

令和7年度第1回東京都再エネ実装専門家ボード

開催日時 令和7年7月3日(木) 14:00~16:00

場所 都庁第一本庁舎42階特別会議室B(一部オンライン参加者あり)

○司会(都環境局長谷川部長)

ただいまより令和7年度第1回東京都再エネ実装専門家ボードを開始いたします。

本日はオンラインでご参加いただくエイモリー・ロビンス様、黒崎美穂様、植田譲様を含め、コアメンバー8名、技術的専門家1名の皆様にご出席いただいております。ご紹介はお手元の名簿をもって代えさせていただきます。

まず初めに環境局次長の緑川よりご挨拶申し上げます。よろしくお願いいたします。

○緑川次長

環境局次長の緑川でございます。恐縮ですが、着座により失礼いたします。本来であれば局長の須藤がご挨拶すべきところでございますが、公務の都合により出席が叶いません。このため私から会議の開催にあたりまして、一言ご挨拶申し上げます。

本日はお忙しい中、また暑い中ご参加をいただきまして、誠にありがとうございます。皆様方におかれましては日頃から都の環境政策の推進にご高配を賜っておりますことを、この場をお借りしまして改めて厚く御礼申し上げます。

さて、令和5年度にこの再エネ実装専門家ボードが発足して以来、コアメンバーや技術的専門家の皆様から、会議の開催ごとに多くのご助言ご提案をいただいております。そうした貴重なご意見を再生可能エネルギーの実装に向けた都の様々な施策に反映しております。

今年度は2030年のカーボンハーフの実現や、昨年度末に掲げました2035年目標の達成に必要となります新たな技術や新たなサービス、スタートアップとの連携などにご知見の深い黒崎様、原田様のお2人にコアメンバーとして加わっていただくことになりました。

本ボードの目的でございます、再生可能エネルギーの社会実装の加速に向けまして、さらに議論を深めていただきたいと考えております。本日も忌憚のないご意見をいただければ幸甚でございます。どうぞよろしくお願い申し上げます。

○司会(都環境局長谷川部長)

続きまして、今年度よりコアメンバーにご就任いただきました黒崎様、原田様より一言ずついただきたいと思っております。名簿順に従って黒崎様からよろしくお願いいたします。

○黒崎氏

皆様こんにちは。黒崎と申します。現在、私は香港に在住しており、今年2月より当地に

赴任しております。今回再エネボードのメンバーに就任ということで、非常に皆様との議論を楽しみにしております。

本日は過去の経験を生かしまして再エネと Climate Tech 関連のスタートアップのお話をさせていただき予定でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

○司会（都環境局長谷川部長）

ありがとうございました。続きまして原田様お願いいたします。

○原田氏

皆様、こんにちは。日本政策投資銀行の原田と申します。現在は、政策投資銀行において GX 全般および調査部門の統括を担当しております。

キャリアとしては、再生可能エネルギーには 2010 年代初頭から関わっており、近年では、洋上風力に関して欧州や台湾、また日本国内の案件にも携わってまいりました。さらに、次世代型の太陽電池といった分野も担当しております。どうぞよろしくお願いいたします。

○司会（都環境局長谷川部長）

ありがとうございました。

本日は会議次第にございます通り、再生可能エネルギー新技術の実装推進について、資料の説明や意見交換などを進めてまいります。

まず事務局から議題に関連する都の取組などをご説明いたします。よろしくお願いいたします。

○事務局（都環境局小林部長）

それでは、事務局資料についてご説明申し上げます。

こちらには、令和 6 年度における本ボードでの主なご発言をまとめております。昨年度は、再エネ実装の推進等について、さまざまなご議論やご意見を頂戴し、それらを都の施策展開に反映してまいりました。資料下部にも記載がございますが、「多様な行政分野との連携による再エネ拡大と社会的課題の一体的解決」という観点では、ソーラーシェアリングの推進をはじめ、さまざまな角度からご意見をいただいたところでございます。今年度も、引き続き実行性の高い再エネ導入推進策について、ご議論いただければと考えております。どうぞよろしくお願いいたします。次のスライドをお願いいたします。

本日ご議論いただく視点といたしまして、課題認識を整理いたしました。国は本年 2 月に、次期削減目標 NDC を策定し、その達成に向けて地球温暖化対策計画を改定するとともに、第 7 次エネルギー基本計画および GX2040 ビジョンとの一体的な対策推進を表明しております。一方で、東京都は、先ほどもご紹介しましたとおり、2035 年までに温室効果ガス排出量を 60%以上削減するという目標を掲げており、その実現に向けて、再エネ電力利

用割合 60%以上や太陽光発電設備導入量 350 万 kW など、具体的な個別目標を設定しております。これらの目標を達成するためには、これまで本ボードで議論してまいりました施策横断型のアプローチの強化に加え、既存技術の徹底活用や先進技術の社会実装のさらなる推進が必要であると考えております。また、デジタル技術の発展や AI の急速な進化を踏まえたイノベーションの促進により、脱炭素と経済成長を同時に実現する GX の推進が求められております。都においても、新技術や新たなサービスの積極的な導入、スタートアップとの連携強化などを通して、再生可能エネルギーの基幹エネルギー化に向けた取組を一層アップデートしていくことが不可欠であると認識しております。次のスライドをお願いします。

続きまして課題認識等のベースとなります社会的背景についてのご説明になりますが、このスライドにつきましては先ほど申し上げました NDC とそれから地球温暖化対策計画についてまとめたものでございますので、後ほどご覧いただければと思います。次のスライドをお願いします。

第 7 次エネルギー基本計画と GX2040 ビジョンの概要についてまとめてございます。エネルギー基本計画では次世代再生可能エネルギー技術の開発と社会実装を進めていく必要があること、そして GX2040 ビジョンでは、イノベーションの社会実装、GX 産業に繋がる市場創造、中堅中小企業の GX 等を推進することの必要性が示されております。次のスライドをお願いします。

IEA によりますと、2050 年 CO₂ 排出量のネットゼロに向けましては、現在市場に出ていない技術で、35%削減する必要があるというふうにされております。また国は、カーボンニュートラルの達成等に必要な GX に取り組むスタートアップについて、新たな成長モデルの創出に向けた取組を推進しており、ガイダンスの策定等を行っております。

続いて、再エネ電力の今後の導入見通しとポテンシャルについてです。国はエネルギー基本計画において、2040 年に再エネ電力割合を 4 から 5 割程度、発電量に換算しますと 4400 億 kWh から 6600 億 kWh 程度とする計画を示しております。また国内の再エネ電力ポテンシャルを見てみますと、約 6.6 兆 kWh に上るといった推計がございします。次のスライドをお願いします。

こうした状況の中、都は本年 3 月末に 2030 年のカーボンハーフと、その先の未来を見据え、ゼロエミッション東京戦略 Beyond カーボンハーフを策定いたしました。その中で、先ほど申し上げました通り、2035 年に温室効果ガス排出量を 60%以上削減する目標などを新たに設定した他、八つの重点プロジェクトを掲げ、脱炭素に向けた取組を推進することとしております。次のスライドをお願いします。

都内での再エネ電力利用についてご説明いたします。都内再エネ電力の利用割合は、2023 年度 23.7%となっておりますがこれを 2035 年度には 60%に、また、都内太陽光発電設備導入量については、2023 年度 80.1 万 kW を 2035 年度には 350 万 kW に引き上げる目標を掲げておりまして、目標達成に向け、より一層の取組強化が必要であると認識しております。次のスライドをお願いします。

ここからは都の現在の取組を簡単にご説明いたします。まず、先ほど触れましたゼロエミッション東京戦略に掲げる八つの重点プロジェクトのうち、代表的な二つの事業についてご説明いたします。一つ目は、次世代型ソーラーセルについてですが、導入目標と取組の方向性を取りまとめましたロードマップを策定し、2035 年までに約 1GW、2040 年までに約 2GW を都内に導入する目標を設定いたしました。目標達成に向けまして、当面の取組として、都有施設への先行導入などを進めてまいります。また本年 5 月には、次世代型ソーラーセルを活用した内窓の開発支援を決定したところでございます。二つ目の浮体式洋上風力発電でございますが、このボードでもいろいろとご議論いただいております。伊豆諸島海域への GW 級ファーム導入への取組を推進しておりまして、6 月 26 日に伊豆諸島の五つの町村において、国により再エネ海域利用法の準備区域に指定がされたというところでございます。次のスライドお願いします。

狭小な住宅が多いといった都市特有の諸課題の解決に資する機能性を有する住宅用太陽光発電製品、いわゆる機能性 PV、この認定に関する事業についてです。小型、建材一体型、防眩型などといった様々なタイプがございますが、これらの認定製品は通常製品との価格差を考えまして、都の住宅用太陽光補助制度において補助額の上乗せを実施しております。次のスライドお願いします。

