資料1-2
第14回フュージョン戦略有識者会議
令和８年11月12日

第14回 イノベーション政策強化推進のための有識者会議
「フュージョンエネルギー」

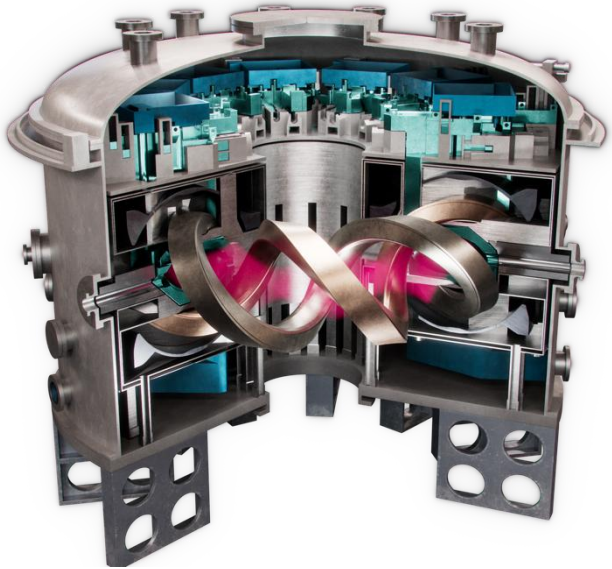
ヘリックス計画-実用発電に向けて-

2026.11.12
株式会社Helical Fusion
執行役員COO 久保洋介

Helical Fusion

核融合発電プラントの設計思想

正味発電・定常運転・保守性を満たす「実用発電」から逆算し、ヘリカル方式を採用



1 正味発電

外部に十分電気を出せる

2 定常運転

365日、安定して運転できる

3 保守性

短期間のメンテナンスで
高い稼働率を維持できる

ヘリカル方式の特徴

プラズマ電流が不要	外部コイルで磁場を形成	コイル間の空間を活用
▼	▼	▼
電流駆動の電力を抑制	**定常運転に適した構成**	**保守・交換の設計に有利**

実用的な発電プラント

©2026 Helical Fusion Co., Ltd.

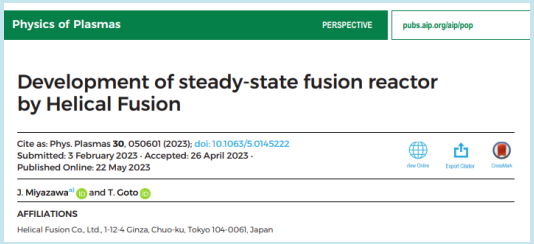
炉設計の蓄積と中核技術の開発

NIFS等で培われた人材・研究成果を、HFによる中核機器開発とシステム統合へ展開

炉設計の人材と知見

- **FFHRの炉設計に参画した宮澤・後藤**らが統合設計を主導
- 発電炉の**概念設計を査読論文で公表**
- 中核機器を含む**装置全体を設計**

発電炉の概念設計を公表


Physics of Plasmas PERSPECTIVE pubs.aip.org/aip/pop

Development of steady-state fusion reactor by Helical Fusion

Cite as: Phys. Plasmas 30, 050601 (2023); doi: 10.1063/5.0145222
Submitted: 3 February 2023 · Accepted: 26 April 2023 ·
Published Online: 22 May 2023

View Online Export Citation CrossMark

J. Miyazawa[a] and T. Goto

AFFILIATIONS

Helical Fusion Co., Ltd., 1-12-4 Ginza, Chuo-ku, Tokyo 104-0061, Japan

参考
Development of steady-state fusion reactor by Helical Fusion

高温超伝導技術

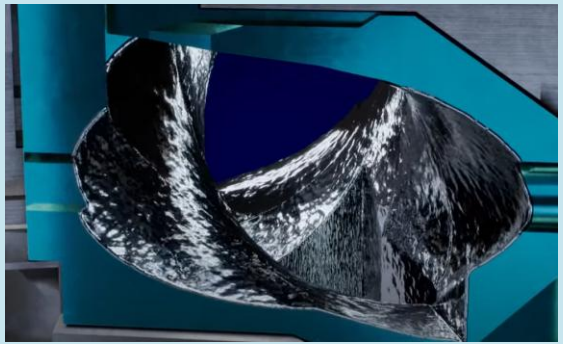
- 独自の柔軟な**ケーブル型HTS導体**を開発
- 試験コイルで**40kAの通電を実証**
- 3次元ヘリカルコイルの**実機開発**へ展開



参考
Experiment of a Double-Pancake Coil Wound by UROCOIC Conductor for Application in Helical Fusion Reactors

液体金属壁ブランケット

- 日米FRONTIERプロジェクトの**固液界面研究の知見を活用**
- **壁保護・排熱・燃料増殖を統合**する設計
- 壁・循環を開発し、**HARUKAで統合検証**



プラズマ対向面を液体金属で覆い、壁保護・排熱を担う設計

©2026 Helical Fusion Co., Ltd.

