

研究評価委員会
「高温超電導実用化促進技術開発」(中間評価)分科会
議事録

日 時 : 2019年7月30日(火) 10:00~17:00
場 所 : WTC コンファレンスセンター 3階 RoomB

出席者(敬称略、順不同)

＜分科会委員＞

分科会長 市川 路晴 一般財団法人電力中央研究所 電力技術研究所 副所長
分科会長代理 三浦 大介 首都大学東京大学院・システムデザイン研究科 電子情報システム工学域/超電導応用研究室 教授
委員 後藤 美香 東京工業大学 環境・社会理工学院 技術経営専門職学位課程 イノベーション科学系 教授
委員 平野 直樹 自然科学研究機構 核融合科学研究所 ヘリカル研究部 装置工学・応用物理研究系 低温工学研究部門 教授
委員 福井 聡 新潟大学 自然科学系・電気情報工学系列 教授
委員 宮城 大輔 千葉大学大学院 工学研究院 総合工学講座 教授

＜推進部署＞

矢島 康徳 NEDO 省エネルギー部 統括主幹
岩坪 哲四郎(PM) NEDO 省エネルギー部 特定分野専門職
木下 晋 NEDO 省エネルギー部 特定分野専門職
中原 裕司 NEDO 省エネルギー部 主査
赤城 協 NEDO 省エネルギー部 専門調査員

＜実施者※メインテーブル着席者のみ＞

岡田 道哉(PL) 産業技術総合研究所 TIA 推進センター 副センター長
本庄 昇一 東京電力ホールディングス株式会社 経営技術戦略研究所技術開発部 部長代理
三村 智男 東京電力ホールディングス株式会社 経営技術戦略研究所技術開発部次世代電力インフラエリア テクニカルマネージャー
増田 孝人 住友電気工業株式会社 超電導製品開発部第二技術部ケーブル技術グループ グループ長
向山 晋一 古河電気工業株式会社 研究開発本部超電導製品部 主幹研究員
矢口 広晴 株式会社前川製作所 技術企画本部技術研究所中長期技術開発グループ 課長
筑本 知子 中部大学 超伝導・持続可能エネルギー研究センター 教授
大石 前次 千代田化工建設株式会社 環境プロジェクトセクションEPCプロジェクト 統括グループリーダー
坂本 久樹 古河電気工業株式会社超電導製品部営業技術課 課長
飯島 康裕 株式会社フジクラ 電子応用技術 R&D センター超電導研究部 フェロー
定方 伸行 株式会社フジクラ 電子応用技術 R&D センター超電導研究部 上席技師
大保 雅載 株式会社フジクラ 新規事業推進センター超電導事業推進室 室長
吉田 良行 産業技術総合研究所 電子光技術研究部門 研究グループ長

古瀬 充穂 産業技術総合研究所 省エネルギー研究部門 研究グループ長

<評価事務局>

梅田 到 NEDO 評価部 部長

塩入 さやか NEDO 評価部 主査

鈴木 貴也 NEDO 評価部 主査

<オブザーバー>

山本 淳 経済産業省 産業技術環境局研究開発課エネルギー・環境イノベーション戦略室 産業技術総括
調査官（エネルギー・環境担当）

河野 雄樹 経済産業省 産業技術環境局研究開発課エネルギー・環境イノベーション戦略室 研究開発専門
職

川上 博司 NEDO TSC 研究員

増田 美幸 NEDO TSC 研究員

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 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント
 - 5.2 研究開発成果、成果の実用化に向けた取組及び見通し
 - 5.3 質疑応答

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.1 電力送電用高温超電導ケーブルシステムの実用化開発 (ケーブル)
 - 6.2 電力送電用高温超電導ケーブルシステムの実用化開発 (冷却)
 - 6.3 高温超電導高安定磁場マグネットシステム技術開発
 - 6.4 高温超電導高磁場コイル用線材の実用化技術開発
 - 6.5 高温超電導高磁場コイル用線材の実用化技術開発
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 (評価事務局、推進部署)
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4-1～4-5に基づき説明した。
5. プロジェクトの概要説明

