

669⁹⁴184, 244, 66
 :669.162, 275, 12-404.
 (56) 洞岡転炉における直送溶銑操業に
 ついて

八幡製鉄所製鋼部

63056

小出 隆・中田 聡
 ○武田 雅男・黒岩 康

Operation without a mixer in an L.D.
 Converter at Kukioka Plant, Yawata
 Works.

394~395

Takashi KOIDE, Satoshi NAKATA
 Masao TAKEDA and Yasushi KUROIWA.

I. 緒 言

純酸素転炉では通常溶銑配合率が 70~85% と高配合
 であり溶銑の量, 成分, 温度が転炉溶製状況に与える影
 響は大である。このため設備上では転炉工場には混銑炉
 が設置され溶銑の量, 成分, 温度のバラツキが小さくなる
 ように配慮されている。当転炉工場では従来混銑炉修繕
 (小修繕 2 回/年) を工場大修繕時期と合わせて行なつて
 きたため混銑炉なしの直送溶銑操業工場は大修繕前後約
 1 週間程度であつた。今回合理化計画のため約 2 カ月の
 長期間に互る直送溶銑操業を行なつたので直送溶銑が転
 炉操業におよぼす影響および問題点について報告する。

II. 直送溶銑作業

溶銑は洞岡 No. 3 高炉 (転炉銑) 専用としたが量的
 なバランスの関係上不足分は平炉銑で補つた。出銑量は
 平均して溶銑鍋に 5 杯であるが混銑炉工事のため一度に
 原料ヤードに入れられないため 2 度にわたつて運搬し
 た。溶銑鍋 1 鍋が 1 チャンジに対応せず, 溶銑鍋の移し
 替えが 2~3 回行なわれ原料準備工程は非常に繁雑とな
 る。混銑鍋に移しかえられた溶銑は排滓を行なつた後転
 炉装入まで待機する。

III. 直送溶銑作業で工程に変動を与える因子

(1) 溶銑成分

装入溶銑成分は高炉の各出銑毎の変動の影響が現われ
 各成分のバラツキは大きくなつた。Fig. 1 に装入前溶
 銑の Si, P, S, の各元素のバラツキ状況を示すがこの
 中特に転炉吹錬結果に影響するのは Si のバラツキであ
 る。

(2) 溶銑温度

溶銑温度のバラツキ状況を Fig. 2 に示す。直送溶銑

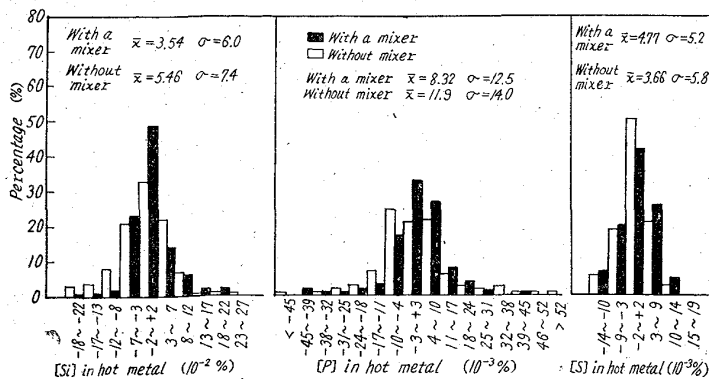


Fig. 1. Distribution of hot-metal composition in comparison with the last heat.

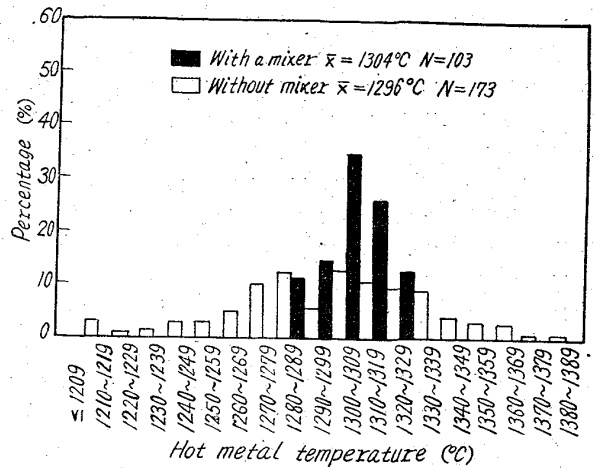


Fig. 2. Distribution of hot-metal temperature before charging.

