

# (197) 水素誘起割れにおよぼす偏析粒分布と拡散処理の影響

日本鋼管(株) 技研福山研究所 ○村上勝彦 卯目和巧 兵藤知明 松本和明  
 福山製鉄所 石川 勝 福味純一 有方和義

## 1. 緒言

高純鋼の製造方法及び、硫化物の形態制御技術の確立に伴って、水素誘起割れ(HIC)の発生要因としては、連铸々片の中心近傍に発生するセミマクロ偏析<sup>(1)</sup>に起因が絞られてきており、特に、高グレードラインパイプにおいて、この傾向が顕著である。そこで、HIC発生におよぼす偏析粒径、素鋼Mn, P濃度及び、加熱条件の影響に関して、铸片内のセミマクロ偏析粒分布の測定と、実験室圧延材に対する標準HICテスト結果に基づいて定量的な検討を行った。

## 2. 検討方法

2. 1. 铸片内のセミマクロ偏析粒分布の測定： 铸片横断面内における中心偏析部をステッド試液で腐食後、写真撮影を行ない、10倍組織写真上において、セミマクロ偏析の個数を測定した。

2. 2. 偏析部の成分拡散の推定： セミマクロ偏析部の偏析度を偏析厚(D)の函数として実験式を求め、次元拡散モデルによって加熱処理後の成分濃度をDの函数として推定した。

2. 3. セミマクロ偏析粒分布に基づくHIC長さ率(CLR)の推定： 特定ヒートの標準HICテスト結果に基づいてHIC感受性パラメータ $P_{HIC} (=C_{eq} + 2[P])$ <sup>(2)</sup>の限界値を決定して、限界偏析粒厚 $D_c$ を求めた。その後、 $D_c$ 以上の全ての偏析がHIC発生要因となっているものと仮定してCLRの推定を行った。

## 3. 検討結果

Fig.1に、素鋼C濃度([C]<sub>0</sub>)が0.1%で、素鋼Mn濃度([Mn]<sub>0</sub>)が1.5%のときの推定CLRにおよぼす加熱時間、加熱温度及び、素鋼P濃度([P]<sub>0</sub>)の影響を示す。Fig.1に見られるように、高温長時間加熱の効果は極めて大きく、この傾向は[P]<sub>0</sub>が大きいほど顕著であるが、[P]<sub>0</sub>低減によっても、大きな効果を期待することができる。これは、高温長時間加熱及び、[P]<sub>0</sub>の低減に伴ってセミマクロ偏析部のP濃度が低下し、その結果、HIC発生限界偏析粒の大きさ $D_c$ が緩和されて、大きな偏析粒まで許容される結果と考えられる。Fig.2には、推定CLRと標準HICテスト結果におけるCLRの相関を示す。Fig.2から、今回のHIC発生頻度の推定方法の妥当性を確認することができる。

## 4. 結言

連铸々片内のセミマクロ偏析粒分布の測定に基づいて、HIC発生におよぼす偏析粒径、素鋼成分濃度及び、加熱条件の影響を定量的に把握することが可能となり、耐サワーガス用高級ラインパイプの製造に関して極めて有用な知見を得ることができた。

参考文献 (1)土田他：鉄と鋼 68(1982)S219

(2)松本他：鉄と鋼 68(1982)S1288

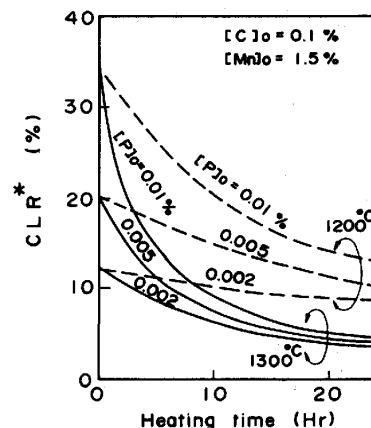


Fig. 1. Effects of heating time, heating temperature and [P]<sub>0</sub> on CLR\*

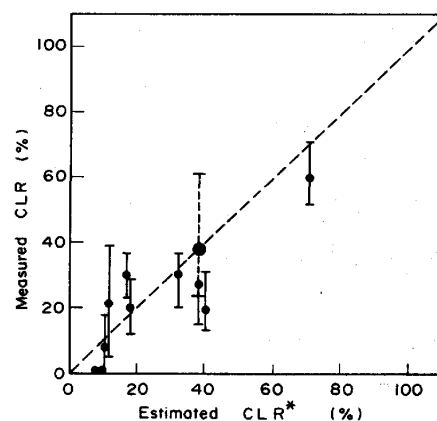


Fig. 2. Relation between measured CLR and estimated CLR