5.1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント

推進部署より資料5に基づき説明が行われた。

5.2 研究開発成果、成果の実用化に向けた取組及び見通し

推進部署より資料5に基づき説明が行われた。

5.3 質疑応答

5.1及び5.2の内容に対し質疑応答が行われた。

【市川分科会長】 技術の詳細につきましては、次の議題6で扱いますので、ここでの議論につきましては、主に事業の位置づけ、そして、必要性、マネジメントについてお願いしたいと思います。なお、電力送電用超電導ケーブルシステムの実用化開発に関する研究項目に関しましては、次では扱いませんので、この場でご意見等いただければと思います。それでは、ご意見、ご質問等よろしくお願ひいたします。

【三浦分科会長代理】 最後のところでご質問があるのですが、5 ページの最初のスケジュールの表ですと、古河電工の超電導接続とフジクラの線材開発は終わっているのですが、36 ページと 37 ページで今後実施するとように書かれています。これはNEDO もかわるのでしょうか。それとも、単独でメーカーがやるのでしょうか？

【岩坪PM】 これらは事業化・実用化に向け、メーカーが自主的に進める項目。

【三浦分科会長代理】 わかりました。それで、最初の5 ページの表で、三菱さんと産技研（産総研）さんも超電導接続を一緒にやっていますよね。その並列、古河と並列している意味がちょっとわからなかったものですから。これは別の方法でやっているのでしょうか？

【岩坪PM】 NEDO としましては、高温超電導マグネットシステムの開発の中で、コイル化及び超電導接続技術が将来技術として必要だとして、基本計画を立て、公募した。産総研は三菱電機のコイルにおいて永久電流モードを成立させるために、また汎用性のある接続技術を確立するために5年間で開発するという提案であった。また、古河電工は主に自社で製造している線材をソレノイドコイルに適用させるための超電導接続技術を開発することを目的に応募した。

【三浦分科会長代理】 それで、並列に実施している意味は？ 要するに、コンペみたいな感じで考えられているのですか？

【岩坪PM】 コンペというよりも、それぞれ狙いが違う。三菱電機は大型のコイルを目指しているので、パンケーキコイルを念頭に置いている。古河電工は、ソレノイドコイルで比較的小型のコイルに適用できる超電導接続技術ということ。NEDO として意図して分けたわけではない。

【三浦分科会長代理】 わかりました。

【市川分科会長】 そのほかにご質問ありませんか。

【平野委員】 非常に多くの成果が上がって大変結構なことだと思いますが、1つ教えていただきたいのは、いろいろな成果が上がった内容を、対外的にいろいろと戦略を持って広げていかなければいけないと思います。その1つに国際標準化への働きかけというのがかなり重要だと思いますが、21 ページ目の表の下の方に国際標準化に向けた活動ということを書かれています。これは具体的にはどのようなことをされているのか、もしくはされようとしているのか。また、NEDO がどのようにかわられているのかについて教えていただきたい。

【岩坪PM】 ご指摘のとおり、NEDO としては国際標準化というのは極めて重要だと認識し積極的に進めるべきと考えている。

【増田グループ長】 標準化の活動については、このプロジェクトでは、交流超電導、電力の超電導ケーブルの試験法に関する IEC の規格をサポートした。具体的には委員としてこのプロジェクトのデータ等を参考に紹介した。

【市川分科会長】 そのほか何かご質問等ありませんか。

【宮城委員】 非常にたくさんの成果があるとは思ったのですが、最後の事業化の見通しで、交流用の電力ケーブルが本当に実用化に近いところまで来ているのに、我が国での社会実装がなかなか見えないのは、いろいろ課題があると思うのですが、その一番の理由というのはどういうところだとお考えになられているかということと、なかなか国内では見えないということですが、そうすると、国内で見出すためにはまだどういうことに課題があると考えているのかということのをもしわかれば教えていただきたいと思います。

【岩坪PM】 プロジェクトマネージャーとしての私見だが、技術的には作ろうと思えば作れる、社会実装レディーの状態になったと考えている。ただ、最終的に判断するには、コストというNEDOのプロジェクトでは扱いがたい問題がある。線材及び冷凍機や断熱管も含めた低コスト化の努力が必要。

