

NEDO 研究評価委員会
第1回「次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発」(中間評価)分科会
議事録

日 時 : 平成 21 年 8 月 7 日 (金) 10:00~17:20

場 所 : 朝日生命大手町ビル 27 階 大手町サンスカイルーム A 会議室
(東京都千代田区大手町 2-6-1)

出席者(敬称略、順不同)

分科会長	脇原 将孝	東京工業大学 名誉教授
分科会長代理	佐藤 峰夫	新潟大学 自然科学系 教授
委 員	狩集 浩志	日経 B P 社 日経エレクトロニクス 編集 記者
委 員	豊田 昌宏	大分大学 工学部 応用化学科 教授
委 員	仁科 辰夫	山形大学 大学院理工学研究科 有機デバイス工学 専攻 教授
委 員	三木 一郎	明治大学 理工学部 電気電子生命学科 教授・理工学部長
委 員	門間 聰之	早稲田大学 高等研究所 准教授
経済産業省	辻本 圭助	経済産業省 製造産業局 自動車課 電池・次世代技術室長
同上	河原 圭	同 課長補佐
同上	笠間 太介	同 課長補佐
同上	阿部 耕三	同 係長
同上	野田 豊和	経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エ ネルギー部 新エネルギー対策課 課長補佐
同上	安芸 裕久	同 課長補佐
同上	佐野 健太	同 係長
推進者	佐藤 嘉晃	NEDO 燃料電池・水素技術開発部 部長
同上	弓取 修二	同 蓄電技術開発室 室長
同上	小林 弘典	同 主任研究員
同上	山田 望	同 蓄電技術開発室 主査
同上	都築 秀典	同 蓄電技術開発室 主査
同上	小林 憲司	同 蓄電技術開発室 主査
同上	梅岡 尚	同 蓄電技術開発室 主査
同上	白神 昭	同 蓄電技術開発室 主査
同上	宍戸 沙夜香	同 職員
実施者	中尾 文昭	FDK(株) 技術開発本部 主席研究員

同上	中西 正典	FDK(株) 技術開発本部 部長
同上	山際 昭雄	ダイキン工業(株) 環境技術研究所 主任研究員
同上	早川 誠一郎	日本合成化学工業(株) 中央研究所 部長
同上	吉岡 省二	三菱電機(株) 先端技術総合研究所 主席研究員
同上	稲益 徳雄	(株)ジーエス・ユアサ コーポレーション 研究開発センター グループマネージャー
同上	堀場 達雄	日立ビークルエナジー(株) 主管技師
同上	石川 正司	関西大学 化学生命工学部 教授
同上	都築 誠二	(独)産業技術総合研究所 計算科学研究部門 主任研究員
同上	松本 一	(独)産業技術総合研究所 ユビキタスエネルギー研究 部門 主任研究員
同上	岡田 重人	九州大学 先導物質化学研究所 准教授
同上	和田 好弘	九州電力(株) 総合研究所 副主幹研究員
同上	栗田 章央	三菱重工業(株) 新エネルギー事業推進部
同上	弦巻 茂	三菱重工業(株) 長崎研究所 主席研究員
同上	竹井 勝仁	(財)電力中央研究所 材料科学研究所 上席研究員
同上	三田 裕一	(財)電力中央研究所 材料科学研究所 上席研究員
同上	寺田 信之	(財)電力中央研究所 材料科学研究所 上席研究員
同上	田淵 光春	(独)産業技術総合研究所 ユビキタスエネルギー研究 部門 主任研究員
同上	秋本 順二	(独)産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門 グループ長
同上	東崎 哲也	第一工業製薬(株) 電子材料事業部 チームリーダー
同上	田中 康隆	静岡大学 工学部 准教授
同上	南野 哲郎	パナソニック(株)エナジー社 グループマネージャー
同上	湯浅 浩次	パナソニック(株)エナジー社 グループマネージャー
同上	角野 政浩	パナソニック(株)エナジー社 チームリーダー
同上	今泉 純一	(株)田中化学研究所 研究開発部 チームリーダー
同上	広瀬 久士	(財)日本自動車研究所 FC・EV 研究部 副部長
同上	森田 賢治	(財)日本自動車研究所 FC・EV 研究部 主任研究員
同上	高橋 昌志	(財)日本自動車研究所 FC・EV 研究部 研究員
同上	宇恵 誠	三菱化学(株) イノベーションセンター フェロー
同上	辰巳 国昭	(独)産業技術総合研究所 ユビキタスエネルギー研究 部門 グループ長
同上	小池 伸二	(独)産業技術総合研究所 ユビキタスエネルギー研究 部門 主任研究員
同上	齋藤 喜康	(独)産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門 主任研究員
同上	秦野 正治	日産自動車(株) 総合研究所 主任研究員

同上	梅田 実	長岡技術科学大学 教授
同上	曾根理嗣	宇宙航空研究開発機構
同上	吉本信子	山口大学 大学院理工学研究科 准教授

推進委員

同上	木内 健雄	(株)本田技術研究所四輪R&Dセンター 上席研究員
同上	鳶島 真一	群馬大学 大学院工学研究科 教授
同上	小谷 幸成 (射場氏代理)	トヨタ自動車(株) 電池研究部 主幹
同上	内海 和明	オートモーティブエナジーサプライ(株) エグゼクティブエキスパート

企画調整者	加藤 茂実	NEDO 総務企画部 課長代理
事務局	竹下 満	NEDO 研究評価部 統括主幹
同上	寺門 守	同 主幹
同上	森山 英重	同 主査

<一般傍聴> 22名

議事次第

【公開セッション】

1. 開会、分科会の設置、資料の確認
2. 分科会の公開について
3. 評価の実施方法
4. 評価報告書の構成について
5. プロジェクトの概要説明
6. プロジェクトの詳細説明
 - (1) 要素技術開発（電池モジュール）
 - (2) 要素技術開発（電池材料）
 - (3) 要素技術開発（周辺機器）
 - (4) 次世代技術開発
 - (5) 基盤技術開発

【非公開セッション】

7. 全体を通しての質疑

【公開セッション】

8. まとめ・講評
9. 今後の予定、その他
10. 閉会

議事録

議題1. 開会、分科会の設置について、趣旨説明、資料の確認

研究評価委員会分科会の設置について、資料 1-1、1-2 に基づき事務局より説明があった。予め NEDO 技術開発機構理事長より指名された脇原分科会長が紹介された。脇原分科会長の挨拶の後、分科会委員、プロジェクトの推進者、実施者、評価事務局の出席者が紹介された。事務局より、配布資料の確認が行われた。

議題2. 分科会の公開について

事務局より資料 2-1、2-2、2-3、および 2-4 に基づき説明し、「議題 7. 全体を通しての質疑」を非公開にすることが了承された。

議題3、議題4. 評価の実施方法及び評価報告書の構成について

事務局より資料 3-1、3-2、3-3、3-4、3-5 及び資料 4 に基づき説明し、事務局案どおり了承された。

議題5. プロジェクトの概要説明

プロジェクト推進者より資料 6 に基づき説明が行われた後、引き続いて質疑が行われた。

【脇原分科会長】 どうもありがとうございました。本プロジェクトの内容だけではなく、その背景も具体的にご説明いただきました。詳細については午後いたしますので、ここでの質疑は事業の位置づけ・必要性、あるいはマネジメントを中心にしてご議論いただきたいと思います。

時間はたっぷり 40 分以上ありますので、ゆっくりと検討していきたいと思います。具体的に言いにくい感じもあるかと思いますが、佐藤先生、いかがでしょう。

【佐藤分科会長代理】 とっかかりということで、私から質問させていただきます。大変詳しい説明で、非常に筋が通っていてわかりやすかったと思います。

気になるというわけではないのですが、このプロジェクトではもちろん電池を中心にやっています。その中で、モータ関係の研究もあります。その中では、永久磁石に使われている希土類、ネオジムやジスプロがゼロあるいは軽減された材料を使って新しいモータを作りたいということです。こういうレアアースを軽減するプロジェクトは、詳しくは知りませんがいろいろなところで進んでいると聞いています。学会でもよく話題に上っています。

元素戦略とかのプロジェクトもあって、そういうところでも希土類、特に永久磁石のネオジムの問題が非常に大きく取り上げられて研究され、プロジェクトを組んでいると思います。そういうところとの連携をお考えになっているのかどうか。同じことを別々のところで研究するのは、情報交換をうまくやればもっと効率的に進められるのではないかというところが、お聞きしたいところです。

【小林主任研究員】 元素戦略プロジェクトでは、文科省と経産省が連携しています。文科省は十数元素を対象にして基礎研究を行い、経産省ではその中で（対象元素をさらに）いくつかに絞り込み、それについての応用的な研究を行っています。

その際に彼らの対象は、モータに関しては永久磁石自身の改良（レアアースを減らすため）の研究であります。税金を使った研究ですので、重複することは問題であり、われわれは磁石の研究ではなく、モータとしての研究を行っています。

連携という意味では現在は情報交換しているわけではありませんが、あちら（元素戦略プロジェクト）で非常にいい磁石ができれば、こちらのモータに取り込み、モータとして仕上げていくことは考えられます。そういう意味で、明確に仕分けができていますと考えます。

【佐藤分科会長代理】 この中にレアアースをゼロにしたい、少なくしたいということがちらっと載っていました。そうすると、磁石自身の研究もしているのかと私は受け取りました。

【小林主任研究員】 基本的に自動車用のモータは、現在、永久磁石を用いたものを使っています。フェライト磁石も永久磁石であります。今回の発想は希土類を使った永久磁石を用いないモータを作ることです。磁石レスのモータを考えている場合もあり、場合によっては（磁石レスモータの）中にフェライトを入れることによって性能を上げるなどのモータ自身の開発を考えています。

【佐藤分科会長代理】 わかりました。実際に磁性体の粉を作って、それを焼結させたりして永久磁石を作るところまでの研究は念頭に置いていないのですか。

【小林主任研究員】 そういう基礎的な研究は元素戦略プロジェクトで実施されており、そちらでいいものができたら、ぜひこちらで取り入れたいと思います。

【佐藤分科会長代理】 そういう意味で、協力してもらうのが非常に効率的だと思います。よろしくをお願いします。

【小林主任研究員】 元素戦略プロジェクトでは、今年も追加公募をしています。蓄電池関係でも新たに採用されているものがあり、ぜひ連携してやっていきたいと思っています。

【脇原分科会長】 狩集さん、ジャーナリストの立場でいかがでしょうか。

【狩集委員】 次世代技術開発に関してですが、自動車分野はかなり信頼性と耐久性を求められる分野で、新しい技術を電池に織り込んでいくのはなかなか難しいのかなど。まずは民生機器みたいなところで世の中に出して、そこで信頼性を確保してから何となく自動車に載っているというのがいままでの歴史かなと思います。

かなりたくさん負極材料、電解質、正極の研究をやって実用化しようという動きを皆さんでやっていらっしゃるのわかりますが、この成果をいきなり自動車というのはなかなか難しいのではないかと思います。もっと小さい電池とか、民生用から始めていくスキーム、やり方で、ここは自動車と限られていますが、もう少し広くそういうふうにはやっていけることは考えていらっしゃるのでしょうか。

