

「クリーンデバイス社会実装推進事業」
(事後) 制度評価報告書

平成29年9月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会

目次

はじめに	1
審議経過	2
分科会委員名簿	3
第1章 評価	
1. 位置づけ・必要性について	1-1
2. マネジメントについて	1-3
3. 成果について	1-6
4. 総合評価／今後への提言	1-8
第2章 評価対象事業に係る資料	
1. 事業原簿	2-1
2. 分科会公開資料	2-2
参考資料1 分科会議事録	参考資料 1-1
参考資料2 評価の実施方法	参考資料 2-1

はじめに

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構において、制度評価は、被評価案件ごとに当該技術等の外部専門家、有識者等によって構成される分科会を研究評価委員会の下に設置し、研究評価委員会とは独立して評価を行うことが第47回研究評価委員会において承認されている。

本書は、「クリーンデバイス社会実装推進事業」の事後評価報告書であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条に基づき、研究評価委員会において設置された「クリーンデバイス社会実装推進事業」（事後評価）制度評価分科会において確定した評価結果を評価報告書としてとりまとめたものである。

平成29年9月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会「クリーンデバイス社会実装推進事業」（事後評価）制度評価分科会

審議経過

● 分科会（平成29年6月23日）

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. 制度の概要説明

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・講評
8. 今後の予定、その他、閉会

「クリーンデバイス社会実装推進事業」(事後評価)

制度評価分科会委員名簿

(平成29年6月現在)

	氏名	所属、役職
分科会長	あさの たねまさ 浅野 種正	九州大学大学院 システム情報科学研究所 教授
分科会長 代理	さくらい たかやす 桜井 貴康	東京大学 生産技術研究所 第三部 教授
委員	だんの こういちろう 段野 孝一郎	株式会社日本総合研究所 リサーチ・コンサルティング部門 部長 (環境・エネルギー・資源戦略グループ担当)
	みやけ つねゆき 三宅 常之	株式会社日経BP 日経テクノロジーオンライン 編集 副編集長

敬称略、五十音順

第1章 評価

この章では、分科会の総意である評価結果を枠内に掲載している。なお、枠の下の箇条書きは、評価委員の主な指摘事項を、参考として掲載したものである。

1. 位置づけ・必要性について

従来よりもはるかにデータに依存する社会の到来は、高度の技術で高い信頼性と低電力性を有する「クリーンデバイス」を実現してきた日本の半導体産業にとって、その実力を改めて発揮し、新産業に結びつける正に好機である。本事業は革新的なデバイスの技術開発だけではなく、ユースケースへの架け橋を含めての取組を事業化したという意味で、当時としては新しく重要で、時代のニーズとして求められている事業であった。また、単に個々のユースケースへの注力だけでなく、より一般性・普遍性のある形にするため、信頼性・安全性あるいは標準化・共通化という切り口を必須条件としたことも当を得ていたと考えられる。研究開発と量産との間のギャップを埋めるために、デバイス事業者とサービス事業者の連携を研究段階から深めるという挑戦的な取組は、成功のモデルケースを産学界に示す意味で意義深い。

<肯定的意見>

- 日本再興を早期に実現するには、研究開発事業におけるダイナミズムを育み、発展させ、閉塞感を払拭して将来に向けたビジョンを描く気運を、成功事例を多く創出することで醸成することが肝要である。折しも、半導体素子の創生期からコンピューティング、コミュニケーション、センシングと情報通信に革新的な社会価値を提供してきた半導体エレクトロニクスは今、IoT と呼ばれる新しくしかも無限とも言える価値創造の時代を迎えようとしている。この、従来よりもはるかにデータに依存する社会の到来は、高度の技術で高い信頼性と低電力性を有するデバイス、すなわち「クリーンデバイス」を実現してきた日本の半導体産業にとって、その実力を改めて発揮し、新産業に結びつける正に好機であると言える。
- 一方、半導体デバイス産業は巨大であると思われがちであることから、既定の路線での応用を超えた新展開を試みることへは挑戦しづらいという風潮があり、エンドユーザーへのサービスにイノベーションを起こしにくい。また、新サービスの事例を多く創出するにはデバイスメーカーと中小も含めたサービス事業者との連携促進が有効と期待されるが、民間のみでは研究開発の段階からそのような連携を多く生み出すのは困難であり、NEDO の関与が必要とされる。
- NEDO も含めこれまでの国の研究開発事業は、技術開発を重視したもの、あるいは技術開発を行った者がそれを事業化する型の研究開発事業がほとんどであったように思う。一方、今回の「クリーンデバイス社会実装推進事業」は、利用を想定してきた機器だけでなく、社会のニーズを踏まえた、あるいは社会ニーズを掘り起こす様々な製品・サービスを社会実装して世に示すことを目的としたものであり、そのために具体的なユースケースを実装できる企業連携組織を構成して研究開発事業を実施するもので NEDO 事業として画期的、革新的であると言える。

- ・ 革新的なデバイスの技術開発だけではなく、ユースケースへの架け橋を含めての取組を事業化したという意味で、当時としては新しく重要で、時代のニーズとして求められている制度であった。また、単に個々のユースケースへの注力だけでなく、より一般性・普遍性のある形にするため、信頼性・安全性あるいは標準化・共通化という切り口を必須条件としたことも当を得ていたと考えられる。
- ・ 研究開発と量産との間のギャップを埋めるために、デバイス事業者とサービス事業者の連携を研究段階から深めるという挑戦的な取組は、成功のモデルケース（場合によっては課題）を産学界に示す意味で意義深いと考えます。
- ・ クリーンデバイスにより新たなユースケースを創出すること、それを実装して実証すること、以後の普及拡大に向けたコンソーシアム等の設置することは、本制度の目的を達成するために妥当なものである。
- ・ 電子デバイスの大量普及が予期される中、省エネルギー性能に優れた電子デバイス（クリーンデバイス）を新たな用途に実装し、電子デバイス利用における省エネルギー効果を大量導入することを目的としており、普及拡大に当たって信頼性・安全性の検証や標準化・共通化を主導するため、複数のサプライチェーンに跨るコンソーシアムを組成し研究開発を主導するという制度であり、NEDO が実施する事業としての意義は明確であったと考えられる。
- ・ 研究成果を標準化によって制度参加者以外に広く還元していく点は社会的に有益と考えます。
- ・ 革新的デバイスの研究開発・事業化の促進は、日本の産業界の発展と人的資源の高度化のためには、依然として必要な政策と考えます。
- ・ このような制度は日本の産業のダイナミズムの育成に大きく貢献できるものと期待されることから、今後さらに拡大、発展させていくべきである。
- ・ 制度については、ユースケースや標準化提案を目標として定めており、実際に委託事業から複数の標準化提案がなされるなど、目標も妥当であったと考えられる。
- ・ 革新的デバイスを起点としたエネルギー効率の向上と新産業創出は、日本が率先して取り組むべき価値のあるテーマと考えます。

<改善すべき点>

- ・ 標準化を目標として強く出し過ぎると新たな展開を阻害してしまう場合もあり得ることから、何を標準化するかの方角性については、適切なマネジメントを実施していただきたい。
- ・ 改善すべきというよりは、将来へのコメントとして、このような取組を今後も継続することが我が国のエレクトロニクス産業力強化には大切と考えられる。
- ・ 「社会実装」・「提案公募型」という制度の性格上、やむを得ない部分も考えられるが、省エネ効果の定量的な目標等も設定できれば、なお良かったと考えられる。
- ・ 研究成果の標準化は、デジュールが一般には事業化の促進材料になるとは限らず、社会に広く還元させるための補助的な工夫があれば、なお良かったと考えます。

2. マネジメントについて

デバイスメーカーからサービス事業者まで複数企業を含めた連携体での研究開発事業になるため、委託事業としたことは妥当である。革新的デバイスのユースケースをユーザーとともに定めて実施する点は、制度の主旨に合致しており、有効であった。公募に対して2年度合計で38件と多くの応募があったことは、当該制度に対する産業界の関心が高かったこと、ならびにNEDOのテーマ発掘に向けた広報と公募方法が妥当であったことを示している。また、研究開発責任者とは別にプロジェクトリーダーを設け、研究開発以外に必要なユースケースの検討や標準化等に関わる取組を横断的にマネジメントする仕組みを導入したことも、研究開発を適切に管理するうえで有効な取組であった。テーマを実施するにあたり技術経営アドバイザーを設置し、実施計画作成時も含めて事業化及び標準化の観点から各テーマに助言を与えたことは新しく有効なマネジメント手段として極めて高く評価できる。

一方、ユースケースの実装、実証まで含めて2年間での実施は、かなりハードルが高い目標設定になったものと想像される。今回のテーマは全て順調に成果を挙げたが、テーマ設定の幅を拡げるためには例えば3年間などの枠も設定しても良かったのではないかと。

<肯定的意見>

- デバイスメーカーからサービス事業者まで複数企業を含めた連携体での研究開発事業になるため、委託事業としたことは妥当であると言える。
- 「社会実装」という新たな制度の実施に当たり、テーマ公募数を十分に確保するため、関係機関と連携した説明会といった従来の手法のみならず、企業や業界団体のヒアリングを通じて、NEDO自ら標準化やユースケース策定を進めるべき分野に当たりをつけ、提案公募を促したことが特徴である。係る取組を通じて、結果的に採択数の4倍程度の応募数があったことは、提案の「質」を問う競争環境を作り出し、優れたテーマの採択（事後評価：全て「妥当」以上、うち4件が「優良」評価）に貢献したと考えられ、高く評価できる。
- 革新的デバイスのユースケースをユーザーとともに定めて実施する点は、制度の主旨に合致しており、有効であると考えます。またユースケースの選定基準を客観性に基づき審査している点は助成制度に基づく制度では意義のあることと考えます。
- 公募に対して2年度合計で38件と多くの応募があったことは、当該制度に対する産業界の関心が高かったこと、ならびにNEDOのテーマ発掘に向けた広報と公募方法が妥当であったことを示している。
- 採択審査に関しては、ユースケース（製品、サービス）が具体的に提示されそれが第三者の意見も踏まえて客観的にニーズのあるものであることなど、本制度の特徴に照らした20件の審査基準を設定し、質の高い申請を採択したことは高く評価できる。
- 採択されたテーマ（1年度目5件、2年度目6件の計11件）のそれぞれの採択理由が明示されており、それぞれが特徴のあるテーマで制度の目的にそったものであると評価できる。

- ・ テーマは、いずれも社会的ニーズのあるものと考えます。
- ・ 各テーマに、申請に基づき、あるいは NEDO 側からの指名に基づき、プロジェクトリーダーを設置して研究開発を運営したことは、連携体での制度を効率的かつ効果的に推進するのに大いに役立ったものと評価できる。
- ・ テーマを実施するにあたり技術経営アドバイザーを設置し、実施計画作成時も含めて事業化及び標準化の観点から各テーマに助言を与えたことは新しく有効なマネジメント手段として極めて高く評価できる。
- ・ 技術アドバイザーによる助言は、採択時以外にも例えば各テーマの進捗会議に出向いてもらうなどして計 22 回の実施実績に上るなどアクティブであったことも高く評価できる。
- ・ NEDO 推進部が積極的にサイトビジットを実施し、進捗の把握に努めたこともマネジメントに有効に作用したものと評価できる。
- ・ 技術推進委員会を設け、1 年目の終了時にステージゲートの位置づけで中間評価を実施し、遅れているあるいは問題のあるテーマについては実施計画の見直しを、一方、成果をさらに発展させ得るテーマについては加速資金を投入あるいは実施期間を延長するなど、ダイナミックなマネジメントを行ったことは、短期間での成果の最大化に大きく役立つものであったと推定され、高く評価できる。
- ・ 実施者から、ヒアリングにより、NEDO によるマネジメントの改善に対する意見を聴取し、改善に向けて速やかにアクションを起こしたことは高く評価できる。
- ・ 事後評価委員会を実施し、11 テーマの内 4 テーマが優良、他の 7 テーマも妥当と評価されたことは研究開発マネジメントが適切に行われ、有効に作用したことを裏付けるものである。
- ・ 技術推進委員会や実施者とのヒアリングを踏まえ、制度の見直しに関し具体的なフィードバックもでき、実施者からも有意義との声もあったとのことで、委員会やマネジメントは有効に機能したと考えられる。技術経営アドバイザーの設置も有効であった。また、11 テーマすべてが達成度は妥当以上となったことは、採択委員会の運営方法なども適切だったことが推察される。
- ・ また研究開発責任者とは別に、プロジェクトリーダーを設け、研究開発以外に必要なユースケースの検討や標準化等に関わる取組を横断的にマネジメントする仕組みを導入したことも、研究開発を適切に管理するうえで有効な取組であったと言える。
- ・ 研究開発成果創出に向けたマネジメントにおいても、多くの研究開発から NIP 提案が行われていること、多数の特許出願（15 件）、メディア出稿（62 件）が行われている点も高く評価できる。
- ・ 技術経営アドバイザーを設置したことは、特に制度のメンバーである大企業が新規事業を創出する上で有効と考えます。また、デバイス開発企業とユーザー企業との間の言葉や文化の壁をうまく乗り越える上でも第 3 者的な技術経営アドバイザーの存在は有効と考えます。
- ・ 制度見直しや研究開発の進捗に応じた目標設定の見直しなど柔軟な対応は、良かったと

考えます。

<改善すべき点>

- ユースケースの実装、実証まで含めて2年間での実施は、かなりハードルが高い目標設定になったものと想像される。今回のテーマは全て順調に成果を挙げたが、テーマ設定の幅を拡げるためには例えば3年間などの枠も設定しても良いと思う。
- 技術経営アドバイザーの活用も新しい試みであり、有効な制度であったと考えられるが、実施計画策定時の助言(11回)を除けば、進捗に応じて9回しか助言が行われておらず、もう少しプロアクティブな活用を考えてみてもよかったのではないかと考えられる。
- 特に大きな問題はなかったものと考えます。強いて挙げれば、技術経営アドバイザーの選定基準と成果の透明性を増すと、なお良いと考えます。

3. 成果について

11 テーマすべてが達成度は妥当以上であり、その中でも 4 つのテーマは達成度優良という評価であったことから、成果は十分に出たと考えられる。特に、この事業によって総計約 400 企業・団体が参加するコンソーシアムや委員会が創立されたことは、今後のこの分野の発展のベースが形成されたと考えられ、本事業がなければ上がらなかった特段の成果である。また、多くの研究開発から NIP 提案が行われていること、多数の特許出願、メディア出稿が行われている点も高く評価できる。

なお、標準化を実現するには長期間の検討が必要になるため、本制度の検討結果を実際の標準化等に反映させるという意味でも、本制度終了後も適宜フォローアップを期待したい。

<肯定的意見>

- ・ 事後評価において、全てのテーマで最終目標を達成していると評価されており、制度及びマネジメントが適切に運用されたことを示している。特に 4 つのテーマについては、当初目標を超える成果を上げていると評価されていることは、NEDO 推進部によるダイナミックなマネジメントが功を奏したものと推察される。
- ・ 技術開発に留まらず、各テーマとも新規コンソーシアムの設立を行うか、あるいは既存コンソーシアムとの連携強化につながっており、この観点での制度の目標を十分に達成していると高く評価できる。
- ・ 標準化・共通化については、既に 5 件の提案を行ったことは高く評価できる。2 年度目採択テーマを中心に今後も増加すると見込まれる。
- ・ 11 テーマすべてが達成度は妥当以上であり、4 つのテーマは達成度優良という評価だったことから、成果は十分に出たと考えられる。特に、この制度によって総計約 400 企業・団体が参加するコンソーシアムや委員会が創立されたことは、今後のこの分野の発展のベースが形成されたと考えられ、本事業がなければ上がらなかった特段の成果が上がったと考えられる。
- ・ 最終的に全てのテーマが「妥当」以上と評価され、うち 3 件が「優良」評価を得たことは高く評価できる。
- ・ 制度の目標である「ユースケース創出」や「標準化・共通化」に関しても、本制度を通じて多数のコンソーシアムが創出され、多くの研究開発から NIP 提案が行われていること、多数の特許出願（15 件）、メディア出稿（62 件）が行われている点も高く評価できる。
- ・ すべてのテーマで、成果が試験的な社会実装あるいはその前段階に達しているようで、評価できるレベルにあると考えます。
- ・ 事業期間内の 3 年という短い期間に、新聞・雑誌等への掲載を 62 件、展示会等への出展を 22 件行ったことは積極的な広報活動として高く評価できる。
- ・ 今後 2020 年度時点で、売上金額で 370 億円、CO₂ で 847 万トンの削減効果が期待でき、国民への還元効果も大きく、NEDO が実施すべき事業、制度として妥当なものであると評価できる。

- 本事業によって、事業費の10倍以上の波及効果が見込まれる点も評価できる。
- 革新的デバイスの特性ゆえの新サービス、それを通じた新産業を生み出せる可能性があるテーマがあり、高く評価できると考えます。
- 省エネルギー化という社会的課題の解決を通じた産業創出の費用対効果は、多くが仮定に基づく試算であることを考慮しても、十分であると考えます。
- 標準化の取組例として、高性能・高信頼性を示す評価方法を国際機関に提案中であることは、開発成果の市場での評価を高める上で評価できると考えます。

