

真空型オゾン殺菌装置およびオゾン水内視鏡殺菌機

Ozone Disinfector

株式会社 IHI シバウラでは、オゾンのもつ強力な殺菌力を最大限に活用するため、真空および高湿度にした装置内（庫内）でオゾン暴露する方法を採用し、これらの相乗効果によって高い殺菌効果を実現した。業界で初めてとなる真空型オゾン殺菌装置および低濃度領域でオゾン水を製造する技術や安定的に殺菌効果を維持する技術を確立し、オゾン水を用いた画期的な内視鏡殺菌機を開発したので紹介する。

1. 真空型オゾン殺菌装置（第1図）

- ・業界初の研究機関向け真空型オゾン殺菌装置を開発
- ・労働安全衛生法令改正に対応した研究機関・製薬会社向けに販売開始

従来、医療・医薬分野においては、実験を行うクリーンエリアに搬入する着衣や文具類および実験機器に至るまでの物品を、エチレンオキサイド（EO）ガスやホルマリンガスを使用することで殺菌処理していた。2010年3月の労働安全衛生法令の改正によって、これらのガスは発がん性物質である特定化学物質の特定第2類物質に指定され、使用に当たっては、環境測定（30年間保存）や作業者の健康診断（6か月ごと）などが義務付けられ、使用が極



第1図 真空型オゾン殺菌装置

度に制限された。これに対し、オゾンガスは空気中の酸素を原料とし、殺菌終了後はすぐに酸素に戻ろうとする性質（環境親和性）があり残留の心配がない。このため、残留毒性が問題とされているEOガスやホルマリンガスの代替として需要が増加している。

今回、この環境親和性の高いオゾンガスを使用した殺菌装置を開発し、研究機関および製薬会社向けに販売を開始した。

主な特長を以下に示す。

1.1 短時間で高い殺菌効果

- (1) 真空型でかつ、庫内の湿度管理を可能にしたことで、殺菌能力が高い。すなわち、効率良く短時間で殺菌レベルの効果が得られる。
- (2) あらかじめ真空にした庫内に高濃度のオゾンガスを注入して対象物の殺菌処理を行い、処理後はオゾンガスを強制的に0.1 ppm以下に分解することが可能である。

1.2 内部まで均一に殺菌

- (1) 従来の装置は常圧下での処理であったため、対象物の表面しか処理することができなかったが、あらかじめ庫内を真空にすることによって、実験に使用する着衣などを中心部まで均一に殺菌することができる。
- (2) 圧力が掛けられない対象物には、常圧下での処理も可能である。大学や製薬会社などの研究者の要求に対応した装置となっている。

1.3 低コストでの殺菌

オゾンガス濃度計でモニタリングしたオゾンガス濃度をオゾンガス発生部にフィードバックすることで、オゾンガス発生機を制御し、オゾンガス発生量の増加および運転時間の調整などの自動処理による省人化ができる。

主な仕様を以下に示す。

外形寸法	1 200（幅）× 1 050（奥行き）× 1 950（高さ）mm
庫内寸法	600（幅）× 600（奥行き）× 600（高さ）mm
庫内容量	200 l

処理時間 4 h / 回

質量 400 kg

2. オゾン水内視鏡殺菌機 (第2図)

- ・世界初のオゾン水による新型内視鏡殺菌機で薬事認可取得, 販売開始
- ・業界初の消毒液の濃度制御・管理と履歴管理システム導入

消毒液であるオゾン水の濃度制御・管理を可能にした, 安定性の高い殺菌能力をもつ画期的な内視鏡殺菌機を開発し, 厚生労働省の薬事認可を取得した。

オゾン水を使用することで高い殺菌力に加え, 残留毒性がなく, 低ランニングコストを実現した内視鏡殺菌機である。従来の薬剤による殺菌は薬剤が高価であるのに加え, 刺激性や残留毒性が高いため, 殺菌後の内視鏡の洗浄や排水処理などが必要で高コストであったが, これらの問題を解消することができた。

本機は, 業界初のリアルタイムでの確実な消毒液 (オゾン水) の濃度制御・管理と履歴管理システムを搭載した, ほかの内視鏡殺菌機にはない機能をもつ最先端の殺菌機である。殺菌後はオゾン水中のオゾンは分解するため, 排水は中性水となりそのまま下水に流すことが可能である。使用者にも環境にも優しい安心設計の信頼性の高い装置である。



第2図 オゾン水内視鏡殺菌機

主な特長を以下に示す。

2.1 業界唯一のオゾンによる殺菌

- (1) 処理ごとに新鮮なオゾン水を使用するので, 清潔で安定した高い殺菌効果を実現できる。
- (2) 薬物を使用しないので残留毒性がなく, 作業員, 患者, 内視鏡, そして環境に優しい殺菌機である。殺菌後の排水は中性のため, 排水処理は不要であり, そのまま流すことができる。
- (3) オゾン水は電気と酸素, 水から作るため, 消毒剤が不要で低ランニングコストを実現できる。

2.2 業界初の消毒液の濃度制御・管理と履歴管理システム

- (1) オゾン水濃度計を搭載し, 処理中のオゾン水を直接管理する。
- (2) 殺菌中はリアルタイムで濃度測定を継続し, 記録を残し随時フィードバックをかける。

2.3 安心機能の充実

- (1) センサによるオゾン漏れ監視やオゾン分解システムによって, 環境および作業員に対する安全性を確保している。
- (2) 機械内部を分離した洗浄排水による逆汚染防止システムを搭載している。

2.4 コンパクト設計

幅 500 mm, 奥行き 550 mm のコンパクトな設計であり, 排水はそのままシンクに流せるので, 特別な工事が不要で, どこにでも簡単に設置が可能である。

主な仕様を以下に示す。

処理時間 14 min / 回

定格電源 (周波数)

AC 100 V (50/60 Hz)

定格入力電力 (消費電力)

600 VA (550 W)

外形寸法 500 (幅) × 550 (奥行き) × 1 020 (高さ) mm

質量 (乾燥状態) 65 kg

3. 結 言

今回開発したオゾンによる殺菌装置は, 医療・医薬分野において, 有効性, 安全性, 経済性を備えた新しい殺菌装置として期待されている。また, オゾンガスによる殺菌方法は, 薬品のように保管する必要がなく, 取り扱いに関する法規制も不要などの多くの特長をもつため, 今後さらに

多くの分野で適用が広がるものと思われる。

株式会社 IHI シバウラは、目覚ましい発展を遂げている医学の基礎研究、なかでも人工万能幹細胞 (iPS) による身近な治療法の開発につながる再生医療など、これらの先端医療の開発や基礎研究のために欠くことのできないクリーン環境の整備および消毒・殺菌業務の環境整備改善の

ため、さらには作業従事者の安全や健康に配慮した装置の開発に全力で取り組んでいく。

(株式会社 IHI シバウラ
環境事業部 釜瀬 幸広)