

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5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10月26日（火）9時30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  
小坂オブザーバ、西村オブザーバ
- 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・次世代モーターの開発
    - ② 電動車等省エネ化のための車載コンピューティング・シミュレーション技術の開発
    - ③ スマートモビリティ社会の構築

■ 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の第5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。ちょっと長時間にはなりますが、よろしく願いいたします。

委員の出欠ですが、9名の委員が御出席となります。

まず、議事に入ります前にオンライン会議の注意点について、事務局から説明をお願いいたします。では、笠井室長、お願いします。

○笠井室長 事務局でございます。本日は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は経済産業省のホームページに掲載をいたします。通常どおりの対応ということになります。よろしく願いいたします。

○白坂座長 ありがとうございます。

本日はオブザーバとしまして、名古屋工業大学大学院工学研究科・小坂教授と新エネル

ギー・産業技術総合開発機構・西村理事の2名の方に御出席していただきます。なお、小坂オブザーバは10時20分までの御出席となります。

それでは、早速、本日の議事に入っていきたいと思います。議事に先立って、本日の議論の進め方について、事務局から御説明のほうをお願いいたします。

○笠井室長　事務局でございます。資料2を御覧いただければと思います。「本日の議論の進め方」という資料でございます。

まず、1. のところですけれども、次世代蓄電池・次世代モーターの開発プロジェクトにつきましては、第3回の本ワーキンググループにおける委員の皆様からの御指摘と、それから、蓄電池、自動車分野の有識者でいらっしゃいます東京理科大学の井手本副学長、それから、横浜国立大学大学院の赤津教授から御意見を頂戴しておりますので、これらを踏まえまして、本プロジェクトの目標、それから、研究開発項目や社会実装に向けた支援、スケジュールや予算について、改めて製造産業局より御説明させていただきまして、その上で質疑応答、議論ということにさせていただければと考えてございます。

それから、2と3ですけれども、電動車等省エネ化のための車載コンピューティング・シミュレーション技術の開発プロジェクト、それからスマートモビリティ社会の構築プロジェクトにつきましては今回初回の議論ということになりますので、プロジェクトの背景、概要等につきまして、これも製造産業局より御説明を申し上げた上で、質疑応答、議論とさせていただければと考えております。

いずれも別紙ということで、議論いただきたい事項ということで添付をしてございますけれども、この内容につきましてはこれまでと同様でございますので、説明は割愛させていただければと思います。

以上でございます。

○白坂座長　ありがとうございます。

それでは、早速、次世代蓄電池・次世代モーターの開発プロジェクトについて、第3回会合で委員の皆様からいただいた御指摘と各分野の外部有識者の方からの御意見を踏まえ、追加、修正を加えた点を中心に研究開発・社会実装計画案について、御説明をいただきたいと思います。その際には、同計画案に記載した目標、研究開発項目・社会実装に向けた支援、スケジュール、予算についても御説明をお願いいたします。説明の後、委員の皆様には御議論をいただきたいと思っております。

まず、プロジェクト担当課のほうから資料3、資料4に基づいて、御説明のほう、お願

いたします。それでは、吉村課長、よろしく願いいたします。

○吉村課長 自動車課長の吉村でございます。今日は皆様、お忙しい中、ありがとうございます。7月に御議論いただきました蓄電池、モーターの開発プロジェクトにつきまして、修正点を中心に御説明を申し上げたいと思います。

まず、資料3の1ページを御覧ください。前回の委員の皆様方の御指摘でございます。

1番目は大菌委員からいただきましたリサイクル技術の課題について、海外から輸入された分も含めて、ロバスタなリサイクル技術が必要ではないかという御指摘をいただきました。それから、2つ目ですが、内山委員から、モーターについて、性能重視なのだけでも、高出力密度の値を基本にするだけではなくて、必要があれば、追加的な目標を設定すべきではないかということ。それから、3番目のコスト削減目標をもう少し優先順位を上げて記載をしてもいいのではないかという御意見をいただいております。また、4. は商用車の普及に向けて、大規模な運用マネジメントが重要だという話。それから、V2Hや蓄電池利用。それから、自動車は社会の根幹に関わる分野でありますので、モビリティの将来を考えて、どのような社会を目指すのが重要である。それから、企業だけでは取れないリスクや新たな社会づくりの視座を含んだアーキテクチャ的な議論が必要ではないかと。そういった御指摘をいただいております。

今日の電池材料の資料の中では1番、2番、3番の御指摘について修正をさせていただいております。それから、4以降につきましては、残りの2つのプロジェクトの中で御説明、対応させていただきたいと思っております。

14ページを御覧ください。こちらに研究開発目標を整理してございます。

1番目は繰り返しになりますけれども、高容量蓄電池・材料の研究開発ということで、700から800Wh/L、それから、高出力系については2,000から2,500W/kgをメインにしてございます。高性能材料については申請者が目標を提案し、価格、またはそれに類する目標の設定は必須ということでございます。

それから、リサイクル技術のほうです。これはリチウム70%、ニッケル95%、コバルト95%以上の回収ということを目標にしてございますけれども、御指摘いただいたようにLFPなど、一部の金属を使わないものもありますので、そういったものについては除いて、リチウムだけで回収率を目標と設定することもできるというように記載をさせていただいております。

それから、モーターでありますけれども、これは85%以上のシステム効率を目標にして

おりますけれども、それに加えて、もちろん価格目標は設定していただくのですが、用途ごとにモーターに求められる性能に関する目標というものを設定していこうというように明記させていただきました。

資料的には例えば33ページでありますとか、34ページでありますとか、30ページもそうですね。いろいろな箇所にリサイクルのところの目標の問題、それからコスト目標をちゃんと書けということなどを随時記載させていただいておりますので、御確認いただければと思います。

続いて、予算額について御説明を申し上げたいと思います。資料で申し上げますと、資料4の最終ページ、ワードのほうの資料の最終ページに予算の金額を記載してございます。事業総額は国費負担額のみということで、上限1510億円ということでございます。研究開発項目の1-1、1-2ですね。電池関係でございましてけれども、これについて、上限1205億円ということでございます。電池、材料、リサイクル等の開発に関して、複数者から実際上の見積りを取らせていただいて、平均的な事業費を試算して、12件程度の採択件数ということで所要額を試算したものでございます。

それから、研究開発項目の2のほうは305億円。モーターですけれども、305億円ということで、平均的な事業費を試算し、想定された件数を考慮して所要額を試算したということでございます。

取組状況が不十分な場合の国費負担額の返還率については、目標達成度を考慮して、ワーキングにおいて、10、30、50%の3段階で評価をするということをさせていただいております。

私からの御説明は以上でございます。

○白坂座長　ありがとうございます。

それでは、ここから自由討議のほうに入っていきたいと思います。今回、この項目につきましては2回目ということになりますので、委員名簿順にお1人ずつ発言を求める形ではなくて、発言を希望される方がいらっしゃいましたら挙手ボタンを押していただいて、意思表示をしていただくという形にしていきたいと思いますのでお願いいたします。

また、オブザーバの皆様におかれましても、御意見等がありましたら、この機会に御発言をいただければと思います。

それでは、委員の方で御発言をされたい方、挙手ボタンのほうをお願いいたします。それでは、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。これは既に2回目のワーキンググループですので、開発の内容というのは特に意見はありませんけれども、進め方について、ちょっと2点あります。

1つ目は、参考資料1で東京理科大学の井手本先生にも御指摘されていますけれども、全固体電池、それから革新型蓄電池の開発というのを既にNEDOやJSTの産官学プロジェクト、もう10年ぐらいやっています、そういうところと連携できる部分というのは連携を進めて、効率的な開発をお願いしたいということです。

それから、2点目は、1-2の高性能蓄電池・材料の開発というのを10年かけて行うことになっています。この開発時間というのは取り扱う材料によって、かなり開発のステージが異なると思っていて、実用化が近い材料、例えば、シリコン負極やコバルトフリー正極の開発には、他国との競争もあって、スピード感というのが必要だと思いますので、できるだけ前倒しで実用化を進めるような仕組みというのがあるといいかなと思っています。

以上です。

○白坂座長 ありがとうございます。それでは、吉村課長、今の件につきまして回答をお願いします。

○吉村課長 稲葉先生、ありがとうございます。1点目のNEDOの既存プロジェクト等々との連携についてはしっかり努めてまいりたいと思います。もちろんこれまで協調領域でやっていただいているものでございますので、その成果も存分に活用してまいりたいと思います。

それから、材料については、おっしゃるように、今の液体リチウムイオン電池で使われるものから、あるいは全固体電池などで使いこなすのが非常に難しい材料まで様々ございますので、提示させていただいているプロジェクトのスケジュールは当然イメージでございますので、それぞれの個別プロジェクトごとに適切なステージゲートを設定して、早いものはどんどん市場に出していくということで努めたいと思います。ありがとうございます。

○稲葉委員 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、大藪委員、お願いいたします。

○大藪委員 リサイクルの点等、修正いただきまして、ありがとうございます。井手本有識者のコメントにもありましたけれども、資源のチョークポイントになるところも考

慮に入れてということで、評価の軸も、技術としての性能だけではなくて、社会的なインパクトについても包括的に視野に入れた評価であるという理解でよろしいでしょうかというのが1点です。そうすると、今後、使用する蓄電池の需要が増えていった場合に、使用する資源の多様性が安定的な供給のためにも重要になってくると思います。そうすると、電池が規模の競争になりがちだということを思いますと、ある程度ニッチな用途のものに力を入れて、そこで強みを確立するということが実は資源の多様性であるとか、手法の多様性を支えることになるのではないかとということにも思いますので、必ずしも主流の流れにとらわれず、ユニークな用途、ユニークなパフォーマンスを持つようなポテンシャルのある技術の評価できれば、長期的にも競争力につながり、また、環境への効果も大きいのではないかと。このように考えております。

○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。今おっしゃった1つ目の点については、ちゃんとワードのほうの資料には反映させていただきました。例えば、省資源を追求した結果、資源代替という観点から、仮に性能が低下した場合であっても、それ以外の材料等を工夫することによって、蓄電池全体としては十分性能が出せるというケースもあると思います。あまり性能が著しく悪いものを追求してみてもどうしようもないところもあるのですが、全体として性能がよくなっていく中で、様々なバリエーションの材料を使いこなすというのも非常に大事なことだと思いますので、今後、そこは視野に入れて対応したいと思います。

それから、おっしゃるようにニッチかどうかというのは分かりませんが、アメリカなども資源の依存を排除する観点から、要するに自国として、きちんとサプライチェーンを組めるような資源のところであれば、技術的に難しくてもチャレンジするという姿勢を見せておりますので、我が国としても、今後、資源の調達戦略と合わせて考えて、そういう対応もしていきたいと思っております。どうも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、続きまして、高木委員、お願いいたします。

