

Fig. 4. Calculated and measured gas composition in combustion zone (Operation C).

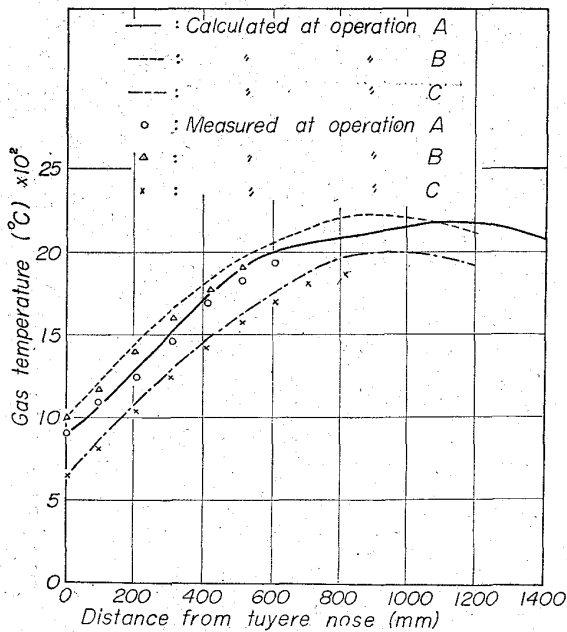


Fig. 5. Calculated and measured gas temperature distribution in combustion zone (Operation A, B and C).

したことなどの点で実際操業と異なっていること、衝風および羽口先ガス流れは、静的な一様の流れと仮定して動的な流れをまったく考えてなく、部分熱収支では熱伝達を無視し、コークスの顕熱について簡単な仮定をおいているなどの点で、羽口先の実際の機構を十分正確には示していないこと、燃料吹込みを考慮しない点で、操業の実情に即していないことなどである。

これらの問題点について検討すると、コークス粒度の問題は、この解析の場合のように平均値を知ろうとする

場合に、平均粒径で考えても、たいした誤りとはならない。衝風中の湿分の問題は、O₂, CO₂, COの濃度分布にはあまり大きく影響しないが、ガス温度分布については H₂O の解離熱が大きいので、実際の値は解析結果よりも若干低目に出ると考えられ、Fig. 5にもその傾向が見られる。

なおこれらの問題点については、今後の解決にまたねばならない。

5. 結 言

(1) 比較的単純なモデルによつて、羽口先酸化帯の解析を行なつて、ガス濃度分布式、ガス流速分布式、ガス温度分布式を導いた。

(2) 操業条件の異なる場合について、分布式による計算値と実測値とを比較した結果、かなりよく合ったのでこの分布式により、羽口先の状態を比較的良好に表わすことができると考えられる。

(3) モデルは、まだ十分に実際操業条件および羽口先の機構に適合していないので、なお今後の検討を要する。

文 献

- 1) Wuhoer, J. u. K. HEDDEN: Kalk Gips, 9(1956), p. 140
- 2) Hynert, G. u. J. WILLEMS: Stahl u. Eisen, 79 (1959), p. 1545
- 3) 矢木栄, 国井大蔵: 工業窯炉, 共立出版社, 昭和28年, p. 208
- 4) Mayers, M.A.: Trans. Met. Soc., Amer. Inst. Min., Met. & Pet. Eng., 59 (1937), p. 279

669.162.2.013.5
(40) 堺第1高炉の建設について

八幡製鉄, 建設本部

工博 上嶋 熊雄・本田 明
平塚 義男・本田 亥住
" 堺製鉄所
井上 誠・吉永 博一
林 洋一・○安田 弘路

Construction of No. 1 Blast Furnace at Sakai Works.

Dr. Kumao UEJIMA, Akira HONDA, Yoshio HIRATSUKA, Izumi HONDA, Makoto INOUE, Masakazu, YOSHINAGA, Yooichi HAYASHI and Kōji YASUDA.

