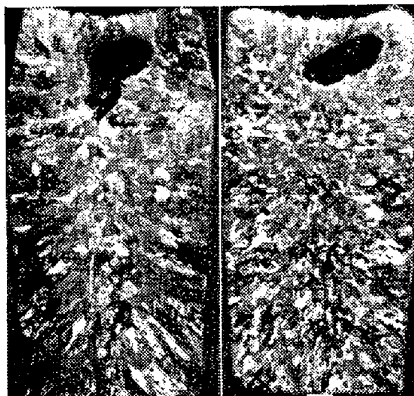


湯部におさまっている。また Photo. 1 (c) は A.I.S.I. I. 316L ステンレス鋼, Photo. 1 (d) は A.I.S.I. 304 L ステンレス鋼の鑄塊断面である。後者は鋼製の押湯枠を使用したか、いずれも鑄塊歩留は良好であり鑄型および押湯枠改良の効果があらわれたものと考えられる。



(a) Pure iron cast at 1570°C (b) Pure iron cast at 1650°C



(c) A.I.S.I. 316L stainless steel. (d) A.I.S.I. 304L stainless steel.

Photo. 1. Macrostructure of ingot.

IV. 真空熔解における各種添加元素の歩留

Table 1 に示す成分の純鉄浴に Al, As, Si および N を添加した場合の各添加元素の歩留を調査した結果 Al は 70~100%, As, Si は 100% の歩留を示し, N については N₂ ガスを導入し約 10mmHg の N₂ 雰囲気中で Fe-N を添加したにもかかわらず, その歩留は 40% にも達していない。N₂ 圧をさらに高くするか, あるいは N₂ 雰囲気に長時間保持して N を溶解せしめるか今後検討する必要がある。なおこの実験に使用した添加元素の品位は Al 99.99%, As 99.9, Si 99.7%, C 分光分析用電極黒鉛である。

つぎに真空熔解せるステンレス鋼の機械的性質を研究するに先立つて, 目標成分のステンレス鋼を熔製するた

めの基礎的研究として A.I.S.I. 304, 304L, 316, 316 L, 321, 321 L, 347, 347 L の 8 種のステンレス鋼について各成分の歩留を検討した。

その結果 C については, 純鉄中の O および純鉄, フェロクロム中の C を考慮して 0.08% を狙えば 0.02% 程度に減少するという予備熔解の資料に基づき, さらにその不足分に相当する C を加えた量を配合したところ, ほぼ目標通りの分析値が得られた。Mn は目標値の 125%, Si は 110% を配合し, 添加に先立つて雰囲気を A 20mmHg として蒸発を抑制したが, このような方法をとれば歩留は相当高く, Mn は 105% 程度添加すればよいように思われる Si, Ni, Cr, Mo, Ti および Nb などは多少のバラツキはあるにせよ添加後短時間内に鑄造すれば, ほぼ目標通りの値が得られることがわかった。なお Cu は原料純鉄に比してあまり減少していないが, これはフェロクロム中の Cu (0.11%) に帰因するものと考えられる。

V. 結 言

以上真空熔解に関する基礎的事項について述べたが, 研究結果を要約すればつぎのとおりである。

- 1) 3 種類の熔融マグネシアるつぽを用いて純鉄を真空中に熔融保持した場合, ガス含有量の変化はすべて同様の傾向を示し, 30mn 保持でガス含有量は相当減少する。
- 2) 薄肉の軟鋼製鑄型および高アルミナ質押湯枠を使用すれば, 鑄造温度に関係なく鑄塊歩留が上昇し健全な鑄塊が得られる。
- 3) 各種添加元素の歩留を検討した結果, ほぼ任意の目的成分のステンレス鋼を熔製することができた。

(57) 塩基性弧光炉の酸化期における鋼中水素の挙動

(熔鋼中の水素の挙動について 一Ⅲ)

On the Behavior of Hydrogen in Molten Steel through the Oxidizing Period of Basic Electric Arc Furnace Process

(On the behavior of hydrogen in molten steel 一Ⅱ)

T. Sugiyama, et alii.

大同製鋼研究所 工 永 田 重 雄
星崎工場 工 滝 波 敏 一
研究所 工〇 梶 山 太 郎

I. 緒 言

筆者等¹⁾は先に当社の 2t 塩基性弧光炉における一般合金鋼および高合金鋼の熔解について、出鋼直前および鋼塊鑄込時における熔鋼水素含有量を調査し、それが鋼種、熔解方法、大気中の水蒸気分圧の如何によつて変化することを認めた。

