

II—19 札幌市の水道施設における計装について

札幌市水道局 正会員 岡本 成文
平賀 岑吾
佐々木 春代

1. はじめに

札幌市水道の創設は、昭和12年であり全国的にはむしろ遅い方である。これは、豊平川の清冷豊富な地下水に親しんだ市民が、水道の必要性を感じず、また容易になじめなかったせいであろう。しかし、戦後の人口増加傾向には着しいものがあり、終戦後30万人に満たなかった人口も、現在では150万人に達する状況である。

この間、急増する水需要に対処すべく、6期にわたる拡張事業を施行し、藻岩・白川・西野・宮町・定山溪の5浄水場（いずれも河川表流水を水源とする薬品沈殿・急速ろ過方式の在来型浄水場）で、685,200 ㎥/日の施設能力を確保するに至った。また、給水区域は市街化区域のほぼ全域にわたり、全市配水量の約27%を藻岩浄水場、約69%を白川浄水場で賄い、残り約4%を小規模浄水場で賄っている。各浄水場に付属する配水池から、自然流下で給水されている水量は、全市配水量の約74%であり、約26%は全市に散在する高区配水施設（ポンプ場40ヶ所、高区配水池29ヶ所）を経て給水されている。これら高区配水施設の監視と維持管理の他、市内配水幹線29ヶ所の流量、水圧の監視を配水センターで行っている。

水道施設の経緯については、表-1に示すとおりであり、藻岩浄水場では2回の拡張と1回の改修、白川浄水場では3回の拡張、西野・定山溪両浄水場と配水センターではそれぞれ1回の拡張を経ており、水道施設全体としては、新設時も含めると合計15回もの新設・拡張等を経験してきたことになる。

これから水道施設の計装設備については、施設の新設・拡張等の度に数々の変遷を経てきたところであるが、その中で常に一貫した考え方は、「人間の能力を発揮させることのできる、施設規模に応じた最適計装システムを目指す」ということである。

2. 水道施設計装システムの基本的考え方

水道のプロセスは、「運搬のプロセス」と「質変遷のプロセス」を組み合わせたものであり、全体として一つの生産システムとなっている。

各プロセスは、水量、水圧、水質の3点でコントロールされるのであるが、特に水量については大量生産である反面、生産量が需要量によって一義的に決められ、量不足は重大事態を招来することはもち論のこと、配水池等による流量調整がきわめて短時間しか期待できないため、過剰に生産することも許さない。しかも、取水から給水に至るまで直列に連続した系であって、製品の回収が不可能で、大量のため廃棄も難しい。その上、原料としての原水は、自由に選択することが難しく、一般的に水質の面で時系列的に不安定である。

