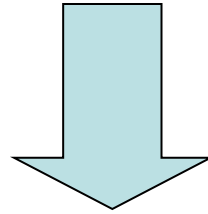
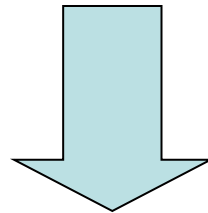


## 5.1 巻掛け伝動装置

原動節と従動節との間に距離がある  
(直接接触できない)

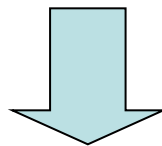


ベルト, ロープ, 鎖等を用いて動力を伝達する  
(これらを巻付けて伝達する)



巻掛け伝動装置

動力を伝達する媒体によって、名称が付けられている



ベルト:ベルト伝動装置  
ロープ:ロープ伝動装置  
チェーン:チェーン伝動装置

基本的には、共通点が多い

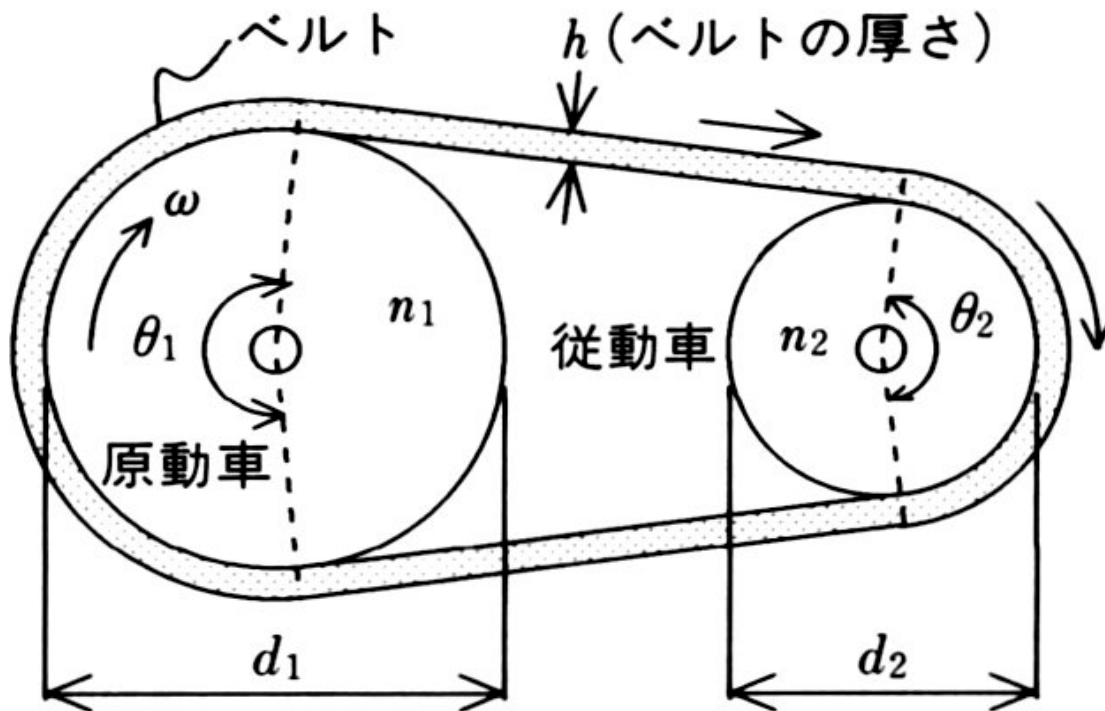
## 5・2 ベルト伝動装置

ベルトが滑らないと仮定：両車の周速度は等しい

$$\pi d_1 n_1 = \pi d_2 n_2$$



