

平成20年1月28日

第6回ナノテクノロジー・材料委員会

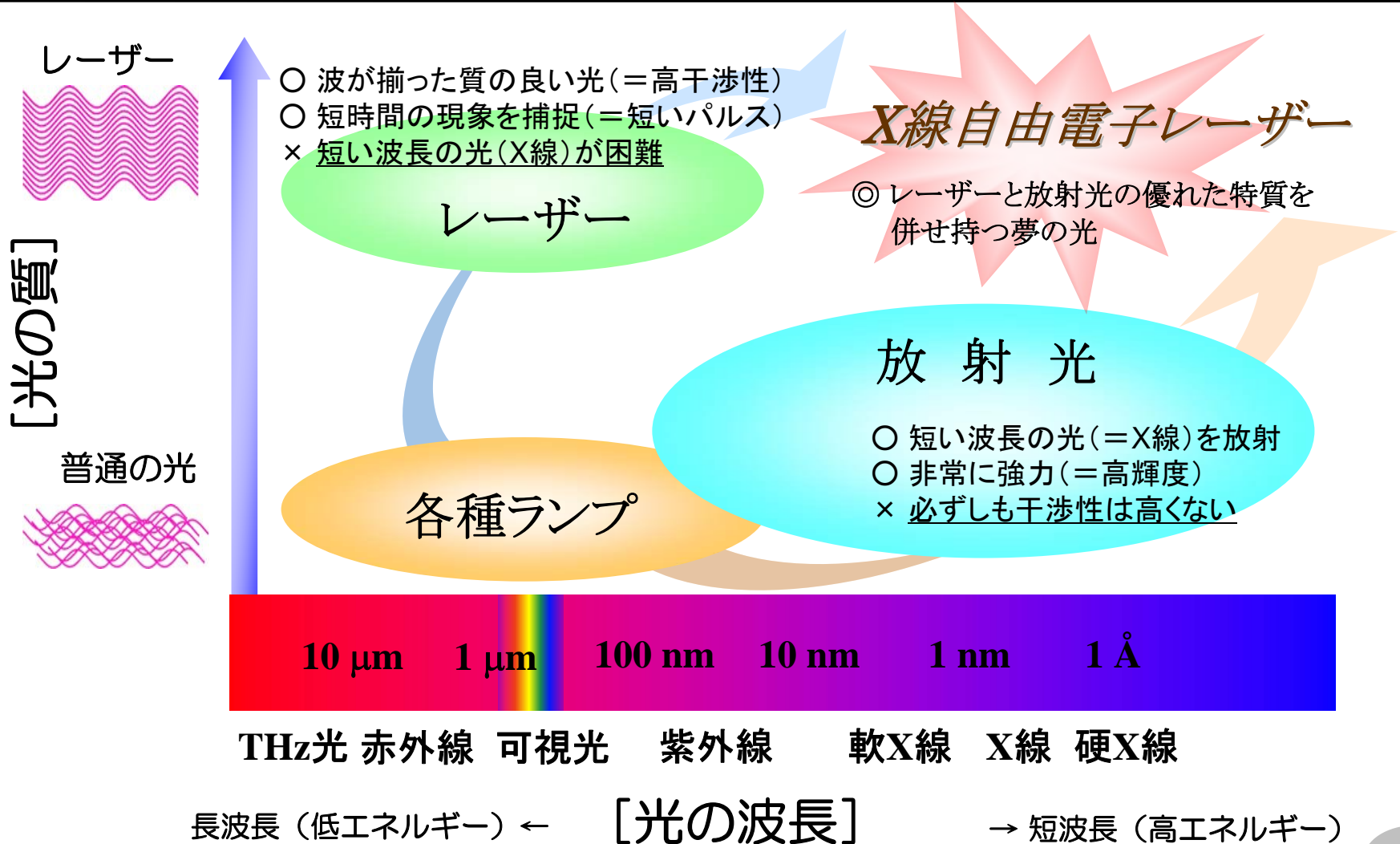
X線自由電子レーザーの開発・利用について

石川哲也

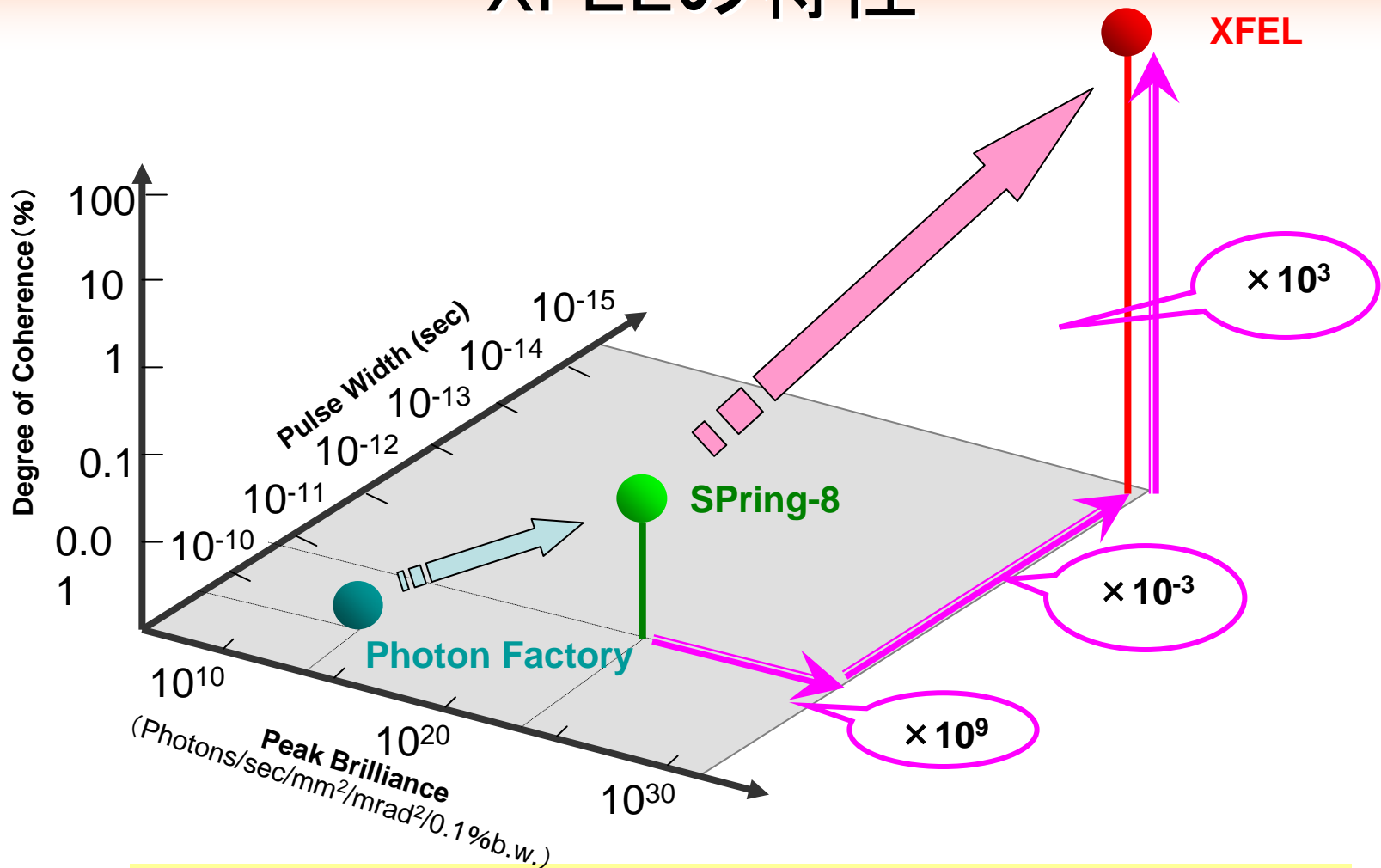
X線自由電子レーザー計画合同推進本部
プロジェクトリーダー

未踏領域の光を実現

これまで、質の高い光(=レーザー)、波長の短い光(=放射光)は存在していたが、その両方を兼ね備える光は存在していなかった。X線自由電子レーザーは、これまで未踏領域であった波長が短く質が高い光を実現するものである。



