

## (3) 10~20 kg 熔銑量の場合

熔銑の量が多い場合の  $O_2$  吹込の効果を調べるために 10~20 kg の熔銑に対し  $O_2$  吹込量約 40 l/min にて 3 分及び 5 分間処理を行い約 5~7 分保持後 Si 及び Mn を添加し 25φ×250mm の乾燥砂型に铸造した。熔銑量少量の場合と同様に脱 Ti, Cr, V があつて  $O_2$  含量も殆んど変わらない。例えば C 3.98%, Si 20.9%, Mn 0.73%, P 0.139%, S 0.028%, Ti 0.200%, Cr 0.037%, V 0.140%,  $O_2$  0.0060~0.0070% の熔銑 15 kg に  $O_2$  吹込 5 分間処理後約 7 分保持し、Fe-Si 合金 150 gr 添加したものは C 3.71%, Si 1.90%, Mn 0.42%, P 0.149%, S 0.026%, Ti 0.119%, Cr 0.027%, V 0.110%,  $O_2$  0.0075~0.0077% であり、機械的性質は処理しないものが抗張力 11.1 kg/mm<sup>2</sup>, 伸び 0.8% で処理したものは抗張力 17.0 kg/mm<sup>2</sup>, 伸び 1.5% で処理したもののほうが抗張力、伸び共に大となつてゐる。又キューポラーの熔湯約 10 kg に  $O_2$  吹込 5 分間処理し、これに処理しない熔湯約 10 kg 加えたところ処理しないものの Si 1.67% に対し Si 1.19% で低く、又他の不純物も少くなり抗張力、伸び共に大なるものが得られた。このような方法は  $O_2$  吹込の熔湯の量及び吹込時間を適当に選ぶことにより C, Si 含量の適当なものを得られ、不純物も少くなるので鑄鉄改良への良き方法と考えられる。

### III. 球状鑄鉄製造の際の予備処理としての $O_2$ 吹込

球状鑄鉄製造の際原料銑の選択が必要とされることは多くの人々によつて研究<sup>4)5)</sup>されているが、一般に不良な原料銑では Mg を如何程添加しても黒鉛の球状化の困難なものがあり、そこでこの様な原料銑に  $O_2$  吹込を行い Mg による黒鉛球状化能を調べた。クリプトル炉にて C 4.14%, Si 1.96%, Mn 0.55%, P 0.217%, S 0.031%, Ti 0.23% なる熔銑約 1.2 kg に  $O_2$  吹込を行い Si 1.0%, Mn 0.2% 添加したものに Mg 0.4% 処理、Si 0.3% 接種したところ黒鉛は殆んど完全に球状化した。 $O_2$  吹込しないものにも同様な Mg 処理を行つたが、球状黒鉛は認められない。これ等両者の組織は写真 1, 2 に示す。

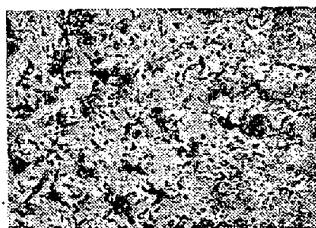


写真 1  $O_2$  吹込行わず Mg 処理したもの ×100

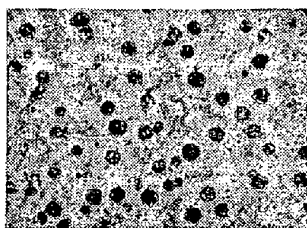


写真 2  $O_2$  吹込した後 Mg 処理したもの ×100

### IV. 考察及び総括

熔銑に酸素を適量吹込むことにより Si, Mn 等の酸化発熱で著しく温度上昇し、且つ熔銑の沸騰現象が起り Si, Mn 等の減少と同時に Ti, Cr, V 等の元素が減少する。又鑄鉄中の酸素は熔銑の流動性其の他に悪影響を及ぼすことはよく知られているが、本実験のごとき  $O_2$  吹込では殆んど熔銑中に酸素の増加は認められず、熔銑中に一時酸素の増加があつても高温での C による脱酸にともなう沸騰現象により酸素含量は減じ、適当な保持を行うことは酸素及び不純物を更に減少するものと考えられる。木下氏<sup>6)</sup>によれば Mg による黒鉛球状化を害するのは熔銑中の酸化物が最大の悪影響をもつといわれている程であり、 $O_2$  吹込せるものに黒鉛の球状化が得やすいことは、この点からいつても熔銑中に酸化物の少いことがいえる。熔銑に  $O_2$  ガスを吹込み後適量の Si, Mn を添加することにより熔銑中の組成をコントロールすることが出来、且つ不純物が除去されて優良な機械的性質を有する鑄物をつくる事が出来る。又 Mg による黒鉛球状化の困難な原料銑に、この様な  $O_2$  吹込処理を行うことにより球状化の容易な原料銑となし得ることが確かめられた。

#### 参考文献

- 1) エヌ・ガラマーズフ及びヴェー・ミシチエンコ氏: Liteinoe Proizvodstvo (ソ連) (1953) 8 月號 p. 28, 鑄物 25 (1953) 12 の抄録による。
- 2) 音谷登平「鑄物の巢の原因と其対策」p. 49.
- 3) N. Kayama: Report of the Castings Research Laboratory, Waseda University, (1953), No. 4.
- 4) 谷村外 3 名: 「球状鑄鐵の研究」第 1 集 p. 43.
- 5) 正林寛三郎: 「球状鑄鐵の研究」第 2 集 p. 325.
- 6) 木下禾大, 佐野専一: 「球状鑄鐵の研究」第 2 集 p. 373.

