

委員及び有識者のプレゼンテーション(概要)

■ 辛委員発表

「光量子ビーム施設の推進方策について—ユーザーの立場からの提案—」

(概要)

光量子ビーム科学の発展、施設利用の推進、人材育成について、放射光とレーザー分野の技術革新に触れながらこうした技術革新の積み重ねによって、施設利用の推進が一層進んでプラットフォーム化をもたらすことについて

■ 三木委員発表

「大型量子ビーム施設による生命科学構造研究の現状と将来」

(概要)

大型量子ビーム施設での生命科学構造研究において、これまで希薄だった放射光と中性子の連携が重要であり、これにより一層精巧な創薬や人工光合成のステップが可能になることについて

■ 緑川氏発表

「理研における先端光科学研究」

(概要)

理化学研究所における光・光量子科学について最先端の装置開発と幅広い分野への融合的展開について

■ 村上委員発表

「光・量子ビームの相補的利用—光・量子ビームプラットフォームの形成—」

(概要)

光・量子ビームの相補的利用が光・量子ビームプラットフォームの形成を促すことについて、KEK・物質構造科学研究所の取組を例に紹介

■ 児玉委員発表

「パワーレーザーと量子ビームの融合で生まれる世界—光・量子ビーム融合プラットフォームの必要性—」

(概要)

パワーレーザーの現状と課題、パワーレーザーに関連した装置・技術の有効利用及びパワーレーザーと量子ビームの融合で見える新たな展開について

■ 鬼柳氏発表

「小型加速器中性子源の利用と開発現状」

(概要)

中性子源施設の現状、小型中性子源が中性子科学を支える基盤となることについて

■ 加倉井氏発表

「量子ビーム基盤技術開発への取組と展望」

(概要)

日本原子力研究開発機構の量子ビーム研究施設の取組と量子ビームの相補的利用例などについて

日本国内の光科学技術の研究ポテンシャルマップ(利用研究)

	ライフサイエンス	環境	IT(情報通信)	ナノテク・材料	物性・加工	エネルギー	宇宙・高エネルギー物理	基礎研究	光学
光の本質に関する研究		・理研 有機物質の高速度分解処理のための深紫外LED光源	・東北大 電磁気通信研究所:光ソリトン伝送・光無歪み伝送に関する研究		東京大 物性研究所:光電分光による物性研究	京都大 エネルギー理工学研究所:高機能な光エネルギーの発生・制御・利用	大阪大 レーザーエネルギーセンター:超短パルス高出力レーザーによる実験室宇宙物理の理論、シミュレーション研究 東京大 工学系研究所:超短パルス高出力レーザーによる実験室宇宙物理の理論、シミュレーション研究 東京大 工学系研究所:超短パルス高出力レーザーによる実験室宇宙物理の理論、シミュレーション研究	大阪大 工学系研究所:高精度分解分光・ラゲールガウス光の利用研究 日本大 量子科学研究センター:無相互作用測定(ほぼ100%の確率で光を照射することなしに、物体の存在、形状を認識する方法)の研究	
光エレクトロニクス		・理研 有機物質の高速度分解処理のための深紫外LED光源	・東北大 電磁気通信研究所:光ソリトン伝送・光無歪み伝送に関する研究	東京大 先端科学技術研究所:フォトニックデバイスに関する研究 大阪大 電磁気通信研究所:光エレクトロニクス基礎研究 東京大 エネルギー理工学研究所:高機能な光エネルギーの発生・制御・利用	九州大 理工学研:有機・高分子材料の光機能性に関する研究	京都大 エネルギー理工学研究所:高機能な光エネルギーの発生・制御・利用	大阪大 レーザーエネルギーセンター:超短パルス高出力レーザーによる実験室宇宙物理の理論、シミュレーション研究 東京大 工学系研究所:超短パルス高出力レーザーによる実験室宇宙物理の理論、シミュレーション研究	大阪大 工学系研究所:高精度分解分光・ラゲールガウス光の利用研究 日本大 量子科学研究センター:無相互作用測定(ほぼ100%の確率で光を照射することなしに、物体の存在、形状を認識する方法)の研究	
スピントロニクス		・神奈川科学アカデミー:光触媒による高効率太陽光エネルギーの変換の研究 東京理科大学:人工光合成のための光触媒研究 九州大 先端物質化学研究所:エキシマレーザーによるNO _x の分解処理研究 大阪府立大 工学研究所:リサイクル用高効率D ₀ 安定化機構の研究や腐食防止の処理技術 富士通研究所:酸化チタン以上の光触媒機能を有する新光触媒の開発	・東北大 電磁気通信研究所:光ソリトン伝送・光無歪み伝送に関する研究	東京大 先端科学技術研究所:フォトニックデバイスに関する研究 大阪大 電磁気通信研究所:光エレクトロニクス基礎研究 東京大 エネルギー理工学研究所:高機能な光エネルギーの発生・制御・利用	九州大 理工学研:有機・高分子材料の光機能性に関する研究	京都大 エネルギー理工学研究所:高機能な光エネルギーの発生・制御・利用	大阪大 レーザーエネルギーセンター:超短パルス高出力レーザーによる実験室宇宙物理の理論、シミュレーション研究 東京大 工学系研究所:超短パルス高出力レーザーによる実験室宇宙物理の理論、シミュレーション研究	大阪大 工学系研究所:高精度分解分光・ラゲールガウス光の利用研究 日本大 量子科学研究センター:無相互作用測定(ほぼ100%の確率で光を照射することなしに、物体の存在、形状を認識する方法)の研究	
光化学	大阪大 工学研究所:レーザーを駆使した細胞内反応場の機能導入及び計測の研究 理研 極小場化学の研究 京都大 地球環境学舎:光合成のエネルギー変換系メカニズムや有用な光合成微生物資源の探索 奈良先端大 物質創成科学研究センター:高効率D ₀ 安定化機構の研究や腐食防止の処理技術 富士通研究所:酸化チタン以上の光触媒機能を有する新光触媒の開発	・神奈川科学アカデミー:光触媒による高効率太陽光エネルギーの変換の研究 東京理科大学:人工光合成のための光触媒研究 九州大 先端物質化学研究所:エキシマレーザーによるNO _x の分解処理研究 大阪府立大 工学研究所:リサイクル用高効率D ₀ 安定化機構の研究や腐食防止の処理技術 富士通研究所:酸化チタン以上の光触媒機能を有する新光触媒の開発	・東北大 電磁気通信研究所:光ソリトン伝送・光無歪み伝送に関する研究	東京大 先端科学技術研究所:フォトニックデバイスに関する研究 大阪大 電磁気通信研究所:光エレクトロニクス基礎研究 東京大 エネルギー理工学研究所:高機能な光エネルギーの発生・制御・利用	九州大 理工学研:有機・高分子材料の光機能性に関する研究	京都大 エネルギー理工学研究所:高機能な光エネルギーの発生・制御・利用	大阪大 レーザーエネルギーセンター:超短パルス高出力レーザーによる実験室宇宙物理の理論、シミュレーション研究 東京大 工学系研究所:超短パルス高出力レーザーによる実験室宇宙物理の理論、シミュレーション研究	大阪大 工学系研究所:高精度分解分光・ラゲールガウス光の利用研究 日本大 量子科学研究センター:無相互作用測定(ほぼ100%の確率で光を照射することなしに、物体の存在、形状を認識する方法)の研究	

日本国内の光科学技術の研究ポテンシャルマップ(利用研究)

