

**研究評価委員会**  
**「イットリウム系超電導電力機器技術開発」(中間評価)分科会**  
**議事要旨**

日 時：平成22年9月1日(水)10:30~18:15

場 所：大手町サンスカイルーム27階D会議室

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	嶋田 隆一	東京工業大学 原子炉工学研究所 教授
分科会長代理	森 俊介	東京理科大学 理工学部 経営工学科 教授
委員	喜多 隆介	静岡大学 創造科学技術大学院 創造科学技術研究部 教授
委員	佐藤 義久	大同大学 工学部 電気電子工学科 教授
委員	下山 淳一	東京大学 大学院工学系研究科 応用化学専攻 准教授
委員	三浦 大介	首都大学東京 大学院理工学研究科 電気電子工学専攻 准教授
委員	室山 誠一	(株)NTT ファシリティーズ総合研究所 通信エネルギー技術本部 エネルギー技術部 部長

<オブザーバー>

島村 邦夫	経済産業省 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部電力基盤整備課 課長補佐
竹村 文男	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 産業技術統括調査官
角谷 愉貴	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 研究開発専門職
堀江 武弘	経済産業省 製造産業局 非鉄金属課 ナノテクノロジー・材料戦略室 係長

<推進者>

佐藤 嘉晃	NEDO エネルギー対策推進部 部長
酒井 清	NEDO エネルギー対策推進部 主任研究員
川上 耕司	NEDO エネルギー対策推進部 主査
山下 恒友	NEDO エネルギー対策推進部 主査
瀬村 滋	NEDO エネルギー対策推進部 主査

<実施者>

塩原 融	(財)国際超電導産業技術センター 超電導工学研究所 所長(主管研究員)
清川 寛	(財)国際超電導産業技術センター 専務理事
奥田 昌弘	(財)国際超電導産業技術センター 常務理事
田島 克己	(財)国際超電導産業技術センター 常務理事
田辺 圭一	(財)国際超電導産業技術センター 超電導工学研究所 副所長
大熊 武	(財)国際超電導産業技術センター 超電導工学研究所 電力機器研究開発部 部長(主管研究員)
和泉 輝郎	(財)国際超電導産業技術センター 超電導工学研究所 線材研究開発部 部長(主管研究員)
三村 正直	(財)国際超電導産業技術センター 標準部 部長(主管研究員)
山田 穰	(財)国際超電導産業技術センター 超電導工学研究所 特別研究員(主管研究員)
高橋 保	(財)国際超電導産業技術センター 超電導工学研究所 企画部 部長代理(主管研究員)

定方 伸行 (財) 国際超電導産業技術センター 超電導工学研究所 企画部 部長代理 (主管研究員)  
 友金 仁志 (財) 国際超電導産業技術センター 超電導工学研究所 企画部 部長代理 (主管研究員)  
 五所 嘉宏 (財) 国際超電導産業技術センター 超電導工学研究所 電力機器研究開発部 部長代理 (主管研究員)  
 安藤 拓哉 (財) 国際超電導産業技術センター 超電導工学研究所 電力機器研究開発部 主任研究員  
 丸山 修 (財) 国際超電導産業技術センター 超電導工学研究所 電力機器研究開発部 研究員  
 長屋 重夫 中部電力(株) 技術開発本部 電力技術研究所 研究主査  
 平野 直樹 中部電力(株) 技術開発本部 電力技術研究所 研究主査  
 林 秀美 九州電力(株) 総合研究所 電力貯蔵技術グループ グループ長  
 岡元 洋 九州電力(株) 総合研究所 電力貯蔵技術グループ 主幹研究員  
 雨宮 尚之 京都大学 大学院工学研究科 電気工学専攻 教授  
 石山 敦士 早稲田大学 理工学術院 教授  
 井上 至 古河電気工業(株) メタル総合研究所 部門総括  
 坂本 久樹 古河電気工業(株) メタル総合研究所 マネージャー  
 福永 隆男 古河電気工業(株) 環境・エネルギー研究所 部長  
 向山 晋一 古河電気工業(株) 環境・エネルギー研究所 マネージャー  
 八木 正史 古河電気工業(株) 環境・エネルギー研究所 主査  
 大松 一也 住友電気工業(株) パワーシステム研究所 次世代超電導開発室 グループ長  
 増田 孝人 住友電気工業(株) 超電導エネルギー技術開発部 主幹  
 齋藤 隆 (株)フジクラ 超電導プロジェクト室 室長  
 青木 伸夫 昭和電線ケーブルシステム(株) 技術開発センター 超電導技術開発室 室長  
 青木 裕治 昭和電線ケーブルシステム(株) 技術開発センター 超電導技術開発室 開発グループ長  
 吉田 茂 太陽日酸(株) 開発エンジニアリング本部 つくば研究所 超電導プロジェクト プロジェクトマネージャー  
 矢口 広晴 (株)前川製作所 技術研究所 課長  
 池内 正充 (株)前川製作所 技術研究所 超電導プロジェクト担当  
 加藤 丈晴 (財) ファインセラミックスセンター ナノ構造研究所 主任研究員

