

産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会
第10回グリーン電力の普及促進等分野ワーキンググループ
議事録

- 日時：令和6年5月31日（木）14時00分～17時50分
- 場所：経済産業省別館2階238会議室＋オンライン（Webex）
- 出席者：（委員）高村座長、植田委員、志村委員、松井委員
（オンライン）竹内委員
- 議題：
 - ・プロジェクトを取り巻く環境変化、社会実装に向けた支援の状況等
（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）
 - ・プロジェクト全体の進捗状況等
（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）
 - ・プロジェクト実施企業の取組状況等（質疑は非公開）
 - ① 積水化学工業株式会社
 - ② 株式会社東芝
 - ③ 株式会社エネコートテクノロジーズ社
 - ④ 国立研究開発法人産業技術総合研究所

総合討議（非公開）

・決議

■ 議事録：

○高村座長 それでは、定刻になりましたので、ただいまから産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会グリーン電力の普及促進等分野ワーキンググループの第10回会合を開会いたします。本日は対面、オンラインのハイブリッド開催としております。

委員の皆様の御出欠ですけれども、5名の委員が御出席でございます。定足数を満たしているということを報告いたします。

それでは、本日の議事に入る前にでございますが、オンライン会議の注意点について事務局からお願いしたいと思います。よろしくお願いします。

○笠井室長 事務局でございます。

本日は、プロジェクト担当課からプロジェクトを取り巻く環境の変化、社会実装に向けた支援の状況について御説明いただく予定にしております。

また、このプロジェクトの実施企業の方々にもお越しいただき、一部はオンラインで参加いただきまして、前回のモニタリングでの意見を踏まえた取組の状況に関して御説明いただくということにしたいと考えております。

また、実施企業等の質疑応答及びその後の総合討議のセッションにつきましては、企業の機微情報に触れる可能性があることから、「議事の運営について」に基づきまして、座

長と御相談の上で非公開で進めることとしております。このため、会議は一部 YouTube による同時公開としまして、非公開の部分については議事概要にてポイントを記載し、後日公開することに致します。また、会議資料は経済産業省ホームページに掲載いたします。

以上でございます。

○高村座長 ありがとうございます。

それでは、早速ですけれども、本日の議事に入ってまいります。議事に先立ちまして、本日の議論の進め方について事務局から御説明をお願いできればと思います。

○笠井室長 毎度のことで恐縮でございますが、資料 2 を御覧いただければと思います。端的に行きたいと思いますが、右下 1 ページ御覧いただきまして、全体の流れの中で申し上げますと、プロジェクトの組成をし、実施する実施企業及び大学機関等を選定した後、この取組の状況を継続的にモニタリングしていくということでございます。赤い四角で囲んでいるところがプロセスです。

このプロジェクトについては、今回 2 回目のモニタリングということで、これに先立ちましては N E D O の中の技術・社会実装推進委員会で技術面、事業面の専門家の委員の方々からの助言を頂いていると。それらも踏まえまして、このワーキンググループにおいて、特に経営者の皆様の取組を中心に状況の確認をさせていただくことにしたいと思っております。

それから、資料 3 ですけれども、本日の議論の進め方ということで、流れもこれまでどおりですが、最初に担当課、それから N E D O から報告させていただき、質疑したいと思います。それに続きまして、プロジェクト実施企業の経営者の方に参画いただきまして、取組状況の御説明、質疑をそれぞれ実施したいと思います。質疑の部分については非公開ということでお願いいたします。

最後に、これらを踏まえまして総合討議ということで、これも非公開で議論を進めるということにしたいと思っております。また、論点としては、以下のページに記載がございます。これを御参照いただきながら御議論賜ればと考えてございます。

以上です。

○高村座長 ありがとうございます。

それでは、早速ですけれども、次世代型太陽電池の開発プロジェクトにおける取組内容の拡充について、プロジェクト担当課から資料 4 に基づいて説明をお願いできればと思います。よろしくお願いします。

○日暮課長 プロジェクト担当課の新エネルギー課長・日暮でございます。簡潔に御説明させていただきたいと思います。

1 ページ目です。再エネ目標 2030 年 36 から 38 というパーセンテージで、足元 21.7 となっております。ただ、平地面積当たりの太陽光の設備容量はドイツの 2 倍ということで、国土の面積の中で太陽光がかなり入っている状況がございまして、右側のとおり、これに伴って様々な地域共生上の課題も生じてございます。今年 4 月から改正省エネ特措法を施行いたしまして、事業規律の強化もしているということでございます。

2 ページ目です。こうした中での次世代太陽電池の位置づけです。重量が軽いとか低量、柔軟という特性を生かしながら、耐荷重性の低い屋根など壁含めて導入困難であった場所にも導入が可能ということで、非常に期待してございます。

また、主な原材料がヨウ素でございまして、日本が世界第 2 位の産出量ということで、原材料含めてエネルギー供給の強靱化、安定供給ということに期待してございます。

3 ページ目を御覧ください。御参考までですが、ペロブスカイト太陽電池、フィルム型、ガラス型、タンデム型、大きく分けて 3 タイプあると認識しています。それぞれの特徴を書いております。フィルム型、製品化の鍵となる技術で日本が非常に大きくリードしているという状況だと認識しています。一方でガラス型、タンデム型、国際的にも競争が激化してきているという状況だと承知してございます。

4 ページ目です。こうした状況を含めて、足元の各企業ごとの状況をまとめてございます。2 番目のぽつ、積水工業様、30 センチ幅のロール・トゥ・ロールのフィルム型、連続生産、そして 2025 年、1 メートル幅での量産化技術を確立させて、1 メーター幅の 2025 年の事業化を目指していると。

パナソニック様、ガラス、建材一体型で昨年 8 月から実証実験も開始してございます。

また、内幸町の新しいサウスタワーというビルでは、壁面を内側からペロブスカイトを設置することで、合計 1 メガワットの導入計画などが計画されてございます。

諸外国の研究開発状況、5 ページ目です。各社で様々な取組が始まっておりまして、競争が激化してきていると。左下を見ていただきますと、中国企業も 2023 年、100 メガワット級の生産ラインの構築に向けた調印式が開催されているという報道がございます。

また、G C L 社におきましては、発電効率 16% を達成し、2024 年生産ライン整備に 100 億円を投資、量産体制を進めているという報道もございます。

右側、英国オックスフォード、2025 年前後のタンデム型中心ですが、大量生産を目指

していると。

ポーランドでも取組が進んでいるという状況です。

先ほど申し上げましたとおり、海外の動きはガラス型、そしてタンデム型が中心となっておりまして、フィルム型というのは日本が先行しているという状況認識でございます。

その上でタンデム型とガラス型についても、技術面では日本もトップレベルにおりますけれども、まさにこれから取組を加速させていかなければいけない状況です。

政策的方向性、6 ページ目です。このG I 基金やG X 移行債の裏づけのあるG X サプライチェーンなどを通じた量産技術の確立、生産体制の整備を進めてございます。また、何より需要の創出が重要だと思っております、後で申し上げますが、官民協議会を設定いたしまして、導入目標の策定などにも取り組んでいるところでございます。

また、F I T ・ F I P 制度、再エネ特措法に基づく買取等制度がございしますが、これについても価格の低減目標を前提としながら、新設区分を設けるという検討も始めてございます。

7 ページ目です。海外まで視野に入れていきますと、国際標準が極めて重要だという認識でございます。2 つ目のぼつのとおり、G 7 エネルギー大臣会合や国際的な枠組みなどでの取組も進めておりますが、3 つ目のぼつ、産総研のメンバーなどを中心として、本年3 月に国際標準化等検討委員会を設立し、太陽電池の性能評価に関する標準規格の検討を開始してございます。次回は本年7 月に開催する予定でございまして、国際的なマーケットも視野に入れながら、国際標準化戦略も併せて進めていきたいということでございます。

官民協議会の内容を8 ページ目に添付してございます。主な論点イメージ、繰り返しますが、左側に記載しておりますが、非常に幅広いメンバーに御参画いただいております、メーカーのみならずヨウ素などの原材料のメーカー、施工含めて不動産、建設、そして鉄道や空港の関係者、再エネに先進的に取り組む約 130 の自治体に参加いただいております、関係省庁が加わって、全体で約 170 以上の参加メンバーが加わってございます。