<改善すべき点>

- 各テーマの成果の詳細が不明であるので誤解によるものかも知れないが、今回提示された公開資料の範囲で見ると、テーマによっては想定されるサービスを十分に提示できていないものもあるように思われる。各テーマについて、マネジメントが十分に奏功するように改善を要することを示唆しているように思われる。
- 改善すべきというよりは、将来へのコメントとして、この事業で設立されたコンソーシアムや委員会の活動を今後とも注意を払い、支援できれば、よりしっかりとした成果に結びつく可能性がある。
- 時限的な制度であるため難しいところもあるが、標準化を実現するには長期間の検討が必要になるため、本制度の検討結果を実際の標準化・共通化に反映させるという意味でも、本制度終了後も適宜フォローアップを期待したい。
- 革新的デバイスの特性を生かして社会実装につなげたことが分かりにくいテーマがあり、この点を明確にしていただけるとなおよいと考えます。

4. 総合評価／今後への提言

制度の必要性、マネジメント及び成果において、優れた結果を残した。電子デバイスの大量普及が予期される中、省エネルギー性能に優れた電子デバイス（クリーンデバイス）を新たな用途に実装し、電子デバイス利用における省エネルギー効果を大量導入することを目的とし、普及拡大に当たって信頼性・安全性の検証や標準化・共通化を主導するため、複数のサプライチェーンに跨るコンソーシアムを組成し研究開発を主導するという本制度を、NEDO が実施する意義は明確であった。

また、技術開発のみに留まらず、ユースケースの実装による実証まで実施できる連携体を構成した本事業を創設したことは、画期的・革新的であり、技術の社会的価値を創造・発展させ、国内産業にダイナミズムを育み、日本再興につながるものと期待できる。

一方、テーマの中には技術的な実証に留まっており、応用予定製品等は提示されているが、それがどのような新サービスにつながるのか、また、どのような社会的価値を生み出すのかを十分にアピールできていないものもあるようである。もっとサービス創出までウェートをかけた視点でのテーマ設定を検討する等、今後類似の制度を立案する際には当該制度の知見を活用していただきたい。

<総合評価>

- ・ 従来は技術開発に中心が置かれた事業が主流であった NEDO 事業の中で、技術開発からユースケースの実装による実証まで実施できる連携体を構成した事業を創設したことは、画期的・革新的であり、技術の社会的価値を創造、発展させ、国内産業にダイナミズムを育み、日本再興につながるものと期待できる。今回の事業を先導的な取組と位置づけ、さらに拡大、拡張して発展させてもらいたいと思う。
- ・ マネジメントについても、プロジェクトマネジャーの設置、技術経営アドバイザー制度の設置、技術審査委員会によるステージゲート、サイトビジット、事後評価と技術開発と事業化の双方に積極的に働きかける手法を導入し、短期間であったにも拘わらず、社会にアピールできる多くの成果を上げたと言える。特に技術経営アドバイザー制度は実施者に有効に作用したものと高く評価でき、他の事業での導入も検討していただきたい。
- ・ 位置づけ、マネジメント、成果ともに優良で有意義な事業だったと考えられる。
- ・ 電子デバイスの大量普及が予期される中、省エネルギー性能に優れた電子デバイス（クリーンデバイス）を新たな用途に実装し、電子デバイス利用における省エネルギー効果を大量導入することを目的にしており、普及拡大に当たって信頼性・安全性の検証や標準化・共通化を主導するため、複数のサプライチェーンに跨るコンソーシアムを組成し研究開発を主導するという制度であり、NEDO が実施する事業としての意義は明確であったと考えられる。<再掲>
- ・ 「社会実装」という新たな制度の実施に当たり、テーマ公募数を十分に確保するため、関係機関と連携した説明会といった従来の手法のみならず、企業や業界団体のヒアリングを通じて、NEDO 自ら標準化やユースケース策定を進めるべき分野に当たりをつけ、提案公募を促したことが特徴である。係る取組を通じて、結果的に採択数の4倍程度の

応募数があったことは、提案の「質」を問う競争環境を作り出し、優れたテーマの採択（事後評価：全て「妥当」以上、うち3件が「優良」評価）に貢献したと考えられ、高く評価できる。＜再掲＞

- ・ 制度の目標である「ユースケース創出」や「標準化・共通化」に関しても、本制度を通じて多数のコンソーシアムが創出され、多くの研究開発から NIP 提案が行われていること、多数の特許出願（15 件）、メディア出稿（62 件）が行われている点も高く評価できる。＜再掲＞
- ・ 制度の必要性、マネジメント、成果など、評価対象項目において、優れた結果を残したと考えます。
- ・ 事業化までのギャップを埋める、技術経営アドバイザーの設置など、挑戦的な取組で、社会への貢献度を増そうとしている点は、高く評価できると考えます。

＜今後に対する提言＞

- ・ 産業発展へ大きな効果が期待される制度であるので、実施期間を2年間よりも長く設定した枠も増設して、テーマの多様化を図ることを検討いただきたい。
- ・ 有効な制度であるが、公開資料を見る限り、技術的な実証に留まっており、新サービスを必ずしも提示できていないテーマもあるように感じられる。また、応用予定製品は提示されて居るが、それがどのような新サービスにつながるのか、つまりどのような社会的価値を生み出すのかを十分にアピールできていないものもあるように思われる。もっとサービス創出までウェイトをかけた視点でのテーマ設定を検討していただきたい。
- ・ このような効果的な事業を継続することが望まれる。
- ・ 本制度では、研究開発成果を適切に創出するために、新しい試みを取り入れられたと考えられる。（プロジェクトマネジャー設定、技術経営アドバイザー等）
- ・ プロジェクトマネジャーについては、性格の異なるタスク（ユースケース検討、技術開発、標準化等）を同期させ適切に進捗管理を進めるうえで有効な取組であったと考えられる。
- ・ 技術経営アドバイザーも、実施計画書の策定や標準化といった、委託先事業者が不慣れた実施項目については、有効に機能したといえるが、委託期間に渡って十分に活用されたとは言い難い。
- ・ このような制度の知見を、他 NEDO 事業にも適宜還元することができれば、NEDO 全体のマネジメントの高度化に貢献すると考えられる。
- ・ 挑戦的な取組については、課題があれば反映し深化させるとともに、引き続き新しい取組に挑戦していただきたいと考えます。
- ・ 制度の目的からして、革新的デバイスを起点とする点は、今後も徹底していただきたいと考えます。

第2章 評価対象事業に係る資料

1. 事業原簿

次ページより、当該事業の事業原簿を示す。

事業原簿

作成:平成29年6月

上位施策等の名称				
事業名称	クリーンデバイス社会実装推進事業 (平成26年度～平成28年度)	PJコード:P14016		
推進部	IoT推進部			
事業概要	<p>我が国のエレクトロニクス産業には、省エネルギーに資する革新的デバイスとして、これまで国内で培ってきた実用化間近及び今後、実用化が見込まれるパワーデバイス、不揮発メモリ、低電力LSI、光エレクトロニクス技術デバイスや低消費電力に資するスマート制御ソフトウェア技術等については、エレクトロニクス機器の低消費電力化において、省エネルギーポテンシャルを有する。しかしながら、開発された当初は価格が高く仕様や用途も限定されているため普及には至っていない。こうした背景から、革新的デバイスの新規用途開拓が強く求められている。</p> <p>本事業では、デバイス企業とそのサービス企業の連携を促進し、より社会課題解決及び社会価値の向上に資する新たなユースケース（具体的な製品とサービスの明確化）を創出し、革新的デバイスを広く普及拡大させるための信頼性・安全性や標準化・共通化の方針の策定を目指す。</p>			
事業期間・ 開発費	事業期間：平成26年度～平成28年度			
	契約等種別：委託			
	勘定区分：エネルギー需給勘定			
	[単位:百万円]			
	平成26年度	平成27年度	平成28年度	合計
予算額	850	2,098	550	3,498
執行額	605	2,098	542	3,245
位置付け・ 必要性	<p>(1)根拠</p> <p>国内外で情報通信量の増加と情報通信機器の普及により消費電力量の増加が予測されており、環境問題およびエネルギーセキュリティの観点からエレクトロニクス機器自身の低消費電力化、高効率化の取組が不可欠である。この取組により、省エネかつ高性能なエレクトロニクス機器の普及が進み、多岐に亘る分野の省エネ化、社会課題の解決及び社会活動向上も期待される。</p> <p>また、半導体を始めとするエレクトロニクス産業は、自動車産業と並び裾野が広く、日本の外貨獲得の主要産業（平成25年度の輸出額約3.3兆円）であるが、海外企業との競争激化等により、日本の半導体産業の国際競争力は低下している。</p> <p>今後の日本のエレクトロニクス産業が国際競争力を強化し、更なる成長を図っていくためには技術的優位性のある不揮発メモリ、パワーデバイス等の新規デバイス及び関連システムがより多用途で高い価値を提供するとともに、これらが必要となるような新市場創出が必要である。</p> <p>また、平成25年6月に閣議決定された「日本再興戦略-JAPAN is BACK」及び「科学技術イノベーション総合戦略」においては、エレクトロニクス産業の発展のコアである革新的デバイス及びシステムの研究開発並びに事業化の推進により、エネルギー効率向上及びエネルギー消費の削減を図り、社会価値の向上に繋がる新市場創出を行うことが期待されている。</p>			

(2)目的

情報通信機器等のエネルギー利用効率向上を進める上で、省エネルギーに資する革新的デバイス（以下、クリーンデバイス※¹と称する。）は非常に大きな省エネルギーポテンシャルを有しているが、開発された当初は価格が高く、仕様や用途も限定されているため、普及には至っていない。

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、NEDOとする。）は本制度の中で、実施テーマ（以下、テーマとする。）を公募し、省エネルギーに資する革新的デバイスが、従来、利用を想定してきた機器だけではなく、様々な製品・サービスへと新規用途の拡大を図ることで、省エネルギー効果を最大限に活用することに繋げる。

具体的には、クリーンデバイスを活用したユースケース（具体的な製品とサービスの明確化）を創出し、クリーンデバイス製造事業者のみならず複数の関連事業者が連携して、普及課題の解決にむけた実装・実証や信頼性・安全性や標準化・共通化の考え方を纏めることで、将来のデバイスの普及拡大に繋げ、省エネルギー効果を最大化する。

※1）クリーンデバイスの定義：

省エネルギーに資する革新的デバイスであり、高周波半導体、不揮発メモリ、光エレクトロニクス、低電力LSI、パワーデバイス、環境（光、熱、振動）発電デバイス等の特定用途向けに実用化間近で、社会に実装されることで省エネルギー効果が期待されるデバイスと定義する。

(3)目標

本制度において、クリーンデバイス製造事業者のみならず、複数の関連事業者が連携してユースケースを創出し、ユーザーが求める共通な仕様を整理し、実証等を通じて信頼性・安全性、標準化・共通化の方向性を纏め普及拡大に繋げる。

マネジメント

(1)「制度」の枠組み

対象者	企業等(大学、研究機関を含む)※
事業形態	委託(NEDO100%負担)
費用	1 テーマあたり原則上限の2億円/年
事業期間	原則採択決定から2年間以内

※ただし、クリーンデバイス製造者のみならず、複数の関連事業者が連携して、ユースケースを創出し、ユーザーが求める共通の仕様を整理し、実証等を通じてユースケースの実用性を検証できる体制を構築すること。

(2)「テーマ」の公募・審査

- ・公募説明会を実施（川崎、大阪）。
- ・審査は、外部有識者で構成される採択審査委員により、提案書類の内容について書面審査及びヒアリングを実施し、両結果をもとに、委託事業者候補を審議・決定した。
- ・審査結果は、NEDOホームページでテーマと委託先名を公表。また、委託先に対しては個別に文書にて通知。
- ・テーマ採択実績

採択年度	応募件数	採択件数	倍率
平成26年度	19件	5件	3.8倍
平成27年度	19件	6件	3.2倍

(3)「制度」の運営・管理

- ・採択テーマ毎に、テーマの円滑な実施の責任を負うプロジェクトリーダーを設定。
- ・テーマの実用化・事業化、安全性・標準化・共通化における課題解決のため、実施者の求めに応じて、外部の専門家を「技術経営アドバイザー」（以下、アドバイザーとする。）として委嘱し、アドバイザーより課題に対する助言を行い、実施計画へ反映する。
- ・各テーマの実施期間の1年目の終了時中間で、目標達成度及び進捗度を評価するために、外部専門家による技術推進委員会を実施する。
- ・上記技術推進委員会の結果にて、進捗の達成度よりテーマの継続もしくは中止する。必要に応じて、事業化や標準化の加速のために、テーマ実施期間延長や加速予算の措置を行う。
- ・テーマ事後評価は、外部専門家により、成果報告書の内容について評価を行う書面により全テーマの審査を行い、必要に応じてヒアリング審査を実施し、成果の達成度を評価する。評価基準は、ユースケース創出/実装実証、標準化・共通化、事業化の観点で審査。達成度の評価結果を次の表に示す。

(○は達成度が妥当、◎は達成度が優良、△は達成度の改善を要する)

テーマ名	達成度
①最先端可視光半導体レーザーデバイス応用に係る基盤整備	◎
②高感度・高速・低ノイズCMOSイメージャを用いた高速画像処理の実用化	◎
③省エネルギー社会を実現する高効率高出力マイクロ波GaN増幅器	◎
④高信頼多機能ウェアラブル・バイタルサインセンサの用途開拓・普及事業	○
⑤省エネルギー化センサシステム普及拡大のための環境発電デバイス実装事業	○
⑥デザイン多用途型省エネディスプレイ	○
⑦高速・小型・省電力KTN光制御デバイスのレーザー産業分野における市場開拓・普及事業	○
⑧熱発電デバイスによる中温度域独立給電型センシングモジュールの用途開拓	○
⑨クリーンピーコンを用いたヒューマンナビゲーション社会実装実証事業	○
⑩次世代半導体を用いた超小型電力変換モジュールの多用途社会実装	◎
⑪省エネ社会を支えるユビキタス給電インフラを実現する窒化物半導体小型電源モジュール	○

成果

- ・平成26年度採択の5テーマ、平成27年度採択の6テーマとも実施計画書に掲げた、成果達成目標を達成した。
- ・標準化・共通化、信頼性・安全性に関しては、11テーマとも事業終了後も国際標準化などを働きかける体制を構築した。国際標準（IEC）のNP提案登録（3テーマ）とフォーラム標準（OITDA^{※1}）の登録を行った。
- ・実証したデバイスや技術を展開するコンソーシアムやフォーラム活動を推進するWINDSネットワーク^{※2}や可視光半導体レーザー応用コンソーシアムを設立し、事業終了後も自立して活動する体制を構築した。
- ・事業化に向けては、11テーマとも事業化目標に向けて推進中。
- ・クリーンデバイスの事業化とビジネス展開が進むことによりアウトカムとしての省エネやCO₂削減効果が期待できる。

	<p>・社会・経済への波及効果として、特許、論文、研究発表、受賞実績、新聞・雑誌、展示会への出展の実績を下記表に示す。</p>				
		平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度	計
	特許出願(うち外国出願)	1	6(2)	8(1)	15(3)件
	論文(査読付き)	1(1)	11(3)	15(4)	27(8)件
	研究発表・講演	9	34	35	78件
	受賞実績	1	1	2	4件
	新聞・雑誌等への掲載	7	14	41	62件
	展示会への出展	6	10	6	22件
	<p>※ 1：一般財団法人光産業振興協会 ※ 2：Network for World Initiative of Nobel Devices and Systems</p>				
評価の実績・予定	<p>平成 27 年 5 月 13 日、5 月 15 日 技術評価委員会 (平成 26 度採択テーマの中間評価) 平成 28 年 5 月 19 日、5 月 31 日 技術評価委員会 (平成 27 度採択テーマの中間評価) 平成 29 年 6 月 6 日 テーマ事後評価委員会</p>				

2. 分科会における説明資料

次ページより、制度の推進者が、分科会においてプロジェクトを説明する際に使用した資料を示す。

「クリーンデバイス社会実装推進事業」事後評価

(平成26年度～平成28年度 3年間)

制度概要 (公開)

NEDO
IoT推進部

平成29年 6月 23日

発表内容

1. 事業の位置づけ・必要性



2. 研究開発マネジメント



3. 研究開発成果

NEDO
(IoT推進)

1. 社会的背景
2. 国の政策における位置づけ
3. NEDOが実施する意義
4. 事業の目的
5. 事業概要

1. 予算
2. テーマ発掘に向けた取り組み
3. スケジュール
4. 採択テーマ一覧
5. マネジメントについて
6. 制度の見直しについて

1. テーマの評価
2. 実施の効果
3. 社会経済への波及効果
4. 実施例

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

◆政策的位置付け

「日本再興戦略-JAPAN is BACK」(平成25年6月14日閣議決定)および「科学技術イノベーション総合戦略」(平成25年6月7日閣議決定)で以下が取り組むべき課題として位置付けられた。

- エレクトロニクス産業の発展のコアである革新的デバイスの研究開発及事業化の推進
- 革新的デバイス普及によるエネルギー効率向上及びエネルギー消費の削減
- 革新的デバイスにより、社会価値の向上につながる新市場創出が必要

※ 革新的なデバイス(=クリーンデバイス)とは、国内で培ってきた電子デバイスもしくは電子デバイス技術で実用化間近で、今後実用化が見込まれるパワーデバイス、不揮発メモリ、低電力LSI、光エレクトロニクス機器等で、省エネルギーポテンシャルを有するもの。

