

「まちづくり活動報告」

(1) まちづくりシンボルロボプロジェクト

(2) 商店街活性化パフォーマン스로ボプロジェクト

(3) 産業遺産情報システム開発プロジェクト

青少年ものづくりコンテストプロジェクト

～「ずいおう寺と大いちょう」ロボットの設計～

小溪 竜矢（機械工学科5年） 村上 将太（機械工学科5年）
指導教員：谷口 佳文（機械工学科）

1. はじめに

平成19年度に、新居浜高専主催、新居浜市、新居浜市教育委員会共催で、「青少年ものづくりアイデアコンテスト」が実施された。今回のコンテストは、小学生を対象に自分が住んでいる地域の良さを見直してもらうことを目的に、校区の自慢に動きをつけてみようというテーマを設定した。そして、提案されたアイデアのうち、特に優れたもので実現が可能なものを製作し、公共の場所に設置することを計画している。

コンテストには、低学年の部135点、高学年の部117点の応募があり、審査の結果、低学年の部3点、高学年の部4点の入賞作品が選出された。今回は、高学年の部で広瀬賞を受賞した「ずいおう寺と大いちょう」を製作することとし、20年度は原案に基づいて、3次元CADを用いて設計を行った。ここでは、その内容を報告する。

2. 「ずいおう寺と大いちょう」ロボットの概要

図1は、コンテストにおいて広瀬賞を受賞した「ずいおう寺と大いちょう」の応募作品で、図2は瑞応寺にある鐘撞堂の写真である。アイデアの内容は、鐘撞堂の横に大銀杏の木があり、大銀杏に百円硬貨を入れるとお坊さんが鐘を撞き、鐘の下にいるお地蔵さんがその音に驚くと同時に、おみくじが出てくるというものである。

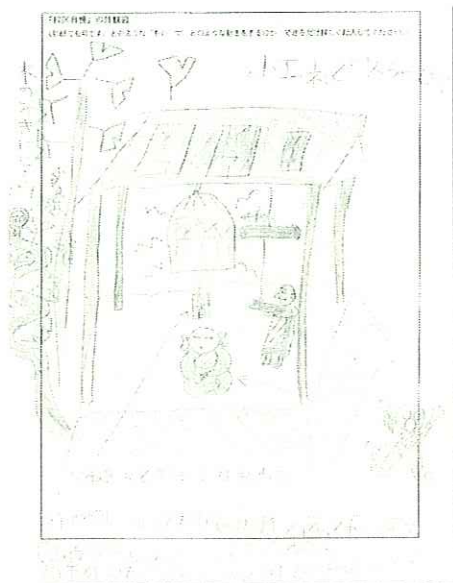


図1 「ずいおう寺と大いちょう」の原案



図2 瑞応寺の鐘撞堂

『驚く』動作についてのアイデアは示されていなかったため、人間が驚いたことを表現する動作を幾つか挙げてみた。その中から ①目が飛び出る、②口を開ける、③手を広げる、とい

う三つの動作を取り入れることにした。今回は鐘撞堂の設計および、お坊さんが鐘を撞く機構とお地蔵さんが驚く機構を設計した。

3. 設計

設計のコンセプトは、すべての機構を1個のモーターで駆動する、持ち運びを容易にするために軽くする、できるだけ簡単な機構にして製作を容易にすることである。

以下に、設計した鐘撞堂、お坊さんロボット、お地蔵さんロボットの概要を示す。

(1) 鐘撞堂

図3に3D-CADを用いて設計した鐘撞堂の図を示す。概略寸法は、縦1050mm、横1350mm、高さ1050mmで、質量は約20kgである。鐘撞き棒は水平に移動して鐘を撞く動作をし、そのための機構は屋根の内部に収納している。建物には、主として木材を使用することにした。

(2) お地蔵さんロボット

3D-CADで設計したお地蔵さんロボットの図面を図4に示す。概略寸法は、縦150mm、横250mm、高さ250mmで、質量は約500gである。

お地蔵さんが驚く様子を表現するために、目が飛び出す動作、口を開ける動作、手を開く動作を同時に行なうようにし、これらの動作の機構はこのロボットの中に収めた。ロボット本体は3次元樹脂モデル造形機を用いて製作することとし、そのため、材質はABS樹脂としている。

(3) お坊さんロボット

図5は3D-CADを用いて設計したお坊さんロボットの図面で、概略寸法は、縦150mm、横250mm、高さ250mmで、質量は200gである。

お坊さんロボットは鐘撞き棒の動きによって動作させるようにし、お坊さんロボット自体には機構を持たせず、手足に関節のみを取付けている。ロボットの本体は、お地蔵さんロボットと同様に3次元樹脂モデル造形機を用いて製作することにした。

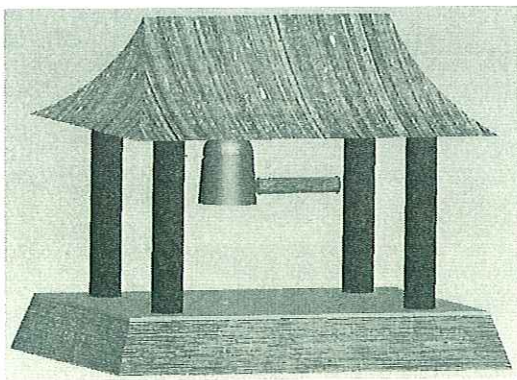


図3 鐘撞堂

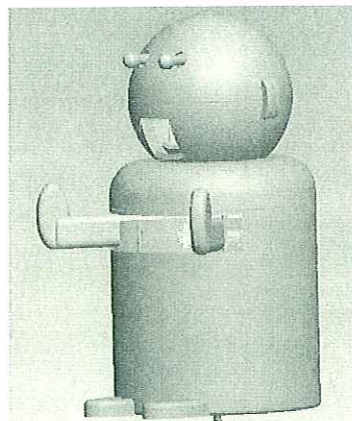


図4 お地蔵さんロボット

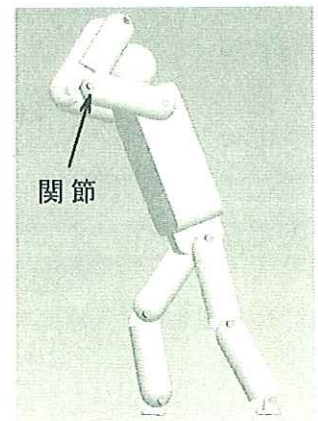


図5 お坊さんロボット

4. 機構の説明

(1) 鐘を撞く機構

図6に鐘を撞く機構を示す。板カムを回転させることで、鐘撞き棒を持ち上げ、さらに回転すると板カムからはずれ鐘を撞く。鐘撞き棒が水平に移動するように、斜線部を固定した平行クランク機構を取付けている。図7は3D-CADの図面である。