次世代再生可能エネルギー発電技術の社会実装に先駆的に取り組む事業者に対しても支援を実施しております。対象とする発電技術は、都の地域特性に適し、都内において早期に社会実装が期待されるものでございます。昨年度は透明な光発電ガラスや路面ソーラーといったものなどを採択しております。引き続き今年度も新たな提案を採択していく予定でございます。次のスライドお願いします。

都の GX スタートアップに関する取組のご紹介です。都においては GX の加速とともに、成長戦略の観点からもスタートアップの支援を実施しており、GX に資するスタートアップ等を投資対象とした官民連携ファンドを組成する他、サステナブルな社会の実現に向け、グローバルイベントやプロジェクトを展開しております。次のスライドお願いします。

また、GX 関連技術の社会実装を目指す企業を支援するとともに、GX スタートアップの関連製品の需要創出に向けた取組を実施しております。あわせまして行政課題解決のため都政の現場等においても、スタートアップの製品サービスを活用しており、再エネ関連では、中小企業の再エネ電力調達促進に向けた支援サービスの構築について、スタートアップと協業することとしております。次のスライドお願いします。

以上、都の取組などをご説明させていただきましたが、本日は今ここに示してございますご覧のような視点で、ご議論いただければというふうに思っております。簡単でございますが事務局からの説明は以上です。よろしくお願いいたします。

○司会（都環境局長谷川部長）

続きまして、本日の議題に関連して、国際的な再エネ実装の取組やスタートアップによる

新たな技術、サービスについて、コアメンバーの黒崎様から発表をお願いしたいと思います。
黒崎様どうぞよろしくお願いいたします。

黒崎氏

今日は再エネの昨今の導入状況と今後の見通し、それからそこにどうスタートアップが絡んでいけるのか、そういったところに関して発表させていただきたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

私、バックグラウンドはですね、今はちょっとインディペンデントということでリサーチをしているのですが、その前はアメリカの Climate Tech のベンチャーキャピタルに 2 年ほど勤めておりまして、その前がブルームバーグの方で、エネルギーのコストですとか政策の分析をしておりました。そういった経験をもとに今日は発表させていただきたいと思います。次のスライドお願いします。

ここから三つ、四つぐらいのスライドはもう皆様をご存知の内容かと思いますが、改めましてこの再生可能エネルギーの導入状況のおさらいというのをさせていただけたらと思います。世界的にはやはり再エネからの発電量というのは増えておりまして、4M となっておりますけれどもこれ 4TWh という数字になっております。この 2 年で数値がかなり増えてきておりまして、このまま加速がされるのではないかという見込みでございます。次のスライドお願いします。

新設の発電設備の量ということで、風力と太陽光だけを取ってきて国別に色分けしておりますけれども、赤い色が中国でその上に乗っかっている水色が米国になります。やはり風力、太陽光だけを取ってきて見てもやはり半分以上が中国、それから私の方でちょっと面白いなと思っておりますのが、米国も今回政権が変わって再エネが落ち込むのではと言われてはいるのですけれども、次のスライドいっていただきますと、こちら太陽光だけを抜き取っておりまして、それから予測というのは BNEF の数値ですけれども、二つのメッセージとして、一つは米国も堅調に太陽光ですけども再エネが伸びていくのではないかと。もう一つのメッセージとしては、やはり中国が世界の半分というところと、中国の再エネを牽引しているのは 5 ヶ年計画です。今回は 2021 年から 26 年という第 14 期の 5 ヶ年次計画というものがありますけれども、それが終わりを迎えるにあたって、再エネもかなり大きな目標値があるので建設ラッシュですとか太陽光のモジュールを作りすぎて価格が落ち、いろんな企業が倒産に追い込まれているというような状況もあるのですけれども、やはり中国が今後も引き続きこの太陽光の市場を牽引していくのではないかとというのが BNEF での予測でございますし、世界の工場としての役割というのはジオポリティクスがかなりある中でも、変わっていかない構図なのかなというのが見てとれます。次のスライドお願いします。

先ほど米国が牽引していくのではないかとというふうに申し上げましたが、大きな理由の一つとしては、エネルギーの業界、政策というのが一番大きく影響するのですけれども、この再エネの業界の中ではやはり企業の動きというのが非常に大きく影響しております。ここで

出ているグラフとしては、左側に企業が再エネの調達、契約 PPA を取った数と、右側に 2024 年だけを切り取ったオフテイカーと呼ばれている企業を並べておりますけれども、やはりテック系の会社が過去も含め非常に目立つところです。こういった企業がネットゼロの目標値ですとか、再エネの 100% 調達というのを掲げている限りは、今後も再エネプラスクリーンエネルギーのところの需要というのは変わらないのかなというふうに思います。次のスライドお願いします。

もう一つ注目すべきで、本日エイモリー様からも資料が送られてきているかと思いますが、AI の需要が非常に増えているということで、AI の支えるデータセンターの需要の伸び、それから全てが電化していく方向にある、これは脱炭素もそうですし、効率化といった点でもそうですけれども、交通の電化、それから産業の電化といったところで、これはアメリカだけ切り取っておりますが、電力需要というのは伸びていくと見られておりますので、そこに電力、しいては再エネ電力というのが供給されないと、先ほど申し上げたような企業たちの目標値が達成されないというところになります。それから次のスライドは日本のデータセンター需要、こちら BNEF の予測値を載せております。次の資料お願いします。

現在のデータセンターの数が左側、地域別に色分けされておまして、右側が今後 2025 年、2026 年の計画されているもので、これは数ではなく TWh ですが、東京都ではなく東京圏ですので、関東圏と見ていただけたらと思います。関東圏がやはり一番多いと数値が出ておりますが、これは世界中で今データセンターの需要をどのように再エネが満たしていけるのか、クリーンパワーというのがどこまでいけるのかといったところが日本でも同じような状況になっているのではないかとされています。次のスライドお願いします。

データセンターの場所の決定に何が一番重要なのかということで、上位三つに系統をしっかりと押さえる、電力の値段、再生可能エネルギーが挙げられています。この三つというのがデータセンターをどこに置くかということに非常に大きく影響を与えています。当然だんだん限られてきますので、そこで再エネ以外のクリーンパワーが必要です、イノベティブなやり方というのが世界でも出てきているというのが状況でございます。次のスライドお願いします。

イノベティブなやり方が出てきておまして、スタートアップでもそのデータセンターの需要、それから伸び続けるクリーンエネルギーの需要にどう対応するかということで、色々なソリューションというのが出てきています。これは去年、2024 年の大きなディールというのを 10 個並べたところで、注目すべきはこのデータセンターを建てたり、データセンターにエネルギーを提供したりする目的でこういった資金が集まっている企業というのが非常に多いですということで、データセンターや原子力、長期の蓄電池の LDS などが出てきていました。次のスライドです。皆様にお配りした資料からアップデートしております。

2025 年の上半期のものを右側に付け加えておりますが、一つ大きな違いとしてはこのレジリエンスというキーワードが出てきているということで、データセンターに需要を届け

るプラスいかに停電を抑える、気候変動が起きたときのレジリエンスを高めるといったソリューションを提供するスタートアップにも資金の提供が始まっているというところと、右側に大きく出ているオランダ年金基金が直接投資していますが、これはデータセンターの話とは違うのですが、SAF にオランダの年金機関基金が直接投資をしたということで、かなり面白い案件だなと思い付け加えております。次のスライドお願いします。

これは気候変動関連の Climate Tech のスタートアップへの投資を色分けで、どんな業界で投資が集まっているかというところですが、今まではこの緑の部分の交通セクターというのが非常に多かったのですが、ここ数年は青色の電力やエネルギーといったところに投資がどんどん増えてきているというのが非常に特徴です。先ほども繰り返し申し上げましたが、データセンターの需要を満たしたりとか、新しいイノベティブな蓄電池が必要だとか、あとは系統関連ですね、レジリエンスの面からも系統関連の新しい技術というところに投資が集まっています。それからもう一つ、インダストリーという緑のところもかなり投資が今後増えてくるのではないかと堅調に投資を伸ばしている分野の一つです。次のスライドお願いします。

ですが、やはりアメリカの政権が変わったことで、昨日今日でまた新しいレジストレーションが、ビルが通ったということでニュース等にも出ておりますけれども、いろんなところでクリーンエネルギーのタックスインセンティブがなくなったり、補助政策というのがなくなっていくので、レジデンシャルな分野での太陽光とか蓄電池とかっていうのは補助金がなくなっていくので、今年購入ラッシュが来るのではないかともしわけております。こちらのスライドに載せておりますのは、OCED、Office of Clean Energy Demonstration といって、これは何かというと、いろんなデモンストレーションプロジェクトを司っていた政権の中枢のところで、いろんな人が切っていたりとか、オフィスを小さくするというところでも決まっております、さらにこういったところでの補助金がどんどんキャンセルされておりますので、今載せておりますのは、今申し上げた産業部門のデモンストレーションプロジェクトをもう既にいろんなプロジェクトが走っている中で政府の補助金がなくなると、決まったものですけどもその中には例えばグリーンセメントとかカーボンキャプチャーとか、そういった大きなプロジェクトが入っているので、こういったプロジェクトは今後民間の資金を確保しないとなかなか前に進めなくなってくるというような状況にあります。次のスライドお願いします。

