

研究評価委員会
「太陽光発電主力電源化推進技術開発」(終了時評価) 分科会
議事録及び書面による質疑応答

日 時：2025年11月11日（火）10:00～17:25

場 所：NEDO川崎本部2301、2302、2303会議室（オンラインあり）

出席者（敬称略、順不同）

＜分科会委員＞

分科会長	倉持 秀敏	国立研究開発法人 国立環境研究所 資源循環領域 副領域長
分科会長代理	加藤 丈佳	名古屋大学 未来材料・システム研究所 教授
委員	佐藤 厚範	一般社団法人 再生可能エネルギー長期安定電源推進協会 代表理事
委員	西戸 雄輝	株式会社トーエネック 技術研究開発部 研究開発グループ エネルギー・マネジメントチーム 研究副主査
委員	野瀬 嘉太郎	京都大学 大学院工学研究科 材料工学専攻 准教授
委員	八太 啓行	一般財団法人 電力中央研究所 グリッドイノベーション研究本部 ENIC研究部門 研究推進マネージャー
委員	和田 一樹	株式会社竹中工務店 技術研究所 社会価値創造研究部 社会システムグループ グループ長

＜推進部署＞

山本 佳子	NEDO 再生可能エネルギー部 ユニット長
鈴木 敦之 (PM)	NEDO 再生可能エネルギー部 主査
永田 重陽	NEDO 再生可能エネルギー部 主任
宮川 康陽	NEDO 再生可能エネルギー部 専門調査員
真壁 義正	NEDO 再生可能エネルギー部 専門調査員

＜実施者＞

松井 太佑	パナソニックホールディングス株式会社 課長
山本 憲治	株式会社カネカ 常務理事 所長
宇津 恒	株式会社カネカ 基幹研究員
寺下 徹	株式会社カネカ 基幹研究員
山口 浩司	一般財団法人日本気象協会 部長
久野 勇太	一般財団法人日本気象協会 技師
大関 崇	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 研究チーム長
高森 浩治	一般社団法人 構造耐力評価機構 代表理事
山下 丈晴	株式会社トクヤマ 主席

＜オブザーバー＞

立花 福久	経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課 課長補佐
堀 宏行	経済産業省 イノベーション・環境局 研究開発課 課長補佐

<評価事務局>

薄井 由紀	NEDO 事業統括部 研究評価課 課長
川原田 義幸	NEDO 事業統括部 研究評価課 主査
須永 竜也	NEDO 事業統括部 研究評価課 専門調査員
有若 正彦	NEDO 事業統括部 研究評価課 専門調査員
板倉 裕之	NEDO 事業統括部 研究評価課 専門調査員

議事次第

(公開セッション)

1. 開会

2. プロジェクトの説明

2.1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

2.2 目標及び達成状況

2.3 マネジメント

2.4 質疑応答

(非公開セッション)

3. プロジェクトの補足説明

3.1 研究開発項目 I 新市場創造技術開発

(1) 壁面設置太陽光発電システム技術開発

(2) 移動体用太陽電池の研究開発、多接合型等を対象とした太陽電池の開発

3.2 研究開発項目 III 先進的共通基盤技術開発

(1) 翌日及び翌々日程度先の日射量予測技術開発

3.3 研究開発項目 II 長期安定電源化技術開発

(1) 安全性・信頼性確保技術開発

(2) 太陽電池モジュールの分離・マテリアルリサイクル技術開発

4. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

5. まとめ・講評

6. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、出席者紹介

- ・開会宣言（評価事務局）
- ・出席者の紹介（評価委員、評価事務局、推進部署）

【倉持分科会長】 国立環境研究所の倉持です。専門は、入所以来リサイクルに関する技術開発とその技術を実装するため、技術システムとして捉え、技術システムの設計評価というところまで研究としてやっています。対象は有機から無機と幅広く資源性のあるもの、もしくは有害性のあるもの、そういうものを回収したり除去したりするといった技術開発、そして、その技術システムの構築評価を行っております。よろしくお願ひいたします。

【加藤分科会長代理】 名古屋大学の加藤です。私の専門は電力システム工学になりますが、太陽光や風力といった多くのものが入った際の系統運用、それからその予測に関して研究しています。よろしくお願ひいたします。

【佐藤委員】 再生可能エネルギー長期安定電源推進協会の代表理事をしている佐藤です。この団体については、再生可能エネルギーの推進を目指し様々な課題をクリアしていくといったところで、どちらかというと事業者団体の立ち位置となります。本日は、先生方のような科学的見地はないものの、経済的なところで、事業目線からのお話ができればと思います。よろしくお願ひいたします。

【西戸委員】 トーエネックの西戸です。弊社は総合設備企業ということで、配電から情報通信電気設備までやっています。私の専門は、太陽電池の劣化診断から始まり、今はマイクログリッドや需要家様のエネルギー・マネジメントシステムの開発に携わっております。本日はよろしくお願ひいたします。

【野瀬委員】 京都大学の野瀬と申します。私の専門は、主に太陽電池に関わる無機の材料開発であり、新しい材料を開発するだけでなく、セルにおける材料と材料の界面の反応であるとか、そういったところを専門に研究しております。本日はどうぞよろしくお願ひいたします。

【八太委員】 電力中央研究所の八太です。私の研究分野は配電システムであり、特に太陽光発電や蓄電池EVなど様々な分散型のエネルギー資源が入ってきた場合の配電システムについて研究しております。本日はよろしくお願ひいたします。

【和田委員】 竹中工務店技術研究所の和田です。私のグループは、建設分野のカーボンニュートラルの中でもオペレーションナルカーボンの削減、つまりZEBの普及に資するような技術開発、研究開発を進めています。そういう要素技術の開発から、またプロジェクトへの導入の支援ということで、設計者と一緒にになりながらプロジェクトを進めていく立場にあります。そういう中で、今回実際に開発いただいている技術を適用する際のユーザー視点でのコメントができればと考えております。どうぞよろしくお願ひいたします。

2. プロジェクトの説明

(1) 意義・社会実装までの道筋、目標及び達成度、マネジメント

推進部署より資料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。

【倉持分科会長】 御説明いただきありがとうございました。

これから質疑応答となります。事前に説明のあったとおり、評価項目3つに分けて議論を進めています。まずは1つ目の項目、意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋に関して、御意見、御質問等があればお受けします。それでは、野瀬委員よろしくお願ひします。

【野瀬委員】 まず資料の 16 ページになります。ここで、例えばインドや欧米では国内生産の太陽電池にインセンティブを付与ということで、これは恐らくシリコンが対象となっているのだと思いますが、我が国ではシリコンを対象としていないという点はどうお考えなのか。そして、これからペロブスカイト太陽電池も国際競争が激しくなってくるので同じような状況になりかねませんが、そこに対するインセンティブなどはどのようなお考えかを教えていただきたいです。

【鈴木 PM】 ありがとうございます。まず 1 点目です。海外ではシリコンといったものを対象としたこういったインセンティブ付与を行っているところですが、日本ではそういったところがまだされていないという点に関しては御指摘のとおりでして、日本において、こういった太陽電池産業に関して、今、中国等に非常に接近されている中において、改めて産業を立ち上げていくというところに関しては、非常にそこは大きな方針転換が伴うものと考えています。そういうところに関して、もちろんそのようなお声があることは私ども、それから、もちろんこういった政策等を決めている経済産業省様も重々理解いただいていると思うものの、やはりそういった周辺環境を含め、まだなかなかそこまで踏み切る段階に至っていないように思っています。また、ペロブスカイトに関しても、日本は、フィルム型などにおいてはまだ国際的にも競争力が高いものを有していると考えております。中国などにおいてはガラス型の太陽電池、それから結晶シリコンの太陽電池の上に重ね合わせるタンデム型といったものに関して、こういったシリコンの太陽電池をベースとしながら開発を加速化させていくといった狙いがあると認識しておりますが、そういうところとしっかりと分けながら、日本独自の競争力を持たせていくことが必要です。とはいえ、ガラパゴス化しないようしっかりと国際的に競争力があるような形でのコストや性能達成というものを目指していくことが日本として目指しているところにあると思っています。