<事務局>

竹下 満 NEDO 評価部 部長  
 松下 智子 NEDO 評価部 職員  
 梶田 保之 NEDO 評価部 主査

一般傍聴者 6名

## 議事次第

(公開セッション)

1. 開会、分科会の設置、自己紹介
2. 資料の確認、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および質疑
  - 4.1 「事業の位置付け・必要性」および「研究開発マネジメント（超電導プロジェクト全体関係）」
  - 4.2 「研究開発マネジメント（本プロジェクト関係）」、「研究開発成果」および「実用化の見通し」
  - 4.3 質疑
5. プロジェクトの概要説明および質疑
  - 5.1 超電導電力貯蔵システム（SMES）の研究開発
  - 5.2 超電導電力ケーブルの研究開発
  - 5.3 超電導変圧器の研究開発
  - 5.4 超電導機器用線材の研究開発
  - 5.5 超電導電力機器の適用技術標準化

(非公開セッション)

6. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

7. まとめ・公表
8. 今後の予定
9. 閉会

## 議事内容

(公開セッション)

1. 開会（分科会成立の確認、挨拶）
  - ・開会宣言（事務局）
  - ・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。
  - ・嶋田分科会長挨拶
  - ・出席者（委員、推進者、実施者、事務局）の紹介（事務局、推進者）
2. 資料の確認、分科会の公開について
  - ・資料の確認
  - ・事務局より資料2-1及び2-2に基づき説明し、議題5.「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. 評価の実施方法について及び評価報告書の構成
  - ・評価の手順を事務局より資料3-1～3-5に基づき説明し、了承された。
  - ・評価報告書の構成を事務局より資料4に基づき説明し、事務局案どおり了承された。

