

# 第33回 電源システム技術シンポジウム

4月18日(水) 17:00

## D1 未来を繋ぐ注目の電源システム技術

### 1 AI及び超並列 コンピューティングによりGPUが開く新しい世界

- CPUに大差をつけるGPU性能向上の推移及びその背景
  - GPUの高い電力効率を考慮したアーキテクチャ、回路、レイアウト設計
  - GPUにより実用化されたAI、超並列コンピューティング
- 馬路 徹 エヌビディア 技術顧問 GPUエバンジェリスト

### 2 AIを支える電源システム

- 次世代の小型・高効率な電源を構成するMHzドライブのパワーコンポーネント
  - AI XPU (CPU、GPU) 用電源
  - 新製品Power-on-Package
- 鎌田 昌伸 Vicor KK プリンシパル アプリケーション エンジニア

### 3 xEV用自動車応用から航空機応用までの次世代電源システム技術

- 欧州と日本の車載用電源技術の最新動向
  - 航空機の電動化技術最新動向
  - 次世代パワーエレクトロニクス設計技術 (モデリング技術の重要性)
- 山本 真義 名古屋大学 未来材料・システム研究所 / 名古屋大学大学院 工学研究科 電気工学専攻 教授

C: 細谷 達也 株式会社製作所 技術・事業開発本部デバイスセンター プリンシパルリサーチャー 名古屋大学 客員教授

今、世界では、AI (人工知能)、ADAS (先進運転)、仮想通貨、xEV、IoTと社会変革が始まっており、これらを支える電源システムも変革します。高速情報処理や新しい電気駆動には、大きなエネルギー供給が必要であり、パワーエレクトロニクスの歴史は、小型化、省エネルギー化に挑む革新者の知恵と努力の歴史です。

本オープニングセッションでは、近未来に目を向け、世界の資本と先進技術が集まる社会変革を支える電源システム技術に注目し、①今、世界で何が起きようとしているのか? ②電源システムは世界の変革をどう支えるのか? ③電源システムはどう変わるのか? を洞察します。

近未来を創るリーダーや開発者に極めて有益な機会になると確信します。

## D2 電気自動車を支える充電インフラ技術の最新動向

※次世代自動車技術シンポジウム共通

### 1 電動化の加速がもたらす企業戦略の変化

- 電動化の市場動向
  - 関連プレイヤーの動向
  - 今後必要となる企業戦略の変化
- 佐藤 有 アクセンチュア(株) ストラテジー本部 シニア・マネジャー

### 2 スマート社会を支える充電インフラ技術の高度化

- 充電インフラとしての急速充電器とV2Hの紹介
  - 充電インフラ技術の高度化とそれを支える要素技術
  - スマート社会に充電インフラが果たす役割
- 古矢 勝彦 ニチコン(株) 執行役員 NECST事業本部 技師長

### 3 磁界共振結合を用いたEVへの走行中給電システムの技術紹介

- 走行中ワイヤレス給電の種類
  - 走行中給電における車体検出方法
  - 走行中給電におけるリアルタイム最大効率制御
- 居村 岳広 東京大学 大学院工学系研究科 電気系工学専攻 特任講師

C: 上野 政則 株式会社技術研究所 R&Dセンター-X 主任研究員

環境負荷低減とエネルギー多様化の観点から、脱石油の次世代自動車実用化に向けた開発競争が活発に行われています。EV (電気自動車) 化が進む過程で、業界構造は大きく変わり、新しいビジネスも生まれています。これまで以上に、経営資源をどこに集中させるのか見極める必要があります。本セミナーでは、自動車産業の構造を大きく変えることになる電気自動車の加速がもたらす企業戦略の変化についてご講演いただいた後、充電インフラ技術の最新動向と今後期待される走行中給電システム技術についてご紹介いただきます。

4月19日(木) 17:00

## D3 受動部品

### 1 パワエレ機器における受動デバイス

- パワエレ技術の動向
  - インダクタの評価方法と特性改善
  - キャパシタの評価方法と特性改善
- 清水 敏久 首都大学東京 理工学研究科 電気電子工学専攻 教授

