

ITER用電子サイクロトロン加熱/電流駆動水平ポートランチャーの開発 Development of ITER EC H&CD Equatorial Launcher

梶原 健¹、矢嶋 悟¹、小林 則幸²、磯崎 正美³、小松崎 学⁴、中井 拓⁵、
池田 亮介¹、新屋 貴浩¹

K. Kajiwara, S. Yajima, N. Kobayashi, M. Isozaki, M. Komatsuzaki, T. Nakai, R. Ikeda, T. Shinya

量子科学技術研究開発機構¹、株式会社NAT²、株式会社ケーシーエスエンジニアリング³、
株式会社エムエイチケイシステムズ⁴、株式会社マイナビEdge⁵

ITER用電子サイクロトロン加熱/電流駆動用水平ポートランチャーは、2018年にランチャー保守作業員のアクセス通路を確保する目的で、導波管及びミラーの位置を変更する設計変更が求められ、設計変更をしつつ最終設計レビューに向けた最終化作業に取り組んでいる。

図1に全体図を示す。上段、中段、下段の三つに分かれており、格段には8本の内径50mmの導波管が接続される。ジャイロトロン出力は単管1MW、ランチャーの入口では0.83MWとなり計20MWの入射が可能となっている。中段及び下段は順方向電流駆動、上段は逆方向駆動となっており、順方向電流を逆方向電流駆動で相殺して純粋なECHも可能としている。ランチャー内のRF伝搬経路は中性子遮蔽のため、ドッグレッグ構造となっており、8本の導波管から入射された高周波ビームは2枚のミラーを経て、プラズマに入射される。最後のミラーはポロイダル方向可変であり、プラズマへの入射位置を制御する。

アクセス通路を確保するための設計変更について、2020年に光学設計が終了したことを受け

て、他機器の設計が進んでおり、製作性や性能を確認するプロトタイプ試験/製作が本格化している。以下、概要を説明する

- ① フィードスルー：フロントシールドに冷却水を供給するフィードスルーは2重管構造をしており、放射線透過試験をプロトタイプにて実施し、欠陥を問題なく検出できることを確認した。
- ② 内部遮蔽体：1m以上の長く細い流路を可能な限り密に製作する必要があるため、BTA深穴加工により、どの程度まで流路を近づけられるか加工試験を行い、設計に反映させた。
- ③ 導波管：冷却のため、2重管となっており、冷却ジャケットと導波管の流路形成のじま板の嵌合0.03mmが可能か確認した。また、隣り合う導波管同士の距離はわずか30mmであり、狭隘部の自動溶接機による溶接を試み、成功した。
- ④ ミラー駆動装置：ミラー駆動装置はITER機構の要請により欧州ランチャーの原理を採用しているが、水平ランチャー用に設計をゼロから行っている。駆動機構を構成する、ベローズ、無摺動ベアリング、コイルバネ等を製作し、その動作試験を実施、成功した。
- ⑤ 真空シール：矩形の大型真空シールであり、実機と同サイズのシールを製作、試験をし、その性能を確認する必要がある。来年度実施予定。

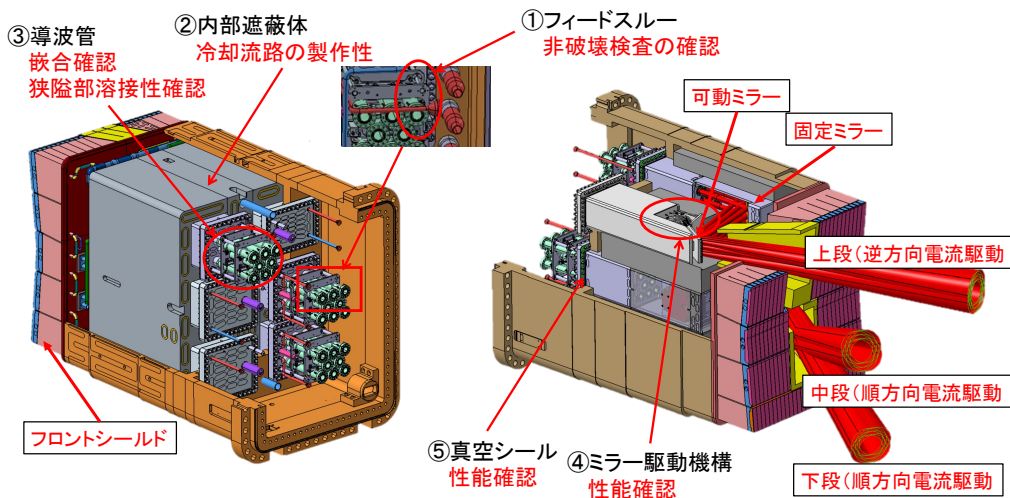


図1 大気側(左)と真空容器側(右)からみた水平ランチャー全体図