○高木委員　私の意見はすごく細かいところで恐縮なのですが、58ページのスケジュールで、高性能電池材料の開発とリサイクル関連技術開発のところ、TRLが5の開発をしているときに、途中でステージゲートがあって、そこで評価が悪かったら打ち切られるということだと思うのですが、ちょっとこういう書き方が今までほかのプロ

ジェクトでなかったということと、これは恐らくTRL 5で小規模ラインをつくるというのがまず目標でステージゲートがあつてということだから、TRLで一括してまとめたほうが分かりやすいのではないかと思います。要は、事業者の方が混乱されないようにということが重要なということでございます。

以上です。

○白坂座長 吉村課長、いかがでしょうか。

○吉村課長 ありがとうございます。お金がどのタイミングでどれだけ出ていくかということなのだと思うのですが、やはり電池の場合には試験プラントが巨額にかかるというところがございます。したがって、試験プラントをつくり始めてしまってからTRL 5から6に変わるところで切ると、つくったものを使わせないみたいな話になってしまうものですから、そういう意味で、試験プラントが開始される直前に、それに見合うものなのかどうかというのを判断させていただいた上で、設置した後は、ある種TRL 6の部分であっても、まさにパイロット実証まではしてもらおうという意味で書かせていただいています。

5と6の提起の問題のような気もするのですけれども、結局、中規模パイロットプランをつくり始めてしまうと、引くに引けなくなってしまうので、その前にやりましょうということであります。その後は、5と6の間はあまり境目はつけずに、むしろパイロットラインをちゃんと使いこなしていただいた結果として量産に入れるのかどうかというところで、また切れ目が来るのかなと考えております。電池についてはそのように対応させていただきたいと思います。多分やっぴらっしゃる方はそんなに違和感はないのではないかと思いますのですけれども、すみません、ありがとうございます。

○白坂座長 ありがとうございます。続きまして、オブザーバの名古屋工業大学大学院・小坂教授が挙手されていますので、小坂教授、お願いいたします。

○小坂オブザーバ ありがとうございます。オブザーバの名古屋工業大学の小坂でございます。モーターの開発目標数値について、ちょっとコメントがございまして、これは共有というのは、こちらからさせていただくことは可能でしょうか。

○笠井室長 はい、大丈夫です。

○小坂オブザーバ こちらが9月30日に日立さんが出されたニュースリリースでございます。これはインホイール式の電気自動車実現に向けて、小型・軽量のダイレクト駆動システムというのがリリースされています。そこで出てくる数字がパワー密度2.5kW/kgとありまして、これが今回の資料でいくところの出力密度の目標値になっています。

目標値というのは、資料内では8.8kW/kgとなっているのですが、9月30日のリリースで、日立さんのレベルで2.5kW/kgということで、これが世界トップクラスということでおっしゃっているのですけれども、この値をちょっと精査してみますと、現行の4代目プリウス。2015年に発売されたハイブリッド自動車のトヨタさんのプリウスですけれども、これがこれと同じ評価基準ですので、筐体、駆動シャフト、重量を含めて出力密度を算定した場合、1.7kWから、よくても2kW/kgぐらいのレベルでございます。その前に3代目のプリウス、2009年に発売されたプリウスのモーターでいきますと1.6kW/kgで、3代目から4代目、6年間で20%ぐらい進展してきているという数値になります。

これが加速度的になるとしても、現行この2.5kW/kgというのはかなり高い値だと認識しています。それで、8kWというのが現行技術の2倍程度ということで策定されていると思うのですけれども、この数値を見ますと、現行レベルの2倍という数値は、私としては6から6.5kWぐらい。中国の目標値が6kW/kgですので、それを超えていくということ考えた場合には、6.5kWで2倍を若干超過しますけれども、それぐらいが適切な数字ではないかというコメントでございます。

○白坂座長　ありがとうございます。吉村課長、いかがでしょうか。

○吉村課長　今の御指摘も精査したいと思いますが、ちょっと我々が理解しているのは、8に対応するものは、今は4ぐらいという理解をしまして、システム効率のことなのか。我々、一応出力密度が8.0で、システム効率が3.0。モーター単体で8.0で、システムが3.0というのを設定してございますけれども、今の日立さんの数字がシステムの話なのか、モーター単体の話なのかもちょうと分からないものですから、そこはよく精査をさせていただければと思います。

○白坂座長　ありがとうございます。それでは、この件については、実際にどちらの値を使っているのかを。

○吉村課長　そうですね。もちろん日立さんとのコミュニケーションもしっかりしていきたいと思います。すみません。ありがとうございます。

○白坂座長　ありがとうございます。そうですね。あまりにも無理過ぎる値を設定しても、無理だとなってしまうとあれですので。

○吉村課長　そうですね。ちょっと確認してみたいと思います。ありがとうございます。

○小坂オブザーバ　御検討いただければ幸いです。

○白坂座長　小坂先生、ありがとうございました。ほかにコメントのある委員の先生方、

あるいはオブザーバの方、いらっしゃいますでしょうか。もしありましたら。では、NE DO・西村理事から挙手されていますので、西村理事、お願いいたします。

○西村オブザーバ 皆さん、こんにちは。10月からNEDOに参りました西村と申します。今後、ぜひよろしく申し上げます。

先ほど稲葉先生のほうからも御指摘のありましたNEDOの過去の蓄電池に関わるプロジェクトとの連携のところも含めて、私どもはプロジェクトをしっかりと回していくという立場ですので、連携、それから過去の成果をしっかりと活用していくところもマネジメントしていまいりたいと思います。ぜひ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。ぜひその方向でよろしく申し上げます。

ほかに御意見のある先生方、委員の方々、いらっしゃいますでしょうか。——特に手は挙がっていないようですが、大丈夫ですかね。

白坂のほうからも、特に今までの委員の方以外の意見があるわけではないのですけれども、やはりほかの案件でも全部同じようなことが出ていたのですが、決してこれだけで全てではない。これまでもいろいろなところでやってきたものもありますし、動いているものもあるので、それだと重複することがないだけではなくて、ちゃんと連携をしながら、うまく無駄がない形で進めていただければと思います。

あとは進め方についても、プロジェクトはプロジェクトで結構色が違ってきますので、やはりいかに早く社会実装をしていくかということが重要になってくると思いますので、その辺りもうまく設定をしてもらいながら進めていただければと思います。この辺りは本日ほかの委員からも出ていましたので、もう既に吉村課長からも御回答いただいていると思いますが、よろしく申し上げます。

○吉村課長 ありがとうございます。そうさせていただきますので、お願いいたします。

○白坂座長 よろしく申し上げます。それでは、ほかの方々から特に挙手もございませんので、最初の項目につきましては自由討議のほうをこれで終了させていただきたいと思います。

研究開発・社会実装計画につきましては、本日、今、皆様からいただいた御意見を踏まえて、プロジェクト担当課が事務局と調整の上、必要に応じて修正を加え、最終的に決定することになります。これまでと同様に御意見の反映に関わる事務局との調整については、私のほうに御一任いただけませんか。よろしいでしょうか。

（「異議なし」の声あり）

特に反対等もないみたいですので、御異議ないようですので、本日の皆様の意見を研究開発・社会実装計画に反映していただくように、私が事務局と調整をしたいと思います。ありがとうございました。

では、これで1つ目、次世代蓄電池・次世代モーターの開発プロジェクトについての議論を終了させていただきたいと思います。

今回この後、新たに電動車等省エネ化のための車載コンピューティング・シミュレーション技術の開発プロジェクト及びスマートモビリティ社会の構築プロジェクトについて議論をさせていただきたいと思っております。各プロジェクトの内容につきまして、プロジェクト担当課から資料5、6、7に基づいて、御説明のほう、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　引き続き、どうぞよろしくお願いいたします。

1つ目は車載コンピューティング関係になります。10ページから御説明を申し上げたいと思います。最初のほうは前回と重複いたします。10ページからになります。車載コンピューティングは、最近、非常に重要なテーマになってきてございます。とりわけ今後、電動化が進んでいく中で、クラウドベースの情報処理に依存することもなかなか難しい。他方で、エッジ、自動車のほうで高度な情報処理をしていきますと、電動車の性能に著しい影響を与えてしまうということで、電動化と自動化の両立の難しさがあるということが1点です。それから、電動車の開発に当たって、従来のすり合わせ型の開発手法からデジタルものづくり、いわゆるデジタルツインも活用して、開発を非常に加速化するツールも出てきておりますので、こういうものをしっかり基盤として構築する必要があると考えてございます。

次のページをお願いします。まさにコネクテッド、自動運転ということで、つながる車、自動の車というようになってまいりますけれども、その結果として、例えば、エコドライブであるとか、渋滞の解消でありますとか、事故の減少でありますとか、そういったことによって、交通流の最適化が図られるということが期待されております。

その次のページにCO<sub>2</sub>削減のポテンシャルも記載してございますけれども、例えば、2030年段階でも168万トン程度のCO<sub>2</sub>削減のポテンシャル。2050年になれば、省エネという観点からですけれども、1320万トン程度、CO<sub>2</sub>を削減するポテンシャルということで、グリーンの観点からも重要な技術だと思っております。

その次のページですけれども、今、申し上げたようにそれ自身、交通流改善の効果がある自動運転技術ですけれども、これをクラウドデータセンター側に依存してしまうと、クラウドネットワークの負荷が非常に大きくなってしまい、電力爆発をさらに加速してしまうということで、むしろエッジローカルのほうで情報処理をしていくべきではないかと考えてございますが、他方、電動車でございますので、限られた蓄電池容量の中で、車載コンピューティングの電力消費量が増えていきますと、電動車の航続時間、距離に影響してしまうということで、これが電動車の普及の障害になってくると思ってございます。したがって、先ほど来御説明申し上げた蓄電池、それからモーターなどパワートレイン、こういったところの改善もしながらではあります、車載コンピューティングについて、現行技術比で70%の徹底した省エネ化を実現することをこの研究開発プロジェクトでやってまいりたいと考えております。

その次のページ、14ページは、よく言われているネットワーク、クラウド側の消費電力が爆発してしまうよという話でございます。

その次のページになりますけれども、電動車内の電力マネジメントということで、電池をSUVタイプから通常のコンパクトカータイプまで様々平均しますと、67.5kWhぐらいが現行の電池でございますけれども、パワートレインのモーターのところは8.2kWぐらい使えます。エアコンも使うのですが、車載コンピューティングのところがいわゆる自動ブレーキ等が入ったレベル2の車ですと0.1kW程度なのですが、これがレベル4の自動運転になってまいりますと3.25kW。これ、センサー、ライダー等のハードもありますし、ソフトウェアを回すために必要なAI半導体のところの電力消費量もありますけれども、これがかなり大きくなってしまいうということでございます。

