

遠隔監視システム “ウォーターアイ (WaterEye™)” の稼働実績

Application of WaterEye™ as Web-based Remote Monitoring System



廣岡隆志*
Takashi Hirooka



大朝 功*
Isao Otomo
(技術士)



石飛哲朗*
Tetsuro Ishitobi

ウォーターアイ (WaterEye™) は、米国 WaterEye 社が開発したインターネットを利用した遠隔監視システムである。当社はこのソフトウェアを昨年技術導入し運用を開始した。ウォーターアイは汎用的な監視システムで、多くの機能を標準で利用でき、またシステム構築も容易である。一方、維持管理のツールとしても有効であり、当社では、各種水処理設備への適用をおこなっている。

WaterEye™ is a remote monitoring system using the Internet for many kinds of water treatment plants. This system provides beneficial functions to users without preparing additional programs. The system was introduced from WaterEye Corporation, a US Company, and was launched to Japanese market last year. It is also being applied to various maintenance services on water treatment plants.

Key Words :

水質モニタリング
警 報 監 視
維 持 管 理
設 備 診 断

Monitoring of water quality
Alarm notification
Plant maintenance
Plant diagnosis

【セールスポイント】

- ・ウォーターアイは、WEB ベースの遠隔監視システムで、低コストでシステム構築ができる。
- ・運転監視画面、帳票レポート作成、警報監視等の機能が標準で利用でき、水処理設備の遠隔監視システムが手軽に運用できる。
- ・維持管理へ活用することで、監視の効率化、トラブルへの迅速対応、および設備診断による適正な運転支援をおこなうことができる。

ま え が き

ウォーターアイは、米国 WaterEye 社が開発したインターネットを利用した遠隔監視システムで、当社は2007年4月米国 WaterEye 社から本ソフトウェアを技術導入し、国内にてサービスを開始した。当社は、神鋼環境ソリューションのメンテナンス会社として、神鋼環境ソリューションが納入した設備・装置の部品交換、点検修理、設備更新、薬品供給、維持管理等をおこなっている。とくに維持管理の分

野では、近年、顧客は維持管理を外部委託する傾向にあり、今後さらに運転から補修まで含めた包括運転維持管理への指向が強くなっていくものと思われる、当社としても今後この分野へのビジネスに注力していくつもりである。このような状況のなかで、当社では、維持管理をさらに効率良くおこなう必要があり、そのツールとして有効なウォーターアイを導入した。

1. ウォーターアイの概要

1.1 システムの概要

図1にウォーターアイのシステム構成を示す。ウォーターアイはインターネットに接続されたWEBサーバーと水処理設備の各信号をWEBサーバーに送信する現地パソコン（以下、ローカルPC）にて構成される。水処理設備の各種データは当社のWEBサーバーにて管理され、利用者は、任意のパソコンからインターネットを経由して設備の運転状態を監視することができる。また、警報発生時には、WEBサーバーから電子メール、電話通報にて利用者へ通知をおこなうことができる。

1.2 水処理設備側のハードウェア構成

水処理設備側のアナログ、パルス、接点等の各信号は、PLC（Programmable Logic Controller）や、アナログ、デジタル入出力機器に配線接続され、イーサネット（Ethernet）、RS-232C等の通信ケーブルを経由してローカルPCに取込まれる。ローカルPCと機器との通信は国際標準のOPCサーバー（OLE for Process Control）を採用しており、国内メーカーはもとより海外メーカーの機器がプログラムの追加作成なしで利用できる。インターネット回線は、ADSL、光ケーブル等の常時接続方式、携帯電話等のダイヤルアップ接続方式のなかから、送信頻度、データ量等を考慮し選択することができる。たとえば、警報監視が主な用途である場合、携帯電話のダイヤルアップ

接続により通信費を低減することができる。

1.3 システムの標準機能

表1にソフトウェア機能一覧を示す。ウォーターアイの標準画面として、監視メニューと管理者用メニューに分かれ、ログイン時のユーザ名により表示メニューが異なる。監視メニューには、データ一覧表示、トレンドグラフ表示、レポート作成、警報一覧等があり、監視に必要な画面が表示される。一方、管理者用メニューでは、センサー登録、警報受信者登録、警報設定、センサスケール設定、収集/送信周期設定等があり、登録設定データの追加・変更等ができる。また、現場計器の指示値や水質分析値等はWEBから手入力、あるいはエクセルシートによる一括入力も可能である。さらに、データをサーバー内で演算して利用することもできる。