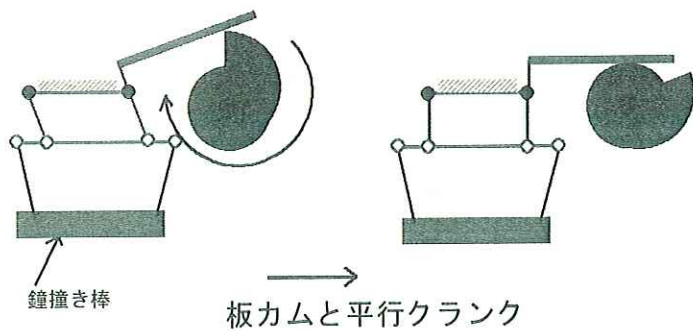


図6 鐘を撞く機構の説明

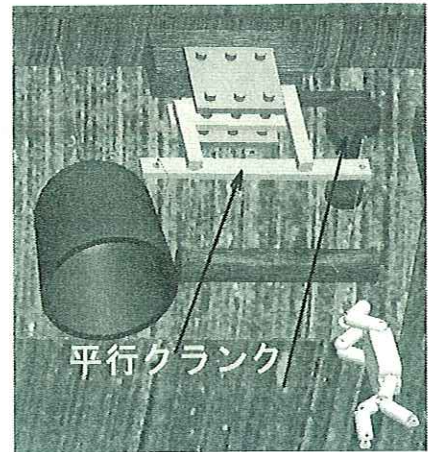


図7 鐘を撞く機構

(2) 目が飛び出る機構

図8は目が飛び出る機構である。図のようにスライダクランク機構を用い、軸を回転させることで、目玉を前後に往復運動させる。図9は3D-CADで設計した図面である。

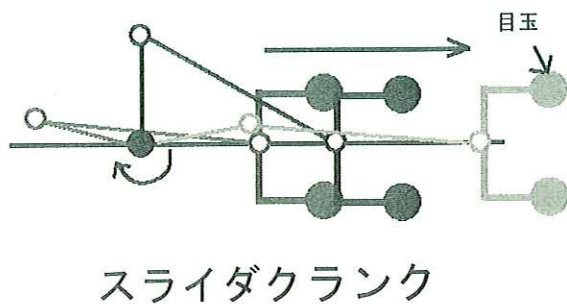


図8 目が飛び出る機構の説明

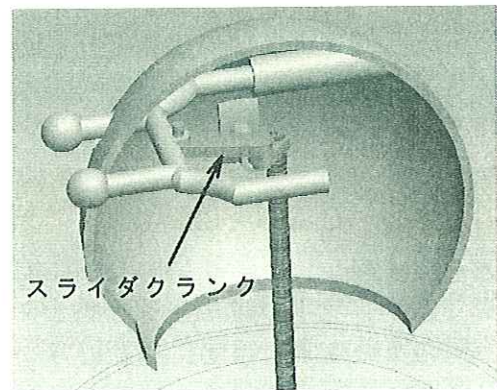
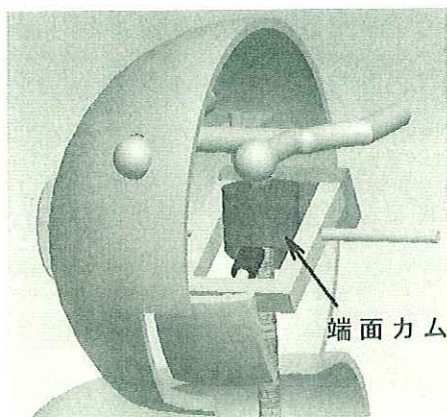


図9 目が飛び出る機構

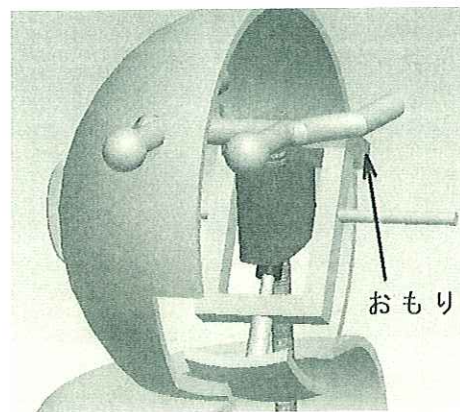
(3) 口を開閉する機構

図10 (a)、(b)は口を開閉する機構を3D-CADで設計した図面である。

図のように端面カムがついた軸を回転させ、口に付いた従動節を押し下げて口を開ける。端面カムと従動節の接触部にはローラーを取付けている。口を閉じるときは、口と反対側にあるおもりの重さによって閉まる。



(a) 閉まっている状態



(b) 開いている状態

図10 口を開閉する機構

(4) 手を開く機構

図1 1は手を開く機構で、てこクラック機構を用いている。点d、d'の2点を固定して軸を回転させると、その2点を中心に左右の手が揺動する。図1 2は3D-CADで設計した図面である。

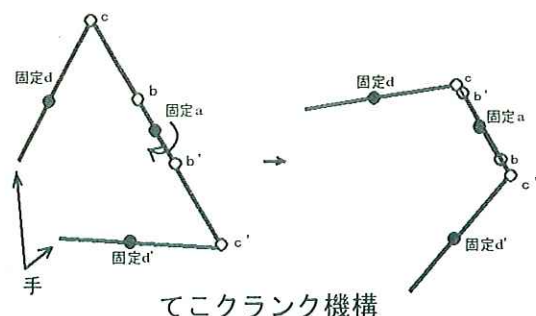


図1 1 手を開く機構の説明

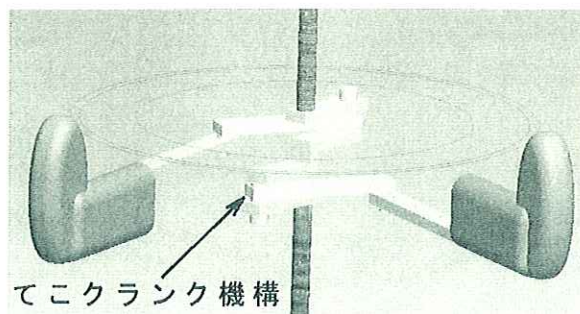


図1 2 手を開く機構

(5) お坊さんとお地蔵さんの連結機構

先に述べたように、お坊さんロボットとお地蔵さんロボットの機構は1つのモーターにより動作させるようにした。2つのロボットを1個のモーター駆動させるための機構を図1 3に示す。モーターから鐘撞き棒の駆動軸までをベルトとプーリーを用いてつなぎ、柱の中にある軸を回転させる。しかし、モーターの回転と鐘を撞く機構の回転の方向が異なるため、中間歯車を用いて回転の向きを変え、さらに別のプーリーで鐘を撞く機構までつなぐことにした。間欠歯車を用いた理由は、お坊さんが鐘を撞き終わってからお地蔵さんが驚くようにするためである。つまりどちらかの機構が動作している間、もう一方の機構を停止させる必要があるためである。図1 4は3D-CADで設計した図面である。

これらの機構を組み合わせた完成図を図1 5に示す。

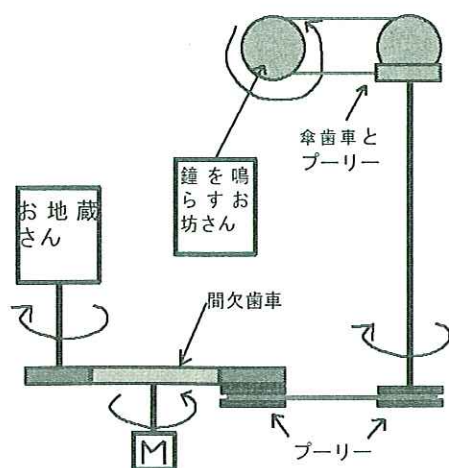


図1 3 お坊さんとお地蔵さんの連結方法

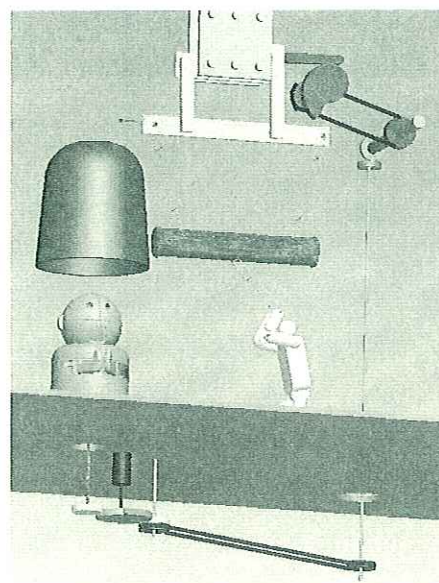


図1 4 お坊さんとお地蔵さんの連結機構

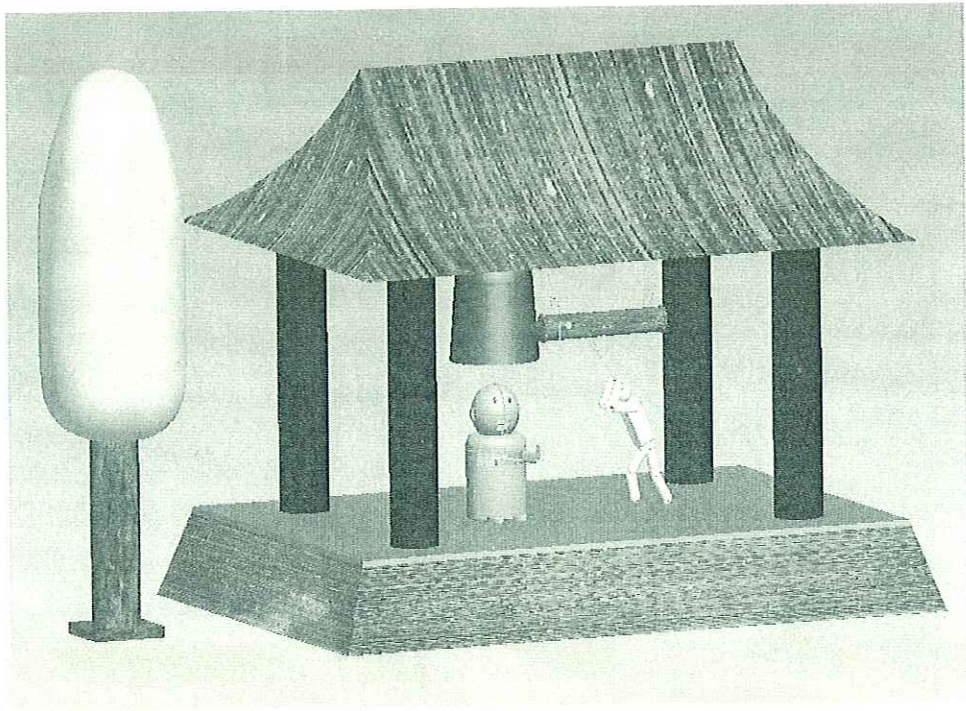


図15 完成図

5. まとめ

「青少年ものづくりアイデアコンテスト」に応募があったアイデアを具現化し、見る人を楽しませることのできるロボットの設計ができた。今後は、百円硬貨を入れると動作が始まり、おみくじが出てくるというアイデアの実現と、設計したロボットの製作を行なう予定である。

