



革新的設計生産技術

新しいものづくり2020計画

革新的なものづくり - 従来にない新機能、高性能などの高付加価値を実現するものづくり

近年の激しい国際競争に打ち勝つためには、付加価値の高い製品を生み出すことが必要である。本プログラムでは、企業・個人の多様なニーズに応える、従来にない素材や機能をもつ製品を実現する革新的なものづくり技術を開発、実用化し、それを活用できる場・仕組みを構築。新しい技術の体験を通じて得られる新たな発想を起点として、高付加価値製品を創出し、産業競争力強化や地方創生を実現することをめざす。



プログラムディレクター

佐々木 直哉

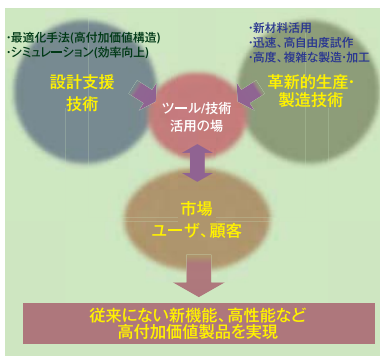
株式会社日立製作所
研究開発グループ 技師長

Profile

1982年株式会社日立製作所入社。2014年より現職。
メカトロ製品の開発、機械系基盤技術シミュレーション技術の普及、開発に従事。工学博士。
日本機械学会フェロー。日本計算工学会フェロー。
日本トライボロジー学会会員。

研究開発テーマ

●革新的なものづくりの考え方



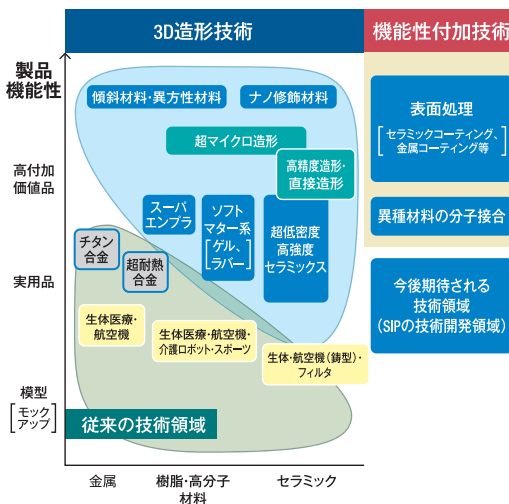
1. 革新的生産・製造技術の研究開発

従来にない新しい構造や複雑形状、機能の発現、高品質・低コストを可能とする革新的生産・製造技術の研究開発。多様な材料応用および新材料開発をめざした3D造形技術と、高耐久性など多様な機能を実現する接合や表面処理技術等からなる機能性付加技術を重点的に推進。

2. 最適化・シミュレーションを活用した設計支援技術の研究開発

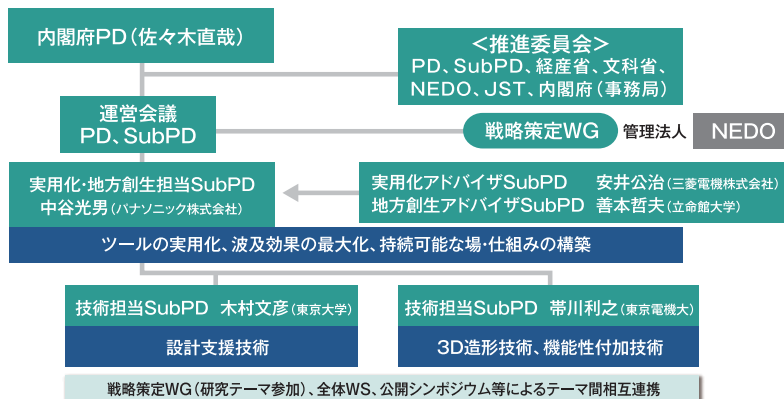
ニーズ、価値、性能などをベースとした多様な機能設計および生産・製造条件など各種データを考慮し高品質な製品設計を可能とする技術の研究開発。特に高付加価値な製品設計の実現をめざし、シミュレーションや最適化といった設計支援技術に的を絞って強化、推進。

●革新的生産・製造技術の位置づけ



実施体制

プログラムディレクター (PD) が議長、内閣府が事務局を務め、関係府省や専門家で構成する推進委員会が総合調整を行う。国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 交付金、同法人のマネジメント力を活用し、公募により最適な研究開発実施者を臨機応変に選定し推進。



