

2021年3月8日

レーザー式ガス分析装置と連動した 電気炉製鋼向け高効率酸素利用システム開発のお知らせ

大陽日酸株式会社（社長：永田 研二）では、電気炉製鋼プロセスの酸素アプリケーションとレーザー式ガス分析装置を組み合わせ、電気炉製鋼における酸素利用効率を高める技術を開発しましたので、お知らせいたします。

記

1. 開発の経緯

電気炉製鋼プロセスにおいて、生産性向上や省エネルギーを目的として、酸素バーナやランスなどの酸素アプリケーションが多くの電気炉で設置・使用されています。

当社では、高速酸素バーナ・ランス「SCOPE-Jet[®]」を2001年より電気炉製鋼プロセスに展開しており、2017年には、さらに性能を向上させ、かつ低圧・低カロリーの燃料にも対応した新型「SCOPE-Jet[®]」を開発しました。（2017年12月25日付当社ニュースリリース）

また、更なる電力原単位削減技術として、電気炉出熱の約3割を占める排ガス熱損失の有効利用を図り、未燃排ガスを炉内で二次燃焼させ、スクラップに着熱させることで省エネルギーを達成する「SCOPE-Jet[®] Post Combustion」も展開しています。

この度、これまで培った電気炉製鋼プロセスにおけるノウハウと、昨今の電力代及び副資材の高騰に伴う市場のコストダウン要求を受けて、酸素アプリケーションの高効率化を図るため、酸素アプリケーションとレーザー式ガス分析装置を連動させた酸素吹込み最適化技術を開発しました。「SCOPE-Jet[®] Post Combustion」を用いた従来操業と比較して、酸素原単位を約20%削減しました。

2. 技術の概要

二次燃焼とは、電気炉製鋼プロセスの溶解期において、電気炉内の原料スクラップ、炭材、燃料から発生する未燃ガス（CO, H₂など）に対して、炉壁に設置した酸素ランスから純酸素を吹込む事で燃焼させ、充填したスクラップ層を予熱し、電力原単位の削減や生産性向上を図るものです。発生する未燃ガスの組成は、刻一刻と変化する為、排ガス組成を正確に把握し、酸素の供給量を適切に制御することが必要です。

当社では、電炉から発生する排ガスの組成と電炉の操業パターンを解析し、電炉排ガスダクト内のガス流れの数値解析を行う事で、排ガス測定位置の最適化を行いました。

また、排ガス測定用として取り扱うレーザー式ガス分析装置は、TDLAS（Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy）方式を採用し、測定成分CO, CO₂, H₂O, 温度を1本のレーザーで瞬時（応答速度：～2秒）かつ連続測定にしました。（表1）

更に、排ガス組成の濃度変化に合わせた、最適な酸素量の供給が可能となるように、酸素流量制御システムを新たに開発しました。(図1、図2)

その結果、従来の操業と比較して、余分な酸素を吹き込む必要がなくなり、酸素原単位を削減する事が可能になりました。

本技術は、電気炉製鋼プロセスで使用される、他のアプリケーション（酸素バーナ、炉前ランス、カーボンインジェクションなど）とも連動が可能であり、排ガス組成および排ガス温度をもとに以下の制御が可能となります。

- ・ 酸素、燃料、カーボンの吹き込み量および時間の制御によるコスト低減
- ・ 排気ファンの風量制御による電力削減
- ・ 水漏れ異常の早期検出による事故の未然防止

