

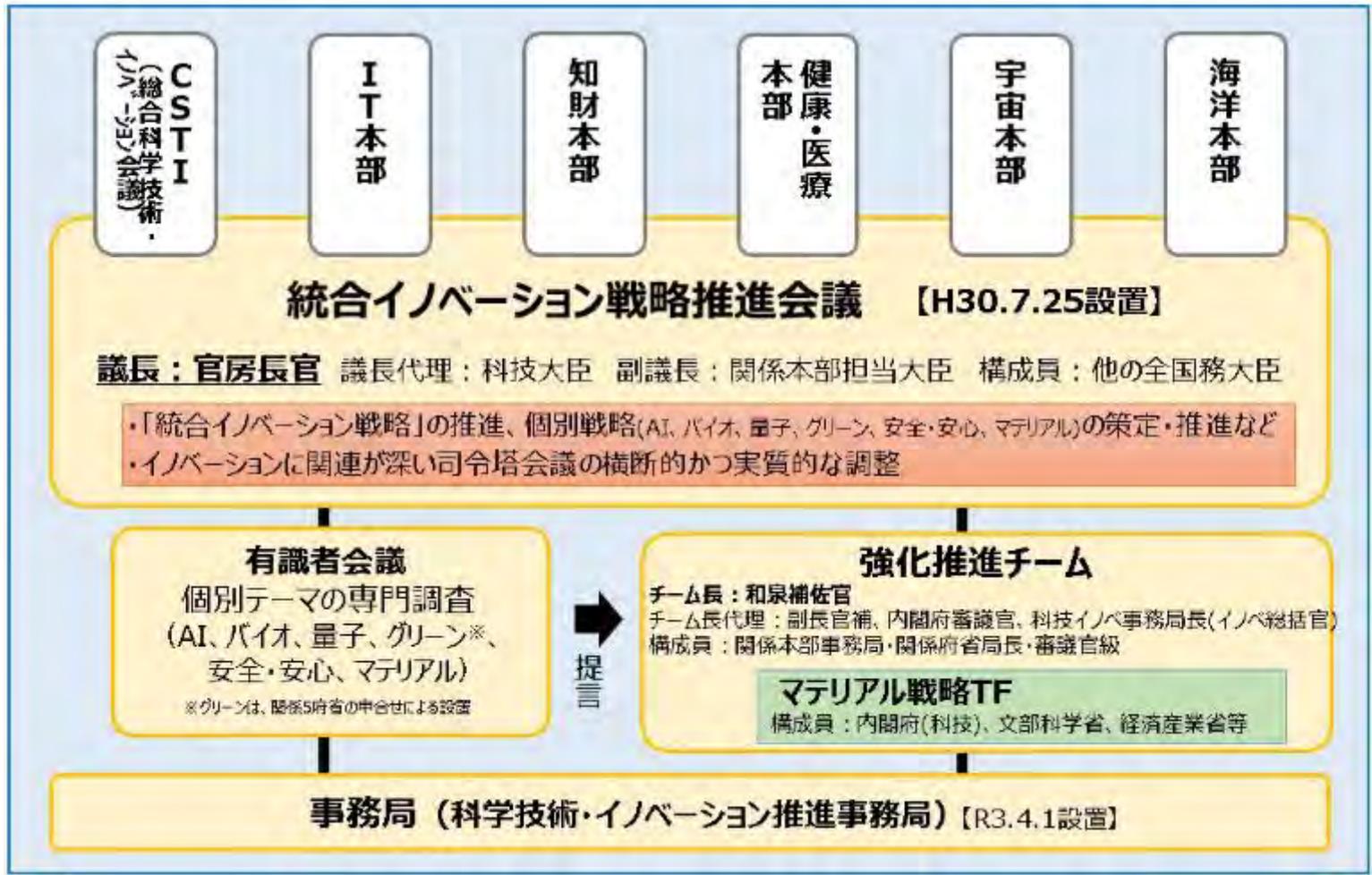
重要なマテリアル技術・実装領域での 戦略的研究開発について

令和3年6月

内閣府・文部科学省・経済産業省

重要なマテリアル技術・実装領域での戦略的研究開発のフォローアップについて

- 『マテリアル革新力強化戦略』の策定も受けて、「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクトFS」、「マテリアル革新に向けた先導研究」等の新たな研究開発の取組が具体化
- これらの取組を真に実効性のあるものとするべく、「統合イノベーション戦略推進会議」の下に設置されている「マテリアル戦略TF」の枠組みで、関係省庁が連携してフォローアップを実施



データ駆動型研究によるマテリアル・イノベーションの実現

世界を変える我が国のマテリアル研究成果

ネオジム磁石
RE ネオジム等
佐川真人が開発
(1982年・住友特殊金属)
スマホのバイブレーター
自動車の駆動モーター

青色LED
Ga ガリウム
赤崎勇、天野浩らが開発
(1989年・名古屋大学)
青色LED
(車のヘッドライトに使用)

高張力鋼板(ハイテン) 自動車のフレーム
Mn Ni Nb
マンガン、ニッケル、ニオブ
鉄鋼メーカーが自動車産業と共同開発
(1970年代半ば、日本鉄鋼メーカー)

自動車排ガス用三元触媒 触媒コンバータ
Rh Pd Pt
ロジウム、パラジウム、白金
自動車メーカーがシステムを実用化
(1970年代半ば、日本自動車メーカー)

アモルファス酸化物半導体IGZO
In Ga Zn インジウム、ガリウム、亜鉛
細野秀雄が開発
(2004年・東京工業大学)
スマホ・PCの高解像度ディスプレイ

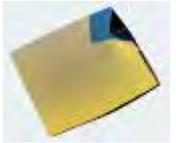
リチウムイオン電池
Li Co リチウム、コバルト
吉野彰が開発
(1985年・旭化成)
自動車の駆動用バッテリー

データ駆動型研究による研究の革新



断熱性無機薄膜の例

- 論文56報のデータを用いて、断熱性能を予測する**機械学習モデル**を作成。
- 当該モデルにより、80,000通りの中から、断熱性能が高く、作製可能な材料の組み合わせとしてBi/Si (ピスマスとシリコン) を選択。
- 世界最高の断熱性能**
0.16W/m·K (既存の5倍の断熱性能)を示す**無機薄膜を開発**。



NIMSにおける成果 Wu et al., npj Computational Materials, 5, 56 (2019)

自動車エンジンの断熱コーティングによる**熱効率向上**、**CO₂削減**への貢献に期待。



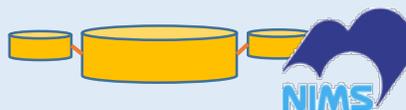
(出典 元素戦略広報誌)