ここで価格目標の目安や導入目標を議論しながら、需要の促進策、今後の見通しを官民頭をそろえてやっていきたいと思っておりますし、エネルギー基本計画の第7 次の検討も始まっておりますが、こうした検討も踏まえながら、エネルギー政策上も太陽光含めて伸ばしていかなければいけない。ただ、地域競争上の課題もある。こうした中でペロブスカイトなどの新しい技術も視野に入れながら、エネルギー政策を検討していきたいと思っております。

9 ページ目です。過去のワーキンググループでの指摘事項の回答を整理してございます。右側の 2 つ目の丸のところは需要対策をということで、官民協議会の話に記載してございますし、1 つ目と 3 つ目も基本的に国際的な展開を視野に入れながら検討せよという御指摘だと理解しています。全く全ておっしゃるとおりだと思っております、国内の取組をまずは取り組んでおりますけれども、並行的に海外を視野に入れながら、事業者のモジュールの性能評価を産総研さんに御協力いただいて、また国際標準化の検討も加速していきたいと考えてございます。

私からの説明は以上です。

○高村座長 ありがとうございます。日暮課長から御報告いただきました。

それでは、続きましてプロジェクト全体の進捗等につきまして、NEDO から資料 5 に基づいて御説明をお願いできればと思います。よろしくお願いします。

○松原マネージャー ありがとうございます。NEDO の松原と申します。本プロジェクトのプロジェクトマネージャーを仰せつかっております。よろしくお願いします。

では、1 ページのプロジェクトの実施スケジュールから御説明いたします。本プロジェクトは、ペロブスカイト太陽電池の早期の社会実装を目指すものでして、2021 年度より実施しております。現在、耐久性の向上や変換効率のさらなる向上に向けた 1 番の基盤技術開発と実用サイズのモジュールの作製技術を開発します実用化事業の 2 本の柱で、2025 年度までの予定で研究を推進しています。

昨年 8 月の本ワーキンググループでの議論を受けまして、12 月に社会実装計画が改定され、一部スケジュール内容に幾つか変更がございます。具体的にはまず 1 番の基盤技術開発事業におきましては、先ほども紹介がありました国際標準化等の検討をここで行うことになっています。

また、この基盤技術研究開発は 2026 年度以降も継続して実施することが必要とされましたので、2025 年度までの状況を踏まえて、最大 2030 年度まで継続して実施することになっております。

2 番の実用化事業では、テスト実証を追加して実施することになっております。こちらワーキングにおきましてテスト実証を行って、性能向上等にフィードバックすることが必要とされたということから行うことになっております。

また、一番下、3 番にあります実証事業ですけれども、社会実装計画では最速 2023 年度から開始するということになっていましたが、本年 3 月から公募を開始しております、

現在公募中でございます。

次にプロジェクト全体の進捗について、前回 2022 年 11 月の本モニタリングのワーキンググループ以降の進捗について、ここに示します 4 つのポイントについて御紹介いたします。

一番上のポイントですけれども、この間、昨年 5 月と 11 月に NEDO の技術社会実装推進委員会が行われまして、そちらの中で委員の方々にプロジェクト全体がおおむね計画どおり進捗しているということを確認いただいております。

その下の技術面が書いてありますけれども、変換効率の向上等に関しましては、各事業者が一定の進捗を見ております。それに対して重要な指針であります耐久性の向上に関しましては、評価に時間を要するということで、委員の方々からは長寿命化のための封止技術の進展を期待するというお言葉を頂いております。

製造技術に関しましては、先ほどの話もありましたけれども、事業者の 1 つは既に 30 センチ幅のロール・トゥ・ロールから 1 メートル幅へとスケールアップに成功して、今モジュールの試作を実施しております。また、他の事業者におきましても、900 平方センチ実用サイズレベルのモジュールの試作環境が整いまして、試作が開始されるなどの状況で、作製技術に関しましては順調に進捗しております。委員の方々からは、社会実装の加速に期待しているというコメントを頂いております。

2 つ目のぽつですけれども、先ほどもありましたように国際標準化に関する取組を開始しております。産総研を中心にグリーンイノベーションの実施企業が参加する国際標準化等検討委員会を立ち上げまして、本年 3 月に第 1 回の委員会を開催いたしました。

3 つ目ですけれども、先ほどもありましたが、実証事業、実用化事業におきまして、テスト実証などの追加的取組を開始いたしました。テスト実証に関しましては、こちらの下にあります委員の方々からも期待するというコメントを頂いておりますが、それに併せて社会実装に向けて事業化のタイムラインをしっかりと示していくようにというコメントを頂いております。

また、実用化に向けてということで、ビジネスモデルについては、各企業がユーザーとなる企業、公共団体などと会話しながら、事業モデルの検討を継続的に行っているという状況です。これに対して委員からは、マーケットニーズの調査が重要で、どのように応えられるか、あるいは応えないのかということは戦術が必要との助言を頂いております。

最後、4 つ目のぽつですけれども、先ほどもありました 3 番の実証事業の公募を開始い

たしております。こちら実証事業という名前ですけれども、この中では高いスループットや歩留りを実現する量産化技術の開発とユーザー企業と連携したフィールド実証の2つを並行して実施します。これによって早い段階から製品をイメージしたプロトタイプの開発、量産化に取り組んで、社会実装につなげていくことを目指します。

しばらく飛ばしまして、続きましてプロジェクトを取り巻く環境について幾つか御紹介いたします。

1つ目、現在G I 基金のプロジェクトの事業では、主に新たな用途、市場が期待できるフィルム型のペロブスカイト太陽電池を開発していますが、一方、中国では既存市場、言い換えますと現状の結晶シリコン太陽電池と市場が競合するリジットなガラス基板型のペロブスカイト太陽電池の開発が主流となっています。

2つ目ですけれども、先ほどもありました国内外において昨年以降、国内では昨年以降、主にG I 基金参画企業からフィルム型ペロブスカイト太陽電池の様々な条件下での実証の研究の発表が数多くされてきています。一方で中国でもターゲット市場が異なりますが、実証事業が始まっていると聞いております。G I 基金事業としては、現在公募中の実証事業の中でユーザー企業等のニーズを反映した開発を進めることで、早期に市場導入可能なモジュール開発をしていくことが重要だと考えています。

3つ目ですけれども、右下のグラフは世界的にも有名な主要な国際会議の1つであるヨーロッパのE U P V S E Cの去年の論文発表数のグラフですけれども、このときペロブスカイトに関する発表の件数が、これまで一番多かった結晶シリコンの発表件数に並ぶぐらいになったということで、各国で研究開発が非常に活発になってきておりまして、研究人口も急増しています。我が国も大学等における人材教育を含めて、研究力の維持向上を意識しておく必要があると考えます。

最後に、N E D Oによる社会実装に向けた支援に関する取組状況を4つ御紹介します。

一番上は、実施者間での連携を促進するために、実施者同士が情報交換、交流を行うワークショップを本年3月に開催いたしました。今後もこれは定期的に行っていく予定です。

2つ目、N E D Oではペロブスカイト太陽電池に関する海外の技術開発、市場動向の情報収集を行って、これを計画の立案の参考にするとともに、実施企業にも情報を提供しています。

3つ目ですけれども、国際標準化検討活動のサポートとして、調査委託によってペロブ

スカイト太陽電池の国際標準化に関する調査、分析を行い、その結果を3月の国際標準化検討委員会で報告いたしました。

最後4つ目ですけれども、ICEFでの講演やパネルディスカッションへの参加、国際ワークショップでの発表や展示会への出展などを通して、プロジェクトの認知度向上に努めてまいります。

以上で私の発表は終わります。ありがとうございます。

○高村座長 松原様、どうもありがとうございました。

それでは、ただいま頂きましたプロジェクト担当課からの御報告、御説明とNEDOからの御説明を踏まえまして、委員の皆様から御意見、御質問を頂こうと思います。会場にお越しの委員の皆様につきましては、ネームプレートを立てて発言の希望を教えてくださいますと幸いです。それから、本日、竹内委員がオンラインで御出席かと思えますけれども、オンライン会議のチャット機能ないしは手挙げ機能で教えていただければと思います。

