



外部マーカを利用した ACV による 直線及び円弧の組合せ経路の走行制御

工学部機械システム工学科メカトロニクス工学分野第 1 研究室

研究の目的・背景

ACV(Air Cushion Vehicle)は、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である。ACV は比較的重量物を運搬でき、また水陸両用であるなどの有用性を持つが、一方で操縦性が悪い等の短所を持つ。そこで本研究では、外部マーカを利用し実験機の位置・姿勢を推定し、目標経路である直線ー円弧ー直線の経路を走行させるためのコントローラを設計し、ACV の制御を行うことを目的とする。

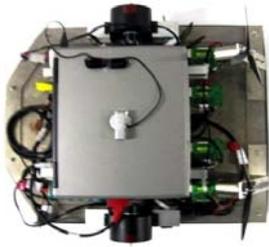


Fig.1: Prototype ACV

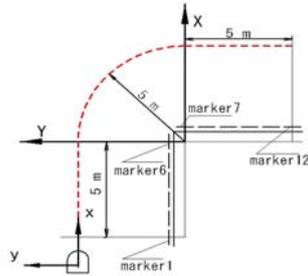


Fig.2: Straight and arc combination route

実験方法

●実験機の位置・姿勢推定方法

Fig.1 に示す実験機の位置・姿勢の推定には、実験機に取り付けた USB カメラにより外部に固定したマーカを認識する方法を用いた。マーカの認識には ARToolKit を利用した。

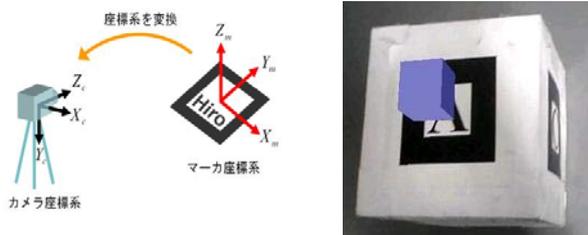


Fig.3: Example of using ARToolKit

●目標経路の走行実験

目標経路の走行実験は、次に示す 2 通りの方法で行い、それぞれを比較した。

フィードフォワード(FW)走行：

直線ー円弧ー直線の目標経路を走行させるようにファンに加える電圧を、目標経路の走行距離、定常速度に基づき、あらかじめ設定した。

FW+フィードバック制御走行：

フィードフォワード走行で設定した電圧に、設計したコントローラにより計算した制御電圧を加えた。

実験結果

設計したコントローラの有用性を走行実験によって確認した。Fig.4, Fig.5 にそれぞれフィードフォワード走行、制御走行における実験機の連続写真を示す。また、Fig.6 実験結果として、機体角速度、機体姿勢角、トルク発生のための制御入力 ΔE_3 を示す。



Fig.4: Experiment result of feed forward



Fig.5: Experiment result of feedback control

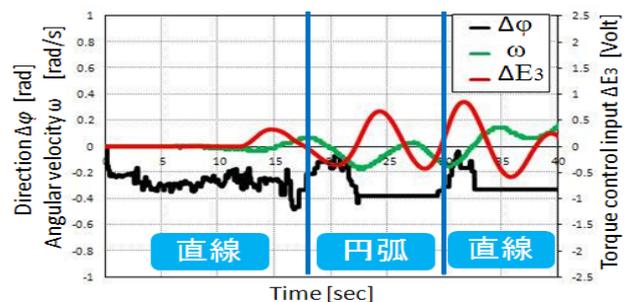


Fig.6: Experiment result of feedback control

まとめ

結言

- フィードフォワード走行と、制御走行の比較により、設計したコントローラの有用性を確認した。
 - 外部マーカを利用した姿勢角の取得において、円弧での姿勢角推定がうまく行えなかった。
- 今後の課題
- 円弧部分での姿勢角推定を正確に行うためにマーカ配置について再検討を行う。
 - フィードフォワード電圧を設定せずに走行させる制御方法の検討。