戦略的イノベーション創出推進プログラム（S-イノベ）
研究開発テーマ
「超伝導システムによる先進エネルギー・エレクトロニクス産業の創出」
中間評価報告書

総合評価　　A

総合所見

（1）これまでのテーマ運営について

超伝導技術の医療・輸送・エネルギー関連への実用化における課題を克服して、プロトタイプを開発することは非常に重要であり高く評価できる。予算の制限があるなかで実サイズのプロトタイプを開発することには難しい部分もあるが、全体としては S-イノベとしての産業化のために民間企業に技術を移転するところまでの技術開発を行うとの趣旨に沿ったプログラムオフィサー（PO）のねらい・マネジメントは概ね成功していると考えられる。研究開発内容の絞り込みと目標の明確化によって各研究開発課題とも期待の持てる技術に成長してきたのではないかと思われる。一方、産業化につなげるとの視点では、目指すべき市場に関しても、アドバイザーからの助言も得るなどにより、一層具体的な市場の絞り込みを進め、研究開発内容にフィードバックすることも可能ではないか。

取り上げられている研究開発課題はどれも実用化されれば市場に導入されていくと考えられ、更に研究開発を遂行していくことが肝要であると考える。開発したプロトタイプを実際にユーザーに使ってもらうことや、プロトタイプに至らなかった研究開発課題ではユーザーとともにプロトタイプ開発の事業への移行などにつなげる展開を図れれば良いと思う。この際、下記のような諸点に留意することが必要ではないか。

・ 競合技術があるものもあり、それらとの個別具体的な比較検討が必要である。
・ 高温超伝導（HTS）に付随する導体信頼性、保護などに関する技術課題があり、それらの克服が必要である。
・ HTS には価格の低下が必要であるとの問題があり、研究開発課題によっては HTS 線材などの開発段階との整合性を取った経済性の検討が必要である。

加えて、得られた結果を踏まえて、コスト削減や信頼性向上など HTS 線材および材料開発への要望を改めてまとめておくことも重要である。

（2）今後の運営について

本開発テーマの「2050 年超伝導社会の実現が見通せる高温超伝導応用システムの実用基盤技術の確立とプロトタイプの製作・試験」について、「超伝導社会」が前倒しで実現できるよう、ステージⅢでは、HTS 材料を用いることによる技術的、および経済的優位性を明確化した戦略的なテーマの推進をお願いしたい。そのため

に想定ユーザーとの意見交換などの努力が既に行われていることは評価したい。

また、これだけ広い応用分野を一つのテーマで扱っているのはほとんど例がないと思われる。その特色を生かし、各研究開発課題で共有できる知見についての課題間での情報共有、固有の課題と共通課題の区別の明確化を一層進めていただくとともに、超伝導専門家以外も巻き込み、本技術の優位性が一般社会に認識されるよう、広報活動にも力をいれていただきたい。

一方、懸念材料としては参加している企業がいずれも大企業ということである。ステージⅢが企業とのマッチングファンド方式であるとの制約があるものの、将来の可能性としてベンチャー企業のような身軽な形態から事業化を始めていくことを検討することも必要ではないかと考える。米国などとは比較にならないものの、日本にもベンチャーキャピタルは存在しており、将来性のある技術を探しているが、超伝導の認知度は低いと言わざるを得ない。制度上の制約を踏まえつつ、S-イノベの成果をベンチャーキャピタルに伝える橋渡しの役割を科学技術振興機構（JST）に期待することも可能ではないかと考える。

## １．研究開発テーマのねらい（目標）について

### １．１　全体評価

本開発テーマの「2050 年超伝導社会の実現が見通せる高温超伝導応用システムの実用基盤技術の確立とプロトタイプの製作・試験」については、本テーマが発足した平成 21 年度の状況を考えると、ねらいとしては的を射たものであった。それから 8 年が経過し、ステージⅢとして最終段階に入るなか、例としてあげている「マーケット競争力のある機器開発」「システムに最適な実用材料」「さまざまな機器・システムに共通となる実用技術基盤」といったキーワードについて現時点でのねらいとしても適切か、再確認の意味も含めて明確化が必要と思われる。

