

## I 本製品の背景

紫外線ランプでコロナウイルスは不活性化する！！  
COVID-19、MERS、SARS、ノロ、インフルエンザ  
しかし、強力な放射になるほど人体への悪影響が・・・

あらゆる環境下でも耐えうる太陽光架台メーカーのノウハウを結集！

人にもモノにもやさしい「空気強制循環式紫外線空気清浄機」

『 DIAMOND Air 』

3

## II コロナウイルスの不活性化は本物か？

■シグニファイ社プレスリリース  
～米ボストン大学との共同研究でランプ照射で99%の  
コロナウイルスを不活化を実証～ エビデンスあり



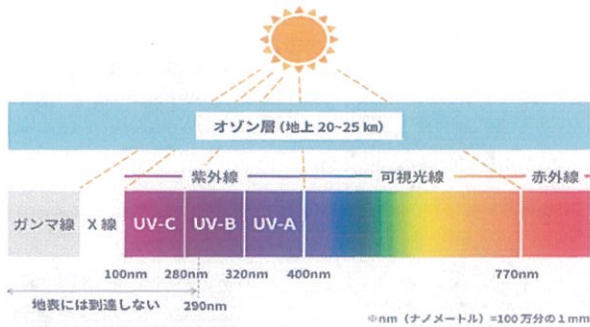
ボストン大学医学部の微生物学准教授、アンソニー・グリフィス (Anthony Griffiths, PH. D.) 博士率いるチームは、SARS-COV-2 の感染拡大の当初から、この領域における科学的進歩に貢献するツールの開発に取り組んできました\*2。研究では、ウイルスを植え付けた物質を使用し、シグニファイ製の光源を用いてUV-C照射量を変更しつつ、さまざまな状況下における不活性化能力を測定しました。照射量を  $5\text{mJ}/\text{cm}^2$  にしたところ、6 秒間で SARS-COV-2 ウイルスが 99%減少しました。このデータに基づき照射量を  $22\text{mJ}/\text{cm}^2$  にすると、25 秒間で 99.9999%減少することが確認されました。

4

## II-1 参考

### ■ 紫外線の種類

太陽からの光は、波長により【赤外線】・【可視光線】・【紫外線】の3つに分けられます。紫外線は、太陽の光の中では波長が短く、一番エネルギーが高い光です。紫外線は中でも、波長によって「UV-A」「UV-B」「UV-C」の3つに分類されます。



波長（ナノメートル）が短いほど肌に与える影響が強くなります。そういう意味ではUV-Cがもっと危険な紫外線となりますが、現時点では紫外線Cはオゾン層によって守られています。今後オゾン層破壊の進行に伴い気をつけなければなりません。

#### UV-A

UV-Aは、肌の表皮を突き進み、真皮にまで到達します。

UV-AはUV-Bほど透射力はありませんが、じわじわと肌の奥深くまで浸透し、真皮にあるコラーゲン（やエラスチン繊維）を破壊し、しわ・たるみなど老化の原因となります。

UV-Aは曇りガラスも透過するので、直接光を浴びなくても日焼け止めを塗ってはいけません。

#### UV-B

UV-Bは、主に表皮を赤くさせ炎症（やけど）を引き起こします。

表皮のDNAや細胞膜を破壊し、表皮に炎症や火傷といった皮膚のトラブルや、メラニン色素を増加させて日焼けによるシミ・ソバカスを引き起こします。

肌が赤くなって水ぶくれをおこす、いわゆる「日焼け」がこのUV-B（B派）。

UVBは、地上に届く紫外線総量の10%にも満たないのですが、人体に与える影響はUV-Aより圧倒的に強く、有害性はUV-Aの600~1000倍近いとされています。

#### 【UVB対策】

UVBを防ぐためには、SPFの高い日焼け止めを活用する必要があります。

#### UV-C

UV-Cは、UV-B波よりより有害な紫外線です。通常は、オゾン層によって吸収され地上まで届くことがなかったのですが、近年のオゾン層破壊によってその危険性が危惧されています。

