

(17)

千葉第6高炉熱風炉排熱回収装置について

川崎製鉄 千葉製鉄所

○西山哲司

久保秀穂

丸島弘也

高橋博彦

河合隆成

1. 緒言 大型高炉熱風炉に設置した排熱回収装置が、6高炉稼働後1ヶ月後(昭和52年7月)から運転を開始し、トラブルもなく現在に至っている。排熱回収装置の計画段階より、熱風炉の特性と排熱回収装置との組み合わせによる長所、短所の検討を行い、熱風炉の安定操業と効率向上を目的とした設備及びその制御方法により、多大のメリットを現在出している。この経過について報告する。

2. 排熱回収装置仕様及びフロー

排熱回収装置としては単位体積当りの伝熱面積が大きく、コンパクトな構造でボイラー、船舶等で実績が多いユングストローム式熱交換器を採用した。本排熱回収装置は、低温腐食に対処でき、エレメントが回転し、しかもカウンターフローであるためにセルフクリーニングされ、レンガ屑等による閉塞が防止できる一方、空気が排ガス側にリークする欠点がある。

表-1に排熱回収装置仕様主要目を、図-1に熱風炉関連のフローを示す。

3. 設備及び制御の特徴

4基スタックがドーム平行操業を行っているために、2基燃焼時には経時的に上昇し切替時急激に排ガス温度が低下し、予熱空気温度も低下する。一般にドーム温度は効率向上のために、上限値で操業を行っているが、空気温度が変化するとドーム温度も変動してしまい、上限を越えたり過剰空気を投入しなければならない。空気温度の変化をドーム温度に影響を与えない方法として、6高炉ではBガス本管に必要量の大部分のCガスを投入し、空気温度の変化分を少量の炉毎Cガスで調整し、以下の制御を行った。

- ①ドーム温度上限到達後は炉毎Cガスで温度制御する。
- ②1次Cガスはドーム温度上限値変更時のみ変更する。
- ③排ガスO₂計でO₂%一定となるよう空気比を制御する。BガスCガス
- ④B,Cガス分析; 流量と空気比から空燃比制御をする。

4. 使用実績 約1年間トラブルもなく運転しており、約2,000°Cで 8×10^6 kcalの空気顕熱が回収され、熱風炉効率も約4%上昇している。図-2に排ガス温度と予熱空気温度の経時変化を示したが、切替時の温度降下は比較的スムーズであった。また低カロリーガスの有効利用と、それに伴う低NO_x化に大きく寄与している。

5. 結言 熱風炉に排熱回収装置を設置し安定操業と省エネルギーから、Cガス2段吹き込みを採用し、良好な制御を行い効率4%上昇とBガス有効利用及び低NO_x操業に寄与した。

表1. 排熱回収装置仕様

1. 型式	ユングストローム式
2. 伝熱面積(S)	7580 m ² (空気・排ガス共)
3. ロータ径	8.46 m
4. エレメント厚さ	850 mm
高温側(DU)	550 mm
低温側(NF)	300 mm
5. 仕様能力	
i) 流量 (W)	
空気流量	332,545 kg/h
排ガス流量	624,127 kg/h
ii) 温度	
空気入口	20 °C
空気出口	202 °C
排ガス入口	250 °C
排ガス出口	149 °C
iii) 温度効率	
空気	79.4 %
排ガス	39.7 %
iv) 圧力損失	
空気	20 mm Ag
排ガス	65 mm Ag
v) 空気漏洩率	8.1 % (対入口排ガス重量比)

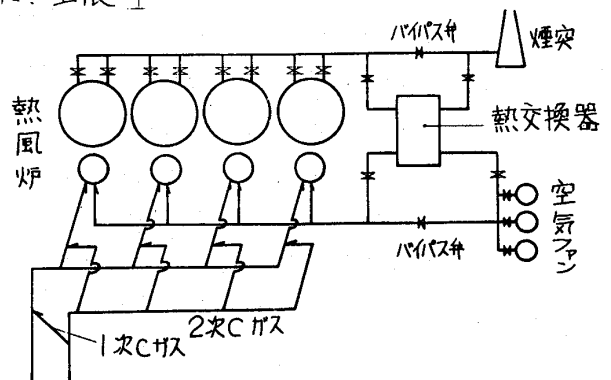


図1. 熱風炉関連フロー

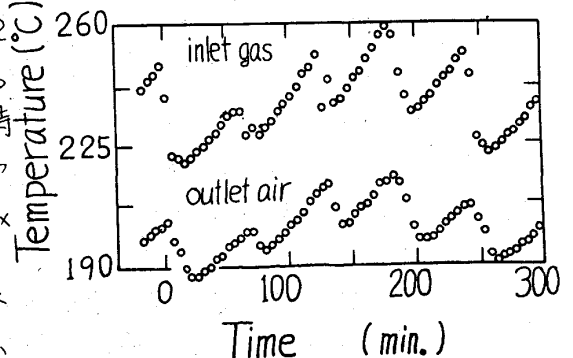


図2. 操業実績