

有効とはいえない。鉍滓成分に関しては (MgO)% との間のみ有意な相関を有するのみで、(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)% に関しては有意な相関は得られなかつた。(MgO)% との関係は、

$$(S)/[S] = 2.11(MgO\%) + 28.8$$

$$(n=72 \quad r=0.360^{**})$$

前述したように実際の高炉鉍滓の S 溶解度は実験データよりもはるかに低く、したがつて S 分配比も平衡値よりかなり低い、この問題を追求するために次のような検討を行なつた。いま、羽口前で溶解した銑鉄が鉍滓層を沈降する過程で脱硫される S 量を Δ[S]%, S のガス化逃散率は 15%, 羽口水準で銑中に吸収される S 量は装入 S 量中の K<sub>1</sub> 割合とすると、S バランスから、

$$\Delta[S] = (\text{slag vol.})(S)/1000 - (1 - K_1)0.085 S_{\text{total}}$$

コークス比と S<sub>total</sub> および造滓量の両者の関係を代入し、かつ Δ[S] = K<sub>2</sub>(slag volume) と仮定すると、

$$[S] \times 10^3 = 244K_1 - (\text{slag volume}) \times \{1.000K_2 - 0.456K_1\}$$

これと [S]-造滓量の関係を対比し、

$$\Delta[S]\% = 0.141(\text{slag vol. kg/t})/1000.$$

次に炉床における鉍滓層の厚みは均一で炉床部が中空円筒と仮定し、層中を溶滴がストークスの定理にしたがつて沈降するとした場合の沈降溶滴の表面における実際の S 分配比を算出した。ただし鉍滓層中の (S) の拡散速度は DERGE 等、三本木、大谷の値があるが、ここでは 1.0 × 10<sup>-6</sup> cm<sup>2</sup>/s を用いた。なお、溶滴の半径 0.15 cm, 鉍滓粘性 9 poise. 表からわかるように見掛けの S 分配比は 30~40 でも実際には 170~200 にも達していることが容易に推定できる。

Table 1. Calculation of actual sulphur partition between molten pig and slag on its contact face.

|                           |       |       |       |       |       |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Slag volume kg/t          | 300   | 340   | 380   | 420   | 460   |
| Calculated coke rate kg/t | 592   | 605   | 618   | 631   | 644   |
| Amount of charged S. kg/t | 4.50  | 4.67  | 4.93  | 5.13  | 5.36  |
| ΔS. %                     | 0.042 | 0.048 | 0.054 | 0.059 | 0.065 |
| S content of molten pig % | 0.034 | 0.031 | 0.030 | 0.028 | 0.026 |
| Calculated actual (S)/[S] | 167   | 193   | 208   | 232   | 260   |

#### IV. 結 言

(1) 鉍滓の適正塩基度および造滓量を求めた。なお低鉍滓量操業においては塩基度の上昇によつてのみでは十分な脱硫効果を期待し得ないことを知つた。

(2) 鉍滓量および塩基度とコークス比の関係を求めた。

(3) 実際の高炉鉍滓における (S) 溶解限は 1.7~1.8% である。

(4) 銑成分、鉍滓成分の脱硫効果におよぼす影響を調べた。

(5) 溶銑が鉍滓層を沈降する過程で (S) の拡散という概念から実際の S 分配比を推定した。

#### 文 献

- 1) A. A. CHEREPIVSKI, et al: *Stat.*, Aug. (1959) p. 571.
- 2) G. HATCH and J. CHIPMAN: *Trans. Met. Soc., Amer. Inst. Min., Met. & Pet. Eng.*, 185(1949) p. 274.
- 3) N. W. FILER, et al.: *Trans. Met. Soc., Amer. Inst. Min., Met. & Pet. Eng.*, 194(1952) p. 253.

### (15) 高炉ガス清浄作業における亜鉛の影響

八幡製鉄所戸畑製造所

中村直人・都留 隆・山口重七・○中園 公  
Influence of Zinc on Cleaning of Blast Furnace Gas.

