

からくりでは、モータやシリンダなどの単純な運動をいろいろな特性の運動に変換したり、方向を変えたり、連結したりして実際に仕事をする最終端を動かさなければなりません。Part 1では、運動を最終端に連結するリンクやレバーについて考えてみます。

その1 運動方向を変換するメカニズム

レバーを使って運動方向を変換するメカニズムについて簡単な例を使って考えてみます。

図1のように台の上に置かれた重い荷物を動かしてみましょう。

荷物を動かすという単純な作業1つをとっても、いくつかの方法が考えられます。からくりのメカニズムもこれと似ていて、同じ動作をさせるにもいくつかの方法があり、その中から最適なものを選択するようにします。

図2のように人が押すときには、どんなに力持ちでも足が滑ってしまえばそれ以上の力を荷物に与えることはできません。

そこで足を滑らなくするストッパをつけて、力がそのまま荷物に伝わるようにしたものが図3です。

図3以降は図の左側に人が動かす代りにメカニズムを使った例を参考に併記しておきます。

ここまでは荷物を押すことで考えていましたが、運動の方向を変換すれば引張って動かすこともでき

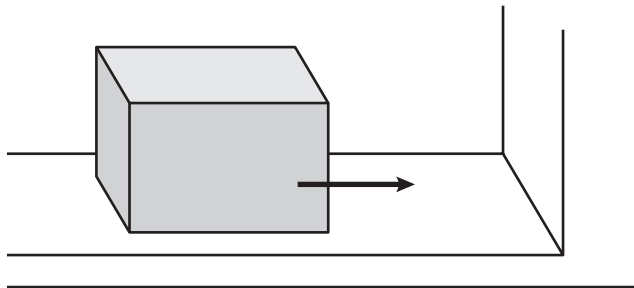


図1 荷物を動かす

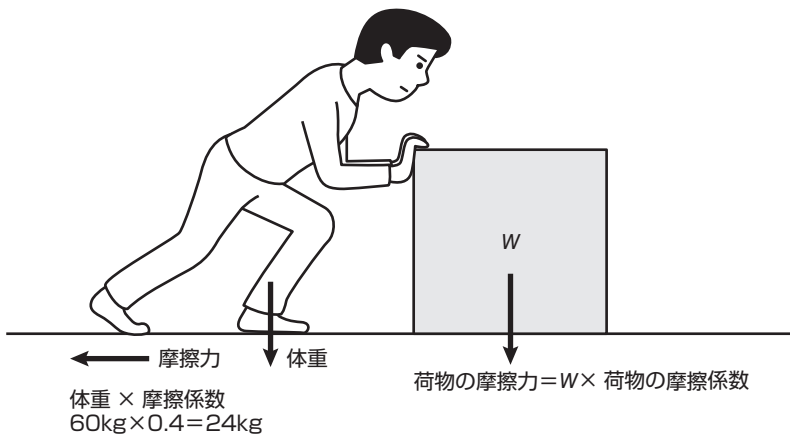


図2 人が押す場合

るようになります。

図4は滑車を使って運動方向を180°変換したものです。

運動方向を変換するのは滑車だけではありません。図5にあるようなレバーを利用して運動方向を180°変換することができます。

180°運動方向を変換するシーソーのような形をしたレバーをリバーサと呼びます。このレバーの角度を変えてみると、たとえば人は下向きに押すことで荷物を前に進められるようになります。

図6は人が操作する側のレバーを-90°曲げたものです。引張っていた運動を押し下げる運動に変えることができました。

しかし、この構造では、どんなに力のある人でもその人の体重以上の力を与えることができません。そこで人が持ち上げる力で荷物を動かすようにしたものが図7です。このレバーは元の180°変換レバーの角度を変えて、人が操作する側を+90°曲げたものです。