$$\begin{aligned}\varepsilon &= n_2 / n_1 \\ &= d_1 / d_2\end{aligned}$$

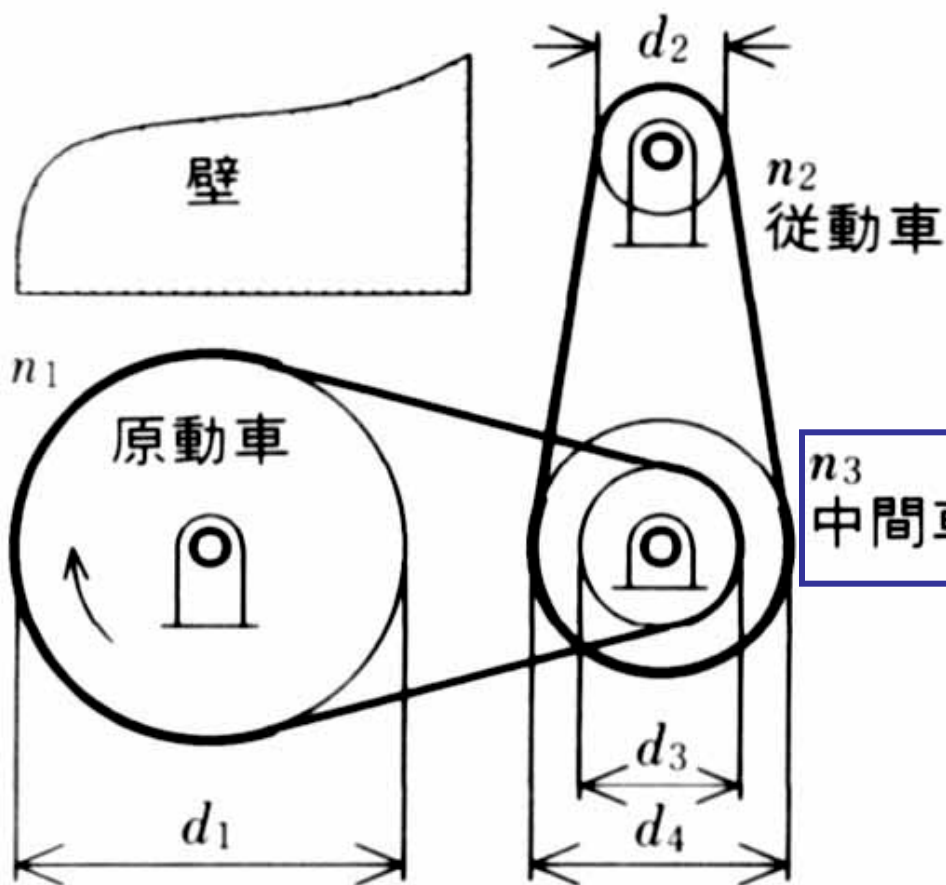


$\varepsilon$ は通常6～7  
(最大で15)

ベルト伝動装置

$\varepsilon$ が大きくなる場合には、**中間車**を入れる

各車間には、式(5・1)の関係が成り立つ

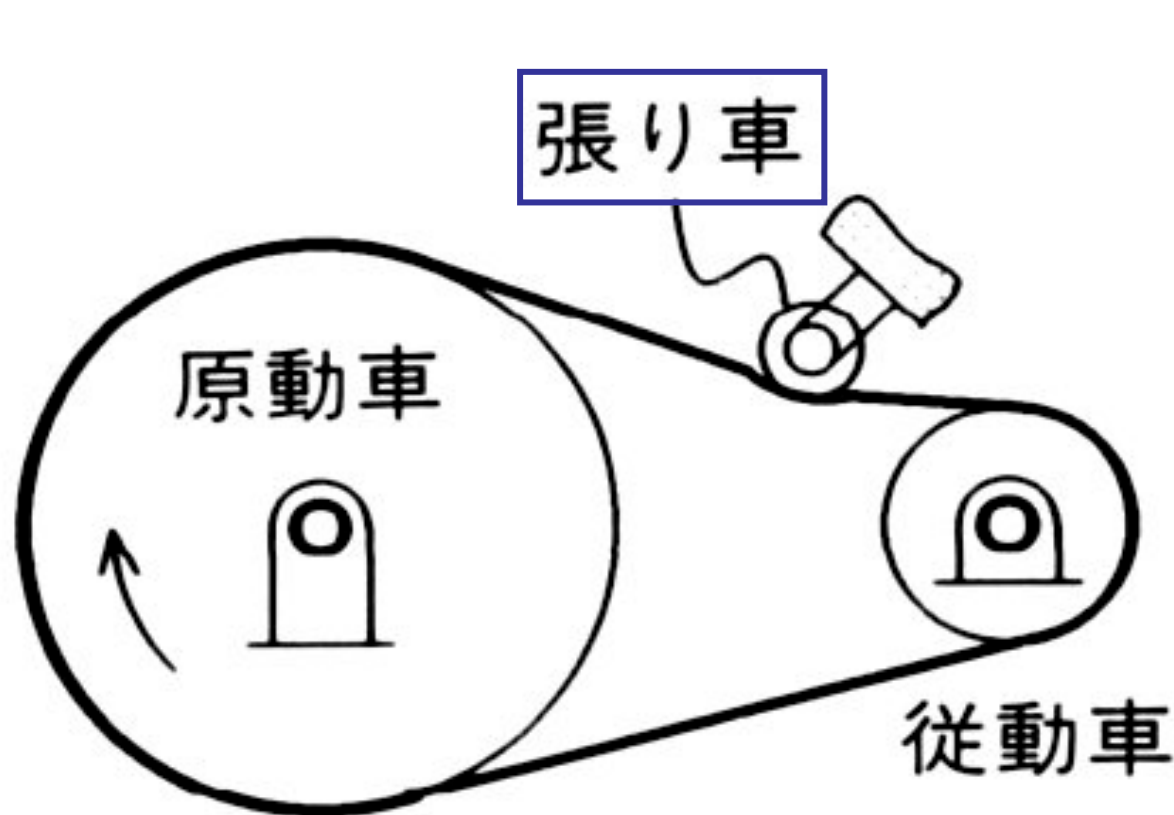


$$\varepsilon = n_2 / n_1 \\ = d_1 d_4 / d_2 d_3$$

$$\varepsilon = \frac{\text{原動車直径積}}{\text{従動車直径積}}$$

# 張り車 (テンションプーリ)

巻付け角が小さくなる場合  
車間の距離が長く、ベルトにたわみが出る場合



ベルトに張力を  
与えてベルト/  
車間の摩擦力  
を大きくする

# \* ベルトの掛け方

平行掛け (オープンベルト)

