

**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12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7年7月23日（水）10時00分～11時30分
- **場所：**オンライン（Webex）
- **出席者：**（委員）植田座長、栄部委員、志村委員、鈴木委員、関根委員、竹内委員、藤田委員
- **議題：**
個別プロジェクトに関する研究開発・社会実装の方向性について
－「洋上風力発電の低コスト化」
－「次世代型太陽電池の開発」
自由討議

■ **議事録：**

○植田座長　それでは、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等分野ワーキンググループの第12回会合を開会いたします。

　本日はオンラインでの開催となります。委員の出欠ですが、7名が出席ですので定足数を満たしております。

　それでは、議事に入る前に、本会議の注意点について事務局より説明をお願いいたします。

○金井室長　本会議はYouTubeによる同時公開としております。フルオープンということでございますので、その点、御留意いただければと思います。また、会議資料や会議終了後の議事概要等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。

○植田座長　ありがとうございます。

　それでは、早速ですが議事に入ります。議事に先立って、本日の議論の進め方について事務局より御説明をお願いいたします。

○金井室長　それでは、資料2を御覧ください。本日の議論の進め方でございます。

　ページ番号、右下の2、本日の議論の進め方ということでございまして、今年3月、グリーンイノベーションプロジェクト部会において2つのプロジェクトの取組内容の追加・拡充が承認されております。洋上風力と次世代型太陽電池でございますけれども、本ワーキンググループにおいて追加・拡充する研究開発内容の背景、概要、必要性等についてプ

プロジェクト担当課室から御説明いただいて、御議論いただきたいと思っております。最初に左下にありますとおり担当課室による説明をいただいた後に、右下、自由討議ということで、名簿順に栄部委員から順に質疑応答、御指摘、御助言等いただければと思っておりますので、そういった進行でお願いできればと思っております。それと時間も限られておりますので、担当課室の皆様におかれましても御回答を簡潔にお願いできれば幸いです。

ページの右下3番、これは御指摘等のポイントということでまとめさせていただいておりますので、御参考としていただければと思っております。

一番下に予算と書いてありますけれども、今日は予算の額の議論はせずということで、次の2回目のワーキンググループで審議させていただく予定になっております。

最後の右下ページ番号4、参考でございますけれども、これから詳細説明があると思っておりますが2つの取組内容の追加について概要を記しておりますので、こちらも御参考としていただければと思っております。

私からは以上です。

○植田座長　ありがとうございます。

それでは、早速ですが、まず洋上風力発電の低コスト化プロジェクトへの取組内容の追加・拡充について御議論をいただきます。研究開発・社会実装の方向性及び研究開発・社会実装計画の改定案について、プロジェクト担当課室から資料3及び4に基づき御説明をお願いいたします。

○福岡室長　ありがとうございます。新エネルギー課風力事業推進室長の福岡と申します。よろしくお願いたします。

資料3、御覧いただければと思っております。まず最初に事業の背景ですとか国内外の動向について前半御説明をさせていただいて、その後、実証を拡充する取組を追加する部分について説明をさせていただければと思っております。

2ページ目でございます。第7次エネルギー基本計画、2月に閣議決定しておりますけれども、この中でも洋上風力発電、再エネの主力電源化に向けた切り札ということで位置づけられてございます。その中でも浮体式も含め30～45GWの案件を形成することを目指すことと明記されておまして、さらに事業組成を促進していく、変動リスクに対応していくことも書かれております。その上で排他的経済水域——こちら浮体式の洋上風力を想定しておりますけれども、それを設置できるような必要な制度環境の整備を行うことが記載されております。その後、6月にEEZにも設置が可能になる法案が成立したということでござ

いまして、浮体式の洋上風力の取組を進めていくことがより加速されている状況でございます。

下に産業界においてはということございまして、今洋上風力で産業政策とエネルギー政策を一体的に進めていくことも、我々重視していることが書かれてございます。国内調達比率、2040年までに60%とする目標が産業界において定められておりまして、低コスト化ですとか大量生産を実現していく。サプライチェーンを強化して、さらに国際展開を進める。地方創生、地域にも裨益を拡大するために、人材育成をしっかりと進めていくことがエネ基の中にも書かれているということでございます。

次のページ、その中でしっかりエネルギーミックスの発電割合においても、風力、現在2023年度1.1%のところを4～8%で数倍に増やしていくということでございます。

4ページ目、着床の部分になりますけれども、洋上風力発電の導入状況で案件形成が着実に進んでいるということでございます。

5ページ目、我々が今パイプラインとして持っている洋上風力発電の事業ですけれども、促進区域、有望区域、準備区域、合わせて今全体で35区域ございます。その中でも最近では東京都の浮体式のプロジェクトになりますけれども、5海域が準備区域に選定されたということになってございます。

6ページ目でございます。諸外国における浮体式洋上風力の開発動向ということでありまして、2023年度時点の世界における導入案件は0.2GW超ということございまして、まだそれほど大きく普及していないのが現状でございます。欧州では最も実証が進んでいるセミサブ型浮体で10MW級の大型化、浮体のコンパクト化の実証などが行われている状況でございます。アジアでは韓国や豪州において開発計画が発表されているところございまして、まだこのやり方が全て決まっていない状況ですので、逆に言うところゲームチェンジになる可能性がありまして、そこに日本としてしっかりアプローチをしていきたいということでございます。

7ページ目でございます。世界の洋上風力産業の状況でございますけれども、世界的にインフレ等による影響を強く受けております。サプライチェーンも逼迫して金利も上昇して、開発コストが大幅に上昇しているということで、英国、米国をはじめ世界各国でプロジェクトの変更ですとか、事業撤退、事業中断なども相次いでいる状況でございます。

右側の棒グラフを見ていただきますと、2022年にコンサルが導入の予測値を出していますがけれども、赤印になります。それが2024年になって、時期が進んでくると各国かなり下

方修正しているような状況でございますけれども、日本は逆に少し増えているような状況でございます。

それらを踏まえまして8ページでございます。浮体式の産業政策の方向性でございますけれども、3つ柱がございまして、1つは世界的なインフレへの対応・魅力的な国内市場の創出ということでございます。インフレへ対応するような大規模投資を完遂させるためのさらなる環境整備をやっていききたい。その手始めとして物価変動リスクに対して最大40%まで調整するスキーム、価格調整スキームも次回の公募から導入予定ということでございます。

あとは国内市場の創出ということでございまして、先ほどの浮体式のE E Zへの導入を可能にする法案を6月3日に成立させております。E E Zと領海を合わせると、日本は世界で第6番目の海域の大きさを持っているということで、こういった状況もございまして、日本は今後市場が大きくなると海外からは見えている状況でございます。

国内産業・技術基盤の充実ということで、グリーンイノベーション基金を活用した浮体式洋上風力の技術開発を積極的に進めていきたいと考えておりますし、その土台となる人材ですとか、港湾インフラ・関係船舶確保の検討ですとか、GXサプライチェーン補助金を活用した設備投資支援、サプライチェーンをしっかりとつくっていくということでございます。

さらに日本は欧米に比べてアジアに近いこともありまして、アジア市場の獲得に向けても非常に重要な場所であると欧米企業からも見られているということでありますので、海外連携・展開目標も検討をしているところでございます。それで標準化の議論も、特に浮体式について主導していきたいということでございます。

以上を踏まえて世界的に厳しい状況を、むしろ技術・サプライチェーン面で海外にキャッチアップをする好機と捉えまして、こうした取組を軸とした産業戦略を今つくり込んでいる状況でございます。

