



「各種アプリケーションから見たワイドギャップ半導体への期待」

◇ 日時: 2018 年 1 月 30 日 (火) 14:00~18:00

◇ 場所: 大阪市中央公会堂 3F 小集会室、大阪市北区中之島 1 丁目 1-27

(大阪市営地下鉄御堂筋線淀屋橋駅 1 番出口より徒歩 5 分、<http://osaka-chuokokaido.jp/map/>)

Si、SiC、GaNなどの先進パワー半導体デバイスは、アプリケーションが要求する使用条件、耐久性・信頼性、耐環境性などに応じ、適材適所での活用が期待される。そこでは、素子の構造と駆動方法の要素が重要である。例えば、各半導体デバイスの長所を活かす回路トポロジーや回路スペックの議論を通じて、最適なアプリケーションを検討することや、求められるデバイス性能、信頼性について議論し、駆動や保護制御などの視点を加え、ワイドギャップ半導体の活用のありかたを考えることは有意義である。本研究会では、幅広い応用分野からのご講演を通じ、其々のデバイスが目指すべき方向性を明らかにする。

..... プログラム

開会のあいさつ **14:00~14:05**

先進パワー半導体に適したパワーエレクトロニクス回路技術 **14:05~14:45**
山本 真義 (名古屋大学)

xEV 時代における次世代自動車に求められるパワーエレクトロニクス技術は、次世代パワー半導体の性能に大きく依存する。しかしながら、その研究開発の方向性は完成システムの要求視点を汲み取れていない状況にある。今後の車載用パワーエレクトロニクス技術において、システム目線における各回路要素開発が求められており、特にパワー半導体に対するその詳細モデル開発の方向性については、その要求が高い。本報告では、車載用パワーエレクトロニクス分野において、パワー半導体はどの方向に開発を進めるべきかについて、システム要求の視点から提示し、さらに今後のパワー半導体の研究開発の方向性について明示する。

電力制御に向けたパワーエレクトロニクス回路、デバイス **14:45~15:25**
舟木 剛 (大阪大学)

パワーエレクトロニクスは、半導体スイッチングデバイスとLやCなどの受動素子を用いることで、直流もしくは交流における電圧や電流の大きさを変換し、任意の大きさに制御する技術である。変換対象の入出力のレベルや、アプリケーション、使用条件によって用いる回路方式やその制御方式、半導体スイッチングデバイスを適切に選ぶ必要がある。本講演では、直流-直流、直流-交流、交流-交流の電力変換に用いられる各種電力変換回路方式およびその制御について述べる。また回路方式と大きく関係するハードスイッチングやソフトスイッチングなどの、電力変換における半導体スイッチングデバイスの動作について詳述する。

人工衛星に使用するパワーデバイスの宇宙線耐量 **15:25~16:05**
大村 一郎 (九州工業大学)

パワー半導体の高性能化が進むにつれ、パワー半導体の宇宙線破壊が問題となり、1990 年代半ばに詳細に研究された結果、実験的に得られた設計カーブにより高信頼なデバイスの設計が可能になった。しかし最近、国際宇宙ステーションや人工衛星などの宇宙環境で用いる機器の消費電力が上昇し、電源の高電圧化が検討されているなかで、改めてパワーデバイスの宇宙線破壊が問題になってくる可能性が出てきた。

前述の地上でのデバイス利用を前提とした宇宙線破壊現象の解析では、地上での実験により検討を行うことができるため比較的容易に故障率の計算ができるようになっている。ところが宇宙利用の場合、高エネルギー粒子のエネルギーに対する確率分布 (スペクトル) が異なるため、地上での実験結果を活用することができない。このため全く新しい、汎用的な故障率計算方法の確立が必須である。

本研究では、故障率の汎用計算式を導出し高エネルギー粒子のフラックス、高エネルギー粒子が発生する電荷の分布関数、さらに電荷が引き起こす破壊、の3つの観点から定式化を行い、それぞれの関数を人工衛星に関する研究論文、核物理に関する論文、さらに TCAD による破壊シミュレーションを組み合わせで求めた。さらに提案式で実際に低軌道人工衛星での 3.3 kV PiN ダイオードの故障率を計算した。

