

UDC 621.783 : 621.78.01 : 66.012.23 : 62-52

技術資料

均熱炉における空燃比の自動制御について*

鎗 木 勝 彦**・梅ヶ辻 好 博**

Automatic Control of Fuel-Air Ratio in Soaking Pit

Katuhiko KABURAGI and Yoshihiro UMEGATUJI

1. は じ め に

省エネルギー対策は、操炉方法をきめ細かに行う作業方法の改善と、設備を省エネルギー形に改造する設備改善によるものに大別される。

今回、設備改善の省エネルギー事例として鋼塊均熱炉に低 O_2 燃焼制御を実施したので以下に報告する。

2. 上部一方向焚均熱炉の概要

低 O_2 燃焼制御を実施した均熱炉の設備概要は表 1 の通りである。

3. 低 O_2 燃焼制御設備概要

3.1 制御フローシート

図 1 に均熱炉の制御フローシートを示すが、従来は燃料流量と燃焼用 2 次空気流量の比率を比率設定器で設定していた。この設定値は、操炉者が炉内燃焼状況を観察しながら設定していたために、 O_2 濃度のバラツキを生じ排ガス損失熱の増加やアフターバーニングなどの危険性を含んでいた。

今回、この燃焼管理を排ガス O_2 濃度で連続的に管理しこの O_2 濃度に基づいて比率設定値を自動的に設定する方式を採用した。

3.2 サンプル装置

従来のサンプリング装置は、水分がサンプリング配管中でドレンとなり、それが付着してサンプリング配管を

表 1 均熱炉の設備概要

型 式	上部一方向焚換熱式
炉 寸 法	7 500 mm × 4 100 mm × 4 860 mm
装 入 量	150 T/ホール
燃 料	M ガス
発 熱 量	1 800 kcal/Nm ³
燃料流量	Max 7 000 Nm ³ /h · min 500 Nm ³ /h
空気流量	Max 12 000 Nm ³ /h · min 1 000 Nm ³ /h

詰らせる。また、排ガス中のふ食性ガスによる配管および分析計のトラブルなどにより長期安定稼動が維持できない。したがって今回、以下のようなサンプリング装置を開発した。

図 2 にサンプリング装置の全体図、図 3 に耐食プローブエゼクターを示しているが、このサンプリング装置の系統は以下の通りである。

- (1) ポンプにより圧力水をエゼクターに送水する。
- (2) エゼクターでは、ジェット水流によりサンプリ

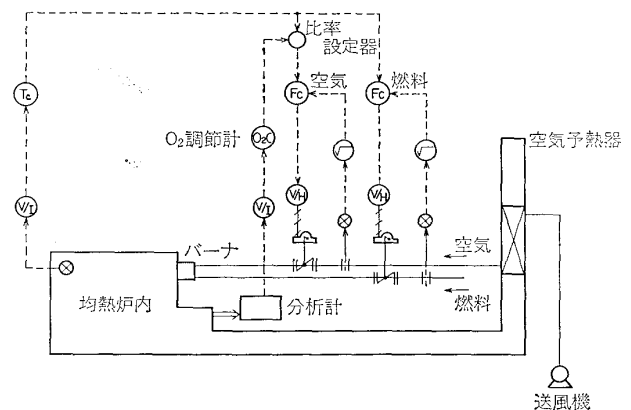


図 1 制御フローシート

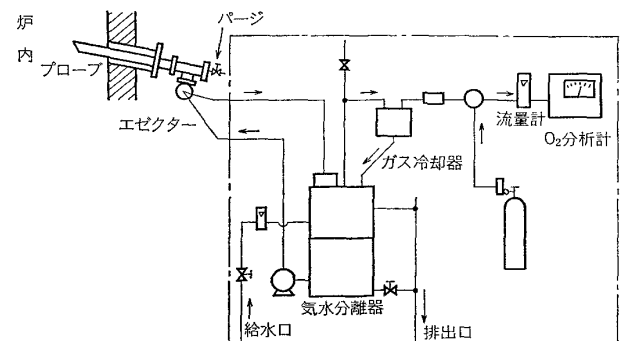


図 2 サンプル装置

* 昭和 51 年 4 月本会講演大会にて発表 昭和 53 年 3 月 10 日受付 (Received Mar. 10, 1978)
(依頼技術資料)

