

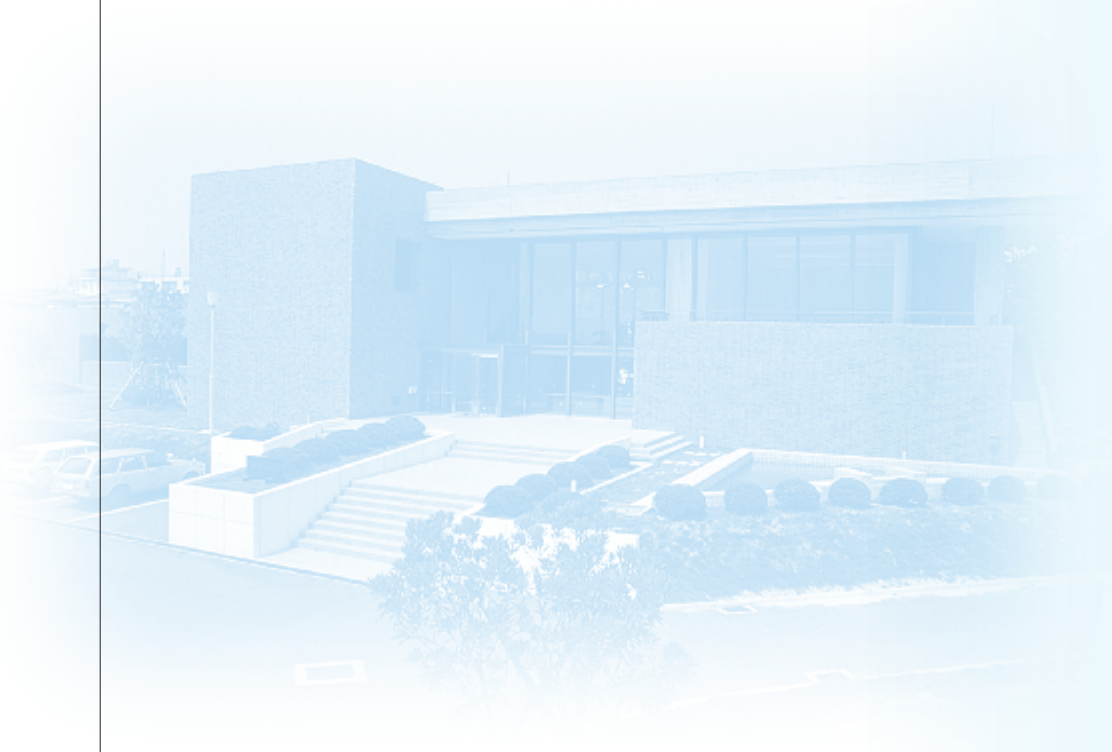
# 第7章 成熟

第1節 安全でおいしい水を届ける

第2節 事故・災害に強く

第3節 漏水防止対策

第4節 業務改善



## 第1節 安全でおいしい水を届ける

### 水質検査方法と水質基準の変遷

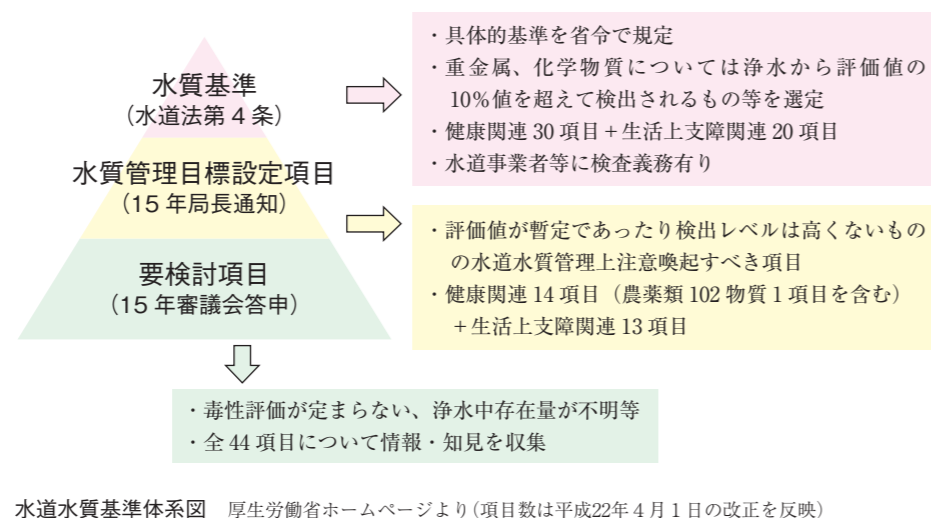
水道が普及する前は、全国でコレラなど水系伝染病が流行し、県内でもコレラが原因で明治12(1879)年に約3,000人、同19(1886)年には約5,000人も死者が出ました。国は防疫対策として同11(1878)年に「飲料水注意法」を通過し、特に井戸水の衛生確保に努めました。

水道に関する最初の法律は明治23(1890)年公布の「水道条例」ですが、そこには水質検査項目や検査方法の規定はありませんでした。その後、同37(1904)年に上水協議会(日本水道協会の前身)が制定した「協定試験法」によって、初めて採酌法、化学的試験法、細菌学的試験法および飲用適否の判定基準値が示されました。以降、水質試験方法の発展に応じて幾度かの改正がなされ、昭和25(1950)年に「飲料水の判定標準とその試験方法」が定められ、さらに同35(1960)年には「上水試験方法」となりました。

昭和32(1957)年に「水道法」が制定され、そのなかで水道により供給される水の要件など水質基準の考えが盛り込まれるとともに、水質検査も義務づけられました。翌33(1958)年には「水質基準に関する省令」が公布され、水質基準27項目とその検査方法が定められました。

水質基準に関する省令は昭和35(1960)年、同41(1966)年、同53(1978)年と3回の一部改正を経て、平成4(1992)年に大幅な改正が行われました。そのポイントは大きく二つに分けられます。一つは、水道法に基づく厚生省令による水質基準項目が従来の26項目から46項目に拡充されるとともに、鉛、ヒ素、陰イオン界面活性剤などの項目で基準値そのものが強化されたことです。もう一つは、厚生省水道環境部長通知によって、おいしい水を供給するための目標となる快適水質項目(13項目)や、将来に向けて監視することが望ましい監視項目(26項目)が示されました。

その11年後の平成15(2003)年、厚生科学審議会の答申を踏まえ、水質基準に関する省令の2度目の大幅な改正が行われました。これにより、水質基準項目は50項目となり、水質管理において留意すべき項目として水質管理目標設定項目(27項目)や、必要な情報の収集に努めるべき項目として要検討項目(40項目)が設定されるなど、その体系も見直されました。その後、水質基準は最新の科学的知見を踏まえて、平成20(2008)年から毎年見直しが行われています。

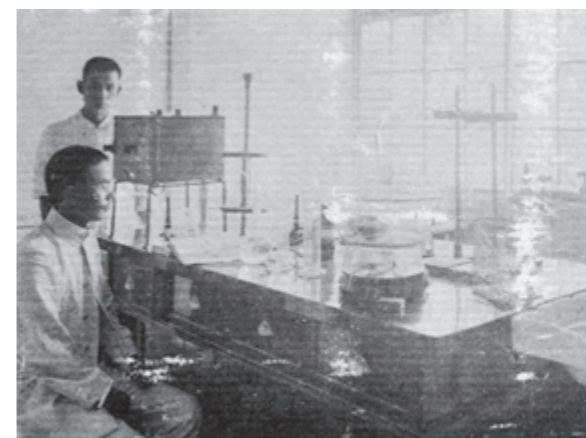


なお、本市ではトリハロメタンや農薬などについて、水質基準よりさらに厳しい独自の管理目標値を設定して水質管理に取り組んでいます。

### 水質管理体制の充実

明治43(1910)年の水道創設当初は、水質検査を新潟医学専門学校(現・新潟大学医学部)に依頼していました。しかし、大正時代に入ると、水源である信濃川への生活排水や農業用水、工場排水の放流が増えてきたため、常時水質を監視する必要性が生じてきました。このため大正2(1913)年4月、市役所に水質試験所を設置し、独自に検査を行うようになりました。その後、南山配水所内に移転し、昭和6(1931)年には関屋浄水所内に移転しました。

昭和27(1952)年に水道局が発足すると、水質試験所は浄水課の所属となりました。同44(1969)年12月に青山浄水場の管理館が完成し、翌45(1970)年4月には管理館の3階に移転します。そして、同年11月に課へと昇格して水質管理課が誕生しました。当初は理化学係、細菌生物係の2係制でした(昭和47年度に庶務係を加えた3係体制となります)。



市役所内に設置された水質試験所



大正2年の水質試験表

国は河川、湖沼などの水質汚染に歯止めをかけるため昭和45(1970)年に「水質汚濁防止法」を制定しました。また、同年、県内の信濃川や阿賀野川の表流水などを水源とする水道事業体で、水源保全や共同調査、さらに異常時における緊急態勢の確立を図るため、「信濃川水系水質保全連絡協議会」と「阿賀野川水系水質保全連絡協議会」を設立し、本市はその事務局となりました(両協議会は平成6年に統合され「信濃川・阿賀野川両水系水質協議会」となります)。

第4回拡張事業での阿賀野川浄水場建設を機に、阿賀野川の水質管理業務も新たに加わりました。その後も業務量の増加や、それに伴う検査機器の導入などで、試験室が手狭になり、新たに水質管理センターを建設することになりました。

工事は、第4回拡張事業が終わって間もな





昭和54年に完成した水質管理センター

昭和53(1978)年6月に開始し、翌54(1979)年10月に完成しました。同センターにはガスクロマトグラフ質量分析計(GC-MS)や高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置(ICP)、走査型電子顕微鏡(SEM)など最新の検査設備が備えられたほか、市民PR施設も併設されました。時を同じくして、職員も11名から19名に増員され、本市の水質管理体制は劇的な変貌をとげました。

阿賀野川水系の水質検査を強化するため、昭和55年度からは水質管理課職員2名を阿賀野川浄水場試験室に配置するようになりました。そして、昭和56(1981)年3月からの3名体制を経て、第5回拡張事業による試験室整備に伴い、平成3年度から係を水質第一係、水質第二係、水質第三係に改め、水質第三係を阿賀野川浄水場内に配置しました。その後、市町村合併に伴う広域的水質管理を視野に入れて、より一層水質管理体制を強化するために業務の見直しを行い、平成15(2003)年に、昭和55年以来続いた阿賀野川浄水場常駐体制が解かれました。

