

研究評価委員会  
第1回「革新型蓄電池先端科学基礎研究事業」(中間評価)分科会  
議事録

日 時：平成25年7月8日(月) 10:00~18:00

場 所：大手町サンスカイルームA室(朝日生命大手町ビル27階)

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	恩田 和夫	豊橋技術科学大学	名誉教授
分科会長代理	宮代 一	(一財)電力中央研究所 材料科学研究所	上席研究員
委員	稲葉 稔	同志社大学 理工学部 機能分子・生命化学科	教授
委員	駒場 慎一	東京理科大学 理学部 応用化学科	教授
委員	辰巳 昌弘	大阪府立大学 大学院工学系研究科	教授
委員	直井 勝彦	東京農工大学 大学院工学研究院応用化学部門	教授
委員	仁科 辰夫	山形大学 大学院理工学研究科	教授

<推進者>

山本 雅亮	NEDO	スマートコミュニティ部	部長
細井 敬	NEDO	スマートコミュニティ部 蓄電技術開発室	主任研究員 室長
佐藤 丈	NEDO	スマートコミュニティ部 蓄電技術開発室	職員
室賀 茂樹	NEDO	スマートコミュニティ部 蓄電技術開発室	主査
尾崎 義幸	NEDO	スマートコミュニティ部 蓄電技術開発室	主査
川本 浩二	NEDO	スマートコミュニティ部 蓄電技術開発室	主査
石塚 隆史	NEDO	スマートコミュニティ部 蓄電技術開発室	主査

<オブザーバー>

伊藤 隆庸	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
花平 匡	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	係長
小川 純一	経済産業省 製造産業局 自動車課 電池・次世代技術・ITS推進室	係長
横田 弘	経済産業省 製造産業局 自動車課 電池・次世代技術・ITS推進室	係長

<実施者>

小久見 善八	京都大学 産官学連携本部	特任教授
内本 喜晴	京都大学 人間・環境学研究科	教授
安部 武志	京都大学 工学研究科	教授
辰巳 国昭	産業技術総合研究所 ユビキタスエネルギー研究部門	副部門長
山木 準一	京都大学 産官学連携本部	特任教授
荒井 創	京都大学 産官学連携本部	特定教授

平井 敏郎	京都大学 産官学連携本部	特定教授
栄部 比夏里	産業技術総合研究所 ユビキタスエネルギー研究部門 蓄電デバイス研究グループ	主任研究員
小寺 秀俊	京都大学 産官学連携本部	本部長 理事 副学長
下岡 貞正	京都大学 産官学連携本部	支援事務室長
萩原 理加	京都大学 エネルギー科学研究科	教授
五百蔵 勉	産業技術総合研究所 ユビキタスエネルギー研究部門 次世代燃料電池研究グループ	グループ長
河村 純一	東北大学 多元物質科学研究所	教授
雨澤 浩史	東北大学 多元物質科学研究所	教授
門間 聰之	早稲田大学 理工学術院	准教授
横島 時彦	早稲田大学 理工学術院	主任研究員
太田 俊明	立命館大学 SRセンター	センター長
渡辺 巖	立命館大学 総合科学技術研究機構	客員教授
岡田 重人	九州大学 先端物質化学研究所	准教授
石原 達己	九州大学 大学院工学研究院	教授
竹口 竜弥	北海道大学 触媒化学研究センター	准教授
渡邊 正義	横浜国立大学 大学院工学研究院	教授
神山 崇	高エネルギー・加速器研究機構 物質構造科学研究所	教授
米村 雅雄	高エネルギー・加速器研究機構 物質構造科学研究所	特任准教授
平山 司	ファインセラミックスセンター ナノ構造研究所	副所長
網治 登	ファインセラミックスセンター 研究企画部	担当部長
吉田 浩明	GSユアサ 研究開発センター 第二開発部	部長
人見 周二	GSユアサ 研究開発センター 第二開発部	GM
小関 満	新神戸電機 埼玉事業所 SE 部	担当部長
町山 美昭	新神戸電機 技術本部	課長代理
守岡 宏之	ソニー 先端マテリアル研究所 バッテリー材料研究部 1 課	統括課長
射場 英紀	トヨタ自動車 電池研究部	部長
妹尾 与志木	豊田中央研究所 分析・計測研究部	部長
川浦 宏之	豊田中央研究所 分析・計測研究部	主任研究員
秦野 正治	日産自動車 総合研究所 先端材料研究所	主管研究員
土田 孝之	日本軽金属 技術・開発グループ グループ技術センター	センター長 執行役員
片野 雅彦	日本軽金属 技術・開発グループ グループ技術センター 素材グループ	主任研究員
嶋田 幹也	パナソニック株式会社 R&D 本部 デバイスソリューションセンター グリーンケミストリーグループ	参事 (電池担当)
東山 信幸	パナソニック株式会社 R&D 本部 デバイスソリューションセンター グリーンケミストリーグループ	参事
板橋 武之	日立製作所 日立研究所 材料研究センタ 電池研究部	部長
喜多 房次	日立マクセル 開発本部 技術開発部	副技師長