今後どういったところの技術が世界では注目されているのかということで、Sightline Climate という気候テック関連のデータベースとかニュースを扱っている機関がサーベイを投資家に送っておりますけれども、そのトップ三つはやはりテクノロジー、イノベーション、自動化とかロボティクスとかそういった分野もそうですし、系統エネルギーインフラのところ、今お話したデータセンターとか系統、それから気候変動への適用ということで今後おそらく日本もやっていかなければいけない分野、ちょっと再エネとは違うんですけどそういったところも注目がされているというところでございます。それから東京都ですね。例

例えば東京都ですとか、今後再エネだけに関してはどんなものが私なりに気になっているかというのが次のスライドでございます。

例えば太陽光を安く建設するということで、世界の方では、この EPC のところで発電の建設を自動化していったりですとか、いわゆる建設のところではなくて、メンテナンスのところではドローンを使って運用をかなり監視する部門をコスト削減したりですとかそういったところもありますし、蓄電のマネジメントでしたらアウトプットがしっかりと出るような形で、人も健康診断しますけども、蓄電池ではリモートで健康診断をして、必要なときにちゃんとしたアウトプットが出るような技術ですとか、日本でも非常にいろんなスタートアップが出てきている分野がこのエネルギーマネジメントじゃないかなと思うのですけれども、分散型の発電所をまとめて VPP のプラットフォームを作ったりですとか、それを AI を駆使して予測をしていったりですとか、電気自動車が入ってきたときに系統に負担が出ないような形で充放電をする最適化プラットフォームをやったりというところもあります。

他にもこちらに書いていないところとしては、建物の再エネの脱炭素を一括で分析をして、次のアセットの投資は何か提供するか、コンサルタントのようなスタートアップも海外ではありますし、今後再エネ調達を目指している企業向けに、24 時間 365 日の再エネをするにはノード別・時間別で再エネの調達が必要ですが、そういった分析のソフトウェアを提供しているスタートアップですとか、先ほどの上位 10 の中にも入っていましたが、バックアップ用の蓄電池を提供するスタートアップなども日本にもたくさんありますけども、そういったものは今後非常に伸びていく分野ではないかなというふうに思います。

それからもう一つ大きな役割として次のスライドですが、企業の役割、企業とスタートアップとイノベーションというのは非常に欠かせないトライアングルだと思っておりまして、やはりスタートアップの技術が世の中に実装されていくためには大企業のパートナーシップが必要であったり、当然地方自治体それから政府というの大きな役割を果たすのですが、企業は技術連携をしたりパートナーシップをしたり資金提供を一緒にしたりというところで非常にスタートアップには欠かせないパートナーになってきていると思います。それからスタートアップの技術が成熟していきますとやはりどなたかに使っていただくフェーズというのが来るのですが、そういったときに大きな企業が入ってきてパートナーシップを結んで、オフテイクャーになっていただくというところで、かなりイノベーション、脱炭素、スタートアップというトライアングルは企業が握っているのではないかと考えております。次のスライドをお願いします。

最後に、今申し上げましたように再生可能エネルギーというのは今後増加していくのですが、政府の政策に左右されない分野としてはやはり企業の再エネ調達というのは今後も牽引していくのではないかなと思います。二つ目としては、気候変動関連のテックは政策に頼らない技術ですとか、ビジネスモデルというのが非常に投資家の間では重要視されています。その中でも特にデータセンター関連ですとか、そこにクリーン電力、再生可能エ

エネルギーを提供できる技術などにも注目が集まっておりますし、それを繋いでいく系統関連の技術というところもとても大事だというふうに言われています。それから三つ目としては、先ほど申し上げましたように大企業とのパートナーシップというのはとても大事ですので、東京都さんの方でも先ほどご説明ありました GX イノベーション促進支援ファンドで、今後海外の企業が日本で使える技術、日本にある企業スタートアップの技術といったところに投資が回っていくのではないかと非常に期待をしております。最後に、世の中のスタートアップは色々な補助金政策や国の政策、それから地方自治体の政策というのを非常にケアフルにウォッチしています。ぜひこういった再エネボードで出てきた提言ですとか東京都さんからの新しい政策や補助政策というのは、海外でも注目しておりますので東京都さんには大きな期待をしております。発表は以上になります。ありがとうございました。

○司会（都環境局長谷川部長）

ありがとうございました。続きまして機能性 PV を始めとする都市での再エネ導入に資する太陽光発電技術について東京理科大学教授の植田様から発表をお願いしたいと思います。植田様どうぞよろしくお願いいたします。

植田様

ただいま紹介いただきました理科大の植田です。普段は太陽光発電のシステム技術や、分散型電源と需要家を束ねたエネルギーマネジメントとか、グリッドインテグレーションですね、系統への統合技術といったことを専門に研究をしております。今日は、主に太陽光発電を中心に研究する立場から、特に都市部においてまだまだ導入ポテンシャルがあるというふうに思っていますので、その観点でいくつかアイディアを並べさせていただきたいなと思いました。次のスライドお願いいたします。

こちらのスライドは経産省の方の次世代太陽電池の競争力強化というようなところの資料ですが、今日お話ししたいのは、この赤枠で囲ってあるところですね。資料としては五つの課題といったようなものが挙げられているわけですが、左側の三つ①地域との共生ということではいくとやはり太陽光発電ですね。地上設置のメガソーラーというように一番安く電力を供給できる形態については立地制約がかなりもう進んできていると、地域の景観等の問題というのも顕在化してきて、どこにつけようかということですが、都市部で考えると、地域との共生という部分ではたくさん屋根、それから屋根以外にもまだまだ都市部には地域と共生した形でメリットがある形での導入というのができるんじゃないかということが1点、2番目の国民負担の抑制というところは、FITFIP で系統側に電力を流すというところがこれは賦課金という形での国民負担と考えたときに、今太陽光発電というのはもうかなり安くなってきているということを考えると、この赤い線を入れましたが、自家消費がやはり中心になってくるであろうという、そういう意味です。自家消費をするという意味でいくと、賦課金については抑える方向になるということですね。それから3番目の出力変動、

これは自然変動性の再生可能エネルギー、風力や太陽光というものは、やはりこういったことを同時に考えていくという必要があるんですが、これの対策としてやはり一つは需要地に近接したところで、需要と発電の変動も全部合わせてマネジメントしてしまうということがやはり考えられるかなと思っております。もちろん大規模なグリッドに入れて、グリッド全体で安定を確保していくということもあるわけですが、特に太陽光は小規模分散で設置できますので、需要といかに組み合わせるかという視点が重要なかと思うようにしております。次のスライドお願いいたします。

それでこれは本当にイメージなんですけど、2000 年頃まで、太陽光発電、住宅用で kWh でいくと 40 円を超えるぐらいということでしたので、なかなかこれは高い電気だったわけですけども、やはり環境のことを考えて導入するというような方が多くいらっしやった。こういったものが日本の市場を作ってきたのかなと思います。FIT が始まってですね、特に最初の頃は売電で儲かるということで意外と考え方がガラッと変わったということになります。昨今は一番下ですが、既にコストも下がってきてると。30 万円以下ですね kW 当たりというものがもう十分できるとそうするとこれはもう単純に考えても 1 個右の 15 円かからないぐらいで、住宅屋根でも発電できると。つまりこれはもう電気を買うより安いということですので、この安く発電できる電気をいかに自分で使えますかという方向が住宅用だというふうに認識をしております。次のスライドお願いいたします。さらに住宅にどうやって入れるかということですね、私はもう 1 件あたりももっともって入れてもいいんじゃないかというふうに考えているということになります。これがなぜできるかというとやはり安くて高効率のものがどんどん出てきているから、今ならこれをやることの経済合理性もあるでしょうと。これからですね。実際、上のデータを見ると FIT が始まった頃というのは、1 件あたり 4kW 以下ぐらいでしたが、既に今 5kW ぐらいになっているというような数字も見えております。もっと大容量化してはどうかということです。そういうことをやることで、ZEH という中に更に家電込みとか、災害時に家を丸ごと自立運転できるとか、電動化車両の充電まで全部賄えるとか、そしてこれを実現できるのがやはりこれからさらに出てくる高効率の太陽電池ということで、狭小な屋根でも十分に活用できる。新築についてはやっぱりこういったエネルギーのことを考えた設計ということもデザインも含めて期待したいところですが、屋根が足りなければカーポート、バルコニーも今使えるようになってきていると。一番日当たりがいいところだけではなくても、十分太陽電池は安くなっていますので、どんどんつけられればいいということで、具体的には 6kW とか新築だったら 9kW ぐらいまではつけてもいいんじゃないかというふうに思っています。これぐらい入れると当然蓄電池があった方が遥かにいいということで、ハイブリッドと言っているのは太陽光発電と蓄電池ということです。場合によっては EV に対する充放電もついて、トライブリッドになってもいいと思うんですが、やはりこういったものを標準的に入れていくというふうに、いろんな制度が設計されていくといいなというふうに思っております。一番下は自立運転です。災害時ですが、これだけの容量と蓄電池があれば、専用コンセントではなくて、家全体を自立運転さ

