

第188回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「技術者と会社経営」

講師：平野健治氏

(計測技術研究所 会長、応用科学学会 理事)

日時：2012年05月08日(火) 12:40-14:10

場所：群馬大学工学部 3号館509号室 (E大教室)

概要：

小学校2年生の時に鉱石ラジオを自作して、イヤホンからラジオ放送が聞こえた時の感動が

私を電子の道に進めさせて行くことと成りました。技術者として働き始め、38歳で営業職に転向し、

その後営業統括取締役から社長職と成り会社経営に携わったことについてお話をいたします。

共催：応用科学学会

第189回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「地球温暖化とその対応」

講師：落合政司氏

(サンケン電気、群馬大学客員教授)

日時：2012年05月25日(金) 13:00-17:00

場所：群馬大学 共同研究イノベーションセンター3F 研修室

概要：1. 地球温暖化と温室効果ガス

- (1) 温室効果
- (2) 地球温暖化
- (3) 地球温暖化による影響・弊害
- (4) 温室効果ガス
- (5) 二酸化炭素の発生
- (6) 二酸化炭素の排出係数
- (7) 二酸化炭素の発生量
- (8) 大気中の二酸化炭素濃度の推移
- (9) 日本の温室効果ガスの排出量(推移)
- (10) 日本の二酸化炭素の排出量の部門別内訳
- (11) 世界の二酸化炭素の排出量
- (12) 世界の二酸化炭素の排出量の推移

2. 日本のエネルギー事情

- (13) 日本の総発電電力量と総需要
- (14) 電力需要の伸び
- (15) 一世帯あたりの家電製品の保有台数
- (16) 発電電力量の伸び
- (17) その他の経済指標(1950年以降)
- (18) 発電別構成比
- (19) 火力発電のランキングサイクル
- (20) 日本の一次エネルギー供給構造
- (21) ちょっと休息：原子力発電の有効性
- (22) 日本の一次エネルギーの総供給量と電力化率

3. CO₂抑制と地球温暖化対策のための法律

- (23) CO₂抑制と地球温暖化対策のための法律

- (24) 地球温暖化対策の推進に関する法律
- (25) エネルギーの使用の合理化に関する法律
- 4. 2050年見通し・今何をすべきか？
 - (26) 2050年見通し・今何をすべきか？
 - (27) 日本のエネルギー分野に関する技術戦略マップ
 - (28) ヒートポンプ（加熱・冷却の効率アップ）
 - (29) クリーンエネルギー自動車
 - (30) 自然エネルギーの活用：太陽光発電、水力発電
 - (31) 完全循環型社会
 - (32) 皆さんにもできること
 - (33) 最後に（まとめ）

第190回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「ISSCC2012 ナイキスト A/D 変換器の研究開発動向」

講師：松浦達治氏

（群馬大学客員教授、ルネサスエレクトロニクス（株））

日時：2012年05月30日（水）15:00~17:00

場所：群馬大学（桐生キャンパス）共同研究イノベーションセンター 3F 研修室

概要：

今年のISSCCで発表されたナイキスト A/D 変換器の研究開発動向を解説する。

パイプライン ADC の発表では、リングアンプというユニークな技術で15bit 20Msps で76.8dB と高いSNDR を5.1mW で得た報告や、パイプライン段の増幅を、疎と密の2回の増幅に分けて最適化して低電力化した Dual Path 方式を提案して10bit 200Msps を5.37mW で実現した例が新しい。

また、ここ数年、逐次比較方式の電力効率の良さが注目されているが動作速度が上げられない

問題があった。逐次比較を2段に使い、段間を電力効率の良いダイナミックアンプで増幅する

パイプライン SAR 方式で11bit 250Msps を1.7mW で実現した例の提案も興味深い。

これらナイキスト A/D 変換方式の発表について解説する。

なお、 $\Delta\Sigma$ A/D 変換方式の高速化やバンドパス方式によるRF対応などの発表は次回に解説する。

第192回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「ISSCC 2012 にみる $\Delta\Sigma$ A/D 変換器の技術開発動向」

講師：松浦達治氏（群馬大学客員教授、ルネサスエレクトロニクス（株））

日時：2012年07月02日（月）16:00-18:00

場所：群馬大学 共同研究イノベーションセンター（桐生キャンパス アクセスマップ 1番） 3F 研修室

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

概要：ISSCC 2012 のデータコンバータ関連では、ナイキスト ADC の他、 $\Delta\Sigma$ A/D 変換器の技術進歩が大きかった。

トピックとしては、

1) ソフトウェア・デファインド・ラジオ(SDR)の実現に向けて、RF 周波数の受信信号をベースバンドに復調すること

く直接デジタル化するバンドパス $\Delta\Sigma$ A/D変換器が多数(3種)発表された。2.4GHz Wi-Fi 信号の20MHzバンド幅を70dB SNDRで、20mWで実現した例や、消費電力は550mWと大きい、中心周波数を0~1GHzと変更でき、150MHzの帯域を74dBのダイナミックレンジで変換する例がある。

2) この他ローパス型でも、信号帯域が25MHz, 36MHz, 60MHzと一昔前では考えられなかった広帯域が、8.5mW, 15mW, 20mWと低電力で、SNDRが68dB, 71dB, 61dBを実現している。サンプリング周波数は500MHz, 3.6GHz, 6GHzと高いが、最近の微細プロセス90nmや45nmであれば実現可能である。すべての発表が離散時間型(スイッチドキャパシタ型)でなく、連続時間型のループフィルタを用いているのも興味深い。

今回はこれらの $\Delta\Sigma$ A/D変換器技術について解説する。

第193回群馬大学アナログ集積回路研究会

講演1:

題目: 「スマートフォンにおける音声ミックスシグナル技術」

講師: 森島守人氏 (ヤマハ(株)半導体事業戦略室)

日時: 2012年07月06日(金) 13:00-14:15

場所: 群馬大学 共同研究イノベーションセンター(桐生キャンパス アクセスマップ 1番) 3F 研修室

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

概要: 近年目覚ましい発展を遂げているスマートフォンの音声CODEC-LSIは多機能で高性能、低消費電力、低コストが要求されています。このLSIには音声用の $\Delta\Sigma$ -ADC, DEM-DAC, DSP, D級SPアンプ, G級HPアンプ, PLL, 地磁気センサーなどが搭載されています。これらのミックスシグナル回路の技術解説と共に、Hafiz 音声のDSP処理について説明します。

講演2

題目: 「直感で理解する電気の基礎と電気数学」

講師: 片倉雅幸氏 (ソニーLSIデザイン)

日時: 2012年07月06日(金) 14:30-17:00

場所: 群馬大学 共同研究イノベーションセンター(桐生キャンパス アクセスマップ 1番) 3F 研修室

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

概要: 電気、電子を学ぶといろいろな理論、それを記述する電気数学に出くわす。数式は物理的な挙動を厳密かつ包括的に表現するには大変に優れた言語であるが、最初に学ぶ人にとっては理解の前に立ちほだかる大きな壁でもある。

いろいろな理屈もよく理解すると大概は絵に描ける(直感としてイメージできる)。絵に描いてみると難解そうな数式が割とシンプルな挙動を表現していることに気付くことがよくある。

本講座では電気の基礎やそれを記述する電気数学について、絵に描ける／直感でイメージさせる、という視点でいくつかのトピックスを取り上げたい。

- ・電気はどう伝わるか

伝送線路、整合と反射、電子は速いのか遅いのか

- ・電気数学の直感的理解

$e^{j\omega t}$ を基本信号として受け入れれば交流理論はシンプルになる

Sinc 関数の話、鈍らせたデジタル信号のスペクトルはどうなる？

Z 変換おさわり

- ・雑音うんちく話

なぜ電力で考える？

1/f ノイズを長い時間で見たらノイズ電力はどうなる？

ショットノイズの式 $2qI$ は簡単に導ける

スイッチトキャパシタのノイズ kT/C ノイズのからくり

- ・企業における技術者像

第194回 群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：LSI テスト技術の基礎（テスト生成手法）と

動向（VLSI Test Symposium 2012 報告）

講師：畠山一実氏

（群馬大学客員教授、奈良先端科学技術大学院大学特任教授）

日時：2012年7月24日（火）13:00-16:00

場所：群馬大学 工学部 3号館 509号室（E大教室）

LSI の幅広い分野への応用が進むとともに、その品質を確保するためのテスト技術の重要性が高まってきています。

本講演では、LSI のテストについて簡単に紹介したのち、LSI テスト技術の基礎として、論理回路のテスト生成手法について詳しく説明します。

さらに、LSI テスト技術の最新動向として、4月に米国で開催された VTS (VLSI Test Symposium) 2012 について報告します。

第195回 群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：システム LSI 設計概論

講師：平田雅規氏

（立命館大学客員教授、STARC OB）

日時：2012年7月25日（水）14:20-15:50

場所：群馬大学 工学部 3号館 509号室（E大教室）

システム LSI とは装置やシステムに必要な機能を集積化した論理集積回路のことです。

演算回路や記憶回路や制御回路などをシリコンのチップに集積化しそれだけでまとまった機能を実現しています。

情報処理装置や通信システム装置から身の回りの情報端末機器まで

様々なエレクトロニクス製品に使われています。

本講演ではシステム LSI の様々な実例を紹介すると共にそれらの内部構成や設計方法などについて解説します。

半導体の専門知識のない大学学部3年生でも理解できるよう基礎的なわかりやすい内容です。

産官学連携 講演会

題目：「公害紛争から見る環境問題」

講師：田口和也氏（総務省 公害等調整委員会）

日時：2012年7月27日（金）15:00-17:00

場所：群馬大学 共同研究イノベーションセンター 3F 研修室
（桐生キャンパス アクセスマップ1番）

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

公害に関しまして下記の内容を分かりやすくお話いたします。

1. 公害紛争とその変化（産業型から都市型・生活型へ）
2. 紛争解決の方法（特にADR機能について）
3. 最近の公害紛争の傾向・特徴
（騒音・低周波音の問題、廃棄物処理を巡る紛争）

ADR：Alternative Dispute Resolution

裁判外紛争解決手続

第196回 群馬大学アナログ集積回路研究会

講演1:

題目：クロックジッタ低減回路の提案と実測検証

講師：新津葵一氏（群馬大学大学院工学研究科 電気電子工学専攻）

日時：2012年7月30日（月）13:30-14:00

場所：群馬大学 共同研究イノベーションセンター 3F 研修室
（桐生キャンパス アクセスマップ1番）

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

下記に発表した内容についてわかりやすくお話しいたします。

K. Niitsu, et. al.,

"A Clock Jitter Reduction Circuit Using Gated Phase Blending
Between Self-Delayed Clock Edges,"

2012 Symposium on VLSI Circuits, Honolulu, Hawaii (June 2012).

講演2:

題目：クロックジッタ低減回路の提案と実測検証

講師：山口隆弘氏（群馬大学客員教授、アドバンテスト研究所）

日時：2012年07月30日（月）14:00?17:00

場所：群馬大学 共同研究イノベーションセンター 3F 研修室
（桐生キャンパス アクセスマップ1番）

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

離散確率（有限個，可算個の単純事象の集合を確率空間とするときの確率）と
連続確率（確率空間が実数）の基礎を論じる。

2項分布，ポアソン分布，サイン波分布，ガウス分布，チェビシェフの不等式，大数の法則，
中心極限定理，ヒストグラム（度数分布曲線，確率密度関数）推定法の限界を論じ，
特性関数を導入する．コンパレータの電圧雑音や伝搬遅延分散や
確率的フラッシュADC（有効ビット数を実現するため必用になるコンパレータ数）も論じる。
Athanasios Papoulis, Probability, Random Variables, and Stochastic
Processes, 1984. McGraw-Hill と

Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, 2006.

Springer (C. M. ビショップ, パターン認識と機械学習: 上/下, シュプリンガー・ジャパ
ン.) をベースにする。

第197回 群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：EMC規格とスイッチング電源 における抑制対策（第2回）

講師：落合政司氏（サンケン電気、群馬大学客員教授）

日時：2012年8月2日（木） 13:00-16:00

場所：群馬大学 共同研究イノベーションセンター 3F 研修室
（桐生キャンパス アクセスマップ1番）

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

EMC規格とスイッチング電源 における抑制対策について 3時間×2回でお話しします。

今回は第2回目です。

1. EMCとは
2. 電子機器のEMC体系図
3. IECの審議体制
4. EMC規格の種類と考え方
5. EMCに関する国際規格と各国の規格
 - 5.1 EMIに関する国際規格と各国の規格
 - 5.2 EMSに関する国際規格と各国の規格
6. テレビに関する高周波 EMC 規格
 - 6.1 電気用品安全法で規定された電源端子に誘起される高周波電圧の許容値
 - 6.2 電気用品安全法で規定された機器外に放射される雑音の電界強度の許容値
 - 6.3 電気用品安全法で規定されたアンテナ端子に誘起される高周波電圧の許容値
7. ノイズの種類と発生源
 - 7.1 メインスイッチ素子(MOSFET)の電圧
 - 7.2 メインスイッチやダイオードによって発生する過渡的な高周波振動
 - 7.3 トランス等の漏洩磁束
 - 7.4 平滑キャパシタの等価直列抵抗(ESR)やインダクタンス成分及びブリッジ整流ダイオードのノイズ
8. 伝導ノイズの発生メカニズムと周波数特性
 - 8.1 コモンモードの伝導ノイズの発生メカニズム
 - 8.2 ノーマルモードの伝導ノイズの発生メカニズム
 - 8.3 伝導ノイズの周波数特性
9. 輻射ノイズの発生メカニズムと周波数特性
 - 9.1 コモンモードの輻射ノイズの発生メカニズム
 - 9.2 ノーマルモードの輻射ノイズの発生メカニズム
 - 9.3 輻射ノイズの周波数特性
10. 伝導ノイズの対策方法
 - 10.1 ソフトスイッチング（共振、部分共振方式）
 - 10.2 スナバーの有効利用
 - 10.3 ソフトリカバリダイオード
 - 10.4 フェライトビーズ（ビーズコア）やコイルの活用
 - 10.5 スwitchングトランスの特性
 - 10.6 プリント配線板の配線等
 - 10.7 ラインフィルター回路
 - 10.8 ホットエンドの浮遊容量
 - 10.9 キャンセル法

10.0 ノイズの平衡化

11. 輻射ノイズの対策方法

11.1 ソフトスイッチング（共振、部分共振方式）

11.2 並列コンデンサの追加:メインスイッチ

11.3 並列コンデンサの追加:二次側ダイオード

11.4 ノイズが流れているループを小さくする。

11.5 配線はできるだけ短くし、より線やシールド線を使う

11.6 フェライトビーズ（ビーズコア）やコイルの活用

11.7 部品や筐体の電磁シールドを行う

付録 1. X コンデンサの接続位置

付録 2. EN61204-3: Low voltage power supplies, d. c. output-Part3:Product EMC standard

付録 3. IEC61204-3Ed.2(2011-06):Low voltage power supplies, d. c. output-Part3:Product EMC standard

付録 4. 情報機器の EMI 規格

第 198 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「半導体メモリの欠陥救済と誤り訂正」

講師： 堀口真志氏 （群馬大学客員教授、ルネサスエレクトロニクス（株））

日時： 2012 年 08 月 06 日（月） 16:10?18:10

場所： 群馬大学 共同研究イノベーションセンター（桐生キャンパス アクセスマップ 1 番） 3F 研修室

概要：

欠陥救済とオンチップ誤り訂正は半導体メモリのハードエラー／ソフトエラー修復のために有効な技術であるが、その設計にはコスト（チップ面積、アクセス時間など）と効果（歩留り向上、エラー率低減）の見積もりが必要である。

本講演では欠陥救済、誤り訂正の概要を紹介し、コスト／効果の見積もり方法について述べる。

関連書籍：

M. Horiguchi, K. Ito,
Nanoscale Memory Repair
Springer (2011).

第 199 回群馬大学アナログ集積回路研究会

講演 1：

題目： 「低雑音増幅回路（Low Noise Amplifier: LNA）とノイズ測定の基礎」

講師： 小室貴紀 先生（神奈川工科大学 教授）

日時： 2012 年 9 月 25 日（火） 13:00-15:00

場所： 群馬大学工学部 3号館509号室（E大教室）

概要：

1. 雑音とは？

雑音の種類、定量的な扱い方

2. 雑音の計り方

簡便な方法から高度な方法まで

3. LNA の設計で回路技術者が出来ること

参考文献：

[1] 小室貴紀

「NF アナライザの動作原理と実測例 ー

知っているようで、知らなかったかも！雑音指数を測る定番測定器」

RFワールド、No.19、CQ出版（2012年）

[2] 小室貴紀

「SA-230F5 とアクティブ入力インピーダンス方式 ー

信号源抵抗 50Ω が発生する熱雑音よりロー・ノイズなアンプのテクノロジー」

RFワールド、No.19、CQ出版（2012年）

講演2：

題目： 「ヘルスケア環境とワイヤレス技術 ーアナログセンサから ICT 機能付加 LSI までー」

講師： 堀越淳 氏（NPO Wireless Brain Network 理事長、群馬大学客員教授）

日時： 2012年9月25日（火） 15：00ー17：00

場所： 群馬大学工学部 3号館509号室（E大教室）

概要：

高齢化社会が間近に迫って、社会における医療費負担の削減対策は急を要し始めています。対策として有効と

予測されているユビキタスヘルスケア／医療を目的とした各種身体情報センサ付きアナログ LSI、データ伝送システムとしての

ワイヤレスシステム LSI 等、多くの関連 LSI が開発されています。人体応用として適用する場合に必要なセンサシステム、

ワイヤレスシステムの必要条件を解説します。海外等で提供されている関連サービスの紹介もする予定です。

第200回群馬大学アナログ集積回路研究会

講演1：

題目： 「ミックスドシグナル LSI アーキテクチャ設計(1)」

講師： 松浦達治 氏（群馬大学客員教授、ルネサスエレクトロニクス（株））

日時： 2012年9月26日（水） 13：00ー15：00

場所： 群馬大学工学部 3号館509号室（E大教室）

概要：

ミックスドシグナル LSI アーキテクチャ設計について2回に分けて講演する。初回は、最近のミックスドシグナル

LSI を分類し、その概要について述べる。無線通信や有線通信の信号処理 LSI は A/D, D/A 変換器を用いたミックスドシグナル

のシステムオンチップ(SoC)の形態をとることが多い。一方、マイクロコンピュータを用いたモーター制御や、電源制御は、

マイコン搭載 A/D 変換器を用いて電流値を測定し、それを PWM(Pulse Width Modulation) で制御信号として返すフィードバック

制御系であり、これもマイコンや周辺アナログチップを含んだミックスドシグナル信号処理系であると言える。

今回はこれらのミックスドシグナル LSI アーキテクチャについて分類し、概観する。

講演2：

「コンピュータの誕生と発展の歴史 ー長短二つの時間軸で考えるー」

山田昭彦 氏 (コンピュータシステム&メディア研究所)

日時: 2012年9月26日(水) 15:00-16:30

場所: 群馬大学工学部 3号館509号室(E大教室)

概要:

コンピュータは約60年前に真空管式電子計算機として米国で誕生したが、機械式の計算機は約400年前の17世紀からすでに使用されていた。

1900年代前半は、アナログ式の機械式微分解析機が大型計算機として活躍した。

電子式になってからは、第1世代の真空管式、第2世代のトランジスタ式、

第3世代の集積回路(IC)式と、ハードウェア技術の進歩により世代ごとに急速に性能が向上してきた。

そして大規模集積回路(LSI)、マイクロプロセッサの出現により、パーソナルコンピュータが誕生した。

最初のマイクロプロセッサ intel4004 (4ビットプロセッサ) は1971年に生まれたので、昨年が誕生40周年にあたる。

その後は、マイクロプロセッサの進歩がコンピュータの発展を支えた。

現在は複数のプロセッサコアをもつマルチコア技術が主流となった。

スーパーコンピュータにおいても非常に多くのプロセッサを接続して性能を向上させる並列方式がとら

れている。

情報処理技術の発展を眺めると、世代変化のような長い期間の時間軸と、実際の回路動作の短い時間単

位の時間軸が存在する。

これまでのコンピュータの発展経緯をこの長短二つの時間軸から眺めてみたい。

関連資料、HPは以下ようになります。

https://www.jstage.jst.go.jp/article/essfr/4/2/4_2_105/_pdf

https://www.jstage.jst.go.jp/article/essfr/3/4/3_4_4_9/_pdf

http://museum.ipsj.or.jp/heritage/2011/ASPET_71_kogakutekimojiyomitorisouchi.htm
|

第201回群馬大学アナログ集積回路研究会

「ひずみ講習会」

東京測器研究所 より

日時: 2012年9月27日(木) 10:00-12:00

場所: 群馬大学工学部 3号館509号室(E大教室)

概要:

「ひずみ測定の基礎」

講義A:「ひずみ測定の概要」10:00~11:00

1. ひずみゲージの原理

担当: 企画技術課 篠田 (開発部SG開発室 荒井)

2. ひずみゲージ式変換器の原理

担当: 開発部TR・AP開発室 安原

講義B:「ひずみ測定器の原理」11:10~12:00

担当: 製造部製造第2課 小林

第202回群馬大学アナログ集積回路研究会

「スイッチングトランスの原理と設計法(第1回)」

落合政司 氏 (サンケン電気、群馬大学客員教授)

日時: 2012年9月28日(金) 13:00-16:00

場所： 群馬大学工学部 3号館509号室 (E大教室)

