

誌 上 討 論

(論文) 連鑄鑄型内凝固におよぼす操業要因の
影響

木下勝雄・北岡英就・江見俊彦
鉄と鋼 67 (1981) 1, pp. 93~102

【質問】

新日本製鉄(株)広畑製鉄所 大橋 徹郎

1) 論文は、鑄型内測温に基づく熱抽出量に着目し、接触熱伝達係数 h_0 を導入して解析がなされている。そしてこの h_0 は、本文(1)式の左辺 H と右辺の既知項の合計との差より求められるものであり、著者はフラックスの粘性により変化するものとしている。しかし、フラックスの粘度は、大きい順に A, B, C であるが、 h_0 は大きい方から、B, A, C の順である。また引用文献 13) では、低粘性ほど鑄型内抜熱量が大きくなっており、かならずしも、粘性のみで h_0 が整理されるとは言えず、短辺テーパ、鑄片幅などにより変化するものではないでしょうか。また、鑄片幅方向の h_0 の変化を導入する必要はないのでしょうか。

2) Fig. 11 の応力分布から割れ発生機構が論じられ「シェル内部で分離が生じた場合、シェル内部が負担していた引張応力は表層部が負担することになる」と述べられていますが、分離が生じた位置よりも内側のシェルも、その応力を負担することになり、かつ表層部に比較し、耐力も弱いことから、凝固界面まで割れが進展し、一種の内部割れになると思われまいかと思われまいか。

また、このモデルでは、定常的な部分でも割れが生ずるとしてありますが、局部的に割れ易い部分を導入して、鑄型テーパや、フラックスによつて、割れ発生に至るか否かを論ずるべきではないでしょうか。短辺部の割れについては、一種の不均一モデルになっていると思うのですがいかがでしょうか。

【回答】

川崎製鉄(株)技術研究所

木下勝雄・北岡英就・江見俊彦

1) 接触熱伝達係数 h_0 の値はフラックスの粘度 η に依存する場合がありますが、必ずしも h_0 と η の間に、質問者が言われているような関係が常に成立するとは思っていません。したがつて、本論文ではフラックス A, B または C を用いて行つた鑄込時の鑄型内測温で得た鑄型内熱抽出 q と、本文(1)式からそれぞれのフラックスについて h_0 を求めています。

しかし、 η の異なる数種類のフラックスについて、 η (横軸) と q (縦軸) の関係をプロットすると、 η が増すにつれ q が減少し最小値に達した後逆に q が増加する場合があります(本文引用文献 13))。本文 3・1・3 項はこの関係を満足するフラックスについて論じたものです。

鑄片幅方向の h_0 の変化 Δh_0 は、 $\Delta h_0/h_0 \approx 0.1$ 程度ある場合がありますが、現状ではこの差を計算に取り入れるようになつていません。

2) シェル内部で分離(すなわち表皮下割れ)が生じれば、質問者が言われているように、割れは凝固界面まで進展し溶質濃化溶鋼を吸引して一種の内部割れである表皮下割れとなると思われまふ。実際、スラブ組織を観察して、表皮下割れの存在を確認しています。表皮下割れがこのようにおこればシェル内部では除荷が生じ、本文に書いたようにシェル内部が負担していた引張応力は表層部すなわち表面と表皮下割れとの間が負担することになると考えています。

割れは、たとえばスラグストリークのように局部的に割れやすい部分の存在と、外力(溶鋼静圧や鑄型の拘束など)や熱応力によつて生ずる凝固シェル内の引張応力の存在とがあいまつて発生すると考えております。割れやすい部分の存在を陽に計算に取り入れることができなかつたので、引張応力の部分のみを評価したので、本文 4.2 節です。スラグストリークなどが偶発的に生じた場合、引張応力がその部分で大きい小さいかということが割れ発生率と対応すると考えたからです。