

で実施し、1号平炉 23 ヒート、2号平炉 54 ヒートを集計した。

製出鋼歩留：装入法、排滓法を変更し、歩留向上を期した結果、約 1.5%の歩留向上をみた。

酸素原単位と鉄鉱石原単位：鉄鉱石原単位の安定と共に酸素は、 $27 \text{ m}^3/\text{t}$ 程度で安定し、70%~80%銑配合ではほぼ同一の製鋼時間を確保するために必要とする $30 \text{ m}^3/\text{t}$ に比し低い。

燃料原単位：前装入期の高入熱量を要する時間が約 20 mn で非常に短かく、また精錬期も常時 $500 \times 10^4 \text{ kcal/h}$ 程度の入熱量、あるいは入熱量なしで、作業を行なうため低い値を示している。

炉体への影響：試験溶鋸では、石灰石の炉床への融着が甚しく、炉床の上り、および形状の悪化が観察されたが、実操業では前記の処置をとることにより、炉床に関しては問題を解決している。また装入直前の燃料遮断に関しては、試験期間中 5 mn の遮断により、天井煉瓦のスポーリング現象が観察されたので、実操業では 1 mn に短縮し、その影響を軽減している。これまでの操業実績ではとくに問題はない。

床直率：試験操業では、炉床上床のため、炉周囲（スラグライン）が損傷し約 8%の床直率を見た。しかしながら実操業では前述のようにおおむね問題を解決し、6%内外の線に抑え得ている。

V. 結 言

以上のごとく、広畑製鉄所では、全溶銑操業の試験を実施し、最大の問題点である炉床の正常保持についても、適正な作業条件を確立し、溶銑需給に応じて実操業に適用している。製鋼能率についても、他のいかなる銑配合よりも有利であり、鋼質に関しては、成品疵、介在物、ガスなどについて調査したが、全く通常ヒートとの差異はみられずなら問題なく安定した操業を行なっている。床直率の面で、やや高い値を示しているが、製鋼能率、熱量原単位、脱硫の容易さなどの利点はそれを補なっており、あまりあると判断されるので、これまでの経過を、とりまとめ報告した。

Shōzō WATANABE, Kō KUMAI,
Morihiko SHIMABUKURO,
and Hironobu MURATA.

I. 結 言

R-N 直接製鉄法によりえられた還元鉄をブリケットに成型したものを入手し、これを屑鉄の代用として当所傾注式 200 t 平炉で使用して製鋼能率、歩留および品質面への影響を調査したのでその結果を報告する。

R/N ブリケットの物理化学的性状は次のごとくである。形状は直径約 10 cm、高さ 70~110 cm のカップ・ケーキ型で、1個の重量は 2.4~3.7 kg、見掛比重 4.7 気孔率約 18%の相当堅固なブリケットで、圧縮強度は $830 \sim 990 \text{ kg/cm}^2$ ときわめて高い値を示し、取扱いを容易にしている。化学成分組成は Table 1 に示すごとくで、ブリケット内およびブリケット間でかなりのバラツキがあつた。顕微鏡組織は Photo. 1 に示すごとくで、フェライト（白色部）が太い針葉状に広く分布し、その間に薄黒色に SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO などの非金属介在物が多く存在している。濃黒色の部分は気孔である。

また試験には、屋外に山積みしたブリケットを使用し、吸湿性が懸念されたが、吸湿率の測定結果では 2% 弱で長時間おいてもほとんど変化しなかつた。

II. 試 験 方 法

今回は比較対象の鉄源として購入 1, 2 級屑をとりあげ、普通操業と比較するため、当所 6 号平炉で連続して試験および普通比較溶解を交互に実施し、炉の影響を少なくした。溶製鋼種は一般構造用鋼 (SS 41) とした。

1. 配 合

溶銑配合率は一定 (68%) とし、1 ヒート当り R/N

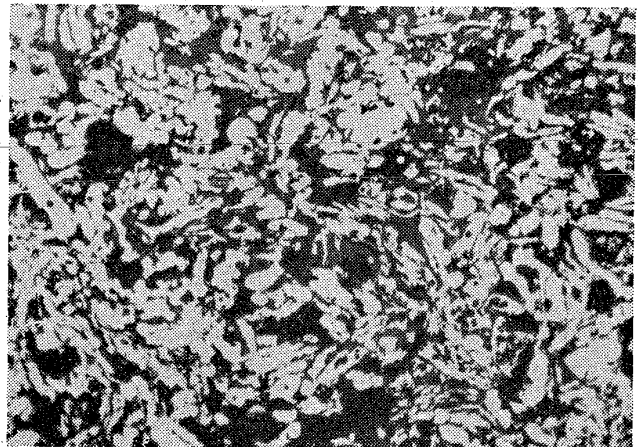


Photo. 1. Microstructure of R/N iron briquettes $\times 400$ (2/3).

