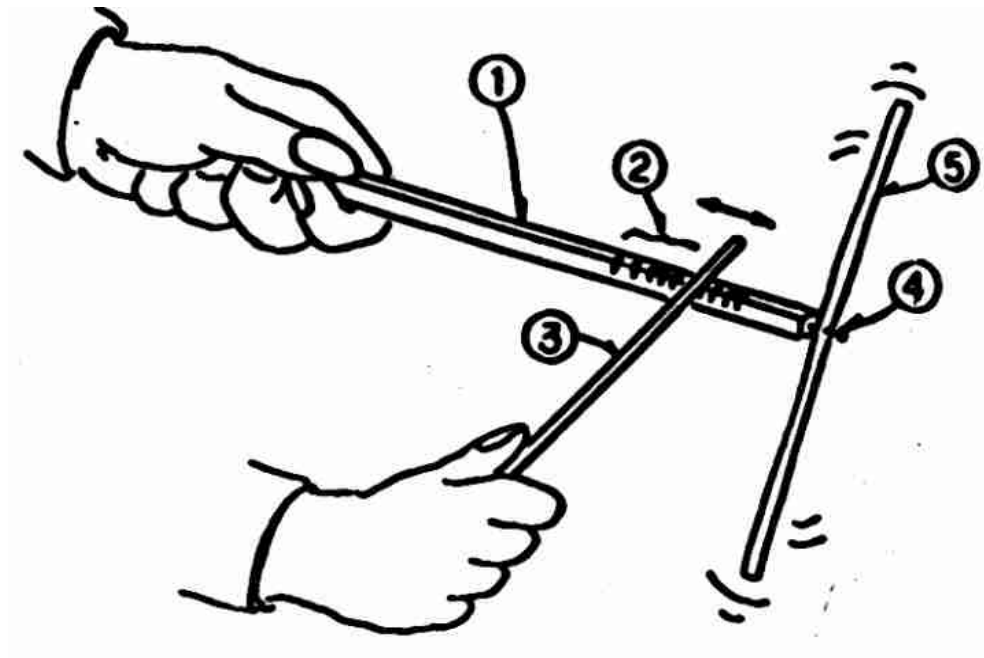


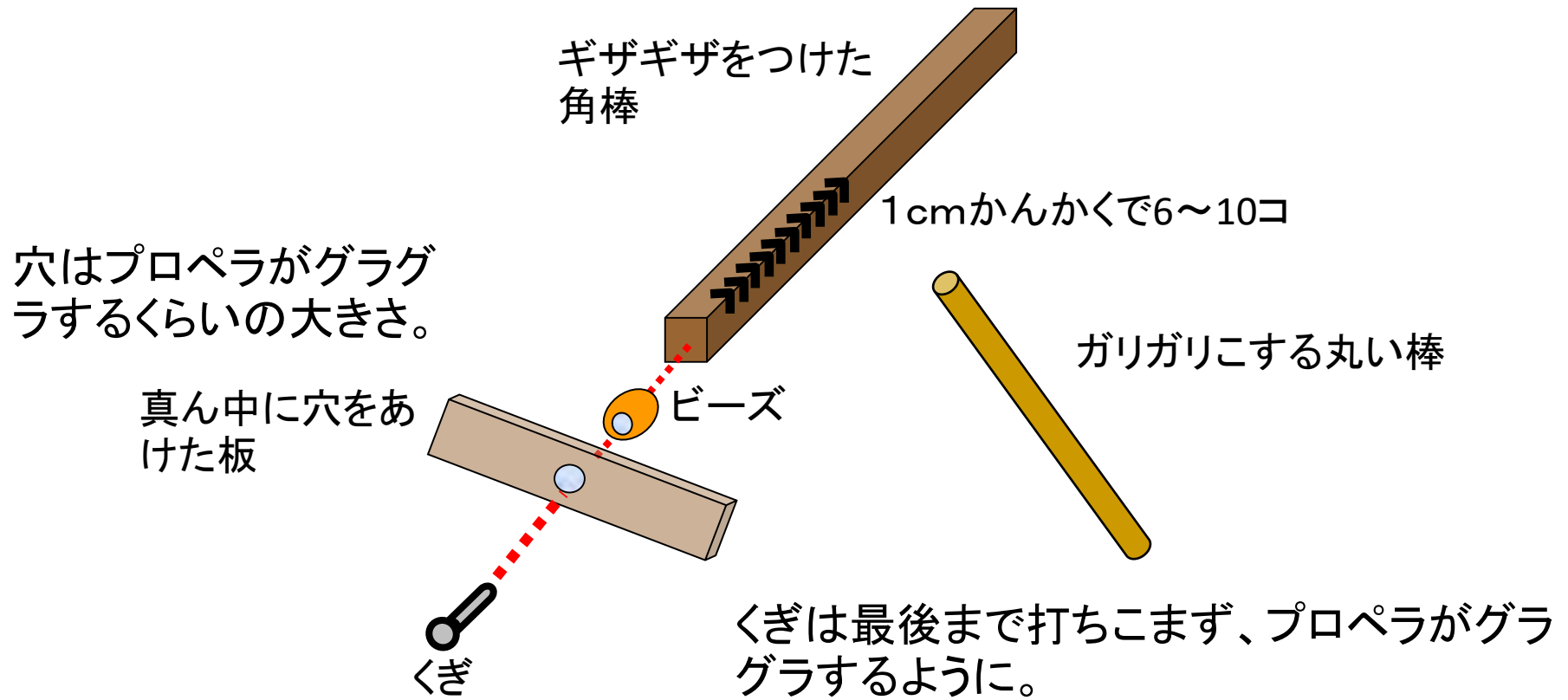
回転するおもちゃ ギリギリガリガリ

その作り方とうごくしくみ



ギザギザのついた棒を、もう一本の棒でこするとプロペラが回転！
回転方向は自由に変えられる！

