

高照度・ブロード波長 「新型スポット UV 照射装置 SP-11」

High power , Broad wavelengths, New spot UV light source : SP-11

森本 大貴 【ウシオ電機株式会社】

【概要】

当社が本年度リリースした新型スポット UV 照射装置の SP-11 について紹介する。当社従来のスポット UV 照射装置と比較し、高照度・ブロード波長という特徴を持ち、UV プロセスのタクトタイム短縮に貢献する。

【キーワード】

UV インク UV 照射装置 高照度
ブロード波長 タクトタイム短縮

1. はじめに

昨今、塗装プロセスにおいて UV 樹脂やインクの硬化・乾燥と材料表面の洗浄や親水化、改質など UV を使用する機会が増えている。

今回、ウシオ電機株式会社（以下ウシオ電機）はこれら塗装における UV プロセスにおいて従来では得られなかったメリットをもたらす新型スポット UV 照射装置 SP-11 をリリースした。本稿では SP-11

の特徴を記述する。

2. 新型スポット UV 照射装置 SP-11 について

(1) 背景

2015 年、ウシオ電機は 1972 年より販売しているスポットキュアシリーズの最新モデル、新型スポット UV 照射装置 SP-11（写真 1）をリリースした。

この SP-11 が生まれた背景として、タッチパネル市場、フィルム市場、部品印刷、UV 印刷市場などの分野における、コンパクト化かつ光源の高照度化のニーズがある。例えばタッチパネル市場では、装置やラインに組み込むための寸法制限があり、さらにその中でタクトタイムをより短縮する必要がある。部品印刷においては、IOT 化に対応するための多品種少量生産を可能にするため、いずれもスポット照射が可能なコンパクト製品でメタルハライドランプに近い波長の光源が長年求められていたが、対応できる製品が市場には存在しなかった。