我が国には、良質なマテリアルデータを生み出す**世界最高水準の共用施設・設備群、産学官の優れた人材が存在**するが、この強みを最大限に活用し、**産学官のデータを効果的に収集・蓄積・流通・利活用**できる仕組み、**データを持続的に創出・共用化**できる仕組みは**未整備**

共通的なデータ収集・蓄積・**流通・利活用**のための**基盤整備**を進めるとともに、**先端共用施設・設備**からのデータ創出や**重要技術・実装領域**を対象とする、**データを活用した研究開発プロジェクト**を行う

データ中核拠点の形成

- オープンデータ・シェアードデータを対象に、セキュアな環境の下、データとデータ構造を蓄積・管理する中核拠点をNIMSに整備



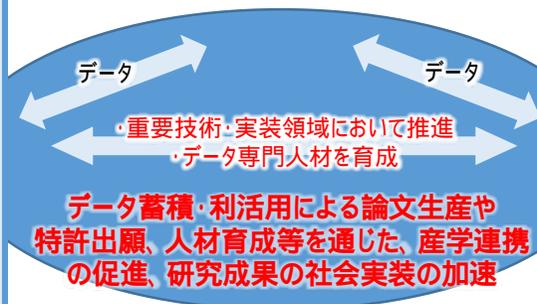
データ創出基盤の整備・高度化

- 技術支援により先端的な施設・設備の全国共用を行う、ナノテクノロジープラットフォーム事業を実施。さらに、共用設備から創出される高品質なデータとデータ構造の共用基盤を整備・高度化



【データ共用基盤部分に係る事業内容】

- 対象機関 大学独法 等
- 事業期間 令和3年度～（甲）
- 支援規模 6ハブ19スポーク
- 支援内容
 - データ対応型設備の整備
 - データ構造化等を行う
 - データ人材の確保



データ創出・活用型プロジェクト

- 重要技術領域において、データ創出・活用と理論・計算・実験が融合する、データ駆動型の研究開発プロジェクトを実施

対象機関 大学独法 等 令和3年度予算額 0.4億円（新規）
 課題数 4 課題程度
 事業期間 令和3年度～（甲）
 令和3年度 FS
 令和4年度～ 拠点形成本格実施

エネルギー 変換 マテリアル	マテリアルの 新技術 マテリアル	高圧デバイス SMBE マテリアル	量子-電子 マテリアル	機能機能 マテリアル	ハイオ 分子 マテリアル	ナノスケール マテリアル	マルチマテ リアル技術
----------------------	------------------------	-------------------------	----------------	---------------	--------------------	-----------------	----------------

大規模施設（Spring-8, J-Park, KEK, SACL, 「富士」「京」）の活用
 データサイエンス的手法・マテリアルDXプラットフォーム（データ創出基盤、データ中核拠点）の活用

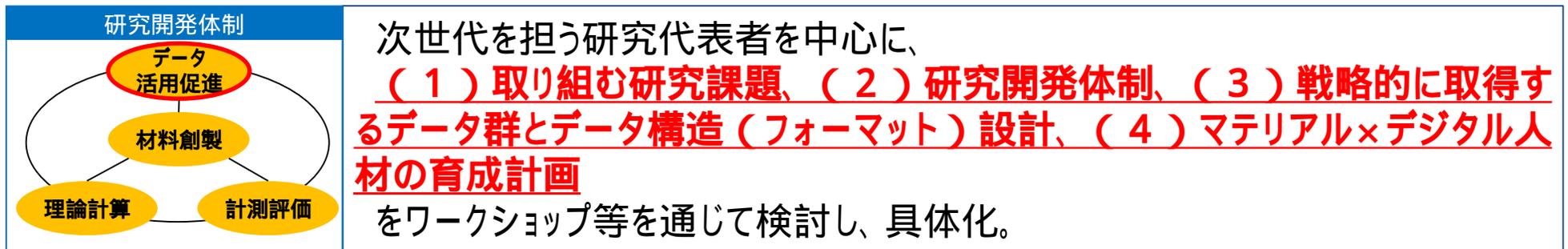
- 材料創製・計測・理論計算にデータ駆動型研究が有機的に連携する次世代方法論でマテリアル革新力強化
- 令和4年度以降の本格研究実施に向け、令和3年度はフィージビリティ・スタディ（FS）を実施

産業競争力が強く未来社会実現に重要な重要技術領域より課題設定

< 目指す社会像 >



令和3年度のFSにより、データ駆動型研究が従来手法に融合した次世代研究方法論を具体化



本年秋までにFSで検討。検討内容を令和4年度以降の本格的な研究事業に反映。
研究開発投資による事業の具体的な推進が重要。

戦略的創造研究推進事業 令和3年度 新規戦略目標 を通じたマテリアル分野の研究開発の推進

国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)及び日本医療研究開発機構(AMED)では、文部科学省が定める戦略目標等の下、組織・分野の枠を超えた研究体制を構築し、戦略的に基礎研究を推進する「戦略的創造研究推進事業」及び「革新的先端研究開発支援事業」を実施。

グリーン社会の実現（脱炭素社会・循環経済への対応）

1. 資源循環の実現に向けた結合・分解の精密制御（JST）
2. 複雑な輸送・移動現象の統合的理解と予測・制御の高度化（JST）

デジタル社会の形成（DXによるイノベーション推進）

3. Society 5.0時代の安心・安全・信頼を支える基盤ソフトウェア技術（JST）
4. 『バイオDX』による科学的発見の追究（JST）
5. 元素戦略を基軸とした未踏の多元素・複合・準安定物質探査空間の開拓（JST）

コロナ後の新たな社会の創造（JST/AMEDの連携強化）

6. 感染症創薬科学の新潮流（AMED）
7. 「総合知」で築くポストコロナ社会の技術基盤（JST）
8. ヒトのマルチセンシングネットワークの統合的理解と制御機構の解明（JST・AMED共通の目標として一体的に推進）

マテリアル関連



令和3年度公募に係るスケジュール



研究チームの
公募・選定

トップ研究者が率いる複数のチーム
が研究を推進(チーム型)

研究期間 5年半
研究費 1.55億円程度/チーム



個人研究者の
公募・選定

若手研究者が異分野ネットワークを形成
し、挑戦的な研究を推進(個人型)

研究期間 3年半
研究費 3~4千万円程度/人

公募期間

4月13日(火)~
6月1日(火)【さきがけ】
6月8日(火)【CREST】

書類選考
面接選考
研究開始

7月上旬~7月下旬
7月下旬~8月中旬
以降

【事業の目的・目標】

博士後期課程学生の処遇向上（生活費相当額（180万円以上）の支援を含むフェローシップ）と、キャリアパスの確保（博士課程修了後のポストへの接続）を、全学的な戦略の下で、一体として実施する大学への新たな補助金を創設する。

