

ユニークな乾式集塵機 KP 型パルスジェットコレクタの紹介

Introduction of Unique Bag Filter KP Type Pulse Jet Collector

宮武 繁

ホソカワミクロン株式会社 粉体システム事業本部 東京技術部

Shigeru MIYATAKE

Tokyo Engineering group, Powder Processing System Division, Hosokawa Micron Corporation, JAPAN

抄 録

ろ過式集塵機は、ミネラル、化成品、食品、医薬品など、様々な粉体を扱う製造処理ライン、粉体捕集用及び大気汚染防止を含む環境保全用として幅広く使用されている。当社で取り扱っているろ過式集塵機は、多種多様な成形・縫製フィルタが使用出来るパルスジェット洗浄機構を持った乾式集塵機（バグフィルタ）である。これらの集塵機は、集塵効率が高い、安定した連続運転が出来る、ろ過面積当たりの処理風量（ろ過風速）が大きいなど、数々の特徴を備えている。今回は当社が提供する代表的な機器とユニークな乾式集塵機 KP 型パルスジェットコレクタを紹介する。また、当社で実施出来るテストも併わせて紹介する。

ABSTRACT

Filtration dust collectors are widely used in manufacturing lines that handle a variety of powders, including minerals, chemicals, foods, and pharmaceuticals, as well as for powder collection and environmental protection, including air pollution control. The filtration-type dust collectors we offer are dry-type dust collectors (Bag filter) with a pulse-jet cleaning mechanism that can be used with a wide variety of molded and sewn filters. They have several features, such as high dust collection efficiency, stable continuous operation, and a high treatment airflow per filtration area (filtration air velocity). In this article, we will introduce a typical dry-type dust collector and a unique KP-type pulse jet collector that we offer. We will also provide an overview of the tests we are capable to perform.

1 はじめに

ろ過式集塵機はミネラル、化成品、食品、医薬品など、様々な粉体を取り扱う製造・処理ラインの粉体捕集用として、また大気汚染防止を含む環境保全用として幅広く使用されている。製造ラインであれば水洗対応が可能なもの、人体への影響を極力防ぐ暴露防止対応したもの、高温排ガス処理であれば高

温対応・ガス成分に対応したものなど、用途に合わせた機械を選定する必要がある。当社で取り扱っているろ過式集塵機は、多種多様な成形・縫製フィルタが使用出来るパルスジェット洗浄機構を持った乾式集塵機（バグフィルタ）である。集塵効率が高い、安定した連続運転が出来る、ろ過面積当たりの処理風量（ろ過風速）が大きいなど、数々の特徴を備えている。当社では様々な用途に合わせて提供出来る

ように多くの機種を扱っている。今回は当社で取扱している代表的な機器と新たに開発したユニークな乾式集塵機を紹介する。

2 ろ過式集塵機^[1]

2.1 ろ過式集塵機の構造

図1にろ過式集塵機の構造を示している。

ハウジング側面に、含塵空気・ガスを取り入れるインレットが設けられており、ここより流入した含塵空気・ガスは、ハウジング内のフィルタの外表面へ到達し、粉体・粉塵はフィルタ外表面で捕集され、ろ過されてクリーンになった空気・ガスだけがフィルタを通過し、トッププレナム内を通過して排気口から機外へ排気される。フィルタは機内のチューブシートに取付けられている。フィルタ外表面で捕集された粉体・粉塵はパルスジェット逆洗機構によって払落とされ、ハウジング下部のホッパに落下し、排出機（ロータリバルブなど）から機外へ排出される。

