

(124) 連続鑄造製ビーム・ブランクの凝固速度と内部性状について

川崎製鉄 技研 水島研究室 ○野崎 努 村田賢治
大井 浩

水島製鉄所 中川康弘 児玉正範

1. 目的

1973年10月より水島製鉄所にビーム・ブランク連続鑄機が我国ではじめて稼働し、以来順調な操業を続けている。異形断面の連続鑄造の歴史は浅くデータに乏しいので、基礎的な研究の一環として溶鋼排本法にもとづく凝固速度の決定と、最終凝固の形態および偏析などについて調査した。

2. 実験方法

連続鑄機は4ストランド、12.5mRの湾曲型でビームブランクとブルームの兼用型である。鑄型への溶鋼注入はウエブ・フランジ付根部の2箇所である。凝固速度測定用の試料は鑄込長さ4mにわたり、鑄型相当位置では50mm、2次冷却帯位置では200mm間隔で切断し、ウエブ、フランジその他の部分の凝固厚みから凝固係数を求めた。凝固速度を求めた供試材明細を表1に示し、シエルの例を写真1に示す。

3. 実験結果

3.1. 凝固速度係数

凝固厚と鑄造速度の関係から、 $d = kv\sqrt{t} + b$ の関係式の凝固係数 k を求め結果を表2に示す。鑄片の位置によるシエルの観察状況は以下のようなものである。

- a. 鑄型内での k は平均18.0 ($\text{mm} \cdot \text{min}^{-1/2}$) であり、スラブの短辺部の凝固にはほぼ等しく、2次冷却帯になると k は平均26.3となりスラブの長辺凝固に等しい。
- b. 流動の影響を最も受けるフィレット部の凝固は鑄型内で14.8、2次冷却帯では23.8といずれも平均シエル厚より薄いため、熱応力に不利であり表面欠陥の発生原因となりやすい。
- c. ウエブの凝固は鑄型内では上面側20.0、下面側が17.2と下面が注入流による溶解を受けているが、2次冷却帯になると上面26.6、下面が28.4と鑄型内とは逆転し、さらに凝固厚も下面が厚くなることから波降作用が認められる。

凝固速度の比較からわかるように、シエル厚みが不均一である場合は表面および断面欠陥が発生しやすいことから、できるだけ均一なシエルを作ることが必要である。

3.2. 偏析

最終凝固位置は注入位置に相当し、最大偏析率は0.101%、0.112%と偏析はわずかであった。

このように偏析が少なく、しかも従来の分塊法によるものより表面欠陥の少ない良好なH形鋼連続鑄条を提供している。

表1. 調査材の明細

成分	C/0.19%, Si/0.22%, Mn/0.60%
TD温度	1550°C
鑄込速度	0.85 m/min.
サイズ	120 ^{ウエブ厚} × 460 ^{フランジ幅} × 400 ^{高さ} (mm)

表2. 各部の凝固速度係数

位置	凝固係数		2次冷却帯	
	鑄型内 k	b	k	b
ウエブ	17.8	1.9	27.5	-4.8
フランジ中央部	16.4	0.8	25.0	-5.6
フランジ1/4部	28.0	-0.1	26.7	1.4
フィレット	14.8	2.8	23.8	-3.5

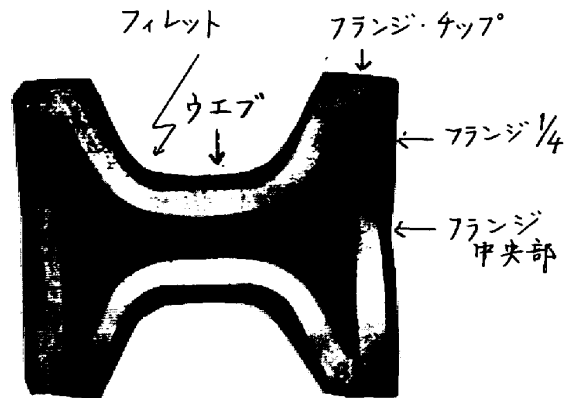


写真1. 凝固シエル