ライフサイエンス	環境	IT(情報通信)	ナノテク・材料	物性・加工	エネルギー	宇宙・高エネルギー物理	基礎研究	光学
<p>理研:多光子顕微鏡のための広帯域白色光源開発と利用研究</p>		<p>・東京大 新領域創成科学研究科:光ファイバ通信およびセンシング用光ファイバレーザー、光ファイバー回折格子、波長変換デバイス、波形再生デバイスの研究</p> <p>・大阪大 基礎工学研究科、東京大 工学系研究科、電子情報学研究所:波長変換技術の研究</p> <p>・物材機構:超高効率高調波非線形透過波導デバイスの研究</p>	<p>東京大:化合物半導体薄膜波導を用いた高効率波長変換素子の開発</p>	<p>・大阪大 工学研究科:テラヘルツ波応用のための有機非線形光学結晶開発</p>	<p>・大阪大 レーザーエネルギーギーク学術研究センター:KDP結晶の開発</p>	<p>・原子力機構:高強度レーザーによる高品質電子ビーム発生や加速の研究、レーザー電子加速やイオン加速のシミュレーション研究</p> <p>・電力中央研究所:レーザーによるイオン加速</p> <p>・東京大 工学系研究科:レーザー電子加速の研究</p> <p>・大阪大 レーザー電子加速の顕微鏡応用</p>	<p>理研 中央研究所:高次高調波の発生に関する研究</p> <p>・東京大 工学系研究科:配列あるいは配向した分子中からの高次高調波発生と分子動量イメージングへの応用</p> <p>・電通高調波:量子干渉を用いた広帯域サイドバンド光発生</p> <p>・東京大 物性研究所:高調波発生技術の開発と分子イメージング</p>	<p>・中央大 理工学部:半導体化合物の2次元非線形光学定数の精密測定</p>
<p>高効率波長変換技術</p>		<p>・東京大 新領域創成科学研究科:光ファイバ通信およびセンシング用光ファイバレーザー、光ファイバー回折格子、波長変換デバイス、波形再生デバイスの研究</p> <p>・大阪大 基礎工学研究科、東京大 工学系研究科、電子情報学研究所:波長変換技術の研究</p> <p>・物材機構:超高効率高調波非線形透過波導デバイスの研究</p>	<p>東京大:化合物半導体薄膜波導を用いた高効率波長変換素子の開発</p>	<p>・大阪大 工学研究科:テラヘルツ波応用のための有機非線形光学結晶開発</p>	<p>・大阪大 レーザーエネルギーギーク学術研究センター:KDP結晶の開発</p>	<p>・原子力機構:高強度レーザーによる高品質電子ビーム発生や加速の研究、レーザー電子加速やイオン加速のシミュレーション研究</p> <p>・電力中央研究所:レーザーによるイオン加速</p> <p>・東京大 工学系研究科:レーザー電子加速の研究</p> <p>・大阪大 レーザー電子加速の顕微鏡応用</p>	<p>理研 中央研究所:高次高調波の発生に関する研究</p> <p>・東京大 工学系研究科:配列あるいは配向した分子中からの高次高調波発生と分子動量イメージングへの応用</p> <p>・電通高調波:量子干渉を用いた広帯域サイドバンド光発生</p> <p>・東京大 物性研究所:高調波発生技術の開発と分子イメージング</p>	<p>・中央大 理工学部:半導体化合物の2次元非線形光学定数の精密測定</p>
<p>欠陥の少ない結晶成長技術の開発</p>			<p>・物材機構:定比LiNbO₃、LiTaO₃の高品質結晶育成及び分極反転型波長変換素子等の開発</p> <p>・理研:深紫外LD/LEDの高効率化研究</p> <p>・東京大:副格子交換エピソード等を用いた高品質化合物半導体基本とする波長変換素子の開発</p>	<p>・大阪大 工学研究科:テラヘルツ波応用のための有機非線形光学結晶開発</p>	<p>・大阪大 レーザーエネルギーギーク学術研究センター:KDP結晶の開発</p>	<p>・原子力機構:高強度レーザーによる高品質電子ビーム発生や加速の研究、レーザー電子加速やイオン加速のシミュレーション研究</p> <p>・電力中央研究所:レーザーによるイオン加速</p> <p>・東京大 工学系研究科:レーザー電子加速の研究</p> <p>・大阪大 レーザー電子加速の顕微鏡応用</p>	<p>理研 中央研究所:高次高調波の発生に関する研究</p> <p>・東京大 工学系研究科:配列あるいは配向した分子中からの高次高調波発生と分子動量イメージングへの応用</p> <p>・電通高調波:量子干渉を用いた広帯域サイドバンド光発生</p> <p>・東京大 物性研究所:高調波発生技術の開発と分子イメージング</p>	<p>・中央大 理工学部:半導体化合物の2次元非線形光学定数の精密測定</p>
<p>フォトニック結晶の開発</p>			<p>・京都大 工学研究科:3次元フォトニック結晶の開発</p> <p>・物材機構:フォトニック結晶を用いた光回路の設計等の研究</p> <p>・佐賀大 理工学部:ナノ構造、フォトニック結晶形成に関する研究</p> <p>・九州大 先端物質化学研究所:光応答性フォトニック結晶、ナノ磁性材料などの開発</p>	<p>・大阪大 工学研究科:テラヘルツ波応用のための有機非線形光学結晶開発</p>	<p>・大阪大 レーザーエネルギーギーク学術研究センター:KDP結晶の開発</p>	<p>・原子力機構:高強度レーザーによる高品質電子ビーム発生や加速の研究、レーザー電子加速やイオン加速のシミュレーション研究</p> <p>・電力中央研究所:レーザーによるイオン加速</p> <p>・東京大 工学系研究科:レーザー電子加速の研究</p> <p>・大阪大 レーザー電子加速の顕微鏡応用</p>	<p>理研 中央研究所:高次高調波の発生に関する研究</p> <p>・東京大 工学系研究科:配列あるいは配向した分子中からの高次高調波発生と分子動量イメージングへの応用</p> <p>・電通高調波:量子干渉を用いた広帯域サイドバンド光発生</p> <p>・東京大 物性研究所:高調波発生技術の開発と分子イメージング</p>	<p>・中央大 理工学部:半導体化合物の2次元非線形光学定数の精密測定</p>
<p>近接場光を利用した極微細構造の分析・評価・微細加工等</p>	<p>・物材機構:環境物質センシング等に適用した赤外線における狭帯域・偏光したメタ表面型古典光源の開発</p>	<p>・大阪大 接合研究所:フォトニックフラクタルの創製、モガヘルツ及びテラヘルツ波制御材料への応用研究</p>	<p>・産総研 近接場光応用工学研究所:光ディスク原器作成のための微細加工の研究、X線リソグラフィによるナノ光学素子成評価研究</p> <p>・東京大 工学系研究所:伝搬光では原理的に不可能な微細な光ディバイス機能、微細光加工を近接場光により実現</p>	<p>・理研:近接場ラマン分子イメージングの研究</p>	<p>・大阪大 光励起相転移を用いたプラズモン共振特性制御</p>	<p>・原子力機構:高強度レーザーによる高品質電子ビーム発生や加速の研究、レーザー電子加速やイオン加速のシミュレーション研究</p> <p>・電力中央研究所:レーザーによるイオン加速</p> <p>・東京大 工学系研究科:レーザー電子加速の研究</p> <p>・大阪大 レーザー電子加速の顕微鏡応用</p>	<p>理研 中央研究所:高次高調波の発生に関する研究</p> <p>・東京大 工学系研究科:配列あるいは配向した分子中からの高次高調波発生と分子動量イメージングへの応用</p> <p>・電通高調波:量子干渉を用いた広帯域サイドバンド光発生</p> <p>・東京大 物性研究所:高調波発生技術の開発と分子イメージング</p>	<p>・九州大 理学部:大阪大レーザーエネルギーギーク学術研究センター:金属開口アレイによるテラヘルツイメージングの高感度化の研究</p>

日本国内の光科学技術の研究ポテンシャルマップ(利用研究)

	ライフサイエンス	環境	IT(情報通信)	ナノテク・材料	物性・加工	エネルギー	宇宙・高エネルギー物理	基礎研究	光学	
近接場顕微鏡	<ul style="list-style-type: none"> 奈良先端技術大学院 情報科学研究科: 生体分子イメージング法の研究 浜松医科大学 量子医学研究センター: エハネラセント波強光法を用いた細胞の生理学と病理学を研究 		<ul style="list-style-type: none"> 産総研 光技術研究部門: 高密度かつ高均一な量子ドットの作成及びこれを利用した通信用半導体レーザーの開発 筑波大 先端量子結晶と量子センター: フォトニック結晶と量子ドットのナノ構造による超高速・光信号処理デバイス用光集積技術の研究 東京農工大 共生科学技術研究院: 量子ドットレーザーのデバイス設計の最適化 	<ul style="list-style-type: none"> 分子研: 近接場光学顕微鏡を用いた動的挙動(時間変化)の観測(例: 金のナノロッドに生じるプラズモンの波動関数観測) 大阪大 工学研究科: 近接場顕微鏡分光顕微鏡の改良及び利用研究 東芝: ナノ構造による電場増強効果利用の研究開発 	<ul style="list-style-type: none"> 分子研: 近接場光学顕微鏡を用いた動的挙動(時間変化)の観測(例: 金のナノロッドに生じるプラズモンの波動関数観測) 大阪大 工学研究科: 近接場顕微鏡分光顕微鏡の改良及び利用研究 東芝: ナノ構造による電場増強効果利用の研究開発 		<ul style="list-style-type: none"> 慶應大: 近接場光学顕微鏡を用いた半導体量子ドットの波動関数観測 		<ul style="list-style-type: none"> 慶應大: フェムト秒超短パルスレーザー波長整形を用いたプラズマ生成の時間間隔制御 	
量子井戸レーザーの開発のための量子ドット作成技術	<ul style="list-style-type: none"> 兵庫東立大 連携大学院 生体分子超精密計測学講座: 光ピンセットによる生体微細細胞の捕捉に関する研究 名古屋大 医学研究科: 光ピンセットによる膜分子の運動解析の研究 		<ul style="list-style-type: none"> 産総研 光技術研究部門: 高密度かつ高均一な量子ドットの作成及びこれを利用した通信用半導体レーザーの開発 筑波大 先端量子結晶と量子センター: フォトニック結晶と量子ドットのナノ構造による超高速・光信号処理デバイス用光集積技術の研究 東京農工大 共生科学技術研究院: 量子ドットレーザーのデバイス設計の最適化 	<ul style="list-style-type: none"> 東京大 生産技術研究所: 量子細線や量子ドットなどの半導体ナノ構造における新しい物性物理の探索、及び次世代ナノフォトニックデバイスの研究開発 理研: 深紫外量子ドットLEDの開発 物産機構: 低歪み液滴エピソード 					<ul style="list-style-type: none"> 立命館大 理工学部: 光圧回転技術の応用研究 原子力機構: 軟X線顕微鏡下でのハンドリングのための光ピンセット技術の開発 	
光ピンセット	<ul style="list-style-type: none"> 兵庫東立大 連携大学院 生体分子超精密計測学講座: 光ピンセットによる生体微細細胞の捕捉に関する研究 名古屋大 医学研究科: 光ピンセットによる膜分子の運動解析の研究 		<ul style="list-style-type: none"> 産総研 光技術研究部門: 高密度かつ高均一な量子ドットの作成及びこれを利用した通信用半導体レーザーの開発 筑波大 先端量子結晶と量子センター: フォトニック結晶と量子ドットのナノ構造による超高速・光信号処理デバイス用光集積技術の研究 東京農工大 共生科学技術研究院: 量子ドットレーザーのデバイス設計の最適化 	<ul style="list-style-type: none"> 大阪大 工学研究科: レーザーマニュピュレーション技術の開発 					<ul style="list-style-type: none"> 立命館大 理工学部: 超短パルスレーザー光の縦横位相制御 原子力機構: 軟X線顕微鏡下でのハンドリングのための光ピンセット技術の開発 	
超高速科学			<ul style="list-style-type: none"> NEC 筑波研究所: 次世代のスパコン内のチップ間光配線に不可欠な超高密度実装技術の開発 		<ul style="list-style-type: none"> 京都大 理学研究科: 時間分解レーザー分光法を用いた分子の構造や反応機構等のダイナミクスの研究 東工大 応用セラミックス研究所: フェムト秒時間分解X線回折による構造ダイナミクスの研究 原子力機構: 結晶トメイン観測などのコヒーレント短パルスX線レーザーの利用研究 理研: 凝縮相における超高速分子分光 			<ul style="list-style-type: none"> 東京大 理学系研究科: 配列あるいは配向した分子と極速波色偏位相を制御したフェムト秒パルスを用いた超高速現象の研究(特に、分子内電子の立体ダイナミクスに関する研究) 東京通信大: レーザー・極端紫外およびX線自由電子レーザーの新しいX線光学研究 東京大 物性研究所: フォトフェムト秒レーザーの開発と、原子・分子、固体物理の研究 	<ul style="list-style-type: none"> 慶應大: 理工学部: 超短パルスレーザー光の縦横位相制御 原子力機構: 軟X線顕微鏡下でのハンドリングのための光ピンセット技術の開発 	

日本国内の光科学技術の研究ポテンシャルマップ(利用研究)

	ライフサイエンス	環境	IT(情報通信)	ナノテク・材料	物性・加工	エネルギー	宇宙・高エネルギー物理	基礎研究	光学
量子通信			<ul style="list-style-type: none"> 東北大 電気通信研究所: 半導体素子を用いた高純度の量子もつれ光子発生 玉川大 学術研究所: 量子通信理論の研究 名工大 工学研究所: 量子情報理論及びその応用についての研究 日本大 理工学部: 量子もつれを利用した量子テレポーテーションや量子暗号の研究 大阪大 基礎工学研究科、東京大 工学系研究科: 雑音耐性のある量子通信の研究 						
量子暗号			<ul style="list-style-type: none"> NTT 物性科学基礎研究所: 量子暗号、量子プロトコルの研究 産総研 光技術研究部門: 高速度量子暗号鍵配布の研究 北海道大 電子科学研究所: 量子計算、量子暗号の研究 東京大 工学系研究科: 量子暗号のセキュリティ理論の研究 東洋 量子暗号通信システムの研究開発 						
量子コンピューティング			<ul style="list-style-type: none"> NTT 物性科学基礎研究所: 量子ドットの基礎特性及びその応用、超伝導量子回路の開発 東京大 生産技術研究所: 次世代情報通信を旨とした量子細線や量子ドットなどの半導体ナノ構造の開発 北海道大 情報科学研究科: 量子デハバイスを利用した真積回路の開発 NEC 科学技術振興機構・理研: ビット間結合の制御が可能な量子ビットの開発 東洋 EIT結晶を用いた量子コンピュータの研究開発 					<ul style="list-style-type: none"> 東京通信大 極低温原子を用いた量子もつれの研究 原子力機構: 2原子分子及び光風波数コムを用いた量子フォークの雲に関する研究 	
量子テレポーテーション			<ul style="list-style-type: none"> 東京大 工学研究科: 量子テレポーテーションの研究、およびその技術を活用した大容量量子通信の研究 北海道大 電子科学研究所: 量子テレポーテーションを利用した光情報処理の研究 						