それでは、委員の皆様、御発言御希望いかがでしょうか。植田委員、お願いいたします。

○植田委員 御説明ありがとうございました。まずは、技術開発のみではなくて、需要創出というところでの政策面、それからNEDOさんにおかれましても最新の技術開発動向をしっかりとフォローして、開発している技術の強みをさらに高めていこうというマネジメントをされているとお聞きしました。

質問は、このプロジェクトが始まってから2年、3年目になりますか。やはり日本国内でも太陽光発電の価格がかなり下がってきていると認識しています。当然こういった薄膜ではなく、シリコン系のものになるわけですが、先日のFIPの入札でもかなり低い価格が入ってきたと見ておりますので、改めて現状から考えてこのプロジェクトの目標にしている発電コストとしてのターゲットをどのように見ておられるか。それぞれのお立場から、研究マネジメントとか普及促進という観点からもし何かあればコメントいただけるとありがたいです。

○高村座長 ありがとうございます。まとめて委員から頂いて、プロジェクト担当課とNEDOさんにお答えいただこうと思います。

それでは、松井委員、お願いいたします。

○松井委員 御説明いただきましてありがとうございます。私からは2点です。

まず、経産省様の資料の5ページ目の諸外国の動向ということで、最近、新聞等で中国の動きとか技術に注目されています。2年前、3年前との比較で、GI基金の事業自体は

順調に進捗しているということなのですからけれども、特に中国との相対評価として追いつかれているのか、一定の距離を保っているのか、技術の違いということもおっしゃっていましたが、その辺りの実感についてお伺いできればと思っております。

もう一点がNEDO様の資料の9ページなのですが、委員の方からの御指摘の中で、長寿命化のための封止技術の進展に期待するというのがございまして、長寿命化ということが非常に大きなキーになってくるのだらうと思っております。この辺りまだ技術的に問題があるということなのか、封止技術の進展は解決の見込みが今後早期にあるものなのか、もうちょっと時間がかかるのかとか、抽象的で恐縮なのですが、その辺りの御印象を御教示いただければと思います。

以上でございます。

○高村座長 ありがとうございます。それでは、続いて志村委員、お願いいたします。

○志村委員 ありがとうございます。進捗状況を御説明いただきまして、誠にありがとうございました。

まず、経産省様の1つ目の資料の中で、最終的にFITやFIPも御検討いただくということで、需要創出が見えてき始めていると。技術開発も進んでいると。実際に事業化といたったときに、最後残っているのが施工の部分とメンテナンスの部分になってくると認識しております。最終的に金融機関が事業を評価するということに、保険が付保されるのかどうかということが重要なポイントの1つになってきますが、2点目の産総研様の標準化の部分の議論が、今のところ実際のセルの部分の評価になっているかと思うのですが、実際の発電事業を金融機関なりほかの機関の方々が評価をする際にうまく活用できないかという議論があるかどうかというのを1点御確認させていただければと思います。よろしくをお願いします。

○高村座長 ありがとうございます。それでは、オンラインで御出席の竹内委員、お願いできますでしょうか。

○竹内委員 御説明いただきまして、ありがとうございました。私から担当課の皆様への御質問になるかもしれませんが、幾つかお伺いしたいと思います。

冒頭の委員の方の御質問にもあったのですが、当面シリコン系の太陽光の価格競争力が相当高まっているというところを見るべきかなと思っております。こうした技術開発によって、日本国内で言うと御説明の中にもあったように、メガソーラーが自然との共生において様々な課題を引き起こしていると。狭い国土の中でいわば無理をしながら太陽

光発電導入を進めたところの弊害が出てきてしまっているという日本国内の状況があるのですけれども、一方で海外に目を転じると、どこまでこうした建物の屋根、壁を使い尽くさないか、太陽光の導入が進まないといった状況があるのか。海外マーケットをどのように見ているのかというところは、やはり技術開発に対して資金を支援する上で国民に示していかなければいけないところだと思います。

もちろんアジア等の諸国においても、都市化といったものの進展はありますので、当然こういった技術のニーズはあろうかと思いますが、どうしてもコストが下がらないとこの技術が採用されるのはなかなか難しくなってくる。単純にコストが下がるというだけでなく、ペロブスカイト型のメリットが実感されるころは、廃棄とか撤去の段階等までライフサイクル全体を考えたときに、ユーザーからようやく技術の優位性が実感されるころもあるかもしれませんので、そういったところを含めて海外マーケットに対してアピールしていくところも重要になってくるだろうと思います。

まずはこういったところで国際的なマーケットの規模をどの程度期待できるのかというところを示さないと話が進まないかなとも思っておりまして、今の段階でシリコン系の競争力が高まったところで競争力を示していただければというお願いが1点でございます。

私からは以上でございます。

○高村座長 ありがとうございました。それでは、私からも2点御質問させていただいて、その後担当課とNEDO様からお願いできればと思います。

1点目でありまして、今日御出席の皆様、事務局も含めた担当課から御紹介があった次世代型太陽電池の官民協議会、次世代型太陽電池に対する期待が非常に高いというのを感じました。これは、お使いになるのは需要家側であることが多いと思いますが、不動産協会ですとか自治体、つくる側にも関わるとは思いますけれども、経団連、日商さんからもそうでした。

需要サイドから大変面白い御質問といいたし、御指摘も頂いたと思っております、1つは社会実装を念頭に置いたときに、場所によって条件がかなり変わってくる。例えば積雪地帯の方もありましたし、非常に過酷なといいますか、どうしても気象条件で屋根の設置の形態が特殊であると。陸屋根、丘屋根ということもおっしゃってございまして、用途なり使われる場面での求められる条件もあるように感じました。

NEDOさんの委員会でも耐用性について研究課題としてどうかという御質問があったように記載されていたかと思えます。こういった社会実装を見通した様々な想定される用

途に応じて、新たに研究課題として、あるいは実証上留意すべき点として浮き上がっているものがあれば、担当課さんとNEDOさん両方にお尋ねできればと思います。

それから、2つ目が主にNEDOさんだと思うのですが、国際標準化については主に産総研さん中心になって委員会をつくってやってくださっていると思うのですが、3月に会議を開催されたということがNEDOさんの御報告にもございました。国際標準化に向けて、現状においてどういう課題があるという御認識なのか、あるいは課題が設定されているのか。例えばどういう分野でどういう取組が必要か。この辺り産総研さんにもお聞きしようと思うのですが、NEDOさんの目から御覧になって、御説明を頂ければ大変ありがたいと思います。

それでは、植田委員、お願いいたします。

○植田委員 追加でもう1つ。今、高村先生のコメントを聞いていて、私もぜひこの場でというのが、導入していく部分で需要創出もしっかりと考えられておられる中で、いろいろとポテンシャルを評価したようなものを見ると、荒廃農地とか耕作放棄地というところを発電と、さらに農地としての復活といった形での面積的なポテンシャルは非常に大きいというものは、いろいろな調査で見えていますので、例えば需要創出という意味でそういったところにペロブスカイト型を今どのように位置づけられようとしているのかというのがもしあれば。

これからということかなとは思っているのですが、同じくNEDOさんには技術サイドから見たときに、今開発しているペロブスカイトがそういった使い方、必ずしも曲面とか壁面ということではなく、技術動向を見る中でどのように捉えておられるか、そこもし追加でありましたらお願いいたします。

○高村座長 志村委員、お願いいたします。

○志村委員 先ほど来からの委員の皆様のお話の中で、中国とのコストの競争力という話が出ています。単価のコストの問題は確かにございます。でも、最終的に事業判断には事業全体のコストが必要なので、施工コストなりほかのコストを含めて全体の競争力を図ることができるかできないか。

先ほど御質問の中にもありましたところになりますと、設置場所が変われば施工コストも変わりますし、そういった観点での議論がまだあるかもしれないですが、これからもっと必要となってくるかと思えますし、今度は施工の部分視野に入れて、議論が今までなされているのか、もしくは今後なされる御予定があるのかという点もお伺いしたいと思い

ます。

中国は経済特区を使い始めてきているのです。経済特区に1ギガワットのペロブスカイトを入れるというモデルを使っていて、その中でやるということは、それなりのいろいろなインセンティブが働く。そこをモデルケースにしているのです、そういった考え方というのも今後ペロブスカイトをショーケース化し、さらに拡散していくには重要なところですので、付言させていただきました。