ベルトと車の巻付け角  $< 180^\circ$

十字掛け (クロスベルト)

ベルトと車の巻付け角  $> 180^\circ \rightarrow$  摩擦力大

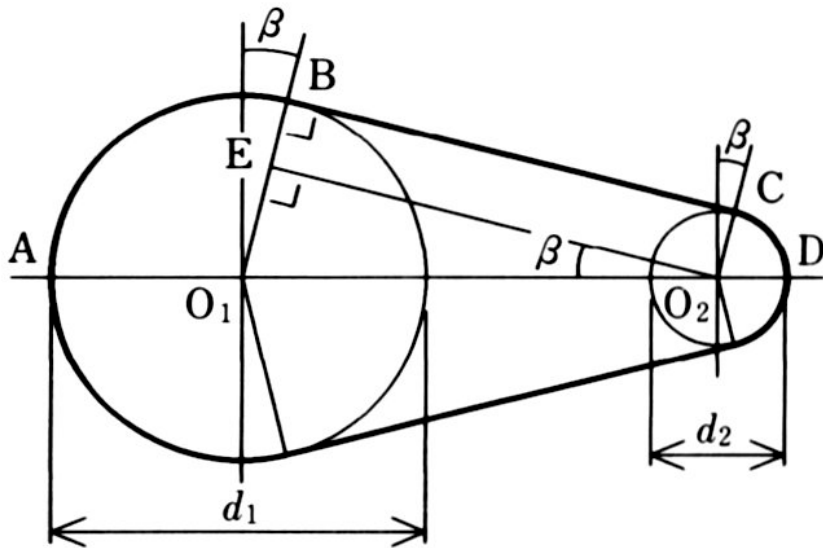


図 5・4 オープンベルトの長さ

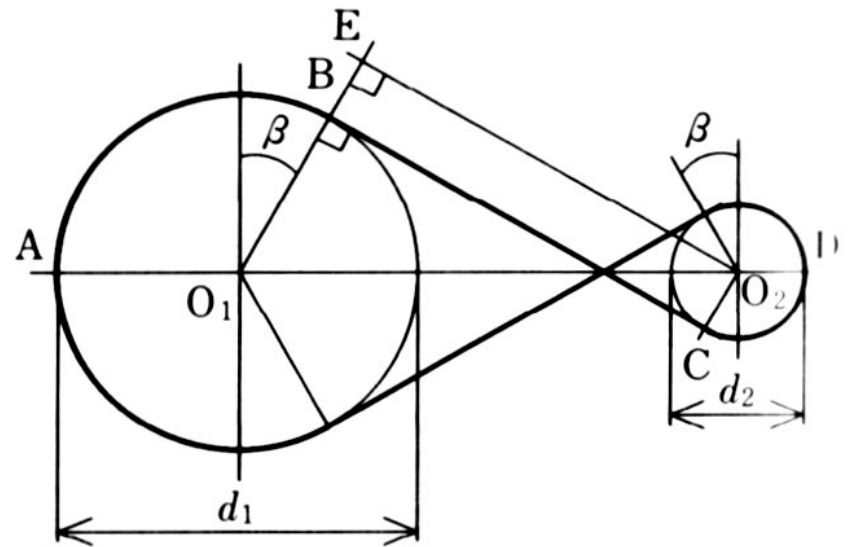


図 5・5 クロスベルトの長さ

# \* ベルトの長さ

オープンベルト  $l_b = 2O_1O_2 + \frac{\pi}{2}(d_1 + d_2) + \frac{(d_1 - d_2)^2}{4O_1O_2}$

クロスベルト  $l_b = 2O_1O_2 + \frac{\pi}{2}(d_1 + d_2) + \frac{(d_1 + d_2)^2}{4O_1O_2}$

