

平成 23 年度 情報工学科 卒業研究発表会

プログラムおよび概要集

平成 24 年 2 月 23 日 (木)

弓削商船高等専門学校 情報工学科

発表プログラム

8:50-8:55 オープニング

8:55-10:17 セッション 1 (6 件)

発表1. **カメラを用いたインタラクティブなソフトウェアの制作**
カンボリスット (指導教員: 田房 友典)

発表2. **Java プログラミング基礎学習における自動評価システム**
坂口 ちさと (指導教員: 田房 友典)

発表3. **出欠管理システムの開発～学生閲覧用サイトの作成～**
村上 真里奈 (指導教員: 田房 友典)

発表4. **資格対策 e-Learning の評価**
神谷 拓真, 西中 悠希 (指導教員: 峯脇 さやか)

発表5. **生名橋開通による交通機関の変化に関する研究**
砂川 麻衣 (指導教員: 塚本 秀史)

発表6. **上島町の震災における緊急時の対処法に関する研究**
赤瀬 歩実, 井手 由茄里, 川野 真奈 (指導教員: 塚本 秀史)

10:17-10:40 休憩

10:40-12:05 セッション 2 (5 件)

発表7. **センサーネットワークを用いた省エネ活動支援に関する研究**

馬越 唯, 片山 梨沙, 西村 喜彦, 吉田 あさみ (指導教員: 葛目 幸一)

発表8. **ペーパークラフト支援ソフト**

楠橋 江里香, 船倉 顕, 山岡 勇貴 (指導教員: 高木 洋)

発表9. **時間割における重複授業に関する調査**

續木 康二郎, 村上 亜希, 村上 雅俊, 村上 侑 (指導教員: 伊藤 芳浩)

発表10. **広島市内国道 54 号線における信号制御システムの開発に関する考察**

岡田 拓也, 比嘉 大輔 (指導教員: 榎田 温子)

発表11. **機織り支援システムの開発**

桑原 裕也, 長尾 詩織, 山下 弘晃 (指導教員: 長尾 和彦)

12:05-13:20 昼休憩

13:20-14:26 セッション 3 (4 件)

発表12. **二輪倒立振子型移動体の姿勢制御に関する研究**

榎田 達弘, 岡野 弘志, 十河 洋介, 山本 美奈子 (指導教員: 徳田 誠)

発表13. **チェビシェフリンクと平行リンクを用いた歩行シミュレータの構築**

小林 貴史, 藤田 和友 (指導教員: 前田 弘文)

発表14. **各種機器の高調波歪の調査と対策の一検討**

武田 早希, 増本 賢治 (指導教員: 岡本 太志)

発表15. **新光源の光学特性と見え方に関する研究**

桧垣 美遥, 村上 真緒 (指導教員: 岡本 太志)

14:26-14:30 クロージング

研究テーマ	カメラを用いたインタラクティブなソフトウェアの制作
学 生 名	カンボリスト

近年、カメラの性能は向上かつ安価になってきており、専用のハードウェアを用いなくても高速に処理することができる。そのため、カメラは携帯電話やパソコンに標準仕様として装備されており、今後、カメラの装備された家電なども販売が予測される。

画像処理技術は、情報技術の重要な分野であり、視覚的に変化が分かるため一般の人にもわかりやすい技術である。一方、本校では中学生に対してオープンキャンパスや学校見学会などを実施して、各学科が学校で学ぶことや学んだ結果身についた技術をアピールしている。

本研究は、中学生や学校訪問者がインタラクティブに体験できる画像処理アプリケーションを開発して、情報工学に興味を持ってもらうことを目的とする。具体的には、1台のカメラだけで手の動きや形状を高速に認識し、アプリケーションを制御する「コンピュータとのじゃんけん」を開発する。現在、本アプリケーションは自然環境において、マーカーを用いず手のジェスチャを識別することができる。勝負は「最初はグー」のジェスチャからはじまり、「勝つ」だけではなく、「負け」、「あいこ」をプログラム実行中に自由に設定することができる。

次に、「仮想空間におけるジェスチャゲーム」を開発する。本アプリケーションの操作方法は、我々の普段の生活においてモノを掴むジェスチャをイメージしたコンセプトである。まず、アプリケーションを実行すると、ユーザー側に映される映像をマシンの画面に表示し、その画面の上には回転している楕円が出力される。ユーザーがその楕円に触れると回転が停止し、ジェスチャが「パー」から「グー」に代わるときのみ、その楕円を移動することができる。楕円を画面の真ん中にある箱に入れたら、ポイントとしてカウントされる。決まった時間内にできるだけ楕円を回収し、ゲームが終了する際にユーザーが獲得したスコアを表示し、アプリケーションは終了する。なお、プログラム開発には、Visual Studio 2008 Express C++ と OpenCV2.2 を用いている。

本研究で開発したインタラクティブな画像処理プログラミングによって情報工学科(プログラミング)に中学生が一人でも多く興味を持ってくれたらと思う。また、「仮想空間におけるジェスチャゲーム」は新たなインターフェースとしての活用が期待できる。

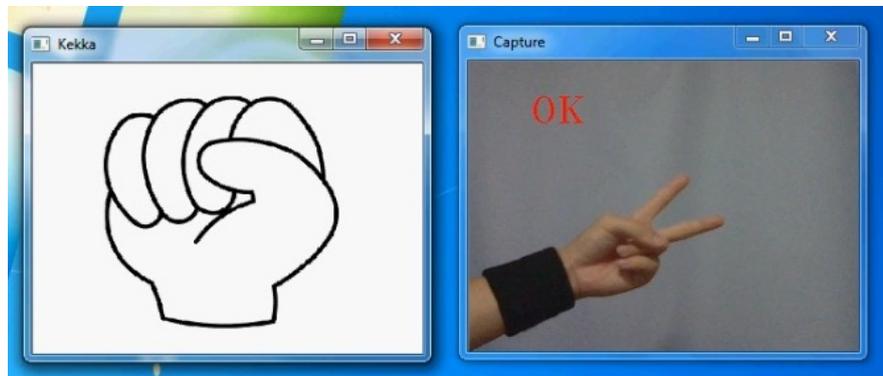


図1. 「コンピュータとのじゃんけん」の実行画面

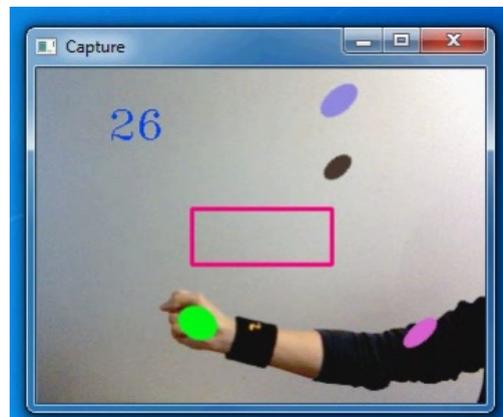


図2. 「仮想空間におけるジェスチャゲーム」実行画面

研究テーマ	Java プログラミング基礎学習における自動評価システム
学 生 名	坂口 ちさと

プログラミング基礎とは、2年生の必修科目の一つであり、4単位のプログラミングに関する授業である。この授業では、プログラミングに関する知識の浅い2年生にプログラミングを学習させるために、繰り返しによる課題プログラムの提出を実施している。従来、本校のプログラミング基礎では、課題プログラムの提出はサーバにFTPを用いてアップロードするという方法をとっており、提出されたプログラムは教員が半自動でコンパイル・実行し、手動で評価を行う。結果は紙として出力し、後日張り出すことで学生に合否を知らせていた。

