

ところからこれを一定にするという点から出発した。この吹込試験で

- (1) 風圧が全般的に安定する。
- (2) 熱目の棚に対して非常に顕著な効果をもつ。
- (3) 吹込と同時に送風温度による熱補償が必要である。
- (4) 炉況の安定化で増荷可能となり CR の低下を来たすといった点の確認を得て同 10 月より 1 BF 12 月より 2 BF で実操業に移した。

その後 O₂ 添加操業が昭和 34 年 9 月から開始されこの際の羽口先の異常高温による炉況変動を避けるための送風中吹込蒸気の調節が行なわれるようになった。以下にその概要を記述する。

II. 送風中水蒸気量と炉芯の関係

文献⁹⁾等より水蒸気添加が燃焼帯の拡大を促し羽口先と炉芯の間すなわち炉芯深度を上げ操業を順調にすることからまず送風中水蒸気量と炉芯との関係を調査した。炉芯に影響する因子としては上記水蒸気は勿論他の送風条件(風量, 風温, O₂ 添加量, 羽口径) コークス粒度等考えられるが主として羽口先理論燃焼温度を介して解析した。

(i) 水蒸気量と炉芯深度

Fig. 1 に昭和 36 年 4 月に 2 BF を対称に行なった炉芯深度測定時の深度と水蒸気量, 羽口先理論燃焼温度との関係を示す。これらより水蒸気量の増加すなわち他の条件が一定していれば羽口先の温度の低下は炉芯深度を上げる傾向を示している。

(ii) 炉芯深度と銑鉄成分

水蒸気添加によって炉芯深度の拡大の傾向のあることがわかったがこの場合それが銑鉄成分にどのような影響をもつか調査した。銑中 Si については強い相関はないが脱硫率には大きく響くようで Fig. 2 に示すように炉芯深度と銑中 S には強度の相関が見られこの点から炉芯深度の大なる程脱硫率にとって有利に働くのではないかと思われる。

III. 水蒸気添加時の炉内ガス利用率

水蒸気添加で炉況の安定化が得られるがこれが何に起因するかということを知るため調湿送風時の炉内のガス利用率が如何に変化しているかを調査した。

(i) 水素ガス利用率 η_{H_2}

以前の試験吹込とか文献²⁾より炉頂ガス中の H_2 には

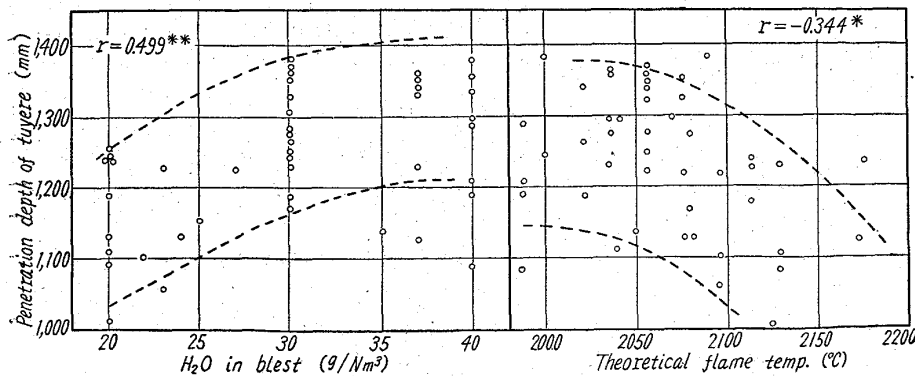


Fig. 1. Relations between the penetration depth of tuyere, the H₂O in blast and the theoretical flame temperature.

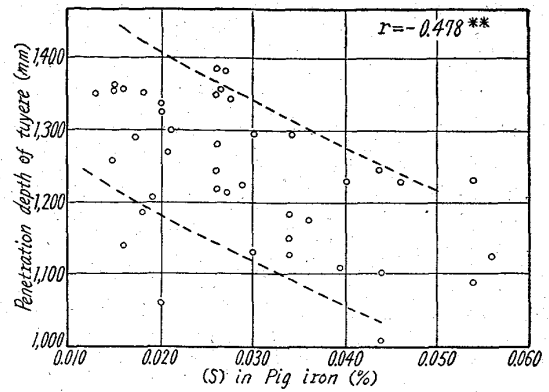


Fig. 2. Relation between the penetration depth of tuyere and the (S) in pig iron.

