

佛神戸製鋼所 浅田研究所 ○金築 裕, 小川 陸郎

1. 緒言

高炭素鋼線の熱処理法として溶融した鉛を用いるPatenting法が古くから使用されている。この方法によって微細パーライト変態が可能となり、高炭素鋼伸線材の秀れた強度、延性が得られる。しかし、この方法においても太径線の場合は質量効果のために、均一で微細なパーライト組織は得がたく、太径ほど伸線性は低下する。このために太径線を対象として添加元素による焼入れ性の改善が多数試みられてきた。しかしながら添加元素による場合、変態の終了も遅くなり、かつ変態後のパーライト組織にも変化を及ぼす欠点がある。本実験では焼入れ性の改善に効果のある圧力をPatentingに適用し、加圧Patenting(高圧熱処理)の太径高炭素鋼線の伸線性におよぼす効果について検討した。

2. 実験方法

用いた供試鋼の成分を表1に示す。試料はビレットを鍛造後、8, 12mmφに機械加工によって成形したのち高圧熱処理(H.P.処理)を行った。図1にH.P.処理の概略を示す。試料の熱処理パターンは鉛パテント法(L.P.処理)と同様に、950°Cでオーステナイト化した後に急冷し、かつ550°Cで恒温変態する。ここで急冷、加圧は図1の写真に示す金型によって行った。すなわち、金型を変態温度550°Cに加熱しておき、あらかじめ950°Cに加熱した試料を2分割された金型中心部の穴にそう入の後、プレスによって加圧する。加圧パターンは図1に示すように、過冷却段階だけでその後は除荷することによりパーライト変態は常圧下で起る。圧力の保持は金型と試料の間の摩擦力によって保持されるために試料径は穴径よりわずかに大きく、かつ長さは10cmとした。伸線性の検討は熱処理後、伸線し、引張り試験、ねじり試験により行った。

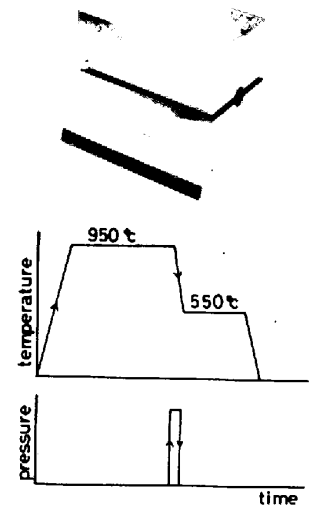


図1 H.P.処理の温度, 圧力パターン

3. 実験結果

- (1) 金型によるH.P.処理において、加圧力の増加とともに変態は抑制され、除荷によって急激に変態が起こる。
- (2) H.P.処理材はL.P.処理材と比較した場合、加工硬化挙動はほとんど影響は認められないが、延性が改善される。とくにねじり試験時の縦割れ(Delamination)の改善効果が大きい。
- (3) 図2は、H.P.処理材(95C)の各種線径の加工硬化挙動を示す。Delamination発生限界を破線で示している。H.P.処理材は80CLP. 処理材と比較し、ハッチ部で示すような伸線性の向上が認められた。

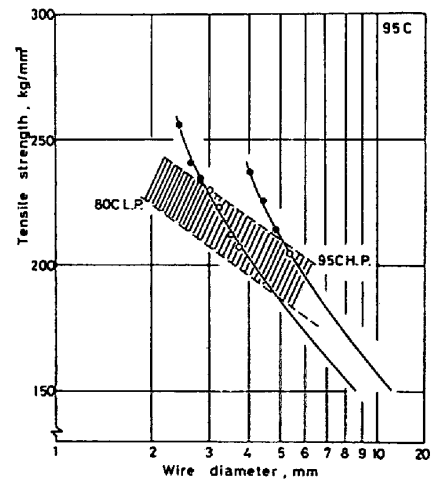


図2 H.P.処理材のデラミネーション発生限界の引張り強さと線径の関係

表1 化学成分(%)

	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr
80C	0.78	0.28	0.58	0.022	0.023	0.02	0.03
95C	0.95	0.17	0.47	0.004	0.005	0.01	0.07