

## [ 電子制御工学科 ]

### [ 区 分 A ]

#### 出口 幹雄

##### 電気に関する基礎教育への手回し発電機用電力計の応用

出口幹雄\*1、松木剛志\*1、八田章光\*2

\*1 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、\*2 高知工科大学  
高専教育 Vol. 37 (2013) pp. 89 - 94

電気に関する基礎的な教育においては、電気回路に関する実験の機会を学習者に提供することは重要な意味を持つ。このような基礎的な実験においては、電圧や電流の測定は必須の作業である。著者らは、直流の電圧・電流を同時測定し電力を求めることができる「手回し発電機用電力計」を開発した。これは電圧・電流の測定値をデジタルで表示する。この直流電力計を用いることにより、電圧・電流を測定する実験のセットアップが極めて簡単になり、実験の作業効率を高め、以って、実験を通して学ぶべき本質的な事柄への理解を深めるためことが可能になる。電池と豆電球の直列／並列の回路の実験を一例として取り上げ、この有効性について考察した。

#### 松友 真哉

##### Real Time Simulation Method of Magnetic Field for Visualization System with Augmented Reality Technology

Shinya Matsutomo\*1, Kenta Mitsufuji\*2, Yuta Hiasa\*1, and So Noguchi\*3

\*1 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、\*2 新居浜工業高等専門学校専攻科電子工学専攻、\*3 北海道大学大学院工学研究科

IEEE Transactions on Magnetics, Volume: 49, Issue: 5, pp. 1665-1668 (2013)

In this paper, we propose a real-time visualization system utilizing Augmented Reality Technology for electromagnetics education. It gives an image of magnetic field generated by a bar magnet with a piece of iron in real-time, however the bar magnet and the piece of iron are represented by mock ones. In the newly proposed visualization system, these mocks are captured by a web camera, and mesh needed in the calculation of magnetic field is deformed. Subsequently, a finite element analysis is carried out in very short time and then the magnetic field is immediately visualized. Thereby, it is, in real-time, observable that magnetic flux lines generated by the bar magnet are attracted to a piece of iron. Moreover, when a user moves the mocks, the magnetic flux lines are immediately depicted according to the position of the mocks.

#### 松友 真哉

##### Clarification of the rational solution obtained from game theory in multipurposed optimisation problem

Tomoyuki Miyamoto\*1, ShinyaMatsutomo\*2, Naoya Terauchi\*1, So Noguchi\*1, and Hajime Igarashi\*1

\*1 北海道大学大学院工学研究科、\*2 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics 43, pp. 3-11 (2013)

Usually, multiple objectives have to be considered when an electromagnetic apparatus is optimally designed. In such a multipurposed optimal design problem many solutions exist and are termed Pareto optimum. Hence, we have previously proposed a multipurposed optimal design method based on a game theory. The proposed method can choose one rational solution from Pareto optima. It is, however, unconfirmed what the signification of the chosen rational solution is. Therefore, the signification is investigated by calculating the weight parameters of a weighted summed objective function.

### 松友 真哉

#### Meaning of the Rational Solution Obtained by Game Theory

Tomoyuki Miyamoto\*1, Shinya Matsutomo\*2, Fumiaki Nobuyama\*1, and So Noguchi\*1

\*1 北海道大学大学院工学研究科、\*2 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

19th International Conference on the Computation of Electromagnetic Fields, PA4-14, (2013)

Usually, some objectives have to be considered when an electromagnetic apparatus is optimally designed. In such a multipurposed optimal design problem many solutions exist and they are termed Pareto optimum. Hence, we have previously proposed a multipurposed optimal design method applying game theory. The proposed method can choose one rational solution from Pareto optima. It is, however, unconfirmed what the signification of the rational solution is. Therefore, the signification is investigated by calculating the weight parameters of a weighted summed objective function.

