

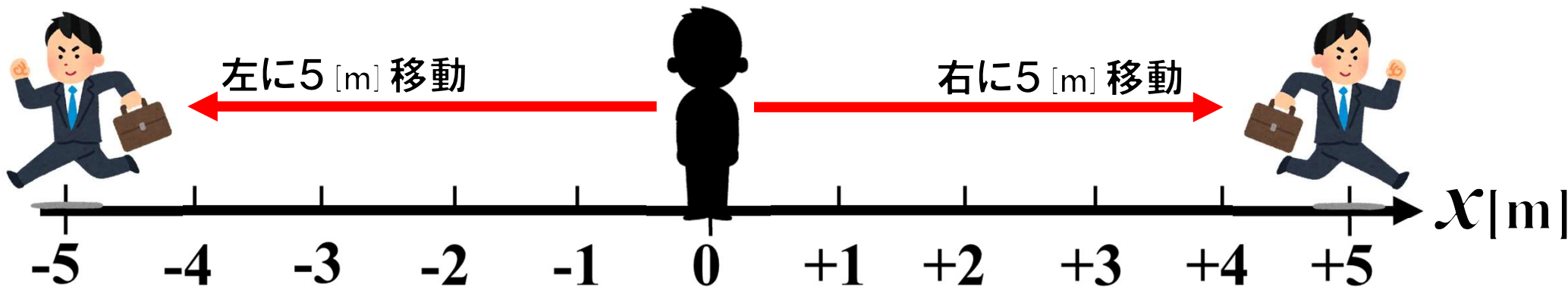


□ **移動距離** と **変位**

※物体の移動する向きや位置は座標軸を使って、正の向き、負の向きで表現できる。



**移動距離(道のり)** : どれだけ移動したかを表す量  
 : 「どの向きに」どれだけ移動したかを表す量



右向きに5 [m] ⇒	<b>移動距離</b> : 5 [m]	<b>変位</b> : <input style="width: 100px; height: 30px; border: 1px dashed black;" type="text"/>
左向きに5 [m] ⇒	<b>移動距離</b> : 5 [m]	<b>変位</b> : <input style="width: 100px; height: 30px; border: 1px dashed black;" type="text"/>

# □ 速さ と 速度

(速さ + 進行方向 ⇨)

**速さ** : 単位時間あたりの 移動距離

<sup>4</sup>          : 単位時間あたりの「<sup>5</sup>         」

■ 単位: 秒速 → [m/s] (メートル毎秒) 時速 → [km/h] (キロメートル毎時)