概要：

下記の内容を

3h×2回+2h×1回の計3回でお話しします。

今回は第1回目です。

1. トランスとコイルの働き
 1. 1 トランスの働き
 1. 2 コイルの働き
2. トランスとコイルの電磁気学 (基礎理論)
 2. 1 電磁誘導とは?
 2. 2 オームの法則と磁気回路
 2. 3 電気回路と磁気回路の単位
 2. 4 インダクタンス
 2. 5 電圧と磁束密度
 2. 6 電流と磁束密度
3. トランスの原理
4. 漏洩インダクタンス
5. コアの飽和と突入電流
6. トランスの損失
 6. 1 鉄損
 6. 2 銅損
 6. 2. 1 表皮効果
 6. 2. 2 近接効果
 6. 2. 3 漏洩磁束効果
7. トランスの安全動作領域
8. トランス・コイルに使用する材料と特性
 8. 1 線用銅線
 8. 2 磁性材料
 8. 3 磁性鋼板と用途
 8. 4 フェライトコア
 8. 5 アモルファスコア
9. ギャップ
10. ポビン
 11. 巻線の巻き方
 12. トランスに関する安全規格
 13. チョークコイルの設計法
 13. 1 設計法
 13. 2 設計例
 14. トランスの設計法
 14. 1 設計法
 14. 2 設計例 (フォワード方式スイッチング・レギュレータ)
 15. 加速試験によるトランスの寿命推定
 15. 1 温度と寿命の関係
 15. 2 湿度と寿命の関係
 15. 3 加速試験による寿命推定

第203回群馬大学アナログ集積回路研究会

講演 1 :

題目 : 「MOS モデル中級」

講師 : 岡部裕志郎先生

(マイクロエレクトロニクス講座 群馬大学客員准教授)

日時 : 2012 年 10 月 05 日 (金) 13:00-15:00

場所 :

群馬大学工学部 プロジェクト棟 (桐生キャンパス アクセスマップ 15番) P203教室

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

概要 :

本講演では、主にアナログ回路設計研究関連の大学院生向けに MOSFET の SPICE モデルの内容を説明します。

今や MOSFET はアナログ回路の中心的な存在です。またアナログ回路の開発には高精度な回路シミュレーションが必須です。

この精度を決める MOS モデルを理解しておくことで、アナログ回路の設計技術を向上できます。

内容

1. MOS モデル基礎

回路シミュレーション、SPICE パラメータ、MOS モデル式、CMC

2. MOS モデル概要

CMOS 用、LDMOS (高耐圧 MOS) 用

3. CMOS モデル式

微細 MOS : BSIM3、BSIM4、HiSIM

低電圧用 : EKV、ビニング (Binning)

4. LDMOS (高耐圧 MOS) モデル式

BSIM3 マクロ、HiSIM_HV

講演 2 :

題目 : 「RF アナログ集積回路のための MOSFET モデリング技術」

講師 : 青木均氏

((株) モーデック)

日時 : 2012 年 10 月 05 日 (金) 15:00-17:00

場所 :

群馬大学工学部 プロジェクト棟 (桐生キャンパス アクセスマップ 15番) P203教室

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

概要 :

本講演では、主にアナログ回路設計研究関連の大学院生を対象に、SPICE 用 MOSFET コンパクトモデルの解説と

その効果的な使用方法について紹介します。最初に基礎的な MOSFET デバイスの物性とそのモデル化を解説し、

徐々に先進的なモデリングの内容に入っていきます。最後には DFM (製造を考慮した回路設計) に

重要な統計モデリングについても紹介します。なお聴講者の理解度、希望によりその後お話しする対象デバイスを選択していきます。

アナログ回路設計者にとってシミュレーション精度は大変重要で、特に非線形デバイス

のモデリング精度が支配的なため、
できるだけ実際のアナログ回路シミュレーションで役立つ内容にしたいと考えています。

アウトライン：

* 開始時に聴講者の専門性を考慮し、変更する可能性があります。

1. MOSFET の物性とモデル化の基礎
2. 回路設計者が使用する MOSFET コンパクトモデルの種類と特長
3. RF アナログ CMOS モデリング技術
4. 高耐圧 MOSFET のモデル (選択)
5. ナノテクノロジー対応 MOSFET モデリング
6. 低電圧駆動回路設計のための MOSFET モデル開発 (選択)
7. RF 対応 CMOS 統計解析モデリング

第 204 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「半導体テストシステムにおけるアナログ技術」

講師：中谷隆之氏

(アドバンスアカデミー 代表取締役, 東京電機大学工学部非常勤講師)

日時：2012 年 10 月 11 日 (木) 13:00-15:45

場所：群馬大学工学部 3号館 509号室 (E 大教室)

概要：

SOC の高機能化にともない、半導体テストシステム (以下 LSI テスタ) に要求される機能もますます高度化しています。

デジタルテストスピードは GHz 以上となり、デジタル回路といえアナログ回路設計要素が極めて高くなっています。

また SOC に内蔵される様々なアナログ機能を試験するため、LSI テスタには高度なアナログ機能が搭載されています。

LSI テスタはアナログ技術が極めて重要です。また高精度化のためにはデジタル・アシスト・アナログの考えも重要です。

本セミナーでは LSI テスタに搭載されているこれら各種アナログ技術について概説します。

目次 (予定)

1) LSI テスタについて

- ・ LSI テスタ概要と構成

2) LSI テスタにおけるアナログ技術

- ・ 使われているところとアナログ技術の重要性

2-1) デジタルテスト機能部におけるアナログ回路

- ・ 高速高精度タイミングジェネレータ技術 (ASIC 内搭載技術)
- ・ デジタルドライバ/コンパレータ部におけるアナログ技術
- ・ LSI テスタの精度維持をはかるシステムキャリブレーション技術

2-2) DC 印加 & 測定技術

- ・ 電圧印加電流測定 (VSIM) と電流印加電圧測定 (ISVM)
高速、高精度 DC 印加測定技術

- ・ 150A 以上の大電流デバイス電源
- ・ 高速応答デバイス電源
- ・ デバイス静止電流 (I_{ddq})測定 : ピーク電流測定と微小電流測定

2-3) ミクスドシグナルテスト用任意波形発生と波形解析技術

- ・ オーディオ帯域波形発生と解析
- ・ 通信ベースバンド用波形発生と解析
- ・ RF 信号発生と解析

2-4) その他システムにおけるアナログ技術

- ・ LCD ドライバテスト (超多ピン高精度 DC 電圧測定)
- ・ 高電圧大電流パワー半導体テスト

第 204 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目 : 「半導体テストシステムにおけるアナログ技術」

講師 : 中谷隆之氏

(アドバンテストアカデミー 代表取締役, 東京電機大学理工学部非常勤講師)

日時 : 2012 年 10 月 11 日 (木) 13:00-15:45

場所 : 群馬大学工学部 3号館 509号室 (E 大教室)

概要 :

SOC の高機能化にともない、半導体テストシステム (以下 LSI テスタ) に要求される機能もますます高度化しています。

デジタルテストスピードは GHz 以上となり、デジタル回路といえアナログ回路設計要素が極めて高くなっています。

また SOC に内蔵される様々なアナログ機能を試験するため、LSI テスタには高度なアナログ機能が搭載されています。

LSI テスタはアナログ技術が極めて重要です。また高精度化のためにはデジタル・アシスト・アナログの考えも重要です。

本セミナーでは LSI テスタに搭載されているこれら各種アナログ技術について概説します。

目次 (予定)

- 1) LSI テスタについて
 - ・ LSI テスタ概要と構成
- 2) LSI テスタにおけるアナログ技術
 - ・ 使われているところとアナログ技術の重要性
- 2-1) デジタルテスト機能部におけるアナログ回路
 - ・ 高速高精度タイミングジェネレータ技術 (ASIC 内搭載技術)
 - ・ デジタルドライバ/コンパレータ部におけるアナログ技術
 - ・ LSI テスタの精度維持をはかるシステムキャリブレーション技術
- 2-2) DC 印加&測定技術
 - ・ 電圧印加電流測定 (VSIM) と電流印加電圧測定 (ISVM)
 - ・ 高速、高精度 DC 印加測定技術
 - ・ 150A 以上の大電流デバイス電源
 - ・ 高速応答デバイス電源
 - ・ デバイス静止電流 (I_{ddq})測定 : ピーク電流測定と微小電流測定
- 2-3) ミクスドシグナルテスト用任意波形発生と波形解析技術
 - ・ オーディオ帯域波形発生と解析
 - ・ 通信ベースバンド用波形発生と解析
 - ・ RF 信号発生と解析

2-4) その他システムにおけるアナログ技術

- ・LCDドライバテスト（超多ピン高精度 DC 電圧測定）
- ・高電圧大電流パワー半導体テスト

第205回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「パワーエレクトロニクスのこれまでとこれから」

講師：恩田謙一氏

（群馬大学客員教授、日立研究所）

日時：2012年10月18日（木）14:20-15:50

場所：群馬大学工学部 総合研究棟501教室

概要：

水銀整流器の時代から、半導体素子を用いた電力変換の時代へと遷移した1960年代は、パワーエレクトロニクスの第二の黎明期と呼ばれる。以来、幾多の研究、開発の歴史を刻み、半世紀が経過した。

現在では、我々の周囲に様々なパワーエレクトロニクス関連機器、システムが存在し、その市場も拡大の一途を辿っている。

しかし、一方では技術的成熟感が漂い始め、新しい方向の模索も始まっている。

そこで、パワーエレクトロニクスのこれまでを振り返ると共に、現在を俯瞰し、

今後更なる発展を図るにはどうすれば良いか考察してみる。

第206回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「スイッチングトランスの原理と設計法（第2回）」

講師：落合政司氏

（サンケン電気、群馬大学客員教授）

日時：2012年10月26日（金）12:45-15:45

場所：群馬大学 共同研究イノベーションセンター（桐生キャンパス アクセスマップ 1番） 3F 研修室

概要：

下記の内容を

3h×2回+2h×1回の計3回でお話しします。

今回は第2回目です。

1. トランスとコイルの働き
 1. 1 トランスの働き
 1. 2 コイルの働き
2. トランスとコイルの電磁気学（基礎理論）
 2. 1 電磁誘導とは？
 2. 2 オームの法則と磁気回路
 2. 3 電気回路と磁気回路の単位
 2. 4 インダクタンス
 2. 5 電圧と磁束密度
 2. 6 電流と磁束密度
3. トランスの原理
4. 漏洩インダクタンス
5. コアの飽和と突入電流
6. トランスの損失
 6. 1 鉄損

- 6. 2 銅損
 - 6. 2. 1 表皮効果
 - 6. 2. 2 近接効果
 - 6. 2. 3 漏洩磁束効果
- 7. トランスの安全動作領域
- 8. トランス・コイルに使用する材料と特性
 - 8. 1 線用銅線
 - 8. 2 磁性材料
 - 8. 3 磁性鋼板と用途
 - 8. 4 フェライトコア
 - 8. 5 アモルファスコア
- 9. ギャップ
- 10. ボビン
- 11. 巻線の巻き方
- 12. トランスに関する安全規格
- 13. チョークコイルの設計法
 - 13. 1 設計法
 - 13. 2 設計例
- 14. トランスの設計法
 - 14. 1 設計法
 - 14. 2 設計例 (フォワード方式スイッチングレギュレータ)
- 15. 加速試験によるトランスの寿命推定
 - 15. 1 温度と寿命の関係
 - 15. 2 湿度と寿命の関係
 - 15. 3 加速試験による寿命推定

第207回群馬大学アナログ集積回路研究会

講演1:

題目: 「SAR ADC Self-Testing and Calibration Techniques」

講師: 黄俊郎 (Prof. Jiun-Lang Huang) 先生

(国立台湾大学 National Taiwan University)

日時: 2012年11月19日(月) 13:00~14:30

場所: 群馬大学 共同研究イノベーションセンター

(桐生キャンパス アクセスマップ 1番) 3F 研修室

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

概要:

SAR ADC is a popular analog-to-digital conversion technique due to its low power consumption and small footprint.

For charge redistribution SAR ADC, capacitor mismatch is the major linearity limiter which should be not only tested but also calibrated.

In this talk, we will present SAR ADC self-testing and calibration techniques; the goal is to reduce manufacturing test cost and improve yield.

講演2:

題目: 「Real-Time Testing Method for High-Speed Multi-Level Signal Interface」

講師： 石田雅裕 (Masahiro Ishida) 氏 (Advantest Corp.)
日時： 2012年11月19日(月) 14:30~15:00
場所： 群馬大学 共同研究イノベーションセンター
(桐生キャンパス アクセスマップ 1番) 3F 研修室
<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

概要：

In this presentation, we propose a real-time testing method for multi-level signal interface. It utilizes multi-level drivers that can modulate output voltage and multi-level comparators based on a dynamic threshold concept. Experimental results are discussed with a prototype circuit that demonstrates the proposed concept applied to a 16-Gbps 4-PAM test system. Applications of the proposed method are also discussed.
Note: The presentation contents are awarded as ITC2011 Best Paper

第208回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「スイッチングトランスの原理と設計法 (第3回)」
講師： 落合政司氏 (サンケン電気、群馬大学客員教授)
日時： 2012年11月30日(金) 12:45?14:45
場所： 群馬大学 共同研究イノベーションセンター
(桐生キャンパス アクセスマップ 1番) 3F 研修室
<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

概要： 下記の内容を
3h×2回+2h×1回の計3回でお話しします。
今回は第3回目です。

1. トランスとコイルの働き
 1. 1 トランスの働き
 1. 2 コイルの働き
2. トランスとコイルの電磁気学 (基礎理論)
 2. 1 電磁誘導とは?
 2. 2 オームの法則と磁気回路
 2. 3 電気回路と磁気回路の単位
 2. 4 インダクタンス
 2. 5 電圧と磁束密度
 2. 6 電流と磁束密度
3. トランスの原理
4. 漏洩インダクタンス
5. コアの飽和と突入電流
6. トランスの損失
 6. 1 鉄損
 6. 2 銅損
 6. 2. 1 表皮効果
 6. 2. 2 近接効果
 6. 2. 3 漏洩磁束効果
7. トランスの安全動作領域

- 8. トランス・コイルに使用する材料と特性
 - 8. 1 線用銅線
 - 8. 2 磁性材料
 - 8. 3 磁性鋼板と用途
 - 8. 4 フェライトコア
 - 8. 5 アモルファスコア
- 9. ギャップ
- 10. ポビン
- 11. 巻線の巻き方
- 12. トランスに関する安全規格
- 13. チョークコイルの設計法
 - 13. 1 設計法
 - 13. 2 設計例
- 14. トランスの設計法
 - 14. 1 設計法
 - 14. 2 設計例（フォワード方式スイッチングレギュレータ）
- 15. 加速試験によるトランスの寿命推定
 - 15. 1 温度と寿命の関係
 - 15. 2 湿度と寿命の関係
 - 15. 3 加速試験による寿命推定

第209回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：LSI テスト技術の基礎（テスト容易化設計）と動向（ITC2012 報告）

講師： 畠山一実先生

（群馬大学客員教授、奈良先端科学技術大学院大学特任教授）

日時：2012年12月17日（月） 14:20-17:20

場所：群馬大学 共同研究イノベーションセンター（桐生キャンパス アクセスマップ
1番） 3F 研修室

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

概要：

LSI の応用分野の拡大に伴って、その品質を確保するためのテスト技術の重要性がますます高まってきました。本講演では、LSI テスト技術の基礎としては、前回（2012年7月14日）の論理回路のテスト生成手法に続いて、論理回路のテスト容易化設計手法について詳しく説明します。さらに、LSI テスト技術の最新動向としては、2012年11月に米国で開催されたLSI テスト関係の最大の国際学会 ITC (IEEE International Test Conference) 2012 について報告します。

参考：

ITC 2012 関連ウェブサイト

<http://www.itctestweek.org/>

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/EVENT/20121107/249849/>

第210回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「低電圧・高精度 CMOS バンドギャップレファレンス回路」

講師： 堀口真志氏（群馬大学客員教授）

日時：2013年01月11日（金） 16:00-17:30

場所：群馬大学工学部総合研究棟 502 教室

概要：

バンドギャップレファレンス回路 (BGR 回路) は、LSI 上で基準電圧を発生するために広く用いられている。

近年の低電圧化に伴い BGR 回路にも低電圧動作が要求され、それと同時に電圧ばらつきや温度ドリフトの小さい回路が求められている。

本講演では、低電圧動作 (<1V) と高精度 (電圧ばらつき 1%、温度ドリフト 1mV 以内) とを同時に実現する回路を紹介する。

第 2 1 1 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：ミックスドシグナル LSI アーキテクチャ設計 (2)

-AD/DA とアナログフィルタ、デジタルフィルタ-

講師：松浦達治氏 (群馬大学客員教授、科学技術振興機構)

日時： 2013 年 01 月 21 日 (月) 15:00-17:00

場所： 群馬大学 共同研究イノベーションセンター (桐生キャンパス アクセスマップ 1 番) 3F 研修室

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

概要：

ミックスドシグナル LSI のアーキテクチャでは、AD/DA 変換器とアナログフィルタ、デジタルフィルタを組み合わせて信号処理系が組み立てられる。

本講演では、有線通信や無線通信のアナログフロントエンドを念頭に、アナログフィルタとデジタルフィルタそして AD/DA 変換器の分解能を含めて、どのようにシステム設計すべきか考える。

初心者の質問には、サンプリング定理によれば、信号帯域の 2 倍の周波数でサンプリングすればよい、といわれるが本当に 2 倍に設定するのか? などがあるが、これらに答える。またシステムのスペックからどのように要素回路のスペックに落とすのか、ミックスドシグナルのプロセスで、アナログフィルタやデジタルフィルタをどのように作るのか、その面積や電力は? などについて解説を試みる。

第 2 1 2 回 群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： LSI テスト技術の基礎から先端まで

講師：畠山一実先生

(群馬大学客員教授、奈良先端科学技術大学院大学特任教授)

日時： 2013 年 2 月 6 日 (水) 12:40-15:50

場所： 群馬大学工学部 総合研究棟 402 号室

概要：

LSI の応用分野の拡大に伴って、その品質を確保するためのテスト技術の重要性がますます高まっています。

本講演の前半では、LSI テスト技術の基礎として、論理回路のテスト生成手法及びテスト容易化設計の基本的な内容について説明します。

後半では、LSI テストの先端技術の例として、低電力設計対応テスト技術について紹介しません。

第 2 1 3 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「非 2 進デジタル補正 A/D 変換器の研究開発動向」

講師： 松浦達治氏

(群馬大学客員教授、科学技術振興機構)

日時： 2013年03月27日(水) 15:00-17:00

場所： 群馬大学工学部 3号館509号室 (E大教室)

概要：

CMOS A/D変換器の設計では、微細化プロセスを用いると、電源電圧の低下、デバイスミスマッチ、アンプの基本利得低下などにより精度劣化の心配がある。

この問題に対してアナログ回路の設計だけで精度を保証するのではなく、デジタルアシスト、つまりデジタル回路による信号処理を援用して精度を回復する研究が各種行われている。

本講演ではデジタルアシスト技術のうち、非2進の重みを使った変換器の研究開発についてレビューする。

逐次比較型、パイプライン型、サイクリック型 A/D 変換器では、2進重みの容量アレイ、または正確に2倍のゲインのアンプを使って A/D 変換を行うが、10bit 以上を狙うと、ミスマッチやオフセットにより精度が劣化する。

むしろ積極的に2進でない重みを使って、変換に冗長範囲を持たせ、誤差をデジタルで補正することにより精度を回復するのが非2進変換器である。

この技術により、比較器の判定誤りによる誤差を後の変換ステップで修正したり、または直線性誤差を補正して高精度 A/D 変換器を実現できる。

ただしそのために誤差を測定するキャリブレーションの手法を組込んだり、キャリブレーション時間が必要であったり、デジタル回路規模が増えるといった課題もあり、本講演ではこれらの課題と提案されている技術について紹介する。

その一つの例であるサイクリック A/D 変換器ではベータ変換 ($\beta = \text{Radix} < 2$) によって精度を回復する技術についても紹介する。

第214回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：

講演1「Post-Silicon Jitter Measurements」

講演2「A New Procedure for Measuring High-Accuracy Probability Density Functions」

講師： 山口隆弘氏

(群馬大学客員教授、アドバンテスト研究所)

日時： 2013年04月03日(水) 14:00-17:00

場所：

群馬大学工学部 3号館509号室 (E大教室)

概要：

講演1：「Post-Silicon Jitter Measurements」

本講演では下記での発表内容を丁寧に説明する。

[1] K. Niitsu, T. J. Yamaguchi, M. Ishida, H. Kobayashi,

” Post-Silicon Jitter Measurements” ,

The 21st IEEE Asian Test Symposium, Niigata, Japan (Nov. 2012).

本講演は確率の基礎理論、標本平均や2つの確率変数の和、を概説する。さらに、これらの基礎理論を応用した低位相雑音のクロック・ソースやタイミングジッタを測定回路の最新アーキテクチャを紹介する。これらのアーキテクチャは、CMOS や SiGe BiCMOS 回路として実現されている。

This paper reviews the theory and introduces the architecture for

a clock source with low phase noise and for measuring timing jitter.

This approach utilizes a sample mean and sum of two random variables,

and can be implemented in CMOS or SiGe BiCMOS circuits.

講演2 : 「A New Procedure for Measuring High-Accuracy Probability Density Functions」

本講演では下記での発表内容を丁寧に説明する。

[2] Takahiro YAMAGUCHI, Kunihiro ASADA, Kiichi NIITSU, Mohamed ABBAS, Satoshi KOMATSU, Haruo KOBAYASHI, Jose MOREIRA

” A New Procedure for Measuring High-Accuracy Probability Density Functions”, The 21st IEEE Asian Test Symposium, Niigata, Japan (Nov. 2012).