622,341.1-188:669.183.211.1-26
(65) R/N アイアン・ブリケットの傾注

式平炉における使用試験について

富士製鉄広畑製鉄所 62245

渡辺省三・熊井 浩・島袋盛弘・○村田裕信

On the R/N Iron Briquettes Melting
Test in a 200-t Tilting Open Hearth
Furnace.

1326-1328

Table 1. Chemical composition of R/N briquettes. (%)

Constituents	T. Fe	Fe_2O_3	FeO	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	MnO
%	85.62	0.39	9.89	3.64	1.58	0.64	0.59	tr
Constituents	M. Fe	P	C	As	S	Ni	Cr	Cu, Sn
%	77.55	0.55	0.43	0.05	0.03	0.03	0.008	tr

ブリケットを 30t の配合で4ヒート実施した。なお装入原料は鉄バランスを作成するため厳密に秤量し使用した。

R/N ブリケットは全装入地金に対して 13.3% 配合で、冷装入物に対しては 42% 配合である。

2. 装入および操炉

R/N ブリケットの溶解を速に行なうため、鉄鉱石の上に装入し、さらに直接火焰に晒されないようにブリケットの上に屑鉄および冷銑を装入した。ブリケットは装入直後、そのコーナーが激しくスポーリングを起したが、すぐにおさまった。

冷材装入後、直ちに受銑し酸素吹込み（炉前ランス使用）を開始した。装入石灰石は脱燐、脱硫状況を調べるため、同一量とした。溶解精錬中の酸素使用量は 25~30m³/t である。その他、操炉条件は普通作業基準とし、作業を安定させるよう努めた。

III. 試験結果とその考察

1. 溶解精錬作業

装入の際の急加熱によつて生じた破片および粉状の R/N アイアン鋼滓とともに排出されてしまうことが懸念されたが、後述の Fe バランスの結果からは比較ヒートに比べ、やや少なくなっている程度で流出する粒鉄量において差は認められなかった。

R/N ブリケットの溶解作業において今回の使用量では異常はなかったが使用量を増せばその影響が現われるものと考えられる。溶落炭素量は R/N ブリケットに含まれる酸化鉄分を考慮して装入鉄鉱石を減じたが、比較ヒートよりも低く、溶銑配合率 68% において、R/N ブリケット 30t/ヒート使用により約 15kg/t の装入鉄鉱石減と推定される。

鋼滓発生量は約 3t (10%) 増加したが、これは R/N ブリケット中の不純分によるものと考えられる。

Fig. 1 に溶解精錬期における鋼滓成分の変化を、4 ヒートの平均値で示す。図中 (CaO)、(FeO) はバラツキが大きくほとんど差が認められなかった。

(SiO₂) は溶解期において比較ヒートよりもやや高く、推移し、これは R/N ブリケットの溶解のためと考えられる。

また (MnO) は装入 Mn 源が R/N ブリケット中にはほとんど Mn を含まないため低く、このため明

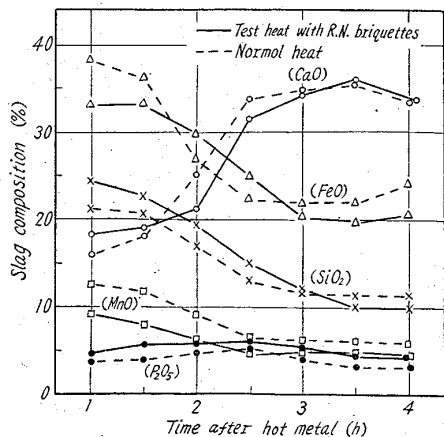


Fig. 1. Time-slag composition.

