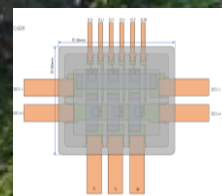
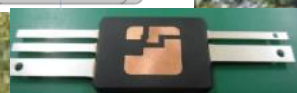
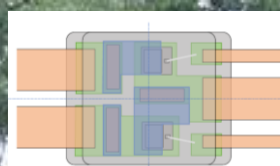


EXPLOREプロジェクトのご案内

—最小の熱抵抗、最大の耐熱性を目指して—

EXPLORE: Excellent Power module with Lowest Resistance



目的と実施内容

目的

200℃ギャンティのSiC_MOSFETパッケージの市場登場と2021年EV市場の急速な立ち上がりの中で、200℃超領域の耐高温・低熱抵抗・大電流・高信頼性SiCモジュール化への対応が重要となっています。本プロジェクトは電動車の通常運転時はSiCの低on抵抗・高速スイッチングを生かす低熱抵抗・大電流、モーターロック時は一瞬の高温に耐える高信頼性モジュール・構成材の実証支援を目的とします。

実施内容

- (1) EV市場のSiC_MOSFET_1in1, 2ダイ搭載モジュールを例として、200~225℃領域の耐高温・低熱抵抗・大電流SiCモジュール化に必要な構成材、モジュールの高温信頼性評価をKAMOME_PJで蓄積してきたプラットフォーム・解析・信頼性評価技術、横浜国大のパワエレ・モーター研究の蓄積を活用し行い、参画企業開発材の構成・信頼性評価の支援を行う。
目標設定： チップ~冷却器天板上面までの低熱抵抗化の目標を定め実施†
- (2) 2in1(x2), 6in1⁺MOSFETモジュール試作評価支援を実施(†個別実施)
- (3) 試作された2in1(x2), 6in1MOSFETインバーター評価・モーター負荷試験を実施

主催

よこはま高度実装技術コンソーシアム
(事務局 特定非営利活動法人YUVEC)

PJ主要メンバー

リーダー : 横浜国立大学 羽深名誉教授
サブリーダー : 横浜国立大学 赤津教授(パワエレ・モーター・総合評価)
大同大学 山田教授(接合)
評価 : 横浜国立大学 高橋元教授(樹脂)・于教授(解析)
大阪大学 谷本氏(低インダクタンス化)
神奈川産総研 八坂氏(PCT・Tj・熱抵抗・SAT・高精度IV・HTGS)
試作 : マイクロモジュールテクノロジー(両面冷却試作・SAT・IV・TCT)、
シーマ電子(片面放熱試作・評価)
解析・評価 : ASTOM、エスベック*

