

光・量子ビーム研究開発作業部会 審議経過報告

光・量子ビーム関連施策マップ

基盤的研究開発

大学・理研・JAEA・KEK 等運営費交付金

機関毎の中期目標に基づき、基盤的研究開発を実施。

科学研究費助成事業

研究者の自由な発想に基づく研究を発展させることを目的とし、独創的・先駆的な研究に対して助成。

戦略的創造 研究推進事業

(さきがけ) (H20~H27)

光の利用と物質材料・生命機能

(CREST) (H20~H27)

先端光源を駆使した光科学・光技術の融合展開

(ERATO)

五神先生、腰原先生、高原先生 etc

戦略的研究開発・ネットワーク形成

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

ネットワーク型拠点による最先端の光源開発と、それを通じた我が国の光科学を支える若手人材育成を推進。 (H20~H29)

量子ビーム基盤技術開発プログラム

汎用性・革新性・応用性のある基盤技術開発により、量子ビーム技術の発展・普及、人材育成の拠点を形成を推進。 (H20~H24)

実用化開発

NICT

NEDO

産総研

製品化に近い技術シーズを企業の製品開発につなげる研究開発を推進。

先端施設の利用

開発した技術の導入・共用化

先端施設共用

先端研究施設共用促進事業

汎用性・革新性・応用性のある研究基盤の共用を促進する。(共用法以外の中・小型基盤施設が対象)

特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律に基づく補助

我が国の最先端大型研究施設について、基盤を強化するとともに、広く研究者等への共用を促進する。(SPring-8・J-PARCなど)

(参考) 光・量子科学技術研究拠点形成に向けた基盤技術開発

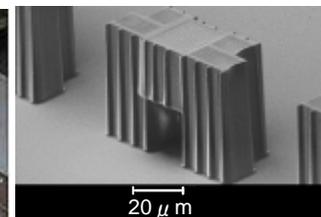
- 光科学・量子ビーム技術は、ナノテクノロジーをはじめ、ライフサイエンス、IT、環境等の広範な科学技術や微細加工等の産業応用に必要不可欠な基盤技術である。
- このため、我が国の光・量子分野のポテンシャルと他分野のニーズとを結合させ、産学官の多様な研究者が連携融合するための研究・人材育成拠点の形成を推進する。



新薬の開発



レーザー加工



微細加工

<プログラムの概要>

【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研究拠点を、公募により採択。

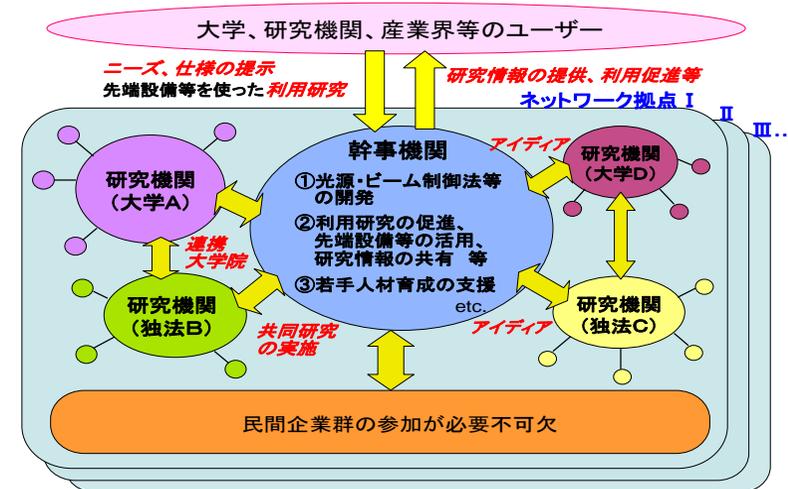
(大学・研究機関等を実施機関とする7課題を採択し、20年度より事業を開始。)

【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
(共同研究の実施等)
- ② 先端光源等を活用した異分野ユーザー研究者との連携
- ③ 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

【実施期間】 5～10年程度(中間評価を厳格に実施)

～ ネットワーク型研究拠点のイメージ図 ～



量子ビーム基盤技術開発プログラム

(H20～H24)