表-1 施設の拡張と管理人員の変遷

藻岩第1・第2 浄水場	$\begin{array}{c} S 9.12 (12.2) 29 (1.1) 34 35 (2.1) 42 (3 \sim 6 \text{ 班}) 58 \\ S 12 \quad 33 \quad 42 \quad 56 \rightarrow 155,000 \text{ ㎥/日} \\ (35,800 \text{ ㎥}) (62,200) (57,000) \text{ 改修} \\ \text{第1浄水場} \quad \text{第2浄水場1班} \quad \text{第2浄水場2班} \\ \text{1直人員(名)} \quad \text{1直人員(名)} \quad \text{1直人員(名)} \quad \text{1直人員(名)} \\ \text{定員(名)} \quad \text{定員(名)} \quad \text{定員(名)} \quad \text{定員(名)} \\ (2 \sim 3) (3 \sim 4) (3) (4) (3) (2) \\ (18) (25) (27) (38) \end{array}$
白川I系II系 浄水場	$\begin{array}{c} S 42 (3 \text{ 班}) 46 (4 \text{ 班}) 50 (5 \text{ 班}) 54 (6 \text{ 班}) 58 \\ S 46 \quad 50 \quad 54 \quad 58 \rightarrow 500,000 \text{ ㎥/日} \\ (155,000 \text{ ㎥}) (155,000) (95,000) (95,000) \\ \text{I系} \quad \text{I系拡張} \quad \text{II系拡張} \quad \text{II系拡張} \\ \text{1直人員(名)} \quad \text{1直人員(名)} \quad \text{1直人員(名)} \quad \text{1直人員(名)} \\ \text{定員(名)} \quad \text{定員(名)} \quad \text{定員(名)} \quad \text{定員(名)} \\ (2) (2) (35) (38) \end{array}$
西野浄水場	$\begin{array}{c} S 46 \quad 54 \rightarrow 15,600 \text{ ㎥/日} \\ (7,800 \text{ ㎥}) (7,800 \text{ ㎥}) \text{ 拡張} \\ \text{1直人員(名)} \quad \text{1直人員(名)} \\ \text{定員(名)} \quad \text{定員(名)} \\ (2) (16) \end{array}$
宮町浄水場	$\begin{array}{c} S 52 \rightarrow 5,600 \text{ ㎥/日} \\ (5,600 \text{ ㎥}) \\ \text{1直人員(名)} \quad \text{1直人員(名)} \\ \text{定員(名)} \quad \text{定員(名)} \\ (1) (8) \end{array}$
定山溪浄水場	$\begin{array}{c} S 45 \quad 56 \rightarrow 9,000 \text{ ㎥/日} \\ (6,000 \text{ ㎥}) (3,000 \text{ ㎥}) \text{ 拡張} \\ \text{1直人員(名)} \quad \text{1直人員(名)} \\ \text{定員(名)} \quad \text{定員(名)} \\ (1) (13) \end{array}$
配水センター	$\begin{array}{c} S 46 \quad 51 \rightarrow \\ (2) \text{ 拡張} \\ \text{1直人員(名)} \quad \text{1直人員(名)} \\ \text{定員(名)} \quad \text{定員(名)} \\ (15) (19) (28) \end{array}$

その反面、どのような原水の質的変動に対しても、一定基準の浄水水質を確保する義務が課せられており、恒時的に安全であることが、人の生命を預かる水道の使命からも絶対的要件となっている。

この様に、水道システムは、個々のプロセスが比較的容易な工業プロセスの組み合わせでありながら、トータルシステムとしては難度が高い。これをコントロールするためのオペレーションを受け持つサブシステム・即ちオペレーションに関与する管理員(人間)と機械装置(機械系)の「マン・マシンシステム」を最適化することが、水道施設計装システムの基本と云えよう。このためには、管理の形態をプロセス管理部門とサービス管理部門に分け、プロセス管理を受け持つ人間は、機械系のトータルに煩わされることなく、管理のソフト面に全力を注ぐことができるよう、サービス管理部門は機械系の保守点検を実施する。このバックアップ組織は、システム全体の円滑な運営に欠くことのできないものである。

3. 札幌市の水道施設における計装システム

3-1、人間の能力開発を目指した計装システム

水道施設における基本は、水量、水圧、水質の管理である。このうち、水量管理面では、配水量の予測と浄水場処理水量の決定及びこれらのコントロールが必要である。配水センターでは、全市配水量の予測を、天候、曜日、季節等の要素を条件として多重解析による短日予測手法を確立し、水運用計画に当たっている。浄水場では、配水量の予測をもとに、浄水池や配水池水位との関係から取水量、原水量、ろ過水量を決定している。取水コントロールは、いずれの浄水場もシンプルな方法で管理員が行い、自然流下系の浄水場(藻岩、白川)では、ダム水位を監視しながら取水バルブ又は取水ゲートを操作する。また、ポンプ直送系の浄水場(藻岩、西野、宮町、定山溪)では、取水ポンプ台数制御によって取水量をコントロールしている。取水量の変動は、季節的なものが大きく、1日単位では1割程度、取水量の変更も多くて1日数回でよい。このような場合は、回転数制御を採用せずとも、台数制御で十分対応できる範ちゅうにあり、単純な系を求めることにより、人間の能力で十分カバーできることから、敢えて機械化、自動化をして過大な計装設備系を背負いこむことがないように留意している。

