

レゴブロックを使用したロボットコンテスト用のコントローラの開発

香川高等専門学校 詫間キャンパス ○毛利千里, 三崎幸典, 藤井宏行, 井上和孝, 村上浩

1. まえがき

香川高等専門学校では基本指針として1. 豊かな人間性を有し創造力に富む実践的な技術者の育成と2. 地域における知の拠点としての社会貢献を挙げている。詫間キャンパスではこの方針に乗っ取り、大学教育推進プログラムやロボットコンテスト、プログラミングコンテストなどのものづくり教育に重点をおいている。特に1年生の創造実験(電子システム工学科)ではレゴマインドストーム NXT(以下 NXT)を用いたロボット製作とロボットコンテストを行っている。内容は、ミニロボットコンテストや製作したロボットについてのプレゼンテーションを行うというものである。これらを通して計画立案能力、問題解決能力、プレゼンテーション能力などを育成している。

このレゴを用いた創造実験のノウハウを使用し、より効果的な小中学生用の理科学離れ対策を目的としたロボット講座、ロボットコンテストを積極的に開催している。しかし、NXTはプログラムによる動作を主としたキットであり、パソコンを使用し専用ソフトでのプログラミングが必要である。しかし小学生がNXTのプログラムを理解し自分でアルゴリズムを考えプログラムすることを短時間でやることは難しい。このため短時間で簡単にロボット教室を開催するための教材としてはレゴスパイボティックス: Spybotics(以下スパイボット)^{*注1}の本体を使用してきた。スパイボットは赤外線を使用したリモコンで本体をコントロールできるが本体に2個内蔵したモーターをコントロールすることしかできない。また赤外線を使用したコントローラには3チャンネルしかなく同じチャンネルのコントローラを近くで使用すれば本体が混信し同じ動作をしてしまうという欠点があった。そこで簡単にNXTの4個程度のモーターをコントロールできプログラムが不要で混信しないコントローラを考え自作することにした。

2. ロボット教室の開催

これまで本校では地域連携と地域の子供たちの理科学離れ対策として主に小学生を対象としたレゴブロックを用いたロボット講座を年十数回行っている。参加者は十数名程度から多いときには40名を超えることもあり、1回の時間は2時間程度である。ロボット講座では参加する子供たちの効果的な創造性教育を行うため組み立て方法や操作の説明は5~10分と短くし、その後は自由にロボットを作り遊び方も自分たちで考えて行う方法で行っている。ロボッ

トの作り方や操作方法など不明点がある場合は高専ロボコンのロボットを開発している「TEAM ARK」(以下「TEAM ARK」)のメンバーをTAとして個別に対応している。ロボットはリモコンと本体を最初に渡し、会場内に適度の配置されたプラスチックケース内のレゴ部品を使用しロボットを自由に製作する。しかし、前述したように2時間程度のロボット教室ではNXTを使用するには時間が少なく、小学生にはプログラミングが難しいことからスパイボットを使用してきた。しかし前述のようにコントロールできるモーター数、赤外線のチャンネル数の問題で継続的にロボット教室に参加している小学生の自由なアイデアを実現しにくくなっている。そこでNXTの部品を使用しさらに柔軟度の高いロボットを実現するためのコンテスト用のコントローラを開発することを考えた。

3. ロボットコンテスト用コントローラの開発

ロボットコンテスト用コントローラの製作は本科学士の卒業研究として、回路設計・試作そして最終的に使用する部品設計・加工等を行った。¹⁾

開発するロボットコンテスト用コントローラは小学生を対象とし以下のような仕様とした。

- (1)小学生が操作しやすい大きさ
- (2)ロボットや回路に興味を持つような構造
- (3)コントロールできるモーター数: 4個
- (4)混信を避けるためワイヤードリモコンを採用
- (5)単三ニッケル水素電池6本で動作

製作したコントローラを図1に示す。

モーターは4個(車輪用に2個、その他の機構に2個を想定)、スイッチに連動してLEDが点灯、配線や部品は見える構造、ロボットコンテスト用コントローラとモーターを接続するケーブルには簡単のためLANケーブルを使用した。

4. ロボットコンテスト用コントローラの使用

平成22年度に開催された体験入学や「みとよロボットコンテスト2010」(以下「みとよロボコン」)、ロボット教室の一部で試験的に使用した。今回は特に「みとよロボコン」について報告する。

