

である。この 80 kg の中膨潤炭は 44 kg で、この膨潤炭の融点を落すに必要なタール分は残り 36 kg である。なおこの外に膨潤炭を製造するときにタールが要るがそのタールの量は膨潤炭の歩留、石炭とタールとの配合比から出すと 40.3 kg を使うことになる。したがって特殊結合剤の所要量 80 kg をまかなうにはタール分は 76.3 kg なければならなくなるが、これは上記の生ブリケットの実作業による予測のタール歩留 86.3 kg 以下であり、特殊結合剤の原料自給はそれほど困難ではないといえそうである。

III. 結 論

1. 劣質炭からの冶金用成型コークスの製造法において残る問題として生ブリケットの結合剤としてピッチに代る結合剤の製造を企図した。その結果成型コークス製造時に発生するタールと石炭とを原料として生ブリケットの強度の点でピッチに遜色のない結合剤を見出すことができた。

2. この結合剤を使い、劣質炭からの冶金用成型コークスの製造研究を行つたが、成型コークスの品質の面でもピッチを結合剤に使用したときの品質に十分に匹敵した。

3. この結合剤を特殊結合剤と仮称し、この結合剤が石炭と生ブリケットを乾溜するとき副生するタールでまかない得るかを吟味し、タールは自給できる見込がほど立つた。

追 記

特殊結合剤の製造法は目下特許申請中である。

文 献

- 1) 渡部俊美, 燃協誌, 昭和 24 年 12 月, p. 251~257.
- 馬場有敏, 煉炭技術講演集, 昭和 26 年 4 月, p. 64~71.

(87) 熔鋳炉炉壁煉瓦の侵蝕について

On the Wall-Corrosion of the Blast Furnace

N. Nakamura, et alii.

八幡製鉄所製鉄部

工 児玉惟孝・工 中村直人・工 加瀬正司

I: 緒 言

最近熔鋳炉の寿命はシャフト部煉瓦の侵蝕崩壊等が主因となつて決定される傾向が強いが八幡東田においてもその例にもれず、したがって炉体改修の機会ごとにこれ

らの欠点を補うべく構造を改めておりさらに稼動中の高炉については適宜な保全対策を実施している。

第五次五高炉は昭和 24 年 6 月 15 日火入して 31 年 3 月 7 日吹止改修に入つた炉であるが、シャフト部における煉瓦膨脹いちじるしく遂には炉頂装入装置を約 1 m 押し上げるにいたつた。その後操業上種々の困難な点多く終に吹止めを行つた。

この炉体改修において解体煉瓦の状態を観察し、炉体構造や保全上の対策について検討を加えた。

II. 炉体煉瓦侵蝕状況

東田における熔鋳炉は従来シャフト部はバンド式を採用しているが、この構造の場合大部分の炉体はいちじるしい膨脹現象を表はすことは己に他製鉄所においてもしばしば発表されている通りである。Fig. 1 は前記五高炉の炉体侵蝕図を示しているがそれと対称して第六次の東田四高炉の侵蝕図を併せ示している。この四高炉は前述のごときシャフト部の膨脹現象なく炉壁の損耗はなほだしく操業期間五年で吹止めた。

煉瓦変質状況を観察するため解体時に東西南北の四方向にわたつて、シャフト部で 11 段、炉腹部で 4 段、朝顔 2 段それ以下 5 段のレベルについて試料を採取し、物理性質、化学成分および顕微鏡写真による変質状態の観察を行つた。

Table 1 は使用煉瓦および変質煉瓦の一部についての物理性質測定結果を示す。また Table 2 は変質煉瓦の一部の化学成分を示す。

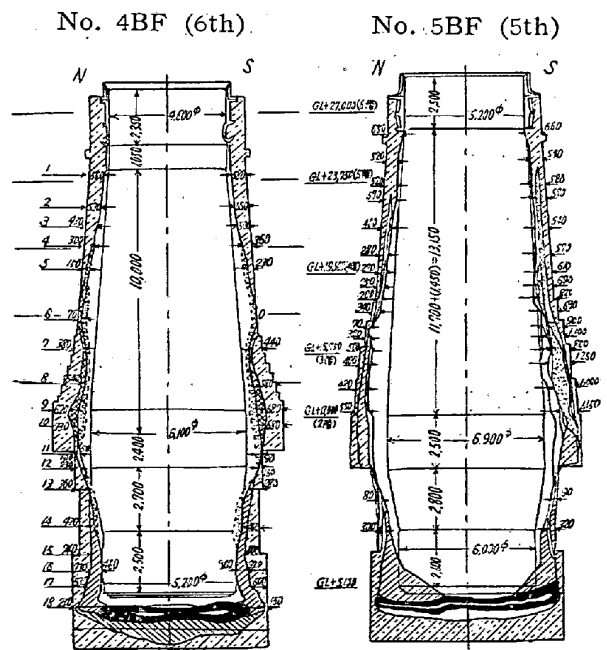


Fig. 1. The corroded condition of No. 4, No. 5 blast furnace upon their dismantling.

