

出欠確認代行サービスシステムの設計と試作

2011112029 布施克樹
2011112031 本間修太
2011112036 屋仲貴史

学での講義出欠確認の為の出欠簿の作成では講義者が点呼して記述する方法と、聴講者自身が入り口に置かれた出欠管理簿に印をつける方法などが行われている。電子化されていないこのような出欠確認を、ネットワーク通信を用いて出欠確認代行サービスシステムとして電子化することとし、その設計と試作を行った。

システムの概要は次のとおりである。

システムの利用者は講義者、出席確認者及び聴講者の 3 者である。講義者は聴講者の名簿（出欠管理簿）を持っている。講義者が出欠確認者に出欠管理を依頼する場合には本管理簿の聴講者 ID と対応する認証番号とを、当日出欠管理簿として送信依頼する。

出欠確認者は講義会場に設置した入力機器（本研究の場合カードリーダー）を用いて、聴講者 ID と対応する認証番号を収集しその出席時刻を記録する。収集時間が完了した時点で当日出席管理簿の出席聴講者 ID と出席時刻とを記載して当日出席管理簿を講義者に返信する。

Unity を用いた 3D ゲームアプリケーションの作成

2011112033 松永達弥

Unity とは、ゲーム作成のための総合開発エンジンである。

2005 年にユニティ・テクノロジーズが開発した有償ソフトであり、2D ゲームから 3D ゲームまでの一連のゲーム作成ができることで注目されている。

本研究は、具体的な 3D ゲームアプリケーションプログラムの作成例を示しながら、Unity の使い方についてのマニュアルを作成し、Unity の教育支援に役立てることを目的とする。

本マニュアルの構成を次に示す。

手順①ゲームのストーリーを具体的に考え書き出す。

手順②その考えたストーリーをもとに、ゲームストーリーフローチャートを書く。

手順③フローチャートをもとにゲームストーリーフローチャートごとに関数フローチャートを作成する。

手順④関数フローチャートをもとにスクリプトを作成する。

この手順④により、代表的な関数と命令について理解することができる。

なおゲームで使った関数及び命令は 26 種である。これは Unity の全関数及び命令数 230 種の 11%である

家紋の絞り込み方式の研究及びその実用化の改善と精度向上

2011112024 羽崎周作

本研究は前年の研究である「家紋の絞り込み方式の研究とその実用化」を基に改善・改良を行ったものである。

前年度の研究までに 5230 種の家紋影印データベースが登録されている。そのうち 1000 種の家紋について目視属性検索のための属性情報が登録済みである。本研究では既存の 1000 種の目視属性の登録の不備を修正するとともに新たに目視属性対応家紋影印を 200 種追加し 1200 種の家紋を検索可能とした。更に検索の精度向上のために検索属性に「家紋の白黒反転」を追加した。

本研究はこれらの改善と改良の作業内容と実施結果を報告する。

検索精度向上のための研究結果の評価は前年度までの絞り込み結果と本研究方式での絞り込みデータとの比較により行った。

墨書文字影印自動認識の為の属性抽出の研究

2011112011 上村幹太

本研究は、前年度の研究で作成された内枠切り出しプログラム、正規化プログラム、細線化プログラム、線属性抽出プログラムと、今回作成した線属性抽出比較プログラム、線属性データベースとを組み合わせて、墨書文字を自動認識することを目的とする。

筆と墨を用いて書かれた墨書文字を自動認識するために、先ず文字ごとの要素の配置を比べることができるようするために内枠切り出し処理と正規化処理とを行い、属人属性（個人の癖）を取り除くために細線化処理を施し文字を 1 ドットの線で表す。

次に造語属性（線、点の配置）を細線化文字に縦横それぞれ等間隔な線（属性抽出線）を重ね合わせ、細線化文字と属性抽出線の交点の個数として求める。これを線属性という。

属性抽出線は縦 1 本横 1 本から、縦 5 本横 5 本まで設定した全組み合わせで属性抽出することとし、25 通りの属性を抽出しデータベースに登録する。

線属性データベース内の線属性と、新たに抽出した線属性とを比較し、一致する線属性があればその対応文字を出力し、抽出した線属性と対応文字とをデータベースに追加する。一致する線属性が無ければ抽出した文字の対応文字を問かけ、抽出した線属性と問かけ入力された対応文字とをデータベースに追加する。

