

(474) サイクル処理した過共析鋼の微細組織と機械的性質

長岡技術科学大学 大学院 ○酒井 久裕、石橋 渡
工学部 上野 学

1. 緒言

鉄鋼の微細結晶粒超塑性の研究において、結晶粒微細化方法の一つにサイクル熱処理がある。先に、上野らは、亜共析、共析鋼のサイクル熱処理¹⁾²⁾³⁾による組織の微細化過程、構造、また、この処理材が従来の球状化焼鈍材より焼入・焼戻特性に優れ、かつ超塑性現象を示すことを明らかにした。本研究では、さらに、このサイクル熱処理法を過共析鋼にも利用し組織の微細化を試み、材料特性の改良を行った結果について報告する。

2. 実験方法

供試材は、軸受鋼(SUJ 2) 4mm×100mm×1000mmの熱延した鋼板であり、真空焼鈍炉で球状化焼鈍をした。この鋼板を圧延方向に平行に 4mm×12mm×45mmに切り出し、赤外線ブルドイメージ炉で1273K、1.8Ksec溶体化処理後363Kの油に焼入し球状炭化物を完全に固溶した。この試験片をFig.1 (a) (b)(c)のごとく、A₁ 点上下で各種の急速加熱(25K・sec⁻¹) 急速冷却するサイクル熱処理を行った。この熱処理材を光学顕微鏡、走査型電子顕微鏡、透過型電子顕微鏡によって組織観察すると共に、硬度を調べた。高温引張試験を 983Kで行い超塑性現象の評価として歪速度感受性指数m値と破断伸びを測定した。さらに、焼入・焼戻特性も併せて調べた。

3. 実験結果

1) サイクル熱処理に伴う組織変化：各種サイクル熱処理のうち、Fig.1(C)が最適であり、2~3μmの微細フェライト粒と、平均0.3μmの微細球状化炭化物の混合組織となることが明らかとなった。

2) 超塑性現象：Fig.2 に球状化焼鈍材とFig.1(C)のサイクル熱処理材の 983Kにおける歪速度感受性指数m値と歪速度の関係を示す。Fig.1(C)のサイクル熱処理材のm値は0.40となり、歪速度 $1.67 \times 10^{-4} \text{sec}^{-1}$ で引張試験の結果 500%の破断伸びを示した。

3) サイクル熱処理材の焼入・焼戻特性：Fig.1(C)サイクル熱処理材の焼入・焼戻を行い、組織観察、曲げ試験を行った。この結果サイクル熱処理材は、球状化炭化物が微細かつ均一に分布するため、オーステナイト化が容易であり球状化焼鈍材より低い温度で短時間に焼きが入る。また、焼戻によってサイクル熱処理材はよい靱性が得られた。

文献 1),2),3)上野ら：鉄と鋼 68(1982)S1248, 69(1983)S1409, 70(1948)S1264

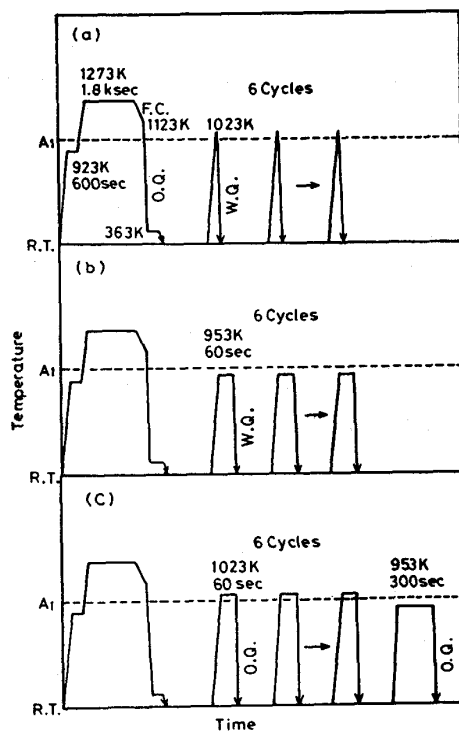


Fig.1 Schematic diagram of cyclic heat treatment

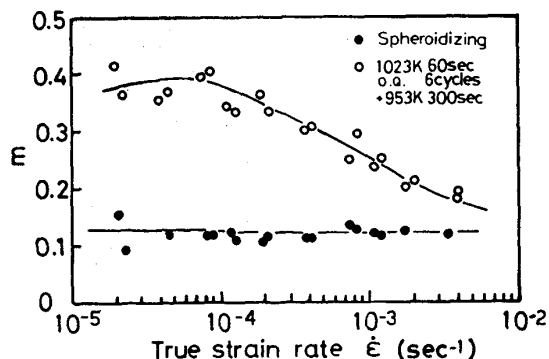


Fig.2 Dependence of strain rate sensitivity index m on strain rate $\dot{\epsilon}$ in SUJ 2