基盤技術としての量子ビーム技術の発展と普及に資するべく、汎用性、革新性と応用性が広く、5年程度で実現可能な量子ビーム技術の研究開発を行い、あわせて量子ビーム技術を担う若手人材の育成を図る。

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。

ネットワーク拠点構築による新たな基盤技術の開発によりイノベーション創出に貢献！

光・量子ビーム研究開発作業部会の設置

【検討の概要】

- 「量子ビーム基盤技術開発プログラム」については、平成24年度で5年間の事業を終了するため、平成25年度以降の当該分野の推進方策等について検討が必要。
- 「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」についても、10年間の事業の半分が過ぎようとしており、より効果的な事業の展開の方向性について検討が必要。
- 先端研究基盤部会の下に作業部会を設置し、光・量子科学技術の今後の推進方策等を検討し、我が国の研究基盤として着実な政策の推進につなげていく。

【検討の視点】

- 事業開始当時（平成20年度）に比べて、J-PARCやSACL Aといった多様な量子ビーム施設の利用が可能となったほか、技術の発達により発生原理が違う放射光とレーザーで達成できる光の波長が近似してきているなど、取り巻く状況が大きく変化している現状において、量子ビーム基盤技術開発で重点的に取り組むべき方向性
- 光科学技術分野の振興における、これまでの成果を活かした重点的・戦略的な推進方策のあり方

【検討スケジュール】

- 平成24年2月から検討を開始し、5月頃までに報告書を取りまとめる。
- 先端研究基盤部会に報告・決定

委員一覽

(平成24年4月)

主査

氏名	所属・職名
家 泰弘	東京大学物性研究所所長
井上 信	京都大学名誉教授
加藤 義章	光産業創成大学院大学学長
川合 眞紀	独立行政法人理化学研究所理事
兒玉 了祐	大阪大学大学院工学研究科教授
五神 真	東京大学大学院理学系研究科教授
佐野 雄二	株式会社東芝電力システム社電力・社会システム技術センター技監
辛 埴	東京大学物性研究所教授
高原 淳	九州大学先導物質化学研究所教授
南波 秀樹	独立行政法人日本原子力研究開発機構理事
三木 邦夫	京都大学大学院理学研究科教授
三和田 靖彦	トヨタ自動車株式会社計測技術部主査
村上 洋一	高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所教授
吉澤 英樹	東京大学物性研究所附属中性子科学研究施設教授

審議経過と今後の予定

■ 第一回 2月27日

- (1) 部会の設置趣旨・運営・主査の紹介等について
- (2) 我が国における光・量子ビーム研究開発の現状について
- (3) 今後の光・量子ビーム研究開発の推進方策について

■ 第二回 3月28日

- (1) 前回の議論等について
- (2) 委員及び有識者からのプレゼンテーション
- (3) 今後の光・量子ビーム研究開発の推進方策の検討

■ 第三回 4月20日

- (1) 前回の議論等について
- (2) 委員及び有識者からのプレゼンテーション
- (3) 今後の光・量子ビーム研究開発の推進方策の検討及び論点整理

■ 第四回 5月29日

- (1) 前回までの議論等について
- (2) 委員からのプレゼンテーション
- (3) 中間報告（素案）について

■ 第五回 6月19日

- (1) 中間報告（案）について
- (2) 事前評価（案）について

※ 年内に報告書としてまとめる予定。

中間報告書(素案)の概要①

- 中間報告書は、本作業部会でのこれまでの検討を整理し、特に来年度以降早急に取り組むべきことを中心にまとめたものである。
- 光科学技術及び量子ビーム技術は、新しい原理・現象の解明にとどまらず、産業分野を高度化し国際競争力を強化していくために非常に重要な基盤技術である。
- 最近の技術や理論の進展により研究領域が重なりを持つなどの状況変化を踏まえ、
 - ・ 施設・装置・技術等の開発・高度化とその有効利活用について
 - ・ 課題解決型の研究開発・利用研究の推進について
 - ・ 開発成果の利用促進・社会への還元等について
 - ・ 人材育成について
 - ・ 国際的な取組について