その次のページを御覧いただきますと、現行車種では67.5kWhで、パワートレインや車載コンピューティングがこういった電力消費量になるわけですが、モーターのところは10%程度の改善を見込んだり、あるいは車載コンピューティングのところは7割の省エネを行いますと、ぐっと消費電力が減ります。電池容量についてもエネルギー密度を高めていくことで、例えば、倍にできたとしますと、電力容量が同じサイズでもこれぐらいの大きさになると。そうしますと、13時間以上、航続距離600キロメートル以上を確保するような電動車ができ上がるということでございます、今後、この車載コンピューティングのところは急増していく部分でございますので、こういうところの省エネが非常に大事になってくるということでございます。

少し中身の御説明に移りたいと思いますが、18ページを御覧ください。これが自動運転システムの模式図ですけれども、人間で言えば、目に当たるものがカメラ、レーダー、ライダーというセンサー類になります。そして、ソフトウェアと一緒に脳、AI半導体のところで判断をいたしまして、それを制御。ソフトウェアとともにステアリング、ブレーキ、エンジンに伝えていって、実際に制御する。これによって対象物を認識し、それが例えば人なら人であるということ判断し、これが自動ブレーキを通じて、ちゃんと止まる、あるいは、車がよけるといったところまで、全体として作動するシステムをつくる必要があるということでございます。

続いて、次のページ、19ページですけれども、この車載コンピューティングの構成は結局ソフトウェア、そしてセンサー、それから神経系のネットワークと脳に当たるAI半導体、そして、最終的に動作するための筋力、車両のパワートレイン等、ブレーキ、ハンドル、アクセルというものになりますけれども、このネットワークとAI半導体の部分は後ほど御説明しますように様々な技術可能性がありますので、結論とすれば、ソフトウェア、センサー、車両のところの3つを今回の対象にしたいと思っています。

その次のページを御覧いただきますと、例えば、AI半導体などのアーキテクチャーについて言うと中央集権型で、中央の統合ECUに集中させるという方式もございますし、ゾーン型である程度分散的にやっていくというパターンもありますし、あるいは、ローカルの基地局で複数の車について処理をするエッジサーバー処理型というものもありますが、ネットワークのレイテンシーの問題を含めて、まだどの方向に進んでいくかというところがこの時点で我々としてもなかなか難しいなと思っています。

そうしたこともございまして、少し飛ばしますけれども、22ページです。光電融合ネットワーク。これも新しい技術としてはございます。これを自動車の中でどう使っていくかという期待値もあるわけですが、まだこの時点では技術成熟度、コスト、信頼性等の観点から社会実装までは距離があるなど。少し時間がかかるなと思っています。

24ページをお願いします。したがって、結論的には①の自動運転、ソフトウェアの部分、それから、センサーシステムの部分、そして、③の車両のシミュレーション基盤、この3つを今回のプロジェクトで取り組むこととさせていきたいと思っています。

25ページです。こちらに3つのプロジェクトの研究開発目標を載せさせていただきました。

1つ目が自動運転のオープン型の基盤ソフトウェアということで、補助事業で行いたい

と思いますが、70%以上の車載コンピューティングの消費電力削減に寄与すること。それから、レベル4の自動運転をきちんと担保していただくこと。1ポツですけれども、①が消費電力の削減。②がレベル4自動運転機能の担保。そして、「なお」のところは重要なのですが、ハードウェアの性能向上や分散型コンピューティングの進捗に合わせて、まさにアジャイルに拡張・更新できるためにハードウェアに依存しないオープン型のアーキテクチャーを構築することを条件としたいと思っております。

研究開発項目の2は、自動運転センサーシステムということでございます。これも認識系でありますけれども、ソフトウェアとハードウェア一体となって、70%以上の車載コンピューティングの消費電力削減に寄与してほしい。当然レベル4の自動運転機能を担保してほしいということでございます。

レベル3は委託で行いたいと思っておりますが、電動・自動運転車の社会実装を早期化するために機能安全であるSOTIFとか、レベル4の自動運転を実現するためのデジタルツインであるシミュレーションモデルをシミュレーション精度90%以上で、かつ実機を用いた性能検証期間の半減を実現できるレベルの手法を車全体について構築してほしいという形でございます。

それぞれのプロジェクトについての中身を御説明します。まず28ページを御覧ください。自動運転のオープン型ソフトウェアの話でございますけれども、結局ソフトウェアと電力消費の関係はやはり命令数が全てということでございますので、この命令数をぐっと削減する。7割削減するということを実質的な目標にされるということだと思っております。

その次のページですけれども、例えば、ディープラーニングの中で何度もループ処理をしてしまうようなものを事前に処理するとか、右にありますような走行環境に応じて、そこまで要らないよねというようなものを外していくとか、そういうことによって、省エネを図っていくことができると思っておりますので、そうしたプログラム構成の開発をしていくことを考えてございます。これは一例でありますので、様々な可能性があるとは思っています。

続いて、センサーシステムになります。31ページを御覧ください。実はセンサーの認識手法のうち、認識系の部分が認識統合とか経路決定と比べると、圧倒的に処理時間がかかっているというのがこの絵でございます。したがって、認識の部分の電力消費量を減らすということが非常に重要になってくるわけですが、32ページを御覧いただきますと、1つの認識手法の改善の考え方として、早期に統合認識処理をするということがございます。

現行の自動運転のプロジェクトの中では黒いやり方です。カメラならカメラの画像を1回信号処理して、これが人なのか、人ではないのかとかいうことの認識の処理をした上で、それをミリ波レーダー、ライダー全部、それぞれ認識処理をした上で、最後に統合認識処理をするということをやっています。

そうすると、例えばカメラでやると、細密な人間の絵みたいなものが描かれている場合には、それを人として認識してしまう場合があるのですけれども、これをミリ波レーダーで見ると、そんなことは決してないということで、結局、①も②も全部使わないと最終的には分からないというケースが多々ございます。これは赤い部分に書いておりますように、少し早く認識統合することによって、最低限の認識処理でできるようになるということを目指すという考え方がございます。

33ページを御覧いただきますと、少し詳細に書かせていただいておりますけれども、RAWデータを統合するときに、できるだけ要らないデータを削減することによって、伝送情報量を減らすということが前提になるのですが、その上で②に書いてございますように統合認識処理からのフィードバックをすることによって、カメラが得意な場面、あるいはレーダーを使わなければいけない場面というものが判断できるのではないかと考えています。まさにその環境の中で、どれくらいの確率で何を知覚できるかということのパラメーター化して、最終的にはリアルタイムでフィードバックできるような仕組みをつくっていきたい。そうすることによって、走行環境に応じた消費電力の最適化も図れますし、個別センサーごとに、このタイミングではライダーを消しておこうとか、そういった個別センサーのパワーマネジメントも可能になるだろうと考えています。これは今、全然実現できていない話でございますので、かなりチャレンジングなのですが、これをぜひ目指していきたいというように1つの例として思っております。

続いて、34ページです。電動車両シミュレーション基盤でございます。これ、当然電動化、自動化の中でサプライチェーンの一環として構造転換していかなければいけないと思っておりますが、このときに中小企業、中堅企業さんでもちゃんとこのデジタル開発に参加できるというオープンな協調領域でのこうした基盤が必要だと思っております。それが実現することによって、開発サイクル自身が高速化して、従来4年かかっていたものが2年に短縮できるということになります。

とりわけ自動走行車ということになりますと、単にパワートレインだけとか、ブレーキだけとか、そういう開発ではなくて、ちゃんとセンサーがキャッチしたものを最後、ブレ

一キ、止まる場所まで、あるいはステアリングでよける場所まで、ちゃんと車が動作するかどうかということを実機としてシミュレーションすることが必要になってまいります。こういったものが従来はそこまでできていなかった。車全体のシミュレーションモデルというものをつくっていきたい。これも協調領域で、まさに国内自動車メーカー、部品メーカーが共通的に利用可能な形式でつくっていきたいと思っています。

その次のページがこのモデルの重要性を示したものですけれども、V字の絵が描いてございますが、従来は自動車への性能要求、システム性能設計、そして機能をつくり、それを開発して検証するという実機でやっておりましたので、どうしても手戻りが出てしまうところがございます。これをシミュレーションモデル、デジタルツインでやれば、最終的な安全試験との関係に必要な実機検証を除けば、開発に必要な実機検証を大幅に減らすことができるということで、ティア2、ティア3の方も含めた自動車部品メーカー全体の開発効率化にもつながっていくということでございます。ぜひ協調領域でやらせていただきたいと思います。

38ページ以降、主要国の技術開発目標を書かせていただいておりますが、正直、中国だけがこういった目標を定めてやっておりますけれども、その次のページ、39ページを御覧いただくと、我々、中国の単なる技術目標だけではなくて、省エネ目標をしっかりパスすることで、世界でも非常に目標の高いユニークなプロジェクトになっていくかなと考えてございます。

ここまでが1つ目のコンピューティングの関係の御説明になります。

続いて、スマートモビリティのほうの御説明に行きたいと思いますが、ちょっとその前に補論として49ページ、50ページを用意させていただいております。これは前回、自動車産業全体として、どういう方向に向かっていくのか、そういうことも踏まえて、プロジェクトを考えるべきではないかという御指摘をいただきましたので、少し補論として整理をさせていただきました。これを御覧いただくように、今後クラウドネットワーク、ソフトウェアの重要性が増していく中で、従来の車両を造るところを起点にしてサプライチェーンをつくっていくというところだけではない世界が広まってきているなと考えています。

そういう中で、当然ハードウェアの強みを生かして、メーカーさん、OEMがソフトウェア領域も含めてプラットフォーム化していくという流れもあるのだろうと思っています。他方で、GAFAMと言われるような方々はソフトウェアの強みを生かして、そこから車領域に入ってくると。そこで垂直統合、ロックインしていくという可能性ももちろんある

のだろうと。他方で、その両者でもないオープンプラットフォーム型で、そもそも様々なOEMの人が使えるようなオープンプラットフォームを目指していくという道も恐らくあるのだろうということで、これ、日本にとってみれば、左側で従来型の垂直OEMを中心としたやり方をやっていくというのものもあるでしょうし、右にあるようなオープンプラットフォームをソフトウェアベンチャーなどの方々と一緒に闘っていく。これに様々なOEMさんが可能性を感じる可能性もある。そういうオプションもあると思っていて、こうしたアーキテクチャーを踏まえた研究開発プロジェクトということで、今回のソフトウェアの話はある種、オープンプラットフォームを意識したプロジェクトということでございます。

その次のページに最近の動向も少し書かせていただいておりますので、また後ほど御質問がございましたら御説明させていただきたいと思っております。

続いて、スマートモビリティのほうの説明に移らせていただきます。53ページを御覧ください。2030年のNDC目標に向けては、当然ながら自動車単体対策、いわゆる乗用車を中心とした電動化ということも大事でございますが、運輸部門のCO<sub>2</sub>排出量の4割はトラック等の商用車分野ということでございますので、トラック輸送の効率化ということも非常に大事な分野になってくるということでございます。