せることもできますので、防災面でも非常に役に立つであろうと思います。次のスライドお願いします。

こういうことをやることで、非常に日中大きな余剰が出るんですが、充電と給湯、そういったものでしっかりとマネジメントをすれば、今は十分コストを考えても元が取れる。それでもさらに余るのであれば、これを使って快適な暮らしということも考えていいんじゃないかということです。我慢の省エネということではなく、エネルギー効率の高い住宅で太陽光をたくさんつけて健康に快適に暮らしましょうということですね。電池の有用性というのは先ほど述べた通りですが、こういったものはこれだけだともったいなくて、やはりアグリゲーションをすることですね。それで様々な価値が出てきますので、やはり 1 軒 1 軒ではなく、束ねることで調整力とか、そういった価値をぜひ生み出していきたいと思います。次のスライドをお願いします。

例えば戸建て住宅でも、大手のハウスメーカーさんは既にかなり普及が進んでいますが、だんだん中小のハウスメーカーさんとか、さらにコストに厳しいところで建築設計しなきゃいけないっていうようなところであれば、PPA モデルをどんどん活用して、初期費用を抑える形で導入すると。それから住宅のビルダーさんが全てやるの大変であれば、やはり太陽光と蓄電池に長けたあの業者さんと協業して、やっていきましょうと。それから四つ目は、やはり先ほど言いましたデマンドレスポンス等ができる、そういった価値をアグリゲーションして束ねていくことが必要かと思います。集合住宅は非常に難しいんですが、集合住宅でも諦めることはないと思ってまして、こういったところは壁面とかも使うということを考えるとデザインが非常に重要ということですね。それから先ほどもありましたが、室内側を使ってもいいと思います。できればコンセントへのプラグインということも実現したい。ただ電気安全ということを考えると、集合住宅・マンションでも小さな蓄電池を置いてもいいかなとか、いろいろとアイデアがあると思いますので、これだけスマートメーター等も普及しているので、バーチャルな一括受電をやって、需要と発電をしっかりとって、逆流が系統に行かないような担保をしてあげるとか、そういったことを考えてもいいんじゃないか。こういった新しいものは賃貸の方がオーナーさんの判断で入れやすいっていうのはあるが、そういうところを後押しするような補助をしてもいいのかなというふうに考えます。最後に非住宅については、コーポレート PPA とか、自家消費をしつつ、DR 価値というような、そこは同じということです。次お願いいたします。

建物、住宅、集合住宅だけではなく、東京都内と言っても農地がたくさんあるということで、私はこれを最近言ってるんですが営農型太陽光発電と言いますが、太陽光発電が主ではないというふうに考えて農業をやりたいということだと思いますので、太陽光発電を活用して農業をやりたいと考えたら今までの営農型とはだいぶ姿が変わってくると。吹き出しの中に農業やってる方からのニーズっていうのがあると思います。作物のために、収入を安定させるためにですね。専門の方からいろいろと技術に関するプレゼンもこれまでのこのボードの中であったかと思いますが、ここでの説明は避けましても、やはり農地

全部を発電で考える必要はない。作物優先、農業優先でぜひ太陽光発電を便利に使って農業をやっていきましょうと、そういうふうに考えていけばいいのかなと思います。次のスライドお願いいたします。

それ以外にも都市部入れるところはたくさんあります。バス停、ロータリー、駐車場、カーポート、アーケード、公園の中にももっと日陰、憩いの場を太陽光発電が作ってあげることがあっていいかなと思っております。ただこういったところはまだ十分な市場がないので、やはり市場を作っていく。それから下の二つはやはりデザインが重要ということで、どうしても電気工学のエンジニアの発想は限界がありますので、ぜひこういったデザインの専門家の知恵を借りて、発電最適化でなくていいので、色々な都市の景観の中に太陽電池が美しく馴染んでいくというような姿、市場が作ればいいんではないかなと思ってます。次のスライドお願いします。

こういったことを後押しする国の制度もあるなというふうに見ておりまして、ここでご紹介しているような制度でも、建築士から建築主に対する再エネ利用に関する説明義務というのが課されるに加えて、形態規制の合理化ということで少し基準が緩和されて、より太陽光が設置しやすくなるといったものもありますので、市町村レベルでぜひやっぱこういうことを導入して、町全体をアップグレードしていくのが良いというふうに考えております。次のスライドお願いします。

最後です。細かく説明しませんが、効率とか寿命とかやはり電気工学的気になる太陽電池の性能もあるんですが、どんな電気を、需要を置き換えていくのか、それがしっかりと都市部の街の中に馴染んでいくということで、こういったものを入れていく必要があるかなというふうに考えております。以上です。

○司会（都環境局長谷川部長）

はい、ありがとうございました。それではこれより意見交換をお願いしたいと思います。ここからの進行は、モデレーターの諸富様にお願いしたいと思います。諸富様どうぞよろしくお願いいたします。

○諸富氏

ここから私の方で進行させていただきたいと思います。事務局説明の中で提示がありましたけれども再生可能エネルギー新技術の実装推進についてご議論をお願いいたします。

まずはご出席の皆様で一巡したいと思いますので、ご発言をお願いいたします。手を挙げていただいた方からご指名させていただきますのでよろしくお願いいたします。

また、あのオンラインでご参加のお2人の先生方、黒崎様、植田様については、画面上で手挙げ機能を使っていただければ、指名させていただきますのでよろしくお願いいたします。では、よろしく申し上げます。

はい。三宅委員どうぞ。

○三宅氏

はい。1個とてもちょっと興味があったのが、黒崎さんが発表された資料の中の今後のPVの見通しのページですね。中国は当然なんですけれどもアメリカも伸びていくという中で、太陽光だけ地域別の予測値を出しておられたと思うんですけども、中国は当然のことながら、その上のノースアメリカも大きいというのも何となくはわかっているんですけども、その上がヨーロッパですよ。何となく地理的な感覚とか。素人の感覚で申し訳ないんですけども、そんなにたくさん今後メガソーラー的なものができるような、どちらかというと日本も同じ感覚なのかなと思いながら、それでもやっぱりこれだけで伸びると見込まれているところの背景が、もしわかったら知りたいなと。それが日本にも何か示唆があるのかなとちょっと思ったんですけどもいかがでしょうかというのが質問の一つです。

あわせて論点になっているスタートアップのお話なんですけど、これ非常にその通りですし、投資家の中でもやっぱり興味みたいなものがすごく高まっているのは、ご指摘の通りなんですけれども。一方で、ここ二、三年見てきて、資金は比較的集まりつつある、もちろん十分じゃないという議論はたくさんあると思うんですけども。加えてですね、お金では突っ込んだらそれでもいいのかと言うと、スタートアップ実は結構大変で、当社でもいくつかそういうスタートアップを専門に見て、脱炭素だけでなくジェネラルな分野に投資することを目的として資金を使っている部署があるんですけども、そういったところと話をしていて、やっぱりお金って本当に一つの要素だけなんだよねと。スタートアップがローンチできていくのかっていう中に、やっぱりスタートアップは小さいですね。ノウハウとかも少ないし人材の面とか色々なところでやっぱり手助けが必要だよね、ネットワークも含めてみたいところを言っていたので。やっぱり一緒にお金だけでなくそういったノウハウだとか、ネットワークだとか、その他のソフト支援ですよ。経営戦略の立て方とか、そういったところも含めて、やっぱりこれぞと思った会社には一緒に投下していかないと、なかなかお金だけの問題じゃないねという。だから、ファンドはすごく大切なんですけれどもそういったところを意図的に、フレームワークを作って支援をするような。ここにも情報と人って書いてあってそれを意識されて都の方でもやっておられると思うんですけども、この更なる拡充みたいなものって、やっぱり必要なんだろうなっていうのをちょっと思っております。

○諸富氏

ちょうど、黒崎さんのスライドへの質問もありましたので、黒崎さん、お答え可能ですか。

○黒崎氏

ご指摘ありがとうございます。ヨーロッパに関して調べておきます。ジェネラルな回答で申し訳ないんですけど、やはりエコノミクスが東京都さんからの説明もありありましたし、

植田様からのご発表にもありました通り、太陽光の方が安いので市場に入っていくというのが多分経済的な合理性から見て、あり得るだろうなど。これは全く私の感覚から今申し上げているので調べてご回答できるようにしたいと思います。

