

メカトロニクス基礎 第6回

アクチュエータ・歯車その2

ホームエレクトロニクス開発学科

山崎 洋一

E-mail: yamazaki@he.kanagawa-it.ac.jp

URL: <http://yamalab.com>

例題 4 : 2つ歯車の計算例

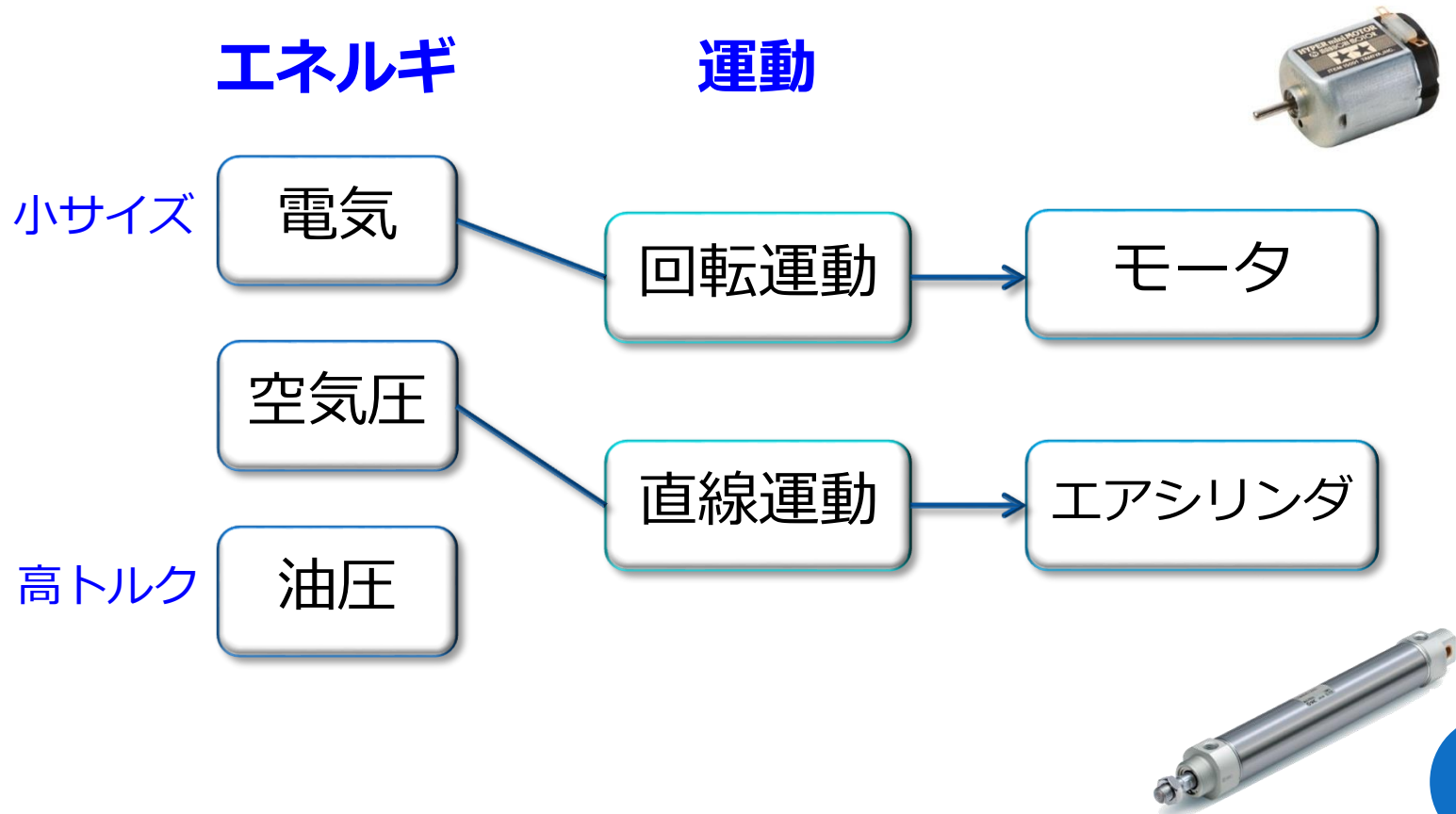
用語	記号	式 (並歯)	小歯車	大歯車
モジュール	m	X	2.5	
圧力角	α		20 [deg]	
歯数	z		15	30
基準円直径	d	$z m$	$d_1 =$	$d_2 =$
歯末のたけ	h_a	$1.00 m$		
歯元のたけ	h_f	$1.25 m$		
歯たけ	h	$2.25 m$		
歯先円直径	d_a	$d + 2 m$		
歯底円直径	d_f	$d - 2.5 m$		
中心距離	a	$(d_1 + d_2) / 2$		