【小林主任研究員】 この次世代技術開発は、自動車側からの要請があります。リチウムイオン二次電池では 500km、700km を走れない懸念があります。そこで新しい電池系は、新形態のリチウム電池も含め、そういう電池（500km、700km 走行可能）の開発が必要になります。

次世代技術は、500Wh/kg という目標値だけがあり、そのほかにも重要な、たとえばコスト、出力密度等も入っていません。まずポテンシャルを探していただくということです。

(新しい電池系は) 2030年以降の実用化を目指しますが、自動車は非常に安全性が重要ですので、安全性が確認されない状況で(自動車用に)入っていきけるとは想定していません。この中(次世代技術)で良いものが出てきたら、場合によっては要素(技術)か、(あるいは)違うかたちでより集中的にやり、民生用で適用してもらいながら、自動車用にも導入されていくと思います。

空気電池等は、先行した電池とまったく違った電池系であるため、現在の使い方の中のどういう範疇に入っているかわかりませんが、(小型民生市場での)使用の中で信頼性を確保したあとでなければ、もの(自動車用)として出ていくのは難しいと思います。ポテンシャルのあるものについてできるだけ幅広く集め、その中で本当に可能性のあるものを集中的にやっていきたいと思っています。

【狩集委員】 あとひとつ、エネルギー密度というところはかなり集中していらっしゃるかと思います。たとえば最近、時代の風潮というか、もう少しエネルギーを有効に使おうというところでは、エネルギー密度よりも非常に耐久性があり、ものすごく長く使えるもの、リチウムイオン2次電池は500回、1000回のサイクルでだめになってしまうところがあると思いますが、それを1万回、2万回、充放電しても大丈夫だという研究の方向性は、今回のこの中ではあまり考えていらっしゃるのか。それとも、そういうことを考えながら材料を選んでいこうという委託先もあると考えてよろしいですか。

【小林主任研究員】 今回の研究は、まずエネルギー密度を上げるということでプログラム自体ができています。

耐久性を考えている委託先もあります。資源的な観点、環境の観点からも非常に良いという一方で、場合によっては日産が言われているような電池をうまく使い回すやり方もあります。

逆に言うと、電池がうまく充電できれば、電池容量を多く積まなくても良いのではないかと、いろいろな考え方があります。そこは今後社会動向を見極めたうえで、反映できるものは反映していきたいと思っています。

【脇原分科会長】 どうもありがとうございます。それでは豊田先生、どうですか。

【豊田委員】 先ほど佐藤先生から、モータの関係でレアメタルのお話がありました。それと同じで、たとえば対自動車で考えてみると、燃料自動車があって、NEDOでも低白金化、非白金とかいろいろなプロジェクトが走っていらっしゃると思います。先ほどお話ししたエネルギーの対応で見ていくと、4枚目のスライドでしたか、何年か後には新型の革新的電池というスライドが出てきたと思います。

この中で考えてみると、リチウムイオン電池に比べて革新的電池を将来的にやっていく。それで自動車用の新しい電池を使っていくことがあると思いますが、一方、NEDOで燃料電池のようなプロジェクトが動いているのも事実です。あるいは、キャパシタでも高容量のパワーの大きいものを作ると、いろいろあると思います。

その中で当然棲み分けはあると思いますが、たとえば自動車に限って見た場合、他のプロジェクトとの関連です。リチウムイオン電池でこういうのをやっていくというのはよくわかりますが、他のプロジェクト、たとえば対自動車、今後のガソリン以降、石油以降のエンジンに置き換わるものとしてどういった位置づけか、いまいち見

えない。見えないというより、そこらへんとの棲み分けを出されてもいいのではないかと気がしました。いかがでしょうか。

【小林主任研究員】 燃料電池水素技術開発部で、燃料電池自動車関係のプロジェクトをやっています。「電池で長距離を走ると良い」と思っています。当面は短いところは電気自動車が走り、ある程度の中距離はハイブリッドからプラグインハイブリッド、本当に長距離は燃料電池自動車でないとしても走れないかと思っています。

燃料電池自動車も、技術はかなり確立しています。いまはコストの問題がネックになっていますが、材料等のブレイクスルーがあるとどう変わるかわかりません。短いところから長いところ、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車、さらには燃料電池自動車と、棲み分けができると思っています。

ただ、そこに関しては、国によってかなり事情が変わります。どのようなエネルギーを持っているかにかかわってくるので、ある国では非常に電気自動車が良いが、ある国ではやはり燃料電池のほうが良いなど、様々な状況が想定されます。競い合っただけで良いものができれば良いが、現段階でそのような棲み分けが将来的に出てくるかと思いい、各委託先で一生懸命技術開発をしていただいています。

【豊田委員】 最終的に考え方はいろいろあると思います。競争して何かひとついいものが残ればいいという考え方もあると思いますし、長距離を走るなら燃料電池、近距離だったら何とか、最初から目標を分けてもいいのではないかと気がしました。

【小林主任研究員】 次世代技術開発では本格EVを想定していますが、良いものができればすでに出ているタウンユースのようなEVにも使うことで、電池の軽量化やスペースの確保ができる等のメリットもあると思います。とにかく良い技術開発をさせていただきたいと思っています。

【豊田委員】 ありがとうございます。先ほどの狩集さんのお話ではないですが、自動車が使えればほかのところでもたいてい使えることになると思います。用途が広がると思いますので、いろいろ検討していければと思います。よろしくお願いします。

【弓取室長】 デマケのお話ですが、自動車が将来的に重要な移動手段であろうとは思いますが、どのような自動車がどの程度走るか、移動手段としてどの程度求められてくるかという姿自体、将来的には変わってくる可能性もあります。

そういった中で、先ほど小林から長距離はFCVであると、現状の技術ではそういう仕分けができるかもしれませんが、電気自動車が長距離を走れないかという、その可能性も将来的にないわけではない。あくまでも技術オプションとして、どれを利用するかは各企業であり、利用者です。私どものスタンスとしては、すぐれた技術オプションをいろいろとご提示していくことが使命だと思います。

現時点では先ほどのようなことも言えるかと思いますが、必ずしも長距離はFCVであり、電気自動車はそうではないという考え方はしていません。将来的にモビリティの考え次第で若干変わってくる話ではないかと思っています。補足させていただきました。

【豊田委員】 スタンスはよくわかりました。ありがとうございます。

【脇原分科会長】 仁科先生、どうでしょう。

【仁科委員】 個々の問題、技術的な詳しい話はあとから説明があるだろうと思うので、

ここではマネジメントのほうで聞かせていただきたい。技術委員会を作られて、年に1回か2回くらい開催しているという話ですが、実際にはもっと頻繁に情報交換して動いているのだらうと思います。年に1回か2回、技術委員会を開催する程度でうまく管理できているのか。どういう技術委員会の動きをしているのかよくわからない。

細かい話になってしまいますが、データを見ていてあれと思ったところで、たとえば容量を上げる話はいろいろ出ています。いまのところ確かに容量はいっぱい出ている材料がちらほら出てきてはいるみたいですが、充放電のエネルギー効率、充電に要したエネルギーがどこまで放電に利用できるのか。そういう効率まで考えると、そんなにいい材料はまだ出ていないと思います。効率という視点も、目標の中に入れるべきではないのか。

【小林主任研究員】 委員会としては年1回なり2回というかたちです。ただ、それ以外において、たとえば年1回なり2回、NEDOのほうで委託先を訪問し、どれくらい研究が進捗しているか、何か困ったことはないかという相談等も受けています。必要に応じて、マネジメントに反映しています。

効率の話はそのとおりです。例えば、コンバージョン材料の効率等についての意見と思いますが、その部分は目標値には入っていませんが、委託者側では十分認識しています。

電池開発において、1サイクル目では充放電効率を入れていますが、ほかでは「効率」は初期の段階で目標値に設定されていません。非常に大事ですので、今後、委託者にもより意識していただき、研究開発を進めていただきます。

【仁科委員】 だいたいこういうものは次世代技術だから、まだそこまで要求しなくてもいいのかなと思ってはいます。材料の発見がきっかけになってどんどん別の発想で、新しいものができてくる可能性もありますから、そこまで要求しなくてもいいかもしれないとは思いますが。

【脇原分科会長】 関連のことですか。どうぞ。

【門間委員】 いまのことに関連しますが、充放電の効率は何に対する効率なのか明示されていませんでした。電気量の効率なのか、電力なのか。電力だとしたらどれくらいのかレートでやっているのか。どういうふうに決めているのか教えていただければと思います。

【小林主任研究員】 これは電気量で決めています。

【脇原分科会長】 電気量というのは充電と放電の利用量の比を取るという考え方ですか。

【小林主任研究員】 はい。

【門間委員】 実際に電力の省エネといった観点からいくと、電力としての効率もある程度、どれくらいなのか見通せておくとわかりやすいと思いました。目標値ではないのですが、電力の効率はどれくらいかというところも、最終の段階でついでのデータとして、これくらい効率が上がりましたというときには出されるとよいかと思います。

マネジメント系のお聞きしたいのですが、要素技術開発の②、電池構成材料開発は各委託先で研究開発されているということです。すべての委託先が電池の作製技術に秀でていているというか、すばらしいという状況であればいいですが、少し危惧しているのは、目標値で最終的には小型単電池、単セルを作って18650相当ですか。どこ

かに書いてあったと思いますが、単セルを作って 200Wh/kg、あるいは 2500W/kg のいずれか一方を満足するという事です。これは、各委託先がそれぞれ別々に電池を作ることを想定されているのか。あるいは、これとこれならいけるだろうという正極と負極と電解質の組み合わせについて、NEDO が主導的に「これでいったらどうか」という戦略的なことをやられるのか、教えていただけますか。

【小林主任研究員】 今回のプロジェクトの目標値は NEDO で設定していますが、それに至るものに関しては、委託先ごとに独自で技術開発を行います。委託先ごとでできる範囲の電池を作り、この目標値到達を判断していただきます。

よりよいものを組み合わせて、NEDO 電池、本当に性能の良いものを作ることは望ましいかたちの一つだと思いますが、現段階ではそこまで踏み込んだことは考えていません。

【門間委員】 この材料とこの材料がいいというのは少し言い過ぎだったかもしれませんが、少なくとも各委託先がそれぞれ電池を作るときに、NEDO 側として何かサポートするのか。すべての委託先が、電池をちゃんと作れる技術を身につけておかなければいけないのか。委託先を見ると企業ではないところもあります。その点について技術的な横のつながりというか、そういったところのサポートをぜひしていただければと思います。

【小林主任研究員】 要素技術開発に関しては企業や研究所が多く、ある程度以上の電池ができると思います。次世代技術開発では、特に新しい電池系は何が基準かということもあります。困っている委託先があれば、できるだけ協力したいと思います。

【脇原分科会長】 ありがとうございます。それでは、三木先生、どうでしょう。

【三木委員】 この事業の重要性を再確認させていただきましたが、いくつかお尋ねしたいことがあります。目標の達成度が表になって載っています。ほぼ達成可能ということだと思いますが、NEDO では達成度についてどういう経緯で検証しているのでしょうか。

【小林主任研究員】 委託先ごとで目標値を出し、委託先ごとの自己申告で達成見込みを示しました。

【三木委員】 わかりました。初めは研究主体なのでいいのかもしれませんが、達成度の中にはコストの面が全然入っていません。初めの技術開発の条件において、これは必要ないのですか。

