

マテリアル革新力強化戦略に関する取組の進捗について

令和6年10月10日

経済産業省

イノベーション・環境局

製造産業局

取組の進捗概要

- マテリアル革新力強化戦略における3つのアクションプラン（＊）に対し、現在の社会情勢や環境変化等を踏まえた経済産業省の主な取組状況は以下のとおり。

（＊）アクションプラン1：革新的マテリアルの開発と迅速な社会実装
アクションプラン2：マテリアルデータと製造技術を活用したデータ駆動型研究開発の促進
アクションプラン3：国際競争力の持続的強化（人材育成、サーキュラーエコノミー、資源制約等）

（アクションプラン1．革新的マテリアルの開発と迅速な社会実装）

- 2020年10月の「2050年カーボンニュートラル」宣言を踏まえ、GX実現に向け技術開発から実証・社会実装に向けた取組を加速化。具体的にはCO2等を用いたプラスチック原料製造技術開発や製鉄プロセスにおける水素活用技術開発など革新的マテリアルの開発と迅速な社会実装に向けた取組を推進中。

（アクションプラン2．マテリアルデータと製造技術を活用したデータ駆動型研究開発の促進）

- 材料開発において国際的な競争が激化する中で、材料特性データやプロセスデータを活用するデータ駆動型研究開発に取り組み、競争力の維持・拡大を加速化。具体的には、開発促進のためのプラットフォームを構築するとともに、機能性化学品、ファインセラミック等についてのデータ駆動型研究開発などを推進中。

（アクションプラン3．国際競争力の持続的強化（人材育成、サーキュラーエコノミー、資源制約等）

- 世界情勢が不安定化し、経済安全保障やサーキュラーエコノミーに関する意識が国内外で強まる中、我が国経済活動や国民生活を支えるマテリアル分野でも、官民が連携し、技術や製品等に関する国際競争力の持続的強化を図ることが重要であることに鑑み、未利用レアアース分離精製技術開発やリチウムイオン電池（LIB）リサイクルの社会実装など、サプライチェーン強靱化に資する取組を推進中。

1. カーボンニュートラルに向けて

(アクションプラン 1. 革新的マテリアルの開発と迅速な社会実装)

2. データ駆動型材料開発の取組

(アクションプラン 2. マテリアルデータと製造技術を活用した
データ駆動型研究開発の促進 など)

3. 資源制約の克服に向けた取組

(アクションプラン 3. 国際競争力の持続的強化 など)

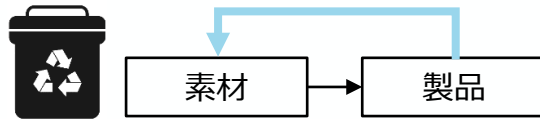
素材・化学産業のカーボンニュートラル

- 製造時のCO₂排出を削減するとともに（原料循環、原料転換、熱源転換、CO₂回収等）、様々な手法で、他分野での排出削減や循環性向上に貢献することが重要。

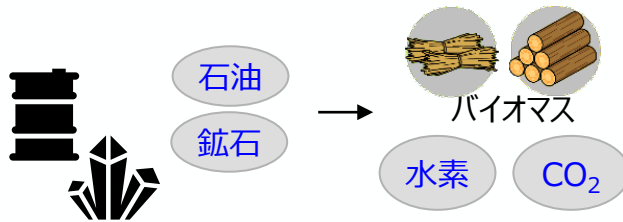
製造時のCO₂削減（イメージ）

他分野のCO₂削減への貢献（セラミックスの例）

原料
循環



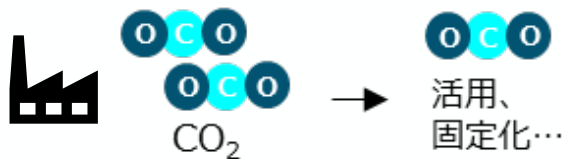
原料
転換



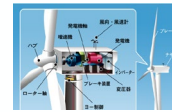
熱源
転換



CO₂の
回収



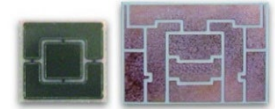
風力発電の拡大
（セラミックボールベアリング）



風車の構造

出典：NEDO HP（経産省一部改変）

再エネ・電気自動車の拡大
（パワコン・PCU部品）



パワー半導体用高放熱絶縁部品

出典：日本ガイシ(株)HP

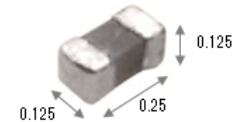
電気自動車の利用拡大
（リレー用部品）



電気自動車（イメージ）

出典：経済産業省

電子システムの高効率化
（積層セラミックコンデンサ）



出典：村田製作所資料

CO₂の分離回収（分離膜）



出典：日本ガイシ(株) HP

化学産業のカーボンニュートラルへ向けた生産プロセス転換

従来：原油 → (石油精製) → ナフサ → (石油化学) → 化学品

低炭素原料を用いた適時適量の新たな生産方式

既存の生産方式(連産品)の燃料転換

構造転換

CO₂
バイオマス
エタノール

⇒ 化学品 (適時適量)

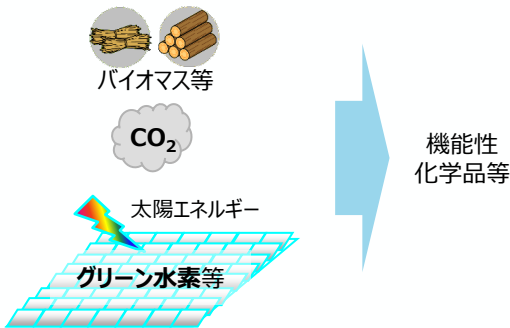
廃プラ

⇒ 化学品 (適時適量)

ナフサ ⇒ 化学品
燃料: 副生メタン ⇒

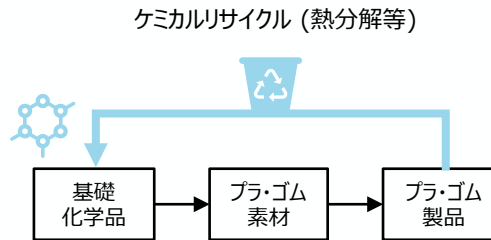
アンモニア

①原料転換



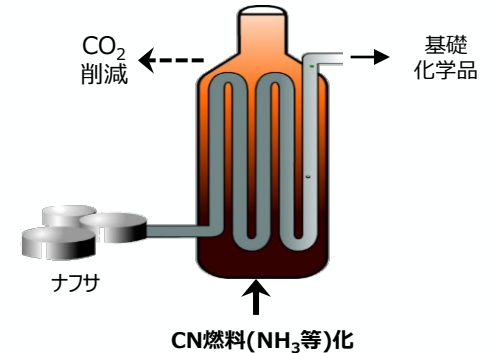
例) バイオマス等から機能性化学品を製造する技術、さらに、CO₂とH₂から基礎化学品を合成する技術(人工光合成等)を開発。

②原料循環(資源循環)



例) 廃プラや廃ゴムからプロピレン、ブタジエン等の基礎化学品へケミカルリサイクルする技術を開発。

③燃料転換



例) ナフサ分解炉の熱源をアンモニアに代替する技術を開発。

➡ 2021年度より、グリーンイノベーション基金「CO₂等を用いたプラスチック原料製造技術開発」事業で支援。(国費負担額：上限1,262億円)

【参考】グリーンイノベーション基金（CO₂等を用いたプラスチック原料製造技術開発、1,262億円）

- プラスチック原料のほとんどは石油精製で得られるナフサ由来であり、化学産業から排出されるCO₂の約半分がナフサを分解してエチレン、プロピレン等の基礎化学品を製造する過程等に起因。
- 廃プラスチックの約60%がゴミ焼却発電等の熱源として利用（サーマルリサイクル）され、最終的にはCO₂として排出されているため、抜本的な対策が必要。

