

量子ビーム基盤技術開発プログラム

Quantum Beam Technology Program

拠点事業全体の説明－目的と期待－

井上 信

文部科学省「量子ビーム基盤技術開発プログラム」シンポジウム
2010.2.25 コンファレンススクエア エムプラス

「量子ビーム」とは

光子（放射光・大強度レーザーなど）および粒子（電子、ミュオン、陽子、中性子、軽・重イオン、中間子、ニュートリノなど）ビームの総称

主として原子力工学関係者が使い始めた

（「量子ビーム」は物理学・加速器学の学術用語ではなかったが）

Advanced Technologyのキーワード

文部科学省の キーテクノロジー の一つ

「量子ビーム基盤技術開発プログラム」

文部科学省の競争的資金による業務委託の形でのプログラムとしてスタートすることが平成20年度予算で認められ、公募を行った。

各チームは複数の機関に所属する研究者の連携チームであることに特徴がある

目的: 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に係る研究テーマについて、オールジャパンの体制でネットワーク研究体制を構築しながら研究を行うこと。

「次世代ビーム技術開発課題」: 将来的な加速器開発に役立つ基盤技術の構築に向けた革新的な加速器技術などの要素技術開発

「高度化ビーム技術開発課題」: 新たな量子ビーム利用の基盤技術の構築に向けた汎用性の高いビームライン技術等の要素技術開発

量子ビーム基盤技術開発プログラム採択課題

(1) 次世代ビーム技術開発課題

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

高エネルギー加速器研究機構 **浦川 順治 チーム**

東京大学 早稲田大学 広島大学 独立行政法人日本原子力研究開発機構
