

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

レーザー墨出し器について

レーザー墨出し器の外観を図1に示します。
たち墨、ろく墨と呼ばれる縦ラインや水平ラインなどをレーザー光線により示すことができます。(図2、図3、図4参照)

鉄骨・鉄筋の据付場所の位置決め、内装工事での建具の取り付け位置決め、照明器具、コンセントなどの位置決めに使われます。

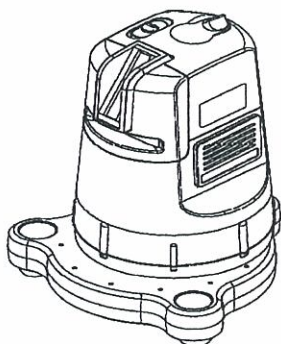


図1 レーザー墨出し器外観



図3 水平ライン

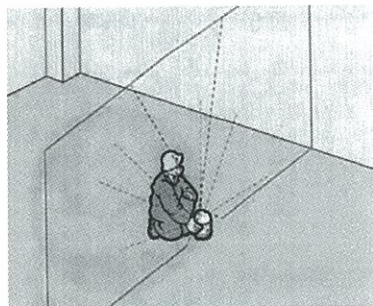


図4 鉛直ライン

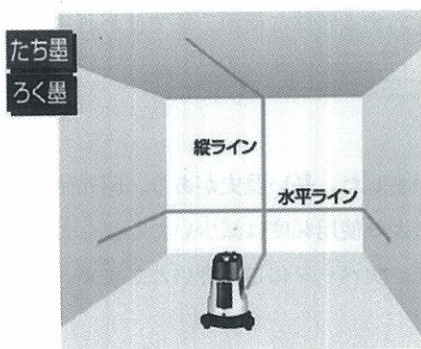


図2 基準ライン

ジンバル機構について

レーザー墨出し器の内部構造は、一般的にジンバル機構を採用しています。

ジンバル機構とは、図5に示すように直交する2本の軸A、Bを回転中心とし、振り子の原理を利用し、本体がどの方向に傾いても振り子の姿勢を鉛直に保つ機構です。

図6に実際のレーザー墨出し器の内部構造の一例を示します。振り子には鉛直・水平を指示するレーザーユニットが装着されており、振り子が一定姿勢を保持することで、レーザーユニッ

トから発するレーザー光線が常に一定のレベルを指示するように自動補正されます。

これに搭載されるベアリングは、代表例として外径5 mm、内径2 mmのミニチュアベアリングで、一つの軸に2個取り付けられ、予圧がかかけられています。この与圧は、安定した回転を得る目的もありますが、それ以上に振り子の重心が回転軸からずれないようにするために必要なものです。重心がわずかでもずれると、左右

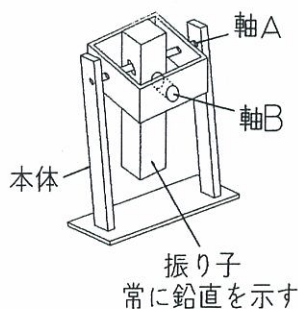


図5 ジンバル機構

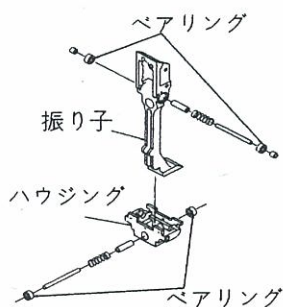


図6 内部構造

の重量バランスが崩れ、振り子の姿勢が狂うからです。

振り子の動きはベアリングに依存しています。そのため、ベアリングの性能が悪いとレーザー光線の指示位置が正確に出ない問題が発生します。

ベアリングに要求される性能

許容される振り子の静止時の傾きの誤差は、前後左右 0.00573° 以内です（5 m先でレーザー光線の指示誤差が ± 1 mm以内の規格の場合）。

振り子の傾きが極わずかなとき、ベアリングに掛かる回転トルクは非常に小さな値になりますが、それでも、この許容角度範囲内で静止しなくてはなりません。

したがって、ベアリングに要求される回転精度・起動トルクの性能は、かなり高度で重要です。回転トルクのばらつきや、起動トルクなどのベアリング性能は、レーザー墨出し器の精度に多大な影響を及ぼすことになります。

また、最近では墨出し器のさらなる高精度化が要求され、それに伴うベアリングに対する要求精度もよりシビアなものになってきています。

以上のように、墨出し器に使用されるベアリングは、連続回転を支える部品としてではなく、ベアリングの持つ低摩擦性に特化し、揺動運動に対応する特殊な使用方法で使われています。

墨壺について

レーザー墨出し器が登場する前は、墨壺が使われていました。長い歴史があり、昭和時代までは結構使われておりましたが、レーザー墨出し器の登場により使用頻度は減少いたしました。

墨壺の解説がインターネット上に載っておりますので、次ページにご紹介いたします。

墨壺

墨壺（すみつぼ）は、工具の1種。材木に直線をひくために使われる。木でできており、壺の部分には墨を含んだ綿が入っている。糸車に巻き取られている糸をびんとはり、糸の先についたピン（仮子（かりこ））を材木に刺す。この状態から糸をはじくと、材木上に直線をひくことができる。建設途中の梁や柱など、材木の間が離れているところでも、この道具を使用することにより正確に直線をひくことができる。



（上から）墨壺、墨指、先端が金属製の墨指

墨壺は木でできており、工芸品である。装飾を施したものが多い。図の墨壺の下にある2つのへら状のものは墨指（すみさし）で、常に墨壺とともに使われる。墨指を壺の中に入れて墨をつけ、これで材木に印や文字を書く。墨指は竹で作られる。すぐに乾いて使えなくなるため、使うたびに先を鑿の先などでけずる。先端部分が金属になっているものも存在するが、昭和時代まではあまり存在しなかった。

墨の代わりに粉チョークを使うチョークラインという工具もあり、墨壺に比べて扱い易く一度引いた線を簡単に消すことができるという利点がある。

歴史

同様の道具は古代エジプト時代から使われていたともいわれるが、墨壺と糸と糸車のすべてを一体化したのは古代中国だと考えられている。日本では、法隆寺に使われている最も古い木材に、墨壺を使って引いたと思われる墨線の跡があり、この時代から使われていたとされる。日本に現存する最も古い墨壺は、正倉院に保管されているものとされる。

1990年代、レーザー光線により直線を材木上に表示する装置が販売されるようになったため、墨壺、墨指の利用は激減した。また、単に直線を引く用途に性能を絞った小型のプラスチック製墨壺も市販され、旧来の墨壺は建築現場から姿を消しつつある。

（出典：『フリー百科事典 ウィキペディア日本語版』（<http://ja.wikipedia.org/>）から2007年3月6日現在の最新版を取得。）