

究極の材料と加工技術による技術革新を

世界唯一のコア技術“Thermalnite”を武器に電子機器の熱問題に取り組む名古屋大学発のスタートアップ企業U-MAP。

“大学の技術シーズを工業製品化することで、産業界にイノベーションを実現する”が経営方針だ。

熱問題についての課題と新素材Thermalniteについて、同社代表取締役社長兼CEO、西谷健治氏に話を伺った。

電子機器が抱える熱問題とは…

近年、生活の一部となったスマートフォンやパソコン。スマートフォンを使っているうちに熱くなったり、パソコンのファンが回することで、冷却が始まったことに気付いたことがないだろうか。電子機器はこういった現象により、電力を熱エネルギーとして無駄に消費してしまっている。例えば、サーバー内のファン駆動電力と空調からファンに冷気を提供する送風電力は、サーバールーム内における全消費電力の10～20%にも及ぶ。

また、アルミ電解コンデンサでは温度が10℃上昇すると、寿命が半分にすることが知られている。こうした背景から、電子機器の熱対策は、機器やシステムの特性や寿命を確保するための重要検討項目であると共に、省エネや機器のパフォーマンス向上に今後も期待ができる分野である。

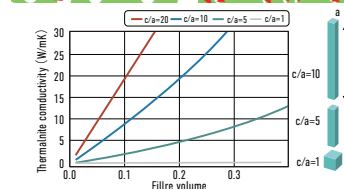
熱対策には大きくわけて、

- ① 表面積の拡大
- ② 熱伝導率の拡大(放熱)
- ③ 機器内部空気温度の低下

の3つの手段しかないといわれている。だが電子機器は小型化が進んでおり、実質表面積の拡大は有効な対策とはいえない。名古屋大学の宇治原研究室ではこの“熱伝導率の拡大(放熱)”に着眼し、機器のパフォーマンス向上につながる新材料を開発した。それが“Thermalnite”(ファイバー状窒化アルミニウム単結晶)だ。

革新的新素材“Thermalnite”

樹脂のなかには強度や耐熱性等の性能を高めるフィラーと呼ばれるミクロ・ナノサイズの物質が存在する。実際の、大半の樹脂にはなんらかのフィラーが添加され、同じ樹脂でもフィラーが違えば性質も異なる。また、同じフィラーでも大きさや形状、添加の仕方では発揮される性質が異なる。Thermalniteもフィラーの1つで、これまでの素材と比べ優位な点が大きく2つある。1つ目がその形状である。従来の放熱フィラーが球状なのに対し、Thermalniteのフィラーはファイバー状(繊維状)だ。フィラーがファイバー状になると、放熱経路が構成しやすく従来60～80%の充填が必要だったのに対し、Thermalnite



はわずか10～40%程度の充填率で従来のフィラー同等以上の熱伝導率を達成することができる。2つ目は、フィラーそのものの高い熱伝導率である。高い放熱性能を実現するためには、フィラー自体の熱伝導率も重要になってくる。Thermalniteは、放熱フィラーに使用されているアルミナの約10倍、窒化ホウ素の約3～4倍の熱伝導率のため高い放熱性能を実現できる。熱伝導率だけであれば、窒化アルミニウムも優れたフィラーであるが、水分が付着すると加水分解しアンモニアを発生させてしまうが、Thermalniteは窒化アルミニウムの単結晶でありながら水との反応性を解消しており、この点においても優れた材料といえる。



U-MAP株式会社
代表取締役社長兼CEO
西谷 健治 氏

2014年に名古屋大学の大学院(宇治原研究室)を卒業後、一般企業に就職。2016年に宇治原研究室のスタートアップ企業のU-MAPに転職し、代表取締役社長兼CEOに就任。

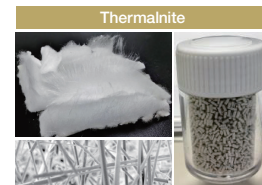
ト技会へのメッセージ

U-MAPも半年単位で、新しい結果を出している。熱に困っている部品があれば、ぜひ連絡がほしい。EVは特にセラミクス基盤など、省エネや小型に貢献できる分野だと考えている。共に産業界にイノベーションを実現させたい。