「機器開発」「材料開発」については、他の国家プロジェクトでもこのキーワードの下で様々な要素技術開発が行われてきた。それらと何が異なるのか、このテーマの独自性は何か、といった状況変化も取り入れながら、より効率的な研究開発を推進していただきたいと考える。

具体的な研究開発の内容に関しては、HTS 材料を使用した機器、システムの事業化を念頭に研究開発課題の構成が考えられており、S-イノベが終了する 10 年後に如何に事業として出発していけるのかを第一優先にしていることが強く感じられる内容になっている。この目標達成のために超伝導応用の幅広い分野からバランスよく有望な技術を選別し、それぞれの応用に応じた方法で事業化に向けて研究を発展させ、かつ絞り込んでいくのが PO の意図であると推察される内容となっている。特に、PO が基軸とした３つの特徴

①従来の技術では不可能であったことを可能とする。
②従来の技術では壁にあたっている事業者の持っている課題を解決する。
③従来のコンセプトを大幅に転換する新しいコンセプトを可能とする。

は、超伝導にかぎらず新技術の産業化において重要なコンセプトである。重要なことは、これらの特徴を具体化していかに産業化に繋げるかである。特に、ある程度予算規模の大きい本テーマでは、具体的なプロトタイプを開発し、目に見える形にすることが重要と考えられる。PO のねらいでは、「プロトタイプを社会に提示」することを目標としており、その点においても的確な「ねらい」と判断できる。具体的な５つの研究開発課題に関して、上記の「ねらい」を当てはめてみると、「高温超伝導 SQUID を用いた先端バイオ・非破壊センシング技術の開発」と「高温超伝導材料を利用した次世代 NMR 技術」以外の３つの課題では、プロトタイプといえども実規模の機器開発には十分な予算規模とは言えない。限られた予算で実用が見通せる成果を上げられるかどうか、PO のマネジメント手腕が問われる

どの課題も超伝導技術を最大限に利用するものであり、それにより新しい応用分野と市場が開けるものと予想する。ただし、課題（特に、「高温超伝導を用いた高機能・高効率・小型加速器システムへの挑戦」、「高温超伝導材料を利用した次世代 NMR 技術の開発」）によっては構成要素（HTS 導体）の開発がキーとなるので、その見通しが重要となってくる。その点に留意してステージⅢを進めることが肝要である。産業化を伴う実用化のためには国内外の市場の動向を勘案することが重要であり、公募研究ではあるものの研究開発内容に関し PO として積極的に関与し、研究項目の見直し、研究開発体制への助言などを行うことが求められる。

評価資料からは、研究項目の中止を伴う力強い指導を進めたことが伺える。また、必要な時期に会合がもたれ、サイトビジットやヒアリングが行われており、課題の進捗状況を適切に把握していると考える。一方、市場の想定などに関しては新技術の産業化などに詳しいアドバイザーを加えることなどにより、更なる導きも可能ではないか。

１．２　個別評価
①「高温超伝導 SQUID を用いた先端バイオ・非破壊センシング技術の開発」
センサの開発にとどまらず、実際の応用先を見据えた目標を複数挙げている点は評価できるが、そのための戦略が具体的でないように見える。１つでも良いので、プロトタイプを実装した試験を最終目標とすることが重要と考えられる。

②「大出力超伝導回転機器に向けたキーハードの開発」
目標としている船舶用モータ開発の重要性は理解できる。しかし、これを超伝導化する際のシナリオが低炭素化を含め明確でなかったと考えられる。

