

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3回グリーン電力の普及促進分野ワーキンググループ

議事録

- 日時：令和4年11月29日（水）9時00分～12時00分
- 場所：経済産業省別館6階626・628
- 出席者：高村座長、松井委員、松本委員、植田委員、江川委員、関根委員
- 議題：
 1. 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）
 2. 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）
 3. プロジェクト実施企業の取組状況等
 - ① 株式会社東芝
 - ② 積水化学工業株式会社
 - ③ 株式会社カネカ
 - ④ 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

■ 議事録：

○笠井室長 おはようございます。定刻になりましたので、ただいまより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分野ワーキンググループの第3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なります。委員の皆様の御出欠ですが、6名の委員が御出席ですので定足数を満たしております。関根委員は途中からの御出席と伺っておりますが、今もう既に入っているかと認識しております。本日、植田委員、江川委員、関根委員はオンラインでの御出席、鈴木委員、竹内委員、藤田委員は御欠席ということになってございます。

まず初めに、座長の交代について御報告をいたします。これまで座長を務めていただきました、地球環境産業技術研究機構の秋元圭吾主席研究員におかれましては、産業構造審議会の委員任期が連続して10年を超えるということになりましたので、本審議会の規則に基づきまして、委員を御退任されることになりました。このため、本日の会合に先立ちましてグリーンイノベーションプロジェクト部会長から座長の指名が行われまして、東京大学未来ビジョン研究センターの高村ゆかり教授に本ワーキンググループの座長を務めていただくことになりましたので御報告いたします。

それでは、以降の議事進行につきましては高村座長にお願いをしたいと存じます。よろしくお願ひいたします。

○高村座長 おはようございます。ただいま御紹介いただきました、東京大学の高村でございます。このワーキングは3回目と伺っておりますので、まさに新参者でございますけれども、どうぞよろしくお願ひいたします。

この分野の重要性は言うまでもございません。この後、それぞれ、資源エネルギー庁さんをはじめ、皆様から御報告があるかと思ひますけれども、このワーキングの皆様のお顔ぶれというのは研究実務の分野でグリーン電力の普及、再生可能エネルギーの普及の専門家の方々であると理解をしております。大変重要な会議だと認識しておりますので、ぜひ闊達な御意見をいただければと思ひます。

それでは、本日の議事に入ります前に、本会議の注意点について事務局から御説明をお願ひいたします。

○笠井室長 本日は、プロジェクトの担当課、それから、NEDOからの説明に加えまして、プロジェクト実施企業の方々にお越しいただきましてプロジェクトの取組状況に関して御説明をいただくこととしております。また、後半に予定をしております実施企業との質疑応答及びその後の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」、これは会合後のワーキンググループの初回に委員の皆様と御議論させていただきまして決めたものですけれども、これに基づきまして、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Y o u T u b eによる同時公開としまして、非公開の部分につきましては議事概要にてポイントを記載し、後日公開することとしております。また、会議資料は経済産業省ホームページに掲載をいたします。

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、本日の議事に入ってまいります。議事に先立ちまして、本日の議論の進行、進め方について事務局から御説明をお願いしたいと思ひます。

○笠井室長 引き続き事務局でございます。

それでは、資料2を御覧いただければと思ひます。1ページをおめくりいただきまして、「プロジェクトモニタリングの進め方」という資料を御覧ください。これにつきましては、基金事業全体の進め方について、これをチャートに示したものでございます。復習になり

ますけれども、左側から、まず基本方針の策定ということでございまして、これは基金の立ち上げに際して、このワーキンググループの、ある意味親会合ということでありますけれども、部会のほうで審議をいたしまして、その結果を踏まえて策定をしたものということになります。

この基本方針を踏まえて、②プロジェクトの組成を順次進めてまいりました。ワーキンググループの中で御審議をいただきます太陽光のプロジェクトにつきましても議論いただきまして、その結果を踏まえて研究開発、社会実装計画を策定してございます。これに基づきまして③プロジェクトの実施ということで、この計画に基づいたプロジェクトをNEDOのほうから公募をし、審査をし、採択をするということで実施する企業を決めて取組を進めてきているということでございます。

本日は赤四角で囲んでありますところですが、④プロジェクトの評価というフェーズに入ってまいりまして、取組の状況について実際に企業の経営者の方に来ていただいて御説明いただき、これについて委員の皆様と討議をいただく、こういうセッションになってございます。

1ページをおめぐりいただきまして、モニタリングにおける各主体の役割及び議論のポイントということでございます。真ん中にありますのが、分野別のワーキンググループということになりまして、ここが中心、ハブになりまして議論をしていただくということで考えてございます。その際には、このプロジェクトの担当課室のほうからプロジェクトに関連する政策的な動向の情報の提供であるとか、それから、進捗状況等を踏まえた上で、今後、このプロジェクトを加速・拡充をしていきたいということであれば、そういった提案をいただくといったようなことも今後していただきたいと考えております。

一方で、下の側ですけれども、NEDOのほうからは技術・事業面の進捗状況、これは日々の対話の中で確認をしている情報がございますので、これをこのワーキンググループの場で報告をさせていただくということにしまして、これらを踏まえて、実際に経営者の方に来ていただいて取組状況についての説明を受けた上で討議、このように進めてまいりたいと考えてございます。

次のページ、3ページのところはワーキンググループにおいて経営者に説明を求める視点ということでございまして、実際の公募の際に企業のほうから、1、2、3の視点に基づいて実際に経営者の方がどのように取り組むのかということをお説明いただいて、これはある意味ではコミットメントとして提示いただいているということになりますので、こ

ういった点について経営者の方がどのように取り組まれたのか、また、今後どのように取り組んでいこうと考えておられるのか、という点を特に御説明いただきたいと思ひますし、また、そういった点に関して、委員の皆様とのやり取りの中からぜひそういった発言を引き出していただきたい、このように考えてございます。

次のページ以降は、先ほど御紹介しました基本方針の中でこのモニタリングをどのように位置づけているかということ抜粋したページになりますので、ここについては割愛をさせていただきます、最後のページ、8ページをごらんいただければと思ひます。

このところに標準化に関するフォローアップの仕組みというのを盛り込んでございます。基金の事業、技術開発をするだけではなくて、その先、様々な政策的な支援も含めましてしっかりと社会実装までつなげていきたいと考えていますけれども、その中の1つの要素としまして、標準化という取組もしっかり進めていきたいと考えてございます。そういう意味では、この研究開発に取り組む企業の側において、この標準化ということを経営的に活用しながらどうやってマーケットをつくっていくのか、もしくは、自社にとって有利なルールをつくっていくのか、こういった観点でも戦略を検討いただきたいと思ひますし、同時に、経済産業省の側、政府の側においても、そういった取組をどのようにサポートできるのか、一緒に検討ができるのかということを経営的にもしっかりと考えていきたい、一緒に伴走していきたいと考えておりますので、こういった観点で、本日の場においても、企業側、それから、必要があれば経済産業省の側にも、標準化の観点からどういった取組を検討しているのかということをお聞きいただければ、このように考えてございます。

資料3につきましては全体の説明を割愛させていただきますと思ひますけれども、1点だけご紹介させていただきますと、3ページのところ、③としまして、単独応募の研究機関等の取組状況に関する視点ということで、本日の意見交換に際しての視点の中に、1つこういったものを提示させていただいております。

本日、産業技術総合研究所のほうがこのモニタリングの場に参画をすることになっております。通常、研究機関におかれましては、企業と再委託、もしくはコンソーシアムを組むという形で応募いただくというのが原則になっているのですが、この事業は社会実装するということが目的ですので、研究のための研究をするわけではないという意味で、そういった体制を組んでいただくのが原則なのですが、一部、特定の企業に裨益するだけではなくて、広く社会全体、もしくは産業界に裨益をするという観点から基盤的な研究を

実施するということがあります。今回のプロジェクトの中にもそういった要素がありまして、そういったものについては研究機関が単独で公募に応じて選ばれたという経緯がございます。

