

(180) 偏平鋼塊の軸芯部空孔性欠陥の定量的予測式

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 小島信司 ○松川敏胤

1. 緒言

偏平鋼塊の軸芯には空孔性欠陥が生成しやすく、その程度と分布を予測することは健全な鋼塊を設計するために極めて重要であり、各種の報告がなされている。¹⁾ 筆者らは、空孔性欠陥の生成機構に着目して独自の予測モデルを提案し、本モデルによる予測値と鋼塊の空孔性欠陥の測定値を比較検討した。その結果、使用可能なモデルであることが分かったので以下に報告する。

2. 空孔性欠陥の予測式

Fig. 1 に軸芯部の凝固プロフィールを模式的に示す。一般に固相率60%以上では dendrite 間の溶鋼流動がほとんど無いため斜線で囲まれた領域の凝固収縮は上部の溶鋼プールから補給されることなく空孔性欠陥として軸芯部に残存する。したがって、次の関係により評価関数Dでその程度を予測できると考えた。

空孔性欠陥の程度

$$\propto \text{最終凝固部での残溶鋼の流れ難さ} \propto D = s / b$$

評価関数Dは鋼塊の凝固状態で決まり、二次元前進差分法で解析した軸芯上での60%固相線と100%固相線で決まる幾何学的形状により求めることができる。

3. 鑄造実験での検証

実験条件は Table 1 に示すごとく3種の上広鑄型を用い、溶鋼成分をSM50相当品の単一鋼種とした。空孔量の測定は鋼塊を高さ方向に切断し透過X線法により行った。Fig. 2 は測定結果と計算で求めた評価関数Dとの対応を鋼塊高さ方向で整理したものを示し、Fig. 3 はそれらを散布図で示したものである。鋼塊高さ方向の空孔の分布および程度は評価関数Dとの傾向と良く一致し、評価関数Dで空孔性欠陥を予測できることを示している。本モデルは生成メカニズムに直接着目しているため、条件の変化に柔軟に対応しうるものと期待される。

4. 結言

偏平鋼塊の軸芯部の発生する空孔性欠陥の予測式について提案し、鋼塊の切断調査と対比して、使用可能なモデルであることを確認した。

<参考文献>

1) 山田ら：鉄と鋼, 71 (1985) 4, S271

Table 1 Casting conditions

Case	Design factors of ingot mold			Ingot weight	Steel grade	Pouring
	Thickness x Width	Height	Taper			
1	1.05m x 2.05m	2.30m	3.5%	30 ton	SM 50C	Bottom
2	1.10 x 2.26	2.82	5.6	45	SM 50C	Bottom
3	1.48 x 3.08	3.04	5.0	40	SM 50C	Bottom

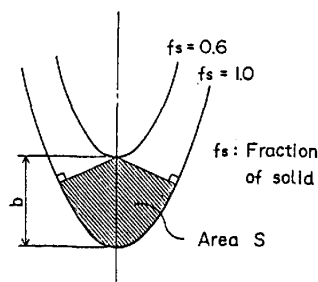


Fig. 1 Schematic diagram for solidification front

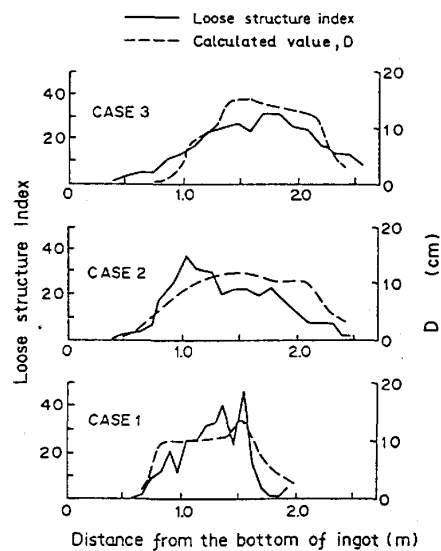


Fig. 2 Distribution of the loose structure index and the D

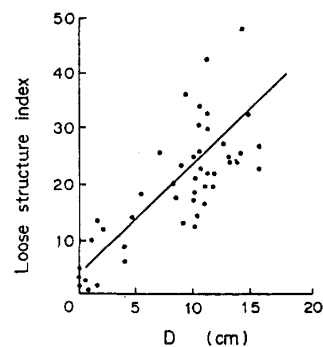


Fig. 3 Relation between the loose structure index and the D