【倉持分科会長】 それでは、和田委員お願いします。

【和田委員】 竹中工務店の和田です。御説明ありがとうございます。アウトカム目標について伺います。20 ページでも構いませんが、事前の質問でも新市場での太陽光の導入量 170 ギガワットの内訳等を御説明いただきました。質問としては、ギガワットという太陽光発電設備の容量で目標値を設定されていると思うのですが、これまでの太陽光発電ですと屋根面や主に水平面に近い部分で発電をしていたものが多い中、新市場である建物の壁面や常にひなたにいるわけではない移動体は、容量当たりの年間の発電量としては少なくなってしまうのではないかと思います。年間の発電量も見据えた上で、こういった発電容量として目標を設定されているのかということを確認させてください。

【鈴木 PM】 御質問いただきありがとうございます。御指摘のとおり、新市場においては垂直の設置形態や、それから設置場所といったものが今までに比べて条件的には悪くなることによりまして、いわゆる設備利用率といったものも低下してくることは懸念されているところです。一方で、そういうところの新市場に関しては、どういったところに設置がされていくのかというところでいければ、従来型の系統への接続というよりは、需要地の近くに置き、実際の需要家の下で発電し、そのまま現地で使っていくといったことが念頭に置かれるような発電のされ方になると考えております。NEDO におきましても、例えば壁面向けといったものの設置に関しては、カネカ様に実証いただいたようなテーマにおいて、東京大学の西向きのビル面に実際太陽電池を設置し、将来的には ZEB 化といったところを需要に合わせた形で発電をしていくといったことが狙えないかというところも目指した取組を進めてきたところです。そういう形で、なかなか将来的な発電、実際の量といったものに関していえば、御指摘のとおり見劣りする面もあるかと思っておりますが、そこは実際の需要と合わせながら発電をしていくといったことで、対応はこの面では進めていくことになるかと思っています。

【和田委員】 ありがとうございます。需要に合わせてということで、今現在 GHG プロトコルの改定でも議論されているようなアワリーマッチングであるとか、そういうのにもマッチしたような技術開発とい

うことで理解いたしました。

【倉持分科会長】 それでは、加藤委員お願ひします。

【加藤分科会長代理】 名古屋大学の加藤です。御説明ありがとうございます。今のところの質問にも関連すると思いますが、事業の将来像で新市場 170 ギガワットなどという数字が出ています。これは皆様からも事前質問があったと思いませんけれども、そこの根拠となる数字というところでいくと、ハードとして太陽光の技術は開発できたものの、実際に入れようとなれば、受入れ側のほうの体制やそこでの見積りというのは非常に大事だと思います。そのあたりについて、本日は、それでおおよそ 20 ギガワットという説明でしたが、やや言い方が失礼かもしれませんけれども、どの程度の期待感を持ってといいますか、そこが楽観的になっていないかどうかなど、そのあたりを少し補足で説明いただきたいです。よろしくお願ひします。

【鈴木 PM】 ありがとうございます。御指摘のとおり、では実際にそれがどれくらい入っていくのかといったところに関しては、やはりシビアに見ていかなければいけない点もあると思っております。私どもにおいても、そういう導入の見通しを分析する際に、まずポテンシャルといったことでそれに該当するような用地や部分がどれくらい国内にあるのかを洗い出し、その上で、そこに対して実際どれくらい入っていきそうなのかということ、それから例えば建物であれば東西南北面がありますので、そういうところのどこに入していくのかといったところなど、シナリオを分けながら分析なども行っているところです。ただ一方で、それが実際本当に入るのかというところは正直まだまだ課題は多いと思っており、我々としてはそういうものがしっかりと入っていくことを目指すために、需要家側で課題となるような点をしっかりとニーズ確保をした上で、その解決のため不足するようなテーマは本事業の中でも取組を進めてきたところです。これからも継続的にそういう課題であるとか、あるいは需要家側が導入しやすい環境をつくっていく取組は進めていきたいと思っております。

【加藤分科会長代理】 御説明ありがとうございます。雑な言い方をしますと、技術ではないところで結構大変だと思います。そういう意味では、例えば自治体の方の協力であるとか、そういうことが多分これから必要になってくるのではないか、ますます必要になるかと思いますので、後継の事業などといったところで、ぜひこれが身のある成果としてなるようにぜひ頑張っていただきたいです。よろしくお願ひします。

【鈴木 PM】 ありがとうございます。

【倉持分科会長】 それでは、佐藤委員お願ひします。

【佐藤委員】 再生可能エネルギー長期安定電源推進協会の佐藤です。御説明ありがとうございました。皆様と同じ点ですが、やはり 170 ギガワットというところの考え方について、確かに新しい場所に、今既存のないところに追加していくという考え方もあると思います。しかし、非常にメガソーラーを含め既設のものも相当ございます。これが 20 年たって FIT 切れた後であるとか、過去のものに対してリパワリングなんかというのも進んでいくことが日本という面積の少ない国の中の 1 つの政策ではないかと私は考えております。その中で、目標としての新市場の 170 というのは 1 つの目安、目的なのだと思いますが、やはりギガワットアワーとかいうところで少し目標をつくってもいいのではないかと考えます。そういうリパワリングのところを含めた既存のものをどうしていくかといった議論は今後されていく予定があるかどうかを教えてください。

【鈴木 PM】 御質問いただきありがとうございます。御指摘のとおり、この新市場といったところ以外の部分を含め、既存の部分に対しての対応というのも当然必要になると思っております。こちらに関しては、先ほど例えば御紹介したようなタンデム型といわれる太陽電池について、今最も有望視されているのはペロブスカイトをシリコン型太陽電池の上に重ね合わせたタイプとなっておりますが、こちらに関しては、従来これまで FIT 以降入ってきたようなものに比べれば、それに置き換えることによ

り変換効率でいっても 2 倍ぐらいの高い効率が期待されるものとなります。ですので、こういったものへの置き換えを進めていくことができれば、今現状導入されている環境を維持しつつ、かつ発電する電力量を増やしていくようなことにも資するものになるかと思っています。こちらは系統接続との問題等もありますので、一概にそれがただちに増えるものではないかもしれませんけれども、太陽光発電としての調整力の確保などにも貢献し得る部分だと考えており、こういったものをしっかりと導入が進んでいくべきかと思っております。また、目標の部分にギガワットでなくギガワットアワーをしっかりと盛り込んでいくべきという御指摘も重々理解しているところです。現段階でそこまで目標に取り込んでいるものではありませんが、今後はそういう実際の需給市場の中で、どれくらい太陽光がちゃんと使われていくの、実際に貢献しているのかというところを定量的な形で見える化を図っていくことが求められますので、今後そのあたりも含めて検討していかなければと思います。

【倉持分科会長】 ほかにございませんでしょうか。特になければ、時間も限られていますので次に進みたいと思いますが、私から 1 つだけ申し上げます。先ほど加藤委員から説明があったように、周辺部分は非常に重要と思っています。今回のプロジェクトもライフサイクルを通してそこの支援というのは厚く対応されていると思うものの、そういうところは引き続きうまくアウトカムの道筋チャートに入れていただければと思います。あと、標準化における戦略です。国際の話もそうですが、ここは非常に重要であり、私の関わる分野でも結構EUなどに標準化を主導されてしまう面がございます。したがって、この辺の優先順位をしっかりと考え、日本がイニシアチブを取っていくという形で資料等も作っていただけれどあります。ぜひよろしくお願ひします。

それでは 2 つ目の項目、目標及び達成状況に関する御意見、御質問をお受けいたします。いかがでしょうか。

なければ、私のほうから少し質問をいたします。まず、費用対効果の 27 ページですが、御説明においても費用効果が高いといった発言がありました。特にどの点について非常に費用対効果が高かったのかを 1 つ教えてください。それから 33 ページになります。ガイドラインをたくさん作っておられ、これは先ほど私が申し上げた下支えをするという点では非常に重要だと思っています。作ったのはいいですが、それが改定され、質の高いものになっていくことが普及に向けては重要かと思います。その点に関して、どうやって質の高いところまで持っていくようにしていったのかを伺います。そして、37 ページ目の右の図になります。この予測というのは、私はこの前身のプロジェクトから評価をやっておりますけれども、この計算はずつと試算されているという印象があります。これまでの評価の違いを簡単に説明いただければと思います。以上です。