本講演は高分解能な確率密度関数を計算するあたらしい処理手順を提案する。算出される確率密度関数は、不規則誤差がなく、偏り誤差もほぼゼロである。提案処理手順は、16ビットADCやランダムジッタや65nm CMOSフラッシュTDCをもちいて実験的に検証された。

This paper proposes a new procedure for calculating high-accuracy random-error free and nearly bias-error free PDF estimates. The procedure is verified experimentally using random jitter and a 16-bit ADC.

第215回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「電流共振形コンバータの設計法（1）」

講師： 落合政司氏

（サンケン電気、群馬大学客員教授）

日時： 2013年04月18日（木）13:00-16:00

場所：

群馬大学 共同研究イノベーションセンター（桐生キャンパス アクセスマップ 1番）
3F 研修室

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

概要：

記内容を2回でお話しします。今回は第1回目です。

電流共振形コンバータの設計法」の内容

・基礎理論（予備知識）

1. 構成と特徴
2. 一周期間の動作
3. 出力電圧の制御
4. トランス励磁電流と最大磁束密度
5. コアの大きさと出力電力
6. PC47材のコア損失
7. 巻線の損失（直流抵抗損と表皮効果）

・設計法

8. 設計法
9. 最大効率を得るためには？

共催： 応用科学学会

<http://www.ohyokagaku.org/>

第216回群馬大学アナログ集積回路研究

題目： 「初めてのデバイスモデリング（半導体デバイスモデリングの基礎）」

講師： 青木均氏

（モーデック、群馬大学客員教授）

日時： 2013年04月19日（金） 10:00-12:30

場所：

群馬大学 共同研究イノベーションセンター（桐生キャンパス アクセスマップ 1番）
3F 研修室

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

概要：

大学院生、若手技術者向けに“デバイスモデリングとは何をする物か知らない”，“回路設計をEDA（Engineering Design Automation）ツール上のSPICE系シミュレータを使って行っているが，使用するデバイスエレメントのことなど考えずに，シミュレーション結果を信用している”という方のために，わかりやすく解説いたします。概要は以下のようになります。

1. 回路シミュレータ SPICE の仕組み（実際に SPICE を使用して解説します）
 2. 受動素子と能動素子のモデル（ホワイトボード，SPICE ソースコードで説明します）
 3. Cコードモデルと Verilog-A モデル（SPICE ソースコードで説明します）
 4. トランジスタモデルの種類（JFET，MOSFET，SOI-MOSFET，LD-MOS，HV-MOS，BJT，GaAs HEMT，TFT，…）
 5. MOSFET モデルの基礎物性とモデル化
 6. サブミクロン/ナノメータ MOS 用モデル概要
- * 4, 5, 6はパワーポイントにて説明します。

第217回 群馬大学アナログ集積回路研究会

ISSCC 2013 にみる集積化データコンバータの技術動向 (1)

- 主に「データコンバータ技術」のセッション15から -

講師：松浦達治氏（群馬大学客員教授、科学技術振興機構）

日時：2013年05月10日（金） 15:00-17:00

場所：群馬大学（桐生キャンパス）共同研究イノベーションセンター3F 研修室

概要：集積化データコンバータの研究開発動向について ISSCC の学会発表を元に2回に分けて概観する。初回は主にセッション15の「データコンバータ技術」の話題を取り上げる。本分野の近年のトピックは、1) 逐次比較 A/D 変換方式、2) デジタルアシスト A/D 変換方式の進展、である。

このうち逐次比較はアンプを使わないため微細化に適するが、今年は DAC を2件含めたデータコンバータ発表15件のうち8件が逐次比較 ADC 方式に関連するものであった。

セッション15の発表では、逐次比較は高精度化が比較的苦手であるが、Panasonic から71dBの高SNDRを50Mspsの高速で4.2mEの低電力で達成した報告がある。これは3つの技術：比較器出力の適応平均化、熱雑音の適切なバンド制限、容量アレイのミスマッチで発生するスプリアスをノイズシェーピングディザで拡散する技術、で達成されている。

デジタルアシスト技術では、低電圧微細化プロセスでは、オペアンプの利得が下がり高精度・高速のパイプライン ADC などの設計が難しくなるが、低利得のオペアンプでもそのゲインと非線形性から発生する誤差を補助アンプを用いてデジタルアシストで補正する方法を提案し、14bit 60MS/s の ADC に適用した例を発表している。

このほか、逐次比較 ADC とインクリメンタル $\Delta \Sigma$ ADC を組み合わせて20bit 6ppm INL, 1uV オフセットを達成した Yonsei 大学、Delft 大学の報告などがあり、それぞれ簡単に紹介する。

内容目次：

1. データコンバータ分野の全体的な開発動向
2. ISSCC 2013 での ADC 発表まとめ

3. 主にセッション 15 の発表について

第 218 回 群馬大学アナログ集積回路研究会

電流共振形コンバータの設計法 (2)

講師： 落合政司氏 (サンケン電気、群馬大学客員教授)

日時： 2013 年 5 月 17 日 (金) 13:00-15:00

場所： 群馬大学 (桐生キャンパス) 共同研究イノベーションセンター 3F 研修室

概要： 記内容を 2 回でお話しします。今回は第 2 回目です。

「電流共振形コンバータの設計法」の内容

・基礎理論 (予備知識)

1. 構成と特徴
2. 一周期間の動作
3. 出力電圧の制御
4. トランス励磁電流と最大磁束密度
5. コアの大きさと出力電力
6. PC47 材のコア損失
7. 巻線の損失 (直流抵抗損と表皮効果)

・設計法

8. 設計法
9. 最大効率を得るためには?

第 220 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「ISSCC 2013 にみる集積化データコンバータの技術動向 (2) ——主に「高速データコンバータ」のセッション 26 から——」

講師： 松浦達治氏

(群馬大学客員教授、科学技術振興機構)

日時： 2013 年 05 月 24 日 (金) 15:00?17:00

場所： 群馬大学 共同研究イノベーションセンター (桐生キャンパス アクセスマップ 1 番) 3F 研修室

概要：

集積化データコンバータの研究開発動向について ISSCC の学会発表を元に 2 回に分けて概観する。

2 回目は主にセッション 26 の「高速データコンバータ」の話題を取り上げる。

本分野の近年のトピックは、1) 逐次比較 A/D 変換方式、2) デジタルアシスト A/D 変換方式の進展、である。

逐次比較の高速化では、インターリーブをしないシングルチャンネル逐次比較で、8bit, 3.1mW で、1.2GSample/sec を達成した ADC が IBM から発表された。

32nm プロセスを使って、単一チャンネルの SAR-ADC として世界最高速度を達成している。

デジタルアシスト技術では、高速 ADC の発表 6 件のうち、1 件がフラッシュ ADC で、他の 4 件は何らかの形で複数の ADC を並列に用いてタイムインターリーブ駆動することで高速化を実現している。タイムインターリーブは高速になるが、並列化したチャンネル間のゲイン、オフセットなどのミスマッチにより精度が劣化してしまう。

何らかの形のデジタルアシストを用いるのが当たり前になっている。

例えば、測定機用の高速・高精度 A/D 変換器を実現するために Agilent はデジタルキャリアプレーションをふんだんに用いることで、14bit

2. 5Gsp/s の 23.9W のパイプライン A/D 変換器で、歪もデジタルで補正する変換器を発表した。

このほか、ノンバイナリー方式を用いてキャリブレーションにより精度を補正するなど、アシスト方式も進んでいる。

これらの技術についてそれぞれ簡単に紹介する。

内容目次：

1. データコンバータ分野の全体的な開発動向
2. ISSCC 2013 での ADC 発表まとめ
3. 主にセッション 26 の発表について

第 2 2 1 回群馬大学アナログ集積回路研究会のご案内

題目：「BSIM3/4 を用いた RF-MOSFET モデリング技術（中級）」

講師：青木均氏

（モーデック、群馬大学客員教授）

日時：2013 年 06 月 26 日（水） 15:00-17:00

場所：群馬大学 共同研究イノベーションセンター（桐生キャンパス アクセスマップ 1 番） 3F 研修室

概要：

本講演では、BSIM モデルを使用して回路設計を行っている方、ある程度 BSIM モデルのモデルパラメータ抽出に携わったことがある方、または、初歩的な SPICE モデルについて学習された方を対象にして、アナログ集積回路の RF モデリングについてお話しします。

重要点につきましては、特に丁寧に解説いたします。

言及予定の主な項目は以下のようになります（変更の可能性有）。

目次：

直流特性での着目点

ゲート抵抗

NQS (Non-Quasi-Static) 効果

Extrinsic 容量

基板ネットワーク

寄生インダクタンス

自己発熱効果

RF ノイズ

BSIM3/4 マルチフィンガー-MOSFET モデリング

第 2 2 3 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「次世代医療診断向けデジタルアシスト高性能 A/D 変換技術」

講師：大島俊氏

（日立製作所 中央研究所）

日時：2013 年 07 月 19 日（金） 15:00-17:00

場所：群馬大学工学部（桐生キャンパス）総合研究棟 502 号室

概要：

1. さまざまな医療診断装置とそのセンサ部&検出回路部の構成

- 2. 超音波診断装置とデジタルアシスト型パイプライン A/D 変換器
 - 2-1 超音波診断装置のしくみ
 - 2-2 パイプライン A/D 変換器の参照 D/A 併用型デジタル補正方式
 - 2-3 パイプライン A/D 変換器の参照信号レス・デジタル補正方式
 - 2-4 デジタルアシスト型パイプライン A/D 変換器の設計の実例
 - 3. X線CT装置とデジタルアシスト型逐次比較 A/D 変換器
 - 3-1 X線CT/PET/SPECT装置のしくみ
 - 3-2 逐次比較 A/D 変換器の超高精度デジタル補正方式
 - 4. 電子顕微鏡とデジタルアシスト型超高性能 A/D 変換器
 - 4-1 走査型電子顕微鏡(SEM)のしくみ
 - 4-2 デジタルアシスト型超高性能タイムインタリーブ A/D 変換器
 - 5. 医療用無線とデジタルアシスト型 A/D 変換器
 - 5-1 生体情報モニタ用無線システムの構成
 - 5-2 デジタルアシスト型サブサンプリング・タイムインタリーブ A/D 変換器
- 共催： 応用科学学会

第224回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「スイッチング電源回路の基礎」

講師： 小堀康功先生

(群馬大学 客員教授、小山高専 教授)

日時： 2013年07月23日(火) 14:20-17:30

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス) 総合研究棟 402号室

概要：

- 1. 基本パワー素子
 - 1.1 パワーデバイス
 - 1.2 受動素子
- 2. DC-DC スwitching電源技術
 - 2.1 コイル動作の基礎
 - 2.2 高速スイッチング動作
 - 2.3 基本3方式電源の概要
 - 2.4 スwitching電源の動作解析
 - 2.5 電流不連続モード
- 3. 絶縁型 AC-DC スwitching電源技術
 - 3.1 絶縁型スイッチング電源の概要
 - 3.2 フライバック・コンバータ
 - 3.3 フォワード・コンバータ
 - 3.4 その他のコンバータ
- 4. スwitching電源の基本制御方式
 - 4.1 電圧モード制御と電流モード制御
 - 4.2 制御特性の測定法
 - 4.3 性能改善手法
- 5. スwitching電源の効率
 - 5.1 損失の種類
 - 5.2 負荷電流と効率

第225回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「LSI テスト技術の基礎(テスト生成手法)と動向(VTS2013 報告)」

講師： 畠山一実先生

(群馬大学 客員教授、奈良先端科学技術大学院大学 特任教授)

日時： 2013 年 07 月 25 日 (木) 13:00-16:00

場所： 群馬大学理工学部 (桐生キャンパス) 総合研究棟 402 号室

概要：

LSI の幅広い分野への応用が進むとともに、その品質を確保するためのテスト技術の重要性が高まっています。

本講演では、LSI のテストについて簡単に紹介したのち、LSI テスト技術の基礎として、論理回路のテスト生成手法について詳しく説明します。

さらに、LSI テスト技術の最新動向として、5 月に米国で開催された VTS (VLSI Test Symposium) 2013 について報告します。

第 2 2 6 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「アナログ設計者のための Verilog-A 入門」

講師： 鈴木彰氏

(匠ソリューションズ)

日時： 2013 年 08 月 07 日 (水) 13:00-14:30

場所： 群馬大学 共同研究イノベーションセンター (桐生キャンパス) 3F 研修室

概要：

下記のように、Verilog-A の使い方や回路モデルについてご説明いたします。

1. Verilog-A の概要
2. Verilog-A の基本構造
3. アナログ演算子とアナログイベント
4. 階層構造とテストベンチ
5. Verilog-A の回路モデル

第 2 2 7 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「電源回路の基礎とスイッチングコンバータの原理 (2)」

講師： 落合政司氏

(サンケン電気、群馬大学客員教授)

日時： 2013 年 08 月 09 日 (金) 13:00-16:00

場所： 群馬大学 共同研究イノベーションセンター (桐生キャンパス) 3F 研修室

概要：

下記の内容を 3 時間 x 3 回でお話しします。

今回はその第 2 回目です。

1. 電源回路の役目
2. スwitching 電源回路の使用例
3. 電源回路の構成と各部品の役目
4. 定電圧回路 (電圧安定回路)
 - 4.1 シリーズレギュレータ
 - 4.2 スwitching レギュレータ
5. スwitching コンバータ (スwitching レギュレータ) の代表的な回路方式
6. チョップパ方式非絶縁形コンバータ
 - 6.1 降圧形 (Buck 形、カレントステップアップ形) コンバータ

- 6.2 昇圧形 (Boost 形、ボルテージステップアップ形) コンバータ
- 6.3 昇降圧形 (Buck Boost 形、極性反転形) コンバータ
- 6.4 その他のコンバータ
 - 6.4.1 CUK コンバータ
 - 6.4.2 SEPIC コンバータ
 - 6.4.3 ZETA コンバータ
- 7. 非共振(矩形波)絶縁形コンバータ
 - 7.1 リンギングチョーク形コンバータ (RCC)
 - 7.2 フライバック形 (オンオフ形、他励式フライバック形) コンバータ
 - 7.3 フォワード形 (オンオフ形)コンバータ
 - 7.4 プッシュプル形 (センタータップ形)コンバータ
 - 7.5 ハーフブリッジ形コンバータ
 - 7.6 フルブリッジ形コンバータ
 - 7.7 その他のコンバータ
 - 7.7.1 ダブルエンドフォワード形コンバータ
 - 7.7.2 ロイヤールコンバータ/ジェンセンコンバータ
 - 7.7.3 昇圧プッシュプル形コンバータ
 - 7.7.4 2トランスフォワード形コンバータ
 - 7.7.5 絶縁形 CUK・CEPIC・ZETA コンバータ
- 8. 共振非絶縁形コンバータ
 - 8.1 半波電流共振形降圧コンバータ
 - 8.2 全波電流共振形降圧コンバータ
 - 8.3 半波電圧共振形降圧コンバータ
 - 8.4 全波電圧共振形降圧コンバータ
 - 8.5 電流共振形降圧コンバータと電圧共振形降圧コンバータの特性比較
 - 8.6 その他のコンバータ
 - 8.6.1 インダクタンス転流形降圧コンバータ
 - 8.6.2 部分(疑似)共振形降圧コンバータ
- 9. 共振絶縁形コンバータ
 - 9.1 電圧共振フライバック形コンバータ (1石電圧共振回路)
 - 9.2 電流共振形コンバータ : SMZ コンバータ
(Soft-switched Multi-resonant Zero-cross) コンバータ
 - 9.3 電流共振ハーフブリッジ形コンバータ
 - 9.4 部分共振形コンバータ 1
 - 9.5 部分共振形コンバータ 2
 - 9.6 アクティブクランプフォワード形コンバータ
 - 9.7 位相制御ブリッジコンバータ
 - 9.8 正弦波共振コンバータ
 - 9.9 TESLA コンバータ
 - 9.10 BHB (Boost Half Bridge) コンバータ
 - 9.11 補助スイッチ付きソフトスイッチングフォワード形コンバータ
 - 9.12 その他共振コンバータ
 - 9.12.1 補助スイッチ付きソフトスイッチング昇圧形コンバータ
 - 9.12.2 E級コンバータ (全共振コンバータ)

共催： 応用科学学会

第228回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「高耐圧 MOSFET モデリング技術の基礎と応用」

講師：青木均氏

(モーデック、群馬大学客員教授)

日時：2013年08月27日(火) 15:00-17:00

場所：

群馬大学 共同研究イノベーションセンター(桐生キャンパス アクセスマップ 1番)
3F 研修室

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

概要：

デジタル・アナログの回路設計で用いられている MOSFET は、比較的低耐圧の物ですが、集積回路の出力段に用いられる MOSFET には、HV-MOS などの高耐圧 MOSFET が使われる場合もあります。また、大電流・大電圧を扱うデスクリートデバイスでは DMOS, LD-MOS が多く用いられています。このような高耐圧 MOS のシミュレーションに、通常の MOSFET モデルを用いるのは困難です。本セミナーでは、このような MOSFET のモデリングについて基礎的な内容を中心にわかりやすく解説し、実際の応用にも少し触れます。ですので MOSFET のモデリングについて基礎的な内容のある程度理解された技術者、学生の方々が対象になります。以下がアウトラインになりますが、変更の可能性があります。

高耐圧 MOSFET の種類

高耐圧 MOSFET の特徴

高耐圧 MOSFET の構造

高耐圧 MOSFET の基礎物性と等価回路

自己発熱現象のモデル化

基礎的な MOSFET モデルを使った簡易的な高耐圧 MOSFET モデリング (HV MOS, LDMOS, IGBT, SiC-JFET)

まとめ

第229回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「電源回路の基礎とスイッチングコンバータの原理 (3)」

講師：落合政司氏

(サンケン電気、群馬大学客員教授)

日時：2013年09月06日(金) 13:00-16:00

場所：

群馬大学 共同研究イノベーションセンター(桐生キャンパス アクセスマップ 1番)
3F 研修室

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

概要：

下記の内容を3時間×3回でお話しします。

今回はその第3回目です。

1. 電源回路の役目
2. スwitchング電源回路の使用例
3. 電源回路の構成と各部品の役目
4. 定電圧回路(電圧安定回路)

- 4.1 シリーズレギュレータ
- 4.2 スイッチングレギュレータ
- 5. スイッチングコンバータ(スイッチングレギュレータ)の代表的な回路方式
- 6. チョップ方式非絶縁形コンバータ
 - 6.1 降圧形 (Buck 形、カレントステップアップ形) コンバータ
 - 6.2 昇圧形 (Boost 形、ボルテージステップアップ形) コンバータ
 - 6.3 昇降圧形 (Buck Boost 形、極性反転形) コンバータ
 - 6.4 その他のコンバータ
 - 6.4.1 CUK コンバータ
 - 6.4.2 SEPIC コンバータ
 - 6.4.3 ZETA コンバータ
- 7. 非共振(矩形波)絶縁形コンバータ
 - 7.1 リンギングチョーク形コンバータ (RCC)
 - 7.2 フライバック形 (オンオフ形、他励式フライバック形) コンバータ
 - 7.3 フォワード形 (オンオフ形)コンバータ
 - 7.4 プッシュプル形 (センタータップ形)コンバータ
 - 7.5 ハーフブリッジ形コンバータ
 - 7.6 フルブリッジ形コンバータ
 - 7.7 その他のコンバータ
 - 7.7.1 ダブルエンドフォワード形コンバータ
 - 7.7.2 ロイヤールコンバータ/ジェンセンコンバータ
 - 7.7.3 昇圧プッシュプル形コンバータ
 - 7.7.4 2トランスフォワード形コンバータ
 - 7.7.5 絶縁形 CUK・CEPIC・ZETA コンバータ
- 8. 共振非絶縁形コンバータ
 - 8.1 半波電流共振形降圧コンバータ
 - 8.2 全波電流共振形降圧コンバータ
 - 8.3 半波電圧共振形降圧コンバータ
 - 8.4 全波電圧共振形降圧コンバータ
 - 8.5 電流共振形降圧コンバータと電圧共振形降圧コンバータの特性比較
 - 8.6 その他のコンバータ
 - 8.6.1 インダクタンス転流形降圧コンバータ
 - 8.6.2 部分(疑似)共振形降圧コンバータ
- 9. 共振絶縁形コンバータ
 - 9.1 電圧共振フライバック形コンバータ (1石電圧共振回路)
 - 9.2 電流共振形コンバータ : SMZ コンバータ
(Soft-switched Multi-resonant Zero-cross) コンバータ
 - 9.3 電流共振ハーフブリッジ形コンバータ
 - 9.4 部分共振形コンバータ 1
 - 9.5 部分共振形コンバータ 2
 - 9.6 アクティブクランプフォワード形コンバータ
 - 9.7 位相制御ブリッジコンバータ
 - 9.8 正弦波共振コンバータ
 - 9.9 TESLA コンバータ
 - 9.10 BHB (Boost Half Bridge) コンバータ
 - 9.11 補助スイッチ付きソフトスイッチングフォワード形コンバータ
 - 9.12 その他共振コンバータ
 - 9.12.1 補助スイッチ付きソフトスイッチング昇圧形コンバータ

9.12.2 E級コンバータ（全共振コンバータ）

共催： 応用科学学会

第230回 群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「 $\Delta\Sigma$ A/D変換器用デシメーションフィルタの設計」

