



FUSION for the FUTURE.

Shutaro TAKEDA

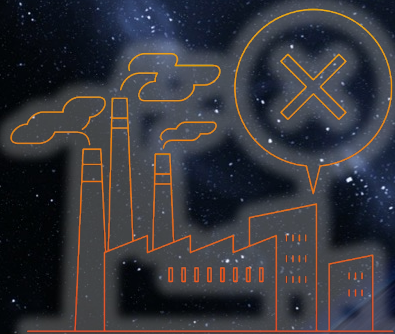
Co-Founder & Chief Strategist, Kyoto Fusioneering

DO
YOU
HAVE
A DREAM?



OUR DREAM IS...

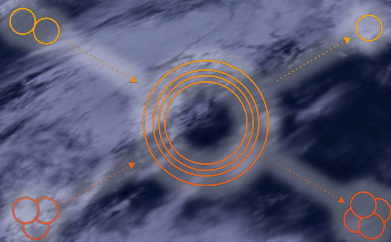
尽きることない地上の太陽を作り出し、
エネルギー資源と温室効果ガスから解放された社会を実現すること



二酸化炭素を排出
しない



地球上にほぼ無尽蔵の
燃料資源が存在



原理的に核的事故のリス
クが無い



高レベルの核のゴミを
出さない

世界の電力需要

+80%
by 2050

AI・DX化

AI、データセンター、
クラウドサービス…

~10%

EV・電化

EVの普及、電化進展、
産業プロセスの電化

~30%

都市化

世界人口の都市居住率
56% -> 68%に

~10%

経済成長

新興国の生活水準向上
商業施設の拡大

~20%

人口増大

約20億人の人口増加と
電力需要への影響

~10%

2050
Net-Zero

40
GtCO₂e
削減

エネルギー

発電、熱利用
99%削減

輸送

90%削減

産業

95%削減



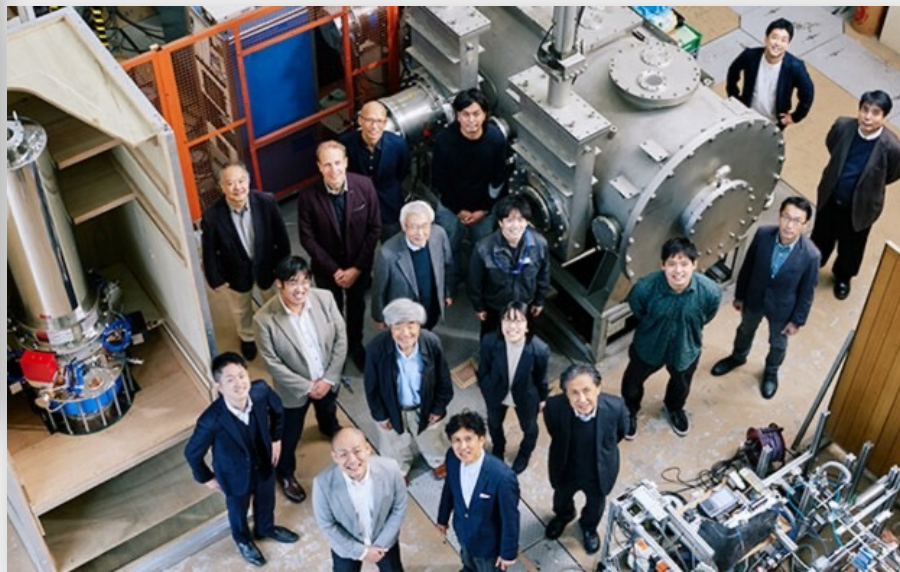
25歳の時、青年海外協力隊で赴いたバングラデシュ農村部。
少女が、夜にろうそくの灯で懸命に勉強する風景が頭から離れない。

2019

博士を取り、留学から帰り、特任助教になって最初にしたことは「起業」でした



京都フュージョニアリング社の最初の「本社」
(京都にある教授の自宅ポスト)



京都大学内の私達の最初の研究拠点

2022

創業から2年、ようやく「夢のプラント」構想に手を伸ばしました
国際学会でUNITY (UNique Integrated Testing Facility) 計画を正式発表。

American Nuclear Society 25th Technology of Fusion Energy Meeting (TOFE 2022)

FUSION SCIENCE AND TECHNOLOGY - VOLUME 79 - 1059-1064 - NOVEMBER 2023

© 2023 The Author(s). Published with license by Taylor & Francis Group, LLC.