東芝電子管デバイス株式会社 日立ハイテクノロジーズ株式会社 大阪大学

(2) 高度化ビーム技術開発課題

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 **加藤 政博 チーム**

京都大学 名古屋大学

軟X線の高速偏光制御による機能性材料の探究と創製

高エネルギー加速器研究機構 **雨宮 健太 チーム**

東京大学 独立行政法人産業技術総合研究所 慶応義塾大学

多様なイオンによる高精度自在な照射技術の開発

独立行政法人日本原子力研究開発機構 **神谷 富裕 チーム**

大阪大学 独立行政法人宇宙航空研究開発機構

独立行政法人放射線医学総合研究所 静岡大学

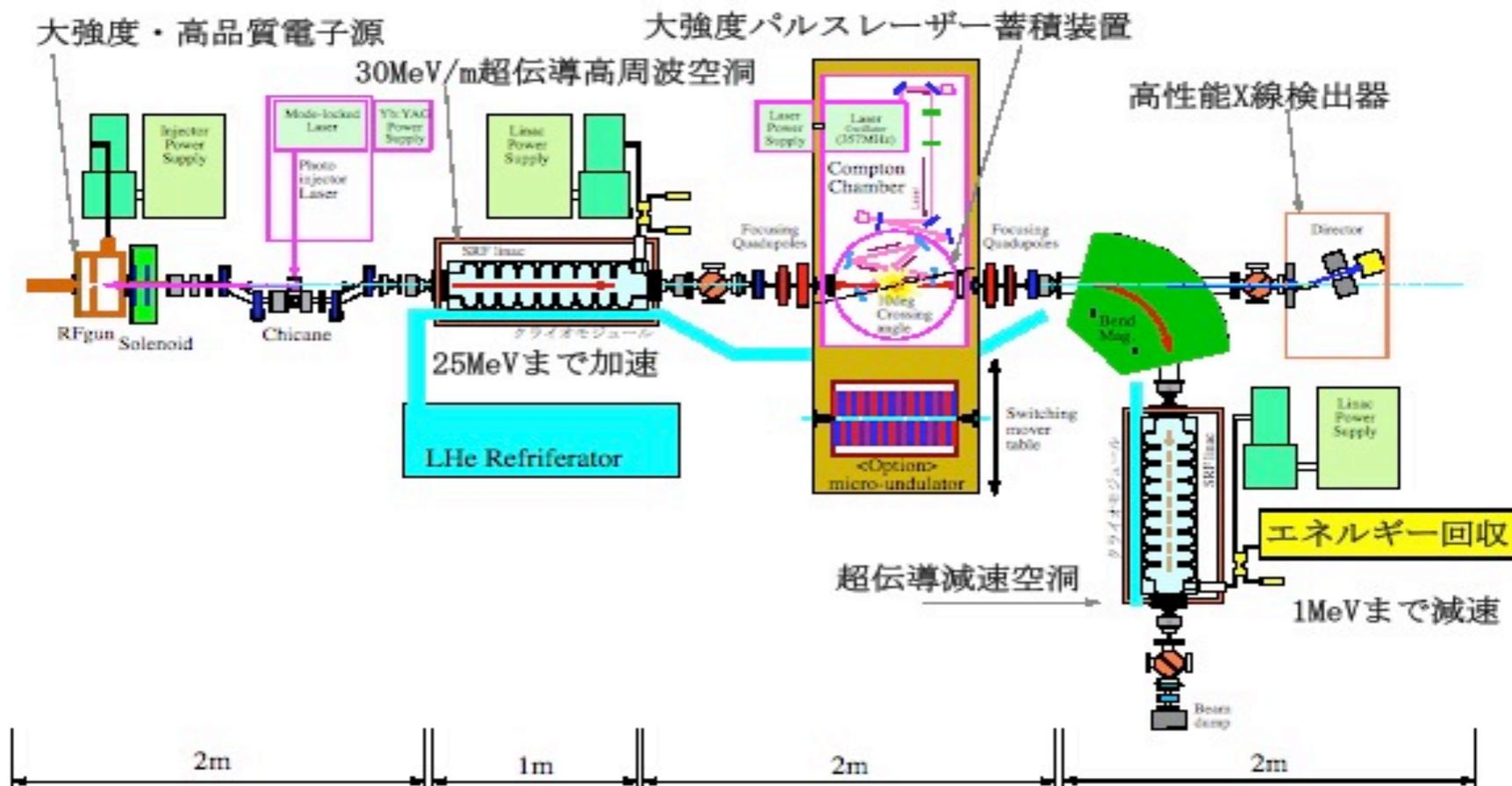
中性子ビーム利用高度化技術の開発

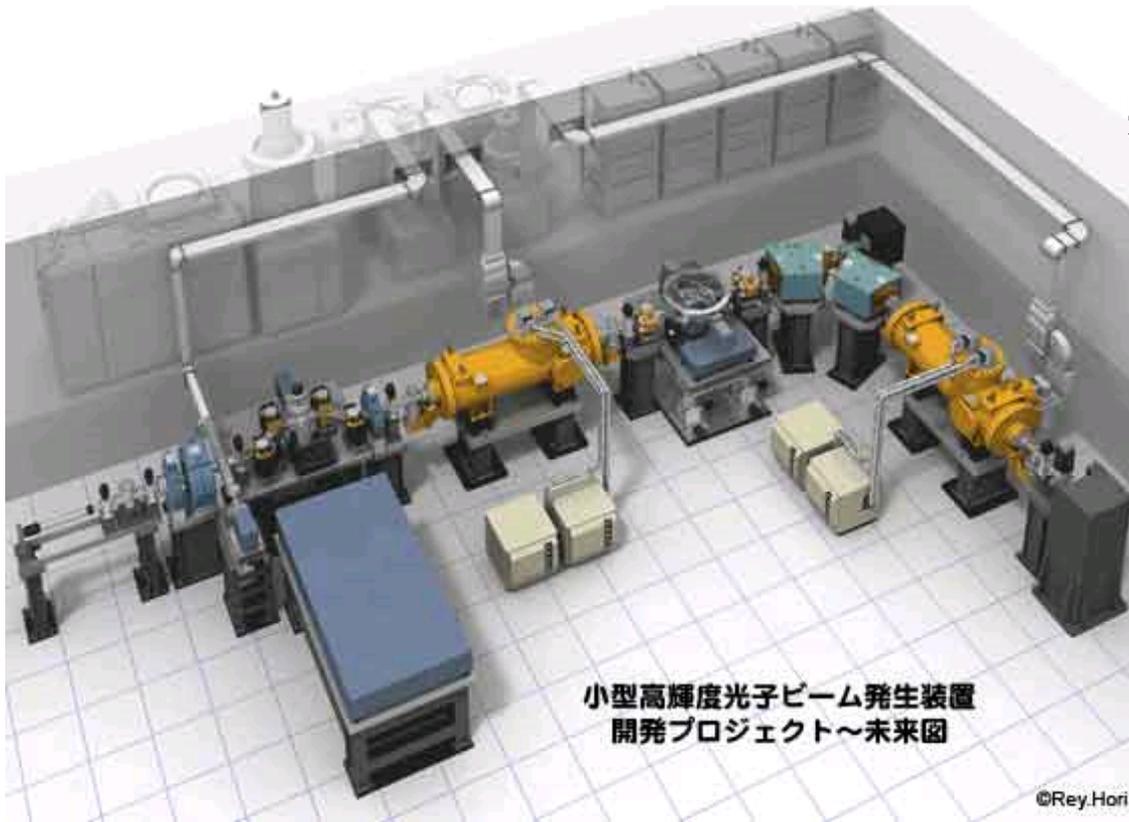
