

複数の軸をもつからくりは軸ごとにタイミングをとって動かすようにしてみると、1つひとつの軸はそれほど複雑な動きになっていないことがほとんどです。

しかしながら、各軸ごとに動かすようにするためには軸同士が干渉しないように設計しなくてはなりません。干渉がなくなって各軸を単独で動かせるようにすれば、単軸の動作の重ね合せとして軸ごとに1つのカムを使うなどの方法が使えます。

Part4では複数軸の干渉を取り除くための設計やカム出力を再終端の動作に連結する方法などについて考えます。

その1 カム出力の取出しと連結

図1は、レバーを使ってカムの出力を取り出すようになっています。レバーによってカムのストロークを拡大しているのです。レバーにリンク棒がついている位置を上下に移動するとストロークの大きさが変わります。

また、リンク棒の長さを変えるとB側の初期位置を変えることができます。

リンク棒で連結する場合にはリンク棒の両端の機構が回転か直動にガイドされていなくてはなりません。図1のリンク棒のA側はAの回転ガイドで回転方向にガイドされていて、リンク棒のB側は直動ガイドで水平方向にガイドされています。このようにガイドされた機構同士にすることでリンク棒で連結することができるようになります。

図2はカムの出力をレバーで取り出し、テーブル上のユニットの上下運動にリンク棒を使って連結したものです。

カムの動作と同期してロータリインデックステーブルが間欠運動するように、インデックスドライブユニットの駆動軸がカムの回転軸にタイミングベルトで連結してあります。インデックステーブルはインデックスドライブユニットで駆動されているので、モータを連続して運転すると、テーブルは60°ピッチ送りと停止を繰り返します。その停止時間に上下作業を行うようにカムの形状を決定します。