○諸富氏

ありがとうございます。では、他の方がいかがでしょう。江守委員よろしくお願いします。

○江守氏

ありがとうございます。まず東京都のご説明に対して申し上げたいんですけども、2030年ハーフで35年60%ということですが、おそらく2030年ハーフに向かって、あまりオントラックではないんだと思うんですね。それをどうするのかはこの場で議論することではないと思うんですけども、別の会議体があるんだと思うのですが、この会議では、再エネの導入促進に関して、様々な新しいアイデアを皆さんで議論して、とても楽しいんですけども。それによってどれぐらい、何%排出が削減されて、それが目標に向かってどれぐらい十分な貢献をするのかがあんまりわからないままですね。アイデアだけが飛び交っている感じがしております。東京都の施策は非常に先進的だということも理解しているんですけども、しかしながら例えば、今まで行った施策で思ったように例えば導入が進まなかったことはないのかとか、それはなぜかとか、もうちょっと地に足がついた議論というか、そんなところもこの場でもうちょっと議論したらいいんじゃないかと。これまでの施策の評価とか見直しとか、そういうことを含めて、今後の新しいアイデアを議論するようにしたらどうかというふうに、新しい目標の数字を伺って思いました。今年度第1回ということもあるので少し全体的なこととして申し上げました。

二つ目に黒崎さんのご説明に対して、的を射た質問じゃないかもしれないんですけども、気候テックとかイノベーションとか、新技術みたいな話になったときに、個人的に関心がありますのは、いわゆる ELSI といいますか、エシニカル・リーガル・アンド・ソーシャルイシューズというのが、重要だとずいぶん前からそういう話があって、東京大学でも全ての部局でその研修をやるということが実は起きているんですけども。新技術を社会に実装するときに、技術的なことだけではない、あるいは経済的なことだけではない様々な側面の問題点が生じる。これは AI 倫理だとか、あるいは自動運転のトロッコ問題とかそういうところでわかりやすいんですけども、この気候の分野でそういった議論は何かされるような動向、あるいは事例みたいなものがあるのかどうか、もしあれば教えていただきたいなと思いました。

それから植田さんですけども、PV 活用型農業は僕はすごくいい言葉だと思ひまして、ぜひ真似させていただきたいなというふうに思いました。

それで、色々ごもっともだと思って伺ったんですけども、一つ個人的に関心があるのが、自分はマンションに住んでいるので、バルコニー型というやつですね。これドイツでは結構

普及しているという話を伺うんですが、特にプラグインでバルコニーで太陽光パネルつけられるというのは、日本では見通しがどうなっているのかということと、技術的にはどういう問題があるのかということをお教えいただけたらと思います。とりあえず以上です。ありがとうございます。

○諸富氏

ありがとうございます。それぞれのプレゼンも含めて事務局からいただければと思いますが、何かお考えがあれば。

○事務局（都環境局小林部長）

ありがとうございます。これまでの議論は、太陽光ですとか、それから洋上風力等々いろいろと先生方からもご知見いただいたものは、先ほど申し上げた 2050 年に向けてあるいは、35 年目標という形での新たな戦略の中にも加味しております。地に足のついた議論ということで、これまでのその取組を一度振り返る、評価するというようなお話もいただきましたので、次回以降のボードは事務局の方も進め方については、ご提案も踏まえて、どういう形で受けられるかというのは検討したいと思います。ありがとうございます。

○諸富氏

ありがとうございます。では黒崎さん、いかがでしょうか。

○黒崎氏

江守さんからいただいた質問ですけれども、まず一つは、先ほどの三宅さんのお話にも通じるんですが、VC が投資するときにスタートアップ側にどれだけハンズオンでやるかっていう話にも直結しておりまして、私が以前いた VC は、スタートアップのボードを取るか取らないかに関わらず、ESG のガイドラインを作るように、コンサルまでいかないんですけれども、スタートアップ側に投げかけをして、例えば人権のポリシーがなかったり、ちゃんとイコールオポチュニティのポリシーがなかったりすると、それを一緒に立てていくというようなところをやっておりました。これはインパクトチームというのが VC の中でありまして、そこが投資したスタートアップには全部ハンズオンで関わってやっていくといったところでそこで研修が行われたり、スタートアップの中でそれを実装していくというところのフェーズがあるというのが一つと、もう一点に関してはやはり環境の分野で、このソーシャルのところで、どうしても問題になるのが、やはり地元の住民の方々とどう協議をしていくかっていう話で、パイプラインの関連ですとか、系統の会社に多いのが、地元住民さんの土地、これ太陽光とか風力も一緒ですけども、そういったところにあるので、そういったところはおそらくエネルギーインフラ全体として同じイシューを抱えているので、そういったところもスタートアップとしては実際にそれをやる専任のコマーシャル担当の方がいてや

っていくといったところなので同じ問題なのかなというふうに思っております。以上です。

○諸富氏

ありがとうございます。植田さん、いかがでしょうか。

○植田氏

ご質問ありがとうございます。最初に黒崎様の4枚目のスライドで欧州でというところ。私もちょっとジェネラルなコメントですが、ご回答あった通りやはり太陽光のコストが下がっていて、地上設置のメガソーラーっていうのはやはり、いわゆる大口の電力価格のところで競合してきますけども、屋根につけることは低圧のコンセントのところへの価格に対しての置き換えになってきます。そうすると欧州で緯度が高いようなところでも、もう十分に太陽光発電のコストが下がって、建物とかまさに都市部のところにも、これからどんどん入ってくるということも含めての普及拡大という認識であります。例えば、緯度が高くなってくると冬の寒いところにエネルギー需要のピークがあるところに、例えば壁面設置だと、ちょうど日が当たるとかですね。逆に夏はあまり発電しないかもしれないですけど。そういう季節性があっても、それでも太陽光発電を使った方が安く発電できるところまで、もう価格が下がってきたのかなというふうに私も考えています。

江守様からご質問いただいたところ。まずは営農のところ簡単に補足で、下の4ボツ目のところが実は最近世界的にこういうことが流行ってくるかなと思っているところでして。非常に暑いような所だと、そもそもお日様を遮らないと作物が育たないぐらい暑いところが出てきているっていうようなこともあります。それ以外にもですね日照を最適化すると書いたんですが、作物に対して最適化するっていうことをやっても、つまり発電に対しては最適化されないんですが、それでも太陽光発電の価格が下がってくると、十分に導入メリットが出てくるかなということで、一軸追尾（可動）架台と書いたんですが、太陽を追尾するんじゃなくて、下の作物に一番日が当たるように、むしろ太陽電池は日を避けながら動くことをやってもいいんですね。それは作物の生育が必要な期間そういう動きをする。あまりお日様が必要でなくなったら、また収穫した後は今度発電を最適にするような動かし方をするとかですね。やはり農業を主体で太陽光はまだまだ活用できるのかなと。こういったものが今本当に世界的にも広がりつつあるなと学会等にしながらも感じているところです。

それから最後プラグインですね。これ非常に難しくて電気の安全というようなところでの法規制、そういった規制面が一番あるかと思います。一つはやはり逆潮流をしてしまうかどうかというところで、逆潮流をするのであれば、これ発電設備ですので、それなりの電気保安をしっかりやる必要がある。逆潮流をしない前提で使うプラグインだったらできるというふうに考えれば、完全に逆潮流を止めるためにはそのためのリレーとか、またそういった機能を持った蓄電池を併設しつつ、逆潮流、家の外に電気が出ていかない範囲で使うというようなことかなと思っておりますが、例えばマンションでいうと、マンション全体では逆潮流し

ないけれど、Aさんの家からは出ていくようなところを、どういうふうにマネジメントしているかは、これからアイデアでいろいろとビジネスモデル含めて出てくるところではないかなと。もちろん電気ですので保安安全というのは必ず確保するという前提があるわけです。ドイツも、数字でお示しできないんですが、最初は小さな数百Wまでだったら、買ってきて自分でコンセントに挿していいよというところが、少しその規制を緩和し、もう少し大きい600Wと700Wとかそれぐらいまではプラグインしていいというようなことで、大容量のものを好き勝手にコンセントにさせるというわけではなかったかなと思っています。ただそれこそ300Wとかあっても、特に災害時を考えると本当に頼りになりますので、日本でも規制の緩和とか、また新たな技術で安全を維持したまま、こういうことができるようにするには、どんな技術があればいいかまさにこういうところにスタートアップが入ってきて、スマートメーターの情報を使いながらうまくコントロールすることができたらいいなと考えています。以上です。

