

握された。これに対して鋼浴形状，酸素噴射流の状況は (FeO) に相当大きな影響を有することは認められているが，この関係は未だ明らかでない。今後これらの関係を調査することが，純酸素転炉における脱燐反応，製鋼歩留などの諸問題を基本的に解明するためにどうしても必要なことであろう。

文 献

- 1) Iron & Coal 24 (1961) Feb. p. 398
- 2) 純酸素転炉の脱燐 (第4回日本 L.D. 技術懇談会発表)
- 3) Stahl u. Eisen: (1960) Heft 11
- 4) 脱燐に関する二、三の現場試験について (第7回日本 D.L. 技術懇談会発表)
- 5) Stahl u. Eisen: (1960) Heft 5 s. 277~281

(52) 純酸素転炉の鉄損失に関する解析

日本鋼管川崎製鉄所

板岡 隆・水井 清・斎藤 剛・伊藤雅治

Analysis of Iron Loss in L.D. Process.

Takashi ITOOKA, Kiyoshi MIZUI,

Katashi SAITO and Masaharu ITO

I. 結 言

純酸素転炉の製鋼歩留に非常に多くの要因によつて影響を受け，その値には吹煉方法により大きな差が認められる。日本鋼管川崎製鉄所の転炉工場においては，昭和33年1月の操業開始以来この製鋼歩留向上のためにいろいろの対策を行ない，その結果歩留は Fig. 1 に示すごとく上昇の一途をたどり，最近では全出鋼歩留94.4%，良塊歩留 92.8% という優れた成績を示しているのでこの経過について報告する。

II. 純酸素転炉の製鋼歩留

当工場の現状の値から転炉の Fe バランスを計算すると Table 1 のごとくなる。

当工場では全出鋼歩留=熔鋼/(熔銑+スクラップ)としているので，以下歩留としてはこれを対象とする。

ここで歩留に影響を与えるおもな要因を挙げるとつぎのごとくなる。

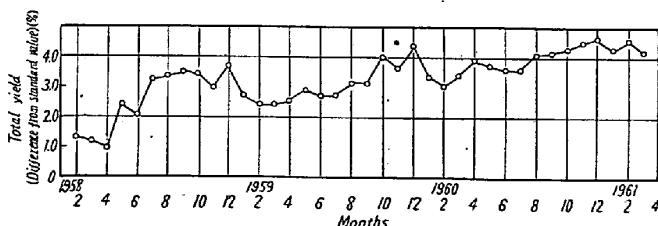


Fig. 1. Improvement in total yield.

熔銑配合率 鉄鉱石およびスケールの使用量  
鋼滓量および鋼滓中酸化鉄% 噴出量

このうち，転炉の歩留を考える上でもつとも特色あるものは噴出であつて，その状況，量は多くの要因によつて影響を受ける。噴出はその状況によつて大別すると，突沸的に鋼滓，熔鋼が飛び出すものと，細かい熔鋼の粒子が飛散するものとなる。ここでは当工場の呼称にしたがつて前者を噴出，後者を地金飛散とする。

III. 歩留向上の対策

i) 噴出の防止

当工場は(内容積/装入量)が非常に小さい値の操業を行なつているため(煉瓦積内容積 0.59m<sup>3</sup>/t)，噴出に対しては条件が悪く操業初期においては噴出によるいちじるしい歩留低下が認められたが，つぎに挙げるごとき対策により現在ではこれを小さい値に抑えている。Fig. 2 は炉令と全出鋼歩留の関係を示したものであるが36年2月と34年9月と比較すると新炉においてとくにいちじるしい差が認められる。新炉における歩留の低下はほとんど噴出によるものであるので，これから噴出の減少を知ることができる。

螢石使用方法の標準化

スケール使用量の標準化

石灰粒度の管理

全装入量，熔銑配合率の一定化

鉄鉱石，石灰石使用方法の標準化

その他適正な酸素圧力，ランス高さの決定

ii) 地金飛散の防止

地金飛散の原因としてはいろいろ考えられるが，大きなものとしては造滓時期のおくれ，鋼浴深さの不足(shallow bath)が挙げられる。とくに後者は旧炉において発生しやすい現象であり，操業開始時には Fig. 2 に認められるごとく，これによる歩留低下が認められたが，最近ではつぎに述べるごとき対策によつて解決されてきている。

重装入の実施 操業開始時は噴出防止のため 47 t /

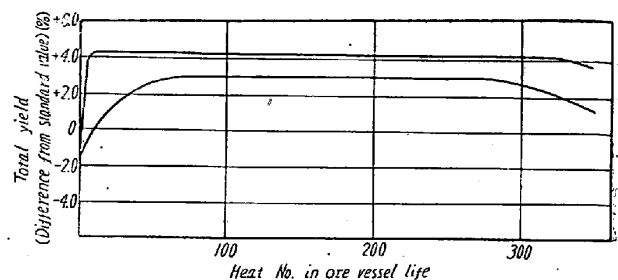


Fig. 2. Variation of total yield in one vessel life.

