

**研究評価委員会**  
**「太陽光発電リサイクル技術開発プロジェクト」(事後評価) 分科会**  
**議事録**

日 時 : 2019年11月29日(金) 9:30~17:00

場 所 : WTC コンファレンスセンター Room B

**出席者(敬称略、順不同)**

<分科会委員>

分科会長	中村 崇	東京大学 生産技術研究所 非鉄金属資源工学寄付研究部門 特任教授
分科会長代理	倉持 秀敏	国立研究開発法人国立環境研究所 資源環境・廃棄物研究センター 基盤技術・物質管理研究室 室長
委員	貝塚 泉	株式会社資源総合システム 調査事業部 部長
委員	近藤 道雄	国立研究開発法人産業技術総合研究所 福島再生可能エネルギー研究所 上席イノベーションコーディネータ
委員	塩 将一	積水化学工業株式会社 住宅カンパニー 広報・渉外部 技術渉外グループ グループ長
委員	名倉 将司	株式会社NTTファシリティーズ ソリューション本部 スマートエネルギー部 第二システムエンジニアリング部門 担当課長
委員	平井 康宏	京都大学 環境安全保健機構附属環境科学センター 准教授

<推進部署>

大木 雅文	NEDO	新エネルギー部 部長
山崎 光浩	NEDO	新エネルギー部 主任研究員
嶋田 聡	NEDO	新エネルギー部 主査
山田 宏之(事業時PM)	NEDO	イノベーション推進部 統括主幹

<実施者>

河本 桂一	みずほ情報総研株式会社	グローバルイノベーション&エネルギー部 シニアコンサルタント
内田 裕之	みずほ情報総研株式会社	環境エネルギー第2部 シニアコンサルタント
鶴飼 隆広	株式会社三菱総合研究所	環境・エネルギー事業本部 環境イノベーショングループ グループリーダー
森部 昌一	株式会社三菱総合研究所	環境・エネルギー事業本部 環境イノベーショングループ 主任研究員
中村 建太	三菱マテリアル株式会社	環境リサイクル事業部
長島 慎治	三菱マテリアル株式会社	環境リサイクル事業部 部長
早ノ瀬 敏博	三菱マテリアル株式会社	環境リサイクル事業部 副部長
松本 健司	株式会社エヌ・ピー・シー	装置関連事業部 副事業部長
村越 まり	株式会社浜田	オペレーションセンター 課長
原田 秀樹	ソーラーフロンティア株式会社	国富工場技術部
白間 英樹	ソーラーフロンティア株式会社	国富工場技術部 部長

斉藤 寛	株式会社新菱	カーボンファイバー事業推進室	部長代理
荒木 一郎	ジー・エム・ジーエコエナジー株式会社	ソーラー発電事業部	技術顧問
栗本 晴彦	株式会社ケミトックス	PV 試験評価事業部	PV、LED エンジニア
坂本 清彦	株式会社ケミトックス	取締役副社長	
池田 祐一	太陽光発電技術研究組合	総務部長	
田中 誠	太陽光発電技術研究組合	事務局長	

<評価事務局>

梅田 到	NEDO	評価部	部長
塩入 さやか	NEDO	評価部	主査
後藤 功一	NEDO	評価部	主査

## 議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. プロジェクトの概要説明
  - 5.1 「事業の位置付け・必要性」および「研究開発マネジメント」
  - 5.2 「研究開発成果」および「成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し」
  - 5.3 質疑
6. プロジェクトの詳細説明
  - 6.1 研究開発項目④ 太陽光発電リサイクル動向調査
    - (1) 太陽光発電リサイクルに関する動向および評価手法の調査
    - (2) 太陽光発電リサイクルに関する国内動向調査、分布調査及び排出量予測

(非公開セッション)

- 6.2 研究開発項目③ 低コスト分解処理技術実証
  - (1) 結晶シリコン太陽電池モジュールのリサイクル技術実証
  - (2) ホットナイフ分離法によるガラスと金属の完全リサイクル技術開発
  - (3) 合わせガラス型太陽電池の低コスト分解処理技術実証
  - (4) PV システム低コスト汎用リサイクル処理手法に関する研究開発
- 6.3 研究開発項目⑤ 使用済み太陽電池モジュールの低コストリユース技術の開発
  - (1) 使用済み太陽電池モジュールの低コスト修復技術の開発
  - (2) On-Site でのリユースモジュール分別技術の開発
7. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

8. まとめ・講評
9. 今後の予定、その他
10. 閉会

## 議事内容

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
  - ・開会宣言 (評価事務局)
  - ・配布資料確認 (評価事務局)
2. 分科会の設置について
  - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき評価事務局より説明。
  - ・出席者の紹介 (評価事務局、推進部署)

### 3. 分科会の公開について

評価事務局より資料2及び3に基づき説明し、議題6.「プロジェクトの詳細説明」の内の6.2と6.3、及び、議題7.「全体を通しての質疑」を非公開とした。

### 4. 評価の実施方法について

評価の手順を評価事務局より資料4-1～4-5に基づき説明した。

### 5. プロジェクトの概要説明

#### 5.1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント

推進部署より資料5に基づき説明が行われた。

#### 5.2 研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し

引き続き、推進部署より資料5に基づき説明が行われた。

#### 5.3 質疑応答

推進部署からの5.1および5.2の説明に対し質疑応答が行われた。

【中村分科会長】 ありがとうございます。

技術の詳細につきましては、議題6で扱いますので、ここでは主に事業の位置づけ、必要性、マネジメントについて議論をしたいと思えます。ただいまの概要説明に対しまして、ご意見、ご質問がございましたら、よろしく願いいたします。何かございませんでしょうか。どなたからでも結構です。

どうぞ、倉持委員。

【倉持分科会長代理】 ご説明ありがとうございます。

研究の開発スケジュールで、途中からリユースが入っているということは非常に良い判断かと思っていて、やはりリサイクルだけでなくリユースというところで、柔軟にそのプロジェクトを動かしていただいているというのは非常によい運営かと思っています。また、その状況、時間とともに、やはり社会の情勢などいろいろ変わってきますので、発生見込み等の評価の見直しというのも非常に適切ではないかと思っています。

1点質問ですが、リユースをこのタイミングで入れられたということ、最初に考えるということもあるかと思いますが、その辺の背景をちょっと教えていただきたい。

【山崎主任研究員】 やはりFITでの導入が非常に伸びてきていること、この辺のリユースの社会課題が2015年とか2016年ごろに出てきていること、あとは実施事業者へのヒアリング等からこの項目を中途で追加しました。

【倉持分科会長代理】 最初のほうでは、やはり何か技術的な制約など難しい点があって、3Rの中の一番最後のリサイクルのほうに力点を置いたということでしょうか。

【山崎主任研究員】 まずはやはりリサイクルの分解処理というところに力点を置いて、当初立ち上げました。

【倉持分科会長代理】 実施の効果については、費用対効果が埋め立て等、CO2排出削減等、しっかり説明されているのですが、例えば廃棄物の分野とか、最近TMR (Total Material Requirement) というような、その資源採掘においてどれだけ土石が排出されたかという点を評価する方法もあり、そのような評価を入れると、さらに高い費用対効果を示せると思う。

【山崎主任研究員】 分かりました。その排出量の予測であるとかLCA (Life Cycle Assessment) 的な評価については、現在も調査等を実施しておりますし、来年度以降も新しいプロジェクトの中で、さらに精緻化を図っていくというところがございます。ぜひいただいた意見を参考にさせていただきたいと思えます。ありがとうございます。