UV-Cは、通常は地上には届かないが、人体にとって最も有害な紫外線

5

## III 安全第一（日本製）

### ■ 装置概要

筐体はすべてアルミニウム製  
紫外線劣化を防ぎます

安全・安心・低コスト化

安全制御機能付き（リミッター）  
アクリル板・アルミニウムの二重構造

紫外線ランプ

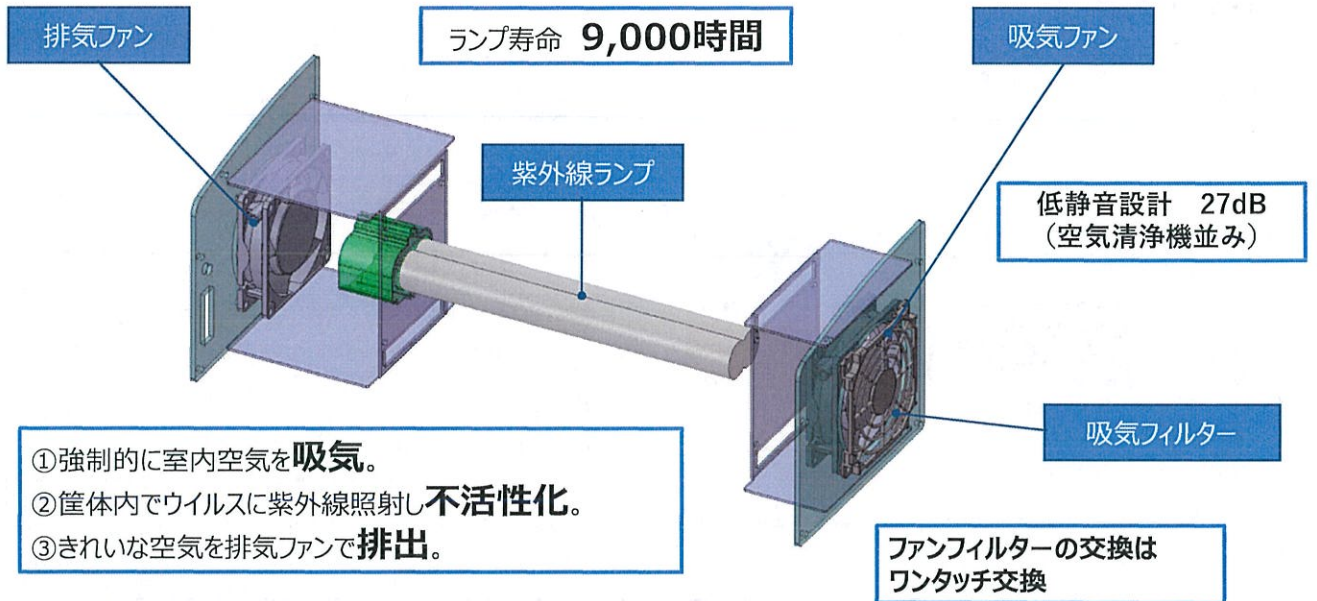
強力な紫外線を筐体内に封じ込め、人体ばかりでなく紫外線によるモノへの影響もシャットアウト。設置場所を選ばないコンパクト設計

ランプ交換により持続可能な使用を実現

6



## IV タフな構造



### ■ 選び抜かれたパーツ

7


## IV-1 強力な紫外線を外部に漏らさない設計・PSEマーク取得



電源 (コンセント) : AC100V 50/60Hz  
消費電力 (1時間あたり1円) : 32W  
騒音レベル : 24 dB / 50Hz・27 dB / 60Hz  
(筐体内、稼働時の運転音とは異なります。)  
外形寸法 : W400 H156 D184 (mm)  
重量 : 約4kg

室内用

消耗品の交換目安  
紫外線ランプ  
(TUV PL-L18W/4P 1CT/25) : 1年  
フィルター : 1年 (設置環境により異なります。)

製造番号 : 

