

(768) 時効によるマルエージ鋼のオーステナイト析出挙動

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○岡田康孝

I. 緒言

非水溶媒電解抽出法(HS-MS系)¹⁾によりマルエージ鋼中の析出物の定量を行ったところ、過時効域でNiを約40%含むオーステナイトが認められた。²⁾さらに合金元素・時効時間の影響を求めたところ、オーステナイト(γ)の析出機構に関する知見が得られたので以下に報告する。

II. 実験方法

Table 1に示す6鋼種を17kgの真空誘導溶解炉にて溶製し、均質化处理・熱間圧延・冷間圧延にて2.5 m厚の板とし、さらに860°C×1h, W・Q+500°C×0.5~1000hの溶体化処理および時効を行い供試材とした。次にHS-MS系非水溶媒電解を行い残渣の組成分析を行った。またX線による残留 γ の定量および高分解能電顕観察を行った。

III. 結果

Fig. 1はU12鋼の抽出残渣中の合金組成を示したもので、X線測定にて γ が急増する500°C×30h以上の領域において、Ti量より γ -Ni₃Tiとして計算したNi量を越える過剰Niが認められ、同様にFeが検出された。これは析出した γ に対応する。 γ は添加したTiがNi₃Tiとなつてほぼ全量析出した後に急増する。なおNi量が減少すると組成・ γ 量の変化は長時間側に移行する。Fig. 2に残渣組成より母相組成を求めた結果を示す。Tiを含まないU8鋼は金属間化合物の析出が終了してもNi量に変化はない。

一方、Tiを含むU4, 12鋼では時効とともにNi量は減少する。U12鋼では1000hの時効で8%まで低下する。またU12鋼では γ の析出とともにNi₃Tiの固溶とみられる母相中のTi量の増加が認められた。

Fig. 3に残渣の組成より求めた γ 中のNi量を示す。Tiを含まない成分系(U8)では時効時間により γ 組成に変化はないが、Tiを含む成分系(U4, U12)では γ の析出初期に高Ni濃度の γ が認められた。

IV. 結言

以上の結果よりTiを添加した成分系ではNi₃Tiの析出が終了し母相が低Niとなった状態で、Ni₃Tiの固溶とともに γ が析出することおよび γ 中のNi濃度は析出初期に極めて高く、時効とともに減少することが判明した。

[参考文献] 1) 仲山, 遠藤, 岡田: 鉄と鋼, vol 69, No. 5 (1983), S 301

2) 岡田, 遠藤, 吉川: 鉄と鋼, vol 69, No.13 (1983), S 1287

Table 1. Chemical composition of steels (wt%)

steel	Ni	Mo	Co	Ti	Al
U 9	10.41	-	12.35	1.21	0.067
U10	12.42	-	12.55	1.22	0.070
U11	15.08	-	12.57	1.28	0.067
U12	17.57	-	12.52	1.24	0.069
U 4	17.27	6.32	12.68	1.21	0.067
U 8	17.25	6.16	11.82	-	0.016

(C, Si, Mn ≤ 0.01% P, S ≤ 0.005%)

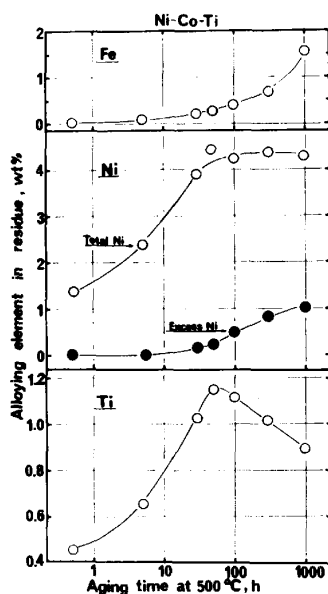


Fig. 1 Effect of aging time on the content of electrolyte extracted residue.

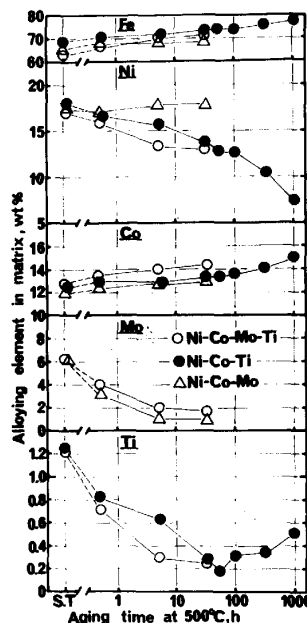


Fig. 2 Change in matrix content due to aging time

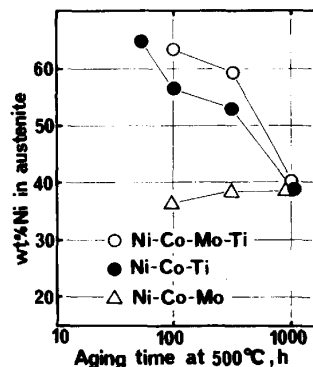


Fig. 3 Change in Ni content of γ due to aging time