

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

New Pulsejet Collector to Protect from Chemical Hazard of Pharmacy or Hazardous Chemical Materials

1. はじめに

粉体プロセスでは、発塵により作業環境や外部環境を悪化させる恐れがあるため、集塵装置は必須である。また集塵は粉碎、乾燥、分級などの工程において製品捕集の重要な手段でもある。集塵には様々な方法が実用化されており、なかでもパルスジェット方式の洗浄機構を持つる過式集塵機は集塵効率が高く、安定した連続運転ができる集塵機であるため広く使われている。しかし、パルスジェット気流を用いた洗浄を行っていても、運転時間の経過と共に目詰まりしていき、フィルタの交換が必要となるが、その際に作業者がフィルタあるいは装置内部に付着した粉塵や、装置内で浮遊している粉塵に曝されやすいという問題が知られている。特に製薬業界では生理活性の高い薬剤粒子を扱う場合、ケミカル業界では粉体状の危険物を扱う場合に、この問題が作業者の保護あるいは作業環境の改善、外部への粉塵の拡散防止に対して、解決すべき課題となる。

そこでこの問題を解決するために、フィルタ交換時に作業者がフィルタに直接触れることなく、かつ集塵機内部からの粉塵の拡散をできるだけ防げるような集塵機が、いくつかのメーカーより発表されている。しかし、それらの装置における交換方法には未だ改善余地があるとの声がユーザから寄せられており、ホソカワミクロンでは研究開発を進めてきた。本文ではフィルタ交換時に、粉塵にばく露される可能性を限りなく低減した、安全性の高いパルスジェット型集塵機であるバグイン・バグアウト パルスジェットコレクタ (BBP, 写真1) について紹介する。

2. 特長

本装置の最大の特長はフィルタの交換方法にある。最初に従来のバグイン・バグアウト集塵機におけるフィルタ交換方法を図1に示し、その問題点について述

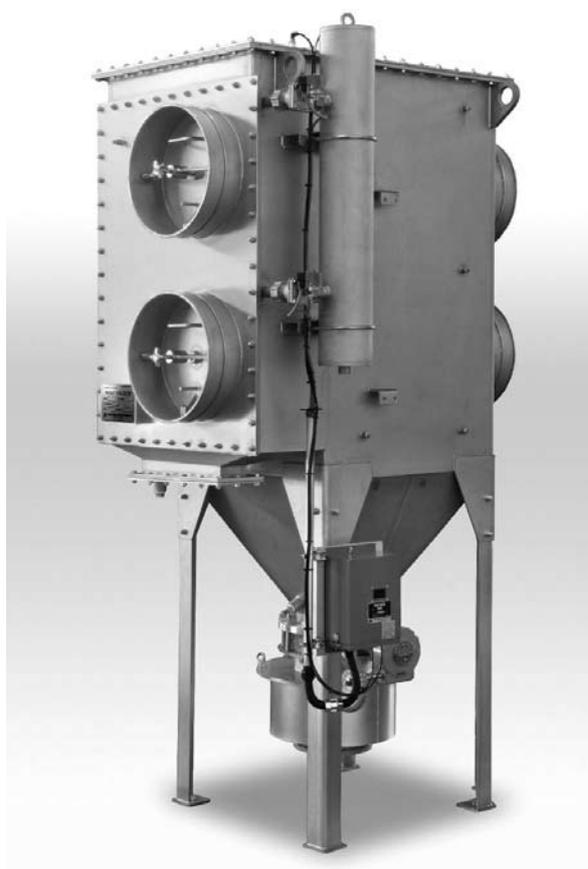


写真1 バグイン・バグアウト パルスジェットコレクタの外觀 (BBP-800-2)

べる。

従来のバグイン・バグアウト集塵機においては、まず前回のフィルタ交換時に取り付けられていたプラスチック製の袋の外から集塵機内部にアクセスし、フィルタを取り出す。次に袋を二箇所シールして、その中間部分で切り離す。これによって粉塵に触れることなく使用済みのフィルタを取り外して隔離することが可能となっている。しかしフィルタを抜き去るときに、粉塵が存在している可能性が高いダーティ側と、下流側にあたるクリーン側とが繋がってしまい、粉塵

がクリーン側に移動してしまう可能性がある。クリーン側とは粉塵のろ過時には粉塵が入って来ない領域であり、この部分の空気はブロワを通して外気等に放出される。したがってこの部分に危険な粉塵が混入することは好ましくないが、通常の方法ではそのような問題が発生する可能性が否定できない。

また新しいフィルタを取り付けるときには三段目に記している様に、古いフィルタを取り除く作業を実施したダーティ側で作業しなければならない。理想的にはシール作業によって粉塵の暴露の可能性は無いはずであるが、現実にはシールと切断面との間の袋内面からの暴露の可能性、あるいは作業中に袋が外れてしまうと、もともと粉塵量が多いため暴露濃度が高くなる可能性が否定できない。実際に、最も暴露する可能性が高いのは、この時点であると言われている。

これらの問題を解決し、暴露量を現在の方法よりも低減しうる手法が図2の方法である。図から明らかなように、この手法のポイントは新しいフィルタを取り付ける際にダーティ側からではなく、クリーン側から作業できるようにしたことである。これにより先ほどの問題が解決できる。第一に、図にあるようにフィルタがつながったまま押されていくため（プッシュ

プッシュ方式）ダーティ側とクリーン側の間の空間が常にシールされた様な状態になっているため、ダーティ側からクリーン側に粉塵が移動する可能性が極少になる。次の、より大きな改善点としては、ダーティ側での作業回数が従来のバグイン・バグアウト集塵機の半分となることである。このため粉塵による暴露の可能性が、従来機の半分以下になることが期待できる。