そのときに重要になってくるのがエネルギーマネジメントでございますが、55ページを御覧いただきますと、実は商用車の場合には、日中、結構稼働しているということで、充電は夜間と昼の休憩に集中しているものが増えてございます。もちろん物流の長距離輸送とか夜行バスとか、そうではないケースもございますけれども、稼働率が高いということで、このエネルギーマネジメントの重要性が高いということがございます。

一方、電力供給のほうも昼夜を問わず、安定的に発電できる火力・原子力発電だけではなくて、今後、当然再生可能エネルギーが多くなってまいりますので、風力にせよ、太陽光にせよ、時間、あるいは天候によって、電力供給量が変化してくるということで、需給のミスマッチが発生する可能性が増えてくるということだと思っております。それを全系統や配電網で吸収してしまうと過剰投資になってコストが増大してしまうということになります。

そういう観点からエネルギーマネジメントは重要なのですが、57ページにその効果をまとめてございます。左側がエネマネをせずに普及させる場合の課題はどうかということですが、当然エネルギー供給サイドにとっては様々な配電設備や水素供給網の増強コストが発生いたします。それはエネルギー料金に影響しまして、電動車の運用コストの上昇

につながります。公共の充電・充填インフラについても待ち時間の発生等、運行効率が大幅に低下をするリスクがあるということで、非常に低ポイントがたくさんあって、したがって、商用車で電動車を導入するのがなかなか難しいということになってまいります。

これを右にあるようなエネルギーマネジメントで課題解決をしていくことによって、それぞれの問題を解決し、電動車導入が進むと。これによってCO<sub>2</sub>削減に貢献できるということを目指したいと考えます。

58ページですけれども、乗用車と商用車の違いを整理させていただきました。実は乗用車というのは稼働率が4%と極めて低いということで、電気自動車などが普及していった、V2X機能でちゃんと系統がつながるといった環境が整ってくれば、アグリゲーターさんがデータを収集して、ソフトウェアの力でバーチャルパワープラントというのをやっていくということも十分可能なのだろうと思います。実際、ソフトウェア事業者さんなどは随分VPPのソフトウェアの開発をされたりとか、これまで我々も様々な実証実験もやってまいりました。

他方、商用車のほうは先ほど申し上げたようにかなり稼働率が高いということで、単純につなげるだけだと、なかなかビジネスモデルを変えていけないと。加えて、タクシー、バス、トラック、様々な業態がございますが、その間でデータを共有するということはありませんし、会社ごとにも、これ、競争相手との関係でいうと、運行経路というのはまさに競争力の源泉でございますので、そのデータを共有するというのはトレードシークレットそのものなので、それはもうないねというところがあります。したがって、早期にこの部分を突破していかないと、商用車の取組がなかなか進まないということになります。

60ページを御覧いただきますと、したがって、今回のプロジェクトは業態別の補助事業と委託事業の2本立てでやりたいと考えています。補助事業のほうはタクシー業界やバス業界やトラック業界ごとにデータマネジメント事業者、物流事業者、インフラ事業者の皆さんがそれぞれタグを組んで、個別最適を図っていくということを考えております。さらに委託事業というものをつくりまして、補助事業の事業活動をされている方々の様々なデータを吸い上げて、これをシミュレーションにかけていくと。社会全体の全体最適を目指してシミュレーションモデルをつくるということをやりたいと思っています。

その次のページを御覧いただきますと、補助事業さんのほうではエネルギー利用データ、運行経路データ、運送需要データといったデータをそれぞれ個別最適でシミュレーション

されるのですが、そのデータを収集し、エネルギーとか気候とか交通とか、こういった外部データも収集して、社会全体の最適化を図るような、例えばCO<sub>2</sub>排出量やエネルギー利用量、エネルギーシステムへの影響、運行効率といった最適化指標を出すようなシミュレーターをつくってシミュレーションをします。その結果を個別最適でやったものとの関係で突合するという事を考えています。

その次のページ、62ページ、少し複雑な絵にはなりますけれども、これが委託事業のほうでやりたいことなのですが、赤い部分が補助事業者さんがされること。これで赤く塗ってあるエネマネ、ルート最適化のようなことをやっていただくのですけれども、一方、真ん中の上のほうにあるデータ収集アプリケーションからデータを吸収、吸い上げまして、これを運行管理のエネマネデータベースに蓄積し、地図、気象、エネルギー情報、交通情報などと合わせて、これを環境負荷、交通量、運行の最適化シミュレーションができる、まさに社会全体の運輸部門のデジタルツインをつくっていききたいと。

その結果として、左にありますようなインフラ配置の最適化のシミュレーション結果も出してまいりますし、さらには個別の事業者さんに、この最適モデルからするとどういう最適化のルートがあったのかということを出してもらって、それと赤いほうの結果と突合します。その結果、赤いほうが結構行けるねということかもしれませんし、ある業態さんだと、いや、それは全然最適になっていなかったということなのかもしれません。あるいは、地域によって違いが出るのかもしれません。そういったところに対しては、新たなデータを提供すればいいのか、あるいはシミュレーションの結果をまた戻してあげる必要があるのかといった議論に展開していきたいと思っています。

その次のページを御覧いただきますと、事業成果の実装段階では社会基盤領域のデータを赤い個別の最適を図るシミュレーターをつくっている事業者さんに渡すだけではなくて、場合によったら、紫色にあるような民間シミュレーションサービス事業というのが生まれ始めるのかもしれないなと思っておりまして、そこはこのプロジェクトを進めていく段階で、後期の時点で関係者との議論をしながら判断していきたいと思っています。

その次のページを御覧いただきますと、紫色の部分が今、少し想定している民間シミュレーションサービス事業取組例を書かせていただいています。例①というのは紫色になっているのですが、実は赤色の個別事業者の人たちが自分で活用していけばうまくいけてしまったもの。青いほうのデータを使って検証したけれども、結構個別事業でできるではないかということであれば、例①にあるように個別事業者さんだけで進んでいくというケー

スもあると思います。それがなかなかうまくいかないということであれば、例②にありますように、共同で公益的な共同事業体をつくってやるケースもあるかもしれませんし、あるいは、例③のようにエネルギー事業者さんやインフラ事業者さんが運用するというケースもあるでしょうし、あるいは独立のデータ事業者さんが入ってくるという可能性もあると思っています。

これはちょっと現時点ではどういうシミュレーターが出てくるのかというところがなかなか見えない中で、どういう事業者がふさわしいのかというところがちょっと分からないところもございますので、ここは委託事業を通じて、事業期間の途中に関係者の理解を得ながら、必要があれば候補主体の関与を進めて、社会実装を加速化していきたいと考えております。

続いて、66ページを御覧ください。海外の実証事例でございますけれども、例えば、イギリスでは3,000台ぐらいのバッテリーEVを使ったプロジェクトを起こしてします。これはUberとかRoyal Mailなどが入って、結構個別の事業主体の最適化シミュレーションということです。それから、英国の2つ目もUPSになります。これは数百台でやった検証結果ということでございます。

それ以外にも、すみません、ちょっと資料に反映できなかったのですが、ドイツなどでも数百台レベルの実証は行っているという情報は得てございます。

それから、欧州全体として、詳細な実証内容はまだ公募中なので分からないのですが、Horizonというカーボンニュートラルに向けた研究開発プロジェクトの一部で、ゼロエミッション車に対するタスクやルート割当てを容易にするような管理ツールを提供するという実証もしてみようということで、我々と同じような意識を持っているのかなという感じもします。

いずれにせよ、この日本のプロジェクトは一つ一つのプロジェクトでも数百台レベル、合わせると数千台になるかもしれませんけれども、そういった、世界でも大型で、かつ全体最適を目指すという、ある種野心の高いプロジェクトになるかなと思っています。

それから、68ページを御覧ください。個別の業態別実証のほうのバリエーションでございますけれども、様々なバリエーションの組合せを取ることによって、全体最適をより精度の高いものにしていきたいと思っています。運行タイプは当然バス、トラック、タクシーなど、様々なものがございます。それから、パワートレイン、充電・充填インフラということで、有線給電、無線給電、交換式、水素等、様々ございます。それから、地域も気

候、地形等。それから、自家再エネのあるなしとか、様々なパターンがございます。

ただ、これ、 $3 \times 4 \times 2 \times 2$  みたいにしてしまうと爆発的に増えるのですが、もちろんそうではなくて、一つ一つのプロジェクトごとに、できるだけ多くのバリエーションでやっていただくようなものを対応することで少ないプロジェクトでたくさんの多様なユースケースを取り込みたいと思っています。

次のページから、さっと一つ一つ御覧いただければと思いますが、例えば、69ページだと、物流であれば幹線物流、ラストマイル。バスも路線バス、オンデマンド、高速バス。タクシーも様々なバリエーションがあります。

また、70ページを御覧いただくと、BEVであれば、先ほど申し上げたように充電形式の違い、またインフラ保有形式、バッテリー交換式を使うかどうか。FCEVも様々なあるということございまして、バリエーションをたくさん反映させたいと思います。

それから、71ページです。地域性でございますけれども、都市・郊外、山間部・平野部、寒冷地・温暖地、人口密集地・過疎地です。また、再エネも地域特性によって入っているか、入っていないかというのも変わってきますので、そういうことも含めた実証をしていきたいと考えております。

72ページになりますけれども、これが今回の目標のまとめでございますが、最低3以上の運輸ケースにおいて、以下のようなシステムを構築して、実用性を検証しようと。商用利用される電気自動車や燃料電池自動車の本格普及を見据えて、社会全体でエネルギー利用やGHGの排出量を最適化するために望ましい運行管理と一体的なエネルギーマネジメントに関するモデルを提示するシステム。あわせて、充電・充填インフラの最適配置に関するシミュレーションシステムということでございます。

※1のところ、研究開発の中で先ほど申し上げた出口ですね。民間事業者から入手する必要があるデータの内容やその流通の仕組み等についても整理・検討した上で、その結果を踏まえてシステムを構築・検証してほしいということでございます。

それから、補助事業のほうは3から5の事業所、中程度の県、幹線道路等、商用車の利用形態に応じて適切なエリアにおいて電気自動車、あるいは燃料電池自動車を運用して、運行、車両、エネルギー利用に関するデータを取得していただいて、それを運行管理と一体的に個別最適なエネルギーマネジメントシステムを構築していただく。その際には、エネルギー利用の最適化やCO<sub>2</sub>排出量削減に関する定量目標を設定していただくと。

それから、既存の技術ではないもの、例えば、交換式バッテリーや無線給電技術を活用

する場合には、その技術の確立も認めるということですが、その際の目標は個別の技術内容を設定してほしいということでございます。

すみません。駆け足かつ長時間になりましたけれども、以上、スマートモビリティのプロジェクトの御説明です。2つのプロジェクトがございますので、ぜひ忌憚のない御意見を頂戴できればと思っております。反映させていただきたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