### 松友 真哉

#### A New 3-D Visualization System of Magnetic Field with Augmented Reality Technology for Education

Shinya Matsutomo\*1, Kenta Mitsufuji\*2, Yuta Hiasa\*1, Fumiaki Nobuyama\*3, So Noguchi\*3

\*1 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、\*2 新居浜工業高等専門学校専攻科電子工学専攻、\*3 北海道大学大学院工学研究科

19th International Conference on the Computation of Electromagnetic Fields, PC1-15, (2013)

In this paper, we propose a new 3-D visualization system to combine a real experiment and a computer simulation utilizing the Augmented Reality technique. The proposed system indicates a synthetic image of mocks captured by two video cameras and their simulated magnetic field to a student. With the developed visualization system, the student obtains the illustration that the magnetic flux lines look like to exist in the real environment in 3-D space.

### 松友 真哉

#### Meaning of the Rational Solution Obtained by Game Theory in a Multi-Objective Electromagnetic Apparatus Design Problem

So Noguchi\*1, Tomoyuki Miyamoto\*1, and Shinya Matsutomo\*2

\*1 北海道大学大学院工学研究科、\*2 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

IEEE Transactions on Magnetics, Volume: 50, Issue: 2, Article#: 7016004, (2014)

The optimization method is often used for designing the configuration of electromagnetic apparatuses in order to enhance performance. Many optimal design methods have been developed and popularized. However, most of the optimal design methods can only take into account a single objective function. Therefore, when the problem has a few purposes, a weighted summed objective

function is usually employed. Recently, we have proposed a new method, taking into account the multiple purposes simultaneously and individually. The proposed method can select one rational solution from among the Pareto optima, based on the game theory. However, the meaning of the selected rational solution is unclear. Therefore, the meaning is investigated by calculating the weight parameters of the weighted summed objective function so that the optimal solution of the weighted summed objective function is identical to the rational solution of the game theory. We can intuit the meaning of the rational solution by comparing the weight parameters.

### 松友 真哉

#### Heat Generation and Transfer Behaviors of Ti-coated Carbon Steel Rod Adaptable for Ablation Therapy of Oral Cancer

Takashi Naohara\*1, Hiromichi Aono\*1, Tsunehiro Maehara\*1, Hideyuki Hirazawa\*2, Sinya Matsutomo\*3, and Yuji Watanabe\*4

\*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、\*2 愛媛大学大学院理工学研究科、\*3 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、\*4 愛媛大学院医学系研究科

Journal of Functional Biomaterials, 4(1), pp.27-37 (2013)

For the purpose of developing a novel ablation therapy for oral cancer, the heat generation and transfer properties of a Ti-coated carbon steel rod with 20-mm length and 1.8-mm outer diameter were investigated by means of a high-frequency induction technique at 300 kHz. The heat generation measurement performed using water (15 ml) revealed that the difference of the inclination angles ( $\theta = 0^\circ, 45^\circ, \text{ and } 90^\circ$ ) relative to the magnetic flux direction only slightly affects the heating behavior, exhibiting the overlapped temperature curves during an induction time of 1200 s. These results suggest that the effect of the shape magnetic anisotropy is almost eliminated being convenient for the precise control of the ablation temperature in clinical use. In the experiments utilizing a tissue mimicking phantom, the heat transfer concentrically occurred in the lateral direction for both the planar surface and a 10-mm deep cross-section. However, the former exhibited a considerably lower increase in temperature ( $\Delta T$ ), probably due to the effect of heat dissipation to the ambient air. No significant heat transfer was found to occur to the lower side of the inserted Ti-coated carbon steel rod, which is situated in the longitudinal direction.

### 松友 真哉

#### Heat Transfer Behavior of Ti-coated Carbon Steel Rod for Ablation Therapy of Tongue Cancer utilizing High-frequency Induction Technique

T. Naohara\*1, H. Aono\*1, T. Maehara\*1, H. Hirazawa\*2, S. Matsutomo\*3 and Y. Watanabe\*4

\*1 愛媛大学大学院理工学研究科、\*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、\*3 新居浜工業高等専門学校電子工学科、\*4 愛媛大学院医学系研究科

Proc. of International Conference on Heating by Electromagnetic Sources pp.153-156 (2013)

