

(3) Investigation of He Cooled Solid Blanket

長谷川 晃

東北大院工

HASEGAWA Akira,

Tohoku University

構造材料を低放射化フェライト鋼で作製し、リチウムの酸化物系セラミックスの微小球（ペブル）を増殖材、Be のペブルを中性子増倍材として、不活性ガスの He を冷却材として用いる「He ガス冷却・固体増殖ブランケット（HCSB）」は、比較的データのそろっている材料を用いることから DEMO 炉の増殖ブランケットとして最も実現可能性が高いと考えられている。そのため ITER のテストブランケット活動に参加している 6 極（日本、EU、ロシア、アメリカ、中国、韓国）のすべてがそれぞれの HCSB の設計案を提案している。今のところ 3 つのポートの内の半分の領域にこの HCSB を配置することが検討されている。

その中でも日本と EU は自らの主体性の下にブランケットモジュールや冷却系を含めて製作し、ITER のテストブランケットに持ち込んで ITER の運転初期からの試験を目指すことを提案している。最近の設計案ではブランケット筐体の構造強度を上げるために補強のリブを入れたものが考えられており、そのためブランケットをいくつかに分割する設計が提案されている。図 1 は EU が提案している小型のセル型ブランケットを多数入れることのできる多分割テストモジュールである。EU 案ではいくつかのサブモジュールを同時に試験できるので一つのポートをいくつかの国で共用出来る可能性があり、各国もその利用に関心を示しており、共通した試験計画の可能性などが TBWG で検討されている。原研の提案でも図 2 に示すようにスリットを入れて 2 分割したものなどが考えられている。このブランケットは低放射化フェライト鋼で作製したモジュール筐体に直接増殖材などを充填するもので、基本的な構造や設計の考え方は、水冷却と同様のものので検討が進められている。

現在各国から提案されている HCSB はいずれも低放射化フェライト鋼を構造材料としたものであり、この場合はフェライト鋼の使用上限温度の制約から冷却材の温度が 500℃程度に抑えられている。日本では大学の研究者により、将来的にはより高い温度で高い効率が得られる SiC/SiC 複合材料を構造材として使用する先進ブランケットの ITER テストモジュールでの実験が提案されている。この場合、ITER の運転の中・後期から図 2 の半分の領域をそれにあてることなどが考えられている。

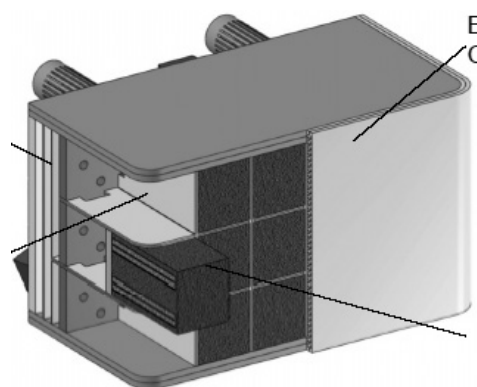


図 1 EU の提案している多分割型 HCSB テストモジュール

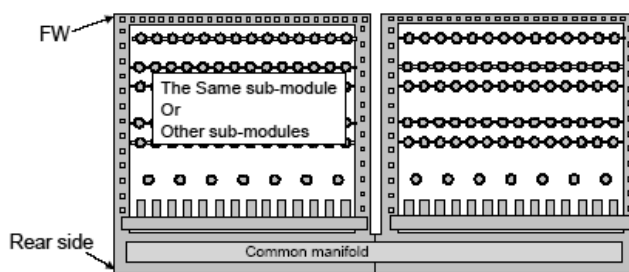


図 2 原研が提案しているスリットを入れて分割する HCSB テストモジュール