

## (SIP光・量子) 研究開発計画改定に関するご説明

1. (SIP光・量子) プログラムの統一目標
2. 光電子情報処理の研究計画策定経緯
3. 光電子情報処理の研究計画概要

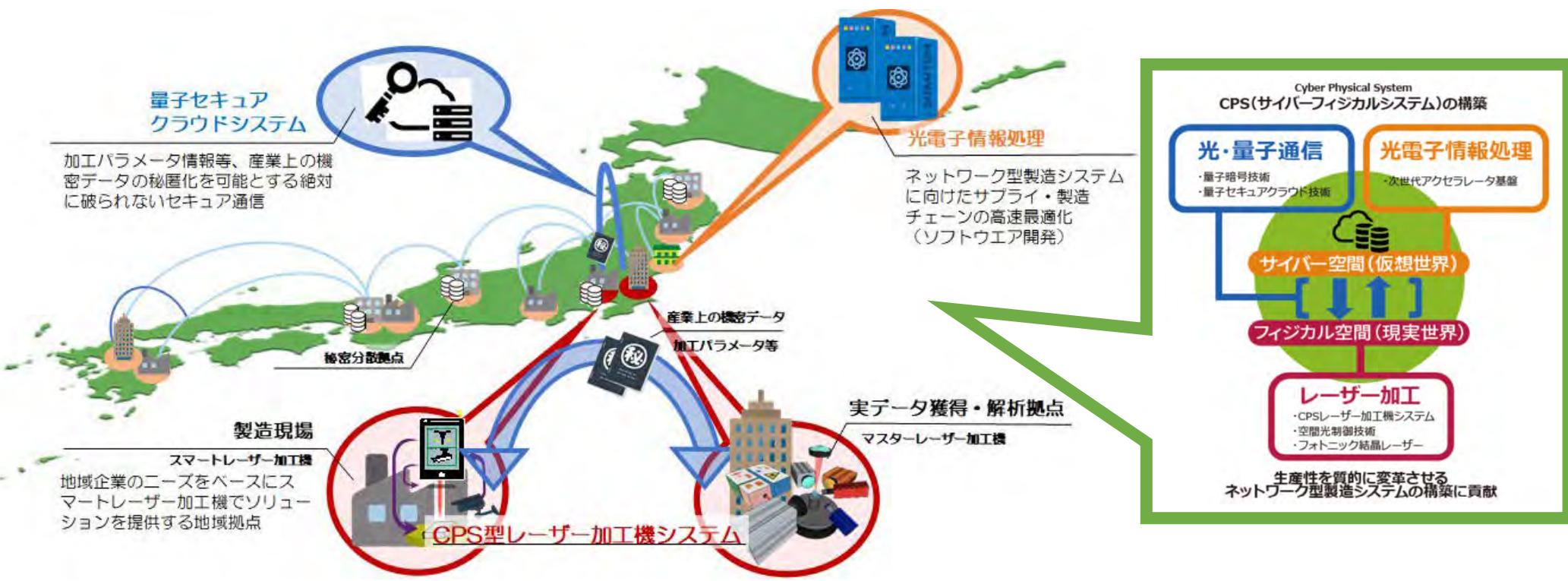
プログラム・ディレクター

西田 直人

2019年6月27日

# 光・量子を活用したSociety5.0実現化技術の統一目標

Society5.0実現のためには、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させたサイバーフィジカルシステム（CPS）の構築が鍵。IoT/AIからスマート製造へと投資が開始されているが、スマート製造分野ではネットワーク型製造システムへの移行が実現するか見通せていないこと、サイバー空間でのセキュリティ脅威が増加の一途をたどっていること等が社会・産業界共通の投資を阻むボトルネックとなっている。本課題では、光・量子技術から重要かつ優先度の高いレーザー加工（CPS型レーザー加工によるスマート製造の実現）、光・量子通信（サイバー空間における絶対安全なデータの流通・保管・利活用）、光電子情報処理（ものづくり設計・生産の全体最適化）を活用して、複雑な物理現象を伴うためCPS化が最も困難とされているレーザー加工を代表例にCPS化を先導実証、ほとんどの製造装置のスマート化が可能なことを証明。スマート製造等への潮流（投資、社会システム、ビジネス展開）を引き起こして、CPS型レーザー加工によるネットワーク型製造システム実現に貢献し、ひいてはSociety5.0実現に貢献する。



