

バイブレータ付きバキュームクランプによるトラブル解消事例

(社名)NVN株式会社*1

(筆者名)相木 隆宏

1. はじめに

各種プロセス、製造ラインで多品種の粉粒体を扱うことになった現在、配管内の閉塞、堆積、付着解消は重要な課題とあげられる。一般的に、外部からの産業用振動機による振動や人的打撃による解消方法、内部へ点検口から棒を挿入する人的突き崩しやエアージェットによる解消方法等があるが、ここでは、産業用振動機による解消方法を紹介する。

産業用振動機とは、ピストンでハンマリングを与えるノッカータイプと、連続振動を与えるバイブレータに分けることができ、駆動源は圧縮エア、電気、油圧がある。多くの場合、各種粉粒体の排出補助、搬送に使用されており、配管での使用も可能だが、被振動部の形状や材質により断念していることも多く見受けられる。

そこで本書では、この振動機をより効果的に使用いただけるよう2つの取付け方法と各事例を紹介する。

2. 振動機器の据付方法

2-1. 固定治具による据付

固定治具とは、特に、曲面への取付けの場合、曲面半径に合わせて治具を購入、製作し、その上に振動機を取付ける方法である。例えば、配管用治具や市販のUボルトを流用したものがあげられる。

2-2. バキュームクランプによる据付

バキュームクランプとは、真空エジェクタがついた吸着パッドであり、圧縮エアをエジェクタに流すことで吸着パッドと吸着面との空間が負圧となり吸着する製品である。これに振動機を組み合わせることで、従来の固定方法で取りつかない場所、振動機の周期的な移動が必要な場合、溶接又はボルト固定ができない場所で使用する方法である。

2-2-1. バキュームクランプの技術仕様

バキュームクランプは搭載する振動機により大きさ、

形状が異なるが、技術仕様としては以下となる。振動機、バキュームクランプにエア配管が必要となるが、ホースセットを使用することで配管を1つにまとめることも可能である。

- 取付可能曲面半径 : 50~750mm
- 運転エア圧力 : 0.4~0.6Mpa
- エア消費量 : 10~340 l/min
- 重量 : 0.28~20.00kg
- 周囲環境温度 : -10~60℃

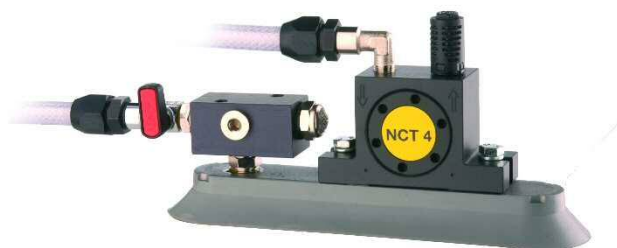


写真 2-2. タービンバイブレータ NCT4+バキュームクランプ VAC10

3. 事例紹介

3-1. 海外鑄造工場、塩ビ配管内、鑄物砂の閉塞・堆積の解消事例

配管はストレート部であったが、傾斜角が浅いため堆積現象を起こしていた。

そこでバキュームクランプに何種かのバイブレータを搭載し、どのタイプのバイブレータがより効果的で、どの位置に取付けることが、より効果的に解消できるのかをテストをした。

テスト結果より高周波の回転式の振動機ではなく、ピストン式のバイブレータでより効果が見られ、塩ビ管支持金具のスパン中央部が最適箇所ということが分かった。

振動機の周期的な移動は不要であり、溶接やボルト固定ができたため、配管を覆うような形で治具を作成し、振動機を設置した。



写真 3-1. 鑄物砂の閉塞・堆積の解消事例、
ピストンバイブレータ NTK18AL+2xSM16-2

3-2. 国内食品工場、炭素鋼配管内、残渣付着・閉塞の解消事例

配管系統内のエルボ部で滞留を起こしていた。当時の解消方法はプラスチックハンマーによる人的ハンマリングであったが、労力を費やすが効果的であるとは言い難かった。

残渣の水分量が高いことを考慮して、当初、振動機はハンマリング効果を与えるノッカータイプでテストしたが、問題発生後に衝撃を加えるノッカーではなく、未然に付着を防止するために、連続振動を与えるバイブレータタイプの方がより効果的であることが判明した。また、設置位置もエルボよりエルボ立ち上がりの直管部の方が効果的であった。



写真 3-2. 残渣付着・閉塞の解消事例、
ピストンバイブレータ NTS120NF+バキュームクランプ

VAC5/M+HG8N

3-3. 国内食品工場、ホッパー、粉粒体排出補助の事例

特に5～7月の梅雨時期に、エア搬送する配管直前のホッパー内でブリッジを起こしやすくなる傾向があり、エアパージだけでは解消しきれていなかった。ここでの定量的な排出はその後のプロセスにとって重要であった。繁忙期ということもあり、製造ラインを停止して振動機設置の溶接工事をするのは困難であり、食品衛生面から洗浄もできる解消方法を依頼された。

