

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

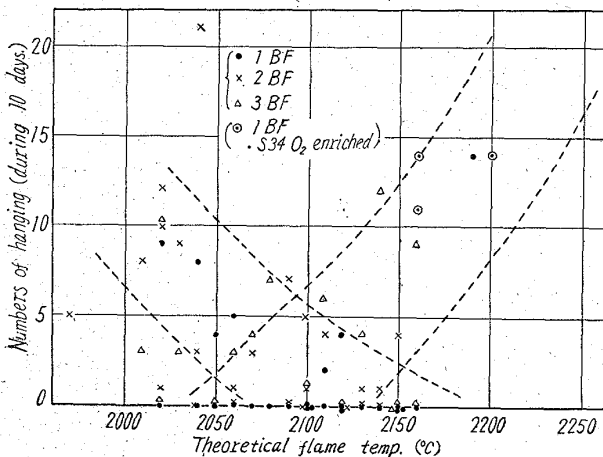


Fig. 4. Relation between the numbers of hanging and the theoretical flame temperature.

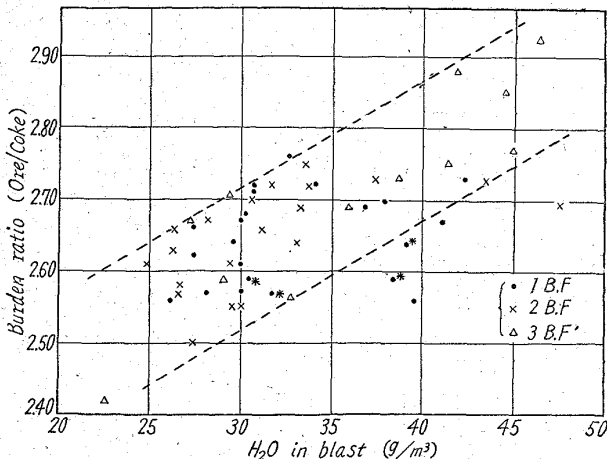


Fig. 5. Relations between burden ratio and H₂O in blast.

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、

Table 1. Total production records of blast furnaces in Japan.

Blast furnaces		Total prod. (1000 t)	F'ce life (year month)	F'ce vol. (m ³)	Blow-in to blow-out
Kukioka	No. 4 B F	3633	8·7	1183	Dec. 1, 1952~June 30, 1961
Chiba	No. 1 B F	2402	8·2	915	June 17, 1953~Aug. 17, 1961
Kamaishi	No. 2 B F	2001	6·7	927	Dec. 1, 1954~June 30, 1961
Ooshima	No. 5 B F	1927	7·1	*887	Dec. 15, 1952~Feb. 1, 1960
Muroran	No. 1 B F	1675	6·2	*792	May 26, 1953~Aug. 4, 1959
Kamaishi	No. 1 B F	1621	5·11	944	Aug. 28, 1952~Aug. 16, 1958
Ooshima	No. 4 B F	1560	6·11	*837	June 15, 1959~June 1, 1956

* Total volume.

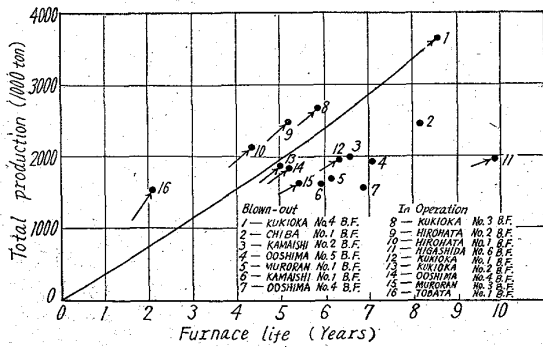


Fig. 1. Recent data of furnace life and total production in Japan.

千葉第 1 高炉の 8 年 2 カ月・240 万 t, 釜石第 2 高炉の 6 年 7 カ月・200 万 t 等がある。稼動中の高炉については、洞岡第 3 高炉の 267 万 t (5 年 10 カ月) 広畑第 2 高炉の 246 万 t (5 年 2 カ月) 等があり、図中炉令 10 年に達せんとする東田第 6 高炉および吹入後 2 年たらずにてすでに 150 万 t を越えた戸畑第 1 高炉が対称的である。

III. 第 3 次煉瓦積

第 3 次のプロフィール並びに煉瓦積は Fig. 2 に示す通りである。すなわち炉床部の側壁および炉底部にはカーボンブロックを使用し、和式築炉法にて築かれた。出滓口水準よりシャフト中部まではアメリカ製輸入シャモット煉瓦, その他の部分は自製シャモット煉瓦が使用された。シャフトの中間には煉瓦受金物を設けて侵食大なるシャフト下部への荷重の軽減を図った。使用煉瓦の内訳は下記の通りである。

