

環境エネルギー科学技術に関する 研究開発課題の事前評価結果

平成27年8月

科学技術・学術審議会

研究計画・評価分科会

目 次

| | |
|--|----|
| 環境エネルギー科学技術委員会委員名簿 | 2 |
| <事前評価> | |
| ○地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム（新規）の概要 | 3 |
| ○地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム（新規）の事前評価票 | 5 |
| ○省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発（新規）の概要 | 10 |
| ○省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発（新規）の事前評価票 | 12 |

環境エネルギー科学技術委員会委員

| | 氏名 | 所属・職名 |
|------|--------|---|
| 主査 | 安井 至 | 一般財団法人持続性推進機構環境人材育成 コンソーシアム代表幹事、東京大学名誉教授 |
| 主査代理 | 高村 ゆかり | 名古屋大学大学院環境学研究科教授 |
| 同 | 橋本 和仁 | 東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻教授 |
| | 市橋 新 | 公益財団法人東京都環境公社東京都環境科学研究所 主任研究員 |
| | 江守 正多 | 国立研究開発法人国立環境研究所地球環境研究センター 気候変動リスク評価研究室長 |
| | 沖 大幹 | 東京大学生産技術研究所教授 |
| | 奥 真美 | 首都大学東京都市教養学部教授 |
| | 加藤 昌子 | 北海道大学大学院理学研究院教授 |
| | 河宮 未知生 | 国立研究開発法人海洋研究開発機構 統合的気候変動予測分野長 |
| | 小長井 誠 | 東京都市大学総合研究所教授 |
| | 関 正雄 | 損害保険ジャパン日本興亜株式会社CSR部上席顧問 |
| | 関根 千津 | 住友化学株式会社理事 |
| | 関根 泰 | 早稲田大学先進理工学部教授 |
| | 館山 佳尚 | 国立研究開発法人物質・材料研究機構ナノ界面ユニット ナノシステム計算科学グループリーダー |
| | 田中 栄司 | 株式会社地球快適化インスティテュート顧問 |
| | 手塚 宏之 | JFEスチール株式会社技術企画部地球環境グループ リーダー・理事 |
| | 花木 啓祐 | 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻教授 |
| | 松橋 隆治 | 東京大学大学院工学系研究科教授 |
| | 山地 憲治 | 公益財団法人地球環境産業技術研究機構理事・研究所長 |
| | 渡辺 径子 | 上越教育大学学校教育実践研究センター准教授 |

気候変動適応戦略イニシアチブ 地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム

背景

- 文部科学省は、世界に先駆けて、地球観測・予測情報を効果的・効率的に組み合わせることで新たに有用な情報を創出することが可能な情報基盤として、「データ統合・解析システム(DIAS)」を開発。これまでに大学、研究機関、政府、地方自治体、国際枠組等の国内外の多くのユーザーによる地球観測・予測情報を用いた研究開発等を支え、水課題を中心に国内外の社会課題の解決に資する成果を創出し始めている。
- 国際的にも、地球環境情報をビッグデータとして捉え、地球観測情報・予測情報に社会・経済データを組み合わせることで統合解析し、気候変動をはじめとした社会課題の解決に活用する取組が本格化している。
- 「科学技術イノベーション総合戦略2015」(平成27年6月閣議決定)等においては、地球観測・予測情報を統合し、気候変動への適応・緩和に活用するために地球環境情報プラットフォームを構築し、ユーザーニーズを踏まえた一層の産学官の利用拡大を促進することで、長期運用体制に移行することが求められている。

概要

これまでのDIASの展開 (システム開発段階)



①-1 地球観測・予測情報、社会
経済データを格納 (約700種)

①-2 国内外の研究者等を中心に
DIASの利用が進展
(国内外の約260機関、1400人)

②気候変動・水課題を中心
に国内外の社会課題の解決
に資する成果例を創出

・洪水や内水氾濫等をリアルタイム
で予測可能なシステムを開発(利根
川、信濃川水系等)。

・DIASで得られた予測情報をアジア・アフリカの水資源管理等に活用。

・DIASに格納されている全球気候モデル(GCM)はIPCC第5次評価報告書で世界一引用。

本プログラムの実施内容 (平成28~32年度)

