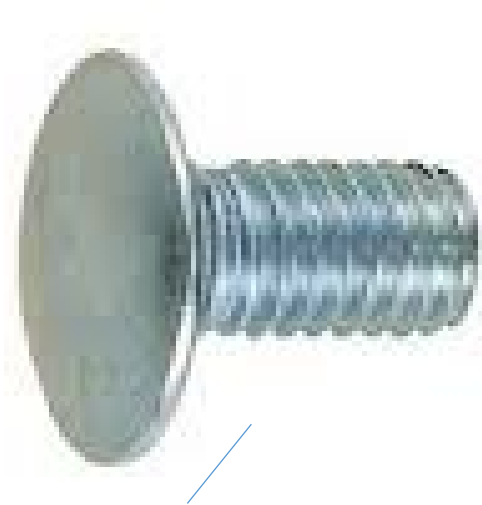


機械要素：歯車、ねじ、カム、

機械工学概論 第6回

機械要素の機能

- ①締結（ねじ、止め輪、キー、リベット等）
②軸受・案内（すべり軸受け、転がり軸受、送りねじ等）
③動力・運動の伝達（軸、歯車、ベルト&プーリ、摩擦車、チェーン&スプロケット、カム、リンク等）
④制動（ブレーキ、クラッチ等）
⑤緩衝（ばね等）
⑥輸送（管、管継手、弁など）
⑦密封（パッキン、ガスケットなど）



ボルト
(ねじ)



ワッシャー

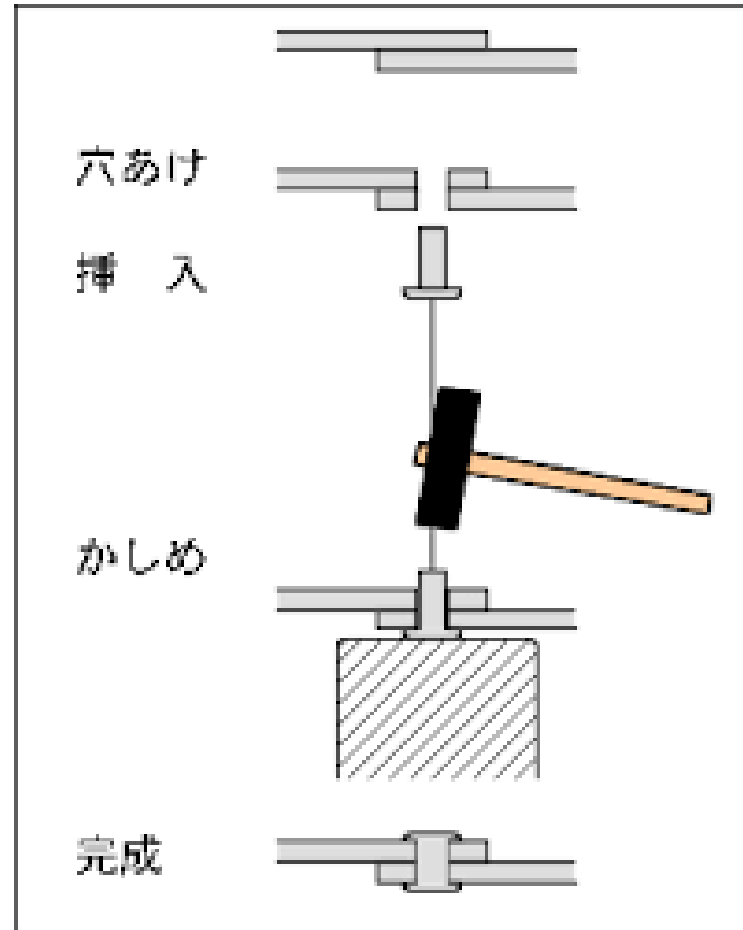


ナット

止め輪、Eリング

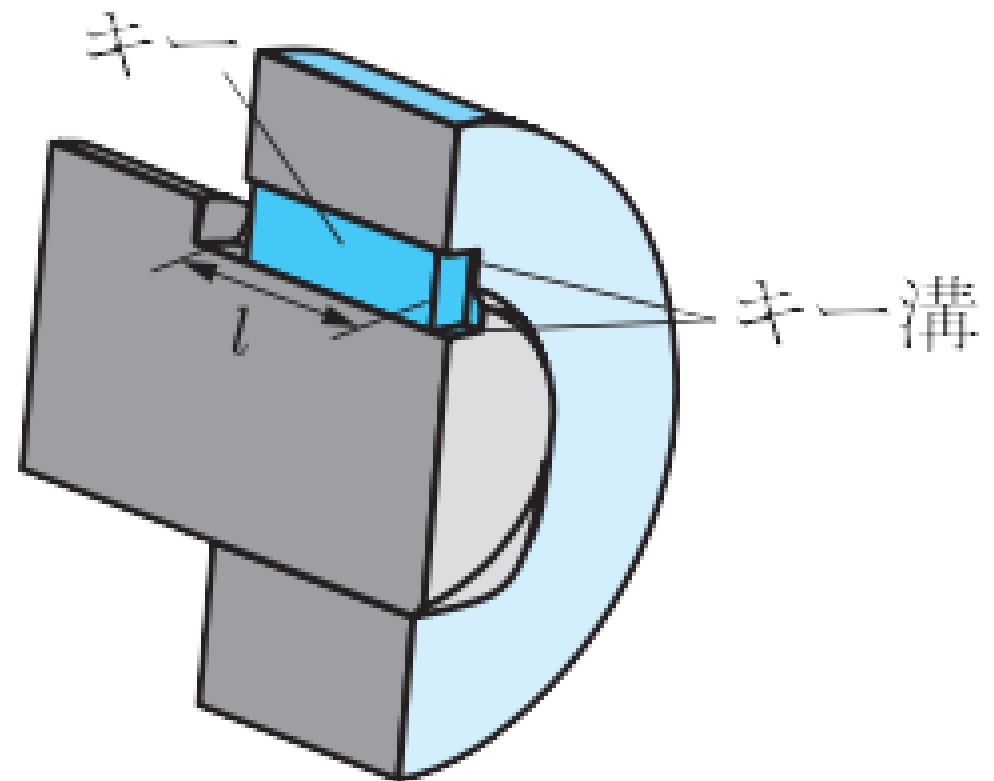
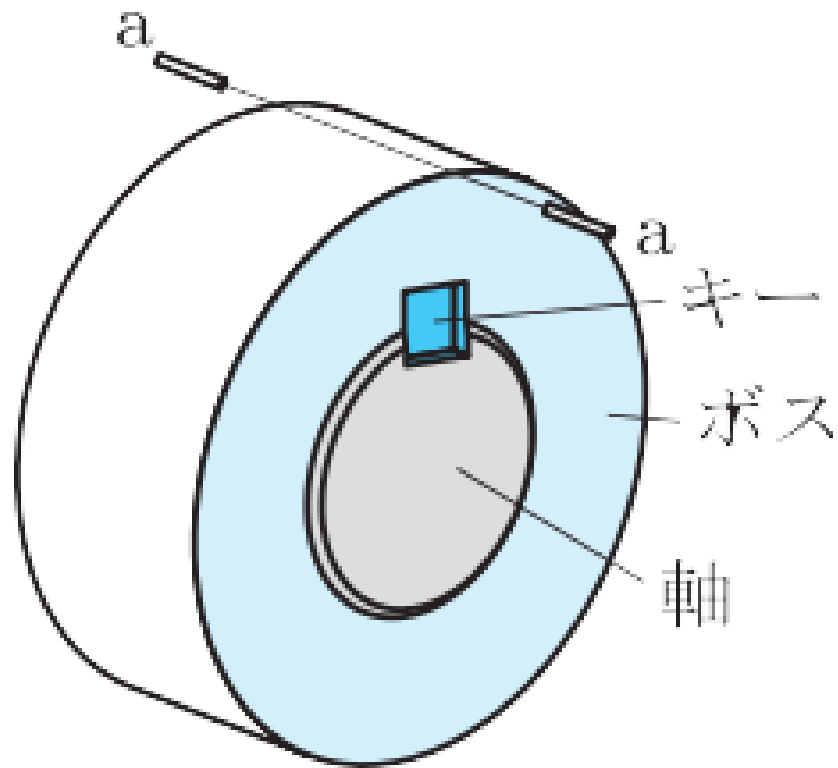


