

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14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5年4月5日（水）9 時00分～12時15分
- 場所：経済産業省本館17階第1特別会議室
- 出席者：白坂座長、稲葉委員、内山委員、片田江委員、高木委員、長島委員、林委員

（オンライン）関根委員

■ 議題：

- ・プロジェクトを取り巻く環境変化、社会実装に向けた支援の状況等（製造産業局 自動車課）
- ・プロジェクト全体の進捗状況等（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）
- ・プロジェクト実施企業の取組状況等（質疑は非公開）
 - ①本田技研工業株式会社
 - ②住友金属鉱山株式会社
 - ③出光興産株式会社
 - ④株式会社日立製作所
- ・総合討議（非公開）
- ・決議

■ 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14回会合を開会いたします。

委員の皆様におかれましては、お忙しいところを御参画いただきありがとうございます。

本日は、対面・オンラインのハイブリッドでの開催となります。委員の出欠ですが、8名の委員が御出席ですので、定足数を満たしております。本日、関根委員がオンラインでの出席となっております。

それでは、本日の議事に入る前に、本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。

○笠井室長 おはようございます。

本日は、プロジェクト担当課、NEDOからの説明に加えまして、実施企業の方々にお越しいただき、取組の状況に関して御説明をいただくこととしております。

また、実施企業との質疑応答及びその後の総合討議のセッションにつきましては、企業

の機微情報に触れる可能性があることから、「議事の運営について」に基づきまして、座長と御相談の上、非公開で進めることとしております。このため、会議は一部YouTubeによる同時公開としまして、非公開の部分については議事概要にてポイントを記載し、後日公開することとしております。また、会議資料は経済産業省ホームページに掲載をいたします。

以上です。

○白坂座長 ありがとうございます。

早速ですが、本日の議事に入りたいと思います。

議事に先立ちまして、本日の議論の進め方について、事務局から説明をお願いいたします。

○笠井室長 資料の2と3を御覧いただければと思います。いつも御説明している内容になりますので、簡単に御説明できればと思います。

資料2、1ページ目を御覧いただきたいと思います。今回の取組につきましては、このプロジェクト全体の中におきまして「プロジェクトの評価」というステージになってございます。取組の実施企業にお越しいただきまして、その取組状況について御説明をいただき、これについての質疑をしたいと、このように考えてございます。

2ページですけれども、このワーキンググループの期待される役割としましては、このワーキンググループのところにありますとおり、各プロジェクトにおける実施企業の取組状況や、プロジェクト担当課、NEDOの社会実装に向けた支援に関する取組状況の確認と、それに対する対話ということでございます。また、各プロジェクトを取り巻く競争環境の変化等、これについても確認・対話したいと思いますし、また、プロジェクトを中止・縮小・加速・拡充等をすべきということがあればこれに対する意見交換もお願いしたいと、このように考えてございます。

3ページですけれども、特にワーキンググループにおける経営者に説明を求める視点ということで、3つ掲げてございます。1つ目は、経営者自身の関与ということ。2つ目は、経営戦略への位置付け。全社の中でこの基金の取組というのをどのように位置付けられているのかということでございます。3つ目は、その事業を推進するための体制がしっかり確保されているかどうか。こういった視点から企業のコミットメントを確認いただければと、このように考えてございます。

資料3のほうにつきましては、この3つの点をもう少しブレイクダウンをしまして、ど

ういった視点で対話いただくというのがよいかということ为例示した資料になります。こちらでも適宜御参照いただければと考えてございます。

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、「次世代蓄電池・次世代モーターの開発」プロジェクトを取り巻く環境変化、社会実装に向けた支援の状況について、プロジェクト担当課から資料4に基づき説明をお願いいたします。

○清水自動車課長 プロジェクトを担当しております製造産業局自動車課、自動車課長の清水のほうから概況を説明させていただきます。

資料のほう、進んでいただきまして、2ページ目のところ、まず全体のポイントでございます。自動車産業——そういう意味では、今回のプロジェクトは電池、それからモーターというものでございますが、これは自動車のほうで用いられるものを念頭に置いたプロジェクトでございます。

自動車産業の現状でございますが、これは大臣からもいつもお言葉をいただいておりますが、地殻変動とも言えるべき大変革というものが大きく進展中という中で、さらにもともとプロジェクトを組成いただいた段階からスピードがさらに加速している状況というふうに認識しております。電気自動車で言いますと、欧州、中国、米国といったところでEV比率も上昇していくという中で、昨年774万台が世界で売れているというような状況でございます。一方で、現時点では電気自動車の値段というのはまだまだ高く、いろいろな各国で政策支援している状況、それからサプライチェーン上での課題も顕在化するという中で、本プロジェクトで扱っているこの電池やモーターというキーテクノロジー、この部分におけるイノベーションの重要性が一層増している状況というのがまず全体の認識でございます。

電池のほうでございます。政策動向といたしまして、こうした状況の中で各国で電池のサプライチェーンをどう囲い込むか、次の産業としてこれをどのように自国の産業にしていくのかという競争が世界的に行われている状況と。その中で、後ほど御説明いたしますが、我が国におきましても昨年8月に蓄電池産業戦略を策定いたしまして包括的な取組を進めている状況でございます。それから、市場動向といたしまして、電池につきましては液系のリチウム電池、それから今回の技術開発で主しております全固体電池という、その次世代のテクノロジーとがございしますが、この液系のリチウムイオン電池への需要とい

うものが足元で想定よりもより拡大しているというものがあるということが1つ。それから、その中でメタルの価格変動、それから資源の逼迫リスクというものが足元の需要の急拡大という中で顕在化しているというようなところが特に足元での特徴でございます。それから、技術動向といたしまして、次世代のマーケットの囲い込みという中で全固体電池などの次世代電池の実用化に向けた研究開発というのも、これは世界的に、特に中国以外も含めて様々なプレーヤーによる開発競争が激化しているというような状況でございます。

モーターのほうでございます。モーターのほう、こちらも電池と並ぶ戦略部品ということで開発競争されておりますが、特にこのモーターを、モーターだけではなくてギア、それからインバーターとかと一体化したe-Axleという形の一体化をしたものをどうつくっていくのかということも含めたトータルでのコスト低減であり、機能の向上という点。それから、モーター、磁石で不可欠な、まさにレアアースというところの偏在性のリスクということに対応するための使用量低減というようなことで、市場・技術の動向というものが、こちらも非常に競争が激化している状況でございます。政策動向といたしまして、まさにこのレアアースの安定供給確保という観点から、経済安全保障の全体の政府の議論の中で、このモーターに関する戦略物資である「永久磁石」というのも指定しながら増強に取り組んでいると、これが外観でございます。

次のページ目以降で、ちょっと時間の限りもありますので、今の外観に沿いながら幾つか参考となるデータを御紹介させていただきます。

進みまして、4ページ目のところは、世界の自動車販売のマッピングということでございまして、円の大きさを見ていただきますと、やはり中国、欧州、北米というところが大きな市場、それから色のついている部分が、濃い赤のところは日本国内で生産したものの販売であり輸出、それから薄い赤のところは現地生産ということで、日本企業のシェアということの参考でございます。

5ページ目のところがEVの販売動向ということで、右側の円を見ていただきますと、やはり中国・欧州を中心にこの1年で急激に販売比率が増加しているという点。それから、左側で、世界全体で7,800万台の車が売れましたが、そのうちの774万台ということで、10%を占めるに至っているというような状況でございます。

6ページ目、各国の電動化の目標というところでございまして、こちらも御参考でございます。

7ページ目からが蓄電池に関する動向ということで、8ページ目のところでございます

が、国別・メーカー別のシェアの推移ということで、車載用につきましては右側のところ、2020年の段階で、過去日本がマジョリティーを持っていたところが、むしろ中国、韓国というところに大きく押されている中でシェアが低下しているというところでございます。

9 ページ目、価格動向でございますが、冒頭でも申し上げましたような形でバッテリーメタルの価格動向ということで、増減しつつ、リチウムにありますとおり大きなトレンドでいきますと明らかに増加傾向にあるという点。それから、右側のほうで電池の価格低下ということで、これがかなり加速的に下がっていくということが期待されていたわけでございますが、足元で高い水準で高止まりしているというようなことでございまして、こうした中で、より一層の普及に向けたところの価格低減というのが課題になっているというところでございます。

