

(545) 水素誘起割れの停止支配因子

高強度ラインパイプ鋼の水素誘起割れ機構-2

新日本製鐵(株) 第二技術研究所 ○山本広一, 松田昭一  
 第一技術研究所 奥村直樹, 谷誠一郎

1. 緒言

前報では、高強度耐サワー鋼水素誘起割れ(HIC)の発生と伝播を支配する冶金因子について報告した。本研究では、発生伝播した割れが、如何なる条件の場合に停止するかについて検討した結果について報告する。

2. 実験方法

表1に示した現場C C圧延材を用い

Table.1 Chemical composition of material (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Al	Nb	V	Ti
0.08	0.16	1.01	0.0043	0.0015	0.027	0.043	0.040	0.012

1) HICの形態の把握

2) 中心マイクロ偏析帯およびHIC単位

亀裂先端のマイクロ硬さ測定(荷重25gr)

3) 新元素分析システムCMA・SAS(Computer Aided Micro Analysis・Segregation Analysis System)によるHIC単位亀裂先端のMn, P濃度測定

などを行なった。

3. 実験結果

1) HICは数多くのテラスとレッヂから構成されており、単位亀裂(テラス1個分の割れ長さは0.5~1mm程度(C断面)である。単位亀裂は水素脆化破面であり、お互に延性破壊によってレッヂを形成してつながる(図1)。

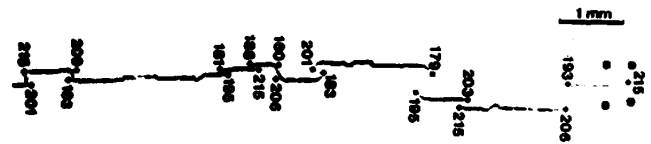


Fig.1 Morphology of HIC occurring in center segregation zones.

2) マイクロ偏析帯に沿った硬さ分布は釣鐘型を呈し、硬化組織が健全部の組織と明瞭に判別できる部分ではHv≒310, 両者の判別がむずかしい領域ではHv≒210である(図2)。

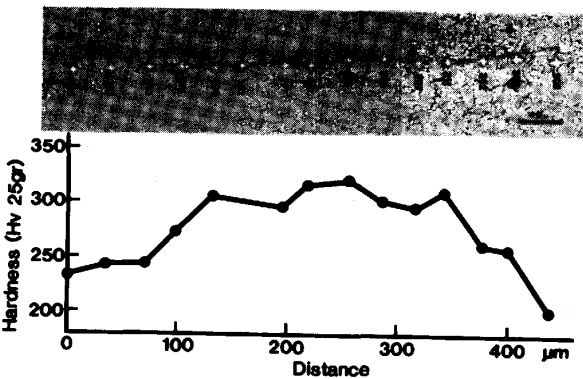


Fig.2 Hardness distribution in a hardened zone(indentation load:25gr)

3) 単位亀裂先端のマイクロ硬さは、亀裂長さ(0.3~1.5mm)に依存せず、ほぼ一定でHv≒210で割れは停止する。微小亀裂(介在物から発生したがほとんど伝播しない)5~20μm長さの停留亀裂先端硬さもほぼ一定でHv≒200である(図3)。

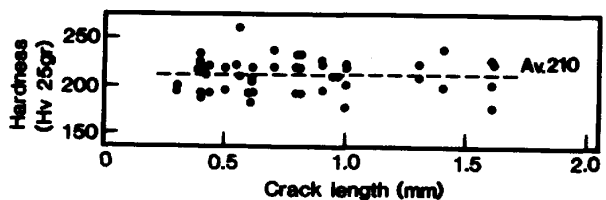


Fig.3 Relation between crack length and hardness at zones ahead of crack front

4) 単位亀裂先端のMn, P濃度も亀裂長さに依存せずほぼ一定であるが、硬化組織の種類によってその量は変化する。