

(288) Ni-Cr鋼の脆化、脱脆化温度領域およびNiとの関係

日本製鋼所 室蘭製作所 研究所

沢田 進

○ 大橋 建夫

村上 豊

1. 緒 言

前報<sup>(1)(2)</sup>にて、あらかじめ焼もどし脆化を与えた低合金鋼を高周波加熱によって660~580℃の温度域で急速加熱急冷した場合、高温では数秒から数十秒で靱性が回復し、その回復量は脱脆化温度と時間の関数であることを報告した。本実験では同じ方法により、3種のNi-Cr鋼を用いて脱脆化温度を500℃まで下げ、従来云われていたような明瞭な脆化-脱脆化の臨界温度が存在するかどうかを検討するとともに、各脱脆化温度で恒温脆化処理を施すことによって各温度での脱脆化と恒温脆化による飽和FATT値の差が生じるかを調べ、また飽和ΔFATT値と脱脆化温度との関係におよぼすNi量の影響を調査した。

2. 実験方法

1%Ni, 3.5%Ni, 5%Ni-1.7%Cr鋼を大気高周波炉にて溶製し、100kg鋼塊を製造した。化学成分を表1に示す。鍛造後

表 1 化学成分

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Mo	V	Al	As	Sn	Sb
1 Ni	.26	.27	.28	.014	.013	1.01	1.77	.01	.02	<.01	.005	.014	.005	.0025
3.5Ni	.26	.36	.32	.015	.012	3.61	1.88	.04	.01	<.01	.001	.013	.008	.0027
5 Ni	.24	.29	.32	.015	.013	5.16	1.84	.04	.01	<.01	.002	.012	.007	.0028

1250℃×2H→F.C.の拡散焼鈍、840℃×2H→O.Q.の焼入れ、660℃×8H→W.Q.の焼もどしを行ない、焼もどしマルテンサイト組織を得た。恒温脆化処理は500, 540℃で100時間まで行ない、脱脆化処理としてはGouldによるステップクールで脆化後475℃, 500℃, 540℃, 580℃, 620℃, 660℃の各温度でFATTが変化しなくなるまで行なった。脆化度はΔFATT(脆化状態と完全な靱化状態のFATTの差)より求めた。破面を走査電子顕微鏡で観察し、脆性破面中の粒界破壊率とΔFATTとの対応を調べた。また炭化物抽出レプリカ法による電子顕微鏡観察で粒界上の炭化物が脆化、脱脆化状態に変化するかどうかを観察し、また抽出炭化物についてのX線回折も行なった。

3. ま と め

図1に1例として500℃での恒温脆化および脱脆化処理による脆化度と処理時間との関係を示すが、最終的には両者はほぼ一致することが判明した。また脱脆化温度による飽和ΔFATTの変化には鋭い変化は認められず、曲線的に620~660℃の間で完全に脱脆化され、明瞭な脆化-脱脆化の臨界温度は存在しないことが確認された。Ni量の影響は580℃以下の温度域で顕著に認められ、Ni量が増すほど同一温度における飽和脆化度は大きくなるようであり、低温での脆化傾向と良い一致を示している。また脆化、脱脆化状態での炭化物の変化は認められない。

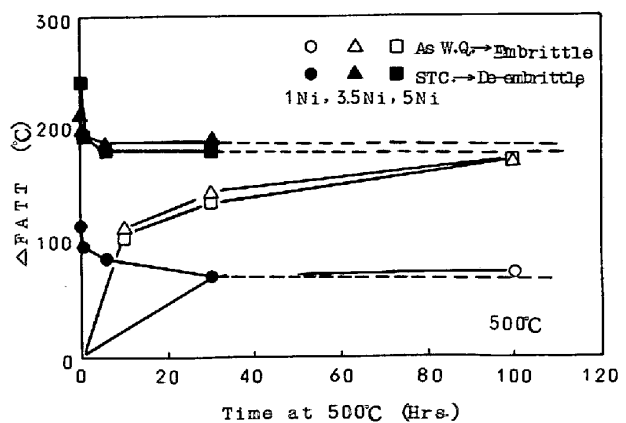


図.1 500℃での脆化、脱脆化処理によるFATTの変化

Ref. (1) Ni-Cr-Mo-V鋼の焼戻脆性回復現象に及ぼすMoの影響; 沢田等, 日本鉄鋼協会第88回講演大会発表, 「鉄と鋼」第60年, 第11号, P274

(2) 低合金鋼の焼戻脆性の復元化現象に及ぼす不純物元素及び合金元素の影響; 沢田, 大橋, 村上, 日本鉄鋼協会第89回講演大会発表, 「鉄と鋼」第61年, 第4号, P293