講師： 松浦達治氏

（群馬大学客員教授、科学技術振興機構）

日時： 2013年09月27日（金） 15:00~17:00

場所： 群馬大学 理工学部（桐生キャンパス）3号館 509号室

概要：

$\Delta\Sigma$ ADCは、アナログ回路素子の精度をそれ程高めなくても、高精度なデジタル変換結果が得られることが知られている。

これは $\Delta\Sigma$ 変調器が、オーバーサンプリングとノイズシェーピングによって、低周波アナログ信号を出力パルスの時間密度で正確に表現できるためである。

$\Delta\Sigma$ 変調器の高速出力パルス列（ビットストリーム）から低速のデジタル変換結果を得るフィルタのことをデシメーション（間引き）フィルタと言うが、このフィルタはサンプリング周波数を数分の一に間引くもので、通常のデジタル信号処理用フィルタとは少し毛色が異なる。

今回の講演では、折返し雑音無くサンプリング周波数を低減する（間引く）にはどうすればよいかを解説し、デシメーションフィルタとして有名な、

移動平均フィルタ、Sincフィルタ、そのハード規模の小さいCIC(cascaded integrator-comb)構成や、係数の項数が半分になるハーフバンドフィルタ、またそのハーフバンドフィルタのポリフェーズ構成とは何か、など

$\Delta\Sigma$ ADCで用いられるデジタルフィルタ技術を解説する。

1. $\Delta\Sigma$ A/D変換器の原理
2. $\Delta\Sigma$ A/D変換器用デジタルフィルタの役割
折返し雑音防止とレート変換
3. 代表的なデシメーションフィルタの構成
4. CICフィルタ
有限語長問題
CICドループの補償
5. ハーフバンドフィルタとは
6. ポリフェーズフィルタ構成

第231回群馬大学アナログ集積回路研究会

「ひずみ講習会」

講師： 東京測器研究所様より

日時： 2013年10月17日（木） 10:00-15:00

場所： （10時-12時）理工学図書館2F多目的ホール

（13時-15時）3号館509号室

概要：

I. ひずみ測定講習会

(於 群馬大学工学部 (桐生キャンパス) 理工学図書館 2F 多目的ホール)

講義A

10:00-11:00 「ひずみ測定の概要」

① ひずみゲージの原理

開発部 SG開発室 落合様

② ひずみゲージ式変換器の原理

開発部 TRAP開発室 安原様

講義B

11:10-12:00 「ひずみ測定器の原理」

開発部 MI開発室 小鮎様

II. ひずみゲージの取り付けの測定と実習

(於 群馬大学工学部 (桐生キャンパス) 3号館509号室)

実習A

13:00-14:00 「ひずみゲージの取り付け方法」

開発部 SG開発室 落合様

14:10-15:10 「静ひずみの測定および動ひずみの測定」

開発部 MI開発室 小鮎様

第232回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目: 「電源回路の基礎とスイッチングコンバータの原理 (4)」

講師: 落合政司氏

(サンケン電気、群馬大学客員教授)

日時: 2013年10月18日(金) 13:30-16:00

場所:

群馬大学工学部 (桐生キャンパス) 3号館509号室 (E大教室)

概要:

下記の内容を3時間×3回でお話する予定でしたが、時間不足であり4回目を追加し説明をします。

1. 電源回路の役目
2. スwitchング電源回路の使用例
3. 電源回路の構成と各 부품の役目
4. 定電圧回路(電圧安定回路)
 - 4.1 シリーズレギュレータ
 - 4.2 スwitchングレギュレータ
5. スwitchングコンバータ(スswitchングレギュレータ)の代表的な回路方式
6. チョップパ方式非絶縁形コンバータ
 - 6.1 降圧形 (Buck形、カレントステップアップ形) コンバータ
 - 6.2 昇圧形 (Boost形、ボルテージステップアップ形) コンバータ
 - 6.3 昇降圧形 (Buck Boost形、極性反転形) コンバータ
 - 6.4 その他のコンバータ
 - 6.4.1 CUK コンバータ
 - 6.4.2 SEPIC コンバータ
 - 6.4.3 ZETA コンバータ

- 7. 非共振(矩形波)絶縁形コンバータ
 - 7.1 リンギングチョーク形コンバータ(RCC)
 - 7.2 フライバック形(オンオフ形、他励式フライバック形)コンバータ
 - 7.3 フォワード形(オンオフ形)コンバータ
 - 7.4 プッシュプル形(センタータップ形)コンバータ
 - 7.5 ハーフブリッジ形コンバータ
 - 7.6 フルブリッジ形コンバータ
 - 7.7 その他のコンバータ
 - 7.7.1 ダブルエンドフォワード形コンバータ
 - 7.7.2 ロイヤールコンバータ/ジェンセンコンバータ
 - 7.7.3 昇圧プッシュプル形コンバータ
 - 7.7.4 2トランスフォワード形コンバータ
 - 7.7.5 絶縁形CUC・CEPIC・ZETAコンバータ
- 8. 共振非絶縁形コンバータ
 - 8.1 半波電流共振形降圧コンバータ
 - 8.2 全波電流共振形降圧コンバータ
 - 8.3 半波電圧共振形降圧コンバータ
 - 8.4 全波電圧共振形降圧コンバータ
 - 8.5 電流共振形降圧コンバータと電圧共振形降圧コンバータの特性比較
 - 8.6 その他のコンバータ
 - 8.6.1 インダクタンス転流形降圧コンバータ
 - 8.6.2 部分(疑似)共振形降圧コンバータ
- 9. 共振絶縁形コンバータ
 - 9.1 電圧共振フライバック形コンバータ(1石電圧共振回路)
 - 9.2 電流共振形コンバータ: SMZコンバータ
(Soft-switched Multi-resonant Zero-cross)コンバータ
 - 9.3 電流共振ハーフブリッジ形コンバータ
 - 9.4 部分共振形コンバータ 1
 - 9.5 部分共振形コンバータ 2
 - 9.6 アクティブクランプフォワード形コンバータ
 - 9.7 位相制御ブリッジコンバータ
 - 9.8 正弦波共振コンバータ
 - 9.9 TESLAコンバータ
 - 9.10 BHB(Boost Half Bridge)コンバータ
 - 9.11 補助スイッチ付きソフトスイッチングフォワード形コンバータ
 - 9.12 その他の共振コンバータ
 - 9.12.1 補助スイッチ付きソフトスイッチング昇圧形コンバータ
 - 9.12.2 E級コンバータ(全共振コンバータ)

第233回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目: 「電流モードDC-DCコンバータの設計効率を1,000倍増大する手法とその考え方」

講師: 杉本泰博先生

(中央大学)

日時: 2013年10月22日(火) 15:15-16:45

場所: 群馬大学 共同研究イノベーションセンター(桐生キャンパス アクセスマップ)

1 番) 3F 研修室

概要 :

まず第 1 に、「電流モードですが、DC-DCコンバータ IC の回路を一度設計するだけで全ての応用に間に合うので、

あとは遊んで暮らせる設計手法」をループの詳細設計を通して得た結論から紹介します。

第 2 に、「SPICE と同じ精度で、SPICE より 100 倍速く DC-DCコンバータの AC 特性や過渡応答をシミュレーションする」

機能シミュレータ NSTVR のアルゴリズムと適用例について紹介します。

以上の 2 つの手法を用いれば、電流モード DC-DCコンバータ IC の回路を 5 分程度で設計出来るでしょう。

We introduce a stochastic time-to-digital converter (TDC) that has 180-770fs tunable resolution, less than 0.6LSB INL,

and selectable dynamic range offset. Previous arbiter-based TDCs have fine resolution but small dynamic range

which is difficult to calibrate. Our approach uses comparators as decision elements to precisely control dynamic range offset.

第 2 3 4 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目 :

講演 1 「A Novel Test Structure for Measuring Variance of Threshold Voltage in MOSFETs」

講演 2 「A Stochastic Sampling Time-to-Digital Converter with Tunable 180-770fs Resolution, INL less than 0.6LSB, and Selectable Dynamic Range Offset」

講師 : 山口隆弘氏

(群馬大学客員教授、アドバンテスト研究所)

日時 : 2013 年 10 月 28 日 (火) 15:00-17:30

場所 : 群馬大学 共同研究イノベーションセンター (桐生キャンパス アクセスマップ 1 番) 3F 研修室

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/access>

概要 :

講演 1 : IEEE International Test Conference 2013 での下記の発表をわかりやすく解説します。

[A Novel Test Structure for Measuring Variance of Threshold Voltage in MOSFETs]

A new threshold voltage variation monitor circuit is introduced which utilizes a stochastic comparator group. It occupies minimal area and performs digital measurement while requiring a DC input stimulus voltage. Previous methods have required the measurement of variation in the ring oscillator frequency. Our method circumvents the need for AC measurements, and accelerates the accumulation of data by incorporating stochastic properties into the circuit.

講演 2: IEEE Custom Integrated Circuits Conference 2013 での下記の発表をわかりやすく解説します。

[A Stochastic Sampling Time-to-Digital Converter with Tunable 180-770fs Resolution, INL less than 0.6LSB, and Selectable Dynamic Range Offset]

We introduce a stochastic time-to-digital converter (TDC) that has 180-770fs tunable resolution, less than 0.6LSB INL,

and selectable dynamic range offset. Previous arbiter-based TDCs have fine resolution but small dynamic range

which is difficult to calibrate. Our approach uses comparators as decision elements to precisely control dynamic range offset.

第 2 3 5 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目: 「チャージベースモデル, BSIM6 の概要と初期評価について (中・上級)」

講師: 青木均氏 (モーデック、群馬大学客員教授)

日時: 2013 年 11 月 06 日 (水) 15:00~17:00

場所: 群馬大学 共同研究イノベーションセンター (桐生キャンパス アクセスマップ 1 番) 3F 研修室

概要:

サブ・ナノメータ MOSFET, コンパクトモデルで新たに GMC より推奨モデルとなった, BSIM6 モデルの Verilog-A コードがリリースされました.

本セミナーでは, その概要を主に現在使用されている BSIM4 モデルと比較しながら見ていきます.

対象としましては, BSIM3、BSIM4 について使用したことがある方, そうでなくても, SPICE の MOSFET モデルが分かる方を考えています.

アウトラインは,

- ・ BSIM6 の特長
- ・ BSIM4 からの改良点
- ・ Verilog-A ソースコード解析
- ・ モデリング結果例
- ・ BSIM4 vs. BSIM6 スピード比較実験
- ・ BSIM6 のソースコード改造実験

などですが、変更の可能性がります。

第236回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「LSI テスト技術の最新動向とシステム高信頼化への応用」

講師：畠山一実先生（群馬大学客員教授、奈良先端科学技術大学院大学特任教授）

日時：2013年11月11日（月） 13:00～16:00

場所：群馬大学理工学部図書館2F多目的ホール（桐生キャンパス）

概要：

LSIの適用分野が拡大するとともに、その品質を確保するためのテスト技術の重要性が高まっています。本講演では、LSIテスト技術の最新動向として、

ITC(International Test

Conference)2013の内容について報告します。また、LSIテスト技術の応用として、フィールドでのシステム高信頼化への対応手法である

「DART技術」について説明します。

第237回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：医療装置におけるエレクトロニクス技術動向

開催日：2013年11月26日（火）

開催時間：基礎編 12:40-14:10

アドバンス編 14:20-15:50

場所：群馬大学理工学部（桐生キャンパス）総合研究棟402号室

講師：中谷 隆之氏

～2013年6月（株）アドバンテストアカデミー代表取締役

～2013年10月（株）アドバンテストアカデミー顧問

～現在 東京電機大学理工学部 非常勤講師

概要：

日本のエレクトロニクス産業市場は、従来の民生家電中心から医療/ヘルスケア、環境、インフラなどにシフトしつつあります。

最近の医療装置は高度なエレクトロニクス技術、半導体技術、コンピュータ技術、画像処理などのソフトウェア技術が駆使されており、技術的にたいへん興味深い分野です。

本講演で、医療装置市場および様々な医療検査/治療装置技術の概要と動向を、公開資料（書籍、新聞、雑誌、インターネット記事や医療装置メーカーや半導体メーカーHPなど）を参考に、エレクトロニクス技術者目線で概要を纏めてみましたので紹介したいと思います。

基礎編では市場動向概要と、内視鏡、カプセル内視鏡から超音波診断装置、

DNA解析装置などの医療検査診断装置技術の概要と動向を見えます。

アドバンス編では、X線CT、PETやMRIなどの大型医療検査装置技術の概要と動向、さらに後半では近年ガン治療などで注目されている、放射線/陽子線治療装置や手術用ロボットなど大型医療治療装置についても概観してみたいと思います。

基礎編：

1) 医療検査装置市場

- ・市場動向

2) 医療検査装置技術の概要と動向

- ・内視鏡
- ・カプセル内視鏡

- ・超音波診断装置
- ・DNA解析装置など

アドバンスト編：

- 1) 大型医療検査装置の概要と動向
 - ・X線CT (X線コンピュー断層撮影診断装置)
 - ・PET (ポジトロンコンピュータ断層撮影装置)
 - ・MRI (磁気共鳴画像診断装置)
- 2) 大型医療治療装置の概要
 - ・放射線/陽子線治療システム (がん治療)
 - ・MRガイド下集束超音波治療装置 (乳がん治療)
 - ・手術ロボット (ダヴィンチ) など

第238回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「電源高調波ひずみと対策方法(1)」

講師：落合政司氏 (サンケン電気、群馬大学客員教授)

日時：2013年12月13日(金) 13:00-16:00

場所：(桐生キャンパス アクセスマップ 1番) 3F 研修室

概要：

下記の内容を3時間×3回でお話しします。

今回はその第1回目です。

1. 高調波電流と発生のメカニズム
 - 1.1 高調波電流とは?
 - 1.2 発生のメカニズム
2. 高調波電流の大きさ
 - 2.1 高調波電流の大きさ
 - 2.2 総合高調波ひずみ率及び力率と高調波電流の関係
 - 2.3 家庭用電気及び電子機器の高調波電流の発生量
3. 電力用コンデンサと第5次高調波電圧
 - 3.1 送配電系統に存在する高調波電流の大きさ
 - 3.2 変圧器のΔ巻線と第3次高調波電流
 - 3.3 電力用コンデンサの等価回路
 - 3.4 直列リアクトルの役目
4. 高調波電流の規格と規制内容
 - 4.1 高調波電流とEMC
 - 4.2 審議団体
 - 4.3 高調波問題の検討とJIS制定の経緯
 - 4.4 最新の国際規格と各国の規格
 - 4.5 日本の高調波電流規制
 - 4.6 JIS C 61000-3-2の規制内容
 - 4.7 高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン
 - 4.8 JIS C 4902の規制内容
5. 対策の実施状況と高調波電流による障害
 - 5.1 高調波電流対策の実施状況 (2012年7月報告)
 - 5.2 障害発生件数・台数の推移 (2013年3月報告)
 - 5.3 機器別障害発生台数と内訳比率 (2013年3月報告)

5.4 障害を受けた機器の様相（2013年3月報告）

5.5 電圧ひずみの推移（2013年3月報告）

6. 対策方法

6.1 高調波電流対策の原理

6.2 交流チョーク方式

6.3 部分平滑回路

6.4 部分スイッチング方式

6.5 アクティブフィルタ方式(昇圧形 PFC 回路)

6.6 ワンコンバータ方式(高力率 RCC 回路)

7. 参考文献

付録1 高調波対策用 IGBT モジュール(サンケン電気製)

付録2 PFC コントロール IC(サンケン電気製)

付録3 擬似共振形 HIC STY-6700(サンケン電気製)

付録4 特定波形のひずみ波のフーリエ展開

付録5 日本の総発電電力量と総需要

付録6 一世帯あたりの家電製品の保有台数

付録7 エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)

第239回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「電源高調波ひずみと対策方法（2）」

講師：落合政司氏（サンケン電気、群馬大学客員教授）

日時：2014年1月24日（金）13:00-16:00

場所：群馬大学 共同研究イノベーションセンター（桐生キャンパス アクセスマッ

プ 1 番）3F 研修室

概要：下記の内容を3時間×3回でお話しします。

今回はその第2回目です。

1. 高調波電流と発生のメカニズム

1.1 高調波電流とは？

1.2 発生のメカニズム

2. 高調波電流の大きさ

2.1 高調波電流の大きさ

2.2 総合高調波ひずみ率及び力率と高調波電流の関係

2.3 家庭用電気及び電子機器の高調波電流の発生量

3. 電力用コンデンサと第5次高調波電圧

3.1 送配電系統に存在する高調波電流の大きさ

3.2 変圧器のΔ巻線と第3次高調波電流

3.3 電力用コンデンサの等価回路

3.4 直列リアクトルの役目

4. 高調波電流の規格と規制内容

4.1 高調波電流とEMC

4.2 審議団体

4.3 高調波問題の検討とJIS制定の経緯

4.4 最新の国際規格と各国の規格

4.5 日本の高調波電流規制

4.6 JIS C 61000-3-2の規制内容

- 4.7 高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン
- 4.8 J I S C 4 9 0 2 の規制内容
- 5. 対策の実施状況と高調波電流による障害
 - 5.1 高調波電流対策の実施状況（2012年7月報告）
 - 5.2 障害発生件数・台数の推移（2013年3月報告）
 - 5.3 機器別障害発生台数と内訳比率（2013年3月報告）
 - 5.4 障害を受けた機器の様相（2013年3月報告）
 - 5.5 電圧ひずみの推移（2013年3月報告）
- 6. 対策方法
 - 6.1 高調波電流対策の原理
 - 6.2 交流チョーク方式
 - 6.3 部分平滑回路
 - 6.4 部分スイッチング方式
 - 6.5 アクティブフィルタ方式(昇圧形 PFC 回路)
 - 6.6 ワンコンバータ方式(高力率 RCC 回路)
- 7. 参考文献
 - 付録1 高調波対策用 IGBT モジュール(サンケン電気製)
 - 付録2 PFC コントロール IC(サンケン電気製)
 - 付録3 擬似共振形 HIC STY-6700(サンケン電気製)
 - 付録4 特定波形のひずみ波のフーリエ展開
 - 付録5 日本の総発電電力量と総需要
 - 付録6 一世帯あたりの家電製品の保有台数
 - 付録7 エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)

第240回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： LSI テスト技術の基礎から先端まで

開催日時間： 2014年02月04日(火) 12:40-15:50

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス) 総合研究棟402号室

講師： 畠山一実先生 (群馬大学客員教授、奈良先端科学技術大学院大学特任教授)

概要： LSI の応用分野の拡大に伴って、その品質を確保するためのテスト技術の重要性がますます高まっています。

本講演の前半では、LSI テスト技術の基礎として、論理回路のテスト生成手法及びテスト容易化設計の基本的内容について説明します。

また、後半では、LSI テスト先端技術の例として、低電力設計対応テスト技術及びテスト結果データ活用技術について紹介します。

共催： 応用科学学会

第241回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「MOSFET デバイススケールリングと新構造デバイスモデルの現状(中・上級)」

講師： 青木均氏 (モーデック、群馬大学客員教授)

日時： 2014年03月13日(木) 15:00?17:00

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス) 3号館509号室(E大教室)

概要：

本セミナーでは、過去から現在、そしてこれからの MOSFET

トランジスターのデバイススケールリングに関して紹介し、

最も微細化が可能と考えられている、デバイス構造を見ていきます。

また、そのトランジスターについてコンパクトモデルの現状について

調査結果を紹介しします。内容はおよそ以下のようになります。

なお、内容は変更の可能性があります。

- ・トランジスターとLSIの歴史
- ・MOSFETの構造変移
- ・バルクMOSFETのスケーリング
- ・MOSFETのデバイス構造とスケーリング
(バルクMOSFET, SOI-MOSFET, DG-MOSFET, SG-MOSFET)
- ・SG-MOSFETのコンパクトモデル現状

受講対象者：

MOSFETについて一通りの物性を理解している方、SPICEのコンパクトモデルについて、またはT-CADデバイスシミュレーションについて基礎的な事項をマスターしている方を考えております。

第242回 群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 電源高調波ひずみと対策方法 (3)

日時： 2014年3月28日(金) 13:00-16:00

場所： 群馬大学共同研究イノベーションセンター 3F 研修室

講師： 落合政司氏 (サンケン電気、群馬大学客員教授)

概要： 下記内容を3時間×3回で行います。今回はその第3回目です。

1. 高調波電流と発生メカニズム
2. 高調波電流の大きさ
3. 電力用コンデンサと第5次高調波電圧
4. 高調波電流の規格と規制内容
5. 対策の実施状況と高調波電流による障害
6. 対策方法

第243回 群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「ISSCC 2014にみる集積化データコンバータの技術動向(1)」 (主にセッション11「データコンバータ技術」から)

日時： 2014年3月31日(金) 13:00-15:00

場所： 群馬大学 理工学部(桐生キャンパス) 3号館509号室(E大教室)

講師： 松浦達治氏 (科学技術振興機構、群馬大学客員教授)

概要：

ISSCC 2014 データコンバータ分野の動向を3回にわたってお話します。

第1回 センサーノード向け低電力ADCと中速ADC技術

第2回 高速ADC (Time-Interleaved SAR-ADC) 技術

第3回 無線応用向けADC/DAC技術

今回は第1回目である。

第247回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「電気工学のおさらい」 (高等数学を使わずに直感で電気理論を学んでみましょう)

講師： 名野隆夫氏

(名野アナログ回路研究所)

日時： 2014年06月12日(木) 14:20-17:30

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス) 総合研究棟502号室

概要：

1. 優しく学ぶ「電気数学」
2. 過渡現象って何？ 交流回路って何？
3. 何故正弦波を扱うの？
4. 中学数学で解く「過渡現象回路」
5. 高校数学で解く「交流回路」

