

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回産業構造転換分野ワーキンググループ

議事録

- 日時：令和3年7月30日（木）10時00分～12時00分
- 場所：オンライン開催（Webex）
- 出席者：白坂座長、稲葉委員、内山委員、大菌委員、片田江委員、関根委員、  
高木委員、長島委員、林委員  
石村オブザーバ、鈴木オブザーバ、今井オブザーバ
- 議題：
  1. 個別プロジェクトに関する研究開発・社会実装計画（案）について
    - ① 次世代蓄電池・次世代モータの開発
    - ② 次世代デジタルインフラの構築

■ 議事録：

○白坂座長 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産業構造転換分野ワーキンググループ第3回会合を開会いたします。委員の皆様におかれましては、御多忙のところ、御参加いただき、ありがとうございます。

本日もオンラインの開催となります。委員の出欠ですが、9名の委員が御出席となっております。なお、片田江委員につきましては、所用のため12時頃の退席というように伺っております。

では、まず議事に入る前に、オンライン会議の注意点につきまして、事務局から説明をお願いいたします。

○笠井室長 事務局でございます。本日は、いつもどおりですけれども、プレス関係者を含めまして、会議終了までYouTubeによる同時公開としております。また、会議資料や会議終了後の議事概要につきましても、経済産業省のホームページに掲載を予定してございます。

私からは以上でございます。

○白坂座長 ありがとうございます。

本日はオブザーバといたしまして、日本政策投資銀行産業調査部産業調査ソリューション

ン室・石村調査役、三井住友信託銀行経営企画部サステナビリティ推進部テクノロジーベースドファイナンスチーム・鈴木主任調査役、新エネルギー産業技術総合開発機構・今井理事の3名の方にオブザーバとして出席していただいております。

それでは、本日の議題に早速入りたいと思います。1つ目は、「次世代蓄電池・次世代モータの開発」プロジェクトについて、プロジェクト担当課から資料2、3に基づき説明をお願いいたします。

では、吉村課長、お願いいたします。

○吉村課長 私、経済産業省自動車課長の吉村でございます。委員の皆様方、何とぞ、どうぞよろしくお願い申し上げます。

大部の資料を御用意しておりますけれども、25分程度に絞って御説明させていただいて、御質問いただく中で、また必要な資料について触れたいと思いますので、どうぞよろしく申し上げます。

まず、6ページをお願いいたします。今回はグリーン成長戦略をまとめさせていただいておりますが、その中で自動車については電動化を推進していくということで、乗用車については2035年までに新車販売で電動車100%、また、商用車についても8トン以下の小型の車については2030年までに新車販売で電動車2～3割、2040年までに電動車と脱炭素燃料の利用に適した車両で100%という目標を掲げております。8トン超の大型の車は、燃料電池等のトラックなどを想定しておりますけれども、まずは技術実証を進めながら、2030年までに2040年の電動車の普及目標を設定するというようにしてございます。

この電動化に関連しまして蓄電池につきましては、これはキーモジュールになりますけれども、2030年までのできるだけ早期に、国内の車載用蓄電池の製造能力を100GWh、大体200万台から240万台分の電池の製造能力に高めると。現状は20GWhですので、約5倍であります。また、価格についても、ガソリン車の経済性と同等となるような、1万円/kWhを早急に達成したいということでございます。

次のページをお願いします。この紙に、政策としましては電動車の導入拡大、インフラを拡充していくということ、蓄電池・燃料電池・モータ等の電動車関連技術強化、そして車の使い方ですね。自動運転と電動化を両立させるようなセンサー、コンピュータの開発であるとか、運行管理とエネルギーマネジメントの最適化といったことについても、グリーン成長戦略の中での取組に掲げております。

次のページをお願いします。蓄電池でございます。

蓄電池はまず、スケール化が重要。それによって低価格化を図る必要があるので、大規模投資が必要。また、レアメタル、鉱物資源の確保。そして、今回御議論いただきます研究開発、技術実証。さらには、蓄電池のリユース、リサイクルの促進。また、欧州などが電池指令という形でルール整備を図っておりますが、ライフサイクルでのCO<sub>2</sub>排出の見える化や、材料の倫理的な調達担保、また、リユース、リサイクルの促進等について制度的な枠組みを検討するというようにしてございます。

続いて9ページをお願いします。このグリーンイノベーション基金の中で、自動車・蓄電池関連で考えておりますプロジェクトは、実は3つございます。

今日は、そのうちの1つ目、高性能蓄電池やモータについて御議論いただきますけれども、まず全体、3つの柱について御説明いたします。

2050年に目指すべき姿は、電動化だけではなく、自動走行技術を活用した安全で快適な車、また、人の移動、物流システムの効率性を上げていくということを進めたいと思っております。

それぞれ課題としては、電動パワートレインの高性能化、低価格化、サプライチェーン強靱化、また、電動化と自動化の両立を可能とするようなコンピューティング技術。自動化が進みますとデータ使用量が増えて、電力消費が莫大に増えますけれども、これはエッジ・オブ・エッジのコンピューティングを行うことによって、いかにデータ処理量を減らしていくか、電力消費を抑制していくかということが課題になってまいります。

3点目が、大量の電動車を導入するときに、運輸サービスとの両立を図る。また、充填等のインフラ整備についての最適化を図っていくことで、電力消費量増大を抑制するようなエネルギーマネジメントを実現したいと思っております、それぞれ1、2、3、左、真ん中、右のプロジェクトを今回やりたいと思っております。

ページを飛ばしていただきまして、続いて12ページから蓄電池・モータの、今回のプロジェクトについての御説明をいたします。

最初に結論的なことを申し上げますけれども、真ん中に白い箱で課題というように書いてございますが、電動車の積載能力、航続距離の向上ということが課題になってまいります。また、電動化可能なモビリティ領域の拡大ということで、軽自動車や大型トラックでも電動化が可能なのかどうか。今の電池ではなかなか難しいわけですが、そこを実現するような電池が必要、また、モータが必要ということであります。また、サプライチェーンの安定化、サステナビリティの向上ということで、左を見ていただくと、蓄電池

については高性能化、高容量化、そして省資源化、リサイクル、さらには製造時GHG削減が必要になります。

また、モータについても、燃費に効くような効率性の向上、また、小型化、軽量化が必要になってくると考えています。

次のページをお願いします。こちらに今回の研究開発項目ごとに、開発目標についてまとめて掲載してございます。

1つ目のプロジェクトが高性能蓄電池・材料の研究開発ということで高性能蓄電池、例えば全固体電池になりますけれども、高容量系蓄電池については、現在の体積当たりの容量、密度の倍程度にするような700~800Wh/Lを目指したいと考えています。また、高入出力系蓄電池についても、ここに書かれておりますような目標を定めて研究開発を進めていきたいと考えております。

また高性能材料につきましては、①、②、③と小さく書いておりますが、例えば全固体電池の電解質のような材料技術であるとか、また、特定国依存度の高い材料としては、コバルトや、負極に使う黒鉛というものがございますけれども、この使用量を著しく低減することを可能とする技術。また3番目に、材料製造時にGHG、CO<sub>2</sub>等の排出量を大幅に低減するような技術を開発していきたいと思っておりますが、目標については申請者に提案させた上で、それが適正なものかどうかというものを、価格も含めて審査していくということを考えております。

2つ目の研究開発項目ですが、リサイクル技術でありまして、これは市場価格と同等のコストで蓄電池材料として再利用可能な品質で、リチウム、ニッケル、コバルトについて、ここに書かれておりますような回収率を目指す技術を確認するものでございます。

3番目がモータシステムでございます。モータの燃費に効く平均効率のところを85%以上に、現状よりは1割以上引き上げる。それから、出力密度についても現状の2~3倍に引き上げていくということを目指して、研究開発を進めたいと思っております。

続いて、蓄電池について、背景を含めて御説明いたします。15ページからお願いします。

蓄電池技術でございますけれども、将来的には、この右の絵に書いておりますように次世代グリッドの中で非常に重要な地位を占めると考えております。再エネ等が導入されていきますと、いわゆる調整力と言われているものとして蓄電池が必要になります。このために、例えばEVも動く蓄電池として使われていくことがありますし、また、定置用の蓄電池についても、最近ではリチウムイオン電池の高容量化が進んでおりますので、車載用の

蓄電池と同等のものも使われるようになってきているということで、こうした次世代のグリッドを支えるような蓄電池を全体として競争力強化していくことが必要だと。これがエネルギー基盤の維持にもつながると考えております。

続いて、16ページをお願いします。左側が世界市場の見通しで、国際機関が出しているものでございますけれども、最初は、2030年まではオレンジ色で塗られている車載用が大きく広がっていくと。ただ、その後は、再生可能エネルギーの導入拡大に伴いまして、定置用蓄電池が非常に増えてくるということになっております。

今、車載用蓄電池のコストダウンが相当進んでまいります。テスラなどが典型ですが、それを定置用に兼用していくということもかなり動いてきております。そういうことを含めて、視野に入れて考えていきたい。

続いて17ページです。蓄電池の材料でありますけれども、実は、日系材料は品質面で優位でございます。最近のリコールの問題も海外勢などは出ておりますけれども、そういう中で、日本勢の安心・安全な技術はかなり注目を浴びていると考えております。ここに書いておりますように、シェアも一定割合を占めているということでございます。

続いて18ページをお願いします。蓄電池サプライチェーンにおける日本の優位性、脆弱性でございますけれども、一番下に、右から鉱物資源、電池材料、電池セル、電池パック、自動車と。これがサプライチェーンでございます。日本の強みは電池材料、そして、引き続き自動車各社が技術として持っている電池パックの、いわゆるバッテリーマネジメントシステムと言われる制御技術でございます。この2つの維持・発展・イノベーションを日本で引き続き広げていくためにも、電池セルの部分が日本に必要なだろうと思っております。まして、強烈的な勢いで欧州、中国で投資計画がある中で、日本の国内生産能力も少なくとも100GWhまでは広げていきたいと考えています。

続いて19ページです。これが蓄電池サプライチェーンの強化に向けた全体像でございます。まして、下半分を御覧いただきますと、まずは自動車の需要、普及促進、インフラの整備。そして、電池パック・セル、電池材料全体についてサプライチェーンを日本で構築していく。さらには、次世代の蓄電池等の研究開発を行い、また、欧州同様にリサイクル等のルール形成を図っていく。当然資源確保も進めていく。

こういう全体のパッケージで電池戦略を進めていきたいと考えています。

次のページ、20ページでございます。これが各国の蓄電池・自動車に対する政策支援でございますけれども、米国は、バイデン政権の政策方針でEV、インフラに対して19兆円

の予算を投じていくというプランを掲げております。

また、欧州でもEVバッテリー生産支援・研究開発プロジェクトということで、ここに書いておりますような研究開発、また、工場立地支援で8,000億円規模の補助金が既に意思決定されている状況でございます。

以下、21ページ、22ページに研究開発プロジェクトの概要が書かれてございますが、後ほど御覧いただければと思います。

時間もございませんので、先に参りますけれども、26ページをお願いいたします。こちらは、蓄電池エコシステムということで、欧州が現在、バッテリー規則を検討しております、2025年頃に実際に施行しようということで、現在議論が進められております。

いわゆるサーキュラーエコノミーでございまして、天然資源、レアメタルを採掘、精錬するところで、きちんと責任ある調達、例えば児童労働等しないような責任ある調達を図り、電池製造の段階ではカーボンフットプリントやリサイクル材料の使用を義務づけ、さらに、使用後の電池はしっかり回収をして、リサイクルや二次利用につなげていくということでございます。

こうしたものが欧州起点で、世界中にルールとして発信されていくという可能性もございますので、日本の電池、さらには電動車が欧州や世界に輸出していけるということを持していくためにも、こうしたルール、制度枠組みが重要になってくると考えております。

続いて28ページです。こちらは、蓄電池の課題と技術開発の方向性でございます。

課題は①、②、③と3つございますが、電力貯蔵能力の向上、そしてリチウム、ニッケル、コバルトなどの希少資源を大量に使用しておりますので、これについて特定国の依存を減らしていく。また、製造時のCO<sub>2</sub>排出量を減らしたり、コストを削減していくことが課題でございます。

それに応じて①、②、③ということで、蓄電池の進化——全固体電池等ですが、また、②、高性能かつ省資源な材料の開発、そしてリサイクル技術の開発が必要でございます。最後に、蓄電池、材料生産プロセスの開発が必要ということでございます。

続いて、31ページをお願いします。省資源でございます。これももう皆さん御案内のとおりですけれども、リチウム、ニッケル、コバルトというレアメタルが大量に電動車には使われております。

一番下のEV100万台の製造に必要な資源量を御覧いただきますと、リチウムだけで2018年の国内総需要量近く、また、コバルトについても、100万台分生産するためには