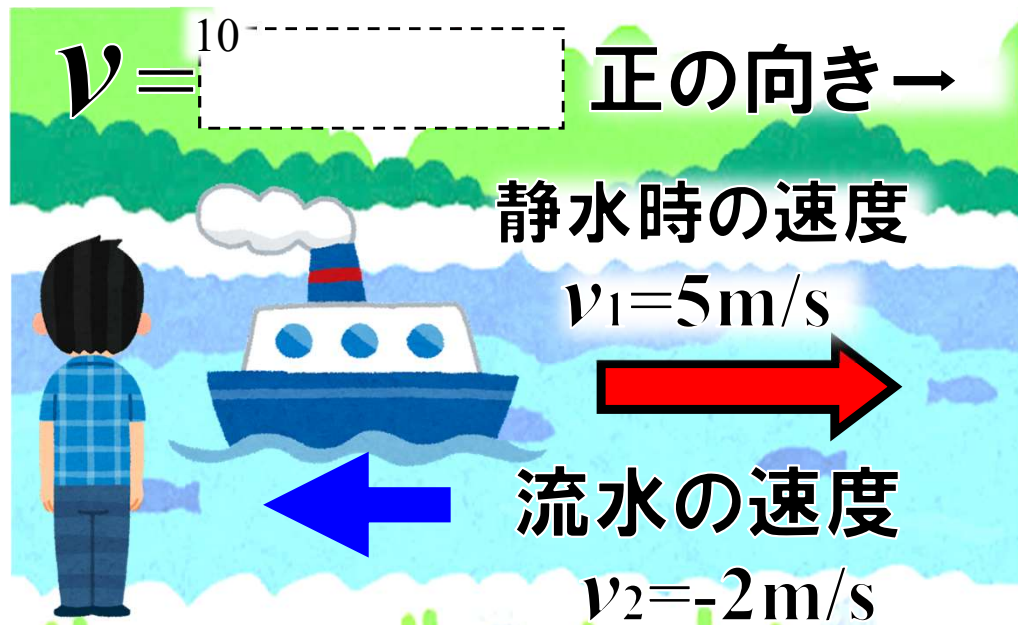
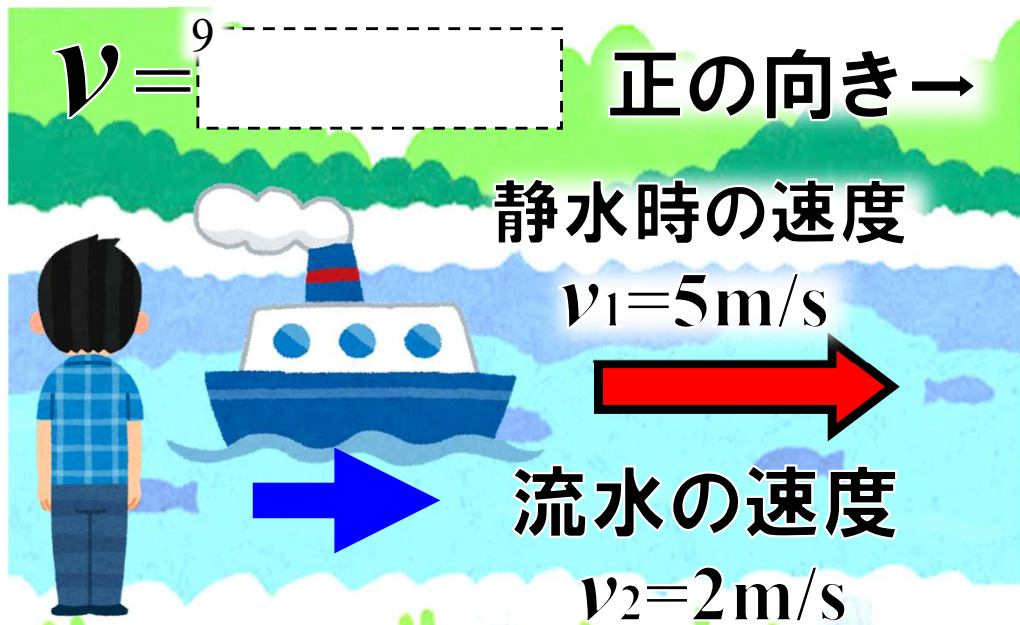
## □ 物理量の分類

<sup>6</sup>          ⇨ **大きさのみ**  
(距離・速さ・質量・エネルギーなど)

<sup>7</sup>          ⇨ **大きさ + 向き**  
(変位・速度・加速度・力・電場など)

## □ 速度の合成

<sup>8</sup>          : 合成した速度  $v = v_1 + v_2$



□<sup>11</sup> : 動く観測者から見た物体の速度

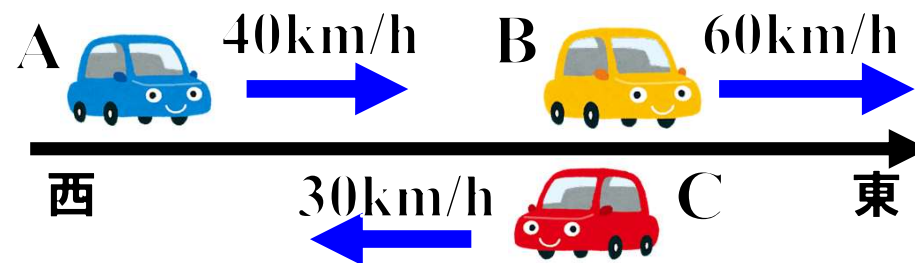
$v_{AB}[m/s]$  : Aから見たBの相対速度

$$v_{AB} = v_B - v_A$$

$v_A[m/s]$  : 物体A(観測者)の速度


$v_B[m/s]$  : 物体B(相手)の速度


【例題】東西に通じる直線道路を自動車A, B, Cが進む。Aは東向きに速さ40km/h, Bは東向きに速さ60km/h, Cは西向きに速さ30km/hで進んでいるとする。





