

## F82H 鋼 HIP 接合材の界面近傍微細組織への脱気処理プロセスの影響

### Effects of Degassing Process for Microstructure of Near Interface on HIPed F82H Steel Joints

\*神田 健<sup>1</sup>, 中里 直史<sup>1</sup>, 岸本 弘立<sup>1</sup>, 朝倉 勇貴<sup>2</sup>, 柴山 環樹<sup>3</sup>, 谷川 博康<sup>4</sup>

<sup>1</sup>室蘭工業大学, <sup>2</sup>OASIS, <sup>3</sup>北海道大学, <sup>4</sup>QST

異なる表面処理方法を施した F82H 鋼に HIP 接合前脱気処理と同様な熱処理を行い、表面近傍における微細組織評価を行った。

キーワード：F82H, HIP 接合, 脱気処理, 表面処理

#### 1. 緒言

現在建設中の ITER には F82H 鋼を第一壁構造材料として用いた TBM が装荷予定であり、TBM は HIP 接合により作製される。HIP 接合部にはケイ素酸化物が形成され、接合部の靱性は母材と比較して低い靱性を示す。これまでの研究から、ケイ素酸化物は HIP 接合前表面処理により抑制できることが分かっているが、ケイ素酸化物の形成メカニズムはわかっていない。本研究ではケイ素酸化物の形成メカニズムの解明を目的とし、異なる表面処理を施した F82H 鋼に HIP 接合プロセスの前処理である脱気処理と同様な熱処理を行い、熱処理前後における微細組織を評価した。

#### 2. 実験

供試材には F82H 鋼を用いて、10mm×10mm×2.5mm の試験片に加工後、機械研磨、酸洗、電解研磨の 3 種類の表面処理を施した。機械研磨は #320→#800→#1200 の順で行い、酸洗は機械研磨後に 3%塩酸を用いて 1 時間浸漬した。電解研磨は機械研磨後に、陽極に試料、陰極に銅板、電解液には体積比でリン酸:6、硫酸:3、水:1 で混合した溶液を用いて、電圧 6.3V、電流 3A、温度 80°C、時間 5 分の条件で実施した。それぞれの表面処理を施した試料を 2 つずつ用意し、一方には、温度 600°C、保持時間 10 時間、真空度  $1.0 \times 10^{-3}$  Pa の脱気処理条件と同様な熱処理を施した。熱処理前後の試料表面近傍に対し TEM による微細組織観察、EDS、XPS による元素分析を行った。

#### 3. 結果・考察

図 1 に TEM による熱処理前の表面近傍における微細組織を示す。機械研磨材、電解研磨材は比較的に平滑な表面であるのに対し、酸洗では部分的な溶解による凹凸が見られた。表面近傍の粒径は機械研磨材、酸洗材ではそれぞれのバルクに比べ小さくなっている。また、機械研磨材は酸洗材、電解研磨材に比べ表面近傍の粒径が小さいことから加工変質層が存在していると考えられる。熱処理後の試料における EDS の結果から熱処理後の試料表面全体には酸化クロム層が形成され、その厚さは機械研磨熱処理材では約 30nm、酸洗熱処理材および電解研磨熱処理材では約 20nm となった。また、機械研磨熱処理材では酸化クロム層直下でケイ素またはタンタル濃度の高い領域が見られた。XPS の結果については当日発表する。機械研磨と比較して、酸洗あるいは電解研磨による表面処理により、加工変質層は取り除かれ、脱気処理後の表面近傍における原子の拡散を抑制できることが示唆された。

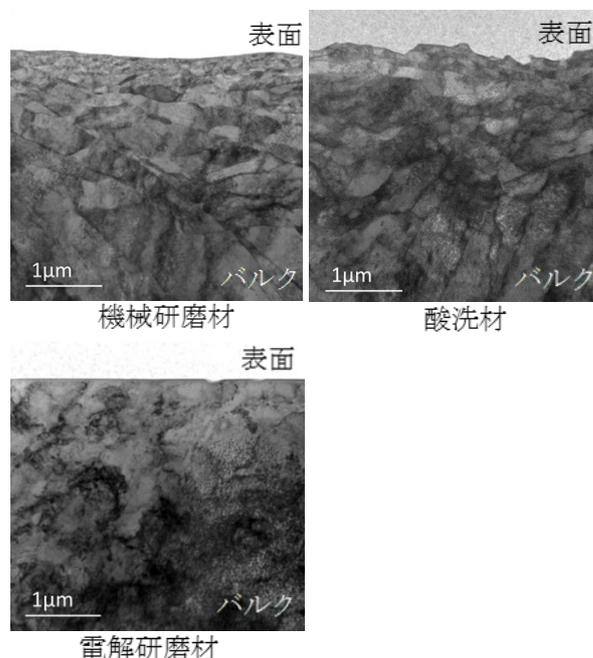


図 1 熱処理前の表面近傍における TEM 像

\*Takeshi KANDA<sup>1</sup>, Naofumi NAKAZATO<sup>1</sup>, Hirotsu KISHIMOTO<sup>1</sup>, Yuuki ASAKURA<sup>2</sup>, Tamaki SHIBAYAMA<sup>3</sup>, Hiroyasu TANIGAWA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Muroran Institute of Technology, <sup>2</sup>OASIS, <sup>3</sup>Hokkaido University, <sup>4</sup>QST,