発電実証プラントまでの道のり

Helix HARUKAの製作・統合試験とHelix KANATAの基本設計を並行して進め、
得られた知見をプラント設計に反映する

基礎研究 | 統合実証 | 発電実証 | 商用化前発電実証 | 社会実装

国研・大学の研究成果
炉設計・プラズマ・要素技術の蓄積

Helix HARUKA
主要機器の統合実証
発電なし



統合実証プラント

製作・試験結果をKANATA設計へ反映

KANATA 基本設計

Helix KANATA
「実用発電」による発電実証
正味発電・長期間運転・保守性



発電実証プラント

商用プラント



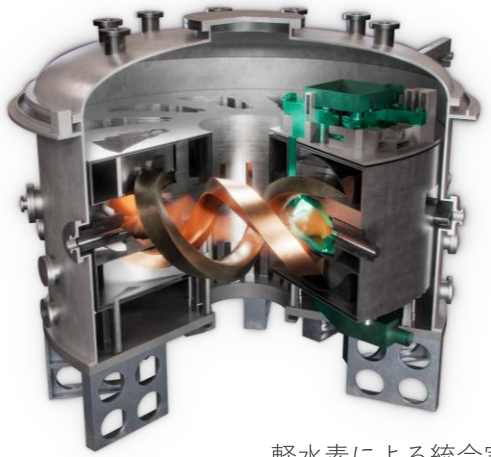
商用プラント

個別技術の開発・検証
発電実証に必要な機器・技術の開発

©2026 Helical Fusion Co., Ltd.

統合実証装置(Helix HARUKA)の概要

大型化・大規模投資の前に個別技術同士の統合リスクを低減



軽水素による統合実証装置
発電なし
ヘリカルコイル主半径：約1m
真空容器直径：4-5m

目的

Helix KANATAでの発電に向けた要素技術の統合実証

- 高温超伝導マグネット
- 液体金属壁ブランケット
- 高周波（ECH）加熱システム
- 燃料供給・循環システム
- 真空容器・遮蔽ブランケット
- プラズマ計測システム
- 長時間連続運転

Helix HARUKAで得た製作・運転・保守の知見を、Helix KANATA設計へ反映

©2026 Helical Fusion Co., Ltd.

実機製作と要素技術の検証が進展



Helix HARUKA用HTSヘリカルコイル
巻線工程を完了



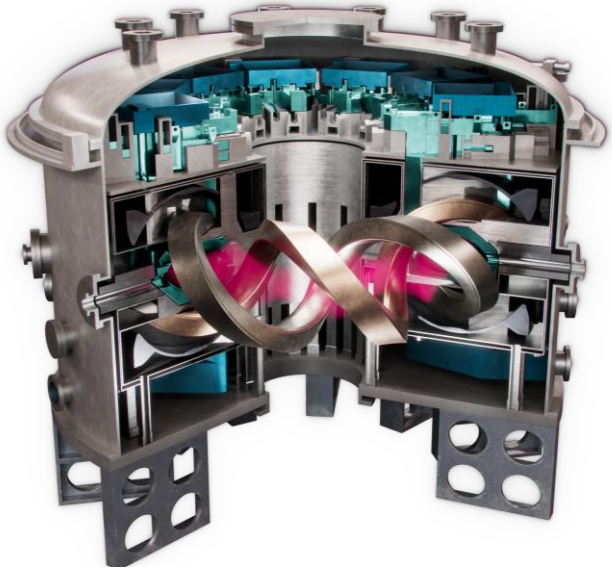
液体金属壁ブランケット
筐体部品の試作を完了

次の段階：コイルの冷却・通電と、液体金属壁の機能を段階的に確認

©2026 Helical Fusion Co., Ltd.

