

乗用可能な歩行装置の路面状況に応じた安定歩行の研究開発

Research and Development of a Walking Machine for Riding which has Stability of Walking Corresponding to the Road Surface Condition

EC05 間狩 純平

指導教員 斉藤 純

1. はじめに

本研究では乗用可能な歩行装置の試作モデルを開発し、非舗装路での歩行安定性について研究開発する。今回製作する試作モデルは脚先端部と路面との間の距離と機体の傾斜角を測定して、脚の動作に反映させることで安定な歩行を目指す。

2. 脚部構造

試作モデルは脚1本に対して3軸のサーボモータを搭載しており、4本の脚で路面の状態にあわせて自由な姿勢をとることができる。また、脚部の動力伝達は図1に示すようにモータの回転力をギアで減速した後、脚に直接取り付けられた歯車あるいはロッドを介して行っている。

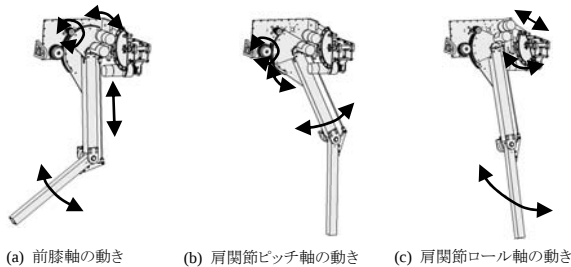


図1 脚部機構

3. 駆動・制御回路

図2に示す制御回路ブロック図中の姿勢制御用CPUは各センサのパラメータやパイロットからの進行方向の指示を読み取り、機体の姿勢保持や歩行制御の演算を行う。

脚部に搭載されたモータのサーボ制御はサーボコントローラが担当しており、相互が三線式シリアル通信にて双方向に通信することで脚角度などのデータをやり取りしている。本機体はこのような処理を分割することで、各MPUが各々の処理に専念できる。

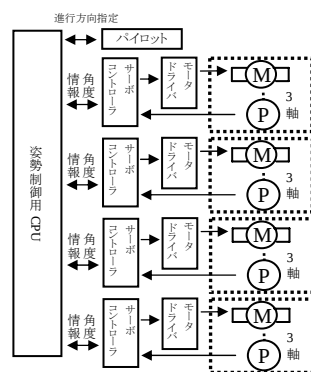


図2 制御回路ブロック図

4. 基本歩行制御

歩行モーションは、基本となる軌跡を各脚がシークエンス動作することで歩行動作となる。

5. 非舗装路歩行制御

路面に障害物やくぼみなどがある場合は基本歩行制御では対応できない。図3, 4に示すように路面と脚先との距離や傾斜角を常時センサで監視し、機体の傾斜した角度や路面の高低差分、脚の接地位置を歩行モーション動作の脚先端座標を補正することで対応する。

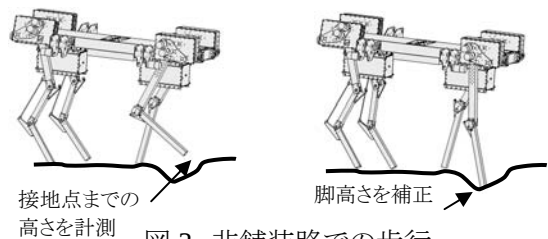


図3 非舗装路での歩行

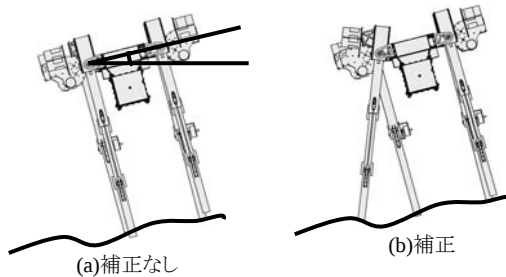


図4 機体傾斜補正

6. 結果

無負荷時のサーボ動作や歩行動作は実現できた。脚が接地した時の自重による負荷の増大が原因で脚サーボの偏差の増加してしまい、歩行モーションの動作範囲が縮小されてしまい、歩行には至らなかった。

7. 制御についての検討

現状では機体を安定制御するためには情報量が不足している。まずは自立するために自重によるサーボ偏差を補正するためのトルクセンサと電流センサが必要になる。

8. 今後の発展

機体と駆動回路は完成した。動作は自立と、無負荷での歩行モーションまでできている。今後は接地した状態での歩行を実現し、非舗装路での歩行制御の開発をすることが課題である。

文 献

- [1] 米田 完,大隈 久,坪内 孝司 “ここが知りたいロボット創造設計”,講談社,pp1-212