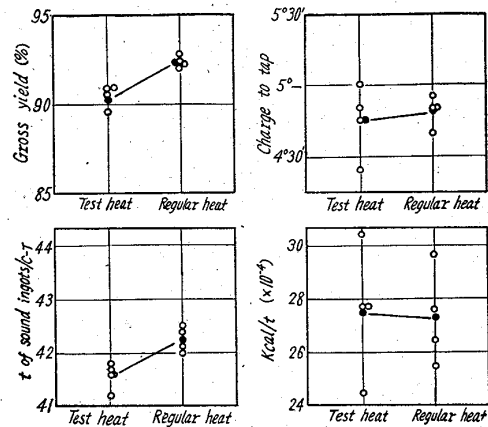


Fig. 2. Comparison in productivities (●.....Avr)

らかに低い。鋼中 Mn もこのためかなり低く推移している。脱硫率はやや劣っている。

(P₂O₅) はバラツキの簡圏内であるがバイアスがあり、比較ヒートに比べて約 2% 高く推移し鋼中 P を増加せしめている。塩基度の変化には差がみられない。

2. 製鋼能率

試験による能率の比較を Fig. 2 に示す。

製鋼時間は全装入箱数で 8 箱減少しているが差は認められなかった。製出鋼量は約 4t 少なく、約 2% の歩留*低下をきたしている。これは R/N ブリケット中の Fe 分が低いことによるものと考えられる。

製鋼能率では製出鋼量減のために低下している。

また熱量原単位についても差はみられなかった。

3. 歩留

R/N ブリケットのメリットを推定するため全ヒートについて歩留調査を行ない、Fe、P バランスを作成した。Fig. 3 に Fe バランスを示す。

粒鉄流出量には差はみられず、試験ヒートは約 5t 装入 Fe 源が少ないが、これは屑鉄にくらべ R/N ブリケット中の Fe 分が低いことおよび装入鉄鉱石減少のためである。一方製出鋼量で約 4t 減となり、装入 Fe 源の減少がほぼ製出鋼量の減量に匹敵している。このため Fe 歩留では差が認められない。したがって製鋼時間に差がなければ能率的に若干不利となる。

R/N ブリケットのメリットは購入規格屑鉄のそれを 97.0 とすると、85.0 となる。これは R/N ブリケット

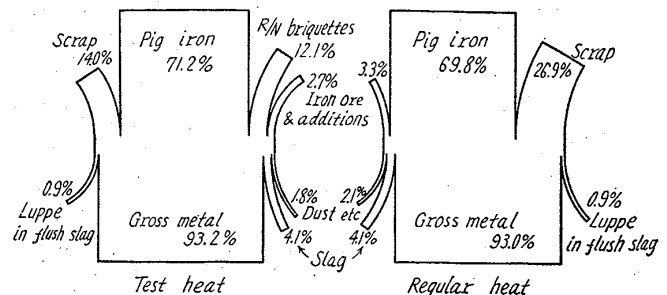


Fig. 3. Fe-balance.

* この場合の歩留は(製出鋼)/(銑鉄+屑鉄)である。

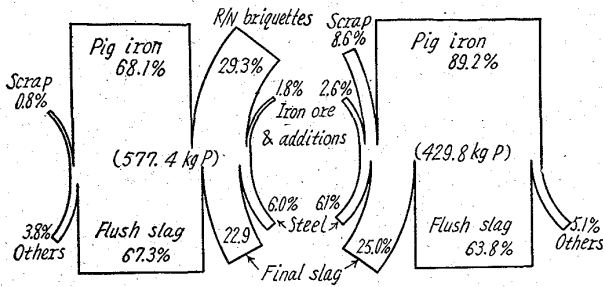


Fig. 4. P-balance.