まちづくりシンボルロボプロジェクト ～ミカン太鼓の設計～

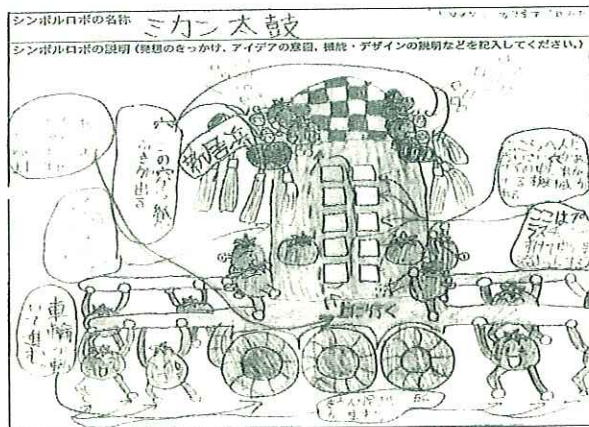
多田健二（機械工学科 5 年） 白石泰三（機械工学科 5 年）
福山育也（機械工学科 5 年） 山内一平（機械工学科 5 年）
宮田 剛（機械工学科）

1. はじめに

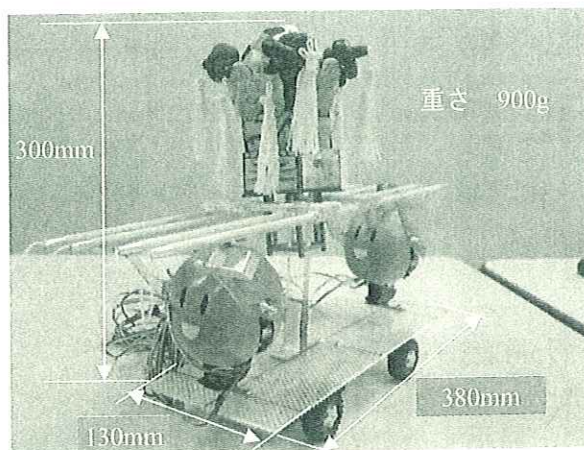
本プロジェクトは、平成 17 年度シンボルロボアイデアコンテストにおいて小中学生の部で最優秀賞を受賞した「ミカン太鼓」を、高専の学生が主体となって地元の人々の協力を得てロボット化し、公共の場に設置することを目的としている。平成 18 年度にスタートした本プロジェクトは平成 20 年度が最終年度となる。初年度から 2 年間はロボットの細やかな動きを実現するために 16 個のサーボモータを用いた 2 足歩行型ロボットの開発に取り組み、えひめ IT フェア 2007 に出展して好評を得た。最終年度である今年度は、新居浜太鼓祭りの熱気溢れる動きを 3 つの動作（かき上げ、運行、けんか）に分類し、その動作機構を実現するロボットを考案した。今回は、シーケンス制御を用いて 3 つの動作モードを連動させて実演するシステムを試作したので報告する。

2. 「ミカン太鼓」の概要

図 1(a)原案に示すように、基本的にミカン太鼓は 1 台の太鼓台と数台のミカンロボで構成される。19 年度に地域の人々に実施したアンケート結果より、太鼓台は原案の「ミカン太鼓」のデザインより本物に近いデザインにすべきという要望が多かったので、図 1(b)試作機に示すように実物に近いデザインとした。展示するスペースを考慮して本物の 1/30 の大きさと製作した。太鼓台の設計は、地元の人々の協力により採寸から指導していただいた。ミカンロボは、全体の大きさを考慮し、かき夫タイプのみ製作した。今回は、ミカンロボ自体が太鼓台をさし上げる、揺らすなどの自在な動きを実現するところに特徴がある。



(a)ミカン太鼓原案



(b)試作機

図1 ミカン太鼓

3. 3モード動作機構制御システム

3つの動作モードとは、「かき上げ」、「運行」、「けんか」である。狭い展示スペースでこれらを実現するために図2に示すように1.5m四方に収まるように運行コース用のレールを設置し、その上を太鼓台が移動する方式を考案した。「ミカン太鼓」は、走行用台車、2体のかき夫ロボ、および太鼓台で構成されている。図2に示すように今回は4つの「ミカン太鼓」を製作した。台車は常に専用レールを前後往復する。台車の上に載っているミカン太鼓の形態を変化させることで各動作を表現する。図3に動作モード毎の形態を示している。「運行モード」をホームポジションとし、「けんかモード」と「かき上げモード」をシーケンス制御プログラムにより交互に繰り返す。

ミカンロボはサーボモータコントローラ(RBIO-5、共立電子)を介してシーケンス制御プログラムにより動作する。今回使用したサーボモータコントローラは18軸同時制御が可能である。台車は前後の動きだけであるのでミカンロボとは別の制御を行っている。前後に取り付けた近接センサーにより単純にDCモータを正逆転させている。ミカンロボの動きは台車の前後の動きにあわせてシーケンスプログラムされている。3つの動作をすべて実現する1回の実演時間は15分程度である。

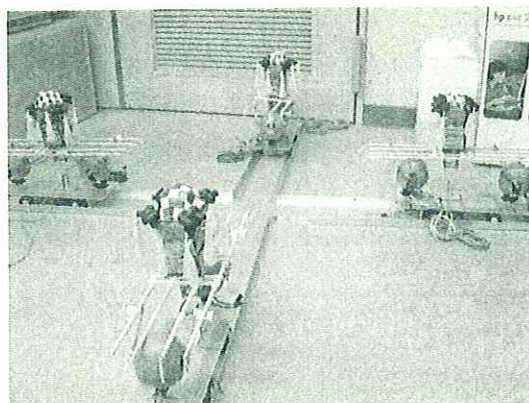
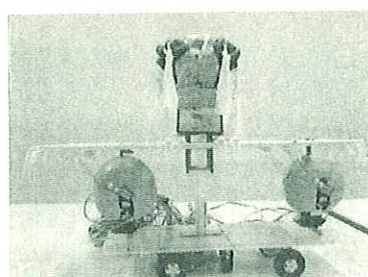


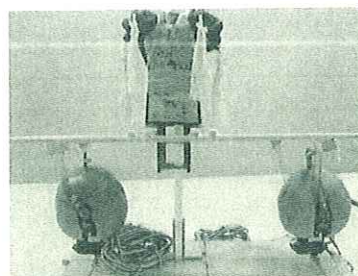
図2 展示用システム



(a)運行モード



(b)けんかモード



(c)かき上げモード

図3 動作モード

4. おわりに

ロボット自身が太鼓を持ち上げることを特徴とする3モード動作機構制御システムを実現した。展示するために取り組むべき課題としては、ロボットに詳しくない人でも起動・停止が行えるシステムへの移行、デザインの修正、都はるみの「ちょうさじゃ」(コロンビアレコード)に同期した動作の実現、などが挙げられる。平成21年度中にメディアへ公開が予定されている他、公共の場へも展示する予定である。

「商店街活性化パフォーマンスロボットプロジェクト」

担当教員： 出口 幹雄（電子制御工学科） 山田 正史（電気情報工学科）・・・

1. はじめに

本プロジェクトでは、新居浜市の中心街の活性化を図るため、新居浜市商店街・新居浜市・新居浜商工会議所・新居浜まちおこし委員会等と連携して、ユニークなパフォーマンスロボットを製作しようとしている。

昨年度までの活動で、新居浜市商店街連盟・新居浜地域再生まちづくり協議会・新居浜商工会議所・新居浜まちおこし委員会、および、喜光地商店街振興組合・喜光地商栄会の代表の方々と打ち合わせを行い、昭和通り・登り道商店街向けには、この地区の商店街の新聞折り込み用の売り出しチラシに掲載されているキャラクターである「熱血あきんど君」を題材としてロボットを製作すること、また、喜光地商店街向けには、当該商店街の中にある稲荷神社にちなんで「キツネ」を題材としてPRロボットを製作することを決定し、それぞれのプロトタイプマシンの設計を行った。