操業では工場内での溶銑の待時間に長短の差があるため
 使用前の溶銑温度のバラツキが大である。したがつて溶
 銑温度は正確な測定がぜひ必要である。

(3) 溶銑量

混銑炉使用の場合は混銑鍋内に溶銑スラグが混入する
 ことはほとんどないが直送溶銑作業では高炉スラグの混
 入がある。高炉スラグは脱S, 製出鋼歩留, 良塊歩留,
 吹止管理上排除して装入されることが必要である。従来
 装入溶銑量は (溶銑実秤量 - 排除スラグ見積量) で推定
 していたが今回溶銑スラグ量の実秤調査したところ混銑
 鍋内スラグ量は平均 1000 kg でバラツキは大であり,
 したがつて直送溶銑作業では高炉スラグを完全に排除し
 その後秤量することが必要である。また指定溶銑量を得
 るためには排滓後再調整しなければならないが溶銑ク
 レーンおよび原料作業工程が非常に繁雑となる。

IV 直送溶銑操業の作業成績におよぼす影響

(1) 吹止温度適中率

吹止温度に関係する因子は数多いがその中でも上の III
 の項であげた溶銑成分, 溶銑温度, 溶銑量のバラツキ
 の影響が非常に大きいことがわかっている。直送溶銑作
 業ではこの三大因子のバラツキが皆大きくなつたため転

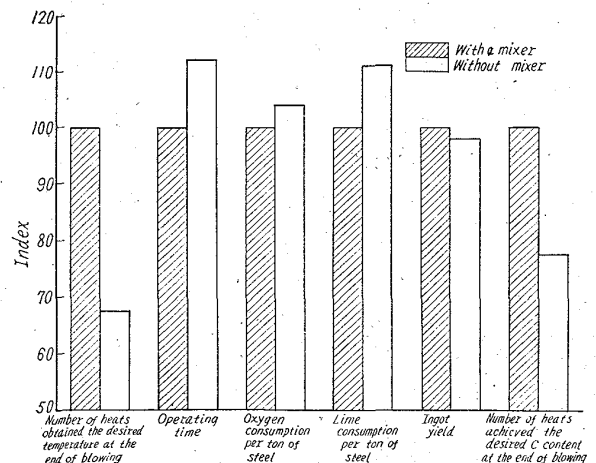


Fig. 3. Effect of L. D. operation without mixer at Kukioka Plant, Yawata Works.

炉の吹止〔C〕、吹止温度適中率は通常より約 20% 低下した。

(2) 製鋼能率

製鋼能率約 10 t/h と大きく低下している。これは吹止〔C〕、吹止温度不適による吹錬時間の増加が主因であるが、直送溶銑操業による溶銑待もかなり影響している。吹止〔C〕、温度不適の場合再吹錬、冷材投入が行なわれ〔C〕および温度の調整をして出鋼されるが、それによる時間の延長は約 5mn/チャージである。

(3) 生石灰使用量

生石灰は同一溶製方法で目標成品 P, S に応じて増減されている。直送溶銑操業では溶銑 Si, P のバラツキが大であるためその使用量は約 5.5 kg/t 増加した。

(4) 製出鋼歩留、良塊歩留

直送溶銑チャージでは混銑炉使用チャージに比して平均値は低くバラツキは大きい結果となつている。これは副材料使用量増加によるスラグ量増加、吹止〔C〕、吹止温度適中率低下による〔C〕低目外れ、再吹錬チャージが増加したこと起因している。

