

**研究評価委員会**  
**「次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発」(事後評価) 分科会**  
**議事録**

日 時：平成24年10月4日(木) 10:30~18:00

場 所：大手町サンスカイルームA会議室(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	佐藤 峰夫	新潟大学 自然科学系	教授
分科会長代理	西 美緒	ソニー株式会社	社友
評価委員	荒川 正泰	NTTファシリティーズ総合研究所 バッテリー技術部	部長
評価委員	小山 昇	エンネット株式会社	代表取締役社長
評価委員	木下 肇	株式会社 KRI エネルギー変換研究部	部長
評価委員	豊田 昌宏	大分大学 工学部 応用化学科	教授
評価委員	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
評価委員	三木 一郎	明治大学 理工学部電気電子生命学科	常勤理事・教授

**<推進者>**

山本 雅亮	スマートコミュニティ部	部長
細井 敬	スマートコミュニティ部 蓄電技術開発室	室長
松村 光家	スマートコミュニティ部 蓄電技術開発室	主査
今野 義治	スマートコミュニティ部 蓄電技術開発室	主査
木村 英和	スマートコミュニティ部 蓄電技術開発室	主査
長瀬 博幸	スマートコミュニティ部 蓄電技術開発室	主査
釘野 智史	スマートコミュニティ部 蓄電技術開発室	主査
佐藤 丈	スマートコミュニティ部 蓄電技術開発室	職員
田中 博英	スマートコミュニティ部 蓄電技術開発室	職員

**<オブザーバー>**

今村 真教	経済産業省 資源エネルギー庁 新エネルギー対策課	課長補佐
安井 理裕	経済産業省 資源エネルギー庁 新エネルギー対策課	係長
三浦 健司	経済産業省 自動車課	課長補佐
小川 純一	経済産業省 自動車課	係長

**<実施者>**

奥山 良一	GSユアサ 研究開発センター	副センター長
稲益 徳雄	GSユアサ 研究開発センター第二開発部	課長
鋤納 功治	GSユアサ 研究開発センター第四開発部	
板橋 武之	日立製作所 材料研究センタ 電池研究部	部長
山本 恒典	日立製作所 材料研究センタ 電池研究部	主任研究員

上田 篤司	日立ビークルエナジー 設計開発本部電池開発部	担当部長
小島 亮	日立ビークルエナジー 設計開発本部電池開発部	技師
西原 昭二	日立ビークルエナジー 設計開発本部電池開発部	部長
名倉 健祐	パナソニック R&D本部 デバイスソリューションセンター	参事
渡邊 庄一郎	パナソニック エナジー社 イオン電池ビジネスユニット	セル技術統括
畑中 剛	パナソニック エナジー社 技術本部	主事
川井 友博	三菱化学 経営戦略部門 RD戦略室	主席研究員
鍵本 順子	三菱化学 経営戦略部門 RD戦略室	研究員
早川 誠一郎	日本合成化学工業 中央研究所先端技術センター	部長
青木 康浩	日本合成化学工業 中央研究所スペシャリティクリエイティブセンター	主任
今泉 純一	田中化学研究所 技術開発部	主席技師
秋本 順二	産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門	研究グループ長
田渕 光春	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
松本 一	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
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	主任研究員
都築 誠二	産業技術総合研究所 ナノシステム研究部門	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
千葉 啓貴	日産自動車 総合研究所 先端材料研究所	主任研究員
菊田 学	第一工業製薬 電子材料研究所	所長
河野 通之	エレクセル	代表取締役社長
石川 正司	関西大学 化学生命工学部 化学・物質工学科	教授
弦巻 茂	三菱重工業 技術統括本部 長崎研究所	主席研究員
平村 泰章	三菱重工業 原動機事業本部 リチウム二次電池室	主席技師
岡田 重人	九州大学 先導物質化学研究所	准教授
福田 寛久	九州電力 技術本部 総合研究所	副主幹研究員
貞村 英昭	戸田工業 戸田 Energy Materials Company	R&D 部門長
山時 照章	戸田工業 戸田 Energy Materials Company	主任
大西 徳生	徳島大学 大学院ソシオテクノサイエンス研究部	教授
大穀 晃裕	三菱電機 先端技術総合研究所電機システム技術部	グループマネージャー
光田 憲朗	三菱電機 先端技術総合研究所蓄電デバイスプロジェクトグループ	主管技師長
真田 雅之	大阪府立大学 大学院工学研究科	准教授
山際 昭雄	ダイキン工業 滋賀製作所環境技術研究所	主任研究員
小坂 卓	名古屋工業大学 工学研究科情報工学専攻	准教授
森本 雅之	東海大学 工学部電気電子工学科	教授
星 伸一	東京理科大学 理工学部電気電子情報工学科	准教授
千葉 明	東京工業大学 大学院理工学研究科電気電子工学専攻	教授
小笠原 悟司	北海道大学 大学院情報科学研究科	教授
竹本 真紹	北海道大学 大学院情報科学研究科	准教授
渡邊 正義	横浜国立大学 大学院工学研究院 機能の創世部門	教授
高田 和典	物質・材料研究機構 環境・エネルギー材料部門電池材料ユニット	ユニット長
今西 誠之	三重大学 大学院工学研究科	教授
安部 武志	京都大学 工学研究科物質エネルギー化学専攻	教授