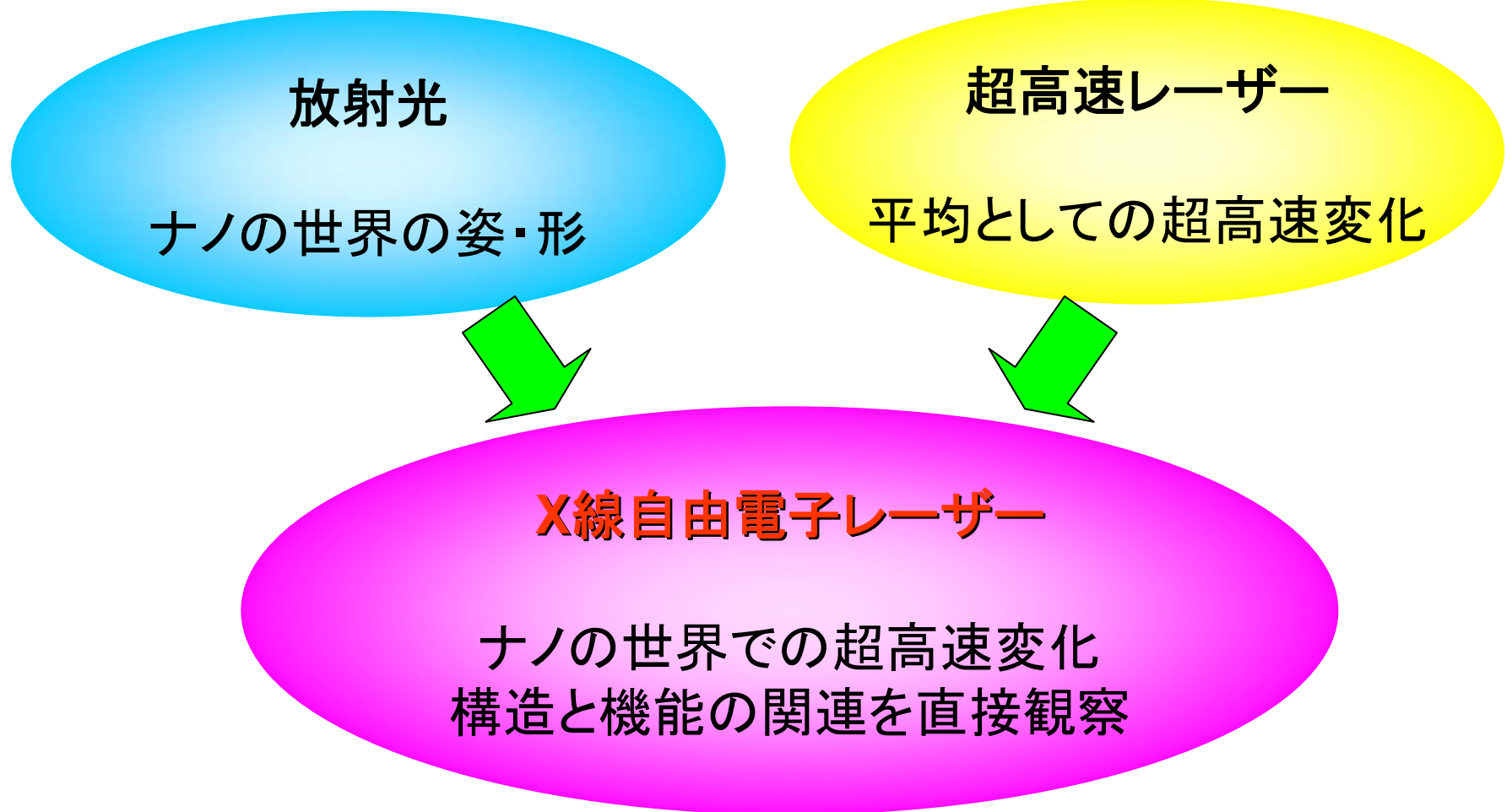
XFELの特性



Remarkable Features of XFEL producing $\lambda < 0.1$ nm X-Rays

- ◎ High Peak Brilliance
- ◎ Narrow Pulse Width
- ◎ High Degree of Coherence

X線自由電子レーザー利用が拓く世界



国家基幹技術としてのX線自由電子レーザー

国家基幹技術：国が主導する一貫した推進体制の下で実施され世界をリードする人材育成にも資する長期的かつ大規模なプロジェクトにおいて、国家の総合的な安全保障の観点も含め経済社会上の効果을最大化するために基本計画期間中に集中的に投資が必要なもの。

諮問第5号「科学技術に関する基本政策について」に対する答申（平成17年12月27日総合科学技術会議）より

☆ X線自由電子レーザーは...

【国が主導する一貫した推進体制】

国家基幹技術としてのX線自由電子レーザー

・利用推進協議会の設置による一貫した推進：

