

(電子制御工学科)

(区 分 A)

電子基礎実習におけるものづくり教育の実践

榊原久司*

*新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

新居浜工業高等専門学校紀要第40巻, pp27-31, (2004.2)

大本報告では電子基礎実習という1年生を対象とする専門科目への導入科目の指導を通して、電子制御工学科で重視しているものづくり教育のスタートをいかにして効果的に切らせるかなど工夫してきた点について述べる。この科目は通年の科目であるが、主として、後期の内容である「ミニ・クリスマスツリーの製作」、「音声スイッチの製作」について述べた。電子基礎実習の授業目標は「どういう手順で作るかを自分で考え、自分の作りたい形に近づけていく工夫をして完成させるという過程を学生一人一人に体験させる。」ということである。1996年度から2002年度までの授業アンケートの分析を行い、学生の電子基礎実習に対する感想の変化、今後の課題などを明らかにした。

On Signal Processing and Testing Wave for Acoustic Gas Temperature and Flow Measurements

深山幸穂¹, 森本信夫², 北山洋史², 今田典幸², 下平克己², 仲村仁志²

¹新居浜工業高等専門学校電子制御工学科, ²バブコック日立株式会社

Transactions of the SICE, Vol.E-2, NO.1, pp.139-149, (2003.10)

有色雑音混入下における既知信号波形の検出法として、白色化フィルタを前置したマッチドフィルタによる信号処理とM系列PRK波の組合せの有効性を、それぞれ、スペクトラル因数分解、混入雑音自己相関行列の固有ベクトルによる任意信号波形の展開により示した。さらに、本論の手法を音波式ガス温度計測と、さらに精密な信号検出時刻の分解能を要求されるガス流量計測に適用し、実験設備、実機火力発電設備において実用性と計測精度を検証した。

A Study of Transcript Algorithm for Multi-voice Music Applying Wavelet Packet

深山幸穂

新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

Proceeding of 34th International Symposium on Stochastic Systems Theory and Its Applications, pp.48-53, ISCTE(2003.7)

ウェーブレットパケット変換を観測プロセスとみなし、直交射影を用いて多声部音楽の採譜アルゴリズムを導出した。本アルゴリズムについて長調、単調の和音の判別や位相差により感度変動のないこと等の基本性能を確認し、さらに、雑音やピッチのずれに対しても十分対処できることを確認した。

(区 分 C)

DSPを用いた筋電位特徴抽出システムの簡素化

榊原久司*

*新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

電子情報通信学会技術研究報告, vol.103 NO.184, pp.21 - 24 (2003.7)

本研究では1対の電極を用いて動作識別を行う2自由度前腕義手の実用化のために必要な義手制御用ハードウェア小型化の課題の1つについて検討した。すなわち、従来、8個のバンドパスフィルタと整流平滑回路で構成していた筋電位特徴抽出システムを6711DSKボード(DSPスターターキット)を用いて構成

した。筋電位をFFTして得られたスペクトルをスムージング処理して各動作100個ずつの32次元特徴ベクトルを得る。そして、マハラノビス距離に基づくヒストグラムを用いて移動平均点数を増やせば特徴ベクトルの識別が容易になることを明らかにした。この方法を用いて、時間軸での12点移動平均、周波数軸での5点移動平均のスムージング処理の結果、80%以上の識別率が得られることを明らかにした。

視覚障害者用文字認識装置の開発

池谷生一¹、山田正史²、伊月宣之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新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

電子情報通信学会技術研究報告，vol.103，NO.184，pp.13-16(2003)

視覚障害者用の文字認識装置の試作を行った。装置は携帯できるような小型な物を目指し、CCDカメラで文字を読み取り、NTSC信号の情報から点字セルに表示するというものである。点字セルは16×16の256ピンで、表示サイズは48mm×48mmである。NTSC信号の処理と点字セルへの出力制御はワンチップマイコンで行った。

16×16ドットのピン凹凸表示の指先による形状認識特性について

近江純治¹、伊月宣之²、山田正史³、檀上光昭²、尾西康次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

電子情報通信学会技術研究報告，vol.103，NO.184，pp.17-20(2003)

視覚障害者用に日本語文字読取装置を試作した。装置は小型のエアシリンダを使い、68mm×68mmの領域に16×16のピンの凹凸で文字を表示できる。試作されている装置を利用して、晴眼者が指先で文字の形をどの程度認識できるかを測定した。測定結果を分析し、この装置の長所と短所を理解し、より効率的に認識できる装置への改善を検討した。

(区 分 E)