今日のお話：アクチュエータ

- アクチュエータとは：エネルギーを運動に変える要素
 - 運動とエネルギーの種類
 - アクチュエータの例
 - 直動：シリンダ
 - 回転：モータ
- モータの基礎
 - 仕組み
 - DCモータの制御回路
 - よく使われるモータ
- モータの減速

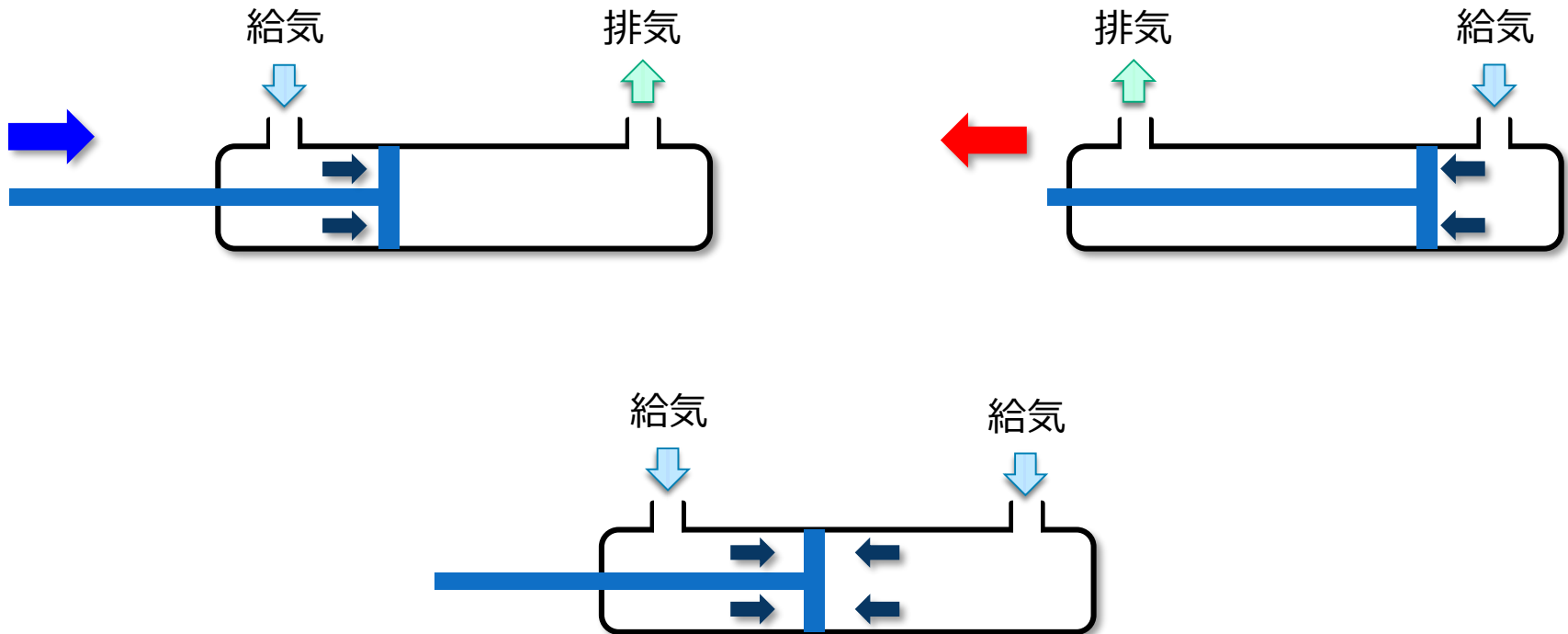
運動とエネルギーの種類

- アクチュエータとは：**エネルギー**を**運動**に変える要素



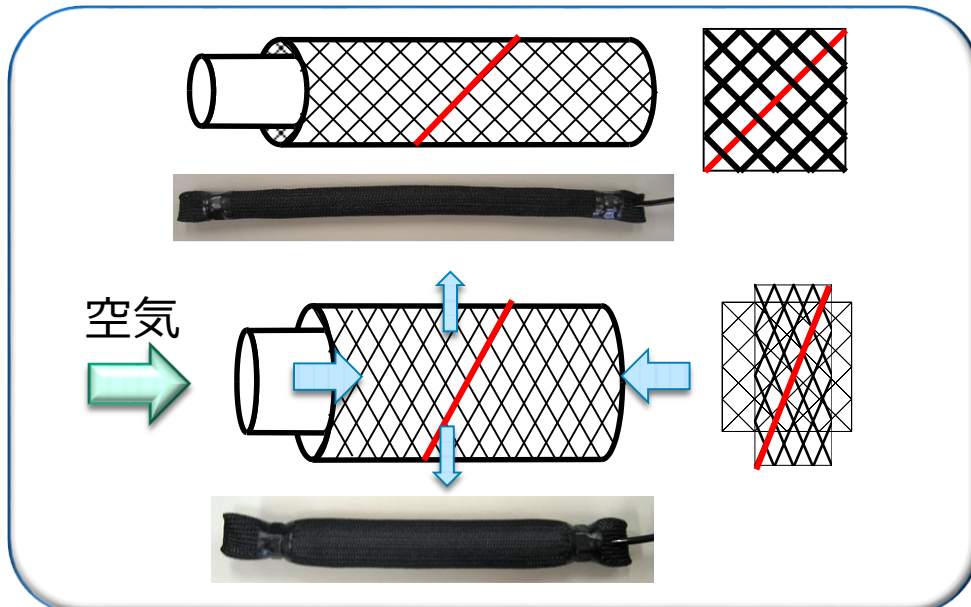
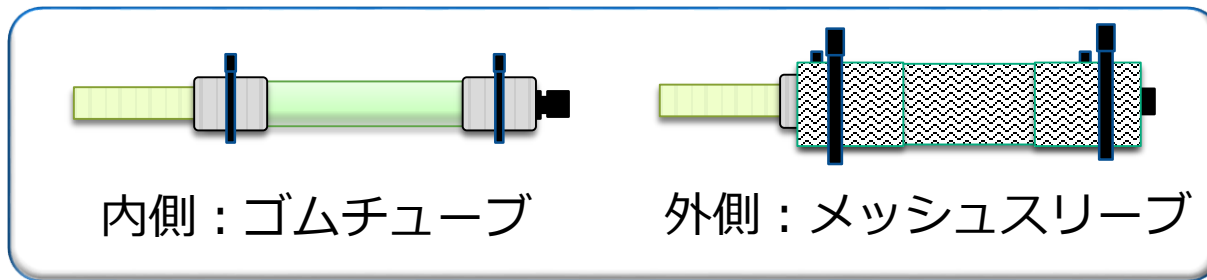
アクチュエータの例