#### 4. プロジェクトの概要説明および質疑

##### 4.1 「事業の位置付け・必要性」および「研究開発マネジメント（超電導プロジェクト全体関係）」

推進者より資料6に基づき説明が行われた。

##### 4.2 「研究開発マネジメント（本プロジェクト関係）」、「研究開発成果」および「実用化の見通し」

実施者より資料6に基づき説明が行われた。

##### 4.3 質疑

4.1および4.2の発表に対し、以下の質疑応答が行われた。

##### 主な質疑内容

- ・ 本プロジェクトの実用化のターゲットが、2020年頃から本格化する国内電力機器リプレースとの設定に対する妥当性の観点から、電力会社とのコンセンサスを取って開発を進めているかとの質問があった。これに対しては、機器開発担当のサブリーダー（SPL）3名には全て電力会社の参画を得て、エンドユーザーの視野で2020年の導入に対して開発を推進し、2013年度以降のシナリオに関しても、電力会社のヒアリングを始め、経済産業省、NEDOを含めて、将来の計画をイメージしつつ開発を推進しているとの回答があった。コストに関しても、電事連も含め、電力会社と連携を非常に深くとって進めているとの説明があった。また、電力機器以外への導入についても、風力発電、電動機、新幹線への横型変圧器の軽量化、ロスの低減などが視野に入っているとの主旨の回答があった。
- ・ 海外への展開という視点に立ち、ヨーロッパや成長が著しい中国でも直流送電が主流であることを考慮した時に、本プロジェクトで開発された交流をターゲットとした線材技術を直流送電にも容易に転活用が可能かとの主旨の質問があった。これに対しては、直流の場合には距離に伴う電圧降下と耐電圧絶縁という課題があり、ケーブル構成技術に関しては絶縁を除くテープ形状の線材の大電流化に対しての基礎技術の活用は可能と考えるとの回答があった。また、実施者側から、直流送電に関しては超電導の必要性も含め、メリットとデメリットについて再吟味が必要との見解が示された。なお、国際協力に関しては、推進者より、今後NEDOで検討して行きたいとのコメントがあった。
- ・ 超電導産業育成の観点から、総花的な取り組みでは海外との競争に敗れるとの懸念があるので、計画の見直しを含め、戦略的にメリハリをつけて取り組むため必要があるのではないかと質問があった。これに対しては、この中間目標の段階までは基盤技術としての重要な要素技術としては世界最高ですべて100点を狙おうと考えており、その後は競争相手や各国の状況を見て、出口志向での見直し検討は必要で、実証・実用化の見通しが明確なものから順番にメリハリをつけるべきと考えているとの回答があった。
- ・ 日米の戦略の違いに関する質問があった。これに対しては、アメリカでは線材メーカーはベンチャー企業のため、まずは量を売り出そうという戦略のため長尺化の志向があるが、日本では大企業が線材メーカーでエンドユーザーとリンクしているので、まずは性能向上と歩留り向上を優先し、その上で長尺化に繋げるという志向で、企業体制の違いが線材開発に現れているとの説明があった。また、電力系統に関しても、日本の電力は非常に安定的で電力会社も地域できれいに分断され連携されているが、アメリカでは、日本のガス会社のように数百社の電力会社が入り乱れており、グリッドもいわゆる網目構造（メッシュ構造）になっているため限流器が非常に重要であるとか、負荷率に関しても、日本の串形構造のように二回線とかいうイメージではなく、80%、90%の負荷率がいっぱいあるというように、導入の形態が異なっているため用途が違ってきているとの説明があった。
- ・ メンバー会社による研究開発成果の活用が自由にできる仕組みになっているかとの質問があった。これに対しては、バイドール法によりNEDOの方から委託先に知財が帰属する原則が確立されており、共同研究体の中の成果に関しては、少なくとも発明者（特許出願人）の実施に関しては無償で、かつ自由度を持たせ、共同研究体で発明者でない場合でも実施権（但し、有償）を与えるルールであるとの説明があ

った。なお、これに関連して、出願特許が少なすぎるのではとの指摘があった。これに対しては、本プロジェクトがまだ2年しか期間がないこと、また、最近は以前とは異なり多請求項目出願の傾向にあることの説明とともに、現在申請中のものもあり精査している段階で、事後評価の段階にはかなりの数が出ると期待している主旨の説明があった。

## 5. プロジェクトの概要説明および質疑

### 5.1 超電導電力貯蔵システム (SMES) の研究開発

実施者より資料7-1に基づき説明があり、質疑応答が行われた。

#### 主な質疑内容

- SMES の電力貯蔵部に用いられるコイルへのフープ応力試験についての試験結果の詳細確認やバイアス磁場をかけ模倣的にフープ力を起こす試験条件について実際の状態と異なる点について質問があった。これに対しては、本試験条件は、通常想定されるより大きな剥離力に晒される条件であり、本条件に耐えれば設計上及び実用上は十分で問題ないと判断している旨の回答があった。
- 現地視察時に設備の関係で線材長 200m が上限との説明があったが 2GJ 級 SMES は、その機械製造装置から決まる上限かそれとも別のターゲットかという質問があった。これに対しては、2GJ 級 SMES では径が 3m のコイルが必要でそれには 1 本 1km の線材が必要となること、現在は標準的線材長さ 200m をベースに研究を進めているが IBAD-MgO に変えたグループでは 500m 長の線材も可能となっており、今後更に改善することで 1km が達成できる予定との主旨の回答があった。
- 最終目標 2GJ 級 SMES に対して現状技術レベルは 20MJ 級との説明を受け、現状技術レベルでの用途は瞬低用になり競合技術のリチウム蓄電池、キャパシタと較べ、超電導の設計で普及できるだけの魅力があるのかとの質問があった。これに対しては、瞬低用途で Y 系ができればリチウム、キャパシタに比べて圧倒的に競争力があり、Y 系は金属系に比べて価格は 2/3 以下になり、どんどん普及が進む機器になるとの回答があった。
- 冷却技術が進んできた場合に、実機の動作温度はどれくらいを想定しているかとの質問があった。これに対しては、線材の性能にもよるが、今は冷凍機が一段で到達できる温度 20K を想定しているとの回答があった。
- トロイダル構成の SMES しか考えないのかとの質問があった。これに対しては、2000 年に実施した SMES のプロジェクトでは、酸化物の線材を想定して、線材量を最少にして一番合理的にできるのは、Y 系の場合は扁平の五円玉形状がいいとの結論が出てトロイドで始めたが、当時の想定したものと線材のスペックも微妙に変わりつつあるので、技術の進展によってはソレノイドなども検討する旨の回答があった。
- 今後、CO<sub>2</sub>25%削減目標に対して原発をつくると想定すると、そういうエネルギー戦略の中に大規模な電力貯蔵計画が必ず必要で大規模な SMES の需要があることと、超電導の SMES は短絡しても事故には繋がらず都市部における安全な電気エネルギー貯蔵装置であり、夜間に送電して都市部で貯蔵し昼間は 2 倍使うような大都市エネルギー構想を是非入れて欲しい、瞬低対策程度ではコストダウンした電気二層キャパシタやリチウムイオン電池との競争になり永久に勝てないとの主旨のコメントがあった。

