


機械学習を利用した操縦者の 動きによるドローン操縦方法の研究


平石研究室 S17180 宮本 竜治




研究の目的

- 本研究ではその場での歩行動作（足踏み動作）によってドローンを前進させる方法の実現が目的である。
 - スマートフォンに搭載された加速度センサーのデータを利用して、歩行動作を検出する。
 - 今回は、歩行動作（足踏み動作）によってドローンを前進させるシステムを構築し、その評価実験を行った。
- 

卒業研究Aのまとめ

- VRゴーグルに搭載されたスマートフォンの加速度センサーのデータを利用して、歩行動作の検出を行なった.
 - 顔の動きなど、その他の動作と区別するために、機械学習の手法の一つであるサポートベクターマシン(SVM)を利用して、足踏み動作の検出を行なった.
 - その結果、高い精度で認識させることに成功した.
- 

準備したハードウェア


- ノートパソコン (Apple社 MacBook Air)
 - スマートフォン (HUAWEI P20 lite)
 - ドローン (Ryze Tech社 Tello)
 - VRゴーグル
 - コントローラ
- 

VRシステム

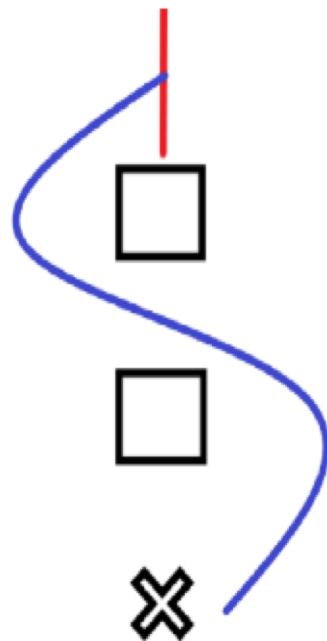


- 利用者は左図のようにVRゴーグルを装着し、ドローンのカメラの映像を閲覧する.
- その場での足踏み動作を行うことで、ドローンを前進させる.
- 頭を左右に傾けることで、ドローンを左右へのスライドさせる.
- 体の方向を変えることで、ドローンの方向を制御することができる¹⁾.

実験

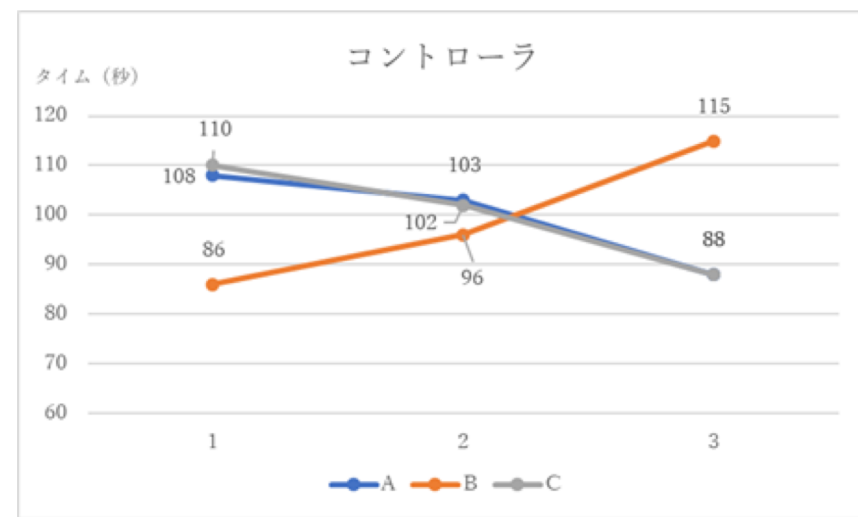
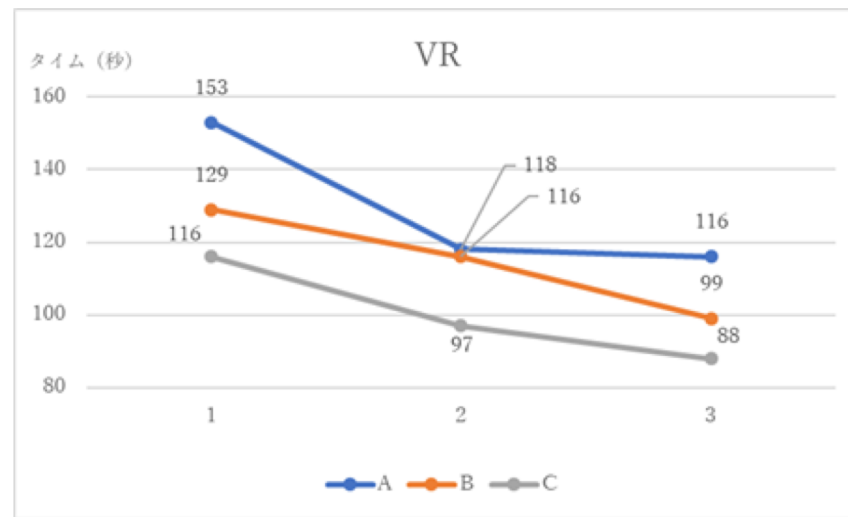
- ドローンをコントローラで操縦した場合と、本研究のVRシステムを利用した場合とを比較するため、決められたコースを走行するという比較実験を行い、スタート地点からゴール地点までのタイムを計測することで比較を行なった。
 - コントローラで操縦する際には直接ドローンを見るのではなく、PC上に表示された映像を見ながら操縦を行うこととした。
 - 本研究では被験者3人に行ってもらった。
- 

