

水道施設管理におけるデータ・ベースの 作成例と活用について

高橋 照章

横浜市水道局施設部配水課
横浜市中区港町1-1

概 要

横浜市は、面積433km²、人口が1992年4月現在325万人に達し、今後も毎年2～3万人の人口増加が見込まれている都市である。

このため本市の水道施設は、施設数が多く、広域的に広がり、しかも複雑に配置されている。こうした施設の運転管理を全体的に調和をとり、安定的にしかも効率良く行なうには、複雑な操作が必要となる。本市ではこうした操作を確実に迅速に行うため、水道施設、情報処理設備、水運用データ・ベース、ソフトウェアを1978年に体系的に整備した。それらを『上水道施設総合管理システム』（以下『総合管理システム』という。）と総称している。1991年情報処理設備の一部と水運用データ・ベースを①拡張性②操作性③応用性に配慮して更新した。

本論文では、水運用データ・ベースとその利用を報告する。

キーワード

水道施設管理 水運用システム データ・ベース

1. 横浜市の水道施設

横浜の水道は、1887年イギリス人の指導により、わが国最初の近代水道として創設された。以来、100年余という長い歴史の中で、関東大震災や第2次世界大戦などの苦難に遭遇してきたが、これを克服し、市勢の発展に伴う水需要増大に対処するため8回にわたる給水能力の拡張工事を行ってきた。

こうした水源対策を実施したことにより、現在横浜市では日量178万m³の給水体制が確保され、人口366万人の水需要をまかなえる見通しとなっている。日量178万m³の給水を可能とする、本市の水道施設概要は、次のとおりである。

- ・ 取水……………3箇所（自己水源…道志川、相模湖、馬入川）
- ・ 浄水受水……………8箇所（神奈川県内広域水道企業団から浄水を受水している。）

- ・浄水場……………4 浄水場
- ・ポンプ場……………4 3 箇所
- ・配水池……………2 1 箇所
- ・送配水管延長…約 8, 200 km

2. 『総合管理システム』

このような施設を、以下に示す①から④のように運用するため水道施設、情報処理設備、水運用データ・ベース、ソフトウェアをとって体系的に整備し、これを『総合管理システム』と呼んでいる（図-1にその概念図を示す）。このうち水運用データ・ベースは、総合管理システムの中心的施設である調整センター電算機システム（以下『本システム』という。）で作成され、調整センターのほか、情報端末を利用して15事業所で利用できるようになっている。

- ① 限られた水源を効率的に水運用する。
- ② 複雑に配置された諸施設を、安全かつ安定して運転する。
- ③ 全水道施設を調和をとって運転する。
- ④ 水源事故、震災等の緊急時に迅速な対応を可能とする。

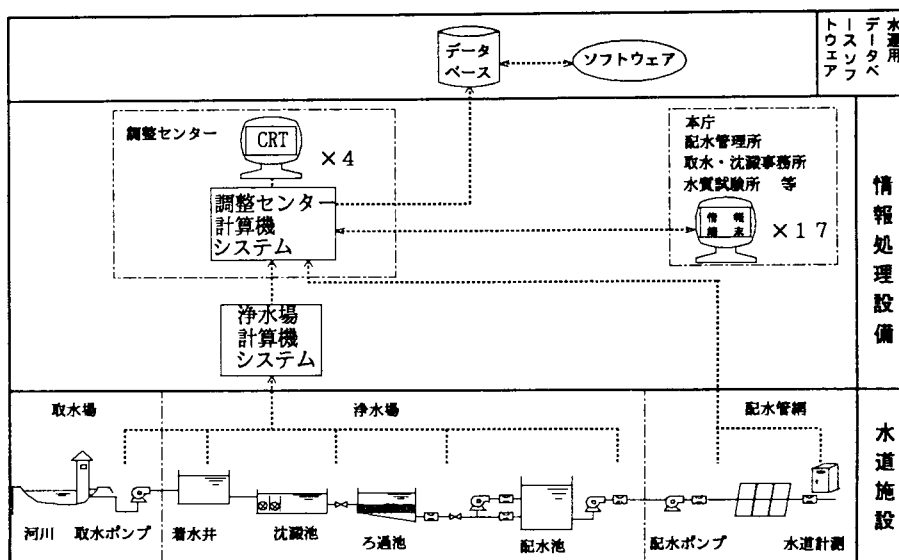


図-1 総合管理システム概念図

3. データ・ベース構成

(1) データ数

本システムで扱うアナログデータは、1,090項目である。このうち水質データは、260項目で取水場から配水管までの濁度、残留塩素が中心となっている（表-1参照）。またこのほか機器故障等のわ・わ信号を約1,000点収集している。

表-1 水質データ場所別一覧表

計器名	取水場	浄水場	配水池	ポンプ場	配水管	計
濁度	6	46	20	9	25	106
P H	6	21				27
水温	4	5				9
アルカリ度	6	5				11
残留塩素		45	22	9	25	101

(2) データ保存期間

本システムで扱うアナログデータの保存期間は、つぎのとおりであり、表-2にデータ種別とその作成過程を示す。

- 1分単位 …… 2日分
- 10分単位 …… 5日分
- 時間単位 …… 2年2カ月
- 日単位 …… 5年2カ月

(3) データ・ベース拡張

施設の増設等に伴う収集データの変更は図-2に示すようにデータ取込テーブルを変更し、職員でも容易にでき、拡張性に富んでいる。

4. データ・ベースの利用

(1) 1分単位データ

刻々と変化する水道施設の状況を1分単位で収集する。この1分単位データを基に水道施設の運転状況を監視する。施設に異常が発生すると、調整センターでは監視盤、CRT、タイプライターに警報が出力され、また同時に、情報端末が設置されている事業所にも同様な警報が出される。これにより、組織全体で施設異常に対処する体制を整えることができる。

