

光・量子融合連携基盤技術開発プログラム  
～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～（仮称）の  
事前評価結果（案）

平成24年 月

科学技術・学術審議会

先端研究基盤部会

# 光・量子融合連携基盤技術開発プログラム（仮称）

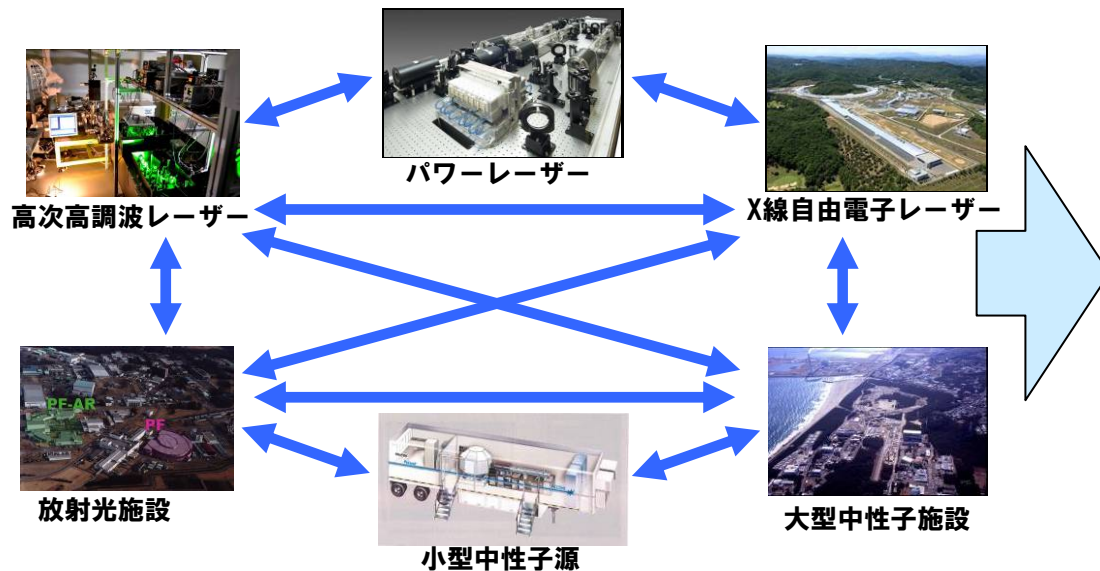
～光・量子ビーム研究開発の融合・連携によるイノベーションの創出～

平成25年度概算要求額：未定  
（新規）

- 光科学技術・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であり、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するキーテクノロジーである。
- 光・量子ビーム分野では、複数の施設・装置等が利用期になり、また技術や理論の進展により光技術と量子ビーム技術の近似、境界領域・融合分野での新たな芽生えが見え始めている。一方、先端研究等を課題解決や産業利用に繋げる取組や、基盤技術として利用拡大、これからの発展を支え活躍できる人材育成等の強化が課題となっている。
- 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、学術研究から産業応用・基盤技術開発にいたる幅広い新たなアプローチによる、他国の追従を許さない世界トップレベルの研究開発を先導する。
- これにより、グリーン・ライフ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。

- 「量子ビーム技術」と「光科学技術」の一体的な研究開発・利用研究を促進。
- 光・量子ビーム分野の“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。
- 産業界や他分野にその有効性・先進性を展開し利用者の裾野を大きく広げる研究開発等を推進するとともに、若手人材育成、先端光・量子技術を複数使い熟す研究者の増加、コーディネーターの資質を有した研究者の育成を図る。
- 課題解決に向けた先導的取組として、5年程度で一定の成果がでるものを重点的に支援。

## ～ 融合・連携研究を促進する研究開発のイメージ図 ～



## < 想定される研究開発テーマ例 >

### ○グリーン・イノベーション

- ・新エネルギー変換等を目指した光反応ダイナミクスの解明  
→ コンパクトERL、放射光、レーザー連携利用
- ・省エネルギー社会の実現を目指した摩擦ダイナミクスの解明  
→ 中性子とミュオンビーム連携利用
- ・分散エネルギーの実現を目指した電池用電解質膜の高性能化  
→ イオンビーム、γ線、電子線の「創る」機能と中性子の「観る」機能の連携利用
- ・新物質材料の創出を目指した高エネルギー密度現象の解明と制御  
→ パワーレーザーとXFEL連携利用

### ○ライフ・イノベーション

- ・光触媒反応等の応用を目指した生命の電子構造ダイナミクスの解明  
→ XFEL、放射光、レーザーによる軟X線利用
- ・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化学反応プロセスの解明  
→ 中性子と放射光連携利用