容量性結合に基づく非接触筋電信号測定システムの開発

200812006 伊藤龍史

これまで、筋電信号の測定には接触抵抗を下げるために導電性のペーストを皮膚に塗り、その上から筋電信号測定用の電極を貼り付ける必要があった。そのため、筋電信号測定用の電極の装着が煩わしいものになっていた。また、ペーストを皮膚に塗り週単位や月単位の長期に渡って計測を行った場合、アレルギー反応によりかぶれ・かゆみ・炎症等を誘発する可能性がある。もし電極を直接皮膚に接触させず、肌着等の布地を介して筋電図を導出することが出来れば、皮膚への負担や装着時の不快感を大幅に減らすことが出来る。

本研究の目的は、導電性ペーストの問題を解決する為に、筋電信号測定用電極とアース電極を非接触状態で筋電図を測定することが可能かどうかを検討し、非接触筋電信号測定システムを開発することである。

ナノテラセンサを用いた呼吸・心拍の非接触測定を試み

201112001 東 諒

近年、呼吸や心拍などの生体情報を非接触で測定し、障害者の失われた機能を補完して自立行動するための機器の制御に利用しようとする研究・開発が行われている。

非接触で生体信号の測定を行うことの利点は衣類を脱ぐ手間を省ける点にあり、障害者など衣類を脱ぎにくい被測定者に容易に測定することができる。

本研究では生体磁場を検出できるナノテラセンサを用いて、非接触で呼吸および心拍の波形が測定できるかを試みた。さらに、赤外線センサと同時計測を行った。測定結果から評価指標を算出するプログラムを製作し、測定条件や評価指標の観点から比較・検討を行った。

電気インピーダンス法を用いた植物の水ストレス応答の検出

201112002 五十嵐竜司

近年、CO₂の増加による地球温暖化が問題となっている。植物は空気汚染物質の浄化など、様々な恩恵を人間にもたらすことが明らかになっており、植物の活性度やストレスを知ることができれば、その能力を最大に引き出すことができる。

本研究では、周波数の異なる定電圧を与えた場合の抵抗:R とリアクタンス:X の測定を行い、Cole-Cole プロット図として表し、Double-DCE モデルで推定を行う。測定対象として温州みかんを3つ用意し、2つの水を止めて乾燥させ、外的要因である気温、湿度、光度や蒸散量、葉緑素量なども計測し、植物が受ける水ストレスとの因果関係を突き止めていくことを目的として研究を行う。

植物発電を利用した植物モニタリングシステムの基礎的検討

201112005 内山統裕

太陽光、水力、地熱などによるクリーンエネルギーの発電が注目し研究され様々な場所に普及してきている。また、植物の小さな生体電位を用いて発電や地震を予知するなどの研究が注目され始めた。

植物で発電するには植物の樹脂と金属電極による化学反応を利用する方法がある。この方法においては植物が元々持つ出力抵抗の値が重要である。本研究では植物（ベンジャミン、ポニーテール、パキラ）を3種類用いてそれぞれの電位の計測、出力抵抗の算出を行い、植物から得られた電力を基に小規模な回路の動作を試みた。その後、得られる電力を効率的に扱うための回路の設計、およびシミュレーションを行った。今後は設計した回路の改良や、より効率のよい発電方法の模索を行っていく。

回転機器故障診断システムの開発

201112040 渡部雄貴

回転機器の保守体制が、故障が発生してから修理する事後保全から、故障する前に点検を行う状態監視保全へと移行しつつある。この変化に伴って診断の機会が増加し、設備診断技術者の需要が高まっているが、育成に多くの費用と時間が必要になるため要求に十分応えられていないという問題がある。これを軽減するために、本研究室では設備診断技術者を支援するための故障診断システムを開発してきた。このシステムでは、設備診断技術者の経験や勘を取り入れた診断を行うために、ファジイ測度とファジイ積分を用いて故障原因の可能性を求めている。

本研究は、昨年度提案されたファジイ測度を評価して診断精度の向上を図ることを目的としている。ここではモータと機型単段オーバハングの機器にガタ傾向故障が発生した時のフィールドデータをを用いて評価を行った。まず加重平均法、旧ファジイ測度、及び新ファジイ測度の3通りの方法で可能性を求めた。次に偏相関係数の変化による各可能性の変化を求めて評価を行った。その結果、大部分の機種では、新ファジイ測度を用いることによって、診断精度を最大で2倍程度に向上できていることが明らかになった。また、偏相関係数の増加に比例して可能性が減少することが明らかになった。しかし中には可能性が変化しない機種もあるため、更なる検討が必要である。

ファジイ測度とファジイ積分を用いた評価方法に関する研究

201112023 成田 康孝

私たちの日常生活は多くのIT機器に囲まれており多くの機器が存在するが、これらは各々一長一短があるためユーザーに合う製品を選ぶことは容易ではない。一方製品を評価するために種々の方法が研究されてきたが、メーカーが製品の問題点を改善するためのものがほとんどであり、ユーザーの視点に立ち個人の主観を取り入れた評価方法に関する研究はほとんどなされていない。