価値創造の源泉である基礎研究・学術研究の卓越性と多様性を維持・強化していくため、将来を担う博士人材を戦略的に育成していくことが必要。このため、フェローシップは、各大学が将来のイノベーション創出等を見据えてボトムアップで提案するボトムアップ型と、国がトップダウンで分野を指定する分野指定型の2タイプとする。

【事業概要】

・ボトムアップ型 大学の強みや地域の強み等を生かしたイノベーションの創出等見込まれる人文・社会科学を含む幅広い分野を大学が提案

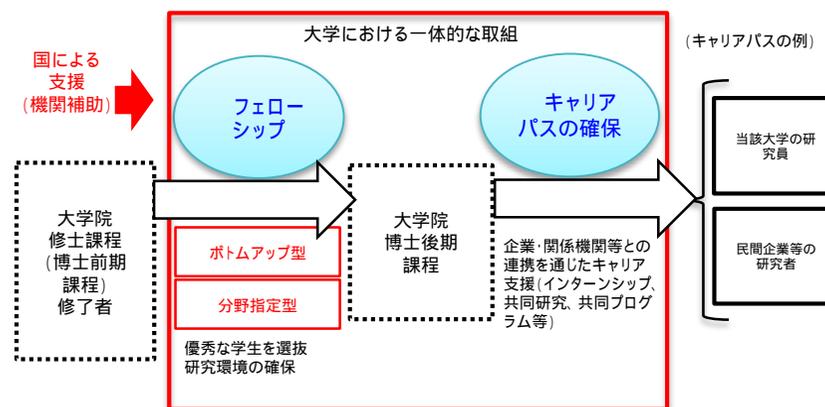
・分野指定型 産学を通じて、人材ニーズの高まる分野（情報・AI、量子マテリアル等）を国が指定

キャリアパスの確保は、当該大学の研究員ポストや、民間企業等の外部ポストへの接続等が要件。

なお、民間企業・関係機関等と連携し、ジョブ型研究インターンシップや共同研究等の人材育成プログラムの活用等を想定。

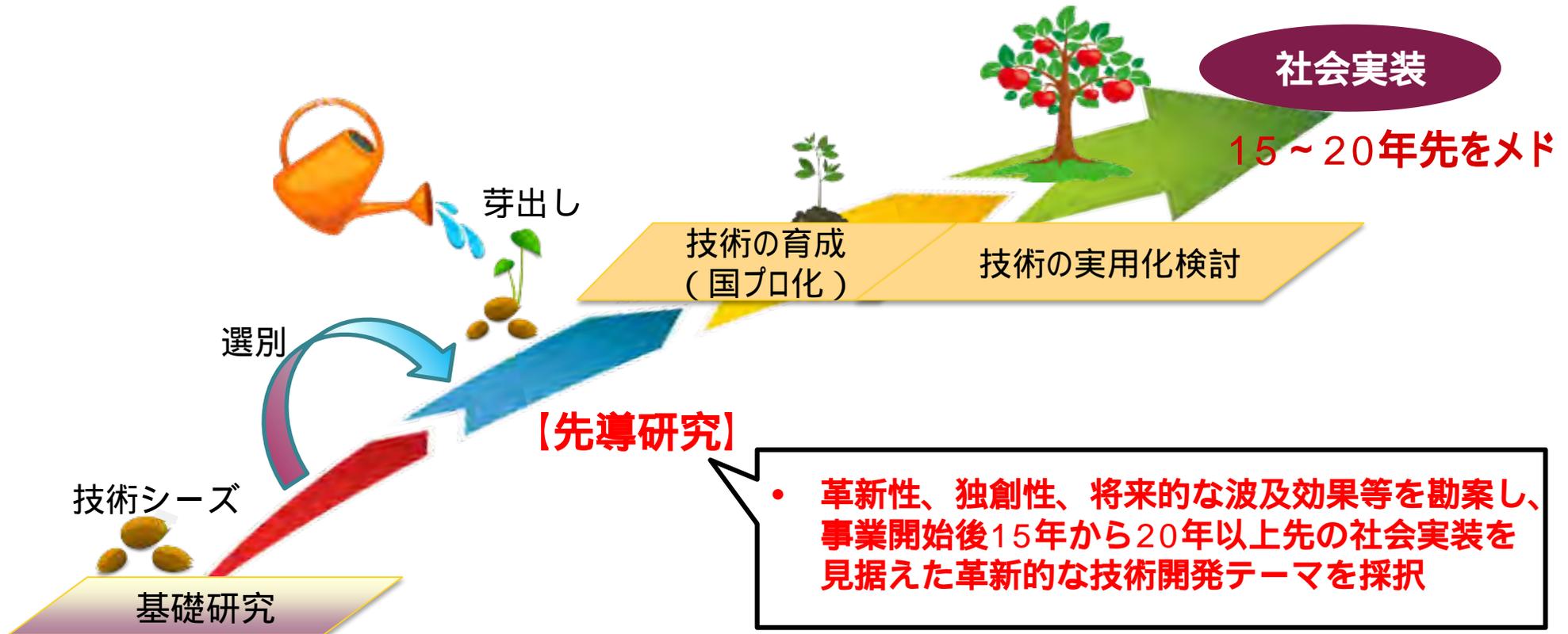
【支援内容】

- 支援対象 国公立大学(機関補助)
- 支援期間 4年間(年目以降は継続分のみ)
- 支援規模 47機関, 機関当たり10 ~ 25人程度
総支援人数 約1,000人年
- 補助率 3分の2
[(生活費相当額 (180万円 ~ /人) + 研究費) × 2/3]
事務経費 × 2/3 を別途補助
準備事業における事務経費については定額補助



先導事業の目的

- 我が国の持続的な成長を実現するためには、従来の発想によらない革新的な技術開発が必要。
- 民間企業のみでは投資しづらいハイリスク・ハイインパクトな技術シーズを選びすぐり、プロセスの高度化に資する技術開発を支援することで、将来の国家プロジェクト等への橋渡しとなる先導研究を実施し、社会実装につなげる。



