

[電子制御工学科]

[区 分 A]

出口 幹雄

Simple and low-cost object detection method based on observation of effective permittivity change

出口幹雄*

*新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

Microelectronics Journal 95 (2020) 104678

The permittivity of a material is generally larger than that of air. When an object is present near an electric wire, the effective permittivity of the space around the wire becomes larger than that without the object. It follows that in the presence of an object, the velocity of the signal propagating along the wire decreases and the propagation delay time increases. This change can be easily detected by a simple electronic circuit composed of standard semiconductor devices. The principle of this object detection method can be used not only for proximity sensors but also for the detection or measurement of phenomena involving changes in permittivity.

出口 幹雄

「エネルギーとプログラミングを組み合わせた効果的教育方法の検討」

出口幹雄*、石川愛梨*、平井菜津子*、真鍋沙綾*

*新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

エネルギー環境教育研究、Vol. 14、(2019)、pp19-26

手回し発電機はエネルギーについて学ぶために有用で最も広く用いられている教材の一つである。2020年からプログラミング教育が小学校に全面導入されるが、手回し発電機をプログラミングと組み合わせることにより、より楽しく効果的な学習を提供する手段について検討した。手回し発電機は、その原理上、ハンドルを回して発電する際に直流電力とともにノイズを発生する。このノイズの電力は直流電力にほぼ比例する。また、周波数がちょうど音声周波数帯にあるので、これを音声入力信号としてパソコンに接続し、プログラミングの入門用として幅広く用いられているScratchで“音量”として取り込むことで、手回し発電機の発電電力に応じて画像を操作するプログラムを作成することができる。“音量”は入力されたノイズの電力を反映しており、したがって、ハンドルを回して発電する電力を表すパラメータとして用いることができる。パソコンに備わっている標準機能のみで、簡単に外部機器と接続して機能するプログラムを作成する体験ができることは、プログラミング教育の上でも有意義であると考えられる。

出口 幹雄

Video-Surveillance System for Fall Detection in the Elderly

Koudai Yano*1, Yusuke Manabe*2, Masatsugu Hirano*2, Kohei Ishii*3, Mikio Deguchi*4, Takashi Yoshikawa*5, Takuro Sakiyama*2, Katsuhito Yamasaki*6

*1 Advanced Engineering Course, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *2 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *3 Department of Electro-Mechanical Systems Engineering, National Institute

of Technology (KOSEN), Kagawa College, *4 Department of Electronics and Control Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *5 Department of Mechanical Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *6 Eikokai Ono Hospital
Communications in Computer and Information Science, 1033, pp328–333, (2019.7)

Recently, the number of households comprising only elderly people(60 years old or older) has increased because of the falling birth rate and the aging population. According to a recent Japanese Statistics Bureau report, the total population was estimated to be 126.59 million among which 35.22 million people were elderly. Furthermore, the Ministry of Health, Labor, and Welfare predicted a shortage of approximately 380,000 nursing care staff in Japan by 2025 [1], which is the year in which the baby-boomer generation is expected to become more than 75 years old. As the number of users of nursing care services increases, 2.53 million nursing staff will become necessary by 2025; however, it is expected that only 2.15 million staff will be present based on the current rate of increase. According to the official release of the sufficiency rate associated with the number of nursing care staff actually required to serve the number of people who requires them, which increase with the aging population, there will be a shortage of care workers of approximately 200,000 in 2020 and of approximately 380,000 in 2025. Therefore, we have developed a video-surveillance system capable of detecting an elderly person falling in the absence of care workers.