一方で、先ほど申し上げましたとおり、基金の事業については社会実装につなげていくということが主眼ですので、研究のための研究にならないということを念頭に置きながら、こういった研究機関の取組が、ほかのところで実施をしている、このプロジェクトの中で研究開発を実施している企業との連携体制がしっかり組み込まれているのかどうかといったことであるとか、それから、研究機関の研究者の方単独の取組ということではなくて、しっかり組織を挙げてサポートがされて、継続的に取り組んでいく取組になっているのかどうか、こういった点を、今日産総研の担当の方が来られますので、ぜひそこでしっかりと審議をいただければと考えてございます。

少し長くなってしまいましたけれども、本日の議論に関して事前の説明は以上でございます。

○高村座長　　ありがとうございます。

それでは、「次世代型太陽光電池の開発」プロジェクトを取り巻く環境変化、あるいは社会実装に向けた支援の状況について、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いたします。能村課長、お願いいたします。

○能村新エネルギー課長　　おはようございます。プロジェクト担当課室の新エネルギー課でございます。担当します能村と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

資料4に基づきまして、動向について御説明をさせていただきます。1スライド目でございます。政府全体でのエネルギー基本計画に基づくエネルギーミックスの中におきましても、太陽光につきましても非常に野心的な目標となっております。FIT制度が入ってこの10年間で再エネは倍増になってございますが、その中でも太陽光が牽引役となっております。この10年間で、2011年度0.4%だったものが7.9%と、容量でいいますと62ギガワット程度が入ってきたということでございます。

しかしながら、2030年を目指していく上ではさらに倍増していくということで、容量ベースでも62ギガワット弱のものを120ギガワット弱にしていくということで、電源比率に占める割合におきましても、全体が36から38%の再エネ比率のうち、太陽光については14から16%ということで、開発までのリードタイムが短い太陽光については、2030年、また2050年を目指していく上でも非常に重要な主力電源の1つと考えているところでござい

す。

ただ、再エネにつきましても適地にどうしても限られているという中で、住宅などの屋根、公共施設、空港など、そうしたところへの限られた適地の中に太陽光をいかに入れていくのかが大きなポイントになってきていると考えているところでございます。

こうした中で、既存の60ギガワットを最大限活用していくことに加えまして、一番下に産業化と書いてございますけれども、再エネ分野での次世代型太陽光、今回、ペロブスカイトが中心でございますけれども、こうした研究開発、また市場の獲得が非常に重要になってきているというものでございます。

続きまして3スライド目でございます。様々な政策的な対応をしているところでございますけれども、こうしたペロブスカイトに問わず、屋根置き太陽光につきましても様々な導入支援をしております。

1点だけ御紹介いたしますと、左側のボックスの真ん中にFITやFIP制度での屋根設置の案件特例というものがございます。これは既設の建物などに屋根設置、太陽光をする場合には、FITやFIP、今、入札制度を入れてはございますけれども、その入札を免除するよということで、こうした既築建物への太陽光の導入を促してございます。また、集合住宅などへの屋根の設置についても一定の要件を緩和しているということでございます。こうした様々な政策支援を組み合わせながら取組をしているという状況でございます。

4スライド目でございます。先ほど申しました適地が限られているということで、左側の棒グラフを見ていただきますと、日本、G7諸国などと比較いたしますと、平地面積当たりの太陽光の設備容量、既にドイツの2倍ということで、どうしても日本は山あいの国土でございますので、平地においては相当太陽光が入ってきているという中で、先ほど申しましたように、住宅もしくは建築物の屋根など、そうしたところへの太陽光の設置が非常に重要になってきているということで、めり張りのついた太陽光の導入が政策的な課題にもなっているということでございます。

右側でございますような、これまで設置することができなかった耐荷重の小さい工場ですとか、もしくは既築年数の古い建物でございますとか、ビルや建物の壁面、そういうところへの太陽光の導入も進めていくことが非常に重要になってきているということでございます。

こうした中で今回研究開発をしておりますけれども、有機系の太陽光の中でもペロブスカイトといったものについて着目しております。この有機系のペロブスカイトにつつま

しては日本発の技術といたしまして、足元でも7年間で変換効率が約2倍に向上するなど、飛躍的な成長を遂げているところでございます。

足元は、左下にありますように、太陽光P Vのシェア95%はシリコン系を占めているということでございますけれども、各国、シリコン系から、次なる一手の次世代型太陽光について研究開発をやっているという状況でございます。

具体的には各国でも相当動きが盛んになってきているということでございます。ヨーロッパ、英国のオックスフォードP V、これはポリシリコンのシリコン型とペロブスカイトを組み合わせるような、いわゆるタンデムといった形、こういったパターンでございます。右側は、ポーランドのサウレ・テクノロジーズといったベンチャー系の企業でございますけれども、IoT向けなどの小型の製品についても着目をした研究開発なども進んでいるということでございます。また、下段にありますとおり、中国では大学、またベンチャー企業をはじめまして、相当の数がこうしたペロブスカイトの研究開発を行っているということで、世界の様々なところでペロブスカイトに対する期待と開発競争が激化しているという状況でございます。

次世代型太陽光、今回のプロジェクトの大きなコンセプトでございますが、まず1つ目、左側の下を書いてございますとおり、ラボレベルでの技術開発というところで、より性能を、特に変換効率、耐久性というところに着目をいたしまして、こうしたところでの研究開発をしっかりと支えていく基盤をつくっていくということと、それをいかに実用化に向けて大型化していくかというところで、①、②について実際にプロジェクトを採択しておりまして、まさに取組を進めているところでございます。こうした取組を踏まえながら、③ユーザーと連携した実証、取組をさらにスピードアップして、早期の社会実装を目指すというようなコンセプトでございます。

後ほどプロジェクトの進捗につきましてはNEDOさんから御説明いただきますけれども、実施体制の企業さんと大学の連携というところで、左側の①から⑤、本日も各社様から御説明いただきますけれども、採択をし、それぞれの企業の特色、強みを生かしながらペロブスカイトの早期実証に向けた取組を進めていただいているところでございます。

あわせて、こうした各企業、大学と連携する中で、先ほど事務局からも御説明いただいておりますけれども、産総研が熱変換効率ですとか耐久性を両立する要素技術をしっかりと支えていくということで、こうした企業が活用していただけるようなワンルーフのラボをつくっているということで、こうした取組と併せながら、左側下を書いてございます

とおり、技術開発、材料組成の開発、また、一番重要なところですが、分析・評価の技術開発、こうした取組をしていっている。また、こうした取組については国際的な関係の機関とも連携しながら取組を進めているというところでございます。

また、こうした様々なグリーンイノベーション基金の取組をしていく中で、今日御説明いただけたと思いますが、積水化学さんにおきましては2025年から実際に駅の公共部分におきましてペロブスカイトの設置を行うというプレス発表をされたりとか、右側、エネコさん、IoT機器と連携しながら量産化の取組を進められておられるといった、具体的な様々な取組が進みつつあるという状況でございます。

最後になりますけれども、ペロブスカイトにつきましては大きく3つあると思っております、屋内・小型向けの小型のもの、また、軽量・フレキシブルは屋根置きと既築の大量生産を念頭に置いたもの、一番右側が超高効率のものということでタンデム型、こうした具体的な市場を念頭に置きながら、具体的な政策的な支援をめり張りをつけてやっていく必要があると考えてございます。

こういう中で、現状の分析、企業との連携をさらに深めていく必要があるということ、国際標準環境整備を行っていくということで、今後の取組を見ていただきますと、研究開発企業さんとユーザー企業との連携の強化がより重要になってくるということでございます。実証によるトライ・アンド・エラーを通じた戦略的な取組。また、下段にありますとおり、国際的な市場を狙っていく上でも標準化をしっかり考えていくことが、研究活動の段階から戦略的にアプローチしていくことが必要だということでございます。

