

研究評価委員会
「電気自動車用革新型蓄電池開発」（中間評価）分科会
議事録及び書面による質疑応答

日 時：2023年6月29日（木）10：00～16：15

場 所：NEDO川崎2301, 2302, 2303会議室（オンラインあり）

出席者（敬称略、順不同）

<分科会委員>

分科会長 稲葉 稔 同志社大学 理工学部 教授
分科会長代理 竹井 勝仁 一般財団法人電力中央研究所 企画グループ 研究アドバイザー
委員 今村 大地 一般財団法人日本自動車研究所 環境研究部 主管
委員 岩崎 裕典 PwC アドバイザリー合同会社 エネルギーセクター ディレクター
委員 片山 靖 慶應義塾大学 理工学部応用化学科 教授
委員 菊池 康紀 東京大学 未来ビジョン研究センター 准教授
委員 手嶋 勝弥 信州大学 先鋭材料研究所 所長・教授

<推進部署>

今田 俊也 NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 部長
白田 浩幸(PM) NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 蓄電技術開発室 室長
齋藤 俊哉(SPM) NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 蓄電技術開発室 主任研究員
小井戸 哲也 NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 蓄電技術開発室 主査
西山 喜明 NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 蓄電技術開発室 主査
丹羽 勇介 NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 蓄電技術開発室 主査
丸内 亮 NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 蓄電技術開発室 主査
亀尾 祐介 NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 蓄電技術開発室 職員
藤田 睦美 NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 総括G 主幹
村上 真一 NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 総括G 主任
深澤 葉 NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 総括G 職員

<実施者>

安部 武志(PL) 京都大学 大学院工学研究科 教授
森田 昌行(SPL) 京都大学 産官学連携本部 特任教授
射場 英紀 トヨタ自動車(株) 先端材料技術部 チーフプロフェッショナルエンジニア
遠藤 英司 日産自動車(株) 総合研究所 先端材料・プロセス研究所 主管研究員
浅利 琢磨 パナソニック エナジー(株) 競争力革新統括室 技術・モノづくり戦略室 室長
齊藤 信広 (株)本田技術研究所 材料・プロセスドメイン フェロー

<評価事務局>

森嶋 誠治 NEDO 評価部 部長
佐倉 浩平 NEDO 評価部 専門調査員

宮代 貴章 NEDO 評価部 専門調査員

<オブザーバー>

緑川 美桜	経済産業省 製造産業局 自動車課 課長補佐
田村 優征	経済産業省 製造産業局 自動車課 係長
吉成 崇宏	経済産業省 商務情報政策局 情報産業課 電池産業室 室長補佐
村中 祥子	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 課長補佐
亀山 孝広	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 課長補佐
浅野 常一	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 技術評価係長
小林 義昭	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 評価企画係長
渡辺 智	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 技術評価専門職員
宝関 義隆	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 技術評価専門職員

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. プロジェクトの概要説明
 - 5.1 意義・社会実装までの道筋
 - 5.2 目標及び達成度
 - 5.3 マネジメント
 - 5.4 質疑応答

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.0 プロジェクト概要の補足
 - 6.1 フッ化物電池開発
 - 6.2 亜鉛負極電池開発
 - 6.3 革新電池のLCA
 - 6.4 参画企業からの説明
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
10. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
 - ・開会宣言 (評価事務局)
 - ・配布資料確認 (評価事務局)

2. 分科会の設置について

- ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき事務局より説明。
- ・出席者の紹介 (評価委員、評価事務局、推進部署)

【稲葉分科会長】 同志社大学の稲葉です。私の専門は、蓄電池関係としては負極であるとか、それから電解液に関するところの研究領域になります。よろしくお願ひいたします。

【竹井分科会長代理】 電力中央研究所の竹井です。私は、リチウム電池の材料研究もやっておりましたが、主には大型化する際のエネルギー用に貯蔵するといったところで、電気自動車であるとか系統に入れていく電池についての性能評価、寿命評価などを進めておりました。本日はよろしくお願ひいたします。

【今村委員】 日本自動車研究所の今村です。私は、自動車用のバッテリーの性能、安全性、耐久性評価技術の開発などを行っております。本日はよろしく申し上げます。

【岩崎委員】 PwC アドバイザリーの岩崎です。私は、長らくシンクタンクにおりまして、NEDO や経産省の調査研究プロジェクト、実証プロジェクトなどに従事しておりました。現在は PwC アドバイザリーという会社で、民間企業向けに蓄電池のコンサルティング、事業化に向けたアドバイザリー業務などを行っております。どうぞよろしく申し上げます。

【片山委員】 慶應義塾大学の片山です。私は、電気化学、イオン液体を専門にしており、電池関係としては金属リチウム等々の研究を進めております。どうぞよろしく申し上げます。

【菊池委員】 東京大学未来ビジョン研究センターの菊池です。私は、化学工学系が専門ではありますが、ライフサイクルアセスメント（LCA）という環境影響評価手法に関して 20 年ほど研究に携わってきております。また、蓄電池関連では蓄電池の製造のところにもかねてより関わっており、最近では蓄電池のリサイクルに係る LCA 業務が多くありまして、様々なプロジェクトにも出ているような状況です。よろしくご挨拶申し上げます。

【手嶋委員】 信州大学の手嶋です。私の専門は結晶工学であり、バッテリーのところでは、様々な材料をつくったり、システムを考えたりといった領域になります。本日は一日よろしく申し上げます。

3. 分科会の公開について

評価事務局より資料 2 及び 3 に基づき説明し、議題 6. 「プロジェクトの詳細説明」及び議題 7. 「全体を通しての質疑」を非公開とした。

4. 評価の実施方法について

評価の手順を評価事務局より資料 4-1 から 4-5 に基づき説明した。

5. プロジェクトの概要説明

5.1 意義・社会実装までの道筋

5.2 目標及び達成度

5.3 マネジメント

推進部署より資料 5 に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

5.4 質疑応答

【稲葉分科会長】 ご説明ありがとうございました。これから質疑応答に入りますが、技術の詳細については次の議題 6 での取扱いとなるため、ここでは主に事業の位置づけ、アウトカム達成への道筋、マネジメントについての議論を行います。