リベット

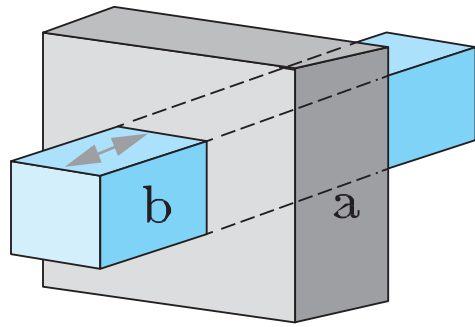


キー (教科書p71)

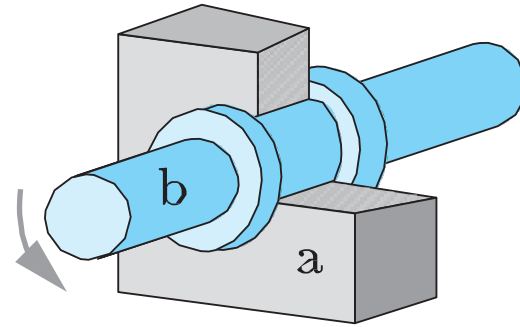
歯車などを回転軸に取り付けるとき、すべり止めとして取り付ける。



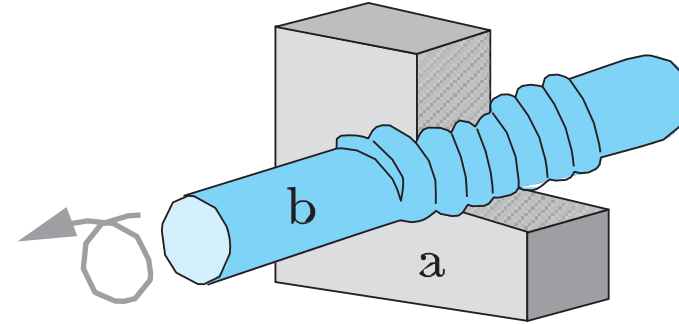
対偶(pair) 二つの物体(機械要素)の組み合わせ



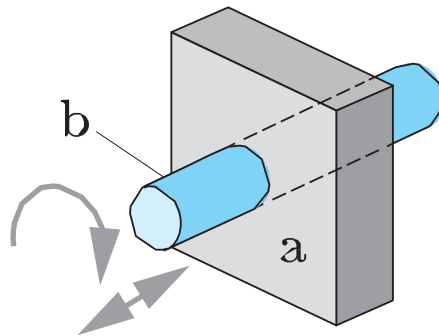
(a) すべり対偶



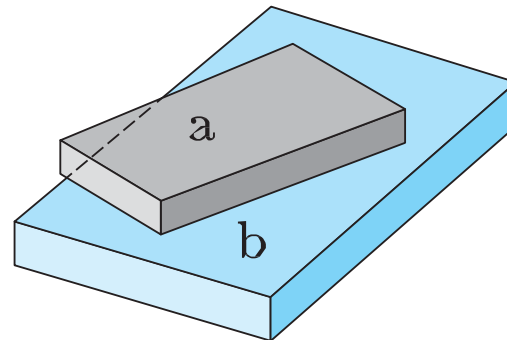
(b) 回り対偶



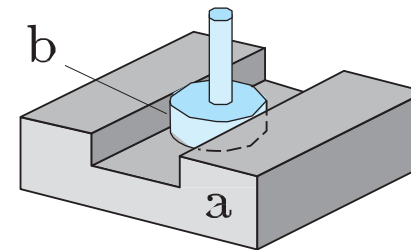
(c) ねじ対偶



(d) 円筒対偶



