

(107) 連鑄のクレーター深さの測定について (連続鑄造の凝固に関する研究—Ⅲ)

日本鋼管 技術研究所 ○永岡 典義 稲本 金也
京浜製鉄所 工博 根本秀太郎

1. 結 言： 連鑄のクレーター深さは完全凝固位置を示すもので、冷却条件、引拔速度などの鑄造条件をきめる際の重要な指標であり、また鑄片の凝固速度、温度分布を求める計算方式のチェックポイントの意味もあつて、これまで多くの測定例がある。いずれもトレーサー法によるものであるが、トレーサーがクレーター底に達するまでの時間がわからないまま推定しているため、精度のよい値が得られていない。われわれはこの点に注意して測定法の検討を行ない、計算値ともよく一致する結果を得た。

2. 実験方法： 測定したのは当社京浜製鉄所の広幅スラブ連続鑄造機である。クレーター内を降下するトレーサーを検出するため、シンチレーションカウンタ2箇(SC-I, SC-II)をスラブ幅の中央部に、表面に近接してとりつけた。湯面からの位置は2箇の検出器がクレーター底をはさむようにした。これは予め求めた計算値を参考にし、また予備テストを行なつて容易に行なうことができる。トレーサーは5mmφ×12mmのタングステンに耐火塗料を薄く塗布したものを放射化して使用した。

3. 結果と検討： 結果の1例として図1にSC-I, SC-IIの出力チャートを、写真1にトレーサーの停止位置を示す。図1に2つの検出器についてそれぞれ2つのピークが現れているが、これはトレーサーが検出器に対してガイドロールのかけになる位置関係から生ずるものである。したがって、この2つのピークの間隔からトレーサーがSC-I, SC-IIの前面を通過したときの移動速度がわかる。これをそれぞれ v_1, v_0 とすると、図1の例では $v_1=160\text{mm/sec}$, $v_0=10.8\text{mm/sec}$ で、後者は引拔速度に等しい。また、写真1でわかるとおりトレーサーはスラブ厚の中心に止まっているので、クレーターの底部に達していると考えられる。トレーサーの停止位置(C)から下の未凝固部に対する補正は計算値で行なうこととし、湯面からCまでの長さは次のようにして求められる。トレーサーがSC-Iを通過後、SC-IIに達するまでの移動関係から、次の関係が得られる。

$$\int_0^{t_1} v(t)dt + v_0 t_2 = l_2 - l_1 \quad t_1 + t_2 = T \quad (1)$$

こゝで、 $v(t)$ はトレーサーがSC-Iを通過してCに達するまでの移動速度、 t_1, t_2, T はそれぞれトレーサーがSC-IからC、CからSC-II、SC-IからSC-IIに移動するまでの時間、 l_1, l_2 はそれぞれ湯面からSC-I, SC-IIまでのスラブの中心線に沿って計った長さである。 $v(t)$ は未知の関数であるが、 $v(0)=v_1$, $v(t_1)=v_0$ は図1から求められる。(1)式を t_1, t_2 について解いて、湯面からCまでの長さ L を求めるのに、 $v(t)$ に適当な関数を仮定して検討した結果、 $v(t)=v_1$ としても L に与える誤差は高々5cm以下であつた。Cより下の未凝固部の長さを加え、測定誤差を考慮した結果、以上の方法でクレーター深さとして $745 \pm 6\text{cm}$ が得られた。これは凝固速度、温度分布を求めるのに使った計算方式による値 747.5cm と極めてよい一致をみた。

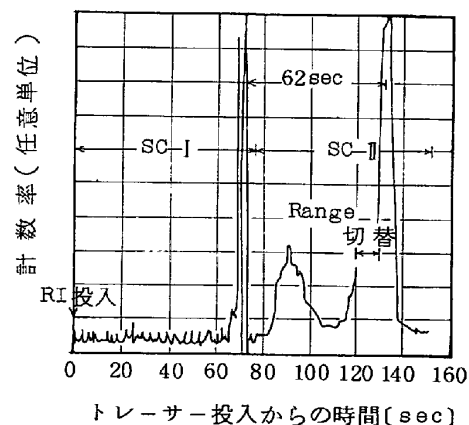


図1 検出器の出力チャート