松友 真哉

Magnetic Field Visualization System using 3-axis Magnetic Field Sensor and Augmented Reality for Education

Shinya Matsutomo*1, Reiji Tanizaki*1, Kouhei Yamauchi*1, Tomohisa Manabe*1, Vlatko Cingoski*2, and So Noguchi*3

*1 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科, *2 University “Goce Delcev” (Macedonia), *3 北海道大学大学院情報科学研究院

COMPUMAG, the 22nd International Conference on the Computation of Electromagnetic Field • PA-A1-5 • 2019

Since a magnetic field is inherently invisible, it is useful to develop effective-teaching materials which can make beginning electromagnetics-learners imagine a magnetic field. We have previously developed a method to combine Augmented Reality (AR) technology and real-time simulation to visualize an electromagnetic field, however this visualization system cannot depict an actual magnetic field. Therefore, we have newly developed a teaching material to measure an actual magnetic field distribution by using many 3-axis magnetic field sensors, and we have studied a method to effectively visualize a magnetic field. In this paper, we report a developed hardware configuration and software functions. This developed visualization system utilizes AR technology, and it is possible to observe a measured magnetic field in 3D space.

松木 剛志

Decentralized Variable Gain Robust Controllers Based on Piecewise Lyapunov Functions for a Class of Uncertain Large-Scale Interconnected Systems

Shunya Nagai*1, Hidetoshi Oya*2, Tsuyoshi Matsuki*3, Yoshikatsu Hoshi*2

*1 The Department of Information Systems Creation, Kanagawa University, *2 The Department of Computer Science, Tokyo City University, *3 Department of Electronics and Control Engineering, National

Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

Proceedings of the 13th IFAC Workshop on Adaptive and Learning Control Systems, pp140-145, (2019)

This paper deals with a design problem of a decentralized variable gain robust controller via piecewise Lyapunov functions for a class of uncertain large-scale interconnected systems. The decentralized variable gain robust controller developed in this paper consists of fixed gains and compensation inputs tuned by parameter adjustment laws. In this paper, we show LMI-based sufficient conditions for the existence of the decentralized variable gain robust controller. Finally, the effectiveness of the proposed decentralized variable gain robust control system is presented through a simple numerical example.

松木 剛志

Decentralized Variable Gain Robust Controllers with L2 Gain Performance for a Class of Uncertain Large-Scale Interconnected Systems

Shunya Nagai*1, Hidetoshi Oya*2, Tsuyoshi Matsuki*3, Yoshikatsu Hoshi*2

*1 The Department of Information Systems Creation, Kanagawa University, *2 The Department of Computer Science, Tokyo City University, *3 Department of Electronics and Control Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

Proceedings of the SICE Annual Conference 2019, pp82-87, (2019)

This paper proposes a decentralized variable gain robust controller with L2 gain performance for a class of uncertain large-scale interconnected systems. The variable gain decentralized robust controller presented in this paper consists of fixed gains and variable ones, and the variable gains are tuned by parameter adjustment rules. In this paper, we show that sufficient conditions for the existence of the decentralized variable gain robust controller with L2 gain performance are reduced to solvability of LMIs.

眞鍋 知久

Magnetic Field Visualization System using 3-axis Magnetic Field Sensor and Augmented Reality for Education

Shinya Matsutomo*1, Reiji Tanizaki*1, Kouhei Yamauchi*1, Tomohisa Manabe*1, Vlatko Cingoski*2, So Noguchi*3

*1 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科, *2 University "Goce Delcev" (Macedonia), *3 北海道大学大学院情報科学研究院

COMPUMAG, the 22nd International Conference on the Computation of Electromagnetic Field, PA-A1-5, (2019)

[概要は前掲]

田中 大介

A Kansei-Based Sound Modulation System for Musical Instruments by Using Neural Networks

Daisuke Tanaka*1, Ryuto Suzuki*2, Shigeru Kato*1

*1 Department of Electronics and Control Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *2 The University of Electro-Communications

Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.23, No.3, pp437-443, (2019.5)

This study describes a sound modulation system based on the use of a neural network model. The inputs to the model are a) a basic, original sound wave, and b) the degree of Kansei, while the output of the model is modulated sound depending on the degree of Kansei. The degree of Kansei is the numerical value that expresses the modulation level based on a Kansei linguistic expression, such as hardness or brilliance. In the experiment, the models are constructed for the sounds of piano and Marimba. Three types of training data are used for each sound, and the degree of Kansei is assigned manually for each dataset. By changing the degree of Kansei at the input of the model, we have validated that each model could appropriately modulate the basic sound. In addition, the modulation results are illustrated for one octave of piano sounds. The potential of our proposed model and future work are also discussed.