このシステムの学生側の問題点は、合否が即時に判明しないという点である。学生は張り出された紙を見に行くまで合否が分からない。

次に教員側の問題点である。まず一つ目に、コンパイル・実行の手間が非常にかかるという点である。コンパイル・実行は半自動化されているとはいえ、学生全員分、全問題分となると手間が生じる。さらに入力のある実行では、完全に手動で入力していかなければならず、こちらに要する時間も非常に大きい。二つ目に、合否の判定も手動で行うことである。コンパイル・実行と異なり、流れ作業のように同じことを繰り返すのではなく、問題ごとに異なる答えをいちいち照らし合わせる必要がある。合否判定による教員への負担はかなり大きいものとなる。以上が従来のシステムの問題点である。

本研究では、これらをWEB上で行い、コンパイル・実行・評価を自動で行えるようにする。また、評価結果は教員側・学生側のWEBページに一覧表示し、合否のフィードバックをスムーズに行う。本システムの開発により、教員の負担が軽減され、今まで採点などに充てていた時間を学生の指導や研究に充てることが期待され、学生は結果を即時に確認できるようになる。

本校では学年が上がるにつれプログラミングの難しさは増し、プログラミングに苦手意識を持つ学生も増加する。本システムの実現により、基礎知識がしっかりと身につけられ、学生の苦手意識を改善できるのではないかと考えている。

成績一覧

出席番号	氏名	合格数	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q1
1	石田 拓夢	15	合	合	合	合	合	合	合	合	合	合
2	岩原 光希	0	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未
3	馬越 慶	2	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未
4	岡田 角栄	15	合	合	合	合	合	合	合	合	合	合
5	岡野 さくら	9	合	合	合	合	合	合	合	合	合	未
6	岡野 由有花	10	合	合	合	合	合	合	合	合	合	合
7	岡村 舜	0	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未
8	越智 俊太	0	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未
9	表 美早紀	14	合	合	合	合	合	合	合	合	合	合
10	香川 生織	15	合	合	合	合	合	合	合	合	合	合
11	梶原 隆議	15	合	合	合	合	合	合	合	合	合	合
12	亀島 加奈恵	17	合	合	合	合	合	合	合	合	合	合
13	坂口ちさと	7	合	不	不	未	合	未	未	未	未	未
13	工藤 翔貴	18	合	合	合	合	合	合	合	合	合	合
14	小林 勇氣	15	合	合	合	合	合	合	合	合	合	合
15	島田 朝妃	0	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未
16	鈴間 達也	8	合	合	不	合	合	合	合	合	合	不

図1 成績一覧

テキストボックスにソースコードを入力後、送信ボタンを押してください。

```

import java.io.*;
class i07014_2
{
    public static void main(String arg[])throws IOException
    {
        BufferedReader br =
            new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));

        System.out.print("input:");
        String s = br.readLine();

        int n=Integer.parseInt( s );

        if (n%2==0){
            System.out.println("even");
        }else if (n%2==1){
            System.out.println("odd");
        }
    }
}
    
```

不合格です(コンパイルエラー)

出力
i07014_2.java:18:シンボルを見つけられません。
シンボル: メソッド print(java.lang.String)
場所: java.io.PrintStream のクラス
System.out.print("even");
^
エラー 1 個

図2 実行結果(不合格)

研究テーマ	出席管理システムの開発～学生閲覧用サイトの作成～
学 生 名	村上 真里奈

1. はじめに

学生にとって出欠管理は、卒業時の精励賞や単位取得の目安として重要であるが、現在、学生が欠課数を確認する為にとっている手段は直接担当教員へ尋ねるか、年4回実施される定期試験時の成績表のみとなっている。

この従来の方法は即時に確認することができず、結果として数カ月後に配布される欠課数の誤りに気付けないことがある。公欠として扱われているか、遅刻を何回しているのかを確認することも難しい。また、成績表で欠課数が多いと気づけたとしても「いつ休んだのか、いつ遅刻したのか」が分からず修正は困難である。

本研究室では出欠管理システムという欠課・公欠情報を管理するシステムを運用している。そこで本研究は、その出欠管理システムから学生がいつでも容易に欠課情報を確認できる環境として、PCやスマートホンから閲覧できるWebサイトの構築を行う。その効果として学生が、自身の受講科目の欠課情報とそれぞれの日時や公欠の理由を閲覧できるようにすることを目的とする。

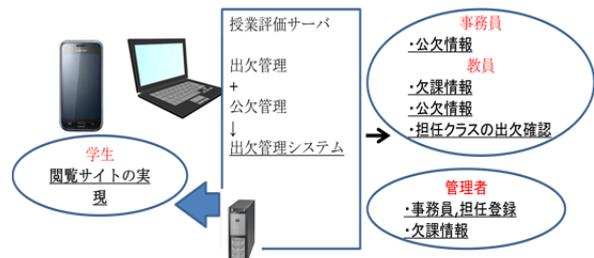


図 1: 閲覧サイト実現の流れ

2. 出欠管理システムと閲覧サイトの概要

本研究では、図1のような流れのシステムの一部を構築している。まず、教員・事務員または管理者が出欠管理システムに学生の欠課情報、公欠情報を入力する。そのデータをPCやスマートホンから閲覧するWebページの作成が本研究のテーマである。学生はここで、自分の受講科目毎に対する欠課情報(欠課・遅刻・早退・公欠)の累計数と詳細情報(日時や種類、公欠の理由)を確認する。

3. 学生閲覧用サイトの作成

本研究の学生閲覧用サイトは、主に PHP ファイルと二種類の CSS ファイルによって構築される動的な Web ページである。学生は自分自身の欠課情報のみ閲覧できるようになっており、欠課情報は出席管理システムに情報が入力された時、更新される。

CSS ファイルを二種類にした理由は、PC とスマートフォン両方に適したレイアウトを対応させる為である。本研究の目的は“いつでも容易に”という点に重きがあり、携帯できるスマートフォンに対応させることに着目した。サイトのページ遷移の様子は図2、図3、図4、図5の通りである。



図 2: ログイン



図 3: 欠課情報一覧(上)



図 4: 欠課情報一覧(下)



図 5: 欠課情報詳細

4. おわりに

本研究では、学生のための「欠課情報を確認できる Web サイト」の作成を行った。Web サイトは完成の形に近づけることができたが、学生からの改善点の指摘、携帯電話への対応、欠課情報更新日の表示等、“実用化”を考えた上での細かな点には至っていないので、引き続きシステムの改善をはかる必要がある。

本システムを更に改良し、学生が有効利用できるような学生閲覧用サイトを運用していきたい。

研究テーマ	資格対策 e-Learning の評価
学 生 名	神谷 拓真 西中 悠希

本校では基本情報技術者試験 (FE) と IT パスポート試験 (IP) の合格に向けた学生指導に力を入れている。しかし、受験者は毎年数人程度でしかなく、合格者数はさらに少ないものになっている。資格の勉強をする際によく直面する問題は、解らない問題が出てきた場合に、勉強が行き詰ってしまうことである。書店に行けば、情報処理技術者試験の対策問題集や教材が多くあるし、勉強方法はいくらでもある。しかし、いくら教材が充実していても、勉強が行き詰ってしまえば、多くの時間を要してしまう。それに、自己学習は1人で行う場合が多いので、精神的にも苦しい。