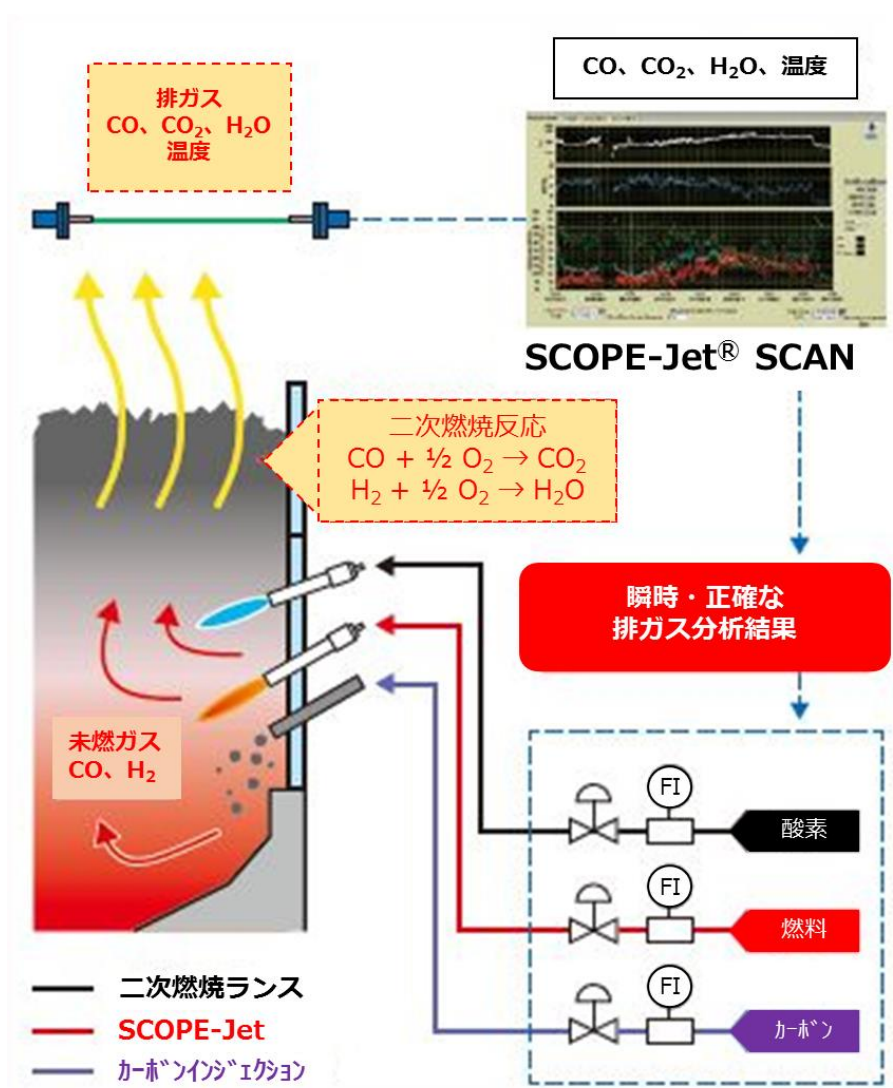


図1 「SCOPE-Jet® SCAN」システム概要

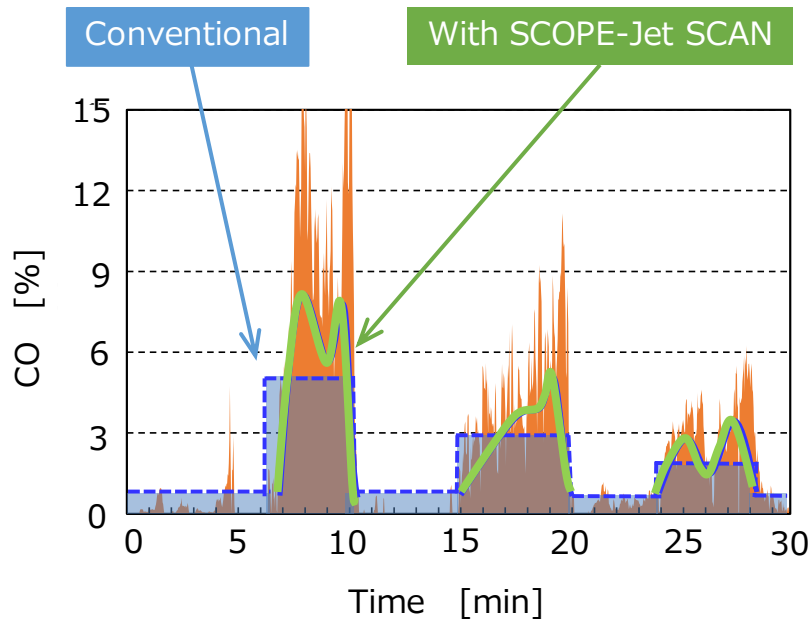


図2 「SCOPE-Jet[®] SCAN」による酸素流量制御

表1 「SCOPE-Jet[®] SCAN」仕様

測定成分		範囲	精度
CO	[%]	2 ~ 80	±2%abs
CO ₂	[%]	2 ~ 80	±1%abs
H ₂ O	[%]	1 ~ 50	±1%abs
温度	[°C]	260~1700	±1.5%FS

3. 今後の展開

大陽日酸ではこれまでに、電気炉製鋼プロセス向けに、「SCOPE-Jet[®]」及び「Innova-Jet[®]」シリーズを展開し、生産性向上や省エネルギーを実現してきました。今後は、酸素の利用効率を高めるために、レーザー式分析装置と組み合わせた、「SCOPE-Jet[®] SCAN」として、バーナ・ランス、カーボンインジェクションとの組み合わせる事で、高炉と比較して粗鋼生産における炭酸ガス排出の少ない電炉製鋼で、更なる操業改善が期待できます。

さらに、レーザー式分析装置と組み合わせを、加熱炉や転炉プロセス向けに展開し、鉄鋼分野を中心として、更なる応用展開を図っていきます。

以 上

本件に関するお問い合わせ
 大陽日酸株式会社
 東京都品川区小山 1-3-26
 管理本部広報部
 TEL: 03-5788-8015
 Mail: Tnsc.Info@tn-sanso.co.jp