〔区 分 C〕

栗原 義武

サイバーセキュリティ人材育成事業における初学者向け教材の実践報告と新教材への試み

栗原義武*1、森實響*1、先山卓朗*2、岩本豊*3、占部弘治*1

*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数理科

新居浜工業高等専門学校紀要第 56 巻、pp11-17、(2020. 1)

サイバーセキュリティ人材育成事業（以下 K-SEC）が高専機構で採択され、高知高専をはじめとする様々な高専で取り組みが行われている。新居浜高専も平成 29 年度よりその実践校となり、第 4 ブロックで活動中である。本稿では、初学者向けの教材としてのセキュリティ人狼を取り入れて実践するとともに、その様子を観察・検討し、新たに新居浜高専独自の教材を開発に取り組み、提案している。

占部 弘治

サイバーセキュリティ人材育成事業における初学者向け教材の実践報告と新教材への試み

栗原義武*1、森實響*1、先山卓朗*2、岩本豊*3、占部弘治*1

*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数理科

新居浜工業高等専門学校紀要第 56 巻、pp11-17、(2020. 1)

〔概要は前掲〕

〔区 分 D〕

城戸 隆

ポラリメトリックにより検知性能を高めた不発弾除去のためのレーダ技術の開発

城戸隆*

*新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

令和元年度科学研究費補助金研究実施状況報告書、(2019. 6)

カンボジアやラオスなどかつての紛争地帯には対人地雷だけでなく不発弾 (UXO) や対戦車地雷もいまだ

に除去されずに多くが残されたままとなり、対人地雷による被害者と同程度の被害者を不発弾が作り出している。対人地雷については東北大学のグループが開発した合成開口レーダ機能を有する地中レーダ、及び金属探知機とセンサ位置追跡システム用の画像センサを複合化したハンドヘルド地雷検知器 ALIS が実地雷源において大きな成果を上げ、効率的な除去の目処が立ちつつある。現在カンボジアで 100 個以上の実地雷を検知する実績を達成した。これは世界中で唯一、大学発の技術が実地雷検知に利用された成果である。

不発弾や対戦車地雷は対人地雷に比べより深部にあることが多く、対人地雷の検知に特化されたパルスレーダを搭載した ALIS では十分対応出来ない。パルスレーダは構成が簡単なためレーダの小型化が可能であるが、パルス幅や帯域幅が固定されるため、深度性能や分解能性能の適応範囲は限定される。被害の多さから不発弾除去のための十分な性能のレーダ技術の開発が望まれている。

カンボジアやラオスなどには対人地雷だけでなく不発弾 (UXO) もいまだに除去されず、多くが残されたままとなっている。対人地雷については東北大学のグループが開発した地中レーダ ALIS が実地雷源において大きな成果を上げ、効率的な除去の目処が立ちつつあるが、より深部にある不発弾については ALIS でも対応出来ない。このため、不発弾除去のため十分な性能のレーダ技術の開発が望まれている。超広帯域アンテナを有する連続波周波数掃引ポラリメトリック適用型地中レーダのみが深部にある不発弾の検知に深度性能及び分解能の高次の両立が可能である。本研究は個別の不発弾にポラリメトリック手法を適合させて高性能化することで従来のパルスレーダと比較して圧倒的に上回る不発弾検知性能を実現する地中レーダを開発することを目的としている。