本年度は、これらのロボットについて、実際に商店街に持ち込んでパフォーマンスを行うことのできる、本格的なマシンを製作することに取り組んだ。マシンの製作は、主に5年生の卒業研究の研究テーマとして取り上げて学生主体で取り組んだ。

2. 昭和通り・登り道商店街向けパフォーマンスロボット

（2-1）ロボットの概要

昭和通り・登り道商店街向けパフォーマンスロボの製作テーマである、売り込みチラシのキャラクター「熱血あきんど君」を図1に示す。



図1. 熱血あきんど君

この「熱血あきんど君」のキャラクターと、ロボットとをどのように融合するか、ということについて、学生たちが様々なアイデアを出しながら検討した結果、当初の商店街連盟との打ち合わせの際に、商店街側からの希望のあった“時計”の機能を取り入れることにし、「熱血あきんど君」の格好をした、遊びの要素のあるカラクリ時計の形を実現することにした。

(2-2) ロボットの構成と動作

ロボットは、メンテナンス性の観点から、随意に移動可能なものとした。ただし、駆動輪は設けず、キャスト付きで、手で押して簡単に動かすことができるものとした。後に述べる電波時計機能の動作ため、通常は、常時100V電源に接続しておき、バッテリーを充電している状態としておく。必要な時に、電源ケーブルを抜き、設置すべき場所に移動させて、スタンドアロンで動作させることができる。

ロボットの外観は、カード式公衆電話に似た形で、概ね箱形で、前面パネル上部に若干の傾斜が付いている。前面パネルの傾斜部に時計の表示部（デジタル表示）と、ゲーム動作のための押しボタン等を配置している。時計表示の下部には、任意に差し替え可能なパネルのスロットを設けている。

内蔵時計が設定された時刻になると、箱の上面のフタが開き、中から「熱血あきんど君」が出てきて、右手をのばしてセリフをしゃべる。図2はこの状態を表したイメージ図である。

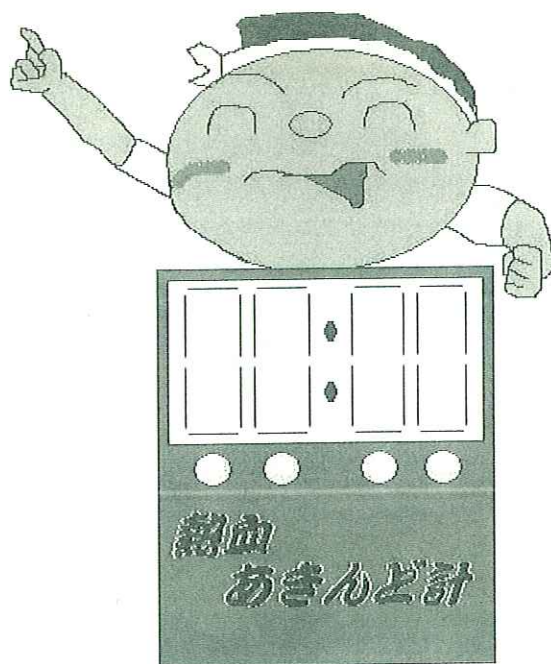


図2 ロボット全体のイメージ図

セリフは、時刻によってそれに応じた内容に変化する。セリフの音声データはフラッシュメモリカードに標準的なフォーマットで記録して登録されており、必要に応じて内容の変更が随時容易に可能なように配慮している。

時刻の表示部は、3原色フルカラーLEDを用いたドットマトリクスLEDパネルとし、任意の図形を表示できるようにしている。LEDは、3原色の組み合わせで7種類の色の表示が可能である。パネルは、LEDを縦に16行、横に64列、全256個を並べたもので、16×16ドットのユニット4個で構成されている。ドットマ

トリクスの特長を活かし、数字の表示フォントを設定により選択することができるようにしている。また、文字の色を変えて表示することも可能である。

切り替えスイッチにより、時計表示のモードと、スロットマシンのモードとを切り替えることができる。スロットマシンのモードでは、スタートボタンを押すと、スロットが回転しているかのように文字表示を下から上に高速でスクロールし、文字の下の押しボタンを押して回転を止める。4つの文字が揃ったら大当たり、惜しい揃い方の場合にはそれなりに、あきんど君がセリフをしゃべる。

(2-3) 制御回路の構成

以上の動作をさせるために、ロボットの制御回路は図3に示す構成とした。

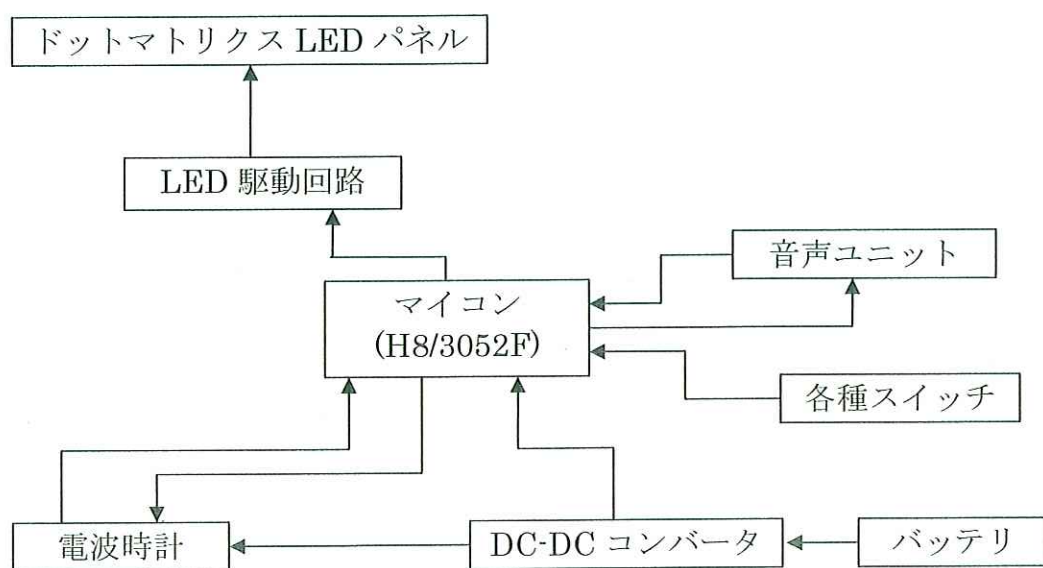


図3. 制御回路の構成

全体の制御用マイコンとしては、ルネサステクノロジの高性能16bitマイコンH8/3052Fを用い、これに電波時計ユニット、ドットマトリクスLED駆動回路、音声ユニット、各種スイッチなどがつながっている。電源はバイク用の鉛蓄電池で、通常は常時充電状態としておき、電波時計には常にバッテリーから電源が供給されており、24時間標準時刻電波を受信し続ける。このため、電波状態が良好な場所に保管しておきさえすれば、マシンの電源を入れた時に表示される時刻は、常に日本標準時に一致している状態になる。

マシンの電源投入により、マイコンに電源が供給され、制御回路が稼働し、時計表示を行う。スイッチの切り替えをマイコンが識別し、スロットマシンのモードに切り替わる。スロットマシンの動作の制御も全てマイコンが行い、当たり・外れに応じて、あきんど君にセリフをしゃべらせる。

(2-4) 電波時計ユニット

内蔵の時刻情報源として電波時計を用いる。電波時計とは、標準電波送信所から送られてくる電波をキャッチし、その電波に基づいた時間を表示するものである。今回は、秋月電子通商で販売されている電波時計キットを用いた。この電波時計ユニット

の外観を図4に示す。ただし、このキットは標準では福島県から発信されている40kHzの電波受信用に設定されているが、新居浜の場合、福岡県のはがね山標準電波送信所の方が地理的に近いため、受信周波数を60kHzに改造した。

このキットはシリアル通信によって簡単なコマンドを送るだけで、標準時刻の情報の取得ができる。この機能を使って、マイコンと電波時計ユニットとの間で通信を行い、標準時刻の情報を得て、LEDパネルへ時刻を出力する。