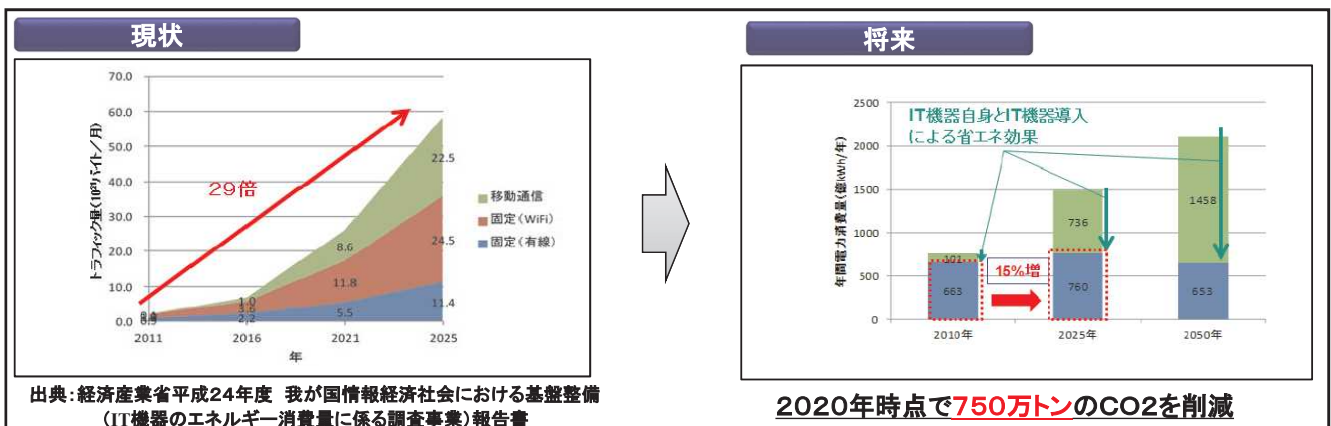
2 / 40

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

◆社会的背景・市場動向・技術動向上の位置づけ及び必要性

本事業の削減分野の位置づけ

- ✓ IT機器の急速な普及により、情報通信量は2011年から15年間で約29倍に増大すると見込まれている。
- ✓ これに伴って2025年の消費電力量は2010年と比較して2.5倍に増加することが予想されている。



情報通信機器高度化及び情報通信機器を含むシステムの普及による消費電力の増加が予測される。

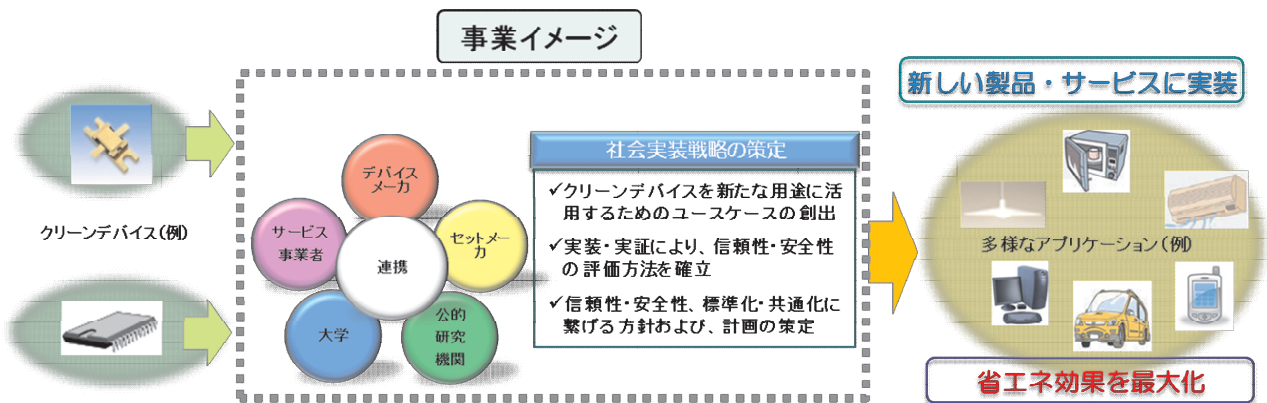
多岐の分野に亘る省エネ化、システム普及による社会課題の解決

3 / 40

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

●革新的デバイスの省エネ効果を最大化するためには、多様な用途に実装し、普及拡大させることが重要である。そのためには、複数の企業が連携した上で、共通化・標準化、信頼性・安全性確保の方針等の共通基盤を整備する必要があるが、企業単独で取り組むことは困難である。

●共通化・標準化、信頼性・安全性等については、省エネ効果が高いデバイスが実装された製品・サービス普及の基盤となり、個別企業ではなく我が国全体に裨益することから国として整備する必要がある。



4/40

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

◆NEDOが実施する意義

クリーンデバイスの省エネルギー効果を最大化するためには、新しい用途に実装して普及拡大させることが重要

- 信頼性・安全性、標準化・共通化方針の策定
- 最終製品・サービスを想定した実証や利用先の検討が必要
- 省エネルギー効果が高いサービスへの普及につながる
- 信頼性・安全、標準化・共通化は、個別企業ではなく我が国全体に裨益するもの

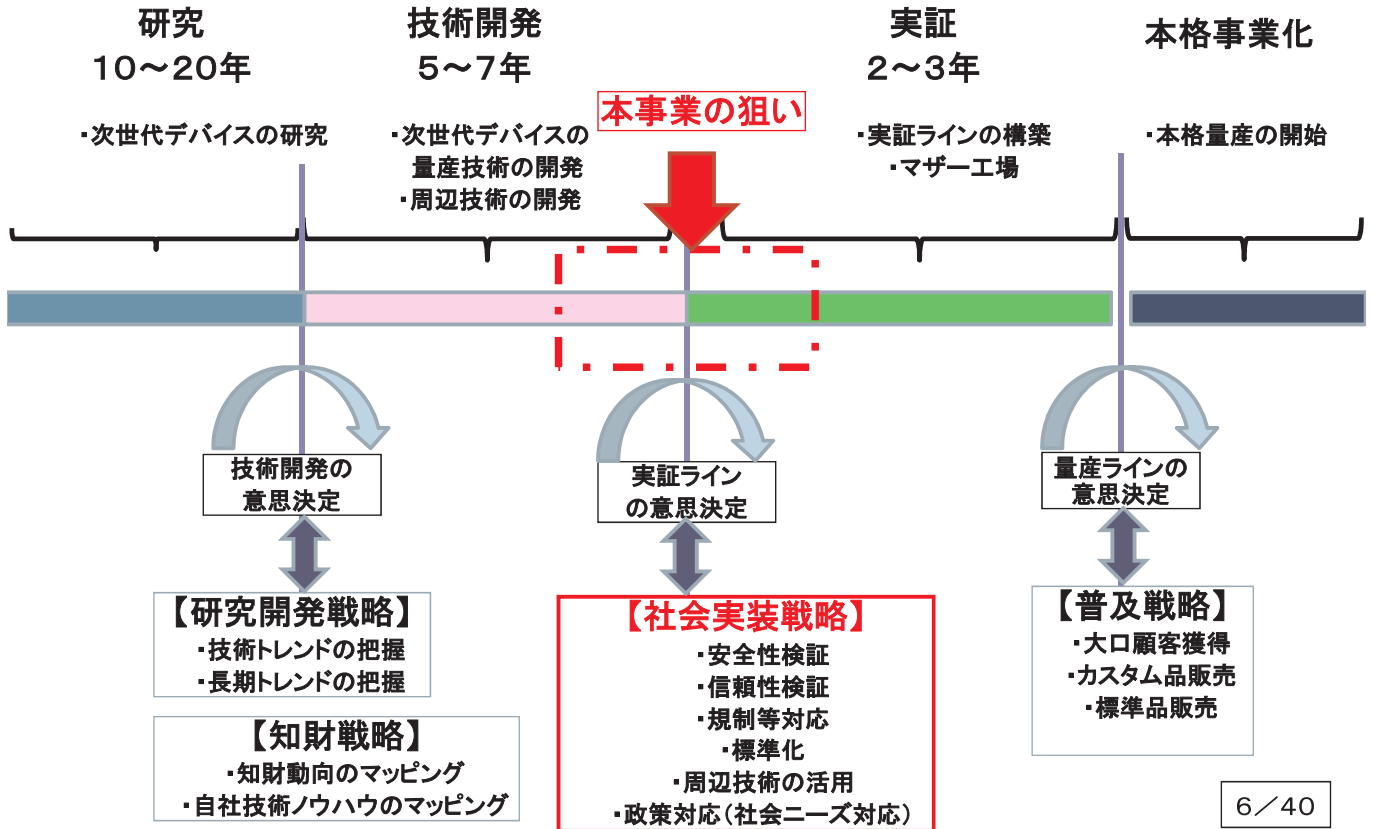


NEDOがもつこれまでの知識、実績を活かして推進すべき事業

5/40

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

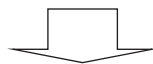
本事業が支援するデバイスや技術のフェーズ



1. 位置づけ・必要性について(目的)

◆制度の目的

- 情報通信機器等のエネルギー利用効率向上を進める上で、クリーンデバイスは非常に大きな役割が期待されている。
- 本制度の中で、特に大きな省エネルギー効果と新しい市場が期待され、かつ、高性能を発揮するクリーンデバイス及びシステムを選定し、多様な用途に実装される最終製品・サービスを想定し、試作品を用いた性能実証等を行う。
- 標準化・仕様の共通化、信頼性・安全性の指針、普及戦略(ユースケース等)等の策定を行う。

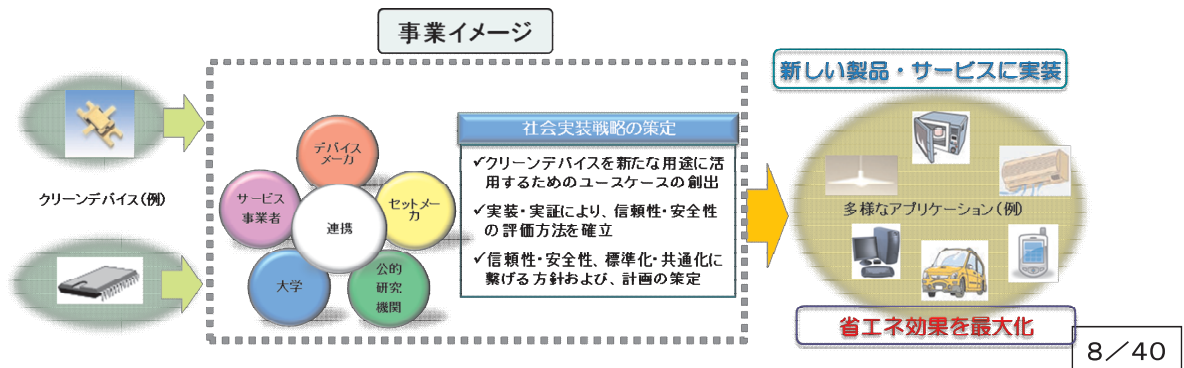


従来、利用を想定してきた機器だけではなく、社会のニーズを踏まえた様々な製品・サービスへと用途を拡大等の社会実装を実施し、クリーンデバイスが持つ省エネルギー効果を最大限活用することに繋げる。

1. 位置づけ・必要性について(目標)

◆制度の目標

- クリーンデバイスの適用を想定する新たなユースケースを創出する。
(ユーザニーズ、具体的製品・サービス(性能、仕様)、優位性、省エネルギー効果、クリーンデバイス製造事業者からそれを活用するサービス事業者までの連携体制を明確化する。)
- 創出されたユースケースでのクリーンデバイスを実装した実証を行い、実用性の妥当性を検証し、測定方法、評価方法を明確化する。
- クリーンデバイスの普及課題の解決に向け、実証で得られた信頼性・安全性や今後の標準化・共通化に向けた方針を纏め、信頼性・安全性、標準化・共通化について、国際標準化も見据えた対応委員会やコンソーシアム等の体制を設置する。





1. 位置づけ・必要性について(目標)

◆全体スケジュール

- クリーンデバイスをテーマ公募し、1つのテーマの実施期間は原則2年間とし、制度全体の事業期間は3年間で実施。

年度	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	平成31年	平成32年
見通し	● 事業開始			● 事業終了			
	公募・実施 8.5億円	実施・終了 8.5億円	本事業の成果を用いた標準化、実用化、事業化等へ向けた取組		事業効果発揮		
		公募・実施 8.5億円	実施・終了 8.5億円	本事業の成果を用いた標準化、実用化、事業化等へ向けた取組			
事業費	8.5億円	17.0億円	8.5億円				

 クリーンデバイス社会実装推進事業
 本事業後の委託先等の自主的取り組み

2. マネジメントについて(枠組み)

◆予算

- 当初予算:3400百万円(平成26~28年度(評価対象年度))

◆実績

- 総事業費(実績):3245百万円(平成26~28年度(評価対象年度))

(単位:百万円)

採択したテーマ	平成26年度	平成27年度	平成28年度	合計
平成26年度採択5テーマ	605	1139	99※	1843
平成27年度採択6テーマ	-	959	443	1402
合計	605	2098	542	3245

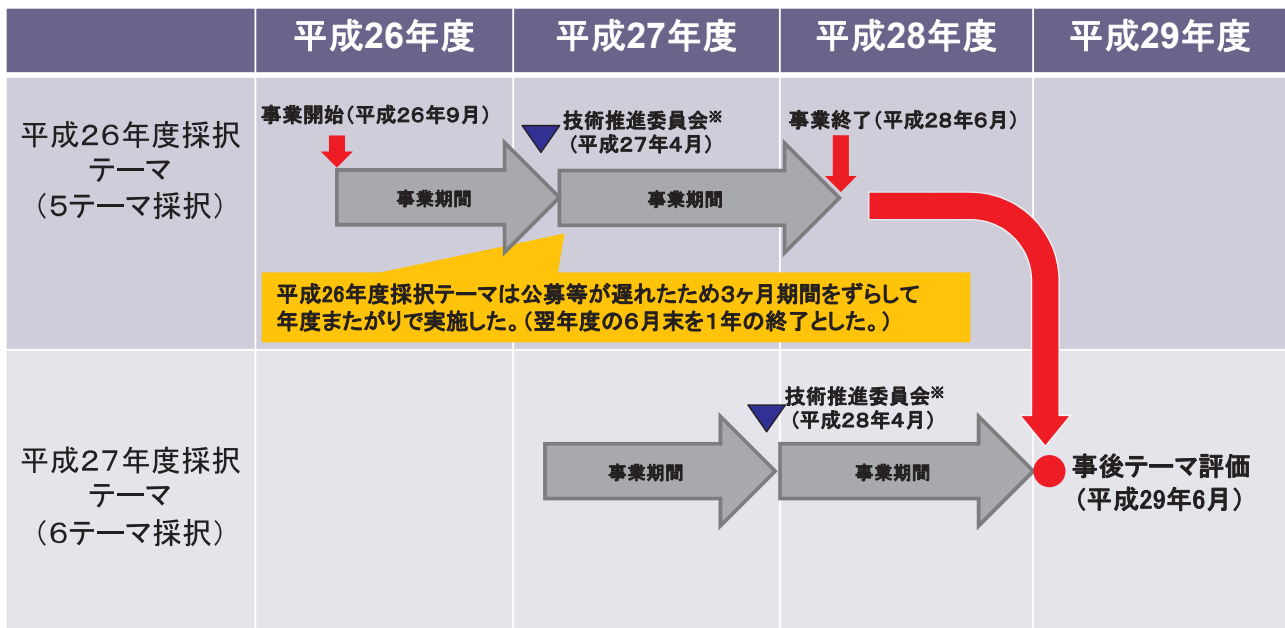
※ 平成26年度採択テーマは、平成27年6月末終了(内2テーマは、平成28年度末まで継続。)
平成27年度採択テーマは、平成28年3月末終了。

10/40

2. マネジメントについて(枠組み)

◆スケジュール

- クリーンデバイスをテーマ公募。1テーマの実施期間は、原則2年間。
制度全体の事業期間は3年間で実施。



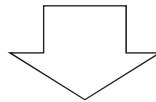
※ 技術推進委員会では、一年間のテーマ毎の事業の達成度を評価し、達成度が不十分な場合は、テーマの中止も検討。

11/40

2. マネジメントについて(枠組み)

◆テーマの交付条件

- クリーンデバイスとユースケースの優位性、新規性、市場性が見込まれ、社会課題解決が期待できる提案を採択条件とした。
- クリーンデバイスを活用して日本の産業に大きなインパクトが期待でき、具体的な事業化のシナリオがある提案を採択条件とした。
- クリーンデバイスの市場を拡大の課題解決の安全性・信頼性、標準化・共通化を実現するための具体的計画がある提案を採択条件とした。



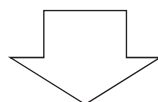
- 対象事業者
本邦の企業であり、かつ体制的に日本国内に開発拠点を有している企業が含まれ、テーマ成果の実用化計画の立案とその実現が主体的に実施する事業者。
- 事業テーマの実施期間：原則 2年を限度とする。
- 事業規模：原則上限 2億円/年以下(委託)

12/40

2. マネジメントについて(テーマの公募・審査の妥当性)

◆テーマ発掘に向けた取組・実績

- ①公募実施方法
 - ・募集期間:公募募集期間は1か月間、その1か月前よりホームページに公募を予告
 - ・公募説明会の実施:公募開始後、川崎、大阪において公募説明会を実施
- ②広報活動
JEITA、JBMIA、CIAJ、NEIDA、JPCA、各経済産業局への案内による広報



発掘したテーマの実績(応募件数、採択件数等)

実施年度	応募件数	採択件数
平成26年度採択	19	5
平成27年度採択	19	6

※ JEITA(一般社団法人電子技術産業協会)、JBMIA(一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会)、CIAJ(一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会)、NEIDA(一般社団法人日本電子デバイス産業協会)、JPCA(一般社団法人日本電子回路工業会)

13/40

2. マネジメントについて(テーマの公募・審査の妥当性)