【中村分科会長】 よろしいですか。それじゃ、貝塚委員。

【貝塚委員】 非常によい成果が得られていると感じたのですが、社会的な背景の意義として、最近では太陽光発電の分野ではライフタイムの持続可能性というのが入札などで評価の観点になっている例も海外ではございます。そういったことへの対応という意味でも、非常に意義のあるプロジェクトだというふうに感じました。太陽電池モジュールの価格は低下しており、当初の予定されていたコスト想定と変わってきており、導入費用が想定よりも低い例が実現されています。国の目標の1つにもなっておりまして、導入費用のコスト低減が進展しているために来年度は20万円/kWぐらいまで低下されていることが想定されています。リサイクルコストの目標を上回る成果が得られている例があり、評価できると思います。

ただし、リユースに関しては質問がございまして、180円当たり1枚ということですが、これはワット当たりではどのくらいの価格の想定をなさっているかというのを伺いたと思います。廃棄した場合のさまざまな費用等も含まれた上での想定なのかということをお教えいただければと思います。といいますのは、非常に今、太陽電池のモジュールの価格が安価になっており、そういった状況を目標設定する際に予測するのは大変難しかったとは思っています。将来的にこの180円/枚が2030年以降も妥当なものなのか、さらに下げていく見通しというのがあるのかどうかというのを伺いたと思います。

【山崎主任研究員】 ありがとうございます。

まず、そのリサイクル処理費用でございますが、先ほどおっしゃっていたとおり、システム価格がさらに下がってきております。このプロジェクト当時はリサイクル費用5円という目標を置いておりました。ただし、さらにシステム価格が下がってきていることから、今後のプロジェクトについては全体の撤去、回収、リサイクル費用を10円/Wと想定いたしまして、リサイクル費用3円というのを1つの想定として考えています。さらなる低コスト化を今後開発していくというところでございます。

リユースの1枚当たり180円という根拠でございますが、特にこの撤去費用、回収の費用の中で、分別であるとかメンテナンスのコストというのが、当時の調査会社によって調べたところ、この割合が10対1という結果がございまして、単純にこの10円/Wを割ると、約0.9円/Wが分別であるとかメンテナンスのコストにかかるかと想定いたしました。そうしたことで、0.9円/Wを1枚当たり太陽光モジュールの発電能力を200Wと想定いたしますと、そこで1枚当たり180円という想定をいたしました。

さらに、2030年時点でリユース販売されるモジュール価格については、新品のモジュールというのを1枚当たり6,000円と仮定いたしまして、3分の1の約1,800円1枚と想定いたしまして、その販売、将来これは推計ですけれども、1,800円で販売するモジュールの10分の1がリユース技術によるコストというのが妥当ではないかという認識を持っております。ただし、こちらについても現状やはりコストが下がってきており、今後リユース技術についてはさらなるコスト低減が必要という認識を持っております。

【中村分科会長】 よろしいですか。

【貝塚委員】 はい。

【中村分科会長】 それでは、塩委員。

【塩委員】 質問内容が貝塚さんと若干かぶる4ページの話なのですが、政府は今設置費用の5%を廃棄費用に当てて積み立てしようかということを考えていますが将来にわたって価格がどんどん下がるとその5%という率が目標なのか、定額が目標なのか、というのが1点目の質問、あと1点は、5ページになって、撤去費用とリサイクル費用が出てきますが、リサイクルの費用は技術で大幅な低減も可能と思いますが、撤去費用などは設置費用と同じでコストが下がらないとしたら、ますますこのリサイクル部分をもっと下げないとトータルとしては達成できないとなりますが、そのあたりの目標みたいなことをどう考えておられますか。

【山崎主任研究員】 国の制度の中で定められているところから、5%をある程度前提として、我々の方で

目標設定をさせていただき、システム価格が下がることによって、さらにリサイクルの価格が下がっていくというところもあります。撤去回収費用については、ご指摘のとおり、圧縮であるとか技術開発の要素がなかなか難しいというところであります。先ほど述べたとおり、そのリサイクル処理費用については、今後は3円というのを1つの方向性として考えております。ただし、撤去・回収についても技術開発等でできることはないかということも、今後検討をしていきたいと考えているところでございます。

**【塩委員】** 撤去回収も狙っているのであれば、きちんと報告書に書かれないと誤解を与えるのではないかという気がしました。

**【山崎主任研究員】** はい。

**【中村分科会長】** ほかに何かございませんでしょうか。よろしいですか。はい、どうぞ、近藤委員。

**【近藤委員】** テーマそのものは非常に重要なテーマだということはもう明らかなと思いますが、2つございまして、1つは今ご質問にもあったのですが、これは価格とか将来の技術のある程度想定した上でつくられて、この技術が2030年ぐらいから世の中で使われるだろうという想定になっています。しかしながらコストの問題もありますし、モジュールも今の構造と違うものがいろいろまた出てきたりして、その新しい技術なり、低コスト化がもっと必要になってくるということも十分考えられます。そこで私が気になったのは、この資料の38ページのところに、実用化・事業化の道筋は明確であるというふうに書かれているんですが、そうするともう何となくできてしまって、これ以上やる必要はないというふうに捉えられてしまうと言う懸念があります。そこは定期的にやはり見直しをしていただいて、必要があればさらなる追加的な技術開発なり、それは政策的な支援なのかもしれませんが、そういうことを長期にわたってフォローアップをしていただくということが、やはり非常に重要なのではないのでしょうか。特にリサイクルの場合は後で、できませんでしたでは済まない技術なので、ぜひ長期的なフォローアップと、それからフィードバックをお願いして、これで終わりではないということをぜひお考えいただきたいというのが1つです。

もうひとつの質問は、これはリサイクルはモジュールだけ考えられているんですが、実際にはシステムなんですね。そうすると、パワーコンディショナーであるとか、それこそ配線材であるとか、架台であるとか、そういうものも実はそのまま使える場合もあるかもしれませんし、場合によってはリサイクルしたほうがいい場合もあるかもしれないんですけども、その辺についてはどういうふうにお考えになっているのでしょうか。

**【山崎主任研究員】** 長期的なフォローアップについては2点ありまして、まず今まで終了したテーマについては、終了後も事業化の状況であるとか課題について定期的にコミュニケーションとして、ヒアリング等を行いまして、我々の共通課題の吸い上げ等を行っております。今後につきましては、先ほどのとおり、今年度、来年度以降も引き続きリサイクルについては、より低コスト化であるとか実スケールでの実証という形で引き続き事業を行っていく予定でありますし、今、ペロブスカイトであるとか、新しい太陽電池種も出てきております。あとは海外のリサイクル動向も含めて見直ししていきたいと考えております。

リサイクルについて、システム全体については、やはり重量比でメインであることから、特にガラスであるとかアルミの処理について焦点を当てております。架台についても、金属であることから、普通にある程度はリサイクルされていると思いますが、これまでの事業ではモジュールを対象としておりますが、システム全体の観点でも今後検討していきたいと考えております。

**【中村分科会長】** よろしいでしょうか。ほかに何かご質問ございませんか。どうぞ。

**【平井委員】** ありがとうございます。

スライド12枚目の実施の効果（費用対効果）の評価の仕方についての質問です。投じる予算10億円に対して、埋め立て費用が200億円から400億円程度削減できたとの記載ですが、一方でリサイクルのため

の費用を5円/Wで計算すると、恐らく埋め立てるよりも費用がかかるのではないかと思います。そういった意味では、この示し方は実態をうまく反映していないのではないかと。開発費用10億円によってどのような効果が得られたかを評価する方法として、開発する前の段階、あるいは開発の初期の段階での処理費用の見込み（5円/Wではなくてもっと高かかっていたであろう単価）が、この5年間の技術開発によって費用が低減し、より安い価格でできるようになったことを評価してはどうか。処理費用単価の削減額を、発生が見込まれる廃棄物量に乗ずることで、幾ら億円の削減に相当するという見方をすることも1つの方法ではないか。