【研究開発項目1】

熱源のカーボンフリー化によるナフサ分解炉の高度化技術の開発

- 現行はナフサ分解炉から発生する**オフガス(メタン等)が熱源**。
- 本事業では、ナフサ分解炉の熱源を**カーボンフリーであるアンモニアに転換**する世界初の技術を開発する。

【CO₂排出の7割程度削減を目指す】



約850℃でナフサ熱分解している炉の熱源をアンモニアに転換

【研究開発項目2】

廃プラ・廃ゴムからの化学品製造技術の開発

- 廃プラ・廃ゴムからエチレン、プロピレン等のプラスチック原料を製造する技術を確立。
- 収率60~80%で製造し、さらに**製造時に排出するCO₂も従来の半分程度**を目指す。



廃プラ熱分解油
(プラ原料)

【CO₂排出の半減程度削減を目指す】

【研究開発項目3】

CO₂からの機能性化学品製造技術の開発

- ポリカーボネートやポリウレタン等の機能性化学品を合成する際に、**一部化石由来原料のCO₂代替**を目指す。
- **電気・光学・力学特性等の機能性向上**にも取り組む。

【CO₂原料化を目指す】



高機能ポリカーボネート
(カメラレンズ)

【研究開発項目4】

アルコール類からの化学品製造技術の開発

- メタノール等からエチレン、プロピレン等のオレフィンを製造(MTO)する触媒収率を向上(80~90%)。
- 人工光合成については、**高い変換効率と優れた量産性が両立できる光触媒**を開発し、実用化を目指す。



MTO実証



光触媒パネルの大規模実証

【グリーン水素とCO₂から製造】

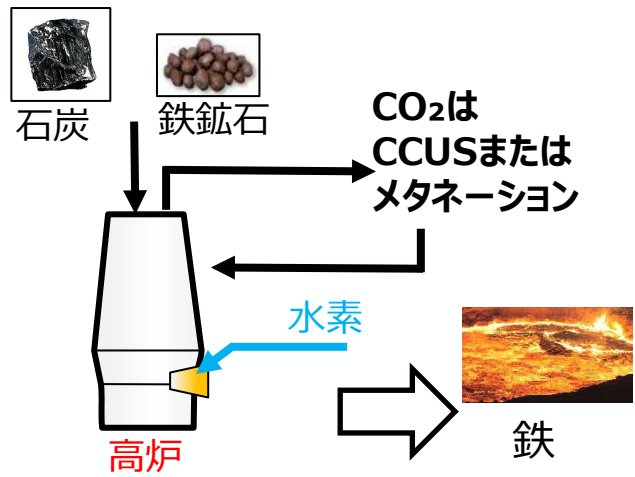
鉄鋼産業の生産プロセス転換に向けた複線的アプローチ

高炉法

運用に高度な技術力を要するが、高品質、経済性を両立させる極めて効率的な生産手段。製造プロセスで必ずCO₂が発生する。

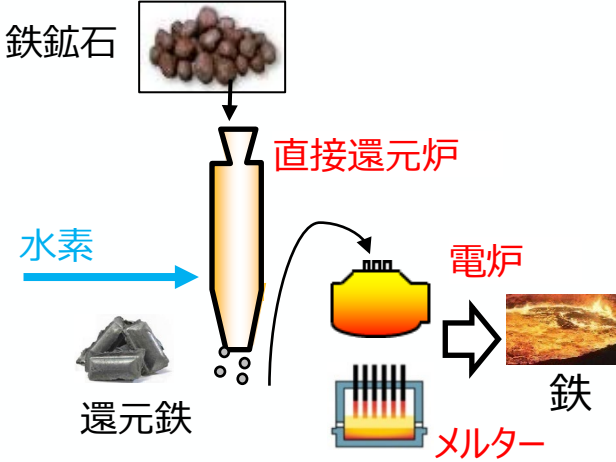


水素還元製鉄・カーボンリサイクル



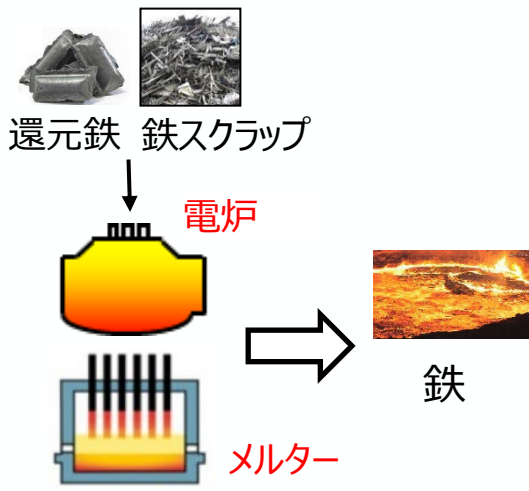
- ・高炉で使用する石炭の一部を水素、またはメタンに代替することで、製鉄プロセスで発生するCO₂排出量を大幅に抑制。
- ・2030年代に実証炉を導入し、2040年代半ばに実装予定。

直接還元製鉄



- ・石炭を使わずに、水素だけで低品位の鉄鉱石を還元。製造したペレットを電炉で溶解し、鉄鋼を生産。実証に向けて要素技術の研究開発中。
- ・2030年代に実証炉を導入し、2040年代半ばに実装予定。

電炉化



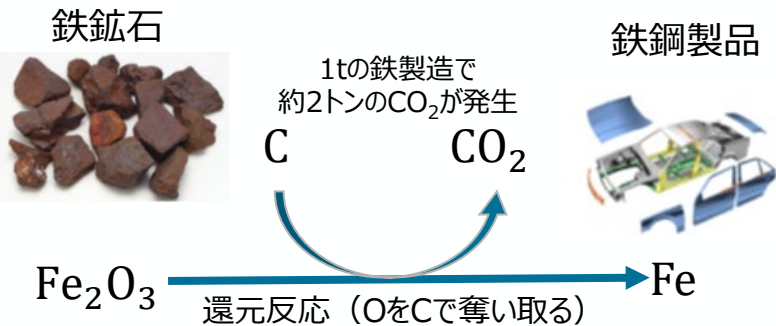
- ・還元鉄および鉄スクラップを電気炉で溶解し、鉄鋼製品を製造。大型化した際の不純物（リン、銅など）除去の技術を開発中。
- ・2030年度までに実機化を目指す。

➡ 2021年度より、グリーンイノベーション基金「製鉄プロセスにおける水素活用」事業で支援。
(国費負担額：上限4,499億円)

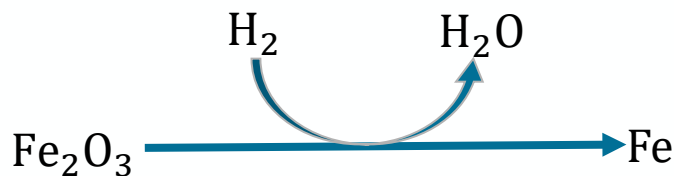
【参考】グリーンイノベーション基金（製鉄プロセスにおける水素活用、4,499億円）

- 我が国鉄鋼業は、世界でも最高水準の高品位鋼（超ハイテン材、電磁鋼板等）を供給し、電動車や洋上風力など、**脱炭素化で伸びゆく市場を獲得していくチャンス**。
- 他方、世界では“グリーンスチール”市場が2050年で世界の半分以上を占めることが想定され、我が国の**高品位鋼であっても“グリーン”でなければ市場に参入できない可能性**。
- “グリーンスチール”の製造プロセスは、**水素還元を始め技術的に未確立**であるとともに、**脱炭素化プロセスの研究開発はリスクも高い**。
- 高品位鋼で世界の脱炭素化市場の獲得を目指すためにも、これまでと同等の品質を維持しつつ、**製鉄プロセスの脱炭素化を実現するための研究開発に官民一体となって取り組む必要**。