最後のスライドになります。早期実証化に向けた今後の取組といたしまして、政策当局といたしましても、ユーザー市場、マーケットを意識した取組ということで、早期にユーザーと連携したテスト実証のようなものをしながら、柔軟に今の研究開発を見直す中で、開発の進捗に応じた追加的な支援をやっていくということ。また、②にありますように、海外市場なども含めた標準化の推進ということで、国内企業の強みを生かしながら、また、うまく制度づくりをしながら追加的な対応をしていきたいと考えてございます。政策当局といたしましても、住宅・公共施設などの建築物、公共インフラなど、こうした需要をしっかりとつくっていくということと、そのような需要を満たせるような生産的な体制の構築に向けた支援、また、グリーンイノベーション全体の、GXの中におきます位置づけを明確にし、政府としても大きな目標をつくっていくことなどについて検討を進めてまいりたいと思っております。

担当課室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、続きましてプロジェクト全体の進捗状況等につきまして、NEDOさんから資料5に基づいて説明をお願いできればと思います。では、小浦さん、お願いいたします。

○NEDO（小浦）　　本プロジェクトのマネジメントを担当しております、NEDO新エネルギー部で部長をしております小浦と申します。私から、現在のプロジェクトの進捗状況について御報告させていただきたいと思っております。

このプロジェクトですけれども、研究開発項目は大きく3つに分かれております。基盤的な要素技術開発、そして、製造に必要な要素技術の開発、これは研究開発の1と2ということで、現在、赤枠で囲んだ1と2について、昨年の秋から冬にかけて公募を行ってプロジェクトの実施者を採択して、今、プロジェクトが進んでいるという状況でございます。先ほど能村課長から説明ありましたけれども、これからの進捗状況を踏まえて、最終的にはユーザー企業を大きく巻き込んだ大規模な実証事業というフェーズにこれから進んでいくということになっております。

基盤的な技術の研究開発につきましては、先ほど話がありましたように産総研が採択をされて、今、プロジェクトが進んでいるという状況でございます。

さらに、企業を中心とした技術開発ということについては大学とも適宜連携をしながら、今、5つのコンソーシアムが組成をされて、それぞれの特徴を生かしながら研究開発が進められているという状況でございます。

これはざっくりとした全体のイメージですけれども、企業が中心となって研究開発を行いつつ、それを大学が要素技術でサポートする、さらには共通的な基盤技術の開発を産総研が行うことで全体的としてペロブスカイト型の太陽電池の社会実装がより進んでいくように、研究開発が加速するようということに進んでいるところでございます。

これは先ほどの資料にもございましたけれども、右側の枠囲いにあります、この事業は企業、大学への予算、全体としては191億円、そのうち国費として出している分が154億円ということになっております。

産総研に対しては39億円というお金を使わせていただいておりますので、そういう研究開発を進めているところでございます。

現在、研究開発公募のうち、基盤技術の開発と実用化に向けた要素技術の開発は2025年までを目的に今、進められているところでありますけれども、これらの進捗状況を見なが

ら、さらに大規模な実証をしかるべきタイミングで遅滞なく行っていきたいと思っているところがございます。

NEDOでは、今年9月と10月に太陽光発電の専門家の方々にお集まりいただきまして、プロジェクトの進捗状況を確認するための技術・社会実装委員会というものを開きまして進捗状況を確認いただきました。技術面については、左上のほうに書いていますけれども、おおむね全体としては計画にのった形で進んでいるといった評価を頂いておりますが、より細かくコンソーシアムのそれぞれの特徴を生かして競争力ある研究開発を進めていって欲しいというような御意見をいただきました。

また、今後の見通しということで、まだそれほど大きな太陽電池ではなくて、小さな、セルとかミニモジュールといったレベルでの研究開発が中心にされているケースが多いのですが、今後、さらに実用に向けて、より大きな面積、モジュール、更にシステムといったところまで含めて、より研究開発を進めていく、さらにその評価を進めていくことが今後ますます期待をされますし、また、そういった企業も、この研究開発に対して、今後、基盤技術を担う産総研が情報提供、企業への共有をしっかりとやってほしいといった御意見を頂いております。

下の事業面というところでもありますけれども、昨今、取付けの制約が少ないペロブスカイトに対する、ユーザー企業からも非常に関心が高まってきております。そういったことを受けて、各社においても、いろんな形でユーザー企業とのコミュニケーションをしっかりと取られるようになってきております。その成果の1つが、先ほど御紹介のあった積水化学工業とJR西日本との連携ということになるかと思っておりますけれども、そういったところ、ユーザーさんとしっかりとコミュニケーションを取って、実際、その市場で売れていくためにはどういった要件が必要なのか、コミュニケーションをこれからしっかりと取ってほしいといった御意見を頂いております。

また、各社の事業戦略、標準化等も含めてオープン・クローズの戦略をしっかりと各社考えながら、海外展開を見据えて進めていってほしいといった御意見を頂いております。

少し個別の評価ということで、後で個別に産総研から説明をされますけれども、産総研は、いわゆる第三者的な性能評価といったものを始められております。企業単独でできないような技術開発はしっかりとやってほしいということと、あと、産総研、海外の同様の研究機関とも連携をこれまでもずっとやってきておりますので、そういったところをうまく生かしながら海外の情報を企業にフィードバックする、あるいは国内での事業戦略

に生かしていくような形でのサポートもすべきであるというような御意見をいただいております。

上から順番に行きますと、まず積水化学工業のコンソーシアムです。他企業との連携をしっかりとされているということと、あと、より大きな製品、モジュールをつくるための設備投資もしっかり進められているということで、そういった取組をしっかりとこれからも進めていってほしいというような御意見はいただいたかと思っております。

次、下の東芝ですけれども、こちら材料開発をすると同時に、インクの塗布の装置だとか、いわゆる製造装置の設計みたいなことも成功して始めておられるといったところで、こういった取組をしっかりとこれからも進めていってほしいという御助言をいただいたかと思っております。

次、カネカになります。カネカは、実はもともとシリコン系の太陽電池で、壁とか窓につけるようなタイプの太陽電池を既に実用化、市場に投入されておられます。そういった経験をうまく生かして、ではペロブスカイトでやったときにどのような使い方をすればいいのかといったところも、ユーザー企業とこれまでの経験を踏まえて考えていって欲しいといった御意見だったと思います。

次の京都大学とエネコートテクノロジーズ、これは京都大学発のベンチャー企業ということで、他の会社とやや違った技術的な特徴を持って取り組んでおられます。そういった技術的な違いをしっかりと磨いていってほしいという御意見。あと、ユーザー企業との連携にはもうちょっとしっかりと取り組んでいくべきだろうという御意見をいただいたかと思っております。

最後はアイシンになります。こちら要素技術の開発等進められておりますし、もっと東京大学との連携をしっかりとやっていくべきだといった御意見をいただいているかと思っております。

海外の動向だけ少し御紹介します。海外も進めておられるということで、どちらかというとまだ小さい面積のセルレベル、ミニモジュールといったレベルでは20%台半ばの変換効率を達成されているような事業もありますけれども、大きなモジュールベースになると、むしろ日本企業の取組は前に進んでいるという状況になるかと思っております。

海外の環境ということで、各国、それぞれ企業と研究機関と協力しながら進めておられるということでございます。

最後に、NEDOとして、基本は技術・社会実装委員会でプロジェクトの進捗、モニタ

リングを日々行いつつ、1番目として、海外の動向もしっかり調べて、それをフィードバックしていきたいと思っております。実施企業と特に産総研との連携、標準化ということも含めてどうやって進めていくべきか、しっかり研究が進むようサポートしていきたいと思っております。

また、大規模な実装に向けての事前段階として小規模な実証を各企業に行っていたできるように、色々後押しをしていきたいと思っております。我々NEDOにもペロブスカイトに関心を持っている企業とか自治体から問合せが結構あります。そういった問合せ等に対して企業等とうまくつなぎをやっていくようなことも考えていきたいと思っております。

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す。

それでは、ただいまいただきました事務局、そして、プロジェクト担当課・NEDO様からの御報告についてですけれども、質疑がございましたら委員から行きたいと思っております。質疑、御意見の皆様はネームプレートをお立ていただいておりますか、オンラインで御出席の委員の先生方はチャット機能あるいはお手挙げ機能でお知らせいただければと思いますけれども、いかがでしょうか。ありがとうございます。それでは、関根委員、お願いいたします。