平成17年度に企画係が加わって4係体制となり、同19年度の政令指定都市移行に伴う組織改正で課名を水質課に改め、現在に至って

います。

平成22年度からは2カ年で、完成から30年が経過した水質管理センターの改修工事を行っているところです。施設の整備と検査環境を改善することで、さらなる水質管理体制の強化を図っていきます。

### 検査結果を保証する「水道GLP」認定取得

日本水道協会は、平成16(2004)年9月に「水道水質検査優良試験所規範(水道GLP)」を定め、翌17(2005)年8月から認定登録業務を開始しました。

水道GLPは、水道水質検査結果の信頼性の確保を目的とした品質管理システムを確立し、品質管理マニュアルをはじめ各種規定およびSOP(各種標準作業手順書)を文書化することを定めています。検査機関はそれらに基づいて水質検査を行うことが求められます。

本市は、平成18(2006)年4月25日に水道GLPの認定を全国7番目に取得しました。審査の結果では「信頼性向上に向けての関心が高く、品質管理マニュアルやSOPを確実に遵守し実践しようとする姿勢を強く感じた」と評価されました。認定取得にあたっては内



水道水質検査優良試験所規範(水道GLP)認定証



GC-MSによる消毒副生成物の分析

部精度管理と内部監査を導入し、水道GLPが求める文書の整備を行いました。これにより一層確実な品質管理システムを構築することができました。

その後も、認定取得に甘んじることなくマニュアルや規定、SOPの改善を行ってきました。平成20(2008)年4月には水道GLPの認定維持が承認され、さらに同22(2010)年4月に厳しい審査を経て更新が承認されています。

### 水安全計画の運用を開始

「水安全計画」とは、さらなる水道水の安全性の向上を図るため、食品分野の衛生管理手法である「危害分析・重要管理点(HACCP)」の考え方を取り入れた新たな水質管理手法で、原料である河川の水から製品である蛇口の水に至る水道システム全体において、「何が危害の原因かを明確にする」とともに、「危害の原因を排除するため重要管理点を重点的かつ継続的に監視すること」で、安全な水道水を常時供給し続けることを目的としています。

水安全計画において、管理手法やその優先順位を明らかにすることによって、水道システム全体の維持管理水準の向上と効率化が可

能になるほか、水道システム全体を一元的に整理・文書化することによって、技術の継承にも有効であると考えられています。

平成20(2008)年5月に厚生労働省から「水安全計画策定ガイドライン」が示され、これを機に本市は策定・推進チームを立ち上げ、青山浄水場をモデルとした水安全計画を同21(2009)年3月に策定しました。そしてほかの9つの浄水場についても策定作業を進め、翌22(2010)年3月にすべての浄水場において完了しました。

現在、水道の品質管理に関するツールとして、水道GLPとともに適正な運用が図られています。

### 直結給水方式の拡大

給水方式は、直結給水方式と貯水槽給水方式に大別できます。本市では、最小動水圧の標準を0.147～0.196MPaとしていたことから、直結給水方式は2階までとし、3階以上の中高層建物は貯水槽給水方式を採用していました。

しかし、容量が10㎡未満の小規模貯水槽は、その維持管理について法的な規制を受けないことから、ビルやマンションなどの中高層建物において、小規模貯水槽の衛生管理が不十分なことに起因する水質劣化などが問題視されていました。一方で、土地の有効利用による建物の中高層化が進むなか、昭和62(1987)年の建築基準法改正により、準防火地域内で木造3階建ての建築が可能となったことで、3階直結給水の要望が高まっていました。

建物所有者にとっての直結給水のメリットは、①貯水槽をなくすことで水質劣化のない安全な水の供給が得られる②配水管の水圧を



有効に利用できるためポンプが不要となり、省エネルギー化が図られる③貯水槽などのスペースを有効に利用できる——などがあげられます。

本市では、昭和63(1988)年ころから3階建て以上の建物への直結給水の導入を検討してきました。併せて、積極的な管網整備を進めてきたことで必要条件が整い、平成6(1994)年10月から、0.196MPa以上の水圧が確保される地域において、口径100mm以上の配水支管から直接分岐される3階建てまでの建物について、「3階直結給水」を導入しました。翌7(1995)年6月からは、口径50mmまでと範囲を拡大したことで、ほとんどの申請に対して直結給水が可能となりました。

直結給水への取り組みは、これで終わりません。本市では引き続き、さらに上層階への直結給水を可能にするため、増圧ポンプや逆流防止用機器等で構成される増圧給水設備を用いた「直結増圧給水」導入の検討を行いました。そして、平成13(2001)年10月1日から10階建て程度までの建物について直結増圧給水を可能としました。

直結増圧給水では、配水管圧力に不足する分を増圧ポンプで加圧するよう設計しています。本市における給水装置の設計水圧は0.20MPaとなっていますが、ほとんどの地域でこれを超えていたため、保証圧力で増圧ポンプを設計した場合、ポンプが起動することがなく、申込者の理解が得られない恐れがありました。そこで、地域ごとに暫定保証圧力を設定し、給水が可能な6階までの建物については、増圧ポンプの設置を猶予できることとしました。

今後も安全でおいしい水を供給するため、

直結給水方式の普及に向けた取り組みを推進していきます。

### 貯水槽水道への対応

平成13(2001)年の水道法の改正により、貯水槽水道<sup>\*1</sup>について、水道事業者と貯水槽水道設置者の責任に関する事項を供給規程(給水条例)に、適正かつ明確に定めることが義務づけられました。貯水槽水道の管理徹底を図るために、水道事業者の積極的な関与が求められるようになったのです。

そのため当局は、衛生行政と協議を重ね、市保健所との業務分担の調整や、条例改正、要綱の全面見直しを行って、同15(2003)年4月から、貯水槽水道の衛生管理指導業務をスタートしました。

貯水槽水道の管理はその設置者の責任ですが、水道局は一般住宅など直結給水利用者と同様に安心して利用できるよう、保健所と連携して適切な指導を行うものです。具体的には、貯水槽構造の審査と指導、清掃報告の受理と未清掃や未報告の設置者への指導、貯水槽台帳による情報管理、利用者や設置者への情報提供といった業務を受け持ちます。

現在は、清掃未報告の施設を中心に、保健所と連携を密にして管理・指導にあたっています。

これからも、直結給水の拡大と併せて、すべての蛇口に安心と安全を届けられるよう努めていきます。

## 第2節 事故・災害に強く

### 震災対策計画を策定

昭和39(1964)年6月の新潟地震により、管路を中心に壊滅的な被害を受けた本市は、その後の第4回、第5回拡張事業を展開するなかで、震災対策も取り入れながら施設の拡充を行ってきました。

地震から30年が過ぎた平成7(1995)年2月、再度その被害を検証し、本市水道の貴重な経験と教訓を記録にとどめるとともに、今後の震災対策を構築していくため、新潟地震30年記念誌を発刊しました。

さらに、事故や故障、災害に強いシステム構築の基本は震災対策の強化にあるとして、これまでのノウハウと平成7年1月の阪神・淡路大震災での教訓をもとに、翌8(1996)年5月に「新潟市水道局震災対策計画」を策定しました。この計画は、災害対策基本法に基づき策定された「新潟市地域防災計画」を上位計画と位置づけ、本市水道の震災対策を施設面と体制面から整理し、将来目指すべき姿を示したものです。

同計画およびこれに基づく具体的な取り組みを以下に紹介します。

### 施設の耐震化

本市では、地震被害の軽減化を図るため、阪神・淡路大震災での被害状況を踏まえ、建築物と水管橋について耐震対策を進めてきました。

建築物は、昭和56(1981)年の建築基準法改正以前の耐震基準により建てられた本局庁舎などの9施設について、平成8年度に耐震診

断を実施しました。そして、平成9年度に耐震化計画の策定と設計を行い、平成10～12年度で補強工事を完了しました。

水管橋は、平成8～10年度に基幹管路における口径400mm以上の38カ所について、耐震診断を行いました。その結果を踏まえて、平成13年度までに10カ所について、落橋防止装置の設置などの対策を行い、耐震性の向上を図っています。

その後、広域市町村合併によって引き継いだ建築物や水管橋にも、同じ条件で平成19年度から耐震診断を行い、建築物1施設について平成21年度に補強工事を完了し、水管橋7カ所について平成25年度までの完了を目指して、落橋防止装置の設置などの対策を進めています。

浄・配水場などの土木構造物は、施設の諸元や関連資料を整理し、平成20年度から施設改良計画のある浄・配水場を優先して耐震診断を行っています。その結果から耐震性評価と傾向の把握を行い、平成26年度までの診断完了を目標としています。必要な補強は施設改良に合わせて効率的に実施していきます。

### 管路の耐震化

新潟地震の経験からも明らかなように、水道施設の被害は主に管路に発生すると考えられます。地震被害の軽減のためには、第一に水道管の耐震性を向上させなければなりません。

そのため、新設管路については、昭和63(1988)年に、軟弱地盤における口径400mm以上の配水幹線にS形ダクトイル鑄鉄管を採用しました。その後、平成6年度には、すべての配水幹線にS形ダクトイル鑄鉄管を、口径350mm

\*1 貯水槽水道：ビルやマンション等の建物内に設置され、貯水槽以下の給水施設により給水する水道の総称として、改正水道法で新たに定義されたもの。

以下の配水支管の一部にSⅡ形ダクタイル鋳鉄管を採用しました。

そして、平成17年度からは、口径100mm以上の配水管にNS形ダクタイル鋳鉄管(高性能ダクタイル鉄管)を採用しています。また、阪神・淡路大震災の教訓により、平成10年度に、口径50mmの配水管と給水管に耐震性の高いポリエチレン2層管を採用しました。さらに平成19年度からは口径75mmの配水支管に、20年度からは50mmの配水支管に水道配水用ポリエチレン管を採用しています。

今後の管種選定においては、高い耐震性能を有するだけでなく、アセットマネジメント<sup>\*2</sup>を踏まえて、さらなる長寿命化に資する材料の採用についても研究を進めています。

