

Staggered Parallel Operation of Hot-blast Stoves

(Takao Yamada) (Tsuyoshi Tsuchida) (Masatoshi  
Ichinomiya)

---

:

1968

---

Synopsis :

When four hot blast stoves are available, the staggered parallel operation, in which two stoves are always "on blast" together, provides greater efficiency and higher blast temperatures than in the case of the conventional operation. Employed in February 1968 for the first time in Japan at No.1 blast furnace in Mizushima Works, the system has been showing successful operation ever since. With this operation, heat efficiency of hot stoves was raised by about an average of 4-5% against the conventional operation. This paper describes the control system of our own development for the staggered parallel operation, and also the expected effect from this operation on the basis of computer simulation.

(c)JFE Steel Corporation, 2003

# 熱風炉の並列送風操業

Staggered Parallel Operation of Hot-blast Stoves

山田 孝雄\*

Yamada Takao

土田 剛\*\*

Tsukida Toshi

一宮 正俊\*\*\*

Masatoshi Ichinomiva

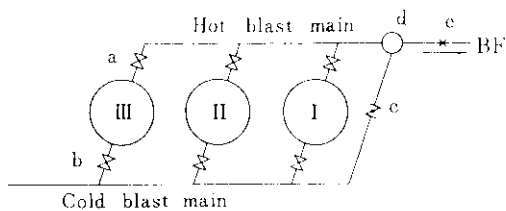
... efficiency and higher blast temperature than in the case...

弁の開度を自動的に調節して熱風温度を一定値に制御している。Fig.1はこのような1基送風方式

Fig.3は並列送風方式による操業を行なった場合の4基の炉の切換スケジュール、送風期間中の

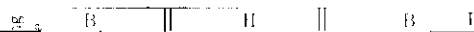
ら、この方式によれば送風期間中、熱風出口温度

いる。



a : Hot blast valve  
b : Cold blast valve

このように、並列送風方式は送風期の後半に熱風出口温度を送風温度以下に低下させ得る点の特徴である。その結果、同一送風負荷に対する炉の熱レベルを低下させることができ、蓄熱期の廃ガス温度低下による熱効率の向上、あるいは同一の炉でありながら1基送風方式よりも高温送風が可能とされている。



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

今、図中④点で1, 2号炉の送風状態から2, 3号炉の送風状態に切り変わったとする。この時に1, 2号炉はしばらくの間送風を続け得るだけ

の方法は横軸に時間、縦軸に炉別をあらわす平面上に切換スケジュールのパターンを設定する方法である。Photo. 2の中央部分にその設定盤を見る

の熱を残している。つまり2号炉のみに全量を送風して、その熱風出口温度は指定送風温度を上



ラップパラレル送風方式とは、炉が3基のみの場合に時期によって1基送風と並列送風とを繰返

ために特に重要な機器要素は二重化した  
(6) バタフライ弁の駆動をフローティング方式

ラップパラレル送風方式とは、炉が3基のみの場合に時期によって1基送風と並列送風とを繰返

の効果を部分的にもたらそうとする操業方式である。

とによる信頼性の低下を避けた。したがって調節計にはパルス出力型を採用した。  
(7) バタフライ弁駆動用モータのコンタクターを

並列送風方式は先に述べたように、送風主管路に取付けバタフライ弁を制御することによ

サイリスタ化した  
その他、機器の作動の異常を検出するモニタ機

.....の炉内温度は約2000℃

参考までに、熱風炉の主要仕様を Table 2 に示す。

並列送風方式の弱点の一つは送風主管路に制御用のバタフライ弁が存在することである。そのため、

その誤動作によって高炉あるいは送風機の重大

at no. 1 blast furnace

Type : external combustion type

designed by H. Koppr G.M.B.H.

Number of stoves : 4

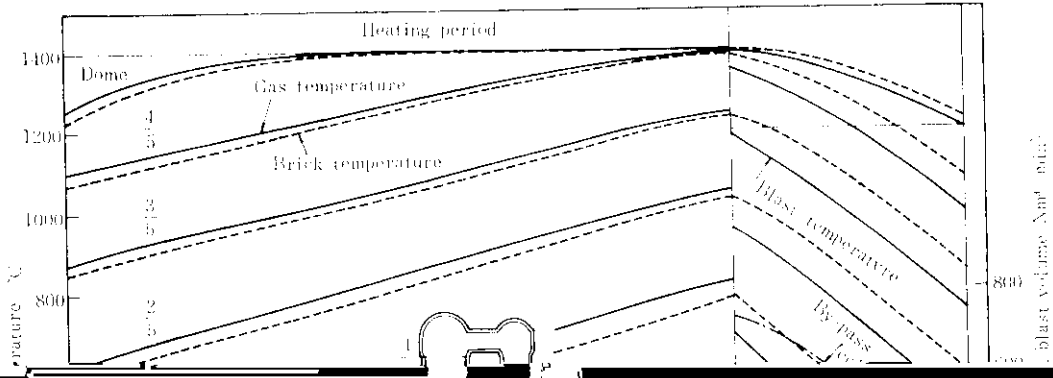
Diameter of checker shaft,

Inner dia. : 6,000 mm

Outer dia. : 7,216 mm

な故障を誘発される可能性があるからである。筆者らが制御システムの開発にあたって、特に入念を期したことは既述の通りであるが、それでもなお過去に1度、送風機をサージングに入れる事故を経験している。それは自動切換装置の故障のため、手動で操作した際の誤操作によるものであ





3,500Nm<sup>3</sup>/min, 1,000°C とするとほとんど差がなくなる。

また負荷が等しくてもドーム温度によって熱効

率設備全体の稼働率を高めるために、熱風炉を4基もつことは有利である。その時に並列送風方式による効率面の改善は、投資

## 7. 結 言

本報は主として並列送風操業について制御装置と操業の結果について述べたが、シミュレーション方法の具体的な内容、その精度、広範囲なシミュレーションによる解析の結果、操業への応用などについては次の機会に報告したい。

なお本送風方式は昭和44年1月に稼働した第2高炉および昭和45年末に稼働予定の第3高炉にも採用されている。第3高炉の設備では、蓄熱量の自動設定などの機能が折り込まれている。

終りに、この制御装置の開発にあたって御協力下さった富士電機製造(株)、久保田鉄工(株)の関係各位に深謝の意を表す。

## 参 考 文 献

1) T. B. G. ...  
2) ...

3) J. C. Baker, A. E. Smith, Instrumentation Systems of America, Journal, 19 (1969)