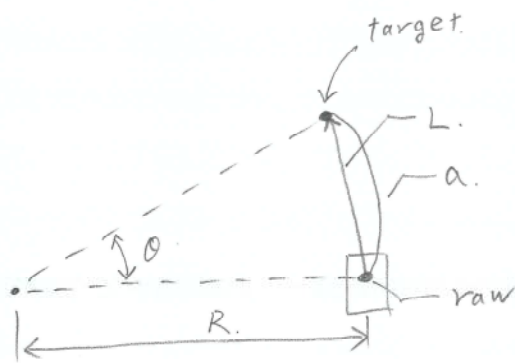


①

## Pure Pursuit アルゴリズム検討.

 $a$  : 弧の長さ. $L$  : 弦の長さ. $R$  : 旋回半径. $\theta$  : 旋回半径.

とすると、「弧の長さ」と「弦の長さ」は、

$$a = R\theta \quad \dots\dots\dots ①$$

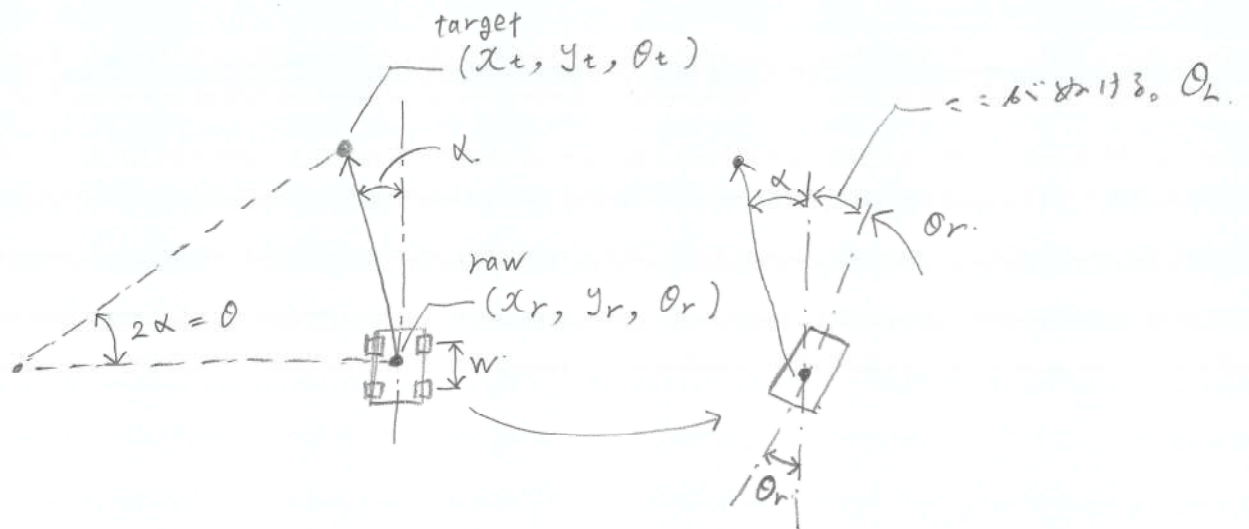
$$L = 2R \sin\left(\frac{\theta}{2}\right) \quad \dots\dots ②$$

となる。②式を  $R$  について変形すると、

$$R = \frac{L}{2 \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)} \quad \dots\dots ③$$

となる。

現在座標から目標座標までの角度を求める。



$\alpha$ : 現在座標から目標座標までの角度

$W$ : Wheel Base.

とすると ③式は、

$$R = \frac{L}{2 \sin(\frac{\theta}{2})}$$

$$= \frac{L}{2 \sin(\alpha)} \quad \text{----- ④}$$

となる。ここで  $\alpha$  は、

$$\alpha = \tan^{-1} \left( \frac{y_t - y_r}{x_t - x_r} \right) - \theta_r \quad \text{----- ⑤}$$

