

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

1. はじめに

破碎機といえば破壊のイメージを強く感じますが、最近の環境保全に対応する産業廃棄物の再資源化で、地球環境に大きく貢献する有益な装置として、多くの機種が開発されています。

今回は、このように多様な破碎機の中で、岩石を破碎し、コンクリート用骨材の製造に用いられる破碎機について紹介します。

この破碎機には岩石を粗く砕く一次破碎機と、一次破碎された岩石をさらに破碎してサイズを均一化する二次破碎機、そして、骨材の形状を丸くする整粒機があります。ここでは一次破碎機と二次破碎機について説明します。

2. 一次破碎機について

採石場の岩石は、ダイナマイトなどで爆破された後、ホイールローダなどの建設機械で一箇所に集められ、一次破碎機に原石として投入されます。

一次破碎機は原石を粗砕きするので、頑丈な構造のものが要求され、一般的にはジョークラッシャという破碎機が使用されます。

ジョークラッシャは、くさび状になった2枚の破碎板の間に投入した原石を強力な力で挟み込み、破碎します。砕かれた原石は下に落ち、コンベアで搬送されます。原石を砕く破碎板の主軸には振動・衝撃に耐える自動調心ころ軸受が用いられています。

ジョークラッシャの外観を図1に示します。

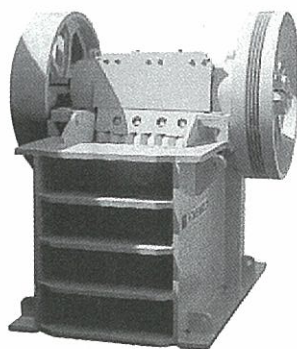


図1 一次破碎機（ジョークラッシャ）

3. 二次破碎機について

一次破碎された原石は、振動ふるい機（2009-4、No.78で紹介）で一定の大きさに選別したあと二次破碎機に送られます。一次破碎された原石の中には時折、金属片が混入している場合があります。これを防ぐため、破碎機には安全装置が内蔵されていますが、さらなる安全のため、原石を二次破碎機に投入する前のコンベア上部に、数箇所、金属探知機や電磁石を設置し、金属片を取り除くようになっています。

さすがに頑強な破碎機も金属片にはかなわないようです。

二次破碎機は、一次破碎された原石をさらに効率良く、小さく破碎します。これにはコンクラッシャという破碎機が使用されます。

コンクラッシャの外観を図2に、構造を図3に示します。



図2 二次破碎機（コーンクラッシャー）

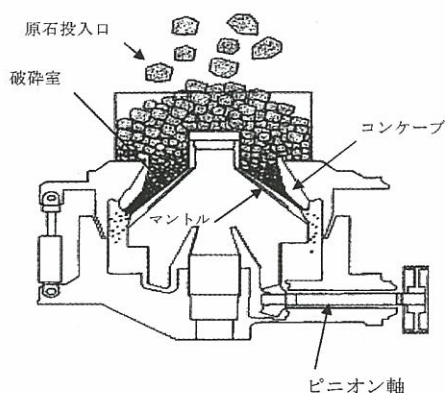


図3 コーンクラッシャー構造図

コーンクラッシャーの中央部にはマンツのような形をしたマントルが立軸で取り付けられています。マントルの外側にはハウジングの役割をするコンケーブがあり、このコンケーブとマントルの間で破碎室が形成されます。

マントルには円筒ころ軸受と円すいころ軸受が立軸で上下に組込まれています。マントルは取付軸の偏心機構により、ベルト駆動によるピニオン軸の回転運動を揺動運動に変換させます。マントルの揺動運動に伴い、マントルとその上部に設けられたコンケーブに囲まれた破碎室のすきまが、大きくなったり、小さくなったりし

ます。上部投入口より投入された原石はこの破碎室のすきまの変化で、マントルのゆるい傾斜をゆっくりすべりながら徐々に破碎され、末端でほぼ一定以下の大きさになって下部に排出されます。

マントルを支持する円筒ころ軸受と円すいころ軸受には、上部から投入される原石の重量と破碎による大きな衝撃力がかかるため、振動・衝撃に耐える特殊設計の軸受を採用しています。

また、原石を破碎した時に生じる粉塵の侵入を防ぐため、軸受組込み部は完全な密封構造になっています。また、潤滑はオイル潤滑で集中給油される構造になっています。

使用されている円筒ころ軸受及び円すいころ軸受の外観を図4及び図5に示します。



図4 円筒ころ軸受



図5 円すいころ軸受

碎石場は、ほとんどの場合人里離れた場所に設置されており、そのため少ない作業員で操作できるよう自動化が進んでいます。

破碎作業は高い位置で岩石を投入し、上から下に落として加工するので、破碎設備は多くの場合、地上より高い位置にあるのが一般的です。この設備周辺は、ほとんど人が歩くことがないので、石の粉塵が綿のようになって、地表にふわふわとたまっているのが印象的です。