

**平成 25 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 26 年 2 月 4 日 (火)**

**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

8:55-10:30 セッション 1 (6 件)

発表1. **弓削を基点とする最適経路探索システムの作成**

岡野 健, 宮地 莉果 (指導教員: 塚本 秀史)

発表2. **大気環境と呼吸器症状について**

阿部 俊樹 (指導教員: 高木 洋)

発表3. **発達障害者のためのコミュニケーション支援ソフトの作成**

新田 晃広, 藤本 祐輝 (指導教員: 高木 洋)

発表4. **学寮の食堂における待ち時間の最適化**

渡邊 真己 (指導教員: 榎田 温子)

発表5. **信号交差点における交通流の視覚化**

池本 雄飛, 浮穴 裕太, 野間 千波 (指導教員: 榎田 温子)

発表6. **英文法チェッカーのための LaTeX 用文章フィルタの開発**

寺田 祥二, 瀨本 修平, 藤本 元希 (指導教員: 伊藤 芳浩)

10:30-10:50 休憩

10:50-12:07 セッション 2 (5 件)

発表7. **小型配管検査ロボットに関する研究～第 1 報：小型化のための試作機設計～**

河村 拓弥 (指導教員：前田 弘文)

発表8. **受信確認機能を有するメール配信システム～弓削小学校におけるメール連絡網導入の取組～**

檜垣 俊希 (指導教員：田房 友典)

発表9. **弓削商船高専における定期試験運用管理システムの構築**

イディディヤ (指導教員：田房 友典)

発表10. **FaceList ～顔リスト自動作成システム～**

藏田 千穂, 花岡 久華莉, 山岡 智実 (指導教員：田房 友典)

発表11. **オンラインジャッジシステムを用いた学習支援環境の研究**

竹田 賢人, 古谷 勇樹, 宮地 隆弘 (指導教員：長尾 和彦)

12:07-13:20 昼休憩

13:20-14:50 セッション 3 (5 件)

発表12. **二輪倒立振子型移動体の走行および姿勢制御に関する研究**

柏原 真衣, 東尾 里穂, 眞鍋 一樹, 森野 彩 (指導教員：徳田 誠)

発表13. **科学技術英語 e-Learning の作成**

鶴田 志保, 山本 将広 (指導教員：峯脇 さやか)

発表14. **学習効果に及ぼす照明環境に関する研究**

神原 広海, 豊田 瑞歩 (指導教員：岡本 太志)

発表15. **人工光源を用いた水耕栽培に関する研究**

福田 亜美, 村上 愛美, 山田 あずさ (指導教員：岡本 太志)

発表16. **Eco Assist Clock を用いた省エネ活動支援システムの開発**

澤 遥香, 田中 智, 西村 彩, 森野 雄也 (指導教員：葛目 幸一)

14:50-14:55 クロージング

研究テーマ	弓削を基点とする最適経路探索システムの作成
学生名	岡野 健、宮地 莉果

< 目的 >

本校のある弓削島は、瀬戸内海に浮かぶ芸予諸島の1つである。平成8年に弓削島と佐島を繋ぐ橋「弓削大橋」、平成23年に佐島と生名橋を繋ぐ橋「生名橋」が架かり、この島の交通も少し便利になった。しかし、どの方面から来るにしても、交通手段として必ずどこかで船を利用しなければならないこと、弓削港から出る船の便も以前と変わらないので不便である。また、遠方から公共交通機関を利用して来る場合、バスや電車、新幹線など複数の交通機関の利用が必要となってくる。そのため、乗り換えに待ち時間が発生し、到着までに時間がかかる。このようなことから、「待ち時間が長い」、「時刻表を調べるのが面倒」などの不便さを感じる。

そこで、本研究では不便さを少しでも改善するために、出発地から目的地までに最適な経路で到着できる経路を探索するシステムの作成を試みた。

< 作成したシステムについて >

探索可能な範囲は、弓削島を基点とし広島から今治の間とした。この範囲内で考えられる経路のパターンを考え、経由する公共交通機関の時刻表それぞれをCSVファイルにまとめた。

本システムはXAMPP(MySQL・PHP・HTML)を用いて作成した。TOP画面にある検索条件(出発地、目的地、検索機能[出発日時または到着日時の指定、最安運賃経路])を入力して検索ボタンを押すと、条件を満たした最短時間経路(経路、交通機関、時間、料金)が表示されるようになっている。出発地と目的地は、探索範囲から選択する。また、探索のアルゴリズムにはダイクストラ法を用いた。

また、時刻表が変更されたことを利用者に知らせるために、TOP画面に掲示板を設けた。ここに管理者だけが更新できるようにするためにパスワードをつけた管理者画面を設けた。

< まとめ >

本研究では、弓削周辺の交通ネットワークにおいて、出発地から目的地までの最短時間経路とそのときの所要時間、運賃を出力するシステムの開発を行った。「出発時間を指定して検索」と「到着時間を指定して検索」、および「運賃が最も安くなる経路を検索」する機能の3種類の機能を取り付けた。しかし、現段階では、祝日の情報を取得する事ができない。また、管理者の目線から見ると、時刻表の更新に手間がかかることに気付いた。例として、芸予汽船の時刻表を作成する。このとき、今治方面だと「弓削～今治」、「土生～今治」、「土生～弓削」と3つの時刻表が必要になる。また、この逆の時刻表も必要になるので、合計で6つの時刻表が必要になる。このように、1つの交通機関に対して多数の時刻表を作成しなければならない。システムとして運用するためにはこれらの問題点を解決する必要がある。

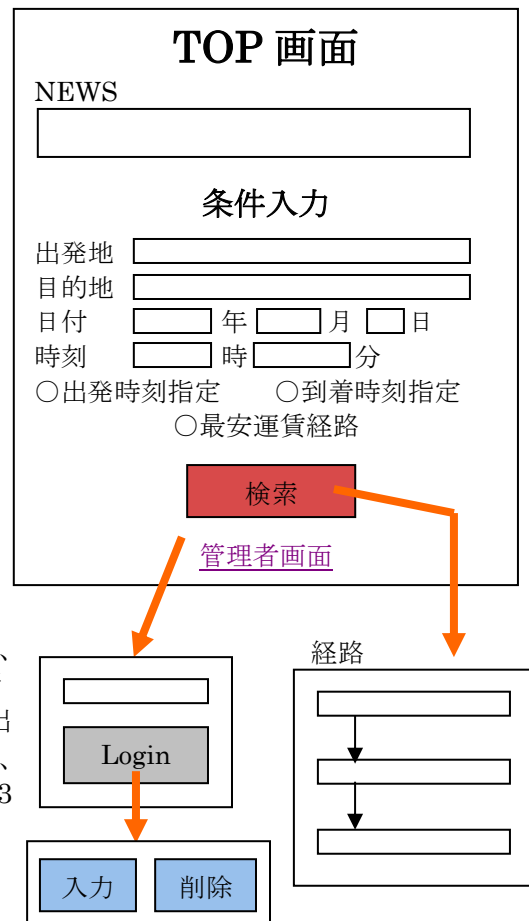


図1.システムの構造図

このように、1つの交通機関に対して多数の時刻表を作成しなければならない。システムとして運用するためにはこれらの問題点を解決する必要がある。

研究テーマ	大気環境と呼吸器症状について
学 生 名	阿部俊樹

## 目的

一般的に大気汚染が酷い場所では呼吸器疾患になりやすいと言われている。本研究の目的はこのような大気環境と呼吸器症状の関係を実際に測定することで確認するとともに、弓削商船の環境の良さを再認識することである。近年では中国の大気汚染が深刻化し  $\text{pm}2.5$  量は増えてきた。その  $\text{pm}2.5$  は風によって日本にきて影響を及ぼしていると言われている。そこで弓削商船でも  $\text{pm}2.5$  の観測を主にして大気測定を行い、同時に情報工学科一年生を対象にしてピークフローの測定を実施して呼吸器症状の状態を測った。その後、大気測定と呼吸器症状の状態の結果を元に関連性について調べた。

