(224) 621.783.223: 662.613.5: 662.614

連続加熱炉における廃ガスO_2制御について

川崎製鉄 水島製鉄所 ○手塚 栄 吉田謙吾
小橋正満 山田信男

1. 緒言　燃焼設備の熱量原単位低減やNOx抑制のための廃ガスO_2制御の実施例が数多く紹介されて来た。筆者らは連続鋼片加熱炉内における廃ガスO_2生成のメカニズムからスタートし，広範な負荷変動に対して有効な廃ガスO_2制御方式を確立したので報告する。

2. 廃ガスモデル　抽出口等の開口を有する加熱炉における廃ガスO_2濃度は(1)式で表わされる。

$$[O_2]=\frac{0.21\cdot\{Q_F\cdot A_0\cdot m\cdot(1-\eta_1)+Q_e\cdot(1-\eta_2)\}}{Q_F\cdot G_0+Q_F\cdot A_0\cdot m\cdot(1-\eta_1)+Q_e\cdot(1-\eta_2)} \quad (1)$$

ここで，Q_F：燃料流量，A_0：理論空気量，m：空気比，η_1：燃焼空気の燃焼寄与率，
Q_e：侵入空気量，η_2：侵入空気の燃焼寄与率，　G_0：理論廃ガス量

当所熱圧加熱炉における廃ガスO_2の例を図1に示す。また不完全燃焼にならない限界の空気比で燃焼させた時の廃ガスO_2濃度は(2)式で表わされる。

$$[O_2]_c=\frac{0.21\cdot\{Q_F\cdot A_0\cdot(1-\eta_1)+Q_e\cdot(\eta_1-\eta_2)\}}{Q_F\cdot G_0\cdot\eta_1+Q_F\cdot A_0\cdot(1-\eta_1)+Q_e\cdot(\eta_1-\eta_2)} \quad (2)$$

3. 制御方式　従来は燃料流量にかかわらず廃ガスO_2を一定に制御すべく空気比を操作する方式が取られて来たが，この方式では燃料流量変動に対応できず，さらに予熱空気を十分活用できない欠点があった。筆者らはこれらの問題に対処すべく次の特徴を有する制御方式を導入した。

1) 燃料種類毎に求めた限界O_2を基に燃料流量に対応した最適な廃ガスO_2曲線を求め，その最適O_2曲線を目標として制御する。

2) 燃料流量の設定値以上の範囲では一定炉圧で空気比を操作し，設定値未満の流量範囲では一定空気比で炉圧を操作する。また各操作出力にはそれぞれ上下限制限を施す。

廃ガスO_2制御の例を図2に示す。

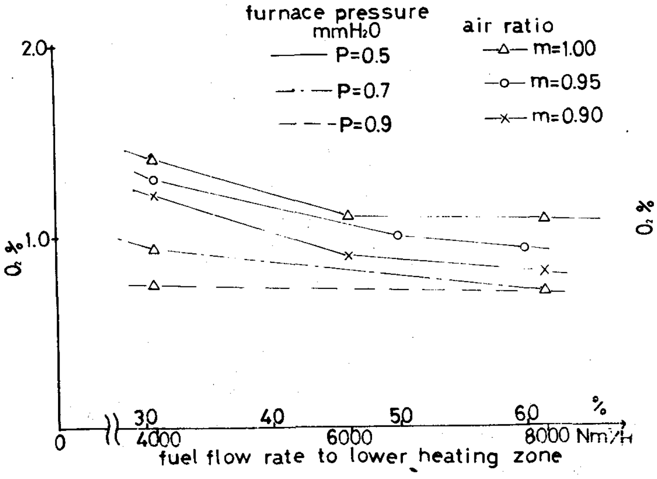

図1　廃ガスO_2特性

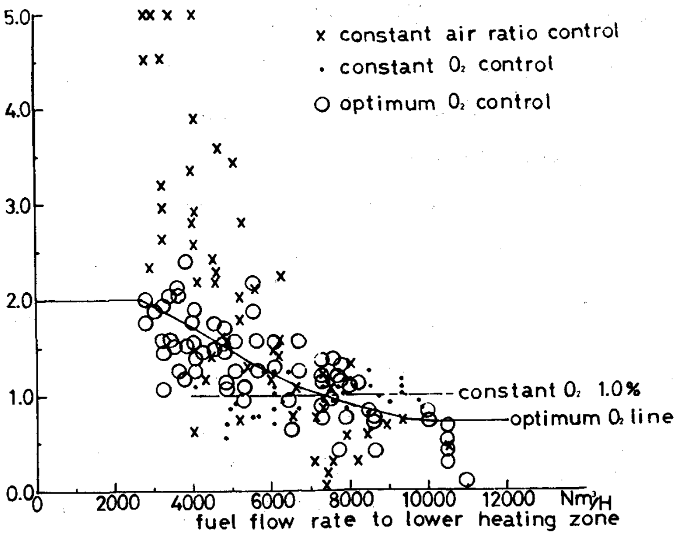

図2　廃ガスO_2制御の例

4. 結言　本制御方式を採用することにより，従来の一定O_2制御では制御不可能であった低流量領域でも最適O_2±0.5％で完全自動制御可能となった。

5. 参考文献　1)北村他：鉄と鋼・62(1976)・S174　2)片田：鉄と鋼・62(1976)・P1449　3) 中央熱管理協議会：新版熱管理技術講義(丸善)