

研究開発事業に係る技術評価書（事前評価）

事業名	ファインセラミックスの革新製造プロセスの開発 （「先端計算科学等を活用した新規機能性材料合成・製造プロセス開発事業」の新規テーマ） ※NEDO 事業名：次世代ファインセラミックスの統一的プロセス基盤技術開発事業	
担当部署	経済産業省製造産業局 素材産業課 （国研）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO） 材料・ナノテクノロジー部	
事業期間	2022 年度～2026 年度（5 年間）	
概算要求額	2022 年度 1,585（百万円）	
会計区分	☐ 一般会計 / ☒ エネルギー対策特別会計	
実施形態	経産省（交付金）→ NEDO（委託）→ 事業者	
類型	☐ 複数課題プログラム / ☒ 研究開発プロジェクト / ☐ 研究資金制度	
事業目的	セラミックコンデンサー等のファインセラミックスは、製造プロセスについて多くの「経験とノウハウ」が蓄積されており、高い世界シェアの源泉となっている。今後拡大が予想されるファインセラミックス市場における国際的な競争力強化のため、従来の「経験とノウハウ」に基づく製造プロセス開発に代わり、ファインセラミックス製造工程を統一的に解析できるプロセスシミュレーターを開発し、次世代ファインセラミックスに求められる超小型化及び高信頼化を実現するためのナノミクロン～ミクロンオーダーの微細な構造の制御を可能とするとともに、高性能化、高品質化、製造省力化を実現する低温焼結プロセス等の革新的な製造プロセス技術開発を行う。	
事業内容 （アキティティ）	（研究開発項目①）プロセス可視化技術での統一的メカニズム解析技術の開発 製造プロセスの可視化技術の開発を行い、各プロセス間の状態変化等のメカニズムおよび制御因子を明らかにする。 （研究開発項目②）製造プロセス支援用計算機システムの開発 製造プロセスにおける一連の複雑な現象の計算を統一的に扱うことのできるシミュレーション技術を開発し、プロセス・インフォマティクス（PI）プラットフォームを構築する。 （研究開発項目③）次世代製造プロセス技術開発 革新的製造プロセスを開発し、以下に示すような高品質化、製造省力化等を実現する（以下は、ポスト5G（6G）用電子部品へ適用する場合の例）。 ・高品質化：小型化（10 分の 1 以下）と強度を両立させるため、内部欠陥を 10 分の 1 とする。 ・製造省力化：脱脂・焼成工程に対して、焼成温度の低下によりトータルエネルギーコストを 2 分の 1 とする。 （研究開発項目④）高信頼性メカニズム等解析技術の開発 セミラックスデバイスの高信頼性確保のための検査技術等の開発を行う。	
研究開発目標（アウトプット目標）の指標		研究開発目標（アウトプット目標）
2024 年度 （中間目標）	開発する製造プロセスの数	10 種
2026 年度 （最終目標）	開発する製造プロセスの数	20種
研究開発成果（アウトプット）の受け手		

ファインセラミックス(電子デバイス、IoT 向けエネルギー、ヘルスケア材料等)製造関連企業等

アウトカム指標		アウトカム目標
2035 年度	CO ₂ 削減量	247 万 t/年
2035 年度	市場(出荷増加額)	1 兆円

外部有識者の所見【技術評価】

本事業はファインセラミックス産業を牽引してきた我が国として素材開発技術の変革の道筋を明確にするものであり、世界市場において産業競争力を顕示するためにも国が手掛けるのは妥当である。一方で、アウトプット目標については、製造プロセス開発期間の短縮による効果を製造効率や製品機能の向上等へブレイクダウンすることで、その意義に説得力を持たせて頂きたい。また、製造技術の高度化による成果として、次世代型の新素材開発にも期待したい。標準プラットフォームの構築においては、我が国のノウハウが可視化されるという側面もあるため、知財戦略は他業界や国外の事例を踏まえて十分に練って頂く必要がある。特に、参加企業の協力体制が問われることから、公募の段階からノウハウの取り扱い方をよく検討頂きたい。[第 66 回 NEDO 研究評価委員会]

上記所見を踏まえた対処方針

本事業の詳細なアウトプット目標については、革新的な低温焼結等の製造プロセス技術を開発し、セラミックスデバイスの回路損失低減(高性能化)、内部欠陥低減(高品質化)、製造プロセスにおけるトータルエネルギーコスト削減(製造省力化等)を実現することとする。また、製造技術の高度化の成果としては、次世代型の新素材開発に対応した PI プラットフォームを構築する。標準プラットフォームの構築においては、ノウハウの可視化による粉体メーカー、部品メーカー、ユーザ企業といった上流下流のメーカーのコネクティッド化が想定されるため、知財のクロスライセンス化や排他利用等、他業界や国外の事例を十分に踏まえて戦略を練る。ノウハウ等の取り扱い方については既存の PJ の事例等を参考に事前に検討を進め、公募要領へ反映する。

計算科学等による先端的な機能性材料の技術開発事業

令和3年度予算額 24.8億円（24.8億円）

事業の内容

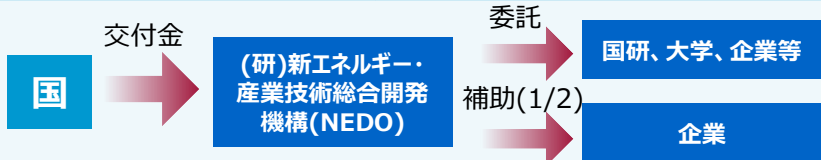
事業目的・概要

- 従来の機能性材料※の開発は、過去、蓄積してきた多くの材料の構造や物性、触媒を含む反応経路などの実験・評価データを踏まえ、“経験と勘”に基づく仮説を立てて、それを繰り返し実験によって検証しながら、時間をかけて進められてきました。
※断熱材や触媒等の優れた化学的機能・電気的機能等を有する材料
- 本事業では、高度な人工知能(AI)等の計算科学、高速試作・革新的なプロセス技術及び先端計測評価技術を駆使した革新的な材料開発システムの構築とともに、公知の論文や特許等の材料データをAIが学習可能な状態とする技術開発により、これまでの材料開発プロセスを刷新します。
- 高い省エネ性能をもつ機能性材料の開発期間を劇的に短縮（試作回数・開発期間を1/20以下）することにより、省エネルギーの実現を目指します。
- 令和3年度はAIを活用した材料開発につながる多数のデータを自動的に処理、加工、解析、管理を行うデータ基盤システムの整備とともにデータを蓄積するデータベースの詳細設計等を行います。

成果目標

- 平成28年度から令和3年度までの6年間の事業であり、令和12年度において革新的な機能性材料の導入による省エネ(原油約138万kL/年削減)を目指します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

- 産学官連携による集中研究体制で進めることにより、本事業の研究開発期間の大幅な短縮を図ります。

計算科学 (AI等)



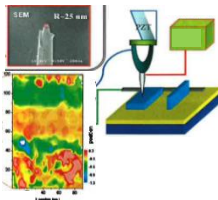
シミュレーション設計

プロセス技術



高速試作

先端計測技術



先端ナノ計測

材料データ構造化技術



テキストマイニング
画像認識ソフトウェア
データベース構築 等

材料データをAIが
学習可能な状態
とする技術開発

システムの確立
設計・プロセス技術・評価技術等の連携

大量の材料データ

AIを活用した材料開発
組成・構造 ⇄ 機能

開発期間を劇的に短縮



革新的機能性材料の創製