- 競争的に提案公募される拠点施策の例
 - あらゆる分野にわたって公募される施策
 - ・21世紀COEプログラム 2002年度~2004年度採択、計274件、5年間支援 うち、「情報・電気・電子」20件
 - ・グローバルCOEプログラム 2007年度~2009年度採択、計140件、原則5年間支援 うち、「情報、電気、電子」13件
 - ・博士課程リーディングプログラム 2011年度〜2013年度採択、計62件、最大7年間支援 うち、複合領域型「情報」4件

- 特定の分野で公募される施策
 - 量子科学技術分野の例

量子科学技術(光・量子技術)の新たな推進方策 概要 ~我が国競争力の根源となりうる「量子」のポテンシャルを解き放つために~

平成29年8月16日 量子科学技術委員会

量子科学技術(光·量子技術)

「量子」のふるまいや影響に関する科学とそれを応用する技術

※量子とは、ナノあるいはナノより小さい、原子を構成する微細な粒子や光子等。粒と波の二重性、重ね合わせ、もつれといった、身の回りの物理法則とは異なる「量子力学」が作用。

- 近年の技術進展により、サイエンスのみならず、超スマート社会(Society5.0)実現に向けた社会課題の解決と産業応用を視野に入れた新しい 技術体系が発展する兆し。
- 経済・社会の様々な課題が複雑化は、資本や競争優位が激けく動く社会の中で、量子科学技術(光・量子技術)は、
 - 高度な情報処理から、材料・ものづくり、医療まで、広範な応用があり、
 - ・ 非連続に課題を解決 (Quantum leap) できる大きな潜在力を有しており、
 - 我が国の産学官が培ってきた科学技術における強みをベースに、簡単にコモディティ化できない知識集約度の高い技術体系 であることから、21世紀のあらゆる分野の科学技術進展と我が国競争力の強化の根源及びプラットフォームとなりうる。
- 世界的に、産業界を含む投資の拡大と産業応用の模索の動きが早く、ここ数年が、我が国の研究・技術の優位性をイノベーションに結び付け、 将来の成長に転換できるかの岐路。府省横断で政策や政策資源の投入を検討すべき重要な時期。

新たな推進方策

- ①ネットワーク型研究拠点を通じたSociety5.0関連技術の横断的強化
 - ア、トップダウン的なアプローチによる研究開発推進
 - 中長期にわたるインパクトが期待される研究・技術領域において、委員会で策定し、 たロードマップを踏まえた研究開発を推進し、従来技術の限界を非連続に解決 (Quantum leap)し得る「量子」のポテンシャルを最大限に引き出し、 Society5.0関連技術を横断的に強化
 - 理論、基礎物理、材料等の異分野、基礎研究や実用化といった異なる技術段階 の融合等のため、ネットワーク型研究拠点による研究開発を推進
 - 明確な研究開発目標等の設定ときめ細かな進捗管理により推進するFlagship プロジェクトを中核に、様々な挑戦的課題に取り組むできた。持続的にサイエンスエク セレンス創出を図る基礎基盤研究に併せて取り組むことが重要
 - イ、量子科学技術を支える共通的な基盤技術の長期的視点に立った研究開発の推進
- ②新たな技術シーズの持続的創出を支える戦略的な基礎研究の継続的強化
 - 「量子」のポテンシャルを最大限引き出すため、①に加え、将来社会に大きな影響をも たらす新たな技術シーズの創出を目指し戦略的な基礎研究を併せて進める必要

<中長期にわたるインパクトが期待される研究・技術領域>

i) 量子情報処理(主に量子シミュレータ・量子コンピュータ) "電子の相互作用等のシミュレーションにより、物性や化学反応を支配する電子 状態を解明し、超低消費電力デバイス等の開発や創薬への応用を実現。大 規模データの高速処理・計算へ発展



量子のミュレーション

ii) 量子計測・センシング

「従来技術を凌駕する精度・感度により、自動走行やIoTはもとより、生命・医 療、省エネ等の様々な分野でこれまでなかった情報と応用を実現



iii) 極短パルスレーザー

「電子の動きの計測・制御を実現するアト秒スケールの極短パルスレーザーの開 発・活用により、化学反応メカニズム解明や電子状態制御による高性能電子 デバイス等を実現



iv) 次世代レーザー加工

「加工学理や機械学習を活用し、ワンストップで最終形状に仕上げが可能な高 精度・低コストのCPS (サイバー・フィジカル・システム) 型次世代レーザー加工 技術を実現



CPSが次世代レーザー加工

※量子科学技術委員会(第9期~)2017年8月16日 「量子科学技術(光・量子技術)の新たな推進方策 報告書」より抜粋。 2

特定の分野で公募される施策

量子科学技術分野の例

光・量子飛躍フラッグシッププログラム(Q-LEAP)

平成30年度要求・要望額

: 3.204百万円 (新規)

背景・課題

- 量子科学技術は、近年の技術進展により、超スマート社会(Society5.0)実現に向けた社会課題の解決と産業応用を視野に入れた新しい技術体系が発展する兆し。
- このような背景を踏まえ、官民研究開発投資研究開発プログラム(PRISM)において、光・量子技術を含む革新的フィジカル空間基盤技術をターゲット領域とする ことが決定した他、科学技術・学術審議会において量子科学技術(光・量子技術)の新たな推進方策を策定。
- 米欧中で産学官の研究開発投資や産業応用の模索がこの数年で拡大※する中、官民投資を拡大し、他国の追随に対し、簡単にコモディティ化できない知識集 約度の高い技術体系を構築することが重要。 ※1 Google: Quantum Al研究所を設立(2013~)、英国:5年間で£270Mの研究イニシアチブ(2014~)、EU:€1B規模の「
- 光拠点プログラム※2の優れた人材・成果を最大限活かしつつ、今後の量子科学技術の進展を先導する研究開発を推進。