- エアシリンダ
 - **空気圧を直線運動**に変換



アクチュエータの例

- 人工筋肉型アクチュエータ (Mckibben型)
 - 空気圧を直線運動に変換



※半径方向に膨張する分
軸方向に収縮し引張力を生

Mckibben型アクチュエータの応用例

Mowgli: A Bipedal Jumping Robot <http://youtu.be/cs70YDdppjk>

Athlete Robot: Sprint Running <http://youtu.be/bXqUjiNw8fo>



- モータ：**電気**を**運動（力）**に変換
- モータの仕組み…モータはなぜ回るのか？

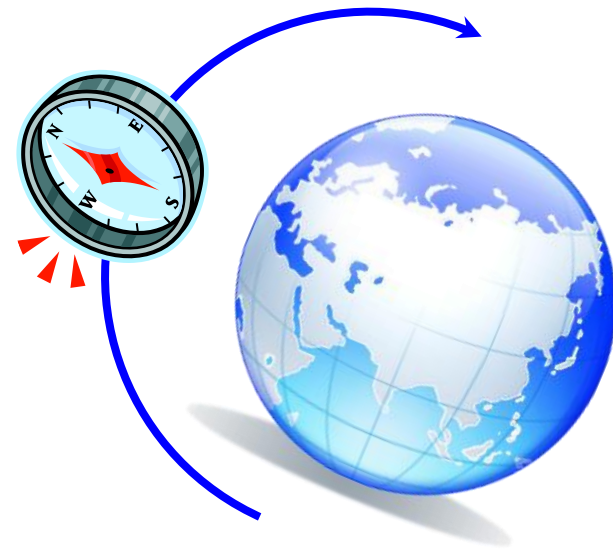
- 方位磁針

- **磁石**（地球）と**磁石**（針）で回転



- モータ

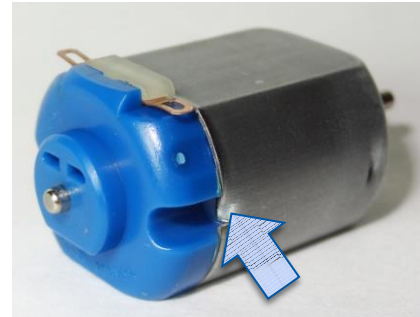
- **磁石**と**電磁石**で回転
（電磁石）



Check !

