

# ロボットアーム(うで)をつくろう!

まんがにでてくるロボットのうでは、へんなよこじまがあります。あれは多関節アーム(たかんせつあーむ)というものです。これはどんな方向にもクネクネまがることができ、内視鏡など、せまいところでいっぱいにはたらいています。この関節のしくみはとてもかんたんですが、動かしたい関節の、動かしたい方向ごとにそれを動かすケーブルが必要になります。なれば 360°、どの方向にも動き、ものをつかむ腕もつくれますが、今回は時間がないので左右に動くものをつくってみましょう

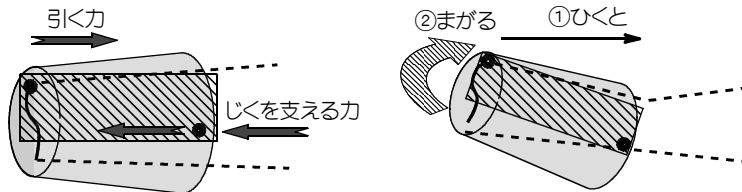
## どうやってつくるの

- 1) ふくろからキットをていねいにだし出します。糸がぬけてバラバラにならないように注意します。
- 2) 糸をハンドルの左右の穴のそれぞれにむすびます。むすんだら引っぱってみて、ほどけないかしらべます。
- 3) ハンドルとコップを引いて、糸の真ん中をきめ、そこにおさえのセロハンテープをはり、さらにセロハンテープでとめます。
- 4) まえの方のコップだけずらし、ひとつめのコップと次のコップを結束バンドにおし、切りはなした結束バンドの頭でつなぎます。これを4かしょおこないます。
- 5) 手をつはりけします。

## なんで、うごくの

関節(コップ)の1に1こでかんがえてみましょう。コップは、コップのへりで結束バンドにつながれています。そして糸はコップの底につながっています。それはまるで、きみがりょうほうのうでをからだのりょうがわにひろげているようなじょうたいです。

このとき、かた方のうでを下にひいてみましょう。体がかたむきま



すね。きみのあしが結束バンドのつながっているところで、りょうてが糸のばしよです。

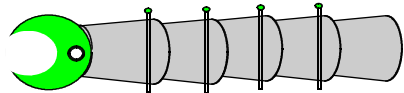
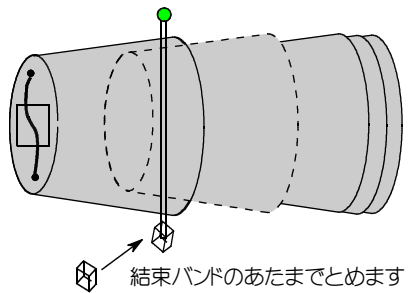
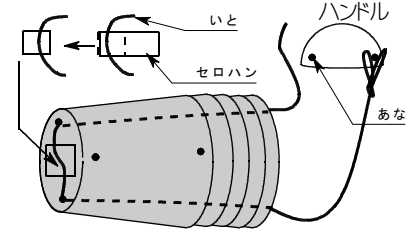
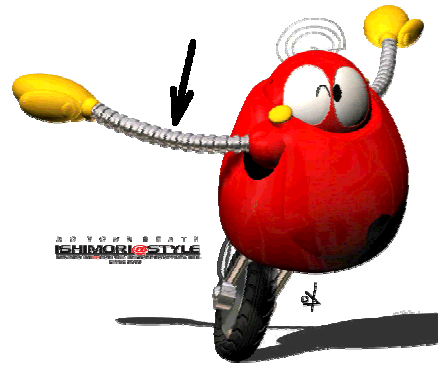
## もっとたのしむには

関節をタテヨコにつくって、糸をふやせばどんな方向にもまがる腕が作れます(会場のもけいを見てください)。コップごと(関節ごと)に糸をはれば、ふくざつな動きができるようになります。またうでのハサミも、ものがつかめるようになります。紙コップや結束バンドは、100円でたくさん買えます。コップに穴をあけるとおとなの人にやってもらって、いろいろためしてください。クネクネおどるへびのおもちやもつくれます。

