

に酸素の影響、あるいは偏流による弱点が認められ操炉あるいは構造上の処置を講ずべき問題点が明らかになっている。

なお参考のため Fig. 5 に天井表面温度と煉瓦残存厚みの関係を示したが、表面温度測定時と止炉時と若干の時期的な差はあるが、ほぼ直線的な関係が認められる。

VI. 結 言

メルツ単一上昇道型重油専焼炉を対象として、天井表面温度を定期的に測定した結果、つぎの諸点が明らかになった。

1. 天井放散熱量は 50~150 回までは、その増加傾向は緩やかであるが、150~200 回ころより急激な増加が認められる。
2. 天井表面温度と煉瓦の損耗はほぼ直線的傾向にあるが、珪石部分の損耗の進行は稼動初期に大きく、中期には小さい。
3. スーパーゼブラ構造の効果は初期には大きい、末期は少く、これに対し、パネル構造は終始強い。
4. 炉内偏流による損耗は末期に急激に進行する。

その他、この炉の弱点も明らかになったので、これらの結果を総合し、改修を加え全塩基性天井として操業し、さらに測定を実施しているが、なお天井放散熱量の変化に対応した通油量の設定など、基準化すべき問題点が残っており、さらに検討を進めている。

(44) 高アルミナ質炉蓋煉瓦の特性と製鋼条件との関連性

(高アルミナ質電気炉炉蓋煉瓦の研究—I)

Relation of Properties of High-Aluminous Roof Bricks and Conditions of Steelmaking

(Study on the roof of electric arc furnace made of high-aluminous brick—I)

S. Niwa, et alii.

大同製鋼 工博錦織 清治・工 永田 重雄
東海炉材 ○丹羽 庄平・ 小西雄二郎

I. 緒 言

最近欧米各国はもとよりわが国においても、鋼の品質および歩留を向上せしめるためまた材料原単位を低下せしめるため高電圧、高電流による高温迅速熔解および精錬の製鋼法が普及しつつある。しかしながら電気孤光炉炉蓋は通常珪石煉瓦が使用されているのでその熔融温度

たとえば 1700°C 以上で操業されると熔流したり炉壁と反応したりしてその寿命を全うし得ないのみならずスラッグコントロールも困難になる。したがって良質な鋼や特に高温で熔解されるステンレス鋼などの高合金鋼熔製のための電気孤光炉炉蓋は珪石煉瓦よりも高熔融温度を有しかつ中性的性質を示す高アルミナ質煉瓦が適当と考えられる。アメリカではすでに多くの実例があつて好結果を得ていると聞かすが、わが国においては過去にわずかに、2 の使用報告があるのみで深く検討されていない。それゆえわれわれは製鋼法進歩のこの趨勢にかんがみ高アルミナ質炉蓋煉瓦の試作研究および実用試験を行つたのでその経過、判明事項について報告する。

II. 試作煉瓦の品質

酸素吹精時に発生する酸化鉄が炉蓋煉瓦の化学的損傷の主原因と考えられるので各種の高アルミナ質原料に酸化鉄(ロールスケール使用)を添加して、三角錐熔倒実験を行つた。その結果 Al_2O_3/SiO_2 比が一般に高いほど酸化鉄に対する抵抗性は大きくなり、これに酸化クロムを添加すれば、さらにその抵抗性は増大することが解つた。また一般に煉瓦の組織を強化すれば酸化鉄および塩基性粉塵の滲透を防止するものと考えられている。煉瓦の成形圧、および焼成温度が高いほどその組織強化は促進されるが反面耐スポーリング性が低下する。

したがって実用試験用煉瓦はシリマナイトまたはコランダムを主原料として製作した。これらの化学組成はアルミナ約 70%、90% およびアルミナ 90% に酸化クロム含有のものである。炉蓋外周煉瓦は形状を小型、かつ簡素化しすべてフリクションプレスにより成形した。高アルミナ質煉瓦は珪石煉瓦よりも硬く加工困難であるので炉蓋中央部をスタンプすることを考え第 1 回実用試験はスタンプ法を採用した。Table 1 は実用試験用試作

