

革新的研究開発推進プログラム (ImPACT)

「ユビキタス・パワーレーザーによる 安全・安心・長寿社会の実現」

全体計画ご説明資料

平成26年10月2日

プログラム・マネージャー
佐野 雄二

PMの挑戦と実現した場合のインパクト

■ 概要

パワーレーザーを超小型化し、プラズマおよび加速器技術と融合することにより、小型・高出力でユビキタスな光量子ビーム装置を開発。設備診断、セキュリティー、先進医療などに応用し、安全・安心・長寿社会を実現

■ 実現したときに産業や社会に与えるインパクト

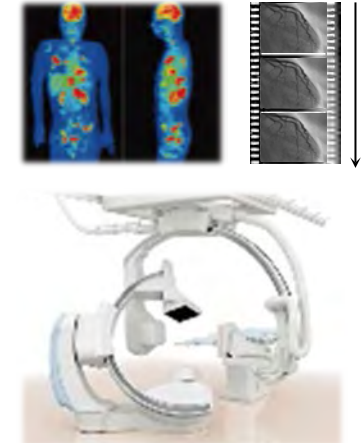
- ✓ 世界に2ヶ所しかない XFEL（国家基幹技術）を各機関で活用
- ✓ 原子レベルの計測による産業の革新、さらには時間や場所を選ばないユビキタスな設備診断、補修、生体撮像や粒子線治療などに応用



XFEL (SACLA) 卓上XFELの
想像図



構造物の診断・延命



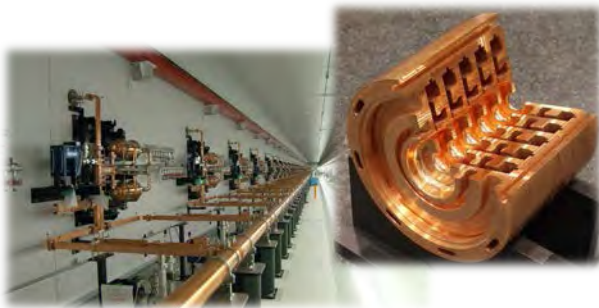
先進医療

※XFEL：X線自由電子レーザー。原子レベルの構造解析が可能な夢の光。現状、kmオーダーの大型加速器施設が必要

解決のためのアイデアと戦略

■ 解決のためのアイデア（レーザー加速）

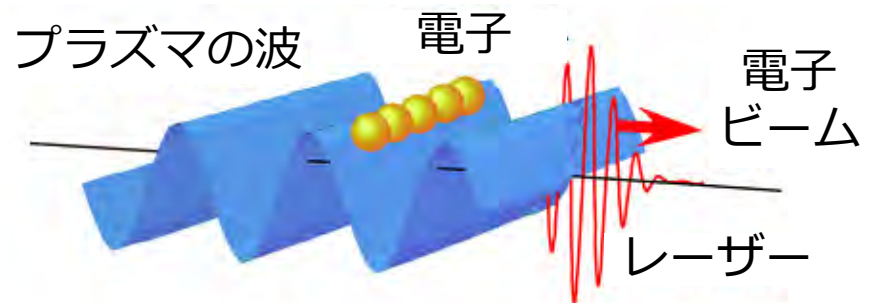
固体素子（電波）による加速



加速勾配：50 MV/m

置換え

プラズマ素子（レーザー）による加速



100 GV/m（加速長～1/1000）

■ 解決のためのアイデア（超小型パワーレーザー）

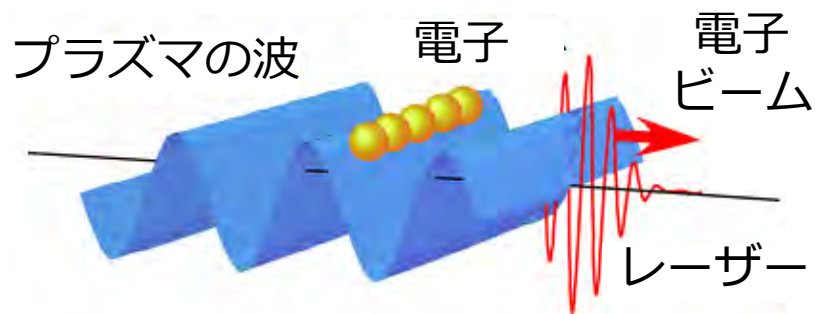
- ✓ 日本独自のマイクロチップレーザー技術やセラミックレーザー媒質技術を開発し、レーザーを超小型化。体育館サイズを卓上で、卓上サイズを手の平で実現