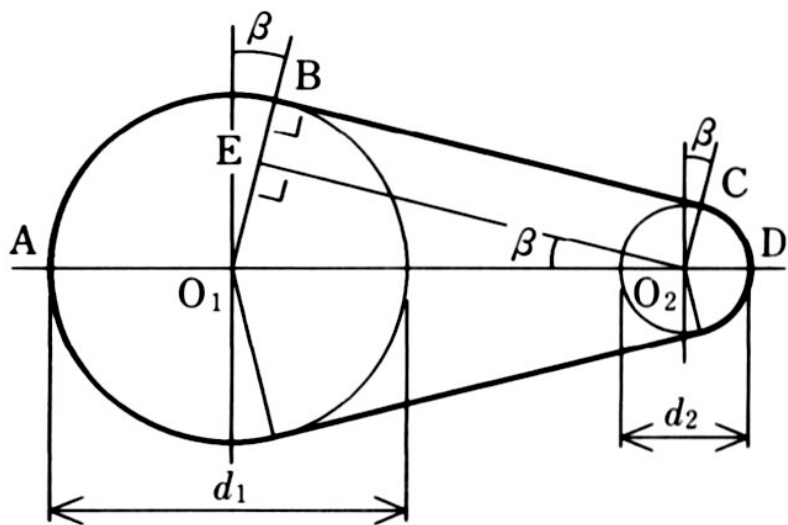


図 5・4 オープンベルトの長さ

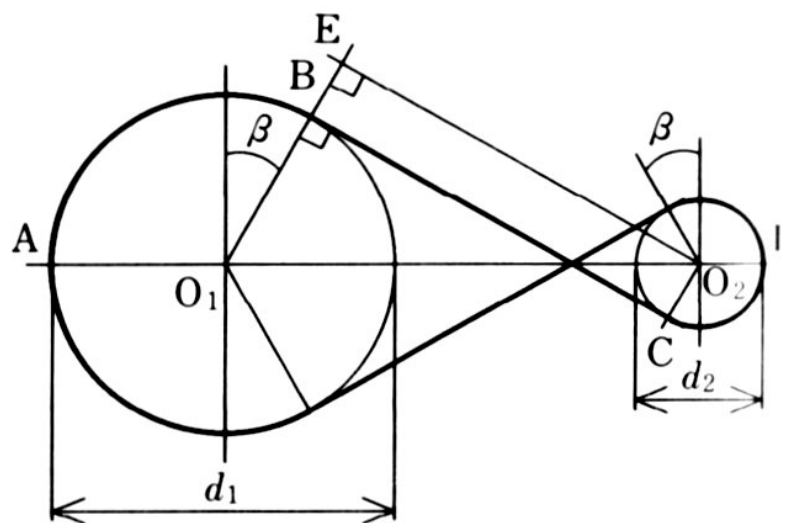


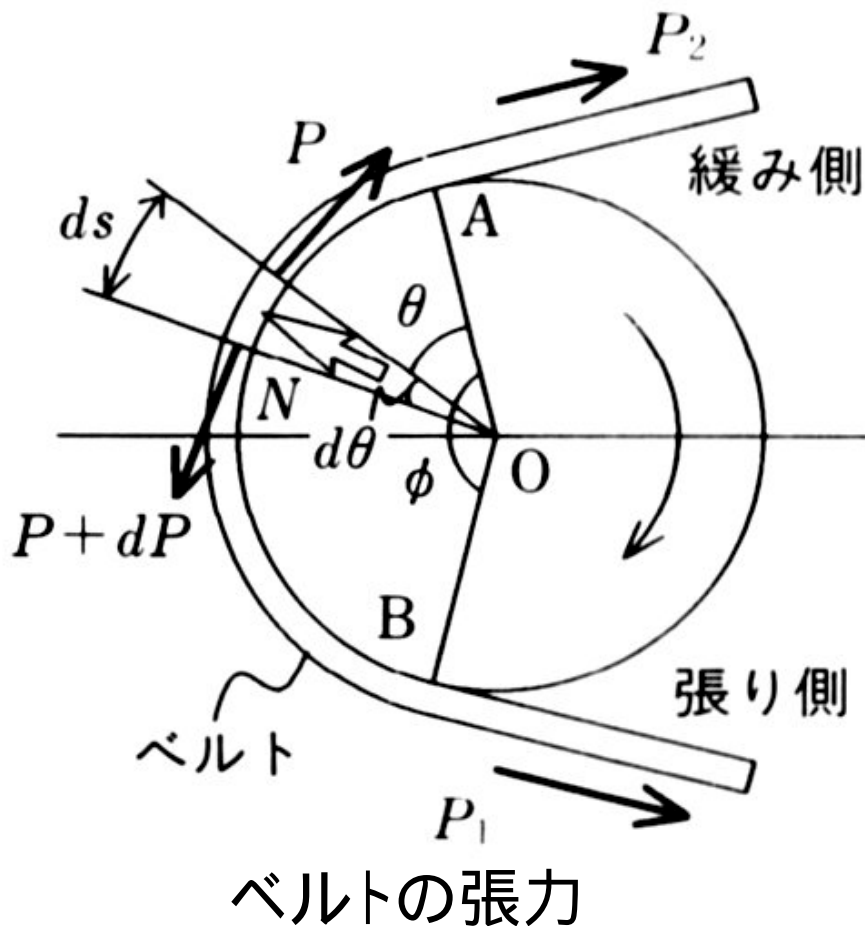
図 5・5 クロスベルトの長さ

# \* ベルトの張力

摩擦係数 $\mu$   
巻付け角 $\phi$ に依存

ベルトの張力差

$$P_1 - P_2 = \frac{e^{\mu\phi} - 1}{e^{\mu\phi}} P_1$$



伝達動力

$$H = (P_1 - P_2) v = \frac{e^{\mu\phi} - 1}{e^{\mu\phi}} P_1 v$$

[W]

