

愛知製鋼

荒川武二 工博 山本俊郎

小島 貴 相沢 武

1. 緒言

鋼材の冷間性とは、ダイス寿命の観点から変形抵抗の小さいこと、成形性より加工限界の大きいこととの2点にわけられるが、冷間加工そのものが複雑な加工形態であり、その試験法はいまだ確立されたとはいえない。着者はまず素材そのものの変形抵抗、変形能の支配因子を把握し、次いで加工条件によってこれらの性質がどのような影響を受けるか調査すべきであると考え、そこで今回は引張試験で測定した変形抵抗に及ぼすC, Si, Mn, Ni, Cr, Moの各合金元素の影響を調べ、実際の加工時に測定された結果と比較検討するにしたい。

2. 実験試料および方法

0.2, 0.3, 0.4% C 鋼および0.2% C 鋼にSiを0.1~0.5%, Mnを0.7~1.3%, Niを0~2%, Crを0.1~1%, Moを0~0.3%それぞれ含有する低合金肌造鋼を計16鋼種および、それらにB処理したもの16鋼種を5Kg大気溶解にて溶製し鍛伸した。920°Cで速率後、750°C×10分→1050°C→600°C空冷で球状化焼をとおしJIS 4号引張試片を作製した。引張試験によって真応力-対数歪線図を作製し対数歪 $\epsilon = 0.2$ のときの真応力 $\sigma_{\epsilon=0.2}$ を変形抵抗としてとりあげた。これより各元素の変形抵抗上昇率を求め、合金元素量による変形抵抗の計算式を決定した。これをCook seyの後方押出の変形抵抗に及ぼす合金元素の影響の結果と比較した。

3. 結果とその検討

図1は各合金元素量と $\sigma_{\epsilon=0.2}$ の関係を示した(C%=0.2で補正したもの)とれを表示したのが表1である。より

- (1) 引張試験と後方押出の結果は、C, Si, Mn, Niについて非常によく一致している。
- (2) CrとMo(とくにCr)については後方押出の変形抵抗上昇率が引張試験の場合に比べ非常に高い。これは潤滑性を考慮したとき、CrとMoの変形抵抗上昇率は1.5~4.5倍に思われる必要があることを示している。
- (3) B処理によって各合金元素の変形抵抗上昇率は影響を受ける。すなわち、B処理はC, Siの変形抵抗上昇率を減少せしめ、Mn, Moの変形抵抗上昇率は上昇させる。CrとNiについてはあまり影響がみられない。
- (4) 速率後の組織はフェライト+パーライトのものどフェライト+ベイナイトのものがあるが、球状化焼したのものについては前組織の影響を無視して、表1の結果を使うことができる。

文献(1) R.J. Cook sey, Metal Forming, No. 2, 1968
P. 98~111

表1. 各元素の変形抵抗上昇率(Kg/mm²/1wt%)

試験方法	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	備考
引張試験	28	26	10	8	3	10	B処理なし
	60	14	12	6	3	25	B処理
後方押出	73	18	12	8	13	36	文献(1)による

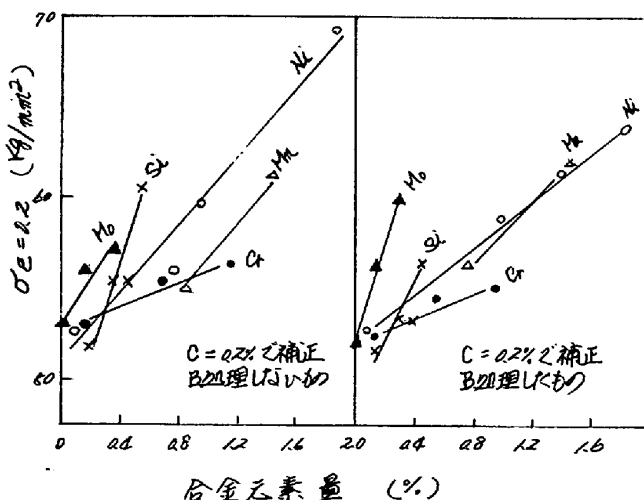


図1. 合金元素量と変形抵抗の関係