2. ウォーターアイの活用

2.1 ウォーターアイの運用形態

ウォーターアイは汎用的なWEBベースの運転監視システムであり、当社はこれを監視サービスの提供として顧客に販売している。この場合、顧客側では専用のハードウェアやソフトウェアを購入・管理する必要がなく、従来の監視システムやデータロガーシステムに替わるものとして、手軽に利用することができる。

一方、当社では、本システムを維持管理顧客の水処理設備へ適用し、より効率的、効果的な維持管理

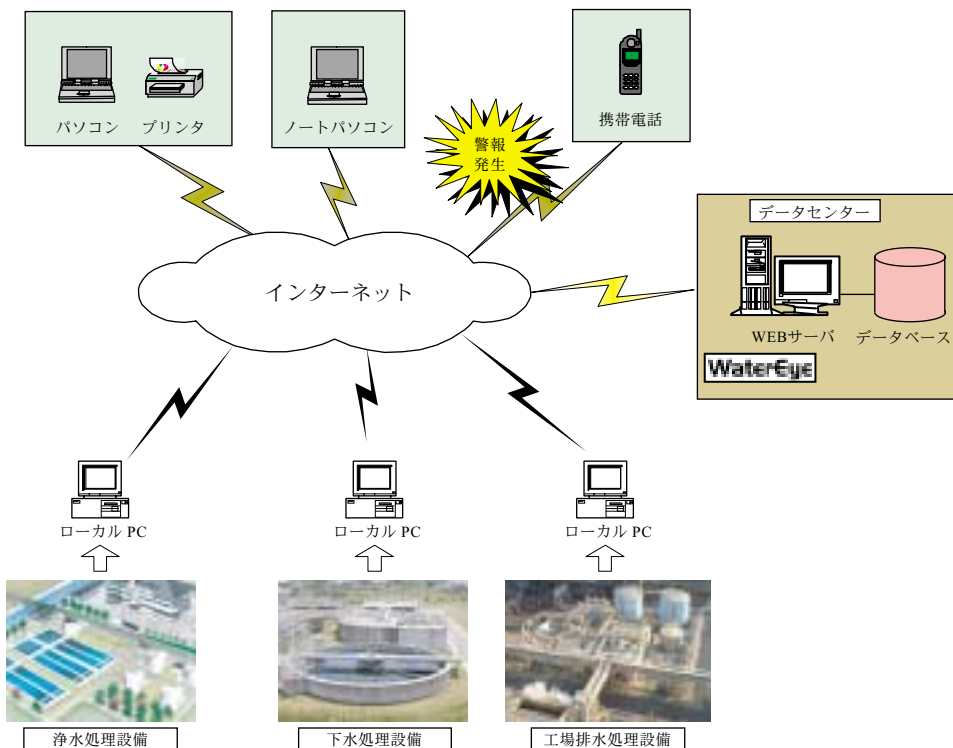


図1 ウォーターアイのシステム構成

表 1 ソフトウェア機能一覧

	項目	機能説明
監視メニュー	スタート	ログイン後の初期メニュー画面
	データ一覧表示	収集データの最新値をバークラフ、ランプにより一覧表示
	時系列データ一覧表示	収集データから任意範囲の時系列データを画面表示
	最新データ表示	収集データの最新値を一覧表示
	トレンドグラフ表示	任意センサーの選択日時範囲データをトレンドグラフ表示
	レポート作成	任意センサーの選択日時範囲データを Excel, PDF, HTML ファイル出力
	マイグラフ/マイルポート作成	任意センサーの選択日時範囲データをトレンドグラフ表示、または Excel ファイル出力して、設定を保存
	日報月報	毎時間のセンサーデータを日報、月報形式にて Excel ファイル出力
	警報一覧	発生警報、および確認済警報の一覧表示
	連絡メモ	ログインユーザ間の連絡メモの登録、削除をおこなう
管理者用メニュー	センサー登録	センサーの登録、変更、削除をおこなう
	警報受信者登録	警報受信者の登録、変更、削除をおこなう
	警報設定	警報設定値の変更、有効/無効の選択をおこなう
	送信エラー通知設定	ローカルPCの送信エラーが発生した時に通知するエラーメッセージの受信者を登録、変更、削除をおこなう
	警報履歴表示	警報履歴を表示
	訪問者履歴表示	ログインユーザに関する情報を訪問者履歴として表示
	ユーザ管理	ログインユーザ名の登録、変更、削除をおこなう
	ユーザアクセス画面設定	ログインユーザに監視対象とする系列の設定をおこなう
	センサースケール設定	入力データから工業単位へ変換が必要な場合に、スケール設定をおこなう
	信号状態名称設定	接点データに関し、“運転”、“停止”等の状態表示文字入力をおこなう
収集/送信周期設定	センサーデータの収集周期、および送信周期の設定をおこなう	