## 語句の説明

$\text{pm}2.5$  : 大気中に浮遊する直径  $2.5 \mu\text{m}$  以下の粒子

- ・物質の種類は問わず、大きさも  $2.5 \mu\text{m}$  以下で一定はしていない。
- ・主成分は工場の煤塵やディーゼル車の排ガス微粒子物質等。
- ・肺胞まで届くので体外に排出されにくい。

ピークフロー : 息を勢いよく吐き出したときに息が流れる速度

- ・電子式ピークフローメータでは最大呼気流量(PEF)と1秒量(FEV1)を測れる。
- ・一般的に喘息患者に使われており、定期的に測ることで症状の悪化を察知する。

## 結果

情報工学科一年38人の各々のピークフロー(PEV)と  $\text{pm}2.5$  の結果をとり、その相関値をとった。(相関値は-1に近いほど負の比例し、0に近いほど相関はなく、1に近いほど正の比例となる)その後相関値のヒストグラムをとった。そのヒストグラムを図1として下に示す。

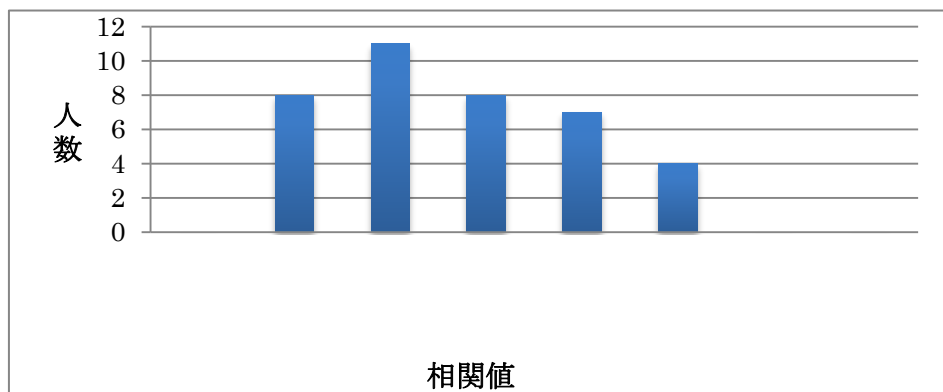


図1、ヒストグラム

図1をみるとクラス全体の相関値の傾向はマイナス寄りになっていることがわかる。つまり「 $\text{pm}2.5$  が低いときにピークフローの値は高く、 $\text{pm}2.5$  の値が高いときにピークフローの値が低くなっている」という傾向になっているということだ。また他にも  $\text{pm}10$  やブラックカーボンとの相関値もとった。 $\text{pm}10$  はピークフローとの相関がみられなかったが、ブラックカーボンは  $\text{pm}2.5$  と同じように負の相関になる傾向がでている。

## 結論

結果より  $\text{pm}2.5$  とブラックカーボンはピークフローに悪い影響を及ぼす傾向があり、 $\text{pm}10$  はピークフローに大きな影響を及ぼすことはなかった。しかし今回の測定は期間も人数も小規模な測定だったため、より正確な考察をするには今後も測定を続けていく必要がある。

研究テーマ	発達障害者のためのコミュニケーション支援ソフトの作成
学生名	藤本祐輝 新田晃広

### 概要

現在、自閉症の患者は世界中に存在し、発症率は約 1000 人に 1 人、軽い症状のものを含めると 100 人に 1 人といわれている。特徴として、人の表情・相手の言葉の意味・周りの空気が読めない、ルールを忠実に守る、飽きることを知らない、視覚優位であるなど他にも多数ある。視覚優位とは聞いて覚えるよりも絵を使って教えたほうが理解しやすいというものである。実際に自閉症の子の言語教育で絵カードというものが使われていて効果を上げている。しかし、何枚も絵を描くのは大変でいろいろ教えるとなると枚数も多くなってかさばってしまう。その問題点を改善するために私達は AndroidOS に対応したスマートフォンで絵カードのアプリケーションを開発することにした。

### 結果

開発した絵カードアプリの機能はカテゴリ機能、音声再生機能、複合再生機能、削除機能がある。まず図 1 の青枠のあるカテゴリを選択して再生させたい画像をタッチする、選択された画像は下の緑の枠に音声と共に表示される。画像は 5 枚まで選択可能。再生する画像が決まったら画面下側の決定ボタンを押す、すると画像が並んで左から順に音声再生される。選ぶ画像を間違えたらすべてを消去したい場合はリセットボタンをタッチすればすべて消すことができる。一つずつ消したい場合は削除ボタンをタッチする。また操作が分からなければ右上にヘルプがあるので使い方を確認することができる。縦画面、横画面共に使用可能で対応バージョンは Android4.0 以上（実機動作確認済み）



図 1. コミュニケーションアプリ操作画面

### 結論

必要最低限の機能は実装できた。使い方もそれほど難しくはないといえる。しかしカテゴリが多いせいかややカテゴリ選択がしにくい、たまに音声再生されない、連続再生中はアプリの操作ができないなど問題点も多く改良が必要だといえる。そして今回実装が間に合わなかった画像登録機能はアプリ使用としての自由度を上げるために必要な機能なのでそちらについても今後検討していく必要がある。

研究テーマ	学寮の食堂における待ち時間の最適化
学 生 名	渡 邊 真 己

1. 概要

本校の在寮生の数は年々増加しており、本年度の4月には定員の約95%となった。さらに、全寮生に対して朝点呼を行うようになった。その結果寮内の食堂が以前よりも混み合うようになり、学生が食堂に入ってから食事をするまでの待ち時間が非常に長くなった。

そこで、本研究では、人の流れを制御し待ち時間を算出するシミュレーションの結果をもとに改善案を提案し、その有効性を検証する。

まず、全寮生を対象に食事の時間帯に関するアンケートを実施する。次に、食堂内の人の流れを制御して最適な待ち時間を算出するシミュレーションソフトを開発し、改善案を提案し、その待ち時間を調査する。最後に、事前に調査した待ち時間と改善案を実際に行った場合の待ち時間を比較し、改善案の有効性を検証する。

2. シミュレーションソフトについて

シミュレーションソフトは eclipse にて Java 言語を用いて開発した。このシミュレーションソフトは、人の流れをシミュレーションし、待ち時間を求めるものである。

入力データは、アンケート調査をもとに各時間あたりの人数を人の流れに加えていき、出力データは一人あたりの待ち時間となっている。

開発した2つのシミュレーションソフトのうち、シミュレーションソフト A (以下「A」という)では配膳口の直前から、シミュレーションソフト B(以下「B」という)は2つある入口から人の流れを2つに分け、待ち時間を算出する。

