

(587) 13Cr-3.8Ni 鑄鋼の機械的性質に及ぼす残留オーステナイトの影響

(株)日本製鋼所 室蘭製作所 研究部

○岩淵義孝 沢田 進

1. 緒言

13Cr-3.8Ni 鑄鋼は、マルテンサイトラス境界に微細な残留オーステナイトを含むことによつて良好な靱性を有しかつ耐キャビテーション性も優れており、船舶用推進機、水力発電用ランナー等に用いられている。しかしながら、焼ならしおよび焼きもどし温度からの冷却方法つまり冷却速度の相違によつて、存在する残留オーステナイトの形態、分布ならびに安定性が異なり、耐力、引張強さおよび衝撃値等の機械的性質が変化するということが最近見出されている。⁽¹⁾

本研究では各種熱処理を施した試料を用い、機械的性質と残留オーステナイトの関係を明らかにするとともに、薄膜試料を用い透過型電子顕微鏡内で加熱冷却過程の相変化を観察し、機械的性質の変化と関連づけた。

2. 試験方法

供試材は電気炉で溶製し、Yブロック砂型に鑄込んだもので、化学成分を表1に示す。各供試材は焼鈍後945℃のオーステナイト化温度から50℃/hr ~ WQの種々の冷却速度で冷却し、さらに600℃の焼きもどし温度から5℃/hr ~ WQの範囲で等速冷却または5℃/hrの速度で冷却する途中の各温度から水冷したのち、シャルピー衝撃試験および引張試験に供した。またX線による残留オーステナイト測定、薄膜による電子顕微鏡観察も行った。

表1 供試材の化学成分 (wt.%)

| C | Si | Mn | P | S | Ni | Cr | Mo |
|------|------|------|-------|-------|------|-------|------|
| 0.04 | 0.45 | 0.77 | 0.025 | 0.009 | 3.76 | 12.05 | 0.16 |

3. 試験結果

焼ならし後焼きもどし過程の500℃近傍以上の温度で、マルテンサイトラス境界に析出するオーステナイトは、オーステナイト化温度ならびに焼きもどし温度からの冷却速度が大であるほど安定であり、靱性は向上する(図1)。このように焼きもどしで析出したオーステナイトは、室温まで徐冷することにより多量に残留するが、靱性は逆に劣化する傾向がある(図2)。また析出オーステナイトは冷却過程でマルテンサイト変態、Cの排出等の相変化をするが、薄膜試料の電子顕微鏡観察結果を報告する。

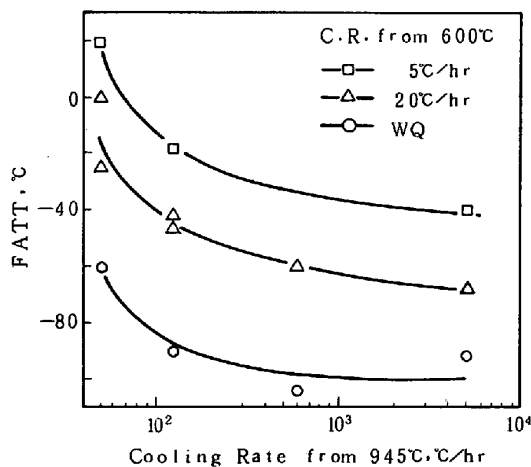


図1. 冷却速度とFATTの関係

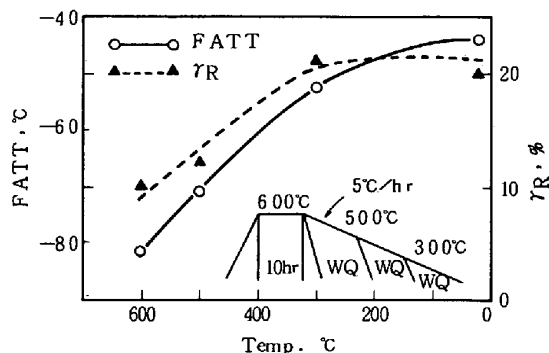


図2. 残留オーステナイト量とFATTの関係

文献 (1)岩淵、沢田 : 鉄と鋼 66 (1980) 472, S1072