XFELの完成直後から効果的・効率的な利用研究を実施し、革新的な研究成果を多数輩出することを目的として、文部科学省のもと利用推進協議会を設置。戦略的な研究課題の絞り込み、利用研究に関する技術的基盤の整備と実験技術に関する準備等に注力。

【世界をリードする長期的かつ大規模なプロジェクト】

・独自技術による世界最高性能の研究基盤の実現：

欧米との熾烈な国際競争のもと、Spring-8やKEKにおいて独自に開発した技術を駆使し、よりコンパクトで世界最高性能の研究基盤を実現。その成果の普及と海外の研究者も含めた利用促進により、特にアジアのリーダーとしての国際貢献が期待され、我が国の国益に資する。

【経済社会上の効果】

・幅広い分野で産業や国民の生活向上に役立つ成果を創出：

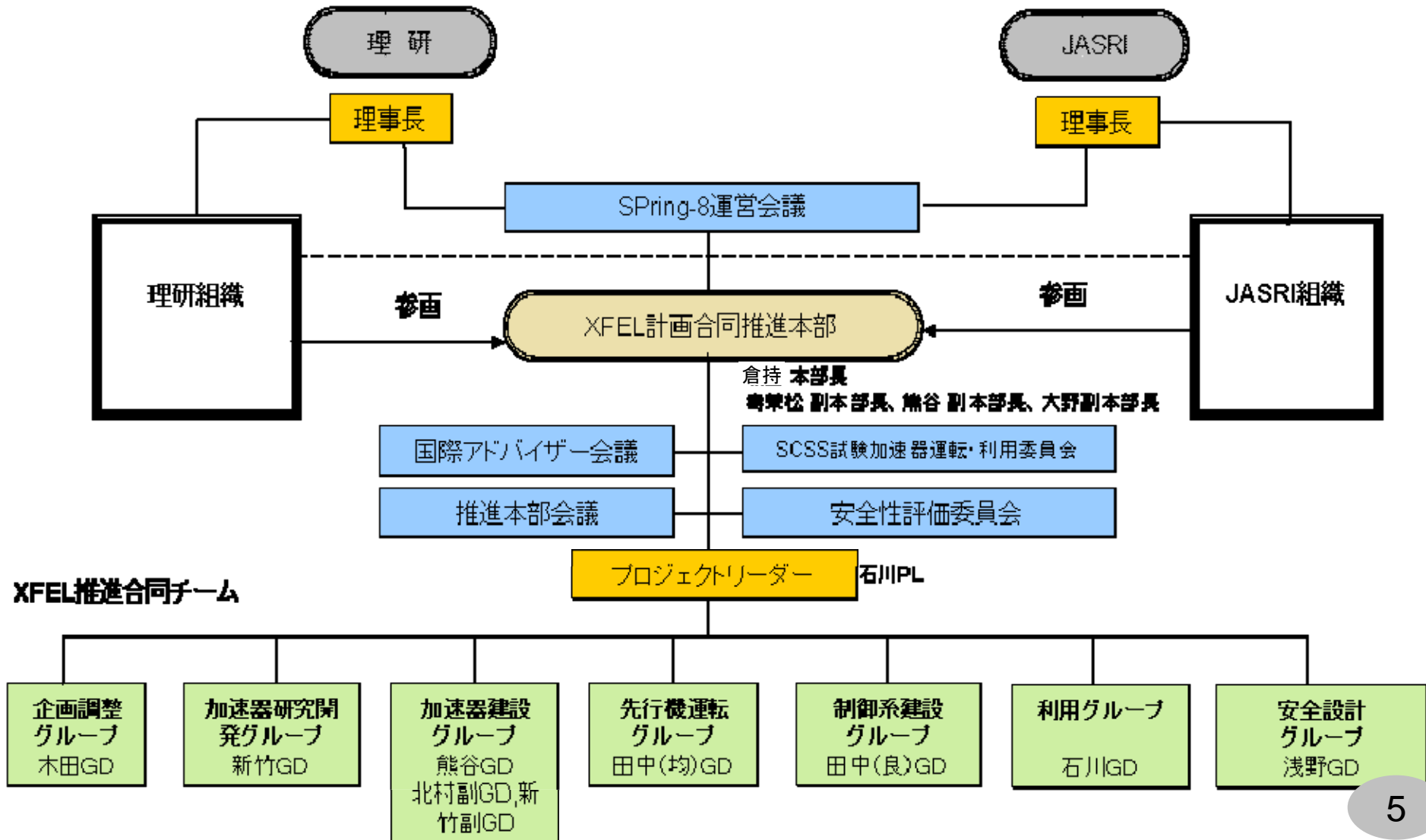
「放射光とレーザーの特徴を併せ持つ光」として、従来の手法では実現不可能な分析が可能に。新たな気体吸蔵素子の開発への展開や重要なタンパク質の構造・機能の特許化や創薬・新規診断法への波及など、幅広い分野で産業や国民の生活向上に役立つ成果を創出。

