

(731) 極低C鋼の溶接部靱性に及ぼすNi量の影響

川崎製鉄㈱ 鉄鋼研究所

○ 古君 修, 成木朝雄

工博 志賀千晃, 工博 田中智夫

1. 緒言 : C量の低減が溶接部の靱性を改善することを、著者らはアルミキルド低温用鋼および2.5%Ni鋼について明らかにしてきた^{1), 2)}。いっぽう、C量が0.05%以上と高い領域におけるNi量と溶接部靱性の関係も調べられている³⁾。しかし、C量を0.03%以下に低減した極低C域におけるNi量の溶接部靱性に及ぼす影響については、まだ系統的な実験がなされていない。本報告は、C量が0.03%以下の極低C領域における、Ni量と溶接部靱性の関係について調べたものである。

2. 実験方法 : 本実験に用いた供試鋼は、1) 0.01%C-1.4%Mn、2) 0.01%C-0.7%Mn、および3) 0.03%C-1.4%Mnを基本組成とし、Ni量を0~3.5%と変化させたものである。これらの鋼に、最高加熱温度1350℃、800~500℃を30sで冷却する再現溶接熱サイクルを付与し、シャルピー衝撃試験で靱性を調べた。つぎに、溶接部靱性とM-A constituentの関係を調べるため、熱サイクル付与材のオーステナイト量をM₀-K_α線を用いて測定したX線回折強度で定量化した。また、二段レプリカおよび薄膜を用いて電子顕微鏡でM-A constituentを観察し、X線で測定したオーステナイトとの対応を調べた。

3. 実験結果 : 溶接部靱性に及ぼすNi量の影響を、Fig. 1に示す。0.01%C鋼では靱性のもっとも良好となるNi量が存在し、その量はMn量によって異なる。1.4%Mnの場合には1.5%、0.7%Mnの場合には2.5%と、Mn量が増加するに伴い最適Ni量は減少する。いっぽう、0.03%C鋼ではNi量の増加に伴い靱性は改善される。熱サイクル付与材のオーステナイト量とNi量の間をFig. 2に示す。0.01%C-1.4%Mn鋼および0.01%C-0.7%Mn鋼で、それぞれNi量が1.5%および2.5%を超えるとオーステナイトが生成される。この現象は、Fig. 1に示した靱性の変化とよく対応する。X線の回折強度で測定したオーステナイトの有無と電子顕微鏡で観察したM-A constituentの有無が一致したことから、X線によるオーステナイトの定量結果はM-A constituentの生成と相関があるものと考えられる。以上のことから、0.01%C鋼においてNi量の増加に伴い靱性が劣化する現象は、M-A constituentの生成によるものと結論できる。いっぽう、0.03%C鋼ではNi量が0%でもオーステナイトが存在し、このようなオーステナイトの存在下ではNi量の増加に伴い靱性は改善される。

4. 結言 : 0.01%C鋼においては、溶接部靱性をもっとも良好となるNi量が存在することがわかった。その最適量はMn量によって異なり、0.7%Mnでは1.5%、1.4%Mnでは2.5%である。この現象は、最適Ni量以上の添加でM-A constituentが生成されることに起因する。

参考文献

- 1) 古君, 鈴木, 鎌田: 鉄と鋼, 68(1982)16, 2561~2568
- 2) 古君, 中野, 榎並: 鉄と鋼, 69(1983)5, S523
- 3) 堀田, 武田, 山戸, 権藤, 三村, 68(1982)5, S629

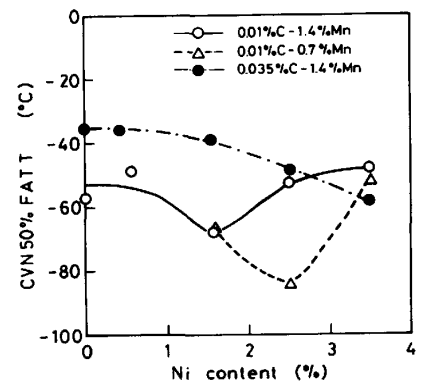


Fig. 1 Effect of Ni content on toughness of simulated HAZ

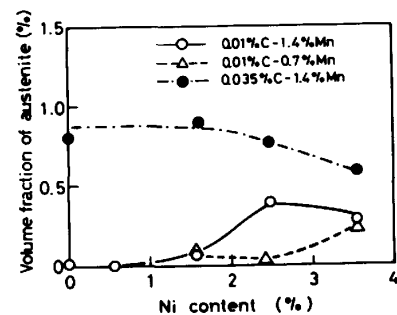


Fig. 2 Relation between volume fraction of austenite and Ni content for simulated HAZ