

〈ノート〉

小型浄化槽水質の簡易型 BOD センサを用いた遠隔管理システムの構築

仁木 圭三¹⁾, 木曾 祥秋²⁾, 志子田 淳³⁾, 熊谷 大輔³⁾, 藤後 達也⁴⁾¹⁾豊橋技術科学大学大学院環境・生命工学専攻 (〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1 E-mail: niki@zero.eco.tut.ac.jp)²⁾豊橋技術科学大学 エコロジー工学系 (〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1 E-mail: kiso@eco.tut.ac.jp)³⁾社宮城県生活環境事業協会 (〒983-0035 仙台市宮城野区日の出町2丁目5-15 E-mail: kensabu@m-seikatsukankyo.or.jp)⁴⁾オプテックス株式会社 環境事業部 (〒520-0101 滋賀県大津市雄琴5-8-12 E-mail: t-tohgo@optex.co.jp)

概要

小型浄化槽の保守・点検は数ヶ月に1回の頻度で行われているため、点検・調整に必要な情報の不足と異常発生時における対応の遅れを解消することが課題となっている。本研究では、小型浄化槽の保守・点検の効率化と処理機能の向上を図ることを目標とし、次世代の小型浄化槽保守・点検システムとして、自動的に遠隔から処理機能を確認できる透過光式濁度計とそのデータの評価システムを開発することにより、計測データの遠隔管理による活用手法について検討した。その結果、この濁度センサによって浄化槽処理水 BOD の評価が可能であり、連続的な計測により浄化槽の処理機能の評価に活用できることが示された。小型浄化槽5施設と保守・点検関係者を結ぶ遠隔水質計測システムを設置し、実用可能性について検討した結果、浄化槽の処理水質、環境負荷低減状況及び処理機能の把握と機能不調時における緊急対応及び適正な点検・調整が可能であることが示された。

キーワード：小型浄化槽、遠隔水質計測、濁度、BOD、処理機能評価

原稿受付 2008.6.6 原稿受理 2008.11.8

EICA: 13(4) 52-58

1. はじめに

生活排水処理は、下水道などのように集合処理を行う施設から、建築物ごとに設置される分散型の小型浄化槽に至るまで地域条件に適したシステムにより処理されている。小型浄化槽は恒久的な生活排水処理施設として位置づけられ、市町村が設置及び管理する浄化槽整備事業が進められている。大規模な下水処理施設では常駐管理が行われ、処理水質は常時モニターされている¹⁻⁴⁾。一方、小型浄化槽は下水道の処理施設と同等の性能で BOD (一部のものはこれに加え COD, SS, T-N, T-P) の除去を目的に設計されているが、保守・点検は3ないし4ヶ月に1回の頻度で行われるのが通例で、付属機器には故障時のバックアップ機能がない。そのため、異常の検知とその対応に遅れが生じること及び機器の調整等に必要な情報が不足するといった課題がある。

浄化槽の保守・点検では、処理水 BOD を透視度から推測している⁵⁾。透視度の計測は簡便であるが、照度の影響や計測者に起因する誤差が生じやすいことに加え、保守・点検時の状況しか把握できないといった課題がある。このようにその結果を一括管理できるシステムを構築することにより、処理機能の変化で把握できるため、迅速な対応が可能となる。その結果として、保守点検作業の効率化と、処理機

能の安定化ひいては水質環境保全効果の向上が期待できる。

本研究では、上述の目標に対して浄化槽システムに適合した簡易な水質センサを開発し、計測結果を遠隔地に送信して一括管理を行うシステムの構築を目的とした。

浄化槽の処理機能の評価するためには処理水 BOD 評価が第一義的に重要であると考えられる。しかし、有機汚濁物質濃度計⁶⁻⁹⁾の COD 計 (350 万円以上)、BOD 計 (300 万円以上)、UV 計 (170 万円以上) は高価であり、前の2者は装置も大きく、小型浄化槽の計測システム¹⁰⁾として導入可能とはいえない。したがって、耐久性に優れ、メンテナンスが容易な水質センサの開発が必要である^{12,13)}。市販の計測器のうち、機器の構成が単純で比較的安価な部品から構成でき、数万円の価格で製造が可能な透過光式濁度センサに着目した。小型浄化槽処理水の計測に特化して設計したセンサを開発できれば維持管理支援システムとして有用性が高いと考えられる。