それぞれ現状と課題、推進方策の方向性について検討を進めているところ。

- 上記個別事項の検討を踏まえつつ、今後5年程度に集中して取り組むべき推進方策上の課題等について、開発された技術を活用した世界トップクラスの研究が行われイノベーションを促進することを目標に、以下に重点を置く。

中間報告書(素案)の概要②

■「ものづくり力」の革新を実現する先導的研究開発の推進によるイノベーションの促進

先端研究等を産業利用に繋げていくこと、課題解決に向けて大学や研究機関等が企業と連携するなどのオープンイノベーションが必要。課題を持つ企業等を巻き込みながら、従来の経験則や網羅的解析から、我が国の先端装置・技術等の強みを活かした原理の解明に基づくものづくりへ技術開発・研究開発を推進する。他国の追従を許さない技術と先導的研究開発によるイノベーションの実現を図る。

■横断的利用の成功事例となる利用研究とその実現に向けた技術開発の推進

光・量子の融合分野では、先導的な研究開発・利用研究が期待できる。連携を促進し、複数の光源・施設等を統合的・複合的に活用した先導的利用研究とそれを支える技術開発を推進する。分野融合や境界領域の開拓の推進、横断的利用を行う研究者数の増加、コーディネーターの資質を有した研究者等の育成を図る。

■産業界を含めた利用者の裾野を大きく広げる研究開発等の推進

多様な研究開発を支えるキーテクノロジーとして更なる利用拡大が必要。産業界との連携促進、革新的な加速器技術等の開発、施設の利便性の向上や利用機会の提供等を通じて、潜在的利用者の掘り起こしや利用分野の開拓等を推進する。産業応用化と産業利用を含めた利用者層の拡大を図る。

■研究開発と一体的な若手研究者等の育成の推進

光・量子技術の維持・発展には、要素技術開発を発展させられる人材や幅広い分野で活躍できる人材が必要不可欠。研究開発等の取組と一体となって、若手研究者等が先端施設・設備・技術等に触れる機会や産学が連携・協力した取組等により、人材育成を推進する。将来を担う高度な科学技術人材や、施設等を支える人材の育成を図る。

➤ 今後、中長期的課題や状況変化等を踏まえ、更なる検討を進め、光・量子技術が我が国のイノベーションの源泉として先端研究基盤となること強く期待する。

光・量子ビーム研究開発の方向性 (案)