もう一つは、昨今の電気事業の経済的な情勢も含めて、分社化が進んで、ネットワーク会社だけで高コストの技術を導入するという判断を誰がするのかということが見えなくなっていると思われる。そういう意味では、本プロジェクトの範囲ではないが、超電導のメリットを生かす今までとは違う施策を打つべきと思っている。

【市川分科会長】 そのほか何かご質問ありませんか。

【後藤委員】 技術的には目標をほぼ達成されたということで、十分意義があったとお聞きしておりました。

成果の普及のところでも1つ質問をさせていただきます。31ページのところで成果の普及のところ、年度別に論文、学会発表、講演、新聞等への掲載、見学対応とかまとめられています、一概に多ければいいというものでもないかと思いますが、このような仕分けをされた理由と、また戦略的に、例えば学会発表・講演というのも非常に重要ですが、最終的には論文という形で残しておくのが非常に重要かと思えます。そういった観点からですと、論文が少ないようにも見えるのですけれども、これはこのような数字で十分なのかどうかということをお聞かせください。

【岩坪PM】 学会発表等についてはそれなりの数字になっていると思う。ケーブルシステムの実用化開発、交流と直流については助成事業であり、実施者主体の活動、成果の普及・発表となっている。古河電工については基礎的な技術からもう一度開発するというところで、特に初年度が少ないと思う。ほかのアプローチも必要であったかという反省はある。

【市川分科会長】 ただいまの質問で、私のほうからも関連した形で質問させていただきます。海外投稿論文の割合というのはどうなっているのでしょうか。特に海外への投稿の論文というのは、先ほどあった規格化などの活動には非常に重要な位置づけとなりますので、その辺のところはどうでしょうか。

【岩坪PM】 非公開資料のほうに論文発表リストがある。例えば交流については、9件中のIEEEが6件、『Journal of Physics』が2件、1件だけ電気学会B部門ですので、海外の比率が高い。

【市川分科会長】 そのほか何かご質問ありませんか。

【福井委員】 並列している別のプロジェクトのほうの評価で、NEDOのマネジメントについては随分勉強させていただきまして、十分ワークしているという印象を受けているのでその点は特に問題がないかなと思います。

今回あまり話がなかったのですが、直流のケーブルのほうでも、いろいろこれまでの成果をまとめてガイドラインをつくられたということで、それは大変結構なことだと思います。国内において超電導の直流、特に大電力用の直流ケーブルのニーズとかというのがかなり難しいかなと思うのですが、そのあたりのところはNEDOのほうとしてはどのぐらいお考えになっているのか、いろいろ議論されていらっしゃるのかなというのを、差し支えなければ教えていただければと思います。

【岩坪PM】 そのとおりで、直流はなかなか難しいと思う。実際には北本（北海道・本州間連系）等、言うのは簡単だが実際にはそう簡単にはいかない。ループを避けるというニーズについても、NEDOとして

は難しいと考えている。ただ実施者の報告にもあるように、海外を念頭に置けばこの技術が成立するところがあると思っている。

【筑本教授】 海外も含めて、まず経済的に成立するかどうか、それからどのぐらい利用率があるのかというところも含めて検討しているところ。

【市川分科会長】 そのほか何かご質問ありませんか。

【三浦分科会長代理】 今の直流の話ですけれども、交流だと不測の事故の、短絡・地絡試験をやられていますが、なぜ直流はやらなかったのですか。

【岩坪PM】 1年間という期間での提案で、そこまで実施できなかった。

【三浦分科会長代理】 実際はやるべきですね。

【岩坪PM】 直流は容易に電流が切れないため交流より厳しい。直流の事故想定について実施者から何かあるか。

【筑本教授】 このプロジェクトの前の経産省のプロジェクトでデータセンターとの実証試験をやる中で、そのあたりのこと、特に雷関係のところは結構議論した。その中で、むしろ停電時に冷凍機がとまった場合どうなるか、液体窒素断熱管が破壊されたときにどうなるのかという模擬試験を中心に実施した。

