

(32) 大分第1, 2高炉炉頂圧回収発電設備

大分製鐵所 和栗真次郎 林宇一 斉藤伸一 〇竹下博喜  
設備技術本部 緒方隆治

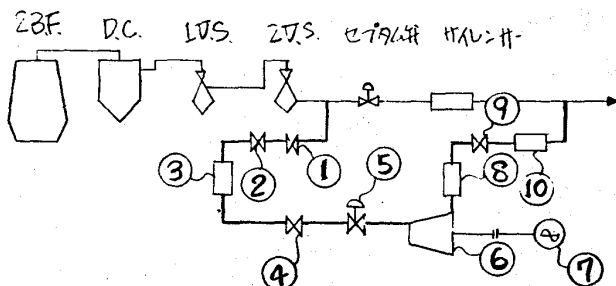
I 緒言

大分製鐵所では、中期省エネルギー原単位500万( $\text{kcal}/\text{t}$ )達成の一環として、第1, 2高炉に炉頂圧回収発電設備を設置し、第2高炉はS54年6月より国内最大認可出力16500kWを、第1高炉は改修立上げ後のS55年1月より認可出力13000kWを稼働させ、以後トラブルもなく順調に推移している。以下その概要を報告する。

II 設備概要

設備フローを図1に、設備仕様を表1に示す。本設備用発電機は、第1, 2高炉ともに、当社八幡製鐵所の遊休品を補修流用した。以下に本設備の特徴点を記す。

- 1) タービン型式は、効率のよい湿式軸流反動型を採用した。
- 2) 炉頂圧力の制御は、タービン調速弁で行ない全量回収方式とした。
- 3) 大分のローカル条件から、騒音対策には万全を施し、全体のPWLは94dB(A以下)とした。



|   |        |   |       |   |        |    |          |
|---|--------|---|-------|---|--------|----|----------|
| 1 | 入口ダクト弁 | 4 | 緊急遮断弁 | 7 | 発電機    | 10 | ミストセパレータ |
| 2 | 入口ダンパ弁 | 5 | 調速弁   | 8 | 出口ダンパ弁 |    |          |
| 3 | 入口ダンパ弁 | 6 | タービン  | 9 | 出口ダンパ弁 |    |          |

図1 炉頂圧回収発電設備フロー

表1 設備仕様

III 運転経緯

1) 発電量

発電量は、高炉稼働率・操業条件に左右されるが、本設備の稼働率は92%と計画通りであり、効率もタービン静翼角度変更で、ガス条件変化に対応させている。その結果、表2に示す如く、良好な値を得ている。

2) ダスト対策

第1, 2高炉ともにダスト付着等のトラブルはないが、タービン構造の相違によって、1高炉はタービン翼洗浄水を間欠噴射している。

3) 高炉操業への影響

タービントリップ時の炉頂圧力変動は、 $\pm 0.01 \text{ kg/cm}^2$ 以内であり、高炉操業上問題はない。

4) ミストについて

本設備出口のミストは、ミストセパレータのレイアウトの最適化により、 $2 \text{ g/m}^3$ 以下である。

|            | 1 高炉                           | 2 高炉                           |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|
| タービン       |                                |                                |
| (1) 型式     | 湿式軸流反動型                        | 同左                             |
| (2) 定格出力   | 15625 kW                       | 19330 kW                       |
| (3) 回転数    | 3600 r.p.m.                    | 同左                             |
| (4) 段数     | 2段                             | 3段                             |
| (5) 入口ガス圧力 | $2.5 \text{ kg/cm}^2 \text{G}$ | $2.6 \text{ kg/cm}^2 \text{G}$ |
| (6) 出口     | 0.16 "                         | 同左                             |
| (7) ガス量    | $570000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ | $674000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ |
| 発電機        |                                |                                |
| (1) 型式     | 三相交流同期                         | 同左                             |
| (2) 容量     | 15625 kVA                      | 18750 kVA                      |

表2 運転実績

|                           | 1 高炉 |      |      | 2 高炉 |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                           | 55/2 | 3    | 4    | 54/7 | 8    | 9    |
| 炉頂圧力 ( $\text{kg/cm}^2$ ) | 2.10 | 2.07 | 2.29 | 2.77 | 2.68 | 2.58 |
| 稼働率 (%)                   | 96.5 | 89.3 | 96.6 | 84.9 | 93.0 | 91.0 |
| 発電電力量 (MWh)               | 1333 | 6792 | 7372 | 9029 | 9788 | 8698 |
| 原単位 ( $\text{kWh/t}$ )    | 31.0 | 28.0 | 29.8 | 25.9 | 28.3 | 28.8 |

IV 結言

本設備の稼働により、電力回収原単位  $29 \text{ kWh/t}$  を達成し、送風電力の31%が回収され、省エネルギーに寄与している。今後の検討すべき方向として、静翼自動による炉頂圧力制御により、電力回収率向上を計る必要がある。