同じような量が必要になってくるということで、当然リサイクルを含めて、あるいはコバルトの使用料を減らすような技術が必要になってくるだろうと思います。

続いて33ページをお願いします。リサイクル技術開発でございますけれども、いわゆるニッケル、コバルト、リチウムをどのようにリサイクルしていくかということでございますが、現状の技術ですとリチウムが回収されていないとか、そういった課題がございますので、その部分の技術開発を進めていきたいということでございます。

続いて36ページをお願いします。蓄電池の製造技術でございます。

ちょっと小さいですけれども、棒グラフが5つ並んでいるものがございます。こちらは、いわゆるライフサイクルベースのCO<sub>2</sub>排出量でございますが、EVのところを見ていただくと、実はバッテリー生産時のCO<sub>2</sub>、緑色の部分ですけれども、これが非常に大きゅうございます。材料、それからバッテリー自身を作るときに電力を大量に消費するので、その電力がどういう性質のものなのかということが、もちろん大事になってまいります。

再生可能エネルギーを使えば、これはゼロになっていくわけですが、併せて、生産プロセス自身でCO<sub>2</sub>が減るような努力をどのようにしていくかが大事になってまいりますので、その部分の技術開発をしたいということでございます。

ここまでの蓄電池の全体像の戦略と技術の御説明になります。

続いて、モータに移ります。40ページを御覧ください。この表は、当たり前のことですが、電動車が増えていけば、当然ながら駆動用モータが需要として非常に大きくなっていくということでございます。

続いて42ページを御覧ください。こちらは、モータがどういうところでエネルギーを要していくかということを書いた図でございます。バッテリーから電力を供給するわけですが、インバーターのところでスイッチング損失が起きること、また、モータのところに電力が流れる中で、そこで電力が損失されるという部分がある。最終的には、ギアを通じて運動エネルギーを車、タイヤに伝えていくわけですが、ギアの部分で摩擦等の機械的損失が生じるということでございまして、運動エネルギーを大きくしようと思って回転数、トルクを上げていきますと電気エネルギーのロスがまた大きくなってきてしまうということでございます。

2ページ先の44ページをお願いします。したがって、今回のイノベーションの目的でございますが、まさに出力向上、小型・軽量化と、摩擦、鉄損等のエネルギーロスというものがトレードオフになっている中で、それを同時解決するような技術開発を進めてい

きたいということを考えております。

続いて46ページをお願いします。今までずっと申し上げていたシステム効率——燃費に影響するものでございますけれども、この考え方でございます。最高効率、一瞬効率が低いというような考え方もアメリカなどでは取っておりますけれども、我々は実燃費に効くことが大事だと思っております、一定程度走った中で、システム全体平均効率がどうなのかということを目指したいと考えています。

最後に、モータ技術の今後の方向性について御説明したいと思っておりますので、51ページをお願いします。モータは、かなり価格重視の、標準化された大量のモータを、安価な材料で使いこなしていくということで拡大させていく方向性。もちろんe-Axleと呼ばれるギアもセットにした、モータ、インバーター、ギア、冷却機構を一体化するようなものは当然標準的にみんな求めていくこととなりますけれども、価格重視のモータと性能重視のモータと、2つの方向性があると思っております。

今回のプロジェクトの対象にしておりますのは、価格重視のものではなくて、差別化、性能重視の路線でございます、より高性能が求められるような領域。例えば、大型の自動車や空のモビリティ、EVTOLなどを念頭にプロジェクトを進めていきたいと考えております。

その次のページ、52ページですが、モータ産業としての戦略も、今申し上げたような2つの戦略があると思っております、左側が低価格戦略、右側が差別化戦略でございます。いずれも、生産キャパシティを大きくしていくことは非常に重要でございますけれども、右側の差別化路線については、さらに特殊な用途に適した使用で性能勝負するということもシナジーがあると思っております、右側の差別化戦略に合うような高性能の、かつ燃費のいいモータを開発したいというのが今回の目的でございます。

以上、蓄電池とモータについて御説明させていただきました。御議論、御質疑していただければ幸いです。どうぞよろしくお願いいたします。

○白坂座長 御説明ありがとうございました。それでは、自由討議に入りたいと思えます。初回の会合で事務局から説明がありましたので、詳細は割愛しますが、御議論いただきたい事項については、資料6として再度配付されておりますので、こちらも御参照の上、御意見をいただければと思います。

また、今回も委員の方々順番に、稲葉委員から1巡目の発言を、名簿順に1人3分以内でお願いをしていきたいと思えます。また、各委員の発言を踏まえまして、改めて御意見

があれば、全ての委員から発言いただいた後に、今度は挙手という形でお願いしようと思っております。

オブザーバの皆さんも2巡目のときに御意見をいただくという形でお願いしたいと思っております。

それでは、各委員から御順番に発言をいただきたいと思っておりますので、まずは稲葉委員から御発言をお願いしたいと思います。稲葉委員、よろしくお願いいたします。

○稲葉委員 同志社大学の稲葉です。蓄電池、モータの開発に関する御説明どうもありがとうございました。自動車の電動化というのは、カーボンニュートラル達成のための目玉の1つでありまして、グリーンイノベーション戦略の中でも蓄電池、モータの開発の重要度は高い分野だと思っています。

御説明にもありましたように、電気自動車用途の蓄電池生産というのは、日本は諸外国、特に中国に大きく遅れを取っているという状況にありまして、そのような状況の中、中国に対抗していくためには蓄電池の高性能化、それから強力なサプライチェーンの構築による低コスト化が必要でありまして、政府の強力な開発支援が必要と考えています。

策定された目標値をお伺いしましたが、いずれも意欲的な値というように考えています。蓄電池の差別化という観点からは、優れた材料を開発するということが重要でありまして、直近の課題でありますコバルト、それから黒鉛の使用量の低減というのは重要なポイントと考えています。

この辺りの開発というのは、既に蓄電池メーカーの競争領域に入りかけている分野でありまして、従来の国プロではなかなか取り上げていただけない分野でしたが、蓄電池産業が中国、アジア、将来的にはヨーロッパ、アメリカと競争して生き残っていく上では避けて通れない開発項目と考えておりまして、今回取り上げていただいて、より開発させております。この辺りの開発に関しては、特に材料開発ですね。スピード感が重要とされますので、10年と言わず、できるだけ前倒して実用化が進められるといいと思っています。

また、製造プロセスの高効率化、省電力化ということは、これまでも蓄電池メーカーで進められてきたのですが、国プロとして取り上げるのは多分初めてではないかと思いますが、非常に画期的でいいと思っています。

また、商用車の普及に関しては、むやみに販売数を増やすだけでは難しく、御説明にもありましたが、日本全国の物流を考えた大規模な運用マネジメントの構築というのも重要になると考えています。この点に関しましては次回のワーキンググループでお話したい

だけるので、大変期待しております。よろしく申し上げます。

以上です。

○白坂座長 ありがとうございます。吉村課長、何かございますか。

○吉村課長 非常に端的に御評価いただきまして、ありがとうございます。とりわけ、最後の運用マネジメントは、我々、まさに情報データのアーキテクチャーという観点からも非常に重要な課題でありますし、それ自身が物流システムの改革に非常に役立ってほしいと考えておりますので、ぜひ次回、御説明させていただきたいと思っております。どうぞよろしくお願いたします。

○白坂座長 ありがとうございます。では、引き続きまして内山委員、お願いたします。

○内山委員 内山でございます。電池、モータ共に非常に重要な技術でございますので、こういったところを支援するのは非常に重要なことだと認識しております。

まず、電池に関して気になったことを1つ申し上げますと、高容量、高出力ということで、性能は非常に高い目標を掲げておられて、これを実現すれば十分競争力があるだろうとは思っています。最終的に普及段階、量産のときには、結局はコスト、資金力の問題になると、今までのいろいろな技術の歴史から見て、そう考えております。

ここのコストですか、コスト削減目標も書かれているとは思いますが、もう少し優先順位を上げた形で表現されてもいいのではないかと思います。米国のバッテリー計画を見ると、コスト目標、あるいは削減目標が明示的に書かれているのですよね。

○吉村課長 はい、60と。

○内山委員 ええ、そのように認識しておりまして、表現方法はお任せしたいと思っておりますが、やはり、そこが最終的に重要なポイントになると思っておりますので、ぜひ、そこら辺を考慮していただければと思いたしました。

それから、モータに関しては性能重視のところを狙いますと、大変結構なことだと思います。性能重視で、例えば大型自動車とか、あとは航空機とか、ドローンとか、空飛ぶ自動車といったものを狙っていくと、それぞれドメインによって性能目標が違うのではないかなという気がしております。

そのあたりで、今は出力、密度の値が一律に書かれていると思っておりますが、その点、一律でいいのかどうかはよく分かりませんが、もし必要があれば再考して頂くことも、1つの考えかと思いたしました。

以上でございます。

○白坂座長　ありがとうございます。吉村課長、お願いいたします。

○吉村課長　ありがとうございます。電池のコストが大事なことは、全くおっしゃるとおりでございます。我々も1万円と、去年の12月に早く出し過ぎたなというのを若干反省しているのですけれども、これはできるだけ早くということなので、むしろ時間を前倒すということで。

研究開発のタイミング、いつの時点なのかということによってコスト目標も変わってきますので、一律はなかなか難しいのですけれども、例えば、2025年、2026年を目指すのであればこれぐらいとか、2030年を目指すのであれば、さらに魅力的でなければいけないとか、そういうことについては、個別プロジェクトの審査に当たっては、しっかりやっていきたいと思っておりますので、それが何らか今後、形に表現できるようなことを工夫したいと思っております。

また、モータでございます。これもおっしゃるように、個別の差別化されたものごとに違う可能性もあるのですが、我々、モータの先生方に聞くと、条件としては適切かなというファーストアセスは一応いただいているのですけれども、まだ時間もございますので、次回までに、そこについてもさらに精査して、必要があれば見直したいと思っております。

○白坂座長　ありがとうございます。では、引き続きまして大菌委員、お願いいたします。

○大菌委員　大菌でございます。ありがとうございます。では、なるべく手短かに。

まず、今回の取組、資源から材料、デバイス、用途、市場開発、リサイクルまで含めて、フルセットで技術の世代交代に臨んでいるということで、取り組みはすばらしいと思えますし、計画と管理の在り方に、前倒しを含め、あるいは技術の選択肢を含め柔軟性を持っている。取組の在り方、これまでの反省、あるいは他国の取組からよく参照されて、いい仕組みになっていると思っております。

2点目は電池のところなのですが、今も御指摘がありますように、安定期に入るとやはりコモディティ化は当然見込まれるということで、それでも環境負荷の要請からはこれはやるべきだろうし、現在の強みである制御技術、材料の強化ということで、とてもよく分かります。

競争力や経済への効果という視点から言えば、フルセットでやることによって、現在の強みである制御技術分野、材料分野の強みの維持、あるいは強化につながったのかどうか。

あるいは、今までそれほど強くなかったところの強化にもつながったのか。こういったことを、長期になるのですけれども、プロジェクト後に振り返ることが必要なのではないかと。

特に、強みというところではリサイクル技術を少し心配しております。ここは、日本企業が作ったようなものではない、かなり多様なメーカーさんが作ったものも含めて対応できるような、ロバストなリサイクル技術開発が求められているのではないかと。

最後に、非常に個別なことですが、モータの目標値の設定の仕方がアメリカ、それから中国、日本で違う。対システム効率というところですが、この違いは、同じ競争をしないという意味ではとてもいいと思っております、こういったユニークな目標設定の在り方はぜひ。もちろん、それがフィットしていないと駄目だと思いますけれども、維持していただければと。ありがとうございます。

○白坂座長 ありがとうございます。吉村課長、お願いいたします。

○吉村課長 どうもありがとうございます。最初のプロジェクト評価については、全体を取りまとめる環境部局とも相談して、しっかり取り組んでいきたいと思っております。ありがとうございます。

また、リサイクル技術については、先生の御指摘を踏まえて、まさに、そういう方向になるように、運用していきたいと思っております。ありがとうございます。

最後の点もありがとうございました。

○白坂座長 ありがとうございます。それでは、続きまして片田江委員、よろしく願います。

○片田江委員 よろしく願います。御説明ありがとうございました。非常によく理解できました。先生方皆さんおっしゃっているように、課題設定についても、日本の国力を高めるために蓄電池、モータ共にとても重要な領域だと認識しています。さらに、この領域は、蓄電池、モータ共に開発目標が達成された場合には、自動車産業に限らずほかの産業でも革新的な開発になると思っておりますので、日本の国際競争力を高める、示すためにも重要な課題設定なのではないかと認識しています。

目標設定も、皆さんおっしゃっているように非常にアグレッシブな目標で、良いと思っております。一方で、原材料からのサプライチェーン、リサイクル、原材料など、幅広い課題設定がある中で、そのいずれもが重要で、いずれかが欠けると全体のバランスがうまくいかなくなる中において、他国がもう既に先行しているものを追いかける課題というよりは、今各国が横並びで、技術開発ができれば日本が各国に対してトップランナーになれ