■ 戦略・シナリオ

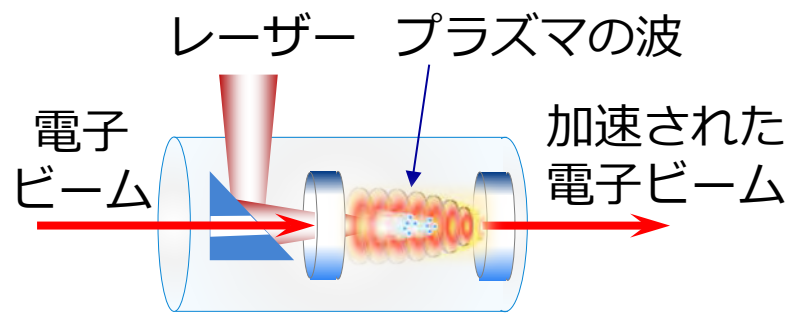
- ✓ 異なる技術（レーザー、プラズマ、加速器）の融合、および産学官の技術者の共創により、短期間で開発を推進。出口を産業利用に特化し、欧米を差別化
- ✓ 安定な低エネルギー加速モジュールの多段化で、GeV級加速を実現
- ✓ 超小型のマイクロアンジュレーターを開発しX線ビームを実現

全体構成および達成目標

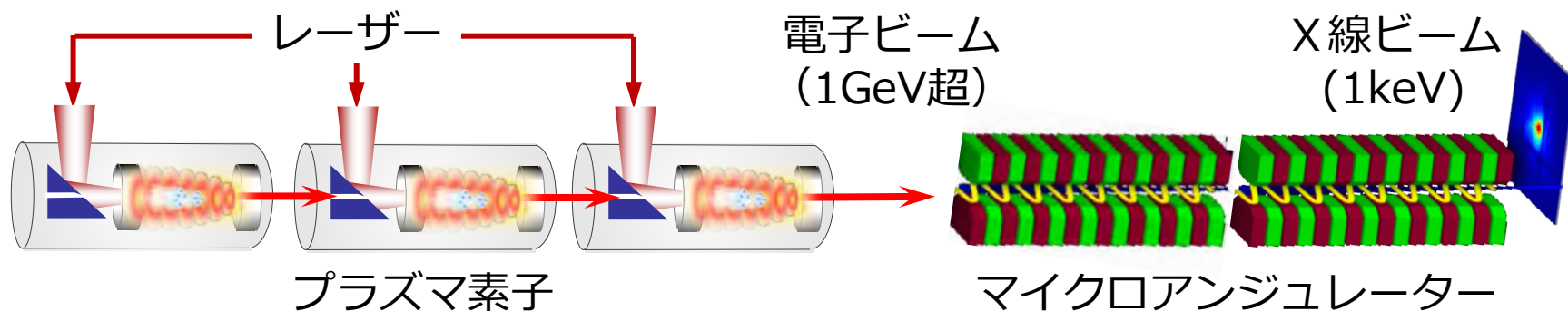
レーザー加速の原理



モジュール (プラズマ素子)



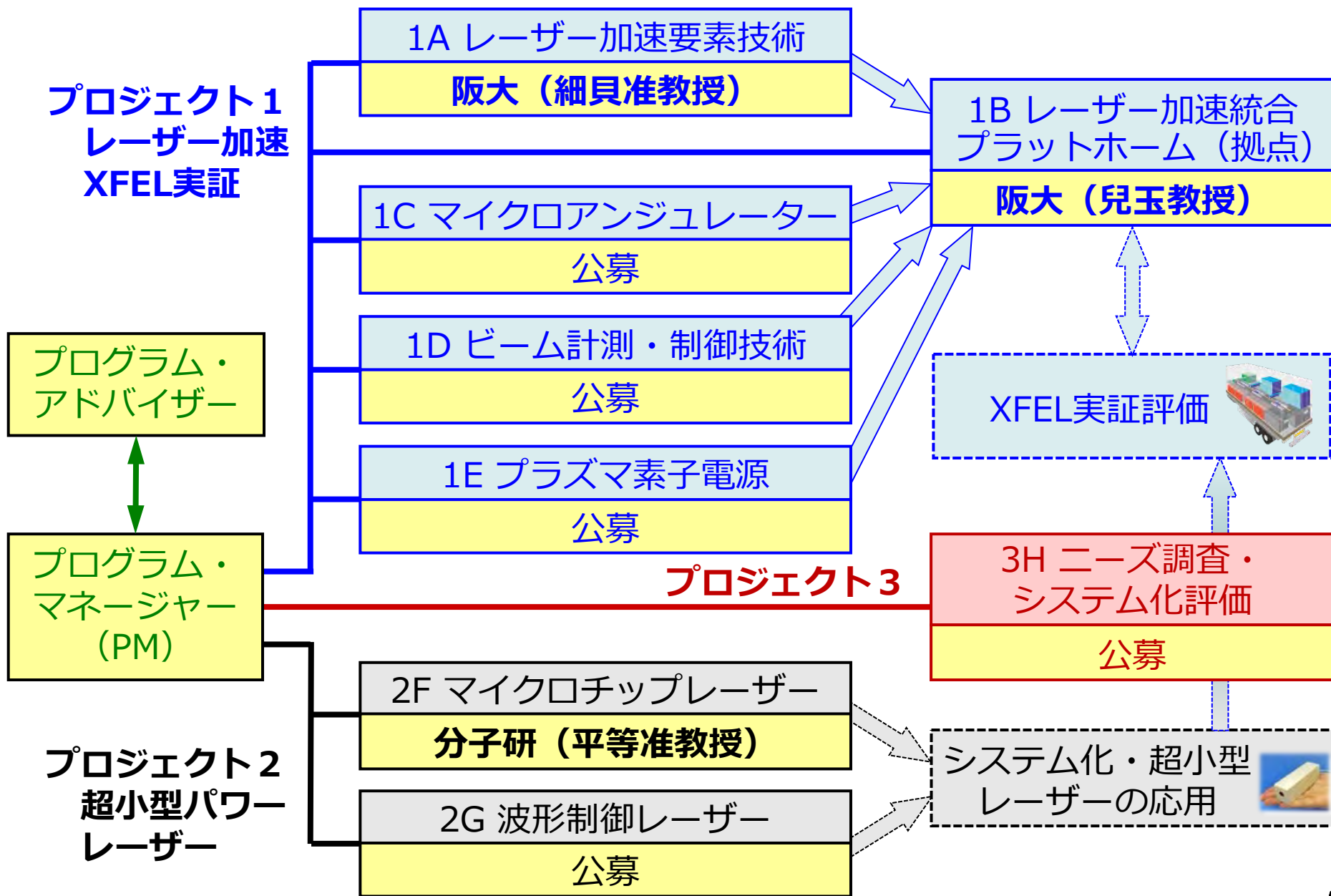
全体構成 (レーザー加速によるX線ビームの発生)