2.2 パルスジェット洗浄機構

パルスジェット逆洗機構により、フィルタ外表面で捕集された粉体・粉塵を、効率良く連続的に払い落とし、フィルタの目詰まりを無くすことで、安定し

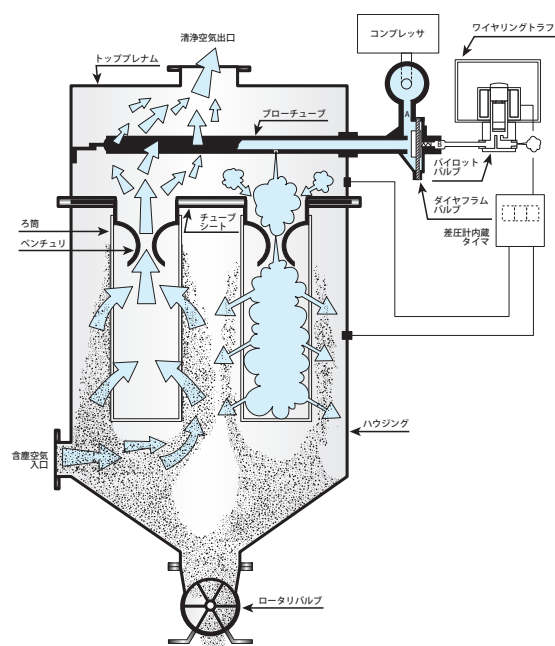


図1 ろ過式集塵機の構造

Fig. 1 Structure of filtration type dust collector.

た連続運転が行える。パルスジェット洗浄機構はトッププレナムに搭載されたヘッダパイプ・ダイヤフラムバルブ・パイロットバルブ・ブローチューブ・ベンチュリとタイマ（制御盤）で構成されている。ヘッダパイプへ供給された圧縮空気・ガスはパイロットバルブの瞬間的な動作で、ダイヤフラムバルブを通過してブローチューブに設けられたブローホールから噴出される。

このときベンチュリ効果によって周囲の空気・ガスを巻き込みながらフィルタ内へ一挙に噴射される為、フィルタが激しく振動し、フィルタ外表面に付着した粉体・粉塵を確実に払い落とす事が出来る。集塵機を通過する風量の変動を最小限にする為、各々のフィルタを定期的に洗浄し、全フィルタの30%以上が同時に洗浄されないサイクル方式にしている。

2.3 パルスジェットコレクタシリーズ

当社のパルスジェットコレクタシリーズを図2に示す。大きく分けて成型のフィルタタイプと縫製型フィルタタイプで大別している。

成型フィルタの中でも円筒カートリッジフィルタと平面カートリッジフィルタに分類している。成型フィルタは様々な種類があり、円筒型の成型フィルタでは、水洗浄が可能なSCP型^[2]、暴露リスクを低減するBBP型^[3-6]、小型多風量型のVCP、VSP型^[7-9]などがある。平面型のカートリッジフィルタでは、超微粉でも補修可能なPSLC型、機器高さを低くすることが出来るES型^[10]などがある。

VCP、VSP型は特殊プリーツ型フィルタと専用パルスジェット部の組み合わせにより、フィルタ1本当たりのろ過面積を大幅に増加させ、省スペースを実現したもので、高濃度捕集にも対応できる機種となっている。フィルタの写真と構造を図3に示す。

縫製フィルタでは基本的にフィルタの構造は同じであるが、ガス温度、ガス成分、粉体性状に合わせてフィルタの材質等を選定する事で様々な設備に使用する事が可能である。型式としては、小型（SP型、TNP型）、中型（TKP型、TKPD型、QPA型）、大型（TQPJ型）、耐圧型（TCP型、CP型、HP型）で分けており、ろ布交換はダスト側に入って行うサイドリムーバル方式、クリーン側から交換するトップリムーバル方式で分けている。代表的な機種であるSP型とCP型を図4に示す。

