

平成 21 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

日時：平成 22 年 2 月 25 日 8:40～

会場：アセンブリホール

弓削商船高等専門学校 情報工学科

発表プログラム

8:40-8:45 オープニング

8:45-10:25 セッション 1 (7 件)

- 発表1. ネットワークエンジニア育成支援教材の作成
馬越 正弥, 越智 俊之, 野上 裕平, 山下 さくら (指導教員: 徳田 誠)
- 発表2. ピエゾフィルムセンサを用いた呼気入力センサモジュールの開発
浜原 周平 (指導教員: 葛目 幸一)
- 発表3. 呼気を用いたマウスポインタの制御
中段 涼, 横本 直之 (指導教員: 葛目 幸一)
- 発表4. 無電極ランプによる可視光通信の研究
岡田 透 (指導教員: 岡本 太志)
- 発表5. 海洋照明用新光源点灯システムの研究
二宮 静香, 宮地 ひろみ (指導教員: 岡本 太志)
- 発表6. しまなみ地域の食料自給率
井上 倫明, 村上 保久斗 (指導教員: 塚本 秀史)
- 発表7. レポート評価支援 ～剽窃部分の検出～
白石 尚光, 西中 健太 (指導教員: 峯脇 さやか)

10:25-10:40 休憩

10:40-12:04 セッション 2 (6 件)

- 発表8. 教務における Web アプリケーションの作成
村上 真実 (指導教員: 田原 正信)
- 発表9. 各種スポーツにおけるマネージメントシステムの作成 ～Web アプリケーション～
阿部 加奈美, 馬越 麻衣 (指導教員: 田原 正信)
- 発表10. 海底地形の三次元表示
小林 実汐, 酒井 麻友美 (指導教員: 田原 正信)
- 発表11. 顔画像認識によるマーカレス拡張現実感 (AR) 技術の研究
益崎 智成 (指導教員: 田房 友典)
- 発表12. 各種申請書作成システムの開発による学務作業の効率化に関する研究
宗岡 和希 (指導教員: 田房 友典)
- 発表13. ネットワークディスプレイを用いた学務作業の効率化に関する研究
米田 絢子 (指導教員: 田房 友典)

12:04-13:20 昼休憩

13:20-15:12 セッション3 (8件)

発表14. **OSの教材作成**

平井 英行 (指導教員: 高木 洋)

発表15. **建築模型作成支援システム**

松浦 実穂 (指導教員: 高木 洋)

発表16. **C.P.Pの3Dモデル作成**

益崎 克成, 村上 雅宣 (指導教員: 高木 洋)

発表17. **E-learningと連携した対面型授業支援システムの開発**

松本 優幸 (指導教員: 長尾 和彦)

発表18. **TPOに基づいたリマインダシステムの開発**

大西 達也, 笹井 愛実, ソン (指導教員: 長尾 和彦)

発表19. **TSPのアプローチを用いたGAによる時間割作成手法の検討**

石田 倫裕 (指導教員: 伊藤 芳浩)

発表20. **染色体表現を工夫したGAによる時間割作成手法の検討**

楠見 晋作 (指導教員: 伊藤 芳浩)

発表21. **Walsh関数に従った発光パターンを用いたLEDマーカーの位置検出**

森本 健太, 吉田 広平 (指導教員: 伊藤 芳浩)

15:12-15:20 クロージング

研究テーマ	ネットワークエンジニア育成支援教材の作成
学 生 名	馬越正弥・越智俊之・野上裕平・山下さくら

1 はじめに

1995年にWindows95が発売されたのをきっかけに、インターネットの契約数が増加した(図1参照)。これに伴い、社内ネットワーク、一般家庭、その他の組織(学校など)に対して、インターネットの接続・保守・管理を行うネットワークエンジニア(NE)が不足するようになった。

インターネット利用者の増加に伴い急成長を遂げた企業にシスコシステムズ社(以下、シスコ)がある。シスコは、全世界で約70%のシェアを持っている世界最大のネットワーク機器開発会社である。また、開発だけでなく、NEの技術を保証する資格(CCENT, CCNAなど)の発行や教材開発を通してNEの育成も行っている。NEにはこの企業の機器(ルータやスイッチ等)を使いこなせることが求められる。

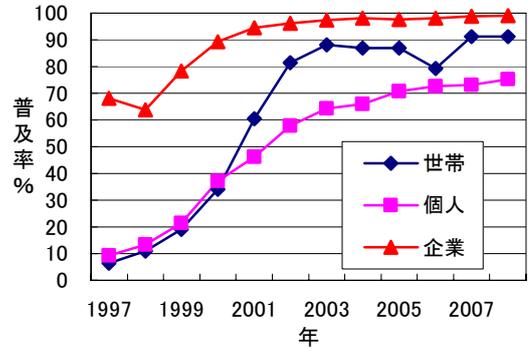


図1: インターネット普及率推移



図2: 専攻科の授業風景

2 本校専攻科の授業

現在、本校専攻科で行っている授業(コンピュータネットワーク、マルチメディア特論、生産システム工学演習の延べ120時間)では、シスコが提供しているシスコ・ネットワーキングアカデミー(CNA)という教材を利用している。この教材はNEの育成を支援する教育プログラムで、Webベースのコンテンツ、オンライン評価、実践形式の実習(図2参照)が行えるなどの特徴がある。また、アニメーションや、実習問題が充実していることから、この教材の受講者数は165カ国、約190万人に達している。日本国内でも172の教育機関で使用されており、高専だけでも24校が取り扱っている。

しかし、CNAはアニメーションが多用されているため印刷して学習するには適していない。また、シスコは、CNAに280時間をかけるよう推奨しているが、専攻科において全ての実習に十分な時間をかけて取り組むだけの時間数は確保できない。さらに、教材の年間使用料が約47万円かかるという問題もあり、来年度以降は、この契約を更新しないことになっている。そのため、これに変わる新しい教材が必要になる。

3 作成する教材

本研究では、NE育成支援教材の作成に取り組む。作成する教材の特徴を以下に挙げる。

- (ア) 独自で教材を作成するので無料である。
- (イ) 多くの実習時間を確保している。
- (ウ) 視覚的に理解できるよう図を多用している。

教員が授業中に使用する教材をパワーポイント作成するので、作成費と維持費がかからない。内容はCCENTに対応する用語の説明、図、および実習を中心に構成した。各ページに説明文とそれに対応した図を掲載することにより視覚的に理解しながら学習できる(図3参照)。また、作成した図は、印刷して学習することを考慮し、静止画のみで構成した。さらに、本教材は資格取得のためでなく、実践的な技術の習得を目的としている。したがって、実習との関連が薄い分野を大幅に割愛し、機器の設定やトラブルシューティングといった実習に多くの授業時間を費やしている。

今後は、今回作成した教材を専攻科の授業に導入し、受講学生のアンケート結果を基に改良を加える。また、CCNAに対応する教材と、その実習問題の作成も予定している。

手順1: ルータは受信フレームからパケットを取り出し、宛先IPアドレスのネットワークアドレスを読み取る。

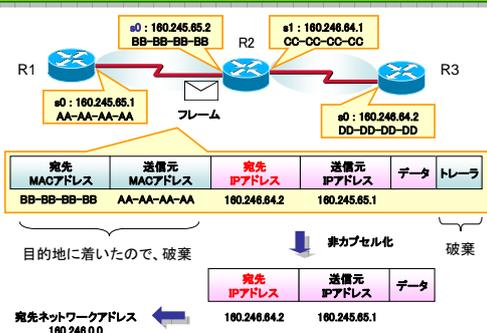


図3: 作成した教材の一部

研究テーマ	piezofilmセンサを用いた呼気入力センサモジュールの開発
学 生 名	浜原 周平

1. 研究目的

現在、piezofilmセンサを用いた呼気入力デバイスを開発している。これはpiezofilmに息を吹きかけ、その振動を電圧変換した電気信号を、機器の制御信号に利用するデバイスである。入力インターフェースとして実用化するためには、呼気信号を正確に検出できる誤動作の少ないシステムの構築と長時間の使用に耐えうる装着性のよい治具の開発が必要である。本研究では、piezofilmセンサから呼気情報を取得する場合に混入する外部の雑音を軽減するためにセンサと増幅器とフィルタを一体化したセンサモジュールの開発を行った。また、ユーザが本デバイスを利用する際に、使い易いと感じられる治具の検討を行った。

2. 研究内容

① 呼気検出用piezofilmの選択

piezofilmセンサを用いて呼気を検出する場合、検出感度はセンサの弾性に大きく依存する。まず、呼気を正確に検出するため異なる弾性を持つpiezofilmセンサの特性（3種類のフィルム）を計測し、呼気検出に向くフィルムを特定した。

② センサモジュールの開発

piezofilmセンサは出力インピーダンスが極めて大きいため、外部雑音の影響を受けやすい。センサは増幅回路のできる限り近傍に実装することが必要である。また、入力装置に組み込む場合、センサ部をより小型化することが望ましい。研究では、センサ、増幅器、フィルタを一体化したモジュール化を開発した。

③ 入力治具の開発

入力用治具は、正確に呼気を検出するために、センサと唇との距離、センサの個数・間隔、並びに装着性について検討し、治具の幾何学的寸法を決定した。

3. 実験結果

① 異なる弾性を持つ3種類のpiezofilmの呼気検出性能を評価し、呼気検出能力に優れたフィルムを見つけ出した。フィルムによっては、ほぼ熱しか検知できないものや、形状的に治具への実装に適さないものがあった。選択したフィルムを口からどの程度の距離が好ましいかを計測し、治具の形状を決定する基礎データとした。研究では唇から『6cm』程度の距離にセンサを実装するのが好ましいことがわかった。

