

小型 2 足歩行ロボットと Wii リモコンを用いた格闘ゲームの開発

堀元 純生^{†1}宮崎 光二^{†2}片寄 晴弘^{†3}

Development of Fighting Game Using Small Humanoid Robot and Wii Remote Control

1. はじめに

現在、ロボットにおけるエンタテインメントの分野は、ROBO-ONE やロボット相撲のように、ユーザがロボットを操作する競技にまで広がっている。また、2006 年 11 月にバンダイナムコゲームスからリリースされたアーケード用ビデオゲーム「起動戦士ガンダム 戦場の絆」では、プレイヤーがコックピット型の筐体に乗って視界を覆うような半球状のスクリーンに映った、自分が操るロボット視点の映像を見ながら両手両足でレバーやフットペダルを操作するシステムが人気を集めており、仮想的にロボットに乗って操縦することを体験できる。また、ユーザの身体に取り付けた複数のマーカーをカメラで検出し、ユーザの身体動作をヒューマノイドロボットの動作に反映させるシステムの研究もされている[1]。このようにロボットはエンタテインメントの分野でしばしば利用されるが、依然として実際に人が乗り込んで操縦出来るようなロボットは開発されておらず、人が乗れるほど大きなロボットをゲームに使うことは現実的ではないと考えられる。そこで、本研究は小型ではあるが実際の 2 足歩行ロボットを使い、ユーザがロボット視点の映像をヘッドマウントディスプレイで見ながらユーザとロボットの腕の動きを同期させた操作をする対戦型のゲームシステムを構築する。ロボットの実機を使うことで、大きな筐体を使わなくても、より現実感のある操縦体験をユーザに与えられるようなゲームの開発を目指す。

2. 研究概要

2 人のユーザがロボット視点の映像をヘッドマウントディスプレイで見ながら、剣と盾を持ったお互いのロボットを闘わせる対戦型ゲームシステムを構築する。ユーザの前方に赤外線 LED を設置

した上で、手に持った Wii リモコンを動かすことにより、内蔵の赤外線カメラに映る赤外線 LED の位置から右手の動きを認識し、ロボットの動作にリアルタイムに変換することで、ユーザとロボットの腕の動きが同期した直感的な操作が行えるインタフェースを作成する。また、ロボットの移動操作は Wii リモコンのヌンチャクコントローラを用いて行う。

3. システムについて

3.1 ハードウェア構成

本研究で使用するロボットは(株)ニルバーナテクノロジーの 2 足歩行ロボット「太極」である[2]。本システムのハードウェア構成要素は(1) 2 足歩行ロボット、(2) Wii リモコン、(3) ヌンチャクコントローラ、(4) PC 本体、(5) 赤外線 LED、(6) 小型カメラ、(7) ヘッドマウントディスプレイ(以下 HMD)の 7 つである。ハードウェア構成を図 1 に示す。

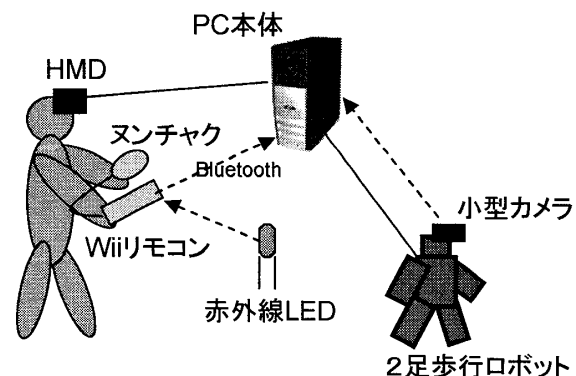


図1 ハードウェア構成図

3.2 制御の概要

3.1 節のハードウェアを用いて、ユーザは太極に搭載した小型カメラの映像を HMD で見ながら操作する。「太極」の制御は、あらかじめいくつかの

^{†1} 関西学院大学大学院理工学研究科

Graduate School of Science and Technology, Kwansei Gakuin University

^{†2} 関西学院大学理工学部ヒューマンメディア研究センター

Research center for human media, School of Science and Technology, Kwansei Gakuin University

