

< 高Tj動作パワーモジュール用実装材料開発支援PJ >

KAMOME A-PJ Phase II

— パワーエレクトロニクス実装材料評価の世界の中心拠点を目指す —

— PJ期間 2020/4 ~ 2023/3 —



会員募集中



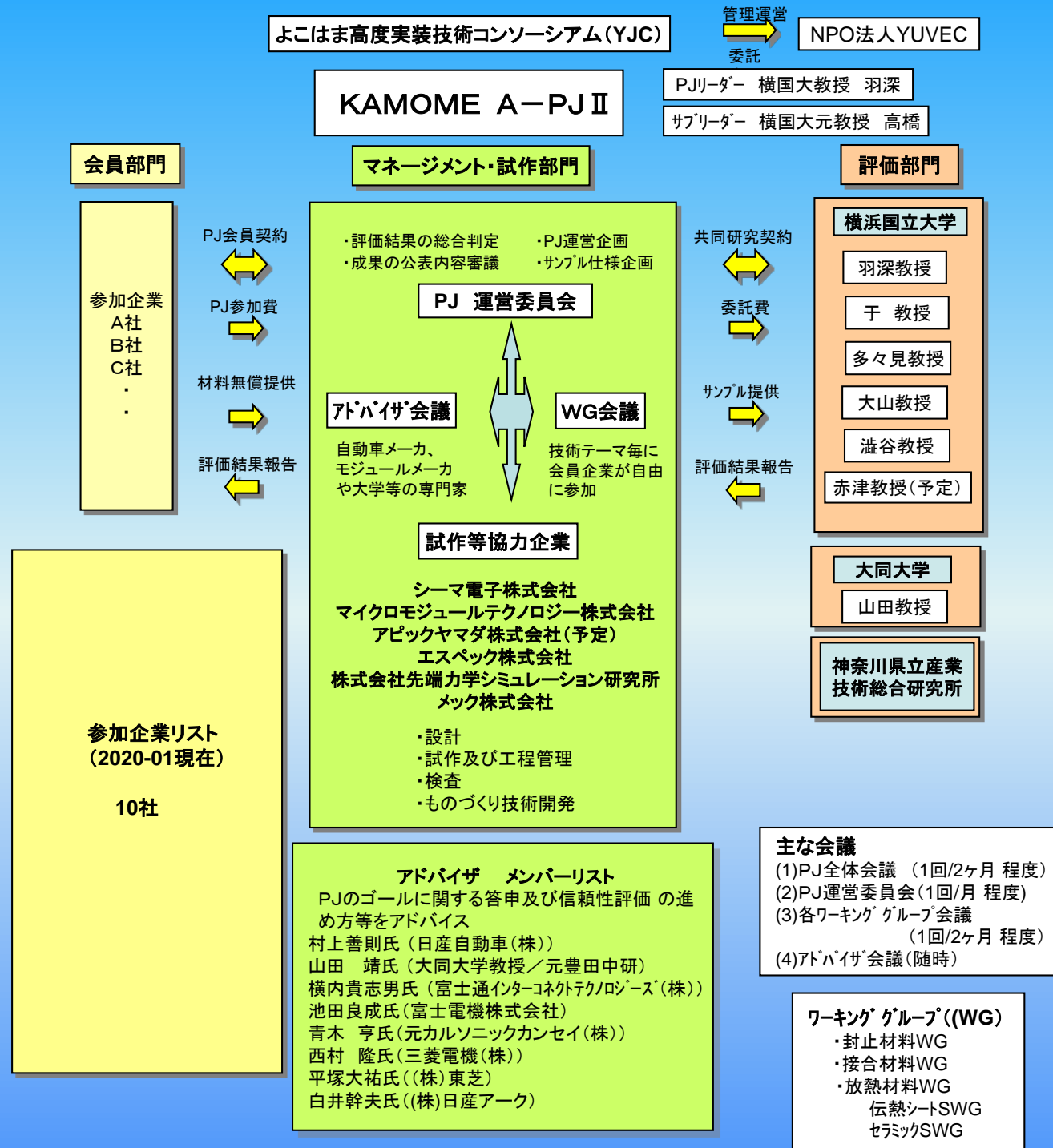
メッセージ PJリーダー 横浜国立大学 教授 羽深 等
サブリーダー 元教授 高橋昭雄

KAMOME A-PJ Phase II がスタートします。目の前に迫って来たSiC パワーデバイスの時代を信頼性の高い材料で支えるために、KAMOME A-PJにより育てた技術を固めて高耐熱実装材料を開発し、本格的に評価するプロジェクトです。A-PJ Phase II の産官学ネットワークを活用すれば、世界に先駆けた開発が進むと共に、真に役立つ技術・情報が得られます。一歩先に我々の手で、使える材料技術を実現しましょう。



よこはま高度実装技術コンソーシアム (YJC)
運営：特定非営利活動法人 YUVEC
共同研究先：横浜国立大学、神奈川県立産業技術総合研究所、大同大学

KAMOME A-PJ運営組織



KAMOME A-PJ II

Kanagawa Advanced Module for Material Evaluation Advanced-Project

お問い合わせ

よこはま高度実装技術コンソーシアム (YJC)
(NPO法人YUVEC) 事務局 合志誠治、大竹康久
〒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
電子メール : y-jisso@ml.ynu.ac.jp
TEL : 045-340-3981 FAX : 045-340-3982

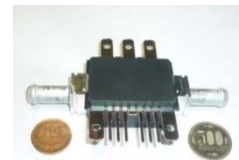
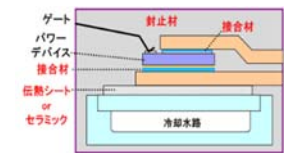
KAMOME A-PJ Phase II 実行計画

