

(38) 球型上吹転炉における流れ
Flow in the Spherical Top-blowing Converter.

Hidefumi Hashimoto, et alius.

住友金属工業, 小倉製鉄所

○橋本 英文・永野 幸男

I. 緒 言

現在の上吹転炉の形状は底吹炉の形をそのまま引継いでいる感があり, これに対して球型の適用が奨められているが未だ実用にはいたっていないようである. 球型炉が考えられるゆえんは, 底吹と違い筒型でなくてもつと低い形でよいのではないかということと, 上吹炉の溶損の進行する形から見て当初から球型にしておくのが最も無理のない形ではないかという二点にある. ここに模型実験によつて球型炉における流れの性質をしらべ採否を検討する資とした.

II. 方 法

(1) 装 置

模型実験の装置および模型は従前と同様の方式により必要な相似条件を充すように計画した.

(i) ガス流れ

水銀を浴とし水を噴流とし, 全体を水槽中に浸した. ガス流は水中に浮遊させたアルミ粉を標跡とし光断面の照射により観察・撮影した. 同じ流体の組合せでの平盤模型も使用した.

(ii) 浴の流れ

グリセリン水溶液を浴とし空気を噴流とし, 浴中に混入する気泡を標跡とした. この場合に飛沫高さも相似にすることができる.

(2) 項 目

試験は主としてつぎの諸事項の変化に伴なうガス・浴の流れおよび飛沫の高さについておこない, その影響・在り方を検討した.

(i) 噴流の強さ

(a) 噴流量: Q (b) 噴口の高さ: J

(ii) 炉口の形

(a) 炉口の広さ: A (b) 炉頂の円錐角: θ

そのほか, 球型の内部空間において浴の占める容積の割合も変えてみた.

III. 実 験

(1) 噴流の強さ

浴に対する噴流の強さを決定するものには噴流量と噴口径と噴口高さがあるが, 噴口径は高さに置き換えるこ

とができる一すなわち小径のものは大径の低い噴流と同等になる. したがつて流量と高さだけを変えればよい.

(i) 噴 流 量

噴流量 (Q) を極端に少い場合から多い場合までに变化させてゆくとガス流れは J L-型のドーナツ状渦環から混乱状の流れを経て L J-型のドーナツ状渦環に変わる. この様は Fig. 1 に横にならべ (a, b, c) で示されている. このうち実操業に相当するのは (b) であるがこの範囲は不安定であり, しかもこの時においてさえ上昇ガス流は噴管沿いに集り好ましい流形ではない.

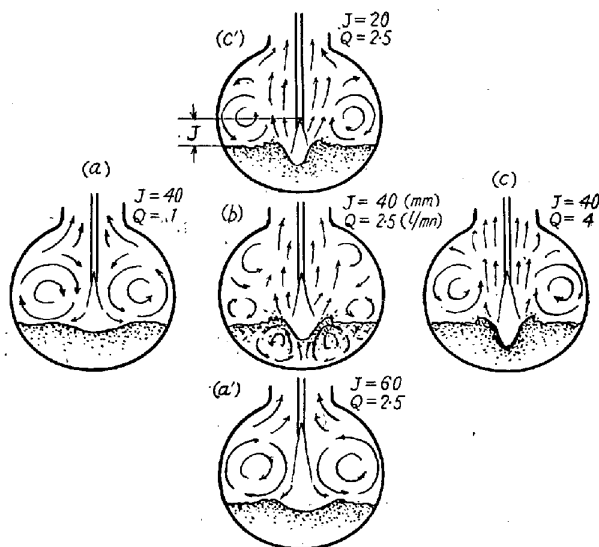


Fig. 1. Effects of the jet flux, its quantity (Q) and height (J)

(ii) 噴口高さ

噴口高さ (J) を浴面から順次に高めてゆくと, ガス流れは噴流量を減ずるに似た変化を起す. この様は Fig. 1 に縦に並べ (c', b, a') で示されている. このことは筒型炉においてもいうことができる.

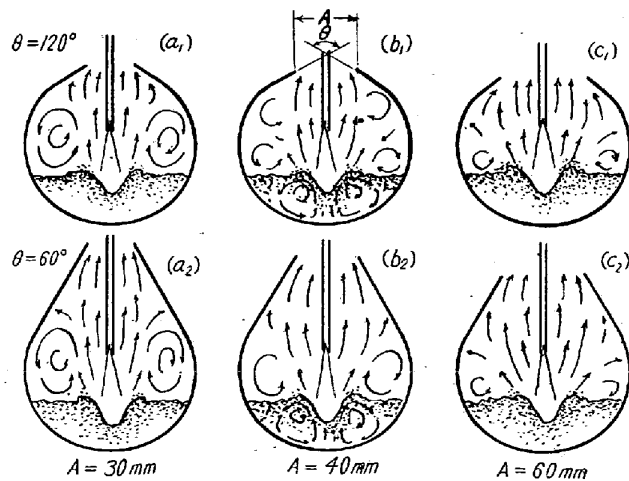


Fig. 2. Effects of the opening, its taper (θ) and width (A)

