

国家基幹技術の評価結果

平成18年7月26日

総合科学技術会議

研究開発の評価は、研究開発活動の効率化・活性化を図り、優れた成果の獲得や研究者の養成を推進し、社会・経済への還元等を図るとともに、国民に対して説明責任を果たすために、極めて重要な活動である。中でも、大規模な研究開発その他の国家的に重要な研究開発については、国の科学技術政策を総合的かつ計画的に推進する観点から、総合科学技術会議が自ら評価を行うこととされている（内閣府設置法 第26条）。

第3期科学技術基本計画（平成18年3月28日閣議決定。以下、「第3期基本計画」という。）においては、効果的・効率的な科学技術政策の推進という観点から、選択と集中による政府研究開発投資の戦略的重点化を更に進めることとし、各分野内において第3期基本計画期間中に重点投資する対象を「戦略重点科学技術」として選定することとした。さらに、戦略重点科学技術のなかでも「国が主導する一貫した推進体制の下で実施され世界をリードする人材育成にも資する長期的かつ大規模なプロジェクトにおいて、国家の総合的な安全保障の観点も含め経済社会上の効果を最大化するために第3期基本計画期間中に集中的な投資が必要なもの」を「国家基幹技術」と位置付け、総合科学技術会議は戦略重点科学技術を選定していく中で国家基幹技術を精選するとともに、国家基幹技術を具現化するための研究開発の実施に当たり、予め厳正な評価等を実施することとした。

このため、総合科学技術会議では、第3期基本計画に基づく「分野別推進戦略」（平成18年3月28日総合科学技術会議決定）において国家基幹技術として精選した5課題のうち、平成17年度において大規模研

究開発の事前評価を行った「次世代スーパーコンピュータ」及び「X線自由電子レーザー」を除く3課題、すなわち「高速増殖炉サイクル技術」、「宇宙輸送システム」及び「海洋地球観測探査システム」について評価を行った。

評価の実施方法及び評価の結論は以下のとおりである。総合科学技術会議は、本評価結果を関係大臣に意見具申し、推進体制の改善等への反映を求めるものである。また、総合科学技術会議は、分野別推進戦略に掲げた成果目標の達成状況のフォローアップ及び毎年度の予算概算要求に対する優先順位付けにあたり、本評価結果を踏まえて実施するものとする。

1. 評価の実施方法

(1) 評価対象

高速増殖炉サイクル技術（文部科学省）

高速増殖原型炉「もんじゅ」の運転の再開
MOX燃料製造技術の小規模実証
燃料の高燃焼度化の実証及び燃料サイクル技術の工学的実証
高速増殖炉サイクルの適切な実用化像と実用化に至る研究開発計画の提示

宇宙輸送システム（文部科学省）

H - Aロケットの開発・製作・打上げ
H - Bロケット（H - Aロケット能力向上型）
宇宙ステーション補給機（HTV）

海洋地球観測探査システム（文部科学省）

次世代海洋探査技術

以下の課題のうち、衛星による地球環境の観測に係る研究開発及びデータ統合・解析システムの技術開発に関するもの

- ・衛星による温室効果ガスと地球表層環境の観測
- ・地球・地域規模の流域圏観測と環境情報基盤
- ・マルチスケールでの生物多様性観測・解析・評価

災害監視衛星利用技術

（２）評価目的

総合科学技術会議が実施する評価は、国の科学技術政策を総合的かつ計画的に推進する観点から実施し、評価結果を関係大臣に意見具申して、当該研究開発の効果的・効率的な推進を確保することを目的としており、本評価はこの目的に沿って実施した。

（３）評価方法

評価専門調査会において、文部科学省から研究開発概要のヒアリングを行うとともに、（４）の評価項目を念頭に問題点等について議論した。この過程で評価専門調査会委員から出された質問事項への対応を文部科学省に要請した。

評価対象の研究開発の外部評価を担当する原子力委員会、宇宙開発委員会、科学技術・学術審議会／研究計画・評価分科会／地球観測推進部会／地球観測に係る国家基幹技術検討作業部会から、研究開発の妥当性等に関する見解を聴取した。

評価専門調査会委員から、評価専門調査会での議論を踏まえた評価コメントを得た。

評価専門調査会において以上を総合的に検討し、評価結果（案）を取りまとめた。

総合科学技術会議本会議において審議を行い、結論を得た。

(4) 評価項目

国家基幹技術は、国家的な大規模プロジェクトとして第3期基本計画期間中に集中的に投資すべき基幹技術として、総合科学技術会議が必要性を認め精選したものであることから、本評価に当たっては、研究開発の有効性・効率性の観点から、以下のA．からC．の評価項目を設定し評価を行った。¹ また、関係府省における評価結果、原子力委員会、宇宙開発委員会等の見解を踏まえた評価を行い、過度に技術的な内容とならないよう配慮した。

A． 計画の妥当性

研究開発の目標・期間・投入資金の妥当性

評価・計画見直し等の実施時期・判断基準の妥当性

B． 体制の妥当性

研究実施体制の妥当性

マネジメント体制の妥当性

評価体制の妥当性

責任の所在を含めた役割分担の妥当性

C． 運営の妥当性

これまでの実績・成果とこれに対する評価及びそれらを踏まえた対応状況の妥当性

(5) その他

評価専門調査会は原則公開としたが、問題点等に関する議論の部分は非公開とした。資料は評価専門調査会終了後に公開し、議事録は発

¹ 「国の研究開発評価に関する大綱的指針」(平成17年3月 内閣総理大臣決定)では、評価は、必要性、効率性、有効性の3つの観点の下実施するとしている。

言者による校正後に、非公開とした部分のみ発言者名を伏して、公表した。

2 . 評価結論

2 - 1 「高速増殖炉サイクル技術」について

(1) 総合評価

高速増殖炉サイクル技術は、燃料増殖による長期にわたるウラン資源の有効利用や、高レベル放射性廃棄物の発生量低減に貢献できる技術であり、エネルギー資源の乏しい我が国にとって、エネルギー安定供給に大いに貢献し、産業の発展と国民生活の向上に資する可能性を有する技術である。本研究開発は、「環境と経済の両立」、「科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化」、及び「世界の科学技術をリードする」といった政策目標の実現に貢献するとともに、我が国の存立の基盤として、その開発に国家による大規模かつ長期的な支援が必要とされることから、分野別推進戦略において国家基幹技術として位置付けられたものである。

これを踏まえ、本研究開発について、計画、体制、運営の観点から内容を精査した結果、総合的には概ね妥当と判断した。

本研究開発の推進にあたっては、本評価の結果及び分野別推進戦略の推進方策並びに原子力委員会が示す原子力政策の基本的方向性を十分に踏まえるとともに、今後、適時適切に実施することが予定されている科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会原子力分野の研究開発に関する委員会及び同委員会原子力研究開発作業部会による評価を通じて、研究開発目標が確実に達成されるよう取り組む必要がある。

今後、本研究開発が国民の支持を得て、社会に十分役立ち受け入れられるとともに、適切なマネージメントの下、効果的・効率的に推進されるよう、以下の指摘事項を踏まえた対応が必要である。

(2) 指摘事項

計画について

高速増殖炉サイクル技術は、多数の要素技術の開発成果を統合して達成されうるものであり、その研究開発には多額の研究資源の投入を必要とする。この研究開発においては、高速増殖炉サイクル技術の実用化に向けて、複数の革新的な要素技術の選択肢を、実用化候補まで発展させる研究開発を行い、その過程で技術の絞り込みを行う、段階的な手法による研究開発計画とすることが妥当である。文部科学省の説明によれば「高速増殖炉サイクル技術」の今後の研究開発計画は、こうした段階的アプローチによるものとなっており、このような取組の基本的方向は適切である。

この段階的アプローチを実現するためのより詳細な実施計画については、現在、文部科学省が実施中の「高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究フェーズ」の研究成果の評価を行った上で確定されるものであり、その際、高速増殖炉サイクル技術の実用化は、他のエネルギー技術と比較した優位性を確立することによってはじめて可能となるものであることを念頭におき、このことについて既に原子力委員会が指摘している点も踏まえ、実施計画を策定することが必要である。

体制について

本研究開発の最終ターゲットは、高速増殖炉サイクル技術を、技術の最終ユーザーである電気事業者が採用することのできる技術として実用化することにあることから、電気事業者の要求をも踏まえ

た研究開発を行うことが重要である。この特徴を踏まえれば、本研究開発が、日本原子力研究開発機構が中核となり、電気事業者に加え、さらに大学、メーカー等の協力を得て実施される体制となっていることは適切である。さらに、日本原子力研究開発機構を研究開発主体とする現段階の研究開発から、実証炉建設及びこれ以降の研究開発へのスムーズな橋渡しを行うためには、研究開発の成果を待つのではなく早い段階から関係者による協議を行うことが重要である。このために、文部科学省、経済産業省、日本原子力研究開発機構、電気事業者及びメーカーの参画により「FBRサイクル実用化推進協議会（仮称）」を立ち上げることは有意義であると考えられる。今後、この協議会において関係者が、実証炉の建設に必要な技術に関して協議を行い、また研究機関から事業者への技術移転を確実にしていくために必要な方策を検討し、それらの結果が研究開発計画や体制に適切に反映されることが求められる。

また、着実に実用化へのステップを踏んでいくためには、実用化戦略調査研究の段階から実用化推進の段階までの各段階において、責任体制（機能、役割分担、権限及び責任の所在）を明確にし、プロセス管理を行うことが必要である。文部科学省からの説明では、現段階の大枠の責任体制が示されたが、今後、責任体制が曖昧な状態となっていかなぬよう、早い段階で、実用化にあたって主要な役割を担う経済産業省、電気事業者、メーカーを含めた責任関係を、経済産業省と協力して明確化すべきである。

国際協力については、文部科学省からの説明では、「GIF（第4世代原子力システムに関する国際フォーラム）国際的共同研究」などの枠組を活用して国際的な共同研究開発を進めるとの説明がなされたが、国際間の激しい技術競争下にある環境で、我が国にメリットのある国際協力を実現することは容易ではない。一方、限られた資源で高速増殖炉サイクルの実現を図るためのあらゆる選択肢（炉

型、再処理あるいは燃料加工)を実施することは困難であり、我が国としては、これまでの実績からみて最も有力な技術選択肢に研究開発を絞り込まざるを得ない。G I Fによる国際協力の場においては、各国が様々な選択肢を分担して実施することにより、我が国の研究開発リスクの低減と研究開発資源の効率的利用という国際協力の有効性の確保を目指すべきであり、今後ともこのような基本的考え方の下、戦略的に国際協力を実施していく必要がある。

