

(836) マルエージ鋼の合金成分系と強度、靱性との関係
 (マルエージ鋼の強度、靱性に及ぼす析出挙動の影響、第1報)

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○岡田康孝 邦武一郎

I 緒言 : 18%Ni系マルエージ鋼については、多くの研究が行われているにもかかわらず、強靱化機構は未だに不明な部分が多い。マルエージ鋼の強靱化に、NiとMoが有効であることを明らかにしたので、これを基に合金成分系、500°Cにおける時効時間の影響を調査したところ、成分系と強度、延性、靱性の関係が明確になったので、結果を以下に報告する。

II 供試鋼および実験方法 : Ni量を変化させたNi-Co-Mo-Ti系、Ni-Co-Mo系、Ni-Co-Ti系を中心に、Table 1.に示す16鋼種を17kgの真空溶解にて作製し、熱間鍛造、圧延にて12mm厚の素材とし、860°C×1hの固溶化処理後、500°C×30~3000minの時効を行い、引張試験、切欠付引張試験、破壊靱性試験(曲げタイプ)を実施した。

III 結果 : Fig.1, Fig.2 に引張強さと絞り(延性)、切欠引張強さ(靱性)の関係を成分系、時効時間で整理して示す。

- 1) 500°Cの時効時間により、強度と延性、靱性のバランスはほとんど変化しなかった。
- 2) Ni-Co-Ti系は延性、靱性が極めて低い。Ni量の増加により延性、靱性はやや改善される。1%のMoを添加すると、延性、靱性は大幅に向上した。
- 3) Ni-Co-Mo系はNi量にかかわらず良好な延性、を示した。
- 4) Ni-Co-Mo-Ti系は、Ni量の増加とともに延性、靱性が著しく改善され、17.5%NiでNi-Co-Mo系と同一レベルに達した。
- 5) 成分系による延性、靱性の変化は、MoとTiによる析出挙動と関連のあることが推測された。

Table 1. Chemical composition of steels.

Steel	C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo	Co	Ti	Al
U 1	0.007	0.01	0.01	0.001	0.002	10.3	5.84	12.3	1.20	0.065
U 2	0.007	0.01	0.01	0.003	0.001	12.4	6.16	12.5	1.21	0.066
U 3	0.008	0.01	0.01	0.001	0.001	14.8	6.24	12.6	1.13	0.064
U 4	0.006	0.01	0.01	0.001	0.001	17.2	6.32	12.6	1.21	0.067
U 5	0.005	0.01	0.01	0.001	0.001	9.7	6.08	11.7	—	0.022
U 6	0.007	0.01	0.01	0.001	0.001	12.4	6.12	12.1	—	0.023
U 7	0.007	0.01	0.01	0.001	0.002	15.0	6.28	12.1	—	0.014
U 8	0.004	0.01	0.01	0.001	0.002	17.2	6.16	11.8	—	0.016
U 9	0.005	0.01	0.01	0.001	0.002	10.4	—	12.3	1.21	0.067
U10	0.003	0.01	0.01	0.001	0.002	12.4	—	12.5	1.22	0.070
U11	0.006	0.01	0.01	0.001	0.002	15.0	—	12.5	1.28	0.067
U12	0.005	0.01	0.01	0.001	0.002	17.5	—	12.5	1.24	0.069
U13	0.004	0.01	0.01	0.004	0.002	17.4	6.00	—	1.21	0.070
U14	0.002	0.01	0.01	0.004	0.002	17.4	6.16	5.9	1.26	0.074
U15	0.004	0.01	0.01	0.001	0.002	17.5	1.14	6.1	1.23	0.063
U16	0.001	0.01	0.01	0.001	0.002	17.6	3.20	6.4	1.04	0.060

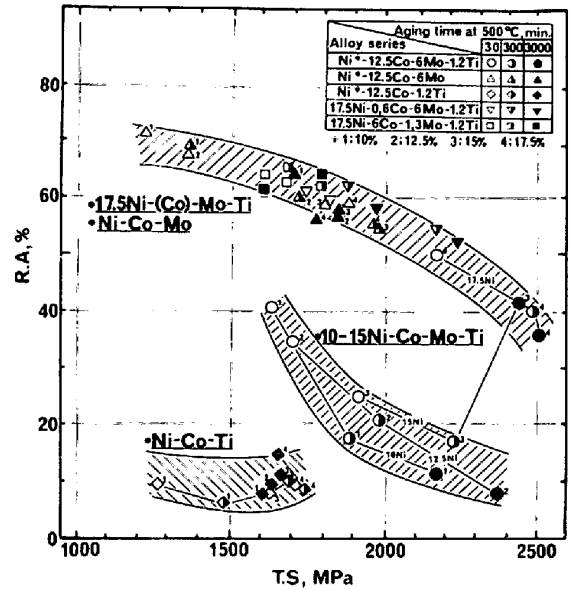


Fig. 1. Relation between tensile strength and reduction of area.

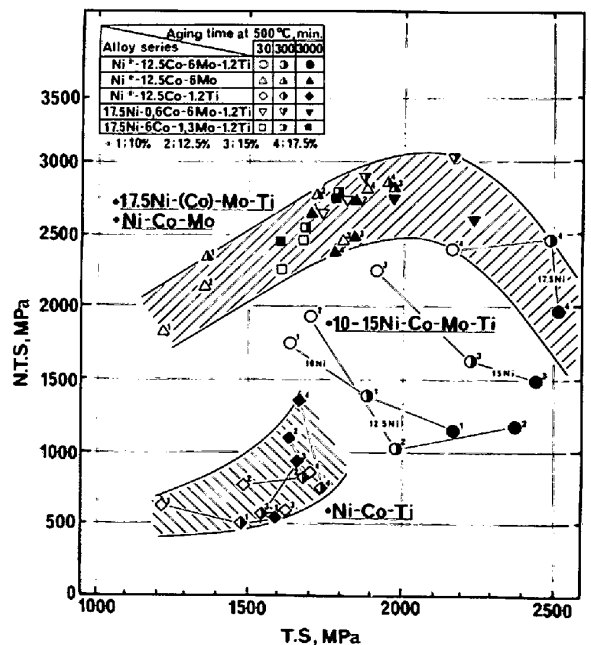


Fig. 2. Relation between tensile strength and notched tensile strength.