



構造形成・持続性ユニット 2024年度成果報告

構造形成・持続性ユニット一同
報告者：山口裕之（2024年度ユニット長）



本日の報告内容

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28



1. ユニット全体の報告（事前に提出した定型フォームのまとめ）

山口裕之（2024年度ユニット長）

25分程度（質疑応答は3.にて）

2. 個別の成果報告(2件)

「LHDプラズマのデータ同化に基づくデジタルツイン制御」

森下侑哉先生（京都大学大学院工学研究科）

20分程度（質疑応答含む）

「CHD-U検討の進展」

山口裕之（2024年度ユニット長）

15分程度

3. 全体に関する質疑応答と議論

10分程度

本日の報告内容

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28



1. ユニット全体の報告（事前に提出した定型フォームのまとめ）

山口裕之（2024年度ユニット長）

25分程度（質疑応答は3.にて）

2. 個別の成果報告(2件)

「LHDプラズマのデータ同化に基づくデジタルツイン制御」

森下侑哉先生（京都大学大学院工学研究科）

20分程度（質疑応答含む）

「CHD-U検討の進展」

山口裕之（2024年度ユニット長）

15分程度

3. 全体に関する質疑応答と議論

10分程度

ユニットメンバー（研究体制）

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28



所内メンバー（11名）

山口裕之、長壁正樹、磯部光孝、小川国大、
高橋裕己、佐竹真介、市口勝治、清水昭博、
西村伸、奴賀秀男、川本靖子、伊藤淳

研究戦略会議所外メンバー（8名）

村上定義（京都大学）、森下侑哉（京都大学）、
長崎百伸（京都大学）、稲垣滋（京都大学）、
藤田隆明（名古屋大学）、篠原孝司（東京大学）、
比村治彦（京都工業繊維大学）、井戸毅（九州大学）

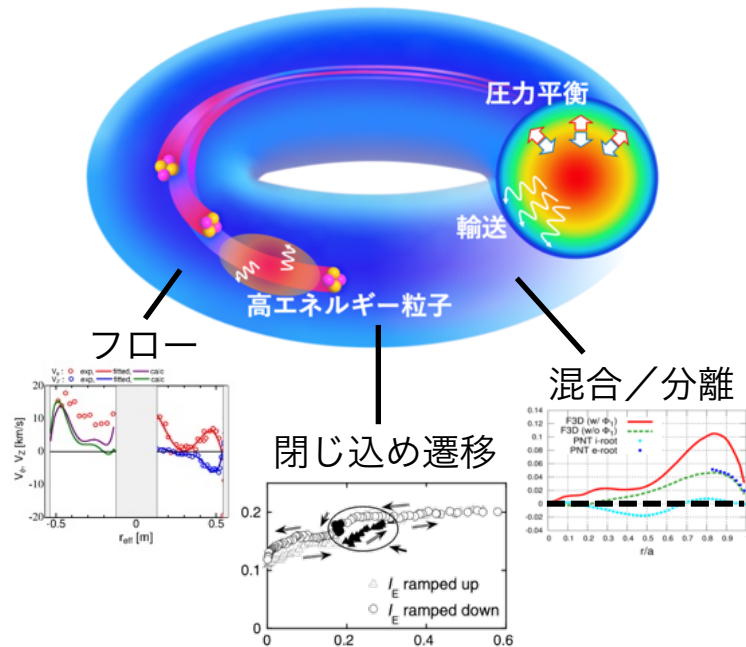
ユニットの研究目的と目標

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28

- 核融合炉の高効率化・小型化を目指す研究において、プラズマの閉じ込め改善と定常化が中心的な課題である。その鍵となるのが、プラズマが自発的に内部構造を形成し、維持するメカニズムを理解することである。
- 構造形成は、天体や生命活動、化学反応など、自然界の様々な散逸系においてみられる普遍的な現象。
- 共通の原理を磁場閉じ込めプラズマの構造形成の研究を通じて探求する。
- 対称性やエントロピーといった物理学の根本的な概念を再検討することで、構造形成の原理を解明し、高性能の閉じ込め配位を探求する。

核融合プラズマにおけるエネルギー流れと構造形成



- これまで培ってきた研究実績と共同研究ネットワークを活かし、これらをさらに発展させ、プラズマにおける構造形成の物理解明と制御、そして最適化に必要な不可欠となる学術基盤を固めていく。
- 構造形成の駆動源となる高エネルギー粒子の挙動
 - 多様な閉じ込め配位に対して高エネルギー粒子の実・速度分布関数の精密計測を行い、現象の理解を深める。計測器開発およびシミュレーションとの連携を進め、JT60-SAおよびITER核燃焼実験に向けて必要な技術と知見を培う。
- プラズマの巨視的平衡とダイナミクス
 - フローや圧力非等方性を伴う平衡・ダイナミクス・安定性を解明するための理論およびシミュレーションを開発する。
- プラズマ内部の遷移現象や分岐現象
 - 磁場の対称性に着目したプラズマ実験、データ駆動型の解析、シミュレーションを駆使して解明を目指す。
- 運動論的統合シミュレーションを開発し、プラズマ全体の時間発展が決定される様相を解明する。
- 閉じ込め配位の最適化を探求し、具体的な新配位を提案する。