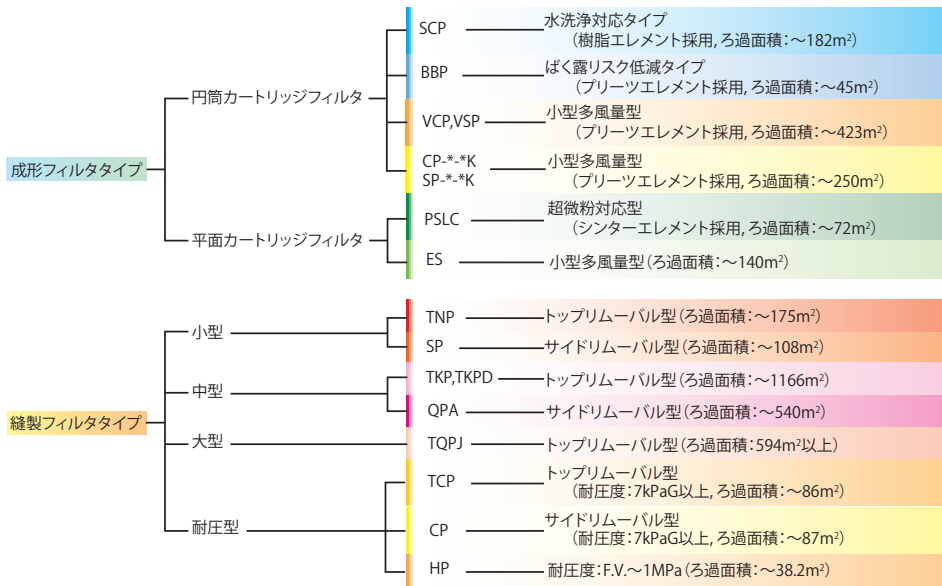


図2 パルスジェットコレクタシリーズ

Fig. 2 The series of pulse jet collector.



図3 パルスジェットコレクタ VCP, VSP 搭載プリーツ型フィルタ

左: 外面 (取付部), 右: 取付部断面

Fig. 3 The pleated filter for VCP, VSP type: (left) exterior (mounting part); (right) mounting part (cross section).



図4 パルスジェットコレクタ SP 型 (左), CP 型 (右)

Fig. 4 Pulse jet collector: (left) SP type, (right) CP type.

3 KP 型パルスジェットコレクタ [1]

3.1 型式

前記のパルスジェットコレクタシリーズの中には記載していない新しい機種である KP 型パルスジェットコレクタを紹介する。KP 型パルスジェットコレクタは、コンパクト且つメンテナンス性、コストパフォーマンスに優れた独自の逆洗機構を有するバグフィルタである。表 1 にその型式、ろ過面積、概

略サイズを示した。基本的にフィルタの本数は 1 本であり、型式によってフィルタの長さ・径が異なり、ろ過面積が異なっている。用途に合わせて、ビンベント型、ビンマウント型、ホップ型を選択することが出来る。

①ビンベント型

サイロやタンクのエア抜きが主な用途となる。サイロやタンク内にフィルタを挿入できる場合に採用する (図 5 (a))。

②ビンマウント型

サイロやタンクのエア抜きが主な用途となる。サイ

表 1 KP 型パルスジェットコレクタ 型式表

Table 1 Type list of KP type pulse jet collector.

項目/型式	KP-1-350			KP-1-500			KP-1-700		
ろ過面積 (m ²)	3			7.5			14		
フィルタ寸法 (mm)	φ280×350			φ324×500			φ455×700		
設置形式 (-)	ビンベント	ビンマウント	ホッパ	ビンベント	ビンマウント	ホッパ	ビンベント	ビンマウント	ホッパ
概略寸法 胴径 <i>D</i> (mm)	350	350	350	450	450	450	600	600	600
全高 <i>H</i> (mm)	200*	600	800	400*	950	1200	500*	1250	1630
概略質量 (kg)	100	120	150	115	145	185	160	215	275

