

(432)

type434低炭素Ti鋼の靱性におよぼす析出物の影響
—SUS434溶接部の靱性および延性におよぼす合金元素の影響 第2報—新日本製鐵㈱ 製品技術研究所 財前 孝, 山崎 恒友, 坂本 徹
山内 勇, ○矢部克彦, 板東誠志郎, 鈴木 節雄

1. 緒言

前報¹⁾において、すぐれた溶接部の靱性、延性および^耐粒界腐食性を付与したtype434鋼の主たる元素の適性成分範囲は、 $C = <0.01\%$, $Ti = 0.20 \sim 0.25\%$, $Mn = 0.5 \sim 1.5\%$ であることを述べた。本鋼の母材靱性は、図1に示すように、熱処理温度および冷却条件によりきわめて敏感に変化し、焼鈍条件によっては溶接金属よりも衝撃値が低くなることが見出された。これらの衝撃値の変化は、焼鈍条件による析出物の種類、形態、析出量の差に原因があると考えられる。

本報告は、 $0.005\%C - 16.5\%Cr - 1\%Mo - 0.23\%Ti$ の成分の材料について、溶体化処理して結晶粒度を揃えたあと、 $500^\circ C \sim 1100^\circ C$ の各温度で熱処理を行い、析出物と靱性の関係を調査したものである。

2. 実験方法

供試材は真空溶解による75Kg鋼塊から作成した板厚3.2mmの熱延板で、試験片は $3.2 \times 27 \times 60$ mmの研削脱脂試料である。熱処理は、石英に真空封入($\leq 10^{-5}$ mmHg)して行ない、 $1300^\circ C \times 60$ min水冷の溶体化処理後、 $500^\circ C \sim 1100^\circ C$ 間 $100^\circ C$ 間隔で、60min加熱後、水冷の析出処理を行なった。靱性測定は、板厚2mm, Vノッチのサブサイズ、シャルピー試験で評価し、析出物については、電解抽出残渣の状態分析、電子顕微鏡観察、電子線回折、エネルギー分散形X線分析により、その挙動を調査した。

3. 実験結果

- 1) 図2に各熱処理後の衝撃値、硬度、電解抽出残渣の状態分析の結果を示す。 $-20^\circ C$ での衝撃値は、 $900^\circ C$ 焼鈍の場合最高値を示し、より高温でも低温でも低下する。一方、析出物総量は $700^\circ C \sim 900^\circ C$ が最も多いが、Ti化合物の析出量は $900^\circ C$ が最高である。また硬度は、 $700^\circ C$ 以下の析出処理で上昇する。
- 2) 写真1に $900^\circ C$ 処理材の電子顕微鏡観察結果の一例を示す。大きな角状TiN(C)の他に、薄片状の析出物(Ti, Fe, CrとS(C)の複雑な化合物および M_2C)、針状の Mo_2C が見られる。焼鈍温度を低下すると、TiN(C)および棒状の $Ti_6C_2S_2$ が見られるようになり、析出物は複雑な様相を呈する。
- 3) 低温焼鈍で靱性が低下するのは、 Mo_2C の析出物が非常に微細になり、硬度を増加させるためであり、 $1000^\circ C$ 以上の焼鈍で劣化するのは、マトリックスに固溶しているC, Tiの存在が原因と考えられる。

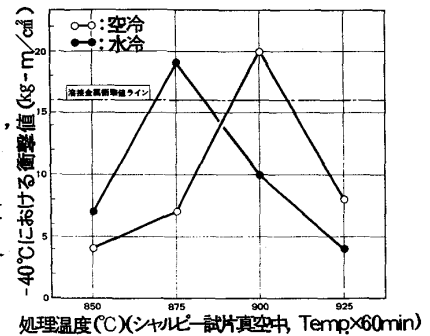


図1 母材部熱処理条件シャルピー衝撃値との関係
($t=2$ mm, 2mm V notch)

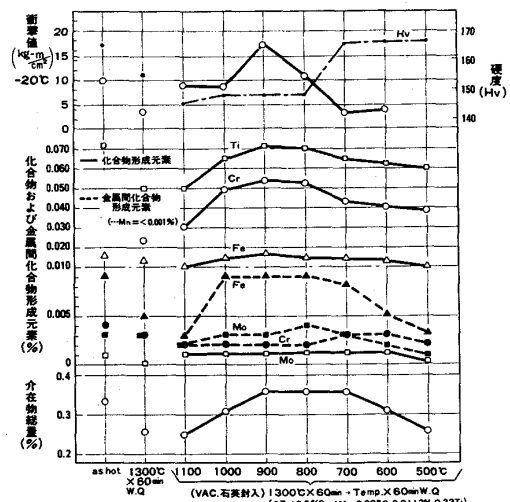


図2 各種熱処理材の状態分析の結果

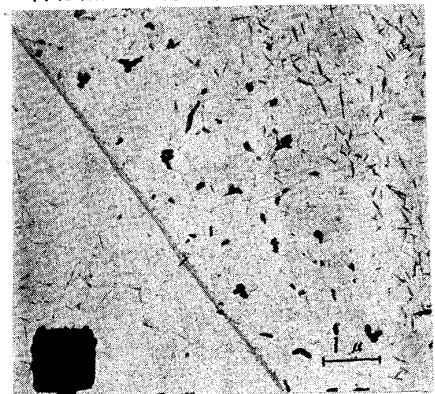


写真1 900°C析出処理材の電子顕微鏡組織(抽出レプリカ)