

戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)
「光・量子を活用したSociety 5.0実現化技術」

胎動する次世代の製造業基盤

光・量子技術を生かしたCPSで日本に持続可能な競争力を

日本の製造業を取り巻く環境は激変している。デジタルトランスフォーメーション (DX) の実践による価値創出、脱炭素化への対応、経済安全保障の観点からの自国生産体制の強化など、取り組むべき課題が山積する中で、ビジネスとしての産業競争力を抜本的に底上げすることが強く求められている。内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)「光・量子を活用したSociety 5.0実現化技術 (以下、SIP光・量子)」は、製造業の産業競争力を強化するために欠かせない基盤を構築する上でボトルネックとなっている要素技術の確立に取り組む国家プロジェクトである。このSIP光・量子の研究成果が、いよいよ社会実装するフェーズに入ってきた。

早くも実用化に結びついた SIP光・量子の研究成果

SIP光・量子では、日本が強みを持つ光・量子技術を活用し、製造業におけるスマート化の基盤となるCPS (Cyber Physical System) を構築するために必要な「レーザー加工」「光・量子通信 (量子暗号通信)」「光電子情報処理 (量子コンピューティング)」という3つの技術的課題に取り組んできた (図1)。そして、5年計画となる本プログラムは、いよいよ第2期の最終年度を迎えた。プログラムディレクターである西田直人氏は「国内企業や海外研究機関とより強く連携しながら研究開発を進めており、既に研究成果の一部が事業化されています」と、ここまでの経過を語る。

SIP光・量子で開発された技術の中には、実用化に至ったものが複数出てきている。東芝が事業化した量子暗号通信技術や、ロボットや自動運転車の目となるLiDARへと応用された京都大学開発のフォトニック結晶レーザーもその代表的な例だ。これらの個別技術だけでなく、前述した3つの技術課題

の研究成果を社会実装に向けて結集することで、より多様な課題の解決に資するCPSの姿が見えつつある点はSIP光・量子の成果として特筆できる。

その一方、エネルギー問題や温暖化対策、経済安全保障といった世界的な課題が顕在化する状況で、より広範で多様な社会活動の中に製造業を位置付けて最適化を図る重要性も高まっている。製造業の活動をデジタル技術で最適化する「インダストリー 4.0」を推し進めていたドイツ・欧州も、近年では最適化の対象を製造業の関連部門に広げた「インダストリー 5.0」を標榜

する例も見られるようになった。これは2016年に日本政府が策定したCPSによって社会全体の活動を最適化する「Society 5.0」を追従する動きと言える。

加えて、コロナ禍を境に、製造業におけるデジタル化の目指す姿であるCPSの構築とその活用の重要性が再認識されている。デジタル化と自動化が特に進んでいた半導体産業が、コロナ禍の中でも生産活動を停滞させない強靭さを示したことでさらに注目が集まった。