水素還元製鉄のイメージ



炭素ではなく**水素**で還元：**水素還元製鉄**



技術課題

＜高炉を用いた水素還元技術の開発＞

- 高炉法は、エネルギー効率に優れている上、高級鋼の製造が可能。我が国鉄鋼業に技術的優位あり。
- 高炉を用いて水素で鉄鉱石を還元する技術**や、**発生したCO₂を還元剤等へ利活用する技術**を開発し、高炉における脱炭素化を目指す。

※試験高炉において、製鉄プロセスからCO₂排出を50%以上削減する技術を実証

＜水素だけで鉄鉱石を還元する直接水素還元技術の開発＞

- 直接還元法は、還元ガスを全て水素に置き換えることで、CCUなどの周辺技術がなくとも脱炭素を実現することが可能。
- 水素で鉄鉱石を直接還元する技術**や**電炉での不純物除去技術**（高炉法並みに制御する技術）、**直接還元鉄を溶解可能な電気溶融炉**を開発し、直接水素還元炉での高級鋼製造を目指す。

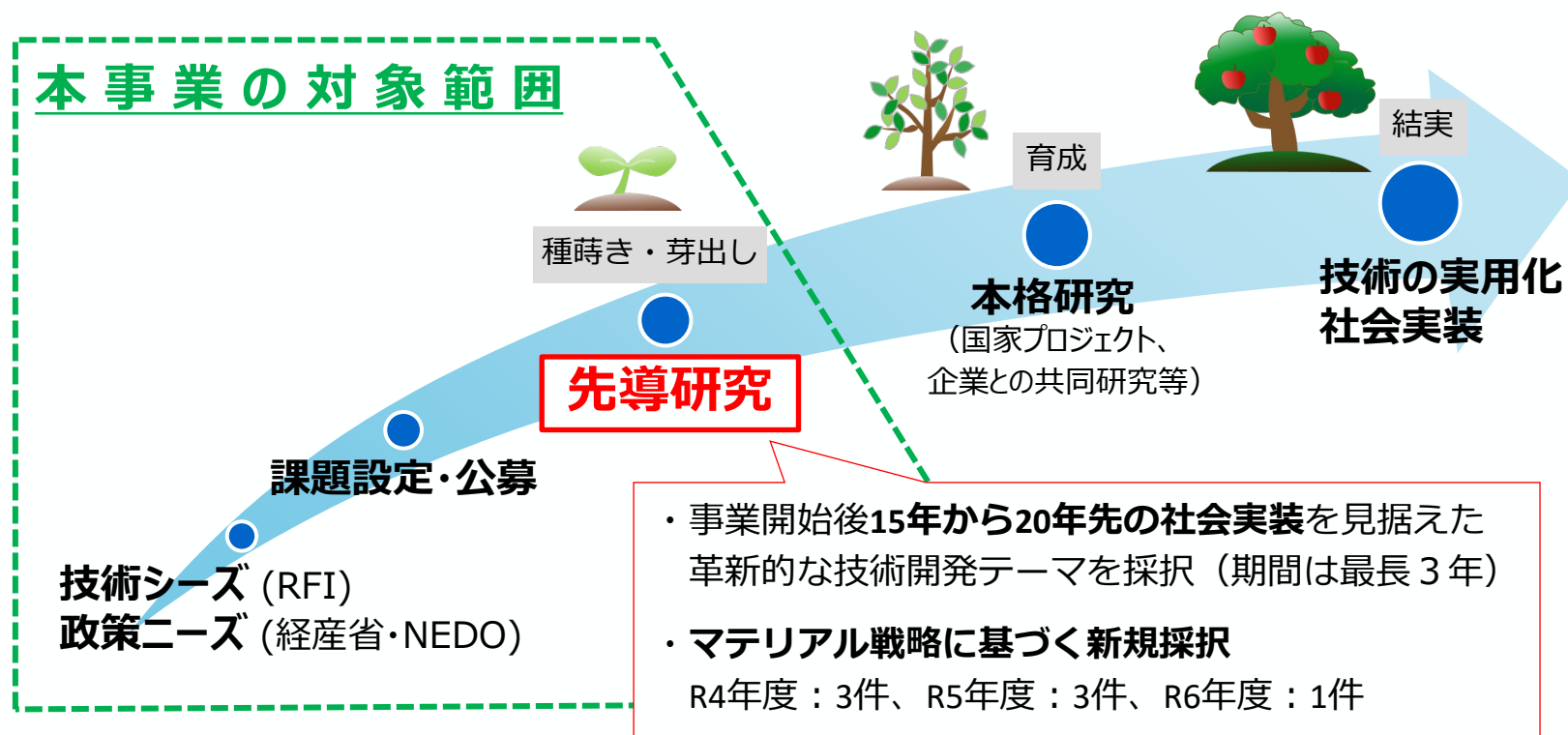


COURSE50試験高炉

先導研究プログラム

- ・ **ハイリスク・ハイインパクトな技術シーズ**を選びすぐり、本格的な研究開発に繋がっていくことを目的とした「**新技術先導研究プログラム**」を実施。
- ・ 国家戦略*に沿った分野 (**マテリアル**、バイオ、AI、量子) を中心にRFI (Request For Information) 等の調査を行い実施テーマを決定。

* マテリアル革新力強化戦略、バイオ戦略、AI戦略2022、量子未来産業創出戦略



1. カーボンニュートラルに向けて

(アクションプラン 1. 革新的マテリアルの開発と迅速な社会実装)

2. データ駆動型材料開発の取組

(アクションプラン 2. マテリアルデータと製造技術を活用した
データ駆動型研究開発の促進 など)

3. 資源制約の克服に向けた取組

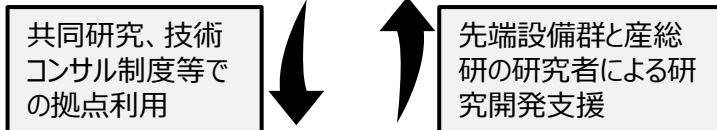
(アクションプラン 3. 国際競争力の持続的強化 など)

マテリアル・プロセスイノベーション(MPI)プラットフォーム概要

産総研の三か所の拠点に、マテリアル製造プロセスデータを収集・活用するための基盤を整備。

①製造プロセスの高度化・スケールアップにおける課題解決、②データ駆動型研究開発を加速。

2022年4月1日より運用開始



MPIプラットフォーム

- ・先進触媒拠点（つくばセンター）
- ・セラミックス、合金拠点（中部センター）
- ・有機・バイオ材料拠点（中国センター）

企業活用実績：計243件（中小企業 70件）

KPI：40件以上（～2024年度）を大幅にクリア

先進触媒拠点： 38件（中小企業 11件）

セラミックス・合金拠点： 36件（中小企業 10件）

有機・バイオ材料拠点： 169件（中小企業 49件）

（2024年9月時点）

MPIプラットフォーム装置群の利活用 （プロセス・性能データの創出）

プロセス装置群

合成（原料）



成形（中間体）



焼成（製品）



分析装置群

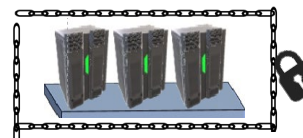
分析



性能評価



データ蓄積・管理



データ解析



プロセス・インフォマティクスモデルの構築

- MPIプラットフォームの各拠点で得られたデータを蓄積し、材料特性を高精度に予測するためのプロセス・インフォマティクスモデルを構築。企業の同意が得られたケースについては取得したデータを提供して頂き、モデルの構築に利用（データ活用はモデルの構築用途のみに限定）
- 2023年度は3つの拠点でそれぞれ3件（合計9件）のモデルを構築。