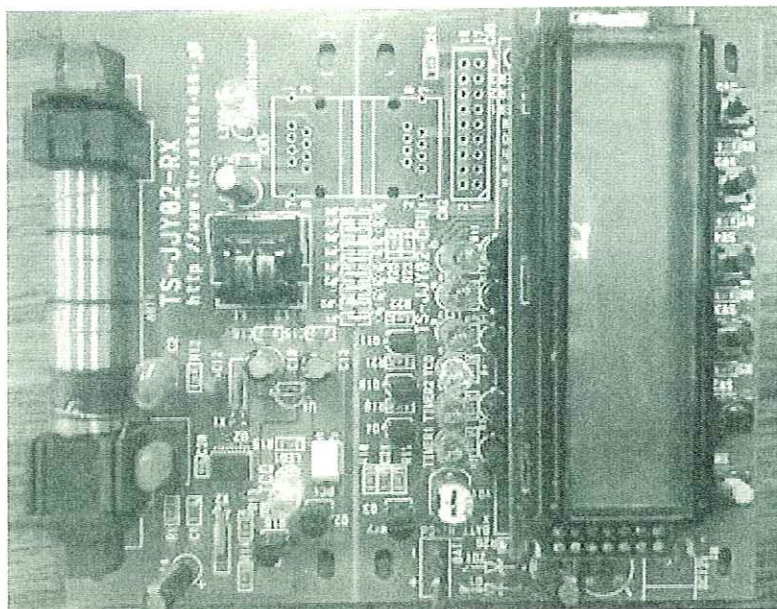


図4 電波時計ユニット

3. 喜光地商店街向けパフォーマンスロボ

(3-1) ロボットの概要

喜光地商店街向けパフォーマンスロボの製作テーマである、雲に乗ったキツネのキャラクター「おコンさん」を図5に示す。

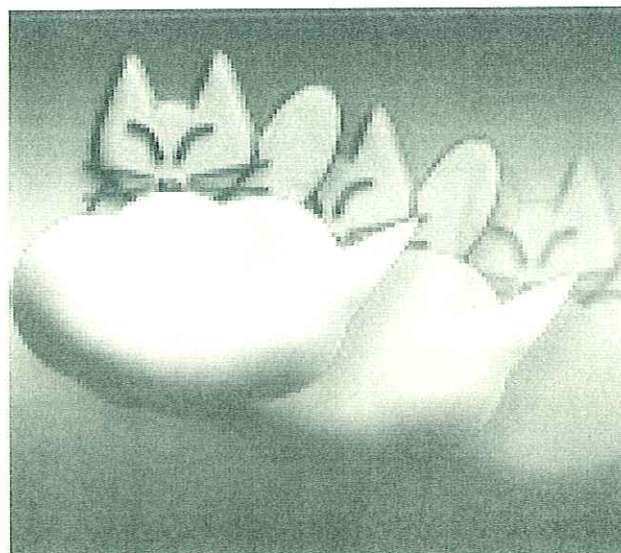


図5. 喜光地商店街のイメージキャラクタ「おコンさん」

このキャラクタは、喜光地商店街のホームページにシンボリックに用いられており、当該商店街のイメージに直結するキャラクタであるため、ロボットの外観はこのキャラクタに似せたものとするに決した。

ロボットのパフォーマンスを考える上で次のことに注意した。このロボットは、商店街を活性化させることが目的である。そのため、年齢・性別などに関わらず誰にでも、このロボットを親しむことを通して商店街に足を運んでももらえるようなパフォーマンスにすることが必要であると考えた。また、ただ単にロボットがパフォーマンスをし、それを人が見ているだけでは、見ている人が飽きてしまう可能性がある。そのため、人がロボットに対して何か働きかけることによりロボットがそれに応じた反応をするようなものにするよう考えた。

さらに、ロボットが据え置き式の物の場合、心無い人物にいたずらをされて壊されるなど、管理上の問題が生じる可能性がある。そのため、ロボットを簡単に移動ができるようにし、必要なときに必要な場所へ移動ができるようなロボットにするよう考えた。

以上のことに留意し、ロボットのパフォーマンスは、誰もが知っている遊びである「鬼ごっこ」をヒントにし、ロボットと人が「鬼ごっこ」をして遊ぶことができるものを製作することを考えた。つまり、人が鬼の役、ロボットが逃げていく役をし、人が近づくとロボットがそれを感知し、人から遠ざかってなかなか捕まえない、というものである。子供を主な対象とし、このロボットと遊んでもらうことにより、商店街活性化に繋がる一つの材料となることを期待して考案した。

また、「キツネ」というと、狸と並んで何かに化ける、というのが常であるので、鬼ごっこ動作と化けるという機能とを融合するため、ここでは、ロボットが逃げ回って人に追い詰められ、逃げ場が無くなった時に、普段はキツネの頭が鬼の頭に変身する、という動作をさせることにした。

(3-2) 鬼ごっこ動作の仕組み

ロボットに「鬼ごっこ」の動作させるために必要な機能として、次のようなことが挙げられる。

- (1) 人や障害物までの距離を測定する。
- (2) 測定した距離を元に、人や障害物から遠ざかるための方向を決定する。
- (3) 人や障害物から遠ざかるように、ロボットの向きを変えて進む。
- (4) 捕まえられて逃げ場が無くなった場合に、何らかの動作をする。ここでは、頭部をキツネから鬼の顔に入れ替える。
- (5) 鬼ごっこ動作だけでは、ロボットを移動させたりする場合の取り扱いに困るので、赤外線リモコンを用いて自在に操作できるようにする。

以上のことを踏まえ、人や障害物の方向を検知させるための超音波距離センサを、図6のように、ロボットの外周に8方向に向けて放射状に取り付けることにした。

8つの超音波距離センサは、それぞれ同時に超音波を発信し、一番最初に返ってきた反射音までの時間差から、センサ前方の物体までのおおよその距離を検知する。同時に超音波を発信するのは、8つのセンサにバラバラのタイミングで発信させると、隣のセンサが発信した超音波が反射して検出された場合、物体までの距離をご認識する危険性があるからである。

8方向の距離情報を元に、障害物までの距離が最も遠い方角が常に前方に来るように、駆動輪を制御して向きを変え、前進する。これにより、ロボットに近づくと常にソッポを向いて逃げ回る、という動作を実現することができる。

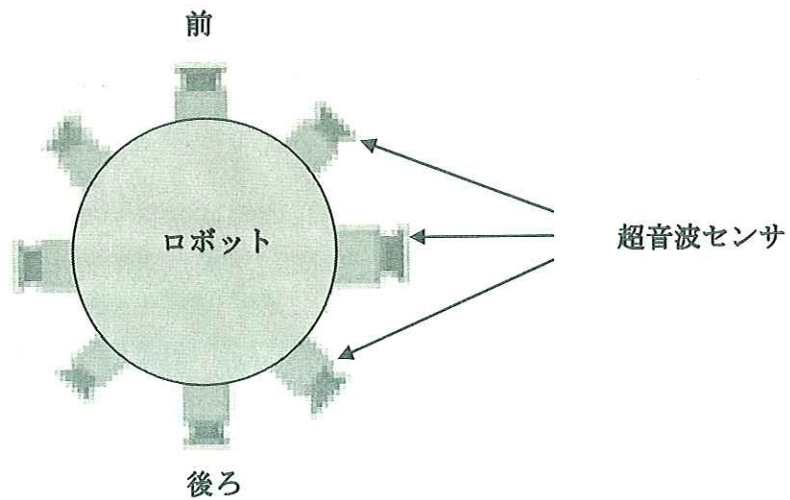


図6. ロボットの外周の超音波センサ

顔をキツネから鬼の顔を入れ替えるために、キツネの本体内に鬼のお面を仕組んでおき、胸の部分の扉が開いて中からお面が出て顔にかぶせる機構を設けた。

これらの動作を実現させるために必要なモータの数は、顔を入れ替えるためのものが2個、駆動輪を動かすためのものが2個の計4個が必要である。これに基づいて設計したロボットの制御系の構成を図7に示す。