浄化槽の処理機能の評価のための水質項目としては BOD が望ましいと考えられることから、濁度センサの SS の粒子径による指示特性^{7,11)}と浄化槽処理水のセンサ計測値の処理水 BOD との対応性について検討した。

このセンサを小型浄化槽5施設に設置し、その連続

計測データを維持管理関係者に送信する遠隔管理システムを試行することにより、処理水 BOD の評価とその結果を活用した保守・点検の効率化について検討した。

2. 実験方法

2.1 センサの基本構造

センサは Fig. 1 に示すように近赤外 LED 発光素子（発光波長域 800~900 nm, ピーク波長 860 nm）の投光素子部と受光素子部との間の光軸に検水を通水し、その両側にレンズを設けるとともに、投光素子側に光源の劣化による補正を目的とした基準光受光素子を設けた。計測装置は消毒槽流入部においてセンサ全体を検水に浸漬させる構造とした。

また、長期間安定した計測ができるよう、レンズをワイパーで洗浄する装置を設けた。ワイパーは1本で光源側及び受光側のレンズが同時にふき取れる構造とし、連続計測時には、1時間ごとに作動させた。

2.1 SS の粒径の影響

浄化槽処理水中の主たる濁質成分は、沈殿槽から流出する活性汚泥であるため、活性汚泥の粒子がセンサの応答に及ぼす影響を検討した。

浄化槽から採取した活性汚泥を標準ふるいを用いて、それぞれ粒径 75 μm 未満, 75~106 μm, 106 μm 以上の3段階に分類し、それぞれを蒸留水で 1~100 mg/L に希釈したものを試料とした。攪拌しながら試料の濁度を光芒の直径 10 mm のセンサ（オプテックス社製 TS-200：濁度 0~200 mg/L, 表示分解能 0.1 mg/L, 5 秒間平均値を計測値として出力）を用いて計測し、SS を下水試験方法により測定した。

2.2 BOD との相関

小型浄化槽に適用するためには、できる限り小型のセンサが必要であるため、光芒の直径 5 mm の濁度計として開発された濁度計 TC-500（測定範囲 0~500 度, 表示分解能 1 度）を用いて BOD との相

関について検討した。ホルマジン溶液でセンサを校正し、5 秒間平均値を計測値として出力するようにした。このセンサを戸建住宅に設置された性能評価型小型浄化槽（5 施設：7 人槽）の消毒槽流入部に設置し、これを処理水質として計測した。

また、1 週間に 1 回（3 ヶ月間）スポット採水し、BOD, ATU-BOD 及び D-BOD を測定し、センサによる計測データと比較した。なお、BOD, ATU-BOD 及び D-BOD は工場排水試験方法・JIS K0102 で測定した。

2.3 遠隔モニタリングシステムの構築

浄化槽市町村整備推進事業を実施している S 市の協力により、センサを性能評価型小型浄化槽（5 施設：7 人槽）の消毒槽流入部に設置し、処理水の水質を 1 時間ごとに計測した。センサにデータ送信機能を有するデータロガー（日油技研工業（株）：e-Monitor）に接続して、計測データを蓄積するとともに、毎週月曜日午前 9 時にシステム管理者へ携帯電話回線を通じて送信した。

その結果は、システム管理者から電子メールで指定検査機関及び行政の浄化槽担当者にも送信した。情報の流れを Fig. 2 に示す。なお、センサ計測値から BOD に相当する校正式を求めておき、BOD として出力した。浄化槽に点検・調整の必要が認められた場合には、担当の浄化槽管理士に状況説明と保守・点検内容について報告し、必要な保守作業を行った。

また、1 週間に 1 回、採水して BOD を測定し、計測精度を評価した。

3. 結果及び考察

3.1 SS の粒径の影響

透過光式の濁度センサの応答は、光軸方向の総投影面積に依存し、濁度濃度だけでなく、濁度の粒径及び形状にも影響を受ける¹⁾。活性汚泥は、多様な粒径からなるフロックであることから分級した活性汚泥

