

(503)

急速球状化法の実用化の検討
(機械構造用鋼のインライン球状化法の開発 - 2)

(株)神戸製鋼所 中央研究所 (工博)井上毅 金子晃司
○十代田哲夫

1 緒言

前報で述べたように、機械構造用鋼の球状化処理を急速球状化処理法 (RASA) により1時間以内に短縮できることがわかったので、この処理法を線材に応用することを試みた。本処理は正確な温度管理を必要とするのでストランド状で処理をおこない、処理材の材質調査をおこなった。なお、最終製品としてはボルトを取りあげ六角ボルトの試作もおこなった。

2 実験方法

供試材はS40C, SCr440, S35CB入りの3鋼種とし、5.5~12mmφの圧延材を用いた。全長30mのガス炉内の温度を調節し、炉内を線材を走行させることによって急速球状化処理を施した後、硬度測定、引張試験をおこなった。また、プレスおよびヘッダーを使って据え込み試験をおこない、冷圧性も調べた。また、本処理材を用いて六角トリミングボルトを試作し、ボルトとしての製品テストもおこなった。

3 結果

実用炉において、最高加熱温度 T_1 と徐冷開始温度 T_2 を変えて急速球状化処理をおこない、引張試験をおこなった結果、強度、延性ともに T_1 温度の依存性が大きいことがわかった。従って、本処理においては T_1 温度が重要な役割を担っており、実用化に際しては T_1 温度の管理が大切であることがわかった。また、B添加鋼の急速球状化処理条件を調べた結果、Bの有無は本処理には影響しないことがわかった。また、Fig.1には据え込み試験による加工率と加工荷重の関係を、また、Fig.2には同じく加工率と割れ発生率の関係を示したが、加工荷重は現行の球状化処理材と大きな差のないこと、割れ発生限界加工率はどの鋼種においても現行の球状化処理材よりも約2.5%低いことがわかる。そこで、圧下比を2としてヘッディング試験をおこない割れ発生率を調べたところどの鋼種も問題なく、通常の冷間鍛造用の素材として何ら問題がないことがわかった。

また、実際にM8トリミングボルトに加工し、調質処理を施して、ISO 8.8, 9.8 ボルトを製作し、引張試験、くさび引張試験、頭部打撃試験をおこなったが、十分に規格を満足する値が得られ、急速球状化処理が、最終製品にも何ら影響を与えないことがわかった。

なお、加熱速度 (\dot{T}_1) を大きくして処理時間を20分以内に短縮する実験もおこなったので、その結果についても報告する。

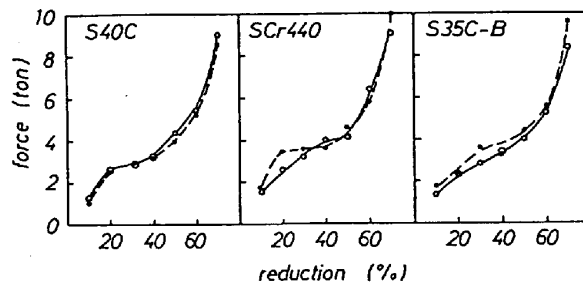


Fig.1 Relationship between reduction and force of up-setting test (Sample size 6mmφ×9mmH) (---○--- RASA-treated, —●— spheroidized)

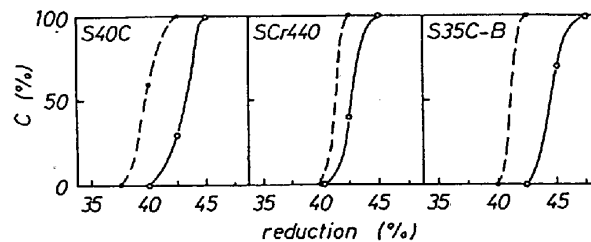


Fig.2 Relationship between reduction and cracked fraction of up-setting test (sample size 6mmφ×9mmH with notch) (---○--- RASA-treated, —●— spheroidized)