(e) 平面对偶

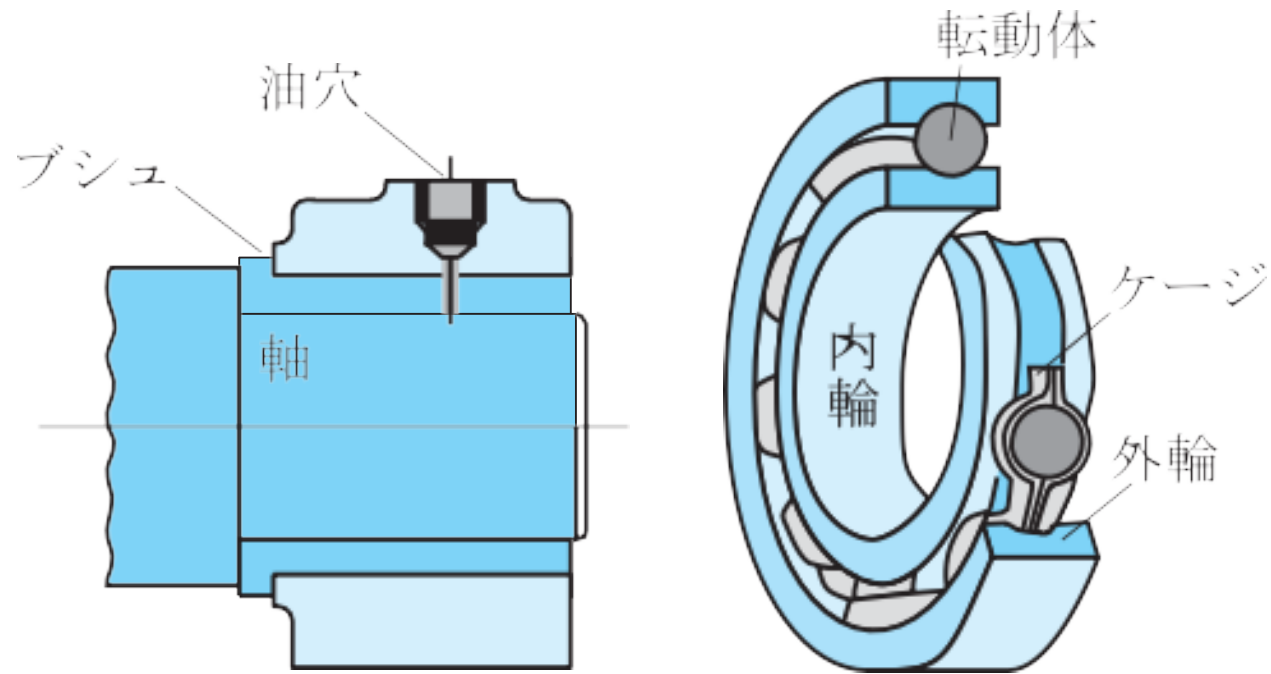


(f) 円柱-角筒対偶

各対偶の
自由度は？

軸受け（教科書p76）

回転軸を支える機械要素



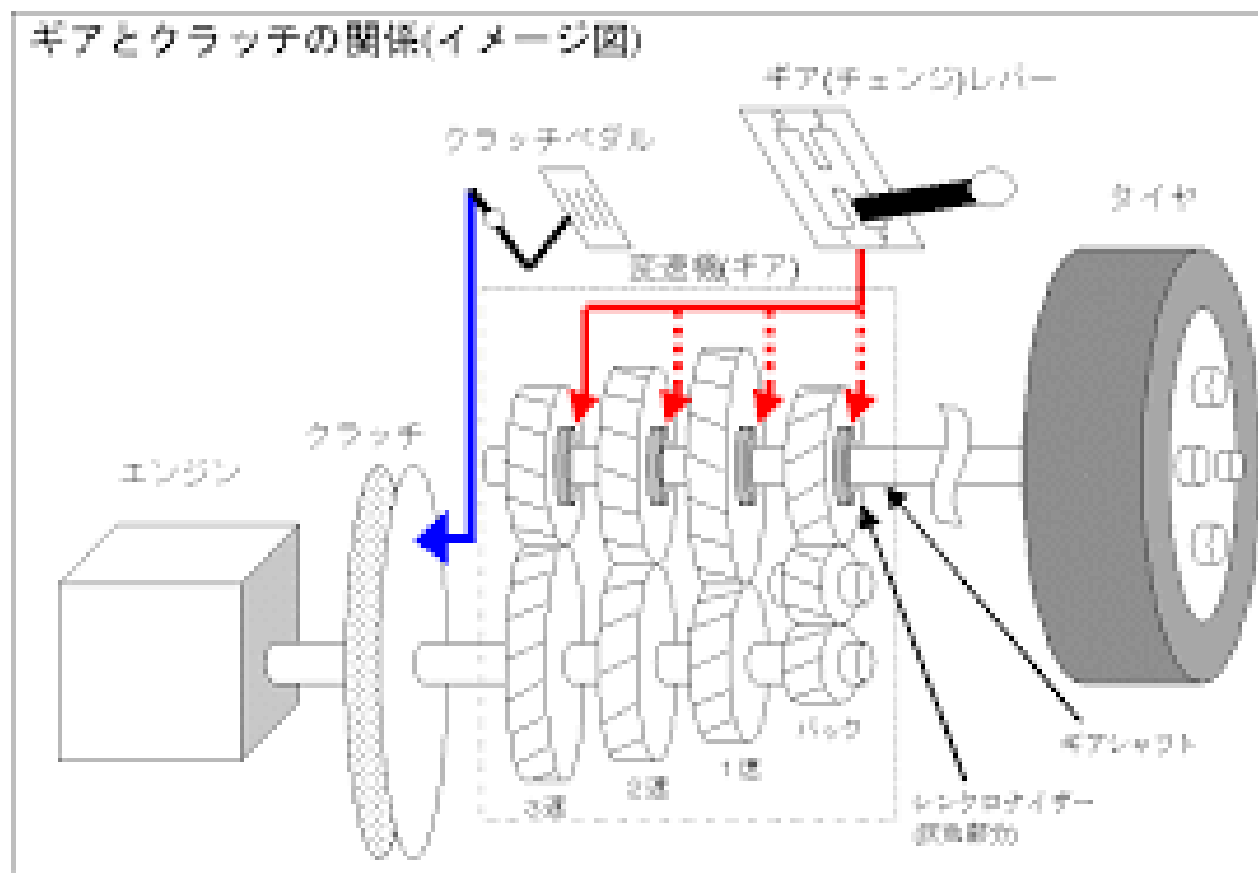
(a) すべり軸受

(b) 深溝玉軸受

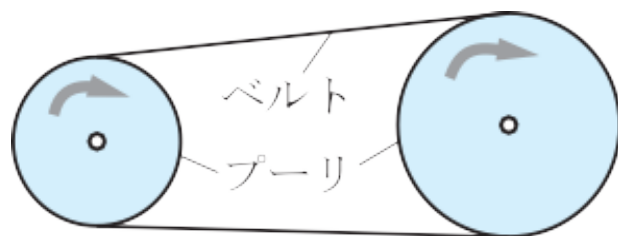


クラッチ

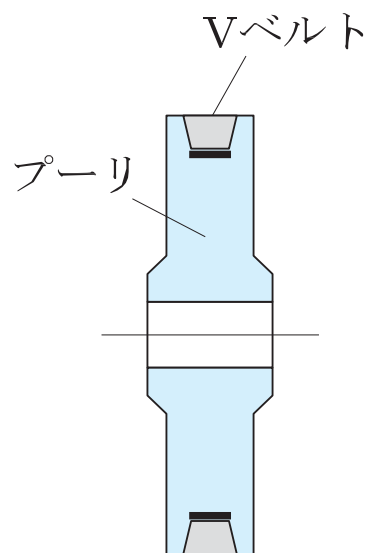
駆動源と軸とを接続したり、切り離したりする。



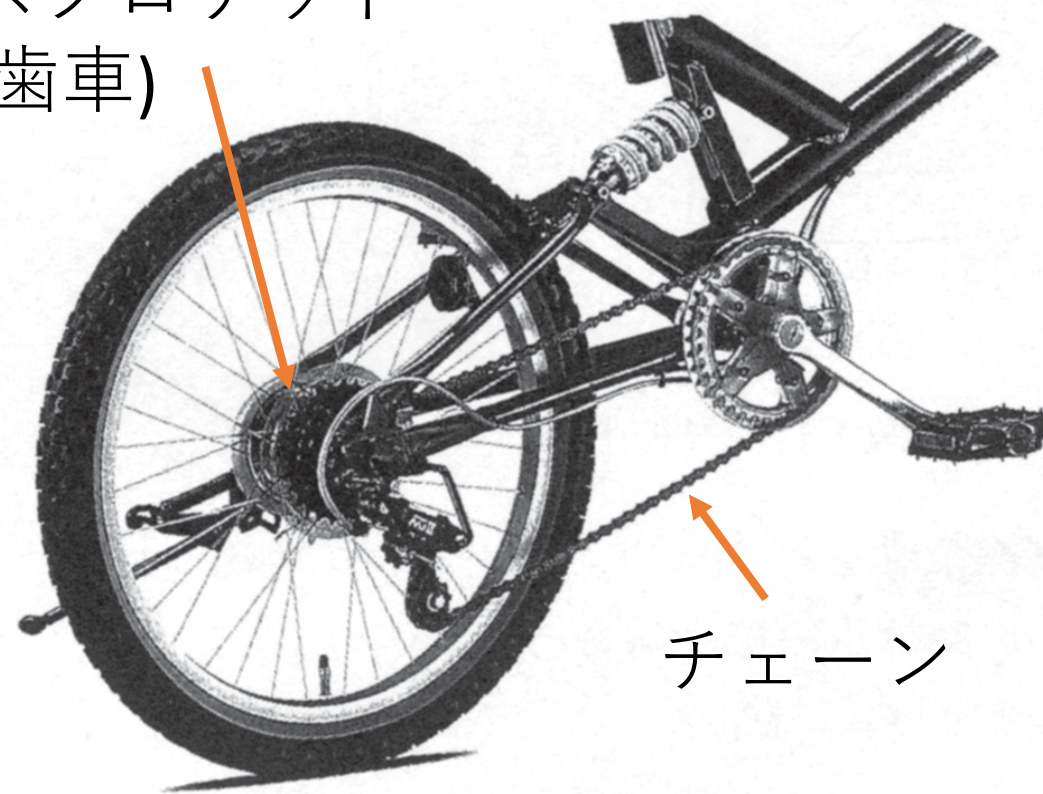
ベルトとチェーン（教科書p57）



(a) 平行掛け