発電実証プラント（Helix KANATA）の目標

発電実証段階で24時間連続運転を実証



ヘリカルコイル主半径：約10m

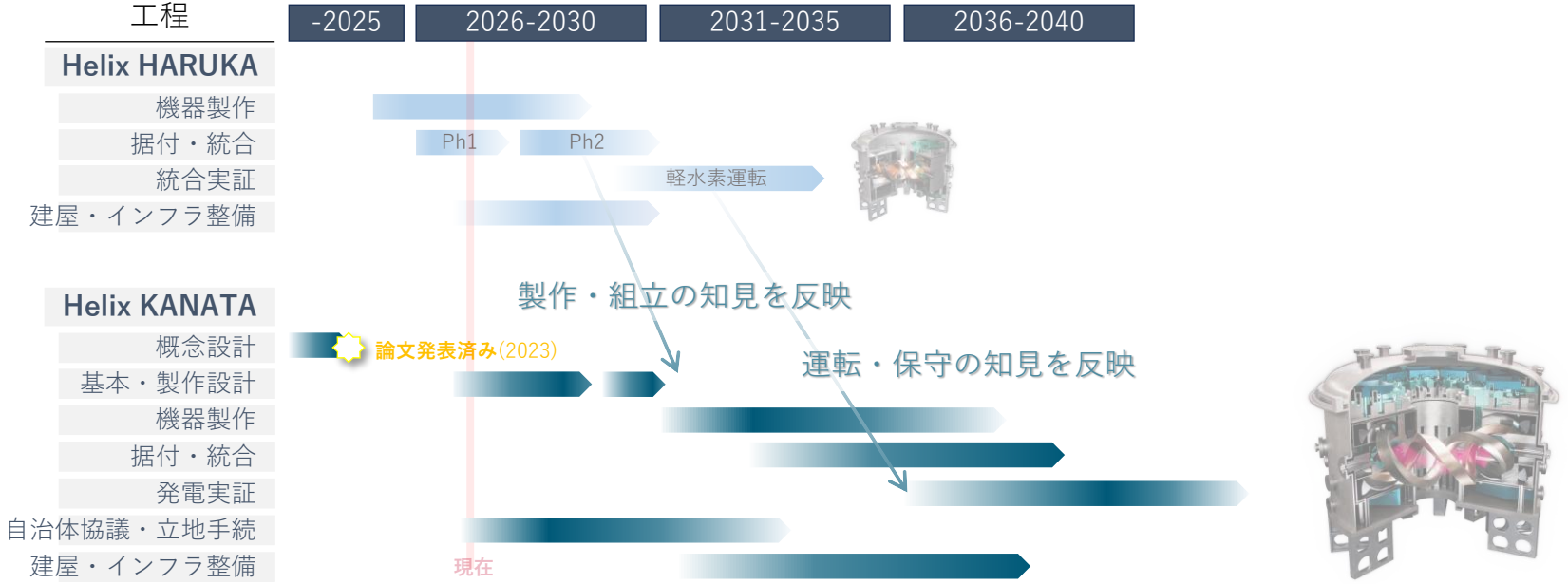
	Helix KANATA	Q-DEMO
	発電実証	第1期（発電実証）
核融合出力P_{fus}	~200MW	532MW
正味電気出力P_{net}	~10MW	11MW
連続運転目標	24時間	347秒（約6分）

各計画の設計目標を記載。Q-DEMOは第1期の公表値を参照。

©2026 Helical Fusion Co., Ltd.