札幌市の河川表流水は、一般に冬期間の低温、低濁度、春の融雪期における高濁、低アルカリ度、夏、秋には降雨による高濁度と、季節的に変動をくり返す特色がある。特に、台風等の暴風雨によって、平常時濁度の5度程度から一気に3000度程度まで上がってしまうことばしばしばあり、原水濁度の変動に応じた薬注率の決定をいち早く行い、処理の安定を図る必要がある。浄水技術のうちでも、即座の判断と決断が必要なときであり、この判断の甘さは、致命的な結果を招く。また、定山溪浄水場の原水は、定時毎にアルカリ度、PHの変動が激しい。このような場合、凝集沈殿処理が難しく、管理員に必要以上の負担をかけるものである。これを、自動化等の機械系で対処することはできず、原水調整池を設けて原水水質変動を平滑化し、浄水処理を容易にする方向が適当である。西野浄水場では、水源の発寒川に藻類が定常的に発生し、浄水処理を困難にしている。これには、藻類発生メカニズムに対する理論的解析をして、根本的な解決を図らなければならない。この様に、特定浄水場における特殊性の除去や、各浄水場に共通する高濁度予測と対処手法の確立、原水マンガンイオン除去処理技術の向上(過マンガン酸カリウム酸化処理法からマンガン砂処理法への移行)等が検討されてきているが、これらは人間が解決しなければならない問題である。更に、白川送水管から直接分水している高区ポンプ場系統の効率的な水運用のあり方や、水源の大部分を賄う豊平峡ダムや定山溪ダム等、ダム貯留水の水質変動の推移と水道に与える影響についての検討も、今後必要な事項である。

このような種々雑多な要素をその内部に包含した問題を解決するためには、人間の能力に頼るだけではなく、これらの問題解決のソフト開発が極めて重要なのである。

3-2, 最小限の自計装設備

水量、水質等の管理の基本は、人間が判断しなければならぬ問題であることは前述のとおりであり、これを実行するためには、正確な情報が迅速に分り易く管理員に伝達されなければならぬ。情報過多や過大な計装は、見てくれは良いが効果があがらず、最小限にとどめらるべきである。

各浄水場における計装項目は、表-2のとおりとなっている。表からも明らかのように、水量、水圧の面では、取水量と取水水位（自然流下系）又は導水圧（ポンプ直送系）、3過流量、3過池損失水頭、3過池の表洗及び逆洗水量、配水池水位、配水量の8点に3過調節系を加えたもの、水質の面では、原水、沈みん水、3過水の濁度、原水PH、浄水残塩の5点で、これが浄水場の基本的情報である。この他は、浄水場の規模に応じて情報量が付け加えられているに過ぎない。礫岩や白川浄水場のクラスとなると、計装点数も飛躍的に増加しているが、これも水量増に伴う沈みん池や3過池の池数増加分に相当して増えているに過ぎない。

また、高圧配水池、ポンプ場を監視する配水センターでは、配水池流入量、配水量、配水池水位、ポンプの運転・停止等、高圧施設を管理するうえで必要最小限の情報量にとどめている。

これらの情報を管理員へ伝達する方法は、簡素化されたものでなければならぬ。オム期拡張事業において、礫岩浄水場では施設能力の増大、オム浄水場の無人化等大改造が行われたが、このとき管理に直接必要のない記録計は指示計に、指示計は警報に、警報はアナウンスータに統合というように、情報伝達の形態を簡素化した。この結果、在来記録計比率が88%から39%に引き下げられた。これは、いわばぜい肉の切り捨ての例であり、記録計比率で各浄水場をみると、現状では礫岩23%、白川16%、西野25%、宮町24%、定山溪26%と最小限に抑えられている。

