

# メカトロニクス基礎 第7回

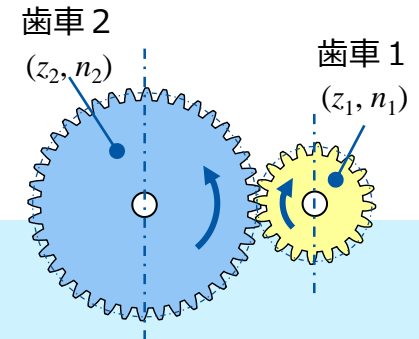
## 歯車列実習

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](mailto:yamazaki@he.kanagawa-it.ac.jp)

URL: <http://yamalab.com>

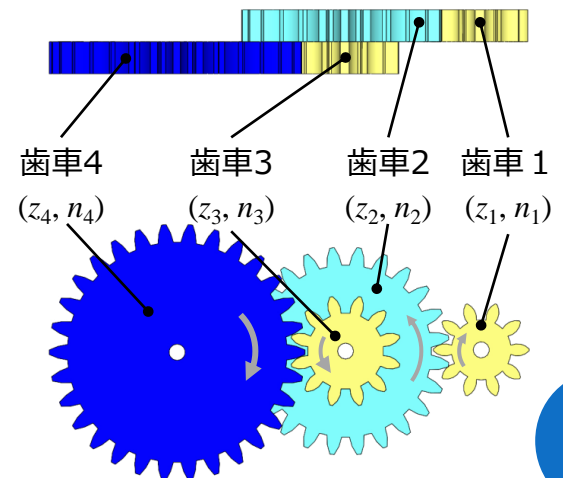


歯車 1 を駆動歯車としたときの

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

歯車 1 を駆動歯車としたとき  
2 段歯車の

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

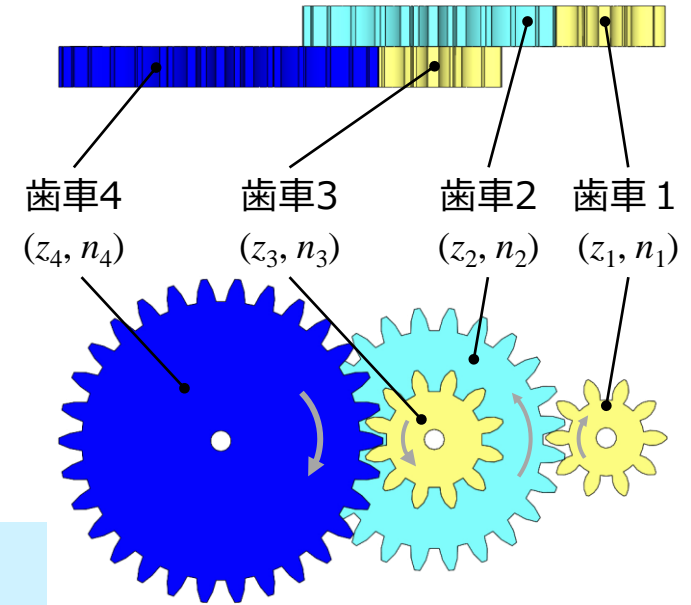


## 例題6：2段歯車列の速度伝達比

- 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



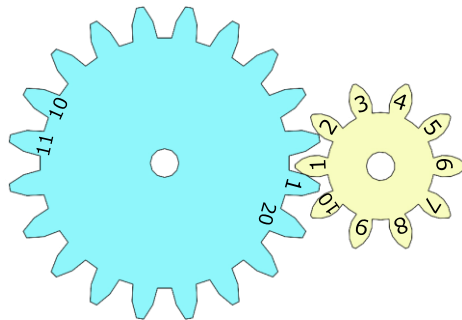
歯車1を駆動歯車としたとき

$$\text{速度伝達比 } i = \frac{z_2}{z_1} \times \frac{z_4}{z_3} = \frac{24}{10} \times \frac{30}{12} = 6$$