新村 光一	本田技術研究所 四輪 R&D センター 第 5 技術開発室	首席研究員
板井 幸彦	本田技術研究所 四輪 R&D センター 第 5 技術開発室 第 3 ブロック	主任研究員
原口 和典	三菱自動車工業 開発本部 EV 要素研究部	担当部長
橋崎 克雄	三菱重工業 原動機事業本部 リチウム二次電池室	室長代理

<企画調整>

中谷 充良	NEDO 総務企画部	課長代理
-------	------------	------

<事務局>

竹下 満	NEDO 評価部	部長
保坂 尚子	NEDO 評価部	主幹
成田 健	NEDO 評価部	主査

一般傍聴者 8 名

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、分科会の設置について、資料の確認
2. 分科会の公開について
3. 評価の実施方法について
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
  - (1)事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメントについて
  - (2)研究開発成果及び実用化に向けての見通し及び取り組みについて
  - (3)質疑

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明
  - 6.1 研究開発マネジメント
  - 6.2 解析技術及び産業展開
  - 6.3 革新型蓄電池の基礎研究
  - 6.4 実用化に向けた見通し及び取り組み
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

## 議事内容

(公開セッション)

### 1. 開会、分科会の設置について、資料の確認

- ・開会宣言（事務局）
- ・事務局より、分科会の設置について資料 1-1 及び 1-2 に基づき説明があった。
- ・恩田分科会長挨拶
- ・出席者（委員、推進者、実施者、事務局）の紹介（事務局、推進者）
- ・配布資料の確認（事務局）

### 2. 分科会の公開について

事務局より資料2-1及び資料2-2に基づき説明し、今回の議題のうち議題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」を非公開とすることが了承された。

### 3. 4. 評価の実施方法と評価報告書の構成について

評価の手順を事務局より資料3-1～資料3-5に基づき説明し、了承された。

また、評価報告書の構成を事務局から資料4に基づき説明し、事務局案どおり了承された。

### 5. プロジェクトの概要説明

推進者（細井敬 NEDO スマートコミュニティ部 蓄電技術開発室 主任研究員 室長）より資料6-1及び資料6-2に基づき説明が行われた。

(1)事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメントについて

(2)研究開発成果及び実用化に向けての見通し及び取り組みについて

説明に対し以下の質疑応答が行われた。

(恩田分科会長) ありがとうございます。いまのご説明に対しまして、ご意見、ご質問等がございましたらお願いします。技術の詳細につきましては後ほどの議題6で議論いたしますので、ここでは主に事業の位置付け・必要性、マネジメントについてご意見をお願いいたします。

(宮代分科会長代理) コスト競争としては海外と直接やり合うのはなかなか難しいだろうということで、性能でその他の追随を許さないような部分をずっと維持していくことをこの事業のメインの目的ととらえてよろしいでしょうか。

(NEDO・細井主任研究員) そのとおりです。コストに関しては高ければ市場には受け入れられないので当然コストも意識しつつですが、この事業では企業化まで展開しておりませんので、まずは他の国が追い付けないような高性能な電池、高容量の電池を開発することがこのプロジェクトの役割だと思っています。

(直井委員) リチウムイオン電池を車載に使うにあたっての大きな問題点として、ウェイストをどうするかということがあります。冒頭で20兆円の5割のシェアを取って、その中の40%が車載用だということだったが、非常に大量に生産した場合、例えば、ハーフデッドのリチウムイオン電池はどうするのでしょうか。それをステーションナリーに使うのか、あるいはそれが全部終わったらどのようにリサ

