35. 殺菌用無電極ランプのコイル電圧低減による早期黒化抑制

汚水殺菌用無電極放電灯装置の開発報告—その 1

横関 一郎 吉川 和彦 下川 貞二
(ハリソン東芝ライティング株式会社)

上村 幸三
(東芝ライテック株式会社)

1. はじめに

近年、欧米を中心に、下流域生態系に影響を及ぼす塩素殺菌に代わり、紫外線殺菌が普及しつつある。今回、本用途に適った長寿命・大出力の無電極放電灯装置を開発した。本開発において、ランプの早期黒化を防止して装置の長寿命化を図るため、より低いコイル電圧でランプに一定電力を投入する方法を見出す必要があった。

2. 殺菌用無電極放電灯装置の全体構成

高周波電源は、3 相 200V 入力を 2.6MHz 付近高周波に変換し、別置処理槽に同軸ケーブルを介して電力伝送する。処理槽には、同軸ケーブルから電力を効率よく取り出してランプの始動・点灯条件を整える灯体回路から、2 並列同軸ケーブルによる水中配線を介し、水没外管に納めた励起コイル・無電極ランプに電力伝送する。

図 1 装置全体構成

表 1 開発品仕様

入力	3 相 200V $\pm$ 10%、50/60Hz、630W
出力	紫外線出力 180W、照度 450uW/cm ² ランプ入力 500W、2.6MHz $\pm$ 0.4MHz
環境	水温 5 $\sim$ 30 $^{\circ}$ C
寿命	50,000h

3. 検討

ランプ軸方向単位長あたりに加わる電界が大きいと、ランプの同電界作用箇所付近に部分的黒化が生じることは、経験的に把握していた。よって、より低いコイル電圧でランプに一定電力を投入する方法を検討した。

4. 方法

同一仕様コイルで点灯周波数を低下し、より低いコイル電圧でランプに一定電力を供給できるようにした。また、ランプからの紫外線出力の遮光率を一定化するように、巻線ピッチを略一定化し、コイルの仕様(turn $\times$ 並列数)を変化して、コイル電圧を低下した。

5. 確認

ランプ軸方向単位長あたりに加わる電界が小さくなるようなコイルを用いると、ランプの早期黒化が抑制できること、を比較実験で確認した。

6. まとめ

点灯周波数とコイル仕様の検討により、一定電力をランプに投入しつつ、コイル電圧を低下できた。これにより、ランプの早期黒化を防止でき、長寿命な装置を実用化できた。

Improvement of UV Intensity Maintenance
of Electrodeless UV Lamp by Reducing Coil Voltage.

Ichiro Yokozeki, Kazuhiko Yoshikawa, Teiji Shimokawa, Kozo Uemura

表 2 コイル電圧低下検討結果

コイル仕様		点灯周波数	
単位巻数	並列数	2.6MHz点灯	13.56MHz点灯
turn	p	V	V
4	6	155	450
7	4	218	
9	3	254	

※ 巻線ピッチ(turn 間)は 15mm 一定。コイル入力は、500W

図 3 電界抑制による早期黒化防止