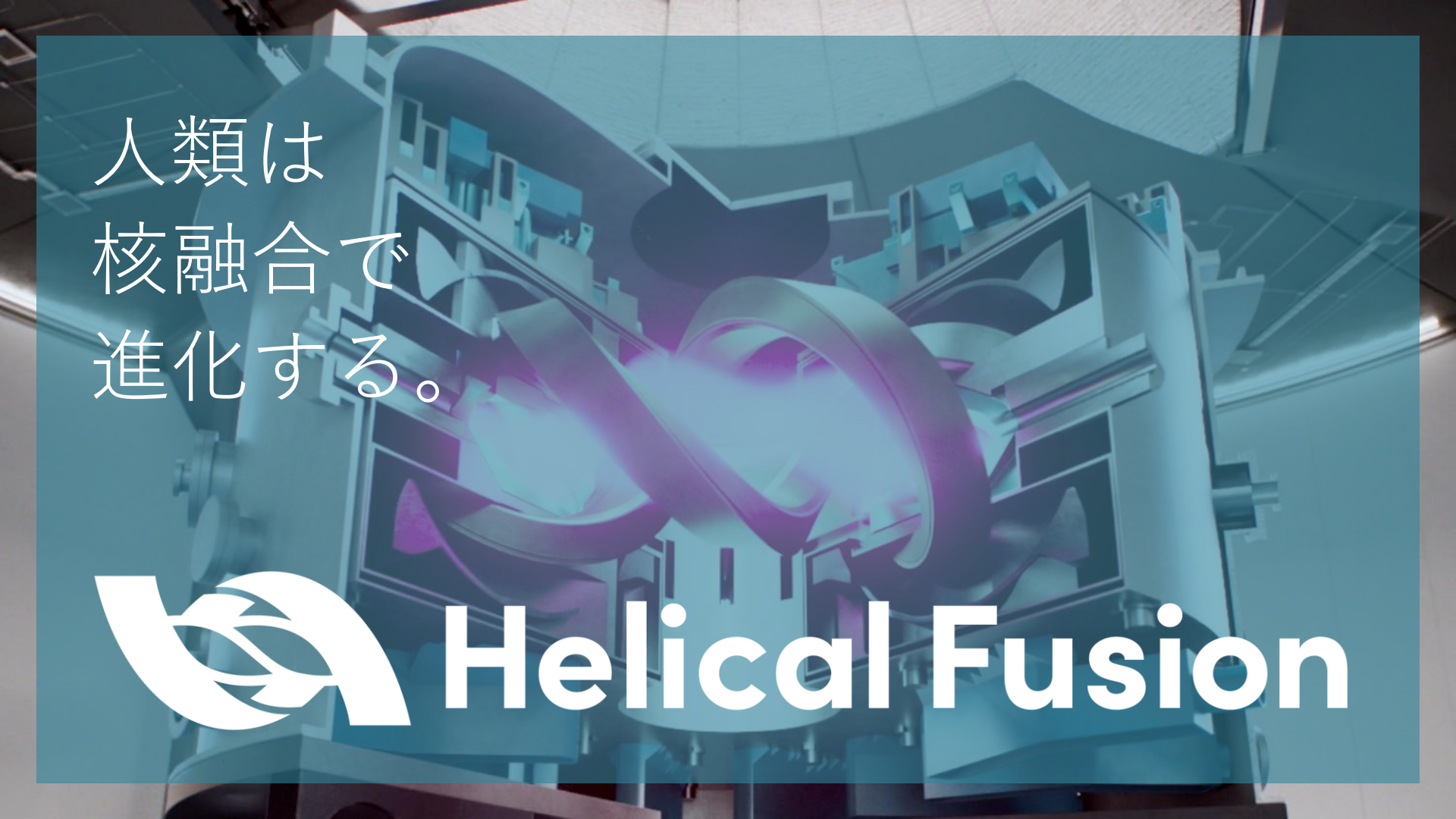
Helix HARUKA・KANATAの立地・建設・実証工程

HARUKA実機開発の知見を反映し、KANATAの設計と立地・建設準備を並行して推進



立地手続の早期明確化と、合理的な迅速化が重要

環境保全・地域との対話を確保し、関係省庁・自治体と工程を具体化


人類は
核融合で
進化する。
Helical Fusion

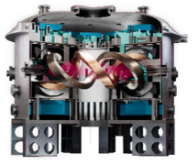
ヘリカル方式によるフュージョンエネルギー発電に向けた開発・実証事業

株式会社Helical Fusion

間接補助事業実施期間	2026年度-2028年度	間接補助事業概要	2030年代の発電実証に向けて、統合実証装置HARUKAの製作・組立を進行するとともに、主要な個別・基盤技術を獲得する

1 本事業を通じて目指す発電実証の方式

社会実装に必要な「定常運転・正味発電・保守性」の三要素を着実に見通せる「ヘリカル方式」での発電実証を目指す。



ヘリカル方式×DT（重水素・トリチウム）燃料

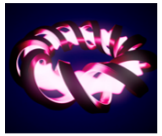
- 二重らせん状の高温超伝導コイルがつくる磁場で、超高温プラズマを安定的に閉じ込める方式

他方式と比較した強み：
優れたエネルギー効率・安定性と保守性を両立する設計により、発電所として高い稼働率が見込める。

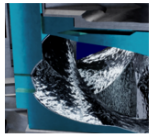
自社の強み：
LHDの知見と、自社小型装置による統合実証結果を発電初号機の設計に反映する開発ロードマップと、三次元形状に対応した独自の高温超伝導コイル。

2 解決すべき主要な開発課題

炉心プラズマの閉じ込め性能の確保



液体金属壁ブランケットの開発



高温超伝導コイル製作



プラント統合



3 2030年代の発電実証における目標

核融合出力	正味電力出力	プラズマ温度	連続運転時間
~200 MW	~10 MW	約 1.2 億℃	24 時間

社会実装時には核融合出力**1,000MW**、正味電力出力**450MW~**、プラズマ温度**約2億℃**、連続運転時間**1年以上**を目指す。

4 社会実装に向けたスケジュール

- **本事業**
  最終実証装置Helix HARUKAの製作による個別・基盤技術の開発と発電初号機Helix KANATAの基本設計完了
- **2030年代の発電実証**
  Helix KANATAの建設を完了、ファーストプラズマを経て2030年代に正味電力10MW、24時間連続運転を実現
- **商用化前発電実証**
  正味電力50MW及び連続運転365日を実証
- **社会実装**
  2040年代に100MW級の商用プラントによる社会実装を実現

©2026 Helical Fusion Co., Ltd.