UDC 628.1-523

越谷・松伏水道企業団水道管理センターシステム

Water Control System for Koshigaya-Matsubushi Water Enterprise

塚本弘和* Hirokazu Tsukamoto・佐藤　実** Minoru Satô・渡辺光範** Mitsunori Watanabe

I. まえがき

埼玉県東部に位置する越谷・松伏水道企業団(越谷市・松伏町)では，年々伸びる水需要に対して，昭和49年度以降，従来の地下水と埼玉県企業局から供給される県水との併用で区域内上水道の供給にあたっている。

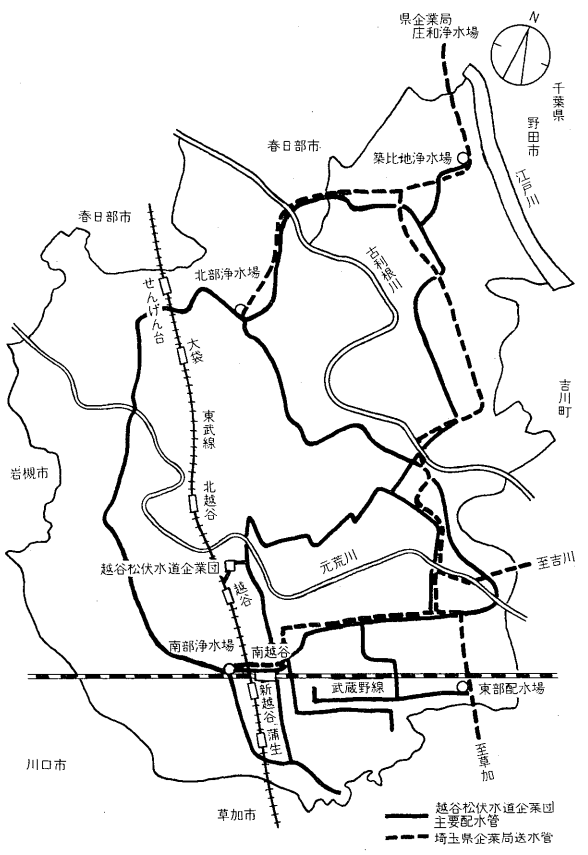
これまで，越谷・松伏水道企業団の上水道配水管理は，給水区域内に点在する浄配水場の各々の配水区域だけを単独で行っていたが，昭和55年度に，全区域内を集中管理するための管理センターが建設された。

本稿では，このたび富士電機の納入した越谷・松伏水道企業団水道管理センターシステム（以下，水道管理システムという）について紹介する。

II. 施設概要

本水道管理システムの施設概要図を第1図に示す。

各施設概要は次のとおりである。



第1図　施設概要図

Fig. 1. Map of station

所 在 地：埼玉県越谷市・松伏町

計画1日最大配水量(昭和57年度)：131,600 m^3

水　　源：埼玉県企業局受水（県水）

地下水

浄配水場：築比地浄水場　（県水，地下水）

配水池　4,500 m^3×1池

3,000 m^3×1池

北部浄水場　（県水，地下水）

県水配水池　6,000 m^3×1池

配水池　2,000 m^3×2池

南部浄水場　（県水，地下水）

PC配水池　1,500 m^3×2池

配水池　3,000 m^3×2池

東部配水場　（県水）

配水池　7,500 m^3×2池

給水区域：越谷市・松伏町全域

給水方法：ポンプ圧送

計画給水人口(昭和57年度)：281,000人

III. 水道管理センターシステムの基本方針と構成

1. 基本方針

本水道管理システムは，区域内配水管網の末端水圧をテレメータリングし，配水圧力を総合的に管理し，監視・制御することにより区域内の安定給水を図ることを目的としている。