表-2 各浄水場の計装項目

名 称	特 色	計 装 項 目
礫岩浄水場	・施設能力 155,000 噸 ・沈みん池 8池, 3過池 12池, 配水池 5池 ・礫岩取水場・山鼻取水場の2系統取水 ・マイクロプロセッサ内蔵分散型制御用 計装機によるDDC方式	・礫岩取水口水位 1点・原水量 1点・表洗流量 1点・外気温度 1点・7047形成水PH 1点 ・山鼻ポンプ水位 2点・沈みん池水位 2点・逆洗流量 1点・原水濁度 1点・浄水PH 1点 ・取水量 2点・3過池水位 2点・ポンプ水位 1点・原水濁度 1点・原水アルカリ度 1点 ・山鼻導水圧 1点・損失水頭 1点・配水量 4点・沈みん水濁度 2点・7047形成水PH 1点 ・3過流量 12点・配水池水位 5点・3過水濁度 2点・浄水残塩 1点 ・3過池損失水頭 1点・原水PH 1点・配水池水残塩 1点
白川浄水場	・施設能力 500,000 噸 ・沈みん池 16池, 3過池 28池, 浄水池 4池 ・マイクロプロセッサ内蔵分散型制御用 計装機によるDDC方式	・水位（計装）3点・原水量 2点・ポンプ水位 2点・外気温度 1点・原水PH 1点 ・ヤト濁度（計装）2点・沈みん池水位 4点・表洗流量 2点・原水濁度 1点・7047形成水PH 2点 ・3過池水位 4点・逆洗流量 2点・原水濁度 1点・浄水PH 2点 ・濁度（マイコン）1点・3過流量 28点・浄水池水位 4点・沈みん水濁度 4点・原水アルカリ度 1点 ・沈砂池水位 1点・損失水頭 28点・送水量 2点・3過水濁度 4点・7047形成水PH 2点 ・浄水残塩 2点
西野浄水場	・施設能力 15,600 噸 ・沈みん池 4池, 3過池 6池 ・原水が汚染されやすい水系にある ・アナログ計器による集中管理方式	・指示計 3点 〔原水量〕 〔原水弁開度〕 〔導水圧〕 ・指示計 15点 〔3過流量〕 6点 〔損失水頭〕 6点 〔表洗流量〕 1点 〔逆洗流量〕 1点 〔総3過流量〕 1点 ・記録計 8点 〔配水量〕 〔配水池水位〕 〔取水濁度〕 〔原水濁度〕 ・沈みん水濁度 ・原水PH ・浄水残塩 ・調節計 6点 〔3遠制御〕
宮町浄水場	・施設能力 5,600 噸 ・沈みん池 2池, 3過池 3池 ・原水水質は安定した系である ・アナログ計器による集中管理方式	・指示計 13点 〔原水量〕 1点 〔3過流量〕 3点 〔総3過流量〕 1点 〔損失水頭〕 3点 ・表洗流量 1点 ・逆洗流量 1点 ・原水PH 1点 ・7047形成水PH 1点 ・浄水残塩 1点 ・記録計 5点 〔原水濁度〕 〔沈みん水濁度〕 〔3過水濁度〕 〔配水量〕 〔配水池水位〕 ・調節計 3点 〔3遠制御〕
定山溪浄水場	・施設能力 9,000 噸 ・沈みん池 4池, 3過池 5池 ・原水のアルカリ度 PHの変動が大きい ・パッケージ型制御装置による集中管理式	・取水量 1点・3過池水位 1点・表洗流量 1点・原水濁度 1点・原水アルカリ度 1点 ・導水圧 1点・3過流量 5点・逆洗流量 1点・沈みん水濁度 1点・浄水残塩 1点 ・総3過流量 1点 ・調節弁開度 1点・損失水頭 5点・配水池水位 1点・3過水濁度 1点・配水池水残塩 1点 ・ポンプ水位 1点・配水量 1点・原水PH 1点

3-3, 安全性、信頼性を目指した自動化

浄水場において、基本的に自動化されている事項は、①礫岩、白川両浄水場の凝集剤・液体硫酸ばんど、アルカリ剤・消石灰、凝集補助剤・活性珪酸、除マンガン剤・過マンガン酸カリウム、消毒剤・塩素の水量比例注入と、②3層の開塞という、時々刻々変化する要素によって影響を受ける3過流量の変化を、一定値に制御する3過流量制御と、③プログラム洗浄操作台からマイクロスイッチ洗浄操作台を経て、計算機による一括洗浄へと変

遷してきた3週池洗浄操作に過ぎない。これらは、いずれも手法が定まってい、単調な繰り返し操作のため、人間の作業としては耐え難く、むしろ機械系に任せることによって、システムとしての安全性、信頼性が図られるものである。

