

ヘリカル核融合炉FFHR-d1における製作及び保守を容易にする
 新方式カートリッジ型ブランケットCARDISTRY-B
**CARDISTRY-B: A New Cartridge-Type Helical Blanket for
 Easy Construction and Maintenance in the Helical Fusion Reactor FFHR-d1**

宮澤順一^{1,2}, 村瀬尊則¹, 田村仁¹, 田中照也^{1,2}, 後藤拓也^{1,2}, 柳長門^{1,2}, 坂本隆一^{1,2},
 相良明男^{1,2}, FFHR設計グループ
 MIYAZAWA Junichi^{1,2}, MURASE Takanori¹, TAMURA Hitoshi¹, TANAKA Teruya^{1,2},
 GOTO Takuya^{1,2}, YANAGI Nagato^{1,2}, SAKAMOTO Ryuichi^{1,2}, SAGARA Akio^{1,2},
 and the FFHR Design Group

¹核融合研, ²総研大
¹NIFS, ²SOKENDAI

ヘリカル核融合炉 FFHR-d1 の概念設計活動を進めている[1]。ヘリカル核融合炉は定常性に優れるが、炉形状が複雑なために建設及びメンテナンスが困難であるという課題を有する。これを克服するため、本研究では新方式カートリッジ型ブランケット CARDISTRY-B (図 1) を考案した。

核融合炉においてプラズマ及び 14 MeV 中性子の直接照射を受けるダイバータと中性子増殖ブランケットは保守が不可欠だが、特にヘリカル核融合炉では複雑形状に起因する難しさがつきまとう。ダイバータに関しては、液体金属リミタ／ダイバータ REVOLVER-D[2]の採用により問題解決を図っている。本研究では、ブランケットをトロイダル角 2 度ごとに分割することで組立と保守が容易となるよう検討を行った。同様の分割型ブランケットとして、T-SHELL 増殖ブランケットが検討されている[3]。本研究ではこれをカートリッジ化し、さらに中性子遮蔽ブランケットについてもトロイダル分割を行った。

CARDISTRY-B と名付けたこの新型ブランケットを構成するユニットまたはカートリッジは基本的に平板で形成され、かつ溶接線は直線部が多

いため、製作が容易である。これらは垂直または大半径外側方向への移送のみで組立及び交換ができる。遮蔽ブランケットは、超伝導コイル及びその電磁力支持構造物を製作した後で、これらと干渉することなく組み立てられる。基本的に隣接するユニットとは「ほぞ」で接続する構造となっている。全ユニット設置後、プラズマ側で各ユニット間を 10 mm 程度溶接し、真空容器を形成する。各ユニットは中空構造となっており、組立後に炭化タングステンの粒を充填する。低温輻射シールドはあらかじめ各ユニット表面に設置される。

保守の際、増殖ブランケットカートリッジは、遮蔽ブランケットユニットのプラズマ側に設けた矩形あるいは逆台形状のほぞ穴に沿って挿入または引き出される。配管は低線量のポート内で接続／切断するため、高線量領域で作業することなく増殖ブランケットの交換が可能である。

本研究はJSPS科研費15H04233及び16K14530の助成を受けて行われた。

[1] A. Sagara, et al., Fusion Eng. Des. **89** (2014) 2114.

[2] J. Miyazawa, et al., 24th IAEA FEC, FIP/P7-2.

[3] T. Goto, et al., PFR **11** (2016) 2405047.

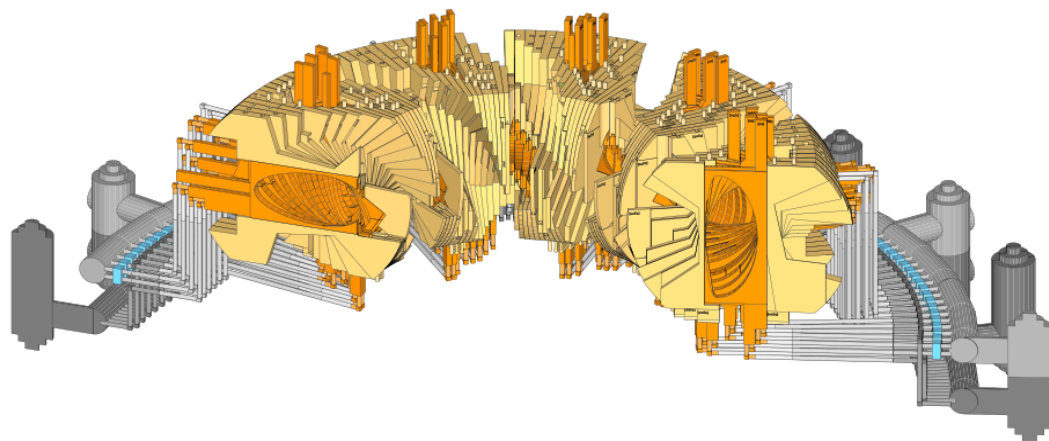


図 1 ヘリカル核融合炉 FFHR-d1 用新方式カートリッジ型ブランケット CARDISTRY-B の概観図。