これまで、広帯域アンテナを有するコンパクトな連続波周波数掃引型地中レーダを開発し、2.5 mを超える深さの検知性能を有することを示した。さらに広帯域のレーダデータを周波数軸処理及び時間軸処理を行うことで深度の性能と分解能の高次両立が可能であることを実証した。高性能化して得られたレーダ画像は市販のパルス型地中レーダのレーダ画像に比べ明らかに明瞭で高分解能であった。また、超広帯域アンテナを有する連続波周波数掃引型地中レーダは、周波数軸処理、逆フーリエ変換、時間軸処理、合成開口処理が可能であり、深度性能や分解能性能を高く維持できる適応範囲は極めて広い。またさらにポラリメトリック手法を適用することでさらなる高性能化が図れることを明らかにした。

不発弾除去のため十分な性能のレーダ技術の開発が望まれているなかで、本研究は個別の不発弾にポラリメトリック手法を適合させて高性能化することで従来のパルスレーダと比較して圧倒的に上回る不発弾検知性能を実現する地中レーダを開発することを目的とした。まずポラリメトリック型のアンテナの配置として、システムとして大型化、複雑化する欠点はあるが、ポラリメトリック (90° 配置) とポラリメトリック (0° 配置) の併用が最も高性能化が期待でき、続いてポラリメトリック (45° 配置) とポラリメトリック (-45° 配置) の併用、及びポラリメトリック (45° 配置) である程度の高性能化が期待できそうであることがシミュレーションにより明らかとなった。

またボウタイアンテナとして曲線形とすることでさらに広帯域化が可能であることが明らかとなった。

現在、実際に曲線形ボウタイアンテナを作製し、シミュレーション通りの性能が出ることを確認中であり、その後に電波吸収体を詰めたキャビティにおさめてアンテナモジュールが完成する。そのアンテナモジュールを上記ポラリメトリック配置に設置することで高性能化の確認が出来る状態となる予定である。今後、アンテナの広帯域化の検証結果やポラリメトリック配置による高性能化の検証を行い、その結果を学会で発表する予定である。

福田 京也

薄いガラスセルを用いた超高感度磁気センサの開発

福田京也*

*新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

科学研究助成事業研究成果報告書 (課題番号 16K06401)

超伝導量子干渉素子磁束計は極微弱磁気計測に用いられるが、非常に大型かつ高価である。本研究では低コスト・コンパクト化を実現するために、薄いセル中のセシウム原子の CPT 共鳴を用いた磁気センサの開発を目的とした。薄いガラスセルを用いると、低コスト・小型化、磁場測定の空間分解能の向上が可能であるが、信号強度が小さくなる。この欠点を改善するため 3 つの信号強度増大方法を提案し、従来方法と比較して 50 倍以上の増大効果を得た。薄いガラスセル中の原子の CPT 共鳴を用いた極微弱磁気計測における要素技術の開発に成功した。

松友 真哉

没入型デバイスと拡張現実感技術を用いた「電磁界が見えるメガネ」の開発

松友真哉*

*新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

令和元年度 科研費研究成果報告書(課題番号 16K01099)

本研究では、直接目で見て観察することができない電磁界を、ヘッドマウントディスプレイ等の没入型デバイスを利用して可視化し、リアルタイムに観察可能な「電磁界が見えるメガネ」を開発することを目的としている。本年度は、研究の最終年度にあたり研究の総括を行い、さらに新たな発展として実測データと AR 技術を融合した可視化プログラムの開発、また産業応用面への発展として、永久磁石モータの設計支援用の可視化プログラムの開発を行った。

[区 分 E]

出口 幹雄

手回し発電機を用いたプログラミング教育

出口幹雄*

*新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

日本エネルギー環境教育学会第 14 回全国大会、(2019.8)

