資料4-5
第2回社会実装検討タスクフォース
令和7年10月15日

BLUE LASER FUSION

第二回社会実装TF

未公開技術資料
無断転用/転載禁止、無断複製禁止

(c) 2025 Blue Laser Fusion Inc., All Rights Reserved

2025/10

目次

会社概要

構想

- 開発マイルストーン
- 発電実証で目指すスペック
- 発電実証に必要なコスト
- 発電実証の達成時期
- 商用炉の主体

現状

- 研究成果の概要
- 資金調達の状況

政府等への期待

- 必要な支援

目次

➡ **会社概要**

構想

- 開発マイルストーン
- 発電実証で目指すスペック
- 発電実証に必要なコスト
- 発電実証の達成時期
- 商用炉の主体

現状

- 研究成果の概要
- 資金調達の状況

政府等への期待

- 必要な支援

会社概要

創業: 2022年11月4日

日本および米国で事業活動

- 日本
  - 本社: 東京都港区
  - 開発拠点 ：大阪府吹田市（大阪大学内）
- 米国
  - 本社: カリフォルニア州パロアルト
  - 開発拠点: カリフォルニア州ゴリータ（サンタバーバラ）

PhDを主体とする研究開発チーム

- レーザー、オプティクス
- フュージョンエキスパート、理論家、シミュレーション専門家
- リアクター設計

グロースステージに精通したビジネスチーム

- 国家プログラムと商業ビジネスの開発
- 発電所設計と建設のためのサイト計画
- 知的財産、法務、規制、輸出コンプライアンス

中村修二, Ph.D
CEO, Co-Founder
Board Member

太田裕朗, Ph.D
CTO, Co-Founder
Board Member

オガワ・リチャード, 弁護士
General Counsel, Co-Founder
Board Member

FUSION INDUSTRY ASSOCIATION

会員

Japan Fusion Energy Council

発起人、理事

目次

会社概要

構想

- 開発マイルストーン
- 発電実証で目指すスペック
- 発電実証に必要なコスト
- 発電実証の達成時期
- 商用炉の主体

現状

- 研究成果の概要
- 資金調達の状況

政府等への期待

- 必要な支援

開発および建設ロードマップ

BLUE LASER FUSION

Phase 1: 2024-2026

OEC & 新型ターゲット

概念実証

- 独自の新しい高出力パルス増幅OECレーザーを搭載した IFE炉の設計・試験を開始
- 新しい高利得燃料ターゲット設計
- 施設、技術、装置、人材、法規制などに関する調査を実施

Phase 2: 2027-2028

リアクターの建設

- IFEプラントの建設を開始（以下を含む）
- 独自の新しい高出力パルス増幅OECレーザー
- 新しい高利得燃料ターゲット
- フュージョンリアクター
- ターゲット投入システム
- 建屋

Phase 3: 2028-2032

点火実証

- IFE炉および発電システムの運転・最適化を開始
- 2030年前後に、出力1GWのプロトタイプ発電システムを実証

3段階のロードマップにより、2030年代に1GW級のフュージョンパイロットプラントを実現

サイト計画とパートナーシップの確立

BLUE LASER FUSION

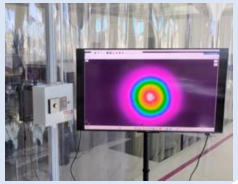
パイロット施設に向けたサイト計画が進行中

- 米国: カリフォルニア（BLF本社）やその他地域で協議中
- 日本: 大阪近郊（BLF研究所付近）で検討中
- 欧州: RSEイタリアと提携

Phase 1a（進行中）

15m OEC、100Jターゲット
（BLFゴレタ & 大阪）

進行中および次のステップ:
- 1.5m OEC から15m OEC への拡張
- 1Jから100Jへの拡大

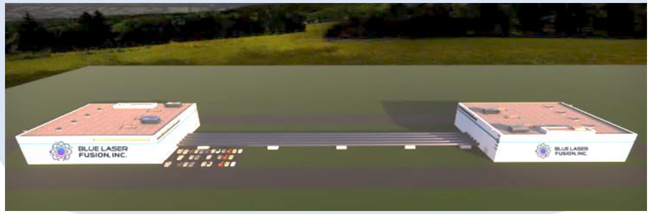


Proof of concept 1/10th scale OEC laser

Phase 1b: 1kJ - 10kJ, 2025-26

150m OEC、10kJターゲット
（カリフォルニア中部、サイト計画中）

- 進行中および次のステップ:
  - サイトデューデリジェンス実施中
  - 2025～2026年に施設整備

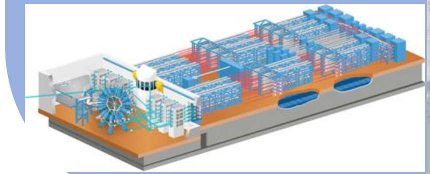


Full scale OEC laser, surpass LIGO energy, achieve NIF beam energy

Phase 2 and 3: パイロットプラント, 2027-2032

研究施設 ⇒ GW級パイロットプラント
5 × 150m OECs で 50kJ ⇒ 500 × 150m OECs で 5MJ
IFEターゲットチャンバー、系統連系 or 需要地直結
（候補地: 米国カリフォルニア or 他地域 → イタリア、日本）

進行中および次のステップ:
- コンセプト設計、サイト要件、予算、プログラム計画の策定
- 潜在的なサイトパートナーとの協議



Surpassing Rochester small scale pilot, Surpassing LLNL NIF gain full scale pilot

CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY

目次

会社概要

構想

- 開発マイルストーン
- ➡ 発電実証で目指すスペック
- 発電実証に必要なコスト
- 発電実証の達成時期
- 商用炉の主体

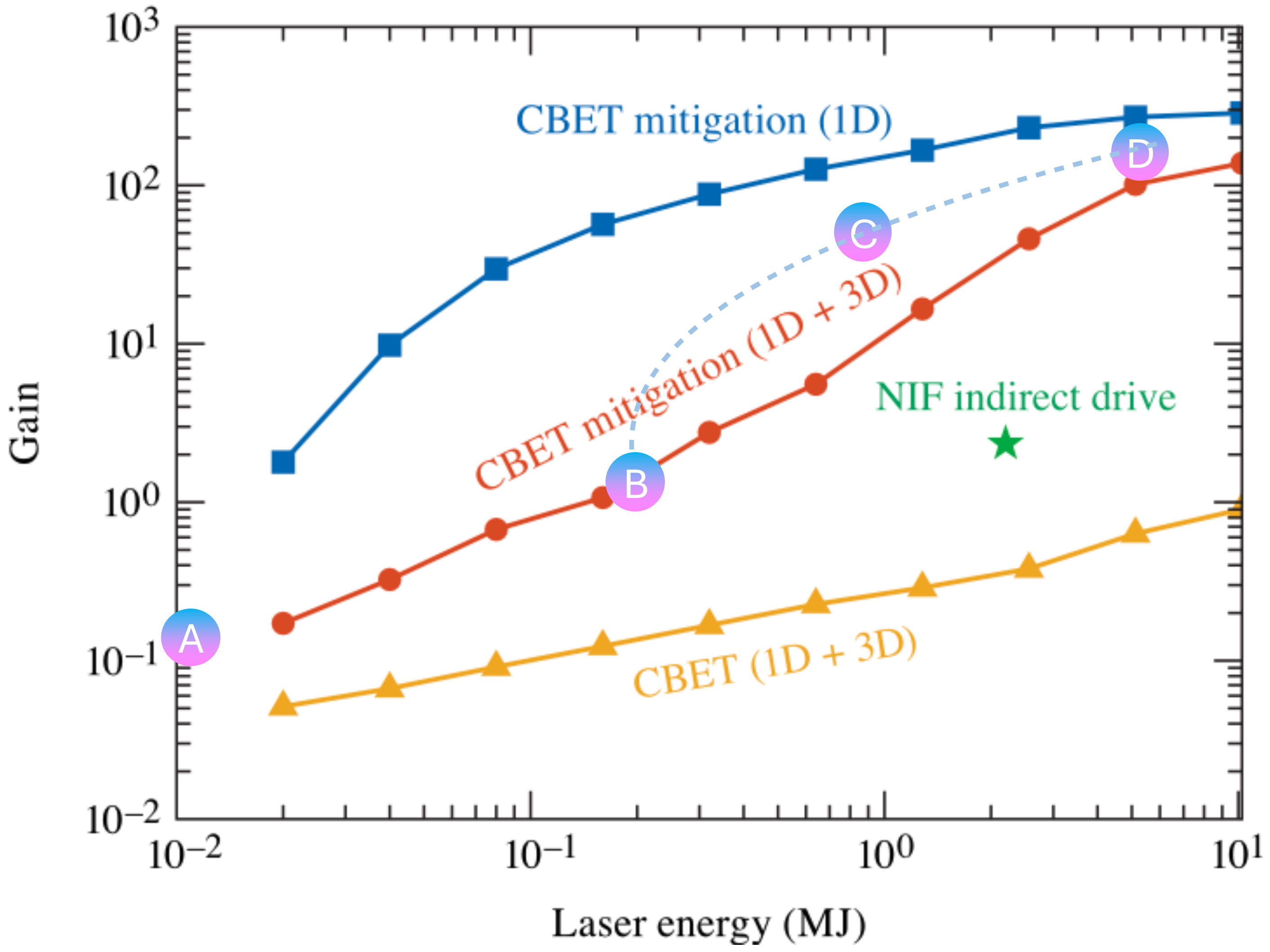
現状

- 研究成果の概要
- 資金調達の状況

政府等への期待

- 必要な支援

BLF広帯域OECレーザーが可能にする 直接照射 & 高利得



**Froula et al Phys. Plasmas 32, 052713 (2025)*

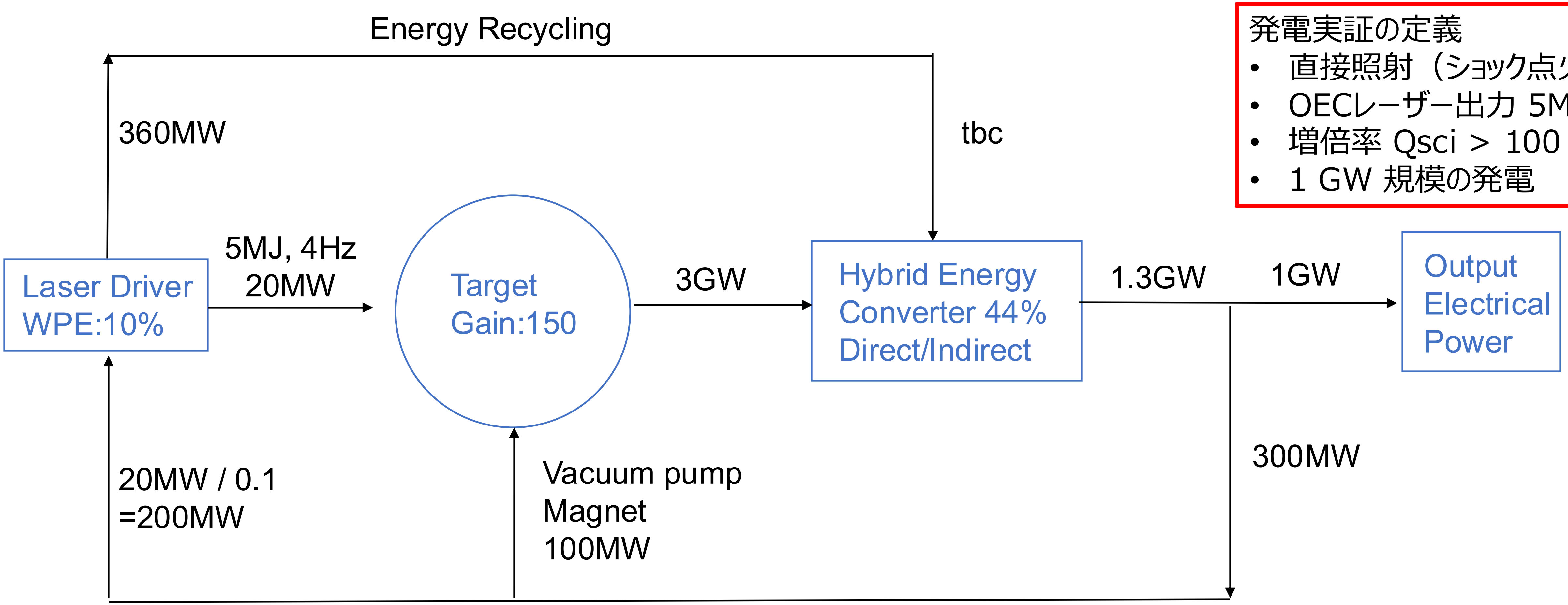
- A 1 OEC (10 kJ)
- B Ignition: ~200 kJ
- C Breakeven: ~1.5 MJ
- D 1 GWe scale: ~5 MJ