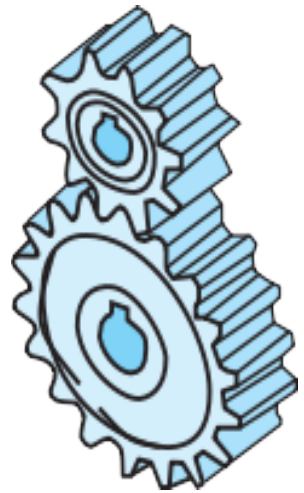


スプロケット
(歯車)

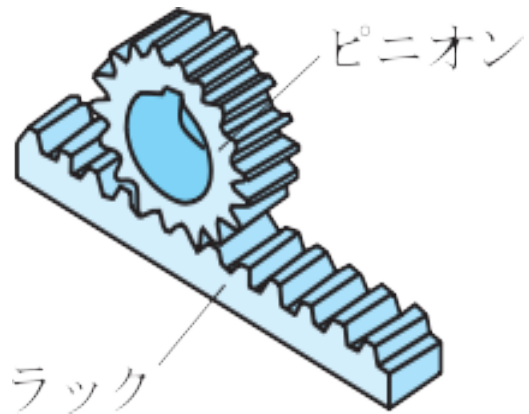


チェーン

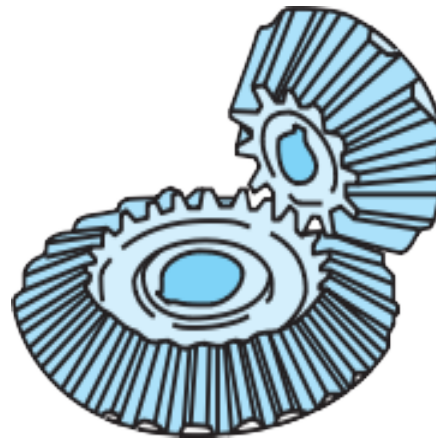
各種歯車(教科書p61)



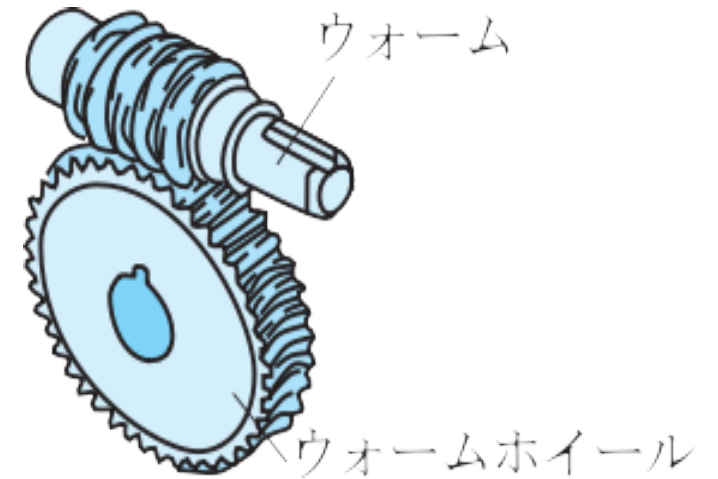
(a) 平歯車



(b) ラック, ピニオン

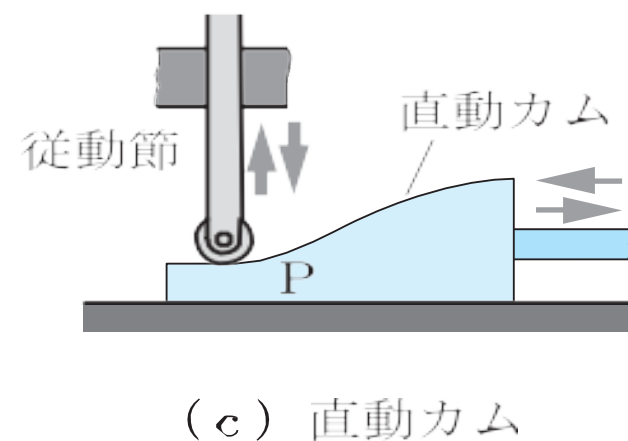
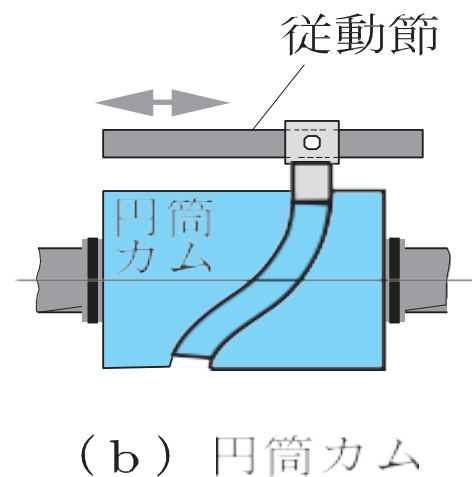
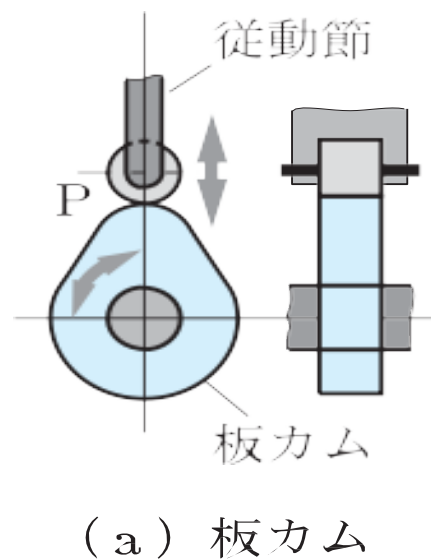
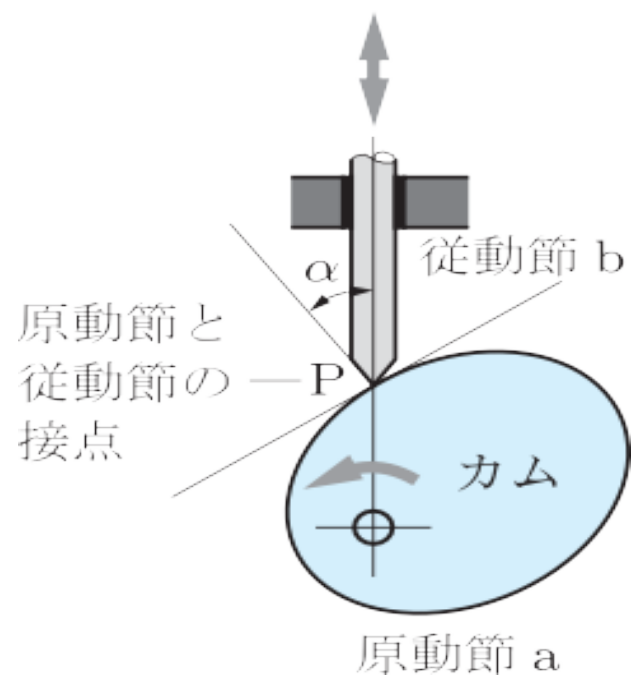


