

事故を生じ易い。

(4) 爐壁の損傷甚しい。

2 實驗第2に就て 裝入方式を變化することによつて次の利點が認められる。

- (1) 燃料の節約 { 普通操業より約15%コークスの使用量を節減し、粉狀のコークスでも棚吊の心配なく操業出来る。
- (2) 熔解速度の向上 { 普通操業の場合より20%出銑量を増加する。熔解時間の短縮。
- (3) 出銑温度の向上 { 普通操業の場合より向上し粉狀のコークスでも 1350°C以上の湯を得る。

- (4) 爐壁の損耗の減少 { 50%以上の熔損程度を減じ補修の手数を省略する。
- (5) 機械的性質の向上 { 普通操業の場合と差異なく却つて一般に向上する。

終りに本研究の發表を許可せられたる株式會社日本製鋼所に敬意を表すると共に終始御懇篤なる御指導を賜つた室蘭製作所々長小林佐三郎博士並に作業部長鴨下克巳氏に謝意を表す。尙本實驗遂行に當り熱心に援助せられたる當課社員會我政雄、竹林朝夫兩氏の勞を多とする。(昭 23.2.17 寄稿)

低質コークス使用によるキュポラ 操業法に關する研究 (IV)*

佐藤 忠雄** 堀川 一男**

STUDY ON CUPOLA OPERATION BY LOW GRADE COKE. (IV)*

Tadao Sato, Kazuo Horikawa.

Synopsis: The main cause of deficiencies in a cupola operation followed by the use of low grade coke has been consumed as the reducing action of coke for CO₂ of furnace gas to CO. To prevent this undesirable action of low grade coke, the coating of coke with the calcium carbide slime was taken in the present study. ½ t cupola was operated by those coated coke. The effect of the coating on the reducing action of coke was investigated.

Results obtained were summarized as follows:

- (1) The coating of coke with calcium-carbide slime shows a decreasing of the reducing action for CO₂ to CO.
- (2) The temperature of molten metal is risen 20~50°C by the coated coke.
- (3) CO₂% in the furnace gas taken at the top of cupola and the amount of coke consumption are lowered.

I 緒 言

第1報⁽¹⁾及第2報⁽²⁾に於ては½ t コシキを使用して行つた基礎的實驗に就いて述べ、低質コークスを使用した場合の最適操業條件を決定した經過に就いて報告した。又第3報⁽³⁾に於て其後引續いて施行した根本對策の研究として3t キュポラを使用して行つた二次羽口操業法に就いて報告したのであるが、本報に於ても亦第3報と同一主旨により施行したカーバイド滓處理コークスの使用試験に就いて報告する。

II コークスのカーバイド處理

第1報⁽¹⁾及第3報⁽³⁾に於て述べた如く、低質コークスは反應性が大で、之が種々の缺陷の原因を構成して

ゐるのであるから、コークスの表面をガス熔接に使用したカーバイドの滓を以て被覆して反應性を低減せしめんと試みたのが所謂カーバイド滓處理コークスと稱されてゐるものである。

從來新潟鐵工所其他で試みられ種々論ぜられてゐるが定説が無く鐵道關係の工場でもその實施の當否判斷に困難を感じてゐる現状であるから、今回その効果に就いて再検討をする目的で實驗を施行したのである。

カーバイド滓處理の方法は、次の如く之を行つた。豫め50mm以上に篩別したコークスを、ガス熔接に使用した「カルシウムカーバイド」の滓1に對し水3の割合で混合した稀薄液中に約30分間浸漬した後之を引揚げて、次にカーバイド滓6に對し水1の割合で混合せる濃厚液中に5~10分放置して充分吸着せしめた

* 昭 22-10-17 於東京第 34 回講演大會で發表

** 運輸省鐵道技術研究所

る後天日にて乾燥させたのである。此の際約20%の重量増加があつた。50mm程度の塊では中心部迄カーバイド滓の吸着が認められたが、大塊では中心部迄は吸着してゐなかつた。尙使用せるコークスは第1報に於て報告したものと同質である。

III 試験条件

使用した爐は第1報⁽¹⁾に於て述べた容量 $\frac{1}{2}$ tの學振標準型コシキ爐であつて、操業条件は、床込コークス量を爐底から830mmに一定とし、送風量を11.0, 12.5 m³/min, 追込コークス比を12, 14及16%に變化せしめて操業し、各種のデータ測定により求め、之等の結果を無處理コークスを使用して同一條件で操業した場合の成績と比較検討する事とした。但し床込コークスの羽口面以下は湯溜に於ける燻湯との反應が阻害されぬ様に無處理のものを使用した。

IV 試験結果

試験結果を要約すると第1表及第1圖の通りであつて、實驗回数の少い事と、コークスの粒度が全期間を通じて一定に揃つてゐなかつた事とにより、試験結果の解釋に當り苦心を要したが、次に各項目に分けて述べる。