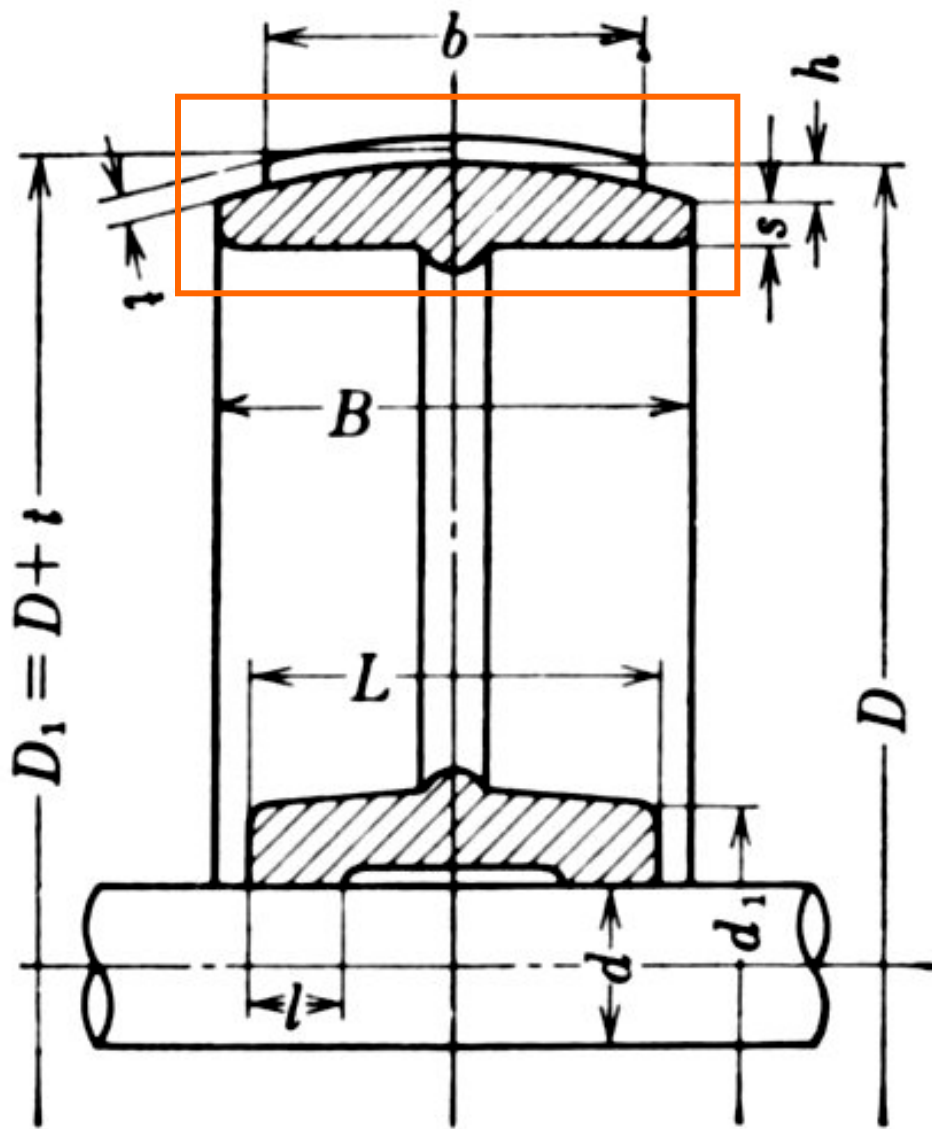


# 式(5・18)は設計パラメータとして確立されている

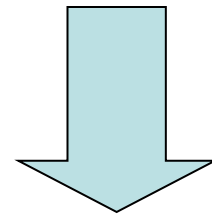
$\frac{e^{\mu\theta} - 1}{e^{\mu\theta}}$  の値

( $\theta$ はラジアン単位)

| $\theta$ 度 | $\mu = 0.1$ | $\mu = 0.2$ | $\mu = 0.3$ | $\mu = 0.4$ | $\mu = 0.5$ |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 90         | 0.145       | 0.270       | 0.376       | 0.467       | 0.544       |
| 100        | 0.160       | 0.295       | 0.408       | 0.502       | 0.582       |
| 110        | 0.175       | 0.319       | 0.438       | 0.536       | 0.617       |
| 120        | 0.189       | 0.342       | 0.467       | 0.567       | 0.649       |
| 130        | 0.203       | 0.365       | 0.494       | 0.596       | 0.678       |
| 140        | 0.217       | 0.386       | 0.520       | 0.624       | 0.705       |
| 150        | 0.230       | 0.408       | 0.544       | 0.649       | 0.730       |
| 160        | 0.244       | 0.428       | 0.567       | 0.673       | 0.752       |
| 170        | 0.257       | 0.448       | 0.589       | 0.695       | 0.773       |
| 180        | 0.270       | 0.467       | 0.610       | 0.715       | 0.792       |



ベルトが巻き付く面の  
形状は直線では  
ない  
(大きな曲率の曲面)



