

### (85) 純酸素転炉における水添試験結果について

富士製鉄, 広畑製鉄所

大久保静夫・高島 忠男・○牧野 勝

富士製鉄, 本社 松 永 久

#### Influences of Blowing with Atomized Water in Oxygen Jets on LD Operations

Shizuo OKUBO, Tadao TAKASHIMA

Masaru MAKINO and Hisashi MATSUNAGA

#### 1. 緒 言

純酸素転炉に吹込む酸素気流中に, 水を添加することによつて, 水の冷却効果による冷却剤の使用減少, 火点温度低下あるいは窒素ガス分圧低下による鋼浴 [N] の低減および水の分解による脱炭反応の促進, その他吹錬状況におよぼす影響を, (第 1 回は単孔ランスを使用して, 第 2 回は孔ランスを使用して, 第 3 回は溶銑配合率を若干高目にして) 調査したので報告する。

#### 2. 試 験 方 法

##### 2.1 水添設備

広畑製鉄所 3 号転炉の東ランスに, 水添装置を設置した。水添用の水は, 3 号転炉東ランス冷却水給水手動弁の付近から, 流量計, 流量調節弁を経て, フレキシブルホースから, ランス最上部ベンド管に入り, 酸素気流中に入る。

##### 2.2 吹錬方法

試験チャージの吹錬条件は, Table 1 に示す通りである。また比較チャージの酸素圧, 流量, ランス, 溶銑配合率, 銑鉄配合率は, 試験チャージと同じである。目標塩基度, 副原料投入時期については, 通常作業通りである。試験チャージと比較チャージは交互に吹錬し, 炉回数, ランス, 溶銑の影響が現われないようにした。

#### 3. 試験結果および考察

##### 3.1 スロッピングおよび水の冷却効果

単孔ランスを使用した場合, 水添チャージの方が若干スロッピングが大きい。多孔ランスを使用した場合, 水

Table 1. Operational conditions.

	Test No. 1	No. 2	No. 3
Oxygen flow rate (Nm <sup>3</sup> /hr)	10,000	11,000	13,000 *11,000
Oxygen pressure (kg/cm <sup>2</sup> )	7.0	7.0	9.5 *8.0
Kind of nozzle (holes)	1	3	3
Amt. of water addition (kg/ch)	500	500	600
Time of water addition from start of blow (min)	3~11	10~blow off	10~blow off
Hot metal ratio (%)	73	73	80
Pig ratio (%)	77	77	80

\* Marked shows the data of water addition charges

添開始時期が早すぎると, 大きなスロッピングを吹錬末期に起こす。しかし水の添加時期を遅らせることにより, 通常チャージと変わらない操業ができる。

添加された水は, 火点において急激に加熱され, 蒸発し, 一部分解する。このように水が火点を冷却するので, 水の冷却効果は, 平均すると屑鉄の 5.4 倍と非常に大きい。そのため, 塵ガス中のダストは非常に少なかった。

##### 3.2 酸素原単位

水添チャージと比較チャージの酸素原単位 (Nm<sup>3</sup>/t-pig iron) と吹止 [C] の関係を Fig. 1 に示す。酸素原単位は第 1 回から 3 回を通じて, 両者間に差は認められない。水の分解による酸素が, 酸化鉄系冷却剤の酸素より効果的に脱炭にあずかるとはいえない。

##### 3.3 製出鋼歩留

水添チャージと比較チャージの製出鋼歩留の差のヒストグラムを Fig. 2 に示す。両者の間に統計的有意差は認められないが, 水添チャージの方が, 約 0.5% 低い傾向が認められる。これは後述するように, スラグ中 (T. Fe) % が高いことおよび, 水の冷却分だけ, 酸化鉄系冷却剤が少ないための装入鉄分の減少によるものと考え

