

等速度運動

等速度 (等速直線運動)

速さ
向き



一定 (constant)

$$v = v_0$$

$$x_0 = 0$$



A

$$x_1 = x$$



B

$$t_0 = 0$$

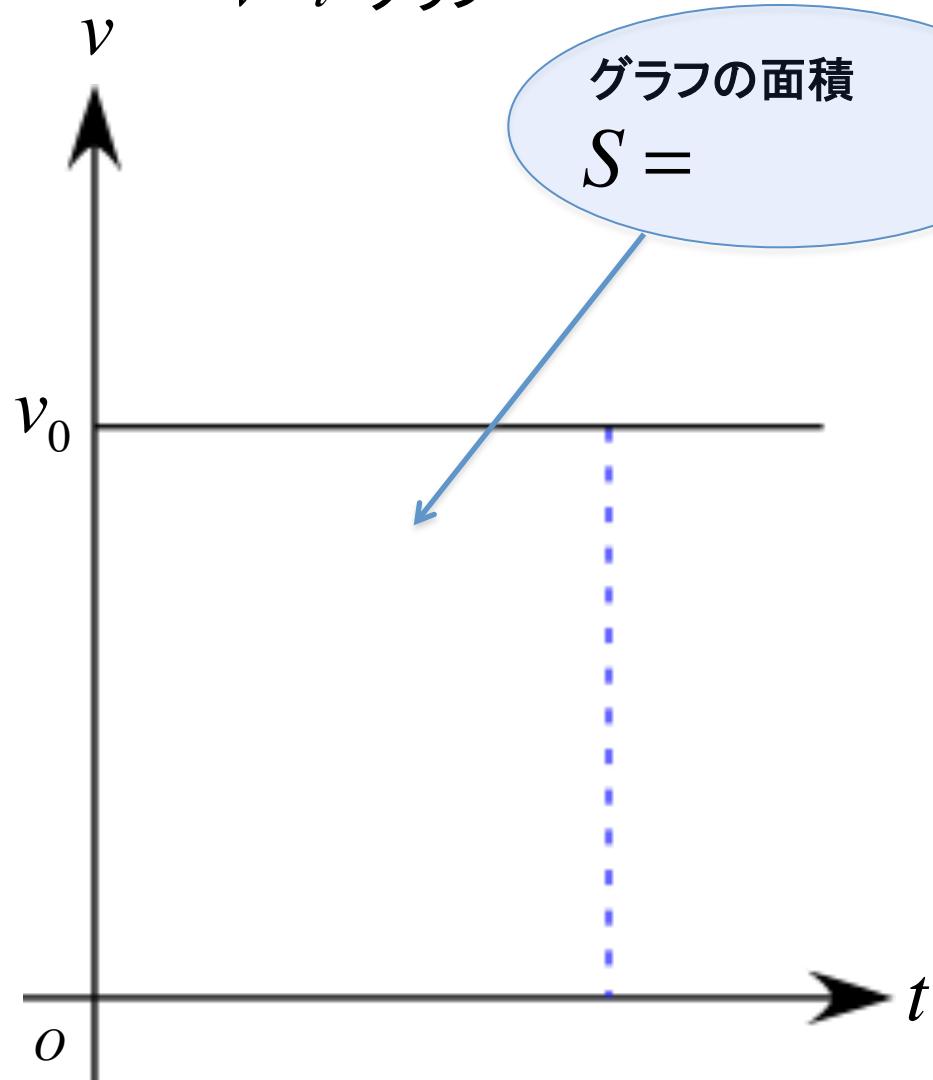
$$t_1 = t$$

$$v = v_0 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - 0}{t - 0} = \frac{x}{t}$$