### 老朽管、経年管更新事業の推進

新潟地震の被害を大きくした原因の一つに、経年劣化した水道管の問題があります。地震被害の軽減のためには、経年管の更新も重要な課題としてあげられます。

石綿セメント管は、重量が軽く継手の接続が簡単で、しかも安価であったことから、昭和20年代後半から30年代にかけて、配水管の主な材料として広く用いられました。しかし、新潟地震の被害事例や経年使用による脆弱性<sup>ぜいじょく</sup>の問題から、昭和44年度より布設を取りやめています。

残っていた石綿セメント管については、老朽管改良事業として平成4～14年度の11カ年で74kmを、平成13(2001)年1月に合併した黒埼町からの引き継ぎ分は、平成13～16年度の4カ年で11kmを更新し、解消しました。その後、広域市町村合併により新たに157kmを引き継いだことで、平成17年度から老朽管改

良事業を再開しました。現在、これを最優先課題と位置づけ、平成26年度までの解消を目指しています。

また、新潟地震の復旧時に埋設された鋳鉄管は40年を経過し、特に塩分濃度が高い地下水のある地域においては、外面腐食による漏水事故を引き起こす危険性を有しています。

これら鋳鉄管やねじ込鋼管は、平成17年度から開始している経年管更新事業において、管路の重要度はもとより腐食性土壌の有無といった埋設環境なども評価し、優先順位を明確にしたうえで計画的に更新しています。

### 配水ブロックシステムの推進

地震被害を軽減する方法の一つとして、地震の被害地域を縮小・限定できる配水システムの構築があります。

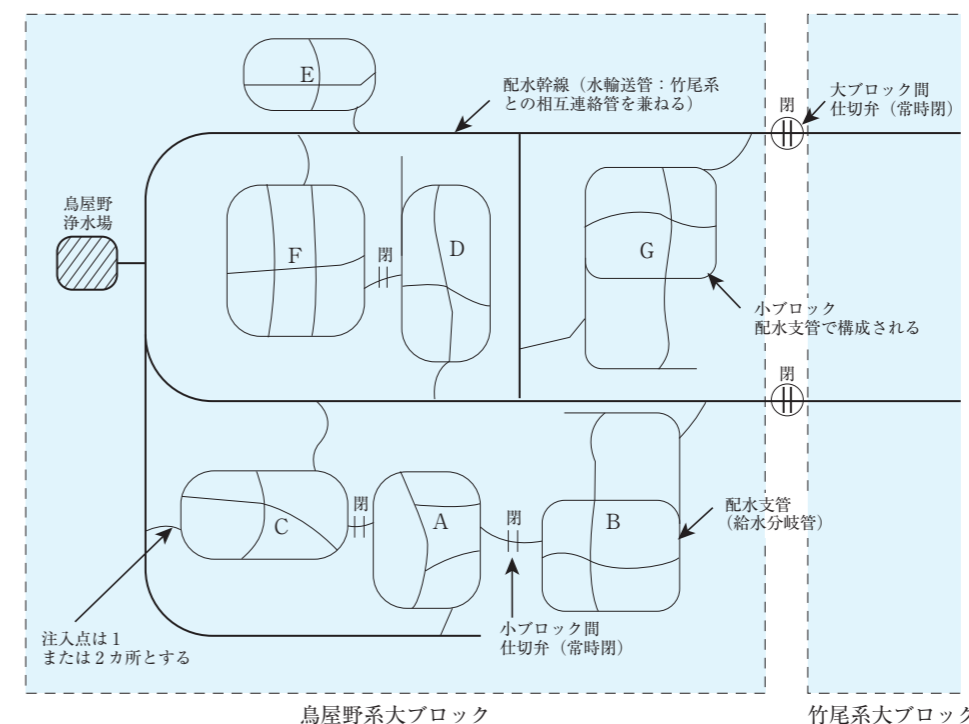
本市は、新潟地震の恒久復旧の際、南山配水所系給水区域で被害の集中した地域に、配水ブロックシステムを導入しました。しかし、復旧以降は水道の課題が新規需要への対応や給水区域の拡大にあったこと、道路整備に合わせて配水管の整備を行う必要があったことなどから、小ブロック化(配水支管のブロック化)はあまり進まずにいました。

その後、普及率がほぼ100%になり、水道に対してより一層の信頼性が求められるようになるなかで、配水ブロックシステムを積極的に導入していくため、平成8(1996)年にプロジェクトチームを発足させて調査・研究を進め、翌9(1997)年4月に「配水ブロックシステム計画」を策定しました。

この計画におけるブロックシステムの構成は、次のように考えられています。

- ①2階層ブロックとする(大ブロック、小ブロック)。
- ②大ブロックおよび小ブロックは完全に独立した区域とする。
- ③大ブロックは小ブロックの集合体として構成される。
- ④配水管の機能を、大ブロック内の水輸送(各小ブロックへの注入)と他の大ブロックとの相互融通(バックアップ)を担当する配水幹線(口径400mm以上、一部口径300mmも含む)と、小ブロック内の水輸送と分配(給水分岐)を担当する配水支管(口径100～300mm)とに分ける。
- ⑤大ブロックから小ブロックへの注入点は、配水コントロール性能向上のため1～2点とする。また、小ブロック間の連絡管の仕切弁は閉じておく。

- ⑥小ブロックは次の条件のもとで構成する。
  - ・地盤高、河川、軌道などの地形的条件を考慮すること。
  - ・既設管網を最大限活用することとし、新設管路をなるべく計画しなくて済むこと。
  - ・人口集中地域、都市化しつつある地域、農村地域など需要形態の違いを考慮すること。
  - ・将来発展が大いに考えられるブロックは、注入点、配水幹線の布設等を考慮し、分割が容易になるようなブロックとすること。
  - ・小ブロック内で確保する圧力は、3階直結給水との関係から0.196MPa(2.0kgf/cm<sup>2</sup>)以上とすること。
  - ・火災時の検討では、これまでの実績から、消火栓を同時に3栓開放しても負圧にならないこと。



- 【ブロックシステムの特徴】**
- ①Aがダメージを受けてもB～Gは給水可能である。
  - ②C、D、G等、別々に修理できる。
  - ③B、G等の給水区域の変更が容易である。
  - ④G、C等の流入バルブを制御することにより水圧コントロールができる。(地震、湧水時に制限給水ができる)
  - ⑤幹線ループ化と耐震性の向上が大切である。(幹線がダメージを受けない限り被害は少ない。幹線がダメージを受けても、ループ化してあれば、バックアップができる)

ブロックシステム模式図

\*2 アセットマネジメント：資産管理をいう。水道におけるアセットマネジメントとは、「水道ビジョンに掲げた持続可能な水道事業を実現するために、中長期的な視点に立ち、水道施設の

ライフサイクル全体にわたって効率的かつ効果的に水道施設を管理運営する体系化された実践活動」を指す。



当初計画では、小ブロック構築数を112としていましたが、平成13(2001)年1月の黒埼町との合併により117に変更しました。構築割合は平成21年度末で計画地域の約8割となっています。

今後も、既設管網を最大限活用することでコストを抑えながら、市全域の小ブロック化に向けて取り組んでいきます。

### 水源と主要施設の分散で危険分散

新潟地震当時の水源は信濃川のみでした。その後、第4回拡張事業において阿賀野川からの取水が始まり、水源の複数化が実現しました。これにより、地震被害だけでなく、濁水や上流での水質汚染に対しても危険分散を図ることが可能になりました。

平成8(1996)年の震災対策計画策定時では、信濃川(日量23万 $\text{m}^3$ )と阿賀野川(日量13万 $\text{m}^3$ )に水源を分散するとともに、取水地点も4カ所(うち1カ所受水)になりました。また、浄・配水施設についても4つの浄水場と4つの配水場とに分けて配置されました。

その後、平成17(2005)年の広域市町村合併によって、水源に中ノ口川と西川が加わりました。浄・配水場については、効率的な施設運用を目指した統廃合の過程にあります。平成26年度の完了時には、取水地点6カ所(うち1カ所受水)、浄水場6カ所、配水場13カ所という配置になり、危険分散が図られます。

### バックアップ機能の強化

新潟地震の際は、鳥屋野浄水所系の配水幹線(口径700mm)が単一管路となっていたことから、その復旧に2カ月以上を要しました。もしも、この幹線がループ化され、さらにバックアップ機能を有していたなら、早い時期に各戸給水が可能になったと考えられます。

そのような教訓から、隣接する浄・配水場間の配水幹線による相互連絡管の整備や、大ブロック内の配水幹線のループ化を進めてきました。

河川を跨ぐ主な相互連絡としては、信濃川に新潟大橋(口径700mm、青山浄水場～信濃川浄水場)、新潟みなとトンネル(口径500mm、南山配水場～竹尾配水場)があります。一方、阿賀野川では、松浜橋(口径500mm)により両岸大ブロック間の相互連絡を行っていましたが、経年劣化が懸念されていたため、平成21(2009)年10月に阿賀野川の新設橋梁「ござれや阿賀橋」に口径500mmのNS形ダクトイル鉄管を添架しました。



ござれや阿賀橋添架管工事

また、隣接大ブロック間でバックアップを行う場合、バックアップ可能範囲は、取水・浄水・配水施設の施設能力により決定されることから、各施設における供給予備力(取水ポンプ、沈でん池、ろ過池、配水池、薬品・塩素注入設備、送・配水ポンプなど)に留意しています。

このほか、大規模な事故・災害時における停電時にも供給を継続できるよう、浄・配水場や庁舎などの重要施設には、非常用自家発電設備の設置や、必要に応じて2回線受電を採用するなど、非常時における電力確保を図っています。広域市町村合併以降は、秋葉事業所、北営業所、西蒲営業所、内島見配水場、水道技術研修センターに非常用自家発電設備を設置しています。

### 応急給水機能の整備

応急給水を速やかに行うために欠かせないのが、浄・配水場の拠点給水所としての整備や仮設給水栓、キャンバス水槽などの資機材の整備です。

これらについては、第1期震災対策5カ年整備計画(平成9～13年度)を策定し、整備を進めていましたが、平成10・11年度の景気浮揚対策の一環として、災害応急対策用資機材の購入に国庫補助が適用されることになったことで、平成13年度までに第2期整備計画(平成14～18年度)対応分についても前倒しをして整備することができました。その後、広域市町村合併により「新・新潟市水道震災対策整備事業」(平成19～23年度)として必要量を定め、継続して整備を進めています。