ちょっと長くなってしまったので、今の内容は9ページから14ページほどまでに書かれておりますので、こちら参考資料として御覧いただければと思います。

16ページ目、御覧いただければと思いますけれども、最近の動きとして御紹介したいと思っております。グローバル市場の拡大・獲得（グローバル風車メーカーとの連携）ということでございまして、風車の供給というのが価格も非常に上がりがちであるとか、実際供給を受けること自体が難しくなるような状況も世界的には発生してございまして、その

中で経産省としてもグローバル風車メーカーとの連携をこれまで以上に強化していきたいと思っておりますし、サプライチェーンの強化をどうやって実現していくか、イノベーションの連携をどうやって強化していくかというところでございまして、官民協力の枠組みを立ち上げてございます。これを6月24日に立ち上げをしまして、その中でTDKの磁石をシーメンスガメサのグローバルサプライチェーンに組み込んでいくようなことも同時に合意をしております。政府とシーメンスガメサの間では中長期に主要な風力タービン部品、ナセルですとかブレードについて日本での投資を促進するためにどんなことができるか、具体的に議論していくことになってございます。

というのが最近の洋上風力の産業に関連して動いていることでありまして、これも踏まえまして18ページ目以降、簡潔に説明をしたいと思っております。

今回取組として追加したいと考えているものは2つございます。1つはEEZ展開も視野に入れてアジア展開も進めていくという目標の下ですけれども、過酷海象における浮体式実証を追加したいと考えております。もう一つは大水深における係留・アンカー・ケーブル等の低コストの技術実証に取り組むということでございます。EEZの法案が成立したのと、まさに戦略の議論がかなり具体化しつつあるということでございまして、これらも踏まえまして実体的に動かしていくために、この2つが必要ではないかというところでございます。

20ページ目でございます。洋上風力の導入見込みにおいて中国は非常に大きいわけですがけれども、2050年断面でどうなっているかという、中国を除いてもアジア地域が欧州を上回って最大になるということでありまして、洋上風力の重心はアジアに今後どんどん移動してくるということでございます。それを踏まえて、ある種のゲートウェイにも日本はしっかりなっていくことが重要かなと、先駆けて進めていくことかなと思っております。

そのポテンシャルを21ページ目に記載しておりまして、22ページ目でございます。過酷環境下における浮体式洋上風力実証ということでありまして、現2海域で実証しているところでもありますけれども、今後アジア展開ですとかEEZのいろいろな環境で浮体式を実現していくためには水深500m以上ですとか、強風速、高波高、急勾配地形、岩地盤といった過酷条件が含まれる海域での実証を実現しますと、それがアジアに出る際にも、いろいろな標準をつくる際にも、主導する際にも非常に重要な意味合いを持ってくるということでございます。

さらに今後も短期の実証にとどまらず、将来にわたり実証可能な海域となるような制度

設計を検討することを考えております。公募の仕方は基本的に現2海域の実証と同様と考えております。

次のページでございます。先ほどの短期にとどまらないことについても説明しますが、まず過酷環境下における実証ということで強風速、高波高、急勾配、岩地盤というのは記載のとおりでございます。

次のページです。世界的に浮体式の実証についてどうなっているかということですが、実証フィールドというのをつくって浮体と風車の連成解析、パワーカーブの最適化のようなことを進めて、浮体式として競争力のあるものをつくっていく動きは加速しております。

例えば右下のイギリスのEMECはいろいろな浮体と風車の組合せ、最適化を最終的には基準・標準ですとか、あとは海外サプライチェーンをどうつくるか、O&M技術の高度化といったものに全て波及してくるということでございまして、今そういう実証センターを計画中でございます。ノルウェーにはMet Centerという形で実証海域が既にできておりまして、大学のトレーニングプログラムにも利用されるとか産官学挙げて強化していることもございますので、追加の実証については、こういったものに将来的にはつながるように仕様なども考えていきたいと考えております。それが25ページ、26ページも記載されております。

27ページでございます。大水深における係留・アンカー・ケーブル等の低コスト化技術実証ということでございまして、着床式は大体水深40～50mまでがメインでございますけれども、EEZになってくると500～1,000m級というのも出てきます。ファイナンスを組成する際に大きなネックになるのが係留・アンカー・ケーブルでございます。ここで風車が回っていても係留・アンカー・ケーブルが安定していないと——特にケーブルですけれども、つながっていないとその部分の発電が届かないことになりますので、ファイナンス上も大きな課題になっている現状に鑑みまして、ここでしっかり低コスト化の技術をつくっていくことが重要だと考えております。

共通基盤技術開発は次のページのFLOWRAにおいてやっているところでございますけれども、送電技術をしっかり確立していくことは世界中での課題でありまして、日本の強みが生きるのではないかと考えておりますので、ここを強化していきたいということでございます。

それらを踏まえまして30ページにスケジュールなども記載させていただいておりまして、

資料4には今回研究開発・社会実装計画の改定案としてお示しさせていただいておりますけれども、エネルギー基本計画の内容ですとか、今回EEZの法案が成立したことを踏まえた記載ですとか、追加の2つの実証についての記載などを追記させていただいたところでございます。

少し長くなってしまいましたけれども、以上でございます。

○植田座長 御説明ありがとうございました。

それでは、自由討議に入ります。委員名簿順に、お一人ずつ御意見、御質問などを頂戴したいと思います。この後、栄部委員より、お一方3分程度以内でお願いできればと思います。

それでは、栄部委員、お願いいたします。

○栄部委員 御説明どうもありがとうございました。

洋上風力の現在進められておりますプロジェクトの概要も含めて、いろいろ理解させていただきました。新しく追加される取組におきまして、技術としてはかなり難しいところを先駆けてやっつけようということで、ぜひ進めていただきたいなと考えているのですが、低コスト化というところで社会実装のために、やはりコストが重要かと考えられるのです。どの程度、どのようなところまでいけば低コスト化が達成されたと言えるのかというところが計画でも余りはっきり分からなくて、実際まだこれからの技術ですので具体的にはなかなかお示しいただくのが難しいかと思っておりますけれども、何かお考えがございましたらちょっと教えていただきたいなと考えております。

○植田座長 では、担当課室からお願いします。

○福岡室長 御質問いただきまして、ありがとうございます。

低コスト化の部分について御質問をいただいております。具体的に何円とか、そういったところはまだ決めておりませんというのが答えになっております。その上で今浮体の検討会などもまさに実施しているところでございまして、JWPAですとか産業界と対話をしています。将来的には、そういったところの低コスト化の水準みたいなものをもう少しクリアにしていきたいと思っているところなのですが、今足元では世界的に洋上風力のコストが結構変動してしまっていて、単調減少みたいなことにもなっていない状況でございまして、今の時点でそこをつくり切るのが正確なのかといった議論もございまして、産業界ともどのように設定していったらいいのかと議論をしているところでございます。おっしゃるとおり最終的にしっかり低コスト化をして、洋上風力は国民負担がそんなに大

きくないと示せることが非常に重要だと思っていますので、そういったものも加味しながら今後適切に設定していけたらいいなと考えております。

○栄部委員 承知いたしました。ぜひよろしく願いいたします。

私からは以上です。

○植田座長 ありがとうございます。

それでは、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。

丁寧な御説明をいただきまして、誠にありがとうございました。

浮体式洋上風力に関しましては、今回のE E Zの法案成立を受けて技術開発・実証支援を拡大するという大いに賛成でございますし、計画案についても特段異論はございません。

