

新日本製鐵(株)基礎研究所 ○長谷川俊永, 船木秀一, 森川博文
八幡製鐵所 大野恭秀, 内野耕一

1. 緒言 : 窒素含有量の多いV鋼では厚手材でも焼ならしによって極めて細かいフェライト粒が得られ強靱性に優れているため, 高N-V鋼は低Ceqでしかも厚手の高張力鋼を安定して製造するのに適している。本報はその細粒化機構を明らかにするために, VNの析出による r の細粒化ばかりでなく $r \rightarrow \alpha$ 変態時の r/α 粒径変換比の増加による α の細粒化にも着目して得た結果を述べたものである。

2. 供試鋼と実験方法 : 表1に供試鋼の化学組成を示す。1250℃に加熱後1.3mm厚まで熱間圧延し, 小試片を切り出してから860℃および900~1250℃間の50℃毎の温度に1hr加熱した。950~1250℃加熱材については900℃まで速かに冷却後, 860および900℃加熱材については加熱温度から, それぞれひとつは水焼入れ, あとひとつは500℃まで5℃/minで冷却後水冷した。焼入れ材では r 粒度測定と析出Vの定量を行い, 500℃まで徐冷材では α 粒度を測定した。

Table 1. Chemical compositions of steels

	C	Si	Mn	P	S	V	N
A	0.20	0.51	1.51	0.002	0.0005	-	0.019
B	0.20	0.48	1.51	0.002	0.0006	0.10	0.017
C	0.20	0.50	1.51	0.002	0.0007	0.10	0.022
D	0.20	0.51	1.51	0.003	0.0007	0.20	0.041

3. 実験結果 : (1) r 粒度について : r 中のVN析出量が少いと加熱温度の上昇とともに r 粒は粗大化する(図1(a))。VNの析出量が多くなると細粒化し, N as VN > 30~50 ppmで細粒化効果は顕著になるが, 析出量が一定値を超えるとその効果は飽和する。低温加熱ほど限界粒度は細粒化し, それを得るに必要なVN量も多くなる(図1(b))。

(2) r/α 変換比について : 図2に r 粒度に対する r/α 変換比($dr/d\alpha$)の変化を示す。V無添加鋼(直線a)に対し, V添加鋼の同一 r 粒度における変換比は大きい。Ar₃変態点測定の結果V添加鋼のAr₃の方が無添加鋼のそれよりもむしろ高かったので, V添加鋼の変換比が高いのは変態温度経由ではない。(a)から(b)への変換比の増加は変態時に r/α 界面に析出するVNの効果(α の成長抑制)と考えられ, さらに(c)まで変換比が増加するのは r 中で析出しているVNに起因する。

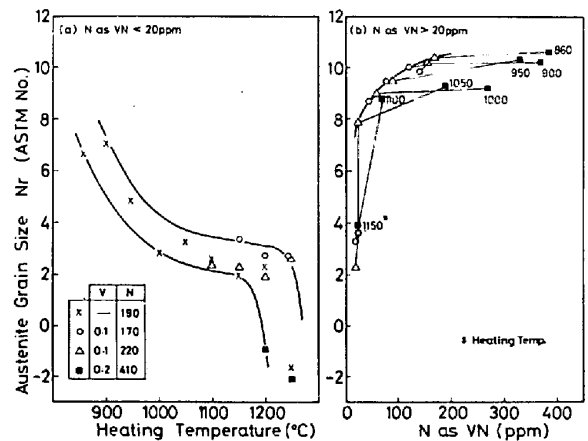


Fig. 1 Effects of heating Temperature and VN Precipitates in r on the r -grain Size.

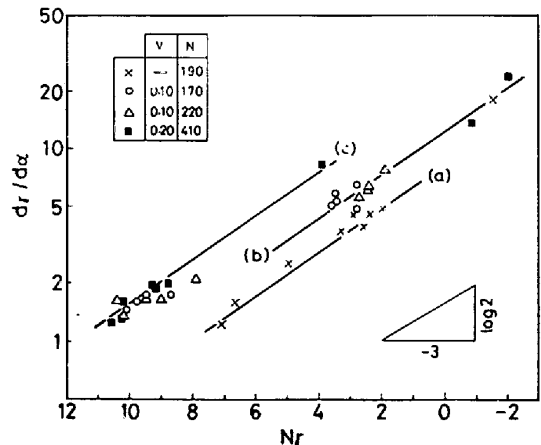


Fig. 2 Effects of r -grain Size and VN precipitates on the r/α transformation ratio

4. 結言 : 高N-V鋼はVNによる r の細粒化と r/α 変換比の増加が重畳した結果, 細粒化する。