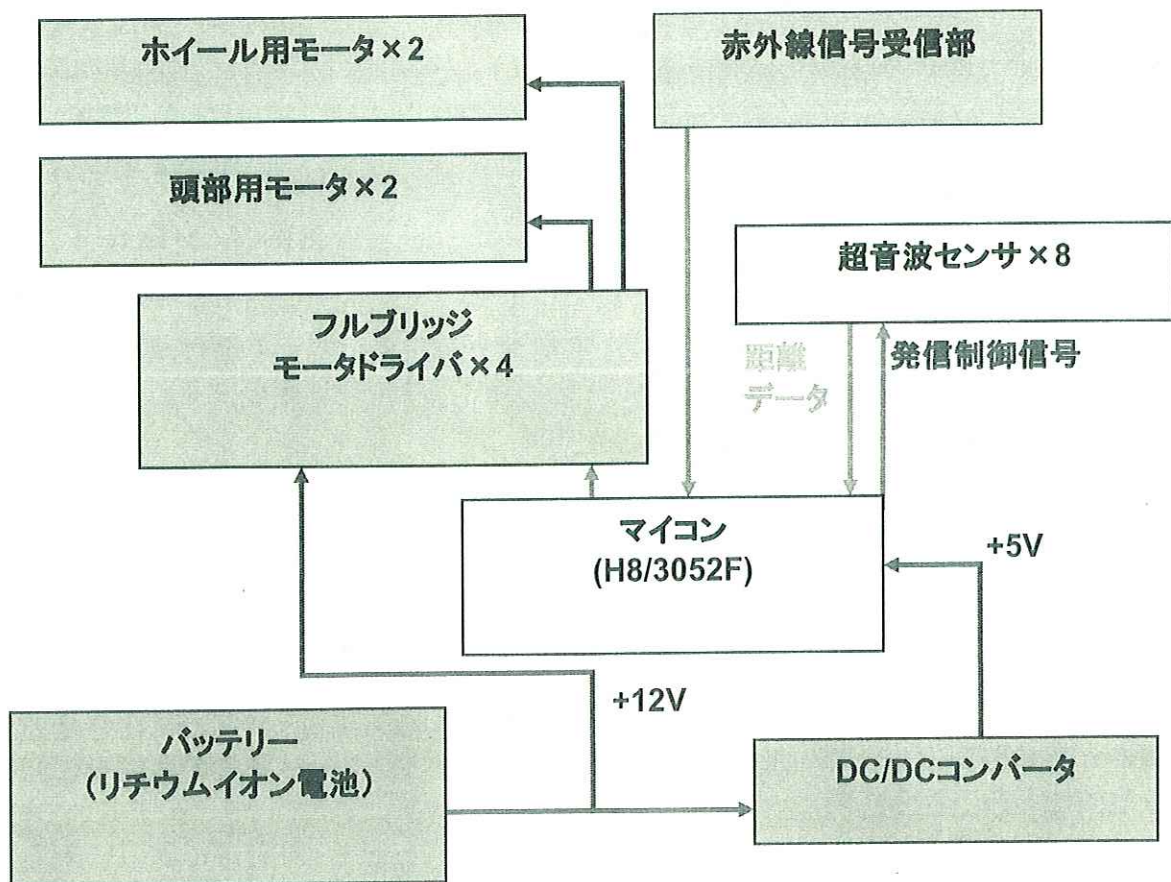


図7. ロボットの制御系の構成

以上の制御系を構成する主な電子回路を、1枚のプリント基板に収まるように設計した。今回実際に製作した制御回路基板の外観を図8に示す。

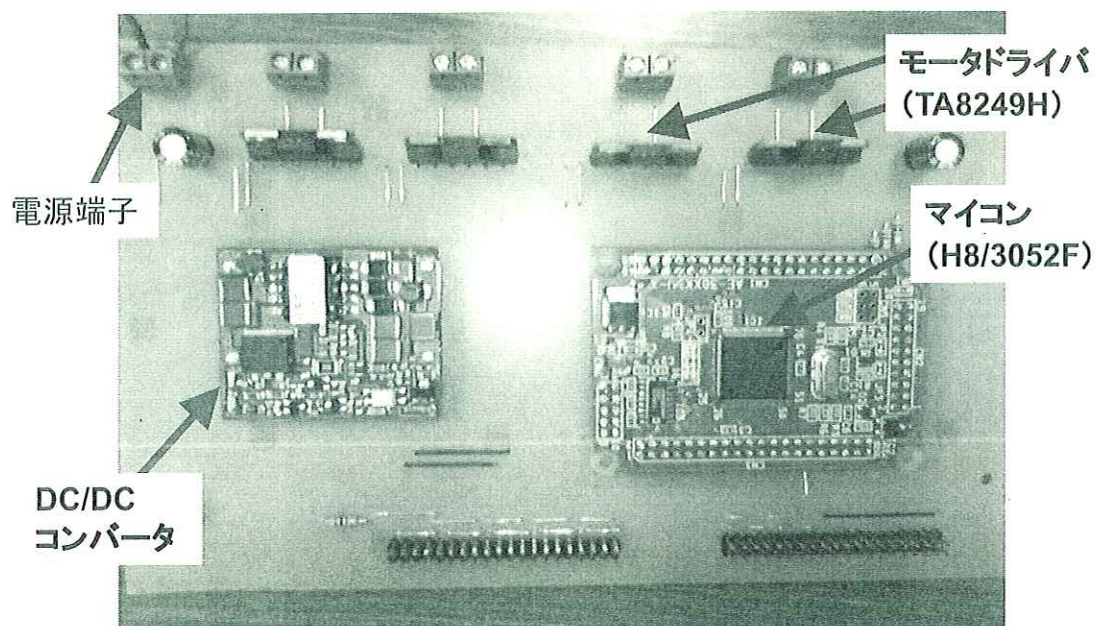


図8. 製作した制御回路基板

(3-3) 超音波距離センサ

超音波距離センサは、「鬼ごっこ」の動作を想定して、検知距離をおよそ 2mとし、分解能 4bit で距離を測定できるものとするにしました。

今回製作した超音波距離センサの外観を図9に示す。

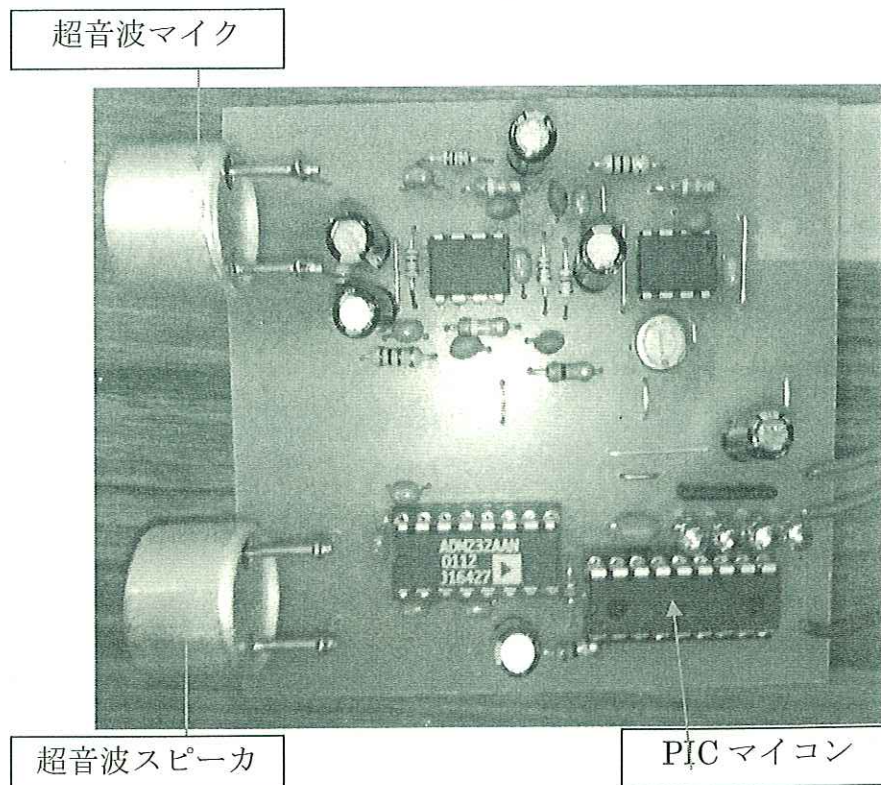


図9. 製作した超音波センサ

ロボットに「鬼ごっこ」の動作をさせるためには、ロボットの外周に放射状に取り付けられた超音波センサで、周囲の障害物までの距離を測定したデータを基に、逃げる方向を決定する。ロボットの周囲にある物体が、ロボットの中心からすべて同じ距離にあっても、超音波センサがそれぞれ違った値を出力していると、マイコンが、すべての物体が違う距離にあるものとして誤認してしまう。このため、製作した超音波センサ8個全てが、物体の距離と出力の関係に揃った特性をもっているかを確認した。その結果を図10に示す。

