

(543) 耐水素誘起割れ特性に及ぼす制御冷却条件の影響

新日本製鐵(株) 君津技術研究部 ○武田哲雄, 為広 博, 山田直臣
 君津製鐵所 永露清次, 川田保幸
 第2技術研究所 工博 松田昭一

1. 結 言

近年における天然ガス, 石油開発の活発化に伴い, 湿潤な硫化水素環境下で使用されるラインパイプの需要は増加しており, また要求される耐水素誘起割れ(HIC)性能も厳しくなっている。HICは, (1)鋼中の非金属介在物, (2)腐食反応による鋼中の侵入水素, (3)偏析帯の異状組織等に起因するものである。

本報告は(3)の改善に関するものであり, HIC特性とマイクロ組織の関係を明らかにしたものである。

2. 実験方法

供試材は300 Ton 転炉で溶製した極低S-Ca処理の連続鋳造スラブであり, 制御圧延後の冷却条件を変化させ, 実験室圧延を実施した。板厚は16~25mmであり, HIC試験の環境はBPおよびNACE 溶液である。また, 割れの評価は超音波探傷により行った。

3. 実験結果

- 1) 制御圧延後の適切な制御冷却によって, HIC特性は空冷材に比べ著しく改善され, その条件は冷却速度約20~30℃/秒, 冷却停止温度400~550℃である。
- 2) このとき, ミクロ組織は均一で微細なフェライトとベイナイトの混合組織である。
- 3) IMA 測定による中心偏析帯のC濃度分布は空冷材では正常部に対して著しく高いが, 水冷材では偏析帯のC濃度は空冷材に比べ低くなっている。
- 4) 水冷停止温度が400℃以下の場合, 層状構造の硬化組織の割合が増加して, HIC特性が改善されない。
- 5) 水冷停止温度が400~550℃の範囲では HIC特性だけでなく, 空冷材に比べて強度/靱性バランスも改善される。また板厚方向の硬度差も小さく硫化物応力腐食割れ(SSC)にも有利である。

以上の結果より, 制御圧延-制御冷却プロセスはサワーガスラインパイプ素材の製造法として非常に有効である。

Note)
 (1) Plate thickness: 16mm
 (2) Test condition: NACE solution

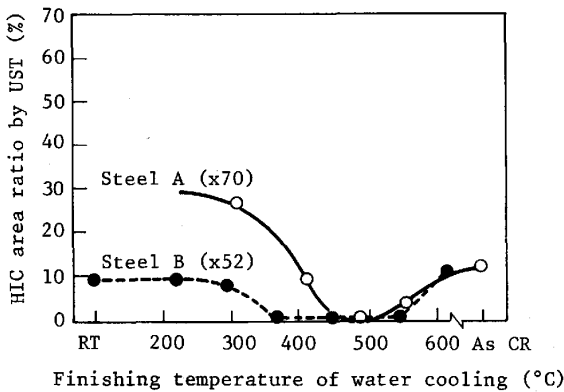


Fig. 1 Effect of finishing temperature of water cooling on the HIC properties

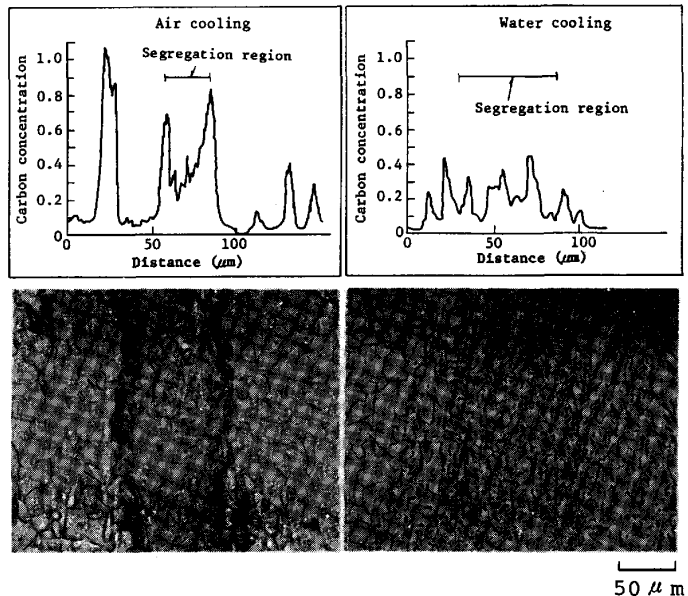


Fig. 2 Distribution of carbon concentration at the center segregation region of plate by IMA. (0.08%C-1.33%Mn-Nb-V Steel)