

【68】光・量子科学技術分野における基盤技術開発のためのネットワーク型研究開発拠点の構築(新規)

平成20年度概算要求額:1,900百万円

事業開始年度:平成20年度

事業達成年度:平成29年度

主管課

研究振興局基礎基盤研究課(課長:大竹 暁)

関係課

研究振興局基礎基盤研究課量子放射線研究推進室(室長:木村 直人)

事業の概要

【対象】

光科学技術及び量子ビーム技術分野の研究を推進している複数の大学及び公的研究機関等を中核として、民間企業やレーザー光等の最先端の光・量子ビームを利用した研究を実施している研究者等も参画して形成されたネットワーク型の研究開発拠点

【手段】

最先端の光の創成や、量子ビーム技術における先端的な要素技術開発を目指したネットワーク型の研究開発拠点による、次の内容を含む提案を公募により採択する。

1. 既存の光源等の最先端設備を、各重点分野において最先端の光・量子ビームを活用している研究者(ユーザー研究者)の利用に供すること
2. 欧米の機器・手法に追従することのない革新的な方法により、我が国の民間企業と共同して、新しい光源・ビーム源、計測法、ビーム制御技術等を研究開発すること
3. 次代の光科学技術・量子ビーム技術分野を担う若手人材を育成するためのプログラムを実施すること(連携大学院、最先端光源等を活用したインターンシップ・プログラム等)

【意図】

本事業では、単に、個々の研究機関における新しい光源等や量子ビーム関連要素技術の研究開発を推進するだけではなく、既存の最先端光源等の活用(共用)から若手人材育成まで一貫して実施することにより、産学官の光科学技術・量子ビーム技術分野のポテンシャルを結集することを目指している。これにより、光科学技術・量子ビーム技術分野のみならず各重点科学技術分野における世界最先端の成果獲得や産業分野での画期的イノベーション創出に貢献する。

必要性

光科学技術及び量子ビーム技術は、ナノテクノロジー・材料、情報通信、ライフサイエンス等の重点科学技術分野を先導するキーテクノロジーであり、各分野における画期的なイノベーション創出の源泉である。このような観点から、欧米はもとより中国などでも、他に先駆けて新しい光源・ビーム源を実現し、これを革新的な方法によって活用することなどのために、凌ぎを削った研究開発を戦略的に推進しているところである。

我が国においては、これまでSPring-8、JRR-3、TIARA等を利用した世界最先端の研究成果のほか、面発光型半導体素子、セラミクスレーザー素子、超伝導高周波加速空洞など光・量子ビームの要素技術においても、我が国独自開発で世界トップにたつ成果を輩出しており、光・量子科学技術分野の潜在的なポテンシャルは極めて高いと言える。

一方、光・量子科学技術を戦略的・積極的に推進するための光源・ビーム源開発プロジェクト等は、国家基幹技術としてのX線自由電子レーザーの開発などの特定の領域以外はほとんど存在していないことに加えて、我が国の光産業の現状をみると、近い将来、世界市場の主流を占めると予想されている高出力半導体レーザーに関しては、現時点における需要が低いことからその開発に消極的であり、将来的な国際競争力低下が懸念されている。

今後、先端科学技術分野や産業分野において国際競争力を強化していく観点からも、全国に散在する光・量子科学技術のポテンシャルをオールジャパン体制で結集し、世界をリードする次世代光源・ビーム源や計測機器、ビーム制御技術等を研究開発する必要がある。また、今後、急速に世界市場規模が拡大すると予測されている光産業などにおいて、これらの要素技術開発等は産業応用への発展も期待され、このような汎用性の高い先進的・革新的な計測技術等を応用可能性や利用可能性の広い共通基盤技術として開発する意義は極めて高い。

このため、光・量子科学技術分野において世界的にもポテンシャルの高い今、これらのポテンシャルの結集を図り、本分野を戦略的・積極的に推進することが必要である。

(本事業に関する審議会からの提言等)

- ・「原子力政策大綱」(H17.10.11 原子力委員会)
- ・「横断的利用の促進と先端的基盤技術開発の推進」
(H19.6 科学技術・学術審議会量子ビーム研究開発作業部会)
- ・「今後の光科学技術施策の進め方」(H19.7 光科学技術の推進に関する懇談会)