③「高温超伝導を用いた高機能・高効率・小型加速器システムへの挑戦」
実規模の装置を開発することが予算的に難しいので、目標が要素技術開発とならざるを得ないことは理解できる。本課題では、加速器として必要な機能を設定し、HTS 特有の問題点について、シミュレーションと実験を用いて解決することとしており、目標としては概ね的確と思われる。ただし、従来機の 150 億円の導入コストと 10 億円のランニングコストに対し、超伝導化によるコストの試算としてランニングコストが 1/3 に低減できるとの試算に加えて、総合的な試算あるいは評価があると良いのではと考えられる。

④「高温超伝導材料を利用した次世代 NMR 技術の開発」
目標に関する記述が少なく十分ではない。成果欄に記載されている 600MHz/NMR サイズで 800MHz/NMR の実現と、超高感度プローブ開発が目標となっているが、その効果や実現性についての検討が必要ではないか。ユーザーの立場から見た、コスト試算や永久電流運転、ソフトの問題などは検討しておく必要がある。

⑤「次世代鉄道システムを創る超伝導技術イノベーション」
車両ではなく、き電線の超伝導化を開発目標としており、直流送電の応用先として現実性の観点から評価できる。実際のき電線への適用も想定されていて目標は的確である。ただし、説明にある「国際規格」の重要性において、き電線規格への寄与についての説明が求められる。

１．３　アドバイザーの構成
アドバイザーの構成に関しては超伝導応用の各分野から第一人者が配置されており、優れた人選だと思われる。個々の課題の専門家、ならびに課題間で共通する技術分野の専門家で構成され、的確な助言が得られると思われる。超伝導技術に精通した方々であり中間評価での指摘事項からも見て取れるように、各課題に対する的確な助言を得る観点では十分な構成である。

一方、実際に産業化を目指す意味では長らく超伝導関連の技術開発に関わってきた専門家に人選が偏っているように感じられる。超伝導の専門家ばかりではなく、新技術をいかに市場に送り出すかなどの視点から医療・鉄道・船舶などの応用分野の専門家を加えることが必要と思われる。

ステージⅢという、最終段階を考えると、マーケット競争力、また実社会への導入シナリオの妥当性といった観点でアドバイスできる専門家、およびユーザーの立場の専門家など、別の視点をもったアドバイザーを入れる必要があると考える。S-イノベ終了後に事業化に向けて離陸していくのが目標であるのであれば、事業化の観点からアドバイスを戴ける超伝導専門家以外のアドバイザーも一人ぐらい入れておいてもよかったのではないかと思われる。この際、超伝導のようなまだ実績がほとんどない技術分野には、問題点ばかりを指摘するようなネガティブなアドバイザーは適しておらず、厳しくとも事業化に向けての道筋を示し、研

究者の世界ではなかなか得られないような“気付き”を与えてくれるような方がアドバイザーに適しているのではないかと考えられる。

## ２．研究開発テーマのマネジメントについて

### ２．１全体評価

それぞれの研究開発課題に応じ、PO としてマネジメントを適切に進めているものと理解できる。それぞれの課題の問題点を抽出し、的確なアドバイスを行っていると考える。特に、各課題の応用先であるコミュニティとの連携を指示し、それがある程度効果が現れている点は評価できる。欲を言えばその効果やフィードバックに関して突っ込んだ議論があっても良いと思う。また、各課題で共通する問題点に関して課題間連携を進められるように指示を出し、議論できる場を提供した点も効果的と考えられる。

中間評価結果を踏まえた対応については、課題によって異なるが、予算の重点化等の方策があっても良かったのではないか。また、超伝導や低温工学をテーマとする学会等に加え、開発しているアプリケーションのユーザーが参加する学会や会合での開発成果の発表や投稿を進めることに関しては、取り組みの跡が認められる。ただし、取り組みの成果を定量的に示すことが出来れば一層の高い評価が可能である。

課題内・課題間の連携の推進に関しては、毎年、要素技術に関する分科会を開催するなど、PO としての努力を評価したい。今後、開催テーマを材料高度化、冷凍技術、電磁解析法、HTS マグネットの保護、材料評価法等、各課題で共有できる知見についてのテーマ内の情報共有、固有の課題と共通課題の区別の明確化などに一層絞り込むことにより、具体的な要素技術に関する新しい知見の水平展開と共有が可能ではないか。さらに、長期信頼性についても評価する必要がある。