このようにレバーはその形状を変えることで運動方向を任意の方向に変更することができます。運動方向を90°変換するレバーのことをレクタと呼びます。

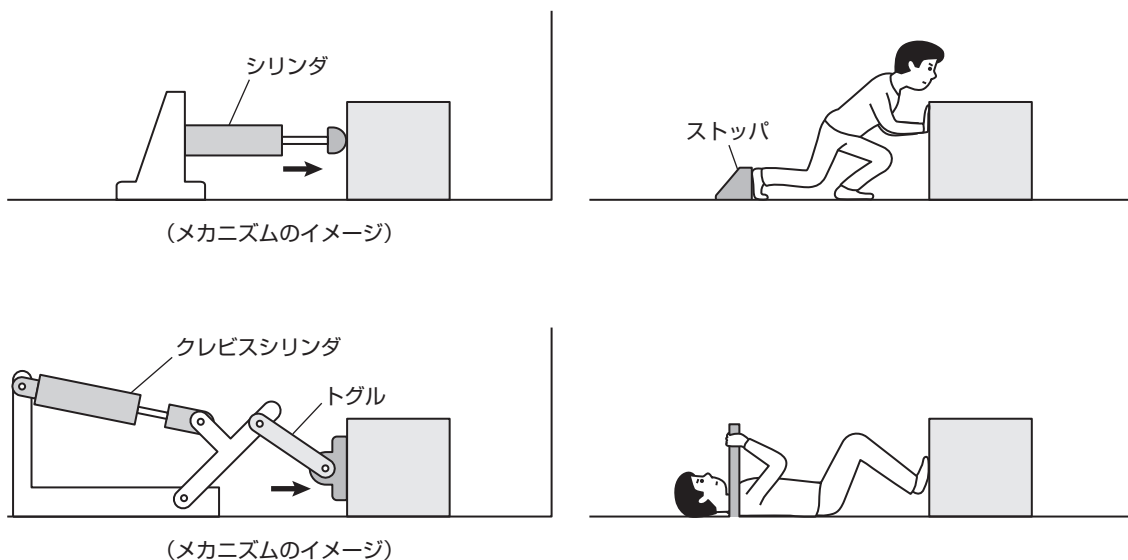


図3 ストッパを使った場合

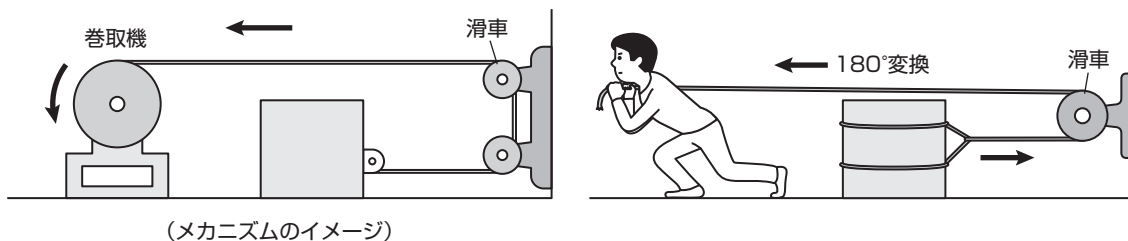
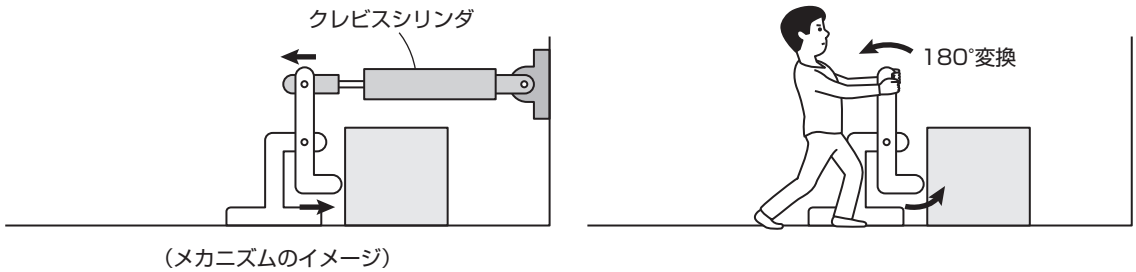
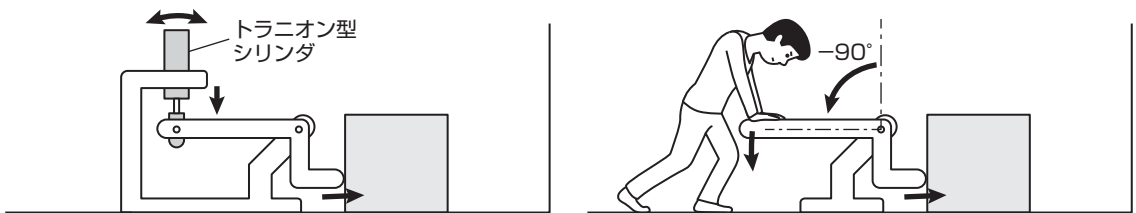


