



除菌照明用 LED の取り扱いについて

目次

1. 概要	2
2. NF2W585AR-P8 について	2
3. 光学部材の透過率	4
4. まとめ	5

本書内に記載する型番 NF2W585AR-P8 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

近年、380-420nm の波長の光に除菌効果があることがわかってきました。この波長域は紫外線よりもエネルギーが小さいため除菌効果は劣りますが、人体への健康被害を抑えることができるため、紫外線が使えない場面での除菌に利用できると考えられています。

弊社の型番 NF2W585AR-P8 はこの 380-420nm に発光素子のピーク波長をもつ白色 LED です。除菌効果を持たせつつ独自の蛍光体技術で光色を白色に調整することで、ものを照らすことと除菌することの両立を実現しました。本書ではこの NF2W585AR-P8 のご紹介および使用時の注意点について説明します。



図 1. NF2W585AR-P8 外観



図 2. 設置イメージ

2. NF2W585AR-P8 について

2.1 NF2W585AR-P8 の特徴

一般的な白色 LED¹と NF2W585AR-P8 の発光スペクトルを図 3 に示します。一般的な白色 LED は 450nm の青色発光チップを使用しており 450nm に発光ピークを持ちます。この場合、除菌に効果がある 420nm 以下の波長はほとんど含まれません。一方 NF2W585AR-P8 は 405nm の青色発光チップを使用しており、除菌に効果的であると言われる 380-420nm の波長の光を多く含んでいることがわかります。

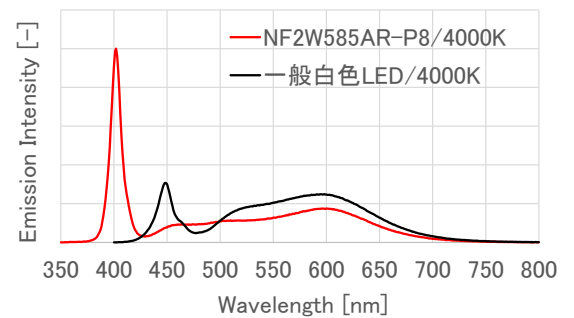


図 3. スペクトル図

除菌では細菌に効率良くダメージを与えることができる 260nm 前後の波長の紫外線 (UV-C) がよく使用されます。ただし波長の短い紫外線は強力なエネルギーを持っているため、細菌だけではなく人体にもダメージを与えます。一方 NF2W585AR-P8 のピーク波長である 405nm は可視光に分類され、紫外線 (UV-C) と比較するとエネルギーは非常に小さくなります。(図 4) 細菌に対する除菌効果は紫外線よりも劣りますが、人体へのダメージを大幅に抑えることが可能です。また NF2W585AR-P8 の光色は白色で、色の再現性を示す演色性 Ra も 80 以上あることから通常の白色照明としての機能を十分に果たします。人が活動する場所で白色照明として常時点灯させることで、細菌が増殖しにくい環境を維持するという使い方が可能です。

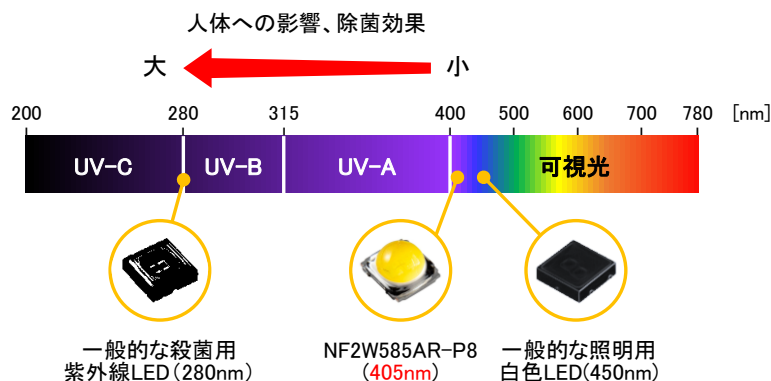


図 4. LED のピーク波長

¹ 本書では 450nm 付近の青色発光チップと黄色蛍光体を組み合わせた白色 LED を「一般的な白色 LED」と定義します。

2.2 使用時の注意

NF2W585AR-P8 は一般的な白色 LED よりも短い波長(高いエネルギー)の光を含みます。安全かつ効果的にご使用いただくため、器具設計や取り扱いにおいて以下のことにご注意ください。

- ・ 対象の菌への効果

本製品の除菌効果はすべての菌に対して有効ではありません。また器具の構造や使用環境においても効果は変わります。実際の使用条件において対象の菌に対する確認試験を実施してください。

- ・ 光学部材による吸収

組み合わせる光学部材で除菌に効果的な 380-420nm の光が吸収され、十分な除菌効果を発揮できない可能性があります。光学部材選定の際は 380-420nm の光が十分に透過されることを確認してください。

参考に弊社で実施した透過率測定の結果を第 3 章でご紹介します。

- ・ 人体への影響

本製品は UV-A(315-400nm)の紫外光をわずかに含みます。本製品の出力をあげ多数個使用したり、LED からの光を光学機器にて集光した状態で、長時間直視したり暴露されると、眼や健康に影響を及ぼす可能性があります。紫外線の有害性につきましては使用する波長、放射照度、照射時間により異なります。事前に十分に検証し確認ください。使用用途によっては、使用者へ十分な注意喚起が必要な場合があります。