(1) Aから見たBの相対速度は、  
どの向きに何km/hか。

(2) Aから見たCの相対速度は、  
どの向きに何km/hか。

A  ●

B  ●

(答)

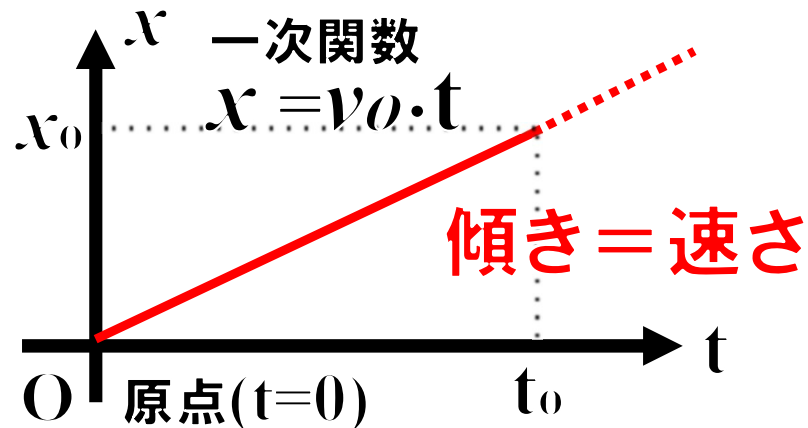
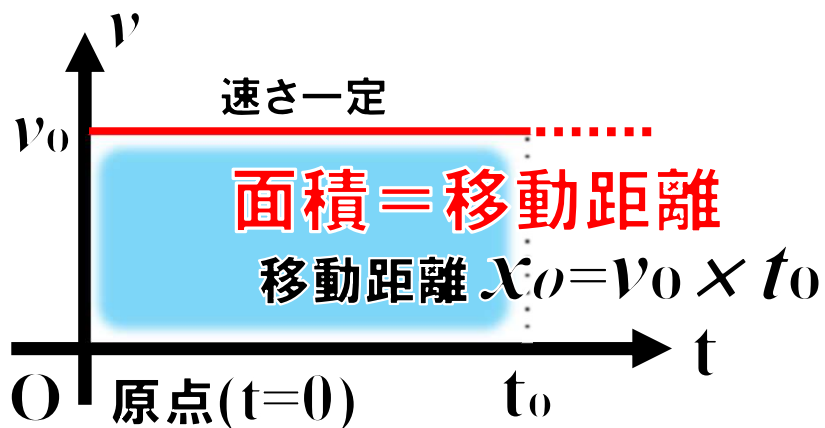
C  ● A 

(答)

# □ 等速直線運動のグラフ

**v-t 図** 縦軸: 速さ  $v$ 、横軸: 時間  $t$

**x-t 図** 縦軸: 距離さ  $x$ 、横軸: 時間  $t$



14 から 15 がわかる!

16 から 17 がわかる!