図4 滑車を使った180°方向変換



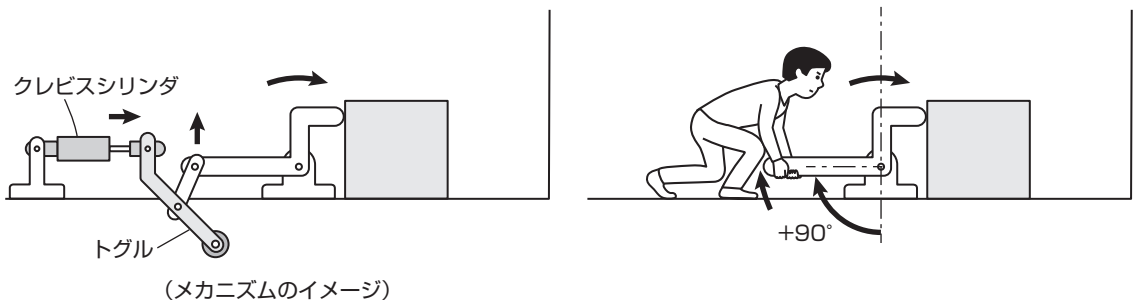
(メカニズムのイメージ)

図5 レバーによる180°方向変換



(メカニズムのイメージ)

図6 レバーを90°曲げると力の方向が変わる



(メカニズムのイメージ)

図7 背筋で持ち上げると前に進む

その2 レバーと直動出力の連結

レバーは回転軸を中心にした運動ですから、レバーの動きは回転運動になります。

そこでレバーの運動を他のメカニズムに連結しようとする時、レバーの出力は円弧を描くので、動作させると相手と連結する角度が変化して、直接につながりません。たとえば図8のような平行リンクのときには角度 θ が変化します。このため直結することはできず、リンク棒を使って連結します。ここでは棒の両端にボールジョイントをつけたコネクティングロッド(コンロッド)を使っています。

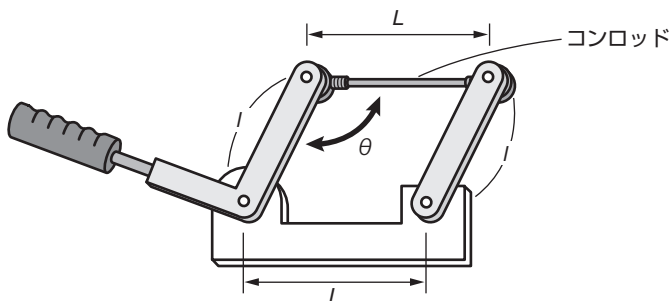


図8 平行リンク

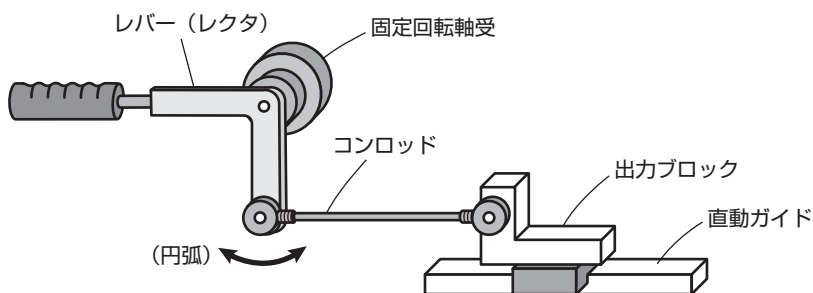


図9 レバーと直動のリンク接続

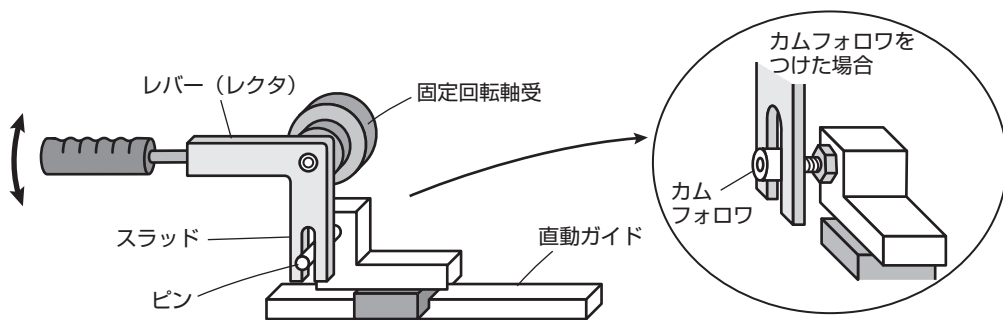


図10 レバーと直動のスラッド接続

次にレバーの出力を直動メカニズムに連結することを考えてみましょう。回転軸をもつレバーのように連結する位置が直進からずれる場合には、リンク棒で連結する方法と溝を使う方法があります。

図9は直動ガイドされた出力ブロックをレバーで駆動するものです。運動の伝達はコンロッドを使っています。

図10はレバーにスラッドをつけて直動側にピンを立てたものです。

レバーが揺動するとピンとスラッドは上下にこすれるようになるので、ピンにカムフォロウなどをつ