【市川分科会長】 そのほかご質問ありませんか。

【宮城委員】 確認ですけれども、スライド 24 ページの内容は、この次の午後のほうで出てくるのですか。送電効率 99.96%というところなですけれども、さきと計算したら、50 メガ VA でロスが 0.04%だと 20 キロワットぐらいになると思うのですけれども、それというのは、侵入熱が 1 ワット/メートルで、亘長が 20 キロというような計算でよろしいですか。

【筑本教授】 その通り。

【市川分科会長】 そのほかご質問ありませんか。

私のほうからまた質問させていただきます。海外動向のところ、MRI のコイルにつきまして海外メーカーから特に動きがなく、特段の発表等は行わなかったということですが、海外のメーカーは開発が遅れているのですか。それとも、もう発表する直前の段階に来ていて沈黙を保っているのか、どちらなのでしょう。

【岩坪PM】 想像でしかないが、1 つは、海外メーカーは、ヘリウムレスではなくヘリウム量を減らした低温超電導を検討しているということがある。高温超電導についてはおそらく、やっているがなかなか難しい技術だと思う。前回の中間評価のときもあつたが、扱いが難しい Y 系を用いて開発を進めるとすれば、同じように問題があると思います。

【市川分科会長】 ここでの対応で、海外情勢に特に動きがなかった、こちらのほうも特に動かなかったという報告ですけれども、この辺のところは、受け身ではなく積極的に、逆に海外が動かなければ日本が動くというような考えはなかったのでしょうか。

【岩坪PM】 今回プロジェクトでテーマが終わった、フジクラの線材については、高性能な線材がでたというアピールはしている。さらに三菱電機のプロジェクトが終わった時点で、2 分の 1 サイズ、3 テスラコイルでの撮像ができていれば、かなり大規模にプレス発表したいと思っている。

【市川分科会長】 一番最初に出すか出さないかというのは、非常にインパクトは変わってくると思いますので、海外の動きを待つのではなくて、積極的に打って出る方策で進めていただければと思います。

【岩坪PM】 了解した。

【市川分科会長】 そのほかご質問ありませんか。

【宮城委員】 直流のほうは午前中だけということなのでちょっと技術的なことをお伺いしたいのですけれども、侵入熱量が 1 ワット/メートル以下で、冷却ステーションの間隔が 20 キロと書いてあるのですが、一方で交流のほうでは、今回の目標は 1.8 ワット/メートルということで、この辺の侵入熱量と、

それから、長さも違うように思うんですけども、その辺、技術的にこういうところが違うというのがあれば、教えていただきたいのですが。

【岩坪 PM】 直流のこの断熱管は、直管構造で、極めて断熱性能が高い構造。そのかわりにベローズになっていないため、現場施工性が劣る。それに対して交流ではベローズ構造を取っているため、通常のケーブルと同じような施工、折り曲げが可能。ベローズの折り曲げ箇所でスーパーインシュレーションが外管に触れるような部分があるため、1.8 ワット/メートルというのは妥当な目標設定と判断している。

【筑本教授】 直流に関していえば、先ほど岩坪 PM からあったように、1つのネットワークの系統安定化ということも視野に入れて、長距離でどこまで行けるのかということを重要視している。我々のところではやはり液体窒素の圧力損失と、侵入熱を2つ大きなファクターと考えて、直管を採用した。

20 キロというのは、侵入熱のみならず、液体窒素の圧力損失からも、その2つを両立させるという観点で目標設定をしている。どこまで行けるのかという、長距離という点だけを考えた設計となっていて、その点で都市部を中心に考える交流設計とは、もともとの応用先も含めて思想が違っている。

【宮城委員】 もう一点、直流の検証方法ですが、長さが20キロに対して短いということで、ポンプの流量を下げて実験されていますが、そうすると、圧力損失は少な目になると思いますが、管の構造上、多く流してもあまりそれに対する発熱量はないという理解でよろしいですか。

