

【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明. この用紙1枚に記入し, PDFファイルに変換した後, ホームページに貼り付けてください.

学校名	静岡大学	個人・グループ名	高山 大輝	作品名	受け身ロボ
-----	------	----------	-------	-----	-------

1. 制作の目的

中学生が制作可能な, 独自の 16 自由度人型ロボットを開発し, 授業実践を行ってきた. ところが人型ロボット教材はバランス制御が難しく, 転倒によるフレームや基板が破損してしまうことがあった. 特に, 制御基板の破損は重大な問題点と考えた. そこで転倒による基板の破損を防ぐ方法として, 受け身動作を取ることで, 制御基板を衝撃から守ることができるロボットを開発した. この受け身動作による破損回避は人型故にできる動作である.

2. ロボットについて

このロボットは加速度センサを利用し, 加速度センサからロボットの傾きを算出する. ロボットの傾きが設定した限界点を超えると転倒すると判断し, 自動的に受け身動作を行う. 図1に前方受け身, 図2に後方受け身の様子を示す. 前方受け身では手・膝・つま先の3点で支え, バッテリーボックスが地面に直接当たるのを防いでいる. 同様に後方受け身も手・おしり・かかとの3点で支え, 制御基板が地面に直接当たるのを防いでいる.

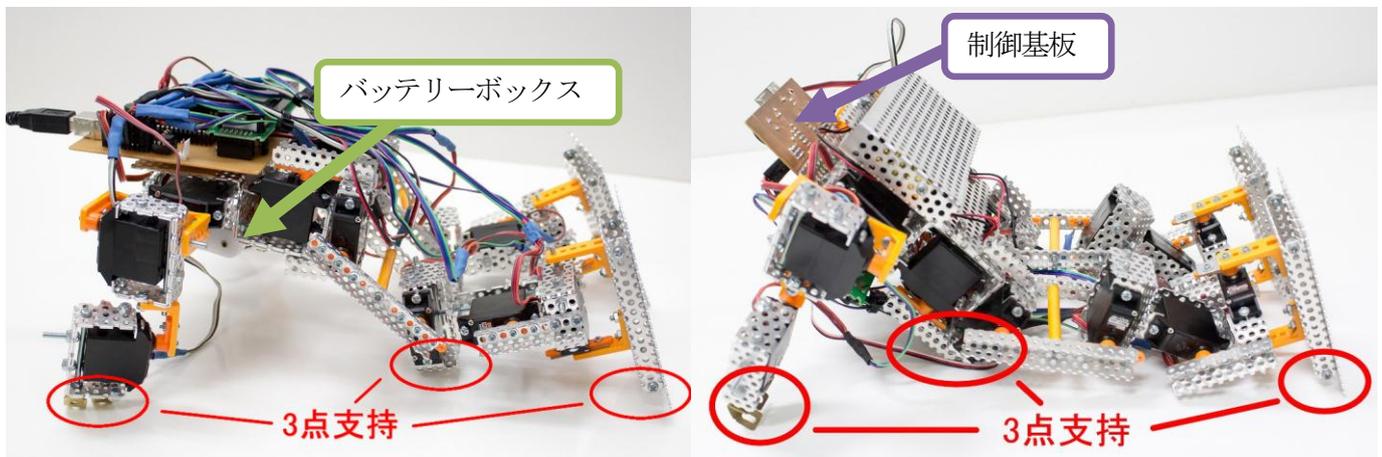


図1 前方受け身

図2 後方受け身

ロボットの制御にはプログラミング言語「ドリトル」を使用する. このロボットは, 自動で受け身動作を行うだけでなく, 自律動作時のデータを外部EEPROMへ自動的に保存するため, 歩行動作終了後パソコンにてロボットの傾斜情報を確認することが可能である. 図3にロボットの傾斜データをパソコンで確認している様子を示す. ロボットの傾斜データは自動的にグラフで描画されるため, 視覚的にわかりやすい. パソコンで確認できるデータは以下の3点である.

- i. ロボットの左右方向の傾き
- ii. ロボットの前後方向の傾き
- iii. ロボット全体の傾き

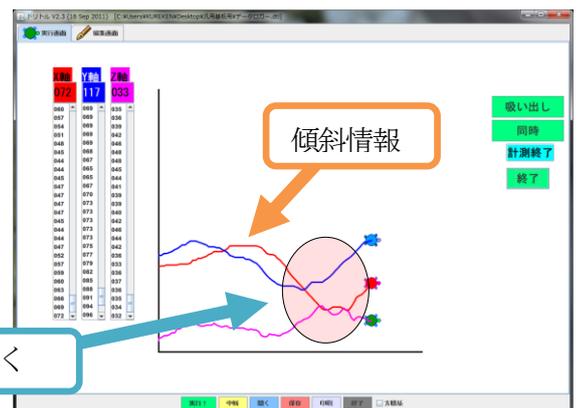


図3 傾斜情報表示

3. まとめ

加速度センサを利用して傾斜角を算出できるファームウェアを開発した. 人型ロボットに実装することにより, ロボットが転倒すると判断した際に, 自動で受け身が行えるようになった. その結果として, ロボットが転倒した際の破損を最小限に抑えることが可能になった. 受け身動作を行うことによる, 腕部のフレームへの負荷は高いが, 腕部のフレームは容易に交換が可能である. その結果として, 人体と同じように, 受け身動作を行うことにより, 動作に重要な部分 (人体にたとえると内蔵, ロボットにたとえると制御基板) を転倒時の衝撃による破損から防ぐことが可能になった.

動作映像: http://youtu.be/f_6MnS7aTHw