

普及WG活動紹介：SiC早期普及に向けた取り組み

1. 普及促進に向けた取り組み

1) 普及WGの新設（2018年4月～）

- ・SiCデバイス活用に向けた情報提供/共有による製品化の加速

2) 普及促進に向けた技術情報データベース整備

- ・SiCを採用するアプリケーション企業向けの技術情報を提供

*会員向けHPに、PPT1枚にまとめた情報と論文情報などを整理して掲載中

技術情報データベース

No.	分類	ソース	テーマ名	作成	補足資料
1	190401	アブリ	トヨタ自動車	SiC有望アプリ調査	戸田 SIP「次世代パワーエレクトロニクス」公開シンポジウム(2019/3/29)
2	190402	放熱	東京大学	グループを有する蒸発熱伝面の熱輸送特性検証試験	上村 動力・エネルギー技術の最新講演論文集(2014年)
3	190601	アブリ	トヨタ自動車	多様な電動化	戸田 第40回ウィーンモーターシンポジウム(2019年5月16日)
4	190602	アブリ	川崎重工業	航空機システム革新技術開発:電源安定化システム	経産省プロジェクトH23～H25 年
5	190603	アブリ	新日鉄住金	MERSを用いた高機能電源	嶋田 新日鉄住金技術報第411号(2018年)
6	190604	アブリ	安川電機	三相200V45kW高パワー密度AC-ACコンバータ	仲野 電気学会全国大会(2012年3月)
7	190801	実装	早稲田大学	High temperature resistant packaging technology for SiC power module by using NMPB	戸田 IEEE 69th Electronic Components and Technology Conference (May 28-31, 2019)
8	190802	航空	経産省・ボーイング	経産省とボーイングによる「電動航空機ワークショップ」	松尾 電動航空機ワークショップ(2019年7月25, 26日)
9	191001	加工	バンドー化学	基板研磨用ダイヤモンドラッピングパッド(TOPX®)	中正 精密工学会プラナリゼーションCNP専門委員会(2019年10月)
10	191002	実装	STマイクロ	New concept of multi-sintering and SMD packages enabled by SiC products in EV applications	戸田 ISAPP2019 (October 7-8, 2019) @大阪大学
11	191003	放熱	山口東京理科大学	ロータス銅フィン浸漬型熱交換器の開発	上村 第56回日本伝熱シンポジウム(2019年6月29日～31日)
12	191004	蓄電	シグマエナジー	フライホイール:作業船舶の電力安定化	嶋田 グラフテック(小島)
13	191005	回路	長崎技術科学大学	EMI 低減:超高速スイッチング素子駆動回路の開発	松尾 電気学会研究会SPC:半導体電力変換研究会
14	191201	回路	デンソー	サージ電圧制御機能内蔵SiC MOSFET ゲートドライバ	西山 2019年電気学会産業応用部門大会(2019年8月20日@長崎大学)
15	191202	アブリ	ABB社	Heatsink-less Quasi 3-level Flying Capacitor Inverter Based on Low Voltage SMD MOSFETs	仲野 EPE'17 ECCE Europe (Sep.11-14,2017)
16	191203	部品	豊田工大	高周波リアクトルの空路損失特性	松尾 電気学会リアドライブ研究会(2015年9月)
17	191204	部品	豊田工大/川重	高周波用リアクトルの鉄損解析	松尾 電気学会リアドライブ研究会(2015年9月)
18	191205	アブリ	ポニー電機	車載向け高周波DCDCコンバータ	長井 ポニー電機技術資料
19	191206	加工	大阪大学	電気化学機械研削による単結晶SiC基板の研削	中正 精密工学会春季大会(2015年3月)
20	200201	部品	デンソー	電動航空機用モータ開発	戸田 航空機電動化(ECLAIR)コンソリアム第2回オープンフォーラム(2019年11月)
21	200202	アブリ	三菱電機	航空機電動化向け電力変換・配電技術	戸田 航空機電動化(ECLAIR)コンソリアム第2回オープンフォーラム(2019年11月)
22	200203	デバイス	NASA	宇宙探査に活用可能な耐過酷環境SiC-IGTsの開発	田中 ICSCRM2019(2019/10/4)
23	200204	デバイス	産総研	サージ電圧を効率的に吸収する新規デバイス	田中 ISPSD2019(2019/5/21), ICSCRM2019(2019/10/2)
24	200205	アブリ	名工大	SiCデバイスを用いたAC/DCコンバータにおける伝導性ノイズのモデリング	松尾 電気学会半導体電力変換/モータドライブ合同研究会(2019年1月)
25	200206	アブリ	デンソー	高周波昇圧コンバータの開発	仲野 電気学会全国大会(2015年3月)
26	200207	アブリ	ポニー電機	パワー系の高周波の電力変換器の取り組み	長井 ポニー電機技術資料