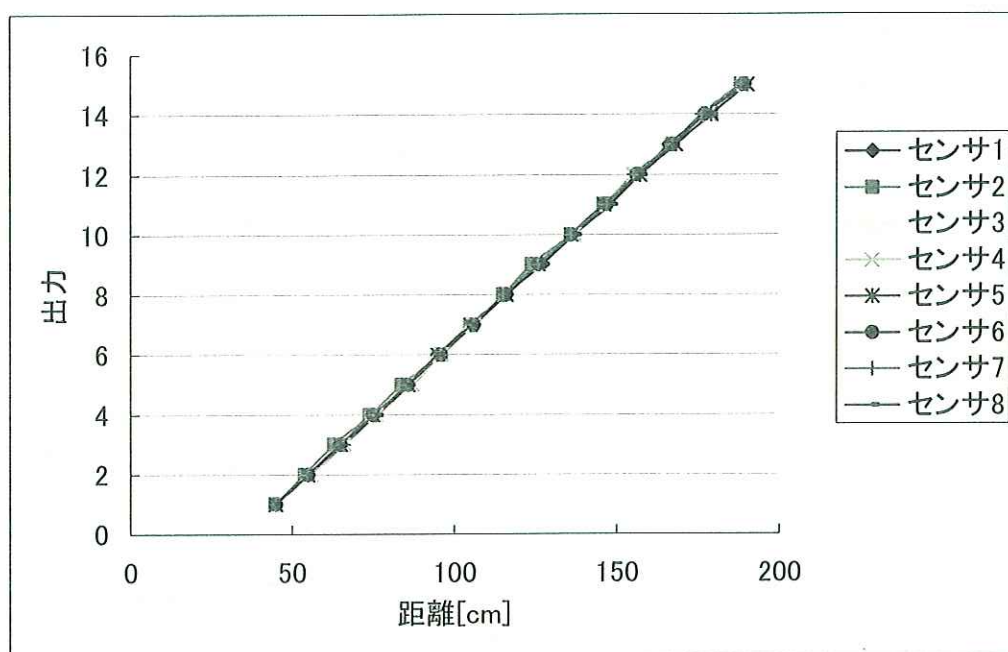


図10. 8個の超音波センサの距離と出力の関係

図10のグラフから、8個のセンサ全ての特性がよく揃っていることが分かる。これらのセンサを図6に示すように放射状に配置することにより、ロボットの周囲の人物配置のおおよその情報を得ることができる。

図10のグラフの傾きから音速を求めた結果、329[m/s]という値が得られ、音速の理論値約340[m/s]に近い値となり、測定の妥当性が裏付けられた。

(3-4) ロボットの概観

以上の構成により製作したロボットの内部構造の概観を図11に示す。この写真は、ロボットの内部の構造が分かるように外装を外した状態を示したものである。また、超音波センサは、床面からの反射の影響への対応のため、テープにより仮止めした状態になっている。

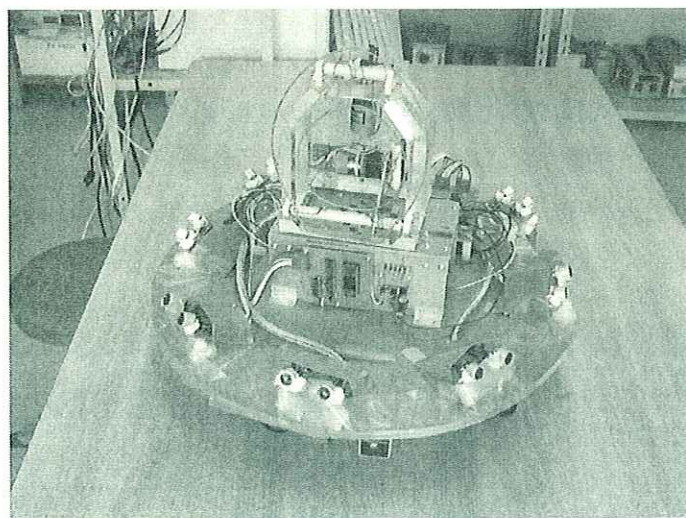


図 1 1. キツネロボットの内部構造

「産業遺産情報システム開発プロジェクト ～新居浜市産業遺産情報システムの開発～」

担当教員： 平野 雅嗣(電気情報工学科) 先山 卓朗(電気情報工学科)

1. はじめに

市内の産業遺産からの風景を、アクティブカメラを使用してインターネット動画配信する研究が行われている。その研究に付属し、その風景がどの程度見えているのかを数値的に判断するプログラムの作成を開発した。

2. 視界度判定システム概要

Visual Studio 2005 で開発したプログラムにアクティブカメラで撮影した画像を取り込み、視界度判定用に画像をトリミング処理する。高速フーリエ変換(FFT: Fast Fourier Transform) 処理によって、入力画像を周波数成分に変換する。フィルタリング処理によって人間の目では感知できない領域の周波数成分をカットする^[1]。最終的に得られた周波数分布を所定の判断基準と比較して、見えづらさの評価指標として視界度を判定している。図1にフローチャートを示す。

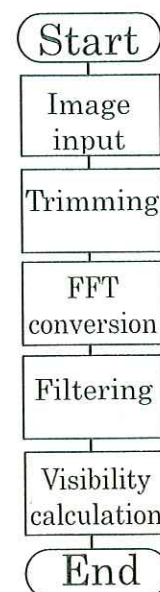


Fig1.General flow chart1

3. 開発成果

カメラ設置場所を当初、新居浜市の産業遺産「広瀬邸」としていたが、関係各所との協議により「マイントピア別子」に変更し、隣接する旧水力発電所を中心とする風景を配信することになった。昨年度の課題でもあったプログラムをインターネットから自動的に実行させる機能についても成功した。なお、現在はプログラムを現地で実際に使用するコンピュータの環境(Linux)に合わせた仕様に変更中である。

4. 視界度判定のプログラムについて

プログラム自体は、画像処理なので画像のピクセル情報を取得していくだけであり、特別な構文は使用していないが、プログラムの一部に OS(Windows) に依存する構文が使用されており、現地で使用するコンピュータの OS(Linux) では機能しない。したがって、代わりの構文を使用してプログラムを再構成する。

ここで、図2に示すプログラムのフロー図を説明する。まず FFT を高速かつ効率的に行う為に Sin・Cos テーブルを作成する。次に視界度を判定する画像のピクセルデータを取得する。得られたピクセルデータと先程作成した Sin・Cos テーブルに収められている値を四則演算することで、画像の FFT 処理結果が返される。返された値をパワースペクトルで表示するために並べ替

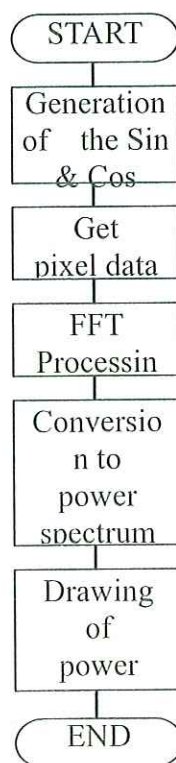


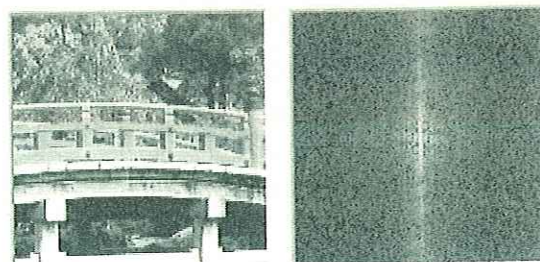
Fig2.General flow chart2

えて、FFT 処理結果のパワースペクトルを描画している^[2]。(図3)

このパワースペクトルの分布図を所定の判断基準と比較して、見えづらさの評価指標として視界度を判定している。

5. PHP を使ったのプログラム自動実行

PHP とは Web ページを動的に作成することが出来る構文であり、この機能を用いることにより開発したプログラムをインターネット上で実行することができる。PHP に似た機能に Java もあるが、PHP は C 言語を元に作成されており、処理速度も比較的高速で、本プログラムを導入する先山研のコンピュータでも使用しているので、PHP を使用して構築する。



(a) Original image (b) Power spectrum

Fig3. Sample image of Power spectrum

6. 統合システムの概要

まずアクティブカメラで撮影した映像を、S 端子ケーブルを用いてビデオキャプチャボードに入力しコンピュータに取り込む。現状では動画配信のシステムが常にビデオキャプチャボードを占有するので、視界度判定用の風景画像を得ることが難しい。よって今回は 2 枚のビデオキャプチャボードを使用し、1 枚は風景の動画配信で常に占有し、もう 1 枚は視界度判定用の画像取得で常に占有することで問題を解決した。入力画像を視界度判定のプログラムに通して、その判定結果をインターネットで情報提供する。

7. おわりに

人間の目の感度を考慮した視界度判定システムを開発した。共同研究先の開発環境 (Linux) に合わせることに苦慮しているが、早期実用・運用を目指し、最後の追い込みをしていく。

