

Fig. 2. Distribution of carbon and K_2O content.

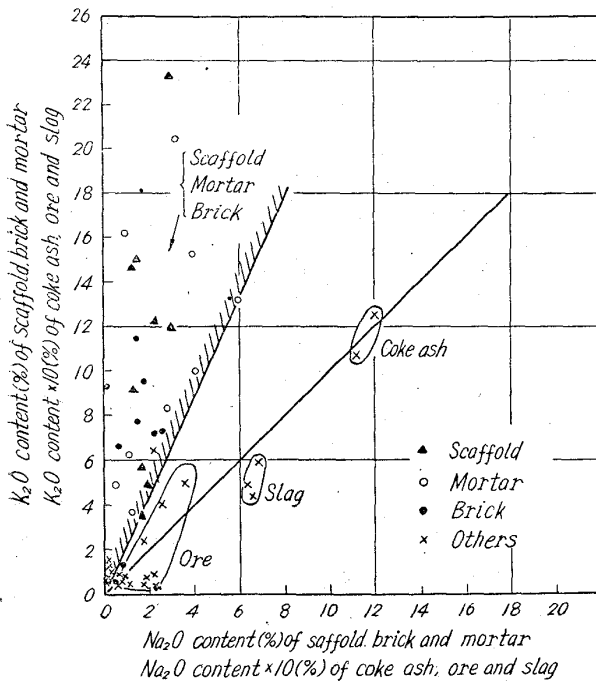


Fig. 3. Relation between K_2O and Na_2O content of blast furnace lining materials and raw materials.

耐火度低下をもたらす。モルタルは煉瓦より多孔質でアルカリ侵入を受け易いため、できるだけ薄目地が必要であるが、また材質的にもアルカリ反応の小さい材質を研究する必要がある。アルカリの起源は装入原料の不純物として含まれる Na_2O および K_2O であり、これらが可及的に低いことが望ましいが、とくに K_2O は炉内に選択的に残留する傾向があるので (Fig. 3), K_2O の低いものが望ましい。

3. 亜鉛の影響

亜鉛はアルカリと同様に装入原料、とくに焼結鉱の不純物として炉内にもたらされ、高炉下部で気化した Metallic Zn が冷所で凝縮酸化し ZnO として析出するが、析出の際の結晶成長圧によつて煉瓦が破壊作用を受

ける。アルカリは炉壁ライニング全面にその影響をおよぼすが、亜鉛は、煉瓦の亀裂、目地などの間隙に局部的に析出する傾向があり、今回の調査においても、煉瓦受金物近辺のモルタルに集中的に認められた。前報³⁾の付着物では炉壁下部に集中していたことから亜鉛は炉内を循環することが推察されるが、その際ライニングに間隙が発生すると侵入し、ライニングの変形をもたらすので、薄目地および煉瓦の耐スポーリング性が望まれる。

4. そのほか

カーボン、アルカリおよび亜鉛のほかに、炉材成分の SiO_2 , Al_2O_3 と反応性のある塩基性酸化物として、 CaO および FeO がある。これら酸化物は炉壁上部の主成分であるが、この部分の温度は低く侵食反応は考えられない。高温の炉壁下部における付着物にはこれら成分は少なく、かつアルカリ、亜鉛のように蒸気圧は高くないので煉瓦内への侵入もない。

V. 結 言

洞岡第 1 高炉使用後煉瓦およびモルタルの性状調査により次の結論をえた。

1. モルタルの損耗機構は煉瓦と同一で、カーボン沈積アルカリおよび酸化亜鉛の侵入が稼働面からかなり深部まで認められた。
2. 高炉の同一位置から採用した煉瓦とモルタル試料の外来成分量を比較した結果、モルタルは煉瓦の 2~3 倍多かつた。
3. 炉壁下部の高アルミナ質モルタルの骨材の変質は少なく、組織は緻密であつた。高アルミナ質耐火物の高炉への利用について、今後検討する必要がある。
4. アルカリはアルミノ珪酸塩として存在していた。
5. カーボン沈積の黒鉛化は確認できなかった。

文 献

- 1) 大庭 宏他: 鉄と鋼, 48 (1962) 3, p. 290
- 2) 大庭 宏他: 鉄と鋼, 48 (1962) 11, p. 1207
- 3) 大庭 宏他: 鉄と鋼, 49 (1963) 10, p. 1321

(37) 小倉第 1 高炉の改修ならびにその後の操業経過について

住友金属工業, 小倉製鉄所

古賀 強・綿井義雄・○矢部茂慶

Repairing of the Kokura No. 1 Blast Furnace and Its Operation Since Blowing-in.