有機・バイオ材料拠点（中国）

ナノセルロース／樹脂の複合化モデル
樹脂混練のプロセス最適モデル
再生樹脂の品質判定モデル

先進触媒拠点（つくば）

触媒調製の反応器スケールアップモデル
センサーを利用した異常データモデル
化学品精製における晶析モデル

各拠点3件ずつ
モデルを作成

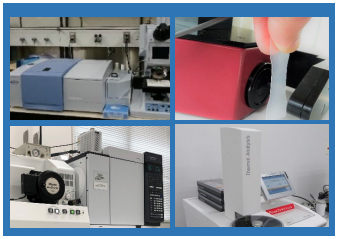
セラミックス・合金拠点（中部）

永久磁石材料（Sm-Fe-N系）の粉碎モデル
セラミックス低温焼結プロセスの密度予測モデル
窒化ケイ素絶縁放熱基板の機械特性予測モデル

再生樹脂の品質判定モデル：用途に応じたグレーディングを実現

先端計測装置による分析

顕微赤外分光 近赤外分光分析



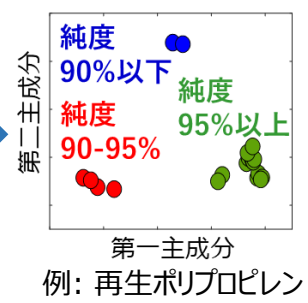
GC-MS 熱重量分析

データ統合



インフォマティクス
解析

再生樹脂の品質判定



多角的 品質評価

純度、静的・
衝撃強度など

品質判定に基づく用途提案（判定例）

| | | |
|-------------------|--|-------------|
| S判定 (ハイグレード) | | 医療用途 など |
| A判定 (ノーマルグレード) | | 自動車部品 など |

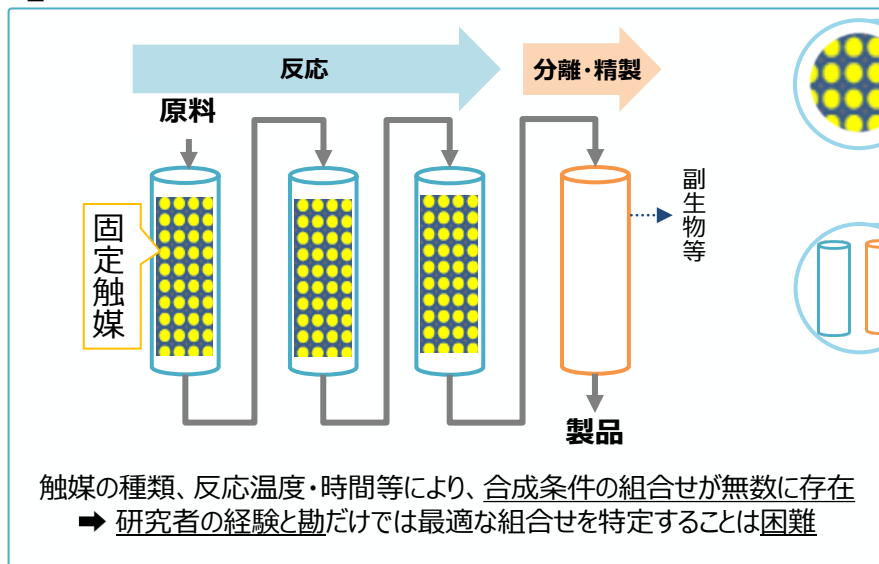
再生樹脂の価値向上に貢献

(1) 機能性化学品の連続精密生産プロセスPJの概要

- 機能性化学品の合成には**多段階の反応と分離精製の組合せ**が必要。
- その組合せにあたっては、**触媒、反応器モジュール、分離精製モジュールの要素技術開発**に加え、**無数の合成経路が考えられるその設計（組合せ、条件等）**を最短で探索することが求められる。
- 従来のバッチ式と比較して、多品種少量生産でも**高効率で合成可能なフロー式連続精密生産プロセス**と、この**開発を加速させるデジタル駆動による合成経路探索等のPI技術**を確立し、**開発期間の大幅短縮、生産工程の低コスト化**を実現する。

⇒ **主な進捗：ラボスケールの連結フローモジュールを開発、上市殺菌剤の製造プロセス検証を達成**

機能性化学品の合成



触媒の開発

- 高収率かつ高耐久性の触媒を開発するとともに対応可能な反応数を拡充

モジュール等の開発

- 反応器モジュール等の開発やスケールアップに向けた開発
- 生成物の組成変化などを迅速にモニタリングする技術の開発
- 目的物質を高効率、高速かつ連続的に分離精製を行う分離精製モジュールの開発

合成プロセス設計技術の開発

- 合成経路探索技術等の開発
- 合成経路候補の高速検証技術や生産装置設計への適用技術等の開発



実験データ、シミュレーションによる計算データをもとに、最適設計提案

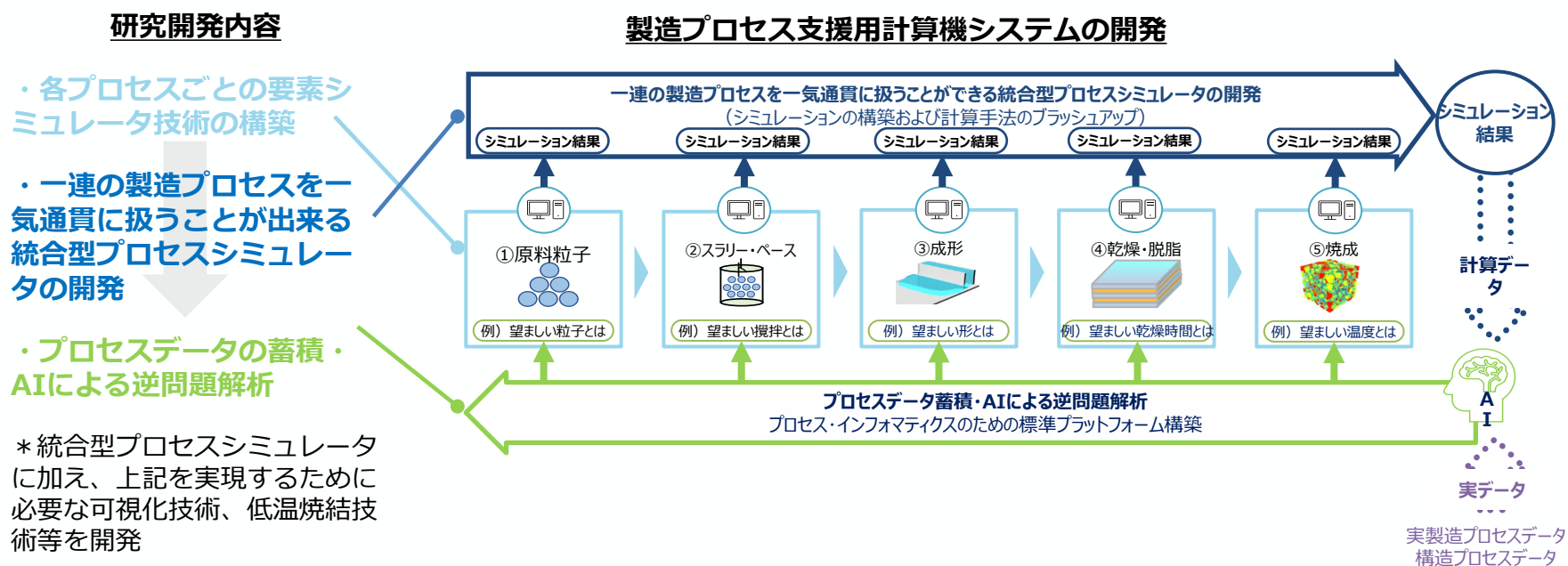
⇒ **データ駆動で最適な組合せをすばやく導出**



(2) ファインセラミックスの革新製造プロセスPJ

- 市場拡大が予想される5G/6G技術分野、モビリティ・ICT分野等では、ファインセラミックス電子部品はさらなる小型化および高信頼性が求められる
- 高い産業競争力と世界シェアを確保していくためには、従来のプロセス技術に代わる革新的なプロセス技術が必要
- 本事業は、ファインセラミックスのプロセス・インフォマティクス技術を確立するとともに、企業における実用化を支援する

