

(411) 669.15'26'28-194: 621.785.72.019: 539.412: 620.178.746.22: 620.184.6

2 1/4Cr-1Mo 鋼の焼きもどし脆化に及ぼす付加応力の効果

日本原子力研究所      ○鈴木雅秀      深谷清      奥達雄

1. 緒言：現在，原研において研究開発中の多目的高温ガス実験炉は，圧力容器に 2 1/4Cr-1Mo 鋼が使われることが予定されている。この圧力容器は，使用温度が 400℃前後となることから，使用中焼きもどし脆化が重要な問題となる可能性がある。本鋼の焼きもどし脆化特性については，P 等の不純物元素の粒界への偏析，或いは冶金的因子等の関連から多くの報告がなされているが，付加応力の効果について見たものは殆んど無い。そこで，本実験では，付加応力の延性・脆性遷移温度に及ぼす効果について調べ，検討を加えた。

2. 実験方法

Table 1. Chemical Composition (wt %)

Table 1 に示す P 含有量の異なる 2 種類の素材 (NT 材) を用い，断面 25mm×14mm 標点間長さ 466mm の試

element specimen	P	Cu	C	Si	Mn	S	Ni	Cr	Mo	Al	As	Sn	Sb	Co	Ti	V	B
H	0.011	0.10	0.13	0.06	0.54	0.003	0.06	2.37	1.06	0.019	0.008	0.006	0.0028	0.012	0.005	-	-
L	0.005	0.10	0.13	0.04	0.53	0.004	0.09	2.32	1.17	0.006	0.0050	0.005	0.0026	0.019	0.005	-	-

験体を作製した。これに 269MPa から 363MPa の引張応力下で 450℃で 1,000 時間までの等温脆化処理を施した後，応力負荷方向に平行に試験片を採取し，シャルピー衝撃試験，引張試験を行った。また，シャルピー破断面に関しては，走査電顕による破面観察，オージェ分光分析等を行った。

3. 実験結果

- (1) P 含有量の多い H 材では，応力の負荷により，脆化は促進されること，又この度合は応力の高いものほど顕著である。
- (2) P 含有量の少ない L 材では，H 材と同程度の応力を付加しても，脆化が促進されることはなかった。(以上 fig 1 参照)
- (3) H 材のシャルピー破断面の走査電顕観察により，遷移温度と粒界破面率には相関関係が見られること，即ち脆化が粒界破面率の上昇を伴うという焼きもどし脆化の特徴と同様の傾向をもつことがわかった。
- (4) H 材のシャルピー試験片の一部よりオージェ試験片を作製し，高真空中で破断させ，オージェ分光分析を行うことにより，粒界破面上に P が偏析していることが確認された。粒界破面上の P の偏析量に関しては，応力負荷の有無での有意な差異はなかった。
- (5) 常温における引張試験では，降伏強度，引張強度，断面収縮，伸びのいずれにおいても，顕著な変化は観察されなかった。
- (6) 以上の結果は，応力の付加による P の拡散の促進を示唆しているが，遷移温度上昇との関連についてはひずみ速度と拡散定数が比例関係にあるとした解析だけでは，簡単に説明はつかなかった。

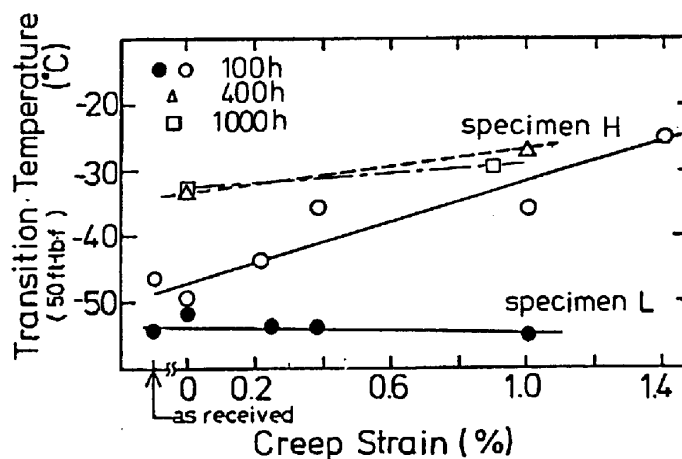


Fig.1 Change of absorbed energy transition temperature as a function of creep strain.