日本国内の光科学技術の研究ポテンシャルマップ(利用研究)

	ライフサイエンス	環境	IT(情報通信)	ナノテク・材料	物性・加工	エネルギー	宇宙・高エネルギー物理	基礎研究	光学
量子制御		・原子力機構、テラヘルツ周波数コムを用いた放射線誘発物の同位体分離技術開発	・東工大 理工学研究科:量子制御の基礎研究及びスピンのスクイーズ状態の発生法とその応用研究 ・大阪大 基礎工学研究科:量子状態の発生制御、エンタングルメントの発生制御 ・東京大 工学研究科:任意の入力状態をスクイーズできるユニバーサルスクイーズの実現とその応用 ・慶應大 ファイバ非線形光学を用いたスクイーズ光ハルスの発生とエンタングルメントの発生制御 ・北海道大 量子科学研究所:超電導量子エンタングルメントの発生制御	・山形大 理工学研究科:白色有機EL素子の開発、高効率有機デバイス開発 ・静岡大 電子工学研究所:導電性プラスチックを用いた超微細電線の開発 ・大阪大 産業科学研究所:光・電子材料研究分野、コヒーレントビーム応用ナノプロセス ・NTT 物性科学基礎研究所:半導体ナノ構造における核スピンのコヒーレント制御	・出光興産・東洋インキ・東ソー・三菱化学・住友化学・新日鉄化学 他:有機EL材料の開発 ・大日本印刷:透明ディスプレイに利用可能な有機能(高バリア性、フレキシビリティ、優れた透明性)低コスト透明フィルム開発 ・名古屋大 工学研究科:ソフトフォトニック結晶を用いたフルカラーディスプレイの開発	・東京大 工学系研究科:2光子共鳴励起によるコヒーレント励起子集団を利用した量子制御研究 ・慶応大 理工学部:超短パルスレーザー-光の位相制御の研究 ・東京大 理学系研究科:時間依存な量子過程の最適制御に関する研究 ・東京大 理学系研究科、工学系研究科:励起子BEC転移の観測	・東京大 工学系研究科: ・E ³ ドープガラス微小球レーザーの光制御 ・慶應大 フェエムト秒レーザーハルスの周波数エンタングルメント量子制御	・東京大 工学系研究科: ・E ³ ドープガラス微小球レーザーの光制御 ・慶應大 フェエムト秒レーザーハルスの周波数エンタングルメント量子制御	
自己発光型の薄型ディスプレイの開発(有機ELディスプレイ)			・日立 中央研究所:高精細化と青色表示性能の向上等、有機ELディスプレイの高品質化に関する研究 ・ソニー:コントラスト比の向上等、有機ELディスプレイの高品質化に関する研究 ・デンソー:非発光時に透明な青色と白色の無機ELディスプレイの開発 ・金沢工業大 電子工学科:有機ELを用いたフレキシブル透明ディスプレイの開発 ・凸版印刷株式会社:フレキシブルな薄型トランジスタを用いた電気泳動方式のE Ink電子ペーパーの開発	・山形大 理工学研究科:白色有機EL素子の開発、高効率有機デバイス開発 ・静岡大 電子工学研究所:導電性プラスチックを用いた超微細電線の開発 ・大阪大 産業科学研究所:光・電子材料研究分野、コヒーレントビーム応用ナノプロセス ・NTT 物性科学基礎研究所:半導体ナノ構造における核スピンのコヒーレント制御	・出光興産・東洋インキ・東ソー・三菱化学・住友化学・新日鉄化学 他:有機EL材料の開発 ・大日本印刷:透明ディスプレイに利用可能な有機能(高バリア性、フレキシビリティ、優れた透明性)低コスト透明フィルム開発 ・名古屋大 工学研究科:ソフトフォトニック結晶を用いたフルカラーディスプレイの開発			・大阪市立大 理学部:コヒーレント・ハルステラヘルツ電磁波の発生機構の研究 ・北海道大 工学研究科:レーザーによる高分子の波動関数の位相乱れ過程(テココヒーレンス・位相緩和)の基礎的な研究、波動関数の位相情報の保護の研究	・神戸大 分子フォトサイエンス研究センター:位相制御されたコヒーレント光による新分光法の開発とその応用研究 ・浜松不トニクス:光位相変調により波面制御可能な反射型液晶デバイス開発
透明ディスプレイの開発			・日立 中央研究所:高精細化と青色表示性能の向上等、有機ELディスプレイの高品質化に関する研究 ・ソニー:コントラスト比の向上等、有機ELディスプレイの高品質化に関する研究 ・デンソー:非発光時に透明な青色と白色の無機ELディスプレイの開発 ・金沢工業大 電子工学科:有機ELを用いたフレキシブル透明ディスプレイの開発 ・凸版印刷株式会社:フレキシブルな薄型トランジスタを用いた電気泳動方式のE Ink電子ペーパーの開発	・山形大 理工学研究科:白色有機EL素子の開発、高効率有機デバイス開発 ・静岡大 電子工学研究所:導電性プラスチックを用いた超微細電線の開発 ・大阪大 産業科学研究所:光・電子材料研究分野、コヒーレントビーム応用ナノプロセス ・NTT 物性科学基礎研究所:半導体ナノ構造における核スピンのコヒーレント制御	・出光興産・東洋インキ・東ソー・三菱化学・住友化学・新日鉄化学 他:有機EL材料の開発 ・大日本印刷:透明ディスプレイに利用可能な有機能(高バリア性、フレキシビリティ、優れた透明性)低コスト透明フィルム開発 ・名古屋大 工学研究科:ソフトフォトニック結晶を用いたフルカラーディスプレイの開発			・大阪市立大 理学部:コヒーレント・ハルステラヘルツ電磁波の発生機構の研究 ・北海道大 工学研究科:レーザーによる高分子の波動関数の位相乱れ過程(テココヒーレンス・位相緩和)の基礎的な研究、波動関数の位相情報の保護の研究	・神戸大 分子フォトサイエンス研究センター:位相制御されたコヒーレント光による新分光法の開発とその応用研究 ・浜松不トニクス:光位相変調により波面制御可能な反射型液晶デバイス開発
コヒーレント科学	・理研:蛍光たんぱく質のコヒーレント制御		・日立 中央研究所:高精細化と青色表示性能の向上等、有機ELディスプレイの高品質化に関する研究 ・ソニー:コントラスト比の向上等、有機ELディスプレイの高品質化に関する研究 ・デンソー:非発光時に透明な青色と白色の無機ELディスプレイの開発 ・金沢工業大 電子工学科:有機ELを用いたフレキシブル透明ディスプレイの開発 ・凸版印刷株式会社:フレキシブルな薄型トランジスタを用いた電気泳動方式のE Ink電子ペーパーの開発	・山形大 理工学研究科:白色有機EL素子の開発、高効率有機デバイス開発 ・静岡大 電子工学研究所:導電性プラスチックを用いた超微細電線の開発 ・大阪大 産業科学研究所:光・電子材料研究分野、コヒーレントビーム応用ナノプロセス ・NTT 物性科学基礎研究所:半導体ナノ構造における核スピンのコヒーレント制御	・出光興産・東洋インキ・東ソー・三菱化学・住友化学・新日鉄化学 他:有機EL材料の開発 ・大日本印刷:透明ディスプレイに利用可能な有機能(高バリア性、フレキシビリティ、優れた透明性)低コスト透明フィルム開発 ・名古屋大 工学研究科:ソフトフォトニック結晶を用いたフルカラーディスプレイの開発			・大阪市立大 理学部:コヒーレント・ハルステラヘルツ電磁波の発生機構の研究 ・北海道大 工学研究科:レーザーによる高分子の波動関数の位相乱れ過程(テココヒーレンス・位相緩和)の基礎的な研究、波動関数の位相情報の保護の研究	・神戸大 分子フォトサイエンス研究センター:位相制御されたコヒーレント光による新分光法の開発とその応用研究 ・浜松不トニクス:光位相変調により波面制御可能な反射型液晶デバイス開発
非熱加工・切斷(レーザー加工ロセッシング)	・東京大 工学系研究科:加速レーザー光による薄コンプトンX線の医学利用の研究 ・東北大 工学研究科:レーザー誘起液体ジェット、レーザー誘起衝撃波発生による血栓砕砕治療装置の開発 ・理研:微生物細胞のためのナノ構造体の開発 ・大阪大 工学研究科:極短パルス光によるたんぱく質の結晶化に関する研究	・物産機構:低歪み液滴エビタキシー技術の開発	・日立 中央研究所:高精細化と青色表示性能の向上等、有機ELディスプレイの高品質化に関する研究 ・ソニー:コントラスト比の向上等、有機ELディスプレイの高品質化に関する研究 ・デンソー:非発光時に透明な青色と白色の無機ELディスプレイの開発 ・金沢工業大 電子工学科:有機ELを用いたフレキシブル透明ディスプレイの開発 ・凸版印刷株式会社:フレキシブルな薄型トランジスタを用いた電気泳動方式のE Ink電子ペーパーの開発	・山形大 理工学研究科:白色有機EL素子の開発、高効率有機デバイス開発 ・静岡大 電子工学研究所:導電性プラスチックを用いた超微細電線の開発 ・大阪大 産業科学研究所:光・電子材料研究分野、コヒーレントビーム応用ナノプロセス ・NTT 物性科学基礎研究所:半導体ナノ構造における核スピンのコヒーレント制御	・出光興産・東洋インキ・東ソー・三菱化学・住友化学・新日鉄化学 他:有機EL材料の開発 ・大日本印刷:透明ディスプレイに利用可能な有機能(高バリア性、フレキシビリティ、優れた透明性)低コスト透明フィルム開発 ・名古屋大 工学研究科:ソフトフォトニック結晶を用いたフルカラーディスプレイの開発	・東京大 産業科学研究所:ハルスレーザー-蒸着法とMIBE法を組み合わせたデバイス製作に関する研究 ・大阪大 工学研究科:レーザー-アブレーションによるナノ粒子作製及び生成メカニズムの解明研究 ・慶応大 理工学部:極短パルス光による非熱加工の研究	・東京大 産業科学研究所:ハルスレーザー-蒸着法とMIBE法を組み合わせたデバイス製作に関する研究 ・大阪大 工学研究科:レーザー-アブレーションによるナノ粒子作製及び生成メカニズムの解明研究 ・慶応大 理工学部:極短パルス光による非熱加工の研究	・東京大 産業科学研究所:ハルスレーザー-蒸着法とMIBE法を組み合わせたデバイス製作に関する研究 ・大阪大 工学研究科:レーザー-アブレーションによるナノ粒子作製及び生成メカニズムの解明研究 ・慶応大 理工学部:極短パルス光による非熱加工の研究	・東京大 産業科学研究所:ハルスレーザー-蒸着法とMIBE法を組み合わせたデバイス製作に関する研究 ・大阪大 工学研究科:レーザー-アブレーションによるナノ粒子作製及び生成メカニズムの解明研究 ・慶応大 理工学部:極短パルス光による非熱加工の研究

