

(175)

TiNの析出現象とオーステナイト粒度 鋼のオーステナイト粒度に及ぼすTiNの影響 (II)

新日本製鉄(株) 基礎研究所 松田昭一 ○奥村直樹

1. 緒言 鋼板の溶接部靱性の改善にたいし、微細TiN粒子によるオーステナイト粒成長の抑制が有効であるが、最も基礎的な問題であるTiNの析出挙動に関する知見は殆んどない。そこで、我々は、この問題を解明する一助として、本実験を行なった。

2. 実験方法 供試材は、前報記載のA鋼、B鋼とを用いた。熱処理方法を図1(a)(b)に示す。熱処理を施した試料について、抽出レプリカによる電顕観察を行ない、TiNの分散状態を調べた。さらに、板厚20mm、10万ジュール/cm、入熱量に相当する1350℃溶接熱サイクルをかけ、オーステナイト粒度を測定した。

3. 実験結果

- (1)変態点の測定結果を表1に示す。
- (2)1350℃でのTiN溶体化処理後、20℃/minの冷却速度で600℃まで連続冷却した場合には、100Å程度の微細なTiN粒子は、殆んど観察されなかった。
- (3)図1(a)の熱処理（徐熱）を施した場合には、100Å以下の微細なTiN粒子が多数、観察された。また、図1(b)の場合（急熱）にも、図1(a)と、ほぼ同様に、100Å以下のTiN粒子が再析出しており、析出TiN粒子の平均サイズと、析出処理温度との関係を図2に示す。

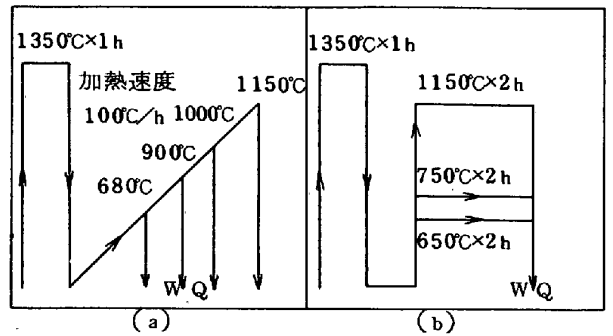


図1 熱処理ダイアグラム

表1 供試材の変態点(℃)

鋼種 \ 変態点	Ac ₁	Ac ₃	Ar ₃	Ar ₁
A	696	804	782	612
B	706	878	550	285

図1(a)(b)の熱処理を施して、TiN粒子を再析出させた試料に、1350℃溶接熱サイクルをかけ、オーステナイト粒度を測定すると、徐熱の場合は、3~4番であった。これに対して、急熱の場合は、図2に示してあるように、A鋼の650℃析出処理の場合を除いて、ほぼ、4~5番となり、徐熱の場合よりオーステナイト粒は細粒化されている。また、溶接熱サイクル後のTiNの分散状態を観察すると、徐熱の場合に比較して、急熱の場合の方が、多数の微細TiN粒子が残存しており、この事は、オーステナイト粒度の差違に反映しているものと理解される。

(4)再析出させたTiN粒子の平均サイズと、1350℃溶接熱サイクル後のオーステナイト粒径との間には、前報で報告した実験式 $R=K(r/f)$ が、同様に成り立つことが明らかになった。

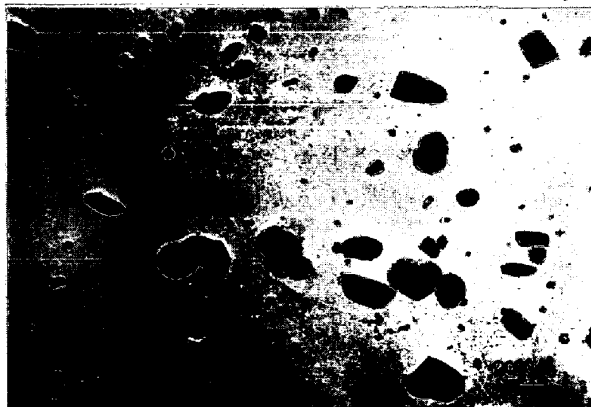


写真1 TiNの分散状態(A鋼, 650℃x2h)

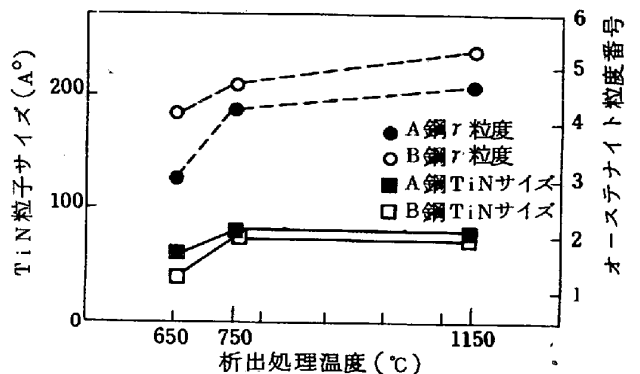


図2 再析出TiN粒子の平均サイズと溶接熱サイクル後のオーステナイト粒度