スタートアップ企業U-MAPの研究

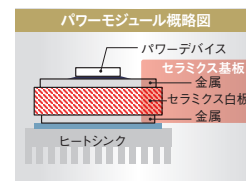
2016年名古屋大学発のスタートアップ企業として、U-MAPが設立された。既存の企業との共同研究ではなく、スタートアップ企業とした理由として「大学が求めるのは技術シーズだが、企業が求めるのはビジネスシーズ」と西谷氏は語る。当初、U-MAPではThermalnite自体を商品として提供することを考えていたが、商談を重ねるなかで、従来の成形方法では樹脂にThermalniteを混ぜ込めないという課題にぶつかった。Thermalniteは繊維同士が絡み合っているため、従来の混ぜ方をすると繊維が壊れてしまい、ファイバー



状の優位性を発揮することができない。逆に優しく混ぜると繊維が混ざらず性能を担保できなかった。そこでU-MAPでは、1年以上の時間をかけ、混練の技術を構築。混練されたベレットを提供するという試みを始めた。さらに従来の球状フィラーに数%のThermalniteを添付し、球状の



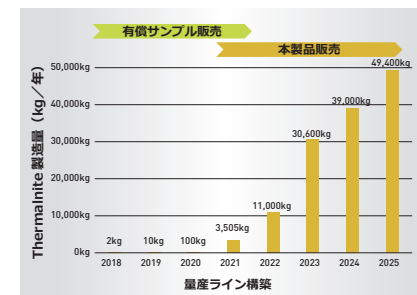
フィラーをファイバーフィラーがつなぐことで、放熱性を向上させることに成功。これは既存の混合剤に対し、材料物性をほとんど変更させることなく放熱性能を向上させたいときに有効で、幅広い部品への応用が期待される。U-MAPは、さらに熱伝導率の高い窒化アルミニウムにThermalniteを添加することで高伝導率かつ薄いセラミクス基盤を開発。粒状の窒化アルミニウムに柱状組織を混練することで、破壊靱性を劇的に向上させることができると考え、結果として窒化ケイ素を上回る破壊靱性を達成した。



窒化アルミニウム多結晶	Thermalnite クラックの伸展を阻害
窒化ケイ素	熱伝導率 [W/mK] △ ○
窒化アルミニウム	破壊靱性 [MPa・√m] ○ ×
Thermalnite配合窒化アルミニウム	○ ○

Thermalniteの実装に向けたU-MAP

U-MAPでは電気自動車などの電子機器の熱問題を解決するため、2020年6月に3億円の資金調達に成功している。資金調達に関し「死ぬ思いでした」と西谷氏は笑いながら語った。当初、50社以上と話をしたものの、どの投資家からもNOを突き付けられた。コロナの影響もあり、投資マインドが下がるなか、西谷氏はNOを出した投資家から積極的にどうしたら投資してもらえるのかを聞き、試行錯誤をしながら活動を続けた。最終的に投資家からOKを引き出したのはエンドユーザーとのつながりだった。通常の方法ベンチャーは材料メーカーと調整して製品を開発するが、最終的にその材料を使用するメーカーのニーズとマッチせず、量産できる体制にありながら製品が売れないといった失敗が多く、それが投資を踏みとどらせる要因だった。一方、U-MAPは大学のコネクションを使い、エンドユーザーとつながることがすでにできていた。



そのコネクションをうまくプレゼンしながら、Thermalniteの有効性を説き、この製品が売れるという確信につながる要素を示すこ

とが、投資家から資金調達をするうえで決め手となった。この資金調達は皮切りに2021年以降、本製品発売をするなど、生産量を一気に増やしていくロードマップを立てている。最初は企業の機械の電気制御などのインバーター等に取り組み、その後、EVやスマートフォン等、一般のお客様が使用する製品への拡大を考えている。Thermalniteが実装されることで、省エネだけでなく、EVバッテリーの小型化や冷却ファンの低減に大きな可能性がある。また、パワーモジュールなど熱での問題の解決にも役立つ非常に興味深い材料だと考えられており、近い将来身近な製品で使われていくだろう。

取材を終えて

大学は技術シーズを求める半面、商品として売り出すにはユーザーのニーズにあっていないといけな。このシーズとニーズを結びつけることがU-MAPの使命であり、「フィラーのままだとユーザーが使えないのなら、自分たちで混ぜたものを作ればいい」という発想につながったのだろう。こうしたユーザーの目線に寄り添った思考を持つことは、非常に重要で我々も見習うべきだと感じた。

(文責: 石川 慎吾)