

水運用システム更新時における一考察

上原 昭人

東京都水道局 水運用センター
運用課 システム整備係
東京都文京区本郷2-7-1
東京都水道局本郷庁舎

概要

水運用センターは、昭和54年に開設されて以来、水源から配水までの各情報をオンライン収集し、水資源の有効活用や水道システムの効率的な運用を行っている。この度、庁舎増設に伴い水運用システムの更新を行ったので、その基本的考え方及び新システムの概要について報告する。

キーワード

浄水処理・情報・計算機・運転支援・運転管理

1 はじめに

都の水道は、区部及び多摩24市町の1,158箇所におよぶ給水区域を対象とし、1,091万人の都民に給水している大規模な広域水道となっている。水運用センターは、この広域水道の水源から配水末端までの水運用に関する情報をオンライン収集(1分間隔)し、水資源の有効利用、適正圧力の確保、経済的な水運用及び事故時の迅速な対応等、安定かつ効率的な水運用を行っている。昭和54年の開所以来17年経過し、収集データ(原始データと演算データ)は約5千点であったものが年々増加して、現在では4倍以上の約2万2千点(表-1参照)に達している。また、監視対象施設は開所当初の49箇所が、現在では72箇所となっているなど、水運用システムは近年の情報処理技術や通信技術の進歩とともに年々拡張してきている。

今回、庁舎増築に伴い監視盤、計算機システム等水運用システムの更新を行ったので、更新時における基本的考え方及び新システムの概要について報告する。

表-1 計装データ総括表

2 システム更新の基本的考え方

(1) 監視室のデザイン

水運用システムの全体系が把握できる監視室において、中心に位置するのは「人」である。いかにハイテク機器を採用しても、それらが効率的かつ正確に活用されるためには、「使い易く」「見やすく」「ストレスを感じさせない」等、使う人にとって機能面と感性面が両立した人に優しい快適な環境でなければならない。このため、監視室のデザインの検討にあたっては機器配置、機器デザイン、照明、色彩など十分な配慮が必要である。

種別	原始データ (オンラインデータ)						演算データ	合計
	1m	1H	1D	1m	その他	合計		
流量	585	611	203	125		1524	3152	4676
圧力	528	448	3			977	1674	2651
貯水量	163	137	49			349	325	674
水質	409	270	67			746	2049	2795
気象	76	96	84			256	389	645
薬品	6		453			459	3217	3676
電力量	87	219	11	1008		1325	340	1665
オンラインデータ						5015	5015	5015
その他	77	72			17	166	522	688
合計	1931	1851	870	1133	5032	10817	11668	22485

(2) 運用監視システム

システムの更新は、単に老朽化した設備を既設と同一の機能性能で新しくするといった消極的なものでなく、将来の事業計画を見据えたうえで、水運用システムの高度化に向けて柔軟に対応できるものとするのが重要である。

① 広域的な監視機能の充実

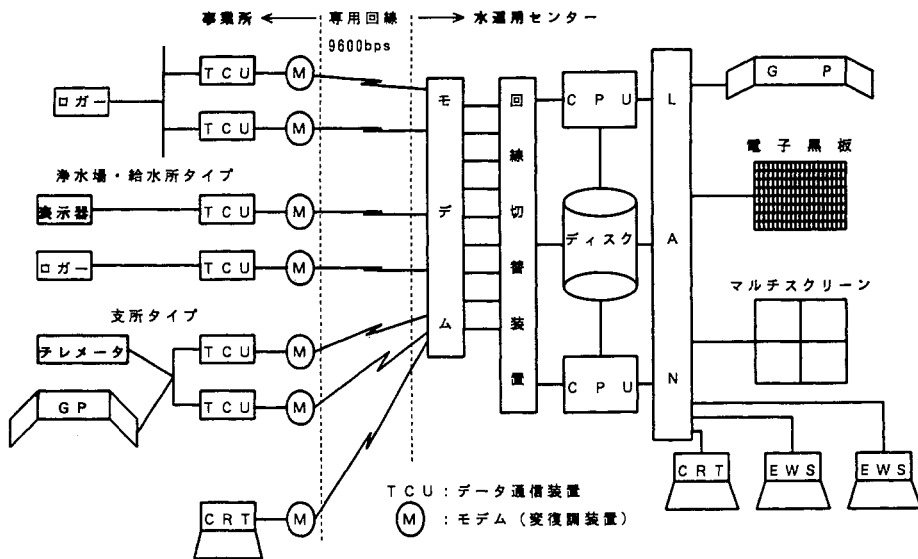
水源から配水末端までの広域的かつ総合的な水運用監視を行うため、リアルタイムで水運用の全体把握に有効なグラフィックパネルを設置する。グラフィックパネルは、当センターの“顔”として水運用監視業務の一翼を担っており、長年の実績を踏まえ、将来においても新鮮なイメージと機能を持ったものでなければならない。