線路結合された4素子の円偏波アクティブアンテナのフェーズドアレー動作

香川福有¹、大角秀貴²、野木茂次³、佐藤 稔³、佐藤真一⁴、今井伸明⁵

¹新居浜工業高等専門学校電気工学科、²新居浜工業高等専門学校電子工学専攻、³岡山大学工学部、⁴新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、⁵新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

平成15年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集，pp.206，(2003.10)

マイクロ波・ミリ波帯におけるアクティブ円偏波アンテナによる空間電力合成およびフェーズドアレー動作を目的とし、伝送線路によって相互結合された背面1点給電型円偏波アクティブアンテナの1次元アレーおよび2×2アレーにおけるビーム走査実験を行い、どちらの場合も±6deg.以上のビーム走査角が得られた。

隣車線車両位置での電力を最大にする車載アンテナ

佐藤真一¹、周藤友磨²、香川福有¹、今井伸明³

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工学専攻、³新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

平成15年度電気関係学会四国支部連合大会、12 - 21 平成15年10月12日

ITS (Intelligent Transport Systems : 高度道路交通システム) 用車載アンテナの最適化に関するものである。隣車線を走行している他車との通信あるいはその車両検出を目的として、他車方向でのアン

テナ利得が最大になるアンテナビーム幅（最適ビーム幅）を解析的に導出し、その最適ビーム幅と他車位置との関係を明確にした。

スピーカアレイを用いた指向性音漏の開発

泉川朋克^{*1}、鎌田太久郎^{*2}、山田正史^{*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

電気関係学会四国支部連合大会 平成15年10月

2次的にレイアウトされたスピーカアレイを使い、指向特性を実時間制御できる音源装置の開発を行う。スピーカアレイとして3つのスピーカユニットを正三角形の頂点に配置したスピーカボックスを製作し、2次元音場の仮定できる1.2mx1.2mx0.01mの実験装置に取りつけて実験を行った。指向性の合成は、指定方向への音の位相を合わせる従来の方法と、音源の影響を受けない特定の制御点を設ける方法について、オフラインでの駆動実験を行った。音源の数が少ないため、鋭い指向性は得られないものの、指向性を可変合成できることが確認された。

点字ディスプレイを用いた視覚障害者用文字認識装置の開発

池谷生一郎^{*1}、山田正史^{*2}、伊月宣之^{*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}新居浜工業高等専門学校電気情報工学科

電気関係学会四国支部連合大会 平成15年10月

7月に「MEとサイバネティックス研究会」で発表した文字認識装置について、点字ディスプレイに表示する文字データの表示精度を高めるため、NTSC信号の処理と表示アルゴリズムの改良を行った。16点×16点とディスプレイの表示点数が少ないため、複雑な文字は表示が難しいが、ワンチップマイコンが行う2値化のための処理を工夫することで、より滑らかで、確実な文字表示が可能となった。

電子創作実習(ミニロボコン)の試み

出口幹雄

新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

平成15年度四国地区高等専門学校教官研究集会 平成15年7月31日～8月1日

創造性教育・ものづくり教育の一環として、平成11年度より電子制御工学科4年生において「電子創作実習」を実施している。これは、3～4名からなるチームに分かれて、与えられたテーマに従って競技するマイコン制御のマシンを設計・製作する、というもので、いわゆる“ロボコン”の小規模版と表現することができる。通年科目ではあるが、設備の都合上1クラス一斉の実施ができないため、クラスを半分に分け、他の実験科目と平行して、2週交代（週当たり6時間）で実施している。この実習を通して、

- (1) マシン作りを通じて、実用的エレクトロニクスの技術を体得する。
- (2) 複数名のグループによる継続的な作業の実践訓練をする。
- (3) 基礎的な事柄から一つ一つ成果を積み重ねて行く訓練をする。

ということを狙っており、以下の成果が得られた。

(1) 学生が自分たちの手で一つのものを作り上げていく過程を通して、普段はバラバラに学習してきた事柄も、一つの繋がった一連の技術として捉えることができる、という見方を自ら発見し、新たな側面からこれまで学んできた内容全体を捉え直す機会を得ることになり、学生の工学への興味と学習意欲を昂揚させるのに効果があったと考えられる。

(2) 本実習でのもの作り体験は、5年生に進級してからの就職活動や卒業研究を進める上でも役立っている。

Development of New Type Plasma Reactor to Abate Global Warming Gases at Atmospheric Pressure