○関根委員 ありがとうございます。事前にお話しさせていただいたときも御指摘申し上げたのですが、今回、このようなプロジェクトを取りまとめていく上で産総研の評価が非常に重要なキーになるように感じております。そういう点では、各企業、個社の研究のみならず、産総研でのアンダー・ワン・ルーフとおっしゃっていましたが、そのワンルーフの下での評価が、1つの屋根の下で1人の人が好きにやっているだけにならないように、皆さんがそこに入り込んで、共通基盤で評価をできるような仕組みをきちっとつくっていただく。それは、やりますというだけではなくて、NDAとか、例えば人の出入りの仕組み、知財の確保の仕組み、各企業がそれぞれ入ったときに他社とかぶらないような仕組みとか、そういった具体的な仕組みを早急につくっていただけるとよいのではないかと感じました。

以上でございます。

○高村座長 ありがとうございます。委員の皆様から御意見をいただいた後、もしお答えがあれば、まとめて事務局等からお答えをできればと思います。

それでは、松井委員お願いいたします。

○松井委員 御説明ありがとうございます。先ほどの関根委員の御質問に追加と申しますか、エネ庁新エネルギー課さんから、説明資料の一番最後の13ページ、一番下のところで国際研究機関との連携による評価手法の国際標準化と書かれてありますけれども、これについて2022年度からとなっていますが、何か進捗等ございましたら御教示いただければと思っています。というのは、実装を進めていくに当たって、私、金融機関でございますけれども、技術に詳しくない人が投資をしていくに当たっては、どうしても第三者の技術レポートだったり、そういうところに委ねていかなきゃいけない部分がありますので、そうしたところの取組、まだ検討の初めのところかと思っていますけれども、何か動きがあれば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。ほかに御発言を御希望の委員いらっしゃいますでしょうか。本日、江川委員が少し早く御退室と伺っておりますけれども、何かこの時点でございますでしょうか。

○江川委員 ありがとうございます。意見はございますが、質問はございませんので結構です。意見書で出しましたので、よろしく願います。

○高村座長 ありがとうございます。ほかに御質問あるいは御意見よろしいでしょうか。

それでは、事務局、それから、具体的に松井委員から新エネ課、プロジェクト担当課に御質問ございましたけれども、もしこの時点でお答えいただけることがありましたらお願いできればと思います。

○能村新エネルギー課長 新エネルギー課でございます。声は大丈夫でしょうか。――すみません、失礼いたしました。

まず松井委員から、国際機関との連携という御質問がございました。説明が不十分で大変失礼いたしました。13ページもお手元があればと思います。産総研さんと米国のNRELさんとかブラウンホーファー、特にヨーロッパ市場と米国市場を念頭に置いたときに、こういった研究機関と産総研は日頃から連携はしてございますけれども、そもそもペロブスカイトの性能を評価していく上での共通の物差しといったもの、そのために実際に日本のサンプルを共有したりしながら、そうした評価の物差しづくりから始めております。その上で、今後非常に重要になってくるであろう変換効率ですとか、耐久性といったところも含めた連携をやっていく必要があるのかなと思っています。

こうした国際的な連携をしながら、国際化市場獲得に向けた取組をまさにこのプロジェクトの中ではしっかりやっていくことが非常に重要ですし、その中での役割として産総研の役割は我々は非常に期待をしているところでございます。

前半の、関根委員から御指摘をいただいておりますが、もしかしたらこれは全体を通じての議論かもしれませんけれども、こうした研究機関が参画するに当たりまして、いわゆる評価、もしくは共通基盤としてしっかりとワークしているのかといったことにつきまして、本日、様々な御議論を踏まえながら、また我々担当プロジェクト課室としても、研究のための研究ではなく、早期の社会実装に向けた取組として、こうした研究機関が果たすべき役割をしっかりと評価できるようなところについては我々政策当局もしっかりと議論に貢献できればなと思っております。引き続き御指導よろしく願いいたします。

以上でございます。

○高村座長　ありがとうございます。委員から、ほかに御質問、あるいは御意見ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

事務局から何か、あるいはNEDOさんからございますか。よろしいですか。——はい、分かりました。

それでは、資料5まで、質疑については以上にさせていただこうと思います。

今いただきました御質問、御意見を踏まえて、NEDOさん、そしてプロジェクト担当課、事務局におかれましては、プロジェクト推進について、今後さらなる検討をお願いしたいと思います。

また、ライブ中継につきましてはここまでとさせていただいて、企業説明部分については後日アップロードをさせていただきたいと思っております。なお、説明に用いていただく資料につきましては経済産業省のホームページに掲載しておりますので、そちらを御参照いただければと思います。よろしいでしょうか、これで。——ありがとうございます。

○笠井室長　中継はここまでとさせていただきますので、今後、企業との対話ということにさせていただきたいと思っております。

○高村座長　今回、「次世代型太陽電池の開発」プロジェクトにつきましては、実施企業経営者の皆様から取組状況の御説明をいただいて、委員との間で議論をいたします。

事務局から説明がありました資料2、資料3の観点を中心に、委員の皆様には、各社の取組状況、事業戦略ビジョンの内容について御説明をいただいて、その中で議論をしていただきたいと思います。その際、質疑応答におきましては企業の機微情報に係るやり取り

を含みますので、非公開の議論といたします。

(株式会社東芝 入室)

○高村座長 それでは、初めに株式会社東芝の執行役上席常務・四柳様から資料6に基づいて説明をお願いできればと思います。四柳様、よろしくお願ひいたします。

○東芝（四柳） 東芝の四柳でございます。今、画面を共有させていただきます。見えてますでしょうか。

○高村座長 はい、拝見できています。

○東芝（四柳） はい、ありがとうございます。

それでは、私から「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」についてお話をいたします。

まず、東芝の技術方針について、このスライドで説明いたします。東芝グループは経営理念「人と、地球の、明日のために。」のもと、フィジカルとして差異化デバイス、あるいは差異化コンポーネントシステムを提供いたしますし、サイバーの世界では情報インフラをオープンなIoTリファレンスアーキテクチャー、これはTOSHIBA SPINEXと我々は呼んでおりますが、これの上でサービスを提供するというので、一番上にありますカーボンニュートラルやインフラレジリエンスといった社会の喫緊の課題に、お客様あるいはパートナーの皆様と一緒に取り組んでまいります。

こちらのスライドでは、東芝グループのカーボンニュートラルへの取組を示しております。左側に示しますのは日本政府が示されているエネルギー起源のCO₂の内訳排出抑制シナリオですが、2019年時点で10.3億トン排出している日本のエネルギー起源CO₂を2050年までに実質ゼロトンにすると宣言をされています。電力由来のCO₂につきましては脱炭素電源、右手にあります、カーボンニュートラル電源、あるいは水素ソリューション、電化・省エネルギー、カーボンリサイクルといった様々なアプローチが解決策として提示をされています。我々、これに関わる技術を多数所有いたしております。

東芝グループのエネルギーソリューションの全体像をこちらのシートで示しております。左側には「つくる」というところがありますが、ここでは再生可能エネルギーとして太陽光あるいは水力、地熱、風力といった電力を我々は事業として進めております。また、エネルギー、電気を「おくる」というところでは、バーチャル・パワー・プラントというこ

とで、バーチャルに再生可能エネルギーを束ねて、これを調整するという事業も進めております。さらに、「ためる」には水素あるいは蓄電池を活用いたしますし、「かしこくつかう」というところでは、電化の促進、省エネ、CO₂の資源化といったところでの技術を展開しております。

今日メインの御説明となる次世代太陽電池開発ビジョンについてお話をいたします。東芝では、積極的な社会発信も含め太陽電池の開発に注力をしております。軽量型であることを生かして、従来のシリコン対応電池を置けなかったような場所に置く。フィルム型のペロブスカイト太陽電池は大規模あるいは中規模の発電に使えると思っておりますし、こちらは面積を増やすという考え方ですけれども、右手にある亜酸化銅タンデムにつきましては、同じ面積で効率を上げる。この2つの開発をしております。お客様のニーズに応じて太陽電池の提供を進めていきたいと思っております。