藤原 直子	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
周 豪慎	産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門	上席研究員
坂口 裕樹	鳥取大学 大学院工学研究科	教授
薄井 洋行	鳥取大学 大学院工学研究科	助教
京谷 隆	東北大学 多元物質科学研究所	教授
棟方 裕一	首都大学東京 大学院都市環境科学研究科	助教
菅野 了次	東京工業大学 総合理工学研究科	教授
水畑 穰	神戸大学 大学院工学研究科応用化学専攻	教授
宇井 幸一	岩手大学 大学院工学研究科	准教授
森分 博紀	ファインセラミックスセンター ナノシミュレーション部	主任研究員
藤波 達雄	静岡大学 工学部物質工学科	名誉教授
石原 達己	九州大学 大学院工学研究院応用化学部門	教授
美浦 隆	慶應義塾大学 理工学部応用化学科	教授
藪内 直明	東京理科大学 総合研究機構	講師
栗原 英紀	埼玉県産業技術総合センター 戦略プロジェクト推進担当	主任
木嶋 倫人	産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門	主任研究員
園山 範之	名古屋工業大学 大学院工学研究科	准教授
西村 健	古河電気工業 横浜研究所次世代電池研究開発センター	主査
樋上 俊哉	古河電気工業 横浜研究所次世代電池研究開発センター	センター長
谷 俊夫	古河電気工業 横浜研究所次世代電池研究開発センター	主査
西久保 英郎	古河電気工業 横浜研究所次世代電池研究開発センター	研究員
阿部 英俊	古河電池 技術開発本部	部長
久保田 昌明	古河電池 技術開発本部	研究員
宮本 明	東北大学 未来科学技術共同研究センター	教授
伊藤 隆	東北大学 学術科学国際高等研究センター	准教授
常盤 和靖	東京理科大学 基礎工学部電子応用工学課	准教授
間宮 幹人	産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門	研究員
山田 裕貴	東京大学 大学院工学研究科化学システム専攻	助教
高 明天	ダイキン工業 化学研究開発センター電池材料G	グループリーダー
寺田 信之	電力中央研究所 材料科学研究所	上席研究員
三田 裕一	電力中央研究所 材料科学研究所	上席研究員
河村 純一	東北大学 多元物質科学研究所	所長
桑田 直明	東北大学 多元物質科学研究所	助教
小林 弘典	産業技術総合研究所 ユビキタスエネルギー研究部門	研究グループ長
鹿野 昌弘	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
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	主幹研究員
木戸 彰彦	日本自動車研究所 FC・EV 研究部	主席研究員
森田 賢治	日本自動車研究所 FC・EV 研究部	主任研究員
三石 洋之	日本自動車研究所 FC・EV 研究部	主任研究員

<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
三上 強	NEDO 評価部	主幹
土橋 誠	NEDO 評価部	主査
上田 尚郎	NEDO 評価部	主査
中村 茉央	NEDO 評価部	職員

<一般傍聴者> 13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. 評価の実施方法と評価報告書の構成について
4. プロジェクトの概要説明
  - 4-1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメントについて
  - 4-2 研究開発の成果、実用化・事業化の見通しについて (セル/モジュール開発)
  - 4-3 研究開発の成果、実用化・事業化の見通しについて (共通基盤技術)
  - 4-4 質疑

非公開資料の取扱いの説明

(非公開セッション)

5. プロジェクトの詳細説明 (要素技術)
  - 5-1 電池開発
    - 研究開発内容、成果、実用化の見通し
      - ・GSユアサ
      - ・日立製作所/日立ビークルエナジー
      - ・パナソニック
  - 5-2 電池構成材料
    - 研究開発内容、成果、実用化の見通し
  - 5-3 周辺機器
    - 研究開発内容と成果
6. プロジェクト詳細説明 (次世代技術開発)
  - 研究開発内容と成果
7. プロジェクト詳細説明 (基盤技術開発)
  - 研究開発内容と成果
8. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

9. まとめ・講評
10. 今後の予定、その他
11. 閉会

## 議事録

(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）
- ・事務局土橋主査より、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。
- ・佐藤分科会長挨拶
- ・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に基づき説明し、今回の議題のうち議題5、6、7「プロジェクトの詳細説明」を非公開とすることが了承された。

### 3. 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3-1～3-5、資料4に基づき説明し、了承された。

### 4. プロジェクトの概要説明

推進者（NEDO スマートコミュニティ部 蓄電技術開発室 細井室長）より資料6に基づき説明が行われた。

- (1) 事業の位置付け・必要性
- (2) 研究開発マネジメント
- (3) 研究開発成果
- (4) 実用化、事業化の見通し

説明に対し以下の質疑応答が行われた。

(佐藤分科会長) ありがとうございます。ただいまのご説明に対して、ご意見、ご質問等がございましたらお願いいたします。技術の詳細につきましては、後ほど議題5以降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のご意見をお願いいたします。それではよろしくお願いいたします。

(木下委員) このプロジェクトは目標が非常に重要になってくると思いますが、この目標設定で電池メーカーの設定は分かりやすいのですが、例えば材料では小型電池で重量エネルギー密度が200Wh/kg以上という設定がありますが、これは実際に材料メーカーがきちっとこの目標の意味を理解できるよう