1. 緒 言

堺第1高炉は1965年6月24日に火入を行なつた新鋭大型高炉である。これによつて、1961年10月に発足した堺製鉄所の鉄鋼一貫態勢が確立された。高炉建設に当つては、従来の当社高炉設備の集大成として、配置、設備等の合理化を行なつた。以下設備の概要について報告する。

2. 計 画 概 要

堺製鉄所は最終鋼塊年産量 350~400 万 t を目標に、第1高炉関連として約 71 万坪 (関連会社を含めて約 87 万坪) の造成地に建設されたもので、成品はH型鋼とし

て大型工場 (1962年2月稼動) ならびにホットコイル、切板としてストリップ工場 (1964年4月稼動) の両最新鋭工場で生産出荷される。堺高炉建設に当つての基本方式ならびに特異点は次のとおりである。

(1) 地元関連産業との事業提携

成品副産物の相互安定利用、用地共用設備活用等により各企業の投下資本の節約をはかるもので、コークス、コークス炉ガスについては大阪瓦斯(株)より、電力については堺共同火力(株)よりおのおの供給を受け、当所からは燃料として高炉ガスを供給し相互に円滑な操業を行なう。

(2) 輸入高品位ペレットの多量使用

塊成鉱多量使用により高能率操業を行なうが、とりわけその過半量を購入ペレットでまかない、焼結工場は所内発生粉原料の処理を目的として設置する。

(3) 大型化、集中管理による要員合理化

日産最高 4000 t の設備能力に応じて、標準軌条、大型混銑車の採用等全設備を可能な限り大型化し、高圧操業、酸素富化、重油吹込、調湿、高温操業等の技術の接用した。また原料秤量、装入、熱風炉、ガス清浄等の諸設備の作業を自動化し、集中管理を徹底するとともに、コンピューティングロガーを使用し、中央コンピューターと連結することにより管理面の合理化をはかり、要員配置を合理化する。

(4) 最大の投資効果

軟弱地盤立地の障害を克服すべく基礎工法については慎重な検討を重ね、沈下対策に細心の配慮を行なつて最も経済的な施工範囲を定めた。同時に最小敷地で最大生産を行なうべくレイアウトを考慮し、また従来設備の検討から一切の無駄を排して建設費を節減し、最大の投資効率を上げる。

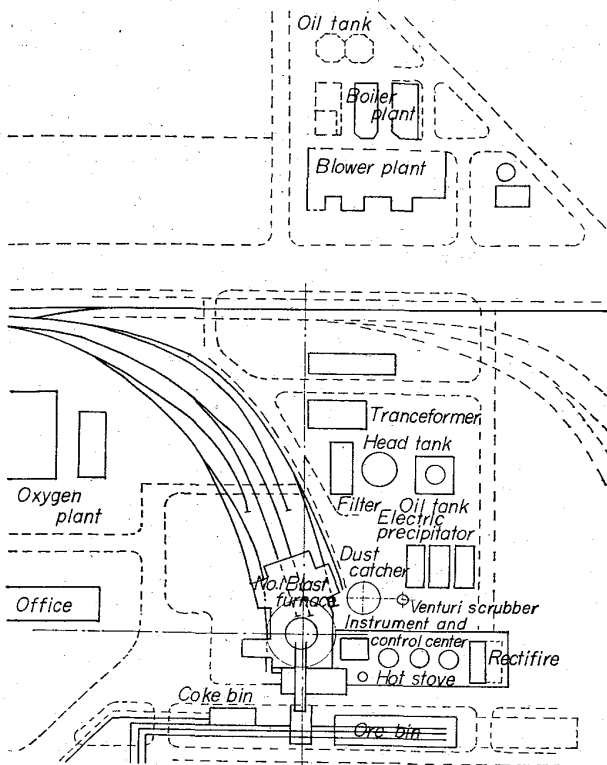


Fig. 1. Layout of the blast furnace and auxiliaries.

