

(303) Nb-V系非調質高張力鋼の強化現象について

富士製鉄中央研究所 金沢正午, 中島明, 岡本健太郎
田辺康児, 金谷研, 中沢進

I 緒言

最近、非調質60キロ級ハイテンとして、NbとVを単独あるいは同時添加した鋼が種々発表されている。我々も長年検討を加えてきたので、その一部を報告する。

非調質60キロハイテンとしては、種々の用途が考えられるが、我々は厚板用を対象とした。この場合、低温上昇の圧延で、*as roll*で強度ならびに靱性を得る方法あるいは、これを低温焼鈍するという方法もあるが、ある程度の良好な低温靱性を安定して確保するには、やはり焼準を行なうのがよいと考えられる。板力は低温焼鈍および焼準処理について検討し、詳しい解析は、焼準処理に絞って基礎的に検討したものである。

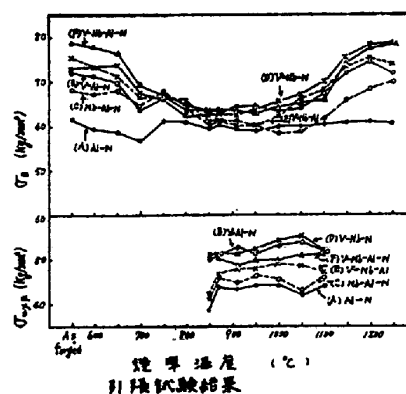
II 鋼種と実験結果

表の6鋼種を高周波炉で大気溶解し、板厚25mmの鍛造材として、各温度で1h加熱し空冷した。図はその σ_b , σ_y の結果である。

表 供試鋼の組成

鋼種	C	δ_i	Mn	P	δ	Cu	V	Nb	Al ₂	N
A	0.16	0.71	1.44	0.015	0.011	0.27	0.002	0.005	0.026	0.018
B	0.17	0.69	1.51	0.010	0.017	0.33	0.059	0.005	0.025	0.016
C	0.17	0.71	1.42	0.010	0.012	0.31	0.002	0.042	0.024	0.016
D	0.18	0.70	1.41	0.008	0.015	0.31	0.054	0.045	0.004	0.013
E	0.16	0.68	1.47	0.008	0.012	0.29	0.058	0.048	0.021	0.007
F	0.19	0.67	1.44	0.010	0.012	0.31	0.054	0.042	0.025	0.015

F+P組織である870°~1000°Cの焼準処理ではVと多量のNとが共存するF,D,Bの各鋼と、どちらか一方が欠けるE,C,Aの各鋼との引張強さの間に差が認められ、またA,Cは焼準温度に対し鈍感だが、F,D,Bは、温度上昇に対し強度もわずかながら増加している。更にVと少量のNが共存するEは950°Cあたりから温度上昇に対し強度増加をしている。これらから引張強さに対しVとNが共存するか否かつまりVの窒化物の存在が大きく影響している。V₄C₃の溶体化が約950°C付近と考えていることを合わせて考えるとEの950°C以上の強化はV₄C₃の再析出によると考えられる。他方1050°C以上で焼準処理を行なうと Σ が出てきて鋼種により焼準温度により Σ 量が変化するため単純には考えられないが、他の鋼より強度の成長が大で、従って Σ 量の多いAで強度増加がほとんどなくB,C,D,E,Fで著しい強度増加が認められるのはNbCN, V₄C₃の溶体化後の再析出によると考えられる。またNb-V共存鋼において、Nbの化合物とVの化合物は別個に存在することが確認されたが、Nbの化合物とVの化合物中に夫々少量のV,Nbが固溶しているか否かは未だ明らかではない。



引張試験結果