10 ページ目は、バッテリーメタルのサプライチェーンの偏在性ということでございまして、リチウム、ニッケル、コバルトといった主要な製品についての埋蔵、生産、それから精錬といったようなプロセス、特に精錬といったところについても含めて、上流だけではなくて中流工程も含めた全体の状況の認識が重要ということでございます。

11 ページ目は各国の電池政策に対する支援ということでございまして、アメリカ、欧州、韓国、中国ということで、各国、この電池の囲い込みということの競争が激化しているというところ。

12 ページ目で、特に特徴的なアメリカのIRAの法案というところで、バッテリーの製造プロセスというものを捉まえながら、全体で7,500ドルの税額控除の支援というようなことがアメリカでは起きているというところでございます。

13 ページ目で、日本のほうの取組でございますが、冒頭申し上げましたように電池産業戦略ということで8月31日に策定しております。これまではやはり液系のリチウム電池というところの限界がある中で、ゲームチェンジャーとしての全固体電池の研究開発というところに集中投資をする戦略というところから、足元でやはり液系の市場が当面続くという観点から、3つのターゲット、ステップということで、液系でもしっかりと、この市場でも勝っていくというところでの総合的な取組、その上で全固体電池のこの研究開発につなげていくという大きなプランを書いてございます。

14 ページ目、それに向けて取組の全体像ということで、やはり世界に負けない形で国内での基盤をしっかりと確保していくということで、補正予算、それから経済安全保障の基金なんかも使いながら、これまでの次元を超えた形での立地支援をしていくというのが1ポ

ツのところから、3ポツにあります上流資源の確保、それから4ポツ、本日の議論の中心であり次世代技術の開発といったようなこと、それから人材育成なんかも含めた総合的なプランを描きながら進めているところでございます。

15ページ目、電池の研究開発の状況というところでございまして、電力の貯蔵能力という点、それから瞬発力のパワー、両面から見たときに、今の液系のLiBにおける研究開発の進化と同時にゲームチェンジャーとしての全固体電池というところの位置付けというもののが非常に重要になってきているという全体のマッピングでございまして、16ページ目は全固体電池の構造の紹介ということで、特にやはり同じ容量・重量の中でのエネルギー密度が高いということで、結果として航続距離の2倍といったようなことですか、固体であるための安全性の向上という点がメリットというところでございます。

17ページ目で、全固体電池の開発動向というところでございまして、左上のところが全固体電池に関連する特許というところで、青い棒のところが日本、それから赤い棒のところが中国ということで、ここ数年、やはり日本も増えておりますが、それ以上に中国での研究開発の加速化というところが見えているというところでございまして、左下のところ、これまでの累積というところでは何とか日本が確保しているところでございますが、より一層の開発競争の激化というところがはっきりしているところでございます。それから、アメリカなんかですと、スタートアップの企業がプレーヤーとして参画するというようなことでの新しい競争も起きているというような状況でございます。

18ページ目以降がモーターに関する動向というところでございまして、19ページ目はモーターの概念図でございますが、バッテリーから取り出した電気を運動エネルギーに変えていくという中で、いかにこのロスを少なくしていくのかというところがモーターにおける技術の鍵というところもございまして、20ページ目、具体的などころでございますが、そこに向けて出力の向上、それから軽量化、それから損失の低減をしていくということ。それから、レアアースの使用という別の観点からの技術の要請、この辺りが大きな軸になっているというところでございます。

21ページ目、海外の技術動向というところでございますが、テスラ、フォルクスワーゲンといった車をつくっている会社側から、先ほど申し上げましたようにモーターだけではなくてパワートレインシステム、一体型の仕組みというものをつくっていくようなOEM側の動き、同じくボッシュ、ZFといったところのこのメーカーサプライヤー側からのeアクスルづくりというようなことで、両サイドから研究開発が加速化しているというよう

な状況の中で、22ページ目でございますが、各国においての支援もモーターに対しても強化をしているというような状況でございます。

23ページ目がモーターのサプライチェーン上のリスクということで、レアアース、ネオジムですとかジスプロシウムというようなものが必要な中で、資源の偏在性といったことを捉えながら各国が取組を進めているというところでございます。

それから、最後に社会実装に向けた取組ということで、25ページ目で、やはり電動化の社会を構築していくということが重要ということで、政府補助金、それから充電インフラの整備といったようなことを進めているという点。

それから、26ページ目で、この標準化といったところでございますが、自動車分野におきましては従来から標準化推進団体ということで自動車技術会ですとか日本自動車研究所というところがございまして、こういった団体ともうまく連携をしながらニーズを、具体的な標準の開発提案、それを国際的な取組を進めていくという動きになってございますので、今回の成果につきましてもこういう仕組みの中で有効的に活用したいというふうに考えております。

以上、自動車を取り巻く最近の状況について御説明をさせていただきました。

○白坂座長 ありがとうございました。

では、続きまして、プロジェクト全体の進捗状況等について、NEDOから資料5に基づいて説明のほうをお願いいたします。

○NEDO（黒田PM） NEDOのほうから報告させていただきます。私、プロジェクトマネージャーを担当しております黒田です。よろしくお願いいたします。

まず、1ページ目は目次となっております。全体として1から7がありまして、プロジェクトの概要から御説明させていただきます。

プロジェクトの概要でございます。こちら、蓄電池分野になります。研究開発項目1—1と1—2がありまして、高性能電池・材料研究開発が1—1、リサイクル関連が1—2となっております。モーター分野は研究開発項目2となっておりまして、モーターのシステムの効率化、それから高出力密度化技術開発を行っております。各研究開発項目の概要、アウトプット目標は右の箱の中に書いてありますので、説明は割愛させていただきます。

次のページ、3ページに行きまして、2—1、プロジェクト実施体制でございます。こちら、体制のほうをほうを説明は割愛させていただきますが、こちらは蓄電池開発6件を示しております。

次のページは材料開発4件とリサイクル技術開発4件、あとモーターシステム開発4件について技術開発を推進しております。ここに※で示しているところが本日ワーキンググループの出席企業となります。

5 ページ目は、研究開発項目の項目、研究内容について記載しております。こちらは御参考に記載しておりますので、御参照ください。

続きまして、モーターです。こちらも御参考いただければと思います。

7 ページ、3 ポツ目になります。プロジェクトの実施スケジュールになっております。スケジュール自体は下に示しているとおりでございまして、今現在としては昨年12月と1月、こちらでNEDOの技術・社会実装推進委員会を開催しました。ここで4 テーマを対象にステージゲート審査を実施しております。4 テーマは、下記の下に※で書かれている企業になります。このうち2 テーマは設備投資の判断になっておりまして、あとの2 テーマに関して対してはTRL移行審査ということになっております。また、次年度以降も研究開発のフェーズが変わるタイミングなどでステージゲート審査を実施するとともに、モーターの開発においては2024年度、星が書いてあるところになりますけれども、技術の絞り込みという要否を判断する予定になっております。

8 ページ目は、4. プロジェクト全体の進捗となります。こちらは一部テーマに遅延が見られるものの、おおむね計画どおり進捗しているという状況でございます。

1 つ目のポツのところ、先ほどお話ししましたステージゲート審査。こちらは全て次のフェーズに移行を認めるということになっております。

2 つ目のところ、技術課題に関しては、いろいろ課題は出てきていますけれども、それを積み残しせず、スケールアップやコスト目標を意識した課題検討をしていただきたいという様なコメントをいただいております。主に蓄電池分野となります。

3 ポツ目、こちらはおおむね進捗ですね、技術開発の見通に関して、進捗は順調に進捗していますが、一部、設備納入遅延などが生じているテーマがありまして、こちらに関しては具体的なりカバリー策を検討して、予定どおりマイルストーン達成を目指していただきたいというコメントをいただきました。

事業面ですけれども、こちら開発と並行した想定ユーザーからのサンプル評価、こちらのほうに関しては国内外を問わずサプライチェーンの構築に向けた各企業との協議を進めたいとコメントをいただきました。また、ビジネスモデルに対しては、モーターのほうに関しては、機電一体型である e アクスル、今後低コストを意識したモーターシ