【小林主任研究員】 電池を作る場合、エネルギー密度や出力密度を詰めていながら、ある程度決めたあとにコストや安全性を詰めていきます。まだ 3 年目ということでコスト換算まではしていません。最終目標として、コストに関してきちんと出してもらえenと思います。

【三木委員】 ということは、われわれは今のところコストに関しては考慮の対象外にしてよろしいのですか。

【小林主任研究員】 中間目標の観点では、コストが目標値で挙がっていないものは、考えていただかなくて良いです。

【三木委員】 わかりました。それから成果の普及という項目があって、そこに実績として特許、論文、講演が載っています。これは質問していいのかわかりませんが、

NEDO が最も評価している項目は特許でしょうか。

【小林主任研究員】 いずれも非常に大事なものと思っておりますが、プレスリリース等で NEDO の研究成果というかたちで共同発表するのは、非常にありがたいと思います。

特許はのちのち役に立っていただければありがたいと思います。論文発表等でも、インパクトの高い雑誌等への掲載は成果だと思います。企業が出しやすいもの、大学が出しやすいもの、研究機関が出しやすいものは違うと思います。無理強いするのではなく、できるかたちでアピールさせていただきたいと思います。

【三木委員】 わかりました。細かいことで恐縮ですが、この項目が「成果の普及」になっています。成果の普及となると、ほかの評価があるのではないかと思います。ここは正しくは「成果の公表、実績」になるのではないかと思います。普及となると具体的にどういうところへということになるので、少し違う感じがしました。

もうひとつ、最後ですが、2015 年にコンピューター型 EV を目指すという目標になっています。電気自動車を世の中に普及させるためには、インフラが非常に大きな位置を占めるのではないかと思います。NEDO の別の事業はわかりませんが、インフラの部分はどこかに入っているのでしょうか。

【小林主任研究員】 知る限り、NEDO 事業には入っていません。インフラ等を各自治体に設置していただきながら、いろいろなデータを取るという経済産業省の EV・PHV タウン構想事業等は別途推進されています。

【三木委員】 わかりました。ありがとうございました。

【森山主査】 先ほどの成果の普及については事務局側の問題です。説明させていただいた資料 3-3、評価項目、評価基準の中に、たとえば論文の発表は研究内容を踏まえ適切に行われているかとか、細かい視点を雛形として提出させていただいています。これを推進者、実施者が見て資料を作っていたということ、三木先生、ご承諾いただけたらと思います。文言については、場合によっては事務局側で検討させていただきます。

【脇原分科会長】 私からも、コメントというか質問があります。このプロジェクト自身のタイトルは「次世代自動車用高性能蓄電池システム」ですが、中身は完全にリチウムイオン電池というかたちでやっておられます。そうすると、たとえばハイブリッド型の電池とピュア EV 用の電池では、基本的にピュア EV の将来は、たとえば 500km 走らないと使いにくいだろうというかたちになる。そう考えていくと、現状のリチウムイオン電池はエネルギー密度の高いものの材料開発が大学、国研、いろいろなところで研究されています。基本的に、ピュア EV に持っていくにはかなりハードルがある。

先ほど小林さんも、結局そういうものは将来の燃料電池で動かしていくほうがいいのではないかというコメントだったと思います。私もそう思います。このプロジェクトの中で目指す次世代自動車用の電源は、もっとハイブリッドというところを前に出していくほうがいいのではないかと思います、そこはいかがでしょう。

【小林主任研究員】 次世代で空気電池や多価カチオン電池などもあり、リチウム電池だけではなく新型電池も併せて取り組んでいます。

先ほど長距離は棲み分けもあるという可能性の話もしましたが、技術開発なので、

本当に 500km 走れる電池が出てきたら良いという思いでやっています。現段階で白旗を揚げるのではなく、先につながるいい研究を次世代技術開発でもしていきたいと思えます。

(NEDO の) ロードマップでは、(自動車用) 電池について、出力密度重視型、エネルギー密度重視型のように分類して示しています。車の観点からは将来的には自動車用電池が同じ方向に向かうのかについて話を自動車メーカーの方としたところ、「用途により必要な電池性能は異なってくるので、きちんと別々に開発していただきたい」というお話をされていました。

ハイブリッド用としても、いまニッケル水素であってもリチウム電池に置き換わっていく可能性があります。そういう意味で、プラグインハイブリッドを目指したこちら(出力密度重視型)のタイプが対応しています。長距離走行という意味ではまだ難しい点がありますが、コンピューター自身はすでにできています。こちらを目指したエネルギー密度重視型について、現在研究しています。

【脇原分科会長】 ありがとうございます。ほかにご質問等、コメントはございませんか。

【門間委員】 まず事務局に聞くことかもしれませんが、評価項目で各個別研究テーマごとの配分を含む予算とあります。今回は全体の総額は見せていただいています、それ以外は発表されていませんか。

【森山主査】 1枚あったかと思えます。それで不十分かどうか、ご確認をお願いします。

小林主任、よろしくをお願いします。

【小林主任研究員】 各項目の予算について、このスライドで示しています。午後の部でより細かな研究項目ごとの予算をご説明します。

【門間委員】 ありがとうございます。

【弓取室長】 仁科委員からのご質問のマネジメントの件で、技術委員会を設置して、年に1回、2回の開催頻度でやっています。マネジメントは、さまざまなツールを活用しています。個別にご訪問して進捗を見させていただくのはもちろんですが、ほかにも実施計画、予算を考えるうえでのご相談、運営管理もあります。成果報告会をする際に、目標に対して進捗がどこまでか、成果を公表すると同時に、過程において進捗状況はどうかを把握する機会として使っています。

他に、ステージゲート評価があります。ステージゲート評価をして、選択と集中をきちんと行う。プレスリリースもそうです。プレスリリースすることを積極的に実施者に働きかけており、そういった中で進捗を管理しています。

その中のひとつの大きなものとして技術委員会がありますが、それらを複合的に活用しながら、進捗状況の管理、適切な運営を行っています。

【仁科委員】 NEDO としてプレスリリースは結構重要視しているのかもしれませんが、特許などでちゃんと押さえておかないと、下手にプレスリリースしてしまうと、中身を全部ばらして公知の事実にしてしまうかたちにもなりかねない。プレスリリースなどの管理は、NEDO が主導的な立場を取って、相談しながらやっていると考えていいですか。

【弓取室長】 プレスリリースについては、NEDO から何をいつごろプレスするのかというお話を積極的にしています。取材があって、記事になってしまうことはあります。

こちらから出していくときは、タイミング、内容についてお話しています。

先ほど成果についてご質問がありましたが、知財が出せるのは要素です。論文は次世代技術開発などで出せますが、逆に知財はなかなか出しにくい。事業の研究開発の性格に応じて、プレスリリースについても、きちんと知財も確保して基礎技術もできて、外に出していくときには、NEDOも実施者さんと一緒にプレスリリースを行います。このようなことも積極的に行っています。

【仁科委員】 企業の場合は知財ともしっかりしているので大丈夫だと思いますが、一番危ないのは大学です。大学の場合はすぐに論文発表してしまったりすることもある。このプロジェクトに関連した話はNEDOがしっかりコントロールできているという、そういう文面がこの中に入っていればうれしいのですが。

【佐藤部長】 ほかのプロジェクトで過去において論文発表してしまったということもありました。その反省を踏まえて、大学の先生方に「論文発表する以前に、知財が発生するようなものについてはまず手続きをしたあとで論文を出してください」というお願いをしています。

【仁科委員】 それがマネジメントに関連するでしょうが、NEDOとの委託契約のときにそういう文面が委託契約書に入っているかどうか。そこがポイントになるかと思いません。私どもが企業と共同研究してそれを学会発表するときなど、あらかじめ企業に「こういう内容で発表したいのですが」と許可を得てから学会発表をしたりします。どちらかと言えばお互いの信頼関係でそうしているというかたちもありますが、最初にNEDOと相手先と研究委託契約をかわすわけですね。その中で、そういう文言を入れているかどうか。大学はそういうところが結構危ない。

【山田主査】 成果を発表される前には内容、どこでどういう発表をするかという届け出を出していただきます。その中で、担当の主査が必ず知財について確認しており、仕組みとしては整っています。

【脇原分科会長】 ありがとうございます。だいたい時間になりましたので、特別に何かありますか。

【佐藤分科会長代理】 研究開発の中で要素技術開発の①電池開発のところでは、これは電池メーカーに委託研究のかたちで、いい電池を作ってもらおう方針で、パナソニック、ユアサ、日立ビークルエナジーの3社にやってもらっているということですが、日本の電池メーカーのトップである三洋がここに入っていない。パナソニックの中に三洋が含まれているという意味でしょうか。でも、プロジェクトが発足したときはまだ合併していないので、どうなのでしょう。

【小林主任研究員】 募集をかけて、それに応募していただけなかったということです。

現在、自動車用のメーカーの中で非常によくやられているこの3社に入っていており、今後、自動車にかかわる蓄電池をやっという三菱重工業も入っています。すべての会社に入っていていないわけではないですが、企業の皆さんに積極的にご参加いただいたかと思えます。

【佐藤分科会長代理】 日本のトップメーカーで、非常に売れている理由というのは、いい電池を作るという評判が高いわけです。できるのかどうかわかりませんが、そういうところにNEDOが積極的に働きかけをしたのか、しなかったのかということです。

【佐藤部長】 このプロジェクトの立ち上げ時点において、電池メーカーの方にもお話をしました。その時点では協力するというよりも、競争的なかたちで3社が手を挙げてやっていただくという体制を取らざるをえませんでした。

ただ、今年度から立ち上げた革新型については、それ以降の世界的な競争の激化の中で、各社自前の技術だけでは今後生き残りがかなり厳しいという情勢の変化もあり、日本の主立った電池メーカー、自動車メーカーも一緒に入っていて、研究拠点を設けて一緒に協力してやろうという体制を、作りあげることができたということです。

【佐藤分科会長代理】 わかりました。どうもありがとうございました。

【脇原分科会長】 どうもありがとうございました。まだほかにもご質問、ご意見等ありますかと言いたいところですが、時間も来ておりますので、あとはまた別の機会にさせていただきたいと思います。少しオーバーしましたが予定の時間ですので、昼食時間にしたいと思います。午後は13時ちょうどにスタートしたいと思います。

議題6. プロジェクトの詳細説明

プロジェクト推進者より資料6-1~6-5に基づき、以下の5テーマについて個別説明が行われた後、引き続いて質疑が行われた。また、最初のテーマ「要素技術開発（電池モジュール）」の説明においては、議題5. プロジェクトの概要説明に関する次の訂正があった。

【小林主任研究員】 充放電効率に関して、私は間違ったことを言いました。これについて電中研の寺田様、一言、簡単にご説明いただけないでしょうか。私は先ほど電流と言ったのですが、こちらの場合、電力のほうで記入しているということです。

【寺田上席研究員】 基盤技術のほうで電池の試験法を担当している電力中央研究所の寺田です。先ほど門間委員からご質問がありました充放電効率ですが、こちらのほうで開発目標として出ている数字は、一般にワットアワー効率と電池のほうで言われているものです。ですから電流値でなく、電力量の充放電の比で95%以上が目標になっています。

ただし、後ほどまたご質問が出るかと思いますが、詳しい電流値とか、そういうものについては、一応提案させていただいています。とりあえず1Cという放電率を使って想定するというので、かなり高い目標値だと思います。