今コストの話が出てきましたが、そこも踏まえてではあるものの、まずは浮体式洋上風力はまだまだたくさん課題があるかと思えます。ですので一つ一つ丁寧に技術的課題というものを解決していく方向に、まずは進めていただければなと思っておりますので、引き続き皆様には頑張ってくださいと思っています。

今回拡大される内容だけではなく浮体式洋上風力全般のお話かなと思うのですが、やはり着床式と比べまして基礎やインフラ部分のところが、実は事業全体のコストに占める割合が大きいというように認識しております。まだメンテナンス等の課題もございますし、それらを支える経験豊かな人材も必要となるところで技術開発と並行して以前から行われてきた、ほかの委員もコメントされてきたかと思うのですが、こういった課題に対しての進捗状況の御連絡、御報告と、あと浮体式洋上風力の実装に向けて何が本当にそのほか必要になってくるかというところも、この委員会で議論できればなと思っている次第でございます。

FLOWRAが設立されたことで、これら問題の解決の大きな糸口になるような議論もされているかと思えますので、ぜひそちらについても事業の実現が可能な環境整備に向かって頑張ってくださいと思いますし、節目節目で課題等についても御共有いただければと思います。

以上です。

○植田座長 コメントありがとうございます。——今の内容についてはよろしいですか。もし担当課室からありましたら。

○福岡室長　　ありがとうございます。

2点いただいたとっております。着実に浮体式のプロジェクトを完遂させていくことの重要性を御指摘いただいたとっております。おっしゃるとおり浮体式、300mのような構造物で風車を回しながら浮くという。本当に簡単ではない事業だなとっております。しっかり事業者に伴走しながら進めていきたいとっております。

2つ目、浮体式に関するインフラですとか、オペレーションのメンテナンスの最適化は非常に重要ではないかという御指摘だったとっておりますけれども、まさに28ページ、FLOWRAの事業の中ではそのような内容を今絶賛詰めているところでございまして、こういった情報を適宜、適切に共有していきたいなとっております。

最近の動きとして、FLOWRAというのは発電事業者を中心とした技術組合でございますけれども、FLOWCONという海上施工の団体もできてございまして、設立されました。FLOWRAとFLOWCONの連携も強化をしつつ、インフラですとか海上施工、オペレーションメンテナンスは本当にコストにも効いてきますし、実現性にも効いてくる話でございますので、そちらも含めた最適化を強化していきたいとっております。

○植田座長　　ありがとうございます。

それでは、鈴木委員、お願いいたします。

○鈴木委員　　実証フィールドの取組は非常に重要だと思っておりますので、ぜひ進めていただけたらと思います。これまでいろいろ開発を見てきたところで、大体技術開発を進めていくとある段階で実機相当のものをつくって、実際の海域に設置して技術を実証していく段階に入るわけですけれども、実証の海域を確保する段階でコストも時間も労力も非常にかかってしまうというのがこれまでで、世界的に競争が厳しい中でスピード感は非常に重要なところで、この事業者、あるいは開発を進めているところの負担を大きく軽減できるということは、非常に後押しになるのではないかなと思っております。

一方で風車は非常に大型化してきて、これまで屋内でやっていたような強度試験といったものはなかなか難しくなってきたり、実際に外で強度試験に相当するものを行う必要性が出てきているかなと思います。つまり限界の状況を設定して、場合によっては破壊実験になる。そういうことがあり得るかなと。そうすると実証フィールドの場でできるようにすることは重要なかなと思うのですが、公開の場ですので見ていた人が変な印象を持たないように、場合によっては限界を試すようなことも行うという認識を広く持っていただいた上でできるようにする環境整備です。その辺が重要なかなと思っております。

私からは以上です。コメントです。

○植田座長 ありがとうございます。——何かございますか。

○福岡室長 実証テストセンターの重要性に言及いただきまして、ありがとうございます。また、それが受け入れられるような環境整備みたいなのところも非常に新しい話だなというように我々受け止めておりまして、しっかり留意をしていきたいと思っております。

この話をするときにはノルウェーとかイギリスの事例を我々勉強していく必要があると考えておりまして、1つは時間軸でフェーズ論です。何から整備していくのか。先ほど陸上で、例えばケーブルとかブレードの耐久試験みたいな話もございますけれども、実証海域でやっていくことも重要であります、どういうステップ・バイ・ステップを刻んでいくかというのが1つ、非常に重要なものだと思いますので、先人たちに学びつつ、マスタープランみたいなものをつくられていくことが重要かなと。

その際に留意すべきことと考えておりますのが、実証センターはつくられるケースも、検討しているケースも含めてそこそこあるということでもありますので、実際使われることが非常に重要かなと思っております。先ほど海外メーカーとの連携ということも紹介させていただきましたけれども、ユーザーとなるような製造事業者ですとか、特にセットメーカーの人たちなどとも需要がどこにあるのか、どういう視点が欲しいのかということも、しっかり詰めて進めていくことが重要かなと思っております。

以上でございます。

○植田座長 ありがとうございます。

それでは、続きまして関根委員、お願いいたします。

○関根委員 ありがとうございます。

2点ございます。1つは非常に重要な洋上風力、これからの再エネの基幹電源の1つとして位置づけられるようなものであり、大規模にどんどん進めていただくのが重要ということなのですが、例えば今GXサプライチェーン事業の中でも各事業体に浮体、あるいはナセルの製造とか、柱をつくる一個一個のパーツ、パーツで投資を進めているところと思います。航空機のような非常に大きくてアッセンブリが大変なものをつくり上げる中で、これらの企業が世界の中でどうやって勝ち残っていけるかというのも、ぜひ全体論として考えていただけるといいと思います。

今回GI基金がついているから秋田につくって動いて終わりましたというビジネスにならないように、これでアジアに進出し、世界の中で勝っていけるようなサプライチェーン

のプレーヤーになれることが非常に重要とされていて、それが日本の産業競争力の強化にもつながると思っています。

もう一点は、洋上風力というもののレジリエンシーを担保する上で送配電の系統を、繰り返しいつも言っていることですがけれども非常に重視していただくことが肝要と考えています。沖合はるかに存在する洋上風力からのHVの供給というのは、ともすると外敵というところからリスクをはらんでしまう可能性があります。いつ何時どういうテロを受けるか分からないような洋上、遠方でのO&MにおけるHVの管理をどうするか。あるいは冗長性どう持たせるか。この辺りは1つ、これから考えていただけるとありがたいと思っています。

以上です。

○植田座長 コメント、御質問ありがとうございました。——何か、お願いいたします。

○福岡室長 ありがとうございます。

14ページ目でございますけれども、1点目、アジアのサプライチェーンとして、中核になるようにしっかり日本企業を支援強化していくべきというような御指摘と受け止めております。我々も単純にGXサプライチェーン補助金で出したからもう大丈夫というように全く思っておりませんで、まさに共通基盤技術ですとか標準化も含めて、こういったものがしっかりグローバルサプライヤーに育っていくように、そこまで含めて進めていかないと、結局日本市場の中だけしか使われないものは最終的に産業としては非常に弱くなってしまいますし、我々が望むところではないので、1つには海外メーカーと連携を強化することでグローバルサプライチェーン。日本以外に出すときも、例えばTDKなどはその例でございますけれども、そういったものをしっかり強化していくように、そういうところに基幹部品が入ると、さらにその下の二次サプライヤーなども、最終的にはアジア、欧米も含めたサプライチェーンに参加している状況をしっかりつくっていきたいと思います。その際には日本の強みがしっかり理解されることも重要だと思っています。FLOWRAなどでも標準・基準の議論をしていますけれども、そういったところも含めて伴走をしていきたいと思っております。