運営について

高速増殖炉サイクル技術の実用化に向けて、研究開発を加速するケースにおいては2025年頃に実証炉の運転開始を目指しており、このための設計、運転、安全対策、管理、保守等の活動を安定的に実施しうるよう、人材が育っていることが必須の条件となる。2025年時点で、これら各面の活動の第一線を担う人材は、現在、高校、大学に在学中の人材と想定され、これらの世代にとって魅力あるプロジェクトとして認識されることが重要であり、このような点についての配慮も必要である。また、実現まで長期間かかることから、現在、「高速増殖炉サイクル技術」の中核を担っている人材から後継者への技術、技能の確実な継承がなされるような取組も必要である。

長期かつ大規模な資金投入を行う高速増殖炉サイクル技術の研究開発を、計画に則って推進しスムーズに実用化につなげていくためには、国民の理解、支持を得、信頼を確保していくことが重要である。文部科学省からの説明では、社会・国民にわかりやすい形で、インターネットホームページによる積極的な情報の提供を行うことにより、立地地域をはじめとする国民の理解と信頼を得る活動を実施するとしているが、依然として高速増殖炉サイクル技術の研究開発に関して否定的な考え方もある。本技術に関する国民との相互理解のために、高速増殖炉サイクルの有する安全性、経済性、環境負

荷低減性等がどのようなものか、研究開発の重要性や現状の進展状況、実用化に向けた課題はどういうところにあり、どのように解決しようと考えているのかなどに関し、国民が求める情報が何かということに十分注意を払いながら、わかりやすく伝えていく必要がある。

2 - 2 「宇宙輸送システム」について

(1) 総合評価

我が国が必要な時に、独自に宇宙空間に必要な人工衛星等を打ち上げる能力を確保・維持するための「宇宙輸送システム」は、我が国の総合的な安全保障や国際社会における我が国の自律性を維持する上で不可欠であり、また、巨大システム技術の統合である本システムは、極めて高い信頼性をもって製造・運用する技術が要求され、幅広い分野に波及効果をもたらす等の理由から、分野別推進戦略において、国家的な長期戦略の下に推進する国家基幹技術として位置付けられたものである。

これを踏まえ、本システムに係る研究開発について、計画、体制、運営の観点から内容を精査した結果、総合的には概ね妥当と判断した。

本システムに係る研究開発は、適切な官民の役割分担の下、技術の確立、信頼性の向上を柱として推進することが重要であり、本評価の結果及び分野別推進戦略の推進方策を十分に踏まえるとともに、宇宙開発委員会の不断のチェック・アンド・レビューを通じて、確実に目標が達成されるように取り組む必要がある。

さらに、これまで宇宙開発委員会における評価等を受け、その結果が着実に研究開発の推進に反映されてきているところであり、今後もこれまで以上に宇宙開発委員会のこうした取組や活動全般につ

いての情報発信に期待する。

なお、本研究開発が効果的・効率的に推進され、目標が着実に達成されるよう、以下の指摘事項を踏まえた対応が必要である。

(2) 指摘事項

計画について

「宇宙輸送システム」は、多額の研究開発資源を投入し、宇宙航空研究開発機構（JAXA）を中心に多数の民間企業の技術を活用して推進するものである。このため、官と民との連携や国際協力を含む明確な長期的戦略や目標の下、国家基幹技術として着実に技術の確立と信頼性の向上を目指して計画を進めるとともに、技術動向やニーズを踏まえ、適宜、計画を柔軟に見直していく必要がある。例えば、H-B ロケットは現在想定されているHTVの打上げだけでなく、今後の宇宙輸送のニーズを的確に捉え、必要により戦略や計画の見直しに取り組むべきである。

また、これまでも総開発費の縮減及び運用段階における経費抑制に取り組んできたことは一定の評価ができるが、技術の確立や信頼性の向上を最優先に取り組むと同時に、国際競争力の観点からも運用経費の一層の抑制に努めることが重要であり、定期的なチェックなどを通じて、コスト管理を徹底していく必要がある。

体制について

これまでのJAXA主体の開発から、今後はH-A ロケットの民間移管、H-B ロケットの官民共同開発と、民間の役割が一層重要になることから、関係者間の連絡・調整の機会を頻繁に持つなどの連携の強化はもとより、これまで以上に官民間や関係者の役割分担、資金分担、責任の所在などを、今後の研究開発の進展にあわせて、明確に整理して取り組むことが必要である。

また、マネージメント体制としては、JAXA内にシステムズエンジニアリング組織を新設し、プロジェクト間の横断的な取組を推進するなど、その取組は評価できる。今後、こうした取組が着実に成果につながるよう、当該組織の役割や責任の重要性を踏まえ、その活動が有効に機能しているか適時検証を行い、必要により改善していくことが必要である。

運営について

これまでのH - ロケットから始まるロケットの開発の過程において、宇宙開発委員会による評価等を通じて、技術の確立や信頼性の向上、また、開発体制全般の改善が図られてきたところであり、今後も同委員会の評価結果等を着実に研究開発の推進に反映していくことが重要である。

例えば、) 製造の安定性を確保するためには部品産業の育成、重要部品の国産化、輸入部品の検査法強化が必要であるとの宇宙開発委員会の指摘への対応の強化、) 技術の成熟等を図るための打上げ回数の増加とそのための各種の民間中小型衛星も含めたユーザーの拡大、) 開発、製造、打上げ等の各工程における情報通信技術の積極的活用などにも積極的に取り組むことが必要である。

その他

宇宙輸送システムをはじめとする宇宙関係プロジェクトは膨大な予算を必要とするものであり、一層の国民の理解と実施者の説明責任が求められる。このため、国民が容易に参加できる説明会の開催など、理解増進につながる機会を積極的につくり、本研究開発の成果の利活用により社会・国民が得られる実質的な利益を分かりやすく具体的に示していくことが必要である。

2 - 3 「海洋地球観測探査システム」について

(1) 総合評価

地球規模の環境問題や大規模自然災害等の脅威に自律的に対応するとともに、エネルギー安全保障を含む我が国の総合的な安全保障や国民の安全・安心を実現するためには、広域性、同報性、耐災害性を有する衛星による全地球的な観測・監視技術と、海底の地震発生帯や海底資源探査を可能とする我が国独自の海底探査技術等により、全地球に関する多様な観測データの収集、統合化、解析、提供を行っていく必要がある、「海洋地球観測探査システム」は、我が国が災害等の危機管理や地球環境問題の解決等に積極的かつ主導的に取り組むための基盤となる等の理由から、分野別推進戦略において、国家的な長期戦略の下に推進する国家基幹技術として位置付けられたものである。

これを踏まえ、本システムに係る研究開発について、計画、体制、運営の観点から内容を精査した結果、総合的には概ね妥当と判断したが、以下の点については特段の配慮が必要である。

本システムに係る研究開発の推進にあたり、本評価の結果及び分野別推進戦略の推進方策を十分に踏まえるとともに、科学技術・学術審議会 / 研究計画・評価分科会 / 地球観測推進部会 / 地球観測に係る国家基幹技術検討作業部会の不断のチェック・アンド・レビューを通じて確実に目標が達成されるように取り組む必要がある。その際、当該システムが宇宙分野、海洋分野及びデータ統合・解析分野と多岐にわたるため、関係者の明確な役割分担の下、宇宙航空研究開発機構（JAXA）と海洋研究開発機構（JAMSTEC）、東京大学地球観測データ統融合連携研究機構の研究開発主体間、また、宇宙開発委員会と科学技術・学術審議会関係委員会等の組織の間での有機的な連携を図り、一体として推進していくことが必要である。

また、今回、新たに文部科学省に海洋地球観測探査システム推進本部が設置されたところであり、今後の同本部の役割が極めて重要であることから、その機能が実効を伴うよう、積極的な活動を行っていくことが必要である。さらに、得られたデータや成果が着実に利用され、社会に還元されるよう、これら情報の積極的な発信に努めるとともに、当該分野に係る府省や研究開発機関との連携強化を図ることが必要である。

したがって、本研究開発が効果的・効率的に推進され、目標が着実に達成されるよう、以下の指摘事項を踏まえた対応が必要である。

(2) 指摘事項

計画について

本システムは、宇宙から深海底下まで、我が国の総合的安全保障に不可欠な観測・探査活動の基盤となるシステムを確立し、気候変動の予測、災害の予測・被害の軽減、資源の探索・確保に資することを目標としているものであるが、実施時にはこれらの目標を更にブレイクダウンして、国民・社会への還元を図る具体的な成果目標やそのための優先課題を明確にしつつ、参画する研究開発機関が共通の目標・計画の下で、一体となって研究開発を進めていくことが必要である。

データ統合・解析システムは、衛星や海洋における観測・探査で得られた様々なデータ並びに既存のプラットフォームから得られる各種データを一体として有効に活用するためのシステムを構築するものであり、本研究開発の鍵となる重要なものである。データ形式の標準化・共通化やデータの相互活用への取組など、今後どのような工程で具体的なシステムの構築を進めていくのか、実施計画を明確にする必要がある。さらに第3期基本計画期間中においては、地球観測、災害監視及び資源探査のうち、地球観測分野のみを対象と

してシステムを構築するとのことであるが、残る2分野の重要性に鑑み、これら2分野のデータ統合・解析を今後どのように進めるのか、具体的な工程表を作成し、研究開発の初期段階から検討を始めるべきである。

体制について

従来、独立した研究開発として推進されてきた海洋観測・探査及び衛星による観測・探査に加えて新たに開始するデータ統合・解析を一体的かつ戦略的に推進する上で、新たに文部科学省に設置された「海洋地球観測探査システム推進本部」の果たす役割・機能は極めて重要である。同本部は、本システムの研究開発の開始に合わせて設置されたばかりであるが、単なる連絡・調整本部的にならないように、従来の分野毎の縦割りの体制の延長ではなく本システムに係る研究開発全体を一体的に推進するための役割を設置目的にそって十分に果たせるよう、頻繁に本部会合を開催するなど、活発な活動を展開していく必要がある。

また、観測・探査で得られた様々なデータを更に有効に活用し、迅速に成果を還元するためには、ユーザーのニーズに合わせたデータの統合・解析を行い、すぐに使える形でデータを提供できるようにすることが重要である。これまでも「地球観測の推進戦略」等²に基づき、衛星観測データ、海洋観測・探査データの各々のニーズの把握を実施してきたところである。さらに、本システムにおいて今後新たに取り組む、様々なデータの統合・解析により得られる本システム全体としての成果の活用については、今後開催予定の「フォーラム」において、関係する府省や研究開発機関等幅広いユーザー

² 「地球観測の推進戦略」(平成16年12月総合科学技術会議)に基づく、「我が国の地球観測における衛星開発計画及びデータ利用の進め方について」(平成17年6月宇宙開発委員会地球観測特別部会)及び「次世代海洋探査技術に関する研究開発計画」(平成18年6月文部科学省)