② 図1にセンサモジュールを示す。センサモジュールは、センサと増幅回路、フィルタを一体化するため、CADを用いてプリント基板を設計した。OPアンプICなどの電子部品は、基板の寸法を小さくするため表面実装部品を使用した。製作したモジュールの寸法は15mm×14mmで、フィルムセンサより小さい。なお、設計したフィルタは、カットオフ周波数600[Hz]、2次のLPFである。

③ 開発した治具を図2に示す。治具の開発にあたって、センサの位置、個数は前述の計測データを基に作成した。呼気の検出に最も適するフィルムを使用し、基板に組み込みモジュール化した。製作した治具は、3名の被験者に評価してもらった。

4. 結論

センサモジュールの開発により雑音に強い呼気検出が可能となった。また、センサ数が3、センサの間隔7~8cm、唇とセンサモジュール間は6cm以下の条件で治具を開発し、実用上問題がないことを確認した。

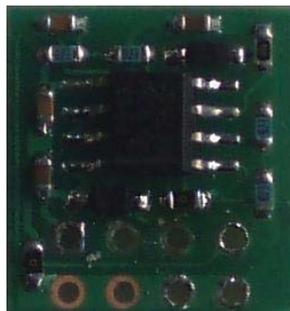


図1 センサモジュール



図2 開発した治具

研究テーマ	呼吸を用いたマウスポインタの制御
学 生 名	中段 涼 横本 直之

1. はじめに

厚生労働省社会援護局傷害保健福祉部によると、身体障害者の数は3,483,000人となっており、その内、肢体不自由な障害者は50%を越えている（平成18年度調べ）。そのため、現在我々の研究室では、肢体不自由な身体障害者をサポートする、ハンドフリーで操作が簡単な入力デバイス「歯音呼吸マウス」を開発している。「歯音呼吸マウス」とは、歯音をクリック信号に利用し、呼吸によりマウスポインタを移動することができるデバイスである。本研究では、主にピエゾフィルムセンサにより検出した呼吸信号によるマウスポインタの移動制御に関する検討を行った。

2. 呼吸マウスの処理システム

図1に現在開発中の「歯音呼吸マウス」のブロック図を示す。ピエゾフィルムセンサで呼吸を検出したのちA/D変換器により呼吸データをデジタル化する。呼吸信号処理回路とマウス制御回路はVHDLで開発し、FPGAに実装する。マウスポインタの移動制御は、呼吸の強さや持続時間により移動速度や移動距離を決定する。すなわち、呼吸が強ければマウスポインタも速く移動し、呼吸が弱いと遅く動作する（ポインタ位置の微調整）仕組みになっている。呼吸信号の特性により制御を行うことで、より使いやすいデバイスになるものと期待される。

3. 研究内容

ピエゾフィルムセンサによる呼吸検出法や骨伝導マイクを用いた歯音検出システムは専攻科生により既に検討されており、本研究では、それらの検討結果をもとに下記事項について研究を実施した。

- ・ マウスの移動量を制御する回路の設計
- ・ 呼吸の強さによりマウスの移動速度を決定させる制御回路の設計、および完成させた制御回路とピエゾフィルムセンサ、制御コード、マウス間との通信回路の設計

4. 結果

マウスポインタの動作を確認することができ、呼吸によるマウスポインタの制御が可能であることがわかった。しかし、動作を確認していく中で、以下の問題点が明らかとなった。

- ・ 呼吸をセンサに吹きつけた際、意図した動作・スピードになりにくい
- ・ ポインタの位置調整が難しいため、速度制御の方法についての検討が必要である
- ・ 呼吸を入力し終えた瞬間、処理中の残りの呼吸によりポインタが動作し、カーソルが意図した箇所では停止しない

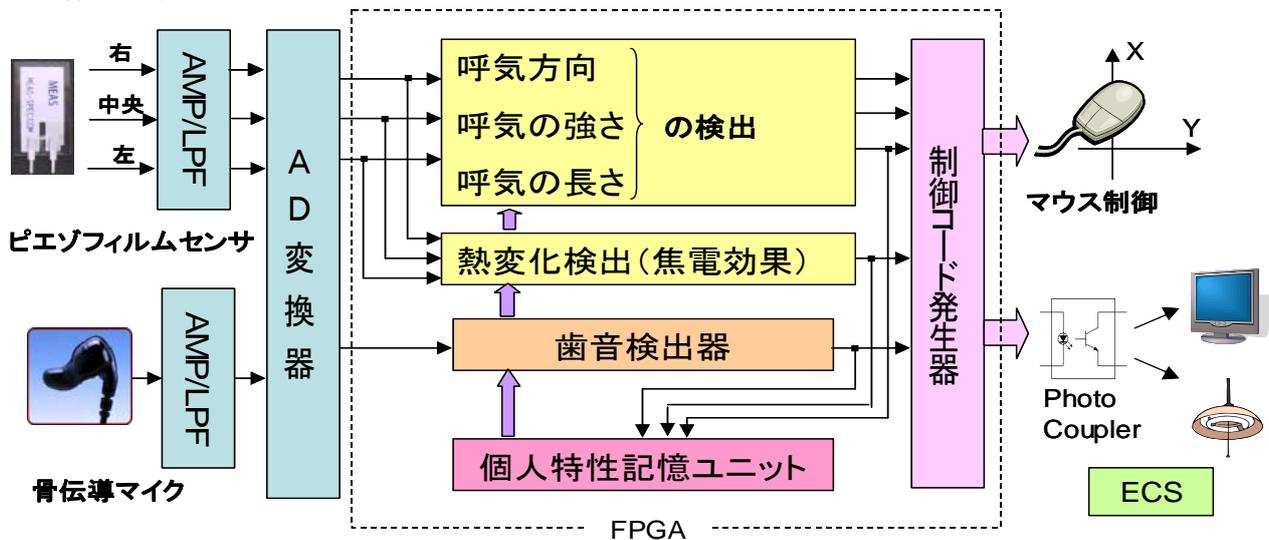


図1：歯音呼吸マウスのシステム図

研究テーマ	無電極ランプによる可視光通信の研究
学 生 名	岡田 透
<p>実験目的</p> <p>近年、可視光を利用した通信方法である可視光通信が注目されており、LED は将来展望のある光源でこれを用いた可視光通信の研究が盛んになっている。また、試作品として世間には出ているが、現時点では商品化までには至っていない。</p> <p>可視光通信の研究とし光源はLED や蛍光灯を用いた実験が多いが、本研究では前年度に引き続き、放電灯の一種である無電極ランプを用いた可視光通信の研究を行い、通信手段として実現可能であるかの評価、特許の調査などを検討することを目的とする。</p> <p>実験手順</p> <p>1 無電極ランプの周波数応答実験</p> <p>1.1 30W、50W、150W、240W の無電極ランプの直流平滑電圧 (VDC) を標準値 (回路ごとで異なる) それぞれ白色、電球色のランプで点灯時の出力波形と特性 (入力電流、入力電力、出力電流、出力電圧) を測定した。(240W は電球色のみ) さらに 60W 白熱電球と発光効率効率比較を行った。</p> <p>また、点灯回路にファンクションジェネレータを接続し周波数 0.5~2.5kHz を 0.5kHz 刻みずつで変化させ、間欠発振時の出力波形と再点弧時間を測定した。</p> <p>1.2 直流平滑電圧を設計値から直流平滑電圧調整用ボリュームを最大限と最小限となるように変化させ、1.1 と同じ手順で点灯時の出力波形と特性、間欠発振時の出力波形と再点弧時間を測定し、標準値と比較した。(無負荷時の出力電圧と再点弧時間の相関を求めたいが、今回は無負荷時出力電圧と相関があると推測される直流平滑電圧を代替として、再点呼時間の相関を求めた。)</p> <p>2 特許調査</p> <p>特許庁ホームページの特許電子図書館の初心者検索を利用し、フリーキーワードを「可視光通信」と入力し特許調査を行った。今回は 2009 年度の特許公開を調査した。</p> <p>2.1 可視光通信の特許調査</p> <p>調査した内容をエクセルでまとめ、特許件数、特許の打ち分け、メーカー別出願をグラフ化してまとめた。</p> <p>2.2 ニーズ、シーズの分析</p> <p>調査した内容からニーズとシーズを分析して表にまとめ、各メーカーのニーズに関して考察をまとめた。</p> <p>結論</p> <p>1 60W 白熱電球と比較すると無電極ランプの方が発光効率に優れていることが分かった。また、無電極ランプの各電球の効率比較では、ワット数が大きくなるにつれ、総合効率が落ちていることが分かった。</p> <p>周波数を高くするごとに、またワット数が大きくなるにつれ、再点弧時間が相対的に短くなった。</p> <p>2 直流平滑電圧が変化することで、再点弧時間が変化することがわかった。直流電圧が最大値なら再点弧時間が大きく、逆に最小値なら再点弧時間が小さくなった。</p> <p>3 2009 年度と徐々に可視光通信の特許要請が増えていき、2009 年度は 58 件と特許申請があった。これは 2006 年度の倍以上である。今後も特許出願が増加することが予想される。</p> <p>特許の打ち分けは高効率化と信頼性の向上と簡略化を図る特許出願が約 50% を占めていることがわかった。</p> <p>メーカー別の特許出願はパナソニック電工や東芝が数多くの特許を出願し登録されている。また、光源としては、ほとんど LED である。無電極ランプを使用した企業は無かった。</p> <p>ニーズとシーズは現在調査中である。</p>	

