

# 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の概要

光科学技術に関するポテンシャルと光の利用分野のニーズを効果的に結合し、最先端の光源・計測手法等の研究開発を行うとともに、次世代を担う若手人材の育成を目指すもの。

○平成20年に公募、平成29年まで(10年間)

# 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概要

## <先端光量子科学アライアンス>

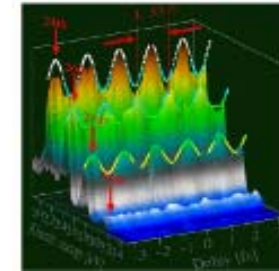


### 【目標】

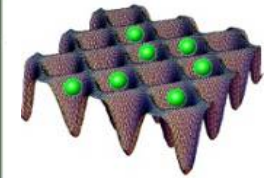
本拠点が有する究極的に周波数や出力が制御された光源や小型汎用高出力レーザー等の基盤技術を活用し、高強度極端パルス光源や高純度コヒーレント光源など「光波の完全制御」を目指した次世代光源に関する研究開発・人材育成を行う

### 【期待される成果】

上記光源の活用により、バイオイメージングやスピノフォニクス材料などの新規光材料の開発などの利用研究が可能となり、幅広い分野において光の利用研究が実現。基礎科学から新産業基盤創出にまたがる光科学のネットワーク拠点が形成される。



生体内の分子の瞬間の動きをとらえる極端パルス光源



周波数や出力が安定された光源で始めて可能となった、次の“1秒”の世界標準を決める光格子時計

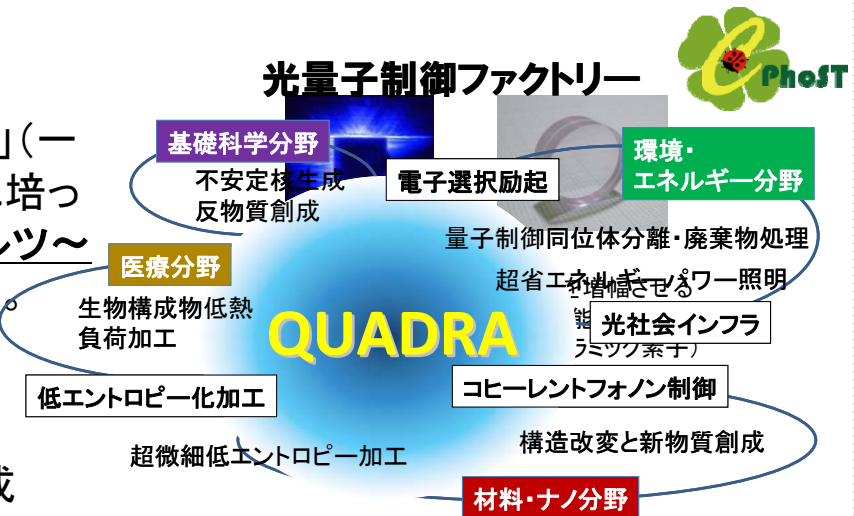
## <融合光新創生ネットワーク>

### 【目標】

本拠点が有する世界トップレベルの技術である「フォトリック結晶」(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。

### 【期待される効果】

上記光源の活用により、量子制御技術によるナノ物質や生体分子等における反応の制御・観測や超高圧状態による新規物質創成など、幅広い分野において光の利用研究が可能となり、基礎科学から新産業基盤創出にまたがる光科学のネットワーク拠点が形成される。



# 先端光量子科学アライアンス

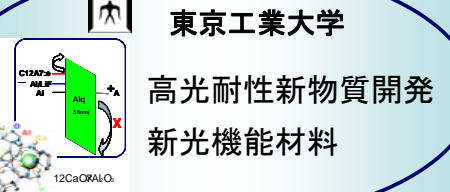
**東京大学**  
 光格子時計  
 強光子場中の物質科学  
 光量子制御




**理化学研究所**  
 アト秒パルス発生計測  
 EUV技術への導入



**東京工業大学**  
 高光耐性新物質開発  
 新光機能材料




**先端光量子科学アライアンス**  
**光波の完全制御技術による光科学**



- ・**トップサイエンスの融合により、光科学の革新を先導**  
 周波数安定化CW光技術と極短パルス技術の融合
- ・**先端施設を協働の場として開放し共用**  
 技と知と人の融合連携促進
- ・**次世代高度人材育成: 質と量の充実**  
 産学の協働により、優秀な博士人材を産業界へ
- ・**光イノベーションモデルの提示**  
 グローバル&オープンでかつ企業が参加しうる制度・環境