気候変動適応・緩和等に貢献する社会基盤としてDIASを発展的に展開

①地球環境情報プラットフォームの構築

企業等の新規ユーザーを含めて長期的・安定的に利用されるプラットフォームの運営体制を構築。
(セキュリティ・保守管理、ITサポート、ユーザーサポート、データポリシーの整備、利用料金制度の検討等)

②地球環境情報プラットフォーム活用のための共通基盤技術開発

ユーザー拡大、気候変動適応策・緩和策等に貢献する共通基盤技術(プログラム・アプリケーション)を開発。
(ニーズの高い水資源管理、エネルギーマネジメント等の分野を中心に対象を設定)



国内外の地球観測・
予測情報、社会・経済
データ格納

関係省庁、民間
企業、自治体、
各国のデータ

データオープン化等調整

文部科学省



気候変動適応・緩和
等の社会課題解決の
ための活用推進



「DIASを中核とした地球環境情報プラットフォーム」

期待される効果

地球観測・予測情報等を用いた気候変動適応・緩和等の社会課題解決で世界をリード

①地球環境の研究者に加え、企業等も含めた国内外の多くのユーザーが長期的にプラットフォームを有効に利活用。

②共通基盤技術を基に産学官による自由な発想により、様々な社会課題解決に資する成果が創出。

(利用料金制度の整備及び利用ユーザー増加に伴い、国費のみに依存しない運営体制を確立。)



リアルタイム河川・ダム管理システム(洪水・濁水・雨等予測)

洪水を回避しつつ適切な貯水量を保持

(水資源管理のためのDIAS利用イメージ)

地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム

観測/予測

ソリューション開発

国内外の地球観測・予測情報等



総務省や国土交通省、気象庁、環境省等の関係省庁のデータや国際プロジェクトで取得されたデータ

《地球観測推進部会、関係府省庁連絡会等》

ニーズ提案

データのオープン化等の調整支援

文部科学省

- ・プログラム全体の運営管理
- ・データのオープン化等に関する関係省庁との調整
- ・地球環境情報プラットフォーム運営会議との調整

プログラム全体の管理・指示

データ利用ユーザー

DIASに格納されているデータをダウンロードして利用

地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム

運営会議

プログラム・ディレクター(PD)、アドバイザリーボード等

企画推進チーム

データポリシーの整備、データのオープン・フリー化の推進、利用料金制度の整備、データ拡充計画や利用拡大計画の策定

ユーザー支援チーム

- ・セキュリティ・保守管理、データ維持・管理・運用・公開対応等のユーザーサポートを実施
- ・DIASの高度化(機械学習等の最新の知見も考慮したアップロード、データ探索、品質管理等開発)

アプリケーション開発チーム

ユーザーニーズが高い、エネルギー、気候、防災、農業等の社会課題に貢献する共通基盤技術(プログラム、アプリケーション)の開発やDIASで開発してきた水資源管理のための共通基盤技術の実装、IT研究者によるアプリケーション開発支援。

利用
ニーズ
提供

データ提供

ニーズ提供
データ提供

アプリケーション
開発支援
共通基盤技術
提供

民間企業、自治体等のユーザー

民間企業

研究所

関係省庁

自治体

地球観測・予測情報等を用いたソリューションの開発

データ格納依頼
データのオープン化・フリー化交渉

データ格納

国内外データベース、ポータルサイトとの連携
GEOSS、ICSU-WDS等

連携

国家プロジェクトによる最先端の研究成果

気候変動をはじめとした様々な社会課題解決に貢献する予測モデル等の提供



気候変動予測モデルの利用

事前評価票

(平成27年8月現在)

1. 課題名 地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム（新規）

2. 開発・事業期間 平成28年度～平成32年度

3. 課題概要

文部科学省は、世界に先駆けて、地球観測・予測情報を効果的・効率的に組み合わせて新たに有用な情報を創出することが可能な情報基盤として、「データ統合・解析システム（DIAS）」を開発してきた。これまでに国内外の大学、研究機関、政府、地方自治体、国際枠組等の国内外の多くのユーザーによる地球観測・予測情報を用いた研究開発等を支え、気候変動・水課題を中心に国内外の社会課題の解決に資する成果例を創出し始めている。