なお回収ダストの取り出しも、安全に袋取りできるチューブフィル方式を採用して、作業者の安全性を確保している。

さらなる安全性を求める場合には、WIP (Wet In Place) を採用することも可能である。これはスプレーノズルを集塵機内に設置し、このノズルから放水してフィルタを濡らして (WIP 処理) 発塵を抑制してから交換する方法である。CIP (Clean In Place) までは対応していないものの、装置内やフィルタを軽く洗浄することも可能である。

またコンパクト化、かつフィルタ交換作業の省力化のためにフィルタ本数を減らすことのできる、プリーツ型フィルタを採用した。

このフィルタは少ない本数でも円筒型フィルタと同

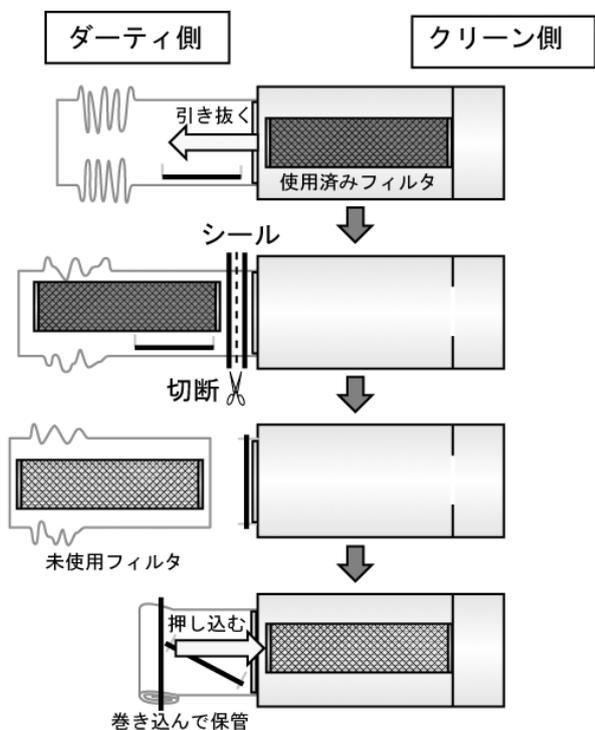


図1 従来のバグイン・バグアウト方式の類型機におけるフィルタ交換の方法

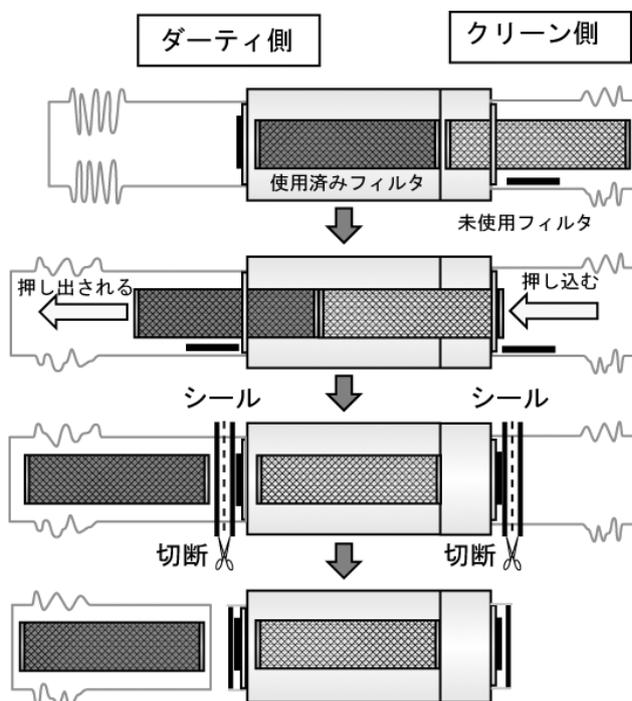


図2 新開発したバグイン・バグアウト方式におけるフィルタ交換の方法

等の性能を持っている。

3. 用途

本集塵機の特性上、現在のところ当社が想定している用途は以下の通りである。

- 医薬品製造ラインでの粉塵捕集
- 人体に影響の高い、毒性の高い薬物捕集 などの集塵
- 高活性薬物の集塵
- 高い作業安全性が要求される粉体プロセスの捕集

4. 諸元

2011年9月現在の本集塵機の仕様を表1に示す。
上記の装置に共通の仕様としては、以下のものが挙げられる。

表1 集塵機 BBP の仕様

型式	BBP-800-2	BBP-800-4	BBP-800-6
概略寸法 W × D × H (mm)	760 × 1,100 × 2,700	1,440 × 1,100 × 3,200	2,120 × 1,100 × 2,860
エレメント本数 (-)	2	4	6
ろ過面積 (m ²)	15	30	45
払い落としエア量 (NL/min)、1分間隔	50	90	130
概略質量 (kg)	700	900	1,150

フィルタ材質：ポリエステルカートリッジ（帯電防止）

フィルタ寸法：Φ 260mm × L 800mm

設計耐圧：- 5 kPa

払い落としエア圧力：0.5 MPa

付属品：20A フィルタレギュレータ、パルスタイマ、交換用バッグ

5. おわりに

本文では現在市販されている類型機よりフィルタ交換の安全性を高めた、バグイン・バグアウト方式のパルスジェットコレクタの基本原理と、その設計思想を紹介した。本集塵機は当社の他の集塵機と同様に、医薬品業界にも対応できる仕上げ・仕様を実現している。また化学品等においても人体あるいは自然環境にとって有害な粉塵のばく露や漏出を抑制することができるため、作業環境の改善とそれによるコストダウンに貢献できれば幸いである。