

【日本機械工業連合会会長賞】

枚葉印刷機用LED方式ライン型UV照射器 (UD90)

パナソニック デバイスSUNX株式会社

愛知県春日井市

1. 機器の概要

枚葉印刷機の印刷方式にはUV（紫外線）インキを使用したUV印刷がある。UV印刷では、UVランプが出力する紫外線をUVインキに照射することによりインキが瞬間的に乾燥（即乾）し、印刷工程（時間）を大きく短縮できる長所がある。しかしながら、UVランプシステムの消費電力が枚葉印刷機と同等レベルで大きいという短所があり、UV印刷導入の足かせとなっており、UV印刷の最大の特長である即乾を生かした低消費電力UV印刷方式の実現が望まれていた。

この要望に対応するために開発した製品が枚葉印刷機用LED方式ライン型UV照射器（UD90）である（図1）。

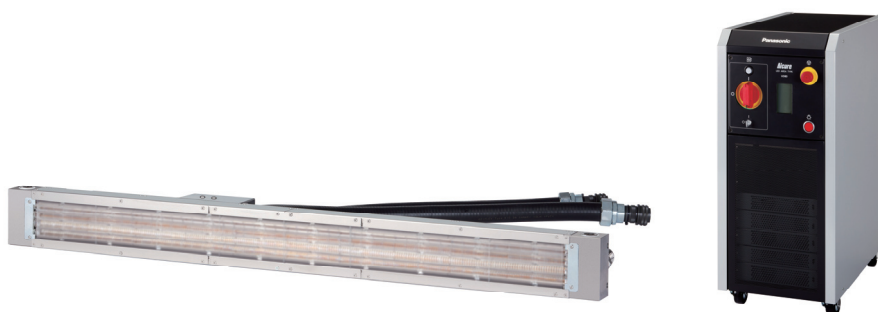


図1 UD90（照射器、コントローラ）

UD90は高出力LED方式ライン型UV照射器として製品化され、光源に高出力紫外線LED（LED-UV）を採用し、UVランプに置き換わるUV照射器として市場で採用されている。

2. 機器の技術的特徴および効果

2.1 技術的特徴

UD90 は、光源に紫外線 LED (LED-UV) を採用しており、照射により高温化する LED を強力に冷却する独自の LED 冷却機構を採用し、効率的な集光レンズを備え、専用定電流電源から安定した電流を供給することにより高出力化を実現し、従来の紫外線 LED では実現できなかった LED-UV 印刷を可能とした。

(1) 約 1/8 の低消費電力 (待機時 1/18)

UD90 は光源に LED を採用することにより、従来使用されていた UV ランプと比較して大幅な低消費電力を実現した。UV ランプは紫外線以外に可視光線、赤外線を含む光を照射するが、LED-UV は紫外線のみを照射するため、必要な電力量が少なく済む。単純比較した電力使用量は UV ランプの約 1/8 である (表 1)。また UV ランプは基本的に待機時も点灯しているが、LED は瞬時点灯・消灯が可能で待機時は消灯できるため、待機時の電力使用量は約 1/18 となる。印刷稼働率を 50% とすると電力使用量は約 1/10 となる。

表 1 電力使用量比較 (当社比較)

(条件：菊全印刷機 12 時間/日稼働、260 日/年、稼働率 50%)

		仕様	電力使用量	比率	
				稼働時	待機時
UV ランプ	16.8KW 3 灯 + チラー 10KW	稼働時 80.6KW 待機時 45.3KW	755.4KWh/日 196,404KWh/年	7.9	18.1
UD90	1 灯	7.8KW + チラー 2.4KW 稼働時 10.2KW 待機時 2.5KW	76.2KWh/日 19,812KWh/年	1.0	1.0

さらに UV ランプはランプ自体が数百度の高温となるため、設置された部屋自体を冷却する必要があり、空調のための電力消費が大きくなるが、UD90 は LED 採用によりほとんど発熱しないため部屋の冷却は不要であり、空調コストを大幅に削減できる。また、UV ランプは高温化するランプの排熱および照射により発生するオゾンを排出するためのダクトが必要となり、ダクト稼働電力が必要となるが、UD90 は、低発熱、オゾン未発生のためこれらの費用は不要である。

(2) 照射光に可視光、赤外線を含まないため低発熱

UV ランプは照射時にランプが数百度の高温になり、紫外線以外に可視光、赤外線を照射するため、印刷資材や印刷機への熱影響（熱による伸び、熱劣化等）が大きいが、UD90 は紫外線のみを照射するため熱影響が小さい。

