

# 画像処理を用いた動体検出による“だるまさんが転んだ”ロボット 熊本高等専門学校

制御情報システム工学科 助教 加藤 達也  
4年 佐藤 延至、宮本 大輝、松下 和輝

## ■はじめに

子供の理科離れは技術立国である日本にとって重要な問題であり、子供たちへの直接的な働きかけとして、さまざまな取り組みが行われています。特に公益財団法人日本科学技術振興財団主催の「青少年のための科学の祭典」は全国各地で開催されており、本校もこのイベントに出展者として参加しています。このイベントでは、科学に関する不思議な実験を通して、子供たちが理科に興味を持つことを目的としており、これらの活動によって小学生の理科に対する興味は向上してきました。一方で、中学生になることで、理科への興味を失ってしまう問題もあり、科学に対する持続的な興味を持たせることが重要であると考えられます。

本校では、科学技術教育支援に力を入れて取り組んでおり、科学の祭典熊本大会では、高専生と技術者の共同ものづくりプロジェクトとして「会場の子供たちが喜ぶようなもの」を製作し、イベント当日にステージ発表と体験ブース出展を行っています。中学生と年齢の近い高専生が実際に制作したのを見ることで科学技術を身近なものと感じ、高専生がお兄さんやお姉さんとして身近な目標となり、科学に対する持続的な興味に発展することが期待されます。

## ■出展内容

今回出展したものは、昨年の科学の祭典熊本大会にて製作した「だるまさんが転んだロボット」を改良したものであり、画像処理やモータ制御などの技術的な要素が含まれています。図1はだるまさんが転んだロボットの全体像です。このロボットはだるまさんが転んだの鬼の役割を務めるものであり、人間と同様に振り向き動作を行うために台座にモータが取り付けられています。スピーカーから掛け声も再生され、ロボットが向こうを向いている間に押しボタンスイッチを押すとプレイヤーの勝利となります。動いたかどうかの判定は、押しボタンスイッチと同じ台座に取り付けられているカメラ画像を用いて画像処理によって行います。画像処理は、図2に示すように小型CPUボード Raspberry Pi2を用いて行い、リアルタイム性が求められるモータ制御にはマイコン ATMEGA328P-PUを用いています。CPUボードとマイコンはシリアル通信ができるように接続されており、押しボタンスイッチの状態やモータの回転に関するコマンドが送受信されます。

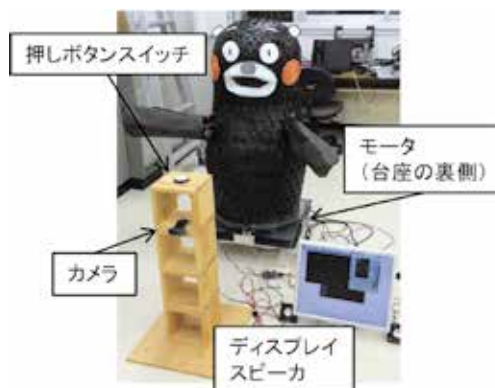


図1 だるまさんが転んだロボットの全体図

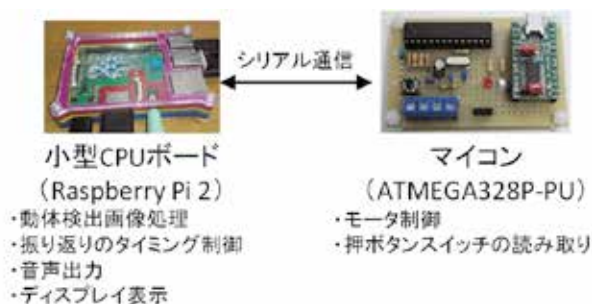


図2 システム構成

## ■画像処理を用いた動体検出

動いたかどうかの判定を画像処理によって行います。まず、図3に示すように、フレーム間差分の仕組みを用いて、動体を検出します。現在の時刻  $t$  における画像から、その2つ前の時刻  $t-2$  までの合計3枚の画像を利用します。この例では手が動いているが、2枚の差分を取っただけでは、「動く前」と「動いた後」の2つの部分が抽出されます。そこで、図に示すように2枚ずつの差分を取った後に共通部分を抽出することで、動体である手の形をそのまま抽出することが可能となります。その後、ラベリングによって連続した領域を1つのまとまりとみなし、最も大きい領域のサイズがある閾値を超えた場合に「動いた」と判定することとしています。

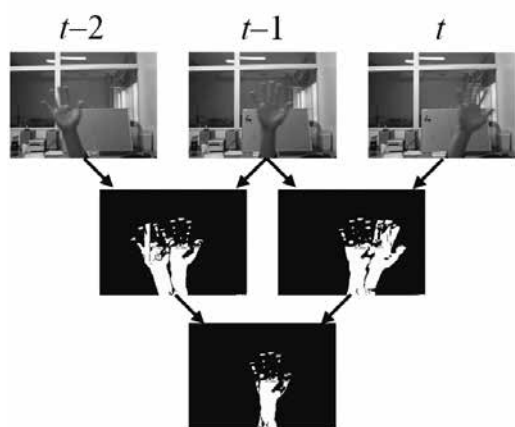


図3 フレーム間差分による動体検出

## ■科学の祭典への出展

科学の祭典熊本大会でステージ発表および体験ブース出展を行い、子供たちに体験してもらいました。図4に示すように、ステージは満員でブースも行列が途切れることなく、十分に子供たちの興味を引き出すことができたと思われまます。

今後はセリフの読み上げ速度やロボットの振り向き速度を可変にするなどして、エンターテインメント性を向上させたいと思います。



図4 科学の祭典におけるステージ発表

## ■The 高専@ GAKKO に参加した感想

毎年連れてくる学生が、さまざまな企業のブースを見学させていただいたり、セミナーに参加させていただくと、目を輝かせて喜んでおり、それを見ると私も嬉しくなります。特に今年は、個人的には4年目の参加となりましたが、プレゼン大会で初めて学生が入賞することができ、大変うれしく思いました。(加藤 達也)

企業の方々とお話をたくさんすることができ、とてもいい経験になりました。本当にありがとうございました。(佐藤 延至)

今回、セミコンジャパンに参加し半導体業界についての知識を深めることができました。これまであまり関心を持っていなかった業界でしたが、最新の製品技術を目の当たりにし興味が湧きました。このような貴重な機会をいただいたことに感謝いたします。(宮本 大輝)

今回のイベントで感じたことは自分たちが半導体業界で活躍できる可能性があるということでした。自分の専門分野と違いあまり縁がないと感じていましたが、企業の方々の話を聞くとそうではないと気づくことができました。今回のイベントは自分の考え方が変わる大きなきっかけとなりました。(松下 和輝)

## ■おわりに

今年も「THE 高専 @GAKKO」を開催して頂きました関係者の皆様には、お礼を申し上げます。また、出展において、発表の準備のご支援・ご指導いただきました東京エレクトロンFEの皆様には重ねてお礼申し上げます。今年も会場内に立派なブースを設けていただき、大変多くの方々と意見交換を行うことができました。この経験をもとに、さらに研究を進めていきたいと思います。



図5 熊本高専のブースの様子



図6 発表の様子