先導研究によるマテリアル技術革新の促進

- マテリアル戦略策定を契機に、マテリアル分野に特化した先導研究メニューを新たに創設

新産業創出・マテリアル革新に向けた新技術先導研究プログラム

産業技術環境局
産業技術プロジェクト推進室
03-3501-9221

令和3年度予算額 **13.4億円 (9.5億円)**

事業の内容

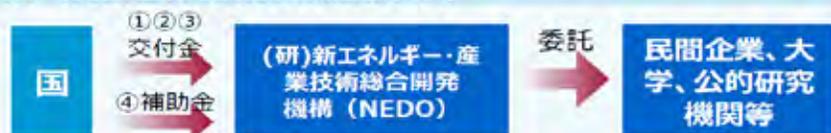
事業目的・概要

- 新産業創出のためには、既存技術の延長だけでなく、従来の発想によらない、革新的かつインパクトのある技術の原石の発掘・育成が重要です。
- 社会課題が加速度的に複雑化・多様化する中では、我が国が目指すべき社会を描き、未来改変の源泉となるシーズの発掘や非連続なイノベーションを次々と生み出していく必要があります。
- 特にマテリアル分野は、我が国の重要産業の一つですが、諸外国との競争激化、データを活用した研究開発の世界的進展等により、一部の製品で国際市場シェアを落とす傾向にあります。また、試作品から量産化へスケールアップさせるプロセス技術開発に長い期間を要するなど、マテリアル特有の課題を抱えています。
- 本事業では、新産業創出やマテリアル開発を加速させるため、ハイリスク・ハイインパクトな技術シーズを選りすぐり、将来の国家プロジェクト等につながる先導研究や政策の方向性を検討する技術戦略策定を実施します。

成果目標

- 平成30年度から令和7年度までの8年間の事業であり、令和9年度時点で本研究成果を活用した計10件の本格研究開発（国家プロジェクト）の創出を目指します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ



①新産業創出に向けた先導研究

新産業創出や社会課題解決につながる革新的かつ社会へのインパクトが大きい技術の原石を選別し、研究開発を実施。

②マテリアル革新に向けた先導研究

マテリアル分野における革新的シーズの発掘・育成を行い、製造プロセスの飛躍的な高度化にむけた研究開発、データ駆動型材料研究開発（マテリアルズ・インフォマティクス）等を実施。

	対象分野	研究開発期間	予算上限（年）
新産業創出先導研究	全分野	原則1年間 (最長2年間)	1億円/件
マテリアル革新先導研究	マテリアル分野に特化	原則1年間 (最長3年間)	1億円/件

③技術戦略の策定

国として実施すべき技術分野を優先順位付けし、各技術について技術戦略を策定。

④ムーンショット型研究開発

挑戦的な研究開発を実施するムーンショット型研究開発制度の推進。

マテリアル先導課題テーマの設定

- マテリアル戦略策定時の柱（MI、製造プロセス技術の高度化（PI）、資源循環、資源）、ウイルス感染症対策におけるマテリアル分野の貢献を勘案し、以下の4つの課題を設定して公募を実施。採択審査委員会を経て8テーマを採択。



マテリアル先導課題名	採択テーマ
データを活用した革新的マテリアル製造プロセスインフォマティクス（PI）技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> SiCバルク成長技術の革新に向けたPI技術の研究開発 水分解水素製造用光触媒結晶のマテリアルDX研究開発 データ駆動科学によるスマートスケラブルケミストリーの確立
超高品質・超高信頼性・超耐久性を有するスーパーファインセラミックスを実現する基盤技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ファインセラミックスのPI基盤構築
資源産出国への実質的転換を実現する革新的マテリアルプロセス技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 濃縮海を原料とするMgのグリーン新製錬技術開発
ウイルス感染症対策の社会実装を加速する新規マテリアル関連技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 人工ルシフェリンによるウイルス検知・可視化 空間内ウイルスを強力分解する革新素材の研究開発 生体無害ウイルス不活化230nm深紫外LEDパネルの研究開発

➡ 成果が出た先導研究は、国家プロジェクトへ移行させ社会実装を加速化

(参考)

概要

国が定めた戦略目標の下、組織・分野の枠を越えた時限的な研究体制(ネットワーク型研究所)を構築し、イノベーションの源泉となる基礎研究を戦略的に推進。チーム型研究のCREST、若手の登竜門となっている「さきがけ」、卓越したリーダーによるERATO等の競争的研究費を通じて、研究総括が機動的に領域を運営。令和3年度は、「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」を踏まえ、**基礎研究の強化に向けた拡充や研究成果の切れ目ない支援の充実等**を進めるとともに、人文・社会科学を含めた幅広い分野の研究者の結集と融合により、**ポストコロナ時代を見据えた基礎研究**に取り組む。

<参考>「統合イノベーション戦略2020」(令和2年7月閣議決定)
 ・若手研究者への重点支援と、中堅・シニア、基礎から応用・実用化までの切れ目ない支援の充実に向け、競争的研究費の一体的見直しについて検討を行う。
 ・新興・融合領域への挑戦、海外挑戦の促進、国際共同研究の強化へ向けた科学研究費助成事業や**戦略的創造研究推進事業**等の競争的研究費の充実・改善を行う。

文部科学省 戦略目標の策定・通知	科学技術振興機構 研究領域の選定、研究総括の選任			卓越した人物を研究総括として選抜
【戦略目標の例】 自在配列と機能 情報担体と新デバイス 信頼されるAI 細胞内構成因子の動態と機能 革新的植物分子デザイン	<p>研究領域</p> <p>研究総括 アドバイザー 研究チームの公募・選定</p> <p>研究チーム 研究代表者 研究者</p> <p>トップ研究者が率いる複数のチームが研究を推進(チーム型) 研究期間 5年半 研究費 1.55億円程度/チーム</p>	<p>研究領域</p> <p>研究総括 アドバイザー 個人研究者の公募・選定</p> <p>個人研究者 領域会議</p> <p>若手研究者が異分野ネットワークを形成し、挑戦的な研究を推進(個人型) 研究期間 3年半 研究費 3~4千万円程度/人</p>	<p>研究領域</p> <p>研究総括 アドバイザー 個人研究者の公募・選定</p> <p>個人研究者 領域会議</p> <p>博士号取得後8年未満の研究者の「個の確立」を支援 研究期間: 2年半 研究費 0.51.5千万円程度/人 2019年度発足</p>	<p>研究領域 (プロジェクト)</p> <p>研究総括 研究グループ 研究グループ</p> <p>卓越したリーダーによる独創的な研究の推進・新分野の開拓(総括実施型) 研究期間 5年程度 研究費 上記億円程度/1プロジェクト 研究費(直接経費)は、研究期間通しての総額</p>

