

課題名	マテリアル開発手法の DX 革新に資する基盤技術の開発
政策的位置付け	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「統合イノベーション戦略 2020」（2020 年 7 月 17 日閣議決定）</li> <li>・「マテリアル革新力強化戦略」（2021 年 4 月 27 日統合イノベーション戦略推進会議決定）</li> </ul>
課題設定理由	<p>国際競争が激化しているマテリアル分野において我が国が強みを維持するためには、新規な高機能材料の実用化開発スピードを大幅に高める必要がある。そのためには、摺り合わせや経験をベースに仮説を立て検証する方法から脱却し、材料科学と計算・理論・データ科学の融合による研究開発手法の変革が必要である。マテリアルズインフォマティクスやプロセスインフォマティクスといったデータ駆動型の手法や、それらと連携したデジタルツイン等のモデリング技術、AI・IoT・ロボティクスを活用した自律・自動ハイスループットシステムの開発、勘コツといった暗黙知を形式知化する解析手法や高度な計測・分析技術の開発等、これら種々のデジタル技術を組み合わせ駆使することで、高機能性の実現と製造・加工プロセス開発ならびに部素材評価の超効率化を両立しなければならない。</p>
目指すべき社会像	<p>製造業における材料設計から製品評価に至るまでの広範囲な一連の工程において、各種デジタル技術の高度化や連携による相乗効果を波及させることにより、研究開発から製品の実用化にかかるコストや期間を飛躍的に低減させることを目指す。これにより、新規高機能材料およびその材料を用いたデバイス等が迅速に製品化され、さらには中小企業が強い競争力を有してスタートアップを創出しやすい社会となる。</p>
技術開発の必要性	<p>マテリアル開発手法において、高度なデジタル技術の確立やデジタル技術間を高度に連携するための技術が実現できれば、基礎研究開発から製品実用化に至るまでの広範な工程にかかるコストや期間の飛躍的な低減につながりインパクトは大きい。</p>
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"> <li>・対象サイズ・フィジックス・ポジショニングなどが異なる様々なプラットフォーム（第一原理計算、データベース、計算モデル、シミュレーターなど）を高度化し連携させる技術</li> <li>・製造評価プロセスをインフォマティクス手法やオートメーションにより高度高速化する技術</li> <li>・マテリアル開発におけるデジタル技術利用を容易にする汎用的な IT ソリューション</li> </ul>
関連する国家プロジェクト等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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）</li> </ul>

【注】本技術テーマに限定するものではありません。

課題名	資源リスク解消に資する革新的な国内生産技術および回収・使用量削減・代替技術の開発
政策的位置付け	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「マテリアル革新力強化戦略」（2021年4月27日統合イノベーション戦略推進会議決定）</li> <li>・「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（2021年6月18日内閣官房等決定）</li> </ul>
課題設定理由	<ul style="list-style-type: none"> <li>・レアメタル、レアアース等の希少資源は、我が国の産業に欠かせない先端電子部品や機能性化学品等の高機能化を実現する上で必要不可欠であるとともに、今後、脱炭素社会の実現に向けて、さらにニーズが高まるものと予想される。</li> <li>・一方で、我が国は希少資源の大半を海外からの輸入に頼っており、その一部は特定国からの輸入依存度が高いこともあり、地政学的な資源の偏在と脆弱なサプライチェーン、および将来的な需給ひっ迫が資源リスクとなっている。</li> <li>・また、様々なマテリアルに含まれる希少資源を、最大限有効かつ効率的に活用する、資源循環に向けたリサイクル技術の開発や環境整備も望まれる。</li> <li>・本課題では、資源の安定確保・高度循環、産業基盤の国内回帰による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、資源リスクを抱える主要元素について、革新的な国内生産技術および回収・使用量低減・代替技術の開発に取り組む。</li> </ul>
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、また他国との間での資源獲得競争の激化による、国際的なサプライチェーン寸断リスクへの懸念が高まった場合においても、希少資源を安定的に確保し、我が国の安定的かつ強靱なマテリアル産業の確立に貢献する。
技術開発の必要性	技術・経済性両面での国際競争力を保つ上で、現状と同等程度の性能やコスト、環境負荷の維持は必須であり、それらを満足する革新的な生産技術や回収・使用量低減・代替技術は開発のハードルが非常に高いが、実現できれば希少資源の安定確保・高度循環、サプライチェーン強靱化につながり波及効果は大きい。
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"> <li>・高い生産性と省エネ・低環境負荷を国内で実現する、革新的な製錬・精錬技術の開発</li> <li>・国内の海底鉱物資源などの未利用資源の利活用のための基盤技術の開発</li> <li>・資源リスクがある金属元素を代替する新材料の実用化に向けた研究開発</li> <li>・希少資源の回収・分離・分解等の革新的リサイクル基盤技術の開発</li> </ul>
関連する国家プロジェクト等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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）</li> <li>・NEDO「高効率な資源循環システムを構築するためのリサイクル技術の研究開発事業」（2017年度～2022年度）</li> </ul>