(1) 要素技術開発(電池モジュール)

【脇原分科会長】 ありがとうございました。それではご質疑をお願いいたします。

【仁科委員】 要素技術開発の3、研究開発の実施スケジュールと予算というところですが、要素技術開発（電池開発）で平成20年度にも公募されていますね。

【小林主任研究員】 基盤技術開発以外については平成20年度に追加公募を実施しました。結果として、モータを除くと実質的には戸田工業に新たに参画いただきました。

【仁科委員】 電池開発のほうでも、一応公募になっていたのにゼロということは、期待していた企業さんのほうがNEDOに何かあって、プロジェクト上の問題とか、やりにくさとか、そういうことがあって拒否されて、ゼロという結果になっているのでしょうか。

【小林主任研究員】 そうは思っておりません。非常にチャレンジな目標をやろうという方には、最初の段階からご参加いただけたと考えています。研究期間も、2年目から

となりますと、1年少くなりますので、そのような事情もあったかと思えます。

【仁科委員】 要は公募を一応かけているということは、それだけの予算を用意していたということですね。

【小林主任研究員】 予算に関しては、経済産業省に協力いただき、できるだけ皆様に不自由がないように努力しています。初年度は若干、不自由をかけた点があり、現在も最大限の努力をし続けています。

【三木委員】 午前中も質問をしたコストの問題です。これを見ると、年間100万パック生産時を見積りの前提条件とするということで、やはりコストも評価の対象に入っているのですね。

【小林主任研究員】 最終目標としてはコストが入っています。

【三木委員】 最終目標達成の見込みの中に、コストは難易度が高いと述べてあります。先ほど生産のプロセスの過程でコストダウンを図ることがありましたが、そういうことだけでコストダウンはかなり達成できる見込みなのでしょうか。

【小林主任研究員】 コストダウンにはふたつあると考えており、ひとつは量産化によるコストダウンがあります。年生産時100万パックと書いていますが、これは1事業、ある1車種において同じものをこれだけ作るということで、バルクがかなり要ります。ただそれができてきますと、調達コストも下がってきますし、さらに材料メーカーの調達コストも下がり量産効果はあると思えます。

それ以外には材料自身でのコスト低下であり、同じような材料でも倍のエネルギー密度が出てくれば、使う材料を半分に減らせます。また安い材料を使って材料自身のコストを下げる等の本質的なコスト低減もあります。

現状のリチウム電池の値段を考えますと、これぐらい下がってくれば、いろいろなところにも普及していくと思えますが、現段階では厳しいというのは事実だと思います。

【三木委員】 もう一つ、私はあまり電池がよくわからないので、教えてもらいたいのですが、「安全性の確保」とあちこち出てきます。いろいろあると思えますが、最も重要視しなければいけない安全の項目とは何なのでしょう。

【寺田上席研究員】 電中研の寺田です。いまのご質問は、どういうものに対して安全性が重要だと言っているのか、ということでしょうか。

【三木委員】 スライドの中に、「安全性」「安全性の確保」といろいろ出ています。その中身について知りたい。

【寺田上席研究員】 リチウムイオン電池の場合、電解質に有機溶媒を使っており、それがある種の条件で発火するということが、2~3年前にノートパソコンで問題になりました。原理的には車載用のリチウムイオン電池もそういった可能性があります。それを防ぐために、各社さんが努力されています。

【三木委員】 要するに発火問題が一番大きな要素だと理解してよろしいですか。

【寺田上席研究員】 発火問題は必ずついて回ります。

【小林主任研究員】 電池としても安全性を担保しながら、自動車メーカー側のほうでは、自動車としてさらに安全性を担保するということが、二重、三重に安全を保証しようというかたちでやっておられますので、それほど心配される現状でないと思っていま

す。

【堀場主幹技師】 実際に19年度、20年度に開発した電池で安全性試験をやっている立場から補足説明します。

一般に安全性試験の代表的な項目として、過充電、釘刺し、圧壊、外部短絡の4項目が定番ですが、その中で過充電が一番シビアな現象が出る傾向があります。いずれの現象においても、もともと電池が持っているエネルギーを放出するわけですが、過充電は持っているエネルギーをさらに無理やり押し込む、2倍、2.5倍ぐらいのエネルギーを押し込むので、それが一番シビアな現象になる。それが代表的かと思います。

アブユーズコンディションで、電池としてはほとんど復帰不可能な状態であり、起きる現象がなるべくマイルドで、周囲に害を及ぼさないということに注目しています。発火・破裂なしを目標にして、それぞれ開発した電池のセルケミストリー特有な現象もありますが、主として熱暴走現象を材料のみならず構造、あるいは車載の場合は制御まで含めて、安全性の確保に努めています。

【脇原分科会長】 いまのお話に関して、品質管理の立場で、たとえば何百万個に1個とか、そういう具体的な目標数値みたいなものはお持ちでしょうか。

【堀場主幹技師】 私が申し上げましたのは、仕様どおりにできた電池がどうなるかという話であり、脇原分科会長のご質問は、製造不良についてどうかという話であると思います。

製造不良について目標はあくまでもゼロです。ppm オーダーまで下げないと自動車用は難しいと一般にいられていますが、目標値は各社各様と思います。

【佐藤分科会長代理】 3社にある目標値を設定した電池を作っていただくということで、この3年間やって、その成果が出たということです。21ページのところに、3社のできた電池の仕様等が書かれています。最初に設定した目標値を満足しているということですが、各社とも数値が異なっています。

こういう異なった電池が出てきているということで、今後、NEDOはこういう電池に対して順位づけというのはおかしいですが、各社、あと何年間か研究する期間があります。最終目標値はもちろんありますが、使用目的ごとにこんな電池が必要だとか、ある電池はこういうところに有利であるとか、そういった考え方に基づいて、それぞれの電池の特徴を生かしながら、最終的なプラグインハイブリッド自動車に積む電池として開発したい。そういう考え方をお持ちでしょうか。

このまま最終的な目標値を目指して開発してください、ということではなく、中間的な評価としてはここまでやってきて、こういう成果が得られたのであれば、もう少し付随効果があるように、こっちの方向も伸ばしたほうがいいとか、そういう提案をNEDOが各メーカーにするのかどうか。そういったところをお聞きしたいということです。

【小林主任研究員】 現段階で同じような容量で、重量エネルギー密度、出力密度はいろいろな値のものが出てきていますが、これら単セルについては、まず材料開発から始まっているため、単セルへの作り込みというのはまだ途中段階であると認識しています。これから1年ぐらいの間に単セルが作り込まれていき、最終的にモジュールとして目標を満たす良いものができると思っています。

現在は、選定した材料の特性改善を図りながら、電池システムに材料を組み込んでいく中での途中過程であり、現状の性能値を見て、これはこういう特徴を持っているといった判断することについては、NEDOとしては考えていません。ディスカッション等をしながら、今後、各社により一層の努力をしていただき、この難しい目標値を達成していただきたいと思っています。

【佐藤分科会長代理】　そういう点では各社さん、それぞれの特長というか、自分たちの売りはここだというようなつもりで、こういう競争的な電池の開発に参加したと思いますが、そういうところを生かせるような提言を NEDO はお持ちなのかなと思いました。これをよく見ますと、正極活物質はかなり違うと思います。これは各メーカーさんの考え方でこういうふうに来てきていると思いますが、正極材料だけで見ると、コスト的にはジーエス・ユアサのマンガンと鉄が一番有利かなと思います。それでちゃんと性能が出せなければ意味がないということがありますので、そういう点で何かお考えがあるのかという質問です。

【弓取室長】　このプロジェクトの中で、各社はそれぞれの市場をにらみつつ、どのタイミングでどの市場に入っていくのか、どういうところを売りにしていくのかを戦略として持ちつつ、それぞれ特徴ある電池を作るために技術開発に参画されています。

そのための支援をこのプロジェクトの中でしていくわけですが、いまの委員からの質問はおそらくその次のステップということか。日本にはいろいろな特徴のある電池がたくさんできました。しかし各社がにらんでいる電池の市場は限りがあります。それぞれさまざまな電池が市場の中に入っていく、非常に大きな市場競争力を持って伸びていくのかどうかというと、これはやはりどれかが生き残って、どれかが潰れるということも考え得るわけです。

そこは市場原理に基づくわけですが、いろいろな電池ができた中で、日本の電池とはどういうものか、ある程度の基準を示す必要があるかもしれないと思っています。それを現状、どのタイミングでどうしていくかということは、まだこれからの検討事項です。少なくとも、市場動向あるいは海外の技術開発動向をよくにらみつつ、わが国の戦略としてはこのような特性を持った電池が好ましいということを言っていくタイミングが出るかもしれないと思っています。

【佐藤分科会長代理】　わかりました。結局、日本には電池に対するオプションがあるというのが、NEDO として一番このプロジェクトで出したいところだという意味合いですね。

【弓取室長】　NEDO としては、オプションがたくさんあっても、それが全部倒れたら仕方ありません。これは市場もあることなので、難しい話ですが、いろいろなオプションがある中でも、どこに重点を置くべきなのかが言えるようになってほしいと思いますし、そういうところに少し踏み込んでお話をしていかなければいけない機会は近いうちに来ると思っています。

【脇原分科会長】　狩集先生。

【狩集委員】　最終目標達成見込みというところで、課題が具体的になっていないなと思います。エネルギー密度であるとか、出力密度は最終目標値並み、それ以上の会社さんもいらっしゃる中で、この 2 年間何をやっていくのかということになったときの、

各社さんの課題がよく見えないところが気になります。

これは確認ですが、基盤技術開発をやられている電中研のところにいまからユニットを出して行って、その評価をこの2年間やっていくと考えたらよろしいのですか。

【小林主任研究員】 電池に関しては、その評価について電中研と JARI とでも実施します。

重量エネルギー密度、体積エネルギー密度、出力等がありますが、最終的には全体システムとしてバランスのとれた設計をすることによって、電池の安全性や寿命等を満たしていく必要があります、いまその作り込みを行っています。システムとしてこの高い目標値（重量エネルギー密度、体積エネルギー密度、出力、寿命、安全性等）を同時に満たすという大きな課題が残っていると認識しています。

【狩集委員】 逆に言うと、たとえば出力の劣化であるとか、経年変化の劣化であるとか、そういうところにまだ課題が残っていて、この2年間かけて、そういうところをよくしていきたいということなのか。そのところの評価もまだ終わっていないということなのか。この資料を見てもわからないので、そのへんを知りたいと思いました。

【小林主任研究員】 今回は10年間の寿命が目標であり、20年度完成品の電池では、寿命評価において（5倍）加速寿命法を使うにしても、少なくとも2年は見ないと電池の特性がはっきりわからないので、寿命についていろいろな点を確認しながら、またそれと並行して安全性やコスト面とのバランスを考えながらやっていきます。

【狩集委員】 やはりまだセルができたばかりで、いまからそういうところの評価をこの2年かけてやっていくということですか。

【小林主任研究員】 そういうこともやります。

【狩集委員】 ありがとうございます。

【脇原分科会長】 門間先生、どうぞ。

【門間委員】 開始時の点についての確認をふたつさせてください。まずスライドのふたつ目の最後のほうで、研究の進捗に応じて、「1）電池開発」の実施者と「2）電池構成材料開発及び電池反応制御技術の開発」については連携ということが書かれています。個別案件は少し問題があるとしても、いままでにあったのか、あるいは今後ありそうなのかという点と、だれがそれを求めるための判断をしているのか、教えていただけますか。