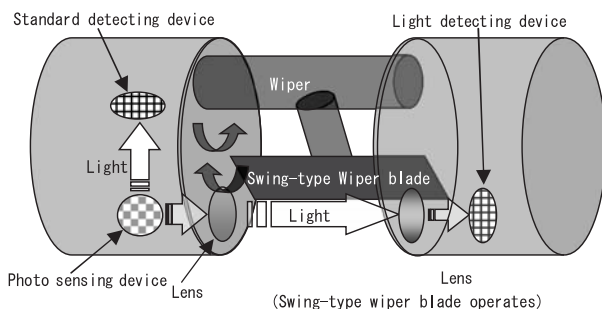


Fig. 1 Systematic diagram

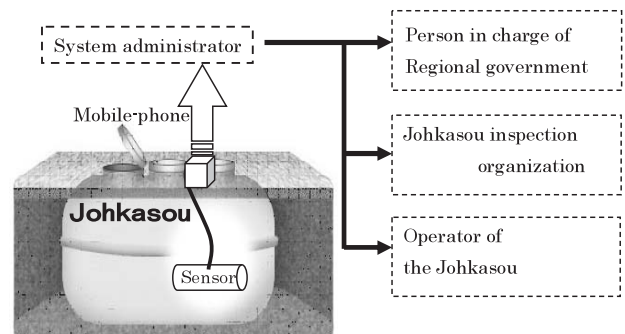


Fig. 2 Network system

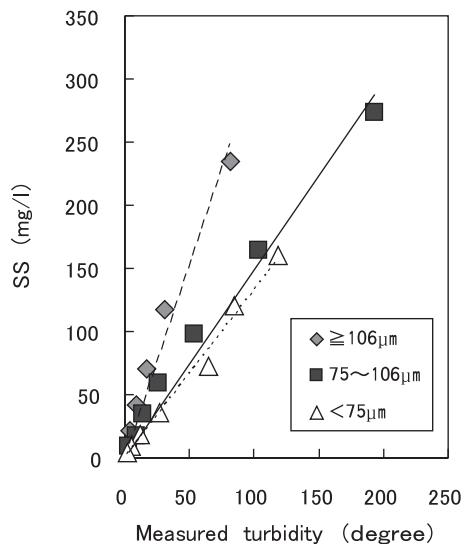


Fig. 3 Effects of particle size of activated sludge on turbidity

を用いて粒径の影響について検討を行った。粒径 75 μm 未満, 75~106 μm , 106 μm 以上に分級した活性汚泥の SS と濁度センサで計測した濁度の関係を Fig.3 に示す。

いずれの粒径においても高い相関係数を示したが, SS に比較して濁度は低い値を示した。粒径 106 μm 以下では SS に対する濁度指示値の比は 0.75~0.67 であったが粒径 106 μm 以上では 0.33 と顕著に低い指示値となった。球形の粒子体積は粒径の 3 乗に比例し, 粒子の投影面積は粒径の 2 乗に比例する。したがって, 濁質が密度一定の球形粒子である場合, 同一質量の濁度の粒径が, n 倍になると投影面積は 1/n 倍となる。Fig. 3 に示した結果は, このような影響に加え, 粒度分布, 粒子密度, 粒子形状の影響によるものと考えられる。

小型浄化槽では処理機能が低下した場合, 処理水中に微細粒子の濁質が多くなるが, 濁度センサは微細粒子に対して相対的に感度が高いため浄化槽処理機能の低下を容易に検知することができるものと考えられる。

3.2 処理水 BOD の特性

浄化槽の処理性能は BOD によって評価されており, センサによる BOD 評価の可能性について検討を行った。BOD には, 溶解性 BOD (D-BOD) と懸濁性 BOD (P-BOD) の他に, 硝化細菌の作用に起因する N-BOD が含まれる。センサを設置した浄化槽処理水の BOD の特性をこれら成分に着目して検討を行った。BOD と P-BOD の関係を Fig. 4 に, BOD 成分間の相関係数を Table 1 に示す。なお, P-BOD 及び N-BOD は次式から求めた。

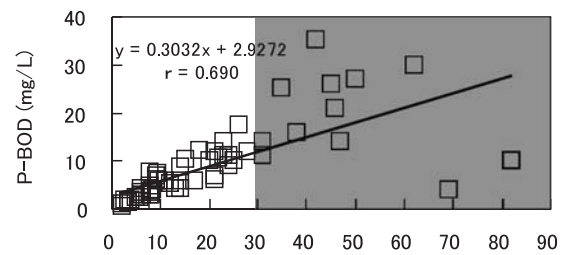


Fig. 4 Relationship between BOD and P-BOD

Table 1 Correlation matrix of BODs (n=56)

