

(195)

18Ni300マルエージ鋼の破壊靱性におよぼす微量のC, Zr, B, Caの影響
(超強力鋼の靱性に関する研究-VI)

金属材料技術研究所

河部義邦 金尾正雄
中野恵司

1. 緒言

前報¹⁾を明らかにしたように、18Niマルエージ鋼の破壊靱性値 K_{Ic} は逆変態²⁾相が生じる温度領域で時効すると大幅に低下した。しかし、市販鋼では同一強度水準で比較すると過時効組織のほうが K_{Ic} は若干低いとは言われているが、大幅に K_{Ic} が低下する現象は認められない。この差異が何によるものであるかを明らかにするため、不純元素として含有されるC、および靱性を改善するためと称して添加されているZr、B、Caの K_{Ic} におよぼす影響を引張諸性質、時効温度との関連において検討した。

2. 試料および実験方法

試料の化学成分を表Iに示した。K.31は18Ni300を目標にした基準材で、Cを2水準、Zr、B、Caを1水準添加した。 K_{Ic} 測定には前報¹⁾のB型試験を用い、400、440、480、520、560、600℃で3h時効した。疲労クラックはすべて時効処理後挿入した。

表I 供試材の化学成分(%)

	C	Ni	Co	Mo	Ti	Al	
K.31	0.003	18	9	5	0.70	0.065	—
K.32	0.016	18	9	5	0.71	0.061	—
K.33	0.044	18.03	9.23	5.05	0.71	0.061	—
K.34	0.004	18	9	5	0.72	0.062	Zr 0.018
K.35	0.003	18	9	5	0.71	0.061	B 0.003
K.36	0.002	18	9	5	0.68	0.065	Ca 添加

3. 結果

0.2%耐力、引張強さは各鋼種で大きな差異はないが、B添加は強度を高め、0.044%のC添加は強度を下げる傾向が認められた。一様伸びは各鋼種間でまったく違いはなかったが局部伸びはかなり大幅に変化した。そしてその変化は、次に示す K_{Ic} の変化とかなり良く一致した。各鋼種の K_{Ic} と時効温度の関係を図1に示した。K.31では逆変態²⁾相が生成しはじめる560℃時効で K_{Ic} は一段大きく低下し、600℃では若干回復した。Cは含有量に比例して、 K_{Ic} を大きく低下した。しかし、この鋼の場合には、560℃時効での大きな低下は生じなくなった。Zr、Caを添加した鋼ではK.31と同様な変化を示した。それに対し、Bを添加したK.35では特徴的な変化を示し、520℃で若干増加し、560℃で再び若干低下し、その後回復した。しかも、560℃、600℃時効の際には他鋼種の K_{Ic} よりもかなり大幅に改善された。これらの結果から、市販鋼の K_{Ic} が逆変態²⁾相の生じる温度領域で時効しても大幅に低下しないのは、実験室容解材に比較してC、Sなどの不純元素量が多く、しかも常にBが添加されているためだと思われる。

文献

1)河部, 金尾, 中野: 鉄と鋼, 56(1970)11, p.5558~5560

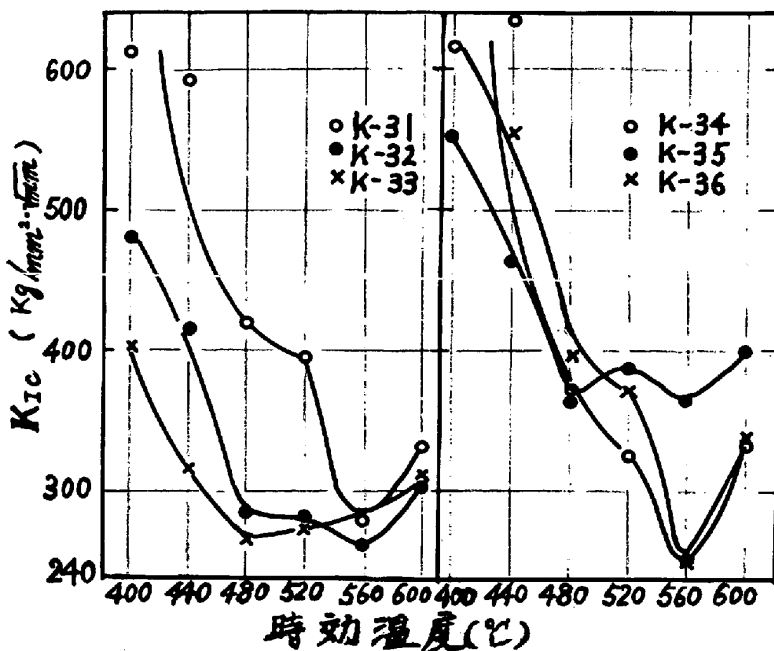


図1. 各鋼種の K_{Ic} におよぼす時効温度の影響