もう一つの評価方法としては、海外での技術動向調査等もされていますので、海外で採用されている技術と比べて、本プロジェクトで開発した技術の環境面での優位性などを経済評価してもよいのではないかと。

【山崎主任研究員】 ありがとうございます。費用対効果については、あくまで埋め立てとの比較、埋め立ての回避のみを記載させておりましたが、頂いた意見も踏まえて、今後の調査等でその観点で検討していきたいと思っております。おっしゃるとおり、今までリサイクル技術がなかったことで、それが5円/W以下のリサイクル技術ができたところで、その費用対効果を算定するというところも含めて、今後検討していきます。

また、海外動向との比較につきましても、海外技術の優位性、特にLCAの観点というのは今後検討させていただきたいと思っております。ただし、若干難しいのは、CO2排出量であるとかエネルギー消費量については、各国の系統の電力のCO2排出量が違いますので、これをどう調整していくかというのが1つの課題となっておりますので、今後の課題とさせていただきたい。ありがとうございます。

【中村分科会長】 ほかによろしいでしょうか。もし何かありましたら。

【名倉委員】 目標設定のところに関してですが、結果としては有用な成果が得られたかなというふうに思っております。恐らくプロジェクト当初では想定できなかったほどのスピードで、そのシステム価格が低減され、当初の5円/Wが、今となってはもしかしたら高かったかもしれないというような印象も正直、なきにしもあらずかと思っております。ですので、状況は変わってしまうので、その見直しですとか、あるいはプロジェクト期間をもう少し短か目にセットしてみるとか、いろいろやり方はあるかと思っております。次回は、そのあたりをご検討いただければと感じました。以上です。

【山崎主任研究員】 ありがとうございます。

我々NEDOのほうとしても、システム価格が低減するのを背景に、30万円/kWhという目標を設定いたしました。ただし、おっしゃるとおり、そのシステム価格低減というのはかなり早いスピードで進んでおりますので、今後の事業についてはさらにリサイクル費用の低減を含めて検討していきたいと思っております。

【中村分科会長】 ありがとうございます。よろしいでしょうか。あと少し時間が残っておりますので、私のほうからコメントを少しさせていただきます。

今、議論いただいた部分とかなりかぶりますが、まだ不確定要素がたくさんございます。例えば埋め立て費用は逆に言うと、これから上がるかもしれません。そういうことも含めて、どういうふうにこれを判断していくかというのはなかなか難しいので、必ずかなり頻繁なフォローアップをしていただければと思います。

それともう一つ、これは国内で議論をしているということで考えると、我が国でPVパネルを設置していくという意味で、システム価格は、もはや設備費であり、パネルの費用ではないんですね。ですから、そうなるとなかなか落ちない、落とせない。これは逆に言うと日本の弱みに今なりつつありますので、そのあたりも含めて全体をどうするかというのも検討が必要です。これはここだけの話ではございませんので、難しい話なのですけれども、検討いただけるような形で進めていただければと思います。

す。

先ほど倉持委員からも言われましたように、かなりフレキシブルに対応していただいて、大変よかったのではないかなと思います。

あと、小さなことで大変気が引けるんですけども、成果報告会、かなり毎年やられて、かなりの大多数、ものすごい参加者なんですけれども、これって単独の成果報告会、もしくは何かと行事を一緒にやられていらっしゃるのですか。

【山崎主任研究員】 まず長期的なフォローアップについては、今後の事業の参考とさせていただきたいとします。事業実施中もコスト低減の状況については認識しておりまして、それについてどう事業を運営していくかという議論をしてみました。

あと1点補足させていただくと、経済産業省との関係については、FIT法設立当初、2012年についてはリサイクルという言葉はあったのですが、技術自体はなかったのですが、今回技術が確立したこと。あとはその排出量推計等も精緻化も行いまして、これを逆に経済産業省に提供いたしまして、国のほうのFIT制度のもとでの廃棄物処理の検討の材料という形で活用いただいております。

2点目の成果報告会につきましては、これは太陽光全体のセミナーの出席者、その中の1つのパートとしてリサイクルというところでございます。

【中村分科会長】 ありがとうございます。それでは、時間も参っておりますので、次に移らせていただきます。

## 6. プロジェクトの詳細説明

### 6.1 研究開発項目④ 太陽光発電リサイクル動向調査

#### (1) 太陽光発電リサイクルに関する動向および評価手法の調査

実施者より資料6-1に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【中村分科会長】 ありがとうございます。それでは、ご質問、ご意見お願いいたします。何かございますか。どうぞ。

【貝塚委員】 いろいろところで成果を報告されているところが非常に良かったと思っています。

海外における動向については、調査なさっている対象国が、課題先進国である欧州、それから主要市場であるアメリカの調査をなさっており、妥当と思いますが、今後もしも調査をしたら、中国やインドなど主要市場や日本の技術の展開の可能性が高いと考えられる ASEAN 諸国の調査等も必要と思えます。そのような地域では技術面だけではなく制度面の支援もできる可能性があります。本日報告いただいた調査対象国についてお考えがあったら教えていただきたいと思います。

【河本シニアコンサルタント】 ぜひその辺はウオッチをしていきたいと思っております。中国は今のところまだ技術開発が先行で、市場制度はついてきていないと思いますけれども、昨年度の成果ということになりますと、韓国、オーストラリアあたりはいろいろ制度面でも政策的に動き始めているところもございまして、そのあたりは可能な限りウオッチしていきたいとは考えております。

【中村分科会長】 はい、どうぞ。

【倉持分科会長代理】 今の質問にかかることですが、この5ページ目には中国、韓国などの情報を把握したと書いてありますが、一応把握はされているということですか。

【河本シニアコンサルタント】 今回ちょっと掲載、スライドの枚数が多過ぎるので、割愛してしまいました。申しわけございません。



【倉持分科会長代理】 多岐にわたりたくさん調べていただいて、いろいろな情報を蓄積できていいのですが、例えば海外と比較して日本の状況との違いを何か比較表で示していただけると非常にわかりやすいと思います。また、今後のリサイクル戦略につながるような形で何か項目ごとにサマライズしていただけるとわかりやすいかと思いました。

【河本シニアコンサルタント】 ありがとうございます。そうですね、そういう観点まで余り整理はできていないのですが、1つ申し上げますと、欧州は申し上げましたように、もう制度先行で動いてしまったので現状の技術で進んでいると。ほかの国はまだそうなる前にとりあえず技術だけつくっておこうと。日本もそうだと思うのですが、そういう意味で完全に何か風土が違うとか、流れがちよっと違うかなというところは感じてはおります。

【中村分科会長】 どうぞ。

【近藤委員】 ちょっと教えてほしいんですけども、12 ページ目のこの下向きの青いバー、これは太陽電池に戻って発電するからという意味ですか。その負になっている。

【河本シニアコンサルタント】 負になっているのは、まず上のグラフを見ていただいて、上に出っ張っているのは、このリサイクルのプロセスによって消費するエネルギーなり発生する CO2 でございます。下に青い棒で書いてございますのは、例えばガラスが回収されることで板ガラスを製造する必要がなくなったと、アルミが回収されることで地金から一々また二次地金等をつくる必要がなくなったということによって、キャンセルされる CO2 とエネルギー消費というふうに見てございまして、それを差し引きしたものが下の棒でございます。その回収されたものがもう一回モジュールに戻るかどうかということろまでは、見てはおりません。

