

# 光学式溶存酸素計における メンテナンス負荷低減について

JFEアドバンテック株式会社 ○安久 伸助、笹田 佳彦

## 1. はじめに

下水処理施設での溶存酸素測定は、水処理工程における曝気風量制御において重要な指標とされている。近年は定期的な電解液の交換が不要であり、流速が無くても測定が可能、校正が簡易などのメンテナンス性の良さから従来の隔膜式溶存酸素計から光学式溶存酸素計（以下、光学式DO計）へ更新される傾向であり、運用実績も増えてきている。当社では消耗品である検出膜も含めた光学式DO計の国内自社生産を確立しているが、この光学式DO計による測定値の安定性向上に関して、曝気槽にて実証試験し、簡単な構造と仕組みで、汚泥付着の影響を低減する新たな洗浄機構を開発したので、その成果について報告する。

## 2. 光学式DO計における洗浄装置

光学式DO計は検出器を汚水に直接接触させ溶存酸素濃度を測定するため、計測を続けると写真1のように検出部に汚泥や生物膜が付着（固着）し、測定対象となる汚水との接触が遮断される。さらに付着した汚泥や生物膜内で酸素が消費された場合に、測定値は低下し測定異常となる。この付着物を除去するには定期的に検出器を上げ、人の手による検出部の清掃が必要となる。この、清掃作業負荷を低減し安定した測定を維持するための自動洗浄装置には一般的なものとして、水洗浄やエア洗浄機構がある。

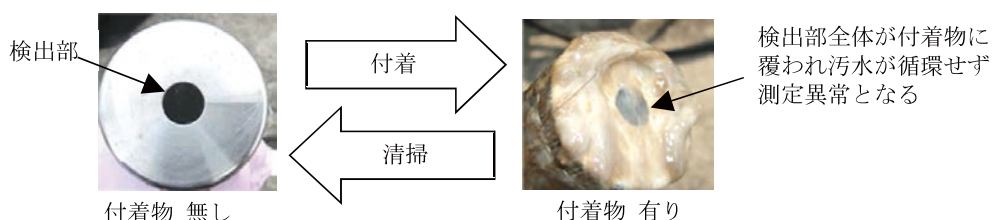


写真-1 DO計 下水処理場における汚泥付着状態

今回、施設への追加設備が不要であること、大幅な改造や複雑な改造を必要としないことを念頭に洗浄機構の基本構造をエア洗浄機構として検討を行った。基本構造はエア洗浄機構とほぼ同じであるが、測定対象である汚水を洗浄水として利用し、昇圧吐出することで水洗浄と同等またはそれ以上の洗浄力を得る気液混合型の洗浄機構を考案した。エア洗浄機構からの改良箇所は、汚水を蓄えるタンク装置と汚水の取込みを促進（昇圧されたタンク内圧を減圧）するタンク調整弁の追加である。（図-1を参照）

洗浄動作は、次の①～⑤を繰り返す。①水頭圧によって自然に吐出口からタンク内に汚水が入り貯留する。②エアポンプからタンク装置へ圧縮空気を送る。③タンク装置内に貯留された汚水を洗浄水として検出部へ吐出する。④汚水を吐出後、圧縮空気でも洗浄する。⑤エアポンプ停止後、タンク調整弁を自動で操作してタンク装置内の圧力を大気圧まで開放する。

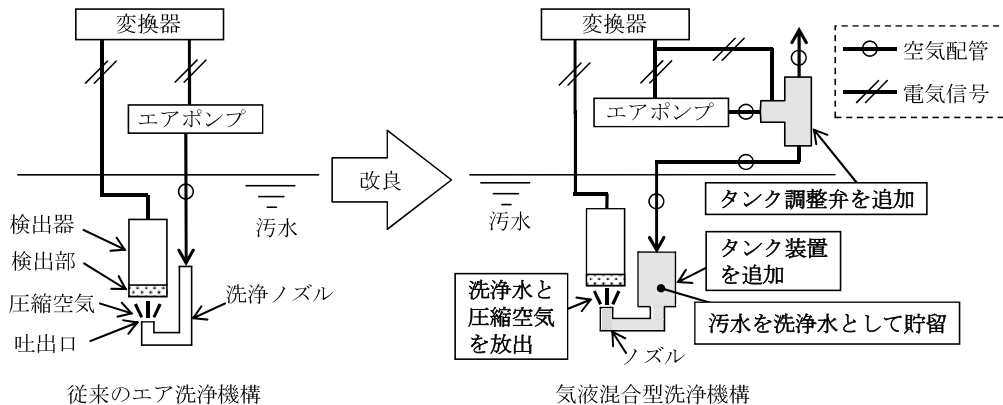


図-1 洗浄装置の概略図

3. 試験概要

今回、検証した光学式DO計と設置構造は写真-2、3に示す。特に汚泥付着が激しく改善が必要だった浄化センターの曝気槽に検出器を浸漬設置し、実運用状態で長期連続測定を行い検証した。今回の試験においては、自動洗浄効果の比較のため、標準的なエア洗浄機構を用いた場合と今回考案した気液混合型洗浄機構を用いた洗浄機構での汚泥付着状況と測定値の変化で比較した。