日本国内の光科学技術の研究ポテンシャルマップ(利用研究)

ライフサイエンス	環境	IT(情報通信)	ナノテク・材料	物性・加工	エネルギー	宇宙・高エネルギー物理	基礎研究	光学
<p>・浜松医科大学 光子医学研究センター:細胞内部のマイクロイメージングの研究</p> <p>・東北大 未来科学技術共同研究センター:超広帯域コヒーレント半導体レーザーを用いた多光子バイオイメージング技術の開発</p> <p>・東京大 理学系研究所:生物時計の時刻合わせメカニズムや眼の光感受度調節機構に関する研究</p> <p>・国立制作所 基礎研究所:脳活動計測用携帯型光トポグラフィ装置の開発</p> <p>・放射線医学総合研究所 分子イメージング研究センター:二光子レーザー顕微鏡を用いた微小循環調節メカニズムの研究</p> <p>・理工:リアルタイム生体イメージングのための高速度レーザー顕微鏡の開発</p> <p>・大阪大:超連続ラマン顕微鏡による高感度・高分解生体イメージング</p>	<p>・三菱電機 情報技術総合研究所:風計測用トブラーレーザーの開発</p> <p>・産総研 環境計測・診断ラボ:応用発光体を用いた心拍センシングの研究</p> <p>・国土地理院 地理地殻活動研究センター:レーザー光照射による地理情報取得及び生態学的調査の研究</p> <p>・信州大 工学部:樹木生育診断用蛍光イメージングライターの開発やピコ秒ライティングシステムによる植物生葉クロロフィル蛍光寿命の計測研究</p>	<p>・三菱電機 先端技術総合研究所:半導体レーザー光源を利用したプロジェクション・テレビの開発</p> <p>・東芝 紫外レーザーを使用した超高速画像処理による半導体微細パターンセンシング</p>	<p>・産総研 健康工学研究センター:バイオメディカルシステム 紫外線照射で細胞を認識可能なバイオメディカルの開発</p> <p>・理工 中央研究所:カーボンナノチューブ材料によるラヘルツ光子の検出に関する研究</p> <p>・大阪大:ナノ粒子の表面積強化ラマンを用いた生体イメージング</p>	<p>・原子力機構 レーザー二極起プレードアゲング法による高濃度汚染水濃縮プロセスの開発</p> <p>・滋賀核燃料遠隔観察技術開発 重水炉レーザー超音波による原子炉の監視</p> <p>・東芝 レーザー超音波による溶接の施工中検査</p> <p>・東芝 日立、東芝電気 光CTによる高電圧・電流計測</p> <p>・東芝 レーザー高分光による絶縁油の不純物分析</p>	<p>・宇宙航空機 宇宙利用推進本部:試験衛星「きらり」(レーザー)光を使った光通信実験を行うための技術開発</p> <p>・東芝 富士通 通信地上局との光通信に関する研究</p> <p>・東芝 重工業 重力波計測用超狭線レーザーの開発</p> <p>・JAXA、NEC 東芝スペースシステムズ 東芝 小笠原深宇宙「はやぶさ」搭載レーザー高度計の開発・小惑星センシング</p>	<p>・産総研 東京大、電通通信:半導体レーザーのアセチレン分子飽和吸収を利用した光通信帯域の光周波数(波長)標準に関する研究</p> <p>・東大:周波数標準のための光格子時計に関する研究</p> <p>・東工大、電通通信 電通通信学部、産総研 計測標準センター:部門間波数コムに関する研究</p> <p>・(株)光電製作所:高速度測定可能な超高精度レーザー距離計の開発</p> <p>・電通通信 レーザー 新世代研究センター:中赤外線レーザーを用いた不純物検出法の開発</p> <p>・徳島大、産総研:ララヘルツ領域の周波数コムと周波数標準の研究</p>	<p>・大阪大 工学部 量子光学用非線形濾波器に関する研究</p> <p>・東京大 工学系研究科、理学系研究科:離散同軌道特性を用いた多重動量選択的な光子制御</p>	<p>・産総研 東京大、農工大、東電 コム:精密長さ距離・形状計測への応用</p> <p>・産総研 東電 コムによる高精度分光の研究</p>
<p>計測・センシング</p>	<p>分子研 分子分光用大口径波長変換デバイス開発</p> <p>・NTP フォトニクス研 波長多重通信およびマイクロ波の制御・変換に関する研究</p>	<p>・物性機構 超高速非線形濾波器デバイスに関する研究</p> <p>・大阪大 基礎工学部 超高速変換およびマイクロ波の制御に関する研究</p>	<p>・物性機構 ナノ電極によるドメイン制御非線形光学の創成に関する研究</p> <p>・東京大 超短波長の計測に関する研究</p>	<p>・物性機構 双晶制御による極性制御非線形光学の創成</p>	<p>・物性機構 超高速非線形濾波器の制御</p>	<p>・物性機構 ナノ電極によるドメイン制御非線形光学の創成に関する研究</p> <p>・東京大 超短波長の計測に関する研究</p>	<p>・大阪大 工学部 量子光学用非線形濾波器に関する研究</p> <p>・東京大 工学系研究科、理学系研究科:離散同軌道特性を用いた多重動量選択的な光子制御</p>	<p>・大阪大 工学部 量子光学用非線形濾波器に関する研究</p> <p>・東京大 工学系研究科、理学系研究科:離散同軌道特性を用いた多重動量選択的な光子制御</p>
<p>極性を制御した非線形光学</p>								

日本国内の光科学技術の研究ポテンシャルマップ(光源開発)

固体レーザー (エキシマ、CO ₂ 、ヨウ素レーザー)	高出力化	短パルス化・波形整形	波長領域の拡大	高線り返し化 周波数安定化 コヒーレンスの向上	要素技術開発	光源の小型化・操作性の向上
<p>固体レーザー (エキシマ、CO₂、ヨウ素レーザー)</p>	<p>・ギガワット級、リングラファイア用ArFエキシマレーザーの開発 ・東海大 理学部、高出力COILレーザー、TEACO₂レーザーの開発</p>	<p>・原子力機構、大阪大 レーザーエネルギー工学研究センター、OPCPALレーザーの開発 ・理研 中央研究所、高次高調波サブフェムト秒パルスの発生 ・東京大 物性研究所、サブフェムト秒パルス光の発生 ・京都大 エネルギー工学研究所、サブフェムト秒パルスの発生 ・大阪大 レーザーエネルギー工学研究所、サブフェムト秒パルスの発生 ・原子力機構、サブフェムト秒パルス光の発生とその応用 ・電気通信大、レーザー-新世代研究センター、周波数位相共役による時間反転パルス光に関する研究</p>	<p>・産総研 光技術研究部門、可視-近赤外フェムト秒パルス発生 ・京都大 エネルギー工学研究所、極短波長化技術の研究 ・古山機械金属工業大 融合科学研究科、高出力全固体青色レーザーの開発 ・東大 物性研究所、赤外線での高強度超短パルス発生 ・慶應大 青色レーザー-励起プラズマ発光による可視域レーザーの開発 ・電気通信大、先端超高速レーザー-研究センター、多波長超短パルス光源の開発</p>	<p>・原子力機構、X線レーザー-月高線り返しガラスレーザーの高線り返し化</p>	<p>・長岡科技大 極限エネルギー密度工学研究センター、エキシマレーザー-用パルスパワー電源の開発 ・九州大 総合理工学部、高分子レーザーの開発 ・千歳科技大 光科学部、固体色素レーザーの開発 ・信州大 繊維学部、有機色素レーザーの開発 ・原子力機構、レーザー-結晶の接合技術 ・高輝度光科学研究センター 加速器部門、チオアゾマリンレーザー-前側によるビーム整形 ・電気通信大、レーザー-新世代研究センター、新レーザー-材料の探索研究</p>	<p>・分子研 分子制御レーザー-開発研究センター、マイクロチップレーザー-の開発</p>
<p>固体レーザー (セラミクス)</p>	<p>・電気通信大 レーザー-新世代研究センター、セラミクスレーザーの開発 ・分子研 分子制御レーザー-開発研究センター、セラミクスレーザーの開発 ・大阪電気通信大 電子情報通信工学科、セラミクスレーザー-媒質を用いたレーザー-開発</p>	<p>・電気通信大、レーザー-新世代研究センター、カーボンズモード同期、複合利得レーザーの研究</p>	<p>・名古屋大 工学研究科、超短パルスファイバーレーザーの開発 ・住友重工業 光通信研究所、ピコ秒パルス整形ファイバーレーザーの開発 ・東京大 物性研究所、超短パルスファイバーレーザーの開発</p>	<p>・産総研 光技術研究部門、GEP安定化ファイバー増幅器の開発 ・千葉大 融合科学研究所、光過渡ファイバーレーザーの開発</p>	<p>・神島化学、レーザー-用透明YAG等セラミクスの合成研究 ・ワールドラボ、レーザー-用セラミクス(YAG、Y₂O₃)素子の開発 ・東芝セラミクス、単結晶に匹敵する光学的特性を有する透明多結晶セラミクスの開発</p>	<p>・分子研 分子制御レーザー-開発研究センター、マイクロチップレーザー-の開発</p>
<p>固体レーザー (ガラス)</p>	<p>・大阪大 レーザー-エネルギー工学研究センター、核融合用高エネルギーレーザー、高速度点用レーザー-開発</p>	<p>・名古屋大 工学研究科、超短パルスファイバーレーザーの開発 ・住友重工業 光通信研究所、ピコ秒パルス整形ファイバーレーザーの開発 ・東京大 物性研究所、超短パルスファイバーレーザーの開発</p>	<p>・慶應大 青色レーザー-励起プラズマ発光による可視域レーザーの開発 ・大阪大 レーザー-エネルギー工学研究センター、可視域ファイバーレーザーの開発 ・京都大 化学研究所、赤外ファイバ化物質ファイバーレーザーの開発 ・電気通信大、レーザー-新世代研究センター、フォトニックバンドギャップファイバーレーザーの研究 ・東京大 物性研究所、ファイバーレーザー-による数X線の発生</p>	<p>・産総研 光技術研究部門、GEP安定化ファイバー増幅器の開発 ・千葉大 融合科学研究所、光過渡ファイバーレーザーの開発</p>	<p>・慶応大 理工学部、プラスチック光ファイバーの研究 ・産総研 計量標準総合センター、光ファイバーパワー標準に関する研究 ・電気通信大、レーザー-新世代研究センター、位相同期レーザー-アレイに関する研究 ・豊田工業大、先端フォトニック/ロジック研究センター、非工超添加ファイバー-非石英ファイバーの研究</p>	<p>・分子研 分子制御レーザー-開発研究センター、マイクロチップレーザー-の開発</p>
<p>固体レーザー (ファイバー)</p>	<p>・電気通信大、レーザー-新世代研究センター、ファイバーレーザーの開発 ・浜松ホトニクス、ディスク形状によるファイバーレーザー-高出力化 ・ミヤチテクノス、溶接用ファイバーレーザーの開発 ・フジクラ 光電子技術研究所、レーザー-マーカーや金属切削、溶接用のファイバーレーザーの開発 ・古河重工業、レーザー-ニューマーカーや金属切断、溶接用のファイバーレーザー-の開発</p>	<p>・名古屋大 工学研究科、超短パルスファイバーレーザーの開発 ・住友重工業 光通信研究所、ピコ秒パルス整形ファイバーレーザーの開発 ・東京大 物性研究所、超短パルスファイバーレーザーの開発</p>	<p>・慶應大 青色レーザー-励起プラズマ発光による可視域レーザーの開発 ・大阪大 レーザー-エネルギー工学研究センター、可視域ファイバーレーザーの開発 ・京都大 化学研究所、赤外ファイバ化物質ファイバーレーザーの開発 ・電気通信大、レーザー-新世代研究センター、フォトニックバンドギャップファイバーレーザーの研究 ・東京大 物性研究所、ファイバーレーザー-による数X線の発生</p>	<p>・産総研 光技術研究部門、GEP安定化ファイバー増幅器の開発 ・千葉大 融合科学研究所、光過渡ファイバーレーザーの開発</p>	<p>・慶応大 理工学部、プラスチック光ファイバーの研究 ・産総研 計量標準総合センター、光ファイバーパワー標準に関する研究 ・電気通信大、レーザー-新世代研究センター、位相同期レーザー-アレイに関する研究 ・豊田工業大、先端フォトニック/ロジック研究センター、非工超添加ファイバー-非石英ファイバーの研究</p>	<p>・分子研 分子制御レーザー-開発研究センター、マイクロチップレーザー-の開発</p>

