



U-MAP Co., Ltd.
Ultimate Material and Processing

—究極の材料と加工技術による技術革新を—

Thermalnite
(ファイバー状窒化アルミ単結晶)



U-MAPについて



社名	株式会社U-MAP（英語表記：U-MAP Co.,LTD）	
所在地	愛知県名古屋市千種区不老町 名古屋インキュベーション施設207	
経営方針	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	
創立	2016年12月12日設立	
役員	代表取締役社長	西谷 健治
	取締役	前田 孝浩
	取締役	宇治原 徹
資本金	3,000万円	
活動実績 (2018.8～)	2018年 5月：新あいち補助金（2018）に採択 経産省 サポイン事業（3年間）に採択	
	10月：ILS Award 2018 「最優秀グランプリ」受賞	
	11月：CNBベンチャー大賞2018 「最優秀賞」受賞	
	NEDO STS事業（2018-2019）に採択	
	2019年 4月：新あいち補助金（2019）に採択 「Aichi-Austin program」ハンズオン5社に選抜	
	7月：知の拠点あいち重点プロジェクトIII（2019-2021）に採択	
	9月：ディープテックグランプリ「最優秀賞」及び2つの「企業賞」受賞	
	2020年 10月：愛知県瀬戸市に工場を設立	
	11月：NEDO「研究開発型ベンチャー支援【STS】事業」に採択	
	2021年 1月：NEDO「戦略的省エネルギー技術革新新事業」に採択	
	3月：第10回超異分野学会の「リアルテックベンチャー・オブ・ザ・イヤー2021」にてグロース賞を受賞	
	2022年 4月：経済産業省「事業再構築補助金」に採択	
	8月：愛知県「愛知重点研究プロジェクトIV」に採択	
	9月：経済産業省「成長型中小企業等研究開発支援事業」に採択	