⇒ **主な進捗：ステージゲート審査を経て個社ごとにシミュレータを活用する助成事業に移行し、社会実装に向けた検証を開始**



1. **カーボンニュートラルに向けて**

(アクションプラン 1. 革新的マテリアルの開発と迅速な社会実装)

2. **データ駆動型材料開発の取組**

(アクションプラン 2. マテリアルデータと製造技術を活用した
データ駆動型研究開発の促進 など)

3. **資源制約の克服に向けた取組**

(アクションプラン 3. 国際競争力の持続的強化 など)

主要金属や希少金属の国内での最大限の資源循環に向けた リサイクル技術の開発・実装及び社会インフラ環境の整備

・高度循環型システム基盤構築

デジタル技術を活用しながら廃家電から貴金属、レアメタル、ベースメタル、プラスチック等の資源を余すことなく資源循環する基盤技術の開発を行う。

・レアアースのリサイクル技術などの開発

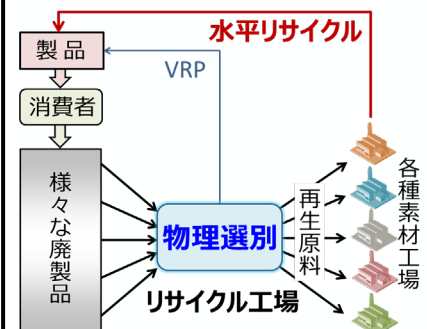
重希土レアアースの特定国依存度を低下させるため、未利用レアアース分離精製技術の確立、重希土フリー磁石の製造プロセス開発、そして磁石特性に適したモーター設計開発などを行う。

・アルミニウム素材高度資源循環システム構築

アルミスクラップを、自動車の車体等にも使用可能な展伸材へとリサイクルするための基盤技術の確立を目指す。

高度循環型システム基盤構築

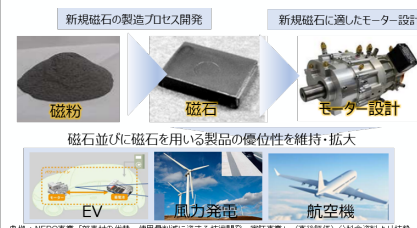
- ・自動解体ロボット・選別システム開発
- ・遠隔操業最適化・動静脈ネットワーク開発等



選別の自動化・再生原料の高純度化により、高純度再生原料の生産を強化
屋外ヤードから廃製品を自動仕分け・破碎・選別を行う

重希土フリー磁石の高耐熱・高磁力化技術

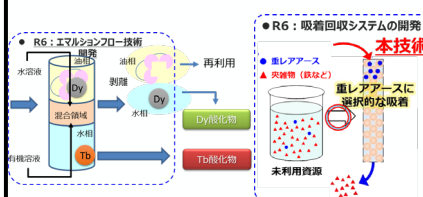
- ・重希土フリーネオジム焼結磁石を代替する磁石の製造プロセス開発
- ・完全レアアースフリー磁石の製造プロセス開発



磁石並びに磁石を用いる製品の優位性を維持・拡大

サプライチェーン強靱化に資する未利用レアアース分離精製技術開発

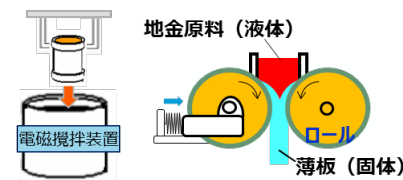
- ・新規分離剤・溶液条件に適したエマルジョンフロー技術の開発
- ・選択的吸着剤の開発と吸着システムを開発



革新的な分離精製プロセス開発を実施

アルミニウム素材高度資源循環システム

- ・アルミスクラップにおける①不純物の低減、②不純物の無害化により新規展伸材を開発する。



アルミニウムの高度な循環利用を実現

電池産業政策におけるリサイクル推進の方向性

- 資源調達のサプライチェーンが一部の国に依存している現状や、資源自給率の低い日本においては、資源価格の安定性やサステナビリティの観点も踏まえ、二次資源としてリサイクル材の活用も見据えていく必要がある。
- 国内の足下の現状としては、リサイクル原料となる電池工場からの工程端材や不良品、製品として市中にでる電池の量は少なく、また、精錬事業者においては、リサイクル精錬技術の開発を実施中。
- 我が国の蓄電池産業を持続的に維持・発展させるための一手段として、安定的な資源確保とサステナビリティの観点も踏まえた経済性のあるリサイクルループの実現に向けて検討中。

安定的な資源確保

- 安定的かつ戦略的な必要資源量の確保
 - 経済（価格）安定性の向上
 - 国内における二次資源の供給体制構築
 - 地政学リスクの低減
- ⇒蓄電池資源の他国依存の抑制・脱却により、サプライチェーンの安定化及び自立化の達成

サステナビリティの観点

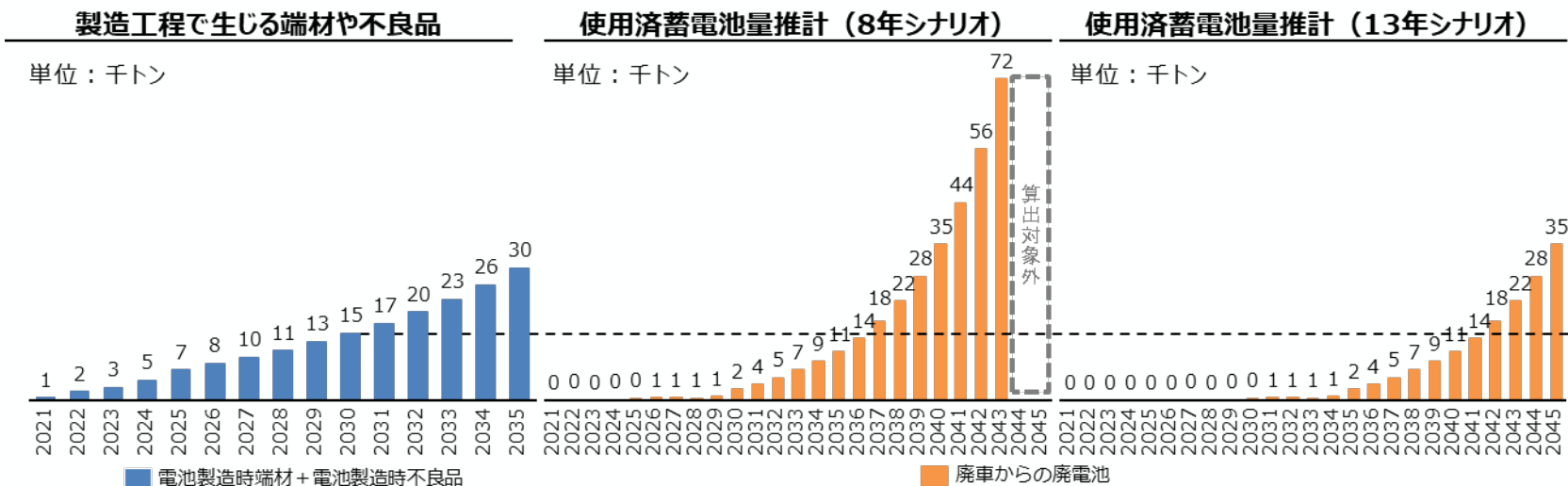
- カーボンフットプリントの低減
 - 人権・環境リスクの低減
 - 欧州電池規則等、海外法規制への対応
- ⇒国内で製造されるリサイクル材の付加価値の向上及び利用促進によるサステナブルな社会の実現

将来展望としてはサステナビリティに配慮し、安定的かつ経済性のある再生材の製造を見据えつつ、まずは、国内動脈にて小さくともリサイクル事業を立ち上げることが重要。

製造工程から発生する端材や使用済電池の発生量の推計

- 一定の仮定を元に、製造工程で発生する端材（スリ－残渣物や正極材等の端材など）や不良品の量及び使用済蓄電池量を推計。
- 結果、当面の間、工程端材や不良品の発生量が多く、使用済蓄電池の量は2040年以降に徐々に増えていく。
- したがって、今後徐々に立ち上がってくる電池生産設備の能力拡大に合わせて、まずは電池製造事業者が自ら扱える工程端材・不良品を中心に、蓄電池のリサイクルを進めていく。