-パワーエレクトロニクス実装材料評価の世界の中心拠点を目指す-

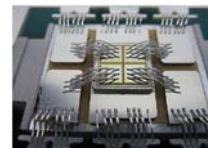
1. プロジェクトのこれまで

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 PJ- I、PJ- II、PJ- III を終了し、2020 年 3 月終了の A-PJ を推進中である。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に的を絞った PJ は例が無い。今までの 8 年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。



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



◆PJ- III (2015/4~2017/3) : 簡易 PKG による実装材料の適合性評価・簡易モジュール使用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。



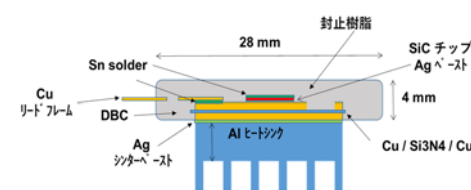
◆A-PJ (2017/4~2019/3 途中経過) : 空冷・高温動作 (Tj250°C) パワーモジュール用実装材料開発支援。

PJ- III の簡易パッケージ、モジュールを改良して実装材料価。簡易パッケージにて Tj250°C クリア。モジュールは Tj225°C クリアしたが Tj250°C 評価用は不具合が見つかり、暫時改良しながら評価を継続。プラットフォーム改善として構成材間の界面接着の対策要。



◆市場状況

SiC モジュール開発、実用化が顕在化 : Tesla model3 に SiC インバータを採用 (Power Semiconductor report, 2018-6)。



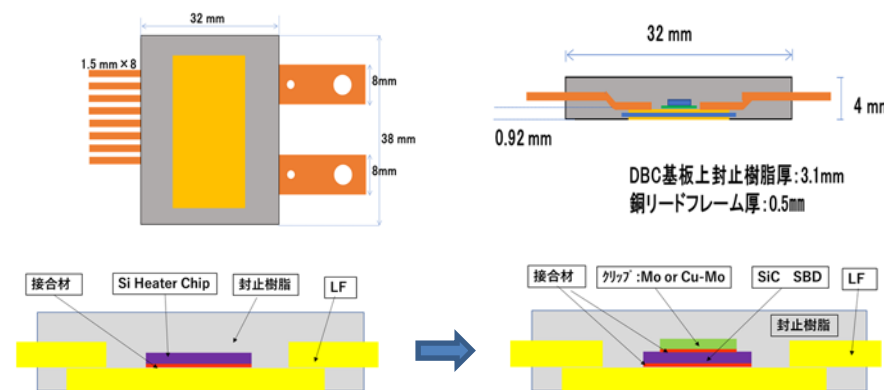
2. KAMOME A-PJ Phase II の改善点

- ①高 Tj パワーモジュール用各実装材料評価プラットフォームの見直し (信頼性評価パッケージ及びモジュール構造と評価条件)
- ②接合材、封止材、伝熱シート (TIM)、セラミック(DBC)基板、樹脂シート使用 Cu 基板、個別の耐熱限界把握と特性の向上
- ③評価試料作製をスタートからエンドまで一貫して一社で行う事による試料作製の迅速化。



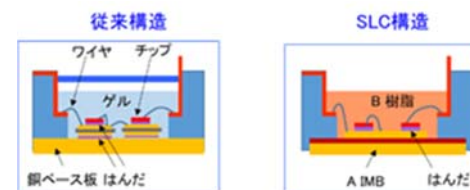
3. KAMOME A-PJ Phase II の基本構想

パッケージの内部構造と封止樹脂流動性、各種構成材料間の界面接着など評価用モジュールとしての見直し課題が明確になった。PJ-III~A-PJ で Tjmax : 225°C をクリアした封止樹脂企業は 1~2 社と少ない。改善したモジュールで各実装材料の信頼性評価を確実にし、多くの企業が Tj225°C をクリアすること、更に上を目指す企業は Tj250°C に挑戦する。モジュールの熱源は当初 Si の Heater Chip を使用し、次いで SiC SBD を用いる。実モジュール評価と並行してシミュレーションで効果のある物性値を探り、両者の結果を突き合わせ材料の改善を図る。各構成材料表面の改質と接着特性の関係を調べ、信頼性の高い評価用プラットフォームを構築する。放熱材料及び接合材料は、信頼性評価試験で得られた結果で企業間の優劣を評価する。信頼性評価試験は、①PCT (Power Cycle Test) : Tjmax > 250°C・オン 2 秒オフ 18 秒 1 サイクルで 5 万サイクル ②TCT (Thermal Cycle Test) : -40/250°C 各 30 分保持 1 サイクルで 1500 サイクル ③HST (Heat Shock Test) : 225°C 500H ④HAST (High Accelerated Stress Test) : 100°C 85% 500H。評価項目は、①SAT ②熱抵抗 ③断面観察。



【上記プラットフォームは PJ のアドバイザーも参画して取り纏めた】

封止樹脂メーカーの希望があれば、SLC (Single Level Cell) 構造のモジュール評価及び IMB (金属ベース基板) の評価も実施する。



4. PJ の運営組織 (2020/4~2023/3)

・PJ リーダは羽深教授、サブリーダーは高橋元教授、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。最先端の技術をウォッチして、PJ を修正しながらタイムリーな開発への指針を提供する。

5. マスタースケジュール

項目	2020 年度	2021 年度	2022 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	各種実装材料 リファイン
◆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・大同大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、契約期間見直し可)。評価するサンプルが 2 件以上の場合、50 万円/件をお支払いいただく。