

(電子制御工学科)

(区 分 A)

An Ultra-Broad-Band Bridge-Type MMIC Switch Operating up to Millimeter-Wave Bands

Nobuaki Imai^{*1}, Akira Minakawa^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校電子制御工学科, ^{*2}NTTドコモ

IEICE TRANSACTIONS on Fundamentals, vol. E86-A, NO.2, Feb., pp 268, (2003.2)

A novel bridge-type switch is proposed employing a bridge circuit consisting of four switching devices and a balun. The isolation of conventional switches consisting of series and shunt type is limited by the switching device's performance, namely, the ON resistance (R_{on}) and the OFF capacitance (C_{off}). A feature of the bridge-type switch is that its isolation characteristics do not depend on R_{on} and C_{off} of the switching devices, but instead on the accuracy of the balancing bridge circuit. The isolation for deviation of the bridge circuit elements and ON-state characteristics are calculated using a simple FET model. The bridge-type MMIC switch achieves less than 6 dB insertion loss and greater than 25 dB isolation in the broad frequency band up to 40 GHz.

伝熱管伝播音に基づく流動層ボイラの流動状態監視

下平克己^{*1}、深山幸穂^{*2}、堀尾正毅^{*3}、松本勝利^{*4}

^{*1}パプコック日立株式会社呉研究所、^{*2}新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、^{*3}東京農工大学生物システム応用科学研究科、^{*4}財団法人発電設備技術検査協会

電気学会論文集C第122巻第8号pp.1266 - 1271、(2002.8)

事業用火力等の流動層ボイラにおいて、アグロメレーションなど様々な原因で発生する流動不良現象を早期に検知するため、層内に等間隔で挿入されている層内伝熱管に、流動媒体が衝突して発生する音(流動音)が当該伝熱管周囲の流動状態を表すことに着目し、これを炉外連絡部に設置したセンサーで検出七てウェーブレット変換による信号解析と統計的仮説検定による異常判断を行う流動状態監視システムを開発した。

本論文では、本システムの概要と、流動層コールドモデルおよび実証試験の結果について報告した。

Simple Monitoring Method for RF Plasmas by the Insulated Pulse Probe Method

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

Jpn. J. App1. Phys. vol. 41 (2002) p. 4700 ~ 4719

プラズマプロセスに多く用いられているRF放電プラズマにおいて絶縁プローブ法によるプラズマ測定 の原理について考察した。RFプラズマの場合は、プラズマの空間電位がRFの周波数で大きな振幅で振動 しているので、これに応じてプローブに電流が流れる。プローブにパルス電圧を加えた場合、このプローブ電流の振幅と位相が変化する。これらの変化とその時間的な応答を調べることにより、RFプラズマの 主要パラメータである、電子温度やプラズマ密度、空間電位振動の振幅、シースにかかる平均電圧、等を見積もることができることを示した。

Insulated Modulation Probe Method for Monitoring RF Plasmas

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

Jpn. J. App1. Phys. vo1. 41 (2002) p. 4720 ~ 4728

RFプラズマに対して絶縁プローブ法を適用する場合、パルス電圧に代えて、正弦波電圧を用いても、全く同様の測定を行うことができる。この場合、プローブ電流のプローブ電圧による変調を解析することになるので、この方法を絶縁変調プローブ法と名付けた。この変調によって生じる上下側波帯の振幅と、その初期位相角から、パルス電圧を印加した際の振幅変化と位相変化を計算することができ、実質的にパルス電圧を用いた場合と同等の測定ができる。両者の方法を実験で比較し、同等の測定ができることを示した。