参加者は電卓を用意してください。

第248回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「スイッチングコンバータの設計法（2）」

講師：落合政司氏

（サンケン電気、群馬大学客員教授）

日時：2014年06月13日（金）13:00-16:00

場所：群馬大学理工学部（桐生キャンパス）理工学図書館 2F 多目的ホール

概要：

概要

下記内容を3時間×3回でお話しします。

今回は第2回目です。

1. 降圧形コンバータの設計

- (1) 仕様決定
- (2) 動作周波数を決める。
- (3) リアクトルのインダクタンスを決める。
- (4) リアクトルのコア、巻数、ギャップを決める。
- (5) リアクトルを巻けるかどうかを計算する。

2. リンギングチョーク形コンバータの設計

- (1) 仕様決定
- (2) 動作周波数を決める。
- (3) 最大時比率(Dmax)の決定
- (4) トランスの巻線比nの計算
- (5) トランスインダクタンスの決定
- (6) トランスのコアと巻数の決定
- (7) ギャップの決定
- (8) トランスのコア損失の計算と温度上昇の確認
- (9) 巻線の線径決定
- (10) ボビンに一次巻線、二次巻線、三次巻線が巻けることを確認する。
- (11) 出力電解コンデンサの計算
- (12) メインスイッチ(MOSFET)の選択
- (13) 出力ダイオードの選択
- (14) スナバ回路の決定

3. 部分(擬似)共振形コンバータの設計

4. フライバック形コンバータの設計

- (1) 仕様の決定
- (2) 二次側電圧の計算
- (3) トランスの巻線比n、Lp、コアサイズ、巻数、ギャップ、他の算出と決定
- (4) トランスのコア損失の計算と温度上昇の確認
- (5) 巻線の線径及び出力電解コンデンサの決定

5. フォワード形コンバータの設計

- (1) 仕様決定

- (2) 動作周波数を決める。
- (3) 最大時比率 (Dmax) の決定
- (4) トランスの二次巻線電圧の計算
- (5) トランスの巻線比 n の計算
- (6) トランスのコアの決定
- (7) トランスの巻数決定
- (8) n 、Dmax、二次巻線電圧の再計算
- (9) コアの温度上昇確認
- (10) 一次巻線と二次巻線の線径を決定する。
- (11) ボビンに一次巻線と二次巻線が巻けることを確認する。
- (12) 出力リアクトルの計算
- (13) 出力コンデンサの決定
- (14) スナバー回路の決定
- (15) メインスイッチ (MOSFET) の選択
- (16) 放熱器の設計
- (17) 出力ダイオードの選択

6. 整流回路

6.1 整流回路の種類と特徴

6.2 コンデンサインプット形ブリッジ整流回路の電圧・電流 (理論式)

6.3 平滑コンデンサのリプル電流 (実効電流)

6.4 突入電流制限回路

6.5 出力保持時間

7. 同期整流回路

7.1 同期整流回路とは

7.2 いろいろな同期整流回路

7.3 同期整流回路用 MOSFET

7.4 セルフターンオン現象

7.5 ダイオード整流方式との損失、効率の比較

8. アルミ電解コンデンサの寿命推定

8.1 構造

8.2 故障率

8.3 特性

8.4 アレニウスの法則

8.5 電解コンデンサの寿命

8.6 電解コンデンサの周囲温度の測定

<http://analog.el.gunma-u.ac.jp/main/showworkshop?id=320>

第249回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「集積回路用高耐圧デバイス (EDMOS or LDMOS) の異常特性と SOA の拡張」

講師：松田順一様 (群馬大学客員教授)

日時：2014年06月19日 (木) 16:00~17:30

場所：群馬大学理工学部 (桐生キャンパス) 総合研究棟502号室

概要：

pn接合耐圧の基本的な事項から集積回路用高耐圧デバイスで起こっている異常現象について最新の情報を含めて解説します。

(1) 集積回路用高耐圧デバイス構造

・ DMOS, EDMOS or LDMOS

(2) pn接合の耐圧と臨界電界

(3) ドリフト層の特性抵抗と耐圧

- ・理想的（従来型）ドリフト層の特性抵抗と耐圧
- ・電荷結合型ドリフト層の特性抵抗と耐圧
- ・EDMOS ドリフト層の特性抵抗と耐圧
- ・ドリフト領域の RESURF
- ・特性抵抗と耐圧のトレードオフ

(4) EDMOS の異常 I_{ds} - V_{ds} 特性

- ・Current Expansion (Kirk 効果)

(5) LDMOS の SOA 拡張事例

第 250 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「MOSFET の物性とモデル化の基礎」

講師：青木均先生（モーデック、群馬大学客員教授）

日時：2014 年 06 月 26 日（木） 14:20~15:50

場所：群馬大学工学部（桐生キャンパス）総合研究棟 502 号室

概要：

集積回路上アナログ回路の自動設計精度を決めるコア技術として、トランジスタのモデリングがあるが、特に近年では MOSFET が多用されています。

本講義は MOSFET の回路シミュレータ用モデルの基礎を理解し、モデル化、パラメータ抽出を理解することを目的としています。

MOSFET の基礎的な物性、高周波動作をモデル化するための初・中級の内容をわかりやすく実践的に解説する。

本講義は大学院学生以上を対象として考えています。骨子としては以下のようになっています。

- ・EDA 関連技術研究、海外と日本の違い
- ・主なトランジスタモデルの種類
- ・SPICE 用モデルの種類
- ・半経験的な Compact Model の要素
- ・モデル式の導出
- ・MOSFET の Compact Model
- ・BSIM モデルシリーズ
- ・バルク MOSFET 用 BSIM モデル
- ・MOSFET の基本物理モデル
- ドレイン電流式
- 容量モデル
- 等価回路
- ノイズ源モデル
- ・等価回路の Y-Matrix 化
- ・演習問題

第 251 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「集積回路内でジッタを測るには？回路に集積されている発振器のジッタの影響を最小化するには？」

講師：山口隆弘氏（群馬大学客員教授、アドバンテスト研究所）

日時：2014 年 06 月 27 日（金） 15:00~17:00

場所：群馬大学 共同研究イノベーションセンター（桐生キャンパス アクセスマップ 1 番） 3F 研修室

概要：

集積回路試験と集積回路設計の異なる視点からジッタを測定する技術、ジッタの影響を小さくする技術について論じる。

(1) Testing & debugging on-chip jitter without high-frequency pins or a reference clock

本チュートリアルは、理論的側面を概説したあと、低位相雑音のクロック源やタイミングジッタ測定の回路を導入する。

これらのアプローチは、サンプル平均や2つの確率変数の和という原理をもちいる。CMOSやSiGe BiCMOSの回路として実現できる。

発表は、下記の研究成果にもとづく。

[1] Kiichi Niitsu, Masato Sakurai, Naohiro Harigai, Takahiro J. Yamaguchi, Haruo Kobayashi,

“CMOS Circuits to Measure Timing Jitter Using a Self-Referenced Clock and a Cascaded Time Difference Amplifier with Duty-Cycle Compensation,”

IEEE Journal of Solid-State Circuits vo. 47, no.11, pp.2701-2710 (Nov. 2012)

(2) Noise Suppression via Correlated Double Counting

Hajimiri 教授の論文[2]での成果を利用する。集積回路設計者が、どのように位相雑音の影響を小さくする回路を実現するかを解説する。

[2] A. Hajimiri, 他 An Ultrasensitive CMOS Magnetic Biosensor Array with Correlated Double Counting Noise Suppression

第252回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「スイッチング電源回路の基礎」

講師： 小堀康功先生

(群馬大学 客員教授、小山高専 教授)

日時： 2014年07月23日(水) 12:40~15:50

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス)3号館509号室

概要：

1. 基本パワー素子
 - 1.1 パワーデバイス
 - 1.2 受動素子
2. DC-DC スwitching電源技術
 - 2.1 コイル動作の基礎
 - 2.2 高速Switching動作
 - 2.3 基本3方式電源の概要
 - 2.4 Switching電源の動作解析
 - 2.5 電流不連続モード
3. 絶縁型 AC-DC Switching電源技術
 - 3.1 絶縁型Switching電源の概要
 - 3.2 フライバック・コンバータ
 - 3.3 フォワード・コンバータ
 - 3.4 その他のコンバータ
4. Switching電源の基本制御方式
 - 4.1 電圧モード制御と電流モード制御
 - 4.2 制御特性の測定法
 - 4.3 性能改善手法
5. Switching電源の効率
 - 5.1 損失の種類

5.2 負荷電流と効率

第253回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「LSI テスト技術の基礎(テスト生成手法)と動向(VTS2014 報告)」

講師： 畠山一実先生 (群馬大学)

日時： 2014年07月25日(金) 12:40~15:50

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス) 3号館509号室

概要：

LSIの応用分野の拡大に伴って、その品質を確保するためのテスト技術の重要性がますます高まっています。

本講演の前半では、LSIテスト技術の基礎として、論理回路のテスト生成手法について詳しく説明します。

また、後半では、LSIテスト技術の最新動向として、4月に米国で開催されたVTS(VLSI Test Symposium)2014について報告します。

第254回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「スイッチングコンバータの設計法(3)」

講師： 落合政司氏 (サンケン電気、群馬大学客員教授)

日時： 2014年08月01日(金) 13:00~16:00

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス) 理工学図書館 2F 多目的ホール

概要：

概要

下記内容を3時間×3回でお話しします。

今回は第3回目です。

1. 降圧形コンバータの設計

- (1) 仕様決定
- (2) 動作周波数を決める。
- (3) リアクトルのインダクタンスを決める。
- (4) リアクトルのコア、巻数、ギャップを決める。
- (5) リアクトルを巻けるかどうかを計算する。

2. リンギングチョーク形コンバータの設計

- (1) 仕様決定
- (2) 動作周波数を決める。
- (3) 最大時比率(Dmax)の決定
- (4) トランスの巻線比nの計算
- (5) トランスインダクタンスの決定
- (6) トランスのコアと巻数の決定
- (7) ギャップの決定
- (8) トランスのコア損失の計算と温度上昇の確認
- (9) 巻線の線径決定
- (10) ポビンに一次巻線、二次巻線、三次巻線が巻けることを確認する。
- (11) 出力電解コンデンサの計算
- (12) メインスイッチ(MOSFET)の選択
- (13) 出力ダイオードの選択
- (14) スナバー回路の決定

3. 部分(擬似)共振形コンバータの設計

4. フライバック形コンバータの設計

- (1) 仕様の決定

- (2) 二次側電圧の計算
- (3) トランスの巻線比 n 、 L_p 、コアサイズ、巻数、ギャップ、他の算出と決定
- (4) トランスのコア損失の計算と温度上昇の確認
- (5) 巻線の線径及び出力電解コンデンサの決定
5. フォワード形コンバータの設計
 - (1) 仕様決定
 - (2) 動作周波数を定める。
 - (3) 最大時比率 (D_{max}) の決定
 - (4) トランスの二次巻線電圧の計算
 - (5) トランスの巻線比 n の計算
 - (6) トランスのコアの決定
 - (7) トランスの巻数決定
 - (8) n 、 D_{max} 、二次巻線電圧の再計算
 - (9) コアの温度上昇確認
 - (10) 一次巻線と二次巻線の線径を決定する。
 - (11) ボビンに一次巻線と二次巻線が巻けることを確認する。
 - (12) 出力リアクトルの計算
 - (13) 出力コンデンサの決定
 - (14) スナバー回路の決定
 - (15) メインスイッチ (MOSFET) の選択
 - (16) 放熱器の設計
 - (17) 出力ダイオードの選択
6. 整流回路
 - 6.1 整流回路の種類と特徴
 - 6.2 コンデンサインプット形ブリッジ整流回路の電圧・電流 (理論式)
 - 6.3 平滑コンデンサのリプル電流 (実効電流)
 - 6.4 突入電流制限回路
 - 6.5 出力保持時間
7. 同期整流回路
 - 7.1 同期整流回路とは
 - 7.2 いろいろな同期整流回路
 - 7.3 同期整流回路用 MOSFET
 - 7.4 セルフターンオン現象
 - 7.5 ダイオード整流方式との損失、効率の比較
8. アルミ電解コンデンサの寿命推定
 - 8.1 構造
 - 8.2 故障率
 - 8.3 特性
 - 8.4 アレニウスの法則
 - 8.5 電解コンデンサの寿命
 - 8.6 電解コンデンサの周囲温度の測定

第255回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「隠れインダクターに注意！」 (実際の開発現場で起こる様々な例)

講師： 渋谷道雄氏 (三共社)

日時： 2014年08月08日 (金) 14:00-16:30

場所： 群馬大学理工学部 (桐生キャンパス) 理工学図書館2F 多目的ホール

概要：

学生さんたちが卒業して、様々な企業の現場で起こりそうな内容を、紹介したい と思います。

スイッチング電源を「回路図通り作りました。うまく動きません。考えられる問題を教えてください」という質問に対し、シミュレーションで検討するとこのような可能性がある・・・ということを中心に、話を展開しようと考えております。

多くの失敗の原因のポイントに、配線の L 成分の見積もりがうまくできていない ことが想定されています。

キーワードは 「インダクタの両端に発生する電圧= $L \cdot (di/dt)$ 」 です。

電気・電子回路を学習した経験のある人なら、この式は記憶にあるはずなのですが、どういふわけか、社会人になって企業で設計するころになると みんな忘れてしまっているようです。

さらに、回路図内に素子記号としてコイルが書いていないところで、実際のプリント基板などにおける隠れたインダクタンスにはほとんど意識が向 いていないようです。

この点について、これまでの経験の中から、例題を紹介し、シミュレーションでその結果を示しながら、解説を加えるつもりです。

今日の現場を披歴 し、失敗例集を語ることで、今後の日本の産業を支えてくれる若い方々の奮起を促したいです。

共催： 応用科学学会

第 2 5 6 回群馬大学アナログ集積回路研究会

講演 1

題目： 「持続可能なアナログ・ミックスシグナル CAD 設計環境構築の試み」

講師： 森山誠二郎氏 ((株) アナジックス)、吉野理貴氏 (法政大学)

日時： 2014 年 09 月 26 日 (金) 13:00~15:00

場所： 群馬大学理工学部 (桐生キャンパス) 総合研究棟 301 教室

概要：

VDEC を利用することで大学においても最先端の集積回路設計が可能となった。しかし、SoC を実現するために必須なアナログ・ミックスシグナル設計のための CAD ツールは多岐にわたり、PDK も複雑で独自の工夫も必要となる。VDEC の情報を適宜取り込み、研究室のニーズにあった環境を構築するのは容易ではない。

また大学の研究室では、研究をになう学生は定期的に入れ替わる一方、CAD 環境を維持する人材を継続的に確保することはますます難しくなっている。学生に、研究テーマのほかに、設計 CAD 環境の構築や維持に必要な技術を短期間に習得させるためにどうすればよいかは解決すべき重要な課題の 1 つである。我々はいくつかの大学の研究室で CAD 環境を構築した経験をベースに、他大学にも展開可能な CAD 技術を開発した。以下の項目につき概要を紹介する。

- ・ CAD ツールおよび PDK の導入・維持管理のための Web サイトの構築
- ・ プロジェクト管理ツールの導入と運用
- ・ CAD レベルを持続するための技術伝承
- ・ 実戦的 CAD 利用技術教材
- ・ CAD のベースとなる計算機・ネットワーク環境
- ・ Linux 基本技術の実践的習得

講演 2

題目： 「ISSCC 2014 にみる集積化データコンバータの技術動向(3)」
講師： 松浦達治先生 (東京理科大学)
日時： 2014年09月26日(金) 15:00~17:00
場所： 群馬大学工学部(桐生キャンパス)総合研究棟 301教室
概要：

ISSCC 2014 データコンバータ分野の動向を3回にわたってお話します。

第1回 センサーノード向け低電力ADCと中速ADC技術

第2回 高速ADC (Time-Interleaved SAR-ADC)技術

第3回 無線応用向けADC/DAC技術

今回は第3回目です。詳細は以下の通りです。

最近の通信用変換器の開発は、単純なAD/DA変換器の性能アップではなくシステムの一部としてどうAD/DA変換器を組込むかと言う観点で開発されるものが多い。今回それらを紹介する。

1. 無線通信用A/D変換器の新技術

1-1. 携帯電話用受信機向けフィルタ組込82dB DR 2MHz BW $\Delta\Sigma$ ADC (S29.1)

従来の無線向け $\Delta\Sigma$ ADCでは前置フィルタの後でA/D変換を行っていた。

今回、連続時間 $\Delta\Sigma$ ADCの内部(第一積分器の後ろ)にフィルタを組込む技術が進展した。

こうすると、フィルタで発生する雑音と歪は積分器の利得で割られるので、要求仕様が軽減され有利になる。ただし $\Delta\Sigma$ ADCのループ安定性が問題になるので、それを補償する工夫を組んでいる。

1-2. 連続時間0-3 MASH型87dB DR 53MHz BW $\Delta\Sigma$ ADC (S29.2)

無線通信用 $\Delta\Sigma$ ADCとしてフィードフォワードタイプは電力効率が良い。

しかしながら信号伝達関数(STF)に6dB程度のピークがあるのでその分、入力振幅を下げる必要があった。今回、初段にフラッシュADCを置きその分解後の信号を $\Delta\Sigma$ 変換することで、信号伝達関数をフラットにして電力効率の良い $\Delta\Sigma$ ADCを実現した。

1-3. 14bit 1GS/s RF サンプリングパイプラインADC (S29.3)

高速化を実現するためにバックグラウンドキャリブレーションでゲイン誤差とメモリ誤差を補償したパイプラインADC。SNDR=69dB, SFDR=86dB, 1.2W。

2. 通信用D/A変換器の新技術

2-1. ケーブルテレビ用14b 4.6GS/s送信RF-DAC (S22.7)

従来160チャンネルのQAM変調された信号は、各チャンネルごと、またはせいぜい4-8チャンネル程度まとめてQAM変調されたのちD/A変換器でアナログ信号に直され、それをアップコンバージョンして送信信号にしていた。

今回、全160チャンネルQAM変調された情報をすべてデジタルドメインで作り、デジタルでアップコンバージョンしたのちRF-DACで43-1003MHzの信号として送信するRF-DACを設計して量産した。

2-2. 携帯電話LTE基地局用16b 3.2GSs DAC (S11.7)

LTE用の0-600MHz中間周波をIM3<-80dBcの高スペクトラム純度で作成するDAC。

DACの誤差をオンチップで測定し、DAC電流源セルを並べなおして歪を低減させる手法を開発した。

第9回ひずみ測定講習会(第257回群馬大学アナログ集積回路研究会)

講師： 東京測器研究所様

日時：2014年09月30日(火) 10:00~15:00

場所：群馬大学工学部(桐生キャンパス)3号館509号室(E大教室)

概要：

I. ひずみ測定講習会

講義A 10:00-11:00 「ひずみ測定の概要」

① ひずみゲージの原理 開発部 SG開発室 落合様

② ひずみゲージ式変換器の原理 開発部 TRAP開発室 武井様

講義B 11:10-12:00 「ひずみ測定器の原理」

開発部 MI開発室 館野様

II. ひずみゲージの取り付けの測定と実習

13:00-14:00 「ひずみゲージの取り付け方法」

開発部 SG開発室 落合様

14:10-15:10 「静ひずみの測定および動ひずみの測定」

開発部 MI開発室 館野様

対象： 学生、教職員、関心のある学外の方参加費無料、事前登録不要、直接会場においてください。

第258回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「半導体市場動向」

講師：中谷隆之氏

(群馬大学)

日時：2014年10月07日(火) 14:20~15:50

場所：群馬大学理工学部3号館509号室

概要：世界の半導体市場推移、最近の半導体売り上げランキングやシェア推移、半導体産業の水平分業化、日本の半導体シェア推移、主要半導体アプリケーションの変遷と今後の市場などを解説。

1)半導体市場概要

半導体の分類、世界の半導体市場推移

2)最近の半導体市場動向

2013年世界の半導体売上ランキングとシェア、水平分業化の拡大(IDM, ファウンドリ、ファブレス)

3)日本の半導体産業歴史と現状

日本半導体シェア変化、日本半導体の衰退とその原因

4)今後の半導体応用市場

半導体応用市場の変化

第259回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「半導体ビジネスにおける戦略の重要性」

講師：中谷隆之氏

(群馬大学)

日時：2014年10月14日(火) 14:20~15:50

場所：群馬大学理工学部3号館509号室

概要：戦略の正しい意味を理解し、半導体企業で勝ち組とされる海外半導体メーカーの具体的な戦略を解説。

そして戦略の重要性を理解し日本半導体の現状と今後を考えて見る。

しかし、これら戦略を駆使して成功してきた企業も、「成功の足かせ」で、大きな壁にぶちあたっている現実を学ぶ。

1)戦略とは

2)成功してきた海外各社の戦略

Apple、Samsung、TSMC、MediaTek、Qualcomm、Intelの具体的戦略を見る

第260回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「半導体技術の概要と動向」

講師：中谷隆之氏

(群馬大学)

日時：2014年10月21日(火) 14:20~15:50

場所：群馬大学工学部3号館509号室

概要：最近の半導体技術動向(高集積化、微細化、高性能化、チップ内3次元、パッケージ内3次元、TSV技術など)を解説。半導体技術は極めて高度になり、微細化ペースもスローダウンしつつあり今後技術開発にブレークスルーが必要とされている事を理解する。