今日御説明する、我々のフィルム型ペロブスカイト、比較的大型でございまして、画面上、こんなぺこんぺこんとしているフィルムでございましてけれども、この概要について御説明をいたします。フィルム型ペロブスカイト太陽電池は薄いプラスチックのフィルム状につくられているため、結晶型のシリコン太陽電池の重さとしては約10分の1程度の重さになります。その結果、重い結晶シリコン太陽電池を載せられないような工場などの軽量の屋根、あるいはビルの壁面、または曲面物に沿って設置をするということが可能になります。

ペロブスカイト太陽電池は材料を塗布することで成膜をして作製しておりますが、大面積にするとどうしても膜の均質性、品質という意味での低下が起こってしまいますので、これによって発電効率が下がるという課題がございます。東芝では10年以上開発を進めてきましたメニスカス塗布という成膜法によって、大面積においても高品質なペロブスカイト膜を形成することを可能としております。この手法によって大面積の太陽電池モジュールにおいても高い発電効率を実現することが可能となっております。この成果で、昨年度、CEATEC AWARD、経済産業大臣賞及びカーボンニュートラル部門グランプリを頂戴することもできております。

我々の情報発信といたしましては、6月に出しました東芝グループ経営方針の資料、あるいは10月に出しました統合報告書2022年度版、こちらに、小さくて恐縮ですが、重要な開発技術と位置づけて今年度の資料に掲載をさせていただきました。

こちらのスライドではペロブスカイト太陽電池事業のビジョンを御説明いたします。20

50年のカーボンニュートラルの実現のためには再エネの主力電源化が必要と考えておりますけれども、日本の国土を考えた場合に、既存のシリコンメガソーラーを置けるような場所、これ以外の場所として設置場所を増やしていかなければいけないという課題があると認識しております。

軽量のフィルム型の太陽電池は、左の模式図、漫画にございますとおり、都市部のビルの例えば壁面ですとか、軽量の屋根の工場、あるいは従来設置できなかった場所、いろんな場所がございますけれども、ここに設置をすることで再エネ発電量の拡大を目指してまいりたいと思っております。特に、最初はRE100を目指す企業に御採用いただくなどを起点としまして事業を展開していくことを考えております。

現在、事業部門では企業や地方自治体様から、軽量の屋根、ビル、あるいは膜を使った建築物、こういうところ、あるいはインフラ等も含めていろいろヒアリングをさせていただいて、ニーズ、VOC（voice of customer）を収集しているところです。今後、引き続いて得た情報を分析して、開発部門に事業部門からフィードバックをして、モジュールをどうするか、システム、設置方法などどういうリクエストがあるかということを連絡、共有してまいります。

こちらは、その連絡をする上での組織を簡単に示したものでございます。ペロブスカイト太陽電池の開発と事業という2つの側面について、あともう1枚で御説明をいたします。

東芝本社では、研究開発センター、右手にございますが、それから、生産技術センター、青字で書いてあるところが開発を進めて担当しております。また、技術企画部というところも技術企画全体を束ねる形で担当しております。一方、技術企画部は標準化を主に検討しておりますが、実際の事業化につきましては、エネルギー事業領域、東芝エネルギーシステムズが担当となって、この中でエネルギーアグリゲーション事業部という事業部が中心となって開発を進めております。

こちらのページにはグリーンイノベーション基金事業の推進体制を東芝社内のもので示しておりますが、今お示したとおり、事業部門は東芝エネルギーシステムズ、開発部門は研究開発センター、生産技術センターと技術企画部門という形でチームを形成しています。私自身は代表者として束ねておりますので、両方の事業部門、開発部門から定期的に報告を受けるとともに、こちらからも質問することで議論して、実際、状況に応じてどういう方針でいくかということを決断をする立場にございます。

東芝以外のコンソーシアムの状況について、こちらのシートに示しております。我々幹

事会社としてセル・モジュール開発を行っておりますが、現状、東京大学、立命館大学、桐蔭横浜大学、電気通信大学の皆様に御参加をいただいております。東京大学様からは、均一、かつ高速での成膜を可能にする主にナノ粒子のペロブスカイトの材料、桐蔭横浜大学様からは、低コストで、有機材料よりも無機材のほうが劣化しづらく安いということで無機材系の材料、電気通信大学様からは、環境負荷が少ないという意味で低鉛の材料の提供をいただいております。立命館大学様は、材料の電子構造に基づいたデバイス設計、シミュレーション技術を担当いただき、発電効率の向上に必要なセル・モジュールの設計の指針を御検討いただいております。我々は幹事会社としてセル・モジュールの開発を行って、大学様に実際した結果のフィードバック等を行って連携をさせていただいております。

開発の進捗について、最後、簡単にお話をいたします。こちらのシートでは、1ステップメニスカス塗布法について御説明をしています。従来、大面積のペロブスカイトの成膜は材料を2回塗布する2ステップの塗布法で作製することが一般的だったと認識しております。我々は技術開発によりまして1回の塗布で行える1ステップメニスカス塗布法というのを大面積で成膜することを開発してまいりました。これによって成膜の速度も高速になりまして、大面積ペロブスカイト膜の均一性が向上しております。現状、703平方センチメートルのモジュールで発電効率は16.6%を観測しております。比較的大きな面積、400平方センチメートル以上のフィルム型としては世界最高レベルの効率と認識をしております。ちなみに、昨年が15.1%でした。

今後の課題ですけれども、やはり技術面の課題、事業面の課題、両方あると思っております。開発部門が抱える技術面の課題、こちらでは20円／キロワットアワーを実現する要素技術をしっかり確立することが大事だと思っております。具体的には、耐久性の向上、製造時のばらつきの低減、製造コストの低減などが重点的な解決課題であると考えております。

2022年度は耐久性向上・製造コストの低減を重点に置いた要素技術の開発を進めておりますが、来年度以降は高効率化技術を組み合わせたモジュール構造の試作・特性の検証に進んでいきたいと思っております。

社会実装における事業課題をこちらのシートにまとめておりますが、こちらにつきましてはRE100企業などからの導入を足がかりに、これによってより広い導入を目指していきたいと考えております。

その中で、東芝のグループ企業が幾つかございます、工場等も幾つかございますので、

まずこのグループでの設置から始めることで、メンテナンスあるいは回収までのトータルソリューションをビジネスとしてめどをつけて、カーボンフットプリントの低減などの価値をどの方にも提供したいと思っております。

課題といたしましては、国内の技術を基本的にベースにして、シリコン型の太陽電池のように、中国等、他国に出し抜かれないという意味でも、我々の技術をベースに開発をして、グローバルスタンダード化をすることが大事だと思っておりますし、市場の形成と普及ももちろん課題になると思っております。この観点ですと、パートナーリングやアライアンスの推進は必要だと思っております。また、実証実験などを通じてユーザーを振興・拡大をしていきたいと思っておりますし、その際にユーザーのニーズを踏まえた市場参入方針をより精査していきたいと思っております。

最後のシートになります。社会実装に関する取組として、実際御提案等している事例を2つ紹介いたします。左側は福島県の大熊町と7月に「ゼロカーボン推進による復興まちづくりに関する連携協定書」を私結びました。また、9月には秋田県と「再生可能エネルギー導入推進に関する連携協定書」、こちらはペロブスカイトだけではなくて、風力、V P P、水素など幅広い連携でございます。いずれも首長の方も非常に興味を示されて、このペロブスカイトをこういうところに使いたいなみたいなこともおっしゃっていましたので、ぜひ、こういう期待に応えるべき開発を進めてまいりたいと思います。

発表が長くなりましたが、以上でございます。

○高村座長 四柳様、どうもありがとうございました。

それでは、ただいまいただきました御説明につきまして、質疑応答、あるいは御意見をいただければと思います。御発言御希望の委員におかれましては、会場ではネームプレートをお立ていただければと思います。オンライン会議で御出席の皆様につきましては、チャット機能ないし手挙げ機能で教えていただければと思っております。

【株式会社東芝の質疑に関しては非公開】

○高村座長 それでは、四柳様、東芝の皆様、どうもありがとうございました。

以上をもちまして、質疑応答を終了とさせていただきます。どうもありがとうございました。

○東芝（四柳） ありがとうございました。失礼いたします。退室いたします。

(株式会社東芝 退室)

