

(626)

高強度マルエージ鋼の析出強化と靱性

住友金属工業(株)中央技術研究所 邦武立郎 ○岡田康孝

I 緒言

引張強さで2400 MPa (245 kg/mm²)以上を有する高強度マルエージ鋼の強度と靱性に対する合金元素の影響については、前回¹⁾、主にNiとMoの組合せで支配され、8%以下のMo量においてNi量を、増加させることにより靱性が大きく改善されることを示した。今回は、このような靱性の挙動について、析出強化との関係を調査した。この結果、MoとTiによる析出強化には靱性に大きい差のあることが認められたので結果を報告する。

II 実験方法

Table 1に示す3種類の合金系に対して、Niを12.5%から20%まで変化させた12鋼種について、17 kg鋼塊を真空溶解により作製し、均質化处理、鍛造および圧延により12 mm厚の素材とし、860°C×1 h水冷後、500°Cで時効処理を行い、引張試験、切欠付引張試験(Kt:3.5)および硬さ測定を実施した。

III 結果

Fig. 1はビッカース硬さ(Hv)による時効硬化曲線を示す。3成分系のいずれもNi量の増加にともない硬化が促進されている。また同一Ni量に対して、最高硬さに達するまでの時間は、Tiを含まない成分系(B)が最も短く、Moを含まない成分系(C)が最も長く、両者を含む成分系(A)は、他の2つの成分系の間にある。このことは、Ni-Co-Mo-Ti系において、Moによる析出がTiによる析出より先行することを示唆する。

Fig. 2は、500°C×200 min. と500°C×2000 min. の時効における引張強さ(T.S)と切欠引張強さ(N.T.S)の関係を示したものである。MoとTiを含む成分系はすでに報告した通りNi量の増加にともない切欠引張強さは大きく向上する。一方Tiを含まない成分系はNi量、時効時間にかかわらず高い切欠引張強さを示す。又Moを含まない成分系は、Ni量の増加にともない切欠引張強さが上昇する。この結果、Moによる析出強化はNi量にかかわらず高い靱性を有することおよびTiによる析出強化はNi量の増加により靱性が向上することが明らかになった。さらに透過電子顕微鏡観察による析出物との対応についても述べる。

〔参考文献〕

- 1) 邦武, 岡田: 鉄と鋼, Vol. 63 No. 4 (1977) S 404

Table 1 Chemical composition of steels. (wt%)

Alloy series	
A	Ni-12.5Co-6Mo-1.2Ti
B	Ni-12.5Co-6Mo
C	Ni-12.5Co-1.2Ti

Ni ; 12.5%, 15%, 17.5%, 20%

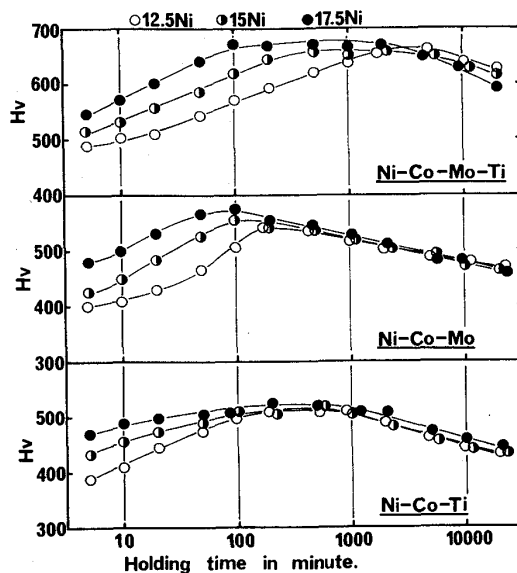


Fig. 1 Age-hardening curves of various steels aged at 500°C.

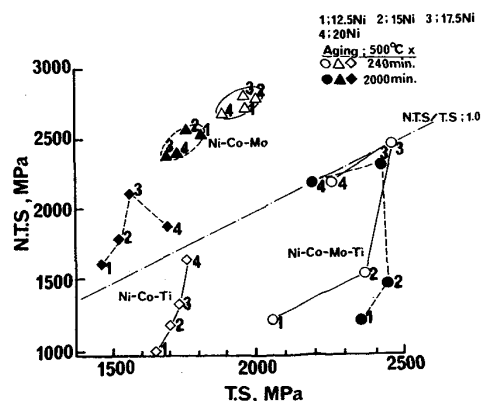


Fig. 2 Relation between tensile strength and notched tensile strength.