3. 結果

事前に調査した平均待ち時間と、シミュレーションソフトから得られた平均待ち時間を表1に示す。

表1より、Aは約23%、Bは約28%平均待ち時間が短縮することがわかった。

表1 A、Bと事前調査の平均待ち時間の比較

	平均待ち時間(分)
事前調査	4.56
A	3.53
B	3.28

次に、事前に調査した待ち時間(以下「誘導前」という)とAを実際に行った場合の待ち時間(以下「誘導後」という)を比較した結果を図1に示す。Bの改善案は、実際に短期間の調査を行うには返却口などの問題があったため今回は行わなかった。調査している間は人の流れを物理的に分けるために誘導を行った。

誘導前と誘導後の平均待ち時間を比較すると、約25%待ち時間が短縮されていた。

また、図1より、7時17分と7時31分において、誘導前よりも誘導後の方が待ち時間が長くなっていることが分かる。その理由として、大皿からなくなったおかずや食パンなどの補充に時間を要していたことが配膳口を観察することによりわかった。

4. まとめ

本研究では、人の流れを制御し待ち時間を算出するシミュレーションの結果をもとに改善案を提案し、その有効性を検証した。そこでわかったことは、以下のようによまとめられる。

- ・アンケートから、寮生の約62%は食堂に不満を持っている。
- ・事前に調査した待ち時間から、朝点呼直後から7時30分の間が最も込み合う。
- ・誘導前と誘導後の待ち時間の比較から、提案した改善案は有効であることが分かった。

今後の課題として、誘導しなくても、シミュレーションソフトでの人の流れを再現できるようにする。

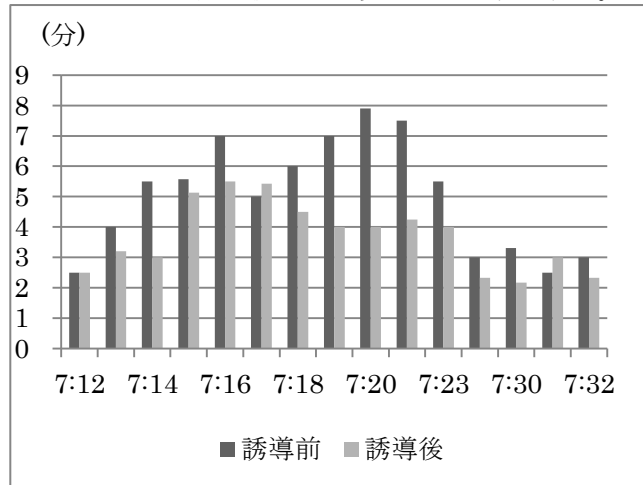
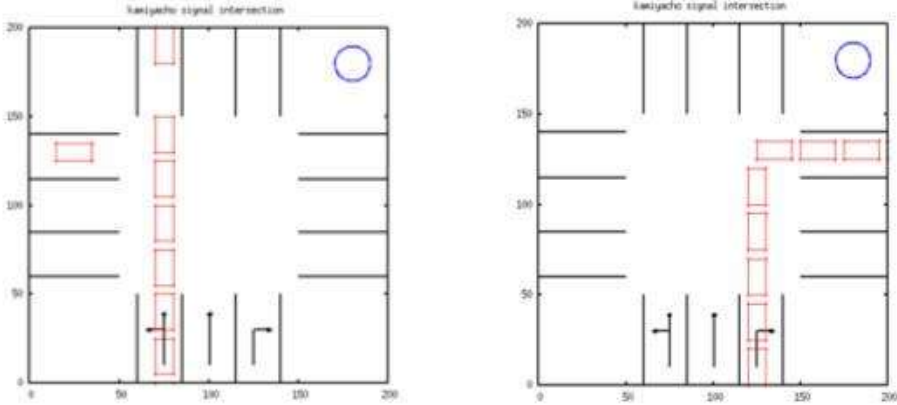


図1 誘導前と誘導後の待ち時間の比較

研究テーマ	信号交差点における交通流の視覚化
学 生 名	池本雄飛 浮穴裕太 野間千波
<p>1. はじめに</p> <p>経済の発展や生活水準の向上、車の普及によって自動車交通は発展している。1960年代頃から我が国の自動車保有台数は増加していき、特に主要幹線道路では、朝夕のラッシュ時を中心に混雑し渋滞が日常的に発生している。渋滞の原因は一般道路と高速道路では異なる要因が挙げられ一般道路では交差点に進入してくる車両や歩行者の横断、右左折待ち車両・信号無視などの交通違反・道路脇に停車するなどの違法駐車・交通事故・人身事故などによって後続車が増え、高速道路では料金所や合流分岐、トンネル、SA・PA、ザグ部（ゆるやかなたわみとそれに伴う坂道）によってゆるい上り坂で無意識に減速することや車間距離によるブレーキ、交通量の多さで生じるブレーキの回数によって後続車両が増えてしまい渋滞が発生している。また渋滞が起こることにより、追突事故などの事故も増えてしまう。</p> <p>そこで昨年の研究は広島市内国道2号線の信号交差点における渋滞長の総和を最少にする3つの信号制御パラメータ（サイクル長、青信号スプリット、オフセット）を求めるシステムを開発した。これにより信号交差点の交通流を制御することができる。しかし制御結果をまとめると、実際に交通流が変化しているのか視覚的に見ることができなかった。本研究ではその交通流の変化をgnuplotで視覚的に表現した。</p> <p>2. gnuplotによる視覚化</p> <p>まずgnuplotで動画を作成するにはプログラミング言語でなければ作成できない。作成方法としては、パイプという方法を使う。パイプとはプログラミング言語からgnuplotを操作する方法である。本研究ではCygwinを用いてプログラムを作成した。パイプの流れとしては、Cygwinで作成したプログラムを実行すると、gnuplotが自動でコマンドに変換し、動画が完成する。Cygwinでのプログラムの作成の際には、プログラムの中にgnuplotのコマンドが必要である。そこで、まずgnuplotで基盤となる静止画を作成し、次にCygwinを用いてC言語でプログラムを作成した。最後にプログラムを実行し動画を作成した。</p> <p>3. おわりに</p> <p>昨年までの全てのデータを用いるとこまではできなかったが、車の台数などのデータを用いて、車を直進、左折、右折と動かせるようになった。また信号灯器は青、黄、赤と変化させることができた。</p> <p>今後の課題として、3車線同時に車を走らせることがあげられる。この動画を完成させ、信号交差点のシミュレーションが行われた際に、発表でわかりやすくシミュレーション結果を表現できると思われる。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>図1 左折直進車線と右折車の流れ</p>	