18 の速度

$$\bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = 19$$

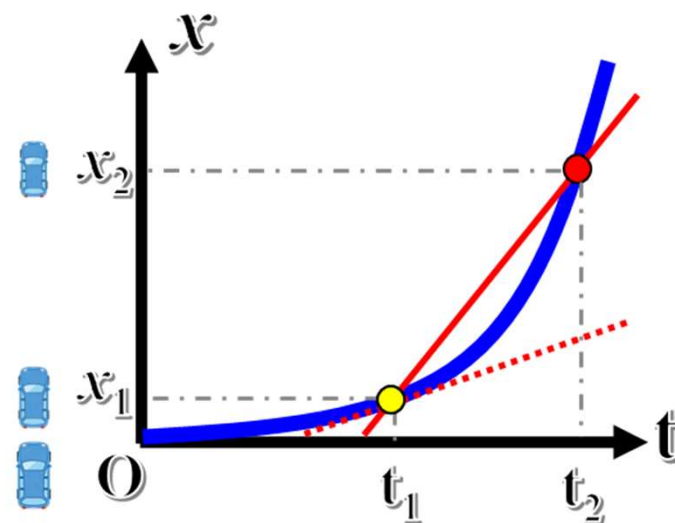
20 の速度

$$v = 21$$

$\Delta$ (デルタ) 変化量を示す



$d$ (デルタ) 変化量を示す



※  $x-t$  図における、ある時間の接線の傾きが瞬間の速度

### 例題1 $x-t$ 図と $v-t$ 図

図は一直線上を運動する物体の、移動距離  $x$  [m] と経過時間  $t$  [s] の関係を表したグラフ ( $x-t$  図) である。

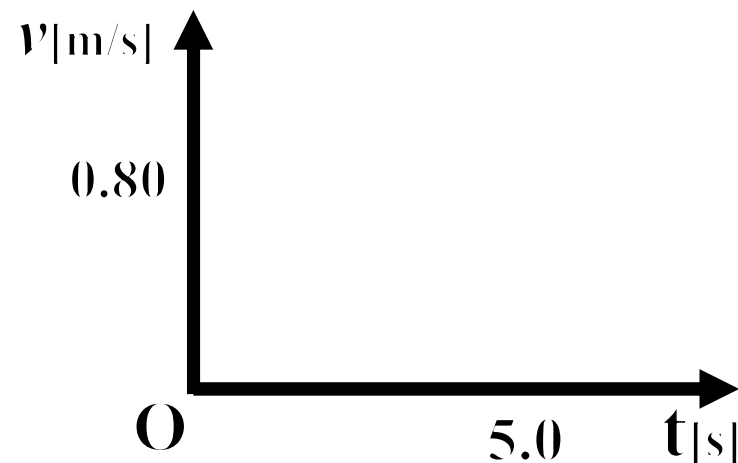
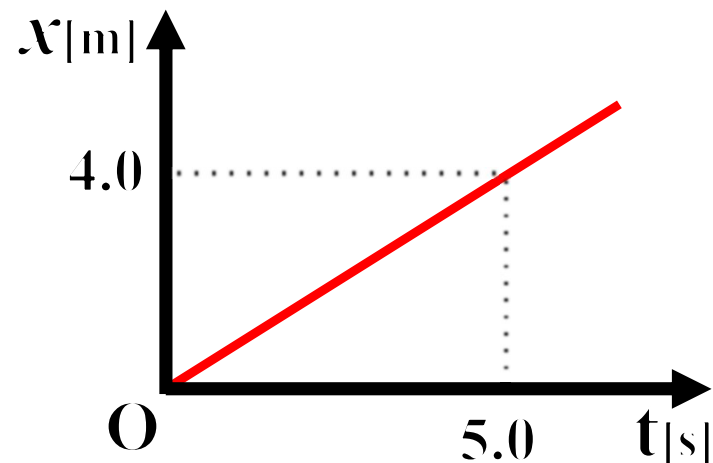
(1) この物体の速さは何 m/s か。

$x-t$  図における直線の傾きが速さを表すので、

求める速さを  $v$  とすると、 \_\_\_\_\_ (答)

(2) 物体の速さ  $v$  [m/s] と経過時間  $t$  [s] との関係を表すグラフ ( $v-t$  図) をかけ。

物体の速さは  $0.80$  m/s で一定である。よって  $x-t$  図は右の図のようになる。



### 例題2 平均の速度と瞬間の速度

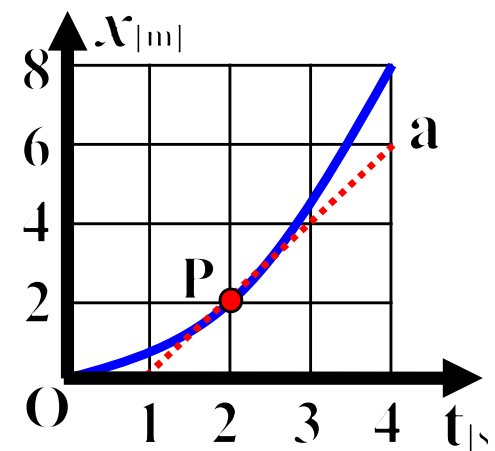
図は、 $x$  軸上を運動する物体の位置  $x$  [m] と経過時間  $t$  [s] の関係を表している。図の直線  $a$  は、点  $P$  における接線である。