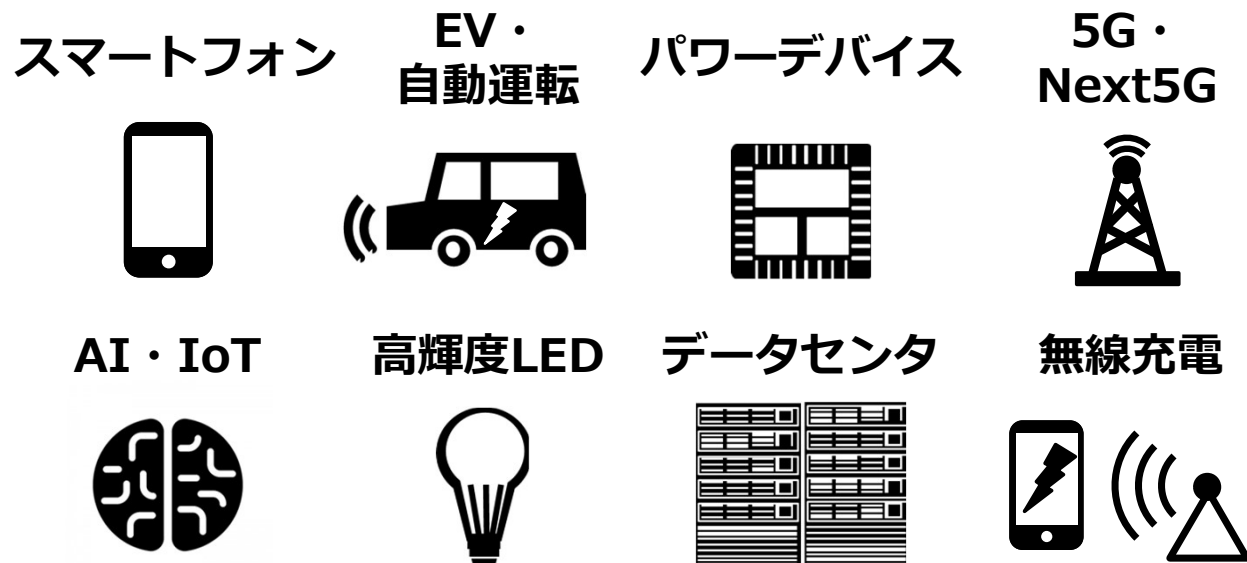
青字：助成金獲得実績

電子機器業界が抱える「熱問題」

電子機器の内部部品（CPU、バッテリー、LED、パワーデバイス、センサー）から発生する熱によって、機器内部が高温になってしまう。



高性能化・小型化の要求にともない、電子機器の発熱が深刻化している。



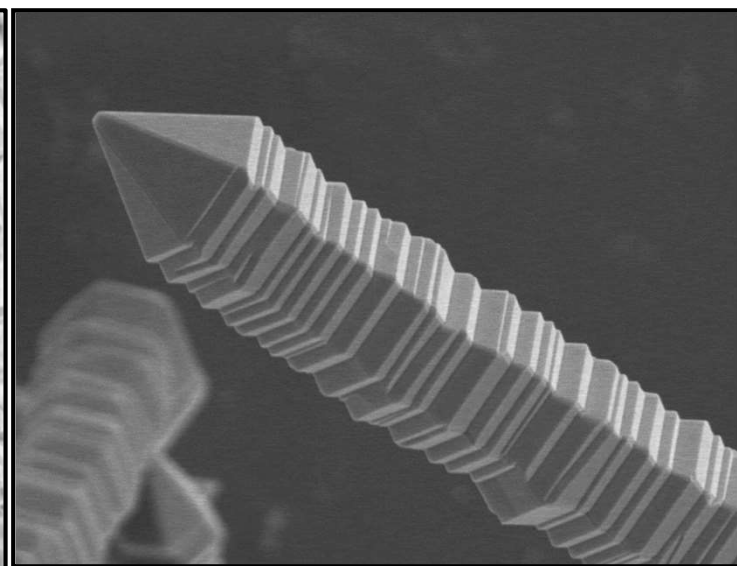
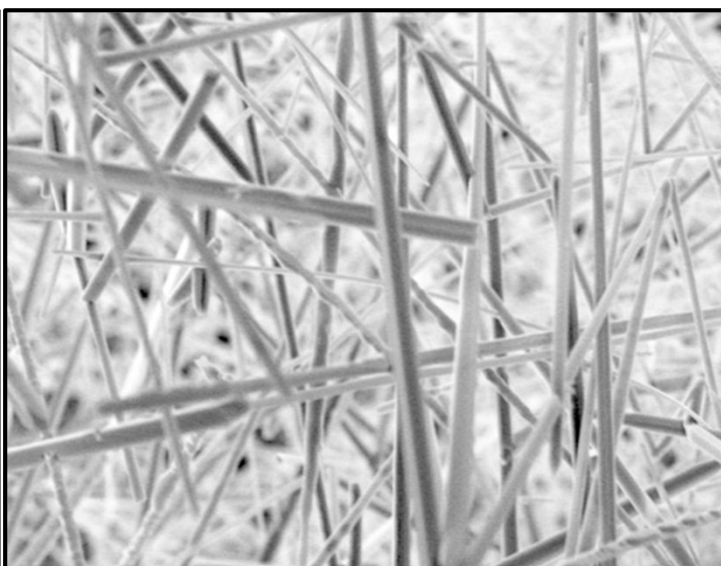
機器の発熱による影響

- ✓ パフォーマンスの低下
- ✓ 機器寿命の低下
- ✓ 安全性の低下

あらゆる電子機器の省エネルギー化に貢献

Thermalnite®

ファイバー状窒化アルミニウム単結晶



✓ 高い熱伝導率

✓ 絶縁性

✓ 高アスペクト比
(ファイバー形状)

世界唯一・U-MAP独自のコア技術

U-MAPが展開する事業

U-MAPの独自技術
“Thermalnite”



