

(758) 2.25Cr-1Mo 鋼の焼戻し脆化に及ぼす応力の影響

金属材料技術研究所

○中島宏興 山本重男

宮地博文

1. 結言 高温圧力容器用鋼の焼戻し脆化は応力の付加によって促進されることが報告されているが、定量的なデータは十分でない。ここでは、主としてPの含有量を変化させた2.25Cr-1Mo鋼について焼戻し脆化に及ぼす付加応力の影響を検討した。

Table 1 Chemical composition of steels (wt%)

steel	C	Si	Mn	Cr	Mo	P	Sn
P1	0.15	0.28	0.60	2.34	1.03	0.002	<0.001
P2	0.13	0.26	0.50	2.24	0.98	0.016	<0.001
P3	0.14	0.25	0.54	2.29	0.99	0.033	<0.001
P4	0.14	0.49	0.58	2.31	1.00	0.032	<0.001
Sn1	0.14	0.27	0.55	2.30	0.99	0.002	0.036

Sb, As < 0.001 S 0.006

2. 実験方法 供試材はPを0.03%まで、Snを0.03%添加した2.25Cr-1Mo鋼で、その化学組成をTable 1に示す。焼入れは直径20mmの丸棒を930°Cで2Rのオーステナイト化後水冷し、焼入組織をマルテンサイトとした。焼戻しは焼戻しパラメータ(温度: K, 時間: h)で18.5, 19.5, 20.5 × 10<sup>3</sup>の3水準とした。脆化処理は475°Cで100~1000hの等温保持を行った。応力を負荷した脆化処理はクリープ試験機を用いて行い、付加応力は10, 25 kgf/mm<sup>2</sup>とした。

3. 実験結果 Fig. 1 に1000hまでの脆化処理における脆化度を示す。応力無付加で脆化が生じない場合には一般に応力付加の影響は認められなかったが、応力無付加で脆化が生じる場合には応力の付加は脆化度を増大させた。そして、応力の付加は進行中の脆化のみでなく飽和後の脆化度も増大させると考えられた。ただし、その程度はP2, P3, P4鋼の間で大きな差はなく、いずれも約20~30°Cの遷移温度上昇であった。脆化がPの粒界偏析によるものとすると、応力付加はPの拡散を促進するのみでなく飽和偏析量も増加させることになるが、その量は元の鋼のP含有量の増加に比例して増加するわけではないことを示していることになる。一般に、焼戻し脆化度の増加は脆性破面における粒界破面率の増加を伴うが、応力付加による脆化度の増加においても同様の現象が観察され、脆化度と粒界破面率の関係には応力付加の有無による差は認められなかった(Fig. 2)。

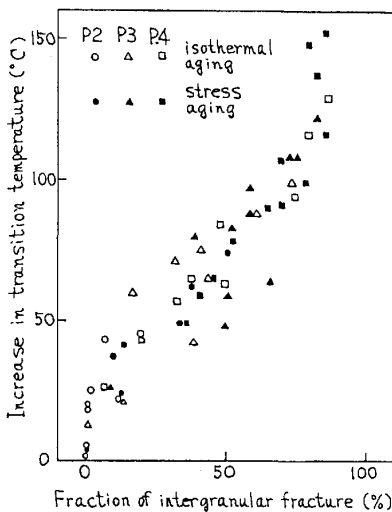


Fig. 2 Relation between the embrittlement and intergranular fracture

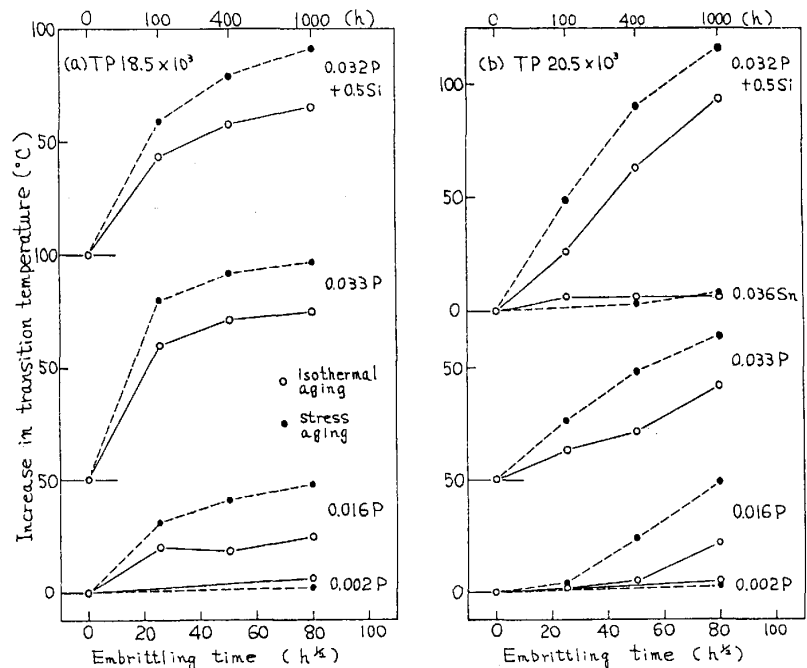


Fig. 1 Effect of stress on the temper embrittlement (stress 25kgf/mm<sup>2</sup>)