

(254)

高冷間圧延圧下率における延性について

新日本製鐵 大分製鐵所 早野 成 江坂一彬 ○勝山憲夫

I 目的

高冷間圧下時における延性及び加工硬化に及ぼす微量添加元素の影響を明らかにする。

II 実験方法

Table 1. 供試材成分値

サンプル No.	C ×10 ⁻² %	Si ×10 ⁻² %	Mn ×10 ⁻² %	P ×10 ⁻³ %	S ×10 ⁻³ %	Al ×10 ⁻³ %	Ti ×10 ⁻³ %	N ×10 ⁻⁴ %
①	4.8	0.4	2.9	1.3	1.9	4	4	21
②	5.3	0.3	3.0	1.3	1.8	7	-	20
③	5.0	5.0	2.8	1.5	1.6	2	-	24
④	1.1	0.5	3.2	2.0	1.0	3	-	17

- 1) 供試材— Table 1に示す。 ①微量Ti添加材, ②低Al材, ③Si添加材, ④極低C材である。
- 2) 圧延— 試験冷間圧延機にて、①～④の熱延鋼板を酸洗後圧延した。冷延率は0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 65, 70, 80, 90%である。

3) 調査項目

- 硬さ測定— 冷延板の断面をマイクロビッカースで測定。
- 延性測定— 冷延率65, 80, 90%材のままR付引張試験片を作成し、伸びを測定。
- セル径— 電子顕微鏡で直接観察を行い、冷延率10, 65, 80, 90%のセル径を測定。
- 固溶C, N— 横振動型内部摩擦測定装置で熱延板の固溶C, Nを測定。

III 結果

- 1) 延性 高圧下時で延性は、①>②>③≒④ (Fig. 1)
- 2) 硬さ 冷延率10%以下の時の硬化率は、④>③>②>①
冷延率10%より大きい時の硬化率は、
①>②>③>④
- 3) セル径 冷延率10%の場合、③④はセル構造を形成し、②はタングルの状態である (phot.1)。高冷延時セル径は、①>②>③>④
- 4) 固溶C, N $Q_{max}^{-1}(C+N)$ は、①≒②<③≒④

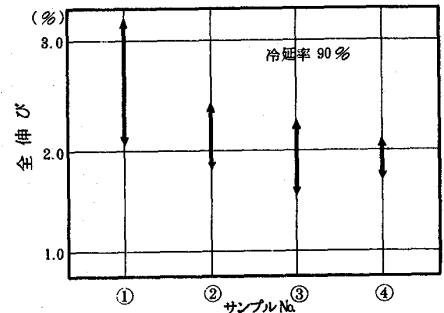
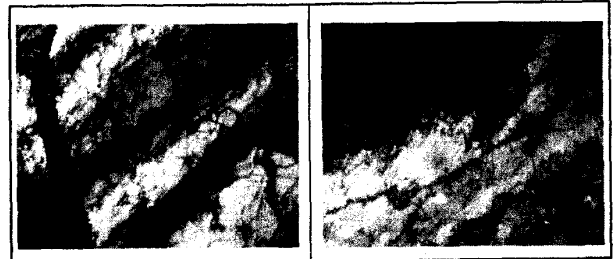


Fig. 1 高冷間圧下時の延性

このように延性、硬化率とセル径、固溶C, Nとは相関がある。固溶C, Nに微量添加元素が影響し、Ti, Alは固溶C, Nを減少させ、Siは増加させる。固溶C, Nが少ない場合は、冷延加工後の転位が比較的均一に分散し、セル構造は発達し難く、シャープになる。セル径をdとすると変形応力 σ_f と $d^{-1/2}$ は直線関係があり、

$\sigma_f = \sigma_0 + \frac{k}{\sqrt{2}} d^{-1/2}$ で表わされ、セル径の大きい方が、変形応力は小さく、延性は良好である。



a) タングル状態 b) セル構造

Phot. 1 冷延率10%時の直接観察 (×16000)

IV 結言

高冷間圧下時の延性、加工硬化は、微量添加元素 (Ti, Al, Si) によって、固溶C, Nが変化し従ってセル構造の形成時期、セル径が変化するために、影響を受ける。

参考文献 1) W.C. Leslie and J.T. Michalak; Iron and its dilute solutions (1963) P119
2) 野村 等 ; 鉄と鋼 (1975) No.15 P64
3) J.M. Embury, A.S. Keh and R.M. Fisher; Transactions of the Metallurgical Society of AIME (1966) Vol. 236 P1252