また、「科学技術イノベーション総合戦略2015」（平成27年6月閣議決定）等においては、地球観測・予測情報を統合し、気候変動への適応・緩和に活用するために地球環境情報プラットフォームを構築し、ユーザーニーズを踏まえた一層の産学官の利用拡大を促進することで、長期運用体制に移行することが求められている。これを受け、気候変動への適応・緩和等に長期的・安定的に貢献していくための社会基盤として、DIASを発展的に展開させることが必要となってきた。

そこで、DIASが気候変動適応・緩和等に貢献する社会基盤として、これまでのDIASのユーザーに加えて企業等も含めた国内外の多くのユーザーに長期的・安定的に利活用され、これらの者が自由な発想により気候変動をはじめとした様々な社会課題解決に資する成果を創出していけるようにするため、平成28年度以降、これまでのDIASの成果を活用して、下記を実施する。

①地球環境情報プラットフォームの構築

企業等の新規ユーザーを含めて長期的・安定的に利用されるプラットフォームの運営体制を構築する（セキュリティ・保守管理、ITサポート、ユーザーサポート、データポリシーの整備、利用料金制度の検討等）。

②地球環境情報プラットフォーム活用のための共通基盤技術開発

地球環境情報プラットフォームのユーザーを拡大し、気候変動適応策・緩和策等に貢献するため、ユーザーニーズが高い、エネルギー、気候、防災、農業等の社会課題に貢献する共通基盤技術（プログラム、アプリケーション）の開発を実施する。

4. 各観点からの評価

(1) 必要性

DIAS はこれまでの10年間の取組により、世界に先駆けて、国内外の地球観測・予測情報等を用いた、地球科学・情報科学・社会科学等にまたがる学際的な研究を推進し、地球規模の社会課題の解決に貢献する様々な研究成果を創出してきた。本プログラムは、今後、本成果をもとに、新たなユーザーである企業等にも利用されるプラットフォームを構築することで、地球観測・予測情報の有効活用やこれらの情報を用いた研究の継続的かつ発展的な推進、研究成果の創出の支援をしていく点において、科学的・技術的意義は大きい。

また、今後、企業等を含めた広範なユーザーによる利活用を通じて社会課題の解決への貢献を可能とする基盤へとDIASを発展させることは、科学技術の社会への貢献を具現化していくという点で、社会的・経済的意義が大きい。世界的に気候変動が進展する中、気候変動への適応と緩和に活かしていく上でDIASの発展と活用は期待される。

また、本プログラムにおいて開発が予定されている共通基盤技術についても、これまでのDIASの成果を考慮し、水資源管理、エネルギーマネジメント等の分野に活用可能な共通基盤技術を開発していくことを事例として取り上げている点も評価に値する。洪水等の自然災害の抑制や災害予測の観点から、今後、DIASは重要な基盤となることから、本プログラムは国や社会のニーズに適合しており、国民の生命を守る技術として発展し運用されることが期待される。なお、エネルギーマネジメントの共通基盤技術の開発にあたっては、適切なステークホルダーを特定した上で連携して取り組んでいくことを期待する。

以上のことから、本プログラムを実施することの必要性は高いと評価できる。

評価項目：

- ・科学的・技術的意義（発展性等）、
- ・社会的・経済的意義（産業・経済活動の活性化・高度化、国際競争力の向上、社会的価値等）
- ・国費を用いた研究開発としての意義（国や社会のニーズへの適合性、国の関与の必要性、他国の先進研究開発との比較における妥当性、学際・融合領域・領域間連携研究の促進等）

評価基準：

- ・本プログラムで行われるプラットフォームの構築や共通基盤技術の開発は、科学的・技術的な面で、地球観測・予測情報を用いた研究開発の発展に貢献するか。
- ・本プログラムにより、気候変動をはじめとした社会的な課題解決に貢献する基盤としてDIASを発展させることは、社会的・経済的な面で、産業・経済活動の活性化・高度化、国際競争力の向上、社会的価値の創出に貢献するか。
- ・世界に先駆けて研究開発を進めてきたDIASのこれまでの成果や本プログラムにより行われる今後の展開内容を踏まえ、国や社会のニーズへの適合性、国の関与の必要性の面で、国費を用いて研究開発を行っていくことが必要か。