からのニーズを把握することとしているが、これに加え、水資源管理、防災減災、環境管理等、従来の計画による成果を十分に活用できる分野のユーザーについては、研究開発の初期段階から研究開発実施体制に取り込み、ニーズを積極的に汲み取る体制を確立することが必要である。その一方で、将来、新たな衛星、海洋探査機等の開発を含む計画見直しを行う際には、潜在的なユーザーのニーズを幅広く把握し、今後のシステム開発等に反映させていく必要がある。

さらに、データの有効活用に関しては、例えば、データ統合・解析システムにおいて解析する予定の地球温暖化、水循環、生態系の3項目以外についても、データ統合・解析が行える協力研究機関を求め、当該機関に対して積極的にデータを提供し、当該機関による解析結果やデータベースを共有・公開する仕組みを追加するなどにより、得られたデータの一層の活用と成果の国民への迅速な還元を充実させる必要がある。

国際協力については、例えば気候変動に関する地球観測について、地球観測サミットによって創設された国際枠組である全球地球観測システム(GEOS S)10年実施計画への貢献を中心に進めることとしているが、気候変動以外の分野においてもこれまで以上に国際協力を進めることが重要である。特にアジア・オセアニア地域との協力関係を構築し、海外機関に向けた情報発信を積極的に行うなど、国際協力を積極的に推進していくべきである。

評価体制として、宇宙開発委員会や科学技術・学術審議会/海洋開発分科会/次世代海洋探査技術委員会等、各システムごとの従来の評価体制に加えて、海洋地球観測探査システム全体としての評価等を行うために、科学技術・学術審議会に新たに「地球観測に係る国家基幹技術検討作業部会」が設置されたところであるが、同作業部会は地球観測分野の専門家を中心に構成されており、今後の研究開発の進展によっては、十分に客観性を持った評価を行えない可能

性がある。したがって、評価体制についても常に留意し、ユーザー、社会貢献、国際協力等の立場の観点も含め、今後もこれまで以上に客観性をもった評価が行われる体制とする必要がある。また、評価体制の人選にあたっては、評価の透明性・公平性を高めるために、研究開発の進展を視野に入れ、本研究開発に直接参画し、または将来参画が見込まれている組織・研究者を構成メンバーから除外すべきである。

運営について

海洋地球観測探査システム推進本部の設置をはじめとした新たな推進体制の構築・運営はスタートしたばかりであり、今後の取組に期待するところであるが、従来の衛星分野及び海洋分野が独立した縦割りの運営から、常に全体として一体となった運営への転換が着実に行われることが本システムに係る研究開発の運営上の最大の課題であり、関係者間の連絡・調整の場を頻繁に持つなどはもとより、本研究開発の推進に関与する全ての関係者が、このことを念頭において取り組んでいく必要がある。

《補足資料》

補足 1 審議経過

補足 2 評価専門調査会 名簿

補足 3 「高速増殖炉サイクル技術」評価コメント

補足 4 「宇宙輸送システム」評価コメント

補足 5 「海洋地球観測探査システム」評価コメント

審議経過

- 4月24日 評価専門調査会
評価対象、進め方を確認
- 5月26日 評価専門調査会
ヒアリング
問題点等についての議論
(対象：高速増殖炉サイクル技術)
- 6月15日 評価専門調査会
ヒアリング
宇宙開発委員会、科学技術・学術審議会 / 研究計画・評価分科会 / 地球観測推進部会 / 地球観測に係る国家基幹技術検討作業部会からの意見聴取
問題点等についての議論
(対象：海洋地球観測探査システム、宇宙輸送システム)
- 7月13日 評価専門調査会
原子力委員会からの意見聴取
評価結果案の検討
- 7月26日 総合科学技術会議
評価結果案に基づく審議・結論

評価専門調査会 名簿

会長	柘植 綾夫	総合科学技術会議議員	
	阿部 博之	同	
	薬師寺泰蔵	同	
	岸本 忠三	同	(H18.6.25 まで)
	本庶 佑	同	(H18.7.13 より)
	黒田 玲子	同	
	庄山 悦彦	同	
	原山 優子	同	
	黒川 清	同	
(専門委員)			
	伊澤 達夫	NTTエレクトロニクス株式会社相談役	
	垣添 忠生	国立がんセンター総長	
	笠見 昭信	株式会社東芝常任顧問	
	加藤 順子	株式会社三菱化学安全科学研究所リスク評価研究センター長	
	川合 眞紀	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授	
	久保田弘敏	東海大学総合科学技術研究所教授	
	小舘香椎子	日本女子大学理学部教授	
	小林 麻理	早稲田大学政治経済学術院教授	
	手柴 貞夫	協和発酵工業株式会社技術顧問	
	土居 範久	中央大学理工学部教授	
	中西 友子	東京大学大学院農学生命科学研究科教授	
	西尾 道德	元筑波大学農林工学系教授	
	平澤 冷	東京大学名誉教授	
	平野 眞一	名古屋大学総長	
	古川 勇二	東京農工大学大学院技術経営研究科長	
	本田 國昭	大阪ガス株式会社技術部門理事	
	宮崎久美子	東京工業大学大学院イノベーションマネジメント研究科教授	
	虫明 功臣	福島大学理工学群教授	

「高速増殖炉サイクル技術」評価コメント

1. 調査・検討項目に対する意見

A. 計画の妥当性

- ・ わが国の今後 50 年くらいのスパンにおけるエネルギー政策に占める本プロジェクトの位置づけが不明瞭。
- ・ コストと安全性に関して、国民の支援が得られるための説明が不十分。
- ・ イーターとの比較は最低でも必要では。
- ・ 50 年、100 年先に、FBR が不要になったとき、廃棄する必要が生じたときの原子炉の取り扱いを、プロジェクトに踏み出す前に示しておいてほしい。
- ・ きわめて長期にわたる大規模研究開発であるため、目標の定量的設定には困難があると考えられるが、2050 年ごろからの高速増殖炉商業ベースの導入を実現するためのロードマップの各フェーズにおけるベンチマークの明確化は必要である。現在のロードマップはその意味においては、一定のシナリオの提示にとどまっており、目標値の設定の精緻化が求められる。投入資金、期間の妥当性を判断するには、エビデンスが不足していると考えられる。
- ・ 本大規模研究開発においては、実用化が最終ターゲットとなっていることから、評価・計画見直し等の実施時期・判断基準についても、実用化に向けた開発プロセスのリンケージに重点を置く観点が必要である。
- ・ 実用化は 2050 年ということで、かなり先になるが、この時点での日本における他のエネルギー供給源との比較、位置付けを出来る限り定量化し明確にしてほしい。（現状からの発展性および新規エネルギー開発の加速もありうる。）
- ・ FBR 技術のみでなく、日本全体のエネルギー技術のトータルな状況把握を含め、常に評価と計画の見直しを行う必要がある。
- ・ F B R を取り上げることは既に決定されているとして、当面の計画は要素技術の開発に絞るべき。特に、熱交換系の安全性確保、増殖効率の向上と処理コスト、再処理過程の工学的安定性とコスト等。もんじゅの後継装置のシステム開発に着手する時期については、総合エネルギー計画の中で、エネルギー需給や他のエネルギー源の開発状況等と F B R 要素技術の成熟状況とを勘案して決めるべき。特に、ITER 計画の進展状況を見比べることが必要。従来、国際比較の中でエネルギー分野に際立って高い科学技術予算を投入してきた我が国の過去のトレンドを本格的に見直し、あれもこれも独立して個別にフルスペックで開発するといった体制は是非見直すべき。
- ・ まず、要素技術開発のロードマップを精査する必要がある。安全性の確保とコスト削減の目標の妥当性を、代替方式を含め十分に検討すべき。提案の中ではまだ明確になっていない。また、ロードマップのフェーズ毎に、次のフェーズに進むべきかどうかについて想定される代替案を含め、評価すべき。開発期間は十分にあるので、成果物の安全性とコストを評価指標にし、フェーズ管理方式をマネジメントの基本とすべき。
- ・ マイルストーンの記述が抽象的で、判断基準が明示されていない。最低限、2015 年の判断基準を明示すべきである。最終報告書表 I I - 1 ~ 2 に記載の事項が

判断基準だとすれば、特に安全性に関する事項については評価手法も含め一般国民に理解できる表現を工夫すべきである。

- ・ a. 他の方式（次世代軽水炉等）との比較において FBR の位置づけが明瞭ではないように思う。（エネルギーセキュリティ等の観点からの位置づけがまだ不明瞭のように思う）b. 「もんじゅ」等に必要なたん送経費等の総額を明らかにする必要があると思う。（総額が明記されていないと思う）c. 官民の費用分担の比率を明らかにする必要があると思う。（絶対額については判らなくても目標とする官民の比率は示せるのではないのでしょうか）d. 想定される使用予定者（社）の意向が示されていないように思う。以上の事柄が明らかでないので妥当性についてのコメントは差し控える。（今回の追加資料で可成りクリアーになってきたが、標記妥当性の評価については若干の疑問が残る）
- ・ このシステムは現在の軽水炉の代替（後継機）としての役割が主であると思う。とすれば現在開発が進められている他の方式、プルサーマル、フル MOX 炉、次世代軽水炉等の開発の進捗と比較しながら、それぞれの方式のパフォーマンス（コスト、時期等）の比較において GO or Not GO の判断が必要だと思われる。然るに評価基準として他の方式との比較項目が示されるべきと考える。この研究開発は絶対評価をすべきなのか、相対評価をすべきなのかがまだ不明瞭ではないか。（ウラン資源の見通しがよく判らないので）エネルギーセキュリティをのぞけば、経済原則で計画の見直しが必要と思われる。この場合の評価項目がやはり不明瞭ではないでしょうか。
- ・ 資金計画としては F B R サイクル技術とプルサーマル・次世代軽水炉関係（再処理工学規模と MOX）とを分離すべきでは。
- ・ 技術特性に応じて開発計画を見直し、投入資金と開発期間の効率化を一層進めるべきでは（材料開発や化学プロセス開発は小規模・並行・分散型で、装置開発はシミュレーションと多段階的な試作等。原案はリニア型の開発計画でありすぎる）
- ・ 安全性と経済性については、要素技術開発とシステム設計を徹底し、大規模な実証施設の建設時期は主要な要素技術の開発にめどが立ってからとする。2020 年以降に延ばしても完成時期は遅れないであろう。この間に、巨大な資金をかけて失敗するリスクを軽減できる。
- ・ 軽水炉に対して発電単価が同等でかつ安全性の確保が実用化への最大の課題です。この二つの課題が研究開発の毎ステップで常に Check&Review される体制が重要であります。どういう時期に何を確認するかをしっかりと決めて進めて欲しい。
- ・ 2010、2015 年の見直し実施時期は妥当。発電単価、安全性での Check&Review をしっかりとやって欲しい。
- ・ 目標：我が国原子力政策大綱に沿って、2050 年程度から現行軽水炉を代替する増殖炉技術開発は必要。
- ・ 期間：第 3 期科技期間を基本とし、その後の開発期間をも展望すべし。
- ・ 資金：MOX 燃料、サイクル技術、システム研究は相互に関連しているので統合して有効運用すべし。
- ・ 当初見直しは 3 年後（2008 年）が妥当ではないか。
- ・ 評価項目の経済性には市場獲得性を含めること、第 6 項目として国民理解（P A）を加える。