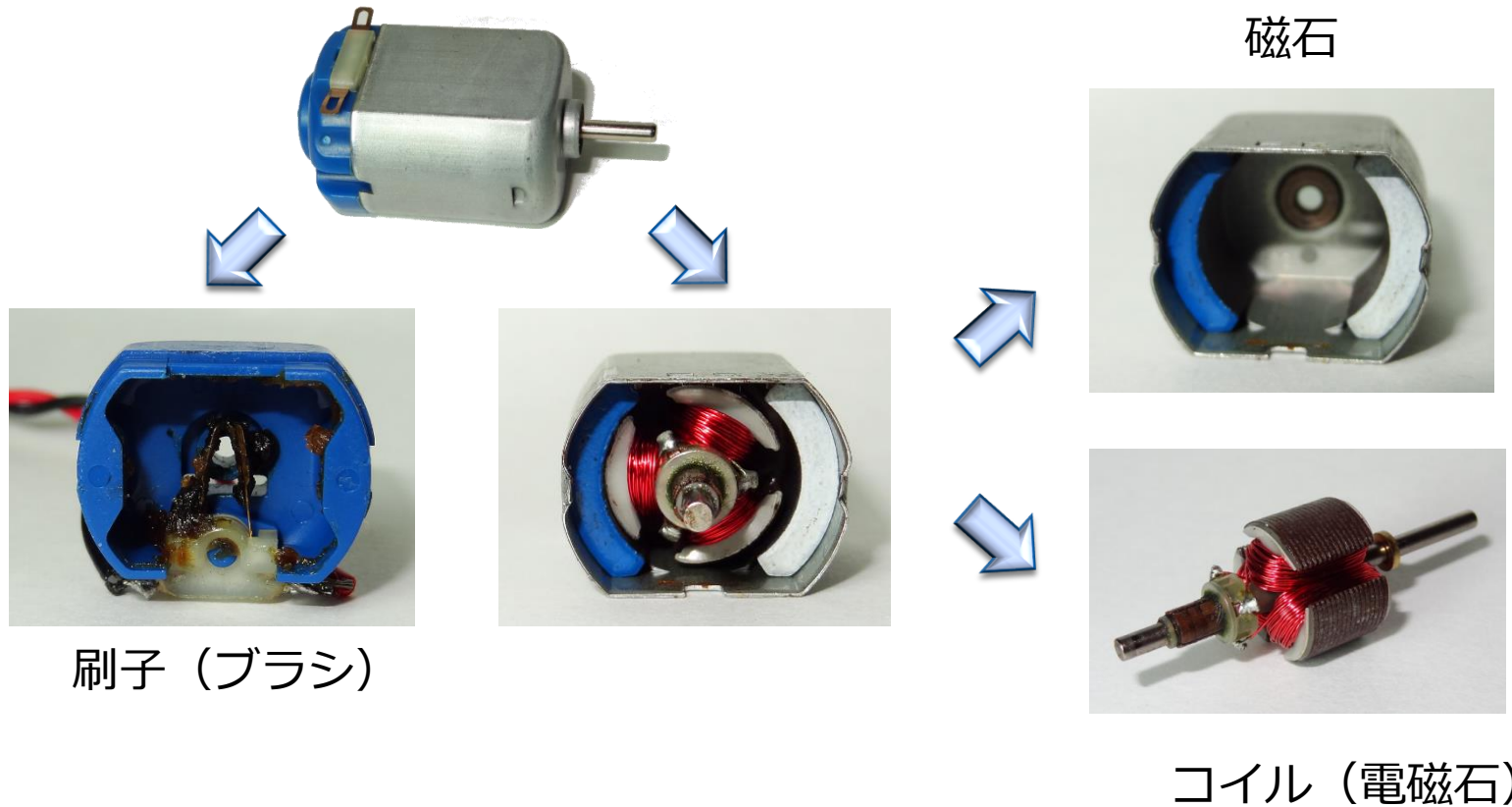
モータは 磁石 と 電磁石 で回転する

- STEP 1：ツメを外す（2ヶ所）



- STEP 2: スチールの筐体部をつかみ押し込む



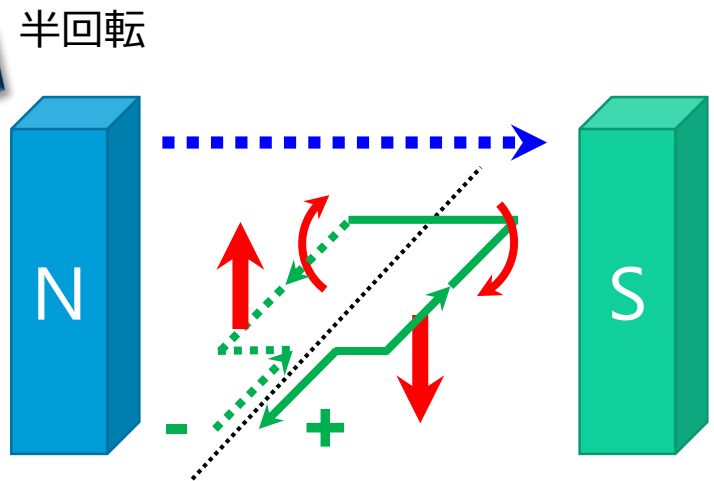