図3はカムの動作を使ってテーブル上のツールを水平方向に前進後退駆動した例です。

レバー1でカムの動作を上下方向に運動変換して、テーブル上面に駆動力を伝達しています。

リンク棒1の出力端が上下に動くとき、レバー2はその上下の運動を水平方向に変換してリンク棒2によ

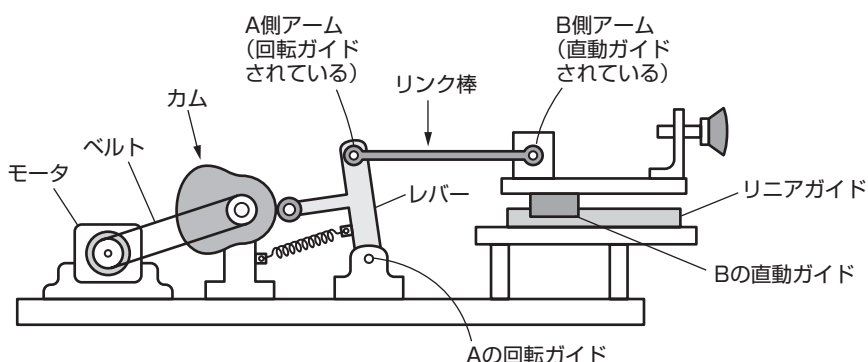


図1 カムの出力をレバーで拡大して出力する構造

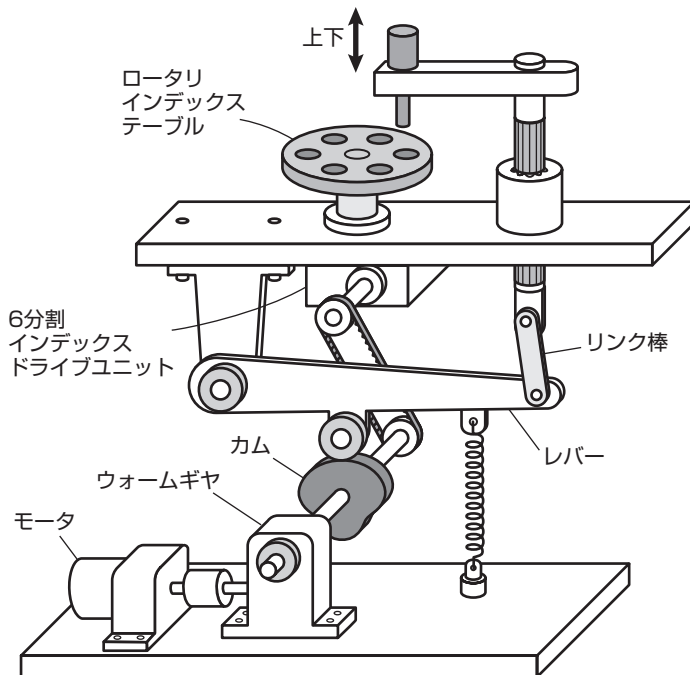


図2 カムによる上下駆動

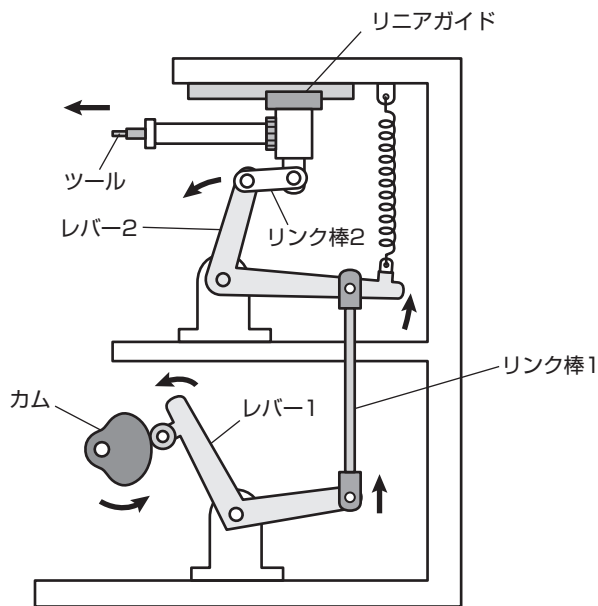


図3 カムによる前進後退駆動

ってリニアガイドについているツールを水平に前進後退させる構造になっています。

このように、カムの運動出力は、レバーやリンクを使って運動方向を変更したり、運動出力を伝達して、カムから離れた場所にあるツールを動かすことができます。

その2 カムを使った旋回型ピック&プレイス

図1はカム駆動の旋回型ピック&プレイスユニットの例です。

カム1の旋回用カムによってカム運動伝達レバーが前後すると先端にスラッド1で連結しているラックが前後に移動します。ラックによってピニオンが回転すると主軸が回転して、主軸に取り付けられているアームが θ だけ旋回します。カム2の上下用カムによって、リバーサ1が上下するとスラッド2で連結している上下シャフト1が上下方向に移動します。上下シャフト1はジョイント1と一体になっているので、ジョイント1が上下します。

ジョイント1の動作はリバーサ2でジョイント2に伝達されて上下シャフト2を上下させます。ツールは上下シャフト2に取り付けられています。このようにしてツールは θ の旋回とZ方向の上下動を行います。