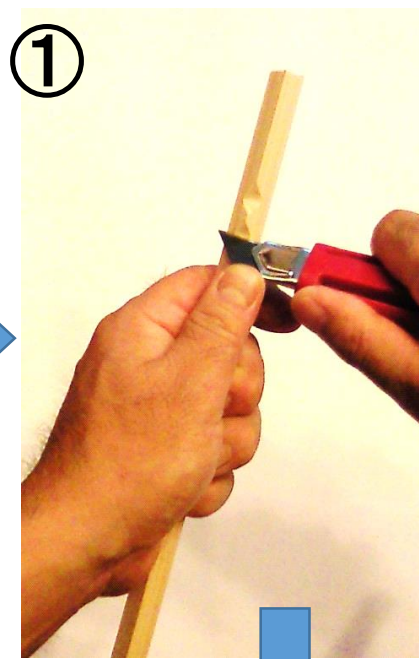
さあ、つくってみよう！



ギザギザは「ヤスリ」か「カッターナイフ」でつける

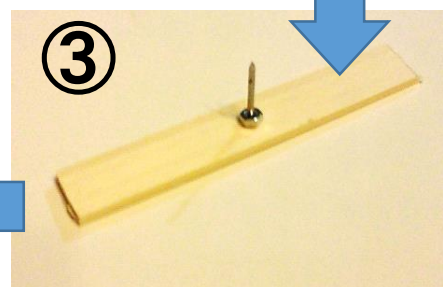
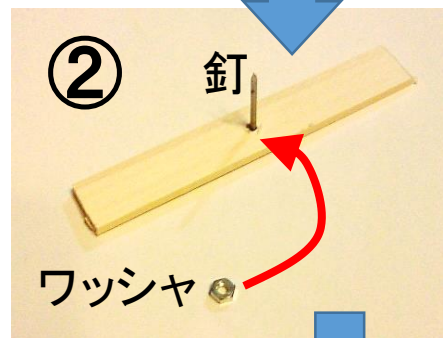
**カッターナイフを使うときの
注意**