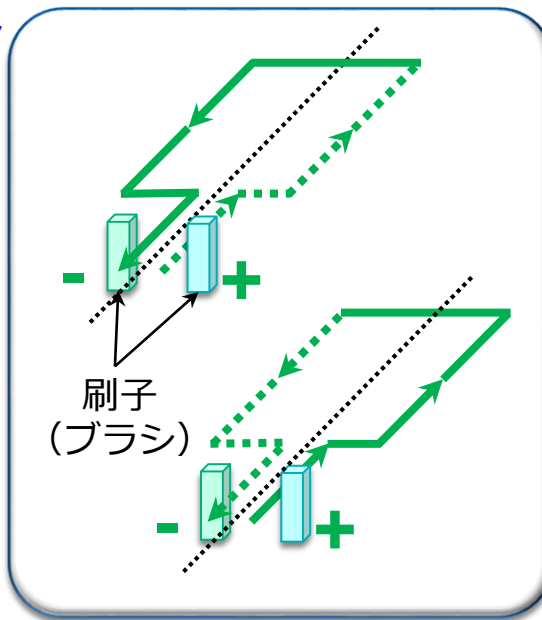
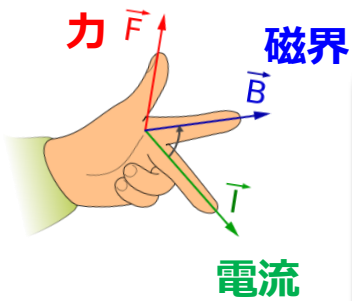
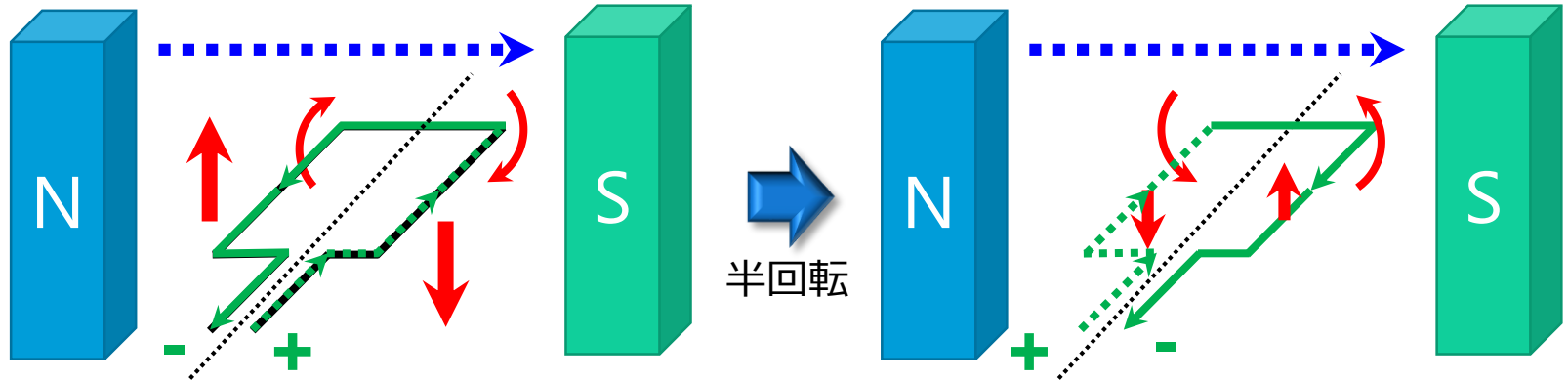