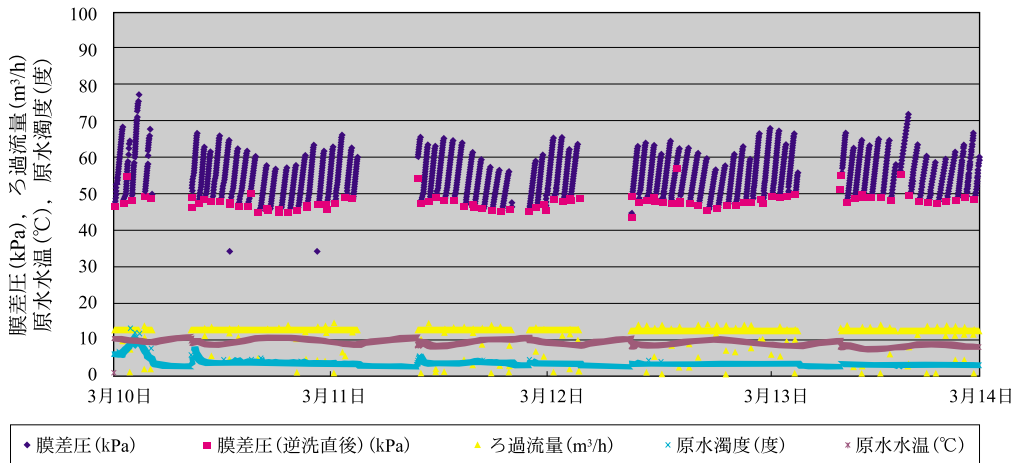


図 2 膜処理設備運転データ例

ができるよう活用を図っている。

2.2 運転維持管理への活用

当社でのウォーターアイの活用は、監視の効率化、トラブルへの迅速な対応、および設備診断による運転支援等である。監視の効率化では、日報、月報管理の自動化のほか、機器故障、プロセス異常等の警報通知がある。とくに警報通知では担当者が電子メール、または電話通報を受信した後、事前に WEB にて状況確認をおこない、顧客担当者と情報を共有しながら適切な対応をおこなうことができる。また、トラブル対応では、データ収集条件の変更により詳細データを取得し、解析をおこなうことで、早期の原因究明・対策が可能となる。

一方、設備診断の例としては、特定の水処理プロセスを専門技術者が定期的にデータ解析をおこない、

水質分析等と合わせた総合診断により、適切な運転アドバイスをおこなうことができる。以下に、当社でのウォーターアイの適用例を示す。

3. ウォーターアイの適用例

3.1 浄水処理設備への適用例

浄水処理設備の適用例として、浄水膜処理設備の監視例を示す。監視の目的は、膜の差圧上昇傾向をモニタリングし、薬品洗浄の時期を予測することである。図 2 に膜処理設備運転データ例を示す。データ収集項目は、膜差圧、ろ過流量、原水濁度、原水水温等で、1分ごとに収集されたデータをエクセルにダウンロードしグラフ表示したものである。各系列の膜処理の運転データは数年間保存することができ、年間の原水濁度変化にともなう差圧上昇の関係を把握し、薬品洗浄時期の予測に役立てている。

3.2 小規模下水設備への適用例

小規模下水処理設備への適用例として、処理場1ヶ所、中継ポンプ場2ヶ所の監視例を示す。監視の目的は処理場の水質データ管理、および中継ポンプ場の異常監視である。図3に処理場運転データのトレンドグラフ例を示す。監視項目は、放流流量、T-N、T-P、COD濃度等である。

一方、中継ポンプ場の監視項目は、ポンプ運転、故障、停電、高水位等の信号であり、携帯電話のダイヤルアップ接続にてサーバーに送信している。送信周期は、警報発生時を除き、通常1日1回とし通

