

# コークス炉端フリー昇温による操業改善

## Operation Improvement by End Flue Temperature up at Coke Oven

川崎製鉄(株)水島製鉄所 月原裕二\*・笠岡玄樹

### 1. 緒言

コークス炉の炉体老朽化の進行により、水島製鉄所カールスチル炉では燃焼室の機能劣化が認められ、特に端フリー部のバーナ煉瓦損傷・閉塞が進行し、窯口部コークスの乾留不良によるコークス品質低下が生じている。このため、ガスとエアを端フリーの燃焼不具合状況に応じて供給できる独立バーナを開発し新たに設置した。本報では、設備概要と導入による操業改善効果について述べる。

### 2. 設備概要

#### (1) バーナの設計

バーナはフリー内壁レンガのスポット加熱防止のため、拡散炎バーナを採用した。拡散炎を形成させるノズルチップには高耐熱性金属を採用した。さらに、バーナ外筒はセラミックを用い、燃焼中は燃焼用エアを、燃焼停止中は冷却用エアを流すことにより常時冷却ができるようにした。また、バーナ本体には熱電対を埋め込み、温度監視を行うことにより、バーナの保護を確実なものにしている。

バーナの外観図および取付図をFig. 1およびFig. 2に示す。

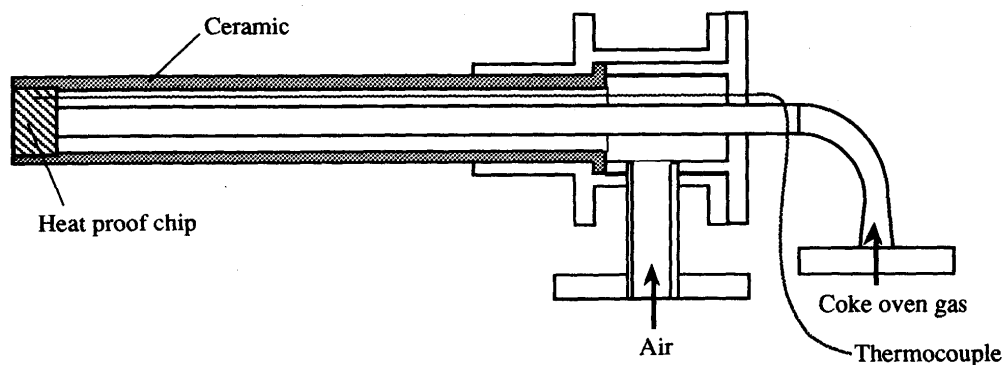


Fig. 1. End flue burner.

#### (2) 燃料、空気供給ライン

Fig. 3に燃料、空気供給ラインの概要を示す。バーナはマシン側、コーク側両サイドに設置し、水島No. 1～5コークス炉で合計862箇所設置した。燃料は、Cガスであり、配管内の圧力維持のため昇圧ブローの後より供給している。また、空気は送風ブローを設置し、燃焼サイドには燃焼用の空気を、一方、廃気サイドには冷却用の空気を、それぞれの流量を制御して送気するしくみとした。さらに、燃焼サイドの切替は炉燃焼サイド切替と連動させるため、燃料ガスは切替用コックを増設し機械的に切替え、また空気供給系は、炉

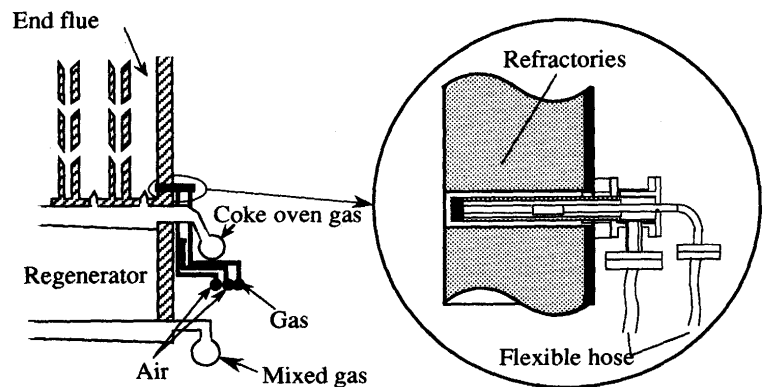


Fig. 2. Setting of end flue burner.