モータは 磁石 にはさまれた コイル に
電流を流し回転する

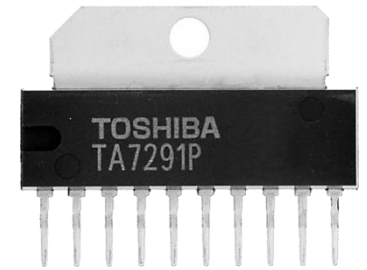
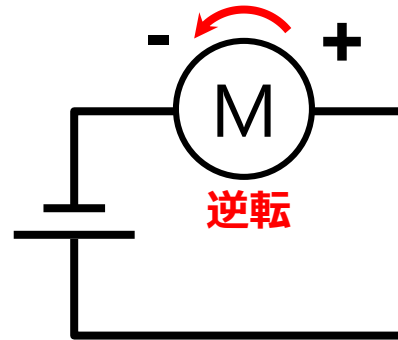
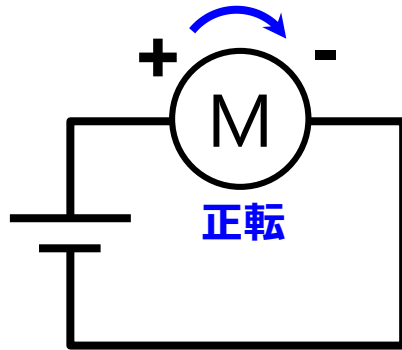
モータの基礎①しくみ