実験コース



- 左図の「×」からスタートし、青いラインのコースをたどり、赤い線を越えてゴールとなる。
- 準備が整ったらドローンをホバリングさせ、記録員の「スタート」の合図によって、操縦者はドローンの操縦を開始し、タイムを計測する。
- ドローンが赤い線を越えたら記録員が「ゴール」と宣言し計測を終える。

実験結果



上の図はそれぞれの被験者A,B,Cの実験結果を示しており、実験の回数とゴールまでにかかった時間の関係を示したものである。左はVRシステム、右はコントローラでの実験結果である。

考察

- VRシステムとコントローラのタイムを比較すると、1回目ではどの被験者もコントローラの方が良い結果となっていた。これは、利用したコントローラが一般的なものであり、それぞれの被験者がコントローラの操作になれていたものと考えられる。
- しかしながら、VRシステムでは、試行回数を重ねるたびにタイムが短くなっており、次第にVRでの操縦に慣れてきたものと考えられる。
- 被験者Cでは、3回目には、コントローラの最短時間と同等のタイムとなっており、被験者Bでは、非常に近い値までになっている。そのため、試行を重ねてVRによる操縦に慣れることで、コントローラと同等のレベルで操縦が可能になると考えられる。
- また、この実験が終了した際に、操縦して感じたところを尋ねたところ、3人全員が本システムの方が障害物との距離感が分かりやすいと話していた。コントローラの場合の被験者Bでは、試行を重ねるごとにタイムが悪化しているのは、この影響によるものであると考えられる。

まとめと今後の課題

- 本研究では、VRゴーグルに表示されるドローンの映像を元に、ドローン
を操縦し、顔や体の向きで、ドローンを操縦するシステムの構築を行なっ
た。
- 今回の実験により、回数を重ねることで、本システムでの操縦でも、コン
トローラと遜色なくドローンを操縦することができることを明らかにした。
- また、本システムでは、ドローンのSDK²⁾に記載されているコマンドの中で、
後退など、利用していない操作がある。それらの操作をどのような人の動
きに対応させれば良いかを検討し、より自然な動きによって、複雑な操
縦を可能にすることが今後の課題である。

実験映像



参考文献

- 1) 関戸信斗, “操縦者の顔の動きによるドローン操縦方法の研究”, 令和元年度足利大学工学部創生工学科システム情報分野, 卒業研究論文, 2019.
- 2) TelloSDK1.3.0.0, <http://www.ryzerobotics.com>