1. 採択審査委員会

公募締切後、外部有識者により、申請書類およびヒヤリング結果について以下の基準により審査を行う。

①審査基準

- i. クリーンデバイスの適格性
- ii. ユースケースの優位性、新規性、市場性、省エネルギー性
- iii. 実装・実証の具体性
- iv. 信頼性・安全性、標準化・共通化の具体性
- v. 実施体制・計画の適格性

審査基準を詳細に細分化。20件の審査基準を設定。例)「提案ユースケース(製品・サービス)は、1つ以上存在し、第三者の意見も踏まえた客観性のあるニーズに基づくこと。」

2. 契約・助成審査委員会

採択審査委員会の結果を踏まえ、NEDO内に設置する契約・助成審査委員会にてNEDOの定める基準等により審査を行う。

①提案書類の内容が以下に適合していること

- i. NEDOが定める基本計画と合致していること
- ii. 事業の方法、内容等が優れていること
- iii. 経済性が優れていること

②提案書類の内容が以下に適合していること

- i. 関連分野における事業の実績を有していること
- ii. 人員、体制が整っていること
- iii. 必要な設備を有していること
- iv. 経営基盤が確立していること
- v. 必要とする措置を適切に遂行できる体制・能力を有していること。

14 / 40

2. マネジメントについて(テーマの公募・審査の妥当性)

◆平成26年度採択テーマ一覧

テーマ名	採択理由(根拠)
①最先端可視光半導体レーザーデバイス応用に係る基盤整備	<ul style="list-style-type: none"> ・最先端の可視光半導体レーザーデバイスの想定されたユースケースは成長性が高い。 ・安全性の配慮もあり、応用分野での標準化の活動も具体性が高く、普及へ繋がることが期待できる。
②高感度・高速・低ノイズCMOSイメージャを用いた高速画像処理の実用化	<ul style="list-style-type: none"> ・高感度・高性能・低ノイズCMOSイメージャの新たな市場開拓が提案されており、日本産業へのインパクトが期待される。(ロボット、車への応用は期待度が高く、UI応用は新たな利用シーンを生む可能性がある。) ・デバイスの応用という意味では、デジュール標準化よりもデファクト標準化を目指すべきである。 ・信頼性・安全性についての課題と対応方針は明確。
③省エネルギー社会を実現する高効率高出力マイクロ波GaN増幅器	<ul style="list-style-type: none"> ・提案のマイクロ波加熱で化学分野にて開拓するユースケースは市場の拡大が期待でき、省エネルギー効果も大きい。クリーンデバイスとして適格性がある。市場の分析にも客観性がある。信頼性・安全性、標準化・共通化の課題と解決に向けた対応方針は明確である。 ・実施体制も役割分担が明確であり、サービス事業者としてのマイクロ波化学(株)が化学プロセスのエキスパートとして参加しており成果が期待できる。
④高信頼多機能ウェアラブルバイタルサインセンサの用途開拓・普及事業	<ul style="list-style-type: none"> ・バイタルセンサのユースケース開拓であり、多くの実証ターゲットが提案されている。標準化は、IECやETSIの利用について具体的に提案されており期待できる。米国はヘルスケアのウェアラブルデバイスで先行しており、実証を通じたビッグデータをどのように解析し、診断やコメントに結び付けるかまで実施することを期待する。
⑤省エネルギー化センサシステム普及拡大のための環境発電デバイス実装事業	<ul style="list-style-type: none"> ・環境発電は期待が高いが、電力供給の不安定性や、電飾供給量の少なさから、まだ、ユースケースで実用になっているものは少ない。提案の優れた要素技術、デバイス技術をユースケースに結びつけられれば市場性も大きい。 ・実証の場所、担当企業の役割など具体性が高い。普及に向けた信頼性・安全性、標準化・共通化の課題と対応方針は明確である。

15 / 40

2. マネジメントについて(テーマの公募・審査の妥当性)

◆平成27年度採択テーマ一覧

テーマ名	採択理由(根拠)
①デザイン多用途型省エネディスプレイ	<ul style="list-style-type: none"> ・黒を表示できる従来に無い低消費電力な透明ディスプレイを、社会性のある用途に適用することで、新規市場の拡大が期待できる。 ・デバイスメーカーと産総研の役割分担は明確であり、ユースケースの実証先も具体的。 ・提案者はIEC TC110の透明ディスプレイ分野の主要メンバーであり標準化を主導できる能力を有する。
②高速・小型・省電力KTN光制御デバイスのレーザー産業分野における市場開拓・普及事業	<ul style="list-style-type: none"> ・日本独自のKTN光学結晶の高速性、低電力性を生かした光スイッチ、光スキャナを医療測定機器に応用することで、新規市場の拡大が期待できる。 ・サービス事業者とユーザ、実施者と相補的負担関係があり体制は整っている。 ・性能が重視された独自仕様により、一般的な医療機器分野において、ユーザである大学を巻き込んだ実績を作り医療機器メーカーに売り込んでいくというシナリオが明確。
③熱発電デバイスによる中温度域独立給電型センシングモジュールの用途開拓	<ul style="list-style-type: none"> ・希少金属、有害金属を含まない新規性の高いMg2Si、MnSi系のシリサイドの中温度(300℃～600℃)熱発電デバイスを「熱電池デバイス」として、自動車エンジン排気系、テップボイラー燃焼系などのリアルタイムのセンシング分野への適応が期待できる。 ・体制は、デバイス製造者、サービス事業者、大学の役割が補完的であり、ユーザーニーズを取り込める提案。
④クリーンビーコンを用いたヒューマンナビゲーション社会実装実証事業	<ul style="list-style-type: none"> ・ビーコンの信頼性や安全性の基準やデータの有効性が実証により示すことにより、信頼性や安全性の基準を確立し、複合型ビーコン(自立電源型のビーコン)の新しいビジネス展開が期待できる。 ・実証するアプリケーションは、今後必要となる国際対応に向けて公共性や社会価値のあるものである。 ・国プロとして、提案の対予算効果を考慮しつつ、データの蓄積を行い、標準化を行うことは意義がある。
⑤次世代半導体を用いた超小型電力変換モジュールの多用途社会実装	<ul style="list-style-type: none"> ・SiC半導体は次世代パワーデバイスとして有望で、経済効果や新たな市場創出が認められる。 ・普及の課題に向けた信頼性・安全性、標準化・共通化の課題と対応方針が明確となっている。 ・実施体制も、事業者と大学の役割分担が明確となっており、実証場所も特定されている。
⑥省エネ社会を支えるユビキタス給電インフラを実現する窒化物半導体小型電源モジュール	<ul style="list-style-type: none"> ・クリーンデバイスとしてGaNは適格であり、将来的な経済効果や新たな市場性は認められる。 ・日本企業がGaNデバイスの標準化で先行することは国際競争力確保の点から望ましい。 ・サービス事業者が参加し、GaNパワートランジスタのメーカーの連携体制が提案されている。

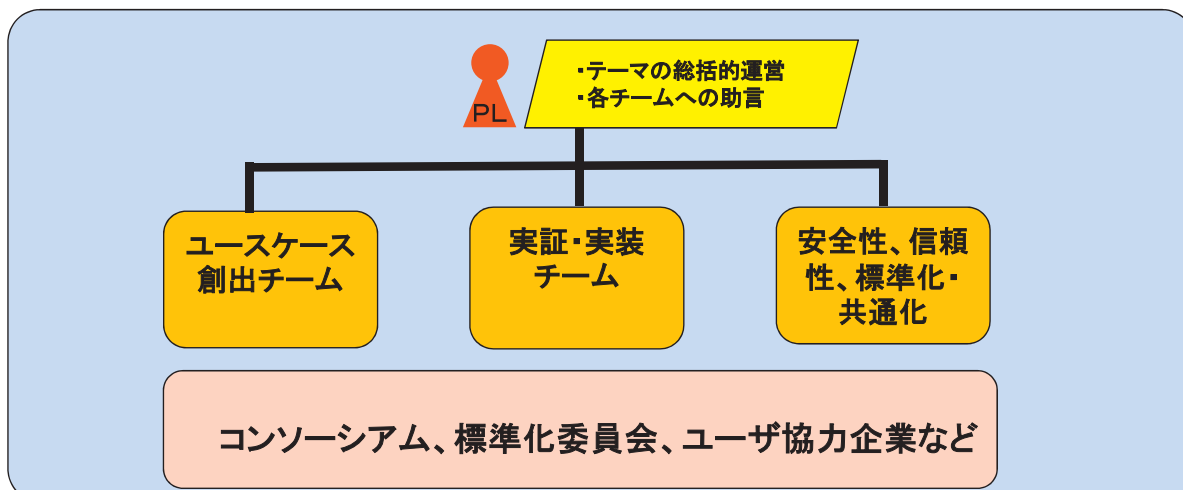
16 / 40

2. マネジメントについて(テーマ毎にプロジェクトリーダーの設置)

◆テーマ実施におけるマネジメント

■プロジェクトリーダーの設置

- 本事業では、プロジェクトをより効率的かつ効果的に遂行するため、各テーマ毎にプロジェクトリーダーを設置した。
- クリーンデバイス社会事業では、ユースケースの創出、実装・実証、信頼性・安全性、標準化・共通化などテーマに複数のスキームがある。かつ、コンソーシアム、委員会活動など複数のユーザー企業や大学・研究機関をプロジェクトとしてまとめる役割。



17 / 40

2. マネジメントについて(テーマ毎にプロジェクトリーダーの設置)

◆テーマ実施におけるマネジメント

表1. プロジェクトリーダーと委託先体制一覧(1/2)(略敬称、採択当時の所属役職で記載)

テーマ名	プロジェクトリーダー	委託先体制
①最先端可視光半導体レーザーデバイス応用に係る基盤整備	山本 和久 国立大学法人大阪大学 光科学センター 副センター長/特任教授	国立大学法人大阪大学、 株式会社島津製作所
②高感度・高速・低ノイズCMOSイメージャを用いた高速画像処理の実用化	石川 正俊 国立大学法人東京学大学 情報理工学系研究課 教授	国立大学法人東京大学、 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社、 日産自動車株式会社、 株式会社エクスピジョン
③省エネルギー社会を実現する高効率高出力マイクロ波GaN増幅器	福本 宏 株式会社三菱電機 情報技術総合研究所 光・マイクロ波回路技術部部长	株式会社三菱電機、 マイクロ波化学株式会社、 国立大学法人東京工業大学、 学校法人龍谷大学
④高信頼多機能ウェアラブル・バイタルサインセンサの用途開拓・普及事業	金澤 博史 株式会社東芝 ヘルスケア事業部 統括技師長	株式会社東芝、 株式会社ニューチャーネット ワークス
⑤省エネルギー化センサシステム普及拡大のための環境発電デバイス実装事業	竹内 敬治 株式会社NTTデータ経営研究所 社会・環境戦略コンサルティング本部 シニアマネージャー	株式会社NTTデータ経営研究所、 アルプス電気株式会社、 株式会社竹中工務店、 パナソニック株式会社、 富士電機株式会社

18/40

2. マネジメントについて(テーマ毎にプロジェクトリーダーの設置)

◆テーマ実施におけるマネジメント

表1. プロジェクトリーダーと委託先体制一覧(2/2)(略敬称、採択当時の所属役職で記載)

テーマ名	プロジェクトリーダー	委託先体制
①デザイン多用途型省エネディスプレイ	鎌田 俊英 国立研究開発法人産業技術総合研究所 フレキシブルエレクトロニクス研究センター長	国立研究開発法人産業技術総合研究所、 シャープ株式会社
②高速・小型・省電力KTN光制御デバイスのレーザー産業分野における市場開拓・普及事業	藤浦 和夫 エヌ・ティ・ティ・アドバンステクノロジー株式会社 先端プロダクツ事業本部 副本部長	エヌ・ティ・ティ・アドバンステクノロジー株式会社、 国立大学法人埼玉大学 国立大学法人大阪大学
③熱発電デバイスによる中温度域独立給電型センシングモジュールの用途開拓	飯田 努 学校法人東京理科大学 基礎工学部 材料工学科 教授	学校法人東京理科大学、 昭和電線ケーブルシステム株式会社、 株式会社三五 株式会社巴商会 三菱電機株式会社
④クリーンビーコンを用いたヒューマンナビゲーション社会実装実証事業	藤森 和香子 リアライズ・モバイル・コミュニケーションズ株式会社 ソリューション事業部 シニアマネージャー	リアライズ・モバイル・コミュニケーションズ株式会社、 株式会社日立製作所、 株式会社サイバー創研
⑤次世代半導体を用いた超小型電力変換モジュールの多用途社会実装	古矢 勝彦 ニチコン株式会社 執行役員 技師長	ニチコン株式会社、 国立大学法人大阪大学
⑥省エネ社会を支えるユビキタス給電インフラを実現する窒化物半導体小型電源モジュール	児玉 聡 日本電信電話株式会社 先端集積デバイス研究所 機能材料開発部 部長	日本電信電話株式会社、 新元工業株式会社、 国立大学法人千葉大学

19/40

2. マネジメントについて(技術経営アドバイザーの助言を活用)

◆テーマ実施におけるマネジメント

■技術経営アドバイザーの設置

- 本事業の事業目標達成の確度向上のため、技術経営アドバイザーによる助言活用する。
- アドバイザーは、①実施計画の明確化と②テーマ実行の課題解決(ユーザーニーズ明確化など)の2段階で助言を行い、実施計画の明確化とPJ実施の補強を支援する。

分類	支援内容	分野
①実施計画の明確化	新しいユースケースでの実用化・事業化を見据え、要求される信頼性・安全性、標準化・共通化やその事業実施計画の改善、補強する。 1) 普及拡大に向けた課題検証 2) 新しいユースケースにおいて優位性があることを検証 3) 実装・実証の方法や標準化・共通化の取り組み体制の妥当性を検証	事業化関連
		標準化関連
②テーマ実施期間(ユーザーニーズの明確化)	・ユーザーが求める仕様を共に整理して、ユーザーニーズの明確化を支援する。そのために、ユーザー企業などに近い立場のアドバイザーを選定し、助言する。	アプリケーション関連



実施計画作成時に全てのテーマ(11テーマ)で実施。進捗会議で必要に応じて、助言を実施。(総計22回)

20/40

2. マネジメントについて(技術経営アドバイザーの助言を活用)

◆テーマ実施におけるマネジメント

■技術経営アドバイザーの設置

技術経営アドバイザーリスト(略敬称、順不同)

所属	役職	氏名	助言の観点(専門領域)
株式会社ポイズクラフト	代表取締役	木立 宣弘	事業化(ヘルスケア)
株式会社シグマクシス	ディレクター	桐原 慎也	事業化(自動車、重工、産業機械、電子機器)
株式会社テクノ・インテグレーション	代表取締役社長	出川 通	事業化(MEMS、半導体、液晶、材料、加工分野、装置開発、製造分野)
株式会社アイティーファーム	執行役員	向林 隆	事業化(IT関連)
一般社団法人次世代センサ協議会	専務理事	大和田 邦樹	標準化(国際標準化、センサー)
一般社団法人国際標準化協議会	理事	原田 節雄	標準化(国際標準化)

21/40

2. マネジメントについて(技術経営アドバイザーの助言を活用)

◆テーマ実施におけるマネジメント

■技術経営アドバイザーの設置

- 実施計画の明確化と具体化が図られた。
- 外部専門家の助言より、ユーザーニーズの取り込みや標準化のアプローチが明確となった。

技術経営アドバイザーによる助言の状況(略敬称、順不同)

	助言の分類	26年度 (助言実施回数)	27年度 (助言実施回数)	28年度 (助言実施回数)
26年度 採択テーマ	①実施計画の明確化	6回 (採択5テーマ全て 実施)	5回 (採択5テーマ全て 実施)	0回
	②事業実行段階 (ユーザーニーズの明確化等)	0回	2回 (ユーザーニーズ と標準化の観点)	1回 (ユーザーニーズ と標準化の観点)
27年度 採択テーマ	①実施計画の明確化	—	6回 (採択6テーマ全て 実施)	0回
	②事業実行段階 (ユーザーニーズの明確化等)	—	0回	2回 (ユーザーニーズ と標準化の観点)

22 / 40

2. マネジメントについて(技術推進委員会)

◆テーマ実施におけるマネジメント

■技術推進委員会

本委員会は、テーマ実施の中間点の1年目の終了時に、中間の評価(ステージゲート)の位置づけで開催。

- テーマ実施期間の中間の進捗状況を審査し、進捗が著しく遅れているテーマは、縮小・中止を判断する。
- テーマ2年目に向けての外部専門家の委員のコメントや改善策を、2年目の実施計画へ反映する。
- 進捗度を実施項目毎に○、△、×で審査し、実施項目毎にPMとPLで改善策を検討し実施計画に反映。
(○:計画を見直す必要なし、△:一部見直す必要あり、×:見直す必要あり)



- ✓ マネジメントの補強に有効となった。
- ✓ 縮小・中止となるテーマはなく、前向きな改善の議論となった。
- ✓ 実施計画の見直しの契機となった。
- ✓ 成果を上げているテーマについては、加速予算措置や実施期間を延長。

例)「最先端可視光半導体レーザーデバイス応用に係る基盤整備」、
「省エネルギー社会を実現する高効率高出力マイクロ波GaN増幅器」のテーマについては、
期間延長で国際標準化やユースケースが拡大できる見込みがあり1年間期間延長した。

23 / 40

2. マネジメントについて(技術推進委員会)

◆テーマ実施におけるマネジメント

■技術推進委員会

平成27年 技術推進委員会委員リスト(略敬称、順不同)