システムですね。こちら、中国からかなり低コストのモーターシステムが出てくるということなので、どのように優位性を出すかというところを明確に示す必要があるというようなコメントをいただいております。

次のページに行きまして、5です。以降、今お話しさせていただいたような実施企業などの取組状況を、NEDOの委員会での意見というのを取りまとめておりますので、一つ一つ説明は割愛させていただきますので、後で御参照いただければと思います。

ページを飛ばしていただいて、18ページ目の6になります。こちら、プロジェクトを取り巻く環境になります。

まずは蓄電池のほう、6-1ですね。こちら、国際的な規制動向に関しては先ほど御説明があったとおりでございます。また、海外企業の主な動きに関しては、やはりテスラ、フォルクスワーゲン、その他海外企業の動きというのを引き継ぎウオッチしていく状況になります。こういう形を追いながら、電動車普及政策とか量産投資計画に伴って、2030年は電動車販売台数2,800万と急激な成長が予想されているので、こういうところをウオッチしながら進めていく状況となっております。

6-2、次のページに行きまして、同じくプロジェクトを取り巻く環境、モーター分野になります。こちら、主機モーター、e-Axle、機電一体型のモーターを中心に販売が急激に拡大するということが予想されております。こちら、2021年は約8,800億円の規模に対して2032年は4兆円になるだろうと言われております。

下の箱のところにあります2つ目の箱ですが、主要のOEMのニーズ、日米欧の主要OEM各社、ここに書いてあるようなOEMに関して言いますと、今まで使っておりました永久磁石、こちらを使った同期型モーター、PMSMと言われているものなんですけれども、これのさらなる高出力化、あと高効率化、小型化というところに対するニーズが高まっています。これに対して、本事業においても永久磁石の高性能化、それと、コイルの巻線技術、高効率の電磁鋼板、これらはコイル側ですけれども、その向上。それから、インバーターの小型化、これは進めておりまして、システム全体の小型化を狙っていくということです。あと、レアアースの話が先ほどありましたけれども、やはりここでも中国依存の高いレアアース使用量低減が求められておりますので、こちらの脱レアアースの方向性としましては3つありまして、先ほどあったような①の調達先の多元化というものもありますけれども、高技術開発としては②永久磁石を使ったモーターでレアアース使用量を削減していく。あと③モーターの永久磁石、そのものを使わないモーターを開発していくと

ということが期待されております。

7、20ページになります。こちら、NEDOによる社会実装に向けた支援に関する取組になりますけれども、今お話ししたような市場動向、技術動向、こちらのほうをしっかりと企業様に情報共有するとともに、やはり関連するNEDO側、関連するプロジェクトの連携というのも強化していきます。過去のNEDOのプロジェクトの資産を活かし、同じようなG I 基金でやっている取組、その情報共有をしっかりとやっていく。そして、認知度。最後の箱になりますけれども、社会受容性の向上。今進めているNEDOのこういった活動、こちらは「人とくるまのテクノロジー展」をはじめとした各種イベント、その他、従来の取組について紹介していったって、電動車の社会受容性の向上に向けた取組を引き続き進めていきます。

以降は参考資料になっておりますので、こちらのほうは説明を割愛させていただきます。

以上でNEDOの発表を終わらせていただきます。

○白坂座長 ありがとうございました。

それでは、質疑のほうに入りたいと思います。御意見のある委員におかれましてはネームプレートをお立てください。あと、オンラインの関根委員につきましては、チャット機能で発言希望の旨をお知らせください。どなたか質問あるいはコメント等はございますでしょうか。もし質問ある場合は、プロジェクト担当課への質問なのか、NEDOへの質問なのかもおっしゃってくださいと助かります。どなたか、もしありましたらネームプレートのほうをお願いいたします。

林委員、お願いいたします。

○林委員 お願いします。これは経産省さんのほうにお伺いをしたいというふうに考えておりますけれども、蓄電池につきまして全体に競争が本当に激化しているということは資料を拝見するとそのとおりだというふうに思っていて、これから今後の方向性ということで、上流資源の確保とか、それからグローバルプレゼンスを確保というふうにあって、これは必須だというふうに思うんですが、今日は金額なども含めていただきましたけれども、具体的にどこをどういうふうに攻めていくのかというところをさらに明らかにしていただけるとありがたいというふうに思いますけれどもいかがでしょうか。

○武尾電池産業室長 ありがとうございます。電池産業室の武尾でございます。林委員、御質問ありがとうございます。

上流資源からグローバル資源の獲得に向けての取組ということでもありますけれども、まず

上流資源については、ここにも書いておりますけれども、まず予算的には補正予算でJ O G M E Cに2,000億円、これは出資の予算と補助金の予算という2つを組み合わせで予算を積みました。その上で、これを政府として、これによって具体的に民間企業のプロジェクトを支援できるようになったわけですが、政府としてはそういった取組をさらに外交、通商的にも後押しをするために、資源保有国との関係強化というのを図っております。例えば、昨年、豪州に総理が行ったときに豪州との関係で鉱物資源分野でのパートナーシップの締結をいたしましたし、今年の3月にもカナダで、そういったところで官民ミッションという形で行っております。また、先月3月にも、アメリカとの関係でも重要鉱物分野での協定というのを結びました。これは一例ではございますけれども、こういうふうに予算面と通商的なものを含めて、こういった資源獲得に向けて取組を進めております。

あと、さらにそのグローバルプレゼンスの獲得に向けてということで、今のお話とも関係ありますけれども、そういった通商的な取組ですとか、日本の今の基本的な電池産業の考え方としては、まずは北米市場というのが一番最大の市場だと思っておりますので、北米市場に向けて一部のメーカーは既に現地でも工場を、パナソニックがネバダに工場を持ってさらに次の投資ということも決定をしておりますけど、そういった北米での日本からの輸出と、あと北米でのそういったサプライチェーンの構築、こういったことを今進めておりますので、今は資源のお話させていただきましたけど、そこともつなげる形でグローバルな形でサプライチェーンの取組強化に向けて、政府としてもできることは引き続きやっていきたいというふうに思っております。

○白坂座長 ありがとうございます。ほかにある方はいらっしゃいますか。片田江委員、お願いします。

○片田江委員 御説明ありがとうございます。経産省の方にお伺いしたいんですが、17ページのところで、今後の全固体電池の開発動向ということで、各国、知的財産の競争が激化していますというご説明ですが、グラフの詳細を見ると、日本と中国は比較的伸びているものの、米国や韓国は、あまり劇的に知財は伸びていないなという印象を受けます。いわゆる今、現状のシェアを見たときに、韓国は3分の1ぐらいのシェアを取っている中で、この液系のリチウム電池から全固体電池への移行の現状を教えてください。このグラフを見る限りでも、各国が全個体電池に向かっているというよりは、おそらく各国の戦略があるように解釈もできますが、もう一段17ページについて、各国の動向などが分かりましたら教えていただけますでしょうか。

○武尾電池産業室長 ありがとうございます。全固体電池に向けてのということですが、これは多分、今の液系L I Bからですね全固体に向けて、いつ移行するかというのはなかなか見通しが難しいところではありますが、少なくともこれは一度に多分がらっと変わるものではなくて、徐々に多分、プレミアム市場から入って行って、それが2030年代前後ぐらいから多分入り始めて、ただ液系L I Bのところも相当今投資をしていますので、当面は液系L I Bが主流ではあるものの、一部のところから入り始めているというところだと思います。そこに向けて多分各国とも、例えばアメリカですと物すごくスタートアップ、様々なスタートアップが出ておりますので、そこが技術開発というのはまさに急いでおりますし、あと中国企業も、特許で見ますと確かに相当な数を今取っておりますので、ポテンシャルは今ほぼ同じ、もしくは足元は多分総量ですと抜かれている状況だとは思っておりますが、ただ、この研究初期ですとずっとやっていたのは日本が先行しておりますので、基本的なところは実は結構日本が押さえている部分もかなりあるかなと思っておりますので、必ずしも数だけではないと思いますし。あとは、実際この全固体電池の場合は、単純な特許と、あと実際これをどういうふうに実用化レベルに耐えられるか、いわゆる例えば耐久性がどれだけ持つとか、生産技術をどれだけ確立するかという、そういう実用面でのところが今後の競争優位になってきますので、そこをきちんと、日本の中でそういった技術を確認することがまさに今後の市場を取るためには必要かなというように思っておりますので、非常に競争激化しておりますので、緊張感を持つ必要があると思いますけれど、一方で、追い上げられているからといって諦めることはなくて、引き続き官民一体となってやっていきたいと思っております。