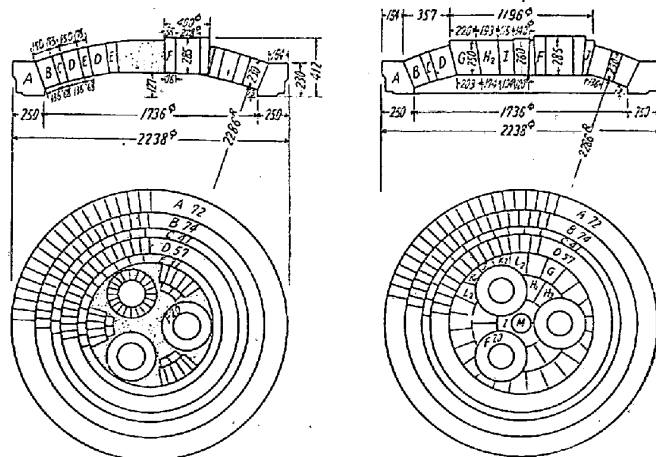


Fig. 1. The bricking arrangement of the roof.

Table 1. Physical and chemical properties of roof bricks for electric arc furnace.

Item		Kinds	High aluminous bricks				Stamping refractories	Silica brick
			1st	2nd	3rd	4th		
Firing temp. SK (°C)			20 (1530)	32 (1710)	18 (1500)	18 (1500)		
Physical properties	Refractoriness SK		39+	39	40+	40	39	32
	App. porosity %		18.8	18.0	30.7	30.3		22.6
	Crushing strength kg/cm ²		711	1450	370	294		191
	Thermal expansion at 1000°C %		0.49	0.51	0.66	0.68		
	Spalling at 1200°C by water quenching		Safes in 10times	3 times	4 times	7 times		2 times
	Refractoriness under loads T ₁ 2kg/cm ² °C T ₂		1530 1600up	1600up —	1600up —	1600up —		1600up
Chemical properties	Al ₂ O ₃		68.49	72.76	92.10	89.05	87.55	0.39
	SiO ₂	(%)	28.76	25.63	8.70	7.90	3.74	97.54
	Fe ₂ O ₃		1.67	1.71	0.20	1.04	1.69	—
	Cr ₂ O ₃		—	—	—	1.48	—	—

煉瓦、およびスタンプ材の一般性質を示す。

III. 実用試験

1) 炉蓋煉瓦の形状と組立

炉蓋の形状は Fig. 1 の通りでスタンプ施行中の状況は Phot. 1 に示した。

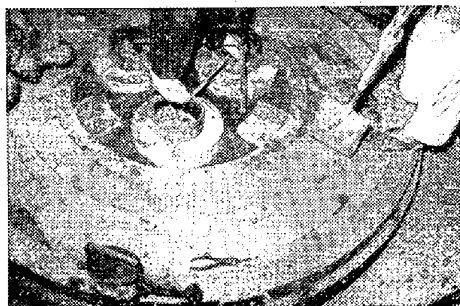


Photo. 1. Stamping around the electrodeport bricks.

2) 使用経過

第1, 2, 3 回試験では炉蓋の予熱を行つた。第4 回試験では予熱せず、前回出鋼後ただちに載せて通電したが煉瓦の破損は認められなかつた。Photo. 2, 3 は第3 回試験における使用 31 回目の状況を示すが出鋼口上部の炉蓋内面に酸素吹精時の鋼浴の飛沫が付着し炉蓋煉瓦が炉壁により剥ぎ取られている。

鋼浴の飛沫は電極穴内面にも附着して電極の昇降に支障を来すことがあつた。第1 回、第2 回試験においては炉蓋の残存厚みが薄くなつたため、第3 回および第4 回試験においては炉蓋に孔があいたために廃却した。

各回の試験における耐用回数は Table 2 のごとくである。

IV. 結 言

上述の結果を要約するとつぎのごとくである。



Photo. 2. Inner view of the roof after 31 heats at the 3rd test.

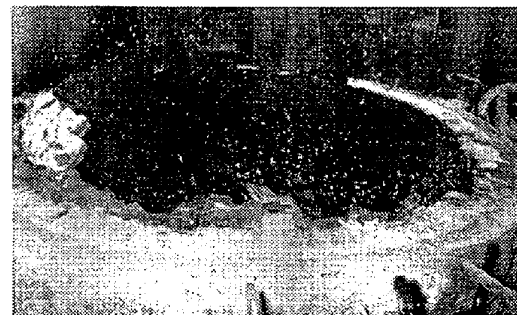


Photo. 3. View of wall after 31 heats at the 3rd test.

Table 2. The roof life and rate of high alloy to total heats on the respectively tests.