研究戦術（具体的な取り組み）

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28



- ✓ LHDをはじめとする国内外の装置を用いて、高エネルギー粒子計測手法の開発、および、高エネルギー粒子が駆動する現象についての国際共同研究を推進する。
- ✓ 巨視的平衡について、LHD実験と連携したフロー効果の3次元解析と非線形ダイナミクス、軸対称系を対象とした微視的效果の理論研究の2系統で進め、フローおよび非等方圧力を含む3次元平衡へと発展させる。
- ✓ 国際共同プロジェクトとしての準軸対称ステラレータCFQSを推進し、トカマクも含む国際共同研究ネットワークの形で、磁場の軸対称性を制御する先駆的実験を行う。
- ✓ 複数イオン種プラズマの輸送について、LHD実験と連携したシミュレーション研究を進めつつ、エントロピー生成率などの新たな観点から普遍的理解を試みる。
- ✓ 閉じ込め配位最適化について、ガウス過程回帰や遺伝的アルゴリズム、自由曲線表現などを取り入れた先進的ツールの開発整備を行い、国際共同研究体制を構築する。
- ✓ 5次元位相空間を取り扱う運動論的な統合コードの整備を進める。

- 磁場閉じ込めプラズマにおける高エネルギー粒子の物理について、米国、ドイツ、中国、タイ等にまたがる**国際共同研究体制**を構築した。
- 国内では**QST、九州大学、京都大学等と連携**した。
- **LHD実験と連携した理論研究**として、3次元平衡・安定性の数値シミュレーション、径電場遷移に関わる実験データの取得を進めた
- 中国・西南交通大学との国際共同プロジェクトである準軸対称ステラレータ**CFQS**の現地建設を進め、実験を開始した。
- CFQSと小～中型トカマクを用いたバイアス電位実験を進めるべく、**中国、タイとの共同研究体制を構築**。実験へ向けて計測器の準備が進展した。
- NIFSと**米国・ウィスコンシン大学マディソン校とのジョイントワークショップ**を開催し、合成計測、3次元磁場配位などに関する共同研究の枠組みを構築した。
- ロードマップ計画での新装置について、**所内外にわたる検討体制を構築**した。
- 企業との間で**ヘリカル型装置の最適化に関する共同研究**を実施した。
- **技術部、国内機関・企業および海外研究機関との連携体制を構築**し、研究所の培ってきたプラズマ焼結技術を応用して、農業廃棄物（稲わら）を活用した活性炭生成技術の開発に取り組んだ。

特筆される成果と見込み

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28



1. CFQS-Tのファーストプラズマ点火

- 本発表にて報告

2. CHD-U検討の進展

- 本発表の後に個別報告

3. ASTIによるプラズマ実時間制御の進展

- 本発表の後に個別報告（京都大学・森下先生）

特筆される成果と見込み

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28



1. CFQS-Tのファーストプラズマ点火

- 本発表にて報告

2. CHD-U検討の進展

- 本発表の後に個別報告

3. ASTIによるプラズマ実時間制御の進展

- 本発表の後に個別報告（京都大学・森下先生）

特筆される成果と見込み 1.

CFQS-Tのファーストプラズマ点火

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28



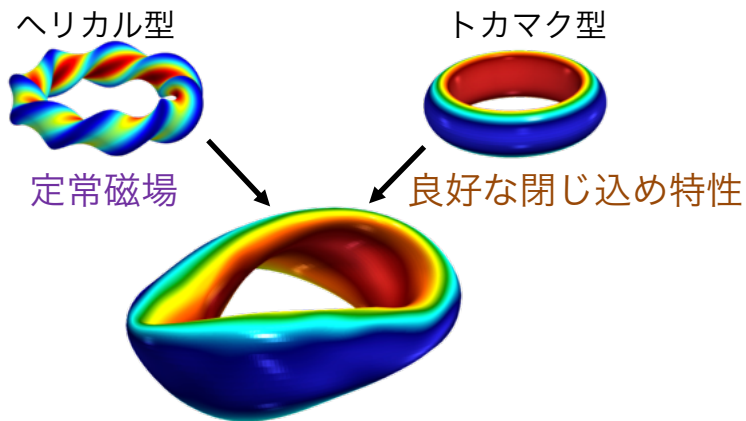
準軸対称ステラレータCFQSの第1フェイズに位置する
CFQS-Tの**ファーストプラズマ点火**に成功。

[清水 昭博, 磯部 光孝, 岡村 昇一 他、”準軸対称ステラレータCFQS-Tの
ファーストプラズマ”、41st プラズマ・核融合学会 年会 (JSPF Annual
Meeting) 2024, 20P50]

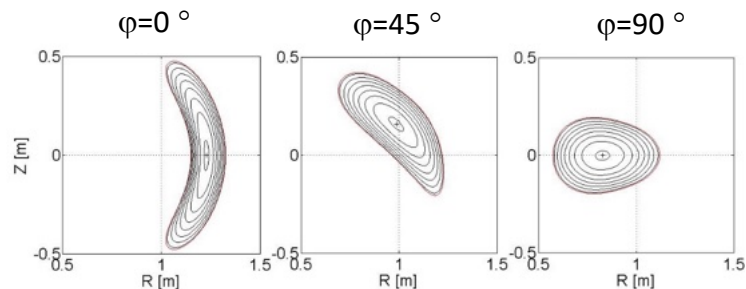
準軸対称ステラレータ

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28



準軸対称ステラレータ(“無電流トカマク”)



準軸対称ステラレータの典型的なプラズマ断面

- ヘリカル型の定常性とトカマク型の良好な閉じ込め特性を併せ持つ先進的閉じ込め磁場配位。
 - トロイダル粘性の低さを利用した大きなプラズマフロー駆動とその乱流抑制効果など、従来のヘリカル型装置とは異なる物理特性と、その閉じ込めへの効果が期待されている。
 - 1994年に最初に提案¹されて以降、現在に至るまで、理論研究が盛んに行われてきている。
 - 国内外で装置建設が検討されるも、2023年までに実現されたのはテーブルトップ装置のみ²。
- 準軸対称ステラレータは、世界的にも高い注目を集めている。

