

# 核融合研究開発における統合コードの役割と原子力機構での現状

井手俊介

日本原子力研究開発機構 核融合研究開発部門 先進プラズマ研究開発ユニット  
先進プラズマモデリンググループ

現在の核融合研究において、モデリング・シミュレーションの重要性、言い換えるとそれに対する期待、が日増しに高まっている。トカマクに限らず、複雑系である高温プラズマにおいては、様々な物理現象の機構を明らかにする上で、第一原理あるいは経験則に基づいた物理モデルの構築とそれを用いたシミュレーションのもたらすものは大きい。また、特に JT-60SA や ITER、DEMO 等将来の大型トカマクにおいては、プラズマの振る舞いを予測することは装置を作る上でも重要で、そのためにもモデリング・シミュレーションによるプラズマ及び放電シナリオの検討は期待されるどころ大である。先に書いたように、核融合研究開発において我々が扱おうとしているプラズマは複雑系をなしており、プラズマ中心からプラズマが接するプラズマ対抗材料、さらにはプラズマ平衡を制御する外部コイルまでも関連する、空間／時間スケールとも数桁の広がりを持った様々な物理を含む。これらを総合的に扱い、外部コイルや導体系までも含んで物理機構の解明や放電シナリオの検討を行うには、個別の物理機構を取り扱うコードを開発・改良した上で、さらにそれらを有機的に統合することが必要となる。これがいわゆる統合コードである。原子力機構では、これまでも熱輸送、MHD 安定性、加熱・電流駆動、SOL／ダイバータ・プラズマ挙動、高エネルギー粒子等々を調べるためのコードの開発を行ってきたが、これらを用いた統合コード開発を進めている。図に示すのは、1.5次元輸送コード TOPICS を中心に様々なコードを統合化するイメージである。講演では、JT-60SA や ITER、DEMO に向けて期待される統合コードの役割、期待される成果について、原子力機構の統合コード TOPICS の現状を中心に解説する。