また、新潟県中越沖地震における柏崎市の対応を参考に、基幹浄水場に常設型の注水設備を新たに設置する計画を追加しました。

### 情報伝達機能の強化

地震発生直後の各種通信回線は、不通または混乱状態に陥ることが予想されることから、震災初期の確実な情報伝達手段は、無線通信になると考えられます。ただし、情報内容の種類と量は時間とともに増加するので、復旧に従い順次電話通信に移行していくことになります。

本市は平成8～9年度に、庁舎や浄・配水場など災害時の拠点となる施設、そして公用車に地域防災無線を配備しました。その後も、無線のデジタル化や浄・配水場の統廃合、公用車の入れ替えなどに伴い、無線機器の再配備を随時行っています。

また、固定電話、携帯電話についても、災害時の優先発信が可能となる災害時優先電話の拡充を進めています。さらに、電話以外の通信手段として、庁舎や事業所・営業所へのIP電話<sup>\*3</sup>の配備を平成19年度までに完了しています。

災害時には、通信以外の手段による情報収集も必要になります。そのため、事業所・営業所にオフロード対応が可能な車両を平成22年度までに配備するとともに、「緊急車両」として登録し、災害時の機動的な情報収集や伝達を行える環境を整備しています。

### 広域相互応援体制の整備

地震などの大規模な災害によって被災した場合、被災事業体単独での応急対策活動は困難と考えられます。そこで、災害時の応援要請または派遣を想定して、迅速かつ円滑な応急対策活動を実施できるよう、広域相互応援体制やマニュアルなどについて整備しておくことが重要になります。

\*3 IP電話：インターネットで利用されるパケット通信プロトコルのIP(Internet Protocol)を利用して提供される電話サービス。

阪神・淡路大震災以後、平成8(1996)年2月に日本水道協会(以下、日水協と表記)によって「地震等緊急時対応に関する報告書」がまとめられました。同報告書は、地震等の緊急時における連絡や応援体制などに関する実質的な手順を示すものとして、全国の水道事業体に広く認知されました。日水協新潟県支部では、昭和52年度に策定した「水道災害相互応援要綱」および「水道災害相互応援計画」について、同報告書との整合をとるための改定を行い、平成10(1998)年4月に施行しました。

その後、平成16(2004)年10月発生の新潟県中越地震、同19(2007)年3月発生の能登半島地震、同年7月発生の新潟県中越沖地震における応援活動の経験を踏まえ、より円滑で迅速な応援活動を行うことを目的として、日水協が主体となり、厚生労働省や関連する県および水道事業者などと協議を重ねて同報告書を見直し、平成20(2008)年12月に「地震等緊急時対応の手引き」を作成しました。

一方、日水協中部地方支部は、平成19年度に「災害時相互応援協定」を改定しました。日水協新潟県支部でもその流れを受け、前回の改定から10年余りが経過していた水道災害相

互応援要綱について、より実態に即した応援要請や先遣調査隊に関する事項、平常時の取り組みなどを盛り込んで全面改定し、平成22(2010)年2月に施行しました。

このほか、本市としても平成19年度の政令指定都市移行により、政令市間の協定に基づく大都市水道事業者間での相互応援の覚書を交わし、大規模災害への応援対応体制の充実を図っています。

さらに、水道事業者以外とも、協定締結を進めています。

平成9年度に、新潟市管工事業協同組合と「災害時の水道施設の応急復旧に関する協定」を締結し、広域市町村合併後、平成18年度までに、ほかの管工事組合6団体と協定を締結しています。また、平成18年度に、大容量タンク車を保有する県内酒造会社と「災害時の応急給水活動支援の協定」を締結しています。

### 応急対策の目標水準

水道施設の耐震性は、新潟地震のころと比べて格段に向上しています。しかし、水道管は地下埋設物という宿命から、震災時には断水などの被害を覚悟しなければなりません。ま

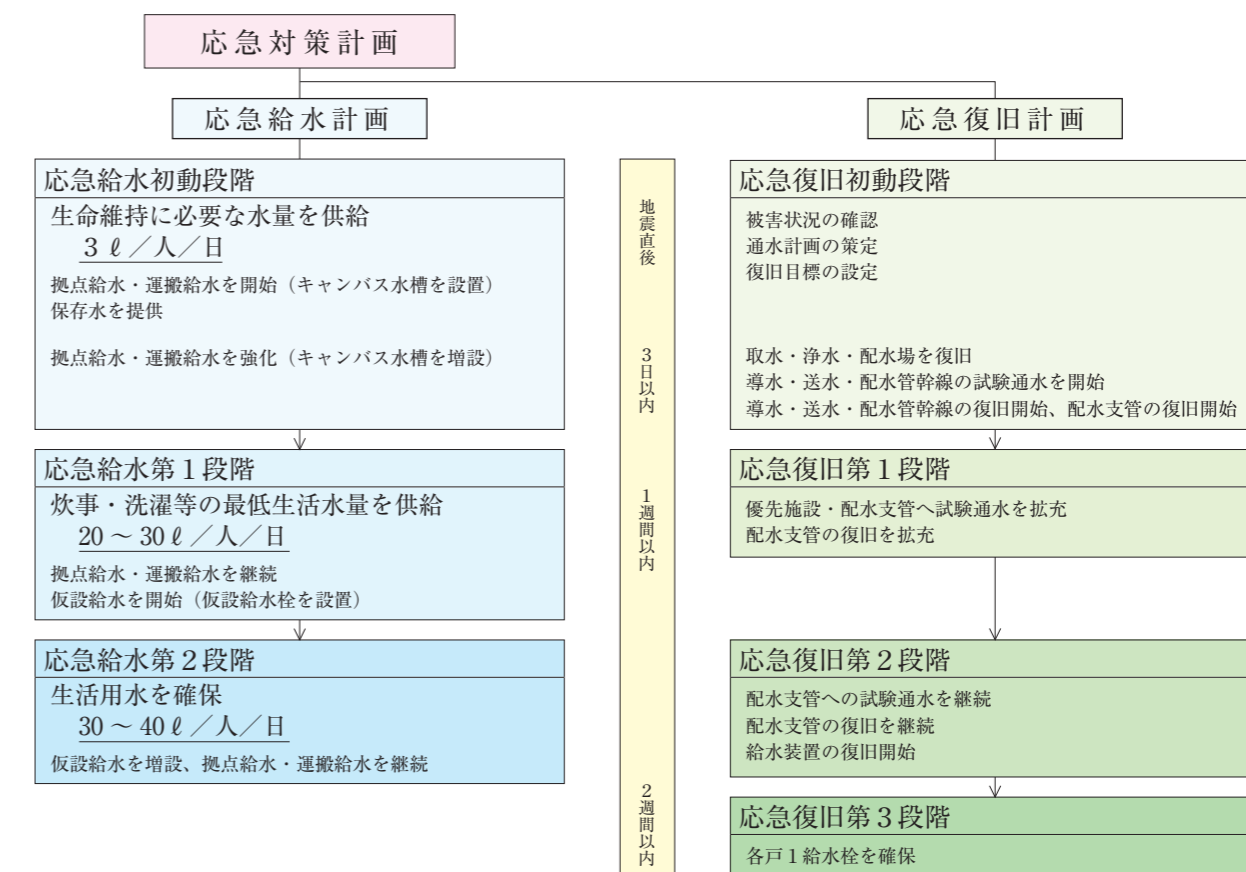
た、今日の生活様式や都市化の状況は、新潟地震のころと比べられないほど変化していて、断水が市民生活に与える影響は非常に大きく深刻になっています。

したがって、断水の地域と期間を最小限に抑え、その間の応急給水を適切かつ円滑に行うことが必要になってきます。そのため、震災対策計画では、応急対策の目標水準、震災対策本部の設立(組織、事務分掌)、初動体制(非常配備体制の基準、参集場所、参集後の初動業務など)、情報連絡体制、応急給水計画、応急復旧計画、応援要請、広報体制などの内容を明確に整理しました。

応急対策では、2週間以内に各戸1給水栓の確保を目標として応急復旧を進めることと

しています。また、応急給水については、①運搬給水(給水車などにより給水する方法)②拠点給水(主に避難所などの拠点到キャンパス水槽を設置して給水する方法)③仮設給水(復旧した配水管や仮設配水管に仮設給水栓を設置して給水する方法)の3方法を併用して進めることにしています。

地震発生直後の混乱期における給水量は、生命維持に必要な水量である1人1日3ℓを基本としますが、その後の給水量は、生活用水の確保を目標に、水道施設の復旧状況に応じて増加させていくことが求められます。そこで、下図のとおり復旧状況に応じて給水量を順次増加する計画としています。



応急対策の目標水準

新潟市水道局の主な災害応援実績(阪神・淡路大震災以降)

災害名	応援対象都市	応援期間	応援活動
阪神・淡路大震災(H7.1.17)	芦屋市	平成7年1月18日～2月15日	応急給水、応急復旧計画策定、応急復旧
新潟・福島豪雨(H16.7.13)	三条市、田上町	平成16年7月15日～7月20日	応急給水、浄水処理※
新潟県中越地震(H16.10.23)	長岡市、小千谷市、十日町市、川西町、川口町	平成16年11月23日～11月30日	現地本部運営、応急給水、応急復旧
新潟県中越沖地震(H19.7.16)	柏崎市、上越市、刈羽村、出雲崎町	平成19年7月16日～8月4日	現地本部運営、応急給水、応急復旧

※浄水処理については三条地域水道用水供給企業団を応援



## 危機事象対応マニュアルを作成

本市は、被害を最小限に抑える水道、断水しても速やかに復旧する水道を目指し、浄水施設の更新や管路の高機能化を進め、災害に強い水道とするためのハード面の整備を進めるとともに、体制やマニュアル類の整備といったソフト面の充実も同時に進めてきました。

平成20年度には、それまでの初動対応マニュアルを全面改定して「危機事象対応マニュアル」を策定するとともに、震災対策計画をはじめとする他のマニュアル類との整合を図りました。危機事象対応マニュアルは、上位計画である「新潟市危機管理基本方針」と連携し、水道事業運営に負の影響を与える危機を3つのレベルに分類し、その危機レベルに応じた対応体制に改め、適切な初動体制を構築することにより、可能な限り速やかに復旧することを目指しています。それと同時に、情報管理や広報、区役所や他の関係機関との連携などを強化するための仕組みを整理しました。

