

日本高周波鋼業協 技術本部

田辺定男 ○ 松本忠博

神戸製鋼所中央研究所第3研究室

山田凱郎 外山雅雄

1 緒言

鉄鋼あるいは非鉄金属の線材を冷間引抜加工すると一般的には密度の低下が起こる特に硬い析出物を多量に含む材料では密度低下は顕著である。そこで我々はそのような代表例として、高速度鋼 J 1 S S K H 9 (6W-5MO-4Cr-2V) を用い、冷間引抜加工による密度、硬さへの影響を調査し、また引抜後の熱処理による密度、硬さの変化についても調べてみた。

2 実験方法

高速度鋼 S K H 9 熱間圧延線材を焼鈍後、1パスの減面率を15および30%で途中に中間焼鈍(700°C × 3hr)を入れ繰返し、冷間引抜加工を施した線材を供試材として、各寸法での焼鈍および焼入、焼戻後の硬さ密度変化を調べた。また、密度の低下した試料の横断面での密度分布と硬さとの関係を調査し、次に引抜後の熱処理による密度、硬さ組織の変化を調べた。

3 結果および考察

- (1) S K H 9 に冷間引抜加工を施した場合、図-1の如く、1パスの減面率を小さくすると途中寸法線材の焼入焼戻硬さは、極端に低くなるが1パスの減面率を大きくすると硬さ低下の傾向は小さくなる。
- (2) 1パスの減面率を小さくした場合引抜後線横断面で中心部の密度は大きく低下し、それに伴って硬さも低下する。一方1パスの減面率を大きくすると中心部の密度の低下は非常に小さい(図-2)。
- (3) 冷間引抜した線の内部を観察すると炭化物の割れにともなうボイドが観察されることより、引抜による密度低下は主としてボイドに起因するものと考えられる。
- (4) 冷間引抜加工した S K H 9 線材に圧縮加工を加えると横断面の硬さ勾配はほとんどなくなる。また焼入時の加熱時間を長くすると引抜により低下した密度は回復する。

そこで、引抜加工中の材料の受ける応力は、すべり線場理論によると、1パスの減面率が大きくなると線中心部の静水圧応力成分が正(圧縮)側に移行するといわれ、静水圧応力が圧縮側になれば、ボイドの発生成長は起りにくくなるものと考えられる。

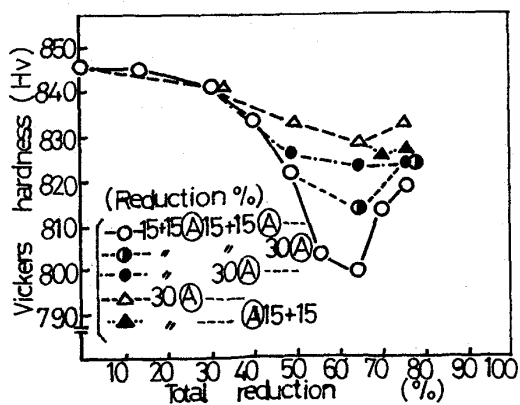


fig.1. Relation between total reduction of area and hardness

in drawn SKH9 Coil

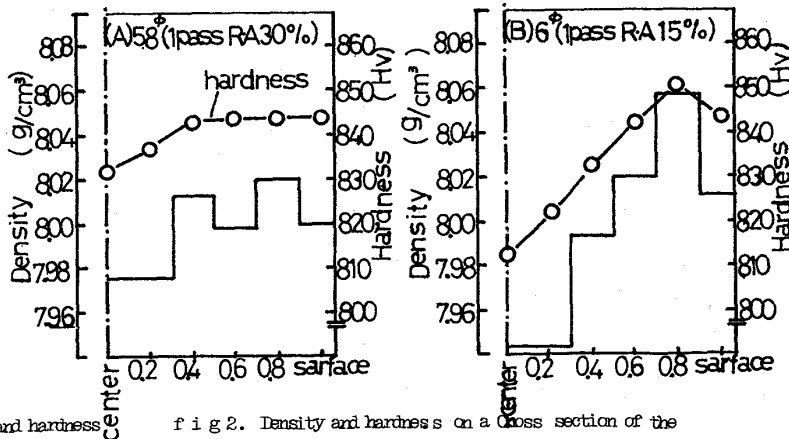


fig.2. Density and hardness on a cross section of the

drawn SKH9 Coil