【近藤委員】 そうすると、例えばガラスなんかの場合に、ガラスがさっき二次利用というのがありましたけれども、どういう二次利用されるかによって、どれだけキャンセルされるかとか、どれだけオフセットされるかというのは何か変わってくるように思うんですけども、それはこの場合はどういう想定になっているんでしょう。

【河本シニアコンサルタント】 こちらの場合は、まず基本的には事業者様ともご相談させていただいて、まずガラス製品に戻せるか、そうじゃないかということの大ざっぱな分類だけいたしました。ガラス製品にした場合、値づけとの関連でいろんな考え方があるかと思うのですが、今回におきましては原則として板ガラスに戻せるということでカウントしておりまして、最後ちょっと申し上げましたように、この回収資源の再資源化用途に応じた比較評価というものはしっかりやるべきだろうと本来は思っております。

【近藤委員】 ですよ。だから、例えばそれをもう一回溶かさずに、そのまま粉碎して、骨材にして使うだけだったら、その熱エネルギーはまたさらに少なくとも済むわけだから、その二次利用というか、リサイクルのルートによってどうなるかということはやっぱりもうちょっと精査に場合分けして評価しないといけないのではないかとすることが1つと、それから、後でいろんなリサイクルの技術が出てくるのですが、そのリサイクルの技術によって上向きの CO2 の排出量というか、プラスの部分が多分、変わってくるはずなので、それを技術ごとにやはり評価されたほうがいいのではないかな。これは今の段階ではできないのかもしれないのですが、幾つもせっかくいろんなリサイクルの技術をこのプロジェクトの中でやられているので、その間の比較というのはあってもいいのではないかなと思ったのですが、いかがでしょうか。

【河本シニアコンサルタント】 最初にご指摘いただいたように、ここに書いた今後の課題としてしっかり残しているつもりではございます。その点につきましては、いろいろ分析してみた結果、やはり一番効いてくるのはどこに戻すかという、戻し先が仮に一緒だとすると、やっぱりその戻す部分のほうで分解する部分よりも多いのだろうということをまず感覚として持っています。それから、技術ごとの比較として、推進委員会等々でお示しはしたような気はするのですが、一番取り扱いに困るのが燃焼プロセスですね。要はEVAを飛ばすところまで技術開発でやっていらっしゃると、そこは非常に負荷が大きいです。ただ、EVAを燃やすところは、非鉄製錬に任せている技術というのは負荷が非常に小さいです。そういうところをそのまま比較していいのかというような議論も、推進委員会等々で重ねた上で、今回のような示し方でまとめたということでございます。ご指摘のところは、一応念頭に置いては進めてまいりました。

【中村分科会長】 ほかに何かございませんでしょうか。よろしいですか。はい、どうぞ。

【平井委員】 ありがとうございます。同じくLCAの評価の点で、そのリサイクル効果のうち、リサイクルされているものは今回の評価ではアルミとガラスの2種類でしょうか。

【河本シニアコンサルタント】 一応今回、アルミ、ガラス、それからケーブルの銅とか銀とか、そういう類いのものは基本的には想定をしております。逆に、ざっくり申し上げて想定していないのが、プラスチックは燃えるかどうかだけの話なのですが、基本的にはセルとバックシート、フッ素絡みのものと、フッ素を含んでいる製品とシリコンセルというものは基本的にリサイクルされないという想定でやっています。

【平井委員】 わかりました。リサイクルされないものは焼却処理、あるいは埋め立て処理、どちらでしょう。

【河本シニアコンサルタント】 そうですね、特にバックシート等は埋め立て処分になっております。あとは量的には非常に少ないですが、プロセスで発生して回収し切れないダスト系、そういうものも全部埋め立て処分扱いにしています。

【平井委員】 わかりました。アルミとガラスとそれぞれのリサイクルの効果がわかれば教えてください。

【河本シニアコンサルタント】 効果として大きいのは、やはりアルミです。アルミの次はガラスです。

【平井委員】 はい、わかりました。

技術開発で環境負荷を下げていくときに、どこを特に優先するかという観点では、リサイクル効果の内訳などの情報も有用ですので、支障のない範囲で示していただければと思います。

もう一つ、インベントリの対象は1次エネルギー消費とCO2排出量とされていますが、その後の環境影響評価では富栄養化なども出てきており、インベントリとしてはこの2つ以外の項目についても実際にはデータを収集されているということでしょうか。

【河本シニアコンサルタント】 そうです。基本的には、データベースとしてご紹介省略してしまいましたが、産総研で開発されましたIDEAを使っておりまして、その結果をもとにリムを使って計算しておりますので、プロセス的分析の途中でエネルギー、CO2以外のものもデータとしては出てきています。具体的に取りまとめる対象という、集計対象にはしなかったということでございます。

【平井委員】 では、この富栄養化なども全て1次エネルギー消費に伴って、例えば電力の消費に伴って発電所などから出てくるという評価なのですか。

【河本シニアコンサルタント】 環境影響評価に関しましては、全てのインベントリといたしますか、インベ

ントリに出てきます環境負荷に伴うものが積み上がっております。インベントリとしてお示しする仕様として、この2つだけを取り上げてということでございます。

【平井委員】 はい、わかりました。各プロセスの入出力としてどういったデータを収集したかは、インベントリ結果として示していなくても、環境影響評価に用いているのであれば、書いていただきたいと思えます。環境影響領域ごとのインベントリ項目の補足状況、例えば富栄養化に影響するもののデータがどの程度捕捉できているのか、を知る上で有用な情報と思えます。

もう1点、欧州の海外調査で、ガラスに関して有害物の含有の濃度の上限等々があることを報告いただきました。鉛、カドミウム、セレンなどに関して、今回国内で開発されたリサイクルの技術の中でのガラスへのこれら物質の混入の程度や、それらの混入がリサイクル効果のLCA評価の中でどう取り扱われているのかを教えてください。

【河本シニアコンサルタント】 こちらは、あくまでも欧州の中で定められている基準でございまして、欧州は基本的には粉碎をして、それを次のプロセスに回すということが多くございまして、粉碎したものは、ある種の覆いとかするかしないかは別にして、野ざらしで保管されているわけですね。そのときのこういう有害物質の含有量の濃度を規定しているということでございまして、その先、実際のリサイクルによってどうこうということは直接関係してございませぬ。ということで、実際に今回、私どもがやらせていただいた評価につきましても、こういう観点というよりも、1枚のモジュールの中にどういふ物質が何グラム、何ミリグラム入っているかということの絶対値のみを評価してございまして、濃度的な観点で評価には至っておりませぬ。

【平井委員】 これら有害物は基本的にはガラスには移行しないと考えていいのでしょうか。

【河本シニアコンサルタント】 そうです。実際、今回開発されている技術は、基本的にガラスとそれ以外のセルは分離するという方向になっておりますので、こういう形で存在するという事はなかなか考えにくいのではなからうかというふうには思いますが、

【中村分科会長】 ほかに何かございませぬか。よろしいでしょうか。どうぞ。

【山崎主任研究員】 補足をさせていただいてよろしいでしょうか。

【中村分科会長】 補足ですね、はい。

【山崎主任研究員】 すみません、2点ほど補足をさせていただきます。

まず、みずほ総研のほうで示された各企業が持っている技術ごとの1次エネルギー消費量とかCO2のこの比較、LCAの比較については、この概要については非公開の技術推進委員会、プロジェクトの技術推進委員会の中で示しまして、各企業のほうにフィードバックをさせていただいております。