【筑本教授】 断熱管の性能からいうと、20キロで許容される温度上昇、超電導を損なわない温度上昇で見ると、20 リットル/分ぐらいの流量であり、圧力損失の計算式からすると、そこでも20キロ以上流せる、既開発済みのポンプで流せるというところの2点を考えて実施している。

【市川分科会長】 そのほかご質問ありませんか。

【平野委員】 成果の発信という観点でお聞きしますが、前川製作所が開発された冷凍機で、COP 0.11が見通せる冷凍機の技術が確認されたということ踏まえて市販をスタートされるということですけども、その市販の冷凍機はもう既にCOPは0.1を超えると考えて良いですか。

【岩坪 PM】 商品化に当たって、熱交換器の大きさをどれだけとるかという性能とコストはトレードオフの関係にあり、このプロジェクトの中では、前のフェーズで0.1、今回のフェーズで0.11という技術的なチャレンジという意味でチャンピオンデータを狙ったが、前川製作所が販売する製品は、COPを抑えて実用的な範囲で商品化されると思う。

【矢口課長】 COPと大きさはトレードオフの関係にある。今回商品化したものは、旭変電所に設置したようなチャンピオンデータに近いものではなく、小型化を重視している。効率よりも小型化を重視するユーザーもいますので、このカタログであらわしているのは0.09に届かないぐらいの数字になっている。

【市川分科会長】 そのほかご質問ありませんか。

【三浦分科会長代理】 先ほど NEDO のほうで最後のケーブルのプロジェクトになるとのことですが、交流に関してこれでほぼ出尽くし、国プロとしては最後になるということですか。

【岩坪 PM】 それについて明言できないが、本プロジェクトでは、交流ケーブルについては、目標を達成した。次は、本当の意味での実証研究になると思われる。

【三浦分科会長代理】 今回、地絡試験、短絡試験と新しい結果が出て、非常に成果が上がりましたが、国際標準化でリーダーシップをとることは非常に大事だと思います。

【岩坪 PM】 了解した。プロジェクト全体としては続けし、き電線という分野ではあるが、同じように電力送電という技術開発にかかわっているので、高温超電導技術の社会実装へ向けての努力をしていく。

【市川分科会長】 ありがとうございます。予定の時間となりましたので、一旦ここで終了とさせていただきます。

(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

【市川分科会長】 議題8のまとめ・講評となります。各委員の方から講評をお願いいたします。

【宮城委員】 高温超電導実用化促進技術開発ということで、大きく分けてケーブルとマグネットと認識しています。ケーブルに関しては、超電導技術を使うとこんなすごいことなんだということ、さらにもうその次のステージで、実際に入れたときに、我々の身の回りにあったときに安全に使えるのか、もう本当に我々のすぐ隣でそれが当たり前のように動いていても大丈夫ですということを技術的に立証した成果だということで、非常に意味があると思いました。

一方でマグネットは、その基盤となる線材の開発が中間報告ということで、そのめどが立ち非常に成果が出ているということで、超電導技術が全く新しいもので、国を挙げたより大きな視点で導入していかないと、話を聞いていなければならないと感じました。なので、ここまでしっかりした成果が出てきているところで、この成果をしっかり生かすためにも、今後のサポートは非常に大事であると思いました。

【福井委員】 今日はいろいろ貴重なデータ等を拝見しました。

超電導ケーブルに関しては、もう技術的にはアプライレディーというような状態であるというのは十分認識して、結局は社会実装にどうやって持っていくか。今回実施者でありユーザーでもある東電がコミットしているのは非常にいいですが、国内だけですとそのパイも限られてくる可能性もあるので、メーカーとしてビジネスになればいいわけですから、積極的な海外展開、特に東南アジアとかの海外展開等も視野に入れた形で、ぜひNEDOのサポートのもとで今後の社会実装あるいはビジネス展開に向けた努力を継続していただきたいと思います。

マグネットに関しては、三菱電機のプロジェクトの評価のときにも申し上げましたが、非常に技術的に盗用されやすい分野の技術ですので、特に昨今の中国とかは個人の投資家が非常にお金を持っていたりして、いいものだとわかれば瞬間的にまねされるような状況がありますので、知財と技術的な管理、それから、それは線材メーカーとマグネットビルダー、それを市場に出していく販路、それらを全部含めた上できちんとしたガバナンスがあると非常にいいと思います。きちんとビジネスとして展開していくまでNEDOがサポートするのがよいと思います。