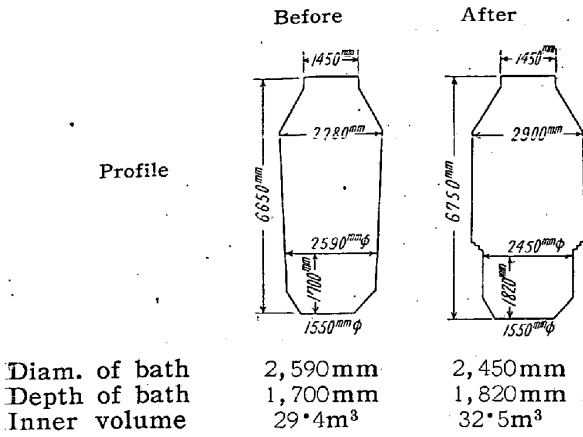


Fig. 3. Change of lining profile.

ch の装入を行なっていたが、前述のごとき対策により噴出が減少したので、旧炉における地金飛散を防止すべく 34 年 4 月以降 54 t/ch の装入を行なっている。

炉内プロフィールの変更 35 年 7 月以降炉内プロフィールを Fig. 3 に示すごとき変更を行なっている。この結果変更前と比較して約 0.4% の歩留向上が認められる。

iii) 鉄鉱石冷却法の実施

当工場は温度調節を鉄鉱石のみで行なっているが、鉄鉱石の使用量と鋼滓中 (FeO) の関係はほとんど認められず、鉄鉱石はすべて還元されると考えてよい。熔銑の熱含有量一定のさいの銑配合と鉄鉱石使用量の関係は、当工場の場合銑配合 1% により鉄鉱石 150kg であるので、このさいの鉄鉱石使用量の変化 (銑配合の変化) による歩留の変化は Fig. 4 のごとくなる。図に示すごとく鉄鉱石の使用量が増加するにつれて噴出を起しやすくなるため、歩留の上昇量は理論値以下となるが、上昇は明瞭に認められる。当工場ではこの考えにしたがつて他の事情が許すかぎりにおいては鉄鉱石を大量に使用する方針をとっている。

iv) 鋼滓中酸化鉄の減少

当工場では目標 [P] が比較的高い材質を相当量出鋼

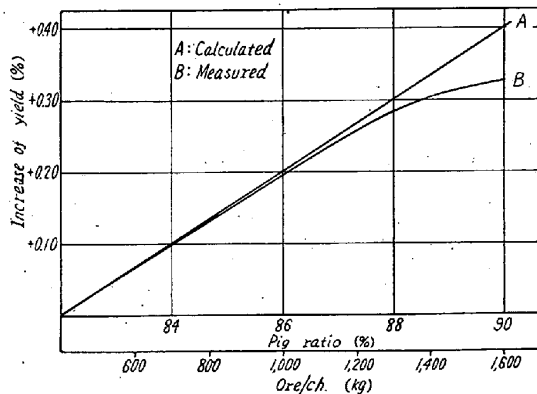


Fig. 4. Variation of yield vs. pig ratio and ore charge.

しているののでこれについては極力 (FeO) を下げる方針をとり、鋼滓へ Fe の損失を減少している。

高圧吹錬法の実施 終点酸素圧力と (FeO) の関係は一般に酸素圧力が高くなるにつれて (FeO) は減少する。これを利用して高燐材質では終点の酸素圧力を高めて歩留向上を図っている。

v) 鋼滓量の減少

鋼滓量を減少することは鋼滓中への Fe 損失を減少することであるから、当然歩留を向上させるわけであるが実際には鋼滓量がある値以下になると地金飛散が増加して歩留の低下を招く現象が認められる。

古鋼滓の使用 上記の理由により高燐材質においても鋼滓量の減少には限界がある。このため実質的に造られる鋼滓量を減少し、かつ鋼滓の絶対量を減少させない方法として石灰を減少し、古鋼滓を添加する方法を高燐材質に適用している。これに先立つて行なつた試験——鋼滓量約 80kg/t の方法とこれに古鋼滓 1,000 t を添加し鋼滓量約 100kg/t とした方法の比較試験——の結果では後者は約 0.5% の歩留上昇を示している。

Table 1. Fe balance in L.D. process.

In	Out		
	Fe(%)	Fe(%)	
Pig iron	82.1	Steel	97.0
Scrap	15.4	Slag	1.6
Mill scale	1.3	Fume dust	0.6
Iron ore	1.1	Slopping and spitting	0.8
Alloying additions	0.1		
<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>Total</b>	<b>100.0</b>

IV. 結 言

当工場では純酸素転炉の製鋼歩留の諸要因について調査を行ない、この向上を図つた。とくに噴出についていろいろの対策を採りこれを大巾に減少し、さらに鉄鉱石冷却法、高圧吹錬法、古鋼滓添加法を実施し、現状では非常に良好な製鋼歩留を示している。