(2) 有効性

今後の DIAS の運営にあたっては、企業等の様々なユーザーが DIAS を活用していけるよう、DIAS を長期的・安定的に運用していくことが必要であることに加え、これらのユーザーが効果的・効率的に DIAS を活用できるよう、ユーザーサポートやデータの更新等を適切に実施することが必要不可欠である。本プログラムは、これらの点を考慮した必要な運営体制が提示されており、今後、広く民間に DIAS が利用されることが可能となることから、実用化・事業化及び社会実装への貢献の意義が大きいほか、ユーザーニーズに応じた適切なサポート等が行われることから、研究開発の質の向上への貢献の意義が大きい。

また、今後、企業をはじめとした様々なユーザーが DIAS を中核とした地球環境情報プラットフォームを知的基盤として活用することにより、様々な研究分野において社会的要請に応えた新たな知の創出が可能となるほか、その成果の社会への還元を通じた社会課題の解決への貢献が可能となると考えられることから、新たな知の創出への貢献や知的基盤の整備への貢献が期待できる。なお、本プログラムの展開にあたっては、これまでの水資源管理分野における実績及び成果を活かして、様々な社会課題の解決にも広く貢献していくため、他分野でも十分に活用されるように運営体制の整備と技術開発に取り組んでいくことを期待する。また、データの利活用やデータ拡充の方法について想定ユーザーとの間との十分な対話を行うとともに、ユーザー拡大に向けて、事業当初から、専門家による利用者のバックアップ体制の整備やユーザーが使用しやすいシステム、ソフトウェア等の整備、DIAS の活用方法のガイドブックの作成、広報活動、地域実証事業の実施を図っていくことも重要である。また、DIAS に格納されているデータのオープン化・フリー化に関する取組を本プラットフォームの戦略の中に明確に位置づけ、展開を図っていくことを期待する。

さらに、本プログラムにおいて開発が予定されている共通基盤技術の開発については、ユーザーニーズの高い分野における共通基盤技術をプラットフォームの構築と並行して行うことや本プラットフォームを通じて広くユーザーに供給していく点で有効であると考えられる。これまでに DIAS で開発されたリアルタイム河川・ダム管理システムが長野県において実装された後、他のダムへの展開や他分野への展開が可能になれば、本プラットフォームの有効性は更に高まることから、波及効果の面でも有効性が高い。そのため、本システムの全国展開等を国が支援していくことが重要である。共通基盤技術の開発にあたり、汎用性を意識しすぎた結果、個々の課題解決に活用しにくい技術が開発されることがないように、ユーザーニーズ等を十分に把握し、適切な開発が計画的に行われることを期待する。

以上のことから、本プログラムを実施することの有効性は高いと評価できる。

評価項目：

- ・ 新しい知の創出への貢献
- ・ 研究開発の質の向上への貢献
- ・ 実用化・事業化や社会実装に至る全段階を通じた取組、知的基盤の整備への貢献や寄与の程度
- ・ (見込まれる) 直接・間接の成果・効果やその他の波及効果の内容等

評価基準：

- ・本プログラムで構築されるプラットフォームの運営体制や開発される共通基盤技術の内容が新しい知の創出に貢献するか。
- ・本プログラムで構築されるプラットフォームにより、これまで以上に研究の質の向上が図られるか。
- ・本プログラムで構築されるプラットフォームは、科学技術の成果の社会実装を促進していくために貢献するか。また、地球観測・予測情報等を用いた研究の推進において、重要な知的基盤として貢献するか
- ・本プログラムで開発される共通基盤技術の成果や波及効果は有効なものかどうか。

(3) 効率性

本プログラムは、これまでの DIAS の成果や研究基盤を活用して DIAS を中核としたプラットフォームを構築し、ユーザーを一層拡大していくことを目的としており、プラットフォームの運営にあたり、PD や産学官の有識者で構成されたアドバイザリーボードの下で様々なユーザーニーズや社会的・国際的な状況に効果的・効率的に対応可能なチームが新たに設置され、地球観測・予測情報を用いる研究等を支援していくことが提案されていることから、研究開発の手段やアプローチの面で妥当であると評価できる。