○諸富氏

ありがとうございました。堅達委員お願いいたします。

○堅達氏

黒崎さんからは世界の潮流を改めて教えていただきまして本当にありがとうございます。どうしても日本、今日も熱海のメガソーラーの土砂崩れの日ということで、非常にやっぱりネガティブな感情がまだまだ残っているというのが現状で、「釧路の湿原をつぶしてどうする!」とか。あるいはトランプがちょっと言っただけで、すぐ「そら見たことか」みたいと思う人がまだいっぱいいる中で、いやいやそんなことないんだよ、ちゃんと着実にぶれずに太陽光というものが世界の中でどんどん安くなって広まっているってことは、もっと伝えていくべきことだというふうに思いますし、東京都の場合は太陽光を新築で義務化したという大きな一歩を踏み出したわけですから、そこもぶれずにやっていく意味で、やっぱり世界のトレンドを知るっていうのはとても大事ななと感じました。植田さんのお話からは、本当に今求められているのは、もうテクノロジーは既にある、特に都市の中でうまく活用していけるものは十分たくさんあるんだけど、そこをどのようにまち作り全体の中に生かしていくのかっていうのが、まだまだ見落としている視点がいっぱいあって、私はとても素晴らしいなと思ったのは、デザインとか、街の中にもさりげなく、太陽光がまだまだニッチな部分とか、公園とかも含めて配置していける隙間がいっぱいあるんだなというのがとてもポジティブに感じることができました。集合住宅で導入するときには建築家とか設計者がそれなりにデザインも考えてはいると思いますけど、国土交通省的なまちづくり全体の中でどうソーラーを配置していくのかということを、せっかく東京都がこれから色々なことを進めていくのであれば、そのグランドデザイン、トータルデザインも、デザイナーをこういう会にも呼んで、アイデアを出して進めていったらいいのではないかなと感じたのが1点

ございます。

そのときに、もう一つの潮流である EV ですね。EV そのものがバッテリーにもなっていることもあって、日本ではまだまだ全然 2.何%しか入っていないくて世界では 22%新車の中での販売に（EV が）占め、普及が進んでいる。5 台に 1 台がもう EV になっているの比べると、あまりにも差がある。北欧で言うと、もう 90%超えているような国もある中で、再エネと EV を同時に政策として進めていく、充電するための、あるいはさらに潮流等、放電することでエネルギーマネジメントもできるような仕組みを本当にまち作り全体のデザインの中で考えていくことが今一番求められているのではないかということをお話を伺っていて、強く感じました。

そういうグラウンドデザインを立てるときに若いスタートアップの技術だったりテクノロジーだったり、センスも含めて、そういったものをうまく取り込んでいくことがこれから重要になっていくのではないかなと思います。もちろんその中にはこの PV 活用型農業。私もつい今週 J リーグ、水戸ホーリーホックさんというところが、今水戸でソーラーシェアリング、まさに J リーグと城里町というところが組んでやり始めたことの現場の竣工式に行ってみてきたんですけども、本当ポテンシャルが高いし、耕作放棄地問題も含めていろいろあるので、やっぱりポジティブイメージを醸成するという意味で、環境を破壊しないで、地域を元気にする、笑顔にする、あるいは生活が快適になる、住環境が良くなるという。どうやって再エネのポジティブイメージを出していけるかもメディアもぜひ巻き込んでいただいて、進めていけるようになったらいいなと感じております。以上です。

○諸富氏

ではお待たせしました。原田委員どうぞ。

○原田氏

ご説明ありがとうございました。まず東京都さんのご発表についてなんですけれども、私も江守先生と少し感触といいますか、本当に 2030 年の目標は高みを目指す野心的なものだと思いますし、いくつかの非常に有望だと言って出てきている洋上風力でございますとか、ペロブスカイトというのは時間軸からすると 2030 というよりはその先を見据えたソリューションと感じておりまして、そういう意味で、2030 年までに何ができるかをもう少し拾い出すと、もう少し点検して、本当にタイムラインを意識しながら色々なものを議論していく必要があるというふうに改めて感じました。

黒崎様からのご発表どうもありがとうございます。非常に興味深く拝見しました。一番その中で、確かにそうだなと思いましたが、Climate Tech はやはりいわゆるベンチャー的な、スタートアップ投資の中でも、回収がクイックにできないような、最終的に使われるところがどうしてもインフラになりますので、なかなかすぐに、例えば上場するとかなかなか難しいものだというふうに私どもは感じていまして、そういう意味では企業のソリューシ

ヨンの提供という中で技術を使っていくとか、どこかに IPO でない出口をうまく組み合わせていくというのは非常に重要だと。これ私どもの取組でもそのようなことを意識しております。その点で東京都さんでも、GX のスタートアップのご支援というのはあると思いますが、日本で上場するとなかなかバリューが出ないというようなこともございますし、あまり IPO を意識せず、企業とうまくマッチングしていくというようなことを後押しするような考え方もよろしいんじゃないかなというふうに感じました。

それからペロブスカイトにつきましては私ども本当にこれは期待をしております、政策投資銀行も積水化学さんとジョイントベンチャーを作って、マイノリティ出資などもしておりますので、量産化というのは非常に期待をしているところです。ただそちらも 2027 年ぐらいから量産化が始まるということで、本格的に導入するというのは少し先になると思います。当初はコストが相当高くなるので、そういう意味で東京都さんが非常に手厚いご支援を考えていらっしゃるということは、非常によろしいのかなと思います。ただ一方で、やはり高価なものを支援していくということは、税金を使うということですので、どういうメリットがあるのかをしっかりとタックスペイヤーの方にお伝えするということは重要なことだと思っております。ご説明にあったような PV 活用型農業もそうですし、また街の中に取り入れることで気温を下げるとか、例えば建物に貼っていく中で、その室温を下げていくような、発電以上の色々なメリットがあるとかそういうことをしっかりご説明して、発電コストは高い、かつ導入コストも高いというものを、ちゃんと理由があって高いんだと、それを支援することに社会的な意味があるというのをしっかりご説明していただくということかと思っております。やはり都市型で非常に強みを発揮するデバイスでございますので、東京都でショーケースといいますか、都市型では、大都市ではこうやって使うということをいろいろ見せていき、日本初の技術として色々な大都市で、同じような問題を抱えているところで応用していただくということが、私ども政策投資銀行としても非常にありがたいなというふうに思います。

最後、洋上風力ですけれども、伊豆諸島でやっていくというのは非常に野心的でございますし、また、非常に面白いモデルだと思って私どもも注目しております。もちろん海底送電線の問題とか、もちろんグリッドに陸揚げしてから繋ぐってことでしょけれど、陸上の送電線の容量が十分かとか、あとは浮体になりますので、まだまだ浮体の技術は確立していないとか、色々課題はあると思いますが、克服しながら非常に意味のある、離島振興ということにもなりますし、かつ EEZ の中では比較的近いところでもございますので、本当にうまくいくと見せていくことは大事だと思います。かなり長期間のプロジェクトになると思いますが一つ一つ課題を克服して、ぜひ実現していただければなというふうに考えております。以上でございます。

○諸富氏

ありがとうございます。洋上風力について都の取組についての評価いただきましたが、私

もちょっと関心あるところなので、今日ちょっと資料にも入れていただきましたので、私もびっくりしたんですけども準備区域にもうなったんですよ。そのステージまで来たということを、少し追加説明をしていただくこと可能でしょうか。

○司会（都環境局長谷川部長）

ありがとうございます。私、再生可能エネルギー実装推進担当部長として、洋上風力とか、あと先ほど言ったペロブスカイト、次世代型ソーラーセルというふうに呼んでいますけども、こちら担当しておりますのでちょっと何点かご説明したいと思います。

まず、洋上風力に関しては、今説明ありましたけれども、6月26日にですね、経済産業省と国土交通省から再エネ海域利用法と呼ばれる法律に基づく手続ですけども、準備区域というものに整理されたということではございます。準備区域というのは伊豆諸島地域の方々、漁業関係者とかですけども、そういった方々との調整が実際行われているという段階になるものとして、国として整理したという位置づけでございまして、この後、実際に有望区域っていうカテゴリーでステップアップ、さらにその後促進区域という形になってきますと、実際の事業者公募が始まっていくという段階になります。今は第1ステップということで第一歩という段階に来ていまして、都としても業務関係者を初め、地元の方々の理解、調整に向けて説明会であるとか、そういうものに今取り組んでいるという状況でございます。息の長い事業になってしまう一方で、再エネの目標とかもございまして、急いでやると、当然角が立つということになりますので、そこは慎重にやりつつ、でもできるだけ早く速やかにやるという形で、頑張っていきたいなというふうに思っております。

それから次世代型ソーラーセルについてのお話でしたが、こちらについては、都の支援事業の一環でやっているものでして、先5月末にプレスさせていただいた案件で、YKKAPの協力でやっています。ソーラーセルを実際どういうふうな形で使うのかということ、技術としてはありますけれども、どのように施工していくかは色々使い方があのかなと。逆に言うと定まっていないところもあります。どう工夫すれば使えるかというところはまだ余地があるかと思っております。その点の実装支援をやっている事業でして、こちらは実際の窓の内側に次世代型ソーラーセルをつけることによって、発電の期待もされると。それから外側の窓に今結構遮熱性のガラスが塗布されているケースが多くて、そうすると赤外線がカットされるので、シリコン太陽電池だと発電効率が非常に落ちてしまうんですね。それに対してこの次世代型ソーラーセルは可視光で発電しますので遮熱性の窓でも一定の発電を期待できる。内窓をつけることによって、断熱性にも寄与していく。さらにはメンテナンス性も考えてまして、内窓にはめるような形なんです。窓とは別に、実際のソーラーセルがあって、それがはめ込まれる形になって、メンテナンスとかそういったことにも寄与したデザイン性とかですね。あと、どこまで暗くするかっていうのもありますので、そのようないろんな機能を踏まえて実装していくということで、まさに植田先生からもお話いただいたデザインというか、発電するだけではないところにも着目して進めていくという事業