本研究はファジイ測度とファジイ積分を応用して、ユーザー個人の主観を考慮した製品評価方法を開発することを目的としている。昨年度の修士研究において、一機種のカーナビを対象とし、ネット上のユーザーレビューとSPSSのText Analytics for Surveysを用いて評価項目を抽出すると共に、その重視度と相関係数の決定を行った。今年度はこれをもとにして、複数機種のユーザーレビューを収集しテキストマイニングを実施することによって共通な評価項目を作成した。

まず昨年度評価した一機種に加えて合計4機種のポータブルナビを評価し、共通に使える評価項目を決定した。昨年度の8個の項目を4個に削減して、汎用的な評価項目を作成することができた。

組み込みシステムの制御対象仮想化に関する研究

家電製品や自動車等に組み込まれて制御を行うマイクロコンピュータシステムを組み込みシステムと呼んでいる。組み込みシステムを設計する技術者教育の重要性が広く認識されつつあるが、ハードウェアとソフトウェアが密接に関連している組み込みシステムの教育環境が十分整備されていない。その理由の一つに、組み込みシステムの教育や開発のために制御対象が必要であるが、準備に多大なコスト、場所及び時間を必要とする点が挙げられる。また組み込みシステムが広い分野で用いられるようになるに従って安全性が目立つようあり、安全な機器を設計するためにには組み込みシステムや機器に故障が

発生した時の動作を評価する必要がある。しかし、操作者に危害を及ぼす恐れのある故障を実機で評価することは困難であるという問題がある。本研究ではこれらの問題を解決するために、制御対象を仮想化し実際の組み込みシステムと組み合わせた教育環境を構築することを目的としている。また、あわせて仮想化された制御対象に任意の故障を挿入することによって、システムの安全性を評価するための方法を開発することを目的としている。

—データ変換部の開発—

201112015 小林 聖也

仮想化された制御対象を表示する表示部と、それを制御する組み込みシステム及び操作部を表示部に接続するデータ変換部の実現を目的として研究を行った。

まずXilinx社のFPGA統合開発ツールISE Foundationの使用法とハードウェア記述言語VHDLの基礎を学習し、エンコーダ回路の設計及び作成を行った。次にアイ・エル・シー社のEAPL-Trainer(液晶表示付きマイコンボード)を用いて構成した操作部を使って、FPGAとの接続及び動作の確認を行った。最後にH8マイコンを介して示部への入出力方法を変更し、FPGA(エンコーダ回路)とEAPL-Trainer表示部を接続して動作の確認を行った。また、エンコーダ回路を通して制御データを表示部に送り、表示部の制御対象を制御できることを確認した。

—表示部の開発—

201112030 堀沢翔太

組み込みシステムの制御対象を仮想的に表示すると共に、仮想的な制御対象や組み込みシステム等に任意の故障を挿入するための研究を行った。ここでは3D-CADデータを用いて制御対象を構成し、正確なタイミングで動作をシミュレーションでできるシミュレーションエンジンであるVmechを用いてシステムを構築した。今年度はルームランナーを制御対象とし、Solid Worksを用いて3D-CADデータを作成してVmech上でシミュレーションを行い動作を確認した。この時Visual Studio (Visual C++)を用いて制御プログラムを作成しVmechとの関連付けをして、シミュレーションを行なった。また、操作部で指定した動作をデータ変換部を介して表示部の制御対象に反映するためのプログラムを作成し、ルームランナーに挿入する故障についても検討を行なった。

状態遷移モデルに基づく組み込みシステム教育用教材の開発

201112014 小泉 博賢

組み込みシステムの用途が拡大するにつれて、システムの設計や保守を行う技術者がますます多く求められている。しかし、組み込みシステムはハードウェアとソフトウェアが密接に関連しているため、十分理解している技術者が少なく要求に応えられていない。

本研究は、組み込みシステムの設計及び保守に必要な基礎を理解するための教育用教材の開発を目的としている。先ず本研究で用いる制御対象である自走ロボットmOway及び開発ツールmOway Worldの使用法を学習し、次に具体的な動作を想定して状態遷移モデルを構築した。最後にこれに基づいてC言語によるプログラムを作成した。しかし、プログラムをmOwayにダウンロードして動作を確認すること、及び作成したプログラムのデストを行うことは出来なかったため今後実装を進めることが必要である。