「みとよロボコン」は三豊市と本学が連携して毎年行っているもので、今回小学生の部に使用した。参加チームは全部で7チームあり、各チーム製作したロボットはペットボトルを効率よく倒すための工夫や重いペットボトルにぶつかった時に分解しない工夫などオリジナリティ溢れるユニークなアイデア

【連絡先】〒769-1192 香川県三豊市詫間町香田551 香川高等専門学校 電子システム工学科
三崎幸典 TEL/FAX:0875-83-8560 E-mail: misaki@es.kagawa-nct.ac.jp

【キーワード】レゴ, ロボットコンテスト, コントローラ, 理科学離れ対策

を使ってロボットを製作していた。会場は競技前から熱気に溢れており（図2参照）、予選、決勝トーナメントを通して、どのチームも高得点を出すレベルの高い白熱した戦いとなった。周囲で見守る観客からも大きな声援、歓声が上がり、会場一体となって盛り上がった。

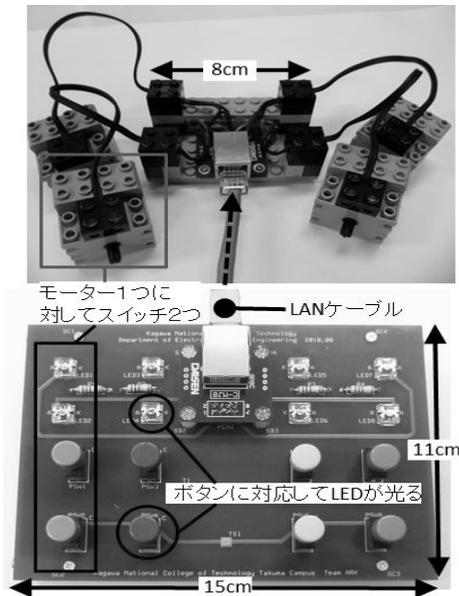


図1、製作したロボットコンテスト用コントローラ



図2、「みとよロボコン」の様子

5. 「みとよロボコン」でのアンケート結果

開発したロボットコンテスト用コントローラを使用してもらった参加者に対して、これまで使ってきたスパイボットと比較し、使い易さや楽しさなど感想のアンケートを行った。12チームから回答を得ることができた。（図3）この結果から参加者全員がこのコントローラで遊ぶことを楽しいと感じており、参加者75%が既存のものよりも楽しいと回答していた。また、製作したロボットが動かなかったという回答がないことから開発したロボットコンテスト用コントローラを十分使いこなしたと考えられる。しかし、コントローラ操作が難しかったという意見が少数だがあった。この意見に関しては最初の操作説明をもっと詳しくすること、テストラン等で操作

に手間取っている時にTAによる効果的なアドバイスが必要であると考えられる。

感想では、モーターをつける数を増やしてほしいやりモコンにもブロックをつけることができるようにしてほしいなどの要望が書かれていた。これらの意見を参考にさらに使いやすいロボットコンテスト用コントローラを改善していく予定である。



図3、「みとよロボコン」でのアンケート結果

6. まとめ

本論文ではレゴ部品とNXT用ギヤードモータを使用し小学生が十分使用可能なロボットコンテスト用コントローラを開発した。開発したロボットコンテスト用コントローラを使用することによりパソコンによるプログラミングなしにロボットを製作することができ自分のアイデアを短時間に実現することができた。

製作したロボットコンテスト用コントローラを実際に体験入学や「みとよロボコン」、ロボット教室で使用した。いずれも参加者から従来のスパイボットよりも自由度が高くて楽しいと好評をえることができた。課題としては若干操作方法の理解が難しく、慣れるまで時間がかかることである。そのため最初の説明をわかりやすくする、操作するところをTAが確認し誤操作がある場合は適切なアドバイスを行うなど対応が必要である。

ロボット教室やロボットコンテストを開催することは地域貢献、理科学離れ対策、TAとして参加する学生の創造性教育、高専のPRにつながりいろいろな面で好影響が想定され非常に効果的である。

今後開発したロボットコンテスト用コントローラを改良し使用することによりさらに効果的な教材として使用していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 脇洋平：香川高等専門学校 卒業論文 2010年度

※注1、レゴスパイボティックス：Spyboticsは現在生産されておらず市販していません。