**電気通信大学**  
 新固体レーザー開発  
 高強度コヒーレント光波制御技術



**慶応義塾大学**  
 パルス光波制御技術




# 融合光新創生ネットワーク



## 拠点の目標

### ① 高品位高輝度光源 (QUADRAs) の開発と応用 (連携による融合技術、新光源応用を図る)

- ・kHz級高繰返し・超短パルス高強度レーザー開発  
拠点内の新材料・デバイス・システム技術の統合
- ・超小型高輝度高品位レーザー・発光体の開発  
拠点内の先進材料・デバイス技術の融合
- ・先進光源を利用した国際競争力ある応用展開

### ② 若手人材育成

理解力・判断力・行動力を備えた国際性豊かなリーダーを育成。産業界、国際的な研究機関と連携した実践教育

### ③ 先端光源等の供用によるユーザーの開拓

既存の共同利用システムの有効活用とポテンシャルユーザーの意見を取り入れた開発と利用

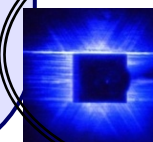
## 量子制御の実現

### 分子研

高精度の超短パルス光計測・制御技術等の開発

## 励起用など超小型高効率光源の開発

### 京都大学



フォトニック結晶型面発光レーザー素子等のデバイス開発

### JAEA

繰返し極短パルス超  
高強度レーザーの開  
発



## 高繰返し・高強度・マルチ光源の実現と応用

### 大阪大学

高出力レーザー、  
プラズマデバイス  
光学材料の開発



## ポテンシャル(強み)の結集・融合

### 若手人材育成プログラム

- ・世界レベルの研究環境、国際連携をいかした**実践プログラム**
- ・光科学を基軸とした**学際的な教育環境**
- ・企業との連携(実践教育)  
⇒ **複線的なキャリアパスの実現**

&

### 高品位・高繰返し・高強度光の実現

- 半導体レーザー、光デバイス・材料技術  
⇒ **高効率励起光源、省エネルギーデバイス**
- 位相制御高強度レーザーによる量子制御  
⇒ **量子制御同位体分離による廃棄物処理**

&

### 先端光源等の供用

- ・光源、診断機器等、最先端装置の効率的、効果的な共同利用による**賢いユーザーの開拓・養成**

# 中間評価結果概要

平成22年6月～7月に、本事業の中間評価検討会を実施し、中間評価結果を取りまとめ。その後、同年8月に科学技術・学術審議会のナノテクノロジー・材料委員会及び計評分科会に報告。本プログラムの評価結果概要は以下の通り。

課題名	課題概要及び評価概要
超伝導加速による次世代小型高輝度光子ビーム源の開発(高エネ研 他)	【課題概要】究極的に制御された光源や小型汎用高出力レーザーといった次世代光源開拓とその高度利用による新しい光量子科学の発展を目指し、研究と人材育成・教育を行う世界をリードする拠点を形成
	<ul style="list-style-type: none"><li>○ <b>研究開発は順調に進捗</b>しているほか、<b>人材育成の取り組み</b>はアカデミアと企業に優秀な人材を輩出することを目標に<b>非常に効果的に機能</b>しており、<b>引き続き推進されるべき</b>。</li><li>○ 今後は、<b>応用的な研究開発への道筋の検討</b>や、<b>人材育成のグローバル化と産学連携の一層の強化</b>が期待される。</li></ul>
リング型光源とレーザーを用いた光発生とその応用(分子研 他)	【課題概要】フォトリック結晶などに代表される質の高い光技術と、超高強度レーザーなどに代表される強い光技術との融合により、超広帯域の高品位高輝度光源を開発するとともに、国際的な視点に立った若手リーダーを育成
	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 研究開発は<b>個別の取組については順調に進捗</b>しており、<b>産業界と連携した人材育成の取り組み</b>がなされるなど、<b>引き続き推進されるべき</b>であるが、<b>課題全体としての取り組みが見えづらい</b>など改善を要する点もある。</li><li>○ 今後は、<b>研究開発については</b>、要素技術と併せてシステム全体の構成をよく考えて<b>応用の視野を入れながら進める必要がある</b>とともに、<b>人材育成については</b>、各参画機関内での<b>若手育成等の成果を外に広めていくこと</b>が求められる。</li></ul>
(共通事項)	両拠点間でより密接な情報交換を進め、経験や知見を相互に共有し活用するなど、 <b>プログラム全体として優れた成果が出るように一層努力すべき</b> と考えております。