(1) 爐内温度分布状況 第1圖に示す通り、爐内の温度分布は大體に於て無處理の場合より高目であり

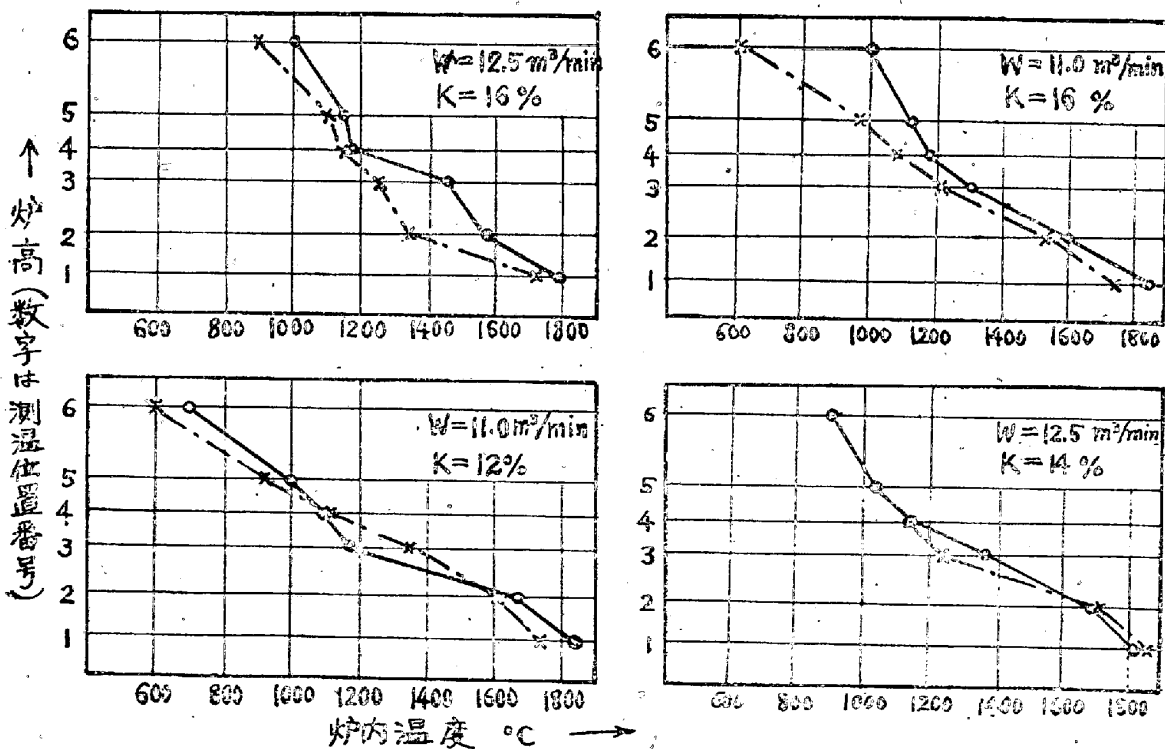
丁度灼熱帯が擴大した様に見える。之はカーバイド滓處理によつてCO₂還元反應即ちCO₂+C→2CO-Qが弱められた事と、その結果コークスがCO₂の還元に浪費されずに灼熱帯で有効に利用された爲であらう。

但し追込コークス比12%の場合に限り反對の傾向が現れてゐる、之はカーバイド滓處理コークスの粒度が無處理コークスの場合に比較して著しく細かかつた爲、粒度の相違の方が反應性に強い影響を及ぼした結果である(粒度の細かかつた事は送風壓力の測定結果からも明瞭に現れてゐた)此の事實から假令カーバイド滓處理を施しても、粒度が著しく細かい時はその効果が無い事が理解出来る。

(2) 燻湯帯の位置 爐内の温度分布状況から考へて當然燻湯帯の位置が上昇してゐる事が判るが、1200°C附近を地金の燻湯開始帯と見做して第1圖からその位置を求めてみると第2表の通りであつて、200~500mm高くなつてゐる。尙此の場合追込コークス12%の條件で逆の關係を示してゐるのは前項で述べた理由に基くものである。

(3) 出湯温度 第1表に示す如く、カーバイド滓處理コークス使用の方が20~50°C高く現れてゐる。之は前述の如く爐内温度が全般的に高く又コークスが途中で浪費されずに灼熱帯で有効に利用される結果、燻湯の過熱が充分に行はれる爲であらう。

