

(596)

高Mn非磁性鋼の強度と靱性におよぼす化学成分の影響

山陽特殊製鋼(株) 技術研究所 久門 均 柳谷彰彦 田中義和

1. 緒言

近年、強磁場を利用した技術の発展にともない、その周辺部材として高強度・高靱性を備えた非磁性鋼が注目されている。一般に非磁性材料としてオーステナイト系ステンレス鋼と高Mn鋼が考えられるが、オーステナイト系ステンレス鋼は0.2%耐力が20kgf/mm²と低いので高強度のニーズには適さない。しかし高Mn鋼は化学成分により耐力と靱性が大きく変化する。従って本報では高強度・高靱性を備えた材料開発を目標に置き、各種元素(C, N, Mn, Cr, Ni, Si)の靱性と強度におよぼす影響を調査した。

2. 実験方法

供試材は真空溶解した50kg鋼塊を1150℃でφ35に鍛伸後空冷したものを用いた。供試材の化学成分は2.4%Mn-5%Cr-0.15%C-0.03%Nをベースに置き、C, N, Mn, Cr, Ni, SiをTableに示したように変化させた。引張試験はJIS4号で行い、シャルピー衝撃試験はJIS4号(Vノッチ)で常温および液体窒素温度(-196℃)で行った。

Table. Chemical composition (wt%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	N	P	S
0.03	0.3	18	0	0	0.03	0.025	0.015
0.38	2.0	36	3.0	16.0	0.25		

3. 実験結果

- 0.2%耐力はC, N, Crの増加にともない単調に増加した。その寄与の程度はCが0.1%あたり約6.5kgf/mm²、Nが0.1%あたり約10kgf/mm²、Crが1%あたり約2kgf/mm²であった。
- 低温(-196℃)衝撃特性はMnを増加することにより改善され、Mn=34%でもっとも優れた低温シャルピー衝撃値を示した。
- Crには低温衝撃特性に適正添加範囲があり、その範囲は5~13%Crで、特に7~13%Crでは10kgf・m/mm²以上の衝撃値が得られる。0%および16%では低温衝撃値は低い値であった。
- C, Nはともに低温衝撃値を低下させるが、特にNによる低温衝撃値の劣化は著しい。
- Ni, Siの低温衝撃値に対する影響は小さい。

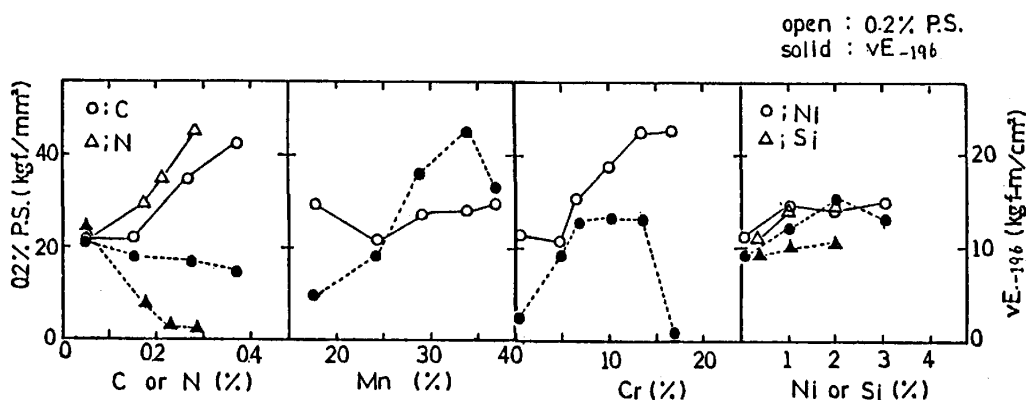


Fig. Effect of C, N, Mn, Cr, Ni and Si on 0.2% proof strength and Charpy impact energy at -196°C