- これまでの説明と補足資料により、わが国の原子力エネルギー開発の中でのFBR開発の重要性や目標は理解できたが、わが国のエネルギー政策全体の中での原子力エネルギー開発の位置づけについては、必ずしも分かりやすい説明はなかった。総科はエネルギー政策を議論する場ではないが、それを理解しておくことは、計画の妥当性を判断する前提となると考えられるので、それに関連した資料を提示してほしい。
- 高速増殖炉サイクルの開発目標・設計要求、各研究開発課題と期間別到達目標などに加えて、今回コスト・パフォーマンスと安全性に関してキーとなる技術と目標が示されたことにより、評価・計画見直しの判断基準がより明確になった。こうした視点からの整理が専門家以外の一般国民には分かりやすいので推奨したい。2010年と2015年に評価・見直しをするのは妥当。
- 研究開発目標は妥当であると判断する。目標の技術的詳細については、原子力委員会からのコメントが勘案され、国における基幹技術開発課題としての妥当性がさらに吟味されるものと理解している。開発期間は、原子力政策大綱に沿ったものであり、妥当である。投入資金については、妥当性を評価できるだけの基礎知識をもちあわせていないため、判断を保留する。
- 2010年までに概念設計をかため、2015年までに工学的規模での検証を行い、それぞれの時点で5つの研究開発目標に照らしての評価・判断を行う、という基本的なステップは妥当であると判断する。また、政策的観点からの評価の実施についても妥当だと考える。一方、技術開発の詳細については、原子力委員会から、再処理システムに用いる先進湿式法の技術開発の進め方について慎重な検討を要するとコメントがあることから、外部からの意見聴取も含め、きめ細かく、柔軟性に富んだ評価および判断を行うことが妥当と考える。
- 2050年商業化という遠大計画とそれに伴う膨大な投入資金に対して、第1段階、第2段階のロードマップが明確でないように感じられる。ロードマップを明確にした上で、5年後 第3期基本計画終了後、10年後の節目に厳正な評価を行なうことが必要と考える。
- 2010年、2015年の計画見直しは妥当。5つの研究開発目標について、技術的、政策的観点からの評価が必要。特に「安全性」の評価が必要と考える。
- 調査研究フェーズ 報告書を踏まえた妥当な研究開発計画と判断します。評価者の専門分野外であるため、投入資金（絶対額）の妥当性について判断できないが、2015年以降の技術的実証段階に円滑に移行できるよう、資金を効率的に且つ集中的に投資すべきである。そのためにも国民、地域の理解を含めた「もんじゅ」の早期運転再開の体制整備（ハード、ソフト両面）が望まれる。
- 2015年までのナトリウム冷却炉、燃料サイクルシステムのロードマップが示され、5年毎の評価時期、判断ポイントも適切に設定されている。判断のポイントは外部環境の変化に左右されるが、具体的な数値目標も含め理解しやすい明確な設定となっている。
- 2050年頃導入を開始する、長期的な視野に基づいた研究開発プロジェクトであり、技術的リスクや経済性、信頼性、その他のリスクが存在するプロジェクトであるが、長期的なエネルギー安定供給を確保するという点で意義があると言える。膨大な資金を投入しても、最終的にユーザーが利用しなければ、プロジェクトは成功したとは言えない。
- ナトリウム冷却炉における技術開発課題のうち、安全性・信頼性向上がもっと

も重要である。(直下型大地震が起きても安全を確保できるのか)

- ・ 評価・計画見直し等の実施時期・判断基準の妥当性については、概ね妥当である。

B. 体制の妥当性

- ・ 国際協力は重要であり、言葉の上ではよく書かれている。しかし、実際は激しい技術競争にある環境で真に意味のある国際協力が成立するのか疑問。少なくとも、この分野は国際分業の方が双方にとって有利、といった実例を示してほしい。
- ・ 息の長いプロジェクトなので、ロードマップの主要点におけるチェックアンドレビューを明瞭に示して欲しい。ああなら進む、こうなら止める、ということが示されている必要がある。
- ・ 5年、10年といった大きな節目における、外部評価体制がもっと詳しく記載されている方が良い。
- ・ 文部科学省、経済産業省、総合科学技術会議、関係各企業の関係図を、「責任」をキーワードとして描いてほしい。
- ・ 資料4-2別紙16に示される研究開発推進体制においては、研究開発推進を統括する文部科学省と日本原子力研究開発機構の関係は明確に設定されているが、日本原子力研究開発機構と電気事業者、さらに大学、メーカー多研究機関との連携協力における責任体制があまり明確に設定されていない。それぞれのプレイヤー、ステイクホルダーの責任・機能を明確化することが必要である。さらに別紙17に示される体制は組織図であり、体制の責任、機能を示すものとなっていない。
- ・ 文部科学省が責任官庁であり、内閣府との適切な連絡・調整を図り、また経産省との緊密な連携が謳われている。政策的観点からの、責任官庁の具体的連携のあり方について精査することが必要である。また、電気事業者、メーカー、大学との連携・協力についてもより明確化することが必要である。機能別の責任単位を明確化すべきである。経済産業省との連携を視野に入れた運営体制を検討する余地がある。
- ・ 本研究の特質に基づき、より広範な社会的インパクトに関する評価を行う必要がある。すなわち、社会国民に対する便益、人材育成に対するインパクト、安全・環境に対する配慮により留意し、広範な観点から評価体制を形成する必要がある。
- ・ 責任の所在、役割分担についてはさらに検討を進める必要がある。きわめて長期的な展望にたつ研究開発であること、また実用化が最終ターゲットであることに留意し、プロセス管理を行う必要がある。
- ・ 研究計画の中で、安全性に関する視点があまり明確になっていない。原子力開発においては、放射能の漏洩のみでなく、その他の事故であっても、計画が頓挫するので、安全性の観点から技術開発をチェックをするような体制が必要ではないか。
- ・ 文部科学省は「研究開発推進統括」とあるが、評価に対しては、中立の立場で客観的に行うことも望まれるのではないか。
- ・ 海外との協力関係・分担化を促進し、一日も早い実用化が可能な体制としてほしい。前倒しに向け、計画は常に見直してほしい。

- ・ 総合科学技術会議で技術の全ての把握は困難である。そのため、客観的に技術のあり様を、技術全体を捉えた中で評価ができる体制が必要である。
- ・ FBR サイクル技術開発本部が技術面での全責任を負うべきである。
- ・ 研究開発の実施機関は、現在のフェーズでは提案にある体制でよい。国際的な協力体制については、さらに発展させるべき。
- ・ 提案では、推進側からのマネジメント体制のあり方に思考の範囲が限定されている。このままでは、部分最適化に陥る。政策の階層性、開発装置のシステムとしての階層性、時系列の中でのフェーズとマイルストーン。このような各評価ポイントでの推進とチェックの両側面が機能するマネジメント体制を構築すべき。
- ・ 推進側に広い視野と長期的な視点が必要であるように、チェック側にも同様な機能が求められる。それを実現するために、常置組織としての独立した「アセスメント・ボード」と「アセスメント機構」を設置してはどうか。予算としては開発費の最大1%までとし、常時将来を見据えたインパクトアセスメントを行い、その情報を社会に向けて発信する。社会が受容性するFBRとするためにもこの仕掛けは必要である。
- ・ 提案では、意思決定と責任の所在が明示されていない。「マネジメント体制の妥当性」で述べた階層性と時系列性の各ポイントで意思決定が必要であり、その責任体制が明示されるべき。推進側の最上位の意思決定組織として「FBRボード」を設けるべきであろう。行政機構の各担当組織はその下で統括されている。「FBRボード」は「アセスメント・ボード」からの発信情報の妥当性とその社会からの反響を考慮して意思決定を行う。社会に開かれた意思決定システムとする。
- ・ 技術開発にのみ目が向けられており、安全に関する施策が明示されていない。安全技術管理・広報などの体制を組織として作る必要がある。
- ・ 技術開発体制と独立した評価体制を組織し、判断基準等の設定は評価体制が主導的に進めるべきである。
- ・ 研究実施体制は概ね妥当と思われる。追加して民間の事業者の関与状況(予定)を体制の中に明記されたい。
- ・ 研究開発推進体制は追加資料で判った。これで概ね妥当と思うがこれに加えて外部監査人を導入することが必要と思う。
- ・ 追加資料で評価体制は判った。概ね妥当と思うがこれに加えて、第三者評価を加えるのがよいbetterではないでしょうか。
- ・ 追加資料により示された役割分担で概ね妥当と思う。外部監査人を導入することがよりbetterと思われる。
- ・ 軽水炉で集積されている技術を有効に活かす体制であるべき。研・産の共同体制、特に計画段階から一体的に取り組む。
- ・ 「研究開発推進統括」機能は日本原子力開発機構に置き、文部科学省は「政策推進・調整」機能を担うべき。
- ・ 自己評価、外部評価、独法評価、政策評価があるが、ここまではFBR推進側の評価。原子力委員会と総合科学技術会議の評価の役割はどのように整理すべきか。原子力安全委員会のような規制側からの評価を担う主体を置くべきではないか。いずれにしても、国民の信頼を担い、国民の目線からの評価が必要。
- ・ 文科省案では文科省が責任主体となっているが(追加説明資料別紙10)、これ