BLFのアプローチ

- 直接照射（ショック点火）
- 500ビーム、空間的均一性
- スペクトル幅：約2%
- 偏光の回転

BLF広帯域OECレーザーが可能にする 直接照射 & 高利得

発電実証の定義
- 直接照射（ショック点火）
- OECレーザー出力 5MJ
- 増倍率 Qsci > 100
- 1 GW 規模の発電



Number of CBC-OECs: 500
Energy per CBC-OEC: 10kJ @ ~350nm

目次

会社概要

構想
- 開発マイルストーン
- 発電実証で目指すスペック
- 発電実証に必要なコスト
- 発電実証の達成時期
- ➡ 商用炉の主体

現状
- 研究成果の概要
- 資金調達の状況

政府等への期待
- 必要な支援

商用炉の主体

初期原型炉は、商用炉で最大のコスト要因かつ核心技術である「レーザードライバー」の性能と可用性を最優先して設計すべきだと考えており、そのため、レーザードライバー技術の開発者が主導しつつ、官民連携の形を取ることが望まれる。具体的には、BLFのようなレーザー IFE企業が中心となり、民間投資に加え、地方・国レベルの公的資金を活用し、国際的な連携体制の下で各国・地域からの資金支援や融資を組み合わせるのが最適と考える。また、本技術は国家安全保障に大きな影響を及ぼすため、政府の関与は不可欠であると考える。

サイト選定の進め方

サイト選定では、以下の要件を総合的に評価する。

- 十分な電力供給能力
- 送電網（グリッド）への接続性
- トリチウム取扱体制
- セキュリティ
- 将来拡張を見据えた敷地面積
- 地域コミュニティの理解と支援
- 政府および地方自治体からのインセンティブ

グリッド接続を伴うプロジェクトでは、社会的受容性とインフラが整ったブラウンフィールド（既存施設）の活用が望ましく、グリーンフィールド（新設地）はコスト・リスク・工期の面で不利と考える。また、データセンター、化学・鉄鋼プラント、淡水化施設など、高エネルギー需要がある施設に併設することで、迅速な展開が可能となる。

現在 BLF は、以下のサイト開発についてパートナーと協議を行っている。

- 米国カリフォルニア州：Calpoly、REACH、PG&E と連携した Diablo Canyon原子力発電所サイトの検討
- イタリア・ペルージャ：RSE サイトにおける電力会社 ENEL との共同開発

目次

会社概要

構想
- 開発マイルストーン
- 発電実証で目指すスペック
- 発電実証に必要なコスト
- 発電実証の達成時期
- 商用炉の主体

現状
- 研究成果の概要
- 資金調達の状況

政府等への期待
- 必要な支援

ローレンスリバモア国立研究所で”イグニッション(点火)”達成の歴史的快挙

BLUE LASER FUSION

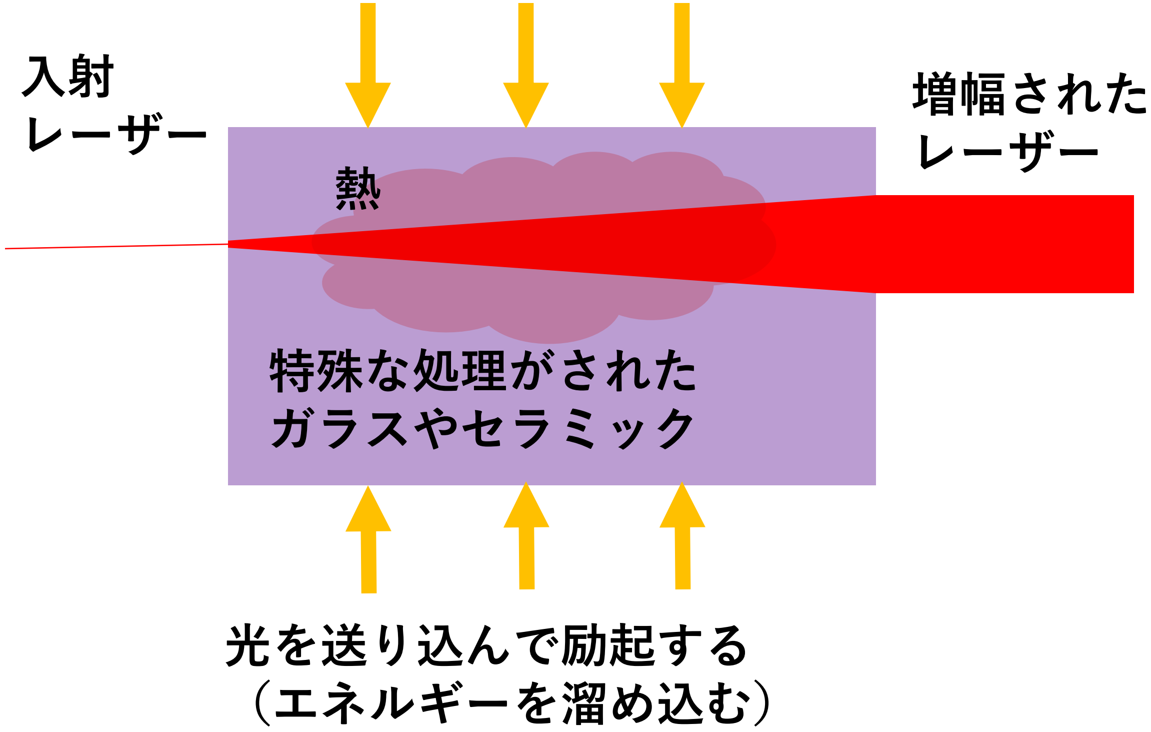
出典：Lawrence Livermore National Laboratory

2022年12月

- 米国ローレンスリバモア国立研究所の国立点火施設（レーザーフュージョン実験施設）で、2.05MJ（メガジュール）のレーザーから3.15MJのエネルギーを生み出すことに、人類で初めて成功
- その後も追実験を行い、着実にゲインを向上させている

