

LED向けリードフレーム用基材および高反射銀皮膜の開発

Development of Base Metals and High Reflectivity Silver Coating for LED Lead Frame.

1. はじめに

近年、LEDはテレビのバックライトや携帯電話など、様々な製品に利用されており、LED市場は今もなお拡大し続けています。特に照明用途においては、更なる市場拡大が見込まれており、それに伴ってLEDの高輝度化のニーズが高まっていることから、現在もLEDチップの発光効率改善がすすめられ、またその出力は増加する傾向にあります。

ところでLEDは、リードフレームを用いたタイプが汎用的であり、その一例として図1に表面実装型と呼ばれるLEDの断面模式図を示します。このリードフレームの役割は、電気の導通を取るためだけでなく、LEDチップで発生した熱を放出する機能と、さらにLEDチップから照射面の反対方向に放たれる光を反射する機能を担うため、リードフレームには『放熱性』と『光の反射率』が優れることも要求されます。このため、一般的には銅合金をベースとし、その表層に可視光の反射率が高い銀めっきが主に形成されています。

この銀めっきには、無光沢・半光沢・光沢など様々な種類がありますが、主にLED向けには光沢銀めっきが採用されています。しかしながら、光沢銀めっきの反射率は、未だ改善の余地があることが分かってきたため、弊社ではLED向けリードフレームに対する最適な表面を追求し、反射率改善に向けた検討を行ってきました。その結果、基材からのアプローチと、反射に最適な銀表面の追求により、従来の光沢銀めっきでは到達できなかった水準の反射率を得ることができました。その内容を以下に紹介します。

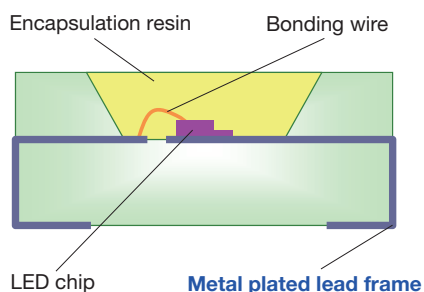


図1 SMDタイプLEDの断面模式図
Schematic cross-sectional diagram of surface mount device LED.

2. 特長

2.1 LED向けリードフレーム用基材の開発

【強度と導電率の関係】

図2に、LED向けリードフレーム用基材の強度と導電率の関係を示します。現在のLEDリードフレームは、主にC194 (C19400) 合金が使用されていますが、要求特性である放熱性を改善するため、C194よりも導電率の良い弊社合金「EFTEC®-3」および「EFTEC®-64T-C」を選定いたしました。この導電率は、放熱性と比例関係にあるパラメータであり、これら合金を採用することでリードフレームの放熱性が従来よりも向上し、その結果LEDに使用される部材の劣化が抑制されることで、LEDの寿命が長くなる効果が期待できます。

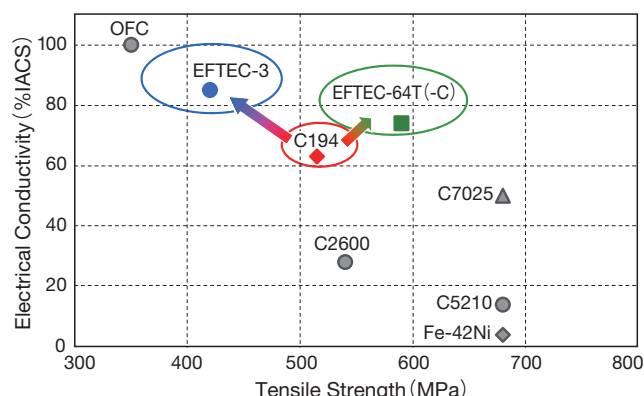


図2 強度－導電率マップ
Tensile-strength : electrical-conductivity map.

【表面粗度】

図3に、LED向けリードフレーム用基材の表面粗度 (JIS B 0601:2001 準拠) について示します。開発した基材表面は、LEDに汎用的なC194基材よりも平滑になっています。その結果、同じ厚さで銀めっきが形成されたときに、表面がより平滑になるため、銀表面粗さによる光の吸収を抑えることができます。

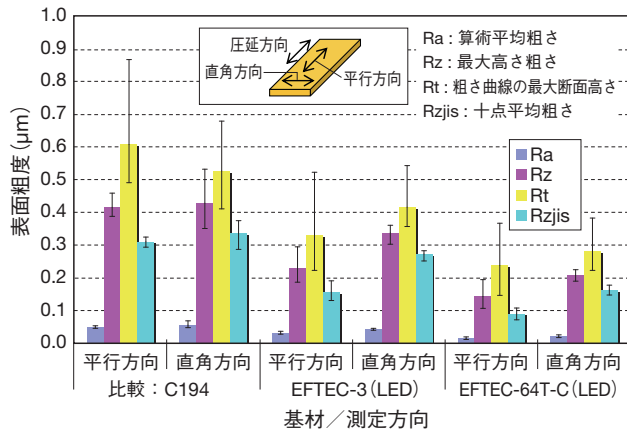


図3 LED向け基材の表面粗度
Surface roughness of base metals for LED.