るような課題設定にリソース配分の重点を置くなど、その辺の工夫も必要と感じました。

そのような観点からも、先生も今おっしゃっていた、46ページ、平均で設定を置くというところは非常によいモータの目標設定の置き方と思う一方で、米国の現時点の平均効率の数値などが分かれば、それと比較することで、今の日本の85%という設定が妥当なのか、各国に先行して競争力を持てるのかという点がよりクリアになると思います。

47ページも同じく、25年の日本の目標のところは、今はまだ数字が入っていないのですが、数値設定の妥当性を理解するための各国との比較が、もう少し定量的に、クリアになるといいのではないかと思います。ありがとうございます。

○白坂座長 ありがとうございます。吉村課長、よろしく願いいたします。

○吉村課長 ありがとうございます。できるだけ差別化された、日本の強みを生かすようなものに重点配分していくということは、よく心がけたいと思います。

目標値のところは、すみません、この瞬間、手持ちとしてはここまでなのですけれども、日本のモータ、現状は7割前後なので、恐らく世界的にもそんなに変わらないのではないかとはいっておりますけれども、いずれにせよ、アメリカの状況をもう少し調べて、分かる範囲でまた御説明申し上げます。ありがとうございました。

○片田江委員 ありがとうございます。

○白坂座長 ありがとうございました。では、引き続きまして関根委員、お願いいたします。

○関根委員 まず、このような膨大な取りまとめをいただき、ありがとうございます。伺っていて感じた点としては、まず、大藪委員などもおっしゃっていたことではありますが、日本が取り組むべき領域としての重要性として、まず、電池のリサイクル、あるいはモータのリサイクルも非常に重要と感じます。

これは、ある意味、日本の労務費が高く資源がないという環境の中で低コストの電池、モータを作っていくことに固執することが重要かどうか。労務費と資源制約ということから言うと、むしろ低コストという論理は成立しないのではないかと。そうなった場合、安い電池、安いモータを、もうレッドオーシャンとなっている、こういう電池技術などは、もう安いものを買ってきて、それを都市鉱山として日本がうまく使い倒してリサイクルしていく技術を先につくってしまったほうが、勝てるのではないかと思います。

すなわち、レッドオーシャンとなっている電池技術に投資するよりは、むしろ、後ろで安く買ってきたものをしっかりリサイクルして、長らく使っていける技術をつくっていく

ところが肝要と思いました。

あと、これは事前でもちょっと御指摘申し上げたのですが、電池と並んで日本が得意な炭素材料と組み合わせたキャパシタやイオンキャパシタといったものも。今回は全くストーリーに入っていないのですが、長い目では、2050年までを見ると、こういうのも視野に入れていく必要があるのではないかと思います。

あと、これは次回以降のトピックとなるとと思いますが、V2Hとか、災害対応の電動車における蓄電池をうまく利用していくといったセクター間のカップリングについては、広い視野が必要だと思いますので、ここは引き続き検討をお願いしたいと思います。

以上でございます。

○白坂座長 ありがとうございます。では、吉村課長、お願いいたします。

○吉村課長 リサイクルの件はおっしゃるとおりで、これは日本だけでやるのはなかなか難しいところがあるのです。日本は中古品をかなり輸出している国なので、それを含めて課題ではあるのですが、アジアを含めて全世界のエコシステムという意味では、おっしゃったリサイクルを含めた形でバリューを取っていくことが極めて大事だと思っておりますので、まず、その前提となるリサイクル技術の開発は徹底してやりたいと思います。

また、キャパシタは、すみません。この瞬間、需要サイドのほうが見えていないこととか、EV系には今この瞬間苦しいとかということがあって、少し先の課題かと思っておりますけれども、また勉強したいと思います。

最後のV2Hを含めた車の使い方の話は、ぜひ次回しっかり御説明したいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。ありがとうございます。

○関根委員 ありがとうございます。

○白坂座長 ありがとうございます。では、続きまして高木委員、お願いいたします。

○高木委員 東京大学の高木でございます。御丁寧な御説明、ありがとうございました。それから、すごく細部にわたっていろいろなことを調べられているなということで、既に先生方が御指摘のように、いろいろな観点からこの研究開発テーマを選ばれていて、次世代蓄電池、あるいは次世代モータ、デジタルインフラという、テーマ的にはとても重要なテーマで、すばらしい選び方をしているなと感じています。

コメントになるかもしれませんが、まず第1点は、研究開発体制です。これは次回になるのかもしれませんが、現時点で気づいている点は、NEDOさんのほうでも蓄電池開発とかをされていると思うのですが、基本的に、研究組合方式という形になっている

かと思うのです。社会実装の時点に行ったときに、ユーザーのコミットメントがもう少し明確に分かるような、要は、何グループかに分かれて進んでいくのではないかというところまで見えるといいなと思いました。これは最初から、そういう路線を決めろという意味ではなくて、柔軟に対応していけるのだよというところを、ぜひ見せていただきたいなと思っています。

あと2点です。もう一点目は、先ほどキャパシタの話が出ましたけれども、キャパシタに限らず新たな技術、2050年まで考えたら後から出てきて追い抜いていくものもどんどんあると思います。その辺りは大学などが先端技術になっていくと思いますので、この基金の中には入らないかもしれませんが、進めるに当たっては、そういうところまで十分目配りして、やっていっていただきたいなと思います。

最後の点です。これは小さなコメントなのですが、モータの新たな使い道として、V T O Lとか航空の分野が出ましたけれども、船舶の分野も、特に内航船に関してはこれから電化してCO<sub>2</sub>をどんどん減らしていく必要性がございますので、そちらにも目配りしていただければと思います。

以上でございます。ありがとうございます。

○白坂座長 ありがとうございます。吉村課長、お願いいたします。

○吉村課長 どうもありがとうございます。開発体制については、おっしゃったN E D Oとはちょっと違うやり方で、まさに企業コミットメント型でやりたいと思います。

需要サイドを含めた全体の立てつけについては、これは我々として思いもありますけれども、それは自由に、公募する中でやっていくのかなと思いますので、また御相談させていただければと思います。

キャパシタ等、これもこの枠組みの外かもしれませんが、しっかり勉強して、大学の皆さんの知見もいただきながら進めていきたいと思っています。ありがとうございます。

また、船舶については国交省が相当頑張って電動化をやろうとしていると思いますけれども、彼らの知見とも連携をしながら、確かに、一緒にやれるところはそういう方向にすべきだと思いますので、また検討させていただきます。どうもありがとうございました。

○白坂座長 ありがとうございます。続きまして長島委員、お願いいたします。

○長島委員 長島でございます。よろしく申し上げます。御説明ありがとうございます。最初に、白坂座長から資料6について、お話がちょっとあったかと思うのですが、その中の最初に「社会の全体像」という話があると思います。今回、「社会の姿」が入り口

ではなくて「自動運転の電動車両を作る」というのが入り口のように感じました。その効率を上げるのだということですね。それを実現するために、今足りない、不足する、必要な要素技術というようなストーリー立てになっているかなど。

もちろん、次回、物流とかエネルギーマネジメントの辺のシステムの話があると思うのですが、そのシステムの話があって、そこに必要なスペックを考えるといった順序だったり、特に今の電池の性能でもやっていけるようなことをうまくやりながら、次の電池で広がる世界の前段をつくっておくとか、そういったステップでの議論などが必要なのかなど。

あと、日本的な特徴として、先ほどリサイクルの話もありましたけれども、これも、日本社会のありたい姿からリサイクルに注力しなければいけないのだろうなというところが来るのかなと思います。

あと、関連する話ですけれども、本ワーキンググループのテーマである、産業構造がどう変わるか、どう変えていくかということですね、今の御説明ですと、電池という今ある産業が、より大きく、技術が高度になるという変化に見えてしまうのですね。既存産業が組み変わって新たな産業が生まれるというようなイメージが、もっとつけられたらなと思っています。

それから、先ほどの資料6の中に、民間が自主的に取り組むべきものを含んでいるかどうかみたいな点もあったかと思いますが、これは基本的には技術開発がほとんどで、リスクはあれど、民間が自主的に取り組むべきことと考えることもできてしまうのかなと認識します。

民間では取れないリスクとか、新たな社会づくりという視野や視点といったものがある取組が必要なかなど。私もいろいろな会社さんとお話しする機会があるのですが、今回の説明は、関連する各社が個別に議論している内容とあまり変わらないかなという印象を持っています。

それから、少なくともカーボンニュートラルな、こんな社会をつくるというところ、社会の姿が起点で始めていきたいと思えますし、それを支える社会システムがあり、さらに、そういった社会へどのようにステップを踏んでいくか。それぞれのステップで必要となる要素技術はどんなものか、それをどう進化させていくのかみたいなどころですね。電池とか、モータとか、そういったところで、閉じた領域ではないというのは重々承知ではあるのですが、そういったストーリー立て、物・技術起点ではなくて、社会の価値起点での議

論や整理が必要なのかなと思っております。

以上でございます。

○白坂座長　ありがとうございます。吉村課長、お願いいたします。

○吉村課長　長島委員は、自動車業界だけではなくてアーキテクチャー全体の大家でいらっしゃるのですが、もう全くおっしゃるとおりだと思うのですが、すみません、順番的に要素技術のプロジェクトの説明から入っていますので、全体の説明が足りていないのだと思います。

我々も、なかなか電池のところのプロジェクト——バッテリーマネジメントシステムなどを通じて、当然コンピューティングともつながっていく、そこでの安全の担保とか、そういうところももちろん頭には入れていまして、これはアーキテクチャー全体としてどう担っていくべきかということと、それ自身や、いわゆる情報安全、データ安全ということとの関係でどういうことか、どうなっていくべきかということも視野には入れておりますが、その前提として、電池産業が日本から全く消えると何の議論もできないと。

そういう意味で、アーキテクチャー全体を構築していくためのリソース、ドライバーとしての、自動車自身ももちろんそうなのですが、自動車と電池というものをまず押さえていきたいというところから発しているというように御理解いただければ幸いです。アーキテクチャーの議論は、ぜひ次回、もう少し練って御議論させていただければと思います。よろしく申し上げます。

○長島委員　ありがとうございます。これだけ広範囲なアーキテクチャーを、欧米すら試みてもうまくいった試しがないと思いますので、アグレッシブだと思いますが、ぜひ挑戦していただければと思います。

○吉村課長　ありがとうございます。

○白坂座長　ありがとうございます。引き続きまして林委員、お願いいたします。

○林委員　よろしく申し上げます。今日は御説明ありがとうございました。また、幅広いテーマについて非常によくまとめていただいて、分かりやすく大変感謝しております。

私からは、証券会社に勤めている人間ということで、今日の資料の6、海外の政策動向の分析というところで1点だけ、気になったところを。

事前にも申し上げたのですが、今回、電池ですとかモータについて、課題設定も含めて大変よくされていると思うのですが、今日の資料の2でしょうか、電動車の普及ということで19ページにあって、今日はあまりはっきりとはおっしゃっていませんでしたけれども、

日本の電動車の定義ということでは、いわゆるBEV以外にも、ハイブリッドカーも含めたものだというように理解しております。

それはそれで、日本の現状からすると、そういう前提なのだなというのは十分認識した上で、あえて申し上げますと、直近ヨーロッパで発表されたFit55でも、2035年までにはディーゼルとガソリンを使った車の販売はやめるというように言っていて、我々もグローバルな投資家と話していると電動車というとBEV車しか視野に入っていないというのが前提にあるのです。日本にすぐ、そうしてくださいと言うつもりはないのですけれども、こういう野心的な取組を日本政府としてやっている中でハイブリッド的な要素を入れると、海外からのいろいろな議論を呼ぶなというのが直感的にいたします。そのこの整理というのは今回のテーマの中心ではないというのは十分に承知しつつも、グローバルな、少なくとも資本市場が見ている世界ということでは、御承知だと思いますけれども、それも前提に御議論を進めていただければと思っております。

以上です。

○白坂座長 ありがとうございます。吉村課長、お願いいたします。

○吉村課長 ありがとうございます。この点については、もうこの1年間、プレスの方も含めて大議論があったポイントでございますけれども、これはエネルギー政策だったりとか様々なものとの連携の中で、ヨーロッパにはヨーロッパの土俵、土壌があり、また、日本、アジアには別の土壌があり、また、アメリカには別の土壌がある中で、ある種、最適なスピードで最終的なゴールに向けて進んでいくと。また、様々な技術を活用して進んでいくということだと思っております。