SIP光・量子の取り組みとその成果の

図1 CPS (Cyber Physical System) の構築

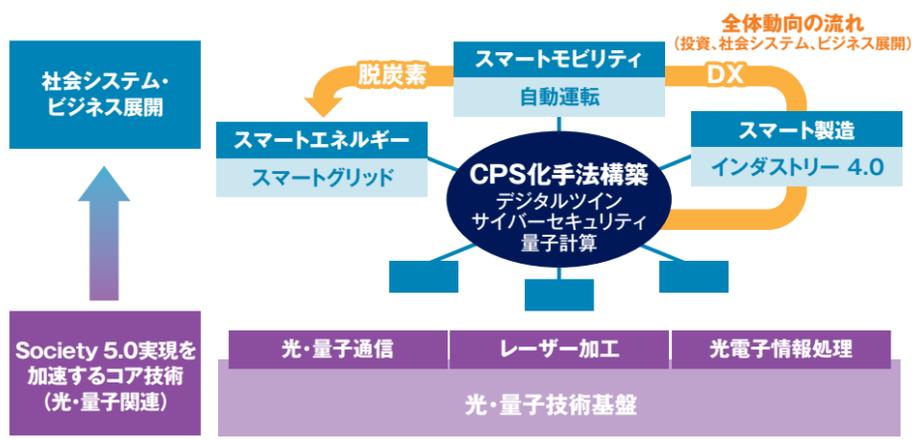
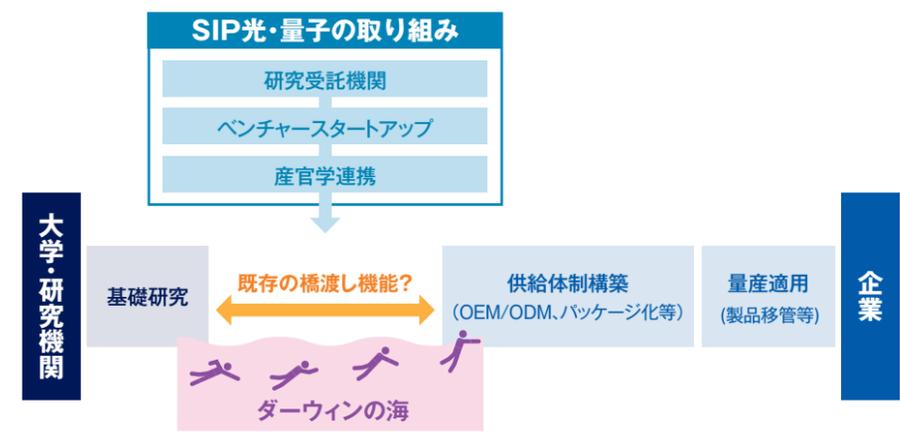


図2 研究成果の社会実装を阻む「ダーウィンの海」を渡るための橋渡し機能が不可欠



社会実装は、まさに日本の製造業が渴望する存在になりつつあると言えよう。

ダーウィンの海を橋渡しし 競争力を醸成する仕組みを構築

ただし、研究成果を社会実装するまでの道のりは険しい。日本では、これまでも製造業の競争力強化につながる潜在能力を秘めた多くの技術開発の成果があった。しかし、学術的な研究成果にとどまり、事業化には至らなかった例は枚挙にいとまがない。

社会実装まで至らない最大の理由は、大学・研究機関が研究したい研究領域と、企業側が活用したい技術領域が合致していない点にある。こうした隔たりをSIP光・量子では「ダーウィンの海」と呼ばれる考え方を活用して説明してきた (図2)。

海外にはダーウィンの海を乗り越えるための手助けをする機関を設置している国もある。大学・研究機関と企業の間意思疎通を密にする橋渡し役として動き、それを活用する企業は「たとえ自社技術だけでは対応できなくても、日本企業が受託できないような高難度ビジネスを受注できています。これが日本とドイツの企業競争力の差の

複数の研究拠点をつなぐプラットフォームの構築へ

一方、企業側から見れば、CPSを活用して課題解決やビジョンの実現を推し進めようとする際に、まず相談できる「駆け込み寺」のような存在も求めたいところだ。多くの企業にとってCPSの構築・運用は初めての取り組みであり、たいていの場合どのような技術・知見・スキルが必要になるのか見当もつかないからだ。

「CPSの構築では、レーザー加工や量子コンピューティングの活用といった分かりやすい技術だけでなく、デジタル化した資産を強固に守る量子セキュリティクラウドといった仕組みも欠かせません。必要な技術を過不足なく用意し、トータルソリューションとして提供することが重要です」とサブプログラムディレクターの佐々木雅英氏は言う。SIP光・量子では、企業の技術研究～製品開発に関するニーズにワンストップで応える複数の研究拠点をつなぐCPSプラットフォームの構築を目指している。

西田氏は「CPSプラットフォームの中で、研究の質の向上と企業競争力の強化の双方が正のスパイラルを描いて進み、SIP光・量子に5年間で投じられた資金の約10倍に当たる約1200億円の投資が成果を展開した企業から行われるようになれば、取り組みは成功したと言えるでしょう」と期待する。

今後のSIP光・量子の取り組みから、ますます目が離せない。

国立研究開発法人
量子科学技術研究開発機構
【イノベーションセンターSIP推進室】
東京都千代田区内幸町2-2-2 富国生命ビル17F
03-6683-9069 (代表) <https://www.qst.go.jp/site/sip/>