研究テーマ	海洋照明用新光源点灯システムの研究
学 生 名	二宮 静香 宮地 ひろみ
<p>1. はじめに</p> <p>一般照明に比べて海洋関連証明の場合、使用温度範囲が広い、耐湿性、耐候性、点滅応答性、発光色の選定等について高い性能が要求されることが考えられる。ここで言う海洋照明光源とは、船舶用灯火、浮標（ブイ）、漁業分野で使用される集魚灯光源等をいう。従来の船舶灯火用光源は、例えば、弓削丸では二つの白熱灯を装備して、1灯が不点灯となると、ブザーにより報知して、手動で光源を切り替えていた。また、浮標においては、電球が使用されているものが多いが、最近ではLEDを使用したものが普及しつつある。そこで、一般照明用光源として普及の緒にある無電極ランプ、LEDの適用について研究し、船舶灯火用・浮標として最適な光源を研究する。</p> <p>また、一般の照明に用いられている蛍光灯の点灯回路をP S I M7.0.5（米国 Powersim Inc.社の商標）というソフトを使い解析し、どの部分がこういった動きをしているかを理解し、シミュレーションを行った。</p> <p>2. アプローチ</p> <p>海洋照明用光源の代表として昨年度は船舶灯火用光源を取り上げていたので、それに引き続き浮標を加え、従来、用いられている電球に加えて、コンパクト蛍光灯、LED、無電極ランプについて、光学特性、電気特性、配光特性の面から調査する。</p> <p>3. 各種光源の電気特性・光学特性</p> <p>浮標は、航路標識の一種で、表体の塗色、灯火の色などは、目的に応じて決まっており万国共通である。白熱電球、コンパクト蛍光灯、無電極ランプの電気特性は、照度計による簡易的な光束を測定して、総合効率を測定することにより評価を行った。また、光学特性に関しては、瞬間マルチ測定システムを用いて、色度図における座標を測定して評価を行った。その結果、白熱電球は最も効率が悪く、コンパクト蛍光灯、無電極ランプの効率はほぼ同じである。</p> <p>4. 各種光源の配光特性</p> <p>配光とは、光源から出ているどの方向にどれだけの強さ出ているかを表したものである。</p> <p>一定の面積220×270平方センチメートルの中に20センチメートル毎に均等にポイントを取り、各々のポイントの光を受けた面の明るさを照度計で測定を行った。使用した光源は、白熱電球、コンパクト蛍光灯、無電極ランプ、ブイ専用LEDで、LEDの測定は、直流安定化電源を使用し、浮標のみの比較と、昨年度のデータを用いて器具を付けていない場合、船舶灯具を取り付けた場合の比較を行った。</p> <p>5. 弓削丸での各種光源の光のちらつき</p> <p>弓削丸でのエンジンとサイリスタ・インバータによる自家発電の切り替えによって、各光源のひかりのちらつきを測定し、どの光源が船舶での使用に向いているかを調査し評価を行った。使用した光源は白熱電球、コンパクト蛍光灯、無電極ランプ、LED5w×6個である。その結果、エンジンでの発電では、どの光源も光にちらつきが見られないため使用可能だが、サイリスタ・インバータによる自家発電の場合、白熱電球、無電極ランプ(アクティブフィルター有り)、LEDに光のちらつきが無く船内照明として使用可能だと思われる。</p> <p>6. 蛍光灯点灯回路シミュレーション</p> <p>使用したソフトは、P S I M7.0.5を使い蛍光灯点灯回路設計しシミュレーションを行った。結果、実効値が200[V]の場合、W(出力電力)=765.658 [W]、Iin(入力電流)=4.786A、VP3(入力電圧)=161.79 [V]、力率=0.9887となった。</p> <p>7. 結論</p> <p>電気特性・光学特性では、船舶灯具を取り付けた場合と浮標を取り付けた場合を比較してみると、器具効率の面から見ると船舶灯具を取り付けた方が高効率といえる。また、光源の面から見れば、コンパクト蛍光灯が高効率といえる。</p> <p>配光特性では、各種光源の器具なしと、船舶灯具、浮標の取り付けたときを比較し、器具なしと船舶灯具では、船舶灯具の方が器具効率はいいといえる。器具なしと浮標では、あまり変わりが無いことがわかった。</p> <p>弓削丸での光のちらつきは、白熱電球、無電極ランプ(アクティブフィルター有り)、LEDに光のちらつきが無く船内照明として向いていることがわかった。</p> <p>蛍光灯点灯回路の基本的なシミュレーションは可能となったが、実機との比較を行っていくことが今後の課題である。又、無電極ランプ点灯回路においては、無電極ランプの等価回路の解析も出るが課題である。</p>	

研究テーマ	しまなみ地域の食料自給率
学 生 名	井上倫明 村上保久斗

1:はじめに

この研究では、上島町の食料自給率を算出することを目的としている。

2:食料自給率

食料自給率とは日本国内で生産されている食料の割合のことを言い、その求め方に2種類の方法がある。

まず、カロリーベースで計算する方法がある。カロリーベースで計算する利点は、食料が生命と健康の維持に欠かすことのできない最も基礎的で重要な物質であることから、その基礎的な栄養価であるエネルギー(kcal)がどれくらい確保できているかという点に着目できるからである。次に、金額ベースで計算する方法がある。金額ベースで計算する方法は、カロリーベースに比べて、野菜や果実について同じ重量であっても米や芋など他の食料に比べカロリーが低いことから、生産するために投下した生産活動の結果を捉えやすい。このため、これらの取組みにより創出される経済的価値を評価するためである。

しかし、この研究では、経済的価値を判断するためではなく、どのくらいの食料自給率が確保されているかを調べるので、カロリーベースを使用した。

3: カロリーベースの食料自給率の算出方法

カロリーベースの食料自給率を求める計算式は(1)式を使用する。

$$\frac{\text{国民1人1日当たりの国産熱量[kcal]}}{\text{国民1人1日当たりの供給熱量[kcal]}} \times 100 = \text{〇〇\%} \quad (1)$$

国民1人1日当たりの供給熱量は、品目別に1人が1日当りに食べる量(g)を熱量(kcal)に換算(品目別の供給熱量)し、合計したものである。

国民1人1日当たりの国産熱量は、品目別の供給熱量に、品目別自給率を乗じて品目別の国産熱量を調べて、合計したものである。

品目別自給率とは、品目別に生産量から消費量を割ったものである。

4:上島町の食料自給率

1日に摂取する食料の割合を調べるため、寮の献立を参考にした。すると、供給熱量は、1912kcal だった。成人1人1日に必要なkcalは2000kcalなので、近い値となっていることが分かる。そのため、今回の研究ではそのまま使用した。1日に摂取する食料の割合は、米が38%、魚が12%、野菜が13%、肉が37%と仮定した。仮定した食料の割合を使って、カロリーからグラムへ換算し、(2)式を使用することで上島町の年間消費量が求まる。年間生産量は平成19年のデータを使用した。

$$\text{年間上島町生産量 (kg)} = 1 \text{ 日の品目別消費量 (g)} \times \text{人口(7363)} \times 365 \text{ 日} \div 1000 \quad (2)$$

	上島町生産量(kg)	年間上島町消費量(kg)
米	26000	1337827
魚	631000	445942
肉	0	1086984
野菜	456000	557428

$$\text{品目別自給率 (\%)} = \text{上島町の年間生産量} \div \text{上島町年間消費量} \times 100$$

品目別自給率	
米	2%
魚	141%
野菜	42%
肉	0%

$$1 \text{ 人 1 日 当 り の 国 産 熱 量} = 1 \text{ 人 1 人 当 り の 供 給 熱 量} \times \text{品 目 別 自 給 率}$$

1人1日当たりの供給熱量	
米	720
魚	240
野菜	252
肉	700
合計	1912

1人1日当たりの国産熱量	
米	14
魚	340
肉	0
野菜	106
合計	459

$$495(\text{国産熱量}) \div 1912(\text{供給熱量}) \times 100 = 24.0\%$$

上島町の食料自給率は24.0%である。

研究テーマ	レポート評価支援 ～剽窃部分の検出～
学 生 名	白石尚光, 西中健太
<p>1 はじめに 大学生や高専生のレポートはコピペが多い。教員にとって、レポートチェックの評価や指導は、1つ1つ手作業で行うため、非常に手間のかかる作業である。コピペされたレポートをチェックするのは、時間と手間の無駄である。そこで本研究では、教師がレポートを評価する際の作業を支援するため、学生レポートのコピペ部分を検出する。</p> <p>本研究では、文書を対象とするのではなく、レポート内の文を対象として、1文ごとに類似度を計算する。テキスト間類似度として、BLEUを用いる。コピペレポートには、他学生のレポートからコピペしたもの、またWeb上のテキストからの2つの傾向がみられるため、これらのテキスト間類似度計算を行う。</p> <p>2 形態素解析 形態素解析とは形態素で区切った単語の品詞や活用系を表すことである。 例：買った → 買う+た (過去) 買わない → 買う+ない (否定) このように形態素解析を行い品詞の判別を行う。</p> <p>3 同義語辞書の作成 同義語辞書を作成することは入力する側とコンピュータ側の矛盾を解消するためである。例えば、ユーザ と ユーザー だと人は同じ意味だと、捉えられるがコンピュータ上では違う言葉だと読み取ってしまう。これを日本語語彙大系を使い表記のゆれをなくし、2つのユーザーを同じ意味属性でまとめる。そして手動でチェックを行い再編集を行って保存する。</p> <p>4 BLEU レポート中の1文1文の類似度を計算する機械翻訳システムの翻訳精度の評価をする手法である。類似度が高ければ、機械翻訳文の精度が高いと評価している。BLEUは次式によって定義される。</p> $BLEU = BP \cdot \exp \left(\sum_{n=1}^N w_n \log p_n \right)$	<p>5 評価実験・考察 本研究では、レポート内の文を対象として、1文ごとに類似度を計算する。前処理として下記の4つの作業を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Wordで作成された文書からテキストデータを抽出する。 ● 全てのレポート抽出されたテキストデータについて、1文ごとに分割する。 ● 各分にインデックスを付与する。 ● 各レポートをインデックスで表現する。 <p>他学生のレポートのコピペ検出として、評価するレポートをA、コピペ参照先のレポートをBとする。前処理により、文インデックスで表現されており、AとBの類似度が高いものを検出し、一致するものは「match full」と表示される。類似度が高いものは、参照先の文インデックスと、BLEUの計算結果を表示する。</p> <p>Web上のテキストからのコピペ検出は、レポートで記述される1文の長さについて、20文字以下という文はほとんど見られない。</p> <p>このことから、Webテキストを発見することは困難である。そこで、文全体を検索するのではなく、先頭N文節と一致するWebテキストを検索し、検索対象の文と先頭N文節と一致するWebテキストをBLEUで類似度計算を行い、類似度が高いものをコピペの参照先とみなす。検索結果として、文インデックス、BLEUの計算結果、参照先のURLを表示する。</p> <p>実験結果を考察すると、他学生のレポートからのコピペ検出をした時に、コピペする箇所が多ければ多いほど、「match full」と表示され類似度計算結果が高く表示される。Web上からコピペ検出もコピペの疑いがあれば、Web上にある同じ文が掲載されているURLを表示する。</p> <p>つまり、検索結果の表示が多くされるほどコピペをしている疑いが高まっていくという事になる。</p> <p>6 おわりに 本研究では、教師のレポート評価を支援するために、学生レポートのコピペ部分を検出する方法について実験を行った。2つの計算方法の検出方法を使った。本研究の立場は、教師を支援する立場であり、レポートの評価を行うという立場ではない。</p> <p>今後、レポートチェックの評価支援が、より向上できるような検出を目指したい。</p>