日本国内の光科学技術の研究ポテンシャルマップ(光源開発)

	高出力化	短パルス化・波形整形	波長領域の拡大	高線り返し化 周波数安定化 コヒーレンスの向上	要素技術開発	光源の小型化・操作性の向上
フォトニック結晶	<ul style="list-style-type: none"> 京都大 工学研究科:面発光LDレーザー出力の増大に関する研究等 北海道大 情報科学研究科:新しいフォトニックファイバーの開発 東北大 工学研究科:新規フォトニック結晶の開発 東京大 生産技術研究所:超低しきい値フォトニック結晶レーザーの開発 		<ul style="list-style-type: none"> 京都大 工学研究科:短波長材料(InGaIn/GaN系)への展開 大阪大 接合科学研究所:テラヘルツ波制御材料への応用 		<ul style="list-style-type: none"> 九州大 先端物質化学研究所:光応答性フォトニック結晶の開発 宇宙航空機構:富山大、名古屋市立大、浜松トニクス、富士化学、物産機構:宇宙での3次元フォトニック結晶育成技術開発 筑波大 TARA:フォトニック結晶と量子ドットの光集積技術 慶応大 理工学部:フォトニクスポリマーの研究 	<ul style="list-style-type: none"> 横浜国大 電子工学研究科:半導体フォトニック結晶による超小型ナノレーザーの開発
非線形結晶			<ul style="list-style-type: none"> 大阪大 工学研究科:非線形光学結晶CLEBO等の高品質化と高出力紫外光発生 東北大 電気通信研究所:トメイン制御型非線形結晶による高効率、広帯域な波長変換 		<ul style="list-style-type: none"> 物産機構:光材料センター-2重柑橋法による定比組成LiNbO₃結晶及びこれを用いたMgO添加PPLN結晶等の開発 東京大:北化合物半導体非線形光学結晶の反応機構 分子研:分子制御レーザー-開発研究センター-2口徑同期分極反転結晶の開発 	
テラヘルツ光源	<ul style="list-style-type: none"> 原子力機構:高速度テラヘルツ波発生用圧電素子 		<ul style="list-style-type: none"> 名古屋大 工学研究科:テラヘルツ用光源の高度化 東北大 電気通信研究所:量子カスケードレーザーの開発 	<ul style="list-style-type: none"> 分子研:コヒーレントテラヘルツの開発 大阪市立大 理学部:コヒーレントバルクテラヘルツ波の発生機構 	<ul style="list-style-type: none"> 理研:フォトダイナミクス研究センター:テラフォトニクス用光源の開発 京大:理学研究科、東京大:理学系研究科:高強度テラヘルツバルク結晶発生法の開発 	
半導体レーザー(LED)	<ul style="list-style-type: none"> 東工大 精密工学研究所:完全単一モード面発光レーザーと2次元レーザーアレイの開発 		<ul style="list-style-type: none"> 日亜化学工業・シャープ:青紫色半導体レーザーの開発 住田光学ガラス:青色半導体レーザーと波長変換用光ファイバーを組み合わせた白色光源の開発 東京大:半導体レーザーと化合物半導体波長変換素子の集積化の研究 住友電工:緑色半導体レーザーの開発 	<ul style="list-style-type: none"> 東北大 未来科学技術共同研究センター:半導体レーザーへの応用可能な螺旋構造を有する液晶性有機半導体の開発 日立 中央研究所:高速動作が可能なGaInNAs半導体レーザーの研究 	<ul style="list-style-type: none"> 産総研 ナノテクノロジー研究部門:半導体レーザーへの応用可能な螺旋構造を有する液晶性有機半導体の開発 慶応大 理工学部:有機半導体レーザーの開発 	<ul style="list-style-type: none"> 金沢大 工学部:GaN系青色半導体レーザーの周り光雑音の低減化及びモード分解の研究 京都大 工学研究科:自由形状のピームが可能な半導体レーザーの開発 東京大 工学系研究科:理学系研究科:テラヘルツフォトニック結晶を用いた圧電波長変換素子の開発
X線レーザー	<ul style="list-style-type: none"> 理研:高次高調波によるコヒーレント軟X線レーザーの開発 東京大:高出力レーザーによる高密度プラズマを用いた軟X線レーザーの開発 原子力機構:過渡励起方式プラズマX線レーザーの開発 東工大:キャビタリー放電動起軟X線レーザーの開発 		<ul style="list-style-type: none"> 東京大 物理研究所:高次高調波による軟X線の発生 	<ul style="list-style-type: none"> 原子力機構:ダブルターゲットによる完全コヒーレントレーザーの開発 豊田工業大 電子情報分野:高線り返し小型X線レーザーの開発 	<ul style="list-style-type: none"> 重慶通信大:レーザー-新世代研究センター-X線レーザー用可飽和吸収体の開発 	
自由電子レーザー(FEL)	<ul style="list-style-type: none"> 原子力機構:エネルギー回収型FELの開発 	<ul style="list-style-type: none"> 東京大 工学系研究科:フェルトFELの発生 	<ul style="list-style-type: none"> 理研 播磨研究所:X線FELの開発 大阪大 産業科学研究所:赤外FELと短波長FELの開発 兵庫県立大:テラヘルツ領域FELの発生 	<ul style="list-style-type: none"> 分子研:リング型UVSORによるFELの開発 	<ul style="list-style-type: none"> 東京理科大:赤外FELの高性能化 	
ガンマ線発生			<ul style="list-style-type: none"> 原子力機構:大阪大、兵庫県立大:国立天文台:ニュースバル施設での逆コンプトン線発生及び核物理研究 産総研:蓄積リングTERASを用いた逆コンプトン線線の発生 Spring-8:レーザー-電子光施設LEPSでの逆コンプトン線発生 	<ul style="list-style-type: none"> 東京大 生産技術研究所:産総研:逆コンプトン線によるコンクリートのラジオグラフィ 甲南大 自然科学研究科:レーザー逆コンプトン線を用いた光核手物理の研究 	<ul style="list-style-type: none"> 東京大 生産技術研究所:産総研:逆コンプトン線によるコンクリートのラジオグラフィ 甲南大 自然科学研究科:レーザー逆コンプトン線を用いた光核手物理の研究 	

日本国内の量子ビーム技術の研究ポテンシャルマップ(利用研究)

