

(274)

11Cr-Mo-V鋼の質量効果について

(11%Cr系ローター材の研究-Ⅱ)

株式会社神戸製鋼所 中央研究所。 後藤督高, 細見広次

1. 緒言

11Cr-Mo-V鋼は焼入性がきわめて良好でかつ600°C以下での高温強度がすぐれているので大形の高压用ローター材に適している。第1報¹⁾においてはその常温の機械的性質におよぼすNi, Cの影響について報告した。本報では主として質量効果と常温の機械的性質の関係を明らかにするため種々の直径の大形ローターの焼入冷却速度に対応する冷却を行なった場合の変態挙動、強度およびじん性について調査したので報告する。

2. 方法

供試材は100 KVA高周波大気溶解により90 kg 鋼塊に溶製し、30 mm角に鍛伸して用いた。化学成分は11%Cr-1%Mo-0.2%V鋼を基準として、C:0.18~0.24%, Nb:0.10~0.15%またはTa:0.05~0.20%, Ni:0.5~1.5%の範囲にそれぞれ変化させ、それぞれの影響を調べた。変態挙動については自動変態記録装置(Formastor-F)を用いて調査し、また質量効果を明らかにするために表1に示す熱処理条件を対象として焼入には自動調節焼入装置を用い各種直径のローターを種々の条件で冷却した場合の冷却曲線に相当する冷却を行ない、硬度測定、引張試験ならびにFATT(50%延性破面率衝撃遷移温度)測定を行なった。なお焼入冷却曲線はE. Schmidt²⁾の図式解法により作製した。

表1 熱処理条件

焼入: 1050, 1100, 1150°C×2h → 30 ^{mmφ} 空冷; 500, 750, 1000, 1500 ^{mmφ} 油冷中心および1000, 1200 ^{mmφ} 空冷中心相当の冷却。
焼モドシ: 2段階焼モドシ 1次 540~570°C×5h → 空冷, 2次 550~700°C×5h → 空冷。

3. 結果

i) 焼入温度の上昇によって焼入硬度は1150°Cまでは順次増加するがそれ以上では若干低下の傾向を示した結晶粒の著しい粗大化が起こる。ii) 焼入硬度は焼入冷却速度の減少とともに低下し、油冷の場合たとえば18Cr-10Nb-5N鋼では750^{mmφ} 中心相当と1000^{mmφ} 中心相当の間でとくにその変化が著しい。これに対応してミクロ組織に粒界炭化物の析出が認められる。しかし焼モドシ状態では硬度差が認められなくなる(図1)。iii) FATTは同一強度レベルで比べると合金元素および焼入温度による差はほとんど認められないが焼入冷却速度の減少とともに上昇する。しかし焼入冷却速度については30^{mmφ} 空冷材と粒界炭化物の存在する1000^{mmφ} 油冷中心相当の冷却材との差は小さく約25°Cである。また同一の焼入冷却速度に対してはFATTはほぼ強度に比例する(図2)。文献 1) 後藤細見谷藤: 鉄と鋼, 54(1968)3, p.169. 2) W. Trinks: Industrial Furnaces, 1(1951) p. 401.

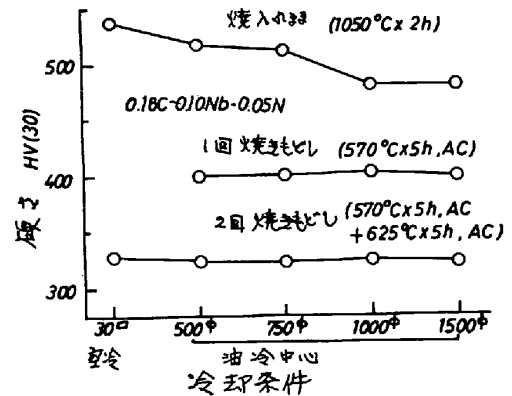


図1. 焼入冷却速度による硬度変化

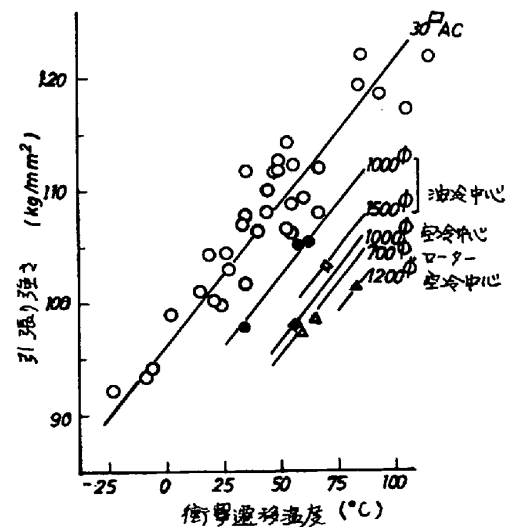


図2. FATTと引張強さの関係