1)半導体技術概要

2)高集積化技術動向

MPU、DRAM、NANDの高集積化推移

3)微細化技術動向

ITRS2013ロードマップに見る微細化、スケーリング則

微細化に伴う高性能化技術の概要

3D構造トランジスタFinFET技術の概要と動向

4)NANDのチップ内3D技術

5)パッケージ内3次元実装技術

パッケージ内3次元実装技術概要、PoP実装、TSV技術など

第261回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「システムLSI(SoC)の概要」

講師：中谷隆之氏

(群馬大学)

日時：2014年10月28日(火) 14:20~15:50

場所：群馬大学工学部3号館509号室

概要：1)システムLSI(SoC)

2)SoC構成要素技術の概要と技術動向

CPU、GPU

SRAM、DRAM、NAND

アナログ(PLL、ADC、DAC、RFなど)

ニューロンチップなど

第262回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「電流共振型コンバータの設計法(1)」

講師：落合政司氏

(サンケン電気)

日時：2014年10月31日(金) 13:00~16:00

場所：群馬大学工学部(桐生キャンパス)工学図書館 2F 多目的ホール

概要：記内容を2回でお話しします。今回は第1回目です。

「電流共振型コンバータの設計法」の内容

・基礎理論(予備知識)

1.構成と特徴

2.一周期間の動作

3.出力電圧の制御

4.トランス励磁電流と最大磁束密度

5. コアの大きさと出力電力
6. PC47材のコア損失
7. 巻線の損失（直流抵抗損と表皮効果）
 - ・設計法
8. 設計法
9. 最大効率を得るためには？

第263回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「システムLSIにおけるデジタル信号処理技術」

講師： 中谷隆之氏（群馬大学）

日時： 2014年11月04日（火） 14:20～15:50

場所： 群馬大学理工学部3号館509号室

概要：

システムLSIにて重要なデジタル信号処理技術の概要

- 1) オーディオ信号処理技術と音声圧縮技術
 - ・デジタルオーディオ：CDとMD
 - ・音声圧縮技術
 - ・その他、音声信号処理技術
- 2) 画像圧縮技術とデジタルテレビ信号処理技術
 - ・画像圧縮技術
 - ・地デジ信号処理技術の概要
- 3) GPU（コンピュータグラフィクス）信号処理技術

第264回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「最近のシステムLSIアプリケーション」

講師： 中谷隆之氏（群馬大学）

日時： 2014年11月11日（火） 14:20～15:50

場所： 群馬大学理工学部3号館509号室

概要：

最近のシステムLSI(SOC)が使われている製品内部をみる
スマートフォン、タブレット、
ウェアラブル端末、IoT、
パソコン、ゲーム機、デジタルテレビ、
医療装置、自動車（ハイブリッドカー）など

第265回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「半導体製造プロセスの概要」

講師： 中谷隆之氏

（群馬大学）

日時： 2014年11月18日（火） 14:20?15:50

場所： 群馬大学理工学部3号館509号室

概要：

- 1) 半導体製造プロセスの概要

製造プロセス概観

設計工程、マスク製作、ウェハ製造工程

前工程（トランジスタ工程、配線工程）

後工程（ダイシング、実装、試験）

2) SEM 断面写真に見る最近のデバイス例

3) 主な半導体製造装置

マスク描画、光露光、イオン注入、成膜、エッチング、
洗浄、ダイシング、試験装置とクリーンルーム

第266回群馬大学アナログ集積回路研究会

講演1

題目： 「LSI のテスト設計とその自動化（基礎編）」

講師： 畠山一実氏（群馬大学客員教授）

日時： 2014年11月25日（火） 12:40-14:10

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）総合研究棟502号室

概要：

LSI の応用分野の拡大に伴って、その品質を確保するためのテスト設計の重要性がますます高まっています。

本講演では、LSI のテスト設計とその自動化に関する基礎的な内容として、論理回路のテスト生成とテスト容易化設計の基本について説明します。

講演2

題目： 「キーとなる半導体製造装置：露光装置の概要と技術」

講師： 中谷隆之氏

（群馬大学）

日時： 2014年11月25日（火） 14:20-15:50

場所： 群馬大学理工学部3号館509号室

概要：

半導体製造におけるキーとなる半導体製造装置である

露光装置の概要と技術動向を概説

1) 露光装置市場と概要

- ・市場動向
- ・露光装置技術ロードマップ
- ・露光技術の概要

2) 光露光装置

- ・光露光装置技術の概要
- ・高解像度化技術

3) EUV 露光装置

- ・EUV 露光装置技術の概要

第267回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「電流共振型コンバータの設計法（2）」

講師： 落合政司氏

（サンケン電気）

日時： 2014年11月27日（木） 13:00-16:00

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）理工学図書館 2F 多目的ホール

概要：

記内容を2回でお話しします。今回は第2回目です。

電流共振形コンバータの設計法」の内容

- ・基礎理論（予備知識）

1. 構成と特徴
2. 一周期間の動作
3. 出力電圧の制御
4. トランス励磁電流と最大磁束密度
5. コアの大きさと出力電力
6. PC47材のコア損失
7. 巻線の損失（直流抵抗損と表皮効果）
 - ・設計法
 - 8. 設計法
 - 9. 最大効率を得るためには？

第268回群馬大学アナログ集積回路研究会

講演1

題目： 「エレクトロニクス科学史」

講師： 田澤勇夫氏（芝浦工業大学 非常勤講師）

日時： 2014年12月16日（火） 12:40-14:10

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）総合研究棟502号室

概要：

1. エレクトロニクス科学史を学ぶための基本的事項
 - 1-1. 今、エレクトロニクス科学史を学ぶことの意義とは？
 - 1-2. 科学と技術とは？
 - 1-3. エレクトロニクス科学史の著しい特徴とは？
2. 電気・磁気の発見から電磁理論の確立まで。
 - 2-1. エルステッドの電流の磁気作用の発見の歴史的意義とは？
 - 2-2. ファラディとマックスウェルの研究手法と交友
 - 2-3. ニュートン力学と電磁気学の対立
 - 2-4. マックスウェルの変異電流の概念と電磁波の予言
 - 2-5. 光（電磁波）の研究史から見えてくるもの
3. 研究開発の歴史的推移の具体的事例から見えてくる、科学と技術、そして事業開発の間に存在する不確実性について。

講演2

題目： 「LSI 試験技術関係の回路技術の紹介」

講師： 山口隆弘氏（アドバンテスト研究所、群馬大学客員教授）

日時： 2014年12月16日（火） 14:30?16:30

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）図書館2F 多目的ホール

概要：

- (1) 新しい遷移エッジ探索回路の提案：

バイナリー・サーチ法は、AC信号試験にもちいられると、ヒステリシスや雑音やジッタに敏感になる。
このため遷移エッジ時刻を、雑音のなかでも正確に検出するにはサンプル数を増やさなければならなかった。
本論文は、あたらしい遷移エッジ探索回路を提案する。提案回路は確率的サンブラをもちいる。
提案回路は、統計的原理を利用しデータ収集を高速化し、テスト品質を向上させる。基礎理論をあたえ、実験的に提案バイナリー・サーチ回路の性能を検証する。
- (2)： 確率的AD変換回路の非線形性の解析と対策：

本発表は、確率的ADCをもちいた波形離散化にあたえる非線形歪の影響を解析する。

確率的ADCにおいては、コンパレータ群のトリップポイントにともない非線形歪が生じる。確率的・粗密ADCをもちいることにより、高調波歪を小さくでき、フラットな量子化雑音スペクトルを実現できることを示す。

第269回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「LSIのテスト設計とその自動化（発展編及び先端技術）」

講師： 畠山一実先生
（群馬大学 客員教授）

日時： 2015年02月04日（水） 14:20?17:30

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）

概要：

LSIの応用分野の拡大に伴って、その品質を確保するためのテスト設計の重要性がますます高まっています。

本講演の前半では、LSIのテスト設計とその自動化に関する発展的な内容として、低電力設計に対応したテスト技術について詳しく説明します。また、後半では、LSIテストの先端技術の動向として、10月に米国で開催されたITC(International Test Conference)2014について報告します。

第270回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「地球温暖化とその対応（1）」

講師： 落合政司氏（サンケン電気）

日時： 2015年02月13日（金） 13:00?15:00

場所： 群馬大学 共同研究イノベーションセンター（桐生キャンパス アクセスマップ 1番）3F 研修室

概要：

下記内容を 2時間×2回でお話いたします。

今回は1回目です。

1. 地球温暖化と温室効果ガス

- (1) 温室効果
- (2) 地球温暖化
- (3) 地球温暖化による影響・弊害
- (4) 温室効果ガス
- (5) 二酸化炭素の発生
- (6) 二酸化炭素の排出係数
- (7) 二酸化炭素の発生量
- (8) 大気中の二酸化炭素濃度の推移
- (9) 日本の温室効果ガスの排出量（推移）
- (10) 日本の二酸化炭素の排出量の部門別内訳
- (11) 世界の二酸化炭素の排出量
- (12) 世界の二酸化炭素の排出量の推移

2. 日本のエネルギー事情

- (13) 日本の総発電電力量と総需要
- (14) 電力需要の伸び
- (15) 一世帯あたりの家電製品の保有台数
- (16) 発電電力量の伸び
- (17) その他の経済指標（1950年以降）

- (18) 発電別構成比
- (19) 火力発電のランキングサイクル
- (20) 日本の一次エネルギー供給構造
- (21) ちょっと休息：原子力発電の有効性
- (22) 日本の一次エネルギーの総供給量と電力化率
- 3. CO₂抑制と地球温暖化対策のための法律
 - (23) CO₂抑制と地球温暖化対策のための法律
 - (24) 地球温暖化対策の推進に関する法律
 - (25) エネルギーの使用の合理化に関する法律
- 4. 2050年見通し・今何をすべきか？
 - (26) 2050年見通し・今何をすべきか？
 - (27) 日本のエネルギー分野に関する技術戦略マップ
 - (28) ヒートポンプ（加熱・冷却の効率アップ）
 - (29) クリーンエネルギー自動車
 - (30) 自然エネルギーの活用：太陽光発電、水力発電
 - (31) 完全循環型社会
 - (32) 皆さんにもできること
 - (33) 最後に（まとめ）

第271回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「VLSIのためのパワーマネージメント—スマートパワーICの視点から」 (Power Management for VLSIs – a Smart Power IC Perspective)

講師： Wai Tung Ng (吳偉東) 先生 (トロント大学)

日時： 2015年03月05日(木) 15:00~16:30

場所： 群馬大学理工学部 (桐生キャンパス) 図書館2F 多目的ホール

概要：

The aggressive scaling of CMOS technology has allowed rapid increase in the gate density and gate counts in modern VLSIs.

The power consumed by today's VLSI chips under maximum performance situation could cause over-heat and even become destructive.

This is especially critical in portable multimedia and telecommunication products where form factor, cooling and battery life impose very stringent limitations.

Power management is currently one of the most critical enabling technologies to further increase VLSI performance and integration density.

Dynamically scaling of the power supply voltage and clock frequency according to performance needs has been investigated for more than 10 years.

Most of the previous work focused only on saving power at the VLSI chip level. The design of the power efficient variable output power supplies (DC-DC Converters) is often assumed to be trivial and as an afterthought.

While significant power saving has been reported at the VLSI chip level, the overall power saving at the system level is often not realized. In this talk, we will examine some of the design techniques used to broaden the power conversion efficiency.

With the increasing needs to incorporate more complex mixed-signal controller for switched mode power supplies, CMOS compatibility becomes a very important consideration in monolithic Smart Power ICs.

Designers need to examine various design considerations for the implementation of

integrated DC-DC converters, which include switched mode power supply topology, digital vs. analog controller, power conversion efficiency, dead-times, choice of components, and power transistors for the output stages. In particular, EDMOS device structures, fabrication techniques and compatibility issues with CMOS process must be considered. Key device characteristics such as ruggedness, on-resistance, gate capacitance, switching speed and layout strategies are required for optimum power conversion efficiencies. This talk will also present integrated DC-DC converters with novel features such as segment output stage, digital spread spectrum for EMI suppression, and dead-time control.

This talk will conclude with an example, showing the benefit a true power management system for portable audio applications using integrated DC-DC converters.

第272回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「電気工学のための数学（伝達関数、オペアンプの位相補償）」

講師：名野隆夫氏（名野アナログ研究所）

日時： 2015年04月30日（木） 14:20?17:30

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）総合研究棟502号室

第273回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「地球温暖化とその対応（2）」

講師：落合政司氏（サンケン電気）

日時： 2015年05月01日（金） 13:00?15:00

場所： 群馬大学 理工学部（桐生キャンパス）図書館2F多目的ホール

概要：

下記内容を 2時間×2回でお話いたします。

今回は2回目です。

1. 地球温暖化と温室効果ガス

- (1) 温室効果
- (2) 地球温暖化
- (3) 地球温暖化による影響・弊害
- (4) 温室効果ガス
- (5) 二酸化炭素の発生
- (6) 二酸化炭素の排出係数
- (7) 二酸化炭素の発生量
- (8) 大気中の二酸化炭素濃度の推移
- (9) 日本の温室効果ガスの排出量（推移）
- (10) 日本の二酸化炭素の排出量の部門別内訳
- (11) 世界の二酸化炭素の排出量
- (12) 世界の二酸化炭素の排出量の推移

2. 日本のエネルギー事情

- (13) 日本の総発電電力量と総需要
- (14) 電力需要の伸び
- (15) 一世帯あたりの家電製品の保有台数
- (16) 発電電力量の伸び
- (17) その他の経済指標（1950年以降）
- (18) 発電別構成比
- (19) 火力発電のランキングサイクル

- (20) 日本の一次エネルギー供給構造
- (21) ちょっと休息：原子力発電の有効性
- (22) 日本の一次エネルギーの総供給量と電力化率
- 3. CO₂抑制と地球温暖化対策のための法律
 - (23) CO₂抑制と地球温暖化対策のための法律
 - (24) 地球温暖化対策の推進に関する法律
 - (25) エネルギーの使用の合理化に関する法律
- 4. 2050年見通し・今何をすべきか？
 - (26) 2050年見通し・今何をすべきか？
 - (27) 日本のエネルギー分野に関する技術戦略マップ
 - (28) ヒートポンプ（加熱・冷却の効率アップ）
 - (29) クリーンエネルギー自動車
 - (30) 自然エネルギーの活用：太陽光発電、水力発電
 - (31) 完全循環型社会
 - (32) 皆さんにもできること
 - (33) 最後に（まとめ）

第278回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「スイッチング電源の原理(中級)」

講師：落合政司様（群馬大学客員教授、サンケン電気）

日時：2015年07月09日（木）14:20～17:30

場所：群馬大学理工学部（桐生キャンパス）総合研究棟502号室

産官学連携講演会

題目：「技術者経営－“企業から見た産学連携の意義と利益”日米大企業・大学、そして起業経験から」

講師：青木均氏（群馬大学客員教授、モーデック最高顧問）

日時：2015年07月13日（月）16:00～17:30

場所：群馬大学理工学部（桐生キャンパス）総合研究棟502号室

概要：

産学連携，産学官（公）連携は，大学などの教育機関を中心に近頃活性化している。

大学側から考えた利益については，比較的考えやすくまた，研究のテーマや質を向上させる上で重要と考えられている。しかし，企業から見た場合には，その考え方については様々である。

必要性を感じないという企業も少なくない。

ここでは，経営の視点から長期，短期で得られる利益や，製品開発への組み込みなどについて，日本企業，米国企業と比較しながら考察する。

また，それら経験を元に起業した研究開発型ベンチャー企業において，産学連携研究における意義，連携の棲み分け，成果の定義など実例を挙げながら紹介する。

最後に，産学連携研究を研究開発・製品化フローに当てはめて提案したい。

本セミナーの対象者としては，将来，企業に入社，大学などの教育機関に所属すると思われる大学院学生，これから産学連携，産学官（公）連携を検討する予定の製造業，技術サービス業，ソフトウェア開発業などの方々を考えている。

共催：応用科学学会

第279回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「LSI テスト技術の動向」

講師： 畠山一実氏（群馬大学）

日時： 2015年07月30日（木） 14:20?15:50

場所： 群馬大学工学部（桐生キャンパス）5号館4F 5401教室

概要：

LSIの応用分野の拡大に伴って、その品質を確保するためのテスト技術の重要性がますます高まっています。本講演では、LSIテスト技術の動向に関して、4月に米国で開催されたVTS(VLSI Test Symposium)2015の内容に基づいてご紹介します。

第280回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「スイッチング電源回路の基礎」

講師： 小堀康功先生（群馬大学 客員教授、小山高専 教授）

日時： 2015年07月31日（金） 12:40?15:50

場所： 群馬大学工学部（桐生キャンパス）3号館509号室（E大教室）

概要：

1. 基本パワー素子
 - 1.1 パワーデバイス
 - 1.2 受動素子
2. DC-DCスイッチング電源技術
 - 2.1 コイル動作の基礎
 - 2.2 高速スイッチング動作
 - 2.3 基本3方式電源の概要
 - 2.4 スwitching電源の動作解析
 - 2.5 電流不連続モード
3. 絶縁型AC-DCスイッチング電源技術
 - 3.1 絶縁型スイッチング電源の概要
 - 3.2 フライバック・コンバータ
 - 3.3 フォワード・コンバータ
 - 3.4 その他のコンバータ
4. スwitching電源の基本制御方式
 - 4.1 電圧モード制御と電流モード制御
 - 4.2 制御特性の測定法
 - 4.3 性能改善手法
5. スwitching電源の効率
 - 5.1 損失の種類
 - 5.2 負荷電流と効率

第281回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「第10回ひずみ測定講習会」

講師： 東京測器研究所様
（東京測器研究所）

日時： 2015年09月30日（水） 10:00~15:00

場所： 群馬大学工学部（桐生キャンパス）3号館509号室（E大教室）

概要：

[午前の部]（講義）

講義A： 「ひずみ測定の概要」 10:00 ~ 11:00

① ひずみゲージの原理

担当： 開発部 SG開発室 落合様

② ひずみゲージ式変換器の原理

担当： 開発部 TRAP 開発室 武井様

(休憩 10分)

講義B： 「ひずみ測定器の原理」 11:10～12:00

担当： 開発部 MI 開発室 館野様

(昼休憩 60分)

[午後の部] (実習)

ひずみゲージの取付けと測定の実習 13:00～15:10

実習： 「ひずみゲージの取付け方法」

担当： 開発部 SG 開発室 落合様

実習： 「静ひずみの測定及び 動ひずみの測定」

担当： 開発部 MI 開発室 館野様

※ 事前申し込み不要・参加費無料です。直接会場においでください。

第282回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「2015年版半導体市場動向」

講師： 中谷隆之氏（群馬大学）

日時： 2015年10月06日（火） 16:00～17:30

場所： 群馬大学理工学部3号館509号室

概要：

半導体市場成長の歴史を概観し、2014年から2015年上期までの最近の世界半導体市場動向（半導体売上ランキングや市場の動きなど）を概説します。また今後の半導体市場の変化についても概観してみたいと思います。

①半導体市場概要

- ・半導体の分類
- ・世界の半導体市場推移

②最近の半導体市場動向

- ・2014年世界の半導体売上ランキングとシェア
- ・水平分業化の進行（IDM、ファウンドリ、ファブレス）

③日本の半導体産業歴史と現状

- ・日本半導体シェア変化
- ・日本半導体の衰退とその原因

④今後の半導体応用市場

- ・半導体応用市場の変化

第285回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「半導体技術の概要と動向」

講師： 中谷隆之氏（群馬大学）

日時： 2015年10月20日（火） 16:00～17:30

場所： 群馬大学理工学部3号館509号室

概要：

半導体はムーアの法則で技術進化してきました。この高集積化の技術動向の歴史と概要を解説します。またチップ内3次元化技術（FinFET技術や3D NAND技術）およびパッケージ内3次元化技術の最近動向も解説予定です。

①概要

②高集積化技術動向

- ・MPU、DRAM、NANDの高集積化推移

③微細化技術動向

- ・ITRSロードマップ、ITRSにおける寸法定義

スケーリング則
微細化に伴う高性能化技術
3D FinFET 技術

④ NAND のチップ内 3D 技術の概要

⑤ パッケージ内 3 次元実装技術

パッケージ内 3 次元実装技術概要

チップ積層ワイヤボンディング実装、PoP 実装、TSV など

第 286 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「システム LSI (SoC) の概要」

講師： 中谷隆之氏 (群馬大学)

日時： 2015 年 10 月 27 日 (火) 16:00~17:30

場所： 群馬大学工学部 3 号館 509 号室

概要：

① システム LSI (SOC)

② SOC 構成要素技術の概要と技術動向

CPU、GPU

DRAM、NAND

アナログ (ADC, DAC, RF など)

ニューロンチップなど

第 287 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「システム LSI におけるデジタル信号処理技術」

講師： 中谷隆之氏 (群馬大学)

2015 年 11 月 10 日 (火) 16:00~17:30

群馬大学 工学部 3 号館 509 号室 (E 大教室)

概要：

システム LSI にて重要なデジタル信号処理技術の概要

① オーディオ信号処理技術と音声圧縮技術

・ デジタルオーディオ： CD と MD

・ 音声圧縮技術

・ その他、音声信号処理技術

② 画像圧縮技術とデジタルテレビ信号処理技術

・ 画像圧縮技術

・ 地デジ信号処理技術の概要

③ GPU (コンピュータグラフィクス) 信号処理技術

第 289 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「最近のシステム LSI アプリケーション」

講師： 中谷隆之氏 (群馬大学)

2015 年 11 月 17 日 (火) 16:00~17:30

群馬大学 工学部 3 号館 509 号室 (E 大教室)