もう1点、平井先生のほうから指摘のありました有害物質、ガラス中の有害物質の例えば鉛とかアンチモンとか、そういった物質については、日本でのリサイクルされたガラスの受け入れ基準がやはりなかなか厳しいということがわかりましたので、その辺のガラスの用途開拓であるとか分析についてはこれからの技術課題ということで検討していく予定でございませぬ。

また、そのインベントリデータについては、事業原簿の修正が可能であれば、そちらの方に反映も含めて検討したいと思えます。

【中村分科会長】 ありがとうございます。ほかに何かございませぬでしょうか。

【近藤委員】 LCAは多分、いろいろな人がいろいろなやり方をやっていて、ちょっとずつ違う可能性があり、例えばさっきのリサイクルにして、アルミに戻すのですが、どれぐらいの純度のアルミに戻すのか

とかいうことによっても、使用エネルギーが変わるなど、多分いろいろその辺はバリエーションがあると思うんです。そういうものをある意味標準化というか、そういうことを主導していくというようなことは考えられてはいかかかなと思うので、ぜひ検討していただきたいと思います。

【中村分科会長】 これはどなたがお答えになりますか。

【山崎主任研究員】 まず今、行っている今年度の事業の中では、ガラスを中心に今、検討をしておりますが、やはりその中にリサイクル、分離されたガラスの中の物質の濃度によって、それがガラスウールとか路盤材にしかないのか、より高品位にもなるのかということもありますので、その辺も含めて今後の課題とさせていただきたいと思います。

【中村分科会長】 どうぞ。

【山田統括主幹】 アルミにつきましては、大体 A6063 系だと思っておりますので、大体用途は決まってくると思います。そこは事業者さんとコミュニケーションをして、既に中に入っていると思います。

【中村分科会長】 よろしいでしょうか。近藤委員のお話は非常によくわかるのですが、アルミ一つとっても、それを今度は、これはアルミのスクラップになってしまうと、もうこの領域では何ともしがたい話になってしまいますので、それを一概にここだけでこうあるべきだとか、それはなかなか表現できない難しい問題を含んでいます。ただ、ここはアルミ、言われたとおり、どういうアルミが出ているかもうわかっていますので、それをうまく活用できるようなシステムをつくるというのが多分課題かなと。それは、やり方によってはできるという可能性はあると思っています。

ちょっと時間超えてしまいましたので……

【中村分科会長】 よろしいですか、若干余裕があるみたいですので、発言します。なかなか難しいことをされていて、少し気になるのは、これは次のステップでもう検討されているのではないかと思うのですが、実際のコストとリサイクルのやり方に依存して、どれぐらい環境負荷が下がるかというのがなかなか難しい部分が出てくると思います。考え方によってはトレードオフになる可能性もあるので、その辺り、どういう考え方をするかということを含めて、ぜひこれから先、まだ継続されると思いますので、これはNEDO、経産省、(多分、一部は環境省さんも関係すると思いますが、)で、ご検討いただければと思っています。

ほかよろしいでしょうか。それじゃ、どうもありがとうございました。

【河本シニアコンサルタント】 ありがとうございました。

## (2) 太陽光発電リサイクルに関する国内動向調査、分布調査及び排出量予測

実施者より資料6-1に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【中村分科会長】 ありがとうございました。それでは、ご質問、ご意見お願いいたします。はい、どうぞ。

【近藤委員】 先ほどの排出量の推計のところ、おっしゃったように、環境省のモデルというのは非常に単純で、逆に言うと非常にわかりやすいのですが、この14ページの図を見ると、基本的に投入されたものはいつか必ず排出されるというふうにと考えると、例えばある年度までに入った累積量は必ず排出の累積量と等しくないといけませんよね。そうすると、これはピークが下がって幅が余り変わらないということは、何か排出量が少なくなっているように見えてしまって、その1つの原因としてちょっと考えられるかなと思うのは、このKurtzの年0.8%で出力が下がるというときに、単純にリニアで考えると、

5割下がろうと思うと60年かかるわけですね。でも、実際にはそんなことは多分ないはずで、ということは、何かあるカットオフを入れないと計算が成り立たないんじゃないかと思うんですけども、その辺についてちょっと何かコメントございますでしょうか。

【鵜飼グループリーダー】 そうですね、この事業を実施している機関においても、リニアに動くのかといったところは1つ論点にはなっていました。ただ、リニアに動かない場合に、じゃ、どういった減衰曲線というか、そういったものを描くのかといったところについてはなかなか根拠がないというか、データがないということもあって、ひとまずこの時点ではリニアにという仮定を置いて推計を実施しました。今年度、継続的にNEDOの事業で進められているものについては、まさにそういった点も1つの課題だということで、継続的な検討というのは実施されているという状況でございます。

【近藤委員】 ちょっと心配するのは、そういうある仮定を置いて計算されるのはいいと思うんですけども、それが現実と比べたときに、非常にアンダーエスティメイトになってしまっていると怖いわけですね。だから、そこはもうちょっと精査をしていただいたほうがいいように思いました。

【中村分科会長】 ありがとうございます。何かコメントございますか。はい、どうぞ。

【山田統括主幹】 当時、担当していた者として。今のご指摘は当時から議論があって、そのたびごとにどのような仮定を置くかというのは迷っていました。そのときに、この調査の目的に立ち返って、最初の大きなピークがどこに出るかというところが本来この調査の目的なので、カットオフにして、あと二次的に出てくるかもしれないところについては、今回はちょっとそのシナリオも置けないので見送ろうというふうにした経緯がございます。最初のピークが、いつ、どれぐらいの量が出るかというのが一番大事というか、この調査においてはそこにフォーカスをしたという経緯がございます。仰るように、Sarah Kurtzさんのデータが適当なのかという議論はあったのですが、他にないというような、つまり新しいところにチャレンジしているということも悩ましいところでした。

【中村分科会長】 よろしいですか。それでは、何かほかにございませんでしょうか。どうぞ、塩委員。

【塩委員】 14ページの衝撃的な図ですが、これを事業的に見るとリサイクルの事業者が事業を立ち起こそうとしたときに、いきなりあの山を処理する必要があり、その後、量が半分以下になるということはこれは事業としたら成立が困難であることを想定された図だというふうに理解したらいいのですか。

【鵜飼グループリーダー】 そうですね。ちょっと下のほうに言いわけみたいなことは書いてはいるのですが、なかなかやはりいろんな仮定を置いて出している推計というところがあって、これをもとに事業の判断というのをされるということになると、ちょっとそれにはなかなか耐え得るものではないだろうなといったところは書かせていただいております。なので、その推計するに当たって気をつけたところは、やはり説明可能であるといえますか、こういった仮定を置いてこういう結果になっていったところはしっかり丁寧に説明していく必要があるだろうなど。事業者にはまさにそのような仮定も含めて判断していただく、そういった形で使われるということを意識いたしました。

【塩委員】 20年間でいきなりFITが終わったということで解体することはやめてもらって、30年、40年と、あの山をいかに均していくかということを政策的にやらないと、課題があるという風に理解したいらいいのか。

【鵜飼グループリーダー】 そうですね、はい。まさにおっしゃるとおりだと思います。

【中村分科会長】 どうぞ。

【山崎主任研究員】 今の点についてちょっと補足させていただくと、その事業性との関係で言いますと、

当初、私のスライドのほうで示した環境省のスライドですと急に立ち上がって、急に下がるというパターンなのですけれども、これについても立ち上がって、若干なだらかに下がっていくというところで、これを事業者と技術検討委員会の中では共有いたしまして、より事業性については見通しやすくなった。この推定がピーク以降の精緻化が必要とは思いますが、そういうコメントもいただいております。