刃の先に手をおかない。
必要なだけ刃を出す。



必要な材料

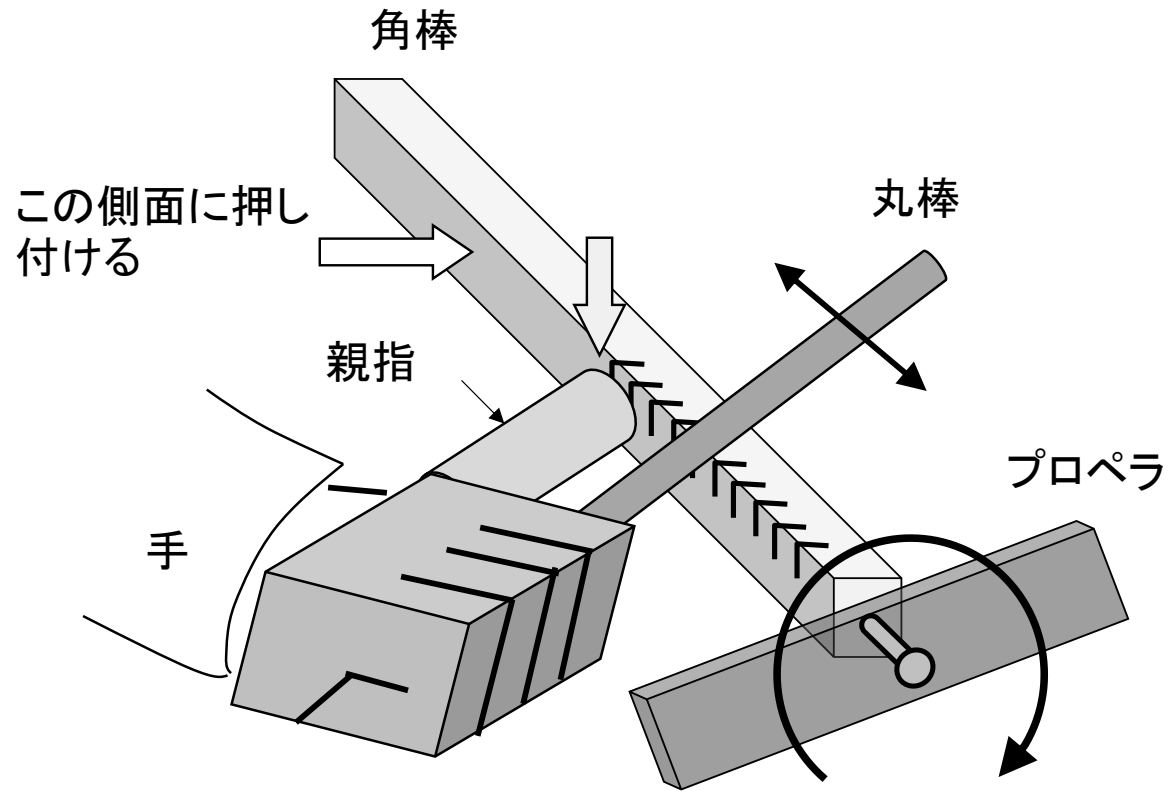
- ・10 mm角の角棒(長さ約300 mm)
- ・プロペラ板(厚さ3 mmくらい)
- ・くぎ(長さ20～25 mm)
- ・ワッシャ(無くても可)
- ・直径10 mm程度の丸棒(木製)



工作の手順

- ①ギザギザを8個くらいつける。
カッターナイフで角棒の角の辺に。
V字形に、深さは5 mmくらい。
(ヤスリでけずってもよい。)
- ②くぎでプロペラをつける。
くぎは深く打ち込まない。
プロペラがぐらぐらするくらい。
 - ・直径10 mm程度の丸棒(木製)