(積水化学工業株式会社 入室)

○高村座長 入室、次、よろしいでしょうか。——ありがとうございます。

それでは、続きまして積水化学工業株式会社代表取締役・上脇様から、資料7に基づいて説明をお願いしたいと思います。それでは、上脇様、よろしくお願いいたします。

○積水化学工業(上脇) おはようございます。私の声、大丈夫でしょうか。

○高村座長 はい、聞こえております。

○積水化学工業(上脇) 積水化学工業株式会社代表取締役専務執行役の上脇でございます。本日はどうぞよろしくお願いたします。

私ども積水化学工業株式会社は、社是の「3S精神」に基づいて社会課題の解決ということを非常に大事にして事業を経営しております。本日は、社会課題解決への挑戦の1つでありますペロブスカイト太陽電池開発について、当社のビジョンとともに御説明をさせていただきますと思います。

まず、現在、社会から見た当社の評価なのですが、特に今年はGLOBAL100を5年連続、7回目、日本企業では最上位の22位に表された、これに尽きるかなと思っています。75周年に当社はなりますけれども、社会課題解決に挑戦してきた成果が皆様に御理解をいただけたと、社員共々光栄に思っております。今後、なお一層この継続を目指したいと思っております。

当社の業績について少し御紹介をさせていただきます。棒グラフは全体の営業利益を指しています。一番上のネズミ色が売上げの推移となっています。今、2022年度を最終年度にします、Drive2022という中期計画が走っております。コロナ禍の中で少し事業環境は厳しかったのですが、事業の体質強化を進めて、22年度は営業利益で約1,000億ということで過去最高益を見込んだ事業活動を展開しております。

一方、2030年まで当社は長期ビジョンを定めて、ステークホルダーの皆様に積極的に開示をさせていただいております。特に、真ん中にありますESG経営を中心に置いた革新と創造、ここが我々の会社の10年間の基本的な戦略でございます。

続きまして、ビジョンのベースになっています当社のケーパビリティについて少し御説明をさせていただきます。

まず1つは加工の力ということがございます。私どもは事業を展開するに当たって28の技術のプラットフォームというものを定めております。これまでの歴史の中で製品による社会課題解決を行いながらこれを培ってまいりました。お客様の声に耳を傾け、この中から最適な技術を組み合わせ、ソリューションを提供していく加工の力というのが当社の強みでございます。この技術を活用して際立つことのできる分野で社会課題解決に貢献していくことが当社のESG経営の柱でございます。今回のペロブスカイト太陽電池も同様に、当社が持っている様々な技術プラットフォームを組み合わせ、この加工の力で築き上げた事業として展開をしていくつもりでございます。

もう1つが、当社の強みとして先取り変革という力でございます。これは持続可能な社会を実現するためにどのような取組が必要かというバックキャストと、自らの強みを生かせる領域を重ね合わせて、その部分に果敢取り組むマネジメントのスタイルを表しています。今後、2030年までに当社が目指す領域の羅針盤として今掲げているのが、当社が定めている戦略領域マップでございます。特に、ちょっと見にくいのですが、一番下にペロブスカイトを位置づけでございまして、今回、この4つの事業ドメインにまたがる、当社の革新的領域の1つとしてこのペロブスカイト太陽電池を位置づけて開発、事業化を進めてまいりたいと考えております。

人材とDXについては少し飛ばさせていただきます、引き続き環境課題への取組と新たな技術の進捗について御説明をさせていただきます。

当社は、20年以上前から生物多様性が保全された地球を標榜し、気候変動、資源循環、水リスクの3つを重要課題と捉えて戦略的に取り組んでまいりました。住宅事業を当社はやっておりますので、特に暮らしにおけるCO₂排出の抑制というのは気候変動に大きく影響します。また、プラスチックの関連事業では、原料に責任を持つという点から資源循環というものが大きく関わります。また、様々なインフラ事業を展開しておりますので、特に災害などの水リスクを解決できるソリューションを展開していく。そういった理由でこの3つを戦略的な領域として定めております。

特に気候変動におきましては、当社は2018年に化学メーカーで初めてSBT認証を取得させていただき、このロードマップにあるように、エネルギー消費革新、エネルギー調達革新に取り組んでまいりました。その進捗は順調に推移をしております、この都度、2030年の目標を上方修正をして、19年度比でGHGを50%削減していくということを目指して展開をしております。これはパリ協定の1.5°C目標に該当するものでございます。

気候変動問題を解決に資するイノベーションとして、今たくさん取材いただいています。ペロブスカイトの太陽電池になります。その特徴である、軽量かつフレキシブルで様々な場所への設置が可能であり、カーボンニュートラルの実現に大きく貢献すると期待されております。さきに述べましたように、当社が長年取り組んできた既存技術である封止の技術や成膜の技術、こういった独自技術が生かされており、現在、30センチ幅のモジュールで発電効率15%を超え、耐久性10年相当を実現しております。また、大量生産をにらみ、ロール・ツー・ロールによる生産技術も完成をさせております。

今後はNEDO様のグリーンイノベーション基金も活用して、1メートル幅での製造プロセスの確立、耐久性や発電効率のさらなる向上など、開発を加速させていきます。また、JR西日本様のうめきた駅をはじめとした各種施設に設置をしながら実証実験を進めてまいります。そして、環境省様主導の株式会社脱炭素化支援機構への出資など広く脱炭素ビジネスに関わり、事業スピードを最大限に発揮するために協業パートナーを募り2025年の事業化に向かいます。

現在は、ラボにおけるテストは行いましたが、実際の環境での実証実験が必要と考え、協業パートナーと共に各分野での実証・施工実験を開始いたしました。今後、確立された技術によって、先ほど述べましたJR西日本様のJR WEST LABへの実装から、大阪・関西万博、さらに複数の大型案件も控えており、急ピッチで生産体制、サプライチェーンの構築を行います。さらに、日本国内の10倍と言われるグローバル展開を目指し、市場調査も開始する予定でございます。

現在、昨年末に御採択いただきましたグリーンイノベーション基金により、耐久性の向上とパネルコストの低減につきまして、詳細は割愛させていただきますが、おおむね計画どおりに研究開発が進捗しております。

特に、今後は社内以外との連携構築によって研究開発と事業化をリンクし、効率的にさらにスピードを上げていきたいと考えております。このために、研究開発の達成と社内支援組織のバックアップによりまして、既存事業組織、グループ企業や協業パートナーとの事業化を加速し、新分野や新たな用途開発へつなげていきたいと考えております。

私どもの長期ビジョンに関して、投資の考え方でございます。持ってない技術の獲得、あるいはM&A等々、経営資源も積極的に投入し、技術開発の強化を図り、2030年まで10年間で総額約2兆円を超える投資を想定し、これも対外的に我々のビジョンとして公開をさせていただきます。

最後、我々が目指すESG経営の概念図でございます。Innovation for the Earthというのが我々のステートメントでございます。これを真ん中に置き、際立ち、社会課題解決、未来に続く安心の提供でサステナブルな社会の実現とグループの持続的成長につなげていきたい。これが当社のESG経営の基本的な考え方でございます。

以上で私からの説明を終わります。御清聴ありがとうございました。

○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、質疑応答に入ります。

【積水化学工業株式会社の質疑に関しては非公開】

(積水化学工業株式会社 退室)

(株式会社カネカ 入室)

○高村座長 ありがとうございます。

それでは、続きまして株式会社カネカ取締役上級執行役員の角倉様から資料8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、角倉様、よろしくお願い申し上げます。

○カネカ（角倉） おはようございます。カネカの角倉でございます。私から、まず全体のお話をさせていただきたいと思います。

資料の1ページ目でございます。カネカは技術革新とグローバル展開を通しまして、革新的な素材開発によるソリューションを提供することによって社会の様々な課題を解決して、サステナブル社会の実現に貢献することを目指しております。

