

## (国研) 量子科学技術研究開発機構 (QST) の取り組み

### 核融合原型炉の実現の鍵となるブランケット開発

核融合反応で発生したエネルギーを電気に変換するためのブランケットという設備は、核融合炉の内壁を覆うように隙間なく配置され(図1参照)、①核融合反応で生じる中性子の遮蔽 ②核融合反応で発生した熱エネルギーの取出し ③核融合に必要な燃料(三重水素)の自己製造 の3つの役割を持ちます。これらの役割実現に向け、世界各国では様々なブランケットの方式が提案されていますが、ITER機構では、各国が提案する方式から4つを選び、TBM(テストブランケットモジュール)と呼ばれる試験体を使用してそれぞれの方式の優劣を評価します。

日本では高温高圧水冷却や固体リチウム化合物充填を主案とした方式のブランケットの研究開発を進めており、六ヶ所核融合研究所(以下、六ヶ所研)では同設備の開発を進めていますが、2020年11月に開催された第27回ITER理事会において、日本案のTBMが、ITER機構に選定される4つの内の1つに正式に選定されました(図2参照)。

なお、核融合実験炉ITERは2025年頃から運転を開始し、約10年間の運転条件の調整・確認の後、2035年頃から50万kWの核融合エネルギー出力を目指す予定ですが、TBMについては実験用に初号機と2号機

を作成し、2035年頃までは初号機を使用して機械的な健全性を確認し、2035年頃からは2号機を使用して核融合エネルギー実験で機能確認を行う予定となっています。

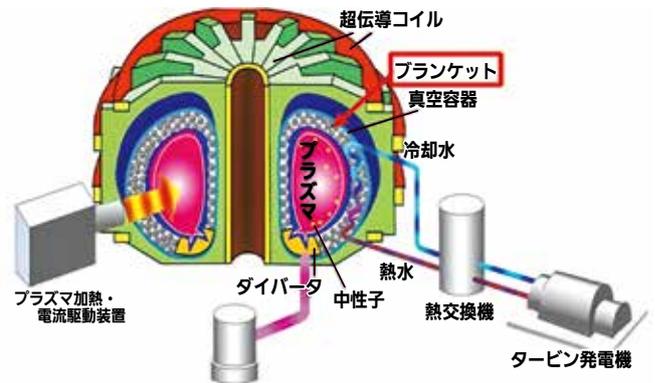


図1 核融合発電炉のイメージとブランケット (QST提供)

### ブランケット工学試験棟が完成 — ITERを利用する開発が新たな段階へ

ITERへ持ち込むTBMは、ITER機構から最終設計承認を得る必要がありますが、六ヶ所研では、日本案TBMの、耐久性等安全実証試験を行うために「ブランケット工学試験棟」(図3参照)を建設しました。試験棟は2021年6月末に整備を終え、2022年春までに試験装置群を整備する予定です。今後六ヶ所研では安全実証試験を行い、ITER機構から2025年末までに最終設計承認を得て、2029年末までにTBM初号機をITERサイトに持ち込む予定です。そしてITERでの機械的検証結果を確認しつつTBM2号機を開発し、ITERで世界をリードするブランケットの方式を確立したいと考えています。

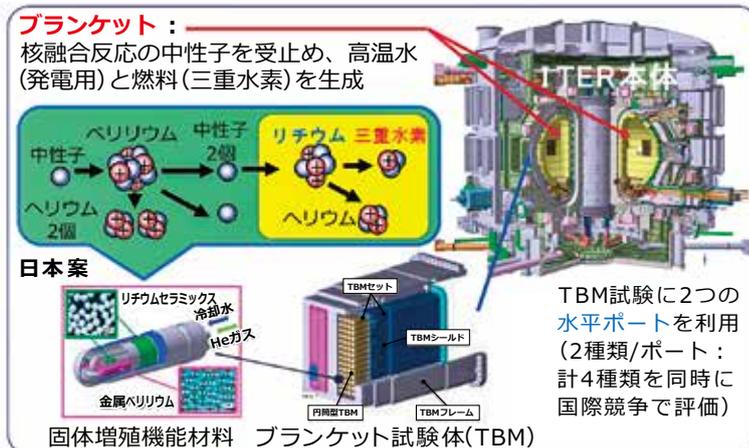


図2 日本案のブランケット試験体とITER本体への配置 (QST提供)



図3 ブランケット工学試験棟 (QST提供)