

500℃の溶融鉛ビスマス中における T91 および SUS316L の腐食試験

Corrosion test of T91 and SUS316L in liquid lead bismuth at 500 deg C

*小松 篤史, 加藤 千明

日本原子力研究開発機構

酸素濃度約 10^{-7} 、 10^{-5} wt%の溶融鉛ビスマス共晶合金中で腐食試験を行った。SUS316L は、平均腐食量は小さいが、酸素濃度が低下すると局部腐食が激しくなった。T91 は、平均腐食量は SUS316L に比べて大きい、局部腐食を起こした形跡はなく、酸素濃度が増加するにつれて若干腐食量が増加した。

キーワード：ADS, 鉛ビスマス, 腐食, 酸化, T91, SUS316L

1. 緒言

ADS 用ターゲット材として溶融鉛ビスマス共晶合金(LBE)が検討されているが、LBE 中における材料腐食が懸念される。材料腐食を低減するには LBE 中の酸素濃度を適切に調整することが重要であり、従来研究から、約 10^{-7} ～ 10^{-5} wt%が適切であるとされている。しかし、試験開始直後の LBE は酸素が飽和しており、酸素濃度が目的の値まで低下するには数十～数百時間を要するため、試験開始直後の高酸素濃度時に生成した初期酸化被膜がその後の腐食に影響している可能性がある。本研究では、試験温度より 100℃低い温度で酸素濃度を調整した後に本試験を開始することで、初期酸化被膜の影響を低減した腐食試験を実施した。

2. 実験

T91 および SUS316L 試験片を LBE 中に浸漬し、約 400℃で酸素濃度を 10^{-7} 、 10^{-5} wt%に調整した後、500℃に昇温し約 1000 時間保持した。試験後試料の半分は酸化被膜を除去した後、重量減測定により平均腐食量を求め、表面凹凸測定を実施した。残りの半分は樹脂埋めして断面観察を行った。

3. 結果・考察

図 1 に酸素濃度 10^{-7} wt%、500℃の LBE 中に 1034 時間浸漬した SUS316L および T91 試験片の除錆後表面凹凸測定結果を示す。SUS316L は局所的に数十 μm 腐食していたが、T91 は全面的に腐食していた。酸素濃度が 10^{-5} wt%の条件では、表面凹凸測定からは SUS316L、T91 とともに局所的な腐食は確認できなかった。重量減測定から求めた平均腐食量はいずれの鋼種でも酸素濃度の増加とともに増加し、酸素濃度 10^{-7} wt%と 10^{-5} wt%の条件で、SUS316L は約 1 μm および約 2 μm 、T91 は約 4 μm および約 6 μm であった。断面観察を行った結果、明確な酸化物が確認できたのは酸素濃度 10^{-5} wt%の場合だけで

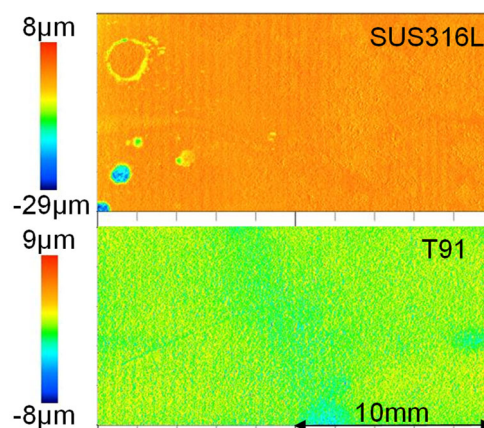


図1 酸素濃度 10^{-7} wt%のLBEに1034時間浸漬した試験片の除錆後表面凹凸測定結果

あり、初期酸化被膜が少ない場合は、酸素濃度 10^{-7} wt%では酸化被膜による保護が得られない可能性がある。

3. 結論

適切とされる 10^{-7} ～ 10^{-5} wt%の酸素濃度範囲でも酸素濃度により腐食形態に違いが生じた。T91 は比較的均一腐食に近い腐食形態であるのに対し、SUS316L は低酸素濃度において局所的に腐食していた。

*Atsushi Komatsu, Chiaki Kato

Japan Atomic Energy Agency