② 水運用上重要な情報の共有化

管路の破損事故や施設停止事故等が発生した場合には、事故情報の迅速正確な収集と提供を必要とする。大型の電子黒板やマルチスクリーンを採用することで、水運用上重要な情報を複数のオペレータの視覚に同時に知らせることができるシステムとする。

③ マンマシンインターフェースの向上

水運用システムの全体把握はグラフィックパネルで、詳細把握はCRT端末で行うことをマンマシン機能の基本とする。CRT端末は、情報に関するマンマシンインターフェースの中心となるため使い易く、高速処理ができ、ウィンドウ（画面構成）機能がある汎用PC端末を採用する。



データ通信処理システム系統図

(3) 計算機システム

計算機システムは、年々増加する各種オンラインデータ及び配水池運用、運転支援等の各種業務支援ソフトの開発など多様化かつ高度化に対応できることが必要である。また、情報処理技術の潮流であるダウンサイジング化やオープンシステム化等へ徐々に移行できるシステムが望ましい。今回の更新にあたっては、次のことを考慮し検討を行った。

① 将来を見据えたシステムの性能向上

水運用システムに対するニーズは、益々細分化し、複雑化、多様化していく方向にあるが、ホストコンピュータの処理能力を向上するだけでは利用者のニーズに応えることはできない。システムのダウンサイジングや機能分散を利用していくことによりホストコンピュータの負荷の軽減、信頼性の向上を図り、システム全体の性能向上を進めていく。

② 開放的ネットワークの構築

開放的なネットワークの構築を進める第一歩として、構内に設置する各種装置を汎用的な通信手段（汎用LAN）で接続する。また、事業所においても汎用LANを構築することにより、当センターの汎用LANと結んだネットワーク体系を形成していく。

③ 既存システムとの互換性の確保

既存システムは、長年の積み重ねの上に成り立っている実績のあるシステムであり、できるだけ互換性を要する。既存システムを見直し、新技術を取り入れた将来に向けた新たなシステムを構築するものの、既存システムとの互換性に十分配慮する。

3 新システムの特徴

(1) 監視室レイアウト

監視室は、比較的広いスペース（約440㎡）の確保に努め、使用目的によって次の4つエリアに分けた。

① 監視エリア

総合監視盤、監視作業卓を配置したエリア

② 業務支援エリア

気象ファクシミリ、防災ファクシミリ、マッピング端末、河川情報端末、一斉同報装置等の各種水運用業務支援端末を配置したエリア

③ 見学エリア

都民が監視室の中を見ることのできるエリア

④ 情報エリア

震災等災害時における、サブ情報連絡室の機能を有するエリア（緊急会議、情報連絡業務）

また、総合監視盤や監視作業卓等の機器配置や機器デザインの検討にあたっては、オペレータの視線や視野など人間工学的見地を十分に配慮した。

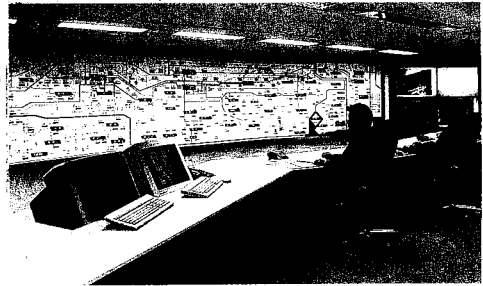


写真-1 新監視室

(2) 総合監視盤

総合監視盤は、水源から配水端末までの系統を表示するグラフィックパネルとアラームデータや特報事項等の文字表示を行う大型電子黒板、マルチスクリーン及び計算機端末（CRT端末、EWS端末等）で構成する。

