

(178) 中炭素Si-Mn鋼の冷却変態特性と引張性質

愛知製鋼株式会社

荒川 武二
 エ博山本 俊郎
 ・相沢 武

1. 緒言

焼入焼戻処理を施すことができないような大形構造用鋼においては、一応の延性(伸び)を維持しつつ焼戻処理のみでどこまで引張強度が到達しうるかという問題は工業的に重要な意味を持っている。

0.47% C-Si-Mn 鋼は同一降伏強度を有するMn鋼よりも伸びが大きいこと⁽¹⁾、降伏比を大きくする意味ではC%が0.3%位が望ましいことから、0.3% C鋼をベースとして、Si、Mn量によって強化しうる限界を検討した。

2. 実験方法

5kg高周波大気溶解材を25mmφに鍛伸後、そのままだまたは55mmφ、75mmφのケース中に埋め込みそれぞれの寸法と同等の質量効果となるようにして、870℃より焼戻した。これよりJIS4号片による引張試験と、さらに3mmφ試片を作製してFormastot-F1によるCCCCT線図を測定し、変態挙動をしらべた。

3. 実験結果

① 25mmφの0.3% C-Si-Mn鋼を焼戻したときの引張強さ(σ_B)は図1に示すように(Si+Mn)%に対して直線関係となり、およそ次式で与えられる。

$$\sigma_B = 9.5 \times \{(Si+Mn)\% \} + 50 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

しかし、Si/Mn比によって上式からはずれが傾きが42kg/mm²/(Si+Mn)%程度の別の直線関係となる限界(Si+Mn)%があり、この点はSi/Mn比に対して直線的に高(Si+Mn)%側へ移行する。

② 傾き9.5の直線に含まれる場合の組織はフェライト+パーライトであり、傾き42の場合にはフェライト、マルテンサイト、ベイナイトの混在組織となっている。すなわち、Si/Mn比が高いほどフェライト+パーライト組織を維持しつつ高強度がえられる。

③ 図2にCCCCT線図の例を掲げるが、Si-Mn鋼はマルテンサイト、ベイナイトを生成しにくく、フェライト、パーライトの変態開始、終了温度とも高い。

④ Si-Mn鋼の方が細径材と太径材との強度差が小さい。

⑤ 伸びを22%としたとき最高強度は引張強さ98kg/mm²、降伏点72kg/mm²(25mmφ)がえられた。

⑥ C量を0.3%としたとき、伸びが急激に低下し始めるSi、Mnの限界量はそれぞれ3%、1.8%である。

文献(1)、荒川他、鉄と鋼54(1968)S522

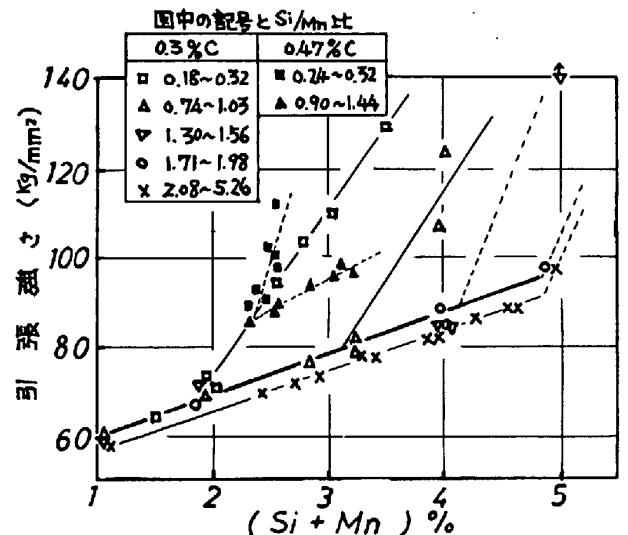


図1 引張強さとSi, Mn量の関係 (25mmφ焼戻材)

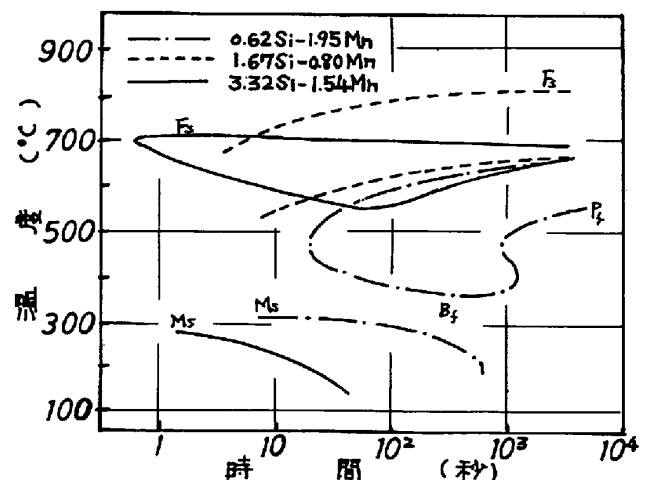


図2 Si-Mn鋼のCCT線図