令和3年度予算のポイント

「パッケージ」で示された方向性(研究成果の切れ目ない創出に向け、研究者の多様かつ継続的な挑戦を支援)に基づき、**若手への重点支援と実力研究者(中堅・シニア)への切れ目ない支援**を推進。
 人文・社会科学を含めた**幅広い分野の研究者の結集と融合**により、**ポストコロナ時代を見据えた基礎研究**を推進。

研究領域数の拡充、採択率・採択件数の増
 領域数 CREST 5領域、さきがけ 6領域、ACT-X 1領域、ERATO 3領域
 令和元年度採択実績 CREST 8.7%(59件/676件)、さきがけ 9.6%(147件/1,535件)

これまでの成果

本事業では、Top10%論文(論文の被引用数が上位10%)の割合が20%程度(日本全体平均の約2倍)を占めるなど、インパクトの大きい成果を数多く創出。トップ科学誌(Nature, Science, Cell)に掲載された国内論文の約2割を輩出。

<顕著な成果事例>

ガラスの半導体によるディスプレイの高精細化・省電力化
 細野 秀雄 東工大 栄誉教授
 (H11~H16年度 ERATO 等)

iPS細胞の樹立
 2012年ノーベル生理学・医学賞受賞
 山中 伸弥 京都大学 教授
 (H15~H20年度 CREST 等)

テーマ名 SiCバルク成長技術の革新に向けたプロセス インフォマティクス技術の研究開発

参画機関 電力中央研究所
名古屋大学
理化学研究所
Mipox(株)
アイクリスタル(株)

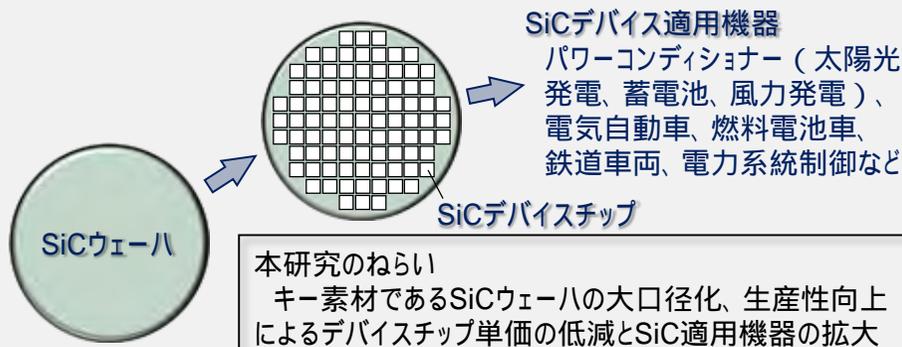
背景・目的

【背景】

- カーボンニュートラルに向けて、モビリティやエネルギー利用での電力変換に用いられる**パワーデバイスの省エネ化**が求められている。
- SiC結晶を用いたパワーデバイスは、特に高電圧用途で優れた省エネ性能を発揮するが、その適用・普及拡大を進める上で、素材となる**SiCウェーハの大口径化と低コスト化**が**大きな技術課題**となっている。

【目的】

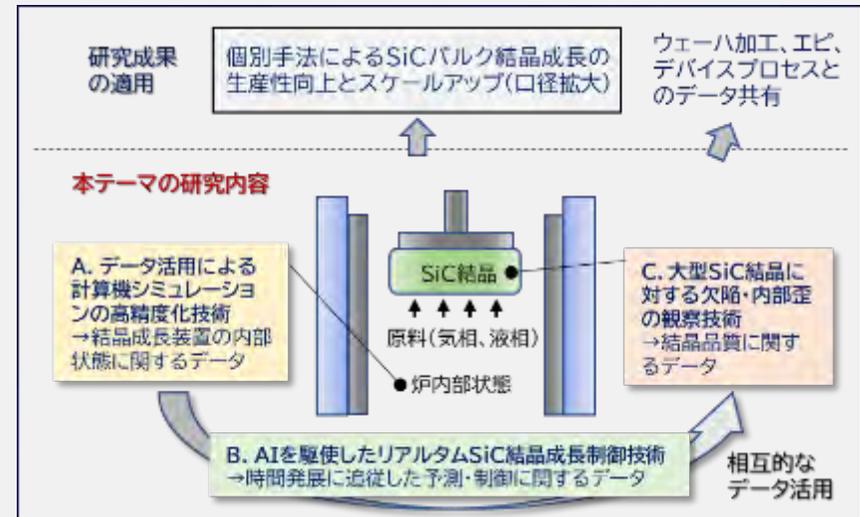
- SiC結晶成長にプロセスインフォマティクス技術を適用することで、**SiCウェーハの製造技術の開発スピードを格段に加速**し、低炭素社会の構築に寄与する。



研究開発概要

2021年度予算額 70百万円

本研究では、超高温下で行われるSiC結晶成長について、
A．データ活用による計算機シミュレーションの高精度化
B．AIを駆使したリアルタイム制御、
C．大型結晶に対する欠陥・内部歪の観察
の研究開発を行うことで、「**装置内部状態**」と「**制御条件**」、
その結果としての「**結晶品質**」に関わる**データを集約してプロセス開発を加速するためのプラットフォームを構築**する。集約したデータとそれに適合する物理モデルを用いてプロセスの結果を予測することで、SiCウェーハ製造の技術革新に導く。



テーマ名 水分解水素製造用光触媒結晶の材料開発研究開発

参画機関 デクセリアル(株)
信州大学

背景・目的

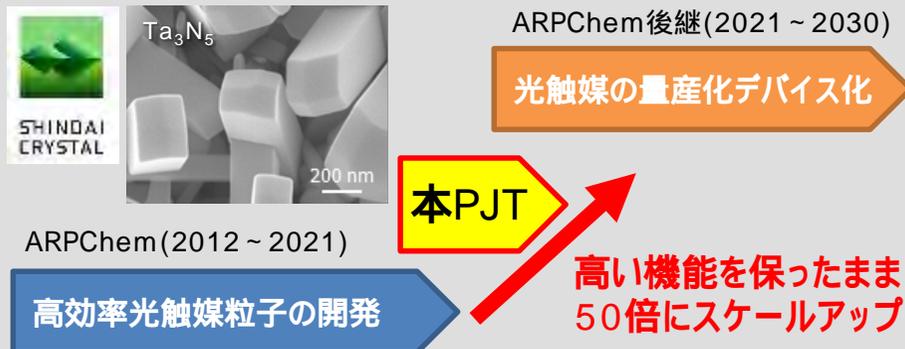
【背景】

- 2050カーボンニュートラルのための水素製造技術開発は喫緊の課題である。**(グリーン成長戦略 2020年2月)**
- 人工光合成化学プロセス技術研究組合(ARPCHEM, 2014年~2021年)に代表者が参画し、信州大学は当該PJTにて**フラックス法**で最も高効率な光触媒を開発済み。