所属	役職	氏名
一般社団法人次世代センサ協議会	専務理事	大和田 邦樹
株式会社ボイズクラフト	代表取締役	木立 宣弘
大阪大学大学院 情報科学研究科	准教授	猿渡 俊介
一般社団法人国際標準化協議会	理事	原田 節雄
東京工業大学 科学技術創成研究院	教授	益 一哉
株式会社アイティーファーム	執行役員	向林 隆

平成28年 技術推進委員会委員リスト(略敬称、順不同)

所属	役職	氏名
一般社団法人次世代センサ協議会	専務理事	大和田 邦樹
株式会社ボイズクラフト	代表取締役	木立 宣弘
株式会社シグマクス	ディレクター	桐原 慎也
東京大学 生産技術研究所 第三部	教授	桜井 貴康
大阪大学大学院 情報科学研究科	准教授	猿渡 俊介
一般社団法人国際標準化協議会	理事	原田 節雄
株式会社アイティーファーム	執行役員	向林 隆

24 / 40

2. マネジメントについて(制度の見直しについて)

◆制度の見直しについて

●技術推進委員会(中間)および、実施者とのヒヤリングで制度の見直しを実施

<見直しの観点>

- ①制度の中でのテーマの意義や位置づけ:継続すべきかどうか?
- ②NEDOによるマネジメント:制度の枠組み、実施期間、予算の妥当性など、制度の運営・管理の妥当性

技術推進委員会(中間)およびヒヤリングで得た知見

- ①プロジェクトの実効的な実施期間を確保することが必要。
(短期に効率的な成果達成には、採択決定や実施計画明確化の時間を節約したい。)
- ②適切な加速予算と実施期間の柔軟なマネジメントが必要。
(実用化を進めるため実施者より、加速資金の提案と期間延長の提案があった。)
- ③1年度単位の契約としていたが、事務処理の負担が大きい。

2年目以降の制度/運用の見直し

- ①早期公募を開始し、採択決定や契約手続きの迅速化
・公募開始時期を5月から3月に前倒し
・アドバイザーの助言を先行実施。実施計画書作成の戻り削減
(効果)
→ 2か月開始を早めた
→ 約2weekの短縮
- ②適切な加速予算投入と期間延長など柔軟に実施。
→ 実用化の加速
- ③単年度1年契約を複数年度2年契約とした。
→ 事務負担を軽減

25 / 40

3. 成果について(テーマ事後評価の評価方法)

◆テーマ事後評価方法

- 平成29年6月6日に外部の有識者によるテーマ事後評価進委員会を開催。「Ⅰ.技術評価」と「Ⅱ.事業化に向けた達成度」の評価を実施。各テーマの達成度を「優良」、「妥当」、「改善要」に分類し総合評価として確定した。

<テーマ事後評価の内容>

Ⅰ.技術評価

(1) ユースケース/実装・実証

- ①創出したユースケースの具体性と優位性
(社会・経済への波及効果が期待できる、ユーザーニーズが取り込まれている、省エネ化・高効率化や小型化など付加価値向上が見込まれる。)

- ②実証・実装の達成度

- ③仕様策定および達成度

(2) 標準化・共通化(安全性・信頼性含む)

- ①標準化・共通化の進捗度

- ②標準化・共通化に向けた体制

Ⅱ.事業化に向けた達成度の評価

- ①創出したユースケースの市場性

- ②今後の取組と実用化の計画の具体性

<テーマの多制度の総合評価>

技術評価と事業評価を、5段階評価しその平均点により達成度を以下のように判断した。

- 4点以上 ◎(優良)
- 3点以上 ○(妥当)
- 3点未満 △(改善要)

26/40

3. 成果について(テーマ事後評価の評価方法)

◆テーマ実施におけるマネジメント

■テーマ事後評価委員会

テーマ事後評価委員リスト(略敬称、順不同)

所属	役職	氏名
セコム株式会社	顧問	小松崎 常夫
立命館大学 経営学部	教授	徳田 昭雄
東京工業大学 科学技術創成研究院	教授	益 一哉
SMBC日興証券株式会社 株式調査部	シニアアナリスト	渡邊 洋治

27/40

3. 成果について(テーマ事後評価の評価方法)

◆テーマ事後評価委員会

- 評価の結果、「優良」が4テーマ、「妥当」が7テーマ、「改善要」が0テーマ

テーマ事後評価委員会の意見

	肯定的な意見	否定的な意見
ユースケース/ 実装・実証 (評価コメント数:30件)	25件 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 概ね予定通り開発が進んだといえる。 ✓ 各セットメーカーによる検証でもすべての評価項目で既存性能を上回っており実用化の期待が高い。 ✓ 多くのユースケースが示された。可能性を拡大したと言える。画像処理技術を要するさまざまな分野への波及効果が高い。等 	5件 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 多様な乗客(ユーザ)に対する大規模なヒアリングを実施するべき。 ✓ 目標設定とその評価があいまい。 ✓ セキュリティの観点を明記して欲しかった。等
標準化・共通化 /安全性・信頼性 (評価コメント数:46件)	33件 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術普及の観点から阻害要因を特定し、標準化の取り組みが行われて良い。 ✓ 実用化を考えた現実的なスタンダードの作り方だと評価できる ✓ 標準化部分を限定して進めているので、コンセンサスを得やすいように思える。 ✓ 国内規格発行に向けた技術資料を作成・公開している。信頼性・安全性ガイドラインを作成している。 	13件 <ul style="list-style-type: none"> ✓ コンソーシアムとして、競争領域と協調領域(標準化領域)を切り分けて、標準の国際化と汎用化を進めて欲しい。 ✓ 多様なユーザーをフォーラムに取り込んでほしい。 ✓ サービス事業者側のセグメンテーションが不明確だった。等
実用化・事業化 (評価コメント数:36件)	19件 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 既に量産設計に入っており、想定よりも早く実用化と量産化が実現すると期待できる。またセットメーカーによる検証により市場性も高いと予想される。 ✓ 市場性も高く、事業化のタイミングも早くてよい。 ✓ 具体的に儲けが出てくる企業(産業競争力が向上)が出ている。 ✓ ベンチャー企業がおきたことによる実用化展開に期待したい。 ✓ 実証により目標の性能を達成しており早期に実用化できる可能性がある。等 	17件 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 事業化計画ではユースケースの事業化の見極めに2~3年以上を要しているため、計画の前倒しを期待したい。 ✓ 標準化や数量を取らないと収益にならないため、グローバル展開を検討してほしい。 ✓ プラットフォームのユーザーあるいはプラットフォームの魅力度を高める戦略が不明確。 ✓ 体制変更があった場合の連続性をきちんと考える必要がある。 ✓ ユーザビリティと多用途性をさらに検討してほしい。等

28/40

3. 成果について (テーマ事後評価結果)

◆平成26年度採択テーマの達成度評価結果

テーマ名	目標達成内容	達成度
①最先端可視光半導体レーザーデバイス応用に係る基盤整備	<ul style="list-style-type: none"> ・RGB光源モジュールの要求仕様、ガイドラインを策定して公開。 ・世界最小クラスのRGB小型光源モジュールを開発。 ・HMDの国際標準化にむけIEC/TC110に標準化文書案を提出。 	◎
②高感度・高速・低ノイズCMOSイメージャを用いた高速画像処理の実用化	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボット、車載、医療、3D形状計測のユースケースの目標スペック達成。 ・イメージセンサの標準仕様を策定。 ・WINDSネットワーク設立し技術の普及展開。(参加団体112団体。) 	◎
③省エネルギー社会を実現する高効率高出力マイクロ波GaN増幅器	<ul style="list-style-type: none"> ・マイクロ波GaN増幅器出力500Wを達成。 ・マイクロ波化学合成により省エネ性(従来比1/3)を確認。 ・TC47標準化に向けて標準化の体制構築。 	◎
④高信頼多機能ウェアラブル・バイタルサインセンサの用途開拓・普及事業	<ul style="list-style-type: none"> ・バイタルサインセンサ適用した、3ユースケースの職場ストレスチェック、薬局活用健康支援、心臓リハビリの有効性を実証。 ・ETSIでのSmartBAN標準化推進、応用設計ガイドラインの策定 ・北海道大(再委託先)発のベンチャーMIRUWS社設立、健康情報サービス事業支援を展開。 	○
⑤省エネルギー化センサシステム普及拡大のための環境発電デバイス実装事業	<ul style="list-style-type: none"> ・オフィス工場の省エネ、回転機の故障予測、タイヤ空気圧モニタリングで実用性を実証し、環境発電デバイスのガイドライン策定して公開。 ・国際標準化にむけ、振動発電デバイス発電性能測定法の標準化NPをIEC/TC47に提出。 	○

29/40

3. 成果について（テーマ事後評価結果）

◆平成27年度採択テーマの達成度評価結果

テーマ名	目標達成内容	達成度
①デザイン多用途型省エネディスプレイ	<ul style="list-style-type: none"> ・ユースケース実装実証(ホーム安全柵、電車内ドア窓)より、用途に適する方式の見見を得た。 ・透明ディスプレイ評価法についてIEC TC110 WG2 テクニカルレポートを提出し国際標準化の見通し。 ・アミューズメント向けから量産立上し、鉄道やショーウィンドウなどへの事業見通しを得た。 	○
②高速・小型・省電力KTN光制御デバイスのレーザー産業分野における市場開拓・普及事業	<ul style="list-style-type: none"> ・KTN光デバイスの用途として研究・医療用途以外の用途を創出した。 ・生物顕微鏡、硬性内視鏡OCTの実証より、実用性が検証できた。 ・フォーラム標準として光偏光器の標準スペックの文書案をOITDAに提案した。 	○
③熱発電デバイスによる中温度域独立給電型センシングモジュールの用途開拓	<ul style="list-style-type: none"> ・自動車のエンジンに装着することを想定した耐振動性の高い熱電デバイスの実用化の見通しを得た。中温度域(～500℃)で最大3Wの目標の発電出力を実現 ・熱発電デバイスによるチップボイラーのセンシングユニットを装着した実用化の見通しを得た。 ・熱発電デバイスの国際標準化のためJEITAと連携体制を構築した。 	○
④クリーンビーコンを用いたヒューマンナビゲーション社会実装実証事業	<ul style="list-style-type: none"> ・メンテナンスフリーなクリーンビーコンの試作版を奈良東大寺の観光アプリとして実証実験で動作させ、実用に耐えうる性能を備えていることを検証。 ・ビーコンの品質を担保するための規格、設置ガイドラインを策定。国際標準化に向けてJEITAへの働きかけを継続。 ・ビーコンコンソーシアムを設立しユーザーニーズ発掘、プラットフォーム普及活動の体制構築。 	○
⑤次世代半導体を用いた超小型電力変換モジュールの多用途社会実装	<ul style="list-style-type: none"> ・Spring-8でのSiC電源モジュールを高度医療用電源に適用した実装実証に成功。 ・SiC電源の実用化目途を得た(Vehicle to Home、EVの製品化)。 ・大阪大学主催のWBG実装コンソーシアム(37社)で、JEITA、JPCA並びにJFCAと標準化の協力体制を構築。 	◎
⑥省エネ社会を支えるユビキタス給電インフラを実現する窒化物半導体小型電源モジュール	<ul style="list-style-type: none"> ・HDVCの小型化(従来容量比2/3)を実現。ワイヤレス給電の小型高出力化を実現した。 ・国内GaNデバイスメーカーと標準スペックシートを策定。 ・WPM-cの新市場・未来アプリWGにて、GaNを用いたシステムの普及拡大の体制を確立。 	○

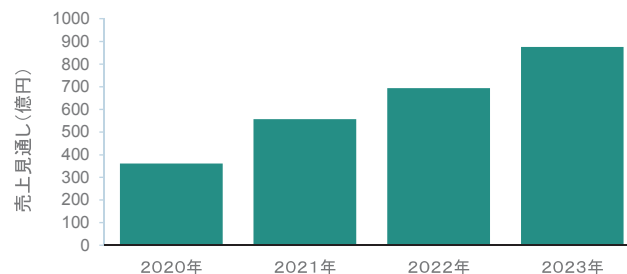
30/40

3. 成果について(実施の効果)

◆実施の効果（費用対効果）

●「事業」によりもたらされる効果

- ✓ 費用の総額 32.5億円
- ✓ 市場の効果(2020年時点)
売上金額 約 370億円 ※成功確率100%で計算



- ✓ 省エネルギー効果 314万kl/年 (2020年推定、原油換算)
- 847万トン/年 (2020年推定、CO₂換算)

※ クリーンデバイス適用拡大を想定したポテンシャルで計算。

31/40

3. 成果について(社会・経済への波及効果)

◆コンソーシアム/委員会活動

コンソーシアム/委員会活動の一覧

テーマ名	コンソーシアム/委員会活動	備考
①最先端可視光半導体レーザーデバイス応用に係る基盤整備	可視光半導体レーザー応用コンソーシアム(設立)	108(企業・団体等)
②高感度・高速・低ノイズCMOSイメージャを用いた高速画像処理の実用化	WINDSネットワーク(設立) (Network for World Initiative of Novel Devices and Systems)	125(企業・団体等)
③省エネルギー社会を実現する高効率高出力マイクロ波GaN増幅器	半導体利活用委員会(設立) (日本学術振興会188委員会内に設置)	46(企業・団体等)
④高信頼多機能ウェアラブル・バイタルサインセンサの用途開拓・普及事業	ヘルスケアIoTコンソーシアム(設立)	65(企業・団体等)
⑤省エネルギー化センサシステム普及拡大のための環境発電デバイス実装事業	エネルギーハーベスティングコンソーシアム(連携)	39(企業・団体等)
⑥デザイン多用途型省エネディスプレイ	標準化準化検討委員会(設立)	7(企業・団体等)
⑦高速・小型・省電力KTN光制御デバイスのレーザー産業分野における市場開拓・普及事業	KTN標準化委員会(設立)	16(企業・団体等)
⑧熱発電デバイスによる中温度域独立給電型センシングモジュールの用途開拓	熱発電コンソーシアム(連携)	80(企業・団体等)
⑨クリーンビーコンを用いたヒューマンナビゲーション社会実装実証事業	ユーザーニーズ発掘コンソーシアム(設立)	16(企業・団体等)
⑩次世代半導体を用いた超小型電力変換モジュールの多用途社会実装	WBG実装コンソーシアム(連携)	35(企業・団体等)
⑪省エネ社会を支えるユビキタス給電インフラを実現する窒化物半導体小型電源モジュール	新市場・未来アプリWG(設立) (ワイヤレスパワーマネジメントコンソーシアムに設置)	35(企業・団体等)

32/40

3. 成果について(実施の効果)

◆実施の効果 (標準化・共通化)

- 標準化の提案を推進。事業期間中に標準化の提案実施。

事業期間に実施した標準化の提案

事業テーマ名	提案先	規格番号等	規格(案)名称	NP 提案時期	NP 登録時期	特記事項
省エネルギー化センサシステム普及拡大のための環境発電デバイス実装事業	IEC/TC47/WG7	47/2354/NP PNW47-2354ED	Semiconductor devices – Semiconductor devices- Measuring and evaluation methods of kinetic energy harvesting devices for practical applications - Part 1- for arbitrary and random mechanical vibrations	2016年3月	2016年12月	
デザイン多用途型省エネディスプレイ	IEC/TC110/WG2	IEC/TR 62977-2-5	Electronic display devices – Part 2-5: Measurement of transparent displays	2016年9月	2017年3月	2017.3.24 CD回付
最先端可視光半導体レーザーデバイス応用に係る基盤整備	IEC/TC110/WG10	IEC/PWI 62906-4-1	LASER DISPLAY DEVICES Part 4-1: Blank detail specification of raster-scanning retina direct projection laser display devices (ブランク仕様)	2016年5月	未定	先に測定法(Part5-5)を提案すると決定、本PWI審議は保留のまま延長中
最先端可視光半導体レーザーデバイス応用に係る基盤整備	IEC/TC110/WG10	IEC/PWI 62906-5-5	LASER DISPLAY DEVICES Part 5-5: Optical measuring methods of rasters-canning retina direct projection devices (光学測定法)	2016年10月	2017年2月	回覧中(IEC/857/NP)
高速・小型・省電力KTN光制御デバイスのレーザー産業分野における市場開拓・普及事業	OITDA(光産業技術振興協会)	OITDA/TP 27/AA	Performance standard - Optical deflector using KTN crystal, Interface standard - Optical deflector using KTN crystal	2017年3月	2017年3月	IEC TC86/JWG9(IEC 62496-3-1, 62496-4-1)への国際標準の提案は、2017年9月予定。

33/40

3. 成果について(社会・経済への波及効果)

◆社会・経済への波及効果

	平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度	計
特許出願(うち外国出願)	1	6(2)	8(1)	15(3)件
論文(査読付き)	1(1)	11(3)	15(4)	27(8)件
研究発表・講演	9	34	35	78件
受賞実績	1	1	2	4件
新聞・雑誌等への掲載	7	14	41	62件
展示会への出展	6	10	6	22件

(受賞実績)

- 平成26年度 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門 (日産自動車株式会社)
- 平成27年度 第22回ディスプレイ国際ワークショップ「デモンストレーションアワード」(シャープ株式会社)
- 平成28年度 第23回ディスプレイ国際ワークショップ DES-WS 10th Anniversary アワード(シャープ株式会社)
- 平成28年度 第2回JEITAベンチャー賞(株式会社エクスビジョン)

※平成29年度3月30日現在

3. 成果について(社会・経済への波及効果)

◆社会・経済への波及効果(冊子掲載・展示会等)