【小林主任研究員】 今回のプロジェクトでは、現在までありません。前回のプロジェクトでは、産総研で作った正極材料を一部電池メーカーで評価をするような連携も実施されました。今後良いものができてきて、かつ電池メーカーが興味を持って、余裕があれば、そういう展開は十分にあるかと考えています。

【門間委員】 その判断というか、だれが求めるための判断をしているのですか。NEDOがしているのか、あるいは実施者のだれかが言い出すということですか。

【小林主任研究員】 われわれが皆様の声を拾い集めながら、必要に応じて、コーディネーターができればと考えています。

【門間委員】 ありがとうございます。あともう1点は、一番はじめに達成目標をお決めになったときに、測定方法は基盤技術開発担当法人から提案される標準試験法に従うことにするとおっしゃっていますが、いま出されている目標を達成している、あるいは

は達成しそうであるという数値は、皆さん同じ評価法で出されている値であるという理解でよろしいでしょうか。

【寺田上席研究員】 評価方法については基盤技術で提案していますが、評価法を決める前に、電池を製造されている3メーカーの方と、電池試験技術協議会という名前をつけた会合で、実際のデータをお見せしながら妥当性について相談をしています。原理的には同じ測定方法で測ったデータであると思っています。

【脇原分科会長】 仁科先生、どうぞ。

【仁科委員】 同じあたりですが、資料5-1の42ページの表3-3に、エネルギー密度とか、出力密度の目標値と達成度が出ています。パナソニック、ジーエス・ユアサ等のそれぞれの中間目標と達成度が出ていますが、中間目標ではパナソニックは単電池としてちゃんと書いてくれていて、ジーエス・ユアサの場合は基本設計としか書いていないのですが、これはどういう数値を想定しているのですか。3kWhのパックを想定して換算したときにこうなる数値ということですか。それとも実際の単電池の性能なのでしょう。

表3-4のほうに、図3-5でも説明があったのですが、パック電池と単セル電池の換算係数0.8をかけるというのがあって、これで考えると、パナソニックの電池は中間目標の時点で最終目標をクリアしています。これはなかなかいいものができているのかなと思いますが、ジーエス・ユアサの場合、これがどういう数字なのかがわからない。

それからこういう換算係数はおそらく各社さんの設計改良によって、もっと甘めの0.9とかになってもいいようなものなのかもしれませんが、NEDOのこのところで換算値表が出ているということは、実際に単電池としての性能評価のときに、NEDOの0.8という数字が厳密に適用されなければならないのかどうか、その点を確認したいと思います。

【小林主任研究員】 この換算値は、「次世代自動車用電池の将来に向けた提言」から持ってきております。その換算係数で、電池パックの目標値を、単電池に換算した場合の値をご参考までに出しました。

【稲益グループマネージャ】 今回われわれの目標値は、パックとしての換算で数値を出しました。われわれが開発した単電池があり、それをわれわれ独自でモックアップしたモジュールもしくはパックから、(今後は)換算値を新たに出して進めていきます。

今回はまだモックアップ等ができていませんので、0.8という換算値を採用して、単電池の数値から(パックとしての値を)算出しました。

【仁科委員】 要するに0.8をかけているということですか。

【稲益グループマネージャ】 今回に関しては0.8をかけました。われわれもモジュールからパックのほうの軽量化を考えています。

【仁科委員】 細かく説明してもらわなくても、そこがわかればいいです。

【小林主任研究員】 最終目標になりますと、モジュールまで作りますので、モジュールからパックのモックアップを作り、それで換算して、最終目標に到達したかどうかを判断します。

【脇原分科会長】 ありがとうございます。時間が来ております。どうしてもというご質問がなければ、2番目にいかせていただきます。要素技術開発の電池材料というと

ころです。

(2) 要素技術開発(電池材料)

【脇原分科会長】 ありがとうございます。それではご質疑をお願いいたします。

【豊田委員】 最後のところに絡むようで申し訳ないのですが、8枚目のスライドで、最初の目標は小型電池を作製すると書かれています。そうなってくると、最後のところでおっしゃった企業さんとの連携が望ましいということではなく、大学さんで小型の電池まで作製するのは難しいとしても、やはり積極的に NEDO の担当者さんがコーディネートをして、企業さんと一緒に電池が作れる、あるいは連携して、実際に作られたものを企業さんの正極あるいは負極材料、電解質を入れてみる。そういったコーディネートをしていただいたら、もっといい方向に行くのではないかという気がします。

【小林主任研究員】 われわれとしてもそういうところを視野に入れながらやっていきたいと思います。

一方、電池メーカーでかなり大量に作り込んでいくことにはなりますが、マンパワーとか、負担になる部分もあり、ご意見を参考に、適切にやっていきたいと思います。

【仁科委員】 同じようなことですが、最後の目標として電池を作る話になっていて、資料 5-1 の 57 ページを見ると、単電池とパックの換算値が出ています。最後に単電池を作るということで、この目標の中に単電池の仕様がどれぐらいの大きさのものなのかということが出ていません。円筒型とラミネートセルが出ていて、18650 程度の大きさのものを実際に作って評価しろということなのかなと思って見ていたのですが、実際はどうなのでしょう。

【小林主任研究員】 これは初期の目標設定という問題もありますが、提言で想定されている単電池は本質的には電池メーカーが作られるような単電池をイメージしています。18650 円筒電池、ラミネートセルで、その値をそのまま適用するのは、無理があると思います。

われわれのほうでも、この目標値をどういうふうに変換していくのかに関しては、基盤技術の方も含めて議論をさせていただいて、より明確化していきたいと思っています。

【仁科委員】 結局、それが成果として出てくる表 3-10 もそうですが、各活物質単位で、それぞれに対して何 kWh/kg で達成クリアという話になっています。ただ電池として考えると、負極も含まれるし、筐体のほうも質量が入ってくるわけです。だからそういうことも踏まえての数字としてクリアということになっているのかどうかははっきりしていません。おそらくこの表 3-10 の活物質のところは、(正極活物質)とあって、活物質の質量当たりの容量と考えていいのだろうと思って見ていましたが、正確なところはどのなのでしょう。

【小林主任研究員】 活物質と書いてあるところに関しては、材料レベルでの各委託先の目標であります。目標としては、どう換算しているかというご指摘のとおり、電池として組み合わさったときに、この目標を満たすことが目標達成と思っています。換算等をどうするかは、今後、ぜひ検討させていただきたいと思います。

【弓取室長】 小型電池は 18650 相当のセルと書いてありますが、電池を作るというのは難しい話で、材料メーカーは材料開発の後に、電池性能でよくお困りになるわけです。そのへんは非常に難しい話だと認識しています。

ただ材料を作っても、電池性能を測らずして、良いと言っても仕方がないわけです。さらにはコインセルではなくて、ある程度実用化をにらんだ研究開発をしていくステップなので、18650 相当は作ってもらわなければいけない。その際に、自社にない場合は、私どもに言っていただければ、適切な機関をご紹介しますし、委託費の中で外注で 18650 相当を作ることもできます。

また国の事業の中でも、そういった問題認識をされており、それをサポートするような事業もまた出てこようかと思えます。それらとの連携も進めていきたいと思っています。したがって、ご懸念は非常によくわかりますので、きちんと対応させていただき、小型の単電池で性能評価ができるようにしていきたいと考えています。

【脇原分科会長】 そのほかにいかがでしょうか。

【門間委員】 資料は分厚い事業原簿と、あと今日のご説明の中で、私自身が聞き落としているだけだと思いますが、電解質材料の中で、いまちょうどスライドに求められている特性等が出ています。これについて、いちばんはじめの目標値というか、一番右の最終目標で、18650 相当のセルを作って、これぐらいの数値を見通すと書いてあるところとの関係が見にくいと思います。

電池を作るのはいいのですが、電池を作って見通すためには、どれだけの安全性が必要だから、電解質もこのように安全であるとか、そのへんがどこに書いてあったのか、あるいは書いていないのか、教えていただけますでしょうか。

【小林主任研究員】 今回このプロジェクトに関して、目標値としては、コスト、寿命もあります、エネルギー密度、出力密度を重視した目標値になっています。具体的な最終目標ということで、安全性でこういう目標を到達というのは、出ていません。

たとえば電解質材料を高電位に安定させることで、より正極のポテンシャルを引き出すことができます。そのようなことで容量を上げつつ、安全性を満たすということで、電解質材料の方にはご参画いただいています。

【門間委員】 研究に参画している意義はすごくよくわかるのですが、この説明の中ではなかったかと思えます。

【脇原分科会長】 門間先生のご質問は、電解質材料のところ、右側の最終目標に電解質としての目標が何も含まれていませんので、別に作っていただくか、あるいは電解質材料のところ、横線を引いて、その中に目標値があったほうがいいのではないかとということではないかと思えますが。

【門間委員】 エネルギー密度の高い正極あるいは負極を実現するための電解質材料ということではないかと想像はしているのですが、その関係が、車載時のということを書いてありますが見えなかったもので、どこかにその関連性を書いていただく。そういう私の理解が合っているのかどうかというのが質問です。

【小林主任研究員】 基本計画で目標値を定めており、その変更が可能かということについて、われわれのほうで議論します。それを加えることは基本計画の修正が必要になります。

【弓取室長】 正極材料、負極材料、電解質材料、今回はそれぞれお得意の分野でプロジェクトに参画していただいておりますが、それぞれの材料が、小型単電池になったときに、重量エネルギー密度、重量出力密度、そして安全性についても車載時の濫用に耐えることと書いてあります。

この車載時の濫用というのはどういうものか、これは基盤の中でやりますが、いろいろな使い方をしても安全である電池に最終的になることに貢献することが見通せるものである。単品それぞれがそうでなければいけないということをここで述べています。

それを合わせたときに本当にそうなるのかは問題ですが、電解質材料であれば、適切な正極材料、負極材料を選択し、少なくとも開発した電解質材料で最終目標を見通せるということをやっていただこうと思っています。どの材料についても、すべて適切な目標値、最終目標値としてあてはまります。

【佐藤分科会長代理】 私の感想ですが、この分野では正極材料、負極材料、電解質材料、それぞれ得意な分野で研究してもらった。でも最終的に小型電池を作るときに、それぞれの中にたとえば5種類の材料があるとすると、膨大な組み合わせになります。そして最終的な電池を作るのに、その中から1個ずつ取り出すとすると、そういうマネジメントはどう考えていくのかということと、今後、相互の材料間で共同的にできる仕事とか、そういうことをお考えなのかどうか、お聞きしたいということです。

【弓取室長】 いろいろな組み合わせが出てきますので、実施者の方が適切なものを見いだせない場合、せつかくの材料の性能が出ないという評価になってしまうかもしれません。そこは私ども自体がこのプロジェクトの中で、今後、ノウハウを蓄積していかなければいけないと思っています。現実問題としては、いまのようなことが起こり得るので、専門家の先生方の意見も聞きながら、適切な組み合わせでの評価を行っていただこうと思っています。