$$x = v_0 t$$

距離 = 速さ × 時間

$v - t$ グラフ



変位 = $v - t$ グラフの面積

等加速度運動

等加速度

一定の加速度で直線運動

$$v_0 = v_0$$

$$v_1 = v$$

$$x_0 = 0$$

$$x_1 = x$$



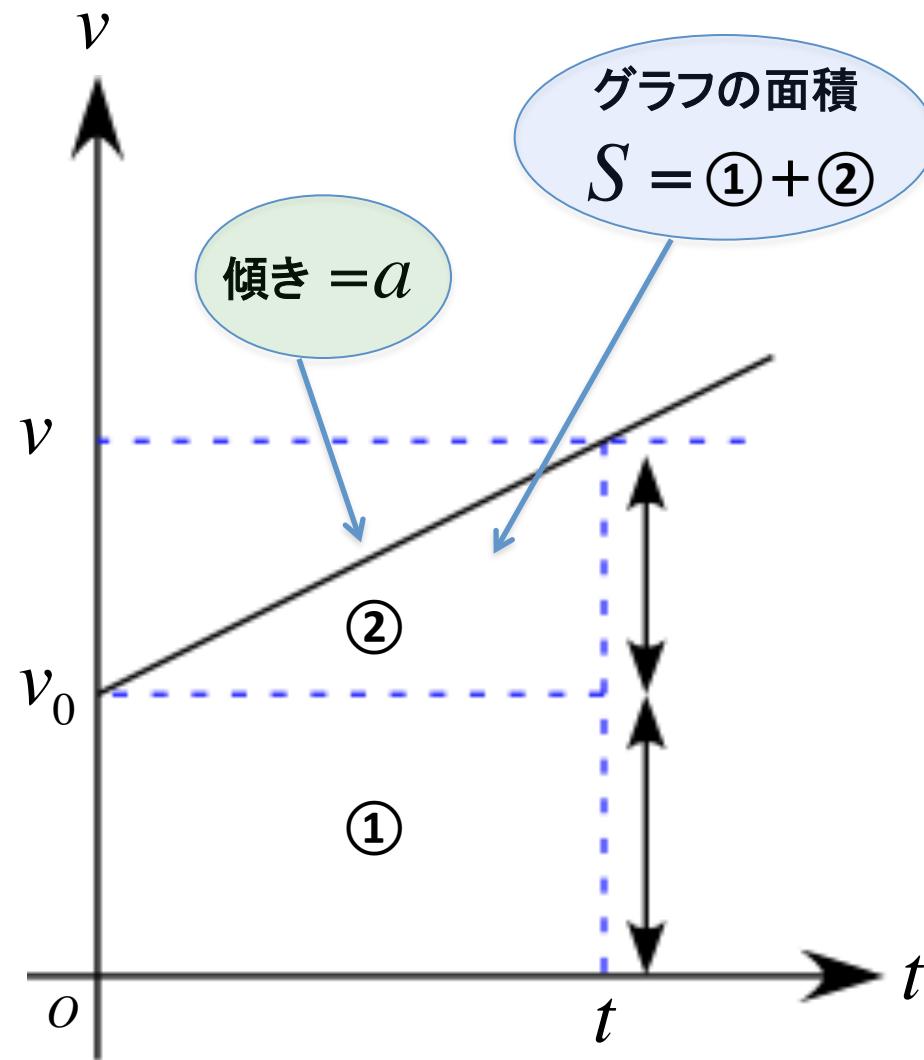
$$t_0 = 0$$

$$t_1 = t$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - 0} = \frac{v - v_0}{t}$$

$$v = v_0 + at$$

$v - t$ グラフ



$v - t$ グラフの面積

$$S = ① + ②$$

変位 = $v - t$ グラフの面積

等加速度運動

$$v = v_0 + at$$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

t を消去



$$v^2 - v_0^2 = 2ax$$

(参考)

平均速度

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v}{2} \quad (a \text{ が一定の場合})$$

