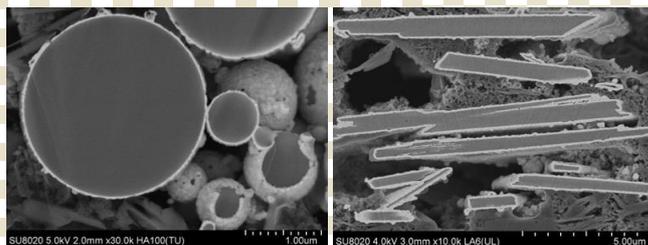


TOYAL TecFiller® TFM シリーズ



東洋アルミニウム株式会社
パウダー・ペースト事業本部
技術開発部（平野）
南 和哉



TFM シリーズ断面 SEM 像

【1. はじめに】

近年、携帯端末等の電子機器の高精度化ならびに軽量化に伴い、それらを支える電子材料の変革が求められている。導電回路や導電接着剤等に用いられる導電フィラー材料は銀が主流である。銀は高導電性を有する代表的な金属であるが、マイグレーションが生じることや高価なことは周知の通りである。図1は、マイグレーションを模式的に示したものである。湿度が高い状態で電位がかかることによって銀が成長する現象で、このことにより電子部品が短絡する。

導電フィラー市場では、銀並みの性能を有しながら軽量でかつ付加価値のある新材料が求められている。

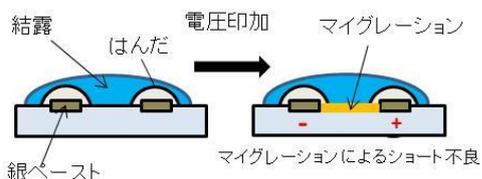


図1 マイグレーションによる電子部品の短絡

【2. 開発コンセプト】

当社のコアコンピタンスの技術の一つである粉体へのめっき技術を用いて、アルミニウムを含む様々な材料のコア粒子に無電解銀めっきを施した導電めっきフィラーである「TOYAL TecFiller® TFMシリーズ」を開発した。その開発コンセプトは、スマート社会を支えるサイバーフィジカルシステム（CPS）デバイスに寄与できる高性能導電フィラーを製品化することである。このコンセプトを基に開発したTFMシリーズを紹介する。

【3. TFMシリーズの特長】

TEMシリーズである本フィラーはコア粒子として、銅、ニッケル、アルミニウム、シリカ、アルミナを用いている。その粒子上に導電層としての銀層を形成する。さらに、銀層への保護層として脂肪酸で処理しためっき導電フィラーを設計した。図2は、TFMシリーズの模式図である。

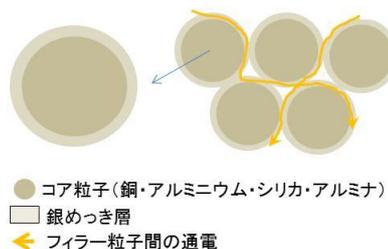


図2 TFMシリーズの模式図

TFMシリーズは、①様々な粒子に銀で全面被覆されているフィラーである、②球状あるいはフレーク状の銀フィラーと同等レベルの抵抗値を有する、③コア粒子の特性を生かした導電フィラーである、④耐マイグレーション性に優れている、ことなどの特長を持つ。

コア粒子の全面に銀が被覆されていないと、電気の導通が悪くなり抵抗値が増加するので、銀による全面被覆とその被覆量が重要になる。銀被覆量はコア粒子の粒子径やBET値によって様々であるが、被覆する銀層の厚みはおよそ30~60nm程度である。

図3に銀フィラーと比較したTFMシリーズの抵抗値を示す。球状とフレーク状のそれぞれにおいて、コア粒子の材質によらず、TFMは銀フィラーと同等レベルの抵抗値を持つ。

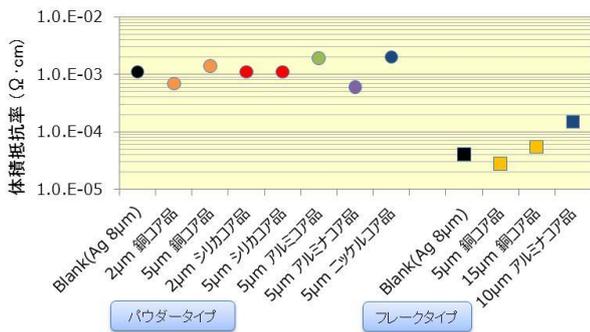


図3 TFMシリーズの抵抗値

TFMシリーズの中で、低比重めっき導電フィラーとしてアルミニウムコア品、シリカコア品とアルミナコア品がある。銀フィラーに対して、比重がその約1/2~1/3と小さいので、電子部品の軽量化が可能となり、使用されるユーザーにとっては、フィラー使用量も大きく削減できるというコストメリットもある。

TFMシリーズは、耐マイグレーション性に優れている点で、銀フィラーと大きく差別化できる。図4に銀フィラーに対する代表的なTFMシリーズのマイグレーション性評価結果を示す。各フィラーをインキ化しフィルム上に塗布したものを温度85℃、湿度85%の雰囲気下でマイグレーション試験をおこなった。銀粉（フィラー）は試験開始後すぐにマイグレーションが生じることにに対して、TFMシリーズはいずれもマイグレーションが生じないことがわかる。

【4. TFMシリーズのラインナップ】

表1にTFMシリーズの特性と用途を示す。

シリカコア品は導電接着剤に、アルミニウムコア品はガスケット材や導電接着シートに好適に使用でき、いずれもコストパフォーマンスに優れる。また、他のコア粒子と組み合わせることで、特性の幅や、使用いただける用途がさらに広がる。

【5. 安全性】

全てのTFMシリーズにおいて、粉じん爆発試験及び燃焼速度試験を行い、安全性に問題がないことを確認している。

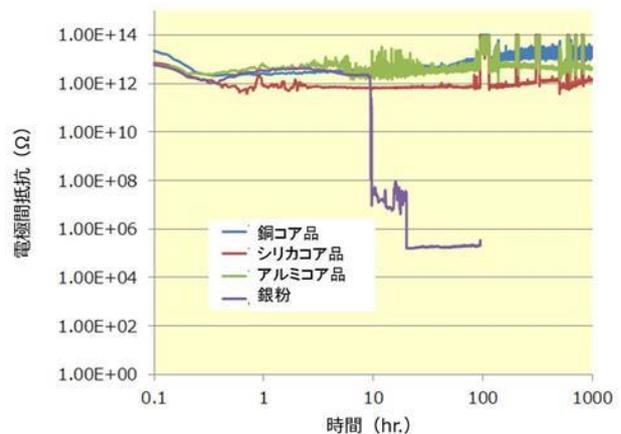


図4 TFMシリーズのマイグレーション結果

表1 TFMシリーズの特性と用途

コア粒子	特性				用途			
	導電性	化学安定性	耐熱性	経済性	導電接着剤	導電接着シート	ガスケット材	回路形成材
銅コア	◎	-	-	○	△	△	△	◎
ニッケルコア	○	-	○	○	△	△	△	○
シリカコア	○	○	-	◎	◎	○	○	△
アルミナコア	○	○	-	◎	○	○	○	○
アルミニウムコア	○	-	○	◎	△	◎	◎	△

【6. 今後の展望】

開発しためっき導電フィラーTFMシリーズの更なる性能アップを図ることはもちろんのこと、当社のコアコンピタンスと複合し、新しい用途展開をおこなっていききたい。