(1) 時刻  $2.0 \sim 4.0$  秒の間の平均の速度  $\bar{v}$  は何 m/s か。

$$\bar{v} = \underline{\hspace{2cm}} =$$

(2) 時刻  $2.0$  秒における瞬間の速度  $v$  は何 m/s か。

$$v = \underline{\hspace{2cm}} =$$











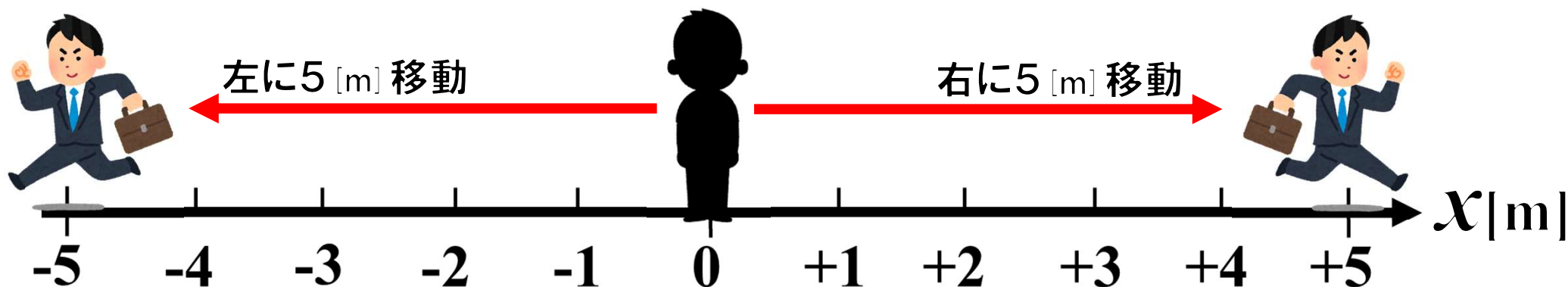
□ **移動距離** と **変位**

※物体の移動する向きや位置は座標軸を使って、正の向き、負の向きで表現できる。



**移動距離(道のり)** : どれだけ移動したかを表す量

<sup>1</sup>**変位** : 「どの向きに」どれだけ移動したかを表す量



右向きに5 [m] ⇒ **移動距離** : 5 [m]      **変位** : <sup>2</sup>+ 5 [m]

左向きに5 [m] ⇒ **移動距離** : 5 [m]      **変位** : <sup>3</sup>- 5 [m]

# □ 速さ と 速度

(速さ + 進行方向 ⇨)

**速さ** : 単位時間あたりの 移動距離

<sup>4</sup> **速度** : 単位時間あたりの「<sup>5</sup> 変位」

■ 単位: 秒速 → [m/s] (メートル毎秒) 時速 → [km/h] (キロメートル毎時)

## □ 物理量の分類

<sup>6</sup> **スカラー量** ⇨ 大きさのみ  
(距離・速さ・質量・エネルギーなど)

<sup>7</sup> **ベクトル量** ⇨ 大きさ + 向き  
(変位・速度・加速度・力・電場など)

## □ 速度の合成

<sup>8</sup> **合成速度**: 合成した速度  $v = v_1 + v_2$

$v = \overset{9}{5} + 2 = \overset{7}{7}$  正の向き →

静水時の速度  $v_1 = 5\text{m/s}$

流水の速度  $v_2 = 2\text{m/s}$

$v = \overset{10}{5} - 2 = \overset{3}{3}$  正の向き →

静水時の速度  $v_1 = 5\text{m/s}$

流水の速度  $v_2 = -2\text{m/s}$

# □<sup>11</sup> 相対速度 : 動く観測者から見た物体の速度

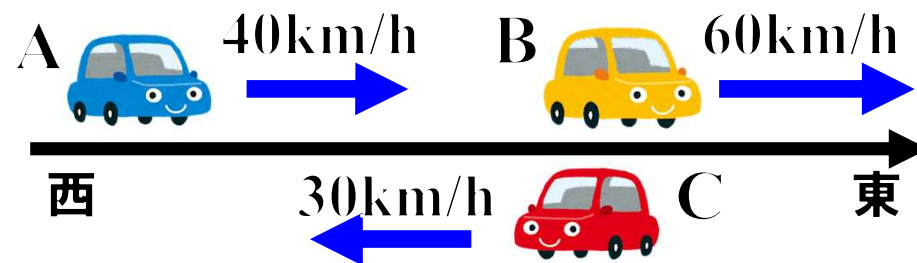
$v_{AB}[m/s]$  : Aから見たBの相対速度

$$v_{AB} = v_B - v_A$$

$v_A[m/s]$  : 物体A(観測者)の速度


$v_B[m/s]$  : 物体B(相手)の速度


【例題】東西に通じる直線道路を自動車A, B, Cが進む。Aは東向きに速さ40km/h, Bは東向きに速さ60km/h, Cは西向きに速さ30km/hで進んでいるとする。