DCモータの動作原理

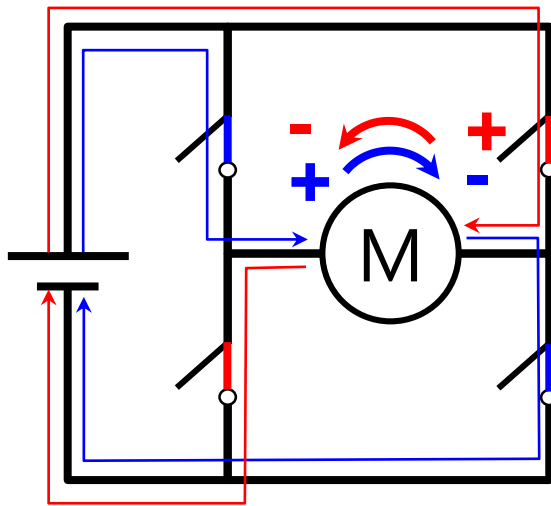
※半回転すると逆回転に切り替わる



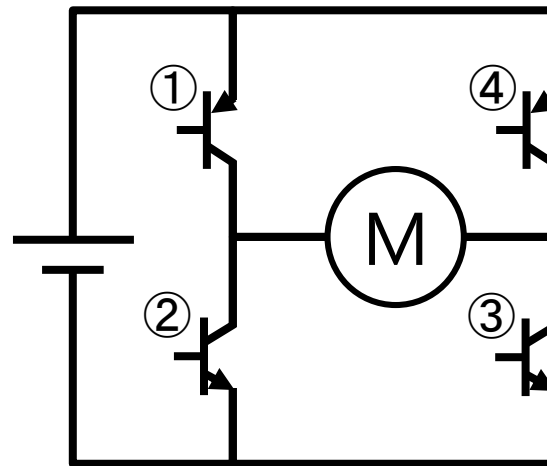
※半回転すると電流方向が切り替わる
↓
常に一定方向に回転



モータドライバIC



Hブリッジ回路



※回路ではトランジスタで構成

通電	
①, ③	正転
②, ④	逆転
②, ③	ブレーキ
①, ④	ストップ

よく使用されるモータ ... 用途別の分類

- DCモータ

- 最も一般的
- 電圧の正負、高さで制御



- サーボモータ

- サーボ機構を持つモータ（中身はDCモータが多い）
- パルス信号を与えることにより速度，位置制御

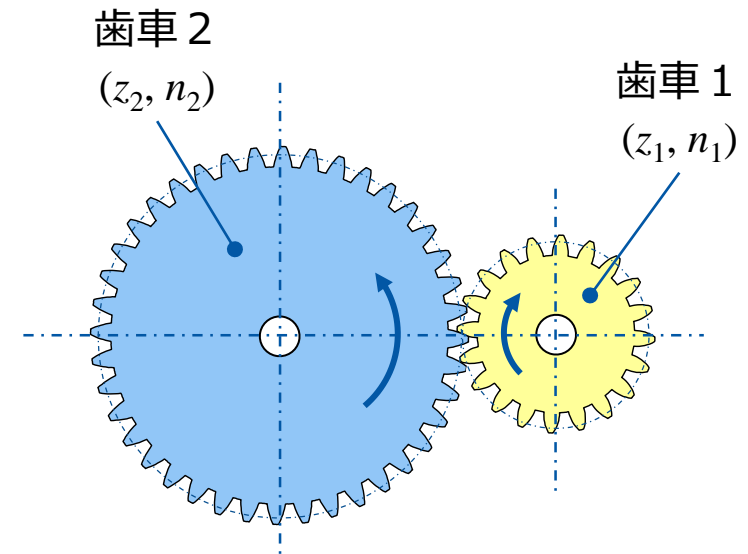


- ステッピングモータ

- パルス電力を与えることにより速度，位置制御



- 回転方向は逆
- 歯車 1 が駆動の場合は減速
- 歯車 2 が駆動の場合は増速



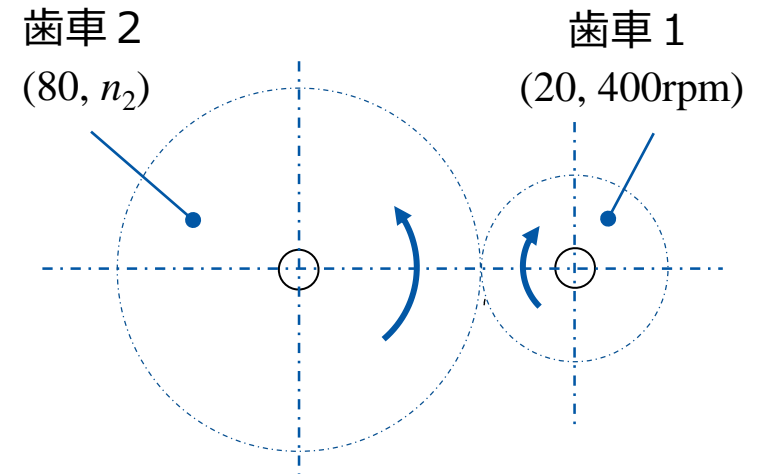
$$\text{速度伝達比 } i = \frac{\text{被動歯車の歯数 } z_2}{\text{駆動歯車の歯数 } z_1} = \frac{\text{駆動歯車の回転数 } n_1}{\text{被動歯車の回転数 } n_2}$$

※歯車同士が噛み合っていれば $z_1 n_1 = z_2 n_2$ (1分間で通過する歯数は等しい)

例題 5 : 1 段歯車列の速度伝達比