マニュアル策定後は説明会を開催し、職員への周知を図るとともに、適宜マニュアルの内容を改めています。

## 塩水遡上への対応

二大河川の最下流に位置する本市は、夏場の渇水などで河川の流量が減少した場合に、淡水と海水が合流する河口付近から、密度の高い海水が淡水の下に潜り込み、河床に沿ってくさび状に上流に侵入していく塩水遡上によって、取水障害に陥る危険性を有しています。

平成6(1994)年の夏は、記録づくめの猛暑

に襲われました。雨量も少なく、7月26日には塩水くさびの先端が信濃川水門を越えて遡上したことから、8月3日に初めてとなる「新潟市水道局渇水対策本部」を設置し、調査や広報、信濃川水門調整の要請などを行いました。幸い利水量の減少もあり危機は回避でき、9月14日には渇水対策本部を解散しています。

渇水による塩水遡上は、信濃川では昭和48(1973)年に、阿賀野川では、同53(1978)年にも発生し、その都度対策がとられています。特に阿賀野川では河口部に堰がないことから塩水遡上が恒常化していて、阿賀野川浄水場と長戸呂浄水場ではその影響を受ける可能性があることから、取水の安定化は喫緊の課題となっていました。

塩水遡上の影響を最も受けやすい長戸呂浄水場は、統廃合により平成19年度をもって稼働を停止しました。長戸呂浄水場の取水口より上流にある阿賀野川浄水場の塩水遡上対策としては、浄水場に隣接する阿賀幹線用水路から緊急的に取水を行えるよう、国や県などの関係機関と協議を進めています。また、将来的には阿賀幹線用水路の改修工事(暗渠化)に併せて、確実に取水が行えるよう必要な施設整備を検討する必要があります。

## 新型インフルエンザ・パンデミック対策マニュアルを作成

新型インフルエンザの大流行(パンデミック)が水道事業運営に与える脅威が地震などの自然災害と異なる点は、国内はおろか世界規模で同時多発的に発生すること、水道施設には被害を及ぼさず人的被害のみを与えること、2波3波と繰り返し発生することなどがあげられます。ただし、発生確認から大流行期

まで一定の期間があることから、事前に対応をとる時間的余裕もあります。

したがって、マニュアルなどの整備や訓練、講習会といった事前対応が有効な対策となります。

本市における新型インフルエンザ対策は、平成19年度のBCP(事業継続計画)策定に始まります。そして、平成21(2009)年4月に新型インフルエンザ(弱毒性)の大流行を経て、強毒型が発生しても職員の命を守り、必要最小限の人員で水道水の供給を継続できるよう、平成22(2010)年12月に「新型インフルエンザ・パンデミック対策マニュアル」を作成しました。

新型インフルエンザに対する研究は日進月歩です。マニュアル完成後も、国や県および市の動向や新しい研究成果などに注意し、積極的に見直しを進めていく必要があります。

## 職員に対する教育・訓練

万全に整えられた計画やマニュアル、資機材も、職員がこれらを有効に使いこなせなくては意味がありません。

緊急時対応に関するマニュアル等

内容	マニュアル等名
危機事象対応	危機事象対応マニュアル
地震、災害時の対応	新潟市水道局震災対策計画
新型インフルエンザ・パンデミックの対応	新型インフルエンザ・パンデミック対策マニュアル
クリプトスポリジウム対応	新潟市水道局クリプトスポリジウム等応急対策マニュアル
テロ対策	水道施設危機管理対策実施要綱
水源水質事故	水源の水質汚染事故対応マニュアル
水質異常時の対応	浄水課異常水質対応基準
魚類異常	魚類監視装置異常対応マニュアル

本市では、事故や災害時において的確な対応を行うため、定期的・継続的に訓練を実施しています。

県や市など関係機関と協力して実施する防災訓練や、日水協中部地方支部による合同防災訓練に参加するほか、局内においても、危機事象対応マニュアルに基づく災害対策本部設置を想定した初動対応訓練や、震災対策本部組織の各班単位での自主訓練などを実施することにより、職員の対応能力の向上を図っています。



新潟県・新潟市合同総合防災訓練(平成21年6月14日)



送水管の漏水事故を想定した初動対応訓練(平成22年7月28日)



## 第3節 漏水防止対策

### 漏水防止対策の始まり

漏水は貴重な水資源の損失になるばかりでなく、道路陥没や建物への浸水など二次的災害の原因にもなります。このため、漏水への予防策を講じるとともに、漏水発生の際には速やかな対応をとることが必要になります。

昭和30(1955)年ころ、本市は漏水問題に直面していました。創設期からの水道管が老朽化して水漏れするようになり、夏期の出水不良の一因になっていました。第3回拡張事業が始まったばかりでしたが、内部からは「漏水防止を優先すべき」といった意見が強くなりました。そこで、拡張事業と並行して同31(1956)年、漏水防止班を結成し、まず中心部の一番堀から鍛冶小路にかけて漏水調査を行いました。これが本市の漏水防止対策の始まりです。

その後、同39(1964)年に新潟地震を経験した本市は、全国に先駆けて水道の耐震化に踏み出します。それはまた漏水防止が大きく前進することを意味しました。

地震前の配水管には、铸铁管と石綿セメント管が多く使用されていました。いずれも強度が低く漏水が発生しやすい欠点がありました。地震後、新規に布設する口径300mm以上の配水管には、強度・韌性に優れているダクタイル铸铁管を主に使用することとし、併せて布設時には確実な水圧試験を行っています。そして、昭和44年度からは石綿セメント管の布設を取りやめました。これらの施策は、配水管の漏水予防に大きな効果をあげています。

また、地震の恒久復旧として配水ブロック

システムを導入し、現在も管路のブロック化を進めています。これによって、漏水防止を含めた日常の維持管理が容易にできるようになっています。

### 有収率の向上を目指して

水道水はどのように利用されているのでしょうか。——この実態を把握する手法に配水量分析があります。

配水量分析表(右図)にある「漏水その他水量」は、ほかの既知水量から最終的に差し引きで算出される推計値になります。漏水防止対策に関する目標値には、有効率<sup>\*4</sup>や有収率<sup>\*5</sup>が用いられます。

昭和51(1976)年9月、厚生省から水道事業者に、「有効率を90%に達するよう漏水防止対策を進めること」とする通達がありました。昭和50年度の有収率が80.3%であった本市は、通達以上に厳しい目標として「有収率90%以上」を掲げ、本格的な漏水防止対策に乗り出しました。

まず翌52(1977)年4月、工務第2課に漏水防止対策を専門に担当する管理第3係を設けました。さらに漏水の発見・修理はもちろんのこと、今後の漏水防止対策に必要な基礎データを蓄積するために、市内の漏水調査を行いました。調査方法は、全体の2割を夜間最小流量測定法<sup>\*6</sup>で、8割を簡易音聴作業<sup>\*7</sup>で行いました。

当初、調査から修理まで職員が直接担当していましたが、スピードアップを図るため徐々に業者委託に切り替えていきました。

調査の結果、漏水発見件数1,117件のうち地下漏水が1,002件と大多数を占めました。地下漏水は、直接人目に触れないため長期間の漏

配水量分析表

項目	説明
配水量	浄水場または配水場から配水された水量
有効水量	有効に使用された水量
有収水量	料金徴収の基礎となった水量
料金水量	水道料金算定の対象となった水量
有収公共水量	消防用水量など他会計から維持管理費として収入のあった水量
分水量	ほかの水道に分水した水量
応急給水量	ほかの水道に災害応援などで使用した水量
無収水量	有効に使用されたが料金算定の対象にならなかった水量
メーター不感水量※	メーター不感のため料金徴収の対象にならなかった水量
水道事業水量	管洗浄用水など水道事業運営に使用した水量
無効水量	有効に使用されなかった水量
漏水その他水量	配水幹線、配水支管およびメーター上流給水管からの漏水量など
測定減免水量	メーター下流の漏水や濁水などが原因で料金減免の対象となった水量

※昭和51年度～平成16年度は配水量の3.5%、平成17年以降は配水量の2.0%で算出

水が多く、漏水量の大半を占めていると考えられました。

漏水箇所では、99%が給水装置で、なかでもメーター付近が高い数値を示しました。

管種では、鉛管が圧倒的に多いことが分かりました。鉛管は柔らかく加工しやすいため、創設時から給水管に使用されていました。しかし、この調査結果を踏まえ、昭和57(1982)年7月から布設を取りやめました。

巡回による漏水調査はその後も継続し、地下漏水の早期発見・早期修理に努めました。このような地道な努力もあり、有収率は昭和59年度には91%となり、念願の90%台に到達しました。

### 計画的漏水調査へ

漏水調査の計画的実施にあたり、重要な事項の一つに地域の選定があります。

昭和61(1986)年から実施してきたリークゾーンテスト<sup>\*8</sup>による管種選別と、栓・弁・メーター音聴調査が平成3(1991)年に終了し、各

ブロック(断水区域図)の漏水状態を3段階で評価したランクづけが完了しました。この結果をもとに、平成4年度に「漏水調査年次計画」を策定しました。

計画のなかで「新潟島」と呼ばれる市中心部と沼垂・山ノ下地区を漏水多発の重点区域に指定し、2年間をかけて集中調査を行うことにしました。そのほかの区域は、3年から5年の間隔を置くことにしました。

調査を進めると、修理後の漏水の実態が明らかになってきたので、年次計画の見直しを行いました。同時に抜本的対策として、管路の布設替えや給水装置の修理時に、給水引き込み管の老朽度を評価し、必要な場合は給水分岐からメーターまでの更新を行うようにして、効果を上げていきました。

鉛管は、新規の布設こそなくなりましたが、まだ6割弱の家庭で使用されていて、相変わらず管種別の修理件数で突出していました。このような状況にあって、「給水装置はお客さまの財産だから」といつまでも手をこまねい

\*4 有効率：有効水量を配水量で除したもの(%)。  
\*5 有収率：有収水量を配水量で除したもの(%)。

\*6 夜間最小流量測定法：指定した区間をバルブ操作によって独立させ、1点のみから注水しながら流量測定を行い、測定された流量の最小値を区間内の漏水量とする測定法。深夜の水使用のない時間を利用して行う。

