

光・量子を活用した Society 5.0 実現化技術

Society5.0実現に向けた社会・産業界共通の課題(低コスト機能デバイス、安全安心通信、設計・生産の最適化等)を解消するため、光・量子技術を活用した加工(CPS型レーザー加工等)、情報処理(光電子情報処理)、通信(量子暗号)の開発を行い、社会への実装等を行う。

06. 光・量子を活用したSociety 5.0 実現化技術

目指す姿

概要

Society 5.0 実現には、**サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させるサイバーフィジカルシステム(CPS)の構築が鍵**。現在、IoT/AIからスマート製造へと投資が開始されているが、**社会・産業界共通の投資を阻むボトルネックが存在**。我が国が**強みを有す光・量子技術を活用**し、これらの**ボトルネックを解消可能な加工、情報処理、通信の重要技術を厳選・開発**を行い、「レーザー加工市場シェア奪還のための日本発コア技術等の製品化」「ものづくり設計・生産工程の最適化」「高秘匿クラウドサービスの開始」等を達成し、**Society 5.0実現を加速度的に進展**させる。

目標

- ・**CPS型レーザー加工機システムの実装**（レーザー加工条件の初期選定のリードタイムを現在の9割減）や、**高精度・高スループットな加工を実現する空間光制御技術を実用化**（現在の10～100倍程度高速化）し、製造業における加工の世界トップの生産性を実現する。
- ・**フォトニック結晶レーザーの高輝度化及び高性能化を実現**し、将来のレーザー加工等への応用を見据えつつ、人や障害物をいち早く検知し安心・安全な移動を可能にする**センシング技術に活用可能な超小型光源を実装**（センシングシステムのコストを現在の9割減に貢献。現在の一般的な既存半導体レーザーの10倍の輝度を目指す）する。
- ・**市場競争力の高い量子暗号装置**（耐タンパ性向上、従来比4分の1の低コスト化）を**開発し100km圏ネットワーク上で秘密分散ストレージ技術と統合**することにより、完全秘匿なデータ伝送、バックアップ保管、2次利用など**新たな秘匿アプリケーションを提供する量子セキュアクラウドシステムを実現**する。
- ・スマート製造の実現に係る組合せ最適化等の問題の解決を世界で最も高速に実現する光電子情報処理のソフトウェアを世界に先駆けて開発する。

出口戦略

- ・**拠点を設立し、国内外の企業ネットワークヘテロプラットフォームの提供**、技術データの収集、各企業と実装に向けた議論等を実施。**企業の評価例・採用実例等を研究開発にフィードバックして企業の事業化に結実させる**（レーザー加工）。
- ・**機密性の高いデータを扱う医療分野やスマート製造分野のユーズと共同で試験運用し、標準化を進め運用ガイドラインを策定する**（光・量子通信）。
- ・開発したソフトウェアを企業等に提供・フィードバックをもらい開発に活用するとともに、個別企業の具体的な要求に基づくソフトウェア開発につなげる（今後、詳細を決定、光電子情報処理）。
- ・**研究成果の積極的・戦略的な広報を実施**し、企業等に限らず社会全般へ向けて成果の浸透を図る。

社会経済インパクト

上記目標の達成を通じて、下記のような社会経済インパクトを実現する。

- ・日本発コア技術等の製品化による**レーザー加工市場シェアの奪還**
- ・ものづくり設計・生産工程の最適化による**スマート製造の実現**
- ・**高機密情報の安全な流通・保管・利活用による、医療・製造分野の生産性向上**

達成に向けて

研究開発内容

I. レーザー加工

- ①**サイバー（シミュレータ）とフィジカル（レーザー加工）の高度な融合**によるスマート生産の実現（特定用途のCPS（サイバーフィジカルシステム）型レーザー加工機システムの開発）
- ②**日本が有するコア技術「空間光制御技術」の開発**によるスマート生産の実現（高耐光・高精度空間光制御技術の開発）
- ③日本発**フォトニック結晶レーザーの高出力化の実現**

II. 光・量子通信

- 量子暗号、秘密分散、秘匿計算の統合により、**解読技術の進展によるセキュリティの危殆化の懸念がないクラウドサービスの世界に先駆けた開発**。電子カルテやゲノム解析情報、スマート製造情報などを用いた実証。（量子セキュアクラウド技術の開発）

III. 光電子情報処理

- スマート製造の実現に必要な、ネットワーク上のリソースの組合せ最適化等の問題を高速で処理する光電子情報処理のソフトウェア、ミドルウェア開発を行い、クラウドサービスを実施。

※ImPACT、Q-LEAP、NEDOプロ等の状況を踏まえ、今後詳細を決定



関係府省：内閣府、文部科学省、総務省、経済産業省

※本研究開発計画については、現在プログラムディレクターにおいて検討中のものです。