な目標であったのかどうか。私が聞いたところでは、やはり電池に換算するのは非常に難しい、電池メーカーはきちっとやられています、目標設定で電池メーカーのアシストがあったのかどうかとか、的確に目標をとらえて実施されたのをお聞きしたいと思います。

(NEDO・細井室長) いまの資料で 20/53 ページのところかと思いますが。まず自動車は重量エネルギー密度として 100、それに対して我々としては材料なので、電池化の過程で、ある意味でそのマージンを見て 2 倍という数字でやっております。そういう意味で、先生のご質問はそれが材料メーカーが納得する数字なのかということでしょうか。

(木下委員) そうではないです。納得するというのは目標で見るものですが、これを実現するために個々の材料がどれだけの性能を出したらいいかというのが具体化出来ていたかどうかということです。例えば材料で密度がこれくらいで、容量がこのくらいで、電圧がこのくらいであればいけますよという、非常に具体的な目標に落とし込んで実際にやったかということです。

(NEDO・細井室長) 自動車に適用する過程ではセル、さらに電池化するという形ですので、どんどんそのエネルギー密度は実態に近付いていけばいくほど低くなっているのですが、まず材料として個別の密度はこの 200Wh/kg という数字で、これはある意味妥当な数字と私どもは認識しておりますし、これに取り組んでいただいた材料メーカーであるとか、企業もまずはこの数字でやるということで、実施者と我々の目標設定に何か齟齬があるようなものではないと認識しております。

(NEDO・田中職員) いまの回答に補足させていただきます。後ほど午後の電池構成材料のところでご報告いたしますが、200Wh/kg もしくは 2500W/kg といった目標に対しまして、各種材料のテーマでは、各種材料の電気化学特性に落とし込んだ目標値を個別に NEDO と協議して定めて実施しておりますので、いま先生がおっしゃったような個別の目標値はしっかり定めて実施しております。

(西分科会長代理) いまの木下さんとも関連する質問です。あまりにも重量エネルギー密度ばかり強調して、体積エネルギー密度は少し弱いのではないかと思います。電池というのは最初にサイズありきですから、重量当たりも大事ですが、体積当たりが非常に重要だと思います。例えば具体的な数値として 100Wh/kg に対して 120Wh/L とありますが、現行の電池ですと、数値だけ見ると、キログラム当たり 220Wh ぐらいで体積エネルギーですともう 600 を超えていますから、数値の比較だと 3 倍ぐらいになっているわけです。それがただか 2 割増しぐらいで収まっているということは、非常に体積の大きい電池が出来てしまっ、実際に車に積もうとしても無理ではないかと思いますが、どうお考えでしょうか。

(NEDO・細井室長) 目標設定のところでの体積エネルギー密度、そのところでまだ大きいのではないかというご指摘かと思えます。そういう意味で、この時点での目標値というのは確かにまだ体積的には電気自動車用としては大きいという認識はございます。

(NEDO・木村主査) 補足させていただきますと、このプロジェクトの立ち上げ当初は、いまご指摘いただきましたように、体積エネルギー密度の重要性が質量エネルギー密度に対して認識が甘かったという部分が確かにあるのかもしれませんが。それから昨今の材料の高エネルギー密度化というところが、このプロジェクトの立ち上げ当初よりもより一層進んでいますので、そういった意味で質量エネルギー密度と体積エネルギー密度の差が最近より顕著になっているのではないかということは考えております。いまご指摘いただきました点も含めまして、このプロジェクト以降の目標設定というところで検討させていただきたいと思えます。

(荒川委員) いまと同じような観点なのですが、電池構成材料でコストを 3 万円/kWh というような目標を立てていらっしゃる。電池構成材には、例えば正極、負極、セパレーター等いろいろな構成材料がありますし、その個別の要素技術を開発されていますが、例えば正極材料であればどのぐらいのコストでなければいけないのかとか、どうそこに落とし込んでこの目標を立てておられるのか、そこ

をお聞かせいただきたい。

(NEDO・細井室長) そういう意味ではご指摘の点はごもっともで、正極材料だったら何万円であればいけないという個々の目標設定は、その個々のテーマをやっていただく実施者の中で数値目標の設定をしていただいて、NEDOとしてざっくりこのテーマ全体としては電池化以外の、いわゆるセルの材料の部分を3万円という括りの目標値を設定したということです。

(荒川委員) 電池化のコストというのはあくまでも電池材料のコストであって、電池化のコストは入っていないのですね。

(NEDO・細井室長) 20/53 ページにある上のところでは、電池開発の目標設定は100万パック作ったときに4万円という数字で、下はいわゆる材料の部分という意味で3万円です。その差の1万円が電池化も含めたコストとして大きく割り振っています。そしてご指摘の点のように、正極材料または、電解液であれば、それはそれで個別の材料としての目標値等の設定は実施者との方々の中で擦り合わせをしています。