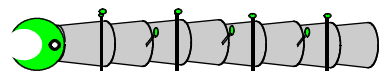
## ちゅういすること

コップの穴あけは、かならずおとなの人にねがいでください。結束バンドで目をつつかないでください

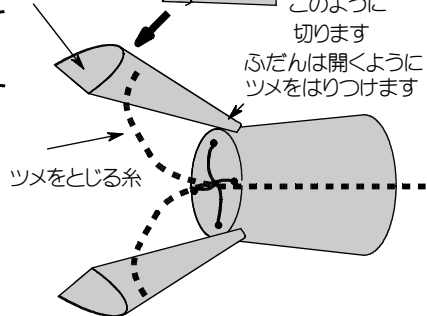
参考資料 とくにありません。



さらにタテヨコに動かしたいとき



つめをつけるとき  
 アーチ構造なのでとても丈夫



おとなの方へ (ここでの技術を、いつか お子様におつたえください)

今回の工作は、見た目には簡単なものですが、普段の生活では、あまり知られていない技術を使いました。

- a) コップの穴開けには、ふつう千枚通しを使いますが、それでは穴に裂け目ができ、すぐそこから壊れます。そこで、穴が真円になるように、超硬ハイス製のヘラ型のドリル刃を用いました。普通のドリル刃だと当て木をあて、押しつけなければ穴が開きませんが、それではコップがつぶれてしまいます。この刃だと、少し触れるだけで穴をあけられます。調べれば、様々なドリル刃があります。

うんちく: 超硬ハイス鋼 (SKH51: 高速度工具鋼)

硬くて粘り強い刃物は、切れ味が良く、また、長期間研がずにすみます。私達にとっても、大変便利な製品です。ところで、こんな硬い物を、どうやって刃物の形にするのでしょうか。それを解決したのが粉末冶金法(霧吹き状にした合金成分素材を集め、焼き固める技術)です。さらさらの粉をおおよその形に焼き固め、最後に刃の部分だけダイヤモンドなどで仕上げるだけです。これにより、粒子が均一で緻密な素材となり、刃先のねばりや永切れがより一層向上しています。



- b) 材質として、紙コップを用いています。これ以上重くすると、逆に重さで壊れやすくなります。
- c) 糸は、なんでも良さそうですが、縫い糸では手を切りかねません。また、こんがらげた時直しにくくなります。また、細い糸は、紙コップの穴を壊してしまいます。そこで、2本芯の組紐を用いています。これは糸の滑りも良く、動きが良くなりました。細い糸を寄り合わせた水系ではもっと動きが良くなりますが、ややこんがらげた時弱いようです。糸は、畳針で通しています。
- d) 関節には、モールや竹ひごや大豆を使うのですが、モールはとけやすく、竹ひごでは目を強くつきかねません。また、大豆に穴をあけることは難しく、ケガの危険性が増します。そこで、結束バンドを使っています。コップとコップの間がせまいので、ほとんど変形を気にせず、使えます。また、結束バンドの特性で、安価で、かつ、さすだけで留めることができます。ここでは内側にコップの底があるので、よほどでなければ丁度良い位置で結束バンドが止まります。コップの外側は、楕円になっていた方が角度が取れ、腕は良く動きます。
- e) この工作では結束バンドの頭を切り、そこにホットボンドをマッチの軸状に頭をつけ、結束バンド代を節約していますが、家庭では、2本使った方が留めやすいでしょう。一般的なホットボンドの使用温度は140℃ですが、表面張力でできるだけ丸くなるよう160℃で加工するよう工夫しました。
- f) 今回は時間無く、物をつかむ部分は作らないことにしましたが、表の図・下のように別の紙コップを加工して、手を離せば開くように設定すれば、物をつかませることができます。紙コップの底のアーチの部分を利用していますので、加重に強く、300g位をつかめます。表の図・下右のような紙コップの断面を子供に示し、紙コップの壁の部分の紙の柔らかさと、そのアーチの部分の堅さを、いつか示して、形の不思議を体感して欲しい物です。実工作もいかがでしょうか。

末筆ながら、千枚通しやカッターを使う際は、お子様へのお心配りをお願い申し上げます。