○高村座長 ありがとうございます。ほかに委員からよろしいでしょうか。ありがとうございます。

それでは、担当課、それからNEDOさんからお答えいただいてもよろしいでしょうか。

○日暮課長 資源エネルギー庁でございます。御質問ありがとうございます。

冒頭簡潔に申し上げて、なかなか説明し切れなかったところ、大変ありがたい御質問を頂きました。ありがとうございます。

まず、中国との関係と今のシリコン製の話が出てきたので一緒にお答えしたいと思うのですが、ペロブスカイト3タイプあると申し上げました。フィルム型とガラス型とタンデム型。中国などで考えているところは、将来的にはガラスとペロブスカイトを組み合わせたものを、今の既存のメガソーラー、単結晶シリコン製を置き換えるような、あるいはペロブスカイト層を将来二重に重ねることによって、メガソーラーの物すごく発電効率が高いところに注力しているのではないかというのが我々としての理解でございます。

フィルム型についての我々のエネルギー政策上の理解は、追加性というところにあるのではないかと考えておりまして、これまで設置できなかった場所に設置できると。特にここは既存の適地が、太陽光について平地がなかなか難しくなっているところで、エネルギー政策上、再生可能エネルギーを増やしていく上で、ポテンシャルとして追加性の部分を加えていくということは非常に大事で、必要不可欠だと思っております。

耕作放棄地もいろいろな調査を我々も拝見しています。この際なのではっきり申し上げたいと思うのですが、そうした調査の中で現実の世界で地域との共生上の課題について留意した調査がきっちり行われていないというのは、我々の現実的な目線からすると非常に物足りないと思っております、陸上風車にしても洋上風車にしても、むしろ地域との共生を乗り越えて再生可能エネルギーを入れていくということが避けては通れない課題の中で、地域と共生しやすいものをしっかり取り入れていくということは、我が国のエネルギー政策として必要ではないかと思っております。

その上で価格というところで考えてみますと、確かに単結晶のシリコン製のパネルが汎用化しまして、F I T、F I Pの入札をしても 10 円を切るぐらい、コストが非常に低価格になっているわけですが、やはり課題はそれを十分に置ける適地でありまして、それを乗り越えていけるペロブスカイトについては、建材一体型も含めて非常に期待したいと思っております。

その上で将来的にいつまでも高いままとしか見通せていないものについては、導入補助するということはエネルギー政策上もなかなか説明できないと思っております。G I 基金の中でも 20 円、あるいは 14 円、さらにその先を見通していきますと、さらに価格的に競争力があるところまでを見通しながら、目標にしながら、ステージゲートにも置きながら、需要促進策を政策として組み立てていくとするならば必要なのではないかと考えてございます。

その上で当初の用途についての御質問がございました。これもペロブスカイトの将来系を考えてますと、あらゆるところに設置できるので、あれもこれもという議論はあるのですが、やはり価格的な効率性を考えながら、まずは価格効率性のあるところから順序で入れていくと。それは、志村先生も御指摘いただいたような施工面も含めた形で、価格競争力のあるところから導入を進めていくようなメカニズムを導入促進策を考える上でもしていかなければいけないかなと思っております。

すなわち追加的ということで申し上げますと、既存のガラス製では置けないような耐荷重性のある場所であったり、その中で大きな施工しやすい屋根とか、学校の体育館みたいなところとか、工場の中でも非常に広大な屋根がある一方で、荷重計算をすると到底ガラス製では置けないということだと思っております。

また、需要地と近接しているペロブスカイト次世代太陽電池の特徴も踏まえていきますと、エネルギー政策上は系統に流すというよりは、むしろ自家消費もきっちりと促進していくメカニズムも確保しながら、需要の立ち上げであり、導入促進を進めていかなければいけないと思っております。

あと、竹内先生から廃棄、リサイクルについての御質問を頂きました。これも非常に頭の痛い、今の単結晶シリコンガラス型については非常に大きな社会的な問題になっています。それと比べると軽量であれば回収しやすいとか、もともとの省資源であったり、資源の回収性についても利点があると思っております。

こうした点、原料も含めたサプライチェーンの強靱化とか、廃棄リサイクルまで含めた

持続可能性ということも総合的に踏まえた上で、再生可能エネルギーを進めていくと。さらに言うと、導入促進も進めていくという考え方で政策を立てていけたらと思ってございます。

最後に、保険は非常に重要な視点でありまして、今の単結晶シリコンでも保険がつかないという課題も聞いています。ファイナンスがつく、保険と与信がついて初めて前に設置が進んでくるというのが実は本質的な部分の1つだと思っております。

別途シリコン製でもいろいろ金融機関と議論しているところですが、新しい次世代太陽電池を導入していくときにも、ファイナンスのプレイヤーがどういう形で与信判断ができるのか、どういう情報が提供されればできるのかというのは極めて大事なところだと思っております。我々は、まだ十分な蓄積が足りていないところがあると自分たちとしても理解していますので、取組を進めていきたいと思っております。

以上です。

○高村座長 ありがとうございます。それでは、NEDOさんからお願いできますでしょうか。

○松原マネージャー それでは、お答えします。いろいろ質問が多かったので、うまく整理できていないところもございますけれども、よろしくお願いします。

まず、標準化の議論を今しておりますけれども、標準化に関しまして今一番メインのところは、性能評価とか耐久性の評価が非常に重要で、まだ市場ができていないアーリーステージのレベルでは基本的な性能評価が重要で、ペロブスカイトの場合、性能の測り方自体が決まっていない部分もあって、測りようによってはいろいろ出てくるということもありますので、そういうところを皆さんの共通認識としてやるということになります。

議論の中では、その次どういうことを国際標準化していくべきかという議論をしていますけれども、いろいろ意見が違うところがあって、こういうところの標準化は要らない、そういうのは逆にやらないほうがいいという意見とか、やったほうがいいという意見といろいろ出ているので、その辺の議論を今しているところです。

さらにもっと言うと、保険の話がございましたけれども、安全性のお話はやはりかなり物ができてこない、先ほど言いましたようにまだアーリーステージのレベルだと、そういう議論をちゃんとしようとしても、この先どういう商品になるかが分からないということとで、そこに関してはまだ手つかずの状態に近いと思っています。普通の太陽電池の安全性の規格は当ててるのでしょうけれども、それ以上の新しいペロブスカイトのためのものを

議論するにはまだ早いステージかなということになっています。

ペロブスカイトの市場の話で、竹内先生からシリコン、海外市場でこの後使うところはどれだけあるのかというお話は、確かにペロブスカイトは結晶シリコンと普通に勝負するというより、新たな用途とか市場に期待するところがございまして、海外にそういうところがどれだけあるとか、そこでどれだけ使えるかというところは、これからちゃんと考えていかないといけないかなと思っております。

施工コストも含めて安くするというお話がございましたけれども、今回の実証事業3ではユーザー企業と連携してやっていくということで、モジュールそのもののコストを下げるだけではなくて、施工コスト等を含めて下げていくことによって、同じモジュールでもキロワットアワーコストが安くなるようにということも考えてやるようになっています。ですので、ユーザー企業との連携はそういうところで生きてくると思っております。

農地用の話がございました。農地用は可能性としてあると思うのですが、ビニールハウスとかそういう話になってしまうのですけれども、そうするとむちゃくちゃコストが安くないといけないとか、耐久性は要らないとかいろいろメリット、デメリットというか、いいところ、悪いところはありますので、その辺のメリットを十分生かせるような応用を探していく必要があると考えています。

あと長寿命化の封止技術の話ですけれども、まだ問題があるのかというと、企業によってどこまでやるのかとか、封止技術にたけているところとたけていないところは、良いフィルムを持っているとか、そういうフィルムがあるかないかとかいろいろなところがあって、作り方にもよりますので、それぞれのところで進み具合が違います。

やはり先ほど言いましたように、フィルムの部分の水蒸気透過率とかがなかなかうまくできていないところもありまして、ちょうどいいのができたのでこれから評価しますみたいなところもありますので、委員の方はそこはもうちょっと頑張って早くしてくださいと言うのですけれども、作ってすぐに測るというものではなくて、いろいろな試験をしますが、ある程度時間をかけないと測れないということで、回すところに少し時間がかかるので、今時間がかかっているという印象です。すぐにできるのかというとそういうことはないのですけれども、着実に進んでいるということで御理解いただければと思います。

