

(504) 冷鍛性におよぼす硫化物形状の影響について

大同特殊鋼(株)中央研究所 エ博 加藤哲男, 阿部山尚三, 青藤 誠
関谷重信, 中村貞行

1. 緒言 鋼中の硫化物や酸化物は冷間加工時の割れの起点となり, とくに細長く展伸した硫化物は冷間鍛造(すえ込み)時の割れ起点となりやすいことから, 冷鍛用鋼の場合脱硫処理を強化することによって実施されているが, 冷鍛後の切削加工と困難にするという欠点がある。本報告では, 微量のTe添加によって硫化物を球状化した場合の冷鍛性改善効果と述べ, あわせて酸素量の影響についても若干の検討を加える。

2. 供試材および実験方法 試験に供した材料は0.009%~0.056%のSと微量のTeと複合添加したSCM420(S+Te材)であり, 比較のためにTeを含まないもの(S材)も準備した。アーワ炉で溶解後2ton鋼塊を鑄造し, 熱間圧延により34mm径の丸棒を製造した。縦断面で観察したS+Te材の硫化物は長短比(20個の平均値)が約3.5であり, S材の場合約18であった。この材料を長さ51mmに切断し, ショットブラスト処理後, すえ込み加工(単純圧縮, 一気負荷, 無潤滑)を行った。45%から70%まで5%間隔のすえ込み率で各々20個の試験片をすえ込み, 表面の割れ(深さ0.2mm以上のき裂を割れと判定)の有無を観察し, 割れ率を算出した。

3. 実験結果および考察 図1は限界すえ込み率(割れ率0%の最大すえ込み率)とS含有率の関係プロットしたものである。S含有率の増加に伴い限界すえ込み率が低下するが, 球状硫化物のS+Te材はS材と比較して限界すえ込み率が5~10%高い。図1からは, 約0.02%以下の範囲ではS含有率の影響がほとんどないように見られるが, 70%すえ込み時の割れ率とS含有率の関係プロットした図2から, やはりS含有率が少ないほど割れ率が小さく, またS+Te材はS材よりも冷鍛性のすぐれていることがわかる。さらに図2からS材の場合, O含有率が低いほど割れ率が低いという傾向が認められる。割れ破面のSEM観察によると, S含有率0.035%以上の材料の割れの起点はほとんどの場合MnSであるのに対し, 0.02%以下の材料ではアルミナクラスターが起点となっており, 上述のS含有率およびO含有率の変化にともなう冷鍛性の変化傾向とよく対応している。以上のことから, 微量のTeを添加することによって硫化物を球状化し, 酸素含有率を低めてアルミナクラスターを減少させた鋼は冷鍛用鋼として適することがわかる。

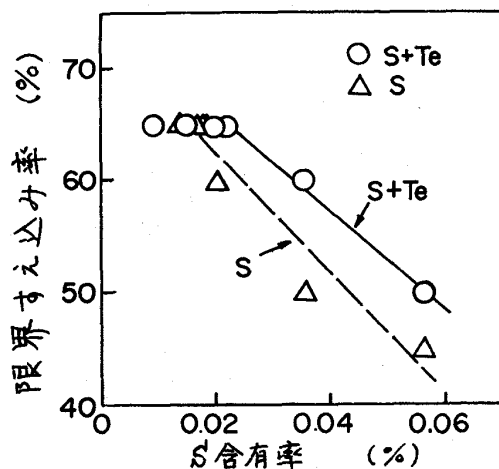


図1. S含有率と限界すえ込み率の関係

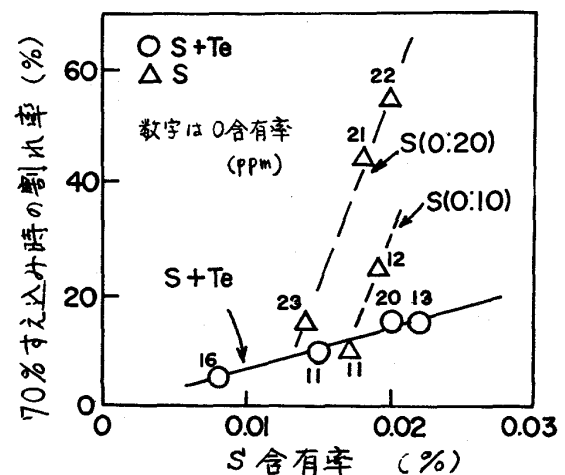


図2. S含有率と70%すえ込み時の割れ率の関係