

(105)

連続鋳造における溶鋼温度変化について

富士製鉄 室蘭製鉄所 池藤文二

○菅原英明

鈴木功夫

I. 緒言 連続鋳造における溶鋼温度は造塊の注入作業の場合よりもきわめて重要な要素である。造塊よりも処理時間の長い連鋳では注入中に温度低下を生じやすくこのためタンデム・シュノズル閉塞の事故が生じる事がある。このような事故を防ぐため連続鋳造での温度変化について調査し、温度降下防止対策について検討した。

II. 溶鋼温度変化 表1に鋼種毎の温度変化について示した。表から ΔT_1 は鋼種により差が認められるが、 ΔT_2 はあまり差がない事がわかる。

III. 溶鋼温度変化の内容 温度降下の要因として ΔT_1 では ①测温後出鋼までの炉内での低下(T_L) ②出鋼中の低下(T_r) ③合金鉄、加炭剤による低下(T_M) ④脱酸反応による発熱(T_o) ⑤取鍋での伝導放熱(T_s)が考えられる。これらの要因の計算値、実測値は次のようになっている。

(1). T_M 鋼種毎のFeMn、加炭剤による理論的な温度低下は低炭素鋼でFe- γ あたりFeMn150kg、加炭剤40kgが11°C、中炭素鋼ではそれぞれ110kg、57kgが11°C、高炭素鋼では40kg、47kgが24°Cになっている。

(2). T_o Siによる反応、 $Q_{1900} + \frac{1}{2} Si(l) 1900 \rightarrow SiO_2(\Delta) 1900 - 81250 \text{ Cal/g-atm}$ より 25°C/100ppmととなる。これを $[C] \cdot [O] = 27 \times 10^{-4} (\%)^2$ と使用すれば図1の実線で示される。実測値から推定した値と実線で示したが、低C側では平衡値より上げられている。

(3). $T_L + T_r$ 出鋼前製温から出鋼終了までの時間と $\Delta T_1 - (T_M + T_o)$ の関係を図2に示す。図から炉内および出鋼中の温度低下は2.3°C/minと考えられる。

(4). T_s 以上のべた要因を ΔT_1 から除いたもの加取鍋での伝導放熱分と考えると、図2の時間0で示される温度約34°Cが伝導分となる。

ΔT_1 を要因別に表2にまとめた。表2の合計は表1の ΔT_1 とほぼ対応する。

ΔT_2 についてはタンデム・シュノズル注入による温度降下と鍋での伝導放熱が考えられる。タンデム・シュノズル注入による温度低下は注入前の取鍋温度測定値から約30°Cと推定される。したがって取鍋での伝導による温度低下は約50°Cとなる。

IV. 溶鋼温度低下防止について 以上のことからここから温度低下は鍋での伝導放熱によるものが最も大きな原因である。このことから温度低下を防ぐには鍋の煉瓦温度を上げる事が有効な手段である。当工場では鍋回転による鍋の使用規制、鍋の予熱強化により出鋼温度を約20°C低下させ、又注入中の温度低下による事故を減少させる事が出来た。

V. おわりに 連続鋳造での溶鋼温度変化について検討し、その結果温度降下には取鍋での伝導放熱が最も大きく影響する事がわかった。温度降下防止対策として鍋の使用規制、鍋の予熱強化により出鋼温度を従来より20°C低下させ、又注入中の温度降下による事故を減少させる事が出来た。

表1 鋼種別温度変化

鋼種	ΔT_1 °C	ΔT_2 °C	ΔT_3 °C
低炭素鋼	53	82	135
中炭素鋼	54	77	131
高炭素鋼	88	83	171

ΔT_1 : 出鋼温度 - 取鍋温度
 ΔT_2 : 取鍋温度 - T.O.平均温度
 ΔT_3 : $\Delta T_1 + \Delta T_2$

表2 ΔT_1 の内容

要因	低炭素鋼	中炭素鋼	高炭素鋼
T_M	11°C	11°C	25°C
T_o	-17	-5	0
$T_L + T_r$	18	21	25
T_s	34	34	34
合計	46	60	83

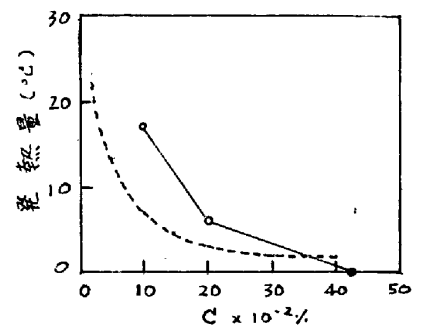


図1. 吹止Cと発熱量

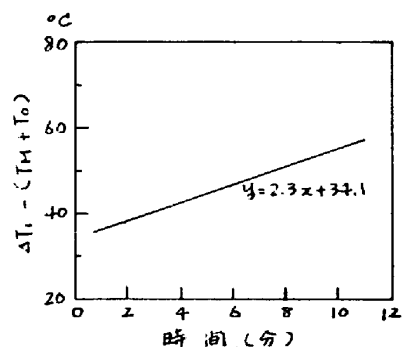


図2. 测温から出鋼終了までの時間と温度降下