藻岩、白川両浄水場では、第6期拡張事業時において、消石灰注入機や塩素注入機の予備機切替や予備機運転を自動化した。これらは、省美化を目的としたものというよりは、機械系のトラブルで管理員の能力を拘束することなく、むしろ有効に働かせるための処置であり、大規模浄水場のみで採用している。

また、高圧配水施設のポンプ場ポンプ運転停止は、配水池水位制御による自動化を図っており、予備ポンプの切替についても自動化している。これらは、多数のポンプ場を標準化し、管理の無人化を図るという、いわゆる省美化を目指したために採用された自動化であるが、ここでも配水システム全体の安全性向上につながるよう配慮されている。

3-4、水質計器の採用

水質計器の最大の課題は、精度、信頼性の面で今一歩であるうえに、頻繁な維持管理を必要とすることにより、従来から水道施設の計装機器のうち、十分な効用を発揮していない最たるものである。無論、計器の改善、進歩への努力もみられ、濁度計におけるガラス面のワイパ清掃から超音波洗浄方式への改良、PH計電極の超音波洗浄、残渣計の無試薬タイプの開発等がその例である。

各浄水場における、水質計器採用の変遷は表-3に示すとおりである。表から分るよ

表-3 各浄水場の水質計器

浄水場 項目	藻岩浄水場			白川浄水場			西野浄水場			宮町浄水場			定山溪浄水場		
	1機 S34	2機 S42	改修 S56	34機 S44 S50	5.6機 S54 S58		S45	5機 S54	S54	S54	6機 S56				
原 水	濁度 PH	濁度 PH	濁度、水温 PH、アルカリ度	水温、PH 濁度、アルカリ度	水温、PH 濁度、アルカリ度		濁度 PH	濁度 PH	濁度 PH	濁度 PH	濁度 PH	濁度 PH	濁度、アルカリ度 PH		
フロック形成水	—	—	PH、アルカリ度	PH	PH、アルカリ度		—	—	PH	—	—				
沈でん水	濁度	濁度	濁度	濁度	濁度		濁度	濁度	濁度	濁度	濁度	濁度	濁度		
3 過 水	濁度	濁度	濁度	濁度	濁度		濁度	濁度	濁度	濁度	濁度	濁度	濁度		
浄水と配水水	PH	PH	PH、残渣	PH、残渣	PH、残渣		—	残渣	残渣	—	残渣				

うに、これらの水質計器は、必要最小限のものを設置するにとどめており、水質変化の傾向把握手段として位置づけられている。また、管理室内に水質コーナ（写真参照）を設け、管理員が定期的に濁度、PH、アルカリ度、マンガニンイオン、残渣の測定を行い、水質計器測定のパックアップとしている。更に、手分析や機器分析では検知が難しい微量有害物質、原水への混入をいち早く察知するために、オーガモニタで水の臭いをかいだり、バイオアッセイで飼育している魚の動きを観察しており、更には浄水を口に含んで水の味を調べる、きき水をする等、ここでも管理員の能力、技術を期待したシステム作りがなされている。

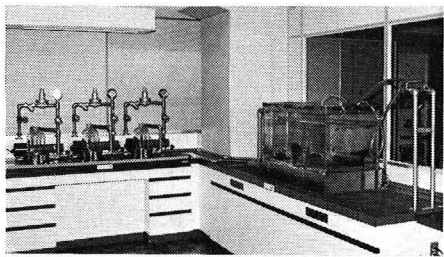


写真 水質コーナ オーガモニタ装置とバイオアッセイ装置

3-5、コンピュータの採用

西野、宮町、定山溪の小規模浄水場では、情報の量、質からいって、アナログ計装での管理、マンパワーによる管理を基本としている。10万m³/日級の藻岩浄水場においても、アナログ型集中管理方式によって、4名の管理人員で管理していた。しかし、白川浄水場では、最小限の計装、情報量に抑えながらも、当初から工費30万m³/日級として考えていたため、水量増加に伴う情報量の増加をアナログ計器によって対応するとすれば、計器密度を高めるとともに計器パネル面数を増し、シヤヤ人間が監視できる視野の範囲を超えてしまうことから、管理員に必要な情報を、必要に応じて知らせることのできるデジタル方

