



コーティング剤について

目次

1. 概要.....	2
2. 評価項目.....	2
3. 参考試験結果①.....	3
4. 参考試験結果②.....	7
5. 参考試験結果③.....	11
6. 考察.....	16
7. 最後に.....	16

本書内に記載する NSSW157A、NS6W183A、NS6W183B、NF2W757DR-V1 および NS2W757A-V1 は、弊社製品の型番であり、商標権を有する可能性のある他社製品といかなる関連性・類似性を有するものではありません。

1. 概要

本書では、LED 実装製品に塗布するコーティング剤を選定する際の LED に関連する評価項目および評価方法を示します。また、参考事例として弊社におけるコーティング剤の評価結果を示します。

2. 評価項目

コーティング剤を塗布する目的として、主に絶縁/防塵/防水/ガスバリア性の向上等の様々な例が挙げられます。しかしながら、コーティング剤の透過特性や劣化により LED の光学特性へ影響を及ぼす場合があります。そのため、コーティング剤を選定する際は製品への影響や、製品からの影響を考慮し使用する目的や環境に沿ったコーティング剤の評価をする必要があります。例えば、コーティング剤の膜厚を厚くすれば絶縁/防塵/防水/防湿/耐候/ガスバリア性等は上昇しますが、光学特性への影響は大きくなります。

コーティング剤の評価に LED と関連性が高い項目、評価の際の着目点、および代表的な評価方法を表 1 に示します。

表 1. コーティング剤の評価について

評価項目		着目点	代表的な評価方法
コーティング性能	光の透過特性	<ul style="list-style-type: none"> ・光束低下、色調シフト等光学特性への影響 ・製品/LED の形状、膜厚による影響の度合いの変化 	<ul style="list-style-type: none"> ・塗布前後の光学特性測定 ・塗布量に差をつけた光学特性測定
	劣化性	<ul style="list-style-type: none"> ・紫外線、高温等の周囲環境および LED から発せられる光と熱の影響による劣化 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐候性試験 ・エージング試験 ・コーティング剤ガラス転移温度の確認
	防水性	<ul style="list-style-type: none"> ・LED 端子間および回路上のマイグレーションや各部材の劣化 	<ul style="list-style-type: none"> ・防湿性検証 ・撥水性検証 ・水没動作試験 ・塩水噴霧動作試験
塗り方	塗布性	<ul style="list-style-type: none"> ・コーティング剤の塗りむらや隙間の発生 ※防湿/撥水/ガスバリア性が満足に得られなくなることや光学特性に影響を及ぼす場合があります。 	<ul style="list-style-type: none"> ・隙間有無観察 ・膜厚分布の観察
その他	ガスバリア性	<ul style="list-style-type: none"> ・腐食性ガスの影響低下 	<ul style="list-style-type: none"> ・硫化試験

3. 参考試験結果①

コーティング剤評価の参考事例として、弊社における評価方法および評価結果を示します。また、弊社において評価を実施したコーティング剤の主成分を表 2 に示します。

表 2. 評価コーティング剤の主成分について

メーカー	コーティング剤 No.	主成分	特徴
a 社	A	フッ素系樹脂	フッ素を含む熱可塑性樹脂
b 社	B		
c 社	C	オレフィン系樹脂	ポリプロピレンの中にエチレン-プロピレンゴム等を微分散させた樹脂
d 社	D	シリコン系樹脂	シロキサン結合による主骨格を持つ有機ケイ素化合物
	E		

※d 社コーティング剤 D および E は、粘度等の特性が異なる樹脂となります。

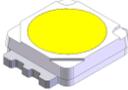
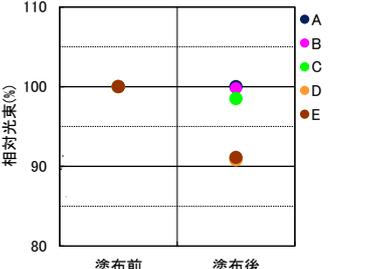
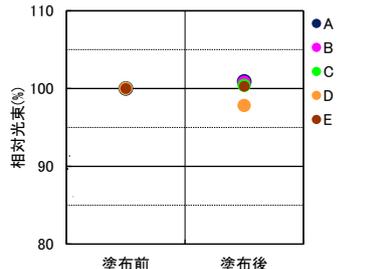
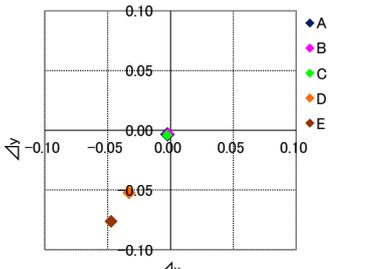
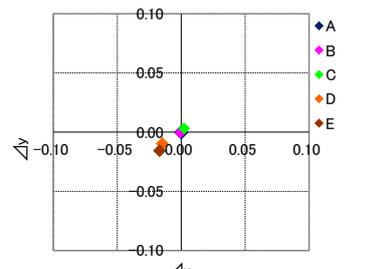
3.1 光の透過特性（塗布前後の光学特性測定）