株式会社勤力



電気用品安全法をクリア

8

# V

## 商品仕様と想定されるロケーション

### ■ 商品仕様

製品型式	DIAMOND Air
1台当たりの能力(設置目安)	最大30畳、48.6㎡(紫外線能力により10分間でウイルスを不活化、概ね1.5時間程度で部屋の空気が一巡します。)
設置方法	壁掛け、タンス・棚等の上置き
ランプ	TUV PL-L 18W/4P 1CT/25 UV-C18W(253.7nm紫外線、寿命9000hr、195L) 紫外線パワー=5.5W・472kJ/mol
ファン	軸流ファン(109S096) 0.55/0.65ml/分×2(直流2段式)=1.1/1.3ml/分(50/60Hz)
樹脂フィルターキット(92mmファン用)	フィルター5枚(メッシュ20) 空調機レベルの樹脂フィルター、定期交換必要
電源(コンセント)	AC100V 50/60Hz
消費電力(1時間あたり1円)	32W
騒音レベル	24dB/50Hz 27dB/60Hz(筐体内、格納時の運転音とは異なります。)
外形寸法	W:400 H:156 D:184
重量	約4kg
滅菌除菌方法 新型コロナ、インフルエンザ等の各種ウイルス、 有機物有害化学物質等を分解除去	・紫外線による有害分子の分解破壊 ・強制ファン空気循環による室内浄化
COVID19新型コロナウイルス	Signify社 2020年6月19日プレスリリース「ボストン大学と共同で COVID-19原因ウイルス不活性化にシグニファイUV-Cライト技術の有効性実証」参照 別添レポート「新型コロナウイルスの不活化」参照
筐体安全ガード	箱蓋を開けると電源が切れて紫外線照射が停止する
希望小売価格	300,000円(税抜)

### ■ 想定されるロケーション

一般家庭のリビング、施設、  
調剤薬局、食品加工工場、  
給食センター、飲食店、  
ホテル、事務所、  
災害避難場所、保育園、幼稚園、  
学校、会議室、居酒屋、  
喫茶店、カラオケボックス  
...

人の集まるあらゆる場所に  
最適!



# ※

## 滅菌能力設計基準

### 新型コロナウイルスの不活性化

米ボストン大学にて、オランダのシグニファイ社は同社の紫外線(UV-C)ランプがCoV-2(新型コロナウイルス)の十分な不活性化性能があることを実証しています。

そのシグニファイ社より弊社へ開示頂きました不活性化に関する情報は下記の通りです。
殺菌線強度5mJ/cm <sup>2</sup> の紫外線を6秒当てるとSARS-CoV-2ウイルスの99%が不活性化される。
22mJ/cm <sup>2</sup> の紫外線を25秒当てるとSARS-CoV-2ウイルスの99.9999%が不活性化される。
PL-L 18W(ランプの型式)の殺菌線強度は距離1mで51μJ/cm <sup>2</sup> 、ランプから半径1m以内の空間において99%の不活性化の効果を得るには 6(mJ)×1000×6(秒)=30000、30000/51(μJ)=588.2(秒)≈約10分必要。 99.9999%の不活性化の効果を得るには 22(mJ)×1000×25(秒)=550000、550000/51(μJ)=10784.3(秒)≈約3時間。
空気が均等に循環される環境ならば4m×4m×2mの部屋を想定しますと部屋の面積が32㎡、半径1mの球の体積が4π(およそ12cm <sup>3</sup> )、99%のためには約26分必要、99.9999%のためには約8時間が必要になる計算です。

尚、殺菌線強度はランプを取り付ける器具によってロスが生じる可能性がある。



当該紫外線ランプPL-L 18Wを用いた筐体内部での殺菌能力及びウイルス分子の分解について

#### 【紫外線強度の殺菌能力の計算】

PL-L 18W の殺菌線強度は距離1mで51μJ/cm<sup>2</sup>  
筐体内部の平均照射距離は、0.5×((184+156)/2)-(φ18+φ39)/2)≈70.8mm  
筐体内部の平均殺菌線強度は、距離の二乗に反比例する。(互反射効果は無視する)  
筐体内部の平均殺菌線強度は、51×(1000/70.8)<sup>2</sup>≈10174μJ/cm<sup>2</sup>≈10.2mJ/cm<sup>2</sup>  
つまりPL-L 18W の殺菌線強度は距離1mで51μJ/cm<sup>2</sup>の180倍に相当する。  
それは4m×4m×2m(32㎡)の部屋を想定すると、CoV-2(新型コロナウイルス)不活性化99%のためには約8~9秒必要、99.9999%のためには約26秒が必要。

①48.6㎡×2.4m高さ≈116.64㎡の空間で116.64㎡×32㎡×160秒≈583.2秒(約10分)  
②ファンの能力0.65ml/分 それが2台だから1.3ml/分の能力  
部屋の大きさは①48.6㎡×2.4m≈116.64㎡と条件つけたためで116.64㎡×1.3ml/分≈69.7分(約1時間30分)

