

# 設定値制御レギュレータの 自動運転システムへの適応可能性

広島市立大学大学院  
情報科学研究科 システム工学専攻  
知的制御システム研究室  
水上 フランク

# これまでの自動運転システムと問題点

【これまでの自動運転システム】

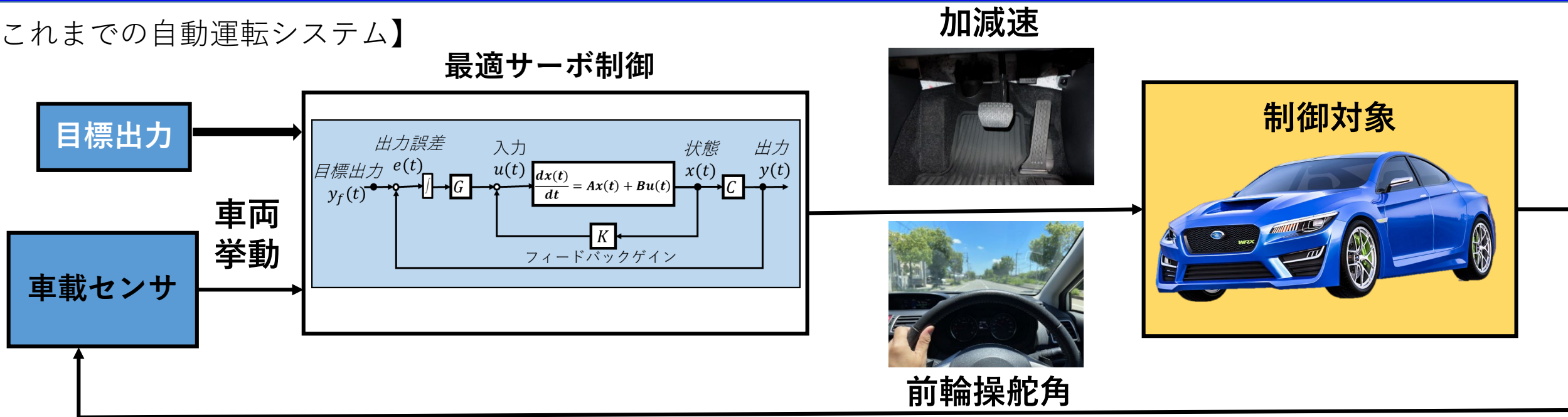


図1：サーボ制御を用いた自動運転システム

しかし...

システムに混入する雑音

- ・雨、雪、風
- ・路面振動

出力の追従性に影響し、次の制御入力が決まらない

制御入力(加減速・前輪操舵角)に目標値を与える

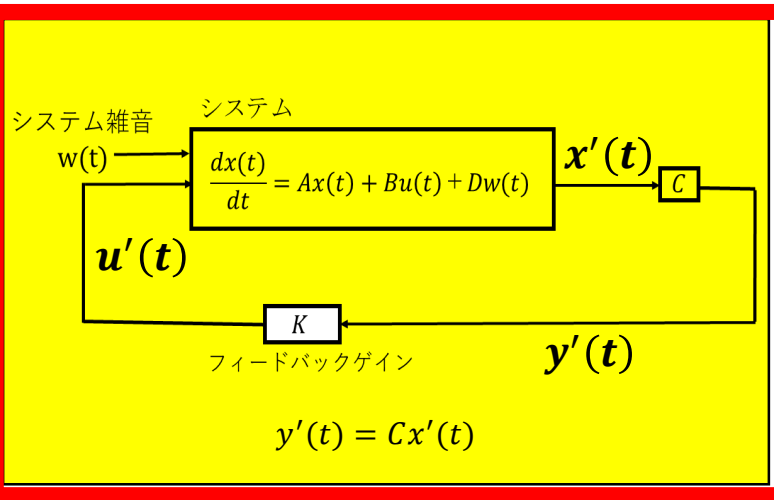
**設定値制御レギュレータ**

# 設定値制御レギュレータ

## 設定値制御レギュレータ

## 加減速

## 制御対象



車両挙動

車載センサ

図2：設定値制御レギュレータを用いた自動運転システム

$$\left. \begin{aligned} y'(t) &= y(t) - y_o \\ u'(t) &= u(t) - u_o \\ x'(t) &= x(t) - x_o \end{aligned} \right\}$$