DOI: <https://doi.org/10.1080/15381055.2023.2176689>

[Check for updates](#)



UNITY: Kyoto Fusionneering's Unique Integrated Testing Facility for Fusion Power Generation

Shutaro Takeda,^{a,b,*} Satoshi Ogawa,^a Masato Tabuchi,^a Yoshifumi Kume,^a Richard Pearson,^{a,c} Colin Baus,^{a,c} Satoshi Konishi,^{a,d} and Kyoto Fusionneering UNITY Team[†]

^aKyoto Fusionneering, Tokyo, Japan

^bKyushu University, Urban Institute, Fukuoka, Japan

^cKyoto University, Institute of Advanced Energy, Uji, Japan

^dKyoto University, Open Innovation Institute, Kyoto, Japan

Received August 20, 2022

Accepted for Publication February 1, 2023

Abstract — One of the major research and development challenges on the critical path to achieving a fusion pilot plant is demonstrating the viability of power production from fusion. In August 2022, Kyoto Fusionneering launched the construction of the world's first integrated testing facility for fusion power generation. The primary testing loop of the facility will initially adopt PFLL with the prospect of adding an additional molten salt loop, with dimensions of around $3 \times 3 \times 3$ m with a coolant inventory of approximately 100 L. To be completed in 2025, this facility will demonstrate (1) heat extraction from a mock-up blanket, (2) high-temperature heat transfer and exchange, (3) electricity generation from blanket heat, and (4) tritium isotope extraction under commercially relevant conditions — to be completed in time for the first-generation demonstration fusion plants. This facility is named UNITY, standing for Unique Integrated Testing facility to symbolize the integration of all critical components.

Keywords — UNITY, fusion power plant, power system, balance of plant, blanket.

Note — Some figures may be in color only in the electronic version.

1. INTRODUCTION

Following renewed focus and drive to realize a new energy source, both long-standing public programs and

recently established private fusion enterprises are now seeking new and accelerated commercialization paths to develop fusion energy. One of the key challenges on the critical path to achieving a fusion pilot plant is demonstrating the viability of net power production from fusion. Ramping up the Technology Readiness Levels (TRLs) of the components that make up the overall power plant system outside the fusion power core (reactor) is itself a pressing need.

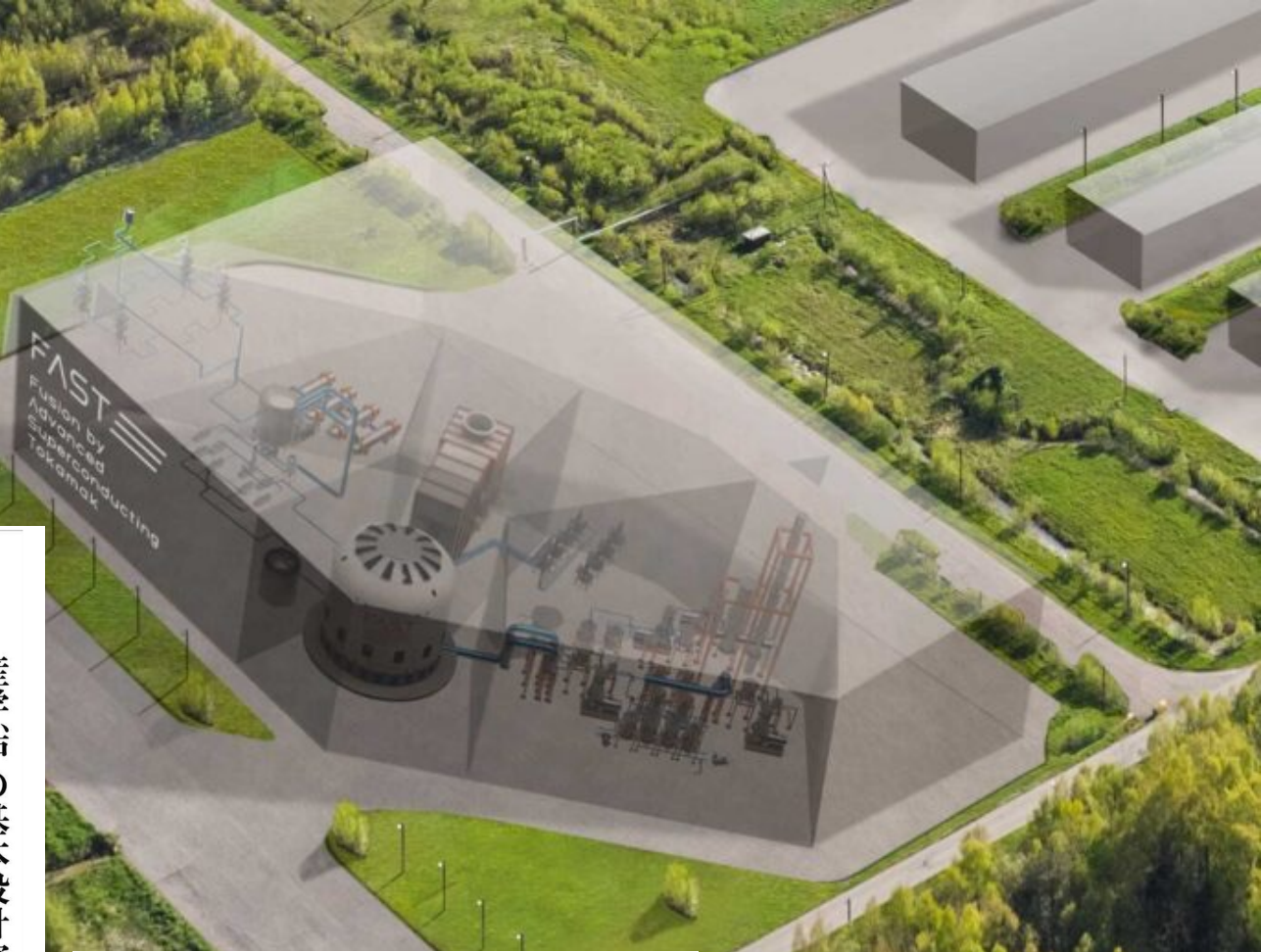
Most notably, none of the functions of a tritium breeding blanket have been demonstrated under fusion reactor-relevant conditions yet. There are potential risks, such as problems around lithium burnup, low electricity conversion efficiency, and high beryllium usage,