その後引続いて、その原因を明らかにする目的で、熔解過程における水素の挙動を調査しているが、本報告には酸化期における水素の挙動について述べる。

II. 実 験 方 法

塩基性弧光炉の一般低合金鋼および高合金鋼の熔解において、酸化期の鋼浴から水素分析試料を採取し、真空加熱法によつて水素を定量した。酸化期の鋼浴成分の概略の値を Table 1 に示す。

低合金鋼熔解の場合は炭素鋼熔解の場合と大差のない組成であり、高合金鋼熔解の場合は Cr あるいは Ni が 10~20% 存在する。

水素の鋼浴への出入はかなり迅速に行われると予想されるので、分析試料採取時期を厳密に規定することに努め、かつ比較的多くの時期に採取を行うことにした。本報告中に示すのは

- (イ) 酸素吹込開始直前
- (ロ) 酸素吹込終了直後
- (ハ) 除滓作業開始直前
- (ニ) 除滓作業終了直後

の 4 時期の分析値である。除滓作業終了直後の試料は、除滓中に鋼滓を杓子に附着させて置き、それを用いて採取した。

III. 実 験 結 果

1) 酸素吹精による脱水素 (Fig. 1)

(イ) 低合金鋼熔解の場合

酸素吹精直前の水素含有量は 2~6 cc/100 g の範囲に

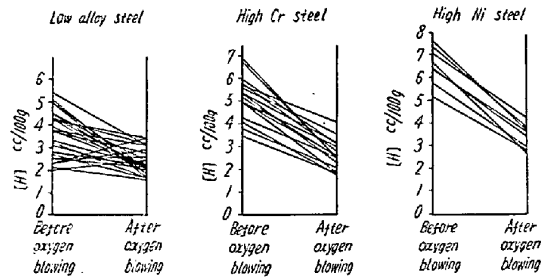


Fig. 1. Hydrogen content in molten steel before and after oxygen blowing.

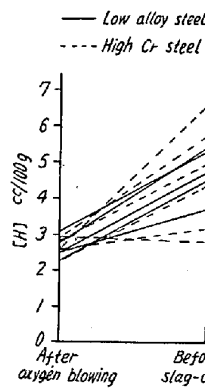


Fig. 2. Hydrogen content in molten steel after oxygen blowing and before slag-off.

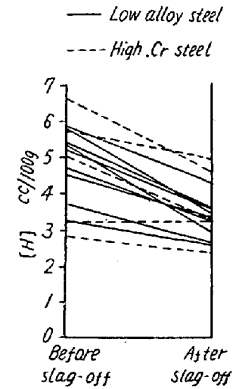


Fig. 3. Hydrogen content in molten steel before and after slag-off.

あるが、吹精直後のそれは 1.5~3.5cc/100 g であつて、吹精による脱水素効果が明らかに認められる、この場合には、吹精直前の水素量の多い少いは、吹精直後の水素量の多い少いと無関係であるようにみえる。

(ロ) 高合金鋼熔解の場合

やはり顕著な脱水素が行われている。ただし吹精前の値も吹精後の値も低合金鋼の場合より高目であり、特に Ni 高の場合にいちじるしい。また、吹精前に高値を示

Table 1. Chemical composition of molten steel in oxidizing period.

Finished steel	Before or after oxygen blowing	Chemical composition of steel-bath			
		C%	Mn%	Ni%	Cr%
Low alloy steel	before	0.12~1.00	0.06~0.48	<0.30	<0.50
	after	0.05~0.60	0.04~0.20	<0.30	<0.25
High Cr steel	before	0.50~0.90	0.20~0.40	—	8.00~12.00
	after	0.07~0.50	0.10~0.20	—	8.00~12.00
High Ni steel	before	0.30~0.70	0.20~0.40	15.00~19.00	—
	after	0.02~0.40	0.03~0.20	15.00~19.00	—

した場合には吹精後の値も比較的高目であるように見うけられる。

2) 酸素吹精直後より除滓直前までの変化 (Fig. 2)

この期間には、一般に水素含有量は増大する傾向を示す。その増加のいちじるしい場合には、除滓直前の値が、酸素吹精前によく見られる値にまで達する。

ただし、図から明らかのようにこの期間における増加の程度にはいちじるしいばらつきが見られた。

3) 除滓直前から除滓直後までの変化 (Fig. 3)