信費を削減している。また、任意接続機能により、必要な時にサーバー経由で接続し中継ポンプ場の現在値を読み出すこともできる。中継ポンプ場での応用として、ウォーターアイのイベントログ機能を使用し、ポンプ運転時間より流入水量を測定した例を示す。図4に中継ポンプ場の流入パターン測定例を示す。上図は、No.1、No.2ポンプの秒単位の運転信号である。下図は、この運転信号にポンプの定格流量を掛け、各時間における瞬間流量を求めたものである。このようにウォーターアイでは、イベントログ機能により事象の変化を秒単位で捉えプロセ

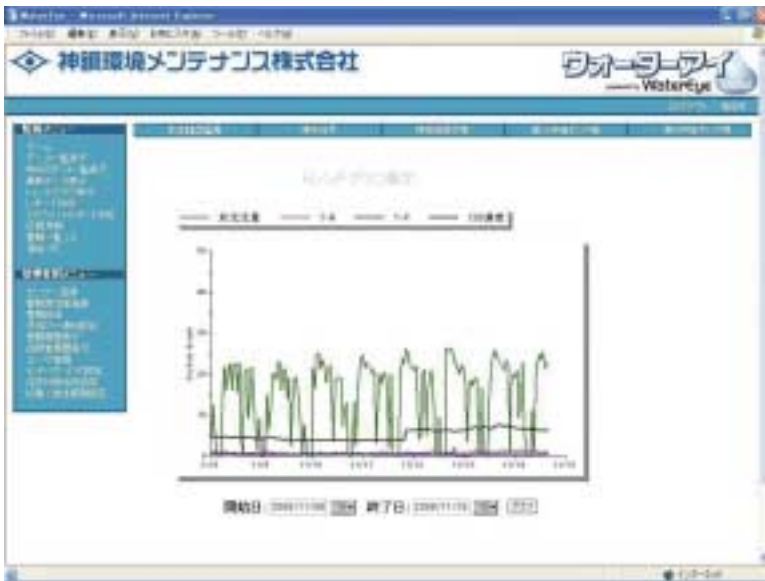


図3 処理場運転データのトレンドグラフ例

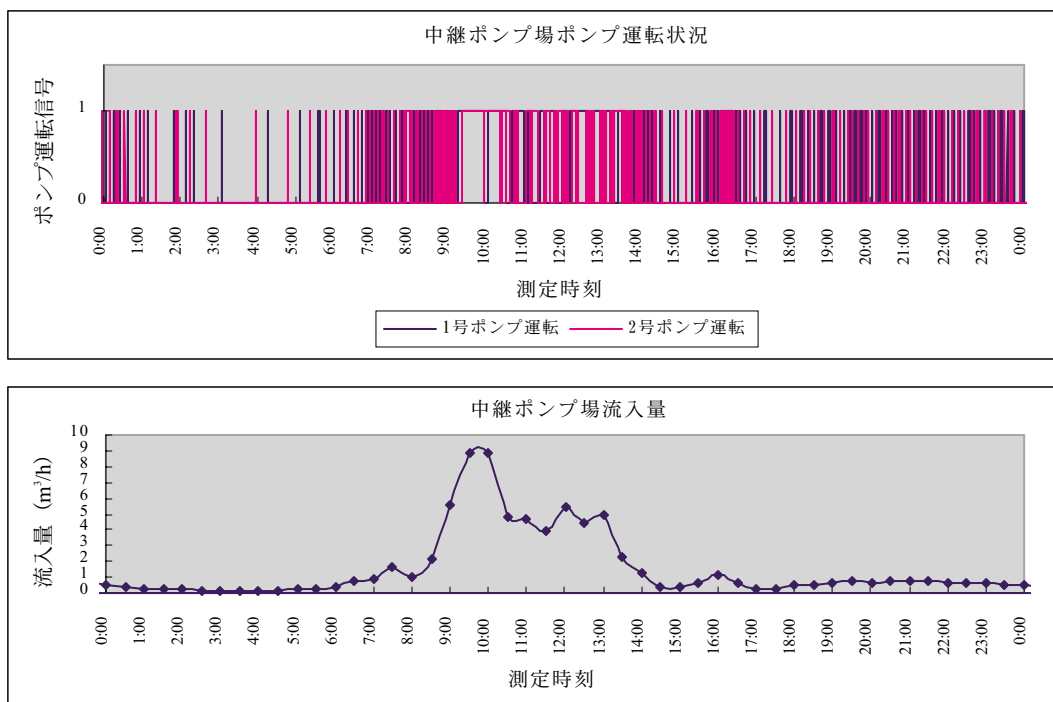


図4 中継ポンプ場の流入パターン測定例



図5 純水装置の監視画面例

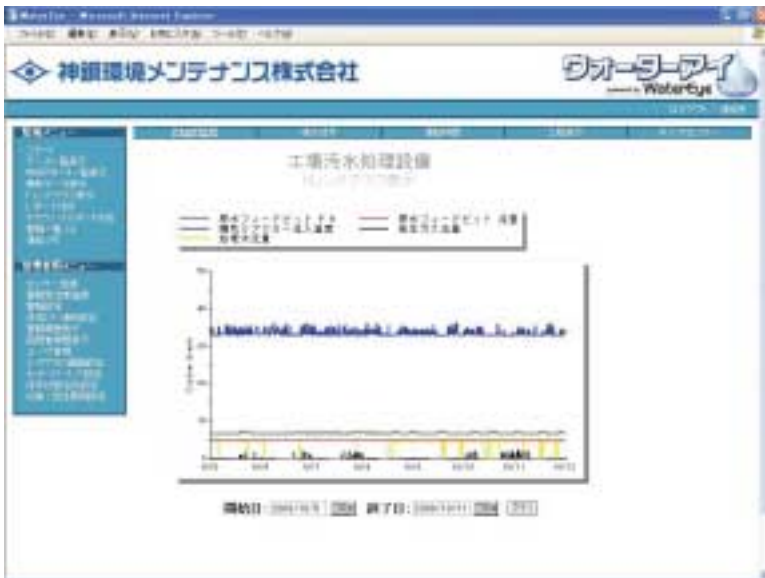


図6 嫌気処理設備の運転データ例

スの細かい動きを把握することも可能である。

3.3 純水設備への適用例