リバモアのレーザーシステムは、ガラスに蓄積したエネルギーを使う

この方式では、熱の問題により連射できない



リバモアで使用されるガラス増幅器

出典：Lawrence Livermore National Laboratory

ローレンスリバモアは研究用の実験設備であり、商用化には連射できる高効率なレーザーが必要

2022年に点火に成功したが、レーザー核融合商用化には2つの課題

出典：Lawrence Livermore National Laboratory

- 低い繰り返し性能　１～数回/日
- 低効率　～0.5%

ブレークスルー技術：CBC-OECレーザー

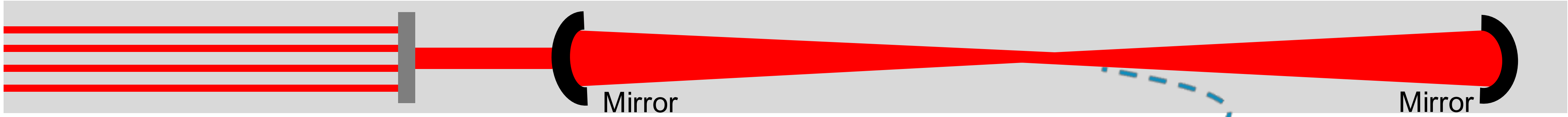
BLUE LASER FUSION

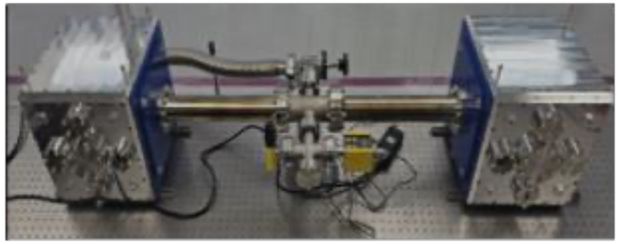
Coherent Beam Combination laser （CBC）

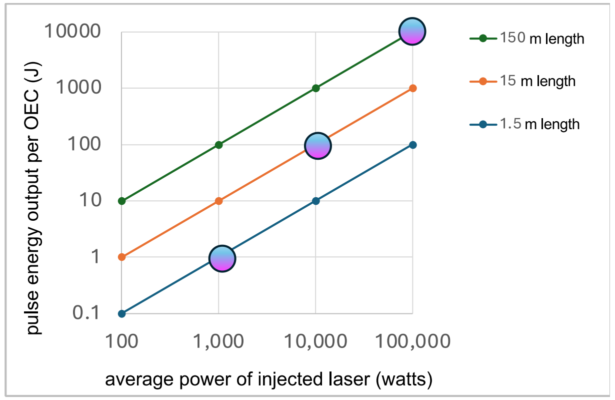
高出力・高効率のシングルモード光源
モジュール化・高信頼性・パルス成形

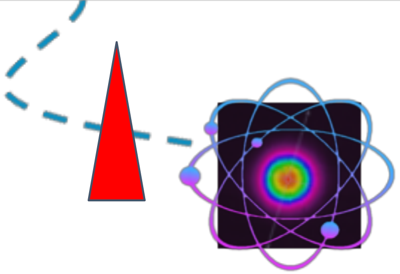
Optical Enhancement Cavity (OEC)