〈国内における蓄電池の製造工程で生じる端材や不良品と使用済蓄電池の発生時期の比較〉
一定の仮定の元に推計（暫定版であり、今後見直すこともあり得る）



※8年シナリオ…バッテリー容量の保証期間を8年と仮定 13年シナリオ…日本の乗用車（ICE車も含む）の過去5年平均使用年数から廃車時期を13年と仮定

以下 参考

新産業・革新技術創出に向けた先導研究プログラム

令和6年度予算案額 20億円（19億円）

(1) (2) 産業技術環境局
産業技術プロジェクト推進室

(1) 商務・サービスグループ 生物化学産業課

事業の内容

事業目的

新たな産業の創出を目指す課題や困難な社会課題、研究現場・産業界が抱える課題の解決に向け、従来の発想に依らない革新的かつインパクトある技術シーズや解決策を発掘・育成するとともに、重要な技術分野の見通しを俯瞰し、当該分野を取り巻く国内外の環境や市場等を把握することを通じ、国家プロジェクトの立ち上げの円滑化・洗練化や、より早い社会実装に結び付く共同研究等に繋げることを目的とする。

事業概要

本事業では、革新的でハイリスク・ハイインパクトな技術シーズの原石や多様な課題解決策を発掘・育成し、将来の国家プロジェクトや共同研究等に繋げることを目的に以下の取組を行う。

(1) 委託型：政策当局も想定しえない革新的なシーズを発掘するため、Request For Information (RFI) により大学・企業等からシーズを収集し、別途、重点領域の政策ニーズも収集した上で、研究課題を設定・公募することにより、事業開始後15年から20年先の社会実装を見据えた先導研究を平成30年度より実施。

(2) 懸賞金型：技術課題や社会課題の解決に向け、多様なアイデアを取り込むため、コンテスト形式により懸賞金型の研究開発方式をR5年度から試行的に導入。思いもよらない解決策を、共同研究等の次のステップに繋げやすい形で募り、将来の社会課題解決や新産業創出につながる解決策を発掘、または社会課題を解決する。

事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）

(1) 委託型



(2) 懸賞金型



成果目標

平成30年度から令和9年度までの10年間の事業であり、短期的には令和6年度に4件の委託テーマと15件の懸賞金応募件数を目指す。

最終的には令和11年度に累計15件の国家プロジェクト化と累計15件の共同研究等を目指す。

重点産業技術に係るオープンイノベーション拠点整備 (次世代コンピューティング、マテリアル)

令和2年度第3次補正予算額 **119.2億円**

産業技術環境局
産業技術総合研究所
03-3501-1366
研究開発課
03-3501-9221
産業技術プロジェクト推進室
03-3501-9221

事業の内容

事業目的・概要

- 新型コロナウイルスにより産業界の研究開発投資意欲が減退し、とりわけ開発期間の長い基盤領域の研究開発投資が不十分になりかねない中、令和2年5月に策定した「産業技術ビジョン」に定めた重点基盤領域において産学官をあげての共同研究等を進める研究拠点の整備を行います。
- 令和2年1月に内閣府によりまとめられた「量子技術イノベーション戦略」に基づき、将来のデジタル社会の情報処理基盤を支えるフォトニクス・スピントロニクス・量子コンピューティング等の次世代コンピューティングデバイスの試作機能を有する研究拠点を整備します。
- また、「統合イノベーション戦略2020」において今年度中に政府戦略を策定することとされているマテリアル分野について、日本が強みを有する製造プロセス技術の更なる高度化を図り、データを活用したプロセス技術開発等を加速化させるために必要なマテリアル・プロセスイノベーションプラットフォームを整備します。

成果目標

- 産総研に研究拠点を整備することで、国内外の企業からの研究開発投資を呼び込み、重点基盤領域における共同研究を推進します。具体的には、令和6年度末までに、企業との共同研究を70件以上実施することを目指します。

条件 (対象者、対象行為、補助率等)

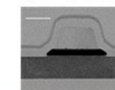


事業イメージ

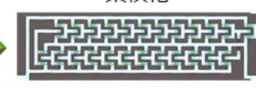
(1) 次世代コンピューティング拠点の構築

- 次世代コンピューティングに必要となる量子デバイスを含む各種半導体デバイスの開発、シリコンに加えて異種材料を積層した各種デバイスの開発に必要な設備群を整備するとともに、その運用に必要な施設の改修・整備を実施します。
- この整備により小径（3～4インチ）ウェハーを用いた材料メーカー等によるアジャイル&フレキシブルな研究開発が可能になり、瞬間停電への対応を強化した300mmウェハー対応パイロットラインを活用した迅速な量産技術への展開も可能となります。

単一シリコン量子ビット



集積化



(2) マテリアル・プロセスイノベーションPFの構築

- 産総研地域センターに最先端のプロセス設備群や分析装置群を導入し、原料から製品に至るまでの製造プロセスデータを一気通貫でハイスループットで収集し、データ駆動型の製造プロセス改善や分析ができるプラットフォーム（PF）を整備します。
- これらPFにおいて、地域のマテリアル関連中小企業等が一次スケールアップや製造プロセスの高度化にかかる研究開発を行うことで、サプライチェーンの強靱化やイノベーションを促進します。

<拠点の機能例>

- ✓ 資源循環の革新をもたらす触媒材料拠点
- ✓ セラミクス、合金等の極限機能材料拠点
- ✓ 脱化石資源実現を目指したバイオベース（セルロースナノファイバー）材料拠点

産総研地域センター
を核としたPF構築



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

令和7年度概算要求額 21億円（21億円）

製造産業局素材産業課

事業の内容

事業目的

国際的な競争が激化する中、機能性材料の生産においても、エネルギー消費量の削減、開発の加速、少量多品種オンデマンド生産等への対応が求められます。本事業では、これまで経験や勘、ノウハウに基づいて行われてきた機能性化学品（電子材料等）及びファインセラミックス（セラミックコンデンサ等）の合成・製造において、計算科学等を活用した革新的なプロセスを開発することを目的とします。

事業概要

（1）機能性化学品の連続精密生産プロセスPJ

少量多品種の機能性化学品について、フロー式連続精密生産によって高効率に合成するプロセスを確立するとともに、プロセス・インフォマティクスによって短時間で合成経路等を探索する技術を確立します。（令和4年度から7年度の4年事業）

（2）ファインセラミックスの革新製造プロセスPJ

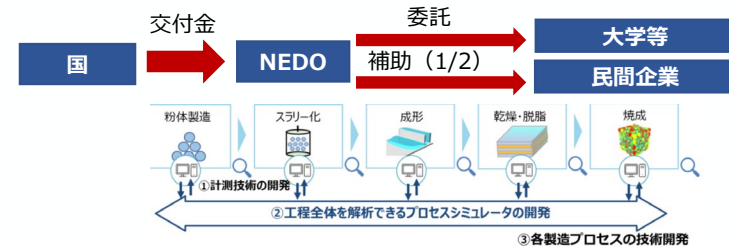
ファインセラミックスについて、製造の各工程における計測技術（焼結現象の可視化等）と、工程全体を解析できるプロセスシミュレータ等を開発し、6 Gデバイス等に求められる「超小型化・高信頼化」に必要な技術を確立します。（令和4年度から8年度の5年事業）