純水設備への適用例として、民間食品工場の純水装置の監視例を示す。純水装置では、原水水質、採水量、処理水水質等の管理が重要なポイントとなり、問題のある時には、再生行程、薬品使用量のチェック等をおこない原因調査する必要がある。ウォーターアイの設置により、原水処理水導電率、採水量、HCL 貯槽液位、NaOH 貯槽液位等を取込み、問題発生時には即座にデータ解析をおこない早期の原因究明を可能とした。また、これらの管理と並行してイオン交換樹脂の性能把握、および薬品管理もおこない、顧客へのサービス向上に繋がっている。図5

に純水装置の監視画面例を示す。

3.4 食品排水処理設備への適用例

食品排水処理設備への適用例として、嫌気処理設備の監視例を示す。工場から排水される食品加工排水は、低濃度と高濃度に分けられ、低濃度排水は好気方式で処理され、高濃度排水のみ嫌気方式にて処理される。嫌気処理では、排水濃度が変動することがあり運転管理を適切におこなう必要がある。もし運転条件を逸脱した場合グラニュール（嫌気性塊状菌体）は解体し、処理性能が低下する。このため、ウォーターアイを設置し、当社専門技術者による適切な運転監視をおこなっている。図6に嫌気処理設備の運転データ例を示す。監視項目は、原水フィー