○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す。長島委員、お願いいたします。

○長島委員 これはNEDOでよいのかなと思うのですが、プロジェクトの実施体制についてなんです、特に蓄電池の分野ですね。これ、中身のプロジェクトのテーマを見ると、例えば競合になるものとか、組み合わせで使ったほうがよいものとか、最初はこの技術だけれど、そのうちこちらの技術に移るとか、それらを束ねてノウハウとして共有していくような仕掛け、そういったものがどういう形で具体的に進んでいるのか、もしくは進めようと思っているのか、この辺りをお聞かせ願えるでしょうか。

○NEDO（臼田室長） 私、臼田のほうから回答いたします。

この基金については、生産技術とか、より事業化に向けたところで取り組んでいますけ

れども、それとは別に、例えばSOLiD-EVというようなNEDO委託の事業がございます。そこでは例えば蓄電池の材料を開発するための標準電池モデルの開発ですとか、製造の共通基盤となるような要素技術などの開発もやっております。事業は、LIBTECという技術組合中心に実施していますが、そこに今回の基金の企業さんなんかも組合員企業として参画しています。事業内で技術ノウハウですとか、人材の交流とか、そういった基盤となるところはまた委託事業のほうでうまく進めて、事業化のところはこの基金の中でしっかりやってもらうというような形で進めております。

○長島委員 ありがとうございます。恐らくこのテーマに出ているものが最先端のものだと思うんですね。ですので、ぜひその最先端のところでそういったノウハウの共有が起きる、そんなことをぜひ具体的に目指してやっていただければと思います。

○NEDO（臼田室長） はい。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 高木でございますが、NEDOさんに御質問ですけれども、資料の、今日御説明いただきました8ページ、ロードマップが書かれて、これですが、中規模のパイロットラインのところまでは今日は御説明はなかったんですけれども、当初始めてからいろいろ、世界的な情勢も変わったり、投資環境もいろいろ変わっている中で、これ、パイロットライン、中規模とはいえ投資額も大きくなるので、このタイミングで本当に始めるのがいいのかどうか。当初はなるべく早くということで、全てを、できるものはどんどんやろうということであったと私は理解していたんですけど、その後の技術動向あるいはいろいろな情勢で、少し待ったほうが結局最終的にはいいものができるとか、そういうふうな対話を企業とされているでしょうかと、そういう情勢変化があるでしょうかというところを御説明いただければと思います。よろしくお願いします。

○NEDO（臼田室長） 私、臼田のほうから説明いたします。

この中規模パイロットラインの設備をどのタイミングで設置するか、つくっていくかというところは、今、各社様々な事業戦略を持っていますので、そことすり合わせながら進めております。基本的には当初の計画どおり、2030年までには社会実装していくということでこの事業を進めていますので、今のところは予定どおりの形でいいのではないかと、うふうに考えております。

○高木委員 ありがとうございます。では、我々もいろいろ御報告が上がってくるのを待って、それを聞きながら判断していくという、そんな感じになるということですか。

○NEDO（臼田室長） はい。

○高木委員 ありがとうございます。

○NEDO（臼田室長） ありがとうございます。

○白坂座長 ありがとうございます。まだまだあるかもしれませんが、すみません、時間の限りがありまして、まだある方は、この後、最後に総合討議もございますので、すみませんがそちらのほうで御発言いただければと思います。

ありがとうございました。質疑応答をここで一旦終了させていただきます。NEDO、プロジェクト担当課、事務局におかれましては、本日の意見を踏まえてプロジェクト推進について今後さらなる検討をお願いいたします。

それでは、本田技研工業の入室をお願いいたします。

（本田技研工業株式会社 入室）

間もなく西村大臣がいらっしゃいますので、しばらくお待ちください。

それでは、始めたいと思います。

（西村大臣 入室）

今回は、プロジェクトの実施主体である企業経営者の皆様から取組状況の御説明をいただき、委員との間での御議論をいただきます。資料2、3の観点を中心に、事業戦略ビジョンの内容に基づき、各社の経営面の取組状況について御説明をいただきます。

それでは、本田技研工業株式会社代表取締役社長・三部様より、資料6に基づき説明をお願いいたします。

○本田技研工業（三部社長） ホンダの三部でございます。それでは、御説明をさせていただきます。

本プロジェクトは、本田技研工業と本田技術研究所での共同事業として取り組んでおります。

まず、コミットメントへの取組状況について御説明をいたします。体制としては、経営者である私の下、研究開発は本田技術研究所の社長をヘッドに御覧の体制で推進、事業戦略については本田技研工業の副社長をヘッドに関連部門が研究所と密に連携を取り推進を

しています。四半期に一度の担当役員への進捗報告に向け、課題に対して速やかに対応を取ってまいりました。

2020年、Hondaは2050年にカーボンニュートラルを目指すことを宣言をいたしました。翌2021年には、四輪車の電動化目標として2040年にグローバルで100%のEV・FCVの販売を目指すということを決定しております。さらに翌2022年には、電動化の鍵を握るバッテリー調達戦略を策定し、その中、本プロジェクトを重要な柱と位置付けました。

モニタリングについては、先ほど申し上げましたように担当役員に対しては最低四半期に1回、経営者に対しては年に1回、経営会議で報告を行うことで、課題に速やかに対応してきております。さらに、本プロジェクトについては他の重要な経営課題同様、経営会議メンバーが参画する会議体で必要な議論を行い、決定した内容については社長会見や統合報告書などの発行物を通じて広くステークホルダーの皆様に説明をしてまいりました。

続いて、本プロジェクトを軸とした経営を取り巻く状況について御説明をいたします。

本プロジェクト採択以降も、カーボンニュートラルに向かう環境はめまぐるしく変化をしています。昨年度はそれに加え、エネルギー価格の上昇、為替の変動、インフレ、半導体不足など、新たな課題へも対応が必要となりました。

一方で、こうした環境を新たなイノベーション、ゲームチェンジのチャンスとも捉えまして、企業一丸となって知恵を絞って取り組んでおります。特に革新電池については、技術・事業の競争力だけではなく新たなバリューチェーンの形成と、自社にとっての新たなケイパビリティ獲得にもつなげていきたいと考え、取り組んでいるところでございます。

次世代電池については様々な方向性がありますが、当社のモビリティへの適用を踏まえますと硫化物系の固体リチウム電池が有望だというふうに考えております。高容量化・高寿命化を生かした新型電動車の国内外への提供に向け、2020年代後半の新車搭載を予定しております。全固体電池の技術開発については、セルをつくるための材料を特定サプライヤーに縛られず広く産業育成につながるような開発を行っていきます。

事業化に向けては、CO₂削減のために、自社での使用のみならず、マーケットの普及にも貢献していきたいと考えています。例えば技術ライセンスでの製造委託や技術そのものの他社製品・電池へのライセンス供与も視野に入れるなど、段階的に事業の出口を広げていくことも検討をしております。

最後に、社会実装に向けた取組状況と課題です。本プロジェクトのアウトプット目標は御覧のとおりで、NEDOが定める体積エネルギー密度700Wh/L、コストパック10円/Whと

しています。目標達成のためには、リチウム金属負極を適用してエネルギー密度の向上を行うことで、コストの大半を占める素材の大幅な削減が必須となります。これまでの経験から、車載用に求められる特性を考慮し、セル市場の各K P Iを御覧のとおり定めております。生産技術におきましては、高効率、高速な製法や工程のミニマム化によって低コストの実現を目指します。製造効率においても御覧のとおりK P Iを定めております。リチウム金属負極を適用するためには全固体電解質層を緻密化させる必要があります。通常、全固体電池の試作には温水間等方圧装置、water Isostatic pressingと言いますが、通称W I Pと呼んでいますけれども、これを用いますが、本開発においては量産性の高いロールプレスで緻密化させるチャレンジを行います。その際に通常の正極活物質は二次粒子となっているため、圧力をかけると粒子が割れてしましますが、活物質に単粒子を用いることで、圧力を加えてもその後のサイクル耐久後も顕著な割れは見られなくなります。

