

〈特集〉化学業界を支える新技術

— 当社における機器・装置開発

環境分野における粉体輸送の技術

松本 和真*

1. はじめに

食品から都市ごみまで広範囲な業界で使用されている粉粒体ハンドリング用機器の中で、振動応用機械はスクリーン、フィーダ、コンベヤなど非常に多くの機器が使用されている。近年は、振動が床などに伝達しないことや、長距離輸送のためのコンベヤの乗り継ぎ部からの粉のこぼれがない環境に優しい機械が求められるようになってきた。

このような要求に応え、床への振動伝達の少ない、かつ連結が可能なマルチ電磁コンベヤを製品化し、2006年より販売している。マルチ電磁コンベヤは、回転式振動源ユーラスバイブレータとその応用技術で培った振動技術に制御技術を融合した製品である。

* Kazumasa MATSUMOTO ; (株)村上精機工作所 技術・品証グループ部長 (Tel. 093-601-1037)

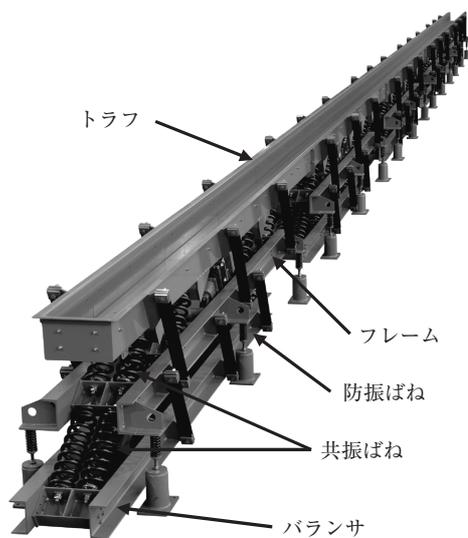


写真1 3質量タイプのコンベヤ

発売開始当初は、床への振動伝達の少ない3質量タイプをシリーズ化して販売してきたが、工場のスペース効率を高めるために床下のピットに納めることができる全高の低い2質量タイプの販売も開始した。

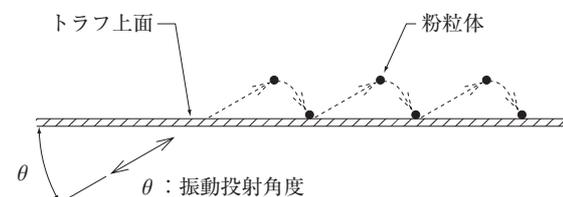
以下にマルチ電磁コンベヤの特徴や構造、動作原理について説明する。

2. マルチ電磁コンベヤの構造・動作原理

マルチ電磁コンベヤは、軸受、ベルト、ゴム製品といった物を一切使用せず、駆動源に電磁石と振動伝達に共振ばねを使用した3質量および2質量タイプの共振形コンベヤである。

トラフに指向性の振動を与えることによって、トラフ上の搬送物を飛行運動、または滑り運動させながら、搬送するもので、図1に示すように原理的には一般振動輸送機とまったく同じである。

3質量タイプ(図2)はトラフ、フレーム、バルンサの3つのメイン部品と、ほかに共振ばね・防振ばねから構成されている。トラフとバルンサは逆位相で振動するため、発生する力はキャンセルし、防振ばねに支えられたフレーム部分の振動が非常に少ない。よって床に伝わる荷重としては、搬送物を加



〈説明〉
トラフに一定の振動投射角 θ で直線振動を与え、トラフから粉粒体を放り投げ、放物線運動による前進で粉粒体を搬送する。

図1 トラフ上面の粉粒体の動き

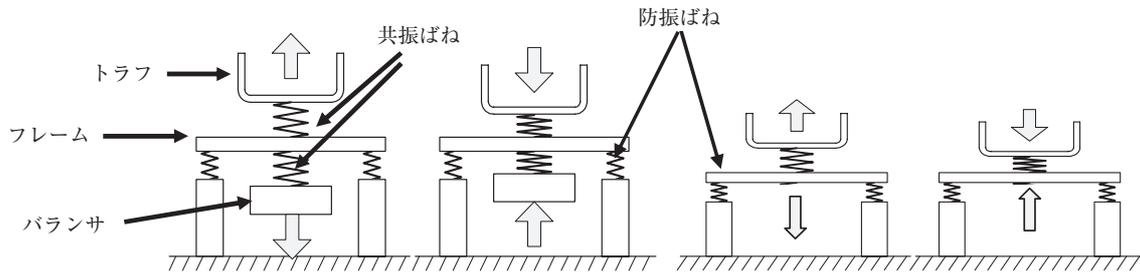


図2 3質量タイプのコンベヤの構造と動き

図3 2質量タイプのコンベヤの構造と動き

えたコンベヤ静止荷重の数%程度である。このため、工場の2階以上に設置するなど可能である。

2質量タイプ(図3)は、バランサがないので、床へ伝わる振動が搬送物を加えたコンベヤの静止荷重の数%~10%前後と3質量よりやや大きくなるが、全高を低く抑えることができる。写真2に示すコンベヤの全高は550mmである。