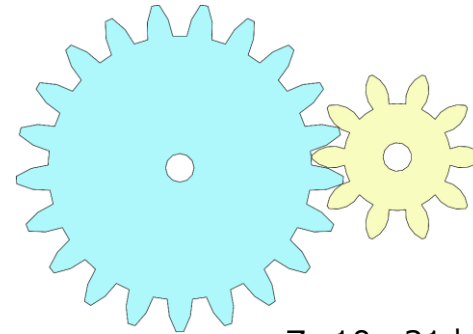
となる。

このとき **回転数は1/6** に減速する。

- 一般的な工業製品では噛み合う歯車同士の**歯数が互いに素**となるように設計する。
  - 噛み合う歯が固定されると歯の摩耗に偏りが生じる。互いに素な向き合わせだと、歯が万遍なく噛み合い均一に摩耗する。
  - 精密機械など減速比の精度が必要な際はこの限りでなく、互いに素でない歯数を用いる。



Z=10, 20の組み合わせの場合、小歯車の1番目の歯は常にZ=20の1, 11番目の歯と噛み合う

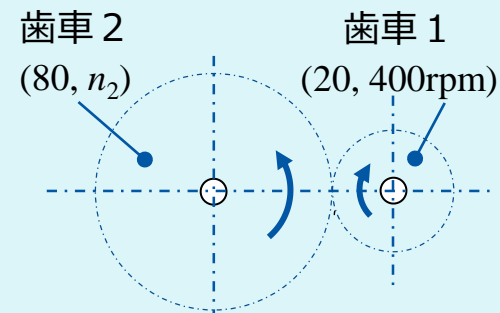


Z=10, 21とすれば1つつズれて万遍なく噛み合う

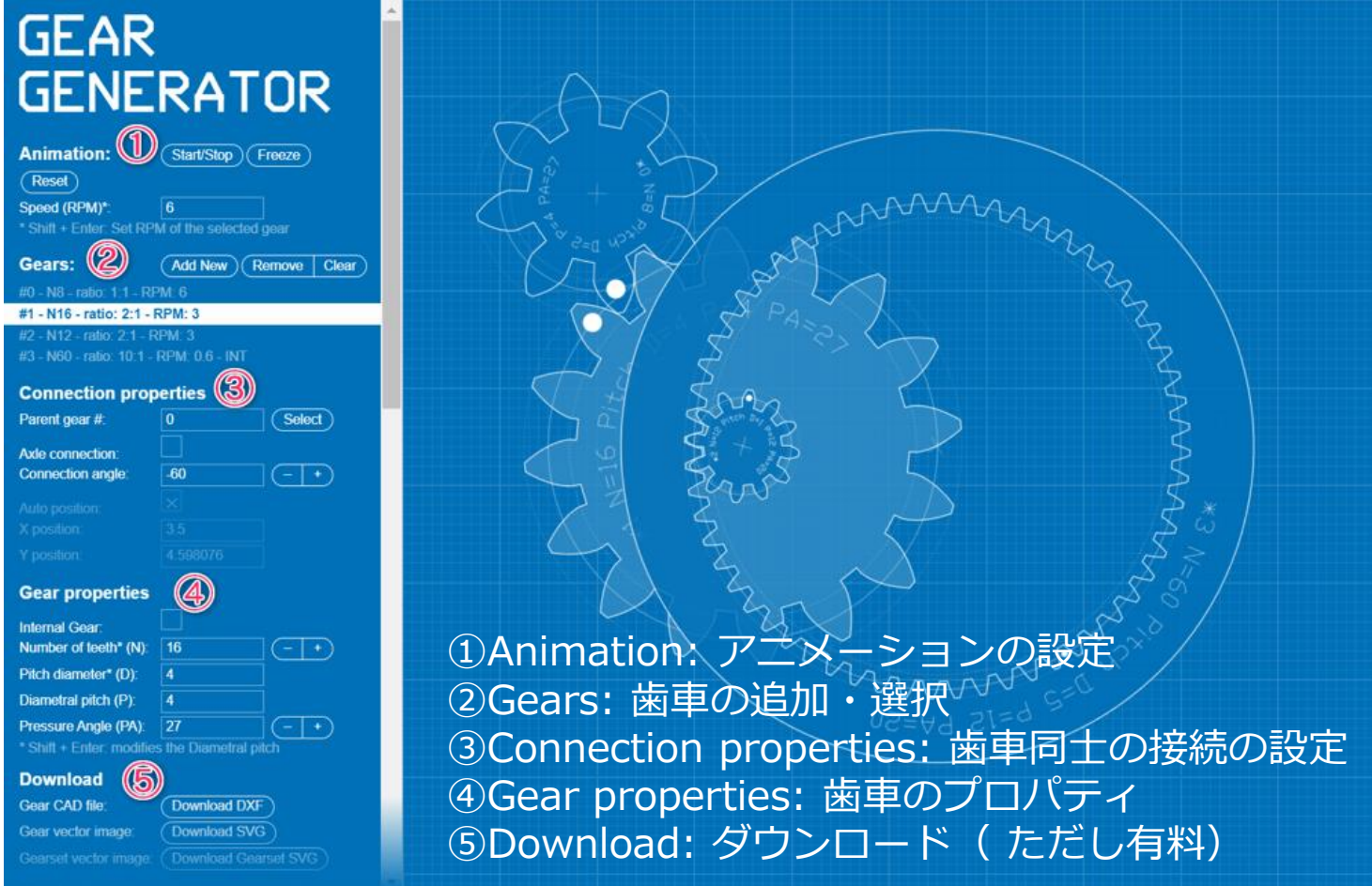
例題4の場合なら、例えば次のように用いる。

$$\left. \begin{matrix} z_1 = 20 \\ z_2 = 80 \end{matrix} \right\} \rightarrow \left. \begin{matrix} z_1 = 20 \\ z_2 = 81 \end{matrix} \right\}$$

$$\text{速度伝達比 } i = \frac{z_2}{z_1} = \frac{81}{20} = 4.05$$



- Gear Generator
- 授業用Gear Generator解説サイト



The screenshot shows the Gear Generator software interface on the left and a 3D simulation of a gear train on the right. The interface includes sections for Animation, Gears, Connection properties, Gear properties, and Download. The 3D simulation shows three gears: a small gear (#1) with 16 teeth, a medium gear (#2) with 12 teeth, and a large gear (#3) with 60 teeth. The gears are labeled with their respective parameters: #1 N=16 Pitch=4 PA=27, #2 N=12 ratio: 2:1 - RPM: 3, and #3 N=60 Pitch=4 PA=27.

