

(246)

ばね鋼の諸性質におよぼす時効の影響

中央発条 工学部  
愛知製鋼 工学部 加藤 順一

1 緒言

従来、構造用鋼を低温強度してマルテンサイト組織とし、室温加工について再焼戻(時効処理)するといちじるしく強化することは広く研究されている。しかしばね鋼の諸性質におよぼす時効の影響についてはあまり知られていない。そこで本研究では、ばね鋼の機械的性質および疲労寿命におよぼす時効の影響について検討を行なった。

2. 試料

試料は、A、BおよびCの3系列からなる。その化学組成はすべてS-SUP6相当であるが、C試料はN量の200ppm程度含有するようにNを添加調整してある(A、B試料のN量は100ppm前後)。試料はいずれも高周波炉で溶製、A試料は20kg鋼塊を28mmφに鍛伸、B試料は300kg鋼塊を25mmφおよび50×6mm板に圧延、C試料は300kg鋼塊を25mmφに圧延後、試験片を作製して試験に供した。

3 実験方法

試料Aについては、引張性質を検討した。試験片を850℃より焼入、500℃で焼戻後、引張試験片にて3%の永久歪を付与し、室温から300℃で時効処理を施して引張試験を行なった。試料BおよびCについては疲労試験を行なったが、試験片を熱処理後、時効処理して、強度におよぼす固溶N量の影響を検討した。また試料Bでは、平板材について上記熱処理を施したものの(X)、それに表面2%曲げ永久歪を付与(Y1)、ショットピーニング処理(Z1)したもののおよびそれぞれ200℃で時効処理したもの(Y2、Z2)で板ばね曲げ疲労強度を比較している。

4. 実験結果

(1) 機械的性質は図1にみるごとく、引張強さと0.2%耐力は時効温度の上昇とともに上昇し、200~250℃で最大に達する。とくに耐力の上昇はいちじるしく最大20%の上昇率が認められた。一方伸びと衝撃値は強さの上昇とともに低下する。時効の挙動におよぼす固溶N量は、本実験の場合、顕著な効果は認められない。

(2) 疲労寿命は図2にみるごとく、表面2%曲げ永久歪を付与したY1はくり返し数万回の寿命であるが、それを時効処理したY2は6万回の寿命となり、時効処理の疲労寿命を向上させることを示す。一方、ピーニング処理した場合、Z1は20万回の最大寿命であるが、これを時効するとZ2の9万回とかえって寿命を低下させる。これより時効は曲げ歪のごとく小さな歪には有効に作用するが、ピーニング処理のような大きな歪では好ましくないのではないかと結論される。

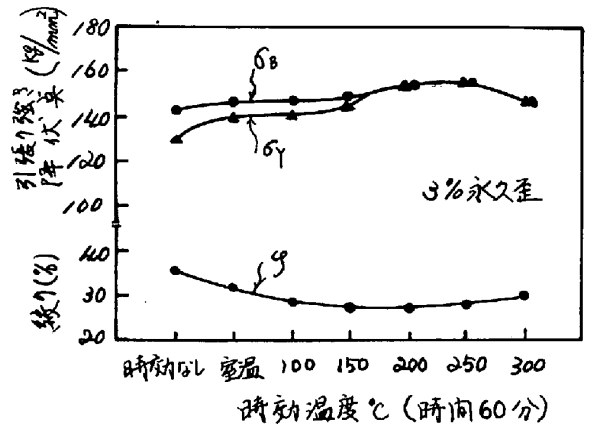


図1. 機械的性質におよぼす時効処理の影響

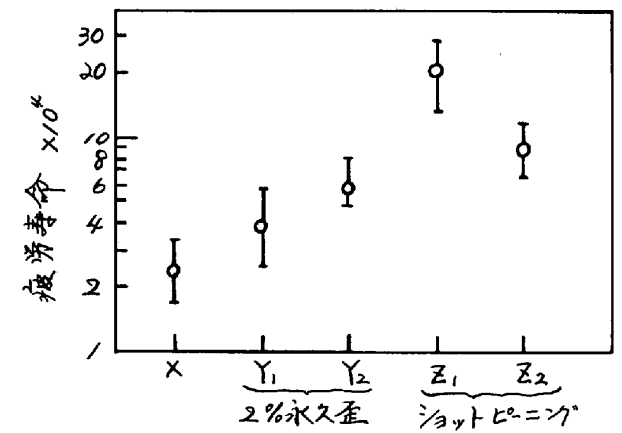


図2. 疲労寿命におよぼす時効処理の影響