あともう一つ、送配電の重要性ということでございますけれども、我々非常に重要だと思っております。世界のプロジェクトでも浮体式は送電線が非常に長くなるような事例もすごく出てきているということでございますので、いかに事業性を確保してやっていくかというのが1つであります。

あとは先ほど安全保障的な話もあったかと思いますが、こういった話も関係省庁とも協力しながらしっかり取り組んでいきたいなと思っております。

以上でございます。

○関根委員 ありがとうございます。

○植田座長 ありがとうございます。

それでは、続きまして竹内委員、お願いいたします。

○竹内委員 お世話になります。御説明いただきまして、ありがとうございます。

ちょっと何点か御質問というよりも、コメントで申し上げたいと思います。基本的には今世界的にグリーンの普及については、かなりコスト面の制約から諸外国の政策の見直し等も行われているようなところではありますが、一方で技術開発を着実に進める。今のうちに地力を高めるようなことは重要だと思いますので、そういった意味で技術開発。特にコストに着目した形で実証を進めるようなところに基本的には賛成であるのですが、一方で洋上風力。特に浮体式のところは諸外国からどのような技術と見られているのか。世界でまだ余力を出していないというか、マーケットとして、産業として確立しているところがないので、言わばチャンスであるような御理解でありましたけれども、これが安くなる見通しが余り立てられないので余力を出していないということだとすると、日本だけ特殊なものに手を出すことになりますので、そこはよくよく見ていただく必要があると思います。

また、エネルギー政策と産業政策をダブルで考えて国内産業につなげていくようなところは、経済産業省さんとすれば当然持たなければいけない視点だと思うのですが、今までもずっとエネルギー政策に産業政策をかぶせた結果、何が起きてきたかというところは、よくよく振り返っていただく必要があると思います。産業政策として製造の競争力を高めるようなことだと、これが安く製造できなければ国際マーケットで当然売れることはないわけです。そうすると製造業の原価としてのエネルギーも当然安くあるべき。中国を見ていただければ分かりやすいと思いますけれども、彼らは原材料ももちろんメリットを持ってはいますけれども、エネルギーも石炭、原子力を含めて多様な手段でかなりエネルギーコストが安い。なのでグリーンといったときに、もう中国製品が世界市場を席卷することにも当然つながってきた一因だと思います。

日本は国民も含めてですけれども産業全体に言わば高いエネルギーコストを強いてしまい、また産業政策としては日本という特殊マーケットというのでしょうか。自然災害も多いですから規制が極めて厳しいような特殊なマーケットに対応した、言わばコストの高い

製品をつくってしまう。マザーマーケットとしてしまうようなところをやってきたと思いますので、エネルギー政策と産業政策を重ねるところを軽々に議論していただくことでは困るなどといいますか、今までのところをよく振り返って、どのようなところがエネルギー政策と産業政策の重なり部分として取れるメリットになるのかということ、かなり大きな議論として煮詰めていただく必要があると思います。

この中で先ほどちらっと申し上げましたけれども、日本の規制のところに対しての考え方というのも今回の実証の中で相当、国際標準でどこまでがローコストなのだというところを含めて、議論していただくところがコストを下げる上では極めて重要なことだと思います。

もう一点だけ、関根先生も先ほどおっしゃっておられましたけれども、新しい技術を使うことになりましていろいろなリスクも出てきますので、そういったところに対しての俯瞰的検討も併せてお願いできればと思います。

私からは以上です。

○植田座長　ありがとうございます。

それでは、担当課室からお願いします。

○福岡室長　ありがとうございます。非常に重要な御指摘、何点かいただいたと思っております。

浮体式が今後どうなっていくかという見通しですけれども、まさに実証段階が多いということでございます。その中で英国ですとかノルウェーなどは、特に英国は浮体式の商用案件なども出てきているところでございます。今後日本だけが浮体の適地かということ、そういうことでもございませんで、欧州でも、今ようやく進み始めているのが認識でございます。かつ欧州は大陸棚がございまして、着床で結構建てられるところが多かったこともございます。振り返ってアジアですとか米国を見ますと浮体式でないといけない範囲が結構ございますので、今後マーケット自体は広がっていく部分が非常に見込まれるのかなと思っております。

とはいえ、余りガラパゴス化しないみたいなところは非常に重要だと思っておりますので、まさに世界が浮体をどう見ているかというのはしっかり注視しながら、我々も取組を進めていきたいと思っております。

2つ目の産業政策のところでございます。おっしゃるとおりだと思っております、我々も国民負担の抑制という観点是非常に重要だと思っておりますので、余り国内調達比率を上げ過ぎたりとか、海外だとローカルコンテンツ規制みたいなことをやって余計コスト

トが高くなるとか、そういったものが事例としても見られたりしますので、しっかり最適なやり方でステップを刻んでいくことが非常に重要だと思っております。産業政策だから高くなっていいということでは決してないと思っております。

さらに言うと、もう一つ重要だと思っておりますのがセキュリティの観点でございます。海の上で洋上風力発電を実施するものですから、その際においてできるだけ自国のサプライチェーンに依存するほうが望ましいことは1つあると思っております。そこも含めてしっかり国内のサプライチェーンを強化していくことは、この面においては非常に重要でございますので、そういったところは進めていきたいと思っております。

最後、規制ですとか、ローコストになるところがコスト低減につながるのではないかとコメントもいただきました。まさに最適な規制と申しますか、今再エネ海域利用法においてルールを定めておりますけれども、適切な形で進めていくのはおっしゃるとおりだと思いますので、留意しながら進めていきたいと思っております。

以上でございます。

○植田座長 回答ありがとうございます。

それでは、松井委員、お願いいたします。

○松井委員 1つコメントと2つ質問がありまして、コメントとしては先ほど鈴木先生をはじめ皆さんおっしゃったように、これをやることは賛成なのですがスピード感を持って取り組まないと、2032年まで期間を延長してはいますけれども風車の調達とか港の確保、あと地域選定ということも含めて相当スケジュール的に厳しいかなと思っておりますので、そこはスピード感を持って取り組んでいただきたいというのがコメントでございます。

質問としては、追加される事業について(1)は事業時点として1つなのか、2つ以上を考えられるのかという話と、2つ以上になった場合、もう一つのほうです。施工と実証事業についてはFLOWRAさんでなのかどうか分かりませんが、これも複数地点でやるのかということがまず1点目の質問でございます。

もう一つ、横書きの今日御説明がなかった資料4のほうですけれども、10ページ辺りですか、そもそも研究開発の目標のところは2030年までにとということになっています。これを2032年までということに延長する必要があるのか、ないのかについてちょっとコメントいただければと思います。よろしく申し上げます。

○植田座長 では、具体的に質問いただきましたので回答をお願いいたします。

○福岡室長 1点目、スピード感についてでございます。非常にスピード感を持ってやっていく必要があるなと思っています。特に研究開発の部分は浮体は今欧州を中心にかなり実証海域もつくって、PDCAで最適化を探っていくという動きが非常にありますので、そういった意味でも日本はそこでしっかり追いついていく。今全体として事業撤退とかもある中でキャッチアップをして、そこからさらに先んじていくところまで持っていきたいと思っております。