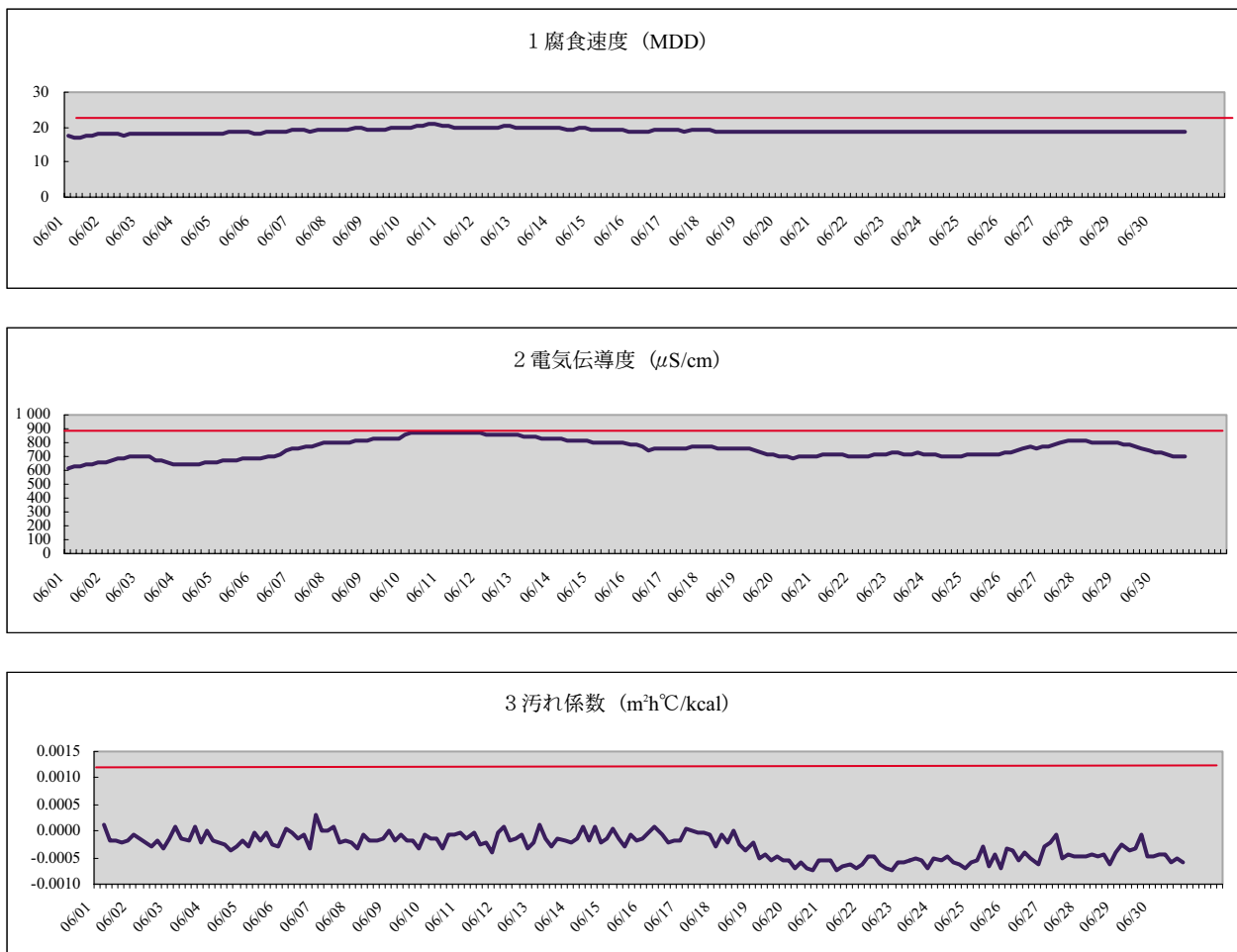


図7 冷却水水質データ管理例

ドピット pH, 原水フィードピット流量, 嫌気リアクター流入温度, 発生ガス流量, 処理水流量等であり, 流入負荷に対するガス発生量を内部演算により管理することで高負荷の検出, およびグラニүүл活性度低下の検出をおこなっている。

3.5 冷却水薬剤管理への適用例

冷却水水質管理・薬剤濃度管理への適用例として, 直接系冷却水処理設備の監視例を示す。監視項目としては, 電気伝導度, pH, 腐食速度のほか, 熱交換器の計測データから求めた総括伝熱係数をもとに汚れ係数を算出しスケーリングの指標として監視している。直接系冷却塔では, 使用点における腐食, およびスケーリング傾向を把握することが重要であり, 冷却水水質, 腐食速度, および汚れ係数等のデータから設備状況を総合的に診断し, 薬剤濃度の適正

管理に役立てている。ウォーターアイの設置により, 水質データおよび設備データがリアルタイムで把握できるようになり, 現地分析作業の低減とともに, 効率的な薬剤管理をおこなうことができるようになった。図7に冷却水水質データ管理例を示す。

むすび

ウォーターアイの機能および当社維持管理への応用について説明した。今後ともこのシステムを, 当社の維持管理のツールとして積極的に活用することにより, 監視の効率化, トラブルへの迅速対応, および設備診断による適正な運転支援等をおこない, 顧客へ付加価値の高いサービスを提供していく。また, 将来は知識ベース, シミュレーション技術との組合せにより, 高度な運転支援, 設備診断が可能な運転監視・管理システムへと発展させていきたい。

* 神鋼環境メンテナンス(株) 水処理本部 水処理技術センター