\*7 簡易音聴作業：漏水探知器や音聴棒を使用して、漏水音を聴きとることで漏水箇所を発見する方法。

\*8 リークゾーンテスト：消火栓にセットした微音検出器で漏水音をキャッチし、音圧レベルの数値から漏水のある管路の選別を行う方法。

てはられません。

そこで平成9年度から、下水道工事や道路改良工事など他工事に併せた更新を開始しました。そして同12年度からは、鉛管の独自更新に着手しました。まず連合給水管<sup>\*9</sup>を対象にし、同14年度からは14m以上の単独引き給水管も対象に加えました。

鉛管の更新は一気に進むものではありません。漏水調査と同様に継続していくことが大切になります。少しずつですが着実に更新しています。

有収率は、平成3年度に93%台に到達し、全国的に見てもトップレベルになりました。その後、5年度は94%台、13年度には95%台に達しました。

### 合併後も着々と

平成4年度から10カ年計画で始めた老朽管改良事業は、市町村合併で新局面を迎えます。

平成12(2000)年末には、延長74kmの石綿セメント管の更新がほぼ終了していました。ところが同13(2001)年1月、黒埼町との合併で新たに延長11kmの更新が必要となりました。平成13年度から10カ年計画で始めた黒埼地区は、予定より早く16年度に完了させることができました。

また、平成17(2005)年の広域市町村合併では、給水区域が従来のおよそ3倍に広がり、石綿セメント管は合計で延長157kmを引き継ぐことになりました。現在、平成26年度の全面更新を目標に、老朽管改良事業を進めています。

一方、腐食が懸念される経年管を取り替える経年管更新事業も平成17年度から開始しました。老朽管や経年管の更新時には、水道メーターまでの老朽化した給水管の更新も併せて

行っています。

給水区域が拡大すれば、当然なことに漏水調査区域も広がります。現在、旧市域と同じようにランクづけをし、漏水発生率の高い区域と未調査区域をできるだけ早期に解消するよう取り組んでいます。

合併の影響で、残念ながら有収率は下がりました。平成13～15年度は95%台でしたが、16年度は94%台、17～21年度の5年間は93%台で推移しています。全市域に均一の給水サービスを提供するため、合併区域のレベルアップが緊急の課題となっています。

漏水防止対策は、水道事業者の社会的責任であり、水道管が存在している限り終わりはありません。これからも、経年劣化した配水管や鉛給水管の取り替え、そして漏水調査を効率的に継続して実施していきます。



簡易音聴作業

## 第4節 業務改善

### 浄水場管理体制の変遷

第4回拡張事業を機に、施設の管理体制は大きな変貌をとげました。遠方監視制御による中央集中管理方式の採用で、信濃川取水場および南山配水場は、浄水場の中央監視室からの監視・操作が可能になり、施設の無人化が実現しました。

また、既存の青山・鳥屋野両浄水場が3人4組制の多直制を採っていたなか、昭和49(1974)年に1期工事が完了した阿賀野川浄水場では、3人5組制が試行されました。集中管理方式から自動制御方式へ、さらに浄水工程における水質計測機器の導入など、高度な監視制御設備が導入された環境において、職員自らの手で運転し自らの手で保守を行い、技術レベルの向上と夜間勤務の緩和を図りながら、より良い交替勤務体制を目指そうというものでした。

その後、同55(1980)年に2人8組制が阿賀野川浄水場職員から提案されましたが、当時は1組3人を2人に減らしてまで組数を増やすことに反対意見もあり、実現には至りませんでした。その後検討を重ね、提案から2年を経過した同57(1982)年5月に、青山浄水場および鳥屋野浄水場で3人5組制、阿賀野川浄水場で2人8組制の多直制による交替勤務がスタートしました。

平成3年度に完了した第5回拡張事業において、青山浄水場および阿賀野川浄水場では、従来から使用してきた消毒剤を液化塩素から次亜塩素酸ナトリウムに変更して安全性の向上を図るとともに、老朽化したアナログ計装

からデジタル計装へと監視制御設備が全面更新されました。中央監視室にはコンピュータ、CRT、データロガーが配備され、各施設のコントローラと光ケーブルで結ばれて、全面的な自動運転と分散制御ができるようになりました。これにより、運転監視は平常時の操作が不要になり、異常時に発生するアラームに対応する異常時監視操作となったのです。

このように運転監視業務の自動化・簡素化が図られたことにより、平成5(1993)年4月に青山浄水場も2人8組制に、また鳥屋野浄水場は完全週休2日制の施行を受け、組数を1組増やして3人6組制による多直制に移行しました。

その後も鳥屋野浄水場では体制検討会議を重ね、ソフト・ハード両面において2人制に向けての改善が行われ、同7(1995)年11月に2人8組制の試行が開始されたことから、初めて3浄水場が同一の2人8組制となりました。

2人8組制の実績が積み重ねられていくなかで、さらなる経営効率の向上や勤務条件の改善といった目標を達成するためには、「運転監視業務を民間委託することが最良の方策」と判断されました。委託することで職員は常日勤となり、維持管理業務における技術の習得に専念できるようになります。

これを受けて、委託化に向けた具体的な検討がなされ、同16(2004)年6月から、青山浄水場と阿賀野川浄水場において、運転監視業務と緊急時の初期対応を民間企業に委託しました。鳥屋野浄水場は同17(2005)年10月の稼働停止まで2人8組制を継続し、代わった信濃川浄水場でも1年間は職員が宿直を行ってノウハウを積み上げ、同18(2006)年10月に同業

\*9 連合給水管：2宅地以上の複数戸に給水する給水管。



務を民間企業に委託しました。

なお、平成17(2005)年の広域市町村合併により、新たに10カ所の浄水場が加わりましたが、一部廃止の決まっていた浄水場を除き、同19(2007)年5月までに民間企業への委託としました。

### 指定工事店制度の変遷

わが国の水道工事は、当初、主要部分を市町村の直営で行うこととしていました。水道使用者が請求する給水工事もまた、原則市町村の直営施行としていました。任意に工事を行わせては、不正工事や漏水、さらに衛生上の心配もあり、水道施設の安全と経営の安定を図るうえで、直営施行が当然と考えられていたためでした。

本市が明治43(1910)年6月に制定した「新潟市水道給水規則」では、給水工事について一部条件付きで工事業者による施行を認めていたものの、やはり原則は直営でした。

しかし、水道の普及によって工事が増えていた大正後期には、給水工事の直営施行が困難になり、請負制を採用する都市が始められました。東京市は昭和6(1931)年、給水工事ができる工事業者を指定する方針を出し、併せて指定要件となる技術者の資格を定めました。同14(1939)年には指定水道工事店規程を定めています。これがわが国の指定工事店制度の始まりとされています。戦後の拡張期においては、多くの都市が同制度を採用します。それは極めて必然的なことでした。

本市が公認水道工事業者制度(本市における指定工事店制度の呼称)を採用したのは、戦後の昭和31(1956)年になります。同年1月に、「新潟市公認水道工事業者規程」の原案を市議

会建設委員会に諮りますが、長年、直営原則を貫いてきたこともあって、すんなりとはいきませんでした。

一部議員からは「公認されずに生活権を奪われる工事業者も出るのではないか」「大きな工事業者が仕事を独占する恐れがある」「公認工事業者が団結して談合する恐れがある」——などの反対意見が出ました。これに対して市側は「資格試験でなるべく多数の合格者を出すようにするため、事前に講習会を開くことにしている」「公認要件を整えるため零細工事業者の間で組合設立の動きがある」「公認工事業者間での競争があるので、工事費が引き上げられる心配はない」と答弁しました。

採決では、賛成3、反対2の小差で可決され、同年3月31日からの施行となりました。

公認要件は、同規程のなかで「水道局が実施する試験に合格した責任技術者1名以上、主任配管工2名以上を有すること」としました。最初の責任技術者試験と主任配管工試験は同年5月に実施しています。

昭和33(1958)年9月、本市は「新潟市給水条例」を制定しました。それまでの新潟市水道使用条例では「請求者側で施行するときは、管理



第1回主任配管工実技試験(昭和31年5月)

者の認めた流末工事業者に施行させ」としていたものを、「申込者側で施行する工事は、管理者の認めた公認水道工事業者に施行させ」としたことで、公認水道工事業者は名実ともに条例に基づく存在になりました。

昭和36(1961)年6月には、公認水道工事業者規程の大幅な改正を行いました。そのなかで、「工事の施行について水道事業管理者を代行するものとする」とうたい、その立場を明確にしたほか、「配水管または給水装置の破裂損傷など修理が緊急を要する場合において、管理者の要請があったときはいつでもこれに協力しなければならない」として協力の義務を課し、さらにより高度な技術を確保するために、主任配管工受験資格の経験年数を3年から5年に引き上げています。経営の合理化策として、給水工事の大半を公認工事業者施行としていくうえで、必要な措置であったといえます。

その後、県内市町村の要望もあって、主任配管工については昭和45(1970)年4月から、責任技術者については同50(1975)年5月から、資格認定および試験機関を日本水道協会新潟県支部(以下、日水協新潟県支部と表記)へと移行し、県下統一試験を行うようになりました。

しかし、指定工事店制度の指定要件は、全国的に見ても市町村ごとにまちまちで、広域で事業展開する工事業者は、市町村ごとに指定を受けなければ仕事ができず、それが工事業者間の競争の阻害要因になっていました。

平成7(1995)年に、国はバブル経済崩壊後の経済社会の抜本的な構造改革を図るため、規制緩和推進計画を閣議決定します。その動きは水道界にも及びました。従来からある指

定工事店制度を、もっと自由度のある制度に改革しようというものです。

平成8(1996)年6月、国は水道法の一部を改正しました。これによって、指定工事店制度は法に基づく制度となり、全国一律の指定要件が定められました。名称も「指定給水装置工事業者」と法に明記されました。

技術者資格も法に基づく国家資格「給水装置工事主任技術者」と定められ、全国どこでも通用するようになりました。試験機関は、財団法人給水工事技術振興財団が国から指定を受け、平成9(1997)年10月に初の試験が実施されました。

