

(727) 溶接再現熱サイクルにおけるオーステナイト異常粒成長とTiNの溶解

川崎製鉄㈱ 鉄鋼研究所 ○小田宗隆, 天野虔一

志賀千晃, 上田修三, 田中智夫

1. 緒言 溶接部の Fusion line 近傍を再現した熱サイクル試験により, 母材における TiNの分布が最高加熱温度を 1350℃とした時のオーステナイト結晶粒径に及ぼす影響を調べた結果, オーステナイト結晶粒は, 0.04 μm 以下の TiN量が多い程小さいことがわかった¹⁾。本研究は, TiNが溶解し始める温度である 1350℃を超える熱サイクルを与えた場合のオーステナイト結晶粒と母材における TiNの分布との関係を明らかにすることを目的とし, 熱処理により TiNの分布を変化させた試料を用い, これに最高加熱温度を 1350℃及び 1400℃とした溶接再現熱サイクルを与え, 母材における TiNの分布とオーステナイト結晶粒の関係を明らかにした。

2. 実験方法 0.06% C-1.5% Mn-0.03% Al-0.0038% N-0.008% Ti-0.006% REMの組成の鋼を用い, 熱処理により TiNの平均粒径を変化させた。これらに最高加熱温度 (T_P) を 1350℃と 1400℃とした溶接再現熱サイクルを与え, 各温度でのオーステナイト結晶粒径並びに TiN粒子の粒度別分析値および TiN粒径を測定した。TiN粒径は, 抽出レプリカの電子顕微鏡観察により測定した。TiNの粒度別分析値は, 10% アセチルアセトン系電解液による電解残査を用い, H₂SO₄(1+9)に溶解しなかった量を測定した。

3. 実験結果 1) T_P=1350℃の溶接再現熱サイクルを付与した場合, 微細な TiNは溶解し本供試鋼の場合, 添加Tiの50%が鋼に固溶した。また, T_P=1400℃の場合は88%が溶解した。

2) 図1に示すように, T_P=1350℃及び1400℃の平均オーステナイト粒径は, 鋼板で0.04 μm 以下の TiNの量が多い程小さい。

3) T_P=1400℃でのオーステナイト粒中には, 写真1に示すような異常粒が発生することがある。この T_P=1400℃での異常粒の発生は, T_P=1350℃での平均オーステナイト粒径と関係があり, この組成の鋼では, 図2に示すように T_P=1350℃で平均オーステナイト粒径を120 μm 以下にすると起こりやすくなる。これは, TiNが88%溶解してTiNのピンニング効果が消失する T_P=1400℃において, 小さなオーステナイト粒が, 異常粒の発生を促すためと考えられる。

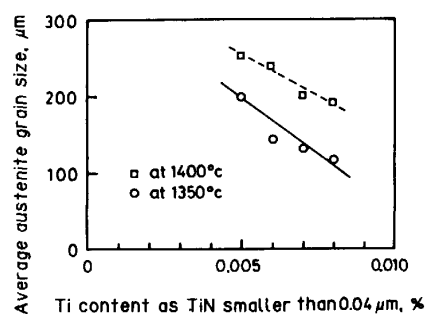


Fig. 1 Relation between average γ grain size and Ti content as TiN smaller than 0.04 μm in the plate before welding.

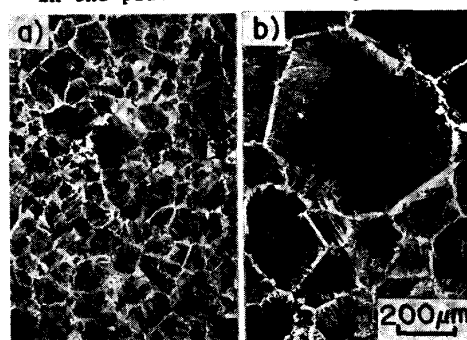


Photo. 1 Change in γ grain structure (a) at 1350°C, (b) at 1400°C.

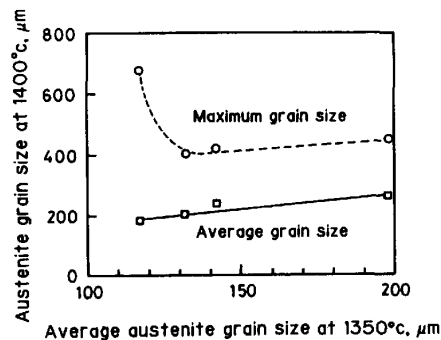


Fig. 2 Relation between γ grain size at 1350°C and that at 1400°C.

<参考文献> 1) 小田宗隆ら: 鉄と鋼, 70(1984),

S 1 2 5 6