

(216)

フェライト+パーライト鋼の短時間高温引張性質  
 におよぼす添加元素の影響について

70492

富士製鉄 中央研究所

工博 乙黒 靖男

○橋本勝邦 三井田 隆

I はじめに

最近、建築用材あるいはSPV材（圧力容器用鋼板）に対して高温での耐力が高い鋼が要求されているが、短時間高温引張性質におよぼす添加元素の影響についての報告は極めて少く、数例を数えるのみである。今後上記鋼材以外でも高温で高い耐力を必要とする材料を Alloy design するに当つて添加元素の影響を把握しておくことは必須である。このような背景から、先ず手始めとしてフェライト+パーライト鋼の短時間高温引張性質を含む機械的性質におよぼす添加元素の影響を調べた。

II 実験方法および結果

試験材は0.15% C, 0.30% Si, 1.30% Mnを含む鋼を基本組成として、C以下16元素について常識的範囲で2~4水準の変化をあたえた計29鋼種を高周波炉で各々5Kgづゝ溶製し、衝撃試験用材15mm<sup>2</sup>棒、常温および高温引張試験用材20mmφ棒に鍛伸した。熱処理条件は920°C焼準であるが、mass effectを考へて800°C~400°Cまでの平均冷却速度を約15°C/minになるように調節した。

常温の機械的性質はJIS4号試験片による引張と、2Vノッチ・シャルピー試験片による衝撃試験を行い、 $\sigma_B$ ,  $\sigma_y$ ,  $v_{Tr15}$ で評価した。又短時間高温引張試験は $\phi 10$ , 50mm, 平行部径10mmφの凸起付標準試験片を用いて、350°C, 500°C, 600°C（一部について）で行い、 $\sigma_B$ ,  $\sigma_{0.2}$ で評価した。

上記の方法で得た結果を添加元素1%添加した場合に換算した効果係数として整理した。結果の一部を表1に示したが、常温の効果係数は、J. A. Rinebolt および O. E. Simes 等によつて出された係数とほぼ等しい。高温の耐力を向上させるには Mo, V などの添加が有効である。Al, Te などの添加は細

表 1 添加元素1%当りの効果係数

元素	性質	R.T.	350°C	500°C	範囲(%)
C	$\sigma_y$	54.0	35.2	27.5	0.10
	$\sigma_B$	91.2	73.6	29.5	~
	$v_{Tr15}$	154	-	-	0.20
Si	$\sigma_y$	9.8	5.0	2.9	0.3
	$\sigma_B$	9.2	9.2	5.0	~
	$v_{Tr15}$	0	-	-	0.8
Mn	$\sigma_y$	8.7	8.5	7.5	0.6
	$\sigma_B$	11.5	13.2	9.5	~ 2.1
	$v_{Tr15}$	-623 82	-	-	0.6~1.35 1.35~2.1
Cr	$\sigma_y$	0	2.9	1.5	0
	$\sigma_B$	3.2	3.9	7.4	~ 1.5
	$v_{Tr15}$	+16.1 +10.0	-	-	0~1.0 1.0~1.5
Mo	$\sigma_y$	7.0	28.0	23.7	0
	$\sigma_B$	13.7	33.0	40.0	~
	$v_{Tr15}$	11.7	-	-	0.3
V	$\sigma_y$	30.0	36.5	26.5	0
	$\sigma_B$	31.5	27.5	50.0	~
	$v_{Tr15}$	17.5	-	-	0.2

粒化効果により常温の降伏強さを向上させるが、350°C程度になるとその効果は逆に耐力を低下させる。然し、同じ細粒化元素の中でも Nb, Tiなどは析出硬化が加味されるためか350°C程度までは耐力を向上させる。図1に市販鋼について行つた350°Cの耐力の計算値の実測値の対比を示すが比較的よい一致を示した。

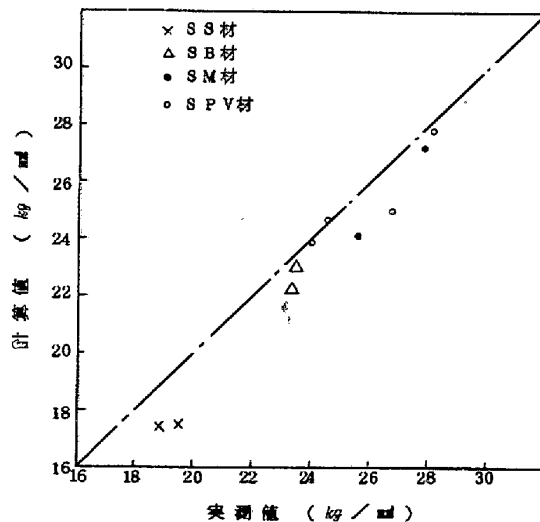


図 1 350°Cの耐力の計算値と実測値の対比