研究開発テーマの進捗状況の把握は、ポイントが的確に押さえられていると思われる。また、研究ステージごとに研究開発課題終了後に事業化にスムーズに移行できることを判断基準として研究開発項目、研究開発内容の厳しい選別が行われていることが見て取れる。次期計画への移行では、実用化に向けて実証段階にあるので、利用者の要求に見合ったものであるか、市場性、経済性があるかなどに関し、実用化に向けての課題抽出と評価をすることが必要であろう。

分科会、シンポジウム、合同シンポジウムによる情報発信、情報交換は有効である。テーマの終了に向けて、更なる取り組みを期待したい。個別研究開発課題による発表に加えて、高温超伝導に関わる多岐の分野にまたがっているという本テーマの特色を生かして、一体となっての社会的アピールをすることにより、将来の社会実装に向けた一般社会への「高温超伝導」というキーワードの浸透を図って欲しい。

## ２．２　個別評価

①「高温超伝導 SQUID を用いた先端バイオ・非破壊センシング技術の開発」

全般として、計画を上回る進捗状況であると考える。ステージⅢでは実証に向けた開発が必要で、企業化に移行できるような体制作りも考慮していく必要があろう。

研究開発開始時点では高温超伝導 SQUID 技術の適用先を探る探索的研究のような研究開発項目であったものを、実用化を意識した研究開発項目に整理し、更にいくつかの研究項目を追加したことは、PO の指導のもとでダイナミックに研究開発内容を見直したとのことで評価したい。中心となる SQUID センサの開発は順調で、目標設定が的確であったと思われる。ステージⅠでは、応用先が多すぎて発散することが懸念されたが、中間評価の段階で応用分野を絞った点は良かった。一つでも実用に近いプロトタイプを開発し、臨床実験ができることに期待する。

一方、このためかどうかは不明であるが、MR センサを用いた装置の開発も含まれており、SQUID センサのモジュール化や MR センサを用いた小型装置の開発が行われているのは、PO の事業化に向けた厳しい姿勢が投影されたものではないかと思われるものの、超伝導システムという全体の研究開発テーマからの逸脱とも取られかねない。この懸念を払拭するために、PO として超伝導技術をどのように実用化に結び付けるのかの思想を、市場化に至る道筋も含めて明確に打ち出すべきではないか。

平成 25 年度の中間評価によって研究開発項目のうち平成 26 年度から 6 項目が中止、4 項目が新規追加となっており、磁気ナノ粒子を用いたバイオセンシングへの研究課題の集中が見て取れる。この研究開発内容のダイナミックな改変は将来の事業化を見据えたものとして高く評価できる。一方、これだけ大きな研究開発内容の改変が行われたにも関わらず、参加研究機関や予算配分には大きな変化は見られていない。おそらく研究開発課題内で役割分担の変更などが行われたのではないかと推察するが、そのダイナミズムが明記されていれば PO および研究代表者の指導力の高さの明確化がさらに際立っていたものと思われる。

②「大出力超伝導回転機器に向けたキーハードの開発」

既に終了している研究開発課題ではあるが、研究開発開始時にどのような市場を目指した研究開発であるかに関し、研究リーダー、開発リーダーなどの研究担当者と PO の間で議論を尽くしておくことも可能ではなかったか。課題の設定が不明確である点を指摘し、要求仕様の明確化を指示した点は重要であるものの、結果として、PO が設定した 3 つの期待が十分に達成できたとは言いがたいように見える。$CO_2$ 削減と船舶への電気推進方式の採用は直接には関係しないなど、研究開発の狙いがあいまいなものとなっている。

設計に基づいて実機レベルのコイル開発ができたことは評価できるが、それを用いたテスト内容は十分とは言いがたい。この点に関しては、船舶用モータとしての課題に基づいた多くのデータ取得を指示できたのではと思われる。