情報処理技術者試験対策 e-Learning では、過去問題の中から苦手な分野を復習したり、模擬試験を受験したりすることができる。また、学習面以外にも、学生が勉強に行き詰った場合の補助や、意見交換ができる場を設け、メンタル面でのサポートも行っており、受験者の自己学習を促進させる要素が充実してある。本研究では、この e-Learning システムの動作を詳しく調べ、アンケートによるシステムの評価を行う。

評価アンケートは、情報工学科 2 年生 36 名、3 年生 29 名、計 65 名を対象に実施した。質問項目を図 1 に示す。Q1, Q2 は、資格取得のための意識調査のための質問である。Q3~Q13 は PC 版コンテンツに関する質問であり、Q14~Q16 は mobile 版コンテンツに関する質問である。最後に Q17 では、資格対策について要望などを自由に回答してもらった。アンケートの回答では、現行のコンテンツにおおむね満足しているとの回答が多かった。一方、バグの修正や、mobile 版でも解説を表示してほしいとの要望があった。また、多くの学生が「合格したいが勉強していない (Q1)」「mobile 版は使ったことはない (Q14)」を選択しているので、今後は学生への利用を促す工夫が必要である。

- Q1 IT パスポート、基本情報に合格するために、積極的に勉強していますか？ (あてはまるもの 1 つを選択)
- ①合格するために勉強している ②合格したいが、勉強していない
③合格したいと思わないが勉強している ④合格したいと思わないので勉強していない
⑤どれもあてはまらない ⑥その他
- Q2 普段、資格対策についてどのような勉強をしていますか？ (複数回答可)
- ①資格対策 e-Learning を使用している ②参考書を読んでいる
③書き込み式ドリルに取り組んでいる ④過去問を解いている (※資格対策 e-Learning 以外で)
⑤その他
- Q3 小テスト (4 択問題) の内容やデザインについて、良いと思うところを自由に記入してください。
- Q4 小テスト (4 択問題) の内容やデザインについて、改善が必要と思うところを自由に記入してください。
- Q5 学習履歴について、良いと思うところを自由に記入してください。
- Q6 学習履歴について、改善が必要と思うところを自由に記入してください。
- Q7 学習カルテに学習内容を入力したことがありますか？
- ①はい ②いいえ
- Q8 学習カルテで、先生からのコメントを確認したことがありますか？
- ①はい ②いいえ
- Q9 学習カルテについて、良いと思うところを自由に記入してください。
- Q10 学習カルテについて、改善が必要と思うところを自由に記入してください。
- Q11 応援メールを受信する設定にしていますか？
- ①はい ②いいえ
- Q12 応援メールについて、良いと思うところを自由に記入してください。
- Q13 応援メールについて、改善が必要と思うところを自由に記入してください。
- Q14 mobile 版資格対策 e-Learning で、使ったことのあるものはどれですか？ (複数回答可)
- ①小テスト (4 択問題) ②学習履歴 ③学習カルテ ④mobile 版は使ったことはない
- Q15 mobile 版資格対策 e-Learning について、良いと思うところを自由に記入してください。
- Q16 mobile 版資格対策 e-Learning について、改善が必要と思うところを自由に記入してください。
- Q17 資格対策 e-Learning について、要望などありましたら、自由に記入してください。

図 1 評価アンケートの質問項目

研究テーマ	生名橋開通による交通機関の変化に関する研究
学 生 名	砂川 麻衣

平成23年2月6日に佐島と生名島を繋ぐ生名橋が開通したことにより、今までと交通手段が変わった。離島である上島町では、船が必要とされる。今まで利用してきた船や、バスの時刻表が改正され、交通機関が少なくなった。橋が架かったことによって、自動車を利用する人達は便利になった点が多いと考えた。また、上島町の公共交通機関の利用者や自動車の保有台数、運転免許保有者数を調査し、交通機関が変化したことによりどのようなようになったかを調べることにした。そこで本研究では、島民がよく出かける福山までの経路を例に解析を行うことにした。経路として3つの経路が挙げられる。

- 経路①弓削港 ⇄ 土生港 ⇄ 福山
船 バス
- 経路②弓削港 ⇄ 生名 ⇄ 尾道 ⇄ 福山
バス 船 JR
- 経路③弓削港 ⇄ 長崎港 ⇄ 土生港 ⇄ 福山
船 徒歩 バス

6:00~19:00の間を出発時間とし、生名橋開通前が最短時間、料金、待ち時間の3つの項目どのように変化していったかを比較した。

経路②の生名経路を利用すると時間がかかることがわかった。町有バスについて調べると、利用しているのがほとんど高齢者であり、高齢者に合わせて時刻表を設定していることがわかった。全ての時刻表を改正できれば待ち時間が少なく、最短時間で目的地に到着することができるが、それは難しいので、弓削港⇄長崎港間の船と今治⇄土生港間の船と弓削港⇄尾道間の船を利用して、待ち時間を出し、時刻表の改正を行った。

弓削港⇄長崎港間の船は、11:30~13:00までの空白の時間に12時20分の便を導入することと、時間を15分早めることをした。今治⇄土生港間の船は、今治発の時間を30分と45分早めるように変更した。弓削港⇄尾道間の船は、時間を5分遅くするように変更した。

出発時間は1時間間隔としているが、船の時間に合わせて港に行くことができるので、バスの待ち時間の変化に注目する。これで、平均7分短縮することができた。1便増便したが、少し時間をずらすことでバスの待ち時間を短縮することができる。違う船会社だが、船の便を改正する際に話し合いをすること、共通のシステム(例:定期)を作ることで利用者の利便性が向上すると考えた。

上島町では2人に1台は乗用車を持っている。車を利用している人が増えているということは、生名橋が開通し、車で弓削⇄生名に行けるということで利便性は上がっている。また、開通後生名の港に無料駐車場が設置され、弓削から因島に渡るより安い運賃で因島に渡れることになった。全国でも自動車の保有者が増えている現在、島外からも車で訪れる人達が増えると考えられる。よって、離島に必要な船は、多くの人々が便利に使えるようにしないといけない。交通が便利になるようにすることはこれから先も重視する必要があると考えた。離島での暮らしの良さを残しつつ、時間に囚われない暮らしが訪れることが望まれる。