To certify the applicability for a novel ablation therapy of tongue cancer, the heat transfer behavior of a Ti-coated carbon steel rod was studied using a tissue-mimicking phantom in a high-frequency induction field of  $1.69 \text{ kAm}^{-1}$  at 300kHz. The specimen was then vertically inserted at the center of the planar surface into the cylindrical tissue-mimicking phantom with a 20mm diameter and 30mm height. The heat transfer behavior was experimentally examined for both the planar

surface and 10mm deep cross-section. The increases in temperature ( $\Delta T$ ) were measured in the transverse direction from the contact position ( $d=0\text{mm}$ ) to a 8mm distant position ( $d=8\text{mm}$ ). The  $\Delta T$  values continuously decreased with the increasing distance from the contact position ( $d=0\text{mm}$ ) for both planes. However, the  $\Delta T$  of the planar surface exhibited lower values in comparison to that of the 10mm deep cross-section, suggesting that a significant heat dissipation takes place from the planar surface to the ambient air. The heat transfer simulation was also performed for the tissue-mimicking phantom subjected to the specimen insertion using heat analysis software. In the heat transfer simulation images, the temperature distribution was visualized for both the planar surface and 10mm deep cross-section utilizing a 90o simulation model.

## 柏尾 知明

### Estimation of Transition Times of a Hopping Machine Based on Wavelet Analysis

Tomoaki Kashiwao\*1, Kenji Ikeda\*2, and Takao Shimomura\*2

\*1 Department of Electronic and Control Engineering, Niihama National college of Technology, \*2 Graduate School of Institute of Technology and Science, The University of Tokushima

SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration, Vol. 6, No. 6 pp. 396-402, Nov. 2013.

The transition time of a hopping machine (HM) as a piecewise linear (PWL) system is estimated by using a wavelet analysis method proposed in previous papers. The HM is a nonlinear system because its equation of motion has a nonlinear drag coefficient term owing to air resistance. The effectiveness of the proposed method for real (nonlinear) systems is verified through instrumental experiments performed on the HM. First, the effect of nonlinearity on the estimation of a transition time is examined. The HM has a discrete transition caused by the nonlinearity in a real system. In addition, two types of discrete transitions are detected from the output data: one caused by the change between discrete free-fall and spring-mass states and the other caused by inversion of the sign of the nonlinear term owing to a change in the velocity of the mass. These transition times are estimated using the proposed method. Finally, the proposed method is compared with a conventional method based on a clustering technique.

## 柏尾 知明

### Identification of a Hopping Machine Based on a Piecewise Affine Model

Tomoaki Kashiwao\*1, Kenji Ikeda\*2, and Takao Shimomura\*2

\*1 Department of Electronic and Control Engineering, Niihama National college of Technology, \*2 Graduate School of Institute of Technology and Science, The University of Tokushima

Proceedings of SICE Annual Conference 2013, pp.501-504, Nagoya Univ. Nagoya, Japan, Sep. 2013.

In this study, a hopping machine (HM) is identified as a piecewise affine (PWA) system via estimating a transition time. The HM can be modeled as the PWA model with two types of discrete transitions: one caused by the change between discrete free-fall and spring-mass states and the other caused by inversion of the sign of a nonlinear drag coefficient term owing to air resistance. First, the equation of motion for the HM is obtained considering the nonlinear term in order to analyze those discrete transitions. In addition, the transition times are estimated using a wavelet-based method proposed in our previous papers. Finally, the HM is identified as a piecewise affine auto regressive exogenous (PWARX) model on the basis of the analyzed discrete states.