直線だと取付時に傾き  
があるとベルトが外れ  
てしまう

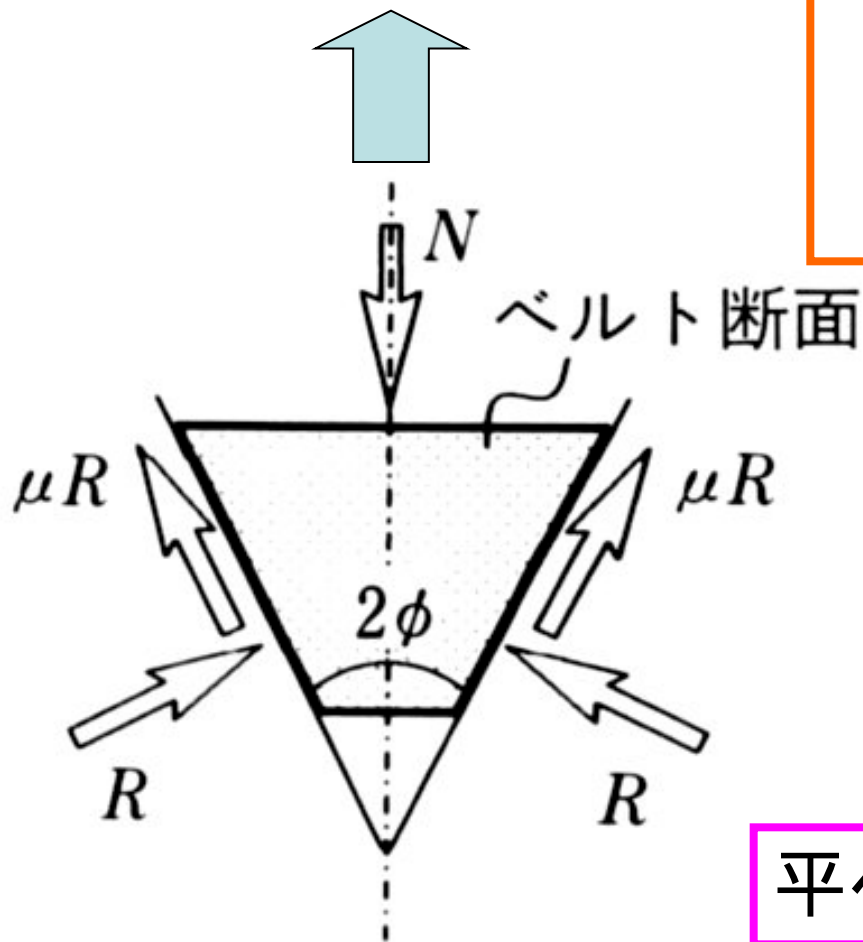
ベルト車(平プーリー)形状

# Vベルトにおける摩擦係数

車を回すためのベルトの摩擦力は、 $2\mu R$

見かけ上の摩擦係数は

$$\mu' = \frac{\mu}{\sin \phi + \mu \cos \phi}$$



V溝の角度を $40^\circ$  ,  
 $\mu=0.2$ とすると ,

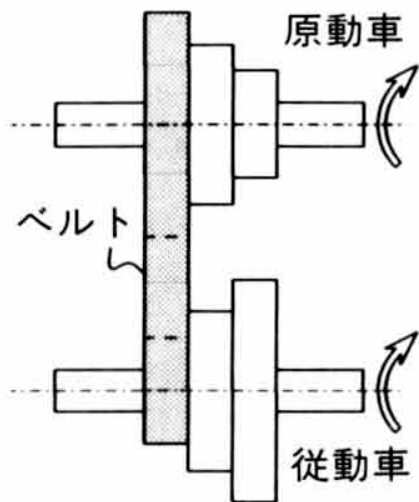
↓  
 $\mu' = 0.377$

平ベルトより大きな伝達ができる<sub>11</sub>