ある正極を作った場合、小型電池化するとき、どの電解質が良いのか、どの負極が良いのか、わからないという方もおります。あまりないとは思いますが、そういった場合には有識者会合を開くなり、いろいろ技術的な検討を多面的に加え、適切なものを選定していただくというプロセスを踏みたいと思っています。

【佐藤分科会長代理】 そのとおりだと思います。私はこのプロジェクトを収束させるためには、この研究で出てきたものをこう組み合わせ、これができましたとか、そういった実物があると、国民の皆さんに非常に喜んでいただけるのではないかなと思います。

【弓取室長】 まったくそこは同意します。そういう方向にいかなければいけないと思いますが、この5年のプロジェクトの中ですべてそこまでは難しいです。しかしそういう方法をもって動かしていくという意識は非常に重要だと思っています。

【脇原分科会長】 時間もまいっていますので、次に休憩時間の前の最後の3番目、周辺機器についてご発表をお願いいたします。

(3) 要素技術開発(周辺機器)

【脇原分科会長】 ありがとうございます。それでは質疑をお願い申し上げます。

【三木委員】 質問させていただきます。皆さんご存じだと思いますが、モータの原理的なことは、もうかなり確立済みであり、あとは材料とか、制御とか、そういう方法でいろいろな欠点を補っていくということがあると思います。いま使われている EV 用のモータは、いま説明があったようにネオジムなどの強力な磁石が使われており、これを半分にしたり、それからなくしたりして、しかも効率をそのまま維持するとか、10%上げるというのは非常に大変なことだと思います。

これについて、いまお話を聞いていると、いろいろな努力をするということなので、どこまで達成できるか、私も非常に注目しているのですが、もしかすると 10%というのは非常に難しい数値かもしれないということを、私がかばうわけではないのですが、ご理解いただきたい。そんな気がいたします。

それから EV 用モータの制約というのは非常に多くて、重量、容積、性能、騒音、振動、その他たくさんあります。この最終目標は非常に特性的なところに目がいて、ほかの項目はあまりないのです。実際は先ほど申し上げたようにたくさんあるので、できれば最終目標に多くの項目を設けて、どの程度クリアできるか。要するに 100%クリアするのは難しい。そんなことはわかっています。だからこのモータだと、こういう項目に対してどの程度できるのかということ、やれるかどうかはわかりませんが、はっきりではなくても、曖昧にでもわかれば、非常にいいと思います。

それからもうひとつはセンサレス制御のことが出ていました。現状、EV やハイブリッドにはセンサレスはありません。自動車というのは非常に安全性が大切で、間違えば人を殺してしまいますから、センサレスというのはどこの企業も非常にシビアになっていて、そうそう簡単にやれるものではないと思います。そういうことからセンサレス制御には安全性についての項目が何か必要なのではないかという気がします。コメントか質問か、よくわからなくなりましたが、以上です。

【山田主査】 目標値は定性的です。技術的なハードルが相当高いというご指摘がありましたが、目標値を厳しく決めてしまわず、いろいろな原理のモータで得意とする部分を自由に伸ばしていく方向が良いのではという議論が、この事業を立ち上げる際にありました。

最終目標に向けて、最初は緩く立てた目標値ですが、徐々にきつくしてはという厳しい指摘もありました。技術委員会では、目標を達成できなくても、その目標を達成するにあたっては、ほかにインバータとか、周辺機器に助けをもらう部分も数多くあり、そういったところに、逆にモータが求める性能を明らかにするだけでも、技術の波及効果としては非常に高いのではないかと、モータだけでなく、インバータ、その他周辺機器にも頑張ってもらうところを明確にするだけでも、この研究開発は大変意義があるという意見もいただいています。

そういった意見も取り入れながら、最終目標の達成に向けて検討を進めていきたいと考えています。

【三木委員】 最近はモータをやる若い人がどんどん少なくなっているので、こういう研究がどんどん出てくれば、私もいいと思っています。

【脇原分科会長】 いかがでしょうか。

【門間委員】 まったくわからないので、2 点教えていただきたいのですが、まずひとつ

は、これがうまくできたあかつきには、電気自動車以外にどういったところにどれぐらいの波及があると想定されているかということと、あとはこれをジェネレータとしても使うということですか。

【山田主査】 電車で一般的に使われているのは、誘導モータであり、風力発電で使われているモータも誘導モータが多いです。これらに対してモータの能力的にはそれほど高いハードルを求められておらず、自動車用が一番高い能力を求められています。したがって、誘導モータそのものの性能が上がれば、発電機への波及効果も考えられますが、これは自動車のプロジェクトであり、それらへの波及度合いは想定していません。

ジェネレータとしては、三菱電機が取り組んでいる巻線界磁型のモータは、いま一般の自動車に発電機というかたちでオルタネータが入っていますが、このプロジェクトでは発電機としてではなく、自動車用動力としての開発に特化して、研究を進めています。

【門間委員】 ありがとうございます。発電機の効率というのもそれなりに効いてくると思ったので、それがどれぐらいなのかということが知りたかったのですが、このプロジェクトではないということですね。

【小林主任研究員】 自動車用で立ち上げましたので、これができたら、どういうところに使えるかまでは、調べていません。もともとモータはさまざまところで使われており、エレベーターや、いろいろなものがありますので、いいものができれば普及効果もあると期待しています。

【脇原分科会長】 いまのご質問で、私もお聞きしたい点があります。ハイブリッドとか、ピュア EV が売り物にしているのは、回生エネルギーというか、制動のところで発電機を回して、それでエネルギーが回収できる。そうするとこのモータ 1 個がジェネレータを兼ねているということではないのですか。別にもう一つモータを付けておくということですか。

【小林主任研究員】 インサイトはモータ 1 個で小さい 10kW のモータになっていますが、プリウスの場合は 2 個モータを付けて、片方で発電しながら、片方で回生するかたちになっています。

【山田主査】 この事業の研究の中で、回生は三菱電機の巻線界磁型モータのみです。あとは自動車の動力としてのモータに特化した研究開発になっています。

【脇原分科会長】 そのほかに、仁科先生、ありますか。

【仁科委員】 細かいところで申し訳ないのですが、事業の目的のところに出ている LEXUS HS250H のモータ最高出力 kW と馬力数は間違いですね。この資料だと、105Kw で 43 馬力となっていますが。

【小林主任研究員】 43 のほうは間違っているかもしれません。105 のほうは合っていると思います。(事業原簿表 1-3 中の値「43」は誤植であり、正しくは「143」である。)

【仁科委員】 それとこの資料を見ていると、目標がはっきりしていないということもあるのかもしれませんが、具体的な数値が全然出てこない部分が多いのです。パワエレシステムの開発で三菱電機が出ていて、あとはコンバータ方式の SOC 均等化回路の開発というのが出ています。こういう回路だったら、どういう回路なのかということ

と、どういう部品を使うのかということがポイントになるかと思いますが、一切それが出ていないので、うまくいったという保証になるかどうかというところがわからないのですが。

【中尾主席研究員】 コンバータ方式の SOC 均等化回路の制御回路の開発を担当しています。回路が不明確だという指摘がありました。計画書と成果報告書には載っており、原理等はそちらでわかると思います。今回の資料には載っていません。

原理は非常に簡単で、一番単純には 2 直列の電池の midpoint にパワーインダクタの一方の端子を接続して、他方の端子を電池のハイサイドとローサイドに交互に同じ時間だけオン・オフを繰り返す。それだけで原理的に電圧の高いセルから電圧の低いセルに電力を損失することなく回生できる。この原理を使って、うまくパワーマネジメントします。

【仁科委員】 わかりました。この分厚いほうの 100 ページに出ていた話ですね。ありがとうございます。

【脇原分科会長】 そのほかにいかがでしょうか。ご質問がなければ、ここで休憩に入りたいと思います。

(4) 次世代技術開発

【脇原分科会長】 ありがとうございます。それではご質疑をお願いいたします。

【豊田委員】 1 点確認というか、教えていただきたいのですが、目標を全部エネルギー密度 500 で置かれているのですね。

【小林主任研究員】 置いています。

【豊田委員】 テーマが次世代技術開発で、これは空気電池、アメリカでも最近またやり出していますし、リチウム硫黄電池とかいろいろやっていますので、どうしてそのときに重量エネルギー密度だけにされたのですか。ほかの目標がいろいろ、出力密度があってもいいような気もしたのですが、そのところがよくわからなかったので教えていただければと思います。

【小林主任研究員】 最終的に 500Wh/kg を目指すことで 700Wh/kg を見通し、かつ併せて高い出力を目指すというのが提言されてきました。非常に難しいテーマであり、両方求めるのは酷であるので、まずエネルギー密度としてポテンシャルがあるものについて、検証するということです。そのため、基本計画として 500Wh/kg という目標を掲げています。

【豊田委員】 それはわかったのですが、次世代ということなので、いろいろなパターンがあってもいいのかなど。その目標をどこに置くかによって、ひよっとするとその可能性と違って、補聴器か何か少し出ていると思うのですが、いろいろなパターンが出てくると思います。電解質の組合せによってもいろいろなパターンが出てくるので、柔軟に幅広く対応していただければ一番いいのかと思った次第です。どうもありがとうございました。

【小林主任研究員】 どうもありがとうございます。

【狩集委員】 革新型というのが今年からプロジェクトが始まったと思うのですが、こことのリンクというか、協調みたいなことは考えていかれる予定はあるのですか。

【弓取室長】 連携させていこうと思っています。次世代の中で、可能性を見るためのスキーム、枠なので、この中でいろいろなアイデア、着眼点でもって、まずはエネルギー密度の向上で研究をしていただいています。その中から有望なものが出てきた場合、かつ高度な分析・解析技術、メカニズムの解明等があれば、さらに研究開発が加速されるであろうという場合には、革新型蓄電池先端科学基礎研究事業という新しく始まったプロジェクトの中に、場合によっては入っていただき、研究を加速していただくことを考えています。

これは NEDO が勝手に、「A 社はこちらに行ってください」とはできませんので、きちんと有識者の方、専門家の方に来ていただき、あるいは技術委員会のスキームの中で議論したうえで、必要性があれば必要な手続きを踏んで入っていただくということを考えたいと思います。

【三木委員】 先ほどの質問に関連するのですが、これは次世代のもので、初めに幅広く研究の支援を行うということで、テーマをたくさん支援するのは非常にいいことだと思うのですが、結果を見るとすべて中間評価をクリアしている。こういう 30 件の中から 2 年目に技術評価を実施して、3 年目以降の研究継続の可否を判断するのは、非常に難しいような気がします。そういうことを考えると、たとえば今後、集中的に資金を投入して、さらに絞っていくということですので、本当は中間評価のときにもう少し目標を高くするというか、次につながる資金を投入すべきテーマを絞るためにも、一つの目標だけではなく、先ほど先生がおっしゃっていましたが、何か必要だったのではないかなという気がするのですが、いかがでしょうか。

【小林主任研究員】 次世代技術に関して、2 年目ですでにステージゲートを行いました。11 件中 9 件が延長、2 件が中止になりましたが、2 年目の段階で目標値が追加というのは、非常に厳しいものがあります。それらの点についてはわれわれもう少し考えていくべき点もあるかとは思いますが、まずファーストのステージゲートに関しては、当初の目標値を目指して委託先ごとにマイルストーンを作っておられますので、それを達成しながら、さらにもっと将来性が見込めるものについて採択させていただいている経緯があります。