独立行政法人日本原子力研究開発機構 **加倉井 和久 チーム**

北海道大学 東北大学 高エネルギー加速器研究機構 東京大学 京都大学

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

レーザー・コンプトン後方散乱による
準単色光子ビーム発生

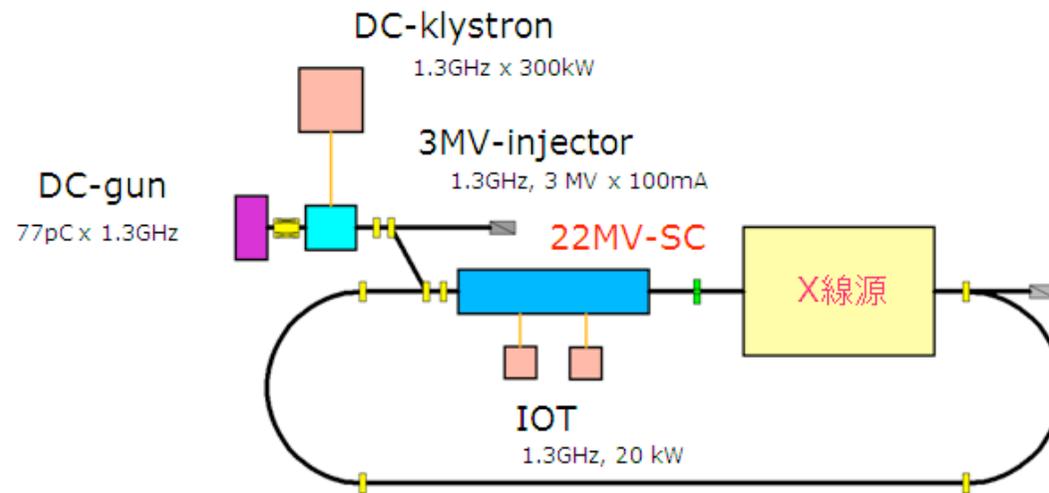




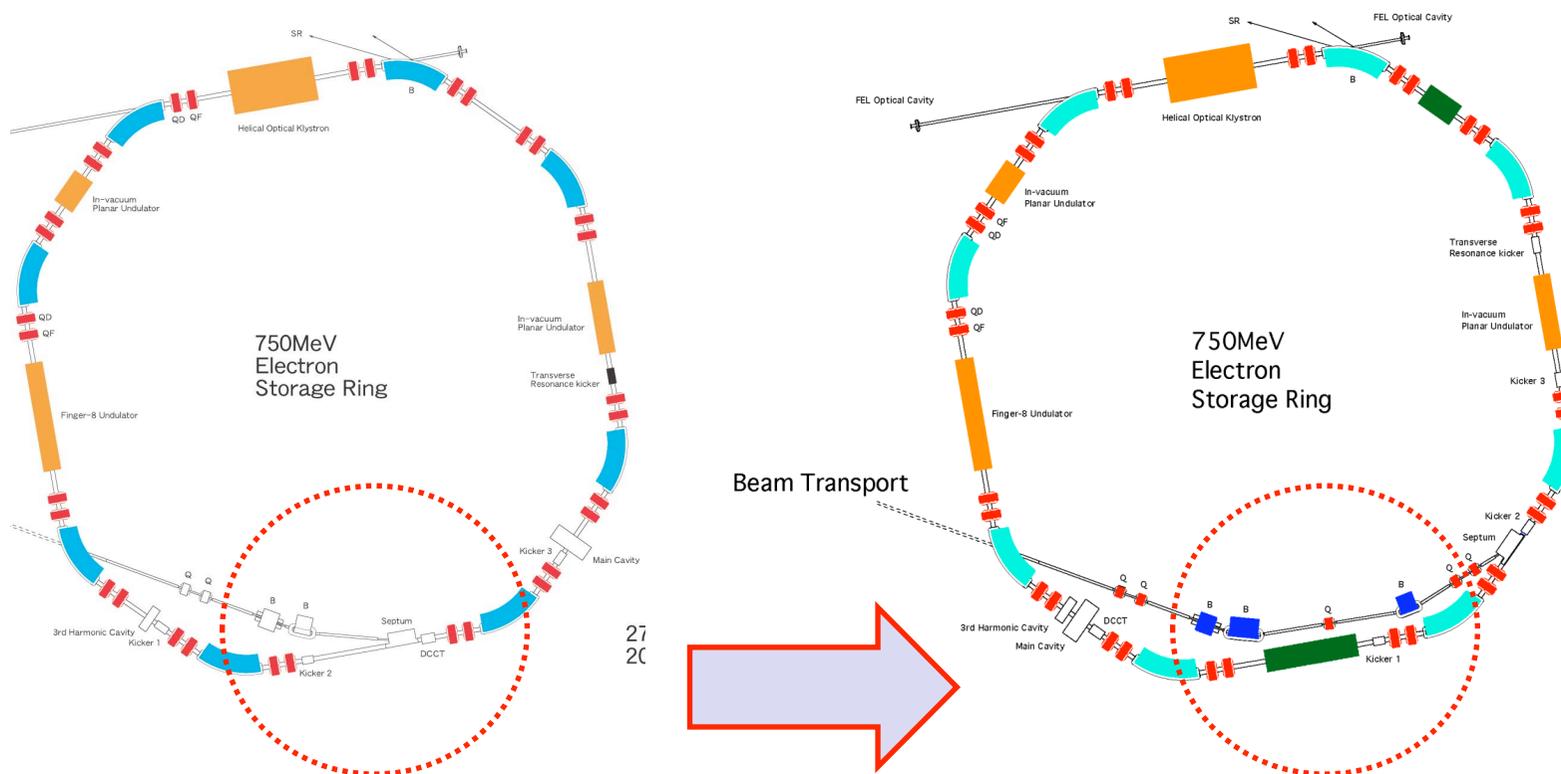
完成イメージ図

大学の実験室規模の高輝度光源、放射光とは異なるビームの性質を活かす応用にも期待

CW化とERL化によるさらなる高強度化が期待される



リング型光源とレーザーを用いた光発生とその応用

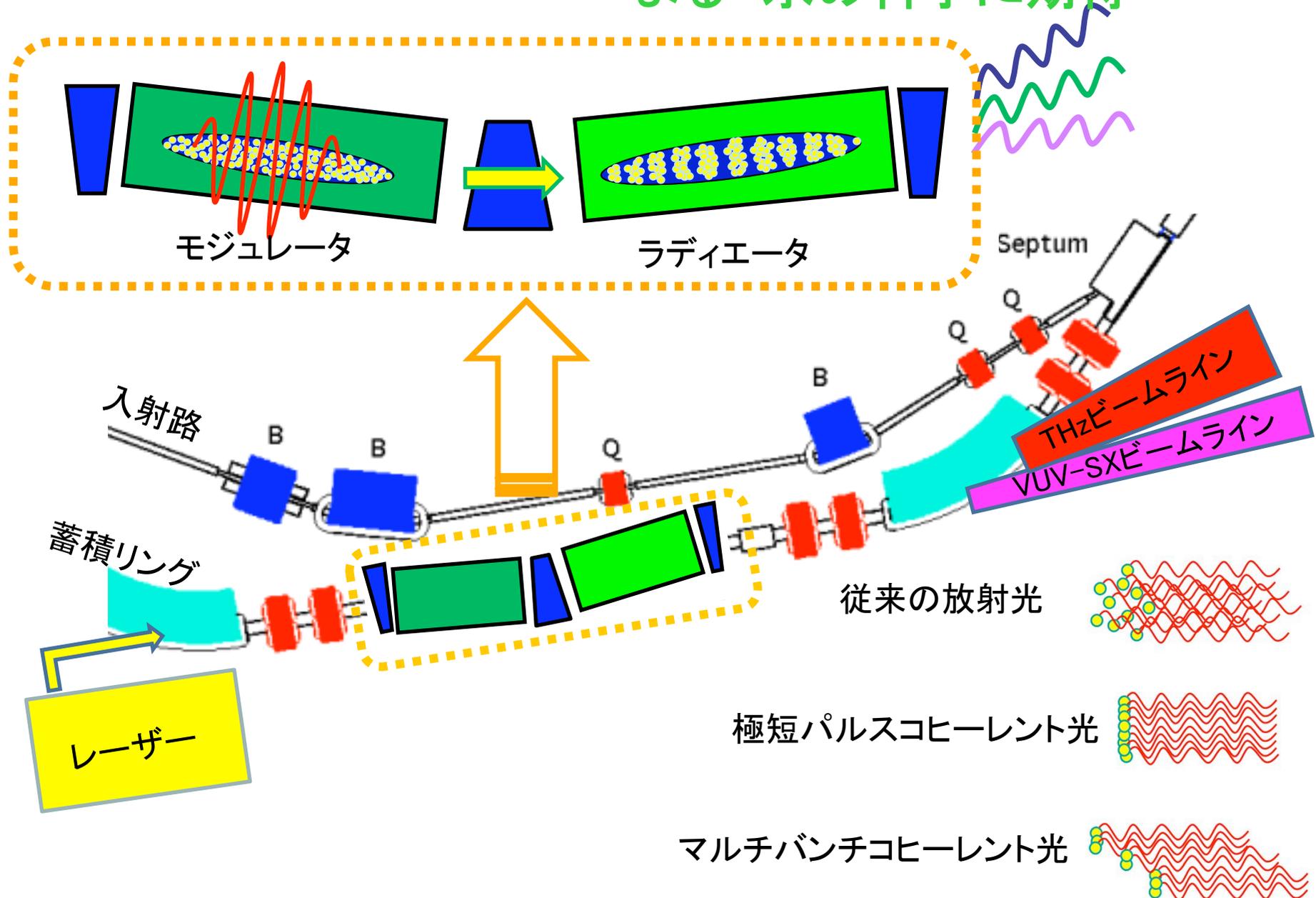


UVSOR-II → UVSOR-II⁺