手回し発電機のハンドルを回して発電する際に生じるノイズを音声信号としてパソコンに取り込み、Scratch で音量としてノイズの大きさを読み取ることにより、エネルギー教育とプログラミング教育を組み合わせることができる。ノイズの大きさは発電電力と正の相関を持ち、Scratch で読み込んだ音量はその指標として用いることができる。パソコンの標準装備機能のみを使って、手回し発電機のハンドルでパソコン画面内のキャラクタを操作することができ、楽しくプログラミングを学ばせることができる。

城戸 隆

改良型地中レーダ用アンテナの試作及び評価

橋口渉*1、城戸隆*2、佐藤源之*3

*1 新居浜工業高等専門学校電子工学専攻、*2 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、*3 東北大学東北アジア研究センター

令和元年度電気関係学会四国支部連合大会(新居浜高専)、第7分野 計測(I)、(2019.9)

近年、地中レーダは様々な場所で必要とされている。地中レーダは広い周波数範囲の電磁波を地中に送信する必要があるため、広帯域アンテナは重要な要素である。広帯域アンテナにはボウタイアンテナが用いられており、ボウタイアンテナの周波数特性はアンテナ形状によって決まる。そのため、図1のように θ 、 L 、 X の値を変え、より広帯域となる形状が模索されている。

本研究はシミュレーションで最も広帯域であった形状の曲線形ボウタイアンテナを試作、評価すること

を目的とした。

測定結果と各形状のボウタイアンテナの比較を示した。測定結果を三角形ボウタイアンテナと比較すると、周波数帯域幅は約 5%大きく、H/L 比は約 42%大きくなる結果となった。また、五角形ボウタイアンテナと比較すると、周波数帯域幅は約 6%小さくなったものの、H/L 比は約 5%大きくなる結果が得られた。

福田 京也

二次元ロックイン検波による原子蛍光測定の高感度化

福田京也*、松木亮磨*、眞鍋知久*

*新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

2019 年秋季第 80 回応用物理学学会学術講演会、20p-PA4-6、(2019. 9)

超伝導量子干渉素子 (SQUID) 磁束計は非常に高い磁場検出感度を持つ磁力計であるが、装置が非常に大型かつ高価になり、ランニングコストやメンテナンス費用の負担も大きい。我々はこれまでに薄いガラスセル中のセシウム (Cs) 原子の CPT (Coherent Population Trapping) 共鳴を用いた高感度でコンパクトな磁気センサの開発を行い、その要素技術を確立した。センサの小型化によって内蔵される原子数が減少するため信号が弱くなるデメリットがあり、原子の微弱信号の信号対雑音 (SN) 比を向上させる技術が必要である。ノイズを低減する技術の一つにロックイン検波がある。一般にロックインアンプは、時間変化する信号電圧から同期する信号を取り出す一種の狭帯域フィルタとして動作する。今回、薄いガラスセル中の Cs 原子の二次元蛍光観測を行い、二次元ロックイン検出を試みた。

栗原 義武

白色ガウス雑音を仮定した擬似乱数シミュレーションの一検討

仲村拓也*、三輪大貴*、栗原義武*、松岡優太*

*新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

令和元年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集、18-23、pp229、(2019. 9)

本稿では、デジタル技術における誤り率特性を求めるプログラミングによるシミュレーション結果において、プログラミング環境によって同一プログラムであっても実行結果が異なる場合原因を検討している。

その結果、C 言語プログラミング環境による rand() の範囲の差による影響が明らかとなった。また、ボックス・ミュラー法を適用する際には範囲が小さすぎる場合には一様乱数の取扱いに注意を要する点も確認できた。

占部 弘治

ブラウザ上でゲームプログラミングを簡易体験環境の開発

野口幹太*1、占部弘治*2

*1 新居浜工業高等専門学校電子工学専攻、*2 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

令和元年度 電気関係学会 四国支部連合大会 講演論文集、no 18-16、(2019. 9)