2つ目でございます。事業は複数地点かどうかというところでございますけれども、まだ若干検討中ございまして、この部分はもう少し中でも議論をしていきたいと思っております。

最後の資料4のところでございますけれども、実証についての完了期間は2032年の見通しとしておりますというのが答えでございます。

○植田座長 2030年までに一定条件下というところは維持するのですけれども、さらに過酷な条件について32年、今回についてはどのような整理でよろしいですか。

○福岡室長 はい、そういうことです。

○植田座長 松井委員、よろしいですか。

○松井委員 分かりました。ありがとうございます。

○植田座長 ありがとうございます。

それでは、非常に多くの御意見をいただきました。私からも特に追加ということはないですが、やはり各委員からのコメントを考えますと、最終的にこれでエネルギーコストが下がることが極めて重要と。その上で最適なサプライチェーンの構築。何が何でも国産ということではなくといった考え方も、やはり重要だなと思いました。32年までの非常に高いハードルであろう技術開発を何とかこのタイミングでスピード感を持って実施することで、その先の市場の立ち上がりにしっかりと食い込んでいける。そういった戦略であろうと思いました。

それでは、最後にもし追加の御発言等、委員の皆様おありでしたら挙手機能等でいただければと思いますが、いかがでしょうか。――よろしいですか。では、追加等はございませんでしたので、これにて洋上風力発電の低コスト化プロジェクトに関する自由討議を終了させていただきます。どうもありがとうございました。

では、続いてもう一件です。次世代型太陽電池の開発プロジェクトへの取組内容の追加についても御議論をいただきたいと思っております。初めに、研究開発・社会実装の方向性及び

研究開発・社会実装計画の改定案について、プロジェクト担当課室より資料5及び6に基づき御説明をお願いいたします。

○日暮課長 新エネルギー課長をしております日暮と申します。

次世代型太陽電池の開発プロジェクトにおける取組の追加、御説明したいと思います。

2ページ目、お開きください。次世代型太陽電池、ペロブスカイト太陽電池を中心としたプロジェクトになりますけれども、エネルギー政策、産業競争力の強化の双方の観点から戦略をまとめております。世界に引けを取らない規模、スピードで量産技術の確立、生産体制の整備、需要の創出を三位一体で進める内容となっております、その内容については本年2月の第7次エネルギー基本計画の中にも盛り込んでいるところでございます。

量産技術の確立の2つ目のポツでありますけれども、後で御説明しますがタンデム型の開発を加速していく。本日御説明する内容はこの部分となっております。

4ページ目、5ページ目が第7次エネルギー基本計画の記述であります、5ページ目、各論の中にタンデム型などの革新的な技術の開発を加速させるという旨を位置づけてございます。

6ページ目です。2040年度のエネルギー需要の見通しになりますが、再エネ4割から5割程度という目安を複数のシナリオの中で示しておりますけれども、その中で太陽光発電についても大きく伸ばしていくことが必要となっている状況です。

7ページ目です。本年の、いわゆる骨太の方針の中にもタンデム型という点についての言及をしている状況がございます。

以上、政府の政策方針を御説明しましたが、以降、取組の内容について御報告申し上げたいと思います。

9ページ目です。これまでのグリーンイノベーション基金の取組の中では、いわゆるフィルム型についての研究開発を進めてきておりますが、今回プロジェクトとして追加するものは一番右側です。タンデム型と呼ばれるものになります。

10ページ目です。タンデム型については吸収波長の異なる材料を積層させて、高効率な光電変換を行う太陽電池のことです。従来型のシリコン太陽電池と比べると、変換効率が1.5倍から2倍程度に向上が見込まれる次世代型の技術であります。複数の材料を積層させる際にボトムセル、トップセルがあります。結晶シリコンがボトムセルとしては最も研究開発が進んでいる状況であります、ペロブスカイト、あるいはCIGS（カルコパイライト）などの多様な素材でボトムセルを設定する研究開発が進められている状況

にございます。

11ページ目です。諸外国企業の状況であります。海外ベンチャー企業を含めて多数の企業がタンデム型の開発計画を発表しております。中国の動きも非常に活発化しております。中国の動きも非常に活発化しております。欧州ではオックスフォード大学発のベンチャー企業であるOxford PVが商業販売を開始しており、中国企業との独占特許ライセンス計画なども締結されていて、非常に海外の動きは速く、競争は激化している状況でございます。

12ページ目、他方で国内企業でございますが、かねてより重要技術としてNEDOの研究開発でもタンデム型太陽電池を支援してきております。例えばカネカではペロブスカイト／シリコンのタンデム型で変換効率32.5%。PXP社ではペロブスカイトとカルコパイライト型の、いわゆるフィルム型のタイプ。パナソニックではペロブスカイトを複数積層させて、ガラスで封止をするタイプなどの研究開発が実証されておまして、技術的には世界の中でも非常に優れた成果を生んでいる状況です。

13ページ目です。タンデム型技術の登場においてどのような産業構造の意味があるかという点であります。ペロブスカイトとシリコンの太陽電池の場合、トップセルであるペロブスカイトが全体の発電量——正確には電圧になりますが、6割強を決定するという特徴を持っております。製品としての競争力において製造プロセス等のノウハウによる部分が非常に大きく、まだ汎用化もされていないことから、競争環境に変化をもたらすゲームチェンジャーとなる見込みを持ってございます。

解決すべき技術課題としてトップセルのペロブスカイト層の性能向上、積層させるボトムセルの表面加工、最適な塗布技術が大きな性能の差異を生むこととなります。

また、右下のグラフを御覧になっていただきますとおり小さい規模では性能が確保されても、量産化、大面積での製造プロセスにおいては性能低下が顕著となっている課題もございます。また、トップセルのペロブスカイトを使う場合には耐久性、信頼性の向上という技術的課題がある状況でございます。シリコンに依存しないボトムセルについても開発を進めて、ペロブスカイトトップセルとの適切な組合せを検討していく必要があると考えてございます。

タンデム型のペロブスカイト太陽電池については早期の実用化を進めるということで、今年度より実証事業として追加をしております。量産に資するタンデム化技術の開発ということを具体的に追加し、これまでの取組を踏まえた形で社会実装を目指していきたいと

考えてございます。

具体的な進め方は15ページ目であります。海外でも非常に動きが活発である点を踏まえて、日本の強みをどう生かしていくかということでもあります。短期的にはボトムセルであるシリコンの太陽電池を部素材の1つとして捉えて、日本の強みである表面加工技術、成膜技術を生かした信頼性、耐久性を確保していく。特にTRLの比較的高いペロブスカイト／シリコン太陽電池についての社会実装を先行させる。

さらに後ろのほうに参考資料もつけておりますが、日本としてのサプライチェーンや強みを生かせる住宅用の太陽電池の市場展開をまずは優先的に進めて、国内外の需要を確保しながら競争力の強化を目指していくこととしてはどうかと考えております。

中長期的には大規模な地上設置型のリプレースを含めた事業展開を目指し、ボトムセルについてもシリコンのサプライチェーン構築の強化を進めるとともに、シリコン以外の材料、カルコパイライトやペロブスカイトなどを用いたタンデム型についても、TRLや経済性の向上の状況を見極めながらGI基金にて支援することを想定しつつ、GI基金ではボトムセルの部素材について特段特定はしない形にしたいと考えてございます。

