

石川島播磨重工業 技研 ○松井邦雄 工博 深瀬久彦

野村昭博 松田謙治 高橋功夫

1. 緒論

近年，急冷法による種々の薄板高速連鋳技術が注目されており，その中でも厚さが1 mm～10 mm程度の薄鋳片を鋳造するには双ロール法が適しているといわれている。双ロール鋳造法に関してはすでに数多く発表されており，珪素鋼板，ステンレス，鋳鉄については鋳造性，冷却速度などが検討されているが，炭素鋼についての報告は少ない。著者らは数年前から双ロール方式を用いて，鉄，非鉄等種々の材料による急冷高速連鋳実験をしてきたが，炭素鋼（S45C）の鋳造，圧延試験，冷却速度の検討を行なったのでその結果について報告する。

2. 双ロール鋳造と圧延試験

直径500 mm，幅200 mmの双ロール装置によりS45C材の100 kg鋳造テストを行なった。PHOTO.1に周速31 m/分で鋳造した厚さ3.3 mmの鋳片を示す。ロール材質は銅合金であり，内部は各々1000 ℓ/分の冷却水で冷却している。PHOTO.2は

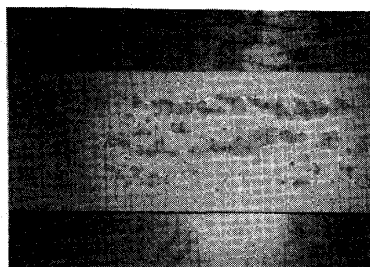


Photo 1. Appearance of Cast Strip

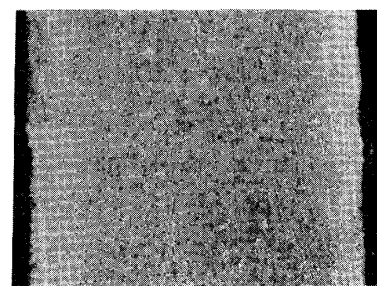


Photo 2. Macro Structure of Strip as 50% Rolled

1200℃まで加熱した後，スケール付で50%圧延した鋳片断面のマクロ写真である。TABLE.1に鋳造後と熱間圧延後の鋳片の降伏応力，引張り強さ，伸びなどの機械的性質の試験結果を示す。鋳造したままの鋳片は伸びが小さいが，50%圧延後のものは薄板のJ S M E標準値をすべて上まわっていた。

3. 冷却速度

上記鋳造条件で凝固定数を求めてみると $K=19.2 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-\frac{1}{2}}$ となった。C Cとはほぼ同じ値が得られたことから凝固の $\sqrt{t}$ 則とK値を用いてロールと溶鋼の非定常放熱抵抗を逆算して求め，一次元伝熱計算により鋳片各部の冷却速度を求めた。（FIG.1）

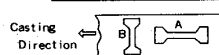
FIG.1からもわかるように双ロール鋳造中の冷却速度は厚さ方向に一定ではなく， $10^2 \sim 10^3 \text{ }^\circ\text{C}/\text{s}$ の範囲にあり，また表面側ほど大きいことがわかる。一方デンドライド2次アーム間隔は5～6 μ であり2次アームからの冷却速度とオーダ的に一致した。

4. 結論

双ロール方式にて外観，圧延後の品質の良好なS45C急冷薄鋳片を得ることができた。

Table 1 Mechanical Properties of Cast Strip and Rolled Strip

	reduction (%)	thickness (mm)	yield stress (kg/mm ²)	tensile strength (kg/mm ²)	elongation (%)	remarks
A	0	3.02~3.23	51.5	61.9~80.4	2.4~8.6	
	50	1.71~1.81	44.6~51.0	68.6~76.9	17.8~20.2	all samples are excellent
B	0	2.97~3.40	—	30.1~57.3	20~50	
	50	1.62~1.65	45.7~48.8	68.8~71.6	15.0~16.7	all samples are excellent
J S M E Standard			40	65~74	14~17	S45C as rolled



* Underscaled Test Strip was rolled after heated to 1200℃

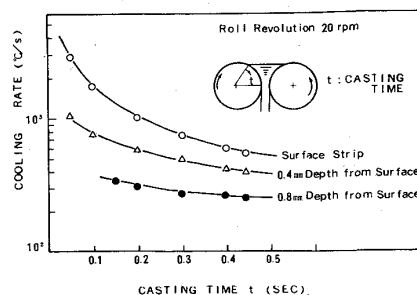


Fig. 1 Cooling Rate of Twin Roll Casting