- はあくまで「推進主体」であって、チェック機能が無いまま巨大プロジェクトを推進することの危険性に十分配慮すべき。
- ・ 発電単価低減と安全性確保のより強力な推進のため、フランス等との国際共同研究が有効ならば実行すべし。
 - ・ ユーザーである電気事業者の意見をしっかり踏まえて研究開発していくことが重要である。そのためにも「FBR サイクル実用化推進会議」を早急に立ち上げてマネジメント体制を強化して欲しい。
 - ・ 文科省での適切な評価体制と研究開発へのフィードバックが重要である。そのためにも評価委員会及び研究開発作業部会のメンバーの選定が鍵である。(メンバーリストを明示して欲しい)
 - ・ フランスの貴重な経験も踏まえた評価体制が必要。
 - ・ 研究開発実施体制は、文部科学省追加資料の通りであれば妥当である。
 - ・ 国費開発部分のマネジメント体制 は概ね妥当である。早期(2006年)に電気事業者とメーカーのマネジメント体制 を決定し、 を統合したマネジメント体制を明確化すること。
 - ・ 評価基礎として、統括的内部評価、外部有識者評価、実施者自己評価とする。統括的内部評価のとりまとめを文部科学省の責任において実施することを明確にする。総合科技、原子力委、総合資源エネルギー会などは統括的内部評価の位置づけとする。
 - ・ 上記の評価体制のもとで、統括的内部評価の責任を文部科学省とする。総合科技、原子力委の責任を明確にすべし。
 - ・ 研究開発段階から実用化に向けて電気事業者や関連メーカーをインボルブしておくことは重要。その点で「FBR サイクル実用化推進協議会」が有効に機能し、民間、大学などの研究実施体制におけるシェアが拡大されることを期待する。
 - ・ 追加説明資料別紙(10)によれば、これまでの日本原子力研究開発機構の組織体制の中にFBR研究開発を割り振った感が強い。例えば、この種の大型かつ長期の研究開発のマネジメントでは、全体の企画調整が重要な役割を担うものと考えられるが、その部門は、他の開発グループやセンターと並列あるいは下部に位置づけられている。この研究プロジェクト独自の全体をマネジメントするメカニズムを示してほしい。
 - ・ 外部評価には、専門家に加えて電気事業者や関連メーカーを含めるべき。また、国際的な評価も重要。それに加えて、個々研究者と研究グループ、研究組織全体の自己点検を含めた各レベルでの内部評価体制を作ることも必要。
 - ・ 本テーマは実用化を目指した技術開発であるため、実用化までの道筋がスムーズに流れるように、関係者の知恵を結集して実施することが重要であると考え。文部科学省、経済産業省、電気事業者、メーカーの連携をはかる体制になっていることは妥当であると考え。
 - ・ マネジメントの責任は文部科学省にあるということであり、妥当であると考え。実用化をにらんだ国としての基幹技術開発であることから、経済産業省、原子力委員会、原子力安全委員会との整合性や国際的な動向にも注目して、適切なマネジメントが行われることを期待する。
 - ・ 文部科学省における評価体制および原子力研究開発機構における評価体制とも妥当であると考え。原子力開発機構においては外部評価も利用するというこ

とであり、外部評価委員の知恵も借りながら、最適な技術開発が推進されることが望まれる。

- ・ 責任の所在を含めた役割分担も妥当であるとする。研究開発段階の責任の主体である文部科学省および原子力研究開発機構と、実用化段階における責任の主体である経済産業省や電気事業者、メーカー等の役割分担も十分意識されている。今後、「FBR サイクル実用化推進協議会（仮称）」が設置されるとのことであり、この場が、実用化へのスムーズな橋渡しの役割を果たすことを期待する。
- ・ 研究実施は、日本原子力研究開発機構と日本原子力発電株式会社が行なうにしても、国としての一元的な管理が必要。それは文部科学省（原子力委員会）が行なうのが妥当であるが、将来の産業化も視野に入れて、経済産業省との連携の仕方を考えることが必要。
- ・ 本プロジェクトは、研究開発だけでなく、「安全性」、「環境適合性」を満たすことが重要な要素となるため、そのマネジメント・センスが重要と考える。
- ・ 5年ごとの評価を、内部評価とともに、第三者による外部評価によって行なうことが必須。
- ・ 役割分担は妥当であるが、それぞれが5つの研究開発目標を真摯にとらえることが重要。
- ・ 文部科学省を研究開発推進の総括、日本原子力研究開発機構を開発主体とした開発推進体制は妥当である。原子炉システム開発、サイクルシステム開発の研究開発グループにメーカー、大学、公的研究機関の研究者も組み入れ、円滑な第2段階への移行が図れる体制が必要。また、FBR サイクル実用化推進協議会（仮称）の早期立ち上げも望む。
- ・ FBR サイクル技術開発本部に「企画調整」グループは存在するが、プロジェクト研究開発を加速、推進を図る本部長直轄の部署が必要ではないか。プロジェクトを強力に推進する機能が、運営、企画調整とは別にあるべき。
- ・ 研究開発推進統括である文部科学省が全体および政策的評価を行う体制が整っていると判断する。また、技術的観点からの評価体制も整備されている。また研究開発主体である自己評価体制、日本原子力開発機構内の評価体制（有識者による外部評価）も適切と判断する。
- ・ このような複雑なシステムを開発する際は、国研、電力会社、大学等が協力し、ビジョンを共有することが大切である。各機関の連携を推進し、産学官の役割分担を明確化する上で、国の役割が期待される。
- ・ マネジメント体制については、概ね妥当である。
- ・ 資料 4-2 別紙 17 に記載されている「FBR サイクル技術研究開発推進体制」には外部評価委員会が一つだけ見られるが、設計、原子炉システム、サイクルシステム、企画調整など、それぞれ、別々の評価が必要であると思われる。また、技術的な評価に加え、マネジメントの評価、組織体制の評価、政治や経済的インパクト、国際関係の面の評価も必要である。
- ・ 民間事業者の導入が見通せる場合、資金やリスクの負担については、軽水炉相当分のコストを民間事業者が負担することを原則とするのは妥当である。

C. 運営の妥当性

- ・ もんじゅの運行停止を、今後どう生かすか、主として安全性の面での記載は、

想定されるものに関してはもっと詳しくあるべき。

- ・この項目について判断するための材料がどこにあるのかが良く分からなかった。
- ・FBRの実用化までにはまだ多くのギャップがある。キーとなる領域で、科学的不明事項は既に無いとしても、工学的な課題は数多く残っている。ナトリウム熱交換機関のささやかな工学的欠陥のために、もんじゅの装置全体が10年もストップした苦い経験を教訓とし、工学的なリスクをまず徹底的に排除する計画とすべき。その次の段階で立ち現れる課題は経済性（コストの問題）であり、さらには社会性（社会受容性の問題）の課題を克服しなくてはならない。このように明らかな本質的課題が想定されるので、FBRの完成時にはそのような諸課題が解消されていて即実用的に運用されるような状況となるように、将来からバックキャストした運営体制とすべきである。従来の、リニア型のシーズプッシュメカニズムは断固として取るべきではない。
- ・運営については概ね妥当だと思われる。
- ・「もんじゅ」の事故による機会損失の反省が活かされているとは言えない。
- ・FBR開発の遅れには諸々原因があるが、その最大のものは事故発生による国民の原子力アレルギーである。従って、PA対応が喫緊である。
- ・日本では原子力といえば、一部にある種のアレルギーがある。研究開発の重要性、経過と課題などを国民に分かりやすく伝え、夢のある分野として次世代の研究者が育つような広報が必要。
- ・原型炉「もんじゅ」の再開が遅れている理由は何か。再開後の具体的な計画はどうか。それが今後の全体の計画遂行にどう活かされるのか。
- ・概ね妥当であるが、評価を行う上で、技術的な実績・成果だけではなく、国際関係の側面の評価も行うべきである。（プルトニウムが蓄積されることによって起こるリスク等）

2. その他の意見

- ・わが国のエネルギー政策に関わるプロジェクトなので、国民の支持を得るために周知のためのあらゆる努力をし、その結果を公表していくことを望みます。
- ・これだけの資金投入をして行う事業であることから、社会に十分役立ち受け入れられるものを目指してほしい。そのための視点は、安全性、経済性、およびトータルとして環境負荷が低いことであると考えます。
- ・原子力関連の開発は、技術面と共に、一般国民への安全面の提示と信頼性の確保が最も重要なポイントであり、全ての技術開発にこの考えを浸透させると共に、これまで以上に適切な広報が必要である。（広報はその専門家に任せるのではなく、個々の技術開発者全てが一般の人への説明ができるよう開発に携わるべきである。）
- ・手堅い開発体制をとることによって、年度毎の予算（と総開発費）を圧縮し、少しでも多くの資金を他の現在緊急に必要としている分野に投入すべきである。
- ・今後のエネルギーの自立性や電力需要の増加に対して、次世代の原子力発電システムの研究開発を行うことは大変重要であると思われる。この点においてFBR サイクルシステム技術は重要であると言えるが、シーズとニーズのすり合わせが不十分なように思われる。
- ・評価専門委員としては、ほとんどの国家基幹技術の専門知見を有していない。従って評価は配付資料と説明に対する総合評価とならざるを得ない。それゆえ

配付資料は、本評価項目に対応したコンパクトなものとし、関連資料は付録とすればよい。

- ・ 配布された原子力委員会の評価を読んで、専門の立場から詳細かつ的確に纏められていると感じた。総合科学技術会議は、“国の科学技術の基本的方向性”の立場から評価するとされているが、原子力委員会の評価の立場とどのような違いを出すべきかについて改めて疑義を感じる。総合科学技術会議と原子力委員会の評価の視点の違いについて、評価委員会として整理しておく必要があるのではないか。
- ・ これだけの資金投入をして行う事業ですので、社会に十分役立ち受け入れられるものを目指して、知恵を結集して取り組んで頂きたいと思います。そのために、技術の詳細から5つの研究開発目標および国としての政策的観点まで、広い視野からのマネジメントを期待します。
- ・ 高速増殖炉に関して各国が積極的でない中で、日本が国家基幹技術として進めてゆく理由をもっと強調すべきではないか。
- ・ 「国家基幹技術」として強力に加速・推進するために、権限と責任を集中したプロジェクト運営（リーダー）が必要である。
- ・ 外部環境、特に海外開発状況の変化を睨んだ柔軟な運営が必要である。
- ・ 重複、無駄を排すためにも、国益に配慮した国際協力が望まれる。
- ・ 「バイオテクノロジー」同様、「もんじゅ」の速やかな運転再開も含めて、国民の理解なくしての推進は考えられない。
- ・ 国際協力を進める上で、技術が流出し核開発向けに転用されてしまう可能性がある国との国際協力は慎重に進めるべきである。
- ・ 20年ほど先の実証炉をはじめとして、本格的な高速増殖炉の運転が始まるときに、技術が継承され、必要とする人材がきちっと育っているように、今から人材育成に配慮しておくことが必要。