セラミクス
へ添加

高熱伝導 + α
+ α = 高い機械強度

AlN多結晶体 Thermalnite



繊維強化による特性向上

高強度セラミクス事業

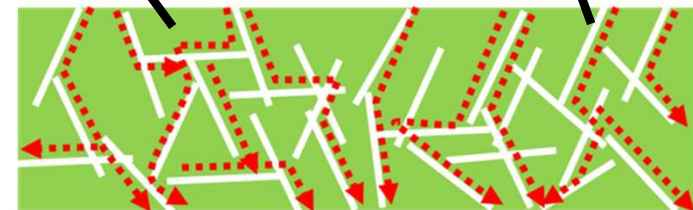
セラミクスに添加した複合部材を展開

別材料に添加することで
“高熱伝導 + α ” の新機能材料を実現

樹脂・ゴム
へ添加

高熱伝導 + α
+ α = 樹脂特性

樹脂・ゴム Thermalnite



高効率に熱パスを形成

高熱伝導樹脂部材事業

樹脂・ゴムに添加した複合部材を展開

顧客へのサンプル提供

**有償サンプルによる2年間の累計販売額は3000万円以上。
このことから多くの電子機器において強いニーズがあることを確信。**

商談した企業数

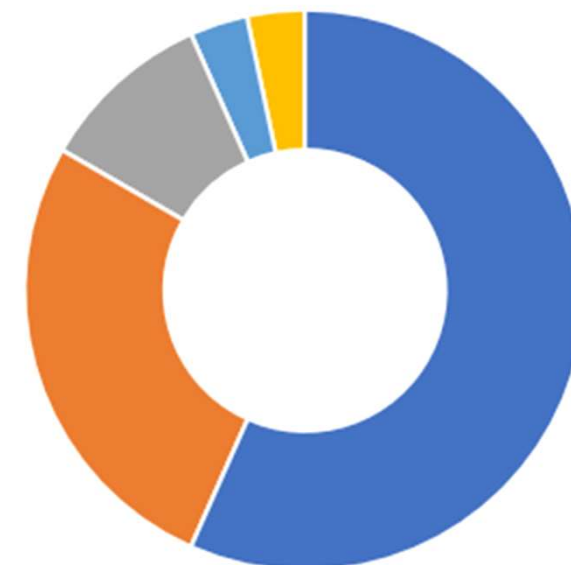
300+
社

有償でのサンプル販売数

150+
社

	製品	最終製品
A	セラミクス基板	電気自動車、LED
B	メタルベース基板用樹脂シート	電気自動車、スマートフォン
C	高熱伝導ポッティング材料	LED
D	低誘電率基板材料	スマートフォン
E	高熱伝導オーリング材料	半導体製造装置
F	LEDバックマウント接着剤	ディスプレイ
G	機器内高熱伝導部材	OA機器
H	低弾性TIMシート	スマートフォン、PC・サーバー
I	バッテリー用放熱シート	電気自動車
J	バッテリー用防水カバー	電気自動車、ドローン
K	ロボットアーム用防水カバー	介護ロボット
...		