本システムでは、図-3に示すように、警報を出す事業所の指定、警報機器の指定をCRT画面から容易に変更できるようになっている。また、図-4に示すようにCRT画面や表示データの変更も容易に可能となっており、応用性に富んでいる。

(2) 10分単位データ

水道施設運転状況の変化は、化学プラント等と比較するとゆるやかであり、10分単位程度の間隔で見ると把握しやすい。したがって、10分単位データは施設運転状況の分析や事故時の対応策の検討に利用している。

本システムでは図-5に示すように、10分単位データを利用して施設運転状況をCRT画面上で再現できるようになっている。

また、この他の利用例としては、浄水場で注入した塩素が市内にどのように流達しているかを調査している。調査方法は、浄水場で一時的

表-2 データ種別及び作成過程

項目	種別	1分	10分	時間	日	月
水量	正時	○				
	平均		○	○	○	○
	最大		○	○	○	○
	最小		○	○	○	○
	合計				○	○
水質	正時	○				
	平均		○	○	○	
	最大			○		
	最小			○		

○はデータのあるもの、 →はデータの作成過程。

*の部分に入力する

情報no (***) データ番号 (*****)

施設名 (*****)

項目名 (*****)

積算指定 (有 無)

設備no (***) 小数点位置 (*)

入力系統 (***) データアドレス (**)

上限値 (***) 下限値 (***)

図-2 データ取込テーブル画面

データ番号 (73251) ○は出力指定

施設名 (西谷浄水場)

項目名 (3号配水池残塩)

CRT (○) 本局 (○) 酪 (○)

AT/W (○) 川井 (○) 小籠 (○)

チャーム () 鶴ヶ崎 (○) 中郷 (○)

図-3 警報出力指定画面

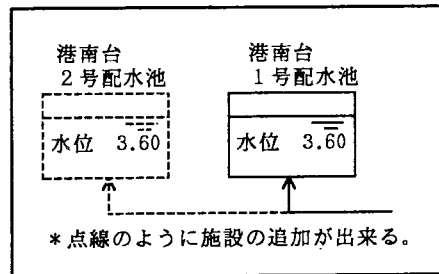


図-4 CRT画面変更図

に塩素注入量を0.5mg/ℓ上昇させその変化を配水池、ポンプ場、配水管に設置されている残留塩素計で計測した。小雀浄水場で行った調査の調査状況図を図-6に、結果を表-3に示す。塩素の流達時間は、小雀4号配水池までが約2時間、末端の三艘公園までが約20時間要している。1986年の調査と1991年の調査では後者の方が三艘公園で約3.5時間程度早くなっている。これは、当日の給水量の違いによるものと思われる。このような調査を行なうことにより、万一水質事故が起きた場合の対処方法が明確にでき、また塩素の適正注入量の検討資料を得ることができる。

(3) 日単位、月単位データ

これらのデータは、浄水場では運転管理日報や月報として利用している。従来は、浄水場が個別に作成していたものを水運用データ・ベースを利用することにより、浄水場の管理範囲以外の水源や配水状況を含めた管理日報を作成できるようになった。また、浄水場管理用電算システムで作る管理月報を大幅に省略できるようになったので、経費の節減がはかれた。

また、日々の水道事業の運用状況をまとめる統計書の作成、日々の給水量予測、次年度の給水量予測等の基礎資料として利用している。

(4) 情報端末からの問合せ実績

平成4年4月における各事業所からの問合せ状況は、画面1,800件、帳票1,200件となっている。

5. おわりに

以上、本市の『総合管理システム』の主要な施設である、調整センターの電算システムで作成する水運用データ・ベースとその利用を紹介した。現在のシステムは、1991年に更新したもので、監視画面、日報、帳票等の変更にも柔軟に対応することができ、拡張性と応用性については満足する結果が得られている。また、操作性については改良の余地があり、各事業所の要望を受けて、今後充実させてゆきたいと考えている。

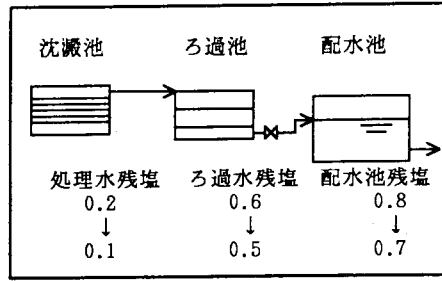


図-5 施設運転状況再現図

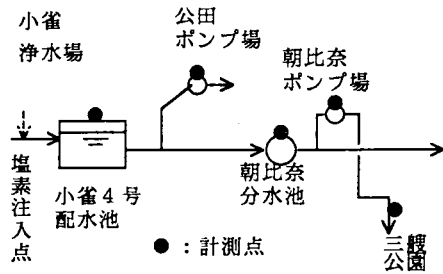


図-6 残留塩素流達調査状況図

表-3 塩素到達状況調査結果 濃度:mg/ℓ

日時 場所	1986,5,13		1991,4,1	
	到達時間	濃度	到達時間	濃度
小雀4号配水池	1.7H	1.6	1.5H	1.3
公田ポンプ場			4.1	1.3
朝比奈分水池	4.6	0.8	5.2	1.3
朝比奈ポンプ場	15.6	0.8	9.9	1.1
三艘公園	22.9	0.8	18.6	1.0