入射点の移動により4m直線部を創出して
モジュレータとラディエータを挿入する

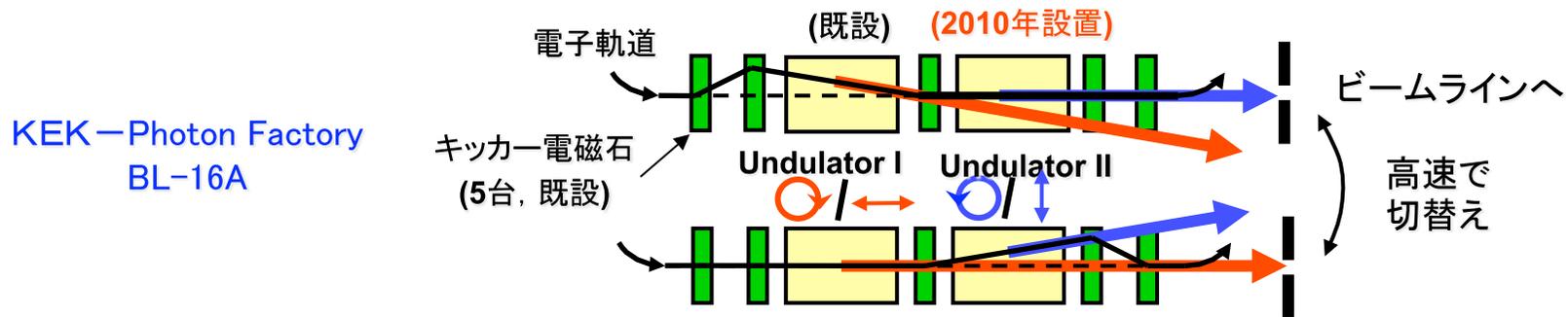
新しい実験配置

遠赤外・THzコヒーレント光による 水の科学に期待

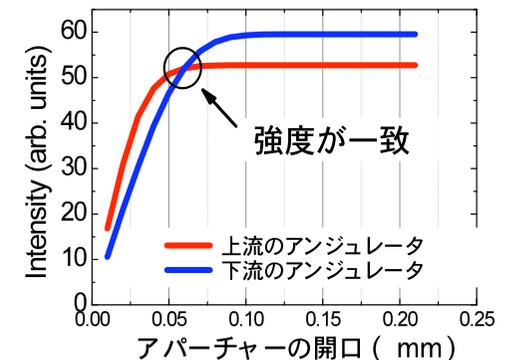
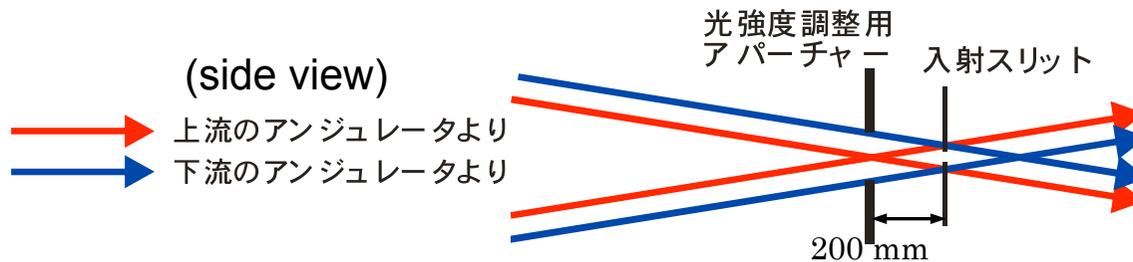


軟X線の高速偏光制御による機能性材料の探究と創製

KEK-PF 偏光ビームの左右の偏光の向きを高速で切り替える高度化によりスピントロニクス等の研究を飛躍的に進めることに期待



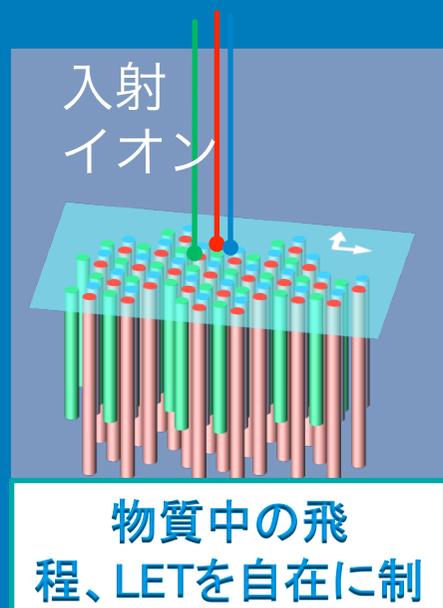
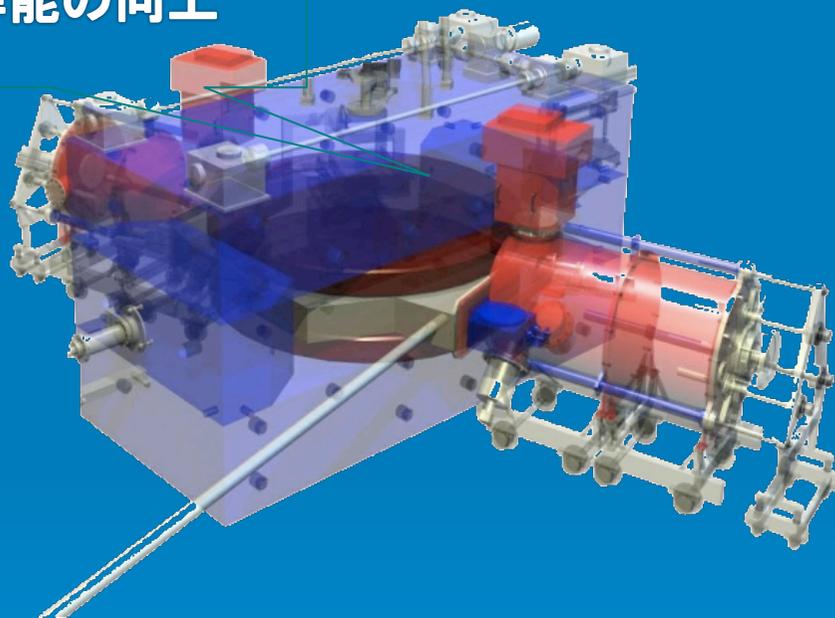
独自の光学系の導入: (例)アパーチャーの開口で光強度を調整