本水道管理システムを設計，施工するにあたり，以下の諸項目を基本方針とした。

1) 水道管理センターとしての機能

配水系全体の総合的な把握・管理を可能にする。

2) システムの信頼性の向上

計算機，計装機器のハードウェア及びソフトウェアにおいても，一つのシステムの内で統一調和のとれた，信頼性の高いシステムにする。

3) 操作性の優れたマンマシンインタフェース

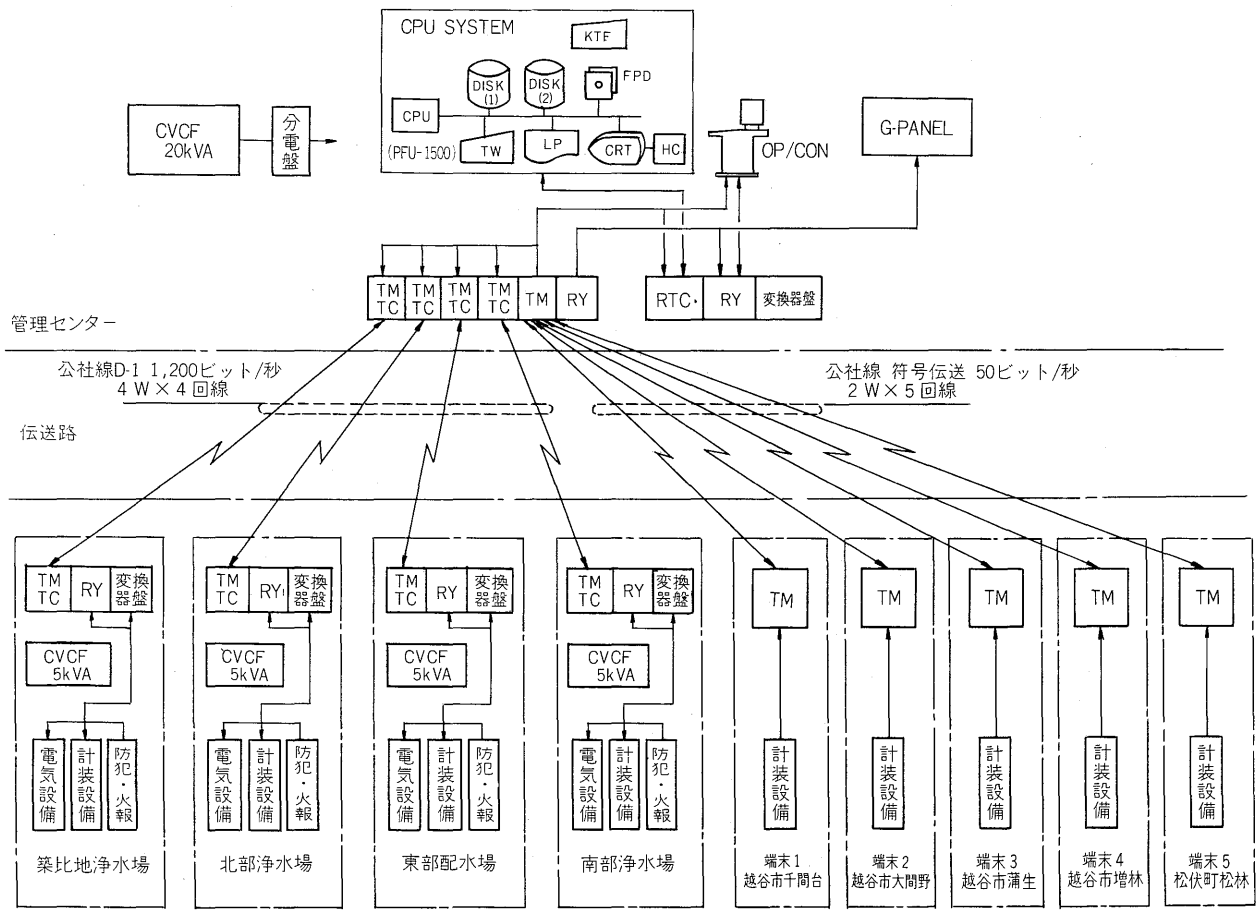
簡単で間違いのない監視操作を可能にする。

2. 構　成

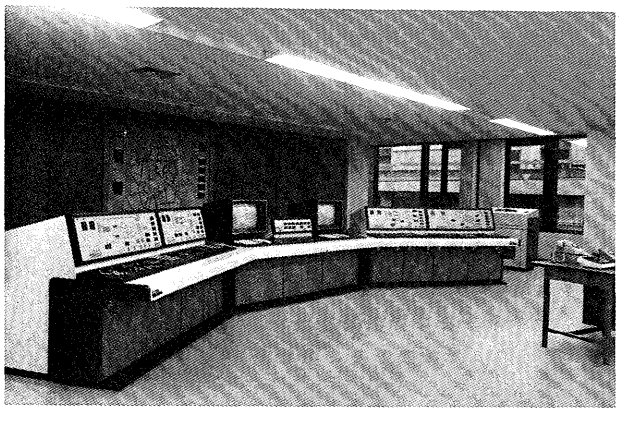
本水道管理システムの全体構成を第2図に示す。

本配水区内の4か所の浄配水場と5か所の末端モニタ

* 水処理事業部 技術部　** 富士ファコム制御(株)システム本部



第2図　水道管理システム全体構成図
Fig. 2.　Constitution of system



第3図　中央管理室
Fig. 3.　Central control room

点に各々テレメータテレコンを設置し，管理センターにて集中管理している。この管理室の写真を第3図に示す。

IV.　システムの機能