(c) かさ歯車



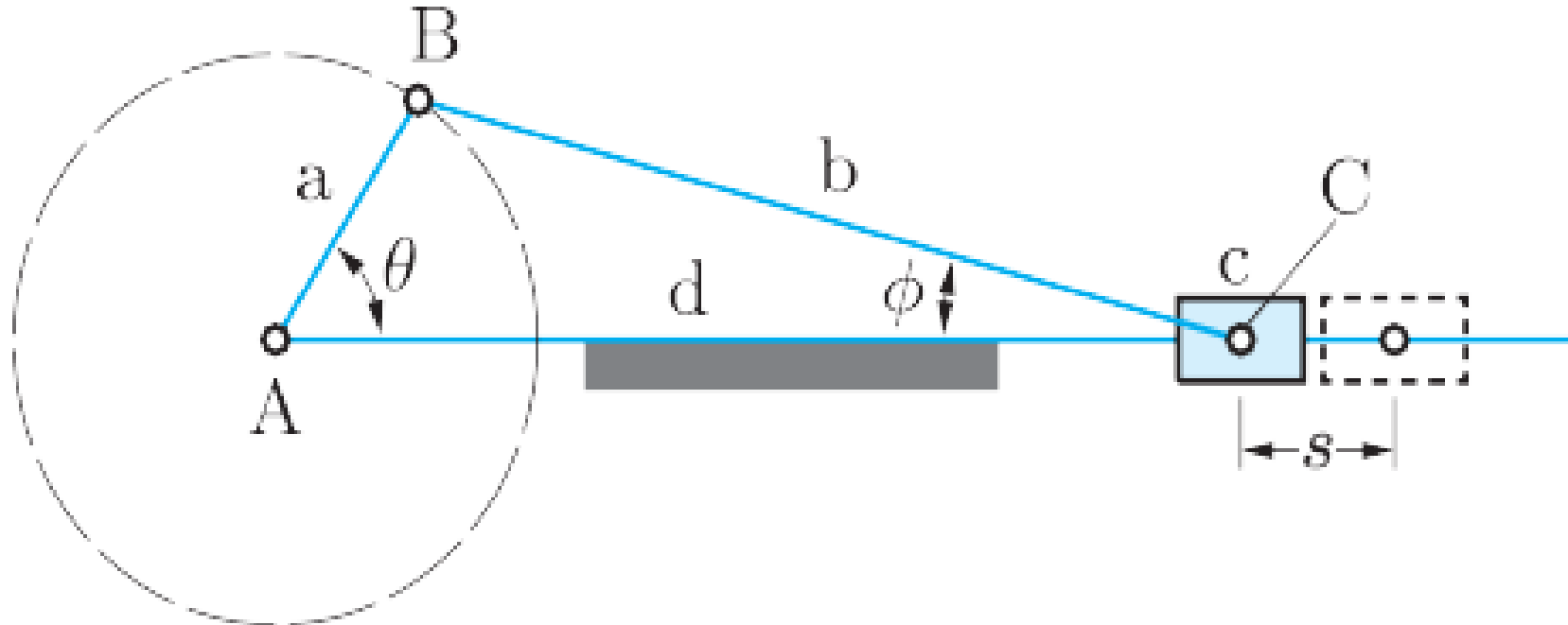
(d) ウォーム,
ウォームホイール

カム



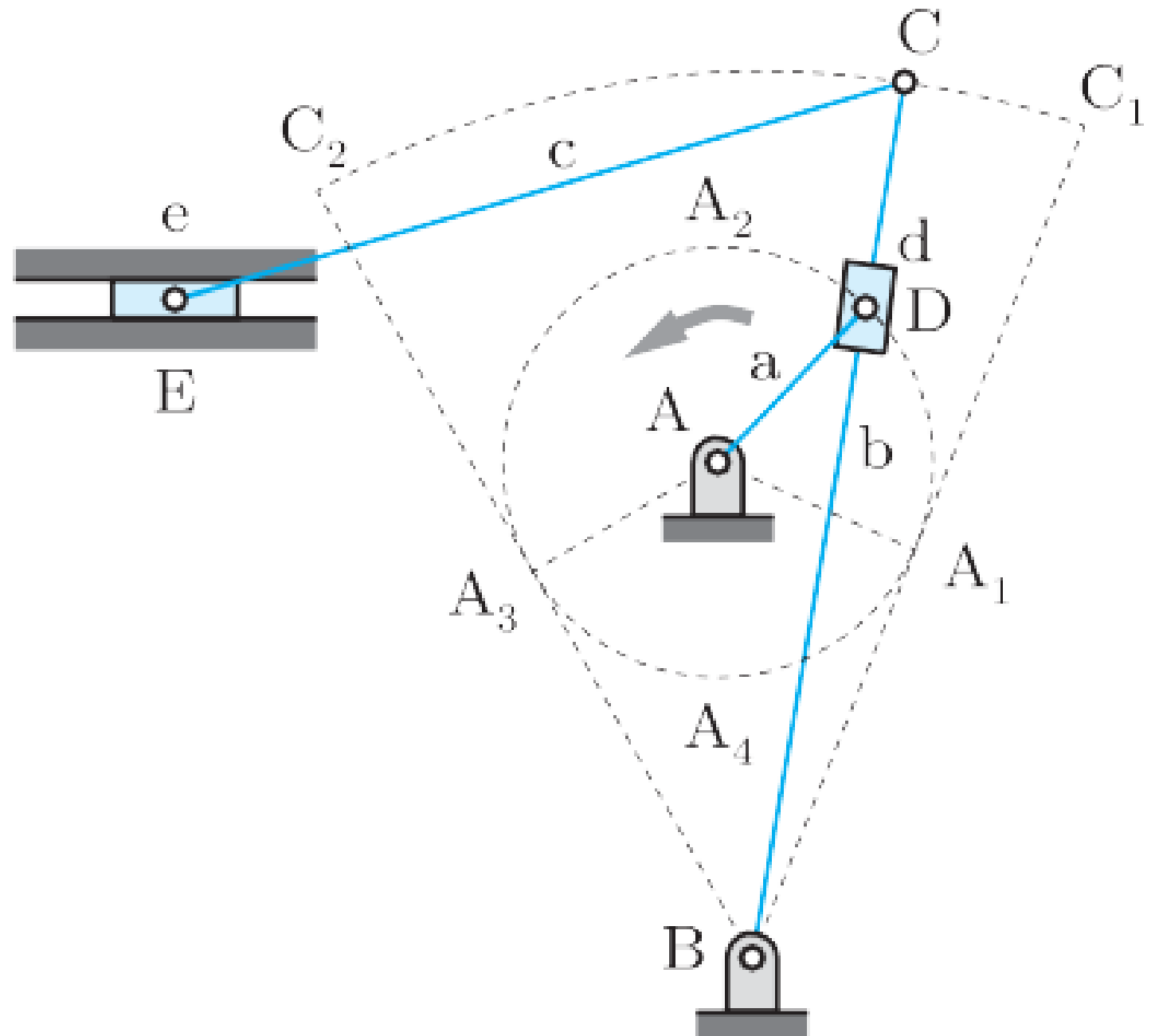