## 松木 剛志

### 電気に関する基礎教育への手回し発電機用電力計の応用

出口幹雄\*1、松木剛志\*1、八田章光\*2

\*1 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、\*2 高知工科大学

高専教育 Vol. 37 (2013) pp. 89 - 94

概要は前掲

## [ 区 分 E ]

## 今井 伸明

### インピーダンス範囲を拡大できる小型、低損失ステップインピーダンスレゾネータ

合田 龍平\*1、松村 弘志\*2、香川 福有\*3、内藤 出\*3 今井 伸明\*2

\*1 新居浜工業高等専門学校専攻科電子工学専攻、\*2 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、\*3 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

平成 25 年度四国支部連合大会講演論文集, pp. 181, 12-34, 2013. 9

インピーダンス範囲を拡大したSIR（通常のマイクロストリップ線路を用いたStep Impedance Resonatorよりも広いインピーダンス範囲を有するSIR）の基本特性について発振器用共振器への適用性の観点から検討を行うとともに、発振器に適用した場合の特性についても述べている。本共振器の特性をシミュレーションと実測の両面から検証するとともに、発振器の雑音特性をシミュレーションによって明らかにしている。

## 今井 伸明

### ナノコイルのインダクタンス成分が最大となるコイル形状の条件

近藤文彦\*1、香川福有\*2、松村弘志\*3、今井伸明\*3、内藤出\*2、馬淵真人\*4

\*1 新居浜工業高等専門学校専攻科電子工学専攻、\*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、\*3 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、\*4 元新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

平成 25 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集、pp. 147, 11-18 (2013. 9)

これまでの研究では、ナノコイルの形状の変化によってナノコイルの単位長さあたりの等価回路に交流電圧を印加したときナノコイルの抵抗成分のために電流-電圧周波数特性の極小値が変化することを発表した。本発表では、角周波数の変化の規則性を解明するためにコイルのインダクタンス成分のコイル形状依存性を解析した。その結果、ナノコイルの半径とコイルピッチの比が約 0.2939 となるとときにインダクタンスが最大値となり、ナノワイヤ半径が大きくなるとインダクタンスの最大値が減少することがわかった。

## 出口 幹雄

### 水/セラミック電極による放電時の水面状態の観察

庄司 和弘、出口幹雄

新居浜工業高等専門学校

平成 25 年度電気関係学会四国支部連合大会、平成 25 年 9 月 21 日

水/セラミック電極による放電時の水面の状態を、水面にレーザー光を照射することにより、ビームの揺らぎから水面の揺らぎの大きさを評価する方法で観察した。その結果、水面から直接放電をしている場合

にくらべて、水面上に灼熱状態のセラミックが存在することで、水面の揺らぎが抑えられることが示された。

## 福田 京也

### 汎用樹脂ブロックを用いた簡易分光器の性能評価

黒田 航\*1, 二宮 章好\*1, 青山 友幸\*2, 福田 京也\*1

\*1 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科, \*2 世田谷区立駒沢中学校

2013 年秋季第 74 回応用物理学会学術講演会, 17a-P2-5 (2013. 9)

近年、汎用樹脂ブロックを用いた光学実験システム構築が提案されており、教育現場での実験教材としての活用が検討されている。我々は、これまでに同種ブロック部材 (LEGO ブロック及び NXT) で構成した光学実験システムを提案し、その一例として回折格子の回転角を制御することで簡易な分光器を製作し、その動作の再現性等を検証した。分光器において、回折格子の法線方向に対する光の入射角及び回折角を精度よく求めることは、得られるスペクトル波長の不確かさの低減につながる。今回、入射角を精度よく決定するための装置改善を行い、本システムの波長測定精度を評価した。

## 福田 京也

### 無線操縦 LEGO ヘリコプターの開発

青山 友幸\*1, 黒田 航\*2, 二宮 章好\*2, 福田 京也\*2

\*1 世田谷区立駒沢中学校, \*2 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

2013 年秋季第 74 回応用物理学会学術講演会, 17a-P2-6 (2013. 9)

LEGO ブロックの最大の特徴は可動機構を含む組み立て自由度の豊富さにある。この利点を活かし我々は簡易分光器をはじめとする LEGO による研究支援装置製作とその実用性評価を行っている。製作過程で蓄積した要素技術の応用展開の一環として今回、部材の構造に由来する「軽量性」に着目し、LEGO ヘリコプターを試作したので報告する。取り組みの背景にあるのは、2011 年に起きた東京電力福島第一原子力発電所の過酷事故である。政府は同年、当該原発事故に関する報告書を IAEA に提出しており、その中で遠隔操作可能な設備・機器の開発・導入の必要性に言及している。海外の先行技術に目を転じると、事故現場を走行できる車両型だけでなく、空中から撮影や放射線測定を行えるヘリコプター型の無線操縦ロボットの開発も鋭意進められている。本研究では首記の LEGO ブロックの特徴が LEGO ヘリコプターの性能、機能面にどのように反映されるか、飛行実験を通じて検証した。