【鈴木 PM】 ありがとうございます。それでは、順番にお答えしていきます。初めに費用対効果の点です。こちらも大ざっぱに「高い」というような御説明の仕方になってしまい申し訳ございませんでした。こちらに関して、具体的にどういった点がというところでは、特に市場の獲得、太陽電池に関して国内の企業等が開発するものに関しては、先ほどのグリーンイノベーション基金事業なども通じて、早急に事業の立ち上げを目指しているところです。そちらとしては、早い段階で 1 ギガワットの生産規模を、それから 2040 年までに国内において 20 ギガワットといった量を導入していく、それが政府としても目標を示されているところです。こういったところをしっかりと導入、それから市場を獲得していくことができれば、そういう面で市場は大きいものが期待されてくるかと考えている次第です。また、33 ページ目のガイドラインになります。こちらに関しては、御指摘のとおり作成して終わりというものではありません。しっかりと作成したものに関して社会に実装していき、実際に使用される方々の御意見であるとか、不足する部分が何なのか。それから新しい太陽電池の種類とか設置の形態などが次々と増えてきているため、そういうものの対応をしっかりと進めていくということで、本事業中にも何度も改定等を行っているところです。そして、後継となる事業の中でもガイドラインの改定、そ

これから新規の作成など、特に後継事業においては、今後普及が期待されるペロブスカイトの太陽電池といったものはフィルム型のフレキシブル形状のものが想定されますから、そういうものの対応したガイドラインの作成というものを実施いただく予定です。最後に37ページ目のリサイクルの関係となります。太陽光パネルの排出量予測に関して、おっしゃるとおり、これまでこういった分析はして発表してきているところですが、こちらに関して、これまで従来あまり考慮されていなかつたような例えは過積載率といったものを盛り込むことにより、実際の系統接続されている容量以上の量が設置されるようなケースも増えてきているところですので、そういった場合においてどれくらい排出量が伸びていくのか。そうしたところについて、この中に取り込みながら分析のアップデートをしていただいたというような状況です。

【倉持分科会長】 分かりました。そういう点も分かりやすく示していただければと思います。ほかにいかがでしょうか。では、和田委員よろしくお願ひします。

【和田委員】 和田です。26ページになります。アウトカム目標の達成見込みということで、右側の課題の位置づけについて教えていただきたいのですが、この課題というのは、左側の達成見込みはあるけれども、こういったリスクがあるので達成できない可能性がありますということをおっしゃりたいのか、それともこの課題に対して今何か対応することを考えられているのか。そうした位置づけを教えてください。

【鈴木PM】 御質問ありがとうございます。こちら、非常に分かりにくい説明になってしまい申し訳ございませんでした。こちらに関しては今言つていただいた前者となります。達成見込みは十分あると考えているものの、ただ、先ほど来から道筋でもお示ししているような周辺の課題等があると考えております。そういうものをしっかりと対応していく必要が今後あるということで申し上げております。

【和田委員】 ありがとうございます。

【倉持分科会長】 それでは、野瀬委員お願ひします。

【野瀬委員】 京都大学の野瀬です。私も倉持分科会長と同じようなところですが、まず27ページの費用対効果のところで、ペロブスカイトであるとか新型太陽電池の世界市場が今年の段階で1,476億円というはどういう数字か。そして、先ほどの質問にも関連しますが、やはり日本はペロブスカイトの中でもフィルム型は特に優位性があるということで、今この2040年の3兆9,480億円のうち、その内訳というのは分かっているのか。例えばガラス封止とフィルム型でどのくらいの市場があるかというのはいかがでしょうか。

【鈴木PM】 御質問ありがとうございます。まず、今年度時点でのペロブスカイトの市場の見方及び考えですが、少なくとも今日本においてこういったペロブスカイトの製品というものの実用化、事業化に関しては、まさに積水化学工業様などが今年にも事業化をしていく方針にあると理解しております。その他企業等の皆様方におきましても、事業化の早期化を目指していただいているところですが、まだこういった市場を取っていくところまでには至っていないのではないかと。ですので、この中には、主に中国であるとかそういう海外のものが主に占めるものと思っております。また、3兆9,480億円に関しても、なかなか内訳まで承知し切れていませんが、先ほど少し触れたとおり、国、経済産業省様の示されているような戦略でも、2040年時点で20ギガワットといったところもございますが、一方で先ほどありましたようなリパワリング等で入っていくようなものに関しては、非常にさらに規模としては大きくなってくる可能性はあると思っております。必ずしもこういったものの、例えば半分であるとかそういう大きい割合を占めるものまでにはなかなか至らないとは思いますが、それでもしっかりと日本としての立ち位置、規模というものは確保していく形を目指していくかと思っています。

【野瀬委員】 ありがとうございます。もう1点だけよろしいですか。

【倉持分科会長】 どうぞ。

【野瀬委員】 先ほどのガイドラインの件ですが、こちらのガイドラインを公開する前後で設置状況がどのようにになっているか。そうしたものを追いかける検討はされていないのでしょうか。

【鈴木PM】 ありがとうございます。本ガイドラインに関しては、また午後のセッションでも具体的に御紹介いただく予定ですけれども、作成したものを公表して終わりではなく、そういうたものをしっかりとJPEA様や、あるいは経済産業省様等のそういうた実際の設置等の管理・監督等をされていく方々も含めて作成していくものとなります。そういうた部分ともしっかりと連携を取りながら発信しているものと理解しております。

【野瀬委員】 ちょっと担当が違うという理解でしょうか。

【鈴木PM】 そうですね。

【野瀬委員】 分かりました。ありがとうございます。

【鈴木PM】 ありがとうございます。

【倉持分科会長】 ほかにいかがでしょうか。それでは、八太委員お願いします。時間が押してきてますので、すみませんが手短にお願いできればと思います。

【八太委員】 分かりました。スライド31から32のアウトプット、成果になります。こちらに要素技術開発のみならず実証も行われていると書かれており、非公開のほうでも説明があるのかもしれませんけれども、具体的に今どの程度の規模感、あるいは系統連系のようなところまでやられたのか、自立で太陽電池単体での実証をされたのか。その辺を少し御説明いただければと思います。

【鈴木PM】 ありがとうございます。今回実証として取り組んだのは、先ほど申し上げましたとおり、新市場向けといったところが主なターゲットですので、いわゆる系統接続するような大規模なものというよりは、その場での需要家側で使うような、現地で使うような規模感のものでの実証になっております。大きいものとしては建物への設置という形になりますので、先ほど御紹介したような東京大学様においてカネカ様に実証いただいたようなものなどが代表的なものとなります。どちらかといえば屋外の実環境下でしっかりと性能が出せるというものを確認することがメインであり、実際の社会システムまでを見越したような大規模な実証まで行ったものではございません。

【八太委員】 ありがとうございました。

【倉持分科会長】 それでは、最後の項目、マネジメントに関する御意見、御質問をお願いいたします。いかがでしょうか。加藤委員よろしくお願ひします。

【加藤分科会長代理】 名古屋大学の加藤です。マネジメントになるか分かりませんが、今回のプロジェクトは非常に大きなプロジェクトで、多数の実施者がいる中、午後の発表の御説明においては主な成果が出てくると思いますけれども、いろいろと細かなところがあると思います。そういうたところがどのように全体の中に寄与しているのか。これは、なかなか答えにくい質問だと思いますが、具体例でもあればよいですが、何かシナジー効果みたいなものがあった、新しい発見に結びついたというものがあれば教えてください。あるいは、そういうことをエンカレッジするようにマネジメント側でどのようにやられたか。そのあたりも併せてお願ひいたします。

【鈴木PM】 御質問いただきありがとうございます。なかなか正直難しい面もございまして、それぞれのテーマごとに採択したテーマに関して、先ほど申し上げたような委員会の中での御意見であるとかマネジメントを行ってきたというところです。このテーマ間での例えれば連携であるとか、その全体としてのビジョン、絵姿といった面でどうかというところに関しては、なかなか整理し切れていない、あるいはテーマ間連携まで十分できなかつた面が正直ございます。そういうた中でも、国の部分で求められているような技術開発の課題などに合致をさせながら、不足するテーマ等に関しては、先ほど申し上げたような加速等をしながら、テーマの中での重複がないようになど、そういうたバランスはNEDOのほうで全体を見ながら調整してきております。