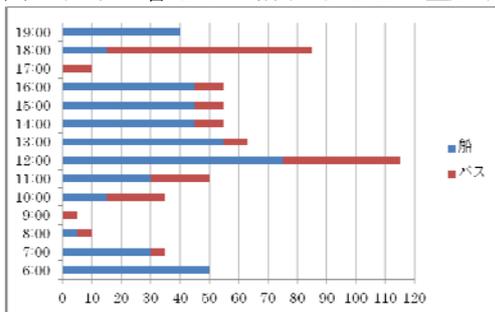


図1: 時刻表改正前の待ち時間

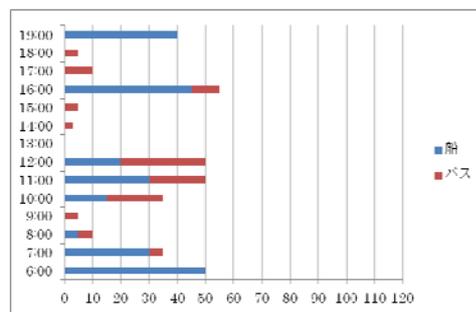


図2: 時刻表改正後の待ち時間

研究テーマ	上島町の震災における緊急時の対処法に関する研究
学 生 名	赤瀬歩実 井手由茄里 川野真奈
<p>2011年3月11日14時46分、太平洋三陸沖を震源とする「東北地方太平洋沖地震」が発生した。マグニチュード9.0、最大震度7を観測したこの大地震は東北から関東まで東日本一帯を巻き込み、日本国内において死者15848人、行方不明者3305人、負傷者6011人(2012年2月10日現在)と多くの被害者を出した。その後も余震が相次ぎ、今なお人々は恐怖にさらされている。</p> <p>これを受け私たちは、天災である地震そのものを防ぐことはできないが、一人一人が防災意識を高め、的確な対処法を知っておくことで被害を最小限にすることができるのではないかと考えた。本研究では上島町近辺における対処法を研究した。</p> <p>まず、過去100年間の上島町近辺では「芸予地震」と「南海地震」の2つの大きな地震が起きていることがわかった。芸予地震は、瀬戸内海岸西部を震源とする広島県西部と愛媛県にまたがって起こる地震である。南海地震はこれまでに1905年と2001年の2回発生しており、紀伊半島の紀伊水道沖から四国南方沖を震源とする巨大地震である。また、過去のデータを基に、芸予地震の平均発生間隔は約67年に一度、南海地震は約114年に一度発生すると予測されている。発生確率は、芸予地震は今後30年間で約40%、南海地震も同様に今後30年間で約40%の確率で発生すると予測されている。</p> <p>しかし、世界でも有数の地震の多い国である日本の中では比較的地震の起きにくい地域である瀬戸内海の人々の防災意識は、あまり高くない。</p> <p>そこで次に、本校の学生(商船学科5年を除く)を対象とした防災意識や地震の経験を知るためのアンケートを行った。その結果、46%の人が過去に自分の周りで起きた地震の存在を知らず、50%の人が将来自分の周りで地震が起こるのではないかという不安を感じておらず、77%の人が地震への備えをしていないということがわかった。</p> <p>さらに、上島町は離島で、過疎化が進む高齢者の多い地域であるということを受け、①安否確認について、②孤立について、③船が止まった時の支援物資の届け方についての3つを主に調べ、必要な情報を防災マップにまとめた。</p> <p>安否確認は、大震災が起きた際、職員にどのような状況かメールで連絡し、防災官を中心に住民に確認を行う。その際に最も困る高齢者や障害者などの「災害時要援護者」の人々は、希望者をあらかじめ調べておき、誰が助けに行くか、また、その人を援護した際の連絡先などの情報を把握しておくという方法を取っている。孤立は、集落を挟む道路が3ヶ所未満の集落がその対象となる。また、離島である上島町は、地震によって船が止まった際物資を受け取ることができない。その時には、本校が弓削丸を提供し、他、船会社に協力してもらおうといった態勢を整えている。</p> <p>最後に、Webマッピングシステム「eコミマップ」を利用し、オリジナルの防災マップを作成した。「eコミマップ」を利用する利点としては、①持たせたい情報の項目を好きなだけ作ることができる、②情報を後からも追加できる、③知りたい情報だけを地図上に表示することができる、④携帯電話からの利用も可能である、⑤コミュニティやコンテストもあるので様々な地域の人と情報の交換ができるなどがある。新たな情報としては、災害支援型自動販売機の場所を掲載している。</p> <p>このような情報をそれぞれがあらかじめ持つておくことで、もしもの時も被害を最小限にできたら良いと思う。</p>	

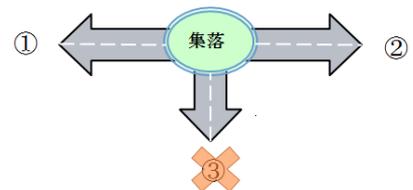


図1 孤立の条件



図2 防災マップ

研究テーマ	センサーネットワークを用いた 省エネ活動支援に関する研究
学生名	馬越唯, 片山梨沙, 西村喜彦, 吉田あさみ

【実験目的】

日本では、3.11の東日本大震災をきっかけに一般家庭でも節電が求められている。例えばスマートメータなどの導入により電力消費量の見える化や電気料金の表示などができる機器が普及しつつある。また、テレビの省エネモードのように自動的に省エネする機能を持つ機器も増えた。しかし、これらの機器は、人間の意思にかかわらず、自動的に節電されるため「節電しよう」という意識が薄れ、節電を機械に頼ることになってしまう。本研究では、省エネ意識を高めることを目的に「教育現場をターゲットとした、センサーネットワークを用いた省エネ活動を支援するシステムの開発」を行う。本システムの特徴は、新たに電気工事を必要としない安価なシステムである。

【実験方法】

まず各教室に温度と光センサーが組み込まれたエンドデバイスを設置し、センサーネットワークを構築する。各センサーによって測定されたデータは、Zigbeeを用いた無線デバイスを介して、PCに接続されたコーディネーターにより受信される。受信したデータは、Processing言語を使ってグラフ化し、照明やエアコンのON/OFFをリアルタイムでモニタリングできる。

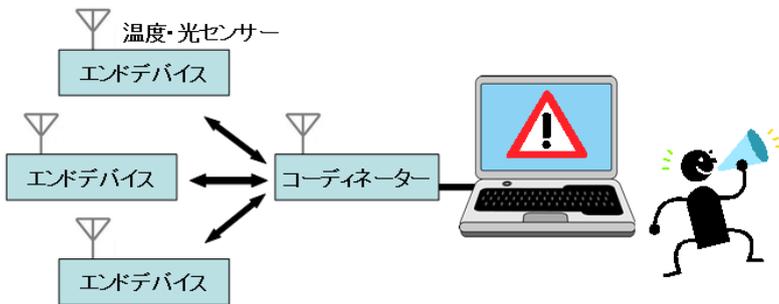


図1 センサーネットワーク

【実験結果】

温度・光センサーを用いて教室における半日の温度と光の強度を測定した結果を図2、3に示す。図2より移動教室の前に光センサーの出力値が高くなっていることから「照明が消えている」ことが検出できる。また、図3より、移動教室の時間帯では温度が低くなっている。エアコンをONすると温度が上昇し、エアコンをOFFすると温度が下降していることから、教室内のエアコンの使用状況を随時知ることが可能になる。これにより、教室内のエアコンと照明の使用状況を同時に知ることが可能になった。