	ライフサイエンス	環境	IT(情報通信)	ナノテク・材料	物性・加工	エネルギー	宇宙・高エネルギー物理	基礎研究	ビーム利用技術	
観る	<ul style="list-style-type: none"> タンパク質の構造解析、ダイナミクス研究、自動測定化(X,N) タンパク質分子の時間分解構造解析による動きの観察(X) インフレーションワイルズに関するタンパク質の構造解析(X) 位相コントラスト法による癌細胞の観察(X) 細胞への重イオンマイクロビーム照射効果研究(ハイスタンダー効果)(I) クラスターDNA複製の解析技術の開発(I) 食品照射に関する情報提供(X) 放射誘導有機ラジカルの研究(γ) 植物ポントロンイメージング技術を用いた植物の栄養動態モデル構築(e+) 	<ul style="list-style-type: none"> 燃料電池内部観察(N) 触媒反応機構研究(X) 南極氷中のエアロゾルレートの地球環境変動の研究(X) 植物が工場の砒素を浄化する機構説明(X) 	<ul style="list-style-type: none"> 燃料電池用高耐久性能電解質膜の創製(e) 放射線フラット重合による金属触媒高分子の創製(e,γ) 水性環境中の有機有機物分解技術の開発(e,γ) 	<ul style="list-style-type: none"> 酸化ケイ素(SiO₂)半導体の放射線耐性に関する研究(I,γ) 半導体テラハイバ・太陽電池の放射線耐性に関する研究(I,γ) 	<ul style="list-style-type: none"> ナリアクター層やナノドット高密度メモリー等の有機機能性材料の創製(e,I) 電子線照射によるSiCセラミック製の酸素分離膜の創製(e) SiC/ナノチューブの合成(I) 	<ul style="list-style-type: none"> 磁性材料のスピンと機能相関研究(N) 高温超伝導体研究(X,N) ウラン化合物の電子構造研究(X) アクチノイド錯体化学研究(X,N) 表面・薄膜の反応・構造解析(X) 高圧下での物質構造研究(X,N) 水の相転移と誘電的性質の研究(N) マルチフェロイック物質の研究(N) EXAFSによる局所構造解析、巨大磁気抵抗効果物質の構造解析(X) 超伝導ミュオンによる磁性・超伝導研究、鉄系超伝導体の電子状態説明(μ) 	<ul style="list-style-type: none"> レーザー・コンプトン散乱による高精度ガンマ線の発生と、これを用いた放射線核種の非破壊分析技術の研究(L,γ) レーザー加工と光ファイバ技術の組み合わせによる、原子炉用配管検査補修技術(L) 水素吸蔵物質の構造解析、電池材料の構造解析(N) ミュオン触媒核融合の研究(μ) 微量水素の超高度電子状態解析(μ) 	<ul style="list-style-type: none"> レーザー駆動粒子線の発生、加速研究(L,I) レーザー電子加速研究(L,e) 宇宙、惑星内部物質研究(X,N) 中性子光による高エネルギー物理の研究(N) 	<ul style="list-style-type: none"> 高強度レーザーによる高強度場物質制御研究(L) 電子制御による同位体選択的励起制御研究(L) レーザー酸化・還元過程を利用した溶液中での光プロセス研究(L) 高強度レーザーによるX線発生技術開発(L,X) 軽元素構造解析、地球内部のダイヤモンドを説明(X,N) 有機半導体結晶の表面状態解析(X) 超伝導ミュオンによる埋もれた表面の物性研究(μ) 真ミュオン特性X線による物体内部の非破壊元素分析(μ) 放射化分析による遺跡出土品の産地推定(N) 高圧下での地球内物質の密度測定(X,N) マイクロミュオンビームによる顕微鏡X線散乱による電子自由度秩序の研究(X) 磁場中での構造物性研究(N) 中性子非弾性散乱による素励起の研究(N) 	<ul style="list-style-type: none"> 中性子イメージング法の開発(N) レーザーガラスマ軟X線顕微鏡の開発(L,X) 偏極中性子利用技術(N) 放射光線分析による微量重金属の磁性素・界面の研究(X) X線レーザーを用いたX線干渉計測(X) 高強度レーザーによるX線発生技術開発(L,X) 放射光の偏光制御技術の開発による磁性素・界面の研究(X) 放射光イメージングによる医学応用研究(X)
創る	<ul style="list-style-type: none"> 放射線誘起技術による生分解性高分子材料の創製(e) 診断・治療の多様化を実現する新規RIの製造(I,N) 微生物のイオンビーム育種と突然変異の解析(I) 植物のイオンビーム育種と家畜誘発の制御技術の開発(I) 	<ul style="list-style-type: none"> 燃料電池用高耐久性能電解質膜の創製(e) 放射線フラット重合による金属触媒高分子の創製(e,γ) 水性環境中の有機有機物分解技術の開発(e,γ) 	<ul style="list-style-type: none"> 酸化ケイ素(SiO₂)半導体の放射線耐性に関する研究(I,γ) 半導体テラハイバ・太陽電池の放射線耐性に関する研究(I,γ) 	<ul style="list-style-type: none"> ナリアクター層やナノドット高密度メモリー等の有機機能性材料の創製(e,I) 電子線照射によるSiCセラミック製の酸素分離膜の創製(e) SiC/ナノチューブの合成(I) 	<ul style="list-style-type: none"> 放射光による機能性酸化有機物、窒化物薄膜、機能性有機分子・生体分子薄膜の創製(X) 	<ul style="list-style-type: none"> 磁性材料のスピンと機能相関研究(N) 高温超伝導体研究(X,N) ウラン化合物の電子構造研究(X) アクチノイド錯体化学研究(X,N) 表面・薄膜の反応・構造解析(X) 高圧下での物質構造研究(X,N) 水の相転移と誘電的性質の研究(N) マルチフェロイック物質の研究(N) EXAFSによる局所構造解析、巨大磁気抵抗効果物質の構造解析(X) 超伝導ミュオンによる磁性・超伝導研究、鉄系超伝導体の電子状態説明(μ) 	<ul style="list-style-type: none"> レーザー・コンプトン散乱による高精度ガンマ線の発生と、これを用いた放射線核種の非破壊分析技術の研究(L,γ) レーザー加工と光ファイバ技術の組み合わせによる、原子炉用配管検査補修技術(L) 水素吸蔵物質の構造解析、電池材料の構造解析(N) ミュオン触媒核融合の研究(μ) 微量水素の超高度電子状態解析(μ) 	<ul style="list-style-type: none"> レーザー駆動粒子線の発生、加速研究(L,I) レーザー電子加速研究(L,e) 宇宙、惑星内部物質研究(X,N) 中性子光による高エネルギー物理の研究(N) 	<ul style="list-style-type: none"> 高強度レーザーによる高強度場物質制御研究(L) 電子制御による同位体選択的励起制御研究(L) レーザー酸化・還元過程を利用した溶液中での光プロセス研究(L) 高強度レーザーによるX線発生技術開発(L,X) 軽元素構造解析、地球内部のダイヤモンドを説明(X,N) 有機半導体結晶の表面状態解析(X) 超伝導ミュオンによる埋もれた表面の物性研究(μ) 真ミュオン特性X線による物体内部の非破壊元素分析(μ) 放射化分析による遺跡出土品の産地推定(N) 高圧下での地球内物質の密度測定(X,N) マイクロミュオンビームによる顕微鏡X線散乱による電子自由度秩序の研究(X) 磁場中での構造物性研究(N) 中性子非弾性散乱による素励起の研究(N) 	<ul style="list-style-type: none"> Mo-99/Tc-99mをばしめとした医療用RIの製造技術開発(N)
治す	<ul style="list-style-type: none"> 複合型ファイバースコープを基盤としたレーザー低侵襲治療装置開発(L) レーザー駆動型イオン加速による粒子線がん治療装置の小型化(L,I) 							<ul style="list-style-type: none"> バイスタンダー効果等、細胞レベルでの放射線応答の研究(I) 	<ul style="list-style-type: none"> ホウ素捕捉療法(BNCT)によるがん治療技術開発(N) 	

※ ()内はビーム種別。X:放射光またはX線、N:中性子、μ:ミュオン、I:イオン、e:電子、e+:陽電子、L:レーザー

日本国内の量子ビーム技術の研究ポテンシャルマップ(線源開発)

	発生技術	高度化技術	検出技術	小型化・利便性向上
中性子	<ul style="list-style-type: none"> 陽子ビームの大電流化(J-PARC) 陽子ビームの高安定化(J-PARC) 陽子ビーム輸送の低損失化(低放射化、J-PARC) 水銀ターゲットの高出力化及び長寿命化(J-PARC) 水銀ターゲットの健全性診断技術(J-PARC) 加速器駆動型中性子源のためのモナリター開発(北大) 	<ul style="list-style-type: none"> 中性子束光技術開発(JAEA) 中性子偏極技術開発(JAEA, KEK) 中性子線のスケベクトル選択的取り出し装置開発(J-PARC) 中性子線の高強度化とスケベクトルの安定化(J-PARC) 中性子線の高分解能化(J-PARC) 中性子チョッパの開発(J-PARC) 中性子反射多層薄膜ミラーを用いた中性子導管開発(京大, JAEA) 中性子実験用ターゲット集積及び解析ソフトウェア開発(JAEA, KEK) 中性子実験用試料環境制御技術開発(JAEA, KEK) 	<ul style="list-style-type: none"> ¹⁶³La代替検出器の開発(J-PARC) ターゲット集積システムの高性能化(J-PARC) 多変量データ解析システムの開発(J-PARC) 中性子用ガス検出器開発(KEK, 京大, 京大) 中性子用シンチレーション検出器開発(JAEA, KEK, 京大, 京大) 中性子実験用ターゲット集積エレメントロニクス開発(KEK) 中性子散乱実験装置開発(J-KEK, JAEA) 	<ul style="list-style-type: none"> 小型中性子源システム開発(理研) レーザー加速応用による小型中性子線源の開発(JAEA) 低放射化ターゲット開発による中性子線源の小型化(筑波大, JAEA)
X線(放射光)	<ul style="list-style-type: none"> 常時シンクログラフンモードでの放射光発生技術の開発(PF-AR) 常時トップアップ運転による安定したビーム供給のための技術開発(PF) 	<ul style="list-style-type: none"> 偏光制御技術 軟X線左右円偏光切替技術の開発(KEK) 移相子によるX線偏光発生制御技術の開発(KEK) 	<ul style="list-style-type: none"> DAFS用分散光学系開発 APD検出器開発(KEK) SOI技術による検出器開発(KEK) 超伝導検出器開発(KEK) 高速ピケル検出器用信号処理システム開発(KEK) 液体キセノン・アルゴン検出器開発(KEK) 	<ul style="list-style-type: none"> 線形陽子加速器を用いた小型中性子線源開発(KEK, 理研, 京大)
電子	電子加速器(コッククロフト・ウォルトン型)(JAEA)	<ul style="list-style-type: none"> 垂直/水平方向取り出し(デュアルビーム) 120cm幅(垂直)及び90cm幅(水平)スキャン照射 垂直照射室コンベア、水冷式固定照射台 	<ul style="list-style-type: none"> カロストリー 電子流密度測定器 放射線着色フィルム等の化学線量計 	<ul style="list-style-type: none"> 真空封止型アンジュレーターの開発(KEK)
陽電子	<ul style="list-style-type: none"> ボジトロン放出核種(JAEA) コンバータ/モナリターの改造によるビーム強度の増大に成功、可変エネルギーのボジトロンビームの生成に成功(KEK) 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー可変(密孔型名脈)の深さ分布取得 短パルス化技術(空孔型欠陥サイエンス情報取得) マイクロビーム化(密孔型欠陥の空間分布取得) 高輝度化(表面感受性の向上) 高スピン偏極化(電子スピン検出) 反射高速陽電子回折ステーションの導入(KEK) 	<ul style="list-style-type: none"> 陽電子・電子消費ガンマ線のエネルギー分布測定 陽電子・電子の消滅寿命測定 表面全反射陽電子の回折観察 陽電子消滅奉動の磁場依存性測定 	<ul style="list-style-type: none"> ラジオアイソトープ使用のため 高安定 高経済性(加速器不要、維持費など)
イオン・RI	<ul style="list-style-type: none"> 原子力機構: TIARA-AVFサイクロトロン 原子力機構: TIARA-静電加速器(シングルメント加速器、タンデム加速器、イオン注入装置) 	<ul style="list-style-type: none"> フラットトップ加速(ビームエネルギー幅の縮小) カクテルビーム加速 単一ハリスビーム形成 マイクロビーム形成 大面積均一ビーム形成 シングルイオンヒット 単色中性子発生 	<ul style="list-style-type: none"> ビームプロファイル測定 ビームエミッタンス測定 単一イオンのリアルタイム検出 大面積均一ビームのリアルタイム検出 大面積均一ビームのリアルタイム検出 	<ul style="list-style-type: none"> ビームの迅速切替技術 イオン種の拡大 イオン源の高性能化(ビームエネルギーの拡大) イオン源のビーム強度の高安定化
ガンマ線	<ul style="list-style-type: none"> 原子力機構: TIARA-静電加速器(シングルメント加速器、タンデム加速器、イオン注入装置) (コバルト60など)γ線放出核種 	<ul style="list-style-type: none"> マイクロビーム形成 デュアルトリプルでの同時照射 クラスタービームの加速 シングルイオンヒット 電子顕微鏡との複合利用 加速電圧の高安定化(ビームエネルギー幅の縮小) 	<ul style="list-style-type: none"> ビームプロファイル測定 ビームエミッタンス測定 2次元マイクロPIXE及びイオンビーム誘起発光、3次元マイクロPIXE 単一イオンのリアルタイム検出 崩壊したクラスターイオンの検出 崩壊前のクラスター構造の解析のためのビーム計測 2次元電子検出 2次元イオン検出 	<ul style="list-style-type: none"> 加速電圧の高安定化によるビーム強度の安定化 クラスターイオンビーム強度の向上 イオン種の拡大 数百keVガスイオンマイクロビーム形成装置の開発
ニュートリノ	<ul style="list-style-type: none"> 共鳴イオン化法による超低速ニュートリノ生成システムの開発(レーザー開発: J-PARC, 理研, RAL) 高速ニュートリノ生成システムの回転ターゲット、耐放射線素材等の開発(J-PARC, KEK, PSI) 超低速ニュートリノ生成システムの長寿命化(J-PARC) 	<ul style="list-style-type: none"> 低線量率から高線量率まで(6桁の線量率)目的に応じた設定が可能 アラーム線量計 	<ul style="list-style-type: none"> MPPOを用いた新型検出器の開発(J-PARC, KEK) ターゲット集積システムの高性能化(J-PARC, KEK) 大強度ニュートリノビーム用高密度、高感度陽電子検出器の開発(KEK) 高速データ取得のための新しいイーサネット利用技術開発(KEK) 	<ul style="list-style-type: none"> EGSコードに基づく線量率分布シミュレーション
RI(放射性同位元素)	<ul style="list-style-type: none"> 加速器で加速した水素やヘリウムなどの荷電粒子や原子炉で発生させた中性子を、ターゲットに照射して起きる核反応を利用して製造する。 	<ul style="list-style-type: none"> Si/CdTe, BGOなどのガンマ線検出器による生体中RI分布の計測 		

