の中で検討しているようであるが、今後も事業展開の中で常に意識すべきである。各事業を進めるにあたっては、上記3項目について問題ないとされていても、そこで開発した技術を実用化しようとした時に、それらについての問題が顕在化しないかという点が気になる。 ・ リサイクル率の定義についての議論がされているが、リユースの概念が入っていないものが多い ・ 年次計画表が作成されたこと、具体的な成果が得られていることなどから、プロジェクトが本格的に動き始めてきたことが分かる。 ・ 格段の進歩が見られる。暗中模索から、個々の研究成果が見え出すことでより具体的でしっかりしたシナリオが出来るのではないかと期待する。
<p>実施目標の達成度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各事業で掲げた目標には向かっているといえる。しかし、提案する技術や装置が完成に近づくにつれて、リサイクル・リユースの対象としていない資源を多量に消費する状況になってきている。全体としてみたら、リサイクル・リユースの目標である、資源の消費を押さえるということが、達成できないということにならないか心配である。 ・ 成果を社会に還元するという立場からみると、補助金や法律の支援無しには実現しそうな事業が多いことも気になることである。 ・ 概ねすべての課題で目標を達成している。 ・ このプロジェクトは技術の達成が目標であるが、可能な限り、事業化、実用化を目指して欲しい。
<p>具体的改善点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本評価会議の範疇を超えるようにも思えるが、開発された技術の社会システムへの導入の戦略について議論する意見交換の場を設けることを検討してはどうか。 ・ プレゼンテーションの時間を、全体であと30分延長すると図表をさらに良く理解でき、苦労していることなどにも触れることができ、より深い評価委員会になるのではないかと。

	<ul style="list-style-type: none"> ・助言者会議ばかりでなく、事業の中に、他分野の有識者や実業界からの率直な意見を徴することを奨めたい。 ・意見を徴する対象を、事業の理解者ばかりでなく、事業に批判的な人々にも広げるべきである。 ・年次計画表について、最大でも3年先であるので、もっと明確にして欲しい。 ・複数の研究課題が行われているものについては、最終的な総合化に配慮する必要、あるいは総合化の意図がないのかを明確にする必要がある。 ・中間的成果と今後の計画を出来るだけ分かりやすく公開して、衆知を募ることを計画して欲しい。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・プラスチックに熱を加えると、可塑剤や難燃剤などが蒸発して吐き気を誘い、現場で働く人は大変である。臭気が漏れないプラント施設の開発が望まれる。 ・情勢の変化として、サーマルリサイクルの評価、埋立量の半減など方針も出ている。これらのことも評価しておく必要があるのではないか。 ・各事業が、現在から将来に渡り、どのような課題に対応するものかをイラスト等で分かりやすく一般の方々にPRしつつ、新アイデア、意見、新テーマを募るとよい。

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)

<p>現状分析 (推進体制、研究・調査方法の適切性等)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・技術開発としては優れた技術開発が期待できる。ただ、社会の要請から考えるともっと早く技術の確立、事業展開が達成できないものであろうか。 ・研究については問題ない。また、開発の対象としている技術がリサイクル技術として有用であるかどうかを判断するのに必要な調査・検討も、順調に進んでいるようである。 ・事業の方向性については問題ないようである。 ・提案された目標に向かっては、順調に推移しているようである。 ・大変興味深い研究である。 ・平成12年度の発表の際は若干の疑念を感じたが、製品の展示があったので、研究の進展を期待している。ただし、コストの問題が今後の課題と考える。
<p>実施目標の達成度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・目標に対して十分な進捗状況である。 ・提案された目標に向かっては、順調に推移しているようである。 ・廃棄物処理技術の開発では目標を達成していると思われる。
<p>具体的改善点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・計画では平成16年度に技術確立を目標としているが、この試みが企業として成立するかどうか。プロセス設計、物質収支面から考えるとところまで研究を進めてはどうか。 ・処理産物に付加価値をつけて、製品として普及できるようにするにはいかなる手法があるか解明して欲しい。 ・目標リサイクル率達成に向けての戦略のキーポイントは何であるか明らかにして欲しい。 ・発生木材の品位分類基準については何かガイダンスが与えられているのか知りたい。 ・炭化物などの普及では現在の需要量に対する廃棄物発生量の割合が知りたい。
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・サーマルリサイクルの重要視が提唱されている。あるいはバイオマスによるエネルギー生産が検討されている。多分、サーマルの方が経済的で、システム的にも成立容易であるように思うが、それとこれらの技術との棲み分けをどう考えるか検討課題ではないか。 ・この事業が妥当性であるかどうかは、成果を生かす場面で明らかになることになるが、検討・評価が事業遂行者の意見に基づいているようで、将来問題にならなければと憂慮している。 ・循環型社会構築のための廃棄物処理技術の開発に民間の会社を取り込むことは重要である。技術開発に関わった会社には是非とも研究の継続と製品の普及に力を注いで貰いたい。 ・木質廃棄物の処理に関しては他社との連携が明瞭になる成果を上げて欲しい。 ・処理産物の需要の見込みについて知りたい。 ・プレゼンテーションが専門外のものにも理解しやすい。 ・プラスチックのリサイクルを取り扱う場合に発生する臭いの問題についての研究を進めて欲しい。接着剤が人間の健康を害するいわゆるシックハウスなど、接着剤と健康についても配慮して欲しい。