コーティング剤の光の透過特性により、光束および色調シフト等製品の光学特性へ影響を及ぼします。また、製品/LED の形状や種類、コーティング剤の膜厚により影響の度合いは変化します。そのため、光の透過特性を評価する際は、実際に使用する製品状態にて評価を行うことが望ましいです。

参考事例として使用 LED およびコーティング剤の違いによる、光束および色調シフト評価結果を表 3 に示します。

表 3. 光束および色調シフト評価結果

$T_A=25^\circ\text{C}$

型番	NSSW157A	NS6W183A
LED 外観	 <p>パッケージサイズ 3.0mm × 1.4mm × 0.52mm</p>	 <p>パッケージサイズ 6.0mm × 5.0mm × 1.35mm</p>
光束		
色調		

※コーティング剤塗布方法：刷毛塗り各 1 回

※コーティング膜の厚みの傾向：シリコン系樹脂(D,E) > オレフィン系樹脂(C) > フッ素系樹脂(A,B)

This document contains tentative information, Nichia may change the contents without notice.

シリコン系樹脂(D,E)＞オレフィン系樹脂(C)＞フッ素系樹脂(A,B)の順に特性シフトが大きいことを確認しました。これは、特性シフトの大きいものほど、膜厚が大きいためと考えられます。また、NSSW157A と NS6W183A の特性シフト量が異なる要因は、発光面の大きさや形状によるものと考えられます。

3.2 劣化性（耐候性試験）

コーティング剤は紫外線、高温等の周囲環境および製品から発せられる光と熱の影響により劣化する可能性があります。そのため、想定使用時間、使用環境、製品状態を考慮した評価を行う必要があります。

劣化性検証の一例として、耐候性試験結果を表 4 に示します。

【試験方法】

- ・使用光源：メタルハライドランプ
- ・照度：500W/m² (300～400nm)
- ・試験板の表面温度：63°C/50%RH

【試験結果】

- ・オレフィン系樹脂 C において顕著な劣化を確認

表 4. 耐候性試験結果

	A	B	C	D	E
試験前					
試験後					
変色	なし	なし	顕著	なし	微小

※コーティング剤塗布方法：刷毛塗り各1回

フッ素系樹脂(A,B)＞シリコン系樹脂(D,E)＞オレフィン系樹脂(C)の順に、劣化性(耐候性)に優れることを確認しました。耐候性の高いフッ素系樹脂ほど、紫外線等の光に対し化学的に安定していると考えられます。

3.3 防水性

コーティング剤の防水性について、製品使用環境を考慮した評価を行う必要があります。防水性能の例として防湿性や撥水性が挙げられます。撥水性は水を弾く性能を、また、防湿性は透湿性の低さ(水蒸気を通さない性能)を表します。コーティング剤の種類により、防水性能は異なります。そのため、使用環境において、要求の性能を満たすコーティング剤の評価および選定を行う必要があります。

3.3.1 撥水性検証

【試験方法】

- ・コーティング剤塗布方法：基板上に刷毛塗り各1回
- ・コーティング剤硬化後、各基板に一定量の水滴を落とし、接触角度を測定

※試験対象と水滴の接触角度が広いほど、試験対象が疎水的であり撥水性の高いことを示します。

表 5. 撥水性検証試験結果

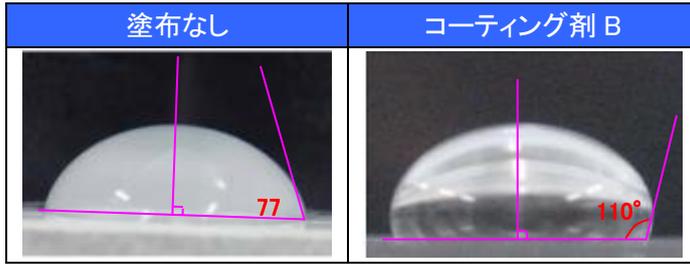


表 6. 撥水性検証試験結果

コーティング剤	接触角度
塗布無し	77°
A	117°
B	110°
C	77°
D	104°
E	104°

フッ素系樹脂(A,B) > シリコン系樹脂(D,E) > オレフィン系樹脂(C)の順に撥水性が高いことを確認しました。撥水性の高いコーティング剤ほど表面張力が小さく、水と反発しやすいものと考えられます。

3.3.2 防湿性検証

【試験方法】

JIS-Z-0208 記載の透湿度試験方法(カップ法)、または、JIS-Z-7129 記載の感湿センサ法、赤外線センサ法およびガスクロマトグラフ法による水蒸気透過度。

※本試験は、透湿度が低いほど、試験対象の防湿性が優れることを示します。

表 7. 防湿性検証試験結果

部材名称	試験条件	試験方法	膜厚(μm)	透湿度(g/m ² ・24h)
コーティング剤 A	T _A =25°C, RH=90%	JIS-Z-0208	30	220
コーティング剤 B	T _A =40°C, RH=90%	JIS-K-7129	20	200
コーティング剤 C	T _A =40°C, RH=90%	JIS-Z-0208	41.7	13.3
シリコンエラストマー(※)	T _A =25°C, RH=90%	JIS-K-7129	25	820

