

(148) 0.5%炭素鋼の2回冷延2回焼鈍による成形性と機械的諸性質について。

東大 工学部 五引 勇雄 鈴木 敬治郎
高砂 鉄工 〇浅見 昭三郎 相模 陸博

1. 緒言

炭素鋼の深絞り材としては、低炭素鋼が従来多く使用されてきたが、近年、中炭素及び高炭素鋼の深絞り加工も多く要求されるようになった。そこで、我々は、中炭素鋼として0.5% C鋼の熱延板を用い、1回冷延1回焼鈍で完全にセメントタイトの球状化をさせた後、2回目の冷延及び焼鈍条件を変化させて、機械的性質の調査を行ない、あわせて加工特性について検討したので報告する。

2. 実験方法

実験に用いた試料は、列表のような化学組成を持つ熱間圧延鋼帯で、この試料を次に示すような工程で冷間圧延及び焼鈍を行なった。全圧延率を64~70%となるように、1次2次圧延率の組合せを9通りとした。

化学組成 (wt%)

C	Si	Mn	P	S	N
0.51	0.18	0.72	0.022	0.016	0.008

実験工程： 熱延板 → 1次圧延 → 1次焼鈍 → 2次圧延 → 2次焼鈍
 (厚サ 2.1mm) (720°C 7H 保持) (温度 600, 640, 680, 720, 760 °C)
 (保持時間 0.5, 1, 4, 10 H) (冷却速度 30%/分 まで 600°Cまで)

2次焼鈍後、引張試験及びn値、r値、かたさ、組織、エリクセン値、CCD値、LDR値を測定した。

3. 実験結果

(1) 1次焼鈍で球状化されたセメントタイトは、2次圧延では変形を受けず、フェライトのみが塑性変形を受けている事が明らかになり、2次焼鈍は、フェライトの再結晶焼鈍を意味する。

(2) 圧延率及び2次焼鈍で変化させた温度、保持時間の3要因のうち、再結晶に対して最も効果の大きい要因は、圧延率であった。しかも、2次圧延率20~30%のものは、600°C 0.5Hで再結晶を終了、より高温、長時間の焼鈍を行なっても機械的性質は変化しなかった。40~70%圧延率のものは、高圧延率になるに従い、温度の効果を受けやすくなる。圧延率10%の試料は、再結晶しにくく、機械的性質は良くなかった。時間については、全圧延率に対して、0.5~10Hでは大きな効果を持たなかった。又、変態点以上の760°Cにおいては、組織的にも機械的性質にも、720°C以下の場合とは異なり、別の挙動を示した。

(3) エリクセン値及びCCD値は、引張強さ、伸び、降伏点、かたさとよい相関性を示した。又、これらの機械的性質は、フェライト粒径とも良い相関性を示した。n値は、2次圧延率10%を除いて、温度、圧延率の影響を受けず、ほぼ一定値をとる。r値は、温度の影響を受けず、圧延率によって決定される。

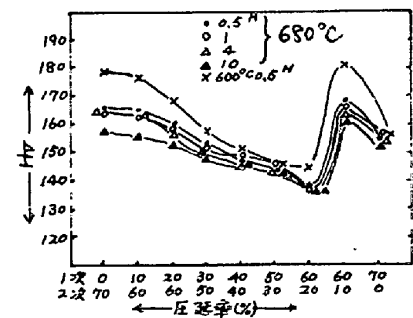


図1. 680°Cにおける圧延率と保持時間によるかたさ変化

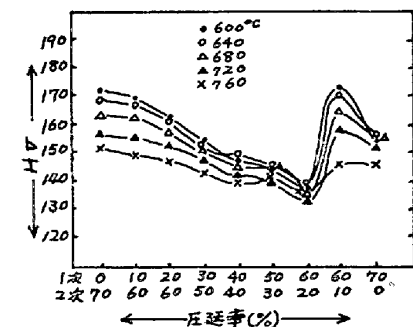


図2. 0.5時間保持における圧延率と温度によるかたさ変化