イクルするのか。大量に出てきたリチウムイオン電池というものが、車載に応用された瞬間にもものすごく環境に負荷を与えます。そういった全体としてのエコロジカルなリサイクルに関してどのようにお考えでしょうか。

(NEDO・細井主任研究員) このプロジェクトではその部分は取り扱っていませんが、高容量の車載用電池が世の中に出ていく場合、その二次利用は重要な問題で、そこは検討すべき問題だと NEDO としても認識しておりますし、もちろん経済産業省でも二次利用の部分についてはまず議論を進めていく必要があると認識されています。車載でたくさん使った電池を定置用に使っていくという考えもあると思います。一方で、車で使ったものが定置にいくときに、それがどこまで安全であるとか、どこまで資産価値があるかということは、しっかりと評価の仕方も含めて、今後検討していくべき 1 つの重要なテーマではないかと認識しております。

(直井委員) 自動車用に蓄電システムが応用される際に、EV、HEV への応用のされ方と、ローボルテージのハイブリッドといったところに応用される蓄電のシステムもあります。EV、HEV というものは、今後どのくらい伸びるとお考えでしょうか。将来的な市場予測についてお聞かせください。

(NEDO・細井主任研究員) EV につきましては「自動車戦略 2010」にもありますように、2020 年から 2030 年に向かって世界全体で 10%~20%の範囲で比率は上げていくことになるだろうと思います。そうなってきますと、日本では新車生産台数が 600 万台だと思えますが、その 15%ということになります。中国においては 1600 万台ぐらい生産しています。EV まで技術力を上げられるか分かりませんが、最近では政府も含め、BYD といったところも EV そのものを相当伸ばしていこうとしていますので、それなりに増えていくと思います。HEV につきましては、リチウムイオン電池はトヨタのプリウス α 等で既に商品化されています。当面はハイブリッドで、リチウムイオン電池を高性能化していくというのが直近での出口になる可能性がいちばん高いと考えています。また、特に世の中全体で再生可能エネルギーが増えていきますから、そういった再生可能エネルギーを使って走行距離を伸ばすとか、クリーンなエネルギーでやっていくなどの観点で、PHEV も伸びていく可能性があると考えています。

(京都大学・小久見 PL) いまの質問は大変重要で、現在のリチウムイオン電池は他の電池と比べてエコフレンドリーですが、それでもやはり問題になります。そういう電池をできるだけ長く使うという意味で二次利用、カスケード利用があると思いますが、カスケード利用をするためには、電池を評価しなければいけないと思います。本プロジェクトの「解析プラットフォーム」は、in situ で解析出来る技術を開発しており、劣化モードや劣化の程度を明らかにして、それが再利用を可能にするのだと思います。ベタープレイスが失敗したのはそれが出来なかったからだだと思います。我々はそういうことも念頭に置いて、この解析プラットフォームを活用していきたいと考えております。もちろん解析プラットフォームでは演繹的にやっていきますが、インピーダンスといったところでは機能的な技術、考え方も併用してやっていきます。そういう意味では、解析プラットフォームは、現在のリチウムイオン電池に対しても有力な武器になると信じています。

(稲葉委員) 2030 年で 5 割のシェアを取るには、やはり現在 10 年先の電池、それから 20 年先の電池と考えるなければいけないと思います。例えばプラグインハイブリッドに使うような、リチウムイオン電池の範疇で次世代というのがあると思います。例えばアメリカではこういう材料でいくということまで決まっていますが、それに対して日本ではどういったスタンスで、どういように研究開発を進めているのでしょうか。そして、大学等の関与はどのようになっているのでしょうか。

(NEDO・細井主任研究員) リチウムイオン電池応用・実用化先端技術開発事業 (2012~2016 年) で、

2020年に向けた車載用の電池パックも含めた開発を行っています。ここでは、企業個々の取り組みとしてトヨタ、日産、パナソニック等の7グループが入ってやっています。ここでは、「先進LIB」という表現で、シリコン合金負極であったり、正極のほうもリチウム過剰であったり、電解液も4.5Vと少し電圧を高めるかたちで効率化をするといったように、個々の企業でのコンセプトはあると認識しています。この中では、少し先をいく全固体電池の開発もトヨタ自動車と取り組んでおります。この部分は7年後とあつという間に近付いてくる技術ですから、各社が自社でどういう技術開発の戦略を取るのかというのは固まりつつあると認識しております。個々の企業が自社の開発をやる上では、オープンイノベーションといいますか、大学も取り組む形でやっております。例えば、辰巳砂先生もトヨタのグループの全固体電池の開発の委託先になられて開発をやられています。