研究テーマ	教務における Web アプリケーションの作成
学 生 名	村上 真実

1. 研究概要

私は昨年度、データベースの課題で、MySQL・PHP・HTMLといったプログラミング言語を用いて簡単な登録・表示・削除ができる Web アプリケーションを作成した。その際にも本研究と同様に、授業変更の Web アプリケーションを作成した。この Web アプリケーションを参考にいろいろと問題点を挙げていき、もっと機能面で付加価値をつけ、実用的で、ユーザに分かりやすい Web アプリケーションを作成した。

2. 研究内容

2. 1 環境設定

XAMPP をインストールし、田原研究室にサーバをつくった。XAMPP をインストールした理由は環境を整えるため Apache と PHP、MySQL の3つがいるのだが、XAMPP は、これらと PHP や同目的で使われる Perl の主要ソフトウェアと phpMyAdmin などの管理ツール、さらに SQLite など、いくつかの補助的なソフトウェアとライブラリモジュールが含まれているからである。

2. 2 管理者用の Web アプリケーションの作成

管理者用の Web アプリケーションには以下のページが存在する。

- ・ ログインページ
- ・ メニューページ
- ・ 授業変更ページ（登録・表示・削除）
- ・ 教員ページ（新任登録・退任登録・表示・削除）
- ・ 担当教科ページ（登録・表示・削除）

2. 3 学生用の Web アプリケーションの作成

学生用の Web アプリケーションには表示のページが存在する。

●表示ページ

授業変更の表示ページである。学生用の表示方法は週ごとの表示である。これは、学生は近日の情報しか必要がないと考えたためである。また、クラス別と一覧を表示する検索機能を付加した。

日付	時間	学科	教科	担当教員	教科	担当教員
2010-02-22	3	14	経済学	村上 成道	科学技術英語	高目 幸一
2010-02-22	4	14	応用物理	伊藤 秀浩	電子回路	伊藤 秀浩
2010-02-22	3	83	国語	神谷 正彦	海軍法規2	野々山 和宏
2010-02-22	3	83	国語	神谷 正彦	海軍法規2	野々山 和宏
2010-02-22	2	15	情報機器	田原 正信	電統英学2	伊藤 秀浩
2010-02-23	1	M5	応用物理2	藤本 隆士	デジタル制御工学	船久保 広一

図 1 : 学生用の表示ページ

研究テーマ	海底地形の三次元表示
学 生 名	小林 実汐 酒井 麻友美

1. 目的

瀬戸内海は危険な海域が多く、急な浅瀬の出現や潮流により座礁事故が多発している。

座礁を避けるため、GPS で自船の位置を確認しただけでは、安全圏に船を誘導することは出来ない。また、自船位置を確認した後海図と照らし合わせる作業も必要だ。海図も等深線で描かれているので、瞬時に自船付近の海底をイメージすることが難しい。

そこで、海底地形を三次元化することで、漁船やレジャー船のに乗る人の座礁事故予防役立てればと思い、本研究を行った。

2. 表示システムの概要

海底地形デジタルデータから得たデータを三次元表示させた。

海底地形は海拔 0m から 1m ごとに深くなっていくように表示し、浅瀬は危険だと分かるよう目立つ色で表示させた。

* 海底地形デジタルデータ

アスキーコードでまとめられたもので、GIS(Geographic Information System)や各種デジタルマップなどに利用できる、低潮線、および等深線のベクターデータ。

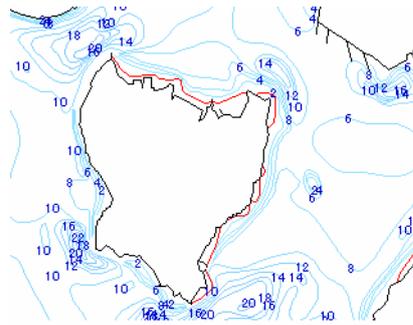


図1：海底地形の等深線の表示

3. 表示システムの実際

java でテキストデータを読み込み配列にデータを格納する。格納したものの中から線の識別番号と水深を抽出しテキストファイルに出力、保存。

次に、VisualBasic でファイル毎にループで可変長の配列にデータを格納し、X,Y,Z 軸の 3D 座標を 2D の座標に変換した後、描画して配列の初期化を行う。この一連のループを必要な水深までまわす。

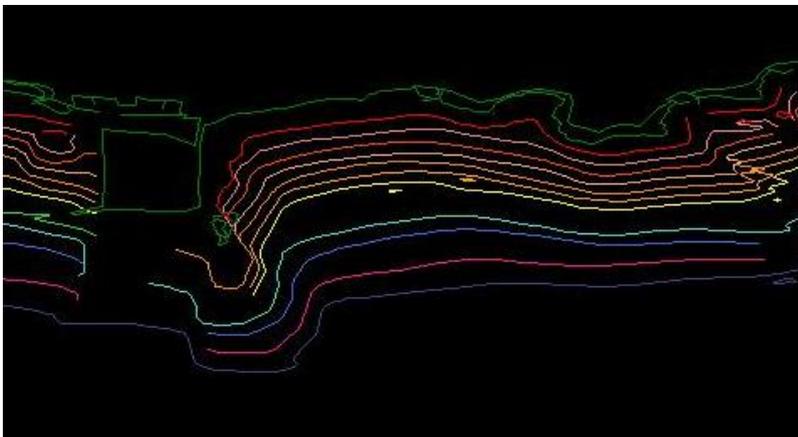
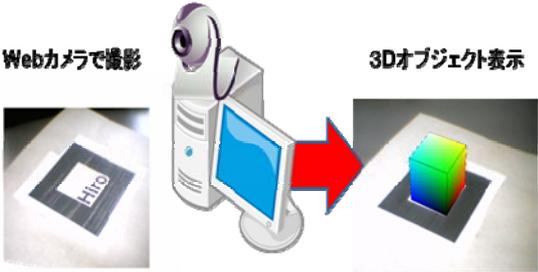


図2：御坊発電所付近の海底地形

研究テーマ	顔画像認識によるマーカレス拡張現実感 (AR) 技術の開発
学 生 名	益崎 智成
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>1. はじめに</p> <p>拡張現実感 (Augmented Reality) は現実の世界とコンピュータ上の世界を融合させる技術であり、現在、世界中から注目を集めている。本来、この拡張現実感の開発には、高度な画像処理の知識がなければならないが、本研究で使用する ARToolkit ライブラリの登場により比較的簡単に開発が可能になった。</p> <p>ARToolkit では専用のマーカを用意し、Web カメラで撮影した映像上に 3D オブジェクトを合成表示するアプリケーションを作成できるが、マーカをユーザが用意し、Web カメラに映さなければならない。(図 1)</p> <p>本研究では、専用のマーカを用意することなく、顔検出によって顔をマーカの代りにすることにより、誰でも簡単に拡張現実感の世界を味わえるアプリケーションを作成する。(図 2)</p> <p>2. 実験の流れ</p> <p>まず、Web カメラで撮影された入力画像から、ユーザの顔を OpenCV によって検出しディスプレイ上の顔の平面座標を検出する。求められた座標を ARToolkit のマーカ座標系に格納することによってマーカ不要の ARToolkit とする。</p> <p>2.1 マーカ検出から顔検出へ</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>2.2 顔の回転角の取得</p> <p>OpenCV で得られる情報は座標だけなので顔の回転表現ができない。そこで、Web カメラから得られる画像からエッジ検出を行い、顔を構成するエッジの比により、顔の回転角を取得する。</p> <p>まず、Web カメラから得られる画像からエッジ検出を行い、ある時刻 t における顔画像を構成するエッジの総数を $E_S(t)$ とする。時刻 t における顔画像の左半分を構成するエッジの総和を $E_L(t)$ とする。このとき、顔画像を構成するエッジの総和と左半分のエッジ数の比 $E_R(t)$ を、</p> $E_R(t) = \frac{E_L(t)}{E_S(t)} \quad (1)$ <p>で求める。時刻 t までの $E_R(t)$ の最大値 E_{\max} を 45° 左に向いたと仮定すると、顔の回転角を j は、</p> $j = \frac{45}{E_{\max} - 0.5} \times (E_R(t) - 0.5) \quad (2)$ <p>で求め、左回転時の回転角を求める。右回転時も同様にして求める。</p> </div> </div>	
	