サンプル購買顧客の分類



- 産業機器
- 車載製品
- 民生機器
- PC・サーバー
- 通信情報機器

現在、複数の企業と共同開発を実施中

放熱用セラミクス基板への応用

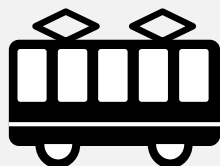
セラミクス基板はパワー半導体や、高輝度LEDの放熱用絶縁基板に用いられている。

セラミクス基板のアプリケーション

EV・自動運転



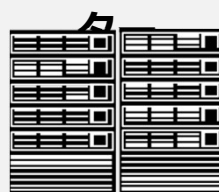
鉄道



工作機械



データセン



高輝度LED

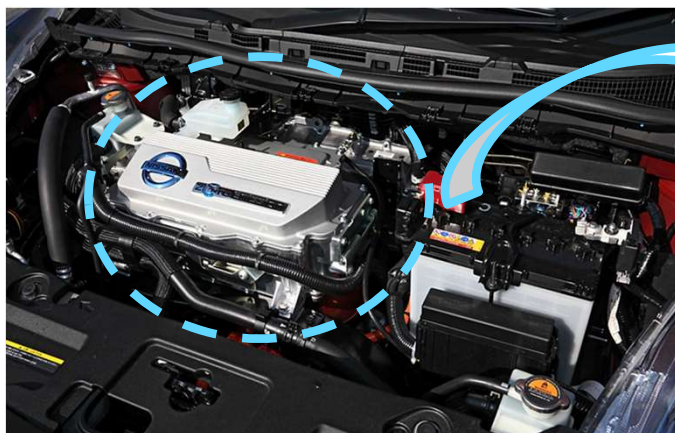


求められる特性

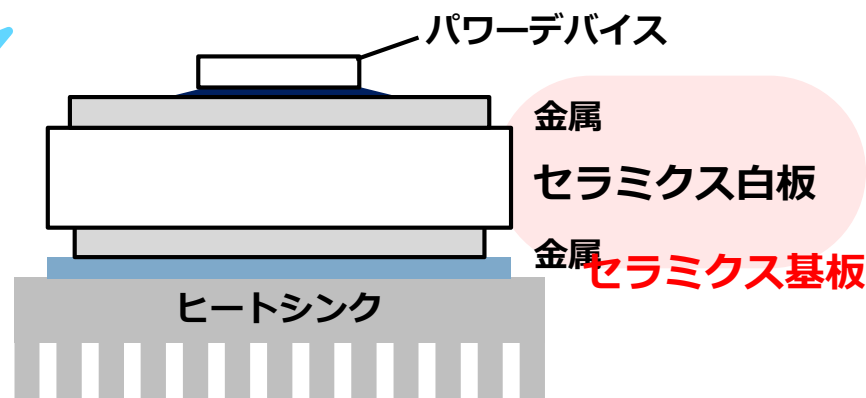
- 高い放熱性能
→ **高熱伝導率**
- ヒートサイクルへの信頼性
→ **高機械強度**

電動化やIoTの展開によって、需要が増大していくことが予測される。

電気自動車用パワーユニット



パワーモジュール概略図



**セラミクス白板
(窒化アルミニウム)**

出典：古河電子株式会社HP
<http://www.furukawa-denshi.co.jp/product/alumi/kiban.html>

小型化・軽量化、省エネ化のためには**高い熱伝導**と**高い機械強度**が求められている。

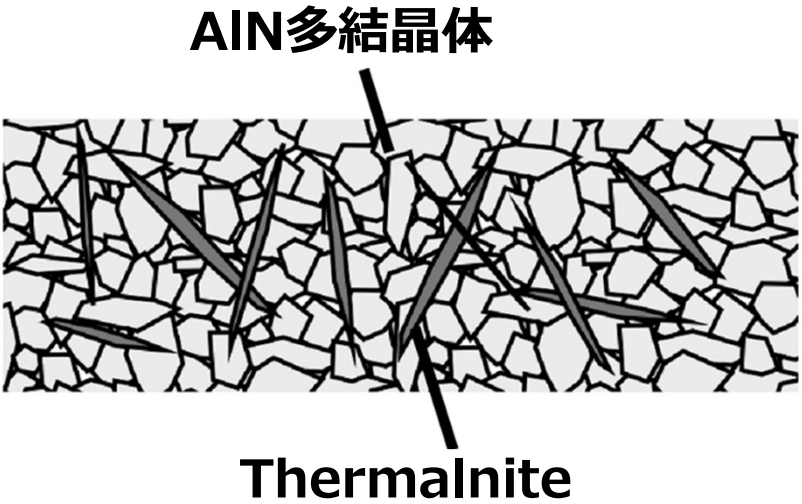
Thermalnite添加セラミクスの特徴



高強度・高熱伝導を両立するセラミクスが求められている。
窒化アルミニウム粉末にThermalniteを添加することで、繊維強化による強度向上を図る。

U-MAP製セラミクス基板の特性

	熱伝導率 [W/mK]	破壊靱性 [Mpa・m ^{1/2}]
窒化ケイ素 (Si ₃ N ₄)	△ 80~90 W/m・K	○ 5~7MPa・m ^{1/2}
窒化アルミニウム (AlN)	○ 170~200 W/m・K	× 2~3MPa・m ^{1/2}
Thermalnite複合 窒化アルミニウム (AlN)	○ ≥200	○ 5~7MPa・m ^{1/2}



