

浴槽水におけるオゾン殺菌の有効性

寺尾智恵美、寺尾礼二、森和敬、松居正樹
：株式会社テラオ、：岐阜大学工学部

論文要旨

大型浴槽のオゾン処理方法について検討した。塩素殺菌主体の分岐型オゾン処理方式（分岐方式）と比較して、完全オゾン処理型循環ろ過システム（完オゾ方式）は、レジオネラ属菌の殺菌に対して極めて有効であることがわかった。この完オゾ方式のランニングコストは、分岐方式の1/8であった。

キーワード：殺菌、浴場、実装置

1. はじめに

24時間風呂等の殺菌にはオゾン処理が利用されている。この場合、循環水ラインに微量のオゾン直接将入する方式、循環水浴槽吐出部に微量のオゾンの間欠的に注入する方式が知られているが殺菌効果は低い。図1に示すような分岐方式でも、全処理水の約1/10程度がオゾン処理されているのみであり、塩素殺菌が主となっているのが現状である。最近、浴槽でのレジオネラ属菌による感染事故が社会問題となっていることから、より効果的な浴槽水の殺菌方法を確立することは極めて意義深いと考えられる。本発表では、浴槽水の100%を効率的に処理することのできる完オゾ方式について報告する。

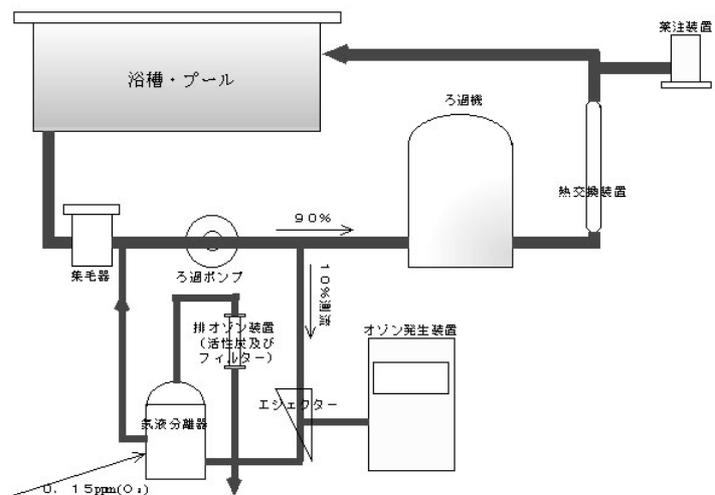


図1 分岐型オゾン処理法のフローシート

2. 完オゾ方式

完オゾ方式のフローシートを図2に示す。この方式は、処理水を全てオゾン処理する全量一括方式である。分岐方式との比較を表1に示す。反応塔でのミキシングを確実にし、反応時間をやや長くすることで、反応効率を高めると共に余剰オゾンの低減を行った。また、余剰オゾンはドレンセパレーターで、水とオゾンに分離されるため、浴槽内へのオゾンの漏洩を防止した。余剰オゾンは、活性炭・吸着フィルター等で処理されるのではなく、排オゾン処理装置で熱処理により酸素に分解される。排オゾン処理装置が万一故障した際には、リモネン式オゾン分解装置により、オゾンは酸素に分解され屋外に放出され、安全である。本システムは、写真1に示すようにコンパクトである。