変位

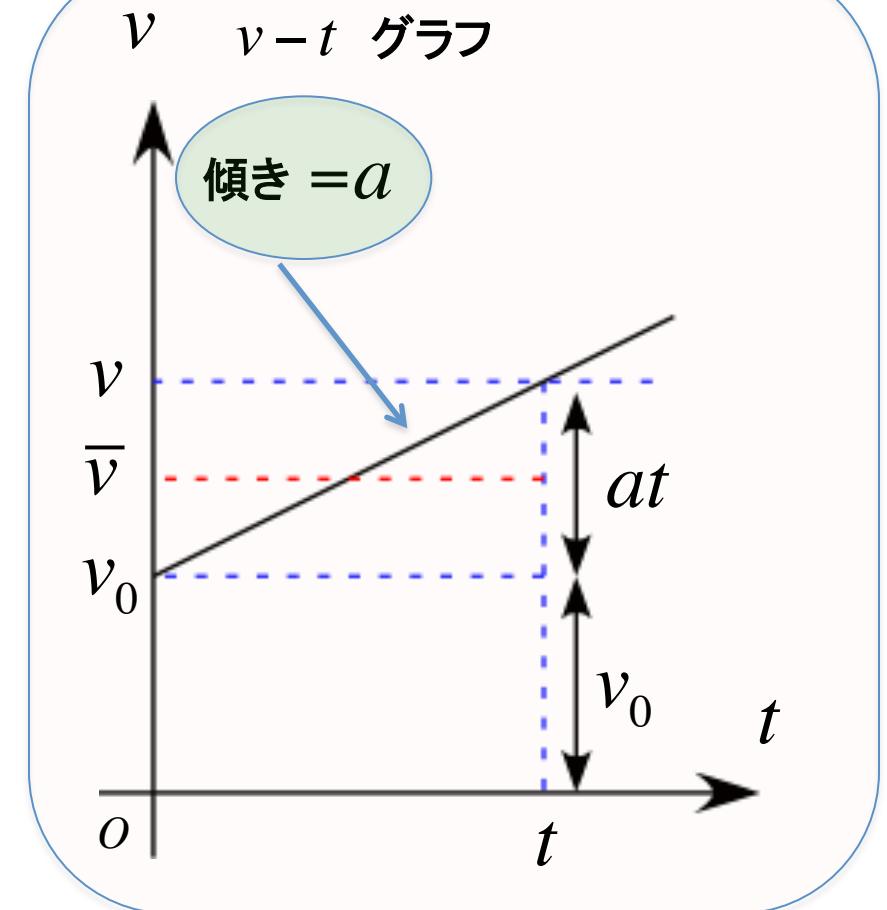
$$\Delta x = \bar{v} \Delta t$$

$$x - 0 = \frac{1}{2} (v + v_0)(t - 0)$$

$$x = \frac{1}{2} (v + v_0)t$$

$$x = \frac{1}{2} (v_0 + at + v_0)t$$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$



