

## (324) 18%Niマルエージ鋼の時効析出挙動

東京大学 工学部  
大学院阿部 秀夫・鈴木 竹四  
○保科 博

1. 緒言 ; 18%Niマルエージ鋼の時効硬化に関する研究は等時焼鈍を主体として従来から数多く報告されているが、最高強度を示す点における析出相については必ずしも明確ではない。そこで18%Niマルエージ鋼の等時焼鈍における析出相について、熱電能、電気抵抗率、保磁力等を測定することにより調査した。その結果、等時焼鈍における最高強度での析出相がFeを多く含む金属間化合物であるという結論に達したのでここに簡単に報告する。

表1. 化学組成 (wt%)

	C	Ni	Co	Mo	Ti	Al
MS-200	0.013	18.31	9.41	4.94	0.69	0.13
MS-240	0.004	17.34	12.29	4.56	1.48	0.092

2. 実験方法 ; 試料は神戸製鋼所マルエージ鋼試料で (MS-200, MS-240) 化学組成は表1. に示すとおりである。試料はシリカチューブに真空封入 ( $10^{-3}$  torr) し

820°C × 3hr のオーステナイト化処理後氷水中に急冷し、24hr の液体窒素温度での深冷処理後、一部試片に45%または40%の冷間圧延を施したものである。測定は10 min / 20°C の等時焼鈍の過程について、0°C と液体窒素温度における電気抵抗率測定、約0°C と常温間の熱電能測定、飽和磁束密度 (磁場10 kOe および12 kOe における) および保磁力の測定、Vickers 硬さ測定、および薄膜試料の電顕観察を行なった。熱電能測定の標準試片としては、同じ材質のもので820°C × 3hr のオーステナイト化処理後、450°C × 1hr の安定化処理を施した後炉冷したものを使用した。

3. 実験結果 ; Vickers 硬さのピークは540°C ~ 580°C にかけて見られた。電気抵抗率および熱電能の変化グラフよりオーステナイトへの逆変態はMS-200では580°C、MS-240では620°C において起こりTiがNi<sub>3</sub>Tiとして析出し逆変態を遅らせていることが確認された。熱電能および電気抵抗率の微分曲線により400°C から500°C にかけて「低温相」、500°C から600°C 付近まで「高温相」の析出が起こっていることがわかった。飽和磁束密度によっても同様の領域に2種の析出が存在し、500°C において低温析出相の復元が存在していることが確認された。保磁力測定によりオーステナイトへの逆変態は600°C 以上であることがわかった。二つの温度 (0°C と -196°C) における電気抵抗率の測定値の差をプロットすると図1. のようになり、逆変態領域だけでなく「低温相」および「高温相」の析出領域においてもMatthiessen 則からのずれ (DMR) を生じていることがわかった。このDMRの微分曲線は、熱電能や電気抵抗率の微分曲線と比べ逆変態の領域を除いて定性的に対応していた。DMRの正方向への増加傾向により析出によってFeマトリクス中のNiおよびCoの含有量の増加が起こっていることがわかり (Feマトリクスに遷移金属Ni, Coを置換型に固溶した場合DMRは正方向に増加することが知られている\*)、これにより析出相はFeを含むFe-Mo化合物を主体としたものであることが判明した。また電顕観察において600°Cの所でFe<sub>2</sub>Moと思われる球状析出物が見られた。

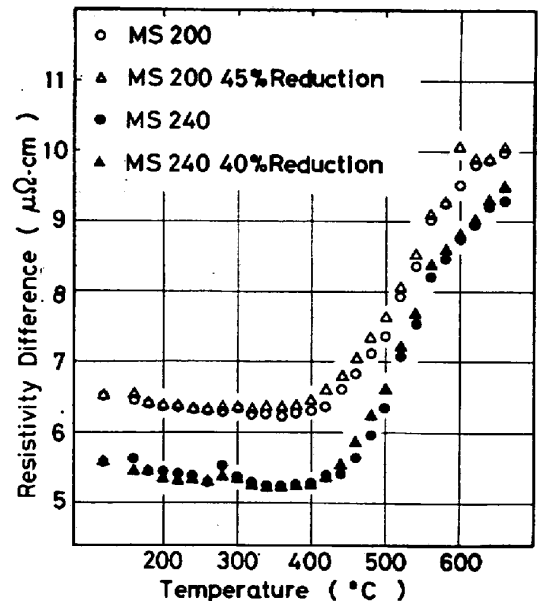


図1. 氷水中と液体窒素温度における電気抵抗率の差

\* J. Bass: Deviation from Matthiessen's Rule, (1972)