

### (321) 粗大粒界析出のための中間保持中に圧延加工した18Cr-12Ni鋼の高温強さ

金属材料技術研究所  
岡山県工業試験場  
金属材料技術研究所

武藤 功  
栢野康彦  
小原弘行 〇山崎道夫

**I. 緒言** 既報のように、溶体化状態から直接中間温度に保持して粒界に粗大不規則な炭化物を析出させるとオーステナイト鋼のクリープ破断強さが大幅に向上する。この中間保持中に圧延加工を与え、粒界移動などによる粒界形状の不規則化の促進および地の加工硬化により高温特性の向上を試みた。

**II. 方法** 素材は18Cr-12Ni-0.3C鋼を21.5mm角に鍛造し100mmに切断し、常温より1250℃まで加熱1時間保持（一段目処理）して、直ちに二段目温度1050℃まで炉冷した。その1050℃での保持時間を0分～4時間まで変化させ、その後水冷した。更に二段目の途中0分、30分、1時間で熱間圧延機により25%あるいは12%の圧延加工後直ちに水冷するか、炉に戻して保持時間を延長して、保持時間終了後に水冷した。組織観察試料採取後は700℃で2時間保持後空冷の時効処理を行ない焼入や圧延加工のひずみを取り、平行部直径6mm、標尺距離30mm、全長60mmのクリープ破断試験片を作製した。クリープ破断試験は試験温度600℃、応力28 $\text{kg}/\text{mm}^2$ の条件で行なった。またクリープ試験負荷時に重錘を100kgずつ段階的に加え、荷重-引張変形量（伸び）との関係から耐力を求めた。

**III. 結果** 二段目保持時間と圧延加工を変えたクリープ破断試験結果を図1に、耐力の結果は図2に示す。図1で二段目保持時間中に圧延加工を与え直ちに水冷した場合の破断寿命は、圧延加工度25%のものはA点、B点、C点に劣化し更に保持時間を延長しても大きな破断寿命の強化は得られなかった。これは写真1で示すように、加工後短時間で元の結晶粒に関係なく再結晶が起き、圧延加工による加工ひずみによって粒界の複雑化は生ぜず元の粒界はそのまゝ残留し、小さな再結晶粒が元の粒界附近に生じたものである。図1のD点は12%の圧延加工を与えて直ちに水冷した寿命であり、その後の保持でも再結晶が起きず破断寿命の大幅な低下はなかったが、加工を与えない試験結果には達しなかった。二段目保持時間1時間、30分、0分後に25%の圧延加工を与え直ちに水冷したものの600℃の耐力は図2のA点、B点、C点に示すように加工ひずみの効果が残留しているので、いずれも31 $\text{kg}/\text{mm}^2$ 以上あり大幅に向上したが、圧延加工後炉に戻し保持時間を5分～10分にとすると再結晶が起き加工ひずみがなくなるので急に低下した。2時間以上の保持時間では再結晶による細粒化のため圧延加工しないものよりは2～3 $\text{kg}/\text{mm}^2$ 程度耐力が高い。また12%の圧延加工を与え直ちに水冷の処理を行なったもの（D点）は加工ひずみが25%に比して少ないので圧延加工を与えないものよりも10 $\text{kg}/\text{mm}^2$ 程度の強化しか得られなかったが、保持時間を延長させても大幅な低下はせず4時間保持後も圧延加工なしと比較して耐力が9 $\text{kg}/\text{mm}^2$ 以上の強さがあった。これは加工度が小さいと再結晶せず、徐々に回復が生じるためである。

圧延加工はクリープ破断強さの改善には役立たないようであるが、軽度の圧延はクリープ破断強さを大きく害することなく、耐力を改善する効果がある。

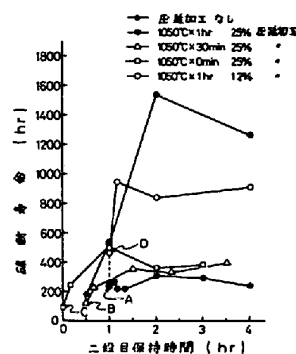


図1 クリープ破断寿命の変化

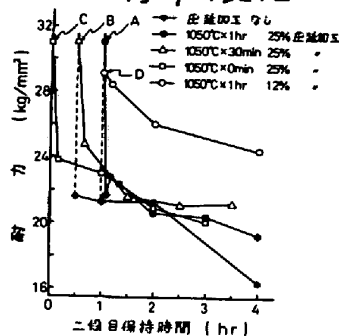


図2 600℃の耐力

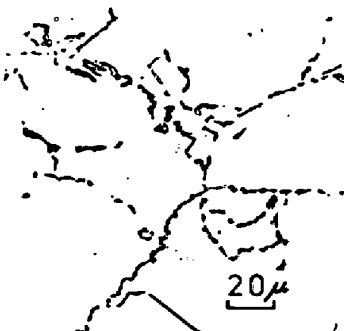


写真1 1250℃×1hr-F.C → 1050℃×1hr → 25%圧延 → 1050℃×2hr → W. Q