

# myRIO と LabVIEW を用いた画像認識実習の導入と評価

秋田工業高等専門学校 技術教育支援センター

渡部 秀崇

## 1. はじめに

現在、画像認識の技術はスマートフォンや自動車の衝突防止システム、工場の生産ラインなどに使用されており、生活に欠かせないものになっている。しかし、秋田高専電気・電子・情報系には、画像認識を題材とした実習が設けられていない。学生が画像認識技術を体験する機会を設け、同技術を応用させることを目標に NI myRIO とその開発環境である LabVIEW を用いた画像認識実習の導入を 2019 年度から行った。本稿では、導入後の様子と評価について報告を行う。

## 2. 画像認識実習の概要<sup>[1]</sup>

実習の概要を表 1 に示す。実習は 5 学年を対象に全 6 週で行ない、最後に発表会を行う。myRIO は NI が開発した学生向け組込デバイスであり、LabVIEW や C といった開発環境で使用できる。LabVIEW はグラフィック型言語によるプログラミングが可能であり、製造システムの開発や教育向けソフトウェアとして用いられている。また、計測制御ソフトウェアとして業界標準であり、学生にとって本実習で体験できる意義は大きい。図 1 に本実習で用いた myRIO と PITSCO 社の TETRIS で組んだマシンを示す。応用実習で用いるマシンを 6 セット用意し、基礎実習から利用した。画像の取り込みには最大解像度が 720p/30fps の市販の web カメラを使用する。

### 2.1 前半実習概要

前半の基礎実習は LabVIEW の使い方と画像認識の基本的な処理を修得することを目的とし、1 週目にモータの制御を通して LabVIEW の使い方を学ぶ。2 週目は色の識別を体験するために、色紙からカラースペクトルのテンプレートを作成し、カメラからの映像とテンプレートを比較して色の検出を行う。3 週目はビーズのサンプル画像を使用し、フィルタ処理などの有無による検出数の差を確認する粒子解析を行った。また、こちらが用意したテキストを終えたらその内容を用いた発展的なプログラムの開発をグループで行い、実習の最終週に行われる発表会で発表してもらうことにした。

### 2.2 後半実習概要

後半の応用実習は前半の内容の応用として、WRO(World Robot Olympiad) ARC 2017 の題材を参考に図 1 のブロックに開いている穴を検知して持ち上げるマシン制御を行う。カメラからの映像を二値化してブロックの穴を検出して座標を割り出

表 1 実習概要

実習週	内容
前半 (3 週)	画像認識基礎実習 1 週目 LabVIEW の使い方 2 週目 色の識別 3 週目 粒子解析を使った物体の検出 発展的なプログラムの開発
後半 (3 週)	画像認識応用実習 ・ WRO ARC 体験 (ブロック検知, 運搬, 積み上げ)
(1 週)	発表準備
(1 週)	発表会
備考	2 人を 1 グループとして 5 グループで実習を行った

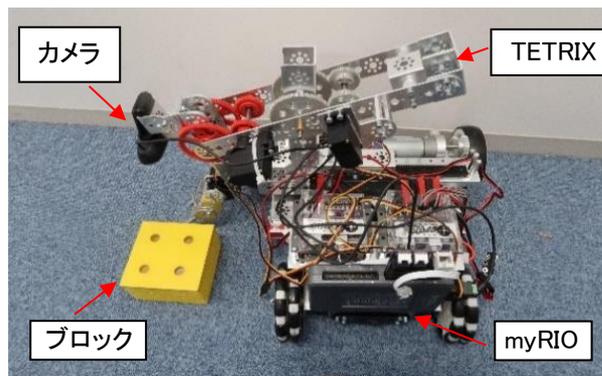


図 1 マシンとブロック

し、穴にアームを差し込み持ち上げる動作を行う。学生には二値化を行う際のパラメータの設定や各サーボモータの動かし方などを調整させ、マシンの動作の最適化を行ってもらった。前半の静止面の画像処理とは違い、リアルタイムの映像を処理させるため画像処理の精度やモータの精密な調整が必要なためより高度な内容となる。

## 3. 実習の様子

学生たちは目新しさがあるためか意欲的に取り組んでおり、グループで協力していく様子が見られた。また、グラフィック型言語を使用しているため、学生たちにとって直観的に分かりやすく、画像認識の基本的な処理を学ぶには良い機会になっていると感じた。

しかし、実習を行っていくと課題も見えてきた。基礎実習の各課題は 30 分～1 時間で終えるグループがほとんどであり、もう少し内容を増やしていく必要があると感じた。

