

(371) 高張力鋼の限界開口変位におよぼすPの影響)

—鋼の再熱割れに関する基礎的研究(第2報)—

大阪工業大学 井川 博
 大阪大学工学部 ○中尾 嘉邦
 日本油脂(株) 中村 稔

1. 緒言 鋼の再熱割れの機構としては従来より炭化物の粒内析出にともなう粒内強化説が提唱されていり、この説のみでは再熱割れの現象をじゅう分に説明し得ないことが指摘されている。再熱割れがHAZの粗粒域の結晶粒界で発生することから、粒界へ偏析する不純物元素が再熱割れ現象に影響をおよぼすことが予想される。本研究においては不純物元素としてPを取り上げ、HT80の再熱割れ感受性におよぼすPの影響について検討を加えることにした。

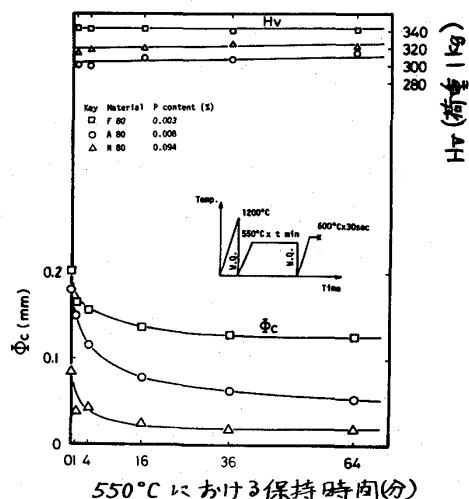
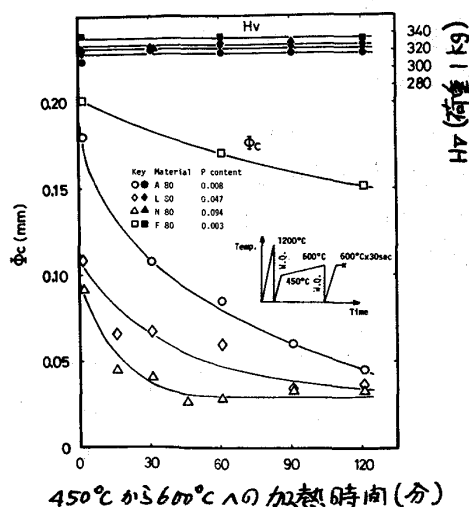
表1 供試材料の化学組成(%)

MARK	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu
A80	0.11	0.32	0.78	0.008	0.006	0.97	0.39	0.36	0.033	0.23
L80	0.11	0.32	0.78	0.047	0.008	0.98	0.40	0.37	0.035	0.24
N80	0.11	0.31	0.79	0.094	0.009	0.98	0.39	0.38	0.040	0.23
F80	0.09	0.33	0.84	0.003	0.005	0.93	0.42	0.48	0.035	0.25

2. 供試材料ならびに実験方法 本実験に用いた鋼材の化学組成を表1に示す。このうちA80は市販のHT80で、L80およびN80はA80にFem-Pを添加してAr雰囲気中で約5kgのインゴットに溶製したものである。またF80は電解鉄と水素電解鉄を用いて高周波真空溶解により約50kgのインゴットに溶製したものである。鋼の再熱割れ感受性は600℃における切欠先端の限界開口変位(ϕ_c)で評価した。試験片形状ならびに試験方法は前報のとおりである。また粒界破面率は切欠先端で板厚(8mm)方向にそった中央部2mmの領域で粒界破面が占める割合より算出した。

3. 実験結果 (1) 1200℃に急熱後水冷した試験料を500℃ならびに550℃で1, 4, 16, 36, 64分保持し、保持時間が600℃における ϕ_c におよぼす影響について検討した。550℃の結果を図1に示す。図に示すように、マトリックスの硬さの値はほぼ一定にもかかわらず、保持時間が長くなるにしたがって ϕ_c の値はしだいに低下する。このような傾向は500℃においてもまったく同様であった。(2) A80の粒界破面率は500℃ならびに550℃のいずれの温度においても保持時間の増加にしたがって増大した。F80では粒界破面率は認められなかった。N80では85~95%の粒界破面率を示した。(3) (1)の結果より、P含有量が増加するにしたがって600℃における ϕ_c は低下し、粒界破面率は増大することが認められた。(4) 1200℃へ急熱後水冷した試験料を450℃まで急熱し、450℃から600℃への加熱時間を種々変化させて加熱時間が600℃の ϕ_c におよぼす影響について検討した。その結果を図2に示す。いずれの鋼も加熱時間の増加にともなって600℃における ϕ_c は低下するが、A80はその低下の度合いがいちじるしい。しかしP含有量の低いF80はすぐれた変形能力を有していることが判明した。

引用文献 1) 井川他, 鉄と鋼, Vol. 63(1977), No. 4, S-335

図1 600℃における ϕ_c におよぼす550℃の保持時間の影響図2 600℃における ϕ_c におよぼす450℃から600℃への加熱時間の影響