### (11) 内張り煉瓦用耐火モルタルの乾燥方法及乾燥度測定について

(Drying Method of Fireclay Mortar for Lining Bricks and Measurement of its Dryness)

Katsuyoshi Nakamachi, Lecturer, et alii.

八幡製鉄所管理局第三部

工博 設楽正雄・岡田芳太郎

岡田小一・〇中町勝吉

#### I. 目的

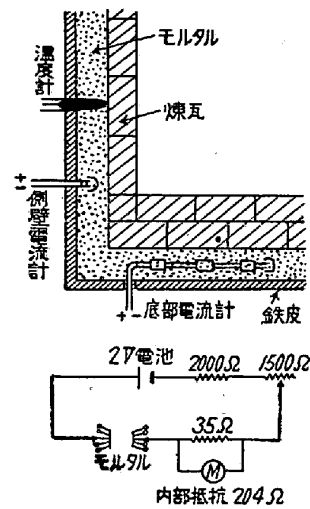
銑鋼一貫工場に於ける熔銑鍋の需要度は高く、従来し

ばしば修繕鍋の乾燥不充分的に為に熔銑輸送途中熔銑突沸の事故を発生する苦い経験が多々あつた。これは乾燥度に対する科学的な目標がなく、単に鉄皮表面温度の勘によつて乾燥が打切られていたからである。

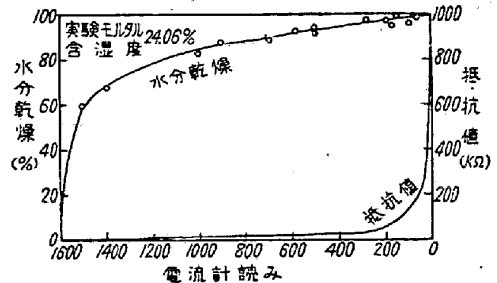
今回目地モルタルの實際乾燥度と鉄皮内部モルタル温度又は鉄皮表面温度との相関々係を簡単な試験方法により求め、併わせて乾燥方法及び標準加熱要領を検討し、各種鍋の安全乾燥時間の確立を期したものである。

### II. 測定方法

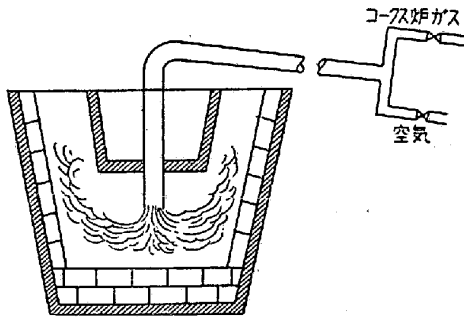
先ず基礎実験として乾燥の一番後れる部分、即ち内張煉瓦と鉄皮との間隙にあたる厚さ約 20mm の目地モルタル中に 2 本の鉄線を碍子により接触せざる様並列した一對のものを埋め、鉄線の一端を鍋の鉄皮にうがてる孔より引出して、これに電流を通ずれば湿分のある限り電流が流れるので、これを電流計で読みその電流の低下によつて乾燥の完結時期を見出すものである。尚、電流測定と併行して、鉄皮内部モルタル中に水銀温度計を挿入しモルタルの温度上昇状況を測定した。電流計は 1600°C 熱電温度指示計を使用し、モルタル抵抗零なる時最高 1600 を示す様にした。即ち第 1 図の如き乾燥方法により第 2 図の如き測定部位及び電流回路を示す。



第 2 圖 測定方法



第 3 圖 電流計読みと水分乾燥(%)及抵抗値



第 1 圖 乾燥方法

尚モルタル水分と乾燥程度との関係は別個に実験室に於て試験を行い第 3 図の如き関係をたしかめた。

### III. 乾燥状況

試験用鍋として高炉用 30 甕, 50 甕, 製鋼用 35 甕の 3

第 1 表 ガス使用状況及び燃焼状況

鍋容量	乾燥時間	使用ガス			廢ガス				内壁温度
		發熱量	空気混入比	使用量	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	空気率	温度	
t		Kcal/Nm <sup>3</sup>	Vol%	Nm <sup>3</sup>	Vol%	%	%	°C	°C
30	6°08	4768	34	841	2.7	14.8	3.65	420	750
35	10°00	4693	34	1097	3.5	14.3	2.97	—	—
50	13.10	4850	40	999	2.0	17.2	5.17	—	—