(1) Aから見たBの相対速度は、  
どの向きに何km/hか。

(2) Aから見たCの相対速度は、  
どの向きに何km/hか。

A  ●

B  ●

(答)

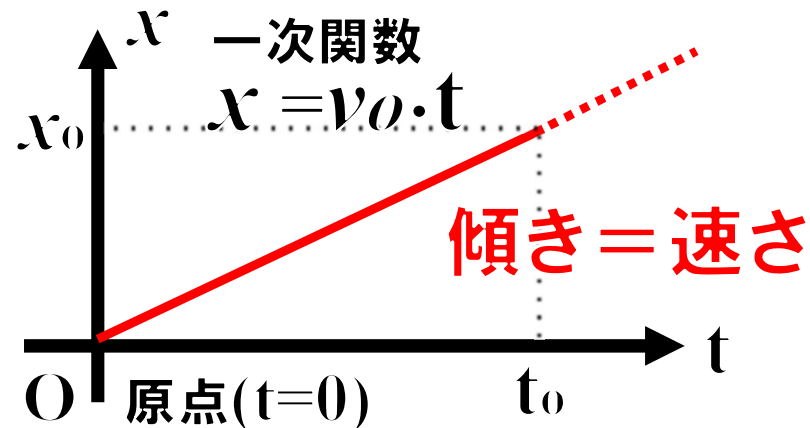
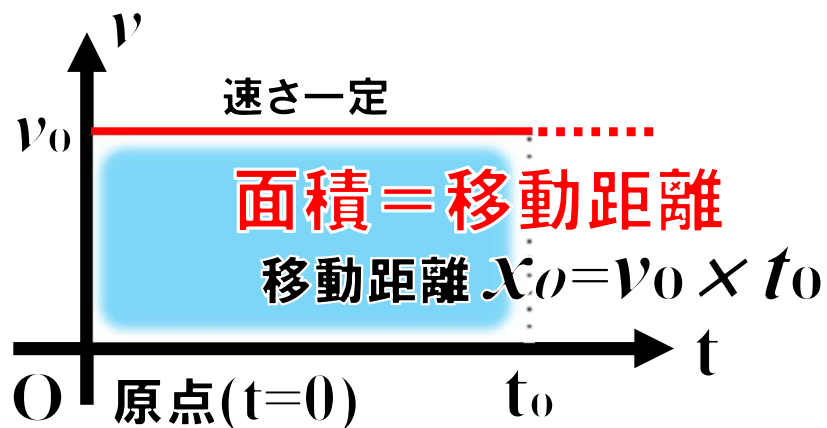
C  ● A 

(答)

# □ 等速直線運動のグラフ

**v-t 図** 縦軸: 速さ  $v$ 、横軸: 時間  $t$

**x-t 図** 縦軸: 距離さ  $x$ 、横軸: 時間  $t$



<sup>14</sup> **面積** から <sup>15</sup> **距離** がわかる!

<sup>16</sup> **傾き** から <sup>17</sup> **速さ** がわかる!

