

[電気工学科]

[区 分 A]

電流形PWMインバータを用いた正弦波電圧源

皆本佳計^{*1}, 大西徳生^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校電気工学科, ^{*2}徳島大学工学部

電気学会論文誌D・119巻(4号)・pp445-450・(1999)

電流形インバータは、出力電圧、電流共に正弦波化が可能であり、四象限動作が容易に行えるといった電圧形インバータに比べて優れた特徴を有している。また、電流形インバータに適した様々なPWM制御法も提案されている。これらのPWM制御法は、出力電流に基づく制御方法である。これに対し、今回発表するインバータ電源は、電流形でありながら出力電圧の瞬時ベクトルに着目し、出力電圧の正弦波PWM制御を行うものである。この考え方は、電圧形インバータを用いて誘導電動機などを駆動するPWM制御法において、電圧ベクトルの積分量である誘導機のエアギャップ磁束が一定速度で円を描くように制御する方式に対応する。エアギャップ磁束の検出は容易でないが、本方式では、出力電圧の検出は容易に行えるので、筆者らが提案しているベクトルのpq成分のフィードバック制御に基づいたPWM制御が可能で、比較的簡単な制御回路構成で、直流電流の脈動やスイッチング素子のターンオフ時間、ターンオン時間の変動などの影響を受けないPWM制御が実現できる。さらに、誘導性負荷の場合、負荷電流は、インダクタンスのフィルタ効果により、直接負荷電流を指令値に追従制御する場合に比べて、さらに正弦波に近づけることができる。本方式によれば、電流形インバータの優れた特徴を有する電圧源の実用化が可能である。本稿では、基本制御原理、制御可能範囲、制御システムおよびシミュレーションならびに試作装置による動作確認を行った結果について述べている。

A Monocular Vision-Based Position Sensor Using Neural Networks for Automated Vehicle Following.

Yasushi Omura^{*1}, Shigeyuki Funabiki^{*2}, Toshihiko Tanaka^{*2}

^{*1}Department of Electrical Engineering, Niihama National College of Technology, ^{*2}Department of Electronic & Control Systems Engineering, Shimane University

PROCEEDING OF THE IEEE 1999 INTERNATIONAL CONFERENCE ON POWER ELECTRONICS AND DRIVE SYSTEMS, Vol1, P388, 1999

This paper presents a new position sensor with a CCD camera based on neural networks that measures the distance and direction angle to and the pose angle of the lead vehicle in automated vehicle following. A picture image of lamps mounted on the lead vehicle is obtained with the CCD camera. Lamp positions are established in a rectangular coordinate system by means of graphic data processing. The measuring process of the proposed position sensor is developed by neural network learning with backpropagation. The number of lamps can be reduced from four to three without sacrificing sensor accuracy. This reduction in the number of lamps shortens acquisition time in graphic data processing. Experimental results show that the distance, direction angle and pose angle are sufficiently accurate for practical use in automated vehicle following.

Spatial Power Combining and Phased-Array Behavior of Circularly Polarized Active Patch Antennas

Tomomichi KAGAWA^{*1}, Shigeji NOGI^{*2}, Minoru SANAGI^{*2}

*¹ 新居浜工業高等専門学校電気工学科、 *² 岡山大学工学部

IEICE Transactions on Electronics, Vol.E82-C, No.7, pp.1182-1187, 1999

Design of circularly polarized active antennas of dual-fed square patch type is given, and spatial power combining and phased array operation of the antennas have been successfully achieved. In a phased array experiment of the arrays with two and three active antennas by the method of varying their free-running oscillation frequencies, we obtained the scan angles from -12deg. to +13deg. and those from -13deg. to +13deg., respectively, and good axial ratios together with high spatial power-combining efficiencies.

〔 区 分 C 〕

強度視力障害者の眼電位図の測定

伊月宣之*¹、久保賢倫*²、西川禎一*³

*¹ 新居浜工業高等専門学校電気工学科、 *² 久保眼科医院、 *³ 大阪工業大学情報科学部

電子情報通信学会技術研究報告, MBE99-63, pp47-53, (1999)

眼電位図 (EOG) は卵黄様黄斑変性や網膜色素変性など眼底疾患の検査や眼球運動の機能検査に使われている。従来から行われている方式では、眼球を一定の角度でステップ状に往復運動をさせたときのEOGを検出している。そのため、強度視力障害者や視覚障害者では、眼球を一定の角度で運動させることは困難なため、信頼性の高い測定はできない。しかし、EOG測定時にアイカメラを使って実際の注視位置を測定しておけば、眼球を任意の振幅で運動させてEOGを測定しても、同時に測定した眼球運動振幅から、EOGを定振幅の眼球運動の値に補正することができる。

本研究では、これまでに検討してきた眼球運動振幅とEOG電位の大きさとの関係に基づき、EOGと眼球運動の同時測定方式を適用して、強度視力障害者から「EOG時間曲線」を測定することを試みた。それら2, 3の測定例を報告する。