式で、かつ直接制御ができるコンピュータコントロール方式(DDC方式)に移行する必要があった。

しかし、マン・マシンコミュニケーションの面からは、デジタル化された場合は機械系の実行内容が人間に分らないため、機械系の動きを知らせるコミュニケーションパネルを設け、DDC装置と対にして機能させた。

Ⅱ系浄水場の拡張にあたっては、一直2名の管理人員のまゝで、Ⅰ・Ⅱ系全体及び地方自治体浄水場を管理することとした。しかし、100点を超える情報量を、正確かつ迅速に分りやすく管理員に伝達することは、従来のDDC装置の能力を超え、またコミュニケーションパネルでのマン・マシンコミュニケーションにも限界があることから、より柔軟なコミュニケーションが図られる、CRT画面を利用する上位計算機が必要となった。ここでは、各種事故を現場で確認し操作する現場重視思想から、マイクロプロセッサを内蔵した分散型制御用計算機によるDDC方式が、浄水場のコンピュータコントロールに適したものと考え採用した。

さらに藻岩浄水場は、昭和54年度から昭和57年度にかけて、取水場を含めた老朽施設、設備の改修を行った。計装設備についても、過去の増設や更新によって種々のものが混在していて、しかも初期のものは部品の手手が極めて困難であり、保守管理にも限界があることから、機器信号を直流信号に統一するため全てを更新し、白川浄水場で実績のあるマイクロプロセッサ内蔵の分散型制御用計算機によるDDC方式とし、一直2名の管理人員とした。配水センターは、当初白川浄水系、藻岩浄水場系とそれぞれ配水量監視のみであったが、高圧配水施設のポンプ場、高圧配水池が追加され、アナログ計器で集中監視をしていた。第4期拡張事業に至り、ポンプ場4ヶ所、配水池18ヶ所の集中監視の他、平岸配水池との水量調整や、藻岩、白川両浄水場への水量管理も行うよう計画されたため、従来のアナログ計器ではさばききまず、デジタル化し計算機による集中監視システムを採用した。さらに現在では、前述のようにポンプ場40ヶ所、配水池29ヶ所となり、上位の計算機を導入して管理しなければならぬ状況になっている。しかし、ここでもポンプ場、配水池等の監視とデータ処理に、その用途を限定し、一直2名の管理人員で管理している。これらの管理体制を確立するためには、前述のサービス管理部門の充実が何と云っても必要である。即ち、事後処理の体制から、事故を未然に防止し、プロセス管理員がプロセス運営の解析に、十分能力を発揮するための体制づくりが必要である。白川・藻岩両浄水場や配水センターにおいて、この体制づくりができなければ、コンピュータの導入はあり得なかったと思われる。

以上の様に、情報量の多い藻岩、白川両浄水場や配水センターでデジタル化が押し進められてゆくなかで、アナログとして残しておく必要がある情報もある。各計測項目は、CRT画面上で必要に応じてアナログ表示ができるようになっていて、浄水場の各取水場には、エ-TVカメラが設置され、浄水場管理室で常時監視が行われている。これは、取水場における水位、取水状況等を人間が連続的に監視して、総合的に判断をしなければならぬからである。また、フロック監視用のモニタテレビも同様の主旨で設置されている。

これらは、大規模化する水道施設にあって、アナログからデジタルへの移行を余儀なくされるなかで、あくまでもプロセス管理は、人間の能力に合ったやり方(アナログ表示)をとらなければならない一例である。

3-6、経済性の追究

水道施設における経済性の追究は、「マン・マシンシステムの最適化」という観点に基づいてなされるべきであろう。経済的評価は、その効果の測定に難しさがあり、その手法を確立した上で行うべきであろうが、ここでは、浄水場等の総工事費に対して計装設備に要した費用の割合で表現してみた。

