

近江八幡市沖島のオキシデーションディッチ施設における パソコン通信を利用した監視システム

竺 文彦、* 後藤定樹**

* 龍谷大学理工学部、太田市瀬田大江町横谷1-5

** 日吉更生社、近江八幡市北の庄町908

概要

近江八幡市は滋賀県中部に位置し、その琵琶湖の沖合いに、面積 1.53 km^2 の沖島がある。琵琶湖の水質保全のために、昭和57年、この島に下水処理施設が建設された。処理方式としてオキシデーションディッチ法が採用されたが、稼働当初、いくつかの装置的なトラブルがあり、処理性能においても改良すべき点が認められた。これらに対処するため、定期的な点検や、トラブル発生時の点検が必要であったが、島へ行くには船を利用しなくてはならず、時間がかかることや夜間の対応がとれないことなど、さまざまな問題があった。そこで、現場での故障の発生や運転の状況のデータを、パソコン通信を利用して監視することとした。すなわち、現場の故障警報器・水質計測機のインターフェイスとして、無電圧接点入力、A/D変換入力基板をとりつけてデジタル信号とし、パソコン通信でデータのやりとりを行うようにした。

監視項目としては、各種の槽の水位レベルや警報、pH計・DO計、放流量、機械曝気装置の運転状況などである。プログラムはBASICを用い、グラフィック画面で監視できるようにした。

キーワード

オキシデーションディッチ、パソコン通信、監視システム、水位レベル、警報、pH計、DO計、グラフィック画面、硝化・脱窒

1. はじめに

琵琶湖は、その面積 670 km^2 、水量275億 t とされ、日本最大の湖であり、滋賀県のみならず、近畿圏の飲料水源として重要である。しかし、近年、富栄養化など水質汚濁の問題が社会的な問題となってきており、下水の処理などの対策が急がれている。近江八幡市の沖合いには、琵琶湖にある4つの島の1つ沖島があり、その面積は約 1.53 km^2 、およそ190戸、670人の人々が、漁業などを営んでいる。漁師など湖に接して生活をしている人が多いことから、水質の汚濁や保全に対する関心は強く、昭和57年に沖島に小規模の下水道が建設された。

処理方式はオキシデーションディッチ法であり、通常はタイマーなどによる無人の自動運転とされた。しかし、装置的なトラブルが発生した場合、管理者は船で島へ渡らなければならない、時間的、経済的に大きな

負担となった。そこで、発生したトラブルが緊急を要するものであるか、軽微なものであるかを把握したり、処理状況の現況を把握するために、パソコン通信を利用することとした。専用のテレメーターを利用することも可能であろうが、必要なときだけ電話回線を利用するパソコン通信の方が経済的である。

2. 処理施設の概要

建設された下水道の概要を、表-1に示し、計画処理水質を表-2に示す。

下水処理施設（近江八幡市沖島浄化センター）の処理方式は、縦軸ローター式のオキシデーションディッチ法であり、その形状は、水路幅2.5×長さ68.0×水深2.5mである。運転操作法はバッチ運転で、オキシデーションディッチ槽への原水流入・曝気・沈澱の後、可動堰による上澄水流出のサイクルを1日2回繰り返す。ただし、琵琶湖においては、富栄養化防止のために窒素、リンの処理が必要であるため、オキシデーションディッチの運転操作において、硝化、脱窒過程を組み込む操作を行うほか、リン処理として凝集沈澱液注入装置、砂ろ過装置、および、汚泥乾燥床などを有している。本処理施設のフローシートを図-1に示す。

表-1 下水道の概要

敷地面積	20.6	アール
計画処理面積	8.7	ハクタル
計画処理人口	940	人
排除方式	分流式	
処理水量（日最大）	210	m ³ /日
供用開始	昭和57年7月	