※ 文献値になります。

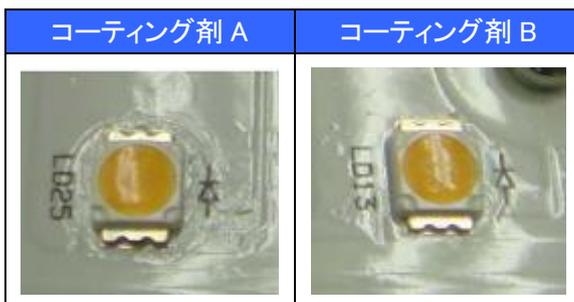
オレフィン系樹脂(C) > フッ素系樹脂(A,B) > シリコン系樹脂(D,E)の順に透湿性が優れています。透湿性が優れている要因として、樹脂硬化後の密度/膜厚が低いことに起因していると考えられます。

3.4 塗布性(外観観察)

製品とコーティング剤の塗布性によっては塗りむらやコーティング剤との隙間が発生する可能性があります。塗りむらや隙間により、防水やガスバリア性等が満足に得られなくなることや光学特性に影響を及ぼす場合があります。塗布性は、塗布対象/方法等によって変化し一概に判断することは困難です。

塗布性評価の一例として、コーティング剤 B の塗布後の外観に着目した観察結果を表 8、表 9 に示します。

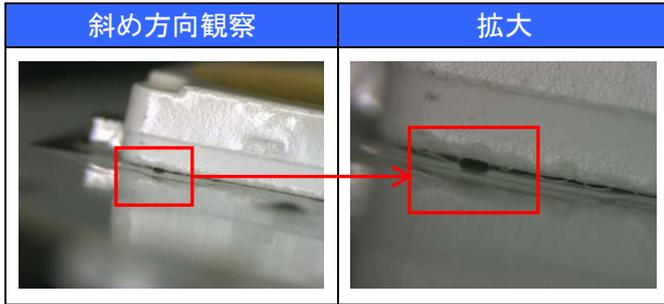
表 8. 外観観察結果(LED 発光面)



コーティング剤 B の方が塗りむら小

※コーティング剤塗布方法: 刷毛塗り各 1 回

表 9. 外観観察結果(LED 側面)



隙間を確認
膜厚のコントロールが必要

3.5 ガスバリア性 (硫化試験)

一部の弊社 LED はリードフレームに銀メッキを使用しているため、硫黄、ハロゲン系成分を含む腐食性ガス環境に曝されると、銀メッキが変質し特性が変化します。そのため、弊社にて各コーティング剤についてのガスバリア性を確認するため、コーティング剤を塗布した LED を使用し硫化試験を実施しました。

硫化試験結果を表 10 と図 1 に示します。

【試験条件】

- ・腐食性ガス成分: 硫化水素(H₂S)
- ・腐食性ガス濃度: 15[ppm]
- ・試験環境: T_A =40[°C]、RH=90[%]
- ・試験時間: 96[h]、192[h]

表 10. 硫化試験結果(外観観察)

コーティング剤	外観	
	試験前	試験後
なし		変色
B		変色小
D		変色

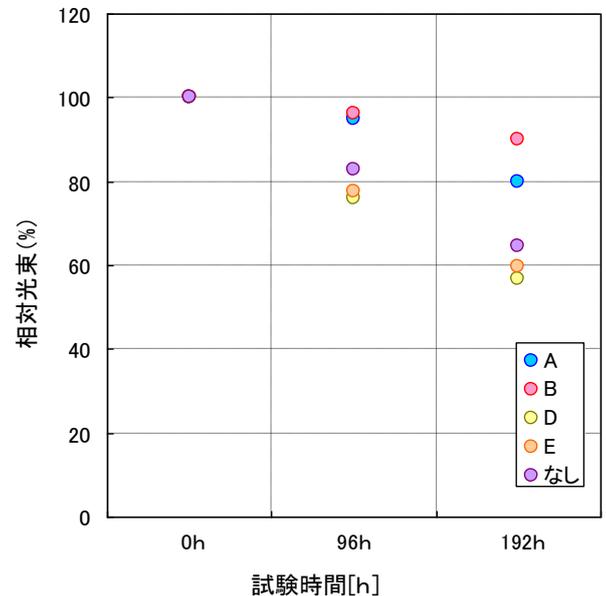


図 1. 硫化試験結果(特性推移)

※コーティング剤塗布方法: 刷毛塗り各 1 回

※コーティング剤 C は、本試験に投入していませんが、別の試験により、ガスバリア性はコーティング剤なし時と同等であることを確認しています。

フッ素系樹脂(A,B) > シリコン系樹脂(D,E)の順にガスバリア性が高いことを確認しました。シリコン樹脂は密度が小さく分子構造の隙間が大きいことから、ガスバリア性が低い構造となっていると考えられます。