それでは、事前質問の内容も踏まえまして、委員の皆様、何かご意見、ご質問等はございますか。今村委員、お願いします。

【今村委員】 日本自動車研究所の今村です。ご説明どうもありがとうございました。資料 45 ページ、進捗管理のところに関して伺います。いろいろなマネジメント系の会議であるとか技術系の会議を設定しながら議論が行われているところで、例えばこのプロジェクトですと、いろいろな企業の方も参加されているのではないかとと思うところです。そういった中では、企業独自でやられている研究もあるでしょうし、情報の管理、知財の管理といった点では難しいところもあるような気がいたします。そうしたところで、闊達な議論をするために何か工夫をされている点、マネジメントとして行われているところがありましたら、教えていただきたく思います。

【NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部_齋藤 SPM】 ご質問ありがとうございます。ご指摘のとおり、やはり各企業独自の事業戦略というところがございます。ですので、その部分は真正面からの議論を行うことはできないのですが、実はNEDOのほうで個別として企業にヒアリングを行う、あるいは打合せをするなどをしながら、その結果を基に、マネジメント会議やステアリング会議の議題を設定するといった体制を取っております。

【今村委員】 ありがとうございます。

【稲葉分科会長】 それでは、ほかにもございますか。竹井分科会長代理、お願いします。

【竹井分科会長代理】 電中研の竹井です。ご説明ありがとうございました。技術論の話ではなく、もう少し大所高所といったところから伺います。まず2050年を一つのターニングポイントとして、このときにこういう状況になっているだろうという試算の下に研究開発を進められ、それでこの電池系がうまくはまり込んでいったことから、その解決の一助になればといったところで実質計算をされたのではないかと捉えております。そうしたところで、率直な思いとして、少し飛躍しているような印象を持ってしまったのですが、2050年のターゲットを目指すには、この電池というのはい体いつ本当に市場に出ていくのだろうか。多分、実績を積み重ねていき、これだけの市場を確保するというような流れになっていくと思うのですが、その間として、2030年ぐらいに受け渡しをしていった後の流れがあまりイメージとして湧かなかったものですから、もう少しご説明をいただけないかと思っております。いかがでしょうか。

【NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部_齋藤 SPM】 ありがとうございます。今ご指摘をいただいた部分というのは、実は各社の事業戦略と絡むところがありまして、申し訳ございませんが、公開資料から省いているという状況にあります。そちらに関しては、午後の非公開セッションの冒頭に各社からヒアリングした結果をまとめたものを一度共有させていただくと、それから最後のほうで、代表的な各社のほうからご説明いただく時間を設けておりますので、そちらでご返答をさしあげる形でよろしいでしょうか。

【竹井分科会長代理】 了解しました。少し先走ってしまったということですね。ありがとうございます。

【稲葉分科会長】 それでは、ほかにもございますか。岩崎委員、お願いします。

【岩崎委員】 PwCの岩崎です。ご説明ありがとうございました。二、三点ございますが、まず1つ目としては資料18ページあたりのところですが、資源のところのフッ化物電池、フッ素ですが、資源的には可採埋蔵量の300%ということですので十分あるという評価だと思うものの、これは生産国を考えると、確か大半を今中国が占めているのではないかと感じておりまして、経済安全保障といえますか、サプライチェーンの関係では留意が必要と思われます。また、このプロジェクトの中でどうするという話ではないとは思いますが、今し方、竹井先生からもあったように、今後の展開や実用化に向けての生産であるとか資源の確保といった観点も、前段の大きな目標、目的、タイムラインの中に一言記載しておかれるとよいのではないかと思います。これはコメントとなりますが、以上が1つ目となります。

それから、あと2つは質問になりますが、2つ目としては、資料33ページ目のところの、企業から延べ10名であるとか、ポストクも延べ108名と記載がございますが、この延べというのはどのようにカウントをされているのでしょうか。

【NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部_齋藤 SPM】 これは、入れ替わり等々がございまして、それに関することで「延べ」といった記載をいたしております。

【岩崎委員】 では、例えば同じ人が2年働いている場合に、それを2人とカウントしているわけではないという理解で合っているのでしょうか。

【NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部_齋藤 SPM】 そのご認識で合っております。入れ替わりがあったことによるものとなります。

【岩崎委員】 理解いたしました。ありがとうございます。それから3つ目として、資料37ページ目の特許・論文発表のところになりますが、これはもしかすると非公開部分の内容に当たるのかもしれませんが、具体的にこの数字をどのように評価されているのかといったところで、少し感想を伺えないかと。例えば、多いとか少ないとか、他国に比べてどうかとか、競争力な観点から見てどうであるというようなところで、もしコメントをいただけるのであればお願いしたいです。

【NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部_齋藤 SPM】 ありがとうございます。前事業の数字等を含んだ分析に関しては非公開の部分で改めてお願いいたしたく存じますが、例えばフッ化物電池の競争特許ということで見えた場合、いわゆる Caltech がたくさん出しているといった状況になります。しかし、それでも十数件といったところですので、それと比較すると、前事業までに蓄積した特許も踏まえ、フッ化物電池に関してはかなり優位に立っているものと判断しています。また、亜鉛負極電池のほうは少し苦戦しているという状況で、こちらは京大の調査結果になりますが、中国でマンガンを使った電池の特許が非常に多く出願されています。国別の数でいうと現状全く歯が立たない、足りていないというのが正直なところですが、ここに書いてありますとおり、事業者別、あるいは大学別という観点で見ると、各大学、年間、5件、10件といったレベルですので、そのレベルで見ると、まだまだ RISING3 プロジェクトのチャンスはあるものと思っております。

それから、最初にコメントのありましたフッ素に関しては、確かに、こちらは現状中国が主な輸入先となっておりますので、資源リスク、調達リスクがあるのではないかとといったところは大変もつともなご意見であります。ただ、資源量の分布で見ると、かなり世界中に広く分布しているということと、それから現状、中国が主な調達先になっているのは、実はアシッドグレード、要は半導体に使われるフッ素の量が多く、そのために中国が主な調達先になっているという状況です。これがアシッドグレードではなく、もう少しグレードの低いフッ素でも電池に使えと言った状況になると、また調達先がぐんと広がりますので、今後の研究の進展にもよるところになりますが、可能性はあるのではないかと考えています。頂戴したコメントのとおり、その部分をどこかに記載しておいたほうがよいとは思いますが、参考にしたいと思っております。ありがとうございました。