○高村座長 ありがとうございます。時間の関係もございまして、こちらで質疑応答は終了といたしますけれども、今のやりとりを踏まえてこの後モニタリングにも生きてくるかと思ひますし、プロジェクト全体の推進についても今後さらなる検討を担当課、NE

DOさんでお願いできればと思います。

それでは、企業様からの御説明と質疑に移ってまいりますけれども、よろしいでしょうか。

今回は、実施主体でございます企業等の経営者の皆様から取組状況の御説明を頂き、委員との間で御議論いただきます。先ほど事務局から御説明がありましたけれども、資料2、資料3の観点を中心に、事業戦略ビジョンの内容に基づいて、各社の経営面の取組状況について御説明いただきたいと思います。と思っています。

(積水化学工業株式会社入室)

それでは、早速でございますけれども、積水化学工業株式会社代表取締役・上脇様から資料6に基づいて説明をお願いしたいと存じます。本日、上脇様は御都合上、オンラインで御出席いただいております。上脇様、聞こえますでしょうか。

○積水化学工業株式会社（上脇） 聞こえております。よろしくお願いします。

○高村座長 それでは、御説明よろしくお願い申し上げます。

○積水化学工業株式会社（上脇） 積水化学の上脇でございます。

本日、村瀬長官に大阪の我々の研究所に御来所いただけるということで、大阪からオンラインになりますけれども、御容赦をよろしくお願いいたします。

では、早速1ページから御説明させていただきます。弊社の概要でございます。売上高、経常利益はこちらにあるとおりでございます。24年3月期の増収増益ということで決算を終えている状況でございます。

続きまして2ページ、我々の2030年までの長期ビジョンなのですが、上にありますとおりInnovation for the Earthということで、イノベーションの力で地球のいろいろな社会課題に挑戦していくのだというビジョンの下、事業活動を推進しているところでございます。

3ページ、我々の1つの技術の特徴として、加工の力に当社の差別性があるということで、26の技術プラットフォームを大事にしております。今回のペロブスカイト太陽電池につきましても、こちらの技術の組合せでもって当社ならではの形をつくろうということで取り組んでおります。

続きまして4ページ、もう1つ大事にしていますことが先取り変革ということで、我々は市場の中で課題をいち早く先取りして挑戦していくのだということを戦略領域マップとしてターゲットを明確にしております。ペロブスカイト太陽電池はの中で非常に重要

な位置づけに置いております。

続きまして5ページ、環境課題の取組について少しお話しさせていただきます。私ども、気候変動、資源循環、水リスクの3つの環境課題にフォーカスして、経営資源を投下しております。

続きまして7ページ、特に気候変動に関しましては、SBT認証を取った目標値を定めております。2030年で19年度比50%減ということで、パリ協定1.5℃目標に相当した取組を進めておるところでございます。

続きまして8ページ、その手段としてイノベーションということで3つ大きなテーマをここに書かせていただいています。バイオリファイナリー技術、そしてCO₂の有効活用技術、3つ目がフィルムのペロブスカイト太陽電池ということで、このテーマは当社の環境への取組の中でも非常に重要な位置づけを占めているところでございます。

続きまして9ページは、言うまでもないことですが、ペロブスカイトの概要ということで、軽い、柔らかい、薄いということ、何より主原料で日本で産出できるヨウ素を使うということが大きな特徴でございまして、上の層構成にありますとおり、先ほどの加工の力で封止、プロセス技術、材料、成膜といった当社の強みが詰まった次世代の太陽電池ということで、商品化に向けて開発を進めているところでございます。

続きまして10ページでございます。現在の進捗の概要になります。特に発電効率は15%達成済みでございまして、2030年までに18%を目指しております。また、大事な屋外耐久性については10年相当を確認できておりまして、25年までに20年相当の目標を持っております。また、製造方法につきましては、30センチ幅でのロール・トゥ・ロールを完成しておりますので、今現在は25年までに1メートル幅のロール・トゥ・ロールの完成を目標に開発を進捗しております。

続きまして11ページでございます。最終的なペロブスカイト太陽電池のイメージでございます。右側のサイズを御覧いただきたいのですが、ロール・トゥ・ロールで1メートル掛ける3メートルというサイズを目指しておりまして、いろいろな形で実装しやすい大判化というところで開発を目指しているところでございます。

続きまして12ページ、事業化への取組について少し御説明いたしますけれども、時間軸としまして、我々25年の事業化を目指して開発を進めているところでございます。

続きまして13ページ、グリーンイノベーション基金のコンソーシアムを構築いたしまして、技術開発の加速を目指しております。ここに書かせていただいたとおり、様々な形

で御協力いただきながら、開発の加速を目指しているところでございます。

続きまして 14 ページでございます。国内電源市場におけるターゲットになります。こちら資源エネルギー庁作成の資料でございますけれども、2030 年度太陽光で 14～16%にターゲットを据えて、我々はここを意識した開発を進めているところでございます。

続きまして 15 ページでございます。太陽電池設置エリアのポテンシャルでございますけれども、こちらにありますとおり、日本は周辺各国に比べると新たな太陽電池の設置エリアが非常に限定されている状況でございます。したがって、従来設置できなかった場所に設置できるということが日本にとっても非常に大事なことだという認識の下進めているところでございます。

続きまして 16 ページ、想定する市場でございます。左上のエリアでございますけれども、特に建物を意識した場合、耐荷重が十分でないところを取り込みながら、普及できる発電コストを目指していく。左上のエリアをターゲットにしております。国内の市場におきましては、シリコンの 1.5～2 倍程度を想定しておりますし、グローバルで見ると国内市場の 10 倍程度の大きな市場規模があるということを認識しています。

続きまして 17 ページ、そのことを踏まえまして、今当社では実証実験を精力的に展開させていただいています。ここにありますとおり、ビルから公共施設といったものを幅広く、特に国土交通省の管轄のいろいろな施設を設置できるようにということで実証実験を進めているところでございます。

最後に、当社の取組をプレスリリースを中心に少し御説明させていただきます。

20 ページまで飛ばさせていただくのですが、一番上、当社で試作したペロブスカイトを大阪本社のリニューアル工事に適用して、自社の建物でも実証を進めているところでございます。

また、弊社の社長の加藤が東京の G X ラウンドテーブルに参加させていただいています。

また、一番下は I R E N A 主催のイノベーション・ウィークで当社の太陽電池を紹介、展示もさせていただいている次第でございます。

続きまして 21 ページになります。一番上は将来の話になるのですが、世界初のペロブスカイト太陽電池による高層ビルでのメガソーラーの発電計画の発表をさせていただいています。

また、昨年 12 月の C O P 28 では、ジャパン・パビリオンで実物を含めてプレゼンテーションさせていただきました。

また、24 年 2 月に入りまして、将来のグローバル展開も視野に入れて、スロバキア共和国とさまざまな検討実施に対する覚書も締結させていただいています。

最後になりますけれども、24 年 3 月にはセンコー様と倉庫の壁面にフィルム型ペロブスカイトを設置する実証実験と、ここに記載されていませんが、直近では水上に浮かべる浮遊体につけるペロブスカイト、あるいは東京の国際クルーズターミナルにおきまして、沿岸地域における実証実験も話が進んでいるところでございます。

経済産業省、あるいは自治体、他社、幅広く協力いただきながら、実証実験を進めて、将来の市場開拓を含めて進めているところでございます。

私からの説明は以上になります。よろしくお願いいたします。

○高村座長 上脇様、どうもありがとうございました。

それでは、ここから質疑に入ってまいります。冒頭に事務局から御説明いたしましたように、ライブ中継につきましてはここまでとさせていただきます。以降の各社企業の説明部分につきましては、後日、経済産業省ホームページを通じてアップロードさせていただきます。説明に用いられる資料につきましても、ホームページに掲載しておりますので、資料についてはこちらを御参照いただければと思います。

それでは、事務局で中継の終了をお願いできますでしょうか。

【積水化学工業株式会社の質疑に関しては非公開】

○高村座長 ありがとうございます。まだ意見交換を続けたいところでございますけれども、時間が参りましたので、委員との間の質疑応答、意見交換は以上とさせていただきますと思います。