Insulated Probe Method using Transmission Line for Monitoring Processing Plasmas

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

Jpn. J. App1. Phys. vo1. 41 (2002) p. 5424 ~ 5431

RFプラズマに対して絶縁プローブ法を適用する場合、プローブ電流を検出するのに電子回路を用いる代わりに、伝送線路の性質を利用して電混一電圧変換を行うことができる。すなわち、RFの周波数に対する半波長の長さの伝送線路を介してプローブ電圧を駆動し、その中間点において線路電圧を検出すると、プローブ電流を電圧信号として検出することができる。これにより、プローブ電極と測定回路との間に1/4波長分の距離をおくことができるようになり、プローブ測定系の幾何学的配置の設計上の自由度が大幅に改善され、実際のプロセスのモニタリングへの適用性が大きく改善された。

指向性を持つ音源・マイクロホンによるダクト内1次元音場の能動制御について

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徳島大学工学部電気電子工学科
日本音響学会誌59巻3号 pp.113-120 2003.3 (平成15年3月)

ダクト内を伝播する騒音の能動制御において、音源とマイクロホンの指向性と、制御により生じる音場との関連について解析を行った。その結果、指向性を持つ音源とマイクロホンを用いたシステムは、騒音成分のみを検出・消去するため、両端面での反射があるケースにおいても安定した能動消音ができ、ダクト内の1次元音場は、付加音源一騒音源間でのみ入力騒音の伝播する進行波音場となることが分かった。一方、音源あるいはマイクロホンが無指向性の場合、その配置と入力騒音の周波数によってダクト内には定在波が生じ、完全な消音はできない。以上の結果はFiltered-X LMS適応制御システムによる制御実験によっても確認された。

(区 分 C)

背面1点給型アクティブ円偏波アンテナの1次元及び2次元アレーによる空間電力合成

香川福有¹、野木茂次²、佐藤 稔²、佐藤筒一¹、今井伸明³

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、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書,vo1.102, NO.524,pp.19-24, (2002.12)

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の空間電力合成を目的としに背面1点給電型のアクティブ円偏波アンテナを設計・製作した。まず、試作したアクティブ円偏波アンテナの単体の特性を測定し、特性のほぼ似通った2つのアンテナ素子を用いて、空間電磁界結合と伝送線路結合の2つの場合においてアンテナ間の結合長に対する同期周波数、出力電力および同期位相の関係を実験的に明らかにした。さらに、アクティブアンテナ4素子を用いて、空間電磁界結合を利用した1次元、2次元アレーおよび

伝送線路結合を利用した1次元アレーによる空間電力合成実験を行い、比較的低い軸比と高い電力合成率を得た。

A detection algorithm for "sin91e tones and chords applying wavelet packets and the extended Kalman filter

Yukio Fukayama^{*1}, OsamuRukayama^{*2}, Jun Kohgami^{*1}

^{*1}Department of Electronic Cohtro1, Niihama Nat iona1 Co111Qgleof Technology, ^{*2}Department of Information Physics and Computing, the university of Tokyo

Memoirs of Niihama national co1116ge of technology, vo1.39, pp.27-32, (2003.2)

A transcript algorithm suitable for multi-voice music which sounds sev6ral tones simultaneously has been developed. The algorithm to which Wavelet Packets analyses and Extended Kalman Filtering are applied is designed for log-normal state vector, distributed initial phase and observation noise under the Central Limit Theorem. Derivation of the algorithm as well as practical performance for transcription of chords, intervals and single tones are introduced.

(区 分 D)

絶縁プローブ法によるRF放電プラズマのモニタリングにおける検出感度の改善

出口幹雄

新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

平成13年度～平成14年度科学研究費補助金(基盤研究(C)(2))研究成果報告書

絶縁プローブ法によって、半導体プラズマプロセス等に幅広く用いられているRF放電プラズマの計測・モニタリングを行う場合、プローブ電圧に変化を与えた場合の、プローブ電流信号に含まれるRF基本波成分の振幅・位相の変化を解析することにより、電子温度・プラズマ密度・プラズマの空間電位振動め振幅・シースにかかる平均電圧を見積もることができる。また、プローブ電流の検出に、RFの半波長の長さの伝送線路の性質を応用することにより、測定系の設置上の自由度が増し実用性に優れたプローブ測定系を構成できる。

