

QUEST高温壁温度制御のための単一パネル試験
Single-panel bench test toward temperature control of QUEST hot wall

河野 香, 川崎昌二, 山下雅典, 長谷川真, 恩地拓己, 花田和明
 Kaori Kono, Shoji Kawasaki, Masanori Yamashita, Makoto Hasegawa,
 Takumi Onchi, Kazuaki Hanada

九州大学応用力学研究所高温プラズマ理工学研究センター
 Advanced Fusion Research Center, Research Institute for Applied mechanics, Kyushu University

1. 目的

球状トカマクQUESTでは、真空容器内部に高温壁実験用として加熱冷却パネル及び第一壁ライナが取り付けられている。現状はヒーターのON/OFFで200°Cに制御しているが、実際にはプラズマ放電時の入熱の影響があるためヒーター出力調整や水冷による冷却効果を組み合わせたパネル温度の制御が必要となる。壁温を200°Cから50°C下げただけでも粒子制御の効果は大きい。本試験ではパネル温度200°Cからの空冷・水冷実験の結果をもとに、150°Cで温度制御を行う場合の検討を行う。

2. 方法

真空チャンバー内に加熱冷却パネル及び第一壁ライナを平置きし(図1)、表面温度計測用として熱電対を20点取り付けた。パネルには加熱用ヒーターと冷却用の配管(H及びL配管)が溶接されており、2段冷却構造になっている。冷却用配管はVCR付きのフレキシブルチューブに接続し、フランジを経由して真空チャンバー外に設置した配管へ繋がっている。空冷時にはチャンバー外から乾燥空気をエアコンプレッサーで配管内に送り込み、パネル内を循環さ

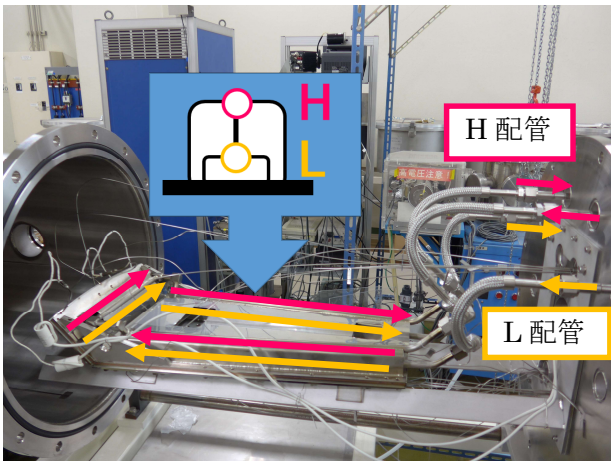


図 1. 加熱冷却パネルの冷却用配管接続

せ、チャンバー外に放出した。水冷時にはチラーを35°Cに設定し、配管内に純水を流して循環冷却した。チャンバー外の配管にはバルブを8カ所取り付け、空冷と水冷でラインの切り替えが行えるようにした。また、水冷後には乾燥空気を配管に流して水抜きを行い、加熱の際に配管に水が残らないよう配慮した。各種計測データはLab Viewで取得した。

3. 結果

パネル温度200°Cでヒーター出力OFFとし、その後自然降温させた場合と冷却用配管に圧縮空気・純水を流した場合の試験結果を図2に示す。150°Cに温度を下げるには最短で12分程度の水冷(H及びL配管に通水)が必要であることがわかった。ポスター発表では、パネルの加熱冷却に伴う熱量及び熱抵抗の計算をもとに温度制御の検討結果を発表する。

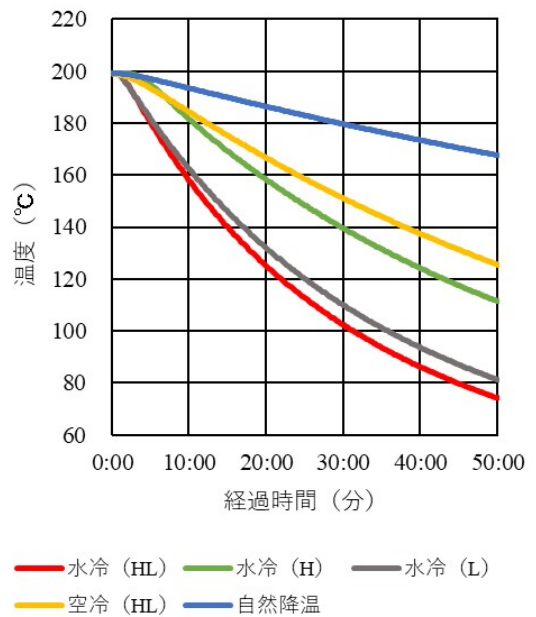


図 2. パネル温度 200°Cからの空冷・水冷実験結果