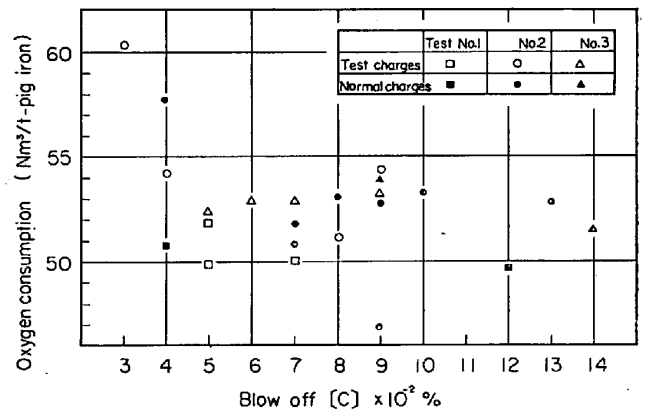


Fig. 1. Relation between oxygen consumption and blow off [C] content.

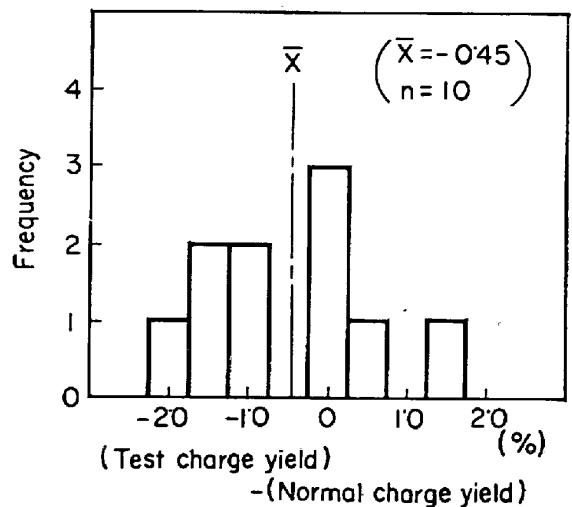


Fig. 2. Comparison of charge yield between the test charges and the normal charges.

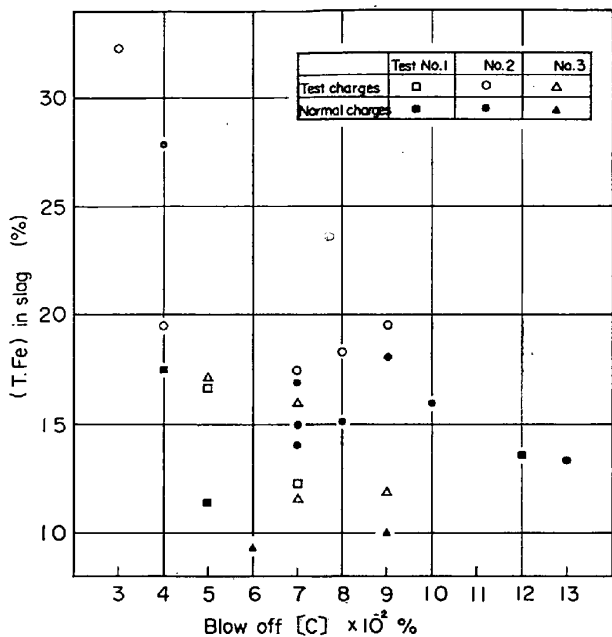


Fig. 3. Relation between (T. Fe)% in slag and blow off [C] content.

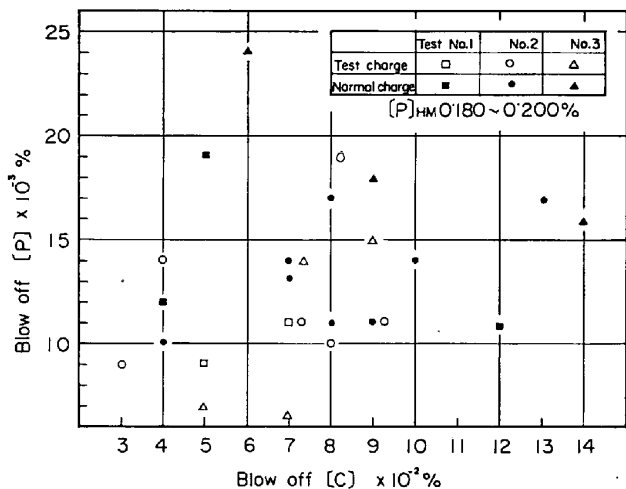


Fig. 4. Relation between blow off [P] content and blow off [C] content.