この測定法を実際のプロセス装置でもちいられているような、kWオーダーのRFパワー-が印加されたプラズマにおいても適用できるようにするため、プローブを2本用い、一方を測定用プローブ、他方を参照用プローブとして、それぞれのプローブ電流信号を差し引いて、定常状態におけるプローブ電流信号を小さく抑え、定常値に対する信号の変化分の割合を大きくし、プローブ電圧印加によるプローブ電流の変化分の検出感度を実効的に大きくできるように、測定系の改善を図った。これによって、13.56MHzのRF放電プラズマにおいて、プローブ電流変化分の検出のダイナミックレンジを約60dBに改善することができた。さらに、プローブ電流とその変化分の振幅・位相の分析を、同期検波の原理を応用して、RFミキサを用いて電子回路的に行えるようにすることにより、ダイナミックレンジを80dB以上得ることができることが分かった。

(区 分 E)

階層型確率的弛緩法によるエッジと線の抽出

白石正人^{*1}、田中大二郎^{*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

平成14年度電気関係学会四国支部連合大会論文集、p.207 (2002)

画像計測等において画像のエッジや線分の抽出を行う場合、雑音等の影響により抽出された線分が切断

され線の接続関係が明確でないため、その後の処理に影響をきたす場合が少なくない。本稿では確率的弛緩法を原画像と広視野画像に施しニューラルネットによって切断部を修復する新しい手法を提案し、その有効性を明らかにしている。

高速ワイヤレスアクセス(HiSWAN / AWA)によるニューズメディア配信実験結果と新居浜高専における最近の研究活動

今井伸明¹, 香川福有², 相河 聡³, 厚木岳夫⁴, 内田大誠⁴

¹新居浜工業高等専門学校電子工学科, ²新居浜工業高等専門学校電気工学科, ³NTT AS研, ⁴NTT未来ねっと研
第4回YRP移動体通信産学官交流シンポジウム2002, pp.116-117, (2002.7)

以前より20Mbps以上の高速性を有するワイヤレスアクセスシステムとしてAWA(アドバンダストワイヤレスアクセス)の開発が行われてきた。一方で、Bluetoothや2.4G無線LANを用いた移動体(電車)内での各種サービス配信実験が行われているが、無線回線の速度に起因したサービス性に限界があり、まだ十分なものが得られていないというのが実情である。こうした中で、上記AWAを移動体内配信システムに用いれば、高品質な動画等の高速サービスを提供できることを実証し、その概要について述べるとともに、新居浜高専における最近の研究活動としてアクティブアンテナの実験結果について述べている。

背面1点給電型円偏波アクティブアンテナ

香川福有¹, 白石大樹¹, 野木茂次², 佐藤 稔², 今井伸明³

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, ³新居浜工業高等専門学校電子制御工学科
平成14年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集 pp.201, (2002.10)

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を目的とし、背面1点給電型のアクティブ円偏波アンテナを試作し基本特性の測定を行い、その結果、楕円偏波の軸比が最も小さいところで1dB以下の比較的低い値を得た。

1点給電型円偏波アクティブアンテナ4素子による空間電力合成

香川福有¹, 大角章仁², 野木茂次³, 佐藤 稔³, 今井伸明⁴

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子制御工学科

平成14年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, pp.202, (2002.10)

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を目的とし、背面1点給電型のアクティブ円偏波アンテナ4素子を用いて、空間結合を利用した1次元アレー及び2×2アレーにおける放射特性の測定を行い、1次元と2次元共に高い電力合成率と比較的低い軸比を得た。

FETを用いたマイクロ波スイッチ回路の高アイソレーション化についての一検討

今井伸明¹, 永井孝弘¹, 香川福有²

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

平成14年度電気関係学会四国支部連合大会講演論文集, pp.134, (2002.10)

