

(210) 強靱鋼の冷間加工性におよぼす合金元素、組織の影響についての二三の実験

愛知製鋼 宮川哲夫、工博山本俊郎、相沢武

1. 緒言

冷間鍛造の普及にともない変形抵抗の大きい強靱鋼に対しても強カゴルトなど冷間成形をすることが一般化してきている。強靱鋼は焼鋼に比べて変形抵抗が大きいのみならず変形能が小さく加工によって割れを生じやういため、素材や加工法に関する検討が今後さらになされる必要がある。本報は低合金強靱鋼における合金元素の影響を変形抵抗、変形能について調査するとともに、SCM3、SNC2鋼を用いてとくに変形能におよぼす組織的要因(前オーステナイト粒径、炭化物の分散状態)について若干の検討をおこなった。

2. 実験方法

合金元素の影響を調査するため各合金元素をそれぞれ重量%で C:0.26~0.50、Si:0.2~2.0、Mn:0.5~2.0、Ni:0~1.5、Cr:0.1~2.0、Mo:0~1.0 に変化させた18鋼種について、B処理したものと無処理のもの計36フェージを溶製した。これらは鍛伸後焼準し、球状化焼鈍をおこなった。それから引張試験により、変形抵抗と変形能(絞り)を測定した。また市販SCM3、SNC2鋼を用いて前オーステナイト粒径を変えるために最高加熱温度を1200℃(粗粒)と860℃(細粒)の2水準とし、焼準(ラメラパーライト)球状化焼鈍(球状化炭化物不均一分散)、焼入焼戻(球状化炭化物均一分散)のように熱処理により、炭化物形状と分散状態を変えて引張および圧縮試験により、冷間加工性を評価した。

3. 実験結果

- (1) B処理材は一般に変形抵抗が低く、絞りは高い。変形抵抗が低い主原因はBがC量1%増加当りの変形抵抗増加率を下げるためと思われる。B処理材の絞りが大きいのは変形抵抗が小さいためであり、同一変形抵抗と比較すれば絞りに差はない。
- (2) 炭化物生成能の小さい合金元素(Ni、Si、Mn)は合金含有量に比例して変形抵抗を上昇させるが、炭化物生成能の大きいCr、Moの場合は比例関係がない。これは炭化物分散状態を変えるためと思われる。
- (3) 球状化炭化物の分散状態が同一の場合、前オーステナイト粒が細かい方が限界圧縮率が高い(図1)。しかし絞りに差が少なく(図2)、伸びにはさらに影響が少ない。
- (4) 球状化炭化物が均一に分散した場合は前オーステナイト粒径が同一の不均一分散材に比べて変形抵抗が高くとも限界圧縮率が大きい(図1)。しかし絞り値は同程度であり(図2)、伸び値は均一分散材の方が小さい。すなわち一般的傾向として絞り値の大きい方が限界圧縮率も大きいといえるが厳密にみれば前オーステナイト粒径、炭化物分散状態によって引張と圧縮の延性値間の関係は異なっている。

| 炭化物 | | 球状化均一 | 球状化不均一 | ラメラ |
|-----------|---|-------|--------|-----|
| オーステナイト粒径 | 大 | ○ | △ | □ |
| | 小 | ● | ▲ | ■ |

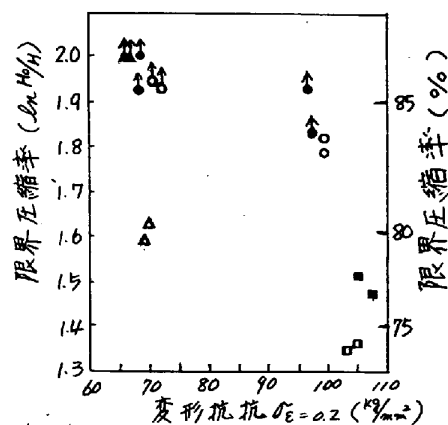


図1 変形抵抗と限界圧縮率の関係 (SCM3)

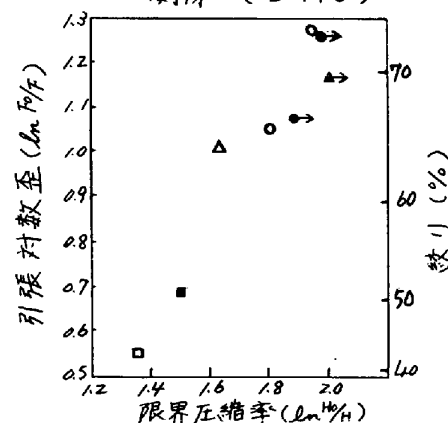


図2 限界圧縮率と絞りの関係 (SCM3)