図 1 : AR 概要	
	
図 2 : システム概要	

研究テーマ	各種申請書作成システムの開発による学務作業の効率化に関する研究
学 生 名	宗岡 和希

1. はじめに

現在、本校の各種申請の流れは「用紙を取りに行く」、「用紙を持って帰る」、「手書きで内容を書き込む」、「担任印による承認等の手続き」、「係に提出する」という流れになっており、現在の申請手続きの問題として「申請用紙が無いと内容が書けない」、「手書きで書くので読みにくい字や略字が書かれていることもあり読みにくい」、「用紙を無駄に使うことがある」が挙げられる。これらの問題を解決するため、電子入出力による簡略化を行う。

電子入出力により申請を簡略化することにより、用紙がなくてもいつでも携帯電話やパソコンで申請の内容が書け、担任に申請書を見せてから係に提出するまでの手順に変更がなく現状のシステムを維持できる。事務職員による電子データの活用ができ、読みにくい字や略字を読みやすくできるなどメリットがある。

本研究では各種申請書作成システムを開発することにより学務作業の効率化を図ることを目的とする。

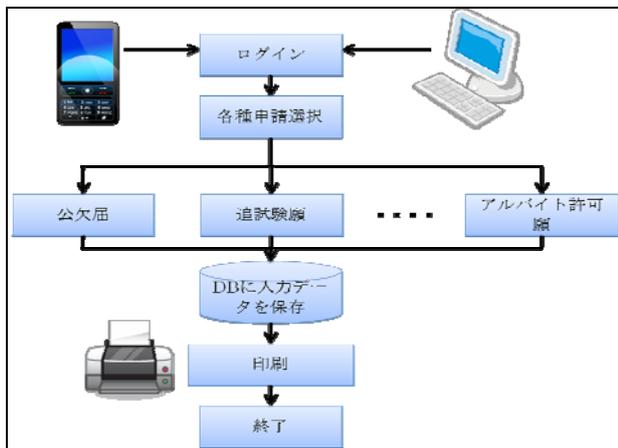


図 1：システムの流れ

2. 各種申請書作成システムの概要

本研究では、図 1 のような流れのシステムを構築する。まず、学生は携帯電話やパソコンからアクセスし、学生 ID とパスワードを入力してログインする。次に、作成したい申請書のページへ移動し、日付等必要項目を入力する。そして、入力された項目をサーバの DB に保存し、印刷する。印刷する際、本システムではパソコンと携帯電話

で印刷方法を変えている。パソコンでは印刷ボタンを押すと別ウィンドウに、内容入力済みの申請書が PDF 形式で表示され、クライアントに登録されているプリンタに印刷する。一方、携帯電話では、印刷ボタンを押すとサーバに登録しているプリンタに内容入力済みの申請書が印刷される。学生は、必要であるならば担任印による承認等の手続きを行い、各係に提出し申請する。

3. 各種申請書作成システムの開発

本研究では、DB (PostgreSQL) と JSP (Java Server Pages) を連携させシステムを開発する。テーブルは、申請名を登録するテーブル apply と申請内容を保存するテーブル main を用いる。表 1 に apply テーブル、表 2 に main テーブルのデータ構造を示す。

本システムは、申請 ID で各種申請書を識別し、main テーブルの必要なカラムにデータを登録していく。印刷 ID により事務職員はデータの活用が出来る。

表 1：apply テーブル

項目	列名	データ型	備考
申請ID	apply_id	int	Not null
申請名	apply_name	Varchar(20)	Not null

表 2：main テーブル

項目	列名	データ型	備考
タイムスタンプ	code	int	Primarykey,Not null
学籍番号	student_id	Char(6)	Not null
申請ID	apply_id	int	Not null
理由	reason	Varchar(30)	
内容	detail	Varchar(100)	
日付(自)	s_date	date	
日付(至)	e_date	date	
時限(自)	s_time	int	
時限(至)	e_time	int	
⋮	⋮	⋮	⋮
印刷ID	r_id	serial	Not null

3. 終わりに

現在、本システムではログインをして公欠届認定願の内容を入力して印刷できる。しかし、まだ申請書の種類は多く、公欠届認定願以外の申請には対応してない。今後の課題として、他の申請ページの作成及び実用化に向けたシステムの評価が必要である。

研究テーマ	ネットワークディスプレイを用いた学務作業の効率化に関する研究
学 生 名	米田 絢子

1. はじめに

現在行われている授業変更や呼び出しなどの学生に対する伝達方法について着目し、各教室に必要な情報を伝達する手法について研究する。

本校で行われている伝達方法は大きく分けて、

- ・ 休み時間を利用したマイク放送
- ・ 教室の黒板及びホワイトボードでの掲載
- ・ 口頭での伝達

の3種類がある。しかし、それぞれの方法には欠点がある。口頭での伝達では言い忘れや、マイク放送では一部のの人に必要な情報を、全ての教室に流してしまう等の問題点がある。3つの方法の中で、1番確実なホワイトボードや黒板を用いての伝達であっても、情報が消されてしまうことがある。さまざまな伝達方法を調査した結果、「ネットワーク」を活用することにより、効率的に情報を伝えることができる。

本研究では、ネットワークに接続された機器を教室に設置によって、学生サービスを向上するシステムの構築と評価を行う。

2. 液晶ディスプレイの設置

各教室に設置された液晶ディスプレイは、伝達だけでなく、映像を用いた授業や説明に利用できることが好ましい。

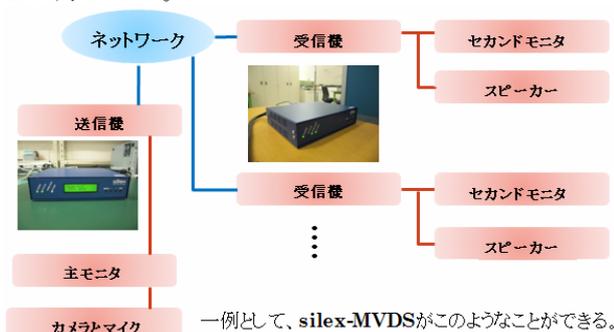


図1：液晶ディスプレイの構築

図1のような評価システムを構築した。これにより、音声・静止画および動画を同時に送信できる。この結果、静止画（パワーポイント）の表示を行うと、遅延がなく情報をスムーズに表示させることができた。動画像（カメラ）の表示と音声の送信は、映像の遅延、途切れと音声の遅延も生じ、動画の送信は難しい。

3. ネットワークディスプレイの設置

図2を用いて、教室で通常は日付・日直・掃除当番、緊急時には、遠隔（学生課、研究室）からメッセージを送信できるシステムを構築する。

開発には、利用率の高いExcelVBAを用いる。VBAを用いて、ネットワークディスプレイに情報を表示させ、時間制限を設けて、自動で必要な情報を流すようにした。



図2：電光掲示板

図2の装置は通常メッセージと緊急割り込みメッセージとダイレクトコマンドモードの3種類の表示方法がある。3つのモードを用いて日付や緊急時のメッセージ送信をプログラミングする。ネットワークディスプレイとの通信方法は、ソケット通信を用いる。通常通信の場合は、先頭の1バイトにh02、緊急・送信はh01、ダイレクトコマンドはh04を付加して送信する。なお、授業中は伝達禁止とし、休み時間は伝達可能に自動で切り替える機能を設ける。

本システムの開発によって各教室に必要な情報を選んで簡単に配信ができ、手動でも自動でも時間を制御して伝達することが可能となった。また、呼び出した生徒が来るまでその情報を流すことも可能となり、確実に学生に伝えることができる。

4. ディスプレイの比較

2つのディスプレイの比較を表1に示す。見やすさや効率性を考えると液晶ディスプレイよりネットワークディスプレイの方が見やすく、呼び出しなどの作成が容易であるため学生への情報伝達に優れている。

表1：液晶ディスプレイとの比較

	利点	欠点
液晶ディスプレイ	<ul style="list-style-type: none"> ・目に留まる ・見やすい ・繰り返し同じ情報を流すことができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・コストの面を考えると実現するのは難しい ・表示させる内容を作成しなければならない
電光掲示板	<ul style="list-style-type: none"> ・色が単調で見やすい ・字が大きいため見やすい ・繰り返し同じ情報を流すことができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・表示させる内容を作成しなければならない

5. おわりに

学生への効率的な情報伝達として、2つのシステムを評価し、ネットワークディスプレイが効率的であると判断した。学生への有用な情報を提供するためにHPから自動で情報を更新したり、複数のユーザが同時に利用した時の動作について検証する必要がある。

研究テーマ	OS の教材作成
学 生 名	平井英行

1. はじめに

私達が普段なにげなく使っているパソコンは、キーボード入力、音楽を聴くなどの作業を同時に当たり前に行えます。しかし、それらのことをパソコンは、どのように行っているかということを考えて使用している人は少ないと思います。私自身もこのことについてはあまり考えた事が無く、なんとなく使用していました。

そこで、コンピュータ全体を管理するソフトウェアの OS について自分自身が学ぶ事と、その学んだ知識を活かして OS の教材を作成するという事を研究の課題にしました。しかし、OS の機能と言っても多様なため、全てを理解するのは、困難です。そこで、OS の機能の中でも、基本的な機能のひとつのマルチタスク機能に注目しました。マルチタスク機能によって複数のアプリケーションが切り替わっている様子を視覚的に表現できるようにし、OS の機能について学習できるようにすることです。