#### 【紫外線によるウイルス分子の分解】

ウイルスは生物ではなく、何層もの脂質(脂肪)で出来た保護膜に覆われたたんぱく質分子(DNA)。  
この脂質(脂肪)で出来た保護膜を破壊することで不活化する。  
脂質(脂肪)の化学的分子結合はC-C結合、C=C結合、C-H結合、C-O結合等でその結合エネルギーは以下の通りである。

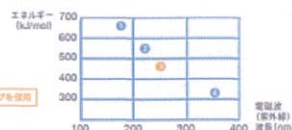
C-C結合の結合エネルギー：347.7kJ/mol  
C=C結合の結合エネルギー：607kJ/mol  
C-H結合の結合エネルギー：413.4kJ/mol  
C-O結合の結合エネルギー：351.5kJ/mol

結合エネルギー以上のエネルギーを  
結合部に照射すれば分子は分解される。

一般的に分子分解に必要な紫外線エネルギーは2.0mW/cm<sup>2</sup>程度と言われている。  
筐体内部の平均殺菌線強度は、51×(1000/70.8)<sup>2</sup>≈10174μJ/cm<sup>2</sup>≈10.2mJ/cm<sup>2</sup>  
2.0mW/cm<sup>2</sup>×3600J≈7.2J/cm<sup>2</sup>あればよいことになる。  
これを9.2mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線で対応する場合は、13分必要と成る。  
これはmol分子の全体を破壊する場合で、ウイルスの不活性化に要するエネルギーは、もっと小さい。

【参考】 主波長のそれぞれの持つエネルギーを求めると、下記の通りになります。

- 184.8nmの波長で、647kJ/mol(6.7eV)
- 220.0nmの波長で、540kJ/mol(5.6eV)
- 253.7nmの波長で、472kJ/mol(4.9eV) ←この波長のランプを使用
- 361.6nmの波長で、328.2kJ/mol(3.4eV)