SP-11 はこれらの問題を解決する、高照度かつコンパクトな UV 照射装置の製品となる。



写真 1 SP-11 外観

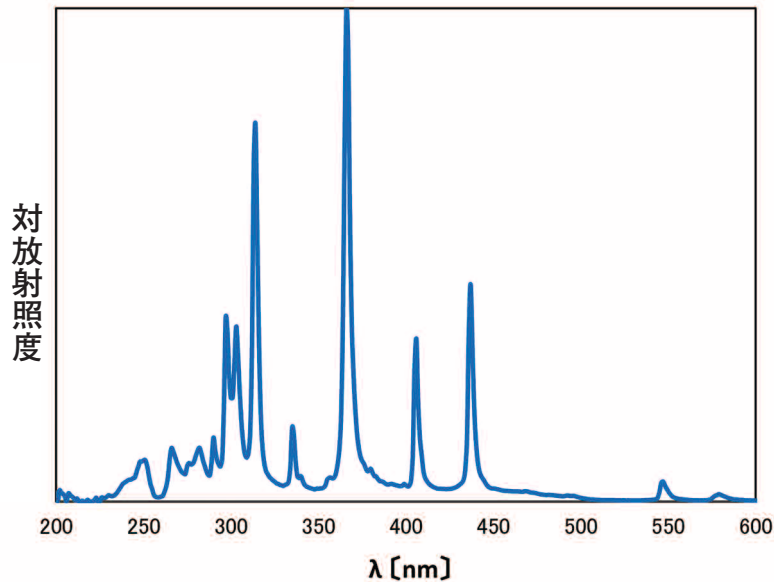


図1 超高压水銀ランプスペクトル

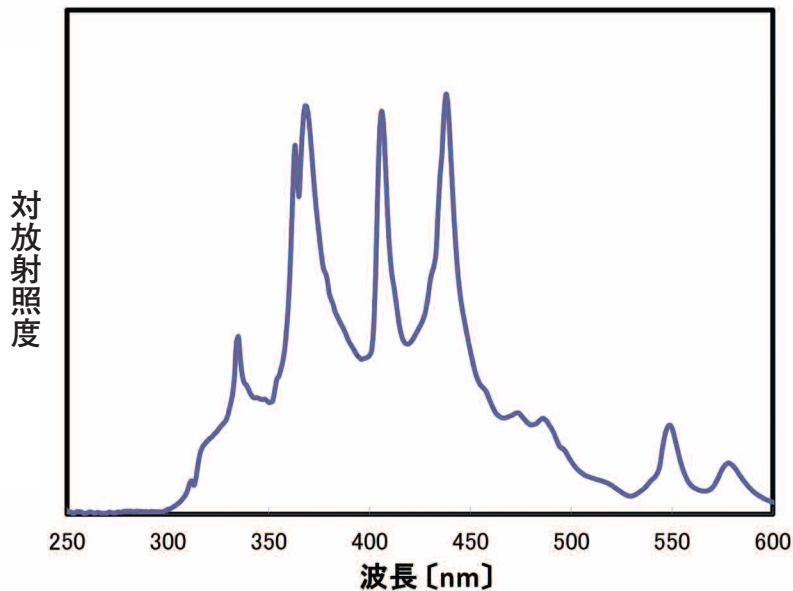


図2 SP-11 搭載ランプスペクトル

(2) SP-11 のスペクトル・メリット

従来のスポット UV 照射装置は超高压水銀ランプを使用しており、主に 313nm、365nm、405nm、436nm の輝線が立つようなスペクトルである (図 1)。

これに対し SP-11 では、他用途で使用されていたランプを改良した専用ランプを搭載している。その結果、300nm～500nm までのブロードな波長、いわゆるメタルハライドランプに近い波長を出すことに成功した (図 2)。

このブロード波長により、SP-11 は①高照度、②感度波長カバー性、③深部硬化性といった 3 つのメリットを生み出した。

① 高照度

SP-11 はスペクトルが従来製品と比較し大きく変わり、UV 硬化、乾燥に寄与する波長が多く含まれている。そのため、従来製品の照度と比較して約 2～3 倍近い照度を同照射条件時に出すことが可能である。

この高照度のメリットとして、第一にタクトタイムの改善が挙げられる。従来製品では高照度が達成できなかった照射条件においても SP-11 では高照度を達成することができるため、単純に従来工程の照射時間を短縮することができる。例えば、従来樹脂やインクに対して 10 秒近く UV の照射が必要なワークに対し、SP-11 では 3 秒ほどの照射で従来以

上の硬化／乾燥を達成したうえ、タクトタイムも改善したユーザーの実例がある。

並びに、高照度というメリットはスポット照射のみだけでなく、照射範囲を広げた際にも得ることができる。従来スポット UV 照射装置を使用し、ある程度の面の均一照射をしていた場合、照射面を拡大した分、照度が下がるという問題があった。しかし SP-11 では照射面積を拡大しても従来以上の照度を出すことができるため、面照射時においても十分な照度を確保することができる。そのため、SP-11 では従来スポット UV 照射装置がはらんでいた、面照射においては照度が下がるという問題や、その問題から派生する製造工程に時間がかかってしまうという問題を解決することが可能である。

実際に、従来スポット UV 照射装置に面照射のユニットを使用し、照射時間 30 秒 × 2 回の工程を踏むユーザーもいたが、SP-11 を使用することで、照射時間 10 秒の 1 工程にて、従来品と同等以上のアウトプットを出しているユーザーの実例がある。

関連して、スポット UV 照射装置ではその特性上、多分岐のファイバーを使用することができる。ウシオ電機では標準で 4 分岐ファイバーまで対応しているが（特注であれば 4 分岐以上のファイバーも対応可能）、1 つの装置から出る光を複数ファイバーに分岐させるため、1 本当たりの照度が落ち、タクトタイムに影響を与えていた。しかしながら、SP-11 では多分岐ファイバー使用時においても各ファイバーにおいて従来以上の照度を出すことができるため、タクトタイムを短縮することができる。また、照度の兼ね合いから従来 2 台を使用していた工程において SP-11、1 台でその工程を賄える場合もある。

② 感度波長カバー性

SP-11 では上述のように従来スポット UV 照射装置で使用されているランプとは全く異なる種類のランプを使用している。そのため、従来とは異なりブロード波長が得られることは上述した通りだが、このブロード波長のメリットは単純に高照度になるということのみではない。

一般的に UV 硬化樹脂や UV インクは 365nm が必要といわれているが、実際には 300nm 前半の波長を反応開始のために必要とする場合が多い。この反応開始剤が必要とする波長は樹脂により異なるため、樹脂とのマッチング面でランプの向き不向きが存在する。

一方で SP-11 は 300nm 以上の波長がブロードに出ているため（図 2）、樹脂が必要とする波長を漏れなくカバーすることができる。特定の波長から感度波長の一部を反応させるのではなく、ブロードな波長から反応開始剤を全体的に反応させることができるため、樹脂やインクの硬化／乾燥性が従来製品と比べて向上している。

また、従来のブロードな波長を出す UV 照射装置はロングアーク管のメタルハライドランプを搭載した装置のみであった。このタイプの装置は灯具、電源、ブロワを必要とし、その構成上、システムが大型化にならざるを得ない場合が多かった。

