

KAMOME A-PJ 実行計画

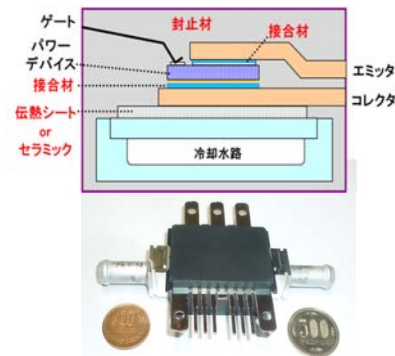
-世界に向けて、パワーエレクトロニクス実装材料評価の拠点を目指す-

1. プロジェクトのこれまで

KAMOME-PJは高Tjパワーモジュール用実装材料の評価と開発促進を主な目的として2011年に発足し、多くのわが国を代表する企業からの出資を得て、すでにPJ-I、PJ-IIが終了して、PJ-IIIを実施中である。世界を見渡してみても、パワーモジュール実装材料の開発支援的を絞ったPJは例がなく、かつどこからも資金的援助を受けず、自前の資金(会員企業からの出資)ですべての運営が行われているのも特徴である。今までの5年間を振り返ってみると、次のようになる。

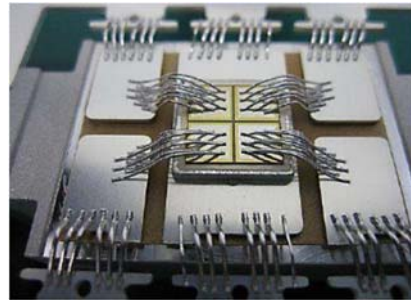
◆PJ-I (2011/4~2013/3) : 冷却器一体構造のKAMOMEモジュール(実装評価プラットフォーム)の開発・基盤実装材料技術評価。

Si ダイオード+Si IGBTを用いたPT-1,2モジュール、SiC SBD +Si IGBTを用いたPT-3, フルSiCモジュールPT-4と4種のモジュールを試作し、TCT,PCT 試験、シミュレーションを行った結果、この構造のモジュールで会員提供実装材料を評価するプラットフォームとして適合することを確認した。



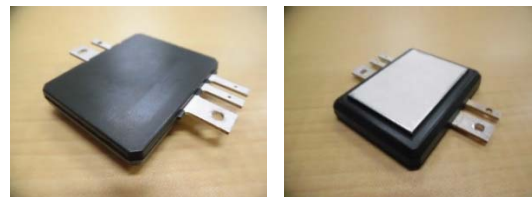
◆PJ-II (2013/4~2015/3) : 10mm角大型SiCチップを用いた新チップ接合材、伝熱シート、高耐熱封止樹脂等の評価。

5mm角SBDx4を田の字に並べたものを用いてこれを10mm角のパワートランジスタに見立てて各種実験を行った。これで大型チップの代用として有効であることは確認したが、TCT,PCTの設定も厳しい条件であったため会員ご提供材料のテストにはやや過酷。Tjmax200℃では50,000サイクルクリア。



◆PJ-III (2015/4~2017/3) : ・簡易PKGによる実装材料の適合性評価、・簡易モジュールによる実装材料のプロセス親和性評価、・SiC高Tj化に対応し得る信頼性(試験方法)の検討。

PJ-IIの反省から、簡易PKG,モジュールに立ち返り、ご提供材料を徹底評価中。Tjmax225℃で50,000サイクルクリア。



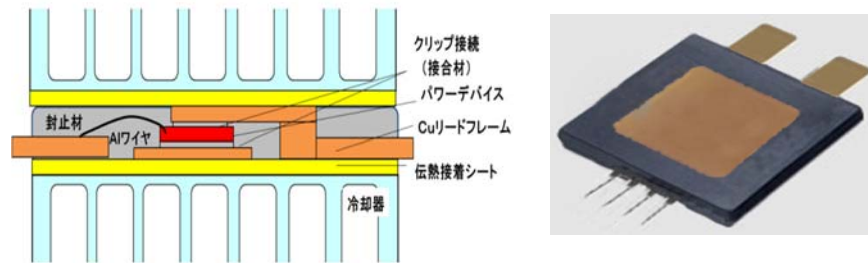
2. プロジェクトの課題(含む改善点)

