

Press Information

2015年10月14日

【開発】

深紫外線 LED を用いた小型・低消費電力の水殺菌モジュールを開発
～ 毎分 2～10 リットルの流水を 99.9%殺菌 ～

要旨

日機装株式会社は、自社で量産中の深紫外線 LED ¹⁾ (製品名 : VPS171) を搭載した、小型で高性能、且つ対環境性に優れた水殺菌モジュールを開発しました。今回開発した水殺菌モジュールは、毎分 2～10 リットルの水に含まれる大腸菌等をワンパス ²⁾ で 99.9%殺菌する処理能力を有しています。

紫外線による水殺菌は、水に含まれる菌の DNA に対して光が直接作用するため、菌種を選ばず殺菌できるとともに、対象液の変質がほぼ起きないため合理的且つ迅速に殺菌することが可能です。

また、深紫外線 LED は、高い殺菌効率、小型、低電圧駆動、水銀レスという特長のほか、発光する光の照射方向に指向性を持つ (LED の前方向にのみ光が照射される)、任意の波長を選択的に製造できるなど、優れた出力制御性があります。

これらの特長を活かすため、当社では水殺菌に適した波長の最適化を図るとともに、光学特性と流体特性とをマッチングして最適化することで、LED の光利用効率を最大限に向上させた水殺菌モジュールを実現しました。2015年12月よりサンプル品の出荷を開始し、2016年春には本格的な量産出荷を開始する予定です。

なお、2015年10月14日(本日)～16日、パシフィコ横浜で開催される「LED JAPAN 2015」に、今回開発した水殺菌モジュールを参考出展します。

□ LED JAPAN 2015

<http://www.optojapan.jp/led/>



図 1. 水殺菌モジュール外観写真

(1) 深紫外線 LED から発光される光利用効率の向上

流水系の殺菌において、菌は水の流れに沿ってモジュール内を移動し、内部を通過する間に光エネルギーを受けることで殺菌されます。当社が開発した流水殺菌モジュールは、深紫外線に対し高い反射率を有する材料を活用し、モジュール内に光と水を閉じ込める設計を採用しました。その結果、少ない光出力でも高い殺菌効率を得ることに成功しました。

(2) 流体特性と光学特性のマッチングによる最適化

従来の水銀ランプ³⁾を用いた水殺菌装置では、ランプの全方向から放射状に光が照射されるため、リアクター内にランプを設置しランプの外周部に流体を流す、いわゆる内照式の装置構造に限定されてしまい、光を有効活用することが難しいという課題がありました。

一方、深紫外線 LED は、光の照射方向に指向性を持つ（光が前方向にのみ照射される）ため、光を制御しやすい特徴を持っています。流水殺菌においては、水中に存在する全ての菌に対してムラ無く、殺菌するのに十分な光エネルギーを与えることが重要となります。当社では独自の流体制御技術により水の流れを層流に制御して淀みの少ない流れを実現し、一方の光学系は流れの流速分布に光の照射分布を合わせこむ技術を用いて流体特性と光学特性の最適化を図っています。

(3) LED 搭載数量とモジュール性能

流体特性と光学特性のマッチングによる装置の最適化を行ったことで、深紫外線 LED の搭載数は 2L/min タイプで 1 個、10L/min タイプで 4 個となっています。また、当社は深紫外線 LED の高出力化を目指しており、水殺菌モジュールの更なる殺菌能力の向上を図っていく予定です。

(4) 特性仕様（概要）

項目	単位	2L/min タイプ	10L/min タイプ
殺菌性能 大腸菌/E.Coli	%	99.9	99.9
定格処理流量	L/min	2	10
適用流体	-	清水 (比重:1.0 / 粘度:1.0mPa・s / 透過率:95%/cm 以上@280nm)	
定格駆動電流 (直流)	mA	350	700
必要電源電圧	V	7 以上	15 以上
定格消費電力	W	2.1	8.5
耐圧	Mpa	0.5	0.5
配管接続口径	-	吸込側: φ11mm 吐出側: φ19mm	吸込側: φ14mm 吐出側: φ19mm
質量	kg	約 0.2 (水の質量は除く)	約 0.9 (水の質量は除く)

表1. 新規開発品の概略仕様

今後の展開

深紫外線 LED は、小型、低電圧駆動、出力制御性、高速応答性などの特長から、工業、医療、環境など、様々な分野での応用が期待されています。今回開発した水殺菌モジュールでは、深紫外線 LED の活用により装置の小型化を実現しました。従来サイズの問題からランプ式紫外線殺菌装置の搭載が困難であった様々な機器への組み込みが進むものと予測しています。

なお、今回開発した水殺菌モジュールには、現在当社が量産している深紫外線 LED (VPS171) が使用されていますが、LED チップを高出力化することで、更に高い殺菌性能の実装が可能となります。当社は、引き続き深紫外線 LED の開発を推進し、長寿命且つ高光出力の深紫外線 LED の提供を通じて、市場ニーズにお応えしていきます。

以上

本件に関するお問い合わせ先

日機装技研株式会社 UV-LED 事業部	TEL: 03-3443-3732
日機装株式会社 経営企画部企画第二グループ	TEL: 03-3443-3717

□用語の説明

1) 深紫外線 LED

紫外線とは 400nm よりも波長が短い光の総称です。一方で、LED の発光波長は発光領域の材料で決まります。LED で紫外線発光を得る場合、365nm より長い波長と短い波長では主となる材料がことなり、短い波長では AlGaIn が主材料として使われます。当社は、365nm よりも短い波長の LED を扱っており、その波長域を深紫外線と定義しています。波長域では 255nm~350nm の領域を示します。

2) ワンパス

殺菌性能を表現する際に使われる用語で、装置内を 1 回通過 (One Pass) した時の殺菌能力を示す時に使用します。一般的にはタンク中の水を殺菌する方法として、1 回の処理で殺菌を行うワンパス方式と、何度も循環させて徐々に殺菌する循環方式があります。装置単体の殺菌性能を表す際には、ワンパス方式による能力表示がよく使用されます。

3) 水銀ランプ

深紫外線 LED が開発されるまで、この領域の波長の光源には、水銀ランプが用いられてきました。しかし、ランプ内に含まれている水銀は、環境汚染の原因物質として、その利用が懸念されて続けてきました。2013 年に「水銀に関する水俣条約」が制定され、2020 年までに水銀含有製品の製造、および輸出入の禁止がなされる見込みです。環境負荷の高い水銀の利用を控える動きが広がっています。