- 図の 1 段歯車列の速度伝達比と回転数を求めよ

- 駆動歯車 1 の歯数: 20
- 駆動歯車 1 の回転数: 400rpm
- 被動歯車 2 の歯数: 80

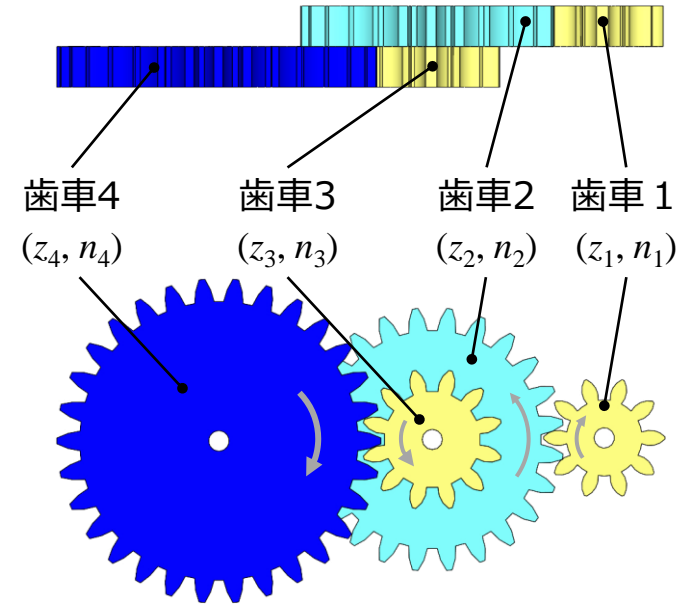
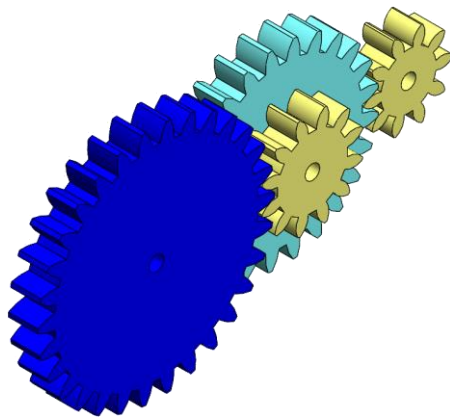


$$\left. \begin{array}{l} z_1 = 20, n_1 = 400 [rpm] \\ z_2 = 80 \end{array} \right\}$$

速度伝達比 $i = \frac{z_2}{z_1} = \frac{80}{20} = 4$ (4:1 と表記することもある)

$i = \frac{n_1}{n_2}$ より $n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{400}{4} = 100 [rpm]$

- 歯車 1 を駆動歯車としたときの
2 段歯車の速度伝達比 i



$$\text{速度伝達比 } i = \frac{z_2}{z_1} \times \frac{z_4}{z_3} = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{n_3}{n_4}$$

例題 6 : 2 段歯車列の速度伝達比

- 前頁の各歯車の歯数を下記のようにしたときの
2 段歯車列の速度伝達比を求めよ

- 歯車 1 の歯数: 10
- 歯車 2 の歯数: 24
- 歯車 3 の歯数: 12
- 歯車 4 の歯数: 30