### ○基盤技術開発

- ・光・量子ビーム科学を支える加速器等の高度化・小型化を目指した研究開発の推進  
→ 装置の高度化・小型化等による光量子ビーム融合連携促進

# 光・量子科学技術研究拠点形成に向けた基盤技術開発

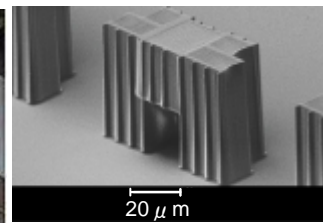
- 光科学・量子ビーム技術は、ナノテクノロジーをはじめ、ライフサイエンス、IT、環境等の広範な科学技術や微細加工等の産業応用に必要不可欠な基盤技術である。
- このため、我が国の光・量子分野のポテンシャルと他分野のニーズとを結合させ、産学官の多様な研究者が連携融合するための研究・人材育成拠点の形成を推進する。



新薬の開発



レーザー加工



微細加工

## <プログラムの概要>

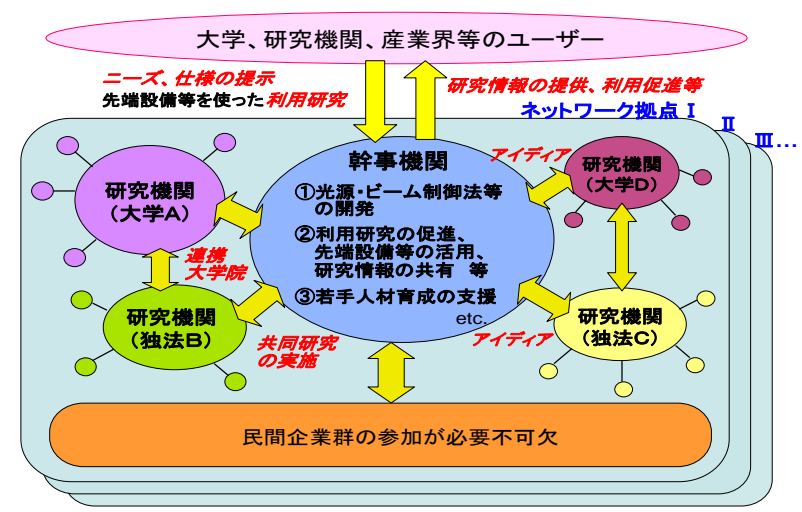
**【対象】**  
幹事機関を中心に、複数の大学、公的研究機関等が参画したネットワーク研究拠点を、公募により採択。  
(大学・研究機関等を実施機関とする7課題を採択し、20年度より事業を開始。)

**【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 ～



**光・量子融合連携基盤技術開発プログラム(仮称)**  
(H25～H29)

量子ビーム技術と光科学技術の融合・連携を促進し、横断的・統合的な利用の成功事項となる利用研究とその実現を目指した技術開発を推進するとともに、若手人材等の育成を図る。



**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と融合・連携強化による新たな基盤技術開発と利用研究の推進により、イノベーション創出に貢献！

# 事前評価票

(平成24年6月現在)

1. 課題名 光・量子融合連携基盤技術開発プログラム  
～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創出～ (仮称)

2. 開発・事業期間 平成25年度～平成29年度 (5年間)

## 3. 課題概要

- A) 光科学技術及び量子科学技術は、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であり、新しい原理・現象の解明に留まらず、産業分野を高度化し国際競争力を強化するキーテクノロジーである。
- B) 我が国の光・量子ビーム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、学術研究から産業応用・基盤技術開発にいたる幅広い新たなアプローチによる、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。これにより、グリーン・ライフ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。
- C) 今後の当面の研究開発としては、以下を重点的に推進する。  
①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  
②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  
③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  
④研究開発と一体的な若手研究者等の育成の推進
- D) 我が国の強みを活かし今後5年程度に集中的に取り組むべきテーマとしては、「光・量子ビーム融合により学術研究から産業応用・基盤技術開発にいたる幅広い新たなアプローチによる、グリーン・ライフイノベーションへの貢献」であり、融合・連携によるイノベーションを創出するため、卓越したリーダーが研究グループを率い、先導的な研究開発を推進するとともに、第一線の研究現場において若手人材の育成を図る。

## 4. 各観点からの評価

### (1) 必要性

※ 以下の例を参考に適切な評価項目を抽出し、評価基準を設定

科学的・技術的意義(独創性、革新性、先導性、発展性等)、社会的・経済的意義(産業・経済活動の活性化・高度化、国際競争力の向上、知的財産権の取得・活用、社会的価値(安全・安心で心豊かな社会等)の創出等)、国費を用いた研究開発としての意義(国や社会のニーズへの適合性、機関の設置目的や研究目的への適合性、国の関与の必要性・緊急性、他国の先進研究開発との比較における妥当性等)その他国益確保への貢献、政策・施策の企画立案・実施への貢献等

