

(182) 21-12N鋼の機械的性質におよぼす炉冷の影響

東京都立大学 嵯峨卓郎, 宮川大海, ○小林光征
日鍛バルブK.K 藤代 大

1. 目的

前回¹⁾は21-12N鋼を溶体化温度から炉冷することによりフリーア破断強度が増大することを示したが, 今回は引続いて短時間の機械的性質におよぼす炉冷の影響について検討した。

2. 実験方法

納入材を1050~1250°Cにおける種々の溶体化温度に1hr保持後水冷, 空冷, 炉冷を行い各試験に供した。硬度測定はビッカース硬度計(20kg), 引張試験は油圧式万能材料試験機を使用した。

3. 実験結果

水冷, 空冷, 炉冷材の常温における引張強さは溶体化温度の上昇とともに必ず減少していく傾向にあるが, 溶体化温度の如何を問わずこれらの種の溶体化材の引張強さはほとんど等しい。0.2%耐力についても同様である。これに対し伸びや絞りはいずれも水冷材が最も大きな値を示し炉冷材は最も少ない(図1)。このことから空冷や炉冷によって生じる粒界析出物は常温においては引張強さや耐力には影響しないが, 伸びや絞りなどの性質にはかなりの影響をおよぼすことがわかる。またこのような粒界析出物は破断様式に対してかなり影響をおよぼすようで破断部は水冷, 空冷, 炉冷ともそれぞれ異なる形状をしている。つぎに1例として1200°C溶体化材の常温から800°Cまでの引張特性の変化を図1にみると, 引張強さは常温の場合と同様に高温に至るまで水冷, 炉冷材ともほとんど等しい値を示す。これに対して伸びと絞りは両者において異なった挙動を示す。すなわち温度の上昇とともに両者とも伸び, 絞りは減少していくが600°Cを境にしてそれまで炉冷材よりも伸びや絞りが大であった水冷材は急激に延性の低下を示すのに対し炉冷材はそれほど急激な低下を示さず伸び, 絞りは水冷材のそれらよりかなり大となる。この現象は炉冷によって粒界がジグザク化し, 粒界クラックの発生, 進展が抑制されるために起るものである。図2は水冷, 空冷, 炉冷材の硬度値の頻度分布を示したものである。このように水冷材は非常にばらつきが大きいものに対し, 空冷, 炉冷材のばらつきが小さいことは注目し得る。また冷却速度によってこのような硬度値の差が生ずるが, 引張強さや耐力にはこの冷却速度がほとんど影響を与えていないのはどんな理由によるものか, 今後のところ明らかでない。時効硬化特性におよぼす冷却速度の影響は大きく, 600~800°Cの時効温度では冷却速度が最も速い水冷材が最も早く硬化しはじめ, 最高硬さも空冷, 炉冷材よりも大となる。炉冷材は硬化しはじめるまでの時間が長く, 最高硬さも最も小さいがその硬化量は両者においてほぼ等しい。

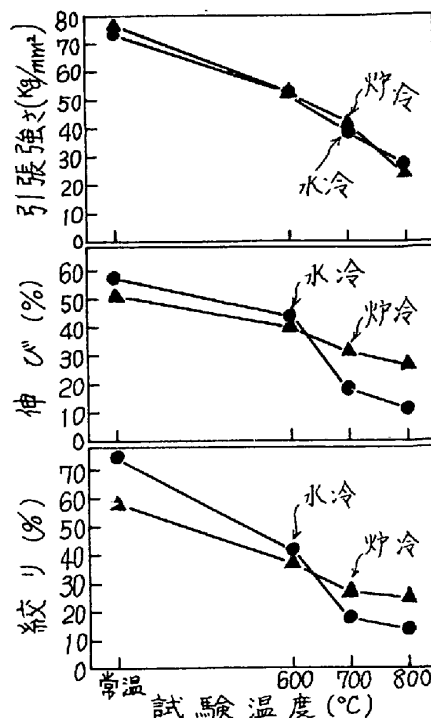


図1 21-12N鋼の温度による引張特性の変化(1200°C×1hr)

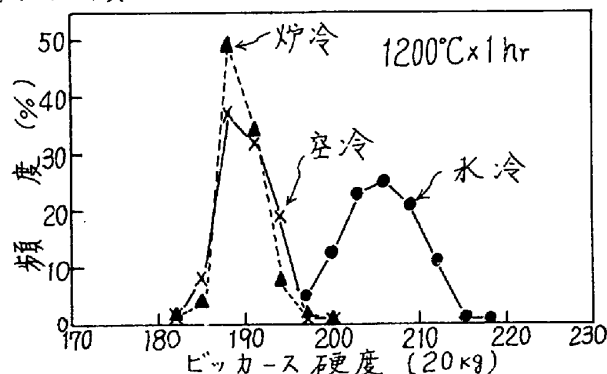


図2 21-12N鋼の溶体化硬度値の頻度分布