柱状組織を実現することで、
AlNの弱点である強度や靱性などの
機械特性を向上させる

- ✓ 従来品にはない機械特性（破壊靱性）と熱伝導率の両立を実現
- ✓ 機械特性の向上は薄板化を可能にし、放熱性能の向上につながる

高熱伝導樹脂の展開アプリケーション

サーバー



※ 1 GIGABYTE社HP



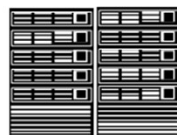
スマートフォン



EV・
自動運転



データセンタ



5G・
Next5G

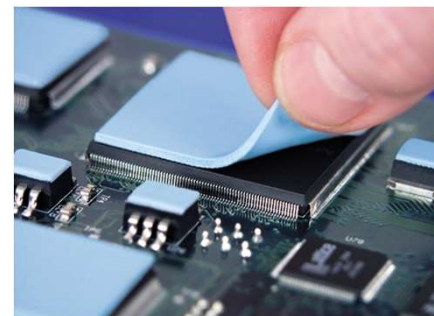


放熱材料の放熱性能向上

- ✓ 高出力化
- ✓ 小型化
- ✓ 省エネルギー化

放熱材料アプリケーション

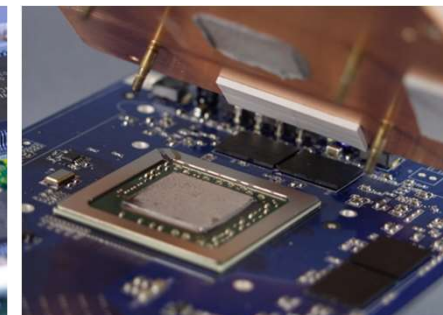
TIMシート



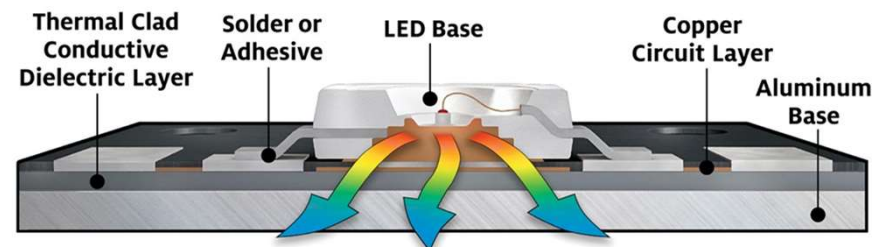
封止樹脂



接着剤



グリース

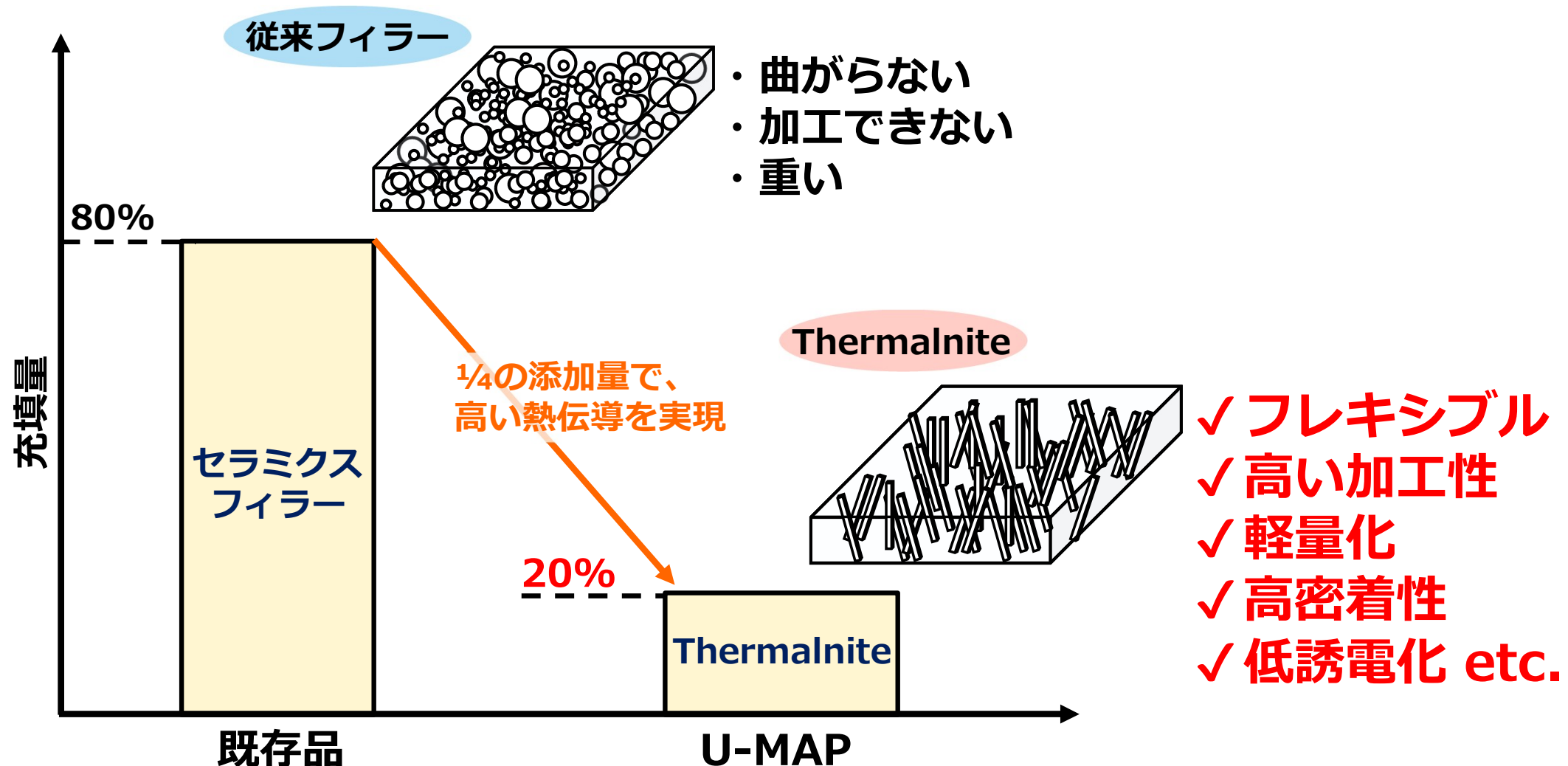


絶縁基板

※ 1 Henkel社HP