【目的】

- 可視光応答性光触媒である(酸)硫化物・(酸)窒化物の「スケールアップ方法論」を確立する。100m²級実証(2025頃)に材料供給を目指す。
- フラックス法プロセスインフォマティクスプラットフォームを確立する。先端高機能無機材料(水素製造・水浄化・生体材料・エレクトロニクス・LIB等)の超高速な実装体制構築を目指す。

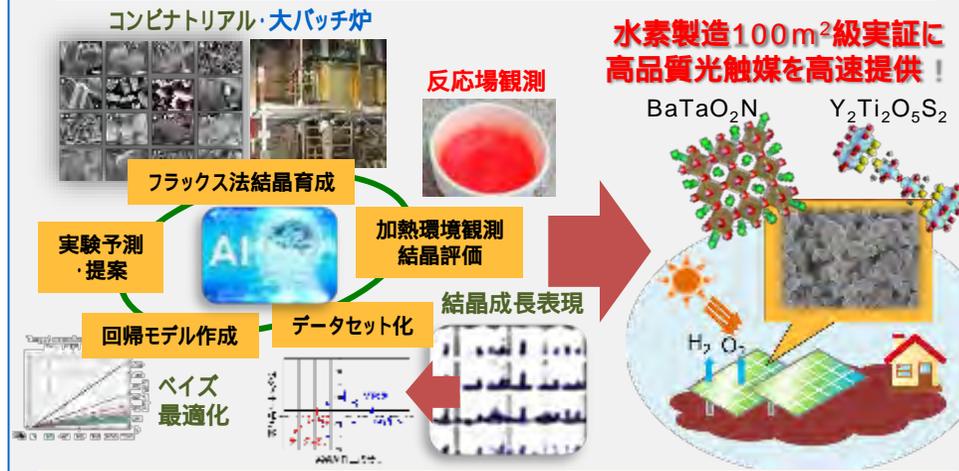
フラックス法による光触媒結晶開発に関する経緯と展開



研究開発概要

2021年度予算額 50百万円

大バッチ・高品質な(酸)窒化物・(酸)硫化物結晶光触媒を開発する
フラックス法結晶育成プロセスインフォマティクスのプラットフォーム構築



本研究開発課題で取り組む個別項目



「高品質光触媒結晶のスケールアップ方法論」の確立へ

テーマ名 データ駆動科学によるスマートスケラブルケミストリーの確立

参画機関 奈良先端科学技術大学院大学
JSR (株)、慶應大学

2021年度予算額 90.5百万円

背景・目的

【背景】

- 基礎化学品の大量消費から機能性化学品の少量・多品種かつ迅速供給に社会要請が変化
- 生産量・材料種に応じた定容量反応容器(バッチ式)でプロセス最適化を実施

【課題】

- 生産量毎に技術者の経験による局所最適化、ノウハウが属人的、需要変化に応える迅速な供給が難しい

【目的】

- フロー式の生産量可変反応容器でAIおよびロボティクスによる大域的プロセス最適化メソッド確立

【将来展開】

- コネクテッドモジュール化し世界中の顧客近くに設置し、迅速供給可能なオンデマンドビジネス確立

課題



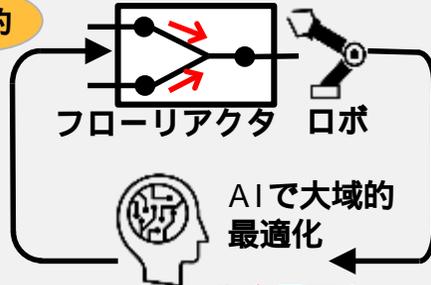
実験室



量産設備

生産量毎にプロセス最適化

目的



- 経験による局所最適化
- ノウハウが属人的
- 迅速な供給が難しい

- フローで生産量可変
- ロボ&AIで迅速な大域的プロセス最適化

研究開発概要

【研究開発課題】

- 機能性高分子材料の良品質化を達成するプロセスインフォマティクス



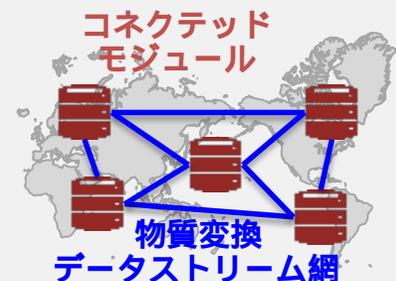
最適なプロセスAをインフォマティクスにより設計

【アプローチ】

- フィジカル空間(フロー合成&ロボティクス)とサイバー空間(AI&シミュレーション)を融合
- フロー&ロボによる大量かつ良質のデータ創出
- シミュレーションによるバーチャル多品種対応
- 1~10L/日の生産量可変フロープロセスをAIで最適化

【将来構想】

- コネクテッドモジュール化しオンデマンドビジネス
- ローカルリティ対応、化学品輸送劣化を除去
- グローバルな物質変換データストリーム網を構築し、サプライチェーンを刷新するプラットフォームを構築



参画機関 株村田製作所、京セラ(株)
日本ガイシ(株)、日本特殊陶業(株)
産業技術総合研究所
ファインセラミックスセンター
日本ファインセラミックス協会

2021年度予算額 90百万円

テーマ名 ファインセラミックスのプロセスインフォマティクス基盤構築

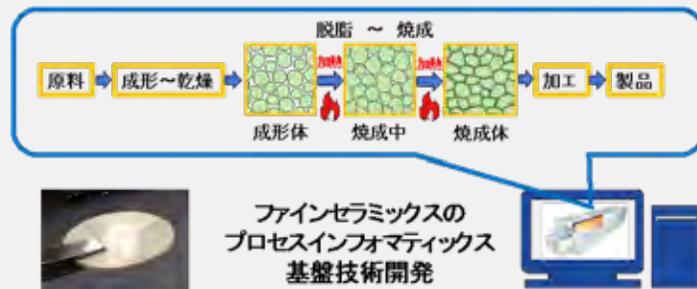
背景・目的

【背景】

- ・高い世界シェアを有する電子部品等のファインセラミックス部品の製造工程では、複雑な物理的・化学的变化（形質変化）が進行する。部材の性能や信頼性、耐久性などの製品特性は、形質変化に起因する微構造によって決定される。
- ・革新製造技術の創出には、プロセス現象の理解や微構造形成メカニズムに立脚した「統合型プロセスシミュレーション技術」を基盤として、実スケールのデジタルプロセス設計が必要である。