3.循環型社会の形成に資する建築解体廃棄物等推進に関する調査研究(12~13年度、国土交通省)

<p>現状分析</p> <p>(推進体制、研究・調査方法の適切性等)</p>	<ul style="list-style-type: none">・ 適切です。・ 平成13年度で事業が終わるが、事業で得られた成果をさらに活用して欲しい。解体業者の登録制や情報交換システムの役割は大きいと評価している。さらに、混合廃棄物や建設汚泥のリサイクル率の増加、埋立処分率の減少に取り組んで欲しい。・ 事業においては、廃棄物処理に重点が置かれている。しかし、リサイクルを考えるとすれば、対象とする資源以外の資源の消費にも配慮すべきである。そのような配慮を、研究調査の一部に加えるべきである。・ 解体施工技術の普及に進展が見られる。推進体制、研究・調査方法も適切である。情報交換システムの構築による他省との連携もあり良い。
<p>実施目標の達成度</p>	<ul style="list-style-type: none">・ 適切・ 特に言うべきことはない。・ 廃棄物処理に限れば、事業は計画通りに進んでいるといえる。・ 解体施工技術の普及と言う点で目標は達成されている。但し、解体廃棄木材やコンクリート塊の処理技術が示されていないが、解体施工マニュアルにはどのように示されているのであろうか。

具体的改善点	<ul style="list-style-type: none">・ ない（平成13年度で終了）。・ 対象とする資源以外の資源の消費を最小にするように、計画をみなおすべきである。・ リサイクル率達成への戦略が欲しい。処理物の需要についての情報が欲しい。
その他	<ul style="list-style-type: none">・ これからは実績をあげてください。・ 最近、2050年には埋立廃棄物半減の考えも出されているが、リサイクル率の設定と共に、埋立率の目標値も明確にしておくことが必要でないか。・ 社会に受け入れられるような、処理技術者の育成や処理施設の建設に心がけて欲しい。・ 情報システムの構築による他省との連携がとられているようで大変良い。具体的にどのような成果があったかを知りたい。