図中の所属はSIP事業期間中の所属を示す

5年間の成果

参加企業や大学などが有する優れた専門技術、得意技術を活かした革新的なものづくり技術を追求し、多くの社会実装可能なツール／技術を開発。

SIPでは3D造形技術、機能性付加技術、設計支援技術を中心に多くのツール/技術を開発。事業化の代表例を以下に示す。

大阪大学 塚本教授の率いるチームは、高精度、高品質なコーティングを可能にするレーザーコーティング法を開発し、(株)村谷機械製作所が微細・精密部品に最適なレーザーコーティング専用加工機を製品化した。また、ヤマザキマザック(株)は、同手法をハイブリッド複合加工機へ応用して製品化した。山形大学 古川教授らのチームは、ゲル材料の実用的なデバイス利用による事業創造を目的として「(株)ディライトマター (DLM)」を設立した。大阪大学 中野教授らとパナソニック(株)は、金属材料の異方性カスタム化により冷熱デバイスの冷却特性を70%向上(従来比)。2018年度から実用化を進め、2019年度内に家電分野で新たに実用化検証し、量産化、事業化を予定している。京都大学 西脇教授らと(株)くいんとは、トポロジー最適化ベースの形状構想設計支援システムを開発し、形状をCADモデルに自動変換する技術の一部をくいんと社のソフトウェアに組み込んで製品化した。東京大学 新野教授らと(株)アスペクトはスーパーエンブラ用の3Dプリンターを開発し製品化した。豊橋技術科学大学 武藤教授らと岐阜県セラミックス研究所は、静電相互作用による粒子集積化に必要な自動電荷調整装置を開発し、2019年度にケーディークロート(株)より販売を予定している。

●開発した主なツール/技術

3D造形

- ゲル3Dプリンティングシステム
- マルチマテリアル造形
- セラミックス3D造形
- 高精度・微細3D造形
- 複合粒子製造システム
- ラバー3Dプリンタ
- スーパーエンブラ3Dプリンタ
- 異方性材料3D造形

機能性付加

- ハイブリッドセラミックコーティング
- 異種材料化学接着
- レーザーコーティング
- スーパーメタル化(高耐摩、高耐食、高振動)

設計支援

- 個人適合設計ツール
- 義足CADツール
- トポロジー最適化
- レーザー加工シミュレーション

●事業化の代表例

レーザーコーティング用加工ヘッドのハイブリッド複合加工機への応用

マルチレーザー金属積層造形技術(新技術) | 加工ヘッド | ヤマザキマザック株式会社ハイブリッド複合加工機

高性能冷熱デバイスの実用化

異方性カスタム化による高性能冷熱デバイス | 冷却特性70%以上(従来比) | H29開発完了、H30~事業展開 | 異方性結晶 | 結晶方位を必要な方向にそろえる高機能性能を発揮

世界初の超小型・高効率 Laser Diode(LD)モジュール | 新LDモジュール | 冷熱デバイス応用

世界初 3D ゲルプリンティング技術の大学発ベンチャー設立

DLM | サービスメニュー | 高精度ゲル | ゲル3Dプリンタ

形状最適化結果のCADモデル自動変換技術の実用化

形状最適化の結果(最適構造)から、解析曲面※を自動認識してCADモデルに自動変換 | S-Generator | 解析曲面 | 自動変換 | CADモデル

ナノコンポジット・3Dプリンタ用複合粉末製造のための自動電荷調整装置の実用化

母粒子 | 表面電荷調整(脱装装置による自動化) | 静電相互作用による集積化 | ナノ粒子 | 複合化粒子 | 自動電荷調整装置の外観

ツール/技術の開発とともに、これらのツール/技術をSIP終了後も継続して普及展開する仕組みを構築。

地域の中堅・中小企業に特に有用なツール/技術を産総研や地域の公設試に設置した『活用の場』を全国8か所に整備し、ツール/技術に触れて活用できる環境を提供。また、企業ごとにカスタマイズが必要なツール/技術に対して、技術指導や交流を行うコンソーシアム等を設置。現在、6つのコンソーシアム、研究会が活動している。さらに、ツール/技術、活用の場にワンストップでアクセス可能なWEBポータル(<http://www.sip-monozukuri.jp/>)を有するSIPものづくりネットワークを構築。これらを通じて、産業界でSIPの成果を活用していただくとともに、活用を通じてツールや技術がさらにブラッシュアップされるという好循環がSIP終了後も継続することを望む。

●ツール/技術活用の場

- 3Dゲルプリンティングシステム: 山形大学 DLM
- レーザーコーティング装置: IRII 西川工業試験院
- ラバー用3Dプリンタ装置、材料など: 山形県立工業技術センター
- トポロジー最適化: 豊橋技術科学大学 大阪産業技術研究所
- 異種材料科学接着技術: 岩手大学 岩手県工業技術センター
- ハイブリッドセラミックコーティング技術: 産総研
- 高精度・微細3D造形装置: YNU 岩手県立大学 KITEC
- 機能修飾複合粒子製造システム: 豊橋技術科学大学 岩手県立大学