高炉関係設備配置を Fig. 1 に示す。

3. 建設工程概要

1962年春高炉地区の埋立をほぼ完了し基礎工事に着工した。途中経済情勢の変化によつて工事を一時中断した。

1962年4月	基礎工事着工
1963年3月	基礎工事中断
1963年12月	基礎工事再開
1964年8月	機器据付開始
1965年6月	完成

4. 設備概要

4.1 高炉設備

4.1.1 基礎、炉体構造

基礎は複断面ウエルとし GL-24*5m まで沈下させた。炉体構造は鉄骨鉄皮式で炉体檣柱は4本、シャフト受支柱は9本であるが、従来のリングプレートによるシャフト荷重受方式を改めリングガーダー方式とした。これによつてシャフト煉瓦使用量を大幅に減少するとともに、冷却板挿入によつてこの部分の煉瓦寿命延長をはかった。また炉頂檣を廃し炉頂部荷重はブリーダー立上管で支える構造とした。

プロフィールは Fig. 2 に示す。内容積は 2047m³ で出銑口2個、出滓口2個、羽口数27本である。出滓口レベル以下の湯溜部はカーボン煉瓦を使用し、その他の部分にはシャモット煉瓦を使用しているが、高熱部分にはバーノン煉瓦を採用した。炉体冷却としてはシャフト部に684個、炉腹部に288個、朝顔羽口部に376個の密閉式冷却板を使用し、炉底部は外部注水式とした。炉底基

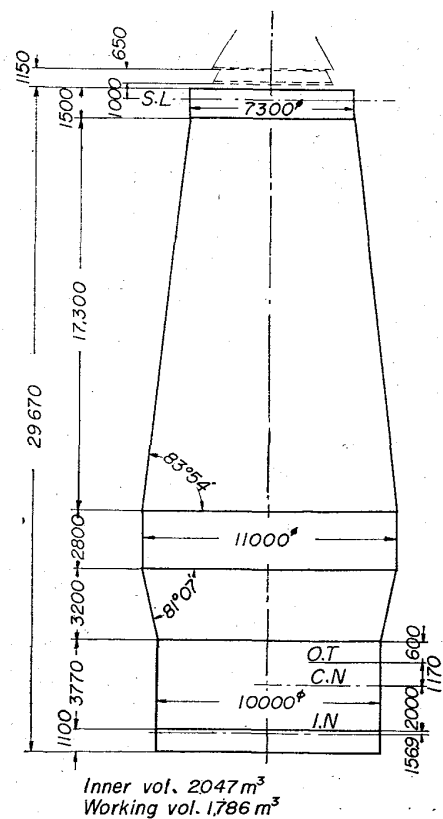


Fig. 2. Profile of No. 1BF.

礎はダクトを設け強制通風による冷却方式を採用している。

4.1.2 炉頂および高圧設備

炉頂部は2重ベルグリスシールタイプで、ベルの作動は小型に集約できる油圧式を採用した。サウンジング装置は中間巻取式でガス漏洩を防止した。

炉頂圧は最高 0.7 kg/cm^2 の操業が可能な設備とした。セプタム弁は3個のバタフライ弁からなり油圧駆動方式である。均圧弁、排圧弁はカウンターウェイト式スイング弁で電動駆動である。また炉頂ブリーダーは荒ガス用3個半清浄ガス用1個でいずれも電動駆動方式を採用した。ベンチュリスクラバーの水位制御は常用に油圧式バタフライ弁を、非常用には空気式コーンバルブを作動して制御を行なう。

4.1.3 その他の付帯設備

出銑口は 51° の角度で2個設置しているが鑄床は1面である。溶銑樋は出銑口側に配置し、溶滓樋は共通した樋で処理される。溶銑は250 t 混銑車を使用し、溶滓は35 t 鍋車を使用して運搬する。