注：* ビンベントの全高はフィルタ部の長さを除いた値

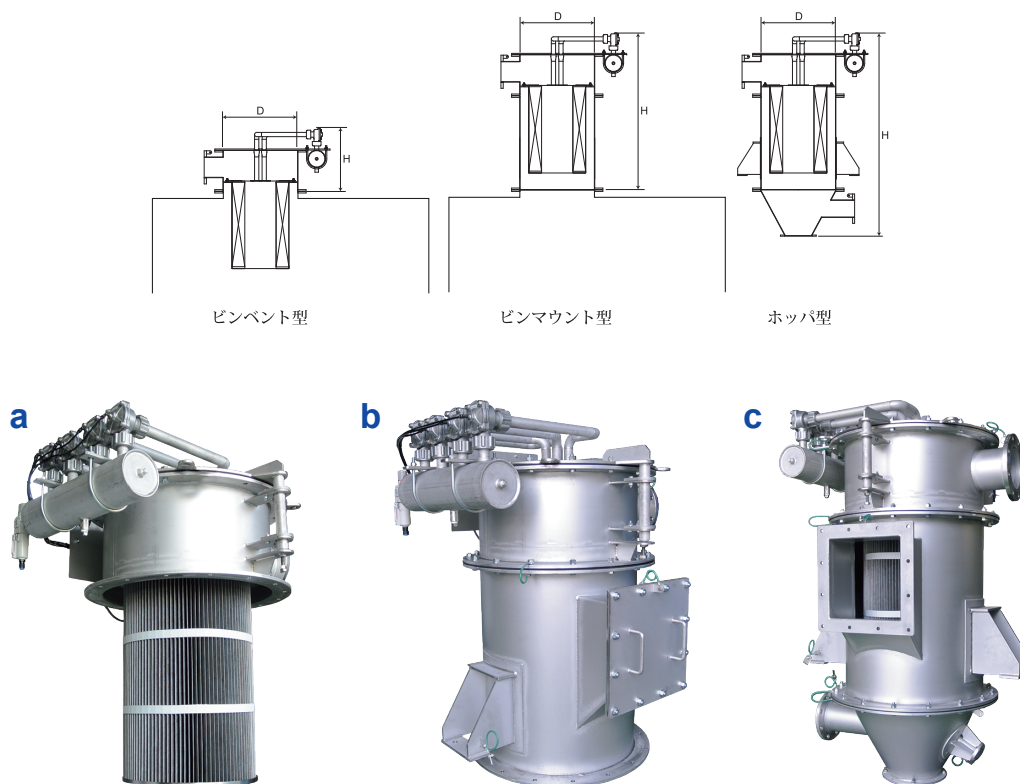


図 5 KP 型パルスジェットコレクタ：(a) ビンベント型；(b) ビンマウント型；(c) ホッパ型。

Fig. 5 KP type pulse jet collector: (a) Bin vent type, (b) Bin mount type; (c) Hopper type.

口やタンク上に設置する場合に採用する (図 5 (b))。

③ホッパ型

主に粉体プロセスで製品を捕集する用途などの場合に採用する (図 5 (c))。

3.2 特徴

同一ろ過面積の従来フィルタと比べて 1/3~1/4 程度の高さになり、コンパクトな仕様になっている。トップリムーバル構造になっているので、クリーンサイドから交換可能である。交換時の天板の開閉は

旋回方式やヒンジ方式の設計が可能であるので、フィルタへのアクセスも容易である (図 6-7)。

またフィルタが 1 本である為、コストパフォーマンスにも優れている。

3.3 テスト

型式・仕様は当社での実績や経験を元に選定する事が基本となるが、ユーザーの要望や新しい原料を使用する場合に備えテスト機を用意している。図 8 にテストのフローを示す。KP 型パルスジェットコレ

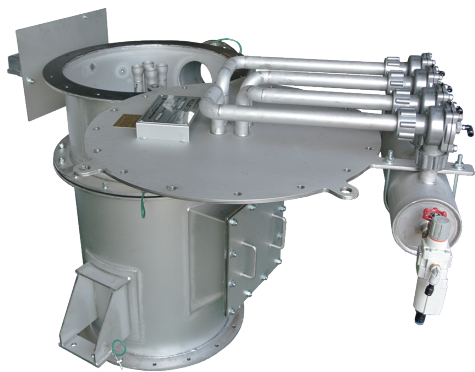


図 6 KP 型パルスジェットコレクタの天板スイング方式
Fig. 6 Top plate swing method of KP type pulse jet collector.