(三木委員) 話がそれてしまいますが、研究開発マネジメントのことでお伺いしたいと思います。開発ごとに技術委員会を立ち上げて、それぞれの企業、大学が入ってそこでやっているわけですが、ここに書いてあるように「委託先間の競争」というものが当然出てくると思います。このプロジェクトはいわゆる産学官でやっていくということで、全体としての技術の向上は必要だと思います。特に電池もそうだと思います。そのときに競争は当然出てきますが、そして各企業間のいろいろな情報の共有とか、ここには「連携強化の役割も果たした」と書いてありますが、實際上、その連携強化という内容あるいは情報共有ですが、それはどういう意味合いなのでしょう。いろいろ研究をやって成果が出ているわけですから、企業は特許などに向かっていくと思いますが、ここでおっしゃっている連携強化も果たしたというのはどういうことを言っているのか教えていただきたいと思います。

(NEDO・細井室長) この資料ですと26/53 ページのご指摘かと思います。その1つ前の25/53 ページ目の中で、1つ情報共有を我々がしたといったところはまん中のところにある「基盤技術の開発委員会」です。ここでいま世の中としてどういう国際標準化であったり、どういったものが進められていたり、ここの基盤技術の中でやっている寿命予測手法であったり、そういった基盤的な技術については、ほかの要素技術開発や次世代技術開発をやっている実施者の方々も皆さんに参加していただいて情報を共有したということもあります。「要素技術開発委員会」につきましては、個々で、まさしく企業さんが取り組んでいるところがございますので、ここの部分というのは競争的にやっているわけですが、ある程度技術委員会には皆さん同じテーブルについていただいて、ある意味情報共有はやっていただいております。

(NEDO・木村主査) もう1つ加えさせていただきます。いまの基盤技術開発の委員会の成果は、特に電池開発の各メーカーの電池を、基盤技術開発を担当いただいた電中研、産総研などに提供いただきまして、同じ評価手法、同じ基準で特性と安全性の評価をいただきました。電池メーカーさんでも独自に評価されるわけですが、その評価される手法に基盤技術開発で開発された成果を採り入れていただくという、そういったところで特に今回の事業の中では強く連携して実施していただいた点です。

(小山委員) また話が変わりますが、1つは22 ページのスケジュールですが、途中で学会等での情報交換や委員会での情報交換というのは分かりますが、その中で世の中に広く知れ渡ることによって、例えば新規にこういうアイデアをお持ちだとか、そういうものを受け入れるような体制というのはとられていたのでしょうか。もしとられていないとしたら、とられていない理由はあるのでしょうか。それが1点と、もう1点は先ほど出たコストパフォーマンスの件で、現在から考えますと、特に自動車を考えますと、実際に搭載されている材料はかなり絞られていると思います。その絞られている大きな理由として、私個人としてはプロセス的なもの、要するに日本と同じものを性能は多少劣るかもしれない

いけれど、同じような材料でコストパフォーマンスによって脅かされている現状があると思います。そのところの考え方は、このプロジェクトでは入れているのでしょうか、入っていないのでしょうか。

(NEDO・細井室長) 1点目のご質問、22ページ目でございますか、そちらのところの説明させていただきますと、それぞれの要素技術開発と次世代といくつかテーマがありまして、その「公募」と緑の矢印が示しているかと思いますが、例えば次世代技術開発につきましては3回公募を行っておりまして、最初の年のテーマだけではなく、新しい知見なども我々がこういう形でやっていく過程で新しいアイデア等も採り入れていったということです。要素技術開発も2回に分けて公募をしております。よろしいでしょうか。

(小山委員) 実績として、新たにそこで採択されたものというものはあるのでしょうか。新しいグループをそこに入れるとか、アイデアを入れるということはなされたのですか、ということをお訊きしています。公募はすべて新規テーマという意味合いだと思いますので、その時点で、すべて別の観点からということで新しいテーマを入れたという意味だったのでしょうか。

(NEDO・細井室長) そのようにご理解いただいて結構かと思えます。2つ目のご質問は難しい質問ですが、いまのご質問は、いま日本がかなり民生用で追上げを韓国勢から受けているといったところにおいて、何か技術だけではなく別な視点での配慮もこのプロジェクトの中でなされているというご質問でしょうか。

(小山委員) 特に周辺技術としてプロセスといいいますか、いかにして作って、例えば時間を短縮して作る、例えば自動車用のパッケージのバッテリーですと現実には中身は非常に絞られています。もちろんプロジェクトではいろいろある中で、現在可能なものということで絞られてきていると思いますが、ただ海外勢を見たときに、特に自動車用を見たときに実用化に非常に近いものを、ただし迅速に作っている、しかも安く作っている。そういう因子がユーザー側が何を買うかということに影響すると思います。そういう視点が入っているかどうかということです。

(NEDO・細井室長) ご質問の主旨はよく分かります。そのところについては、どちらかといえば我々はまず技術的なところで1つ先行した形で性能そのものなりを上げていきます。先生のご指摘のように、そのものづくりをもっと短期間でやるとか、部品点数とか、そういう意味での経済効果をこのプロジェクトの中で追求したのかといったところでいうと、そこまではなかなか採り入れられてはいなかったのではないのかなと思います。