(辰巳砂委員) 実用化に対するイメージで、成果を参画企業にトランスファーするとありますが、もう少し具体的に説明してください。車載以外のいろいろな電池に使える非常に重要な解析技術がありますので、これをもう少し広げたほうが日本全体としては早く新しい電池が出来るのではないかと思います。そういうことについてはどのようにお考えでしょうか。

(NEDO・細井主任研究員) 産業展開はどうしているのかという1点目の質問につきましては、非公開のセッションで説明させていただきたいと思います。

(辰巳砂委員) 車載用というのはレベルの高い技術だと思いますが、それ以外のところも参画企業以外がこのRISINGの成果を早く利用出来たほうがいいのではないかと思います。その辺りについてはどうお考えでしょうか。

(NEDO・細井主任研究員) エネルギー密度については定置用も車載用も同じぐらい必要だと思っています。ただ、定置用には体積制限がありませんし、劣化に対するサイクル寿命、特に入出力、充放電の速度等が定置用とは違って来るのではないかと思います。この事業においてはまずは車載用といういちばんグレードの高いところを目指していただいて、2年後までに300Wh/kgの検証をしていただき、場合によっては車には載らないけれども、定置用にいけば実用化への近道になるかもしれません。車に載らない体積エネルギー密度でその部分の制限がないところであれば商品化出来ると、そういうものは企業さんがそこを伸ばしていただくということがあるのではないかと見ております。しかし、いまのところ我々はこの事業は車載用という形で立ち上げておりますので、まずはそこで進めていきます。ただ、それはまったく体積出力密度が少しきつそうだということはまったく否定するつもりはありません。できれば300Wh/kgぐらいまでの検証まではやらなければ、そこで芽を切ってしまうとそこで終わりになってしまいますので、そこは実施者の方とも相談させていただきながら、技術はある程度育てるかたちで進めさせていただきたいと考えております。

(恩田分科会長) 技術のトランスファーに関しての質問です。情報についてクローズのところもあるでしょうけれども、プロジェクトに入っている13企業は何をやっているかいろいろ情報を知っていると思います。一方、参画企業以外の方で興味がある方は、公開されている情報はありますが、それ以外の情報については原則としてはどうされているのでしょうか。

(NEDO・細井主任研究員) 例えば、昨年私どもは追加公募を行い、ソニーと日本軽金属が採択されました。この事業は国の予算でやっていますので公募制をとっております。やる気があって実用化の意欲を持った人たちはそのように入り込んでいます。このように、オールジャパンの体制でやっていますので、必要な企業はこの中に入っていて、皆さん連携してやっていると理解しています。ただ、単に情報を知りたいと言われても、企業の開発と密着してやっておりますので、開示出来る範囲であればそれは公開の範囲でお答えいたしますが、知財や秘匿すべき状況にあるものにつ

いては説明することは出来ません。

(駒場委員) エネルギー密度が高いということは非常に重要だと思いますし、革新電池の 500Wh/kg という値は素晴らしいと思います。しかし、実際に研究開発をしたり学会等に行ったりしますと、次世代電池は調べれば調べるほどエネルギー密度以外に実用電池として使うまでの問題も出てくるという現実もあると思います。リチウムイオン電池は、最初は民生用に使われて、今は自動車用に使われますが、安全性が重要であって難しいところだということも分かってきています。実際にこの革新型の高いエネルギー密度のものが、電気自動車に使えば非常に素晴らしいと思いますが、そこに行くまでの実用化、開発のシナリオに対するお考えがあったらお伺いしたいと思います。

(NEDO・細井主任研究員) 詳細は非公開セッションで申し上げますが、この事業は基礎研究で、電池系としての検証までを行うもので、それが終わったらすぐに実用商品のコンセプトが固まるものではないと認識しております。そういう意味では、これからこの基礎研究の成果を企業が昇華して、その中で安全性やコスト、充放電のシステムについてはどういうコンセプトが良いのかを、車両設計も含め、2030年までのシナリオを頭の中に置きながらこの事業を進めていくとご理解いただければと思います。