以前、我々は従来のFETスイッチ回路に並列にR-C-Rで構成される外部回路を付加することにより、オフ時におけるアイソレーション特性を改善できることを提案し、シミュレーションならびに実験によってその効果を確認してきた。今回、外部付加回路として抵抗だけで構成される回路を付加すれば、R-C-Rで構成される外部回路を付加する場合に比べてさらに広帯域にわたって、高いアイソレーション特性を得ることができることをシミレーション計算によって確認した。

5GHz帯屋外無線LANの高速移動体利用の一検討

太田源一郎^{*1}、斉藤 昭^{*2}、寺村允安^{*3}、北條博史^{*4}、今井伸明^{*5}、国政和清^{*6}

^{*1}松下電器産業、^{*2}松下情報システム、^{*3}YRP研究開発推進協議会、^{*4}NTT AS研、^{*5}新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、^{*6}総務省四国総合通信局

平成14年度 電子情報通信学会総合大会講演論文集、B-5-223

5GHz帯OFDM無線LANシステムを用いて、高速移動体における適用可能性について実験的な検証を行い、本システムが時速100km/hの高速移動体にも適用可能なことを実験的に検証した。

Acoustic measurement for 3-D distribution of gas temperature and flow applying the extended

Kalman filter with local iteration

Yukio Fukuyama^{*1}, Nobuo Morimoto^{*2}, Hiroshi Kitayama^{*3}

^{*1}Department of Electronic Control, Niihama National College of Technology, ^{*2}Babcock-Hitachi Kure Research Laboratory, ^{*3}Babcock-Hitachi Kure Division

Proceeding of 33rd International Symposium on Stochastic Systems Theory and Its Applications, Ashikaga, pp.149-154, ISCTE (2002.6).

In order to visualize 3-D (three-dimensional) distributions of gas temperature and flow in chambers, an algorithm for CT (computed tomography) based on the MAP (maximum a posteriori) estimation has been developed. The algorithm can be regarded as the extended Kalman filter having local iterations, to cope with non-linear observation processes of acoustic time-of-flights. In this report, derivations of the proposed algorithm as well as the performance of its application are introduced.

Adaptive state estimator for pulverizer control

Yukio Fukayama^{*1}, Katsumi Shimohira^{*2}, Hiroaki Kanemoto^{*2}

^{*1}Department of Electronic Control, Niihama National College of Technology, ^{*2}Babcock-Hitachi Kure Research Laboratory

Proceeding of 2002 Japan-USA Symposium on Flexible Automation, Hiroshima, pp.1047-1054, ASME-ISCIE, (2002.7)

An adaptive state estimator for pulverizer control to cope with dispersion in grindability has been developed. The estimator applies a newly developed dynamics model in state space form to describe pulverizers in which particle size distributions are non-Gaussian. The new model features a parameterizing method using the moment of the particle size distributions for simulating each process. The accuracy of the parameter identification and the effectiveness to the load swinging performance improvement have been validated through the field testing at a 1000MWe coal fired power station.

Acoustic gas temperature and flow measurement

Hitoshi Okimura^{*1}, Yukio Fukayama^{*2}, Nobuo Morimoto^{*3}, Yasuyuki Arimitsu^{*3}

^{*1}Babcock-Hitachi Kure Research Laboratory, ^{*2}Department of Electronic Control, Niihama National College of Technology, ^{*3}Babcock-Hitachi Kure works

Proceeding of 2002 Japan-USA Symposium on Flexible Automation, Hiroshima, pp.1305-1308, ASME-ISCIE, (2002.7)

For acoustic measuring of gas temperature and flow , firstly , processing method for microphone received signal based on the matched filtering with the pre-whitening to the AR modeled noises achieves good performance , in order to identify the time of-night under noise contamination. Then, the PRK (phase reversal keying) of the M-sequence appears to be proper for the testing signals which are sent into the object. Finally , this system is validated through experiments.

