

(309) ステンレス鋼および高合金の高温延性

日本冶金工業(株) 川崎製造所 工博 深瀬 幸重

江波戸和男 ○藤本弘次

1. 緒言

鋼の適正熱間加工温度範囲、高温溶接割れ感受性などを知るためには高温における延性を調べることに重要である。著者らは高周波加熱による熱履歴再現装置と引張試験機とを組合わせることにより温度制御が正確かつ容易で能率的に高温での延性を調べる試験装置の開発を行ない、ステンレス鋼および高合金の高温延性を調べた。

2. 試験装置

使用した試験設備の加熱ならびに引張装置の概要を表1に示す。また写真1に試験片と加熱コイルを引張試験機に取付けた状態を示す。試験片形状は標準5mmφ×70mmで標尺距離は最大20mmである。試験片中央部に0.2mmφPR熱電対を溶接しこれで温度測定と制御を同時に行なう。

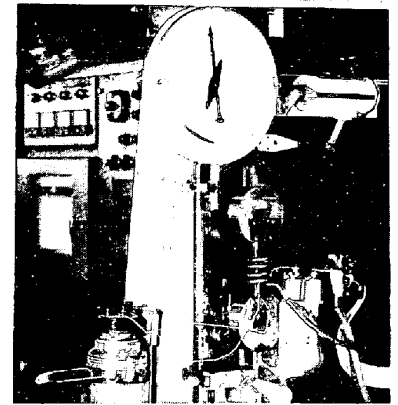


写真1 高温引張試験装置

高温引張時の伸びおよび断面収縮率で延性の評価を行ない、かつ引張強さと破断前後の顕微鏡組織を検討した。

3. 試験結果

1) 高温延性におよぼす試験条件の影響

高温延性におよぼす試験片寸法と引張速度の影響は小さいが、脆性温度域では加熱速度と高温保持時間は制御されなければならない。

2) ステンレス鋼および高合金の高温延性

種々のステンレス鋼および高合金の800～1400℃の高温引張による断面収縮率の一部を図1に示す。標準ステンレス鋼AISI 430, 304 あまいは316は写真2に示すごとく1300℃まで良好な延性を示すがハステロイBなどの高合金は全般に延性が小さくかつ脆化する温度も低い。また高合金鋼では1200℃まで比較的良好的延性を有するがそれ以上の温度では急激に脆化する。これらの破断後試験片の顕微鏡組織観察を行ない比較的低温では析出物の粒界にりの阻止、高温では介在物および粒界の一部溶解が高温延性を劣化させることが明らかとなった。

加熱装置	出力	5 KW
	周波数	420 KC
加熱装置	加熱時間	30 sec. ~ 24 hr.
	加熱能力 (最大)	プログラム設定 常温 ~ 900℃, 3 sec. 常温 ~ 1400℃, 10 sec
引張装置	均熱長さ	20 mm
	試験片形状	3 mm φ ~ 10 mm φ × l (棒) 1 mm t ~ 3 mm t × l (板)
	引張荷重	1 kg 以上
	引張速度	40 mm/min ~ 150 mm/min

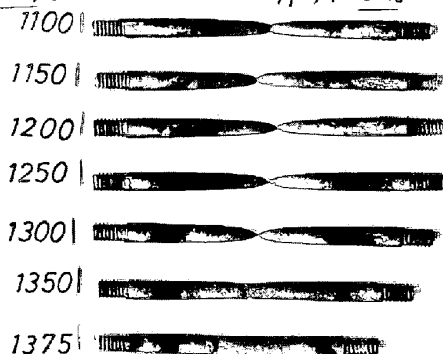


写真2 AISI 316 鋼の高温引張後外観

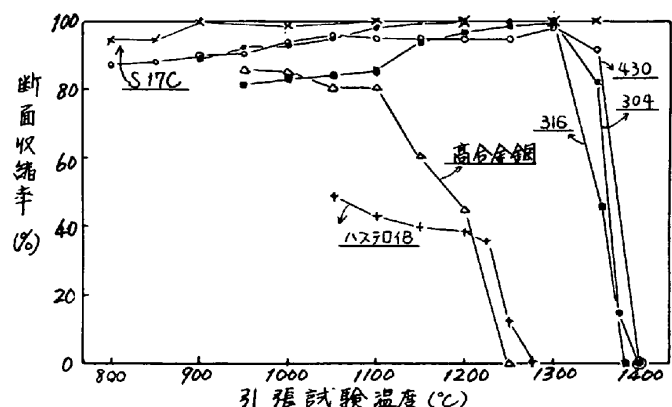


図1 ステンレス鋼および高合金の高温延性