

(638) ライジングロード法による Cr - Mo 鋼の水素脆化感受性の検討

(株)日本製鋼所 村上賀国 ○野村 徹
大西敬三

1. 緒言

従来より水素助長割れの伝播のための下限界応力拡大係数 K_{IH} を評価する方法としてコンスタントディスプレイメント法¹⁾が用いられている。一方 H_2S ガス環境など脆化が短時間で生じる場合には一種の加速試験法であるライジングロード法²⁾が採用されている。本報では高温高圧水素中で水素添加した $2\frac{1}{4}Cr - 1Mo$ 鋼へのライジングロード法の適用性を主としてクロスヘッドスピード (CHS) との関連から検討した。

2. 供試材および実験方法

Table 1 の組成を有する $2\frac{1}{4}Cr - 1Mo$ 鋼を引張強さ $64.4 \sim 65.3 \text{ kg/mm}^2$, $vTrs = -56^\circ C$ のベイナイト組織鋼として実験に供した。サイドグループ付の 1T-CT 試験片に $a/w = 0.62$ の疲労き裂導入後、水素逃散防止の為の Ni メッキを施した。480°C, 100 kg/cm^2 の水素環境中に 48 hr 保持した後、室温に急冷、CHS を $0.5 \sim 0.005 \text{ mm/min}$ に変化させて試験を実施し、 K_{IH} を求めた。試験終了後の水素量は約 4.2 ppm であった。

Table 1 Chemical Composition (wt.%)

C	Si	Mn	P	S	Ni
.14	.04	.50	.007	.006	.16
Cr	Cu	Mo	Al	As	Sn
2.43	.06	1.01	<.005	.006	.008

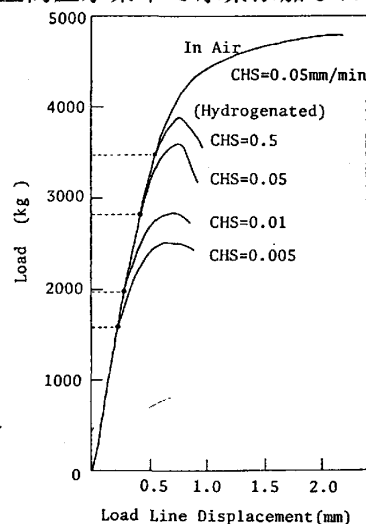


Fig.1 Effect of CHS on the Change of Load-Displacement Curve

3. 実験結果

Fig.1 に示すように CHS の低下に伴い、水素無添加材の荷重・変位曲線からの deviation point は低荷重側へ移行している。この値より求めた K_{IH} と CHS の関係を Fig.2 に示す。CHS の低下により K_{IH} も低下し、 0.005 mm/min 以下の条件でほぼ下限値に達すると判断され、この時の K_{IH} 値は約 $140 \text{ kg} \cdot \text{mm}^{-3/2}$ である。破面形態は Photo. 1 に示すように CHS が 0.5 mm/min では擬へき開型であるが、CHS の低下に伴って粒界破面率が増し、 0.005 mm/min では約 70% と破面形態が変化している。

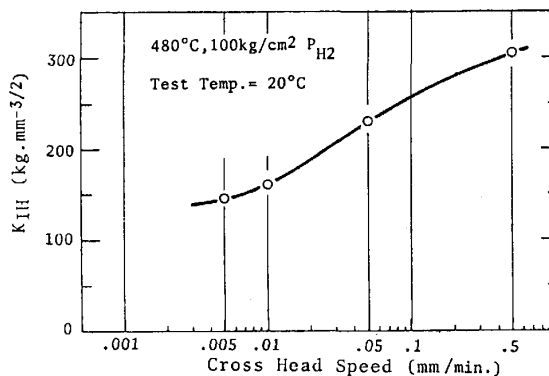


Fig.2 Effect of CHS on K_{IH}

本方法の適用性については同一水素レベルでの他の方法によるデータとの詳細な比較検討が必要であるが、低 CHS の条件を選定することによって K_{IH} 測定値の真びよう性を増すことができ、少なくとも比較試験法としては有効に活用出来ることが知られた。

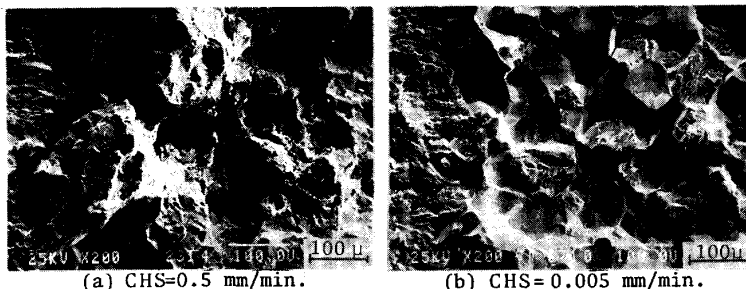


Photo.1 SEM Fractographs of HAC Initiation Area

参考文献

- 1) 例えば T.R. Groeneveld and A.R. Alsea : API Publication 956, Mar., 1978.
- 2) P. McIntyre and A.H. Priest : BSC Corporate Laboratories Report MG/31/72, 1972.