筋電制御2自由度前腕義手の開発(第3報)

榊原久司

新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

第41回日本ME学会大会抄録・論文集, pp117、(2002.5)

本研究では筋電位 (E M G) の周波数情報を利用して、1対の電極から誘導された E M G から多くの義手制御信号を得る方法を提案し、その実現性について検討してきた。そして、誤差逆伝搬型ニューラルネットワークを用いて1対の電極から誘導した E M G により前腕義手制御用に利用可能な4動作 (握り、開き、回内、回外) の識別を行い、Otto Bock社製 2 自由度前腕義手の制御ができることを明らかにした。今回、実用化にむけて、ニューラルネットワークを用いた動作識別システムを32ビットワンチップ・マイコン (A D コンバータ内蔵) を用いて構成した。そして、電池駆動化により、被験者が身につけて動作確認できる筋電義手システムに改良した。この筋電義手を用いて日常生活動作を行った結果、実用に耐えうる操作性が得られることが明らかになった。

非金属アーク放電陰極(水 - セラミック系)の特性

出口幹雄, 伊藤雅寛, 板谷良平

新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

第20回プラズマプロセス研究会, p.165-p.166 2003年1月

水とセラミックを組み合わせた、新しい形のアーク放電用陰極を提案し、その特性について調べた。金属で部分的に置き換えた構造と端子電圧を比較することにより、この陰極の導電メカニズムに対する知見を得た。

非金属アーク放電陰極(水 - セラミック系)の特性

出口幹雄, 伊藤雅章, 板谷良平

新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

嬉50回応用物理学関係連合講演会, p.190 (27p-F-3) 2003年3月

水とセラミックを組み合わせた、新しい形のアーク放電用陰極を提案し、その特性について調べた。金属で部分的に置き換えた構造と端子電圧を比較することにより、この陰極の導電メカニズムに対する知見を得た。

フィードフォワード制御によるダクト内高周波騒音の能動消音

山田正史

新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

電気関係学会 四国支部道合大会 2002.10 (平成14年10月)

これまでの能動消音制御は主として低周波音を消音対象としていて、高周波騒音については吸音材などを用いる受動的な手法によるものがほとんどである。そこで、高周波騒音の能動消音制御について、小径のダクトを想定したモデルによる制御実験を行った。その結果、ランダム騒音に対して500~5KHzの周波数域で10~20dBの消音効果が得られ、音源、マイクロホンやその配置によりその効果は影響を受ける

ものの、十分に対応可能であることが確認された。

(区 分 F)

Insulated Probe Method for Monitoring Processing Plasma

出口幹雄

新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

博士(工学)

京都大学(橋 邦英)2003年1月

本論文は、半導体プロセスなどに用いられる反応性プラズマの制御技術に関して、プロセッシングプラズマのモニタリングに適した新しいプラズマ測定方法を考案し、その測定原理と特徴について実験に基づいて論じた結果をまとめたものであって、7章から成っている。

第1章は序論であり、プラズマプロセスにおけるプラズマのモニタリングの意義と、最も基本的なプラズマ計測手法であるラングミュア・プローブ法の長所、および、これを反応性プラズマに適用した場合の問題点について整理し、本研究に対する動機について述べている。

第2章では、新しく考案した「絶縁プローブ法」の測定原理について、プラズマの空間電位一定の前提に基づいて述べている。すなわち、表面を薄い絶縁膜で覆ったプローブに矩形波パルス電圧を印加して、プローブ電位にステップ状の変化を与えた場合のプローブ電流の応答について解析し、パルスエッジにおけるプローブ電流のピーク値、および、それに続く減衰波形の時定数を測定することにより、これらからラングミュアプローブ法と同様に電子温度・プラズマ密度などのプラズマパラメータを求めることができることを示している。また、パルス電圧波形が有限の立ち上がり時間を持っている場合のその測定への影響、並びに、プローブシ、スの静電容量やプローブの浮遊容量を介して流れる変位電流の測定への影響について考察を加え、これらによる誤差を回避できるための条件を明らかにしている。さらに、シリコンウエハをプローブとして用いることが可能であることを実験により明らかにしている。