4. 参考試験結果② (2014年3月追加項目)

電子部品実装基板塗布用途のコーティング剤について、多種多様な製品が発売されています。しかし、2章にて述べたように塗布するコーティング剤によっては、コーティング剤の透過特性や劣化により LED の光学特性へ影響を及ぼす場合があります。

弊社では LED 実装基板塗布に適したコーティング剤選定のため、継続し評価を実施しています。一例として屋外での使用を想定した試験を実施し、以下 2 項目の検証結果を紹介します。

- ・劣化性
- ・防水性

本章の評価試験には基板に実装した NS6W183B を使用しています。評価に使用した NS6W183B の外観写真を表 11 に、評価コーティング剤の主成分を表 12 に示します。

表 11. NS6W183B 実装状態外観

基板	外観
FR-4	
アルミ	

表 12. 評価コーティング剤の主成分について

メーカー	コーティング剤 No.	主成分	特徴
a 社	A(※1)	フッ素系樹脂	フッ素を含む熱可塑性樹脂
b 社	B(※1)		
d 社	D(※1)	シリコン系樹脂	シロキサン結合による主骨格を持つ有機ケイ素化合物
	E(※1)		
e 社	F	アクリル系樹脂	アクリル酸エステルの重合により合成された非晶質の樹脂
f 社	G	ビニルブチラール系樹脂	ポリビニルアルコールとブチルアルデヒドの重合により得られる非晶質の樹脂
g 社	H	ガラスコーティング剤	ガラス繊維を含んだ無機コーティング剤

※1 コーティング剤 A、B、D、および E は、3 章の表 2 記載と同一のコーティング剤となります。

※2 コーティング剤塗布方法: 刷毛塗り各 1 回 (G のみスプレー吹きつけ 1 回)

4.1 劣化性

コーティング剤の劣化性検証試験として、エージング試験および耐候性試験の 2 項目の試験を実施しました。

4.1.1 エージング試験

NS6W183B 実装アルミ基板に各コーティング剤を塗布し、常温 25°C環境下にて 100 時間のエージング試験を実施しました。今回の試験は試験時間が短く、短時間での光や熱による劣化等を検証した試験となります。

エージング試験による特性推移を図 2、図 3 に、代表的なコーティング剤 5 品種の外観観察結果を表 13 に示します。

【試験条件】

- ・実装基板:アルミ基板(t=1.6mm)
- ・試験環境: $T_A = 25[^\circ\text{C}]$
- ・試験時間: 100[h]
- ・動作電流値: 350[mA]

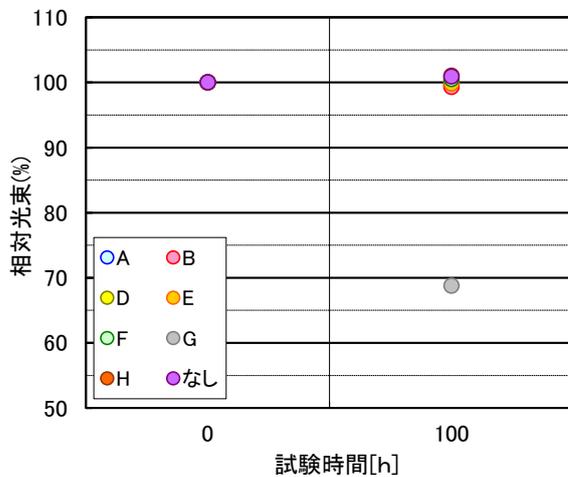


図 2. エージング試験結果(相対光束)

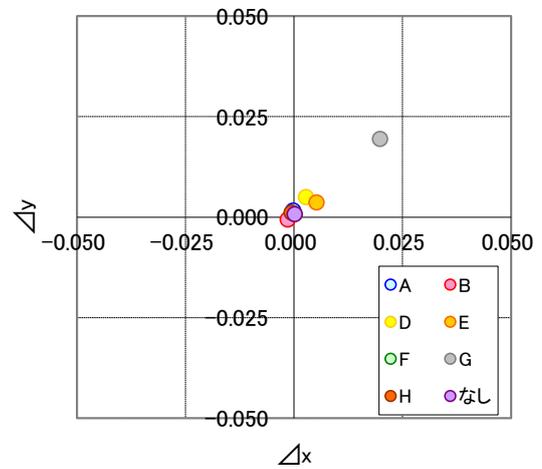


図 3. エージング試験結果(相対光束)

表 13. 外観観察結果

	フッ素系樹脂 B	アクリル系樹脂 F	ビニルブチラール系樹脂 G	ガラスコーティング剤 H
試験前				
試験後				

ビニルブチラール系樹脂コーティング剤 G に変色による光束低下を確認しました。LED から発せられる熱と光により劣化し変色したのと考えられます。また、ガラスコーティング剤 H にクラックの発生・拡大および凝集を確認しました。コーティング剤 G 同様に LED と発せられる光と熱により劣化したのと考えられます。

