紡績工場における掃除法の合理化に関する研究*

(第12報) ブロー クリーナ 的特性および効果

(昭和35年8月21日受理) 会 員 新 津 靖**
 “ 藤 森 茂 樹
 細 川 欽 延

→ 摘 要 ←

目 的

前報までの研究の応用として、著者は日本スピンドル製造KKと共同して、まず精紡機台上に沈積した風綿を吹き落す装置を作り、これをブロークリーナと命名した。そこで実際のブロークリーナによって各噴出口からの風量分配、風速分布等の基礎特性を調べ、実用、改良のための指針を求め、使用によって期待しうる品質向上、労働力の節減への効果を調査した。

成 果

- 1) 吹出管噴出口からの噴流の特性は、規格ノズルからの円形自由噴流の特性とほぼ同一である。
- 2) 吹出管各噴出口からの噴流の中心速度比を与える概算式は次式で与えられる。

$$\frac{u_c}{u_0} = A \left(\frac{z}{a} \right)^{-0.95} \quad z/a \geq 10$$

ここに u_c : 噴流の中心速度 (m/s), u_0 : 噴出口における噴出速度 (m/s), z : 噴出口から噴流軸方向への距離 (m), a : 噴出口の基準長さ (m), 噴出口が円形の場合はその半径, 噴出口が長方形またはだ円の場合はその短径または短辺の $1/2$

Aはつぎのとおり

噴 出 口 番 号	1 ~ 2	3 ~ 7	8	9
D 型	8.08	3.73	4.95	—
R 型	9.48	3.73	6.23	7.53

- 3) 各噴出口からの噴出風量の配分は、ほぼ噴出口面積に比例する。
- 4) D型ブロークリーナのダクト上の位置による風量の変化はきわめて少ないが、ブロワの全風量の約 $1/2$ は漏れによって失われる。
- 5) ブロークリーナ使用による品質向上におよぼす効果は大きく、あげろスは1割5分から1割に減少した。
- 6) ブロークリーナ使用による掃除のための労働力の節減は、30~40 s, 5万鍾の工場で片番で1名(1梱当たり1名)である。

42. ブロークリーナの特性

著者はこれまで11報にわたって、紡績工場における掃除法の合理化のために、空気力を応用して綿じんの吹きとばし、吸い取りを行なうべきこと、その際に吹き出しノズルや吸い込みノズルの掃除特性はどのようなものであるか、また設計のための一般式などを研究して来た。

しかして紡績工程では、開俵から商品化の最終段階ま

で、すべて風綿やじんあいの掃除を必要とするが、特に精紡工程が機台数の多いこと、発生風綿が多く、これが糸切れ、品質に影響すること、従来掃除人工を多く必要としたことなどのために、機械的掃除法の採用が要求され、すでに一部ではトラベリングファンが採用されている。しかし出力の大きいファンでただ強力に機台を吹くだけでは、風綿の吹き落しにはならず、かえってこれを飛散させて紡糸に飛びつきを起させるなど、好ましい結

* Studies on Rationalization of Cleaning Method in Spinning Mills. Part 12: Characteristics and Efficiency of Blo-Cleaner. (第1報 11巻 1号, 第2報 11巻 5号, 第3報 11巻 6号, 第4報 11巻 10号, 第5報 12巻 1号, 第6報 12巻 5号, 第7報 12巻 10号, 第8報 13巻 5号, 第9報 13巻 7号, 第10報 13巻 8号, 第11報 13巻 12号に所載)

** Y. Niitsu, Member. 大阪大学, S. Fujimori, Member. Y. Hosokawa, 姫路工業大学

はダクト内の摩擦損失、漏えいおよびニューマニーズのフィルタボックス内の風綿の堆積量の多少によって、走行時の状態、位置により風量に変化する。

第205図はD型ブロークリーナの、第206図はR型ブロークリーナの各噴出口からの噴流の中央断面内の風速分布を図示したもので、D型の風量は $4.65 \text{ m}^3/\text{min}$ 、R型は $4.11 \text{ m}^3/\text{min}$ である。これらの風速分布の測定には外径 1 mm 、内径 0.8 mm の検定済みピトー管とゲッチングン型圧力計を用い、送風機の全送風量は 125 ㍑ の規格入口ノズルによった。