	BOD	P-BOD	D-BOD	N-BOD
BOD		0.690 (0.877)	0.923 (0.926)	0.526 (0.307)
P-BOD			0.376 (0.708)	0.005 (0.007)
D-BOD				0.592 (0.198)
N-BOD				

※(): Correlation functions for the data of BOD ≤ 30 mg/L (n=44)

$$\text{N-BOD} = \text{BOD} - \text{ATU-BOD}$$

$$\text{P-BOD} = \text{ATU-BOD} - \text{D-BOD}$$

N-BOD は 56 試料のうち 4 試料が 6~10 mg/L を示したが, 他の 52 試料は平均 1 mg/L (最高値 4 mg/L) と BOD に対する寄与が低かったため, 各 BOD 成分に対する相関が低かったものと考えられた。

BOD と最も相関が高かったのは D-BOD で, その相関係数は 0.923 であった。一方, BOD と P-BOD の相関は比較的低いものであった。ここで, BOD の最大値は 82.0 mg/L であり, 処理機能が低下した状況も含まれていることが指摘できる。浄化槽は処理水 BOD が 20 mg/L 以下と設計されており, 処理水 BOD が 30 mg/L 以下であれば処理機能が概ね適正と考えられる。BOD ≤ 30 mg/L の範囲における各 BOD の相関係数を検討し, その結果を Table 1 の()内に示す。

44 試料は BOD が 30 mg/L 以下であり, BOD と D-BOD の相関係数に変化は見られなかったが, BOD と P-BOD の相関係数は 0.877 と高いことが認められた。Fig. 4 に示すように, 処理水 BOD が高い場合には P-BOD のばらつきが著しく高い。BOD ≤ 30 mg/L の場合, P-BOD/BOD 比の標準偏差は 15.7% であったのに対し, BOD > 30 mg/L の場合では 22.3% と高かった。設計値よりも異常に高い流入汚濁負荷である場合などでは, 処理水の D-BOD の増加が考えられるが, 通常の使用状態にある浄化槽では, 懸濁物質に着目することにより BOD ≤ 30 mg/L の範囲において BOD をモニターできる可能性が示され

た。

3.3 センサ計測値と処理水 BOD の相関

センサの計測値（濁度）と BOD, D-BOD 及び P-BOD の関係を **Fig. 5** に示す。図中には、すべてのデータに対する回帰式と、 $BOD \leq 30 \text{ mg/L}$ の範囲に対する回帰式を示す。センサの計測値は BOD 及び P-BOD と同程度の高い相関係数を示した。この場合も BOD が高い場合には、センサの計測値とのばらつきが大きいことが認められた。センサ計測値 (Y) に対する P-BOD と D-BOD の影響を検討するために、これらを従属変数として重回帰分析を行った結果、次の重回帰式がえられ、重相関係数は 0.941 であった。

$$Y = 2.80(P\text{-BOD}) + 0.53(D\text{-BOD}) - 4.99$$

P-BOD の寄与が大きいことが示された。

Fig. 5 中「▲」で示した試料では、処理水に D-BOD が多く残存していることが指摘でき、逆に図中「■」で示した試料の場合は、D-BOD が相対的に低いことが原因と考えられる。また、「●」で示した試料では、D-BOD と P-BOD がともに低く、処理水中