平成6年11月4日受付 (Received on Nov. 4, 1994)

\* Yuji Tsukihara (Mizushima Works, Kawasaki Steel Corp., 1 Kawasakidori Mizushima Kurashiki 712)

燃焼サイド切替と同一電気信号にて切替る構造とした。更に、燃焼切替中は安全性向上のため自動的にN<sub>2</sub>でパージする構造とした。

### 3. 操業状況

#### (1) バーナ特性

バーナガス流量と端フリユー昇温量との関係をFig. 4に示す。ガス量5Nm<sup>3</sup>/hで平均150°Cの昇温が得られ、これ以上では流量を上げても昇温効果が飽和することからバーナ仕様は5Nm<sup>3</sup>/hとした。

ガス量 5Nm<sup>3</sup>/hにて燃焼させ、空気比を変更させた時の端フリユー廃ガスO<sub>2</sub>濃度と端フリユー昇温量との関係をFig. 5に示す。これより実炉では、各端フリユー毎に廃ガスO<sub>2</sub>濃度が3%となるようにバーナの初期調整を行った。稼動後はバーナ温度計データを監視し適宜燃焼調整を行うこととした。

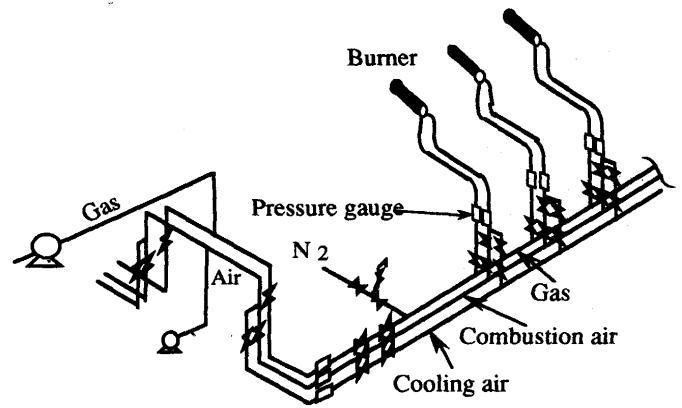


Fig. 3. Supplementary end flue burner system.

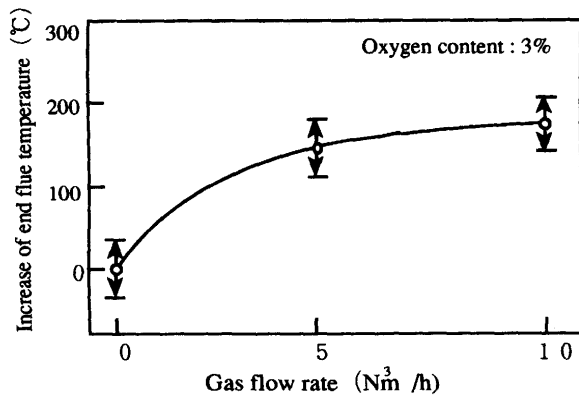


Fig. 4. Relation between increase of end flue temperature and gas flow rate.

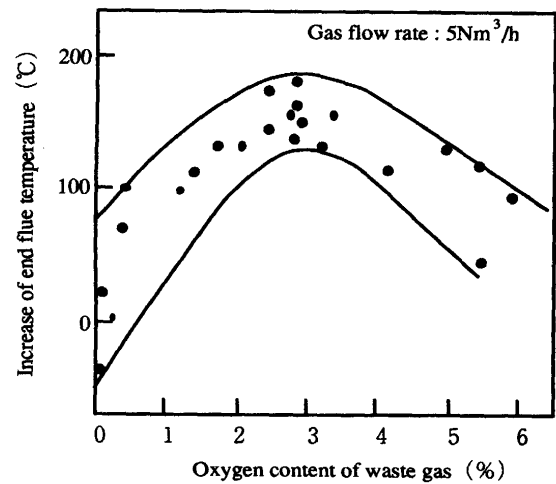


Fig. 5. Relation between increase of end flue temperature and oxygen content of waste gas.

