

(663) 大入熱溶接用鋼の継手靱性の改善

川崎製鉄(株) 技術研究所 ○岡部龍二 腰塚典明 田中康浩  
 水島製鉄所 片峰 章 三宮好央

1. 緒 言

大入熱溶接用  $50 \text{ kgf/mm}^2$  級鋼は REM-B 系を基本とした成分系で多くの実績を有しているが、さらに溶接継手部の靱性を改善し、低温での使用により適した低  $C_{eq}$  の低 N-REM-B-Ti 系の鋼板を開発した。微量の REM, B, Ti を有効に活用することにより REM-B 系以上のボンド, HAZ の靱性の改善をはかるとともに、とくに母板を低 N 化することにより溶接金属の N 量を低減させ、溶接金属中のフェライトの析出を抑制して靱性を改善し、継手部の総合特性を向上させている。

2. 実験方法

低 C-Si-Mn(-Cu-Ni) 系に REM, B, Ti, N の含有量を種々変化させた真空溶解による  $100 \text{ kgf}$  鋼塊を鍛造、実験圧延により板厚  $28 \text{ mm}$  にしたものと、工場において転炉-連铸-制御圧延により板厚  $35 \text{ mm}$  にしたものを供試材としている。これらの鋼材を大入熱溶接の再現熱サイクルを与えたり、実際に  $80 \sim 280 \text{ kJ/cm}$  の入熱量で SAW により継手を製作して、靱性や組織の調査を行なった。

3. 実験結果

1) 再現熱サイクルボンド部と実継手ボンド部は大幅に異なることがあり、高 N 材では再現熱サイクルボンドの靱性は実継手ボンドの靱性を危険側に見積る可能性がある。(図 1)

2) 同一溶接材料で溶接した溶接金属の靱性は母材が高 N である方が低 N である場合より劣り、そのため実継手ボンド部の靱性も低い値を示す傾向にある。(図 2)

3) 高 N 母材の溶接金属は粗大な初析フェライトが析出しやすく、低 N 母材が微細フェライト組織となるのに対して靱性が劣る。(写真 1)

4) 母材 N 量を  $50 \text{ ppm}$  以下にすることにより、溶接金属の靱性劣化を防ぐことができる。

5) 母材を低 N 化し適量の REM, B, Ti の添加により、溶接金属から

ボンド, 熱影響部にかけて低温使用の場合の総合特性の良い鋼材の製造が可能となった。

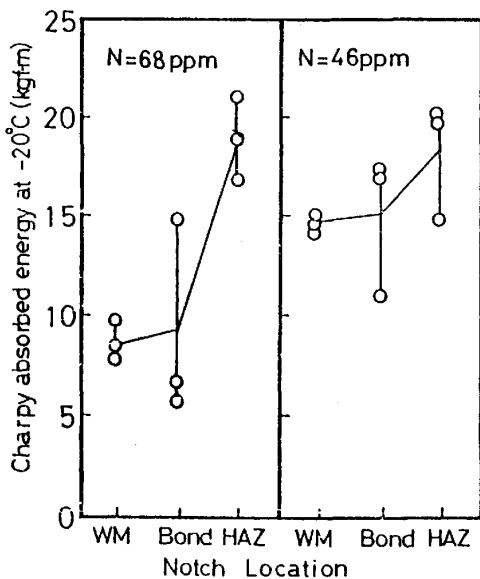


Fig.2 Notch toughness in large heat input weld zone. ( $280 \text{ kJ/cm}$ ,  $1/4t$ )

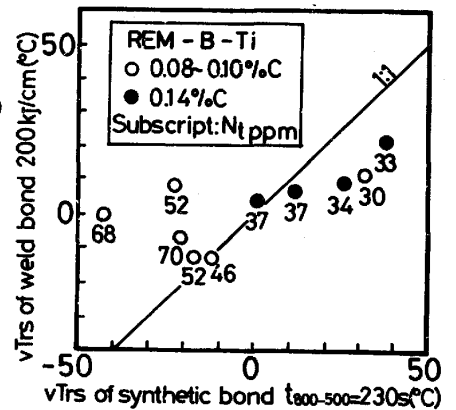
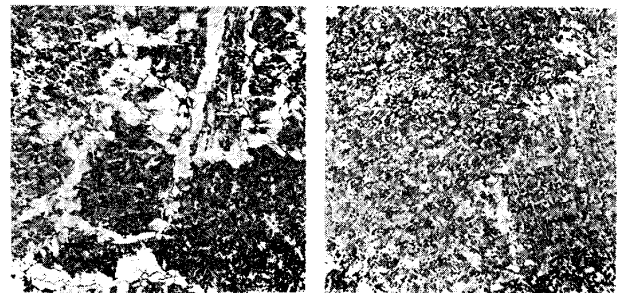


Fig.1 Comparison between vTrs of weld bond and one of synthetic bond.



(a) High N plate

(b) Low N plate  $100 \mu$

Photo1. Microstructure of weld metal. (H.I.  $280 \text{ kJ/cm}$ )