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（12～15年度、経済産業省）

<p>現状分析</p> <p>（推進体制、研究・調査方法の適切性等）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ライフサイクル設計に使い、融通性の高い計算システムが必要なことがわかるが、この研究がプログラムの完成までしか展望していないように見える。最終年度には、この計算プログラムを用いて、ペットボトルのリサイクル率を抜本的に上げるための社会提案を行ってほしい。そこまでやらないと、この研究の学術的価値はあっても社会的価値はない。 ・ 開発した技術の適用による、廃棄物の少ない循環型プラスチックの例を示すことができるようにすべきである。 ・ ペットボトルのライフサイクル解析により、炭酸ガス発生バランスまで出力されるシステムを開発し、研究・調査は進展しており、推進体制、研究・調査法が適切と言える。輸送コストを組み込んだ炭酸ガス発生量の解析について終了しているのか。 ・ リサイクル率の定義について議論されているが、リユースの概念が入っていない。ペトリサイクル率 = 分別収集量 / 生産量としていて、ボトルtoボトルのリユースは入れようとしていない。
<p>実施目標の達成度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一種の評価技術を策定しているが、それがこの事業の目標であるとするれば、順調に進んでいる。SCM（物流評価）、DCM（環境評価）、PCM（製造評価）及びこれらを統合したシステムについてのプログラムシミュレーションに関して、研究の進展を評価する。 ・ 政策目標（廃棄物量25%削減）、政策活用方針（ライフサイクルでの環境・経済性の総合評価とケミカルリサイクル、サーマルリサイクルを含む総合対策に活用）、外的研究環境（リサイクル率は鉄7割、アルミ8割に比しプラ1割と少なく問題）の認識に一貫性がない。一番重要なのは「政策活用方針」であり、その観点での課題ばらしと解析に必要なデータ整理ではないか。上記の観点での整理が見えない。
<p>具体的改善点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ まず完成させてみることである。 ・ 表現方法の改善で済めば良いが、今までの取組方向も見直しが必要ではないか。 ・ 最終年度には、この計算プログラムを用いて、ペットボトルのリサイクル率を抜本的に上げるための社会提案を行ってほしい。そこまでやらないと、この研究の学術的価値は合っても社会的価値はない。 ・ （財）化学技術戦略推進機構の研究報告書は、コンピュータプログラムがわかる人にも理解困難である。もう少しわかりやすく書くべきではないか。発表会にはデモだけでなく、シミュレーション言語及びこのような複雑なプログラムをどのように実際の設計・製造技術の開発に適用するのかについて説明してほしい。 ・ 輸送コストのシステムへの組み込みについて解説がほしい。

	<ul style="list-style-type: none">・ ペットボトルの再利用は何回回転できるかに関する研究データがほしい。
その他	<ul style="list-style-type: none">・ 分別収集後のリサイクル費用として、現在の相場 8 ~ 10 万円 / トンはバージン材と同じであり、埋め立て処分費 3 万円 / トンに比べて高すぎる。埋め立て処分費並にしないと経済性でも成立しない。この部分をあぶり出す研究を期待したい。・ このプログラムを作ることによって、他のプラスチックの設計・製造技術にも簡単に適用可能か。・ プラスチック全体で、各素材の役割分担、各素材毎の生産量調整など、業界の枠（塩ビ業界、PE業界、...）を越えた議論に早く進んでほしい。・ 「プラの廃棄物容量 25% 減を実現する」という実施目標は、省資源、石油の保全などから考えて妥当か。もっと高くする必要はないのか。廃棄物容量の廃棄物とは何を指しているか。・ 最近気になるのは、プラスチックのリサイクル施設。プラスチックに熱を加えると、可塑剤や難燃剤などが蒸発し、吐き気を誘い、現場で働く人は大変である。臭気が漏れないプラント施設の開発が望まれる。・ ヨーロッパの環境先進国では、10 年以上前からペットボトルは EU で規格統一したものを使用し、25 回以上使い回し、発生抑制に努めている。本研究が「リターナブルペットボトルは環境に悪い」などというデータを出さないことを願う。データは使用するデータベースによりかなり結果が違うので、どのような要素を組み込むか、わかりやすい説明をしてほしい。

5. FRP廃船 (12～15年度、国土交通省)

<p>現状分析</p> <p>(推進体制、研究・調査方法の適切性等)</p>	<ul style="list-style-type: none">・ 妥当な研究調査が行われていると判断できる。ただし、現在のFRP廃船のリサイクルの他、将来的にもFRP船が妥当かの研究が不十分ではないか？。・ FRP廃船のセメント化及び再利用可能なFRP船製造の技術開発が進展している。推進体制、研究・開発方法は適切であろう。・ 廃船処理ばかりでなく、リユースの方法論についても研究・調査を進めており、社会の要請に合致した方向に進んでいる。技術的にも、着々と成果をあげている。・ 大変興味深く、期待されるテーマです。・ 課題が具体化され、効率よく進行している。平成14年度から開始される、「リサイクルシステム事業化促進のための検討」に期待する。・ FRP材のセメント焼成における影響も調査されたが、セメント原料には使用できるようなので、リサイクル技術のメドが立ったと考える。FRP廃船の処理・リサイクルは全く行われていないとのことで、今後重要な課題なので、技術開発は勿論社会システムの整備、リサイクルし易い船の開発等精力的に進めて頂きたい。
<p>実施目標の達成度</p>	<ul style="list-style-type: none">・ 取り組まれている活動については、妥当な水準にあると判断できる。・ リサイクル率達成へ向けての技術開発は進展していること及びそのためのコスト解析もなされていて実用化に向けて研究は進展しているといえる。目標は達成しつつある。・ 満足できる達成度である。