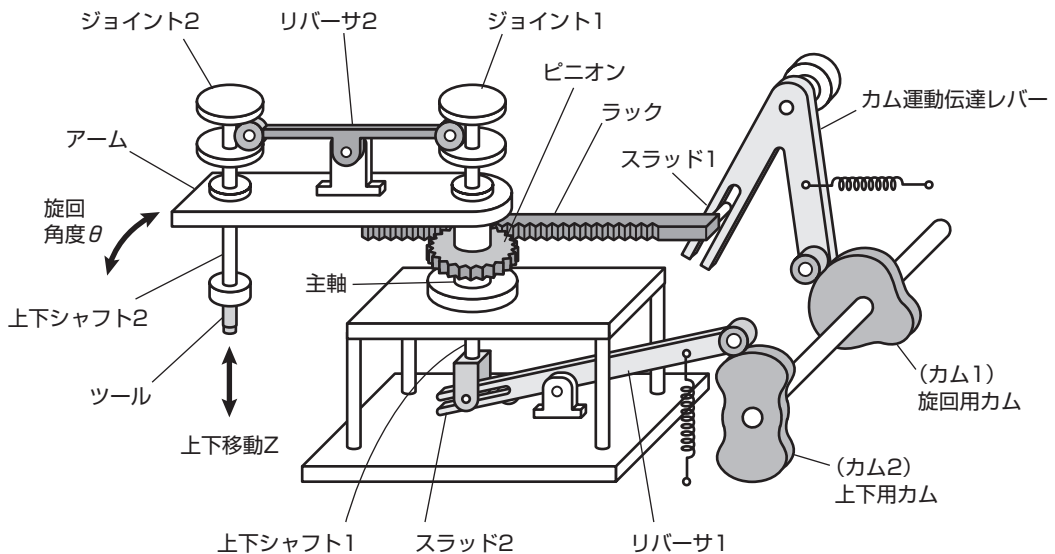


図1 カム駆動の旋回型ピック&プレイスユニット

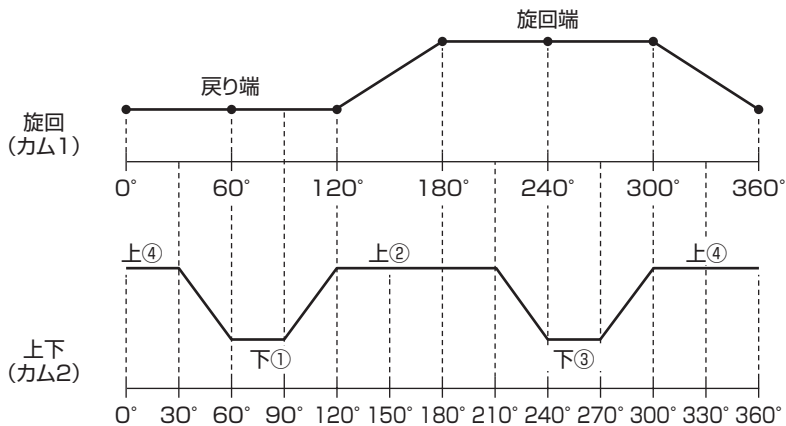


図2 旋回と上下のタイミング線図

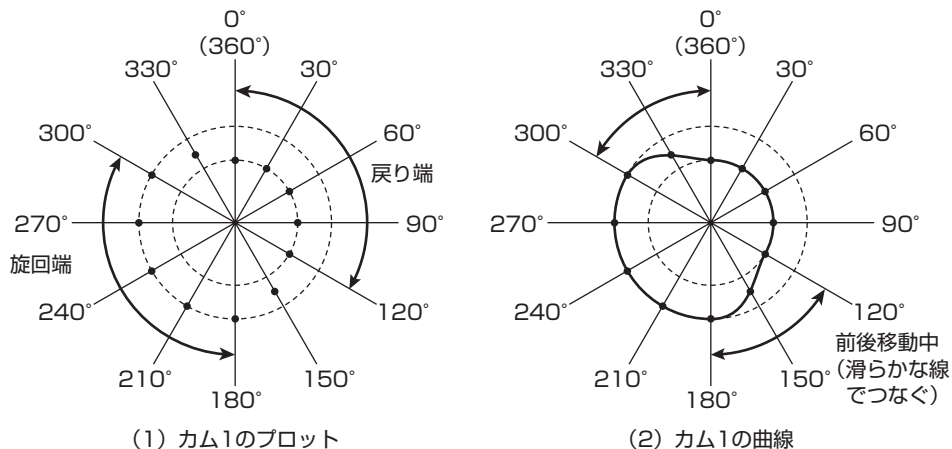


図3 カム1のつくり方

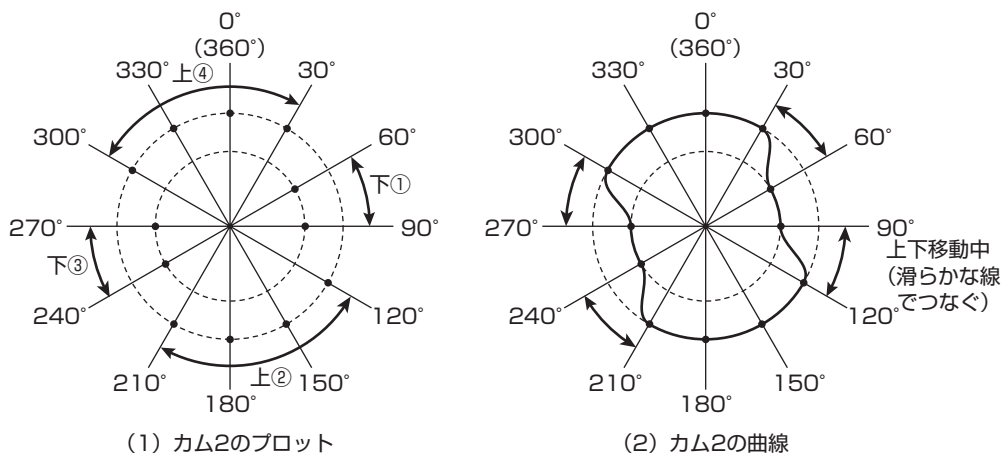


図4 カム2のつくり方

旋回の動作と上下動作のタイミング線図をつくってみると、たとえば図2のようになります。

図2のタイミングからカムの形状をつくってみます。

まず、図3(1)のように2個の同心円を破線で描きます。小さいほうの円がカム1の戻り端の位置、大きいほうの円がカム1の旋回端の位置です。戻り端には0°～120°の間停留しますから、図3(1)の0°～120°の軸と小さい円が交差する点にプロットします。

旋回端での停留時間は180°～300°になりますから、図3(1)の大きい円と180°～300°の軸が交差する点にプロットします。この2つの間を滑らかにつないだものが図3(2)です。この形状が、カム1になります。

カム2も同様に2位置間の移動なので、図4(1)のようにやはり2つの円を破線で描きます。図2のカム2のタイミングから、300°から30°までの間は上側の停留位置にとどまるので、この間は大きい円上にプロットします。120°～210°の間も同様です。60°～90°と240°～270°は下降している状態なので、小さな円上にプロットします。

このプロットした点から図4(2)のようなカム2の形状が得られます。