設備開発においては、液L I Bの製造プロセスをベースに、高速化や工程統合などにより低コスト化を進めています。全固体電池で重要となるロールプレス工程においては、これまで培ってきた四輪車の生産技術を生かしながら、加圧コントロールなどの技術確立をパイロットラインでの検証を通じて行ってまいります。

最後に、社会実装に向けての全体スケジュールです。現時点では、セルの外装開発においては設計の検討が終了しています。セルの内装開発においては、各要素技術をテストピースサイズで実証したところです。また、生産技術開発においては各プロセスにおいて要素技術を確認し、設備の概念設計と各K P Iの試算が終了しています。2024年度までに各要素技術を組み合わせた結果を確認しながら、車載サイズのセルを作成し、パイロットラインの立ち上げ、初期検証を行ってまいります。2025年度からは2年間で、パイロットラインで製作したセルの性能、耐久性、安全性を確認する計画です。

全固体電池の開発に向けては、今後もチャレンジすべき課題が出てくると思います。一つ一つ対策を打ちながら、社会実装に向けて着実に技術開発を進めてまいりますので、引き続き御理解、御支援をよろしくお願いいたします。

私からの説明は以上となります。

○白坂座長 ありがとうございました。

それでは、質疑応答に先立ちまして、西村大臣から御挨拶をいただければと思います。プレスの方が入りますので、しばらくお待ちください。

それでは、西村大臣、お願いいたします。

○西村大臣　　おはようございます。経済産業大臣の西村康稔です。本日は、三部社長からグリーンイノベーション基金における取組を御説明いただきましてありがとうございます。これから議論いただきますけれども、その前に一言申し上げたいと思います。

もう言うまでもなく自動車産業、グリーン化とデジタル化、両面から、いわば地殻変動とも言えるべき大変革の時代を迎えております。世界を見ますと、まさにカーボンニュートラルに向けて電動車、電動化、これを後押しする施策が次々と出されて、かなり速いスピードで進んできているものと思います。その中で、テスラとかB Y Dとか、新興企業も台頭してきているという状況であります。私も、ラスベガス、C E S で試乗させていただきましたアフィーラ、ホンダさんとソニーと連携して開発されている新たなE Vということで、まさに異業種間でのそうした連携によって新たな付加価値を生み出しているということだと思いますし、そうした動きがますます今後具体化をしてくるものというふうに思います。想像以上にスピードが速いという感覚を持っております。

そうした中で、今回開発を進めている全固体電池、まさに電動車の次の競争の鍵を握るものというふうに認識をしております。本日御説明をお伺いしまして、開発から事業化まで見据えた、まさにトップの強いコミットメントを確認できました。大変心強く感じているところであります。特に諸外国での取組も加速をしております。2020年代後半にはグリーンイノベーション基金を通じて開発したこの全固体電池を新車に搭載するとの御表明をいただいたということでありまして、大変心強く思っております。政府としても全力でサポートしていきたいというふうに思います。引き続きスピード感を持って、市場獲得に向けた攻めの姿勢で取り組んでいただければというふうに思います。

御説明がありましたけれども、本プロジェクトでは材料から、そして開発、社会実装して、リサイクルまで含めて様々な事業者が取組を進めてきております。得られた成果をより一層活用していくために、事業者間のシナジー、相乗効果を働かせることも大事だと思います。連携を強めながら、英知を結集して取り組んでいただければというふうに思います。

この後の質疑の場では、経営者の皆様からは取組状況あるいは社会実装に向けた意欲、課題などについても御説明いただくことになりますが、委員の皆様方にはぜひ、このプロジェクトの加速、非常に速いスピードで世界が動いておりますので、加速と成果の最大化に向けて、ぜひそれぞれのお立場から助言、御意見をいただければと思います。まさにこの場がこの全固体電池の将来を決める、日本の英知を結集する場だと思いますので、ぜひ

よろしくお願いいたします。

経産省としても、蓄電池の産業の立地の支援あるいは上流の資源開発・確保、EVなどの購入支援、充電インフラの整備、様々自動車分野のGXに向けて重層的な支援、取組を進めていきたいというふうに思っております。この変革期をぜひとも新たなチャンスとも捉えていただいて、産学官連携の下で、日本がこの電動化においても世界をリードすべく歩みを進めていければというふうに思います。

ホンダさんにはぜひ、「負けん気」と「尖った個性」で、ホンダさんならではのアニマルスピリッツをぜひ発揮していただいて世界をリードしていただければと思いますので、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した。

 プレスの皆様の撮影はここまでとさせていただきます。

 西村大臣は、公務のためここで退席されます。ありがとうございました。

 （西村大臣 退室）

 それでは質疑のほうに入りますが、ライブ中継はここまでとさせていただきます、以降の企業説明部分におきましては後日アップロードさせていただきます。説明に用いる資料につきましては経済産業省のホームページに掲載しておりますので、そちらのほうを御覧ください。

 それでは、早速質疑のほうに入りたいと思います。

【本田技研工業株式会社の質疑に関しては非公開】

○白坂座長 以上をもちまして質疑応答のほうを終了したいと思います。三部様、本日はプロジェクトの取組状況に関して御説明いただきありがとうございます。引き続き御自身のリーダーシップの下、取組を推進していただきますようよろしくお願いいたします。ありがとうございました。

 （本田技研工業株式会社 退室）

 続きまして、住友金属鉱山様になります。入室をお願いいたします。

(住友金属鉱山株式会社 入室)

それでは、続きまして、住友金属鉱山株式会社代表取締役社長・野崎様より、資料7に基づき御説明のほうをお願いいたします。

○住友金属鉱山（野崎社長） 住友金属鉱山・野崎でございます。本日はよろしくお願いいたします。

それでは、資料に基づきまして御説明いたします。住友金属鉱山のグリーンイノベーション基金事業の取組について本日は御説明しますが、当社では、ここにありますが電池用の正極材、それから電池リサイクルプロセスの2件のプロジェクトがグリーンイノベーション基金事業に採択されておりますので、本日はこれらを併せて御報告いたします。

次のページをお願いいたします。御説明内容ですが、まず、当社のビジョンおよび取組について御説明した後、グリーンイノベーション基金事業について、進捗状況、推進体制、それが経営の関与、事業化戦略等、これについてお話しします。最後に、必要な政策的な支援について申し述べたいと思います。

3ページをお願いします。こちらにございます左側が会社としてのグループの経営理念、それからその下にグループの経営ビジョンという形になっております。特にこの経営ビジョンの中で、2つ目のところ、ポチ2つですが、コンプライアンス、環境保全、これを基本とした企業活動により、非鉄金属や機能性材料を提供するということをうたっております。また、右側にございますが、サステナビリティ方針を別途掲げておりまして、後ほど御説明しますが、私を委員長とするサステナビリティ委員会を中心に、会社の持続的発展に貢献する経営課題に取り組んでおります。

次のページをお願いします。これは当社の組織機構のごく一部を抜粋したものでございます。サステナビリティ委員会の位置付けはこちらにありますとおり、取締役会社長のすぐ下となっています。社長を委員長として活動を推進しています。「2030年のありたい姿」というのを我々は策定しておりまして、その中の重要課題として「非鉄金属資源の有効活用」や「気候変動」などを定めて、それぞれKPIを設定し、その進捗を確認し、必要な是正措置を発動させます。ここで定めたKPIにつきましては、車載二次電池リサイクル技術の実証、それと事業化、それから電池材料製品の拡大によるGHG排出量削減への貢献など、今回のグリーンイノベーション事業と直接的な関わりを持っております。このサステナビリティ委員会における活動は、取締役会——これは内部統制・監督機能を持つこととなりますが、ここにおいて定期的に審議され、ガバナンスを効かせているという

のが会社の仕組みになっております。

次のページをお願いします。ここは若干事業に関連するところになりますが、当社では、左側にございますが、大きく資源・製錬・材料、この3事業を持っております。この3事業連携の強みを発揮し、例えば電池リサイクルについては右側にございますが、製錬事業で二次電池からニッケル・コバルト等を回収し、材料事業で再び電池用の正極材としてよみがえらせる、水平プロセスリサイクルに向けた取組を推進しております。当社で言いますと「材料」と言っていますが、これは非鉄金属精錬の製品等をさらに高機能化させたものを指しております。

