

(302) Nb処理鋼の性質におよぼすオ3元素添加の影響について

住友金属工業(株)中央技研 工博 三好崇次 岡田隆保
 〇理博 邦武立郎 西田和彦

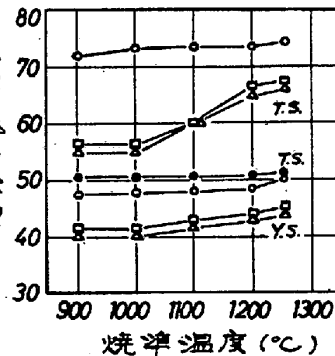
1. 緒言: Nb処理鋼の性質におよぼすオ3元素添加の影響に関してはC, MoおよびMoに関する報告があるがその他の元素に関してはほとんど知られていないようである。そこで本報告ではNb処理鋼の性質におよぼすオ3元素添加の影響を検討した。

2. 供試材および実験方法: 供試鋼の化学成分をTable.1に示す。オ3元素としてNi, Cu, N, B, Sr, Ti, V, CrおよびMoを添加したものを溶製した。100%高周波炉で50または75%鋼塊を溶製し鍛圧後切断して12^t×75^w×140^lの板にしこ水を熱処理素材として用いた。熱処理としては焼準および焼入焼もどしを行なった。焼準温度は900~1250℃である。焼入温度は900, 950, 1000, 1250℃で焼もどし温度は500~700℃である。引張試験のほか一部の試料についてはジミー焼入性試験、オーステナイト結晶粒度1:1塩酸による抽出残渣中のNbの定量を行なった。

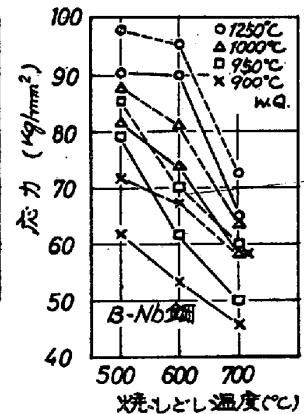
Table.1. 供試鋼の化学成分

鋼種	C	Si	Mn	Nb
炭素鋼	0.12	0.31	1.23	—
Nb	0.16	0.38	1.31	0.04
B-Nb	0.16	0.38	1.30	0.04
N-Nb	0.13	0.27	1.12	0.04
Ni-Nb	0.14	0.31	1.20	0.04
Cu-Nb	0.14	0.33	1.31	0.05
Mo	0.16	0.47	1.48	—
Mo-Nb	0.18	0.36	1.32	0.04
Er-Nb	0.14	0.29	1.24	0.04
Ti-Nb	0.12	0.30	1.15	0.04
Cr-Nb	0.13	0.27	1.12	0.03
V-Nb	0.12	0.27	1.24	0.04

3. 結果: (1) 焼準処理: オ3元素としてB, N, Ni, Cu, Sr, Ti, Cr, Vを添加したものはNb単独鋼と同様な挙動を示し、1050℃附近より強度が上昇する。炭素鋼Mo単独およびMo-Nb鋼では焼準温度の影響は少なく高温になるにつれて若干強度が上昇する。(Fig.1)



(2) 焼入焼もどし処理: (a) 1250℃ W.Q.後焼もどしを行なった場合の強度はNi, Cr, Cu, V, Mo等の固溶または析出強化とNbの炭窒化物の析出強化を考慮して説明しうる程度である。



(b) 900~1000℃ W.Q.後の焼もどしで焼入温度の影響が認められたのはCu, Bを添加した鋼である。(Fig.2) Nb単独炭素鋼Mo単独およびN, Ni, Cr, Ti, V, Sr等を添加した鋼は焼入温度の影響が少ない。しかしNi, V, Crを添加したものはNb単独よりも高い強度を示す。このような傾向はJominy焼入曲線の結果と一致し焼入性の変化および添加元素の固溶または析出強化によって説明される。Mo単独およびMo-Nbは特に高い強度を示す。

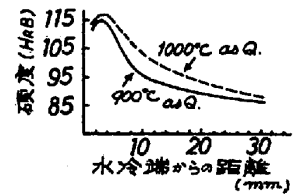


Fig.2. B-Nb鋼の焼入性および焼もどし強度

(3) オーステナイト結晶粒度および残渣分析: オ3元素の添加によるオーステナイト結晶粒度の変化は特にない。Nb, Mo-Nb, B-Nb, Cr-NbおよびNi-Nbについて残渣分析を行なった結果では900~1000℃の同でNbの固溶量に顕著な差は認められなかった。(Fig.3)

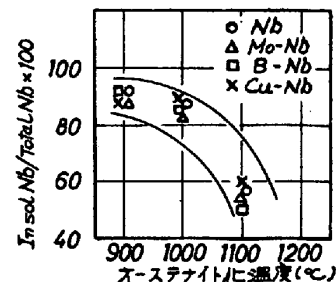


Fig.3. オーステナイトに温度による未固溶Nb量の変化