また、地球観測・予測情報等は、今後、多くの分野で利用されることが想定されるため、これらのデータをより多くのユーザーに展開していくための本プログラムの効率性は高い。さらに、長期的・安定的に活用される基盤となるべく利用料金制度の検討をしていくことが提案されており、費用対効果の向上方策が考えられている点も高く評価できる。なお、ユーザーの利用拡大を考慮し、よりローカルな観測情報・予測情報等の格納、利用の促進を図るとともに、DIAS の成果を広く一般国民に普及していくことを期待する。また、DIAS は国際的に見て先進的な取組であることから、国外のユーザーにも広く使われることも想定した計画の策定や運営の方策の検討を期待する。

加えて、本プログラムにおいて開発が予定されている共通基盤技術は、プラットフォームを活用するユーザーの利便性を大きく向上させ、我が国の研究開発等の効率性の向上に寄与するものと評価できる。今後、計画的に技術開発が行われる体制を構築していくことを期待する。

以上のことから、本プログラムは効率性が高い事業であると評価できる。

評価項目：

- ・計画・実施体制の妥当性
- ・目標達成や管理の向上方策の妥当性
- ・費用構造や費用対効果向上方策の妥当性
- ・研究開発の手段やアプローチの妥当性

評価基準：

- ・本プログラムで構築されるプラットフォームの運営体制は、研究実施上、適切な体制になっているか。
- ・本プログラムで構築されるプラットフォームの運営体制は、目標の達成や管理を行っていくうえで、妥当か。
- ・本プログラムで構築されるプラットフォームの実施内容は、費用構造や費用対効果の面で妥当か。
- ・これまでの DIAS の成果をもとに本プログラムを実施していくことは、研究開発の手段やアプローチの面で妥当か。

5. 総合評価

地球観測・予測情報等のビッグデータの活用に限らず、一般的にビッグデータの活用の推進を図るためには、多くのユーザーがデータを活用できるようにしていくことが極めて重要である。この点において、本プログラムは、これまでの DIAS の 10 年間の成果に留まることなく、それを更に発展させ、企業等の新規ユーザーにも広く利用されるようなプラットフォームを構築していくことや、社会の要請に応じて社会課題の解決に貢献するために必要な共通基盤技術の開発を進め、プラットフォームを活用して本技術を広くユーザーに共有していくことを目的としていることから、必要性、有効性及び効率性が高いと評価できる。

なお、本プログラムの推進にあたっては、これまでの水資源管理分野における実績及び成果を活かして、様々な社会課題の解決にも広く貢献していくため、他分野でも十分に活用されるように運営体制の整備と技術開発に取り組んでいくことを期待する。また、地球観測・予測情報等のデータの活用が進むよう、データポリシーの整備を早急に進めるとともに、データの活用が社会的に高く評価されるようにすることを期待する。また、気候変動に関わるその他の研究や取組、関係省庁の施策との連携を進めていくほか、地球観測に関する国際的な活動等との連携を通じて、本プラットフォームが世界的に利用されるような展開を期待する。

