

ゲームコントローラを用いたロボットのモジュール化

Modularization of the robot using a game controller

○学 河村 拓弥 (弓削商船), 学 藤田 和友 (弓削商船),
伊藤 嘉基 (弓削商船), ◎正 前田 弘文 (弓削商船)

Takuya KAWAMURA, Yuge National College of Maritime Technology, 1000 Yuge Shimoyuge, Kamijima-cho
Ochi-gun, Ehime, 794-2506, Japan

Kazutomo FUJITA, Yuge National College of Maritime Technology, 1000 Yuge Shimoyuge, Kamijima-cho
Ochi-gun, Ehime, 794-2506, Japan

Yoshiki ITO, Yuge National College of Maritime Technology, 1000 Yuge Shimoyuge, Kamijima-cho
Ochi-gun, Ehime, 794-2506, Japan

Hirofumi MAEDA, Yuge National College of Maritime Technology, 1000 Yuge Shimoyuge, Kamijima-cho
Ochi-gun, Ehime, 794-2506, Japan

Key Words: Robot Contest, Robot Control System, PlayStation, Bluetooth, Modularization

1. 緒言

高等専門学校では、課外活動や産学連携のPRとして数多くの大会に参加している。特に、アイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト(以下、高専ロボコン)や全国高等専門学校プログラミングコンテスト等においては、ものづくりが求められる。これらのコンテストは毎年、テーマが異なるためシステムそのものを流用することができない。さらに高専ロボコンにいたっては、高額な制作費が費やされている。また四国地区では、四国地区高等専門学校総合文化祭においてミニロボットコンテスト(以下、ミニロボ)が行われており、高専ロボコンと同様に毎年テーマが変更され、かなりの制作費を必要とする。本校ではロボット系のコンテストに、電子機械工学科の学生(以下、ロボット製作部)が担当することから、ソフトの技術的な面においてかなり見通しが暗い。そのため、本校ではこれまでロボット製作部とロボティクス研究室(本研究室)が協力して、ロボットの研究開発を行ってきた^{(1)~(3)}。しかし、毎年製作する多くのロボットに随時対応していくことは、容易ではない。

そこで、ロボットコンテストのシステムが一般のロボットシステムに比べてシンプルであることと、多くの学生が個人で所有しているゲーム機コントローラに着目し、本研究においてロボットシステムのモジュール化を行った。以下に、ミニロボを対象とするゲーム機コントローラを用いたロボットシステムのモジュール化について述べる。

2. システム構成

システム構成を行う際、競技条件である以下の3つを考慮した。

- ・操縦は目視によって行う(人によるフィードバック)。
- ・本体にサイズ制限はあるが、コントローラにはない。
- ・脱着が可能で配線が容易に行える。

上記の3つの条件からロボット本体側のシステムは限りなくシンプルでコンパクトに設計する必要がある。また、汎用

性を高めるためにコントローラ側で全ての設定を行えることが望ましい(モータ単体の設定を除く)。そこで、システム構成を図1で示すものとした。なお図中のOrange-Blood Malteseが開発したシステムとなる。

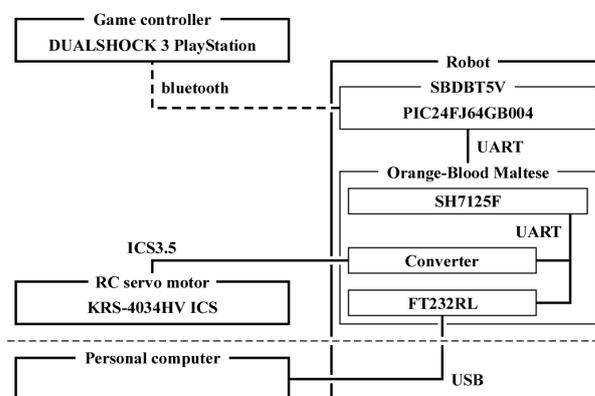


Fig. 1 System Configuration

DUALSHOCK 3 PlayStation(以下、DS3)とは、ソニーコンピュータエンタテインメント(SCE)が発売している家庭用ゲーム機PlayStation 3のコントローラで、数多くの学生が所有している。学生が個人所有しているゲームコントローラを利用することは、コスト削減に繋がるとともに、普段使いなれたコントローラを使用することで、操作性の面からも有利となる。

DS3は、ランニングエレクトロニクス社製のSBDBT5Vを用いて、bluetoothからの信号をUARTへ変換し、制御マイコンであるSH7125Fに伝える。そして、SH7125Fはサーボモータ(近藤科学株式会社製KRS-4034HV ICS)へICS3.5(近藤科学株式会社の独自通信方式)によって指令を送る。また、SH7125Fのプログラム書き換えには、FT232RLを経由して行う。なお、KRS-4034HV ICSは、設定より無限回転も行えるため、モビリティロボット等にも利用できる。

3. ソフトウェア

SH7125Fのソフトウェア開発には、フリーソフトで総合開発環境が構築できるGCC Developer Lite(株式会社ベストテクノロジー)を使用する。

SH7125Fでは、タイマ割り込みによってbluetoothからのDS3の情報を随時監視、その情報を基に10 [msec]でモータ制御を行う。また、書き込む際はUSBケーブルを使用し、ドライバについてもWindowsの標準ドライバで対応できる。