具体的な目標ですが16ページ目です。変換効率についてはシリコン太陽電池では到達できない水準、30%超を大規模化、1㎡以上の実用モジュールサイズにて達成する。耐久性についてはシリコンと同水準の20年相当を得ることを目指す。また発電コストについても、住宅用の発電コストの技術水準として、シリコン太陽電池よりも低い価格競争力を持つ12円/kWhという水準を設定したいと考えております。

具体的な実施内容としては、化学添加剤を用いた高度な微細加工技術、均一成膜技術、高性能大型モジュールの製造技術の確立。そして産総研、大学等との国内企業の連携、耐久性に優れたモジュールの開発。そして高タクト、高歩留り率を実現するなどについて、技術的な開発を進めていきたいと考えてございます。後ろに参考資料をつけておりますが、説明としては割愛させていただきます。

以上です。

○植田座長 御説明ありがとうございました。

それでは、自由討議に入ります。先ほどと同様に委員名簿順に、お一人ずつ御意見、御質問など頂戴したいと思います。

それでは、栄部委員、お願いできますでしょうか。

○栄部委員 御説明ありがとうございました。

次世代型太陽電池につきましても、日本がこれからシェアを勝ち取っていくために必要な取組かと思われるのですけれども、現在タンデム型がゲームチェンジャーになるので取組を追加されるということなののですけれども、これまでに日本でいろいろな技術開発を行ってきたデバイスの行く末を見るに、例えば半導体とか電池などもそうなののですけれども技術は日本が先行してきて、技術開発に政府からいろいろな資金をいただいたりしておりますけれども、ある程度製品ができてコモディティ化したときにその後どうなるだろうというのが、タンデム型、ペロブスカイト太陽電池について取組そのものではないのですけれども、そこまでちょっと心配になりまして、ある程度技術開発を進める、その先のことも何か見据えられているのかをお聞きしたいなということ。

もう一つ、ペロブスカイト太陽電池は有害金属も一部含んでいるかと思しますので、例えば20年の耐久性を目指すというお話もあったのですけれども、寿命が終わった後にリサイクルですとか回収して環境に出さないような、そういった取組も視野に入れておく必要があるのではないかなと考えております。

いろいろ難しい点はあるかもしれないのですけれども、タンデム型、ペロブスカイト太陽電池の開発を追加して加速されること自体は非常にありがたいことかと考えておりますので、将来的なことも考えていただいて、進めていただければよいのではないかなと考えております。

以上です。

○植田座長　それでは、担当課室よりお願いします。

○日暮課長　新エネ課長でございます。

資料2ページ目を御覧いただけたらと思うのですけれども、太陽電池産業自身を振り返ると2000年代半ばには世界のシェアを5割持っていたにもかかわらず、その後急速に競争力を失って今世界のシェアを大きく落としているという反省があるかと思えます。言わば技術で勝って事業で負けたということの典型例ではないかと考えてございます。

それを受けて今後の取組として研究開発をやることだけでは、社会実装を成功させる、また産業としての競争力を確保していくことでは非常に不十分であると考えております。生産体制、そして需要の創出。今回のテーマである量産技術の確立。さらには企業の知的財産の取組。あるいは海外展開を見据えた標準化の取組など、総合的に世界に引けを取らない規模とスピードで実施をしていくことが不可欠ではないかと考えてございます。過去の反省を踏まえてどう戦略的に進められるのか。この点、非常にチャレンジだと思ってお

りますので、状況を逐次御報告したいと思いますが、引き続き御指導もいただけたらと考えてございます。

また製品としての特徴という観点で見ますと、ペロブスカイト太陽電池については温度管理や製造工程、湿度管理、歩留りなど化学、素材に近いところに競争力が現在宿っている状況があるかと考えてございます。シリコン製の場合は2000年代半ばにおいて非常に技術が汎用化して、製造装置を大量に導入することによって大規模に製造が可能となる、言わば短期ビジネスとしての転換点を迎えたことが大きなゲームチェンジャーだったと考えてございます。永遠に汎用化しない技術はないと理解をしてございますけれども、現在のペロブスカイト太陽電池の産業上の特性、そして日本としての強みがどこにあるのかという点、社会実装を進めるために総合的に、かつ戦略的にどう進めていくのかという点、よくよく考えながら進めていきたいと考えております。

以上です。

○植田座長 鉛の点とか、リサイクル。

○日暮課長 ペロブスカイト太陽電池に含有されるヨウ化鉛。特に鉛について、1ヘクタール以上敷き詰めて初めて自動車に積載する鉛蓄電池1個分と同等規模ぐらいの含有量だというように理解しております。ただ、長期にペロブスカイト太陽電池を使う場合に、今のところそういうことは確認されておられません。長期にわたって鉛の有害物質の流出などは起こらないのかどうか。この点は別の研究開発事業において引き続きよくモニタリングをして、よくよく安全性は確認していきたい。現時点でそのようなことは確認されておられません。よくよく注意しながらモニタリングしていきたいと考えております。

また使用後について、適切に回収がされるメカニズムということも社会実装の中でも進めていく必要があると考えておりますので、この点も進捗がありましたら委員会の中でも御報告をしたいと考えてございます。

○植田座長 御回答ありがとうございました。——よろしいですか。

○栄部委員 はい。

○植田座長 それでは、続きまして志村委員、お願いいたします。

○志村委員 ありがとうございます。

タンデム型については、技術開発支援を追加する点においては大いに賛成です。日本でも一部これらの技術開発は進んでいたのは理解していたのですが、米国や中国がタンデム型の商用化をここ1年でかなり進めている中で、急ピッチな実装を日本も考えて検討すべ

きかと思っておりました。下地となる技術開発というものは既にあると認識しておりますので、それらをどのように政策側が効果的に支援できるかによって日本の市場を守ることにもつながるかと思えますし、海外に打って出る施策の足がかりとなるかと思っております。

資料の13ページに記載されているような技術課題とかボトムセルの多様性等、サプライチェーンリスクへの対応も考慮した視点での技術開発支援は重要かと思うのですが、それだけではなくて実装に向けて必要な環境整備支援というのも、これは浮体式洋上風力でも申しましたけれども、並行して検討することが重要かと考えております。

まず今年秋から需要創出向けの支援が行われるというお話でしたが、支援終了後普及が止まることにならないような政策の検討も、実は併せて重要なかと思っております。2028年から一部の建物に対してLCAの算定が義務化されることになってきているかと思えますが、こういった政策とどのような形で連携すれば次世代太陽電池の導入が引き続き国内において普及するか等も、併せてぜひ御検討いただければと考えます。

1点、これはタンデム型やペロブスカイトと関係なく今のシリコン型の話なのですが、最近国内の太陽光発電の設置型のPPAの現場の話聞いていますと、シリコン型の太陽光発電は急激に発電量が落ちているパネルが出てきているようでして、リパワリングの動きが本当に必要になってきている。でないとコストが問題になってきてしまうところで太陽光発電事業に関わっている人たちにおいては、金融もそうなのですが、耐久性への需要をすごく認識し始めております。

実際にタンデムもそうですし、ペロブスカイトもそうなのですが、安価な海外製のものが入ってきてしまう可能性は十分にあると思ひまして、ただし将来的に今のシリコンのようにリパワリングのような問題に直面してしまう可能性もあるので、先ほどお話がございました技術で勝って事業で負けるの続きではないですけれども、政策としてどうにかできないか。もう将来の話なので、特許と別の話だと思うのですが、こういったものも議論の余地があるのではないかなと考えた次第です。