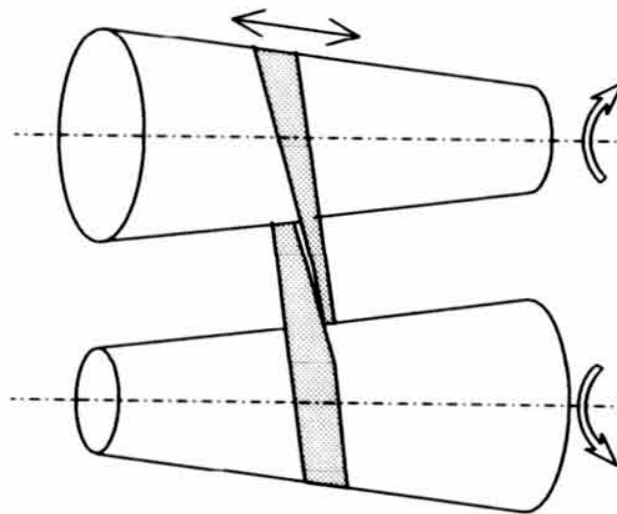
# \* ベルト伝動装置の種類

段車：ボール盤の変速機構

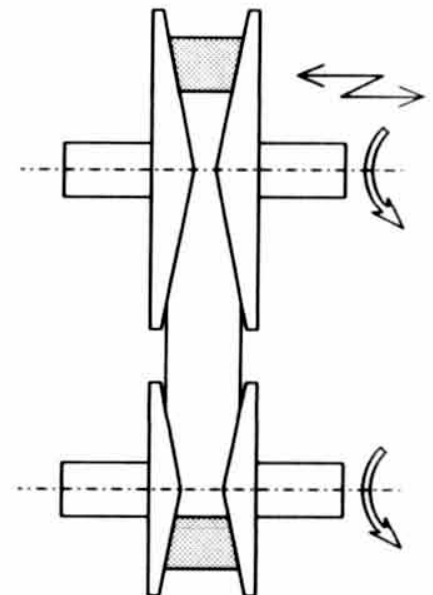
無断変速機構：自動車のベルト式CVT



段車



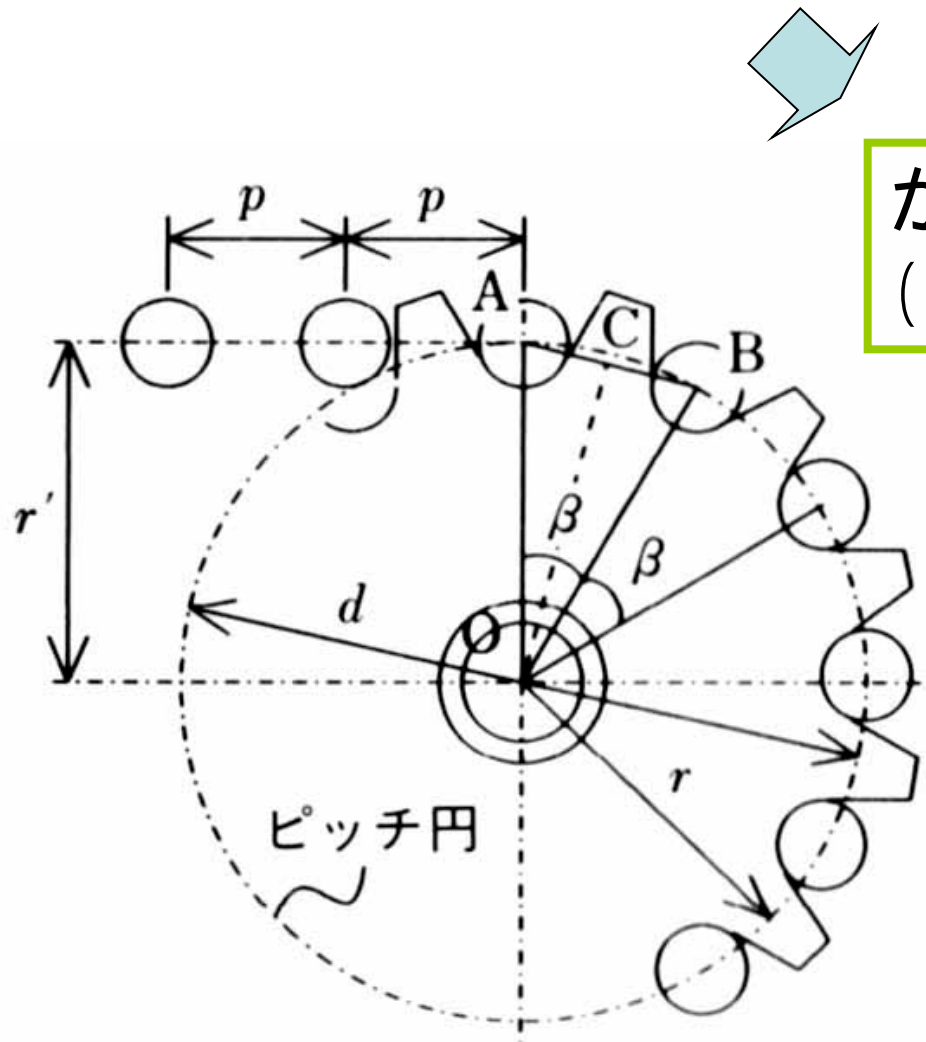
円錐ベルト車



無断変速機構

## 5.3 鎖伝動装置

ベルトやロープ: 摩擦力を利用するため, 滑る心配がある



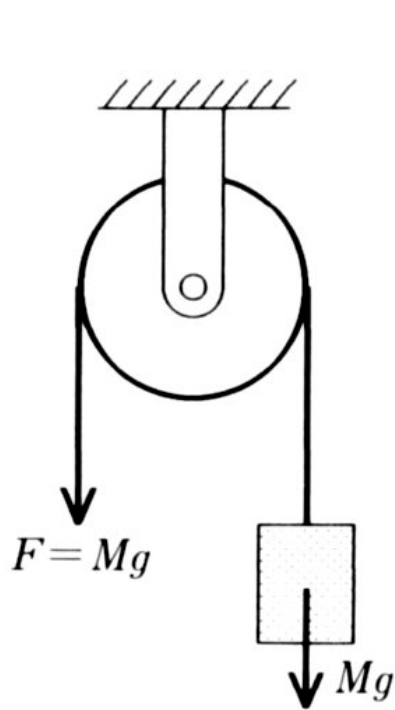
かみ合いを利用して滑らない  
(確実な) 動力の伝達

鎖伝動装置

