

1. 緒言

海水利用などの苛酷な腐食環境における構造材として、高Moステンレス鋼やNi基合金の適用が活発に検討されている。それに伴いそれらの合金の溶接技術の確立が必要であるが、従来、耐食用の観点から高合金溶接金属を系統的に検討した例は少ない。

そこで本研究では、25~60wt% Niの範囲の高Mo含有耐食合金溶接金属の組織、元素分布、析出等を調べ、それらに及ぼす化学成分の影響、耐食性との関係を検討したので報告する。

2. 実験及び結果

供試材は、22Cr/25-60Ni/3-12Mo を主成分とする種々の合金を小型真空溶解にて溶製し、熱延・固溶化処理したもので、それらの合金板上にTIGなめ溶接により溶接金属を作製し、実験に供した。

検討した溶接金属は、基本的にはいずれもオーステナイト単相であるが、一部の溶接金属では凝固セル・デンドライト境界に微細な析出物が認められた (Fig. 1)。析出傾向はFig. 2 に示すように、高Mo材で顕著であるが、Ni量の減少に伴い低Mo側に拡大する。析出物としては主に、高Ni系では σ 相、低Ni系では χ 相が同定された。また、Nbの添加は Nb-rich Laves相を、Siの添加は TCP相の析出を促進した。一方、Nの添加により析出は減少するが、その傾向は低Ni系で大きかった。また、凝固に伴うミクロ偏析は特にMoで顕著であったが、高Ni系では偏析程度が低減する傾向がみられた。セル・デンドライト境界の析出は1パス溶接でもおこり、多層溶接部の再熱域のそれと量、形態に差が認められないことから、溶接部における析出は凝固偏析による溶質濃化に強く依存するといえる。

Fig. 3 に溶接金属の耐孔食性に及ぼす Ni, Moの影響を示すが、耐孔食性は高Ni, Mo 側で向上する。孔食の発生は主にセル・デンドライトの中心部であり、Cr, Moの負偏析がその支配要因と考えられたが、析出量の多い場合は、析出物からの孔食の発生も認められた。また、NbあるいはNの添加により耐孔食性の改善する傾向が見られた。

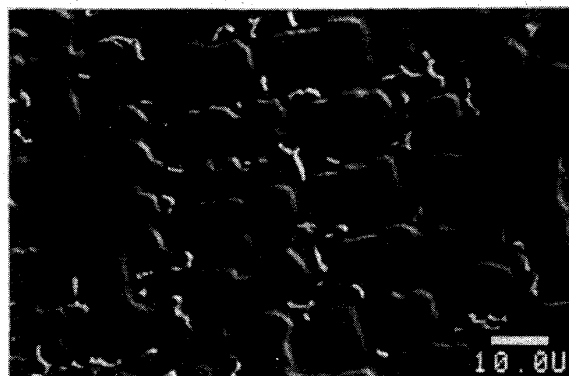


Fig. 1 Precipitates in 22Cr-42Ni-12Mo weld metal

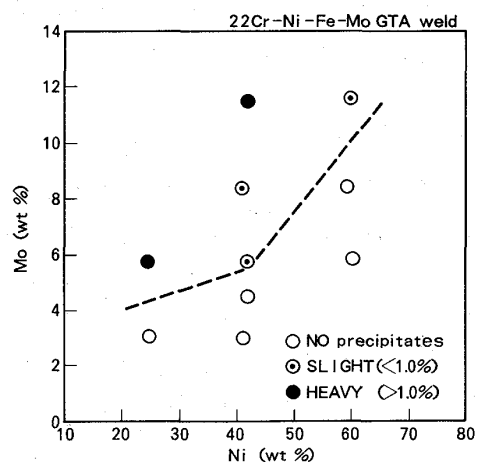


Fig. 2 Effect of Ni and Mo on precipitation in welds

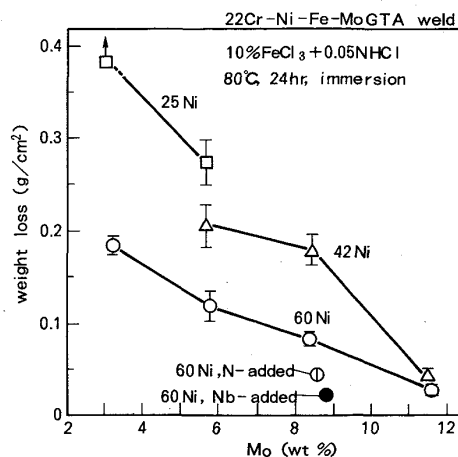


Fig. 3 Effect of Ni and Mo on pitting corrosion of welds.