◎ 総合科学技術会議が実施する国家的に重要な研究開発の評価（平成17年11月28日）

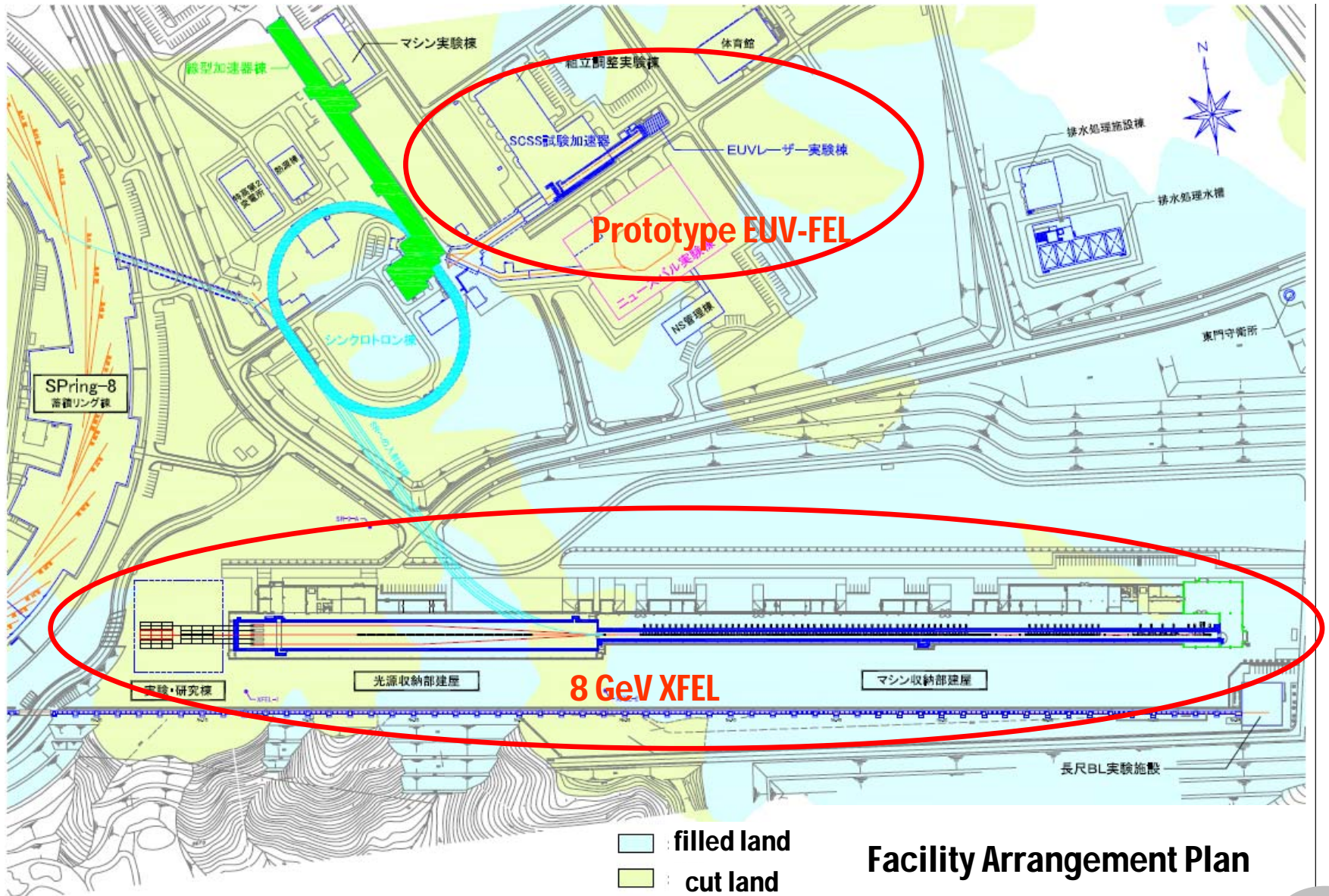
「本プロジェクトは実施することが適当」 ➡ 特に優先度の高い施策として位置づけ

理化学研究所とJASRIの協力体制で推進

XFEL計画合同推進本部
建設・開発研究チーム（90名 内研究者・技術者 80名）



施設配置計画



Facility Arrangement Plan