上脇様初め御出席いただき、ありがとうございました。プロジェクトの取組状況について詳細に御説明いただき、質疑に丁寧にお答えいただきましたこと、お礼申し上げます。引き続き経営者の強いリーダーシップの下で取組を推進していただきますことを期待し、よろしくお願い申し上げます。どうもありがとうございました。

(積水化学工業株式会社退室)

(株式会社東芝入室)

お待たせしまして申し訳ございませんでした。それでは、これから株式会社東芝代表取締役、社長執行役員 C E O の島田様から資料 7 に基づきまして御説明をお願いできればと

存じます。それでは、島田様、よろしくお願いします。

○株式会社東芝（島田） ありがとうございます。ただいま御紹介にあずかりました東芝の島田でございます。よろしくお願いします。

本日は、フィルム型ペロブスカイト太陽電池実用化に向けた材料デバイス設計・製造プロセス技術開発について御説明申し上げます。

まず最初に申し上げたいのは、当社は非常に幅広い技術開発を行っておりまして、技術のダイバーシティというのが我々の強みだと思っております。半導体の技術からパワーグリッド、さらにはデジタルの技術、過去に家電で培いました様々な技術開発要素を今も保持しておりまして、これらが新たな技術開発にとって非常に有効に活用されているということが言えると思います。

さらに、当社が最近発表しました中経の中でも申し上げておりますように、カーボンニュートラル、カーボンネガティブは我々の会社の方針の一丁目一番地というところでございます。

CCUとかCO₂をキャプチャーする、またそれを再利用するようなパワー・トゥ・ケミカル、それをバランシングするようなVPPといった様々な技術を要しておりまして、とにかく世界の最大の課題であるカーボンニュートラル、サステナビリティを実現するためにありとあらゆる技術を様々なステークホルダーの人たちと一緒にやっているということを宣言しているわけでございます。

次のページにもありますように、何度も様々な機会を通じて申し上げておりますが、特にソリューションとしましては省エネから再エネ、電化、CCS、CCU、我々は減らすだけではなくてカーボンをキャプチャーして、カーボンネガティブと呼んでおりますけれども、そこまで行かないと間に合わないという考え方でありまして、削減におきましては例えば電池ですとか超電導モーター、非常に高効率になります。さらには再エネ、電化においては本日の話題でありますペロブスカイト太陽電池等々、住居においてはCCS、CCU、DACの実証といったものも既に行っているところでございます。

さて、次世代型太陽電池のビジョンであります、2つの開発を進めておりまして、ペロブスカイトとCu₂Oタンデム型の開発を進めております。タンデム型は非常に高効率で、しかも世界にほかに類がない技術開発をしておりまして、これをやることによってモビリティに電源が使えるような状況をつくりたいと。一説によりますと、我々が30%の効率を達成できれば、30～40キロ普通に走る距離を充電しなくてよくなるという可能性があ

と思っています。

一方で、ペロブスカイトは今まで太陽電池を引くことができなかった領域に使っていいという考え方であります。日本だけではありませんけれども、多くの国において太陽電池がなかなか設置しづらい国があります。それを解消するためには、曲げられる、薄い、軽いといった太陽電池の開発によって、今までできなかったところに太陽電池を持ち込もうと。

次のページに具体的なイメージではありますが、こういった公共の場所とかビルとか、カーテンウォールと呼んでいますけれども、建材の中に埋め込むことによって、都市そのものが発電所になるということを目指したいと考えております。

開発の状況でありますけれども、大分進展しております、重さはシリコンに対して10分の1程度ですから、非常に簡易に建材の中に持ち込むことができる。また曲げられます。それから、ビルの側面等々に使える。

今、メニスカス塗布技術等々、過去いろいろな形で考えてきました技術によって、従来よりも2回塗りのところを1回で済むとか、さらに封止技術は山形大学さんと協力ですが、低コスト化についても様々な技術のブレークスルーが近年起こってきているところでございます。

I Rの資料に対しても、これらのことをしっかり書き込んで報告しているところであります。

これを実行する組織体制であります、東芝には株式会社東芝とさらには4分社ありますが、現在統合を進めるべく、私は現在、東芝のエネルギーシステムズ社の社長も兼務しております。そういう意味で、今現在、エネルギーシステムズ社の中に事業部をつくって、事業部の中で今来ている河原が事業開発を含めて研究を進めているところであります。

それを詳細に書いたのが次のページになっておりまして、社長直轄の組織である事業部の中のエネルギーアグリゲーション事業部の河原が研究開発としてやっているだけではなくて、事業開発して実行しているということと、エネルギー部門の研究開発、さらには非常に幅広い技術を持っている東芝の中央研究所、R D Cの研究開発の力を活用して進めているところでございます。

また、我々は研究開発力には自信があるものの、全て自分たちの力を過信するということとなく、いろいろな技術開発テーマを様々な大学やエコシステムを活用して進めているところでありまして、東京大学を初め山形大学、立命館大学等々と非常に具体的な開発協力

を進めている最中であります。近年、特に山形大学の先生と共同でやりました封止技術によって、コストの削減が非常に増えてきたというところが大きな違いであります。

技術開発における課題ではありますが、我々は2025年度に発電コストを20円/kWhを実現すべく、発電効率の向上、現在16.6%というところ、それから耐久性の向上も材料の様々な工夫によって近年ブレイクスルーが起こりつつあります。

また、材料コスト、先ほど申し上げましたように塗布材料の仕方、それからコンソーシアム内での低コスト封止技術といったものを使って、今はペロブスカイトの大型化を目指しているところであります。

ちなみに先ほど申し上げましたメニスカス塗布というのが我々の特徴なのでありますけれども、実際に大型化する際には様々な製造方法を考えるべきだと思っております、それについていろいろな手段の研究開発を進めております。

社会実装における課題でありますけれども、単純にパネルだけ売るというわけではなくて、サステナビリティで回収してどうするのかというトータルソリューションは、我々はそもそも得意でありますし、我々はパートナー企業とコンソーシアムを形成して、これを行っていきたいと考えているところであります。

以上、簡単ではありますが、私から御説明させていただきました。ありがとうございます。

○高村座長 島田様、どうもありがとうございました。

それでは、委員から御質問、御意見などを頂きたいと思っております。御発言御希望の会場にいらっしゃる皆様は、ネームプレートをお立ていただければと思います。それから、オンラインで御出席の竹内委員は、チャット機能ないしは手挙げ機能で教えていただければと思います。

【株式会社東芝の質疑に関しては非公開】

○高村座長 ありがとうございます。委員から追加で御発言御希望ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

ありがとうございます。今回、島田様、河原様、高須様からお話を伺いました。まだ御発言御希望の方もいらっしゃるかもしれませんが、時間がほぼ終わりに近づいておりますので、以上をもちましてお話を受けた意見交換は終了とさせていただきたいと思い

ます。

本日、取組の状況について御説明いただきまして、ありがとうございました。引き続きぜひ経営陣の強いリーダーシップの下で取組を進めていただくことを期待しております。よろしく願いいたします。

(株式会社東芝退出)

(株式会社エネコートテクノロジーズ入室)

それでは、ただいまから株式会社エネコートテクノロジーズ代表取締役執行役員・加藤様から資料8に基づいて御説明をお願いできればと思います。それでは、加藤様、よろしく願いいたします。

○株式会社エネコートテクノロジー（加藤） 御紹介いただきまして、ありがとうございます。それでは、早速始めさせていただきます。

まず、エネコートにおける本事業の位置づけについてでございますが、私どもエネコートはペロブスカイト太陽電池専門のスタートアップでございます。したがって、本事業とエネコートの事業は完全にベクトルが一致していると言えようかと思えます。したがって、堀内、私初めとする経営陣は、本事業にフルにコミットしておりますし、エネコートはペロブスカイト太陽電池を世に送り出し、普及させることを単一の使命として生まれた会社であるということでございます。

次のページ、3本の柱ということで、創業以来、ペロブスカイト太陽電池、実にいろいろな用途に使えるなというところに我々着目してまいりました。今に至って屋内光源デバイス、それから屋外用途、車載用途のおおむね3つが大きくなりとして、ペロブスカイトの用途として有望ではないかということで、この3本を事業の柱として位置づけております。