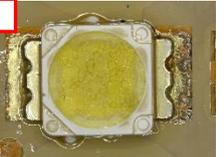
4.1.2 耐候性試験

NS6W183B 実装アルミ基板に各コーティング剤を塗布し、劣化性(耐候性)評価のため耐候性試験を実施しました。耐候性試験結果を表 14 に示します。なお、コーティング剤 A、B、D、および E については、節 3. 2 を参照ください。

【試験方法】

- ・使用光源:メタルハライドランプ
- ・照度:500W/m²(300~400nm)
- ・試験板の表面温度:63°C/50%RH
- ・試験時間:200h

表 14. 耐候性試験結果

	アクリル系樹脂 F	ビニルブチレート系樹脂 G	ガラスコーティング剤 H
試験前			
試験後			
変色	あり	あり	なし

何れのコーティング剤も顕著な劣化を確認しました。紫外線の影響により分子間の結合が切れ劣化したため変色したものと考えられます。

4.2 防水性 (水没動作試験、塩水噴霧動作試験)

NS6W183B 実装 FR-4 基板に各コーティング剤を塗布し、防水性検証のため以下 2 項目の動作試験を実施しました。

- ・水没動作試験
- ・塩水噴霧動作試験

試験方法概略図を図 4 および図 5 に、外観観察結果を表 15 および表 16 に示します。

なお、フッ素系樹脂コーティング剤 A およびシリコン系樹脂コーティング剤 E については、試験未実施となります。

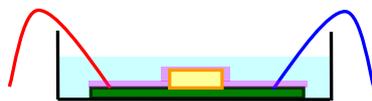


図 4. 水没動作試験概略



図 5. 塩水噴霧動作試験概略

【試験条件】

- ・実装基板:FR-4 基板 (t=1.6mm)
- ・試験環境:T_A=25[°C]
- ・試験時間:8[h]
- ・動作電流値:100[mA]
- ・水没動作試験:水道水を満たした容器に LED 実装基板を沈め動作
- ・塩水噴霧動作試験:動作している LED 実装基板に 30 分毎に霧吹きにて 3%の塩水を噴霧

表 15. 水没動作試験結果

コーティング剤 No.	試験前	試験後	点灯検査
B (フッ素系樹脂)			問題なし
D (シリコン系樹脂)			問題なし
F (アクリル系樹脂)			問題なし
G (ビニルブチラル樹脂)			リーク
H (ガラスコーティング剤)			問題なし
なし			リーク

表 16. 塩水噴霧動作試験結果

コーティング剤 No.	試験前	試験後	点灯検査
B (フッ素系樹脂)			問題なし
D (シリコン系樹脂)			問題なし
F (アクリル系樹脂)			問題なし
G (ビニルブチラル樹脂)			問題なし
H (ガラスコーティング剤)			問題なし
なし			リーク

表 17. 防水性試験結果

コーティング剤 No.	主成分	水没動作試験	塩水噴霧動作試験
B	フッ素系樹脂	○	○
D	シリコン系樹脂	△	○
F	アクリル系樹脂	○	△
G	ビニルブチラル系樹脂	×	△
H	ガラスコーティング剤	○	×

○・・・明確な腐食なし
 △・・・コーティングなしと比較して腐食小
 ×・・・コーティングなしと比較して大差なし

5. 参考試験結果③ (2015年11月追加項目)

引き続き参考試験として、コーティング剤の性能検証試験を行いました。今回の追加評価コーティング剤の主成分を表 18 に示します。

表 18. 評価コーティング剤の主成分について

メーカー	コーティング剤 No.	主成分	特徴
b 社	I	フッ素系樹脂	フッ素を含む熱可塑性樹脂
h 社	J		
	K		
	L		
d 社	E(※)	シリコン系樹脂	シロキサン結合による主骨格を持つ有機ケイ素化合物
i 社	M		
c 社	N	ポリウレタン系樹脂	ウレタン結合を有する樹脂
	C(※)	オレフィン系樹脂	オレフィンを重合して得られる合成樹脂
	O	アクリル系樹脂	アクリル酸エステルの重合により合成された非晶質の樹脂

※コーティング剤 C, E は、3 章の表 2 記載と同一のコーティング剤となります。

5.1 評価するコーティング剤の塗布方法について

5 章で行う全ての評価試験においてコーティング剤の塗布方法は、自動機による DIP 塗布方式を採用しました。DIP 塗布とは、LED 実装基板を直接コーティング剤に浸け込む再現性の高い塗布方法です。本試験では、DIP 後の引き上げスピードの変更により、可能な範囲で膜厚調整を行いました。評価に使用した NF2W757DR-V1 外観図を表 19 に、DIP 塗布によるコーティング膜厚について表 20 に示します。