### 5.2 超電導電力ケーブルの研究開発

実施者より資料7-2に基づき説明があり、質疑応答が行われた。

#### 主な質疑内容

- 電流密度関係は達成度が高いものの、線長についての達成のレベルにバラツキがあるのが現状のようだが、2020 年のリプレース時の最終的なケーブル・線材長は、何 km が目標になるのかとの質問があった。

これに対しては、単長の線材長さよりも総量の方が重要で、本質的に年産 100km レベルの線材を線材会社がつくれるという前提で動いており、本プロジェクトでは 15~16m のケーブルに対して 4~5km の線材が要するという比率をそのまま適用し、数百 m のケーブルに対して必要な実証試験では線材が 100km 必要となるため、その製造設備は別の方のプロジェクトも含めて線材製造はやっていくとの回答があった。また、4km の線材で実用の信頼性試験は間に合うかとの質問があり、4km の線材では 15m のケーブルの要素試験ができるだけで、東電の旭変電所における Bi 系実証ケーブルのように 200~300m ぐらいになって、冷却も含めていろいろな意味でのケーブルの長期信頼性試験が可能になり、そのためには年産 100km ぐらいの線材作製の能力が必要であるとの回答があった。

- ・ ケーブルの場合、夜はほとんど電流が流れず昼間は目いっぱい流れる状況が毎日繰り返されるわけだが、275kV 高電圧ケーブルのブッシングの技術は検証されているかとの質問があった。これに対しては、負荷変動は模擬していないが定格電流通電時と負荷時での比較試験は行っているとの回答があった。
- ・ 将来ケーブルの用途はライフラインになると想定されるが、いろいろな事故で温度の変動が心配なのでケーブルの信頼性の観点から温度の依存性についてはどう考えるかとの質問があった。これに対しては、本プロジェクトでは温度依存性に関する検討はしていないが Super-GM の結果などの冷却技術については参考にしている。ケーブルの冷却については、長さ、交流損、外部侵入熱、そういうバランスを含め考慮しているとの主旨の回答があった。また、線材担当実施者からは、 $I_c$  を多少超えたところでも冷却とのバランスで温度が絶対値で大体 500K を超えない範囲では、1,000 時間以上、 $I_c$  を超えたところで電流を流していても、線材の劣化はないことを確認しているとのコメントがあった。

