

2021 年度研究開発課題「詳細資料」

2021 年 2 月 10 日

| | |
|-------------------------|--|
| 課題名 | A. 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技術の開発 |
| 政策的位置付け | <ul style="list-style-type: none"> ・「統合イノベーション戦略 2020」（2020 年 7 月 17 日閣議決定） ・「マテリアル革新力強化のための政府戦略に向けて（戦略準備会合取りまとめ）」（2020 年 6 月 2 日マテリアル革新力強化のための戦略策定に向けた準備会合決定） |
| 課題設定理由 | <ul style="list-style-type: none"> ・従来の性能を凌駕する新規の高機能材料の開発は、我が国のマテリアル産業の更なる競争力強化に極めて重要であり、各国との熾烈な開発競争を勝ち抜く上で、膨大な材料開発データを有効に活用して開発を加速することが急務となっている。 ・そこで、これまで長年蓄積されてきた多様な実験データやものづくり技術・ノウハウ、製造プロセス技術を高度に融合したプロセスインフォマティクスへの期待が急速に高まっている。 ・また、ラボスケールでの試作後に直面する深刻な課題として、スケールアップの問題が存在するが、その克服には依然として経験と試行錯誤に依るところが大きく、データ活用による量産検討の効率化も求められている。 ・本課題では、職人技と経験知に基づくプロセス履歴を加味したものとして、高機能材料の設計・性能予測に適合した実践的なマテリアル製造プロセスインフォマティクス技術やそれに資するデータプラットフォーム構築等に関する技術開発に取り組む。 |
| 目指すべき社会像 | 材料開発において、製造現場の職人が有する幅広い知見やノウハウをプロセスデータとして有効活用することで、開発の加速や予見した以上の性能を引き出し、従来の延長線上に無いデータ駆動型のものづくりを実現する。 |
| 技術開発の必要性 | プロセスデータは、物質探索と比べてパラメータが膨大でシミュレーションや AI モデル化が困難であり、また、原料からデバイスに至るまでの各工程の摺り合わせで製品開発が進められることから、複数プロセスの最適化が必要となる。さらには、より大きな効果を生むためにはデータ連携が極めて重要となり、開発のハードルは非常に高い。 |
| 当該課題解決に求められる技術テーマ（例）【注】 | <ul style="list-style-type: none"> ・複数のプロセスによって品質や性能が決まる新素材・デバイスプロセスの高効率最適化手法の開発 ・高精度シミュレーション・AI モデル構築に資するプロセスモニタリング手法の開発 ・スケールアップの壁を克服する効率的なデータ駆動型量産化設計手法の開発 |
| 関連する国家プロジェクト等 | <ul style="list-style-type: none"> ・NEDO「超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクト」（2016年度～2021年度） ・内閣府「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／統合型材料開発システムによるマテリアル革命」（2018年度～2022年度） |

【注】本技術テーマに限定するものではありません。

| | |
|-------------------------|--|
| 課題名 | B. 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 |
| 政策的位置付け | <ul style="list-style-type: none"> ・「統合イノベーション戦略 2020」（2020年7月17日閣議決定） ・「マテリアル革新力強化のための政府戦略に向けて（戦略準備会合取りまとめ）」（2020年6月2日マテリアル革新力強化のための戦略策定に向けた準備会合決定） |
| 課題設定理由 | <ul style="list-style-type: none"> ・ Society 5.0 の推進やコロナ禍を受けたデジタル化の進展により、ポスト 5G 高速通信技術の重要性が急速に高まっており、その中核マテリアルとして、超高品質・超高信頼性・超耐久性を有する次世代型スーパーファインセラミックスの開発が急務となっている。 ・ 通信用デバイスには多数のファインセラミックス部品が使われているが、本課題では、高まる高速通信技術ニーズに対応するため、高周波に対応した低損失、かつ、故障発生率を飛躍的に低減する革新的なファインセラミックスを実現する基盤技術の開発に取り組む。 ・ ファインセラミックス生産額で世界トップを走る日本ではあるが、多大な研究費投入による他国の追い上げが激しく、今後の国際競争力維持の観点からも研究開発投資の意義は大きい。 |
| 目指すべき社会像 | 次世代型スーパーファインセラミックス技術の適用により、ポスト 5G 高速通信に必須なデジタル機器の低損失・省エネ化、高信頼性を達成し、高速通信を駆使した種々のサービスを誤動作の不安なしに安全・安心に利用可能とすることで Society 5.0 の実現に貢献する。 |
| 技術開発の必要性 | ファインセラミックスを超高品質・超高信頼性・超耐久性へと高めていくには、革新的な分析技術による詳細な焼結メカニズムの解明や、実プロセスを扱えるプロセスシミュレーター開発等、ファインセラミックス製造の本質を見極めるサイエンスに裏付けられた新たな技術体系の構築が必須である。 |
| 当該課題解決に求められる技術テーマ（例）【注】 | <ul style="list-style-type: none"> ・ ゼロ欠陥焼結を可能とする革新的焼結解析・制御技術の開発 ・ ファインセラミックスの性能低下因子を高速に見つけることができる超高信頼性評価技術の開発 |
| 関連する国家プロジェクト等 | ・ JST「研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）／セラミックスの高機能化と製造プロセス革新」（2016年度～2020年度） |

