

講義日程

<http://www.osakac.ac.jp/labs/s-jeong/mechakine1>

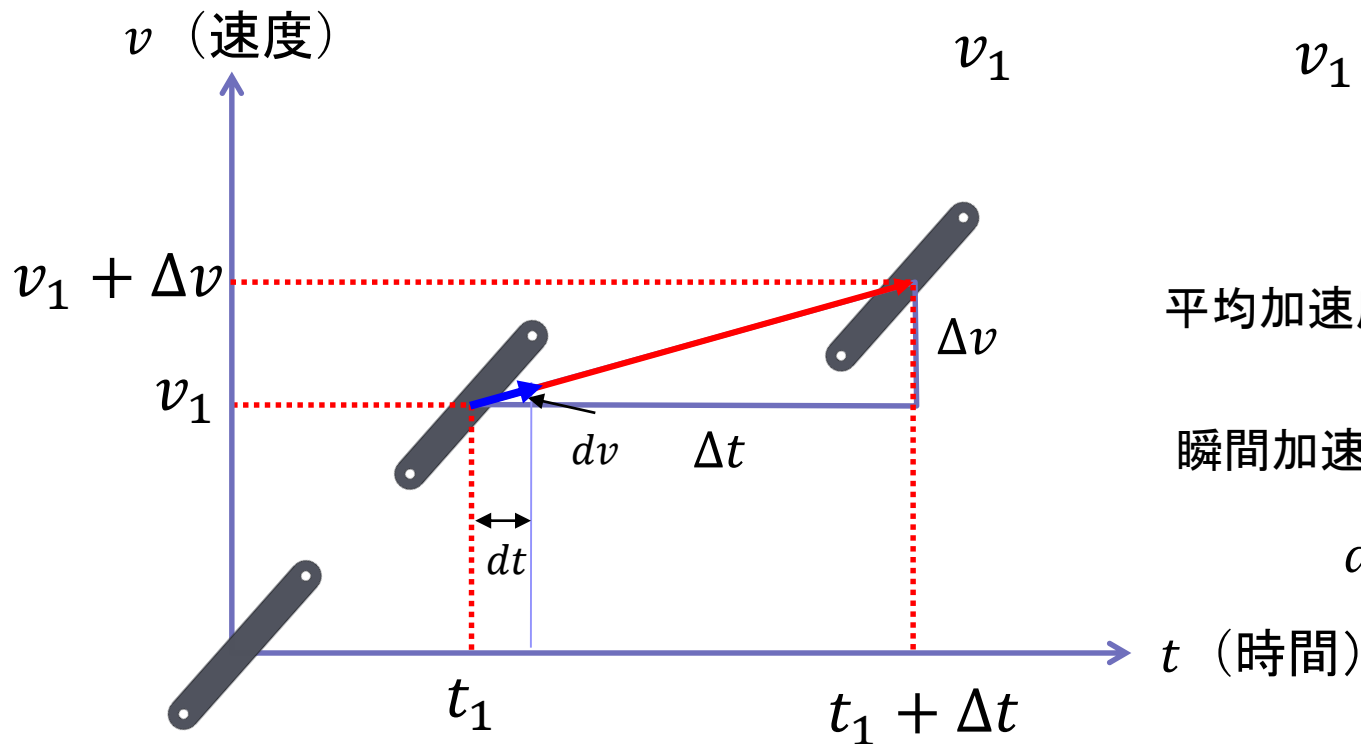
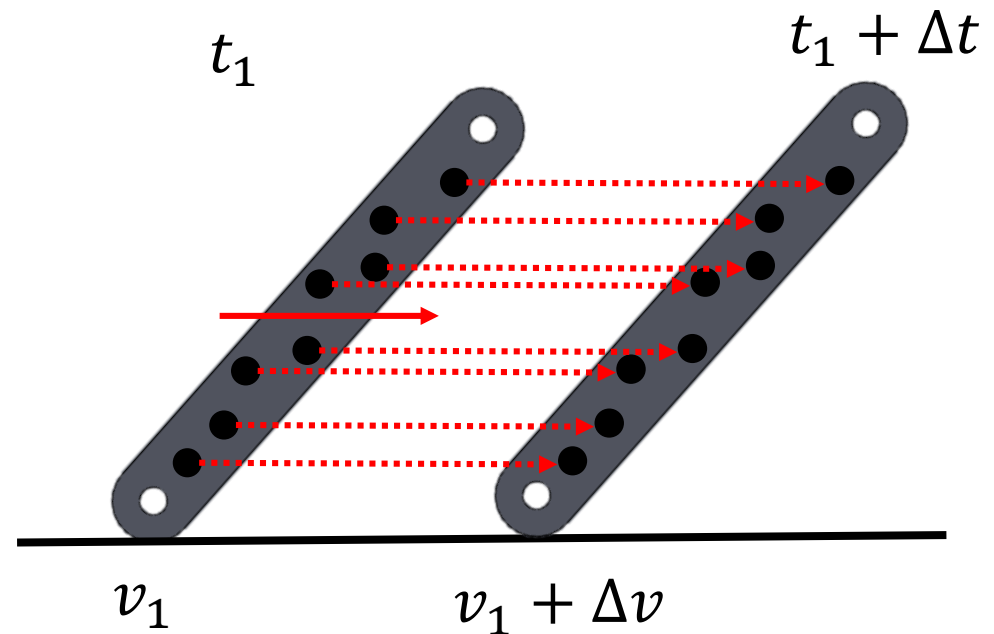
- 第1回: 機械と機構
- 第2回: 機素と対遇、対遇の自由度と分類
- 第3回: 機構と機械の自由度
- 第4回: 連鎖と連鎖の置き換え
- 第5回: 運動とベクトル
- 第6回: 瞬間中心と3瞬間中心の定理
- 第7回: 速度の解析
- 第8回: 加速度の解析
- 第9回: 学修達成度中間評価
- 第10回: リンク機構とその分類、4節回転連鎖
- 第11回: スライダクランク連鎖
- 第12回: 両スライダクランク連鎖(往復、固定、回転)
- 第13回: 両スライダクランク連鎖(交差、演習問題)
- 第14回: 特殊リンク機構
- 第15回: 学修達成度最終評価