### 5.3 超電導変圧器の研究開発

実施者より資料 7-3 に基づき説明があり、質疑応答が行われた。

#### 主な質疑内容

- ・ 変圧器の冷却システムに関して、定期的メンテナンスなど冷却系停止時の対応について質問があった。これに対しては、低温超電導の液体ヘリウムと異なり、高温超電導の利点の一つとして熱容量が大きく、一定の発熱に対し温度上昇応答が遅く秒オーダー以上は大丈夫であり、また、電力の設備計画では「N-1 事故」の考え方から 1 箇所不具合があっても予備機の過負荷で対応するシステム構成になっているので、メンテナンス時も十分対応可能との主旨の回答があった。
- ・ 線材の細線化時の不均一なバラツキが劣化にどう影響しているか質問があった。これに対しては、細線化線材のバラツキは流れてもないのにボリュームを増やすことになるので、その分ロスが大きくなるのは指摘の通りである。そのため細線化繊維材の各フィラメントの均一化が重要である。ただし、定常時そのもののヒステリシス損を減らすには 3 本ともが超電導状態でないといけないので、各フィラメントのミニマム  $I_c \times 3$  が 40A 以上の条件を満たすことを優先とした開発に取り組んできたが、今後はフィラメント間電流の均一化が課題と考えているとの回答があった。
- ・ 限流機能付加技術に関して、安定化層厚と限流機能が一般にはトレードオフの関係にあるが、このケースでは限流効果が 1/30 であるため特に問題ないということかとの質問があった。これに対しては、確かに本設計では 1/30 の限流効果があるため対応可能と考えているが、限流機能付加変圧器は従来の単体の限流器と異なり変圧器としての励磁突入の対応が必要となる。励磁突入で限流が起きるとまずいため、事故時の限流機能とのトレードオフで最適な安定化層のあり方が、単体の限流器以上に厳しい課題はある。また、無誘導巻きはしないので、今後、安定化銅層や銀層の厚みについて、最適化の検討を進めるとの説明があった。

- ・ 現状 99%以上の効率を有する配電用変圧器の効率を、更に 0.5%上げるために超電導変圧器を開発するののかという質問があった。これに対しては、超電導変圧器の開発は電事連の大方針である。また経済性の試算でも示したように効率 0.5%で経済性があり、小型・軽量の更なる利点もあるとの回答があった。
- ・ 関連して、導入先として鉄道の車両搭載では、新幹線車両の 3 分の 1 が変圧器という事情から、ロスがたとえ多くても小型化したいのが鉄道の要求であり超電導変圧器が入っていく余地は十分と考えられる。また、180 万 kW 級の原子力発電所では輸送制限から変圧器は超電導変圧器しか対応できないなど考えられないかとのコメントがあった。これに対しては、鉄道用はコメント通りと考えられる。また、工場など利用率の高いところでは超電導のメリットが大きく活かせるとの説明があった。さらに、限流機能付加変圧器では、その負荷側の機器に短絡容量対策が不要となるため、機器コスト低減による経済効果は大きくなると考えられるとのコメントがあった。これに対しては、話がそこまで大きくなると技術基準との関係に及ぶため、今回は試算していないとの説明があった。

#### 5.4 超電導機器用線材の研究開発

実施者より資料 7-4 に基づき説明があり、質疑応答が行われた。

##### 主な質疑内容

- ・ 線材の低コスト化に関して、SMES、ケーブル、変圧器の中でコストに占める線材トータルの割合はどの程度かとの質問があった。これに対しては、現状では線材のコスト割合がキーとなっており、今回設定している 3 円/Am が、それぞれの機器の実用化の必要条件であり、できれば 1 円台になるような線材が求められているとの回答があった。
- ・ PLD 法と MOD 法の用途の棲み分けは、どのように考えるのかとの質問があった。これに対しては、PLD 法の方が磁場中の耐性が強いので特性を重視する場合は PLD 法で対応し、一方、MOD 法は磁場をかけたときの特性劣化は PLD 法に比べ大きいのが、安価な装置で作製が可能のためコスト重視の場合は MOD 法で対応するとの主旨の回答があった。
- ・ 実用面からは特性の条件を広げていくことが重要で、SMES の場合は非常に低温で使用するので膜厚がなくてもピンが効き易くなるが、65K から 75K 位の運用では膜厚が重要な意味を持つてくるなど色々な特徴があるので、温度と磁場の関数で各線材がどのフィールドで使えるかというマップがあれば分かり易いのではとの提言があった。これに対しては、実施者側としても用途により磁場、温度が異なりそれによりピンの効き方が異なるため線材の特性値目標も異なってくることは理解しており、今後は提言のあったマップ作成が必要な段階に来ているとの主旨のコメントがあった。
- ・ 耐久性試験に関して各条件を個別で実施しているが、複合的な条件での試験が必要ではないかとの質問があった。これに対しては、現状は時間的な制約から個別試験のみで、ようやく複合試験を開始した段階であるとの回答があった。