4. 実機

実際に作成したOrange-Blood Malteseを図2に示す。写真上に見える緑の基板がSBDBT5Vであり、赤い基板が自作したOrange-Blood Malteseの本体部分にあたる。

基板サイズは縦36 [mm]×横56 [mm]×高31 [mm]、重さ22.7 [g]で、脱着を容易にするためのケースをつけた状態が図3となる(縦45 [mm]×横65 [mm]×高31 [mm]、重さ87.2 [g])。ケースにはプランジャを4箇所を設置しており、一定の力(約3 [G])を加えない限りはずれることはない(図4右図)。また、電源ケーブルとモータケーブルが二股に分かれるケーブルを使用することで、Orange-Blood Malteseとの接続をケーブル1本で済ませることができ、短時間で取り外しが行える。また、長いケーブルを使用することでロボット本体から制御部を切り離すことが可能となり、開発およびデバッグが容易となる。最後に実装例として、図5と図6にマニピュレータを示す。

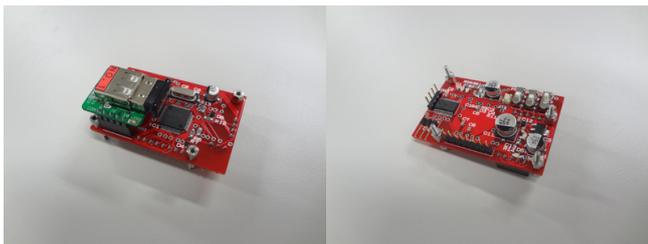


Fig. 2 Circuit Board of Orange-Blood Maltese



Fig. 3 Orange-Blood Maltese

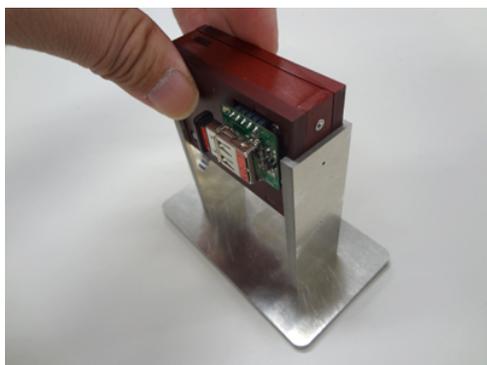


Fig. 4 Desorption of Orange-Blood Maltese

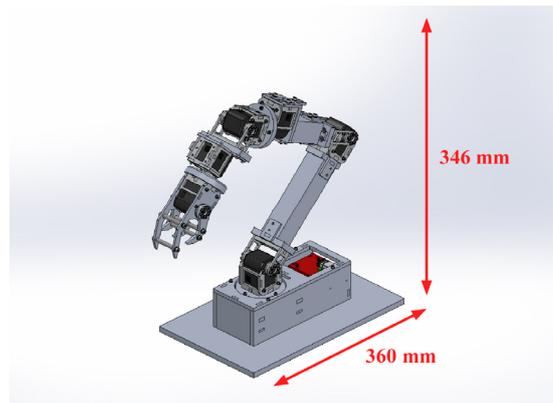


Fig. 5 Size of the Manipulator

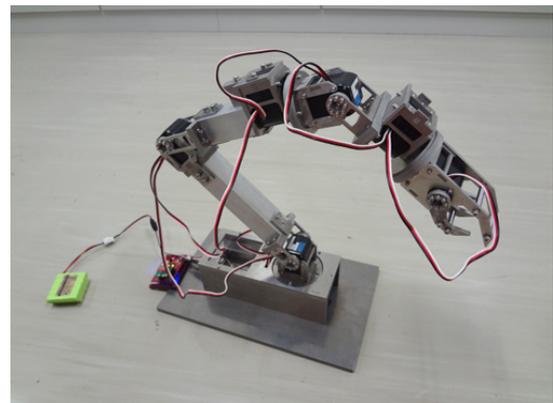


Fig. 6 Manipulator

5. 結言

本研究では、ミニロボを対象とするゲーム機コントローラを用いたロボットシステムのモジュール化について述べた。今後は更なるコストパフォーマンスの向上と利便性、再利用性を高めるために、以下の2つを行う予定である。

- ・市販のSBDBT5Vを使用せず、自作したものをシステムに組み込む。
- ・書き込み回路部分を外部に設けることで、更なるコンパクト化を行う。
- ・プログラムの変更を容易にするための支援プログラムを開発する。

文献

- (1) 藤田 和友, 小林 貴史, 前田 弘文, “チェビシェフ・平行リンク機構を用いた歩行シミュレータの構築”, 日本機械学会中国四国学生会第42回学生員卒業研究発表講演会講演前刷集(2012), 904.
- (2) 小林 貴史, 藤田 和友, 前田 弘文, “超信地旋回を用いた昇降機構の開発”, 日本機械学会中国四国学生会第42回学生員卒業研究発表講演会講演前刷集(2012), 1109.
- (3) 山崎 歩惟, 藤田 和友, 前田 弘文, “携帯ゲーム機を用いたロボットのモジュール化”, 日本機械学会中国四国学生会第43回学生員卒業研究発表講演会講演前刷集(2013), 703.