(NEDO・松村主査) ちょっとピントがずれるかもしれませんが、35/53ページで構成材料の開発の表がありますが、このフェーズでは安価な材料の開発という視点は盛り込んで進めてきております。具体的には正極であればいちばん上の産総研、田中化学等は、例えばニッケル、コバルトを使わないような正極材料の開発ですとか、九大さんは技術的には非常に難しいのですが、鉄としての正極材料を提案、開発されております。製造手法も含めて開発していただいております。一方で、これは今年度から後継プロジェクトを助成事業として立ち上げておりますが、そこでは安価なプロセス技術も含めて発展させていくという視点で進めております。

(直井委員) そもそもこのプロジェクトの主旨というのは、電気自動車の今後の市場をどのように読んでいるのかということがますます重要かと思えます。平成19年度に始められて、この5年間で例えばEVあるいはPHEV、またハイブリッドに関してもある程度需要があると思いますが、そういったものに関してますます望まれている、ますますEVを積極的に開発しなければいけないというような方向性にあるのかどうかということです。もちろんEVを達成するためには500とか700Wh/kg、あるいはコスト的にもかなり抑えなければいけない。PHEVに関しても同様です。そういったような高価で不安定な電池というものを積み込んで、実際そのEV、PHEVが今後伸びていくのかどうかという



こと、それから近年はガソリン車をいかに効率よく使うかという方向性もあると思いますが、そういったことを踏まえて、このプロジェクトはもう終わっているわけですが、今後いったいどのようにこれらのものの需要を考えておられるのかをお話したいと思っています。

(NEDO・細井室長) 難しいご質問です。我々としては先ほど私のプレゼンの中で説明いたしましたように、国も企業も含めて、今後は車両の電動化を進めていくであろうと考えています。いま先生がおっしゃられたように、EVは日産自動車と三菱自動車が量産販売、商品化しております。最近ではホンダも今年の8月にフィットの限定販売も200台ですが始まっていますし、トヨタも近々出されるという話も受けていて、そういう意味で車両の電動化というものは社会の情勢といいますか、産業の流れとしてそれは当然であろうということです。さらにEVは走るときにゼロエミッションで環境に優しいということから考えても、今後伸びていくだろうと思います。また最近ではV2HとV2Gというように電気自動車にいったん電気を貯めて、それを家庭でも使うといったように新しい利用形態なども生まれてきているという観点において、私どもとしてはEV、PHEVといったものは今後ますます普及していくだろうと理解しています。

(直井委員) 確かにいろいろなところが出されているのは分かるのですが、1つの高い技術のデモンストラーションとしては非常に有効に働いていると思いますが、本当に消費者がそれらのものを望んでいるかどうかという観点で考えたらどうでしょうかという質問です。

(NEDO・細井室長) そういう意味からしますと、これはあくまでも私の個人的な理解ではありますが、現状では航続距離が100km、もしくは冬場ではもっと短くなるという問題があり、やはりガソリン自動車に較べると使い勝手というところでどれくらい消費者的に本当にそれを買うかという問題があります。そういう意味で電池の性能を上げて、よりユーザー視点での利便性を上げていくというのが必要ではないかと思います。コストに関しましても、まだ電気自動車1台が400万とかで割高感もあるかと思います。その部分に占める電池コストというのはかなりの部分があるという認識で、コストも下げる必要があると私どもとしては考えております。また急速充電等、実際にご利用いただく上でのインフラも今後普及をしていかなければなかなか伸びていかないというところは認識しております。

(豊田委員) 2つあります。1つは先ほどの直井先生と似ています。まず1点目にお伺いしたいのは、それぞれ目標はコストであるとか、エネルギー密度であるとか目標を立てられておりますが、確認になりますが、例えばエネルギー密度を2倍にします、あるいはコストを何分の1にしますよといったときに、それぞれの目標値は関連しているのでしょうか。例えばこの材料を使えば密度は2倍になりますが、コスト的には4分の1になるのですかというところはきちんとリンクはされているのでしょうか。

(NEDO・細井室長) はい、そこはリンクしていると認識しております。

(豊田委員) そうですか。密度は上がったけれども少し高くなるというようなことはないということで理解してよろしいでしょうか。

(NEDO・細井室長) そうです。コストと性能を両立させていただくということです。

(豊田委員) はい、ありがとうございます。もう1点、先ほどのことなのですが、消費者のニーズ、あるいは消費者のニーズだけではなく経済情勢であるとか、世界情勢によって目標値もいろいろ変わっていかないとはいけません。ステージゲートを設けて次のステップに移るということをやって、その時には当面の目標はクリア出来たと、だからこの先に次のステップに移っていいというような形でステージゲートを設けられていると思います。その時に例えば世界情勢であるとか、経済情勢に合わせて次のステップに行く時に、目標をモディファイするというようなこともされているのでしょうか。

(NEDO・細井室長) あるテーマをステージゲートで審査し、ではあと2年やってくださいと言われたときに、状況に合わせて目標を変更し、何か追加の課題を付けたりということをやったかという質問と

理解してよろしいでしょうか。

(豊田委員) 最初の大きな目標は当然あると思いますし、それは当然クリアしなければいけない目標だと思いますが、一方で経済状況であるとか、震災であるとかいろいろなことがあった場合、それについて「いや、この部分はここまで変えてもいいのではないか」というような議論は何かあったのでしょうかという意味です。