○—○ カーバイド滓處理コークス使用
 ×—× 無處理コークス使用



第1圖 爐内温度分布

第1表 カーバイド滓処理コークス使用試験結果

試験条件		區分	試験結果						熔滓成分						熔湯成分				全コークス消費量 %
送風量 m ³ /min	追込コークス %		出湯温度 °C	鑄造温度 °C	爐頂ガス成分 %				SiO ₂ %	CaO %	MnO %	FeO %	Al ₂ O ₃ %	MgO %	T.C. %	Si %	Mn %	P %	
					CO ₂	O ₂	CO	nv											
12.5	16	A	1456	1389	13.0	0.3	7.3	64	41.86	31.04	1.72	2.15	17.45	6.2	3.16	3.23	0.56	0.84	23
		B	1391	1321	12.6	0.6	14.6	42	37.16	27.50	10.22	6.75	16.03	2.57	2.96	2.05	0.86	0.86	29
11.0	16	A	1424	1355	13.8	1.3	5.9	70	44.70	33.10	1.94	3.03	16.29	8.11	2.80	2.60	0.63	0.86	21
		B	1385	1320	17.0	0.1	7.3	46	35.60	32.60	1.35	7.56	17.90	1.88	3.14	1.94	0.61	0.71	28
12.5	14	A	1420	1370	11.6	1.4	12.5	44	43.44	31.70	1.95	3.78	15.88	2.61	3.12	3.12	0.72	0.62	24
		B	1409	1343	11.2	0.2	16.8	52	38.02	27.46	10.22	5.75	17.00	1.10	3.18	3.18	0.72	0.79	25
11.0	12	A	1416	1338	9.2	2.2	16.3	37	44.60	30.24	1.94	3.69	13.58	5.33	3.04	3.04	0.63	0.63	20
		B	1330	1318	11.2	1.0	10.7	70	41.14	27.80	9.45	8.04	9.60	3.72	2.96	2.96	0.70	0.37	24

A ; カーバイド滓処理コークス使用 B ; 無処理コークス使用

第2表 熔解帯の位置

送風量 m ³ /min	追込コークス比 %	1200°C の位置	
		カーバイド滓処理處	無処理
12.5	16	480	430
11.0	16	480	420
12.5	14	470	420
11.0	12	480	480

(4) 熔湯の性状 熔湯面に浮上物が多かつた。然し湯口の引け具合や楔型試料にも差異無く、湯熱高き爲か取鍋に地金の附着する事少く、早冷めの傾向も認めなかつた。熔滓の分析結果からみてもFeOが少く熔湯の酸化の少い事を裏書してゐる。

カーバイド滓処理コークスはCO₂を還元する作用少き爲比較的酸化性雰囲気中で熔解が行はれるのに、熔湯の酸化が少い理由は、熔解帯の位置が高い爲に充分還元反応の終結した位置で熔解する(無処理の場合は熔解帯が低いので、還元反応の終結前の雰囲気中で熔解する事が考へられる)からであり、又湯熱高き爲に羽口面以下に於ける還元作用や、凝固時のガス放出が容易に成る爲と思はれる。

尚、熔湯の化學成分には特に差異が認められなかつた。但しSには差が出てゐると思ふのであるが、遺憾ながらSの分析試料を失つて分析結果が得られなかつた。

(5) 熔滓の性状 第1表に示す如くSiO₂が幾分増加しMnOとFeOが減少してゐる。分析結果から熔湯の酸化が少なかつた事が想像出来る。流動性等大差は認められなかつた。

(6) その他 爐頂ガスの成分は、カーバイド滓処理コークス使用の方がCO₂に富んでゐる。之は前述の如くCO₂+C→2COの還元反応が低減されてゐる爲であらう。又此の爲にコークスの消費量は當然少い筈で

あるから、同一量の床込コークス、同一量の追込コークスで同一量の送風を行つて操業すれば、操業後未燃焼で残留するコークスは、カーバイド滓処理コークス使用の場合の方が多し筈である。此の事は第1表のコークス使用量を参照すれば判る様に、實驗結果にも現れてゐるのである。

熔解速度に関しては大差認められず、どちらかと言へば極く僅か減少する様である。

V 結 論

低質コークスを熔接用カーバイドの滓で被覆処理して使用すると、反応性を低減せしむる効果があり、爐内高温部の擴張、熔解帯位置の上昇、湯熱の上昇、熔湯の酸化減少、爐頂ガス中のCO₂の減少及びコークス消費量の減少を來し、確に効果のある事が判つたのである。

然し乍ら、コークスの被覆処理に、時間と手数を要するから、試験的や小型爐に應用するには適當であるが、大型爐に連続的に應用する事は經濟的に困難であると思はれる。従つて低質コークス使用の對策としては更に他の方法を研究する必要があらう。

本研究の遂行に當り東京鐵道局大宮工機部試作研究所の御援助を得、又藤井、寺村兩君の御協力を得た。茲に謹んで謝意を表する次第である。

[註]

- (1) 佐藤、堀川；本誌33年7~9號(昭22年7~9月)4~9頁
- (2) 佐藤、堀川；本誌34年10號(昭23年10月)
- (3) 佐藤、堀川；本誌34年10號(昭23年10月)