## 福田 京也

### 高感度光ポンピング磁気センサの開発と生体磁気計測への応用

川畑 龍三\*1, 石川 純\*2, 柳町 真也\*2, 福田 京也\*3, 池上 健\*2, 神鳥 明彦\*1

\*1 (株) 日立製作所中央研究所 \*2 (独) 産業技術総合研究所 \*3 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

2013 年電子情報通信学会 基礎・境界ソサイエティ大会シンポジウム, AS-2-3 (2013. 9)

近年、アルカリ金属封入ガラスセルを用いたレーザ分光はシンプルかつ高分解能を実現できることから、小型の周波数標準・センサへの応用技術として注目されている。我々は、Coherent Population Trapping (CPT) や Electromagnetically Induced Transparency (EIT) 現象などの量子干渉効果を利用した小型原子時計 (CPT clock) や、スピン偏極した原子の磁気光学特性を用いた光ポンピング磁気センサ (OPM) の開発に取り組んでいる。中でも、OPM は室温付近の動作温度で超伝導量子干渉素子 (SQUID) と同レベルの超高感度化が実現できることが期待されている。このため、動作に液体ヘリウムを要する SQUID に比べて、OPM

は冷媒のランニングコストならびにメンテナンス費を不要とする大きなメリットがある。検出感度の制約で従来 SQUID でのみ測定が可能であった生体磁気計測、核磁気共鳴信号計測などの生体医工学分野へ OPM を用いる試みがなされている。本発表では、OPM の動作原理と、OPM を用いた生体磁気計測応用に関する本研究と最近の動向について紹介する。

## 城戸 隆

### 新居浜高専における男女共同参画に関する意識調査

城戸隆\*1, 加藤克己\*2, 志賀信哉\*3, 西井靖博\*4, 松田雄二\*5, 柳井忠\*6, 野口裕子\*7

\*1 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科, \*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科, \*3 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科, \*4 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科, \*5 新居浜工業高等専門学校機械工学科, \*6 新居浜工業高等専門学校数理科, \*7 新居浜工業高等専門学校一般教養科

平成 25 年度全国高専教育フォーラム (2013. 8)

男女共同参画推進室の発足に伴い、教職員の男女共同参画意識の実態を調査し、今後の男女共同参画事業を計画・立案するために必要な情報を得る目的で意識調査を行った。本校教職員の男女共同参画に関する意識レベルは 1 ポイントから満点の 10 ポイントと多様であった。男女共同参画の意義に関する設問は正解率が 80% を超え、共同参画に対する意識や関心も高い。逆にセクシャルハラスメントに関する設問は正解率が 33% と充分といえず、特にハラスメントに関する意識の底上げが必要と結論付けられた。

## 城戸 隆

### 新居浜高専における男女共同参画に関する意識調査

加藤克己\*1, 城戸隆\*2, 志賀信哉\*3, 西井靖博\*4, 松田雄二\*5, 柳井忠\*6, 野口裕子\*7

\*1 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科, \*2 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科, \*3 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科, \*4 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科, \*5 新居浜工業高等専門学校機械工学科, \*6 新居浜工業高等専門学校数理科, \*7 新居浜工業高等専門学校一般教養科

第 5 回中国四国男女共同参画シンポジウム (2013. 11)

