

(607) 大入熱溶接用 Si-Mn 系低温用鋼の開発

- Si-Mn 系低温用鋼の継手靱性改善に関する研究(II) -

新日鉄(株)八幡製鉄所 ○岡村義弘, 大野恭秀, 矢野清之助
万谷興亜
基礎研究所 松田昭一

1. 緒言

第(I)報の基礎実験では, 大入熱溶接ボンド部の靱性改善には, 低N化に加えてB-Tiの複合添加による粒内IFPの生成が靱性改善にきわめて有効であることを明らかにした。本報では, この基本的考え方に基づき170^T転炉により, 現場試作を行なった結果について述べる。

2. 実験方法

Table 1 に供試鋼の化学成分を示す。Steel A は低N材でSteel B は低N-B-Ti 添加材(開発鋼)である。いずれも170^T転炉により出鋼し, 板厚21mm, 32mm に圧延したSi-Mn系低温用KL24B, KL33ないしは50^{キロ}HTである。

まず, 溶接再現熱サイクル試験により, 最高加熱温度1400℃に加熱後800~500℃の冷却時間を60~270secに変化させた材料について衝撃試験を行なった。次に片面1層潜弧溶接試験を実施した。板厚21mmは110KJ/cm, 板厚32mmは186KJ/cmの溶接入熱であり, 溶接後衝撃試験を行なった。

Table 1. Chemical compositions of steel (wt%)

Steel	Type	C	Si	Mn	P	S	B	Ti	N	Ceq
A	Low N	0.09	0.27	1.35	0.009	0.002	-	-	0.0022	0.33
B	LowN-B-Ti	0.08	0.26	1.38	0.007	0.001	0.0011	0.007	0.0021	0.32

3. 実験結果

(1) Fig 1 に溶接再現熱サイクル試験結果を示す。低N材とは対照的に, 低N-B-Ti材は冷却時間が長くなるにつれてHAZ靱性が向上し, vTrsは, ほぼ-50℃と高靱性を示している。

(2) Fig 2 に片面1層潜弧溶接継手試験結果を示す。低N材と比較して低N-B-Ti材は再現熱サイクル試験結果と同様に著しい靱性の向上が認められる。この靱性改善は第I報で示したように, 固溶Nの低減の他にPhoto 1 に示すようにオーステナイト粒内に網目状にIFPが生成しているためである。

4. 結論

170^T転炉により現場試作した低N-B-Ti材は大入熱溶接でも優れた継手靱性を示し, LPGタンカー, 氷海域構造物等の用途に適用可能である。

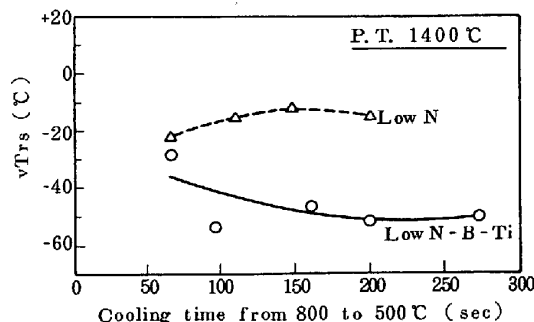


Fig. 1. Relationship between vTrs and cooling rate of simulated thermal HAZ

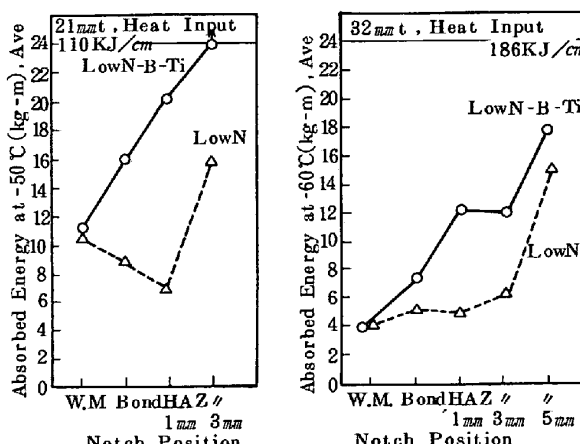


Fig. 2. Charpy test results of one side one-pass submerged arc welded joint



Photo. 1. Microstructures of fusion zone of one side one-pass submerged arc welded joint