○白坂座長 吉村課長、御説明ありがとうございました。この後、討議に入っていきますが、2巡する予定です。1巡目は名簿順に委員の方々から順番にコメントをいただき、2巡目は意見がある方に挙手していただくという形でやりたいと思っています。

それでは、まず1巡目ということで、名簿順ということで、稲葉委員のほうから順番にお1人4分以内程度を目安でお願いしたいと思っております。各委員の御発言を踏まえて、改めて意見があれば、全ての委員から御発言いただいた後に挙手という形でお願いすることを考えておりますので、よろしく願いいたします。

それでは、まず名簿順の上からということで、稲葉委員、何かありましたらお願いいたします。

○稲葉委員 同志社大学の稲葉です。御説明ありがとうございました。この2つの分野というのは、電気自動車の開発と同様に将来にわたって、日本の自動車産業が発展を遂げるかということ左右する非常に重要な開発テーマだと思っていまして、強力に推し進めてほしいと思っています。

最初のコンピューティングのほうは私も専門外なのですが、素人から見て、49ページの2030年以降に向けた自動車産業のアーキテクチャーというのがあったのですけれども、ここの部分がクラウドネットワークとの連携というところが非常に気になっていて、やはりここのところを押さえないと、コンピュータの部分ではできたにしても、結局は使えないという可能性もあって、ネットワークの部分というのが日本の弱い部分であるということと、世界共通でないといけないというのがあって、その部分というか、連携のところは日本単独で開発するのではなくて、最初から他国のOEMメーカーとかG A F Aとの連携を見据えて開発を進めたほうがいいのではないかなと思っています。

それから、スマートモビリティの社会に関しては実証試験を含めて、商用部門での電動自動車の効率的運用を狙った、まさにこれ、グリーンイノベーション事業で行うべき開発であると感じました。電動乗用車と燃料電池乗用車、それから燃料電池バス、既に国産の

ものが市販されていますが、電動バス、それからトラック、燃料電池トラックに関しては国産で市販されているものがなくて、多分実証には、当初は海外から調達しないといけないという点は非常に残念だなと思っています。逆にこのプロジェクトが刺激となって、国産のトラック・バスメーカーによって、電動バス・トラック、燃料電池トラックの早期の実用化に向かっていただけるといいと思っています。

逆にこういう大規模実証をすることによって、トラックとかバスの低コスト化というのも可能になるのではないかとということで非常に期待しています。

以上です。

○白坂座長      ありがとうございます。吉村課長、何かございましたらお願いします。

○吉村課長      どうもありがとうございます。2件とも非常に前向きに応援していただきましてありがとうございます。

1点目の49ページのところは、G A F Aだけではなく、もちろんG A F Aと連携して開発されるというオプションを日系でも取っていると思いますし、それはそれでいいと思っていますけれども、いろいろな選択肢で、いろいろな可能性を広げていくということがいいのかなと。北米市場、アジア市場、様々ございますし、とりわけ自動運転ということになると、結構安全をめぐって、ローカルなマーケットになってくるというところもあるので、重層的にやっていくことによって、アジアマーケットを取っていけるというところもあると思います。様々な日本のチームワークで、オールジャパンとして、いろいろな勝ち筋を見いだせるようにしていきたいなと思っています。

それから、商用部門の点についてはまさにおっしゃるように、海外もそうだと思うのですが、これ自身が商用電動車の初期事業になっていくという面が多分にあります。できる限り、日系メーカーにも、これは当然こういうプロジェクトが出てくると、運輸事業者さんから日系自動車メーカーにどうしても問合せが行くものですから、そういうところが1つの励みというか、弾みになって、開発が加速するということを期待し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した。では、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。車両コンピューティング、また、スマートモビリティですか、両方とも非常に重要なテーマだと思います。

車両コンピューティングのほうですけれども、お話にもありましたように、特に日本主

導の自動運転のオープン型基盤ソフトについて、エネルギー効率というような観点も入れて、さらに発展、強化しましょうと。そのような一面があるのではないかなと理解しております。非常に重要なことと思っております。いろいろな選択肢があって、その中で、これから様々なモビリティが現れて、そこに自動運転が入ってくると、そこに何らかのオープンなプラットフォームがあるというのは非常に重要だと思います。そういったところを強化するというのは非常に重要な観点かと思えます。

進め方で、ソフト中心に基盤づくりをやっていくのですけれども、省エネとかエネルギー効率という観点からは、やはりハードウェアプレイヤーも入らないと多分無理だと思います。ハードウェアプレイヤーもある程度入れて、本当に実質的な省エネになるかというところはしっかりと検証していくことが必要かと思えます。もちろんチップを開発するところまで行かなくても、いろいろなアーキテクチャーがあり、その中でハードがどれくらいの電力を消費するか、それに対して、ソフトプレイヤーと一緒に連携していろいろ開発するスタイルにしないと、なかなか有効なソフト開発はできないと思いますので、そこら辺をよく考えてやっていただければと思います。

そういった意味で、センサーシステムのほうは多分センサーの開発も認めるということなので、ハードウェアプレイヤーも入ってやることになると思いますが、こちらのほうは、逆にそこで開発されるソフトウェアのある程度のオープン化も考慮して進めるといいかと思えます。①と連携しながら、オープン化もいろいろ考えてやると業界全体の発展にさらにつながるのではないかという気がいたします。

それから、電動車両シミュレーション、車丸ごとのシミュレーション、という事かと思えます。これは昔からそういう話があって、なかなかできなかった。それをいよいよこの基金で支援してやるのだと理解しております。非常に期待しております。多分一企業だととてもできない話なので、OEMさんとかティア1、ティア2、その他いろいろな企業さんが入ってやらないととてもできない。それをプラットフォーム化して、これもオープン化というのを考えながらやっていただく必要があるのではないかと思います。共有化というキーワードが出ていますので、そういうことだと思いますので、ぜひその観点で進めていただければと思います。

それから、スマートモビリティのほうは非常に興味深く聞かせていただきました。委託補助の連携モデル、これがある意味、そのままスマートモビリティ社会インフラのサービスのビジネスモデルにつながるのだろうと期待しております。国内だけではなくて、海外

にもこのビジネスモデルが展開できると思いますので、輸出モデルになるような形で進められると非常にいいのではないかなと思います。そういった観点も入れて、この事業期間内で、海外の実証モデルなどもやっていいのではないかなと思いました。ぜひ積極的に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 3点とも、非常にありがとうございます。貴重な御意見をいただきました。

1つ目のコンピューティングのソフトウェアのところで、ハードウェアプレイヤーと連携していくべきだと。まさにおっしゃるとおりだと思っています。このプロジェクトの中に入って来るかどうかということは分かりませんが、我々公募を採択するときには、当然ながら、どういうハードプレイヤーとの関係で、このソフトウェアは使われていくか。もちろんオープンなので、1つのところと組んでということではないのですが、こういうところが重要な候補としてありますよというようなところはよくお聞きして、そういう展開も見据えたものを採択していきたいなと思います。

それから、センサーのところも御指摘ももっともで、成熟したのから順番に標準化していくというのは多分あるのだと思います。ちょっとまだ研究開発段階なので、いきなりオープンになるかどうかというのは悩ましいところではあるのですが、今日の御指摘もいただきましたので、我々最大限、できるだけ多くのプレイヤーに役に立つような形になるかどうか、トライしてみたいと思います。

それから、最後のスマートモビリティのサービスのところは、ある種、もちろん日本的な運輸産業の中から生まれてきているものでもあるのですが、考え方等は、目指すべきところは海外にも持っていけるようなものである可能性はあると思いますので、その辺りも視野に入れて、サービスモデルが出てくる中で、そうした展開も民間事業者さんとタッグを組んで考えられれば大変素晴らしいなと思っています。ありがとうございます。ぜひ視野に入れてやっていきたいと思います。

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

○大藪委員 ありがとうございます。では、まず車載のところから。開発項目の1と2、自動運転のオープン型基盤ソフトウェア、それからセンサーのところ。資料ではかなり具体的なアプローチも御説明をいただいたのですが、アプローチは自由で、あくまでイメージ共有のための例として御紹介いただいたと。要点は、目標値をクリアするよ

うなプロジェクトであるというところ。その具体例、御紹介いただいた以降のところは、応募者、事業者の方々に向けて、これは例であって、アプローチは自由であるという事が事務局の意図であると御確認いただければと思います。

もう一点目は開発項目3の電動車両シミュレーション基盤のところですか。これがあれば、部品メーカーさん含め、様々な電動化に向けた、あるいは自動化に向けた製品開発の参加が可能になるということです。参加者の多様性を維持する、つまり、競争を奨励するということであり、いい意図に基づいたものだと思います。同時に、開発の在り方等についても変わっていかないと、これをうまく使いこなせないのではないかという気もします。なので、ぜひ使い勝手のよい、様々な事業者さんが使えるような設計になっているのではないかなと思います。あるいは、そこをつなぐようなサービスがひょっとしたら出てくるのかもしれませんが、いずれにせよ、ぜひ広く使われるものになってほしいと思いました。

次のスマートモビリティ社会のところですが、これ、社会全体をデジタルツインでシミュレーション可能にするということで、まさにこういった公的なアプローチでなければ、なかなか実現できない。特に商用車という情報を共有しにくい分野で、大変意義があることだと思います。これはひたすら応援をいたしますというコメントで終わらせていただきたいと思います。ありがとうございます。

○白坂座長 どうも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 大菌委員、どうもありがとうございました。コンピューティングのほうの様々な具体的に御説明させていただいた認識のところの統合制御のやり方とか、これも全部例でございます。まさに事業者さんのほうで様々な創意工夫で、この省エネ目標を達成するようなものを出していただければいいと思っていますので、当然公募様式の中には書いていない。こういった例はプレゼンテーションだけなので特段書いておりませんし、個別事業者さんで決めてほしいということにさせていただきたいと思います。

それから、モデルベース開発のところは、我々も中堅・中小企業さんに使っていただけないと構造転換につながらないと思ってございます。それはそれで我々、実は前々からデジタルものづくりを普及させようと思って、浜松とか広島とか、そういうところにもものづくり応援隊とか、そういうものをつくったりして、そういうところでこういったデジタルものづくりの普及もしてまいりましたけれども、このプロジェクトが完成していく中で、さらに多くの事業者さんたちに入っていただけるように普及活動をしっかりやりたいと思

いますし、もちろんモデルのユーザビリティも高めていきたいと思います。どうもありがとうございます。また、スマートモビリティについて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、お願いいたします。

○片田江委員　御説明ありがとうございました。車載コンピューティングのところも、車両シミュレーションのところも、まず課題設定が非常にクリアであって、それに起因する数値目標も含めて、非常に明確に設定されているなという印象を受けました。いずれも、アウトカムも含めまして、具体的に記載されているなという印象を受けました。