次のページをお願いいたします。6ページでございますが、次に当社が取り組みます2つのグリーンイノベーション基金事業についての進捗を御説明します。

まず、次世代蓄電池用高性能正極材料の開発と実証。こちらですが、こちらにありますとおり、2028年以降の量産化に向けて、2022年度はおおむね研究開発のステージということでしたが、材料開発とプロセス開発の両面から取り組んでおりまして、ほぼほぼ計画どおり進捗しているところです。先日、ステージゲート審査にて継続が決定しておりまして、2023年度はラボ・ベンチテストに進むとともに、2025年度から計画しているパイロット試験のための新しいプラントの建設、これを最近社内で認可したところでございます。

7ページをお願いいたします。次に、こちらは蓄電池リサイクルプロセスの開発と実証の進捗についての内容でございます。こちらは既にラボレベルの研究開発は終了しておりまして、2029年度以降の事業化を目指し、パイロット実証に向けた取組を計画どおりに進捗させております。また、CO₂の排出量を半減させるプロセスを開発させることに見直しをいたしましたので、当初予定よりもTRL 6のステージを延長して、同じく7の開始時期を2026年度といたしたところでございます。

次のページは、研究開発部門、事業部門が連携してグリーンイノベーション基金事業推進とございますが、推進体制でございます。これも関係部署だけ切り出して抜粋しております。

まず、研究開発体制ですけれども、電池リサイクルにつきましてはプロセスの開発、こちらを技術本部の新居浜研究所で行っております。そして、事業化の検討は金属事業本部で行っております。金属事業本部というのは、非鉄金属の精錬・精製を行っている部門です。リサイクルプロセスで再生したニッケル・コバルトの原料は、電池研究所で正極材に合成し、今評価を行っております。正極材料開発につきましては技術本部の電池研究所が

開発に取り組んで、その事業化の検討を事業部門であります電池材料事業本部にて実施をしております。

9ページ目をお願いいたします。次に、標準化の推進体制ですが、電池リサイクル事業の主体であります金属事業本部と、電池材料の事業の主体であります電池材料事業本部にそれぞれ標準化の担当がおります。ここを中心として研究開発部門と連携し、社外の関係機関との関係を深めながら標準化戦略を進める体制となっております。この標準化戦略については執行役員であります電池材料事業本部副本部長が責任者を務め、標準化戦略の進捗については社長に報告する体制を取っております。

10ページをお願いいたします。次に、グリーンイノベーション基金事業に対する経営の関与でございます。先ほど申し上げたように、サステナビリティ委員会に対して取締役会がガバナンスを効かせていることは御説明いたしました。一方、ステークホルダーに対する公表としましては、右側の①、これは当社のホームページに記載されている2021年中期経営計画の一部ですが、ここに公開して、電池リサイクルと全固体電池用正極材料の開発を掲げております。その下にあります②は、今回グリーンイノベーション基金事業に採択されたことを昨年4月にプレスリリースしたものの写しでございます。左下の③が、これは統合報告書において本事業に採択されたとともに、高性能正極材料の開発や電池リサイクルの実現に取り組むことを会社として表明しているページの写しでございます。

11ページをお願いいたします。次に、事業化戦略でございますが、こちらの図は電動車の使用済み電池がリサイクルを経て再び電池用正極材から電動車に戻るという水平リサイクルを表しております。電池リサイクルにおきましては、リサイクル原料を安定調達して、独自の合理的な製錬プロセスにより電池向けの再生原料——この場合はニッケル、コバルト、リチウムになりますが、これを提供することになります。それから、正極材料開発におきましては、独自の材料及びプロセスを開発して、高エネルギー密度、かつ低コストな正極材料を提供すること、そして再生原料利用率等の規制に対応した正極材を提供することとなります。

次に、標準化戦略につきましては、リサイクルに関する各国の標準化の動向を調査するとともに、当社や日本にとって有利な標準化、ルール形成を推進することが重要であると考えております。そのために、電池サプライチェーン協議会等と協力し、特にリサイクル原料の調達ルールをつくることが肝要と考えております。

それから、技術のオープンクローズ戦略におきましては、技術優位性確保のために、競

合となり得る各国での基本特許の権利化を進めるとともに、技術情報の流出を防ぐためにノウハウ情報は秘匿するというクローズ戦略を並行して進めることが肝要であるというふうに考えております。

最後、12ページでございますが、国に対しての要望、必要な政策的支援について申し述べます。まず、蓄電池リサイクルに関しましては、海外におけるリサイクル原料の囲い込みの動きが懸念されますので、リサイクル原料、特にブラックマスと呼ばれるもの、この円滑な流通や保管管理の妨げとなるような国際ルールの阻止、あるいはブラックマスの円滑な流通を妨げないように、毒劇法や消防法などの法整備や緩和政策が必要と考えております。また、次世代の正極材料開発におきましては、児童労働・強制労働の疑いのある原料を含めた製品の輸入禁止措置などの政策支援が必要だと考えております。おのずから民間のサプライチェーンの中で排除されるということもございますが、このような御支援をいただければと考えております。

以上で当社からの御報告を終わります。

○白坂座長 ありがとうございます。

それでは、質疑応答に入りたいと思います。

【住友金属鉱山株式会社の質疑に関しては非公開】

○白坂座長 以上をもちまして質疑応答のほうを終了させていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

(住友金属鉱山株式会社 退室)

(出光興産株式会社 入室)

○白坂座長 それでは、続きまして出光興産株式会社、先進マテリアルカンパニープレジデント・中本様より、資料8に基づき説明をお願いいたします。

○出光興産（中本プレジデント） おはようございます。出光興産の中本です。本日は貴重なお時間を賜り、誠にありがとうございます。

それでは、G I 基金にて助成いただいております硫化物系固体電解質、これの量産技術開発への取組について、資料に沿って御説明を申し上げます。

昨年11月に発表いたしました弊社中期経営計画より、2050年のカーボンニュートラル及び循環型社会の実現に向けた取組についてまず御説明をいたします。2050年の事業環境認

識といたしましては、弊社のコア事業でありますエネルギーシステムは、発電、輸送、産業、あらゆる面でカーボンニュートラルが前提となるシステムへの移行が完了し、素材・部材面では再資源化、リサイクルなどの循環型社会定着への社会インフラが整備されている状況を想定しております。これらを実現するためには、非連続的な技術革新が必要となります。この中で、次世代電池としての全固体電池と、循環型社会へのインフラとして電池リサイクルを位置付けております。

次のページをお願いします。こういった事業環境想定の下、弊社といたしましては、エネルギーとカーボンニュートラルソリューションのメインプレーヤーとして、ここに示します3つの事業領域において2030年までの社会実装に向けて取り組んでまいります。今回のグリーンイノベーション基金事業は、真ん中の多様な省資源・資源循環ソリューション領域における社会実装アイテムとして位置付けております。また、これらをマネジメントし、実現する組織として、先進マテリアルカンパニーがそのミッションを負っております。さらに、グリーンイノベーション基金事業のその先に、全固体電池のリサイクルの社会実装も視野に入れて取り組んでまいります。この多様な省資源・資源循環ソリューションを提供することにより、Scope 3 への貢献をしてまいります。具体的には、高機能材料事業においてはここに示す3つのソリューション、これを提供してまいります。このうち、電化・電動化ソリューションにおきましては、全固体電池のキーマテリアルである固体電解質、これの開発事業化を目指します。また、これら高機能材料事業から生み出された素材・部材を、資源循環・リサイクルの面からも取組を推進いたします。これらを実現するために、保有する技術に外部連携による技術融合を加え、年間約300億円の研究開発費を投じてまいります。

次をお願いします。ここで全固体電池について簡単に御紹介を申し上げます。ここに示す全固体電池は、既存の液系リチウムイオン電池の有機物であります電解液とセパレータを無機物である固体電解質に置き換え、正極材・負極材には同種の物質を使用することを想定したものです。固体電解質は、1つ、無機物なので耐熱性が高い。2点目、リチウムイオンの移動速度が速くて含有量も多いなどの特徴があります。この置換えによりまして、ここに示す3つのメリットが期待されております。いずれも車載用の電池としての課題解決やさらなる差別化が図れるという期待をしております。