$$v_0 = v_0$$

$$x_0 = 0$$

$$t_0 = 0$$

$$v_1 = v$$

$$x_1 = x$$



等加速度運動

例題

等加速度運動の速度と変位の式

$$v = v_0 + at$$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

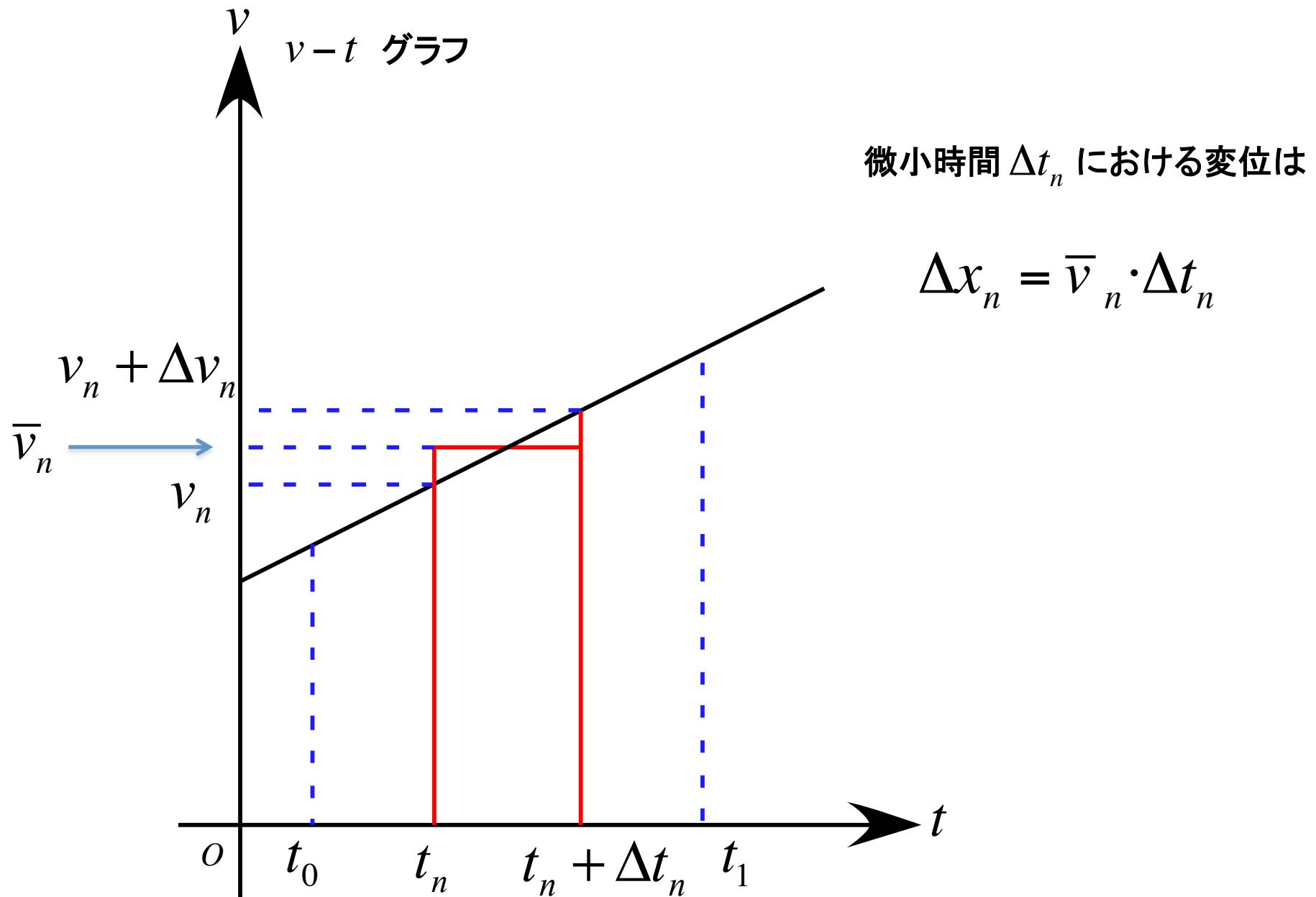
から、

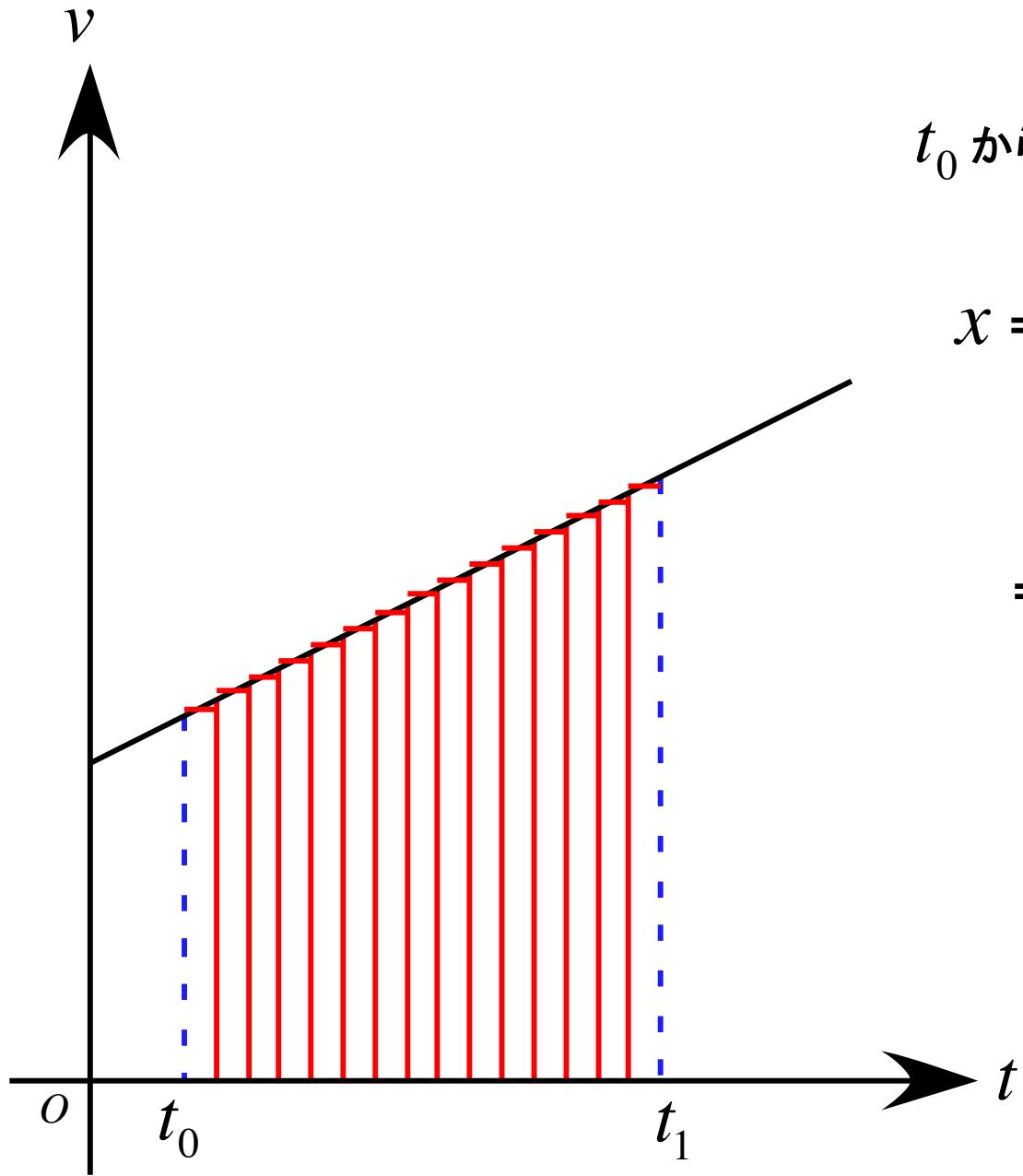
$$v^2 - v_0^2 = 2ax$$

を導け。

(参考)