#### 5.5 超電導電力機器の適用技術標準化

実施者より資料 7-5 に基づき説明があり、質疑応答が行われた。

##### 主な質疑内容

- ・ 今回の日本の提案の交渉状況についての質問があった。これに対しては、線材の関係では金属系の低温超電導はすでに商用ベースになっているため、それを含むか含まないかで非常に議論になっており、日本からの提案はユーザーの観点から含んだ形で提案しているが米欧は反対が多い状況、高温超電導を使

った電流リードでは国際合意が早くでき成立、ケーブルは現在検討中で国際間駆け引きが活発な状況との主旨の回答があった。

- ・ 規格が成立したときに間髪を入れずに日本の製品を出せる状況にあるかとの質問があった。これに対しては、一部できているところもあるが、まだまだこれからというのが現状であるとの回答があった。
- ・ 環境関係の標準化の取り組みに関して、リサイクルはどのように扱われているかとの主旨の質問があった。これに対しては、ライフサイクルコストに関する調査を実施しているところであり、超電導の線材とか機器は環境にも優しい商品だというイメージを盛り込んだ規格にしたいとの回答があった。
- ・ 各機器に応じて要求される信頼性の項目があるが、通則素案に反映されているかとの主旨の質問があった。これに対しては、線材の場合、タイムラグはあるが各機器の要求事項に耐久試験などを織り込むような形で調査しているとの回答があった。ただし、上期に1回サーベイした段階なので、後半は試験の方にもう少し重点を移して技術調査を取り込んだ形で測定方法の標準の素案に成果を反映していきたいとの説明があった。
- ・ 国際標準化を進めていく上ではデータの信頼性が重要で、そのためには公開性が大きなポイントであり、ドイツではアーヘン工科大学で電力機器の省エネとかスマートグリッドの試験場として活用し、国際標準化をいろいろリードしていくやり方をしている。かつて、核融合で JT-60、世界最高のデータを出したと言っても、アジアのあんな国から来たデータというので信じてもらえなかった時期があったが、一緒に研究していた欧米からの研究者が国際電話で裏事情を説明してくれるとすぐそれで通るということがあった。日本には産総研という公的研究機関があるのだから、国際標準化などに産総研などの公的研究機関を活用していただきたいとの主旨のコメントがあった。これに対しては、実施者側から産総研については、現状の検討には参画していないが、TC90 の国際・国内委員会の方には産総研の先生が数多く参画し、国内の審議をしている旨の説明があった。

(非公開セッション)

## 6. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

## 7. まとめ・公表

(室山委員) 結論的には、非常に期待が持てる結果が得られていると感じた。最初の説明の目標設定から、プロジェクトの推進、いろいろな達成成果を見ても非常にうまくいっている。特許については少ないというコメントがあったが、論文発表を見ると 400 件近く出ているので、これに実際に関与している若手の大学の学生、企業の研究者などの育成、技術力の向上など裾野のアップにも非常に貢献している。導入先がこれから難しいは思うが、とにかくどこかできるところを見つけて、物を造って実際に見せてほしい。特に、私の関わっているデータセンターとか、そういうところにも省エネに貢献できるようなソリューションとして、是非導入できる日が来ることを切に願っている。

(三浦委員) 中間発表としては、非常にいい結果が得られていると感じた。NEDO のこの高温超電導の 88 年から要素技術とかいろいろ始まって、今回は本当にターゲットをしっかりと持ってやられているなどという感じを受け、この高温超電導体を、このシナリオに沿って、是非実用化に向けて努



力していただきたい。非常にいい結果が今得られていると思うので、外国のメーカーにとにかく負けないように、日本独自の技術ということで実用化を是非お願いしたい。

(下山委員) もう1日ぐらいあると深いディスカッションができて、非公開の時間がもっと長いとおもしろかったと思う。中間目標に対しては、ちゃんと進捗があるということがよくわかり、逆に非常によく進捗している中で、1つや2つ、もっと飛び抜けて素晴らしい結果が欲しい。今は、基礎固めの3年間で致し方ないと思うが、あと2年間のプロジェクトの中で予定にない高い数値が出てくるような、みんな元気になるようなのも含めて進めていただきたい。日本の中で一番、この超電導の活動振りを示すインパクトのあるプロジェクトなので、もう少し派手に見える方向にそういう自負を持って推進していただきたい。