Tsuyoshi KOGA, Yoshio WATAI and Shigeyoshi YABE.

I. 結 言

小倉 No.1 B.F は昭和 14 年に建設され今回で第 3 次改修を行なつた。第 2 次操業は昭和 31 年 4 月 28 日に吹入れされて以来、去る昭和 38 年 6 月 30 日まで 7 年 2 カ月、2619 日間であり、その間の総出鉄量は 1602088 t, 通算コークス比は 602kg/P.T. であつた。

今回の第 3 次改修にあつては、出鉄能力の増大を目的に炉内容積の増加をはかり、750 m³ の高炉としたの

を始め、捲揚方式にベルトコンベア方式を採用したなどの改造を行なった。また工事内容からみて、改修期間がわずか3カ月と非常に短期間であった。すなわち、昭和38年6月30日に吹卸しを行ない同年10月1日に火入れを行なった。

火入れ後は短期間の鋳物銑吹製を行ない、その後製鋼用銑に切換えて順調な操業を続けている。以下簡単に改修の概要ならびにその後の操業について報告する。

II. 第2次操業概要

第2次の No.1 B・F は内容積 525 m³ の高炉として7年2カ月の操業を行なったわけであるが、その間の出銑量およびコークス比の推移は Fig. 1 のごとくである。この図よりその操業内容が逐次向上したことがわかる。特に顕著なことは、自溶性焼結鉄 100% 操業の確立であった。またチンメルマンのガスサンプラーを取付けて、炉内のガス分布などの調査を実施したことなどである。これらに関してはすでに詳細発表を行なった通りである⁽¹⁾⁽²⁾。その他、重油吹込操業、銑石予備処理の強化など多くの新技術を導入して生産性の向上、コークス比の低減を計ったわけである結果一代の通算成績として、出銑比 1・165 t/m³/D、コークス比 602 kg/P. T. という非常に良好な成績を収めた。しかして予定通り吹卸しを行なったのであるが、吹止めに関しては特に変わった点もなかった。ただ吹止め直前までフル生産を実施して最後の2日間で吹止めを行なった。

III. 炉壁煉瓦侵食状況

第2次においてこの高炉は出滓口レベル上のシャモット煉瓦にドイツの Didier 社製の煉瓦を使用し、炉底にはカーボン煉瓦を使用した関係で、その侵食状態は特に注目されていた。その結果は一例として Fig. 2 に示すような状態であった。すなわち、シャフト部の煉瓦は下部において約400mm程度侵食されていたが、上部はほとんど原形をとどめていた。またシャフト中部のガスサンプラーの取付位置にかなり大きな付着物があった。次に朝顔部の煉瓦は大体なくなっており、付着物のみで内張りされていたような状態となっていた。最後に炉底であるが、カーボン煉瓦は中心部で全てが侵食されており炉壁に行くにしたがって次第に残存量が多くなっている。

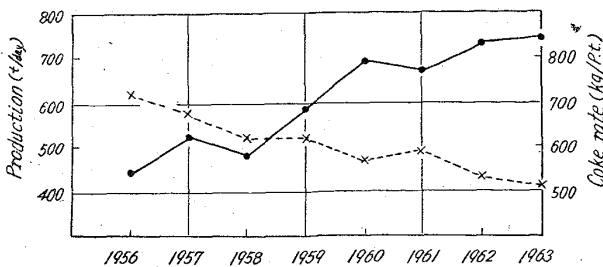


Fig. 1. Transition of the 2nd operation of No. 1. blast furnace.

Table 1. Schedule of working.