表 19. NF2W757DR-V1 外観

型番	NF2W757DR-V1
LED 外観	 <p>パッケージサイズ 3.0mm × 3.0mm × 0.52mm</p>

表 20. DIP 塗布によるコーティング膜厚について

コーティング剤 No.	主成分	粘度	DIP 後引き上げスピード[mm/sec]	膜厚(※)[μm]
I	フッ素系樹脂	中	50	10
J		低	10	1~2
K		低	10	<1
L		低	10	<1
E	シリコン系樹脂	高	300	160
M		高	300	160
N	ポリウレタン系樹脂	中	50	30
C	オレフィン系樹脂	中	50	20
O	アクリル系樹脂	中	50	30

※膜厚は、塗布膜の任意の点を数ヶ所測定し、平均したおおよその値となります。

5.2 光の透過特性 (塗布前後の光学特性測定)

NF2W757DR-V1 実装アルミ基板にコーティング剤を塗布しました。コーティング剤塗布後の光束変化を図 6 に、色調変化について図 7 に示します。

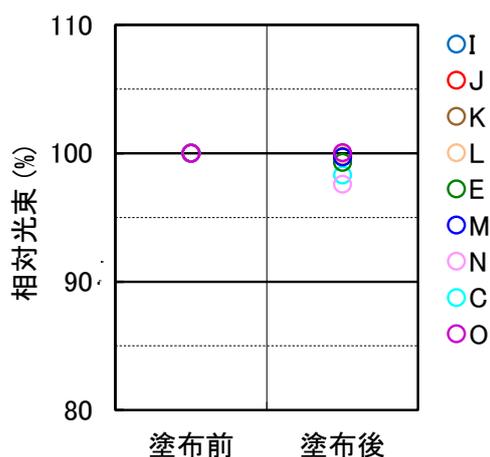


図 6. 塗布前後の光学特性(相対光束)

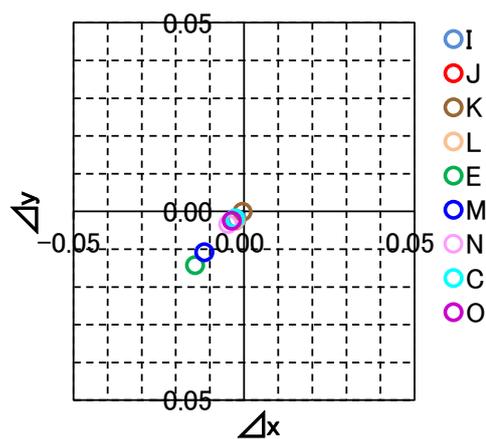


図 7. 塗布前後の光学特性(色度変化)

塗布前後で光束値に大きな変化は見られませんでした。色度変化については、シリコン系コーティング剤 E、M は、大きく色度が変化しました。これはコーティング剤 E、M の膜厚が、他のコーティング剤より厚くなっていることに起因していると考えられます。

5.3 劣化性

コーティング剤の劣化性検証試験として、耐候性試験およびエージング試験の 2 項目の試験を実施しました。

5.3.1 劣化性（耐候性試験）

NF2W757DR-V1 実装アルミ基板にコーティング剤を塗布し、耐候性試験を実施しました。今回の試験は節 3.2、項 4.1.2 より試験時間を長くし、屋外の使用を想定した、熱、湿度、紫外線による複合評価を行いました。試験時間経過毎の外観写真を表 21 に、光束変化について図 8 に示します。

【試験条件】

- ・使用光源：メタルハライドランプ
- ・照度：500 [W/m²] (300~400 [nm])
- ・試験板の表面温度：63 [°C] / 50 [%RH]
- ・試験時間：500、1000 [h]

表 21. 耐候性試験結果(外観)

コーティング剤 No.	I	J	K	L	E	M	N	C	D
樹脂成分	フッ素系				シリコン系		ポリウレタン系	オレフィン系	アクリル系
試験前									
試験 500[h]後									
試験 1000[h]後									
変色	なし	なし	なし	なし	なし	なし	あり	あり	なし

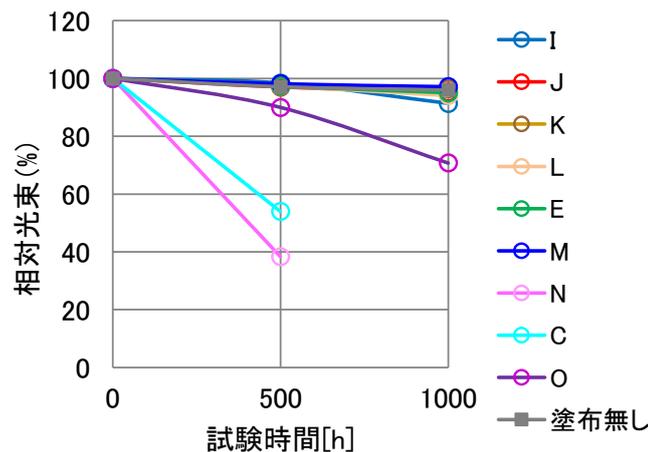


図 8. 耐候性試験結果(相対光束)

ポリウレタン系、オレフィン系コーティング剤 N、C については、500 時間で変色し光束低下が確認されました。アクリル系コーティング剤 O については、1000 時間でコーティング膜が凝集し光束を低下しました。