うち屋内用途は、まず大面積化が必須です。大きくないと話にならないです。高耐久化ももちろん必要ですし、なおかつ大量に作る必要があって、かつコストを安くしないといけないということで、恐らくこの3つの事業の中では事業化が最も難しいだろうと思っております。それゆえ我々創業以来、屋外用途で成功することをゴールに掲げておりますので、屋外用途を最終ゴールと位置づけることによって、屋外で成功すれば他の2事業うまく行くだろうという思いの下に事業を進めております。

続きまして推進体制ですけれども、エネコートは京都大学発のスタートアップということで、京都大学と実に緊密な連携が図れていると自負しております。具体的には材料等、

大学で開発された技術が根底にあります。それを技術移転してもらって、エネコートの大型装置で検証、検討し、それをフィードバックするというサイクルが非常にうまくワークしていると考えております。

それから、そもそもペロブスカイト太陽電池の業界、御存じのとおり産官学挙げて推進しておりますので、同じグループに民間である我々とアカデミアの大学がいるということは、いろいろな視点で物事を考えることができますので、その意味でも非常に良いコンソーシアムを組めているのではないかと考えております。

続きまして私どもの強みですけれども、上の3つが技術面、材料技術、デバイス化技術、低照度技術とございますが、材料につきましては先ほど申し上げましたとおり、大学での仕事はかなり優れていると思っております。知財も持っておりますし、それに基づく材料も実際に販売できて、業界中で使われているという実績がございます。

エネコートになってからも順次特許出願しておりますけれども、その特許につきましても海外からぜひ材料として売り出したいというお声も頂いておりますので、これは引き続き一番の強みとして誇れるのではないかと思います。

一方でデバイス化事業は、我々はスタートアップということで、資金面で今までは遅れを取っておりましたが、これも無事にグリーンイノベーション基金等のお金で大規模コンソーシアムを得ることができまして、急速にキャッチアップできていると思います。

それから、低照度技術も創業以来ずっとやっているものでして、こちらは競争が比較的少ないですので、早い段階から我々のプレゼンスを示すことができるというイメージでございます。

あとサプライチェーンはなかなか表に出ない部分もあるのですが、実は私ども川上から川下までかなりの数の企業さんと連携させていただいております。今後出せるものについてはどんどんプレスリリースして発表していこうかと思っております。

こちらはグリーンイノベーション基金で掲げている目標ですけれども、20円/kWh、2025年度ということで、これが中間のゴールでございますので、それに向かって一直線に進んでおります。私どもはパネルメーカーという位置づけですので、やはりパネル単価をいかに安くするかということで、ついでにはペロブスカイト太陽電池の耐久性も含む性能向上に全力で取り組んでいるということで、変換効率で言うと18%、耐用年数15年という目標を掲げて今取組をしております。

ここから幾つか成果を御紹介させていただきます。大面積のモジュールですけれども、

まだ稼働して1年足らずではございますが、小面積で磨いた高性能のモジュール化技術を使って、割と短期間に成果を出すことができたかと思っております。具体的にはこの資料ですと15.1%の変換効率になってございますが、直近15.2まで来ておりまして、これを今年9月には16%、年度末3月には18%必達ということで、18%達成できれば世界記録になると思いますので、短期的な目標ということで今取組をしております。

続きまして、実証実験関連です。発電量の見積り予測ですとか設置、施工ですとか従来型と異なる場所ということで、いろいろ切り口を変えて、パートナーも変えていろいろな実証をしております。公表しているものはごく僅かでして、引き合いも非常に強いです。残念ながら現状、屋外実証は非常に規模が大きくて、我々のリソースも限られておりますので、9割方お断りせざるを得ないような状況ですので、今持っているパイロットライン、あるいは今後導入する生産ラインと生産能力を増強して、たくさんのリクエストに応えられるような体制を早く構築しなければいけないと考えているところでございます。

こちらG I基金のカウントチャートですけれども、メッセージとしましてはおかげさまで今のところほぼオンスケジュールで物事が進められていると思っております。25年、30年それぞれ20円、14円/kWhという目標は維持しつつ、御存じのとおりどんどん前倒しでやるべしという圧力が高まっていると思いますので、ここは資金調達とさまざまな助成金もどんどん新しいメニューが増えてきておりますので、それを活用させていただきながら柔軟に対応していこうと考えております。

ここからは皆様からお寄せいただいた御意見、御助言についてですけれども、サプライチェーン、先ほども申し上げましたが、私どもはいろいろなパートナーさんと取組をしております。例えばお話しできる範囲ですと、話題のヨウ素自体のメーカーさんとも今、水面下で交渉しておりまして、将来の量産に備えてきっちり仕入れサイト、材料を確保できるようにという思いでやっているものもございますし、標準化も産総研さんとのプロジェクトに堀内が参加しておりまして、当然大学も一緒に取り組んでおりますので、そういった動きにも取り残されないように取り組んでいるところでございます。

最後のスライドになりますけれども、まだまだ課題は山積みでございますが、我々は経営陣がもともとペロブスカイト太陽電池を世に出すために集まった会社です。R&Dは堀内が陣頭指揮を取って回しておりますし、私は直近、ファイナンスでかなり大型のものも実現いたしました。今後の量産体制の確立に向けて今準備は整ったかと思っておりますので、この2人を中心に、順調に進めばこの2人の体制で当面ずっと続けていけると思いま

すので、不退転の覚悟で引き続き事業に当たっていこうと思っております。

私からの御説明は以上になります。御清聴どうもありがとうございました。

○高村座長 加藤様、どうもありがとうございました。

それでは、委員から御意見、御質問を頂きたいと思います。御意見のおありの委員の皆様はネームプレートを立てるか、あるいはお手を挙げていただいても結構でございます。それから、オンラインで御出席の竹内委員はチャットないしは手挙げ機能で教えていただければと思います。

【株式会社エネコートテクノロジーズの質疑に関しては非公開】

○高村座長 ありがとうございます。もしほかに御発言御希望がなければですけども、よろしいでしょうか。——ありがとうございます。

加藤様、堀内様、株式会社エネコートテクノロジーズを代表して御報告いただきまして、どうもありがとうございました。ぜひ引き続きお2人の経営陣のリーダーシップの下で取組を進めていただくことを強く期待しております。よろしくお願いいたします。

(株式会社エネコートテクノロジーズ退室)

それでは、御退室をお願いいたしますけれども、併せてこれまで長く議論に参加していただいていますので、ここで5分ほど休憩を取りたいと思います。もうちょっとだけ残っていますけれども、細かいですが、17時2分から始めたいと思います。よろしくお願いいたします。

(暫時休憩)

○高村座長 それでは、5分休憩させていただきましたので、ここからもう一組の話を伺ってまいります。

(国立研究開発法人産業技術総合研究所入室)

それでは、これから産業技術総合研究所副理事長兼研究開発責任者・村山様から資料9に基づきまして御説明をお願いしたいと思います。それでは、村山様、よろしくお願いいたします。

○産業技術総合研究所(村山) よろしく申し上げます。

まず2ページを御覧ください。弊所の経営方針におけます本事業の位置づけについて説明いたします。本事業は、私ども産総研の第5期中長期計画における重点課題の1つとして定めておりまして、産総研のリソースを集中しております。

具体的には、本事業の推進に向けまして、技術開発に加えて環境整備を並行で進め、既に所内の予算にて既存研究棟を改修し、ペロブスカイト太陽電池の技術開発拠点を構築いたしました。

さらに、これまでに2名の即戦力人材を新たに採用し、体制も強化しているところであります。

同時に、国際標準化等を検討する委員会も設置いたしまして、実用化に向けた信頼性等の評価手法の確立、さらには基準等を議論する場を設けております。

我々の活動を国際的にアピールするため、クリーンエネルギー技術に関するG20 各国の国立研究所のリーダーから成る国際会議、RD20 を主宰しておりまして、それに加えMission Innovation、あるいはIRENA Innovation week の講演にてペロブスカイト太陽電池実用化への日本の取組を世界に向けて発表し、人材交流を進めているところでございます。