【倉持分科会長】 ありがとうございます。今の点ですが、横串を刺していただくと新たな気づきが生じるかと思いますので、その辺はやっていただけるとありがたいです。そのほか、いかがでしょうか。

特にないようでしたら、私のほうから伺います。56ページ、57ページ、成果の普及への取組になりますが、いろいろと実績は出ているものの、そこからどのような成果を得て、どう発展させていくのか、そのような点が極めて重要と思っております。できれば、何名参加ではなく、どういう問合せがあり、どのような発展があったのか、また、ユーチューブのアクセスにしても、どういう層がアクセスしているとか等も分かればよいかと思います。そのあたりは、どのように考察されているかを教えてください。

【鈴木PM】 ありがとうございます。おっしゃるとおりで、やっておしまいではなく、そこによってどういった効果を得られたのかというの非常に重要かと思っています。すみません、現時点において、それらに関してお答えできる材料をなかなか持ち合わせていないところにはなりますが、例えば成果報告会に関しては、先ほど御紹介したように、今年7月に行ったものに関しては、パネルの展示において事業者間でのマッチングということで、太陽光のみならず広く再生可能エネルギー全般、さらには同時開催で水素であるとか、あるいはサーキュラーエコノミーといった分野のプロジェクトのイベントの成果発表会も同時開催したものであり、そういった異業種間での交流の場にもなったものと思います。数字的なものを持ち合わせておらず恐縮ですが、そういった機会創出というものは我々としても今後も続けていくとともに、そういった具体的な中身もこれからモニタリングしていければと思っています。

【倉持分科会長】 こういったイベントにおいて、アンケートなどを取ったりされないのでしょうか。

【鈴木PM】 アンケートも取っております。

【倉持分科会長】 そのようなデータをうまく使って、よりよい成果普及につなげていただければと思います。ほかにいかがでしょうか。すみません、私の進行が悪く、項目1と2で多く質問を受けてしまったので、最後に何かあれば、まだあと3分ほどお許しいただけるということです。では、西戸委員お願いします。

【西戸委員】 トーエネックの西戸です。いろいろと御報告ありがとうございました。太陽電池とか系統連系の系統側の取組などもされていますが、システム全体、太陽光発電システムとして捉えたときに、発電側のパワーコンディショナーであるとか蓄電システム、あと実際に取り付けようすると、壁面であれば架台ですよね。そういうものが実際サブコンで設計するときにも必ず必要になっていきますが、今すぐに導入したいとなったときに、実際に壁面に置こうとすると架台がないであるとか、パネル自体も軽量なもので取り付けられるものがないなどといった状況に今あります。今、その目標の年5ギガワットをもっと増やしていきたいとなったときに、なかなか貢献しづらい状況にあるという認識を持っています。これは、5年間が終わり事業としては完了していますので、今後取組を進めるに当たっても、そういうシステムとして捉え、実際導入するときには何が必要なのかをもう少し足していくいただけるとよいと思います。以上、コメントです。

【倉持分科会長】 ありがとうございます。今のコメントに対して何かございますか。

【鈴木PM】 ただいま御指摘いただいたような点について、我々としてもしっかりと取組を加速化させていかなければいけないと思っています。後継事業等におきましても、そういったフィルム型のような軽量なものに関しても、どのように設置をしていけばいいのかということを実際の施工方法の検証、開発をするといったテーマの採択もしております。また、先ほど少し触れたような新しいガイドラインの作成なども進めていきながら、そういった面を御支援できればと思っています。ありがとうございます。

【倉持分科会長】 そのほかいかがでしょうか。特になれば、時間も2、3分超過しておりますので、以上

で議題2における質疑応答を終了といたします。

(非公開セッション)

3. プロジェクトの補足説明

省略

4. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

5. まとめ・講評

【和田委員】 竹中工務店の和田です。本日は長時間にわたり丁寧な御報告と活発な議論の機会をいただきまして、誠にありがとうございました。まず、NEDO様の的確なマネジメントと各事業者の皆様による目標達成に向けた真摯な研究開発の取組を多くお聞かせいただき、深く敬意を表しております。今回、各事業においてアウトプット目標がおおむね達成されていることは確認できたと思っています。また、事業間の単純な比較は困難という御説明もございましたけれども、特許出願件数が同規模の他事業と比較して2倍程度あるという中で、積極的に知的財産化に取り組まれている様子も伺うことができたと感じています。また、NEDO様のマネジメントに関しては、時代の変化に応じて太陽光発電の開発戦略を定期的に見直されていて、それに基づいて課題や目標を設定していることや、計画的に各種委員会、会議を通じて進捗管理を行っていることも理解できました。さらに、本プロジェクトで開発された技術の一部をGI基金等に移行して事業化を加速させていることなど、太陽光発電の主力電源化に向けて柔軟かつ戦略的な取組をされていたと評価しております。私の専門分野に関連する点では、ZEB普及の観点からBIPVによる壁面での発電というのは重要な技術と認識しております。今回御説明いただいたBIPVの成果も、コストを含め、ZEBの普及に貢献できる成果であると感じておりますし、今後の展開にも大いに期待する次第です。一方、今後BIPVのさらなる普及に向けては、意匠設計者のニーズに応じてデザインの自由度を確保することや、お客様にとってペロブスカイトの耐久性に不安を感じていますから、メンテナンスの容易性や、そういう点でも検討が必要ではないかと感じています。太陽光発電の新たな市場として、従来の水平面に設置するよりも発電量が制約される可能性がある中、設置方位によって発電時間をずらせる、調整できるという利点、つまりアワリーマッチングや動的CO₂排出係数の視点といった付加価値も含めた導入支援策の検討が今後のカーボンニュートラルへの貢献に資するものと期待いたします。本日は貴重な御報告をいただきまして、誠にありがとうございました。

【板倉専門調査員】 どうもありがとうございました。次に、八太委員よろしくお願ひいたします。

【八太委員】 電力中央研究所の八太です。本日は長い時間にわたり、いろいろと幅広な研究取組について報告いただきましてありがとうございました。本事業、5年間という長丁場の事業の中で適切な目標設定、それから研究マネジメントを実施いたしましたというところが確認できたと思っています。そうしたところで、特に途中GI基金事業とのすみ分けや、あとは新たな項目を追加で実施していただいているなど、マネジメントをしっかりとされているという印象を持ちました。また追加項目、短期間の中でこの事業内でしっかりと結果まで出されている点はすばらしい成果だったのではないかと思います。本事業このように多くの成果も得られておりましたし、比較的順調に終わっているところ、それから後

継事業もあるということですので、今後にもつながる貴重な研究プロジェクトだったのではないかと思っているところです。一方で、事業のアウトカム目標は結構中長期的な長い目線のものになっておりまして、最終的にはやはり太陽光発電の大量導入につながっていくような社会実装に向けたところが必要になってくると思います。今回は、事業の中ではどちらかというと要素技術の開発が多かった印象ですが、今後は発電システムとしての実証面、それから具体的な製品開発につながっていくようなところを、もう少し今後も引き続き開発を行っていただきたいと思っておりますし、今後の研究開発、技術開発に期待いたします。私からは以上です。

【板倉専門調査員】 どうもありがとうございました。次に、野瀬委員よろしくお願ひします。

【野瀬委員】 京都大学の野瀬です。本日は長丁場にわたりまして、いろいろ御発表いただきありがとうございました。この5年間という中で、すばらしい成果が得られているということはすごく実感できまして、本当に実用化に向けて道筋が見えてきたと感じております。特に、世界最高効率などを成果として出されており、本当に世界をリードするような技術が得られていることから、ぜひ海外展開についてNEDO様を含め積極的に考えていただければと感じております。それから、成果の普及という点は、今年は幸い万博がありまして、その中でもペロブスカイトを中心とした太陽電池が積極的に取り上げられ、テレビコマーシャルなんかもよく拝見するようになりました。そうしたところで、日本全体が新しい太陽電池において、一般社会も含めてそういう認識が広がり、開発機運が高まっていると私は感じています。ぜひこの機運に乗りかかって実用化まで突っ走っていただけるようNEDO様の支援もぜひお願いしたいと考えております。以上です。

