

(194)

中炭素鋼の冷鍛性に及ぼす引拔予加工の影響

(株) 吾孺製鋼所

仙台製造所

○江口豊明 大鈴 弘忠

川上公成 天明玄之輔

1. 緒言

中炭素鋼線材をボルト等に冷間加工する際には製品形状、熱処理を考慮して、予め軽い引拔予加工が施される。しかし焼鈍等の熱処理が行われず生打ちされる場合には、製品形状が多種多様なこともあり予加工の程度が直接冷鍛性に対して大きく影響すると考えられる。従来から中炭素鋼の伸線特性についてこれらの問題を中心に試験されたものは比較的少なく、今回歪時効を含め引拔予加工の冷鍛性に及ぼす影響について検討したのでその結果を報告する。

2. 試験方法

供試材としては炭素量の影響を調べるために0.32, 0.38% Cの2レベルとし、それぞれに窒素含有量を3レベル変化させた合計6チャージを実炉で溶製し、9mmφに圧延した線材を使用した。型単釜伸線機により8.67, 8.25, 7.67mmφ(減面率はそれぞれ7, 16, 27%)の各サイズに73m/minのスピードで伸線して線の機械的性質を調査し、さらに75%の圧縮率にて、無拘束縦圧試験を行い冷鍛性を調査した。また8.25および7.67mmφの線についてはそれぞれW3/8, UNC5/16ボルトのサイズまで2段式冷間鍛造機にて加工し、縦圧試験結果と実際の冷鍛試験結果を比較した。

3. 結果

1) 図1に9mmφロッドを引拔予加工した場合の抗張力と絞りの関係を0.32, 0.38% Cについて示した。引拔につれて抗張力は上昇するが、絞りは低下する。一般に据え込み限界に対しては絞りを一つの目安としているが、引拔材に対しては絞りの低下にもかかわらず冷鍛性が適当な予加工量まで向上することから別の評価方法が必要であると考えられていた*。しかし予加工段階ではロッドの絞りが伸線過程においても相対的に推移するので、引拔材では加工硬化量 $\Delta T.S$ と絞りが冷鍛性の重要な因子となる。

2) 図2に100℃における歪時効指数 ΔY と加工硬化量 $\Delta T.S$ の関係を冷鍛機による割れ発生状況を含めて示した。 ΔY が5kg/mm²以下では $\Delta T.S$ はほぼ一定であるがそれ以上の場合には急激に $\Delta T.S$ は増加してくる。 $\Delta T.S$ が18kg/mm²以上になると割れ発生率が100%となり、引拔加工条件およびロッドの成分が冷鍛性に対して大きい影響を及ぼすことを示している。

3) 無拘束縦圧試験では引拔減面率が27%までの範囲では減面率の増加につれて、割れ発生率は小さくなることから冷鍛機における最適減面率とは異なるものとする。

4) 中炭素鋼における歪時効については100℃における歪時効指数と固溶窒素との間に明瞭な関係を得たが、250℃では固溶炭素の影響が大きいものとみられ各チャージの間に差異は少ない。

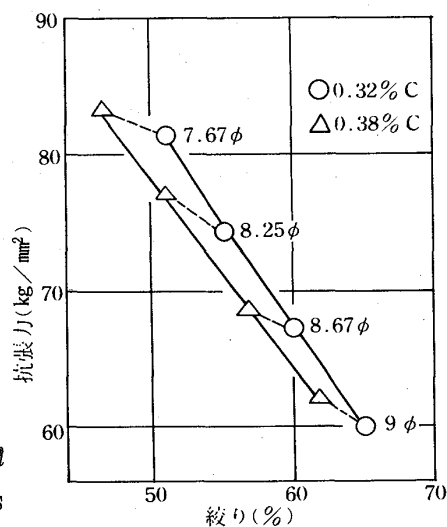


図1 引拔減面率による機械的性質の変化

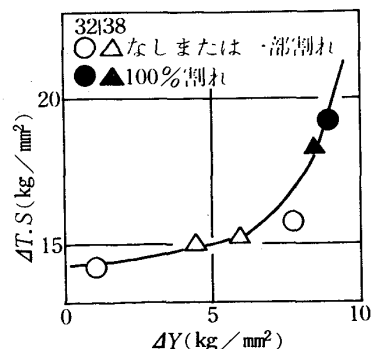


図2 歪時効指数と8.25mmφの線の抗張力増加、冷鍛性(W3/8)の関係

*戸沢, 小嶋; 塑性と加工, 12, №122(1971~3), 178.