「宇宙輸送システム」評価コメント

1. 調査・検討項目に対する意見

A. 計画の妥当性

研究開発の目標・期間・投入資金の妥当性

- ・宇宙輸送システムは、数々の宇宙活動（もう一つの国家基幹技術である「地球海洋観測探査システム」の推進も含めて）を支えるキーテクノロジーであり、基幹ロケットとして位置づけているH-IIAロケット技術の確立、信頼性向上を柱とする推進計画の目標は妥当と考える。したがって、本研究開発は確立しているロケット技術をさらに向上させる性格を有するものである。
- ・H-IIAロケット、H-IIBロケットの研究開発には、JAXA長期ビジョンとの整合性を持たせることが必要であり、特にH-IIBロケットはHTVの打上げの用途だけでなく、長期的な目標を持たせることによって社会の理解を得る必要がある。
- ・特にH-IIBロケットについては、官民協働で行なう計画であるので、民生技術・部品の宇宙実証を行ないつつ産業の裾野を広げることを期待したい。
- ・目標・期間設定は明確である。
- ・投入資金を厳格に管理する方向性と具体的な対処法が示されている。
- ・H-Aは信頼性向上とコスト削減をしっかりと進めると同時に、今後国としてどのように利用し発展させていくかも国民に判りやすく説明して欲しい。
- ・H-BとHTVは国際協力の中で日本としての戦略を明確にして欲しい。
- ・研究全体の総事業費（第3期基本計画中に限定せず）はいくらになるのか？民間資金も計画全体ではどの程度見込んでいるのか？
- ・研究開発の目的・期間については概ね妥当と思う。
一方、投入資金についてはH-Aについて商業ベースでの運用が考えられているのに、民間の資金が投入されていないとすれば何故なのか？商業ベースで打上げた時に、利益を得た民間企業からロイヤリティーが国に入ってくることになっているのか。
H-Bについての投入資金については、将来の商業ベースの規模予測が想像できないのだが、ロイヤリティーの契約等が必要ではないのか。
- ・目標、期間については、H-Aロケット、H-Bロケット、HTVとも妥当と考える。
投入資金については判断を保留する。
- ・概ね妥当と考えるが、HTV分野で3国が協調しているのか競合しているのかがやや不明で、そのことが予算の無駄遣いになりかねないので、限界投入資金の視点を常に持つべきである。
- ・投入資金についてコスト管理の視点から総開発費の縮減および運用段階における経費抑制の努力を継続的に行っていることは重要である。
- ・H-IIA、H-IIB、HTVの3プロジェクトいずれも、宇宙開発委員会見解にある通り、目標ならびにスケジュール(期間)は明確に整理され、妥当である。総事業費(5年間)2,400億円の妥当性については評価者には判断不能であるが、第3期期間中の年度別、プロジェクト別の事業費明細を提示されたい。当初の資金計画の精

度向上が、見込みと違った新たな資金の投入を防ぐ第一歩である。商業的観点からも研究開発投資のコスト削減は必須である。

評価・計画見直し等の実施時期・判断基準の妥当性等

- ・ロケットの研究開発については、宇宙開発委員会によって種々の評価が行なわれており、その評価は妥当。ただし、宇宙開発委員会の評価はJAXAに対するものであり、国としてのものではない。望むらくは、総合科学技術会議等による国としての評価がほしいところ。
- ・見直し等の実施時期や判断基準についての説明はなかったが、国際的なスケジュールを基に研究開発が進められており、宇宙開発委員会が評価・見直しの任に、また、同委員会はその資質を備えていると理解した。
- ・従来以上に厳しいコスト管理を徹底してほしい。
- ・宇宙技術に関する重要なスピンオフ事例を見ると、全体に、これほどの大型技術開発に見合う波及効果としては「つぶ」が小さすぎるように思われる。
- ・この点については概ね妥当と思う。
- ・評価・計画見直し等の実施時期・判断基準については、提供された資料から読みとることができなかった。
- ・概ね妥当と考えるが、NASAの意向によって開発計画が影響されるので、この対応を考慮すべきである。
- ・事前、中間、事後評価を組み込んでいることは適切である。
- ・宇宙開発委員会において評価指針が策定され、事前評価、中間評価、事後評価の実施が明確に定められている(政策的評価)。また、JAXAにおいても研究・開発・運用の各段階で、主に技術的評価が適宜実施される計画になっている。HTVプロジェクトは外部環境の変化(NASAおよびISS計画)に充分対応できるように、中間評価の適宜適切な実施が特に望まれる。

B. 体制の妥当性

研究実施体制の妥当性

- ・JAXAは旧NASDA時代からH-IIロケットシリーズの研究開発を推進してきたので、研究開発の実績・成果は十分である。
- ・H-IIAロケットは既に民間主導に移しており、H-IIBロケットも官民協働で行なうので相互の連携が重要である。
- ・民間移管、官民共同開発は、好ましい方向と見られるが、これに対する民間側からの見方(宇宙産業としての見通しなど)を聴いてみたい。
- ・特になし。
- ・官民の責任体制がこの資料の中からでは見えにくい。
- ・H-Bロケット、HTVの研究実施体制については特段の問題はないと考える。H-Aロケットについては、平成19年度から打ち上げサービスを民間に移管するとのことである。その後、安全確保以外の部分で国の研究資金が投入されて実施される研究開発がどのような形態になるのかが資料から読みとれなかった。
- ・JAXAを主体に民間と協調して開発する体制、及び商業化段階に入りつつあるH-Aについては民間に移転することは妥当である。
- ・プロジェクトを支援するシステムエンジニアリング組織によるプロジェクト間

の横断的取り組みの推進は重要な機能と評価できるが、そのメカニズムと責任をより明確化する必要がある。

- ・文部科学省はプロジェクト全体の統括、JAXAは実際の計画の策定と実施、と役割と責任が明確にされた推進体制と判断する。また、それぞれの組織の統括責任者も明確である。官民の役割分担もリスクの程度に対応してなされているが、境界領域については官民の密接な連携と協力が必要である。

マネジメント体制の妥当性

- ・マネジメント体制については、旧NASDA時代からの試行錯誤を経て現在の形になっている。その経緯および努力から見ても妥当とおもわれる。
- ・JAXAではプロジェクトを支援するシステムエンジニアリング組織を設けて、プロジェクト間の横断的な取り組みを推進するための努力を行っている。これらの努力が実ることを期待したい。
- ・「チーフエンジニアオフィス」や「システムズエンジニアリング推進室」など、プロジェクト全体の調整/支援体制が新たに設置されているが、これらが有効に機能することを期待する。
- ・特になし。
- ・総合的な広報体制が欠如しているように思える。
- ・官民のマネジメントのあり方が見えにくい。
- ・マネジメント体制については、特段の問題はないと考える。
- ・JAXAに一本化することにより、マネジメント体制と責任範囲が明確化された。
- ・チーフエンジニアオフィス、システムズエンジニアリング推進室によるプロジェクトの組織的支援体制について、それぞれの役割と責任、位置づけを明確化する必要がある。
- ・JAXA理事長を統括者として、旧NASDA、旧ISAS、旧NALの3機関が緊密な連携のもとに、総合力を効率的に発揮できるマネジメント体制が実施されていると判断する。各実施機関の相互連携・支援は当然のことであるが、横断的組織である「信頼性改革本部」の充実に努めて欲しい。

評価体制の妥当性

- ・宇宙開発委員会や文部科学省独立行政法人評価委員会の評価体制は完備している。国家基幹技術ということであれば、総合科学技術会議の然るべき評価が必要であろう。そのためには、国としての常設の組織が必要になるのではなかろうか。
- ・宇宙開発委員会が、外部からの評価と監視について有効に機能している。同委員会の指摘事項は適切であると見受けられる。
- ・宇宙開発委員会が重要な役割を果たしているが、メンバー選定及び活動の透明性を増すことが重要。
- ・文科省、総務省、(国土交通省)のそれぞれの評価委員会が業務運営に関する評価を実施する体制となっているが、各省相互の関係や統一的な運営はどうするのか？
- ・大きな規模での評価体制は良く出来ていると思われるが、一番元となる自己評価体制はどのようになっているのか。もし、自己評価体制が組織されていない

のであれば、それを作る必要があると思う。

- ・独立行政法人評価委員会による毎年度評価を受けるとともに、宇宙開発委員会が方向性に関し、環境変化の節目で中間評価を行うとのことで、妥当であると考える。
- ・評価体制は明確で、各責任も妥当と考える。
- ・重層的な評価体制をとっていることは本プロジェクトの特質から妥当といえる。
- ・宇宙委員会における第3者評価の実施、文部科学省および総務省の独法評価委員による評価の実施など、重層的且つ独立的評価体制が実施されている。

責任の所在を含めた役割分担の妥当性等

- ・JAXA内の役割分担および官民の役割は妥当と思われるので、産業化の促進も含めて今後に期待したい。
- ・特になし。
- ・いろいろな場面での判断基準において、官民の責任分担の範囲が見えにくい。
- ・役割分担が明確であり妥当であると考え。
- ・文部科学省の主導の下でJAXAが開発責任を持ち、これを独立行政法人評価委員会が評価する役割が明確である。また、宇宙開発委員会が総合的・中立的に評価する体制は、大変よいと考える。
- ・実施体制におけるそれぞれの組織の「連携・支援」、「点検・確認」、「連携」について役割と責任、機能を明確化することが求められる。
- ・文部科学省とJAXA、JAXAと民間事業者間で、規定上（文章上）役割分担が明確に定められていたとしても、事態によっては不明確なケースが当然発生するものと思われる。計画の速やかな進行のためには、関係機関、関係者が明確な共有できる理念、目標の堅持が重要である。

C. 運営の妥当性

これまでの実績・成果とこれに対する評価及びそれらを踏まえた対応状況の妥当性等

- ・H-IIAロケットは設計の簡素化、製造作業・打上げ作業の効率化によってコスト低減と安全性の向上に努めており、運営は妥当である。さらに技術の成熟と安全性の向上を図るためには打上げ回数を増加させるべきである。そのためには、国の衛星、各種の民間中小型衛星も含めてユーザーの拡大を図るべきである。
- ・国際宇宙ステーション計画におけるパートナー各国の「義務」は確実に達成できる見込みがあるのか？
- ・概ね妥当と思う。
- ・多額の費用を使う研究開発であるため、費用対効果の高い運営に留意する必要がある。体制の立て直しが行われたようであるが、この面については気を緩めることなく、運営されることを希望する。
- ・宇宙開発委員会の中立的評価・指導により、HIIAロケットが品質管理面でも安定し民間移転されたこと、今後の我が国宇宙開発競争力強化に向けて、HIIAをJAXA中心で開発するのも妥当である。
- ・H-IIA6号機の打上げ失敗が推進体制、技術的課題の問題点を浮かび上がらせたと思うが、打上げの1年以上の空白や計画の遅延は代償としてあまりに大き