【門間委員】 個々いろいろおもしろい研究テーマで、実現するとすばらしくなりそうな、成果が出そうな研究をされているのですが、たとえば負極側から見ている研究、あるいは正極側から見ている研究とあるわけですが、例を挙げると、たとえば金属-空気電池ですが、これはたとえば負極から考えている人たちというのは、反応生成物等はどうのように考えて、金属-空気電池の金属側のエネルギー密度という、空気は考えていないような表現をされてエネルギー密度の理論的なものを出されています。しかし実際には反応生成物等があるわけで、先ほどもリザーバーという単語がどこかで出てきたかと思いますが、そういったものを含めて、電池としてのエネルギー密度という点では、どのあたりをねらえそうなものなのか、お示しいただけますでしょうか。

【小林主任研究員】 実際の（金属-空気）電池は酸素を含んだ状態で電池として考える必要があります、どういう電解液を使って、どういう反応が起きた場合にこういうエネルギー密度が実現しますということは、皆さんきちんとした形で示されています。たとえば酢酸を使った場合、その中でどのような反応が起こるかによってもエネルギー密

度は変わります。そこは皆さんきちんと計算されています。

リチウムイオン二次電池の場合、実際の（電池としてのエネルギー密度は）材料のエネルギー密度の約3分の1程度という話もあります。この場合実際どれだけになるのか、3分の1とか5分の1なのか、4分の1なのかわかりませんが、今回やっている範囲では、何とか500Wh/kgを超える数値になっています。

【佐藤分科会長代理】 このテーマは、革新的二次電池の開発を目指すということですが、その中で最後のところで新形態リチウムイオン二次電池というくくりの研究テーマがたくさんあります。やや辛口になってしまって申し訳ないのですが、ここの革新的の中に新形態リチウムイオン二次電池を入れた意味が、私はちょっとわからないのです。これ自体、中身を見てみると、もうすでにやった電池構成材料の開発の中に、これはそのまま入っていけるのではないかと。原理的には、いままでやってきたリチウムイオン電池の原理そのままを使って、あとは正極、負極、電解質をモディファイしている感じに受け取れます。そうすると、ここの分野は、どうも革新的という分類には少し遠いかなという感じを受けるのですが、そのへんはいかがでしょうか。

【小林主任研究員】 要素技術開発は、製品化を2015年以降と目指している意識を持たれている企業の方、または企業と連携された研究所の方とが参画されたと思っています。

次世代技術に関しては2030年以降の技術を想定ということになりますので、主に大学等で基礎的なものやっけていきたいということです。その中で、たとえば、3DOM構造の三次元的な形状の電極を作るとか、ナノ系材料を作っていくものになると、電池の形自身や電極の形状等が変わってきますので、それらは新形態かと思えます。場合によっては負極材料で合金系であればそんなに違わないのではないかとか、イオン液体でもこちらは入っているのではないかとこのものもありますが、もう少しきちんと基礎研究をやっけていきたいという大学の先生等を中心とした方がこちらに入ってきています。

われわれとしては500Wh/kgという目標を作りましたので、当初は空気電池とか、硫黄電池とかで応募されると思いましたが、やはりリチウム電池で応募される方も多くありました。それで何とか組み合わせてそういう値を目指すという提案がありましたので、結果としてはリチウム電池の研究もかなり多くなっています。

【佐藤分科会長代理】 わかりましたけれども、趣旨等は私も少し疑問を感じています。

もうひとつ、このテーマは電池の革新的な原理とか構造の変わったものを見出すということです。今後2年半ぐらいありますが、新しくどういうテーマを募集するのかということです。応募するほうも、まったく新しい原理を提案したい人もいると思うのです。それはほとんど、あまりいい成果は出ていないけれども、原理的に非常におもしろいとか、そういった提案を採用する余地はあるのかなのかということです。

【弓取室長】 このプロジェクトは、今年3年目であと2年なので、新たな公募は、次世代枠では考えていません。公募をしても最近あまり提案が出てこない。NEDOでは蓄電池でいま大きなプロジェクトを三つやっていますが、企業、大学とか、あと公的研究機関を合わせると80以上の機関が入っています。日本で電池をやっけていらっしや

るかなりの方々が、私どものプロジェクトに入ってきてくださっている。それはもちろん戦略とか事業のタイミングとか研究の志向されている方向性によって、それぞれのプロジェクトを選ばれていると思います。

私どもは、もちろんほかの事業で、たとえば本年度から始まりました革新型蓄電池の事業においては、公募を今後やっていく可能性はありますが、このプロジェクトではいま公募しても中途半端なかたちに終わってしまいますので、もう考えていません。どこで公募させていただくかは、ジャスト着想段階とか、こんなものがあつたら良いという若干夢を語るようなお話は、革新型蓄電池の中で、その概念の抽出からいろいろと議論していきたいと思っています。それは採択しなくても、そういったアイデアをお持ちの方に来ていただいて、そこでディスカッションするようなかたちでの参画の形態もあろうかと思っています。そこは柔軟に考えていきたいと思っています。

【脇原分科会長】 この500Wh/kgというのは、決してそんなハードなレベルではなくて、普通の正極材料でも150mAh/gぐらいのものであれば3.7Vとか、そのぐらいあるわけですから、ほぼそのあたりの値に行くわけですね。

【小林主任研究員】 3kWh級の電池パックを作った場合の500Wh/kgであり、材料レベルの目標値ではありません。

【脇原分科会長】 そういう意味ですか。理論エネルギー密度ではないと。

【小林主任研究員】 そういう話です。そんなことを言ったら換算係数はどうだと突っ込みを受けそうなのが嫌なのですが、そういうことです。そういう意味では、きわめて高い目標ということがご理解いただけるかと思っています。

【脇原分科会長】 そのほかいかがでしょうか。

【仁科委員】 115ページの表3-23の意味がわからないので教えてほしいのですが、リチウム空気二次電池用リチウム/固体電解質複合負極の研究開発というところで容量密度が酢酸系で320mAh、有機系で400mAh/gの正極容量となっていますが、これは負極の開発の話ですね。

【小林主任研究員】 すみません、これは誤植です。

【仁科委員】 単純に誤植と考えていいのかな。

【小林主任研究員】 それは確認してご連絡いたします。いま手元に資料がありませんので。

【森山主査】 そうしましたら質問表を送りますので、いまのご質問とご回答を推進部の方、小林主研、ご記入をお願いします。

【仁科委員】 あと達成度で、抜けているところが、〇も△も一もないところがあるのですが、これは目標の中には入れていない、中間目標としては入れていない部分と考えていいのですか。

【小林主任研究員】 われわれのチェックミスであり、きちんとしたかたちで入れさせていただきます。

【森山主査】 恐れ入ります。いまのところも、仁科先生の質問とご回答を所定のシートにご記入をお願いします。

【脇原分科会長】 仁科先生、そのほかありますか。

【仁科委員】 さっきの金属を使ったリチウム-空気電池のところですが、理論容量を考

えるにしても、負極だと金属リチウムの理論容量を超えるわけではないですね。だからその正極で何 mA とか、mAh とかという数字が出てくるのは、何か異常なことだと思えて、変な話だなと思いました。

【脇原分科会長】 いまのご質問の意味は、6 ページのところの 4350 とか、そういう数字のことですか。

【仁科委員】 非常に容量がもっと大きいはずなのに、表 3-23 のところの容量密度というところが 300mAh だとか、400mAh/g になっているし、それに正極容量とかもなっているんで、研究開発の目的とこの数字が何か全然関係ないのではないかと、そういう疑問を持ったのです。

【門間委員】 たぶん、これはグラム・オブ何なのかが明確になっていない、混乱しているのではないかと思うので、特に空気関係だと思うのですが、グラム・オブ・セルなのか、300W なのか、何なのだろうというところがわかりにくかったのかなと思います。空気に関してはこれを入れていただくということで。

【小林主任研究員】 ご質問の内容に沿うかたちで修正させていただきます。

【森山主査】 そうしましたら 3 件目の記入ということで、小林主研、ご対応をお願いします。

【脇原分科会長】 そのほかございますか。時間もまいりましたので、4 件目に関してはここまでにします。次、本日の最後の 5 件目、基盤技術開発についてです。

(5) 基盤技術開発

【脇原分科会長】 ありがとうございます。それではいまのご発表についてご質疑をお願いいたします。

【狩集委員】 標準化活動についてですが、ドイツやフランスの話が出てきましたが、米国の動きとは協調できているのでしょうか。

【広瀬副部長】 アメリカは、SAE というのがあり、そこで標準化をやっています。いまのところ ISO、あるいは IEC の場にはアメリカからの委員は出席していますが、あまり積極的に ISO、IEC にかかわるという態度は見受けられない。どちらかというところ、われわれから見ると音無しの構えと感じます。

【狩集委員】 結局、アメリカの国内で進む標準化の話と、日本で進むのが違うと、また日本メーカーが自動車をアメリカで出すときに面倒くさい話になるのではないかと思います。標準化が意味ない活動になったら困るなど、少し懸念しているのですが。

【広瀬副部長】 いまのところ、そういう懸念はないと思っています。もしそういう動きがあれば、われわれも SAE とは協定を結んでおり、そちらにすぐ参加して議論に入っていくことは考えています。

【小林主任研究員】 SAE 以外でも、アメリカは民間の認証団体の UL 規格というのがあり、そちらでもこのあたりのことをいろいろ考えておられるようなので、NEDO でもその点はウォッチをしながら、疎外されないように活動していきたいと思っています。

【脇原分科会長】 よろしいでしょうか。そのほかいかがでしょうか。

【三木委員】 5 番の研究成果の②加速劣化試験による寿命評価手法の開発の中に、日米欧各国の認証走行パターン、モードがあると思うのですが、それでそれぞれ評価する

というか、測定をするということが書いてあります。最終的には、それぞれの各国が認定しているモードに対する寿命評価手法を適用して、評価するということになるのでしょうか。

【広瀬副部長】 何とかひとつの試験、充放電パターンで評価できないかと考えました。自動車は、皆さんご存じのようにアメリカ、日本、欧州、それぞれ排気認証パターンがあり、走行モードが違います。われわれは違う走行モードで走行させ、その充放電パターンをそれぞれ取りました。それを全部統合できるようなパターンを作るためのロジックを組み、いまここに書いてあるパターンを現在作りました。今度はこれを ISO、IEC に反映できたらということで、活動範囲を広げていく段階です。

【小林主任研究員】 JARI でかなりいろいろ調べて苦労してやっておられます。試験パターンとしてはできるだけ実際に近いパターンが良いが、実際にその試験パターンをやるほうとしては、できるだけ模擬して簡単にできるほうが良いです。そのバランスをとりながら、最適のパターンを見出しています。

【脇原分科会長】 そのほかいかがでしょうか。

【豊田委員】 安全性を確保するということが最初に挙がっていたと思うのですが、ここで電解液の安全性ということについては議論をされたのでしょうか。最初の事業目的のところ、「実用化にあたっては、安全性を確保するとともに標準化を進め」とあったと思うのですが、ヨーロッパとかで電解液の安全性が話題になったり、いろいろ問題になったりしていますけれども、そういうところについては何か議論をされたのでしょうか。