(NEDO・細井室長) そのこのところは、いま申し上げましたように我々だけで判断しているわけではなく、有識者の方に審査していただくという形で、そのの部分も産業界の方々に入っていて、こういうテーマであればもう少しこういうところをもう少し詰めたほうがいいよとの助言を受けています。世の中全体の社会情勢までそれに反映されたかといいますと、そこまでは入っていなかったと思いますが、個々の研究テーマについては実際の研究進捗であり、出ている数字なり、性能なりが妥当かどうかというところの視点は第三者も入れて、我々でもう一度2年やっていただく上でのテーマ、研究内容であるといったところは反映してきたつもりです。

(荒川委員) やはり知的財産というのが非常に大きな問題になると思います。NEDOはマネジメントとしてどのような特許戦略を立てていらっしゃるのか、それから特許の評価、例えば特許をどれが重要特許で、どれが次の大事な特許なのかという評価をされる予定が今後あるのでしょうか。それから事後評価になりますが、そういう重要と思われる知的財産で、特許を取らずに発表されてしまったものはないかとか、そういう戦略や評価、このようなことについてお聞かせ願いたいのですが。

(NEDO・細井室長) まず1点目の特許の戦略ですが、1つここにつきましては、チームを組んだものもございしますが、ある意味個々の企業さんとして戦略に基づいて特許をしっかりと出していただくということを我々としてマネジメントさせていただきました。それを戦略というかどうかは別として、基本的には個々のテーマで企業さんがご自身の事業、ビジネスを発展させる上で必要なものを特許化していただく……。

(荒川委員) そういう意味では私は企業さんのほうは全然心配していません。

(NEDO・木村主査) 補足させていただきます。大学が開発された技術で非常に有望な技術だと我々が判断させていただいたものについては、外国出願を積極的にやっていただくようお願いしたりしましたが、最終的な判断はそれぞれの大学さんにお任せすることになります。有望な技術については特許化あるいは外国出願を積極的にお願いするというをとらせていただきました。

(荒川委員) その評価はNEDO内部でやられたということでしょうか。

(NEDO・木村主査) はい、最終的にはNEDOの内部になりますが、毎年1回あるいは2回定期的に開催しております技術委員会等で、「いい技術ですね」という外部の方のご意見を参考にさせていただきながら決めさせていただいております。

(木下委員) しつこいようですが、材料のベースの「キログラム」の母体だけはきちっと調べて教えていただけないでしょうか。目標値です。これはものすごくあいまいな答えしか返ってきていませんが、これを間違えると成果がわからなくなります。ですから電池はわかりますが、材料の「キログラム」というのは何をもちょうキログラムのベースで計算すべきなのかというのだけは、いまでもなくてもいいので調べて教えていただければと思います。

(佐藤分科会長) いまできますか? キログラムはどこの範囲まで含まれているかという問題です。いま、お答えできますか。

(NEDO・細井室長) 確認して、午後にお答えします。

(佐藤分科会長) あとでちゃんと正式な表明ということでよろしくお願ひいたします。どうも長い間ありがとうございました。ほかにもご意見やご質問等はあるかと思われませんが、本プロジェクトの詳細内容につきましてはこの後に詳しく説明していただきますので、その際に質問等をいただくことにな

ります。

事務局から非公開資料の取扱いについて説明があった。

非公開セッションの前に午前中の質問に対する回答がなされた。

(NEDO・細井室長) 目標設定のところを先ほどご質問いただきましてお答えできなかったのですが、そこは以降の目標値にすべて関わってくる場所ですので、木下委員の質問について回答したいと思います。

(佐藤分科会長) よろしく願いいたします。

(NEDO・細井室長) 資料 5-1 の事業原簿のギリシャ数字のⅡ-2、Ⅱ-3 ページに目標値が記載されています。そのⅡ-3 ページ目に、例えば電池開発のところ「0.3kWh 級モジュールを作製して、以下の目標を満足する」となっていて、その目標のところにカッコ書きで「性能目標は 3kWh 級パック電池の換算値」と書いてあります。つまり、3kWh 級パック電池の重量としてのキログラムです。その下の(b)の電池構成材料というところは基本的にこれも 3kWh 級パック電池にしたときの重量ということになっています。「下記エネルギー密度及び出力密度のパック値から単電池への換算」は、2006 年度経済産業省の報告書に書かれた換算係数があり、それでキログラムを出していると理解していただければと思います。すべてこれで統一を図った目標値とさせていただきます。以上でございます。