*E-mail: takeda.shutaro.55@kyoto-u.jp

[†]UNITY Team: Itaki Suprun, Yoshinao Matsumaga, Naoki Seki, Daisi Kikuchi, Takashi Ito, Miki Nishimura, Daisuke Nakahara, Paul Haron, and Keisuke Muka.

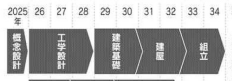
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>), which permits non-commercial re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited, and is not altered, transformed, or built upon in any way.

国際学会でスタンディングオベーションを受けたのは、
後にも先にもこの時だけです



核融合発電、35年実証へ

FASTプロジェクトのスケジュールと必要資金



- 必要資金 5000億~7000億円
- 民間資金と公的資金で半分ずつ
- 民間では海外マネーも呼び込む

資金調達額は欧米と大きな差

社名	国	累計資金調達額 (億ドル)
コモンウェルス・フュージョン・システムズ	米	30億ドル
ディー・イー・エー・テクノロジーズ	米	13億ドル
ヘリオン・エナジー	米	10億ドル
ジェネラル・フュージョン	カナダ	3.5億ドル
トカマク・エナジー	英	3.3億ドル
京都フュージョンリアリティ	日	1億ドル
エクスパフュージョン	日	3800万ドル
ヘリカルフュージョン	日	3500万ドル

(注) 各社発表と米核融合産業協会のレポートを基に作成

産学、炉の基本設計完了
最大7000億円調達、米中を追う

核融合発電の実証に向け、産学連携で「FAST」(ファスト)と呼ばれる日本の核融合炉の基本設計が完了した。2025年に建設が始まる。民間資金と公的資金で半分ずつ、民間では海外マネーも呼び込む。FASTプロジェクトは、2025年から2035年までの10年間で、核融合炉の建設、運転、発電の実証を目指す。FASTプロジェクトは、2025年から2035年までの10年間で、核融合炉の建設、運転、発電の実証を目指す。FASTプロジェクトは、2025年から2035年までの10年間で、核融合炉の建設、運転、発電の実証を目指す。



日本経済新聞 2025年11月28日
(教育目的のため引用 / 紙面の著作権は日本経済新聞社に帰属)