<p>具体的改善点</p>	<ul style="list-style-type: none">FRPを今後とも使い続けるのがよいかの判断材料が必要。廃船時のリサイクルコストを新船時にプールする方法にすれば、アルミ、鉄などリサイクルしやすい材料と使用時の燃料代などを総合した経済性判断が可能になり、船主に適切な判断材料を提供することになる。この分野の研究にも、誘導策の検討に向けた取り組みを期待したい。リユースの寿命、それによる資源、エネルギーの節約などの解析が欲しい。セメント化により、セメント製造に必要ななどのような資材が節約されるか知りたい。リサイクル技術の一環として、廃船回収輸送（資料1の分別・解体）の課題について余り研究が行われていないのではないか（平成13年度の研究程度で十分でしょうか。この解体回収部分に最もコストがかかるし、社会的に難しい）。どの程度の大きさまでカットして運搬すれば最も効率的か。そのカット技術はあるかなど。昨年度破碎の困難性を指摘したが、今年度は破碎機刃の最適材料を選定するため、4種類の超硬刃による破碎実験が行われ、磨耗状況も実物を拝見したが、刃は消耗品と考えて解体破碎するしかないと感じた。
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none">自動車でも、最近フロントエンドモジュール、テールゲートなどでFRPの使用が拡大しつつある。FRP船とまったく同じ問題を抱えている。ただし、自動車の場合、これらのFRP部材は、LCAで生涯燃費（CO2発生）と生涯費用で従来材より有利であり、現時点では妥当性が有ると考えられるが、船舶の場合燃料コストの違いや走行抵抗の違いから、自動車とは違う結果が考えられる。是非、LCAでFRPの環境的、経済的妥当性についても研究すべきであろう。2000年に、フィンランドを訪ねてエネルギー政策を取材した折り、森林資源の多いフィンランドでは、バイオマスエネルギーを積極的に推進し、既に全発電および発電量の30%に達していた。メタン醗酵やバイオマス化を含め、コージェネは日本にとって未利用の新エネルギーです。大変期待しています。実施目標としてリサイクル率を設定しているが、FRP廃船の場合は、放置されている廃船の何%を何時までに処理するかという目標も設定する必要があると思うが。

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）

<p>現状分析 （推進体制、研究・調査方法の適切性等）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・推進体制、研究・調査方法は適切である。各テーマについて一定の進歩のあったことがわかりやすく説明され興味を引いた。成果が着々と上がっていると評価できる。 ・リサイクル設計支援データベース、易解体締結システム、RFIDの各取り組みは時宜を得たものであり妥当である。特にRFIDについては、自動車の車載電子機器のみならず、車両そのものの識別情報媒体としての活用が期待でき、自動車業界との連携を早期から図る必要を感じる。
<p>実施目標の達成度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・形状記憶合金、RFIDタグに関して一定の進歩のあったことがデモンストレーション等によりわかりやすく説明され、実施目標を達成していることが明らかにされた。 ・「リユース・リサイクル設計支援データベースシステムの開発」については、平成13年度計画通りにデータベースシステムを完成させ、平成14年4月より一般公開されたとのことで、インターネットで接続して確認した。今後の利用促進に期待する。 ・形状記憶合金を用いた製品の易分解技術の開発については、デモンストレーションで製品を見せていただいたので高く評価する。このプロジェクト最大のヒットと言える。 ・「RFIDを用いた製品・部品のリユース・リサイクル可否判別技術の開発」については、昨年度の段階ではわかりにくかったが、今年度は製品見本が提供されたので理解でき、また大いに期待できる技術と評価した。
<p>具体的改善点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・一日も早く実用製品に適用されることを期待しているが、実用製品に使用されるための条件などについての検討が必要ではないか。計画は平成14年度までであるが、どの程度有効な技術であるか、つまり組立製品の何%位まで易解体や部品リユースの考えが適用できるのか、是非継続して欲しい課題である。 ・RFIDについて、国土交通省の車両登録情報、米国のVIN（車両識別ナンバー）、自動車各社の車台番号などとの共存・リンクについての発展活用についての研究を早期に立ち上げるべきと考える。
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・自動車リサイクル法が成立し、指定法人が資金管理、情報管理などの機能を持つことになるが、これらは電子情報主体の管理になる。また、今後、自動車は移動電子媒体になろうとしており、本件のRFIDは、これらの自動車関連の分野と密接にリンクすることが必要であり、時期を逃さず活動をスタートすべきと考える。