リンク（教科書p53）

- スライドリンク機構

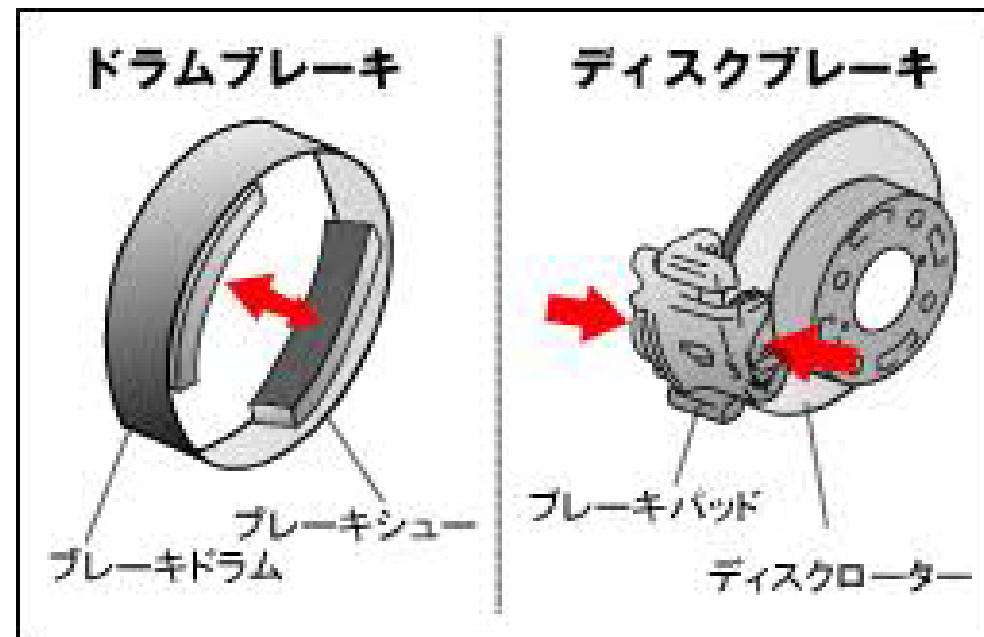
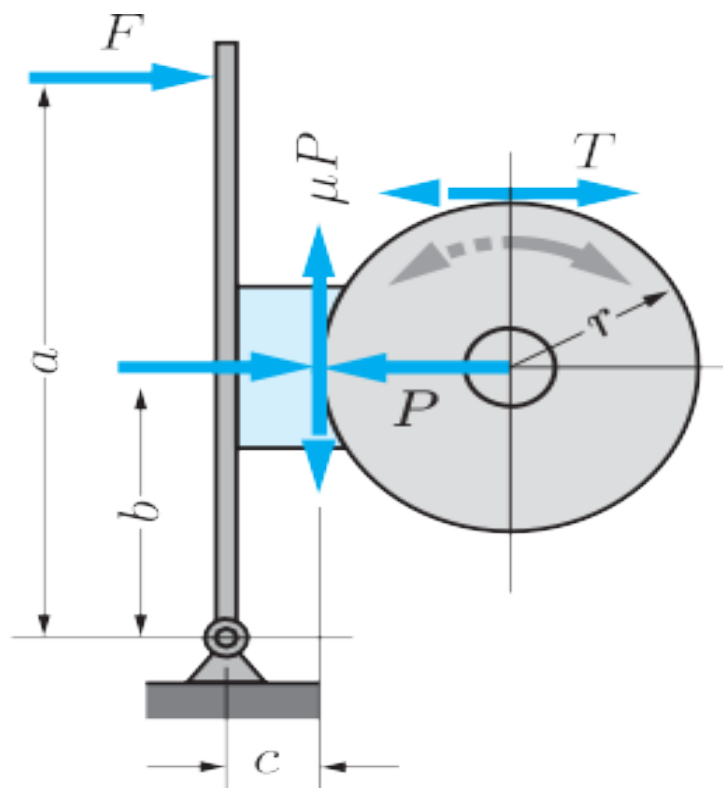