【板倉専門調査員】 どうもありがとうございました。次に、西戸委員よろしくお願ひします。

【西戸委員】 トーエネックの西戸です。多くの報告をいただきまして、本当にNEDO様のマネジメントによって成果がしっかりと出されているのではないかということで、本日いろいろ聴講させていただきました。発表者の方々の熱量というのも、実際に発表を聞きますと、すごい真剣に取り組んでおられたことを感じられて大変よい時間でした。太陽光発電システムは、モジュールの効率化もそうですけれども、ペロブスカイトの要素技術もそうで、実際導入していく設備工事などを考えれば、コストをはじめ、どうやってどこに入れようというのが大変悩むところです。こういう中長期的な目線で開発を進めていただいて、今後、脱炭素に向けて再生可能エネルギーが増えていくのではないか。その一端が見られたのではないかということで大変に期待をしております。今後、限られたマンパワーといいますかリソース、限られた予算の中で成果を出していくというのは大変難しいことかと感じておりますので、国の研究予算ももっとつけていただいて、どんどんこの研究開発が進むように皆様で押し上げていければよいと感じております。本日はありがとうございました。

【板倉専門調査員】 どうもありがとうございました。次に、佐藤委員よろしくお願ひします。

【佐藤委員】 一般社団法人再生可能エネルギー長期安定電源推進協会の佐藤です。長い時間にわたり御説明と活発な議論をありがとうございました。5年間という長期にわたる目標に対し、技術としては非常に大きく進歩していることが本日確認でき、この点は非常によかったです。技術の場合、個別・単品の技術だけで普及につながるかというと、これはなかなか難しい部分もあります。今後は各種技術を少し組み合わせるようなことも視野に、横串をNEDO様のほうで音頭を取っていただきながら進めていただければと思います。また、技術があっても最後はニーズとなります。それも日々変化しておりますので、ある日、突然爆発的にこういったものが普及するということは十分ありますし、先ほど厳しい部分で、コストの部分がまだ追いつかないのではないかという御意見もありました。もちろん技術革新もありますが、ニーズにおいても変化していくと思いますので、そこは適宜技術評価の見直しする前提で開発をしていただきたいです。そして、ぜひ実装化まで頑張ってもらえたたらと思います。以上です。

【板倉専門調査員】 どうもありがとうございました。次に、加藤会長代理よろしくお願ひします。

【加藤分科会長代理】 名古屋大学の加藤です。本日は、皆様お疲れさまでした。段々と話す内容もなくなってくるのですけれども、本日御発表いただいた内容に関しては、中間評価からの指摘を受け、改善等々されながら非常にすばらしい成果が多々上がっていることを確認できましたので、大変よかったです。皆様がおっしゃられたことと一緒にすれども、この事業自身、太陽光の主力電源化というものがテーマになっており、そういう意味では、本日御紹介いただいた技術というのがもちろん主力電源化の非常に大きなパートを占めるとは思うものの、一方で既存の技術もございます。そういうものを総合していかないとなかなか主力電源化というのは難しいかと思います。そういう意味では、ここで得られた知見を、ぜひ従来の技術のほうにも反映するという方が適切か分かりませんが、そういったところにも広げていただき。特にガイドラインや予測技術というところは、そういうところにももちろん使われる話ですし、ぜひ主力電源化に資するような形で広げていっていただけたらと思います。主力電源化は、そういう意味では電力供給の主力電源ということも当然ながら、先ほども言っていたように、産業を支えるという意味でも主力になっていく。そういう強い部分をここで出していくというのではありますので、ぜひそこも含め、裾野の広い産業化として伸ばしていっていただきたいです。海外に出ていくということもあると思いますが、逆に、そういうところを海外に売り込まないというか、つけ込まれないような形でぜひしっかりとやっていただきということもあると思いますので、その辺もしっかりと考えながら今後も進めていただければと思います。以上です。ありがとうございました。

【板倉専門調査員】 どうもありがとうございました。最後に、倉持分科会長お願ひします。

【倉持分科会長】 倉持です。本日は朝10時から始まりまして、今はもう17時を過ぎているという長い時間にわたりまして、大変お疲れさまでした。先ほどから委員の方々からの的確な御講評をいただきおり、私が述べることはほとんどございません。本日は、発電技術の開発から、施工、安全面でのガイドラインの作成、さらには太陽光を利用するための日照予測技術の開発、最後はリサイクル技術ということで、太陽光の発電普及に向け、NEDOが全方位的にしっかりと進めていることが分かりました。その点は高く評価したいと思っています。そして、各事業者のアウトプットも明確に達成されているところで、事業者の皆様に関しても非常に頑張っていただき、その点についても敬意を表したいと思っています。よい成果が多く出され、また、しっかりととしたアウトカムに向けた道筋も拝見しましたが、一方で、各委員からそれぞれの立場で今後に向けた御助言をいただいたと思います。それを踏まえ、GI基金への展開というようなところもあるでしょうし、今後の後継プロジェクトというようなところもありますので、ぜひそれを有用に生かしていただき、よりよい成果につないでいただければ幸いです。これから発展に期待しております。ありがとうございました。

【板倉専門調査員】 委員の皆様、御講評いただき本当にありがとうございました。それでは、ただいまの委員の皆様からの御講評を受け、推進部及び経済産業省の担当課より御挨拶をいただきたいと思います。まず、推進部の山本ユニット長からお願ひいたします。

【山本ユニット長】 NEDO再エネ部の山本です。本日は朝から長時間にわたり御審議いただきまして、誠にありがとうございました。今、御講評をいただいたとおり、本プロジェクトは大変多岐にわたっており、新市場をつくることを目指した技術開発から共通基盤となるような日射量予測、安全性、信頼性のためのガイドライン、リサイクルと多角的に取り組んでまいりました。皆様からは、成果について一定の御評価をいただけたということで、今後より一層社会実装に向け、後継事業などを含め進めてまいりたいと思いますとともに、御指摘いただきましたとおり、NEDOといたしましても、今後より調査結果なども活用しながら横串を通して進めていかなければと思っております。お伝えしているとおり、NEDOでは今年「太陽光発電開発戦略2025」を発表し、それを踏まえた形で改めて後継事業を進めておりま

す。本日いただいた御提言を踏まえ、後継事業また経済産業省様とのGI基金による次世代型太陽電池の開発とも一体となって今後の太陽光発電事業をしっかりと進めてまいりたいと思います。本日は、貴重な御意見を多々いただきましてありがとうございました。

【板倉専門調査員】 ありがとうございました。続いて、経済産業省資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー一部 新エネルギー課の立花課長補佐、よろしくお願ひいたします。

【立花課長補佐】 資源エネルギー庁 新エネルギー課の立花です。本日は、朝から長時間になりました、委員の皆様、事務局の皆様にも感謝申し上げます。ありがとうございます。また、事業者の皆様からはすばらしい成果を御報告いただき、委員の先生の皆様からいただいた御指摘に対しても的確にお答えいただいたところです。こうした成果をもって様々な形で社会実装へ移っていただいているということは、委員の皆様にも御理解いただいたかと思いますので、その点はよかったですと考えております。午前中の御説明の段階で鈴木PMから、政策・施策における位置づけとして、エネルギー基本計画の説明があったとおり、太陽電池というのは非常に期待されているものです。本日御報告いただいた事業者様だけでなく、ほかの事業者様も参加しております。後継プロジェクトにおいても、本日御発表いただいた方々は、後継プロジェクトでも引き続き研究を進めていただき、社会実装に進めていただくことを大変期待しているところです。我々としても、本日委員の皆様から御指摘いただいた点を踏まえ、NEDO様の皆様とも適宜打合せをしながら、太陽電池の導入に関して推進できるよう頑張っていきたいと思いますので、引き続き御協力のほど、よろしくお願ひいたします。