したがって、カーボンを減らすということについてのゴールは全員共有しており、そのための手段が様々あるということではありますけれども、一方で、マーケットの中で欧州、またはアメリカもそのうちそうなるようになっていくかもしれませんが、短期的には明らかに電池のところのコストダウンが一番ドライバーになっているという事実は認識しておりますので、まずは20年代は電気自動車が相当進むだろうと思いつつ、一方、2030年以降のところも含めて、しっかり着実に布石を打っていくことが必要だというのが我々、グリーン成長戦略の考え方でございます。

その中で2020年代は、とりわけ、電動車の中でも電気自動車が大事になってくる部分があるので、このプロジェクトではその部分をターゲットにしてやらせていただく。また、水素については別途、御議論いただいているような水素社会全体に向けたプロジェクトを

立ち上げていくということで、何というのでしょうか、二刀流ではないですけども、そういうやり方を国全体としては取っていきたいと思います。ありがとうございます。

○白坂座長　ありがとうございます。これで各委員から一通り意見をいただいたところで、本当は2巡目に行きたいところではあるのですが、吉村課長に急用がございまして、一時、退席いたしますので、本件自由討議をここで一旦中断させていただきます。まだ発言を希望される方がいらっしゃるかもしれませんので、次の「次世代デジタルインフラの構築」プロジェクトが終わった後に、また改めて時間を設けたいと思いますので、この件につきましては、ここで一旦終了という形にしたいと思います。また戻ってきてから、皆さんから御意見を伺えればと思います。吉村課長、ありがとうございました。

○吉村課長　申し訳ございません。ありがとうございました。またよろしく願い申し上げます。

○白坂座長　ありがとうございます。

では、続きまして次の「次世代デジタルインフラの構築」プロジェクトの議題に移りたいと思います。プロジェクト担当課から資料4及び資料5に基づきまして御説明をお願いいたします。

○西川課長　情報産業課の西川でございます。始めさせていただいてもよろしゅうございますでしょうか。

○白坂座長　はい、お願いいたします。

○西川課長　「次世代デジタルインフラの構築」というところで御説明を25分ぐらいでさせていただきたいと思います。

まず1ページ目、全体像でございます。半導体・情報通信産業の社会像というか、これから何が大事かというところであります。デジタルトランスフォーメーションや政府におけるデジタル庁、デジタルはあらゆるところで進んでいかなければいけない、また昨今、データを取り扱うという意味において経済安全保障にも直結をする、死活的に重要な技術になっております。

そうしたときに、特にこの図でいきますと、我々はDX、デジタル化というところ――この黄色の部分については、しっかり進めてきているのですけれども、これを支えるデジタル産業、インフラ、半導体のしっかり定着した技術、産業が日本にないと、これから21世紀、日本が先進国と足り得ないのではないかと。また、経済社会、民主主義を支えられないのではないかとという問題意識でございます。

このグリーン成長戦略と並行しまして、半導体デジタル産業戦略というものを策定させていただいて、ちょうど、こういった全体像を書かせていただいているということでございます。

2 ページ目を見ていただきますと、各国、この半導体やデジタル産業については、かつてのコモディティ、どこかでつくったものを買ってくればいい、調達してくればいいというような流れから、かつての石油や食料のように、生産基盤をしっかりと確保していかなければいけないというところで異次元の産業政策をアメリカ、中国、欧州をはじめとして、それぞれ打ってきてございます。

3 ページ、日本にとっての半導体、デジタル産業を巡る全体像でございます。

構造変化として、1 つは米中技術覇権対立のような地政学的な変化。先ほど申し上げたような半導体やデータといったものがコモディティではなくなってきたというところ。また、コロナによってデジタル化がますます進んでいる。我々は、数年先のデジタル化の時代を、まさに今も経験しているわけでございます。

また、デジタルは、これはもう皆様御案内のようにグリーンと表裏一体でございます。グリーン化を進めるというのは、先ほどの自動車の例もそうですけれども、スマート化を進める。スマート化というのはデジタル化のことでございます。デジタル化というのは、これまで人がやっていた情報を収集して、共有して、分析して、記憶して、制御するという、人以外の電力を使ってやるということでございますので、ここのインクループがないとグリーン化もデジタル化も達成できないと。このエネルギー環境制約の克服の観点からも、今は半導体やデジタルが大事になっているというように理解しています。

これに対応して、産業基盤の強靱化というところで下の部分でございます。こういった半導体やデジタル産業を活用する新しいユースケース——5 G ですか、クラウド、エッジコンピューティング、自動走行、ロボティクス、こういったいろいろなユースケースをつくっていかなければいけない。また、それに合わせて、供給面の省エネの半導体、光エレクトロニクスといったものを開発していかなければいけない。こういう需要と供給、両方を進めようというところで今進めてございます。

今日は、その中で、特にパワー半導体、グリーンのところを御説明させていただきたいと思っております。

次のページ、電力を制御するというところがパワー半導体の役割ですが、例えば、先ほど出たモータでございますけれども、世界の電力需要の46%はモータが使っているという

ことをごさいます。その中の相当の部分がパワー半導体の性能による損失だということ  
あります。ここの部分を向上させることによって省エネを図るところが、電力制御  
の観点からは必須の課題になっているというように認識しています。

もう一つは5ページですけれども、情報処理のほうをごさいます。先ほど、データを収  
集して、処理して、共有して、制御する、これを電力でやると申し上げましたが、データ  
駆動型社会というところで、データセンターやネットワークに係る消費電力量の伸びはう  
なぎ登りをごさいます。また、AIが進んでいく中で、例えば人間の脳というのは非常に  
効率的にできているわけですけれども、これをAIで電力処理でやるとなると膨大なエネ  
ルギーが発生するという事です。特に、情報処理を行うデータセンターの省エネを進め  
なければ、このデジタルインフラがサステナブルではないというように我々は考えてござ  
います。

6ページですけれども、こういう考えの下でグリーン成長戦略にも半導体、情報通信産  
業の部分で特に次世代パワー半導体、また、データセンターの省エネ化というところを書  
かせていただきました。

次の

半導体材料ごとに、シリコンカーバイドは、先ほどの10ページの例でいきますと、例えば風力ですとか自動車といった中容量、大容量のところに強い。窒化ガリウムは小容量のところに強いとそれぞれ特徴がございますけれども、いずれにしても、2050年には10兆円の中の相当多くの部分が、こういった次世代のパワー半導体、化合物半導体になると考えております。

12ページです。その中で、もう少し細かくいきますと、SiCデバイスというもの。これは例えばトヨタのMIRAIというものに使われていたりしますけれども、これが一般車にどんどん展開していく。GaNデバイスは今非常に限定されたアダプタに使われておりますが、これがサーバーやデータセンターの中にどんどん使われていくということになります。

その中で、技術的な課題は大きく2つございます。1つはコストを下げっていく。ウェハを大口径にしたほうが、同時にたくさんの半導体を焼けるものですからコストは下がるわけですが、ウェハの大口径化をしていかなければいけない。それに伴って、化合物でございますので、ウェハの欠陥や処理というようなところを解決していかなければいけない。

もう一つは、高性能化、高信頼化でございます。単純なシリコンではない、化合物半導体ですので、材料的なところでいろいろな欠陥が出たり、動作速度が非常に速くなるのですけれども、これを制御していく技術が課題になってくるということでございます。

13ページです。これまでも次世代パワー半導体の研究開発は内閣府のSIP事業やNEDO事業といったところでやってまいりました。それなりに、基礎的なところについては成果が出たという評価もございますけれども、一番大きな課題は、実用化を担う企業による確認、利用。要は、社会実装がまだできていないというところでございます。

研究開発においても、今回のグリーンイノベーション基金のように、社会実装を念頭に置いて、企業のコミットメントをさせながら実際に進めていくということが非常に大事だと考えてございます。

次に14ページです。先ほど2ページで各国は非常に大きな半導体支援をやっていると申し上げましたけれども、特に、このパワー半導体についてアメリカも、欧州も、中国も、多くの支援策を今掲げているということでございます。

その中で、今のトレンドとしては、実証に向けた支援というところであります。パイロットライン、ユースケースの開発というところを、単純なパワー半導体の基礎技術ではな

くて、何に使うのかというところをしっかりと念頭に置いた研究開発、実証試験が行われているということでございます。

15ページです。今のパワー半導体、研究開発に投資する合理性でございますけれども、この市場規模を見ていただきたいのですが、シリコンのパワー半導体は大体3兆円ございます。これも当然伸びていくわけですが、これから2020年代中盤以降、特に、このSiCとGaNが急速に伸びていきます。今ここに各国の企業の名前をそれぞれ書いておりますが、急速に拡大する中で研究開発をいち早く進め、また、社会実装をいち早く進め、初期の段階でシェアを拡大していくというところが、これから非常に重要になってくるかなと思っております。

16ページです。パワー半導体の素材（ウェハ）のところですが。シリコンウェハについては日本勢が優位ということは皆様、御案内だと思いますけれども、SiCの半導体はまだ社会実装が大きく進んでいないというのがありますが、今の時点で圧倒的に米国勢が強いということであります。このウェハ産業を、このパワー半導体の開発と並行して、最新ウェハを日本の中でしっかり生産できるような研究開発、社会実装を進めていくことも大事だと思っております。

17ページです。こういったグリーンパワー半導体事業をやるに当たって、もちろん社会実装するわけですが、そのときの性能評価でございます。50%以上の損失低減、また、シリコン並みのコストを実現するというところが2030年までの具体的な目標として設定をして、進めていきたいと思っております。

18ページに、これまでのことを、ざっとまとめてあります。1つは、パワー半導体デバイスの製造技術開発をやる。2つ目は、そのウェハ技術開発をやるということであります。

技術開発の課題を幾つか参考として挙げます。次のページに欠陥低減と書いてありますがけれども、化合物でございますので、シリコンに比べますといろいろなところで、電流が流れる部分の欠陥がシリコンの100倍ぐらい生じてしまうというような課題がございます。この辺りは、材料的な処理も含めて、しっかり研究開発をしていかなければいけない。

また、20ページ。先ほど申し上げた制御技術ですがけれども、パワー半導体は、化合物の場合は速度が非常に速くなります。非常に速度が速いものをしっかり制御するようなソフトウェアも、一緒に開発していかなければいけない。

21ページは、ウェハの大口径化というところで、これまでの昇華法というようなテクノロジーだけではなくて、ガス法や溶液法といったような新しい手法も研究開発、実証して、

試して、実際に前に進めていくことが大事だと思っております。

22ページでございます。基礎研究だけではなくて、何に使ったのかというところをしっかりと分類しながらプロジェクトを立てなければいけないと申し上げました。申し上げたとおり、小容量帯、高効率・小型電源。中容量帯、電動車向けインバーター、産業機器向けインバーター。大容量帯、特に再エネ向けの変換器や遮断機。こういったところにフォーカスして、それぞれプレイヤーや技術課題が違いますから、また、使う化合物半導体も違いますので、出口を見据えたプロジェクトを、この細分化した4つぐらいの大きな流れの中で攻防し、前へ進めていきたいと考えてございます。

このように、出口を見据え、従来の研究開発とは違った形でしっかりやっていきたいと思っております。

23ページです。そうなりますと、当然ほかのプロジェクト——今ありました蓄電池でございませうとかモータのプロジェクトと当然連携しながら進める。また、グリーンイノベーション基金で洋上風力というところも議論いただいておりますけれども、そういったプロジェクトとも連携をして、前に進めていくということをやっていききたいと思っております。

24ページには簡単に、CO<sub>2</sub>削減効果も書かせていただきました。2030年で1.5億トン、2050年で3.2億トンということをそれぞれ期待しながら前へ進める。

25ページはスケジュールでございます。先ほどの議論もございましたけれども、できるだけ早くPOCを設定して、前倒しをして前に進んでいく。ステージゲート審査によって、確認をしながら、どんどん前倒しをするプロジェクトとして進めていきたいと思っております。

最後にまとめますと、26ページでグリーンパワー半導体。  
まず、アウトプットとして2030年にインバーターの変換損失50%以上を低減させる、同時に、シリコンと同等のコストを実現する。これがデバイス製造技術のところ。

また、ウェハについては、ウェハの欠陥密度を1桁以上削減するというところをアウトプットとして置いてございます。

短期アウトカム、中長期アウトカムは書いてあるとおりでございます。

以上がグリーンパワー半導体の世界であります。

2つ目に、次世代グリーン・データセンターについて御説明します。

28ページですけれども、データの世紀と言われますが、世界のデータ量は年間約30%増のペースで進んでおります。それに伴ってデータセンターサーバーの市場規模はどんどん

拡大している。これは一説によると、アジアパシフィックで、これからの10年間でデータセンターを2倍ぐらいに投資していかなければいけないというような声も出てございます。

29ページです。その中で、今のデータセンター、サーバーは、誰が中身をつくっているのかというところですが、今は圧倒的に多くのテクノロジーが、ヒューレットパッカードですとか、Dellですとか、そういったアメリカの、昔パソコンを作っていたような企業さんがデータセンターサーバーの中を占めている。