この調査は、女子学生の増加によって良い影響が出ているのではないか、という漠然とした感覚を確かめてみようとしたものである。全国高専における女子学生在学状況、新居浜工業高等専門学校の現状を踏まえて各種データを解析した。女子学生の割合と学業成績の相関では、女子学生の割合が高いほど成績が良い正の相関があり、女子学生の増加でクラスの雰囲気よくなり、成績の向上に繋がっていることが示唆された。また女子学生の増加に対する教員の意識アンケートでは、教員は女子学生が増加するに伴い、勉学や課外活動等に対する意欲の高さが学校全体に広がることを期待していることがうかがえた。一方、女子学生の指導において難しさを訴える声もあった。以上の結果から女子学生の増加を学校にとってプラスの方向に向かうものとして捉え、努力していく方策を示した。

## 占部 弘治

### Web サーバを利用した受講状況収集システムの表現の検討

占部弘治\*1

\*1 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

コンピュータ利用教育学会 2013 PC Conference 論文集, pp. 37-38 (2013. 8)

これまで実習やスライド提示型授業における学生の受講状況収集システムの製作を行ってきた。このシステムは USB メモリに格納され持ち運び可能なポータブル Web サーバ上で実行され、既存のコンピュータ

演習室やWeb閲覧可能なタブレットPCを利用した講義で容易に利用することを想定している。以前は収集されたデータはテキストファイルで格納され、これを授業後に表計算ソフトなどを用いて閲覧や解析を行っていた。しかし、データの数が増加すればこれらの閲覧や解析の手間は煩わしいものとなるであろうと考えられる。

そこで、この収集されたデータを自動的に表現するシステムを追加した。本報告ではこの際に授業中と授業後にどのような表現が必要であるかを検討した内容を行っている。

## 占部 弘治

### 新居浜高専学寮における有線ネットワークへの更新

占部弘治、松木剛志、先山卓朗、船戸毅、栗原義武

新居浜工業高等専門学校情報教育センター

平成25年度独立行政法人国立高等専門学校機構主催全国高専教育フォーラム教育研究活動発表会(豊橋), 2011年8月

新居浜高専学寮では平成14年より無線ネットワークによる運用を行ってきた。しかし、無線アクセスポイントの増加による管理の煩雑化が問題となっていた。そこで、平成24年のネットワーク機器更新にあわせて全寮室へネットワークケーブルを敷設し、すべての寮生が有線でネットワークを利用できるように整備した。本稿ではこれまでの学寮ネットワークの運用と更新の経緯を述べ、今後の運用について検討について述べた。

## 松友 真哉

### Heat Transfer Behavior of Ti-coated Carbon Steel Rod for Ablation Therapy of Tongue Cancer utilizing High-frequency Induction Technique

T. Naohara\*1, H. Aono\*1, T. Maehara\*1, H. Hirazawa\*2, S. Matsutomo\*3 and Y. Watanabe\*4

\*1 愛媛大学大学院理工学研究科、\*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、\*3 新居浜工業高等専門学校電子工学科、\*4 愛媛大学大学院医学系研究科

The 13th International Conference on Heating by Electromagnetic Sources, 2013年5月

To certify the applicability for a novel ablation therapy of tongue cancer, the heat transfer behavior of a Ti-coated carbon steel rod was studied using a tissue-mimicking phantom in a high-frequency induction field of  $1.69\text{kA}\cdot\text{m}^{-1}$  at  $300\text{kHz}$ . The specimen was then vertically inserted at the center of the planar surface into the cylindrical tissue-mimicking phantom with a 20mm diameter and 30mm height. The heat transfer behavior was experimentally examined for both the planar surface and 10mm deep cross-section. The increases in temperature ( $\Delta T$ ) were measured in the transverse direction from the contact position ( $d=0\text{mm}$ ) to a 8mm distant position ( $d=8\text{mm}$ ). The  $\Delta T$  values continuously decreased with the increasing distance from the contact position ( $d=0\text{mm}$ ) for both planes. However, the  $\Delta T$  of the planar surface exhibited lower values in comparison to that of the 10mm deep cross-section, suggesting that a significant heat dissipation takes place from the planar surface to the ambient air. The heat transfer simulation was also performed for the tissue-mimicking phantom subjected to the specimen insertion using heat analysis software. In the heat transfer simulation images, the temperature distribution was visualized for both the planar surface and 10mm deep cross-section utilizing a 90o simulation model.