省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発

背景

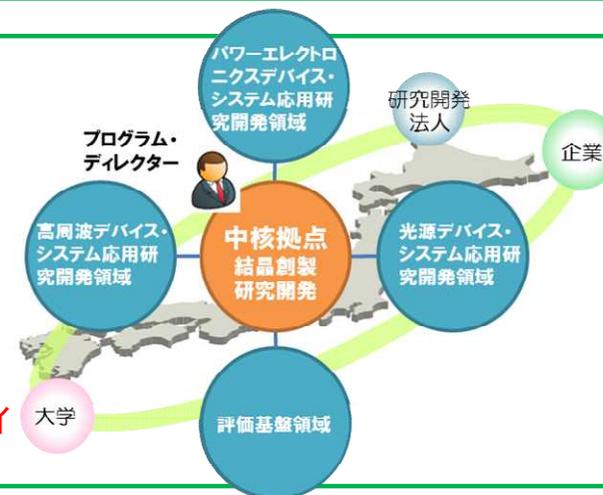
- 地球温暖化対策、エネルギーの安定確保等の観点から徹底した省エネルギー社会の実現は我が国の喫緊の課題
- 我が国の電力消費のうち大きな割合を占める動力、照明、情報通信関連機器の省エネのためには、**パワーエレクトロニクス、高効率光源、高周波通信等のシステムに応用できる次世代半導体がキーテクノロジー**
- パワーエレクトロニクスデバイスとしては、これまでシリコン(Si)が実用化され、現在炭化ケイ素(SiC)が導入されつつあるが、原理的に**高速動作が可能で高電圧・省電力で使用できる窒化ガリウム(GaN)等の次世代半導体**が注目
- 青色LEDの開発成功に代表されるように、我が国には窒化ガリウム(GaN)等の次世代半導体研究に関する強みが存在



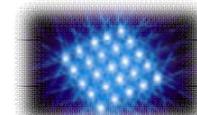
省エネ社会実現のため、基礎・基盤研究の課題が多い窒化ガリウム(GaN)等の次世代半導体に関し、我が国の強みを活かし、実用化に向けた研究開発を一体的に加速する必要

事業概要

- 省エネ効果の高いシステムの実現に向け、理論・シミュレーションも活用した材料創製からデバイス化・システム応用まで、**次世代半導体の研究開発を一体的に加速**するため、**産学官が結集した研究開発拠点**を構築
 - オールジャパンで産学官の強みを活かした研究開発体制を構築
 - 技術的な強みが産業競争力につながるよう知的財産戦略等も一体的に検討
- 事業化に向けて研究開発をリードできるプログラム・ディレクター(PD)のリーダーシップの下、**結晶創製拠点を中核**とし、物性や原理の解明を行う**評価基盤領域**、パワーエレクトロニクス応用、高周波応用、光源応用のための**デバイス化・システム応用の研究開発領域**が連携して**一体的な研究開発**を実施



次世代半導体の実用化加速による省エネルギー社会の早期実現
世界に先駆けた次世代半導体の市場投入による産業競争力強化



省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発



- JST事業等による基礎研究の振興。
- 窒化ガリウム (GaN) 等の次世代半導体のパワーエレクトロニクス、高周波、光源としての応用を目指した革新的な技術開発を拠点を構築して推進。



文部科学省

研究開発成果の移転等

ニーズの展開、技術課題の共有等

- 内閣府では、「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)」を実施。炭化ケイ素 (SiC) を中心にパワー半導体の研究開発を推進。なお、GaNについても縦型デバイスの実現に必要な基本的な研究開発を実施。
- 経済産業省では、NEDO次世代パワーエレクトロニクスプロジェクトにおいて、SiC半導体のパワーデバイスを実用化するための基板・デバイス・機器等の製造のための技術開発を実施。

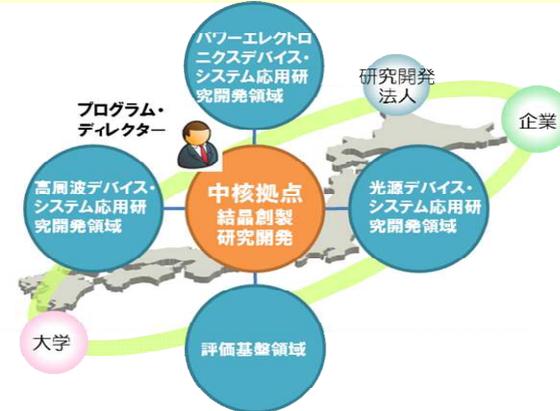


経済産業省 内閣府

プログラム全体の管理・指示

省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発

- 省エネ効果の高いシステムの実現に向け、理論・シミュレーションも活用した材料創製からデバイス化・システム応用まで、**次世代半導体の研究開発を一體的に加速**するため、**産学官が結集した研究開発拠点**を構築
 - オールジャパンで産学官の強みを活かした研究開発体制を構築
 - 技術的な強みが産業競争力につながるよう知的財産戦略等も一體的に検討