Table 1. Physical properties of fire brick and disintegrated.

No.	Place of sampling	Refracto- riness (SK)	Bulk density	Apparent specific gravity	Apparent porosity (%)	Crushing strength (kg/cm ²)	Softening temperature				
							T ₁ (°C)	T ₂ (°C)	T ₃ (°C)		
B ₃ B ₅ B ₁	Shaft " Hearth	34.0 34.0 34.0	2.08 2.08 2.36	2.77 2.72 2.74	24.3 23.5 13.8	450 554 891	1455 1405 1438	1551 1505 1568	1641 1600 1640	before blow-in	
3~1 3~2 3~3 3~4	The middle part of the shaft (from outside to inside)	32.5 32.5 26.5 20+(1550°C)	2.10 2.22 2.83 2.69	2.73 2.83 3.14 3.06	19.7 21.5 9.6 11.7	359 398 988 —	1400 1340 1220 —	1505 1445 1345 —	1600 1500 1380 —	after blow-out	
6~1 6~3 6~5 6~7 6~9		The lower part of the shaft (from outside to inside)	33.5 13.5 13. 26-(156 °C) 29.	2.12 — — 2.25 2.25	2.73 — — 2.67 2.58	22.3 — — 15.9 7.6	298 — — — 591	1380 — — — 1500	1470 — — — 1600	1520 — — — 1640	after blow-out

Table 2. Analysis of fire brick and disintegrated. (%)

No.	Place of sampling	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	S	PbO	ZnO	T. C.	T. Fe	Na ₂ O	K ₂ O	
3~1 3~2 3~3 3~4 3~5	the middle part of the shaft (from outside to inside)	49.30 41.46 25.70 34.24 17.66	44.34 38.30 22.20 30.20 9.96	1.59 0.89 0.70 0.89 29.23	0.91 0.64 0.58 0.58 3.66	0.041 0.028 0.030 0.550 0.203	0.074 0.059 1.100 7.370 0.088	0.94 13.27 37.38 5.61 tr.	tr. 0.52 0.47 0.90 0.67	2.77 1.78 1.58 1.58 35.86	0.40 0.26 0.26 0.40 0.40	0.24 0.48 0.84 4.44 1.44	
6~1 6~2 6~3 6~4 6~5 6~6 6~7 6~8 6~9		The lower part of the shaft (from outside to inside)	49.90 42.00 17.50 15.50 14.90 19.72 39.90 23.40 34.40	40.40 34.84 18.30 16.10 20.40 14.80 29.50 36.10 36.54	1.77 1.78 1.49 1.29 1.29 0.73 0.94 1.35 1.14	0.92 1.06 0.88 0.88 0.92 0.83 0.72 0.98 0.65	0.030 0.030 0.026 0.023 0.022 0.473 1.072 0.234 0.137	tr. tr. tr. 0.294 tr. tr. 2.098 0.147 tr.	tr. 12.39 31.24 31.36 35.83 53.73 8.28 tr. tr.	tr. tr. 5.35 5.35 6.82 23.32 5.89 9.82 2.45	4.42 4.42 4.85 4.20 4.00 1.45 2.47 2.48 2.68	0.26 0.13 0.53 0.13 0.40 0.13 0.53 0.80 1.60	0.60 5.22 0.48 0.48 3.12 0.60 8.28 7.32 16.56