#### 【非公開セッション】(非公開のため省略)

詳細説明に先立ち、非公開資料の取扱いについて評価部より説明があった。

#### 5. プロジェクトの詳細説明 (要素技術)

##### 5-1 電池開発

研究開発内容、成果、実用化の見通し

- ・ GSユアサ
- ・ 日立製作所／日立ビークルエナジー
- ・ パナソニック

##### 5-2 電池構成材料

研究開発内容、成果、実用化の見通し

##### 5-3 周辺機器

研究開発内容と成果

#### 6. プロジェクト詳細説明 (次世代技術開発)

研究開発内容と成果

#### 7. プロジェクト詳細説明 (基盤技術開発)

研究開発内容と成果

#### 8. 全体を通しての質疑

#### 【公開セッション】

#### 9. まとめ・講評

各評価委員から以下の講評があった。

(佐藤分科会長) それでは、次に議題9 まとめ・講評に入りたいと思います。それでは、各委員の皆さま

から、講評を頂きたいと思います。それでは、向こう側の順番からいきたいと思います。

(直井委員) 全体的な講評ということですが、これは大変多岐にわたっていてそれぞれの研究成果のボリュームが素晴らしく多いので、とても1日で評価出来るような内容ではないというのが率直な感想です。それぞれの方々が大変一生懸命にやられて、この5年間で大きな成果をあげられていると思います。ただ若干気になったのは、自動車用の高性能蓄電システムという目標がありながら、次世代のところが課題解決型のアプローチになっていないことで、いろいろなテーマを皆さんがやられていますが、それが統合されてあるベクトルを持っていないなという感触があります。今後この5年間の研究成果を総括されて、今後どのようにもっていくのかということが重要かと思えます。是非、そのあたりのことをNEDOに一生懸命にやってほしいと思いました。

(三木委員) ずっと聞かせていただいたのですが、成果のところで皆さんの達成レベルが非常に高く、特に次世代技術開発においてさえも◎があったり、世界初とか、世界最高とかがいっぱいありまして、もっと高い目標を掲げてよかったのではないかという気もしないでもないです。いずれにしても、これからこの成果を実用化していくという非常に大事なところがあります。それがかなわないと多額の研究費用を使った意味がないわけですから、是非この成果をもって実用化できるような方策をたてていただきたい。私も、今後じっと見ていきたいと思っています。是非頑張ってくださいと思っています。

(豊田委員) 今日1日非常に多くのデータを見せていただき、非常に面白く聞かせていただきました。ありがとうございます。何点かNEDOにお願いあります。非常に面白い結果も、興味あるデータも、先ほど三木先生もおっしゃられていましたように世界初とかいろいろなデータが出ています。途中でほかの委員の先生も特許の話をされていましたが、その時に30年後のことだからその時には特許にならないかもしれないからというようなご回答があったかと思えます。しかし、昨今の技術の進み具合を見ていると非常に速くて、いまは30年後とか、20年後とか、2030年とか思っている、いっとう大化けするかも分からないということがあると思えます。そういうことも考えると特許というのは非常に大事で、企業はしっかりそういうところを押さえられていると思いますが、大学が特許を取るといって、自分も大学ですが、そういった周辺特許も含めて押さええるということがなかなか難しいというのが現状だと思います。そういった意味で、NEDOが研究費用という以外にも大学に関しては特許のフォローをしていただくと、こういった研究支援助成がもっと完璧なものになるのではないかと思います。それから、せっかくいろいろなテーマが並行して走っていて、評価の部分もあったり、次世代技術があったり、現状のリチウムイオン電池の開発があったりいろいろなことをやられていると思いますので、それぞれ例えば評価のところで成果があった部分はなるべく縦割りではなく横のつながりももっとうまくやって、いろいろなところでデータを使いながらやっていただけるともっといい成果も出てくるのではないかと思います次第です。

(木下委員) 大きなプロジェクトで皆さん一生懸命やられていたことはよく分かりました。背景技術や出口設定のあたりは全然問題はないのですが、ただ、やはり当初行ったどの研究開発を委託していくということになりますと、しつこく言って申し訳ないのですが、目標というのはやられる皆さんがいちばん分かりやすい形で提示する、要するに自分たちの解釈ですのではなくみんなが同じ目標に対して、おのおのの解釈が間違わずに目標設定をしていくということが非常に重要で、電池というのは材料からシステムまで全部一貫していないと同じものが作れません。そのときにやはり材料には材料でやられている方の目標値があって、そこで密度の上がらない材料は最後にはデバイスにならないということを認識されながら、どこが出来て、どこが出来なかったかをクリアにしていくというのが成

果だと思えます。ですから全部◎が付いているのが不思議で、やはり出来なかったことは出来なかったという形できちっとやって、その解決に対して、アプローチに対してまた国がおカネを出すとか出さないとか、それがリーズナブルであれば続けていって加速したらいいと思えますし、断念するということもあると思えますが、やはりそのへんをきちっとやれば、多分この成果が2倍、3倍と世の中に出て行くのかなという気がしました。

(小山委員) 今日1日、大変貴重なデータをありがとうございました。大変興味深いデータを発表していただいて感謝しております。私自身は主に NEDO の成果は電池討論会の NEDO セッションなどに参加させていただいて興味深く聞かせていただいております。それとのオーバーラップで今日は大変興味深く聞かせていただきました。ただ、5年前にセットアップした組織体制についてですが、やはり大学その他材料開発にとってはもちろん基礎研究は大切ですし、広がりが大変重要だと思いますし、それが基盤を築くということにはなるとは思いますが、ただもう1つはプロジェクト自身が自動車というターゲットがあったかと思えますので、そういう点で後半部分では世界的ないろいろな流れ、社会的状況の変化に合わせた新しいプロジェクトの設定みたいなもの、若干そのうちの5分の1とか、4分の1とかそういうことがあってもよかったのではないかという感じがします。5年前は理解できるのですが、いまを考えた時に、先ほども別の方から出ましたが、少しベクトルを合わせたプロジェクトがもう1つぐらいあってもよかったのではないかということで、是非これまでの成果を実用化に結び付けていただきたいと思えます。そういう点では特に先ほどやはり興味深かったのは、一線で活躍されている企業体から円高でとても、とてもという話が出ました。それでも我々自身は克服しなければ生きていけないわけですから、特にそういうことで是非皆さん頑張っていたいただきたいと思えます。それが今日の私の感想です。

