

転炉オンラインダスト測定装置

On-line Dust Measurement System for BOF

鷲見 郁宏 総合材料技術研究所 製鋼研究部 主任研究員
菊地 良輝 総合材料技術研究所 製鋼研究部 主幹
川畑 涼 福山製鉄所 製鋼部
小平 悟史 福山製鉄所 製鋼部 統括スタッフ

Ikuhiro Sumi
Yoshiteru Kikuchi
Ryo Kawabata

可能であることがわかった。本開発では、この転炉ダスト

鉄鋼業でのスラグ発生量の低減は環境調和型プロセスの構築という観点から重要な課題となってきた。近年、製鋼プロセスにおける溶銑予備処理技術の発達により、発生スラグ量は低位となってきたが、当社ではこのプロセスを更に展開し、スラグ発生量を極小化する NKK ゼロスラグ新製鋼プロセス (ZSP) の開発に成功している¹⁾。ZSP の開発では、スラグ量の極小化に起因する転炉吹錬中の鉄飛散、ダスト発生速度の増大などの課題を克服するため、低ダスト化に向けた新たなランスの開発が必要であるが、これらランスの開発には、吹錬中の炉内状況を知るためにダスト発生挙動を掌握することが重要となる。ダスト発生機構については従来から多くの報告²⁾がなされているが、吹錬中におけるダスト測定の困難さから、実転炉における大量かつ長期間のダストデータ採取は課題であり、ダスト発生挙動詳細の把握はまだまだ不十分と言えよう。そのため、ダスト測定技術の開発は極めて重要な意味を持つ。

ダスト測定装置については、種々の手法が報告されている³⁾。その多くが乾式測定方法であり、これらは排ガスダクト内のダスト濃度をレーザ透過光、もしくは散乱光にて測定するものであるが、メンテナンスや装置の複雑さなどが課題となっている。そこで、新たな測定手法を検討した結果、転炉ダスト集じん水の利用により簡易に自動測定が

として光透過法による吸光度の測定が挙げられるが、転炉ダストの集じん水は光透過法が適用される濃度に比べて極めて高濃度であることや、ダストの比重が高く沈降速度が大きいためすぐに沈降分離してしまうことから光透過法を転炉集じん水に直接適用することは困難であった。本開発では、これらの課題を以下のように克服した。まず、高濃度の転炉集じん水を、光透過法で測定可能な濃度域まで希釈した。そして、ダストの沈降分離を防止するため、転炉集じん水を連続的に測定系へ導入することによって測定系での混合状態を維持した。その結果、高濃度の転炉集じん水を連続測定し、オンラインで吹錬中のダスト発生速度を得ることに成功した。本システムの測定フローは以下のように構成される。

- (1) 転炉集じん水のサンプリング
 - (2) 集じん水の希釈
 - (3) 希釈集じん水の測定部への導入
 - (4) 比色計による希釈集じん水の吸光度測定
 - (5) 吸光度からダスト発生速度を演算
- これらのフローは連続的に行われる。

Fig.1 Dust and gas flow in the BOF exhaust system

2.2 測定予備実験

実転炉用オンラインダスト測定装置の開発に先立ち、実験室レベルでの予備測定実験を行った。実験装置の構成を Fig.2 測定べば γ + , h , ミタ A 担 1 d f x これらとじん水積

$$Wd = \quad \times E \times D \times W \quad \dots\dots(1)$$

ただし、

Wd : ダスト発生速度 (kg/min)

同一吹錬において、別途、転炉集じん水をバッチサンプリングし、吹錬終了後にフィルターろ過法にてダスト発生速度を求め、図中に同時に示すが、本測定システムの結果とろ過法による結果はよく一致しており、本測定システムの妥当性が確認された。

4. 適用例

本測定システムの開発により、転炉吹錬中のダスト発生挙動がオンラインで把握可能となり、送酸パターンなどの操業条件最適化に役立っている。また、複数の吹錬間で測定することで、吹錬ごとの長期間にわたる大量のダストデータを蓄積することが可能となり、長期的なダスト発生状況を把握する重要なツールとなる。後者の適用例として、低ダスト化を目的とした、ランス改善へ適用した結果を示す。

連続した約 250 の吹錬について本ダスト測定システムを適用し、吹錬ごとの総ダスト発生量について調査した測定試験を行った。測定結果を Fig.6 に示す。測定試験の途中で、低ダスト化を目的とした試験ランスに変更した吹錬を約 50 実施しているが、従来ランスでのダスト発生量が大きくばらついているのに対し、試験ランスではダスト発生量が低位に推移していることがわかる。

このように、明確な結果を出すために長期間の試験が必要であったランス特性の評価が、本システムを用いることにより極めて迅速に行え、開発・操業改善のスピードアップに大きくつながっている。

5. おわりに

転炉吹錬中にダスト発生速度を連続測定可能とする転炉オンラインダスト測定装置を開発した。転炉集じん水は高濃度であるため、従来では光透過法による測定が困難であったが、測定可能濃度域まで希釈することにより、光透過法による連続ダスト濃度測定を可能とした。本システムの開発により吹錬パターンの最適化、ランス特性の迅速評価に効果を上げている。

参考文献

- 1) 田中秀栄ほか. “ゼロスラグ新製鋼法の確立”. NKK 技報. No.169, pp.6-10(2000).
- 2) 川畑涼ほか. “レススラグ吹錬でのダスト発生挙動”. CAMP-ISIJ. Vol.10, p.777(1997).
- 3) 多田睦ほか. “ステンレス鋼精錬における高ランスハイト操業の効果”. CAMP-ISIJ. Vol.2, p.1192(1989).
- 4) 川上公成. “転炉法の酸素ジェット火点における蒸発現象”. 鉄と鋼. Vol.74, No.5, pp.79-86(1988).
- 5) 平居正純ほか. “転炉におけるダスト発生の機構”. 鉄と鋼. Vol.74, No.10, pp.66-73(1988).

<問い合わせ先>

総合材料技術研究所 製鋼研究部

Tel. 0849 (45) 4149 鷲見 郁宏

E-mail addp,03 Tusl74 1 Tf1.0301 1 Tf1(1.7(6(umi)4(dp,@).6(9)3 Tusl7b.