一方で、これ、10年かけて実現させるには、当然ながらステージゲートの在り方というのが非常に重要になってくるのかなと思います。車両コンピューティングのほうは42ページで、スマートモビリティのほうは77ページで、開発内容とそれに要する期間を記載いただいているのですけれども、この期間設定というのはこれまでどのように妥当性を検証されてきたのかという点をお伺いしたくて、今、拝見すると3年、または一部4年のところもありますが、こういう設定になったのは、まずこの期間ありきで、その期間中にできるであろうことを検証内容として設定されているのかどうかという点ですね。

今後、こういう開発とか検証を進めていくに当たっては、目標、想定どおりになかなか進まないようなことも当然ながら、研究開発、出てきてしまいますので、そういう場合には開発方針を見直すとか、検証の方針を見直すということも非常に重要なことになってくると思います。こういう見直しをかけるのであれば、早期であればあるほど、軌道修正が可能ですし、無駄も少なく、開発を効率よく進められるという観点があると思うので、ステージゲートの丁寧なモニタリングをするには、設定の妥当性がどうかという点をちょっとお伺いできればなと思います。

単にステージゲートの間隔を短くしたほうがいいのではないかという指摘ではなくて、早期に適切なタイミングで確認をすることが効率いい開発につながるのではないかと考えましたが、そのような趣旨での質問をさせていただきます。よろしく申し上げます。

○白坂座長　吉村課長、お願いします。

○吉村課長　どうもありがとうございます。42ページ、コンピューティングのほうでございますけれども、1つ違いを設けているのは、研究開発項目3のところについては、開発に必要なインフラということで、できるだけ早くお出ししないと開発につながらないので、とにかく早くしようということで、全体に短めのスケジューリングにはしてございま

す。

他方で、チャレンジングなプロジェクトでもございますので、一定の最終的な期間は必要だと思いつつも、おっしゃるように、これ、開発プロジェクト自身がうまくいくかというところもありますし、あと、より以上に重要だと思えますのは、世の中の動きがものすごく速いものですから、外部要素として、変動する可能性。例えばこのプロジェクト、こういう形でやっていたけれども、実は全然違う世界にもプロジェクトが技術的には進んでしまうという可能性だったり、いろいろな可能性があると思っていますので、まさにステージゲートは非常に重要で、その時点でこのプロジェクト自身の価値というものをよく検証する必要があるのだと思っています。

そういう観点から、今、書いておりますスケジュールが絶対だとももちろん思っておりませんので、ここに冒頭書かせていただいた申請者自身の創意工夫で、むしろ加速化、短縮化することは推奨しますし、国際的な情勢の中で、こんなにのんびりやっていたら、しようがないよねと。まさにビジネスの中で決まっていくと思いますので、むしろ加速される方向で不断に見直していくというプレッシャーがイノベーションとともにかかっていくという可能性が十分あるのかなと思っていますので、その辺も柔軟にやっていきたいなと思っています。今の時点では公募前なので、少し一般的なものに縛られたステージゲートになっているかなと思います。

それから、サービスのほうは、これも委託事業がある程度最初に設計されないと、これもまた補助事業のほうにフィードバックされないので、委託事業は少し早めに動かそうとしています。車の開発期間、資料も入れていますが、2022、2023ぐらいから出てくる車と、2024、2025ぐらいになるとようやく出てくる車もありまして、車の市場に投入される時期によって、多分補助事業のほうのスピード感は変わるだろうなと。これも典型的なものを書いていますけれども、多分インホールのほうはもうちょっと早いのですかね。ごめんなさい。それは物によって違うと思いますけれども、車が出てくるタイミングに応じて、早くなるものはもう少し早くなるかなと思っています。

すみません。以上でございます。

○片田江委員 ありがとうございます。計画の進捗のみならず、外部要因も含めて、適宜見直しをかけられるということで承知しました。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、続きまして、関根委員、お願いいたします。

○関根委員 早稲田・関根でございます。まずは膨大な取りまとめをありがとうございます。3つだけ申し上げたいと思います。

よく使い古された言葉ですが、このケースを考えたときに、今回、一通り全部網羅していただいていると思うのですが、まず2つ申し上げたい点がございまして、1つは半導体の線幅とか、そういった部分でございます。国内の今の自動車の半導体における線幅というのは非常に極太のものを使っておりまして、これは安全性というか、ロバスト性を担保するためにということだと思います。一方で、例えば、海外のTeslaなどを鑑みますと、もっと微細化した半導体をどんどん取り入れていくという方向にあるやに思います。

現在、日本を含め、半導体が足りないと言っているのは、この極太の半導体のことで、一方で、世の中、5ナノだ、3ナノだという方向にどんどん微細化、省電力化の方向に向かっている。ところが、この分野は自動車とはあまり連携していないというところが非常に気になります。一方では、先進コンピューティングのようなことをうたっているが、消費電力が大きくなると言いながら、全然微細化の方向に向かっているように見えないこの自動車産業をどうやってそちらに向かわせるかというのはちょっと考えどころかと思いました。

あわせて、自動運転の件に関しては、日本の最先端に行くメーカーの場合、今、自動運転の完全手放しの距離というのが数キロ、数十キロというオーダーと聞いております。一方で、Waymoでは4万キロぐらいの実績があると。4万キロに1回手を添えるとか、人間がブレーキを踏めば、あとは全部自動でやってくれると。それぐらい、1,000倍というようなオーダーの差がある中で、ここにどうやって追いついていくのか。ソフトウェア、ハードウェア的に囲い込んで外に流さない、あるいは、オープンとクローズドと両方事例をお示しいただいておりましたが、日本国内でどこまで何をクローズドで開発していつ、どこをオープンに世界と共有するのかという辺りはちょっと整理が必要と思いました。これが2点です。

最後、3点目ですが、電池については、以前から私、申し上げているとおり、こういう世界で、行く行くはやはり電池ごとの交換というのを考える必要があるやに思います。多少触れておられたのですが、今までビジネスにおいても、国内外で、タクシーなどでEVの電池を交換するというアイデアは出ては消え、出ては消え、ほとんどうまくいったケースがない。アグリゲーターとの連携とかも含めて、電池のクオリティーはあるけれども、維持しながら、かつ高速にうまくチャージしたものを使い回すということを考えて

いく上では、バッテリーそのものの、車台ごとのうまい交換というようなことを行く行く考えていく必要があるのではないかという気がします。この辺りをどう取り込むのかというのはちょっと気になるところです。もちろん現在のEVがラグジュアリーですと800キロぐらい電池を積んでいるので、交換にも簡単ではないということはよくよく理解した上ではございますが、ビジョンとして何かお考えがあればと思いました。

以上です。

○白坂座長 吉村課長、お願いします。

○吉村課長 どうもありがとうございます。半導体のところは御指摘のようなことがあって、足りなくなった半導体、40ナノぐらいのものと90ナノとか130ナノとか、最近ないのはそちらのほうで、もう本当に投資をしてくれる人もいないのに、こんなところに依存しているということ自身がものすごくリスクなのですけれども、それ自身の問題はものすごくあると思ってございます。本来的にはもう少し統合化とか、そういう流れが起きてしかるべきなのです。どうしても設計仕様の変更とか、サプライチェーンの変更とか様々あるので、ものすごく時間がかかってしまっていて、まさにTeslaのような、新しく入ってこられる方のほうがつくれてしまうということは課題として強く認識をしております。

5ナノ、7ナノ、2ナノということになってくると、今回議論させていただいた中で、SoCはスキップしてしまいましたけれども、やはり2ナノ、5ナノというところがなかなか腰が定まらないというのはおっしゃるとおりかなと。これは引き続きの課題とさせていただければ、ありがたいなと思ってございます。

それから、自動運転のところでどうやって勝っていくかという、これ、非常に大きな課題なのですけれども、一応45ページに現在、自動運転の社会実装に向けた各国の方向性というのをつくらせていただいています。ある種、アメリカは先ほどおっしゃったWaymoが中心ですけれども、とにかく技術で突破しようということで、Teslaさんはちょっと違う立場ですが、Waymoなどはとにかく徹底してレベル5を目指していくというアプローチで進められています。

とはいえ、スマートシティとか、そういうところから、あるいはロボットタクシーみたいなところから入っていくというのは当然そうかなと思いますけれども、中国などは大規模なインフラ開発をやりながら、国内データ市場の創出をして、むしろインフラ協調型でデータも囲い込んで、自分たちの中では共有してということで進めておられると思うし、

欧州、ドイツなどはむしろ特定の走行環境を設定しながら、ややアルゴリズムを使って、完全なAIのディープラーニングだけではない世界で基準、標準を固めて、安全規制の中でがちがちにしながらという、日本もそうなのですけれども、そういう中でODDごとに広げていくというアプローチを取っていると思っています。

日本も当然ながら、日本国内でしっかり安全を担保していくということが大事なので、そういう中できちんとODDを類型化しながら、インフラとの協調も含めて、日本でできるだけ早くレベル4の自動運転ができるような空間をつかって、そこで実験をしながら、安全な自動運転車というものを出していくということで、これはもうある種、それぞれの国の安全思想もちょっと違うところも、法的規制も違うので、それぞれのローカル化も図りながら、要素技術だけではなくて、こういった社会実装と合わせて進めていくというのが大事かと思います。

それから、電池のところは、スワップバッテリーは二輪などではあるのですけれども、まさに先生おっしゃったように小さいほうはできやすいですね。SUVはなかなか難しいというところがあって、かつ個人さんにやっていただくというのは結構大変なので、商用車というのは、実はスワップバッテリーを試しやすい領域で、昔からごみ収集車とか、そういうところは細々とやってきたのですけれども、今回もしかしたら、そういうスワップバッテリーを商用車で使いたいという方が出てくるかもしれないので、今回のプロジェクトでは少し小さい電池、小さい商用車というところを主眼にしながら考えてみたいと思っています。これも中国のようにまた巨大なインフラを造ってしまわなかったらどうするのだというところもあるので、インフラのコストとの兼ね合いは大きいかなとは思っています。すみません。ありがとうございました。

○関根委員 ありがとうございました。よく分かりました。

○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。大変膨大な量をコンパクトにまとめていただきましてどうもありがとうございました。

まず車載コンピューティングのほうですけれども、このワーキンググループがまさに構造転換を目指していくというところで、自動車産業、日本の産業として巨大なものが転換を目指していく上で非常に重要なことであると認識しております。

その上で、このワーキンググループ自体がグリーンイノベーション基金ということで、エネルギーというか、グリーンハウスガスをどうやって減らしていくかということだと思

うのですけれども、そこで、これ、確かに非常に重要なアイテムですけれども、今までの各委員のお話からもいろいろございましたように、自動運転でそもそも日本が勝っていいのか、そこで構造転換がうまくいくのかという話と、グリーンイノベーションで構造転換する話と交ざってしまっているので、ここのワーキンググループとしてはどちらを主体にということ。既にいろいろお考えなのだと思いますけれども、実際に、公募を始めるに当たって、さらにしっかりと目標設定、あるいは仕分けというところを議論する必要もあるのかなというように今までの議論を聞いて思いましたというのが第1点です。