【稲葉分科会長】 それでは、ほかにもございますか。手嶋委員、お願いします。

【手嶋委員】 信州大学の手嶋です。ご説明ありがとうございました。フッ素と亜鉛の重要性というところで、これはきちんと研究開発で取り組まなければならないものというところは十分理解しております。その上で、これは少し違った視点からの質問となるのですが、フッ素系の電池といったところでこれが実現した場合、例えばフッ素というのは、電池以外で考えると環境問題といったところと非常に絡んでまいります。実は、私はアフリカの地下水のフッ素を取り除くというのを一生懸命やっているのですが、電池というところを見ると、鉛蓄電池というのがものすごく有用な電池だと理解しているものの、鉛蓄電池は後発開発等を含めたところでは健康被害が多く、子どもたちを含めて非常に問題にさらされていると。鉛蓄電池を造るところはリサイクルが確立されているのですが、そういう問題があるというのがユニセフのほうでも広くうたわれております。そうしたところで、フッ素も、やはりこれもすばらしい電池だと私は理解しているのですが、これが成立したときには、今度は製造からリサイクルまで含めたときの環境問題、フッ素の健康被害という視点が出てくるのではないだろうかというのが少し心配される場所だと思っております。そういう意味で、それら管理を含めて、フッ素に対するアプローチというのはどのように取り組まれているのでしょうか。何か環境リスクを考えられているものがあれば、教えていただきたく思います。

【NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部_齋藤 SPM】 ありがとうございます。正直なところ、環境リスクといったところまではまだ考えられていないというのが現状です。ただ、事業の開始当初から、当然、いくら資源量にゆとりがあってもリサイクルは必要だということと、CO₂その他の観点か

ら LCA を実施しなければ駄目だということで、主に事業の後半になるのですが、LCA の実施を予定しております。「リサイクル」も記載されているので、検討することになっております。それ以外に、どうしてもリサイクルのプロセスに乗らなかった電池が、どういった環境影響を及ぼすかといったところの観点はまだ盛り込まれておりませんので、今後の参考にさせていただきたいと思います。

【手嶋委員】 ありがとうございます。そのほか、あと2点ほど伺いたく思います。まず2点目としては、先ほど特許の話がありましたが、やはりこの特許に関しては、国内よりも海外に対してというのが重要なポイントではないかと考えます。しかしながら、今回の資料を見る限りは、外国出願のほうが圧倒的に少ないと。国内特許というのとはどちらかというと、一気に通貫でやられている場合には、あまり今回も重要視をしなくてもよいのではないかとも思うところですが、海外に対するとところでの出願として、どのようにすみ分けを行われているのか教えていただけないでしょうか。

【NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部_齋藤 SPM】 基本的に、特許を出す判断というのは、海外出願に値するかどうかというところで PL、SPL にご判断いただいております。外国出願が少ないのは、実は日本国内の大学や企業ですと、最初に国内の出願を優先して、その後1年後ぐらいに PCT、もしくは外国出願の手続を取ることが多く、タイムラグがあるのが通例となります。ですので、最初の2年間でいうと、外国出願の数が圧倒的に少ないというのは確におっしゃるとおりですが、前事業等で言いますと、国内出願と外国出願は同じぐらいの数となっている状況です。また、外国出願に関して、大学単願の特許ですと外国出願までになかなか結びつかないことも、資金的な問題で多いといったところがありますので、プロジェクト内で大学発の特許を共有した上で、どこか一緒に外国出願をしたいという企業をつくる場を設けながら、外国出願を促すことも実施しているところです。

【手嶋委員】 ありがとうございます。外国出願の難しさは私も大学に身を置いているのですごく実感しております。ですので、やはり企業を含めたサポートというのが大変必要になるものと理解するところです。また、最後にもう一点伺いますが、MI のところでハイスループットの言及が少しございましたが、プロジェクトの基礎研究のところと、そして材料開発のところも重要であると。そういう意味では、MI 含めてハイスループットというのがものすごくポイントになると考えますが、MI はかなり進んできていて、いろいろなことができるようになってきているところであり、特にこの分野の材料系のハイスループットというのはすごく難しいのではないかと想定しています。理想系でのハイスループットというのは様々なアプローチがあると思いますが、実際の現実系に近いようなハイスループット、あるいは基礎開発として理想系でのハイスループットを行えるような環境というのはしっかりと整えていらっしゃるのでしょうか。もしかしたら非公開の部分になるかもしれませんが、ご見解を伺えれば幸いです。

【NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部_齋藤 SPM】 基本的に、ハイスループット及びインフォマティクスの部分に関しては非公開のところでは報告をさせていただきますが、今のご指摘としては、薄膜などのモデル系ではなく実際の電池の電極で特性を予想するのは難しいのではないかとといった意図として理解いたしました。それは、大変ごもっともなご指摘で、その壁を越えられるかどうかというのは正直言って分かりません。ただ、電極材料としてハイスループット及びインフォマティクスというところに挑戦している側面もございますので、それがうまくいけば、ある程度はできるようになるのではないかと期待しております。

【手嶋委員】 ありがとうございます。先ほどの質問の観点として、すごく先行されている先生がいらっしゃって、きちんと技術を持っているというところで我々がまねをできていないだけであり、実際にそれを現実系に近づけられたらというところで私も理解しております。理想系でももちろん最初に材料探索をしていただければよいとは思っておりますので、また非公開のところでも少しお話を聞かせてください。よろしくお願ひします。

【稲葉分科会長】 それでは、ほかにございますか。菊池委員、お願いします。

【菊池委員】 菊池です。ご説明ありがとうございます。本当にバッテリーの選択肢を増やしていくという観点の中で、フッ素の話と亜鉛の話ということで非常に重要な研究開発をされていらっしゃることを理解いたしました。また、先ほどから議論をされているところと思いますが、2050年といった時点を見ると、既にもう2023年ですので、結構近いと感じているところがございます。一方で、別に2050年に何か全ての問題が解決し、それで終了するというわけでもなく、その後もずっとバッテリーの材料の循環は続いていかなければいけない話ですので、当然2050年以降の話、状態なんかも見ながら、この技術が優位性を持てればとも感じた次第です。要は、2050年ないしはそれ以降を見た際に、リチウムだとかコバルト系も当然リサイクルであるとか、使用量を減らすといった様々な対策を取るために他のNEDO事業の中で行われているものと考えますが、そういうリサイクル由来のリチウム・コバルト、また、その他のリチウムフリー、コバルトフリーの技術と比べたときに、今回開発されている技術の優位性として、ここが重要である、この部分でシェア率を高めていくというところで、もし強く言えるものがあれば教えていただきたいです。

【NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部_齋藤SPM】 ありがとうございます。なかなか難しい質問なのですが、リチウムも当然リサイクルを進めており、単純に量的な比較だけでは予想できないくらいきちんと普及して、この先もずっと使われていくだろうという予測をしております。それに比べますと、リチウムもコバルトも使わない革新電池のほうがやはり資源リスクが低いということがございますので、量が必要な用途に関しては、ある程度優位性があるのではないかと考えております。ただ、先ほど手嶋委員からの質問にもございましたように、リサイクルが確立して初めてリチウムと横並びできる話であると理解している次第です。その部分は、事業の後半、もしくはこの事業終了後に、電池のシステムあるいは電動車の社会システムとして、こういった要件が必要かというのは継続的に議論していく必要があるかと思いますが、申し訳ございません、現状ではまだ答えを持ち合わせていないのが正直なところとなります。

【菊池委員】 ありがとうございます。正直、これは世界中で誰も答えを持っていないといえますか、どういうミックスで電池が最終的に社会の中で使われていくのか、セカンダリユースなど様々なことがあったときに、どういう選択肢を用意しておくといいのかということが今分からない状態であり、こういうリスクヘッジができるような技術開発として重要と思います。恐らく午後はLCAなんかの議論も行えるでしょうから、そういった中で選択を考えていくことができればよいと感じております。私からの質問は以上です。

【稲葉分科会長】 それでは、ほかにございますか。片山委員、お願いします。

【片山委員】 片山です。ご説明ありがとうございます。また少し数値目標のところでも伺いたく思います。それぞれフッ化物電池、亜鉛負極電池に関して、最終目標の例えばエネルギー密度というのが示されているのですが、そもそも、例えば亜鉛負極電池の場合の重量エネルギー密度、もしくは質量エネルギー密度というのを200Wh/kgというのは、理論容量などから考えて実現可能な値なのか、あるいは想定されている理論容量がある値であって、その何パーセントぐらいというところで目標にされているのか、そのあたりの具体的な数値をお話いただくことは可能でしょうか。

【NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部_齋藤SPM】 ありがとうございます。亜鉛負極電池の目標値設定に関しては、特にエネルギー密度は水系の電池ですので、電圧が1.2Vぐらい、広くても1.5Vぐらいがせいぜいといったところですね。そこから正極材が決まっていないので理論的に予想というのはまだできない状況なのですが、そこから考えますと大体この200ぐらいの値というのが上限に近いのではないかと考えております。

【片山委員】 ちょうど今回の達成状況のところでも、ニッケル亜鉛電池のエネルギー密度というのが示され

ているのですが、例えばニッケル亜鉛電池の場合の理論エネルギー密度というのはどれぐらいなのでしょう。例えばニッケル亜鉛電池を使って実用化目標の 200Wh/kg、パックということだとは思いますが、そういった目標を達成することは可能なのでしょうか。

【NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部_齋藤 SPM】 森田先生、これは活物質を使い切ったら今ここに示している括弧づきの値の倍近くまでいくのでしょうか。活物質を利用率 100%までいったらいくということでしょうか。

【京都大学_森田 SPL】 森田でございます。現状のニッケル亜鉛電池として、また午後に少し報告いたしますが、実際に電池を造り上げるときにはニッケル亜鉛では 200 は無理だという認識を持っております。それと申しますのは、ニッケル亜鉛電池ですと正極の放電反応が 1 電子移動に限られておりますので、そこから期待される質量当りの容量はおのずと限界がございます。そこから算出して電池を造り上げるということになると、現状、市販のものが大体 100Wh/kg のものがほぼほぼですから、これを 2 倍にするというのは多分電池メーカーでは考えていないのではないかと思います。

【片山委員】 そうすると、ニッケル亜鉛電池ですと、非常に利用率が上がったとしても 200 を下回るぐらいということですか。

【NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部_齋藤 SPM】 200 は非常に難しいといったところと考えております。

【片山委員】 ありがとうございます。非常に高い目標を立てられておられて大変チャレンジングでありますし、それこそ革新電池の目標として適切なのではないかと感じております。例えば、ある程度理論的にここまでが見込めるというのに対して目標が立っているのだろうかと思ったところがありまして、伺った次第です。

それからもう一点、人材育成というところで、企業の方も含めて様々な方が参画をされていて、大学を拠点としている関係上、例えば大学院生であるとか、ポスドクが研究に関わるというのは、これは当然のことだと思います。ただ、NEDO のプロジェクトの場合ですと、最終的に企業に移して実用化につながるという観点になりますから、かなり特許の取得や研究の秘匿性というのは高いものと考えるところです。その場合に、例えばポスドクとして雇用された方々が、このプロジェクトの中で成果を上げた場合に、これを自らの成果として外部にどれくらい発表が可能なのかと。これは、参画された方々のその先のキャリアに多分関係するところで、そうすると、大学院生を含め、このプロジェクトに関与された方々が、プロジェクトの後、あるいは途中で外に出ていくときに、どのようにそういった成果をアピールできるのか、あるいはキャリアにつなげていけるのかと。このあたりについて、何かお考えがあれば教えていただきたく思います。

【NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部_齋藤 SPM】 オープン・クローズ戦略ということで、オープンにできないところは、ノウハウもしくは特許として押さえるという形を取っておりますが、後ろのほうで示しているように、当然、大学の研究者としましては、得られた成果というのを広く学会発表や論文文化をされたいというところは理解しております。ですので、一旦これは秘匿しておいて特許を取得した後は発表していただけますというように、少しタイムラグが生じてはしまうのですが、なるべく研究者の方々のキャリア形成の邪魔をしないようにといった配慮も行っております。その結果として、ある程度の数の学会発表であるとか、各学会で学会賞の受賞の実績が上がってきているというところが一つの証左になるのではないかと考えております。以上です。

【片山委員】 ありがとうございます。

【稲葉分科会長】 それでは時間が近づいてまいりましたので、最後に私、稲葉からコメントと質問をいたします。まずは、非常に高いエネルギー密度を持つことに加えて、資源リスクが回避できるというのは非常に大事なところであるとともに、これからの電池開発のところでよく考えなければいけないものと

して常々思っているところですので、非常によい特徴だと思った次第です。それに加えて、先ほどからいくつか出ている点として、やはり自動車用に使う場合には、リサイクルのことまでを考えて電池設計をしないといけないと思っております、高いものというのは、もともと製造コストが高いのですが、あまり安過ぎて利用価値がないものを使ってしまうと、今度はリサイクルできなくなるという問題が出るのではないかなと考えます。そういう点で、説明資料に出てきた、銅、アルミ、フッ素、亜鉛、マンガンというのはそれぞれ利用価値があるという材料で、リサイクルという点でも割と有利な電池系ではないかなと感じているのですけれども、リサイクルに関して、しやすい電池なのか、しにくい電池なのか、そのあたりでお考えのところがあればお聞かせ願いたく思います。

【NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部 齋藤 SPM】 ありがとうございます。まだ電池の材料系がはっきり固まっていないので、リサイクルの道筋を描けていないというのが正直なところですが、電池として何らかのリサイクルの仕組みが必要で、この RISING3 の事業の範疇を超えてしまうかもしれませんけれども、鉛蓄電池の回収のようなモデルを参考にして、何か技術開発というよりは、体制の構築と、社会システムの構築といった観点で打ち手が必要になるのではないかと考えております。それから、先ほど言いましたステアリング会議のところで、外部有識者の方から少しコメントがあったのは、「銅というのは、今後はいろいろところで電動化が進むと、銅線で非常に使われるようになるため、そういった観点であまりたくさん使わないでください」ということで、需要が伸びていくということが予想されるといったところを参考として捉えておりました。まだ少し考える余地があるものとは思っているところです。

【稲葉分科会長】 ありがとうございます。それでは、予定の時間となりましたので、以上で議題 5 を終了といたします。

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明

省略

7. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

【稲葉分科会長】 議題 8 に移ります。

これから講評を行います、その発言順序につきましては、名簿の逆からということで、最初に手嶋委員をお願いしまして、最後に私、稲葉ということで進めてまいります。

それでは、手嶋委員、よろしく願いいたします。

【手嶋委員】 信州大学の手嶋です。本日は一日ありがとうございました。革新電池ということで、私も研究者の端くれですから、非常にワクワクしながら聞いておりました。また、こういう革新的なものは、国プロのような産学官がきちんと連携しているような体制でやるべきだと、その難しさというのは大変よく把握した上でも、やはりやるべき内容であることを理解した次第です。そして、目標値に向けて、これから皆様でチャレンジされることを考えれば、きっとこの目標をクリアされることは間違いない

とは思っておりますが、一つお願いしたいことがございます。それというのは、この目標値をクリアすることもすごく大切だとは思いますが、実はフッ素系も亜鉛系もやはり分からないことが非常にたくさんあるわけです。メカニズムも分からないといったところが多々あることを実感いたしました。この分からないメカニズムが解明されるということが、ものすごくこのプロジェクトでは重要だと考えております。それが今回の革新電池の成果にもつながると思うのですが、この電池だけでなく、様々な分野への波及もしてくるのではないかと考えるところです。そういう意味で、目標値もすごく大切ではありながらも、このメカニズム解明に私は心をときめかしたいなと思っております。ぜひ最終のところでは、こういう新しい原理解明ができましたというところをご報告いただけることを楽しみにしております。

【稲葉分科会長】 ありがとうございます。続きまして、菊池委員、よろしくお願いいたします。

【菊池委員】 菊池です。本日は、様々な難しいところも含めてご紹介いただきまして、どうもありがとうございました。バッテリーに関しましては、もうご存じのとおり、世界的に見ても、今後の技術開発が急がれているというような状況の中で、「カーボンニュートラル」という言葉がキーワードとして上げられております。よく「2050年」というような数字がありますけれども、今ここで開発されていっちゃうようなフッ化物、亜鉛のバッテリーなんかは、やはり2050年以降を見たときに必要になってくるような電池ではないかと感じている次第です。特に、ライフサイクルアセスメントという方法論、こちらは、もう既に出来上がっているものに適用されることがどうしても多い方法論ではあるのですが、ただ、実際に研究開発の最中にもこのLCAを使うことにより、不確実性の除去であるとか、ホットスポットの特定であるとか、技術開発目標の特定といったものに使うことのできる非常に有用な方法論ではないかと思っております。この事業の中でも、LCAも取り込まれながら、今後もリサイクルやリユースなんかも視野に入れながら検討されるということで、こういった社会の中での課題を解決していく、さらには持続可能な社会をつくっていくために必要となっていく技術の開発の中で、こういったかなり総合論的な議論も含めて研究開発に取り組まれていることに敬意を表したいと思います。一方で、例えば、MIであるとかシミュレーションといった、どうしても様々な予測、推測をしながら進んでいかないと、なかなか効率的な研究開発等ができないところもあるのではないかと考える次第です。もちろんそういったところに対しても取り組んで進めていこうとされていると思いますが、非常に時間がないと言われているカーボンニュートラルという流れの中、それでもじっくりと現象論の解明であるとか、メカニズムの真理の探究といったところで研究もしなければいけないという非常に難しい難問の前に立たされていっちゃうと感じるところですが、ぜひそこを突破して進んでいただきたいと思います。そういったシミュレーションやLCAといった総合論的な予測、推測も含めた議論を展開しながら、今後も様々な我々も勉強できたら幸いです。

【稲葉分科会長】 ありがとうございます。続きまして、片山委員、よろしくお願いいたします。

【片山委員】 慶應の片山です。本日は一日ご説明をどうもありがとうございました。全体として非常に高い目標を立てられて、それに向けて非常に難しい課題に取り組んでいっちゃうことをよく理解いたしました。フッ化物の電池に関しては、現状の作動温度がやや高いということで、低温化が課題というお話でしたが、電解質の部分を例えば液体にするということになると、かなり現状の結果とまた異なるような問題が出てくるのではないかと、少し危惧をするところでもあります。ただ、私も液系の電池の研究をやっておりますので、そういったフッ化物系のイオンが動く電池というのが実現

できるかどうかに対し、非常に興味を持って見ている次第です。また、亜鉛系の電池は、負極の亜鉛のサイクル特性といえますか、性能というのが非常に重要になるかと思えます。今回は正極側の話が中心になりましたけれども、ぜひよい正極を見つけていただいて、それに合わせた電解液中での、特に金属亜鉛の溶解析出反応のベーシックなところというのを押さえていただければと思います。それは、やはり先ほどの話にもありましたように、ほかの基礎的な研究にも役に立つと考えておりますので、ぜひ明らかにしていただけたらと思います。いずれにしても、両方の電池が今後うまく目標値を達成できるように努力していただければ幸いです。