変位と $v - t$ グラフの面積



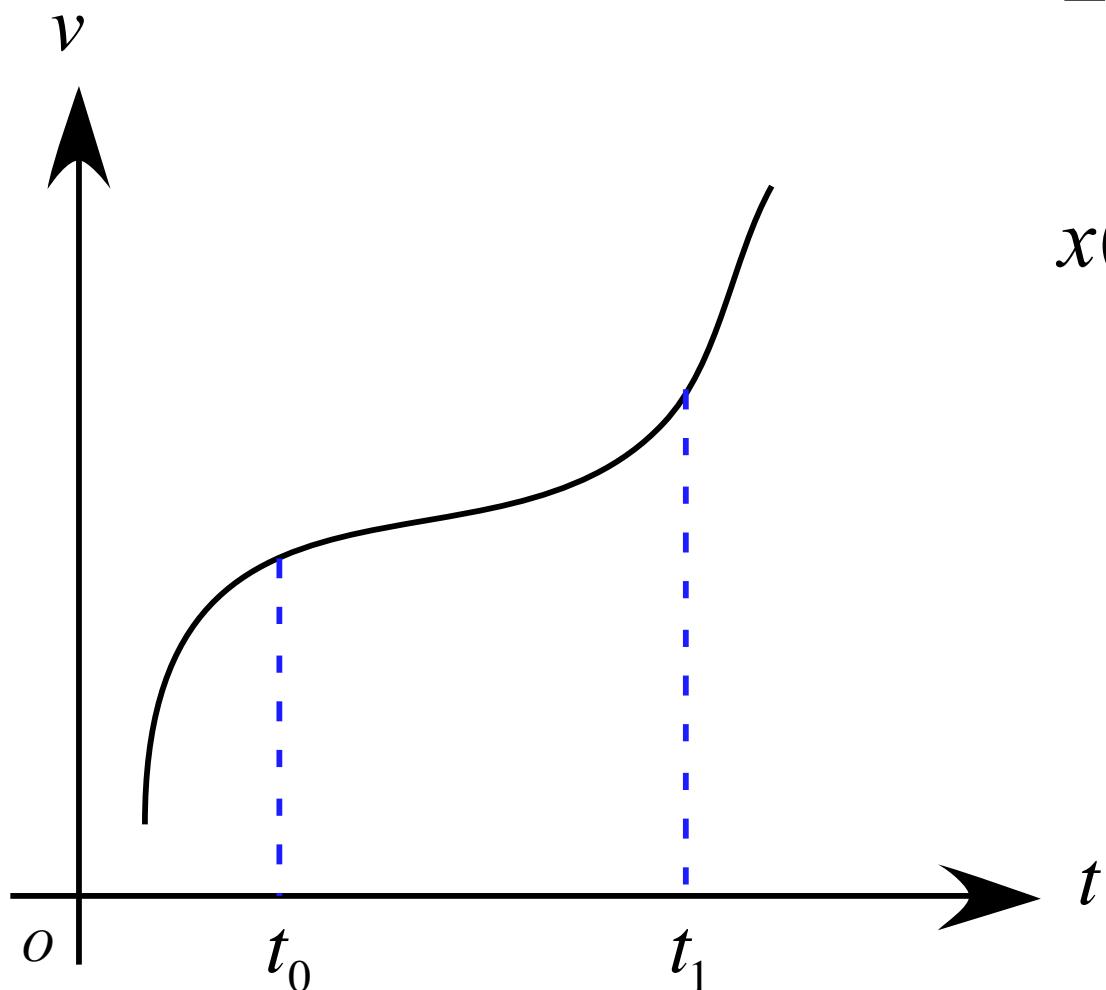


t_0 から t_1 まで合計する

$$x = \lim_{\Delta t_n \rightarrow 0} \sum_n \bar{v}_n \cdot \Delta t_n$$

$$= \int_{t_0}^{t_1} v(t) dt$$

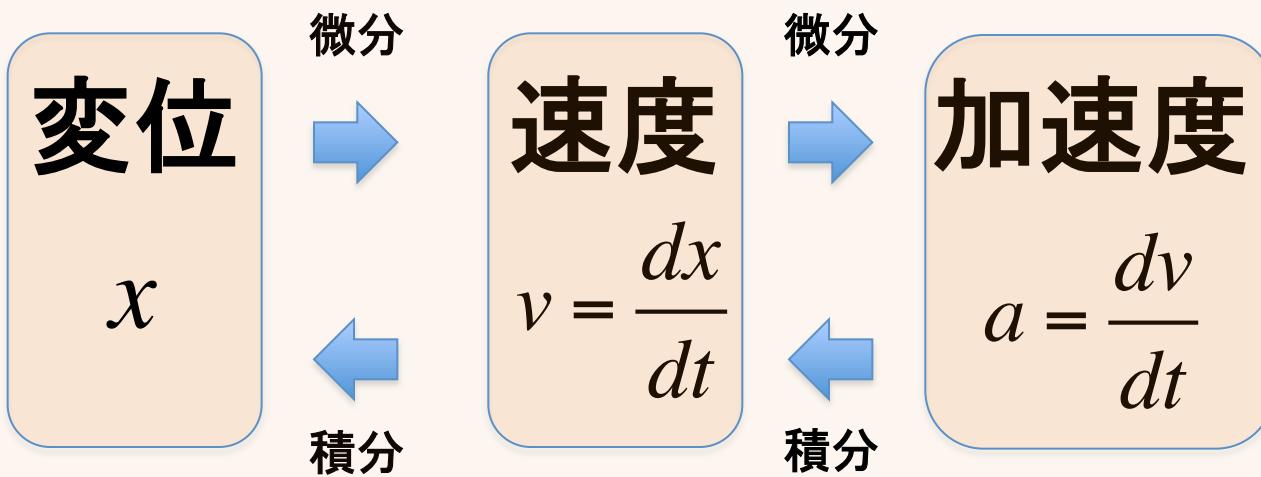
$v - t$ グラフ



一般的に

$$x(t) = \int_{t_0}^{t_1} v(t) dt$$

変位～速度～加速度



例題

等速度運動と等加速度運動の変位と加速度を定義式から導け。

(但し、初期条件は $t = 0$ で $x = 0$ とする。)

等速度運動 : $v = v_0$

等加速度運動 : $v = v_0 + at$

力学基礎演習

3.4 時間微分と時間積分

問題11 22ページ

問題12 23ページ