鑄銑機はステーションナローローラー型200 t/hr 1基を設置した。

4.2 熱風炉設備

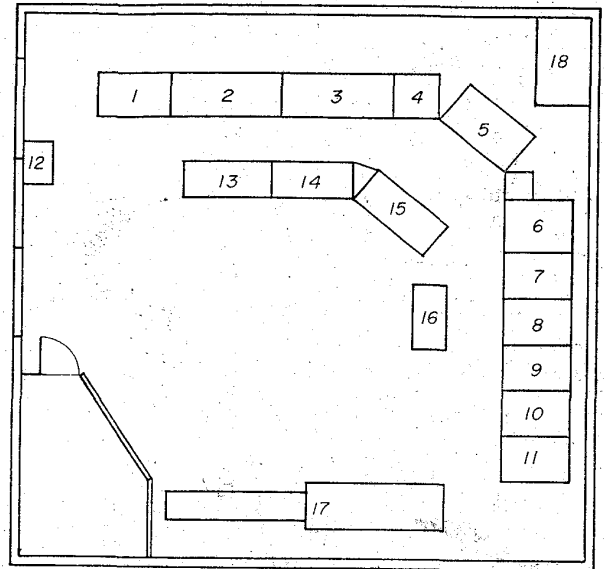
カウパー式3基で、基礎は複断面ウエル共通床盤上に設置し、鉄皮内径 9.5 m 、高さ 45 m 、加熱面積は1基 $50,000 \text{ m}^2$ 、バーナー能力は $60,000 \text{ m}^3/\text{hr}$ である。燃焼室、ドーム、蓄熱室の高温部には高アルミナ煉瓦を使用し最高送風温度 1100°C を目標にしている。切替装置は電気式全自動方式を採用した。煙道、煙突は鋼板製で内側に耐熱モルタルライニングを施した。

4.3 原料装入設備

鉍石庫、コークス庫とも鋼板製で鉍石庫は 230 m^3 7槽を2列、計14槽配置し、庫上には鉍石受入コンベアを2条設置した。切出秤量ホッパーは7槽で2種類の銘柄を1台の秤量機で秤量する。秤量方式はロードセル方式で自動零規正装置を有している。集鉍コンベアは1条である。コークス庫は 260 m^3 4槽で槽別に設置された電磁グリズリフィーダーで切出され2個の秤量ホッパーにより秤量される。この他雑原料秤量用ホッパー1槽を有している。これ等の秤量値の記録集計用として小型電子計算機を設置しているが、これは他に高炉計測値の処理記録、操業解析用資料作製に使用する予定である。装入系統の制御は無接点継電器で6スキップまでの組合せ装入が可能である。装入はスキップ式で容量は 16 m^3 で、4スキップで1日200チャージの装入が可能である。

4.4 ガス清浄設備

ダストキャッチャーの後に $260,000 \text{ Nm}^3/\text{hr}$ のベンチュリスクラバー1基を設置し、2次清浄装置としては湿式電気収塵機 $130,000 \text{ Nm}^3/\text{hr}$ 3基を設置した。ベンチュリスクラバーのスロート部は油圧駆動の変翼と3段のスプレーノズルによつて適正な差圧を維持することができる。電気収塵機の電圧調整およびフラッシングは自動的に行なわれる。出口ガス清浄度は 5 mg/Nm^3 以下に管理される。高炉ガス用ホルダーは $150,000 \text{ m}^3$ 1基を設置した。



1: Electric precipitator, 2: Hot stove, 3: Hoisting, 4: Coke weighing, 5: Ore weighing, 6, 7: Blast Furnace, 8: High top press, 9, 10: Water supply, 11: Oil injection, 12: Air chuter, 13: Hot stove desk, 14: Hoisting desk, 15: Ore weighing desk, 16: High top press, desk, 17: Comput, 18: Air conditioner.

Fig. 3. Layout of Instrument and control center.

4.5 送風設備

送風機は蒸気タービン駆動の軸流送風機2台を設置した。最大出力は $11,000 \text{ kW}$ 、最大送風量 $3600 \text{ Nm}^3/\text{min}$ (圧力 1.9 kg/cm^2)、最大圧力 2.2 kg/cm^2 (風量 $3,400 \text{ Nm}^3/\text{min}$) である。付属するボイラーは2基で1基 50 t/hr である。

4.6 その他の設備

各機器の運転を自動化し計器室で集中制御を行なうよう、管理面の合理化をはかつた。計器室の配置はFig. 3に示す。

炉頂ガス分析用ガスクロマトグラフを設置した。また試料類送付用に気送管設備を設置し、鉍鉄、鉍滓試料はカントバック、螢光X線分析によつて迅速に処理される。この他工場内環境汚染を防ぐため原料装入系統、鑄床の出銑口、溶銑溶滓の落口から発生するガスの収塵を行なつた。

5. 結 言

堺高炉新設に当つて、上述のような特色を有する設備を設置したが、ほぼ所期の目的を達することができ、少数の人員で順調な操業を続けている。