

(611) 軟窒化性に及ぼす合金元素の影響

山陽特殊製鋼(株)技術研究所 ○小林一博

坪田一 坂上高志

1. 緒言

ガス軟窒化処理は、比較的低温短時間の処理によって、耐摩耗性や疲労強度、耐焼付性などを向上させるために、ますます普及しつつある。従来軟窒化処理は、一般の機械構造用鋼などに施して用いられることが多かったが、最近では、より高い表面硬さと深い硬化深さの得られる鋼が求められている。

本報では、これらのニーズに応えるために、まず軟窒化性に及ぼす合金元素の影響について検討したので、その結果を報告する。

2. 実験方法

0.27C-0.20Si-1.2Mn-1.5Cr-0.075Alを基本成分として、各合金元素の量を表1のように変えた鋼を、17Cn、100kg真空溶解炉で溶製し、30φに鍛伸後、900℃×1HrACの焼ならしを施して実験に供した。

ガス軟窒化処理は、処理温度570℃、処理時間2,4,10Hrの各条件で、RX:NH₃=1:1の混合ガスを用いて行なった。

3. 実験結果

570℃×4Hrのガス軟窒化を行なった場合の結果を図1に示す。各条件の結果をまとめると、次のようになる。

(1)表面硬さ；表面硬さを上げるためには、Alの添加が最も有効であり、Vもほぼ同等の効果がある。Cr、Mn、Ti、Moの添加も有効に作用する。C、Si、Nbは、今回の実験範囲内では、影響が明確でなかった。

(2)硬化深さ；V、Al、Crは硬化深さを増大させる。特にVの効果は顕著である。

また逆に、Siは硬化深さを低下させ、軟窒化性を阻害することがわかった。

(3)化合物層の厚さ；一般に合金元素の量が増えるに従って、表面の化合物層の厚さは低下する。特にSiはこの傾向が明らかに表われる。

表1 供試材の化学成分範囲

(wt%)

C	Si	Mn	Cr	^{sol} Al	Mo	Ti	Nb	V
0.13	0.20	0.81	0.48	0.029	0	0	0	0
0.37	1.39	1.60	1.96	0.176	0.16	0.11	0.11	0.10

表面硬さ(HV:表面下25μmの位置)

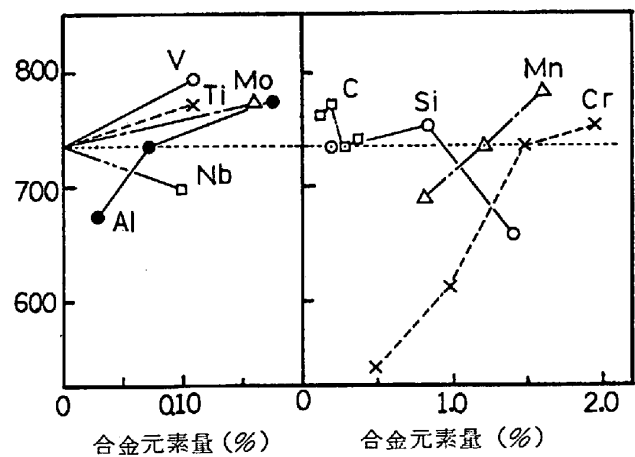


図1. 表面硬さに及ぼす合金元素の影響

硬化深さ(mm:HV=550)

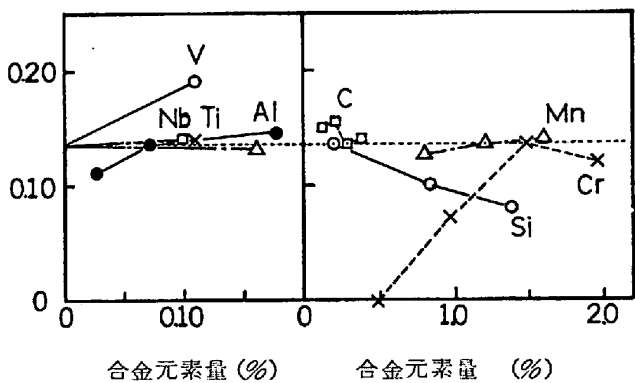


図2. 硬化深さに及ぼす合金元素の影響