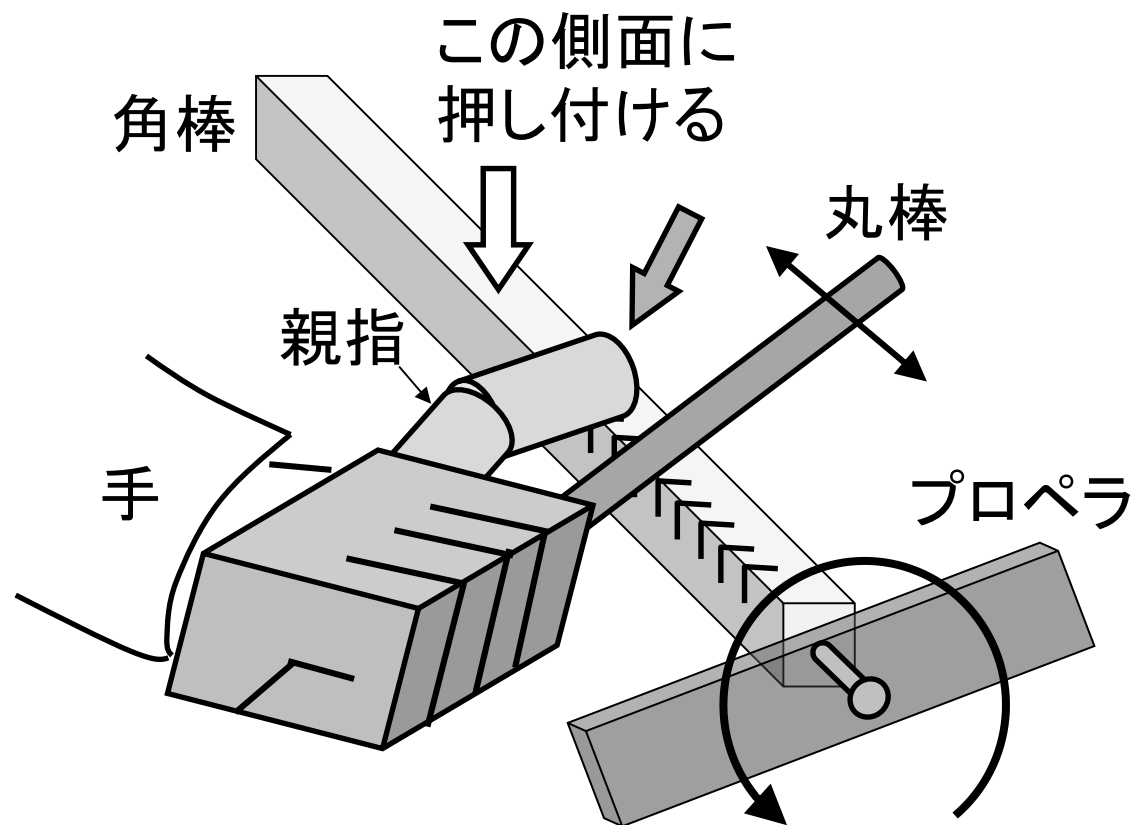
回し方の秘密



丸い棒を持つ手の親指を角棒の1面に押し付けながらギリギリギリギリする。

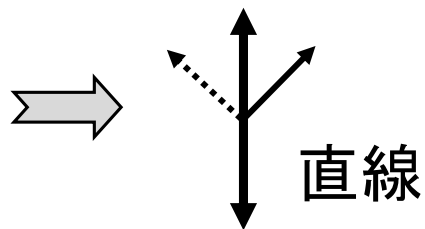
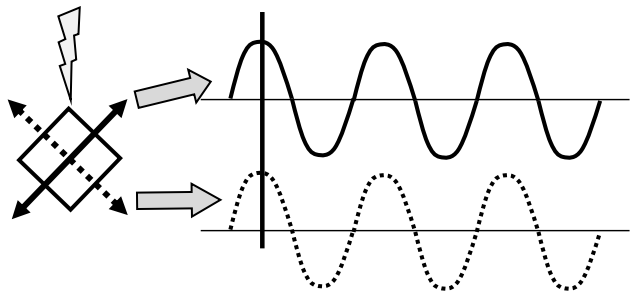
親指を角棒の側面に押し付ける力が重要。

回し方の秘密（逆回転）

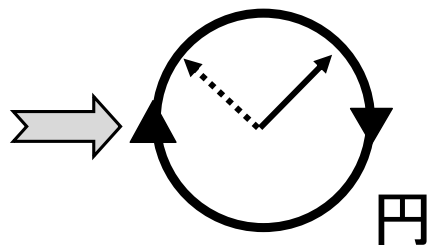
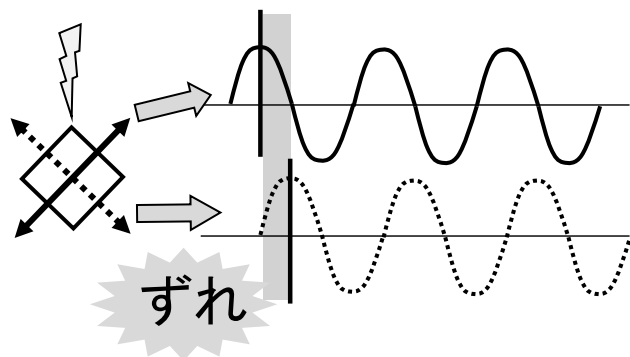