それと、次のデジタルツインのところ。これも非常にいいアイデアで、ティア2、ティア3のそういう人たちを巻き込んでいく上で非常に重要なアイテムだと思っております。ぜひ頑張ってくださいと思います。

これは質問なのですけれども、なるべく間口を広げたほうがいいということで、車種に関してはどういう車種まで広げていこうと。商用まで入っているのかどうかというところですが、その辺、教えていただければと思います。

それから、最後のほうのスマートモビリティ社会ですけれども、これも壮大なというか、かなりチャレンジングなことを考えられていて非常にありがたいというように認識しております。ただ、一方で、スマートモビリティというところの上位概念になるのかどうか分かりませんが、そもそもスマートシティというのがあることだと思っておりますので、都市部といろいろな地方で在り方が違うという話もあって、いろいろなものを集めて統合的に考えて全体最適ということでしたけれども、それを広げ過ぎると、まさにスマートシティみたいな感じになって、人々の暮らしの変化までということになりはしないかなというのをちょっと危惧いたしました。恐らくこのプロジェクトではエネルギーマネジメントというところに主体があるのだと思っておりますので、その意味で、少し目標をどう絞るかという議論があってもいいのかなと感じました。

以上でございます。

○白坂座長　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。1つ目の点については、当然グリーンを扱って、自動運転について何か目標にしている。もちろんレベル4はある種商用というか、それがないとグリーンを議論する土俵がなくなってしまうので、レベル4が実現できるということは条件にしていますけれども、別にレベル4自身の高さ、低さみたいなことをやろうということではありません。あくまでグリーンで評価をいたします。

それから、デジタルツインのところはありがとうございます。ごめんなさい。どうしてもというのであれば、どうしても電動車とか、この手の開発が、これ、自動車課もよくないのですけれども、乗用車中心で考えてしまうところがあるので、多分想定しているのは、きっと私たちも無意識に乗用車になっている可能性があるのですけれども、もちろんおっしゃったようにトラックにも使っていかなければいけない話だと思っていますので、そこは車種を絞らずということで考えさせていただきたいと思います。

それから、スマートモビリティのところは、スマートシティとの関係はスマートシティサイドの皆さんから注目される可能性があると思うのですけれども、私たち、まさにおっしゃっていただいたように基本的にはエネルギー管理なので、実際上のプロジェクトとすると、地域だけというものもありますけれども、どちらかというと、地域をまたぐものも含めて、いろいろやります。なので、あまり個別の地域、地域になってしまうと、個別事業だけでいいではないかということにもなりますし、現実問題、完全に系統が切り離れたスマートシティというものもそんなにないものですから、現時点では、完全な自立権でやっている地域もない中で、物流という、もともと地域を越える性格があるものを対象にしますので、そこは恐らくスマートシティとは一旦切り離れて立てるのかなとは思っています。

ただ、その情報自身が部分的にスマートシティも使えるではないかとか、そういった議論は起こり得ると思いますので、そこは余分な壁は立てずに共有できるものを。もちろん直面化された情報ということだと思いますけれども、一旦はスマートシティとは切り離れて立ち上げたいと思ってございます。ありがとうございます。

○高木委員　ありがとうございます。それと、他のモードというのをちょっと言い忘れましたけれども、車以外のモードとの連携なども、ちょっとどの辺まで含めるのかというところは、事務局であらかじめ御検討が必要ではないかと思いましたので、よろしくお願いします。

○吉村課長　分かりました。すみません。至らず申し訳ございません。分かりました。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、長島委員、お願いいたします。

○長島委員　長島でございます。御説明ありがとうございます。MBD、例えばの話ですけれども、私、欧州がやっているから同じようにやれということを言いたいわけでは全然ないのですが、欧州OEM、15年前ぐらいから活用を始めて、モデル数を相当拡大さ

せるという成果を生んできた。すごく派生車だらけになったというのがまさにその成果だと思いますけれども、5年以上前からは車や車のシステムの設計で活用していたMBDを自動運転とか電動インフラを含めて、MaaSや社会システムの設計、運用と連動させるという取組の活用の仕方を始めているかなと思っています。

三次元MBDというところはもちろんやってきているわけですが、物理量にまで次元を落とした一次元のMBDも組み合わせながら、独自のやり方で社会システムと其中で活用する車の姿、必要な機能、性能、要素技術を描くことに今、ずっと挑戦をしてきているかなと思っています。

デジタル技術があるからこそ、AIなどがあるからこそ、モビリティ軸で社会を俯瞰するという挑戦をされているのかなと思っています。欧州、まだまだOEMごとのクローズというところは否めない状況があると思いますけれども、ちょっとこの先、どうなってくるかなというところは感じております。

あと、吉村さん言われたとおり、マツダさんなどはOEM、サプライヤの巻き込みとか、社会システムの転換というのは一部やられてきていると既に思っています。まだまだ成果というところまではつながってはいないと思いますけれども、社会システムまで意識してMBDを使われるということは始まってきているのかなとは思っています。

いずれにしろ、やはり社会システムの構想を能動的に社会に実装していくというアプローチをもっと大事にしていくべきかなと感じています。特に今回のテーマがグリーンイノベーションという、世界が共創すべき取組であるといったところなので、要素技術の開発競争みたいなものはもちろん大事だと思う一方で、やはり社会システムに貢献するそれぞれの要素技術を、例えばですけれども、今回のような取組を通じて、国が主導して、それぞれの強みのあるところに分担してもらうという感覚ぐらいに言っておきますが、こういったこともやはり重要なかなと。地球規模の取組であるので、欧米との連携も確実に必要だと思っていますということですね。

私、20年ぐらい、自動車業界などをずっと見てきていますけれども、今回のグリーンイノベーションで扱っているテーマ、これ、今回の御発表の話に限らずですけれども、何か欧米の競合が力を入れている要素技術のテーマそのもの、同じかなという感じをすごく受けています。グリーンイノベーションを目指したグローバル協創というより、どちらかという、欧米との技術開発競争に何となく感じてしまいます。社会システムの構想、出発

点に役割分担の議論みたいなことが必要なのかなと。要素技術側に偏っていると、その議論に偏っていると、いざ社会システムをつくろうといった段になって、オーバースペックの要素技術とか足りない要素技術が出てきてしまうなどということもあるのかなと感じています。

もちろん、今、社会システムの構想を誰かが意思を持って描いて、国も含めてだと思えますが、つくったとしても、その構想がそのままの形で実現されるというのはもうない、限らないと思います。なので、そこで少し幅を持って、各要素技術をしっかりと準備していくことというのはもう間違いなく大事だというのはそのとおりでと思います。ただ、やはりまず社会システムの構想をつくって、その構想から必要な要素技術、モジュールを考えて、そこに向けた開発をしていくというアプローチも積極的に進めていくべきではないかなと感じます。

スマートモビリティ社会の議論というのはとてもすばらしいなと思いました。ぜひその議論を前倒しで進めて、具体的な社会システムを描きながら、要素技術の議論と対になって推し進めていってほしいなと感じております。

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　長島さん、本当にありがとうございました。まさに社会実装のモデルみたいなものを描きたいということは、我々もそういうことができたらいいなと。本当に自動車課のミッションだなど思っているのですが、私も2年間ここにおいて、なかなか果たせないものがあるのですけれども、おっしゃったようにちゃんと挑戦していかないといけないと思いますし、またモビリティビジョン検討会などもやって、そういったことも議論していきたいと思います。

おっしゃったように、今回のプロジェクトは、全体感は何となく裏にありながらではあるものの、社会モデルはそんなに前に出さずに、例えば電池にしても、もう少しリサイクルとか長寿命型でやっていって、できるだけ日本の強みを生かすようなモデルをつくっていけないとか、そういう議論はもちろんあると思っていますし、自動運転にしても、先ほど若干抽象的に申し上げましたけれども、やはりODDというところをある程度切ってやっていくことによって、日本とアジアなどに適したODDとは何なのだろうかとか、そういった議論は当然あり得るのだと思います。

明らかにWaymoのような、どこだろうと何でもできるというスタイルとは違うスタ

イルになっていきますので、その辺りも含めて、もう少し社会づくりの議論を、またこれはこれでしっかり自動車課として受け止めてやってまいりたいと思います。すみません。また御指導ください。よろしく願いいたします。ありがとうございます。

○長島委員 ありがとうございます。ぜひ社会システムと要素技術を対にして進めていただければと思います。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。

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

○林委員 ありがとうございます。車載コンピューティングのところは特に皆様がおっしゃられたこと以上に追加はないのですけれども、スマートモビリティ社会の構築というところで、今、77ページを改めて拝見しているのですが、前のほうのページで、今回いろいろなパターンがあり得て、いろいろなところで検証しますというように、例えば71ページで地域性だったり、再エネの状況だったり、想定されるバリエーションとか、いろいろなパターンがあるのだと思っていますけれども、その中で、今、前の方におっしゃっていただいたように、高木先生がおっしゃっていたのかな、あまり幅広くしても切りがなくなるとは思うものの、社会システムということであれば、いろいろな検証というのが必要なだろうと。

そのときに委託事業と補助事業というところで、このやろうとしていることにどれぐらいの方に賛同いただけるのかということがすごく大事だと思っていますし、77ページの一番下のところで欄外にも委託事業と補助事業の連携のための委員会の設置も検討というように書いていただいていますけれども、結果として、全体感をきちっとカバーできるような仕組みにしないと、何か部分的に検証しました、終わりとならないような立てつけ、最初にある程度大きなビッグピクチャーを描いて、そこにどういう方に参加していただくのかというのはもちろん応募していただかなければいけないのですけれども、何となく着地点を相応にイメージしながら進めていただければいいのではないかと思いましたが、壮大な実験だなとつくづく思いますけれども、大変壮大がゆえに、ある程度のシナリオを持っていくということがすごく大事だと思いますので、ぜひその観点はよろしく願い申し上げたいと思います。

以上です。

○白坂座長 吉村課長、お願いします。

○吉村課長 どうもありがとうございます。ちょっと今日最初に申し上げるべきだった

のですが、スマートモビリティのプロジェクトは国交省自動車局さんともう2月ぐらいからずっと議論をし続けて、ここまでやってきております。そういう意味で、経産省がいわゆる商用車メーカーとだけ議論しているという話ではないということはまず、すみません、一番最後になってしまいましたけれども、御説明させていただきたいと思います。

そういう意味で、物流業界、交通業界の少なくともこういったことに非常に高い関心を持っておられる大手の方々とのコミュニケーションは幅広くできる環境にはいますので、もちろんタクシーだけやるとか、トラックだけやるとか、そういうことにはならないようにしっかりやりたいと思いますし、地域についてはどうしても、当たり前ですけども、実証なので、中程度の県とか一部の地域とか、ああいうところを組み合わせでやっていくことにはなりますので、面的に日本全国を全部、例えば、北は北海道から南は沖縄まで全部カバーできるということにはなかなかならないのですけれども、できるだけ幅広いバリエーションが取れるように、寒い地域もちゃんと入れながらやっていきたいなと思ってございます。そこは国交省さんともよく議論して、全体感を失わないように行きたいと思えます。ありがとうございます。