ということで、こういった取組をどんどん進めていければなというふうに考えております。私から以上になります。

○諸富氏

わかりました。そうしましたら、小林委員それから、ロビンス委員という順番でいきたいと思います。小林委員どうぞ。

○小林氏

とてもいいご説明ありがとうございました。そうですね、今日のテーマが既存の技術をどうやって都としても、たくさん使えるようにしていくかっていうことと、新しい発想のものを生かしていくために何ができるかっていうことだったのかなというふうに思うんですが、既存の技術ってということで植田先生と少しディスカッションしたいなと思ったんですが、蓄電池からの逆潮についてかなりコンサバティブなご意見だったようにお見受けしたんですけども、もっとそれを東京都は認めてくださるような場所を作っていただいたらいいんじゃないかなってすごく思うんです。なぜかという、私も平屋の家で発電して3年目ですかね。太陽光発電 8.8kW あって蓄電池が 23kWh は入れているんですね。その家に住んでいるのは大体年に半分なので自給率から言うと 260%なんですけど、いくつかまだ問題がありまして、一つはやっぱりそれでも買電量っていうのは無くならないんですよ。やっぱり蓄電池がないときとか。屋根はもっと余っているんですね。どうしても自家消費でもっと発電しようと思うと、蓄電池を増やすというソリューションになるんですね。結局、たくさん余らせても将来、例えば 2030 年 60%カットみたいな世界になってくると、昼間の電気は余っていると思うんです。だから逆潮したくてもできなくなるという世界が来ると思うんです。そういう意味でいうとやっぱり蓄電池を増やしていくことになると思うんですが、蓄電池も自家消費だけがモチベーションだったらそんなに大きくは入れられないと思うんです。そうするとやっぱりたくさん溜めて自分が使わないときに逆潮して、夜こそ排出係数の高い電気が流れているわけですから、そこで高く売る。市場価格が高いので。そういう世界が来ないと、自家消費だけのモチベーションでは正直言って私の家もこれ以上発電がしない。屋根は余っているのに。私はやっぱりそのソリューションとしては、蓄電池逆潮を小さいやつでもやらせていただければ、高い価格のときに（売電が）できるんじゃないかと。例えば私ハワイに住んでいたんですけど、ハワイだと、夜しか逆潮させないんですよ。技術的にハワイができて日本ができないこともないんじゃないかと思いますし、ぜひそういうことを許してくれる場所とか仕組を東京都で作っていただくといいのかなという感じがするんですね。そうしないとなかなか自家消費だけでこれ以上発電しようというのは難しいというのが正直な気持ちです。

もう一点、実はガソリン車使っているのが悪いんで、電気自動車に変えらるともっと（自家消費が）増えると思うんですけど、ただガソリンの CO2 を売電したクレジットで自分の家

では相殺できないので、これもモチベーションがないんですよね、売ることについて。何かぜひその辺の工夫を都としてできることがあるんじゃないか。植田先生だったらこういうことをすれば、東京都で果たせるような知恵があれば、教えていただきたいなと思いました。

新しいベンチャーさんのお仕事をもっと生かすって言うことで言いますと、私も役所で会計課長やっていたんですけど、会計法だと同じものは安く買える、価格競争しろとなるわけでありまして、基本随意契約でやるしかない。随契じゃなくても、企画競争とか、あるいは例えば削減量長期的な量が大きいとか、そういう費用対効果とか色々あるのかもしれませんが、とにかく工夫しないと契約できないと思うんですが、特に単年度の契約なんかあると、ものすごくかわいそうなことになるので、ぜひ東京都こそ新しい契約の仕組に発想を作っていていただいて、他の自治体の見本になっていただけるといいなと。本当に契約は大変で、公平にやらなければいけないと思うんですけども、一本釣りで恣意的に役人がいいと思うものを選ぶのはなかなか良くないと思いますので、ベンチャーさんのいろんなアイデアが生かされる、公平に課される安定した契約を考えていただければありがたいと思いました。

○諸富氏

ありがとうございました。植田さんに対するご質問がありましたので、お答えいただけますか。

○植田氏

ご質問ありがとうございます。同じように考えておりまして、今ご質問いただいて整理が散らかっていたなと思ひまして、DR 価値と言っているのはまさにご質問いただいた通りのことで、住宅サイドに入っている蓄電池もタイムシフトで逆潮流をして、デマンドレスポンスですね、需要上げ下げって言うところもさらに積極的に逆潮流をして、昼間の余剰太陽光を夕方の電力不足時に系統に戻すということをしっかりとやっていきたいと思います。これも 1 件 1 件ではなくてデジタル技術でアグリゲーションすることで、よりその価値の高いレスポンスができるようになると思っています。ただこれをやるためには、やはり逆潮流をするので、例えば単独運転を防止するとか、系統側で事故があったときにすぐさま停止しないといけないとか、いわゆるフルスペックのインバーターが必要になってきますので、その初期投資を回収できるぐらいのエネルギー量をちゃんとシフトしてレスポンスして、そのメリットを取っていけるぐらいの使い方をしないといけないと思います。それができるのが住宅のフルの蓄電池と、非住宅でも大きめの蓄電池と。難しいと思っているのはプラグインのところと組み合わせるとしたら何ができるかというところでして、プラグインだと電気そのものの量は少ないので、それが系統に流れ出ることのメリットとか、それを防止するところとどこまでお金をかけられるかというところがかなり厳しいと思うんですね。なので、いかにお金をかけずに、ただし電氣的な保安は担保しないといけないときに何ができるのかという

意味でここは難しいなと。だけどまだアイデアがあるところなのかなと思っているということで、戻りますと、しっかりと太陽光をつけて、それなりの容量の蓄電池であれば、フルスペックのインバーターでしっかりと時間を選んだ逆潮流含めたエネルギーマネジメント、ぜひこれ推進すべきだと思います。今電気をデジタル技術でトラッキングすることができまので、例えば夕方のあるピーク時間に太陽光由来の電気を各家庭が放電してくれたらそこにちょっと何か上乗せが乗るよとか、そんなことだって地域としてできるんじゃないか、地域通貨みたいなものでさらに上乗せ還元をするとか、いろいろと地域の電力小売会社と組んでとか、そういったアイデアはまだまだあるのかなというふうには思っております。はい。以上です。

○諸富氏

黒崎さんも手を挙げていただけますかね。よろしくお願いします。

○黒崎氏

簡単に3点だけ申し上げます。東京都さんの既存技術の徹底活用と先進技術の社会実装の二つの観点だと思うんですけども、もう既に過去の再エネボードの会で議論がされ尽くされているような気はするんですが、やはり東京都が多く抱えているポテンシャルのところにもあったかと思うんですけど、建物の上ですね、倉庫の上とか、改めて置けるポテンシャルがあるなというところと、既存技術の活用に関してはやはり先ほど植田先生もおっしゃったスマートメーター等を使って効率的に省エネをしたり、再エネを自家消費したりっていったところがやはり大きなインパクトになってくるのではないかなと思いますので、そういったところがありますよというところと、再エネボードの管轄外かもしれませんが、熱の脱炭素のところは多分東京都さんの取組の中でやられてるかと思うんですけども、再エネどこに置けるかって考えたときに、今ガスを使っているところに再エネを置き換えていくことをやっぱり思ってしまうんですが、そうするとバックアップ電源で置いてるとか地域の熱冷暖房で置いてるような CHP なんか、本当に緊急性を伴わないものは少し再エネとか電気エレクトリックボイラーに変えるとか。そういったところが既存技術の活用の中の範囲で思いついた範囲でございました。

2点目なんですけども先進技術の社会実装というところで、本当に先進的過ぎると実装できないというのがあるので、本当に商用化に近い技術を選ばないと、2030年に間に合わないというのが本当に感覚的にありました。今回ご機会いただいて実装促進事業の方の委員もやらせていただいたんですけども、やはり商業化に近い技術を検討させていただいたっていうので、そこが一点と、やはり先ほど三宅さんのご意見の中にもあったかと思うんですが、応募の技術は素晴らしいけれどもチャンネルがなくてとか、東京都さんのポテンシャルがわからなくてこの技術だったらここに使えばいいのに、みたいなものがその議論の中で出てきたことがあります。ですので、そこはやはりスタートアップを集積するようなところ

ですとか、新しい技術、こういったところに使えますよとか、先ほども大企業の YKK さんとのお話がありましたけれども、大企業を採択しませんかっていうのは何か募集をして、その実装のところにうまい仕組みを入れていくとか東京都さんの中でここに使えるよとか、そういったプールができてくると、うまい仕組みができてくると、先進技術の社会実装というところがもう少しうまくいくのかなと思った次第です。