** 住友金属工業(株)和歌山製鉄所 (Wakayama Works, Sumitomo Metal Industries, 1850 Minato Wakayama 640)

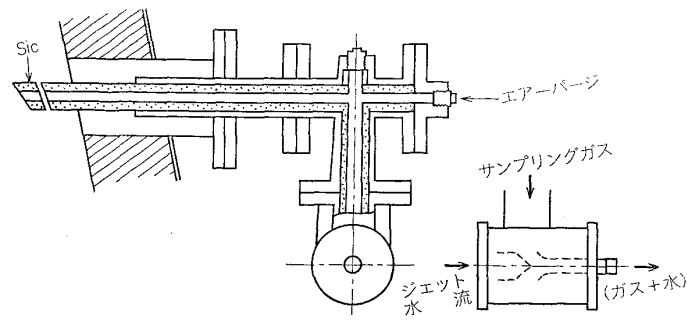
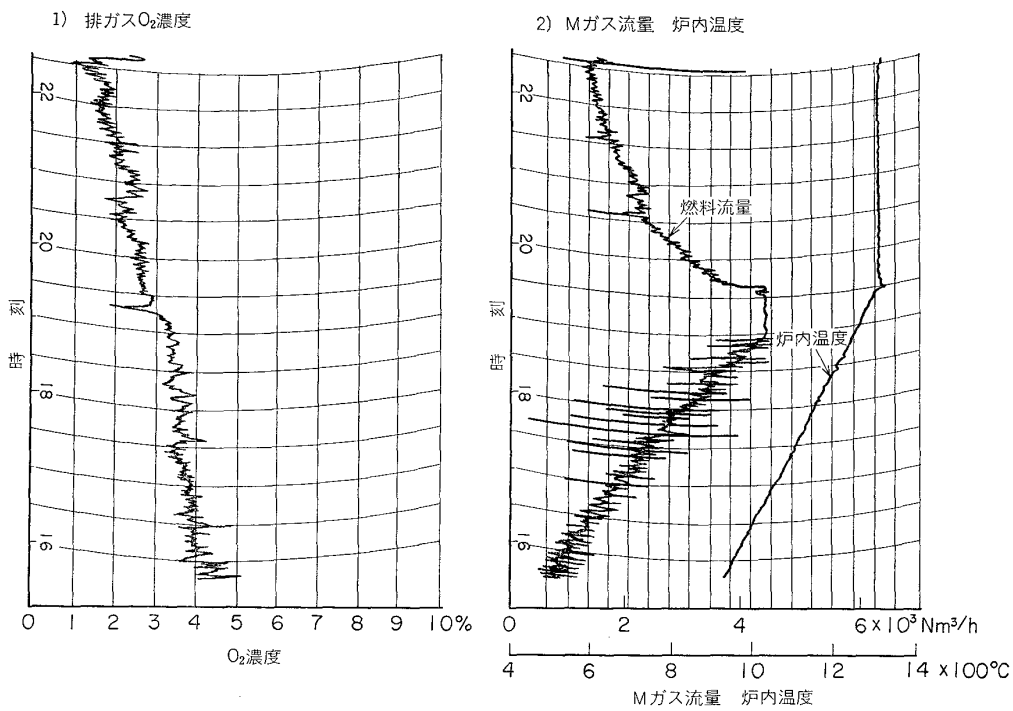
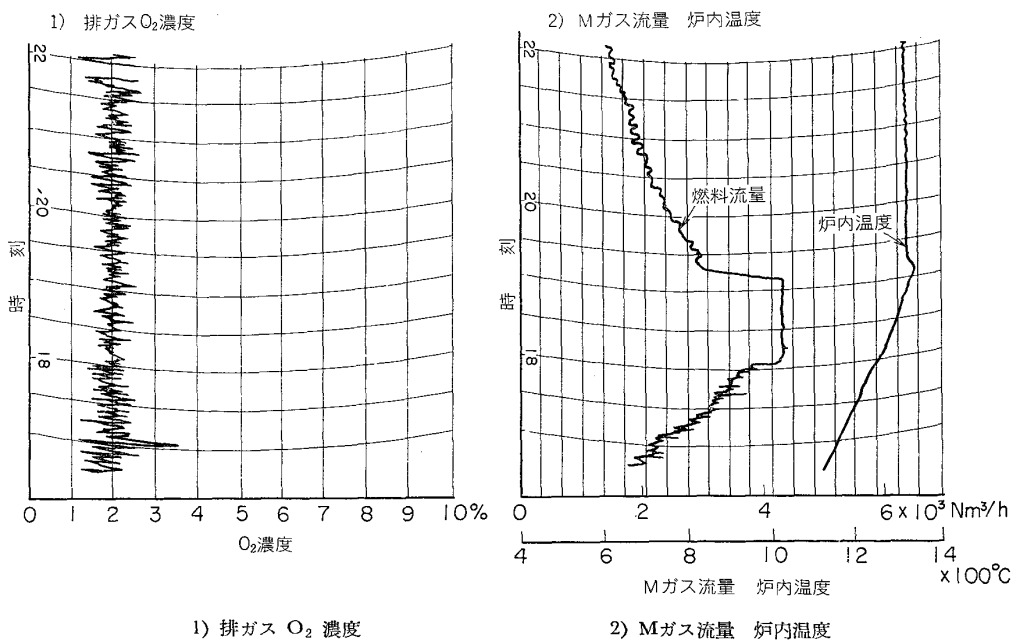
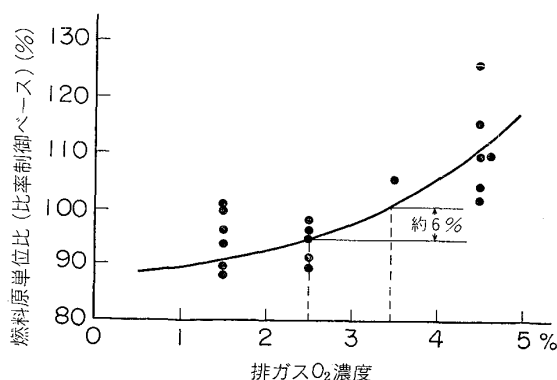


