

施設の実現は、多様な知の共創による学術深化と新たな領域開拓を先導することにつながる。

期待されるブレークスルーと研究成果及び様々な効果とそれらの意義：

高繰り返しレーザーで、初めて可能な超高精度パルス波形制御や多様なプローブ光により物質状態の探索が飛躍的に進展する。高繰り返し技術でスマート化したレーザー圧縮技術により、格子が凝縮した第3の量子状態（極小、極低温に次ぐ超高压の量子状態）といった未踏領域を開拓できる。これらの学術は、新材料の創生に発展し、産業構造に変革をもたらすと期待できる。また、プラズマ中の粒子加速やエネルギー輸送の物理の理解は、宇宙・天文分野で研究される構造形成や突発現象などの解明にもつながる。さらに、核反応を伴う天体现象の理解や核融合エネルギーの取り出しなどにつながる。加えて、量子真空の姿に迫る新領域など高いエネルギー密度状態の量子物理学の開拓が期待できる。

⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

世界でレーザー出力エネルギーとピーク強度の向上を目指すパワーゲームが続く中、大型パワーレーザーを高繰り返し化する独自戦略により、機械学習を活用した高精度レーザー制御とビームラインの多目的利用により多様な知が活躍できる研究環境を与えるとともに、最先端の研究の場での人材育成に貢献する。

⑦ 社会的価値

本構想では、学際連携・国際連携・産学連携により、多様性とインクルージョンを同一空間で実現し、よりイノベーションを生みやすい環境を生み出す。その結果、パワーレーザーによる大規模文化財調査や鉱物資源探査、新規材料創出、材料・インフラ・生命生体診断、宇宙デブリ除去など将来、実用化が期待される先端技術の創出が期待できる。また本構想実現に不可欠な先端キーテクノロジーは、産業や国の持続的発展の基盤となる重要な技術力維持・強化につながる。さらに、中核拠点に集約する技術や応用研究では、カーボンニュートラルへの貢献が期待できる。

⑧ 実施計画等について

実施計画・スケジュール

【1-4年度】建設期間

100 J/100 Hz モジュールとともにモジュールを10本束ねたビームレットを開発し、本格的なシステム建設を開始するとともに一部利用を開始することで、課題を洗い出す。

【5-6年度】建設期間・部分運用

kJビームレット16ライン（16kJ）を整備。実験エリアの整備とともに一部、共同利用施設としての運用を開始するとともに持続可能な運用を目指し新たなヘビーユーザーを開拓。

【7-8年度】建設期間・部分運用

実験エリアを整備し、世界最高平均出力の大型レーザーシステムを有した多目的施設を完成させる。

【9-10年度】本格運用

「人工知能とビッグデータ」技術により多様なユーザーの要求に応えた本格的かつ効率的な運用を行う。

実施機関と実施体制

レーザー光源開発・整備は、高平均・高出力化技術（阪大レーザー研）・スマート化技術（東大物性研）・極限的位相制御技術（理研光子量子センター）・中赤外レーザー技術（京大化研）・プラズマデバイス技術（電通大極限センター）・超高強度化技術（QST 関西研）等の最先端技術を有する機関と共に産業界と一体となったオールジャパン体制で行う。産業界との連携に関しては、3つのフォーラム：パワーレーザーフォーラム（62社）、光エレクトロニクスフォーラム（110社）、IFEフォーラム（12社）を活用する。施設運用は、コミュニティ中心とし、幹事機関である阪大レーザー研とQST 関西研のような大学と国研による一体的な運営を目指す。また既存の国内外のパワーレーザー施設連携や海外連携オフィスなどの活用する加えて、既存の3つのフォーラムとの産学連携を推進する。また、若手研究者や学生主体のマシントimeを準備する。加えてパワーレーザー応用の裾野を広げるための体制を産業界とともに整える。

総経費

400億円（装置建設経費：350億円；運営費（10年間）：小計50億円）

⑨ 連絡先

兒玉 了祐（大阪大学レーザー科学研究所）