(2) 炉口の形

球型炉は上部にこれに接する円錐形を持ちその頂に炉口を設けるものとするのが自然の形である。このことは筒型の炉と同様であるが、特に球型炉では渦環が発達し易いのでこの対策として必要と考えられる。

(i) 円錐角

円錐角 (θ) を 120° から 60° まで変化させて正常の流量で実験をおこなったが、この角度の小さい方が上昇ガス流の拡りがよい。この様は Fig. 2 で上下を比べて知られる。

(ii) 炉口の広さ

炉口の径 (A) を炉径 (B) の $1/4$ から $1/2$ までの大きさに変化させてみた。この様は Fig. 2 で横に比べると炉口径の大きい方がガス流れの拡りがよい。

(3) 浴流れと飛沫

球型炉において球径 (B) と浴深 (D) との比をいかにとるかによつて浴の形は非常に違ってくるが、実際上では浴の深さは球径の $1/3$ 以下と考えられる。深さが浅くなるに伴つて浴は運動の活発さを欠く部分ができるが、噴流直下の流れと飛沫の高さは大して変らない。Fig. 3 に深さによる流形の差異を示す。

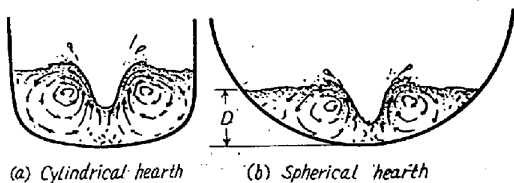


Fig. 3. Effects of the hearth shape.

IV. 考 察

(1) 炉 形

球型炉腔のふくらみはドーナツ状の渦環の絶好の座となり、上昇ガス流はこの渦に挟まれて拡ること少なく炉口に向つて直上する。とくに炉口が狭く炉肩の張つた炉ではこれがいちじるしく、これを困む渦環も反つて炉壁を傷める因となる恐れがあり側壁の球状のふくらみは必ずしも良い影響をもつものとは思われない。

炉口を大きくした炉頂の円錐角を小にすればこれが緩和されるが、この角度は 60° 以下・炉口径は炉径の半分近いことが望ましい。両者にこの条件を与えるときこの截頭円錐の高さは炉径の半分に近い。

(2) 浴 深

浴深の浴表面径に対する比率が小に過ぎることは炉底の保護の面からも浴の流動の面からも不都合であり、少なくとも $1/3$ から多くて $1/2$ 程度までであることが適当のように思われる。球型炉では飛沫高さを考慮に入れて

炉高を求めるときこの比率がごく小さくなるので、炉底の形は球の一部ではなく別に考えるべきであろう。

V. 結 言

球型上吹転炉についての模型実験をおこない、ガス流れ・飛沫・浴の流動を検討した結果つぎの所見を得た。

- (1) 炉口部として炉径の 50% に近い高さおよび口径をもつ截頭円錐を設ける。
- (2) 炉側壁の球面状のふくらみは除く。
- (3) 炉底の形は炉腔の球面とは別に設ける。
- (4) 炉高は飛沫を考慮して充分の高さとする。

(39) 取鍋内溶鋼温度の連続測定

Continuous Measurements of Liquid Steel Temperature in the Ladle.

Masahiro Sakamoto, et alii.

八幡製鉄所、製鋼部 木下孝之・○坂本正博
工山本雅彦・管理局中町勝吉

I. 緒 言

近年溶鋼温度測定に白金—白金ロジウム熱電対を石英管で保護して直接鋼浴へ迅速に浸漬するいわゆる quick immersion pyrometer が発達普及し、日常作業では平炉鋼浴の温度管理にきわめて効果的な役割を演じ製鋼技術に大きな進歩を齎らした。その後出鋼後の諸調査が実施され、出鋼から注入までの温度降下、鑄型内溶鋼温度等の状況が解明され取鍋内溶鋼温度についても報告された。しかるに当所上注極軟リムド鋼の鑄型内溶鋼温度を測定した結果出鋼温度のパラツキはほとんど鑄型内溶鋼温度に影響をおよぼさないことが判明した。よつて出鋼後の取鍋内溶鋼温度の連続測定をおこなえば、出鋼より注入までの温度降下、取鍋内溶鋼の熱流れ、さらには出鋼温度の再検討も可能となるので 120 t 取鍋内のストッパースリーブに熱電対を取付け取鍋内溶鋼温度を連続的に測定し検討した結果を報告する。

II. 測 定 概 要

上注極軟リムド鋼を対象として 120 t 取鍋にセットしたストッパースリーブ内に孔をあけ、この孔へアルミナ管を突通し固定し、この先端部の溶鋼温度変化を挿入した白金熱電対および電子管式温度記録計により測温した。取鍋は炉から注入台へと広範囲に移行するため、ストッパースリーブにつけた熱電対と注入台に設置した温度記録計の間は長さ 100m の補償導線でつないだ。

測定点は Fig. 1 の矢印の点であり、このうち 1 また