Naoto NAKAMURA, Takashi TURU,  
Jushichi YAMAGUCHI and Tadashi NAKAZONO

#### I. 緒 言

高炉ガスダスト中の亜鉛は、高炉装入物の種類によつて多少の変化を生ずと考えられるが、戸畑高炉において除塵器後の塵埃分析を行なつた結果は 1~20% と大巾に変化していることが解つた。かかる大きな変化に対しガス清浄作業にいかなる影響を与えるかを、戸畑ガス清浄装置において調査した。

#### II. 除塵器後のダスト成分

1960 年 10~12 月において除塵器後のダスト成分は、Table 1 のごとく非常に変化が大きく、特に Fe, Zn, C は大巾な変化を示している。

#### III. 亜鉛が洗滌塔の洗滌作業におよぼす影響

ガス流速を一定にして塔の出入口の含塵量を同時に測定した結果は Fig. 1 のごとく、入口含塵量が増加した場合に出口含塵量が減少する傾向であつた。

この原因調査のため上記同様の測定を 10 回行ない、出口含塵量によつて入口における補集塵埃を分割して成分を比較した。その結果は Fig. 2 に示すごとく、ZnO % の増加は洗滌効率を低下させ、Fig. 3 に示すごとく入

Table 1. Chemical composition of flue dust at the inlet of the spray tower.

| No. | T. Fe% | SiO <sub>2</sub> % | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % | CaO% | S%   | FeO%  | ZnO%  | T. C% | PbO% | MgO% | MnO% | Ig. loss. |
|-----|--------|--------------------|----------------------------------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|-----------|
| 1   | 15.50  | 5.70               | 4.35                             | 4.57 | 0.69 | 13.77 | 7.14  | 33.26 | —    | 1.41 | 0.43 | 44.73     |
| 2   | 27.30  | 5.73               | 3.24                             | 4.67 | 0.52 | 22.58 | 3.82  | 29.07 | —    | 1.30 | 0.75 | 40.45     |
| 3   | 13.10  | 5.72               | 4.03                             | 3.77 | 0.67 | 9.78  | 7.93  | 35.93 | —    | 1.56 | 0.32 | 48.57     |
| 4   | 13.30  | 5.44               | 4.37                             | 4.52 | 0.58 | 11.58 | 8.54  | 25.35 | —    | 1.39 | 0.43 | 47.48     |
| 5   | 29.60  | 6.40               | 6.50                             | 3.36 | 0.59 | 25.18 | 1.85  | 25.22 | 0.18 | 1.34 | 0.80 | 29.06     |
| 6   | 1.20   | 2.88               | 3.20                             | 4.65 | 1.37 | 1.54  | 23.21 | 5.97  | 2.27 | 1.22 | 0.22 | 31.41     |
| 7   | 10.20  | 4.44               | 4.10                             | 2.61 | 1.68 | 8.43  | 21.28 | 14.81 | 2.71 | 1.48 | 0.33 | 20.45     |
| 8   | 26.10  | 6.98               | 7.05                             | 8.08 | 0.83 | 31.78 | 5.25  | 28.08 | 1.37 | 1.58 | 0.72 | 20.76     |
| 9   | 30.20  | 8.06               | 6.60                             | 5.60 | 0.63 | 24.96 | 4.55  | 23.59 | 0.92 | 1.01 | 1.21 | 22.78     |
| 10  | 1.00   | 9.56               | 7.50                             | 8.34 | 1.75 | 1.29  | 17.18 | 16.04 | 0.58 | 6.69 | 0.09 | 13.90     |
| 11  | 9.41   | 4.43               | 2.68                             | 4.27 | 0.57 | 9.41  | 24.00 | 34.65 | 0.79 | 1.23 | 0.31 | 50.96     |
| 12  | 16.24  | 5.53               | 3.88                             | 4.62 | 0.61 | 16.24 | 10.64 | 33.31 | 0.79 | 1.21 | 0.56 | 48.47     |
| 13  | 11.96  | 5.15               | 5.23                             | 7.63 | 0.57 | 11.96 | 9.46  | 45.08 | 1.04 | 1.23 | 0.36 | 56.83     |

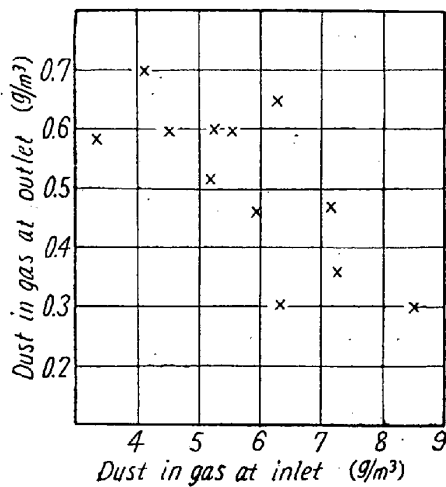


Fig. 1. Cleaning of the spray tower.

