

省エネルギーと衛生管理を備えた ろ過循環システム

＜安全・快適・省エネ＞

(株)ショウエイ 新田 勇人
Hayato Nitta

1. はじめに

温浴・遊泳施設等で使用される循環型ろ過装置は、水資源の有効活用になくってはならない存在である。しかし、現状では、それ自体の運転のために電力・熱・水等のエネルギーを大量に消費し、環境負荷増大に荷担してしまっている。また、ここ数年、システムの複雑傾向や浴場施設管理における水質安全性に対しても、レジオネラ属菌の発生件数が増加傾向にあり、入浴者の健康被害数を増してきている。

そこで弊社は、水とともに人にやさしくをテーマに環境・水質安全問題へ対応していける「安全・快適・省エネ」を実現できるSBES循環型ろ過装置を開発した。このろ過装置には、従来機能に加えて、「安全・省エネ・快適」化をさらに図るため、「SBES」製品群を搭載している。「SBES」とは、「SHOEI BATHING ECO SYSTEM」のことで温浴システムが現状で抱える問題に対し、トータルソリューションを目的としているシステムで構成されている。

＜SBES商品群＞

- 全通水型FRP製ろ過タンク
- 非接触型電子式水位制御装置

- 自動残留塩素濃度制御装置
- 入浴者感知式ろ過ポンプ運転制御エコシステム
- 自動逆洗浄機能付ヘアキャッチャ
- フィードフォワードシステム
- 循環型濁質除去装置

2. SBES商品説明

2-1 全通水型FRP製ろ過タンク

ろ過タンクの構造は、溜まり水の発生しない「全通水型」を採用し、衛生的でレジオネラ属菌対策に貢献している。また、材質は、耐蝕性、耐圧性、保温性に優れた、「高性能FRP」であり、鋼板製・ステンレス製タンクに比べ、熱伝導率が1/50となり、放熱量を最大で約40～50%低減できる。缶体強度は、耐圧力0.59MPa、耐震1.0Gで10年の缶体保証となり、保温効果による熱エネルギー削減効果は、ろ過装置(48t/h)で年間約6万円の熱コストを削減できる。

2-2 非接触型電子式水位制御装置

水位制御には、溜まり水の発生しない非接触型電子式水位制御装置の採用により、レジオネラ属菌対策に貢献している。これまで、浴槽用水位計として電極棒式が一般的に使用されてきたが、施工上浴槽から細い配管で浴槽外へ出す事が多く、その間の水がたまり汚れやすい為、定期的な清掃が必要であった。この問題は(社)空気調和・衛生工学会出版の浴場施設のレジオネラ対策指針(2006年11月発行)第5.6項に記しており、その指針に基づいて開発された水位計が電子式水位制御装置である。特長は、耐温泉成分の膜で隔てた、圧力センサによって水圧を直接測定している為、浴槽壁面に施工する事ができ、水のたまる心配が無い。また施工費用の面においても、ケーブル用配管のみ防水外まで通す為、削減可能である(既存施設への導入も可能)。隔膜は、耐磨耗性・薬品性に優れた素



写真1 SBES循環型ろ過装置

材であり、ほぼ全ての温泉に導入することが可能である。水位設定は、満水位置をコントローラのボタン操作で入力する自動水位設定機能を搭載している為、煩わしい作業は必要無い。仕様としては、電源は100/200V共用であり、コントローラからセンサへ供給する仕組みになっている。測定精度は±5mmで、水面の波にも殆んど影響を受けない。測定対象は水温50℃以下の浴槽やプールで、水深2m以下の壁面であれば採用可能である。

2-3 自動残留塩素濃度制御装置

滅菌装置には、自動残留塩素濃度制御装置を採用することにより、調整の難しい濃度管理を高精度で行うことができる。特長としては、浴槽やプール等の遊離残留塩素濃度を、三電極方式のポーラログラフ法によって測定し、濃度に応じて自動的に塩素の注入量を調節する自動感度調整制御が搭載されており、細かな塩素濃度管理が可能である。濃度制御範囲は、0～2ppm（表示は3.09まで）であり、精度は±5%FSとなっている。測定可能水質は、上水・井戸水・温泉水で、pH6～9、水温45℃まで対応できる為、幅広い水質に採用可能である（事前に井戸水・温泉水はテスト



写真2 濃度測定コントロール部 (CS-05)

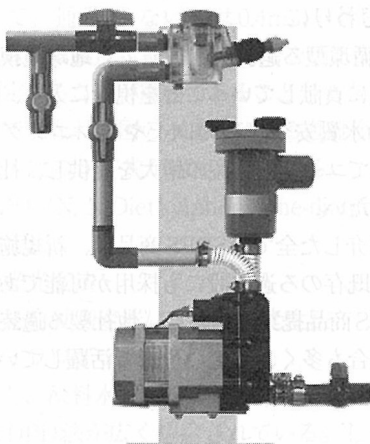


写真3 遊離残留塩素濃度センシング部分

を要す)。また、高濃度殺菌機能により、確実な衛生管理が可能で安全・安心なお風呂を提供できる。さらに、RS485通信による外部への通信機能を設けており、他社PLCとの通信を可能とし、遠隔操作や監視が可能である。そして、厚生労働省告示健衛発第95号（平成13年9月11日）の指針にある、毎日の濃度管理記録（3年以上の保管義務）もデータログによる自動保存が可能となる。

