

(194) 流動海水に対するクロム鋼の耐食性

新日本製鐵株式会社 門 智, 乙黒靖男○三吉康彦
製品技術研究所 三井田隆, 生明忠雄

I 緒 言

耐海水鋼としては、現在低Cr鋼が実用化されている。耐海水鋼の大きな用途に海水冷却配管が考えられるが、この場合は海水の流動という腐食促進要因が加わるため、海岸などに於ける浸せき試験結果をそのまま当てはめることはできない。一方、実験室試験たとえば人工海水中的での回転浸せき試験や流水腐食試験では、一般にマクロカソードと呼ばれている腐食量の非常に少ない部分が生じ易い。マクロカソードが腐食に及ぼす影響に関しては定説はないが、時間の経過につれて減少し、長時間の腐食には関与しないものである。従って海水冷却配管としての適用をはかるためには、その影響のない腐食データが必要となる。

実際の冷却海水中に於いて、各種Cr鋼を試料として用い、回転浸せき試験、流水腐食試験を実施し、すき間腐食についても検討した。得られた結果から、電縫鋼管としての造管性も考慮して適性鋼種を選定し、実用に供した。現在5年間の実績があり、非常に良好に稼動している。

II 試料および実験

用いた試料は、普通鋼、0.3~9 Cr鋼、市販のステンレス鋼である。Cr鋼は高周波溶解で溶製し、鍛造・焼準した。試験片サイズは $3^1 \times 40 \times 40$ mmである。

実験は実際の冷却海水中で最高1年間実施した。回転浸せき試験の流速は 1.8 m/sec 、流水腐食試験の流速は 0.5 または 1.8 m/sec とし、すき間腐食試験は、 30μ のスペーサーを2枚の鋼板ではさんだ試験片を用いて行なった。

実用に供した耐海水鋼電縫鋼管は1Cr鋼であり、コークス炉プライマリーガスクーラーに供試した。

III 結 果

Cr濃度と腐食量との関係の一例を図1に示す。Crの添加は耐食性を著しく向上させる。流速 1.8 m/sec の回転浸せき試験では、1ヶ月半経過後マクロカソードは全く見られなくなり、3Cr以下の鋼は全面腐食、4~9Cr鋼は全面に凹凸の激しい局部腐食、13Cr以上の鋼は孔食を示した。流水腐食試験、すき間腐食試験結果もほぼ同様であって、Cr濃度2~3%以下の鋼は流動海水中では全面腐食をする。

腐食は時間に対してほぼ直線的に進行し、1Cr鋼の腐食速度は 0.5 m/sec の流速下では 0.4 mm/year 、 1.8 m/sec では 1.5 mm/year であって、これは海岸に於ける浸せき試験結果、例えば 0.2 mm/year に比較してはるかに大きい。

1Cr鋼を用いて $76.3 \times 4.2 \text{ mm}$ の電縫鋼管を製造し、コークス炉プライマリーガスクーラーとして5年間適用した結果では、腐食量は海水温度に大きく依存するが、時間とともに直線的に増大する傾向を示した。腐食形態、耐食性とも予備実験とよく一致している。

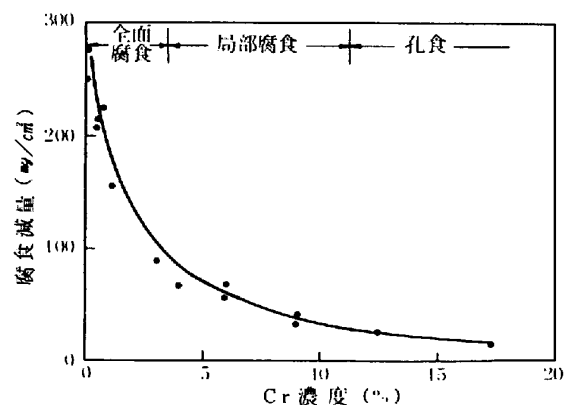


図1. Cr濃度と腐食減量 流速 0.5 m/sec 6ヶ月