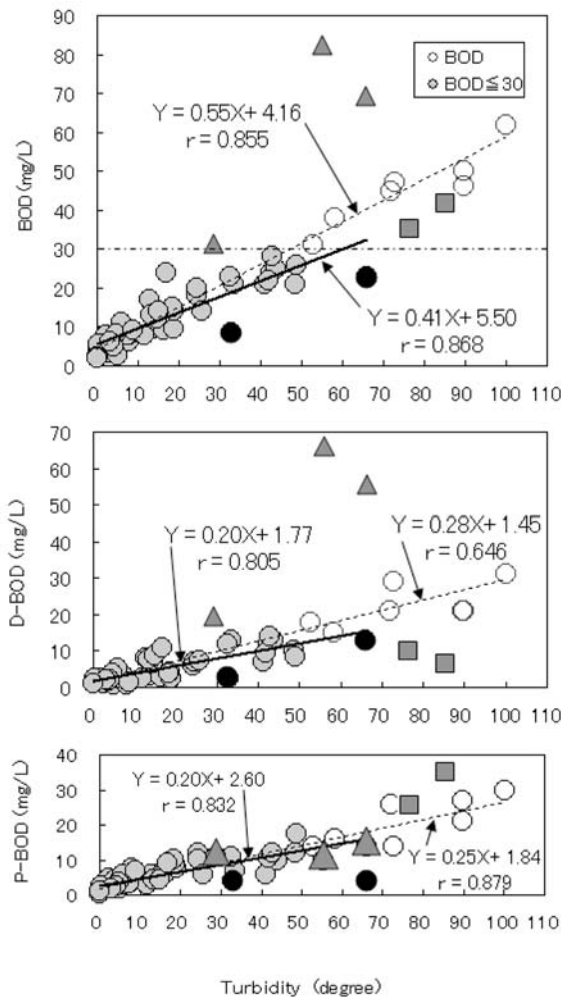


Fig. 5 Relationships between turbidity and BODs (5 facilities)

Table 2 Relationships between turbidity and BODs

		Slope	Y-intercept	correlation coefficient
BOD	All Data	0.55	4.16	0.859
	$BOD \leq 30 \text{ mg/L sample}$	0.41	5.50	0.868
D-BOD	All Data	0.28	1.45	0.646
	$BOD \leq 30 \text{ mg/L sample}$	0.20	1.77	0.805
P-BOD	All Data	0.25	1.84	0.879
	$BOD \leq 30 \text{ mg/L sample}$	0.20	2.60	0.832

に微細な SS の影響が示唆される。

全試料と $BOD \leq 30 \text{ mg/L}$ の試料における回帰分析結果を **Table 2** にまとめて示す。

小型浄化槽が本来の処理機能を維持している場合、すなわち処理水 BOD が低い場合では、**Table 1** に示したように D-BOD と P-BOD は相関する傾向にある。したがって、 $BOD \leq 30 \text{ mg/L}$ の範囲においてセンサによる BOD のモニターは有効性が高いと考えられる。また、この値を超える浄化槽は点検・調整等を必要とするものであり、必ずしも精度の高い測定値を必要とするものではない。

なお、ほとんどの小型浄化槽が住宅に設置されている。調査対象の小型浄化槽も、全て住宅に設置されたものであり、流入基質に著しい差異がなく、処理水に含まれる濁質に大きな差が生じなかったことが BOD とセンサ計測値に高い相関が得られた因子となっていたことも考えられる。したがって、生活排水と性状が大きくことなる建築物に設置された浄化槽処理水における検証も行うことが課題であると考えられる。

4. 遠隔モニタリングシステムの構築

4.1 システムの概要

浄化槽処理水の BOD を自動計測し、その結果を保守・点検担当者及び行政担当者が遠隔で確認することができれば、小型浄化槽についても常時監視の体制を構築することができる。性能評価型小型浄化槽 (5 施設：7 人槽) にセンサを設置し、処理水の計測結果をシステム管理者の PC に送信した。

計測結果は、システム管理者が事前に計測したセンサ計測値と BOD から作成した 5 施設の処理水に対するセンサ計測値の校正式 $[BOD(\text{mg/L}) = 0.31X - 0.1]$ (X : センサ計測値, $n=5$, $r=0.995$, 計測範囲 $0 \sim 32 \text{ mg/L}$; ただし 32 mg/L 以上は 32 mg/L で表示) を用い、BOD として示した。

行政担当者及び指定検査機関には、処理水 BOD の経時変化に加えて保守・点検の概要を容易に確認できるように、浄化槽の型式、処理対象人員、主な保守・点検事項及び処理機能の評価結果を一つの図に

