

(711) マイクロアロイング鋼の動的再結晶における変形応力挙動遷移条件の検討

金沢工大工 ○ 植木 正 憲 金沢工大院 服部 昌 隆  
 東京工大総合理工 堀江 史 郎 長岡技科大 中村 正 久

1. 緒 言

動的再結晶生起時にみられる多重ピークから単一ピーク型への変形応力挙動の遷移は、これまで幾人かの研究者により研究されている。それらの内の主なものとしてLutonとSellars<sup>1</sup>による再結晶に至る臨界歪に基づいた説とSakaiとJonas<sup>2</sup>による初期結晶粒径依存性に基づいた説がある。本研究においては、オーステナイト域の高温変形において動的再結晶をおこす三種のマイクロアロイング鋼において、変形応力挙動の調査と動的再結晶粒径の測定を通して前述した両説を厳密に評価・検討することを目的としている。

2. 実 験 方 法

温度 900~1200℃、歪速度 $10^{-3} \sim 1 \text{ sec}^{-1}$ の動的再結晶生起条件において中空円筒状試験片によるねじり試験を行い、応力-歪挙動並びに動的再結晶粒径の測定を行った。Table 1に供試鋼の化学組成を示す。

Table 1 Chemical composition of test steels (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	V	Nb	Al	N
V microalloyed	0.11	0.31	1.26	0.007	0.011	0.07	—	0.034	0.0111
Nb	0.10	0.28	1.22	0.008	0.012	—	0.02	0.031	0.0082
V & Nb	0.12	0.30	1.27	0.008	0.013	0.07	0.02	0.031	0.0077

3. 実 験 結 果 及 び 検 討

Fig. 1は、各鋼における動的再結晶に至る臨界歪(応力-歪曲線のピークに至る歪)、 $\epsilon_p$ と再結晶歪(ピークから定常状態あるいは最初の最小値に至る歪)、 $\epsilon_x$ を求め、これをZener-Hollomon因子、Zに対して、各初期結晶粒径ごとにプロットしたものであり、図にみられるように、 $\epsilon_p - Z$ 及び $\epsilon_x - Z$ 両直線は、ほとんどの場合において交差し、その交差点、 $Z_{int}$ よりもいくぶん低いZの値、 $Z_c$ で変形応力挙動の遷移が生じていることがわかる。この図から求まる $Z_c - D_0$ 関係(ここで $D_0$ :初期結晶粒径)と $Z - D_0$ 関係を同一グラフ上にプロットしたものがFig. 2であり、両方の関係を表す曲線は交差を示している。前者の関係が変形応力挙動の遷移を、そして後者の関係が動的再結晶の結果として生ずる微視組織との相互関係を表すことから、これらの鋼の動的再結晶における挙動領域図を模式的にFig. 3のように示すことができる。

参 考 文 献

1. M. J. Luton and C. M. Sellars: Acta Metall., 17(1969), p.1033.
2. T.Sakai and J. J. Jonas: Acta Metall., 32(1984), p.189.

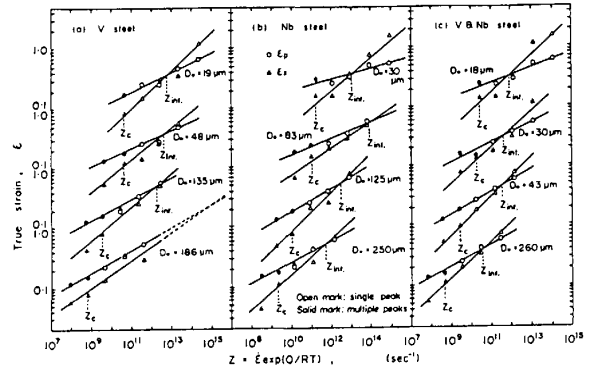


Fig. 1 Dependence of strains  $\epsilon_p$  and  $\epsilon_x$  on Z for each initial grain size (deformation temperature) in (a) V (b) Nb and (c) V&Nb microalloyed steels, indicating the intersection,  $Z_{int}$ , and the Z value corresponding to the transition,  $Z_c$ .

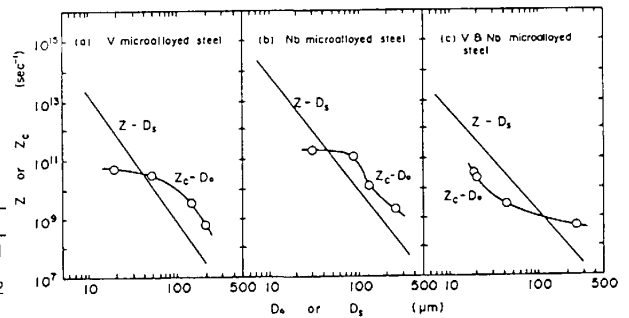


Fig. 2 Initial grain size,  $D_0$ , dependence of  $Z_c$  and examination of equivalency with  $Z - D_0$  relation.

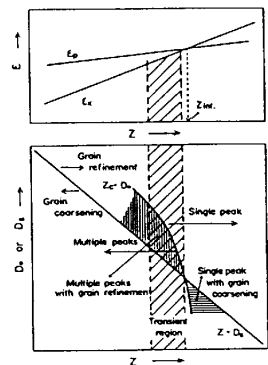


Fig. 3 Behavior map of the dynamic recrystallization of the microalloyed steels.