【注】本技術テーマに限定するものではありません。

課題名	バイオ産業化を加速するデジタル・ロボット技術等を活用した革新的な生体関連分子及びその機能の改変・構築基盤技術の開発
政策的位置付け	バイオ戦略フォローアップ（2021年6月11日統合イノベーション戦略推進会議決定）
課題設定理由	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ゲノム編集・合成等の生体関連分子の改変・構築技術の革新は、バイオ技術で生産可能な物質の種類・範囲の拡大に寄与するとともに、バイオものづくりに要する時間やコストの削減にも寄与し、バイオ産業の発展に極めて大きなインパクトを与えている。</li> <li>・一方、現行技術は未だ完成形ではなく、ゲノム改変範囲の拡大や改変精度の向上等、更なる発展の余地があるのが実情である。</li> <li>・さらに、上述のようなバイオの基礎技術が AI・デジタル・ロボット技術等の融合し、プラットフォーム技術化することにより、バイオ分野の研究開発・生産の効率を劇的に改善する取組が世界的に見られている。今後、こうしたプラットフォーム技術を活用して、バイオ分野の実験を繰り返し、遺伝情報や代謝データ等を大量に蓄積したものが、産業競争力の核を握る可能性が高い。</li> <li>・以上を踏まえると、世界的にバイオの産業化が急速に進展する中、革新的な生体関連分子の改変・構築技術とロボット化・システム化・プラットフォーム化技術を組み合わせることで、バイオ分野の研究開発・製造の生産性向上を飛躍的に高めることにより、我が国のバイオ産業の国際競争力向上を図る必要がある。</li> </ul>
目指すべき社会像	バイオ分野における研究開発及び生産期間の短縮、低コスト化に必要な基盤技術等を開発し、バイオ産業の国際競争力強化を目指す。
技術開発の必要性	ゲノム改変範囲の拡大や改変精度の向上等も含め、生体関連分子等の改変・構築技術に加え、AI やロボット等のデジタル技術とバイオ技術との融合を進める取組は、バイオ分野の研究・生産の効率を飛躍的に高め、当該分野の発展に大きく寄与する先導的・革新的なゲームチェンジ技術となり得る。
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"> <li>・期待する機能を効率的に発現するゲノム等の生体関連分子を人工的に合成、生産する技術、細胞の利用による障害・制約から解放される革新的な物質生産システムの構築（セルフリー物質生産）など、既存技術と一線を画す革新的な生体関連分子等の改変・構築技術の開発</li> <li>・バイオ分野の研究開発・生産の効率を劇的に改善する、バイオ分野における AI 化・ロボット化・システム化・プラットフォーム化技術の開発</li> <li>・上記の革新的な生体関連分子等の改変・構築技術とロボット化等の技術を組み合わせた技術の開発</li> </ul>
関連する国家プロジェクト等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NEDO「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」（2020年度～2026年度）</li> <li>・NEDO「植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発」（2016年度～2020年度）</li> </ul>

【注】本技術テーマに限定するものではありません。