有限要素法による MR ヘッドの再生分解能の算出及び感度関数の重量の検討

201112007 遠海陽太

再生ヘッドは HDD の構成要素の一つである。磁気記録媒体に記録されている磁気信号を電気信号に変換する役割を持ち、磁気抵抗効果(MR)素子が用いられている。HDD の大容量化のためには記録密度を向上させる必要がある、そのために再生ヘッドには読み込みの正確さ、感度の高さ、ノイズの抑制が求められている。

本研究では市販有限要素法ソフトウェア JMAG-Studio を用いて、現在の HDD に採用されている垂直磁気記録用の MR ヘッドの磁界解析を行った。得られた結果の磁界分布から再生分解能(短い波形の信号を読み出す性能)を算出し、参考文献のデータと比較を行い、どのような傾向が表れているかを検討した。その結果、観測した磁界分布や分解能は値に差異はあるものの、似たような傾向が表れた。サイドシールドの有無による差異を見るために、今後別のセンサ寸法や構造で検討することが課題と考えられる。また、再生感度関数(観測した磁界分布)の重ね合わせ(重量)により、トラック幅の狭いセンサの再生感度関数の合計値とトラック幅の広いセンサの再生感度関数が一致するかどうかの検討を行った。

ビットパターン媒体のための記録ヘッド解析シミュレーション

201112010 風間 悠樹

近年の情報量の増加に伴い、ハードディスクドライブ (HDD) の大容量化が求められている。HDD の容量を増加させるためには、面記録密度を向上させる必要があり、データのビットサイズを小さくする必要がある。しかし、ビットサイズを小さくすると、周囲の温度の影響を受けて熱揺らぎが生じ、磁化方向を一定に保てなくなる。そこで、次世代の技術として、ビットパターン媒体が考えられる。ビットパターン媒体 (BPM) とは複数の磁性粒子を人工的に一つの塊 (磁性体ドット) として形成し、規則的に並べた記録媒体である。一つの塊にして体積を大きくすることで熱安定性が保たれ、熱揺らぎの問題を回避でき、規則的に並べてあるので雑音を抑制できる。

本報告では、BPM ヘ書き込むことを想定した記録ヘッドモデルのマイクロマグネティクス解析を行った。この解析方法は、自発磁化を持つ強磁性が有限な形状を持つときその内部のスピン分布を第一原理から解く方法である。検討内容は、主磁極の厚さを厚くするとコイル電流への応答速度が向上するか検討を行う。解析結果は、主磁極を厚くすると若干応答が速くなっていった。しかし、コイル電流の周波数を高くしたときの結果では、磁界の立ち上がり時に規則的な凸凹がみられた。この凸凹の原因が今後の課題であると考えられる。解析ソフトは、富士通製の LLG シミュレータ EXAMAG V2 を使用した。

メタルマスク吸着のための吸引力分布解析

201112017 佐々木 勇望

テレビ、スマートフォン、タブレットなどの端末機器が発達するにあたり、ディスプレイの高画質化、そして省電力化が望まれている。それらを兼ね備えた次世代のディスプレイが有機ディスプレイである。

本研究では、有機ディスプレイ製造工程のうち、電極や画素などの層を蒸着する際に用いるメタルマスクを、マグネットで基板上に均一に密着させる手法の考案を目的とし、企業との共同研究を行った。メタルマスクには、ディスプレイ枠の大きさを毎に区切られたオープンマスクと、画素を蒸着する際に用いるフラインマスクがあり、いずれも厚さ 50 μm 程度と非常に薄い。また、フラインマスクは幅 20 μm 程度のスリット (隙間) で一定間隔に区切られた簾形状をしているため、非常に変形しやすい。今回、マスクの高精細化と吸引力分布の関係を確認するシミュレーションを行い、高精細なマスクを均一に吸着可能なマグネットの配置を考察した。

吸引力分布の傾向はマスクが高精細であるか、低精細であるかによって二分される。短冊の向きに対して平行で一定間隔に配置されたマグネットに対して、前者はマグネットの真上側に強く吸引され、後者はマグネットとマグネットの間側に強く吸引された。また、面内方向の力も無視できない大きさであった。以上から考案した対策として、マグネットを短冊の向きに対して直行するよう配置する事によって、上記のような吸引力分布の偏りによるたわみや面内方向の変形を抑えることが可能であると考えた。

今後、磁場—構造の連成解析によって変形をシミュレーションする必要がある。

1. セルラーシステムにおけるトラヒック変動と回線割当法の研究

201112016 小林 智明

セルラーシステムを用いた移動通信では移動端末は常に移動し、各セルの加入者数が時間的に増減する。これをトラヒック変動と呼び、各基地局で収容できない加入者が発生する。この収容できない加入者を如何に減らせるかが、セルラーシステムの大きな検討課題の一つである。

