

ヘリカル原型炉 FFHR-d1 に向けた加熱装置の課題

核融合科学研究所 津守 克嘉

核融合科学研究所では、将来的なヘリカル型 DEMO 装置として FFHR-d1 の設計検討と並行し、FFHR-d1 加熱シナリオと加熱装置設計の検討を行っている。プラズマ電流を必要としない FFHR-d1 では、最大 1000 秒まで閉じ込めプラズマの加熱を ECH, NBI, そして ICRF を用いイグニッションまで導く。その後は核融合反応物である α 粒子と ECH による加熱と不安定性制御を行い核融合プラズマの維持を行う予定である。現行の加熱装置と核融合炉プラズマ用加熱装置の間には、1000 秒以上の大電力長時間入射と核反応プラズマからの高中性子束遮蔽にともなう開発ギャップが存在する。長時間入射という視点では、ECH と ICRF は現行機器と入射周波数の大きな変更が無い限り、既に原理的には目標値をほぼ達している。NBI には、イオン源を中性粒子束から遮蔽するという困難な課題が残されているが、過去の閉じ込めプラズマにおけるイオン・電子双方の加熱実績と信頼性を持っている。このように、各加熱装置はそれぞれの長所を最大限に利用し、かつ短所をいかに核融合炉プラズマに対応させて行くかが極めて重要な課題となる。本講では、ECH, NBI, ICRF それぞれの核融合科学研究所における開發現状、核反応炉用加熱装置での問題点、その適応と対策について述べる。