を1ヒート当り 30t 使用した場合であつて、使用量が增加すれば、メリットは低下するものと思われる。Pバランスを Fig. 4 に示す。図からわかるように比較ヒートではP源の約 90%が銑鉄によるものであるが、試験ヒートではそれが 68%となり、ブリケットによるものが約 30%となりP源をいちじるしく増加せしめている。排出側の比率は大差なく、鋼中に約 6%残留し普通ヒートにくらべて、P分析値は高い。

IV. 総 括

R/N アイアン・ブリケットを平炉の屑鉄代用として、1ヒート当り 30t 使用し、購入 1, 2 級屑と比較した結果、

- 1) 今回入荷したブリケットは P および 脉石が多く、T. Fe および Mn 含有量が低く、操炉上からもこの影響が窺えたが、30t/ヒートの使用で、一般鋼の溶製においてはほとんど問題ない。
 - 2) 能率的には製鋼時間に差がなく、製出鋼量が少ないことから屑鉄と比較してメリットは低い。
- 今回の R/N ブリケットの場合、そのメリットは 30t/ヒート使用 (68%銑配合、酸素 27m³/t 操業) において購入 1, 2 級屑鉄を 97.0 とすると 85.0%であつた。

文 献

- 1) ALEX STEWART and H. K. Work: J. Metals, July (1958), p. 460~464.
- 2) 遠藤勝治郎他: 鉄と鋼, 46 (1960) 1, p. 77.
- 3) O. MASI and P. CANNIZZO: Iron & Steel, July (1960), p. 373.

669.183.418 = 669.787
 (66) 平炉製鋼工程における溶鋼中酸素含有量ならびにその推定法について 62246

富士製鉄釜石製鉄所 1328~1329
 阿部 泰久・○野田佐兵衛
 Oxygen Content of Molten Steel in Basic Open Hearth Process and a Method of Its Presumption.

Yasuhisa ABE and Sahei NODA.

I. 緒 言

製鋼工程における精錬管理の一端として、溶鋼中O量を迅速に知ることは重要な事項である。精錬管理の立場

からはこの問題は次の2つの項目に大別されるだらう。

(1) 通常の精錬工程における O の標準値を把握する。

(2) O の迅速分析法を確立する。

ここでは (1) の項目につき、精錬中特に重要な脱酸剤投入前鋼浴の O 量を把握し、かつこの O 量に影響をおよぼすと考えられる化学成分、鋼滓成分、鋼浴温度との関係について調査を行ない、逆にこれら因子から O 量が推定できるか否か検討した。以下その概要を報告する。

II. 試 験 方 法

実装入 145t 塩基性平炉の脱酸剤投入前の通常精錬を行なっている普通炭素鋼々浴 (0.05~0.70% C) を対象に、化学成分、鋼滓成分、O₂ 分析用の順に試料を採取し、同時に鋼浴温度も測定した。O₂ 分析はポンプ法採取、真空溶融法による。溶鋼中 O 量を推定する際の重要事項としては推定因子が a) 溶鋼 O 量との相関性が強いこと、b) 簡便に知りえること、c) 信頼性大なることなどが考えられ、本調査では主として a) について検討した。推定因子はいろいろ検討した結果 C, Mn, Σ(FeO)、鋼浴温度の4因子を調査の対象とした。

III. 試験結果および考察

1. O と種々推定因子との関係について

Table 1 に本調査における溶鋼中 O 量と種々推定因子との単相関分析結果を示す。

a) C との関係について

C-O の反応は製鋼過程のいろいろの反応中最も主要なものであり、両者の関係は曲線関係にあることがよく知られている。今、解析上、この両者が直線関係にあると仮定した場合、Table 1 より $r = -0.81$ ($n = 75$) を示し、各因子中最も相関が強い。ただ同一 C レベルに対する溶鋼 O 量のバラツキが低炭素の範囲において 0.018% にも達する場合があります、精度の点に多少の疑問が残る。

b) Mn との関係について

Mn は C に次いで強い負相関関係を示す。特に相当のバラツキはあるが同一 C レベルにおいては Mn 量に比例して O 量が減少し、その傾向は低炭素の範囲程いちじるしく、鋼浴の過酸化を幾分表現している。しかし、O 量のバラツキが C の場合よりも大きく、Mn 単独で O 量を推定することは難かしい。

Table 1. Results of simple correlation analysis between oxygen contents and various factors in molten steel.

Factors	Simple correlation coefficient (r)			Notes
	<0.2% C, (n=36)	>0.21% C, (n=39)	Total (n=75)	
C	-0.90**	-0.75**	-0.81**	$r_{70}(0.01) = 0.30$
Mn	-0.69**	-0.56**	-0.75**	
Σ(FeO)	0.71**	0.014	0.57**	$r_{30}(0.01) = 0.45$
Bath temp.	0.30	0.26	0.48**	