

大規模下水処理場向け紫外線消毒装置UVシグナ

はじめに

紫外線消毒は、処理水に紫外線を照射することで、水中に残留する微生物の核酸を損傷し、増殖能力および感染能力を無くすことによる消毒技術です。残留性がなく、消毒副生成物が発生しない、環境にやさしい消毒方法です。

近年紫外線消毒装置は、高出力・高効率・長寿命ランプの開発や下水処理水の効率的な消毒に適した改良により、小型化・省エネルギー化・低コスト化が進みました。このため、小規模から大規模下水処理場まで幅広く適用が可能で、且つ維持管理も容易で従来に比べ安価な技術となりました。

紫外線消毒技術の効果

紫外線消毒は、ランプ点灯に電力を消費するため一般にCO₂排出量が高い消毒方法との印象があります。しかし、装置の技術革新が進み、省エネルギー化とUVランプ設置本数の低減が進んだことなどから、紫外線消毒は塩素消毒と比較し、運転時のCO₂排出量が約2割少ないという試算結果が得られました(図-1参照)。

紫外線消毒は塩素と異なり残留性がなく、トリハロメタンなどの消毒副生成物が発生しないという点からも環境負荷の少ない消毒方法と言えます。

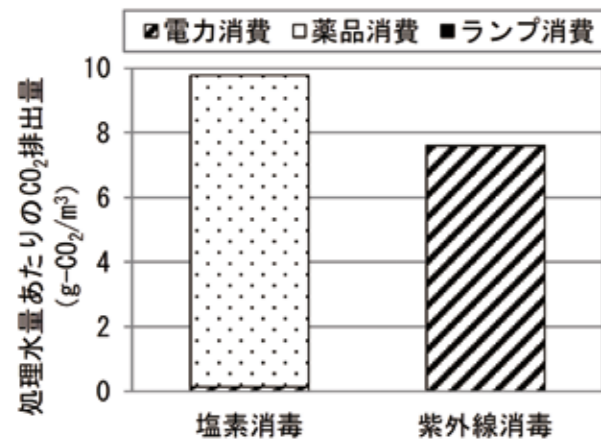


図-1 CO₂排出量の比較(当社試算)

また、水生生物・水辺環境に影響を及ぼす恐れのある病原性微生物(クリプトスポリジウム等)の不活化にも効果があり、放流先での再利用にも適していると考えられます。さらに過酸化水素等と組み合わせた促進酸化法により化学物質(医薬品、農薬、内分泌攪乱物質等)の除去も可能であることが分かっており、水系水質リスクの低減を図れる技術です。

UVシグナの構成

当社は2014年に、大規模下水処理場向けに特化した紫外線消毒装置(装置名:UVシグナ)を導入・開発しました。以下にUVシグナの構成等について紹介します。

UVシグナの構成を図-2に示します。

UVランプユニットを水路に設置し、処理水を通過させます。ランプを水流に対して斜めに設置する構造とし、低圧高出力ランプに適した紫外線照射を実現、大処理量への適用を可能としました。また、洗浄用薬液を充填したワイパーを常備しており(薬液/機械式自動洗浄機能)、ランプ保護管に付着したSSと無機スケールを同時に除去します。

UVランプユニットの下流には、越流堰または自動水位調整ゲートを設置し、流入水量の増減に対し適切な水位を維持することで、消毒性能と維持管理者の安全性を確保します。

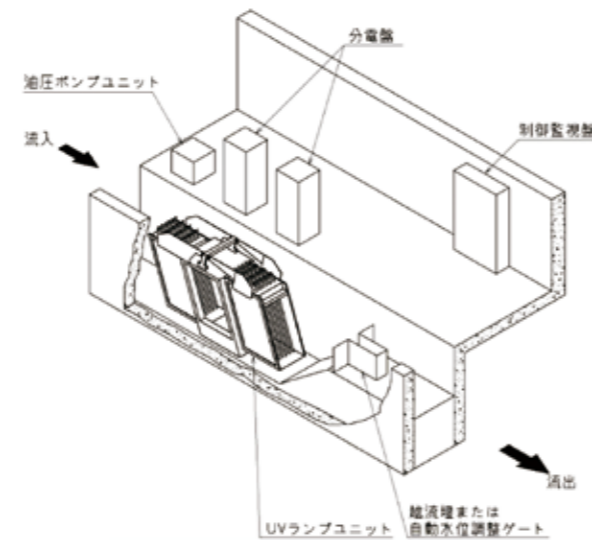


図-2 UVシグナの構成

水路外の維持管理スペースには、制御監視盤、分電盤、ワイパー駆動用の油圧ポンプユニットを設置します。UVシグナは屋内外それぞれの水路設置が可能です。

UVシグナの特長

①省スペース

1kW低圧高出力ランプの採用により、ランプ本数が約4分の1(当社比)となり省スペースになります。大規模下水処理場や様々な形状の既設塩素混和池などへの適用も可能となります。

②省エネルギー

薬液/機械式自動洗浄機能により、ランプ保護管を常にきれいな状態に保てるため、照射の無駄を抑えます。また、流量や水質に合わせてランプ出力を30~100%の範囲で自動調整することで適正な照射量を維持します。

③容易な維持管理

ランプ本数が少なく、設置水路上部から1本ずつ

ランプ交換が可能です。また薬液/機械式自動洗浄機能により、ランプ保護管の定期的な清掃作業が不要です。

合流改善に対する紫外線消毒の評価

当社は平成14年度~平成16年度の3年間、SPIRIT21「合流式下水道の改善に関する技術開発」を東京都葛西水再生センターで実施しました。雨天時の下水処理場からの簡易処理水の大腸菌群数を短時間で3,000個/cm³以下とし、下流側水域に影響を与えない技術として評価を受けました。

おわりに

UVシグナは、省スペース、省エネルギー、低管理コストで大規模下水処理場へのUV適用を可能にした装置です。塩素消毒からの更新、合流式下水道の簡易処理水や下水再利用水の消毒にも適用が可能で、安全で安心な水環境の構築に寄与します。



図-3 設置イメージ図