

(210) ϵ -Cu粒子を含む鉄の低温延性におよぼす予歪の影響

金属材料技術研究所

・糸野隆一 津谷和男

1 緒言: 鋼の靱性におよぼす析出粒子の影響については、時効処理にともなうマトリックスの成分変化などが同時に起こるため、分散した粒子そのものの影響に関する研究は少ない。本実験では侵入型元素の影響を除くために水素処理を行なったFe-1.83%Cu合金を試料に選んだ。前回の¹⁾実験では、 ϵ -Cu粒子は析出強化により脆化をひき起す反面、過時効段階では基地鉄の靱性を回復させる作用を併せ持つことが認められた。今回は ϵ -Cu分散粒子を含む鉄の低温延性におよぼす予歪の効果について検討した。

2 実験方法: 前回の¹⁾同一方法で供試材を溶解、圧延および水素処理を行なった。水素処理後引張試験片(平行部; 30mm×4mm×1.0mm)の結晶粒度を熱処理により変化させた。これを840°C×4hの溶体化処理後、700°Cで時効処理を行なった。時効処理後、引張試験片に室温および-120°Cで予歪を与え、ただちに試験温度(-120°C, -160°Cおよび-196°C)まで下げ引張試験を行なった。引張試験はインストロン型の試験機を用い、 $3.3 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$ の歪速度で行なった。なお本試験片では、室温で予歪を与えた後、室温に1時間放置しても歪時効現象は認められなかった。

3 実験結果: **3.1 溶体化処理材;** 室温で予歪を与え液体窒素温度で引張試験を行なうと降伏強度 $\sigma_{0.2}$ は予歪量とともに低下し、予歪量が供試材のリューダス変形量を越えると $\sigma_{0.2}$ は増加する。一方伸び値は室温で与えられた予歪量とともに単調に減少する(図1)。

3.2 時効処理材; **3.2.1 室温での予歪効果;** -196°Cの引張試験結果では降伏強度 $\sigma_{0.2}$ の予歪量による変化は溶体化処理材と同一傾向を示し、予歪量が供試材のリューダス変形量近傍で極小となる。伸び値は図2に示すように8.5%(予歪量零)から17.7%(2.4%予歪)まで増加する。この予歪による伸び値の増加は ϵ -Cu分散粒子の大きさが増すほど著るしい。しかし室温で予歪を与えた後、-120°Cで引張試験を行うと伸び値は予歪量とともに減少する。これは供試材が-120°Cで3.4%伸びることと関係している。また室温で予歪を与えた後、-160°Cで引張試験を行うと伸び値は18%(予歪零)から28%(2.4%予歪)まで増加する。**3.2.2 -120°Cでの予歪効果;** -120°Cで予歪を与えた場合に、-196°Cで引張試験を行うと $\sigma_{0.2}$ は15%の予歪量までほとんど変わらない。また伸び値への予歪の効果は認められなかった。**3.3 破面観察;** 室温で予歪を与え-196°Cで引張試験を行い、時効材の破面を観察すると、予歪量と無関係に若干の粒界のれを含むへき開破面が認められたが、予歪の付加は破面の形態に影響をおよぼさなことがわかった。

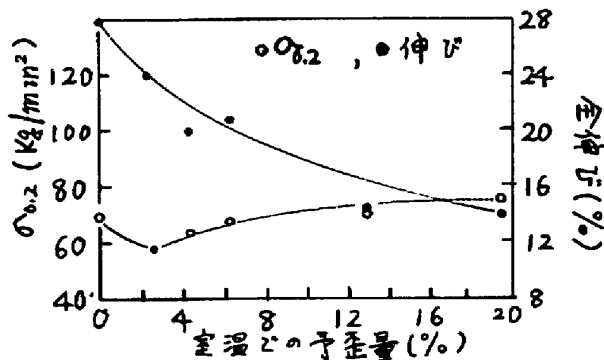


図1 溶体化材の $\sigma_{0.2}$ と伸びにおよぼす室温予歪の影響、引張試験温度:-196°C

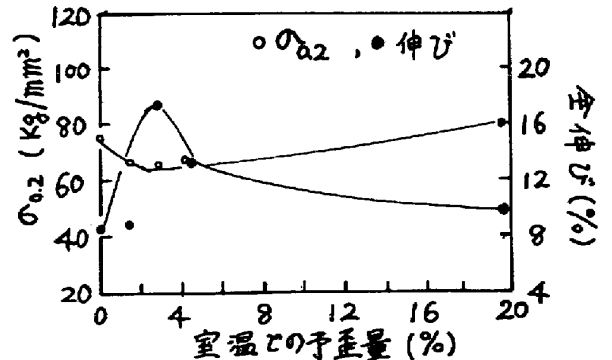


図2 700°C×27h時効材の $\sigma_{0.2}$ と伸びにおよぼす室温予歪の影響、引張試験温度:-196°C

1) 糸野, 津谷; 84回講演大会S.429