

人物追跡ロボットの開発

システム科学技術学部 機械知能システム学科
1年 相馬 俊輝
1年 小澤 雄也
1年 千葉 晶太
指導教員 システム科学技術学部 機械知能システム学科
助教 間所 洋和
准教授 佐藤 和人
指導補助 学部4年 豊田 優

1 研究目的

近年、幅広い分野において人間の動作・行動を補助するロボットが普及している。これらのロボットが人間の行動が認識できれば、様々な応用が可能となる。例えば、ロボットが手荷物などをもち、歩行者に追従することが可能となり、歩行者の両手が自由になるため、より安全な歩行が実現できる。

本研究では、振動を極力発生させないロボットの製作と特定の色を抽出・認識させ、追尾させるプログラムの作成を目的とする。また、人を認識し、動作補助などを行うロボットについて深く考え、さらに自ら問題を発見し、解決する力の涵養を目指す。

2 使用機器・機材とロボット

2.1 LEGO MINDESTORMS NXT

本研究では、MINDESTORMSという教育用のレゴブロックを用いて、図1に示す自動車型のロボットを製作した。図1(a)に示す1号機は、振動を抑えるため、図1(b)に示すゴム式のサスペンション機構を取り入れようとしたが、強度不足と重量過多により採用を断念した。後に各部に改良を施した図1(c)に示す2号機を製作した。2号機はサスペンション機構を廃止したため、振動への耐性が低下したが、重量耐性が向上し、平地での接地性能は1号機を上回っている。

MINDESTORMSには、NXT (ARMと呼ばれるマイクロプロセッサブロック) が付属している、それを本体部に搭載し、プログラミングによって、ロボットを制御することができる。研究当初はBricxCCというプログラミングソフトウェアとNXC言語を使用してプログラミングを試みたが、予定を1ヵ月以上オーバーしたため、Robot Educatorという簡易的なソフトウェアを使用してプログラミングを行った。



(a) 1号機



(b) サスペンション機構



(c) 2号機

図1 製作した自動車型ロボット

2.2 NXT Cam-v3

今回は、視覚センサとして MINDESTORMS に対応した **NXT Cam-v3** を使用した。使用した視覚センサを図2に示す。視覚センサの使用に伴い、対応ソフトウェアである **NXT Cam Viewer** を使用し、センサの設定を行った。