	March		June		July		August		September		October
	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	
Blow-out						○					
Dissection						—	—				
Reconstruction			—	—	—	—	—	—	—	—	
Chamotte brick building								—	—		
Carbon brick building								—	—		
Drying in furnace									—	—	
Filling up										—	—
Blowing-in											○

た。

IV. 改修設備概要

今回の改修内容は、高炉の内容積を 525m³ から 750m³ に増大したことおよびそれに見合う付帯設備を改造あるいは新設したことである。改修設備の主な特徴は次のごとくである。

- (1) 炉底湯溜り部より朝顔上部までをカーボン煉瓦積みとした。このため朝顔部および炉床部の冷却には開放型のジャケットとシャワーの両方を取付けた。
- (2) 炉壁および炉底煉瓦の各部に合計 61 カ所、

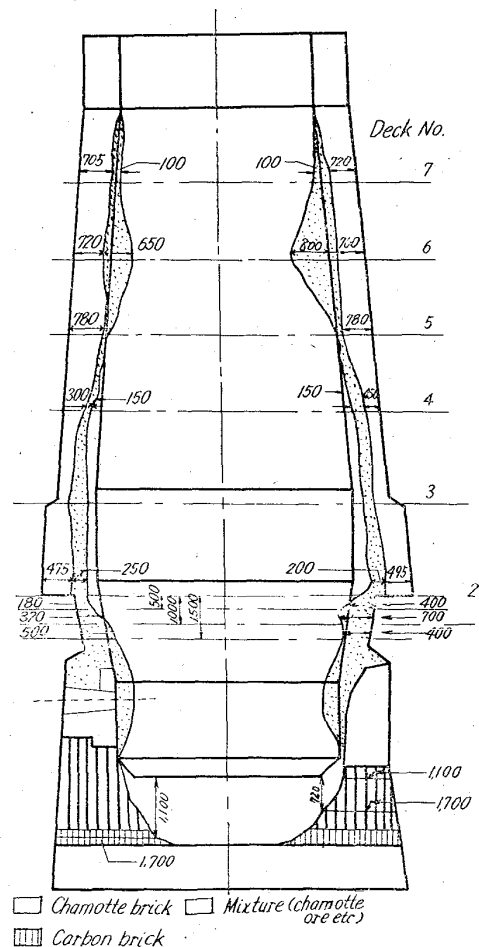


Fig. 2. Example of worn state in lining of furnace body.

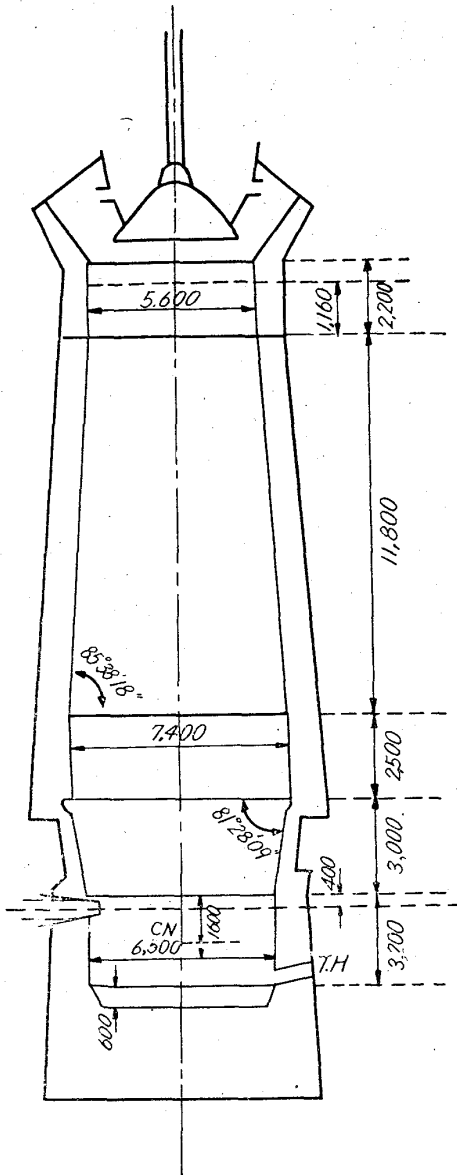


Fig. 3. Profile of the 3rd No.1 blast furnace.