<sup>18</sup> **平均** の速度

$$\bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

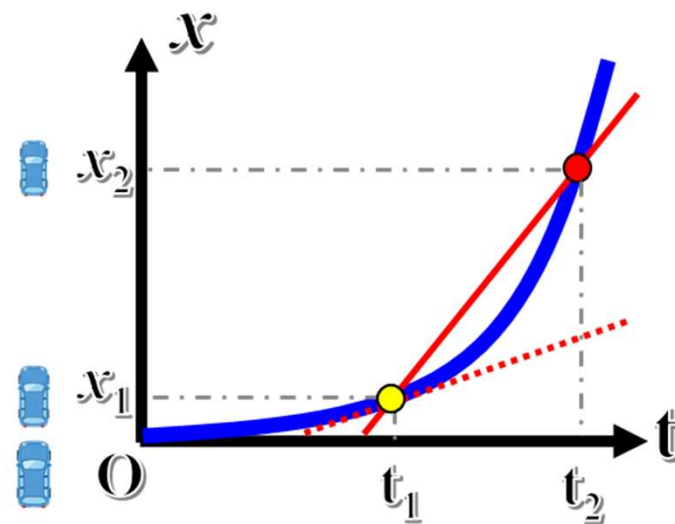
$\Delta$ (デルタ) 変化量を示す



<sup>20</sup> **瞬間** の速度

$$v = \frac{dx}{dt}$$

$d$ (デルタ) <sup>22</sup> **微小な** 変化量を示す



※ x-t 図における、ある時間の接線の傾きが瞬間の速度

### 例題1 $x-t$ 図と $v-t$ 図

図は一直線上を運動する物体の、移動距離  $x$  [m] と経過時間  $t$  [s] の関係を表したグラフ ( $x-t$  図) である。

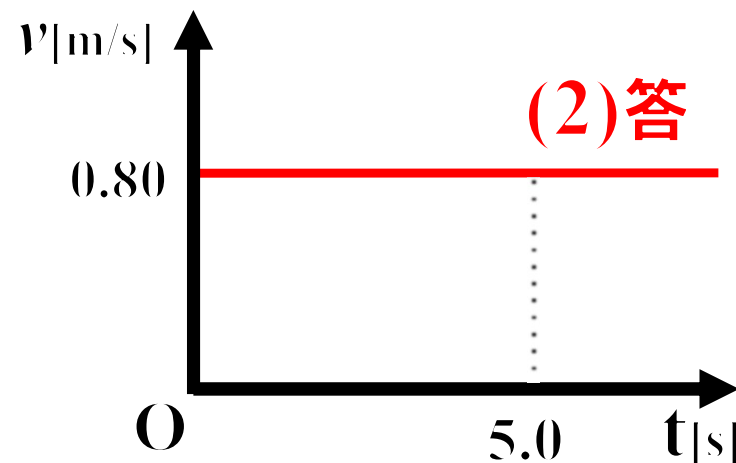
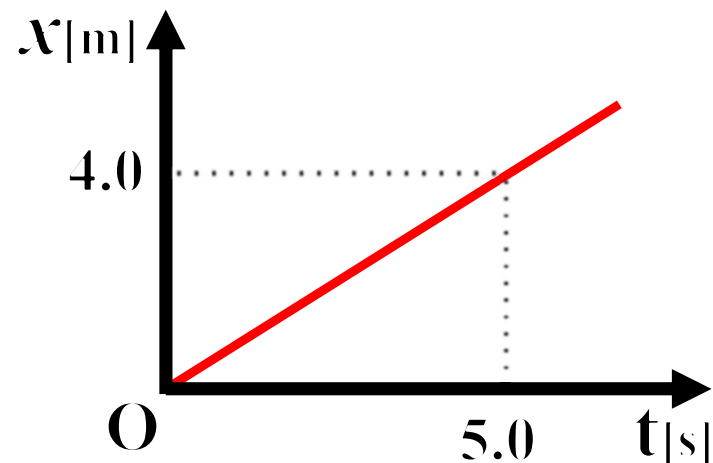
(1) この物体の速さは何 m/s か。

$x-t$  図における直線の傾きが速さを表すので、

求める速さを  $v$  とすると、
$$v = \frac{4.0}{5.0} = 0.80 \text{ [m/s]} \quad (\text{答})$$

(2) 物体の速さ  $v$  [m/s] と経過時間  $t$  [s] との関係を表すグラフ ( $v-t$  図) をかけ。

物体の速さは  $0.80 \text{ m/s}$  で一定である。よって  $x-t$  図は右の図のようになる。



### 例題2 平均の速度と瞬間の速度

図は、 $x$  軸上を運動する物体の位置  $x$  [m] と経過時間  $t$  [s] の関係を表している。図の直線  $a$  は、点  $P$  における接線である。

(1) 時刻  $2.0 \sim 4.0$  秒の間の平均の速度  $\bar{v}$  は何 m/s か。

$$\bar{v} = \frac{8.0 - 2.0}{4.0 - 2.0} = 3.0 \text{ [m/s]}$$

(2) 時刻  $2.0$  秒における瞬間の速度  $v$  は何 m/s か。

$$v = \frac{2.0 - 0}{2.0 - 1.0} = 2.0 \text{ [m/s]}$$