概要：

最近のシステム LSI (SOC) が使われている製品内部をみる

スマートフォン、タブレット、

ウェアラブル端末、IoT、

パソコン、ゲーム機、デジタルテレビ、
医療装置、自動車（ハイブリッドカー）など

第290回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「キーとなる半導体製造装置：露光装置の概要と技術」

講師： 中谷隆之氏（群馬大学）

日時： 2015年12月01日（火） 16:00?17:30

場所： 群馬大学理工学部3号館509号室

概要：

半導体製造におけるキーとなる半導体製造装置である
露光装置の概要と技術動向を概説

①露光装置市場と概要

- ・市場動向
- ・露光装置技術ロードマップ
- ・露光技術の概要

②光露光装置

- ・光露光装置技術の概要
- ・高解像度化技術

③EUV 露光装置

- ・EUV 露光装置技術の概要

第291回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「情報化社会に埋没しない技術者に」

講師： 蒲生良治氏（CQ出版）

日時： 2015年12月15日（火） 12:40?14:10

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）総合研究棟502号室

概要：

- ・自己紹介/略歴
- ・エレキの世界と「トランジスタ技術」
- ・「たんなる技術知識」の価値は下がってきている
- ・技術とは…問題を解決する能力
- ・求められる能力…知識・技量を目的に向けてアレンジできること
- ・技術者になる…面白さと達成感
- ・中学校 技術・家庭科の試み
- ・技術レベルと技術習得のしやすさ
- ・エレキ技術者 これからの職場
- ・IoT が必須になってくるこれからの電子機器
- ・「21世紀はネットでI/O」
- ・プラットフォームは今のように軽く使い倒す
- ・カテゴリ(業種)特有の要素技術…重要な企業内ノウハウ
- ・サイバー時代の課題…ハードウェアと組み合わせた暗号化技術
- ・教育現場では本物での実体験を主に
(・情報化の精度と陥穽)

第292回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「AD変換器最新技術動向」

講師： 三木隆博氏

(ルネサスエレクトロニクス、群馬大学客員教授)

日時： 2016年01月07日（木）

場所： 群馬大学工学部（桐生キャンパス）総合研究棟301

第293回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「スイッチング電源のためのインダクタと変圧器の基礎」

講師： 松田順一氏

（群馬大学）

日時： 2016年01月08日（金） 15:00~17:00

場所： 群馬大学工学部（桐生キャンパス）共同研究イノベーションセンター3F 研修室

概要：

1) 磁気学の基礎

- ・ 磁気量と電気量の比較
- ・ ファラデーの法則（レンツの法則）とアンペアの法則
- ・ 磁束密度と磁界の関係
- ・ n巻きコアのインダクタンス

2) 磁気回路

- ・ 磁気抵抗、磁気回路のキルヒホッフの法則、エア・ギャップがあるインダクタの磁気回路

3) 変圧器のモデル

- ・ 理想変圧器、磁化インダクタンスを考慮、漏れインダクタンスを考慮

4) 磁気デバイスの損失

- ・ コア損失、低周波銅損

5) 巻き線の渦電流

- ・ 表皮効果
- ・ 近接効果（変圧器内の近接効果解析、近接効果低減策、PWM高調波起因の近接効果による損失）

6) 磁気デバイスの適用

第294回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「スイッチング電源のためのインダクタと変圧器の設計」

講師： 松田順一氏

（群馬大学）

日時： 2016年01月14日（木） 15:00~17:00

場所： 群馬大学工学部（桐生キャンパス）共同研究イノベーションセンター3F 研修室

概要：

- ・ フィルタ・インダクタの設計
- ・ フィルタ・インダクタのモデル化、設計要因、設計手順
- ・ 多数巻き線磁気デバイス（変圧器、結合インダクタ）の設計
- ・ 各巻き線に対するコアウインドウ面積の割当
- ・ 結合インダクタの設計要因と設計手順（銅損考慮）
- ・ 例1：2出力フォワード・コンバータの結合インダクタ設計
- ・ 例2：連続モード・フライバック・コンバータの変圧器設計
- ・ 変圧器の設計
- ・ 変圧器の設計要因と設計手順（銅損とコア損失考慮）
- ・ 例3：単一出力絶縁型Cukコンバータの変圧器設計

- ・ 例4：多出力フルブリッジ降圧コンバータの変圧器設計
- ・ ACインダクタの設計
- ・ ACインダクタの設計要因と設計手順概要

これは、1/8に同研究会で講演を行う

「スイッチング電源のためのインダクタと変圧器の基礎」
の続編です。

第295回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「LSI テスト技術の基礎と動向(ITC2015 報告)」

講師： 畠山一実先生(群馬大学 客員教授)

日時： 2016年02月03日(水) 12:40~15:50

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス) 総合研究棟502号室

概要：

IoT時代を迎え、LSIの応用分野の拡大に伴ってその品質を確保するためのテスト技術の重要性がますます高まっています。本講演では、LSIテスト技術の基礎として、論理回路のテスト生成手法およびテスト容易化設計手法について説明します。さらに、LSIテスト技術の最新動向としては、10月に米国で開催されたITC(International Test Conference)2015について報告します。

第296回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「アナログのおもしろさ」

講師： 中谷隆之氏(群馬大学、東京電機大学)

日時： 2016年04月19日(火) 12:40~14:10

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス) 3号館509号室(E大教室)

概要：

これからエレクトロニクスエンジニアを目指す学生諸子に、アナログ技術の学び方そして面白さの片鱗をお伝えできたらと思います。

アナログ技術に興味ある若き社会人の皆様も奮ってご参加ください。

内容予定：

- ・ 原理、原則、理論を学びかた
まづは全体像イメージをつかんでから細部理解へ
- ・ 先人に学ぶ
先人の良い回路技術を良い教科書とする
- ・ アナログは実験&評価が重要
- ・ 回路シミュレータをうまく活用しよう
- ・ 多様な技術をアナログ性能向上に活かす
数学(信号処理)をアナログ性能向上に活かす
生物機能を知りアナログ性能向上に活かす
- ・ アナログ回路技術は周波数が高くなっても普遍性あり
MHz, GHz, THz 高周波回路も基本回路アーキテクチャは同じ
- ・ オーディオ分野でのアナログ話題あれこれ
音声圧縮技術がおもしろい
ハイパーソニック：人間の耳に聞こえない20kHz以上が大切なわけ
真空管も健在なり
- ・ 興味深いピュアアナログIC
- ・ 優秀なアナログ屋の設計物(回路図および基板)は美的である。

第297回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「実践的アナログ回路設計のコツ」

講師： 中谷隆之氏（群馬大学、東京電機大学）

日時： 2016年05月06日（金） 12:10~17:30

場所： 群馬大学工学部（桐生キャンパス）共同研究イノベーションセンター 3F 研修室

概要：

本講座ではアナログ初級技術者対象に、オペアンプ、AD/DA を用いた実践的アナログ回路設計技術のコツを解説します。

またアナログ回路で性能を決める抵抗、コンデンサや基準電圧源などの周辺回路部品やデジアナ混在プリント基板実装技術についても解説します。

内容予定：

- 1) イントロ：単位と基本式の復習
- 2) オペアンプ回路設計のコツ
 - ・まずは理想オペアンプで設計
 - ・オペアンプゲイン基本式：反転増幅と非反転増幅
 - ・負帰還の効果を知る
 - ・オペアンプの仕様の意味を知る
 - ・オペアンプの選択あれこれ
- 3) 受動部品と周辺アナログ回路設計の勘所
 - ・抵抗とコンデンサ：モデルと使用ノウハウ
 - ・信号切り替え：光半導体リレー
 - ・基準電圧源：基準電圧源は雑音源なり
- 4) ADC/DAC の基本を知る
 - ・ADC/DAC 変換方式
 - ・ADC/DAC の仕様ポイント
- 5) ADC/DAC システム回路設計技術のポイント
 - ・ノイズ設計が重要
 - ・発熱の影響は案外気がつきにくい
 - ・ADC ドライバ回路の設計
 - ・DAC 出力バッファ回路の設計
 - ・基準電圧源回路の設計
 - ・サンプリングクロック回路設計
- 6) 実装技術ノウハウ
 - ・良い回路図は、部品配置情報や配線情報も提供している
 - ・回路図に現れない誤差要因を知ろう。GND や配線は理想ではない
 - ・電源、GND の低インピーダンス設計が重要
 - ・CMOS ロジック回路で発生するデジタルノイズの本質を理解
 - ・パスコンは信号のリターン電流経路
 - ・デジアナ混載基板の設計技術

第298回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「マイクロプロセッサの進化と今後の展開」

講師： 内山邦男氏（日立製作所）

日時： 2016年05月13日（金） 12:40~14:40

場所： 群馬大学工学部（桐生キャンパス）共同研究イノベーションセンター3F 研修室

概要：

1971年に世界初のマイクロプロセッサ 4004 が開発されて以来、45年間でその性能は3000万倍超に達している。この継続的で劇的な性能向上により、パソコン、インターネット、携帯電話、クラウドなど、革新的な製品が生まれ、新しい市場が拡大してきた。

本講演ではこの45年間のマイクロプロセッサにおける主要技術の進歩についてアーキテクチャ、方式、回路、プロセス面から振り返る。

特に90年代から講演者が開発に関わってきた組み込み用SHマイコンについては、その低電力・高性能化技術の進展や民生機器を中心としたその応用製品について紹介する。

マイクロプロセッサの性能向上は半導体技術の微細化に大きく依存してきた。最近、ムーアの法則の終焉が意識されるようになり、

抜本的に技術を見直そうという動きが活発になりつつある。本講演では今後の展開としてこの動向についても議論したい。

第299回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「IoT（モノのインターネット）時代のビジネス戦略とIoT技術/デバイス」

講師： 中谷隆之氏（群馬大学、東京電機大学）

日時： 2016年05月24日（火） 12:40~14:10

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）3号館509号室（E大教室）

概要：

IoT時代、半導体は従来の電子機器中心から様々なアプリケーション分野で使用されます。

講演前半ではIoT市場と歴史またIoTの本質とビジネス戦略の重要性を解説します。

後半ではIoTの要素技術と様々なアプリケーション分野における最近のIoTデバイスの例を紹介します。

内容予定：

- ・IoTとは何か
- ・IoT歴史と市場動向
- ・IoTの本質とビジネス戦略の重要性
- ・IoTの要素技術
- ・最近の様々なIoTデバイスを見る

IoT: Internet of Things

共催： 応用科学学会

第300回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「OPAMP安定性設計の古くて新しい方法」

講師： 源代裕治氏（ザインエレクトロニクス（株））

日時： 2016年06月21日（火） 12:40~14:40

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）3号館509号室（E大教室）

概要：

本講義は初学者を対象にOPAMPの安定性設計手法を扱う。標準的な内容はカバーするが、特徴はNyquist線図を積極的に活用する所にある。

OPAMPの安定性は、その出現当初から良く認識されていた重要項目である。

現在ではBode線図を用いる手法が確立しているが、そこに至るまでには先人達の多くの試行錯誤があったと想像される。

実際、安定性設計は理論的にも実務的にも難しい問題である。安定性を主題とする論文は、現在でも発表され続けている。設計実務でこの問題に遭遇したとき、教科書をざっと読み返した位では解決できない事も多い。

色々試みの中で我々は、Bode 線図より Nyquist 線図の方が、安定問題に対する洞察が得やすい事を経験した。その後 Bode の教科書に触れる機会があり、彼自身安定性の議論に Nyquist 線図を多用していることを知った。Bode 線図や Nyquist 線図という呼称は、後世の命名に違いない。

Bode 線図と Nyquist 線図は、同じデータを異なった形で図示したものである。どちらも同じ情報を表しているのであるが、見かけの違いは大きい。例えば回路定数を変えながら Bode 線図の変化を調べている時、位相を回さずにゲインだけ落とせたら楽なのに、と思えることはしばしばあった。それが容易でないことは、教科書にゲイン変化と位相変化の関係として説明されているが、Bode 線図でそのままは見えない制約である。一方 Nyquist 線図では図そのものに必然的に含まれるので、別途制約を課す必要はない。そのおかげで、回路定数の変更が安定性にどのように効くのかを、図的に把握しやすくなるのである。

本講義に特別な予備知識は不要であろう。Laplace 変換は常識的な範囲を用いる。もし複素平面上で四則演算がどのような図的解釈になるか忘れていようなら復習しておいて欲しい。特に逆数がどのような図的処理であるかをイメージできると、Nyquist 線図の解釈が楽になる。

安定性という現実問題に、回路と理論が絡み合いながら対処して行く様を、楽しんで観賞して頂きたい。

第 301 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「パワー-MOSFET の基礎」

講師： 松田順一氏（群馬大学客員教授）

日時： 2016 年 06 月 23 日（木） 14:20~17:30

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）総合研究棟 502 号室

概要：

(1) 材料特性

・ 真性キャリア密度、P-N 接合ビルトイン（拡散）電位、抵抗、移動度、抵抗率、インパクト・イオン化、ブレークダウン電圧、理想特性オン抵抗とブレークダウン電圧の関係

(2) MOSFET 基本電気特性

・ しきい値電圧、電流式とチャネル抵抗

(3) パワー-MOSFET のオン抵抗

・ VD (Vertical Drift) -MOSFET のオン抵抗、U-MOSFET のオン抵抗

(4) パワー-MOSFET の容量

・ VD-MOSFET の容量、U-MOSFET の容量

(5) スイッチング特性

・ ゲート電荷、ターンオン特性、特性ゲート電荷と FOM 値、ターンオン過渡特性、ターンオフ過渡特性、スイッチング損失

(6) 過渡変化によるターンオンと SOA (Safe Operating Area)

・ 容量性ターンオン、バイポーラ・ターンオン、セカンド・ブレークダウン、リバース・リカバリーによるターンオン、SOA

(7) 温度特性（しきい値電圧と特性オン抵抗）

(8) 4H-SiC パワー-MOSFET

・ VD-MOSFET、シールド型 VD-MOSFET、シールド型 U-MOSFET

日時：2016年6月24日（金）13：00～16：50

場所：群馬大学桐生キャンパス 総合研究棟 303教室

参加費：無料

対象：学内教職員・学外の関心のある方

プログラム

1. 挨拶

13：00～13：10

群馬大学次世代EV研究会幹事 白石洋一先生

2. 講演

(1) 非線形特性を考慮した超小型モビリティ用モータモデリングと
モデルベース設計への応用

13：10～13：50

群馬大学大学院理工学府 白石洋一先生

(2) 「eCOM レンタ」事業の紹介

13：50～14：50

(株)シンクトゥギャザー代表取締役 宗村正弘氏

休憩（10分）

(3) EV及びEV用モータの課題と展望

15：00～15：40

(株)ミツバ SCR+プロジェクト プロジェクトリーダー 内山英和氏

(4) 高トルクアキシヤル立体ギャップモータの開発とEVへの応用

15：40～16：10

日本ピストンリング(株) 新製品事業推進部 斎藤智彦氏

(5) 次世代EV研究会の概要と進捗状況

16：10～16：40

群馬大学次世代EV研究会幹事 松村修二

3. 閉会の挨拶

16：40～16：50

群馬大学次世代EV研究会幹事 松村修二

主催：

群馬大学次世代EV研究会、群馬大学アナログ集積回路研究会、

JST研究開発プログラム「創発的地域づくりによる脱温暖化」プロジェクト

共催：

群馬大学次世代エコエネルギーシステム研究会、

群馬大学共同研究イノベーションセンター、

群馬地区技術交流研究会

第303回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「直流から高周波におけるMOSFETモデリングの基礎」

講師：青木均氏

（モーデック最高顧問、群馬大学客員教授）

日時： 2016年06月30日（木） 14:20～17:30

場所： 群馬大学工学部（桐生キャンパス）総合研究棟502号室

概要：

集積回路上アナログ回路の自動設計精度を決める重要な技術として、トランジスタのモデリングがありますが、多くはMOSFETが使用されています。

本講義はMOSFETの回路シミュレータ用モデルの基礎を理解し、モデル化、パラメータ抽出を理解することを目的としています。

MOSFETの基礎的な物性、高周波動作をモデル化するための内容を、原理中心に解説します。

本講義は大学院学生以上のレベルを対象として考えています。骨子としては以下のようになっています。

1. 基礎物性とMOSFETモデリングの基礎（14:20～15:50）

- ・EDA関連技術研究とコンパクトモデリング
- ・コンパクトモデルの要素技術
- ・MOSFETの基礎的モデル
- ・実践的なMOSFETモデル
- ・その他
- ・演習問題

EDA: Electronic Design Automation

2. RF-MOSFETモデリング（16:00～17:30）

- ・回路設計者のためのアナログRF解析の重要性
- ・RF-MOSFETモデリングで重要なポイント
- ・RFアプリケーションでのデバイスモデリングフロー
- ・Sパラメータによる効果的な解析
- ・マルチフィンガーMOSFETのスケラブルモデル
- ・基板抵抗ネットワークモデル
- ・その他
- ・演習問題

RF: Radio Frequency

第304回および第305回 群馬大学アナログ集積回路研究会

講演1：スイッチング電源の原理 中級

講師：落合政司先生（群馬大学客員教授）

日時：2016年7月21日（木） 14:20～17:30

場所：群馬大学工学部（桐生キャンパス）総合研究棟502号室

概要：

1. 電源回路の役目
2. スwitchング電源回路の使用例
3. 定電圧回路（電圧安定回路）
4. スwitchングコンバータ（スswitchングレギュレータ）の代表的な回路方式
5. チョップパ方式非絶縁形コンバータ
6. 非共振（矩形波）絶縁形コンバータ
7. 共振絶縁形コンバータ

講演2：スイッチング電源回路の基礎

講師：小堀康功先生（群馬大学客員教授、小山高専教授）

日時：2016年07月26日（火） 12:40～15:50

場所：群馬大学理工学部（桐生キャンパス）3号館509号室（E大教室）

概要：

1. 基本パワー素子
2. DC-DC スイッチング電源技術
3. 絶縁型 AC-DC スイッチング電源技術
4. スイッチング電源の基本制御方式
5. スイッチング電源の効率

第306回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「LSI テスト技術の応用(テストデータ活用)及び技術動向(VTS2016 報告)」

講師： 畠山一実氏
（群馬大学客員教授）

日時： 2016年08月01日（月） 12:40～15:50

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）総合研究棟502号室

概要：

IoT時代を迎え、LSIの応用分野の拡大に伴ってその品質を確保するためのテスト設計の重要性が一段と高まっています。本講演の前半では、LSIテスト技術の応用として、テスト結果データの活用技術について説明します。また後半では、LSIテスト技術の動向として、今年の4月に米国で開催されたVTS(VLSI Test Symposium)2016について報告します。

産官学連携講演会

題目： 「身近な環境問題とその解決方法について および 公務員の立場から見た問題解決について」

講師： 田口和也氏
（公害等調整委員会事務局、群馬大学 客員教授）

日時： 2016年08月05日（金） 13:00～17:15

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）共同研究イノベーションセンター 3F研修室

概要：

I 身近な環境問題とその解決方法について（副題：子供の声は騒音か？）

騒音問題のうち、保育園・学校、公園・運動施設からの騒音を取り上げ、公害紛争として調停申請がなされたケースを中心に、問題の構造や解決の方法などについて、論じていきたい。

その際、解決の方法に関する制度として、

1. 行政機関等への苦情・相談
 2. ADR（公害紛争処理制度など）の利用
 3. 訴訟
- があるので、それぞれについての解説も行う。

II 公務員の立場から見た問題解決について

Iのケーススタディから、視点を変えて、公務員の立場でどのように行動すべきか、次の2つの側面から考える。

1. 問題解決に当たって、例えば、当事者である住民・国民との関係や（場合によっては）政治との関係について

どう振舞うか。（背景として、民主主義と行政の関係をどう考えるかの論点がある）

2. 個別事案への対応から行政的な対応（新しい基準やマニュアルの作成など）、さらには政治的な対応（法令や制度の制定・改正）まで、どこまでを視野に入れて対処すべきか。

（公務員／組織に属する人間は、ともすれば問題が大きくなるまで、放置または抑えた対応をしがち）

第307回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「第11回ひずみ測定講習会」

講師： 東京測器研究所様
（東京測器研究所）

日時： 2016年09月29日（木） 10:00～15:10

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）3号館509号室（E大教室）

概要：

講義A： 「ひずみ測定の概要」 10:00～11:00

① ひずみゲージの原理

担当： 開発部 SG開発室 落合様

② ひずみゲージ式変換器の原理

担当： 開発部 TRAP開発室 武井様

（休憩 10分）

講義B： 「ひずみ測定器の原理」 11:10～12:00

担当： 開発部 MI開発室 山本様

ひずみゲージの取付けと測定の実習 13:00～15:10

実習： 「ひずみゲージの取付け方法」

担当： 開発部 SG開発室 落合様

実習： 「静ひずみの測定 及び 動ひずみの測定」

担当： 開発部 MI開発室 山本様

産官学連携講演会

題目： 「日本学術会議における大学改革の議論 および 国民の代表の選び方（＝選挙制度）」

講師： 田口和也氏

（公害等調整委員会事務局、群馬大学 客員教授）

日時： 2016年09月30日（金） 13:00～17:15

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）共同研究イノベーションセンター 3F研修室

概要：

I 日本学術会議における大学改革の議論について

1. 問題意識と文部科学省の動向

2. 日本学術会議の取組みと今後の展望

II 国民の代表の選び方（＝選挙制度）

日本の選挙制度（衆議院、参議院）

小選挙区と比例代表制の基礎となる考え方

定数配分のあり方・方式の考え方

第308回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「2016年版半導体市場動向」

講師： 中谷隆之氏
(群馬大学)