○林委員　ありがとうございます。

○白坂座長　ありがとうございます。各委員から一通り御意見をいただいたところですけども、まだ若干時間のほうに余裕がありますので、委員の方でさらに発言を希望される方がいらっしゃいましたら挙手ボタンを押して意思表示をお願いいたします。また、オブザーバの皆様におかれましても、御意見がありましたらこの機会にいただければと思います。何か御発言を御希望される方がいらっしゃいましたら挙手ボタンのほうでお願いいたします。——特によろしいですかね。では、NEDOの西村理事、お願いいたします。

○西村オブザーバ　西村です。委員の皆さん、御意見、コメント、ありがとうございます。意見というわけではなくて、どちらかという、若干決意表明的なコメントになってしまいますけれども、私どもNEDOとしましても、従来、内閣府のSIPの事業を進めていたり、あるいは技術戦略研究センター(TSC)という部隊で先端技術戦略であったり、海外も含めた動向の調査であったりという機能を持っています。また、国際部や、海外事務所を通じた海外組織との連携実証みたいな機能も持っているということも含め、今日御意見いただいたテーマの範囲であるとか、ステージゲートでの周りの状況を見ながら、いろいろ審査をしていくというようなところ、あとは実装へ向けた活動のあたりのところはぜひ経済産業省の皆様と深く連携しながら、プロジェクトマネジメントをしっかりやっ

ていきたいと思っていますので、今後ともまた貴重な御意見をいただければと思います。  
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。ほかに御意見がある委員の方、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、挙手ボタンのほうでお願いいたします。——特にはないですかね。もしないようでしたら、私のほうからちょっとコメントさせていただきます、その間にもしほかの委員の方でもう少しというのがありましたら、挙手ボタンを押しておいていただければと思います。

吉村課長、御説明ありがとうございました。本当にすごく幅広い、多岐にわたる分野で、これをいろいろと調べて、意見を伺いながらまとめるのはすごく大変だったと思います。本当にありがとうございます。

まず1つ目のほう、前半のほうです。1つ目のアイテムのほうですけれども、こちら、やはり車載の仕組みですね。コンピューティング、あるいはシミュレーション技術。この辺り、開発する上で、すごく重要な項目が入っているなと思っています。

まずソフトウェアの件ですけれども、これはまさにアーキテクチャー、3つに類型していただいていますけれども、どれで来るか分からないときに、一番放っておいて動かないだろうなというのがオープンだと私も思っていて、一方で、この可能性はすごく大きいなと思っています。

これも自動車産業に限らないのですけれども、デジタル以前はやはりどちらかという縦割りの産業構造というのがあって、もちろん当たり前であったわけで、その中で協調領域というものがつくられたのに対して、産業構造が横割りになってきて、今度レイヤー構造を持ってきたときに、これまでの協調すべき領域がちょっと変わってきているなど。その中でやはりソフトウェアというところが協調基盤となる。これがやはりほかの分野で起きて、それがGAFAMという形で実現化されているわけですが、これが自動車産業、サイバーとフィジカル両方ある分野において起きようとしているというのがすごく大きなことかなと思っていて、ここで可能性がある協調領域のようなものをつくっていくというのは1つ大きな可能性の選択肢だなと思っていますので、すごく期待しています。

ただ一方で難しいなと思っていますのは、グリーンのために機能、性能が犠牲になるとやはりみんなが選ばないというか、使ってくれないだろうということで、今回書かれていたとおり、やはりレベル4も視野に入れながら、でも、今回の目標としてグリーン。つまりこれまでももちろん個社ではやってはいたわけですけれども、このグリーンというものが

より重要視されてきた中で、要求項目としてのプライオリティーがすごく上がってきているという形で、ただ、決して今までのものがなくなったわけではない。私のイメージからすると、1つ追加されたようなイメージを持っていまして、設計に対するより強い要求が出てきたのだろうということになるので、多分受ける事業者さんとしては、これまで、例えば自動運転、レベル4を実現すればいいというものだったものに対して、すごく強いグリーンのための要求が加わってきたと。この辺りの難しさがあると思っていますので、これを今回のプロジェクトを通じてうまく実現できるようになってくると、これから先はやはりグリーンというのは中心テーマの1つになるのはもう分かっていますので、すごく強い競争力にもなりますし、単なる横串の協調領域的なものができる以上のものになるかなと思っていますので、ここは期待しております。

2点目のセンサー。これは難しいところかなと思っています、とにかく進化、変化がすごく速い分野なので、今、考えているセンサーとまた違うセンサーが出てくるときに、それらのフュージョンも考えて、早い段階からフュージョンしながらというのは難しいのですけれども、やっていく価値はあるところだと思っています。これは今までいろいろな先生方、委員の方からも御指摘ありましたし、先ほど御発言がありましたとおり、NEDOの西村理事もおっしゃっていましたが、外を見ながらベンチマークを、常にこの分野は特に頻度を高くやっておかないといけない分野かなと思っていますので、この辺りはNEDOさんとも協力をしながらぜひ進めていただければと思います。

3つ目のシミュレーションですが、これはこれまでも御意見ございましたが、やはり協調領域的にやらざるを得なくなってくるものでして、これまでもMBDで自動車課さんのほうでずっと進められてきていますが、やっと体制が整ってきたところで、これも新たな部品とか機器が出ると、その都度、ある程度のモデルが必要になってきたりしますので、継続的にこれを回し続けるというところまで持っていかなければ、今回で終わりましたでは話にならなくなってしまいますので、ぜひ今回の活動を通じて、回り続けていけるような仕組みというものがきちんとでき上がっていくというところを目指してもらえればと思っています。

以上が車載コンピューティングとシミュレーションになります。

スマートモビリティのほうですが、これもいろいろな先生方がコメントをされていますが、すごく大切なことをやろうとしていると思っています。これもデータを出してもらうということの難しさというのがやはりSIPの、特に自動運転ではもう既にやっている、

トラックとかでいいますと、すごく単純にどこからどこに行ったかだけの情報でも出したくない。行くのかという情報すら、それは商売の情報になって出せないという方々がいらっしやる中で、どうやってデータを出していくということにコミットしてもらえるかということがやはり重要ななと思っていて、そういった意味でいいますと、個別個別の事業からすると、これまで自分たちの事業の最適化という軸でやっていたものを社会全体のグリーンの最適化というものを考えていくと、必ずしもこれまでの価値観、評価軸では最適にならない選択肢を選ばざるを得なくなってくるというのがこの難しさだなと思っています。

そういった意味では、そういったことに対して協力をしているとか、データを出しているとかということが個別事業者にとっての付加価値というものがちゃんと意識できる形にしてあげる仕組みにしないとやはり進みづらいのではないかなと思うのです。なので、これは実際やっていくときになると思うのですが、そういった事業者が必ずしも自社の売上げではないところで、最近ではやはりグリーンに対する取組というのはすごく評価されますので、ちゃんとそれが評価できるような形での仕組みになるようなところをぜひうまく入れてもらって、参加する人たちがこういったことをやることの価値というものが経済的な価値ではないところ、最終的には経済的な価値に戻ってくるかもしれませんが、社会的な価値というものをちゃんと意思表示できるといいますか、表に出せるような形というものをぜひ今回の取組の中を通じてやっていただくことで皆さんが参加できるような仕組みにしていいただければいいかなと思います。

この自動車分野というのは、やはり社会とすごく密接なのと、産業としても、日本の中心産業の1つとして大変だと思いますけれども、ぜひ引き続き頑張っていいただければと思います。

私のほうからは以上になります。

○吉村課長　先生、どうもありがとうございました。車載コンピューティングのところは、本当におっしゃったように、特にオープンのところですね、非常に大事なポイントだと思っています。環境という新しい価値。これはもう自動車産業全体だと思いますけれども、出てきている中で、しっかりそこに対応できるもので進めていきたいと思っています。

それから、センサーのところはもうおっしゃるとおりで、新しいイノベーションがどんどん起きていく中で、ベンチマークをしっかりとやりながら不断に見直していくということは我々本当にやらなければいけないと思っています。

MBDについても本当にお世話になっておりますけれども、最終的にこのプロジェクトが終わってしまったらなくなってしまうということが最悪ございますので、そこは協調領域としてOEMさん、ティア1さんをみんなで支えていくという体制の中でうまく育てていきたいと思っておりますので、引き続きどうぞよろしくお願いいたします。

それから最後、スマートモビリティ。本当に先生がおっしゃったとおりだと、今、改めて思っていました。個別事業者さんたちが今までその部分最適でよかったということと全体最適が違うのだということに多分気づき始めていらっしゃるのだと思います。そういったこともそれぞれの学びの中で、多分そういうことが必要だと思っておりますけれども、まさにそこが皆様方、今回参加される方、どなたも分からないですけれども、その方たちだけではなくて、中堅・中小の皆様にも最終的にはメリットが伝わるようなデータだったり、情報の出し方ができるように、サービスといってもいいのかもしれませんが、そのように育てていければと思っております。引き続き御指導ください。どうぞよろしくお願いいたします。

○白坂座長 ありがとうございます。もう少し時間がありますけれども、ほかの委員の方で御発言したい方がいらっしゃいましたら、挙手ボタンのほうをお願いしたいと思いますのですが、いらっしゃいますでしょうか。——大丈夫そうですか。それでは、特にいらっしゃらないようですので、これで終わりたいと思っておりますが、本日は長時間にわたりまして活発に御議論いただき、本当に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御意見を踏まえまして、研究開発・社会実装計画案への反映のほうをお願いいたします。

では、最後、事務局のほうから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。今後の進め方についてですけれども、まず次世代蓄電池・次世代モーターの開発プロジェクトにつきましては、本日いただきました御意見を踏まえ、座長と相談の上で、必要に応じて研究開発・社会実装計画の案に修正を加えまして、経済産業省として最終的に決定し、公表することとしております。また、決定後、速やかに公募を開始していく予定としております。

また、電動車等省エネ化のための車載コンピューティング・シミュレーション技術の開発とスマートモビリティ社会の構築の両プロジェクトに関するワーキンググループにつきましては、12月以降ということかなと思っておりますけれども、開催しまして、本日いただいた御意見を踏まえた研究開発・社会実装計画の案を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をさせていただきますのでよろしくお願いたします。

なお、通常どおりですけれども、両プロジェクトの研究開発・社会実装計画の案につきましては、本日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も考慮しまして、担当課室にて研究開発・社会実装計画の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で御審議いただきたいと考えてございます。

私からは以上です。

○白坂座長　　ありがとうございました。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5回を閉会としたいと思います。長時間にわたり御参加いただき、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