- E) 第4期科学技術基本計画においては、これまでの分野別の重点化科学技術から問題解決型あるいは課題対応型で科学技術を進め、更にイノベーションを推進することが示され、また分野融合やイノベーションの促進に向け、飛躍的な技術革新をもたらし、幅広い研究開発課題に共通して用いられる基盤技術の高度化や施設及び設備のネットワーク化、研究開発の促進、相互補完性の向上等が指摘されている。
- F) 特に、光・量子科学技術については、「領域横断的な科学技術の強化」として、「複数領域に横断的に活用することが可能な科学技術や融合領域の科学技術に関する研究開発を推進する」ことが明記されている。
- G) 光・量子科学技術は、基礎科学から産業応用に至るまで共通基盤としてのキーテクノロジーであり、イノベーションを支える基盤技術としてその果たす役割と重要性は益々高まっており、先導的な技術開発や利用研究を推進するとともに、分野融合や境界領域の開拓及び高度な研究人材の育成を促進し、我が国の優位性を更に確固としていくことが必要である。
- H) 本事業は、先導性や発展性等の観点から科学的・技術的意義は高く、産業応用や国際競争力の向上等の観点から社会的・経済的意義、国や社会の課題解決への貢献等の観点から国費を用いた研究開発の意義についても高いものである。

## (2) 有効性

※ 以下の例を参考に適切な評価項目を抽出し、評価基準を設定

新しい知の創出への貢献、研究開発の質の向上への貢献、実用化・事業化への貢献、行政施策への貢献、人材の養成、知的基盤の整備への貢献、(見込まれる)直接の成果の内容、(見込まれる)効果や波及効果の内容等

- I) 本事業は、平成20年度より実施している「光・量子科学技術研究開発拠点形成に向けた基盤技術開発」で得られた課題や状況の変化を踏まえ、光・量子科学技術の新たな展開、当面の重点的課題として検討されてきたものである。
- J) 具体的には、光・量子科学技術について、基礎科学から産業応用まで広範な分野を支えるキーテクノロジーとして、「融合・連携」と「イノベーションの創出」をキーワードに、様々な分野の課題解決への貢献が強く求められている中、ものづくり力の革新により、他国が追随できない新しい領域の開拓を目指すものである。
- K) 光・量子科学技術による分野融合や境界領域の開拓とともに、我が国の強みを活かした先端基盤施設・装置等による「課題解決」や、研究開発と一体となった当該分野を支える若手人材の育成が図られることが期待され、研究開発の質の向上への貢献や実用化への貢献、人材の養成等に対し非常に貢献するものであり、有効性は極めて高い。

### (3) 効率性

※ 以下の例を参考に適切な評価項目を抽出し、評価基準を設定

計画・実施体制の妥当性、目標・達成管理の向上方策の妥当性、費用構造や費用対効果向上方策の妥当性、研究開発の手段やアプローチの妥当性、施策見直し方法等の妥当性等

- L) 本事業では、平成20年度から実施している「光・量子科学技術研究開発拠点形成に向けた基盤技術開発」のうち主に「量子ビーム基盤技術開発プログラム」の成果や課題等を踏まえ更なる発展を目指すものであり、当該基盤技術開発で平行して実施している10年事業「最先端の光の創製を目指したネットワーク研究拠点プログラム」との連携を更に強化し、光技術と量子ビーム技術の一体的な研究開発・利用研究や施設間の垣根を越えた先導的な取組を推進するものである。
- M) そのため、学会や産業界等の有識者からなる会議等が事業全体の運営を管理するとともに、PD・POによるプロジェクトマネジメント、情報共有や研究人材の交流等による連携・協力を強化することとしており、効率的な成果の確実な創出に向け、強力な推進体制を構築する。
- N) また、事業の推進に際しては、毎年度進捗を確認、中間評価を実施して、内外の研究動向や諸状況も踏まえつつ、計画の見直しや必要に応じた改廃を行う予定であり、成果の着実な創出が図られることが期待され、効率的である。

## 5. 総合評価

実施の可否の別とその理由、中間評価・事後評価の実施時期、今後研究開発を進める上での注意点など

- O) 必要性、有効性、効率性の観点から評価を行った結果、積極的に推進すべき事業と判断する。光科学技術及び量子ビーム技術が我が国のイノベーションの創出の源となり、我が国の国際競争力を強化していくことが極めて重要な状況であることを踏まえ、事業実施に向けた更なる具体的な制度設計を行い、速やかに事業に着手することが必要である。
- P) なお、事業の進捗管理及び中間評価とともに、事業終了に併せて事後評価を行うべきである。