■ 達成目標

- ✓ レーザープラズマによる電子加速で超小型加速器を実現 ($> 1\text{GeV}$ 、 $< 10\text{m}$)
- ✓ 電子加速とマイクロアンジュレーターによるX線ビームの発生 (1keV)
- ✓ 小型軽量で高出力のマイクロチップレーザーの実現 ($> 20\text{mJ}$ 、 $< 1\text{kg}$)

実施体制 (PMのキャスティング)



実施体制のポイント・機関選定の考え方

■ 機関選定の考え方

- ✓ 研究開発の中核をなし、世界TOPレベル、かつ他機関では実施困難 ⇒ 指名
 - 1A：レーザー加速要素技術開発 …………… 阪大（CRESTの成果を継承）
 - 1B：レーザー加速統合プラットフォーム …… 阪大（拠点形成の実績）
 - 2F：マイクロチップレーザー …………… 分子研（世界を先導する実績）
- ✓ 他は、公募により広くアイデアを募集

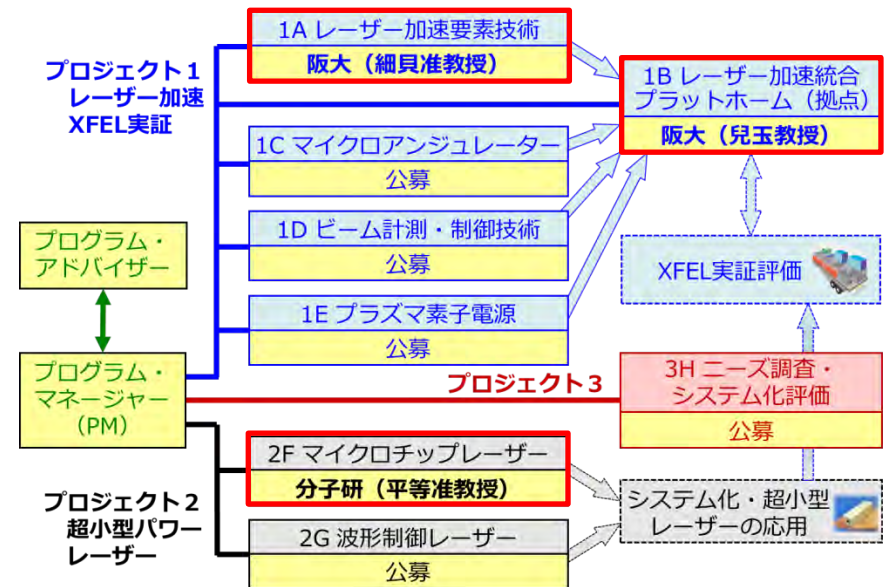
※CREST：競争的資金の一つ

■ 実施体制のポイント

- ✓ レーザー、プラズマ、加速器の融合
- ✓ 産学官の共創（アドバイザー含む）
- ✓ 外部にも調査を依頼しニーズに即応
- ✓ 拠点に成果を結集

■ 利害関係・外国機関

- ✓ 利害関係のある機関は指名しない
- ✓ 公募の場合は、審査過程で配慮
- ✓ 「過度の集中」に配慮
- ✓ 外国機関はユーザーをアドバイザーに招聘予定



実施体制