プロトタイプ機の整備：独自技術の検証

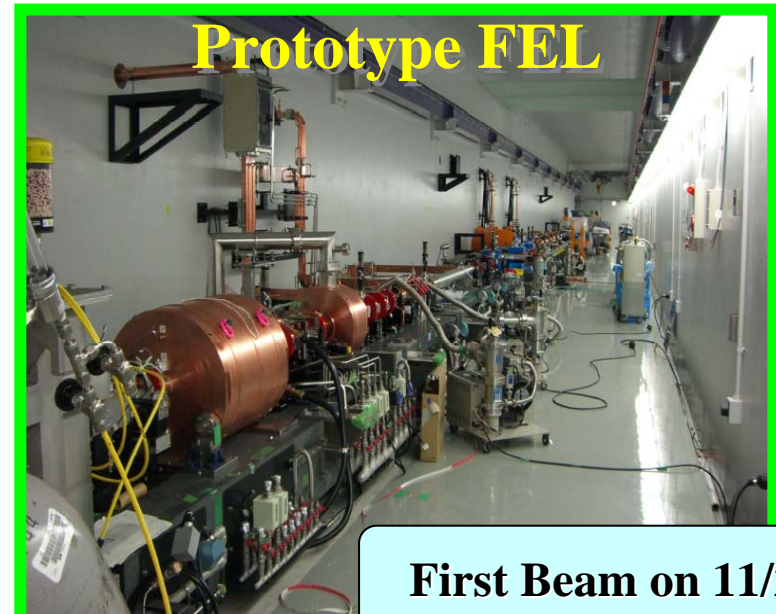
250 MeV Prototype, Total Length: 60 m, Target Wavelength: 60 nm

New Radiation Shield



Completed on 8/31/05

Prototype FEL



First Beam on 11/25/05

Lasing on 6/20/06