事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）

（1）機能性化学品の連続精密生産プロセスPJ



（2）ファインセラミックスの革新製造プロセスPJ



成果目標

（1）機能性化学品の連続精密生産プロセスPJ

令和17年度にはバッチ式からフロー式への転換に伴うエネルギー消費・廃棄物削減の効果により年間491万tのCO₂削減に貢献することを目指します。

（2）ファインセラミックスの革新製造プロセスPJ


令和17年度までに室温・低温焼結等の技術確立に伴うエネルギー消費量削減の効果により年間247万tのCO₂削減に貢献することを目指します。

成長志向型の資源自律経済加速化事業のうち、 資源自律経済システム開発促進事業

令和7年度概算要求額 27.4億円（15億円）

- (1) イノベーション・環境局資源循環経済課
商務情報政策局情報産業課
資源エネルギー庁鉱物資源課
- (2) (3) 製造産業局金属課金属技術室

| 事業の内容 |
|---|
| <p>事業目的</p> <p>排出・回収された廃製品に含まれる金属やプラスチック等の各種素材を、デジタル技術も活用しながら最大限利用可能とする基盤技術開発を実施する。具体的には、廃家電から貴金属、レアメタル、ベースメタル、プラスチック等の資源を余すことなく資源循環する基盤技術、今後需要が急増することが想定される磁性材料に係る精錬に係る技術及びにアルミスクラップを自動車の車体等にも使用可能な素材（展伸材）へとアップグレードする基盤技術に係る研究開発を実施する。これらにより、将来、資源小国である我が国において、あらゆる廃製品から資源を再生する高度な資源自律経済システムの開発を促進し、資源の自律性を確保した社会を目指す。</p> <p>事業概要</p> <p>(1) 高度循環型システム基盤構築</p> <p>①自動解体ロボット・選別システム開発、②選別物性分析・循環性情報及び資源循環設計開発、③オンサイト選別制御・回収最適化開発、④遠隔操業最適化・動静脈ネットワーク開発を行い、廃家電からの高度な資源循環を実現する。</p> <p>(2) サプライチェーン強靱化に資する未利用レアアース分離精製技術開発 未利用資源等からの高効率レアアース分離技術開発を行い、レアメタルの サプライチェーン強靱化を目指す。</p> <p>(3) アルミニウム素材高度資源循環システム構築</p> <p>①不純物の軽減（地金製造時において、不純物除去技術を高度化する技術）、②不純物の無害化（素材製造時での不純物を含有するアルミニウムの品質を向上する）に関する技術開発を行い、アルミニウムの高度な循環利用を実現する。</p> |

| 事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等） |
|---|
| <p style="text-align: right;">(1) 及び (2) 委託、 (3) 補助 (1/2)</p>  <pre> graph LR A[国] -- 交付金 --> B["(国研)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)"] B --> C["大学、研究開発機関、民間企業"] </pre> |
| 成果目標 |
| <p>(1) 令和17年度時点でCO2排出量を最大で更に226万トン削減することを目指します。また、令和17年時点での当該分野におけるグローバル装置シェア50%、市場規模9,000億円の獲得を目指す。</p> <p>(2) 事業終了時点で低コスト、小設置面積でレアアースの回収プロセスの国産化が可能となる技術の実現を目指す。</p> <p>(3) 令和22年度にはCO2排出量を968万トン/年、令和32年度には1,914万トン/年削減することを目指す。</p> |

重希土フリー磁石の高耐熱・高磁力化技術（経済安全保障重要技術育成プログラム）

（34億円を超えない範囲／5年）

背景

- 永久磁石はモーターの性能を決定づける基幹部材であり、EV、発電機、航空機、家電、人工衛星、ドローン等幅広い用途に使用され、国民の生活・安全を守る上で必要不可欠。
- これまで、日本は高性能な永久磁石の開発において世界をリードし、磁石利用機器の小型・軽量化、省電力化、高出力化など、性能向上に寄与してきた。他方、中でも最も大きな磁力を誇るネオジム磁石の性能向上は限界にきており、**更なる性能向上には、ネオジム磁石に代わる新たな永久**

久

磁石を開発する必要がある。

- また、現在の永久磁石は原材料を特定国に依存しており、安定供給確保の観点からは大きなリスクを抱えている。
- このため、既存の永久磁石に代わる「**重希土フリー磁石／レアアースフリー磁石**」を新たに開発し、磁石の高耐熱化・高磁力化と資源リスクの低減を通して、磁石並びに磁石を用いる製品の優位性を維持・拡大することを目的とする。

想定される利用ニーズ

- EV、発電機、航空機、家電等のニーズに対応（主に民間）
- ドローン、探査機、人工衛星等のニーズに対応（主に政府）

研究開発の内容

重希土フリー/レアアースフリー磁石の新規製造プロセスを開発し、新規磁石特性に適したモーター設計開発を行うことで、その実用化を促進する。

- ① 重希土・ネオジムフリーレアアース磁石の製造プロセス開発
- ② 完全レアアースフリー磁石の製造プロセス開発



典拠：NEDO事業「部素材の代替・使用量削減に資する技術開発・実証事業」（事後評価）分科会資料より抜粋

想定スケジュール

| | 第1期 (2024年～2027年) | 第2期 (2027年～2029年) |
|---------------------|------------------------------|--------------------------------|
| ①重希土・ネオジムフリーレアアース磁石 | 等方性ネオジムボンド磁石を代替する磁石の製造プロセス開発 | 重希土フリーネオジム焼結磁石を代替する磁石の製造プロセス開発 |
| ②完全レアアースフリー磁石 | | 中間評価・ステージゲート 事後評価 |

次世代航空機開発・次世代空モビリティ社会実装に向けた基盤技術開発事業のうち、 （２）航空機向け革新的推進システム開発事業

令和7年度概算要求額**12億円（13億円）**

製造産業局
航空機武器産業課

| | |
|-------|--------------------------------|
| 作成課 | 航空機武器産業課 |
| 保存期間 | 令和17年3月31日まで保存 (ゼロ後保存期間10年) |
| 性質/日付 | 機密性2、令和6年8月29日 |
| 備考 | 予算要求資料 |

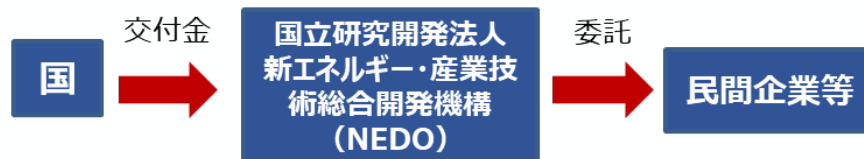
事業目的・概要

事業目的

国際的な要請を踏まえた航空機の省エネルギー化、CO2排出削減に向けては、様々な技術コンセプトが存在しているものの、次世代の航空機へ適用する上では、重量や安全性等の観点から、既存技術の延長では対応が困難な技術的制約が存在する。

本事業では、我が国において開発されてきた優位性ある要素技術を活用し、そうした技術的な制約を克服する革新的な推進システムを世界に先駆けて確立することを目的とする。

事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）



成果目標・事業期間

令和6年から令和8年までの3年間の事業であり、短期的にはシステムレベルでの実証モデルにおける実用可能性の妥当性を確認する（TRL（Technology Readiness Level：技術成熟度）6）。

長期的には海外OEMメーカー等による実証試験もしくは実証機に研究開発成果を搭載する。

カーボンリサイクル実現を加速するバイオ由来製品生産技術の開発事業

令和7年度概算要求額 **28億円（26億円）**

商務・サービスグループ

生物化学産業課

事業目的・概要

事業目的

バイオプラスチックやバイオ燃料のような大規模生産から、機能性物質のような少量多品種生産が想定されるものまで、多様なバイオ生産物に必要な試作・検討が可能なバイオファウンドリ生産基盤技術を確立する。本事業を通じてバイオ生産の効率化と低コスト化を進め、バイオ由来製品の普及拡大によるカーボンリサイクルの実現と化学工業プロセスの省エネ化を目的とする。