日水協新潟県支部が定めた技術者資格・責任技術者については、平成9～11年に給水工事技術振興財団が実施した経過措置講習会の受講を条件に、給水装置工事主任技術者への移行が認められました。これに伴い、同支部が実施する責任技術者と主任配管工の試験は、平成8年度で打ち切られました。

本市は平成10(1998)年4月、改正水道法の施行に伴い、給水条例を改正しました。そのなかで、「給水装置工事は、管理者または指定給水装置工事業者が施行する」とし、管理者と指定工事業者を同列に位置づけました。これは、指定工事業者が相応の責任と能力を有するという前提において、当局の保護や管理を極力排除し、市場原理の下で公平な商取引を促すことを図ったものです。

また、公認水道工事業者規程に代わる「新潟市指定給水装置工事業者規程」を施行しました。資格要件には、給水装置工事主任技術者を置くこと、管の切断・加工・接合用機械器具および水圧テストポンプを有することなどを定めています。これら一連の規制緩和によっ



て指定工事業業者数は、従来の公認工事業業者で指定を受けた90社から大幅に増加し、広域市町村合併を経た平成23(2011)年1月時点で、540社となっています。

### 修繕施行体制の変遷

水道法では、配水管の分岐部から蛇口までを給水装置と定義しています。そして、その維持管理および修繕については、所有者であるお客さまの責任と負担で行うこととなります。

本市では、水栓パッキンの取り替えは戦後有料工事としていましたが、昭和29(1954)年にお客さまサービス向上の観点から無料化し、同36(1961)年にはハンドル操作で容易に止水できる丙止水栓を採用して、漏水した場合でもお客さまが一時的に止水し、修繕を待つことができるようにしました。

また、簡易な蛇口修繕はお客さまが施行できるように、昭和51(1976)年からは水栓パッキンを無料で支給し、自主取り替えを推進しました。

昭和58(1983)年には、いったん無料化した水栓パッキンの取り替えを有料に戻しましたが、これは経費節減と、お客さまの自己管理という趣旨を踏まえてのものでした。そして、自主取り替えをより一層積極的に推進していくこととしました。

給水装置の修繕については、メーター上流宅地内および道路の部分、昭和39(1964)年の新潟地震まで直営で行っていました。その後、地震の影響もあり漏水が増加したことから、公認水道工事業業者と契約を締結し、直営から局常駐の修繕班(支援隊)による施行へと徐々に移行していきました。

管理区分については、道路部の管理がお客さまにとって困難なことから、道路(私道も含む)と宅地を境界とし、道路部の自然漏水については局費用、宅地内はお客さま負担としていました。

しかし、宅地内のメーター上流部分の漏水については、メーターに計量されないことから、漏水が放置され、水質汚染や有収率の低下をまねく恐れがありました。そうした懸念の解消や、お客さまサービス向上の観点から、平成6年度から管理区分と費用負担区分を別にし、宅地内であってもメーター(第1止水栓)上流の漏水修理については局費用で行うこととしました。

また、メーター下流の漏水修理については、創設時から工事店と並行して、直営でも行ってきました。しかし、ユニット装置や給水装置にかかわる器具等の普及により、専門業者でなければ対応が困難になってきたことなどから、給水装置の維持管理に万全を期すため、平成11年度からは、新潟市指定給水装置工事業業者において全面的に行うこととしました。

一方、修繕業務の調査や指示、監督について、従来は局職員が直接実施していましたが、これを財団法人新潟水道サービス(以下、水道サービスと表記)へ移行することを目指し、平成7年度から委託化に着手しました。当初、水道サービスには修繕業務の補佐を通じて技術力とノウハウの取得に努めてもらいつつ、平成11年度からは、配水幹線の漏水修理および事務業務の一部を除く部分を委託しました。

こうして水道サービスの受託体制が確立したため、平成17年度の広域市町村合併を機に、専用執務室となる「修繕センター」を東・西工事事務所内に設置し、局と水道サービスの役

割分担を明確にしました。

その後、平成19年度の政令指定都市移行とそれに伴う組織再編に基づき、旧新潟市域で実施していた水道サービスの受託業務を、全市に拡充すべく検討してきた修繕サービス体制が、平成22(2010)年10月1日からスタートしました。

また、管路保安体制についても全市統一を図るべく検討を重ね、修繕工事待機業務、夜間修繕待機調査業務、体制調整業務を業務の柱とし、地域の管工事業協同組合加盟業者の連携による待機輪番制などを枠組みとすることによって、公平で速やかなお客さま対応が可能となる新しい管路保安体制ができました。

なお、メーター上流宅地内の漏水対応については、即応性の確保と業務の効率化を図るため、漏水調査に修繕を含め、管工事業協同組合を通して修繕業者へ発注することとしました。

これらによって、広域市町村合併時からの懸案であった夜間・休日を含めた全市域への公平な修繕サービスの提供と、管路事故へのより迅速な対応が可能となる体制が確立され、管路維持・修繕保安体制の一つの到達点を迎えることができました。

### GISの導入

管路を適正に維持管理していくには、構造や材質、埋設状況などをしっかりと把握していなければなりません。従来、これらの情報は紙図面やマイクロフィルムを媒体に管理していました。しかし、扱う情報が膨大・多岐にわたることから検索に手間がかかり、更新などのメンテナンスにも苦勞していました。

コンピュータ技術の進歩は、管路の情報管

理にも道を開いてくれました。地図情報や管路情報をコンピュータに登録することで、情報の検索や図面の作成・更新を容易に行える——いわゆるマッピングシステムの登場です。

本市がマッピングシステムを導入したのは平成14(2002)年4月になります。システムの呼称は「GIS(ジーアイエス)」。GISはGeographic Information System(地理情報システム)の略になります。

GISの導入までを振り返ると、そこには思わぬ追い風がありました。

近い将来におけるマッピングシステム導入の構想があった本市は、平成10(1998)年、技術部内に導入検討会を編成し、各課それぞれの業務に必要とする機能の検討を始めました。

検討のさなか、翌11(1999)年8月に県の緊急地域雇用特別基金事業が創設され、2億2,900万円の補助金を受けられる見通しになったことで、導入に向けた動きに一段と拍車がかかりました。同年10月に、導入検討会は辞令を伴ったプロジェクトチームに生まれ変わり、構築作業を平成12～13年度の2カ年で行うことになりました。

システムの構築にあたっては、独自開発ではなく、開発費用や構築期間といった点で有利なパッケージソフトを利用することにしました。利用価値の高い“使える”システムにするために、次の4項目を要件にあげて、ソフトの選定に入りました。

- ①水理解析機能があること
- ②断水対策機能があること
- ③データ更新が容易に行えること
- ④他のシステムとの連動機能があること



13社の製品を対象に評価を行い、絞り込んだ3社によるデモンストレーションを実施しました。最終的に白羽の矢が立ったのは、水理解析機能が最も充実していると評価された製品でした。その後は、システムのカスタマイズ、膨大な量のデータ入力と、構築は着々と進み、平成14(2002)年4月に晴れて基本システムが稼働しました。

さらに翌15(2003)年4月に、給水台帳管理と応用システムの設計積算CADシステムが稼働し、管路関係のトータルシステムとしての水道管路施設情報システムが完成しました(給水台帳管理も県の補助対象となり、1億2,000万円の交付を受けています)。

水道管路施設情報システムの体系を下図に示します。

地形図情報管理は、市販の住宅地図データに地盤高などの必要データを追加したもので、システムの核になります。

管路情報管理には、従来の図面と同等以上の情報がインプットされています。情報は

データベース化されていて、管種、口径、布設年度などの属性による検索・集計が迅速に行えます。また、しゅん工図や仕切弁位置図など用途に応じた図面の閲覧・出力が可能です。要件の一つであった断水対策機能としては、配水管の漏水箇所を指定すると、断水路線が赤く表示され、影響戸数を集計できるようになっています。

給水台帳管理は、給水装置のしゅん工図情報を電子データ化して、地形図情報や管路情報に関連づけしたものです。従来、給水台帳保管書庫で布設番号を手がかりに探していたものを、コンピュータ画面でさまざまな条件から呼び出せるようになったことで、検索の効率が格段に向上しています。

水理解析システムは、管路内の流量や流速、流向、水圧などを表示します。料金システムの水道使用量データを取り込むことで、より実態に即した解析を可能にしています。また、解析時の条件を変更することによって、配水系統の変更や小ブロック化の検討など、各種シ



GISの画面

ミュレーションに活用できます。

設計積算CADシステムは、配水管布設工事における製図作業と積算作業を連動させることで、質の高い効率的な設計積算業務を可能にします。

GISは、リアルタイムの情報提供を心掛けています。紙図面では、手間と時間をかけて各種図面を更新しなければならず、情報の反映も遅れがちでした。現在はGIS管理室において、しゅん工図と給水台帳のデータを日々更新しています。その処理件数は年間で9,845件(平成21年度実績)にもなりますが、情報の鮮度を保つことによって、ユーザーの信頼も確立していきます。

GISの導入によって紙図面が一切不要になるかというと、そうではありません。本市では、「1万分の1の管路図」も引き続き整備しています。事故や災害時において、適切かつ迅速な活動を行うためには、この尺度に仕切弁や消火栓の位置が書き込まれている紙図面が必要なことを、これまでの経験から学んでいるからです。