られる。

今回の試験は、溶銑配合率 80% までのものであるが、製出鋼歩留の点では、これ以上の溶銑配合率での試験が非常に興味深い。

### 3.4 スラグ中の (T. Fe) %

水添チャージと比較チャージの吹止 [C] とスラグ中 (T. Fe) % との関係を Fig. 3 に示す。図より、水添チャージの方が、吹止スラグ中の (T. Fe) % が高くなる傾向がみられる。これは火点の温度が、比較チャージより低く保たれるので、火点での Fe の酸化が促進されるためである。

### 3.5 吹止 [P] および [S] について

水添チャージと比較チャージの吹止 [C] と吹止 [P] との関係を Fig. 4 に示す。図から明らかなように、水添したチャージの方が、吹止 [P] が低い。これは前述

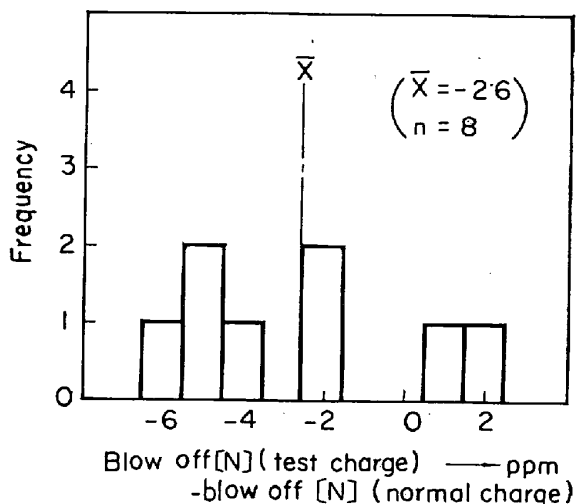


Fig. 5. Comparison of [N] between the test charges and the normal charges.

したように、スラグ中の (T. Fe) % が高いためである。

吹止 [S] については、水添チャージと比較チャージの間に差は認められなかった。

### 3.6 吹止 [N] および [H] について

Fig. 5 に水添チャージと比較チャージの吹止 [N] の差のヒストグラムを示した。水添チャージは、酸素中に入った水が、直接火点を冷却するため、常に火点温度が低温に保たれ、脱窒しやすい条件に保たれる<sup>2)</sup>。そのため、比較チャージの吹止 [N] より、平均値で 2.6 ppm 低くなっている。

吹止 [H] については、水添チャージの方が、平均値で 0.9 ppm 高い。これは水の分解により、火点および霧囲気の水素分圧が高くなるためである。

## 4. 結 言

純酸素転炉に、冷却剤として水を使用することにより吹鍊状況および吹鍊結果が、どのように変化するかを調査した結果、次のような結論が得られた。

- 1) スロッピングは、単孔ランス使用の場合、水添チャージが大である。しかし多孔ランス使用の場合には、添加時期を遅らすことにより、通常チャージと変わらない操業ができる。
- 2) 酸素原単位に差は認められない。
- 3) 製出鋼歩留は、溶銑配合率 73~80% 範囲において水添チャージのほうが若干低い。
- 4) 水の冷却効果は、屑鉄の 5.4 倍であった。
- 5) スラグ中の (T. Fe) % は、水添チャージのほうが高い。
- 6) 吹止 [P] は、水添チャージのほうが低いが、吹止 [S] は変わらない。
- 7) 吹止 [N] は、平均値で 2.6 ppm 水添したチャージのほうが低い。吹止 [H] は、平均値で 0.9 ppm 水添したチャージが高い。

## 文 献

- 1) Basic Open Hearth Steelmaking, (1951), p.638
- 2) H. SCHENCK, H. M. G. FROBERG and H. GRAF; Archiv Eisenhüttenw., 29 (1958), p. 673