【中村分科会長】 はい、どうぞ。

【近藤委員】 関連してなんですけれども、おっしゃることはすごくよくわかるのですが、何かこの図はやっぱり誤解を与えると思うんですよね。それで、その総量がもし一定でピークが下がるんだったら、カーブは必ずクロスしないとおかしいわけで、全部終わりが同じところでストーンと落ちているということは、結局事業性のある期間は一定でというふうに読めてしまうので、だからピークが下がるんだったら、その分後に長く続くという話でないと、多分、数が合わないですよ。かつ、それは事業性を考えると、より長期間、ある程度の量を確保して事業ができるという意味では、事業者から見るとそちらのほうがより魅力的かもしれないので、そうすると何かこの図は若干誤解を与えてしまう。まさに今、塩委員がおっしゃったように、みんなとってしまうという、ちょっと危険性があるような気がしました。

【中村分科会長】 多分、それは理解されているんだとは思いますが、ちょっと数値的に心配です。私も一応、一番なだらかなケースというのはいつまでも上がっているふうに見えるんですけれども、それにしても差が余りないというのはちょっと不思議だなという気がして、質量保存則は必ず成立いたしますので、どこかでやはりちょっとチェックを入れていただけるといいのかなと。やはり、そういうふうに見られる可能性が非常に強いですよ。

【鵜飼グループリーダー】 そうです。その点は推進委員会でもやはり指摘はいただいているので、ここでクロスはしてはいるのですけれども、おっしゃられるようにすごく量的に少ないので、すごく長いスパンで見れば均衡していくということではあるのですけれども。

【中村分科会長】 ええ、長いですよ、きっと。

【鵜飼グループリーダー】 はい、今のモデルの限界としてはそうなっているということですね。

【中村分科会長】 ほかに何かございませんか。 はい、どうぞ。

【貝塚委員】 こちらのデータをもとに事業性を判断するようなものじゃないことは理解した上で伺いますが、15 ページで都道府県別の排出量、シナリオ別に出ていますけれども、上位自治体全てランキングが同じ順位となっています。こちらのデータでは、定期借地分とか賃貸土地分については県別の実態を加味しているのか教えてください。

【鵜飼グループリーダー】 今、そこは全国一律の比率というのを使っております。もともとはエネルギー庁のほうで実施された発電事業者向けのアンケート調査の結果を使っていますので、そこを例えば都道府県ごとに細分化して集計した値を使っていくという可能性はあるとは思いますが、なかなか今はデータのn数ですとか、そういったところを踏まえると、少し難しいのかなという判断をしております。

【貝塚委員】 ありがとうございます。もう1点ですが、調査のほうで、リユースの事業の状況の調査もなさっていて、プレーヤーの方をまとめた表というのが7 ページにありますが、リユースに関してはお調べした範囲では余り事業化されていなかったという結果でしょうか。

【鵜飼グループリーダー】 そうですね。事業化というところで言うと、ちょっとリユースに関してはそういう観点でここには整理できていないと思います。実態としては国内でも事業者さんはいらっしゃる、あとは海外に輸出目的でリユースされていたりする事業者さんがいるというところではあるのです

けれども、その技術開発という観点から、ここではNEDO事業のみのリユース事業者ということで挙げて整理をさせていただいているというところでございます。

【中村分科会長】 ほかに何か。どうぞ。

【倉持分科会長代理】 私のほうから、私は技術系の研究者なので、技術的なことに関心があるのですが、8ページのほうの技術の特徴を示すマップというのがありますが、多様なリサイクルのシナリオが多分あると思います。リサイクルは、やはりコストが重要かと思っています。例えば大規模に実施できるものであれば、スケールメリットが効いてコストが下がってきます、つまり、排出量が多いときには、コストの安い方へ流れる可能性がありますし、また、動脈と連携すれば、それはさらにコストが安くなりますし、いろいろな効果があると思います。加えて、環境に対する、例えば、設備の新設が不要、エネルギー効率が非常にいいという点もあると思います。そのようなことも何か反映していただくと非常にわかりやすいかと思います。ある狭いバウンダリーだけで評価というのではなくて、もう少し大きく見てもいいのではないのでしょうか。多分、相当調査されているので、何かそういうこともできるのではないかなと思っています。

【鵜飼グループリーダー】 ありがとうございます。実は検討もしてみたのですが、なかなかそのNEDOの技術で、まさに開発途上というタイミングというのもあったりしたので、それをもって今コスト評価してしまっているのかとか、そのようなことが議論になって、あとは公開になるという前提も踏まえると、こういう形での整理というのがまずは一番客観性を持った整理としてはできるのかなという、そのような判断をいたしました。

【倉持分科会長代理】 そうですね。可能性も入れてもいいのではないかと私は思います。

【鵜飼グループリーダー】 そうですね。課題としてはそういったところ、大いにあり得ると思っております。

【中村分科会長】 よろしいですか。ちょっとこの図、出ているので、具体的な名前を出すと悪いのですが、この図の中でNEDOプロで開発された新菱のプロジェクトってどれになりますか。

【鵜飼グループリーダー】 加熱処理といったところになります。

【中村分科会長】 そうすると、加熱処理でガラス破碎のほうに行っていますよね。

【鵜飼グループリーダー】 はい。

【中村分科会長】 ご存じのように、あの技術は出そうと思えばパネルで出せますよね。

【鵜飼グループリーダー】 そうですね。

【中村分科会長】 それはどう判断されましたか。

【鵜飼グループリーダー】 実際、割れガラスのものも受けてらっしゃるみたいなどころも……

【中村分科会長】 いや、割れガラスを受けるかどうかということで、右に行くほどガラスの導入、混入物が少ない。つまりホットナイフが一番これだとガラスに対しては非常に混入率が少ないということですが、でも、ホットナイフと新菱の技術を比べたときに、どっちが本当かというと、どのレベルでこんなに大きな差がついていると判断されたのか、少し不可解なんです。

【鵜飼グループリーダー】 ここもガラスのリサイクルの程度という、何か少し曖昧な表現にさせていただいて。

【中村分科会長】 ですから、出てくるものはどちらも同じではないでしょうか。入れるほうで物が違うというのはわかるんですよ。出てくるときはパネルですよ。やろうと思えばですよ。

【鵜飼グループリーダー】 やらうと思えばですね、はい。

【中村分科会長】 そこで、これだとまるでわからない方が見ると、それは全く技術がレベルが違うんだと、そういう判断になってしまうんですけども、それをそういうふうにしたというのは、これは推進委員会では何も意見出ませんでしたか。

【鵜飼グループリーダー】 そうですね、そこのご指摘は特にはいただかなかったのですけれども。

【近藤委員】 それは一番右だと思います。

【中村分科会長】 いや、それは考え方で、どういうふうを考えるかによるのですけれども、何も説明なく、それをぽっと出されると、ちょっと違和感を覚えますので、その点だけご注意くださいければと。

【山崎主任研究員】 ご意見いろいろ頂きまして、ありがとうございます。

この技術マップについても、排出量見直しについても、まずは整理をするというところで、この調査の中でいたしました。まだまだ精緻化が必要だと思いますので、現行、今このリサイクル動向調査を別の事業の中で行っておりますので、引き続き見直し等を行っていきたくて考えております。また、貝塚先生のほうから指摘がありましたリユースのところについては、やはりリユースの主体というのは検査が現在のビジネスモデルの中で主体となっているところで、技術という面ではこの2技術を掲載させていただいたという次第です。