これに対して、バキュームクランプ方式での設置と、使用後に洗浄が可能なタイプのバイブレータを選定・提案した。食品・製薬工場では特にクリーンな環境を維持することとコンタミ防止が重要である。このバキュームクランプ方式の場合、脱着が短時間且つ容易のため、使用直後の取外し、洗浄が可能となり、不純物の混入などを未然に防げることになった。

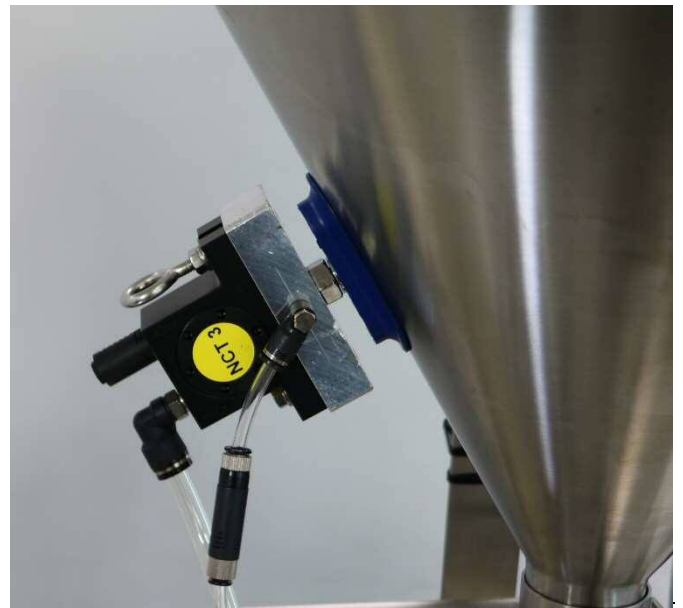


写真 3-3. 粉粒体排出補助の事例、
タービンバイブレータ NCT3+バキュームクランプ VAC5/L+HG8N

3-4. 国内化学工場、ドラム缶、充填・排出補助の事例

シュートや配管の前工程でドラム缶から化学薬品を排出する際、内容物が内壁に付着することで排出に時間を要していた。一方、ドラム缶に充填する際、緻密に

詰め込み、充填された表面を平坦にすることが必要であり、当時は、作業者がプラスチックハンマーで衝撃を与えていた。化学工場内でのドラム缶への衝撃による薬品の飛散、粉塵環境下での長時間の現場作業は、安全衛生面で良好ではなかった。振動機の取付け場所もドラム缶形状のため据付面スペースに限りがあった。

そこで既存バキュームクランプをカスタマイズした。つまり、バキュームクランプを2台使用し、長手方向の寸法が短い吸着パッドで十分な吸着力を確保することにより、強力な振動力を持つバイブレータも滑落することなく使用できるようになった。このように従来の固定方法では取り付かない場所での振動機使用もバキュームクランプと組み合わせることにより可能となる。

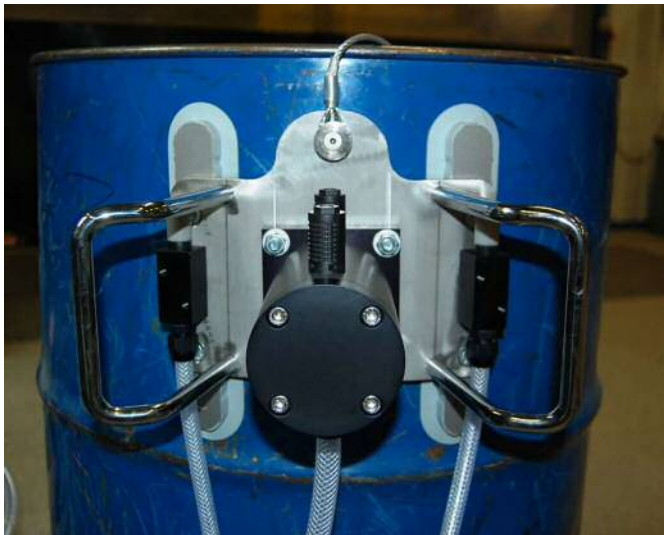


写真 3-4. 充填・排出補助の事例、

ピストンバイブレータ NTS75/01+バキュームクランプ VAC ツイン+HG15S

4. おわりに

配管内の閉塞、堆積、付着の解消方法は、粉粒体や配管ルートが多様多様であるがゆえに難しいのが現状であり、ご紹介した振動機の選定も同様である。また振動機の場合、より効果的に使用するためには取付け場所が重要であることは事例でご紹介した通りである。ご紹介した振動機は、解消方法の中の1つではあるが、バキュームクランプと組み合わせることにより、最適な取付け場所を選定できるようになることに加え、従来の固定方法で取りつかない場所、振動機の周期的な移動が必要な場合、溶接又はボルト固定ができない場所

でも使用することができ、より効果的に、短時間で問題解消できると考えており、ご活用いただければ幸いです。

*1 NVN 株式会社はドイツネッター社の日本総代理店