* 参画依頼予定

† チップ~水間熱抵抗は別途測定

EXPLOREプロジェクト

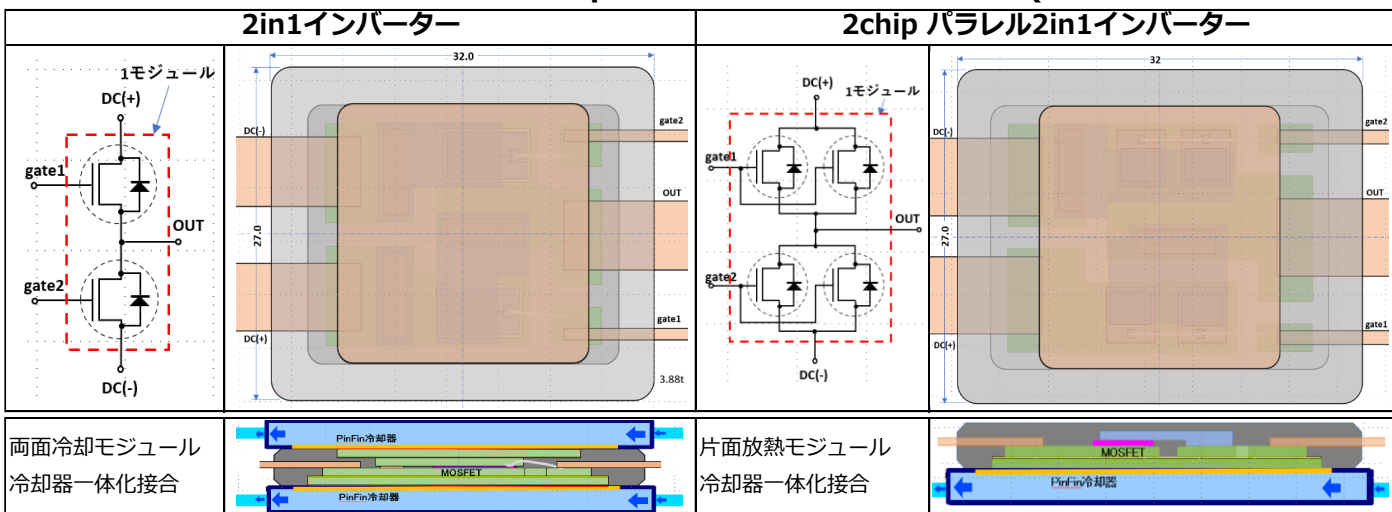
SiCモジュール試作、インバーター評価方針

次世代EVは200℃超え耐高温、低熱抵抗、大電流、高電圧の方向

- 1) 入手可能な最大電流・高電圧のSiC_MOSFETダイを決め、ハーフブリッジにして試作する。
- 2) バランスのよい2台のハーフブリッジを用いたフルブリッジによりインバーターの損失評価を行い、最終でモーター負荷評価を行い、総合評価する。
- 3) トレンドはボディダイオード内臓MOSFET、低熱抵抗、高電圧化、片面放熱。高電圧クラスは耐高電圧・耐浴面放電仕様とする。
*1200Vも検討中。
- 4) 耐高温200/225℃・大電流(例1200V・149A/650V*・118A x 2チップ[°]並列)SiC_MOSFETモジュール冷却器一体化接合で両面冷却・片面放熱インバーターの低熱抵抗化を検証する。

SiC大電流容量チップによるボディダイオード内臓SiC_MOSFETインバーター構成例

- 1) 1200VクラスのSiC MOSFET 2in1インバーター (x2: フルブリッジ, x3: 6in1構成)
- 2) 650V*クラスのSiC MOSFET 2 chipパラレル 2 in 1 インバーター(x2:フルブリッジ構成)



2in1インバーター・2chipパラレル2in1インバーター低熱抵抗化評価・信頼性評価計画概要

2023年度	2024年度	2025年度
1) 低熱抵抗化構成成立性TCT・PCT解析 適合する樹脂材・接合材(銀・銅焼結他)の検討	1) 低熱抵抗化大面積一体化工程検証	1) インバーター損失・低熱抵抗化評価
2) 接合材の大面積接合の検討、3) 1次試作	2) 2次試作	2) 3次試作 ダイ・樹脂・接合材の PCT/TCT信頼性N数増し評価
4) 熱抵抗測定・解析による低熱抵抗化評価確立	3) TCT評価	3) 長期HTGS検証
5) TCT評価・PCT評価・HTGS評価	4) PCT評価	4) モーター負荷評価・総合評価
	5) インバーター電氣的評価	

計画期間と会費

2023~2025年度の3年計画。会員からの会費(年間200万円)で運営する。原則3年で契約。

会員のメリット

- ・デバイスメーカー：ダイの200℃超耐高温信頼性検証が行え、適合する構成材が見いだせる
- ・モジュールメーカー：200℃超耐熱検証で適合するモジュール構成材が見いだせ、モジュール冷却器一体化接合検証データが得られる
- ・樹脂メーカー：ダイ基板接合PCT・TCT信頼性適合樹脂条件が解析と評価の両面から得られる
- ・接合材メーカー：インバーターによる高温・大電流下での接合信頼性・大面積接合低熱抵抗化検証の実データが得られる

お問い合わせ

よこはま高度実装技術コンソーシアム (YJC) 事務局

〒240-8501横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5 横浜国立大学共同研究推進センター内 NPO法人 YUVEC

メール: ynu-gr-yjc@ynu.ac.jp, TEL 045-340-3981