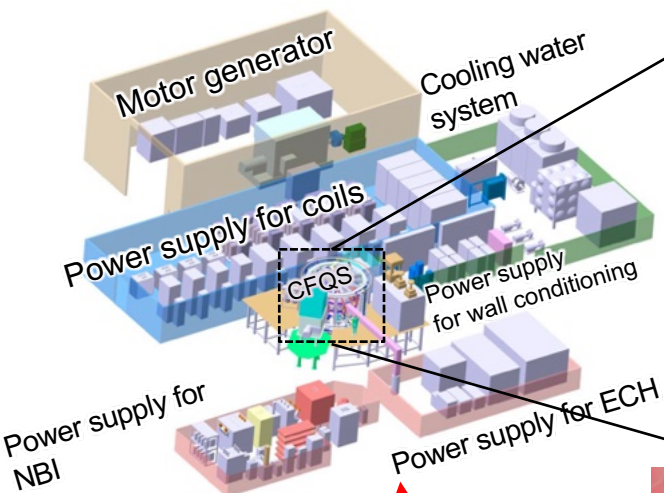
[1] Nührenberg J et al. 1994 Proc. Joint Varenna-Lausanne Int. Workshop (Bologna: Editrice Compositori) p 3

[2] Qian T M et al 2023 Journal of Plasma Physics **89** 955890502

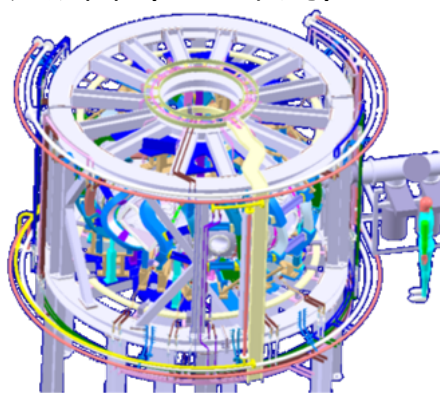
準軸対称ステラレータCFQS

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28



完成図 (1T 運転時)



- NIFS-中国・西南交通大学間の学術協定に基づく国際共同プロジェクト。
- プラズマ大半径1m、磁場強度1T
- 本格的な準軸対称ステラレータとしては世界初の実験装置。

➤ 準軸対称磁場配位が高温プラズマの閉じ込めや構造形成にもたらす効果を世界に先駆けて解明することが期待される実験プラットフォーム

- 前年度までに引き続き、本ユニットが本共同プロジェクトを牽引。
- 中国・合肥の製作工場および成都に日本側の研究者および技術者らを複数回派遣：現地視察、実験実施、研究打ち合わせ、ワークショップ実施。
- JSPS二国間交流事業に2023年度より採択。



CFQSサイト建屋前にて

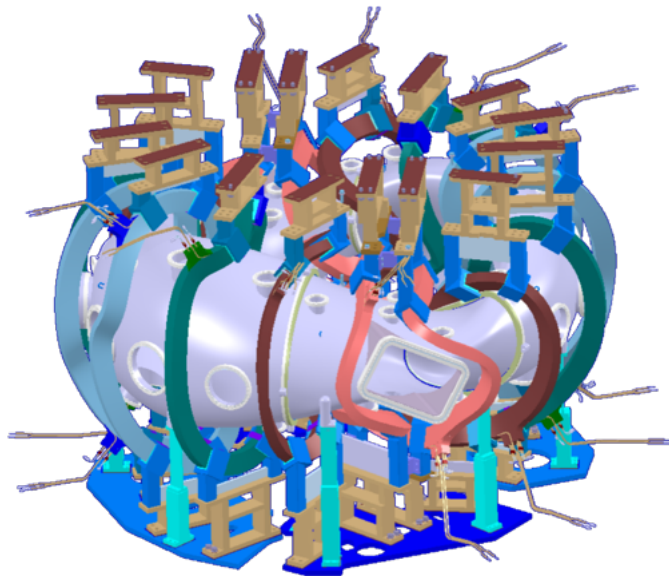


CFQSの2つのフェイズ

2024年度ユニット成果報告会

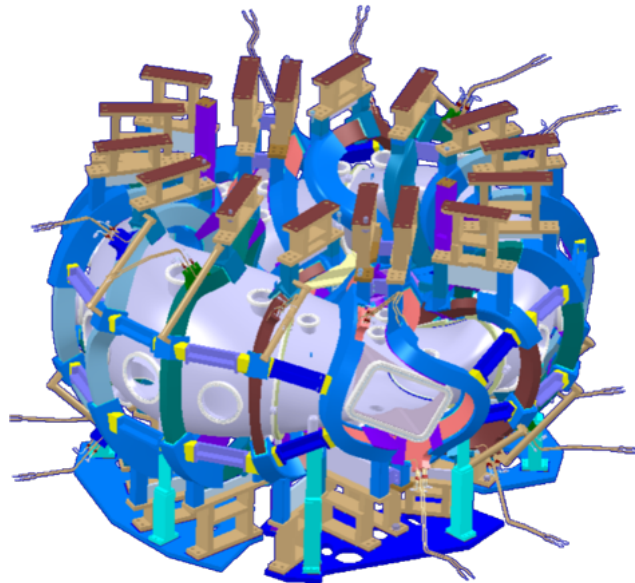
2025/5/28

第1フェイズ: CFQS-T Jiuliキャンパス (2024-2025)



$B = 0.1\text{T}$

第2フェイズ: CFQS Tianfuキャンパス (2026-)

