

(722) 耐水素誘起われ性におよぼす中心偏析組成と冷却速度の影響

川崎製鉄(株)技術研究所 ○木村 光男 戸塚 信夫
栗栖 孝雄 中井 揚一

1. 緒言

天然ガス、原油輸送用ラインパイプの使用環境が苛酷化する傾向があり、それに伴って耐HIC性の要求レベルは高くなってきている。HIC感受性は鋼中の介在物、中心偏析部異常組織の硬度と密接な関係があり、特に硬度がHv300を越えるとHIC感受性が著しく高くなる傾向にある¹⁾。本研究では、高強度耐HIC鋼の開発を目標とし、偏析部相当材を用いて化学組成と冷却速度が中心偏析部の組織と硬度に及ぼす影響を調査し、あわせて耐HIC性におよぼす影響も検討した。

2. 実験方法

供試材はC, Mn, P量を変化させた30kg真空溶解材である。その化学組成をTable.1に示す。鋼塊を13mm厚まで通常熱間圧延を行ない、45mm×50mm

Table 1 Chemical compositions

C	Si	Mn	P	S	Al
0.015-0.17	0.26	1.50-3.50	0.02-0.40	0.001	0.03

の大きさに切断後、900℃、1時間加熱を行なって以下の条件で冷却し実験に供した。冷却速度は(1)空冷(1.2℃/sec)、(2)水冷(100℃/sec)、(3)ACCを想定して800℃～400℃の間を10℃/secの3条件である。

3. 実験結果

(1) Ceqが増大すると組織はフェライト、パーライトからベイナイト、マルテンサイトへと移行し、硬度は高くなる。また冷却速度が大きいほどマルテンサイトが析出しやすく硬度は高くなる。しかしマルテンサイト組織単相の場合、硬度はCeqや冷却速度によらずほぼ一定となる。

(Fig.1)

(2) 混合組織領域では、硬度の増大はC量にほとんど依存しないが、マルテンサイト組織単相領域では、硬度はC量によって決定される。ただし低C(C/0.015%)の場合は、マルテンサイト単相領域でもHIC発生限界硬度、Hv300以下であった。(Fig.2)

(3) 混合組織の場合、同一CeqでもP量が多いほどマルテンサイトが増加し、硬度が高くなる。しかしマルテンサイト組織単相の場合、P量が増加しても硬度はあまり高くない。

以上のことから、冷却速度を上げることによって高強度化をはかっても、低C化すれば中心偏析部の硬度をHIC発生臨界硬度Hv300以下に保つことができ、HICの発生を充分抑制できることが明らかとなった。

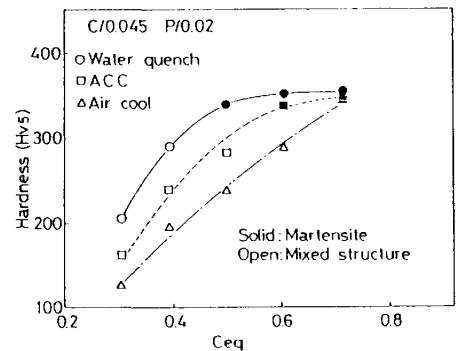


Fig.1 Effect of cooling rate on hardness of segregated zone

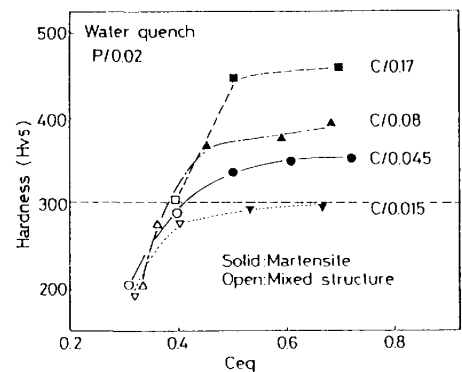


Fig.2 Effect of C-content on hardness of segregated zone

1) 赤沢他 鉄と鋼 67(81) S1367