また、多額の予算を使用し多くの大学が参画した研究開発の割には学術論文等の数が少ないようであり、積極的な外部発表を促す PO からの指導も可能ではなか

ったか。なお、研究成果である最大許容欠陥（MAD: Maximum Allowable Defect）および最小許容抵抗領域（MARZ: Minimum Allowable Resistive Zone）との考え方は、他の研究開発課題にも適用可能と考えられる。

③「高温超伝導を用いた高機能・高効率・小型加速器システムへの挑戦」

計画を上回る進捗状況であると考える。ステージⅢでは実証に向けた開発が必要で、企業化に移行できるような体制作りも考慮していく必要があろう。PO の指示によって、課題が明確となり個々の問題点に関して十分な成果が出ている。ステージⅡでモデルマグネットを作製して実証を行った点も良い。ステージⅢにおける重粒子線がん治療装置（HIMAC）へのビームラインマグネットの組み込み実験で、実用への目途が立つことに期待したい。

成果報告書の記載内容など、他の研究開発課題の見本となるような記述内容であり、PO の指導の結果と拝察した。一方、良好事例として他の研究開発課題への水平展開の機会もあったのではないか。研究開発内容は緻密で過不足のないものとなっており、実用化までの解決すべき課題はまだ多々あるものの、医療用加速器の実用化へつながる方向性が明確な研究である。

一方、加速器駆動未臨界炉は技術の成立性が外部状況に依存するため市場性は現時点では見通せず、当面の研究目標ではなく将来的な可能性の一つとする考え方もあるのではないか。

④「高温超伝導材料を利用した次世代 NMR 技術の開発」

REBCO コイルにおける深刻な問題である、剥離・遮蔽電流・クエンチ保護等に関して精力的に取り組み、400MHz-NMR の多次元 NMR 測定に成功したことは高く評価できる。一方、目指す将来の市場および技術課題も明確な研究開発課題であるものの、超伝導接続技術が確立できていないため高安定電源を用いた実用化を考えており、ユーザーが受け入れることが出来るシステムとして成り立つか検討が必要である。また。REBCO 線材の開発レベルが成熟していないことに起因して、ステージⅢにおける目標達成のリスクが残っている点に関し、リスク回避方法についての注意深い検討が必要ではないか。さらに、500MHz を視野に入れつつも実際の測定が 400MHz となった詳細な経緯については言及されておらず不安が残る点もある。

これらの諸点を踏まえて、ステージⅢの 800MHz 機開発に向け、研究実施者と PO あるいはアドバイザーとの間で共有されたシナリオの明確化が必要ではないか。

⑤「次世代鉄道システムを創る超伝導技術イノベーション」

概ね順調に進行しているようであるが、ステージⅠで行った線材特性向上の効果が明確でない。基礎研究として成果が出ており、線材企業も研究開発課題の参画メンバーであるので、実用線材への具体的な適用が望まれる。

ステージⅠでの研究内容が HTS 線材の開発までを含んだ基礎的内容から要求仕様の検討まで幅広い内容であったことの反動かもしれないが、ステージⅡでは技術のデモンストレーションに偏り過ぎている印象を持つ。S-イノベは技術のデモンスト

レーションではなく、産業化を主目的とするプログラムであると理解している。残りの研究開発期間では、これまでの先行する超伝導ケーブル開発プロジェクトにおける研究成果をサーベイした上で、通電電流値の変化が電力用ケーブルと比較すると大きい点など、鉄道用のき電線であるとの特徴を活用した最適設計化などに関し、産業化のために不可欠な要素技術開発を含むバランスの良い研究開発内容となるよう、PO から指導を行うことが可能ではないか。

なお、鉄道に実適用する際には信頼性が問われるので、それをどのようにして試験をし、確立するかの見通し、方法を検討しておくことが必要である。鉄道関係者と情報交換を進めているとのことであるので、継続して進めることを期待する。