(恩田分科会長) 現状のリチウムイオン電池では、実際に使う空間等すべてを含め風袋込みで 100Wh/kg ですが、本事業では、事業原簿を見てもどの周りまで含んでいるのかが分かりにくいので、説明してください。

(NEDO・細井主任研究員) 500Wh/kg と言っているのは、航続距離を 5 倍にとっている以上、パックイメージで目標設定をしています。ただ、それを検証するときには、小型電池、小型のボタン電池あるいはラミネートセル電池でやります。

(京都大学・小久見 PL) 300、500Wh/kg というのをどのように見積るかということですが、これまでの二次電池を見てきますと、150 年前に開発されていまでも使われている鉛蓄電池、これは正極・負極材から見た理論的なエネルギー密度の 30%に達するか達しないかの段階です。ところがニッカド電池が 35~40%ぐらい、スペックによっても違いますがニッケル水素電池は 40%を超していると思います。リチウムイオン電池につきましては、いちばん新しい電池であるにもかかわらず、50%近く、最先端のものは 50%を超しております。ということから、リチウムイオン電池並みの電池設計が出来るとしますと、正極・負極材から計算出来る理論エネルギー密度の半分ぐらいは可能であろうということで、我々は理論エネルギー密度の半分が 300、500Wh/kg ということで考えております。

(直井委員) 非常に高いエネルギー密度を達成しようということで素晴らしいプロジェクトだと思います。一方、高いエネルギー密度を燃料電池でやるべきだという考え方もありますが、リチウムイオン電池でこれだけのエネルギー密度を達成することの優位性は何でしょうか。自動車に載せる上でエコロジー、安全性、信頼性等いろいろ考えて、燃料電池とリチウムイオン電池はどちらが適切なのかという基本的な質問が出てくると思います。

(NEDO・細井主任研究員) 電池というのは電気を貯める二次電池機能しかないものですが、一方、燃料電池は発電するものです。電池と燃料電池は一次エネルギー源として見たときの効率に差はないと思います。FCV は高压水素タンクでやりますから、航続距離 700km、800km は既に動くレベルまでできています。一方 EV のほうはせいぜい現状 200km です。まず市場の立ち上がりとしては、長いところは FCV で、近場の短い距離では、EV をうまく利用していくというすみ分けがあるのではないかと考えています。ここから 500km に伸ばしていくわけですから、そうなった時にはマーケットが判断すべ

き話ではないかと考えております。冒頭に申し上げましたが、燃料電池も GM とホンダが連携するというように、世界的連合が起きる流れではあります。また、リチウムイオン電池でもリチウム空気電池でもトヨタと BMW が共同開発をしています。今後はそのようないろいろな国際的な競争のかたちが生まれてきていて、その中で企業がどういうビジネス戦略を設定していくのかと、ちょうどそういう時期にどちらも来ているのではないかと思います。もう一つの観点は、再生可能エネルギーがどれぐらい普及してくるかだと思います。特に家庭で太陽光パネル等を設置した場合、そうした電気をうまく使うというのは EV を使えば出来ますが、燃料電池だけでは電気を貯める機能がありません。そういった再生可能エネルギーとの連携、調和、スマートグリッド等での V2H、HEMS 等の連携を考えますと、EVの方がやりやすいのではないかと理解しています。

(京都大学・小久見 PL) 燃料電池自動車はほとんどの部分はハイブリッドになっていると思いますが、ハイブリッドになっている部分は電池の性能が、例えば 300、500Wh/kg が出来たら小さい電池で出入力のレベリングが出来るようになるわけです。そうしますと、今は 100kWh ぐらいの燃料電池を積んでいるのが、30 とか 35kW ぐらいでよくなります。平均的に要求される走行のパワーは 30 もいかならないと思います。ただ、長い上り道といったところを考えますと、どれぐらい長いかはアメリカと日本とでは全然違うと思いますが、それを支えるだけのハイブリッドに載せる蓄電池があれば、出力は遥かに低くてよくなります。そうしますと燃料電池のコストダウンに直接効いてきます。そういう意味で、燃料電池と蓄電池は競合するものではなく、お互いに助け合うものだと思っています。マスコミ等ではいかにも競合するかのようなことを言われていますが、決して競合するものではないと考えています。