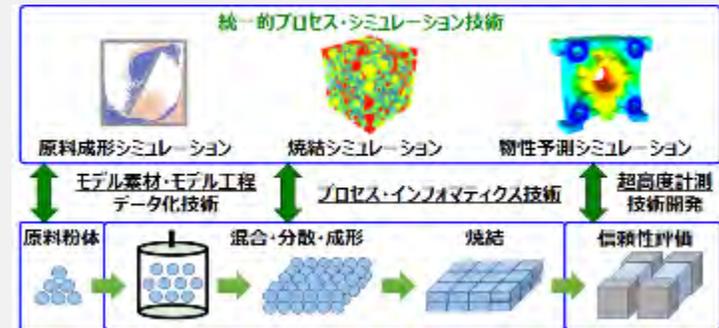
【目的】

- ・成形～乾燥～脱脂～焼成のファインセラミックス製造工程で生じる形質変化を計算科学を活用して予測/再現し、最適微構造のためのプロセス制御因子を迅速に解明する。
- ・ファインセラミックス製造に活用できるプロセスシミュレーション技術開発と、計算科学による数値実験データ検証を進める。
- ・Society5.0社会実現に向け、次世代ファインセラミックス部材の創出に繋がる革新プロセス設計を加速する。

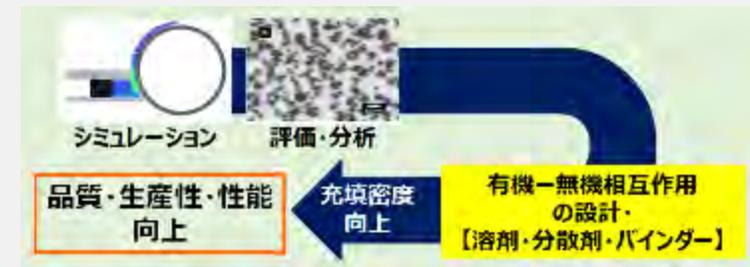


研究開発概要

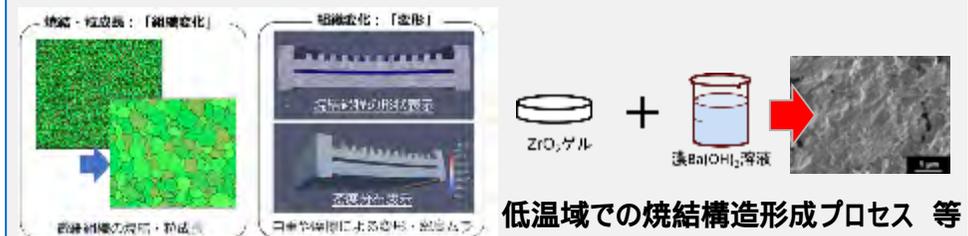
・統合型プロセスシミュレーション技術のための要素技術



・原料・成形プロセスの可視化と成形体の微構造設計技術



・セラミックス焼結プロセス解析と高度化、信頼性評価技術



テーマ名 濃縮海水を原料とするMgのグリーン新製錬技術開発

参画機関 関西学、(株)戸畑製作所
産業技術総合研究所、東京大学
日本マグネシウム協会、富山高等専門学校

2021年度予算額 70百万円

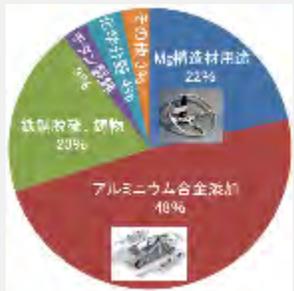
背景・目的

【背景】

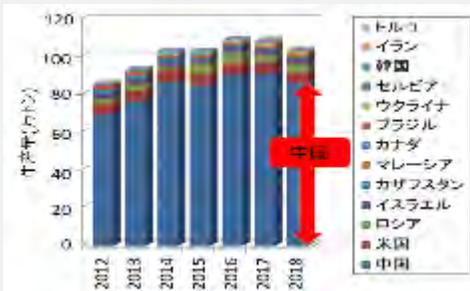
- Mg材料は、低CO₂排出社会の実現に不可欠な材料。
- 日本のMg需要は3.5万トン(2019年)。堅調な需要あり。一方、Mgの99%は中国からの輸入に依存。供給源の分散化、自国生産実現が喫緊の課題。
- Mgは海水中に豊富に存在し、日本ではベースメタルで唯一「自給自足」を実現できる可能性のある元素。
- 国内では年間100万トンの食塩が生産され、鹹水に代表される濃縮海水には8g/kgのMgCl₂が含有。その内~2万トン(国内Mg需要の50%)はMgとして回収可能。

【目的】

- 本プロジェクトでは、国内の製塩施設で生じてしまう「廃水」である濃縮海水を、Mg金属として回収するための新製錬技術を開発する。
- 加えて、濃縮海水よりMg金属を製錬する際の環境的・経済的障壁を明らかにし、実用化可能性を評価する。



国内Mg需要構成(2019)



世界のMg生産推移(2012~2018)

研究開発概要

- 【研究項目A】濃縮海水から効率的にMg金属を生産する技術の開発 (関西大学、戸畑製作所) MgCl₂·6H₂Oを出発材として、Mgを精錬するための脱水及び新規電解技術を開発。
- 【研究項目B】濃縮海水から精製したMgインゴットの評価技術の開発 (産総研) 海水由来の不純物がMgの各種特性(耐食性、機械的特性)に及ぼす影響を解明。
- 【研究項目C】Mgの物質・エネルギーフロー・リサイクル性の評価技術の構築 (東京大学、富山高専) 海水由来のMg製錬のCO₂排出量を試算し、既存製錬法と比較してその優位性を検証。
- 【研究項目D】濃縮海水よりMgを製造するために技術・経済シナリオの構築 (日本Mg協会) 海水由来のMg製錬を国内で実現するための技術・経済シナリオを構築。

これらを密接に関連付け現実的なMg金属製造プロセスを開発



プロジェクトの研究開発スキーム

テーマ名 人工ルシフェリンによるウイルス検知・可視化

参画機関 産業技術総合研究所

背景・目的

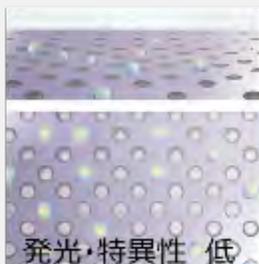
【背景】

- パンデミック対策として、生物学研究で用いられてきたPCR・免疫測定装置の小型化とハイスループット化が鋭意行われている。しかしながら、既存技術の延長では簡便性や汎用性などが限界に達しつつある。