効率性

本事業では、次のような波及効果が認められ、効率性の観点から妥当である。

【事業のアウトプット】

本事業では、光科学技術については1拠点当たり年間500百万円程度の予算規模、量子ビーム関連要素技術開発については1課題当たり年間50百万円程度の予算規模で、複数の研究機関を中核とした産学官連携によるネットワーク型の研究開発拠点を公募により選定することになる。本事業の実施により、世界をリードする最先端光源や画期的な光・量子ビームの利用技術、光・量子科学技術に係る汎用性の高い要素技術等が開発されるとともに、各研究機関が保有する既存の最先端レーザー等をネットワークに参画するユーザー研究者に提供することも行うことなどから、これら先端研究資源を活用した融合研究(共同研究等)が進展することも期待できる。

また、ネットワーク型研究拠点の幹事機関(取りまとめ機関)には、研究内容や企業ポテンシャルを熟知したコーディネーターを配し、利用研究の積極的な推進と普及活動を実施するとともに、量子ビーム技術開発にあたっては、量子ビーム利用プラットフォームとの連携を図り、ユーザーのニーズを汲み上げる仕組みを構築する。

【事業のアウトカム】

各研究機関は、本事業に提案するために、ユーザー研究者や産業界との連携を自助努力により進展させるものと考えられるため、光科学技術・量子ビーム技術分野を中心とした他分野や産業界との連携・融合が進展・波及すると期待できる。

また、本事業で選定されたネットワーク型の研究開発拠点では、光科学技術・量子ビーム技術と他分野とのポテンシャルを結集した最先端の研究開発に取り組むため、これに参画する若手研究者にとっては自己の研究能力を研鑽・向上させる好機となるものと期待される。

これらにより、分野を横断した基盤技術たる光科学技術・量子ビーム技術の向上と人材育成が図られ、光・量子ビーム施設の高度化や普及を通じて産業を含めた幅広い分野における応用貢献し、ひいては我が国の国際競争力の向上が期待される。

有効性

【施策目標】

施策目標4-9 新興・融合領域の研究開発の推進

施策目標4-6 原子力分野の研究・開発・利用の推進

【得ようとする効果及びその達成見込み】

光科学技術・量子ビーム技術分野の複数の研究機関を中核として、産業界や光・量子ビームの利用研究を行っている各分野の研究者等も参画したネットワーク型の研究開発拠点を構築し、光科学技術・量子ビーム技術分野のシーズと各分野のニーズとを融合した、最先端の光源・ビーム源、計測法、ビーム制御技術の研究開発や人材育成等を効果的・効率的に推進する。

現在、複数の大学等においては、光科学技術分野の教育研究を連携して推進するためのコンソーシアムの形成(例:東大、電通大及び慶応大による「先端レーザー科学教育研究コンソーシアム」の発足)や、民間企業と連携した教育研究プログラムの実施(宇都宮大学及びキャンノンの連携による「オプティクス教育研究センター」の発足)等の取り組みが始まっているところである。本事業の実施により、光科学技術・量子ビーム技術分野で始まりつつあるこれらの自助努力によるネットワーク形成が一層促進され、他の研究機関や産業界、ユーザー研究者との融合・連携へと展開する可能性が大きい。

公平性、優先性

本事業の実施は公募により全国の研究機関・研究者を対象とする予定である。また、量子ビーム基盤技術プラットフォームを構築し、必要に応じて成果となる技術情報を提供できる体制を整えることにより、要素技術の適切な普及を図る。これらのことから、公平性は担保されている。

また、科学技術・学術審議会量子ビーム研究開発作業部会では、本年6月に「横断的利用の促進と先端的基盤技術開発の推進」について、光科学技術の推進に関する懇談会では、本年7月に「今後の光科学技術施策の進め方」について、それぞれ提言が纏められ、ネットワーク形成により我が国のポテンシャルを結集して、光・量子科学技術分野の研究開発や若手人材育成等に国として戦略的・積極的に取り組むことが強く求められており、本事業を優先的に実施する必要がある。