レーザーパルスエネルギーを70,000倍以上に蓄積
1～10 Hzで動作、コスト効率に優れ、広帯域に対応









高利得ターゲット（DT燃料ベース）

✓ 点火と利得を実証済み

直接照射（ホールラウム不要）

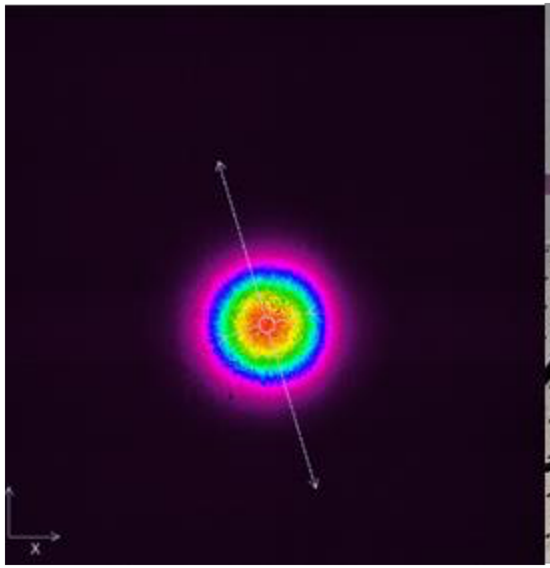
✓ 効率的な燃料圧縮と点火

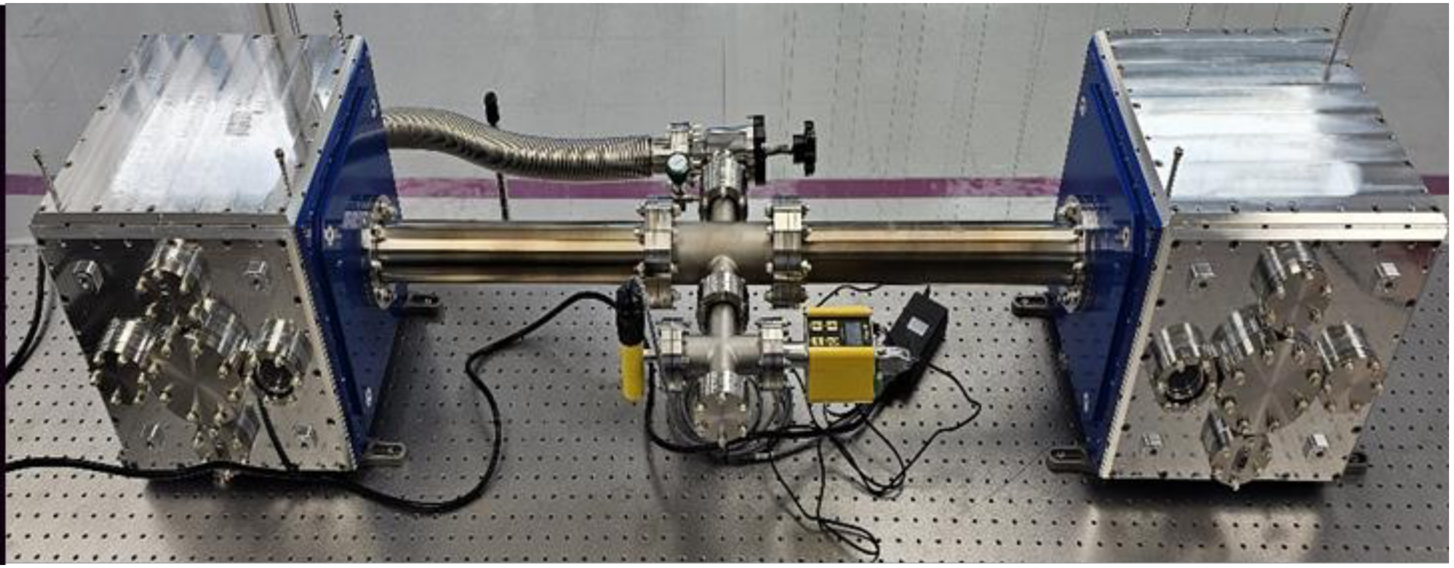
高効率エネルギー変換

✓ 熱＋直接のハイブリッド方式

商業用フュージョンのニーズに特化したレーザーアーキテクチャ

OECレーザー：70,000倍以上の光学増強

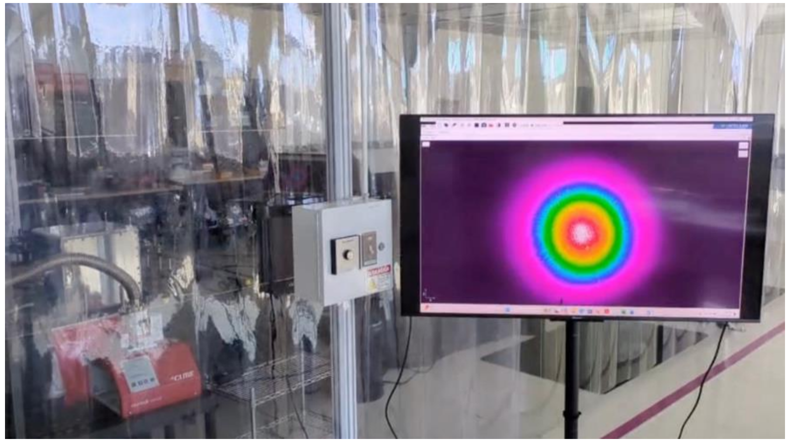


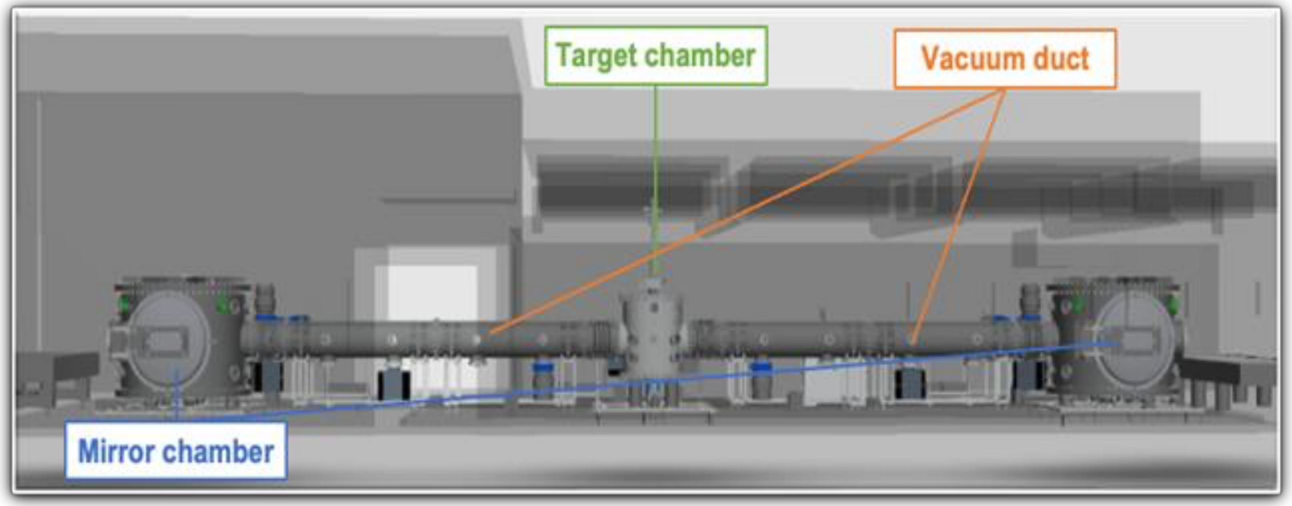


- ✓ 1.5m OECレーザー: BLF Goleta において 70,000倍以上の増強と100 kWの出力を実証
- ❑ 目標: 150m OECレーザーにおいて 100,000倍の増強を実現し、100 kWレーザーを注入することで 10 kJ @ 4 Hz を達成