その中は、インテル入ってる、こういうことでありますけれども、1つのトレンドは、新しいGAFAM、Microsoftといったようなクラウド事業者がオープン化を主導しています。つまり、従来はサーバーベンダーにお願いをして、でき上がったものをデータセンターに入れていたわけですが、クラウド事業者そのものがODM、Original Design Manufacturingに頼んで、自分のデータセンターの省エネ化、効率化を最適化するような形でいろいろなチップや部品を使ってやっていくというのが今の大きなトレンドでございます。

これを申し上げたのは、この説明をするデータセンターの中身の、光電融合を活用したようないろいろなチップを開発していきますよということを、我々は研究開発をやりたいわけですが、大きな流れとして、このオープン化の流れがなければヒューレットパッカードとかDellといったようなところのベンダーロックインに勝てないわけですが、世界的なデータセンターのオープン化の流れの中で要素技術をしっかり確保し、これが世界のクラウド事業者としっかりと連携できれば、まだまだ入っていける余地が出てくるのではないかとございます。

30ページ。注意書きが続きますけれども、10年前、20年前も、これからデータがどんどん伸びていくと電力消費量がうなぎ登りだということが言われました。実際、ログを取ってみると、それほど伸びていない。当時言われたほどは伸びていないというのがございます。ただ、この業界で今整理されているのは、従来、小規模のデータセンターといったものがばらばらとあったものが、より大きくなり、ハイパーメガデータセンターになる、こういう構造改革の中で、電力消費をある程度抑えてきたと。全体のデータ処理量が増えても、小さくて非効率なものをどんどんなくして、大規模のクラウド、ハイパースケールにしていくことによって電力消費量を抑えてきたということがございます。

ただ、これからは、この図でいきますと2020年度の半ば以降でございましてけれども、そういった構造改革も一巡してしまいますと、データセンターの中身そのものの省エネをし

っかり進めていかないと、全体の電力消費量が減らないということでもあります。我々の目標としては、現在の最先端のデータセンターと比べて、2030年までに40%以上の省エネ化を実現していきたいと考えております。

31ページです。そのために、データセンターの中の技術開発をやるのですが、これと並行して、当然IT機器でチップの省エネ化ということ以外にも、例えば、この下にある省エネベンチマーク制度の対象にして、データセンターを徹底的に、トップランナー的にやっていくというところ。また、環境省やNEDOのプロジェクトといったいろいろなところと連携をして、全体としてデータセンターのグリーン化を進めていきたいと考えてございます。

32ページから、3つの方向性でございます。

1つが光電融合技術になります。データセンターの省エネ技術に向けて、今回一番しっかりやりたいと思っておりますのは、光電融合。今、データは電力で処理されていると申し上げましたけれども、これを電力ではなくて光に変えていく。今でも光ファイバは使われているわけですが、今の光ファイバはデータセンターとデータセンターの間をつなぐ、このようなところに使われているわけですが、その光のテクノロジーを、光電変換をより小さな形で、効率的な形でできるような機器を開発した上で、データセンターの中の配線、また、サーバーの中の配線、チップの中の配線と、より微細なところまで光を入れていく。こういった光電融合技術を前に進めていきたい。これによって、効率的なデータセンター、IT機器の省エネ化を進めていきたいと考えてございます。

33ページは、NTTさんが出しているIOWN構想。こういった流れの、まさにタッグを組んで、この光電融合テクノロジーの社会実装を進めていきたいということでございます。

2つ目は、キーデバイスの高性能化・省エネ化でございます。34ページでございます。データセンターの中の消費電力の内訳で、CPUやACC、DRAMといったものがあるわけですが、全体を40%削減するためには、もちろん冷却設備とかネットワークもやるのですが、何よりもCPUやアクセラレータ、DRAMといったようなところを、より効率的なチップを開発して、全体を縮減していくことが大事だと思っております。

データセンターの3つ目の方向性ですが、ディスプレイアグリゲーション技術でございます。35ページですが、これはソフトウェア技術ですが、今のデータセンターは、簡単に言えば、いろいろなラックにそれぞれのサーバーが入っている。そのサーバーの中

にはCPUもあれば、アクセラレータもあれば、メモリもあればといったような一式入ったもの——この真ん中の緑ですね。これが今のアーキテクチャーですけれども、光回線による、圧倒的に速く効率的な伝送を実現することによって、また、サーバーやチップの中の伝送、光化を実現することによって、ある意味、このサーバーにはメモリだけ、このサーバーにはCPUだけ、このサーバーにはGPUだけ、このような形で、それぞれ分担管理をして、全体をソフトウェア、アーキテクチャーで1つのコンピュータと見て動かしていく。このような技術が鍵になると言われてございます。

先ほどのIOWN構想でも、このディスアグリゲータッド・コンピューティングということが大きな課題になっているわけですけれども、こういったものもしっかり採用して、前に進めていきたい。

36ページは、今申し上げた、光電融合、さらに、個別のCPUやアクセラレータやメモリの効率化、最後にソフトウェア、アーキテクチャーのようなディスアグリゲーションコンピューティングの開発、この3つの取組を並行して進めていきたいと考えてございます。

39ページのところで光電融合デバイスのイメージを書いております。今でも光トランシーバ、この右下にありますけれども、データセンターとデータセンターをつなぐ、光ファイバをつなぐような光電変換装置というのはあるわけですけれども、それを、より小さくしていったものが真ん中にある光電融合デバイス。赤いところでございます。これは、まだ未開拓の状況でございますので、ここをしっかりと、日本の半導体のテクノロジー、また、光エレクトロニクステクノロジー、また、電子部品のテクノロジーといったものを活用して開発していきたいというのが一例でございます。

49ページまで飛んでいただきまして、そういったデータセンターを40%以上省エネ化することによって、2030年で1,460万トン、2050年で1億800万トンのCO<sub>2</sub>削減効果を狙っていきたいということでございます。

また、スケジュールにつきましては50ページでございますけれども、先ほど申し上げたように各国具体的な社会実装を目指してどんどん支援をしております。そういった国際競争力に負けないように一層早く、このデータセンターの開発をやっていくということでございます。最大10年間、前倒しができればどんどん前倒しをしていくということやっていきたいと思っております。

51ページでございます。こういったものを開発しても、世界の市場に採用してもらわないと困るわけですが、先ほど申し上げたNTTさんのIOWN構想というのはグローバル

な枠組みでございます。NTTさんだけではなくて、インテルさん、SONYさん、また、ヒューレットパッカード、Dell、Microsoft、もちろん日本勢の富士通やトヨタといったところも入ってございますけれども、これはまさにユーザーですね。ユーザー側が集まってIOWNグローバルフォーラムというのをつくっておるわけですが、こういったユーザー側の取組と、サプライヤー、要素技術の研究開発をうまく結びつけることによって社会実装を進めていきたいと思っております。

すみません、時間がちょっとオーバーしましたけれども、以上が全体のデジタルインフラの構築の説明でございます。どうぞ御審議のほど、よろしくお願い申し上げます。

○白坂座長 御説明ありがとうございました。

では、ここから自由討議の1巡目に入りたいと思います。まだ時間がありますので、大丈夫かと思いますが、片田江委員が12時頃退席となっておりますので、順番的に後のほうになっていきますので、念のため先に御発言をいただいた後に、先ほどと逆順、林委員のほうから1人3分以内での御意見をいただく形に進めていきたいと思っております。

長島委員も12時以降が駄目というお話を伺っていますが、2番目というか、林委員の次という順番になりますので、順番どおりで大丈夫かと思っております。その順で進めさせていただければと思います。

また、各委員の御意見を踏まえて、また改めて御意見があれば、2回目のところでは挙手をする形をお願いしたいと思っております。そのときにアドバイザーからの御意見もいただければと思います。

まず片田江委員から御意見をお願いいたします。

○片田江委員 すみません、私都合で御配慮いただき、ありがとうございます。御説明ありがとうございました。非常にクリアに理解させていただいたのと、各国の状況も踏まえて、市場動向も踏まえて、技術の動向も踏まえて御丁寧に説明いただいたと思います。

資料6の目標設定のところとかも拝見していて感じたところなのですが、今回の御説明の中でSIPやNEDOの基礎研究ですね、一定の成果は得られたのだけれども、残念ながら社会実装ができない

○林委員 すみません、音がちょっと途絶えがちなのです。恐れ入ります。

○片田江委員 すみません、聞こえておりますか。

○白坂座長 大丈夫です。

○片田江委員 NEDOの基礎研究などの成果が得られたというのは、非常にすばらし

い成果だと思っ一方で、社会実装ができていなかったという課題が明確化したというのは、そこからの学びはすごく大きいと思うのですね。

こういったものを導き出すことが非常に重要ということはもちろんなのですが、それに加えて、今回のパワー半導体の開発対象の特性から、開発ごとに技術課題に対する課題解決法が異なるということも考慮すると、いい技術をつくりました、では、そこから何に使いましょうではなくて、開発計画を立案する段階から用途に応じた開発計画を最初から設定され、遡ると、その計画は正しいか、目標数字は正しいかということの検証が、そこで初めてできるのではないかと思います。実用化をより明確に、具体化することが求めます。

あと、グリーン化については、31ページに記載されていますように、日本が10年後に求められる技術を見据えて2013年から、先行して多額の投資をしてきたことによる良い成果が得られていると思うので、このように、世界的に見ても技術開発が先行している領域に、さらに重点領域として継続することが重要と感じました。

以上です。

○白坂座長 ありがとうございます。西川課長から何か。

○西川課長 ありがとうございます。まさに、御指摘のとおりでございます。我々は社会実装を目指して研究開発をやらなければいけないという、グリーンイノベーション基金の趣旨に賛同するというのももちろんでございますけれども、もう一個、従来の半導体テクノロジーだけで日本が世界に勝負しようとする、なかなか勝てない。したがって、半導体会社だけではなくて自動車会社と組む、また、通信会社と組む、様々なユーザー企業と組んで新しいものを開発していかないと、そもそも勝てない。

また、先ほど光電融合テクノロジーと言いましたけれども、光テクノロジーのような、これは比較的日本が強いわけでございますが、こういった新たな要素を入れていかないと。従来の半導体だけでやっていると勝てないというようなものも裏にはございます。ありがとうございます。御指摘のとおりだと思います。

○白坂座長 ありがとうございます。では、続きまして林委員から御発言をお願いします。

○林委員 私の電波の状況がよくないのか、私の声は聞こえますでしょうか。

○白坂座長 ちょっと切れがちなので、できましたら、すみません、画面オフで一旦やっていただけますか。

○林委員 はい、分かりました。——これで音はどうでしょう。ちょっとよくなりました

たか。

○白坂座長　こちらのほうが、いい感じですね。お願いいたします。

○林委員　大丈夫ですか。

○白坂座長　はい。

○林委員　大変ありがとうございました。資料が大変に多いので、全部を消化できたということではないのかなと思っているのですが、1点、今回の、特に後半のところ……駄目ですかね。

○白坂座長　はい。ちょっと切れてます。

○林委員　電波がよくなるまで、1回、飛ばしていただいてもいいですか。

○白坂座長　分かりました。では、順番としては最後に回します。

○林委員　はい。私は聞こえるのですが、どうも私の声がよく聞こえないかもしれませんね。

○白坂座長　そうですね。最後に回させていただきます。

○林委員　順番を後に、もう一回、回していただけますか。

○白坂座長　分かりました。それでお願いいたします。では、続きまして長島委員、お願いいたします。

○長島委員　長島でございます。御説明のほう、ありがとうございました。先ほども少し出ていましたけれども、社会実装が進んでいないというのが大きな課題というお話だったかと思います。ですので、CO<sub>2</sub>コストといったところになると、こういった分野で使えとか、社会実装を前提とした計画からひもといいた目標設定、そこが大事なのかなというところだと思います。特に、ここまでの使用コストになれば、こういう使い方をするという意思表示をするような企業を具体名で、巻き込んでいってほしいなと思います。

さらに、目的は、今回の全体の取組ですけれども、やはりカーボンニュートラルな社会システムを実装するということだと思いますので、要素技術の開発にとどまらず、それらの技術を社会システムに実装していく、先ほど言った、多数の企業を巻き込んだ計画を、世界により形で統合する役割が必要かなと思います。社会システムの開発で、グローバルの中で優位な立場を、日本としては取っていきこうという領域も、しっかりと定義していったほしいかなと。

ちょっと言い過ぎかもしれませんが、自由に、それぞれの企業がやりたいことをやるという事も大事と言えば大事なのですが、ありがたい社会に向けてそれぞれの企業が貢献

するという流れ、こういったものをぜひつくってほしいと思います。

御説明のとおり優位性を持ち得る要素技術——光電融合の話とかがあったと思いますが、こういったところもありますし、要素技術を変えないというリスク、レジリエンスの話とかがあると思いますので、要素技術をおろそかにするという話ではもちろんないと思います。ただ、選択的に、ここをやるぞといったような意思を持つことが大事かなと思いました。