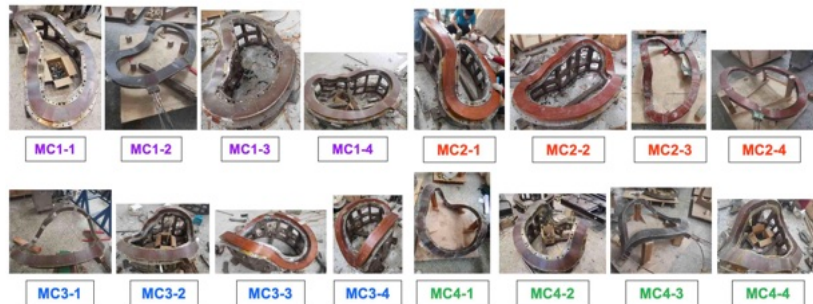
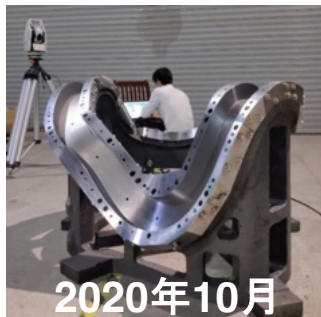


$B = 1\text{T}$

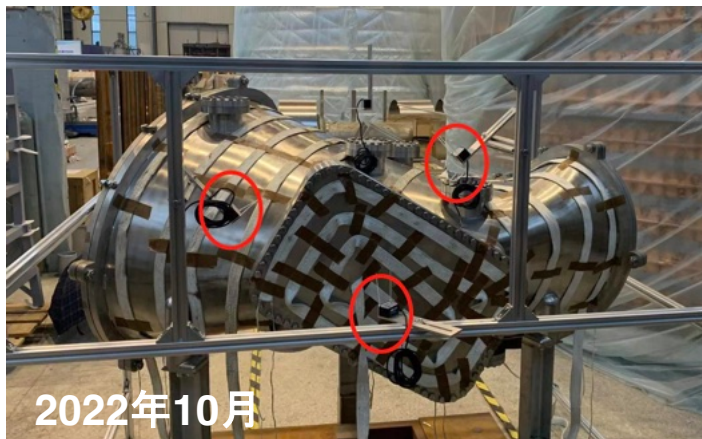
CFQSコンポーネント製作

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28



2023年3月

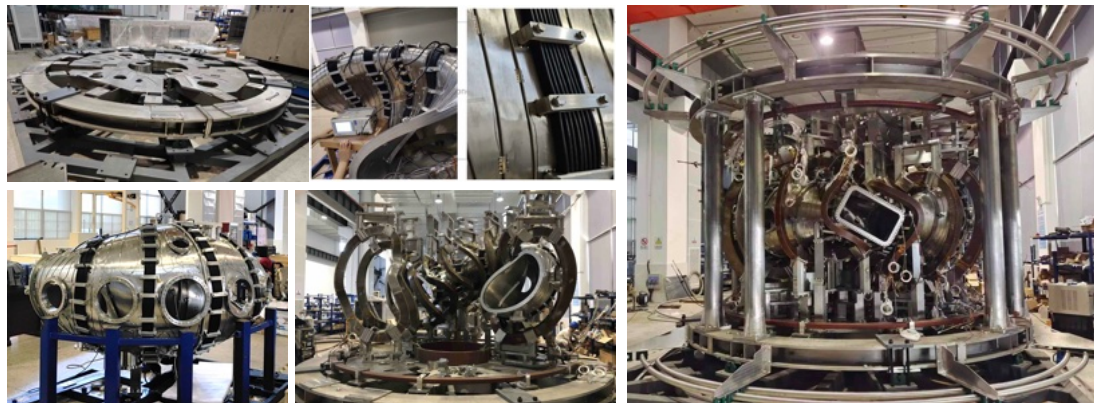


CFQS-Tの組み立て

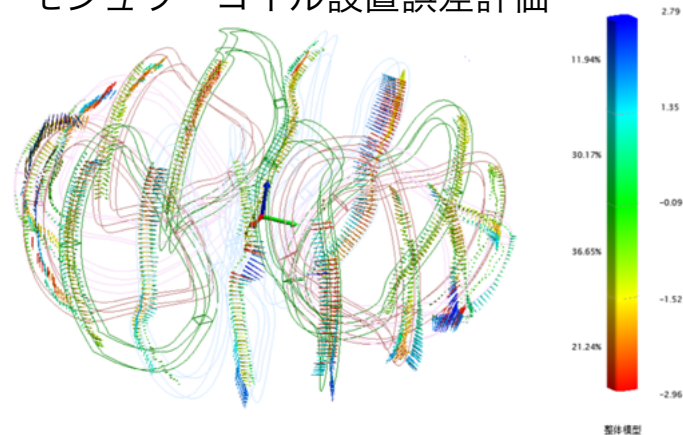
2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28

2024年3月-6月（合肥、Keye工場）



モジュラーコイル設置誤差評価



- 2024年3月よりCFQS-Tの組み立てが中国・合肥にあるKeye工場にて本格化
- 2024年6月に工場での組み立てが完了
- レーザートラッカーにより、モジュラーコイル設置誤差を評価
 - 最大誤差は3mm以下 → 軌道閉じ込めへの影響が極めて小さいと予測されるレベル。

[A. Shimizu et al., “Engineering design, construction and experiment plan of CFQS quasi axisymmetric stellarator”, 24th International Stellarator-Heliotron Workshop 2024]