表-2 計画処理水質

項目	（mg/l）	
	流入	放流
BOD	235	20
SS	210	20
COD	120	20
T-N	40	20
T-P	4	0.5

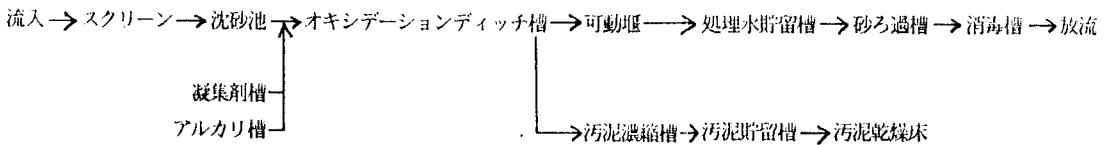


図-1 処理施設フローシート

3. システムの構成

沖島の処理施設と管理を行っている市内の管理室との間の通信は、モデムを用いた一般的なパソコン通信の手法を利用したが、処理施設側には、A/D変換のインターフェイスを組み込み、通信ソフトはBASICで自作した。¹⁾²⁾

3.1 通信ソフトのメニュー

通信ソフトのメニューとして、大きく2つの機能、すなわち、接続した時点における処理施設の現状を表示する機能と、1日のデータをまとめて表示する機能を組み込んだ。メニュー画面を図-2に示す。

沖の島浄化センター施設維持管理遠隔監視

- 1 現在の施設の水質及び機械等の状態を確認する。
- 2 一日の施設の水質及び機械等の状態を確認する。
- 3 毎時の施設の水質及び機械等の状態を確認する。
- 4 現在の施設の水質及び機械等の状態をプリンターに打ち出す。
- 5 一日の施設の水質及び機械等の状態をプリンターに打ち出す

図-2 メニュー画面

3. 2 監視項目

処理施設の監視項目は、

- 1) ポンプ・バルブなどの作動状況
 - 2) レベルスイッチの警報の有無
 - 3) オキシデーションディッチ槽における処理過程の表示
- さらに、連続的な測定項目として、
- 4) オキシデーションディッチ槽の pH、DO、および、放

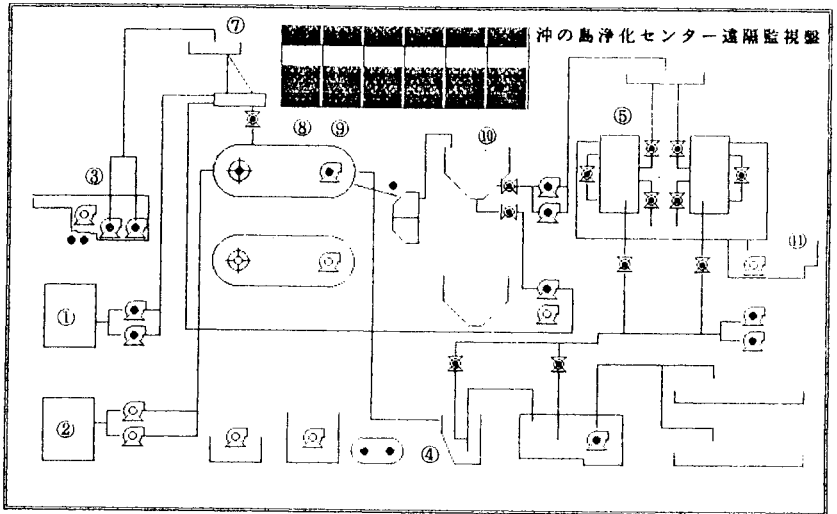


図-3 グラフィック画面

流水量

である。これらの入力データを表およびグラフィック画面としてCRTに表示した。

1) ポンプ・バルブなどの作動状況 各処理槽からの移流に用いているポンプ・バルブはタイマー・レベルスイッチによる自動運転となっており、これら30カ所のON/OFF状態を入力した。

2) レベルスイッチの警報の有無 貯留槽のレベルスイッチなど12カ所に警報装置が取り付けられており、警報発生の有無を表示した。警報設置場所は、①凝集剤貯留槽、②アルカリ貯留槽、③ポンプ井、④汚泥貯留槽、⑤砂ろ過槽、⑥中継ポンプ場、⑦流入水分配槽、⑧オキシデーションディッチ槽、⑨オキシデーションディッチ槽pH、⑩処理水貯留槽、⑪消毒槽、⑫補機であり、これらの点を図-3中に示した。

3) 処理過程の内容は、脱窒・硝化・沈澱・排水・処理水貯留槽沈澱・処理水貯留槽排泥の6種である。

一般的なオキシデーションディッチ槽では、原水流入・曝気・沈澱・上澄水排出の処理過程を繰り返されるが、本処理施設では、窒素を除去するため硝化・脱窒の過程が組み入れ、また、ローターの回転速度も高速・低速の2段に改良され、効率的な運転を行っている。