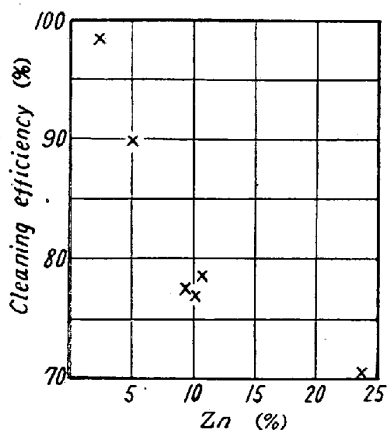


Fig. 2. Relation between Zn content and cleaning efficiency of the spray tower.

に、入口含塵量が増加した場合に出口含塵量は非常に減少するという現象を示したものと考えられた。

IV. 亜鉛と荷電特性と清浄度の関係

塔入口含塵量と集塵器出口の含塵量を同時に測定し、

口含塵量多い場合は Fe 分が多く、ZnO は減少する傾向にあることがわかった。また Fe と ZnO との関係は、Table 1 を見てもこの現象を示している。

このように含塵量の少ない場合に亜鉛は増加の傾向を示し、亜鉛の増加は塔の洗滌効率を低下させるため

出口含塵量によつて入口補集塵埃を3区分して成分と清浄度を調査して見た結果を Table 2 に示す。測定結果においては ZnO% の増加は、放電電流の減少をきたし荷電電圧は上昇し清浄度を低下させている。

またⅢの調査時においても上記同様の荷電特性を示したが、このような特性は集塵器内に入る塵埃量が増加した場合の特性とまったく一致している。このように亜鉛の増加は塵埃増加時の荷電特性を示し、けっきよく清浄度が低下する。

V. 亜鉛に対する総合的清浄作業の考察

Fig. 4 に示した位置において同時にガス中の含塵量を測定し、塔入口における塵埃成分を調査した結果を Table 3 に示した。

本測定結果においても鉄と亜鉛は逆の傾向を示し、亜鉛による塔の洗滌効率の変化も前記同様の傾向が見受け

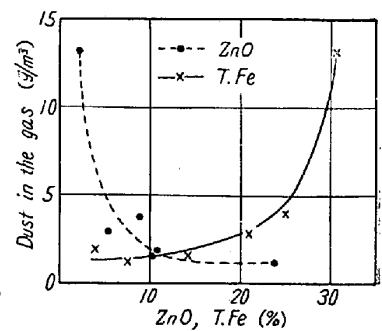


Fig. 3. Relations between dust content in the crude gas and ZnO or Fe content in the dust.

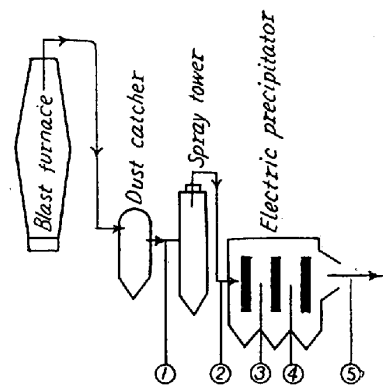


Fig. 4. Respective measuring points.

Table 2. Influence of chemical composition of dust and state of electric charge on gas cleaning.

| Dust in clean gas<br>mg/m <sup>3</sup> | Chemical composition of dust |                    |                                  |      |       |       | 1 field |     | 2,3 field |     |
|--|------------------------------|--------------------|----------------------------------|------|-------|-------|---------|-----|-----------|-----|
|  | T. Fe%                       | SiO <sub>2</sub> % | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % | CaO% | ZnO%  | T. C% | K. V.   | mA  | K. V.     | mA  |
| 0.25                                   | 29.60                        | 6.40               | 6.50                             | 3.36 | 1.85  | 25.22 | 44.5    | 165 | 42.0      | 289 |
| 1.35                                   | 2.85                         | 6.02               | 5.15                             | 4.66 | 10.16 | 23.40 | 44.7    | 137 | 44.7      | 278 |
| 2.70                                   | 1.20                         | 2.83               | 3.20                             | 4.65 | 23.21 | 5.97  | 45.7    | 111 | 46.7      | 273 |