前年度の研究では周波数繰り返しのあるセルラーシステムを対象に、3セル7基地局と6セル7基地局のセル毎回線固定割当法及びセル間回線借用割当法に着目して、トラヒック変動と収容加入者数がどのようにに変化するかにについて比較、検討し、その特性を明らかにした。

今年度の本研究では、前年度の6セル7基地局をさらに細分化した12セル7基地局構成で、(1)12セル7基地局構成でのセル間回線借用割当法とセル毎回線固定割当法のシミュレーション結果から、セル間回線借用割当法が加入者の収容効率率が最大で約30%良いという結果を得た。また前年度の研究と比較して、(2)3セル、6セル、12セルの7基地局構成でのセル間回線借用割当法のシミュレーション結果から、3セルよりも12セルが収容効率は最大で約20%良いという結果を得た。

2. 一様インタリーバを用いたターボ符号の誤り率の推定法に関する研究

201112009 岡村 将志

201112025 長谷川 康

近年、「ターボ原理」を基としたターボ符号を代表とする新しい符号理論が展開されるようになり、シャノン限界に近い性能の符号が現れて注目を集めている。

ターボ符号のビット誤り率 (BER: ビットエラーレート) は、反復復号動作により解析的に求めることが困難であるため、信号対雑音電力比 (E_b/N_0) に対する計算式は得られていない。このため、BER の値はモンテカルロシミュレーションを用いて求められる。

当研究室では、これまで BASIC プログラムを用いたモンテカルロシミュレーションにより、ターボ復号器で出力される尤度値分布の特性を用いて、BER 推定評価式を検討してきた。この検討では、S ランダムインタリーバを用いて、尤度値分布から推定した BER と、モンテカルロ法による BER の比較・検討を行った。

今年度の研究では、他のインタリーバで得られる BER での推定が可能かどうかを検証する為に、一様インタリーバを用いた場合について検討を行った。この結果、次の事を明らかにした。(1)一様インタリーバでは4状態と8状態のBER特性の差異が大きくなる。(2)インタリーバサイズ256ビットでは、一様とSランダムインタリーバの符号化率1/2と1/3でのBER特性の差異は認められなかった。

3. OFDM 信号伝送特性の研究

～フェージングと誤り訂正符号のBER特性～

201112020 富澤 優人

201112038 山田 宏貴

OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing: 直交周波数分割多重) は帯域幅当たりの伝送速度の向上とマルチパス干渉などの低域の高立をねらったデジタル変調方式の一つで、近年注目されている。

昨年度の研究では、4PSK-OFDM と 16QAM-OFDM を対象として、フェージングを加えた伝送路モデルで、基地局の送信電力増幅器の最適動作点を、他の基地局の干渉の影響を考慮して明らかにした。今年度の研究では、符号化率 1/2、4 状態、S ランダムインタリーバサイズ 1024[bit] のターボ符号を昨年度の 4PSK-OFDM と 16QAM-OFDM プログラムに付加して検討を行い、次のことを明らかにした。

(1) 4PSK-OFDM: 他基地局からの干渉あり、誤り訂正符号ありの条件下における最適な送信電力増幅器の出力バックオフ値は、 $E_b/N_0=50[\text{dB}]$ では 10[dB] であった。

(2) 16QAM-OFDM: 他基地局からの干渉あり、誤り訂正符号ありの条件下における最適な出力バックオフ値は、 $E_b/N_0=55[\text{dB}]$ では 11[dB] であった。

(3) 4PSK-OFDM と 16QAM-OFDM の BER の比較においては、干渉あり、誤り訂正符号あり、 $E_b/N_0=35\sim50[\text{dB}]$ 、出力バックオフ値が 1~12[dB] という条件下において常に 4PSK-OFDM が 16QAM-OFDM よりも良好な特性を示した。

原子力防災システム TiPEEZ における追加機能の検証

201112019 戸松 雄大

TiPEEZ (ティピーズ) は、地震・津波による被害の情報伝達に加えて、避難所における待機者数などの情報を収集し、災害対策本部に伝達する機能を持っている。さらに昨年度は、地元住民からの要望に応えるため、個々の住民の安否を確認する機能が追加された。本発表では、この安否確認機能が設計通りに動作するか、またその操作マニュアルの説明が適切かどうか、それらの点について検証した結果を述べる。また、本年度に実施した地震及び津波による原子力リスク情報の分かりやすさに関するアンケートの結果をまとめ、分かりにくさの要因について整理を行った。