## 2018年度方針

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ことを念頭に、内閣府「革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）」、文部科学省「光・量子飛躍フラッグシッププログラム（Q-LEAP）」、経済産業省・NEDO「高効率・高速処理を可能とするAIチップ・次世代コンピューティングの技術開発事業」の状況を踏まえ、今後詳細を決定していく。そのため2018年度は、上記検討にあたって、必要な調査を実施する。



2018年度方針に従って専門家メンバー\*による分科会を発足、関係府省もオブザーバーで加わり、方向性の協議を行った。

\*…5ページ参照

第1回：H30.12.27 関係府省の政策状況、分科会での検討内容審議

第2回：H31.1.23 「みんなの量子コンピュータについて」（CRDS）、量子コンピューターの技術的整理及び関連事業の実施内容の整理について、SIP光・量子内における光電子情報処理技術のニーズについて

第3回：H31.2.4 光電子情報処理における研究開発の方向性について



### 光電子情報処理に関する研究開発計画分科会による方向性

量子コンピュータやイギング型コンピュータに関する個別の研究開発は、文部科学省及び経済産業省において各々網羅的・技術横断的に実施されている。これを踏まえ、府省連携プロジェクトであるSIPにおいては、NISQコンピュータやイギング型コンピュータ（量子及び古典含む）等をアクセラレータとして活用するシステムアーキテクチャを構築し、Society 5.0実現化に向け社会課題の解決を目指す。

例えば、各種コンピュータを有する分散した複数のデータセンタを光ネットワークで繋げ効率的に制御し処理するための次世代分散コンピューティングシステムアーキテクチャを構築する（誤り耐性量子コンピュータについては、将来の実現を見越した形での組み込み仕様を検討する）などが考えられる。

ここで構築したシステムアーキテクチャの実証のため、レーザー加工シミュレーション、マテリアルズインフォマテックスと連携した加工条件の高速探索、スマート製造における画像認識や製造機器の最適化、分散保管した電子カルテの検索などの具体的なSociety 5.0における実社会課題への適応も併せて実施する。



## 光電子情報処理に関する研究開発計画分科会による方向性

SIPで実施する範囲

## Society5.0における実社会課題

各計算機をつないで情報処理を行う  
システムアーキテクチャを構築

## システムアーキテクチャ

非量子コンピュータ  
アルゴリズムを用いた  
計算ドメイン

組合せ最適化問題

NISQ向けアプリ  
(組合せ最適化問題、量子化学  
計算、機械学習等)検索問題、因数分解等  
(量子優位性のある問題)対象とするハードウェアが  
得意とする計算ドメイン非量子(現行型)  
コンピュータイジング型  
コンピュータ

NISQ\*

誤り耐性量子  
コンピュータその他の次世代  
コンピュータ(光等)NISQ: Noisy Intermediate Scale  
Quantum Technology

なお、研究課題の具体化においては、以下の点に留意をする。

- ・適切な研究開発者の有無及び4年での社会実装可能性等について検討すること
- ・各省の既存プログラムとの適切な連携方策を検討すること
- ・既存の量子コンピュータソフトウェア等のサービスと連携の可能性を検討すること

本テーマでは、Society5.0における実社会課題を解決するアプリケーションプログラムにとって最適なアクセラレータの活用を可能とするソフトウェア、当該プログラムと各種アクセラレータ間のインターフェース、などを研究開発の対象とします。また、個々のアクセラレータのハードウェアは外部から調達します。