い。H-11Aの今後の打上げ計画は90%以上ではなく、100%成功率を目標にして欲しい。

2. その他の意見

- ・輸送システム製造の安定性を確保するには、部品産業の育成、重要部品の国産化、輸入部品の検査法強化が必要であるとの宇宙開発委員会の指摘は、極めて重要であり、これらの対応を強化することが必要である。
- ・宇宙輸送システムは、人工衛星の打上げや有人飛行を行なうための重要なインフラストラクチャーである。今後5年間における第3期科学技術基本計画における国家基幹技術では使い切り型ロケットを対象とせざるを得ないのは致し方ないが、将来の宇宙輸送システムを考えた場合、さらに安全性の向上、コスト低減を目指す再使用型宇宙輸送システムの基盤研究が必要である。このことは総合科学技術会議の「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」にも記述されており、長期的な考慮を期待したい。
- ・この評価は国家基幹技術に関するものであるので、H-11Aロケット、H-11Bロケット、HTVに限られているが、戦略重点科学技術では大型ロケットだけでなく、中型ロケット(GXロケット)、小型ロケットのラインアップも考慮すべきである。
- ・ロケット、宇宙ステーションに関するハード面での開発はよくわかるが、この開発の結果、何が可能となるのか説明が少ない。例えば、宇宙ステーションが出来て何が得られるのか？国民が得られる実質的な利益の記述もほしい。
- ・10～70cmの解像度で広範囲の立体衛星画像を提供するGoogle Earth 4が一般家庭で無料利用できる現状からみると、資料2-2にある23ページの説明は理解しがたい。米国技術に比べ劣っていても、このような技術を日本が持つことは重要であるが、その利用から生まれる意義を正確に国民に知らせる努力が必要であろう。
- ・国に事業として(偵察衛星、地球観測衛星等) また民間の事業として(衛星放送、気象サービス、位置確認等) 今後どのような規模で需要が予測できるのか。これは商売で言うところの売り上げ予想になることであって、この点について事前に議論されることが必要と思う。
- ・多額の研究資金を投入しても進めるべき、重要な研究開発である。ただ、費用対効果の面で競争的な環境がない場合、惰性に流れる危険性がある。衛星の打ち上げについては競争的環境があるため、H-11Aロケットについては民間移管によりこの点に対応しようとしているものと理解した。ただ、衛星打ち上げビジネスが全く独立で営業的になりつつものなのかが、素人には判断が着かない。高度に専門的であり、国家的にも重要な技術であるが、需給関係の中では成り立たないような技術を、どのように維持するか、どのように考え、どのような方策をとるかは、衛星打ち上げのみならず、重要な課題であると考えます。
- ・子供たちの理科離れ、数学離れが憂慮される昨今、本計画は子供に科学技術への興味と夢を抱かせる計画でもある。本計画の成功と同時に国際協力における日本の貢献も、多くの子供たちが理解できるように広報活動も積極的にして欲しい(バイオの世界にいと、目に見える形で子供たちに科学技術の進歩を示せるこの分野は羨ましく感じています)。

「海洋地球観測探査システム」評価コメント

1. 調査・検討項目に対する意見

A. 計画の妥当性

研究開発の目標・期間・投入資金の妥当性

- ・現在では「宇宙開発、海洋開発」から一步進んだ「宇宙利用、海洋利用」を社会に生かすべきであるという認識にある。この観点から、本研究開発は宇宙利用・海洋利用（探査）を統合するシステムを構築するものであり、その意義は評価できる。まだ未確立のシステムをどう生かしてゆくかがキーポイントとなる。
- ・本研究開発では地球観測のみを対象とするとの説明であったが、災害監視、資源探査をも含んでこそ目的を達成できるものであり、陸域観測技術衛星や準天頂衛星等のデータ利用はこの目的に利用できるのではないか。
- ・第3期科学技術基本計画での国家基幹技術は戦略重点科学技術の中から選定されたものであり、戦略科学技術そのものが厳しい選定の結果絞り込まれたもので、いきおい、投入資金にも制限がある。その意味でも投入資金は決して十分とは言えないが、それ以上の効果を上げることが期待する。
- ・地球観測は国際協力を行ない易く、かつ成果のあがる分野である。日本がリーダーシップをとって推進すべきである。
- ・「我が国の総合的な安全保障や国民の安全・安心の実現に資することを目的」としているが、その具体的内容を目標として示すべきである（例えば、降水予測の向上と水資源管理や水害軽減への具体的内容、など）。
- ・地球環境分野の“データ統合・解析システム”の計画期間内の役割とその後の展望を明確にすることが望まれる（研究開発をどのように社会貢献、国際貢献に結び付けてゆくのか）。
- ・国家基幹技術として、何が最優先課題なのかをより明確にし、その実現のためにJAMSTECとJAXAが一体となって推進していく基本計画（10年先も見越して）を明確にして欲しい。
- ・計画全体の総事業費（第3期基本計画中に限定せず）はいくらか？
宇宙を交えた地球規模の大きい観測を目的とするのに何故、当初とはいえ、「海洋」に限定するのか？
- ・全体として概ね妥当と思う。
 - 目標の中に資源開発探査・開発技術等の貢献への可能性をもう少し明記すべきでは。
 - また、期間については第三期科学技術基本計画期間内だけでなく、最終までの計画を示す必要があると思う。
- ・目標、期間は妥当なものであると考える。投入資金の妥当性については判断を保留する。
- ・フロンティア分野として、海洋・宇宙の両面から地球環境と資源の状況を探察するとの総合化は評価できる。
- ・「国家基盤技術として、宇宙から深海底まで、わが国の総合的な安全保障に不可欠な観測・探査活動の基盤となるシステムを確立する」という目的自体が研究活

動のプロセス・アウトプットを示すものに過ぎず、それによるアウトカム、便益の創出という観点からの目標設定が十分に行われていない。

- ・地球規模の諸現象について、様々な観測・探査データを収集し、統合、解析、提供を行うことはチャレンジングであり、意義のあるものである。わが国だけではなく、国際協力を推進しながら、役割分担を明確にし、サイエンスのフロンティアプロジェクトを推進することにより、国際貢献することも出来、リーダーシップを発揮できる機会となりうる。本プロジェクトの目標として、わが国の安全保障より、国際的社会貢献を強調した方が良いかと思われる。(投入資金の情報が不十分なので、投入資金の妥当性は明らかでない。)
- ・我が国の総合的安全保障に資する基盤技術であり、地球観測分野、災害監視分野、資源探索分野における各目標、期間は妥当と判断する。5年、10年を見据えた計画故、投入資金の妥当性については判断できないが、当初予算の精度の向上、計画実施における不断のコスト削減と外部環境の変化に柔軟に対応した資金投入が望まれる。

評価・計画見直し等の実施時期・判断基準の妥当性等

- ・GEOS5の10年実施計画が基本となっているようであるが、第3期科学技術計画終了時(5年後)に厳正な評価を行う必要がある。その場合の判断基準は、社会への貢献や社会からのニーズにどう応えているか、であろう。
- ・見直しのための判断基準を明らかにするために、サイエンスとしての達成目標ならびにと社会貢献としての達成目標を具体的に示すべきである。
- ・研究開発の社会的、経済的評価が可能な情報の提供をする努力が必要である。
- ・特になし。
- ・概ね妥当と思う。
- ・本研究開発が国家基盤技術として認められた一番の鍵は、データ統合・解析システムの構築にある。衛星と海洋探査を独立の計画として扱うのではなく、これらを総合して地球の姿を把握して様々な分野に役立てよう、というところが眼目である。
従って、データ統合・解析システムについては、前もって十分な吟味を行い、貴重な情報が十分生きるようにすることが重要である。そのための作業計画が不十分であり、どのようなステップで、システムの構想を作るが見えてこない。
- ・体制の整備に対応して評価時期等についても再検討すべきであろう。
- ・当該プロジェクトに関するアウトカム評価の指標設定が明確に行われていない。そのベースとなるべきデータ利用者ニーズの把握をプロジェクトの設計段階から十分に組み込む必要があり、そうでなければ有効性・効率性は把握できない。
- ・本プロジェクトは、純粋なサイエンスをベースとした基礎研究と、国家戦略となる、安全保障の確保や資源探査のような、戦略的研究と二種類の要素が含まれているので、評価基準は異なってくる。
- ・各技術開発における年度毎の評価と3つのプロジェクトの中間評価、事後評価が設定されている。

B. 体制の妥当性

研究実施体制の妥当性

- ・多様なデータを収集しながら、地球温暖化、水循環、生態系に関するデータの

統合解析しか行わないのは、データの一層の活用と成果の迅速な公開の点で不十分である。そこで、入手可能なデータを用いて3項目以外の問題について、データ統合・解析を行える機関を公募し、選定された機関に、データ統合・解析を委嘱する仕組みを作ることが望ましい。このとき、委嘱機関には必要なデータを無料で提供する代わりに、得られたデータベースや解析結果を当該機関と共有の形で提供してもらおうとともに、解析結果を国民に提供するホームページを開設し、当該解析結果を公開する当該機関のホームページにリンクを張る。そして、データベースを一層充実させる必要がある場合には、当該機関に必要な経費を配分して、充実してもらおうことが考えられる。こうした仕組みを追加して、得られたデータの一層の活用と成果の国民への迅速な還元を充実させることが必要である。

- ・宇宙からの観測データを収集、統合、解析するJAXA、海洋地球観測探査を行なうJAMSTEC等の研究開発体制はそれぞれ妥当であるが、社会からのニーズも含めて一元的に推進する推進本部の役割が期待される。しかし、マネージメントの項でも記載するように、この役割はまだ不十分に見える。
- ・衛星から取得した観測データは膨大であり、使い切れないのが通常であると聞いている。ニーズに合わせたデータ統合・解析とともに使える形でのデータ提供が重要である。(単にデータを提供すればユーザーがすぐに使えると考えるのは間違い。)データ統合・解析システムはこのための役割を果たすべきであろう。
- ・「ユーザーのニーズを汲み取る体制を構築」とあるが、ユーザーはかなりの程度特定できる(水資源管理、防災減害、環境管理などの分野)ので、初期の段階から研究実施体制に含めておくのが望ましい。
- ・総合科学技術会議の「地球観測の推進戦略」や「分野別推進戦略」では、アジア・オセアニアとの協力とそれへの貢献が謳われているが、それを実現するための研究実施体制を明確にすべきである。
- ・「データ統合・解析システム」の新設だけで上記最優先課題に対応できるか適切なCheck&Reviewが重要。
- ・国際協調も考慮すべし。
- ・特になし。
- ・各種データの取得とデータの統合解析システムに重点が置かれ、“観測データの社会的価値を高める”体制や“成果の社会還元”する体制が具体的に示されておらず、“わが国の総合的な安全保障や国民の安全・安心を実現”するためにどのように役立つか不明で妥当性を欠く。
- ・この研究の成果の利用用途として、環境問題への対応が大きいと思う。然るに、研究実施体制の中に国立環境研究所等の環境省のメンバーが入っていないのは不十分ではないだろうか。
- ・データ統合・解析システムの開発については、上記を踏まえて、システムの構想を練る体制を強化すべきであると考えられる。あるいは、このような体制を推進本部がもつべきである。
- ・国家基幹技術としての立ち上げ段階にあるため、未だ研究の分担、責任、評価にわたっての組織的確立が不十分に思われる。
- ・重要な機能を果たすと考えられるフォーラムの位置づけが極めて不備である。研究開発というプロセスを重視している体制と見受けられる。
- ・分散し、また種類やスケールの異なる膨大なデータを空間的、時間的に統合し、

