

(765) 低炭素鋼の超細粒化のための連続熱延条件

- 高速連続熱延のメタラジーに関する研究 第10報 -

新日鐵 第2技術研究所 ○松村義一 矢田 浩

1. 緒言 炭素鋼をAr₃点よりやや高い温度で加工すると超微細なフェライト粒が生成する¹⁾が、変態を十分進行させるには大圧下が必要である。連続熱延での最適条件を求めるため、1パスおよび多パス加工での組織変化について熱間加工シミュレーターによる基礎実験を行った。

2. 実験 ①前報¹⁾に述べた成分範囲の炭素鋼について10t×15w×180ℓの試片を作製した。試片を1000℃×3分の加熱後800℃まで空冷し、50%1パス、歪速度50S⁻¹の加工を与え、加工後0~10秒間放冷した後水冷した。放冷時間は映画撮影により厳密に制御した。②1パス加工-放冷後50%、歪速度50S⁻¹の第2パス加工を与え0.01秒以内に水冷した。③表1の現場出鋼材からシミュレーター-試片を切出し供試材とし、表2の現場圧延相当の加工を与え、各パスの前後で試片を水冷した。加工後の焼入時間は0.01秒以内である。

3. 結果と考察 ①図1に0.1C-0.5Si-1Mn鋼の1,2パス加工実験結果を示す。1パス加工直後では6μmのフェライト粒が20%生成しており、0.5秒後にやや減少してから後は単調に増加する。粒径は2秒後に1.5倍にまで成長する。②第2パスの加工によって粒は微細化すると共に変態量が大きく増加する。2パス目の加工を有効に行うには0.5秒の間隔を置く事が望ましい。③6パス加工時の組織変化を図2に示す。始めの3パスでは各パスの圧下率が十分大きくはないので粒径は $N\alpha=2.5$ 前後を推移するが第4パスで急に $N\alpha=3.5$ にまで細粒化する。これはパス間時間が3パス以降で1.8秒以下となり加工歪の累積効果が現われるのであろう。最終粒径は水冷開始までの成長で $N\alpha=13$ になる事が分る。また最終段の圧下率を増大させた場合、圧延速度を変えた場合、加工後の冷却条件を変えた場合等についても検討を行い実際の連続熱延で $N\alpha=13\sim14$ を得る事が可能であると判明した。

4. 参考文献 1) 松村 等：鉄と鋼 70(84)S654

Table. 1 Composition of steel for 6 pass deformation.

C	Si	Mn	P	S	Al	N	Ar ₃
0.14	0.33	1.06	0.014	0.002	0.032	0.0060	782℃

Table. 2 Simulation program of 6 pass hot strip rolling

Pass No.	Strain	Strain rate (S ⁻¹)	Inter-pass time (S)
1	0.36	6.2	5.1
2	0.36	10.7	3.5
3	0.52	24.5	1.8
4	0.53	62.1	1.1
5	0.44	118.0	0.7
6	0.10	107.0	

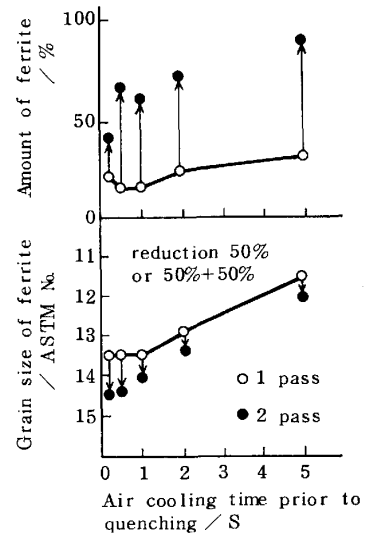


Fig. 1 Structure change with time subsequent to deformation.

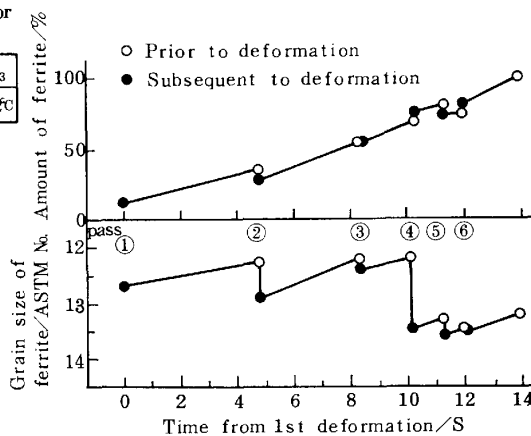


Fig. 2 Structure change during hot continuous deformation.

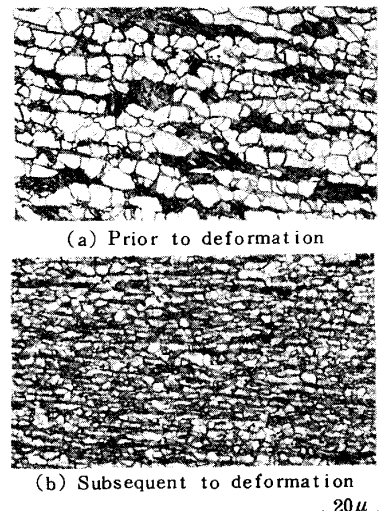


Photo. 1 Microstructure at 4th pass of continuous deformation.