



On the Mechanical Properties of 18%Ni Maraging Steel  
Applied for the Rocket Engine Motor Cases

佐藤 信二\*  
Shinji Sato

小野 寛\*\*  
Yutaka Ono

大橋 延夫\*\*\*  
Nobuo Ohashi

Synopsis :

Effects of chemical composition and heat treatment on the mechanical properties 18%Ni maraging

月に本鋼種を開発した米国 INCO 社の特許実施

権が、但し、本誌の掲載料を兼ねて行なわれ、



Table 1 Specifications of the mechanical properties of HT200V steel (aged at 460°C for 3 hrs)

Designation	Mechanical properties						
	Y.P.	T.S.	El.	$\nu E_0$ (kg·m/cm <sup>2</sup> )**		ASTM *** N.T.S. (kg/mm <sup>2</sup> )	H <sub>RC</sub>
	(kg/mm <sup>2</sup> )	(kg/mm <sup>2</sup> )	(%)	mean	min.	(kg/mm <sup>2</sup> )	
HT200V	160~180 *	170~205 *	11~15mmt : ≥8.0 1.8~6.0mmt : ≥4.0	2.0	1.7	≥90	≥46

6000m深海調査船の船殻材料として厚さ30mmのものを試作中である。

Fig. 2 日本オキエで製造された市販鋼板の機械

る。これに所定の加工を施したのち、約460°Cで3時間程度の時効硬化処理を行なって必要な強度を与えるのが基本的な処理工程となっているが、

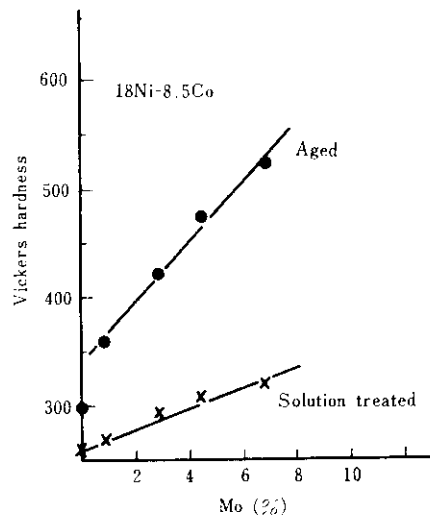
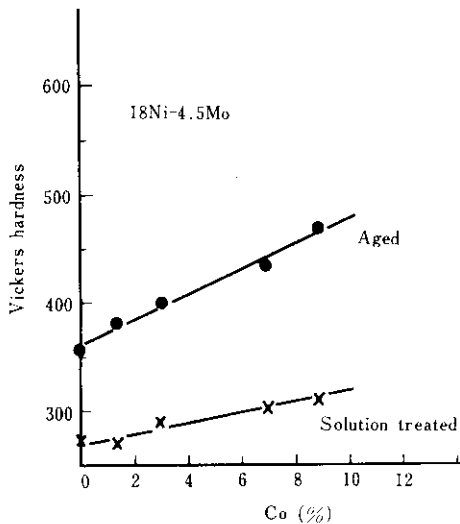
および Al が含まれているが、まずこれらの個々の添加 ( Peters<sup>20)</sup> や Vedneral<sup>21)</sup> ) の結果を供

Fig. 5 に示す。切欠強度比はこの範囲の化学成分によってあまり影響を受けないが、衝撃値は Co

を Fig. 6 に示す。同一 Ti 含有量に対しては Al 0.09% のものがもっとも靱性が優れ、また Ti が増

また Ti および Al 含有量をそれぞれ 0.4~0.8% および 0.001~0.3% の範囲で変えた厚さ 2.5 mm の材料の切欠強度比および伸びと引張強さの関係