もう一つは、マグネットの線材開発とか超電導接続、そういうものは、今回はMRIというような特に高級な応用に関するところだったので、その目標設定も高い目標設定でやっていったと思いますが、一方、REBCO線材の実際の産業応用とかそういうのに目を向ければ、MRIなんかよりも要求レベルのもっと低い応用もある。ただ、そちらはコストのほうが厳しいので、特に今回のような技術開発の別の側面として、少し技術的にはハードルの低いところにもう少し低コストなものを供給していくような研究開発の成果の展開も考えていかれると非常にいいと思います。

【平野委員】 全般的な感想を述べさせていただきますと、超電導、かなり長い間研究開発が進んでいる中で、いよいよその気になればもう物はできるというようなところまで技術が来ているんだということが今回のご発表をお聞きしてよくわかりました。非常に元気をいただいたという状況です。

ただ、どうしても市場に出すとか商品化するということになりますと、やはり技術だけではどうしてもクリアできなくて、そこには大きなコストの壁とか、競合技術との壁があると思います。例えばケーブルで考えますと、超電導ケーブルはもちろん魅力的なんですけども、既にもう CV ケーブルでも非常に性能が高く低コストな線路はできているわけでございます。また、MRI にしても、もしかしたら画像処理技術が進歩していけば、3 テスラとかの磁場がなくてもクリアな像が見られると。それでコストの安いシステムができてしまうというようなことができてくる可能性もあるわけです。

そのあたりはやはりある意味、あまり待ちの姿勢ではなくて、ある程度のところでは攻めの姿勢で、市場を待っているのではなくて、自分たちで開拓していくような形で出していないと、機を逃すということにならないようにこれからも進めていただければよろしいかと思います。

【後藤委員】 おそらく私、この部屋の中で技術の詳細が一番わかっていなんじゃないかと、大変なところに来てしまったと最初は思ったんですけどもお話を聞かせていただきまして、やはり再生可能エネルギーへの動向というのはこれからますます進んでいくと思われまして、特に日本が置かれたエネルギーの状況とかを考えますと、これから省エネというのはますますやっていかないといけないという。そういった中で非常に超電導技術を用いたこういった省エネに貢献し得る技術というのは、日本にとって、将来にとって重要であるということかと思えます。

今回プレゼンしていただいた全てのプロジェクトについて、非常に高い目標を掲げて、しかもそれを達成しておられるということで、素晴らしい成果が出ていると思います。とはいえ、既にもうコメントが幾つか先生方から出ていますけれども、やはり実用化をして市場で、マーケットで実際に売れるものにしていくという段階になりますと、市場のニーズがどこにあるのか、またいろいろな新しい技術なんかも出てきたりして、そういった不確実性もありますし、日本の場合、特に技術と経営というのがなかなか一体になっていないのではないかと、そういった海外の経営学者なんかのコメントもあつたりしますので、実際そういった面もあると思います。

先ほどプレゼンの中にもパッケージ化という話も出ていましたけれども、個々の要素技術でここまで高めたという、そこはもちろん非常に素晴らしいことなんですけど、さらに特に海外の市場をとっていくということになりますと、いかにパッケージとして魅力あるものとして売っていくか、市場を先取りしてつかんでいくか、そういったところがこれから非常に重要になってくると思います。また、画像診断なんかも AI を活用してかなり新しい技術なんかが出てきているということも聞いておりますし、非常に期待される分野だと思っておりますので、ぜひ実用化、上市して終わりではなくて、本当に売れるものにしていただければと思います。

【三浦分科会長代理】 久しぶりにいろいろな進捗を聞かせていただいたんですけども、私にも心苦しいところがあって、もう大分前から超電導はナショプロで、国主導で、メーカーの人たちはお金をもらってやってきたという面があります。最近、大分、超電導は金食い虫だとずっと言われてきて、それで、NEDO のほうもケーブルとマグネットに絞って最近やってきて、ようやくメーカーのほうも本腰を入れるということで、今回いろいろ聞かせていただいて、一昔前とは大分違う心づもりでやられているなというのは感じました。

