資料 2－3

今後取り組むべき課題について
「光加工プロセスの原理解明に基づく革新的設計・生産技術の開発」(案)

平成２６年２月４日

文部科学省 科学技術・学術政策局
研究開発基盤課 量子放射線研究推進室

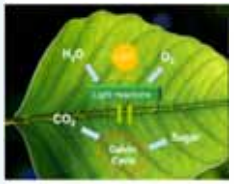
光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発

平成２６年度予定額	：1,444百万円
（平成２５年度予算額	：1,657百万円）

○ 光科学技術・量子ビーム技術は、材料、ライフサイエンス、IT、環境等の広範な科学技術や微細加工等の産業応用に必要不可欠な基盤技術。

○ 我が国の光・量子ビーム技術のポテンシャルと他分野のニーズとを結合させ、産学官の多様な研究者が連携融合するための研究・人材育成拠点形成を推進。

○ 平成26年度は、「最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」及び「光・量子融合連携研究開発プログラム」を引き続き推進するとともに、「光・量子ビーム技術・施設に関する調査（仮称）」を新たに実施する。



光合成反応を解明
→ 人工光合成の実現へ

＜事業内容＞

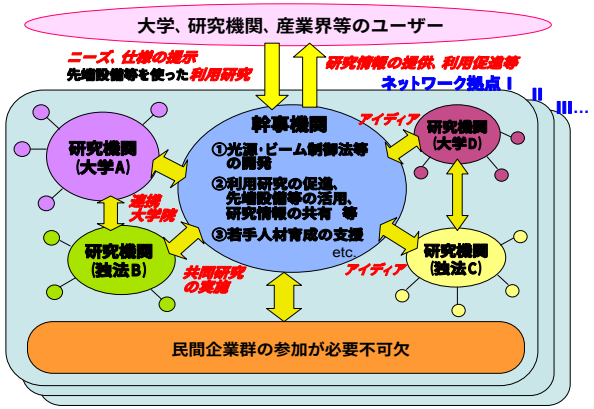
【対　象】

幹事機関を中心に、複数の大学、公的研究機関等が参画したネットワーク型研究拠点を、公募により採択。

【ネットワーク拠点の機能】

① 世界に例のない独自の先端光源・ビーム制御法等の研究開発
② 我が国の国際競争力の強化を実現する先導的利用研究とその実現に向けた基盤技術開発
③ 先端光源等を活用した異分野ユーザー研究者との連携
④ 連携大学院等の仕組みによる、次世代を担う若手人材育成

～ ネットワーク型研究拠点のイメージ図 ～



光・量子融合連携研究開発プログラム　（H25～H29）

我が国が有する施設・設備を横断的・統合的に活用する光科学技術と量子ビーム技術の融合・連携による先導的利用研究と、融合・連携促進のための次世代加速器の高度化等の研究開発を推進するとともに、若手人材等の育成を図る。

連携

最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム　（H20～H29）

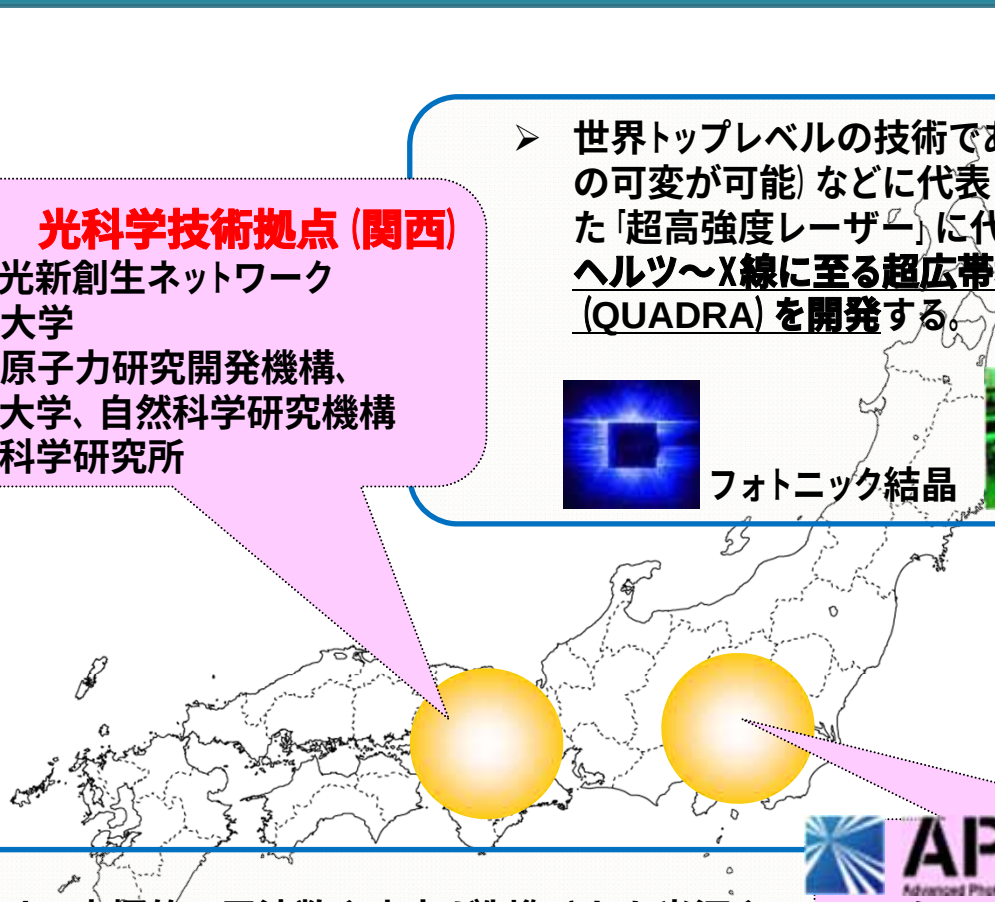
新たな発想による最先端の光源や計測手法の研究開発を進めると同時に、先端的な研究開発の実施やその利用を行い得る光科学技術に関わる若手人材の育成を図る。