Focus NEDO

実証実験

IoT時代に向け省エネ電子デバイスの普及を目指す
 IoTの普及により省電力の大規模増加が予想される中、エレクトロニクス機器の低消費電力化が重要な課題として、NEDOは「スマートデバイス普及推進事業」を実施。この事業の一環として、ソニーグループが「スマートデバイス・モビリティ・コミュニティ」を推進。スマートデバイス・モビリティ・コミュニティを推進し、実用化への取り組みを行っている。スマートデバイスの普及を促進するスマートデバイスのための。今回のスマートデバイスの普及を促進するスマートデバイスのための。今回のスマートデバイスの普及を促進するスマートデバイスのための。

東大寺での観光ガイド実証実験で感動につながるおもてなしを実現

最新の省電力デバイス「スマートデバイス」を駆使し、外国人観光客向けサービス提供の実証実験が実施されました。

スマートデバイス「スマートデバイス」の普及を促進するスマートデバイスのための。今回のスマートデバイスの普及を促進するスマートデバイスのための。

IoT技術で新たなおもてなしサービス
 NEDOが推進するIoT推進事業は、2020年の東京オリンピック・パラリンピックに向けて外国人観光客の増加が予想される中、省エネ技術の普及を促進し、日本の文化・観光への理解やイベントでの感動につながる「おもてなしシステム」の構築として、大きな実績が期待されています。

Focus NEDO 2017 No.02 11



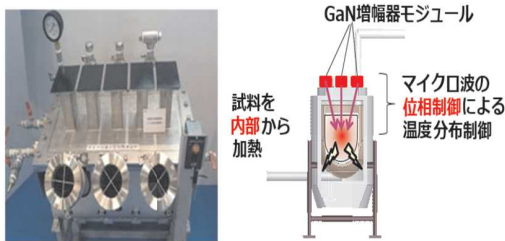
3. 成果について(テーマの普及に向けた活動)

● ニュースリリース発行により新聞・雑誌に掲載、成果をPR

GaN増幅器モジュールを加熱源とする産業用マイクロ波加熱装置を開発 —70%の省エネと3倍の生産効率性アップを実現—

NEDOプロジェクトにおいて、三菱電機(株)、東京工業大学、産谷大学、マイクロ波化学(株)は、出力電力500WのGaN(窒化ガリウム)増幅器モジュールを加熱源とする高効率な産業用マイクロ波加熱装置を共同開発しました。

この装置は、マイクロ波内部加熱方式を採用、従来の化石燃料を加熱源とした外部加熱方式と比較して、70%の省エネを達成、また、マイクロ波の位相制御により温度分布を自在に制御し、分散加熱時と比較して、化学物質生成時の生産効率性の3倍向上を実証しました。



GaN増幅器モジュールを加熱源とする産業用マイクロ波加熱装置

世界最高クラスの高輝度モデルと超小型化を実現したモデル、 2種類の3原色レーザー光源を実証 —国際標準化、新産業化を目指して産学連携組織でガイドラインを策定—

NEDOプロジェクトにおいて、大阪大学と(株)島津製作所は、可視光半導体レーザーの用途拡大に向け、世界最高クラスの高輝度モデルと超小型化を実現したモデル、2種類の3原色レーザー光源モジュールを開発、機器に実装し効果を実証しました。

また、大阪大学が中心となり産学連携組織を設立し、光源に関する安全性等のガイドラインを整備しました。今後、実用化・普及に向けて活動を継続し、ガイドラインの啓蒙や国際標準化提案の支援を進め、新産業化を目指します。



図1. 世界最高クラスの輝度の3原色レーザー光源モジュール

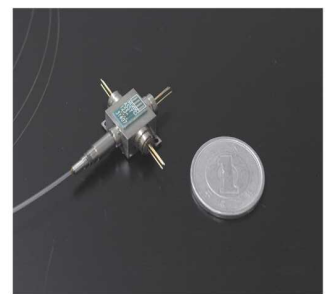


図2. 世界最小クラスの3原色レーザー光源モジュール

3. 成果について(テーマの普及に向けた活動)

● ニュースリリース発行により新聞・雑誌に掲載、成果をPR

安定した高周波駆動が可能なSiC電力変換モジュールを開発 —大型放射光施設「Spring-8」加速器用電源で実証成功、高度医療用加速器電源に応用へ—

NEDOプロジェクトにおいて、ニチコン(株)、大阪大学、理化学研究所は、機器の小型化等による省エネルギー化の実現が期待される次世代半導体SiCを用いて、安定した高周波駆動が可能な電力変換モジュールを開発し、高精度、高安定性が求められる大型放射光施設「Spring-8」のX線自由電子レーザー-SACLAの加速器用電源での実証に成功しました。

ニチコン(株)は、今後、本成果を踏まえ、高度医療用加速器電源、電気自動車などから一般家庭へ電力を供給するV2H(Vehicle to Home)や公共・産業用蓄電システムなどへの応用を進めます。また、大阪大学を中心に、今回の成果を信頼性評価方法などのガイドライン整備や国内外の標準化活動に反映させることで、今後の次世代半導体SiCを用いた電力変換モジュールの実用化と普及の促進を図ります。



次世代半導体SiCを用いた電力変換モジュール(サイズ86×84×24.8mm)(左と、搭載予定の電源製品(V2Hシステム(中)、公共・産業用蓄電システム(右))

世界初、硬性内視鏡で生体組織の3次元イメージングに成功 —KTN結晶を用いた光スキャナーを医療用途向けに開発—

NEDOは、NTTアドバンステクノロジー(株)、大阪大学と共に、特殊な電気光学特性を持つKTN結晶を用いて、小型、高速、低消費電力で駆動する光スキャナーを医療用途向けに開発し、世界で初めて硬性内視鏡による生体組織の3次元イメージングに成功しました。

これにより、組織内部のイメージをリアルタイムに低侵襲な診断・治療をすることが可能になります。

今後、NTTアドバンステクノロジー(株)は整形外科をはじめとする幅広い医療分野に対し、診断・治療用デバイスとして医療機器メーカーへの提供を目指していきます。



図1. KTN光スキャナーを組み込んだ硬性内視鏡

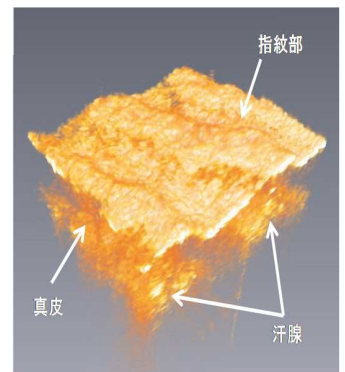


図2. 取得に成功したヒトの指表面組織の3次元イメージ

3. 成果について(実施例)

● フィールドでの社会実装・実証

感動につながる新たな“おもてなしシステム”を実現 奈良県東大寺で観光ガイド

◎無給電で24時間動作し、メンテナンスフリーな
クリーンビーコンを開発・試作し東大寺にて
クリーンビーコンを用いた観光ガイドの実証実験を実施



窓ガラスがディスプレイに早変わり 省エネ効果も高い透明ディスプレイの鉄道車両での実証

◎ 走行中、客室からの眺望を損なうことなく、駅の案内や
広告などの映像コンテンツが表示可能な
透過型透明ディスプレイを鉄道車両のドア窓に搭載し、
実証実験を実施しました。



透過型透明ディスプレイを搭載した埼玉新都市の新車両



新車両内に透過型ディスプレイを設置した様子

3. 成果について(実施例)

次世代半導体を用いた超小型電力変換モジュールの多用途社会実装

高速スイッチング可能なSiC※1半導体電力変換モジュールにより、 電力変換部の省エネ化、新市場を開拓

期待される新市場



定置用蓄電システム

環境エネルギー分野



高度医療システム
重粒子線等の加速器用電源

電源分野



次世代自動車
車載・V2H

自動車分野

高速スイッチング動作可能な
小型SiC電力変換モジュール



実施内容

- ・デバイスを高周波化した時の安定性確保やノイズ対策等、信頼性評価技術の確立。
- ・医療用加速器電源でのモデルケース実証を通して環境エネルギー分野や自動車分野へのユースケースの拡大、パワー半導体事業安全設計基準を策定。

体制

＜デバイスメーカー＞
某半導体メーカー、ほか

＜セットメーカー＞
ニチコン(株)、ほか

＜サービス事業者＞
某自動車メーカー、
(国研)理化学研究所、ほか

＜大学・公的研究機関＞
大阪大学、ほか

総計 約35機関

※下線で**朱書き**はNEDO委託先および再委託先
※1 SiC:シリコンカーバイド(炭化ケイ素)。

3. 成果について(実施例)

◆実施の効果（標準化・共通化）

●次世代パワー半導体SiCの小型電力変換モジュールの実施例

**SiC信頼性評価国際標準で日本製SiCモジュールの高性能・高信頼性を証明
⇒ 海外製低品質廉価デバイスに対して、国際競争力を堅持**

(1)体制構築

- ・ WBG※1実装コンソーシアム設立・運営(35社)
- ・ SiC信頼性評価標準化に向けて、JFCA/JEITA/JPCA/SJAC/JAXA等と連携体制構築、欧州ECPE※2とも連携体制構築

(2)標準化・共通化案の策定

- ・ SiC半導体モジュール熱特性評価方法(ISO TC206提案予定)
- ・ SiCモジュール・パワーサイクル評価方法(IEC TC47連携)

(3)標準化のスケジュール

項目	組織	H29年	H30年	H31年	H32年	H33年
SiC半導体モジュール熱特性評価方法 (ISO TC206提案)	WBG-i コンソ/ JFCA	▼ Draft1	▼NP1 Draft2	▼NP2 Draft3 IS1	▼NP3 IS2	IS3
SiCモジュール・パワーサイクル評価方法 (IEC等提案予定)	WBG-i コンソ/ JEITA		▼ Draft	▼NP1	▼ IS	

日本製デバイスの国際競争力堅持

※1 WBG: Wide Band Gap (ワイドバンドギャップ、SiCをはじめとする次世代半導体を示す半導体物性を表す用語)

※2 ECPE: European Center for Power Electronics e.V. (欧州のパワーエレクトロニクス業界団体)

参考資料 1 分科会議事録

研究評価委員会
「クリーンデバイス社会実装推進事業」(事後評価) 制度評価分科会
議事録

日 時：平成 29 年 6 月 23 日 (金) 14：00～17：25

場 所：NEDO 川崎本部 21 階 2101・2102 会議室

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長 浅野 種正 九州大学大学院 システム情報科学研究院 教授
分科会長代理 桜井 貴康 東京大学 生産技術研究所 第三部 教授
委員 段野 孝一郎 株式会社日本総合研究所 リサーチ・コンサルティング部門 部長
(環境・エネルギー・資源戦略グループ担当)
委員 三宅 常之 株式会社日経BP 日経テクノロジーオンライン編集 副編集長

<推進部署>

都築 直史 NEDO IoT 推進部 部長
梅田 到 NEDO IoT 推進部 統括主幹
栗原 廣昭 NEDO IoT 推進部 主査
服部 伸一 NEDO IoT 推進部 主査
上野 隆 NEDO IoT 推進部 主査

<評価事務局>

保坂 尚子 NEDO 評価部 部長
井出 陽子 NEDO 評価部 主任
駒崎 聰寛 NEDO 評価部 主査

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. 制度の概要説明
 - 5.1 「位置付け・必要性について」「マネジメントについて」「成果について」
 - 5.2 質疑

(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・講評
8. 今後の予定、その他
9. 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に基づき評価事務局より説明。
 - ・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.「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. 制度の概要説明
 - 5.1 「位置付け・必要性について」「マネジメントについて」「成果について」
 - 推進部署より資料6に基づき説明が行われた。その内容に対し質疑応答が行われた。
 - 5.2 質疑
 - 5.1の内容に対し質疑応答が行われた。

【浅野分科会長】 それでは、ただ今御説明いただいた概要に関して、委員の皆様から御意見・御質問等、承りたいと思います。なお、非公開内容が含まれると思われる御意見・御質問については、恐れ入

りますが次の議題 6、全体を通しての質疑でお願いしたく、ここでは公開を意識した御質問・御意見等を頂ければと思います。宜しくお願ひいたします。

【桜井分科会長代理】 マネジメントに関して、三つスキームがあって、プロジェクトリーダーと、技術経営アドバイザーの設置と、技術推進委員会という三つの組織を通じてマネジメントをしていくという事だと理解していますが、この技術経営アドバイザーからのアドバイスや、技術推進委員会から実施者に送られたプロジェクト推進におけるアドバイス等に関して、実施者側からのコメントと申しますか、そこから得られた色々なアドバイスがどの程度役に立ったかというコメントとか、その辺は把握していますか。

【栗原主査】 技術経営アドバイザーのアドバイスの一つとして、標準化に係る所が結構あり、そもそも標準化をどう進めてどこに持っていったらいいのかとか、今の標準化の動きにどう連携していけばいいのかといった質問、アドバイスを求められる事もございます。例えば環境発電のテーマなどで、今、MEMS で振動発電の標準化を進めているというフェーズでしたが、それに加えて環境発電の方もうまくそこに入れないかといった所について、標準化の先生、具体的には大和田先生に相談して、MEMS（微小電気機械システム：Micro Electro Mechanical Systems）の方の標準化のグループと、うまく連携するように持って行っていただいた所もございます。

そういう人的にもつながる部分と、それから技術的な部分と申しますか、標準化をどう進めるかといったアドバイスを頂いておまして、標準化を進める上で非常に参考になったというか、そもそもそれによって標準化提案までのテーマで持っていったという事例もございます。

【桜井分科会長代理】 そう申しますと、実施者側からも大変役に立ったという事例が複数あるということですか。

【栗原主査】 複数あります。

【段野委員】 まず始めの位置付け・必要性の所の目標の部分でお伺いしたいと思います。今回は事業化に至る所と研究開発に至る所のちょうど間ぐらいで、社会実装というようなテーマを扱っているので、やや定性的な目標になってしまうのは致し方ない側面もあると思いますが、制度の目標を策定された時に、定量的な目標を設定するかどうかという議論は、NEDO 内であったのでしょうか。

【栗原主査】 定量的な目標については NEDO 内にはありましたが、このテーマそのものがテーマ公募で、どのようなテーマ及び省エネであれば省エネに寄与するデバイスがあるのか、応募していただけるかどうかというような事が想定できていませんでしたので、具体的な個別の、例えば省エネ目標とかそういったものは、全体としては作ってはいませんでした。ただ、およその目標的な心積もりはあり、いくらぐらいの省エネ効果といった点については、想定はしていました。

【段野委員】 本日のスライドの 11 ページ目です。スケジュールの 27 年度の部分で少し公募が遅れて、28 年度に後ろ倒しになったという事ですが、ここはどういった要因があったのでしょうか。

【栗原主査】 このクリーンデバイス事業の制度を設計して進めていく際に、この事業は NEDO 事業の中でも、国内での実証とか標準化そのものを進める基盤整備事業としては、初めての試みでありました。制度立ち上げまで、NEDO の制度の中でそれをどううまく合わせて制度化するかといった所で少し時間がかかったためと、実際にこういうテーマを立てて、事業化される企業や委託事業者、またテーマがあるのかどうかといった点を色々、先ほどヒアリングという言葉で説明しましたがけれども、その見極めに時間がかかったというのが正直な所です。

【段野委員】 具体的にそのヒアリングの部分についても、このテーマ発掘に向けたマネジメントの一環としてお伺いしたいと思います。初めての試みという事で、テーマ公募という事もありますので、応募企業を確保するのなかなか大変だったのではないかと推察します。説明のあった業界団体や各経産局との連携以外に、NEDOとして各企業のヒアリングの実施は何回されたとか、どんな工夫をされたかとか、その辺りのマネジメントの取り組みで、知見なり教訓なりが得られた点があれば教えてください。

【栗原主査】 まず、そもそもこういう事業があった場合、その効果や意義はどう感じられて、それが具体化できるのかどうかという目的のヒアリングだったと思います。例えばある企業が、こういうデバイスが優れていますと言った所に訪問して、あるいはNEDOに来ていただいて、こういう「建て付け」、例えば応用例について実証して、安全性なども含めて標準化までつなげられるのか。それからユーザーも含めた体制が本当に作れるのかどうかといったヒアリングだったと思います。そういうデータを重ねますと、それぞれのデバイスのデータやユースケースの情報が蓄積されてきますので、その情報を一覧表にして比較して、こういう制度そのものが可能かどうかとか、遂行できそうかどうかとか、そういった点の判断は行っておりました。

【桜井分科会長代理】 説明の最後の方に、参加したテーマの方々が活動している「コンソーシアム／委員会活動」という一覧がありますが、全体でいえばものすごい数になっていて、こういうネットワークが出来たのは大変素晴らしい事ではないかと思えます。今後のこの分野の発展という意味ではベースになるのではないかと思えます。質問としては、この企業数は、このプロジェクトがあったからこのコンソーシアムが出来たのか、そもそもこういうコンソーシアムがあって、その上でこのプロジェクトが動いているという事なのか。この国プロをやった事と企業数がどんな関係にあるか教えていただけますか。

【栗原主査】 このコンソーシアムの委員会で、「(設立)」と書いてあるのは、このプロジェクトで新たに作ったコンソーシアムになります。従って、この表の上部の二つは結構大きい数になりますが、これはこのプロジェクトの中で立ち上げて、運営を始めているという事です。このプロジェクトの成果であると思っております。