それから 3 点目、これちょっと植田先生にお伺いしたいポイントですけれども、私ペロブスカイトの技術に関しては VC にいた時代は、かなり業界ではネガティブな方がすごく多かったんですね。投資もなかなか VC の中で進んでやっているところが専門にやっているところ以外はなくて、一番大きな懸念がデグラデーションの話で、技術のブレイクスルーがない限りはまだまだちょっとできないって言った VC がいたというところと、あともう一つはやはり量産化といったところが、おそらく今までの太陽光の歴史の中で見ても大きなポイントだと思いますので、今後量産化していくにあたってどんなところがポイントになるのかを、ぜひお伺いできたらと思います。よろしくお願いします。

○諸富氏

はい、ありがとうございます。では、ロビンス様ぜひご発言お願いいたします。

○ロビンス氏

色々コメントしたいことがあります。世界の電力キャパシティ導入量のうち、95%が再エネだということでもあります。アメリカにおける敵対的な政策にも関わらず、再エネが多いということでもあります。政治的プロセスあるいは裁判所で争われるようなことがあっても、やはり市場の方が強い力を持っているのです。実際のところエネルギー政策というのは連邦政府ではなく州政府で決めているものであります。したがって、太陽光が急激に伸びています。もう 23 年間にわたって伸びていますけれども、一度も変動なく、世界、アメリカにおいていろんな政治的な変化の中でも継続してきました。ヨーロッパにおいて懐疑的な意見も出ているかと思いますが、日本よりもソーラーの資源がない国、ドイツやイギリスにおいても PV のプログラムを強力に推進しています。それは採算が取れるからであります。例えばスウェーデンにおいて、中国のソーラーパネルは家を作る際に、外装材として使われています。建材として安いということです。そこから発電をするしなに関わらず、外装材としてもソーラーパネルが使われています。

また、レジリエンスのある系統施策が重要であります。グリッドのあるなしに関わらずソーラーパワーを活用することが重要であります。スマートバッテリーを建物の中に整備することが重要だと思います。また EV と系統の繋がりも重要であります。例えば自動車が系統に電力を売電するということができますように、中央ヨーロッパにおいても、1000 ユーロの自動車で可能になっています。そしてどれだけの採算があるのかということでもありますけれども、8000 ドル年間で実現できているということでもあります。電力並びに自動車の価値

提案、ビジネスモデルが今後変わっていくと思います。ここで欠如しているのは、やはり効率を高めていくということであります。中小あるいは大型の商業ビルにおいて、東京でレトロフィットの力が発揮されていますし、また、再エネプログラムを非常に素晴らしい形で東京でも補完するものとなっています。

逆潮はアメリカにおいては問題となっておりません。電力会社は対応できています。保護的なリレーセッティングを調整する、あるいは技術的なマネジメントで対応できています。逆潮の大きなところもありますけれども、むしろこれは優位性だと受け止められています。そのための設計が必要であります。しかし、逆潮を予防したり禁止するべきではないと思います。鉄道のインフラ、あるいは道路など建物や農業で PV を補完する（更に追加する）ものはないのでしょうか。東京を衛星から見た場合、まだ活用できていないオポチュニティがないのでしょうか。そして横断的にも垂直的にも、建物の外装に PV を活用することができます。また、赤外線のリジエーターなどで冷却をすることができます。アメリカの企業でスカイクールが提供している技術であります。

皆様と共有させていただきたいことで、最初は、AI が自然の愚かさでリスクに対応するというものです。データセンターに関心をお持ちである方、AI に関心のある際にも有益な情報ではないかと思います。アメリカにおきましては、発電した電力を AI のためのデータセンターに供給するということでもありますけれども、これはリスクが高いと言われるようになっていきます。物議を醸しています。ビジネスとしてリスクがあるということでもありますので、そのリスクを管理する方法を見出そうとしています。もう一つは非常に素晴らしい、ネバダ州で1週間前に見たインストレーションを紹介します。レッドウッドエナジーという、レッドウッドマテリアルズが提供しています。この企業というのはバッテリーのリサイクルで世界的に有名な企業であります。その中から重要鉱物を抽出しようとしています。リサイクルされたリチウムイオンバッテリーに関しての 90%のシェアを有しているということです。北米において最大のマイクログリッドでありまして、9 ヘクタールです。20MWDC のソーラーパネルが地上に置かれています。日本とは違ひまして、ネバダ州というのは日照時間の長い砂漠があります。しかし放棄された農地や元工場などにおいて、日本でも活用できる技術ではないかと思います。ソーラーパワーの 20MW が 800 の回収された使用済み自動車のバッテリーパック 63MW と接触しているものでありまして、その結果として、非常に信頼性の高い 24 時間、365 日の一貫した太陽光の発電所が運用されています。そして、いくつもの MW をデータセンターに供給しているということでもあります。そしてこのマイクログリッドは 4 ヶ月で建設できたということも驚くべきことだと思います。電力は kWh 当たり 9 円以下であります。トータルコストでは 6 円ぐらいになるのではないかと思います。はっきりと発表されていませんけれども、系統電力よりも採算が良いということでもあります。データセンターを早く建設することができますので、その際にどのデータセンターが成功し、そして電力を賄えるかということを懸念する必要ではなくなり、データセンターを建設し、そして完成した後は数ヶ月間でソーラーパワーの供給もできるようになります。土地

の確保が必要ですけど、日本の一部の地域においても興味深いと思います。洋上の PV など可能性があると思います。そうなりますと、電力の課題がなくなると思います。リードタイムが短くなるからです。したがって、リスクプロファイルが大幅に変わるということでありまして、多くの人々は驚かれると思います。まだこれがニュースとなって1週間ですので、ご存知ない方も多いと思います。ありがとうございました。

○諸富氏

はい。本当にありがとうございました。とりわけ今日ロビンスさんのコメントの中で、ちょっとディスカッションの範囲の外だったテーマで重要なポイントは、やっぱりデータセンターの増加に伴うエネルギー需要の増加をどうするか考えていくかという点ですね。貴重な視点だったと私も思いました。特に日本の場合は、原子力発電所の再稼働ないしは新增設の文脈でデータセンターに伴う、エネルギー市場の爆発的な増加が強調されることが多いですね。多いですけども、今日のロビンス先生のコメントによって、それに伴うリスクについて考えさせられる機会を得たし、またこの問題についてバブルという言葉が適用されるというのはなるほどなというふうに思いました。投資家は非常にこれについては警戒をしなければいけないということですね。特に日本の場合ですね、データセンターに関する技術振興についてもあまり議論されていないんですよ。単純に今の技術で数が増えていけば単純に電力が増えるっていう、単線的なですね発想で、実は半導体の技術の開発の最前線では非常に省エネ技術に対して投資が同時に行われていて、それが将来競争力を持つので、それらが商用化されてきた段階では、単線的にキャパシティに対して電力消費が今の想定ほど伸びないというシナリオを十分考えるということですね。プラスそこに対して再エネを当てていく方が、原発当てるよりはリードタイムが短いとおっしゃるのは非常に合理的なご示唆でして、その通りだなと思った次第であります。

それで最後に、今日皆様事務局からの問いに対して、大変素晴らしい示唆をいただきました。ありがとうございました。今日私が思いましたのは、皆様のコメントに加えてですね、都としては、これだけ再エネが入ってきて、まだまだということはあるんですけども、入ってきたら今度はそれをどういうふうにして最大限活用していくかということで、現実には東京電力管内の出力制御が始まったんじゃないかなかったです。ということで、非常にもったいない中で、今日植田先生からは自家消費モデルが強調されましたし、また小林委員からは逆潮についての問題提起もございました。再生可能エネルギーがたくさん入ってくるからこそ、それを無駄なく使うためには自家消費がいいのか逆潮も含めて、ロビンス先生からはアメリカで全然逆潮は問題ないんだという話もありました、電力会社は十分対応できているとおっしゃいました。都としてはできれば逆潮を可能にしていくような、つまり需要家にとっては、自ら消費するのか、貯めるのか、あるいは売電するのか、逆潮していくのかっていうような選択肢がフルに使えるような、そういう柔軟性のある分散型電力システムに向けて、都が手を打っていかれるっていうこと、期待したいなというふうに思います。熱の利用もそう

ですね。熱に関してもうまくこれを使っていくことで再エネと最大限活用できるはずで、ということだと思います。

最後に洋上風力について、大変勇気づけられる取組が進んでるということで、大変素晴らしいと思いました。ぜひこの取組を進めていただきたいと思いますし、きっと漁協さんとか、合意形成の取組、大変だと思いますけれども、ぜひ頑張っていただきたいなと期待をしております。私からは以上でございます。では事務局にマイクをお返しいたします。委員の皆様方、大変素晴らしいご発言いただきましてありがとうございます。

○司会（都環境局長谷川部長）

本日は大変貴重なご意見を数多くいただきまして、誠にありがとうございました。いただいたご意見を踏まえまして、再エネの社会実装に向けた取組をしっかりと進めてまいりたいと思います。

以上をもちまして本日の再エネボードを閉会いたします。次回開催日程テーマ等につきましては別途お知らせいたします。本日はお忙しいところ誠にありがとうございました。