組み入れ、それらも PC の画面上に表示できるようにした。

これらの結果は毎週月曜日に保守・点検の概要を行政担当者及び浄化槽の法定検査を行う指定検査機関に電子メールで伝達した。

4.2 保守・点検への活用

遠隔モニタリングシステムによって取得した5施設のデータを Fig. 6 に示す。これらの計測結果に基づいて行った各施設における保守・点検を以下にまとめる。

(1) 機能異常の検知とその対応〔施設 1〕

計測値のスケールオーバーが継続していたため、保守点検担当者にその情報を伝達し、速やかな対応を

依頼した。その結果、ワイパーのアームに水ワタ状のスライムが付着し、センサの光路を遮っていることが確認された。センサを洗浄した結果、正常なモニターが可能となり、処理機能に異常がないことが確認された。しかし、時間の経過に伴い処理水 BOD が僅かに上昇する傾向が確認され、近日中の点検が必要と判断された。センサによる常時監視が点検計画の適切な立案に有効であることが示された。

(2) 過負荷による機能障害の改善〔施設 2〕

処理水 BOD が高いレベルで推移していた。

浄化槽の使用状態から流入負荷が高いことが考えられたため、4月18日に嫌気ろ床槽第二室に散気管を設置し、接触ばっ気槽として運転した。3日を経過した後から、処理水 BOD が低下する傾向が確認され、