早送り機構

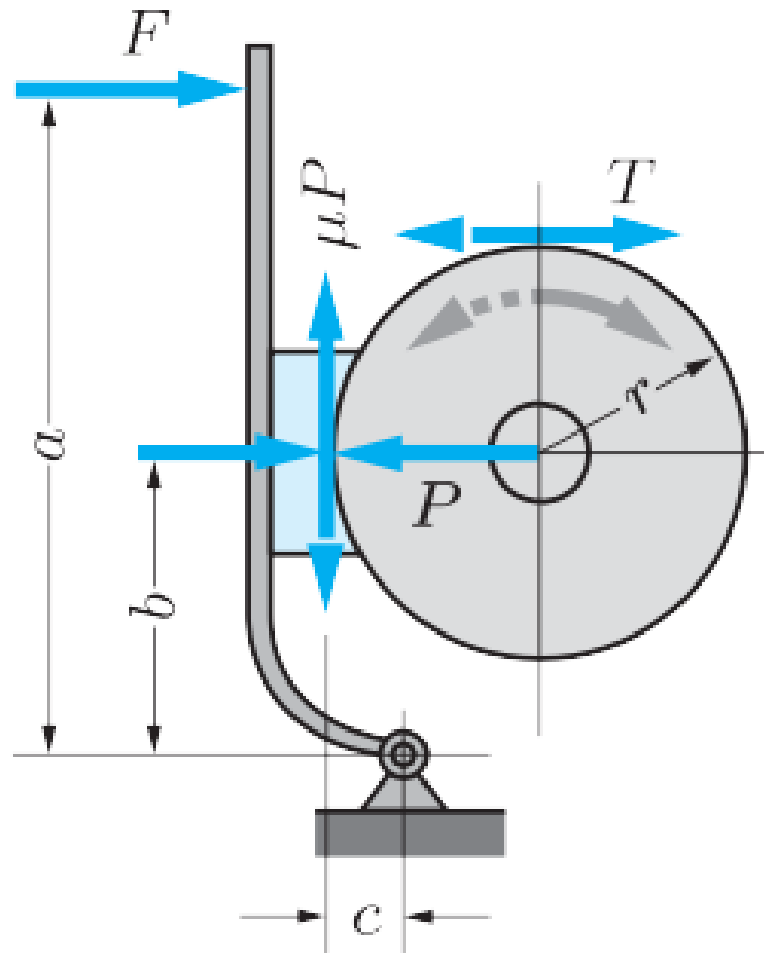
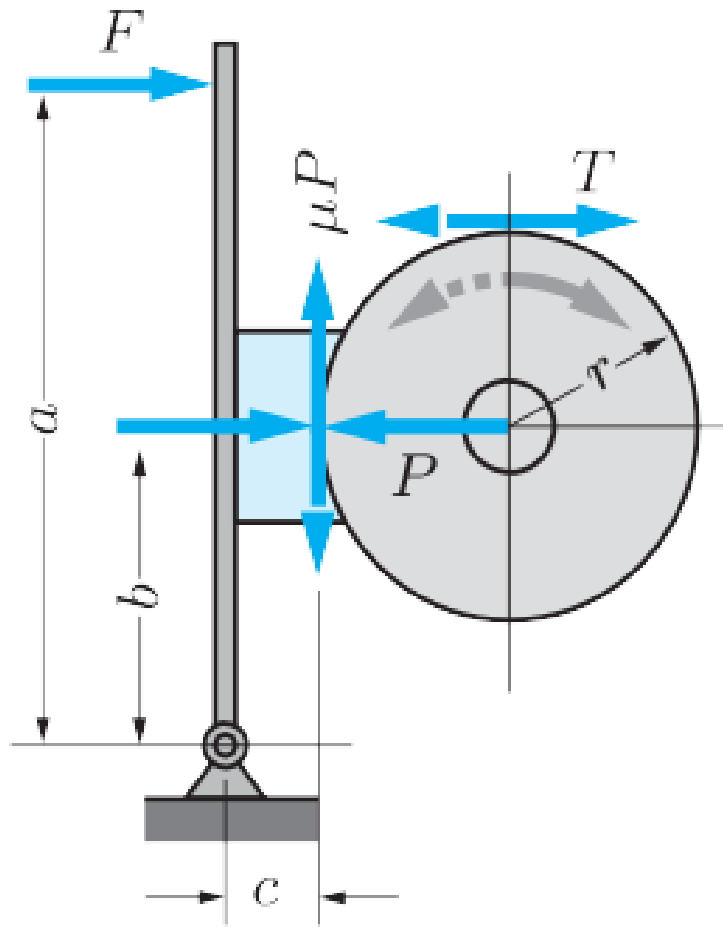
クランクaが一定速度で回転するとき、スライダeはどのように動くか？



ブレーキ (教科書p59)



どちらが、よりブレーキが利く？



ブレーキの支点にはたらく
回転モーメントのつり合い

$$Fa + \mu Pc = Pb$$

差動歯車 差動装置が機能する仕組みとは？

(LESICS https://www.youtube.com/watch?v=fg9qHLd_Zio)



ハーモニックドライブ®

- [https://hds-tech.jp/principle/#__utma=1.537781883.1652680536.1652680536.1652680536.1&__utmb=1.3.9.1652681147433&__utmc=1&__utmz=1.1652680536.1.1.utmcsr=google|utmccn=\(organic\)|utmcmd=organic|utmctr=\(not%20provided\)&__utmv=-&__utmk=215732631](https://hds-tech.jp/principle/#__utma=1.537781883.1652680536.1652680536.1652680536.1&__utmb=1.3.9.1652681147433&__utmc=1&__utmz=1.1652680536.1.1.utmcsr=google|utmccn=(organic)|utmcmd=organic|utmctr=(not%20provided)&__utmv=-&__utmk=215732631)

ハーモニックドライブ®の特長

1. 高い速比

一段同軸上で $1/30 \sim 1/320$ という高減速比をもっています。複雑な機構、構造を用いることなく高減速装置が得られます。

2. 小さいバックラッシ（ロストモーション）

ハーモニックドライブ®は一般の歯車の歯のかみあいと異なり、バックラッシが非常に小さくなっており、これは制御機構の分野での欠かせない特長となっています。

3. 高精度

同時かみあい歯数が多く又、 180° 対称の2個所でかみあっているため、歯のピッチ誤差や累積ピッチ誤差の回転精度への影響が平均化され、高位置精度、回転精度が得られます。

4. 部品数が少なく組込みが簡単

高減速比にもかかわらず構成する基本部品がわずか3点。且つ、同一軸上にあるので、コンポネント製品は組込みが容易であり、シンプルなデザインが可能となります。

5. 小型、軽量

従来の歯車装置に比べると $1/3$ 以下の容量と、 $1/2$ 以下の重量で同じトルク容量と速比が得られるため、装置を小型・軽量化できます。

6. 大きなトルク容量

フレクスブラインは、疲労強度の高い特殊鋼でつくられています。また、一般の動力伝達装置と違い、同時かみあい歯数が総歯数の約30%もあり、かつ面接触するため、1枚の歯にかかる力は非常に小さくなり高トルク容量を得ています。

