

(238) 低炭素鋼線材の加工性と強度におよぼす伸線前熱処理の影響

千葉工業大学 工博 岡田厚正 山本恭永
大学院 考藤 龍之

1 緒言 一般に高い引張り強さを有するピアノ線や硬鋼線の製造には、共析組成付近の線材をパテンティングして均一なファインパーライト組織とする熱処理が行なわれている。しかし、0.6%以下の低炭素鋼線材を用いた場合には、安価で加工性に優れているにもかかわらず、従来のパテンティング処理では初析フェライトの析出により均一組織は得られず加工後も十分な強度を期待することはできなかった。

そこで炭素量が0.6%以下の炭素鋼線材について、加工に適した組織を得るための熱処理方法を考察し、加工後も優れた機械的性質を得る方法を研究した。

2 実験方法 供試鋼種は市販のSWRM20, SWRH32, 42A, 52Bのいずれも5.5mmφ線材を選び、各試料をオーステナイト化温度から各種の熱処理を行って、熱処理条件と加工前組織ならびに加工後の機械的性質との関係を求めた。焼入に際する焼入温度は供試鋼の炭素量に応じてA₃+40℃とし、加熱時間は10min、冷却剤は水、氷水、水酸化ナトリウムのいずれかとした。また焼もどしは300~650℃の範囲内の温度で各10minとし、硬さをHv250~450の間にかえた。熱処理線材は50~90%の加工率でドロベンチにより伸線し、加工後の鋼線の機械的性質は引張試験と捻回試験により評価した。

3 実験結果 均一マルテンサイト組織を得るための冷却剤は、SWRH52Bおよび42Aは通常の水焼入、SWRH32は氷水、SWRM20の場合は10%NaOHを用いればよいことを知った。つぎに各種温度で焼もどして硬さをかえ80%加工後の機械的性質をしらべた結果、図1にみられるようにいずれの鋼種の場合にも絞り値と捻回値に極大点があられ、鋼中炭素量の減少にともない極大点を示す焼もどし硬さが減少する傾向が示された。そこで図1の極大点の焼もどし温度を求めたところ、鋼種にかかわらず450~500℃の範囲内の温度であり、そのときの顕微鏡組織は、いずれもフェライト地に不全球状セメントイトが微細均一に分布した組織にして、完全球状化状態はむしろ不適當であった。そこで最適焼入焼もどし硬さを有する各供試線材と従来のパテンティング処理した同一線材とをいずれも50~90%の範囲内で加工し、加工後の機械的性質を比較したところ、いずれの鋼種においても加工率にかかわらず本法による引張り強さがパテンティング法より優れ、絞りや捻回値もよい値が得られた。

図2は各加工率における炭素量と加工後の引張り強さとの関係を示すが、ここにのべる焼入焼もどし法によれば、低炭素鋼でもパテンティングによる高炭素鋼線材に匹敵する強度の得られることがわかる。かくのごとく均一な低炭素マルテンサイトを450~500℃に焼もどしたものは、不全球状炭化物が析出し、加工性よく、加工後の強度が高いものとみられた。

文献) 西岡, 安国: 金属学会誌 18, 358

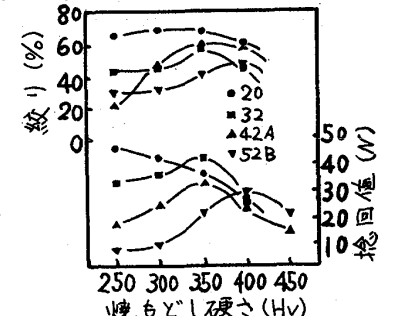


図1. 80%加工した線の絞り値と捻回値との関係

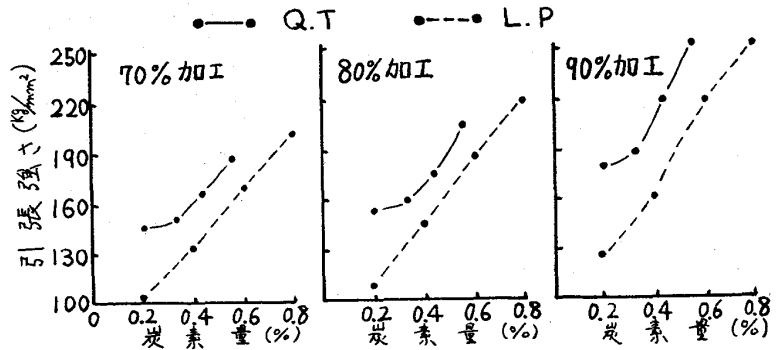


図2. 各加工率における炭素量と引張り強さとの関係