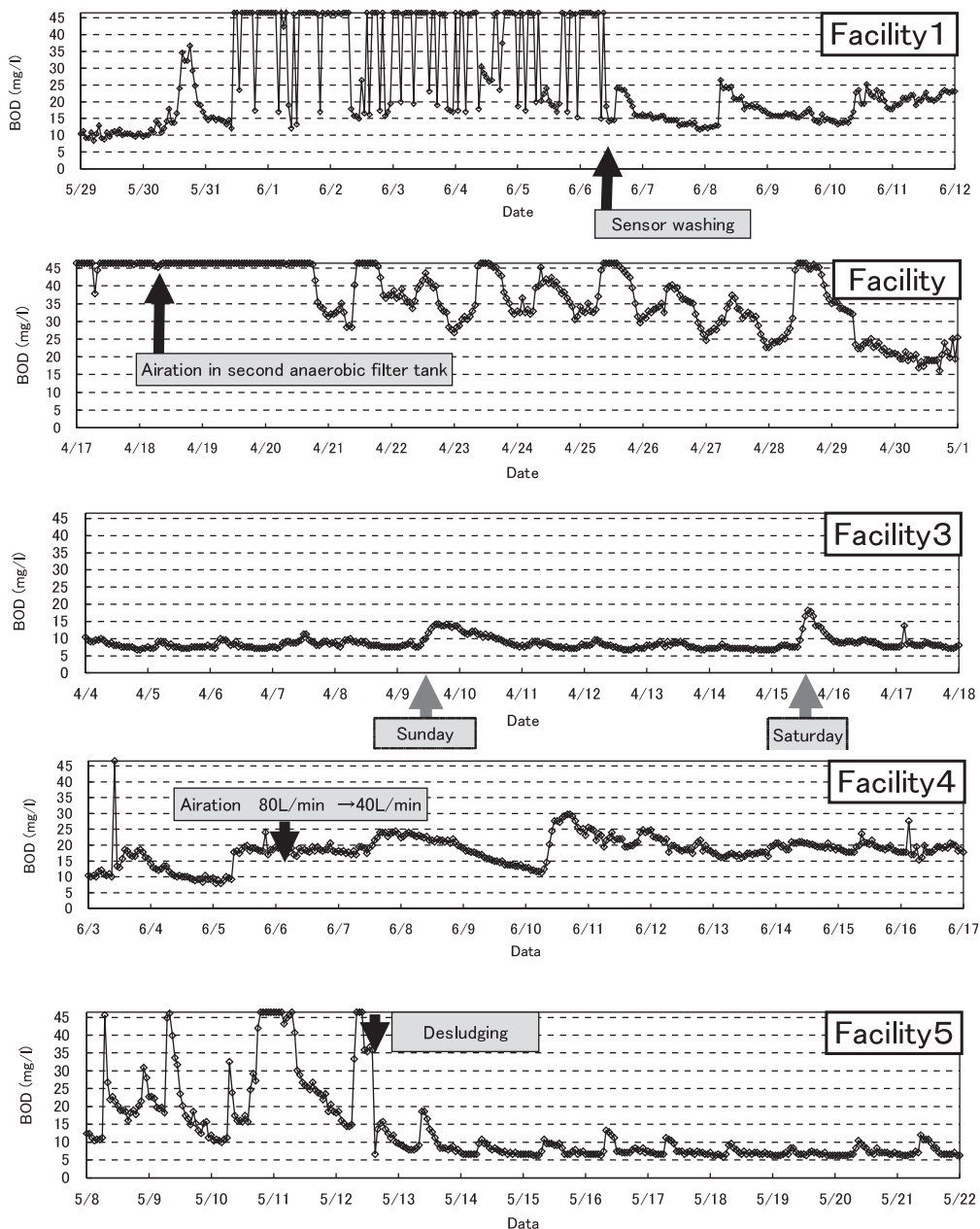


Fig. 6 Results of remote monitoring

10日程度で処理機能が回復したことが確認された。

点検・保守の適正度及びその効果の程度が遠隔から容易に確認できた。

(3) 処理特性の把握〔施設3〕

良好な処理水質を示していたが、休日ごとに処理水BODはわずかに上昇する特性があることが確認された。

流入汚水の状態やこのような処理機能の変化を保守・点検で確認することが困難な現状に比べ、処理機能変化を容易に把握できた。

(4) 省エネ運転の効果の確認〔施設4〕

良好な処理水質を示していたが、流入負荷が低いことから、生物反応槽のばっ気量を半減させ消費電力量を低減させた。それによっても、処理水BODは20 mg/Lを維持していたことを遠隔から確認できた。

付属設備の運転条件等を変更した後、その有効性が遠隔にて把握できるため、より信頼性の高い管理が可能となった。

(5) 清掃時期の判断と効果の確認〔施設5〕

処理水質が不安定になったこと及び処理水BODは20 mg/L以上となる場合が多くなったことが確認された。

現地確認の結果、センサに異常が認められず、汚泥の蓄積量が多いことから、5月12日に清掃（汚泥の搬出）を実施し、その後の処理水質は安定していることが確認された。

以上のことから、時系列データを浄化槽管理者が活用することで、必要に応じた対応が可能となり、信頼性の高い機能評価と保守・点検の効果の確認が可能であり、さらに保守・点検作業計画の立案に有効であることが示された。

近年、市町村が主体となり浄化槽の設置及び保守・点検を行う（市町村設置型）整備事業が展開されている。このような事業を行っている市町村の浄化槽担当者は、BODの時系列データに基づいて地域の水質保全の状況と処理機能の改善を要する施設を把握できることが望ましく、行政担当者への情報の伝達及び表示方法についても検討が必要といえる。

行政担当者が遠隔監視データを地域の浄化槽管理者に活用するためには、以下の①～④に示す機能を有する管理システムの構築が課題と考えられる。

- ① 浄化槽の型式、人槽及び設置場所等の基本的な情報項目（の選定）
- ② 保守点検の状況の確認（保守・点検記録のデータベース化と保守点検業者との情報の連携システムの構築）
- ③ 処理機能に異常を生じた施設の通報機能
- ④ 個々の浄化槽及び事業区域全体の処理水BODの平均値等の統計処理データの表示

浄化槽の処理機能を自動的に評価するとともに、保守・点検方法等を示すガイド機能や自動計測データと保守・点検結果のデータベースから処理機能等が評価できる人工知能を備えた管理支援システムが付加されれば、地域の浄化槽全体をさらに適切に管理できるものと考えられる。

5. 結 論

本研究では、小型浄化槽に適した透過光式センサの小型浄化槽処理水における計測特性について検討し、計測値とBODに高い相関が得られ、浄化槽処理水のBODを簡易に計測することが可能であることが明らかとなった。

センサを用いた小型浄化槽の遠隔管理システムを活用することにより、以下のような効果が得られた。

- ① 処理水のBODの予測
- ② 処理機能の変化・特徴の把握
- ③ 保守・点検の効果の確認

このセンサを用いた遠隔管理システムは、浄化槽の点検・調整において処理機能の変化の原因究明、保守・点検の計画及び実施の効率化及び設置整備事業の効果の確認を支援する技術として有用であると考えられる。

情報の表示は、その使用目的や水処理技術のレベルに応じたデータの解析と表示手法を確立する必要がある。とくに浄化槽市町村整備事業担当者に対しては、事業区域の全浄化槽の平均値、最大値及び最小値といった統計処理が自動的に行われるようなシステムの構築も今後の検討課題と考えられる。