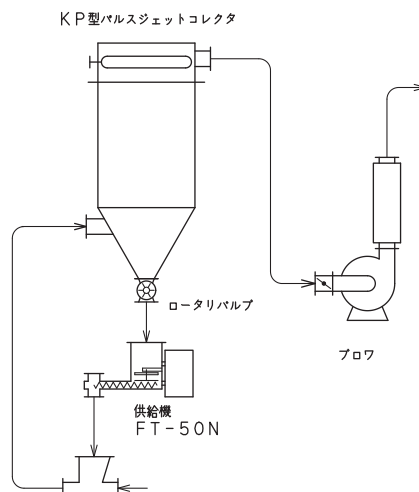


図 8 KP 型パルスジェットコレクタのテストフロー
Fig. 8 Test flow of KP type pulse jet collector.

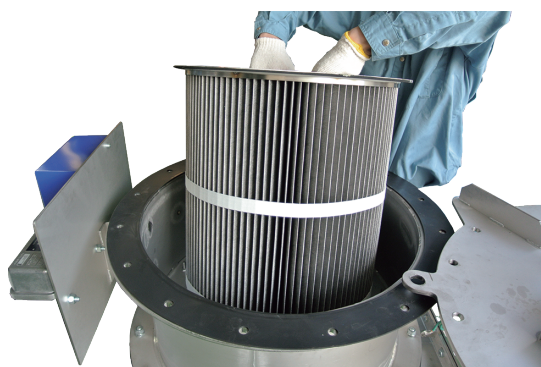


図 7 KP 型パルスジェットコレクタのフィルタ取り外し状況
Fig. 7 The situation of filter removal of KP type pulse jet collector.

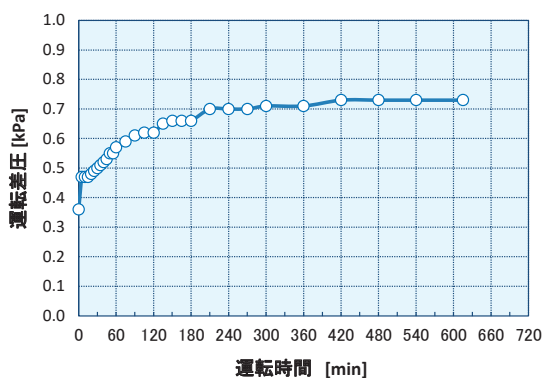


図 9 KP 型パルスジェットコレクタのテストデータ
Fig. 9 Test data of KP type pulse jet collector.

クタの下に RV と当社の定量供給機 (FT) を設置し、循環フローを構築し、一定時間の運転を行う。供給速度を計画値より多くすることで加速試験が可能である。

参考のテスト結果を図 9 に示す。横軸は運転時間で縦軸はフィルタの差圧となっている。運転 4 時間程度まで差圧は上昇しているが、それ以降差圧は安定している結果が得られた。運転終了後の機内写真を図 10 に示す。フィルタ表面に付着も無く、良好な状態である。

3.4 納入事例

当社での納入事例の一部を表 2 に示す。実績としてはビンマウント型・ビンベント型のエア抜き用が多い。コンパクトさとメンテナンス性を優先した設計の為、含塵量の多い製品捕集用などは、3.3 に



図 10 テスト後 機内写真
Fig. 10 Photo inside the machine after the test.

表2 KP型パルスジェットコレクタ 納入事例

Table 2 Sales examples for KP type pulse jet collector.