① グラフィックパネル

グラフィックパネルの全体のイメージは、単に各種データをリアルタイム表示するのではなく、水源地域から配水地域までの水の流れが一目で分かる臨場感のあるパネルとした。表示データは、日々の水運用業務に最も重要なデータであると共に、管路や施設の事故時及び漏水・大雨洪水等の異常気象時などの水運用においてキーポイントとなるデータを表示した。

② 電子黒板

大型3色LED表示パネル（幅2.4m・高さ3.0m）を使用し、各種異常データ、任意データ及び管路異常履歴等が容易に確認できるよう漢字表示（40文字×40行）を可能とした。

③ マルチスクリーン

CRT端末やEWS端末等の4画面同時表示ができる120インチマルチスクリーン(60インチ×4画面)を採用することで、従来の監視盤によるスタティックな表示では得られない柔軟で、ダイナミックな表示が実現できた。また、管路異常発生時には関連する計測データを表形式やグラフ形式でスクリーン上に自動的に表示するなど運転支援機能の向上を図った。

④ CRT端末

新型CRT端末は、緊急時に迅速かつ確実に操作できるマンマシンインターフェイスを考慮し、Windows3.1ベースのGUI(Graphical User Interface)、マウスオペレーション、分かりやすい画面展開等を採用することで、誰にでも容易にできる高い操作性を実現した。

(3) 計算機システム

① ホストコンピュータ及び周辺機器

相互ホットスタンバイ方式を採用することによりホストコンピュータの信頼性の向上を図った。また、事故データの解析や水運用計画への利用等データの有効活用を図るため磁気ディスクの容量を増やしデータ保有期間を拡大した。

② 汎用LAN

国際的な標準規格であるEthernetを用い、通信プロトコルとしてTCP/IP(Transmission Control Protocol/internet Protocol)を使用した。このLANによりセンター内のグラフィックパネル、電子黒板、マルチスクリーン、CRT端末、EWS端末等各种装置を接続した。

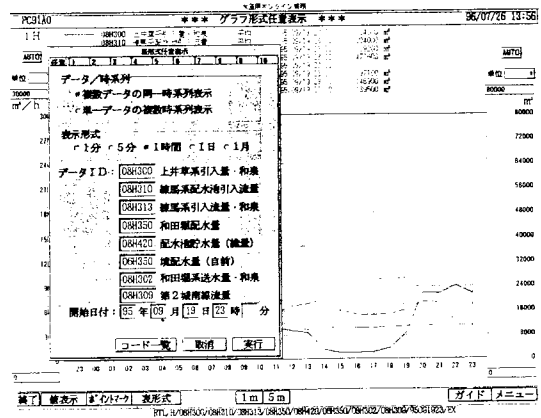


図-1 CRT端末画面

③ システム監視

ホストコンピュータや事業所に設置しているTCU、CRT端末等の運転状態及びグラフィックパネルの表示データ切替操作、専用回線のオープン操作等を新型CRT端末で一括して監視操作ができるように改善した。

4 今後の課題

当センターでは、これまでに配水計画策定支援、ダム流入量予測、配水量予測等の業務支援ソフトの開発を進め、水運業務に反映してきた。今後は、配水池運用、給水所等の運転支援、専用回線管理等の業務支援ソフト開発を行い、より一層、効率的な水運運用を目指す必要がある。また、水運用センターのネットワーク、CRT端末、専用回線を有効利用し、マッピングシステム、各種データベース、電子メール等を統合した全局的な情報ネットワークの構築を図るなどマルチメディア時代への対応についても検討していく。

5 おわりに

広域の水運用システムの更新時や新規の導入にあたっては、費用対効果の十分な吟味はもちろんのこと技術革新に対応した拡張性を考慮したシステムにする必要がある。また、95年に発生した阪神淡路大震災を教訓にして、冗長性のある災害に強い情報ネットワークを整備するなど安定かつ効率的な水運用システムの構築に努めなければならないと考える。