18年度実績評価結果との関係

4-6-2「4. 今後の課題及び政策への反映方針」において、「先進的・革新的な量子ビームに係る基盤的要素技術の開発を推進する」とされている。

広報計画

これまで研究者への周知を進めているところであり、更に本事業の認知を図るために、インターネット等による広報に随時努めるとともに、学会等の機会を通じて、本事業の意義を説明する。

また、光・量子ビーム科学技術分野及び光・量子ビームを利用した他分野の研究者や、光学機器メーカー等の産業界との研究交流を促進するために、年1回以上のシンポジウム・ワークショップ等の開催を積極的に推進する。

備考

本事業に関連して、光科学技術担当の係長を1名要求している。
科学技術・学術審議会量子ビーム研究開発作業部会において議論がなされ、実施することが妥当であるとの評価を得ている。

光・量子科学技術分野における基盤技術開発のための ネットワーク型研究拠点の構築

平成20年度概算要求額 1900百万円
(新規)

光科学技術・量子ビーム技術は、**重点科学技術分野を先導するキーテクノロジー**であり、**イノベーション創出の源泉**。

光・量子科学技術分野を**国として戦略的・積極的に推進**することが必要。

次世代の光・量子科学技術を担う**若手人材等の育成が重要**。

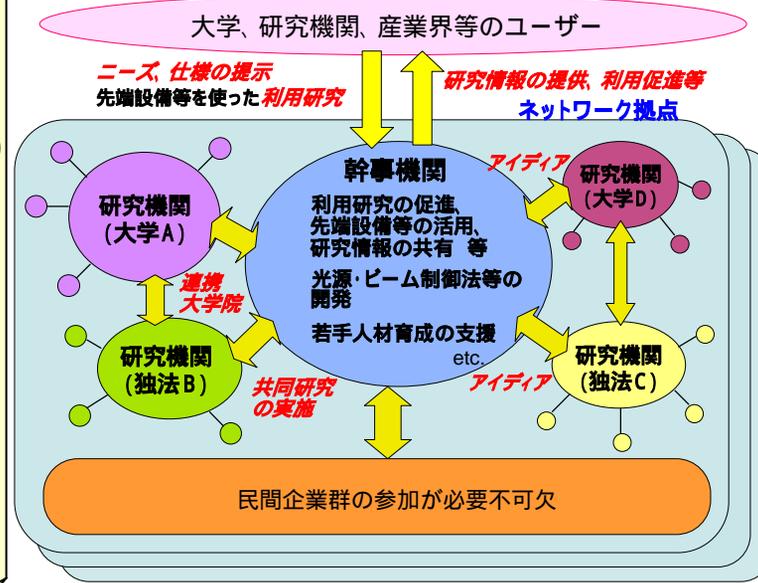
< 研究開発課題例 >

- 極めて短いパルス幅のレーザー (100京分の1秒のパルス幅)
照射による有害副産物の無害化処理、微細加工 等
- 超高強度レーザー (1000兆ワットの光を10回 / 秒で発生)
レーザー駆動加速器、核廃棄物の非破壊検査・管理 等
- 電波に近い未踏波長領域の光などの開拓
高感度光イメージング、細胞レベル診断 等
- 高効率中性子源・集光整形デバイスの開発
タンパク質の機能解明による新薬の開発 等
- 電子ビーム源の高品質化・大強度化技術
次世代の放射線(陽子線、重粒子線等)治療の実現 等
- イオンビーム種・エネルギー可変技術の高度化
環境浄化用の植物の実現 等

ポテンシャルの結集やシーズとニーズとの有機的連携には...

ネットワーク形成の促進が不可欠!