国際共同研究が加速

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28



- NIFS側の研究者が複数回SWJTUを訪問、磁気面マッピング、磁気島形成などの実験を実施した。
- 電極バイアス実験と中性粒子ビームプローブ計測の準備を進めた他、解析手法に関する議論を行った。
- SWJTUからも研究者や学生がNIFSに滞在し、シミュレーション解析などを実施した。
- CFQS-Tの実験は2025年5月に終了し、Keye工場へ向けて本体の搬出が行われた。
- 2026年開始予定の1T実験へ向けて、実験・理論解析・エンジニアリングの各方面で共同研究開発を推進していく。

CFQS-Tワークショップ (2024年11月)

CFQS関連の主な成果（2024年度、抜粋）

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28



- H. Tanoue, S. Nakagawa, K. Nagahara et al., “Engineering design and manufacturing of the modular coil system for the quasi-axisymmetric stellarator CFQS-T”, Fusion Engineering and Design 212,114853, 2025
- X. Zhang, A. Shimizu, S. Nakagawa et al., “Investigation of modular coil misalignment on magnetic flux surface in the CFQS quasi-axisymmetric stellarator”, Fusion Engineering and Design 211, 114820, 2025
- A. Shimizu et al., “Engineering design, construction and experiment plan of CFQS quasi axisymmetric stellarator”, 24th International Stellarator-Heliotron Workshop 2024（招待講演）
- J. Cheng, Y. Xu, H.F. Liu, X.Q. Wang, W.M. Xuan, J. Huang, H. Liu, X. Zhang, J.F. Shen, J. Hu, H. Lan, Y.C. Li, A. Shimizu, M. Isobe, S. Okamura, K. Ogawa, D. Yin, C. Tang and CFQS team, "Construction progress of the Chinese First Quasi-axisymmetric Stellarator (CFQS) & Preliminary Experimental Results on CFQS-Test Device", 24th International Stellarator-Heliotron Workshop 2024（招待講演）
- S. Satake, H. Takahashi, A. Shimizu et al., “Estimation of neoclassical viscosity and flow profile in CFQS”, 24th International Stellarator-Heliotron Workshop 2024
- H. Tanoue, S. Nakagawa, T. Murase et al., "Establishment of the manufacturing method of modular coils for the quasi-axisymmetric stellarator CFQS", 33rd Symposium on Fusion Technology, 2024
- M. Isobe, A. Shimizu, K. Ogawa et al., “Plasma control and diagnostics in the CFQS quasi-axisymmetric stellarator”, 15th 核融合エネルギー連合講演会 2024
- 中川翔、田上裕之、村瀬尊則 他、“準軸対称ステラレータCFQSの真空容器製作および組み立て状況”、15th 核融合エネルギー連合講演会 2024
- 清水昭博、磯部 光孝、岡村 昇一 他、“準軸対称ステラレータCFQSの建設状況”、15th 核融合エネルギー連合講演会 2024
- 田上裕之、中川翔、村瀬尊則、準軸対称ステラレータCFQSコイルシステムの製作・組立ておよび性能試験結果、41st プラズマ・核融合学会 年会 (JSPF Annual Meeting) 2024
- 清水 昭博、磯部 光孝、岡村 昇一 他、“準軸対称ステラレータCFQS-Tのファーストプラズマ”、41st プラズマ・核融合学会 年会 (JSPF Annual Meeting) 2024

特筆される成果と見込み

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28



1. CFQS-Tのファーストプラズマ点火

- 本発表にて報告

2. CHD-U検討の進展

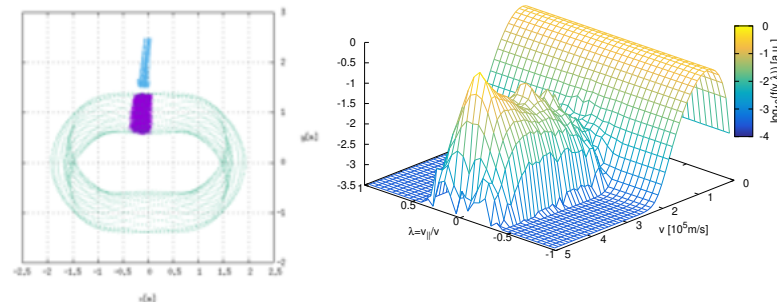
- 本発表の後に個別報告

3. ASTIによるプラズマ実時間制御の進展

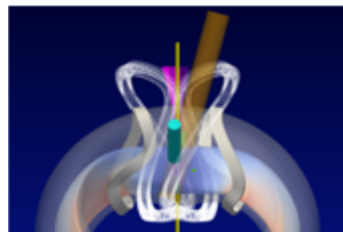
- 本発表の後に個別報告（京都大学・森下先生）

- ロードマップ2023¹に掲載された核融合科学研究所次期計画における新装置・CHD-Uの検討を推進した。
- 2024年度は検討体制を複数のユニットおよび所外に広く展開し、候補配位の物理解析、加熱検討を加速。
- 磁場配位によって粒子の軌道トポロジーを操作する候補配位について、プラズマの基本的な閉じ込め性能と磁場によるプラズマ操作の解析が大きく進展。
- 真空容器と電磁力支持構造の設計についても、NIFS技術部と連携して進めた。
- 今後、ポートの検討をさらに詳細化し、速度分布関数の多様性が創発する「ミクロ集団現象」の解明へ向け、実験シナリオを具体化する。

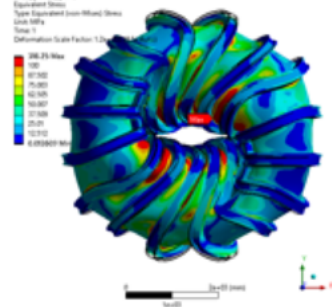
中性粒子ビーम入射によるイオン速度分布関数の操作



計測ポートの初期検討



支持構造の検討



[1] https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/toushin/1423056_00026.htm