出力偏差 = 出力真値 - 出力目標値  
 入力偏差 = 入力真値 - 入力目標値  
 状態量偏差 = 状態量真値 - 状態量目標値

## 評価関数

出力偏差と入力偏差を目標値に素早く追従させること

# シミュレーション条件

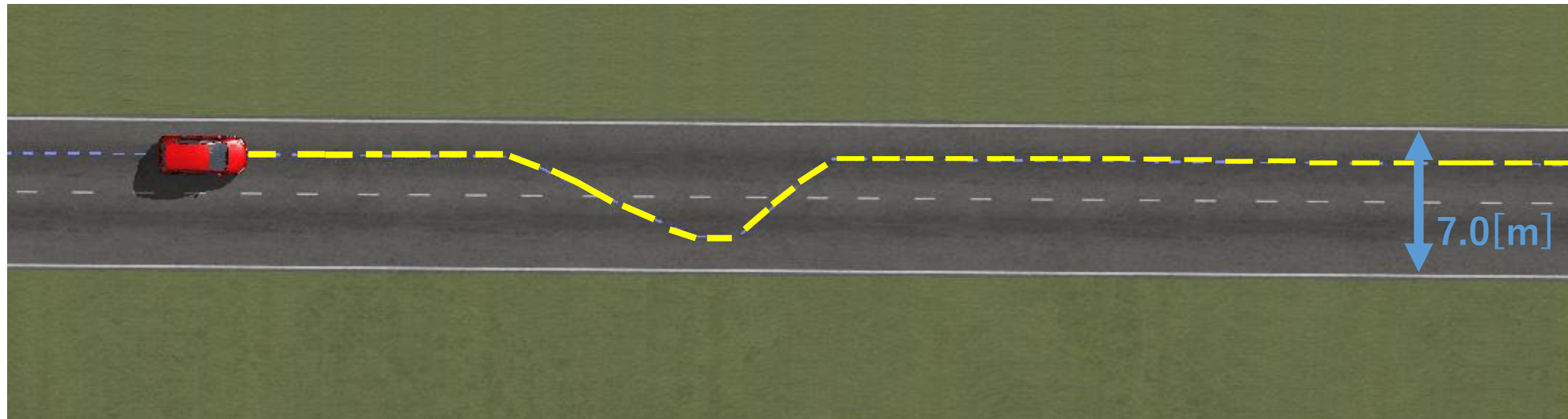


図3. シミュレーションイメージ

〈ダブルレーンチェンジ〉

道路上に障害物や故障車両がある場合、回避する



MATLABによる数値シミュレーション

車両の速度： $V = 80[\text{km/h}] = 22.2[\text{m/s}]$

車両の質量： $m = 1200[\text{kg}]$

前輪軸重心間距離： $l_f = 1.0[\text{m}]$

後輪軸重心間距離： $l_r = 1.6[\text{m}]$

ヨーイング慣性モーメント： $I_z = 1470[\text{kg} \cdot \text{m}^2]$

前輪コーナリングパワー： $K_f = 36500[\text{N/rad}]$