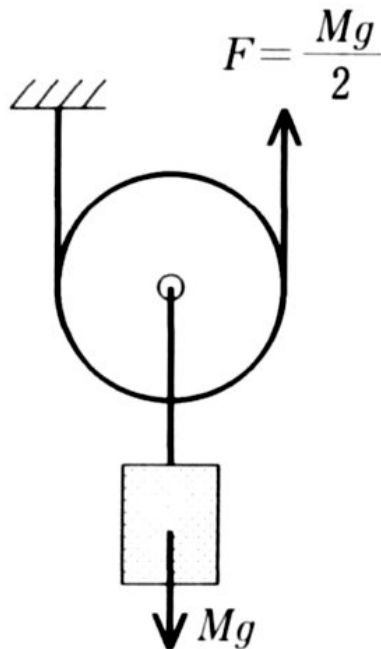
鎖 (チェーン)  
鎖車 (スプロケット)  
を使用

## 5・4 滑車装置

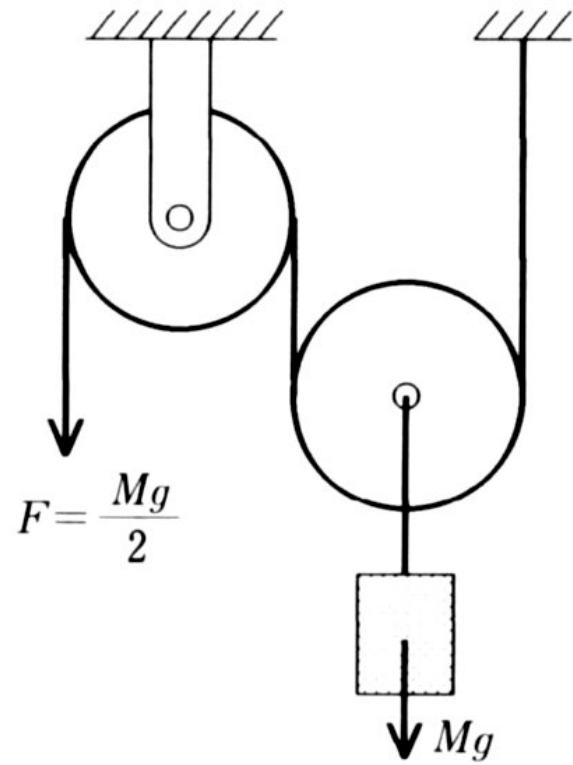
ロープとロープ車の組合せ：重量物を小さな力で動かせる（中学理科？）



(a) 定滑車



(b) 動滑車

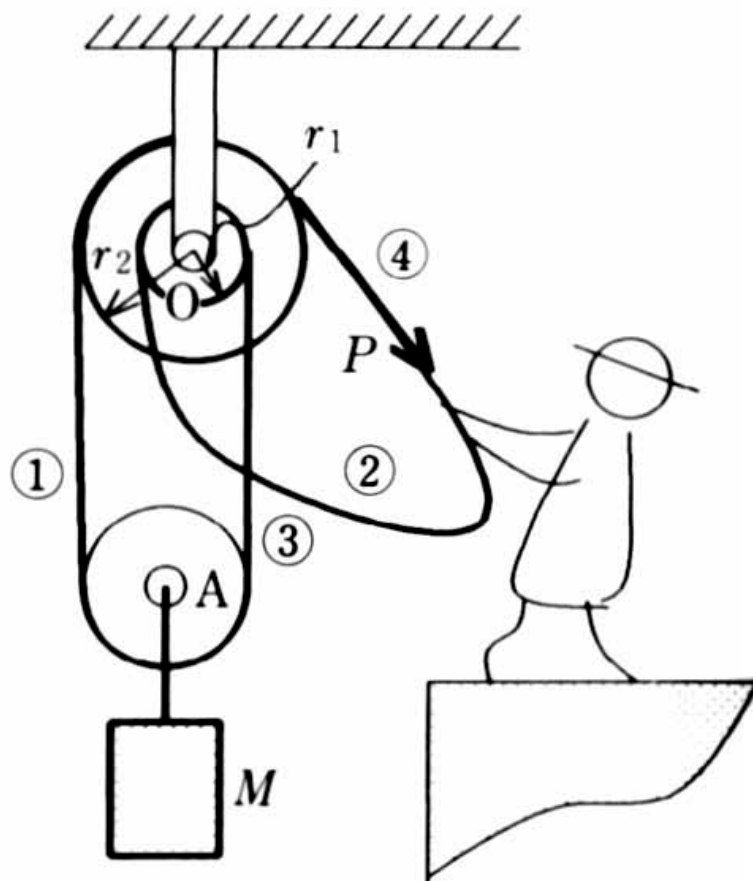


(c) 定滑車と動滑車

定滑車: 力 = 重量  
動滑車: 力 = 重量 / 2

複滑車: 定滑車と動滑車の  
の組合せ

差動滑車



本日の演習

左図差動滑車において,  $M$ を  
持ち上げるのに必要な力 $P$ を  
求めよ.