

# 紫外線硬化型水性塗料の UV-LED 硬化に対する適用検討

田栗有樹

平成 29 年度

## 背景および目的

塗料の硬化方法の一つである紫外線硬化法は、低環境負荷技術として汎用されている。従来、光源には超高圧水銀ランプが主に用いられてきたが、水銀の使用規制等により他光源への移行が進んでおり、UV-LED はその一つとして注目されている。超高圧水銀ランプと UV-LED は発光原理やスペクトル分布が異なるため(図 1)、移行に際しては塗料組成から再検討する必要がある。

そこで、当センターで開発した紫外線硬化型水性塗料に対して、バンドパスフィルターで超高圧水銀ランプと高照度メタルハライドランプを特定の波長域に制限した模擬的な UV-LED 光源とし、硬化に有効な波長や照度の選定及び塗料組成の最適化について検討した。

## 研究内容

実験に使用した塗料は、原料を表 1 のとおり攪拌脱泡装置(株)シンキー製)で混合して得た。表 2 のように吸収波長範囲が異なる 4 種類の重合開始剤を用いて塗料 1~4 を合成した。プラズマ処理により濡れ性を改善したポリプロピレン基板(PP)に塗料をバーコーターで塗布し、乾燥後(40℃, 約 10 分)、紫外線照射時の塗膜状態から硬化状態を確認した。

光源には超高圧水銀ランプ(ウシオ電気(株)製 USH-250BY)、高照度メタルハライドランプ((有)マリオネットワーク社製 MDH2501-01)を用いた。塗料を塗布した PP の直上にバンドパスフィルター 365、380、390 及び 405 nm(朝日分光(株)製 各 MZ0365、MZ0380、MZ0390、MZ0405)を設置し、バンドパスフィルターの数値(ピーク波長)を中心とした前後約 10 nm 程度の狭い帯域幅の波長を照射した(表 3)。

## 研究成果

●光源の光路にカットフィルターを設置することで、UV-LED を模擬した光源として利用できることを確認した。この方法を用いて UV-LED 導入前に波長選択に関する検討が可能である。

●UV-LED に移行する際には、塗料組成の重合開始剤を再選定する必要があることがわかった。

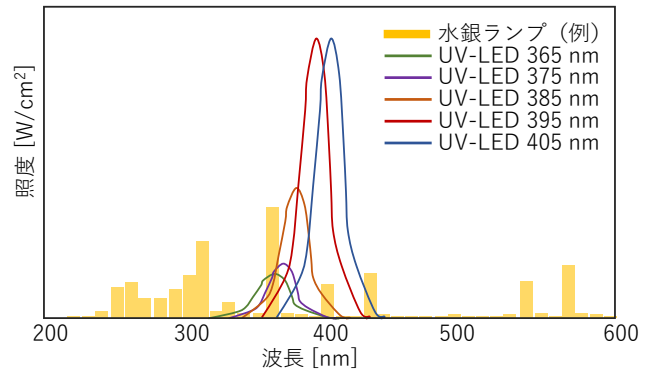


図 1 水銀ランプ(例)と UV-LED の発光波長

表 1 光硬化型水性塗料の組成

	組成 [重量部]
溶媒	水 [200]
樹脂	多官能アクリレートモノマー [100] 2官能ウレタンアクリレート-オリゴマー [16]
重合開始剤	表 2 を参照
その他	キチンナノファイバー [100] チオール [114]

表 2 塗料番号と含有する重合開始剤の吸収波長範囲及び添加量

塗料	重合開始剤	吸収波長 /nm	添加量 /重量部
1	Irgacure-500	230~380	8.8
2	Omnirad-2022	230~440	8.8
3	Irgacure-1173	220~370	4.4
	Irgacure-379EG (個体)	220~420	2.4
4	Irgacure-819DW	230~430	8.8

表 3 バンドパスフィルター使用時の塗料硬化結果 (52µm コーターで塗布した塗膜; ○: 硬化, ×未硬化)

塗料	重合開始剤	バンドパスフィルター / nm			
		365	380	390	405
1	Irgacure-500 (従来条件)	○	×	×	×
2	Omnirad-2022 (Omnirad-1173+Omnirad-819)	○	○	○	○
3	Irgacure-1173+Irgacure-379EG	○	×	×	×