後輪コーナリングパワー： $K_r = 56150[\text{N/rad}]$

# シミュレーション結果

## 【数値シミュレーション結果】

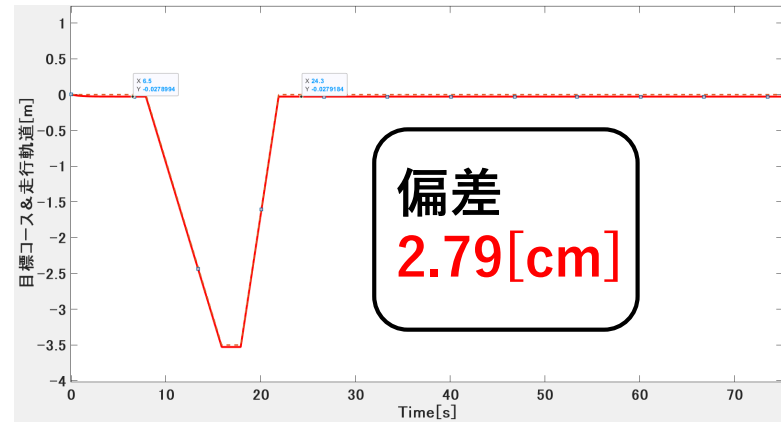


図4. 目標コースとの偏差

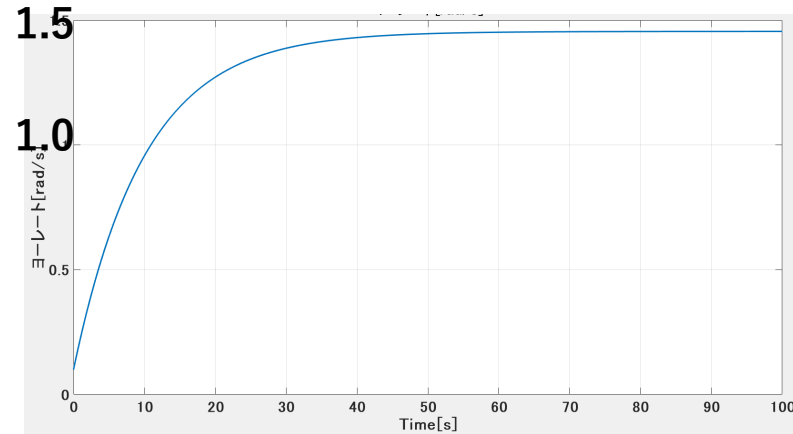


図5. ヨーレート

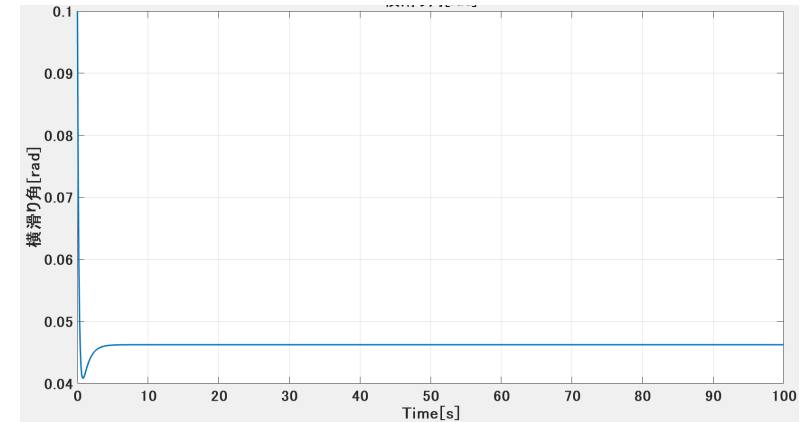


図6. 横滑り角

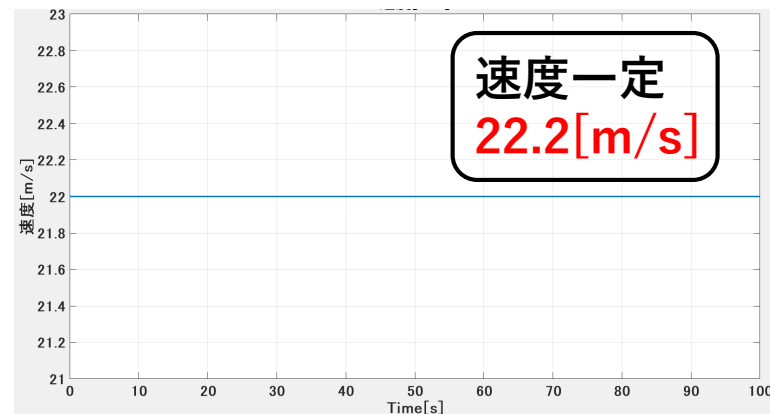


図7. 速度

## 【考察】

30回のシミュレーションを行った結果  
目標軌道から最小で**2.79[cm]**僅かにズレ  
があった。



雑音の影響で偏差が激しい場合  
もあったため、**設定値制御レ  
ギュレータに対応するフィルタ  
問題を考えるべき**だと考える

## 【今後の課題】

- ・入力への目標値の与え方  
(うまいドライバーの運転を再現)
- ・設定値制御レギュレータに対応する  
フィルタ問題を考える