

(223)

電磁超音波連铸鋳片シェル厚み計に基づくクレータエンド推定
 (直接圧延のための高温無欠陥鋳片製造技術の開発 第二報)

新日本製鐵(株) 堺製鐵所 正久徳治 厚見 直 椿原 治
 ○吉田 透 米田光生 加賀谷幸司 生産技研 川島捷宏

1. 緒 言

連铸・熱延工程の直結化が促進されている現在、連铸プロセスでの高温鋳片製造技術は、重要なポイントである。高温鋳片製造技術の基本は、クレータエンドを連铸機機端に近づけることである。このクレータエンド制御には、鋳片シェル厚み測定が有効である。本報では、電磁超音波によるシェル厚み測定技術及びこの測定値に基づくクレータエンド推定技術について報告する。

2. 鋳片シェル厚み測定装置

2.1 測定原理；連铸鋳片の片側に電磁超音波発生コイルを、反対側にマグネットと検出コイルを配置し、縦波超音波の鋳片内伝搬時間を測定する。縦波超音波の伝搬速度は、鋳片の液相、固相内で異っており、伝搬時間はシェル厚みに依存している。従って縦波超音波の鋳片内伝搬時間の測定により、シェル厚みの算出が可能となる。1) 2)

2.2 シェル厚み測定精度；金属鋲を鋳片に打込んで測定した結果と電磁超音波シェル厚み計により測定した結果の比較をFig. 1示す。Fig. 1より、金属鋲を基準として±2 mmの精度で測定が可能であると言える。

3. クレータエンド推定モデル

最終凝固近傍の数点に金属鋲を打ち込み、凝固厚を測定した結果をFig. 2に示す。これよりクレータエンド近傍は加速凝固域であることを確認し、(1)式のようにモデル化した。

$$dX/dt = K(k, \rho, C, Qk, T_L, T_s) / (D/2 - X) \quad (1)$$

ここでXはシェル厚み、 T_L は液相凝固温度、 T_s は固相凝固温度、 Qk は凝固潜熱、 ρ は密度、 C は比熱、 K は熱伝導率である。 $K(k, \rho, C, Qk, T_L, T_s)$ はFig. 2より実験的に求め実用化した。

4. クレータエンド推定システム

シェル厚み計の測定値を基点として、(1)式の推定モデルを組み合わせることにより、精度良くクレータエンドの推定が可能となった。シェル厚み計を巾方向に査定して、クレータ先端形状を推定した例をFig. 3に示す。

5. 結 言

電磁超音波方式シェル厚み計は±2 mmの精度で測定可能である。クレータエンド推定モデルとの組み合わせにより、凝固先端位置のみならず先端形状の推定が可能となった。この推定システムは現在順調に稼動している。

(参考文献)

- 1) 川島捷宏：西山記念技術講座、76(1981)、229-258
- 2) Papadakis, E.P. et al : J. Acoust Soc. America, 52(1972)、3, P.850

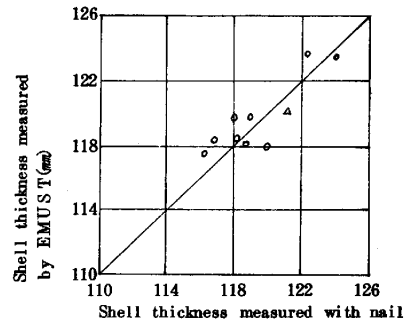


Fig. 1 Shell thickness comparison between measuring with nail and by EMUST

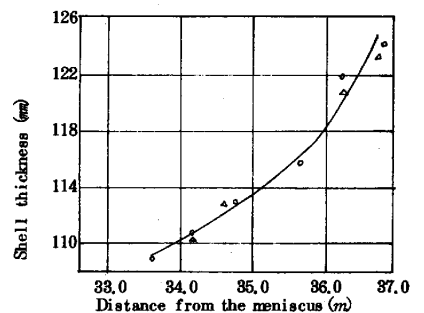


Fig. 2 Solidification description at the CCM end

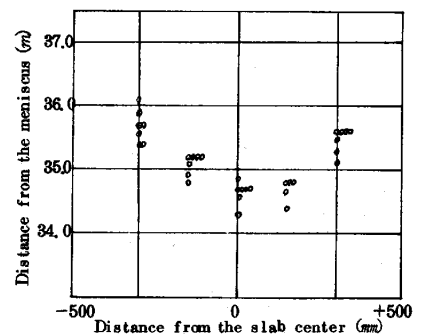


Fig. 3 Estimation values of crater end