【板倉専門調査員】 ありがとうございました。以上で議題5を終了いたします。

6. 閉会、今後の予定

配布資料

- | | |
|------|--------------------|
| 資料 1 | 分科会委員名簿 |
| 資料 2 | 評価項目・評価基準 |
| 資料 3 | プロジェクトの説明資料（公開） |
| 資料 4 | プロジェクトの補足説明資料（非公開） |
| 資料 5 | 事業原簿（公開） |
| 番号無し | 評価コメント及び評点票 |
| 番号無し | 評価スケジュール |

以上

研究評価委員会

「太陽光発電主力電源化推進技術開発」（終了時評価）分科会

質問・回答票（公開）

資料番号・ ご質問箇所	質問	委員名	回答	公開可 /非公開
資料3_P9	NEDOなので、政策の位置付けでエネルギー基本計画を重視するの理解できるが、他の政策への貢献という説明はない。一方で、技術戦略上の位置付け（参考）には政策上重要なCEやCNに関連する記載がある。技術戦略で広く政策貢献を包含しているということか？	倉持 分科会長	ご理解のとおりです。例えば、太陽光リサイクルについては、現在、経済産業省と環境省においてリサイクルの制度化に向けた検討が始まっています。リサイクルを確実なものとするために、低コスト分離処理やマテリアルリサイクルを高度化する技術開発が求められています。これらに対応する取り組みを実施しています。	公開可
資料3_P20	アウトカム達成の道筋であるが、後発の新規技術についても、評価技術、ガイドライン、リサイクル技術等の確立が必須であり、そのような道筋は図にないようと思われるが、どうか？	倉持 分科会長	例えば、ペロブスカイトに関しては、GI基金側で包括的に取り組むとともに、2025年度より開始する後継事業でリサイクル技術の研究開発を支援します。アウトカム達成の道筋には記載しきれていない内容も後継事業等を通じて支援を継続的に実施します。	公開可
資料3_P22	国際的取り組みについて、いくつか具体が記載してあるが、優先順位をどうつけて進めたのか？	倉持 分科会長	まず、NEDOが日本代表として参画するIEA PVPSを活用して国際連携拡大に向けた取り組みを推進することを最優先としました。具体的には本事業の個々の事業から派生して建材一体型太陽電池の日射熱取得率（SHGC）に関するレポート執筆（Task 15）、車載太陽電池モジュールの発電量推計方法の検討及び国際会議（PV in Motion）での議論（Task 17）が本格化したことを受け、実施者の参画、派遣による活動推進を図りました。このほか、産総研が実施するラウンドロビン試験や国際標準化への取り組みなど、参画する事業者のネットワークを活用した取り組みも支援しています。	公開可
資料3_P42	コンソーシアムは産官学のような形になっているのが理想と思うが、資料5を読むとそうでないケースも多々あり、それはなぜか？	倉持 分科会長	実用化・事業化に向けたケースに関しては、ご指摘のとおり産官学のコンソーシアムが理想的です。一方で、タンデム太陽電池等、将来的に必要と想定されるが実用化には時間がかかる技術に関しては、実用化・事業化に向けた基盤技術を確立する観点で、官学のみの体制を許容しています。	公開可
資料3_P48	アウトプット達成が一部未達の事業もあるが、推進・管理側としてどうテコ入れしてきたのか？今後のマネジメントの改善につながった点はあるか？	倉持 分科会長	研究開発推進委員会の指導内容を踏まえたフィードバック会議を開催してマイルストーン／KPI管理を実施するとともに、必要に応じて実施体制の強化（例：再委託先の追加、登録研究員の増員）を行いました。	公開可
資料3_P58	広報活動が少ない事業もあるが、広報に対する支援はどうなっているのか？	倉持 分科会長	再生可能エネルギー世界展示会への出展や成果報告会の開催などNEDOが事業者に対し成果を発信する場を提供しています。また、ガイドラインのWebinar等での説明会、建築等関連学会での発表など事業者が主体的に取り組む活動も事業の一部として実施することを認めており、双方向で活動を支援しています。	公開可
資料5_P20	新市場170GWの導入形態の内訳（ビル壁面、窓、重量制約のある屋根等）は？	加藤分科会長代理	2019年時点で太陽電池の耐久性、効率性、軽量性等が向上した場合に設置が拡大する場所としては、住宅への更なる拡大の他、水上、農地、ZEB、倉庫等の強度が弱い建物屋根、車載を想定して、2050年の推定面積に対する設置率等を仮定し、2050年で各々20-30GW、合計で約170GWを推計しました。	公開可
資料5_P20	新市場開拓のためには、建築業等の他業種との連携が必要ではないか？市場開拓の方策について、どのように考えているか？（個々の技術のアウトプットに関する質問でもある（特に移動太陽太陽電池に関して））	加藤分科会長代理	ご指摘のとおりです。企業が実施する委託（共同研究）、助成事業に関しては、ユーザー企業との連携を採択の重要なポイントとしています。特に、移動体向け太陽電池開発に関しては、先行するシリコン太陽電池を凌駕するための性能向上、コスト低減を重点的に取り組みました。	公開可
資料5_P20	CO2排出削減量の算定に用いた現状の電力供給におけるCO2排出原単位は？	加藤分科会長代理	CO2排出係数0.3kg-CO2/kWhとして算出しました。	公開可
全般	上記の質問と同種の質問として、「見通しを得る」、「要素技術を開発する」などの表現が散見されるが、具体的に実用化までのスケジュール感をどのように考えているか？	加藤分科会長代理	資料3_P20に記載のとおり2030年度頃を実用化時期としています。本事業の後継事業「太陽光発電導入拡大等技術開発事業」に参画する案件に関しては、NEDOにて実用化までのマネジメントを継続して実施します。参画しない案件に関しては、NEDOプロジェクト推進部側が実施した事業終了時の研究開発推進委員会で設定した計画を定期的にチェックする予定です。	公開可
資料5_P25 2.3.1.1)~5)	超軽量ペロブスカイト系における非開口部向け、開口部向けの用途区分のように、各種太陽電池の使い分けをどのように想定しているか？	加藤分科会長代理	ペロブスカイト太陽電池については、フィルム型など軽量で柔軟な特徴を活かし、従来では設置そのものが困難であった重量制約のある屋根（工場等）や建物壁面等への設置を想定しています。また、化合物半導体やタンデム太陽電池に関しては、より高効率が求められる市場（移動体、屋根／屋上など）を想定しています。	公開可