## ３．研究開発テーマとしての産業創出の核となる技術の確立に向けた状況

### ３．１　全体評価

研究開発項目の絞り込みが行われたことにより、目標がより明確になり技術の進展も促進されたものと思われる。いずれの研究開発課題も事業化できる企業が参加しており、市場性の調査も行われているように見える。事業化を行うには、超伝導関連ではないが必要な技術の提供に協力的な企業・研究機関との連携も重要になると思われる。研究開発課題によって多少の差違はあるが、得られた「産業創出の核」が、核から展開するための課題や、戦略に関する見通しがあると良いのではないか。可能な範囲で良いので、プロトタイプをユーザーに実際に使ってもらう状況を作るサポートがあると良いのではと考える。

一方、研究開発テーマを開始してから 8 年が経過しており、2050 年の社会像を想定し直して、現時点で再度それぞれの技術に関しての産業化の可能性を評価し直す必要があるのではないか。最終目標に向けて、競合優位性、市場性等を明確化して、本テーマの成果が新しい産業創出に向けて、強固な土台になるようお願いしたい。

また、知財戦略については、国内への特許出願が主となっており、海外への出願がほとんどない。ぜひ、海外への特許出願も検討いただきたい。

### ３．２個別評価

①「高温超伝導 SQUID を用いた先端バイオ・非破壊センシング技術の開発」

磁気センサで検出する磁気マーカを供給する企業との連携が重要である。本課題は 2013 年 11 月実施の個別課題に対する PO による中間評価の総合評価の欄で指摘されている。その後マーカ評価の研究はずいぶん進展しているが、マーカ製造に関してはこの関連の企業・研究機関がテーマ内に含まれていないことから、発注ベースで調達を行っていると推察される。SQUID 磁気センサにより適した磁気マーカを積極的に開発させるために関連する企業・研究機関をテーマ内に取り込むことが産業化を決める鍵となる可能性がある。

全般的には磁気免疫検査法、磁気粒子イメージング法の実証ができているのではないか。実用化されれば多くの分野での応用が期待できると考える。超伝導化によりコンパクト化が可能となり、従来技術と比較して高温超伝導材料の優位性が明確である。

そのほか下記の諸点に関して留意して戴きたい。

・医療・バイオ関連のユーザー視点の課題抽出と実用化検討が不可欠である。
・他の競合技術、手法との比較検討が必要である。

②「大出力超伝導回転機器に向けたキーハードの開発」

平成２５年度終了のため、今回の評価対象外。

③「高温超伝導を用いた高機能・高効率・小型加速器システムへの挑戦」

医療用 HTS 超伝導加速器の開発は今後の長寿社会においては必要とされるものであり、実用化に向けた開発が望まれる。実用化されれば既存の粒子線医療用加速器に取って代わると期待できる。超伝導化によりコンパクト化が可能であり、従来技術と比較して HTS 材料の優位性が明確である。

技術開発の方向性として、低温超伝導（LTS）ガントリーの開発がなされ、その延長上に HTS ガントリーを目標としていることは適切である。実用化に向けての実ビームラインマグネットによる試験目標は意義があるが、加速器用マグネットではビームライン用マグネットと異なり、高い磁場精度が要求されるので、その見通しを得る必要がある。大電流容量 HTS 導体開発、HTS マグネットの保護、機械特性などに関し、信頼性が高いことの見通しが要求される。

一方、加速器駆動未臨界炉への超伝導技術の適用に関しては、超伝導技術が完成したとしても核燃料サイクル政策次第では産業化に全く結び付かない可能性もあり、常に関連技術および政策の状況を注視し、得られた分析結果を反映することが必要である。

そのほか下記の諸点に関して留意していただきたい。

・HTS コイルの製作性、保護が開発課題である。
・現在の常伝導加速器と比べた費用対効果の明確化が必要である。

④「高温超伝導材料を利用した次世代 NMR 技術の開発」

現行機種と比べて普及に向けた導入への課題として、従来超伝導材料に対して、HTS 材料を用いることによる技術的、および経済的優位性が明確ではない点があげられる。HTS 材料の信頼性および経済性に対する見通しに加え、特にクエンチ保護などの HTS コイル化技術開発が最重要課題であると考える。

