

サーマルソリューション Thermal Solution

1. 概要

電子機器の高速化、小型化に伴い、熱をいかに効率良く移動し排熱させるか、いわゆる放熱対策が機器設計者にとって喫緊の課題になっています。新素材事業グループでは、これまで放熱シート、ヒートシンク、熱伝導性基板等の放熱部品向け材料として、(株)日本グラファイトファイバーがピッチ系高熱伝導性炭素繊維、(株)マイクロンがアルミナ球状微粒子をそれぞれ開発・販売してきました。現在これらの放熱材料を用いて、深刻化する伝熱・放熱課題を解決する、いわゆるサーマルソリューション用放熱部品を開発しており、その一例として高熱伝導性炭素繊維複合材料(CFRP: Carbon Fiber Reinforced Plastics)を紹介し

ます。

2. 構成と特徴

高熱伝導性CFRPの構成を表1に示します。

高熱伝導性材料としてのピッチ系炭素繊維(熱伝導率500W/mK)を、予めアルミナ球状微粒子を混ぜたエポキシ樹脂に含浸、積層し成形します。

上記ピッチ系炭素繊維は、長手方向において高熱伝導性、低熱膨張性を示すため、これを用いたCFRPも図1に示すような金属には無い特徴的な熱異方性を示します。

加えて、上記ピッチ系炭素繊維は、金属以上の熱伝導率を持ちながら、比重が2.0と軽いため、これを用いたCFRPも極めて軽量です。高熱伝導性CFRPと金属との特性比較を表2に示します。

表1 高熱伝導性CFRP構成
Composition of highly thermal conductive CFRP

Thermal conductive filler	Highly thermal conductive carbon fiber	Nippon Graphite Fiber Corp.
	Alumina spherical micro powder	Micron Co. Ltd.
Matrix	Epoxy resin	

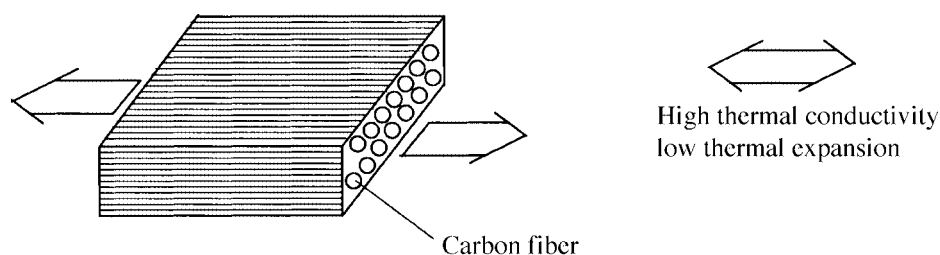


図1 CFRP熱伝導、熱膨張異方性
Anisotropy of highly thermal conductive CFRP

表2 高熱伝導性CFRPと金属の特性比較
Characteristics of highly thermal conductive CFRP and metal

	CFRP	Mg	Al	Cu
Thermal conductivity (W/mk)	300 (*) 1.9 (**)	150	230	390
Specific gravity	1.9	1.8	2.7	9.0
Thermal expansion Coefficient (10 ⁻⁶ /K)	-1.2 (*) 49 (**)	27	24	17

(*) longitudinal, (**) transverse

この高熱伝導性CFRPは、標準的放熱材料であるアルミニウムに比べ、熱伝導率が1.3倍ありながら、重さが2／3であるため、機器の消費電力(発熱)増大と小型軽量化という課題に悩む電子機器、特にIT、デジタル家電機器向けサーマルソリューション用部品として期待されています。

3. 適用例

ノートPC、携帯電話、プロジェクタ等のモバイル機器では、CPU等の熱源で発生した熱により局所的に大きな温度上昇(ヒートスポット)が発生します。このような場合、これまで熱源の近傍には、十分な放熱スペースが無い場合、ヒートパイプ等を使用し、スペースが取れる場所まで熱を移動させ、放熱させるという手段がとられてきました。しかしこのような手段では、

- (1) ヒートパイプ等の金属部品では、加工形状に制限があり、限られたスペースにおける配置が難しい。

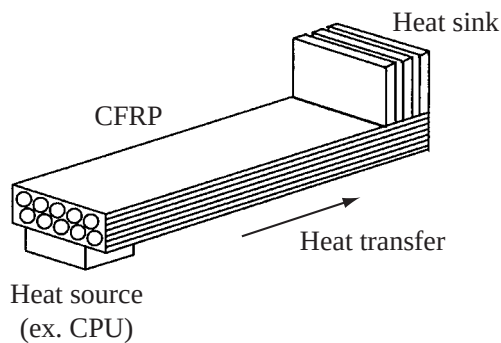


図2 高熱伝導性CFRP適用検討例
Application of highly thermal conductive CFRP

- (2) 熱伝導性を上げるために銅のような重い金属は、“軽量化”課題のため使用できない。
(3) 熱を移動させる途中には、能動素子や光学部品等温度の影響を受けやすい部品が多く、ヒートパイプ等の引き回しに制限がある。

という問題があります。このため、異方性を持ち、かつ高熱伝導性、軽量という特徴がある高熱伝導性CFRPの適用が検討されています。図2に適用検討の一例を示します。

4. 今後の取り組み

従来、電子機器における“放熱設計、対策”は、機器開発のフェーズが進んでから、最終的には力づくで解決することも少なくありませんでした。しかし、デジタル機器の進化により、“放熱設計、対策”は、機器開発初期における基本設計に重大な影響を及ぼす、正にホットな問題に変わつつあります。

また、乗用車においても電子化の進展により、放熱問題が顕在化したため、従来からの軽量化ニーズと併せて、従来金属に代わる新しい材料、部品の出現が期待されています。

今後はこれらのニーズを的確にとらえて、単なる金属、プラスチックの置換えでない新しい特徴を持った材料、部品を開発し、サーマルソリューションとして提供していきます。

お問い合わせ先
新素材事業部 企画管理部 技術企画グループ
TEL(03)3275-7997