【中村分科会長】 大丈夫ですか。一応、討議時間終わったんですけども、まだ多分ご質問あると思います。平井先生、よろしく。

【平井委員】 ありがとうございます。

推定結果が重量で示されているのですが、事業性の評価に使うものではないということで、あえてトンなのかもしれませんが、5円/Wという処理費用の見通しの前提として、年間の処理量がMW単位で想定されていたので、この排出量を出力数に換算してみると、あるいはパネル枚数に換算してみたときというのは、どういった状況になるのかというのを教えてください。

【鵜飼グループリーダー】 ありがとうございます。

今回の推計では、そのピーク時の排出量ということで、主に再資源化、リサイクルする側にとっての規模感というところで、トン数で表現をしたということがアウトプットではあります。ただ、ワットをトン換算するような形での計算というのも途中で入れているので、その部分の推計はできます。今は、その結果がどうかというところは持ち合わせておりませんが、大きくこの形が変わるということではなかったというように記憶しております。

【平井委員】 わかりました。ありがとうございます。

ワット重量換算のところ、指数関数的にだんだん軽くなるという設定もされておられるので、ワットで見ると後半のほうがもう少し上がってくるのかとは思いました。

【鵜飼グループリーダー】 そうですね、そういう形にはなるかと思えます。

【平井委員】 もう一つは、この導入実績を示された11枚目のスライドのところ、JPEA PV OUTLOOKの予測のうち、リプレースを除いた量を導入量として組み入れられているということなのですが、廃棄量の予測の際には、リプレースの分も廃棄として出てくるのかなと思ひまして、このあたりの扱いがどうなっているのかを教えてくださいたいというのと、リプレース量がもしこの導入量予測の中でされているのであれば、それは廃棄量の予測をされていることにもなるかと思ひますので、今回の推定と比べてどうかということも教えてください。



【鵜飼グループリーダー】 ありがとうございます。リプレースをどう扱うかといったところも集計に当たって議論はさせていただきました。結果的にはリプレースは含めないという形で今回の推計は行っております。実際、リプレースをどう考えるかといいますか、このビジネスがどうなっているのかといったところというのが、ここでいろんな仮定を置いていますけれども、その中でもさらにまた仮定的な要素というのが大きいのかなという、そういった判断でリプレースというのは組み入れないという形で今回は推計をしているというところでございます。なので、ちょっとその分でさっきもございましたけれども、アンダーエスティメーションみたいな形になっている可能性というのももちろんあるのかなと思いますので、そこら辺は推計モデルの改善といったところの1つのヒントとして活用させていただければと思います。

【中村分科会長】 よろしいでしょうか。ほかになければ、これで午前中の審議は終わらせていただきます。ありがとうございます。

(非公開セッション)

6.2と6.3については省略

## 7. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

## 8. まとめ・講評

分科会長、分科会長代理および各委員より講評が行われた。

【中村分科会長】 それでは、議題8、まとめ・講評に入らせていただきます。平井委員から、ご講評をお願いいたします。

【平井委員】 本日はいろいろと技術開発の成果について勉強させていただきました。それぞれ所期の目標を達成しておられて、高い成果を得られていると思います。また、研究開発のマネジメントという側面でも、途中新しく研究課題を追加したり、効率的なフレキシブルな進め方がされているように思います。

その中で、個別の技術開発のところは余り詳しく発言できないのでコメントを割愛しますが、太陽光発電のリサイクル動向調査のところで、国内の発生量の将来予測の点について、非常に不確実性の高い中である程度の幅を持った推定をされており、これはどちらかというところ、もうこうなるというか、決まったようなものではなくて、施策やいろいろな補助を出すなり、制度を変えるなりすることで、制御できる部分なのではないかなと思っています。リサイクル事業を進めていったり、あるいはリユース事業を進めていったりするときに支障のないような、できればリサイクルにも都合のいいような形で排出量が推移していくように、こういった方策がとれるのかといったことも今後検討していただければいいのかなと思います。以上です。

【中村分科会長】 ありがとうございます。それでは、名倉委員、よろしく申し上げます。

【名倉委員】 本日はありがとうございました。私も廃棄プロセスについてはあまり本業では関わりがないので、非常に勉強になりました。総じて皆様、おおむね目標を達成されておりましたので、そこは本当にすばらしいなと思いました。やはり今後はこれをいかに社会システム化していくかというところがポイントになると、この技術を実際に本番となる2030年度以降まで、その火を絶やさずといいますか、持続して、皆様に構えていただいていることが本当に大事だと思いますので、うまく社会的な仕組みとし

ていきつつ、事業化・ビジネス化につながるような取組みも引き続きご検討いただいて、2030年度以降、持続可能な社会というのが実現できるようになっていければというように思いました。ありがとうございました。

【中村分科会長】 ありがとうございます。それでは、塩委員、お願いいたします。

【塩委員】 きょう技術開発の成果を聞かせていただいて、リサイクル、リユース、のそれぞれ事業者の方が、技術という面をしっかり確立しておられて、期待が持てるというか、安心できるというような状態を確認させていただいたのは非常によかったなと思います。ただ、事業化ということになりますと、皆さんの報告書の中で「ればたら」がついており個社でできることの限界を感じました。そう考えたときにPVは政策抜き語れないというぐらいマーケットや事業が政策に連動して動いているのですが、今後リユース・リサイクルしていくにも、政策が必要かなと思いました。具体的には三菱総合研究所の図にもありましたように、廃棄パネルが2032年に急増する、この山は基本的にリサイクル事業をやるには絶対に解決しなくてはならない課題であり、いかに平準化していくか技術ではなくて政策であると感じました。ぜひ政策が入ってうまくテイクオフできるようなリユース・リサイクルということも、ものすごく政策に期待したいと思います。以上です。

【中村分科会長】 ありがとうございます。それでは、近藤委員、お願いします。

【近藤委員】 私も同様の意見です。まず個々の技術要素については、非常に高い技術が実現されていて大変期待が持てる成果が上がっていると思います。日本企業らしい、あるいは日本らしい、非常に丁寧で、ある意味ハイスペックな技術ができていると思うんですが、やはりこのリサイクルというのは本当に社会の中で使われないと意味がないので、どうやってその実現可能な、コスト的にもきちっと実現可能なものを最終的に世の中に出していくかというところは、もちろん企業の自助努力というものもあるのですが、いろんな意味でNEDOがサポートできる部分があると思いますので、その辺、先ほども申し上げましたけれども、フォローアップを含めて、NEDOも丁寧にご対応いただけると大変よいのではないかと思います。

それから、これも先ほど申し上げましたが、リサイクルとかリユースというのはやはりルールが非常に重要で、そのルールというのはやはり民間企業だけではできない部分ですので、その辺もぜひ中立機関というか、国の機関としてのNEDOの役割というのは大変大きいと思いますので、その辺をぜひお考えいただければというふうに思います。

大量生産、大量消費、大量廃棄という時代はもう終わって、今まさに循環型の社会をどうやってつくるかという時代ですので、せっかくある意味、太陽光の世界をリードしてきた日本ですので、今度はその太陽光発電の循環という意味でも世界のお手本になるような、ぜひ社会というか、仕組みを実現していただけるように期待しておりますので、ぜひよろしく願いいたします。

【中村分科会長】 貝塚委員、お願いします。

【貝塚委員】 2030年以降に本当にモジュールの廃棄というのが大きな問題になりますので、ぜひそれに間に合うように、まだ技術開発面で詰めるべきところがあったら、ぜひNEDOにはフォローアップをしていただきたいと思います。太陽電池モジュールの大きさやパネルに使用される封止材など、技術開発が進んでいますので、今後、新たな技術に対応可能にしていくためにNEDOとして支援が必要だと思います。