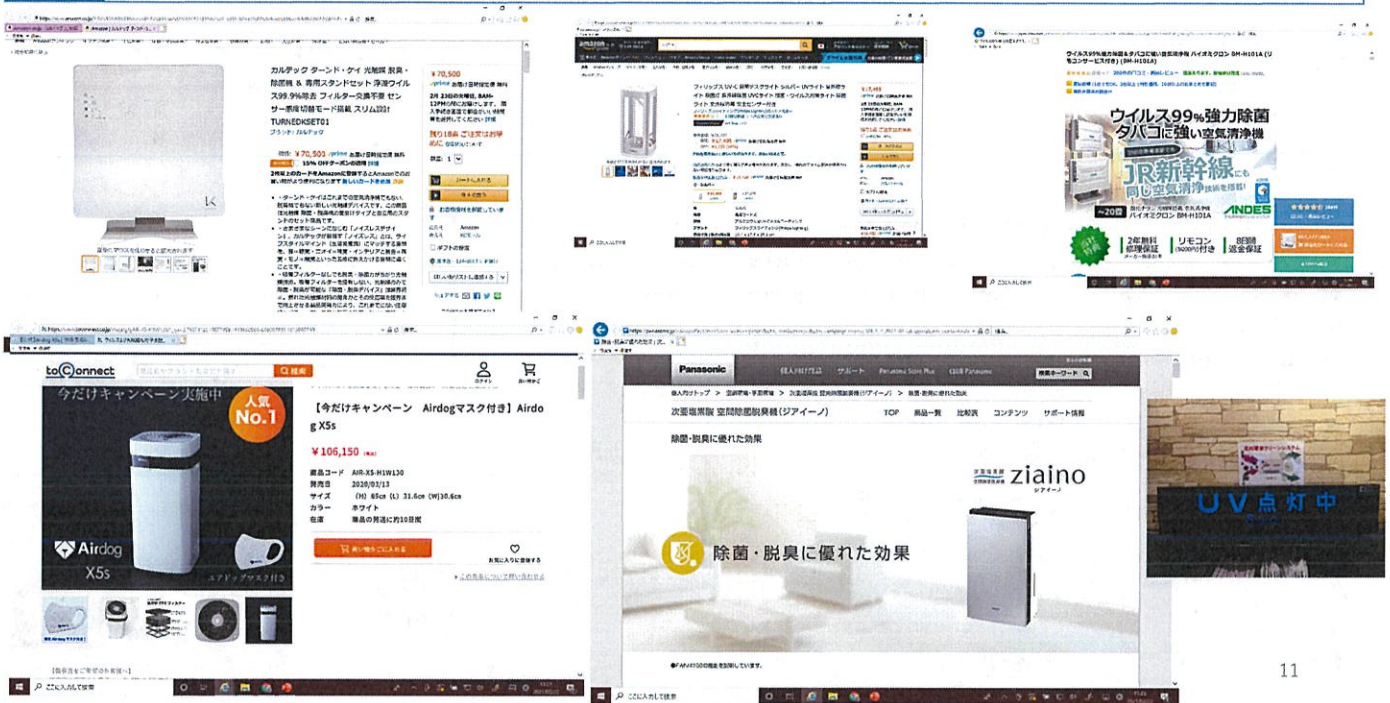


**90分で30畳(高さ2.4m)の  
室内の空気を一巡させます**





## 機能が違う コロナ・ウイルス滅菌・殺菌 空気清浄機



## 他社商品 機能が違います 比較について

製品名	価格	比較内容
カルテック・ターンド・ケイ	66,900円～ 80,000円	ターンド・ケイに内蔵された <b>光触媒フィルター</b> は、カビやニオイ物質だけでなく、浮遊ウイルスまで分解する強い分解力を持っています。
ジアイーノ パナソニック	81,890円～ 212,500円	空気中を浮遊する菌・ウイルスを吸引し、本体内部で生成する「 <b>次亜塩素酸水溶液</b> 」の力で抑制。また、放出した「次亜塩素酸」でお部屋に付着した菌・ウイルスを抑制します
エアードック シリコンバレーが開発	97,770円	<b>電磁場</b> をつくることで、有害物質を帯電させ磁石のように <b>フィルターに吸着</b> させる。0.0146upまで除去できる。
UV-C 殺菌デスクライト フィリップス	18,000円	【あらゆる細菌・ウイルスを不活性化】フィリップス <b>UV-C殺菌用デスクライト</b> は、カビ、バクテリアのほか、あらゆる細菌やウイルスを短時間で効果的に不活性化する製品です。 <b>ヤケドに注意</b>
バイオミクロン BM-H101A アンデス電気	110,000円	<b>マイナスイオン</b> を発生させて、ウイルス殺菌・タバコ、PM2.5を吸着させる シャープと似ている



## ※ 他社製品で紫外線を取扱う上での注意

← スレッド

1月22日

コロナ対策に力を入れているお店を選んで食事をしたら、滅菌用の紫外線ライトで両膝下に火傷を負ってしまいました。傷痕が残ってしまうかもしれないし、同じ事が起こらないよう気をつけてほしいです。

帰宅後には足に痛みと変色があり、翌朝は目が痛みで開かず、顔の皮も剥けている状態でした。

コロナ禍の年端も病弱へ行くべきか、行くのならどこが良いのか検討しつつ、お店に置かれていた紫外線ライトについて調べると

・人の目や皮膚に有害なもので近づかない

傷は痕が残るかもしれないし、消えたとしてもかなり長大な治癒になり、シミなどの形でも影響が出る可能性があるという診断です。何より、今年いっぱい紫外線に当たることができません。

わたしにとって顔は顔よりも大事で、人生でずっと一番愛してもらってきたものです。モデルの脚は商品だけど、それ以前に一人の人間として何より大切にしている場所です。形が可愛いからミ

いていないことを責められる理由はないし、もし他に満足で、近況把握で紫外線ライトを近づけた人がいなかったら、私だけや目の異変が飲食店に置かれていたライトのせいだとは信じづかないからほっとしようか。わたしも最初なんだからと思ったし、靴下の傷がなければすぐに気付いてませんでした。

一年間大変だったけど、気を改めてまた一年頑張るためにおいしいものを食べようという気持ちで

568 7.1万 14.5万

1月22日

現在は皮膚科へ通っていますが、今後を含めた目に見えない被害がごわいので美容成分の強いスキンケアを全身控えています。しばらくは歩くこともできず、今も打ち身のように皮膚の奥が痛むことがあります。紫外線による人体への被害に詳しい方がいらっしゃいましたらアドバイスいただけますと幸いです。