具体的には、世界の3つの課題、すなわち、環境・エネルギー、食糧、健康に対して、我々は4つの事業ドメインでありますソリューションユニットを通じてグローバルにソリューションの提供をしております。その中でも特に環境エネルギーに関する課題につきましては、脱炭素社会に貢献すべく、ヘテロ太陽電池だけでなく、ペロブスカイト太陽電池も含めた高性能太陽電池の社会実装に注力しております。

カネカの太陽電池事業は省エネルギーと豊かな暮らしの創造を目指したクオリティ・オブ・ライフ事業ドメインに属しております。カネカはこれまでに建材一体型の太陽電池を開発し、兵庫県の豊岡市にて生産しております。住宅分野では非常に高いシェアを獲得

しておりますが、さらに窓や壁そのものが発電する建材一体型太陽電池の開発・生産に取り組んでおりまして、ゼロ・エネルギー・ハウスだけではなくて、ゼロ・エネルギー・ビルへのエネルギーソリューションの提供を推進しております。

カネカは売上高の約5%を研究開発に投資しておりますが、さらにそのうちの75%を重点テーマに選定し、そこに資源を集中しております。太陽電池はこの重点分野の中でも最重要テーマの1つでありまして、研究開発や用途拡大の加速を図っているところでございます。住宅、ビル等の建築用途だけでなく、次世代の自動車用途への拡大やペロブスカイト太陽電池の開発を加速させております。

それでは、次のページからは技術的な内容になりますので、開発の責任者であります山本から説明させていただきます。

○カネカ（山本） 山本のほうから説明させていただきます。

カネカの太陽電池のR&Bということで、カネカは2000年から薄膜シリコンの太陽電池の事業化を果たしております。一番左上に出ているのは、1.1メートル×1.4メートルのサイズの効率13%のモジュールということで生産、販売を行ってきました。そういう中で、技術的には、薄膜の技術のさらなる展開ということでヘテロ接合の太陽電池、結晶系の太陽電池を今、実際にセルも生産し、モジュールもカネカは作っております。変換効率におきましてはシリコンで世界最高性能を達成しております。これらの技術をまさしく薄膜の技術と融合して、ペロブスカイトをG I基金の中で取り組ませていただいております。現在、後で示しますが、22.2%という、ペロブスカイト単独でも世界最高水準の効率を得られております。

ビジネスとしては、それと並行して建材一体型を中心に行っております。それはセル・モジュールを造るだけでなく、建材一体型ということで住宅メーカーを中心にトータルソリューションということで、システム、あるいはそのメンテナンス含めて行って実施しております。さらに、今は発電する壁・窓ということで、我々、建設メーカー等を含めましてゼロ・エネルギー・ビルも作っております。

さらに、新たなアプリケーションとしては、一番右下にございますが、車載用ということで3次元曲面への太陽電池の適用ということも事業としてやっております。

そういう中で、このグリーンイノベーション事業での取組、特に市場展開の方向性ということでございますが、我々、ペロブスカイトにおいては、事業をやっている中で特に住宅、ビル含めた壁面、いろんなサイズがあり、特に住宅においては小さなサイズが求めら

れますが、サイズが、ガラス基板からうまくカットする、あるいはフィルムをうまくカットすることで、サイズフリーという非常に大きな意味をもっています。サイズフリー、あるいはフィルムでは非常に薄いという特徴を生かした太陽電池の開発をしております。

そういう中で、材料そのもの、ペロブスカイトのプリカーサー製造法、あるいはフィルム基板ですと、フィルムそのもの、弊社では、例えばポリイミド素材ですとかなり大きなシェアを持ってありますが、デバイス・モジュール開発ということでは、従来、薄膜シリコンでやってきております1メートルから1メートル超以上の大きなモジュールをずっと生産してきたという技術展開ということでもあります。建材一体型、あとは壁や窓、我々はカネカの土俵と呼んでおりますけれども、そこでの展開を考えております。

当然、我々、事業会社でございますので、社会実装を念頭に置いたペロブスカイトの太陽電池の開発をしております。今、薄膜時代の1.4×1.1メートルサイズはまだできておりませんが、30センチ角程度で、実際の研究としては、我々の今のお客様あるいは新たなお客様を含めて、そことの対話というか、実際のプロトタイプをいつまでに造るのだということを含めて、そこすり合わせながら研究開発を進めております。

研究の進捗としましては3つ大きく課題があります。小面積のセル、我々、住宅用ということを含めて高効率というのが最も重要なキーワードなのですが、小面積では25%以上を持っております。フィルムも18%以上、集積した形でということです。それから、ガラスですとまだ小さいサイズですけれども、10センチ角ぐらいで、これは第三者機関で測定しましたけれども、22.2%で世界最高水準であり、シリコンに迫る性能を得ております。実際、モジュールにしたときはシリコンの性能を、小さいモジュールでは超えるという領域に達しつつあると考えております。

○カネカ（角倉） 再び角倉のほうから説明します。

当社のG I 基金事業を推進するための体制について御説明申し上げます。カネカは、太陽電池を経営の重点テーマにして、G I 基金事業においてもこのような全社的な体制をつくって進めております。社長の田中と私、角倉が経営層としてプロジェクト全体を推進していく。そのような体制のもとでG I 基金事業では太陽電池モジュール、システムの開発、製造・販売を担当する事業部門であるP V & Energy Management S Vとコーポレートの研究開発部門が連携して、技術開発並びに市場開発に取り組んでおります。また、コーポレートスタッフとしてR & B本部や知的財産部も参画しております。市場開発につきましては、事業部門と開発部署と研究部門が客先パートナー企業と開発すべき製品を具体化して

進めているところでございます。

今日のお話を整理させていただきますと、カネカは、環境・エネルギー問題に対するソリューションとして太陽電池を提供し続けてきました。今後もそれを続けてまいります。

太陽電池セル・モジュールの技術開発・生産を国内において一貫して対応しております。お客様から大変高い信頼を得ているものと考えております。

住宅分野に加えまして、建材一体型や車載用途への展開を計画しており、パートナー企業との市場開拓を進めてまいります。

ペロブスカイト太陽電池の技術開発におきましては、高効率の技術開発を進めておりまして、10センチメートル角のガラス基板でサブモジュールにおきまして世界最高水準であります22.2%を達成しております。今後も、高効率、大面積のペロブスカイト太陽電池を開発し、パートナー企業とこの技術の社会実装を進めてまいります。

以上で当社からの説明を終わらせていただきます。

○高村座長 角倉様、どうもありがとうございました。それでは、いただきました御説明について質疑応答に入っております。

【株式会社カネカの質疑に関しては非公開】

○高村座長 それでは、時間となりましたので、以上をもちまして質疑応答を終了したいと思います。角倉様はじめ皆様、本日はプロジェクトの取組状況を御説明いただきましてありがとうございました。引き続き経営陣リーダーシップの下で取組を進めていただきますことをお願いしたいと思います。どうもありがとうございました。

○カネカ（角倉） ありがとうございました。

（株式会社カネカ 退室）

（国立研究開発法人産業技術総合研究所 入室）

○高村座長 それでは、続きまして、産業技術総合研究所副理事長の村山様から資料9に基づきまして御説明をお願いをしたいと思います。それでは、村山様、よろしくお願いたします。

○村山産総研（村山） ありがとうございます。産総研の副理事長の村山と申します。

よろしく願いいたします。

次のスライドをお願いいたします。産総研のペロブスカイト型の太陽電池の位置づけについて御説明をいたします。弊所は、第5期中期目標におきまして、社会課題解決と産業競争力強化をミッションとしております。そして、昨年度から理事長の石村の下、経営改革をしております、イノベーション創出の機能を大幅に強化し、日本全体のイノベーション・エコシステムの中核としての役割を果たすことを決意しているところであります。

第5期中長期目標期間におきまして重点的に推進すべき研究開発の方針の中に超軽量などの特徴を持ちます高機能太陽電池の技術開発、ペロブスカイトも当然含まれておりますが、それを行うことを明記しております、高機能太陽電池の技術開発に向けて、令和3年度、研究所の予算におきまして既存研究棟を改修しております。それによってペロブスカイト太陽電池の技術開発拠点を確保しております。さらに、限られた採用枠の中で令和4年度には2人の即戦力人材を新たに採用したところであります。