参考文献

- [1] 特願 2005-35004 国立大学法人北海道大学「視界不良評価方法および視界不良評価装置」
- [2] CQ 出版 酒井幸市 「Visual Basic & Visual C++によるデジタル画像処理入門」2002 年 10 月
- [3] CG-ARTS 協会 「デジタル画像処理」2004 年 7 月

「産業遺産情報システム開発プロジェクト ～風景映像Web配信システムの製作～」

担当教員： 平野 雅嗣（電気情報工学科） 先山 卓朗（電気情報工学科）

1. はじめに

本プロジェクトは、新居浜市の産業遺産である別子銅山を対象にIT技術を用いた定点観測システムを作成することを目的としている。

そこで本研究では、アクティブカメラを利用して別子銅山の風景映像を撮影し、その映像をインターネットを通して中継するシステムを作成してきた。アクティブカメラとはコンピュータからカメラの向きやズームを制御することができるカメラであり、これによりユーザはカメラを好きな方向に向けて風景映像を見ることができるようになる。

昨年度までに、カメラを制御する部分と風景映像をネット配信する部分は完成していたが、カメラ操作権を管理する部分がうまく動いていなかったため、今年度はこの部分を中心に改良を進めた。

2. 風景映像中継システムの概要

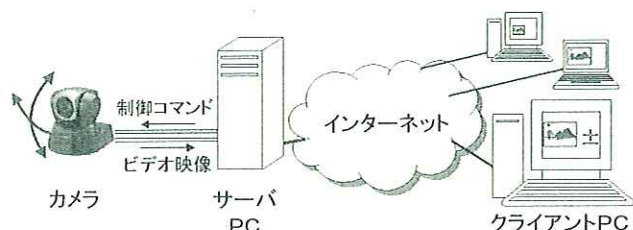


図1：システム概要

図1に本研究で作成したシステムの概要を示す。サーバPCにアクティブカメラが接続されており、PC側からカメラ制御コマンドを発行することでカメラを操作することができる。カメラで撮影した映像はサーバPCに取り付けられたビデオキャプチャカードから入力され、インターネットに中継される。クライアントPCでは、Webブラウザから風景映像を見たりカメラを操作したりすることができる。

このとき、風景映像は複数のクライアントPCから同時に見ることができるが、カメラ操作については、複数のクライアントPCから同時に異なる制御コマンドが発行されてしまうと、カメラ動作が不安定になったり、カメラ機構が故障したりする可能性がある。そこで、カメラ操作は同時に

は1クライアントからしかアクセスできないように、カメラ操作権を使った排他制御機能を実現した。

3. カメラ操作権の管理

1台のアクティブカメラに対して、複数のクライアントPCから異なる制御コマンドが発行されるとカメラ動作に支障をきたす。そのため、カメラ操作権を設定することで排他制御機能を実現した。図2は排他制御の様子を表わしている。

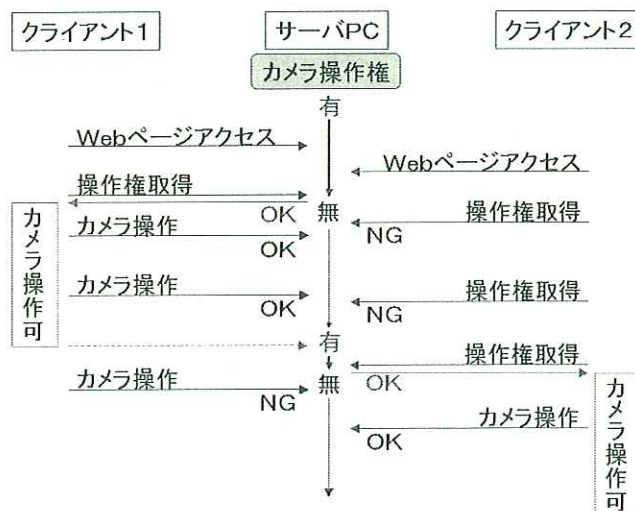


図2：カメラ操作権を使った排他制御

最初にどのクライアントPCもカメラを操作していない状態では、カメラ操作権はサーバPCにある。この状態では、クライアントPCからサーバPCへアクセスすると、カメラ操作権取得可能というWebページが表示される。

ここでクライアントPCで操作権取得ボタンを押すと、もしサーバPCにカメラ操作権があればその権利を取得することができる。カメラ操作権を取得したクライアントPCは、それから一定時間、自由にカメラ操作をすることができるようになる（図2上部のクライアント1）。

操作権取得ボタンを押したときにサーバPCにカメラ操作権が無い場合は、権利がないのでお待ちくださいというWebページが表示される（図2上部のクライアント2）。この状態でも、しばらく待てば、他クライアントが取得していた操作

権がサーバに戻されるので、クライアント2からもカメラを操作することができるようになる（図2下部）。

昨年度は、このカメラ操作権をファイルを使って管理するシステムを作成した。しかし、いろいろな条件でテストしてみたところ、複数のクライアントPCからアクセスするタイミングによっては、カメラ操作権を正しく管理できないことがわかった。

そこで本年度は、カメラ操作権をデータベース(DB)を利用して管理するシステムへと改良した。DBを使うことで、複数クライアントからの同時アクセスにも正しく対応でき、また去年はクライアント側で管理していたカメラ操作可能時間をサーバ側で管理することができるようになった。これにより、カメラ操作可能時間が過ぎたらすぐに別のクライアントがカメラ操作権を取得することが可能となった。

4. システム構成

本研究で作成したサーバPCのシステムの構成を以下に示す（図3）。

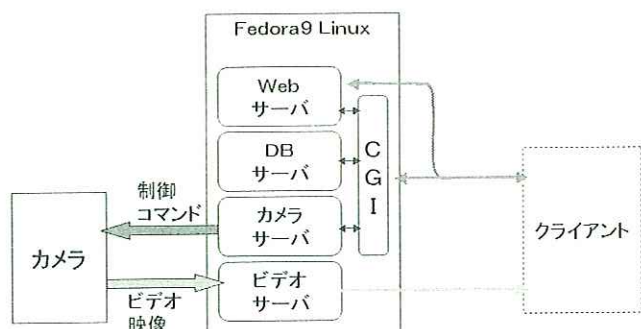


図3：サーバPCのシステム構成

- アクティブカメラ：SONY EVI-D100
サーバPCと Visca (RS-232C) ケーブルで接続することでPCからカメラ操作が可能。
- サーバPC
 - OS：Fedora 9 Linux^[1]
インターネットに公開するサーバとなるので、コスト・セキュリティの観点からLinuxを採用。昨年度はFedora6であったが、VLCのバージョンアップにあわせてOSも変更した。
 - Webサーバ：Apache-2.2.9
世界中で最も多く利用されているWebサーバ。
 - DBサーバ：PostgreSQL-8.3.5
MySQLと並ぶフリーのデータベースソフト。昨年度は一部でMySQLを利用していたが、

今回はプログラミングの都合でPostgreSQLに変更した。

- CGIスクリプト：PHP-5.2.6

- カメラサーバ：C言語

PHP言語およびC言語を利用して自作。

- ビデオサーバ：VLC-0.9.8a^[2]

VLCは基本的にはメディアプレーヤーであるが、ビデオ映像をPCに取り込んだり、各種映像や音声をネット配信する機能も持つ高機能でかつフリーのソフトウェア。昨年度に引き続きビデオサーバとして利用した。

サーバPC上で動作するプログラムはすべてフリーソフトであるため、カメラとPC本体以外の出費を抑えることができた。

5. 進捗状況

現在のところ、学内環境ではビデオ映像中継システムの動作確認が完了している。

昨年度は、本システムを広瀬記念公園に設置する予定であったが、市役所などとの話し合いにより、マイントピア別子に設置することになった。ただし、設置直前にケーブルに問題があることがわかり、現在のところまだ設置ができていない状況である。ケーブルの問題が解決し次第、現地に設置して一般に公開したい。

6. おわりに

本研究では、アクティブカメラを利用して風景映像をネットで中継するシステムを作成した。ビデオ映像の中継にはVLCを利用した。また、データベースを利用することで、昨年度問題になっていたカメラ操作権の管理を適切に実現することができた。実際に現地にシステムを設置することは間に合わなかったが、システムは完成しているので早急の実現したい。

今後の予定として、あるクライアントがカメラ操作権を持っているときに、他のクライアントがカメラ操作権の予約をできるようにシステムを拡張することを検討している。

参考文献

[1] Fedora Linux (<http://fedora.jp/>)

[2] VLC media player
(<http://www.videolan.org/vlc/>)