戸田俊彦^{*}、出口幹雄、板谷良平

新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、^{*}ユースエンジニアリング（株）

The 16th Symposium on Plasma Science for Materials（第16回プラズマ材料科学シンポジウム）

平成15年6月4日～5日

長ギャップの水壁安定化アークを用いて、大気圧下においてPFCなどの地球温暖化ガスを効率よく分解できる装置を開発した。

毎分15リットルの窒素で希釈した条件で、長さ250mmのアークにより、CF₄ガスを99%以上分解できることを確認した。

垂直磁気記録への2次元化アプローチ

栗原義武^{*1}、大沢 寿^{*2}、岡本好弘^{*2}、小泉祐貴^{*3}、斎藤秀俊^{*4}、村岡裕明^{*4}、中村慶久^{*4}

^{*1}新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、^{*2}愛媛大学工学部、^{*3}新居浜工業高等専門学校専攻科電子工学専攻、

^{*4}東北大学電気通信研究所

平成15年度電気関係学会四国支部連合大会、13-8、p.217(2003.10)

次世代記録方式として注目されている垂直磁気記録に対して、トラック間干渉を考慮した記録再生系モデルについての検討として、PR1方式に対して2次元符号化および復号化の導入の検討を行った。その結果、トラック間干渉量20%で約0.7dBのSN比余裕が得られた。

〔区 分 F〕

1次元音響系の解析と制御に関する研究

山田正史

新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

博士（工学）乙

徳島大学（主査：木内陽介）平成15年5月

1次元音響管における音場に関する解析と制御を目的とし、研究を行った。まず、音響管を直円筒管の直列接続で近似し、離散音響管モデルを導入した。これをもとに、管内の音場を解析し、管両端の境界条件を考慮したうえで、音圧に関する入出力関係式の形で表現した。この表現は、線形予測法におけるARモデルとして音響管の伝達特性が表わされることを示している。そこで、音圧の測定を行うことによって最小自乗誤差規範によりAR系の推定を行えば伝達特性を知ることができる。このARモデルには、音響管内に分布している音の反射係数、透過係数、減衰係数、断面積などの情報を含んでいる。

ところで、ARモデルの同定は、信号時系列の相関関数からなる正規方程式を解くことによって行われるが、その係数行列のテプリッツ性により、一般的な解法に比べ、効率のよい、高速アルゴリズムが適用できる。そこで、本研究では、AR系、ARMA型系同定のための、高速逐次アルゴリズムについて、よく知られたLWRアルゴリズムの拡張を行い、系が定常でないときにも適用できる新しいアルゴリズムを提案した。また、ARMA型系の同定では、任意の次数に対応できる逐次アルゴリズムも導いた。これらのアルゴリズムはLWRアルゴリズムに類似しているが、時系列の共分散行列がテプリッツ行列ではなく、したがって、必要な計算量、記憶容量は多くなる。その増加の度合いはテプリッツ行列からのずれの尺度である移行差階数によって決まる。それでも一般的な解法に比べればそのメリットは大きく、しかも演算アルゴリズムは並列処理に向いていて、ハードウェアによる演算処理の高速化が可能である。

次に、1次元音場の能動制御の一例としてダクト内音場の能動消音制御について実験的検討を行った。ここでは、付加音源とマイクロホンの指向特性の違いによる消音制御への影響について音場の定常性を仮定して検討を行なった。安定した制御をするためには、付加音源による音響フィードバックが問題となるが、そのためには付加音源と騒音検出マイクロホンのうち、どちらかが単方向性であればよい。しかし、実際には適応途中では、消音制御が不完全なために、ダクト内での反射音が残り、このときダクトの端での反射が無視できない場合は、このために定在波が発生する。周波数によっては共鳴状態となる。付加音源、マイクロホンの双方に指向性を持たせることによってこういった問題点は解消される。ダクト装置を用いた実験でこれらの問題点を実際に再現し、指向性音源・マイクロホンを用いることでうまく解消されることを確認した。

(区 分 H)

ボイラ制御装置

深山幸穂^{*1}、今田典幸^{*2}、川瀬隆世^{*2}、山本晃二^{*2}、津村俊一^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、^{*2}パブコック日立株式会社

日本国特許第3454586号（平成15年7月25日）

マイクロフォンの受信波形を処理するマッチドフィルタと、該マッチドフィルタの出力から前記燃焼ガス流路における音波の伝播時間を求める演算部と、当該伝播時間より前記音波発生装置から送出された既知波形の音波の音速を求め、その値から燃焼ガス温度を算出する温度算出部とを備えた音響式ガス温度計測装置を用いたことを特徴とするボイラ制御装置。