【桜井分科会長代理】 「連携」というのは、必ずしもここで立ち上げたものではありませんね。

【栗原主査】 その通りです。「連携」はもともとそのプロジェクトが開始する前に、そのコンソーシアムがあった場合です。ただ、例えば⑤の環境発電のテーマにつきましては、このコンソーシアムの中に参加している企業からこのテーマに公募していただいて採択したもので、その成果というのはこのエネルギーハーベスティングコンソーシアムの中で展開されているという形になっています。

【桜井分科会長代理】 コンソーシアムが多く設立された理由というのは、標準化あるいは共通化を推し進めた結果、設立された。そういうものを実施するために設立されたと考えて宜しいですか。

【栗原主査】 その通りではあるのですけれども、そもそも標準化とか共通化とか共通仕様をまとめるには、色々な業界などが集まって議論しないと作れないという点は、この事業設計の時点から検討していました。そもそもそういう体制を作って進めてほしいという事で、実施計画の段階から、そのプロジェクトの委託先の企業や大学にはお願いして作っていただいたという事になります。

【桜井分科会長代理】 という事は、この国家プロジェクトの仕組み自体がこういう結果につながった

と理解して宜しいという事ですか。

【栗原主査】 その通りだと考えております。この事業そのものが、委員会とかコンソーシアムを作って体制を作るという事で、先ほど説明した最初の目標立ての時点からそうしていました。そういうお願いをずっとして、これだけ作っていただいたという事になるかと思えます。

【浅野分科会長】 関連して、このコンソーシアムに対して、今後 NEDO として、この成果を最大化するためのアクションのようなものを想定されているのですか。

【栗原主査】 構築したコンソーシアムについては、引き続き自立して継続実施してほしいと考えています。ただ、色々な予算的な措置がもし可能であれば、そこは NEDO として支援が出来ると思えます。できるだけ自立して広げていっていただきたいというのが本音です。例えば、こういうテーマの中で、その後新たな用途とかユースケースを見つけて、新たに他の事業に進んでいるテーマもあり、そういうテーマはそこに乗った形で引き続き NEDO の方がこういうコンソーシアムを支援する形で進めようとしています。満遍なく全体に支援するのは、予算的、人的支援の問題とかがございまして、そこまでは届いてはいないですけども、いくつかはその後のコンソーシアムを支援する形で進めています。

【浅野分科会長】 別の観点になりますが、研究開発テーマそのものは、国内に研究開発拠点を有する企業・団体という条件が入っていましたけれども、このコンソーシアムは、NEDO としては特にここはコントロールしないという理解で正しいのでしょうか。例えば海外の企業がこのコンソーシアムに参加したいというような。国際標準を考えると、発展的に考えた方がいいとは思いますが、その辺りはどうお考えか、お聞かせいただければと思います。

【栗原主査】 そこが結構悩ましい所です。例えば二つ目のテーマである画像イメージャのテーマは WINDS ネットワーク (Network for World Initiative of Novel Devices and Systems) という結構大きなテーマで、海外からも参加をしたいという表明がいくつかあります。このテーマについて言えば組織が二つあって、フォーラムみたいな情報共有の勉強会を行う所と、もう一つ、アライアンスというものがあり、実際に研究開発と一緒にこの技術を使って色々出来るかどうかと検討します。これは東大の石川先生の所ですけども、そういう進め方をしています。フォーラムの方はオープンにしてどんどん入ってきて色々な議論を交わす。ただ、研究開発と一緒にやる所は、少しガードを設けるというような操作をする。国プロなのでおのずと、そういうお願いというか運用といった動きでやってもらっています。どちらかという、そういう大きなコンソーシアムは海外から入りたいというのはありますけれども、他のコンソーシアムは逆に海外に行って色々な情報を仕入れてくるというような、そういう流れになっています。

【三宅委員】 この制度はユースケースを想定する所から始まっているという事ですが、実際に例えばコンソーシアムなどを通じてユーザーが参加するという事があると思えます。その中で想定したユースケースが実際にユーザー企業から認められている例があるのか、教えていただけますか。

【栗原主査】 ユースケースについて、こういうコンソーシアムなどで色々議論された中では、すごく有意義というか事業性があるという事で、評価を頂いていると理解しています。ユースケースも 2 種類あって、最初にこの提案の時点で提案されたユースケースと、それからコンソーシアムなどで新たに出来るユースケースもあります。そういう意味で、ユーザー側がどんなビジネスをしたいかということもあって、恐らく提案時のユースケースについては、それをそのまま受け入れるという形

にはならないのかと思います。新たにその変形みたいなもので、共通仕様みたいなものを使って広げていくという話になっていくのではないかと考えております。

【三宅委員】 当初と違うユースケースが出てきた時には対応されたのかどうかという、マネジメントの仕方として何か例があれば教えていただけますか。

【栗原主査】 その部分につきましては、NEDO の方で特にマネジメントとして規制したりしているわけではありません。そこはコンソーシアムなり委員会の方にある程度任せて、展開を広げてもらっており、どういうユースケースでなければいけないとか、どう進めてほしいとか、そういった所はNEDO 側で何か規制しているという事はありません。ただ、どんどん展開してくれという言い方はしております。

【都築部長】 例えばある例では、想定されているユースケースを、あらかじめユーザーと組んだ形を想定し、実際に実証をやろうとしました。例えば光の反射の問題でやってみたら新たに発見された課題が生じたわけです。ではどうしようかと、そういう用途ではない所で使えるようなものを検討しようという事で御議論いただいた結果、別の形で展開し、実際にそのユーザー、ユーザーというのはその実証をした所に立ち会ったユーザーで、ユーザーメーカーとかユーザー企業という意味ではなく一般の人です。そういう人からのアンケートなども頂いて評価を頂き、一定の効果を得たという事です。実際こういう路線変更ではありますが、結果としては、やはりこの事業はそこまで到達するのだという所を割と強く、我々のマネジメントとしてさせていただきました。そういった形で実施者の側でも何とかそういう所まで持っていけるような議論をいただいたという事です。従って、これをやってくださいとかあれをやってください、これが駄目だったらこれをやってくださいという所まで、手取り足取りという事ではありませんが、大きな目標との関係で御議論いただくというマネジメントはしたという事です。

【段野委員】 成果についてお伺いしたいのですけれども、本日の資料の 34 ページに、共通化や標準化以外の「社会・経済への波及効果」として、特許の出願から展示会出展等々でまとめられています。今日の説明によると、28 年度においては、新聞・雑誌等への掲載 41 件と高い成果が出て、NEDO も非常に力を入れられたというお話でしたけれども、こういった成果を世に広く発信していく上で、NEDO として各受託者の皆さんにどういう指導なり助言なりをされてきたのかについて教えてください。

【栗原主査】 まず、こういう成果の PR に関しては、このプロジェクトをスタートさせる時点から、成果が出たらこういうニュースリリースなどに持って行くという事で、いつの時点でどの辺でやりましょうという事を、前もってある程度計画していただいた所もございます。ただそれも、実施者の製品計画の都合など色々あるので、なかなか難しい所はありました。そういう意味で、結構こういう発表とか、共同発表みたいなものやっていく事について、かなり実施者の方にもお願いして、一緒に進めていったという感じです。

【浅野分科会長】 マネジメントの方に少し戻らせていただいております。プロジェクトリーダーを設置されたという事ですが、ここを少しくリアにしたい。提案の時には、通常ですと研究責任者のような方が取りまとめを行う形で提案があるのではないかと推定しますが、その方とは別にプロジェクトリーダーを設置されたという事でしょうか。

【栗原主査】 研究代表者というか責任者の方がプロジェクトリーダーになっているケースもあり、ま

た研究責任者以外の方を立てていただいているケースもあります。まず、このテーマ全体として、こういうスキーム全体を取りまとめていただくには、確かに研究責任者は実証の所はやってただけでしょうけれども、標準化もそうですが、全体取りまとめといった、コンソーシアムとか、他のコンソーシアムとの連携みたいな所にちゃんとコネクションのある方を立てていただいたのではないかと思います。お答えとしては、テーマごとに違ってきてはいますが、研究責任者がプロジェクトリーダーになっているケースもありますし、あるいはその上位職の方、あるいは大学の先生、同じような研究をされている先生とかを立てているケースもあったかと思えます。

【浅野分科会長】 という事は、プロジェクトリーダーというのは、一応採択を決定してから、その後でその各テーマが目指す所にふさわしい方を新たにリーダーとして設置したという、そういう理解で宜しいですか。

【栗原主査】 そうなります。プロジェクトリーダーにつきましては、そのテーマの中でそういう候補を出してもらって選定するという流れになっています。

【浅野分科会長】 別の観点で、技術経営アドバイザーは、NEDOとしては比較的新しい取り組みではないかと推察しますが、この短期間、研究開発期間としてはたった2年しかなかったわけですね。その間に随分多くの成果を出されたと思いますが、この技術経営アドバイザーの意見を各テーマ実施者に伝えるタイミングというか、会合といったものをどのぐらいの頻度で行うように指導されたのでしょうか。

【栗原主査】 資料には回数と年度だけが書かれており、実施計画の明確化の部分と、段階という所で分けています。まず実施計画書を作る段階で必ず技術経営アドバイザーの助言をもらってくださいと言っています。もらってくださいというか、そもそも技術経営アドバイザーというのは、実施者の方からリクエストして、そういうアドバイスの場を持ちますが、必ず実施計画作成段階で作ってほしいという事で、この事業の最初の段階でまず助言を頂くということです。それからその後、実行段階で色々相談したり、アドバイスが欲しかったり、外部の専門家の意見が欲しかったりした時に、そういうリクエストをしてくださいというような、NEDO側からそういう指導というか依頼をしておりました。

【都築部長】 考え方として、先ほど分科会長がおっしゃったように、2年という短い間で、しかもこの事業では事業化・実用化というのが研究開発としての非常に大きなミッションになっているわけです。研究開発の実施については、その研究開発をやるプレーヤーの方々にはそれなりのポリシーもあるし、意図もあるし、それから成功見込みみたいなものもあると思いますが、この実証という事で、その出口の所までちゃんとたどり着く所をできるだけ早い段階できちっと対応しないと、後手に回ってしまって成果が出にくくなるという事があります。従って、これは早い段階で、できるだけ自分を客観化できるようなアドバイザーのアドバイスを頂けるように誘導するという形で対応させていただきました。ここでいうと「実施計画の明確化」で、できるだけそういうものを最初から意図してコミットしていくような形で対応しようという趣旨です。

【浅野分科会長】 大変素晴らしい取り組みだと思っております。得てしてこういう提案公募型というのは、提案者が最初の設定した目標なり方法なりにこだわり過ぎる所があるので、それを途中で修正していく体制というのは、大変新しく素晴らしい取り組みだと聞かせていただきました。

【桜井分科会長代理】 p 22 の表に関しまして、26年度採択テーマは、年1回技術経営アドバイザーと

の会合があって、各々6回、5回と、年に1回ずつ開催されましたが、27年度採択テーマは、28年度はセレクトティブにしかやっていないのですか。

【栗原主査】 実は26年度のテーマというのは、先ほど冒頭で御説明しましたが、単年度契約で、ここで契約が切れるという事があり、延長の契約をする必要がございました。そこで実施計画書を修正する必要があり、その時にアドバイザーを使って助言を頂いて、2年目の計画の見直しをやっております。そういう事情がありまして、ここは都合2回やったというイメージになります。

【桜井分科会長代理】 事務都合上、確かにそうなったのかもしれませんが、年に1回そういうものをやる事に意味があったのか、それとも27年度テーマは、もうそれを開催しなかったという事は、大体2年ぐらいで1回やって、最初にその事業化に対しての色々なコメントが実施者に伝わればそれでいいのか。結果はどうですか。

【栗原主査】 そのとおりです。ここで1年間遂行して大体イメージがつかめたということもあります。この契約の切り替わりの所で、27年度採択テーマも、実は技術推進委員会でかなり計画に対する御意見を頂いたという経緯があります。実効的にこの技術推進委員会の改善策を色々詰めた事もあったものですから、27年度採択のテーマについては、その契約といった所でアドバイザーを使った助言を求めなかったというのが正直な事です。

【桜井分科会長代理】 それから、よくサイトビジットと申しますか、実際の研究開発の場にビジット（訪問）する事もあったのではないかと思います。それはNEDO自身がおやりになったという事なのではないでしょうか。

【栗原主査】 サイトビジットは、NEDOは自ら実施して、確認しています。

【桜井分科会長代理】 それもある意味マネジメントの一つでしょうね。

【栗原主査】 はい、マネジメントの一つと考えております。

【桜井分科会長代理】 それから、位置付け・必要性の所ですけども、この事業は平たく言うと、技術と事業、ユースケースをつなぐという所で、今となってはそういう観点は色々な所で言われている所だと思います。この事業を始める段階においては、そのちょうど中間と申しますか、懸け橋の所をしっかりと押さえる立場の事業は、これが初めてなのではないでしょうか。それともこれ以前にも、技術とユースケースをつなぐ事をNEDOの事業にすることは、特にこの情報通信機器分野あるいはデバイス分野に関しては既にあったのでしょうか。それとも新しい取り組みだったのでしょうか。

【栗原主査】 技術と事業化というか、ユースケースをつなぐという事が新しいか、新しくないかという点で言いますと、NEDOの事業は、実際の事業化とかユースケースにつなぐ事がそもそもの目的ではないかと私は捉えています。そういう意味では、他の色々なIoT推進部がやっている以外のプロジェクトでも、そういう位置付けでやっているのではないかと思います。このクリーンデバイス事業の特徴は、デバイスを開発するというよりは、ここの実証の部分をしっかり実施して、その評価の技術とか標準化をきちんと確立するという事を目指しているという点で言えば、初めてではないかと思います。なおかつユースケースをまず複数挙げてもらって、それに乗って走るという意味では、他の事業にはないものではないかと考えます。ですから、それはクリーンデバイスの特徴でもあります。事業化に向けてという意味では、NEDOの事業全体そうなのかなと思います。しかしながら、このクリーンデバイスの事業に対して言うと、そのやり方がちょっと他とは違っているかと思っております。

【三宅委員】 先ほどの技術経営アドバイザーについて再度確認させていただきたい。同じ目的で、例えば市場調査をすとか、アンケートをするといった事でその方向性を決めていく考え方もあり得るのかなと思いますが、それに対するこの技術経営アドバイザーの設置、それからそれによるアドバイスをして良かったと感じられる部分があったら教えてください。

【栗原主査】 調査事業みたいなもので、色々そういうアドバイスのようなものの知見を得る方法ということですか。

【三宅委員】 その通りです。例えばアドバイザーの、これは皆さん非常に専門的な知見をお持ちの方がかりだと思えますけれども、場合によっては個人の考え方に基づくという事にもなると思えます。ある一定の規模の調査であれば、ある程度の市場、それから社会を反映しているという可能性もあります。恐らく技術アドバイザーという考え方は、その辺りも踏まえてこちらがいいという判断があったのかなと思ったもので、その辺りをお聞きできればと思います。

【栗原主査】 そういう色々な市場調査的な話も確かにありますが、マネジメントの所で、この短期間で方向性をきっちりと決めてもらうマネジメントをする時に、当然そういう市場調査的な話もあるとは思いますが、直接そのプロジェクトに専門家を送り込んで、そういう仕様なりアドバイスを吹き込みたいという思いがあり、今回は経営アドバイザーを設定すると判断しております。当然、市場調査は各事業者が実施できるわけで、そこは実施していただいて、市場動向はちゃんと把握しながら実施計画の反映もしてほしいというような、NEDOの指導みたいなものは行っていました。直接的にこういう支援を行うという事で、アドバイザーという制度を設定しています。

【三宅委員】 あともう一つ、成果について確認をしたい。例えば最初の「社会・経済への波及効果」として、東大寺での観光ガイド実証実験という例があったり、あるいはフィールドでの社会実装として38ページで、窓ガラス、鉄道車両への実証を行ったりという事で、これはまさに実証につながった非常に分かり易い例かと私は思いました。この全てのテーマについて、このような実証という段階、先ほどのフェーズの左から右へ移った事になっていると理解して宜しいのでしょうか。

【栗原主査】 ここのフィールド実証というのは、フィールドというか、東大寺とか、そういう著名な所とか、電車の上とか、そういった所の実証につながっている所です。他でそこまで行っているテーマもありますが、割と試作システムみたいなもので実証している例もあります。ユースケースの実用性を評価するという所に近いモデルで検証をしているという事です。例えば GaN の化学合成炉というものです。要は電子レンジで、化学合成の加熱炉というもので、これは実験炉ですが、これよりひと回り大きい実証炉を作っていて、実際にもう既にこれでその化学合成の生成が出来るような試作レベルまで持っていつている所です。他のテーマについても、社会実装を意識した形で、そういう実装を進めて検証しています。

【浅野分科会長】 関連して、例えば資料の39枚目の「波及」という観点で質問です。テーマそのものの実施者は、どちらかというと大きな会社がメンバーになっているのが多いように思います。それが中堅とか中小にどのぐらい、この実証結果に基づいて今後の実用化に向けて波及するかという観点で見ると、このスライドの右側に「総計 約 35 機関」という数字があります。この意味は、ここには国研も入っていますけれども、およそは企業が多いのではないかと思います。そういう色々な企業に波及していますという理解で宜しいのでしょうか。

【栗原主査】 その通りです。これに書いてあるのは、ワイドバンドギャップの実装コンソーシアムといった所の企業の皆様がここに関わって、色々、用途とか、電力変換モジュールがどう評価できるかを議論している企業とかが入って、やっています。