講義目標

1. 機構の加速度を図的解法を用いて解析する

加速度の解析

■ 並進運動



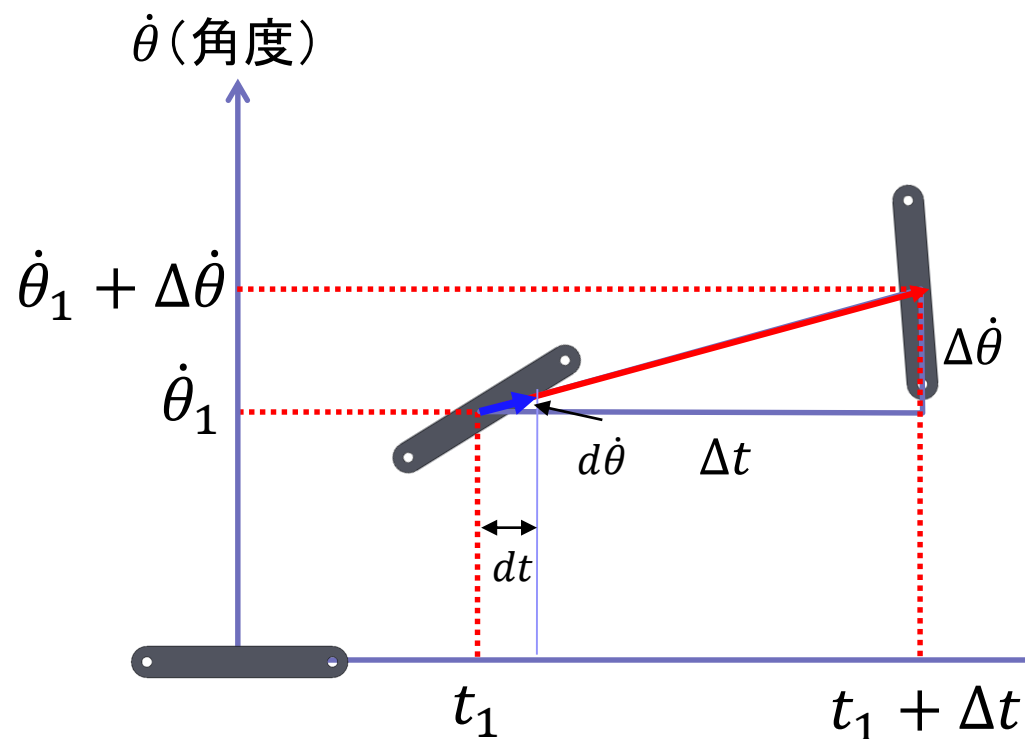
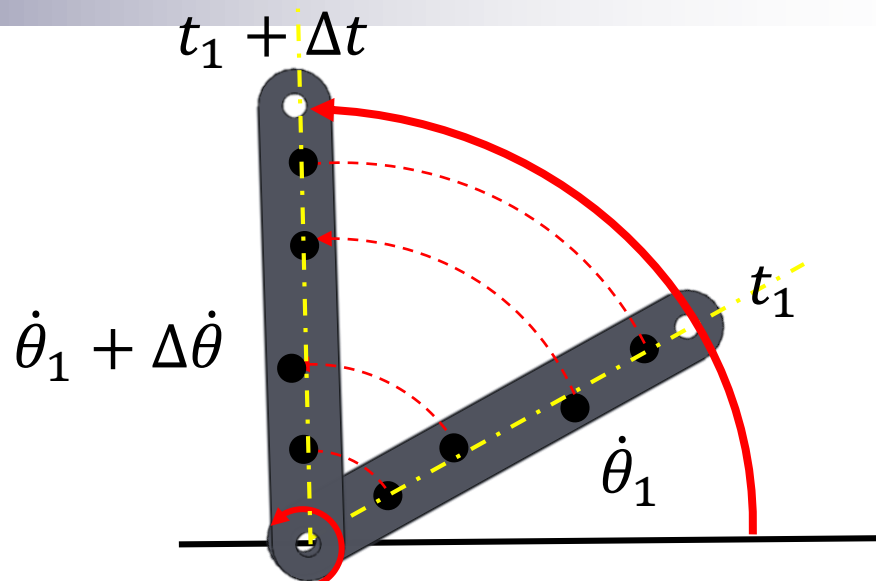
平均加速度 $a_{ave} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 変化速度
所要時間

