

大面積酸化被覆層の水素透過特性評価

Evaluation of hydrogen permeation property on large area oxide coating layer

菱沼 良光¹⁾、田中 照也¹⁾、田中 勉²⁾、田崎 雄三²⁾、室賀 健夫¹⁾、相良 明男¹⁾
 Y. Hishinuma¹⁾, T. Tanaka¹⁾, T. Tanaka²⁾, Y. Tasaki²⁾, T. Muroga¹⁾ and A. Sagara¹⁾

1) 核融合科学研究所, 2) (株)豊島製作所

1) National Institute for Fusion Science (NIFS), 2) Toshima MFG Co.,Ltd

「はじめに」 液体金属増殖方式では、強磁場中でのローレンツ力による流動圧力損失の克服が大きな課題である。一方、熔融塩方式では、経路配管からのトリチウム漏洩による回収効率の低下が課題である。酸化エルビウム(Er_2O_3)は良好な電気絶縁性を有し、最近ではトリチウム透過抑制効果にも期待できる物質であることが知られている。実機のブランケットを想定した場合、スパッタリング等の物理蒸着(PVD)では困難であり、実機配管等への被覆を考慮した大面積・複雑形状への被覆プロセスが必要で、代表的な化学気相法である金属錯体化学気相法(MOCVD)によるSUS管内壁に大面積で均質な Er_2O_3 被覆層の形成に成功している¹⁻³⁾。今後、SUS管内壁成膜された大面積 Er_2O_3 被覆層の水素透過特性が評価できる装置の構築が必要であり、SUS材状管による水素透過評価の違いについて検討している。

「大面積酸化被覆層の水素透過評価装置の構築」

図1と2に大面積水素透過特性評価装置におけるチャンバーの設計図とその外観写真を示す。 Er_2O_3 酸化被覆層を成膜したSUS管の片端を

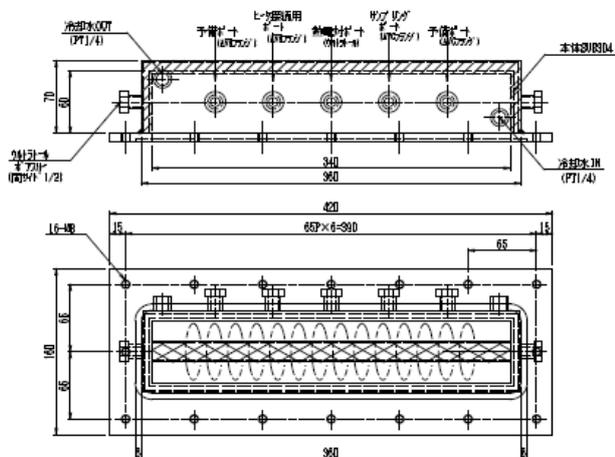


図1 SUS管用水素透過特性評価
チャンバーの詳細図面

封じ切りした試料はチャンバーを貫通する形態を取り、SUS管両端をウルトラツールで閉めることによって、チャンバー内の真空を保っている。また、SUS管を加熱するヒーターは石英でできた炉芯管に巻いてSUS管は炉芯管の中を通し、間接加熱を採用している。これは、SUS管の表面成膜にも対応する為に、成膜層に直接接触しない配慮をしたものである。また、加熱温度は石英炉芯管中心部とその両端付近にそれぞれ取り付けられた熱電対で管理されている。

管状試料への高圧水素ガスは別経路で導入され、管内部を高圧状態にする。所定の温度に昇温し、管から漏洩した水素分子は石英炉芯管に空けた穴を通してチャンバー内に滞留され、その水素分圧をTDSで検出する仕組みになっている。現在、SUS管、チャンバー及び配管等の3気圧の気密試験を実施し、最終リークチェックを行っている。発表当日は、大面積被覆用水素透過装置の詳細な紹介と特性及びSUS管の水素透過特性評価結果について報告する。

参考文献

- 1) Y. Hishinuma et al., J. Nucl. Mater., 417, (2011), P.1214
- 2) Y. Hishinuma et al., Fus. Eng. Des., 86, (2011), P.2530
- 3) Y. Hishinuma et al., Fus. Sci. Tech., 60, (2011), P.1131

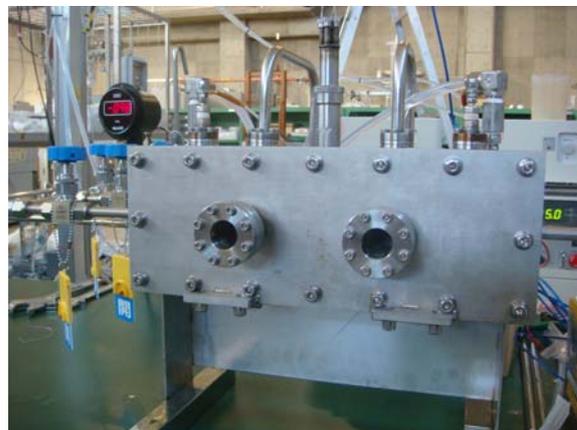


図2 SUS管用水素透過特性評価
チャンバーの外観写真