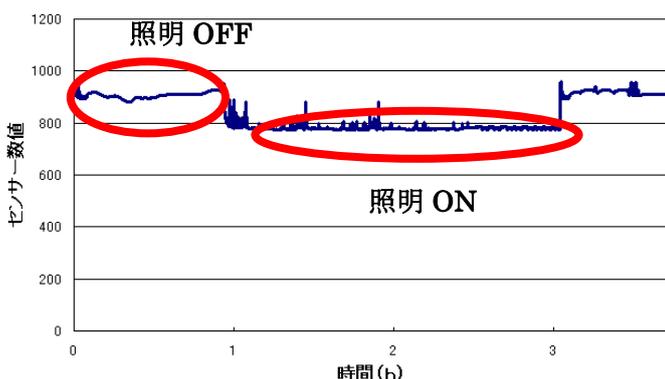


図2：光センサーによる照明のON、OFFの検出例

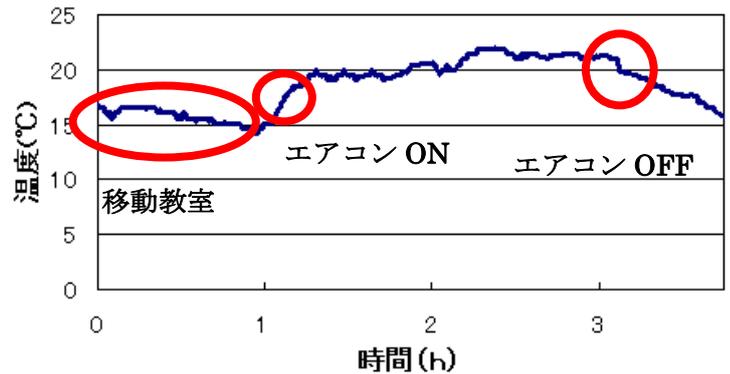


図3：温度センサーによる教室内の温度変化の検出例

【省エネ活動支援】

開発したセンサーネットワークを用いて各教室のエネルギー消費の現状をリアルタイムで把握し、エネルギー消費量の見える化を実現するとともに、③月間・年間電力消費量を電気料金やCO₂排出量に換算し各クラスに通知する等により学生ひとりひとりの節電意識の向上をはかることが期待できる。

【今後の課題】

①Webによりリアルタイムでのクラスの電力消費量を公開する。②クラス別のランキングを用いた省エネコンテストの開催。③目標を設定によるペナルティー制。④教官たちの「省エネの日」作成。

研究テーマ	ペーパークラフト支援ソフト
学 生 名	船倉 顕 楠橋 江里香 山岡 勇貴
<p>目的</p> <p>ペーパークラフトとは、展開図になっている画像を紙に印刷し、切る、折る、貼るなどをして組み立てて作るものである。ペーパークラフトは今とても人気があり、インターネット上にも車や船、人形など、さまざまなペーパークラフトの展開図が載っている。しかし、それらのペーパークラフトの中には難しいものもあり、その展開図をつくるソフトの作成は、さらに難しいものとなる。本実験では C#を用いて誰でも簡単に車のペーパークラフトが作れるソフトの作成を目的としている。</p> <p>プログラミング</p> <p>本研究では C#を用いて画像からペーパークラフトの展開図を作成するためのプログラミングを行った。まず、画像には2次元の座標しかなくペーパークラフトを作成するためには3次元の座標が必要になってくる。なぜ必要かと言うと、車のボディは水平、垂直な面だけではなく様々な角度の面から構成されているため、2次元の座標だけでは正確な面の大きさを求めることができない。しかし、3次元の座標を得ることで奥行きも加わるため面の大きさも得ることができる。本研究では画像から立体を作り上げるため、画像からボディの面の正確な大きさが必要である。そこで、ユーザーには車の正面、側面、背面、上面の四つの画像を用意してもらい、ボディの各面を構成する辺と辺の交わる共通の点から3次元座標を取り出す。共通の点とは、例えば正面の画像にフロントガラスとピラーの接辺の下に打つとする。この点は側面からも確認することが出来る。そのため、この点の3次元座標を得ることが出来、複数得ることにより点と点を結んだ辺の長さを得て面の大きさも得ることができる。今回ユーザーにはこの共通する点をソフトの指示に従ってマウスで打って貰って貰う。ここから得た点の3次元座標をもとに得た辺が展開した際の辺の長さとなる。また、車には曲面と曲線が存在するため、本研究では曲線を直線で分割し表現をしている。本研究でのプログラムでは、打ってもらった点を結び三角形の面に分割をしていく。この三角形を3次元から平面へとうつしていく。そして、変形させた三角の面を繋ぎあわせることで展開図となる。しかし、画像の変形を行い平面への変換を行った際に共通の辺と点が離れる場合はここが切り込み線となるため良いが、画像が重なる場合が出てくるため面を切り離す部分の考慮も行わなければならない。切り離す部分の数は、多くなり過ぎると作る際大変になることから簡単という目的に反するため、特徴を損なわず表現できる少ない数に抑えることにした。そのため、展開図は各面の干渉の無い部分は繋がった状態で出力するようにした。</p> <p>操作説明</p> <p>まず、図1の画面は参照ボタンを押すことで各面の画像の取り込みが行えるようになっている。各面に適した画像を取り込んだ後、OK ボタンを押すと図2の画面へと移る。図2の画面では、指示に従ってユーザーが点を打っていくという形になっている。全て打ち終わると展開図が出力される。インターフェースがうまくできなかったため、ユーザーに負担がかかるが、入力と出力後の作成は簡単になっている。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>図 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図 2</p> </div> </div>	

研究テーマ	時間割における重複授業に関する調査
学 生 名	続木康二郎・村上亜希・村上雅俊・村上侑

2004年、弓削商船では専攻科が創設され時間割の形態に大きな変化を生じ、より複雑なものとなった。高専は、科目数が一般の高校や大学よりも多いため時間割作成が難しい。現在、弓削商船の時間割は手作業で行っており、時間割作成は時間と根気が必要である。本校の時間割はダブルブッキングとトリプルブッキングが多く含まれているという問題があるので、本調査では、ブッキングの原因の調査と時間割作成の作業負担を減らすことを目的として作業を進めた。

まず、ブッキングの数とブッキングを消すことができる割合を調べるため、時間割を電子ファイルで入手し、Excel上で手作業によりブッキングしている授業の移動可能性を調査した。今回の調査では、2005年前期～2011年後期までの時間割について調べている。

結果として得られた図1を説明すると、問題なく入れ替え作業を行えたのが約半分で残りが非常勤の要望とC8違反（授業が無い日を一週間に一日は設けること）によるものであった。この二つの条件を無視した時間割では、各教官に負担を強いるものであり、ブッキングを無くすことは難しいと考えられる。

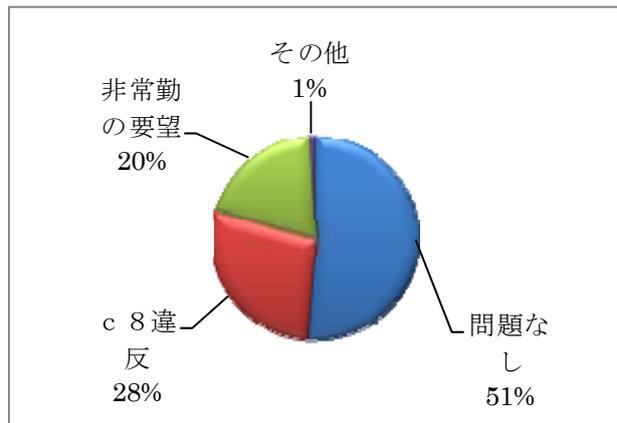


図1 '05年～'11年までのブッキング解消できた中での拘束条件の割合

次に、私たちは非常勤講師の要望を中心に、卒業研究や工学実験などをそのままの時間に割り当て、拘束条件を配慮し、フリーソフトウェアの時間割作成ソフト「TimeAssignor」を用いて、ブッキングの数を減らせないかと考え、独自に時間割を作成した。

今回は平成23年度前期の時間割をもとに専攻科を含む全ての学年の時間割作成を行った。この「TimeAssignor」では時間割を自動割振する機能があるのだが、一回の作業では答えは求まらなかった。何回か割振をした後に手作業で入れ替えることによってなんとか実現できた。非常勤、常勤の要望、ブッキング数などをある程度の水準でクリアすることができ、数回の作業で時間割が作成できることに関しては効率が良いと言える。しかし、欠点として、条件や科目の入力に非常に手間がかかった。