【銀めっき後の反射率】

図4に、図3に示した基材上にそれぞれ下地銅めっきを1 μm、その上層に光沢銀めっきを3 μm形成した後の光の反射率を示します。この結果から、開発した基材上の銀めっきは、従来のC194基材上よりも可視光域において高い反射率を示しており、LEDの輝度をより向上させることができます。

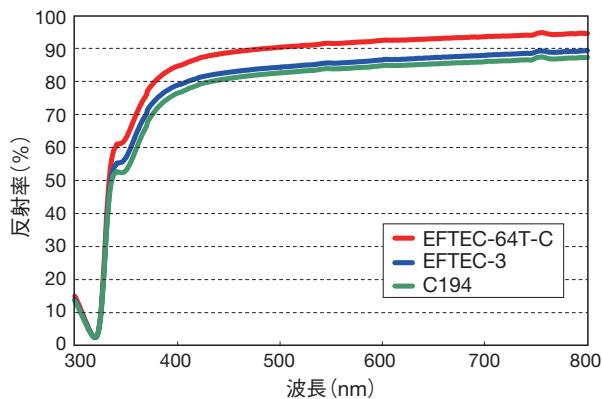


図4 各基材における銀3 μmめっき後の反射率
Reflectance of each base metals after 3 μm of silver plating.

2.2 LED向け高反射銀皮膜の開発

【高反射銀皮膜の反射率】

図5に、高反射銀皮膜を3 μm形成した時の反射率データを示します。基材にはLED向け基材EFTEC®-64T-Cを採用し、さらに銀表面の作りこみを行うことで、ほぼ銀の物理上限値の反射率を得ることに成功しました。この銀皮膜には、添加剤を

全く使用していないため、添加剤による光の吸収がなく、さらに表面を鏡面仕上げとすることで達成いたしました。本開発品は、プレス前の条材に全面形成したものを提供することが可能であり、その材料をLEDリードフレーム所望の形状にプレスしてご使用頂くタイプとなります。これまでのLED試作テストでは、パッケージの形状にも依存しますが、従来よりも輝度が相対的に3～10%向上したことが確認できています。

以上のように、従来のC194基材から弊社の開発基材に代替することで、従来プロセスを変更することなく、放熱性向上効果によりLEDの寿命を向上させ、かつ輝度向上に貢献できることが期待されます。さらには、高反射銀皮膜をご採用いただくことにより、銀の反射率を最大限引き出したLEDを形成できることから、今後の高輝度LEDの開発に大きく貢献できるものと考えています。

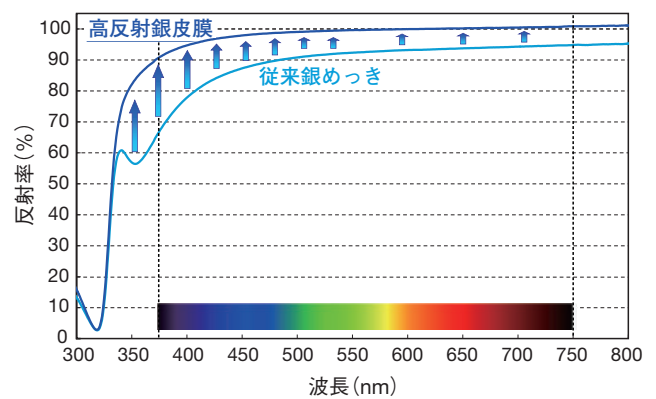


図5 高反射銀皮膜の反射率
Reflectance of high reflectivity silver coating with 3 μm of thickness.

3. おわりに

LED向けリードフレーム基材および高反射銀皮膜は、LEDの長寿命化および高輝度化に貢献できる材料として、現在複数のお客様に御評価頂いております。引き続きプレゼンテーションおよびサンプルワークを進めておりますので、ご興味がありましたらお問い合わせ頂きますよう、よろしくお願い申し上げます。

<製品問い合わせ先>

セールス・マーケティング部門 金属材料営業部 第一課

TEL: 03-3286-3841 FAX: 03-3286-3289

<http://www.furukawa.co.jp/cgi-bin/copper/mkform.cgi>