



# 画像を用いた直線検出によるACVの走行制御

Run Control of the ACV Based on the Line Detection Using the Image Information

理工学府 メカトロニクス理工学分野第1研究室

## 研究の背景・目的

### ACV(Air Cushion Vehicle)

船体下部に空気のクッションを持ち、船体下部から漏れる空気の膜の上に乗って滑らかに滑って進む乗り物。

#### 長所

- 水陸両用
- 機体重量に対して可搬量が多い
- 高速航行が可能

#### 短所

- 操作性が悪い
- 外乱の影響を受けやすい

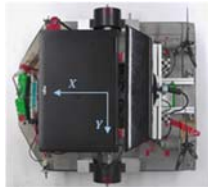


Fig.1 Prototype ACV

#### 目的

任意の経路を走行するコントローラを設計し、コントローラに必要な制御量を Kinect より得られる画像に画像処理を施すことで取得し、これらを搭載した ACV でラインレース走行を行うことで提案した方法の有用性を検証する。

## 制御側の決定とシミュレーション

自由曲線走行を行うためのコントローラを設計

設計したコントローラを用いて自由曲線走行シミュレーションの実施

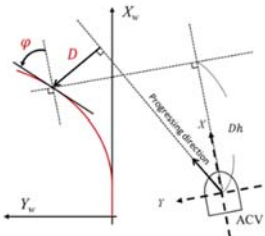


Fig.2 Value used for control

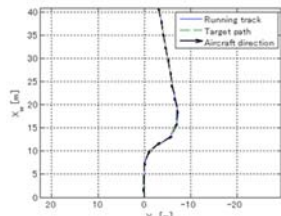


Fig.3 Running track of ACV

## 画像処理と台形補正

得られた画像に色抽出をすることで画面内のラインを検出



台形補正を行い 3 次元空間でのラインの位置を推定する



コントローラに必要な制御量  $\phi$  と  $D$  を計算する

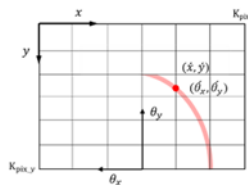


Fig.4 Position estimation in images

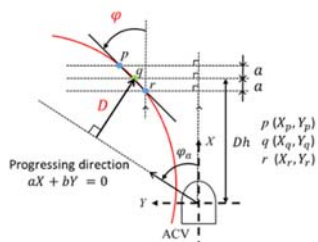


Fig.5 Calculate  $\phi$  and  $D$

## 制御実験



Fig.6 Line trace running(straight)

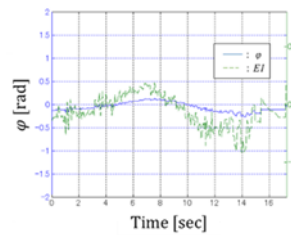


Fig.7 Relation of  $\phi$  and  $E1(st)$

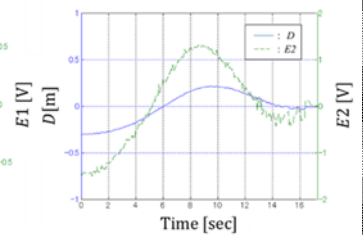


Fig.8 Relation of  $D$  and  $E2(st)$



Fig.9 Line trace running(arc)

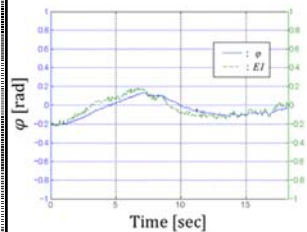


Fig.10 Relation of  $\phi$  and  $E1(arc)$

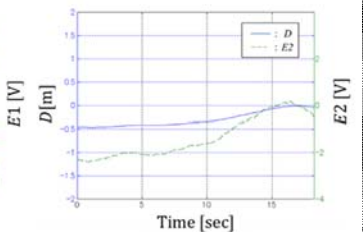


Fig.11 Relation of  $D$  and  $E2(arc)$

## まとめ

### 結論

- ACVが任意の自由曲線に対してラインレースするコントローラを設計した。シミュレーションを行うことで有用性を検証した。
- 設計したコントローラで必要な姿勢やラインとのずれを取得した画像から画像処理計算により求めることができた。
- 設計したコントローラと提案した推定方法を実装して制御実験を行ったところ、直線・円弧それぞれでラインレースが可能であることを確認した。

### 今後の課題

- 直線と円弧を組み合わせた自由曲線走行での走行性能の実験を行い走行性能の評価を行っていくことが今後の課題である