量が 0.001% と低い場合は脱酸不足のため、また Al が 0.29% と過剰になった場合は Al の固溶体硬化により靱性が低くなるものと考えられる。なお



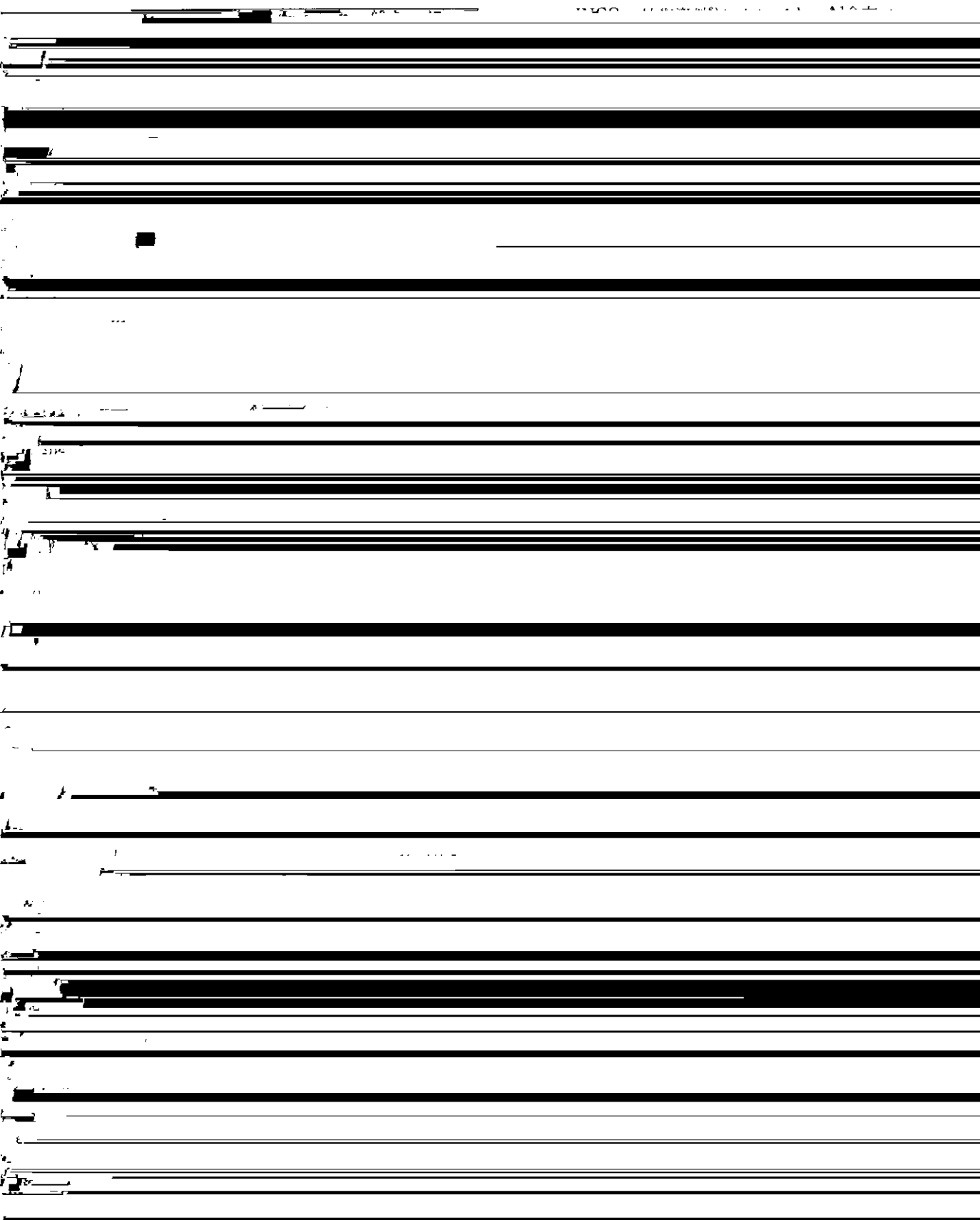


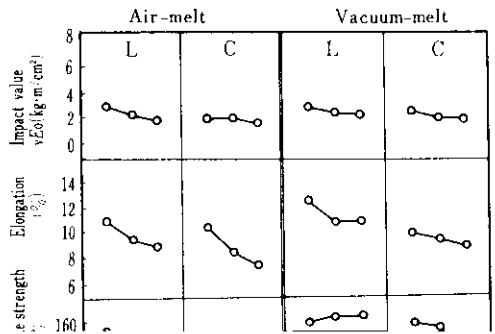
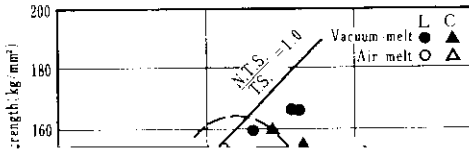


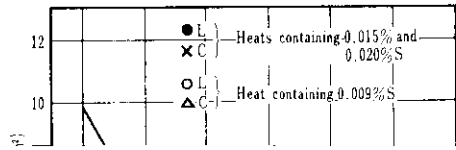
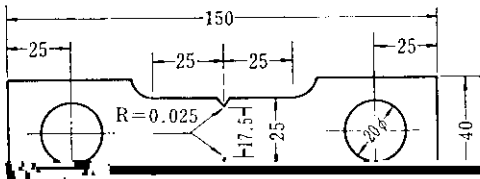
Table 3 Chemical composition of specimens (wt %)

Er



正延工程で作られた 10 mm 厚の板について比較した結果を Fig. 10~Fig. 12 に示す。これらの結果から真空溶解によって靱性が明らかに改善されることがわかる。





れを  $K_{Ic}$  値で表わす。 $K_{Ic}$  は試片の厚みによって変化するが  $K_{Ic}$  は厚みに無関係な材料の特性値である。

これらの値を求めることにより、たとえば超音

で計算した。

$$K_{Ic} = \frac{P}{B} \sqrt{\frac{\tan \frac{\pi a}{W} + 0.1 \sin \frac{2\pi a}{W}}{W(1-\nu^2)}} \dots\dots (3)$$

$$K_{Ic}^2(1-\nu^2) \dots\dots (A)$$

とができる。(ただし  $10 \leq Mo_{eq} \leq 28$ )

$$Mo_{eq} = Mo\% + 0.6 \times (Ni\%) + 0.4 \times (Co\%)$$

このようにして強度と靱性の両面から十分管理された市販鋼について、破壊靱性を評価すべく

溶体化処理後 (820°C × 1 hr AC) 後のビッカース硬度

$$H_{V(sol)} = 8.0 Mo_{eq} + 145 \pm 13$$

200 kg/mm<sup>2</sup> においてそれぞれ 368, 346, および 318 kg/mm<sup>2</sup> √mmi であった。これらの値は現用の他の超高張力鋼に比べて著しく高い値であり、

- 19) K. Shimizu and Okamoto : Trans. JIM, 12 (1971), 273  
20) D. T. Peters and C. R. Cupp : Trans. Met. Soc. Amer. Inst. Min. Met. and Pet. Eng., 236 (1966) 10, 1420

- 22) Fracture Testing of High Strength Sheet Materials : ASTM Bulletin, 243 (1960) 1, 29

23) D. T. Peters and C. R. Cupp : Trans. Met. Soc. Amer. Inst. Min. Met. and Pet. Eng., 236 (1966) 10, 1420

- 24) P. F. Langstone : Metallurgia, 75 (1967) 2, 67  
25) A. W. Brisbane et al. : Mat. Res. Stand, 5 (1965) 8, 395  
26) 浅田千秋 : 日本金属学会報, 9 (1970) 10, 639  
27) 倉橋, 佐藤, 小野, 大橋 : 未発表