となる。ただし⑤式では上右図のように角度がぬける。

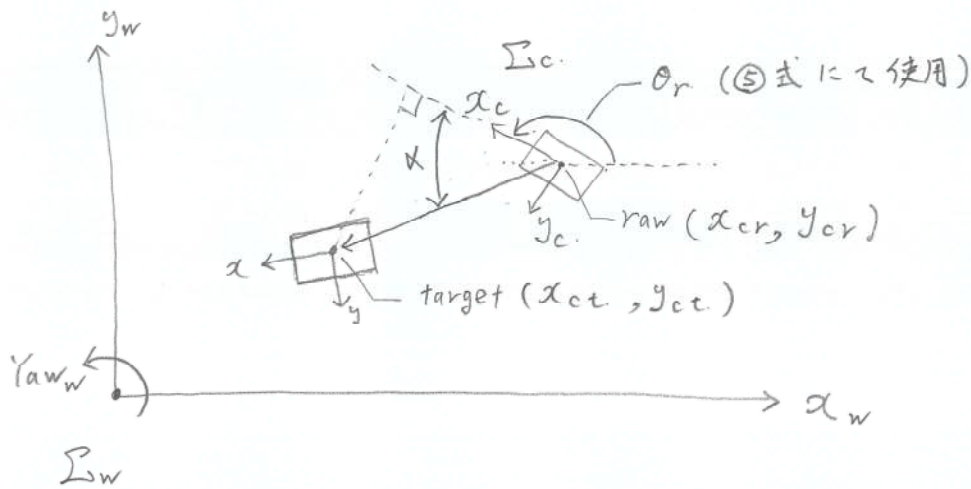
~~車両座標系で考えると  $\theta_r$  は~~

~~不要と考えることができる。~~

ぬけた角度を  $\theta_L$  (LOST) とすると、正確な計算ができないので

$\alpha$  を車両座標系で計算する。

## マップ座標系と車両座標系



$\Sigma_w$  : マップ座標系

$x_w$  : マップ座標系の  $x$ .

$y_w$  : マップ座標系の  $y$ .

$Yaw_w$  : マップ座標系の  $Yaw$

$\theta_r$  : マップ座標系の  $Yaw$  ( $Yaw_w$  の値)

$\Sigma_c$  : 車両座標系

$x_c$  : 車両座標系の  $x$

$y_c$  : 車両座標系の  $y$ .

とある。

$$\Sigma_c = {}^cR_w \Sigma_w$$

${}^cR_w$  は回転行列。

$$\begin{bmatrix} x_c \\ y_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta_w & \sin \theta_w \\ -\sin \theta_w & \cos \theta_w \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_w \\ y_w \end{bmatrix} \quad \text{--- (6)}$$

とある。

マップ座標系における、現存地から目標地までの  
車両の角度変化は、

$$\alpha = \tan^{-1} \left( \frac{y_{ct} - y_{cr}}{x_{ct} - x_{cr}} \right) \quad \text{----- (7)}$$

となり、マップ座標系における目標の姿勢角  $Y_{awt}$  は、

$$\begin{aligned} Y_{awt} &= \alpha + \theta_r \\ &= \tan^{-1} \left( \frac{y_{ct} - y_{cr}}{x_{ct} - x_{cr}} \right) + \theta_r \quad \text{---- (8)} \end{aligned}$$

となる。

よって、車両座標系で見ると、目標地までの角度は  $\alpha$  で

マップ座標系で見ると目標地までの角度は  $Y_{awt}$  となる。

これらの情報から、ステアリング角を計算すると、

車両の Wheel/Base が  $w$  のとき、

旋回半径  $R$  で走行させるには、

ステアリング角 (タイア角)  $\delta$  は、

$$\delta = \tan^{-1} \left( \frac{w}{R} \right) \quad \text{----- (9)}$$

$$\downarrow \quad R = \frac{L}{2 \sin(\alpha)} \quad \text{---- (4) (車両座標系の場合)}$$

↑ マップ座標系は、 $Y_{awt}$

$$\delta = \tan^{-1} \left( \frac{2w \sin(\alpha)}{L} \right) \quad \text{※ 車両座標系}$$

$$= \tan^{-1} \left( \frac{2w \sin(Y_{awt})}{L} \right) \quad \text{※ マップ座標系}$$

$\delta$  は、タイア角のため、ハンドル角は、タイア角との関係から算出すること