

(234)  $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$ 鋼の定常クリープ速度の応力依存性の変化と組織

金属材料技術研究所

横井 信, 新谷紀雄

田中秀雄

1)

1. 緒言  $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$ 鋼について,  $550^\circ\text{C}$ の応力-クリープ破断時間曲線が折れ曲ること, また,  $550^\circ\text{C}$ 長時間側および $600^\circ\text{C}$ ではクリープ破断強さはフェライト粒内の針状 $\text{Mo}_2\text{C}$ の分散状態に主に依存するが $550^\circ\text{C}$ の短時間側および $500^\circ\text{C}$ では $\text{Mo}_2\text{C}$ の分散状態は支配的な因子ではないこと<sup>(2)</sup>をすでに報告したが, 本報告では定常クリープ速度の変化, 応力依存性およびそれらと組織変化の関連性を調べ, 上記の現象と対応させ $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$ 鋼のクリープ強さを担う因子とその変化について検討した。

2. 供試材 供試材は $22\text{mm}^2$ 丸棒で表1に化学成分を示す。熱処理は $930^\circ\text{C}$ に1時間保持後 $100^\circ\text{C}/\text{hr}$ で冷却した。組織はフェライト+ベイナイトで1部パーライトを含んでいる。

3. 実験結果 図1に示すように試験温度 $550^\circ\text{C}$ のある応力範囲のクリープ曲線に折れ曲りが見られ2つの定常クリープ速度を示す領域が存在していた。この折れ曲りはいずれも

表1. 化学組成 (%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo
0.11	0.39	0.47	0.019	0.006	0.11	0.09	2.20	0.98

1000時間付近で生じた。 $600^\circ\text{C}$ においても50時間付近でクリープ曲線に屈曲点が見られた。折れ曲り前の定常クリープ速度と折れ曲り後の定常クリープ速度を別々にプロットすると図2のようになり, 折れ曲り前後で応力依存性が異なっていた。なお高応力側では短時間で破断するため折れ曲りは見られなかったが折れ曲り前のデータとして, また低応力側でも折れ曲りは見られなかったが1000時間以後の長時間側で定常に達するため折れ曲り後のデータとしてプロットしてある。

$550^\circ\text{C}$ 焼鈍における保持時間による硬度および組織変化を調べた結果, フェライト粒内の微小硬度値は600時間まで保持時間とともに上昇するが以後の変化は少なく, また抽出レプリカなどによる組織観察ではフェライト粒内に析出する $\text{Mo}_2\text{C}$ は保持時間とともにその数は増加し, 600時間付近より成長が著しくなった。抽出した炭化物のX線回折では $550^\circ\text{C}$ 焼鈍により $\text{Mo}_2\text{C}$ の析出が増大するほかには特に変化は見られなかった。 $550^\circ\text{C}$ で1500時間保持した試料にはクリープ曲線に折れ曲りは見られず, 図2の折れ曲り後のクリープ速度のプロットに重なった。

文献 1)横井 他:鉄と鋼 53(1967)11,P1245

2)Shinya, N. et al., Proc. ICM, 3(1972),P87

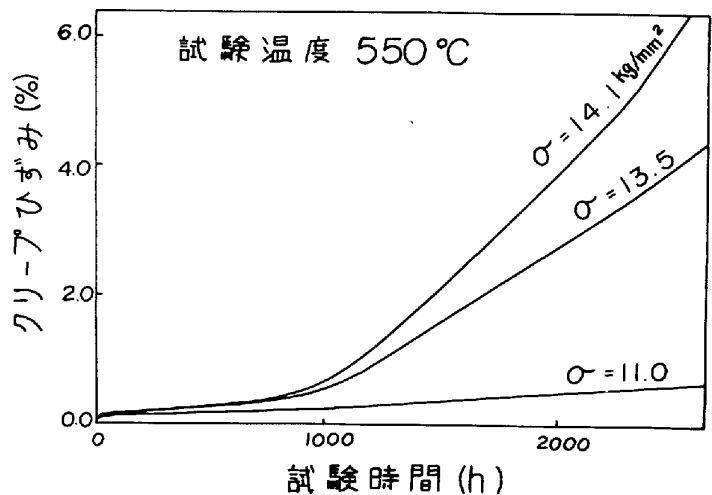


図1. 折れ曲りを示すクリープ曲線

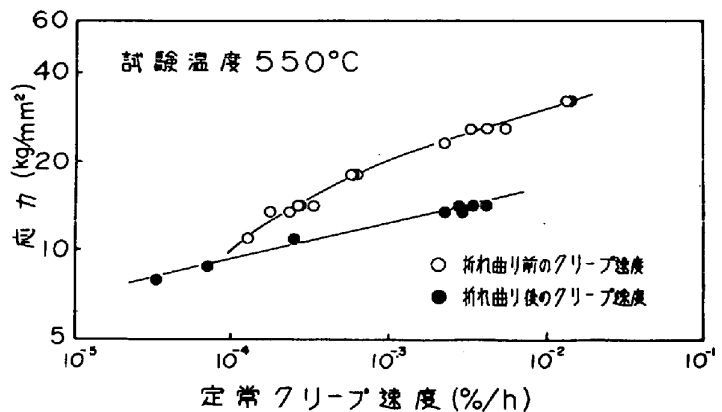


図2. 折れ曲り前後の定常クリープ速度と応力の関係