せっかく事業化できた技術がありますので、日本の技術に優位性があるということをきちんと検証していただいて、優位性があるのでしたら、ぜひこれから太陽電池の導入がもっと伸びていくインドをはじめとした市場や特に東南アジアの市場などでリサイクルプラントの国際実証とかもぜひやっていただいて、日本発の技術が世界で貢献できるということも示していただきたいと思いました。

【中村分科会長】 ありがとうございます。それじゃ、倉持委員。

【倉持分科会長代理】 では、私のほうから。今回の事業ですけれども、ソフトからハードまで幅広く実施され

ていて、非常にバランスがよくとれているのではないかと思います。まず、ソフトのほうですが、各国のいろいろな状況や国内の事情等が明らかになって、多くの有益な情報が出てきたと思います。一つお願いとしては、それらをどう今後の戦略に生かしていくのかというところの整理の仕方が、もう少しあると非常に良いかと思いました。

次に、リサイクル技術の紹介があったわけですが、それぞれ非常に真摯に取り組まれていて、熱意を感じました。非常にいい結果が得られていて、また、それぞれに特徴があって、有用な技術とっています。これをやはり、皆さんの意見とほとんど同じですが、これからどう展開して持続可能性を維持していくのかというところが非常に重要かと思っています。すなわち、リサイクルする先をどう確保していくのかという点が非常に重要で、NEDO のほうではたくさんの情報をおそらく持っておられるので、コーディネーター的な役割で、この点を引っ張っていただきたいと思っています。私はバイオ燃料の研究をしていたのですが、需給のミスマッチが起きると破綻したり、利用先の新規技術に適用できないと使われないことを何度も経験しました。先ほど意見がありましたように、今後の技術の進歩にも対応できるように NEDO にもフォローアップしていただきたいと思っています。

最後にリユースのところですが、ここは結構ビジネスとしてはかなり厳しいというところがありましたけれども、今回の事業の成果としては非常によい内容があったと思います。細かい基礎的な技術データをいろいろ丁寧にとられていて、非常に感心しております。そういうものを今後の検討にうまく生かしていただきたいということ、引き続きフォローアップをお願いしたいと思います。また、リユース、中古品に対する品質保証のあり方も、やはり重要な点かと思っています。先ほど近藤委員から話がありましたけれども、やはり規格をつくるような展開をしていただけると良いかと思っています。

ごみの分野ですが、ごみ燃料というものがあり、それも結構 EU のほうで規格をつくってしまっていて、日本がおくれているということがありますので、やはり規格をつくって、アジアにしっかりと展開できると良いかと思ひ、そういう面のフォローアップも期待しています。

**【中村分科会長】** ありがとうございます。私もほとんどの委員の皆様方と同じ意見です。全体としては NEDO のマネジメントがよくきいていると思います。なかなかフレキシブルに対応されて、全体としても非常にいい形ができていると思います。一つ一つの技術で、もう、ちゃんとかかなりの部分がほぼ確立されつつありますので、最後のぎりぎりのところを詰めるところは詰めていただいて、なおかつそれを総合的にどうやって生かすかというのを進め、個々の技術を開発された企業とあわせて全体でどうしようということは、もう少しフォローをぜひ続けていただければと思います。

それと、やはりどうしてもちょっとタイムスパンが長くなりますので、これは技術開発されてビジネスをやられる企業にとっては、その間をどうするかというのはなかなか大変な問題だと思いますので、そこも含めて何かいいサポートをしていただければ助かるなという気がします。

それから、リユースに関して言うとなかなか大変だというのはよくわかっていらっしゃるし、皆様のご意見、そのとおりでないかなと思います。ただ、それでもリユースのための個々の技術というのは、先ほどのときもお話ししたんですけれども、いろんなところで使える技術になりますので、そういうところを踏まえてぜひ、継続するなり、それをどういう形に変えられるかは別として、やっていただければと。

ちょっとだけ問題かなと思うのは、余り無理に今の段階で 180 円ですか、余りこだわられなくてもいいのかなと個人的な意見としては持っております。ただ、目標がないとなかなか難しいところがありますので、その意味ではいいと思うんですけれども、それを技術レベルにどう落とし込むかというところはもう少し考えてもよかったのかなというのが意見としてあります。一応そういうことで、私の意見は終了ということにさせていただきます。

これで委員の講評は一通り終わりましたので、事務局のほう。

【後藤主査】 皆さん、ありがとうございました。推進部の大木部長から一言お願いします。

【大木部長】 本日はどうもありがとうございました。長きにわたりまして、非常に丁寧なご審議をいただきました。ありがとうございます。また、今週、現場の視察ということで、いろいろとありがとうございました。

私のほうからこの機会をもって改めてご説明させていただくことではないかもしれませんが、今年の夏は大型の強力な台風が日本に上陸し、堤防の一部決壊ということで、パネルのほうが一部そのまま放置されているようなケースもあり、その部分におきましては大規模な廃棄物処理というふうな形になりました。

また、今週、政府のほうでは、先ほどちょっと議論がありましたけれども、廃棄物の処理にかかる費用について積み立て制度を義務化するという形で、外部と内部で、規模によりますけれども、この積み立てをするような形で進めるということで、この分野は、ある程度いろいろな社会の認識が進みまして、また社会のシステムも進むということで、非常に重要なポイントになってきています。その中で、30年、これから大規模に発生するというその10年前に、ある程度廃棄物のフローに対して、一定規模以上の価格、競争力のある形でのリサイクルフローという技術の確立がある程度、見えたのかなというように思っています。

非常に幸いなことに、前向きに取り組んでいただく事業会社と皆様方に開発に携わっていただきました。今回、さらに皆様方の叱咤激励も含めた温かいコメントもいただきましたけれども、企業の皆様方に対しては、さまざまな観点での気づきの点ですとか、また、課題というものを再認識していただくということで、これから向こう10年ありますけれども、磨きをかけていただくというような機会にもなったと思います。

また、我々NEDOに対しましても頂戴いただきましたいろんなコメント、これはもうご案内のとおりでありますけれども、これから幾つか継続する事業もございます。また、ご指摘いただきましたように、競争領域と協調でできるような取り組みの領域というところがありまして、やはり我々のほうでその辺はしっかりと審査・検討しまして、関係する業界団体などと話を進めていきたいと思っております。

アルミと銅についてはある程度できますし、銀、インジウムなど、そういう価値のあるものはある程度少なくなってくるかもしれない中で、やっぱりガラスの処理というところが大規模に処理できるような技術というものも必要だと思いますので、そのような観点でこれからいろいろと検討していきたいと思っております。そのときにはまたいろんな形で折に触れまして、委員の皆さま方に相談させていただくこともあるかと思っております。そういった意味で今後ともよろしくお願ひしたいと思っております。

いずれにしましても本日、この事業は1年前に終わりましたけれども、こういった形で個々の事業、そしてまたNEDOの今後のマネジメント、そういったものにつなげていくという形で進めたいと思っておりますので、今後ともよろしくお願ひしたいと思っております。本日はありがとうございました。

【中村分科会長】 どうもありがとうございました。それでは、以上で議題8を終了いたします

## 9. 今後の予定、その他

### 10. 閉会

## 配布資料

- 資料 1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 2 研究評価委員会分科会の公開について
- 資料 3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
- 資料 4-1 NEDO における研究評価について
- 資料 4-2 評価項目・評価基準
- 資料 4-3 評点法の実施について
- 資料 4-4 評価コメント及び評点票
- 資料 4-5 評価報告書の構成について
- 資料 5 プロジェクトの概要説明資料（公開）
- 資料 6-1 プロジェクトの詳細説明資料（公開）
- 資料 6-2 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
- 資料 7 事業原簿（公開）
- 資料 8 今後の予定

以上