~ ネットワーク型研究拠点のイメージ図 ~



< 政策的背景 >

光科学技術の推進に関する懇談会中間報告書
(今後の光科学技術施策の進め方)

平成19年7月

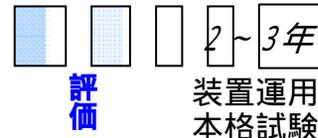
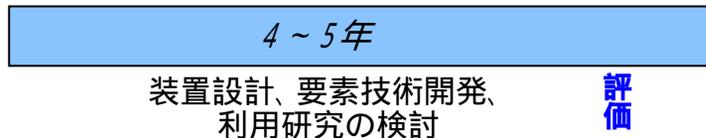
光科学技術の推進に関する懇談会

量子ビーム研究開発作業部会報告書
(中間取りまとめ)
(横断的利用の促進と先端の基盤研究開発の推進)

平成19年6月

量子ビーム研究開発作業部会

【研究開発課題の実実施スケジュール】



画期的イノベーションの創出!

光・量子科学技術分野における基盤技術開発のための ネットワーク型研究拠点の構築

平成20年度概算要求額 1900百万円
(新規)

光科学技術・量子ビーム技術は、**重点科学技術分野を先導するキーテクノロジー**であり、**イノベーション創出の源泉**。

光・量子科学技術分野を**国として戦略的・積極的に推進**することが必要。

次世代の光・量子科学技術を担う**若手人材等の育成が重要**。

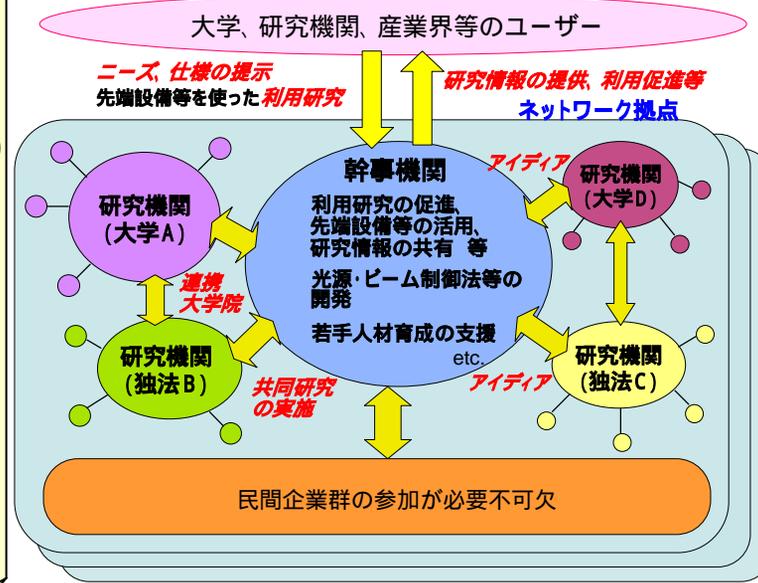
< 研究開発課題例 >

- 極めて短いパルス幅のレーザー (100京分の1秒のパルス幅)
照射による有害副産物の無害化処理、微細加工 等
- 超高強度レーザー (1000兆ワットの光を10回 / 秒で発生)
レーザー駆動加速器、核廃棄物の非破壊検査・管理 等
- 電波に近い未踏波長領域の光などの開拓
高感度光イメージング、細胞レベル診断 等
- 高効率中性子源・集光整形デバイスの開発
タンパク質の機能解明による新薬の開発 等
- 電子ビーム源の高品質化・大強度化技術
次世代の放射線(陽子線、重粒子線等)治療の実現 等
- イオンビーム種・エネルギー可変技術の高度化
環境浄化用の植物の実現 等

ポテンシャルの結集やシーズとニーズとの有機的連携には...

ネットワーク形成の促進が不可欠!

~ ネットワーク型研究拠点のイメージ図 ~



< 政策的背景 >

光科学技術の推進に関する懇談会中間報告書
(今後の光科学技術施策の進め方)

平成19年7月

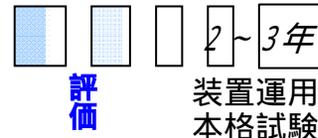
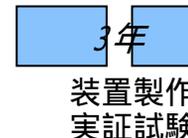
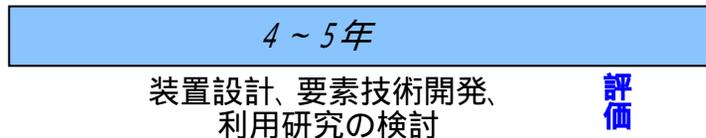
光科学技術の推進に関する懇談会

量子ビーム研究開発作業部会報告書
(中間取りまとめ)
(横断的利用の促進と先端の基盤研究開発の推進)

平成19年6月

量子ビーム研究開発作業部会

【研究開発課題の実施スケジュール】



画期的イノベーションの創出!