製出鋼歩留の低下およびそのバラツキ増大とともに良塊歩留は低下している。

(5) 成品 P, S

溶銑成分のバラツキが大となることを考慮して副材料を使用したのでは平均値としてはほとんど同じか若干低い値となつている。

V. 対 策

以上のごとく溶銑直送作業は品質、コスト、能率に影響することが大きいので、つぎの対策を実施した。

(1) 溶銑成分

溶銑成分中特に問題となる Si については高炉分析との連絡を密にし参考とした。

(2) 溶銑温度

従来混銑炉使用時は出銑流を光高温計で測温していたが直送溶銑時は溶銑鍋から混銑鍋に移し替えるため測定位置、時間、煙発生状況から測温は中止していた。実測の結果溶銑温度のバラツキが大きくこれが転炉吹止におよぼす影響が非常に大きいので混銑鍋で浸漬温度計にて測温を行なった。

(3) 溶銑量

指定量より溶銑を少な目に出し混銑鍋内スラグを排除した後改めて秤量し、不足分を補なつた。ただし混銑炉工事でクレーンを使えない時があり実施できたのは一日の中一交代半である。

(4) 吹止管理

吹止温度コントロールのために計算機を利用して調査した。選んだ因子は屑鉄配合率、溶銑温度、生石灰量、スケール量、酸素使用量、Si, C, P, 溶銑量であるが、これらの因子の中溶銑温度を第一としてスケール、酸素使用量、屑鉄配合率の順で影響が大きい。これらの因子により作成した回帰式によれば作業者の経験による操業に比して吹止温度適中率が約 10~15% 向上することが認められた。

今後上記各因子の正確な計測と計算機制御を行なうことが必要である。

IV. 結 言

溶銑直送操業は溶銑成分、温度、溶銑量のバラツキが大となりまた原料作業工程が繁雑となり転炉作業の変動を大きくする。しかしながら、

イ) 溶銑成分特に Si の分析および情報連絡の迅速化

ロ) 溶銑温度の正確な測定

ハ) 溶銑準備作業工程の標準化

ニ) 各因子を考慮した計算機制御

を行なうことによつて各成績は向上させることができる。

669.184.244.66:669.162.275.12
(57) 純酸素転炉における冷銑の使用

尼崎製鉄

63057

青山 芳正・臼井 弘治・松永 昭

○佐藤享一郎

395~397

Use of Cold Pig Iron in Oxygen Converters.

Yoshimasa AOYAMA, Hiroharu USUI,
Akira MATSUNAGA and Kyoichiro SATO.

I. 結 言

純酸素転炉では、溶銑のみの吹製では熱量が過剰となるので、冷却のために、20%前後の屑鉄を使用するのが普通である。しかし、溶銑や屑鉄の使用量に制約があるとか、多量の冷銑を消化する必要がある場合など、転炉で冷銑を使用したいという希望が生じてくる。

冷銑を部分的に使用することは、既に各所で行なわれているが、当所でも冷銑の使用試験を行なった結果、屑鉄を全量冷銑に置き替えることも可能であつたので、冷銑在庫を消化する目的で、長期にわたつて冷溶銑操業を実施した。本報は、転炉における冷銑の多量使用について報告するものである。

II. 冷銑配合試験

溶銑成分は、大略 C 4.4%, Si 0.50~0.60%, Mn 0.80~0.90%, P 0.12%, S 0.04% で、冷銑もほぼ同一成分のものを使用した。

使用炉は、実装入量 38 t で、通常は屑鉄を約 15% 使用しているが、先づ屑鉄の一部を冷銑に置き替え、順次冷銑の量を増す試験を実施した。副原料としては、焼石灰、スケール、螢石を使用し、鉄鉱石や石灰石などの冷却材は使用しなかつた。ただ、冷銑の使用により、不純元素が増加するので、焼石灰は冷銑 3 t につき 100 kg の割合で増量した。

Fig. 1 は、冷銑の増加に伴う屑鉄および溶銑配合率の変化を示したもので、冷銑 10% の装入によつて、屑鉄は 6.9% 減少している。すなわち、屑鉄の冷却能を 1 とした場合の冷銑の冷却能は 0.69 となる。しかし、焼石灰を増量しているため、その冷却効果も含んでいる。焼石灰を増量しない冷銑のみの値は 0.64 となる。

冷銑の増量により、スロッピングの増大、冷銑の溶け残りなどが懸念されたが、作業上問題はなく、全量冷銑による作業も充分可能であつた。