休憩 16:05~16:25

パルスパワー電源開発に伴うパルスパワー応用の進展

16:25~16:55

秋山 秀典 (融合技術開発センター)

パルス幅がサブナノ秒から数マイクロ秒と短く、かつ高電圧大電流であるパルスを実はパルスパワーと呼んでおり、その電力は世界の瞬時消費電力に達する場合もある。パルスパワー電源は、軍事応用を目的として、巨大な装置が開発されてきた。一方、コンパクトで軽量、かつ高繰り返し動作のできる信頼性の高いパルスパワー電源の開発に伴って、パルスパワーの産業応用研究が進んでいる。ここでは、パルスパワーの特徴、パルスパワーの産業応用成功例、今後のパルスパワー産業応用の可能性、及びパルスパワー電源について述べる。

原子力分野で求められる耐放射線デバイス

16:55~17:25

大西 献 (三菱重工業)

原子力発電プラントの放射線環境で使用される機器類には、さまざまな電気デバイスが使われており、市販品の耐放射線性は不足している。耐放射線性を有するデバイスも売られているが大抵は高価で、大きく、性能が時代遅れであり、特に小ロットでは使いにくい。デバイスの耐放射線性不足を、モジュール交換等の設計対応で(なんとか)カバーして使っているが、デバイスとしての耐放射線性をどうしても上げたいニーズがある。特に取り替えしにくく放射線源に近いセンサなどのニーズが高い。パワー素子に関して、周辺回路や情報処理回路を含めた耐放射線性が上がれば、アクチュエータの近傍(または一体として)サーボドライバが配置でき、機器の小型化・知能化に大いに役に立つと考えられる。しかし、最新の社会ニーズに応え、安定して機器を供給・メンテしていくためには、機器は数年スパンで更新しなければならず、機器に用いられる耐放射線デバイスの供給の課題は多い。

Robust power electronics for underground resource exploration

17:25~17:55

Dr. Harmel Defretin (Schlumberger)

Oil and Gas industries requires electronics that can operate reliably in harsh environments, including extreme elevated temperatures which might exceed 200C in the deeper wells. Wide Band Gap semiconductors are key components to improve system reliability, increase power density and reduce cost. Even if Wide Band Gap components are now commonly used in Schlumberger, only two applications examples will be presented:

- The downhole acoustic source resonator
- The motor drive MCM with integrated gate driver

閉会のあいさつ

17:55~18:00

.....
■参加受付: WEB 参加受付システム(ここをクリック*)から参加登録をお願いします。1月20日の登録状況でテキスト印刷部数を決定しますので、以後の登録ではテキストを当日お渡しできない可能性があります。

*本案内が印刷物の場合、<http://annex.jsap.or.jp/adps/pdf/kenkyuukai10.pdf> よりアクセスして下さい。

■参加費: (テキスト代・消費税込)当日会場にてお支払いください。

先進パワー半導体分科会会員* 2,000 円、分科会学生会員 1,000 円、一般 4,000 円、一般学生 1,000 円

*先進パワー半導体分科会賛助会員所属の方は先進パワー半導体分科会会員扱いとします。

問合せ先:

多留谷 政良 (三菱電機)	TEL: 092-805-3289	e-mail: Tarutani.Masayoshi@da.MitsubishiElectric.co.jp
西脇 克彦 (トヨタ自動車)	TEL: 0565-46-3315	e-mail: katsuhiko_nishiwaki@mail.toyota.co.jp
石田 昌宏 (パナソニック)	TEL: 070-2677-0687	e-mail: ishida.masahiro002@jp.panasonic.com
田中 保宣 (産業技術総合研究所)	TEL: 029-861-5691	e-mail: yasunori-tanaka@aist.go.jp
五十嵐 周 (応用物理学会事務局)	TEL: 03-3828-7723	e-mail: divisions@jsap.or.jp