水道管理として行う項目は次のようなものであるが，その実現の際に基本方針をうまく反映させるためにシステムで行っている機能について示す。

(1)　浄配水場の県水受水量の管理
(2)　県水受水量と需要量から決まる不足分の自己水源（地下水）取水・浄水処理管理
(3)　浄配水場の配水圧力の全体バランスと個々の時刻における管理
(4)　末端モニタ点の圧力と残塩の管理
(5)　報告書（日報・月報）の製作
(6)　浄配水場の配水量の管理（個々と全体）

1.　総合監視のための情報提供

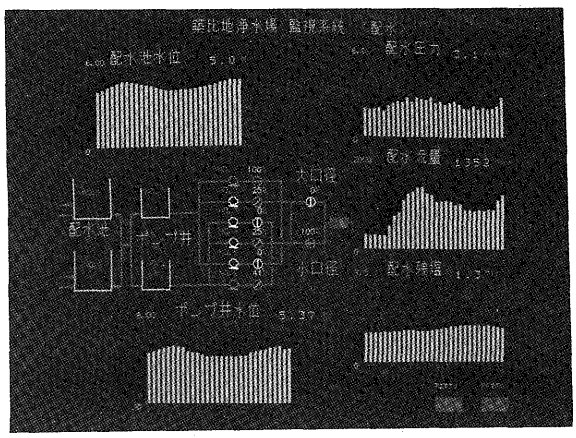
本水道管理システムにて扱っているデータ量は，計測値・SVを合わせて250量程度である。これらのデータを整理・組み換えて総合監視の情報として提供している。

1)　CRT表示

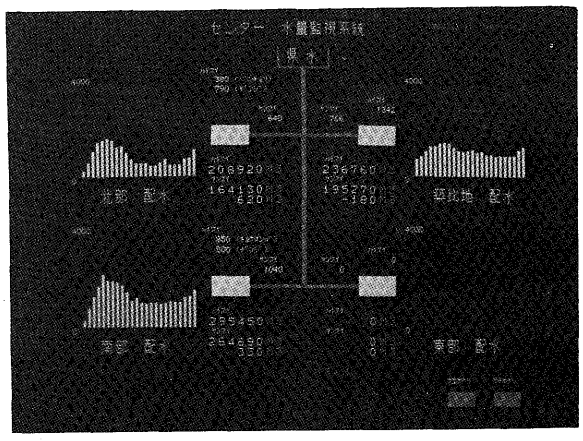
監視制御のためのすべてのデータがCRTに表示される。例えば監視系統の画面では，各配水系間の相互関係がわかり，かつ現在データのほか過去の経過も含めて表示している（第4図)。また，全体系統監視の画面では県水受水量の予定と実績との比較を表示し，運用の目安としている（第5図)。

