

(557)

マルエージ鋼の強靱化に及ぼすMoの影響

(マルエージ鋼の強度・靱性に及ぼす析出挙動の影響, 第6報)

住友金属工業(株) 中央技術研究所 岡田康孝

I 緒言

MoとTiを複合添加した実用鋼の強靱化が主に σ -FeMoと η -Ni₃Tiの複合析出による強化とMoによるNi₃Tiの粒界析出抑制による靱性向上作用にあることを明らかにした。このようなMoの靱性に及ぼす影響を解明するために, Moを0~6%変化させたマルエージ鋼を用い機械的性質と析出挙動を詳細に調査したので結果を以下に報告する。

II 実験方法

Table 1に化学組成を示す。鋼塊を17kgの真空高周波誘導炉にて作製し, 1200°C×10hのソーキングと熱間鍛造および熱間圧延により12mm厚の板とし, 860°C×1h W.Qの後各種の試験片を採取した。時効は全て真空中にて500°C×30, 300, 3000min実施した。析出物の同定と定量は第4報に示したH₂SO₄-MS系非水溶媒電解抽出法によって得た抽出残渣の組成分析と, 透過電子顕微鏡観察によって行った。

III 結果

1) 代表的な500°C×300min時効後の機械的性質をFig. 1に示す。12.5Ni系ではMoの添加により破壊靱性(K_{IC})はほとんど向上しない。一方, 17.5Ni系ではMo量の増加とともにK_{IC}は急上昇する。1%Moでは靱性の向上は十分でない。

2) Fig. 2はH₂SO₄-MS系非水溶媒電解抽出による残渣の化学組成を示したもので, Mo量の増加とともにMoを含む析出物はもちろんのことTiを含む析出物(Ni₃Ti)も増加する。Fig. 3は各種のMo添加鋼について時効時間ともなう析出物中のMoとTi量の相関を示したもので, 両者はほぼ正比例の関係があり, しかも原子%の比で1.0を越えた場合にK_{IC}は顕著な改善が認められ, Ni₃Tiの粒界析出抑制とFeMoの析出に関連があることを示唆している。

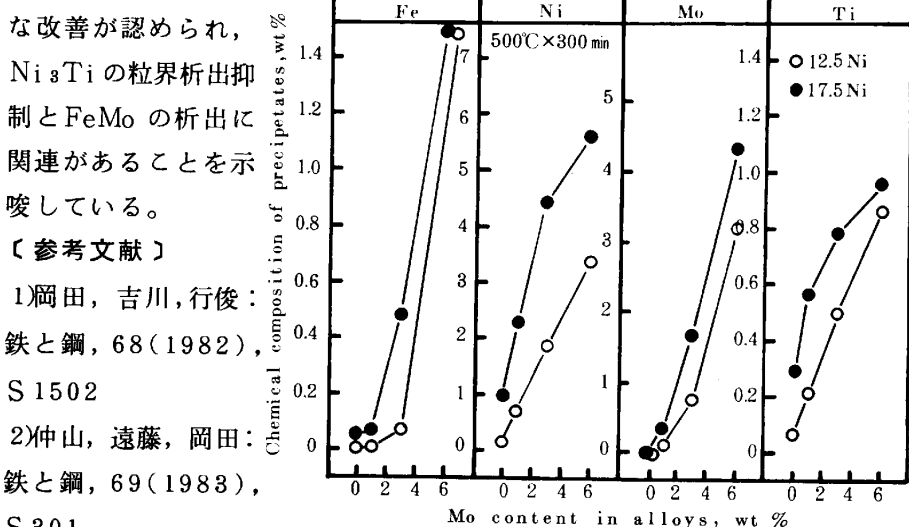


Fig. 2 Change of alloying elements in the extracted residue due to Mo content.

Table 1 Chemical Composition. (wt. %)

| No | Ni | Co | Mo | Ti | Al |
|----|------|------|------|------|-------|
| 1 | 12.5 | 13.0 | — | 1.24 | 0.064 |
| 2 | 12.5 | 12.9 | 0.95 | 1.21 | 0.062 |
| 3 | 12.4 | 13.0 | 2.98 | 1.19 | 0.064 |
| 4 | 12.4 | 12.5 | 6.16 | 1.21 | 0.066 |
| 5 | 17.5 | 12.7 | — | 1.23 | 0.063 |
| 6 | 17.3 | 12.9 | 0.97 | 1.18 | 0.068 |
| 7 | 17.4 | 12.8 | 2.97 | 1.16 | 0.061 |
| 8 | 17.2 | 12.6 | 6.32 | 1.21 | 0.067 |

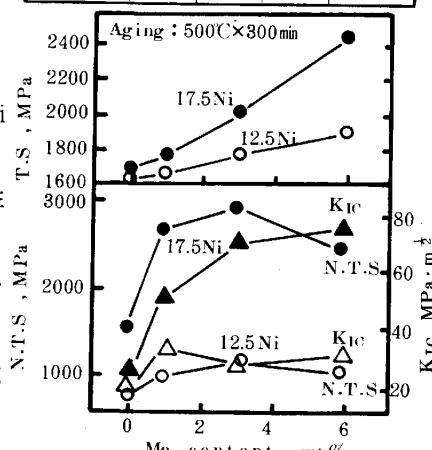


Fig. 1 Effect of Mo on the mechanical properties.

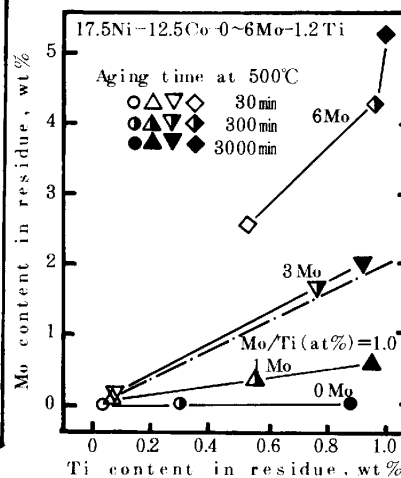


Fig. 3 Relation between Mo and Ti content in precipitates

【参考文献】

- 岡田, 吉川, 行俊: 鉄と鋼, 68(1982), S 1502
- 仲山, 遠藤, 岡田: 鉄と鋼, 69(1983), S 301