

核融合科学研究所運営会議 CHD-U 研究計画の在り方に関するワーキンググループ（第4回）議事要旨

- 1 日 時 令和8年1月16日（金） 13：40～15：25
- 2 場 所 核融合科学研究所研究I期棟4階402会議室、オンライン会議
- 3 出席者（委員） 藤澤主査、井、村上、出射、吉川、吉田、坂本、山口、永岡の各委員
（オブザーバー） 仲田資季 駒澤大学総合教育研究部准教授
今川信作 核融合科学研究所超伝導・低温工学ユニット教授、
本島巖 核融合科学研究所プラズマ・複相関輸送ユニット准教授、
小林達哉 核融合科学研究所位相空間乱流ユニット准教授
（陪席） 山田所長、飯野管理部長、漆原総務企画課長、松原総務企画課課長補佐、上杉総務係長、内川総務係員
- 4 欠席者（委員） 磯部委員
- 5 配付資料
資料 1 開発研究から学術研究に求めること
資料 2 核融合科学研究所運営会議CHD-U 研究計画の在り方に関するワーキンググループ（第3回）議事録（案）
資料 3 CHD-U 研究計画の在り方に関する提言（案）
参考資料 1 核融合科学研究所運営会議CHD-U 研究計画の在り方に関するワーキンググループ委員及び外部有識者名簿
参考資料 2 中部大学・伊藤顧問説明資料
参考資料 3 九州大学応用力学研究所・小菅准教授説明資料
参考資料 4 QST・吉田委員説明資料
参考資料 5 駒澤大学・仲田准教授説明資料
参考資料 6 核融合科学研究所・徳澤教授説明資料
参考資料 7 九州大学応用力学研究所・出射委員、筑波大学・吉川委員説明資料
- 6 開会
藤澤主査から、開会の挨拶があった。
- 7 陪席者の確認
漆原総務企画課長から、オブザーバーとして、仲田駒澤大学准教授、今川教授、本島准教授、小林准教授が陪席している旨、説明があった。
- 8 出席者及び配付資料の確認

漆原総務企画課長から、委員の出席状況の説明及び配付資料の確認があった。

9 開発研究から学術研究に求めることについて

議事に先立ち、吉田委員から、資料1に基づき、開発研究から学術研究に求めることについて説明があった。

冒頭、吉田委員は、ITER および将来の原型炉開発に向けて、プラズマ性能の予測精度を高めることが重要な課題であると述べた。そのためには、閉じ込め特性や輸送現象を支配する物理機構について、より本質的な理解が必要であり、特にマイクロ集団現象に踏み込んだ研究が不可欠であるとの認識が示された。

内部輸送障壁 (ITB) や周辺輸送障壁 (ETB) については、これまで多くの実験的知見が蓄積されているものの、再現性をもって説明できる理論モデルは十分に確立されていないと説明された。乱流、高エネルギー粒子、Alfvén 固有モード、Zonal flow などが相互に関与する複雑な現象について、実験データに基づく体系的な理解が必要であることが指摘された。

また、輸送研究においては、従来、密度や温度といった低次モーメントに基づく評価が中心であったが、それだけでは説明できない現象が存在することが示された。具体的には、自発回転や運動量輸送、突発的なバースト現象などが挙げられ、これらを理解するためには、速度分布関数の変化や非局所的な効果を含めた解析が重要であるとの考えが示された。

周辺プラズマ領域については、ITER や原型炉で課題となる ELM 抑制や small ELM 運転に関し、現行の物理モデルでは十分な説明が難しい状況にあると述べられた。ELM 現象は特定の装置に固有のものではなく、MHD に起因する共通の物理として整理できる可能性があり、学術研究装置における基礎的理解の深化が重要であると説明された。また、ディスラプションについても、現状では機械学習を用いた予測が主流であるが、物理解に基づいたモデル構築が今後の課題であるとの認識が示された。

こうした背景を踏まえ、吉田委員は、CHD-U 研究計画は、乱流計測や高エネルギー粒子挙動、位相空間構造を捉える高度な計測能力を活かし、理論・シミュレーションモデルの検証に資する学術研究を推進する基盤として重要な役割を担うと述べた。CHD-U で得られる知見を、開発研究で用いられるモデルの高度化につなげることを期待されるとの説明があった。

吉田委員の説明を受け、核融合開発研究と学術研究の関係や、CHD-U 研究計画に期待される役割について質疑が行われた。

出席者からは、マイクロ集団現象や位相空間構造に踏み込んだ研究成果を、開発研究にどのように結び付けていくのかについて質問があり、基礎的理解の深化が、将来的にモデル検証や予測精度の向上につながるということが重要であるとの認識が示された。

また、CHD-U と開発研究装置との役割分担について意見があり、開発研究では実施が困難な高自由度・高分解能の研究を学術研究側が担い、その成果を開発研究に橋渡ししていくことが有効であるとの考えが共有された。

10 議事

(1) CHD-U 研究計画の在り方について

藤澤主査から、資料3に基づき、CHD-U 研究計画の在り方に関する提言（案）について説明があった。

提言案では、CHD-U 研究計画を、核融合エネルギー実現を見据えた開発研究とは異なる立ち位置にある学術研究の中核的プロジェクトとして位置づけていることが示された。特に、マイクロ集団現象や位相空間構造に踏み込んだ研究を通じて、プラズマ輸送や突発現象に関する基礎的理解を深化させることが、核融合科学全体の発展に資するとの考えが整理された。

また、CHD-U は単独の装置として完結するものではなく、CHD、CFQS、大学拠点装置、数値シミュレーション・データ科学等と連携しながら研究を進める研究基盤群の一つとして構成されるべきであるとの方向性が示された。研究成果を装置横断的に蓄積・共有することにより、理論モデルの検証や理解の高度化につなげることが期待されるとされた。

さらに、人材育成や研究コミュニティ形成の観点から、若手研究者や学生が主体的に参画できる共同利用体制を整備することの重要性が盛り込まれていることが説明された。国内外の研究者が参画しやすい開かれた研究環境を構築することが、学術的価値を高める上で重要であるとの認識が示された。

これらの説明を受け、委員からは、提言案の全体構成や方向性について意見が交わされた。提言案は、装置性能の数値目標を前面に出すものではなく、研究目的や学術的意義を重視した構成となっている点が評価された。一方で、学術研究としての独自性や、開発研究との役割分担がより明確に伝わるよう、表現の工夫が必要ではないかとの意見もあった。

総じて、提言案は現時点での議論を適切に整理したものとなっており、今後、委員からの意見を踏まえつつ、文言や構成を調整しながら完成度を高めていくことが確認された。

11 その他

(1) 今後のスケジュールについて

藤澤主査から、提言（案）について2月末くらいまでに完成させ、3月10日の運営会議で審議予定である旨の説明があった。

12 閉会

山田所長から、本ワーキンググループにおけるこれまでの議論および外部有識者からの貴重な意見提供に対し、謝辞が述べられた。

以 上