スマートフォンによる住民の安否確認と原子力リスク情報の分かりやすさに関するヒアリング調査

201112003 池田 峻

柏崎・刈羽地域の住民を対象に TiPEEZ のデモンストラーションを実施し、意見収集を行った。その結果、「要配慮者の安否確認」のニーズが高いことが分かった。まずは、高齢者や子ども、日本語が不慣れな外国人に対して迅速かつきめ細やかな安否情報を収集する手段が必要となる。そこで、スマートフォンを利用して安否情報を収集し、TiPEEZ システムに送信するアプリが昨年開発された。本研究では、その安否確認機能をさらに使いやすいものにするために、インターフェイスの改良を行った。また、本年度に実施した原子力リスク情報の分かりやすさに関するヒアリング調査の結果をまとめ、アンケート回答に基づく理解度の判定方法について新たな提案を行った（卒業研究論文に記載）。

災害発生時の住民避難シミュレーション

201112027 福岡 貴仁

TiPEEZ の柏崎刈羽地域への適用に向けて住民参加型のデモンストラーションを行った。その結果、住民から避難時間推計の精度を高めてほしいとの要望があった。本研究では、柏崎市が発表した避難計画を基に渋滞解析及び避難時間推計を行うことを目的としている。この結果は TiPEEZ 内の渋滞予測や避難時間推計にも活用され、その機能を災害発生時に利用することによって住民の避難がより円滑にできると考えられる。今回は柏崎市内の住民を対象に原子力発電所から半径 30km 圏外への避難シミュレーションを行った。その結果、柏崎市から 3 方向へ一斉避難を行った場合の交通量や渋滞箇所が求められ、ミクロシミュレータ VISSIM による避難時間推計への利用が可能になった。

小水力発電の有効利用 ～誘蛾灯の開発～

201112032 松崎 介良

水力発電は CO₂ を発生せず、さらに出力が安定しているため、発電量の割合を増やすことが出来れば、ベースロード電源になりうる。しかし日本では、環境保護の観点から新たに大規模な水力発電所を設けることが出来ない。そこで、上下水道や農業用水、工場内水などの既存水路を利用して発電を行う小規模な水力発電に注目が集まっている。今後は新潟においても如何に小水力発電を普及させるかが課題である。本研究では、小水力発電の用途として害虫駆除を試みる。まずは LED の個数や配置を変えた誘蛾灯を 4 台試作し、本学構内グラウンド脇にて動作確認試験を行った。次に学内試験の結果を踏まえて誘蛾灯を改良し、モデル地域で実証試験を行った。発表では、約 4 ヶ月間の試験を経て、判明した LED の捕虫特性や水車の稼働率等について述べる。

リチウムイオン電池の寿命予測に関する研究

201012068 結城 彰

リチウムイオン電池は、非水電解質二次電池の一種で、電解質中のリチウムイオンが電気伝導を担っている。近年では、スマートフォンやパソコンなどの携帯機器に留まらず、電気自動車や停電時のバックアップ電源にも利用されている。本研究では、リチウムイオン電池の寿命予測を簡便に行う装置の開発を目標として、2 つの寿命予測方法を比較検討した。その方法とは、放電時の電池容量を用いる方法と充電時の電圧の傾きを利用する方法である。今回は、充放電サイクル試験で得たデータを用いて模擬試験を行い、課題点が明らかになった。

工学教育を目的とした CANVAS LMS 導入に関する調査と検討

201112032 高野 寛

本研究では、学習管理システムである CANVAS LMS の導入とその支援ソフトウェアの開発が目的である。CANVAS LMS とは、米国 Instruction 社が開発した学習管理システムである。リッチコンテンツエディタ、カレンダー、オンラインテスト、グループ、課題（レポート提出）、成績管理などの機能がある。また、Ruby on Rails 製のオープンソース・ソフトウェアとしてソースが GitHub でソースが公開されている。

リッチコンテンツエディタの機能の中には、画像の挿入や数式を入力する機能などもある。そのため、回路図やフローチャートを入力することができ、また数式エディタで数式を入力することもできる。課題提出機能では、リッチコンテンツエディタで課題内容を直接入力することができ、ファイルのアップロードができるため作成したエクセルデータなどにまとめた表やグラフをすぐに提出できる。

また、LDAP サーバーを用いることでログインに LDAP 認証を行えるようにした。

現時点までの成果は、(1) CANVAS LMS の導入、(2) CANVAS LMS の使い方の確認 (3) LDAP サーバーの導入 (4) LDAP を用いたログイン認証の設定である