中学生向けの体験学習などの短期のプログラミング実習を実施するために C# を用いた簡易ゲームプログラミング環境について、本研究ではこれを Web ページ上で動作するアプリケーションとして作成した。これは実施・運用の労力を軽減することを目的として実施している。また、プログラミング環境を Web 上で実行させているため、サーバー を介したログの集約を行うことができると考えている。

松友 真哉

AR と 3 軸磁気センサを使った磁束線描画手法の検討

山内康平*、眞鍋知久*、松友真哉*

*新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

平成 30 年度電気関係学会四国支部連合大会、(2019. 9)

磁界は直接目で見て観察することができないため、電磁気学を教授する際には、磁界のイメージを学習者に効果的に提示できる方法があれば有用である。我々は、電磁気学分野における教材開発として、AR や VR を利用した電磁界の可視化システムを開発してきた。現在我々は、3 軸磁気センサを多数利用して磁界分布を計測するデバイスを製作し、AR と組み合わせた磁界可視化システムの開発を行っている。本発表では、これまでの続報として、観測データから磁束線を描画する機能等を中心に可視化システムの最新の開発状況を報告する。

【電気学会四国支部論文発表賞 B 賞 受賞】

松友 真哉

PM モータ設計のためのインタラクティブ可視化手法の一検討

越智晴南*1、白石一花*1、眞鍋知久*1、松友真哉*1、藤倉昇平*2、日高勇氣*2、田中敏則*2

*1 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、*2 三菱電機 先端技術総合研究所

電気学会全国大会、(2020. 3)

我々の研究グループではこれまでに、教育利用を主目的として拡張現実(AR)/仮想現実(VR)技術を利用した電磁界の可視化システムを開発してきた。これらの可視化システムでは、学習者であるユーザが直感的に電磁界を観察でき、ユーザ自身の手で磁石やコイルの位置を変更した際に干渉して変化する電磁界の様子をリアルタイムに計算し、AR/VR 空間内で観察できる可視化システムを開発してきた。現在、我々はこの研究を発展させ、産業応用、特に PM モータを設計する際の支援ツールとして、インタラクティブ可視化システムの開発を行っている。今回の発表では、その開発状況について報告する。

松友 真哉

永久磁石モータ設計支援のためのインタラクティブ磁界可視化手法の開発

越智晴南*1、眞鍋知久*1、松友真哉*1、藤倉昇平*2、日高勇氣*2、田中敏則*2

*1 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、*2 三菱電機 先端技術総合研究所

令和元年度高専卒業研究発表会(電気学会関西支部)、(2020. 3)

本研究では、磁界可視化結果を観察しながら複数人がアイデアを出し合えることを目標に、インタラクティブ永久磁石モータ設計支援ツールの開発を行い、特に内部永久磁石型モータについて、その検証を行った。今後は、計算時間・解析精度についての検証を行い、他のモデルでも手法の妥当性を確認し、モータ設計現場で実際上の活用可能性について調査を行うことが課題である。

眞鍋 知久

AR と 3 軸磁気センサを使った磁束線描画手法の検討

山内康平*、眞鍋知久*、松友真哉*

*新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

平成 30 年度電気関係学会四国支部連合大会、(2019. 9)

[概要は前掲]

眞鍋 知久

PM モータ設計のためのインタラクティブ可視化手法の一検討

越智晴南*1、白石一花*1、眞鍋知久*1、松友真哉*1、藤倉昇平*2、日高勇氣*2、田中敏則*2

*1 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、*2 三菱電機 先端技術総合研究所

電気学会全国大会、(2020. 3)

[概要は前掲]

眞鍋 知久

永久磁石モータ設計支援のためのインタラクティブ磁界可視化手法の開発

越智晴南*1、眞鍋知久*1、松友真哉*1、藤倉昇平*2、日高勇氣*2、田中敏則*2

*1 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、*2 三菱電機 先端技術総合研究所

令和元年度高専卒業研究発表会（電気学会関西支部）、(2020. 3)

[概要は前掲]

