

(586) マルテンサイト系12Cr鋼のデルタフェライト生成条件に及ぼす諸因子の影響

㈱日本製鋼所 室蘭製作所 ○川本英之 大橋建夫
村上 豊 長谷川久

1. 緒言

12Cr鋼は優れた機械的性質と耐食性を有しているため、タービンブレード、タービン軸材、ホイールなどの構造部材に使用されているが、成分あるいは、熱処理の制御によっては、デルタフェライトが析出し、著しくその性質が損なわれることがある。一方、マルテンサイト系、オーステナイト系高Cr鋼のデルタフェライト生成条件については古くから研究が行なわれているが、必ずしも実体材と一致しないことがしばしば経験される。そこで、本報ではデルタフェライトの生成条件に及ぼす各種製造因子の影響を調べたので以下に報告する。

Table 1 Chemical composition range of lab. heats (wt.%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	V	Nb	N
.07/.24	.01/.38	.32/1.48	.41/1.01	10.49/12.01	.88/1.55	.20/.35	0/.080	.0028/.1130

2. 試験方法

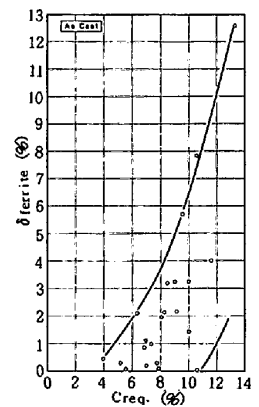
供試材は高周波真空溶解炉で溶製され、金型に铸込まれた3Kg鋼塊で、化学成分範囲を表1に示す。铸込まれた鋼塊は一部铸込状態でのデルタフェライト量測定に供され、残部は1200℃に加熱後1200~900℃間で鍛造し直径20mmの丸棒として灰冷後デルタフェライト量測定に供された。また铸込み状態の一部の供試材につき、900~1300℃に加熱し、24時間保持後水冷してデルタフェライト量に及ぼす加熱温度の影響を調査した。デルタフェライト量は、JIS G0555にのっとり、ポイントカウンティング法により面積率で測定した。

3. 試験結果

- (1) デルタフェライト量に及ぼす化学成分の影響は、図1に示すようにNewhouseらの提唱したクロム当量の増加に伴ない増加するが、バラツキが大きい。
- (2) 図2に示す重回帰式により、デルタフェライト量は精度よく予測される。
- (3) Mn量の増加に伴ないデルタフェライト量は増加するが、デルタフェライト中のMnの濃化は観察されない。
- (4) 鍛造後のデルタフェライト量は铸込みままに比べ減少する。(図2)
- (5) 鍛造材のデルタフェライト量の減少は、図3に示すごとく鍛伸前の鋼塊加熱温度がオーステナイト安定域と重なるためであり、さらに鍛造比の増加によりデルタフェライト量は減少する。

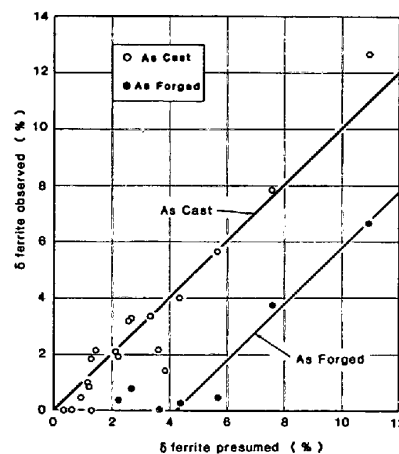
参考文献

- (1) Newhouse et al. "A modified 12-percent chromium steel for large high-temperature steam turbine rotors" 68th ASTM annual meeting June 13-18, 1965



Creq. : 1Cr + 0.5Si + 4Mo + 1.5W + 11V + 5Nb
- (40C + 24Mn + 4Ni + 2Co + 30N)

Fig.1 Relation between delta ferrite and chromium equivalent(Newhouse)



$$\delta \text{ ferrite (As Cast)} = 1.1 + 0.75\text{Cr} + 2.92\text{Mo} + 26.7\text{V} + 0.33\text{Nb} + 2.19\text{Mn} - (60.33\text{C} + 9.14\text{Ni} + 70.82\text{N} + 1.17\text{Si})$$

Fig.2 Results of regression analyses of the relation between delta ferrite contents and chemistry

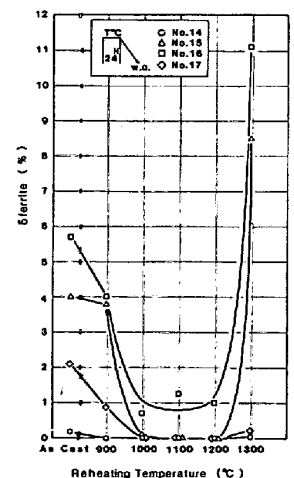


Fig.3 Effect of reheating temperature on the delta ferrite contents