使用煉瓦内訳

- 輸入シャモット煉瓦 1131 t
 - 自製シャモット煉瓦 1069 t
 - カーボン・ブロック 237 t
- 合計 2437 t

IV. 内張煉瓦侵食状況

内張煉瓦の侵食は, Fig. 3 に示す通り, 局部的に著しい箇所はなく, 炉底部も健全であつて, さらに操業継続することが可能であつたことを示している。

次に各部の侵食状況の概要を述べる。

(1) 炉口・炉胸・炉腹部

炉口部の鉸石受金物は上部と下部を残し, 中央部分はかなり損耗している。シャフト上半分はほとんど侵食はないが, 煉瓦受金物以下の冷却板挿入部分は, 内壁より 900~1000mm が侵食されて, どの部分もほぼ均等に

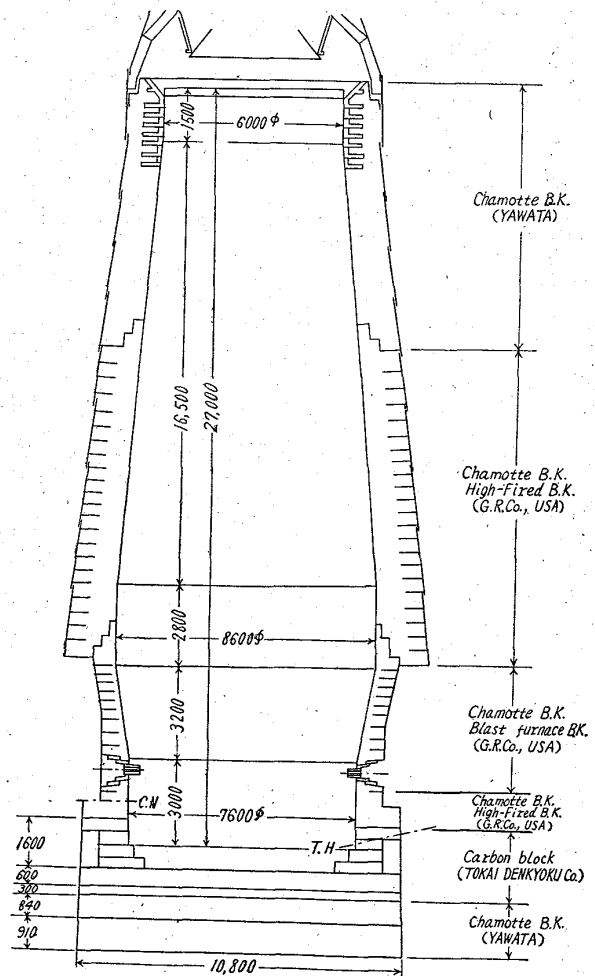


Fig. 2. Profile and lining bricks.

400mm 程度の煉瓦を残しており, 冷却板先端約 200mm を炉内に露出している。

(2) 朝顔・炉床部

朝顔部では, 内壁より 400~500mm が侵食されて, 約 200mm の煉瓦を残し, 冷却板先端約 300mm が炉内に露出している。残存煉瓦のほとんど認められない部分もある。出滓口水準では, 内壁より約 400mm が侵食され, No. 8 出滓口付近は特に著しい。

(3) 炉底部・炉床部の側壁カーボン・ブロックの侵食は内壁から僅か 200~300mm のみにとどまっている。その目地にはいくらかの溶銹侵入のあとが認められ, 炉底マンテル手前 200mm までにも達している箇所もある

No. 62007
46.162.214

(7) 高炉々壁の冷却について

八幡製鉄所技術研究所

1390~391 理博 吉田 秋 登
○石橋 政 衛

Study on Cooling of Blast Furnace Walls.

Dr. Akito YOSHIDA and Masae ISHIBASHI.

I. 結 言

溶鉄炉の炉体冷却に用いる冷却盤の適正使用法につき、実験および計算による考察を行なった。

冷却盤は先端が最も高温となり溶損の危険がある。これを防止するための適正水量を求めた。また水量による壁の厚さと先端部温度、冷却水の上昇温度等の関係を明らかにした。冷却盤先端の炉壁厚さが小さくなると溶損の危険が起るが、この時期では罐石の付着による影響が大きいため、この除去対策が必要である。

II. 現場の状況と模型実験

戸畑第1高炉に現在挿入されている熱電対での測温結果を Fig. 1 に示す。この測温結果から炉内温度の推定をしたのが Fig. 1 の右側に示す曲線である。Fig. 1 で分るように、溶損の危険は炉の下部の方である。