過去の関係報告書(概要)について

「量子ビーム研究開発・利用の推進法策について」最終報告書(平成18年1月)

＜概要＞

- ・ 第三期科学技術基本計画において、「量子ビーム高度利用計測・加工・創製技術」は、「重要な研究開発課題」であり、中でも特に「ナノ領域最先端計測・加工技術」の開発が集中的に資源を投入すべき「戦略重点科学技術」として位置づけられる。
- ・ 量子ビームの中でも特にJ-PARC及びRIBFを主軸とする中性子・RIビーム等の利用について方策等を取りまとめ。
- ・ 当面採るべき方策として、①未着手ビームラインの機器・利用系構築、②ビーム利用に係る各種促進プログラムの導入を提起。

＜補足＞

上記報告書に関して、J-PARC については、中性子線施設が「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」(以下「共用法」という。)の対象施設となり、ビームライン整備が加速され、平成24年5月現在、23本中20本のビームラインが稼働/建設中となっている。また、共用法における登録施設利用推進機関である総合科学研究機構(CROSS)による利用促進業務が開始され、平成24年下期からトライアルユースも導入される予定である。また、理研のRIビームファクトリー(RIBF)については、平成18年度にビーム発生系の施設整備が完了し、基幹実験設備の整備が一部残されているところではあるが、原子核物理分野において国際頭脳循環の核となる研究拠点として、研究開発が順調に行われているところである。

「横断的利用の促進と先端的基盤研究開発の推進」(平成19年6月)

＜概要＞

- ・ 量子ビームの横断的利用の促進において、「量子ビーム利用プラットフォーム」の構築を提言。
- ・ 量子ビーム先端基盤研究開発において、当面重点的に進めるべき課題は「汎用

性・革新性のある技術として応用先の広さに蓋然性があり、5年程度で実現可能性のあるもの」とし、具体的な技術開発項目を例示。

<補足>

この提言を受けて平成 20 年度から 5 年間の「量子ビーム基盤技術開発プログラム第 I 期」が開始された。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、量子ビーム技術を担う若手人材の育成を図っているところであり、平成22年度に中間評価を実施しており、採択された課題については、一定の成果が得られている旨評価されているところである。

「光・光量子科学技術の推進方策に関する検討会報告書」(平成17年1月)

<概要>

- ・ 光・光量子科学技術は、非常に幅広い科学技術の分野に関わりを持つ横断的で重要な基盤となる分野である。
- ・ しかし、連携体制が整っておらず、国全体としての存在感は十分ではない。
- ・ 光の新領域開拓の流れを我が国で独自に創り、既存の枠組みを超えた創造的な研究を生み出すことが求められており、そのための研究開発体制の整備が必要。

<補足>

この提言を受けて平成 17 年度から戦略的創造研究推進事業「新機能創成に向けた光・光量子科学技術」が開始された。情報処理・通信、材料、ライフサイエンスなど、基礎科学から産業技術にわたる広範な科学技術の基盤である光学および量子光学に関して、光の発生、検知、制御および利用に関する革新的な技術の創出を目指す研究を行っている。

「光科学技術の推進に関する懇談会中間報告書」(平成19年7月)

<概要>

- ・ これまで SPring-8 等を利用した世界最先端の研究成果のほか、我が国独自の光の要素技術等で世界トップに立つものもいくつか存在。
- ・ 光科学技術は、科学・学問領域としても、戦略的に推進する重点科学技術分野

としても明確には位置づけられておらず、SPring-8、XFEL など特定の領域を除いては、積極的な光源開発プロジェクト等が不在。研究者や研究機関間におけるネットワークの形成や、光を利用する他分野のニーズと光科学技術分野のシーズとの連携・融合が不十分。

- ・ 各分野や産業における画期的なイノベーションを誘発するためには、これまでにない特性を持った光を生み出す新しい光源の開発と、その利用研究を中核としたプロジェクトを積極的に推進することが必要。
- ・ 新たなプログラムの推進により、光科学技術分野のシーズと多分野のニーズとを結合させたネットワーク型の研究拠点を構築し、次世代の光科学技術を担う人材育成等に取り込むことの重要性を指摘。

<補足>

この報告書を受け、光科学技術分野のネットワーク型研究拠点構築や人材育成を目指して、平成 20 年度から 10 年間の「最先端の光の創製を旨としたネットワーク研究拠点プログラム」事業が開始された。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っているところである。

■ 共用法に基づく特定先端大型研究施設をはじめとした量子ビーム施設の整備・共用の促進

■ 施設間の連携の推進



光科学技術拠点

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

SPring-8・SACLA



施設種 放射光/レーザー
設置者 理化学研究所
立地 兵庫県佐用郡

TIARA



施設種 イオンビーム
設置者 JAEA
立地 群馬県高崎市

J-PARC



施設種 中性子線
設置者 J-PARC: JAEA・KEK、その他: JAEA
立地 茨城県那珂郡

JRR-3



JRR-4



PF・PF-AR



KEKB



施設種 PF: 放射光、KEKB: 電子-陽電子ビーム
設置者 高エネルギー加速器研究機構
立地 茨城県つくば市

HISOR



施設種 放射光
設置者 広島大学
立地 広島県東広島市

SAGA-LS



施設種 放射光
設置者 九州大学
立地 佐賀県鳥栖市

立命館大学SRセンター



施設種 放射光
設置者 立命館大学
立地 滋賀県草津市

UVSOR



施設種 放射光
設置者 自然科学研究機構
(分子科学研究所)
立地 愛知県岡崎市

RIBF



施設種 イオンビーム
設置者 理化学研究所
立地 埼玉県和光市



光科学技術拠点

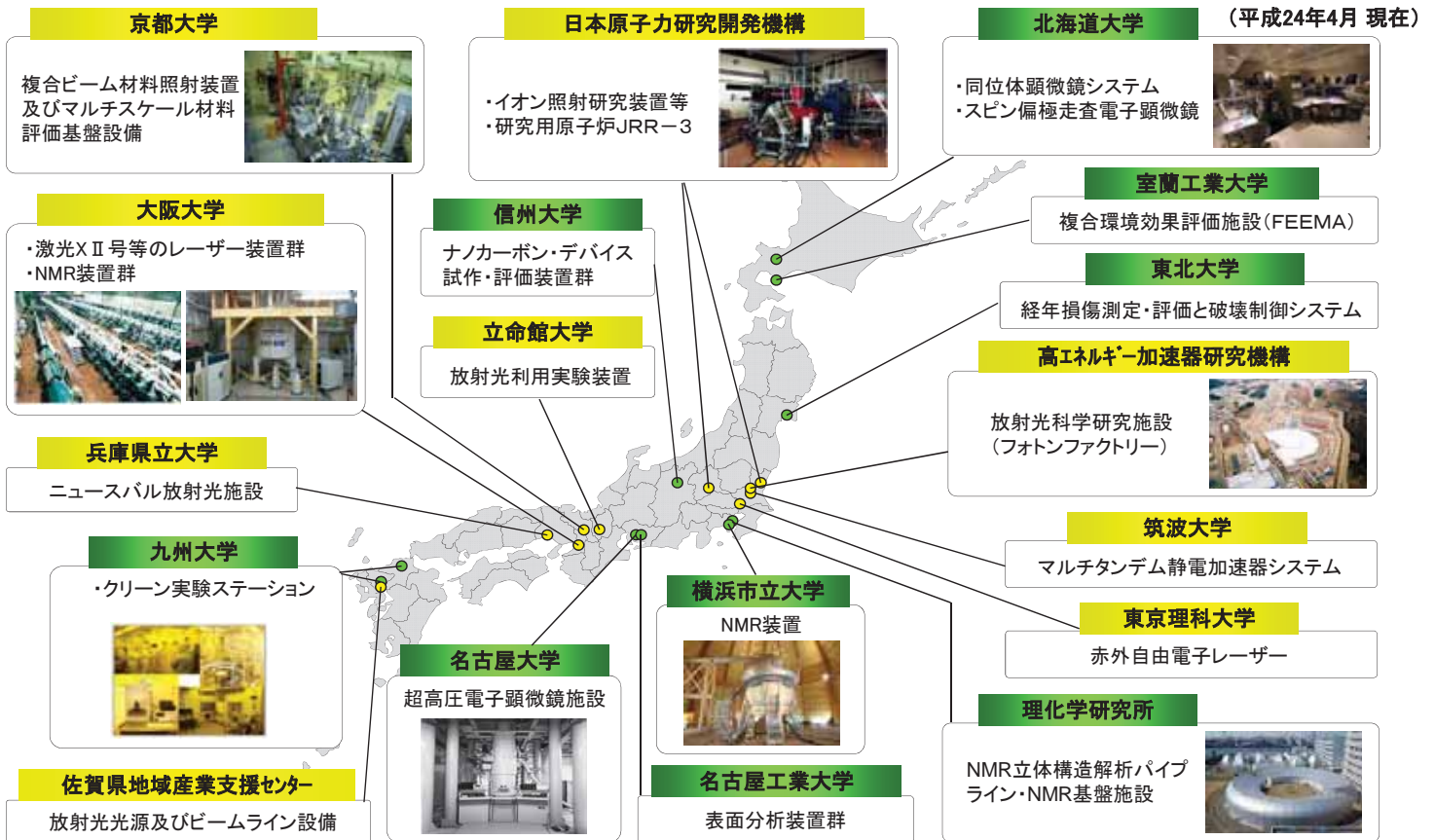
課題名 先端光量子科学アライアンス
幹事機関 東京大学
参画機関 理化学研究所、電気通信大学、
慶應義塾大学、東京工業大学
※ 超高周波数安定光源、アト秒科学の確立

■ 光科学研究拠点の形成

■ 量子ビーム基盤技術の開発を推進

(「光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発」)

先端研究施設共用促進事業 実施機関・施設一覧 (放射光、計測分析関係 抜粋)