ここでは、全固体電池の技術的な広がりについてお示しいたします。理論的に最も高容量となる極材の組合せは、硫黄正極とリチウム金属負極と言われております。いずれも電

解液と化学反応を起こしてしまいますことによりまして、使用は困難とされております。

しかしながら弊社が開発している固体電解質は硫化物であり、硫黄正極との相性は非常に良好であり、ここに示す極材の組合せの研究開発が盛んに行われております。このような全固体電池は、高容量だけではなく、ニッケル、コバルトなどの金属を使用しないことから、金属資源リスクを低減し、かつ回収対象がリチウムに絞られるということで、より効率的で環境負荷の低いリサイクルシステムにつながると考えております。

ここでは、弊社の固体電解質に対する取組について御説明をいたします。弊社は石油精製業をコア事業としており、各種燃料の脱硫工程から大量の硫化水素が副産品として出てまいります。硫化水素は非常に取扱いが難しいガスですが、石油精製で培ったハンドリング技術、これと石油化学で磨いてきた合成技術を活用し、中間原料である硫化リチウムの独自製造技術を確立いたしました。また、2001年には現大阪公立大学長の辰巳砂教授との共同研究により、硫化リチウムに五硫化二リンを加えることで固体電解質となることを見出し、現在に至るまで物質とその製造方法について研究を続けてまいりました。その結果として、世界トップクラスの特許を保有し、原料から固体電解質までの一貫した製造技術を開発してきております。

グリーンイノベーション基金事業の研究内容としましては、1点目、顧客の求める材料の性能・仕様に仕上げ、それを2点目、パイロットの設計・建設・実証により量産技術を確立する、この2点となります。現時点のそれぞれの状況につきましては、1点目の材料開発につきましては顧客の要求性能・仕様をラボにて達成いたしました。2点目、このラボで確立した性能・仕様を、小型機、ベンチ機とスケールアップした機器にて順次品質再現とスケールアップ因子の確認を行い、ベンチ機で確立した製造フローと運転条件を基にパイロットの設計建設につなげてまいります。また、電池メーカー・自動車メーカー双方に材料提供を行い、弊社材料で電池開発を推進していただくことにより、より正確な材料へのニーズ把握と開発へのフィードバックを実行しております。

続きまして、社会実装とその後の事業展開に向けた戦略について御説明をいたします。グリーンイノベーション基金事業にてパイロットの建設・実証により固体電解質の量産技術を確立し、特許・ノウハウをまとめ、技術パッケージとして完成いたします。この間、弊社より提供いたしました材料にて電池・部材の開発が推進されることによりまして、全固体電池の市場立ち上げと材料のデファクト化も図ってまいりたい、このように考えております。市場拡大に向けては、この技術パッケージを基に、協業も視野に入れた固体電解

質のプラットフォームを構築し、市場の拡大に合わせ、各国地域の政策や規制に適合した地産地消型事業として展開してまいります。その後、事業基盤のさらなる強化のために、性能基準や評価法などの国際標準化を進めながら、硫黄系正極材やリサイクルスキームの確立など、事業領域の拡大とともにプラットフォームの強化・拡大につなげてまいります。

前述の事業戦略を推進・実現する体制として、2つの施策を実施いたしました。グループ全体の組織体制変革としまして、昨年7月に技術立脚型事業を社内カンパニーとして1つにまとめ、先進マテリアルカンパニーを設立いたしました。このカンパニープレジデントに対し大幅な権限を移譲し、事業環境の変化に迅速かつ的確に意思決定できる体制といたしました。また、固体電解質の事業化組織として、リチウム電池材料室を2018年に設立いたしました。この際、研究開発とエンジニアリングをより一体感を持った運営ができるよう、製造技術部門によりエンジニアを人事異動し、研究員とエンジニアが机を隣にして推進する体制といたしました。また、戦略部門に事業戦略、知財戦略、技術戦略、標準化戦略、サプライチェーンマネジメントの各人材をまとめることで、単なる研究成果の事業化にとどまらず、プラットフォーム構築や国際標準化へとつながる戦略の実行部隊として立ち上げました。

経営者によるコミットメントといたしましては、全社経営課題を議論する経営委員会にて、カーボンニュートラル実現に向けたカーボンニュートラル・トランスフォーメーション構想を議論し、その中に固体電解質製造装置、リサイクル事業を織り込み、広報誌「idemitsu創刊号」にて社内外に明示いたしました。また、中長期的な固体電解質事業化への開発投資計画を議論し、経営資源の投入についても意思決定をいたしました。昨今の金属資源問題、経済安全保障関連から、原材料調達・確保についても議論を行うなど、重要経営課題として全役員出席の下でマネジメントをしております。さらに、先進マテリアルカンパニー内ではより細やかな課題への対応を行うため、カンパニー経営委員会を毎週運営すること、プレジデントとして隔週で進捗状況と対応策について報告を受け、具体的な指示・実行につなげております。

以上、簡単ではございますが、弊社の取組について御説明をさせていただきました。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、質疑応答に入りたいと思います。

【出光興産株式会社の質疑に関しては非公開】

○白坂座長 以上をもちまして質疑のほうを終了いたします。中本様、本日はプロジェクトの取組状況に関して御説明いただきありがとうございました。引き続き御自身のリーダーシップの下、取組を推進していただきますようよろしくお願いいたします。ありがとうございます。

(出光興産株式会社 退室)

(株式会社日立製作所 入室)

○白坂座長 それでは、続きまして株式会社日立製作所執行役社長兼CEO・小島様より、資料9に基づき御説明のほうをお願いいたします。

○日立製作所（小島社長） おはようございます。日立製作所の小島でございます。本日は高効率電動化システム開発ということで、コンソーシアム御参画の各社を代表させていただきまして私が御説明をさせていただきますので、よろしくお願いいたします。

まず初めに、私どもは、脱炭素社会の実現というグローバルに大変重要なアジェンダに向けて環境に対するビジョンをつくっております。

その中で、「プラネタリーバウンダリー」として、地球を守ることが大切ですし、同時に一人一人が自分らしく活躍できる「ウェルビーイング」な社会、そういったサステナブルな社会をデータとテクノロジーをフルに使ってつくっていくのが私どもの考えでございます。それを私どもは「社会イノベーション事業」と呼んでおります。このビジョンの下、「グリーン」「デジタル」「イノベーション」という3つを成長ドライバーと位置付け、ステークホルダーの皆様、お客様、あるいは投資家も含めて連携をさせていただき「協創（Co-Creation）」することで、サステナブルな社会の実現に貢献して参ります。

こういった方針の下、私どもほとんどの事業部門でグリーントランスフォーメーションに取り組んでございます。その1つのパワーグリッド事業では、高圧の直流送電などを中心に取り組みを進めており、今後も電力を運ぶということが日本でも世界でも非常にネックになると想定し力を入れていきます。また、鉄道ではハイブリッド車両や水素を使った技術、あるいは情報システム分野では脱炭素に向けた様々な情報の開示や利用を促進するなど、原子力等では次世代炉、小型炉、廃棄物への対応といったようなことまでグリーンテクノロジーという形で開発を進めています。中でも電動化が大変大きな潮流になっており、EVについて力を入れて推進しています。特にこの分野は多岐に渡るテクノロジーに

よるブレークスルーが大変重要になってきていると認識しています。

世界各国ではE V化に向けた施策が推進されており、E V生産台数割合として今年で全体の大体10%ぐらいに届こうとしており、いよいよ本格普及期に入ってきたと感じています。今後、E Vの利用が進みますと大きな電力を消費することになりますので、E Vの駆動システムをいかに高効率化していくかという点が大変重要な課題と認識しています。具体的には、自動車スムーズに発信させるためには従来から変速機が用いられており損失が生じており、大体従来7割から8割ぐらいの駆動システム効率に留まっています。我々は、これを何とか9割ぐらいまで高めることが狙いであり、省エネに大きく貢献しようという考えです。それに向けて様々な研究活動を進めていきます。

