

(50) 鋼浴温度測定法の検討と測定結果

(鋼浴温度の連続測定法について—I)

日本製鋼所, 室蘭製作所

池見 恒夫・小野寺真作

荒木田 豊・〇平岡 昇

Some Remarks on the Technique of Temperature Measurement for Steel Bath and Its Results.

(On the continuous immersion pyrometry of molten steel—I)

Tsuneo Ikemi, Shinsaku Onodera,
Yutaka Arakida and Noboru Hiraoka.

I. 緒 言

鋼塊品質におよぼす鑄込温度の影響の大なることはすでに周知の事実であるが従来はほとんど経験的に作業を行なってきた。鑄込温度を厳密に管理するためには取鍋の鋼浴温度を正確に知る必要がある。筆者らは以下に述べるような装置方法によつて主として取鍋内温度を測定しその成功率は 90% を超え、造塊作業の日常管理手段として品質の安定向上に直接寄与するとともに多くの興味ある結果を得つつある。これについて二、三の報告をしたい。

II. 測 定 装 置

測定装置決定において重視した点は

- (1) その示度に信頼のおけること。
- (2) 取鍋内の任意の位置で測定でき、したがつてまたもつとも代表的な温度を示す位置に設置し得ること。
- (3) 作業が簡単かつ確実にこなされること。

などである。これらの点を考慮して検討の結果通常のストッパーのほかに

もと一本宙釣りのストッパーを設けそのヘッドに Fig. 1 に示すようにシースを取付けた。シースには種々試用の結果原則として透明石英管を用いている。熱電対は PR13 を使用しシースから

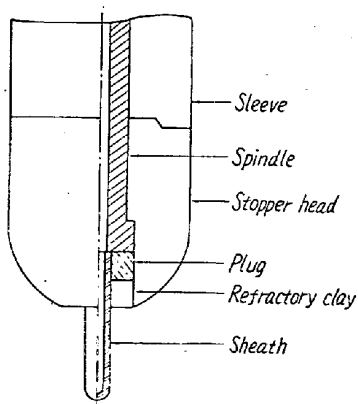


Fig. 1. Details of setting the sheath.

スピンドル中心孔をへて取鍋外部へ導きそこから補償導線で電子計器へ接続した。シースの取付法は本測定法

の成否を左右するもつとも重要な点であり筆者らがもつとも力を注いだ所である。取付角度は熔鋼による浮力、シースの高温強度、取付位置および作業の容易さなどを考慮した結果 Fig. 1 に示すように垂直方向とした。測定位置および方式を決定する際に問題となるのは熱接点周辺の耐火物の熱容量の影響であり、これについて詳細な予備試験を行いシースのヘッドからの突出長さは 50mm が必要充分条件であることが分つた。

III. 取鍋における測定結果と考察

Fig. 2 に 10 t 取鍋における連続測温結果の例を示

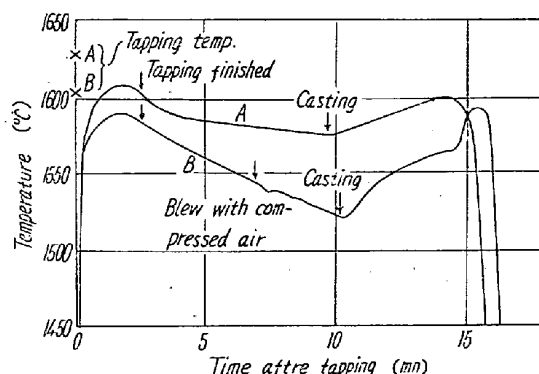


Fig. 2. Two examples temperature change in 10 t ladles.

す。Aは通常の場合でBは運搬途中その底部を圧縮空気により風冷した例である。いずれの場合も受鋼後2分程で示度が極大値に達し出鋼が完了するとほとんど直線的な降下を示している。Bでは風冷直後急激な示度の降下を示すが1分以内にその延長上に戻ることが認められ本測定法の追従性のよさを示す1例である。鑄込開始後その示度は上昇し開始時と終了時の差は 20°C 以上にも達する。曲線Bの最終部分の急上昇はスラグ層のためと思われる。Fig. 3 に 65 t 取鍋における測定例を示す。10 t 取鍋と同様な傾向を示すがその降下および上昇の速さは小である。Fig. 4 に 95 t 取鍋における測定例を示す。鑄込開始後もなお温度降下を示し2台目の鑄込中ほぼ一定となり3台目の開始と同時に急上昇を示している

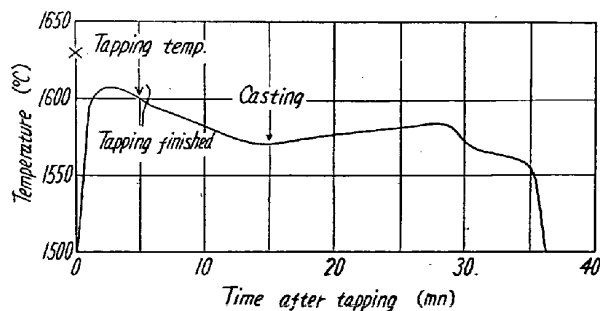


Fig. 3. An example of temperature change in a 65 t ladle.

