

(144)

T 部におけるワレの実態と発生機構

〔連鑄スラブの中心割れについて 第3報〕

新日本製鐵 大分製鐵所 ○原田 慎三 草野 昭彦

千葉 仁 三隅 秀幸 羽田 淳

1. 結 言

第1報と第2報はスラブ鑄造位置M部に発生する中心割れについて述べたが、スラブ鑄造末期(T部)に発生する中心割れは、前者と発生機構が異なる。以下にT部に発生する中心割れの実態と発生機構について述べる。

2. T部中心割れの実態調査

(1) 割れ表面調査

第1報と同様に凝固界面が主であり、機械的な破断面ではない。

(2) 割れ厚み測定

第1報と同じ調査と計算を行った結果を第1表に示す。

表1: 割れ厚みと残溶鋸厚み

割れ厚み(μ)	残溶鋸厚み(mm)
3.11	4.2

(3) 欠陥発生位置と周期性

スラブ鑄造末期(T部)に発生する中心割れは、鑄造の最T<sub>0</sub>pから1.5~2.0mの位置に発生しており頭固め時のベンディング・ピンチロールからストレート部のロール付近に対応し欠陥周期(0.8m)は、ほぼその間のロール間隔に等しい。

(第2報 表1, 表2参照)

(4) 鑄造停止状態でのスラブ表面温度

溶着式表面温度計により、ロール間とロール直下におけるスラブ表面温度を測定した結果、ロール間では約800℃、ロール直下では約100℃であった。

3. T部中心割れの発生機構

T部では頭固めのため、スラブが一時的に停止する。その時に生ずる不均一凝固の状況を次のようなモデルにより計算した。

無限の大きさをもつ板(厚み2b)の境界条件が均一温度T<sub>0</sub>よりT<sub>1</sub>に変化した場合のモデルはR. B. Bird<sup>※1</sup>等により求められており(1)式となる。

$$\frac{T_1 - T}{T_1 - T_0} = 2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n + \frac{1}{2})\pi} e^{-(n + \frac{1}{2})^2 \pi^2 \alpha t / b^2} \cos(n + \frac{1}{2}) \frac{\pi y}{b} \dots\dots\dots(1)$$

まず(1)式に物性値及び境界条件T<sub>0</sub>=800℃, T<sub>1</sub>=100℃を入れ、厚み中心部の温度低下量(T)を計算し、この温度低下量より、凝固厚み増加量を計算した結果が表2である。表1と表2から頭固め時に2分程度の引抜き停止があれば封じ込みが起ることがわかる。

表2: 厚み中心温度低下と凝固厚み増加

経過時間	厚み中心の温度低下	凝固厚み増加
60 sec	0.02 °C	— mm
75	0.16	0.4
90	0.60	1.1
105	1.56	2.1
120	3.19	3.4
135	5.65	5.0
150	8.93	6.9
165	13.02	8.9
180	17.88	11.0

4. 結 言

以上のことから、T部中心割れは、頭固め時の引抜き停止時、スラブの残溶鋸先端が位置するロール部においてロール直下とロール間の凝固速度の差によって封じ込められて発生するものである。

※1 参考文献

Transport Phenomena P. 354