こういった大きなイノベーションに繋がる研究開発を進めるにあたり、我々1社だけのテクノロジーでは効率の良い開発ができないと考えております。今回、G I 基金の下に、ここで示す5つの企業が集い、それぞれの個社が強い技術を持ち寄り、冒頭申し上げました協創、Co-Creationという形で、世界に例のない新たな価値創生に挑戦しています。

E Vの駆動システムの高効率化・軽量化に向けては、モーターを低速で高トルクに運転できれば、ダイレクトにモーターが車輪を駆動するE Vができますので、システムとしての駆動効率の向上が期待できます。この実現で一番のネックは材料にあり、従来のE V駆動システムで用いている電磁鋼板、この飽和磁束密度が十分でないということから、必要な低速トルクが取れず従来は変速機を必要としていました。今回これを大同特殊鋼様、東北特殊鋼様、こういった材料の会社と協創、Co-Creationして従来の電磁鋼板を徹底的に元素レベルから見直し、ダイレクトドライブが実現できる電磁鋼板を開発してまいります。勿論、モーターやインバーターといったシステムに対しても、新たに様々な革新技術を開発して開発していくことで最終的に目標を達成できると考えています。

協創、Co-Creationを推進する中で、最大限に効果を引き出すには連携体制が重要になります。今回、こちらに示すコンソーシアムの推進体制を構築しています。各社、社長を筆頭にステアリングコミッティをつくり、各社横断した研究開発、財務、特許標準化など、様々なワーキンググループをつくって推進しています。

次に、本コンソーシアムで進める3つの開発技術のポイントをご紹介します。1つ目は小型高トルクのモーターです。このモーターは、ハルバッハ配列のモーター構造とし低速トルクを高めることで、ダイレクトドライブを実現することを一番の狙いに開発しています。2つ目が小型軽量インバーターです。パワエレ関係では、小型化と生産効率向上が非

常に重要であり、小型軽量構造と生産性向上を両立可能なインバーターをつくるということに注力をしています。3つ目が先ほど申しました高磁束密度の鋼板です。これは軽元素を用いて格子間隔を制御するといったアプローチで高磁束密度化を実現することを狙っています。こういった3つの開発技術でこのダイレクトドライブ、効率90%を超える製品を開発することが目標になります。

その次に開発スケジュールを説明します。こちらに示すように、2030年の社会実装に向けて開発を推進しています。22年の進捗は、それぞれ3つのテーマで約束成果を達成しています。23年度は、ベースとなる要素試作を進めてまいります。

主な開発トピックですが、小型高トルクモーターではシミュレーションレベルで物理モデルの構築あるいは高性能冷却構造の解析検証まで完了しています。また、小型軽量インバーターでは、製造性の良い電力配線を用い、その放熱性を高めることと、インバーター全体の重量を大きく減らすことを狙い、主な構造設計を完了しています。それから、高磁束密度の鋼板では軽元素を効率よく注入可能なプロセスをミニモデルで検証しています。

次に経営戦略についてお話しします。初めに、サステナブルな社会の実現に向けて我々の本開発に対する重要性の認識を御説明致します。昨年4月に、私がリードし日立の2024中期経営計画を策定しました。その中で、次の10年成長に向けサステナブルな社会、人々の幸せに貢献するということで、冒頭申し上げました「デジタル」「グリーン」「イノベーション」、これをドライバーとして価値創出に協創、Co-Creationで取り組むというポリシーを打ち立てています。

中でも脱炭素社会に向けて電動化への期待が大変大きいことから、本開発によるブレークスルーの実現を重要視しています。これは今御説明してきたとおりの観点で、本G I 基金を活用した今回の我々の開発について、企業にとって一番重要なドキュメント、統合報告書あるいはサステナビリティレポートの中で、ここにありますようにG I 基金の取組を紹介させていただいています。また研究開発のI RというInvestor Relationsでは、本内容に関しても技術展示として紹介をさせていただき、大変大きな反響をいただいています。

一方、目標を確実に達成していくために、K P Iを定めて常にモニタリングし、アクションを取っています。グリーン目標については、2030年Scope 1、2、それから2030年でScope 3、この達成をコミットしておりますので、それをしっかり実現していくことが重要です。それに向けてこのG I 基金も含めて様々なプロジェクトを動かしています。また、このような重要なプロジェクトあるいはグリーン目標については、全執行役にサステナ

ブル目標ということで報酬にも反映するようにし、確実に進める体制としています。ここに写真が幾つかありますが、取締役を含めて経営層が開発現場も見て、常に何が重要でそれがどう進んでいるかを確認しながら進めています。

次のスライドでは事業化の体制を御紹介します。昨今は、大変事業環境を想定しづらいところも多く、極めて研究開発もフレキシブルに機動的に進める必要があり、機動力の高い体制をつくることを念頭に事業化体制を用意しています。特に、今まで乗用車用は日立グループとして事業がございます。一方、バスやトラックなど商用車向けでは、これまで事業が御座いませんので新しく事業部門をつくり、しっかり社会実装する準備、そしてお客様へ提供する体制をつくりました。特に、これまでの日立グループのポテンシャルが生かせるように様々な設計ノウハウを共有することで開発を加速させています。また、コンソーシアムとしても、メンバーの方々を含め情報共有しながら進めていくことに注意しています。

最後になりますが、こちらに示すように実際に社会実装するにあたり、エコシステムをつくる必要があります。また、世界に発信していくという意味でも、標準化やルール形成、特許ももちろんですが、しっかり推進する必要が有ると考えています。その中で、関連する様々な機関あるいは協議会へ積極的に参画していきます。例えば、国内ではGXリーグあるいは東京湾岸ゼロエミッションベイ、グローバルにもいろいろな機関のイニシアチブに参画をしています。最近では産総研とラボを設立してまして、欧州とも様々な連携を進めながら脱炭素化技術の構築を急いでいます。

私からのお話は以上となります。よろしくお願いします。

○白坂座長 ありがとうございます。

それでは、質疑応答に入りたいと思います。

【株式会社日立製作所の質疑に関しては非公開】

○白坂座長 小島様、本日はプロジェクト取組状況に関して御説明いただきありがとうございました。引き続き御自身のリーダーシップの下、取組を推進していただきますようよろしくお願いいたします。本日はどうもありがとうございました。

それでは、続きまして総合討議のほうに移りたいと思います。今までの質疑応答を踏まえ、再度委員を中心に、必要に応じてプロジェクト担当課あるいはNEDO、事務局も参加の上、議論をさせていただきたいと思います。

【総合討議については非公開】

○白坂座長 ありがとうございました。それでは、時間にもなりましたので、これにて総合討議を終了させていただきたいと思います。

本日委員の皆様からいただいた御意見を踏まえ、各実施企業、NEDO、プロジェクト担当課は、おのおのの取組について見直しを図り、「革新的技術の社会実装」というこの難しいプロジェクトの目標ではございますが、この目標実現に向けて尽力いただきたいと思います。

なお、本プロジェクトに関わるワーキンググループとしての意見の取りまとめにつきましては、毎回ではございますが私のほうに御一任いただけますでしょうか。

ありがとうございます。御異存はないようですので、本日の皆様の御意見に基づき、事務局とも調整の上、ワーキンググループとしての意見を取りまとめ、実施企業をはじめとして関係する皆様に御通知していきたいと思います。また、それに伴いまして経済産業省のホームページにて公表していきたいと思います。

本日は、長時間にわたり活発に御議論いただきありがとうございました。NEDO及びプロジェクト担当課、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て、引き続きプロジェクトの推進のほうをお願いいたします。

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 本日も長時間にわたる御議論ありがとうございました。本日も、これまで同様か、もしくはそれ以上に、政府側、それからNEDO側に対する御指摘、激励をいただいたかなというふうに思っております。先ほど清水課長からありましたとおり、全体として各社の取組が一層深まるように促し、取り組んでまいりたいと、このように考えてございます。

今後もプロジェクトのモニタリングを進めていく予定にしておりますけれども、次回の予定につきましてはまた別途事務局より御連絡させていただきます。ありがとうございます。

○白坂座長 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14回を閉会したいと思います。皆様ありがとうございました。

—了—

(お問い合わせ先)

産業技術環境局 エネルギー・環境イノベーション戦略室

電話：03-3501-1733

FAX：03-3501-7697