^{†3} 関西学院大学理工学部

School of Science and Technology, Kwansei Gakuin University

パターンをモーションデータとして作成しておき、PC から送られるコマンドに応じてモーションを再生する「コマンド実行方式」と、PC からサーボをリアルタイムに制御し、関節角度を調節する「リアルタイム制御方式」の2つがある。本研究ではゲーム中の「移動」時にはコマンド実行方式を用い、「攻撃・防御」時にはリアルタイム方式を用いる。なお、制御方式の切り替えはヌンチャクコントローラのZボタンによって行う(図2)。

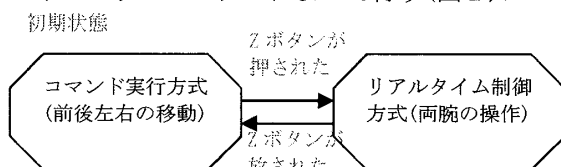


図2 操作方法の切り替え

3.2.1 攻撃・防御

ヌンチャクコントローラのZボタンを押しながらユーザの前方に設置した赤外線 LED に向けて Wii リモコンを動かすことで、ユーザの手の動作を抽出してロボットの右腕(剣)を操作し攻撃を行う。同様に、Zボタンを押しながらヌンチャクのアナログスティックを動かすことでロボットの左腕(盾)を操作し防御を行う。

3.2.2 移動

ヌンチャクコントローラのZボタンを離した状態では、ヌンチャクのアナログスティックを動かすことで前後左右の移動を行う。アナログスティックを上にも倒すと前進、下で後退、右で右移動、左で左移動、右上で右回転、左上で左回転とする。

Wii リモコンによる操作方法を図3に示す。

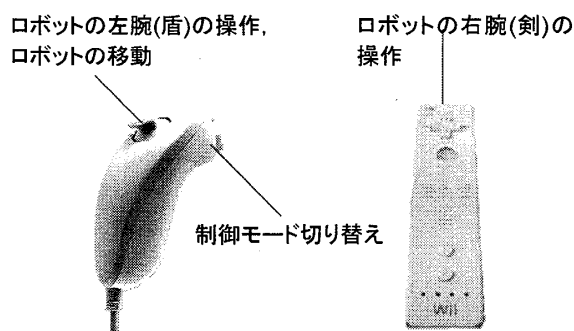


図3 Wii リモコンの操作

4. 実行結果

ロボットの対戦は縦 180cm, 横 180cm, 厚さ 5cm の発泡スチロール板の中心に直径 150cm の円形のコルクシートを貼り付けたステージの上で行う。

実際にゲームシステムを実行した時の様子(図4)とゲーム中にユーザが HMD で見ている映像の例(図5)を示す。

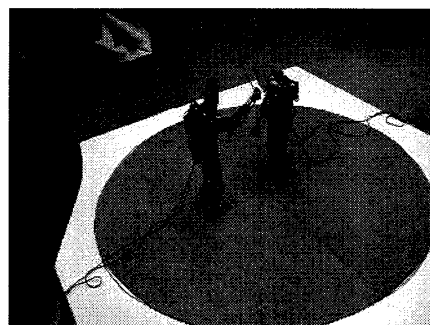


図4 対戦の様子



図5 対戦中のHMDの映像

5. まとめと今後

本稿では、Wii リモコンとヌンチャクコントローラを用いた小型2足歩行ロボット制御、および小型カメラの映像をHMDに映すシステムを構築し作成、それらを使った対戦型の格闘ゲームを考案・紹介した。実機が持つリアリティを操縦体験に取り入れることはある程度成功したと思われる。しかし、対戦中に攻撃を行った際に、剣がロボットに当たったかどうか分かりにくいという問題があった。今後はWii リモコンの振動機能やHMDの映像を利用してユーザにフィードバックを与えることで、解決できるように検討したい。また、一般的なコントローラによる操作と本手法による操作において、操作性の優劣やおもしろさの違いをアンケートにより調査し、本システムを利用することで新しい操縦体験が得られたかを検証する予定である。

参考文献

- [1] K. Kurihara et al., "Optical Cockpit for Humanoid Tele-Operation with Realtime Motion Capture System," ROBOMEC'02 (2002)
- [2] Wama, T., Higuchi, M., Sakamoto, H. and Nakatsu, R., *Realization of Tai-chi Motion Using a Humanoid Robot*, Entertainment Computing, Springer LNCS, 14-19 (2004)