

(569) 熱間圧延直後の再結晶オーステナイト粒度を推定する式について

神戸製鋼所 中央研究所 ○町田正弘 勝亦正昭
加古川製鉄所 梶 晴男

1. 緒言 熱間圧延過程の再結晶オーステナイト(γ)の微細化を図るために、これまでに再結晶 γ 粒度に及ぼす圧下率、圧延温度、初期粒度および圧延歪速度の影響を調査し、圧延歪速度が再結晶を支配する重要な因子であることがわかった¹⁾。以上の知見をもとに、我々は、圧延歪速度を用いて、圧延直後の再結晶 γ 粒度を推定する実験式を提案したので報告する。

表1 供試材の化学組成(wt%)

№	C	Si	Mn	P	S	Mo	Nb	V	Al
1	0.11	0.27	1.40	0.014	0.004	—	0.042	—	0.033
2	0.11	0.29	1.48	0.012	0.012	—	—	—	0.059
3	0.11	0.29	1.52	0.012	0.012	—	0.029	—	0.066
4	0.11	0.29	1.58	0.012	0.011	—	0.059	—	0.065
5	0.10	0.31	1.62	0.012	0.010	—	0.084	—	0.065
6	0.08	0.32	1.58	0.011	0.007	—	0.050	—	0.064
7	0.31	0.32	1.61	0.010	0.009	—	0.045	—	0.077
8	0.10	0.38	1.55	0.010	0.011	0.30	0.048	—	0.050
9	0.10	0.35	1.65	0.011	0.009	—	0.057	0.062	0.062
10	0.11	0.25	2.22	0.018	0.012	—	0.050	—	0.065

2. 実験方法 表1に、本実験に使用した供試材を示す。№1は、入側板厚等の圧延歪速度に関係する因子を変えた場合の再結晶 γ 粒度変化を調査するために使用した。№2～10は、再結晶 γ 粒度に及ぼす成分の影響を知るために使用した。1220℃で40分加熱後の圧延は、2段の圧延と等温保持から成る。第1段目圧延は、第2段目圧延直前の γ 粒度を種々に変えるために行い、第1段目終了後は、所定の温度で第2段目の圧延を行うために圧延材を炉中で一定時間保持した。その後、入側板厚(H, mm)、ロール回転速度(n, r.p.m)、ロール半径(R, mm)、圧下率(r)を変えて圧延し、圧延後、0.6秒以内で水冷した。圧延歪速度($\dot{\epsilon}$)は、次式により算出した。

$$\dot{\epsilon} = \frac{2\pi n}{60\sqrt{r}} \cdot \sqrt{\frac{R}{H}} \cdot \ln\left(\frac{1}{1-r}\right)$$

3. 実験結果 1) 供試材№1を用い、ロール回転速度等の圧延歪速度に関係する因子を変化させた場合の再結晶 γ 粒度対圧延速度の関係の1例を図1に示す。両者の関係は、図中に実線で示す下記の実験式で良く整理できることがわかった。

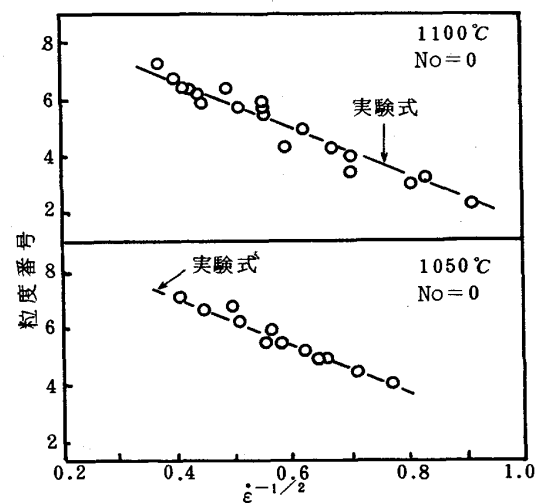
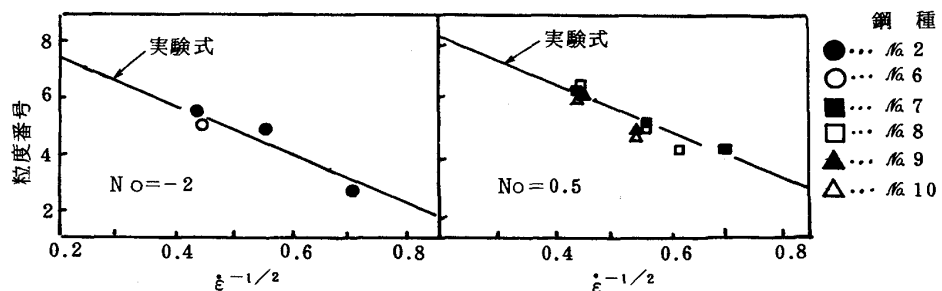
$$N \approx -8.3 \dot{\epsilon}^{-1/2} + 1/3 N_0 + 1/100(1200-T) + 8.8 \quad (1)$$

N: 再結晶 γ 粒度、 N_0 : 初期 γ 粒度、T: 圧延温度(℃)

2) 圧延直後の再結晶 γ 粒度は、図2に結果の1例を示すように、本実験の成分範囲によらず、(1)式を満足する。すなわち、(1)式を用いることによって、多くの鋼種について、熱間圧延直後の再結晶 γ 粒度を推定することが可能になった。

3) X65級ラインパイプ用鋼について、(1)式がどの程度の信頼性で、多パス圧延過程における再結晶 γ 粒度推移に適用できるかを検討した結果、計算値は測定誤差範囲で、実験値に一致することがわかった。

文献1)、町田ら; 鉄と鋼、65(1979)S482

図1 再結晶 γ 粒度と $\dot{\epsilon}^{-1/2}$ の関係図2 歪速度に伴う再結晶 γ 粒度変化(圧延温度1100℃)