Table 3. Dust contents of gas at each position of the gas-cleaning system.

| No. | Dust in the gas g/m <sup>3</sup> |       |       |        |        | Cleaning efficiency % |         |         |         | Chemical composition |       |
|-----|----------------------------------|-------|-------|--------|--------|-----------------------|---------|---------|---------|----------------------|-------|
|     | ①                                | ②     | ③     | ④      | ⑤      | Tower                 | 1 field | 2 field | 3 field | T. Fe%               | ZnO%  |
| 1   | 11.69                            | 0.164 | 0.074 | 0.0073 | 0.0001 | 98.6                  | 54.8    | 90.1    | 98.2    | 28.55                | 2.70  |
| 2   | 7.57                             | 0.669 | 0.237 | 0.0496 | 0.0059 | 91.2                  | 64.7    | 79.2    | 88.5    | 25.00                | 7.26  |
| 3   | 14.38                            | 0.196 | 0.083 | 0.0149 | 0.0003 | 98.7                  | 55.3    | 82.9    | 98.3    | 30.45                | 4.24  |
| 4   | 13.35                            | 0.098 | 0.054 | 0.0190 | 0.0003 | 99.2                  | 44.6    | 80.3    | 98.4    | 33.65                | 1.59  |
| 5   | 2.94                             | 0.767 | 0.177 | 0.0353 | 0.0033 | 73.9                  | 71.9    | 80.5    | 90.5    | 25.90                | 12.56 |
| 6   | 1.24                             | 0.401 | 0.157 | 0.0404 | 0.0012 | 67.7                  | 61.0    | 74.7    | 96.8    | 25.90                | 8.54  |

られる。また塔出口含塵量の多い時は一室の除塵効率は上昇するが、二、三室の効率が低くなつており、つまり塔入口含塵量が増加した場合に清浄度は良好となり、含塵量の少ない場合の方が清浄度は悪くなる現象を示している。

## VI. 結 言

戸畑高炉ガス清浄作業における亜鉛は、

- (1) 塵埃中の Fe が減少すると Zn が増加し、この時のガス中の塵埃は減少の傾向を示す。
- (2) 塵埃中の Zn の増加は、塔の洗滌効率を低下し塔出口含塵量を増加する。
- (3) 塵埃中の Zn の増加は、塵埃増加時と同様電圧を上昇し電流は減少する。すなわち corona 放電が行なわれ難くなる。
- (4) 塵埃中の Zn の増加は、集塵装置の防塵効率を低下し、ガス清浄度を低下させる。

以上のごとく亜鉛はガス清浄作業に大きな悪影響があり、幾多の問題を生じているのでその対策には十分の留意を行なつて実施している。今後の問題点として、

1. 塵埃中の亜鉛の形態
2. 塵埃成分と炉況の関係
3. 亜鉛の形態とガス清浄作業方法が考えられる。

## (16) 最近の D. L. 式焼結技術の進歩について

日立造船 工博 山根 寿巳

### On the Progress of Recent Dwight-Lloyd Sintering Technique.

Dr. Toshimi YAMANE

#### I. 緒 言

筆者は昭和 35 年 6 月より約 3 カ月間にわたり、主として欧州の焼結装置技術を視察して帰つた。その間に最近の D. L. 式焼結技術の進歩に驚いた次第で、ここにその見聞した一端を述べ D. L. 焼結機がどのように利用されているかを御報告申し上げたい。

H. H. 法による初の稼働は 1901 年に 1912 年には初の D. L. 機が商業的に使用されて以来、その発展は目ざましいものがある。特に最近 10 年間は、焼結鉱石の生産量においても、焼結機の大きさも驚異的に大型化しており、大型なものとしては United States Steel Corporation にある 2 台の焼結機で 1 台の日産能力は 15000 ~ 18000 t という例がある。このように焼結鉱が多量に使用されるようになった理由は多くあるが、特に自溶性焼結法の発達により高炉の受ける利益が増大したのが一番大きな理由であろう。現在では単なる粉鉱処理を目的としたものではなく、つぎのような利点が焼結の経費をまかなつてあまりあるからである。

(1) 焼結鉱を高炉に投入することにより、高炉の鉄鉄生産量がいちじるしく増大する。

(2) 鉄鉄生産に対する高炉でのコークス比が減少す