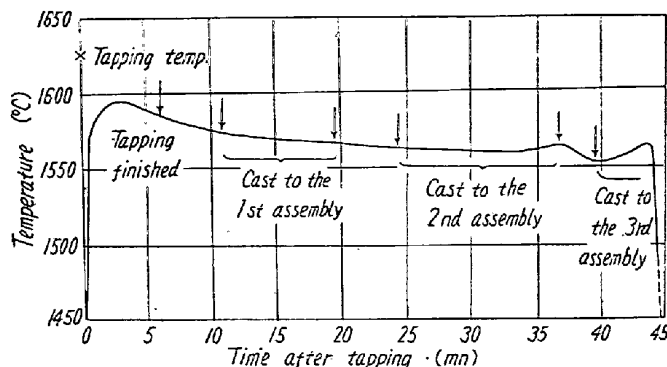


Fig. 4. An example of temperature change in a 95 t ladle.

がこの部分は Fig. 2 の曲線 B と同様スラグ層のためとみなされる。

以上の結果を通観して気をつくことは

- (1) 小型取鍋の方が出鋼後の温度降下速度は大である。
- (2) スラグ層の温度が鋼浴より高い場合がある。
- (3) 取锅内鋼浴温度は一般に上部程高温である。
- (4) 温度降下速度の大きなものは一般に鑄込開始後の温度上昇量は大である。
- (5) 受鋼完了より鑄込開始までの時間が短いと鑄込後の温度上昇はおこらない。

などである。(1)は鋼浴単位重量あたりの表面積より見て当然のことである。(2)はスラグ層から大気への熱放散の少ないことを示すものであり同時に鋼浴に対して効果的な断熱材として作用するものであることを示しこれが(3)(4)の原因になつていられる。(2)は興味ある結果で同一取鍋から数本取りした鋼塊の品質の差異の原因の一つと思われる。

Fig. 5 に 25 t 取鍋の測定結果のバラツキの範囲を示す。図では便宜上出鋼より鑄込までの時間(Ⅱ)を 15mn

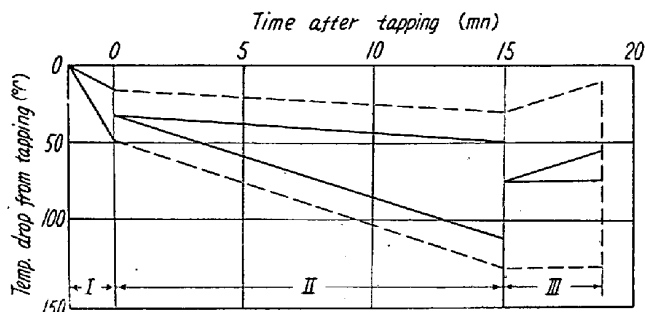


Fig. 5. Temperature change in 25 t ladles from tapping to the end of casting.

鑄込開始より終了までの時間(Ⅲ)を 3 mn とした。図の実線は各段階ごとにその開始時に鋼浴がある温度指示(前段階最終的の平均)を示した時その後その段階内において示すバラツキの上下限を示し点線はこれらに平行

線をひいたものである。(Ⅰ)および(Ⅱ)におけるバラツキより見て連続測温を行わない場合は鑄込開始温度を推定することは困難である。(Ⅲ)のバラツキのために連続測温を行なつても厳密に鑄込温度(鑄型内)を管理することは難しいが、ある重要鑄鋼品の鑄込開始温度を管理してその押湯温度を $\pm 5^{\circ}\text{C}$ の範囲におさめ、品質の安定向上に寄与している。

III. 結 言

鋼浴温度の連続測定法につきいろいろ検討を加え Fig. 1 に示したような装置を製作し主として取锅内鋼浴温度を日常作業的に測定し品質の安定向上に寄与するとともに出鋼後の鋼浴温度変化につき興味ある結果を得た。

文 献

- 1) 木下孝之他: 鉄と鋼 45 (1959) p. 249

(51) 大型鍛鋼品のメタルフローに関する実験について

住友金属工業, 車輛鑄鍛事業部

工博小田尚輝・井上陸雄・〇辻本信一

Studies on Metal Flow of Large Steel Forgings.

Naoteru Oda, Rikuo Inoue and Shinich Tsujimoto.

I. 緒 言

鍛造に関する実験室的研究の一つの手段として従来から鉛、油粘土、ろう粘土などが用いられて来たが、これらは何れも若干鋼の高温時の塑性流れとの相違その他取扱ひ上に種々の欠点が存在した。

ところが近年プラスティンを用いてこの困難性を解決する試みが行なわれ研究材料として用いられていることが文献などで報告せられている。

われわれも大型鍛鋼品の鍛造実験に実際の鋼による場合が多かつたが、このプラスティンの有用性に着目し、その適応性類似性について 2, 3 の検討を行なうとともに、鍛造作業への応用を試みた。

II. 試料製作要領

プラスティンはすべて英国の Herbutts Plasticine 社製の白、黒、赤色のものを使用した。その組成については不明であるが、一見して粘土と大差がないものである。

これを治具で板状に押出し、その違つた色を交互に積み重ね、あるいわ巻きつけて層状、同心円試料を製作した。