資料5_P28 2.3.2.1 2), 4), 8)	それぞれのセミナーにはどのような業種からの参加者があったか？聴講者からの主な質疑は？	加藤分科会長代理	聴講者は、すべての申し込みで確認はしていませんが、第1回目では発電事業者17%、機器メーカー13%、販売・施工17%、設計・施工建築関係25%でした。 聴講者からは法令との関係、構造関係の質問などが主な質問がありました。また、ガイドラインについての問い合わせはNEDO、JPEA経由で問い合わせが入りますが、それら問い合わせにおいても構造設計、特に風関係の設計の質問が相対的に多いです。	公開可
資料5_P30 2.3.2.2	分解処理コスト2.7円／Wは、従来手法と比較してどの程度の改善か？大規模工場における操業において想定される課題は？	加藤分科会長代理	従来手法は8円から12円／W(*)と報告されており、今回の手法は-65%以上の改善効果があると試算されます。 課題としては、試算の根拠となる工場を構成する設備の大半はPVパネル分解用に開発されたものではなく、他の業種および用途の流用であり、今回その安定稼働に係るロバスト性の確認は一部の設備にとどまっています。したがって大規模工場にて操業される際には、全ての設備に対する確認が必要と考えています。 (*)中央環境審議会循環型社会部会太陽光発電設備リサイクル制度小委員会・産業構造審議会イノベーション・環境分科会資源循環経済小委員会太陽光発電設備リサイクルワーキンググループ 合同会議(第3回)	公開可
資料5_P31 2.3.3.2)	短期予測はどのような目的で誰がどのように利用することを想定しているか？特に、個々の発電事業者への予測情報の提供方法はどのように行う想定か？	加藤分科会長代理	日射量の短期予測は、インバランスリスクの低減を目的として、太陽光発電事業者や太陽光発電を取り扱う小売電気事業者による日々の発電計画や電力の調達計画の作成に利用されたり、調整力の効率的な確保等を目的として、一般送配電事業者による調整力調達量の算出に利用されたりします。 また、個々の発電事業者様への予測情報の提供は、日本気象協会からの予測情報のオンライン配信(例：APIサービスなど)によって実施する想定です。	公開可
資料5_P32 2.3.4.2 1)	海外の動向は？海外と比較して、今回の開発技術の得失は？	加藤分科会長代理	欧州では、リサイクルによる資源循環をサプライチェーンの一部と位置づけ、ガラスや金属、ポリマーの回収率を個別に設定した技術開発を実施しており、回収したガラスやシリコンを使って太陽電池を製造するリサイクルも目指しています。また、米国や中国、豪州も、シリコンセルからの金属の分離回収を手掛け、太陽電池向けリサイクルも視野に入れており、中国では既に回収シリコンの太陽電池利用を始めています。 一方で、日本はガラス分離(構造分解・デラミネーション)の技術が多様で、回収したガラスの用途も様々な可能性が検討しています。ガラス分離後の残存物は、ポリマー分離を行っている企業が一部あるものの、主流はそのまま非鉄金属事業者へ送られており、自発的な金属回収には至っていないのが現状です。今回の技術開発ではここまで踏み込んでいませんので、本事業の後継事業等を通じて、さらなるリサイクルの高度化を目指します。	公開可
資料5_P32 2.3.4.2 2)	ライフサイクルの各段階(ただし、発電時の火力代替による排出削減を除く)におけるCO2排出の内訳は？	加藤分科会長代理	本調査では、太陽電池モジュールリサイクル技術(モジュール分解技術)に焦点をあて、開発技術によるリサイクル工程に関するCO2排出量等の評価を行っています。(太陽電池モジュールのライフサイクルや、発電によるCO2排出削減量等を対象とするものではありません) 開発技術を用いて太陽電池モジュール構造を分解し構成材料の回収する工程に伴うCO2排出量等と、それらの構成材料を通常の工程により製造することに伴うCO2排出量等の比較を行っています。	公開可
資料5_P34 2.3.4.2 1)	各種法令等の内容を把握・整理した結果をどのように社会還元するのか？(誰がどのような目的で利用する情報として整理されているのか？)	加藤分科会長代理	NEDOが実施した調査事業については、セミナー形式のイベント(成果報告会)や報告のウェブ公開サービス(成果報告データベース)等を通じて社会に情報発信を行っています。ご質問のあった調査事業「太陽光発電の社会実装に係る法令等の把握・整理」については、上記の情報発信に加え、本事業の後継事業「太陽光発電導入拡大等技術開発事業」やグリーンイノベーション基金事業のマネジメントにも活用しています。	公開可
資料5_P47,P48	壁面設置タンデム太陽電池モジュールの構造最適化と屋外性能評価技術の開発(新潟大学)； 40年使用の前提条件として、どのような暴露試験等を実施しているのか、設置する建物のメンテナンス方法は考慮されているのか、ご教示いただけますでしょうか。	佐藤委員	新潟大学で作製したタンデムモジュールの屋外曝露試験はコンソーシアム内の青山学院大学の建屋屋上で実施しました。日射量は照度計で、モジュール温度は温度センサで測定しました。太陽電池特性は2分毎にデータを取得し、制御用パソコンに保存しました。データ取得時以外は、MPPTを模擬するため、100Ωの抵抗を接続した状態を維持しました。設置する建物のメンテナンス方法そのものは検討していませんが、外観変化しないことが前提であり、封止材の変色や剥離等の外観変化が生じないことや防汚コートの有効性は、屋内加速試験(高温高湿試験、温度サイクル試験、光照射試験)で確認しています。	公開可
資料5_P51,P52	壁面設置太陽発電システムの生涯発電量最大化技術の研究開発(青山学院)； 実用化に向け建物壁面の意匠性については今後具体的な取り組み方針は検討されていますでしょうか。	佐藤委員	本プロジェクトで得られた結果を参考に、青山学院大学でタンデム太陽電池の試作および信頼性評価を進めていく方針です。その中で意匠性を意識した構造にも展開できればと考えています。	公開可

資料5_P53,P54	壁面設置太陽電池モジュール(非開口部、開口部)の開発(産総研); 実用化に向けて壁面非開口部へ建材一体型太陽電池設置後の建物側のメンテナンス方法は検討されていますでしょうか。	佐藤委員	非開口部向け建材一体型太陽電池の設置後のメンテナンス法は、本事業の範囲では具体的な検討は出来ていませんが、汚れは通常のビル表面と同様に清掃する、発電特性についてはドローンによるEL撮像等で不具合検出を行う、等が考えられます。 一方、太陽光発電システムの安全性の担保を大前提として発電コストを抑制する観点で、メンテナンスを含めた保守・点検方法の検討が必要であると認識しており、後継事業で上記技術の研究開発、実用化等に取り組んで参ります。	公開可
資料3_P6(2)	海外では「直流水電技術の開発が盛んである」という背景に対して、本事業ではどのようにアプローチしておりますでしょうか。	西戸委員	本事業では直流水電技術には取り組んでいませんが、NEDO全体としては「多用途多端子直流水電システムの基盤技術開発」(2020年度~2025年度)等の関連事業を実施しています。なお、本事業においては、移動体、ロールスクリーンなど個別の用途での直流水電は検討しています。	公開可
資料5_P20	アウトカム目標の設定根拠について明示していただきたい。(累積導入量、CO2排出量、リサイクル処理量)特に、新市場170GWの内訳はどのようになっていますでしょうか?また、CO2排出量は導入量とリサイクルの効果から自動的に算出されるのでしょうか?リサイクルによる埋め立て削減量約510万トンは、2050年までにという意味でしょうか?	野瀬委員	2019年時点で太陽電池の耐久性、効率性、軽量性等が向上した場合に設置が拡大する場所としては、住宅への更なる拡大の他、水上、農地、ZEB、倉庫等の強度が弱い建物屋根、車載を想定して、2050年の推定面積に対する設置率等を仮定し、2050年で各々20-30GW、合計約170GWを推計しました。リサイクルについては太陽電池の寿命次第のため、明確に期限は定めていませんが、おおむね2050年までには2020年までに導入された量がすべて廃棄に回ると考えています。	公開可
資料5_P48	シリコン封止材を用いた真空ラミネータによるモジュール化は、壁面設置用に開発されたものと考えてよいでしょうか?また、特許出願がないようですが、この技術について特許性はないのでしょうか?	野瀬委員	本研究で開発したモジュールは建物壁面の建材として使用できるよう、2枚の強化ガラスで封止しています。もちろん、他の用途にも転用できますが、壁面設置用に開発しています。また、シリコン封止材は協力機関の信越化学工業から提供されたものであり、本プロジェクト開始前も含め材料特許として同社から出願され、既に特許として登録されています(特許6540560号、特許6512113号、特許6589701号、特許7637646号)。材料開発そのものには関わっていませんが、同社の特許により本テーマで開発した内容も充分に保護されていると判断しています。	公開可
資料5_P51,P52	色調均一というアウトプット目標に対する成果はどのあたりになりますでしょうか?一方で、劣化挙動予測モデルの構築は産業的にも学術的にも意義深いものと考えます、このモデル構築の成果は、「寿命40年以上を達成する要素技術開発」という目標に対して一定の貢献があるようと思われますが、いかがでしょうか?また、具体的にどのような形で貢献し得るとお考えでしょうか。	野瀬委員	色調均一は、本コンソーシアム全体の共通構造として開発に取り組みました屈折率変化が少ないSiNx膜を光入射面側に有した太陽電池構造による効果を想定しています。本テーマでは、本構造で出力が最大化するタンデム太陽電池設計をしました。 劣化挙動予測モデルについては、寿命40年以上を見据えるうえで、重要な要素技術になるものと考えています。今回は数値解析によって得られたデータを基に、25年間の挙動を1年程度の特性変化から予測しました。しかし、実測データを用いた場合の検証は必要不可欠であると考えています。また、現状では劣化率の少ない太陽電池に対する劣化挙動予測精度があまり高く有りません。これら課題を解決することで、短期間の特性劣化挙動の観察で40年間の劣化挙動を推定する手法を展開していくことができる」と期待しています。	公開可
資料5_P58	今後の普及が期待される壁面設置型PVに特化したガイドラインの策定は、実用的な観点から極めて重要であるとともに、日本の国際的プレゼンス向上にも大きく貢献していると考えます。その一方で、この取り組みを国内のみならず海外にも効果的に浸透させるためには、どのような方策が有効とお考えでしょうか。従来のセミナー等による情報発信のみでは、十分とは言い難い面もあるようと思われます。	野瀬委員	本ガイドラインは、国内のBIPV普及促進を目的として作成したもので、国内のPV系業界と建築系業界の対話促進のために双方がお互いのノウハウを開示しています。国際的な取り組みとしては、BIPVの世界的な普及促進を目指した技術論議を推進しておるIEA PVPS Task15の枠組みで、日本版ガイドラインを例示した上で、海外主要国からも情報提供してもらうことができれば、国際的なガイドライン編集プロジェクトに繋げられる可能性があります。	公開可
資料5_P59,60	10cm角ミニモジュールの変換効率向上、および実用化に向けた大面積化に対して塗布技術の向上が鍵になるとを考えますが、既存技術の発展で対応可能でしょうか。それとも、新たな技術開発が必要になるとお考えでしょうか。現時点での見通しをお聞かせください。	野瀬委員	タンデムセルに関しては、トップセルはシングルセルと近い材料組成であるため、既存技術の発展で対応可能と考えています。一方、ボトムセルは製造時に酸素に触れると劣化するという性質があるため、量産に向けては低コストでこの問題を解決可能なプロセス技術を構築する必要があると考えています。 シングルセルに関しては、技術的には既存技術の発展で大面積化が可能と考えていますが、塗布~乾燥の面内均一性が重要であり、量産設備の設計が非常に重要であると考えています。	公開可
全体	タンデム太陽電池の開発においては、トップセルのペロブスカイト材料のワイドギャップ化が重要な課題になっているかと思います。複数の機関で開発が進められてきましたが、ボトムセルの種類によって特性制御の方針が異なる一方で、安定性など共通の課題も多いように感じます。こうした状況の中で、全体としてどのようにマネジメントを進めてこられたのでしょうか。	野瀬委員	ボトムセルとの界面制御を含む変換効率向上と耐久性・安定性をコングレメントに向上させる必要があるところ、本事業の期間内においては、ペロブスカイト・トップセルに共通の課題(Vocロスの低減、電流密度の向上、セグリゲーションの抑制など)の解決に向けた研究開発に取り組む実施計画を作成し、研究開発推進委員会等を通じてマネジメントを行いました。	公開可
資料3_P20	「アウトカム達成までの道筋」において、プロジェクト終了から実用化までの間での後継事業や企業による自社開発の具体的な計画や見込みはあるのでしょうか?	八太委員	本事業の後継事業(太陽光発電導入拡大等技術開発事業)の採択審査において、実用化や事業化の計画を重要なポイントとしています。採択されたテーマにおいても進捗確認の委員会等を通じて、実用化等の目標に向けて研究開発がされていくようフォローアップを実施する予定です。	公開可