Thermalnite® 添加樹脂の特徴

絶縁樹脂の放熱性を高めるために、樹脂の中に放熱フィラーを充填
従来、樹脂にフィラーを**80%以上充填**しており、これ以上の高熱伝導化が困難



少ない添加量で樹脂特性を維持した高熱伝導部材が実現可能。

競合材料のベンチマーク

絶縁性放熱 フィラー	アルミナ (Al ₂ O ₃)	窒化ホウ素 (BN)	窒化アルミニウム (AlN)	Thermalnite (ファイバー状窒化 アルミニウム単結晶)
添加量	△ 60-80 %	△ 60-80 %	△ 60-80 %	◎ 10-40 %
熱伝導率 (W/mK)	△ 20-30 W/mK	○ 60-100 W/mK	◎ 200 W/mK	◎ 270 W/mK
安定性	◎	○	△ 空気中の水分と反応	△+ ※水との反応性を解消
コスト (単価)	◎ ¥ 3,000-10,000	○ ¥ 10,000-30,000	○ ¥ 20,000-50,000	○ ¥100,000
問題点	熱伝導が20~30W/mK 程度であり、高熱伝導部 材の実現ができない。	熱の伝導方向に 異方性があり、 扱いが難しい。	水との反応性が高く、 安定性に欠ける。	混練時の扱いが難しい。

