

# 農業機械の省力化に関する基礎研究

広島県立西条農業高等学校 農業機械科2年

齋藤一護, 金元 樂, 上垣内 昊, 岸本 貫志, 田原 琥太郎, 檜山 裕太, 前川 琉唯, 吉田 凜音

## 序論

持続可能な世界を実現するための開発目標“SDGs”が2015年の国連サミットで採択された。これは2016年から2030年までの国際目標で、17のゴール(目標)・169のターゲットから構成されており、発展途上国だけでなく、先進国自身が取り組む普遍的な開発目標である。

高校生の私たちにも何かできることはないかと考え、『SDGs実施指針』の8分野に関する取組の一つである“③成長市場の創出, 地域活性化, 科学技術イノベーション”の中の“農業・食品産業のイノベーション推進”に着目し、農業機械の自動走行など、生産性の飛躍的向上につながる、先端ロボットの現場導入を実現するための研究を開始した。

またこの研究は、SDGsの開発目標のうち、目標9 [インフラ, 産業化, イノベーション]に該当すると思われる。

## 目的

私たちは農業機械の省力化の一つとして、“Wi-Fi(ワイファイ)による無線操縦”を実現することを目的とした。Wi-Fiとは無線LANの通信規格であり、パソコンやプリンタなどを無線接続する際に広く用いられている。

Wi-Fiと、普及率の高いスマートフォンを組み合わせ、**農業機械を遠隔操作できれば、農作業の省力化が図れる**のではないかと考えた。  
※無線による遠隔操作として“ラジコン”があるが、プロポ(専用の送信機)を必要とするため、この無線技術の普及は困難であると思われる。

## 農業機械の作製

不要になった荷車に、走行用と舵取り用のモーターを取り付け、**スマートフォンによる遠隔操作で走行する簡易的な農業機械(=スマホ荷車)**を製作する。

- ・荷車の破損している箇所を修復し、走行用モーターと舵取り用モーターを取り付ける。



写真2 荷車下部に取り付けた走行用モーター



写真1 不要になった荷車の修復作業



写真3 配線取り付け作業(半田付け)

- ・モーターへの配線を半田付け等により行う。



写真4 回転方向・回転速度の制御装置

- ・モーターの回転制御は、ラジコン用のESC(エレクトリック・スピード・コントローラー)を2台使う。



写真5 試運転の様子

- ・試運転をして、回転方向を確認する。



写真6 完成したスマホ荷車

- ・“スマホ荷車”の完成  
スマホ操作で自由に動かせます。

## 電波法について

日本国内においては、電波の周波数や出力について、細かな取り決めがなされており、勝手に作った発信器で電波を出すと違法行為になる。

そこで、“京商”という玩具メーカーから発売されている“iReceiver”(アイレシーバー)というWi-Fi通信ができる装置を購入し、取り付けることにした。この装置は、総務省の無線技術認証制度による技術基準適合証明=通称“技適”に合格しており、日本国内での使用が可能である。

京商が出しているアプリをApp Storeからスマホにダウンロードする。アプリ自体は無料である。



図1 “iReceiver”ロゴマーク

## 操作方法

### 【iReceiverの操作方法について】

下図のような操作画面がスマートフォンに表示される。

左の灰色の丸を上動かすと前進操作。  
下に動かすと後進操作となる。



図2 iReceiver操作画面

右の灰色の丸を右に動かすと右旋回操作。  
左に動かすと左旋回操作となる。

iReceiverの操作画面はラジコン用の車体を操作することを想定しているため、二つの操作レバー(灰色の丸の部分)が表示される。

## 電波到達距離の測定

### 【実機を用いた電波到達距離の測定】

実際にWi-Fiが届く距離を、巻き尺(メジャー)を使って測定し、具体的な電波到達距離を調べる。

- ・スマートフォンと荷車の受信機との距離を徐々に離していき、実際に通信で操作できる限界距離を求める。
- ・3回計測を行い、平均値を計算する。



写真7 電波到達距離の測定 1



写真8 電波到達距離の測定 2

### 【測定結果】

天候 晴天

- 1回目・・・86.5メートル
- 2回目・・・100.0メートル
- 3回目・・・90.0メートル

### 【到達距離の平均値】

約92.2メートル

## 考察

・直線距離で約90m届き、電波状態も安定しているが、令和2年度の広島県における農家1経営体当たりの経営耕地面積の平均が1.3ha(注1)であることを考えると、到達距離は若干不足している。(100m×100m=1.0ha)

・作業機とスマホの間に、建物等の障害物がある場合や、降雨時などは電波が届きにくくなり、到達距離はさらに短くなると予想される。

・遠方になった場合、荷車や路面の状況が分かりにくい。よって、カメラ等を取り付け、操縦者にリアルタイムで走行姿勢や路面状況をフィードバックする必要がある。