多様なイオンによる高精度自在な照射技術の開発

サイクロトロン内部磁場分布
高精度計測・高速制御
ビーム条件切替短時間
化・M/Q分解能の向上

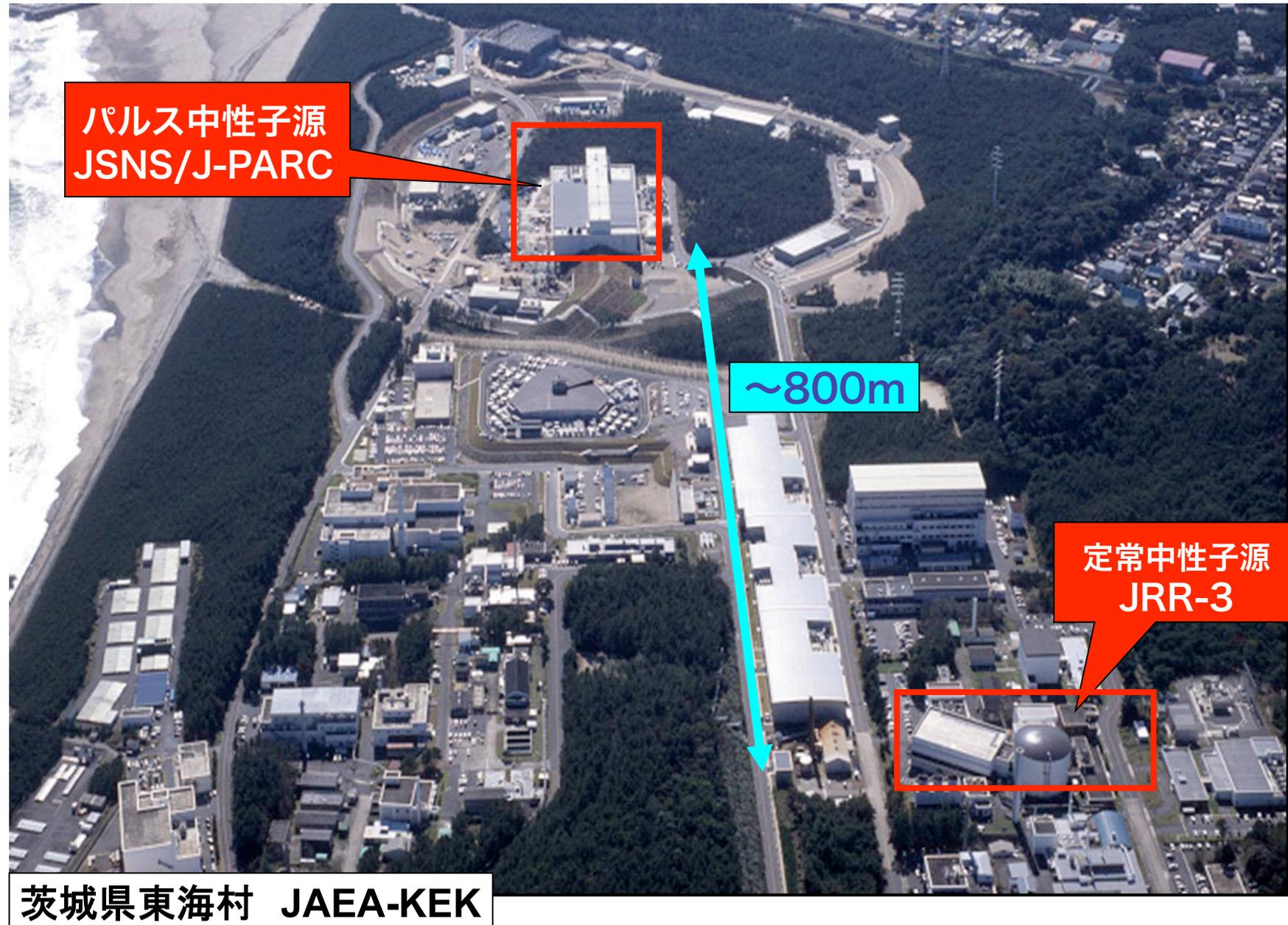
JAEA-TIARA
AVFサイクロトロン



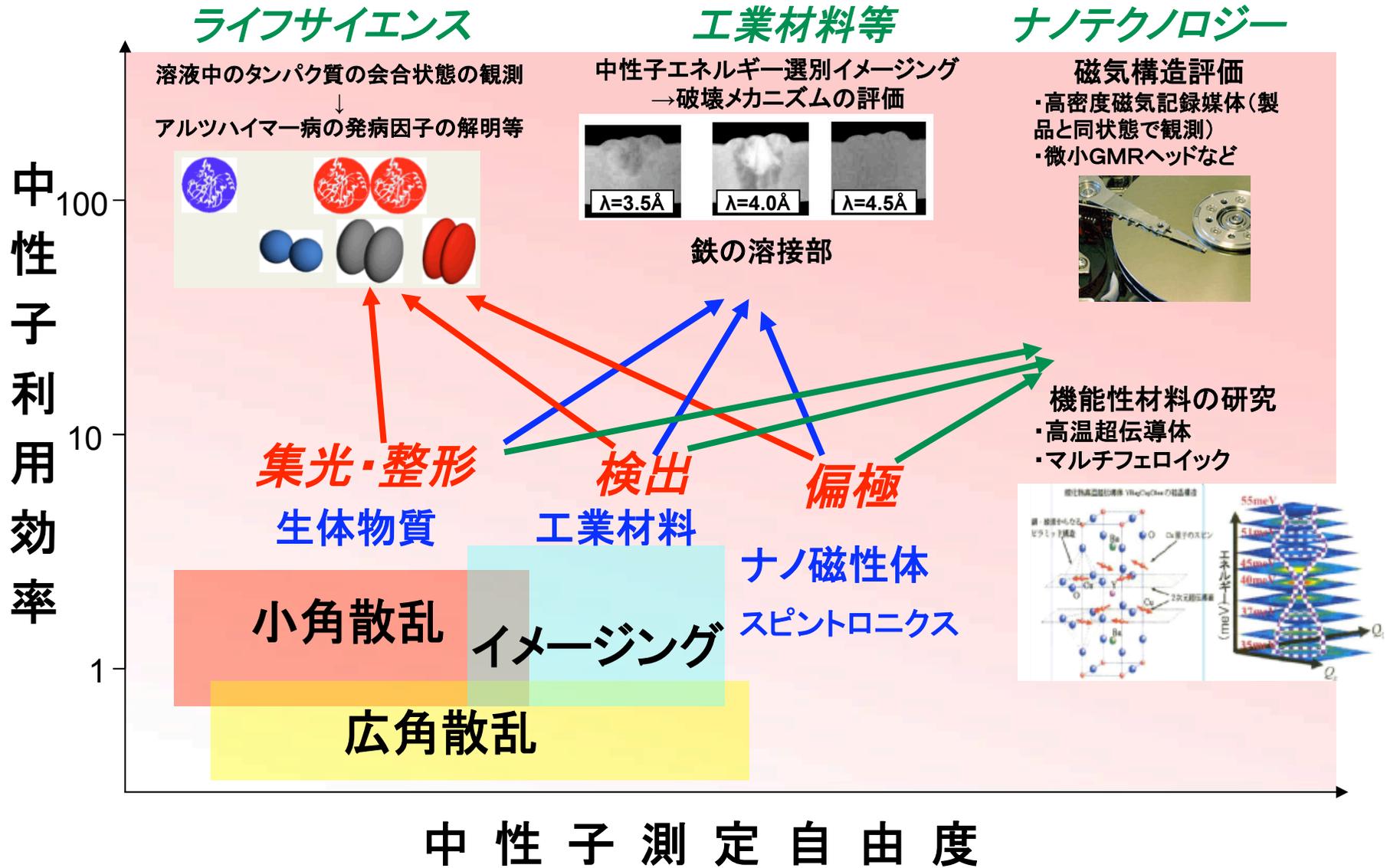
高精度自在なイオン照射を実現
シングルイオンヒット
カクテルマイクロビーム

シングルイオンヒット等先進的イオンビーム技術の高度化により、イオンビーム加工などの利用研究をこれまでより一段と進める。細胞1個ごとの照射、ナノサイズ高分子素材製造にも期待

中性子ビーム利用高度化技術の開発



J-PARC等の中性子ビーム利用者に感謝されるデバイスとなり、飛躍的な成果の向上に結びつくことを期待



量子ビーム基盤技術開発プログラムの性格 (Quantum Beam Technology Program)

基礎基盤研究ではあるがfundamental scienceではなく、シーズを掘りおこして応用へ橋渡しするBasic Technologyである

Fundamental Science (基礎学術研究)

トップをさらに伸ばす、国際的に尊敬される国になることに役立つ

Basic Research (応用を念頭においた基礎研究)