112 4.4RR 8.011

現在多数の企業から紫外線を使用したウイルス対策機器を販売されています

多くの商品の注意事項には

- ・人には近づけないでください
- ・2m以上の高さに設置して下さい



等の警告がされています



紫外線を安全に使用できる機器の開発が課題でした

13

## ※ プラスチックの紫外線劣化

紫外線劣化は図1のようなメカニズムで進行する。

①プラスチック製品へ紫外線が照射	
②紫外線の吸収によりポリマーの水素原子が切断されラジカルを生成	$\begin{array}{c} \text{紫外線} \\ \downarrow \\ \text{RH} \rightarrow \text{R}\cdot \\ \text{ポリマー} \quad \text{ラジカル} \\ \text{O} : \text{酸素原子} \end{array}$
③ラジカルが空気中の酸素と結合しペルオキシラジカルを生成	$\begin{array}{c} \text{R}\cdot + \text{O}_2 \rightarrow \text{ROO}\cdot \\ \text{ペルオキシラジカル} \end{array}$
④ペルオキシラジカルがポリマーの水素原子を抜き取り、ラジカルとヒドロペルオキシドを生成 ※ヒドロペルオキシドがポリマーの劣化を進行させる。	$\begin{array}{c} \text{ROO}\cdot + \text{RH} \rightarrow \text{R}\cdot + \text{ROOH} \\ \text{ヒドロペルオキシド} \end{array}$

図1 紫外線劣化のメカニズム

プラスチックは紫外線により劣化します

室内はプラスチック（合成樹脂）がほとんど



14

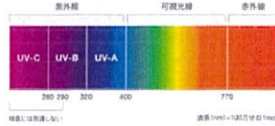
Q 紫外線でウイルスを不活化できるのですか？

A ウイルスは生物ではなく、有機物の脂質(脂肪)で出来た保護膜に覆われたたんぱく質分子(DNA、脂質(脂肪)の結合エネルギー以上の紫外線を照射することにより、この脂質(脂肪)で出来た保護膜を破壊することで不活化できます。

Q 紫外線の中で「UV-C」とは何ですか？

A 紫外線(UV:Ultra Violet)は、「UV-A」、「UV-B」、「UV-C」の3種類があります。

「UV-C」は100～280nmの短波長紫外線で、通常はオゾン層により地表には到達しませんが、人体に与える影響は最も強烈な光エネルギーを有する紫外線です。ウイルスエンベロープはこのような危険リスクを回避するよう壁体内にランプを内蔵し、直接紫外線を人体やカーテン、クロス、装飾品等に照射しないよう設計しております。



Q Signy社のUV-Cランプがどのような効果が期待できますか？

A 照射量55mJ/cm<sup>2</sup>、6秒間でコロナウイルスが99%減少しました。このデータに基づき照射量を12mJ/cm<sup>2</sup>、25秒間で99.999%減少することが確認されました。(2020年6月19日シグニファイ社 Press Release)このUV-Cランプにより室内空気も浄化(ウイルス不活化、有害有機物分解)しますので、空気感染対策に期待できます。インフルエンザ対策にも効果が期待できます。

Q 無人の時でも運転する必要はありますか？

A 運転している間は無人の時でも運転しますので、連続運転した方が効果的です。

Q 電気代はどれくらいかわかりますか？

A 1日あたり24円ほどです。

Q 騒音は気になりますか？

A 家庭用空気清浄機の「静音」程度の音がします。

Q 懸掛したいのですがどのようしたらいいですか？

A 別売で壁掛け金具をご用意しております。柱などの構造物に金具を取付て引っかける方式です。取付に電動ドライバーが必要です。

Q ランプ交換の交換時期はわかりますか？

A 9,000時間(24時間使用した場合/375日(およそ年に1度の交換))

Q フィルターの交換時期はわかりますか？

A 1年です。ランプ交換時期に同時にフィルターも交換してください。予備のフィルターがあらかじめ梱包されておりますのでお手元に保管ください。



## Press Release

※本資料は、2020年6月16日にオランダ・アイントホーフェンで発表されたプレスリリースの抄訳です。

2020年6月19日

### シグニファイ、ボストン大学と共同で COVID-19 原因ウイルスの不活性化に対するシグニファイの UV-C ライト技術の有効性を実証

- 実験により、数秒間の照射で新型コロナウイルスが検出不能となることが判明
- シグニファイは自社の UV-C ライト技術を他の照明企業にも幅広く提供していく予定
- シグニファイは 35 年以上にわたり UV 技術を牽引