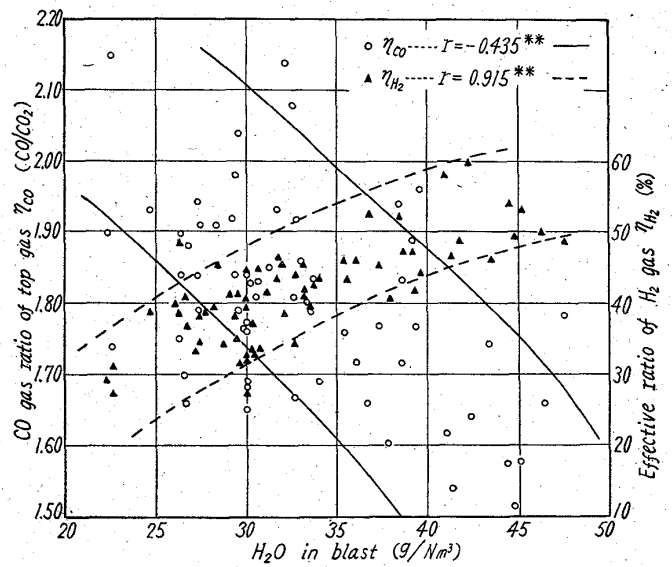


Fig. 3. Relations between the H₂O in blast, the CO gas ratio of top gas, and the H₂ gas effective ratio.

O₂ 添加等とは関係なく炉頂ガス H₂ 量と送風中 H₂O との間で一定の相関関係があることが知られている。そこでこの場合水素の利用率が如何になるかを Fig. 3 に示した。これより水蒸気量の増加と共に利用率上昇を示しこのことは CORDIER³⁾ 等のいう H₂ ガスは CO ガス還元のための触媒的な役割をもするというを併せ考えると炉内還元率の向上にかなり大きく役立つと思われる。なおここで論じる H₂ ガス利用率はコークスからの H₂ を除いたものである。

(ii) CO ガス利用率 η_{CO}

これについては送風中湿分のみならず後述の装入原料条件にも左右される。この点については炉況の安定化ということを通じて理解出来る。上記 Fig. 3 に水蒸気添加量と CO ガス利用率の関係を示す。(なおこの値

は石灰石中の CO₂ を補正した値である) これより水蒸気量増加で後述するように熱補償さえあれば炉況の安定化による Ore/coke の増大で炉内 CO ガス利用率はよくなり図示していないがソリューション・ロスも減少傾向を示す。

III. 調湿送風時の操業面について

(i) 調湿送風時の棚吊

Fig. 4 に調湿送風時の棚吊の関係を羽口先理論燃焼温度により示したがこれより棚吊に関しては羽口先温度が高過ぎても低過ぎても不適で適正な値があるのではないかと示唆している。ただし高温側と低温側では前者に棚吊を多発し易い傾向が見られる。

(ii) 装入量 Ore/Coke の変化

前述のように適正な調湿により炉況が安定し増荷が可能となるがこのことは Fig. 5 によつて示され炉況の安定化ということは前のガス利用率の向上からも領ずける。さらに Ore/Coke の増大は当然コークス比の低下に連がってくるわけである。

IV. 総 括

以上の結果より調湿送風により羽口先温度調整で炉況の安定化が炉芯の深度のコントロールを通して行なわれ

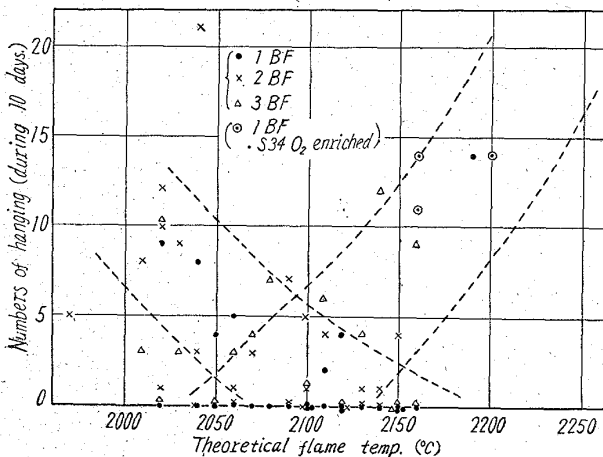


Fig. 4. Relation between the numbers of hanging and the theoretical flame temperature.