瞬間加速度:

$$a(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta v}{\Delta t} \right) = \frac{dv}{dt}$$

加速度の解析

■ 回転運動



平均角加速度 $\alpha_{ave} = \frac{\Delta \dot{\theta}}{\Delta t}$ 回転角度
所要時間

瞬間角速度:

$$\alpha = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta \dot{\theta}}{\Delta t} \right) = \frac{d\dot{\theta}}{dt}$$

加速度の解析

■ 回転運動における加速度及び角加速度

— 接線加速度

$$dv_p = v_{\dot{p}} - v_p$$

$$a_t = \frac{dv_{pt}}{dt} = (v_{\dot{p}} \cos d\theta - v_p)/dt$$

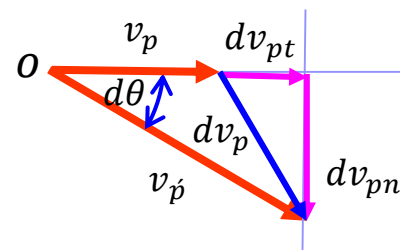
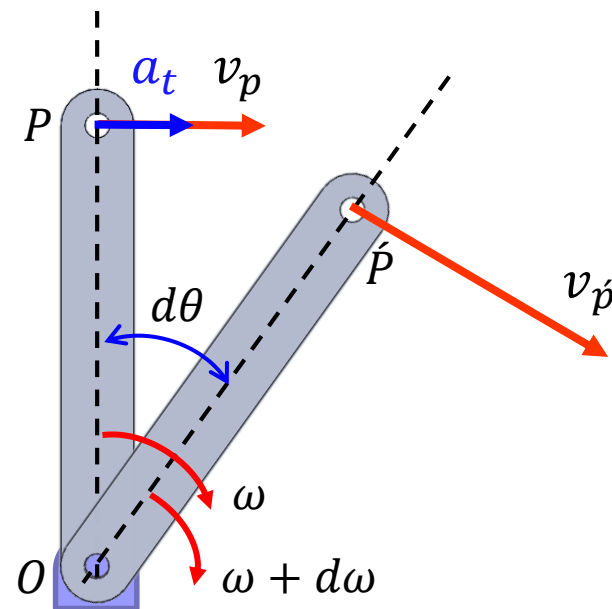
$$= \frac{v_{\dot{p}} - v_p}{dt} = dv_p/dt$$

ここで、

$$dv_p = d(\overline{OP}\omega) = \overline{OP}d\omega \text{ であるので}$$

$$a_t = \frac{dv_{pt}}{dt} = \frac{\overline{OP}d\omega}{dt} = \overline{OP}\alpha$$

角加速度



加速度の解析

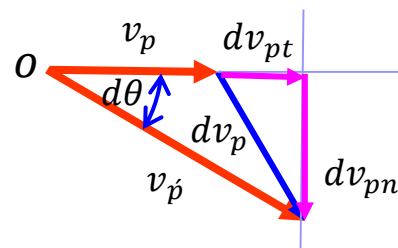
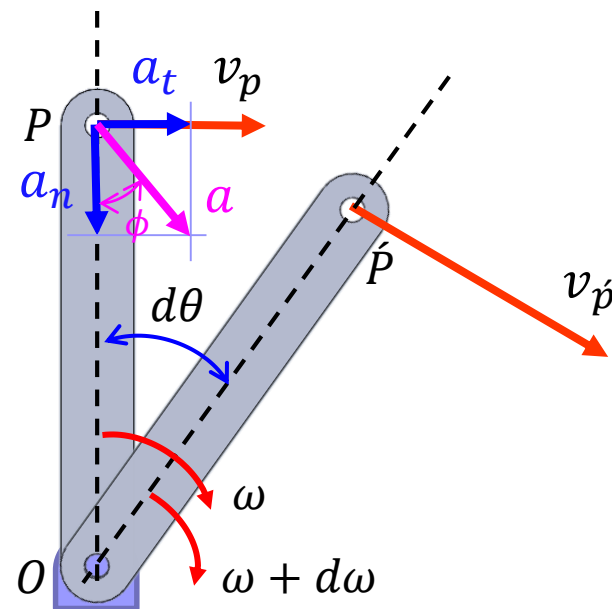
■ 回転運動における加速度及び角加速度