5.3.2 劣化性（エージング試験）

NF2W757DR-V1 実装 FR-4 基板に各コーティング剤を塗布し、常温 25°C 環境下にて 1000 時間のエージング試験を実施しました。本試験は項 4.1.1 より試験時間を長くし、光や熱による劣化を検証しました。試験結果は、光束変化について図 9、10 に示します。本項目では、項 5.3.1 にて著しく劣化したコーティング剤 N、C、O を、評価の対象外としました。

【試験条件】

- ・試験環境: $T_A = 25[^\circ\text{C}]$
- ・試験時間: 1000[h]
- ・動作電流値: 150[mA] (定格電流)、200[mA] (最大定格電流)

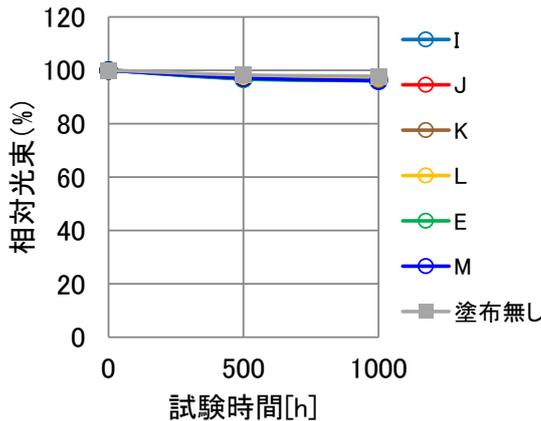


図 9. エージング 150mA 試験結果(相対光束)

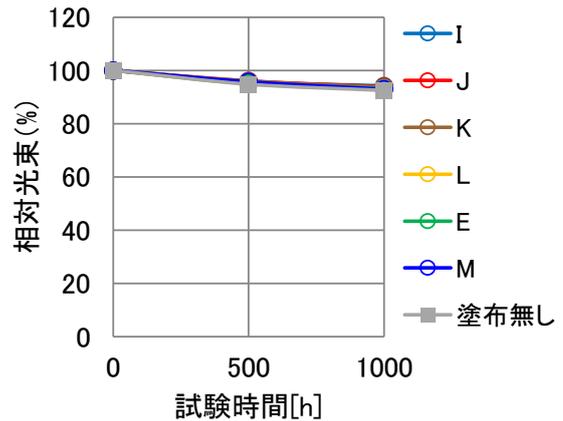


図 10. エージング 200mA 試験結果(相対光束)

フッ素系、シリコン系コーティング剤塗布後の相対光束値については、150mA (定格電流)、200mA (最大定格電流) 共に、塗布無しの場合と同等の結果となり、本試験でコーティング剤塗布による劣化は確認されませんでした。

5.4 ガスバリア性（硫化試験）

NS2W757A-V1 実装アルミ基板に各コーティング剤を塗布し、硫化試験を実施しました。NS2W757A-V1 は、前項で用いた NF2W757DR-V1 に比較し、旧来のタイプで硫化の生じやすいサンプルです。外観図を表 22 に、試験時間経過毎の外観写真を表 23 に、光束変化について図 11 に、色調変化について図 12 に示します。

前項同様にコーティング剤 N、C、O を評価の対象外としました。

【試験条件】

- ・腐食性ガス成分: 硫化水素 (H_2S) 2 [ppm] + 酸化窒素 (NO_x) 4 [ppm]
- ・試験環境: $T_A = 40 [^\circ\text{C}]$ 、RH=75 [%]
- ・試験時間: 42、84 [h]

表 22. NS2W757A-V1 外観

型番	NS2W757A-V1
LED 外観	
	パッケージサイズ 3.0mm × 3.0mm × 0.52mm

表 23. 硫化試験結果(外観)

コーティング剤 No.	I	J	K	L	E	M	塗布無し
樹脂成分	フッ素系				シリコン系		-
試験前							
試験 42[h]後							
試験 84[h]後							
変色	なし	変色小			変色大		

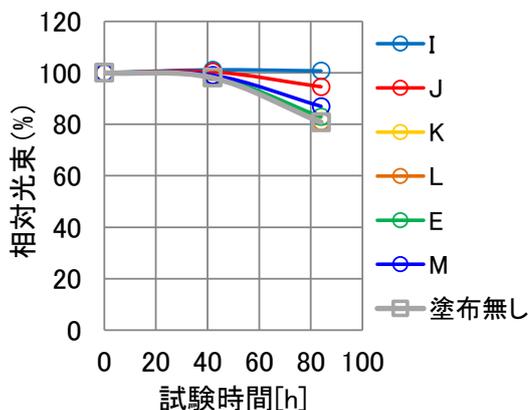


図 11. 硫化試験結果(相対光束)