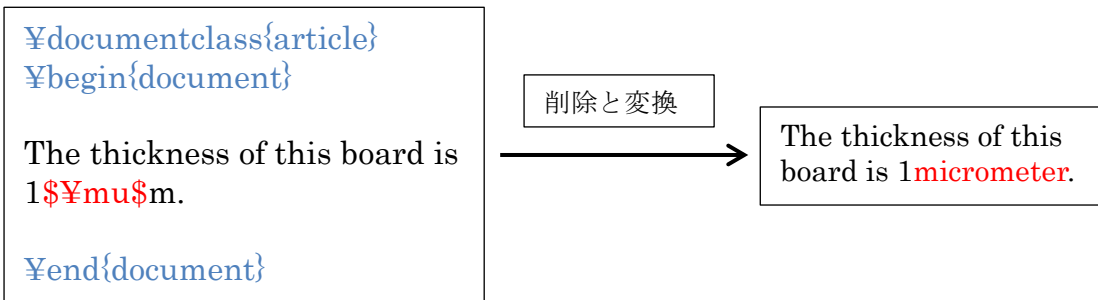


研究テーマ	英文法チェッカーのための LaTeX 用文章フィルタの開発
学 生 名	寺田祥二、濱本修平、藤本元希

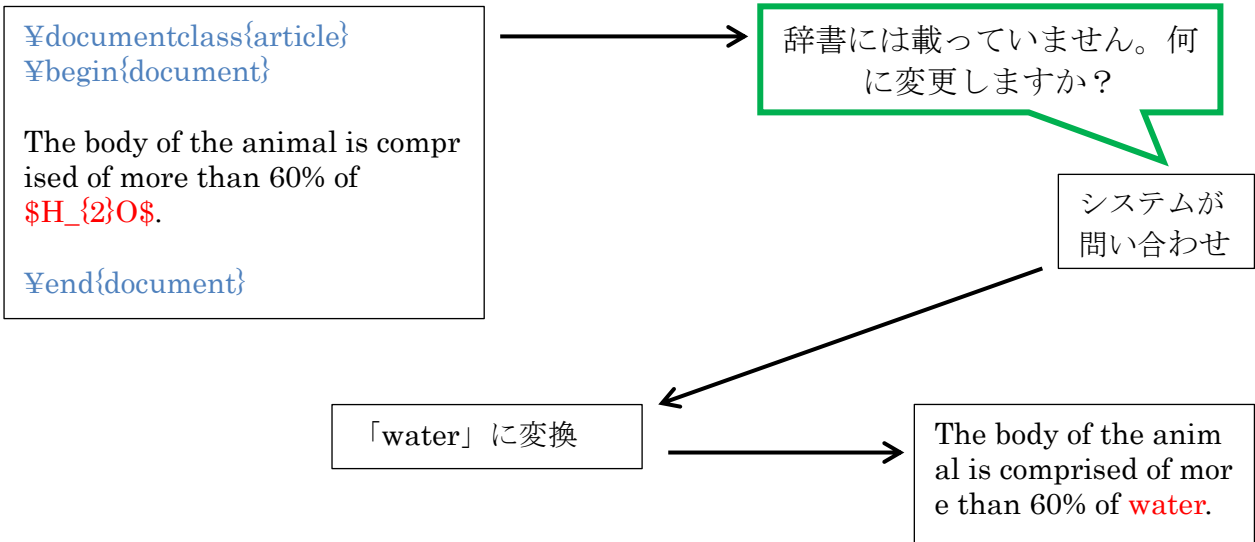
LaTeX という組版ソフトは、HTML などのマークアップ言語と同様に、コマンドを文章に埋め込んで印刷物を作成する。コマンドを覚えるのは大変であるが、習熟すれば数式を含む文章が比較的容易に作成できるため、現在でも理系大学生、研究者を中心に多くの利用者がいる。

ところで、研究論文などを英語で記述する場合、スペルチェッカーと文法チェッカーは欠かせないが、世の中にある英文法チェッカーは LaTeX の命令を理解できない。そのため LaTeX のソースのままでは英文法の校正ができない。そこで本研究は、文法チェッカー使用のために、LaTeX のソースファイルからコマンドを単に削除できるものは削除し、変更が必要なところは変更する機能を持った文章フィルタを開発することが目的である。

文章フィルタの具体例(1)



文章フィルタの具体例(2)



具体例(1)では LaTeX の命令文を検出し、単純に削除可能な命令は削除し、削除すると文章として不自然になる命令は、辞書にあらかじめ登録しておいた単語に変更する。

辞書に全ての変更規則をあらかじめ登録することは不可能である。具体例(2)では辞書に載っていない命令文の場合である。辞書には載っていないものはシステムが問い合わせを行い、文法チェッカーに適した単純な単語を入力し変更する。一度変更した規則は登録される。

研究テーマ	<p style="text-align: center;"><b>小型配管検査ロボットに関する研究 ～第1報：小型化のための試作機設計～</b></p>
学 生 名	<p style="text-align: center;">河村拓弥</p>
<p><b>1. 緒言</b></p> <p>我国では昭和40年代以降、下水道事業の実施都市が急増し、各地で下水道整備の普及が促進されてきた。そのため、管理施設の増加とともに、長期使用施設の老朽化が顕在化している。このような背景から、排水管・下水管の維持管理は重要であり、継続的に行っていかなければならない。しかし、実際に管内を調査する作業は人が行うには過酷であり、調査範囲も広大である。そこで、近年ではロボットを用いた調査が活発に行われている。</p> <p>本研究では、小型で持ち運びが容易な配管検査ロボットの開発を行っている。本発表では、試作初号機ということで、直径150 [mm]以上の管内探査が可能なモビリティロボットの設計と基本システムの構築を行った<sup>(1)</sup>。</p> <p><b>2. システム構成</b></p> <p>モビリティロボットのシステム構成を行う上で、以下の機能が最低限必要となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・走行のモータ制御</li> <li>・カメラ位置調整のためのモータ制御</li> <li>・配管内を照らすライト調整</li> <li>・状態を示すためのLED表示</li> <li>・遠隔操作のための通信機能</li> </ul> <p>モビリティロボットはマイコンを用いて制御を行う。モータにはRCサーボモータを使用し、PWMによって制御する。その他にもA/D変換によるセンサ値の読み取り、I/OによるLED制御、D/A変換によるLED調整が可能である。</p> <p>また通信には、シリアル通信(RS-232C)を用い、Bluetooth変換機を使用することで無線化している。なお遠隔装置については、試作機ということでPCを直接使用している。</p> <p><b>3. 実機</b></p> <p>図2に3DCADソフト(solidworks)で設計したモビリティロボットを示す。本体部の外装は全てはめあいによる位置の精度出しを行っており、今回は防水を考慮していないことから軽量化を図っている。また車輪についても、はめあいにより位置精度を保っており、前輪は5枚構造、後輪は3枚構造となっている。なおサイズは、111.4 [mm] (W) × 151.2 [mm] (D) × 122.6 [mm] (H) (アンテナ収</p>	<p>納時78.1 [mm] (H))となっており、直径150 [mm]の管内も探査が可能となっている。</p> <p>次に実際に作成した実機を図2に示す。回路部はテストも兼ねているため、ROMへのプログラム書き込み用回路も含まれている。また実機全体の重量は約780 [g]であり、回転軸、モータ、バッテリーが重量の多くを占めている。</p> <div data-bbox="890 752 1353 1093" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Fig. 1 Exploded View</p> <div data-bbox="896 1160 1343 1505" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Fig. 2 Mobility Robot</p> <p><b>4. 結言</b></p> <p>本研究では、小型で持ち運びが容易な配管検査ロボットのための試作機のシステム構成と実機の詳細について述べた。また、狭隘空間内で最高速度173 [mm/sec] (速度重視のモータ交換時は、最高速度368 [mm/sec])を実現できる小型で軽量のモビリティロボットの製作が可能であることを実証した。今後は実用化に向けて、開発を行っていく予定である。</p> <p><b>文献</b></p> <p>(1) 二宮綾香, 藤田和友, 佐々木俊一, 後藤幹雄, 前田弘文, 配管検査ロボットのための試作機設計, 日本機械学会中国四国学生会第43回学生会員卒業研究発表講演会講演前刷集, 716, 2013</p>

<p>研究テーマ</p>	<p>受信確認機能を有するメール配信システム ～弓削小学校におけるメール連絡網導入の取組～</p>
<p>学生名</p>	<p>檜垣俊希</p>