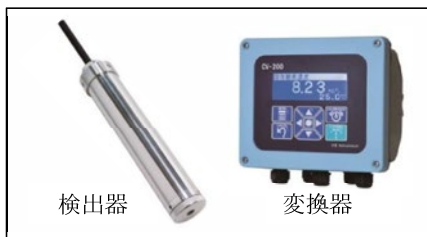


写真-2 OD-10型光学式DO計

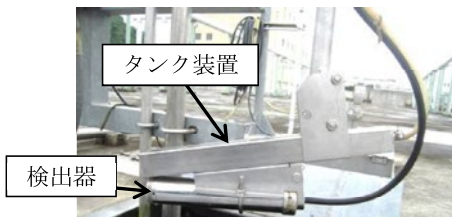


写真-3 検出器の設置状況 (気液混合型)

4. 試験結果および考察

4.1 エア洗浄による試験

標準的なエア洗浄機構を用いて測定した結果を図-2に示す。約14日で測定値の低下傾向が発生し約18日で測定値がゼロ付近に低下した。経過日数21日に外観確認した検出部の状態を写真-4に示す。検出器および検出部全体に生物膜のようなゲル状の汚泥が付着していた。この汚泥を手作業で清掃し、測定を続けると測定値は上昇したため、測定値低下の原因は汚れの付着によるものと判断した。

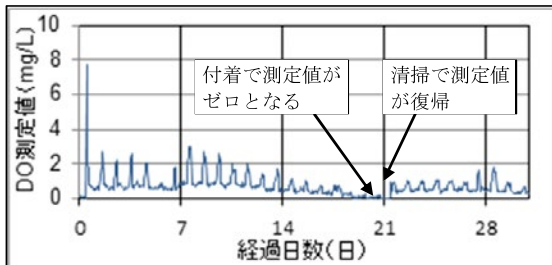


図-2 標準的なエア洗浄機構を用いた場合のDO測定値



写真-4 検出部の付着状況

## 4. 2 気液混合型洗浄による試験

気液混合型洗浄機構を用いて測定した結果を図-3、写真-5に示す。14日経過しても測定値の低下は無く、継続して設置すると約2ヶ月間安定して測定できることが確認できた。このことより、短時間で付着影響のある環境において気液混合型洗浄機構を用いた洗浄機構を使用することで自動洗浄力が向上し、手作業による検出部の清掃周期を延長することができると思われる。

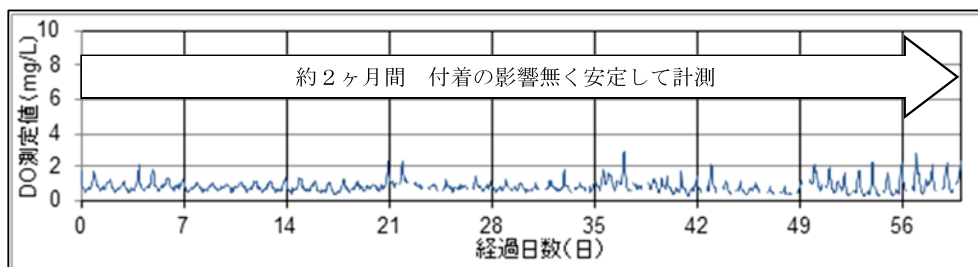


図-3 気液混合型洗浄機構を用いた場合のDO測定値



写真-5 検出部の付着状況(約45日経過後)

## 5. まとめ

浄化センターの曝気槽にて気液混合型の洗浄機構を用いた光学式DO計の実証試験を行い、汚泥付着の影響、長期安定測定を確認した。その結果、標準的なエア洗浄機構を用いた場合には約14日程度で汚泥付着の影響がある設置箇所でも、約2ヶ月間、手作業による清掃作業無くとも汚泥付着の影響を受けず連続測定できることを確認できた。なお今回使用した洗浄構造は、エア洗浄とほぼ同じであるが測定対象である汚水を洗浄水として一時的に貯留し、エアポンプにて昇圧吐出して洗浄する。このため、汚水中における洗浄部品は非常に簡単な構造とすることが可能で、交換部品を必要とせず、洗浄水の供給も不要である。また、検出部を汚水に直接接触させ溶存酸素濃度を測定する機器の特性上、洗浄水の供給は常に可能であり施設環境の影響を受け難い。なおタンク装置の形状や容量またはエアポンプの仕様を変えることで洗浄力の強弱の調整も可能である。

問い合わせ先: J F Eアドバンテック株式会社 水環境事業部 兵庫県西宮市高畑町3-48 TEL0798-66-1502