CCDカメラを用いた単眼視位置・姿勢センサ - 教師データによる特性の改善

大村 泰*¹、長野賢治*²、舩曳繁之*³、田中俊彦*³

*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専攻科電子工学専攻、 *³ 島根大学総合理工学部電子制御システム工学科

電気・情報関連学会中国支部第50回連合大会講演論文集・546頁・1999年

我々は、1台のCCDカメラによる単眼視画像から距離・方位角・姿勢角を計測するシステムを提案している。一般にCCDカメラではレンズによる画像端の歪みが問題となるため、本システムでは非線形補間が可能なニューラルネットワーク (以下NNと略す) によるパターン認識による手法を応用している。以前の報告では、方位角 $\pm 20\text{deg}$ の範囲で75パターンのデータを教師用信号として使用したが、学習範囲外である方位角 $\pm 30\text{deg}$ の位置での計測において、特に分解能の低い姿勢角の誤差が大きくなった。本文では、センサの精度を更に上げるために方位角 $\pm 30\text{deg}$ でのデータも含む115パターンの教師信号を用いて学習を行い、センサの計測評価を行った。その結果、特性の改善が実現できた。

回生動作が可能な倍電圧DC-DCコンバータの開発

大村 泰*¹、舩曳繁之*²、田中俊彦*²

*¹ 新居浜工業高等専門学校電気工学科、 *² 島根大学総合理工学部電子制御システム工学科

平成12年電気学会全国大会講演論文集・4分冊・1430頁

電気自動車に使用するバッテリーはスペースなどの制約から、電動機の定格電圧を得るために必要な個数を積載できない場合がある。このとき、DC-DC変換器が必要となるが、DCリアクトルを必要とするた

め、特に低電圧・大電流では体積および重量が無視できない。本論文では、コンデンサとスイッチのみから構成でき、かつ回生動作が可能な倍電圧 DC / DC コンバータを提案し、実験によりその有効性を確認した。

〔 区 分 D 〕

携帯型文字読取装置の研究開発

伊月宣之*、檀上光昭*、尾西康次*

*新居浜工業高等専門学校電気工学科

平成 11 年度ウェルフェアテクノシステム研究開発 (新居浜) 成果報告書, pp40-59, (1999)

視覚障害者が携帯できて比較的簡単に文字の認識ができるような小型の文字読み取り装置の開発を行い、視覚障害者が積極的な社会活動ができる補助装置の開発研究を行っている。

今回、全盲ではあるが、凸版で表された日本語を指先でたどって認識できる学生用に対象を絞って、文字読み取り装置の開発を進めている。すでに市販されている「オプタコン」では、文字を CCD カメラで読みとって、 20×5 のマトリクスでピンの振動パターンとして表示させているが、漢字識別などはほとんどできないので、日本語向きではない。

本研究では、文字を CCD カメラから読みとって、 20×20 本程度のピンにマトリクス状に表示させ、この文字パターンを直接指先で識別できるような装置の開発をめざした。ピンの駆動には形状記憶合金を使うことにして試作を進めているが、平成 12 年度完成を目標に検討中である。本報告書は平成 11 年度中の研究成果の報告である。

〔 区 分 E 〕

太陽電池の MPPT におけるファジィ制御の検討

近藤康夫*、安野 卓†、鎌野琢也†、大西徳生†、鈴木茂行†

*新居浜工業高等専門学校電気工学科、†徳島大学工学部

電気学会産業応用部門大会 平成 11 年度

太陽電池は日射量や温度によって出力が大幅に変動するので、常に最大出力動作点で作動させる必要がある。太陽電池の出力を昇圧チョッパを介して負荷に給電するシステムについてファジィ推論による制御を行った。動作のシミュレーションおよび実験結果を示しているが、従来の山登り法に較べて、最大出力動作点への追跡過程の動作が速く、定常状態での電力の動揺が殆ど無いので太陽電池の利用効率が向上することが明らかとなった。

太陽電池のファジィモデリングと最大出力制御

近藤康夫*、安野 卓†、鎌野琢也†、大西徳生†、鈴木茂行†

*新居浜工業高等専門学校電気工学科、†徳島大学工学部

電気関係学会四国支部連合大会 平成 11 年度

太陽電池の電圧 電流特性は著しい非線形特性であるが、この特性を 3 つの近似直線によるファジィモデルを作成した。照度と温度条件が与えられると、太陽電池の電圧 電流特性が推定できるのでファジィ推論を用いて最大出力制御を行うことが出来る。シミュレーションにより動作確認を行っている。

照度・温度特性を考慮した太陽電池の簡易モデル

近藤康夫*、安野 卓†、鎌野琢也†、大西徳生†、鈴木茂行†

*新居浜工業高等専門学校電気工学科、†徳島大学工学部

電気学会全国大会 平成 12 年度

照度や温度の変動によって著しく変動する太陽電池の特性をファジィ変数を導入して内挿法を用いてモデリングを行った。照度をパラメータとした電圧 電流特性の一部が与えられている場合と、若干の短絡電流、開放電圧および最適動作点のデータが与えられている場合について、それらのデータに基づきモデルを構成して、任意の照度と温度に対する出力電流および電力を推定することができる。このモデルを用いて照度と温度を計測して最適動作特性を推定することによって、フィードフォワード制御を行うことが出来る。