原料	用途	フィルタサイズ
化成品	サイロエア抜き用	φ324×500 L
樹脂	プロセス捕集用	φ324×500 L
食品	タンクエア抜き用	φ324×500 L
化成品	プロセス捕集用	φ324×500 L
食品	エア抜き用	φ280×350 L
樹脂	プロセス捕集用	φ455×500 L
食品	エア抜き用	φ455×700 L
化成品	エア抜き用	φ455×700 L
樹脂	プロセス捕集用	φ324×500 L

記したようなテストが必要となる場合が多い。しかしながら、エア抜きの用途で特にビンベント型であれば、含塵量は少なく、接続側のケーシングが大きく、空塔速度は遅くなる。よって、広範囲の原料で採用することができる。また機器の全高が低いので、屋内等でサイロを含む設置高さを低くすることが必要な場合、非常に有用であり、フィルタ交換も、クリーン側から実施でき、かつ容易である。

4 おわりに

本稿では、当社のろ過式集塵機パルスジェットコレクタの代表的な機種と、新しい乾式集塵機KP型パルスジェットコレクタについて紹介した。KP型は様々な用途で採用する事が可能であり、特にサイロ等のエア抜きの用途で大変有効な集塵機である。またKP型以外にも多数の集塵機種をラインナップしている。集塵機について、ご要望がある場合には、ぜひ一度当社までご相談いただければ幸いです。

References

- [1] ホソカワミクロン（株）発行：“ろ過式集塵機”，カタログ，2022。
 [2] “コンタミフリーで高効率集塵を実現—スーパークリーンパ

- ルス・ジェットコレクタ”，粉砕，49（2005）101–102. Highly efficient powder collection, free from contamination—super clean pulse-jet collector, The Micromeritics, 49（2005）101–102. <https://doi.org/10.24611/micromeritics.2005022>
- [3] “ハザード対応が必要な特殊製剤・粉状危険物を扱う業種（医薬品、危険物等）対応集塵機—バグイン・バグアウトパルスジェットコレクタBBP”，粉砕，55（2012）81–83. New pulsejet collector to protect from chemical hazard of pharmacy or hazardous chemical materials, The Micromeritics, 55（2012）81–83. <https://doi.org/10.24611/micromeritics.2012017>
- [4] “ハザード対応型集塵機 ホソカワ／ミクロンバグインバグアウトパルスジェットコレクタBBP”，粉砕，58（2015）77–79. Hosokawa Micron bag in- bag out pulse jet collector BBP, The Micromeritics, 58（2015）77–79. <https://doi.org/10.24611/micromeritics.2015017>
- [5] 向河原 栄，“多様なものづくりに貢献する粉体プロセスの最新動向～医薬市場”，粉砕，58（2015）37–43. Mukaigawara S., New Trends of Contribution to Various Manufacturing Technologies “Pharmaceutical Market”, The Micromeritics, 58（2015）37–43. <https://doi.org/10.24611/micromeritics.2015008>
- [6] 東 光明，“医薬市場における封じ込め機器について”，粉砕，65（2022）58–62. Higashi M., Containment technology in the pharmaceutical market, The Micromeritics, 65（2022）58–62. <https://doi.org/10.24611/micromeritics.2022012>
- [7] “上村 富彦，新プリーツ型パルスジェットコレクタVCP，VSP”，粉砕，61（2018）62–66. Uemura T., Newly developed pulsjet collector, model VCP, VSP, The Micromeritics, 61（2018）62–66. <https://doi.org/10.24611/micromeritics.2018013>
- [8] “省スペース乾式集塵機VCP，VSP”，粉砕，61（2018）88–90. Space-saving dry bag filters, model VCP and VSP, The Micromeritics, 61（2018）88–90. <https://doi.org/10.24611/micromeritics.2018018>
- [9] 渡辺 晃，“最新の粉体装置開発の動向”，粉砕，61（2018）42–48. Watanabe A., The latest trend of development of powder equipment, The Micromeritics, 61（2018）42–48. <https://doi.org/10.24611/micromeritics.2018010>
- [10] “ホソカワミクロン パルスジェットコレクタK型／ホソカワミクロン パルスジェットコレクタES型”，粉砕，50（2007）73–73. Hosokawa Micron pulsjet collector cartridge type (K series)/Hosokawa Micron pulsjet collector cartridge type (ES series), The Micromeritics, 50（2007）73–73. <https://doi.org/10.24611/micromeritics.2007018>
- [11] ホソカワミクロン（株）発行：“パルスジェットコレクタKP”，カタログ，2023。