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) (12~16年度、経済産業省)

<p>現状分析</p> <p>(推進体制、研究・調査方法の適切性等)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 平成12年度より製作を続けていた紫外レーザ搭載の小型着色装置を完成してガラスの着色試験を行ったとのことで、製品のデモを見せて戴き大いに期待している。 実現に近い技術であり、開発の方向も適切である。 技術的な問題は着実に解決し、進展が認められ、推進体制、研究・調査方法は適切であると判断される。 昨年度の研究成果から見て実用化は早いと感じたが、実用化の壁は大きいと感じた。一層の開発を望むものである。 経済性を無視した、リサイクルのためのリサイクル技術開発になっていないか。 紫外レーザ（超高価なエネルギー多消費技術）によるガラス描画がなぜ色付ガラス瓶（低価格材）のリサイクルに繋がるのか？。理解できない。
<p>実施目標の達成度</p>	<ul style="list-style-type: none"> 十分に達成している。
<p>具体的改善点</p>	<ul style="list-style-type: none"> 今年度は着色について非常に詳細な基礎的実験を行い、その際には、線照射が最も有望のようであるが、X線となると遮蔽が必要となり、装置的にもコスト的にも大変と思われるので、レーザによる大面積着色技術が開発されることに期待する。 着色剤（顔料）の方を工夫して、熱あるいはレーザで顔料が分解できないか、とコメントしたが、一考の余地はないだろうか。
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> ガラスのリサイクル、埋立廃棄量削減は大きな課題であるが、経済性から考えると非常に難しい。 経済性があり、かつ埋立廃棄量を減らすにはどうするか。基本に立ち返った議論、研究が必要であると思 計画自体の見直しが必要ではないか。 有識者による、ガラスのリサイクルの在り方自体を研究した方がよい。

8.消火器・防災物品のリサイクル推進(12～17年度、消防庁)

<p>現状分析 (推進体制、研究・調査方法の適切性等)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・全国的に広がっている物品のリサイクル・リユースとして重要である。 ・順調に進行している。 ・推進体制、研究・調査方法とも適切である。 ・プロジェクトそのものに大変期待している。
<p>実施目標の達成度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・おおよそ達成していると考えて良い。 ・防災物品については取り組めているのか。
<p>具体的改善点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・防災物品については、特殊な薬剤(臭素系薬剤)を用いているので、それから製造したリサイクル品の安全性について、通常の方法での使用時ばかりではなく、火災時や廃棄時など、種々の場合を想定して検討するなど、十分注意して技術開発を行うべきである。 ・生産者責任の考え方、効率的な回収システムの形など、既に議論されてきたことが、消火器の場合にも課題になるのではないかと。過去の議論を参考にして予め議論しておくのがよい。
<p>その他</p>	

9 . 革新的なりサイクル・リユース技術の開発導入（平成12～16年度、経済産業省）

<p>現状分析 （推進体制、研究・調査方法の適切性等）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業推進者の調査や評価が正しいとすれば、特に問題ない。 ・ 小坂製錬(株)でのASRリサイクル技術の開発であるが、ASRからのエネルギー回収のみでは経済性で実力不足であり、本件での各種貴金属の回収を組み合わせるのは大いに期待できる。ASRの集荷能力と輸送費の低減が鍵になる。本件の技術開発は継続見守りが必要。このASR処理技術の開発にも、広く誘導策を検討すべき。シュレッダーレス工法も注目すべき。 ・ この研究課題はリサイクル施設整備への援助であり、施設が完成することで事業は終わったということであるが、その稼働状況や成果については広く公表するようにして欲しい。 ・ シュレッダーダストのリサイクルの高度化は大変望まれるところ。
<p>実施目標の達成度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術的な目標は達成されているようである。 ・ 平成14年度の実稼働実証研究に期待する。 ・ 施設が完成したので目標は達成している。
<p>具体的改善点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 集荷能力、輸送費のコスト低減に注目すべき。
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動車リサイクル法の成立に伴い、ASRリサイクルをめぐる各種新技術、新ビジネスが誕生する。そのそれぞれが、公平な競争条件下で切磋琢磨できるよう誘導が必要。静脈系では付加価値の高い製品はありえないのだから、巨大な施設投資を伴うものは、経済合理性に欠けると考えたほうがよい。 ・ 今後、全国に金属回収型の処理困難物のリサイクル施設建設を望みたい。また、高濃度で金属を含んでいる廃棄物は多くあるので、対象を拡大する努力をして欲しい。 ・ 森林資源の多いフィンランドでは、バイオマスエネルギーを積極的に推進し、既に全発電力の及び発熱量の30%に達している。メタン醗酵やバイオマス化を含め、コージェネは我が国にとって未利用の新エネルギーであり、大変期待している。