- ・ 使用部材への影響

使用する部材によっては、UV-A(315-400nm)の紫外光により劣化が促進される可能性があります。使用する部材につきましては、事前に十分検証の後、選定ください。また、照射される対照物についても、劣化が促進される恐れがありますので十分ご注意ください。使用用途によっては、使用者へ十分な注意喚起が必要な場合があります。

- ・ LED の推定寿命

一般的な白色 LED よりも高エネルギーの光を使用するため、LED 構成部材の劣化が早くなります。このため一般的な白色 LED よりも寿命は短くなり、駆動電流値などの使用条件に制限がかかる場合もあります。

推定寿命の詳細については弊社営業担当までお問い合わせください。

3. 光学部材の透過率

物体の透過率はその材質だけでなく入射光の波長にも依存します。波長が短いほど多くの光が物体内部で吸収され透過率が低下します。NF2W585AR-P8 のピーク波長である 405nm は可視光の中でも短い波長の光なので、レンズやカバーなどの光学部材で吸収されやすく十分な除菌効果を発揮できない可能性があります。

材質ごとの透過率の測定結果をご紹介します。部材選定の参考にしてください。

3.1 試験方法

測定サンプル： 評価サンプルの仕様を表 1 に示します。色はすべて透明(無着色)です。

表 1. 評価サンプル仕様

材質	厚み [mm]			
	1.0	1.5	2.0	3.0
ポリカーボネート(光学グレード)	✓	✓	✓	
ポリカーボネート(一般グレード)			✓	✓
アクリル	✓	✓	✓	✓
ソーダガラス	✓		✓	✓

測定器： 株式会社日立ハイテク 分光光度計 U-3900

測定方法： 全光線透過光(サンプルを透過して直進する光と拡散する光の和)を測定します。入射光に対する全光線透過光の割合を透過率とし、波長ごとに透過率を測定します。

3.2 試験結果

測定結果を図 5、6、7 に示します。

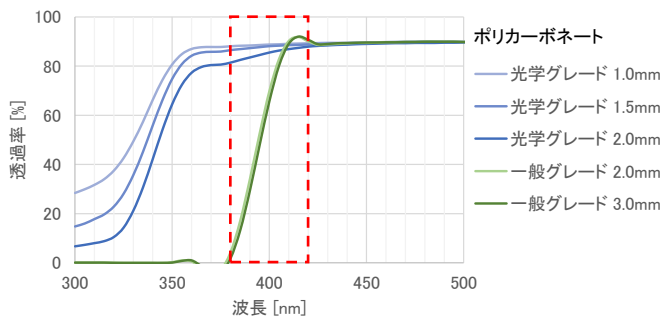


図 5. 透過特性測定結果(ポリカーボネート)

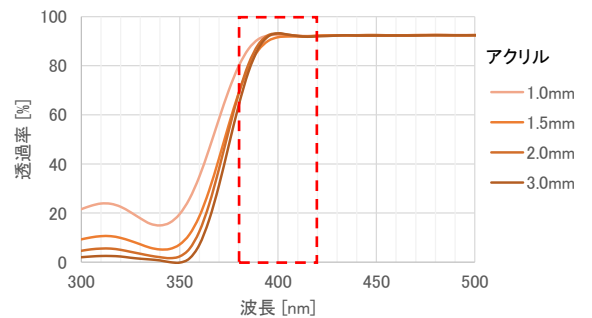


図 6. 透過特性測定結果(アクリル)

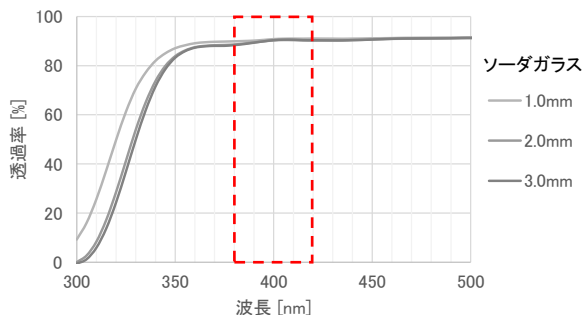


図 7. 透過特性測定結果(ソーダガラス)

除菌に効果がある 380–420nm の透過率を比較すると以下のことがわかります。

- ・ 一般グレードのポリカーボネートは透過率が低く、光強度が大幅に減衰するため除菌効果も大幅に低下すると考えられます。
- ・ 光学グレードのポリカーボネートは透過率が高く除菌効果の低下も小さいと考えられます。厚みが増えると透過率は若干低下します。
- ・ アクリルも透過率が高いと言えますが、短い波長(380nm)では透過率が若干低くなります。
- ・ ガラスはいずれの厚みも高い透過率を示します。

上記の結果は特定の製品によるものです。同じ種類でも製品やグレードによって特性が大きく異なる可能性があります。また一般的な照明器具では光源部の眩しさを軽減するために拡散材の添加や表面加工が施された光拡散カバーの使用が想定されます。そのような加工が施された部材の場合、透明試料における本結果よりもさらに透過率は低下すると考えられます。

4. まとめ

NF2W585AR-P8 は照明用白色 LED と除菌用紫外線 LED の特性を併せ持った製品です。除菌効果を持った照明器具としての使用が想定されますが、一般的な照明用 LED とは異なる使い方が求められるため注意が必要です。器具設計の際は、除菌に効果的とされる 380–420nm の波長の光が十分に出力されていることをご確認ください。また実際の使用環境、使用条件において対象の菌に対する確認試験の実施をお勧めします。

その他、製品に関するご質問は弊社営業担当までお問合せください。

<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