(宮代分科会長代理) エネルギー密度を上げていくと電池の冷却がかなり重要な項目になってくるのではないかと思います。これをうまくやらなければ、電池自身のエネルギー密度が上がっても実装密度が上がらないことになるのではないかと危惧します。一方、電池の高温耐性を上げてしまえば、冷却に大きな能力を使わなくてもいいという可能性もあると思いますが、高温耐性を上げるという研究はこの中に含まれているのでしょうか。

(京都大学・小久見 PL) 確かに高性能化になれば単位電池、単位ボリューム当たりのパワーが大きくなりますので、温度制御が非常に難しくなると思います。温度制御で何度までもてばいいのか、たぶん 120°C でもつような電池であれば温度制御はやりやすいと思います。それは革新電池でもそういうことを念頭に置いて開発しておりますが、まだそこまでは行っておりません。温度を上げたときの劣化については、午後の「解析技術と産業展開」のところでご説明します。我々はそういうような条件でも *in operando* で解析するという手法を開発しておりますので、リチウムイオン電池や開発している革新電池についても、多少のバリエーションは必要だとは思いますが、そのままその手法が使えます。そういう意味では非常に幅広く課題に対処出来ます。原因が分かれば対処のしようがありますから、それが産業貢献になると思っております。そういう意味でも解析プラットフォームを有効に使っていきたいと思っています。

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明

(非公開のため省略)

7. 全体を通しての質疑

(非公開のため省略)

(公開セッション)

8. まとめ・講評

(恩田分科会長) 一応審議も終了いたしましたので、委員の皆さまから講評をいただきたいと思います。

(仁科委員) SPring-8でのRISINGのライン等を実際に見学して、非常にうまく出来ていると思いました。また、良い成果が上がっており、知財の管理等もきっちりと行われています。研究の発表の点では、若手研究者の方には可哀想かなというところがありますが、RISINGに参加しているということがステータスだということで納得していただいて、それが誇りだと思えるプロジェクトになっていると私は評価しています。革新型蓄電池には非常に大きなバリアがあると思いますが、1つブレークスルーがあれば、世界を変えるものになると思います。RISINGの場合は、最初に解析した上で仮説を立て、その後実証するという方法論がしっかりしているので期待しています。

(直井委員) 前回の中間評価分科会に続いて、今回も報告を聞かせていただきましたが、皆さん、大変なご努力をされて、素晴らしい成果をあげられているなとますます感心しました。特に解析プラットフォームはますます磨きがかかっています。国際競争力ということで背景を考えると、リチウムイオン電池では、小型の部門はアジア諸国に移っていき、大型はどれだけ需要があるか分からない。そういうことを考えると、解析技術そのものが日本の売りではないかという気がしました。そういう意味では、解析技術に磨きをかけるということは、日本のリチウムイオン電池が残っていく1つの姿でもありますし、非常に有用な部分であり、他が真似出来ない、非常に強いコアコンピタンスではないかと感じました。RISINGの新しい3つの電池については、どれもかなりハードルが高いというのが実感です。企業の方々が「自分がやるんだ」という思いで、いろいろ工夫を重ねなければ出来ないだろうと思います。論理的に詰めて、こういうのもあるという提案は出来ませんが、それを本当にものにするというところはまた違うのではないかと感じています。非常に高いハードルですが、今後の頑張り期待しています。

(辰巳砂委員) NEDOの事業として非常にうまく回っており、解析の部分では、世界最高の設備が揃って動いているなという印象を持ちました。一方、本事業は車載用が最終目的ではありますが、300Wh/kgというのは車載用に限らないと思います。そういう意味で、本プロジェクトの解析技術を、出来れば早く、オープンでなくともある範囲内で日本の中で使える形になったらいいなという感想を持ちました。革新型蓄電池はチャレンジングな取り組みで、これからプラットフォームを活用することによって、ブレークスルーが期待出来ると思います。ブレークスルーが出ると、革新電池の開発が非常に加速されると思うので、プロジェクトリーダーのリーダーシップで、是非ともブレークスルーが出るような方向に持って行って頂きたい。なお、革新電池の開発で性能だけが最終目標となっていますが、寿命やコスト、安全性も重要です。車載用ですから、特に安全性に関しては、表には出なくても念頭に置いておいていただきたいと思いました。知財については、私としてはプロジェクトリーダーのり

ーダーシップだと思いますが、きっちりものにすべきものはものにするのですが、出願さえしてしまえば後はバックアップ出来るとかいう内容もあるのではないかと思います。そのようにすると、世界的に「RISING はここまでやっているんだ」というのが出てくるのではないかと思います。