オランダ・アイントホーフェン発 - 照明製品の最大手であるシグニファイ（ユーロネクスト：LIGHT）は、米ボストン大学国立新興感染症研究所（NEIDL）<sup>\*1</sup>と共同で研究を行い、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の原因ウイルスである SARS-COV-2 の不活性化にシグニファイの UV-C ライト技術が有効であることを実証しました。

ボストン大学医学部の微生物学准教授、アンソニー・グリフィス（Anthony Griffiths, PH. D.）博士率いるチームは、SARS-COV-2 の感染拡大の当初から、この領域における科学的進歩に貢献するツールの開発に取り組んできました<sup>\*2</sup>。研究では、ウイルスを植え付けた物質を使用し、シグニファイ製の光源を用いて UV-C 照射量を変更しつつ、さまざまな状況下における不活性化能力を測定しました。照射量を 5mJ/cm<sup>2</sup> にしたところ、6 秒間で SARS-COV-2 ウイルスが 99%減少しました。このデータに基づき照射量を 22mJ/cm<sup>2</sup> にすると、25 秒間で 99.9999%減少することが確認されました<sup>\*3</sup>。

アンソニー・グリフィス博士は、次のように述べています。

「今回の実験結果から、一定量以上の UV-C 照射によりウイルスが完全に不活性化することが分かりました。ほんの数秒で、あらゆるウイルスが検出不能となったのです。この結果を非常にうれしく思うと共に、新型コロナウイルス感染症の拡大防止に貢献する製品開発が加速することを期待しています。」

シグニファイは UV-C ライト業界をリードし、35 年にわたり UV 技術の最前線に立ち続けてきました。UV-C ライトのイノベーションにおいて確かな実績を持ちます。

<sup>\*1</sup> NEIDL は、バイオセーフティレベル 2、3、4 に対応する重要な封じ込め実験室を持つ最先端の研究施設です。

<sup>\*2</sup> グリフィス博士率いるチームは、リスクグループ 3 および 4 のウイルス（人体に深刻または死に至る病をもたらす微生物を含む）向けのワクチンや治療法を開発しています。

<sup>\*3</sup> 研究に用いた変数は、ご要望に応じて提供いたします。





シグニファイのCEO、エリック・ロンドラット (Eric Rondolat) は、次のように述べています。

「コロナウイルスと闘う中で、ボストン大学との協働の成果が出たことを大変うれしく思います。企業や各種機関がウイルスのない環境を実現する方法を模索する中、これらの組織にとっての感染予防手段として当社のUV-Cライト技術が有効であることがボストン大学により実証されました。シグニファイは、コロナウイルスとの闘いに役立つ可能性を踏まえて、この技術を独占するのではなく、他の照明企業にも技術提供します。」

#### シグニファイについて

シグニファイ (ユーロネクスト: LIGHT) は、プロフェッショナル照明、コンシューマー照明分野ならびに IoT (Internet of Things: モノのインターネット) の分野において世界最大手の企業です。[フィリップス製品](#)やコネクティッド照明システム「[Interact](#)」、データ通信可能なサービスは、ビジネス価値を生み出すことで家庭だけでなく、ビルや市街地での生活にも変化をもたらします。2019年の売上は約62億ユーロ、約38,000人の従業員を擁し、世界70か国以上で事業活動を展開しています。より明るい生活、そしてより良い世界に向け、照明が持つ無限の可能性を切り拓きます。また、ダウ・ジョーンズ・サステナビリティ・インデックスの[業界リーダー](#)に3年連続で選定されました。シグニファイのニュースは、[Newsroom](#)、[Twitter](#)、[LinkedIn](#)、[Instagram](#)からご覧ください。投資家向けの情報は、[Investor Relations](#)のページに掲載されています。

※2019年1月よりフィリップス ライティング ジャパンは、シグニファイジャパンへ社名変更いたしました。

#### 報道関係および企業に関するお問い合わせ

シグニファイジャパン合同会社 担当: 豊田

TEL: 03-6478-2395 Email: [Support.Japan@signify.com](mailto:Support.Japan@signify.com)