事業概要

バイオ生産の効率化と低コスト化によるバイオ由来製品の普及拡大のため、以下の取組を行う。

（1）バイオ資源活用促進基盤技術開発

未利用の生物・酵素等を探索する基盤技術を開発し、バイオで生産できる物質の拡大や物質生産効率の向上に資する生物資源を拡充する。（委託）

（2）生産プロセスのバイオファウンドリ基盤技術開発

企業等が有するシーズのスケールアップ実証やニーズとシーズのマッチングを行うために必要な、データ駆動型の生産基盤技術実証とバイオ物質生産拠点を整備する。（委託）

（3）産業用物質生産システム実証

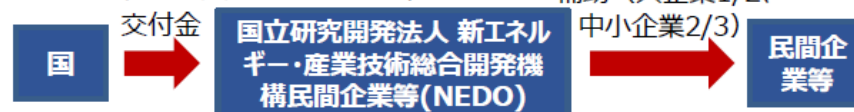
製品生産に最適化した微生物等を作成し、効率的な物質生産の実証を実施する。（補助）

事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）

- （1）バイオ資源活用促進基盤技術開発
- （2）生産プロセスのバイオファウンドリ基盤技術開発



- （3）産業用物質生産システム実証



① バイオ資源活用促進基盤技術開発

② 生産プロセスのバイオファウンドリ基盤技術開発

バイオ由来製品生産の共用拠点化

③ 産業用物質生産システム実証

カーボンニュートラル型バイオ産業の創出

生物プロセスを利用する高機能品・バイオ燃料等の有価物を生産、利用

成果目標・事業期間

令和3年度から令和8年度までの6年間の事業であり、カーボンリサイクルの実現と化学工業プロセスの省エネ化を目指す。具体的には、

（1）バイオ由来製品の試作品数が令和6年度までに3件、令和12年度までに12件

（2）バイオファウンドリー拠点の利用数が令和6年までに10件、令和12年度までに15件

（3）化学合成品からバイオ由来製品に置換する件数が令和8年度までに6件、令和12年度までに10件

成長志向型の資源自律経済加速化事業のうち、 長期海洋生分解性プラスチック評価技術開発事業 令和7年度概算要求額 3.5億円（新規）

GXグループ
資源循環経済課

| | |
|-------|---------------------------------|
| 作成課 | 資源循環経済課 |
| 保存期間 | 令和17年3月31日まで保存 (セット後保存期間10年) |
| 性質/日付 | 機密性2、令和6年8月29日 |
| 備考 | 予算要求資料 |

事業目的・概要

事業目的

2040年までに世界に先駆け新たな海洋プラスチックごみ発生ゼロに貢献するため、長期にわたる製品・素材の海洋生分解、加水分解を予測する生分解評価法を開発し、海洋生分解性プラスチックの市場拡大のため、海洋生分解性プラスチック導入・普及を促進することを目的とする。

事業概要

長期間かけて生分解する海洋生分解性プラスチックについて、実海域における10年以上の長期期間の加水分解や生分解による生分解性プラスチックの分解予測技術の開発、また環境流出を想定した使用後の劣化プラスチックの海洋生分解メカニズムの解明等を通し、技術・安全性の評価手法確立と国際標準化を行う。また、海洋で長期間かけて生分解、加水分解する革新的な技術・新素材の開発を行い、知見・ノウハウの蓄積・提供等を通して技術開発基盤を構築する。

事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）



成果目標・事業期間

令和7年度から令和11年度までの5年間の事業であり、令和22年までに28万CO2トン/年の削減を目指すと共に、2030年代には海洋生分解性プラスチックに係るISO提案に向けた評価手法の確立を目指す。

次世代全固体蓄電池材料の評価・基盤技術の開発事業

令和7年度概算要求額 **22億円（18億円）**

製造産業局素材産業課、製造産業局自動車課、商務情報政策局電池産業課

事業目的・概要

事業目的

現行の液系LIB（リチウムイオン電池）を超える性能を引き出した次世代全固体LIBの早期社会実装と普及に向け、電池材料の製品化に必要なセル作成・評価を行うための標準電池モデルの開発など、材料評価共通基盤の構築を目指す。

本事業で構築する材料評価共通基盤により、将来にわたる継続的な研究開発を支援することで、全固体LIBの開発の加速とリスク低減、競争力の強化を図り、蓄電池産業および素材産業を活性化させることを目的とする。

事業概要

全固体LIBについて、以下の研究開発に係る取組みを行う。

（1）材料評価基盤技術開発

標準電池モデルを始めとする次世代全固体LIB用材料評価基盤技術を確立する。

（2）全固体LIB特有の現象・機構解明

全固体LIB中のミクロな現象・機構（固体粒子同士の接触界面で起きている現象や劣化機構等）を解明する。また、そのための高度分析・解析技術を構築する。

（3）電極・セル要素技術開発

次世代全固体LIBの電極・セルのための新材料を提案するとともに、（2）で得られた知見に基づき、新材料のポテンシャルを十分に引き出す要素技術の開発および検証を行う。これにより新たな標準電池モデルの開発など材料評価基盤技術開発の改良に繋げる。さらに、標準化を想定した試験評価データの蓄積と試験条件案の策定を行う。

事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）

- （1）材料評価基盤技術開発
- （2）全固体LIB特有の現象・機構解明
- （3）電極・セル要素技術開発



成果目標・事業期間

令和5年から令和9年までの5年間の事業であり、短期的には次世代材料評価技術（標準電池モデルなど）のコンセプトを計2件以上の提示を目指す。

中期的には次世代材料評価技術（標準電池モデルなど）を計2件以上の開発を目指す。

長期的には本事業の成果が活用され、車載用全固体電池が電動車両に適用されることにより、2040年度において約1,400万トン/年のCO2削減を目指す。

次世代蓄電池・次世代モーターの開発 (グリーンイノベーション基金、1,510億円)

- 自動車の利用段階におけるCO₂排出量は、グローバル、国内ともに、全体の16%を占める。その削減に向けては電動化が不可欠。
- ①蓄電池・モーター等の電動パワートレインの容量/重量が要因となり、車両の積載能力低下、航続距離制約が生じ、②軽や大型車など、電動化が難しいモビリティ領域が存在。
- また、③蓄電池やモーターに希少資源を多用、④需要が急増する蓄電池のリサイクルシステムが未確立であり、製造時GHG排出が多い、といったサプライチェーン強靱化、サステナビリティの観点からの課題もある。
- 本事業では、蓄電池・モーターについて、高性能化、省資源化、リサイクル/製造時GHG排出削減のための研究開発を行い、自動車分野における脱炭素化と産業競争力強化の実現を目指す。

【研究開発項目 1-1】

高性能蓄電池・材料の研究開発

- 航続距離などに影響するエネルギー密度が現在の2倍以上 (700~800Wh/L以上) の高容量系蓄電池 (例: **全固体電池**) などの高性能蓄電池やその材料
- **コバルトや黒鉛などの使用量低減**を可能とする省資源材料
- 材料の**低炭素製造プロセス**などの開発を行い、自動車の電動化促進に貢献。



全固体電池



正極材

【研究開発項目 1-2】

蓄電池のリサイクル関連技術開発

- リチウムイオン蓄電池から、**競争力のあるコスト、蓄電池材料として再利用可能な品質で、リチウム70%、ニッケル95%、コバルト95%を回収する技術**を確立。
- 急増する電池の資源リスクの低減、サステナビリティ向上に貢献。



電池の無害化
処理工程

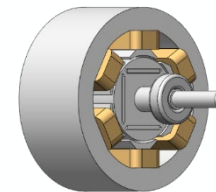


リサイクル工程

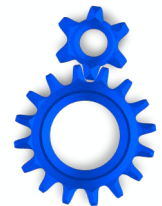
【研究開発項目 2】

モビリティ向けモーターシステムの高効率化・高出力密度化技術開発

- モーターシステムとして、**高効率化 (システム平均効率85%)** や**小型・軽量化・パワー向上 (システムの出力密度3.0kW/kg)** に向け、材料やモーター構造・インバータ・冷却技術等の革新技術を開発し、モビリティにおける電気利用の効率化に貢献。



モーター



ギア