(3) 約 15 倍の長寿命でメンテナンス負担を大幅削減

UV ランプは寿命が 1000 時間程度と短いためランプ交換頻度が高くメンテナンス工数が大きくなるが、UD90 は寿命が 15000 時間程度と長いため LED 交換頻度が低く、基本的にメンテナンスフリー製品である。

(4) 水銀レス、オゾンレスで、作業環境および地球環境に優しく安全

UV ランプはランプ内部に水銀を含んでおり、ランプ破壊による水銀拡散の危険があるが、UD90 は水銀を含まないため安全であり廃棄処理も容易である。また、UV ランプは人体に有害なオゾンを発生させる波長の紫外線（波長 200nm 付近）を発生させるが、UD90 は波長 385nm の紫外線しか照射しないため、オゾンは発生せず安全に使用できる。

(5) 瞬時点灯可、瞬時消灯可

UV ランプはウォームアップ時間、クールダウン時間が必要なため、基本的にすぐに照射を停止できないが、UD90 は瞬時に照射を点灯・消灯可能であり、不具合発生時に照射を即停止して予期せぬ照射による不具合を避けることができる。

2.2 効果

(1) 電力費用削減、CO₂排出量削減

UD90 は低消費電力により、単純比較した電力使用量は印刷稼働率を 50% とすると UV ランプの約 1/10 となる。表 1 の電力使用量より計算すると年間当たり 363 万円の電力費用削減を見込むことができる（表 2）。

表 2 1050mm 幅菊全印刷機の場合

1 年間コスト		UD90	UV ランプ
ランニングコスト	電力費用	40 万円	403 万円
		削減効果	363 万円/年

注) 電気代は、表 1 の電力使用量より 20 円/KWh にて算出。

また、低消費電力により大幅な CO₂ 削減が可能であり、同様に表 1 より計算すると、UD90 を使用することで年間 98 トンの CO₂ 排出を削減できる。

UV ランプ : CO₂ 排出量 109 トン/年

UD90 : CO₂ 排出量 11 トン/年

注) CO₂ 排出係数 0.000555t-CO₂/KWh で算出

(出所：地球温暖化対策推進法施行令・省令)

(2) 省設置スペース

UV ランプは巨大な制御ボックス（電源）や排気・排熱ダクトが必要となるため、大きな設置スペースが必要となる。UD90 はコンパクトなコントローラ（電源）により、面積比 1/3～1/5 の設置スペースであり、設置スペースを節約できる（図 2）。

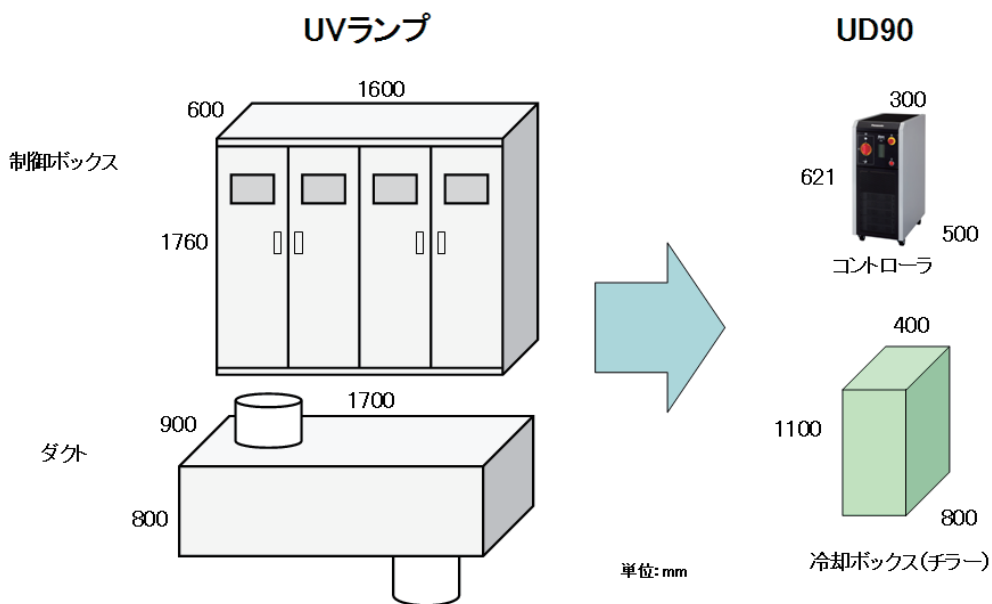


図 2 設置スペース比較

3. 用途

UD90 は主に枚葉印刷機のインキ乾燥用途で使用されてきたが、最近では UV ランプが使用されている様々な UV 樹脂硬化用途への応用が広がってきている。LED の特長である電力削減、低発熱などの大きな効果が市場で認められ、販売台数は増加傾向にある。