以上です。

○植田座長　ありがとうございます。

それでは、お願いいたします。

○日暮課長　重要な点の御指摘ありがとうございます。

実装に向けた需要の拡大と支援を組み合わせしていくという点、そのとおりだと考えてお

ります。フィルム型の太陽電池については今年10月から社会実装が開始されますので、まずは導入補助金という形で重点分野を定めながら需要の拡大を進めていきたいと考えてございます。十分な価格の低下が見込まれてきた段階で、国民負担との関係を常に留意しつつ、FIT、FIP制度における区分の新設という点についても検討を進めていきたいと考えております。

一方でタンデム型についても研究開発と並行して社会実装、需要策をどうつくっていくのかということも、併せて一体的に検討していく必要があると考えてございます。どちらかということタンデム型の場合はシリコン製を代替し得る製品でございますので、それぞれの発電事業者からすると、耐久性を含めた将来的なライフサイクルでの発電コストの合理性を考えながら製品選択をするのが通常発電事業者の行動だと考えてございます。

少し資料の中でも御説明しましたけれども、発電効率が高いことの価値が生まれやすい住宅用太陽光事業という点について、まずはこの点、商流の流れを考えても日本企業のシェアは今でも国内では70%です。セルは海外製であってもモジュールに組み立てて国内の住宅用マーケットへの商流があるというのが、現在日本の住宅用太陽電池産業であります。こうした特徴も踏まえながら住宅用というところをまずはターゲットとしながら、需要の拡大策について知恵を絞っていきたいと考えてございます。

以上です。

○植田座長 ありがとうございます。——よろしいですか。今回の技術開発について耐久性はシリコンと同水準、20年相当というように記載いただいております。非常に高いハードルを越えていくということですかね。

それでは、鈴木委員、お願いいたします。

○鈴木委員 ありがとうございます。

ちょっと基本的なことの確認なのですがペロブスカイト太陽電池の種類でフィルム型、ガラス型は、これまで設置ができなかったところへも設置ができることが1つの特徴だったと思うのですが、タンデム型になったときに従来型の代替がメインになって、従来設置できなかったところへ設置する特徴が薄くなっているというか、弱くなっているのはどうしてかなというところと、あとは技術的なリードを取って、なおかつ低コスト化も急ピッチで進めて、先行者利益を十分確保するところは非常に重要かと思うのですが、ぜひ頑張ってくださいと思います。2番目はコメントです。

以上です。

○植田座長 では、担当課室よりお願いいたします。

○日暮課長 新エネルギー課長の日暮です。

御質問ありがとうございます。タンデム型の太陽電池についてはペロブスカイト／シリコンのタンデムを想定して、特にガラスで封止することをイメージしながら御説明申し上げましたが、この太陽電池については従来のシリコン太陽電池を代替する技術であると捉えております。発電効率が1.5倍から2倍程度に大きく引き上がるところが最大の特徴でありまして、今後さらに進めていく住宅用の太陽電池については同じ設置面積に当たって発電量が1.5倍から2倍。そしてこれまで設置を進めてきたシリコン製の太陽電池について、先ほど志村委員からもリパワリング、リプレースという御指摘をいただきましたが、発電期間が20年、25年と経過していく中でリプレース、リパワリングが想定される中で、その際にタンデム型の太陽電池を採用した場合には、同じ設置面積において発電量を飛躍的に伸ばすことができるという次世代型の技術だと捉えております。日本において設置面積が平地では非常に限られている状況がございますが、屋根の活用では、これまで設置ができなかったところを活用していくというフィルム型。そして住宅建材一体型に加えてリプレースをしていく際にも大きな発電量の増加を実現していき、2040年のエネルギー基本計画の中の需要の見通しに向けて最大限取り組んでいきたいと考えてございます。

2点目のコメントも承りました。ありがとうございます。引き続ききっちりと進めていきたいと考えております。

○植田座長 ありがとうございます。

それでは、続きまして関根委員、お願いいたします。

○関根委員 ありがとうございます。

恐らく今回のタンデムの仕上がった行き先というのはFIT切れを迎える震災後の大規模に入っていったところに、まずはリプレースで入っていくのが1つの可能性としてあるのではないかと思うのですが、ここはコスト勝負なところが非常に強いような気がしております。そういう意味で選んでもらえるかどうかというのは、やはりマーケットの価格が重要になってくる。

一方でそれ以外に拡大できるマーケットはどこにあるだろうと考えた場合、先ほど来御説明ございましたように平野部、平地部ではなかなかない。かつ住宅の上というところは、これから頑張るしかない。あと壁面などは、それこそシート状のペロブスカイトのほうで頑張れることになってくると、例えば残りとしては農水省さんとの連携になるわけですが、

営農型の太陽電池なんていうのが今日本国内でもどんどん広がっています。カバレッジ率3割ぐらいのところだとタンデムを入れると効率は非常に高いわけですから、遮蔽性をうまく殺すことなく光も入りつつ営農型で、タンデムでいっぱい電気も取れてという。1粒で二度おいしいみたいな政策にできないか。そういう意味でも府省連携でこのようなものに活路を見出すことも、ぜひ考えていただけるといいのではないかと感じました。

以上です。

○植田座長 ありがとうございます。——何かございますか。

○日暮課長 関根先生、ありがとうございます。前段のマーケットに係る御認識はそのとおりだと思っております、価格勝負にメガソーラーの代替はなりやすいところではありますが、住宅用については発電効率や商流の流れなど様々な日本企業の強みが発揮しやすい部分だと考えておまして、住宅用も頑張っていきたいと考えてございます。

営農型の太陽電池の設置については、太陽光発電を伸ばしていくに当たって非常に重要な場所であると考えてございます。現在日本中の事例を見てみますと千葉県などに大変すばらしい営農型、発電と営農を両立している事例がある一方で、営農がおろそかになってしまっている事例もところどころ散見される状況にございます。適切な営農が確保されることが営農型発電の大前提になると考えておまして、非常にいい事例がたくさん出ておりますので横展開を進めていくこと、農水省とよくよく連携しながら、この点のポテンシャルを広げていきたいと考えております。

その際タンデム型の太陽電池、限られた面積の中で発電量を増やしていくという。ここにおいても次世代型技術は大きな期待ができる部分だと考えておまして、社会実装を進めていくに当たって、この部分よくよく踏まえて重点的に進めていきたいと考えてございます。

以上です。

○関根委員 ありがとうございます。ぜひお願いします。

○植田座長 ありがとうございます。

それでは、竹内委員、お願いいたします。

○竹内委員 ありがとうございます。

先ほどの洋上風力のところでのコメントと若干かぶるかもしれませんが、基本的にはエネルギーの技術というコストが重要になるようなところで、ペロブスカイトもどこまでコストが落とせるのか。かつ先ほどおっしゃったエネルギー政策と産業政策を重ね

ていく。別に洋上風力に限ったことではなくて様々な点で国の資金を使って支援をするわけですから、当然ペロブスカイトでもお考えになっている部分かと思えますけれども、産業政策としてやっていくということであれば国際マーケットで売れるのかといったところが鍵になるかと思えます。

