

(322) Mn-Cr系オーステナイト鋼の強化とY.S.40kg/mm級非磁性鋼の試作

(株)日本製鋼所 材料研究所 ○三浦 立、工博 大西敬三
室蘭製作所 工博 塚田尚史、石坂淳二

1. 緒言

高Mnオーステナイト鋼をはじめ、Mn-Cr系、Ni-Cr系オーステナイト鋼は、CあるいはNの固溶強化により降伏強さY.S.が30~35kg/mm程度までは比較的容易に達するが、Y.S.40kg/mm以上に強化するのはかなり難しい。近年、プラズマ実験装置用非磁性鋼としてY.S.40kg/mm級鋼材の要求から、従来の18Mn-5Cr系Y.S.30kg/mm級材を改良し、VとNを添加したY.S.40kg/mm級鋼板を開発したので、その内容を報告する。

2. 試験方法

2-1 小型鋼塊による試験

C: 0.45~0.55%、Mn: 18%、Cr: 5% をベースに、Nを0.17%max.、Vを0.25%max.まで種々変化させた10kg鋼塊を高周波誘導炉にて溶製、20mmの丸棒に鍛造後、溶体化処理(1020~1070℃)を行ない、引張試験に供した。

2-2 大型鋼塊による試作試験

0.5%C-18%Mn-5%Cr-V-N鋼の10トン鋼塊を塩基性電気炉で溶製、50mm厚鋼板を試作し、各種確性試験を行なった。

3. 結果および結言

- 1) 18Mn-5Cr鋼にCおよびNを添加するとY.S.は上昇するが、Y.S.>40kg/mm以上とするにはC+1.5Nを0.70%以上とする必要がある(図1)。
- 2) VはNとの複合添加の場合に、Y.S.の上昇に著しい効果が認められる(図1)。
- 3) VとNの複合添加による強度の上昇は、固溶強化ならびにVの炭窒化物の析出強化と関係するが、さらにこれら元素の添加による結晶粒の微細化効果とも密接な関係がある。VとNの複合添加鋼は細粒であり、結晶粒の粗大化開始温度も単独添加の場合に比較して高い(図2)。
- 4) 50mm厚試作鋼板の確性試験結果の一部を表1に示す。40kg/mm以上の降伏強さと十分な靱性、延性を有していることがわかる。

本鋼種はプラズマ実験装置用構造部材に採用され、現在工業生産が行なわれている。

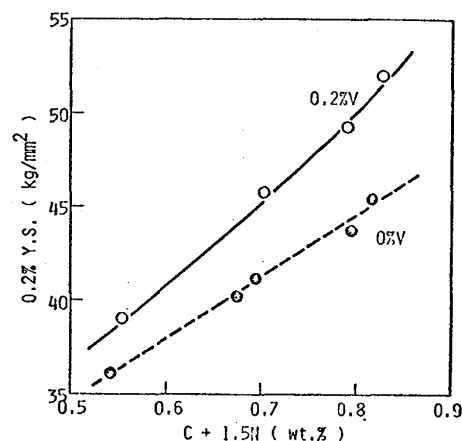


図1 18Mn-5Cr鋼の0.2%Y.S.におよぼすC、NおよびVの効果

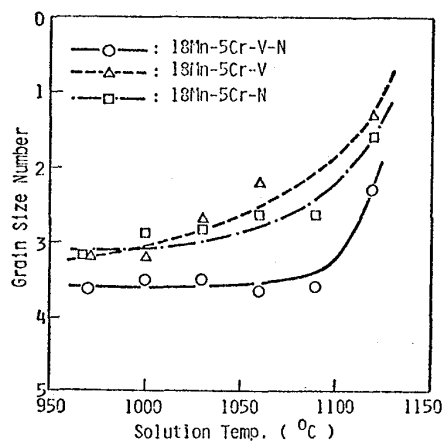


図2 18Mn-5Cr鋼の結晶粒粗大化挙動におよぼすV、Nの効果

表1 50mm厚試作鋼板の確性試験結果

Chemical Composition (wt.%)									
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	N
0.52	0.43	18.45	0.020	0.003	0.24	5.29	0.10	0.19	0.110
Tensile Properties at R.T.				2mmV Charpy Impact Value(kg-m)				at 100.0e	
0.2%Y.S. (kg/mm²)	T.S. (kg/mm²)	El. (%)	R.A. (%)	0°C	21.8, 23.1	-196°C	12.1, 12.5	1.002	
46.0	96.3	64.2	51.0	-196°C	12.1, 12.5				