[2] H. Yamaguchi et al., “Design study of a flexible experimental stellarator that can generate quasi-axisymmetric and quasi-isodynamic-type magnetic configurations”, 24th International Stellarator-Heliotron Workshop

CHD-U関連の成果発表

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28



5つのユニット + NIFS技術部が参画

- H. Yamaguchi et al., 29th IAEA Fusion Energy Conference, TH/P2-14 (2023)
- 山口裕之 他「磁場の準対称性を幅広く制御可能なハイブリッドステラレータの検討」第40回プラズマ・核融合学会年会、28P07
- H. Yamaguchi et al., “Design study of a flexible experimental stellarator that can generate quasi-axisymmetric and quasi-isodynamic-type magnetic configurations”, 24th International Stellarator-Heliotron Workshop
- 山口裕之 他「CHD-U候補の検討状況」第41回プラズマ・核融合学会年会、20P53
- 中川翔 他「CHD-Uの工学設計に関する現状」第41回プラズマ・核融合学会年会、20P54
- 佐藤雅彦、武村勇輝、關良輔、市口勝治、山口裕之「MHD安定性の観点からの可変対称性トーラスの検討」第41回プラズマ・核融合学会年会、17Ap41
- 關良輔、山口裕之「CHD-U候補・可変対称性トーラスにおける高速イオンの軌道特性」第41回プラズマ・核融合学会年会、17P58
- Taiyo SAKAI, Masanori NUNAMI, Shiniricho TODA, Hiroyuki YAMAGUCHI, “Gyrokinetic simulations for microinstabilities in advanced three-dimensional magnetic field configurations” International ITER School 2024 (networking session at NIFS)
- 堺井太陽, 沼波政倫, 登田慎一郎, 山口裕之、「CHD-U配位における磁場形状が微視的不安定性に与える影響」、日本物理学会2025年春季大会、3月18日 @ONLINE、メタ階層科学セッション、18aB1-10
- H. Yamaguchi “A Stellarator with Variable Symmetry for Enhanced Experimental Capability” (submitted to *Nuclear Fusion*)

特筆される成果と見込み

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28



1. CFQS-Tのファーストプラズマ点火

- 本発表にて報告

2. CHD-U検討の進展

- 本発表の後に個別報告

3. ASTIによるプラズマ実時間制御の進展

- 本発表の後に個別報告（京都大学・森下先生）

京都大学・森下侑哉助教らと、統計数理研、NIFSユニット（位相空間乱流、可知化センシング、プラズマ量子プロセス、複合大域シミュレーション）との共同研究

- システムモデルとして統合コードTASK3Dを用いるデータ同化型の予測・制御システムASTIの開発と実証が進展。
- ASTIをプラズマシミュレータ雷神に移植し、LHDプラズマの電子密度、電子温度分布、イオン温度の時間発展を実時間制御することに成功。
- 核融合プラズマ制御への重要なマイルストーン。

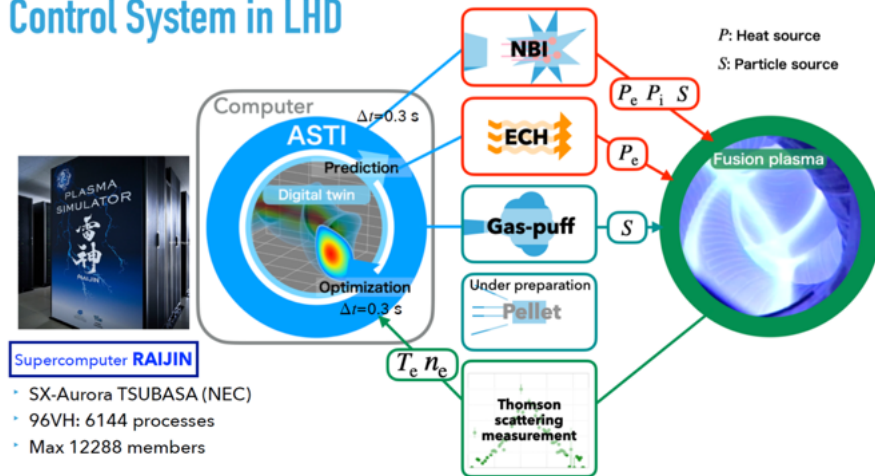
データ同化：地球科学等の分野で開発・応用が進んできた技術であり、現実の観測データを取り入れることで数値モデルの予測性能を高め、より現実に近い予測を可能とする。

この後、森下先生にご講演いただきます。

Morishita Y et al. 2024 Scientific Reports **14** 137

プレスリリース：<https://www.nifs.ac.jp/news/researches/240126.html>

Control System in LHD



State variable		Dim	
T_e	Electron temperature	11	Obs, Target
T_i	Ion temperature	11	Target
n_e	electron density	11	Obs
C_e	Factor for thermal diffusivity (electron)	11	
C_i	Factor for thermal diffusivity (ion)	11	
V_c	Parameter in NBI model (critical velocity)	11	
P_{ECH}	ECH power	2	Actuator
P_{NBI}	NBI heating power	1	Actuator



競争的資金獲得の実績と取り組み

- 高エネルギー粒子、MHD、輸送・最適化といったユニットの重要テーマに関わる競争的資金をメンバー単位で継続的に確保できた。
- CFQSやトカマクを対象とした中国との国際共同研究計画について、ユニットメンバーが代表者を務める研究課題「プラズマ構造形成における磁場の対称性の役割」として採択されたJSPS二国間事業の予算を引き続き活用。複数名のユニットメンバーが参画している。
- ユニットとして今後取り組むべきと考えられる研究課題を整理・具体化するための議論と情報交換を進めた。