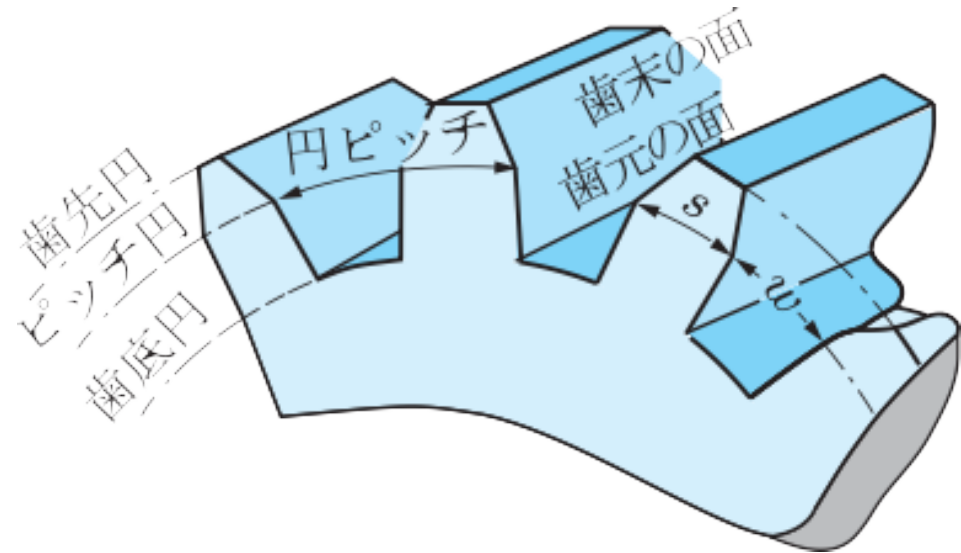
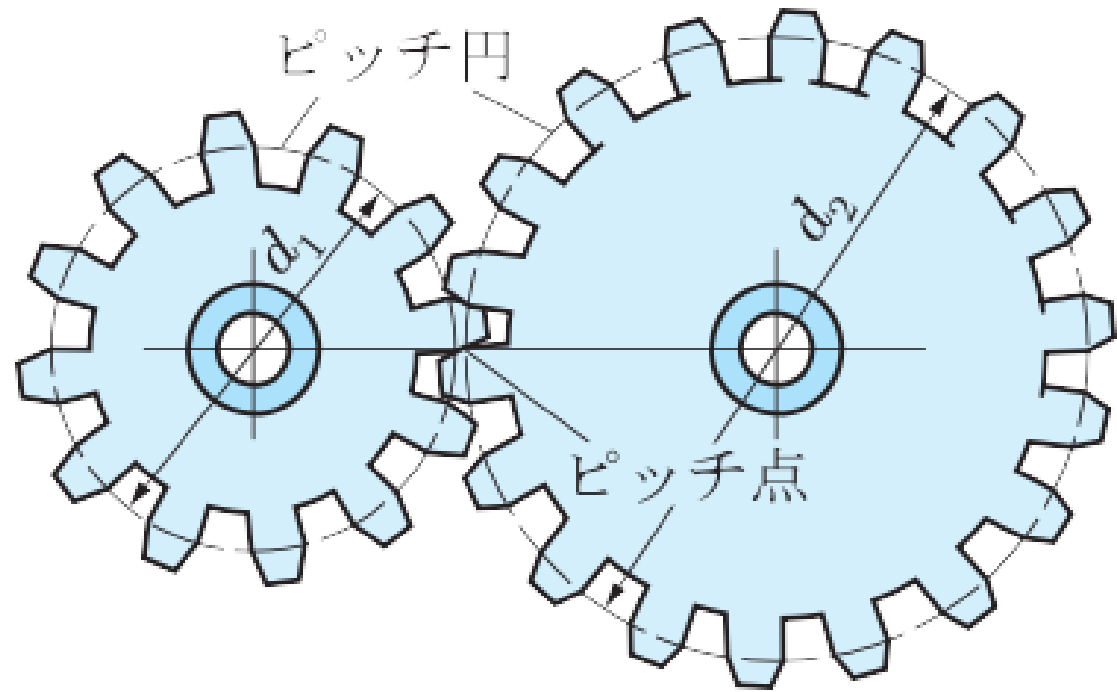
7. 優れた効率

歯のかみ合い部の滑りがきわめて少ないため、摩擦による動力損失が少なく高減速比にもかかわらず高効率を維持し、駆動モータの小型化が可能です。

8. 静かな運転

歯のかみ合いの周速が低いことと、力のバランスがとれているため、静粛運転であり、且つ、振動もきわめて小さいです。

歯車（教科書p60：ピッチ円、モジュール



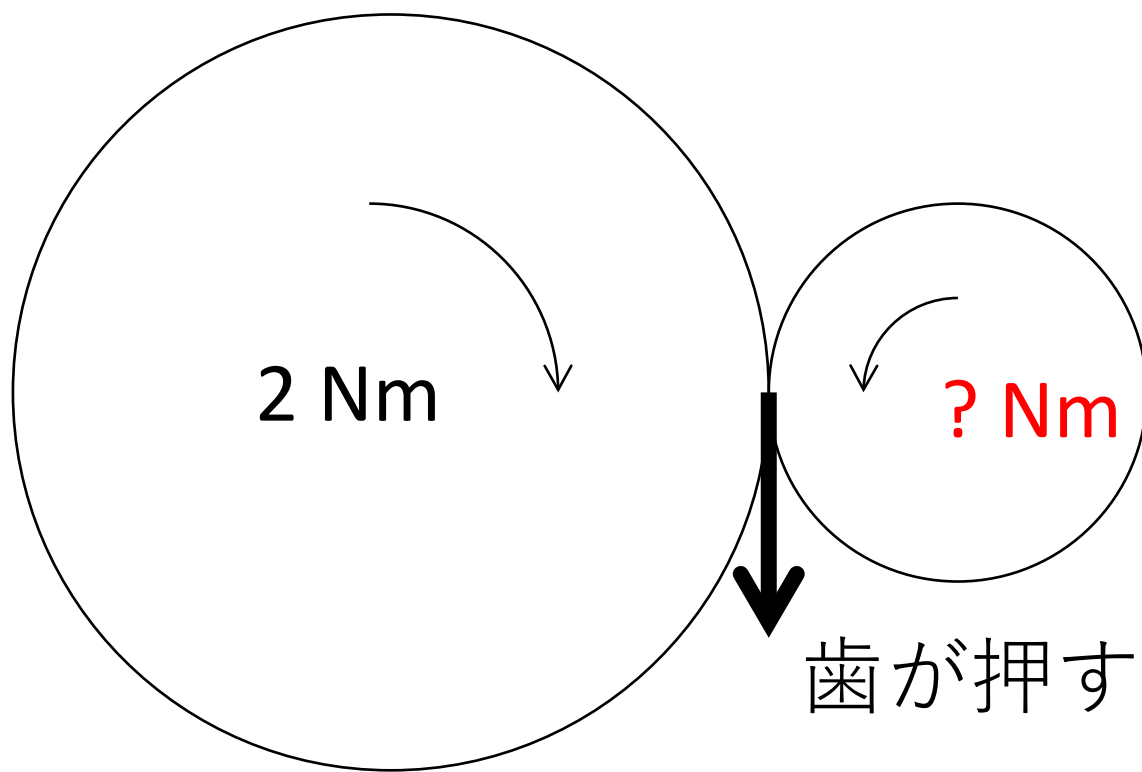
$$\text{モジュール } m = \frac{\text{ピッチ円の直径 } d}{\text{歯数 } z}$$

問3 モジュール3mm、歯数16枚の歯車のピッチ円直径を求めよ。

(解) $3 \text{ mm} \times 16 = 48 \text{ mm}$

問 4

歯数 16 枚の歯車が 2 回転するとき、
歯数 8 枚の歯車は？ **4 回転**



1 Nm

※回転トルク
= 力 × モーメントアーム
(半径)

歯数16 ⇒ 直径 48 mm

歯数8 ⇒ 直径 24 mm