ケーブルは既存のケーブルがあるので、最後、保守点検の今日聞かせていただいたところというのはやっぱりネックに、まだ十分ではないのかなという気もします。ただ、やっていることは正しいので、そこはもうちょっと細かいところを詰めてアピールしていけばいいのかなと思います。

マグネットのほうはやっぱり超電導ならではというところがあるので、今日線材の話をいろいろ聞きまして、かなりいい、本当に高レベルのものができていると感じました。だから、そこはもう本当に皆さんが腹を決めて突っ込んでいくという意気込みがあれば、実用化できるんじゃないかと思います。

今までの LowTC 時代からのお金の使い方を見ると、やっぱりやらなきゃいけないなということは感

じていますので、私もぜひ応援したいと思います。もうあと一歩、もう一押しというところだと思います。その辺は熱意も十分伝わってきたので、ぜひ頑張ってくださいと思います。

【市川分科会長】 私のほうから最後に。本日は本当に報告者の方、非常に貴重なご報告をいただきまして、ありがとうございました。また、評価の先生方からも非常にご活発に意見をいただきまして、ありがとうございました。

私も15年前にこのNEDOのプロジェクトでケーブルプロジェクトにかかわらせていただいたときから見ますと、非常に技術的にも成熟してきていますし、今もおっしゃられたように、十分、超電導ケーブルに関しても技術的にはもう問題ない状態まで来ていると思います。やはり先ほど東電の方からも、社会情勢がいろいろ変化がありまして非常に難しい状況にあるというような話がありましたけれども、来年、発送電分離が行われまして、電力改革が完結するということとなります、実はこれから大きな変革が起きていく時期に来ると思うんです。ですから、これまでの長年培われた電力系統も、どれが変わっていくかというのがわからない状態。つまり、超電導ケーブルが入る可能性も、今後どういうふうな形になってくるかというのは、大きく変革があった場合にまた変わってくると思います。そのときにしっかりと技術基盤を持っていけば、そういう変化にも対応できると思います。そういう意味では、今回の成果というのはそれに十分対応できるところまで来ていると思いますので、今後のNEDOの支援等で戦略的に進めていっていただければ実現性は非常に高いかと思います。

また、MRI等のマグネットにつきましても、やはり市場の要求、現在は見えていないかもしれないんですけども、やはり潜在的な要求、先ほどのヘリウムの問題もありますので、いつそういう要求が出てくるかわからない。そのときに十分応えられる技術、そして、あと、今回線材開発に関しましては十分な成果を挙げているんですけども、それを実際のMRIのものとして完成させていくためには、やはり線材メーカー、さらにマグネットメーカーが一体となって物を市場に出していくという戦略的な取り組みをしないと、海外、先ほど言いましたように中国のメーカーとかにもとられてしまう可能性があります。その辺は戦略的にNEDOが規格化等を推し進めて、確実に日本の技術を市場へ結びつけていくということをぜひ行っていただきたいと思います。

今日は非常に貴重な報告を伺うことができました。

【鈴木主査】 統括主幹及びPLから一言ございますか。

【矢島統括主幹】 (謝辞) 省エネルギー部としては、成果をきっちりとした形で今後伝えていく、あるいは市場開発に向けてというところを肝に銘じて事業を進めていきたいと思っている。

【岡田 PL】 (謝辞) 先ほどから市川分科会長からもあったように、高温超電導は実用化しないという期間が30年間続いてきているが、コストや応用に向けたさまざまな周辺技術の開発がなかなかできていないところがある。今回予算をつけて実用化促進技術開発でかなり進んできたところがあるが、先ほどから評価されたように、もうあと一息のところに来ている。あとは事業者という単純な状況ではないが、事業者もやる気を出してやっているの、ぜひ今後ともご指導、ご支援いただきたい。

【市川分科会長】 それでは、議題8を終了させていただきたいと思います。

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 今後の予定

以上