

29C14 2017.10.31/受

平成27年10月30日

氏名 山口修平



平成29年度 助成 海外調査研究終了報告書 ※ゴシック文字で記入下さい。

渡航目的	IEEE(米国電気電子学会)の主催で行われるConference on Electrical Insulation and Dielectric Phenomena(CEIDP: 誘電・絶縁現象会議)において、静電吸着法を用いた放熱性コンポジット電気絶縁材料の開発に関する研究成果を発表するとともに、他研究者の研究情報を収集し、今後の研究に役立てることが目的である。
渡航日程と海外での成果(発表・調査など)	渡航期間 (西暦)2017年10月21日～2017年10月27日 日程 2017年10月21日: 中部国際空港→成田空港→ダラス・フォートワース国際空港 2017年10月22日～25日: CEIDPに参加、発表及び情報収集 2017年10月26日～27日: ダラス・フォートワース国際空港→成田空港→羽田空港→中部国際空港 Influence of PMMA and h-BN Particles Sizes on Electrical and Thermal Properties of PMMA/h-BN Composite Materials Produced by Electrostatic Adsorption Method というタイトルでポスター発表をさせていただきました。 様々な国の方々が自分の研究に興味を持ち、多数の質問や意見、アドバイスをして頂きました。英語での質疑応答は大体の内容を理解し、上手く答えられたように感じました。また、今回はポスターセッションであったため、事前に質問される内容を考え準備していた予備資料を見てもらうことで理解して頂くことができました。 他者の発表に対しては、興味の惹かれるものが多く、外人の発表者は皆様とてもフレンドリーであり、私の拙い英語にも耳を傾けていただき、ジェスチャーなどを交えることで何とか質問を相手に理解してもらい、質問に対して丁寧に答えていただくことができました。また、積極的に情報を収集したことにより、今後の研究に役立つ情報を得ることができました。
研究内容の概要	車載用パワーデバイスなどに実装されるパワーモジュールの放熱基板は高温・高電界下の過酷な条件で使用されるため、高い熱伝導率と用途に応じたレベルの絶縁破壊の強さを有するものが要求されている。従来はセラミックス板が用いられていたが、コストが高い他、機器の小型化に伴う電気絶縁性能または機械的強度の向上の必要性から、ポリマー系コンポジット材料の開発が進んでいる。しかしながら、従来の複合材料製造プロセスで製作される多くの複合材料は、その潜在性を十分に引き出せているとは言い難い。高熱伝導材料とポリマーバインダーからなるコンポジット材料を考えたとき、最適設計のためには高熱伝導性フィラー間の平均距離やフィラーの配向等が放熱特性と絶縁特性に影響を与える可能性が大きい。このとき従来の機械的混合では高熱伝導材料とバインダーの距離を一定に保つことは難しく、さらに充填粒子の凝集が問題になることもある。したがってコンポジット材料の開発においては主粒子を高分散させる技術の確立が極めて重要である。上記を満足するために本研究では既存の粒子混合法である静電吸着法を導入した。この方法は主粒子(充填剤)と吸着粒子(高分子材料)の表面電荷をそれぞれ相反するように調製し、静電相互作用(クーロン力)により両粒子を静電吸着させるものである。この方法を絶縁材料に応用すれば、充填材の凝集・接触を抑えつつ、フィラーを高充填することを可能にし、さらには任意形状・形態の集積構造体を調製出来る可能性がある。またこの静電吸着法は特殊かつ高価な装置を必要としないためコスト低減に寄与する可能性が大いにあり、簡便な方法のためスケールアップが容易であるという特徴を有する。静電吸着法を用い、従来より高い熱伝導率および必要に応じたレベルの絶縁破壊の強さを有するコンポジット材料の作製を目的とし、良好な絶縁性を示すポリメタクリル酸メチル樹脂(PMMA)および高い熱伝導性を有する鱗片形状の六方晶窒化ホウ素(h-BN)を用いてコンポジット材料を作製し、車載用パワーモジュールに使用される放熱基板において重要な特性である電気絶縁特性または放熱特性において、重要な要素の一つである絶縁破壊の強さおよび熱伝導率を評価した。結果として高い熱伝導率と高い絶縁破壊の強さを保ちつつ、各種粒径を変化させることで両者を容易に制御することができる材料の開発に成功した。

提出期限: 帰国後すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。