【小林主任研究員】 現在、電池全体としての安全試験は、JARI で、どういう手順でやっていくかといろいろとやっています。材料でのそれぞれの安全性に関しては、産総研で担当しています。

【小池主任研究員】 産総研では安全性について材料からやるということで担当しています。電池の有機溶媒を火にくべれば燃えてしまうので、そのときに人体に害になるものが大量に出ると困るので、そのへんのことは調べるつもりでいます。次世代等でやられている材料を全部集めてきてやることまでは考えていません。

【脇原分科会長】 その場合に、つまりヨーロッパとかアメリカと同じような条件でやるとか、そういう国際的な取り決めの中で動いておられるわけではないのですか。

【小池主任研究員】 空気の大気汚染とか、環境の測定法はありますが、自動車用としての話は、まだないと思います。

【脇原分科会長】 そのほかいかがでしょうか。

【仁科委員】 さっきの安全性の評価の話は、系統連系のほうで確か三菱総研かどこかでしたか、どこかがハザード分析とかも含めて、確かやっている話があったので、それとうまくリンクするかたちになっているのかなと思いながら、この図を見ていたのですが、ほとんど似たような感じですね。

【弓取室長】 系統連系のプロジェクトで、安全性について、大型の蓄電池についての安全性の議論はしています。安全性の議論も含めて、基準標準化の動きも含めて、次世代の自動車の動きが先行しており、一方、系統連系についてもハザード分析等をやり始めています。

つい先日の成果報告会で、系統連系と次世代の自動車の基盤技術研究開発を並べて成果の報告をしたところ、お聞きになっていた皆さんから、これはもっときちんとリンクさせてやるべきであるというお話をいただきました。これはご指摘のようにより密にリンクさせながらやっていきたいと考えています。

【脇原分科会長】 そのほかいかがでしょうか。だいたい議論も出尽くしましたので、小林さん、どうも長い間ありがとうございました。

【非公開セッション】

議題7. 全体を通しての質疑

プロジェクト全般について、非公開の質疑が行われた。

【公開セッション】

議題7. まとめ、講評

【脇原分科会長】 長い審議も終わりましたので、各委員の方々から、今日の午前中から午後にわたりましたこのプレゼンに対して、講評をいただきたいと思います。佐藤先生から順番にお願いいたします。

【佐藤分科会長代理】 今日は本当に長時間にわたって、私としては非常に興味深いお話を聞かせていただきました。それからこのプロジェクトが順調に進展しているという印象を受けましたので、ぜひともこれを成功させていただきたい。

このプロジェクトとは直接関係ないかもしれませんが、私が懸念していることが一つあります。電池は日本のお家芸だということで、二次電池に対しても非常にいい技術を持っている。これと似た状況が、私の記憶だと太陽電池にもあったのではないかと。太陽電池も確かあのパネルは三洋が非常にいい技術を持っていた。ところが政府の対応が悪かったのか何かよくわかりませんが、それがドイツのメーカーにほとんど取られてしまったという状況で、海外に行っても日本のパネルはなかなか売れないと聞いています。電池に関してもこういう二の舞は絶対してほしくないし、日本がぜひとも主導を取っていただきたい。

そのためには何かというと、ドイツの話を書きますと、やはり政府がかなり太陽電池を推進する一つの理由として、補助金を出したということが挙げられています。そういう点が NEDO さんで政府のほうに進言できるようであれば、前の失敗を繰り返さないように、ぜひやっていただければというのが、私の今日の全体を聞いての感想でした。ぜひとも頑張ってくださいと思います。

【狩集委員】 長時間、どうもありがとうございました。私はマスコミにおりますので、ぜひこの成果が早く世の中に出て、私もそういう技術を取材させていただいて、またいろいろな技術者の方にこういう情報をどんどん流せていけたらと思っています。推進部の方も、特に実施者の方々に頑張ってくださいと思っています。

【豊田委員】 今日はどうもありがとうございました。非常に興味深く聞かせていただきました。今後の私の研究にも参考になるのではないかと考えて、いろいろ勉強させていただいて、うれしく思っています。

先生方が言われましたが、私も電池をやっている人間として、ぜひ NEDO さんで

うまくフォローをしていただいて。今回はリチウムイオン電池のお話でしたが、やはりパターンとしては燃料電池とこのリチウムイオン電池、それと EDLC キャパシタ、特にリチウムイオン・キャパシタというものも最近出てきていますし、ここらへんが今後非常に大切になってくるのではないかと思います。リチウムイオン電池以外の燃料電池、キャパシタを含めて、世界から「日本はやっぱりすごいな」ということを、ぜひとも何とかしていただきたいというのが私の思いです。それぞれ棲み分けがあるのかと思いますが、今日のそのお話がありましたけれども、いろいろな分野があると思います。燃料電池、リチウムイオン電池、キャパシタがうまく行くことを願っています。

今日の発表を聞いていて非常におもしろかったのですが、最後にお話をさせていただいて、NEDO さんで提案を書くときにはマイルストーンをいつも記入しているのですが、今後の課題というときに、課題とその次のマイルストーンをどうするか、もう少し入れてお話をいただければ、もっとわかりやすかったのか。今後の事業、今後の検討というところをもう少し詳しく話していただければよかったなと思うのが私の感想です。以上です。

【仁科委員】 私の意見もほとんど似たようなところがあって、今後の課題などが今回の報告書の中にほとんど見えてこない。だからこの報告書、事業原簿を読んでいると、もうほとんど目的が達成されたような感じで、あと 2 年やる必要があるのかみたいな気になってしまうような、ほとんどが目的を達成したかたちになっている。でも本来、国家プロジェクトをやる限りは、重要な課題があるからそれをやらなければならないわけですので、その課題をいかにはっきりさせるかということのをうまく入れていただければ、評価ももっとやりやすくなると思います。

それから最近の傾向なのでしょうし、あまり詳しいことが書けないこともあるのかもしませんが、この報告書の中身の文章なども、私は工学をやっている人間ですが、サイエンス、科学をやっている人間としては、物理量は何で、その数字の単位は何でというのをはっきりさせて、そのうえで差分、基準となる数字がこれで、その差はどのなんだというのをはっきりさせる。そういうことを学生にも指導しているのですが、今回のこの報告書を見てみると、ほとんど自分の気持ちみたいなものしか書いてなくて、具体的な数値があまり出てこないのが非常に気になっていたところです。そこをもう少しうまくやってもらえれば、わかりやすい文章になるのではないかと思います。

特許に関して言うと、これは私の個人的な意見ですが、大学が特許を取ってロイヤリティでお金を稼ごうというのは、夢、幻の話で、ほとんどありえない話だと思っています。一番うまく機能しそうなのは、一番使ってくれそうな企業さんがその特許を取ってくれば、あとは大学のほうにはそこから共同研究経費なり何なりで、スズメの涙でも入ってくればそれで十分かなと思っています。ただ有用な特許をちゃんと取る、そのサポートは国としても絶対必要だろうと思います。

昔は JST の有用特許制度がありました。あれはずいぶん使わせていただいたのですが、その制度がなくなって以来、国のサポートがなくなっているような状態もありますので、ぜひもっとうまく、効率的に機能するような制度を考えていただければと思います。

【三木委員】 私は委員の中では少し異質で、分野が多少違いますので、自分で EV をやっているのに電池のことはあまりよく知らなかったのが、今日はたくさん出て勉強になりました。詳しいところになるとわからないところがたくさんありましたけれども、そういう点では非常に勉強になりました。

研究が着実に進んでいることが明らかになった点では、非常によかったと思うのですが、この事業原簿をあらかじめ見せていただいていますけれども、目標値は非常に具体的に数値が書いてありますので、実施者にとっては非常にやりやすいものではなかったかと思っています。今後も、これは研究の中から電池もそうですが、日本の技術が世界を引っ張っていくようなものが生まれてくるのを期待したいし、NEDO さんにもそういうところをぜひ強く支援してほしいと思っています。

一つ、今日気になったのは、小林さんがずっと説明しておられましたが、どなたかが分担して、少し替わってやられたほうが非常に人間的かなと感じた次第です。大変だったな、本当にご苦労さまでしたと思います。そういうところで私の講評とさせていただきます。

【門間委員】 今日はどうもありがとうございました。非常に勉強になりました。NEDO さんもそうですし、あと実施者の皆様にはお疲れさまでした。ほとんど言いたかった 3 点ぐらい全部言われてしまったので、あと追加だけです。

このごろ文科省などの評価も変わってきて、こちらも変わってきているのではないかと思うのですが、達成率が○△×とあって、○はいいのですが、それを超えているのは積極的に売り込んでいただかないと、○ではなくて、○プラスというか、A プラスというか、スーパーなのだということを出す。達成していないところもこの中でいくぶんあったかと思えます。達成していないところは達成していないで、何が課題だったのかというのはいいいのですが、全部平均すると 100 より下がってしまうのではなくて、超えている部分もあるわけですから、ぜひともそういうところは超えていることがわかるように見せていただければと思いました。ありがとうございました。

【脇原分科会長】 私のほうからも一言申し上げたいのですが、LIBES が 1992 年から 10 年間ぐらいプロジェクトができて、その中でやはりこういうリチウムイオン電池を大型化して移動体電源にするという発想も生まれたかと思えます。このプロジェクトは、たぶんその LIBES のあとの、大型電池という目に見えるかたちの初めてのプロジェクトではないかと思えます。今日のこの中間評価というところまでのデータをいろいろ見せていただきますと、非常に満足できるものではないかと思えます。

先ほど佐藤先生もおっしゃっていたように、この分野はやはり日本が世界をリードしていくというスタンスで考えたときに、生まれた技術を大切にし、さらに発展させていくという、そのことがものすごく大切なところになってくると思います。推進される NEDO、あるいは経産省、こういうところもそこらへんをぜひとも大切にしてください、大学および国研、企業の各研究の優れた部分をいち早く見つけて、発展させていくスタンスで、今後ともご努力いただければありがたいと思っています。ありがとうございました。

議題8. 今後の予定、その他

事務局から資料7に基づき今後のスケジュールについての説明があった。

議題9. 閉会

配布資料

- 資料 1-1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 1-2 NEDO 技術委員・技術委員会等規程
- 資料 2-1 研究評価委員会分科会の公開について（案）
- 資料 2-2 研究評価委員会関係の公開について
- 資料 2-3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘について
- 資料 2-4 研究評価委員会分科会における非公開資料の取扱いについて
- 資料 3-1 NEDO における研究評価について（中間報告）
- 資料 3-2 技術評価実施規程
- 資料 3-3 評価項目・評価基準
- 資料 3-4 評点法の実施について（案）
- 資料 3-5 評価コメント及び評点票（案）
- 資料 4 評価報告書の構成について（案）
- 資料 5-1 事業原簿（公開）
- 資料 5-2 プロジェクトの概要説明（公開）
- 資料 6-1 プロジェクトの概要説明（公開） （1）要素技術開発（電池開発）
- 資料 6-2 プロジェクトの概要説明（公開） （2）要素技術開発（電池構成材料開発）
- 資料 6-3 プロジェクトの概要説明（公開） （3）要素技術開発（周辺機器開発）
- 資料 6-4 プロジェクトの概要説明（公開） （4）次世代技術開発
- 資料 6-5 プロジェクトの概要説明（公開） （5）基盤技術開発
- 資料 7 今後の予定