※PCT(Pressure Cooker Test)による評価を実施。

Thermalniteは競合材料に比べ、大きな強みを持っている。

高熱伝導部材事業 樹脂に混練した二次製品特徴

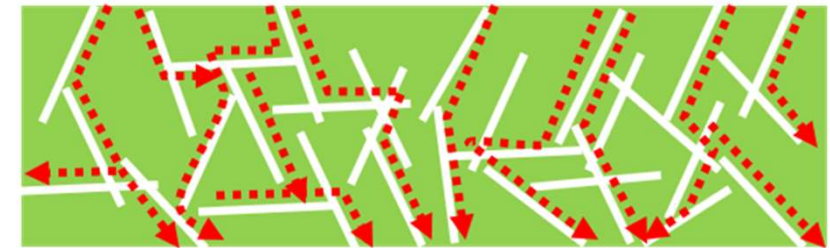
絶縁性放熱樹脂のベンチマーク

高熱伝導樹脂		セラミクス フィラーの 添加量	熱伝導率 [W/mK]
名古屋大学 ・ U-MAP	シリコーン系	10%	4.1
	シリコーン系	20%	7.5
	シリコーン系	30%	8.1
	エポキシ系	40%	9
デンカ※1	シリコーン系	70~80%	3.3
HenkelAG※1	シリコーン系	70~80%	6
住友大阪セメント※1	エポキシ系	70~80%	7

※1 放熱材料・基板・デバイスの技術・市場展望-2016- (ジャパンマーケティングサーベイ)

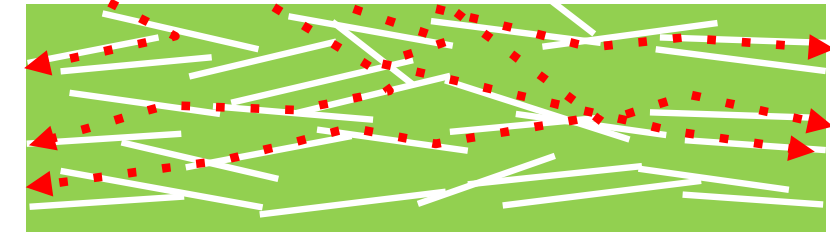
Thermalnite添加樹脂の構造

理想的な構造



フィラーがランダムに配向し
Z軸方向の熱伝導率が優れる

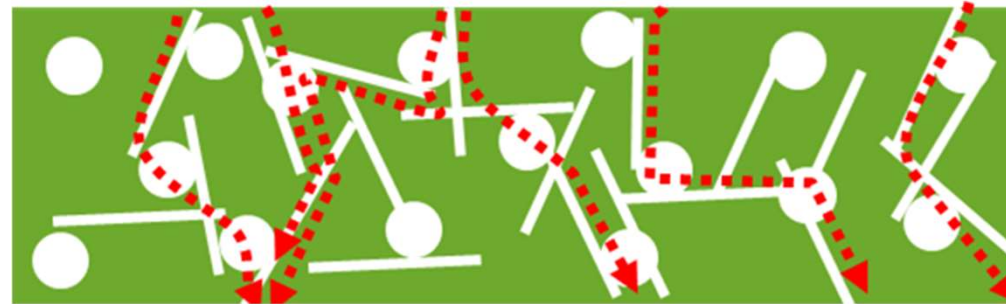
実際の構造



X-Y軸方向にフィラーが配向するため、
Z軸方向の熱伝導率は劣る

AINウィスカーで、少ない添加量で熱伝導を飛躍的に向上できる。

球状フィラーとのハイブリッド



球状フィラーをウiskerが繋ぐ事で広範囲で熱パスが発生



低い充填量で高い熱伝導性を実現

	メーカー	結果
1	無機材料 メーカーA社	シリコーン樹脂に混入し2.3→3.7W/mKに上昇した。
2	無機材料 メーカーB社	エポキシ樹脂に3wt%混入で2.2倍熱伝導率が上昇した。
3	樹脂 メーカーC社	シリコーン樹脂に従来フィラーに対し2wt%追加混入するだけで10→14W/mKに熱伝導率が上昇した。
4	樹脂 メーカーD社	シリコーン樹脂に3wt%混入して熱伝導率が2倍になった。

U-MAPのマスタバッチ開発状況

12

W/mK
(38vol%)



ナイロンにThermalniteを添加

9.4

W/mK
(23vol%)