- ①耐熱実装材料評価用モジュール・パッケージ作製と評価方法を確立する
- ②接合材、封止材、伝熱シート材、セラミック基材の個別耐熱限界把握と特性の向上
- ③プラットフォームを見直す。水冷から空冷へ。
- ④Tjmax 250℃保証 SiC チップの調達と代替検討

3. KAMOME A-PJの基本構想(AはAdvancedの意)

基本的には、空冷・高温動作(Tj = 250℃)を想定し、工程の確立した簡易モジュールをプラットフォームとして用い、会員提供実装材料の評価を行う。具体的には①PCT(パワーサイクルテスト)としてTjmax>250℃・5万サイクル、TCT(サーマルサイクルテスト)として-40~250℃・3千サイクルの信頼性試験に耐えうる評価用フルモールドプラットフォームの設計、②実装材料評価と振動を加えながらPCTが可能な超加速限界試験実施。

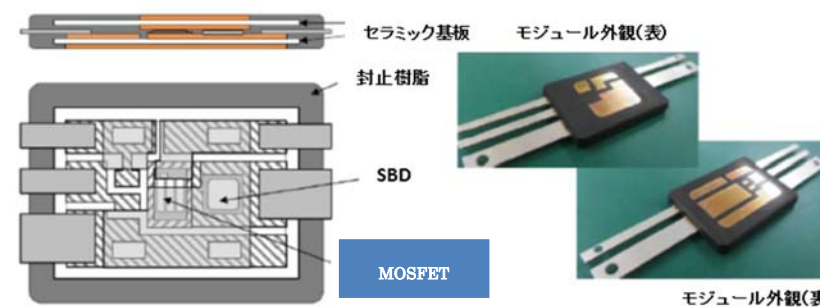
(a) 伝熱シートを使用した場合の模式図



【技術課題】

- ・無加圧 or 低圧高耐熱接合材及びプロセス適合
- ・高熱伝導性封止材の試み、成形流動特性に立ち入った検討
- ・伝熱シート材とパッケージ、フィンとの接着、接合方法

(b) セラミック基材使用の場合



4. PJの運営構想(2017/4~2020/3)

・PJリーダは羽深教授、サブリーダは高橋客員教授、世話人は宮代理事、事務局は合志常務理事、大竹理事とする。実行機関の構成(横浜国大、大同大、神奈川県立産業技術総合研究所、シーマ電子、マイクロモジュールテクノロジー等)、運営委員会制度、アドバイザー制度：等は基本的には従来のKAMOME-PJを踏襲する。

5. マスタースケジュール

| 項目 | 2017年度 | 2018年度 | 2019年度 |
|---|--------|---------|-----------------|
| ◆イベント(■全体会議・□Kick off, Closing ☆Working Group) | □■■■■■ | ■■■■■■■ | ■■■■■□ |
| ◆簡易PKGおよび簡易モジュールによる 会員提供材料評価 | 1回目 | 2回目 | |
| ●封止材料 WG (リーダ：渋谷准教授) | → | → | 各種実装材料 リファイン |
| ●接合材料 WG (リーダ：山田教授) | → | → | |
| ●放熱材料 WG (リーダ：多々見教授) 伝熱シート SG セラミック材 SG | → | → | |
| ◆両面冷却モジュールによる実装材料の 総合信頼性評価 | | 1回目 | 2回目 |

6. 会員のメリット

- ①フルSiC時代に準拠した仕様に基づくプロトタイプモジュールの試作・評価を通じて「実装材料の実装プロセス」、「シミュレーション解析・評価」、「大電流・高温下での長期信頼性評価」を客観的・実践的に学ぶことができる。
- ②自社開発の各種実装材料の客観的評価を受けることができる。KAMOME組織の産官学ネットワークを通じて技術、情報の交流、共同開発ができる。
- ③横浜国大・各研究室と個別契約による、より高度な研究依頼が可能である。

7. 会費・資金など

基本的に、新規会員からの会費(初年度のみ年間200万円、2年目からは150万円)、旧KAMOME-PJからの継続会員(年間150万円)で運営する。評価の充実のため、原則として3年契約で契約していただく(お支払いは各年毎とし、契約見直し可)。