

1 1. 海洋深層水がアルミ製プレート式熱交換器の腐食に及ぼす影響

○有馬博史（佐賀大学海洋エネルギー研究所）

1. 緒言

海洋温度差発電で用いられるプレート式熱交換器 (PHE) の伝熱プレートの材料には、海水及びアンモニアへの耐食性が高いチタンが一般的に用いられている。しかし、チタンは製造コストが高いため熱交換器のコストを押し上げる問題がある。著者らはチタンに替わる材料として、低コストかつ熱伝導率の高いアルミ材の使用を提案した。本研究では、ヘリンボーン型プレートに加工した A1050 アルミ板を PHE に組み込み、それに海洋深層水を長期間連続通水することで、アルミ材の海水耐食性について確認を行った。また表面処理の有無による比較も行った。本稿では、その結果について報告する。

2. 実験装置

Fig. 1 に実験装置の概略図を示す。実験装置は、2 台の PHE と 2 系統の海洋深層水 (DSW) 供給系で構成される。PHE の高温側、低温側の入口と出口ポートにいずれも DSW 供給系を接続し、PHE 内の全ての流路に DSW を通水した。また各ポートには温度及び DSW 流量測定のため K 型熱電対及び超音波流量計を設置した。

テストプレートは A1050 アルミ材をシェブロン角 45 度及び 60 度のヘリンボーン型に加工したものである。また表面処理は陽極酸化処理及び未処理の 2 種類とし、計 4 種類を用いた。ここで、陽極酸化処理、シェブロン角 45 度のプレートを TP-1、陽極酸化、60 度を TP-2、未処理、45 度を TP-3、未処理、60 度を TP-4 と呼ぶ。

3. 実験結果

Fig. 2 に通水前及び 12 か月間通水後のプレートの表面状態を示す。陽極酸化処理された TP-1 及び TP-2 において、通水前後の表面状態の変化は観察されなかった。一方、未処理の TP-3 及び TP-4 の場合は、ガスケット溝と波形面の境

界に、錆による多数の穴を確認した。また、波形面の表面の光沢が失われて茶褐色に変色を観察され、海水への耐食性がないことが確認できた。

4. 結言

A1050 アルミプレートに陽極酸化を施した場合、海水に腐食しないことが確認できた。このことから海洋温度差発電用熱交換器への適用が期待できる。

謝辞

本研究は JKA 補助金 (2023M-324) により資金の助成を受けたものである。ここに記して感謝する。

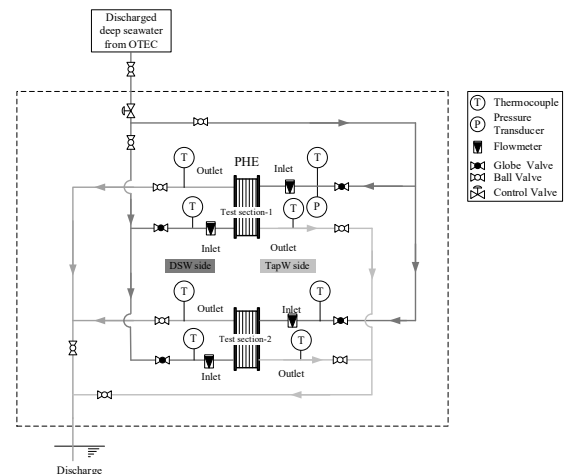


Fig. 1 実験装置概略図

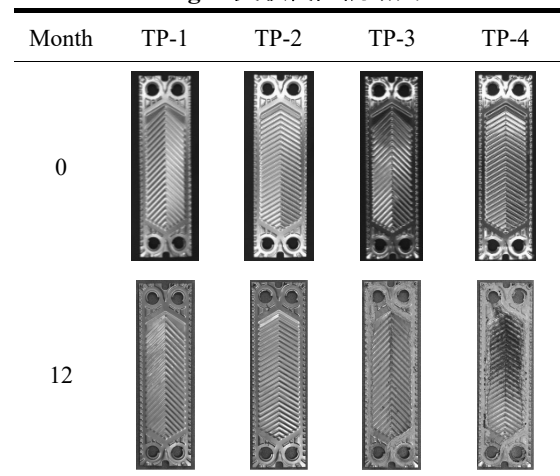


Fig. 2 通水前及び 12 か月後の伝熱面の比較