時間割結果				
ファイル(F)	編集(E)	書式(O)		
	海上輸送1N	海上輸送1E	生産1I	生産1M
月1			離散数学(1)	設計工学(1)
月2			離散数学(2)	設計工学(2)
月3	物理学特論(1)	物理学特論(1)	物理学特論(1)	物理学特論(1)
月4	物理学特論(2)	物理学特論(2)	物理学特論(2)	物理学特論(2)
月5				
月6				
月7				
火1	船体運動力学	熱機関工学(1)		材料学特論(1)
火2	船体運動力学	熱機関工学(2)		材料学特論(2)
火3	技術英語(1)	技術英語(1)	技術英語(1)	技術英語(1)
火4	技術英語(2)	技術英語(2)	技術英語(2)	技術英語(2)
火5	海事科学実験	海事科学実験	工学実験(1)	工学実験(1)
火6	海事科学実験	海事科学実験	工学実験(2)	工学実験(2)
火7	海事科学実験	海事科学実験	工学実験(3)	工学実験(3)

図2 TimAssignorの設定画面及び時間割結果一部

研究テーマ	広島市内国道 54 号線における信号制御システムの開発に関する考察
学 生 名	岡田拓也 比嘉大輔
<p>1、序論</p> <p>信号制御システムは、信号交差点の流入交通量や待ち車列台数の時間変動に従ってサイクル長や青信号スプリット、オフセットから構成される 3 つの信号制御パラメータをオンラインで制御するため、渋滞を解消または軽減する最も有効なシステムの一つであると考えられる。</p> <p>本研究では、与えられた道路条件や交通条件の下で、流入交通量や待ち車列台数、走行速度の時間変動に従って 3 つの信号制御パラメータを系統的、逐次的に提案する信号制御システムと信号制御アルゴリズムを提案する。次に、信号制御システムを系統的に開発する手順について提案する。最後に、提案した信号制御システムを用いて広島市内国道 54 号線の主要信号交差点において夕方のラッシュ時を対象にシミュレーションを行い、その結果について考察する。</p> <p>2、信号制御システム</p> <p>二方向交通幹線道路の各信号交差点における信号制御システムを交通量収支に基づいて定式化する。幹線道路の各信号交差点における交通量収支は次式で記述される。</p> $x_e(j, m, k) = x_e(j, m, k-1) + x_i(j, m, k) - x_o(j, m, k) \quad (2.1)$ $\begin{cases} x_o(j, m, k) = \xi(j, m, k) \cdot \phi(j, m, k) \\ x_e(j, m, k) \geq 0 \end{cases} \quad (2.2)$ <p>流入交通量 $x_i(j, m, k)$ は車両感知器により測定され、捌け交通量 $x_o(j, m, k)$ をある交通量のもとで 3 つの信号制御パラメータによって制御されると仮定し、制御入力 $u(j, m, k)$ で置き換えると、渋滞長の信号制御システムは次式の非線形ダイナミックシステムで記述される。</p> $\begin{cases} x_e(j, m, k) = x_e(j, m, k-1) + x_i(j, m, k) - u(j, m, k) \\ y_c(j, m, k) = l_m(j, m, k) \cdot x_e(j, m, k) \end{cases} \quad (2.3)$ <p>信号制御システムの目的は、次式の評価関数 $J_a(k)$ を最小にする制御入力を求めることである。</p> $J_a(k) = \sum_{j=1}^N \sum_{m=1}^4 g(j, m, k) \quad (2.4)$ <p>3、信号制御アルゴリズム</p> <p>幹線道路の信号制御のためにバランス制御アルゴリズムを使用する。バランス制御アルゴリズムでは、信号交差点において互いに交差する流入路の制御偏差の最大値を等しくし、かつ、信号交差点の渋滞長の総和を最小にするように 3 つの信号制御パラメータを系統的、逐次的に探索する。</p> <p>4、信号制御システムの開発手順</p> <p>実際の道路条件や交通条件、信号制御条件が与えられた下で信号制御システムを系統的に開発する手順は、道路解析に始まり、交通解析、交通容量解析を経て、信号制御システムの記述、信号制御アルゴリズムの開発、シミュレーションに至り、最後に解の評価となる。</p> <p>5、信号制御システムの開発事例</p> <p>提案した信号制御システムの再現性を検証するため、前述の信号制御システムや信号制御アルゴリズム、システム開発手順を用いて、国道 54 号線の紙屋町信号交差点において信号制御のシミュレーションを行った。その結果、紙屋町信号交差点の交通流をコンピュータ上に再現することができた。</p> <p>6、結論</p> <p>本研究では、幹線道路の信号制御システムと信号制御アルゴリズム、システム開発手順を提案し、シミュレーションを行った。提案した信号制御システムの再現性を確認することができた。今後の課題として、国道 54 号線の複数信号交差点において渋滞長制御のシミュレーションを行うことが挙げられる。</p>	

研究テーマ 機織り支援システムの開発

学 生 名 桑原裕也 長尾詩織 山下弘晃

1. はじめに

日本では、昔は各家庭が機織り機を持ち、自分たちで布を織っていたように、機織りは身近なものだった。しかし、現在は工業化の進展などにより、機織りは家庭から衰退していった。現在でも、趣味で機織りを楽しむ人もいるがその数は多くはない。理由としては、自作の必要性がなくなったことに加え、専門用語の多さや作品の設計の難しさなどが考えられる。そこで私たちは、初心者でも簡単に織物が作れるようサポートを行う、機織り支援システムを開発した。

2. システムの概要

本システムは、「誰でも・簡単に・楽しく」機織りができることをコンセプトにしている。織物を作りたいユーザーに対して、布の模様や糸の種類などを簡単に設計できる**デザイン機能**、糸の材質などを考慮した作品の織り上がりを予想する**シミュレーション機能**、実際の機織り機と連動して、作品の織り方の手順を指示する**機織り支援機能**などを提供する。この3つの機能を用いることにより、ユーザーの負担を大幅に減らし、より楽しく織物を作ることができると思う。

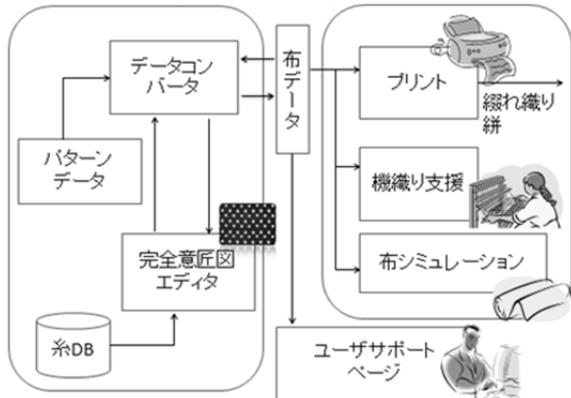


図 1 システム構成図

3. 機能

3.1. デザイン設計機能

デザイン設計では、模様の構成や糸の変更などがマウス操作のみで行うことができ、ユーザーは簡単に作品のデザインができる。平織、綾織など代表的な織り方はあらかじめパターンとして登録されており、選択されたパターンが実際に織れるかどうかの判断や、最適な経通し（綜統（そうこう）の糸の通し方）の判断も自動計算する。また、綴れ織りや拵（かすり）という表現手法を用いて好きな画像を模様に変換することも可能である。

