

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

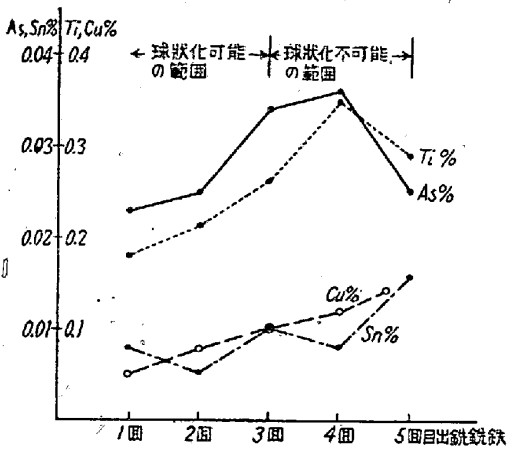
ノヂュラー-銑鐵を製造する際、本邦産の高炉銑物銑を原料に使用した場合は黒鉛を完全に球状化させることが困難なので、止むなく高価なスエーデン銑や鋼屑から合成された銑鐵が使用されている現状である。

そのために高炉によつて優れたノヂュラー用銑鐵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鐵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 熔銑炉で吹製されたノヂュラー用銑鐵はノヂュラー-銑鐵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鐵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



第 1 圖 特殊元素含有量の増加と黒鉛球状化能の關係

であつた。

(3) 同じく 3t 試験高炉において、バンクーバー、ハイザー、ラップ、ツングンの 4 種の鉍石をそれぞれ単味で吹製したコークス銑の試料及びサマール、ユタ、香港、ツングンの 4 種の鉍石を、それぞれ単味で吹製した木炭銑(他社製造)の試料について黒鉛球状化試験を行つた。その結果使用鉍石によつて黒鉛球状化能に差異が認められたが、この場合も有害特殊元素の含有量の高いもの程黒鉛の球状化能は劣ることがわかつた。

従来黒鉛の球状化を左右する因子としては上記の特殊元素の外に銑鉄中のガス成分によるという説もあり、又使用原料の差異、銑鉄の製造法や熔解炉の大きさによつても差があるといわれている。しかし以上の実験結果によつて、これらの諸因子よりも銑鉄中に微量に含有される特殊元素の方が黒鉛球状化に著しい影響を与えることを確認することが出来た。又これら特殊元素の有害作用は銑鉄中の Cu の増加と共に助長されるという説があるが試験した数十種の銑鉄について調べた結果、特殊元素の相加量と Cu 量との積がある値を超えると黒鉛の球状化が困難になることがわかつた。この研究結果を基としてノデュラー用銑鉄の試験吹製を行つたが、その際は使用鉍石や、その他の装入物を特に吟味し、有害元素の輕

減に留意した。

III. ノデュラー用銑鉄の試験結果

昭和 28 年 7 月第一回到に試験吹製されたノデュラー用銑鉄は高炉銑としては今迄にない優れた黒鉛球状化能を示した。すなわち高周波炉により熔解した試験では 0.7% 程度の Mg 添加量で完全な黒鉛球状化が行われ、又鑄放しの状態では 60 kg/mm² 程度の抗張力を示した。一方 P が 0.13% 程度あるので、フェライト化焼鈍したもの伸びが 10% 程度しか得られず、又肉厚感度も幾分高いという欠点はあつたがパーリテックのノデュラーとしては充分の性能を示した。

今年 1 月には以上の結果に鑑み、更に使用原料を吟味してノデュラー用銑鉄の 2 回目の試験吹製を行つた。その結果当銑鉄は特殊元素の含有量は極めて少く、前回のノデュラー銑と同じような試験を行つた結果、0.6% 以下の Mg 添加量で完全な黒鉛球状化が行われ、フェライト化焼鈍したもの伸びは (P が 0.07% 程度と下つたため) 22% に達した。すなわちスエーデン銑その他の高純度の銑鉄に劣らないような性能を示すことが出来た。肉厚感度についても前回のものより更に改善された。両ノデュラー用銑鉄の性能の比較を第 1 表に示す。

IV. 結 論

銑鉄中に微量に含有されている特殊元素 (As, Ti, Sn, Pb, Zn, Bi, Sb, Cu 等) が多くなると黒鉛の球状化は困難になるといわれているが、本実験によつても、この事実を確認することが出来た。よつてこれらの有害元素の供給源となるような原料鉍石を避け、球状化能の優れた鉍石のみを配合使用してノデュラー用銑鉄の試験吹製を行つた。その銑鉄は優れた黒鉛球状化能を示し、パーリテックノデュラーとしては 60 kg/mm² 程度の抗張力を示した。しかし未だ焼鈍後の韌性が不充分で、肉厚感度も高かつた。今年 1 月に吹製したノデュラー用銑鉄はフェリテックノデュラーとしても充分の韌性を示し、また肉厚感度も幾らか低いものであることがわかつた。

第 1 表 前回と今回のノデュラー銑の比較

	最低必要 Mg 添加量 (高周波爐熔解)	焼鈍後の試料伸びの最大値	肉厚感度の現れ初める肉厚	銑 鐵 成 分			
				P	S	As	Ti
第一次試験のノデュラー銑	0.7~1.0%	11%	約 80mm	約 0.13%	約 0.035%	約 0.040%	0.19~0.26%
第二次試験のノデュラー銑	0.6%	22%	約 150mm	約 0.07%	約 0.020%	約 0.005%	0.14~0.24%