国際的におきましても、グリーンエネルギー技術に関するG20各国の国立研究所などのリーダーによる国際会議、RD20と呼んでおりますが、この会議、弊所が議長を務めておりますけれども、このRD20におきましてもペロブスカイト太陽電池の研究開発・実用化を通じてゼロエミッション社会の実現を目指す旨を世界に向けて発信しております。

以上、ペロブスカイト型の太陽電池は弊所におきましても大変重要なテーマでありまして、所全体として強力に推進しているところでございます。

私からの説明は以上であります。よろしく願いいたします。

○産総研（村上）　　続きまして、本事業を担当している村上より御説明させていただきます。

初めに、産総研とペロブスカイト太陽電池開発との関わりについて御説明させていただきます。ペロブスカイト太陽電池は2009年に桐蔭横浜大学から論文発表されましたが、当時は電解液を用いたセルで、効率は4%未満で非常に不安定なものでした。そこで、私とオックスフォード大学のヘンリー・スネイスとでペロブスカイト太陽電池を固体化させる共同研究をスタートし、2011年に世界で初めて固体型ペロブスカイト太陽電池の開発に成功し、10%を超える効率を達成しました。2012年に科学雑誌「Science」に発表したことで注目を集め、世界中で研究開発が進められるようになりました。この個体型ペロブスカイト太陽電池が現在のペロブスカイト太陽電池の原型になります。このように、産総研はペロブスカイト太陽電池の固体化以来、実用化に向けた研究を10年以上継続しております。

次に、本事業における目標と産総研の役割について御説明します。本事業では、2025年までに発電コスト20円／キロワットアワーを達成できる技術開発をアウトプット目標としており、産総研は企業が実施困難な製造から分析評価までの共通基盤技術開発を一気通貫で取り組みます。

また、実用化に取り組む企業の基礎的な技術課題解決に活用できる場所、設備、知見を提供いたします。

次に、産総研が取り組む実用化に向けた共通基盤技術について御説明します。ペロブスカイト太陽電池の実用化に向けた技術課題は、高耐久化、低コスト化、高効率化と認識しており、3グループ体制により材料開発や材料組成の最適化、材料積層などのプロセス技術開発、劣化等の分析技術開発、発電性能評価技術開発を行います。

次に、産総研における本事業の実施体制について御説明します。本事業は産総研全体で取り組んでおり、常勤職員、テクニカルスタッフを含めて40名体制で取り組んでおります。材料などの最適化を進めるMI・計算グループ、要素技術開発を担当する基盤技術グループ、分析評価技術を担当する評価技術グループに加え、国際標準化等検討準備グループを所内で立ち上げ、国際標準化を見据えた課題の整理を進めております。

次に、研究施設準備・設備導入計画について御説明します。先ほど御説明したとおり、当研究所の予算において進めた既設研究棟の改修が終わっており、ドライルーム、大型分析装置、大型モジュールに対応した性能評価装置等を順次導入する予定です。2023年度中には主な大型装置類は導入される予定です。

また、こちらは具体的な研究設備の導入を想定した図面になります。約500平米のスペースを活用する計画です。

次に、研究開発スケジュールについて御説明します。アウトプット目標を達成するモジュール性能を想定し、超軽量小面積セルで初期効率20%以上、かつ、耐熱・耐湿・耐光による劣化加速試験1,500時間達成を目標として進めております。

2023年度中に自動セル作製システムや実用サイズモジュール計測システムを完成させる予定です。2024年度に劣化加速試験1,000時間を達成し、2025年度中に量産可能な連続成膜手法で20%、かつ劣化加速1,500時間を達成する予定です。

次に、研究開発進捗状況を御説明します。研究開発項目と内容及び進捗状況をこちらにお示ししております。最適な材料組成の開発では、連続成膜法にて今年度目標の17%に対し、効率で15%を達成しております。また、高耐久化技術については耐久性の高いホール

輸送材を用いて初期効率19%を達成しております。2023年度目標の結果試験500時間に向けて検討を進めております。分析・評価技術開発においては、企業などのペロブスカイト太陽電池の性能評価を既に実施しており、結果をフィードバックしております。今後、実用モジュールサイズが測定できるよう計測システムを2023年度中に導入するよう進めております。

次に、企業連携について御説明します。実用化に取り組む企業で産総研との連携を希望する企業と順次秘密保持契約を締結しているところです。技術課題を整理し、共同研究にて企業の早期実用化に貢献する所存です。

また、国際標準化等については企業にヒアリングを実施し、課題を整理した上でNEDO様、原課様と対応を検討する予定です。

最後になりますが、海外プロジェクトの比較について御説明します。アメリカの国立再生可能エネルギー研究所（NREL）を中心としたUS-MAPというプロジェクトが現在進行しております。ペロブスカイト太陽電池の国内生産を目指しており、コンソーシアムを形成し、会員企業に対して耐久性試験や設備利用等を行っております。機能は我々の事業と同等であると認識している一方で、材料やプロセスの一次評価を目的とした自動セル作製システム構築等は当事業が優位と認識しております。

また、今後、材料開発で国際的に優位に立つことが重要であると認識しており、材料開発と材料評価も重視してまいります。

我々の取組の御説明は以上になります。ありがとうございました。

○高村座長　　ありがとうございました。

それでは、これから質疑応答に入ってまいります。

【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】

（国立研究開発法人産業技術総合研究所　退室）

○高村座長　　ありがとうございました。

それでは、今いただきました取組状況についての報告を踏まえまして総合討議に移ってまいりたいと思います。改めて委員を中心に、本日、プロジェクト担当課、NEDO様、事務局も御参加していただいておりますので、議論ができればと思っております。

【総合討議に関しては非公開】

○高村座長　これで総合討議を終了させていただきたいと思います。

本日、委員の皆様からいただきました御意見を踏まえて、実施企業の皆様はもちろんですけれども、NEDO、それからプロジェクト担当課のほうでそれぞれの取組について改めて検討いただいて、今、能村課長からありましたけれども、まさに非常に重要な技術、次世代の太陽光ですけれども、社会実装、プロジェクトの目標の実現に向けて御尽力をいただきたいと思います。

もし御了承いただければですけれども、このワーキングとしてのプロジェクトに関わる意見の取りまとめにつきましては私のほうに一任をいただくことができますでしょうか。

（「異議なし」の声あり）

うなずいていただき、ありがとうございます。よろしく願いいたします。

それでは、御異議がないということですので、本日の皆様の御意見に基づいて、事務局と相談をしてワーキングの意見を取りまとめたいと思います。こちらは実施企業をはじめとする関係者の皆様に通知をいたしますし、同時に経済産業省のホームページにおいて公表をしたいと思います。

それでは、本日、朝から長時間にわたって活発に御議論いただき、どうもありがとうございました。NEDO、そしてプロジェクト担当課の新エネ課の皆さん、事務局におかれましては、先ほどお願いいたしましたけれども、本日の御意見を踏まえて引き続きプロジェクトの推進をお願いできればと思っております。

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　長時間にわたる御議論をいただきまして、ありがとうございました。本日いただきました御意見を踏まえまして、プロジェクトに携わる各企業の取組が一層深まるように促しをしてまいりたいと思います。我々としてもしっかりと取り組んでまいりたいと考えております。

今後も既に組成されているプロジェクトのモニタリングを進めていくという予定にしてございます。次回は洋上風力ということになってございます。詳細についてはまた別途事務局より御連絡させていただきたいと思いますので、またよろしく願いいたします。次回は対面で企業の方にもこちらにお越しいただくような形になるのではないかと思います。

けれども、いずれにしても調整の上でまた御連絡を差し上げたいと思います。よろしくお願ひいたします。

○高村座長　　ありがとうございます。それでは、以上で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のグリーン電力の普及促進分野ワーキンググループの第3回会合を閉会としたいと思います。どうも皆様ありがとうございました。

——了——

(お問い合わせ先)

産業技術環境局 環境政策課 カーボンニュートラルプロジェクト推進室

電話：03-3501-1733

FAX：03-3501-7697