ユニットへの帰属意識・メンターシップに関わる取り組み

- 国際会議における基調講演、招待講演などに対して、ユニットとして、ユニット共通経費等による支援ルールを整え、実際に支援を行なった。支援にあたってはユニット会議で審議し、公平性の確保に努めた。
- メンバーが関与する成果発表の予定と状況をユニット会議で共有し、研究のアウトプットに対するモチベーション向上とペースメイキングを図った。

競争的資金の獲得実績（2024年度代表者）

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28

1. 研究費名:立松財団 一般研究助成
研究課題名:高時間分解能イメージング高エネルギー中性粒子分析器を用いた波動粒子相互作用の研究
研究期間:令和5年8月から令和6年9月
研究代表者名:小川国大
2. 研究費名:小川科学技術財団 国際交流助成
研究課題名:High Temperature Plasma Diagnostics meetingへの参加
研究期間:令和6年4月から令和7年3月
研究代表者名:小川国大
3. JSPS二国間交流事業 中国との共同研究(NSFC) 120237401
研究課題名:プラズマ構造形成における磁場の対称性の役割
研究期間(年度):2023年度から2025年度
研究代表者:高橋裕己
4. 科学研究費補助金 基盤研究(C) 20K03909
研究課題名:正味電流を含むパラダイムシフトに基づいたヘリオトロンプラズマの崩壊現象の解明
研究期間(年度):2020年度から2025年度
研究代表者:市口勝治
5. 科学研究費補助金 基盤研究(C) 21K03517
研究課題名:不純物蓄積の抑制を目指したヘリカル型核融合炉の最適化配位設計
研究期間(年度):2021年度から2025年度
研究代表者:佐竹真介
6. 科学研究費補助金 若手研究 20K15208
研究課題名:重水素プラズマにおける核反応を利用した高エネルギー粒子計測法の確立
研究期間(年度):2021年度から2025年度
研究代表者:川本靖子

- K. Ogawa, R. Magee, T. Tajima et al., *“Demonstration of a neutronic p-11B reaction in a magnetic confinement device”*, Nuclear Fusion **64**, 9, 96028, 2024
- K. Ogawa, M. Isobe, S. Sangaroon et al., *“Observation of energetic ion anisotropy using neutron diagnostics in the Large Helical Device”*, Nuclear Fusion **64**, "76010, 2024
- H. Nuga, R. Seki, K. Ogawa et al., *“Degradation of fast-ion confinement depending on the neutral beam power in MHD quiescent LHD plasmas”*, Nuclear Fusion **64**, 66001, 2024
- K. Ogawa, J. Jo, J. Kim et al., *“A scintillating-fiber detector for making high-time-resolution secondary D-T neutron measurements in KSTAR”*, Review of Scientific Instruments **95**, 73539, 2024
- K. Ogawa, G. Zhong, L. Liao et al., *“Time-resolved deuterium-deuterium fusion born 1 MeV triton confinement study in EAST deuterium plasma”*, Plasma Physics and Controlled Fusion **67**, 25001, 2025
- S. Satake, S. Nishimura, H. Nuga et al., *“Special Topic Articles: Recent Progress of Old yet New Neoclassical Transport Theory”*, プラズマ・核融合学会誌(Journal of Plasma and Fusion Research) **100**, 7, 301-340, 2024