そういった点で考えますと、正直言いますと相当コスト競争力が出てくる。使いやすさも含めて、要は施工の部分も含めての全体コストで従来型よりも大分安くなるということであれば商機は出てくると思うのですけれども、そうでないとすると日本のように国土面積の制約があって建物の上に乗っけることを徹底しないといけない国で、かつこれだけ一生懸命再エネをやろうとする国は、アジアでシンガポールであるとか韓国であるとか狭くてという国が幾つかあつたりしますけれども、基本的にはそれほど多くないところがありますので、どういう用途で使うところなのか。用途から考えていくところも含めてコスト競争力をちゃんと見ていただきたい。

用途からというのは住宅に乗っけることだとすると、例えば耐用年数。先ほども若干お話しになりましたけれども今の場合の20年、従来型と同等程度に伸ばしたとしても、住宅用だとすると必ず建物の存続期間において一回、足場をかけて張り替えをしないといけなくなってくる。その瞬間にコストが跳ね上がるわけですね。なので本当に住宅用を狙っていくのか。それよりは、例えば車等に貼り付けて、多分一部で企業さんが実証とかされていると思えますけれども、本当に分散型のエネルギーシステムをつくるような形での用途。そのようなところも含めて、そこに注力していくことを考えないと、今のまま耐用年数を倍に延ばすまで頑張りますという話をしても、結局は建物の寿命と発電設備の寿命が合うのかという話になりますので、そこは冷静に評価をしていただく必要があると思います。

私からは以上です。

○植田座長 ありがとうございます。

それでは、担当課室よりお願いします。

○日暮課長 本質的な御指摘ありがとうございます。特にタンデム型については従来型のシリコン太陽電池と比較可能なコスト水準を実現していかなければ、発電する側からは選ばれにくいとなることは間違いないと考えてございます。まずは住宅というように先ほどから申し上げている点は、系統を介さず、基本的には系統から引く電力の価格と競争する形で、新築住宅に入れて十分な価格競争力を実現していく。需給近接型のタイプで実現

していく。新築で施工したときに、設置・施工においてしっかりと投資回収が実現されるのかどうかという点について、住宅にお住まいされる方からすると気にされるのではないかと考えてございます。

別途住宅についてのアプローチとして18ページ目をつけておりますけれども、国土交通省様と連携して設置を進めております。2030年に新築住宅6割という数値目標を掲げて、住宅トップランナー制度によって大手ハウスメーカーに一定の規律をかける形で、住宅用の太陽光についての導入を進めているという状況がございます。足元の水準としては、2022年度の新築住宅の設置率は31.4%というところまで来ております。

住宅用については、徐々に競争力のある電源として自立化に向けて太陽光発電を進めていかなければいけないと考えております。このコスト水準を念頭に置きながらタンデム型の太陽電池について、まずはシリコン製と同等程度の耐久性を確保しながら、十分な競争力のあるコスト水準を目指していくことだと考えております。コスト水準が合わないものについては、これまで設置ができなかったところに置くことではないものでありますので、この点を実現していくことが社会実装の鍵になってくるのではないかと考えてございます。御指摘を踏まえて注意深く進めていきたいと考えております。

○植田座長　ありがとうございます。

それでは、松井委員、お願いいたします。

○松井委員　ありがとうございました。

資料6の14ページにありますとおり先ほどから野心的な目標設定をされていますけれども、既存の太陽電池モジュールの変換効率を上回ってコスト水準を下回る目標設定ということで、これを30年までにやることは極めて野心的だと思いますので、ぜひ実現に向けて頑張ってくださいと思います。

質問なのですが、耐久性のところでもパワーポイントの13ページの2つ目のポツ、耐久性、信頼性の向上で大半のモジュールが半年以内に出力80%まで劣化と記載がされていまして、一方で研究開発目標のところでは、先ほどからおっしゃっていますように20年間の耐久性を目指すということでございますが、今化学的に何か解決の糸口みたいなものがあるのか、ないのかについてちょっと伺えればと思うのですが、よろしく申し上げます。

○日暮課長　ありがとうございます。

耐久性、信頼性のところについては、フィルム型の太陽電池も同様の課題を持っている

と考えてございます。適切に封止がされているのかどうか。製造過程において、どういう製造管理を行うことが製品の劣化につながらずに耐久性が確保できるのか。フィルム型とタンデム型、いずれにとっても共通の課題だと考えてございます。成膜の課題とか各種様々なことが要因となっていると思っておりますが、グリーンイノベーション基金の事業を通じて、それを適切に特定しながら課題解決を目指していきたいと考えてございます。

これをやれば必ず耐久性のゴールができるというところまではまだ来ておりませんが、ここをクリアしていくことが社会実装を成功させる鍵になるのではないかと考えてございます。今御指摘いただいた点、開発上は極めて本質的だと思っておりますので、よくよく御報告、御指導いただきながら進めていきたいと考えてございます。

現時点での回答は、すみません、以上でございます。

○松井委員　ありがとうございました。ぜひ実現に向けて取り組んでいただければと思います。

以上でございます。

○植田座長　ありがとうございました。

それでは、この後2周目をお伺いしようと思いますが、まず一旦、私からもコメントさせていただきます。各委員の皆様から非常に多様な視点で重要な点が指摘された中で、技術開発に挑戦していくことで新たな高効率、長寿命といった太陽電池が持つ価値を、しっかりと社会に実装していく戦略が非常に明確に見えてきたのではないかなと思いました。

特にこれからどんどんタンデム、そしてさらなる高効率化という高いハードルに挑戦していく中で、汎用技術で量産規模だけでコストが決まるところから、改めてまた技術力による差別化が効いてくるところに踏み込んでいくのかなというように私自身も感じておりますので、絶え間ない技術開発の継続と社会実装、それから量産技術としてしっかりと立ち上げていくという絵姿が描けているかと思っておりますので、ぜひ頑張って進めていかれるとよいのではないと思いました。

それでは、改めて委員の皆様、追加の意見等ございましたら手挙げ機能等でいただければと思いますが、いかがでしょうか。――よろしいですか。どうもありがとうございました。

それでは、追加の御意見等はないようですので、これにて次世代型太陽電池の開発プロジェクトに関する自由討議を終了とさせていただきます。

事務局におかれましては、2つのプロジェクトに対して委員の皆様からいただいた御意

見を踏まえ、研究開発・社会実装計画の改定案への反映について検討をお願いいたします。

では、最後に事務局より連絡事項をお願いいたします。

○金井室長 本日も御議論いただきまして、ありがとうございました。

今後のスケジュールでございますけれども、2回目のワーキンググループでの議論を本年8月以降に開催させていただく予定でございます。補助率及び予算額に加えて、本日もいただきました御意見を踏まえた研究開発・社会実装計画の改定案について再度御審議いただければと思っております。詳細は別途事務局より御連絡させていただきますので、よろしくをお願いいたします。

なお、研究開発・社会実装計画の改定案につきましては、本ワーキンググループでの議論にとどまらない幅広い御意見をいただくという観点から30日間のパブリックコメントを行うこととしております。パブコメの終了後に提出された意見も考慮して担当課室にて同計画の改定案を見直す可能性もございますので、その点も含めて2回目の議論の際に御審議いただきたいと考えております。

また、既に組成されているプロジェクトのモニタリングも進めていく予定でございますので、これも詳細を別途事務局より御連絡させていただきますので、よろしくをお願いいたします。

○植田座長 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12回を閉会いたします。どうもありがとうございました。

——了——

(お問合せ先)

GXグループ エネルギー・環境イノベーション戦略室

電 話：03-3501-1733