【稲葉分科会長】 ありがとうございます。続きまして、岩崎委員、お願いいたします。

【岩崎委員】 岩崎です。本日は一日、本当に長い時間ご説明いただきましてありがとうございました。プロジェクトとしては非常にチャレンジングなことに挑戦されているということで、エネ密も十分あって、資源制約も低くて、かつコストも抑えられるであろうという、まさに理想的な電池を開発していくところにご尽力いただいているものと理解をしております。今日ご発表いただいた中で、中間評価ではありますが、これまでの成果として一定程度の十分な成果を出されていることを把握いたしましたし、逆に言うと、まだ解決しなくてはいけないところもたくさんあると思うのですが、そのあたりもとてもクリアに整理をされていますので、残り 2 年半において、やるべきことを明確に今後進めていただけるのではないかと感じております。一旦のゴール、このプロジェクトのゴールとしては 2025 年度末となりますが、やはり世の中に出て、実用化されて何ぼというところが究極的なゴールであるといったところに対しても、そのあたりのアウトカムとしての道筋を NEDO 様のほうで非常にクリアに立てられております。プロジェクトを進めていくにあたって、また新たな課題に対峙することにあたり、では 2025 年以降をどうするのかといったところにもらみながら、国、NEDO 様、事業者様といった全員で最終的なゴールに向けて頑張っていたいただけたらと思います。

【稲葉分科会長】 ありがとうございます。続きまして、今村委員、よろしくお願いいたします。

【今村委員】 今村です。本日は一日ご説明をどうもありがとうございました。資源リスクのない材料を使って、かつ低コストでリチウムイオン電池を超えるような性能、安全性の革新電池の開発というところで、非常に難易度の高い目標に対して産学連携をして進められていることを理解しました。非常に今後の日本の電池産業や自動車産業にとって重要なプロジェクトであると思っております。今回の説明で、最終目標に向けて計画どおり進んでいることと、その一方で、課題となる点ということも明確化されてきたものと理解しております。今回取り組んでいるものが、全く新しい電池系の材料系で、ほかでやられていないというところで、参考となるデータもないとか、知見も少ないというところでは非常に難しいところもあるかとは思いますが、ぜひメカニズムの解析や、シミュレーションの活用、そしてハイスループット測定などの話もありましたが、いろいろなツールを活用しながら、最終目標であるとか、アウトカム目標の達成に向けてぜひチャレンジを進めていただきたいと思います。

【稲葉分科会長】 ありがとうございます。続きまして、竹井分科会長代理、よろしくお願いいたします。

【竹井分科会長代理】 竹井です。本日はどうもありがとうございました。私は RISING の頃から何らかの形で携わってきておまして、そのときのことを、「ああ、そうだった。そうだった」と思い返しながら一日勉強しつつ拝聴しておりました。こうして 2 つの電池系に絞られて、今、実用化に向けていろいろ

ろな課題を明らかにされながら開発されているということに対し感動を覚えるとともに、非常に進捗もしっかりとされていることが理解できたと思っております。また、この RISING3 としてあと 2 年半というところで目標値が決まっていますから、それに向かっていくのは当然のことではあります。実はこのプロジェクトというのは、私の中では NEDO プロジェクトの中で少し異質ではないかと考えているところがあります。ほかの NEDO で動いているようなプロジェクトとは少し違うという印象を以前からずっと持っており、それゆえに、目標値をある程度頑張って到達に持っていくというのは必要でありながら、特にアカデミアの先生方がたくさん携わられているこのプロジェクトは、いろいろなアイデアが出てきて、いろいろな可能性を試されてきているというこの芽を潰すべきではないと。これも NEDO のプロジェクトの一つですから、ほかと同じではあるのでしょうけれども、何かに無理やり集約させていって、これが着地点ですと行って終わらせてしまうような寂しい結末ではなく、こんな可能性もある、こういう課題があったからそれを乗り越えるためにこんなアイデアがあるというところはしっかりとつくっていただけたらと思うのです。この電池系が本当にあと何年後に世の中に出ていくのかと考えると、恐らく 3 年後とか 5 年後にこの 2 つの電池系が世の中にもぼんぼん出ていっているというのは想像しにくく、そのために、その次を狙うためには、次に本当に世の中に出ていくためにこそ可能性をちゃんと残しながら進めていっていただくというのが、私の頭の中ではすごく重要なところではないかと考えております。ぜひ、いろいろなアイデアであるとか、応用先なんかも考えながら、今後も進めていただければ幸いです。

【稲葉分科会長】 ありがとうございます。それでは最後に、本日の分科会長を仰せつかりました稲葉より講評を行います。本日は一日ありがとうございます。実は、最初にこの資料をいただいたときに、非常に膨大なデータ資料でありまして、正直言いますと、あまり理解できていなかったところもあったのですが、本日の説明を伺い、進捗している状況や、材料も非常に徐々に徐々に絞り込まれているといったことも併せて把握に至りました。また、進め方に関して、あと 2 年ほどというところでは、私も竹井分科会長代理と同じように考えるところで、あまり目標値にこだわってしまうと、目標を超えることだけが開発になってしまい、造ってみたら使えない電池になってしまったというような、問題も多くて使えない電池になってしまったというよりは、目標よりも実際使える電池というのはどんなものだろうかというところを考えて開発していくのも一つの手ではないかなと感じた次第です。あと 2 年ですから、やはり次は、できれば実用化研究に移るといふところにあるとは思いますが、より一層頑張ってもらって、材料の絞り込みや特性の改善を行いながら、ぜひ実用化研究につなげていっていただけたらと思います。

【宮代専門調査員】 委員の皆様、ご講評を賜りまして誠にありがとうございました。続きまして、経済産業省の緑川様課長補佐、そして推進部署の今田部長より一言ずつお願いいたします。それでは、緑川様、どうぞよろしくお願いたします。

【経済産業省_緑川】 経済産業省 製造産業局 自動車課の緑川です。本日は、委員の皆様におかれましては、中間評価において闊達な議論を行っていただきまして、誠にありがとうございました。フッ化物電池と亜鉛負極電池につきましては、どちらも一定の成果が得られたものと今現在考えており、プロジェクトを率いてくださった安部先生、森田先生をはじめ、関係の皆様にもこの場を借りて御礼を申し上げます。また、フッ化物電池というのは、今後、稼働温度が課題であり、さらに亜鉛負極電池というのはサイクルの連続による機能低下が課題であることを受け止めておりますが、現在、電池については様々な種類が開発されており、資源制約や欧州の電池規則などによる様々な課題というのも同時に存

在していることを認識しております。その中で、フッ化物電池や亜鉛負極電池というのは、現在、主流である液体リチウムイオン電池に代わり得る候補だと考えておりますので、RISING3に参加されている皆様につきましては、ぜひイノベーションによる豊かな生活をつくることに結びつく課題達成のための研究を引き続きよろしくお願ひいたします。また、今回会議にご参加いただいている事業者の皆様につきましては、一つお願ひもございます。イノベーションを実際に世の中に出すためには様々な課題が存在しており、一般的に事業化に結びつく確率というのは極めて低いものと認識している上で、RISING3の技術については、ぜひ最終的に、将来的には世の中に出せるようなものとしたく思っておりますので、事業化に結びつくためにはどのようにすればよいのか、どのような課題があるのか、それを各事業者様のほうでも引き続きご検討をいただければと考えております。ぜひ皆様のご助力につきましても何とぞよろしくお願ひ申し上げます。経済産業省からは以上です。