### 2 次世代半導体デバイスに向けた電解コンデンサの高耐熱化技術

- 高耐熱市場要求について
  - コンデンサ熱劣化メカニズム
  - 高耐熱コンデンサへの取り組み
- 新井 孝 日本ケムコン(株) 研究開発本部 第二製品開発部 導電性グループ 主管

### 3 鉄系メタルコンポジット磁心材料とMHzスイッチングDC-DCコンバータへの応用

- SiC/GaNパワーデバイス超高速スイッチング電源を実現する上で磁気部品がボトルネックとなりつつある
  - 低損失と耐熱性を両立する鉄系メタルコンポジット磁心材料を開発
  - リアクトル/トランスへの適用とSiC/GaNパワーコンバータへの実装試験を実施
- 佐藤 敏郎 信州大学 工学部電子情報工学科 学術研究院 工学系 教授

C: 田村 伴紀 ニチコン(株) 応用産機営業部 営業課 係長

シリコンカーバイド(SiC)/ガリウムナイトライド(GaN)の材料を主とした、パワー半導体デバイスの開発・実用化がパワーエレ機器分野にも進んでおります。それに伴い、制御に必要なコンデンサ及びコイルを主とする受動部品にも、あらたな要求性能が生まれそれを満たすための取組が必要となっております。

そこで、本セッションでは3社の方より各社の取り組みについてご講演をいただきます。講演1では、パワエレ機器における受動デバイスの設計検討する上でのコンデンサ、コイルについての評価方法と特性改善を詳しく紹介致します。そして、講演2では、次世代半導体デバイスに向けたアルミ電解コンデンサの高耐熱化を主とした取組技術を詳しく紹介致します。最後に講演3では、次世代半導体デバイスに向けた磁気部品の高周波スイッチング電源を実現する上での取組技術を詳しく紹介致します。

## D4 ワイドバンドギャップパワー半導体の未来とSiC量産応用の現在

### 1 ワイドギャップ半導体を用いたパワエレ機器の実用化と未来

- ワイドギャップ半導体への期待と現状
  - ナショナルプロジェクトにおける研究開発の推移
  - 今後の動向
- 山口 浩 (国研) 産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクス研究センター 副研究センター長

### 2 次世代ワイドバンドギャップ素子 酸化ガリウム半導体の開発状況と未来

- 圧縮的性能をもつ酸化ガリウムパワーデバイスの物性
  - パワーデバイスに応用した際の酸化ガリウムの性能
  - $\alpha$ 型酸化ガリウムが市場を席巻する
- 金子 健太郎 京都大学 工学研究科 助教 / (株)FLOSPIA 共同創業者

### 3 誘導加熱電源におけるSiCの実用事例 160kW級の稼働から400kW級へ

- 従来のSiを使用した電源との比較 ~大幅な小型・軽量化の実現~
  - SiC適用で電源損失を半減 ~大幅な低損失化の実現~
  - SiCの有効活用を図る実用化に合致した短時間定格の考え方
- 金井 隆彦 高周波熱錬(株) 研究開発本部 技術開発部 電源開発課 主任研究員

### 4 SiCを用いた燃料電池自動車(FCV)向け昇圧コンバータの開発

- 車載昇圧コンバータへのSiC適用事例
  - 適用回路とその特徴
  - 課題とその解決法
- 中村 弘道 (株)本田技術研究所 四輪R&Dセンター 第5技術開発室 第1ブロック 研究員

C: 赤松 慶治 パナソニック株式会社オートモティブ&インダストリアルシステムズ 技術本部 エネルギーソリューション開発センター 統合システム開発部 開発3課 課長

現在、パワー半導体デバイスの材料として主に使用されているシリコン(Si)と比べ、大幅な効率向上や小型化が見込めるシリコンカーバイド(SiC)/ガリウムナイトライド(GaN)を代表とするワイドバンドギャップ(WBG)パワー半導体の開発・実用化が進んでいます。日本国内においても世界に伍して戦える技術分野と位置づけられ、材料から応用システム開発へ至るまで、さまざまな産学官連携活動が推進されています。