日時： 2016年10月04日(火) 16:00~17:30

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス) 3号館509号室(E大教室)

概要：

半導体市場成長の歴史を概観し、直近の世界半導体市場動向(半導体売上ランキングや市場の動きなど)を概説します。また今後の半導体市場の変化や、最近の注目半導体関連記事にフォーカスし、ドラスティックに変化しているグローバル半導体市場を概観してみたいと思います。

1) 重要な言葉の理解

- ・半導体の分類と SoC (システム LSI)
- ・WSTS (国際半導体市場統計) による半導体分類
- ・水平分業化：IDM, ファブレス、ファウンドリについて

2) 世界の半導体市場の歴史を振り返る

- ・マクロ半導体市場推移歴史
- ・地域別シェア推移およびアプリケーション別シェア推移

3) 最近の半導体市場

- ・2015年度および2016年上期半導体売上ランキング
- ・ファブレスランキングおよびファウンドリシェア
- ・半導体売上 top5 社の売上推移
- ・半導体消費企業 top10
- ・最新 2016 年春版 WSTS による今後の市場予測

4) 半導体市場を牽引するアプリケーションの変化

- ・ユビキタスからクラウドそして IoT へ
- ・注目の IoT 市場
- ・テクノロジーのハイプサイクル 2016 年版

5) 最近の半導体ビジネス関連注目 topic

- ・寡占化と大型 M&A

ソフトバンクが ARM を 3 兆 3 千億円で買収

アナログデバイスがリニアテクノロジーを 1 兆 5000 億円で買収

- ・スマホ市場の急激な変化、

Qualcomm の落ち込み

台湾 MediaTek, および中 Spreadtrum の伸長

- ・Intel のチックタック戦略終焉とモバイル事業撤退
- ・中国の国策による半導体強化
- ・ITRS (国際半導体技術ロードマップ) 終焉の驚き
- ・ムーアの法則 (微細化) の終焉 など

第309回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「2016年版半導体ビジネスにおける戦略の重要性」

講師： 中谷隆之氏
(群馬大学)

日時： 2016年10月11日(火) 16:00~17:30

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス) 3号館509号室(E大教室)

概要：

世界の半導体業界はドラスティックに変化しています。この厳しい半導体業界で成功を収めるには技術だけでは難しく、戦略（技術＋ビジネス）が不可欠です。そこで成功してきた海外半導体企業の戦略を見てみたいと思います。ただし、これら成功を収めてきた企業も、環境変化に対応できなくなり苦悩している企業も多く、このあたりも垣間見てみたいと思います。

1) 日本の半導体衰退の歴史

- ・ 日本半導体シェア推移歴史
- ・ 日本半導体再編
- ・ なぜ、日本の半導体は衰退してしまったのか

2) 戦略とは

- ・ 戦略と戦術の違い
- ・ 勝つ戦略とは
- ・ イノベーションのジレンマ
- ・ 過去の成功体験が新たなビジネスへの足枷となる

3) 成功を収めてきた海外半導体各社の戦略を見る。しかし今、苦悩する企業が多い・・・

- ・ Apple
- ・ Samsung
- ・ TSMC
- ・ Qualcomm
- ・ MediaTek
- ・ Intel
- ・ ARM
- ・ Google など

第310回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「半導体技術の概要と動向」

講師： 中谷隆之氏
(群馬大学)

日時： 2016年10月18日(火) 16:00~17:30

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス)3号館509号室(E大教室)

概要：

半導体はムーアの法則で技術進化してきました。この高集積化の技術動向の歴史と概要を解説します。またチップ内3次元化技術(FinFET技術や3D NAND技術)およびパッケージ内3次元化技術の最近動向も解説予定です。

1) 概要

2) 高集積化技術動向

- ・ MPU、DRAM、NANDの高集積化推移

3) 微細化技術動向

- ・ ITRS2.0 2015年版ロードマップ。しかしITRSは2016年2月で終焉
- ・ ITRSにおける寸法定義
- ・ スケーリング則
- ・ 微細化に伴う高性能化技術
- ・ 3D FinFET技術

4) NANDのチップ内3D技術の概要

5) ポストNAND/DRAMと3D Xpointメモリ

6) パッケージ内3次元実装技術

パッケージ内 3次元実装技術概要

チップ積層ワイヤボンディング実装、PoP実装, TSV

Apple iPhone7 で採用予定とされる FOWLP (Fan Out Wafer Level Package)

第311回群馬大学アナログ集積回路研究会

講演1

題目： 「デジタルオーディオ」 (アナログ技術とデジタル信号処理技術の重要性)

講師： 中谷隆之氏
(群馬大学)

日時： 2016年10月25日(火) 12:40~14:10

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス) 総合研究棟 502号室

概要：

- ・オーディオ機器の歴史
- ・CDコンパクトディスク技術
- ・MDミニディスク技術
- ・音声圧縮技術
- ・オーディオデジタル信号処理技術
- ・ハイパーソニックエフェクト
- ・オーディオ技術や製品の話
- ・アナログ技術関連の話
- ・MEMS技術が重要

まとめ

講演2

題目： 「システムLSI (SoC)の概要」

講師： 中谷隆之氏
(群馬大学)

日時： 2016年10月25日(火) 16:00~17:30

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス) 3号館509号室(E大教室)

概要：

システムLSI (SoC)とは何かを概説し、SoCの重要な構成用であるCPU、GPU、メモリ、AD/DAなどの概要と技術動向を解説します。

- 1) システムLSI (SOC)とは
- 2) SOC構成要素技術の概要と技術動向
 - CPU、GPU
 - DRAM、NAND
 - アナログ (ADC, DAC)
 - その他

第312回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「システムLSIにおけるデジタル信号処理技術」

講師： 中谷隆之氏
(群馬大学)

日時： 2016年11月01日(火) 16:00~17:30

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス) 3号館509号室(E大教室)

概要：

システム LSI にて重要なデジタル信号処理技術の概要と技術動向を解説します。

- 1) オーディオ信号処理技術と音声圧縮技術
 - ・ デジタルオーディオ：CD と MD
 - ・ 音声圧縮技術の概要
 - ・ ハイレゾ音源：ハイパーソニック
 - ・ その他のデジタルオーディオにおけるデジタル信号処理
- 2) 画像圧縮技術とデジタルテレビ信号処理技術
 - ・ 画像圧縮技術の原理と概要
 - ・ MPEG-2 動画圧縮技術
 - ・ 地デジ信号処理技術の概要
- 3) GPU (グラフィックス・プロセッシング・ユニット) 技術
 - ・ 3D グラフィックスにおけるデジタル信号処理技術
 - ・ MPU やスマホ SoC における GPU 機能

第 3 1 3 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「最近のシステム LSI アプリケーション」

講師： 中谷隆之氏
(群馬大学)

日時： 2016 年 11 月 08 日 (火) 16:00~17:30

場所： 群馬大学理工学部 (桐生キャンパス) 3 号館 5 0 9 号室 (E 大教室)

概要：

システム LSI (SOC) が使われている製品群はたいへん多岐に渡ります。

最近の SoC が使われている製品の内部構成などををみてみたいと思います。

- ・ スマートフォン、タブレット、
- ・ ウェアラブル端末、IoT、
- ・ パソコン、ゲーム機、デジタルテレビ、
- ・ 医療装置、自動車 (カーエレ、ハイブリッドカー) など

第 3 1 4 回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「半導体製造プロセス」

講師： 中谷隆之氏
(群馬大学)

日時： 2016 年 11 月 15 日 (火) 16:00~17:30

場所： 群馬大学理工学部 (桐生キャンパス) 3 号館 5 0 9 号室 (E 大教室)

概要：

半導体製造プロセスの概要をわかりやすく解説したいと思います。

また主な半導体製造装置の概要についても解説します。

さらに最近の半導体の電子顕微鏡写真を紹介し、いかに複雑な構成で半導体が作られているか、垣間見てみたいと思います。

1) 半導体製造プロセスの概要

製造プロセス概観

設計工程、マスク製作、ウェハ製造工程

前工程 (トランジスタ工程、配線工程)

後工程 (ダイシング、実装、試験)

2) SEM 断面写真に見る最近のデバイス例

3) 主な半導体製造装置

マスク描画、光露光、イオン注入、成膜、エッチング、洗淨、ダイシング、試験装置とクリーンルーム

第315回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「2016年版、露光装置の概要と技術動向」

講師： 中谷隆之氏
(群馬大学)

日時： 2016年11月22日(火) 16:00~17:30

場所： 群馬大学工学部(桐生キャンパス)3号館509号室(E大教室)

概要：

半導体製造におけるキーとなる半導体製造装置である

露光装置の概要と技術動向を概説します。

- 1) 露光装置市場と概要
 - ・市場動向
 - ・露光装置技術ロードマップ
- 2) 光露光装置
 - ・光露光装置技術の概要
 - ・高解像度化技術
- 3) EUV 露光装置
 - ・EUV 露光装置技術の概要
- 4) ナノインプリント露光装置

第316回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「IGBTの伝導とスイッチング特性」

講師： 松田順一氏
(群馬大学 客員教授)

日時： 2016年12月02日(金) 14:00~17:00

場所： 群馬大学工学部(桐生キャンパス)総合研究棟502号室

概要：

- IGBTの構造
- IGBTの動作と出力特性
- IGBT等価回路
- ブロッキング特性
 - ・対称型IGBT(順方向と逆方向ブロッキング、リーク電流)、非対称型IGBT(順方向と逆方向ブロッキング、リーク電流)
- オン状態の特性
 - ・オン状態モデル、対称型IGBT(オン状態キャリア分布、オン状態電圧降下)、非対称型IGBT(オン状態キャリア分布、オン状態電圧降下)
- 電流飽和モデル
 - ・対称型IGBT(キャリア分布、出力特性、出力抵抗)、非対称型IGBT(キャリア分布、出力特性、出力抵抗)
- スwitching特性
 - ・ターンオン特性(フォワード・リカバリ)、ターンオフ特性(無負荷状態、抵抗負荷、インダクタ負荷)、ターンオフ期間のエネルギー損失、パワー損失最適化

第317回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「高速・高耐圧化合物トランジスタの基本物性とコンパクトモデル」 (—GaN HEMTの物性とモデリング概論—)

講師： 青木均氏

(モーデック最高顧問、群馬大学客員教授)

日時： 2016年12月15日(木) 15:00~17:00

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス)総合研究棟3階 303号室

概要：

近年パワー半導体として研究開発されているトランジスタにおいて、SiC(シリコンカーバイド) JFET,

MOSFETとGaN(窒化ガリウム) HEMT(高移動度トランジスタ)が注目されています。

国内では、SiC系トランジスタの方が、車載電子機器をはじめとした用途を見据えてより多く研究開発されています。

一方海外ではGa系トランジスタの研究・開発が活性化しています。

最近では国内においても、このGa系トランジスタを、高速パワースイッチとして用いるために研究が行われています。

本講演では、Ga HEMTに焦点を当て、その基本的なデバイス物性と特長を言及し、EDA(電子自動設計)に

重要な役割を担う、回路シミュレータに搭載するコンパクトモデル(SPICE用デバイスモデル)について

考察し、現在講師らが実施しているゲート絶縁膜を使用した、Ga MIS-HEMTと呼ばれる構造のデバイスに対する

モデル研究の最新情報をお話しします。

2016年10月に米国テキサス州で開催の、2016 IEEE Compound Semiconductor IC Symposiumにおける

最新発表内容についても言及します。

レベル；初級，中級

対象；

- ・トランジスタの基礎的な動作を理解している方
- ・回路シミュレータの概要をご存知の方

第319回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「バンドギャップリファレンス(チュートリアル)」

講師： 三木隆博氏

(ルネサスエレクトロニクス、群馬大学客員教授)

日時： 2017年01月11日(水) 16:00~17:30

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス)総合研究棟303号室

概要：

バンドギャップリファレンス(BGR)は、温度や電源電圧に依存しない基準電圧を生成する回路で、データコンバータ、パワーマネージメント、センサ等に用いられる。BGRが半導体集積回路として初めて登場したのは1971年で、それ以降現在に至るまで、実に様々な回路が考案されている。

BGRはわずか数十素子の回路であるが、洗練された回路テクニックの宝庫でもある。

本講演では、まずBGRの基本原理を述べ、優れた回路テクニックをいくつか紹介する。

第319回 群馬大学アナログ集積回路研究会

— 主要部品の高周波特性と低損失化 —

講師：恩田謙一氏（日本ケミコン、群馬大学客員教授）

日時： 2017年01月20日（金） 14:20～15:50

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）総合研究棟 501号室

概要：

パワーコンバータの小形化を図るには、スイッチング周波数の高周波化が有効な手段であるが、高周波化による主要部品の損失増大は避けなければならない。ここでは、パワーコンバータの主要部品であるパワーMOSFET、磁気デバイス、蓄電デバイスを取り上げ、高周波動作時の注意点、周波数と基本特性の関係を紹介し、磁気デバイスを中心に周波数と体積の関係について述べる。

第320回 群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「直交変復調とRF信号解析の基礎」

講師：浅見幸司氏（アドバンテスト、群馬大学客員教授）

日時： 2017年01月24日（火） 14:30～16:30

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）総合研究棟 502号室

概要：

近年の無線通信で重要な技術の一つである直交変復調に関して、基本的な信号解析を用いて、原理と周波数軸上のふるまいを解説する。また信号解析の応用事例として、RC polyphase filter の解析や I/Q Imbalance 測定方法を紹介する。

第321回 群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「EMI低減スペクトラム拡散電源」

講師：小堀康功氏（小山高専、群馬大学客員教授）

日時： 2017年01月26日（木） 12:40～14:10

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）総合研究棟 501号室

概要：

1. 擬似アナログノイズ利用 EMI 低減技術
2. クロックレス電源への適用
3. パルスコーディング制御電源
4. ノッチ周波数の解析
5. PWC方式スイッチング電源の実装

第323回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目：「LSIテスト技術の基礎と動向（ITC2016/ATS2016報告）」

講師： 畠山一実氏
（群馬大学客員教授）

日時： 2017年02月08日（水） 12:40～15:50

場所： 群馬大学理工学部（桐生キャンパス）総合研究棟 502号室

概要：

概要：

IoTが本格化する中、LSIの応用分野拡大に伴ってその品質確保のためのテスト技術の重要性が一段と高まっています。本講演では、LSIテスト技術の基礎として、論理回路のテ

スト生成手法およびテスト容易化設計手法について説明します。さらに、LSI テスト技術の最新動向として、11月に米国で開催されたITC(International Test Conference)2016および同じく11月に広島で開催されたATS(Asian Test Symposium)2016について報告します。

第324回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「Power GaN Technology – should you be concerned?」

講師： Wai Tung Ng 先生

(University of Toronto, Electrical and Computer Engineering Toronto ON Canada)

日時： 2017年02月09日(木) 13:00~14:30

場所： 群馬大学工学部(桐生キャンパス)総合研究棟 501号室

概要：

Recent development in GaN-on-silicon technology has opened up the possibility of implementing high density silicon circuits with wide bandgap power devices.

This seminar starts with a historical account on the development of GaN power devices. This is followed by a quick survey on current state of the art GaN power technologies and applications. In particular, examples on their penetration into the consumer market will be offered. As silicon technology is being pushed to its physical limits, the power electronic industry has been exploring the use of new materials such as SiC and GaN. The last part of this seminar will try to address the potential of GaN-on-silicon technology. The advantages and limitations on how GaN can co-existing with current silicon technology will be given. Finally, we will examine what are the technological hurdles for GaN power technology before it can find its way into our household.

第325回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「MOS トランジスタの信頼性モデリング(集積回路設計における信頼性シミュレーションの重要性)」

講師： 青木均氏

(モーデック最高顧問、群馬大学客員教授)

日時： 2017年02月16日(木) 15:00~17:00

場所： 群馬大学工学部(桐生キャンパス)プロジェクト棟 P204号室

概要：

電子回路の信頼性については、そのテスト方法を含めて以前より言及・実施されてきた。

近年、車載電子機器、医療用電子機器などで、その重要性が注目されており、様々な劣化試験

方法が研究・開発されている。

しかし、長時間を必要とする劣化試験を製品開発毎に実施することは、コスト面でも問題であり、

回路シミュレーションによって劣化を予想する方法の研究・開発が進んでいる。

本講演では、

1. 信頼性欠陥解析についての基礎的な原理

2. バイアス温度不安定性 (Bias Temperature Instability) のモデリング
3. ホットキャリア注入 (Hot Carrier Injection) 効果のモデリング
4. 信頼性回路シミュレーション
5. 研究成果報告

をお話しします。

レベル；初級，中級

対象；

- ・トランジスタの基礎的な動作を理解している方
- ・回路シミュレータの概要をご存知の方

第326回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「アナログのおもしろさ」

講師： 中谷隆之氏
(群馬大学)

日時： 2017年04月11日(火) 12:40~14:10

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス)3号館509号室(E大教室)

概要：

概要：

これからエレクトロニクスエンジニアを目指す学生諸子に、アナログ技術の学び方そして面白さの片鱗をお伝えできたらと思います。

アナログ技術に興味ある若き社会人の皆様も奮ってご参加ください。

内容予定：

- 1)アナログ技術の学び方
- 2)アナログ回路設計の手順
- 3)オーディオに見る興味深いアナログ的话题
- 4)その他、興味深いアナログ的话题

第327回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「IoTビジネス戦略と技術動向」

講師： 中谷隆之氏
(群馬大学)

日時： 2017年04月14日(金) 14:20~15:50

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス)3号館509号室(E大教室)

概要：

概要：

IoT時代、半導体は従来の電子機器中心から様々なアプリケーション分野で使用されます。

講演前半ではIoT市場と歴史またIoTの本質とビジネス戦略の重要性を解説します。

後半ではIoTの要素技術と、様々なアプリケーション分野における最近のIoTデバイスの例を紹介します。

内容予定：

- 1)IoTとは
- 2)IoT歴史と市場
- 3)IoTの本質とビジネス戦略の重要性
- 4)IoTの要素技術
- 5)様々な興味深いIoTデバイスを見る

第328回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「超伝導デバイスとそれを用いたDA変換器設計」

講師： 中西正和氏

(産業技術総合研究所)

日時： 2017年05月19日(金) 14:20~15:50

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス)3号館509号室(E大教室)

概要：

「超伝導って何?」という方を対象に、数式をなるべく使わずに、超伝導デバイスの特徴や高線形DA変換器を御紹介する予定です。

普段と少し違った視点を御提供できればと思います。

内容予定：

- 1) 超伝導現象とは
- 2) 超伝導デバイスの特徴
- 3) 超伝導デバイスを用いたDA変換器

第329回群馬大学アナログ集積回路研究会

題目： 「バイポーラ・トランジスタ特性の基礎」

講師： 松田順一氏

(群馬大学客員教授)

日時： 2017年06月20日(火) 14:20~17:30

場所： 群馬大学理工学部(桐生キャンパス)総合研究棟506号室

概要：

- ・ ダイオードの特性
- ・ ビルトイン電位
- ・ 階段接合
- ・ ダイオードの基本式
- ・ 基本式(電流密度と擬フェルミ電位)、ダイオード内の擬フェルミ電位の位置変化、少数キャリア密度と接合電圧との関係
- ・ 電流・電圧特性
- ・ 連続の式、電流・電圧特性(均一ドーピングのダイオード)、N+-Pダイオードの順・逆方向特性、広いベースと狭いベースのN+-Pダイオード、ダイオードのリーク電流の温度依存性、少数キャリアの基本特性(移動度、ライフタイム、拡散長)
- ・ 時間依存とスイッチング特性
- ・ ベース内の過剰少数キャリアとベース充電時間、狭いベースを通過する少数キャリアの平均時間、順方向バイアス・ダイオードの放電時間
- ・ 拡散容量
- ・ バイポーラ・トランジスタの特性
- ・ NPNバイポーラ・トランジスタ
- ・ 断面構造、印加電圧とエネルギー・バンド、簡単なダイオード理論の修正(準中性領域の電界の影響、高ドーピングの影響、不均一エネルギー・バンドギャップの影響)
- ・ 理想的な電流・電圧特性
- ・ コレクタ電流、ベース電流、電流利得、理想的なIC-VCE特性
- ・ 典型的なNPNバイポーラ・トランジスタの特性
- ・ エミッタとベースの直列抵抗、Early電圧、ベース-コレクタ接合のアバランシェ現象、高電流によるコレクタ電流の低下(ベース伝導度変調効果、ベース・ワイドニング効果)、低電流領域の理想ベース電流のずれ
- ・ 回路と時間依存解析のためのバイポーラ・トランジスタ・モデル

- ・ 基本モデル
- ・ DC等価回路モデル、AC等価回路モデル
- ・ 小信号等価回路モデル
- ・ エミッタ拡散容量
- ・ 電荷制御解析
- ・ ブレークダウン電圧
- ・ ベース接地電流利得（ベース-コレクタ接合のアバランシェ現象有りの場合）、トランジスタの飽和電流、 BV_{CE0} と BV_{CBO} との関係
- ・ バイポーラ・デバイスの設計
- ・ エミッタの設計
- ・ 拡散エミッタ、ポリシリコン・エミッタ
- ・ ベースの設計
- ・ ベース・シート抵抗とコレクタ電流密度との関係、真性ベースのドーパント分布、準中性真性ベース領域内の電界、ベース通過時間、SiGeベース
- ・ コレクタの設計
- ・ ベース・ワイドニング効果を見捨てる場合のコレクタ設計、ベース・ワイドニング効果を見捨てる場合のコレクタ設計
- ・ 現代のバイポーラ・トランジスタ構造