

2022 年 5 月 18 日

核融合科学研究所のユニット構築に向けた検討状況について

ユニット準備室

1. ユニット構築に向けた取り組み

プラズマ・核融合コミュニティの中核的共同利用機関としての核融合科学研究所のアイデンティティを「ユニット」の集合体として定義し直すことを目指している。各研究ユニットを、今後 10 年の核融合科学をリードする共同研究を実施できるものにするために、コミュニティに広く呼びかけ、核融合科学を表す研究テーマ「ユニットテーマ」の議論を、昨年度一年かけて進めてきた。

現在、ユニットテーマを実施するためのユニット計画書の評価をしており、核融合科学研究所の組織としての『ユニット体制』の構築フェーズに入っている。

2. ユニット構築の進捗状況

- 2021 年度 12 月下旬から 2 月中旬にかけて、ユニットテーマ毎に公聴会を開催して意見を聞き、2 月 22 日にユニットテーマ発表会を行い、最終的に 11 のユニットテーマを決定。（下記 URL もしくは、次ページのユニットテーマ一覧をご参照ください。）

<https://www-col.nifs.ac.jp/Unit/UnitTheme.html>

- ユニットテーマを実施するための機能体『ユニット』を組織化し、核融合科学研究所の組織としてのユニット体制を構築。ユニット計画書を作成し、4 月 4 日までに提出。
- 提出されたユニット計画書を、運営会議の下に作られた『ユニット等評価委員会』によって、インタラクティブに評価中。

3. 今後のスケジュール

- 本日の運営会議にて、ユニット等評価委員会が評価の中間報告。
- 2022 年 7 月中旬を目処に、ユニット等評価委員会がユニット発足の可否を決定。
- ユニット等評価委員会の評価を反映して、ユニット計画書を改訂し、2022 年 9 月 2 日に開催される運営会議にてユニットを承認。
- 11 月上旬に開催予定の土岐コンファレンスや、11 月下旬に開催予定のプラズマ・核融合学会年会において、ユニットを紹介。
- 2022 年度中に組織変更手続きを実施し、2023 年 4 月からユニット体制へ移行。

ユニットテーマ

軸	ユニットテーマ	核融合科学としてのキーワード	学際的なキーワード
ダイナミクス・時空	メタ階層ダイナミクス meta-hierarchy_dynamics	大域的マルチスケール乱流 遷移・崩壊現象 境界層・原子分子・照射表面 速度空間ダイナミクス 多階層シミュレーション・モデリング 非平衡プラズマの高効率・大電力加熱 非等方的電子・イオン温度 非接触プラズマ プラズマ-壁相互作用	階層性 渦・輸送現象・自己組織化 非平衡開放性と突発現象 運動論・流体ダイナミクス 繰り込み群・有効理論 自由エネルギーランドスケープ アクティブマター 非線形波動粒子相互作用 非等方性速度分布 エネルギー循環 誘電率計測・モデリング 偏光プラズマ分光 連結階層アルゴリズム 粒子シミュレーション 分子動力学 密度汎関数理論 分子シミュレーション 高次元非線形構造 天体・宇宙地球環境・生物など
システム	構造形成・持続性 Structure formation and sustainability	閉じ込め遷移現象 フロー分布と安定性 プラズマ加熱 複数イオン種輸送 先進的閉じ込め配位 統合モデリング コイル設計 小型化	自己組織化 エントロピー 非熱的粒子 隠れた対称性 多目的最適化 不変測度 構造形成 レジリエンス
揺らぎ・乱流・輸送	位相空間乱流 Phase space turbulence	乱流輸送 非拡散・非局所輸送 瞬時・突発輸送 無衝突プラズマ 核燃焼プラズマ ノンマックスウェル分布 速度空間計測 位相空間構造計測 波動加熱	多次元乱流スケーリング 乱流ミキシング 非平衡プラズマ物性 ゆらぎの定理 エントロピー トポロジカル電磁波 集団性 深層学習
素過程・相互作用	プラズマ量子プロセス Plasma Quantum Process	高Z多価イオン 非等方非平衡プラズマ プラズマ物質相互作用 負イオン レーザー核融合 レーザープラズマ相互作用 量子エネルギー変換 連成現象制御 連成現象モデル化	原子分子素過程 ミュオン原子分子 高エネルギー密度プラズマ 太陽コロナ キロノバ X線天体 重元素起源 星間物質 極端紫外・軟X線光源開発 地球大気・惑星大気 プラズマエッチング 医療 バイオプラズマ超高压物性科学 レーザー量子ビーム科学 量子真空物理学 新材料 放射線化学 同位体科学 中性子リソグラフィ
異相連成現象	プラズマ・複相間輸送 Transports in Plasma Multi-Phase Matter System	周辺プラズマ・不純物輸送 非接触プラズマ プラズマ・壁相互作用 粒子・エネルギー循環 プラズマ対向機器	プラズマと固・液・気体間相互作用 非平衡交差輸送 原子・分子過程 プラズマ誘起構造形成 固体表面物性 微細構造解析 異材接合
計測・データ	可視化センシング S&I: Sensing and Intellectualization	プラズマ計測技術 長時間・高空間分解能 速度分布関数 乱流・揺動計測 核融合炉心プラズマ制御 環境放射線(能)計測 遠隔実験	データ同化制御 統計数理モデリング データ駆動 レーザー・光工学 光渦 レギュラトリーサイエンス 可視化情報学 オープンサイエンス 地球化学・環境科学
装置学・技術	プラズマ装置学 Plasma Apparatus	プラズマ装置取扱技術 プラズマ・荷電粒子の生成・閉じ込め・輸送・制御技術 プラズマ加熱装置技術 プラズマ計測装置技術 数値計算技術 基礎/応用プラズマ装置 プラズマ理工学 ミュオン触媒核融合	学術ネットワーク型研究 量子ビーム科学 反物質科学 ミュオン科学 アクション探索 宇宙機 宇宙天気予報
計算科学	スマートグローバルシミュレーション Smart Global Simulation	核燃焼プラズマ MHD ジャイロ運動論 乱流 周辺プラズマ 不安定性・飽和	大域的シミュレーション 多階層 秩序構造 散逸構造 データ科学 計算科学
材料学	エネルギー・粒子高流束下材料学 Materials technology at high flux of energy and particles	核融合炉材料 ブランケット ダイバータ 真空容器 低放射化材 燃料増殖材 中性子増倍材 水素同位体 水素透過 高熱流束 重照射	準安定相 自己組織化 メソスケール構造 物性 新材料創製 強度 水素超透過 水素貯蔵 格子欠陥 変形 拡散 金属 セラミクス 複合材料 被覆 界面
低温	超伝導・低温工学 Applied Superconductivity & Cryogenics	高信頼性 安全性 先進超伝導体 大型超伝導コイル コイル冷却 極低温流体 高強度・高磁場化	SDG s（省電力） 超伝導応用 超極細線材加工 液体水素 液体ヘリウム 量子技術 AI予知保全 規格化・標準化
核融合炉システム	核融合原型炉・基盤研究 Innovation of academic issues for Fusion DEMO	核融合原型炉 磁場閉じ込め核融合 レーザー核融合 燃料トリチウム循環 水素同位体挙動 環境・生体トリチウム 固体金属・液体金属 溶融塩 制御システム 安全解析 データ駆動科学 ブランケット ダイバータ ハイブリット電力システム	閉鎖系物質循環 熱化学分解 触媒効果 水素製造 電力需給調整力 エネルギー貯蔵 エネルギー変換 モデル予測制御