10.高品質のリサイクル鉄製造技術(12~16年度、文部科学省)

<p>現状分析</p> <p>(推進体制、研究・調査方法の適切性等)</p>	<ul style="list-style-type: none">・不純物が混ざったままで高品質化使用という挑戦には敬意を表するが、スクラップ鉄の分別・分離についての取組みの奨励も重要ではないか。・リサイクル技術として有用かどうかは資源の有効利用に役立つかどうかにある。プロセスについてのみ検討したという現状を脱却し、回収に係る資源消費も考慮して、定量的に示してもらいたい。・今後の技術開発に期待したい。
<p>実施目標の達成度</p>	<ul style="list-style-type: none">・全体の進捗が非常に遅く感じる。社会のニーズにマッチしていない。・目標を達成している。
<p>具体的改善点</p>	<ul style="list-style-type: none">・社会・経済学的な分別・収集の可能性、合理性について研究に注力・誘導・奨励があってもいいのではないか。発生源での分別・分離が経済的にも環境的にも合理的であろう。・経済性あるいはエネルギー収支についてさらに検討を進めるべきである。
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none">・メタン発酵やバイオマスを含め、コージェネは日本にとって未利用の新エネルギーであり、期待していないか。・大変なお金がかかるものと感じるが、目標からは当然か。・全体を俯瞰したシナリオが必要ではないか。技術の枠を越えた、社会・経済学の分野ではないか。

11.環境負荷評価技術の開発(12～15年度、文部科学省)

<p>現状分析 (推進体制、研究・調査方法の適切性等)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2.の都市環境システムについては、生ゴミから生分解性プラスチックを作るという研究テーマはよいが、そのためにディスポーザーでゴミを粉砕・回収するという部分に無理があると感じる。 ・2.の都市環境システムについては、研究が分散しているように見え、どのように「高付加価値を生産する都市環境システム」に結びつけていくのかわかりづらい。 ・個別には成果が上がりつつあり、方向性については問題はないが、多くの事例に適用する際の原理・原則を確立する必要がある。 ・今年度は成果を見ることができ、理解・評価できた。
<p>実施目標の達成度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・なかなかおもしろい研究になっていると感じる。 ・順調に達成するものと期待できる。
<p>具体的改善点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・生分解性プラスチックを作るという研究がねらいなら、生ゴミをわざわざディスポーザーにかける必要はないのではないかという印象。ほかに生ゴミを分別・回収するシステムを考えてはどうか。 ・2.の都市環境システムについては、研究が分散しているように見え、どのように「高付加価値を生産する都市環境システム」に結びつけていくのか、検討する必要がある。 ・有機性廃棄物に関しては、炭素のみでなく、窒素やリンのリサイクルについても考慮してほしい。 ・リサイクルの可否の評価に必要と思われる要素の抽出方法(原理・原則)について検討すべき。
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・報告書では、肥料・飼料化の需要が過小とあるが、欧州の都市部では当たり前利用されており、需要が過小ではない。 ・21世木型新都市環境システムの理想がディスポーザーとする根拠が不十分。他に様々な手法があっというので、この表現は不適切。

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
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
	ちの 茅野	みつお 充男	秋田県立大学生物資源科学部生物生産科学科学科長
	ひらの 平野	としすけ 敏右	東京大学名誉教授 独立行政法人消防研究所理事長
	ほしな 保科	かずひろ 和宏	(社)日本自動車工業会環境委員会リサイクル・廃棄物部副部長 日産自動車(株)リサイクル推進室
	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	生活環境評論家

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。