

(639) 冷鍛用鋼の球状化焼鈍処理省略に関する検討

株式会社 吾嬬製鋼所 技術研究所 〇寒河江 裕
手塚 勝人

1. 緒言

従来、低・中炭素鋼線材から頭部形状の複雑なボルトを冷間鍛造する場合、加工性を確保する為、冷間鍛造前に球状化焼鈍処理（以下S.A.）を施すのが一般的であったが、省エネルギーの観点からS.A.省略可能な冷鍛用鋼が求められている。ここでは、この様なS.A.省略型冷鍛用鋼の成分設計に必要な圧延まま材（以下R.材）およびS.A.材の加工性におよぼすC量の影響について、引抜き予加工の影響も含めて調査した結果を報告し、これを基に製造したS.A.省略型ボルト用線材を紹介する。

2. 供試材および実験方法

供試材は、Table.1 に示すC% .12~.46の冷鍛用鋼であり、E.F.-L.F.-C.C. (BL) プロセスにて溶製しており、圧延後φ10.0線材にて採取している。

各供試材について、S.A.材およびR.材を用い、引抜き予加工条件（減面率）を変化させた場合の加工性を縦方向圧縮試験による限界圧縮率にて評価し、組織、C量、引抜き予加工の影響を求めた。また、圧縮加工時の変形抵抗についても求めた。

3. 実験結果

1) S.A.材およびR.材の限界圧縮率 (ϵ_c) は、各引抜き加工条件（減面率）ごとに、それぞれC量の対数関数 ($\epsilon_c = a \log C\% + \beta$) で表わされ (Fig.1)、C量の増加は限界圧縮率を低下させる。

2) 1)項の関係より、同等の限界圧縮率を示すS.A.材とR.材のC量の対応を求めFig.2に示す。この関係は下式で示される。

$$\log C\%_R = a \log C\%_{S.A.} + \beta$$

3) 引抜き予加工は、加工減面率0~30%の範囲において加工度の増加とともに限界圧縮率を上昇させる傾向を示し、それ以上では低下させるが、減面率40%においても、限界圧縮率は減面率0%のものに比較して高い。

4) 圧縮加工時の変形抵抗は、圧縮歪の小さい範囲では引抜き予加工硬化の大きいものほど高いが、ある圧縮歪以上では引抜き加工度の大きなものほど低くなる傾向を示す。

5) 以上の結果を基に、C量、引抜き予加工条件を調整することにより、従来、S.A.を要していた、頭部に十字穴やフランジを有した高加工度のボルト (6Tクラス) を、S.A.省略にて加工できる線材が得られ、焼入性を調整することにより、8Tクラスの高加工度ボルト用まで対応が可能である。

Table.1 Chemical Compositions (wt.%)

Steel	C	Si	Mn	P	S
A	0.12	0.22	0.55	0.020	0.010
B	0.23	0.21	0.60	0.018	0.015
C	0.34	0.22	0.67	0.019	0.014
D	0.46	0.22	0.65	0.020	0.015

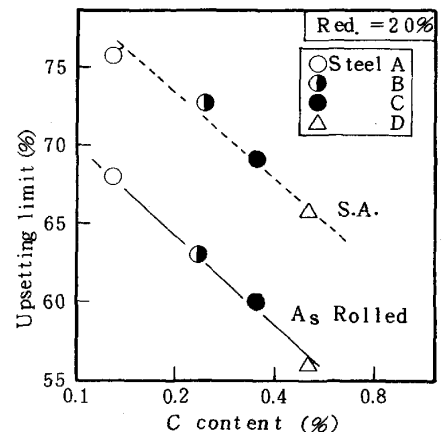


Fig.1 Relation between upsetting limit and C content.

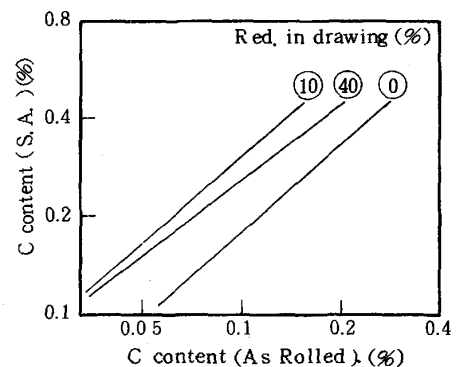


Fig.2 Equivalent cold upsettability diagram between S.A. and As Rolled specimens.