Co⁶⁰ を埋込み炉壁管理の一助とした。

(3) 装入設備にはスキップ方式を排しベルトコンベア方式を採用した。なお装入ベルト上 3 カ所に Cs¹³⁷ を設置して、装入物通過確認を行なうようにした。

(4) 熱風炉の燃焼室、ドーム、上部ギッター、熱風出口およびバーナー口には高アルミナの SK35 の煉瓦を使用し高温送風の一助とした。

以上のごとくであるが、この他に改修期間の短縮、したがって乾燥期間の短縮 (高炉本体乾燥 14 日間) などが施工上の大きな特色とも考えられる。工期の主な点のみを Table 1 に示す。また第 3 次 No.1 B・F のプロフィールを Fig. 3 に示す。すなわち炉床径 6500mm、全高 22 m 700 といわゆる low-bosh, wide-hearth の形となつている。なお通常羽口数は 16 ケと内容積の割には多い。

V. 吹入れおよびその後の操業

昭和 38 年 10 月 1 日に火入れを行なつた。填充に関しては特に変わった点はなく、焼結鉄 60%、スリメダン

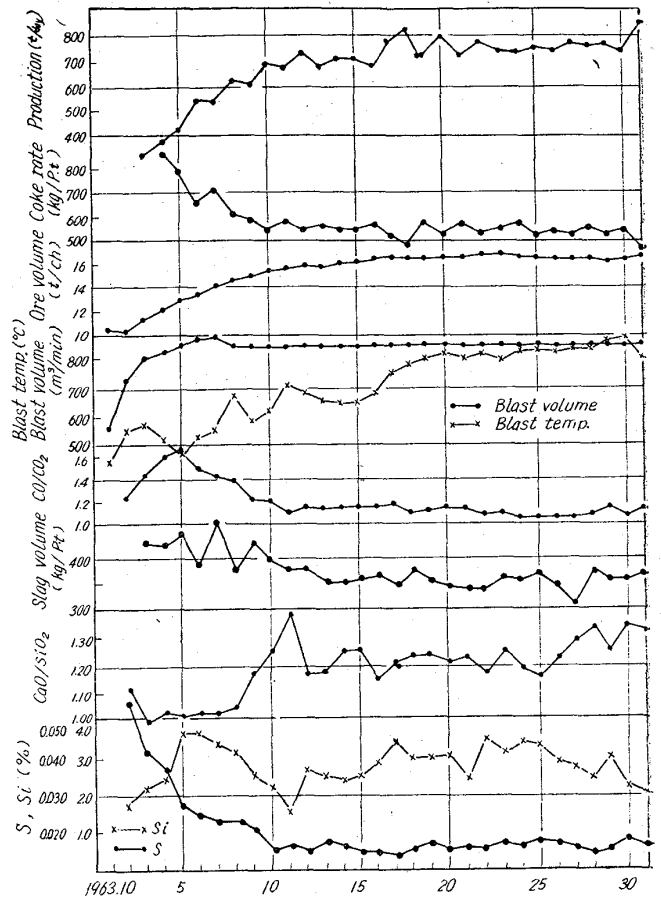


Fig. 4. Operation results.

30%、ズンゲン 10% の配合で行ない Top charge の slag 量は 400kg/P. T. Ore/coke 1・80、塩基度 1・10 であつた。またこの他填充時における装入物の粒度および装入の各分布も異状はなかつた。

吹入れ後の操業に関しては Fig. 4 に示すごとく、当初 1 週間の鑄物鉄吹製を行ないその後製鋼用鉄に切替え現在順調に稼働を続けている。また設備的にも大きな問題はなく、11 月の中旬の定期休風まで一回の休風もせず操業できた。特に心配されたベルト装入も現段階では一応順調に稼働している。

VI. 総括

小倉第 1 高炉の第 3 次改修の概要ならびにその後の操業について簡単に報告したわけであるが、特に従来の改修と異なる点は、改修工期が工事内容からみて非常に短縮されたことである。また設備的には装入方式をスキップ方式からベルトコンベア方式に変えたこと、カーボン煉瓦を朝顔部まで使用したことが当所の今までの設備と異なる点である。

また吹入れ後の操業も順調であり、第 2 次操業以上の成績を期待できると考えられる。また今回の改修を基に今後さらに合理的な改修および火入れ操業を検討したいと考える。

文 献

- 1) 河西, 実松: 鉄と鋼, 45 (1959) p. 491~499
- 2) 今尾, 水野: 鉄と鋼, 45 (1959) p. 1321~1327