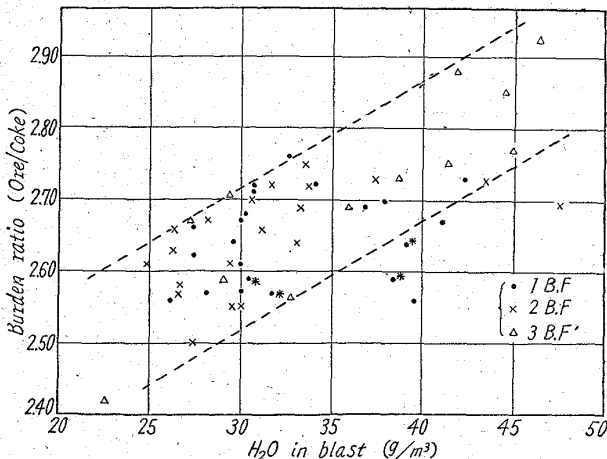


Fig. 5. Relations between burden ratio and H₂O in blast.

これによつて炉内ガス利用率の向上と Ore/Coke の上昇が表裏一体となつて操業成績の向上を来す。ガス利用率の面では現在程度の添加量では問題なくむしろ適切な添加でよりよい効果を示している。しかし棚吊の面では必ずしも多いことは好ましくないよう適正範囲があるよう従つてこの範囲で最も有利な調湿送風を行なうことが必要となる。

文 献

- 1) No. 43, 学振, 広畑, 昭和 32 年 12 月
- 2) J. E. DANCY, A. T. SADLER & H. H. N. LANDAR: Proc. Blast Furn., 1958, p. 16~39
- 3) J. A. CORDIER: Proc. Blast Furn., 1960, p. 238~278
- 4) J. H. STRESSBURGER: J. of Iron & Steel Inst., (U.K.), Oct. 1958, p. 491~496

(6) 洞岡第 4 高炉の内張煉瓦侵食状況

八幡製鉄所製鉄部

大坪 茂・川村 稔・林 洋一

Worn State in Lining of Kukioka

No. 4 Blast Furnace.

Shigeru OTSUBO, Minoru KAWAMURA and Yooichi HAYASHI.

I. 緒 言

第 3 次の洞岡第 4 高炉はわが国ではじめて炉床部ならびに炉底部に全面的にカーボン・ブロックを使用した高炉であつて、昭和 27 年 12 月 1 日吹入以来順調な操業を続け、さる昭和 36 年 3 月に累計出鉄量 350 万トンに達した。その後も炉体損傷等の障害もなく操業していたが、当社における高炉改修計画にしたがつて、昭和 36 年 6 月 30 日吹止めし改修を行なつた。炉命 8 年 7 カ月にて一代出鉄量 363 万 t を記録した。

一代出鉄量 363 万 t の達成は、装入原料予備処理の強化、操業技術の進歩等による出鉄比の向上が一つの要因であるが、8 年有余の間内張煉瓦損傷による著しいトラブル無く操業を継続できたことが最も大きな要因である。

本報文では、内張煉瓦解体に伴い観察測定した侵食状況について述べるものである。猶本高炉の吹止めにしたるまでの経緯についてはすでに発表しているので省略する。

II. 高炉々令および累計出鉄量

国内の高炉についての炉令および累計出鉄量の実績によれば、150 万 t 以上出鉄した高炉は 16 基を数える。Fig. 1 はこれら 16 基の炉令と累計出鉄量を図示比較したものである。洞岡第 4 高炉の折線は吹止めまでの炉令と累計出鉄量の経過を示したものであり、図中の点 1~7 は既に吹止めした高炉、点 8~16 は昭和 36 年 10 月末現在稼働中のもので、矢印は最近 6 カ月間の出鉄量勾配を示す。

すでに吹止めした高炉は Table 1 に示す通りであつて、洞岡第 4 高炉の 8 年 7 カ月・363 万 t に次いで、