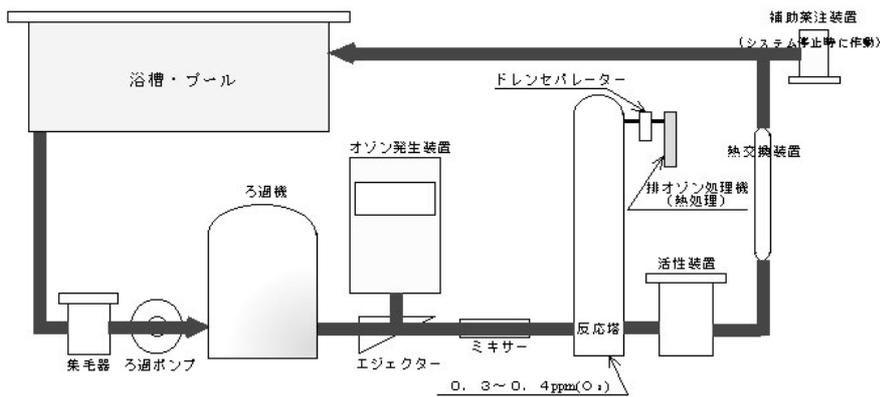


図2 完オゾ方式のフローシート



写真1 完オゾ方式

	完オゾ方式	分岐方式
オゾン処理量	全量	側流分岐(約10%)
反応時間	約120秒	20秒~120秒
オゾン濃度	0.3~0.4ppm	0.15ppm
排オゾン処理	熱処理	活性炭・吸着フィルター等

表1 完オゾ方式と分岐方式の比較

3. 完オゾ方式の運転結果

本システムを用いて、浴槽でのレジオネラ属菌の殺菌検証を行った。結果を図3と図4に示す。運転開始前には循環水出口で3800 CFU / 100mlであったレジオネラ属菌が、運転開始1時間後には検出限界以下の10 CFU / 100mlと激減し、4時間後では検出されなかった。また、浴槽内においても2100 CFU / 100mlであったレジオネラ属菌が運転開始4時間後に10 CFU / 100mlとなった。以上のように本システムは、殺菌に対して極めて有効であった。

また、完オゾ方式で約3ヶ月にわたり水の入れ替えをせず使用した浴槽水の水質検査を行った結果、浴槽水の水質は飲料水に適合し、レジオネラ属菌も検出されなかった。

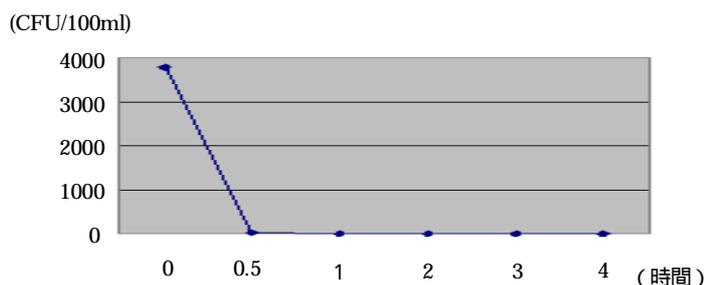


図3 オゾン処理による浴槽注入口のレジオネラ菌数の変化

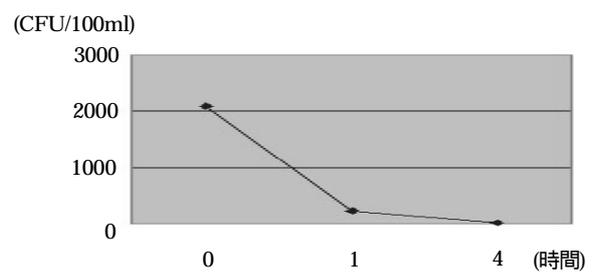


図4 オゾン処理による浴槽内のレジオネラ菌数の変化

4. 完オゾ方式のランニングコスト

完オゾ方式と分岐方式のランニングコストの比較を表2に示す。完オゾ方式は、分岐方式と比べ省水で1/40、省エネルギーで1/4の効果を得られた。ランニングコストでは1/8となった。

完オゾ方式の環境負荷の低減についても発表する。

表2 ランニングコストの比較

	完オゾ方式	分岐方式
水代	¥ 23,920	¥ 949,000
燃料代	¥ 293,010	¥ 1,195,995
清掃代	¥ 12,800	¥ 1,168,000
電気代	¥ 18,260	¥ 11,690
合計	¥ 447,990	¥ 3,424,685