⑤「次世代鉄道システムを創る超伝導技術イノベーション」

鉄道への超伝導直流ケーブルの適用では、これまでの研究開発成果により導入効果が大きく得られる条件などが明確化しつつある。これによれば運転間隔の短い都市部での導入効果が大きいようであり、市場性について「日本の鉄道システムの内、約 43%（11,846km）を占める直流電化区間への適用」とはならないので

はないか。より精度が高い分析が望まれる。

また、商用実路線において超伝導き電ケーブルによる走行試験の実施は十分評価できるが、長期信頼性をどのようにして実証するかが課題であろう。冷却技術の確立、信頼性がキーポイントとなる。

そのほか下記の諸点に関して留意していただきたい。

・ユーザーに対してシステム導入をアピールするための方策を検討する必要がある。

・「鉄道事業者の各種疑念を“実証”することをもって払拭する」のも大事ではあるが、社会実装に向けて何が必要なのか、それにむけた課題抽出をお願いしたい。

## ４．その他

JST としても、ほかの制度や他省庁のプログラム関係者との一層の連携を図り、他プログラムでの開発成果・知見の本プログラムへの反映等、各テーマの実用化に向けて加速できるようにお願いしたい。予算規模にもよるが、それぞれの課題で得られた技術を拡張し、実機開発へと繋げる道筋を国プロとして示して頂ければと思う。超伝導は、将来的に間違いなく重要な技術であるが、まだ、企業単独で維持するのが難しい。有望な HTS 機器のプロトタイプ開発はハイリスクであるため、国策として継続的に進めて育てる仕組みの構築をお願いしたい。その意味で、例えば未来社会創造事業などでも、超伝導関連テーマの立ち上げを望む。

特に、医療用加速器では、粒子線治療用加速器が放射線医学研究所を核として企業と協力して開発してきたような段階を踏むことが考えられる。医療用超伝導加速器のプロトタイプ開発は日本医療研究開発機構（AMED）などとの連携を検討していただければ良いのではと考える。

なお、今回の評価資料の構成では、「研究費の配分」に関する評価が困難であった。PO として予算をどのように動かして行ったかの資料があれば、十分な評価が可能であったと考える。また、前回の中間評価報告書での指摘事項である「PO への権限付与や PO へのサポート体制も明確にすべき」との指摘事項が、PO による予算の復活折衝以外にどのように反映されたのかに関しても、明示されていることが望ましいと考える。

最後に気付き事項として下記の諸点があげられる。

- シンポジウムは情報発信、情報交換に有効であり、できる限り開催することが望ましい。
- 実用化された時の導入について社会へのアピールをどのように進めるか検討が必要と考える。
- ステージⅢにおける予算計画が、マッチングファンドも含めて適切なものであるか、PO と PM が連携した上での検討が必要であると考える。
- ステージⅢ以降の実用化を研究開発制度としてどのように進めていくかの検討をしておくことも必要であろう。

以　上

別紙１

戦略的イノベーション創出推進プログラム（S-イノベ）
研究開発テーマ「超伝導システムによる先進エネルギー・エレクトロニクス産業の創出」
テーマ中間評価会　評価委員名簿

| | | | |
|---|---|---|---|
| 委員長 | 秋田　調 | 一般財団法人 電力中央研究所 | 理事 |
| 委員 | 淡路　智 | 東北大学 金属材料研究所 強磁場超伝導材料研究所 | 教授 |
| 委員 | 新富　孝和 | 大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器機構 | 名誉教授 |
| 委員 | 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 |
| 委員 | 日高　睦夫 | 国立研究開発法人産業技術総合研究所<br>ナノエレクトロニクス研究部門 | 招聘研究員 |