1. はじめに

近年、携帯電話の普及は100%を超え、日本では一人が一つの携帯電話を持っていて当たり前の時代となり、個人情報の重要性が常に謳われている。そうしたなかで、本校が所在する上島町の弓削小学校から、メール連絡網のシステム構築依頼を受けた。今までの保護者への連絡は、子供へのプリントの配布、電話での連絡、メールの送信などあるが、緊急の場合は電話連絡が用いられる。しかし、保護者に連絡が届くのが遅くなる、メールを利用すると情報伝達の確認ができない問題があった。本研究では、メールによって一括で情報伝達ができ、情報の伝達を確認できるメール配信システムを提案する。本システムは、保護者の個人情報を流出させないため、教員にメールアドレスを公開することなく、学校からの連絡を保護者に届けることもできる。

2. システム概要

本システムは、phpとDBを利用しメールリストを作成し、メール配信を行なえるwebサイトである。災害時であってもブラウザだけ利用できれば、メールの送信と受信確認を行うことを想定している。また、グループ機能を実装することで、地区、役員など、個別にメール配信を行うことができる。この機能を実装することで、児童以外のユーザーの登録が可能となり、汎用性の拡大が期待できる。

3. システム構成

本システムは、外部サーバーを用いている。また、初期設定を行えば、他の学校や組織でも利用できるようなプログラム構成としている。システムの構成を図1に示す。

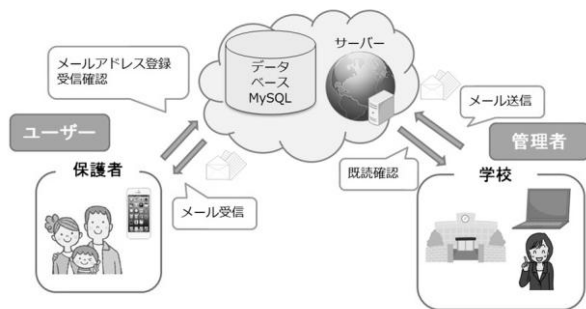


図1. システム構成図

4. メール受信確認の仕組み

受信確認は、メールをそのまま返信すると、件名が変わらないことを利用する。サーバーからメールを送信する際、件名に固有のメールIDを付加する。すると、保護者の返信メールに、メールIDが付加されたまま返信される。その返信メールIDと、メールアドレスに関連付けられた、データベース上の送信メールIDによって受信確認を行う。

5. 導入

弓削小学校において、本システムの導入を実施し、現在、試運用として保護者の登録やテストメールの送信を行っている。平成26年1月29日現在、弓削小学校全児童は120名の各学年1クラスであり、82名の保護者がメールアドレスの登録を行っている。図2に実際に行ったテストメールを示す。件名の横の学年は、メールを送信した学年のみを濃いグレーで塗りつぶしている。また、受信確認リストでは、受信確認ができた保護者の児童名が濃いグレーに塗りつぶされる。薄いグレーはメール登録ができていない児童である。

**メール受信確認**

メールID	件名	1年	2年	3年	4年	5年	6年	返信日時
0011	第1回テストメール送信							2014-01-08 15:45:51

保護者の皆様  
いつもお世話になっております。弓削小学校です。  
第1回目のテストメールを送信致します。  
受信された保護者の方は、単に返信をお願いします(コメントを入力しても小学校では確認することができません)。  
本メールを返信することによって、小学校では保護者がメール情報を閲覧したことを確認できます。  
重要な連絡などには、返信していただき確実な情報伝達を行っていきます。  
以上

メールの受信確認リスト

1年

石橋 治樹	岩越 穂空	兼崎 空	田所温一郎	西倉 水友
前川 瑛太	成能 在和	竹林 真史	田本 舞桜	中坂 莉菜
萩 夢珠	福田 和	藤田 千鳳	丸田 千晴	三住 悠華
宗近つばさ	村上 海貴			

図2. テストメールと受信確認ページ

6. 終わりに

本研究は、受信確認機能を有するメール配信システムの構築を行い、弓削小学校へ導入した。導入後の問題点は、メール登録数を100%近くまで上げること、100件以上のメール送信の対応である。また、本システムは、学校のみならず、消防署、役所など多数の場面で応用が期待できる。

研究テーマ	弓削商船高専における定期試験運用管理システム
学生名	イディディヤ

本校では、定期試験が実施される前にその試験を担当する教員を対象に、試験実施の有無、日時、資料持ち込みの有無について調査している。従来は、全教員が事務室まで行き、図1のような調査用紙に試験の時間数、自己監督、資料等持ち込み、希望日時、教室、出張日などについて記入している。例えば、図1には情報工学科1年の調査用紙であり、そこにそれぞれの科目を担当している教員が自分の科目について記入する。しかし、それぞれのクラス分の科目リスト用紙が必要となり、教員が担当している科目をその中から探し、記入しなければならない。また、管理者側の事務は学科と学年毎の全ての調査結果を確認し、試験の後には、試験の問題と答案用紙を共有フォルダへ提出しているかを確認しなければならない。共有フォルダの確認は、学科と学年毎に整理されているフォルダを科目毎に開く必要があり、事務作業の負担が大きく、実際には行われていない。

本研究では、定期試験運用における教員への試験実施の有無などの調査と終了後の答案用紙の保管に関する業務をWEB上で簡単明瞭に行えるシステムの開発をする。教員は、図2のような入力ページに試験時間数等について記入し、事務室まで行かずにWEB上ですぐ登録できるようになる。本システムでは、教員が情報処理教育センター発行のユーザ名とパスワードでログインし、試験についての調査ページに入ると、その教員の担当科目だけが表示されるためリストから担当科目を探す必要がない。使いやすいdrop-downメニューや出張調べページの場合は、HTML5対応のブラウザを使用すると日付をカレンダーなどから入力できる。事務の管理者側の場合は、図3のような答案用紙確認ページを用いて、試験の答案用紙の有無を確認できる。学期と学科を指定し、検索すれば、その学科の1年から5年までの全科目中に、教務の共有フォルダに答案用紙が入っている科目、試験を実施しているのに入っていない科目と試験を実施していない科目が色分けで表示される。試験時間数等の調べ結果は図4のように、検索した学年の全科目について試験時間数、自己監督、資料等持ち込み、希望日時、教室、出張日などの調査結果が表示される。事務の管理者がこれらの表を見て定期試験運用を簡単に管理できるようになる。本研究で開発したシステムによって本校の定期試験運用管理がよりスムーズにでき、管理者の負担が軽減される。本システムの実現により、以前に大変な作業であった答案用紙の確認を一覧表ででき、答案用紙が保管されていない教員に保管を促すことができる。



図1. 現在使用されている調査用紙



図2. WEB上の試験時間数等調査ページ



図3. 答案用紙確認ページ



図4. 事務管理者の調査閲覧ページ

研究テーマ	FaceList~顔リスト自動作成システム~
学 生 名	藏田千穂 花岡久華莉 山岡智実

### 1. はじめに

本校では、教員が学生の顔と名前を一致させるため、顔写真のリストを作成している。現在、このリストを作成するために時間と製作費が必要である。また完成までに一ヶ月かかるため、新入生の担任教員や、新しく赴任する教員は早期作成を求めている。本研究では、上記の問題を解決するために新学期が始まる前にリスト作成を行い、さらに教員は、学生毎にコメントを記録することができる簡易な学生カルテ機能を設け、学生指導の支援を行うことを目的とする。