エラストマーにThermalniteを添加



2

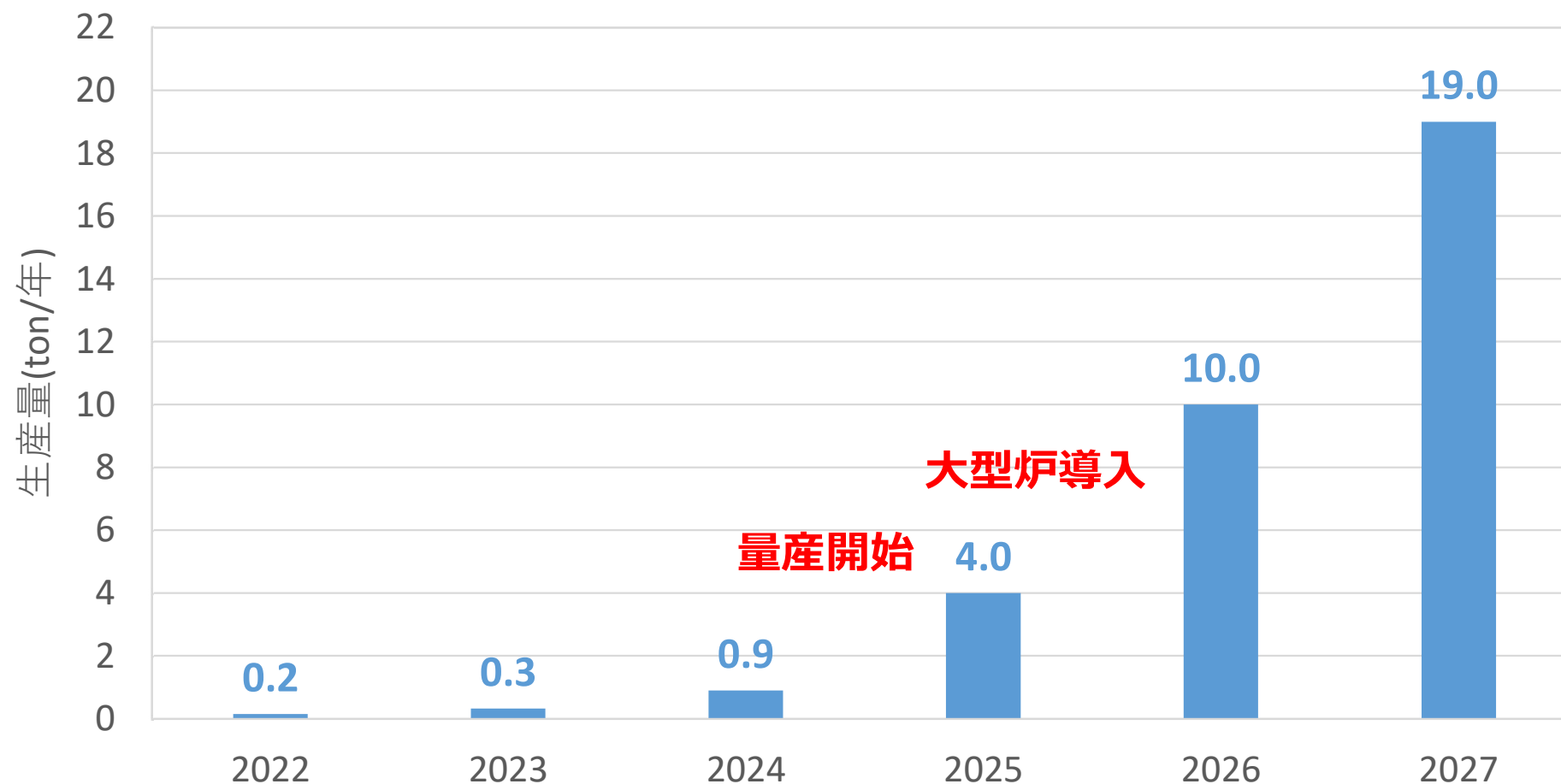
W/mK
(10vol%)



熱可塑性樹脂にThermalniteの添加

すでに、ペレットや塗液でマスタバッチのラボレベルの開発を開始。
ペレット化による射出成型の成功など効果も確認済み。

Thermalnite®生産量と販売価格



スケールメリットと減価償却費減により、**2030年 30,000円/kg程度を計画**

END