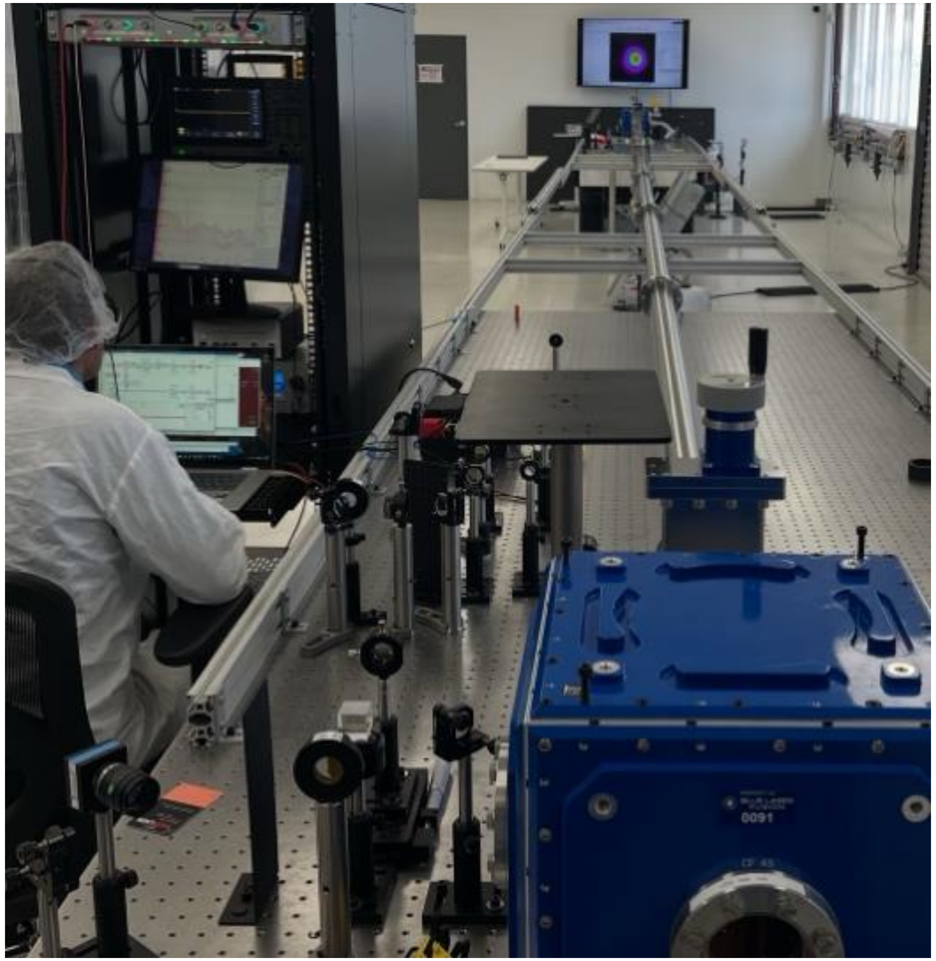
大阪およびGoletaにて開発中の15m OECレーザー

- 大阪および米国加州Goletaの両拠点において、15m OEC真空システムの設置が完了
- 現在、10,000倍以上の増強を実証済み





15 meter OEC @ BLF-大阪大学協働研究所

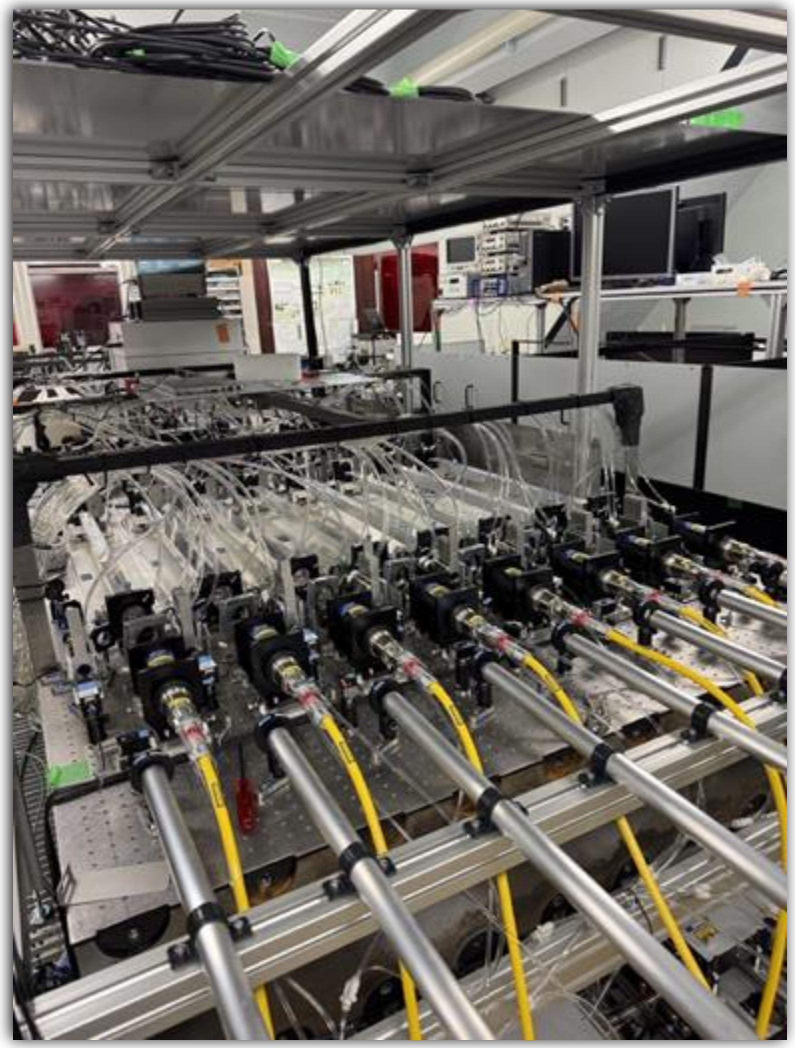


15 meter OEC @ BLF Goleta (US)

CBCレーザー開発

BLUE LASER FUSION

- 8台のロッド型アンプから構成されるCBCを開発中
- このシステムは、MHzパルス周波数で動作し、kW級の平均出力を実現する能力を備える
- さらに、他分野で活用されている高出力ファイバーアンプを用いることで、10kW以上の出力へ拡張することが可能



CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY

目次

会社概要

構想

- 開発マイルストーン
- 発電実証で目指すスペック
- 発電実証に必要なコスト
- 発電実証の達成時期
- 商用炉の主体

現状

- 研究成果の概要
- ➡ 資金調達の状況

政府等への期待

- 必要な支援

シードラウンドで$37.5M (約60億円) を調達

BLUE LASER FUSION

ACCESSWIRE

Back to Newsroom

Blue Laser Fusion Completes $37.5M Series Seed Funding Round With Investment From SoftBank Corp., Maezawa Fund, and Itochu Corporation

BLUE LASER FUSION

Blue Laser Fusion Inc.

Wednesday, 20 March 2024 07:45 AM

Topic: Financing   Share this Article

PALO ALTO, CA / ACCESSWIRE / March 20, 2024 / Blue Laser Fusion Inc. (BLF), a leading inertial fusion company, successfully closed its $37.5 million Series Seed funding round with investment from strategic partners SoftBank Corp., a major Japan-based telecommunication and IT operator, a private investor Yusaku Maezawa through the Maezawa Fund, and Itochu Corporation, one of world's largest trading companies. These new investors joined the round with top tier venture capitalists, JAFCO Group Co., Ltd., SPARX Group Co., Ltd (Mirai Creation Fund III), and Waseda University Ventures.