3.2. シミュレーション機能

本システムでは、織りあがった布の風合いを確認することができるシミュレーション機能を用意している。実際の糸の画像を用いて布の織り上がりを再現することで、より実際の布に近い完成イメージを見ることができる。また従来の織物の設計図である完全意匠図の出力や、使用している糸の費用を確認することも可能である。

3.3. 機織り支援機能

機織り支援機能では、実際の機織り機に取り付けられたセンサによりユーザーの操作を検出し、リアルタイムでの支援を実現している。現在の作業状況や使用する糸の情報、完成予想図などをPCで確認することができる。また音声による操作の指示や、機織り機にLEDを埋め込むことで視覚的指示も行っている。



図 2 使用した機織り機

3.4. ユーザーサポートのページ

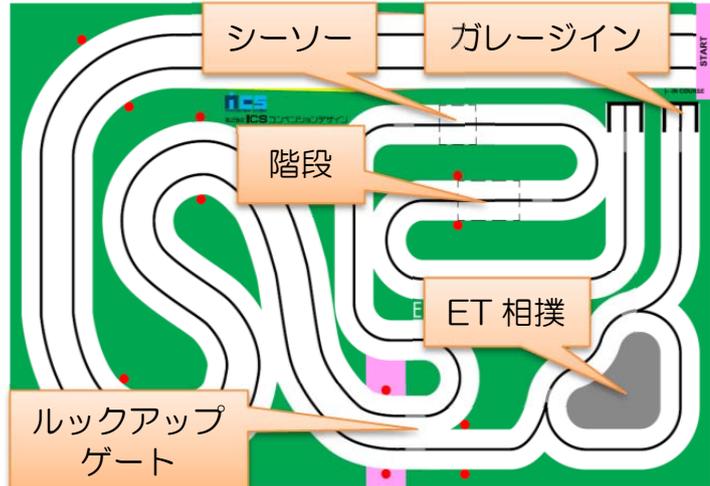
機織りをより楽しむため、専用WWWページを用意した。専門用語の解説をはじめ、織物に関する様々な知識、本システムの操作マニュアル、作品投稿コーナー、ビデオコンテンツによる機織り支援などが利用可能である。

4. おわりに

私たちは、「だれでも・簡単に・楽しく」をコンセプトにした、初心者でも簡単に機織りができる機織り支援システムを開発した。今後の課題として、糸販売業者との連携や、卓上織機などのよりコンパクトで安価な織機にも対応することを目標としていきたい。

研究テーマ	二輪倒立振り子型移動体の姿勢制御に関する研究
学 生 名	榎田達弘 岡野弘志 十河洋介 山本美奈子

製造業を主産業とする日本では、電子製品に内蔵される高い組込み技術が、国際競争力の一つになっている。その一方で、我々の生活面では、家電製品などの多くの機器にこの組込み技術が利用されており、生活と密接している。従来は電気・機械製品の制御を、電子回路や機械的なハードウェアによって実現していたが、組込み技術の向上によりソフトウェアを書き換えるだけで回路の変更が最小限で済むことから、コストの低減を実現した。しかし近年は、組込みシステム技術者の不足が問題となっており、若手技術者の育成が重要な課題となっている。



一方、10年前から ETソフトウェアデザインロボットコンテスト (ETロボコン) が開催されている。これは「組込みシステム開発分野および同教育分野における若年層および初級エンジニアへの分析・設計モデリングの教育機会を提供すること」を目的としている。そこで、本研究ではこの大会に参加することによって、開発した 二輪倒立振り子型移動体の姿勢制御アルゴリズムを検証 する。本研究では、LEGO 社の Mind Storm NXT (以下、移動体) を使用して、上図のコースを自律走行

させる。開発環境を以下に示す。

- Eclipse (統合開発環境、エディタなど)
- Cygwin (移動体へのプログラム送信)
- Nxt Logger (移動体のログ取得)
- GNU Compiler Collection (C 言語コンパイラ)
- NxtOSEK (移動体の I/O ドライバなど)

移動体は、光センサを用いたライトレースとジャイロセンサで計測した車体角度に基づく姿勢制御を行う。さらに、シーソー、階段、相撲(ペットボトルの押し出し)といった難所では、自己位置推定、マーカ検知、超音波センサによる物体検知などを駆使して攻略する。



<p>研究テーマ</p>	<p>チェビシェフリンクと平行リンクを用いた 歩行シミュレータの構築</p>
<p>学 生 名</p>	<p>小林貴史, 藤田和友</p>

1. 緒言

1988年からアイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト(以下, 高専ロボコン)が毎年開催されている⁽¹⁾. 高専ロボコンの大会ルールについては毎年変更されるものの, 近年の傾向として2足歩行機構を搭載したロボットを出場させることが多くなっている. また, 多くの高専では2歩行にチェビシェフリンク機構を採用している⁽²⁾.

本研究室では, チェビシェフリンク機構と平行リンク機構を組み合わせた機構を採用した. しかし, この機構を採用することで構造が複雑化し, 互いのリンク機構の接触や干渉といった問題が発生した. 本研究では, このチェビシェフ・平行リンク機構の順運動学を導出するとともに, シミュレータを構築することで, これらの問題を解決した. 以下に, チェビシェフ・平行リンク機構の概要と順運動学, シミュレータについて述べる.

2. チェビシェフ・平行リンク機構

2.1 チェビシェフリンク機構

チェビシェフリンク機構は, 回転運動を直線運動に変換するものである.

2.2 平行リンク機構

平行リンク機構は, 4本のリンクから構成され, 常に平行四辺形を維持することから向かい合ったリンクが平行を保つ特徴がある.

2.3 チェビシェフ・平行リンク機構

チェビシェフ・平行リンク機構は, 2.1と2.2で述べたチェビシェフリンク機構と平行リンク機構を組み合わせたものである(図1).

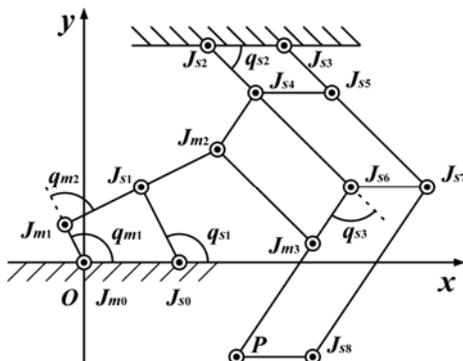


Fig. 1 Chebyshev Links and parallel linkage

D字の軌跡を描く点 J_{m2} を中心として, 線分 $J_{s2}J_{m2}$ 上に点 P を $\frac{\|J_{m2}J_{s4}\|}{\|J_{m2}J_{m3}\|}$ の比率で射影する. また, 平行リンク機構の外側に対して, さらに平行リンクが接続されている. これは, 地面に対して足裏を水平に保つためである.

3. 順運動学のシミュレータ

実際に作成したシミュレータの動作画面を図2に示す. シミュレータを用いることで, 実際のモータ速度で動的なシミュレーションが可能となり, チェビシェフリンク機構と平行リンク機構の衝突が発生しない位置関係を見つけ出すことが可能となった.