先づ模型実験により冷却盤内の水の流れを観察した。その要領は実物大透明模型に 10~40 l/mn の水を流して流れを観察した。水中には 1mm 以下のポリスチレン粉末を混入しているので沈殿の状況も同時につかむことが出来た。流量の多いものは、沈殿物が少ないから、少流量で冷却している場合は、時々瞬間流量を増すと、沈殿物の除去に有効である。

III. 伝熱量の計算

ここで計算する目的は、冷却盤の適正水量の考察にあるため条件としては出来るだけ、苛酷なものを採用した。

すなわち

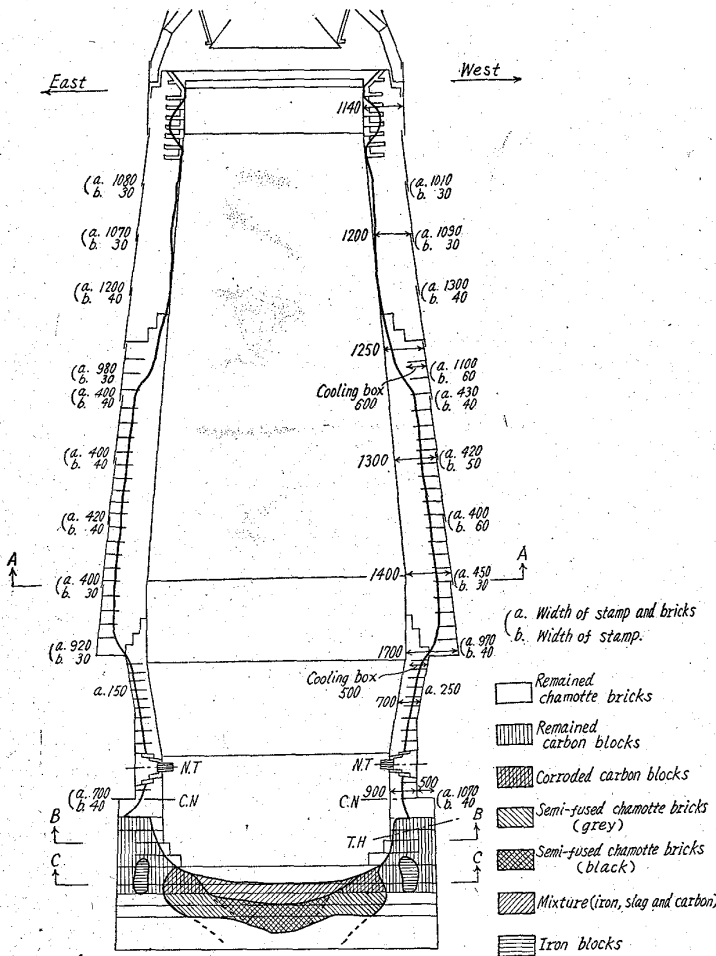


Fig. 3. Vertical section of lining in worn state.

2 段の炉底カーボンブロックについては、マンテルより 1500~2000mm までの周辺部分は、その中央部に鉄鉄の大塊の形成はあるが、上述側壁カーボンブロックと同様にほぼ健全なまま残っている。ただし鉄鉄大塊より内側部分の目地は著しく拡大し 10~20mm 厚さの鉄鉄・カーボンの板が認められる。さらにその内側のマンテルより 2500~3000mm までの部分は、目地より著しく侵食され、カーボンブロックのかたまりが鉄鉄に包まれた状態で残り、その下のシャモット煉瓦は半溶融を受けてはいるが全く侵食はされていない。

炉底中央の直径約 5000mm の部分については、炉底カーボンブロックは侵食されて全く残存せずその下のシャモット煉瓦が約 400mm だけ侵蝕され、約 1000mm 厚さの半溶融層を形成している。

以上、内張煉瓦侵食の観察測定結果について述べたが現在各部の残存煉瓦試料について試験中であるので、講演当日にはその検討結果を含めて発表できるであろう。

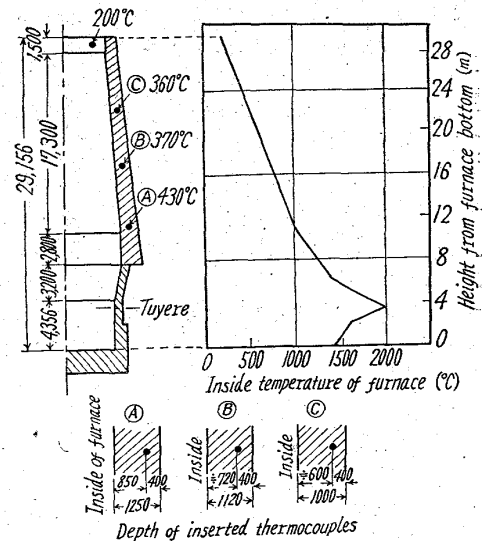


Fig. 1. Inside temperature gradient of the blast furnace. (supposed)