【注】本技術テーマに限定するものではありません。

| | |
|-------------------------|---|
| 課題名 | C. 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 |
| 政策的位置付け | <ul style="list-style-type: none"> ・「統合イノベーション戦略2020」（2020年7月17日閣議決定） ・「マテリアル革新力強化のための政府戦略に向けて（戦略準備会合取りまとめ）」（2020年6月2日マテリアル革新力強化のための戦略策定に向けた準備会合決定） |
| 課題設定理由 | <ul style="list-style-type: none"> ・レアメタルやレアアース等の希少資源は、我が国産業の高付加価値部材・製品に重要な原料とされる一方、遍在性ゆえ特定の資源産出国への依存度が高く、代替も困難な場合が多いことから、急激な価格高騰や供給不安のリスクに常に晒されている。 ・加えて、新型コロナウイルス感染症の急速な拡大等を契機に、経済活動を支えるサプライチェーンの寸断リスクが顕在化した際には、採掘量がある原料でも、特定の資源産出国への依存度が極めて高い場合に同様のリスクが発生する。 ・本課題では、サプライチェーンの強靱化に向けて、レアメタルやレアアース等の希少資源に加えて資源制約を抱える原料について、革新的な回収・使用量低減・代替技術の開発に取り組む。 |
| 目指すべき社会像 | 資源産出国における生産動向や輸出政策の変化、世界規模での新型感染症等の予期せぬ危機に直面した場合においても、重要な原料の価格高騰・供給途絶リスクを解消し、我が国産業の競争力維持に貢献する。 |
| 技術開発の必要性 | 製品の競争優位を保つ上で、製品性能や製造コストを現状と同等程度に維持することが必須であり、製造プロセスの抜本的な低コスト化・高効率化や、新たな材料探索・作製プロセスの検討等が必要となり、開発のハードルは非常に高い。 |
| 当該課題解決に求められる技術テーマ（例）【注】 | <ul style="list-style-type: none"> ・資源産出国への実質的転換を目指した、有用無機・金属材料の低コスト化・高効率化を実現する製錬プロセスの開発 ・資源制約を抱える原料の抜本的な使用量低減・代替技術の開発 |
| 関連する国家プロジェクト等 | ・NEDO「部素材の代替・使用量低減に資する技術開発・実証事業」（2020年度～2021年度） |

【注】本技術テーマに限定するものではありません。

| | |
|-------------------------|--|
| 課題名 | D. 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 |
| 政策的位置付け | <ul style="list-style-type: none"> ・「統合イノベーション戦略2020」（2020年7月17日閣議決定） ・「マテリアル革新力強化のための政府戦略に向けて（戦略準備会合取りまとめ）」（2020年6月2日マテリアル革新力強化のための戦略策定に向けた準備会合決定） |
| 課題設定理由 | <ul style="list-style-type: none"> ・新型コロナウイルス感染症の急速な拡大により、外出の自粛やマスクの着用、手洗い、三密を回避する行動変容など、経済活動を継続しながらも各所でできる限りの対応が進められているが、未だ十分に感染拡大を防止できているとは言い難い危機的状況が続いている。 ・どこに存在するか不明なウイルスに対して有効な手立てを講じられていないのが現状であり、手すり・ドアノブ等の人が接触する部分や人が滞在する空間等におけるウイルスの不活化・除去技術や、ウイルスや感染者の存在を簡便に検知・可視化する技術等が求められている。 ・本課題では、これら喫緊の課題を抜本的に解決し得る新規マテリアル関連技術の発掘や実現性・有効性の検証を行い、ウイルス感染症対策の社会実装を加速させる。 |
| 目指すべき社会像 | 新型コロナウイルス感染症をはじめとするウイルス感染症が発生した場合に、迅速かつ的確な対応を可能とし、社会・経済活動への影響を最小限に留めることに貢献する。 |
| 技術開発の必要性 | ウイルス感染症対策の検討が様々進められているが、抜本的な対応に繋がっているとは言い難い状況が続いており、我が国が誇る優れたマテリアル関連の技術シーズにより対応を加速させる必要性は極めて高い。 |
| 当該課題解決に求められる技術テーマ（例）【注】 | <ul style="list-style-type: none"> ・ウイルスの接触感染を抑制するコーティング技術・評価技術の開発 ・ウイルス分解が可能で、人体に無害な抗ウイルス素材の創出 |
| 関連する国家プロジェクト等 | <ul style="list-style-type: none"> ・JST「戦略的創造研究推進事業（CREST）／異分野融合による新型コロナウイルスをはじめとした感染症との共生に資する技術基盤の創生」（2020年度～2023年度） ・AMED「ウイルス等感染症対策技術開発事業」（2020年度） |

【注】本技術テーマに限定するものではありません。ただし、医薬品開発は対象外です。