(荒川委員) まず初めに、5年間非常に大変な成果を出されたことに対して感謝の言葉を述べさせていただきたいと思えます。先ほど皆さまが言われたように、5年前の目標と現在を考えると、結果論で言ういろいろな問題はありなのでしょうけれども、5年前の目標というのは確かにこういうところでしょうがなかったのかなと思えます。ただ、諸外国の状況を見ると、こういう幅広くいろいろなところに水まきをして技術を立ち上げていくというのも大切ですが、少数のところの特化して資金提供をするとか、そうして産業として強いものにする、つまり全体としてかさ上げする部分と特化するという部分が両方あってもいいのではないかと、それが国際競争力を高めていく1つの手段となる可能性もあるのではないかという感想は持ちました。そこのあたりのバランスというのは非常に難しいところだとは思いますが、今後はそういうところをもっと考えていただければありがたいと思えます。

(西分科会長代理) どうも面白い話をいろいろお聞かせいただきましてありがとうございました。5、6年前まで現役で研究所を主宰していて同じようなことをいろいろやったことを思い出して、あれこれ言う側は楽ですが、言われるほうは大変だということを十分に存じ上げております。勝手なことを申し上げたかもしれませんが、やはり目標は車用ということでしっかり定められていると思えますので、評価方法といいますか、例えば容量を測るときの電流密度の話ですとか、カットオフをどうするかとか、温度をどうするかとか、そういう条件を決めてデータをお示しいただくとほかのプロジェクトとの比較も可能だと思います。しかし単に mAh/g でこれだけあったとかいうお話をされてもなかなかピンと来ないところがありまして、そのへんがちよっと不満が残ったところなんです。それでも新しいいろいろな技術が日本の中で育っているなということが実感できまして、非常に心強く思った次第です。今後とも大きな成果を期待しておりますので、よろしく願いいたします。

(佐藤分科会長) ありがとうございました。それでは最後に私になりますが、委員の皆さまからいろいろ

な意見を言っていただきまして、私も同感でございます。私としましては別の角度からお願いといたしますか、感想を述べさせていただきます。リチウムイオン電池の技術的な面や性能に関しては日本が世界一だとハッキリ分かっていると思います。また、いろいろな性能評価に対してもその技術に関するものは世界水準だと思います。問題はこの技術を、自動車産業をベースとした日本全体の産業に育ててということがいちばん重要だと思います。そのためには諸外国に勝るコストパフォーマンスが最終的には必要になってくるのではないかと思います。国のプロジェクトに対してはコストパフォーマンスというのが、なかなかNEDOが主導するという立場にはないのかもしれませんが、国際的に勝つためにはやはりコストパフォーマンスは避けては通れない課題だと思っております。ですから、今後はNEDOさんに対してはそのコストパフォーマンスに対する討議も積極的に関与できるようなシステムあるいは方法を考えていただいて、特に韓国や中国、いままで見てきたように日本でいろいろ産業の芽が出ているのですが、ほとんど2国に追随を許しているという状況を2度と繰り返さないように、是非ともこれをお願いしたいというのが私の最後のお願いでございます。本日はどうもありがとうございました。それでは、NEDOのほうから最後のご挨拶ということで、NEDO推進本部の山本部長からひと言お願い申し上げます。

(NEDO・山本部長) 今日長時間にわたりましてご審議いただきましてありがとうございます。ただいまいろいろご指摘をいただきました。私どもも過去を振り返りまして、ご指摘なるほどそのとおりだと考えております。最後に佐藤先生から頂きましたコストの話も、我々NEDOのもともとの使命である技術開発というところでどうしても新しいところに向きがちなのですが、ロードマップにも私どもも書いてありますが、やはり国際競争力をつけていくというのはまさにご指摘のとおりで、常に心に忘れずにやっていきたいと思っております。電池の技術は、先生がおっしゃいましたように技術的には日本はまだ世界一なのでしょうけれども、後から東アジア勢、ヨーロッパではドイツを中心に日本の技術、我々も日々の仕事でドイツからいろいろなアプローチがあったりして、世界の関心をひしひしと感じています。そういう中でなんとかこの技術を日本のリーディングインダストリー、幅広い日本の産業のインフラに育てていけるように頑張っていきたいと思っております。常に私どもは技術開発に限らず、標準化などへの幅を広くもって取り組んでいきたいと考えております。本日はどうもありがとうございました。引き続きご支援をよろしくお願いいたします。

10. 今後の予定、その他

11. . 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）
- 資料 6 プロジェクトの概要説明資料（公開）
- 資料 7 プロジェクトの詳細説明資料（非公開） 電池モジュール
  - 資料 7.1.1 （GSユアサ）
  - 資料 7.1.2 （日立）
  - 資料 7.1.3 （パナソニック）
- 資料 7.2 電池構成材料
- 資料 7.3 周辺機器
- 資料 7.4 次世代技術開発
- 資料 7.5 基盤技術開発
- 資料 8 今後の予定