

## (301) Nb処理鋼の機械的性質とSi, Mnの影響

川崎製鉄 技術研究所(千葉) 工博 神崎文暁・猪又克郎  
○滝谷敬一郎

1. 緒言 鋼中に含有されるSi, Mnは合金元素というよりも製鋼上の重要な基本成分である。しかしSi, Mnは鋼の物理冶金的性質に影響をおよぼすことから機械的性質に微妙な変化を与える。本報は高張力鋼板の化学成分として実用範囲内でSi, MnおよびNbの含有量を変えたものを供試鋼としてNbの析出硬化作用におよぼす影響、熱処理による機械的性質の変化を調査した結果である。

2. 供試鋼 Mn量を変えて10トン塩基性エール式電気炉で出鋼、Si, Nbを鑄型添加して小型鋼塊を溶製し約110mm厚のスラブから13mm厚の鋼板を厚板圧延により製作し供試鋼とした。その化学成分を表に示す。

表 供試鋼の化学成分(照合分析値%)

No	C	Si	Mn	Nb	P	S	Al		N	
							sol	insol	sol	insol
1.	0.14	0.04	0.65	0	0.009	0.022	0.019	0.004	0.0102	0.0022
2.	0.14	0.62	0.66	0	0.008	0.021	0.019	0.004	0.0092	0.0006
3.	0.14	0.05	0.66	0.034	0.009	0.022	0.023	0.007	0.0094	0.0011
4.	0.14	0.63	0.68	0.030	0.009	0.021	0.020	0.005	0.0094	0.0014
5.	0.15	0.04	1.32	0	0.008	0.016	0.016	0.004	0.0094	0.0008
6.	0.15	0.63	1.33	0	0.008	0.016	0.019	0.005	0.0097	0.0008
7.	0.14	0.04	1.32	0.028	0.008	0.016	0.021	0.004	0.0101	0.0010
8.	0.15	0.61	1.30	0.030	0.008	0.017	0.017	0.004	0.0098	0.0009

3. 結果の概要 圧延のままの機械的性質の特徴は、Si, Mnの含有量によつてNbの析出硬化作用の大きさに差異を生ずることによって図に示したように一般にMnはNbの強化作用を増すのに対してSiは減少の傾向をもつ。光学顕微鏡による組織観察の結果、Nb添加によるフェライト結晶粒の微細化とともにベイナイト組織を混合する傾向を有しそれは特にSiの少ない場合に顕著である。焼準により一様に微細なフェライト結晶粒を得るがNb添加した鋼ではその傾向は大きい。しかしNbによる析出硬化作用そのものはかなり減少する。焼入温度を高くしてあらかじめ鋼中のNbを十分に固溶させた場合には焼戻にともなう析出硬化は著しく大きく、またそのわりには伸びは良好であること、さらにSi, Mnの含有量による焼入性のちがいなどが見られた。Nb添加の高張力鋼板で問題になる再加熱時の強度低下について調査した結果、再加熱による結晶粒の粗大化に対してNbは有効に抑制するが一方Nbのcoherencyの消失により加熱温度が高くなるにつれて強度は著しく低下することがわかった。再加熱にともなういわゆるAc<sub>1</sub>脆性のあらわれ方も、Si, Mnの含有量によつて差異を生ずる。HCl溶解によるNbの形態分析からNb化合物の析出を定量した結果、通常の焼準温度付近で析出は最大となり、加熱温度がそれより高くなると再固溶することが認められた。

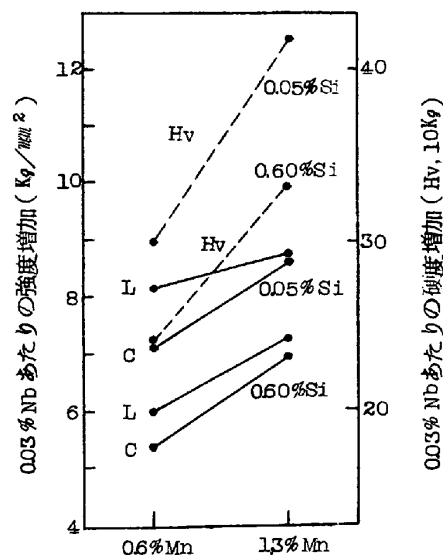


図 圧延のままの強度変化