2)　データの即時性

監視制御に使用するデータが常に最新であるようにシステムに取り込まれるデータ（テレメータ装置から計算機設備へ）は，テレメータのデータ受信とほぼ同時に更新されるようにしている。



第4図　監視系統画面表示
Fig. 4.　Graphic display



第5図　監視系統画面表示
Fig. 5.　Graphic display

2.　プロセス制御

浄配水場の監視制御はテレメータ・テレコン装置を利用している。制御としてはオペレータの遠隔手動操作となり，しゃ断器，コンデンサ，ポンプ，自家発電所などのオン・オフ制御と配水圧力の設定値制御を行っている。浄配水場用のテレメータ・テレコン装置は監視項目・制御項目も多いことから伝送速度 1,200 ビット/秒の大容量形とし，末端モニタ用は監視項目も少なく制御もないので1：5形の符号伝送とした。

3.　浄配水場の無人化

浄配水場の監視制御をすべて管理センターで行い，各浄配水場は無人となる。そこで外部からの侵入者の検知のために防犯装置を，火災通知のために火報装置を設置した。防犯装置，火報装置からの警報信号はテレメータを通して管理センターに通知される。またテレメータ，防犯，火報，計測器などのシステム電源として無停電電源装置を設置し，停電・自家発電所の故障時にも管理者が現地に到着するまで監視制御が続行できるようにした。

管理センターからの監視制御が可能なように既設の電気計装設備については必要な信号の取出し，制御系統の改造を行った。

4.　報告書の作成

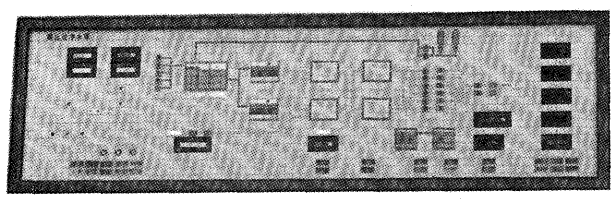
報告書としては日報・月報・運転日報を用意し，定刻印字と要求印字の併用とした。日報・月報は各浄配水場ごとのものと全体をあわせたものの2種類を用意した。これらの報告書はラインプリンタにより自由フォーマットにて高速印字している。

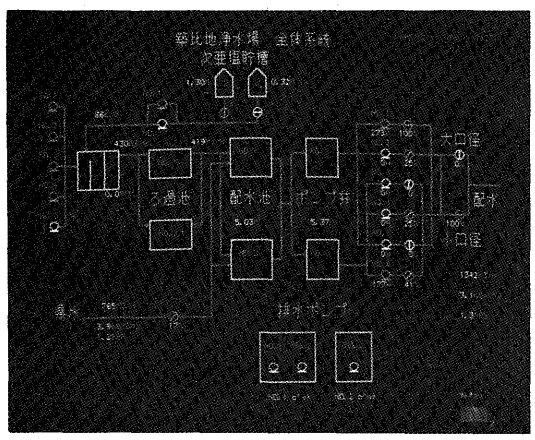
5.　システムの信頼性の向上

システムの信頼性を高めるためにバックアップ，電源，ソフトウェアなどに考慮を図った。

1)　バックアップデスクの設置

浄配水場の監視制御は通常 CRT にて行うことができるが，CPU，CRT の異常時には各浄配水場ごとに設けられているバックアップデスクにて監視制御を行うことができる。バックアップデスクは，プラントの状態表示にはミニグラフィックを利用してスペースを小さくするとともに，監視がしやすいように CRT 画面と同じレイアウトとした（ミニグラフィック部と CRT 画面の例を第6図に示す）。また各計測データはテレメータ内でスケール処理をしていることと，データの扱いをディジタルに統一することからディジタル表示器を使用し，そのまま読み取れるようにした。