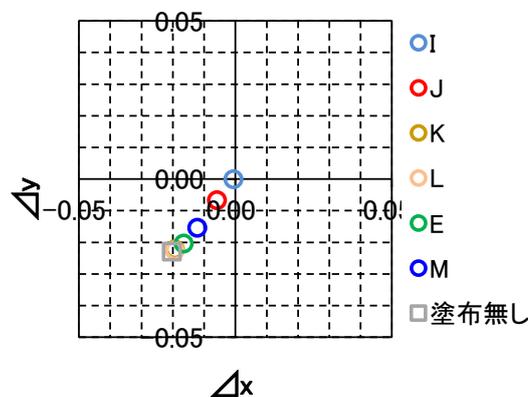


図 12. 硫化試験結果(色度変化)

節 3.5 でも、フッ素系樹脂は、シリコン系樹脂に比べてガスバリア性が高いことを確認していますが、本試験でもフッ素系樹脂コーティング剤 I、J のガスバリア効果を確認しました。フッ素系樹脂コーティング剤 K、L については、膜厚が薄いため、ガスバリア効果が得られていないと考えられます。

6. 考察

本書にて紹介させていただいた各種コーティング剤の評価結果から、弊社にてこれまでに検証したコーティング剤の中ではフッ素系樹脂系のコーティング剤が LED 実装基板への影響が小さく、一定の塗布効果が見込めるものと考えます。また、シリコン樹脂については、ガスバリア性の効果は低いものの他の性能に大きな欠点はなく、また、塗布しやすく比較的安価であるという特徴があることから、目的によっては十分に性能が見込めるものと考えます。コーティング剤の評価結果を以下表 24 に示します。

表 24. コーティング剤評価結果

メーカー	コーティング剤 No. (主成分)		コーティング性能							塗り方	その他
			光の透過 特性	劣化性		防水性				塗布後 外観観察	ガスバリア性
				耐候性 試験	エージング 試験	撥水性 検証	防湿性 検証	水没動作 試験	塩水噴霧 動作試験		
a	A	フッ素系樹脂	○	○	○	○	○	△	△	○	○
b	B		○	○	○	○	○	○	○	○	○
	I		○	○	○	△	△	△	△	△	○
h	J		○	○	○	△	△	△	△	△	△
	K		○	○	○	△	△	△	△	△	×
	L		○	○	○	△	△	△	△	△	×
c	C	オレフィン系樹脂	○	×	△	×	○	△	△	△	△
	N	ポリウレタン系樹脂	○	×	△	△	△	△	△	△	△
	O	アクリル系樹脂	○	×	△	△	△	△	△	△	△
d	D	シリコン系樹脂	△	○	○	○	△	△	○	△	×
	E		△	○	○	○	△	△	△	△	×
i	M		△	○	○	△	△	△	△	△	×
e	F	アクリル系樹脂	△	×	○	△	△	○	△	△	△
f	G	ビニルブチラル系樹脂	△	×	×	△	△	×	△	△	△
g	H	ガラスコーティング剤	△	×	×	△	△	○	×	△	△

※ は未試験。

○・・・明確な劣化や特性低下なし/塗布効果大

△・・・若干の劣化や特性低下を示す/塗布効果小

×・・・明確な劣化や特性低下を示す/塗布効果なし

7. 最後に

コーティング剤を塗布することにより、製品の絶縁/防水/ガスバリア性等を向上させることは可能と考えます。しかしながら、場合によっては LED に悪影響を及ぼし、本来の目的とは逆に製品の寿命を縮めてしまう可能性もあります。

コーティング剤を選定される際は製品への影響、また、製品からの影響を考慮し、使用する目的や環境に沿ったコーティング剤の評価を実施していただきいただけますよう、お願い申し上げます。

本書で紹介しましたコーティング剤評価事例はあくまで一例であり、コーティング剤の性能を保証するものではありません。そのため、参考資料としてお取り扱いください。

<免責事項>

本書は、弊社が管理し提供している参考技術文書です。
本書を利用される場合は、以下の注意点をお読みいただき、ご了承いただいたうえでご利用ください。

- ・本書は弊社が参考のために作成したものであり、弊社は、本書により何らの保証をも提供するものではありません。
- ・本書に記載されている情報は、製品の代表的動作および応用例を示したものであり、その使用に関して、弊社および第三者の知的財産権その他の権利の保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- ・本書に記載されている情報については正確を期すべく注意を払っておりますが、弊社は当該情報の完全性、正確性および有用性を一切保証するものではありません。また、当該情報を利用、使用、ダウンロードする等の行為に関連して生じたいかなる損害についても、弊社は一切の責任を負いません。
- ・弊社は、本書の内容を事前あるいは事後の通知なく変更する場合がありますのでご了承ください。
- ・本書に記載されている情報等に関する著作権およびその他の権利は、弊社または弊社に利用を許諾した権利者に帰属します。弊社から事前の書面による承諾を得ることなく、本書の一部または全部をそのままあるいは改変して転載、複製等することはできません。

日亜化学工業株式会社

<http://www.nichia.co.jp>

774-8601 徳島県阿南市上中町岡491番地

Phone: 0884-22-2311 Fax: 0884-21-0148