る。尙この点含水率の測定が出来れば好都合であるが「電流引出孔への水分の集積が続くため甚だ困難で、含水率測定方法については、今後も尙研究しなければならぬ。

鉄皮内面モルタル温度も第 5 図(図略)に示す如く上部と下部は異り、直接フレームに当る下部の乾燥が早い、この約 3 時間後に於ける温度の急上昇する時期が、電流曲線の急降下時期と略一致しており、鉄皮内面温度が 100°C を過ぎてからの急上昇時期を乾燥終期に近づいた時期と知る唯一の目標として差支えない。

電流計の読みと乾燥程度は第 3 図に示す如く電流計読み 700 で約 90% を乾燥し 100 では 98% が乾燥されていることが立証されているので、各鍋の側壁乾燥所要時間は第 2 表の如くなり、従来の実績はいづれも底部は完全乾燥に至っていないことがわかる。

又底部煉瓦を全部取替えた場合の底部まで完全に乾燥する所要時間は第 3 表の如くになった。

第 2 表 側壁乾燥所要時間

鍋容量	電流計読み		従来の実績
	700	100	
30 t	3°40'	4°15'	5°40'
35	6·15	7·00	6·20
50	10·10	10·45	8·20

第 3 表 底部迄完全乾燥所要時間

鍋容量	30 t	35	50
乾燥時間	6	9	12

#### IV. 乾燥標準

前記基礎実験により鉄皮内面モルタルの乾燥完結はモルタル温度が 100°C を越すことによつて知ることが出来る。若し将来計測器を使用して乾燥終期を知るとすれば、モルタル中に熱電対を挿入するか、鉄皮表面温度を表面温度計にて計測すれば良い。前者の場合は水銀温度計の場合と同様 100°C を越すことによつて乾燥完結を知ることが出来る。後者の場合は更に相関々係を求める必要があるので、第二次試験を行つた。即ち鉄皮内面モルタル中に水銀温度計を挿入することは前記同様に、これと併行して温度計挿入附近の鉄皮表面温度を輻射表面温度計にて測定した。

実験は製鋼用 35 吨鍋、測温箇所は鍋中腹部周囲 4ヶ所下部(底煉瓦 2 枚の中間) 2ヶ所、底中央部に 1 m の Pr 熱電対を挿入、加熱開始と共に各所温度を測定比較

した。下部はかなり遅れるが中腹は早く第 6, 7 図(図略)の如く鉄皮表面温度は、モルタルより約 30 分遅れて矢張り 100°C を超すことによつて、乾燥を完了することが判明した。よつて何れの測定方法によるも、その部位が 100°C 附近の併行状態から急上昇を開始する時期を乾燥完結目標とすることに結論が得られた。

### (12) ノヂュラー用銑鐵に関する研究

(Studies on the Pig Iron for Production of Nodular Cast Iron)

Toshikuni Kanai, Lecturer, et alius.

八幡製鉄所 工 前 原 繁  
工 〇 金 井 俊 睦

#### I. 序 言

ノヂュラー鑄鉄を製造する際、本邦産の高炉鑄物銑を原料に使用した場合は黒鉛を完全に球状化させることが困難なので、止むなく高価なスエーデン銑や鋼屑から合成された銑鉄が使用されている現状である。

そのために高炉によつて優れたノヂュラー用銑鉄を製造する研究を行つた。黒鉛の球状化を完全に行わせるには銑鉄中微量に含有されている As, Ti, Sn, Pb, Zn, Bi, Sb, Cu 等の有害元素を出来るだけ少くしなければならぬこと、従つてこれらの有害元素を随伴している装入原料を少くして吹製すればよいことを実験によつて確認した。この結果を基として 450 t 熔鉄炉で吹製されたノヂュラー用銑鉄はノヂュラー鑄鉄の原料銑として優秀であることがわかつた。

#### II. 研究経過

(1) 研究の手初として高炉で吹製された各種銑鉄の黒鉛球状化試験を行つた。それによると As, Ti, Sn等の元素が多く、しかも Cu が多いもの程黒鉛の球状化は困難になることがわかつた。文献により有害成分といはれている Pb, Bi, Zn 等は何れも存在は認められなかつた。

(2) 以上の事実を定量的に確めるため、3 t 試験高炉において base ore を一定とし、これらの特殊元素の量を漸進的に増加させるような試料を吹製した。それを試験した結果第 1 図に示されるように As, Ti, Sn, Cu は増加したが、2 回目に出銑したものまでは 0.5~0.7% の Mg 添加によつて完全な黒鉛球状化が行われたが、それ以後は 1.0% 以上の Mg を添加しても球状化は不完全