### 2. システムの概要

FaceList は、ICT と画像処理技術によって顔リストを作成する、マルチグループタイプの自動顔リスト作成サイトである。顔リストとは、図1のようにグループ名毎に顔画像と名前(番号)だけを出力した一覧表である。本システムの利用者は顔リストを作成するサイト管理者と、顔リストの被写体となる一般ユーザ、実際に顔リストを利用するアドミンユーザの三種類である。

サイト管理者が、グループ名とその個人情報などを設定し、一般ユーザが、携帯電話(スマートフォン)やPCを使って写真を転送すると自動的に顔リストが作成される。アドミンユーザは、集合写真から自動で複数人の顔画像やマニュアルで個人の顔画像を抽出することができる。さらに、指導記録などのコメントを学生個人にひも付けることができる。作成に関わる人が場所と時間を問わず、簡易に顔リストを作成することができる。

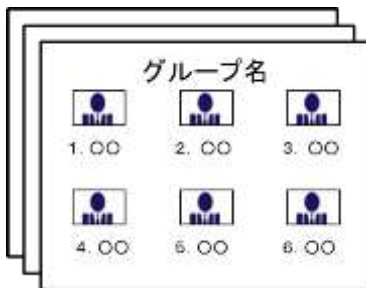


図1 顔リストのイメージ

### 3. システムの構成

FaceList は、ブラウザだけで操作することができ、特別なソフトウェアのインストールやハードウェアが不要で、インターネット環境があればどこでも活用することができる。顔写真自動作成サ

イト(サーバ)は、グループ名や個人情報などをデータベース(MySQL)によって管理している。また、ユーザがサイトに送信した画像を必要に応じて自動加工するために、画像処理エンジン(OpenCV)を組み込んでおり、実験的に最良のトリミングサイズや画質補正などの顔画像のチェックを行い、顔リストをPDF形式で出力し、アドミンユーザに与える。



図2 システムの概要

### 4. 用途

学校生活のみでなく、社会生活においても次のような場面でFaceListは活用することができる。

#### (1) 新入生や新入社員の顔リスト

学校や会社において、新入社員、新入生のクラス毎の顔リストを作成すると、担任や科目担当の先生は、名前をすぐに覚えることができる。

#### (2) イベントでの顔リスト

同窓会、婚活、研修会において、各会の参加者の顔リストを事前に作成でき、事前に確認できるという安心につながる。

#### (3) モバイル端末を使用しない場合

集合写真から半自動的に顔画像を登録します。幼稚園や小学校での利用、急に名簿が必要になったときなどに活用することができます。

### 5. 終わりに

本システムは、第24回プログラミングコンテスト自由部門で特別賞を受賞した。デモンストレーション会場において、企業の方々からカルテ機能の追加などの要望をいただき、今回新たに機能を追加したバージョンとした。本システムは、特許出願も完了しており、今後、学校や企業など様々な場所で役立つよう利用していただきたい。

研究テーマ	オンラインジャッジシステムを用いた 学習支援環境の研究
学 生 名	竹田 賢人 古谷 勇樹 宮地 隆弘

1. はじめに

現在、情報工学科ではプログラミングを重要教科として位置付け、2年次からプログラミング学習を行っている。しかし、学生が率先してプログラミング学習が行える環境が整っていない。

プログラミング授業では、提出したソースの合否確認を教師自身が行う。それにより合否判定に時間がかかり、学生は教師からの合否結果を待たされる状態になっている。

また、事前調査として、学生にアンケート調査を行ったところ、プログラミングの基本項目の理解が十分ではなく、効果的なプログラミング学習が必要であることがわかった。

本研究では、オンラインジャッジシステム(以下 OJS)を用いることで、プログラム学習を行いやすい学習環境を構築する。

2. OJS とは

OJS とは、プログラミング問題の解答ソースを送信することで、解答の合否判定を行うシステムである。競技プログラマがスキルアップを目的に利用することが多く、競技プログラムコンテストが盛んな海外で多く普及している。

一部の学生に既存の OJS の利用調査を行ったところ、過半数の学生が OJS を利用した方が勉強になると答えた。このことから、OJS を利用した学習環境が、学生のプログラミング学習に効果があることがわかった。

3. e-learning への実装

本システムは OJS を本校の e-learning システム(moodle)に組み込むことで、合否判定を自動化する。組み込みにより、学外から OJS を利用して課題学習が可能となった。教師は、e-learning を使って学生の提出状況を閲覧することが可能となり、評価の効率化を図ることができた。学習を支援する機能としてヒント、メモを実装した。

4. 実証実験

本システムを情報工学科 2年に対して利用アンケート調査を行った。結果として、現在の学習環境より使いやすと感じた学生が半数以上だった。しかし、判定結果が解りにくい等の問題点が指摘された。

5. まとめ

本校での学習環境や、現在の学生のプログラミング理解状況を調査し、OJS を導入することで学習環境の改善を図った。結果、OJS を使用することで、現在のプログラミング環境を改善できることがわかった。しかし、アンケート調査により、いくつかの改善点が見えてきた。今後、改善点をもとにシステムを変更していくことで、更に良い学習環境が構築できると考える。

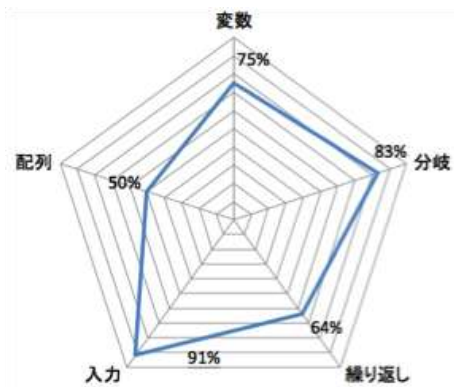


図1. 学生の基本プログラミングの理解度 (36名)

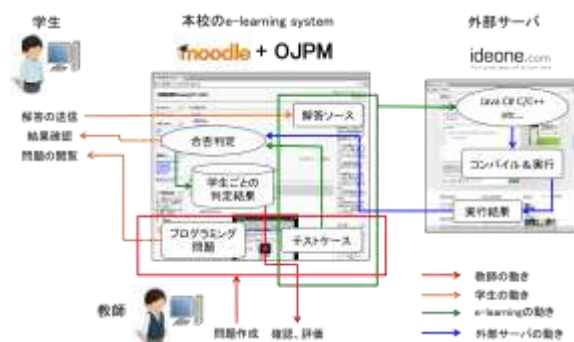
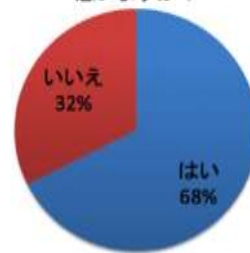


図2. システム構成図

従来の家庭学習環境よりも使いやす  
思いますか？



OJを使用した方が勉強できると  
思いますか？

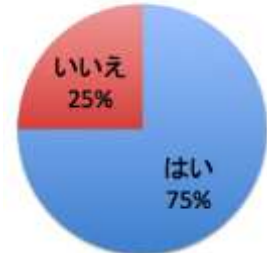
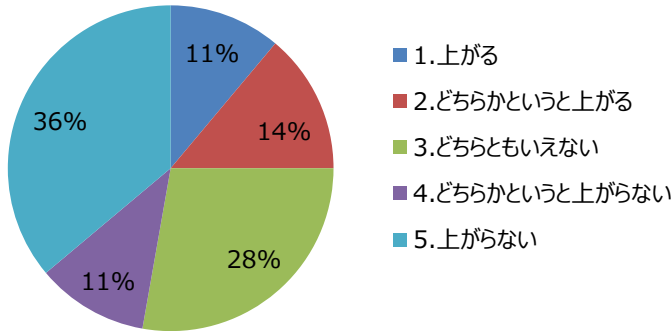