ちょっとホラーストーリーかもしれませんが、要素技術の熾烈な戦いに負けたとか、それを使う社会システムの構築でも負けたとか、これが一番よくないシナリオかなと。勝ち負けではないということかもしれませんが、残念ながらトップに、中国とか米国になかなか並べない投資額とか、だんだん人口もというところ、少子高齢化みたいな話もある日本ですので、先ほどもユニークネスという話もちょうと出ていましたが、欧米勢とは同じ戦いではなくて、意味のある選択と集中、こういったところをぜひ実践してほしいかなと感じました。

以上でございます。

○白坂座長      どうぞお願いします。

○西川課長      ありがとうございます。まさにおっしゃるとおりでございますして、社会実装のところは、23ページで自動車とか洋上風力と連携すると申し上げましたけれども、例えば、次のモビリティを考えるとときに、モータと、半導体と、電子部品と、電子素材といったところが恐らく競争力のコアになってくる。

これは自動車産業なのか、エレクトロニクスなのか、よく分からないような状態に、どんどんなってくるわけですね。でも、そういったものをしっかり連携させて、全体で新しい、効率的なモビリティの世界を実現していくといったようなところを、しっかりつくっていきたいと思います。

また、先ほどNTTのIOWN構想を申し上げましたけれども、我々は5Gも同じようなOpen RAN構想というものと並行してやっているのですが、世界のキャリアや世界のデータセンター事業者が使うような基準といったものを、ユーザーにしっかりつくってもらおう。5Gの場合はOpen RANでございますし、光電融合の場合はIOWNなのですけれども、そういったものをしっかりつくって、誰が使うのだというところをしっかり整理しながら、技術開発と社会実装を進めていく。

言ってみれば、リクワイヤメントですね。そういった、グローバルなユーザー群からも

らいながら、しっかりつくっていく。これがオープン時代の技術開発の——私が申し上げるのも釈迦に説法でございますけれども——重要なところかなと思ってございます。ありがとうございます。

○長島委員　ありがとうございます。

○白坂座長　ありがとうございます。では、続きまして高木委員、お願いいたします。

○高木委員　東大の高木でございます。御丁寧な説明ありがとうございました。それから、前のプレゼンとも同じなのですが、非常に広い視野で世界の情勢とかも的確に分析されていますので、やろうとしている内容については十分理解しましたし、非常に重要なことであると思っております。

その上で、私が気づいた点を2つほど上げさせていただきますが、まず第1が、できたものを使う先として、自動車産業と、あと洋上風車が大きく取り上げられておりますが、電子機器と発電機の辺りはパッケージ化されてきているものです。残念ながら風車の場合には日本企業は撤退したとかというところもあって、どちらかというところヨーロッパ中心に物が動いているところでありますので、これは参入というか、そもそもユーザーがどういうことを10年後、20年後に目指しているかという、その情報収集を相当頑張らないといけないと思っております、これは言葉尻を捉えるわけではないですけれども、そこを事業者任せるといえるのでは足りないのではないかと。ぜひ、国のコミットメントを基に、いろいろ頑張ってくださいなと思いました。

もう一点は、データセンターのほうですが、I OWNの取組にすばらしいものがあって、社会実装のところもどんどん進んでいくのだと思っておりますけれども、立地のところで、これは8ページのほうの成長戦略の工程は現在の技術で考えられているのだと思っております。データセンターの早期立地のところ、もう22年で終わってしまっていますので、今考えられている新しいデータセンターのアーキテクチャーを実装していくときには情勢が変わって立地——今考えられている公的な立地と、そのときに考える公的な立地とは必ずしも一致しないということがあって、そこでのまちづくりなども含めて、マイクログリッドの話もありましたけれども、総合的に考え直さないといけないのだと。

それは22年までではなくて、30年とか、ひょっとするともっと先になるかもしれませんが、長期になると思っておりますので、そこら辺についても目配りをしていただければと思います。

以上でございます。

○西川課長　ありがとうございます。まずはデータセンターから申し上げさせていただきますと、これは6月に出した政府の成長戦略の中で、データセンターの総合配置計画をしっかりとつって、日本の中で効率的なデータセンター配備計画をつくろうというのを決定しました。

一例で言いますと、中国は日本列島改造計画のデジタル中国版みたいなものをしっかりとつって、デジタルインフラの整備計画、土木計画ですね。どこにデータセンターをつかって、どこにファイバを引くのか、どこで出た需要をどこで計算するのか、こういったものをしっかりとついたりしています。

また、シンガポールという国は、アジア全体のデータを全部シンガポールに集めるのだということで、金融立国の次はデータ立国だということに進めてございます。その結果、中国のデータセンターの立地の伸びは日本の5倍。また、横浜市ぐらいの大きさしかないシンガポールのデータセンターと、日本の量が同じなのです。

先生がおっしゃるように、データセンターの総合立地計画を日本は実はやっていないのです。これは経産省も総務省も反省しなければいけないのですけれども、そこをしっかりとつって行く。これは2022年までと書きましたのは、その総合計画を早くつくろうと。その計画をつくった上で、これから10年ぐらいかけて、しっかりと日本の中で、それこそデジタルインフラを——今日も通じないとかありますけれども、こういったものがないように、しっかりとやっていきたいなと考えております。ここは関係省庁連携して、政府の成長戦略に基づいて、しっかりと計画をつくって前に行きたいと思っております。でも、御指摘はそのとおりでございます。

また、ユーザーの姿ですね。風力発電のところ、これはせっかくエネルギー基本計画を改定して、洋上風力をどんどん入れていこうというように政府が前に行っているわけですから、そういった計画をつくる中で、先生がおっしゃるような洋上風力の今後のアーキテクチャー、今後の各トレンド、こういったものも政府としてしっかりとつかんだ上で前に進んでいきたいと思っております。御指摘ありがとうございます。

○高木委員　ありがとうございました。

○関根委員　白坂先生、次よろしいでしょうか。

○白坂座長　すみません、よろしくお願いします。

○関根委員　早稲田の関根でございます。ありがとうございます。3つございまして 白坂 さんが

す。一方で、過去の日本の半導体がたどった道というのをしっかりおさらいしておくべきで、全てに、全方位に張って全方位を頑張っていくというのは、エルピーダ、ルネサスの二の舞になってしまう可能性がある。インパール作戦みたいになってしまっただけではいけないと思います。

やはり、先ほど来から多くの先生より御指摘のあるとおり、ある用途、特化したところで、ここは日本が取るのだ、それに対してこういう技術が必要だから、こういうことに重点的に投資していくのだということを、やはりもっとフォーカスすべきではないか。その上でSiCなのか、GaNなのか、ガリウムナイトライドオンシリコンなのか、高耐圧なのか、速度なのかというところも含めた戦略をしっかりフォーカシングしていくことが肝要ではないでしょうか。

それから、データ量が増えるとエネルギー消費が増えるというのは、いわば都市伝説とも言われておりまして、これは今後の光コンピューティングの流れなども踏まえて、あるいは世界的なブロックチェーンの取扱いに対する新しい考え方というようなことも含めて、今後、一本調子が増えていくものではないようにも思います。

この辺も含めたところで、ロードマップをどうつくっていくかという中に、しっかり先を読んでいくことの重要性もあるように思いました。

以上でございます。

○西川課長 ありがとうございます。まさに、都市伝説のところは我々もしっかり検証してやっていきたいと思っています。

また、今御指摘いただいた点で、これまでの失敗の原因はいろいろあります。日米半導体交渉に負けてしまったとか、また、水平分業に行けなかったとか、また、デジタル化が遅れてしまった、さらに日の丸企業だけでやろうとした、また、国家の取組がほかの国に比べると圧倒的に落ちていたというようなものもあります。

他方で、将来に向けては、先生がおっしゃるとおり、これから半導体需要が50兆から100兆に伸びます。何が伸びるのかと。50兆まで広げてきたのはスマホですね。IT、PC。もう釈迦に説法でございますけれども、これからは、言い古された言葉ですが、IoTでございます。

我々がいろいろなデータを見ていますと、全体が100兆に増える中でシェアが増えるのは自動車関係、さらに広義のIoT。スマート化ですね。エッジコンピューティング。センサー掛けるAIロジックみたいなのが、どんどん増えていく。さらに、データセン

ターが増える。携帯は頭打ちでPCは減っていくという形でございます。

我々は日本企業の市場としても、また、カーボンニュートラルに貢献するという観点においても拡大をしていく自動車、IoT、データセンター、ここにしっかりかけていきたいと考えてございます。御指導のほど、よろしくお願い申し上げます。

○関根委員 どうもありがとうございます。

○白坂座長 大菌委員、お願いいたします。

○大菌委員 大菌です。では、順番に2つだけ申し上げたいと思います。

光電融合技術が新しい標準になるということで、そのインパクトの大きさからいって技術開発、資金の必要性、年月、本プロジェクトで取り組むべきテーマだと思えます。基盤ということもありますので、ぜひ波及効果について御留意いただきたいと思えます。

サプライサイドのユーザーのグループは、IOWNなど既にグローバルであるということで皆様高く評価されていますが、サプライヤーサイドのほうでも大きな波及効果があるように。日の丸だけではなくて、いい形でできればと思います。

2点目は、アウトカムのコミュニケーションの仕方なのですが、これは委員だけではなくてオンラインで御覧になっている方のためにも少し確認をさせていただきたいと思えます。

資料4の24ページのCO<sub>2</sub>削減効果のところ、あるいは資料4の49ページにも出ておりますけれども、例えば、前のトピックでお伺いしたときには同じようにCO<sub>2</sub>削減効果を示していただいていたのですが、EVに置き換わった中で、この技術が2割とか5割になったときにどうというような表現のされ方だったのですね。

つまり、競争というか、シェアを意識された表現になっていました。今回のケースは、成果、普及率というのはもちろんあるのですが、シェアについての前提が分かりにくかったので、同じ方式の中での競争、あるいは代替する方式の中での競争は考慮された数字になっているのか。それとも、次世代型の中で100%シェア、最大ここまで行けるという数字なのか、ここの補足説明をお願いできればと思います。ありがとうございます。

○西川課長 ありがとうございます。これは化合物半導体がそれぞれに入っていたときの効果を指しています。化合物半導体を誰がつくっているのかというところは、それぞれ各国で競争をしていると。したがって、日本企業が全部、貢献できるわけではないという数字でございます。

ちょうど資料でいきますと15ページですね。今、SiCパワー半導体、GaNパワー半

導体のシェア、また、下に売上げの規模というのがありますけれども、ここに書いてあるような企業さんが競争しながら、S i Cパワー半導体を入れていったときにこうなります、G a Nが入っていったときにこうなりますという整理でございます。そこがちょっと分かりにくくて申し訳ありません。

以上でございます。

○大菌委員 ありがとうございます。

○西川課長 あと、光電融合で波及効果——決してユーザーサイドだけではなくてサプライヤーサイド、恐らくいろいろな光電融合のテクノロジーをつくっていただいている産業クラスターへの大きな効果、また、アカデミアへの効果ということだと思いますが、その辺りをしっかり意識しながら進めていきたいと思えます。ありがとうございます。

○大菌委員 ありがとうございます。

○白坂座長 ありがとうございます。では、引き続きまして内山委員、お願いいたします。

○内山委員 内山でございます。まず、パワー半導体のほうですけれども、社会実装をポイントに置いて、応用のプレイヤーを入れたエコシステムをつくり、ある意味、今までやってきた国プロの技術開発の総仕上げをするというような感じかと思えますので、ぜひ、この基金で、その総仕上げをやっていただければと思えます。

今までやろうとしてきたけれども、技術的な話と、あと資金面でなかなかできなかったところをこれでやろうということなので、期待しております。

データセンターのほうですが、こちらのほうも日本が比較的先行している光技術をうまく使って、データセンターの中、更には、サーバーの中にもうまく組み入れて、我が国のチャンスを広げようという事かと思えます。現状は、はっきり言って、データセンターの中のネットワークやI T機器では日本の存在感はほとんどないですね。それを挽回しようという趣旨かと思えますので、ぜひいい戦略を立案していただければと思えます。

光電融合、あと、C P Uもやるようですし、アクセラレータもやり、S S Dも光につなげ、それを全部まとめて、ディスアグリゲーション・アーキテクチャーでやりましょうというお話と理解しました。ある意味、我が国のラストチャンスかもしれないので、ぜひやり遂げていただきたいと思えました。

I O W N構想も非常に期待しておりますが、ただ、少し気になっているのは、これは国際的見て、どのくらいのレベルになっているのかと。国際レベルのコンソーシアムに、持