## 松友 真哉

### 固形癌の高周波誘導焼灼療法への応用を目的とした強磁性体針の開発

猶原隆\*1, 青野宏通\*1, 前原常弘\*1, 松友真哉\*2, 平澤英之\*2, 渡部祐司\*3

\*1 愛媛大学大学院理工学研究科、\*2 新居浜工業高等専門学校、\*3 愛媛大学大学院医学系研究科

第36回日本生体医工学会中国四国支部大会、2013年10月

筆者らは、強磁性体針を固形癌に留置して高周波誘導焼灼する、新しい治療法の確立を目指している。しかし、高周波誘導コイル中で穿刺角度が異なると、形状磁気異方性の影響で焼灼温度の厳密な制御が困難となる。そのため、磁束に対して無方向性の発熱挙動を示す強磁性体針の開発が急務とされる。本研究では、炭素鋼丸棒を被覆するチタン管の厚さを変えて、発熱特性に及ぼす磁束方向との角度の影響を調べた。そして、得られた結果を踏まえて、チタンで完全に被覆された動物実験用強磁性体針を試作した。

厚さの異なるチタン管に、炭素鋼丸棒を挿入して測定用試料とした。一方、試作針の全長は26.5mmであり、穿刺部の外径とチタン層の厚さを、それぞれ1.8mmと0.4mmとした。発熱特性の測定時間と周波数は、それぞれ1200sと300kHzである。

チタン管の厚さが0.3mmまでの場合、磁束方向との角度によって上昇温度( $\Delta T$ )に著しい相違が認められた。しかし、厚さを0.4mmにすると角度の影響が低減され、1200s後の $\Delta T$ の値が均一化した。この最適条件に基づいて試作したチタン被覆強磁性体針においては、3種類の異なる角度で測定しても発熱曲線が重なり、高周波誘導コイル中での無方向発熱特性が達成された。

## 松友 真哉

### 拡張現実感技術を利用した3次元磁場可視化手法の一検討

光藤健太\*1, 松友真哉\*2, 野口聡\*3

\*1 新居浜工業高等専門学校専攻科電子工学専攻、\*2 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、\*3 北海道大学大学院工学研究科

電気学会静止器回転機合同研究会(電気学会研究会資料SA-14-019, RM-14-019)、2014年1月

電磁場は直接目で見て観察することができないため、学習者、とりわけ初学者は電磁場を直観的にイメージすることが困難である。このため、電磁気学教育においては電磁場を可視化して学習者の理解を手助けすることが有益である。しかしながら、単にコンピュータ上で電磁場を可視化して見せるだけでは、現実と仮想空間が乖離してしまい、学習者の理解や興味を十分に引き出せないと考える。そこで、我々は、電磁場を実際に目で見える形で直接的に学習者に提供できるシステムとして、拡張現実感技術を利用した磁場の可視化システムを提案している。本発表では、新たに3次元に拡張した3次元磁場可視化システムの検討状況について報告する。

## 松友 真哉

### 拡張現実感技術を利用した磁場可視化システムの開発状況

光藤健太\*1, 松友真哉\*2, 野口聡\*3

\*1 新居浜工業高等専門学校専攻科電子工学専攻、\*2 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、\*3 北海道大学大学院工学研究科

平成26年 電気学会全国大会(5-220, 第5分冊 p.353)、2014年3月

電磁場は直接目で見ることができず、初学者にとっては難解である。そこで我々は拡張現実感技術(ART)を使用した磁場の可視化システムを提案してきている。このシステムは当初、2次元場での可視化に限定されていたが、その後の開発において3次元場での可視化へも拡張し、より実際の磁場の振る舞いを学

習者に観察させることのできる可視化システムを開発している。本報告では、このシステムの開発状況の報告と実際に学習者が使用した際の教育効果等について述べる。

### 松村 弘志

#### インピーダンス範囲を拡大できる小型、低損失ステップインピーダンスレゾネータ

合田 龍平\*1、松村 弘志\*2、香川 福有\*3、内藤 出\*3、今井 伸明\*2

\*1 新居浜工業高等専門学校専攻科電子工学専攻, \*2 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科, \*3 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