分析することによって知識を構築するのは、技術的にチャレンジングであり、システム科学や情報論、コンピュータサイエンスなどを含む、幅の広い専門的知識の統合が求められる。しかしながら、本プロジェクトの研究開発実施体制は、海洋地球、衛星、データ統合、次世代海洋探査技術が、それぞれ独立しており、データ統合は、海洋地球観測システム推進部隊が行う。本研究は、長期間かかり、システム論やコンピュータサイエンス等分野横断的連携が必要となる。

- ・ 3つのシステムを横断的且つ統合的に推進する「推進本部」の役割、責任、権限をより明確にし、司令塔としての役割を期待する。地球観測衛星技術、災害監視衛星技術はともにJAXA理事長直属の宇宙利用推進本部のもとに、各プロジェクトの役割分担、責任体制も明確な推進体制と判断する。一方、次世代海洋探査技術においても、理事長直轄の開発推進会議が設置され、JAXAの宇宙利用推進本部同様に理念、目標の共有化が図れ、一体的な推進体制となることを期待する。

マネジメント体制の妥当性

- ・ もともと海洋観測・探査を一元的に推進する組織は存在せず、ましてや、宇宙利用までも統合したシステムはなかった。それを行なうために急いで推進本部を作った感は否めず、従って、その権限・機能等が不明確で、活動も極めて不十分に見える。しかし、これを第一歩として本システムの実現に努力することを期待する。推進本部は、単なる「連絡協議会」に終わってはならない。
- ・ 「海洋地球観測探査システム推進本部」は、“衛星観測監視システム”、“次世代海洋探査技術”、“データ統合・解析システム”それぞれを代弁をする事務局としてではなく、国家基幹技術選定の趣旨に沿ってそれぞれの研究開発が戦略的に推進されるようにマネジメントする役割を果たすべく、その機能を強化する必要がある。
- ・ ヘッドコアとしての「海洋地球観測探査システム推進本部」の役割が非常に重要である。当本部の責任と権限を明確にし、メンバーにユーザ部門も加えて推進して欲しい。
- ・ 特になし。
- ・ 多岐にわたる組織が本プロジェクトのデータ等を利用するが、その成果を総合的に広報する体制を作らなければ、国民の十分な理解は得られないと思われる。
- ・ JAMSTEC と JAXA の 2 大組織間の責任範囲の明確さ、責任所在の明確さがこの資料の中からでは良く見えない。この二つの組織はそれぞれ大組織であるゆえに、責任、権限の所在、範囲等を明確にしておく必要があると思う。
- ・ 海洋地球観測探査システム推進本部が、十分な構想をもって全体をマネジメントしなければ、役に立つ「データ統合・解析システム」はできないのではないか。
- ・ 海洋探索、衛星観測監視及びデータ統合の3分野の連携・マネジメント体制が不十分に思われる。
- ・ 推進本部が分野・期間を横断した効果的・効率的な研究開発の実施について一義的な責任を負い、データ保有者、データ統合を行うもの、ユーザからの情報収集機能を担うという多機能、コアな機能を集中的に担う組織と位置づけられている。当該プロジェクトにおいては多様でかつ社会的に重要なアウトカムを

創出することが重要と位置づけられるため、機能・責任を分担したマネジメント体制を確立する必要があるのではないかと考えられる。

- ・利用者ニーズを明確にするマネジメント体制がまだ出来ていないようである。また、本プロジェクトリーダーの素質、研究以外の面の才能（マネジメント能力等）が、このプロジェクトが成功するか失敗するか、影響を与えらると思われる。
- ・「推進本部」の役割、責任、権限をより明確にした運営が必要。単に連絡本部、調整本部になることなく、プロジェクト全体の一体的推進、計画の重点化につとめ、指令塔の役割を果たせる機能強化を望む。

評価体制の妥当性

- ・とにかく始まったばかりの研究開発なので、きめ細かい評価によって方向性を定めることが必要と考える。外部からの評価によって、社会への貢献がなされているかもチェックすることが重要である。
- ・「地球観測に係わる国家機関技術検討作業部会」のメンバーは、ほとんどが地球観測分野の専門家で構成されている、いわば“内部評価委員会”の感がある。ユーザー、社会貢献、国際貢献の立場からの外部評価組織が必要である。
- ・特になし。
- ・自己評価体制は組織されているのか。
- ・個別のプロジェクトの評価・助言のみでなく、全体についても、評価体制が必要であろう。
- ・3分野の総合的評価体制が必要であろう。
- ・プロジェクト全体のマネジメントについて定期的なフォローアップを行うことを目的とした国家機関技術検討作業部会が客観性を持った評価主体といえない点は問題である。
- ・概ね妥当である。
- ・3つのプロジェクトの統括は文部科学省にあって一体運営を目指す体制がなされていると判断するが、「国家基幹技術」としての一体的、横断的評価体制は存在しない（？）。フォーラムは連絡会であって第三者を含めた評価システムが必要のように思う。衛星観測監視システムは開発主体がJAXAであることもあって、「宇宙輸送システム」同様に重層的にまた、政策的並びに技術的評価体制が整えられていると判断する。一方、次世代海洋探査技術の評価体制は弱いように感じる。

責任の所在を含めた役割分担の妥当性等

- ・役割分担はほぼ妥当と思われるが、推進本部がどこまで責任を果たせるかがまだ不明確の感がある。
- ・資料3-1-2によれば、「データ統合・解析システム」は、「次世代海洋探査技術」からもデータの提供を受け、データ統合・解析の対象とするような枠組みになっているが、説明によると“災害監視”と“資源探査”は対象外ということであった。この段階における「データ統合・解析システム」研究開発の意義と役割を明確にしておくべきである。と同時に、“災害監視”と“資源探査”のデータ統合・解析はどのようにするのか見通しを示すべきである。
- ・特になし。

- ・ JAMSTEC と JAXA の 2 大組織間の責任範囲の明確さ、責任所在の明確さがこの資料の中からでは良く見えない。この二つの組織はそれぞれ大組織であるゆえに、責任、権限の所在、範囲等を明確にしておく必要があると思う。
- ・ 推進本部の実力と統合のための役割を強化しないと、プロジェクトの寄せ集めになってしまうのではないか。
- ・ 3 分野の役割分担は理解できるが、分野間連携と統合の体制・責任が不明確に思われる。
- ・ 評価指標が明確でないため、責任をプロジェクトの成果評価とリンクすることができない。
- ・ 海外の機関の役割分担も含めた方が良い。
- ・ 次世代海洋探査技術においては J A M S T E C 内に開発推進会議が設置され、J A X A の「宇宙利用進本部」と同様の役割、責任を明確にした組織が確立されている。今後、開発推進会議が J A M S T E C 各プロジェクトの一体的に横断的に計画を推進する司令塔として機能することを望む。

C . 運営の妥当性

これまでの実績・成果とこれに対する評価及びそれらを踏まえた対応状況の妥当性等

- ・ 宇宙からの観測・探査および海洋探査に関する個々の実績と成果は、従来からも十分であるが、それらを統合した本システムの推進体制は、国家基幹技術に選定されてから急いで作ったものであるため、その運営の実績・成果はまだ未知である。早急にその体制を構築してゆくことを期待する。
- ・ 従来より海洋研究開発には一元的な推進体制はなかったと言われているが、本システムによって、それを解消するだけでなく、全地球的な観測探査システムが構築でき、社会に貢献できる可能性がある。
- ・ 「海洋地球観測探査システム推進本部」は、“衛星観測監視システム”、“次世代海洋探査技術”、“データ統合・解析システム”それぞれを代弁する事務局としてではなく、国家基幹技術選定の趣旨に沿ってそれぞれの研究開発が戦略的に推進されるようにマネジメントする役割を果たすべく、その機能を強化する必要がある。
- ・ 「地球観測に係わる国家機関技術検討作業部会」のメンバーは、ほとんどが地球観測分野の専門家で構成されている、いわば“内部評価委員会”の感がある。ユーザー、社会貢献、国際貢献の立場からの外部評価組織が必要である。
- ・ 宇宙開発関連は、これまで開発費が当初計画よりも大きく増大する傾向があるが、リスクマネジメントを徹底する運営を強化することにより、コスト管理の更なる徹底をお願いしたい。
- ・ おおむね妥当と思う。
- ・ 従来別立てであったプロジェクトを統合して、総合的研究目標とした点は評価できるが、統合後の日が浅く、結果として体制の未整備感が免れ得ない。
- ・ 計画をマネジメントサイクルという観点から見直す必要がある。成果評価を重視し、適切に運営すべきである。
- ・ おおむね妥当である。
- ・ 資源探索分野においては、その成果が産業界に還元されるような開かれた運営が望ましい。とりわけ微生物資源（微生物、微生物遺伝子）においては、N I

TE同様民間利用が容易なる運営が望ましい(産業応用が言葉で終わらないような仕組みづくり)。

2. その他の意見

- ・総合科学技術会議が第3期科学技術基本計画で掲げている6つの政策目標のうち、「飛躍知の発見・発明」、「科学技術の限界突破」、「環境と経済の両立」、「イノベーター日本」、「安全が誇りとなる国」に貢献するものとして期待できる。
- ・本計画以外の他の観測手段との役割を十分に明確にし、相互にだぶりが無いようにしてほしい。
- ・資源開発、海洋産業等民間の分野への応用、展開の可能性についてもう少し議論が必要ではないでしょうか。
- ・掲げられている目標は国民にとっても分かり易く魅力的なものである。また、それゆえに国家基幹技術に位置づけられたものと考えられる。その目標が十分に達成されるように、統合のための計画に十分な知恵とエネルギーがさかれることを期待する。
- ・「観測・探査活動のための基盤システムの確立」自体が目的とされており、成果重視、結果重視のプロジェクト設計が行われていない。基盤システム確立により、どのような便益が創出されるのかを明確化し、指標設定を行う必要がある。
- ・国内の大学等研究機関にいる研究者や学生が、データを使えるようにすることによって研究者の育成にもつながる。また海外の研究者もアクセスできるように、ユーザーインターフェースの標準化を考慮すべきである。