

(477) フェライト・パーライト型熱鍛非調質鋼の組織に及ぼすS, Nの影響

(熱間鍛造用非調質棒鋼の開発 第2報)

新日本製鐵(株)

室蘭技術研究部

○高田啓督 子安善郎

室蘭製鉄所

竹田秀俊 福安憲次

厚板条鋼研究センター 越智達朗

1. 緒言

近年、熱間鍛造後の焼入焼戻を省略できる鋼、いわゆる熱鍛非調質鋼の機械部品への適用が進んでいる。その中でもV, Nb等で析出強化したフェライト・パーライト型熱鍛非調質鋼は十分な強度を持ち、しかも安価である。しかし、この型の非調質鋼は熱間鍛造により組織が粗大化する為、高靱性が得難く、適用範囲が限定されているのが現状である。本研究では引張り強さ80kgf/mm²級のV非調質鋼の高靱性化を目的として、S, Nによる結晶粒微細化効果を調べた。

2. 実験方法

供試材の組成は、引張強さ80kgf/mm²クラスのV非調質鋼に、N; 60-170ppm、S; 0.02-0.07%を添加した鋼である (Table 1)。この鋼を溶製、断面35×70mmに成形した後、1000から1250℃に加熱し、一部は焼入してオーステナイト結晶粒度を測定し、残部は熱鍛非調質のシュミレートとして、放冷してフェライト・パーライト組織を観察した。

3. 試験結果と考察

1) 1000℃から1250℃の温度範囲でSとNのオーステナイト粒微細化効果が確認された (Fig. 1)。

NはVNを、SはMnSを形成し、ピン止効果によりオーステナイト結晶粒界の移動を妨げると考えられる。

特に、熱鍛温度域である1250℃においてSの細粒効果が顕著であるのは、溶解度積の小さいMnSが安定な細粒効果を示すためと考えられる。VNによる細粒効果がVNの平衡溶解温度(1100℃)以上でも認められるのは、未溶解のVNが存在するためと推測される。

2) VNはフェライト変態時の変態核として r/α 変換比を増加させ (Fig. 2)、フェライト粒を微細化したが、MnSの効果は明らかではない。

3) 以上1), 2)に示したS, Nの効果によりフェライト・パーライト組織は微細化された (Fig. 3)。

4. 結言

1000℃から1250℃までS, Nのオーステナイト粒微細化効果が確認され、特に熱鍛温度域である1250℃においては、溶解度積の小さいMnSの効果が安定して大きいことが明らかとなった。さらに、VNはフェライト変態時に変態核として働き、加熱放冷後のフェライト・パーライト組織を微細化することが分かった。フェライト・パーライト型熱鍛非調質鋼の高靱性化にS, Nの添加は有効であると考えられる。

Chemical composition (wt%)								
C	Si	Mn	P	Cr	V	Al	S	N
0.23	0.25	1.60	0.015	0.30	0.13	0.03	0.02~0.07	0.006~0.017

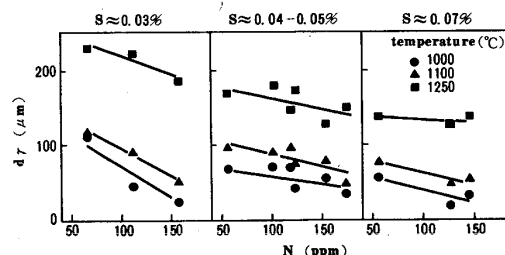


Fig. 1 γ -grain diameter of reheating specimens with various N and S content

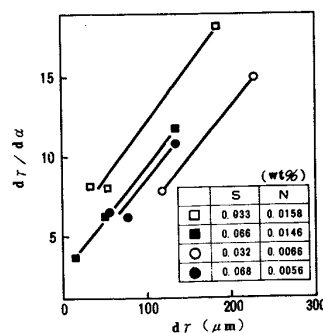


Fig. 2 Effect of N and S content on $d\gamma/d\alpha$

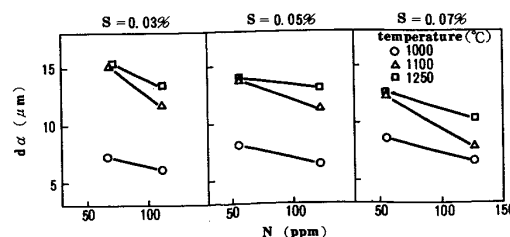


Fig. 3 Ferrite-grain diameter of air cooled specimens with various N and S content