— 法線加速度

$$\begin{aligned}
 a_n &= \frac{dv_{pn}}{dt} = \frac{v_{\dot{p}} \sin d\theta}{dt} \\
 &= \frac{(v_p + dv_p) \sin d\theta}{dt} \\
 &= \frac{v_p d\theta + dv_p d\theta}{dt} = v_p \frac{d\theta}{dt} = v_p \omega \\
 &= \overline{OP} \omega^2
 \end{aligned}$$

$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = \overline{OP} \sqrt{\alpha^2 + \omega^4}$$

$$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{a_t}{a_n} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{\alpha}{\omega^2} \right)$$



加速度の解析

■ 2点間の加速度関係

-点Pの加速度

$$a_p = \overline{OP} \sqrt{\alpha^2 + \omega^4}$$

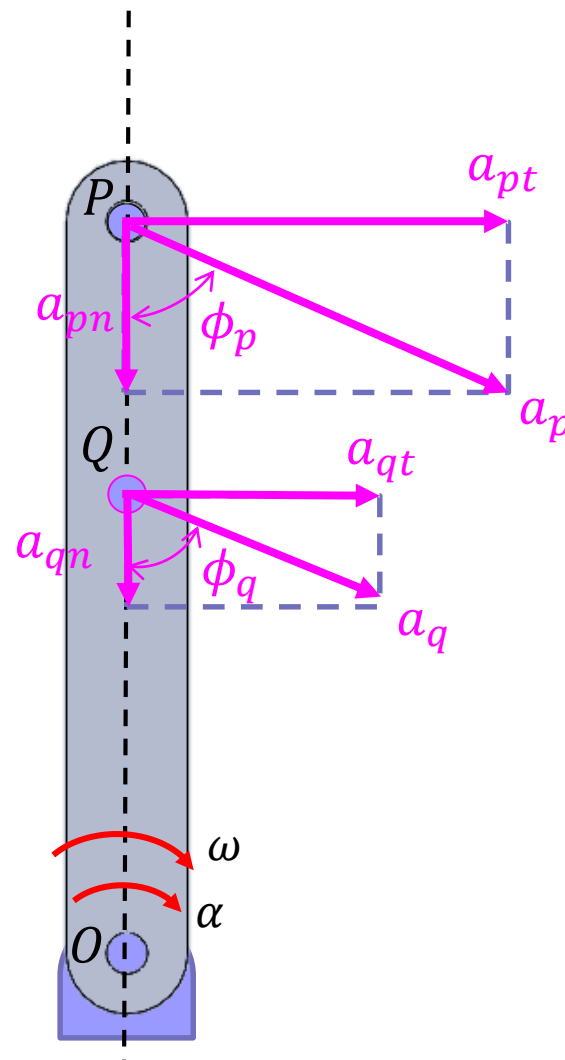
$$\phi_p = \tan^{-1}\left(\frac{\alpha}{\omega^2}\right)$$

-点Qの加速度

$$a_q = \overline{OQ} \sqrt{\alpha^2 + \omega^4}$$

$$\phi_q = \tan^{-1}\left(\frac{\alpha}{\omega^2}\right)$$

- 加速度の大きさは回転中心からの距離の比
- 加速度の方向は、等しい



加速度の解析

■ 加速度の図的解法

-固定点回りを回転する節の加速度

$$a_n = \overline{OP} \omega^2 \quad \text{-----} \quad \textcircled{1}$$

$$v_p = \overline{OP} \omega \quad \text{-----} \quad \textcircled{2}$$

①、②から、
$$a_n = \frac{v_p^2}{\overline{OP}} \quad \text{-----} \quad \textcircled{3}$$

— 加速度の図的解法

$\Delta PHR \propto \Delta PRO$ であるため、

$$\overline{PR} : \overline{PH} = \overline{OP} : \overline{PR}$$

$$\therefore \overline{PH} = \frac{(\overline{PR})^2}{\overline{OP}} = \frac{(\overline{PQ})^2}{\overline{OP}} = \frac{v_p^2}{\overline{OP}}$$