Test No.	1st	2nd	3rd	4th
Life	87	86	70	53
High alloy heats total heats (%)	69.8	25.2	64.2	71.5

1) Al₂O₃ 成分を増加しても酸化鉄との反応層から剝脱することがあり、耐用回数 of 顕著な向上はみられなかつたが酸化クロムを添加することは有効である。

2) 煉瓦の焼成温度を高くしても酸化鉄の滲透防止には有利な影響をおよぼさず、かえってスポーリング傾向を増すようである。

3) 炉蓋中心部をスタンプすることは有効な方法であると考えられるがなお検討を要する。

4) 従来の珪石煉瓦でははなはだしく、熔流するような精錬温度の鋼種でも高アルミナ質煉瓦では熔流を認めず、造滓上の困難も感ぜられなかつた。

高温精錬による利点、たとえば非金属介在物の減少、化学反応の促進などに関しては次回報告に譲りたい。

(45) 平炉の燃焼に関する基礎的研究
Fundamental Research on Combustion of O. H. F.

M. Yamamoto, et alii.

八幡製鉄 製鋼部

工 甲斐 幹・秋山数男・工〇山本雅彦
管理局 中町勝吉

I. 緒 言

製鋼能率の上昇と生産コストの引下げは製鋼作業上最も考慮すべき点で平炉における燃焼問題はこの両者を大きく支配する因子である。最近酸素製鋼法が急速に進歩しいちじるしく熱効率が向上しているが平炉作業での酸素製鋼に関連した燃焼の研究検討は最も肝要、かつ興味ある問題である。以下燃焼管理の立場から合理的燃焼作業を決定すべく二次空気量、炉内圧、酸素の有無などの影響を調査した結果を報告する。なお検討の対象炉は当所の固定式 120 t 炉で実装入 127 t~142 t、銑鉄配合率 60~63%、重油、コークス炉ガス (C.O.G.) 混焼炉である。

II. 装入期の燃焼

i) 燃焼条件と実験計画

a) 燃焼条件

燃料; Oil; 500 l/h C.O.G.; 1500m³/h

炉内圧; 2.5mmAq

二次空気量; 12,500m³/h (空気率 $\mu=1.0$)

16,250m³/h (" $\mu=1.3$)

20,000m³/h (" $\mu=1.6$)

なお助燃用酸素を使用する場合は二次空気量に換算して差引いた。

b) 実験計画

特性値は炉のポート部より採取せる廃ガス O₂% としつぎの三要因を三元配置 10 回繰返とした。

要因; 1) 時期 (T), T₁; 装入中, T₂; 前熔解

2) 酸素の有無 (A), A₁; 助燃酸素使用 A₂; 助燃用酸素使用せず。

3) 空気量 (L), L₁; $\mu=1$, L₂; $\mu=1.3$, L₃; $\mu=1.6$.

なお最初作業成績の良好な No.1F にて実験を行い次に No.6F の作業成績の劣る炉について同様の実験を行った。

ii) 実験結果と考察

No.1F における分散分析の結果を Table 1 に示す。

Table 1. The result of analysis of variance test.

Factor	S	ϕ	V	F ₀
A	2,539	1	2,539	19.5***
T	1,281	1	1,281	9.9***
L	54,645	2	27,323	210.2***
A × T	1,658	1	1,658	12.8***
A × L	281	2	141	
T × L	477	2	239	
A × T × L	37	2	19	
E	14,064	108	130	
Total	74,982	119		

No.6F の場合も全く同じ項目に有意差があり、その結果を一括して Fig. 1 に示した。

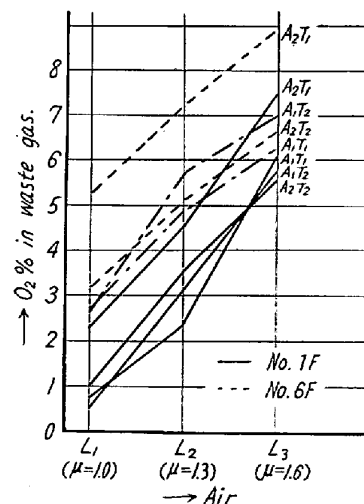


Fig. 1. Relation between secondly air and O₂% in waste gas.

これらから廃ガス中の O₂% より燃焼状況を考察した場合

1) 装入期の燃焼状況は二次空気に大きく左右される。

2) 助燃用酸素を使用することによって燃焼状況を改善し得る。