

ここにベアリングが使われています

ベアリング編集小委員会

振動ふるい機（振動スクリーン）用軸受

“ふるい分け”とは、網など一定の大きさの穴や間隔をもつふるいを使ってそれを通過するものとし、しないものに分ける作業です。

小さなものはふるいを使った「手ふるい」、大きなものは固定した網や並べた棒を通した「固定ふるい」を使うことで、古代からふるい分けが行われていたようです。

近代に入り、産業が発達するにつれ、鉱山、窯業、製鉄所、建設現場などで、ふるい機が使われ、発達してきました。

工業における生産にとっては、製品や工程のばらつきを安定させるために材料が均質であることが必要です。そのため、ふるい機は重要な役割を担っています。

振動ふるい機

振動ふるい機は、ふるい分けの効率が高くかつ網が目詰まりしにくいため多岐にわたり使われています。

振動を発生させる機構として、電氣的に振動を発生させる方法、重心が偏心したものを回転させて振動を発生させる方法、カムとバネを使う方法などがあります。

ふるいを通過させる力（ふるい分けの力）としては、重力を使う方法の他、装置を回転させて遠心力を使う方法があります。

ふるいの上の素材を移送させる方法としては、ふるいを傾斜させて重力により移送させる方法、素材の進行方向に直線状の振動を与え振動によ

り移送させる方法、遠心力と組み合わせる方法などがあります。

ここでは、機械式に振動を発生させることにより、素材をふるい分け、移動させる代表的な例を紹介します。

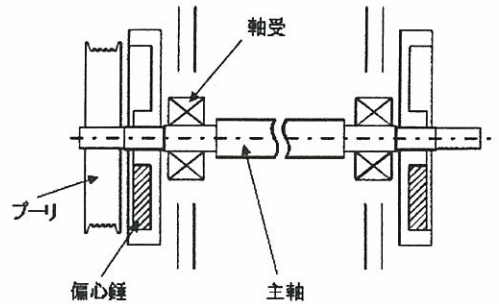


図1 偏心錘により振動を発生させる機構

偏心錘により振動を発生させる機構を図1に示します。主軸を支える軸受の両側に偏心錘が取り付けられ、プーリを介して主軸を回転させると偏心錘による振れまわり荷重が発生し、円形の振動が発生します。機械本体（＝ふるい）はバネを介して地面から浮き上がっているので主軸を支える軸受を通して機械本体が振動するしくみです。

この方式のふるい機は材料を移送させるため、ふるい部分を素材の進行方向に傾けています。

一方、ふるい機本体に対し 45° の方向に直線振動を発生させると、ふるい面に置かれた材料はふるい面と 45° の方向に投げ出されます。そのため、ふるいが水平であっても材料を前進させることができます(図2)。

振動ふるい機用軸受

振動ふるい機の主軸に使用される軸受は、過酷な使用環境で使用されるため多くの工夫がなされています。

軸受は負荷容量の大きい自動調心ころ軸受や円筒ころ軸受が使用されており、振動環境下での耐久性を確保するため保持器には高力黄銅材の揉み抜き保持器品が多く使われています。

軸受は、偏心機構を支えるため静的な荷重に加え偏心錘の回転により発生する振れまわり荷重を受けます。この外輪回転荷重が負荷されることと、軸受全体がふるいの振動にあわせて動くことから外輪にクリープが発生し易くなっています。そのため、外輪とハウジングのはめあいには、「中間ばめ」が採用されています。

振動により通常より昇温が高くなるため、ラジアルすきまは大きめのC3もしくはC4が使われ、また回転数が比較的高速であることから、潤滑には油潤滑が多く採用されています。また、軸受の周囲は粉塵が多く、過酷なため、防塵のための密封対策が施されています。

効率の良いふるい分けを行うために、軸受への要求機能も厳しくなっており、軸受メーカーでは、高負荷容量化、高速回転対応、振動条件下での長寿化への努力を続けています。

今回、一部の振動ふるい機を紹介しましたが、振動ふるい機は、粉体から碎石まで幅広く使われ、工業生産においては均一素材供給による生産の効率化、環境面においては資源リサイクル時の材料選別等、今後ますます活躍していくものと考えられます。

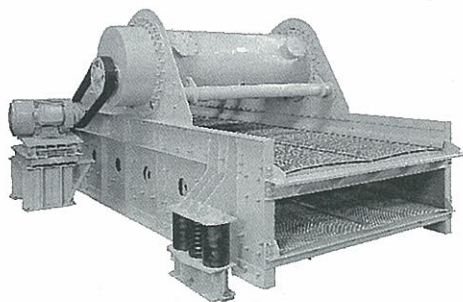


図2 水平型振動ふるい機

この直線振動を発生させる起振機構は2軸で構成されています(図3)。

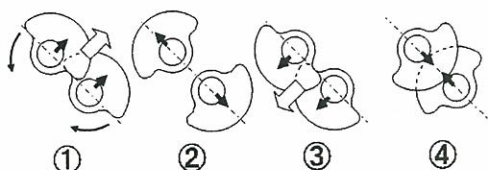


図3 直線振動を発生させるしくみ

両側を軸受で支えられた2本の軸に偏心した錘を取り付け、これを歯車等の機構を使って互いに逆方向に回転させるようにします。

軸が1回転する間に、図3①～④のように錘から発生する振れまわり荷重の方向が変わっていきます。

図3①の位置では両方の錘が同じ方向にあり、右上方向への振れまわり荷重が合成された荷重が発生します。また③の位置では左下方向への荷重が発生します。

一方、②④の位置では両方の錘が1直線上に揃いかつ振れまわり荷重が反対方向に働くので、互いに相殺し左上方向、右下方向の荷重はゼロとなります。

そのため図3では右上方向と左下方向にのみ荷重が発生します。つまり、この装置により直線状の振動を発生させることができます。