藻岩浄水場の第4期拡張事業における計装設備の改修は、3~4名の管理人員で可能なアナログ計装の限度を極めたものであったが、これに要した費用は総工事費の約45%であった。また一直1~2名で十分管理できると考え、基本的アナログ計装にとどめた小規模浄水場であっても、計装設備に要した費用は、西野約3.9%、宮町約5.7%、定山溪約4.5%とほぼ同程度であった。白川浄水場では、Ⅰ系のDDC装置採用時には約46%、Ⅱ系の分散型制御用計算機に移行しても約56%にとどまった。藻岩浄水場の改修では、従来のアナログ計装から分散型制

御用計算機システムへ移行し、管理人員を一直2名としたが、これに要した費用は、浄水場本体は既設のまゝであり、かつ老朽設備を改修したため同時に評価することは難かしい。

しかし、藻岩、白川両浄水場、配水センターにおける「マン・マシンシステム」の質的向上は目覚ましいものがあり、CRT画面に代表されるマン・マシンコミュニケーションの容易さや、情報処理能力の向上から、安全性や信頼性の面で格段の進歩があった。管理人員の増員が困難な状況のもとで、藻岩、白川両浄水場においては情報量の増加に対処し、配水センターではポンプ場の無人化にもかかわらず管理項目を最小限に抑えつつ、一直2名の管理体制を確立できたことは、マン・マシンシステムの最適化と経済性の追究として評価できる点である。

4. おわりに

札幌市の水道施設における、計装設備の考え方とその実態について述べてきたが、その根柢にはシステムと管理する主体があくまでも人間であって、機械系とのマン・マシンシステムにおいても、人間性を重視する姿勢がある。各浄水場や配水センターにおいては、管理指針を作成し管理員の技術向上を図るとともに技術の個人差を無くする努力をしており、これに基づく管理員への定期研修は欠かすべからぬものとなっている。これから管理システムの面でふいなければならぬ問題は多いが、残念ながら本稿では割愛せざるを得なかったので別の機会に譲りたい。今後の計装システム、情報処理の分野では、今後ますます計算機システムに負うところが大きくなると考えられるが、管理の主体はあくまでも人間である。プロセス管理員が十分に能力を発揮するうえで、手足となって動く計算機システムと、そのスムーズな動きをバックアップするサービス管理部門が、それぞれ十分に機能してはじめてこのマン・マシンシステムの最適化がなされ、人間の能力の開発につながるものと云えよう。

計装機器、とりわけ計算機関連の技術的進歩は、近年目覚ましいものがある。札幌市の場合、幸いにも15回にもわたる新設や拡張のくり返しのなかで、この計装技術の動向を見極めながら、必要に応じて先端技術の導入が比較的容易にできた点で、恵まれた状況にあったと云える。今後も、プロセス管理部門とサービス管理部門に携わる人間の技術向上、能力の開発を一層促進し、今般未解決のまゝ山積している問題の解決に当たっていく考えである。

(参考文献)

1. 岡本成文；ろ過池プログラム洗滌装置について，第9回全国水道研究発表会，1958
2. 岡本成文；札幌市藻岩浄水場における自計装設備について，土木学会北海道支部研究発表会，1967
3. 岡本成文；水道施設における集中管理—札幌市藻岩浄水場の事例—，第19回全国水道研究発表会シンポジウム，1968
4. 平賀孝吾，岡本成文；ろ過池自動洗滌装置，第19回全国水道研究発表会，1968
5. 平賀孝吾，松見紀忠他；定山溪，西野浄水場の計装設備，第22回全国水道研究発表会，1971
6. 岡本成文；浄水場の計装と自動化導入の考え方，第22回全国水道研究発表会シンポジウム，1976
7. 平賀孝吾，若狭信一；札幌市水道の計装システムについて，水，1976
8. 若狭信一，山田和広他；配水ポンプ場のポンプ制御方式，第29回全国水道研究発表会，1978
9. 辻口宏紀，松宮恒夫；小規模浄水場における省カ化への試み，第30回全国水道研究発表会，1979
10. 高阪 恒，橋谷 豊他；白川浄水場における薬注設備の自動化，第32回全国水道研究発表会，1981
11. 田沢紀陽，山本雅裕他；藻岩浄水場改修に伴う計装設備について，第34回全国水道研究発表会，1983