ち上げないといけないと思うのですね。米国を見ますと、光電融合とかディスプレイ・アーキテクチャに関するコンソーシアムがあって、それも相当な企業さんが入って、活発にやっているように見受けられる。特にここ2～3年ですが、そのような話を聞いています。そういったところと連携するとか、あるいはIOWNを国際的なコンソーシアムとして仕立て上げるとか、そこら辺、非常にキーなのではないかと思っておりますので、ぜひ戦略を練っていただければと思っております。

○西川課長 ありがとうございます。後ろから行きますと、IOWN交渉の部分で、今は日米連携的な色彩が強いわけですけれども、特にデータセンターやITの世界だと、やはりアメリカがユーザーとして非常に強いと。そことひっついていかないと、いいものを開発しても使われないということだと思っております。

先生がおっしゃるように、IOWN交渉だけではなくて、それをきっかけに——IOWNにはインテルとか、Microsoftとか、ヒューレットパカードだとかというのも入っているわけですけれども、より向こうのITネットワークの中にしっかり入っていくと。そのときの武器は、我々からすると半導体だけというよりは、おっしゃるような光電融合テクノロジー、光テクノロジーのところ、また、NTTが持つようなこれまでの知見、ノウハウというところかなと思っております。御指摘、全くそのとおりだと思います。しっかりやりたいと思っております。

また、国プロですね。パワー半導体のところ、先生がおっしゃっていただいたように、これまで200億円以上を投資してきているわけですね。これをしっかり回収するということが大事だと思いますので、ちゃんと社会実装できるようなものを進めていきたいと思っております。ありがとうございます。

○白坂座長 ありがとうございます。では、続きまして稲葉委員、お願いいたします。

○稲葉委員 同志社大学の稲葉です。私は、この分野は全くの門外漢なので、感想みたいな話しかできないのですが、まずはSiCに代表されるパワーエレクトロニクスというのは、デジタルのインフラのみならず、電動車のインバーターの高効率化に非常に重要というようにお伺いしてしまして、電動自動車の開発にとっても、先ほど議論いたしました蓄電池、モータと合わせて三位一体となって電動自動車の高性能化、それから差別化にも貢献できると考えております。御支援をよろしくお願ひしたいと思います。

SiCのデバイスというのは、既に国産のハイブリッド車のインバーターにも使われていると伺っております、日本が高い技術を有する分野だと思いますので、期待しており

ます。

それから、光エレクトロニクス技術に関しては、全くよく分からないところもあるのですけれども、ほかの先生方がおっしゃっていますように半導体産業、他国に1度はリードを許してしまいましたが、光エレクトロニクス技術で再び日本が世界をリードできるように御支援をお願いしたいと思います。

以上です。

○西川課長 ありがとうございます。光のところで一言だけ申し上げると、今、例えば Beyond 5G という、2030年代の5Gの次の6Gに向けての研究開発を総務省さんが進められたりしています。Beyond 5Gの中でも鍵になるのは光テクノロジーということだと理解しています。そういったところとうまく連携をしながら、しっかり進めていきたい。

また、将来の量子コンピューティングというようなものの社会実装を考えると、この光テクノロジーと量子というのは非常に相性がいいものですから、そういった視点も持って、しっかりやっていきたいと思います。ありがとうございます。

○白坂座長 ありがとうございます。では、続きまして、林委員から御発言をお願いしたいと思います。

○林委員 なぜか今日は電波の調子が悪くて、申し訳ありませんでした。聞こえますでしょうか。

○白坂座長 聞こえています。

○林委員 ありがとうございます。もう皆様、コメントを頂戴してしまいましたので、追加ということにはなるのですけれども、この技術は非常に重要なものだというのは認識しているものの、限られた予算の中で若干幅広過ぎないかなというのがあります。これだけ競争力が求められている中で、選択と集中というのももう少しあってもいいのではないかなというのが、素人ながらですけれども、思った次第が1点目でございます。

もう一つ、IOWN構想ということでは、この分野でNTTさんは非常に進んでいて、あれだけの規模感でできる会社はほかにはないのかなとは思っていますけれども、こちらでも、グローバルな競争力という点では、できるだけ海外のネットワークも活用して、閉じたものにならないように、グローバルに、競争力のあるようにということと、あと、オープンコンピュータプロジェクトというのもあるというように伺っていますけれども、ほかとのバランスといいますか、決め打ちにならないようにということも併せて申し上げたい

と思います。

以上です。

○西川課長 ありがとうございます。2点目は、もう全くおっしゃるとおりで、しっかりやりたいと思います。

1点目の部分で、光の部分でちょっと幅広過ぎないかということなのですが、37ページを御覧いただきまして、我々は、光の中でも既に光化されている、もしくは海外の企業がもう既に取っているところは避けて、日本の要素デバイス、これから強いところを集約、集中して、しっかりやっていきたいと思っています。ただ、御指摘の点は、採択のようなときにしっかり反映させていきたいと思っています。ありがとうございます。

○白坂座長 ありがとうございます。それでは、各委員から一通り御意見をいただいたところではございますが、ここから2巡目に入っていきたいと思っています。今回からは、発言を希望される方は挙手ボタンを押していただくという形になります。

また、オブザーバの皆様におかれましても御意見等があれば、この機会にお願いできればと思います。どなたか、御発言を希望される方、いらっしゃいますでしょうか。発言される方は挙手ボタンをお願いいたします。石村委員、お願いいたします。

○石村オブザーバ 日本政策投資銀行の石村でございます。ふだんはデジタルの部門を担当させていただいております。いろいろ御説明ありがとうございました。

私、ビジネス側なので、そっちのサイドのことが気になっているのですが、カーボンニュートラルとかを達成していくということで社会全体の要請を満たしていくということになるのですが、それも含めて、誰かのニーズに合った製品を作っていく、適切な価格で売っていくことが非常に重要になるのではないかと考えております。

先ほど、I OWN構想とかも含めておっしゃっていただいていたユーザー側とのコミュニケーションというところは非常に重要なことなのではないかと考えています。市場が確立していないような段階とか、今回であればゲームチェンジが進んでいくような段階であるということなので、その部分では不確実性の中に飛び込んでいくことは重要なのですが、もちろん、その中でニーズをしっかりと捉まえていくことが重要なのではないかと考えております。

よく個別のプロジェクトなどを精査するような委員会に出席させていただくこともあるのですが、技術のほうが重視されるものの、戦略性であったり、市場規模の分析、見通しみたいなのところとか、実際に企業さんにヒアリングしながらお客様のニーズに合

致させていったのかどうかみたいなところ、これが研究開発チームのほうで説明が手薄になることも結構多いですね。

それなので、この辺り、個別のプロジェクト精査をしていく段階ですと、研究として優れているということはもちろんなのですが、そうした企業のニーズをしっかりとヒアリングして研究開発しているのか、あるいは目標が明確になっているかというような項目については、しっかりと精査していくべきなのだろうなと思っていて、私もそういう機会があれば、またそのように、ちょっと気をつけていきたいと思っております。

以上です。

○西川課長 ありがとうございます。話がちょっと飛びますけれども、御指摘のとおり、全くそのとおりであります。1つポイントは、日本のユーザーの声だけではなくて世界のユーザーの声をしっかりと聞いていくというところが、特に、この半導体、デジタルのところについては今非常に重要になっているということだと思います。

グローバルな産学連携をしっかりとやっていかなければ、いいものもできないし、社会実装もできない。この辺りは文部科学省さんとも、先ほど申し上げた半導体デジタル産業戦略というものをつくる中で、経産省、文科省でグローバルな産学連携をしっかりと、新しいスキームをつくっていきましょうというようなことを議論させていただいたり、また、産総研のあるつくばといったところで、世界のいろいろな産業が集って、そこで研究開発の意見交換ができるようなイノベーションプラットフォームをしっかりとつくっていくところも意識的にやっていきたいと思っております。御指摘ありがとうございます。

○白坂座長 ありがとうございます。NEDOの今井理事が手を挙げていらっしゃるかと思いますので、発言をお願いいたします。

○今井オブザーバ ありがとうございます。NEDOの今井です。NEDOの既存のプロジェクトの関係で、一言申し上げておきます。NEDOは、基礎技術の開発をターゲットとしたプロジェクトから、社会実装をターゲットとしたプロジェクトまで様々なプロジェクトをやっているわけですが、まず蓄電池、モータという観点では、現在ある蓄電池関連では電池材料の評価基盤技術の開発、さらに、モータ関連では永久磁石の材料開発といったプロジェクトを進めているところです。

今回のプロジェクトの実施に当たっては、これまでのこうした関連プロジェクトの成果もうまく活用しつつ、実用化、技術の向上に向けて取り組んでまいりたいと考えております。

それと、後半のデジタルインフラに関しましては、A I チップなど先端の半導体やパワー半導体、光エレクトロニクスなど、様々な半導体、情報通信分野の技術開発に取り組んできたところでございます。

今回のプロジェクトでは、カーボンニュートラルという新たな時代の要請を受けてグリーン化、デジタル化を同時に進めるというコンセプト、大変時宜にかなっているものと思慮いたします。NEDOにおきましては、これまでのプロジェクトマネジメントで培ってきた知見とか経験を生かしまして、今回の企業コミットメント型のプロジェクトということで、これまでの成果を総仕上げしていくということで全力で取り組んでいきたいと考えております。

以上です。

○白坂座長 ありがとうございます。まず西川課長のほうから、何かありましたら。

○西川課長 ありがとうございます。NEDOさんにおかれては、ポスト5Gの研究開発でございますとか、いろいろなところで半導体やデジタルについての研究開発支援をしていただいております。

先ほど委員から御指摘があったとおり、これまで投資して基礎研究開発してきたものをしっかり社会実装までやっていくというところを今回のグリーンイノベーション基金で、これは光電融合のところも、光のところも、また、パワーのところもしっかりやっていきたいと思っております。よろしく願いいたします。ありがとうございます。

○今井オブザーバ よろしく願いします。

○吉村課長 続いて、自動車課長の吉村でございます。LIBTECと一緒にやっていた蓄電池のプロジェクトを含めまして、モータも含めまして日頃から大変お世話になっておりまして、本当に感謝申し上げます。

とりわけ、全固体の評価技術については基盤だと思っておりますので、今回の全固体電池のグリーンイノベーション基金でのプロジェクトとの連携は当然必要だと思っておりますので、またよく御相談させていただければと思います。引き続きどうぞよろしく願いします。ありがとうございました。

○今井オブザーバ どうぞよろしく願いいたします。

○白坂座長 続きまして、オブザーバの鈴木様が挙手されていると思っておりますので、御発言をお願いいたします。

○鈴木オブザーバ 蓄電池に関してなのですけれども、非常にアグレッシブな目標を設

定されていて、よいと思っている一方で、技術的に難度が高いことを取り組んでいくというのも事実かと思えます。

皆さんの御意見と重複するところもあるのですが、電池の性能向上につきましては、車の使い方の変革もあり、そういったプロジェクトと連携した形で、かつ、海外等の需要サイドからの要求も見ながら柔軟に、エネルギー密度であるとか需要等の目標値設定をしていただければいいかなと思っております。

もう一点なのですが、固体電池のようなアグレッシブな目標を追求するのと同時に、用途によっては既存の液体電池をうまく使いこなすことで競争力をアップすることも可能かと思っております。そのような、固定電池の競争力アップに関しまして、掲げているような特定の国依存度の高い材料の低減化、製造時のGHGの削減といったような技術を進めるのと同時に、新電池で進められているような新しい材料の取組といったものに対して——直近で蓄電池への投資が進んでいくとは思いますが、直近の蓄電池の投資に対して将来の技術の差異が、直近の投資を抑制するような方向に行かないように、全体的に既存技術と将来技術の連続性や互換性というものを考慮いただくとよいかと感じております。

以上でございます。

○吉村課長　　どうもありがとうございました。おっしゃるとおり、前半の需要をよく見てというところは、もちろん国内だけではなくて海外勢の、どういう方法で技術が進んでいくのかということ、また、需要の考え方を踏まえて我々のプロジェクトに反映させていきたいと思えます。

また、車の使い方のプロジェクトの関係も、エコシステム全体としては大事ですし、もちろん電池だけで性能が決まるわけではないので、コンピューティングを含めて全体としてどうしていくかということの視野をもって進めていきたいと思えます。ありがとうございます。

後半のところは、どういう形で進めていくのが一番いいのかというのは、答えがなかなか1つに定まらないところがありますけれども、液体リチウムイオン電池自身がまだまだイノベティブであるというのは、もうおっしゃるとおりだと思っております。今競争領域は、むしろそこであるというように思っております。

したがって、我々、試験という比較的可否がはっきりしているものに注力しながら進めるということにしておりますけれども、いろいろな材料が出てくる中で、その評価をしつ

かりやって、それが果たしてどういう意義があるのかというところについて、よく見極めた上で、本当におもしろいものがあるって、おっしゃるようなイノベティブなものが液体の世界でもあれば、それはぜひプロジェクトとして立ち上げていきたいと思います。ありがとうございました。

