

(305) 13%Cr 鋼における δ フェライトの影響

(株) 日本製鋼所 室蘭製作所 理博 前川 静彦

。鈴木 是明

1 緒言

13%Cr 鋼は比較的廉価で、強靱性に富み耐キヤビテーション、エロージョン性がよいため発電機用部品として使用されるが、鋼品としては問題の多い材質である。特に組織中に δ フェライトが存在すると、衝撃値や耐キヤビテーション性が低下させるので、できるだけ少なくすることが必要とされる。この δ フェライトの析出は使用原料、溶解法、化学成分などに左右されると云われているが、鋳込後の冷却速度、熱処理条件、脱酸要領などによる影響も考えられるので、それらについて 23 の試験を行なった結果を報告する。

2 試験要領

供試材は高周波誘導炉で5kg溶製し、60×130×100の乾燥型に鋳込した。A 試料は δ フェライトの析出程度ならびに機械的性質におよぼす鋳込後の冷却速度の影響を調べるための鋳型条件を4種類に変えたものである。B 試料は一定冷却速度において δ フェライトが析出する成分範囲をCr当量とC量と変化させて調べ、C 試料は脱酸剤のAl添加量をそれぞれ0.10%、0.03%にした場合の δ フェライト量および焼準による機械的性質におよぼすNの影響を調べたものである。

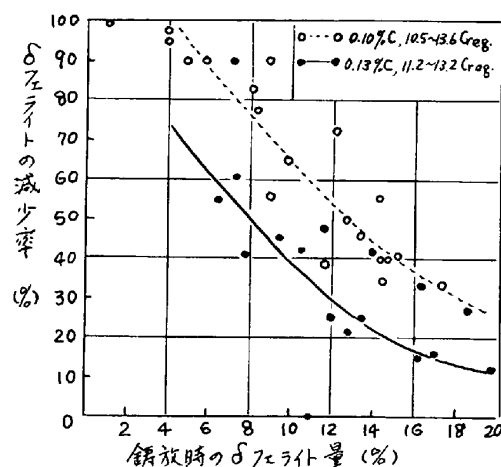
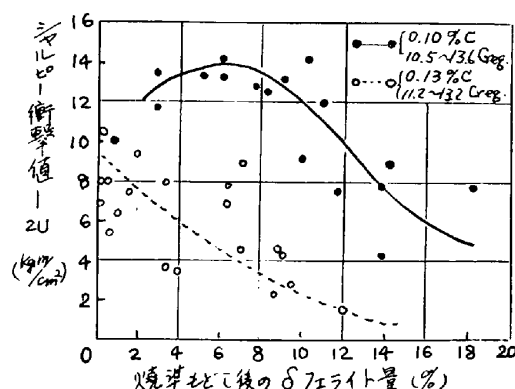
3 試験結果

鋳込後の冷却速度が遅いと δ フェライトは粗大化する傾向にあり、そのため1000℃A.C - 720℃A.Cの焼準をした後、衝撃値は冷却速度が遅い程低下する。したがって、鋳込後の平均冷却速度を478℃/hrに一定とした場合、鋳放状態を認められる δ フェライトの臨界析出成分範囲は0.10%Cで、Cr当量(=Cr+2Si+15Mo-2Ni-Mn-15N)は8~8.2、0.15%Cで9.7~10.0にある。

鋳放状態を認められる δ フェライト量が焼準をとおして減少する程度は図1に示すように、鋳放時の δ フェライト量が少なくなる程熱処理により減少させることは期待できない。 δ フェライト量を半減させるには鋳放時の δ フェライト量は8~12%が限度である。また図2に示すように、 δ フェライト量が多くなればなる程衝撃値は減少するので、衝撃値に対しては δ フェライトはその析出形態に関係なく有害であることを確認した。したがって、衝撃値、終りなどを向上させるためにはAl脱酸量をできるだけ低くし、Nを800ppm程度まで添加すると、 δ フェライト量が減少して衝撃値は向上する。

表1 供試材の化学成分範囲 (%)

区分	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	備考
A	0.08% 0.10	0.40% 0.50	0.50% 0.60	0.70% 1.00	11.0% 13.0	0.30% 0.40	冷却の影響
B	0.05% 0.16	0.40% 0.70	0.40% 1.10	0.60% 1.30	11.0% 13.0	0.20% 0.65	Cr当量の影響
C	0.08% 0.10	0.60% 0.70	0.50% 0.60	0.55% 0.65	12.0% 13.0	0.55% 0.65	脱酸剤とN

図1 焼準による δ フェライトの減少率図2 δ フェライト量と衝撃値との関係