図3 耐食プローブエゼクター

図4 排ガス O_2 制御未実施図5 排ガス O_2 制御実施

図6 排ガス O_2 濃度と燃料原単位

ングガスを吸引する。

(3) この吸引されたサンプリングガスと水は、気水分離器に入り、ここでサンプリングガスと水を分離する。

(4) 分離されたサンプリングガスは、ガス冷却器に入り除湿が行なわれ、そのサンプリングガスがサンプル流量計を通り、酸素分析計に入る。

(5) 分析計では、酸素濃度に応じた起電力が発生する。

4. 低 O_2 制御実施前後の比較

4.1 排ガス O_2 制御未実施

排ガス O_2 制御未実施の状況を図4に示しており、一番右側が炉内温度、中間が燃料流量、左側が排ガス O_2 濃度である。

昇熱期の前半(16h前後)は5%前後の排ガス O_2 濃度で均熱期の後半(22h前後)は1%前後の排ガス O_2 濃度である。このように1サイクル通じて1~5%の排ガス O_2 濃度のバラツキが生じている。

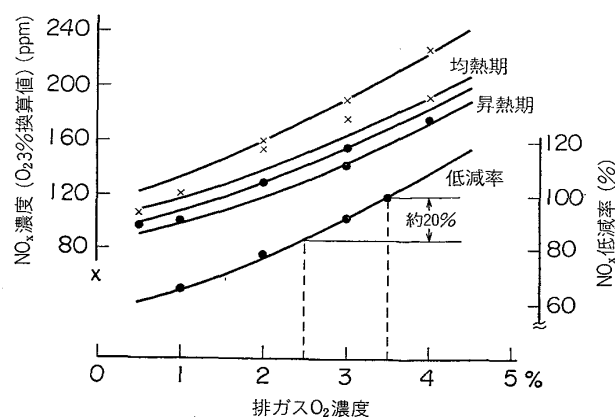
4.2 排ガス制御実施

排ガス O_2 制御実施の状況を図5に示しているが、昇熱期、均熱期とも常に $2\% \pm 0.3\%$ 以内に排ガス O_2 濃度が制御されている。

5. 低 O_2 制御の実施効果とその状況

5.1 燃料原単位

排ガス O_2 制御実施前後の燃料原単位実績を図6に示

図7 排ガス O_2 濃度と NO_x 濃度

しているが、従来の実績(比率制御)に対して約6%の燃料原単位低減率となつている。

5.2 NO_x 濃度

図7に示しているように、従来の実績に対して低 O_2 操業により、20%程度の低減率となつている。

6. おわりに

燃料原単位低減対策として、空燃比を低レベルに自動的に維持するシステムの概要を述べた。

従来の空燃比コントロール方式にくらべ、燃焼系としてのフィードバックをとり入れた今回のシステムでは次の利点を確認された。

(1) 製鉄用副生ガス燃料を使用する均熱炉で空燃比が従来よりも低レベルに自動的にコントロールされ、燃料原単位約6%低減。

(2) 低 O_2 操業による NO_x 濃度約20%低減。

(3) 従来メンテナンス上で問題となっていた、サンプリングを耐食プローブエゼクターによる水循環方式の採用により安定稼働の確立。

この低 O_2 制御については、省エネルギー面、低 NO_x 面で有効であるため、他の設備についても設置する予定で進めている。