光・量子科学技術分野における基盤技術開発のための ネットワーク型研究拠点の構築

平成20年度概算要求額 1900百万円
(新規)

光科学技術・量子ビーム技術は、**重点科学技術分野を先導するキーテクノロジー**であり、**イノベーション創出の源泉**。

光・量子科学技術分野を**国として戦略的・積極的に推進**することが必要。

次世代の光・量子科学技術を担う**若手人材等の育成が重要**。

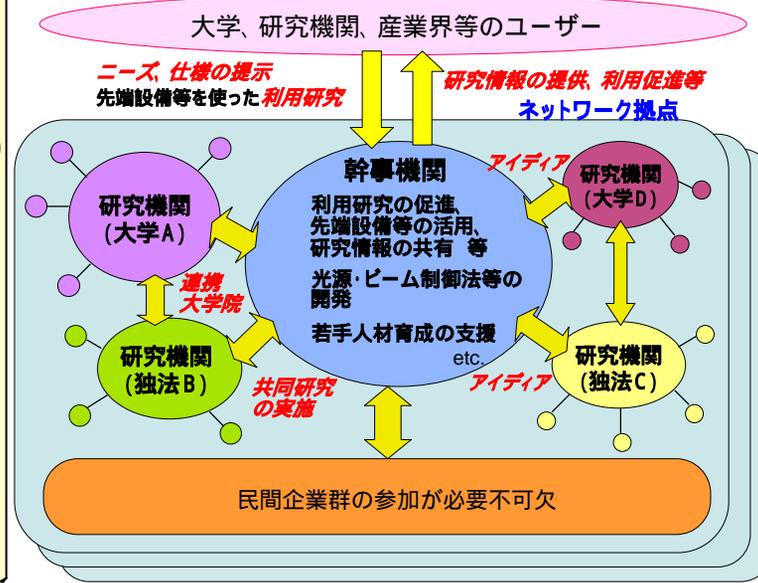
< 研究開発課題例 >

- 極めて短いパルス幅のレーザー (100京分の1秒のパルス幅)
照射による有害副産物の無害化処理、微細加工 等
- 超高強度レーザー (1000兆ワットの光を10回 / 秒で発生)
レーザー駆動加速器、核廃棄物の非破壊検査・管理 等
- 電波に近い未踏波長領域の光などの開拓
高感度光イメージング、細胞レベル診断 等
- 高効率中性子源・集光整形デバイスの開発
タンパク質の機能解明による新薬の開発 等
- 電子ビーム源の高品質化・大強度化技術
次世代の放射線(陽子線、重粒子線等)治療の実現 等
- イオンビーム種・エネルギー可変技術の高度化
環境浄化用の植物の実現 等

ポテンシャルの結集やシーズとニーズとの有機的連携には...

ネットワーク形成の促進が不可欠!

~ ネットワーク型研究拠点のイメージ図 ~



< 政策的背景 >

光科学技術の推進に関する懇談会中間報告書
(今後の光科学技術施策の進め方)

平成19年7月

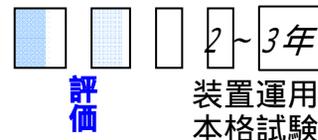
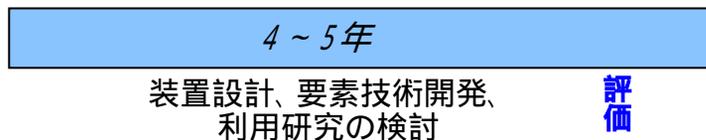
光科学技術の推進に関する懇談会

量子ビーム研究開発作業部会報告書
(中間取りまとめ)
(横断的利用の促進と先端の基盤研究開発の推進)

平成19年6月

量子ビーム研究開発作業部会

【研究開発課題の実施スケジュール】



画期的イノベーションの創出!