2. OS とは

OS(Operating System)とは、キーボード入力や画面出力といった入出力機能やディスクやメモリの管理など、多くのアプリケーションソフトから共通して利用される基本的な機能を提供し、コンピュータシステム全体を管理するソフトウェアのことをいいます。

3. マルチタスク機能とは

マルチタスクは、2つ以上のプログラムを1台のコンピュータ内で見かけ上、同時に実行しているように見せかける機能です。CPU の処理時間を非常に短い単位に分割されたものを、複数のアプリケーションに順番に割り当てることによって、複数の処理を同時に行っているようにみせています。

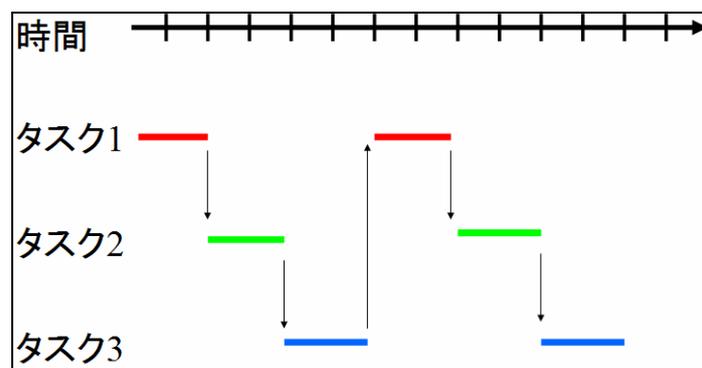
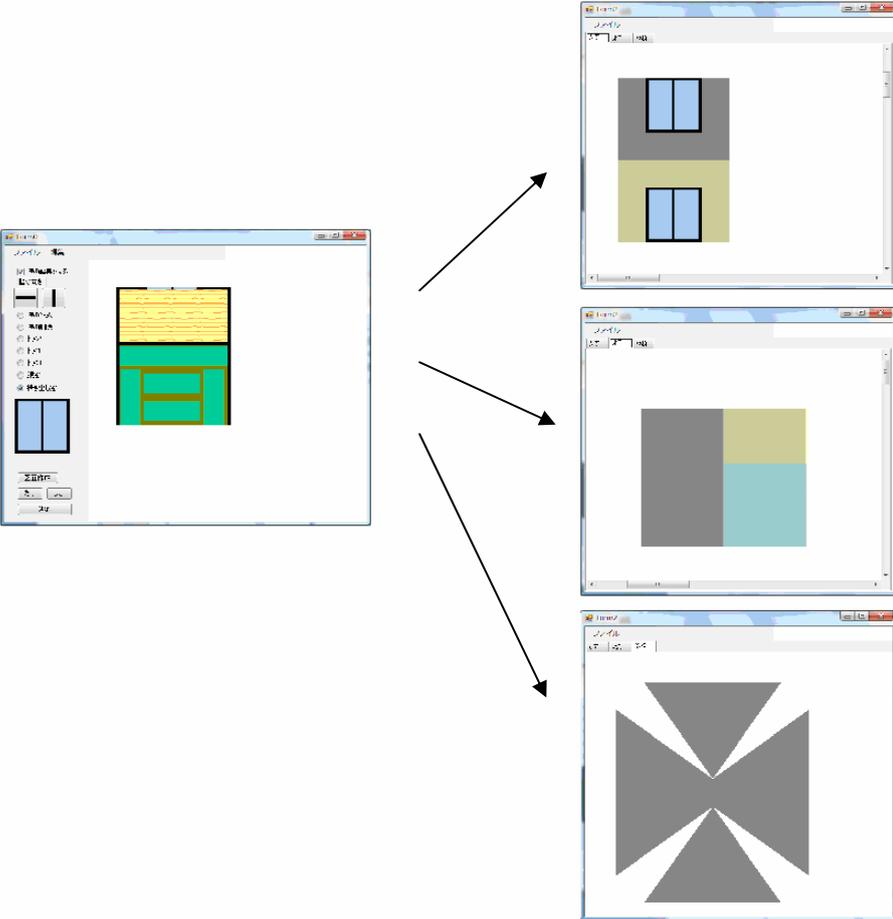


図1 マルチタスク機能の概念図

4. 作成した教材

本研究では、川合秀実氏が作成したフリーソフトウェアの「はりぼて OS」を改良した SOTUKEN-OS を用いました。タスクの切り替えは通常非常に短い間隔で行われています。そのため、人間には各タスクが同時に処理されているように見えます。タスクの切り替え時間を長くすることで、処理されるタスクが次々に移り変わることを観察できるようになります。さらに現在処理されているタスクをはっきり示すための領域をウィンドウの下部に用意しました。タスクに CPU が割り当てられているときは、この領域に左から右に流れるアスタリスクが表示されます。

研究テーマ	建築模型作成支援システム
学 生 名	松浦 実穂
<p>・はじめに 本研究では、建築模型作成支援システムを作ることを目的としている。 建築模型を作るにあたって、建築模型の展開図を一から素人が作るのは難しい。そこで、家の間取り図を入力すれば建築模型の展開図を自動生成し出力することで失敗を減らし、建築模型の作成を簡単にすることを目的としたシステムを作ることにした。</p> <p>・目標 間取り図を入力すれば、間取り図を元に壁や屋根の展開図を自動生成し、壁や屋根の展開図を一つずつ作る手間と、手動で作ることによる間取り図と展開図の食い違いをなくすることができるシステムの作成。</p> <p>・結果 目標のとおり、床と壁によって間取り図を入力することにより、壁や屋根の展開図を間取り図の通りに自動生成することが可能となり、より簡単に建築模型の図面を作成することができるようになった。また、外壁と内壁の色分けなども自動で行い、実際に模型を組み立てる際に役立てることができる。しかし問題点として、自動生成するとき窓などは固定して出力しているので、大きさの変更や、微妙な位置の調整はできない。また、生成できる屋根の形が種類しかなく、一つの図面で一つの屋根しか作ることができないので家の形にあわせたり、離れなどを作ることはできない。</p> <p>改善策として、窓や扉などの大きさ、位置などは数値で入力できるようにし、表示できる画像の種類を増やす。屋根も、生成する屋根の形を選べるようにする。そうすれば、表現の幅が広がると考えられる。</p> 	

研究テーマ	C. P. P の 3D モデル作成
学 生 名	益崎克成, 村上雅宣

- はじめに
本校が所持する練習船”弓削丸”の推進部であるプロペラは可変ピッチプロペラという特殊なプロペラを用いている。その特殊な機構から、商船学科の授業では図示説明がしにくい。そこで、図 1 のようにプロペラを 3D 表示することで、角度変更している様を多様な角度から見ることで、可変の仕組みや内部構造の機構の理解を深めることが出来る。
- 概要
弓削丸と可変ピッチプロペラを 3D のモデリングソフト”Metasequoia”を用いてプロペラの 3D モデルを作成し、プログラムによって動作させる。プロペラが実際に稼働している状況は水面下であることが多いため、目視する機会はない。そこでプログラムによってプロペラがどのように動いているかを PC 上で簡易に見ることができるアプリケーションを作成した。
- 結論&評価
今回のプログラムでは、泡の描画や角度変更などの、基本的な可変ピッチプロペラの回転描画に必要な機能を実現することができた。しかし、起動が遅く、泡の描画が単調であり、リアルな動きを表現するにいたっていない。このため、どこまでリアルな可変ピッチプロペラの描画をしつつ、処理を軽くできるかが今後の課題である。