表-3 監視測定記録表

沖ノ島浄化センター排水処理施設24時間連続監視測定記録日報

年月日	89/08/28		
処理工程	A: 脱窒	B: 硝化	C: ディッチ沈澱
	D: ディッチ排水、排泥	E: 処理水槽沈澱	F: 処理貯留槽攪拌排泥
測定項目	G: 放流量 H: pH I: DO J: エアレータカクハン		
故障発生 (有無)	1: 凝集剤(PAC)貯留タンクレベル		無
	2: アルカリ貯留タンクレベル		無
	3: ポンプ井レベル		無
	4: 汚泥貯留槽レベル		無
	5: 浮遊器汚抗		無
	6: 中継ポンプ場		無
	7: 流入分配槽レベル		無
	8: ディッチレベル		無
	9: ディッチpH		無
	10: 処理水槽レベル		無
	11: 消毒槽レベル		無
	12: 補機		無

3. 3 接続時の現況の表示

パソコン通信によって処理施設に接続すると、その時点での処理の状況を見ることができる。すなわち、管理室から接続するだけではなく、必要に応じて管理者の自宅などからいつでも処理施設の状況を監視することが

できる。画面は、フローシート上において、作動しているポンプを赤で表示した。また、上部の枠内に、6つの処理過程、および、12種のレベルスイッチなどの故障発生の有無を表示した。この画面を図-3に示す。

3. 4 1日のデータの表示

毎日23:00にタイマーによって接続し、6分ごとに入力された24時間連続監視の全ての

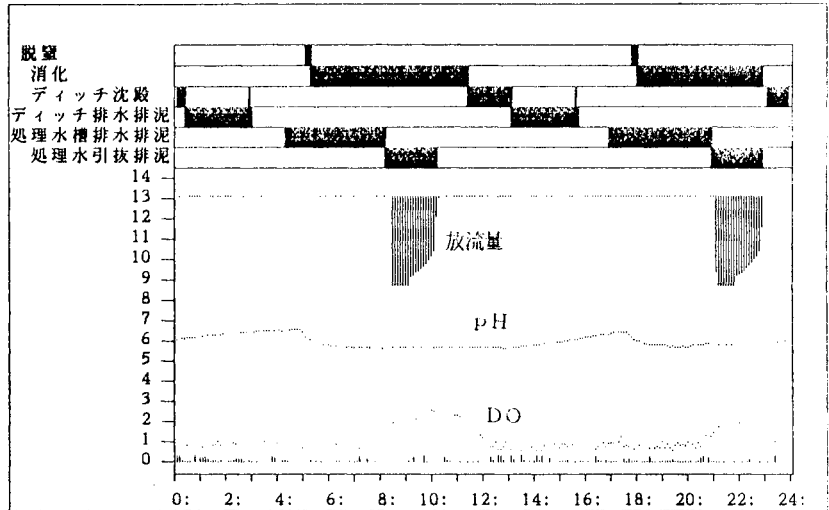


図-4 測定グラフ表示

データを、表およびグラフとして表示・印字し、日報とした。表の部分の画面を表-3に、グラフの画面を図-4に示す。図-4の上部は、各処理過程の時間的な変化の状況を示し、下部は放流量、pH値、DO値をグラフとして表示した。DOやpHの状況によって、処理過程の時間設定が妥当であるかどうかの判断が可能であり、より適切な管理を行うことができる。

4. まとめ

本研究では、島の処理施設というとくに通信機能が必要とされる状況であったために、いわば必要に迫られてパソコン通信を利用した管理システムを開発した。最近、さまざまな分野でパソコン通信が利用されるようになってきており、多くのBBSネットワークが作られ、データベースや電子メールが利用されている地域的に離れたいくつかの排水処理施設を管理する場合、一人の人が車で巡回するのでは、おのずからその数は限られたものとなる。パソコン通信による管理が可能となれば、一人の人が管理できる数は飛躍的に増加することになり、浄化槽など小規模の排水処理施設を数多く管理しているところには欠かせない技術と言え、今後、広範に利用されて行くものと考えられる。

参考文献

- 1) 須藤 稔：はじめてのパソコン通信、オツメ社、1988
- 2) ASCII増刊号；パソコン通信実践編、アスキームックASCII1、昭和60年12月