役に立つことを示す、経済性までは問わない、様々な試みを認める

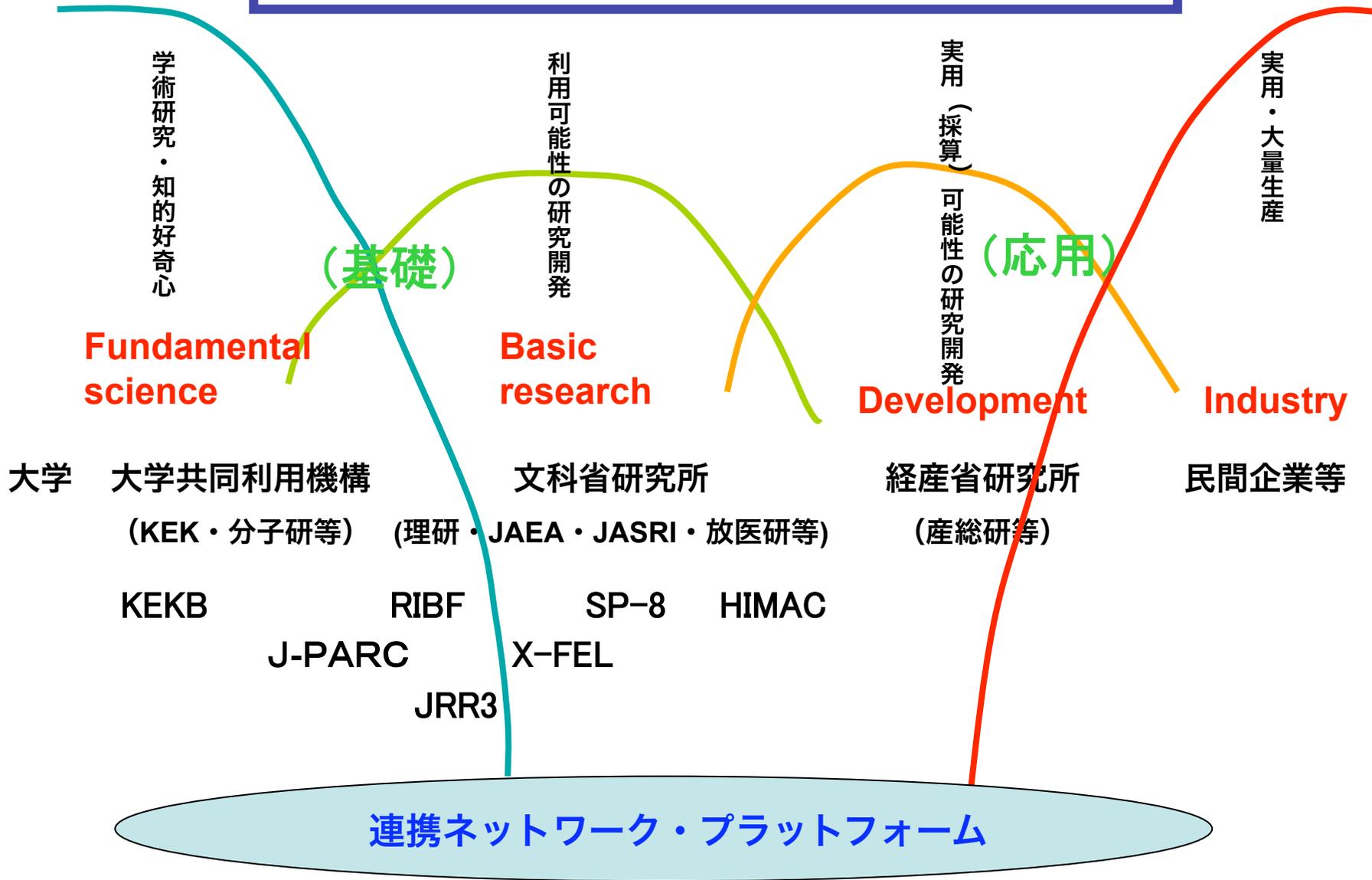
Development (開発研究)

経済性を含め、実用化を目指す 選択と集中

Industry (商品開発・実用現場研究)

基本的には国費で行うものではない

量子ビーム分野の研究開発の分担・連携



活動経過・広報など

キックオフミーティング 2008.12.11

プログラムディレクター(PD)・プログラムオフィサー(PO)の分担

PD 井上 信 総括

PO 坂田 誠 雨宮チーム、加倉井チーム、加藤チーム

PO 平井康晴 浦川チーム、神谷チーム

**2年目には若干の予算増、浦川チームに新しい内容を追加
しかし残念なことに平成22年度は減額される見込み！
(拠点機関の支援などを得て目標達成に向けて努力中)**

今年(平成22年度)は中間評価の年

**WEBサイトを作り広報活動にも努力しつつある
シンポジウム開催**

本日のシンポジウムで特別講演や各チームの研究の現状の紹介をしていただくことで

広く多くの方々に「量子ビーム」を理解していただくとともに、

チーム間の情報交換の場ともなり、

このプログラムのよりよい成果に結びつくような議論の場ともなることを期待しています