FAST: Japan's Fusion Power Demonstration

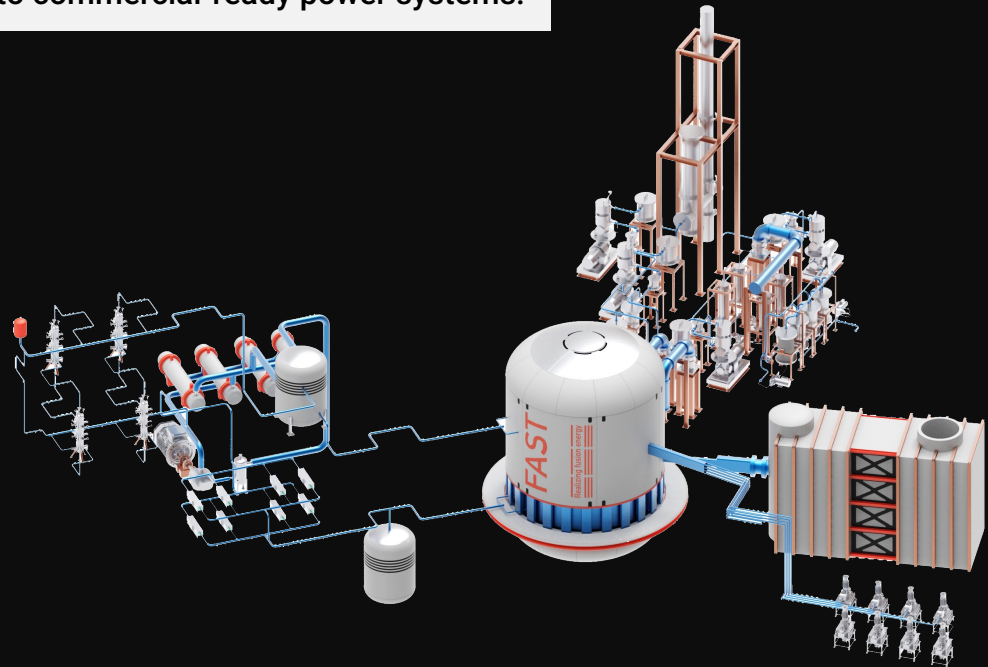


Overview:

A public-private consortium aimed at delivering **Japan's first fusion electricity demonstration plant by the 2030s**. Launched under Japan's new fusion strategy, FAST accelerates the path from advanced R&D to commercial-ready power systems.

Fully integrated demonstration with:

- ~100MW output power
- High-field superconducting magnets
- Blanket & heat extraction
- Closed fuel cycle
- Industrial-grade systems

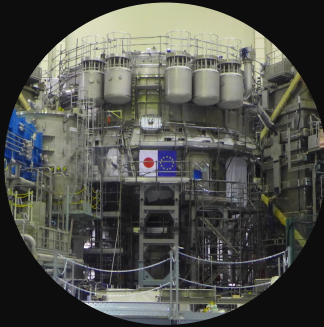


FAST: Japan's Fusion Power Demonstration

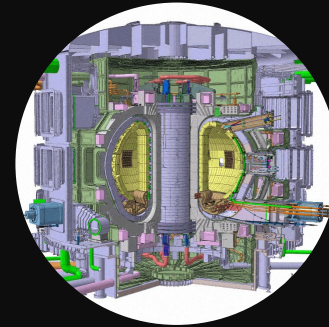


Proven expertise and supply chain from JT60SA, ITER, and UNITY Programs

Constructed the world's
largest tokamak,
JT-60SA



Manufactured key
ITER components
(e.g., Gyrotron, Coil,
Diverter, Cryostat)



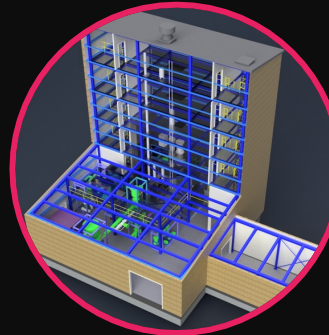
UNITY-1



FAST



UNITY-2



We Go Where Needed to Build What's Needed



Tokyo, Japan;
Kyoto, Japan



Seattle, U.S.



Oxford, U.K.



Karlsruhe, Germany



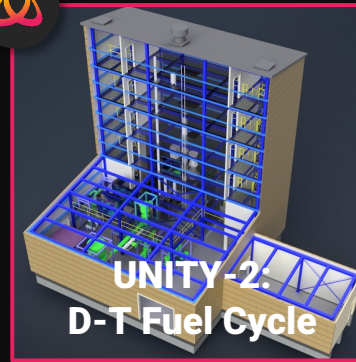
Chalk River, Canada



Plasma Heating System



UNITY-1:
Power Generation



UNITY-2:
D-T Fuel Cycle



FAST

* via JV, Fusion Fuel Cycles Inc. † KF is a contributor in a larger private-public consortium.



Founded in **2019**

150+ Team members

100+ Million USD

MISSION

確かな技術とソリューションをもって、
フュージョンエネルギー実現への課題を
解決する。

01

顧客とのパートナーシップを通じて核融合工学技術を加速度的に進歩させ、フュージョンエネルギーの早期実現をけん引する。

02

数十年にわたる核融合研究開発の専門知識を軸に、日本の技術力に根ざした次世代のエンジニアリングソリューションを創り出す。

03

世界初の商用プラントを統合技術で実現し、エネルギーエコシステムの創出に貢献する。

MISSION

確かな技術とソリューションをもって、
フュージョンエネルギー実現への課題を解決する。

01

顧客とのパートナーシップを通じて核融合工学技術を加速度的に
進歩させ、フュージョンエネルギーの早期実現をけん引する。

02

数十年にわたる核融合研究開発の専門知識を軸に、日本の技術力
に根ざした次世代のエンジニアリングソリューションを創り出す。

03

世界初の商用プラントを統合技術で実現し、エネルギーエコシステ
ムの創出に貢献する。



Learn about our R&D activities



Download our white paper