(駒場委員) RISING のプロジェクトでは専用のビームラインを持ち、非常に多くの成果が出て、まさにプラットフォームが形成されつつあると思いました。しかし、解析手段はやはり手段であって、その次の高性能電池の開発にいかにつながっていくかということが、これからの残された3分の1の期間で期待されます。LiCoO<sub>2</sub>やグラファイト、亜鉛等の評価が成果として出てきましたが、これからは期待される新材料、革新的電池系、あるいは眠っている材料、特に今後期待される材料について解析技術が適用され、開発が加速されればと思います。かなりの税金が使われているということもあり、今後ほかの日本の研究者が日本の国力につながるような電池研究の解析技術として使うことが出来るように検討していただきたい。革新型蓄電池については、今日聞いた内容は非常に新鮮に感じました。(革新型蓄電池に関する)論文発表については事情があると思いますが、論文発表をされたらさらにインパクトが大きくなるのではないかと思います。一方、革新型蓄電池は、革新だけに必ず課題と長所が見え隠れします。残りの3分の1の期間はフルセル等で検討することによりハンドリングのデメリット等の解決すべき課題、がクリアに見通すということが可能になるのではないかと思います。

(稲葉委員) 先日、現地調査会で解析設備を見せていただきそこでも驚きましたが、その成果を今日伺って、解析のほうも非常に進んでいることにさらに驚きました。革新型の材料の開発、電池の開発では、前回の中間評価の時には何か良いものが出てくるかなという感じでしたが、今回はベーシックな考え方、オリジナルな考え方から新しい材料系を見つけるなど、非常に期待出来る材料が出てきたと思います。研究のほうも非常に進んでいますが、それを進めるための運営体制が非常にうまく出来ていると感じました。小久見プロジェクトリーダーをはじめとして、グループリーダーの先生方が苦勞されている姿がよく分かりました。これからの3年、ぜひとも目標値に向かって進んでいただきたいと思います。要望としては、このプロジェクトの革新型電池研究の実用成果としては2030年頃の市販化を目指していますが、2030年で日本が勝つためにはやはり2020年で負けていてはダメだと思うので、次世代のリチウムイオン電池も日本で実用化することが必要だと思います。次世代リチウム電池にも問題点や課題がまだまだあって解決しなければなりません。そういうところも解析のグループに協力いただいて、そこでも日本がまた勝てる、そして2030年も日本が勝つという形で進めていただけるといいなと思いました。

(宮代分科会長代理) 高度解析技術については、世界をリードしているというのは間違いのない現状だと思います。この部分は現状をベースに続けてさらに発展していけば、リードし続けられる、日本が電池をリードするという、まさに象徴的なところを維持出来る技術として開発されてきているということで、非常に感銘を受けました。一方、革新電池に関しては、外から見ていると「いや、大変そうだな」という印象を非常に強く持っておりました。ただ、お話を伺うと、結構いろいろ先が見え、あるいはやって面白そうな内容というのも見通していられていると思いました。これから単極からフルセルにいくというところの生みの苦しみというのは、また地獄の苦しみなのかなという感じはしますが、高度解析技術があったからこそここがクリア出来たというような、その相乗効果というところでクリアしていただけたらと思います。エネルギー密度が少し足りないとしても、本プロジェクトの目的からは外れるかもしれませんが、電池の素性として良いものがあれば、日本の電池という意味で寿命が長く、エネルギー効率の良い電池があれば絶対に必要になると思うので、捨てないで、拾ってあげて