図3. アンケート調査

研究テーマ	二輪倒立振り子型移動体の走行および姿勢制御に関する研究
学 生 名	柏原真衣・東尾里穂・眞鍋一樹・森野彩
<p>プログラミングによるものづくりでは、事前に機能設計を行うが、製品にプログラムを実装して動かしてみると外的要因などにより振る舞いが思い通りにいかないことがある。この場合、理想と現実のギャップを解消するため、データ解析や試行錯誤などに基づく問題発見力や問題解決力が必要となる。技術者には、これらの能力を磨く実践的な体験が非常に重要である。しかし、この段階に至るまでには機械工学や電気電子工学といったハードウェアに関する幅広い知識が必要だったり、様々な加工を経る必要があるが、このような環境は手軽には得られない。</p> <p>しかし、LEGO Mindstorms NXT (以下 NXT) というロボティクス教材があり、ものづくりの工程のうち、ソフトウェア開発とそれをハードウェアへ組み込む部分だけを手軽に経験できる教材として小学校から企業における新人教育まで幅広く活用されている。この NXT を利用して、設計、開発、実験、評価及び改良といった PDCA の工程を繰り返すことによって、実践的なプログラム技術の習得が期待できる。</p> <p>一方、NXT を用いた <b>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)</b> が 10 年前から開催されている。これは「組み込みシステム開発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。本研究では ET ロボコンの参加を通し、<b>二輪倒立振り子型移動体の走行および姿勢制御</b>に関するアルゴリズムを開発する。具体的には、図 1 の移動体を使用して、図 2 のコースを自立走行させる。開発環境を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○Eclipse</li> <li>○Cygwin</li> <li>○NXT Logger</li> <li>○GNU Compiler Collection</li> <li>○nxtOSEK</li> </ul> <p>移動体は、光センサを用いたライン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、階段といった二つの難所では、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>	
	
図 1 移動体	図 2 コース

研究テーマ	科学技術英語 e-Learning の作成												
学 生 名	鶴田 志保, 山本 将広												
<p>我々の研究室では、科学技術英語 e-Learning を作成している。科学技術英語は、情報工学科 4 年で開講されている 1 単位の授業である。ここで、週 1 回の授業のみでは、講義内容を十分に習得できるとは言えない。そこでインターネットを利用した学習方法である e-Learning を用いる。e-Learning には、次のような特長がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 個人の生活リズムや個人のペースで学習が行える。</li> <li>● 学習の場所が制限されない。</li> <li>● 日々の学習の履歴や、学習の進捗状況を記録できる。</li> </ul> <p>しかし、e-Learning は個人での学習となるため、学習者のモチベーションの持続が難しく、ドロップアウトしてしまう学習者が多いという問題点がある。対面での授業と比較した場合、学習効果は期待できない。</p> <p>そこで、本研究では、学習者のモチベーションの維持、向上に注目し、さまざまな学習者の学習状況に応じた科学技術英語 e-Learning のシステムの提案、実装を行う。</p> <p>まず、学習者にとって視覚的に理解しやすい学習状況を表示するため、コメント機能の付加や、グラフの表示をすることにした。コメントには学習者を応援するコメントや、学習を促すコメントを表示するようにしている。また、グラフの表示には、Google Chart API という Google が提供しているグラフ作成サービスを用いて、1 年間の正解率推移グラフを作成した。これにより、学習者のモチベーションの向上を期待している。さらに、出題範囲の改良や出題形式の改良をすることで、担当教員が指定した範囲での英文入力問題や単語選択問題などの学習ができるようにした。また、間違っただけの問題のみを出題する、過去の学習履歴をもとに出題するその他項目の追加をしたことで、チェックボックスにチェックを入れると、自分の苦手な部分を学習したり、復習したりすることができる。加えて、日々の課題リンクの追加といったコンテンツの改良も行い、学習者のモチベーション向上に努めた。</p> <p>前述の機能を実装した科学技術英語 e-Learning を実際に使用してもらい、学生に評価アンケートを実施した。評価アンケートでは、科学技術英語 e-Learning を使用した感想や、使ってみてのモチベーションはどうかなどの設問を設けた。設問以外にもその他要望や意見、などが多数集まった。そこで、アンケート結果を表、グラフにまとめ、分析し、考察を行った。分析の結果から、学習者のモチベーションがもともと高い人と、もともと低い人とでは、モチベーションの差が激しく、学習の意欲に大きな開きがあることが分かった。また、自由記述の枠を設けたところ、「並び替え問題を紙がなくてもできるようにしてほしい」、「ミスをなくしてほしい」といった意見や改善点を得ることができた。</p> <p>今後の課題は、これらの問題点を修正、改善し、さらなる学習者のモチベーション向上を図ることである。</p> <p style="text-align: center;">科学技術英語 e-Learning があって、 あなたのモチベーションは上がりますか？</p>  <table border="1" data-bbox="845 1691 1134 1904"> <thead> <tr> <th>回答</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 上がる</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>2. どちらかという上がる</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>3. どちらともいえない</td> <td>28%</td> </tr> <tr> <td>4. どちらかという上がらない</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>5. 上がらない</td> <td>36%</td> </tr> </tbody> </table>		回答	割合	1. 上がる	11%	2. どちらかという上がる	14%	3. どちらともいえない	28%	4. どちらかという上がらない	11%	5. 上がらない	36%
回答	割合												
1. 上がる	11%												
2. どちらかという上がる	14%												
3. どちらともいえない	28%												
4. どちらかという上がらない	11%												
5. 上がらない	36%												