プロジェクトの技術的な詳細につきましては、この後村上から説明いたします。

○産業技術総合研究所（村上） では、プロジェクトを担当しております村上が技術的な部分をお話しさせていただきます。

まず、我々の本事業における目標と役割ですが、こちらの部分は前回のワーキンググループのときにおおむね説明させていただきましたので、端的に説明いたします。

我々は、ペロブスカイト太陽電池の実用化に向けた共通基盤技術に一貫して取り組むこととしておりまして、場所、設備、知見を実用化を目指す企業に提供するところを目指しております。

我々が取り組む内容につきましては、前回のワーキングで触れさせていただいておりますが、まず技術的なとしては、高耐久化、低コスト化、高効率化と認識しております。これらを解決する、そして実用化を目指すというところで、4グループの体制にしておりまして、MI（マテリアルズインフォマティクス）ですが、計算グループということで、こちらは最適な材料組成の開発を担当します。そして、基盤技術グループとしてはセルの要素技術開発を担当いたします。評価技術グループとしては、分析・評価技術を担当するというで取り組んでおります。

また、国際標準化等検討委員会を昨年度設置しまして、実用化に向けて必要な標準というものの国内外の合意を形成するところとして設置しております。

続きまして、設備の準備、導入状況について説明させていただきます。冒頭の村山の説明にもありましたとおり、我々のつくばの研究センターにある既設の実験棟を産総研の予算で改修しまして、その中に 120 平米のドライルームを設置しております。また、セルの自動作製装置、モジュール加工装置、大型分析装置というものが既に導入されておまして、大型のモジュールの変換効率を測定するための装置の設計が終わっていきまして、来年度の初冬に導入する予定で進めております。

次に、我々の技術的な目標をお話しさせていただきます。まず、アウトプット目標からバックキャストして、我々の 1 平方センチメートル以上のセルで、初期効率 20%以上でかつ耐熱・耐湿・耐光の劣化加速試験で 1500 時間後に性能維持率 90%以上を達成できる技術を目指して技術開発を進めております。

スケジュールに関しては、時間の都合上割愛させていただきます。

続いて、研究開発の進捗状況について御説明いたします。

最適な材料組成の開発といたしまして、セルの最適化については AI 技術のプロセッシングインフォマティクスを活用しまして、これまで研究者が最適化していた値よりもより高い性能が得られる条件を見出すことに成功しております。こちらのプロセッシングインフォマティクスの有効性を実証できていますので、順次企業に展開する予定でいます。

また、世界唯一となるセルの自動作製システムを開発しまして、ハードウェアは導入した状態で今立ち上げを行っているところです。こちらの稼働に伴って、材料等の開発のスピードが速くなるものと考えております。

次に、セルの要素技術開発としまして、量産可能な塗布技術として、ロール・トゥ・ロールのコーティングを想定しましたブレードコートにて 19.2%の変換効率が見られています。これは、今年度の目標を既に達成しているところになりますが、後ほど説明しますが、こちらについても企業へ展開していくことを考えています。

また、耐久性向上に関する技術については、逐次技術開発が進んでいるところですが、最終目標まではまだ達していない状況です。

また、セルの劣化分析に関する評価技術開発に関しては、改めて加熱試験、光照射試験等を行いまして、様々なことが分かってきている状況になっています。

また、高精度の性能評価、変換効率の測定技術に関しては、既に企業の研究サンプルを

測定して、測定結果をフィードバックしている状況です。

また、実用サイズのモジュールに関しては、メーターサイズのモジュールになりますが、先ほど説明したとおり、来年度導入しますが、その前にも既存の設備を活用して、40センチ角のモジュールにも対応できるように改造して測定しているという状況です。

これらの成果の企業への展開といたしましては、先ほど説明した連続成膜技術とAIを活用したプロセスインフォマティクス技術、またプロセスインフォマティクスを使った最適化手法、セル・モジュールの劣化解析、モジュール性能評価等について、順次GI基金の参画企業へ展開しているところです。

また、自動塗布装置も開発していきまして、こちらのノウハウについても参画企業に展開しています。

また、性能評価、劣化評価についても、我々で企業のサンプルを既に評価して、分析結果をフィードバックするというを行っております。

続きまして、国際標準化に関する取組として、ペロブスカイト太陽電池の実用化に必要な国際標準化等を検討するための国際標準化等検討委員会を今年の3月に立ち上げまして、第1回を開催しまして、委員長を選出しました。この中では各社が戦略として検討する必要な国際標準について検討しまして、そこに必要なバックデータというところも今後取得しながら議論して、国内外の合意を形成し、将来的に国際標準につなげていくというところを検討しております。

続きまして、ペロブスカイト太陽電池の実用化と市場の獲得には、GI基金に参画している企業だけではなくて、裾野の広い産業構造を育成していくところが重要であると考えておりまして、GI基金に参画していないのだけでも、関連する企業の方々と随時意見交換しています。

その一環として、ペロブスカイトの概要と技術課題について、情報発信とネットワーキングを目的としましたペロブスカイト太陽電池のワークショップを開催しております。

また、メディアを通じたGI基金事業の取組も紹介しているところです。

最後になりますが、国際連携について御説明いたします。

ペロブスカイト太陽電池の性能評価手法、加速劣化試験などの信頼性評価手法などについては、国際連携による課題解決可能な協調領域と認識しております。

性能評価手法に関して、ペロブスカイト太陽電池を世界中の複数の研究測定機関で測定して、その差を議論するというラウンドロビンテストに産総研も参画しております。

また、太陽電池の品質と信頼性基準を検討するP V Q A Tと呼ばれる国際的なタスクフォースにも産総研の研究者が参画して、ペロブスカイト太陽電池に関する意見交換は随時進めております。

また、米国、そして英国とも性能評価手法や信頼性評価手法に関して意見交換を進めておりまして、国際連携としてはオックスフォード大学に産総研の研究者を派遣しまして、人的交流を進めつつ、基礎研究について議論している取組を行っております。

以上で発表を終わります。

○高村座長 御報告どうもありがとうございました。

それでは、ここから委員からの質問、あるいは意見を頂いてまいりたいと思います。御発言希望の委員、ネームプレートを立てるかお手を挙げて教えていただければと思います。それから、オンラインで御出席の竹内委員はチャットか手挙げ機能で教えていただければと思います。

【国立研究開発法人産業技術総合研究所の質疑に関しては非公開】

○高村座長 ありがとうございます。まだ御意見尽きないかと思いますが、予定していた時間にほぼなっておりますので、以上をもちまして産総研様からの御報告について、意見交換は以上としたいと思います。

村山様初め取組状況について丁寧な御説明をいただきまして、ありがとうございました。引き続き強いリーダーシップで進めていただくことを期待しております。よろしくお願いいたします。

(国立研究開発法人産業技術総合研究所退室)

私の時間管理がまずくて時間が押しております。予定時間を超えてしまっておりまして、誠に申し訳ありませんが、最初の担当課、そしてN E D Oさんのお話に始まって、モニタリングを踏まえた総合討議に移りたいと思っております。

【総合討議に関しては非公開】

本日は長丁場でしたけれども、委員の皆様から頂いた意見を踏まえて、各実施企業、それからN E D Oさん、プロジェクト担当課におかれましては、それぞれ取組について改め

て見直し、あるいは検討いただいて、革新的技術の社会実装というプロジェクト全体の目標実現に向けて、引き続き御尽力いただきたいと思います。

大変恐縮ですけれども、このプロジェクトに係るワーキングとしての意見の取りまとめにつきまして、私に御一任いただければと思うのですけれども、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

（「異議なし」の声あり）

ありがとうございます。それでは、本日頂きました御意見に基づきまして、事務局とも調整した上でワーキングとしての意見の取りまとめを行い、実施企業初めとする皆様方に通知することを行ってまいります。

併せてそちらにつきましては、経済産業省のホームページにて公表を行ってまいります。

それでは、最後に事務局から連絡事項をお願いいたします。

○笠井室長 本日も長時間御議論いただきまして、ありがとうございました。頂いた御意見を踏まえて、しっかりと全体として取り組んでまいりたいと考えております。

○高村座長 ありがとうございます。それでは、第 10 回のグリーン電力の普及促進等ワーキンググループを閉会とさせていただきます。本当に長い時間ありがとうございました。

以上

（お問合せ先）

産業技術環境局 エネルギー・環境イノベーション戦略室

電 話：03-3501-1733

F A X：03-3501-7697