第6図　CRT 画面とミニグラフィック
Fig. 6.　CRT display and mini-graphic

2)　CVCF 装置の設置

各浄配水場及び管理センターには CVCF 装置を設置した。管理センターの CVCF のバックアップ時間は予備電源（自家発電所）の起動までの時間を考慮した。

3)　操作ガイダンス

CRT 画面を通しての表示操作・制御操作を行う際に，オペレータにガイダンスを出すことにより操作の確実性，安全性を高めている。操作ガイダンスはすべてオペレータにアンケート形式で選択し，手続きを示す方式とした。またプロセス制御で複数項目にわたるものについては，その項目間の手順を操作画面にガイダンスとして表示した。

4） CRT 2台の使用

監視操作は CRT に集中するため，CRT は2台使用し同一の監視操作が可能で，1台に異常が起きても監視制御には支障がないようにしている。

6. 充実したマンマシンインタフェース

オペレータがプロセス，システムとの対話をするためのインタフェース機能の充実を図った。

1） CRT とライトペン

画面は約 110 種を用意したが，その内訳を第1表に示す。表示文字には漢字（約 500 字）を活用し，オペレータに見やすいようにしている。また操作はすべてライトペンにて可能とし，画面番号・データ番号を省くなどの簡素化を図り，オペレータが受け入れやすいようにした。

第1表　CRT の内容と画面数
Table 1. Contents of CRT display

内容／分類	監視系統画面	制御画面	設定画面	報告書画面	グラフ画面	メニュー	テスト	その他	合計
全体・共通	3		1	5	25	8	1		43
築比地浄水場	4	2	1	6			1		14
北部浄水場	4	2	1	6			1		14
南部浄水場	4	2	1	6			1		14
東部配水場	4	3	1	6			1		15
その他							9	3	12
合計	19	9	5	29	25	8	14	3	112

2） グラフデータ

配水管理を目的とするため1分ごとのデータを1週間分ファイルし，その表示インタバルを1分，10分，30分，1時間と任意に指定できるようにしている。更に運転内容グラフではポンプの運転状況が流量データと並列して表示され，運用状態がわかりやすくなっている。

3） ハードコピー

2台の CRT に対して切換でハードコピーを用意し，CRT 画面の使用に自由度をもたせた。

4） 報告書の管理

日報・月報を CRT に表示し，報告書の内容を画面で確認できるようにした。また3日間，3か月間の印字指令を報告書項目ごとにプロセス制御と同じ扱いで行えるようにした。

5） メッセージ

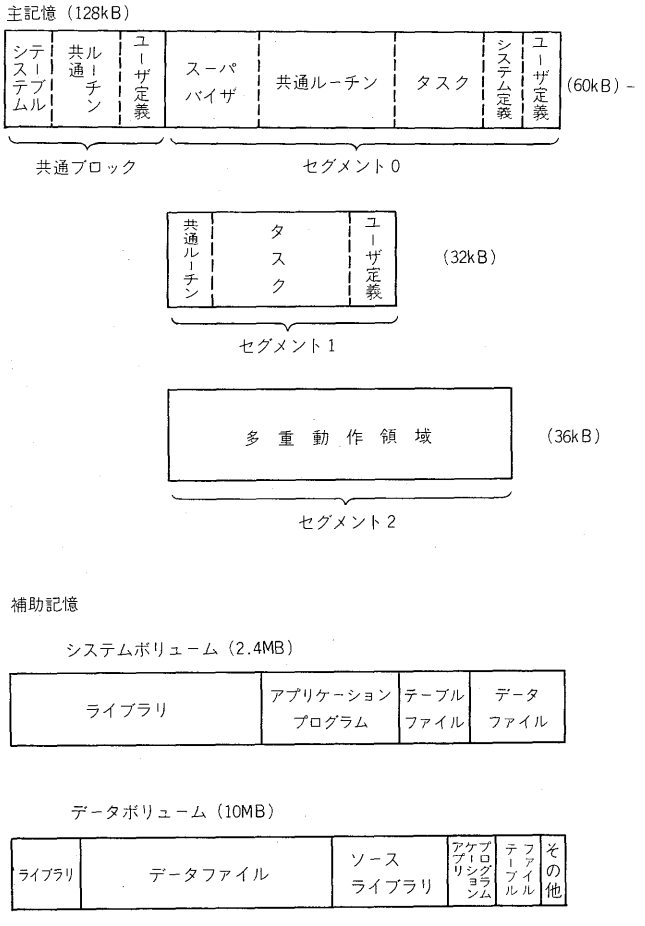
プロセス，システムの異常は CRT や TW にわかりやすい形式で提供される。メッセージには上下限異常メッセージ，警告メッセージ，故障メッセージ，制御メッセージを用意した。