本セッションでは、まず最初に、WBGパワー半導体開発の最新動向を国家プロジェクトの視点で俯瞰した上で、SiC/GaNに続く第3の次世代WBGパワー半導体として注目されている酸化ガリウム(Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)パワー半導体の最新動向をご紹介します。また、先行するSiCパワー半導体については実用化例を2つご紹介します。本技術分野の最新開発状況および具体的な各種適用状況のご紹介により、今後の更なる適用範囲拡大に向けた検討が進むことを期待します。

4月20日(金) 17:00

## D5 チュートリアル: スwitchング電源、ステップアップのための回路設計とレイアウト設計

### 1 ソフトスイッチングの常識と現実: 正しい設計のために

- 各種回路方式の「ソフトさ」比較
  - 部分共振の定番方式
  - 励磁電流の重要な性質
- 平地 克也 舞鶴工業高等専門学校 電気情報工学科 教授

C: 臼井 浩 サンケン電気(株) パワーシステム本部 製品開発統括部 開発課長

電源システム設計の基礎として、2つのチュートリアル講演を用意しました。講演1では、電源システムの要であるスイッチングを、「ソフトさ」という観点から掘り下げます。ソフトスイッチングを実現するための各種の共振回路の特徴や、共振を維持するための励磁電流の関わりについて詳しく解説します。

### 2 スwitchング電源のレイアウト設計: 壊さない・誤動作させない・ノイズを出さないエッセンス

- スwitchング電源のレイアウトによって発生するトラブルを説明します
  - トラブルを出にくいレイアウトを実現するための考え方を紹介します
  - 具体的な基板設計の事例を元に実践的なレイアウトを解説します
- 梅谷 和弘 岡山大学 大学院 自然科学研究科 助教

講演2では、回路図に表れない互い違いの寄生インダクタンスやキャパシタンスを引き起こす様々なトラブルと、これらのトラブルを防止するためのレイアウト設計を、単に太く・短くでは無く、現実的な事例を交えて解説します。これら2講演の内容を習得することにより、ワンランク上の電源システム設計が可能になると考えます。

## D6 最先端、共振型電源の実践的設計法とシミュレーション活用技術

### 1 LLC電流共振型電源の詳細設計法

- 共振波形分析に基づく解析方法と各特性式の導出
  - 設計手順と要点
  - 設計注意点と高効率化に向けて
- 千葉 明輝 サンケン電気(株) パワーシステム本部 製品開発統括部 開発課 技術主査

C: 庄山 正仁 九州大学 大学院 システム情報科学研究科 電気システム工学部門 教授

### 2 電源設計における1D/3DCAEシミュレーション技術の活用方法

- モータモデルの1D連携効果
  - 高周波寄生成分の1D抽出によるEMI検討効果
  - 冷却モデルの1D抽出によるEMI検討効果
- 関末 崇行 アンシス・ジャパン(株) 技術部 プリセールスチーム シニアアプリケーションエンジニア

本セッションでは、電源の実践的設計に関する3件の講演を用意しました。講演1では、高効率、低ノイズの特長を持つソフトスイッチングコンバータ回路として実用化が進んでいるLLC電流共振型電源の詳細設計法について、分かりやすく解説して頂きます。

講演2では、電源の実践的設計に欠かせないシミュレータの活用技術について、事例をもとに詳しく紹介頂きます。

講演3では、電源の高周波化・小形化技術の要として注目されているE級スイッチングについて、その基礎原理から応用回路、および最適設計法について解説して頂きます。

これら3講演の内容を習得することにより、最先端電源の実践的設計が可能になると考えます。

### 3 E級動作の整理とその最適設計方法

- E級スイッチングの動作原理について解説
  - 同スイッチングを実現するための設計方法について解説
  - 同スイッチングを適用した回路設計例の提示
- 関屋 大雄 千葉大学 大学院 工学研究院 数学情報科学コース 教授