資料3_P35	「研究開発項目Ⅲ」の成果において、燃料削減効果の予測精度とは、どのような定義なのが分かりませんでした。車載PVの発電量予測精度とは異なるのでしょうか？車両の走行条件などを考慮した予測なのでしょうか？	八太委員	元々の事業目標は発電量のみでしたが、燃料削減効果も重要であるといった認識から、①発電量→②燃料削減効果→③実際に削減された燃料の算定といった因果関係から、③の算定制度という目標に自立的に目標を上げて研究開発を行いました。つまり、①の誤差に加え、①→②の算定誤差、②→③の算定誤差を加えて、より高いゴールとなる燃料削減量算定の精度を満たす目標としました。ただし、①→②は蓄電池やエネルギー・マネージメント、チャージコントローラ特性、②→③は内燃機関およびその制御特性に依存するため、①→②、および②→③の計測誤差やモデル誤差は考慮せず、あくまで、100%精度で算定に必要な定数が計測されるといった前提で誤差を定量評価しました。	公開可
資料3_P58,P59	進捗管理に関して、予算の追加により加速を行った項目のみが記載されていますが、精査の結果、予算の削減（減速）をした項目はなかったのでしょうか？	八太委員	中間評価を踏まえたステージゲート審査により、継続不可の措置や実施内容の縮減も実施しています。	公開可
資料3_P20	新市場向けの太陽電池は垂直面の壁面設置やシースルーラー型など、電池面積あたりの年間発電量が少なく、導入の費用対効果を得られにくくなると考えられます。国としてアウトカム目標を達成するための支援策などは検討されていますでしょうか？	和田委員	本事業で開発した新市場向け太陽電池については、昨年11月に経済産業省が発表した「次世代型太陽電池戦略」に重なるものと考えています。その中でペロブスカイト太陽電池を中心として、強調なサプライチェーン構築に向けた投資支援や需要家向け導入補助、国際標準化の検討、設置施工に関するガイドラインの策定、適切な廃棄・リサイクルの検討などに取り組む予定です。	公開可
資料3_P21	知的財産のオープン・クローズ戦略において、「太陽電池の製造や検査技術については、ノウハウとして秘匿」とありますが、他社が権利化してしまい、公的資金を投入して開発したものが使えなくリスクはないのでしょうか。	和田委員	ノウハウとすることで、他社に権利化されてしまうリスクは生じますが、例えば太陽電池の製造時の装置稼働条件など秘匿化しやすい領域に絞ってノウハウにする方針で各事業者で検討されています。また、委託事業においては、事業者内での知財管理のため合意書を作成するとともに、知財運営委員会において権利化について関係者の議論のうえで進めています。	公開可
資料3_P25	アウトカム目標として、2050年に新市場の太陽光発電累積導入量約170GWを設定していますが、重量制約のある屋根、壁面、移動体など、開発対象とされている分野毎の内訳を教えて頂けますでしょうか。	和田委員	2019年時点での太陽電池の耐久性、効率性、軽量性等が向上した場合に設置が拡大する場所としては、住宅への更なる拡大の他、水上、農地、ZEB、倉庫等の強度が弱い建物屋根、車載を想定して、2050年の推定面積に対する設置率等を仮定し、2050年で各々20-30GW、合計で約170GWを推計しました。	公開可
資料3_P25	リサイクルによる埋め立て処理量の削減のアウトカム目標の根拠として、全ての埋立が回避されるとしていますが、各メーカーから発売している多くの太陽電池を対象としたリサイクル技術を開発したと考えてよろしいでしょうか。	和田委員	例えば、トクヤマが開発している低温熱分解法による処理において、様々なメーカーが販売する結晶シリコン太陽電池に対応できることを確認しています。ただし、両面受光型、建材一体型など、高度なリサイクル処理が難しいタイプも存在すること、大型化やタンデム化など太陽電池自体も多様化が進むことから、対応する太陽電池の種類を増やすため継続的なリサイクル技術の開発は必要と考えています。	公開可
資料3_P39	特許出願及び論文発表の成果件数・実績について、他事業と比較して助成金当たりの件数はどのような状況でしょうか。	和田委員	ご承知のとおり、本事業においてはNEDO支援額142.1億円で特許出願196件の成果となっています。実施者の知財戦略が同じとは限らず、単純な比較が適切でない可能性はありますが、同等の事業期間、事業規模で3桁の特許出願件数のプロジェクトは見当たりませんでした。 例えば、以下を参照してください。 (https://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/ZZBF_100731.html#shuryo)	公開可
資料3_P58	事業の進捗（計画の具体化に伴う予算精査、開発成果等）に応じて、予算再配分を実施とありますが、再配分する候補や優先順位は具体的にどのように決定されたのでしょうか。	和田委員	年に1~2回程度開催する技術推進委員会を通じて進捗状況を確認する際に、予算増額を希望するテーマについてはその必要性や妥当性を審議した上で再配分を実施しました。また、中間評価結果や経済産業省との議論を踏まえ、テーマの拡充すべきテーマを選定し、追加の公募を実施しました。	公開可