D型、R型の各噴出口の掃除対象箇所は第1表のとおりである。

各噴出口の大きさは第2表のとおりである。

D型、R型とも各噴出口からの噴流の速度分布は先にのべた規格ノズルの円形噴出口からの風速分布と同様に Gauss の誤差関数としてあらわされる状態であり、その特性もまた同じ傾向のものとなる。

(第 1 表)

	噴出口番号	掃 除 対 象 個 所
D 型	①	しの棚
	②	しの
	③	
	④	
	⑤	ローラ パート
	⑥	
	⑦	ローラ ビーム
	⑧	スピンドル レール, ワープ
R 型	⑩	軌条部
	①	
	②	しの棚
	③	しの
	④	
	⑤	
	⑥	ローラ パート, ローラ ビーム
	⑦	
	⑧	スピンドル, ワープ, スピン
	⑨	軌条部 ドル レール

(第 2 表)

噴 出 口 番 号		0	1 ~ 2	3 ~ 7	8	9
D 型	寸 法 mm	—	23 ϕ	22 ϕ	35 $\times$ 32 近似だ円	—
	面 積 mm ²	—	415.2	379.9	907.4	—
R 型	寸 法 mm	29 $\times$ 6 長方形	38 $\times$ 15 近似長方形	22 ϕ	39 $\times$ 26 近似だ円	15 $\times$ 55 近似三角形
	面 積 mm ²	174.0	566.6	379.9	800.0	736.6

第207図はD型、R型の吹出管各噴出口からの噴流の煙写真であって、第205、206、207図からわかるように

R 型 (第 207 図) D 型

(第 208 図)

各噴流の展開角は約 20° をとり、噴出気流の方向は各噴出口の開口方向または取付方向に一致している。

これら各噴出口からの噴流の中心速度 u_e m/s の減衰状況を図示すると、第 208 図 (D 型)、第 209 図 (R 型) のようになり、各噴出口における噴出速度 u_0 m/s は D 型、R 型ともほぼ一定で、D 型では 16.5 m/s ($Q_0=4.65$ m³/min)、R 型では 12 m/s ($Q_0=4.11$ m³/min) である。中心速度比 u_e/u_0 の減衰状態は第 208、209 図のように、噴出口から遠い点 $z/a \geq 10$ では、各分布線とも規格ノズルからの円形自由噴流の分布線と平行となってあらわされる。ここで z は噴出口から噴流軸方向の距離、 a は円形噴出口の場合その半径、長方形または円の場合その短径 (辺) の $1/2$ である。

したがって各噴出口からの中心速度比 u_e/u_0 の概算値は次の実験式から求められる。

$$\frac{u_e}{u_0} = A \left(\frac{z}{a} \right)^{-0.95} \quad z/a \geq 10$$

ここで A の値は次の表のとおりである。

噴出口番号	1～2	3～7	8	9
D 型	8.08	3.73	4.95	—
R 型	9.48	3.73	6.23	7.53

(規格ノズルからの円形自由噴流の場合 $A=10$)

つぎに各噴出口からの噴出風量 Q m³/min の配分を図示すると第 210、211 図のようになる。D 型について

は、ブロワからの全送風量 Q_0 m³/min が前述のように送付体位置、フィルタボックスの状態等によってことになるが、 Q_0 の大きさにかかわらず、 Q/Q_0 は一定の配分となり、吹出管先端の No. 8 の噴出口を除いて、他の噴出口からの風量はほぼ同じであり、また R 型では、吹出管部の No. 3～No. 7 の噴出口からの噴出風量はほぼ同じであって、両型とも風量は噴出口面積とほぼ比例した配分を示しており、吹出管そのものがエアタンク

(第 212 図)

の役割を果たしていると考えられるから、噴出口面積を適当にえらべば、所要の風量分配をうることができる。

前にのべたようにD型は走行時の位置によって風量が増減すると思われるが、その状況を図示すると第212図の上図のようになり、ダクト両端で最大風量となり、ダクト末端から約 $\frac{1}{3}$ の点で最小となる。図は $Q_0 = 8.8 \text{ m}^3/\text{min}$ でニューマニーズ フィルタ ボックス内に風綿が少なく、したがって Q_0 の大きな場合であるが、ボックス内の風綿が多くなって Q_0 が少なくなってもその風量比 Q/Q_0 はあまり変化がない。図によるとブロウ全送風量の約半分は、漏えいによって失なわれていることを知る。