事業概要

【事業の目的・目標】

✓ 高いインパクトを与え得る技術領域を対象とするロードマップを踏まえた研 究開発を推進し、従来技術の限界を非連続に解決(Quantum leap)し得る 「量子」のポテンシャルを最大限に引き出し、Society5.0関連技術を横断的に 強化

【事業概要・イメージ】

- √、ロードマップを踏まえ、**異分野融合、産学連携のネットワーク型研究拠点**
- ✓ 明確な研究開発目標、マイルストーンの設定ときめ細かな進捗管理によ り推進するFlagshipプロジェクトを中核に、基礎基盤研究、想定ユーザーと の共同研究・産学連携を併せて推進

知識集約度の高い

技術体系の構築

- ✓ 長期的視点に立った共通 的な基盤技術(光学・フォ トニクス等)の推准
- ✓ 基礎物理からシステム開 発まで見通せる人材育成

大学

基礎基盤研究(理論含む)

社会実装の加速 Flagshipプロジェクト

ロードマップを踏まえ、明確な研究開 発目標、マイルストーンの設定ときめ 細かな進捗管理によるトップダウン的 なアプローチの研究開発を推進

想定ユーザーとの共同研究・産学連携

✓ 我が国独自の視点·若手

✓ 突出した点と点を繋ぐハ イブリッド型推進

を含めた多様なアイデア

企業

経済・社会の多様なニーズへの対応、 Flagshipプロジェクトと連携し、相補的か 国研 ユーザーの拡大のため、想定ユーザーと つ様々な挑戦的課題に取り組むことで 持続的にサイエンスエクセレンスを創出 の共同研究や産学連携を推進

【対象技術領域】

(1) 量子情報処理(主に量子シミュレータ・量子コンピュータ)

「電子の相互作用等のシミュレーションにより、物性や化学反応を支配する。
 電子状態を解明し、超低消費電力デバイス等の開発や創薬への応用を実現。 大規模データの高速処理・計算へ発展

② 量子計測・センシング

従来技術を凌駕する精度・感度により、自動走行やIoTはもとより、生命・医 療、省エネ等の様々な分野でこれまでなかった情報と応用を実現

③ 極短パルスレーザー

電子の動きの計測・制御を実現するアト秒スケールの極短パルスレーザーの 開発・活用により、化学反応メカニズム解明や電子状態制御による高性能電 (子デバイス等を実現

④ 次世代レーザー加工

「加工学理や機械学習を活用し、ワンストップで最終形状に仕上げが可能な高 精度・低コストのCPS (サイバー・フィジカル・システム)型次世代レー ザー加工技術を実現





固体量子センサ (ダイヤモンドNVセンタ)



雷子状能の観測



CPS型次世代レーザー加工

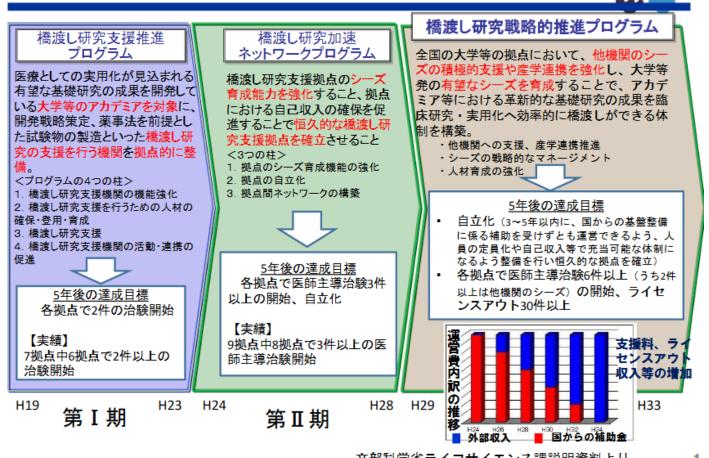
【事業スキーム】

- ✓ 事業規模:8億円/ネットワーク型研究拠点・年
- ✓ 事業期間:原則5年間とし、中間評価の結果を踏まえ、最長10年間まで延長可。
- ✓ 早い段階での民間投資が見込まれる研究開発課題について、府省連携で推進 し、民間研究開発投資を拡大する。 ネットワーク型研究拠点(×4拠点)



- 特定の分野で公募される施策
 - ▶ ライフサイエンス分野の例

橋渡し研究支援拠点事業の推移



文部科学省ライフサイエンス課説明資料より

1

- 特定の分野で公募される施策
 - ⊋ 環境エネルギー分野の例

大学発グリーンイノベーション創出事業

平成23年度予算案:2,000百万円(新規)

新成長戦略の「環境・エネルギー大国」を実現し、グリーンイノベーションによる成長を加速するため、大学の「知」を結集し、研究開発、人材育成、新技術の実証のための体制と活動を強化する。

具体的には、 ①重要分野において有力大学等による教育研究のネットワークを構築し、国際競争力強化を図る(「GRENE」事業)、

②大学のキャンバスを活用した新技術の総合的な実証の推進、環境モデル都市等への普及を加速する(「緑の知の拠点」事業)。

