

(369) 18Cr鋼の靱性におよぼすTi, Mnおよび析出物の影響 (高靱性フェライト系ステンレス鋼に関する研究—XI)

新日本製鐵株式会社 製品技術研究所

門 智, 山崎桓友, ○山内 勇
矢部克彦, 鈴木節雄

1. 緒言

フェライト系ステンレス鋼の靱性、延性を向上させるために、C、Nをさげ、安定化元素Nb、Tiを添加する方法がとられている。しかしながら溶接部における特性、特に低温靱性を確保することはむづかしい。本研究は、広範囲に使われる18Cr鋼を対象に、溶接部の低温靱性におよぼすTi、Mnの影響を明らかにし、析出物との関連を検討したものである。

2. 供試材および試験方法

供試材は2.5kg真空溶解炉で、C=0.006~0.035%, Ti=0~0.4%, Mn=0.1~5.0%の範囲に変えた18Cr鋼を溶製し、熱間圧延により3.2mm厚の熱延板にしたものである。溶接はこの熱延板を、I開先突き合せナメ付けTIG溶接を行い、溶接中央部にVノッチを入れた、2mm厚シャルピー試験片を切り出し、衝撃試験を行った。また試験片は走査型電顕による破面観察と、光学、電子顕微鏡による組織観察を行った。

3. 実験結果

溶接部のシャルピー衝撃試験結果は図に示すとおりで、-20℃における吸収エネルギー値に対するTi、Mn、Cの影響は著しい。0.2%Ti鋼で高温から冷却される際、炭化物は、およそ1200℃以下で粒状のTi炭化物、Ti炭硫化物

として析出する。しかしながら溶接部においては、写真で見られるようにCの多くは葉状のCr炭化物 $M_{23}C_6$ として粒界、粒内に析出している。この葉状の析出物 $M_{23}C_6$ 量と、図のシャルピー衝撃試験との間にほぼ対応関係がみられる。なおシャルピー破面、組織および析出物と成分との関係について考察した結果、本鋼がすぐれた溶接部の低温靱性を有するための適正成分範囲を明らかにすることができた。

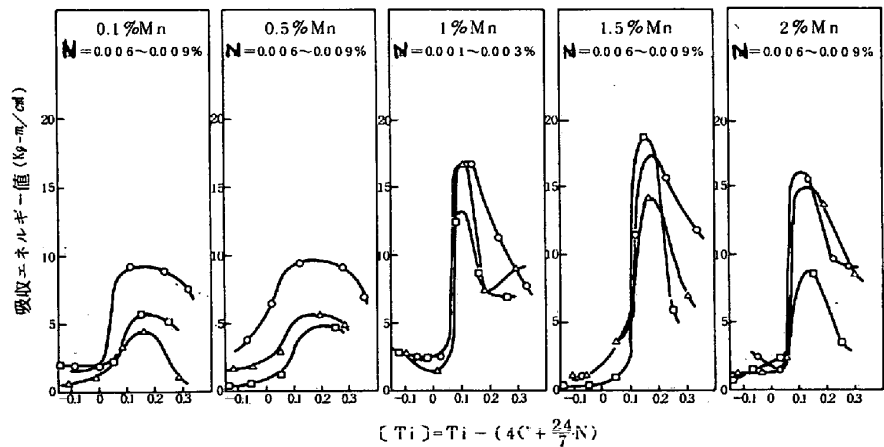


図1 -20℃におけるTIG溶接部の衝撃値におよぼすMn, [Ti], Cの影響

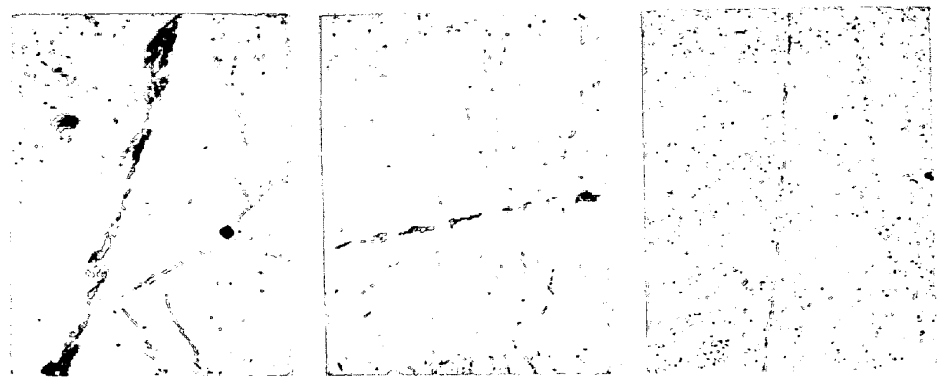


写真1 18Cr-0.2Ti鋼のTIG溶接部における $M_{23}C_6$ 析出物(抽出レプリカ)