その他、共著論文50件

主要な学会発表

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28



- A. Shimizu et al., “Engineering design, construction and experiment plan of CFQS quasi axisymmetric stellarator”, 24th International Stellarator-Heliotron Workshop 2024
- H. Yamaguchi et al., “Design study of a flexible experimental stellarator that can generate quasi-axisymmetric and quasi-isodynamic-type magnetic configurations”, 24th International Stellarator-Heliotron Workshop 2024
- M. Isobe, A. Shimizu, H. Yamaguchi et al., “Progress of quasi-axisymmetric stellarator design in the National Institute for Fusion Science”, 24th International Stellarator-Heliotron Workshop 2024
- S. Satake, H. Takahashi, A. Shimizu et al., “Estimation of neoclassical viscosity and flow profile in CFQS”, 24th International Stellarator-Heliotron Workshop 2024
- Y. Kawamoto, H. Yamaguchi, M. Osakabe et al., “Current status of Fast-ion D-Alpha (FIDA) Diagnostic System in Large Helical Device”, 25th High-Temperature Plasma Diagnostics 2024
- K. Ogawa, J. Jo, J. Kim et al., “A scintillating-fiber detector for making high-time-resolution secondary D-T neutron measurements in KSTAR”, 25th High-Temperature Plasma Diagnostics 2024
- Y. Kawamoto, H. Yamaguchi, M. Osakabe et al., “Fast ion diagnostics using FIDA measurements in Large Helical Device”, 26th International Conference on Spectral Line Shapes 2024
- K. Ogawa, R. Magee, T. Tajima et al., “Demonstration of aneutronic p-11B reaction in a magnetic confinement device”, 4th International Workshop on Proton-Boron Fusion 2024
- Y. Morishita, S. Murakami, N. Kenmochi et al., “Digital twin control for LHD plasmas based on data assimilation system ASTI”, 66th Annual Meeting of the APS Division of Plasma Physics 2024
- Kunihiro OGAWA, LongYong LIAO, Takashi KOBUCHI, et al., “Experimental investigation on radiation detector for A-FNS”, 33rd Symposium on Fusion Technology, 2024
- Kunihiro Ogawa, “ DEMONSTRATION OF ANEUTRONIC P-11B REACTION IN MAGNETIC CONFINEMENT SYSTEM”, 26th Technology of Fusion Energy Meeting, 2024
- K. Ichiguchi, M. Yoshinuma, “Numerical study of global flow in 3D magnetic configurations”, 50th EPS Conference on Plasma Physics, Salamanca, Spain 8th-12th July 2024.
- Y. Kawamoto, M. Osakabe, K. Ogawa et al., “Current status of FIDA Diagnostic System in LHD”, 15th 核融合エネルギー連合講演会 2024
- M. Isobe, A. Shimizu, K. Ogawa et al., “Plasma control and diagnostics in the CFQS quasi-axisymmetric stellarator”, 15th 核融合エネルギー連合講演会 2024
- K. Ogawa, L. Liao, T. Kobuchi et al., “Experimental investigation on radiation detector for A-FNS”, 15th 核融合エネルギー連合講演会 2024
- 市口勝治, 吉沼幹朗, 「三次元磁場閉じ込め配位におけるプラズマフローフィッティング」第15回核融合エネルギー連合講演会 2024年6月13日～14日 八戸市公民館
- 伊藤淳, 「流れをもつ軸対称MHD平衡のパラメータ領域間の相互関係」、第15回核融合エネルギー連合講演会、八戸公民館、2024年6月13日- 14日(ポスター発表)
- 清水 昭博, 磯部 光孝, 岡村 昇一 他, “ 準軸対称ステラレータCFQSの建設状況”, 15th 核融合エネルギー連合講演会 2024
- 柳原悠人, 村瀬尊則, 長原一樹 他, “稲わらを原料とした活性炭高性能化”, 15th 核融合エネルギー連合講演会 2024
- 清水 昭博, 磯部 光孝, 岡村 昇一 他, “準軸対称ステラレータCFQS-Tのファーストプラズマ”, 41st プラズマ・核融合学会 年会 (JSPF Annual Meeting) 2024
- 山口裕之他, 「CHD-U候補の検討状況」, 41st プラズマ・核融合学会 年会 (JSPF Annual Meeting) 2024
- 奴賀秀男, 關良輔, 小川国大, et al., MHD的に静かなLHD重水素プラズマにおける, NB出力に依存した, NB高速イオン閉じ込め悪化現象, 日本物理学会2025年春季大会, オンライン, 2025/3/18-21, 口頭
- 伊藤淳, 「流れをもつMHD平衡の簡約化モデルと流速の領域間遷移」、日本物理学会第79回年次大会、北海道大学、2024年9月16日- 19日(口頭発表)
- 伊藤淳, 「流れをもつ軸対称平衡の構造変化に対する微視的効果の数値解析」、プラズマ・核融合学会第41回年会、タワーホール船堀、2024年11月17日- 20日(ポスター発表)

- “*Stellarator Research in UW-Madison*”
Adelle Wright博士(アメリカ・ウィスコンシン大学マディソン校) ,
2024年5月13日 13:00-14:00 研究I期棟7階セミナー室+オンライン
- “*Piecewise Omnigenous Stellarators*”
Jose Luis Velasco博士 (スペイン・CIEMAT) 、
2024年6月26日16:30-17:30 オンライン
- “*The effects of magnetic geometry on turbulence and zonal flow in CFQS*”
Jie Huang博士 (中国・西南交通大学)
2025年1月22日14:00-15:00研究I期棟7階セミナー室+オンライン
- “*Quasi-symmetric optimization of field errors in tokamaks and stellarators*”
Jonq-Kyu Park博士 (韓国・ソウル大学)
2025年2月19日 16:00-17:30研究I期棟7階セミナー室+オンライン

- ユニット単独で自然界の普遍的原理を打ち立てるという理想でユニット全体の注力が散漫となる恐れがある。まずは実験装置の設計に集中すべきではないか。
 - ✓ CFQSやCHD-U検討を始めとする磁場閉じ込めプラズマの構造形成に関する研究に注力した。

- メンバーがユニットの目標を共有し、情報交換する体制を忘れてはいけない。
 - ✓ 研究テーマに関する情報交換・意見交換をユニット会議の議題に加え、ユニットとして今後取り組むべき課題の具体化を進めた。

- 新装置の実現には長い時間を要するため、国内外の装置による共同研究は本ユニットにとって必須である。
 - ✓ 国内外の複数のヘリカル・トカマク装置を対象とした研究体制をとった。

自己評価と今後についての考え

2024年度ユニット成果報告会

2025/5/28

- 総じて、**順調にユニットを機能させ、成果を創出している**と評したい。
- ユニットとして実験・理論の両面で強みを持つ磁場閉じ込めプラズマの構造形成に活動の焦点をおき、結果として、CFQSとCHD-U検討を大きく前進させることができた。
- CFQSではファーストプラズマ点火をはじめとするマイルストーンを達成、今後に向けた準備も進展。競争的資金としてJSPS二国間事業の採択課題には大きな意義がある。
- CHD-U検討では物理・工学検討が進展し、ユニット間および所外に連携を広げることができた。
- LHDを活用したASTIの新たな成果は、ユニット所外メンバーとの共同研究の成功例
- 欧米・アジアにわたる国際的研究協力体制のもと、活発な往訪と論文・学会発表の成果があった。
- これらの重要な研究プロジェクト・テーマを進めつつ、ユニット全体として次に取り組むべき課題についてメンバー同士の意見交換を進めることができた。今後、テーマの具体化を経て、競争力の高いものからユニットとしての大型競争的資金への応募に進みたい。
- メンバーの帰属意識およびメンターシップについては、旅費支援等、システム面の整備を進め、運用できるようになった。一方、メンバー同士がお互いの研究進捗を知る機会が限られていたため、今後、研究戦略会議を活用して、情報交換をさらに深める計画である。