しかし SP-11 ではブロードな波長を照射可能かつコンパクトな装置であるため、従来のメタルハライドランプ灯具の置き換え時には省スペース化が図れる。

③ 深部硬化性

従来使用されている超高圧水銀ランプでは長波長側を多くは含まない（図 1）。そのため、樹脂やインクに厚みや色が含まれている場合では深部まで硬化しきらないことがあった。

一方で SP-11 ではブロード波長であり、長波長側を多く含んでいる（図 2）。そのため、厚みのある樹脂や色がついているインク等でも深部に光が到達するため十分に硬化・乾燥させることが可能となる。

従来、硬化・乾燥の問題から UV 導入が出来なかった場合や、メタルハライドランプ等のロングアークタイプの灯具を使用していたユーザーに対してもコンパクトな SP-11 へ置き換えることができる可能性を十分持っている。

（3）SP-11 の外観特徴について

SP-11 は光の仕様変更だけでなく、従来スポット UV 照射装置と比較し、メンテナンス性、ライン組み込み性が向上したモデルとなっている。

ランプ交換の際、ウシオ電機の従来のスポット UV 照射装置は装置側面カバーを外し、集光鏡にランプをはめる形でランプ交換をする必要があった。そのため、並列に複数台並べて使用した際、ランプ交換の際は装置 1 台 1 台をそれぞれ一度出してから交換する必要があり、メンテナンスの際は手間を必要としていた。

一方で SP-11 は操作パネル上面にランプ交換用の扉があり、その中のランプユニットにランプをはめることでランプ交換ができる。また、従来はファイバー差込口が操作パネル側上面に搭載されている

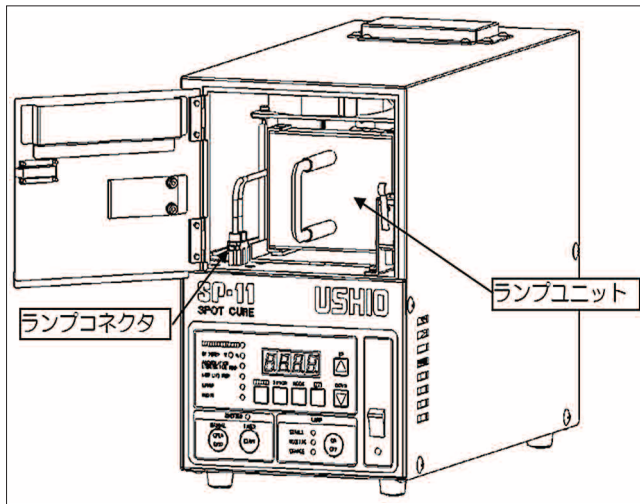


図3 SP-11 ランプ交換参考図

が、SP-11においては背面に搭載されている。そのため、複数台を並列に並べてラインを構築する際や、自動化のラインに搭載するときも、従来に比べランプ交換がしやすい製品モデルとなっている (図3)。

またランプ交換も従来のように集光鏡の中でロックする必要はなく、ミラーが搭載されたランプとなりワンタッチで取り付けが可能のため、非常に取り扱いやすくなっている (図4)。

3. まとめ

今回はウシオ電機のリリースしたSP-11の特徴に

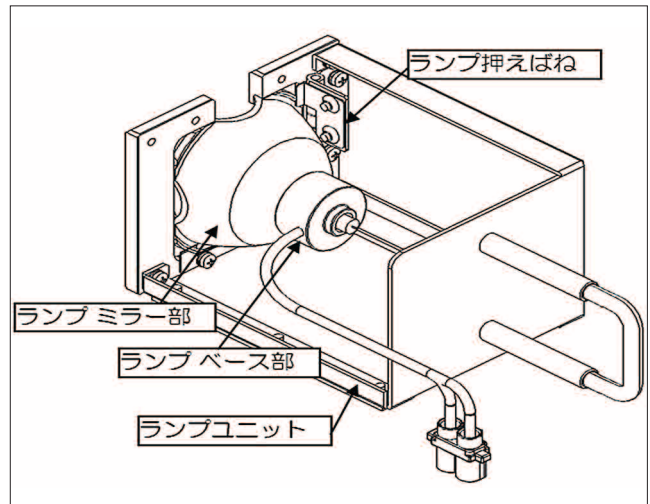


図4 SP-11 ランプユニット図

ついて紹介した。このSP-11による、従来のランプ式とは異なる付加価値の創出に期待している。当社では今回紹介したSP-11以外にも様々な光の製品を販売している。また、お客様のニーズに合わせカスタムされた照射装置も設計・製作が可能であり、当社の光の技術をお客様の問題解決に利用して頂けると幸いである。

Profile

もりもと だいき
ウシオ電機株式会社 システムソリューション事業部
営業部門 第二部 第二課