

## 1. 緒言

昨年、東日本大震災により甚大な被害が発生した。このような緊急災害時には、人間が踏み込めない場所での人命救助活動が可能なロボットの活躍が期待されている。

本研究では、緊急災害時に救助を求めている被災者を発見できるロボットの開発を目指している。

災害救助用ロボットに求められる要素の中の、荒地や段差などの不整地における走行性能に重点を置いた、多機能なキャタピラ走行方式を採用し、プロポ操作で制御可能なロボットの設計・製作を目標とする。

## 2. 研究のアプローチ

ロボットの構成としては、移動機構には荒地走行に最適な無限軌道を用いる。特徴はフレーム前方左右にピッチ軸に回転可能なアームを装備する。路面に合わせてこのアームを回転させることで荒地や段差での安定走行を向上させる。モーターは走行用に2個、アーム用に2個の計4個使用する。また、無線カメラを搭載し、視野の確保をする。

### 1) ロボットの設計

設計には VelleCAD を使用し、最低限必要とされる2方向からの図を設計図として描き、ギアの噛み合わせから、軸の位置を正確に読み取り、加工の際に利用した。

### 2) ロボットの製作

本体フレーム部品は、厚さ5mm のアルミ材を使用し、オリジナルマインド社の mini-CNC HAKU2042 で切削加工を行った。

#### ・試作第一段階

サイズ: 縦350 × 横288 × 高さ100mm

重量 : 10kg



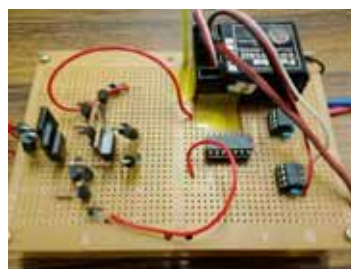
段階的に動作確認をしながらロボットを製作する方法を採用した。回路の動作試験と本体のクリアランス調整を行うために組立ながら、完成させた。

#### ・試作第二段階

試作第一段階のものにアームカメラを搭載したモデルである。キャタピラ駆動には1:300のギアボッ

クスを備えた 540 モーターを使っていたが、スピードが落ち過ぎ、トルクが予想以上にあり、1:72 ギアボックスに変更した。ギア比1:300のモーターはアーム用に利用している。カメラは9V 電池によって稼働する。

### 3) ロボットの制御



プロポから出力されるパルス信号を受信し、操作量に比例した PWM 制御を PIC マイコンにより行っている。モータードライブ回路は H ブリッジを採用している。

各モーターを完全に独立させて動作させることができるため、超信地旋回が可能である。また、2本のアームも独立した動作が可能である。

### 4) 視野

カメラは LYD 社製の小型ワイヤレスカメラを使用している。このカメラを本体前面に設置し、視野を確保する。このカメラの有効範囲は実質約10m であり、実用的でないため変更する必要がある。

## 3. 結果及び結論

回路は試作を繰り返し、3台目の回路が動作し、プロポ操作によるキャタピラ走行を実現した。しかし、急激な操作では FET から少し発熱がみられた。

本体の剛性は設計通りに製作できた。アームのギア軸強度にやや不安があったが、特に問題もなく予想以上の性能を発揮できた。

## 4. 今後の発展

キャタピラについては、スパイクの数を増やし、誘導輪をフレーム下部に配置して滑らかな走行と速度向上を目指す。アームについては、アルミプレート1枚ではなくキャタピラ機構を設ける必要がある。

## 文献

[1]野村 弘, “基礎パワーエレクトロニクス,” pp.105-110, 月年(Apr.2010)

[2]大川 賢,叶 泰貴, “災害救助用ロボットの設計・製作・制御,” pp.21-40(Mar.2011)