第3章では、プローブ表面に汚染膜が付着した場合に、これが測定に及ぼす影響について考察し、汚染膜が導電性を持つ場合は、汚染が極端にならない限り、測定には殆ど影響が現れないこと、また、汚染膜が絶縁性の材質の場合には、プローブの電流応答の時定数が、汚染の蓄積とともに変化するため、この時定数の変化から汚染膜の付着量を逆に見積もることが可能であることを、簡単なモデルによる数値計算によって示している。また、実際にプローブを、O₂を含むプラズマおよびCH₄を含むプラズマに暴露し、プローブ特性の推移を従来のラングミュア・プローブ法と比較した結果、絶縁プローブ法によるプローブ特性には、ラングミュア・プローブ法の場合のような不安定な推移は見られず、プローブ表面の汚染が予想される雰囲気においても、安定した測定が可能であることを明らかにしている。

第4章では、RF放電プラズマに絶縁プローブ法を適用する場合の測定原理について述べている。すなわち、RF放電プラズマの空間電位振動によってプローブに流れる電流のRF基本波成分に注目し、プローブに矩形波パルス電圧を印加して、プローブ電位にステップ状の変化を与えた場合の、プローブ電流中のRF基本波成分の応答について解析し、パルスエッジにおけるその振幅変化と位相シフト、およびこれらの変化分の減衰時定数を測定することにより、電子温度・プラズマ密度・プローブシースにかかる平均電圧およびプラズマの電位振動の振幅をそれぞれ見積もることができることを示している。また、測定値からこれらのプラズマパラメータを計算するために必要となる、プラズマの空間電位振動の位相情報についても、これを知るための方法について考察し、放電のRFと周波数の僅かに異なる正弦波電圧をプローブに加え、プローブ電流のRF成分の振幅変化を観測することにより、これからプローブ電流と空間電位振動の間の位相角を知ることができることを示している。以上の測定法を13.56MHzのアルゴンRF放電プ

ラズマに適用し、おおよそ妥当な測定結果が得られることを実験で示している。

第5章では、RF放電プラズマに絶縁プローブ法を適用する場合、正弦波電圧をプローブに印加して、これによってプローブ電流のRF成分が変調を受ける様子を分析し、変調によって生じる側波帯の強度と、基本波成分に対する側波帯の位相角とを求めることにより、第4章に述べている方法と同様の測定が可能であることを示している。その具体的な例として、13.56MHzのアルゴンRF放電プラズマを用いて、パルス電圧を用いる方法と正弦波電圧を用いる方法の比較を行い、両者の測定値がほぼ一致することを示している。

第6章では、さらに、RF放電プラズマに絶縁プローブ法を適用する場合、RFの基本波成分に対して半波長の伝送線路をプローブに接続して、これを介してプローブ電圧を供給し、その中間点において線路電圧を検出してプローブ電流信号を得るように測定系を構成することにより、測定のための電子回路をプローブの位置からRF基本波の1/4波長分だけ離して置くことができるようになり、プローブの浮遊容量を増加させることなしに、測定系の設置の上での自由度を大幅に高めることができ、実際のプロセス装置への本測定方法の適用性が著しく改善されることを示している。13.56MHzのアルゴンRF放電プラズマを用いて、伝送線路を用いてプローブ電流検出を行う方法と、電子回路的にプローブ電流を行う方法の比較を行い、両者が同等であることを明らかにしている。

第7章は結論であり、本論文で得られた成果について要約し、プラズマプロセスのモニタリング手段としての実用化への展望を述べるとともに、残された課題について触れ、特に、プラズマ中に種々の粒子種が存在する場合の問題について、モニタリング手法としての可能性について示唆している。