

(717)

極低磷ラインパイプ用鋼の耐HIC特性

川崎製鉄(株) 千葉製鉄所 〇赤沢 元 奥村健人 駒村宏一
 技術研究所 中井揚一 西川 辰

1. 緒言

近年、エネルギー資源の枯渇に伴ないサワーガス用ラインパイプの需要が増加しており、その耐水素誘起割れ(以下HIC)性能の要求も厳しくなっている。HICの発生の起点は伸長MnS介在物にあり特に連鑄材ではMn、Pの濃化した板厚中心部に発達することは、よく知られている。しかし高張力化に必須なMnを低減することは事実上困難なため低磷化により中心偏析部の硬度を低減させた高Mn現場試作材の耐HIC特性を報告する。

2. 実験方法

供試材は表1に示す成分系のAPI規格X60相当(板厚15mm)の連鑄鑄込みによる制御圧延材である。

Table. 1
 Chemical Composition (wt. %)

C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Al
0.07	0.25	1.50	<0.01	<0.001	0.035	0.03	0.03

耐HIC特性は、表面を研磨した短冊型試験片をNACE標準試験液(PH3.0~3.8)に96時間浸漬した後、走査型USTで割れ面積を測定した。また中心偏析部は、50g

(Culless and Ca treated Steel)

マイクロビッカースによる硬度測定を行なった。なお、形態制御のパラメータは(1式)で表わすACR(Atomic Concentration Ratio)⁽¹⁾を使用した。

3. 実験結果

(1) 割れ発生の有無は中心偏析部の硬度で整理できる。

すなわちHvmax > 300で割れが発生している。(図1)

(2) 割れ面積率とACRとの関係は図1で明らかのように充分な形態制御が行なわれると割れの発生が抑制される。

しかし形態制御だけでは割れの発生を完全に防止できない。

すなわち形態制御と同時に極低磷化等により偏析部の硬度を下げる必要がある。

(3) Hvmax ≤ 300では、中心偏析部においても、フェライト-パーライト組織が認められる一方、Hvmax > 300では、パーライトがベイナイト組織に変化している。(写真1. 2)

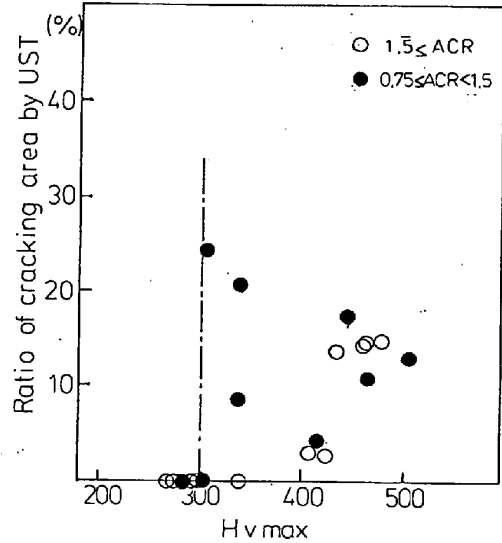


Fig. 1
 Relation between Maximum hardness of the segregated zone and Ratio of cracking area by UST

$$ACR = \frac{1}{1.25} \times (\%C_{coeff}) / (\%S) \quad \text{--- (1式)}$$

$$\%C_{coeff} = \%C_{al} - [130(\%C_{al}) + 0.18] \times (\%O)$$

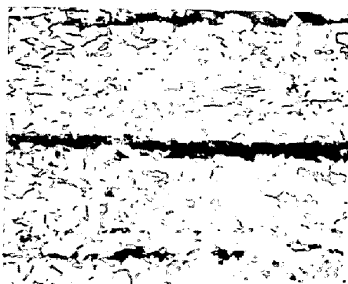


Photo. 1
 Microstructure around the segregated zone (Hvmax ≤ 300)

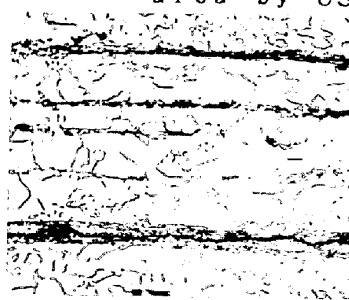


Photo. 2
 Microstructure around the segregated zone (Hvmax > 300)

参考文献 (1) 拜田他 鉄と鋼 66 ('80) 354