集客・販売売上向上を加味したマーケティング EC サイトの構築

201112004 石川剛大

本研究では、リアル店舗がインターネット上の EC サイトを活用した販売に移り変わっていくトレンドに注目している。個人でインターネットを利用し集客をして、売上を上げるには専門家に外注して SEO 対策を外注することが多い。また、検索上位表示やサイトに訪れた見込み客が商品を見て購入させる為に商品の見せ方（デザインやコピーライティング等）といった集客と販売のマーケティング要素が必要になってくる。

そこで、集客を容易にして売上を向上させるマーケティング要素を加味したシステムを RubyOnRails 環境で構築した。集客は、SNS 媒体を利用しお客様を通じて拡散してもらう事により、無料で多くの人に認知してもらうことが出来る。また、お勧め商品を販売者側からアプローチするために、購入者に対して一定期間毎に配信するステップメールを組み込んだ。

商品の見せ方に対するスキルは、SNS によりお客様に独自の意見や感想により宣伝してもらうことで、信頼感が増すことによりカバーしている。

システム実装機能：商品編集機能、注文（配送）状況確認機能、注文状況一覧画面の配送・未配送振り分け機能、管理者情報変更機能、ログイン・ログアウト機能、管理者・スタッフ・お客様注文確認メール機能、スタッフ用メール送信先追加編集機能、アクセス解析機能、SNS 埋め込み、リンク機能、ステップメール機能、SNS 拡散確認用添付ファイル機能、予約日時入力機能

ソースコードは全て自前で製作し、Github で公開した。

<https://github.com/ishikawatahiro/mainstore>

Ruby on Rails を用いた介護情報サイトの構築

201112026 廣川 守

本研究では、Ruby on Rails を用いて、ケアマネジャー、施設の情報を登録し、連絡や情報を掲載することができる介護情報サイトの構築を行う。

介護施設を訪問させていただき、施設の方と会談を行い、必要要件をまとめた。サイト利用者は施設、ケアマネジャーの知りたい情報をすぐに確認できること、ケアマネジャーはパンフレットの発行や自己アピールなどが出来ること、介護施設は自分の施設のアピールが出来、募集案内や受け入れの情報投稿を行うことを目標とする。

Ruby on Rails では、gem パッケージを利用して様々な機能を追加、利用できる。本システムでは、基本の Gem パッケージに加え、bootstrap-sass, bcrypt-ruby, will_paginate を利用した。作成した本システムの機能は次のようになる。

- 施設、ケアマネジャーを登録、一覧表示し、その情報を個別に見ることができる。
- 施設、ケアマネジャーが情報を投稿し、タブを利用してそれらを表示することができる
- 介護施設や、その業界で仕事をする方々においては、紙媒体よっての情報交換が主であり、保管や郵送などの書類管理に時間が費やされる。だが、インターネットやウェブサイトを活用することにより、資料の管理や作業効率の向上につながるはずである。

Android 端末を用いた介護記録アプリケーションの作成

201112022 中村 吉佑 (Rails サーバー作成担当)

201112034 丸山 佳紀 (Android アプリ作成担当)

福祉施設に登録されている要介護者の 1 日の起床時間から水分量、食事量、入床時間などを Android 端末からサーバーのデータベースに記録するアプリケーションを作成した。Android アプリケーションは Eclipse を使用し、開発言語は java と xml である。サーバーは Ruby on Rails を使用した。

本研究により、介護記録を PC で一括管理できるようになった。また、手書き IME を導入することで従来の帳簿と同等以上の操作性が得られる事を確認した。

企業の方から頂いた情報をもとにして、レイアウトを作成した。情報の書き込みには、文字を書き込むことのできる TextBox を使用し、要介護者や記録する社員名などの情報は、データベースから自動的にダウンロードされ、ドロップダウン方式で選択できるようにした。発生時間や血圧、心拍数などの数字しか書き込まない箇所については、数字以外には書き込めないように設定した。アクションバーのメニューにも動作を付け、登録するアクセス先のアドレスを変更することも出来る。読み込みボタンを押すことで、書き込んだ情報を 5 件表示し、近況をタブレット端末からでも閲覧することができる。登録ボタンを押すことで、書き込んだ情報、選択した情報をデータベースに保存する。保存したデータに誤りがあった際にすぐに確認できるように、登録確認画面に移行し、情報を確認できる。さらに書き込み画面に戻るボタンを押すことで、続けて情報を書き込むことも容易に行えるようにした。

作成したシステムの主な機能を以下に上げる。

- アクションバーのメニューで、サーバーのアドレスを変更できる画面に移行できる。
- 読み込みボタンで、書き込んだ情報を 5 件取得し表示する
- 登録ボタンで、書き込んだ情報をデータベースに保存し、書き込んだ情報が確認できる画面に移行する。
- 書き込み画面に戻るボタンで、書き込み画面に戻り、連続した情報の書き込みが行える。

