

(302) 大入熱溶接熱影響部におけるTiN粒子の析出挙動とγ粒径との関係

— 大入熱溶接用鋼板の開発 第4報 —

神戸製鋼所 鋼板開発部 工澤 登弘 裕 高嶋 修嗣
細谷 隆司

1. 目的

Ti添加鋼の大入熱溶接熱影響部とくにボンド部近傍においては、溶接熱によってTiNが一部溶解する
ため、TiNによるγ粒の粗大化抑制効果は、鋼板中のTiN粒子の析出状態よりは、むしろ溶接熱を受け
た後のTiN粒子の析出状態と関連していると考えられる。本研究では、再現熱サイクル試験によって、
大入熱溶接したボンド部近傍のTiN粒子寸法および析出量におよぼすTiとN量の影響を調査し、鋼板
中のTiN粒子の析出状態と対比するとともに、γ粒の粗大化抑制に対する最適のTiおよびN量を調査し
た。

2. 実験方法

前報の供試鋼より、16φ x 55 mmの再現熱サイクル試験片を採取し、溶接入熱量150 kJ/cmで溶接した
ボンド部の熱履歴に相当する条件として、最高加熱温度: 1350℃, 保持時間: 5 sec., 800~500℃
間の冷却時間: 180 sec.の熱サイクルを与えた後、再現熱サイクル試験片中のTiN粒子寸法およびIn sol
Ti量を測定した。γ粒径の測定にあたっては、再現熱サイクル試験の冷却時に、900℃より水冷した試
料を用い、切片法によって平均粒径を求めた。

3. 実験結果

(1) 再現熱サイクル後に残存するTiN量は、図1のIn sol Ti分析
値にみられるように、Ti量が少なくなるにつれて減少し、また低N
材の方が少ない。そして、0.010%以下のTi量では、いずれのN水
準においても、In sol Ti量は約0.003%となり、大部分のTiNが溶
接熱によって溶解していることがわかる。

(2) 再現熱サイクルを与えた後のTiN粒子寸法は、図2にみら
れるように、Ti量が増加するにつれて増大しており、また低N材の方
が粒子寸法は大きい。この傾向は、鋼板の場合(第3報, 図1)と
同様であるが、TiN粒子寸法におよぼすTiおよびN量の影響は、い
ずれの元素とも鋼板の場合より小さい。

(3) 再現熱サイクル後のγ粒径は、第3図に示すように、いずれの
N水準においても、Ti量約0.015%
の所に最小値が存在し、また、高N
材の方が、低N材よりもγ粒径は小
さくなっている。つまり、再現熱
サイクルを与えた後の粒子寸法と
In sol Ti量を用いて、粒子数を計算
した結果では、粒子数はいずれのN
水準においても約0.015%のTi量で
最大となる。これは、図3に示し
た関係とよく対応しており、非常に
興味深い。

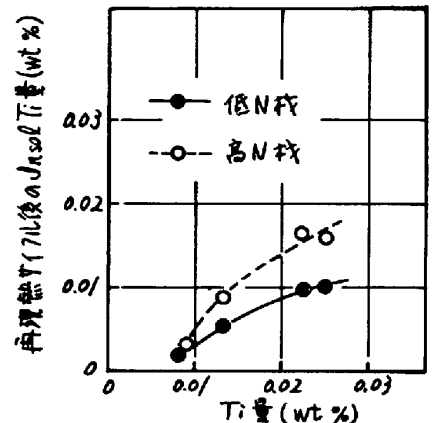


図1 再現熱サイクル後のIn sol Ti量とTi, N量の関係

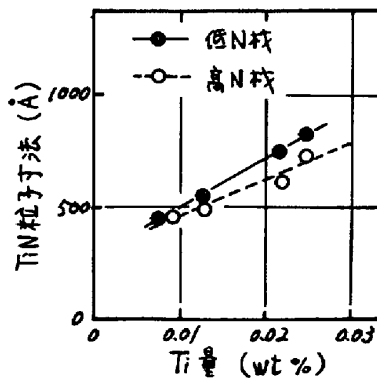


図2 再現熱サイクル後のTiN粒子寸法とTi, N量の関係

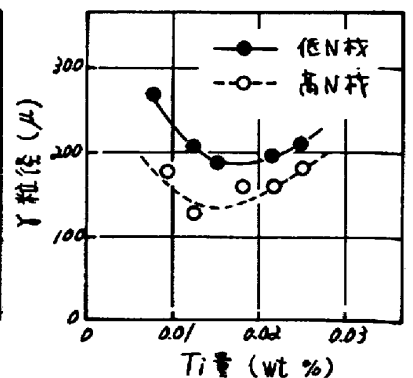


図3 γ粒径とTi, N量の関係