また、応用実習では、ブロックを持ち上げられな

いグループが続出した。穴を認識してアームを差し込むまでは行えるが持ち上げる最中にアームが抜けてしまい、持ち上げることができない。そこで、図 2 のようにアームの先端にあるサーボモータの位置を調整し、より低い位置までアームを下げられるように改良した。それによりブロックを安定させてから持ち上げるため、ブロックがアームから抜けにくくなった。また、マシンに使用しているサーボモータに可動領域があり、最初の取り付け位置によっては物理的に持ち上げられない場合があることが分かった。マシンごとに調整が必要であることを周知させ、より実践的な実習を行うように指導した。以上の対策により、ブロックを持ち上げられたグループもあるが、今後はアームの形状やプログラムを見直し、更なる改善を行っていく予定である。

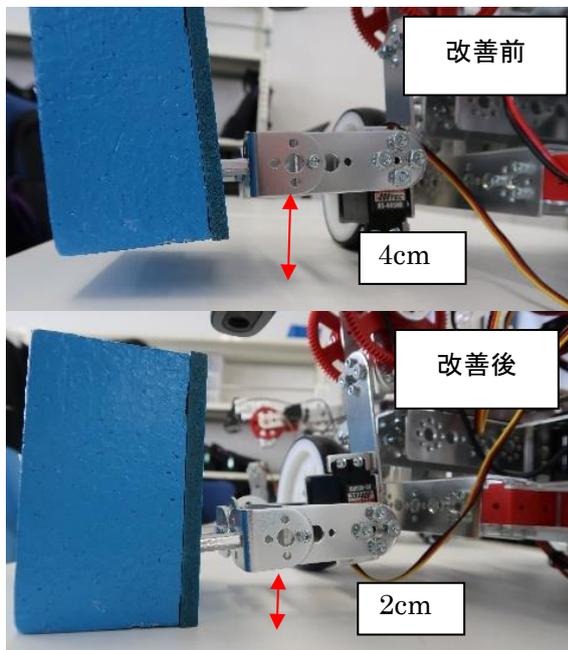


図 2 アームの改善

#### 4. アンケート結果

本実習を受けた学生 9 名に対してアンケートを行った。その結果を過去の他の実習のアンケート結果との比較を表 2 に示す。アンケートは 10 項目あり、表 2 には実習に対する満足度(Q1)、積極性(Q2)、応用力(Q3)、難易度(Q4)に関する質問を抜粋して表示している。表の数値は 5 段階評定の平均スコアを示している。

アンケート結果より本実習は他の高学年の実習と比較しても高い評価を得ることができた。特に学生の満足度や積極性、実践的な考える力や応用力が身に付いたと答えている学生が多くおり、目標としていた画像認識技術を応用させることができ

ていると感じた。これは他の実習よりも難易度が高いと答えた学生が多くいたため、より多く試行錯誤を行うためにグループ内で積極的に話し合い改善をしていくことにより積極性や応用力が養われたのではないかと考える。

しかし、実習に必要な情報をもっと増やして欲しいと思っている学生がいたため、早急にテキストの追加作成などにより改善を行う予定である。

表 2 過去のアンケート結果との比較

Q1. この実習に満足しましたか？

1. 満足 2. どちらかという満足 3. 普通 4. どちらかという不満 5. 不満

テーマ	score
ソフトウェア工学演習(2016年度4学年)	1.83
4E基礎研究(2017年度4学年)	1.51
IC応用回路演習(2016年度5学年)	1.82
画像認識実習(2019年度5学年)	1.56

Q2. この実習に積極的に取り組みましたか？

1. 積極的 2. どちらかという積極的 3. 普通 4. どちらかという消極的 5. 消極的

テーマ	score
ソフトウェア工学演習(2016年度4学年)	1.94
4E基礎研究(2017年度4学年)	1.58
IC応用回路演習(2016年度5学年)	2.27
画像認識実習(2019年度5学年)	1.44

Q3. この実習を通して応用力や実践力が身に付きましたか？

1. 身に付いた 2. どちらかという身に付いた 3. 普通 4. どちらかという身に付いていない 5. 身に付いていない

テーマ	score
ソフトウェア工学演習(2016年度4学年)	2.42
4E基礎研究(2017年度4学年)	1.56
IC応用回路演習(2016年度5学年)	1.82
画像認識実習(2019年度5学年)	1.44

Q4. この実習の難易度はどの程度でしたか？

1. 難しかった 2. どちらかという難しかった 3. 普通 4. どちらかという簡単 5. 簡単

テーマ	score
ソフトウェア工学演習(2016年度4学年)	2.42
4E基礎研究(2017年度4学年)	2.93
IC応用回路演習(2016年度5学年)	1.91
画像認識実習(2019年度5学年)	1.89

#### 参考文献

- [1]渡部秀崇他,"myRIO と LabVIEW を用いた画像認識実習の導入に関する検討",第 24 回高専シンポジウム inOyama 講演要旨集, PI-24(2019-1)