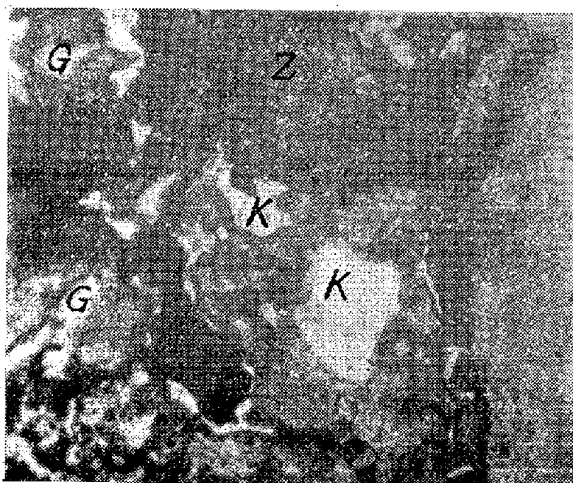


Fig. 2. No. (3~4) ×100

G: Glass K: Kaliophilite Z: Zincite

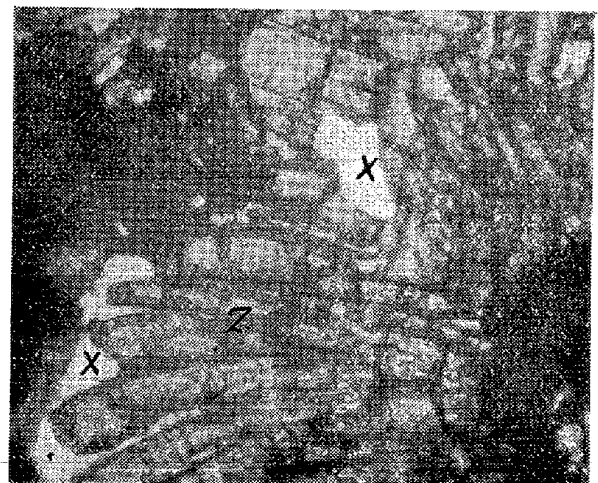


Fig. 3. No. (6~3) ×100

Z: Zincite

Fig. 2 はシャフト中段炉壁中間煉瓦の変質状態を顕微鏡写真で示したものであるが、シャモット粒およびマトリックス部共 mullite がいちじるしく減少して glass が増加してシャモット粒の外縁部のみに mullite の微晶が多く残っている。また原組織の空隙部はほとんど

glass, zincite および不透明物質で充填され緻密な組織に変化しなお glass 部分に kaliophilite の晶出が見られる。

Fig. 3 はシャフト下段における zincite 結晶のよく発達した部分を示す。不透明部分は glass 質でその中

に炭素および含鉄化合物が含まれている。

III. 煉瓦変質に対する考察

物理的性質の変化は長時間の高温焼成と炉内からの flux 成分の侵入および炭素等の組織内析出が原因で特にシャフト下部において耐火度が低下している。

化学成分の主なものについて見ると炉体位置に関しては K_2O はシャフト下部および朝顔に、 ZnO はシャフト中部および湯溜りに、炭素はシャフト中部以下に多い。また煉瓦内の侵入成分の傾向を見ると K_2O は煉瓦中央部まで、 ZnO は煉瓦中央部で最大濃度を示す。炭素は炉内側と中央部に多い。

煉瓦組織の変化を見ると炉内より flux 成分が侵入しない場合でも変化をしているが、シャモット粒の内部ほどガラス化が進み外周部が少ないことはシャモットの気孔を通じアルカリの蒸気が内部に侵入したと考えられる。また炭素、zincite, kaliophilite 等の析出した部分ではほとんど原組織は残っていないが原組織で空隙であった部分にその析出が多い。すなわち気孔を通じ煉瓦内に侵入することを示している。

IV. 結 論

(1) 煉瓦組織の変化はその気孔を通じて侵入する炉内ガス中のアルカリ、炭素、Zn 等が原因である。

(2) シャフト部の異状膨脹は炭素および ZnO が煉瓦組織内に沈積することが原因と考えられるが ZnO がどの程度その役割を受持っているか不明である。

(3) この異状膨脹はバンド式構造のものに発生しやすく鉄皮式では損耗のみが大きく考えられる。

以上のことより次の対策が考えられる。

(1) 使用煉瓦は気孔少く緻密な組織のものであること。

(2) 炉体の少くともシャフト中部以下には十分な冷

却盤を挿入して炭素、 ZnO 等の沈積現象を防止すると共に機械的にも炉壁煉瓦を保護する必要がある。したがって鉄皮式として冷却盤を固定すべきである。

また現在稼働中の東田六高炉はすでに装入装置を約 30 mm 押し上げているが、この対策としてはバンド間に鋼板を熔接して鉄皮式の状態にし膨脹を抑圧すると共に炉体変型を防ぎその後外より注水冷却によつて炉壁の侵蝕を防止する計画である。

(88) CoO トレーサー使用によるノズル煉瓦の熔損試験

Erosion Estimation of Ladle Nozzle by a CoO Tracer

S. Katsube, et alii.

住友金属工業, 小倉製鉄所

工 永見勝茂・工 永野幸男・○勝部 進

I. 結 言

下注法による小鋼塊の大きな欠陥の一つは所謂煉瓦疵(あるいは砂疵)の発生であり、この原因の大部分は勿論造塊用耐火物の混入によることは前回発表したごとくである。

そこで取鍋 stopper, nozzle, 注入管, 定盤煉瓦等の各煉瓦の熔融あるいは剝離を極力減少せしめるよう、各煉瓦の品質を向上せしめることはきわめて重要なことであるが、使用される耐火物の位置により煉瓦疵の発生にどの程度の weight を占めるかを調査して行くと、今後の煉瓦品質の改善について参考になることが多いと考えられる。第一回として nozzle 煉瓦に CoO を少量混ぜたものを試作、3回に亘り試用し熔損耐火物中に占める

Table 1. Casting conditions.

Ch. No.	Ladle analysis (%)					Tapping temp.	Pouring velocity mm/mn (Average of 1,2 stools)
	C	Si	Mn	P	S		
1191	•12	•081	•47	•074	•040	1630	
1608	•10	•084	•47	•075	•038	1626	243
1616	•11	•067	•47	•061	•033	1618	262

Table 2. Chemical compositions and physical properties of nozzles.

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CoO	Refractoriness (SK)	Permeability (%)	Humidity (%)	Bulk density	Compressive strength (kg/cm ²)
41.47	54.18	2.01	2.21	32	14.9	6.0	2.88	690