

(18) 高炉送風機翼削除による運転効率向上について

川崎製鉄 水島製鉄所 ○小泉 進 伊藤義勝

1. 緒言 水島製鉄所 No. 3, 4 高炉に送風を行っている No. 5, 6, 7 号の各送風機は実操業において最大能力の 60~70% 付近で運転されている為、常用点における断熱効率は 82% 以下と低く、効率改善が望まれていた。今回多段軸流送風機の翼列を抜取る事により送風機能力を縮少し、常用点における断熱効率は 1~3% 向上する事に成功した。

2. 翼列抜取りによる性能変化 多段軸流送風機の翼列を抜取った場合の性能変化は以下の通り

(2-1) 出側翼列を抜取る場合 運転中の多段軸流送風機では翼列各段において断熱等圧縮が行われていると考えれば、この送風機の出側翼列を抜取った形の送風機の出側状態は、元の送風機における抜取り翼列の入側状態に等しいと考えられる。すなわちこの場合の性能は、風量は変わらず吐出圧力が低下する。また圧力は元の送風機における 1 段当りの圧縮比を求め、これを翼列抜取り後の送風機段数乗することにより予測できる。

(2-2) 入側翼列を抜取る場合 多段軸流送風機において入口翼列を抜取った場合の風量、圧力は元の送風機における抜取り翼列以降の風量、圧力になると考えられるが、翼列抜取り後の 1 段目の吸入空気条件が元の送風機と異なる為、温度、圧力補正を行う必要がある。この結果、入側翼列の抜取りにより風量および圧力は元の送風機に比べ低下すると予測される。

3. 翼列抜取り結果

(3-1) No. 5 送風機 18 段軸流送風機 ($8400 \text{ Nm}^3/\text{min}$, $6.5 \text{ kg}/\text{cm}^2 \cdot \text{g}$) の最終段を抜取り 17 段形とし、風量を変化させずに低圧力域の断熱効率改善を計った。改善結果は図 1 の性能曲線に示す如く、ほぼ予測値に等しい実績値が得られた。この場合サージラインは低風量域に接近する。

(3-2) No. 7 送風機 19 段軸流送風機 ($10,000 \text{ Nm}^3/\text{min}$, $7.0 \text{ kg}/\text{cm}^2 \cdot \text{g}$) の入側 1, 2 段目翼列を抜取り 17 段として低風量、低圧力領域の断熱効率改善を計った。改善結果は、図 2 の性能曲線の如く実績値が予想値を下廻っているが、これは入口案内翼と、翼列抜取り後の 1 段目動翼とのマッチング不良が原因と考えられる。7 号送風機の場合、最終翼列も抜取り、16 段とすることにより低圧力域の効率が更に 2% 程度改善できると予測されるが、サージラインが低風量域に接近するため今回は入側翼 2 段の抜取りのみにとどめた。

4. 結言 送風機の翼列抜取りによる性能変化は比較的正確な予測が可能であり、今回の改造では表-1 に示す如く、代表送風点において 5 号で約 3%, 7 号で約 1% の断熱効率向上が達成された。これによる動力削減量は 5 号の場合で約 2,600 KW/h 程度となる。

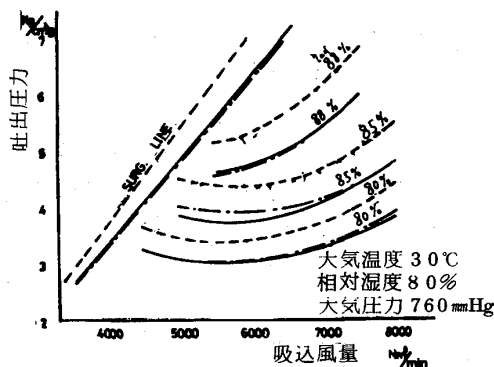


図 1 No. 5 送風機性能曲線

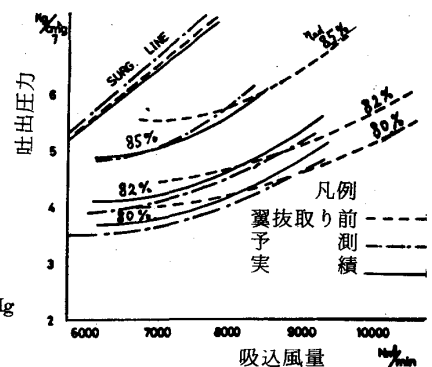


図 2 No. 7 送風機性能曲線

表 1. 各運転点の効率比較

Condition	Volume Pressure Nm^3/min $\text{kg}/\text{cm}^2 \cdot \text{g}$	No. 5 BLOWER Efficiency (%)			No. 7 BLOWER Efficiency (%)		
		Original	Expected	Result	Original	Expected	Result
NOR.	7,300 4.6	83.5	86.0	86.5	82.2	83.2	83.0
MAX.	8,300 4.6	79.0	82.7	82.0	81.2	81.8	81.4
MIN.	6,600 4.6	85.3	87.3	87.2	82.6	84.0	84.0