No.190801 実装：SIP異プロジェクト2：NMPB
*NMPB=ニッケルマイグレーション接合

テーマ: High temperature resistant packaging technology for SiC power module by using Ni micro-plating bonding (NMPB)

学会: IEEE 69th Electronic Components and Technology Conference (May 28-31, 2019)

発表者: 早稲田大学 齊 宏平 教授 他13名

内容: NMPBの構造とTCI後の強度、従来構造との比較
結論: リードフレーム上部を山形に加工することで、TCI後も十分な強度を保つメッキ接合を実現。
・スイッチング損失は、SiCにすることで1/3、この接合で実現したジュールでさらに1/2。
キーワード: パワーモジュール、ニッケルメッキ、TCI

図1. NMPB構造
図2. モジュール断面
図3. TCI後の接合強度
図4. フランジモジュール構造

No.191001 加工：バンドー化学：ラッピングパッド

テーマ: 基板研磨用ダイヤモンドラッピングパッド(TOPX®)

学会: 公益社団法人精密工学会

発表者: プラナリゼーションCNP専門委員会(2019年10月)

発表者: バンドー化学 今泉 伸一、中正 成則

内容:
・研削対象/加工時間/粗さに合わせた設計自由度
・砥粒径(数μm~10μm)、ハニター(数μm、研磨高ハニター)
・固定砥粒方式のオフ/高い平行度、安定した加工、砥粒消耗が大幅削減、砥粒3μm低減

キーワード: 研削、研磨、ダイヤモンドパッド、固定砥粒方式

■研削材対象(各種材料のモース硬度と用途) ■固定砥粒方式の特長

図1. 研削材対象(各種材料のモース硬度と用途)

No.200201 部品：デンソー：電動航空機用モータ開発

テーマ: 電動航空機用モータ開発

学会: ECLAIR第2回Open Forum(2019年11月28日)

発表者: デンソーモータ先行開発部 三戸 信二氏

内容: 車用モータと空用モータの違いについて必要とされるトルク特性などから解説
・軽量化、トルク、冷却性、信頼性が求められる。
・チタ、MMC、CFRPなどの材料が用いられる。
・モータ・インバータの占める重量割合は大きく小型化・軽量化への要求大。

キーワード: モータ、航空機、トルク特性、出力密度、MMC、CFRP

図2. クルマと空の違い～モータ特性～
図3. トルク・出力密度

No.200204 デバイス：産総研：SiCサージ電圧吸収素子

テーマ: 電力変換器においてサージ電圧を効率的に吸収する新規デバイス

学会: ISPSD2019(2019/5/21), ICSCRM2019(2019/10/2)

発表者: 機関名 M. Yamamoto他(AIST), K. Koseki他(AIST)

内容:
・SiCデバイスにおいて、高dV/dtスイッチング時に発生するサージ電圧が高周波スイッチング化への障害
・変換器主回路の寄生インダクタンス低減の試みにも限界
・スナバ回路ではなく、SiCパランシェイオードを活用することで、効果的なサージ電圧抑制を実現

キーワード: サージ電圧吸収、パランシェイオード

図1. サージ電圧抑制効果
図2. サージ電圧抑制効果測定回路
図3. サージ電圧抑制効果測定結果

No.191205 アブリ：ポニー電機：車載向け高周波DCDCコンバータ

テーマ: LLCの開発実績

発表者: ポニー電機 長井 真一郎

内容: LLCコンバータのみで構成
・SiCによる高周波スイッチング
・独自の冷却方式、超小型水冷器
・マイコン制御で内部変数の変更可能

キーワード: 高周波、DCDCコンバータ、冷却構造、リレーケージトランス、ソフトスイッチング

図1. 回路概略図(LLCコンバータ)
図2. D2PAK 鉄粉構造断面図
図3. 入力電圧500V、スイッチング周波数150kHz 動作波形
図4. 出力効率特性(トランス1次試作)

2. SiCの普及促進を目指して、広く会員を募集

1) 特定会員制度の新設（2018年6月～）

- ・中小企業の会員の方の会費を6万円/年とする。(正会員は、30万円/年)

2) 年度途中での入会の場合、初年度会費は残月数で減額

- ・1月入会の特定会員の初年度会費は、6万円X3/12=1.5万円

- ・SiCアライアンスホームページの会員用ページにアクセス可能
- ・SiCアライアンス会員メンバーとの交流等で、幅広い人脈形成可能
- ・SiC研究開発の動向や今後の進め方についての情報を入手可能
- ・SiC半導体を用いた製品の開発に必要な情報を入手可能
- ・SiCアライアンス主催のシンポジウムや研究会などに参加可能

メリット