研究成果の取り込み

- JST事業等による基礎研究の振興



事前評価票

(平成27年8月現在)

1. 課題名 省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発（新規）

2. 開発・事業期間 平成28年度～平成32年度

3. 課題概要

地球温暖化対策や、エネルギーの安定確保等の観点から、徹底した省エネルギー社会の実現は我が国の喫緊の課題となっている。我が国の電力消費のうち大きな割合を占める動力、照明、情報通信機器の省エネルギーに大きく寄与する技術として、パワーエレクトロニクス、高効率光源、高周波通信等のシステムに応用できる次世代半導体技術がキーテクノロジーとなっている。パワーエレクトロニクスデバイスとしては、これまでシリコン(Si)が実用化され、現在炭化ケイ素(SiC)が導入されつつあるが、原理的に高速動作が可能で高電圧・省電力で使用できる窒化ガリウム(GaN)等の次世代半導体が注目を集めている。

2014年のノーベル物理学賞を受賞した青色LEDの開発成功に代表されるように、我が国には窒化ガリウム(GaN)等の次世代半導体研究に関する強みが存在しており、省エネルギー社会実現のためには、未だ技術的課題が多い窒化ガリウム(GaN)等の次世代半導体に関しては、その研究開発を加速する必要がある。

このため、次世代半導体に関する研究開発拠点を構築し、関係機関とも連携しながら理論・シミュレーションも活用した材料創製からデバイス化・システム応用まで一体となってオールジャパン体制での研究開発を行う。研究開発拠点においては、産学官が一体となって知的財産戦略等も検討し、次世代半導体の研究開発・実用化を一体的に加速する。

研究開発の推進に当たっては、システムの実用化に向けて研究開発をリードできるプログラム・ディレクター(PD)のリーダーシップの下、結晶創製拠点を中核拠点とし、物性や原理の解明等を行う評価基盤領域、パワーエレクトロニクス、高周波、光源の応用のためのデバイス化・システム応用の研究開発領域を設け、それぞれが連携して一体的な研究開発を実施する体制を整える。

4. 各観点からの評価

(1) 必要性

地球温暖化対策や、エネルギーの安定確保等の観点から、これまでにない水準でエネルギーの経済効率性の確保と温室効果ガスの排出削減の両立を求められている我が国にとって、既存の省エネルギー技術のみならず、消費電力の革新的な低減を実現できる革新的な技術の研究開発及び早期の社会実装は必須であり、国が重点的に推進する必要がある。

我が国の電力消費のうち大きな割合を占める動力と照明、情報化社会の進展により更なる電力需要の増加が見込まれる情報通信機器の消費電力を低減するためには、パワーエレクトロニクスや照明、高周波通信などにおいて省エネルギーに大きく寄与する「次世代半

「半導体」がキーテクノロジーとなっている。2014年の青色発光ダイオード（LED）開発成功でのノーベル物理学賞受賞に代表されるように、我が国には次世代半導体に関する強みが存在している。一方で、窒化ガリウム（GaN）等の次世代半導体に関しては、まだ欠陥が少なく高品質で大型の結晶を作製する技術が確立されておらず、大電力での使用やコストダウンの観点から大きな課題となっている。さらに、光源デバイスとしての高効率化や用途拡大に資する波長域の拡大や、高周波特性を活かした回路・周辺機器の開発なども十分進んでいない状況にある。このため、未だ企業が本格的な製品化を進めるには課題が多く、国における基礎・基盤研究の推進及びリスクの高い研究の実施を行い、更なる技術力、産業競争力の向上につなげていくことが求められている。

このような背景のもと、「日本再興戦略」改訂2015（平成27年6月閣議決定）においては、「更なる省エネルギーを可能とする窒化ガリウム（GaN）等を活用した次世代半導体等の革新材料の開発・導入を進める」とされるなど、我が国の大学・研究機関・企業等の知見を集約し、結晶創製からデバイス化・システム応用まで、実用化を加速するための基盤的研究開発が急務となっており、本事業の必要性は高いと評価できる。