田中 大介

テレメータシステムによる鉄道用設備の故障検出

三崎友樹*1、為広重行*1、石岡遼士*2、田中大介*2、池田建司*3、柏尾知明*4

*1 四国旅客鉄道株式会社 鉄道事業本部工務部電気課、*2 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、

*3 徳島大学大学院社会産業理工学研究部、*4 近畿大学理工学部

2019 年電気学会産業応用部門大会、3-S18-4、ppIII-117-III-120、(2019. 8)

Shikoku Railway Company (JR Shikoku) has developed a telemeter system for monitoring the railway facilities. In recent years, JR Shikoku is installing the Ethernet/IP network into the telemeter system in order to collect the data of the railway facilities for those maintenance, and trying to change the time-based maintenance (TBM) to condition-based maintenance (CBM) based on Big-data analysis. In this paper, some data analysis method used in our previous study are applied to the data from another railway crossing in order to verify its availability.

田中 大介

廃棄自転車を再生利用したエネルギー教育プロジェクト

平澤英之*1、志賀信哉*1、松英達也*1、田中大介*2、吉良真*3、藤岡章太*3

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*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エンジニアリングデザイン教育センター

令和元年度「全国高専フォーラム」教育研究活動発表セッション（ポスター）、(2019. 8)

新居浜高専環境材料工学科では、「環境との調和を考慮した材料に関する工学的知識・技術を身につける」ことを教育目標の一つとして掲げており、学生がこれまでに学んできた知識を活用し、環境に考慮した材料設計ができる学生の育成を目指している。H30 年度は、4 年生の創成実習科目『材料創成デザイン演習』内において、『廃棄自転車を再生利用した小・中学校エネルギー教育プロジェクト』というテーマのもと、PBL 型ものづくり実習を実施した。

本実習では、廃棄自転車を再生利用し、小・中学校で活用するエネルギー教育用教材の開発を行った。今回作製した装置は、実際に小・中学校に贈呈して理科の授業で活用してもらうことを目標としており、本実習の最後には小学校の理科教員を招いて成果報告会を行った。成果報告会では、本校学生によるプレゼンテーションと装置の実演を行い、小学校の教員に欲しい装置を選定して頂くことで評価とした。また、エネルギー教育へ応用する際、「発電量を体感できる仕組みを組み込むこと」を評価指標として設定したため、電子回路に関する知識・設計・製作技術が必要となる。そこで、電子制御工学科の教員に協力を依頼して授業に参加して頂き、本校で初めて学科を超えて連携した総合的なものづくり実習を行うことができた。また、地域のエネルギー教育に活用される本実習の取り組みは市内小・中学校の教員にも高い評価をいただき、一部報道機関においても取り上げられることとなった。

田中 大介

「ロボット工学」を題材とした低学年数学の重要性の意識付け

田中大介*

*新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

令和元年度「全国高専フォーラム」教育研究活動発表セッション（ポスター）、(2019.8)

新居浜高専電子制御工学科では、平成29年度入学生から、『ロボット工学』を2・3年生で開講することとした。それ以前の入学生に対しては、5年後期の選択科目として開講していたが、学修単位の導入に伴うカリキュラム見直しに伴い、これまで低学年で開講していた『メカトロニクス』の内容も内包した形で再編した。一方で、学修に必要な数学、特に線形代数については数学の科目進度が追いつかず、ベクトルや行列といった概念を学習していない状態である。加えて、『数学』と『専門科目』は、初等・中等教育における論理的思考過程を飛ばした暗記偏重の授業形態の影響か、それぞれの科目のリンクが取れていない状態の学生が見受けられる。これらの理由から、本学科で開講する『ロボット工学』では、数学を“使う”立場から、暗記にとどまらない応用力を身につけることの重要性を意識付ける構成にした。本発表では、アンケート結果から見る学生の意識変化や、内容の改善についての議論を行った。