参 考 文 献

- 1) 田中宏明, 安岡祐司: 下水道に用いられる水質センサ等の測定技術の動向, 水道協会誌, Vol. 37, No. 458, pp. 44-69 (2000)
- 2) 平岡政和: 水処理技術の新しい流れ, 計測と制御, 第33巻, 第8号, pp. 627-633 (1994)
- 3) 岩堀恵祐: エキスパートシステム概論, 環境技術, Vol. 29, No. 7, pp. 29-33 (2000)
- 4) 山川公一郎, 岩堀恵祐, 藤田正憲: 下水処理への活性汚泥法ファジィ機能診断, 環境技術, Vol. 29, No. 7, pp. 41-47 (2000)
- 5) 北尾高嶺ら: 『浄化槽の維持管理』下巻 (2007), 18
- 6) 大森英昭, 山本康次, 仁木圭三: 『平成13年度廃棄物処理等科学研究報告書合併処理浄化槽整備地域におけるITを用いた維持管理体制の確立に対する研究』, (財)日本環境整備教育センター (2002), 46-49
- 7) (財)日本環境整備教育センター: 平成8年度新機能付加型浄化槽等の維持管理手法の検討調査報告書, pp. 1-77 (1997)
- 8) (社)環境技術協会: 平成18年度環境省請負業務結果報告書 水質分析法検討調査, pp. 1-69 (2007)
- 9) (社)環境技術協会: 窒素・りん自動計測器による水質汚濁負荷量測定方法マニュアル (改訂版), pp. 1-163 (2007)
- 10) 矢部禎昭: 水の常時監視と測定法, 公害対策技術同友会, pp.

- 91-92 (1974)
- 11) 北尾高嶺, 石川宗孝, 木曾祥秋, 竺 文彦, 山本康次: 浄化槽の基礎知識, (財)日本環境整備教育センター, pp. 202-224 (1996)
- 12) 藤後達也, 田手 潔, 熊谷大輔, 小野寺君美: 第 18 回全国浄化槽技術研究会要旨集, (財)日本環境整備教育センター, pp. 104-108 (2004)
- 13) 熊谷大輔, 田手 潔, 小野寺君美, 藤後達也: 第 18 全国浄化槽技術研究会要旨集, (財)日本環境整備教育センター, pp. 43-49 (2004)
- 14) (社)日本下水道協会: 下水試験方法 (上巻), pp. 102-107 (1997)
- 15) (社)日本下水道協会: 下水試験方法 (上巻), pp. 94-101 (1997)
- 16) 中島文夫, 豊田環吉, 三村秀一: 用水と廃水の試験法, 工業用水技術懇和会, pp. 170-178 (1963)

Remote Monitoring System with Using an Optical BOD Sensor for Effluents Quality from Household Johkasous

Keizou Niki^{1)†}, Yoshiaki Kiso¹⁾, Atsushi Shikoda²⁾, Daisuke Kumagai²⁾ and Tatsuya Tohgo³⁾

¹⁾ Toyohashi University of Technology

²⁾ Miyagi Prefectural Authority for Living Environment

³⁾ OPTEX Co., Ltd

† Correspondence should be addressed to Keizou Niki :

(Toyohashi University of Technology E-mail : niki@zero.eco.tut.ac.jp)

Abstract

Maintenance of a household Johkasous is commonly conducted every 3 or 4 months, and therefore it is difficult to obtain sufficient information on the performance of the Johkasous simultaneously. Efficient maintenance of Johkasous is an important subject to keep proper performance of them. The objective of this study is to develop a basic system for remote monitoring and evaluation of the performance of household Johkasous. An optical sensor was employed to monitor biochemical oxygen demand (BOD) of the effluent, and the obtained data were transmitted to a PC at an office via a mobile phone. The optical sensor works as a turbid sensor but was also useful to monitor BOD. The optical sensors were set up at 5 household Johkasous to monitor the effluent qualities, and the data were collected in the PC and analyzed. When some trouble was found in a Johkasou on the basis of the data of the sensor, the result was informed to the operator of the Johkasou. As a result, rapid correspondence, such as adjustment and repair of the parts, was enabled for the troubled Johkasous. The results suggest that the system is a useful technology for maintenance of Johkasous to serve proper performance and to prevent the water environment.

Key Words : household johkasou, turbidity, BOD, treatment performance, remote sensing