高気圧パルスグロー放電ヘッドに超音速ガス流を流した際の衝撃波発生特性の

数値シミュレーション

201112006 梅沢 弘徳

高気圧パルスグロー放電として T E A ガスレーザを採り上げ、超音速ガス流を放電ヘッドに流した場合に発生する衝撃波について数値シミュレーションにより解析し、シャドウグラフィ観測により得られた実験結果 ("Effects of Supersonic Flow Channel Configuration on Pulse Discharge for Excimer Laser Excitation", T. Son, G. Imada, M. Suzuki and W. Masuda, Jpn. J. Appl. Phys., 46(2), 787-794 (2007)) との比較検討を行った。なお、超音速ガス流はマッハ数 2 (860 m/s)、圧力 58 kPa である。

本研究では流体シミュレーションソフト Flowsquare を使用する。これはフリーの 2 次元非定常・非反応/反応性・完全圧縮性/非圧縮性流体シミュレーションソフトウェアである。解析対象の構造を画像ファイル(ビットマップ)として与え、また、初期条件と境界条件はデキストファイルで与える。

実験に用いられた放電ヘッド形状 (電極埋込型、電極埋込+下流流路拡張型の 3 種類) のビットマップを作成し、また、実験条件から初期条件としてガス速度 (横方向、縦方向ともに) 0 (m/s)、ガス密度 0.52 (kg/m³)、ガス温度 293 (K) を、境界条件は横方向速度 860 (m/s)、縦方向速度 0 (m/s) を与えた。

数値解析結果にて実験結果と同様の Mach wave の発生が確認された。ここで、実験での Mach wave の角度は 30° であるが、数値解析では 3 種類の放電ヘッド形状全てにおいて 43° であった。これは、放電ヘッド形状のビットマップでの再現や計算条件 (ガス定数) の設定が不十分であることに起因する。これらの改善が今後の課題である。

パルス大電力を水中に注入した際の衝撃波の観測

201012028 佐藤 祐人

船舶の安全な航行に際してバラスト水が必要となるが、取り込み時とは異なる海域で排出されるとバラスト水中に含まれる魚介類、微生物やその卵、さらには、菌類などの異常繁殖による生態系破壊とそれに伴う漁業被害が起こる。これを防止するため、2004 年に IMO (国際海事機関) にてバラスト水管理条約が採択され、バラスト水処理装置の船舶への搭載が義務化された。

本研究ではバラスト水中の微生物や菌類をパルス大電力を利用し不活化する装置の研究開発を進めている。本研究では、不活化プロセスの解明の一助とするため、パルス大電力を水中に注入した際に発生する衝撃波をシャドウグラフィ法により可視化するシステムを構築した。また、衝撃波の観測を行い、その発生と伝播を評価検討した。

水中に設置した電極へのパルス大電力の注入後、直ちに衝撃波が発生し、その後、球面波状に水中を伝播する様子が観測された。上方に向かった衝撃波は水面 (電極から 28mm) で反射し、37.7 μs 後に電極近傍に戻ってくる。これから、衝撃波の伝播速度は 1490 m/s と算出され、水中の音速 1500 m/s とほぼ一致していることから、衝撃波のマッハ数は 1 と見積もられる。

パルス大電力を利用した水中微生物の不活化処理
～不活化処理要因の究明～

201112021 中尾 弦基

船舶バラスト水中の微生物の処理手段の一つとしてパルス大電力を用いる手法が検討されている。水中にパルス大電力を注入すると、①微細泡が発生し、その破裂時のマイクロな衝撃波が微生物の細胞膜に損傷を与える、②水中への通電により微生物が電気衝撃を受ける、③局所的な水の加熱によりマイクロな衝撃波で微生物が損傷を受ける、などの要因により微生物が処理されると考えられる。しかるに、これらの要因の寄与の詳細は不明である。

本研究では、電気衝撃の不活化への寄与を検討するため、アルテミアを電極近傍から遠ざけ、その際の不活化特性を吟味した。

アルテミアが光に集まる習性を利用し、アルテミアを電極近傍から遠ざけることに成功した。この状態で不活化処理特性を検討したところ、不活化率はパルス大電力注入 200 回、400 回、600 回、800 回で、それぞれ、31.2%、45.5%、48.2%、62.9% となった。光誘導を行わない場合のそれは 46.7%、88.9%、92.5%、96.7% であった。これらの結果から、処理された微生物の最大、約半数が電気衝撃により不活化されると推定できることがわかった。