

(593) 水素脆化感受性におよぼす焼戻し脆化量の影響
Cr-Mo 鋼の焼戻し脆化と水素脆化 (第2報)

住友金属工業㈱ 中央技術研究所 ○古澤 遵, 前原 泰裕
大森 靖也

1. 緒 言

圧力容器用 3Cr-1Mo 鋼に関して焼戻し脆化と水素脆化の相互作用の存在を検討した結果, 焼戻し脆化した鋼は水素脆化感受性が大きいことを前報¹⁾において報告した。つぎに, 水素脆化感受性におよぼす焼戻し脆化量の影響を知るため, 3Cr-1Mo 鋼において化学組成 (Si, P) および組織〔母材, 溶接熱影響部 (HAZ)〕を変化させて検討を行った。

2. 実験方法

供試鋼の化学組成を表1に示す。母材およびHAZの非脆化材 (C, N, O, P) とステップ・クーリング処理を加えた脆化材 (CE, NE, OE, PE) を作成した。機械的特性を表2に示す。水素脆化試験法として陰極チャージによる水素添加雰囲気中での定歪速度引張試験 (丸棒平滑試験片) を行った。

表1. 供試鋼の化学組成 (%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	As	Sb	Sn
C	0.12	0.47	0.54	0.031	0.010	3.03	0.99	<0.001	0.005	<0.001
N	0.11	0.42	0.52	0.030	0.006	2.96	0.95	0.002	0.005	<0.001
O	0.11	0.32	0.56	0.016	0.005	3.00	1.01	<0.001	0.005	<0.001
P	0.12	0.01	0.55	0.003	0.005	2.94	1.04	<0.001	0.005	<0.001

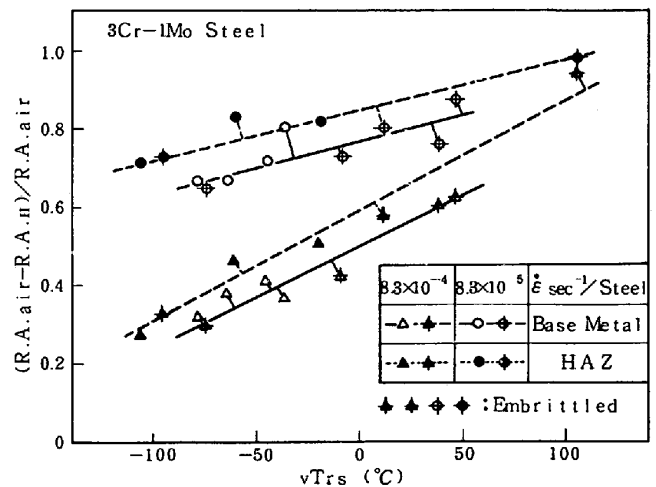
表2. 供試鋼の機械的特性

	Base Metal			Simulated HAZ		
	TS kgf/mm ²	vTrs °C	ΔvTrs °C	TS kgf/mm ²	vTrs °C	ΔvTrs °C
C	66.1	-36	83			
OE	65.6	+47				
N	63.5	-45	84	65.6	-19	125
NE	64.4	+39		65.3	+106	
O	61.5	-64	56	63.7	-60	72
OE	60.7	-8		66.1	+12	
P	59.1	-78	4	55.6	-106	11
PE	56.8	-74		55.8	-95	

3. 実験結果

水素脆化度と vTrs との関係を図1に示す。水素脆化度と vTrs との間には良好な相関が見られる。ただし, 歪速度 ($\dot{\epsilon}$) にかかわらず, HAZ は母材よりも水素脆化度が約 0.1 大きい。この原因としては鋼中水素量の差 (母材: 2.1ppm : HAZ: 28ppm), 組織の差 (母材: ベイナイト, HAZ: マルテンサイト+ベイナイト) などが考えられるが, 明らかではない。

水素脆化度と vTrs との関係は, 非脆化材, 脆化材にかかわらず一本の直線で表わされる。したがって, 焼戻し脆化現象そのものが水素脆化を促進させるのではなく, 焼戻し脆化に伴う靱性低下によって水素脆化度が増加したと考えられる。



参考文献

1) 古澤, 前原, 大森: 鉄と鋼, 66(1980) S1212

図1. 水素脆化度 [(R.A. air - R.A. H) / R.A. air] と vTrs との関係