取り巻く状況・課題

先端研究等が必ずしも産業利用等に繋がっていない

先端基盤研究開発の弱体化が懸念

複数の大型施設が利用期に

光技術と量子技術の近似

融合分野や境界領域で新たな芽生えがある

広範な分野を支える基盤技術として利用拡大が必要

今後を支え発展させ、活躍できる人材の不足

今後5年程度で求められること

原理解明に基づくものづくりの推進

装置の小型化、産業展開の推進

複数光源や施設等の有効活用

利用者の掘り起こし、分野開拓

高度な科学技術人材の育成

ものづくり力の革新を実現する先導的研究開発

横断的・統合的な利用研究と技術開発

融合・連携によるイノベーション成功事例の創出

産業界を含めた利用者の裾野の拡大

研究開発と一体的な若手研究者等の育成

目指すべき方向

施設・装置等の最大活用、利用拡大

光・量子ビームプラットフォームの基礎形成

世界に先んじた光・量子基盤技術

課題解決に向けた研究開発

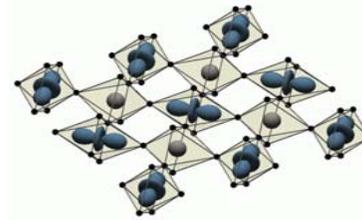
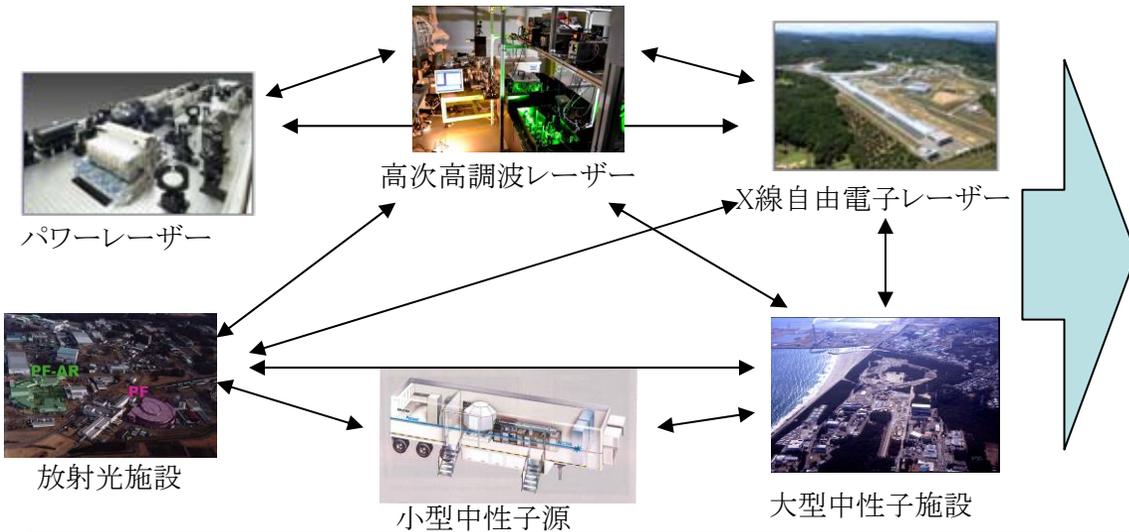
我が国でしかできない研究成果・製品開発

イノベーションの創出・国際競争力の強化

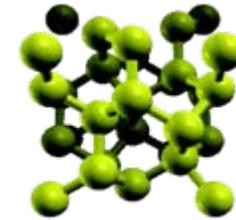
光・量子ビーム研究開発の融合・連携によるイノベーションの創出（案）

- 光・量子ビーム技術は、ナノテクノロジー、ライフサイエンス、IT、環境等の広範な科学技術や産業応用に必要不可欠な基盤技術。
- 我が国の光・量子研究開発における融合・連携を促進させ、産学官の多様な研究者が参画できる研究環境を形成し、イノベーションの創出、ものづくり力の革新を実現させる。
- これにより、他国の追随を許さない世界トップレベルの研究開発を先導する。

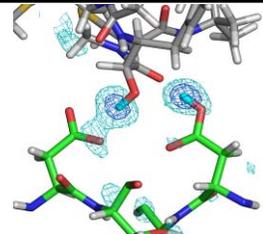
～ 融合・連携研究を促進する研究開発のイメージ図 ～



時間分解X線回折法による光誘起構造転移



レーザー超高压による新物質材料創生



HIV-プロテアーゼの触媒基の解離状態

< 想定される研究開発テーマ >

- XFEL、放射光、レーザーによる軟X線利用による化学反応過程の解明研究プラットフォーム
- コンパクトERL、放射光、レーザーによるフェムト秒オーダーの物質ダイナミクス研究
- 基盤技術として光・量子科学を支える次世代加速器等の高度化・小型化に向けた研究開発
- 中性子と放射光による構造生物学的手法による化学反応プロセスの解明
- 中性子とミュオンによるダイナミクス階層性研究
- パワーレーザーとXFELのコラボレーションによる物質科学研究
- 電子線、ガンマ線、イオンビーム、レーザー、放射光、中性子を複合的に用いた先端機能材料、素子の研究開発

- ✓ 「量子ビーム技術」と「光科学技術」の一体的な研究開発・利用研究を支援。
- ✓ 光・量子ビーム分野において、“横断的・統合的利用の成功事例となる利用研究”と“その実現を目指した技術開発”を推進し、他分野の研究者にその有効性・先進性を展開。
- ✓ これにより、先端光・量子技術を複数使い熟す研究者の増加、若手人材育成、コーディネーターの資質を有した研究者の育成を図るとともに、産業界を含めた利用者の裾野を大きく広げる研究開発を推進。

融合・連携を促進する利用者本位の技術開発・利用研究によりイノベーション創出を実現！