平成 25 年度四国支部連合大会講演論文集, pp. 181, 12-34, (2013. 9)

概要は前掲

### 松村 弘志

#### ナノコイルのインダクタンス成分が最大となるコイル形状の条件

近藤文彦\*1、香川福有\*2、松村弘志\*3、今井伸明\*3、内藤 出\*2、馬淵真人\*4

\*1 新居浜工業高等専門学校専攻科電子工学専攻, \*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科, \*3 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科, \*4 元新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

平成 25 年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, pp. 147, 11-18 (2013. 9)

概要は前掲

### 松木 剛志

#### 新居浜高専学寮における有線ネットワークへの更新

占部弘治、松木剛志、先山卓朗、船戸毅、栗原義武

新居浜工業高等専門学校情報教育センター

平成 25 年度独立行政法人国立高等専門学校機構主催全国高専教育フォーラム教育研究活動発表会(豊橋), 2011 年 8 月

概要は前掲

### 松木 剛志

#### フリーOS (オペレーティングシステム) の活用について

松木剛志

新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

生涯学習大学・新居浜高専市民講座, 2013 年 10 月 5 日

数多くあるフリーなOS (オペレーティングシステム) において、いくつかの例を挙げ、それらの特徴や簡単な導入方法、セキュリティの設定や教育における活用などについて紹介する。

### 松木 剛志

#### 水位制御実験装置の試作

藤田晴樹, 松木剛志

新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

平成25年度電気学会関西支部高専卒業研究発表会, 2014年3月1日

工学の分野において、習得した知識の理解促進に、実験が有用な手段として活用されている。制御分野においても、実験を通じた体験は重要であると考えられる。しかし、市場で販売されている実験装置の多くは、制御機構が実装済みであるため、知識を実践する場が少ない。

本研究では、学習効果を向上させるため、実験時に制御手法をプログラムすることを前提とした水位制御実験層を試作する。

## 【 区 分 G 】

### 柏尾 知明

#### 発光装置及び面発光装置並びに発光装置用パッケージ

柏尾知明\*1, 栗本武夫\*2

\*1 新居浜工業高等専門学校 電子制御工学科

\*2 日亜化学工業株式会社

出願人 日亜化学工業株式会社 特許公開番号 2013-157646 (2013.8.15)

輝度ムラの少ない面発光装置を形成できる発光装置を提供する。

## 【 区 分 H 】

### 今井 伸明

#### 高周波スイッチ回路

今井 伸明

新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

出願番号：特願 2009-193384

縦続接続したオンオフ動作を行うダイオードに対して、ダイオード、インダクタおよびコンデンサで構成される共振回路を並列に構成したスイッチ回路において、上記縦続接続したダイオードのオンオフ動作に連動して共振回路中にあるダイオードをオンオフ動作させることにより、上記共振回路を阻止帯域が切り替わる帯域阻止フィルタとして機能させ、これによって広帯域にわたって高いアイソレーション特性が得られることを特徴とするスイッチ回路。

### 柏尾 知明

#### 発光装置

柏尾知明\*1, 滝根研二\*2

\*1 新居浜工業高等専門学校 電子制御工学科, \*2 日亜化学工業株式会社

出願人 日亜化学工業株式会社 特許取得番号 特許第 5309749 号 (2013.7.12)

単一の発光素子を用いて、線状光源装置の端部にわたって、均一及び光強度の高い発光装置を提供することを目的とする。

## 柏尾 知明

### 発光装置及び面発光装置並びに発光装置用パッケージ

柏尾知明\*1, 栗本武夫\*2

\*1 新居浜工業高等専門学校 電子制御工学科, \*2 日亜化学工業株式会社

出願人 日亜化学工業株式会社

特許取得番号 特許第 5277610 号 (2013. 5. 31)

輝度ムラの少ない面発光装置を形成できる発光装置を提供する。