

(349) 球状化焼鈍材の冷間鍛造性におよぼす炭化物形状の影響

新日本製鐵(株)室蘭製鐵所 田代 清 泉 総一
森 俊道 ○大谷 三郎

1. 緒 言

中炭素鋼や低合金構造用鋼は、冷間鍛造性の向上を目的として球状化焼鈍処理が行なわれる。

処理条件が異なれば、鋼中の炭化物の形態も種々変化し冷間鍛造性も異なるが、焼鈍後の球状化組織と冷間鍛造性の関係については不明な点も多い。

本報告は炭化物の形状や大きさが、冷間鍛造性におよぼす影響について調査し、あわせて焼鈍材の硬さや引張試験における絞り値と冷間鍛造性の関係について検討した。

2. 供試鋼および実験方法

供試鋼には、当社の転炉工場で溶製し、線材工場で作延した中炭素鋼・低Mn鋼・Cr-Mn鋼の3鋼種を用いた。熱延線材を880℃30分間オーステナイト領域で加熱後、炉冷させた粗大パーライト材と、600℃以下で恒温変態させた急冷組織材について図1に示すようにA₁点直下での焼鈍、およびA₁点直上と直下の二段の温度での焼鈍処理を行ない、炭化物の形状および大きさを広範囲に変化させた。

冷間鍛造性は、平滑な円柱試験片(H/D=1.8)を用いた同心円溝付ダイスによる拘束状態での圧縮試験と、切欠(深さ0.5mm)を有する試験片を用いた平ダイス-無潤滑状態での圧縮試験を行ない、試験片に割れが発生する限界の圧縮率により評価した。

3. 実験結果

- (1) 球状化焼鈍材の冷間鍛造性は、炭化物の平均間隔と形状によつて整理され、炭化物の球状化率が高く平均間隔の大きいものほど冷間鍛造性は優れている。
- (2) 炭化物の平均間隔が大きい場合でも、片状のものや鋭角部を有する炭化物が存在するパターン2の焼鈍材では、これらの炭化物にボイドが比較的容易に形成されるため図2の如く低い圧縮率で割れが発生する。
- (3) 従来、簡易指標として用いられている硬さや、引張試験における絞りは、炭化物の球状化率や分散の程度が類似しているグループ内でのみ、冷間鍛造性と相関が認められる。従つて、グループが異なる材料間の冷間鍛造性の評価には適当でない。例えば、図3に示す如く急冷組織をパターン1で焼鈍を行ない、球状化率が高く炭化物が比較的均一に分散したものは、球状化率の低い他の方法による焼鈍材にくらべて硬度が高いにもかかわらず冷間鍛造性は最も優れている。

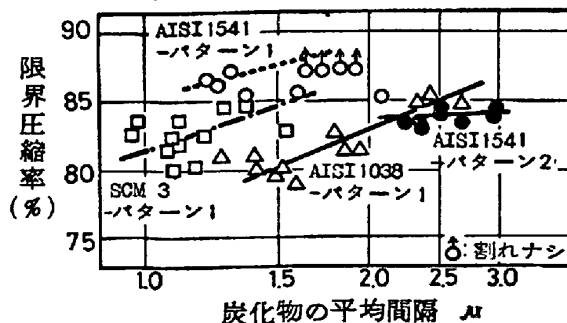


図2 炭化物の平均間隔と限界圧縮率

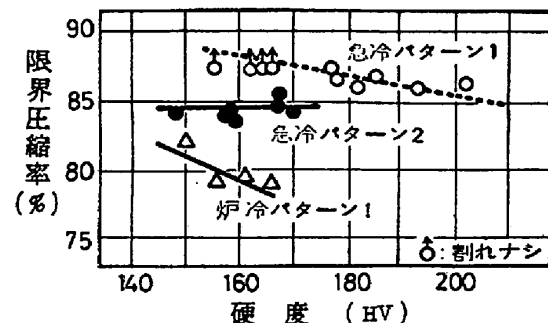


図3 圧縮前硬度と限界圧縮率(AISI 1541)