この期間は、比較的短時間であるにもかかわらず、一般にかなり減少する傾向を示す。また、除滓直前に見られるばらつきは、除滓直後には比較的小さくなっている。

この場合には、熔鋼が直接炉内ガス相と接触するなどの原因により、熔鋼中水素の逸出、侵入に関する条件は当然変化しているはずである。

IV. 結 言

塩基性弧光炉について、酸化期鋼浴内の水素の挙動を調査し、つぎの傾向を認めた。

1) 酸素吹精はいちじるしい脱水素効果を有し、酸素吹精直後には普通の場合 $1.5 \sim 3.5 \text{ cc}/100 \text{ g}$ の低値を示す。

2) 酸素吹精直後から除滓直前までの間に水素含有量は増大し易い。

3) 除滓直前までに増大した水素含有量は、除滓中にある程度減少するのが普通である。

文 献

- 1) 日本鉄鋼協会第 52 回講演大会発表、鉄と鋼 42 (1956) 9, 788

(58) 塩基性電弧炉における溶鋼の水素量低減のための作業管理について

Operation Control Adopted to Decrease Hydrogen Content in Molten Steel in Basic Arc Furnace Procedure

M. Nishigishi, et alius.

住友金属工業製鋼所

工 川本 良正・工〇西岸 正夫

I. 緒 言

製鋼作業において溶鋼の水素量を低下させる最も一般的な方法は bessemerizing による脱水素の徹底と、その後の過程における水素増加の抑制であることはいまでもない。しかしながら、その具体的手段に触れた報告はきわめて少ない。

今回、当所の塩基性電弧炉において、溶鋼の水素量低減のために過去 7 年間に渉つて実施した作業管理の成果を明らかにして参考に供する次第である。

なお、ここでは、20 t 炉において溶製する中炭素キルド鋼を調査対象とし、水素の分析試料採取法、ならびに分析方法は学振法に拠つた。

II. 作業管理の概要

当所では、1951 年 2 月塩基性電弧炉において酸素の使用を開始したが、bessemerizing の効果を十分に生かして、終局的に銑込時の溶鋼の水素量を低下させるために、引続いてつぎのごとき作業管理を逐年実施してきた。

1. 精錬用資材の脱水ならびに脱水素

(1) 石灰石の使用 (1952 年 1 月以降)

焼石灰を石灰石に切替えたために吸湿のおそれが皆無となつた。(鉄鋼協会第 52 回講演会において発表)

その後、充分乾燥した石灰石を炉前のホッパーに貯蔵し、付着水分を $0.05 \text{ wt}\%$ 以下に管理することとした。

(2) 合金鉄の加熱 (1953 年 8 月以降)

加熱炉を新設して、合金鉄を $800^\circ\text{C} \times 2 \text{ h}$ 加熱し、その水素量を 4 ppm 以下に管理することとした。(鉄鋼協会第 52 回講演会において発表)

(3) 媒溶剤の乾燥 (1955 年 9 月以降)

乾燥炉を新設して、媒溶剤を $300^\circ\text{C} \times 1 \text{ h}$ 加熱し、使用時の水分を無煙炭粉で $0.10 \text{ wt}\%$ 以下に、珪化石灰で $0.05 \text{ wt}\%$ 以下にそれぞれ管理することとした。(鉄鋼協会第 52 回講演会において発表)

(4) 液体酸素の利用 (1956 年 1 月以降)

酸素需要の増加にともない、酸素自家発生装置(ハイランド型)を廃して液酸使用設備を新設した。従来、酸素の使用時における含有水分は $0.3 \text{ wt}\%$ 程度であつたが、液体酸素より製造する高純度酸素の利用により、水分を皆無とすることができた。

(5) 鉍石の乾燥 (1957 年 7 月以降)

鉍石の使用によつて溶鋼の水素量が増加する傾向がある。(鉄鋼協会第 52 回講演会において発表) また、極端な場合には bessemerizing の効果を減殺するおそれもある。したがつて、鉍石の水分も充分管理すべき対象となる。そこで、鉍石を加熱炉において、 $300^\circ\text{C} \times 2 \text{ h}$ 加熱し、使用時の水分を $0.10 \text{ wt}\%$ 以下に管理することとした。

なお以上述べた諸資材の脱水、あるいは脱水素状況は、月間 10 溶解における使用諸資材の抜取検査によつて確認している。