いただけたらと思います。

(恩田分科会長) 稲葉先生や、直井先生、私は前回も評価分科会委員を務めさせていただきましたが、前回の2年前の中間評価での報告と比較すると格段に進歩しています。最初の2-3年目は立ち上げで大変だったと思いますが、その時から見ると大きい考え方で運営されているプロジェクトが着実に目標どおりに進んでいて、それを前回のSPring-8でも見させていただき、今回の報告でもたくさん伺うことが出来ました。今回、事業原簿をまじめに読んできたつもりですが、大分省略されたものも多く、発表すべき重要な成果がたくさんあって、こぼれてしまったものもあるかと思います。それ程たくさんの方が成果が出ていることは大変嬉しいことだと思います。プロジェクトは今後実用化を目指し、日本が先頭に立って進むわけですが、実用化と科学は違う面があって小久見プロジェクトリーダーをはじめ皆さん苦労される場所はあるかと思っています。長い目で見たら参画している研究者の方も「俺がやったんだ」という仕事が後に残らないと科学者には良くないかと思っています。研究者の立場、あるいは世界での日本の立場も考えなければいけないということで、小久見プロジェクトリーダーの苦労が分かりますが、私自身はこんな立派なプロジェクトを率いているプロジェクトリーダーは幸せだと思います。本プロジェクトは順調にきているかと思っていますので、後2年、3年、そのまま順調に小久見先生が思われている最終ポイントまで到達することを祈りたいかと思っています。以上で終わりますが、これまでの事に対しまして推進部長、あるいはプロジェクトリーダーから何か最後にありましたらお願いします。

(山本部長) 本日は長時間にわたりご審議いただきましてまことにありがとうございました。いま小型のリチウムでは東アジア諸国を中心とした猛烈な追い上げがあり、既に直近の統計では抜かれているという情報もあります。この日本の経済状況を鑑みますと、単に蓄電池産業というだけではなく蓄電池産業を、何としても日本の経済を支えるリーディングインダストリーにしていかなければいけないという思いで私どもは進めています。さらにこの蓄電池は社会インフラとしても必ず重要になるので、何としても日本が先頭に立ちたいという思いでやっています。今回は2回目の中間評価で、残すところ2年半強になりますが、2つのビームラインが出来て武器を手にはしましたが、今後は革新型蓄電池で具体的成果が求められています。実用化までには時間がかかるということから逆算すれば、なおさら今は非常に重要な時期に差し掛かっています。委員からも指摘があったように、革新型蓄電池は非常にチャレンジングであるが、初志貫徹で当初の目標に向かって、引き続き進んでいきたいかと思っています。知財については、オープンにするところとクローズにするところをしっかりとグループリーダーの方々にご判断をいただき、戦略的に進めていくことが重要ではないかかと思っています。また、2030年だけではなく、2020年に向けても重要だというご指摘はそのとおりで、2020年に向けたプロジェクトもやっています。これとRISINGの解析、品質のところでの相乗効果を出していくのかということが大切ではないかと改めて今日気付かされました。残り2年半を、研究者の方々、物やお金等のリソースをいかに選択と集中で配分していくのが我々に課せられた使命かかと思っています。途中でポストRISINGという話が出ましたが、あくまでも2030年ですので、この成果をいかに次につなげていくのかという検討も、第3期の途中でしっかりしていくことも大事だかと思っています。いくら基礎研究と言えども、比較的足の短いテーマ、長いテーマといろいろあるかと思っています。その中でできれば近い将来の産業化に向けて、いかに産業界の方々に技術を移転していくのかということが大事だかと思っています。このプロジェクトは諸外国から非常に注目を受けているので、技術流出をいかに防止するかということと、日本の産業界にはしっかりと技術移転をしていくことを両立させながらやっていくことも大事だかと思っています。本日頂いたご指摘をしっかりと踏まえ、今後もプロジェクト運営に努めていきたいと思います。

(小久見 PL) 評価委員の先生方、今日は長時間で大変分かりにくい話もございましたが、お聞きいただき、また大変貴重なご意見を頂きありがとうございました。私ももう一度チャレンジをすることを確認した次第です。チャレンジしてまいりますので、どうぞ皆さまのこれからのご支援をよろしくお願いいたします。今日はどうもありがとうございました。

(恩田分科会長) それではこれで分科会を終了させていただきたいと思います。

9. 今後の予定、その他
10. 閉会

## 配付資料

- 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り扱いについて
- 資料 3-1 NEDOにおける研究評価について
- 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 事業原簿（非公開）
- プロジェクトの概要説明資料（公開）
  - 資料 6-1 (1)事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント
  - 資料 6-2 (2)研究開発成果及び実用化に向けての見通し及び取り組み
- プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
  - 資料 7-1 研究開発マネジメント
  - 資料 7-2-1 解析技術及び産業展開(1)
  - 資料 7-2-2 解析技術及び産業展開(2)
  - 資料 7-3-1 革新型蓄電池の基礎研究(1)
  - 資料 7-3-2 革新型蓄電池の基礎研究(2)
  - 資料 7-4 実用化に向けた見通し及び取り組み
- 資料 8 今後の予定