6） フロッピーの採用

プログラムメンテナンスをフロッピーベースで行うことによりイニシャルコスト，運用コストを低くしている。キーツーフロッピーは，オフラインカードパンチャに代わるもので，簡易 CRT をみながらフロッピーベースでプログラムメンテナンスをするための機器である。

7. ソフトウェア

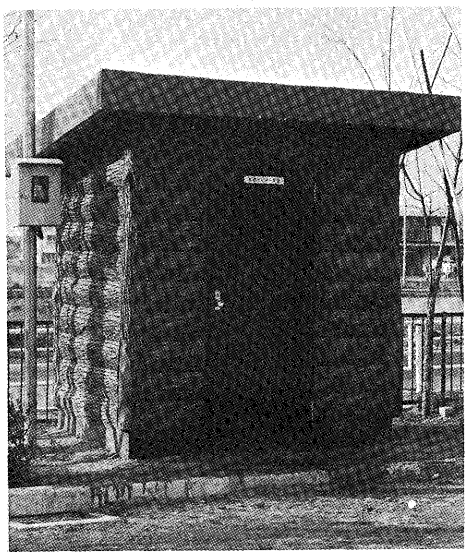
本システムのソフトウェアを格納する主記憶・補助記憶の利用形態を第7図に示す。



第7図　主記憶・補助記憶の利用形態
Fig. 7. Outline of main storage and auxiliary storage

8. 工事・その他

配水管理システムとしての管理室がコンパクトなものになるように，室内は操作デスクと CRT，印字装置に限った。



第8図　テレメータ室
Fig. 8.　Telemeter room

末端モニタ用テレメータで公園内に設置するものについては公園の美観を考えて，装置を擬木コンクリートの部屋内に設置した。その部屋を第8図に示す。

V.　あとがき

越谷・松伏水道企業団の水道管理システムについてその概要を紹介した。

本システムがCPU・CRTを利用した中規模配水管理システムの一方向を示すことができれば幸いである。

技術論文社外公表一覧

題目	所属	氏名	発表機関	
標準設計とその派生効果	電力事業部	森村　和敏	電気計算 **49**, 7（1981）	電気書院
電磁開閉器・接触器	吹上工場	村山　功	オートメーション **26**, 6（1981）	日刊工業新聞社
リミットスイッチ	吹上工場	久米　秀男		
ミニコンピュータ	富士ファコム制御	小原　康幸		
ベクトル制御サイクロコンバータによる交流可変速駆動	工業・機電事業部 電子・制御技術センター	中村　雄有 中野　孝良	OHM　**68**, 4（1981）	オーム社
電磁開閉器の機能と特性	吹上工場	吉川　闊	電気と工事 **22**, 5（1981）	オーム社
圧力センサとその応用	富士電機総合研究所	高浜　禎造	マシンデザイン **8**, 3（1981）	工業調査会
しゃ断器の保守・点検・試験	吹上工場 〃	吉ケ江清久 喜多村忠雄	自家用電気設備（1981－4）	オーム社
省エネルギー革新経営実例集 ――富士電機製造の実施例――	生産管理本部	高嶋　三郎	工場管理 **27**, 5（1981）	日刊工業新聞社
高圧限流形ヒューズの機能を調べる	吹上工場	石川　熙	新電気 **35**, 4（1981）	オーム社
模擬地熱ふん囲気中における13Cr鋼の腐食疲労強度	富士電機総合研究所	小沢　賢治	日本金属学会 昭和56年度春期大会（1981-4）	
Studies on Nb_3Sn Field Coils for Superconducting	富士電機総合研究所	能瀬　眞一	第7回国際マグネット技術会議（1981-4）	

＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。