眼電位図 (E O G) の直流特性測定について

伊月宣之* 1、久保賢倫* 2

* 1 新居浜工業高等専門学校電気工学科、 * 2 久保眼科医院

第 61 回徳島眼科集談会， (1999)

E O G は通常眼球を左右交互に運動させたときの電位変動を測定している。直流で測定する場合は，皮膚と電極間の分極や直流増幅器のドリフト等の影響で，測定は難しい。本報告では，E O G の直流測定の問題点や測定の可能性について検討を加えた。

単方向性音源によるダクト内音場の能動騒音制御

山田正史* 1、伊月宣之* 2、木内陽介* 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電気工学科、 * 3 徳島大学工学部

平成 11 年電気関係学会四国支部連合大会， p124， (1999)

騒音を打ち消すことは，環境問題の一つの分野として工学的に種々の面からの研究がなされ，実用化も進んでいる。

騒音の中でも，比較的低い周波数成分については，従来の受動的な消音に比べて能動消音が有効であり，近年実用化が進んできている。

フィードフォワード型の能動消音システムが安定に動作するためには，音響フィードバックへの対策が必要不可欠であるが，単方向性音源を用いることにより解決できる。そこで本研究では，長方形断面を有するダクト内の定常音場についてこの手法を適用し，制御実験を行って効果の検証を試みた。

電流形 PWM コンバータを用いたパワーライン補償装置

皆本佳計* 1，大西徳生* 2

* 1 新居浜工業高等専門学校電気工学科， * 2 徳島大学工学部

電気学会全国大会・平成 12 年

先に三相負荷端子電圧の瞬時電圧ベクトルを直接的に制御するライン電圧補償制御方式により負荷側のみならず、電源側の障害をも補償する多機能三相パワーライン補償装置について報告した。本論文は、提案の補償装置を電流形 PWM コンバータで構成した場合について、さらに検討を加えたものである。

2x2 配列アクティブ円偏波アンテナのフェーズドアレー動作特性

香川福有* 1、森崎 孝* 1、野木茂次* 2、佐藤 稔* 2

* 1 新居浜工業高等専門学校電気工学科、 * 2 岡山大学工学部

2000 年電子情報通信学会総合大会 2000 年 3 月

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とフェーズドアレー動作を目的とし、マイクロストリップ基板上にアクティブ円偏波アンテナを製作し 2x2 配列においてフェーズドアレー動作実験を行った。

2x2 配列アクティブ円偏波アンテナの空間電力合成

香川福有^{*1}、森崎 孝^{*1}、野木茂次^{*2}、佐藤 稔^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校電気工学科、^{*2}岡山大学工学部

平成 11 年度電気関係学会四国支部連合大会 1999 年 10 月

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を目的とし、2x2 の 2 次元配列の 2 点給電形アクティブアンテナのアレーの放射特性を測定した。

[区 分 F]

三相電流形 PWM 制御電力変換装置に関する研究

皆本佳計

新居浜工業高等専門学校電気工学科

博士 (工学) 乙

徳島大学 (主査: 大西徳生) 平成 11 年 (1999 年) 11 月

本論文は、三相電流形 PWM 制御電力変換器の特性改善を目指し、(1) 電流形コンバータに適した PWM 制御手法、(2) 主回路の高効率化、(3) 多重化に適した PWM 制御法 (4) 電流形インバータを用いた正弦波電圧源の開発、(5) パワーライン補償装置の開発という課題について検討を行ったものである。第 1 章は本論文の序論として、電流形電力変換器に関する研究の現状と、本研究の目的について述べている。第 2 章では、電流ベクトルを閉ループで直接的に制御する PWM 手法を提案し、LC 共振による入力電流の定常的なひずみや過渡時の振動の発生、フィルタ部への無効電流の流入による力率低下などを自動的に補償できる優れた特性を有することを、シミュレーション解析、実験結果により明らかにした。第 3 章では、三相ブリッジコンバータ回路をサイリスタを用いて構成し、直流回路側に設けた転流補助回路により、一括して転流する方式の主回路構成を提案し、極めて損失の小さい運転が行えることを検証した。第 4 章では、二分割された直流電流源をマルチレベル制御するという考え方に基づいた PWM 手法を提案し、直流側のリアクトルに流れる電流のバランス制御が細かく行え、直流リアクトルの低減が計れることを明らかにした。第 5 章では、電圧ベクトルを閉ループで制御する PWM 手法を電流形インバータに適用し、電流形変換器の優れた特長を備えた正弦波出力電圧源を構成できることを示した。第 6 章では、三相負荷端子電圧の瞬時電圧ベクトルを直接的に制御するライン電圧補償制御方式により、負荷側のみならず、電源側の障害をも補償することのできる多機能三相パワーライン補償装置を提案し、その有用性をシミュレーション解析などにより明らかにした。