丸い棒を持つ手の親指か人差し指を角棒の反対の面に押し付けながらギリギリギリガリガリする。

回転するしくみ



ただ、ギリギリギリギリしても直線的に振動するだけ。
➔ 回りません。

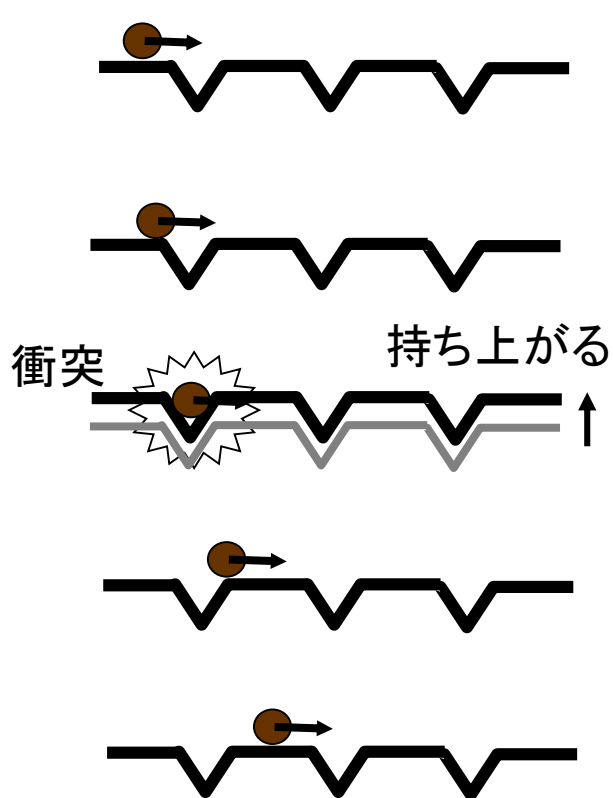


2つの振動方向でタイミングがずれると、クギの先が回転運動します
➔ 回ります。

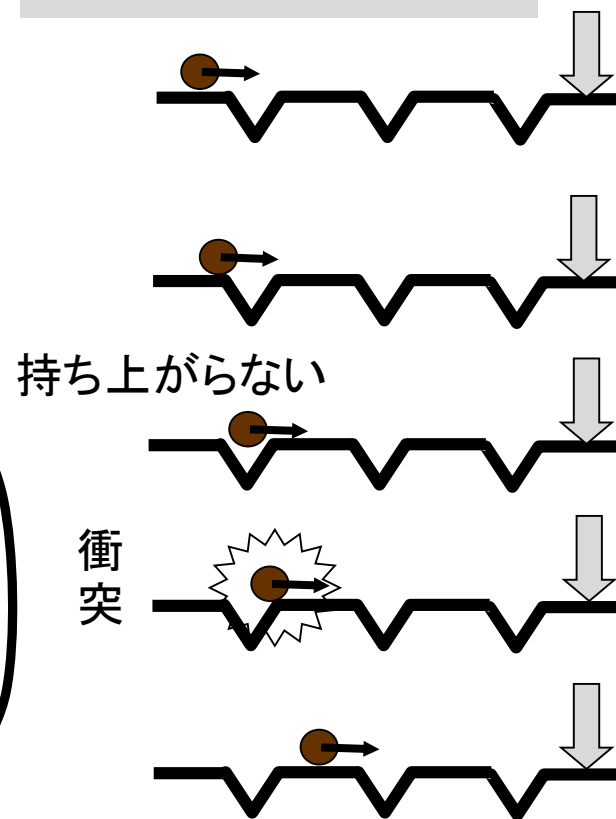
指で角棒の一面を押えることで、この「タイミングのずれ」が発生するのです。

回転するしくみ(つづき)

おさえない場合



おさえる場合



指で角棒の一面を押えていると、ギザギザと丸棒の衝突のしかたが変わります。→振動のタイミングがずれます。

詳しい動作原理、学術的追及は次の文献を
ご参照ください。

J. Satonobu, S. Ueha and K. Nakamura, *Jpn. J. Appl. Phys.*, 34-1, 5B,
pp.2745-2751, 1995.