なお走行体の走行速度はD型では 0.10 m/s 、R型では 0.15 m/s であって、D型では精紡機1台（有効長さ $14\,386 \text{ mm}$ ）に対してブロークリーナ1台となるから、第212図の下図のように、同一点を通る周期は位置によって異なるが中央部で約 140 sec となり、R型で第204図のように精紡機2台を巡回する場合（レール全長 $32\,445 \text{ mm}$ ）では、周期は約 210 sec である。なおD型は前述のとおり送風はニューマニーズの排気利用で、走行体の駆動はチンローラ軸よりアブライド シャフト駆動の型式と単独モータ（ $\frac{1}{2} \text{ HP}$ ）による型式とがある。またR型は出力 125 W のモータによって走行および送風の両作用を行なっている。

43. ブロークリーナの効果

ブロークリーナの使用による効果として

- (1) 品質の向上
- (2) 掃除のための人員の節減

の2項目が考えられる。

まず品質の向上については、ブロークリーナの使用に

よって、ドラフト中に飛散付着しようとする短繊維が吹きとばされるため、糸に節がなくなり品質が向上し、あげロスが1割5分から1割に減少してくる。

つぎに掃除に要する労働力の節減の点については、はっきりした数値はその性質上確認しにくい、玉揚工、台持工、巻とり工のうけもつ掃除の仕事量が減少し、とくにしのかたの掃除はブロークリーナの使用によって、ほとんど行なわずにすむようになったので、 $30 \sim 40 \text{ s}$ 、5万鍾の工場における統計では、片番で1名（1棚当たりの人員で約1名）の労働力の節減となる。

なお、さらに奥棚、ローラ パートの掃除を対象として改良を加え、吹きとばされた風綿塊の除去として吸取ノズルの併用を考えれば、労働力の節減はさらに大きくなるものと考えられる。

44. 結 語

ブロークリーナの基礎特性を実験的に調べ、その効果を調査して、つぎにあげるような結果をえた。

- (1) いままでの研究結果を応用して、精紡機掃除用ブロークリーナを製作し、集団運転の実績を調べた。
- (2) 吹出管各噴出口からの噴流の特性は、規格ノズルからの円形自由噴流の特性とほぼ同一である。
- (3) 吹出管各噴出口からの噴流の中心速度比を与える概算式は次式で与えられる。

$$\frac{u_c}{u_0} = A \left(-\frac{z}{a} \right)^{-0.55}, \quad z \geq 10a$$

Aの値は次のとおりである。

噴出口番号	1～2	3～7	8	9
D 型	8.08	3.73	4.95	—
R 型	9.48	3.73	6.23	7.53

- (4) 各噴出口からの噴出風量の分配は、ほぼ噴出口面積に比例する。

(5) D型ブロークリーナのダクト上の位置による風量の変化はきわめて少ないが、ブロウの全風量の約 $\frac{1}{2}$ は漏えいによって失なわれる。

(6) ブロークリーナ使用による品質向上におよぼす効果は大きく、あげロスは1割5分から1割に減少している。

(7) ブロークリーナ使用による掃除のための労働力の節減は、 $30 \sim 40 \text{ s}$ 、5万鍾の工場で片番で1名（1棚当たり1名）となる。

第1報緒言でのべたように、紡績工場の掃除法の改良、

合理化は大きな問題であり、著者はこれは空気力の応用によって改善されるだろうと考えて、その基礎的研究と応用について述べてきた。

ブロークリーナは精紡機のみならず、カード、練条、巻糸機などにも応用しうるものであり、この方面にのびて行くものと信ずる。これらの研究は今後引き続いて行なう予定であり、一応ここにかく筆するが、この研究は日本スピンドル製造の御援助によるものであり、現場実験は日東紡績泊工場の御好意による。ここに関係者各位

に対し厚く謝意を表します。

参考文献

- 1) 新津，倉橋；ニューマニーズの設計とその性能研究（第10報），ニューマニーズの排気を利用するブロークリーナの実験，本誌，5，10（1952-10）
- 2) 新津，藤森，細川；紡績工場における掃除法の合理化に関する研究（第7報），本誌，12，10（1959-10）