評価項目：

- ・科学的・技術的意義、社会的・経済的意義、国費を用いた研究開発としての意義

評価基準：

- ・国費を投入する必要性はあるか

（2）有効性

省エネルギー効果の高いシステムの実用化に向けて、理論から実際のデバイスの実用化まで、次世代半導体の研究開発を一体的かつ総合的に推進することは、事業終了後の社会実装を早めることが期待でき、効果的である。本事業では、理論やシミュレーションも活用した新たなアプローチによる高品質・大型・低コストの半導体基板等の研究開発を行うとともに事業全体のとりまとめを行う「中核拠点」、インバータやパワーコンディショナといったパワーエレクトロニクス応用のためのデバイス化技術、システムや回路設計に関する研究開発を行う「パワーエレクトロニクスデバイス・システム応用研究開発領域」、大出力高周波の通信機器や、非接触給電機器等のためのデバイス技術、システムや回路設計に関する研究開発を行う「高周波デバイス・システム応用研究開発領域」、次世代の広帯域LEDや半導体レーザーのためのデバイス技術、システムや回路設計に関する研究開発を行う「光源デバイス・システム応用研究開発領域」、次世代半導体基板・デバイス等の基礎物性や界面等における現象・原理の解明などの学術基盤及びシステムの信頼性・性能等の評価を行い、各拠点・領域に評価・解析結果をフィードバックする「評価基盤領域」の5つの拠点・領域を設ける。各拠点・領域においては、それぞれ強みを持つ大学・研究機関・企業等が結集したオールジャパン体制を構築することとしている。このように我が国の強みを最大限活かし、理論・シミュレーションも活用した材料創製からデバイス化・システム応用までの全体を俯瞰した研究開発を一体的に加速し、次世代半導体をいち早く実用化につなげることは、革新的な省エネルギー技術の導入による省エネルギー社会実現への貢献、世界市場の獲得による我が国の産業競争力の強化への貢献が期待できる。

評価項目：

- ・ 実用化・事業化や社会実装に至る全段階を通じた取組

評価基準：

- ・ 実用化に向けた必要な取組が設定されているか

(3) 効率性

本事業では、理論・シミュレーションも活用した材料創製からデバイス化・システム応用まで、次世代半導体の研究開発を一体的に加速するため、産学官が結集した研究開発拠点を構築し、産学官のそれぞれの強みを生かした研究開発体制を整備するとともに、技術的な強みが産業競争力の強化にもつながるよう、知的財産戦略等を合わせて一体的に検討・実施する体制を整えることとしており、効果的かつ効率的な研究開発の実施が期待できる。事業の運営に当たっては、事業化に向けて研究開発をリードできる企業出身者等の優れた業績とマネジメント力を兼ね備えた人材をプログラム・ディレクター（PD）及びプログラム・オフィサー（PO）に選任し、社会実装から見た視点で研究全体、産学連携、本事業以外の研究開発事業における成果の活用、本事業の成果の橋渡し等をマネジメントすることが重要である。また、産学官共同で出口戦略や知的財産の取扱いに係るオープン＆クローズ戦略を検討する枠組を設け、同戦略に基づく研究開発マネジメントや知的財産管理を行うとしているが、その具体的な内容や進め方等について、十分な検討を行うことが必要である。さらに、内閣府や経済産業省などの関係府省と情報共有を図るとともに、産業界での取組の情報収集を行い、連携関係の構築等により効率的・効果的な事業運営を行うことが必要である。

また、研究成果の評価に加え、研究開発の進捗に応じて、実用化の可能性を評価し、大幅な研究計画の見直しやチーム編成の見直し等を行う機会を研究開発期間内に設けるなど、緻密なマネジメントを実施し、研究開発の有効性・効率性を担保することも有効である。

評価項目：

- ・ 計画・実施体制の妥当性、目標・達成管理の向上方策の妥当性

評価基準：

- ・ 目標達成に向けて適切な実施体制や運営体制が組まれているか

5. 総合評価

上記の必要性、有効性、効率性の観点から評価した結果、本研究開発課題は我が国の強みを生かし、省エネルギー社会の実現という喫緊の課題解決に資するものであり、積極的に推進すべきと評価できる。実施に当たっては、出口を見据えて産業界や関係府省との緊密な連携体制の構築を進めることが重要である。