【目的】

- PCRや免疫測定に依らない第3のウイルス検出法として、ルシフェリン/ルシフェラーゼによる生物発光法を提案する。
- 生物発光法は「混ぜるだけ」の手軽さでウイルスを検知できるポテンシャルを有しており、次世代の簡易ウイルス検査につなげる。
- 既存法の延長では不可能なアプリケーション（例 スプレー式、試薬の室温保存）を提案可能であり、新規の市場形成を期待。

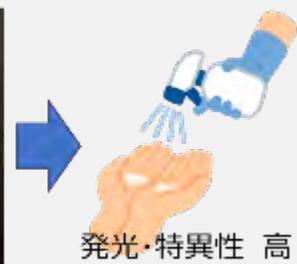
洗浄、B/F分離不要な
(デジタル)ELISAの検出試薬



「混ぜるだけ」
のウイルス検出



手指、ドアノブスプレーする
だけでウイルス可視化

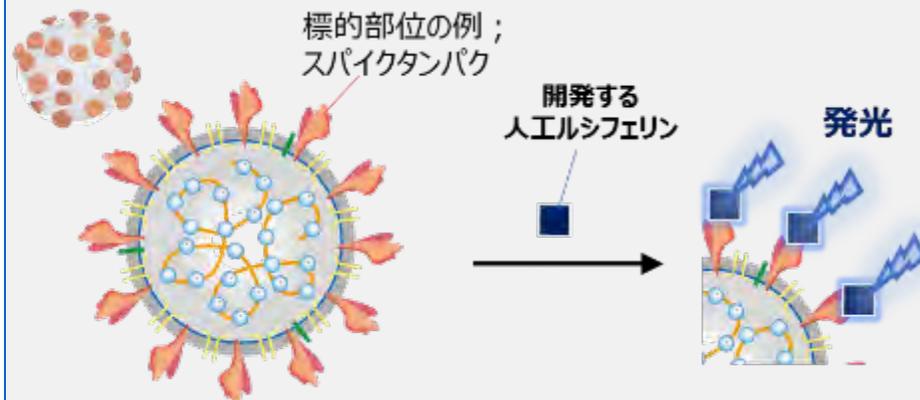


ルシフェリン構造の最適化で発光強度（感度）と特異性（選択性）を向上させると、様々なアプリケーションへ展開可能

研究開発概要

2021年度予算額 18.5百万円

- ウイルスが有するタンパク（例 新型コロナウイルスであればスパイクタンパクなど）によって特異的に触媒され、発光する人工ルシフェリンを創成。
- ホタルなどの発光生物が有する天然ルシフェリンを母骨格とするアナログライブラリー群の合成と発光スクリーニングを実施。
- ウイルスタンパクが有する高次構造によって選択的に触媒され（分子認識機能）、光る（レポート機能）という2機能性を備えた人工ルシフェリン創成により、「混ぜるだけ」でウイルスの存在を検知・可視化する新材料の足掛かりとする。



テーマ名 空間内ウイルスを強力分解する革新素材の研究開発

参画機関 東レ(株)麻布大学

2021年度予算額 38.6百万円

背景・目的

【背景】

- 新型コロナウイルス感染症のパンデミックは、世界中に人的のみならず経済的にも甚大な被害をもたらしています。感染を予防しながら経済活動を続ける「新しい生活・社会様式」の実践には、病院や店舗、公共交通機関など、不特定多数の人が集まることが避けられない場所の感染リスクを低減することが重要であり、優先的に取り組むべき課題であると考えます。

【目的】

- 本研究開発では、感染リスクの無い社会の実現を目指し、エアロゾルなど空間内に存在するウイルスを強力に除去する、革新的な抗ウイルス素材を開発し、安全性・有効性を実証することを目的とします。
- 緊急事態宣言発令による行動制限や営業規制が不要となるため経済活動を維持できるだけでなく、外出や移動時の目に見えないウイルス感染に対する不安を解消します。

課題

新しい生活・社会様式の実践

革新抗ウイルス素材の創出

目指すべき社会像

社会・経済活動の維持
ウイルスへの不安解消

研究開発概要

- 空間内に存在するウイルスを強力に分解するためには、これまでに無い革新的な技術が必要です。本事業では、近年発見した、ウイルスを吸着分解し、かつ人体に安全な新規ナノ材料を基本構造として、計算シミュレーション等により革新抗ウイルス素材の設計、開発に取り組みます。
- 次に、カーテン、手摺り、空気清浄機のフィルターなど、室内で使用される製品群への展開を目指し、繊維不織布やフィルム基材に高度複合化し、実環境下における有効性を実証します。

革新抗ウイルス素材



病院、学校、飲食店、電車・バスなど、人が集まる場所の感染リスク低減に貢献

テーマ名 生体無害ウイルス不活化30nm深紫外LEDパネルの研究開発

参画機関 (株)アームロイド
理化学研究所

2021年度予算額 36.4百万円

背景・目的

【背景】

- 新型コロナウイルスの出現により人類社会の有り様は一変し、今後も未知のウイルスに対応可能な感染症対策技術の開発が求められている。
- 人体に影響のある化学的な感染症対策以外に、人体に無害な感染症対策が求められている。

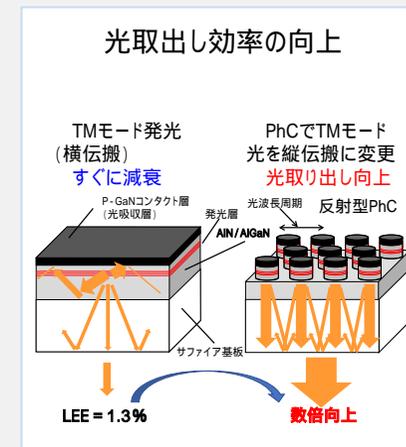
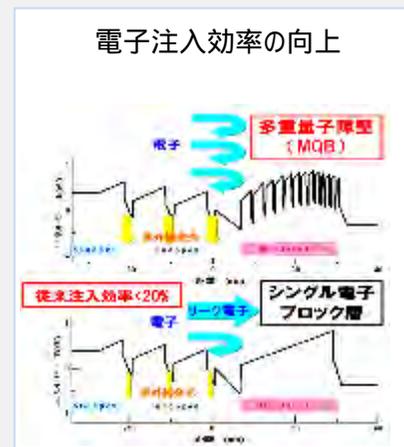
【目的】

- 波長230 nm以下の紫外線は高い殺菌性能を持ちつつ人体に無害である。
- 短波長LEDを開発することによって、社会の様々な場面で使用可能な殺菌光源として、日本のみならず世界中のあらゆるシーンでの普及をめざす。



研究開発概要

- 波長230 nm以下、ウイルス不活化用LED開発



- 新型コロナウイルス不活化と人への安全性検証