研究テーマ	学習効果に及ぼす照明環境に関する研究															
学 生 名	神原 広海 豊田 瑞歩															
<p><b>1. 概要</b></p> <p>学習効果に及ぼす照明環境に関する実験は、蛍光灯、LED（白色、桜色）、有機 EL（電球色）を用いて評価する。実験方法は、まず、その光源に慣れさせるために3分間ストレス指標の LF/HF の数値を取り、その後学習を行い、その際の LF/HF を計測する。学習は文系、理数系の2種類行う。評価方法としては、計測装置での LF/HF での数値的評価とアンケートでの感覚的評価を行った。</p> <p>効率の実験は、まず、学校の蛍光灯の灯数を数え、各種照明の電圧、電流、電力、照度効率を測り、コストを求めた。コストは、蛍光灯と比べるために照度を蛍光灯に合わせて計算した。</p> <p><b>2. 方法</b></p> <p><b>2-1 各種照明の効率、比較</b></p> <p>まず、各種照明の電圧、電流、電力、照度を測る。また、各種照明の効率を比較する。効率の求め方としては、照度 (lx) ÷ 電力 (W) である。しかし、各種照明の照度が異なるため、蛍光灯に合わせて効率を計算した。各種光源の効率をまとめたものが表1である。また、各種照明のコストも計算する。また、蛍光灯と LED に変えるとどのくらいコスト削減できるか計算した。</p> <p>表1 各種照明の効率、コスト (※器具の値段、点灯回路は考慮していない)</p> <table border="1" data-bbox="172 994 1139 1111"> <thead> <tr> <th></th> <th>蛍光灯</th> <th>LED (白色)</th> <th>LED (桜色)</th> <th>有機 EL (電球色)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>照度 (lx)</td> <td>1000</td> <td>785</td> <td>374</td> <td>65.1</td> </tr> <tr> <td>コスト (円)</td> <td>5582</td> <td>3136</td> <td>5969</td> <td>20420</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>2-2 学習効果に及ぼす照明環境</b></p> <p>方法としては、まず、その光源の基準光に慣れさせるために3分間ストレス指標の LF/HF、の数値を取り、そのあと、学習を10分間行い、その際の LF/HF を計測する。学習は理数系、文系の2種類を行う。評価方法としては、脳計測装置で計測した LF/HF の瞬間データ(学習を行った10分間)の平均をとった数値的評価と数値的評価のあとに行ったアンケートでの感覚的評価を行った。図1は、実験の様子である。</p> <p><b>3. 結果</b></p> <p>各種照明の効率は、LED（白色）が一番効率良いと分かった。また、蛍光灯を LED（白色）に変えるとどのくらいコスト削減できるか計算したところ、約6年間でペーバックでき、約4000万円のコスト削減できることが分かった。このことから、本校の蛍光灯を LED（白色）に変えた方が良いとわかった。</p> <p>数学的学習は数値的評価に寒色系の照明と暖色系の照明とでは有為差がなく、被験者によって学習効果の向上に適した照明が異なる。感覚的評価では LED(白色)の総合的に評価がよく適していることが分かった。このことから、数学的学習の向上に適した照明は個人差があるといえる。</p> <p>言語的学習は数値的評価が有機 EL(電球色)の評価が高く、国語問題の正解率は LED(桜色)が一番高い被験者が多く、言語学習の向上には暖色系の照明が適しているといえる。感覚的評価では LED(白色)の評価が高い。しかし、LED(桜色)が明るさの面以外では、LED(白色)と同等の評価である。このことから、言語的学習の向上には暖色系の照明が適しているといえる。</p> <div data-bbox="183 1742 395 2033" data-label="Image"> </div> <p>図1 実験風景</p>			蛍光灯	LED (白色)	LED (桜色)	有機 EL (電球色)	照度 (lx)	1000	785	374	65.1	コスト (円)	5582	3136	5969	20420
	蛍光灯	LED (白色)	LED (桜色)	有機 EL (電球色)												
照度 (lx)	1000	785	374	65.1												
コスト (円)	5582	3136	5969	20420												

研究テーマ	人工光源を用いた水耕栽培に関する研究
学 生 名	福田亜美 村上愛美 山田あずさ
<p>・背景 近年、植物を育成出来るとして LED 光源を用いた水耕栽培が注目されている。その背景には、食の安全性への関心や、温暖化・異常気象による野菜の高騰化等がみられる。</p> <p>・目的 本研究では、人工光源による育成に関する基礎データ収集や育成に必要な照射条件を調べることを目的とした。</p> <p>・結果 前期 2 回の育成では、光合成の特性を確認するため蛍光灯のみで色を変えて (1 回目は白色、ピンク色フィルター、青色フィルター、2 回目は白色、オレンジ色フィルター、青色フィルター) 光源色の違いによる成長の違いの比較を行った。その結果、1 回目はピンクと白は目立った成長差はなかったがピンクの方が僅かに成長が早かった。2 回目は、目に見えるように黄色の方が白よりも成長が早かった。青色については、うまく成長することができなかった。</p> <p>後期 2 回の育成では、蛍光灯 (2 回とも白色) と LED (1 回目紫：赤と青の混色、2 回目青色) ではどれくらいの成長差があるか比較し、また育成の際に使用した電力差も調べた。その結果、1 回目は成長における差はほぼ無かったが、電力は LED の方が約半分で同等の成長があった。アンケートでは LED の方が色の評価が高かった。2 回目は LED の方は機器の中心部に植えた植物は成長していたが両端はあまり成長しなかった。またアンケートでも全体的に青色の評価は低かった。同じ LED でも色によって成長に違いが出ることが分かった。</p> <p>・結論 人工光源で植物育成を行う際は、一般的に言われている赤色と青色が光合成に良いといわれていることが検証できた。また蛍光灯と比較すると、LED (赤色と青色の混色) にすることで葉の成長差はほぼ同じで、育成にかかる電力量を抑えることができる。</p> <p>・今後の課題 植物に紫外線や赤外線を少し照射しながら育成し、今までの成長との比較を行う。また、菜葉類の育成だけでなく根菜類や果菜類の育成もできるのか試してみる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="828 692 1410 1122" style="text-align: center;">  <p>図 1. 白色蛍光灯</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="199 1545 775 1975" style="text-align: center;">  <p>図 2. LED (紫：赤と青の混色)</p> </div> <div data-bbox="799 1545 1378 1975" style="text-align: center;">  <p>図 3. LED (青)</p> </div> </div>	

研究テーマ	Eco Assist Clock を用いた省エネ活動支援システムの開発
学生名	澤遥香 田中智 西村彩 森野雄也

## 1.研究背景

東日本大震災により原子力発電所が停止する被害を受けた。そのため電力の需要が供給を上回る事態になり、日本の将来のエネルギー問題が懸念されている。電気は我々の生活に必要不可欠であり、それゆえ省エネの努力は、人々の永遠の義務である。本研究では、小、中学生や高校生の省エネの意識を高めることを目的に教育機関での省エネ活動支援するシステムを開発する。

## 2.省エネ活動支援システムの概要

これまで我々は、教員や生徒が教室で何気なく目にする時計にセンサや無線デバイスを内蔵した Eco Assist Clock(以下、EAC)の開発を進めてきた。EACにより教室の照明・エアコンの ON/OFF、温度などを測定し、無線モジュールを介して管理 PC に送信した後、データベースで管理するシステムを構築する。計測したデータをグラフ化・ランキング化し、ホームページ上で公開し、電気消費量の「見える化」を実現することで省エネ活動を支援する。



図1 省エネ活動支援システム概要図

## 3.省エネ活動支援サービス

開発するシステムで提供する予定のサービスとその効果を下記に示す。

- ①EAC と時間割との連携により無駄電力を検出し無駄電力使用時に LED に警告表示する。  
⇒生徒の注意を引き、無駄電力を意識させる。
- ②1日、1週間、1ヶ月とグラフ表示の周期変更  
⇒節電目標を定めより節電の意識を高める。
- ③HP をレンタルサーバにアップする  
⇒生徒がいつでも携帯やパソコンで節電状況が把握できる。

## 4.開発した EAC

従来の EAC は教室の電気の ON/OFF や温度などを測定する。今年度は、エアコンの ON/OFF も測定するため赤外線モジュールを開発した。開発した EAC、赤外線送信モジュールを図 2、3 に示す。また、赤外線送信モジュールは動作中、常に赤外線を発しているため消費電力が非常に大きい。そこでタイマー回路を付加し、25 秒に 1 回、(1 秒間) だけ検出動作させることで省電力化を図った。



図2 EAC

図3 赤外線送信モジュール

## 5.データの見える化の提示

測定したデータを管理 PC に取り込み、データベースに登録していく。これらのデータをグラフやランキング化し、HP で公開する。また、レンタルサーバに HP をアップすることで生徒がいつでもどこでも携帯やパソコンから閲覧出来るようにした。実際の HP のトップを図 4 に示す。



図4 HP トップ