3. 環境分野に適応する振動コンベヤの一般的な特徴

振動コンベヤとしてはモータ駆動式が普及しているが、この振動コンベヤがごみ処理場などで使用されている大きな理由は次の通りである。

- ① 輸送物の形状を問わず、何でも搬送できる。都市ごみや、粗大ごみの破砕品などのように針金・鉄片・ガラス・鋭利な刃物などが混入していても、挟み込むなどのトラブルなしに搬送可能。この点が有利でごみ処理場などでの使用が多い。各種切削屑の搬送にも活躍。
- ② トラフの幅方向に輸送物が均一に分散する作用があるので、ごみ処理場で再生不適物の除去などの手選別ラインの搬送機として使用されている。ベルトコンベヤのようにベルトの移動がないので、作業者が巻き込まれる心配がない。
- ③ トラフをふた(カバー)で密閉することが容易で、輸送物の飛散がないので、周囲環境を汚すことがない。また、密閉用のふたを開けるとトラフのみであり洗浄が容易である。

以上のごみ処理場での用途に適した特徴以外にも、振動コンベヤには以下の長所がある。

- ① 二重トラフ構造(またはジャケット付き)として、内部を冷却・過熱などの熱媒体を通すことで、乾燥・冷却を行いながら搬送することが可能。
- ② 複数の供給口・排出口の取り付けが可能。



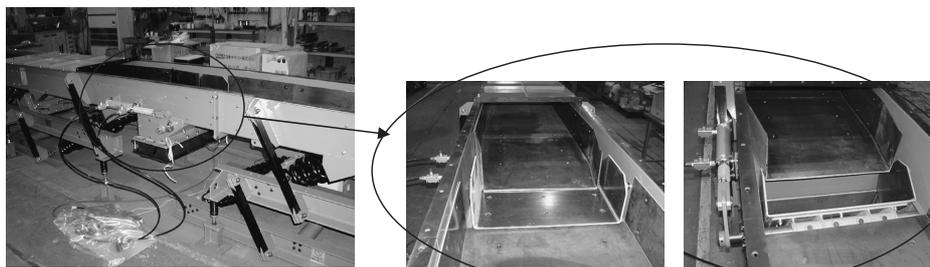
写真2 2質量タイプのコンベヤ

- ③ トラフが鋼製であるため、 casting直後の高温铸件などの搬送が可能。

4. マルチ電磁コンベヤの特徴

振動コンベヤの一般的な特徴に加え次の特徴を持っている。

- ① コンベヤ標準形を自由に組み合わせることで、長尺化を実現。また、工場レイアウト変更時にもフレキシブルに対応可能
- ② シンプルな構造で保守性を向上
駆動部が電磁石で、軸受がなく給油や軸受交換は不要。
- ③ 床に伝える振動を大幅に低減(3質量タイプ)
- ④ 共振点駆動でエコ運転



(a) 落とし口ゲートの全景 (b) ゲートを閉めた状態 (c) ゲートを開いた状態

写真3 3質量タイプコンベヤの落とし口ゲート

これまでの共振式と異なり、精度の高いコントローラと電磁石および駆動用ばねとの組み合わせにより、完全に共振点に追従するメカニズムを採用した。定振幅制御により小さい入力で安定した大量輸送が可能である。

- ⑤ 新開発のコントローラにより、無段階に輸送量を調整することが可能
- ⑥ 精度の高い停止精度
電磁式であるため、停止指令により大きな揺動もなく、わずかな惰走で速やかに停止する。秤量設備としての使用も可能。

5. マルチ電磁コンベヤの用途

食品（砂糖・スナック菓子など）、化学（樹脂・無機薬品など）、鉱業・碎石、土木・建築、鉄鋼・

非鉄、窯業・土石、ごみなど廃棄物をはじめ、多種多様な粉粒体の搬送にご利用いただける。

6. 今後の展開

低全高の2質量タイプの販売を開始したが、これに続いて、写真3に示すように投入口から排出口までの途中に落とし口ゲートを設けるタイプについても対応している。エアシリンダで落とし口開閉を行う方式で、複数の排出口を設けることで工場の合理化に貢献できる。また、スクリーン機能を追加することも可能で、今後は単に粉粒体を輸送するのみではなく、乾燥などを含め市場の多様な要求に応えることができるよう製品を改良させていくつもりである。

情報ファイル

カワタ、精密成形分野向けの乾燥機を開発

(株)カワタは精密成形分野向けの乾燥システム「SA-DS」(写真)を開発した。

「SA-DS」は、窒素ガスにて乾燥し、終了後に窒素雰囲気下にて冷却することで材料に与える熱履歴を一定にするコントロールができる。これにより低温でも進行する材料の熱劣化や酸化のダメージを最小限にすることができる。

また、2基のカセット式乾燥ホッパを標準装備しており、予備の乾燥

ホッパを用意すれば密閉して保管可能なため、事前に乾燥しておけばいつでも材料供給できる。

さらに1ショット計量できる吸湿防止機溝付きタンクも開発。一袋全部を投入できるとともにメンブレンドライヤを装備したホッパでカセット式ホッパに投入する原料をワンタッチで計量する。

「SA-DS」に関するお問い合わせは同社(電話:06-6531-8211, FAX:06-6531-8216, URL:www.

kawata.cc, E-mail:info@kawata.cc)まで。

〈資料請求番号:5101〉