(佐藤委員) 先日の見学会から今日のご発表まで通して、線材開発から製品まで、非常に幅広く、かつ着実に成果を上げていることはよく理解できた。ただし、最終的な目標が、電力ケーブルの場合、断面積が1/3相当、変圧器だと重量が1/2で設置面積が2/3とか、現在あるコンベンショナルな機器のリプレースのスペックで検討されているので、ある意味、非常に現実的とは言えるが、でき上がって、それを本当に置きかえてもらえるか不安が残った。中間目標と、最終目標は、電流密度を1桁上げたら、あるいは重量を1/10にしたらという、超電導でなければならない革新的なあるべき姿を設定して、その目標を100として、今回のプロジェクトでは最終目標をあるべき姿の50%を現実的に設定し、中間目標としてそれのどこまで到達したという形なら非常に期待が持てる。総合的な評価としては非常に良くやっていると思うが、最終目標のところはコンベンショナルな機器と同じで、何か世間からの注目度がそこで下がってしまうのではないかと危惧する。

(喜多委員) 目標設定も極めて現実路線に沿ったもので、今後のエネルギー需要を考えると、非常に期待される達成度だと思う。ただ、やはり超電導というと、もう少し夢があるなというイメージがいつもあり、既存のものに今のように置きかえていくだけでなく、超電導しかできないものを一般社会にアピールして、いわゆる一般人にも超電導をものすごくアピールできるような何か現物を早く社会に出して頂きたく、今後の成果を期待している。

(森分科会長代理) 足が地に着いたプロジェクトで、ここまで来られたということは大変に感銘を受けた。四半世紀前に高温超電導の現象が発見されてから、それから線材だけではなくて、その周辺機器も含め実用化して、2020年に導入するという、はっきりしたターゲットを持ってやってこられ、足が地に着き過ぎたかなというような印象もあるが、とにかく、ものにならない話にならないので、その点は高く評価されるべきである。ただ、ここまで達成しているなら、もっと大きな夢を海外に売り込んでもらいたいと思う。

ここまでR&Dとしては大変優れたものだと思うが、このプロジェクトを日本発の超電導技術というためには、次はおそらくマーケティングを一体誰に何を売り込むかという視点が必要になると思ので、その辺りをご検討いただきたい。

(嶋田分科会長) シーズプッシュ・ニーズプルという言い方があるが、シーズの方がどんどん出てくるのはいいが、ニーズプルがないと、どうしても世に製品として出ない。出口に向かって、本当に企業家、またはこれを使いたいという、そのスポンサーを、エンジェルを探さないといけないとだめである。

それは多分、日本にはいない。超電導技術は世界に日本がリードできる珍しい分野であるから、それを活かすためには標準化の取り組みのように世界と手を結ぶことが肝要である。中国やインドでは喉から手が出るほど新しい技術が欲しい、一緒に開発しようという機運がすごく、大金持ちがポンと1,000億円位の資金を出してくれる可能性があるので、今後2年間でそういうスポンサー探しもして欲しい。

8. 今後の予定

- ・今後の予定について事務局より資料8に基づき説明が行われた。

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 事業原簿（公開）
- 資料 6 プロジェクトの概要説明資料（公開）
  - 4.1 事業の位置付け・必要性および研究開発マネジメント
  - 4.2 研究開発成果及び実用化の見通し
- 資料 7-1 プロジェクトの概要説明資料（公開）
  - 5.1 超電導電力貯蔵システム（SMES）の研究開発
- 資料 7-2 プロジェクトの詳細説明資料（公開）
  - 5.2 超電導電力ケーブルの研究開発
- 資料 7-3 プロジェクトの詳細説明資料（公開）
  - 5.3 超電導変圧器の研究開発
- 資料 7-4 プロジェクトの詳細説明資料（公開）
  - 5.4 超電導機器用線材の研究開発
- 資料 7-5 プロジェクトの詳細説明資料（公開）
  - 5.5 超電導電力機器の適用技術標準化
- 資料 8 今後の予定
- 資料 9 事業原簿（補足資料）（非公開）

以 上