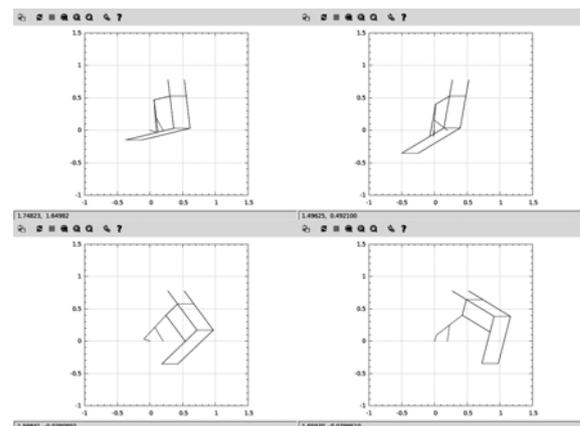


Fig. 2 Simulation

4. 結言

本研究では, チェビシェフ・平行リンク機構の順運動学を導出し, シミュレータを構築することで, 2つのリンク機構が干渉しない位置関係を導き出した. 今後は, 足先の軌跡を制御するために, チェビシェフ・平行リンク機構の逆運動学を求め, シミュレータを構築する予定である. また, 最適なモータを選定するために, モータへの最低必要トルクも算出する予定である.

文献

- (1) NHK ENTERPRISES. INC., “高専ロボコン公式サイト”, <http://www.official-robocon.com/jp/kosen/kosen2011/index.html>.
- (2) 西野 智路, 小林 義和, 田中 将樹, “秋田高専におけるロボットコンテストの取り組みと課題”, 秋田工業高等専門学校研究紀要第 46 号 (2011), pp.90~94.

研究テーマ	各種機器の高調波歪の調査と対策の一検討
学 生 名	武田早希 増本賢治
<p>高調波は電力品質を汚染する要因となっている。1990年代初めでは相次いで起きた高調波が原因と推定される損傷事故（電気室の爆発事故など）がきっかけとなり、高調波抑制の必要性が認識されてきた。現在では、国際規格に基づいて電化製品に高調波の対策回路が組み込まれる動きになってきている。高調波歪みを改善し、※力率を1に近づけることで電力を効率良く利用することができ、省エネにも直結するため、電力会社でも割引制度の導入を行うなど、積極的な対応がなされている。</p> <p>弓削商船高専の受電盤における受電電流の高調波歪みを調べて対策設備導入に対して、投資費用対効果を考察する。</p> <p>高調波電流の規格の現況は、高調波電流の規格の目的は「電圧歪みをあるレベル以下に抑える」ことにある。その目的のために各機器で発生する高調波電流の値を規制する規格になっている。こうした規格に対し、高調波歪みに対する対策としては大きく2つにわけて考えることができる。</p> <p>1. 電化製品のメーカー側の対策</p> <p>本実験では、各種電化製品、各種光源の波形、※THD、力率などを計測し、抵抗負荷、誘導性負荷、コンデンサインプット型平滑回路の3つに分類し考察している。</p> <p>またアクティブフィルタのシミュレーションでは、身近にあるインバータ式蛍光灯照明器具に組み込まれている高調波対策の回路を調査し、実機の測定とPSIMソフトによる解析の比較を行った。このことから、アクティブフィルタを設計する場合の設計ツールになると思われる。</p> <p>2. 事業所単位の対策</p> <p>電源供給システムに高調波対策装置を取り付けることで力率を高め、高調波歪みを抑えるものである。また、電力会社では力率割引制度と取り入れており、THDの値によっては大幅に使用電力料金を節約することも可能である。</p> <p>本実験では、本校の配電系の総合高調波電圧歪み率[THD]を計測し、規格の目標値とどの程度の差があるのかを調べたところ、規格による目標値5%に対し、THDの値が19.7%であった。（計測場所：弓削商船高専管理棟1階）</p> <p>このことから、本実験では高調波対策装置を投資した場合のシミュレーションを行い、力率が改善されてどれくらいの経済効果をもたらされるのかを検証した。</p> <p>図1は今回投資すると仮定した高調波対策装置である。</p> <p>※力率…0-1の値となり、抵抗負荷では全て有効電力のため1(100%)、電力を消費しない誘導負荷および容量負荷では全て無効電力のため0となる。正弦波交流において、RLCからなる線形負荷では、インピーダンスに応じて電圧と電流がずれ、その位相差の余弦となる。正弦波電圧源に対し、電流が正弦波でなくなる非線形負荷では、1未満となる。</p> <p>※THD(全高調波歪 (英: <i>total harmonic distortion</i>)) …信号の歪みの程度を表す値で、高調波成分全体の基本波成分に対する比で表される。全高調波歪の値が小さいほど歪みが小さいことを表している。</p> <div data-bbox="708 1671 879 1944" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">図1 高調波対策装置</p>	

研究テーマ	新光源の光学特性と見え方に関する研究
学 生 名	桧垣美遥 村上真緒

近年、地球温暖化やオゾン層破壊などの深刻な環境問題が生じている。多くの環境問題の中で「地球温暖化現象」は、エネルギーを使う人間のほとんど全てが原因となっている。このようなことから省エネルギーの促進を目的に、長寿命で消費電力が少ないLEDを照明に利用する流れが加速している。世界各国が白熱電球から脱却を図るなか、一般家庭用の照明器具としての普及も現実味を帯びてきている。現在のLEDの主流は電球タイプであり、消費電力が多い白熱電球の代わりに導入すれば高い省エネ効果が見込め、寿命も10倍以上である。そのうえ価格が下落傾向にあるため、ユーザーがLEDを導入するメリットを実感しやすい状況になってきている。また、まだ実用化されていない次世代照明技術として期待されている有機ELがある。有機ELとは、電圧をかけると発光する性質をもった有機物質(発光体)を使ったディスプレイである。他のディスプレイに比べ、低電力で高い輝度を得ることができ、視認性、応答速度、寿命、消費電力の点で優れており、液晶ディスプレイのように薄型にすることができる。白熱電球、蛍光灯と異なり、非常に薄くコンパクトであり、LEDと異なり、面発光であるため広範囲を照らすことができる。

本研究では、蛍光灯、LED、白熱電球、有機ELを用いた調色照明装置を使用して静物(造花)を照らし、「美しく」、「きれい」に見える調色照明装置について研究することを目的とした。LEDは蛍光灯と比べて、長寿命、省エネルギー、省資源、低紫外線・赤外線などの特徴がある。また、3原色のLEDの出力を可変して混色することにより、自由な光色を得ることができ、照射物に最適な照明環境も得ることが容易となる。具体的には、各種光源の光学特性の測定、照射物を照らした時の見え方の評価、LEDと有機ELの効率の比較、経時変化特性の測定を行った。また、太陽光に似ている人工太陽照明灯(キセノン放電灯)と実際どれくらい似ているかを登校から下校まで晴天の日1時間置きに、太陽光下の光学特性の測定を行った。

研究を通して、物を忠実に見せる指数であるRa(平均演色評価指数)が良いのは、有機ELの白色であった。経時変化については、LEDと有機ELはほぼ瞬間的に光出力は安定するが、蛍光灯の場合光には安定までに約30分程度時間を要した。太陽光下の光学特性では、13時頃からの色温度が最も高く、Raについては、14時からの変化が大きく16時から17時が最も高くなった。LEDと有機ELの効率比較では、LEDの方が有機ELより効率が高かったが、有機ELはまだ実用化されていないので、技術の発展によって有機ELの進歩により結果は変わってくると考えられる。有機ELの調色制御により、様々な条件を設定できる人工太陽光の可能性を有している。