【宮代専門調査員】 ありがとうございます。それでは、今田部長、よろしくお願ひいたします。

【NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部_今田部長】 推進部、部長の今田からも一言御礼とご挨拶をいたしたく存じます。まず、本日終日にわたる分科会をはじめ、事前に多くの資料にもお目通しいただきましたことに御礼を申し上げます。このプロジェクト自身、極めてチャレンジングなプロジェクトであり、今回この中間評価で専門家の皆様方から頂戴するコメント、ご質問も含めてですが、こういったものというのは、プロジェクト推進にとって非常に貴重なインプットと私どもは考えております。ぜひとも、後半に向けて、研究開発計画に活かしてまいる所存です。そして、本日、私ども実施部隊としては、これまでの進捗を踏まえ、技術的な課題への対応方針、その中でもアプローチであるとか、時間軸のご説明、あるいは逆に、先ほど冒頭にもお話をしましたように、事業化に向けたバックキャスト的な取組、企業との連携、開発体制の工夫など、これらを我々としてどう考え、どう取り組んでいくかということをご説明したところでした。それらを踏まえまして、例えば、国としてのエネルギー問題への貢献、あるいは資源環境制約の克服、また、それと同時にビジネス上の国際競争を勝ち抜いて、日本企業が持続可能性を担保すること、これら一つ一つを達成することですら大変なのですけれども、これを同時達成しなければいけないということで、このプロジェクトにかかっている期待も大きいと私どもも認識しております。これからどう取り組むべきなのか、あるいは何に注意して進めるべきなのか、既にコメント、ご講評をいただいているところですが、ぜひ具体的なアドバイスという形で、この中間評価をおまとめいただければ、私どももプロジェクト後半にかけてフィードバックをかけやすいと思っておりますので、ぜひともよろしくお願ひいたします。以上です。

【稲葉分科会長】 ありがとうございます。それでは、以上で議題8を終了いたします。

9. 今後の予定

10. 閉会

配布資料

資料1	研究評価委員会分科会の設置について
資料2	研究評価委員会分科会の公開について
資料3	研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
資料4-1	NEDOにおける研究評価について
資料4-2	評価項目・評価基準
資料4-3	評点法の実施について
資料4-4	評価コメント及び評点票
資料4-5	評価報告書の構成について
資料5	プロジェクトの概要説明資料（公開）
資料6	プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
資料7-1	事業原簿（公開）
資料7-2	事業原簿（非公開）
資料8	評価スケジュール
番号なし	質問票（公開 及び 非公開）

以上

以下、分科会前に実施した書面による公開情報に関する質疑応答について記載する。

研究評価委員会
「電気自動車用革新型蓄電池開発」(中間評価)分科会

質問・回答票(公開)

資料番号	ご質問の内容		委員
ご質問箇所		説明	ご氏名
資料7-1、1-18	技術の不確実性について、“目標とする性能・スペック・・・EVバッテリーの延長線上にあり、現実性を有している”は現状リチウムイオン電池と全く異なる電池系に挑戦している以上、当てはまらないのではないかと？特にフッ化物電池系は、商用化に向けた実績もなく、大型EV用途を想定するには技術の不連続性が懸念される。	フッ化物電池および亜鉛負極電池のどちらにおいても技術的難易度が高く、挑戦的な研究である事はご指摘の通りです。一方で前事業（革新型蓄電池実用化促進基盤技術開発）の成果を踏まえてアウトプット目標を設定した事、および他事業の事例を参考に「技術の不確実性」に非該当と判断しました。	竹井分科 会長代理
資料7-1、2-13	“プロセス検討に必要な分量の合成が可能な材料”の意味が不明。プロセス検討には一定量以上の分量が必要と考えるか、それとセル容量とどのように関係するか？	エネルギー密度実証に使用している材料は研究者自身が合成しているため、一度の合成量は数十～数百mgのオーダーです。活物質の比容量（数百mAh/g）を考えると、0.1Ahの電池を作成するためにはgオーダーの材料が必要となります。一方、プロセス検討には、合成法が確立している材料を使用しており、10g以上の材料使えるため、プロセス検証とセル容量の検証を兼ねる事としました。	竹井分科 会長代理
資料5 P28～29	アウトカム目標は、他の関連する国プロ間で整合は取れていましたでしょうか？	他のNEDO事業（次世代全固体蓄電池材料の評価・基盤技術開発など）とは、実用化時期の違いなどがありますが、アウトカム目標は整合しています。科学技術振興機構が現在公募中の「革新的GX技術創出事業<蓄電池>」で想定しているCO ₂ 削減および経済効果とも矛盾しておりません。	岩崎委員
資料5 P29	革新電池が実用化されれば、日本の自動車メーカーに限らず海外の自動車メーカーからも採用されるものと思われます。それを前提としてアウトカム目標を設定することにより、電池メーカーの国際競争力強化の視点もアウトカム達成までの道筋の中で明確に描くこととなり、我が国産業界にとって有益ではないかと思慮致します。	今回、事業目的に照らし合わせて、日本の自動車メーカーのアウトカム目標を設定しましたが、ご指摘事項はもともとなので、今後のアウトカム目標見直しの時に参考にさせていただきます。	岩崎委員
資料5 P33	人材育成の取り組みを進めておられますが、関西蓄電池人材育成等コンソーシアムの活動との連携のような、高校・高専・大学生などの比較的若い人材を対象としたオープンラボのような取り組みはされておられますでしょうか？	開発対象の電池は、いまだ研究フェーズであるため、開発に携わる研究者および人材育成の対象は、大学院生以上を対象としています。若手の育成を念頭に、学生研究員の登録も実施しており、非公開の学術交流の場として内部シンポジウムも実施していますが、オープンラボなどを実施する予定はございません。	岩崎委員
7-1, 概要-1, 2-5	現行の液 LIB の重量（質量）エネルギー密度が 130～160Wh/kgとありますが、1-12では200～300Wh/kgと書かれています。どちらが適切でしょうか？	概要-1および2-5に示した値はEV用の電池パックでの値であり、1-12はセルでの値です。セルを組み合わせる電池パックを構成する際に、セル固定の構造体や外装体、冷却システム、電池制御システムなどが付加されるため、エネルギー密度は低下します。	片山委員

