

(274) 耐水素誘起割れ特性に及ぼす製造プロセスと成分の影響 '85-S1057
耐水素誘起割れ鋼の製造について (第3報)

日本鋼管(株) 福山製鉄所 小谷野敬之 石川 勝 政岡俊雄
石田寿秋 ○川嶋一斗士
福山研究所 兵藤知明

1. 緒言

当所では耐水素誘起割れ(HIC)対策として、介在物の低減及び形態制御を実施し、さらに軽圧下鑄造によるセミマクロ偏析防止を実施している⁽¹⁾。しかし高グレード鋼(API×60級以上)については、Mn等の合金成分が多くなるため低温変態組織が生成しやすく、そのためHIC感受性が増加し従来の対策だけでは製造できなかった。そこで本報では、高グレード鋼を製造するための種々の対策について報告する。

2. 介在物低減対策

介在物低減対策として、極低S化処理及びCaによる形態制御を実施している。しかし従来のフローではFig. 1に示すようにCa歩留にばらつきがあることから、HICの起点となるCa系クラスターが発生する。そこで改善策として、脱S後にCaを添加し、CaO-Al₂O₃系の大型介在物としてRH処理中に浮上促進した後形態制御用のCaを添加することにより清浄度を向上させた。

(従来法) AP(脱S) → RH → AP(Ca添加)
(改善法) AP(脱S, Ca添加) → RH → AP(Ca添加)

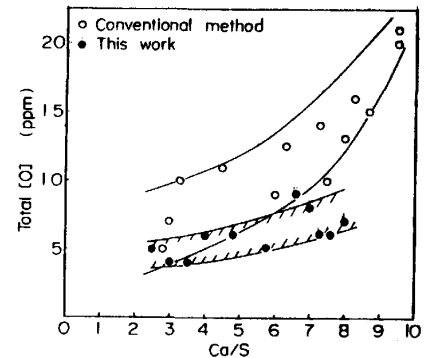


Fig. 1 Influence of [Ca] additional method on Total [O]

3. セミマクロ偏析低減対策

高グレード鋼ではMn量が多いため低温変態組織が生成しやすいといった問題がある。そこで偏析度低減のために、前報⁽¹⁾で述べた対策に加えて偏析部の硬度⁽²⁾に大きく影響するMn, Pの偏析度がFig. 2に示すように、[C]量によって大きく変化することから、低[C]化を図った。このことからNACE環境におけるHICの割れ長さ率(CLR)

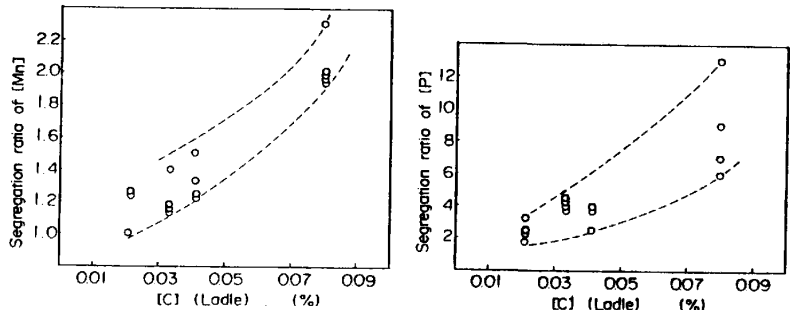


Fig. 2 Relationship between [C] content and segregation ratio

は、低[C]化([C] ≤ 0.045%) することにより抑制されることが分った。

4. 結言

Ca添加方法を改善することによりHICの起点となる介在物を低減し、さらに偏析部の硬度を低下させるために低[C]化を図ることにより高グレード耐HIC鋼を安定して製造している。

文献(1) 福味ら; 鉄と鋼(83) vol. S 266

(2) 松本ら; 鉄と鋼(84) vol. S 549

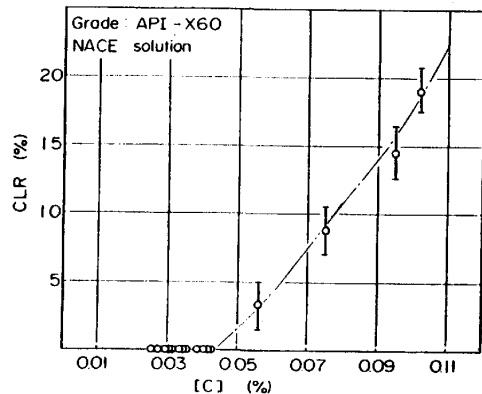


Fig. 3 Relationship between [C] content and CLR at Nace solution (Grade API-X60)