【浅野分科会長】 この中で中堅・中小は大体どのぐらいの数になるか、およその数、割合で結構ですが、今すぐ数字は出ますか。

【栗原主査】 中堅という所では、3分の1ぐらいかと思います。

【服部主査】 担当しました服部です。この事業のこのコンソーシアムに関しましては、多くはパワー半導体関係の材料のメーカーとか、あるいは半導体そのもののメーカーとか、あるいはそれを評価するメーカー、そういう周辺のメーカーが非常に多く入っております。ですので、企業の規模といたしましては、全てが大きな企業ばかりではなく、3分の1程度は中規模程度のメーカーが入っているという形のコンソーシアムです。

【浅野分科会長】 それでは、大体聞かせていただきましたので、以上で議題の5番目の「制度の概要説明」については終了したいと思います。

(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・講評

【浅野分科会長】 それでは、議題7のまとめと講評に移りたいと思います。順番は、恐れ入りますが三宅委員の方から始めていただいて、最後私の方でという事で、進めたいと思います。では三宅委員、宜しくお願いいたします。

【三宅委員】 今回、技術開発から実証という、研究と本格事業化の間の部分を進めるという、事業化にとってはギャップになり得る所に着目しているという事で、これは非常に社会的にも意味があるのではないかと思います。選ばれているテーマは、いずれも、省エネあるいは社会とか産業に非常にインパクトのある、意味のあるテーマを選んでいるという印象があります。進め方に関しては、例えば技術経営アドバイザーを設置し、その時々々の研究の状況に応じて柔軟に対応し、研究の方向性をうまくかじ取りをされてきていると思います。成果につきましても、こちらに挙げられている研究発表、論文、それから標準化活動など、件数という面で非常に多数出ておりますし、また、実証という目的を果たしているという例もたくさんありますので、そういう意味では全体として非常に有意義で、目標に向かって正しい方向に進められたのではないかと感じております。以上のことから、私としては非常にポジティブに捉えているというのが、全体の講評です。

【段野委員】 この事業が始まった当初から、流れの中でも、IoTという名前はもう今や名称としては一般的になりました。非常に電子デバイスが増えてくる中で、省エネという所を進めていく、またそこで色々な用途に広めていくために社会実装を図っていこうとしています。こうした観点でもやはり委託事業で実施するという事ですとか、業界横断型で新しいユースケースをどんどん作っていこうという事で、ここはNEDOが旗を振られて、実証事業という形でやられていく事は、非常

に NEDO がやる意義もあったと考えております。研究開発のマネジメントにつきましては、なかなか新しい部分で、どういったテーマが来るか分からないというような所がある中で、NEDO としてもテーマ発掘に向けて色々な業界団体の皆さんや経産局との連携、また NEDO が実際足を運んで、企業を回ってのヒアリングを通じた様々な形でのテーマアップを実施されて、最終的にちゃんと 20 件弱の公募があり、そこから厳選されたテーマが採択されているという所は、テーマ発掘・選定という部分では非常に良かったのだらうと思っております。また、それが最終的に 11 テーマ全てに達成度「妥当」以上の評価がもらえたという所にもつながっているのかと考えております。またマネジメントにつきましても、初年度、少し事業が遅れたという影響はありましたが、その後、制度の期中改善という形で公募期間が早くなったといった事も奏功していると思いますので、十分、過年度の経験や知見を生かして、期中に柔軟にマネジメントをアップデートしていくという事で、きちんとしたマネジメントが行われてきたのだらうと思っております。研究開発・成果につきましても 11 テーマ全てに達成度「妥当」以上の評価がもらえたという所で、ここは事前のテーマの採択の部分と、その後、技術経営アドバイザーであるとか中間評価の改善のフィードバック等々を踏まえて、NEDO の助言の下、各受託先の企業も頑張られて、きちんと成果も出たのかと思っております。実際ここから、具体的にカウントできる成果につながっているような事はもちろん評価は出来ますが、それ以上に業界を挙げてちゃんと用途を開発したり、製品を普及させたりしていこうというコンソーシアムですとか、新しい業間の団体が立ち上がって、それがきちんと今もワークしている所が一番大きな成果なのではなかろうかと思っております。

【桜井分科会長代理】 まず位置付け・必要性についてですけれども、技術開発のみならず、ユースケースに技術をつなぐという所を事業化したという所で、意義深いものだったと考えられます。特に、信頼性・安全性あるいは標準化・共通化というような切り口を加えたというのが具体的であって、成果に結び付いたのではないかと思います。2 番目にマネジメントですけれども、いくつかの委員会を設置して、あるいはアドバイザー等を設置して、うまくマネジメントされたのではないかと思います。2 年目以降の制度運用の見直しなども残っておりますので、NEDO に対してもそのフィードバックが生きたという事ですし、質疑からは、実施者からも有意義であったというようなコメントをもらっているという事で、マネジメントが功を奏していると理解いたしました。最後に成果ですけれども、私としては特に、企業のネットワークが出来たというのが非常に大きな成果だったという事です。特にこの事業によって設立されたコンソーシアムが大変多い、かつ参加企業数も非常に多いという事で、今後この分野で事業が活性化していく時に、こういうネットワークが大変生きてくるのではないかと。この事業がなければこういうものがなかなか立ち上がらなかったのではないかという意味では、大きな成果だったのではないかと理解しました。

【浅野分科会長】 まず位置付け・必要性についてですが、このユースケースまで持っていくという所、これは NEDO の事業としては随分新鮮に、私自身は感じました。こういう制度に対して、事業に対して、各年度 20 件近くの応募があったという事は、やはりそれなりに企業側からこういう事業に対する要望があったのだらうと理解いたします。残念ながらその中で 5 件程度しか、それぞれの年度で選べなかったということですが、場合によってはこれからもこういう事業を拡大しても宜しいのではないかと感じた次第です。それからマネジメントについてですが、色々斬新な取り組みをされていると思えました。一つは、プロジェクトリーダーを採択後に改めて設置するという考

え方は新鮮に感じました。それから技術経営アドバイザーです。これも NEDO としては登録されている方々がいらっしゃるというように聞かせていただいて、大変心強い限りだと思いますが、実施者側の意見も踏まえた上でアドバイザーを選んで、適切なマネジメントの下に有効に活用されたのではないかと思います。それと、技術的には技術推進委員会を設けて、途中で技術的な進捗を評価いただいたというのも、随分功を奏したのではないかと感じた次第です。マネジメントの新たな取り組みが随分有効に活用されたのではないかと感じました。それから、成果についても多くの事例があって、大変高く評価いたしますが、ただ、これからこれが具体的にサービスとしてどういうものが生まれたかというのを、社会にアピールできるようにフォローアップしていただくと宜しいと感じた次第です。総じて、新しい取り組みが今後も発展していくべき制度なのではないかと感じた次第です。

【浅野分科会長】 それでは最後、推進部長から一言ございますか。宜しくお願いいたします。

【都築部長】 本日は色々な評価を頂きまして、ありがとうございます。この事業ですけれども、今日も色々とお審議いただきまして、貴重なコメントも頂きました。今日の議論の中でも、色々な意味で新しい取り組みだという事が強調されていたかと思いますが、我々にとっても色々な意味で試行錯誤というかそういう中で、こういった制度が NEDO の事業としてのフィージビリティがあるのかどうかという事も含めて、色々な事を考えながらやってきたという、そういう経緯がございます。結果的には、一定の評価をそれぞれのテーマでも頂きましたし、今日も色々割と好意的なコメントをたくさん頂戴できたという事は、大変我々としてはうれしく思っております。いくつかありましたけれども、例えばコンソーシアムの件というのにつきましても、色々な形でのコンソーシアムがありますけれども、中には単にコンソーシアムとしてみんなで拡大して普及させていこうではなくて、色々な人が扉をたたいてくるという、そういうようなコンソーシアムが出来上がったという所があります。先ほどもそういう事について、今後もフォローしていくのかというような事とか、支援とか、そういうような話も御指摘を頂戴したかと思いますが、できるだけ我々もうまく、要するにコンソーシアムを名指しで支援する事はなかなか難しいと思っておりますけれども、色々なタイミング、それから色々な他の事業などを通じて、我々としてもケアはしてまいりたいと思っております。

それから、アドバイザーの話も色々とお指摘を頂きました。研究開発をやっていく上で、こういうハンズオン型のものというのは、特に中小企業を相手にした時には非常に必要になってくるものだと思っております。今回の話は必ずしも中小企業ばかりではないですけれども、今回はどこのステージかという、実用化・事業化という所で、そういうハンズオンを入れてみたという事です。それについても、これからの我々の事業においてもまた似たような取り組みが出来ないかという事は検討してまいりたいと思っております。

それから標準化の所です。この所でも非常に大きな位置付けとして、標準化というものを、ドライブを掛けてやってきたつもりです。こういう実証事業は、個別のユースケースを前提にするものですから、逆に言うとそれっきりになってしまう。実用化の助成みたいなものであれば、個社の事業の事業化が出来ればそれでいいという事ではあります。本件のように委託でやるような実証事業という事になりますと、どうしてもそれだけだとメッセージとしては十分ではなく、やはり広がりという事を考えていきたい。そういう中で標準化とか、横の広がりを目指したという事で対応

させていただいてきたわけです。従って、プレーヤーの主観的な対応だけではなく、世の中に問うような形で事業を進めていただく事を旨として推進をしてきたつもりです。

いずれにしてもこの事業は、今回は一つのきっかけとしてサポートさせていただいたという事ですが、今後、これは世の中に実際に羽ばたいてこそ意義があるという世界でありますし、先ほどのように、横の広がりで乗数効果が出て有意義であるという部分もあると思います。そういった形で我々もフォローをしてまいりたいと思っております。また色々な御指導を賜ればと思っております。どうもありがとうございました。

8. 今後の予定、その他

9. 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 における制度評価・事業評価について
- 資料 4-2 評価項目・評価基準
- 資料 4-3 評価コメント及び評点票
- 資料 4-4 評価報告書の構成について
- 資料 5 事業原簿（公開）
- 資料 6 制度の概要説明資料（公開）
- 資料 7 今後の予定

以上

参考資料 2 評価の実施方法

NEDOにおける制度評価・事業評価について

1. NEDOにおける制度評価・事業評価の位置付けについて

NEDO は全ての事業について評価を実施することを定め、不断の業務改善に資するべく評価を実施しています。

評価は、事業の実施時期毎に事前評価、中間評価、事後評価及び追跡評価が行われます。

NEDO では研究開発マネジメントサイクル（図 1）の一翼を担うものとして制度評価・事業評価を位置付け、評価結果を被評価事業等の資源配分、事業計画等に適切に反映させることにより、事業の加速化、縮小、中止、見直し等を的確に実施し、技術開発内容やマネジメント等の改善、見直しを的確に行っていきます。

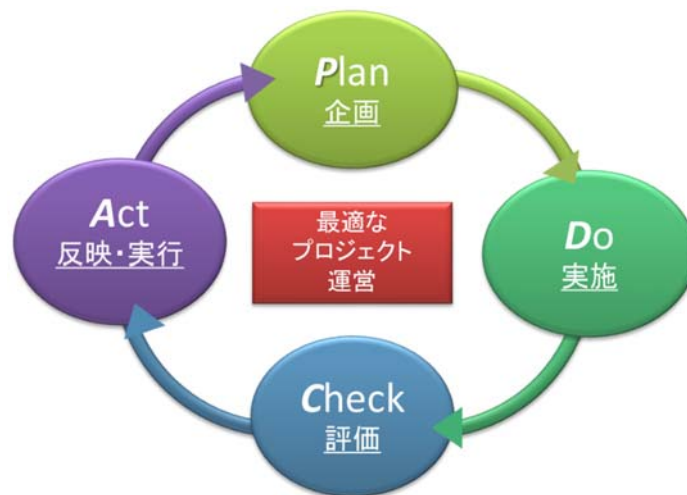


図 1 研究開発マネジメントサイクル概念図

2. 評価の目的

NEDO では、次の 3 つの目的のために評価を実施しています。

- (1)業務の高度化等の自己改革を促進する。
- (2)社会に対する説明責任を履行するとともに、経済・社会ニーズを取り込む。
- (3)評価結果を資源配分に反映させ、資源の重点化及び業務の効率化を促進する。

3. 評価の共通原則

評価の実施に当たっては、次の 5 つの共通原則に従って行います。

- (1)評価の透明性を確保するため、評価結果のみならず評価方法及び評価結果の反映状況を可能な限り被評価者及び社会に公表する。
- (2)評価の明示性を確保するため、可能な限り被評価者と評価者の討議を奨励する。
- (3)評価の実効性を確保するため、資源配分及び自己改革に反映しやすい評価方法を採用

する。

(4)評価の中立性を確保するため、外部評価又は第三者評価のいずれかによって行う。

(5)評価の効率性を確保するため、研究開発等の必要な書類の整備及び不必要な評価作業の重複の排除等に務める。

4. 制度評価・事業評価の実施体制

制度評価・事業評価については、図2に示す実施体制で評価を実施しています。

①研究評価を統括する研究評価委員会をNEDO内に設置。

②評価対象事業毎に当該技術の外部の専門家、有識者等を評価委員とした研究評価分科会を研究評価委員会の下に設置。

③同分科会にて評価対象事業の評価を行い、評価報告書が確定。

④研究評価委員会を経て理事長に報告。

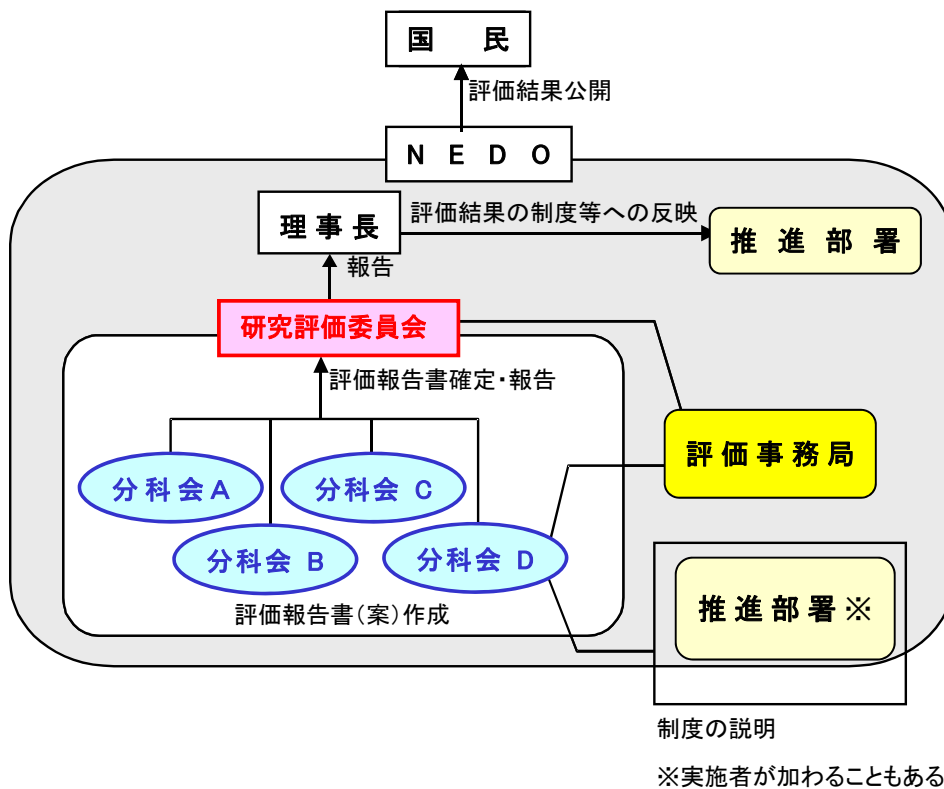


図2 評価の実施体制

5. 分科会委員

分科会は、対象技術の専門家、その他の有識者から構成する。

「クリーンデバイス社会実装推進事業」(事後評価) に係る評価項目・基準

1. 位置付け・必要性について

(1) 根拠

- ・実施期間を通じて総体的に、政策における「制度」の位置付けは明らかであったか。
- ・実施期間を通じて総体的に、政策、市場動向、技術動向等の観点から、「制度」の必要性は明らかであったか。
- ・実施期間を通じて総体的に、NEDOが「制度」を実施する必要性は明らかであったか。

(2) 目的

- ・「制度」の目的は妥当であったか。

(3) 目標

- ・「制度」の目標は妥当であったか。

2. マネジメントについて

(1) 「制度」の枠組み

- ・目的、目標に照らして、「制度」の内容（応募対象分野、応募対象者、開発費、期間等）は妥当であったか。
- ・目的、目標に照らして、「テーマ」の契約・交付条件（研究期間、「テーマ」1件の上限額、NEDO負担率等）は妥当であったか。

(2) 「テーマ」の公募・審査

- ・「テーマ」発掘のための活動は妥当であったか。
- ・公募実施（公募を周知するための活動を含む）の実績は妥当であったか。
- ・公募実績（応募件数、採択件数等）は妥当であったか。
- ・採択審査・結果通知の方法は妥当であったか。

(3) 「制度」の運営・管理

- ・研究開発成果の普及に係る活動は妥当であったか。
- ・「テーマ」実施に係るマネジメントは妥当であったか。
- ・「テーマ」評価は妥当であったか。

3. 成果について

- ・最終目標を達成したか。
- ・社会・経済への波及効果が期待できる場合、積極的に評価する。

本評価報告書は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）評価部が委員会の事務局として編集しています。

平成29年9月

NEDO 評価部

部長 保坂 尚子

担当 駒崎 聰寛

* 研究評価委員会に関する情報は NEDO のホームページに掲載しています。

(http://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu_index.html)

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番地

ミュージア川崎セントラルタワー20F

TEL 044-520-5161 FAX 044-520-5162