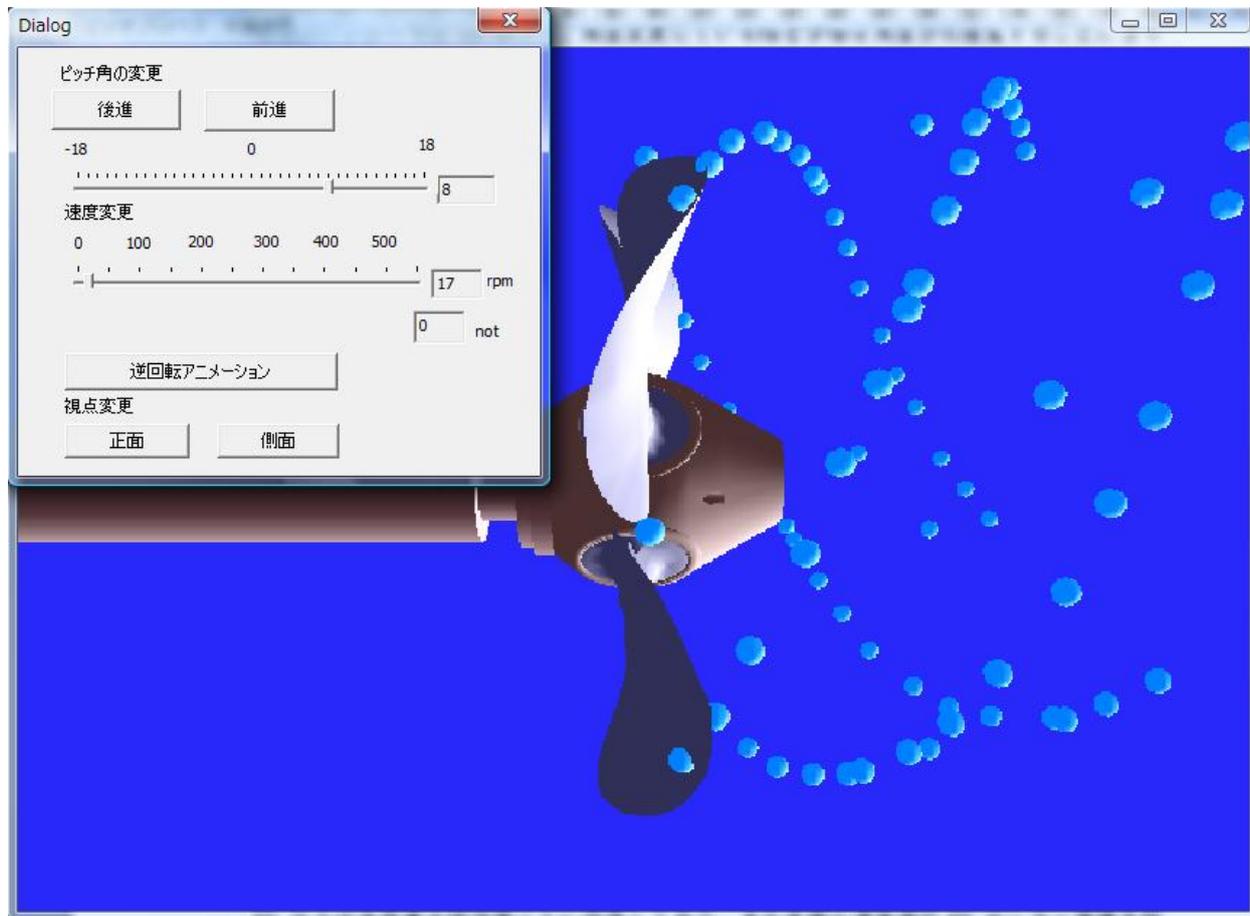


図 1 : 可変ピッチプロペラの 3D モデル

研究テーマ	E-learning と連携した対面型授業支援システムの開発
学 生 名	松本 優幸

1. はじめに～E-learning をとりまく問題～

近年、パワーポイントや E-learning を用いた授業資料の電子化が進められています。しかし E-learning はコンテンツの作成が難しいため、利用が広がりません。従来の授業では、先生が黒板を 3～4 ブロックに区切って板書するため、古い板書が消されるまでの時間が確保され、学生は余裕を持ってノートを写すことができました。しかし、パワーポイントは 1 画面表示しか対応せず、学生はゆっくりノートをとることができません。

これに加え、先生がよりよい授業を行うためには、「自分の授業を見直す環境づくり」「学生の理解度の確認」にも取り組む必要があります。

2. システム概要

本システムでは、プレゼンで最もよく用いられるパワーポイントをベースにした E-learning システムを提案します。複数台のプロジェクタを用いた協調投影と、携帯端末での授業スライド閲覧により、学生がノートをとる余裕をつくります。また、パワーポイントから E-learning コンテンツを作成する機能を実装しました。E-learning のシステムはフォーラム機能の充実した moodle を使用し、学生の参加を促します。

MinutePaper (アンケート) と授業風景の撮影を行い、先生がよりよい授業をつくるための支援を行います。

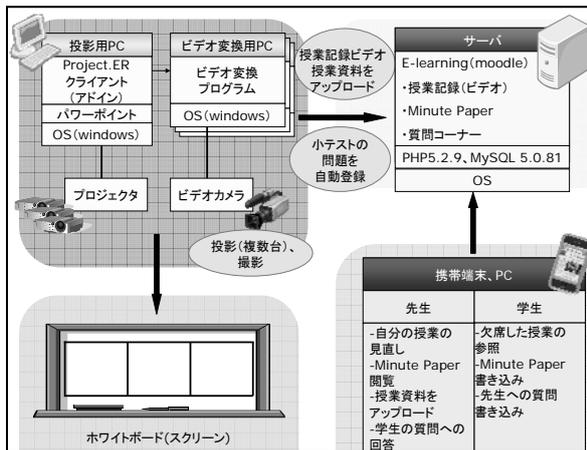


図 1：システム構成図

3. 本システムの提供する機能

3.1 複数台のプロジェクタを用いた協調投影

複数台のプロジェクタで、図 2 の様に各スライドを投影します。これにより、過去のスライドをしばらく残すことができ、学生がノートをとるための余裕がつけられます。投影の方法は、通常投影、国語投影、スクロール投影、資料固定投影の 4 つのモードがあり、さまざまな授業方式に対応できます。

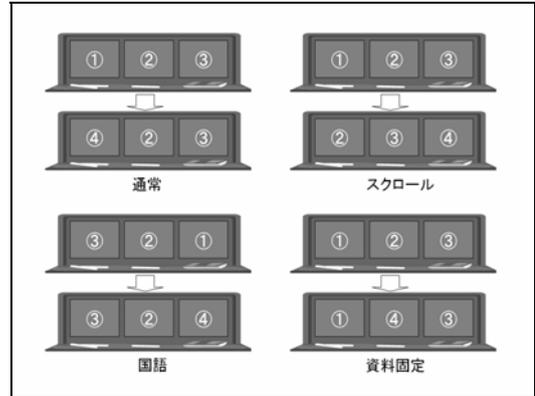


図 2：4 つの投影モード

3.2 携帯端末での授業スライドの閲覧

パワーポイントのスライドは、スライドショー開始時に自動的に moodle へアップロードされ、iPodtouch などの携帯端末から、閲覧することができます。学生が勝手に先に進まないように、画像は、授業で投影されたスライドとシンクロして公開されます。

3.3 E-learning とパワーポイントとの連携

パワーポイントで作った問題をアドインが解析し、小テストとして moodle に登録します。パワーポイントを使うことで、簡単に問題が作成できます。授業中の簡単な理解度テストや大量の問題を手元で作っておいて、まとめて moodle に登録することが可能です。

3.4 MinutePaper (アンケート)

学生からの迅速なフィードバックは、よりよい授業をするためにとっても重要です。毎授業の最後に moodle 上で理解度を確認するためのアンケートを行い、学生の理解度に応じた授業を行う目安とします。

3.5 パワーポイントに連動したビデオ録画

パワーポイントに連動して授業風景を録画し、自動で moodle にアップロードします。PC 複数台でのエンコード機能を実装し、授業終了直後から閲覧が可能となります。録画したビデオを先生が見ることで、今後の授業に活かすことができます。

4. 外部からの評価

本システムは、以下のコンテストで賞を獲得した。
 第 20 回プログラミングコンテスト 特別賞
 第 7 回 CVG 四国 中四国産業人賞

5. まとめ

本システムは、学生が余裕をもってノートをとる時間をつくる、高専のための授業システムを実現しました。先生に負担をかけることなく、学生が授業を受けやすい環境をつくり、授業の質の向上を目指します。

<p>研究テーマ</p>	<p>TPO に基づいたリマインダシステムの開発</p>
<p>学 生 名</p>	<p>大西 達也 笹井 愛実 PHAM THANH SON</p>

1. はじめに

私達は日々多くの仕事や用件を抱えている。忙しさのあまり、「ここで何をするんだっけ」とか「何を伝えなければならぬんだっけ」などといった失敗の経験はないだろうか？こうした混乱をさけるため、スケジュールなどのリマインダが用いられている。しかし、現在存在するリマインダのほとんどは時間にしか対応しておらず、特定の場所や人に対するリマインダは存在していなかった。

このような問題を解決するため、私達は TPO(時間・場所・機会)に基づくリマインダシステムを開発した。



図 2:リマインダ登録画面(PC 用)

2. 機能説明

本システムは時間、場所、人に対応し、簡単な操作で登録できるリマインダシステムである。無線 LAN 又は GPS を有する携帯端末(PC、WindowsMobile、iPhone)をサポートする。

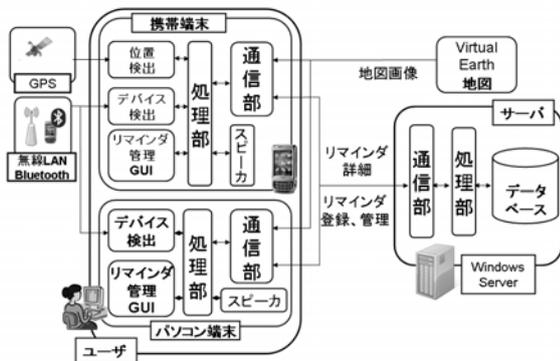


図 1:システム構成図

2.1. TPO に対応したリマインダ

本システムは、従来の時間に対応したリマインダだけでなく、場所や人に対応したリマインダも登録することができる。

2.1.1. 場所リマインダ

指定した場所に近づいた時、離れた時などのような反応条件を指定することができる。GPS、無線 LAN、基地局を用いて位置情報を取得するため、地下、屋内など、どんな状況でも使うことができる。

2.1.2. 機会リマインダ

ユーザが携帯する端末情報を用いたリマインダを設定することができる。この相手が持つ端末情報を検知したときにアラームなどで用件を通知する。さらに、時間や場所との連携により効果的な通知が可能である。

2.2. サーバによる情報管理

登録したリマインダはサーバで管理されるため、リマインダ登録数は無制限である。このリマインダを様々な端末や、グループで共有することができる。

3. ユーザへの配慮

本システムは、ユーザの入力する手間を極力省くことでスケジュール管理の敷居を下げ、誰にでも使い易くするため、以下のような工夫をした。

- 時間がない時などにクリックで現在地等の情報を登録する。詳細情報は、自宅やオフィスで編集する。
- 過去に登録したリマインダを履歴として残しておき、それをを用いて件名や詳細、場所を入力する。
- 地図やカレンダーを用いた視覚的なユーザインタフェースで場所や日付を入力する。
- ユーザグループを設定し、登録したリマインダを複数人で共有する。
- 複数の端末で共通のインタフェースを提供する。