○白坂座長　ありがとうございます。1つ目と2つ目がちょっと混じってしまっていますけれども、今は2つ目のほうですね。次世代デジタルインフラのほうはまだ終わっていませんので、こちらにつきまして追加で御意見いただける委員の方、いらっしゃいましたら、挙手をお願いいたします。蓄電池のほうはまた後ほど皆さんにお伺いします。いらっしゃいますでしょうか。——大丈夫そうですね。もしないようでしたら、私からコメントさせていただきます。

基本的には、今までほかの委員の方々がおっしゃられていますので、そこについてかぶってしまうところも多いと思うのですが、まず、パワー半導体ですね。今までのコメントと、それに対する回答もありますが、やはり社会実装のための体制がすごく重要であると。これをグローバルでもお考えいただいているというのは、すごく素晴らしいと思っています。

その中でも、例えば自動車のように、グローバルで考えながらも日本がまだ強い、これからも勝っていかなければいけない分野というのが、今日のまさに1つ目の分野ではあるのですが、こちらとの連携のようなもの。日本が利用者を自分たちの中に持っているような産業は、より勝ちやすいといえますか、いろいろなことを一緒に練りやすい分野ではあると思うので、ぜひ、その辺りの連携がうまくできていければなと思っています。パワー半導体は特に重要だと思っていますので、ぜひうまく連携していただくというのを、しっかりと進めてもらえればと思っています。

2つ目に、グリーンセンターです。こちらもこれから勝っていこうとしたときに、やはりすごく重要だと思っています。今回は特に光関係の技術ですね。光デバイスを使っていくと。その場合に、1つはNTTさんのIOWN構想の名前が上がっておりますが、このIOWN構想は経産省のみならず、先ほどもお話がありましたが、Beyond 5Gとしての総務省さん、あるいは知財のほうでは内閣府さんもかなり強く連携していらっしゃるようになりますので、この案件、経産省さんのグリーンイノベーション基金ではございますけれども、ぜひ省庁を横断する形で、その強みというものをうまくつくり上げていって、内閣府の知財さんと組んでいくいろいろなことができると思いますので、ぜひ、

そういったことを仕組みとしてうまく担保していければいいかなと思っています。

最後に1つだけ、小さいコメントなのですが、できれば、この2つにつきまして実施スケジュールのところに——このほかのプロジェクトではTRLを結構書いていただいているのですが、どれぐらいのTRL感なのかを分かっておくと、ああ、今回すごく挑戦をやっている部分があるのだとか、ここは社会に実装していく方向性の強みが要るのだなというような判断が付きやすいと思うのです。

もし意図的に、何かあって隠しているとかというのがあるようでしたら、どう扱うかは置いておいて、そういったものを、できましたら示していただけると、うれしいかなと思いました。

以上になります。

○西川課長 ありがとうございます。別に、意図的に隠しているわけではございませんので、しっかり示していきたいと思います。ありがとうございます。

また、日本が勝てる体制、日本が磁力のように産業や技術を集められるようなものは当然大事だと思います。おっしゃるように、自動車というのは台湾や韓国にはなかなかないものであります。そういったものをしっかり使って、我々は大リーグ方式と言っていますけれども、日本勢だけにならずに、でも日本が強い、こういったものをしっかりやっていきたいと思います。

省庁連携も御指摘のとおりでございます。しっかりやっていきます。ありがとうございます。

○白坂座長 ありがとうございます。次世代デジタルインフラ構築の案件につきまして、ほかに委員の方々から、あるいはオブザーバの方々から、追加での御発言したい方はいらっしゃいますでしょうか。——大丈夫ですかね。では、この案件につきましては以上で終わりたいと思います。西川課長、どうもありがとうございました。

○西川課長 よろしくお願ひします。ありがとうございました。

○白坂座長 では、1つ目の案件「次世代蓄電池・次世代モータの開発」、こちらにつきまして、吉村課長が戻っていただけましたので、2巡目といいますか、追加の発言をされたい方、もしいらっしゃいましたら、こちらもおブザーバを含めまして挙手をしていただければと思いますが、いらっしゃいますでしょうか。オブザーバの鈴木様、お願いいたします。

○鈴木オブザーバ 鈴木です。先ほどは議論を混ぜてしまいまして、申し訳ございませ

んでした。

○白坂座長　　大丈夫です。

○鈴木オブザーバ　　蓄電池のほうで1点、コメントなのですが、EV、蓄電池の活用に向けて、リユース、リサイクルの話が非常に重要だという話が委員の方々からもあったかと思うのですが、併せて、EVのコスト等を実質的に低減するためにマルチユースを検討されてはと思っています。

そのマルチユースにおいて、こういった需給調整や、電池の劣化であるとか使用状況といったような情報も取り扱えるように制度的枠組みをつくっていただけると、金融機関としてもファイナンスに活用していけるのだろうと思っています。

以上、コメントでした。

○白坂座長　　ありがとうございました。吉村課長、お願いします。

○吉村課長　　御指摘ありがとうございます。電池の劣化、使用情報、State of Healthだと思いますけれども、これについては国連でもルールづくりが今進んでいるところでございます。そういったものも踏まえて、どういう形で実際の運用が行われているかというところについて、これはパテントの問題とか、データの流通がどこまでされるかとか、いろいろな課題があるのですけれども、最近では電池の劣化情報を外から測るような技術も、かなり開発されています。

そういったものを使った、例えば中古車の流通の中でバッテリーの評価をするとか、そういった実証も、実は別途やらせていただいています、そのような成果も踏まえながら、メーカーごとにやっていく世界はもちろんあっていいと思うのですけれども、中古車流通の世界でも電池評価ができるような枠組みに向けて、しっかり研究を進めていきたいと思っています。ありがとうございます。

○鈴木オブザーバ　　ありがとうございました。

○白坂座長　　ありがとうございました。ほかに御発言を御希望される方、いらっしゃいますでしょうか。——特に大丈夫そうですか。もしないようでしたら、すみません、私は発言しておりませんでしたので、私から発言をさせていただければと思います。

御説明、こちらにも本当にありがとうございました。ほかの委員の方もおっしゃっているとおり、どういう課題設定を、どう考えてやったのかとか、目標設定につきましても大変よく理解できました。

自動車ですね、長島委員からもありましたけれども、社会の根幹に関わる、モビリティ

では根幹に関わるどころかなと思っています。さらに今回のテーマ、蓄電池にしてもモーターにしても、御説明ありましたとおり自動車にかかわらず、ほかにも波及効果のすごく大きいところかなと思っていまして、社会の全体像を描くというのは自動車課さんだけがやるというのは、扱いも違うのだろうなとは思っています。

そちらにつきましては、どこかで考えていく必要があるのだろうなとは思いますが、そういった意味ではモビリティの将来、モビリティの社会をどう考えるのかというところは、確かにどこかで考えて、それが当たる、当たらないは正直あまり関係ないと思っていまして、何を目指すのか、どんな社会を目指すのかというところがあるのは1ついいなと思っています。

もう一つは、体制としても、自動車業界がいろいろな団体をつくりながら、いろいろな活動をやっているのもよく認識しております。そういった意味では、今回のモーターと蓄電池に限らず、次回出てくるものも含めまして、どこをどのように考えて選んでいるのかというのが、この場で説明する必要は、個人的には必ずしもないかなと思っておりますけれども、どこかで、どう考えて設定したのかというのを残しておくことが大切なのではないかと感じています。

これは今回に限らずなのかもしれませんが、といたしますのは、これは長いというのがすごく大きいなと思っていまして。長期にわたっていくときに、例えばベンチマーク等をずっとやり続けていたりすると思うのですが、状況が変わる。想定していた状況とは全然違う状況が出てきたみたいなこともあってもおかしくないときに、ああ、ここでこう考えていたのか、こうなってきたみたいなことを、いかに早く気づけるかというところも長いプロジェクトでは重要なのではないかと感じています。

今回、全体感をもってやっていただいているのは重々承知していますので、その全体感を捉えながら、どう考えているのかみたいなのを課内、あるいはNEDOさん等々とうまく共有していただけると、いいかなと思っています。

もう一つは、そういった長いものを進めていくときに、ものづくりで言うとTPM、Technical performance measuresという、キーとなる数値を常に追いつけるということを行います。これをゲートだけに置く、ゲートのときにどうあるかを見るのではなくて、かなり定期的に見続ける数値というのを設定しておいて、それらをフォローし続けるわけですが、今回TPMに限らず、そこから出てくるシェアがどうなりそうとかか、その先、スケジュール感的にはいつ頃なりそうなのかみたいなのを、ちょっと継続的に見るということが

できると、長い中で自分たちが想定しているものの方向にちゃんと行きそうなのか、あるいは行かない可能性が出てき始めそうなのかみたいなことが、うまくフォローできていると、その先に手を打つのが、早く出たりするのかなと思っています。

全体感の話と、もう一つは、ちゃんと進んでいっているのか的なことのモニタリング、この辺りをうまく、何を見ていけばいいのかというのを。これは多分、考えられた方ではないと設定がしづらいところがあるので、その辺りを。もちろんテクニカルなところは提案者側がかなり入れてくると思うのですが、提案者側だけからはつくり得ないような、プログラムを設定する側が、この辺りにこうなっていく想定みたいなものがあれば、その辺りをどこかでうまく持っておいていただければいいかなと思いました。

すみません、コメントになりますが、私からは以上になります。

○吉村課長 白坂先生、本当にありがとうございます。日頃から、外のモデルベース話も含めて大変お世話になっておりまして、本当に感謝申し上げます。おっしゃったことは、白坂先生も入っていただいたモビリティビジョン検討会とかでも議論をさせていただこうと思った瞬間にカーボンニュートラルになったり、私も1年9か月ぐらいになりますけれども、半年ごとに議論がどんどん前に進むので、戦略をつくるのが、わずか3か月後にはもう古くなっているという世界ではあるので、おっしゃったことは、まさに変わる前提で、その時点の判断がどうだったかということを残しておくという趣旨だと理解をさせていただきました。その前提で、何でこの3つ、蓄電池、コンピューティング、エネルギーマネジメントというプロジェクトなのかと。これは実は、産業データの活用という意味では本当は横串が刺さっているはずですし、産業データの活用自身をどうするのかというテーマが、この外側にまだあるなと思いますし、正直、立てた瞬間から崩されていく世界はもちろんあるのですけれども、おっしゃったように、我々も自動運転を含めて、ここだけではない世界でたくさんやっていることがありますので、なぜこの3つなのかということについての説明責任を果たせるように。ごめんなさい、結局は、この場しかないかもしれませんが、次回御提示できるように。これはアーキテクチャーの宿題もいただいているので、併せて。それ自身が、御評価を得るものになる自信は全くないので、むしろ我々の限界を示すものになると思いますが、1回やってみようと思っています。ありがとうございました。

あと、KPIですね。テクノロジー分野についても、少なくともプロジェクトに関しては何らか。数字を出すのがいいかどうかというのは、本当に悩ましいのですけれども、そ

の時点でのマーケット状況、見通しみたいなものは、もしかしたら出せるかもしれませんが、そういったことを含めて検討してみたいと思います。ありがとうございます。

○白坂座長　ありがとうございます。ほかに御発言を御希望する方はいらっしゃいますでしょうか。もしいらっしゃいましたら、挙手をお願いいたします。——大丈夫そうですかね。

挙手も特になく見受けられますので、この件につきましても以上で議論は終わりたいと思います。吉村課長、どうもありがとうございました。

○吉村課長　どうもありがとうございました。引き続きどうぞよろしくお願い申し上げます。

○白坂座長　それでは、本日は長時間にわたりまして活発に御議論いただき、ありがとうございました。事務局におかれましては、委員の皆様からいただいた意見を踏まえて、研究開発・社会実装計画（案）への反映について、御検討のほう、よろしくお願いいたします。

最後に、事務局より連絡事項をお願いいたします。

○笠井室長　事務局でございます。本日も議論をいただきありがとうございました。

今後のスケジュールについてですが、本日の2つのテーマに関する議論というのをそれぞれ同時に行うのか、それとも、先ほど吉村課長からありましたとおり、自動車のほうで検討しているプロジェクトもございますので、そういったものをまとめて議論するのかということも整理いたしまして、いずれにいたしましても9月以降に再び開催させていただきまして、本日いただいた御意見を踏まえた研究開発・社会実装計画（案）について御審議いただくということを予定してございます。

詳細につきましては、別途事務局より御連絡させていただきますので、よろしくお願い申し上げます。

なお、いつものことですが、研究開発・社会実装計画（案）につきましては、この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。パブリックコメントの終了後に、提出された意見を考慮しまして担当課のほうで、研究開発・社会実装計画（案）を見直す可能性がありますので、その点につきましても次回のワーキンググループにて御審議いただきたいと考えております。

以上でございます。

○白坂座長　　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産業構造転換分野ワーキンググループの第3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