光・量子ビーム技術・施設に関する調査（仮称）　（新規）

イノベーション創出を支える光・量子ビーム技術の研究開発や融合・連携を効果的・効率的に推進するため、最先端の光・量子ビーム技術・施設に関する調査を実施。（平成２６年度は、イノベーション創出に向けた低エミッタンス放射光施設に関する調査を実施予定）

ネットワーク拠点構築による光・量子ビーム技術の融合・連携実現や新たな基盤技術開発の推進により、イノベーションの促進に貢献！

（参考）最先端の光の創成を目指したネットワーク拠点形成プログラム



光科学技術拠点（関西）

課題名　融合光新創生ネットワーク
幹事機関　大阪大学
参画機関　日本原子力研究開発機構、京都大学、自然科学研究機構分子科学研究所

- 世界トップレベルの技術である「フォトニック結晶」（一瞬で波長の可変が可能）などに代表される基盤技術と、これまでに培った「超高強度レーザー」に代表される技術との融合により、**テラヘルツ～X線に至る超広帯域の高品位高輝度光源（QUADRA）を開発**する。

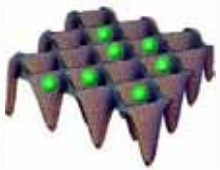
フォトニック結晶

繰り返し超短パルス超強度レーザー

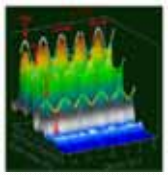
光科学技術拠点（関東）

課題名　先端光量子科学アライアンス
幹事機関　東京大学
参画機関　理化学研究所、電気通信大学、慶應義塾大学、東京工業大学

- 本拠点が有する究極的に周波数や出力が制御された光源や小型汎用高出力レーザー等の基盤技術を活用し、高強度極端パルス光源や高純度コヒーレント光源など**「光波の完全制御」を目指した次世代光源に関する研究開発・人材育成**を行う。



光格子時計



アト秒パルス発生

（参考）光・量子融合連携研究開発プログラム

◆量子ビーム基盤技術開発プログラムの成果として生まれた**基盤技術・装置群**に加え、**J-PARCやSACLAといった大型施設の運転開始**により、**複数の光・量子ビームを相補的に利用できる環境**が整備可能に!

課題①：複数の光・量子ビーム技術の横断的利用研究

- 複数の光・量子ビーム技術を横断的に利用。新たな原理解明等の成果の創出し、グリーン・ライフイノベーションに貢献。

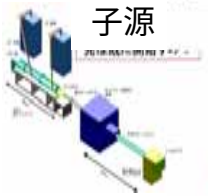
課題②：光・量子ビーム技術の融合・連携促進のための基盤技術開発

- 加速器等基盤装置やレーザー等研究装置の高度化・小型化の研究開発を実施し、イノベーション創出に向けた研究基盤の形成へ貢献。

小型加速器によるX線発生装置

軟X線レーザー実験ステーション

小型中性子源

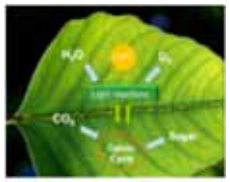


巨大ファシリティと小型光・線源の組合せによる複数ビームの相補的利用

想定される成果

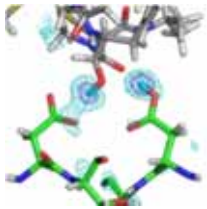
グリーン・イノベーション

光反応ダイナミクスの研究等による人工光合成の機構解明



ライフ・イノベーション

創薬や機能性材料開発への貢献を目指したタンパク質の反応プロセスの解明



基盤技術開発

小型X線発生装置や小型中性子源の開発→大型研究施設レベルの装置をラボラトリーサイズへ

複数光源の組合せにより初めて精緻に観測できる現象を捉える！