BLF was founded in 2022 by Shuji Nakamura, Ph.D, 2014 Nobel Laureate in Physics and Professor at the University of California, Santa Barbara, Hiroaki Ohta, Ph.D, General Partner of Waseda University Ventures (WUV), and Richard Ogawa, a Silicon Valley attorney. The company developed a proprietary novel laser fusion technology capable of achieving the world's first fusion for energy generation for power grids. BLF's technology enables a high efficiency Mega Joule pulse energy laser with a fast repetition rate coupled with a high gain, aneutronic solid target to achieve commercial fusion. BLF plans to complete its first prototype in 2025, and demonstrate a commercial-ready fusion reactor by 2030.

ITOCHU

前澤ファンド
Maezawa Fund

SPARX Asset Management Co., Ltd.
Mirai Creation Fund

JAFCO

SoftBank

出典：Accesswire

2024年度
BLF-Caltech合同プロジェクトが米国エネルギー省の補助金対象に
BLFのOECアイデアが米国政府より認められた

米国エネルギー省（DOE）フュージョンエネルギーイノベーションネットワーク（INFUSE）プログラム

- 総額4.6百万ドルのプログラムで、フュージョンエネルギーの実現に向けた革新的技術開発プロジェクトに資金を提供
- 企業と国立研究所・大学間のパブリック・プライベート・パートナーシップを通じて、フュージョンエネルギーの開発を加速
- 国家のエネルギー・環境・安全保障のニーズに対応することが主要な目的

U.S. DEPARTMENT OF ENERGY

INFUSE Innovation Network for Fusion Energy

Blue Laser Fusion / Caltech は2024年のレーザーアーキテクチャとして採用

- BLFのOECレーザーを用いた革新的なフュージョンアプローチの妥当性を検証
- 採択プロジェクト:「光学増強キャビティを用いた高エネルギーパルスレーザー増幅」
- 詳細: https://infuse.ornl.gov/awards/high-energy-pulsed-laser-amplification-using-optical-enhancement-cavities/

BLUE LASER FUSION　Caltech　LIGO

DOE INFUSEを獲得、CaltechとOECレーザーのフュージョン応用に向けて共同プロジェクトを実施中

2025年度のINFUSEプログラムにも採択された

BLUE LASER FUSION

Department of Energy Announces $6.1 Million to Fund Public Private Partnerships for Fusion Research

Announcement Number:	0			List Posted:	MM/DD/2025

Selection for award negotiations is not a commitment by DOE to issue an award or provide funding.

Principal Investigator	Title	Company	City	State	ZIP Code
Garrison, Lauren	Mechanical Characterization of Neutron Irradiated Tungsten	Commonwealth Fusion Systems	Devens	MA	01434
Vaisseau, Xavier	Design of charged-particle diagnostics operating at moderate repetition rates to advance direct-drive laser fusion energy	Focused Energy Inc	Austin	TX	78758-3352
Meadows, Alexander	Nonlinear Effects in High-Intensity Laser Focusing in a Simulated Fusion Reactor Environment	Marvel Fusion Inc.	Fort Collins	CO	80525-4193
Flom, Erik	ML/AI for fast robust EP loss estimates	Thea	Kearny	NJ	07032
Swanson, Charles	Analysis of energetic-particle-driven Alfven activity in the Eos stellarator towards a quasi-axisymmetric fusion pilot plant	Thea	Kearny	NJ	07032
Monange, Max	Evaluating the impact of lead-lithium purity on tritium transport	Ex-Fusion America	San Francisco	CA	94111
Flippo, Kirk	Simulating thermal and momentum impact of inertial fusion neutrons on chamber jet dynamics	Xcimer	Redwood City	CA	94065-1422
Washington, Aaron	ELITE-HEO (Electrolysis of LIthium for Tritium Extraction using High Entropy Oxides)	Tokamak Energy, Inc.	Wilmington	DE	19801-1120
Endrizzi, Douglass	Leveraging ORNL Advanced Spectroscopy for Fast-Ion Confinement Studies on WHAM	Realta	Madison	WI	53726-4014
Falorio, Iole	High magnetic field transport testing and microstructure characterization for development of high performance REBCO wires for fusion	Superpower, Inc.	Glenville	NY	12302
Nash, Daniel	Development of High Temperature Superconducting (HTS) Magnet Performance Prediction Workflows from a Novel Reel-to-Reel, In-field HTS Conductor Inspection Technique	Thea	Kearny	NJ	07032
Clark, Stephen	Study of field reversed configuration stability during super-Alfvénic acceleration and translation via hybrid kinetic simulations	Helion	Everett	WA	98203
Pattison, Morgan	Interference coatings for Blue Laser Fusion high enhancement cavity	Blue Laser	Goleta	CA	93117-2896
Parsi, Arash	Experimental assessment of cold spray technology for corrosion protection of components facing liquid Pb-Li and FLiBe breeding blankets	Westinghouse	Pittsburgh	PA	15235
You, Setthivoine	Measuring Electron Temperature in the ECLAIR Experiment	Helicity Space	Pasadena	CA	91107
Sinha, Priyanjana	Integrated Visible Divertor and Edge Spectroscopy Solution for Infinity One	Type One	Knoxville	TN	37931
Groenewald, Roelof	Darwin EM PIC model for kinetic edge plasma with electrode-biased divertor in WarpX	TAE	Foothill Ranch	CA	92610-2607
Langendorf, Samuel	Coded Apertures for Pulsed Magnetic Fusion Neutron Imaging	Pacific Fusion	Fremont	CA	94538
Elling, John	Development of Fusion-Grade Lithium Material Specifications	Molten Salt Solutions*	Santa Fe	NM	87507
Smith, Carli	Characterization and Tritium Breeding Ratio Measurement of Li-6 enriched Lithium Samples After Thermal Neutron Irradiation	KFA	Seattle	WA	98101

Pattison, Morgan	Interference coatings for Blue Laser Fusion high enhancement cavity	Blue Laser

- DOEのINFUSEプログラムにより、コロラド州立大学（CSU）と連携し、慣性核融合エネルギーに向けた高エネルギーパルスレーザーの開発を推進
- 本プロジェクトでは、Blue Laser FusionのOECレーザー向けに、超高エネルギー・高速繰り返しを実現する先進的な光学干渉コーティングの開発を実施
- 研究は、CSUのカルメン・メノーニ教授（電気・コンピュータ工学特別教授、DOE支援のInertial Fusion Energy RISE HUBディレクター）の専門知見を活用。メノーニ教授はアモルファス酸化物干渉コーティング分野の世界的権威であり、最先端レーザーシステムの要素技術をリード

https://infuse.ornl.gov/awards/interference-coatings-for-blue-laser-fusion-high-enhancement-cavity/

CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY

日本では、2025年度ムーンショットプログラムとして、BLF-大阪大学エネルギー協働研究所の提案が採択された

BLUE LASER FUSION

プロジェクトマネージャー(PM)	研究開発プロジェクト名
岡田 信二(中部大学 理工学部　教授)	革新的ミュオン触媒フュージョン技術の社会実装
小澤 徹(早稲田大学 理工学術院 先進理工学部　教授)	核融合研究のパラダイムを刷新する数理モデルの定式化と解決法のイノベーション
齋藤 晴彦(東京大学 大学院新領域創成科学研究科　准教授)	超伝導ダイポールによる先進核融合と反物質科学の学際展開
田中 秀樹(信州大学 アクア･リジェネレーション機構　教授)	核融合燃料サイクルの実現に向けた革新的同位体分離システムの開発
谷川 博康(量子科学技術研究開発機構 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所 ブランケット研究開発部　次長)	コンパクト核融合炉を実現する自律型先進炉内機器の開発
藤岡 慎介(大阪大学 レーザー科学研究所 高エネルギー密度科学研究部門　教授／Blue Laser Fusionエネルギー協働研究所　所長)	空間光蓄積型レーザーフュージョン発電炉
森 芳孝(株式会社EX-Fusion　取締役ファウンダー)	青紫色半導体レーザーによる慣性核融合モジュールの構築

https://www.jst.go.jp/moonshot/news/20251006_3.html

- 2025年度のムーンショット型研究開発事業ムーンショット目標１０の公募に対して、Blue Laser Fusion エネルギー協働研究所 所長の藤岡慎介教授をプロジェクトマネージャー候補として、提案書を提出。我々の提案が採択された
- 今後、作り込み期間を経てプロジェクトの詳細を定義する。BLFとしては、前述のOECレーザーの開発を中心に、リアクターの社会実装まで幅広く貢献していきたい

目次

BLUE LASER FUSION

会社概要

構想

- 開発マイルストーン
- 発電実証で目指すスペック
- 発電実証に必要なコスト
- 発電実証の達成時期
- 商用炉の主体

現状

- 研究成果の概要
- 資金調達の状況

政府等への期待

➡ • 必要な支援

必要な支援: 産学官が参画できる研究施設

BLFはすでに大阪大学レーザー科学研究所と協働研究所を設立しており、主に以下の2点に取り組んでいる：
1．フュージョン燃料の開発および、大阪大学既存レーザー（LFEX、GXII）を用いた燃料点火実験
2．OEC/CBCレーザーの開発

これらの研究は、レーザー科学研究所の支援なくしては実現困難であり、その存在は不可欠と認識している。
今後も同研究所と密接に連携しながら、研究開発を推進する。

将来的に、産学官が参画可能な研究施設に対して以下のような支援を期待する：

1. 電力等のインフラが整備された施設の貸与：
当社は現在150 m級のOECレーザー開発を計画しているが、国内に適した施設の確保が難航している。
国の研究施設において、民間による独自開発を促進するための施設貸与制度が整備されれば、開発が一層加速されると考える。

2. トリチウムを用いた実験が可能な施設の貸与：
可能であれば上記施設内において、当社のような民間企業が自社設備（例：OECレーザー）を用いてDT実験などを実施できる環境が提供されれば、ハードウェア開発に加えてフュージョン反応データの取得が可能となり、開発の飛躍的な進展が期待できる。民間主導によるフュージョンエネルギー開発においては、フュージョン燃料としてのトリチウムの扱いに関する規制の明確化や国支援によるコンサルティングも必要である。

3. リアクター建設用地の誘致・提供：
研究施設内において、法規制に準拠したリアクター建設用地が確保されれば、R&Dから社会実装までを一貫した枠組みで推進することが可能となり、民間企業が個別に用地を確保する場合と比較して、大幅な開発の迅速化が実現可能である。

CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY

必要な支援: 外部機関と協力が必要な技術課題

BLUE LASER FUSION

外部機関に支援をいただきたい、技術課題は以下の通りである。

- **大阪大学レーザー研究所：トリチウム施設を用いたトリチウムターゲット製造及びトリチウムハンドリング技術、爆縮プラズマ計測**
- **QST（六ヶ所）：トリチウム増殖、分離回収技術**
- **九州大学：直接発電技術**

高繰り返し・高効率・高強度を特徴とするOECレーザーは当社が主導の下、当社及び協働研究所にて開発を進めているが、トリチウムターゲット製造やトリチウム増殖、分離回収技術、爆縮プラズマ計測診断、直接発電技術など、一部の高度技術については、QST、阪大レーザー研、及び九州大学など国内外の研究機関との連携が不可欠である。

当社としては、米国でのつながりも強固であることから、米国の最先端研究機関とも直接連携を図り、最短での技術課題解決を目指したい。

必要な支援: 大阪大学レーザー科学研究所およびQST

前述のとおり、大阪大学レーザー科学研究所とは非常に密な協力関係を築いている。
今後、**レーザー科学研究所を中核としたネットワーク（大阪大学、他大学、理化学研究所、QST等）を一層強化し、レーザーフュージョンに関する国内コミュニティの発展に寄与いただきたい。**

QSTについては、フュージョンエネルギー開発を主導する国立研究所として、**トカマク型の原型炉に限らず、レーザー方式も含めたフュージョンエネルギーの開発に対しても俯瞰的な立場でコンサルティング及びファンディングを担う機能を持って頂ければ、フュージョンエネルギー開発の加速**に資すると考える。

BLFは日米両国において事業を展開しており、米国ではCaltechおよびLLNLと、国内ではレーザー研および国立天文台との連携を進めている。今後は、Caltech、LLNL、大阪大学、国立天文台、理化学研究所、QST等、日米双方の主要機関との協力体制をさらに強化する予定であり、ご支援いただきたい。

BLUE LASER FUSION

End of file

(c) 2025 Blue Laser Fusion Inc., All Rights Reserved