**GEAR GENERATOR**

**Animation:** ① Start/Stop Freeze  
Reset

Speed (RPM)\*: 6  
\* Shift + Enter: Set RPM of the selected gear

**Gears:** ② Add New Remove Clear

#0 - N8 - ratio: 1:1 - RPM: 6  
#1 - N16 - ratio: 2:1 - RPM: 3  
#2 - N12 - ratio: 2:1 - RPM: 3  
#3 - N60 - ratio: 10:1 - RPM: 0.6 - INT

**Connection properties** ③

Parent gear #: 0 Select

Axle connection:  
Connection angle: .60 - +

Auto position:  
X position: 3.5  
Y position: 4.598076

**Gear properties** ④

Internal Gear:

Number of teeth\* (N): 16 - +

Pitch diameter\* (D): 4

Diametral pitch (P): 4

Pressure Angle (PA): 27 - +  
\* Shift + Enter: modifies the Diametral pitch

**Download** ⑤

Gear CAD file: Download DXF  
Gear vector image: Download SVG  
Gearset vector image: Download Gearset SVG

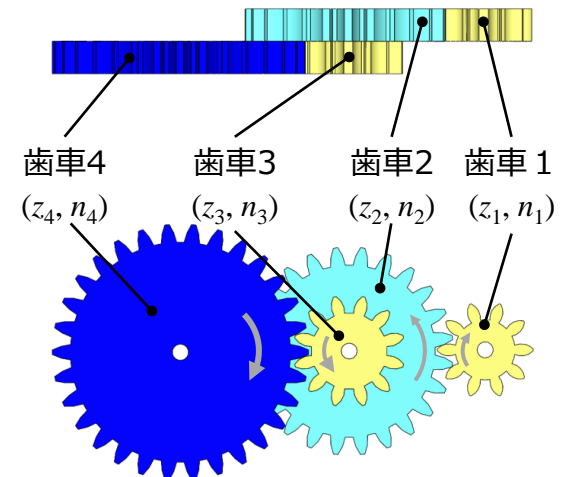
① Animation: アニメーションの設定  
② Gears: 歯車の追加・選択  
③ Connection properties: 歯車同士の接続の設定  
④ Gear properties: 歯車のプロパティ  
⑤ Download: ダウンロード (ただし有料)

# 今日の課題

- 速度伝達比がおよそ6となるような2段歯車列をGear Generatorで作成しスクリーンショット画像をポートフォリオに提出せよ。ただし、噛み合う歯車の歯数が互いに素になること。

- ヒント：下記の値を参考にしてもよい。

- 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



注) 作成の際、歯数がわかるようにGear labelは表示にしておくこと。