資料番号	ご質問の内容		委員
ご質問箇所		説明	ご氏名
7-1, 概要-1, 2-5, 2-11	亜鉛負極電池の実用化目標の重量（質量）エネルギー密度200Wh/kgは革新電池として適切といえるでしょうか？	亜鉛負極電池は、資源量の制約がなく、かつ製造も容易な水系電解液を用いた電池を念頭に置いています。そのため水系電池の上限と推定されるエネルギー密度に設定しました。 本電池の革新性はエネルギー密度ではなく、資源問題と期待されるコストに重点があります。	片山委員
7-1, 2-14	亜鉛電池の成果についてプロセス確立のために検討したNi-Zn電池のエネルギー密度を示すのはどのような意義があるのでしょうか？	Ni-Zn電池は亜鉛負極と水系電解質を用いる二次電池として、国内外通じて唯一実用化が進められている系であり、本研究開発ではベンチマークとしています。Ni-Zn系で電池試作のプロセスを確認することで、亜鉛負極電池のセル化技術の妥当性を検証できると考えました。実際、市販電池と同等以上のエネルギー密度をもつ電池が試作できたことをもってプロセスの妥当性を確認し、研究開発の成果の一つとしてあげました。	片山委員
資料5-1 p22	コストについて：他よりも低く設定できており、高い意識がうかがえる。現在提案する電池の場合、この値を実現する一番大きな障壁はなんですか。	現状で最も不明な点は材料合成および電池製造（電極塗工など）に関わるコストです。 そのため、事業の後半では、合成・製造プロセスのコスト要因（原料費の他に、熱処理温度や湿度の環境制御範囲など）に留意しながら開発する予定です。	手嶋委員
資料5-1 p22	急速充電時間について：とても有効的な値ですが、材料開発などが順調に進めば十分にクリアできる見通しとなっているのでしょうか。	現状、急速充電に対して技術的な見通しは立っていません。充放電時の抵抗解析や、活物質の利用率向上の検討を元に、目標達成を目指していきます。	手嶋委員
資料5-1 p23	他事業との関係について：ALCA-SPRINGやSOLiD-EV(あるいはCOI-NEXTなど)をはじめとするさまざまな大きなプロジェクトと連携してきた(している)と思います。また、GteXとは今後の連携が期待できると考えます。これらの技術トランスファーや技術共通基盤化について、データ管理含めて実活用に向けてどのように進めているのでしょうか(もちろん共有できない情報もきわめて多いと拝察いたします)。	ALCA-SPRINGやSOLiD-EVとは本事業の高度解析技術を通じて連携してきました。GteXやSOLiD-Nextは本年度開始の事業なので、ご指摘の点も含めた連携のあり方はこれからの議論となります。今後の参考にさせていただきます。	手嶋委員
資料5-1 p24	アウトカム達成までの道筋について：アカデミアと企業のそれぞれの研究者・技術者が深く協働する体制であり、アウトカムにはきわめて重要であると考えます。アカデミアと企業の融合は比較的好事例も多いと思いますが、アカデミア間あるいは企業間でどのように成果を共有・基盤化しているのでしょうか。一般的な技術組合とは異なる好適事例があればご教示ください。	2つの電池系の全体技術会議や、事業に関わる全研究者が対象の内部シンポジウムなどで、アカデミア間および参画企業と成果の共有・基盤化を図っています。 その他、特定の事業者のもつ非公開情報やノウハウの共有は知財合意書に基づいて、必要な範囲で共有できるように運営しています。	手嶋委員
資料5-1 p25-26	知財戦略について：知財・ノウハウについては戦略的にまとめられていると思います。一方、このノウハウについて、材料や技術を共有化するときにとても重要な情報になると感じており、事業者間で共有議論する際の課題などがあればご教示ください。	ノウハウは一旦おおよげになると、特許と違い保護されないため、本事業内でも必要以上の共有は避けています。共有範囲の設定は難しい判断となります。	手嶋委員
資料5-2 p31	中間目標からアウトプット目標に引き上げるためには、中間目標時点でのよう状態・環境を実現できていればアウトプット目標を達成できると考えるのでしょうか。詳細な技術情報ではなく、マネジメントの視点からもコメントできるのであればご教示ください。	事業終了時のアウトプット目標には、充電速度と耐久性、それと安全性に関する項目が追加されています。電池反応の観点では、反応の速度論および副反応が関わってくる項目であるため、今年度中に反応解析をどこまで深くやり切れるかがポイントになると考えています。	手嶋委員

資料番号	ご質問の内容		委員
ご質問箇所		説明	ご氏名
資料5-2 p33	このプロジェクトでは多くの若手人材が輩出されると期待できます。この若手人材が将来的にも活躍できるような場をどのように構築するのでしょうか。アカデミアのみならず、企業への展開、あるいは企業内部での人材登用など、ここで育成された人材が継続的に活躍できる場・流れが重要になると拝察いたします。	本事業に関わった若手研究者の活躍の場、あるいは企業などへの人材登用に関してはこれからの課題となります。ご意見は今後の参考にさせていただきます。	手嶋委員
資料5-2 p34	電池開発の場合、川上から川下までの一貫通貫的な思考がきわめて重要であると理解しております。技術の垣根を超えた研究者・技術者の高度融合(深化)を手助けする仕組みがあればご教示ください(表面的な技術理解というよりも、根幹からの理解が重要であると理解しています)。さまざまな場面で活用できると期待しております。	企業の技術者が拠点の大学に派遣され、常駐する事で、アカデミアの研究者と目的意識・技術を共有している面はあります。またアカデミア同士でも材料研究者と高度解析の研究者などの間で、共同研究を通して交流が図られています。	手嶋委員
資料5-3 p39	対応のうち、マテリアルズ・インフォマティクス(MI)について：きわめて重要な取り組みと理解しております。一方、新規材料創出の手段としての難しさも感じています。とはいえ、MIを有効活用することは、今後の材料研究・開発のキーワードであると考えます。本事業ならではのMIポイントがあればご教示ください。技術や材料の詳細の説明は不要で、MI活用の考え方をご教示いただければ結構です。	なるべく多くの組成の材料を合成し、それぞれの材料の説明変数(組成や構造など)を、基盤となる材料データベースに登録し、充実させることが重要と考えます。また複数の企業・研究者が種々のMI手法を試行する事で材料探索スキームの確立を目指しています。	手嶋委員