このほか、TSUBAME2.0(東京工業大学)など、計28施設が対象

「光・量子科学技術研究拠点形成に向けた基盤技術開発」の経緯

平成19年6月：「横断的利用の促進と先端的基盤研究開発の推進」
 (科学技術学術審議会研究計画・評価分科会) 【量子】
 ※原子力分野の研究開発に関する委員会量子ビーム研究開発作業部会報告書

7月：「光科学技術の推進に関する懇談会中間報告書」
 (光科学技術の推進に関する懇談会) 【光】

8月：科学技術学術審議会研究計画・評価分科会にて事前評価取りまとめ

平成20年4月：「光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発」の公募開始
 7月：「光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発」の課題決定
 量子ビーム基盤技術開発プログラム 5課題 5年
 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 2拠点 10年

平成22年8月：科学技術学術審議会研究計画・評価分科会にて中間評価取りまとめ

平成23年12月：科学技術学術審議会先端研究基盤部会に光・量子ビーム研究開発作業部会を設置

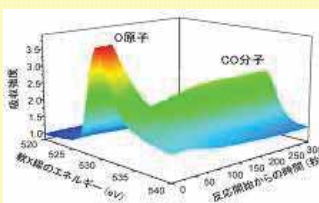
光・量子科学技術研究拠点形成に向けた基盤技術開発 これまでの成果等

量子ビーム基盤技術開発プログラム

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

課題名：軟X線の高速偏光制御による機能性材料の探究と創製
世界最速で固体表面の触媒反応を見る軟X線吸収分光法を開発
 H23年8月24日プレス発表

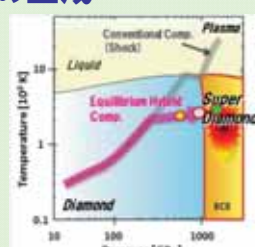
固体の最表面にある1分子層以下の分子の種類と量を、ビデオカメラと同じ1秒間に30コマの速さで連続測定が可能にした。



➡ **物質変化の新たな姿が解明され、高性能な触媒の開発につながる**

拠点名：融合光新創生ネットワーク
世界初のスーパーダイヤモンドの生成
 H23年10月成果


パワーレーザーによる超高压圧縮により、1000万気圧で固体状態の炭素であるスーパーダイヤモンドを生成することに成功した。現在、この状態を大気圧に取り出すことを試みている。



➡ **さらなるパワーレーザーの高度化と活用により、新規物質・材料の創成につながる**

課題名：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
次世代光源用の直流電子銃で世界最高電圧を達成
 H22年3月10日プレス発表


これまでフォトカソード電子銃では、内部破壊の大きい350kVが限界であったが、独自の設計により500kVを達成した。



➡ **大強度γ線源や高輝度・短パルスX線源などの次世代光源実現への道を開く**

拠点名：先端量子科学アライアンス
光格子時計の精度実証(6500万年に1秒のスレ)
 H23年8月11日プレス発表

24km離れた2つのSr光格子時計を光ファイバーで結んで比較することにより、16桁に到達する高い精度が実現できることを世界で初めて実証した。



➡ **次の“1秒“の世界標準の再定義に期待**

中間評価結果概要（量子プログラム）

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。量子ビームプログラムの評価結果概要は以下の通り。

課題名（幹事機関）	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(KEK) 参画機関：東京大学、早稲田大学、広島大学、JAEA、東芝電子管デバイス(株)、日立ハイテクノロジーズ(株)	<p>【課題概要】中規模放射光施設でのX線発生装置を実験室サイズで実現することで、医療や物質科学の各研究室レベルでの研究を加速させる。</p> <p>○ 本課題は、これまでに当初計画を上回る成果が得られており、平成23年度に装置が完成すると見込まれることから、引き続き推進されるべき。</p>
リング型光源とレーザーを用いた光発生とその応用(自然科学研究機構分子科学研究所) 参画機関：京都大学、名古屋大学	<p>【課題概要】分子科学研究所の放射光施設UVSORIにおいて、物質中の電子の選択的な励起が可能な大強度テラヘルツレーザーを実現することで、超電導や磁性などの機能性の起源を探る研究を可能とする。</p> <p>○ 装置整備は計画通り本年度に完了し、来年度以降は具体的な研究開発を本格化させる予定であり、引き続き推進されるべきと評価するが、今後は利用側のニーズ発掘の取組に重点をおくことが必要。</p>
中性子ビーム利用高度化技術の開発(JAEA) 参画機関：北海道大学、東北大学、KEK、東京大学、京都大学	<p>【課題概要】J-PARCの各中性子ビームラインに利用可能な解析装置の性能を大幅に向上させる。</p> <p>○ 研究開発については、これまで各要素技術は順調に開発が進んでおり、十分な成果を得られていると評価する。しかしながら、本計画によって得られた成果が、どのような形で結実するかが見えにくい。今後各要素技術を反映したビームラインをJ-PARCに建設するなど、研究開発成果を見える形にする検討が必要。</p>
軟X線の高速偏光制御による機能性材料の探求と創製(KEK) 参画機関：東京大学、産業技術総合研究所、慶應義塾大学	<p>【課題概要】高エネルギー加速器研究機構の放射光施設フotonファクトリーにおいて、化学反応解析の詳細化のための放射光の偏光制御と、リアルタイム分光を同時に実現する。</p> <p>○ 装置の開発は順調に進捗しており、また関係機関の間での適切な共同研究体制により順調に連携が行われて、産業界のニーズに関しても十分な情報を得ており、情報発信にも熱心である点などからも、引き続き推進されるべき。</p>
多様なイオンによる高精度自在な照射技術の開発(JAEA) 参画機関：大阪大学、宇宙航空研究開発機構、放射線医学総合研究所	<p>【課題概要】イオンビームの短時間切り換えを実現し、イオン照射位置のリアルタイム検出を実現するなど、多様なイオンの自在な照射を可能にして高機能材料開発に貢献する。</p> <p>○ 技術開発はこれまで順調に進捗しており、引き続き推進されるべきと評価するが、本計画年度後半における施設性能評価と実際の利用研究の期間が重なっており、利用研究において十分な成果を創出するための計画の再検討が必要。</p>

中間評価結果概要（光プログラム）

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
先端光量子科学アライアンス(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	<p>【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</p> <p>○ 研究開発は順調に進捗しているほか、人材育成の取り組み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非常に効果的に機能しており、引き続き推進されるべき。</p> <p>○ 今後は、応用的な研究開発への道筋の検討や、人材育成のグローバル化と産学連携の一層の強化が期待される。</p>
融合光新創生ネットワーク(JAEA) 参画機関：大阪大学、京都大学、自然科学研究機構分子科学研究所	<p>【課題概要】フォトニ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</p> <p>○ 研究開発は個別の取組については順調に進捗しており、産業界と連携した人材育成の取り組みがなされるなど、引き続き推進されるべきであるが、課題全体としての取り組みが見えづらいなど改善を要する点もある。</p> <p>○ 今後は、研究開発については、要素技術と併せてシステム全体の構成をよく考えて応用の視野を入れながら進める必要があるとともに、人材育成については、各参画機関内での若手育成等の成果を外に広めていくことが求められる。</p>
(共通事項)	<p>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、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。</p>

科学技術・学術審議会 先端研究基盤部会
光・量子ビーム研究開発作業部会 運営規則

平成 24 年 2 月 27 日
科学技術・学術審議会
先端研究基盤部会
光・量子ビーム研究開発作業部会

(趣旨)

第 1 条 科学技術・学術審議会先端研究基盤部会光・量子ビーム研究開発作業部会（以下「差
作業部会」という。）の議事の手続その他作業部会の運営に関し必要な事項は、科学技術・
学術審議会令（平成 12 年政令第 279 号）、科学技術・学術審議会運営規則（平成 13
年 2 月 16 日科学技術・学術審議会決定）及び科学技術・学術審議会先端研究基盤部会運
営規則（平成 23 年 4 月 28 日科学技術・学術審議会先端研究基盤部会決定）に定めるも
ののほか、この規則の定めるところによる。

(議事)

第 2 条 作業部会は、当該作業部会に属する委員の過半数が出席しなければ、会議を開く
ことができない。

(委員等の欠席)

第 3 条 委員が作業部会を欠席する場合、代理人を作業部会に出席させることはできない。
2 作業部会を欠席する委員等は、作業部会の主査を通じて、当該作業部会に付議される
事項につき、書面により意見を提出することができる。

(会議の公開)

第 4 条 作業部会の会議及び会議資料は、個別利害に直結する事項に係る案件、又は調査の
円滑な実施に影響の生じるものとして、作業部会において非公開とすることが適当である
と認める案件を除き、公開とする。

(同前)

第 5 条 作業部会の主査は、作業部会の会議の議事録を作成し、これを公表するものとする。
2 作業部会の会議が、前条に掲げる事項について調査審議を行った場合に限り、作業部会
の主査は、当該部分の議事録を非公表とすることができる。

(雑則)

第 6 条 この規則に定めるもののほか、作業部会の議事の手続きその他作業部会の運営に関
し必要な事項は、作業部会の主査が作業部会に諮って定める。

光・量子ビーム研究開発作業部会 開催経緯

■ 第一回 平成24年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
- (4) その他

■ 第二回 平成24年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
- (4) その他

■ 第三回 平成24年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
- (4) その他

■ 第四回 平成24年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
- (4) その他

■ 第五回 平成24年6月19日

- (1) 前回までの議論等について
- (2) 中間報告（案）等について
- (3) 事前評価（案）について
- (4) その他

■ 第六回 平成25年1月21日（持ち回り開催）

- (1) 報告書（案）について

科学技術・学術審議会 先端研究基盤部会 委員名簿

平成24年4月1日現在

(委員)

- ◎ 有川 節夫 九州大学総長
 ○ 大垣 眞一郎 国立環境研究所理事長
 榎谷 隆夫 公認会計士、税理士
 小谷 元子 東北大学 原子分子材料科学高等研究機構長

(臨時委員)

- 伊藤 弘昌 独立行政法人理化学研究所基幹研究所客員主管研究員
 大島 まり 東京大学大学院情報学環教授
 長我部 信行 株式会社日立製作所中央研究所所長
 尾嶋 正治 東京大学放射光連携研究機構長
 小幡 裕一 独立行政法人理化学研究所バイオリソースセンター長
 神谷 幸秀 高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設教授
 川合 眞紀 独立行政法人理化学研究所理事
 北川 源四郎 情報・システム研究機構長
 草間 朋子 東京医療保健大学副学長
 高木 利久 東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
 瀧澤 美奈子 科学ジャーナリスト
 中西 友子 東京大学大学院農学生命科学研究科教授
 南波 秀樹 独立行政法人日本原子力研究開発機構理事
 二瓶 好正 東京理科大学特別顧問
 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
 若槻 壮市 高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所副所長

(敬称略、50音順)

◎: 部会長 ○: 部会長代理

科学技術・学術審議会 先端研究基盤部会
光・量子ビーム研究開発作業部会 委員名簿

平成24年4月20日現在

◎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

(敬称略、50音順)

◎：主査