

(198) 高炭素鋼の高温延性におよぼすVの影響

住友金属工業株式会社 総合技術研究所
小倉製鉄所○長道常昭, 前原泰裕, 郡司好喜
鈴木正道

1. 緒言

鋼の連続鋳造過程で生じる表面疵

との関連において、今までに低中炭素鋼($C \leq 0.2\%$)の高温延性挙動が種々検討されてきた¹⁾。しかし、高炭素

鋼に関する詳細な研究は少ない²⁾。そこで、高炭素鋼の低温 $\gamma \sim \gamma/\alpha$ 二相域における延性に及ぼすVの影響について検討した。

2. 実験方法

供試鋼の化学成分をTable 1に示す。断面が $300\text{mm} \times 400\text{mm}$ の鋳片を熱間鍛造後、平行部が $8\text{mm} \phi \times 20\text{mm}$ の引張試験片を採取し、 1300°C に加熱後 $550^\circ\text{C} \sim 1100^\circ\text{C}$ の変形温度に降温し、 $10^{-4} \sim 10^{-1}\text{s}^{-1}$ の歪速度($\dot{\epsilon}$)で破断まで等温変形した。破断した試験片の破壊形態と析出物の析出形態を観察した。

3. 実験結果

(1) A鋼では γ/α 二相域でのみ延性が低下するのに対し、Vを添加したB鋼では低温 γ 域でも延性低下を生じ、A鋼に比べ著しく深くて広い脆化の谷が観察された(Fig.1)。

(2) このような延性低下は歪速度の増大に伴って軽減される。 $\gamma \rightarrow \alpha$ 変態が関与する 650°C では特定の歪速度で延性が極小となるが、B鋼ではV炭窒化物の析出挙動と関連した現象も見られる(Fig.2)。

(3) 脆化を示して破断した試料の破壊形態は γ 粒界割れであるが、 γ 粒界延性破壊(Photo.1(a))に加えて、Sの粒界偏析によると思われる粒界剥離破面(Photo.1(b))も観察された。

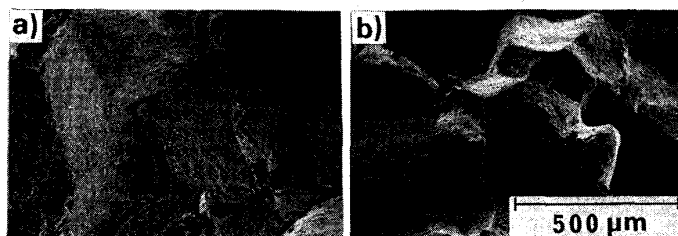


Photo. 1 Fracture surfaces of Steel B. (a) deformed at 650°C , $\dot{\epsilon} = 0.8 \times 10^{-3}\text{s}^{-1}$, (b) deformed at 900°C , $\dot{\epsilon} = 0.8 \times 10^{-4}\text{s}^{-1}$

Table 1. Chemical composition (wt %)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Cr	Al	Ti	V	O	N
A	0.44	0.17	0.75	0.019	0.025	0.11	0.030	0.001	0.002	0.001	0.003
B	0.42	0.30	1.03	0.022	0.019	0.17	0.032	0.002	0.126	0.001	0.009

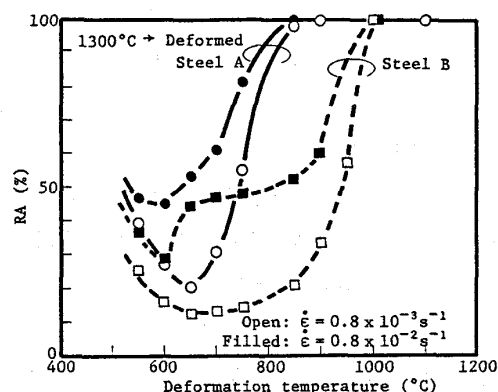


Fig. 1 Variation of reduction in area with deformation temperature.

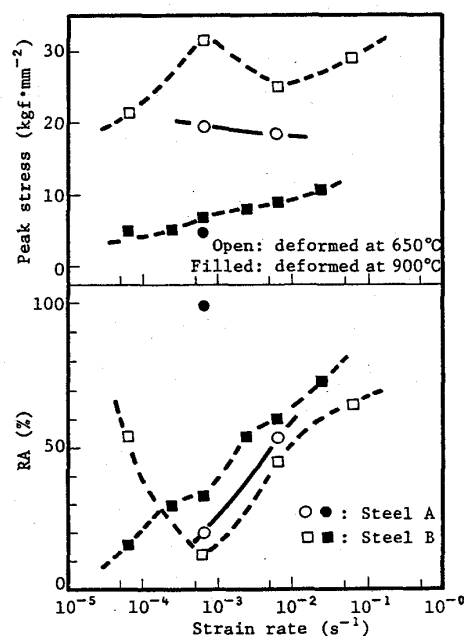


Fig. 2 Variation of tensile properties with strain rate.

- [文献] (1) 例えば, Y. Maehara and Y. Ohmori : Mater. Sci. Eng., 62(1984), p.109
(2) D.N. Crowther and B. Mintz : Mater. Sci. Tech., 2(1986), p.671