NXT Cam-v3 の解像度は 176×144 pixel , フレームレートは 30 fps である。



図2 NXT Cam-v3

3 研究内容

本研究では、自動車型ロボットの製作後に視覚センサの設定とソフトウェア開発を同時進行で行った。

3.1 視覚センサの設定

視覚センサの設定は、最初に追跡させたい色の物体を **NXT Cam-v3** で撮影して、

撮影した画像から追跡させたい色を抽出し、トラッキングによって座標表示させる。視覚センサの設定画面を図3に示す。

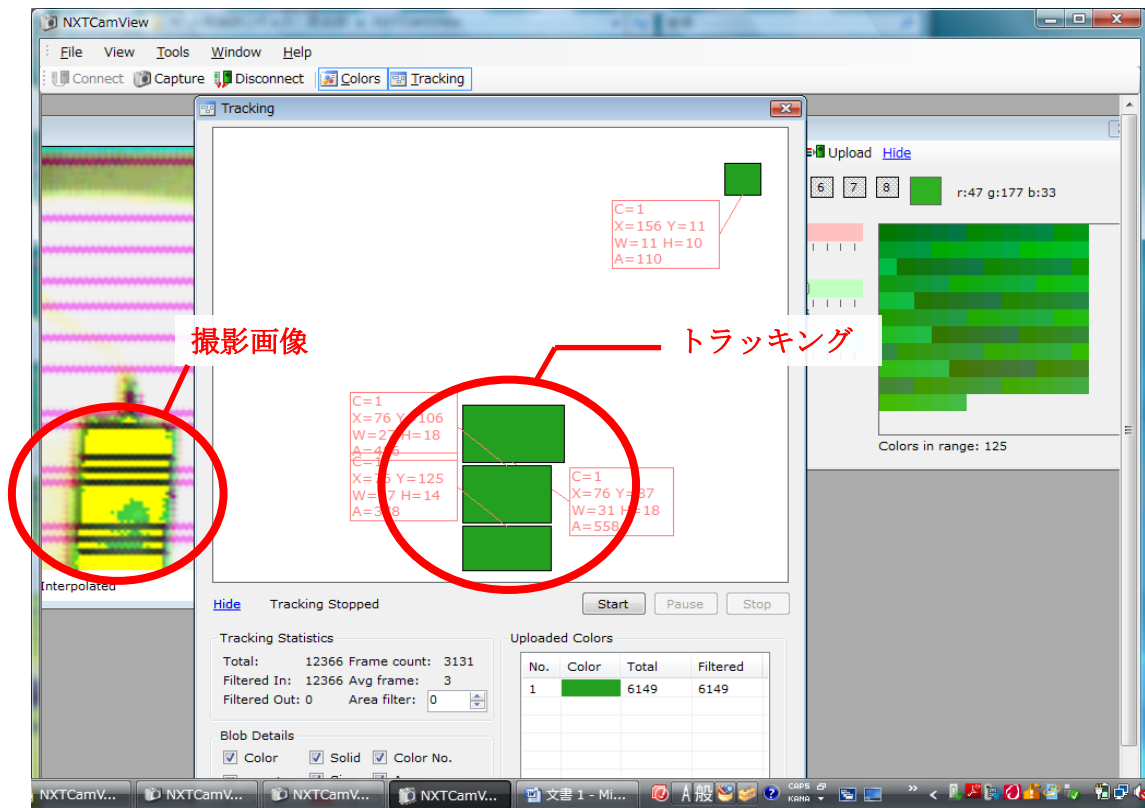


図3 NXT Cam-v3 の設定画面

3.2 ソフトウェア開発

ソフトウェア開発には **Robot Educator** を使用した。このソフトウェアは **C** 言語を用いたプログラミングと違い、移動やセンサ、ループなどをアイコン化してブロックごとに画面に配置する簡易的なものである。ソフトウェア開発画面を図4に示す。ソフトウェア開発にあたって考えられていたのは、視覚センサにより特定の色をトラッキングし、X座標を基準に発生した±誤差に合わせてタイヤの回転角度を制御し、対象を追跡させるものである。当初は、前述のように **BricxCC** を使用することになっていたが、**BricxCC** は **NXC** 言語の知識が必要となる。また、サンプル資料も不足していたため、プログラム作成が困難であった。よって、**Robot Educator** を使用することにしたが、最終的にセンサブロックと移動ブロックを接続し、ループさせる段階にまで至らなかった。

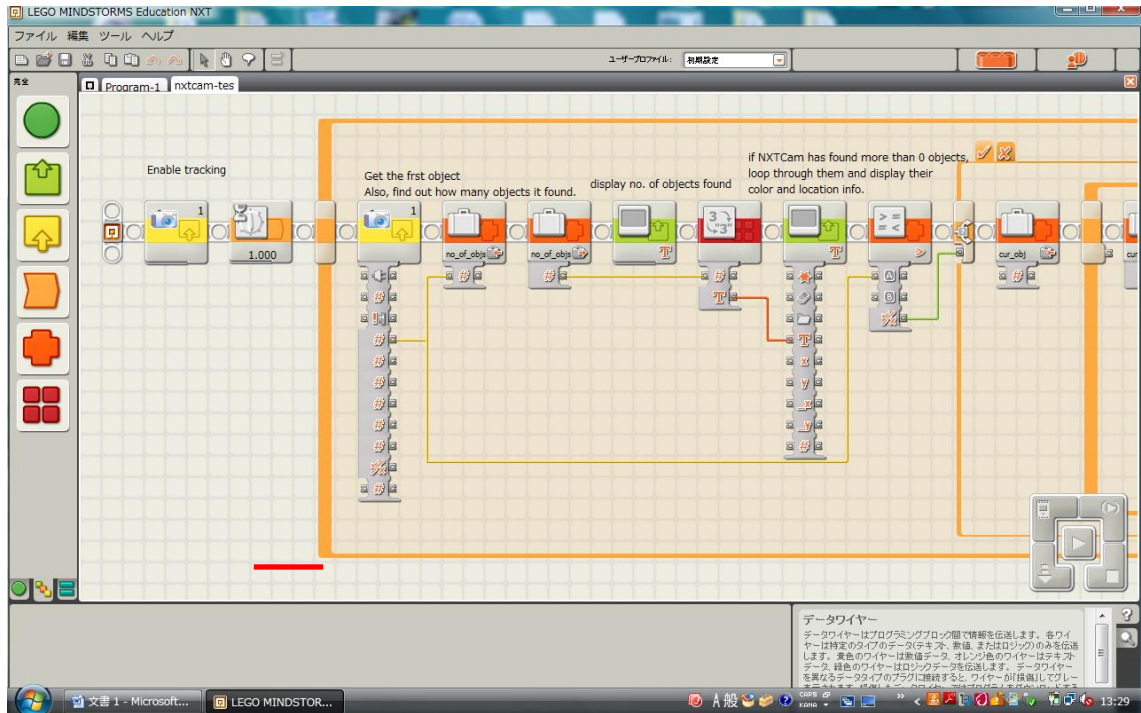


図4 ソフトウェア開発画面

4 まとめ

本研究では、LEGO MINDSTORMS を用いて自動車型ロボットを構築し、NXT Cam-v3 によって色物体をトラッキングすることができた。また、Robot Educator は BricxCC と比べ機能が限定されているが、プログラミングの難易度が低く、実際に追跡させることは可能であることが明らかになった。

今後の課題として以下の3項目が挙げられる。

- ・NXT Cam-v3 の微振動が原因で発生するノイズを軽減させ、高度なトラッキングを行う。
- ・Robot Educator においてセンサブロック、移動ブロック、ループブロックの接続方法をより深く考察する。
- ・BricxCC を用いて高精度な追跡を実現する。

【参考文献】

- ・知的LEGO Mindstorms NXT プログラミング入門 高本孝頼 CQ 出版 2012