#### (2) 端フリユー昇温効果

Fig. 6に水島No. 2 A コークス炉における、本設備稼動前後の炉長方向温度分布を示す。

また、Fig. 7にコーク側の端フリユー昇温効果を示す。全端フリユー平均で100°Cの昇温効果となっている。

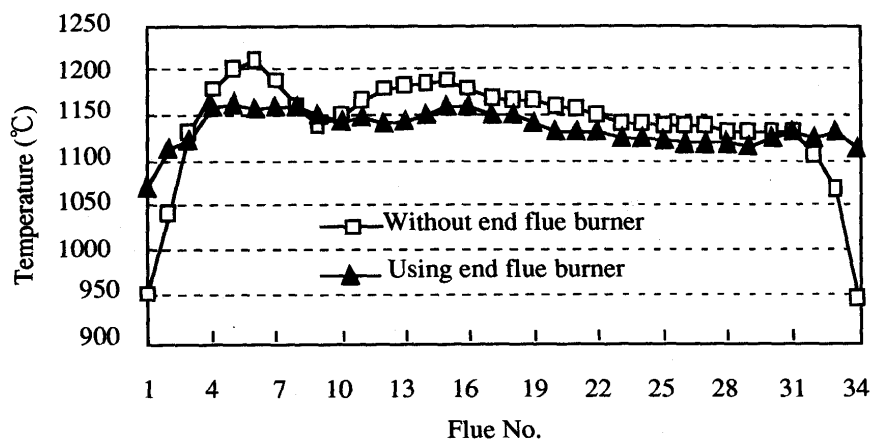
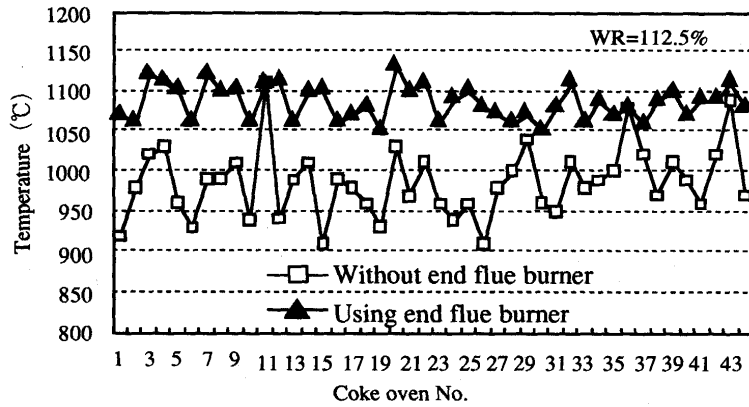


Fig. 6. Comparison of cross-wall temperature before and after using end flue burner.



	Average
Without end flue burner	986°C
Using end flue burner	1085°C

Fig. 7. Increase of end flue temperature by supplementary burner.

このことより、従来端フリュー部温度律速で設定していた炉団平均炉温を約30°C低減することができ、 $\Delta 20\text{MJ/t-coal}$ の省エネルギー効果が得られた。

(3) 端フリュー昇温による窯口コークス品質改善効果

コークス品質の改善効果を確認するため、No. 2 コークス炉#26窯の窯口コークスのサンプリングを行った。

端フリュー温度とコークス強度 (TI 6) との関係をFig. 8に、塊コークス歩留り (>25mm) との関係をFig. 9に示す。端フリュー温度180°C昇温で、窯口コークスについて10.8%のTI 6強度向上および16.2%の塊歩留り向上を確認した。

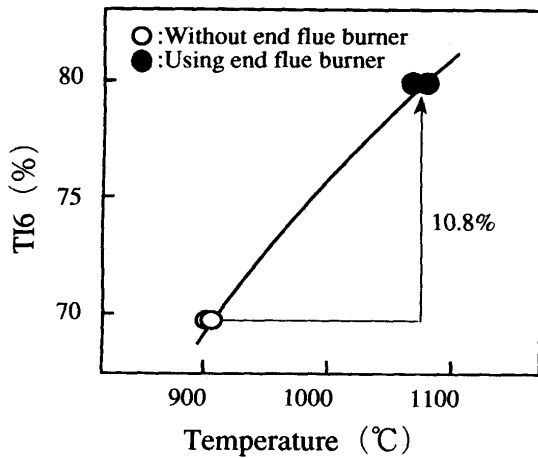


Fig. 8. Relation between end flue temperature and TI6.

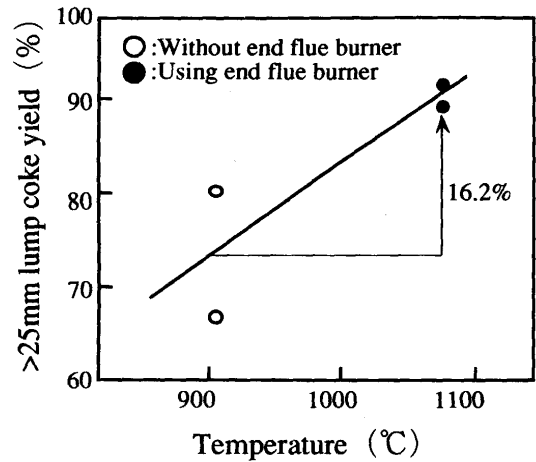


Fig. 9. Relation between end flue temperature and lump coke yield.

4. 結言

端フリュー昇温設備を水島No. 1～5 コークス炉に設置し、フリュー温度分布の改善を図った。端フリュー温度上昇効果は炉によって異なるが、水島No. 2 A コークス炉において約100°Cの昇温が可能となり、 $\Delta 20\text{MJ/t-coal}$ の省エネルギー効果と、窯口部コークスの強度向上、塊歩留り向上も確認できた。

本設備がコークス炉老朽化に伴う燃焼系不具合対策の一手段となりうるものと考えている。