2-4 入浴者感知式ポンプ運転制御エコシステム

ろ過ポンプ電力制御には、入浴者感知式運転制御エコシステムを採用することにより、電力消費効率率化を実現、ポンプ電力の大幅削減を可能としている。特長としては、水質のセンシングによる、入浴・遊泳者負荷の自動感知を行い、人数の変動に対応したポンプの回転数及び電力量をインバータにて調整していく。それにより、深夜の入浴者減少時間等はもちろんのこと、営業時間中での流量・電力制御も可能となる。このシステムにより、ポンプ消費電力を50%以上削減することができ、1日の稼働24時間、100%運転（入浴者ピーク）を6時間、40%省エネ運転（深夜・入浴者減少）を18時間で、5.5kWポンプとして試算すると最大で削減率58%、14（円/kWh）で年間約44万円の電力コストを削減できる。

2-5 フィードフォワードシステム

超音波ジャット・ジャグジポンプの電力制御には、フィードフォワードシステムを採用することにより、ポンプ電力の大幅削減を可能としている。

特長としては、直接的な人感センシングによる利用者の有無変動に対応したポンプの運転を行っていく。それにより、連続運転から必要時運転にできることにより、電力を必要最低量にすることができる。

このシステムにより、ポンプ消費電力を50%以上削減することができ、1日の稼働24時間に対し、必要時運転での合計稼働時間12時間とすれば、5.5kWポンプとして試算すると最大で削減率50%、14（円/kWh）で年間約38万円の電力コストを削減できる。

2-6 自動逆洗浄機能付ヘアキャッチャ

ヘアキャッチャは、自動逆洗浄機能付ヘアキャッチャを採用しており、厚生労働省告示第264号（平成15年7月25日）の指針に沿った、毎日の清掃を自動で確実にを行うことが可能となる。システムとしては、水流渦力の原理により、ゴミ自身を球のように収束させていき、逆洗浄時に排出させる。さらに、逆洗時、自動で高濃度塩素滅菌を行い、レジオネラ属菌対策と人件費の大幅削減を行うことが可能で、自動逆洗によ

り、毎日行っていた、15分の手間(300円(20円/分))が月1回となり1台で年間約10万円の人件費が削減できる。

2-7 循環濁質除去装置

ろ過逆洗浄排水量の90%以上を削減するために、循環濁質除去装置の追加も可能である。システムとしては、排出されたろ過材洗浄排水を瞬時に高性能フィルターでろ過を行い、そのまま集毛器の前に戻す。その流れをろ過材洗浄中の時間に連続的に繰り返すことにより、1滴も排水することなく、洗浄を行い、最後に循環させた再生水を利用して、フィルターに溜まった濁質を一気に排水する。また、逆洗浄工程時、ろ過材・配管に高濃度滅菌消毒を可能としている。この高濃度塩素滅菌装置は循環内の塩素濃度を5.0ppm以上に上昇させてろ過材洗浄時に消毒・滅菌を行う。それにより、レジオネラ属菌群や大腸菌対策に貢献し、安全なお風呂・プールを提供することができる。ろ過装置(48t/h)で年間約91万円の熱・水コストを削減することが可能である。



写真4 循環濁質除去装置

平成18年8月 神奈川工業技術開発大賞「地域環境技術賞受賞」
平成16年6月 「かわさきものづくりブランド」受賞

3. 採用効果実績例

施設種類：愛知県 大型プール施設 2008年設置

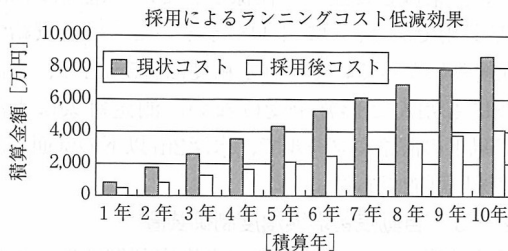
3-1 採用SBES製品

- フィードフォワードシステム 35系統
- 入浴者感知式運転制御エコシステム 7系統
- 自動残留塩素濃度制御システム 7系統

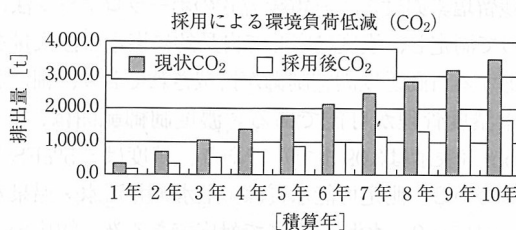
3-2 採用による効果

- 塩素の安全管理の向上(データ自動ログ)
- 年間電力量削減量 327,223kWh
- 年間削減電力コスト(第1図参照) 4,581,122円

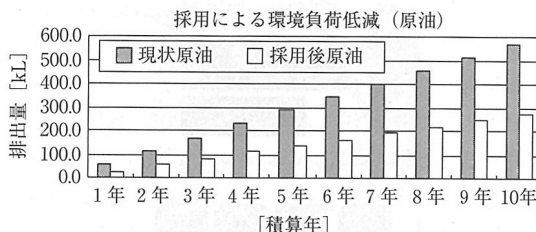
- 年間CO₂発生削減量(第2図参照) 183t
- 年間原油消費削減量(第3図参照) 30kL



第1図 10年間の積算コスト比較



第2図 10年間のCO₂発生量比較



第3図 10年間の原油消費量比較

4. おわりに

SBES循環型ろ過装置を通じて、地球規模での環境負荷低減に貢献していくことを視野に入れ、温浴・遊泳施設の水質安全管理の向上やランニングコスト低減、そしてユーザー利益の増大を提供し、社会に貢献していきたい。

今回紹介した全てのSBES商品は、新規施設ばかりでなく、既存のろ過施設にも採用が可能である。そして、SBES商品提案実績では、他社製ろ過装置に採用された場合も多く、幅広い分野で活躍している。

(筆者紹介はp.91参照)