4. 外部の評価

本システムは、第 20 回プログラミングコンテストに出展し、特別賞を受賞した。

5. 終わりに

TPO に対応することにより、様々な状況に対応したリマインダシステムを実現した。また、履歴や視覚的なユーザインタフェースでの入力や複数の端末でのインタフェースの共有を可能とし、誰でも使い易くした。多忙な生活の中で物忘れによる混乱を防ぎ、時間的、精神的にゆとりのある生活を支援する。

研究テーマ	TSP のアプローチを用いた GA による時間割作成手法の検討
--------------	--

学 生 名	石田 倫裕
--------------	--------------

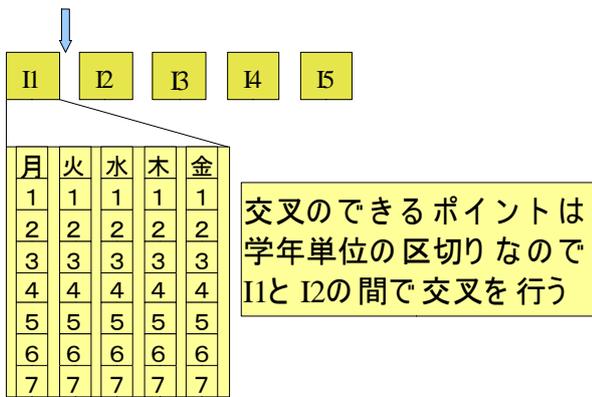
1. はじめに
 本研究の目的は TSP (巡回セールスマン問題) のアプローチを用いた GA (遺伝的アルゴリズム) を用いて時間割問題が解けるかどうかの可能性を検証することである。

従来の GA では、交叉を行う時に任意の場所で交叉ができなかったため、学年単位の区切りで交叉をしていた。そのため進化に交叉があまり貢献していなかったと考えられる。

本研究の GA は、従来の GA でできなかった任意の場所で交叉を可能とする。任意の場所で交叉をするためには時間割そのものを染色体にはせず、座標の概念を導入して授業を空間的に配置することを考えた。時間割はこの配置の TSP を解くことによって生成される。

2. 従来の GA

従来の GA では、交叉を行うときに学年単位の区切りで交叉をしていた。



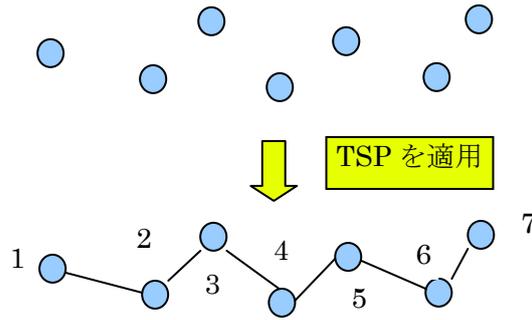
学年単位の区切りで交叉を行う場合でさえもダブルブッキングが発生する。そこで、修正プログラムによりダブルブッキングを修正する。これにより時間割が進化する。

3. 今回の手法

今回の手法では TSP (巡回セールスマン問題) のアプローチを導入する。

TSP とは、ひとりのセールスマンが与えられた全ての都市をただ 1 回のみ訪問して出発した都市に戻ってくる経路を最短にしようという問題である。問題自体は単純であるが、都市の数が多くなると最短経路を発見するための処理時間が急激に増加する性質を有している。

まず授業毎に座標を与える。1 日の時間割では 7 コマであるので、座標を 7 個二次元空間に配置する。この経路が最短で回れる経路を求め線で結ぶ。これが時間割となる。



この手法では、TSP を適用することによりどの位置でも交叉できる利点がある。TSP を求めるのに GA を用いる。

4. GA について

本研究で作成した GA の構造は 2 段構造になっている。TSP を解くサブルーチンの中では 100 個体で繰り返しを行う。その中では評価、ソート、順序表現、交叉、突然変異を行っている。メインプログラムの中では世代の繰り返しを行う。その中ではサブルーチンから生成した時間割の評価、ソート、交叉を行う。

5. 制約条件

本校の時間割作成問題において、条件をつける必要がある。まず 1 日の時間割を作成してみる。そこで、以下のような条件を与えてみた。

- ・ 234 限目は連続で情報工学実験が入る
- ・ 8 限目はなし

この 2 つの条件を満たすルートが最適解となる。この場合は、8 つの座標が必要で、解を求めることは条件を満たす空間配置へそれぞれが変化すること (進化すること) を意味する。

6. まとめ

時間割作成での条件をつけて最適解が求まった。プログラムの基礎ができたので、さらに日数を増やし条件を追加していけば時間割を作成できるのではないかと考えている。しかし授業数が増えることで TSP を解く時間が増大していくので、正式な時間割を生成するにはかなり時間がかかってしまうことが予想される。

<p>研究テーマ</p>	<p>染色体表現を工夫した GA による時間割作成手法の検討</p>	
<p>学 生 名</p>	<p>楠見 晋作</p>	
<p>1. はじめに</p> <p>時間割作成問題とは、制約条件に違反することなく学校のカリキュラムに則した時間割表を作成する問題である。時間割作成問題は、準最適解を求める最適化・探索アルゴリズムを用いると効果的であることが知られている。</p> <p>そこで、本研究では、最適化・探索アルゴリズムの一つである、遺伝的アルゴリズム(GA)を用いた時間割の自動作成ソフトの開発を行う。</p> <p>遺伝的アルゴリズムとは、データ(解の候補)を遺伝子で表した「個体」を複数用意し、適応度の高い個体を優先的に選択して交叉・突然変異などの操作を繰り返しながら解を探索する手法である。</p> <p>一般的な GA を用いた時間割作成問題では、時間割を壊さないために、交叉は学年単位でしか行えなかったが、そのような交叉では効果があまり期待できない。本研究では授業を空間座標で表し、染色体は授業の空間座標から構成される。時間割は、この座標からある規則で毎回生成する。これにより、時間割を壊すことなく任意の場所で交叉できる。</p> <p>2. 空間座標からの時間割生成法</p> <p>図1：空間座標</p> <p>図1を使い説明すると、座標は乱数でランダムに生成する。例として挙げた図では、1(20,30)、2(30,50)となっている。1~8は授業を表し、1(20,30)は数学(20,30)、2(30,50)は実験という様に、対応させる。</p> <p>基準(0,0)から1~8の座標までの距離を計算し求め、基準から一番近い座標を選択する。一番近い</p>	<p>座標は1なので、1時間目は数学になる。</p> <p>そして、基準(0,0)から一番近かった座標が次の基準になり、他の座標までの距離を全て計算し、一番近い座標を選択する。数学(20,30)から一番近い座標は、実験(30,50)なので、実験が2時間目になり、次の基準になる。これを8時間目まで繰り返し、1日の時間割を生成する。</p> <p>3. GA を用いた時間割作成</p> <p>3-1. 初期集団の生成</p> <p>空間座標を乱数で生成する個体は40個用意する。</p> <p>3-2. 評価</p> <p>先に述べた方法で、座標から時間割を生成し評価する。制約条件を満たしていたらプラス1、など評価値を上げる。そして、個体を評価値が高い順に並び替える。</p> <p>3-3. 交叉</p> <p>交叉は授業単位で行い、交叉方法として、一日の授業からランダムで交叉点を決め、他の個体と交叉を行う。</p> <p>3-4. 突然変異</p> <p>選択した個体の中である授業と別の授業を交換する。</p> <p>3-5. 繰り返し</p> <p>評価をして近似解を残し、交叉をしてより良い個体を生成する。これらを繰り返しながら最適解を求める。</p> <p>4. まとめ</p> <p>本研究では、最適な時間割を自動で作成するために、遺伝的アルゴリズム(GA)を用いた。</p> <p>従来のGAでは、時間割を壊さないように学年単位で交叉していたが、進化が突然変異に強く依存していたように考えられる。今回は授業単位で交叉を行うことで個体が進化し、時間割を壊さず、作成することができた。</p>	

研究テーマ	Walsh 関数に従った発光パターンを用いたLEDマーカの位置検出
学 生 名	森本健太 吉田広平
<p>概要</p> <p>光学式マーカを用いたモーションキャプチャにおいて、複数のマーカを装着したキャプチャ対象の運動を捕捉するためには各マーカを個別に判別する必要がある。本研究では動力学モデルや運動モデルなど、複雑な数学を使用している一般的な手法を用いず、簡素なアルゴリズムと設備でモーションキャプチャシステムを実現することを目的としている。それぞれのマーカを固有な符号 (Walsh 関数) に基づいて点滅させることで、各符号に対応するマーカの位置を独立に検出・追跡をする。</p> <p>本研究では先行研究のシミュレーションによるマーカの軌跡探索プログラムで確認された知見を元に、本手法を実際の動画に対して適用した。</p> <p>機器の作成</p> <p>実際に撮影した動画を用いてモーションキャプチャを行うために、符号に基づき発光するマーカや、比較的単純な動作をするトラッキング対象などの周辺機器の作成を行った。</p> <p>GA によるマーカートラッキング</p> <p>各フレーム中の画素の座標の組み合わせを遺伝子として扱うことで、各マーカの一連の軌跡を判別する。抽出したマーカの動きから各フレーム中の LED マーカの位置検出を行う (右図)。</p> <p>右奥の図はカニ型のモデルの各関節に装着した 4 対の LED マーカの動きを抽出・描画したもの。右手前の図は各フレームでの LED マーカがどの部位にあたるかを色別に表示したもの。</p> <p>まとめ</p> <p>マーカの一連の動きに対応した発光パターンからそれぞれのマーカがどこに相当しているのか判別できた。さらに、各部位を考慮して各フレームのマーカ同士を繋ぐことで対象の運動を復元できた。よって複雑なアルゴリズムを使用しなくてもモーションキャプチャの手法として成り立つことが明らかになった。</p>	