今後も、GISと1万分の1管路図の両面から、図面管理に万全を図ります。

## 料金徴収業務の電算化

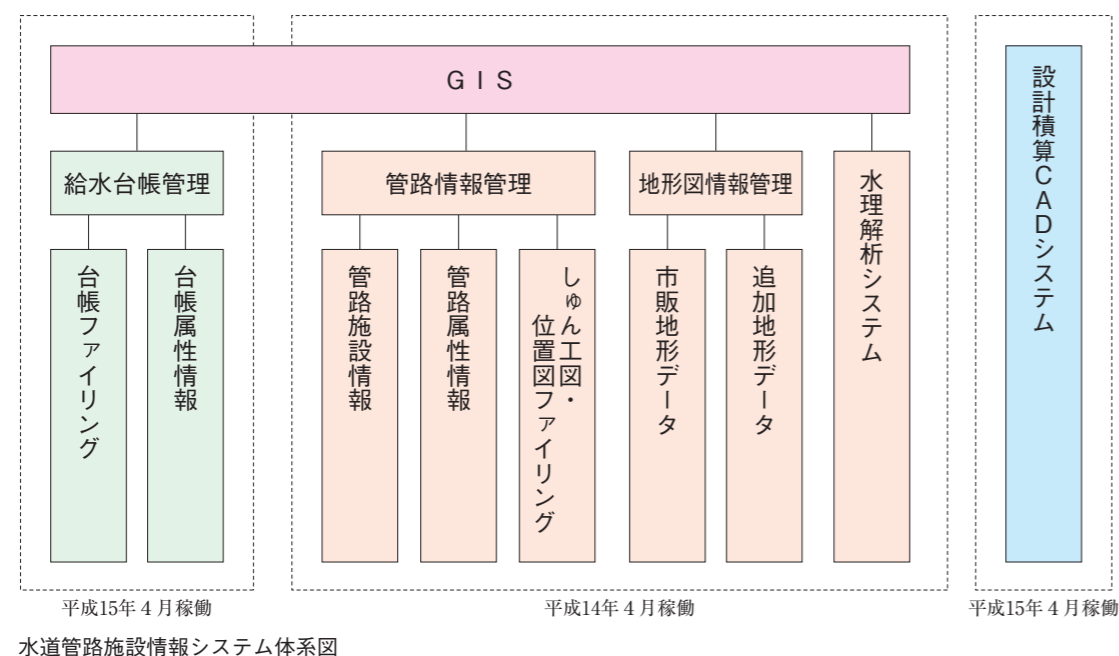
料金徴収業務の電算化は、昭和42(1967)年6月から料金計算や領収書作成、統計資料作成を電子計算処理業者に委託したことに始まります。

昭和55年度には水道局独自のコンピュータを導入したことで、直営による収納管理および窓口部門の電算化が実現しました。これは、東・西営業所をオンラインで結び、両営業所において収納状況の画面確認や納入通知書の発行が行えるものでした。

その後、年々増え続ける調定件数に対応するため、3回のホストコンピュータの入れ替えを行い、それに併せて機能などの付加を行ってきました。

昭和61(1986)年12月の入れ替えの際には、東・西営業所の端末機を拡充することで、お客さまからの電話による諸届けの受け付けや問い合わせ対応、料金収納などの処理が迅速に行えるようになりました。

平成5(1993)年12月の入れ替えの際には、今まで委託してきた基本マスター管理と調定業務の自己処理を開始したことにより、情報の反映に日数がかからなくなり、事務の効率化が一層進みました。さらに検針業務にハンディターミナルを導入したことで、お客さまに渡す水道使用量等のお知らせ票に請求予定額を表示できるようになったほか、引っ越し清算時の領収書の発行をスムーズにするなど、お客さまサービスの向上に寄与しました。検針台帳(平成2年からは検針カード)上で手計算やお知らせ票への転記を行っていたことから比べると、検針の作業環境も大きく向上したといえます。



平成11(1999)年9月の入れ替え時には、マスターレイアウトを変更することで電算処理の迅速化を図ったほか、水道使用量等のお知らせ票や納入通知書における住所・氏名の漢字化に対応させました。

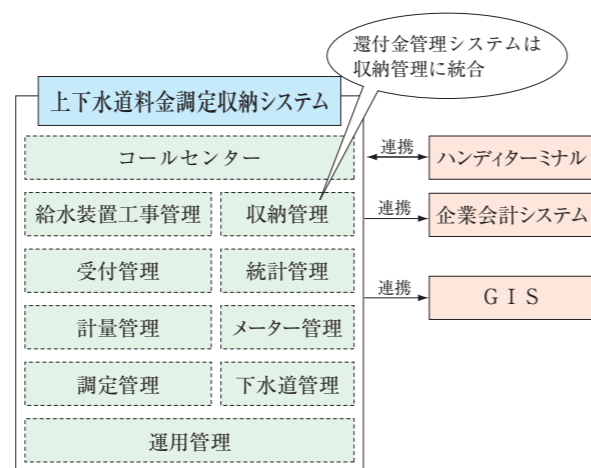
さらに、平成11～15年度の5カ年で、水道局グループウェア用の端末(ノートパソコン)を料金システム用の端末として利用できるようにしたことで、1人1台の環境が整いました。

これまで料金システムは、複雑多岐にわたる事務の効率化を実現し、料金徴収業務に重要な役割を果たしてきました。しかし、平成17(2005)年の広域市町村合併を経て、政令指定都市への移行を見据えたなかで、新たな課題への取り組みが求められるようになりました。

そこで、料金システムの抜本的な更新を行うことを決め、プロジェクトチームやワーキンググループを立ち上げて、新料金システム(上下水道料金調定収納システム)の構築に向けた検討作業に入りました。

平成19(2007)年2月にまとまった基本計画には、業務フローの全面的な見直しや、政令指定都市移行後の新組織に合わせた検針区の見直し、毎月徴収の導入、お客さまコールセンターの開設など、業務運用の変更や新規事業への対応が盛り込まれました。また、システムの体系については、料金システムとは別に構築されていた加入金システム、メーター在庫管理システム、還付金管理システムなどを統合することにしました。

その後、3カ年計画でシステム開発を進め、平成21(2009)年7月から本稼働しています。



上下水道料金調定収納システムの体系図

## 会計事務の電算化

企業会計システムは、平成6(1994)年4月1日に稼働を開始しました。

それまで会計事務に関する電算処理が全くなされていなかったわけではなく、試算表、貯蔵品管理、固定資産管理などの一部について単独処理の形式で開発され、効率的な事務執行に寄与してきました。しかし、これら個々のシステムは限られた領域での処理効率を高めたものの、全局的なフレームのなかでは、依然として膨大な量の伝票処理や帳票作成のための転記、つづり込み作業、そして集計に労力が費やされていました。

このような問題を解消するとともに、会計事務の一層の効率化を推進するために開発されたのが、企業会計システムでした。

会計情報の一元管理を図るため、システムの構築においては、①会計情報の発生源入力を前提とする②原則として伝票会計方式の手順を基本とし大幅な変更は行わない③コード化やガイド表示など入力操作の容易性を確保する④既存のパソコンを活用できるLAN方

式とする⑤関連するシステムとの将来的連携からシステムに拡張性を持たせる——などの条件を設定しました。

また、システム体系は、予算管理、調定管理(一部)、支出管理などのサブシステムから形成され、別に構築した契約管理システムや固定資産管理システムと連携させる構成としました。

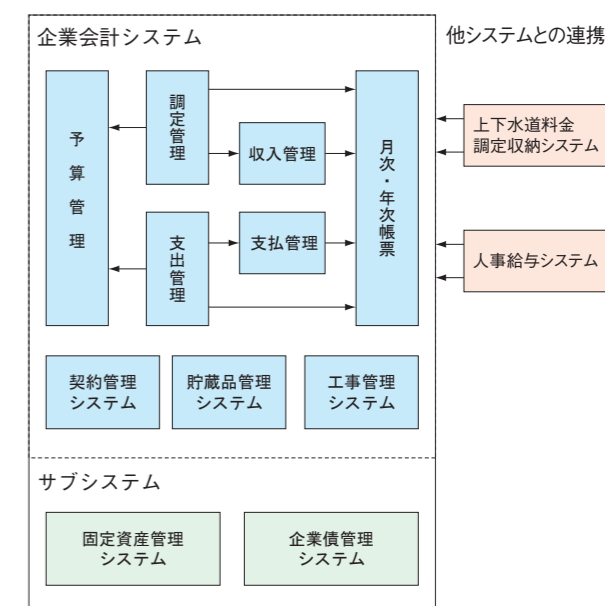
この企業会計システムの導入により、会計事務は一変しました。その後は小規模な改修を行いながら順調に運用されてきましたが、稼働から10年近くになり、機器の老朽化やシステムの能力不足が顕著になっていました。

そこで、新しいシステムに更新することとし、平成16(2004)年4月1日、企業会計システムは一層使いやすく生まれ変わりました。

主な改善点は、画面を見やすくレイアウトしたこと、入力補助機能を強化したこと、レビュー機能や検索機能を付加したこと、月次処理および年次処理したデータを表計算ソフトで利用できるようにしたこと、自動バックアップ機能を付加したこと——などです。

端末が専用のデスクトップパソコンからグループウェア用のノートパソコンに変わり、自動バックアップになったことで利用時間の制限がなくなるなど、利用環境も大きく向上しています。

平成17(2005)年の広域市町村合併や同19(2007)年4月の政令指定都市移行に伴う組織再編に対応するシステム改修を行い、さらに同22(2010)年11月の工事管理システムの構築を経て、現行システムは上図のとおりとなっています。



企業会計システム体系図

## お客さまコールセンターの開設

従来、お客さまからの電話による水道の使用開始や中止など、諸届けの受け付けや問い合わせの対応は、事業所や営業所ごとに職員が行っていました。しかし、これら電話対応は引越時期の3月と4月に集中するほか、年間を通じて曜日や時間帯によっても変動が大きいことから、職員の効率的な事務の執行に大きな障害となっていました。

そのため、職員の業務から定形的な電話対応を切り離し、一元的に受け付け処理を行うコールセンターの導入に向けて、平成17(2005)年5月にプロジェクトチームを編成して調査・検討に入りました。

本市の掲げたコールセンター構想には、専門オペレーターの対応による電話対応品質の向上や受付時間の延長、さらに対応履歴の共有化なども施策として具体化されました。業務の範囲は、水道使用の異動受け付けのほか、料金や水質などの水道に関する一般的な問い



合わせ対応、漏水通報受け付け、電話交換としたなかで、平成17(2005)年11月の電話処理件数をサンプルに、年間の電話受け付け件数を算定しました。そして、受け付け種別ごとのフローチャートを作成し、これらを盛り込んだコールセンター設立構想書を翌18(2006)年10月にまとめました。

本市は、平成19(2007)年4月の政令指定都市移行で事業所などを13カ所から4カ所に統合したことに併せ、市内のどの地域のお客さまにも市外局番を意識することなく届け出や問い合わせができるよう、お客さま専用のフリーダイヤルを導入し、電話交換業務を一本化しました。これにより一元的受け付けへの下地は整いました。

その後、同20(2008)年9月に公募型プロポーザル方式で委託業者を決定しました。委託業者と共同で事務処理基準やFAQ、各種マニュアルを作成して、それらをもとに電話を職員に転送するケースや職員不在の時間帯におけるフローなどの詳細を詰めていきました。

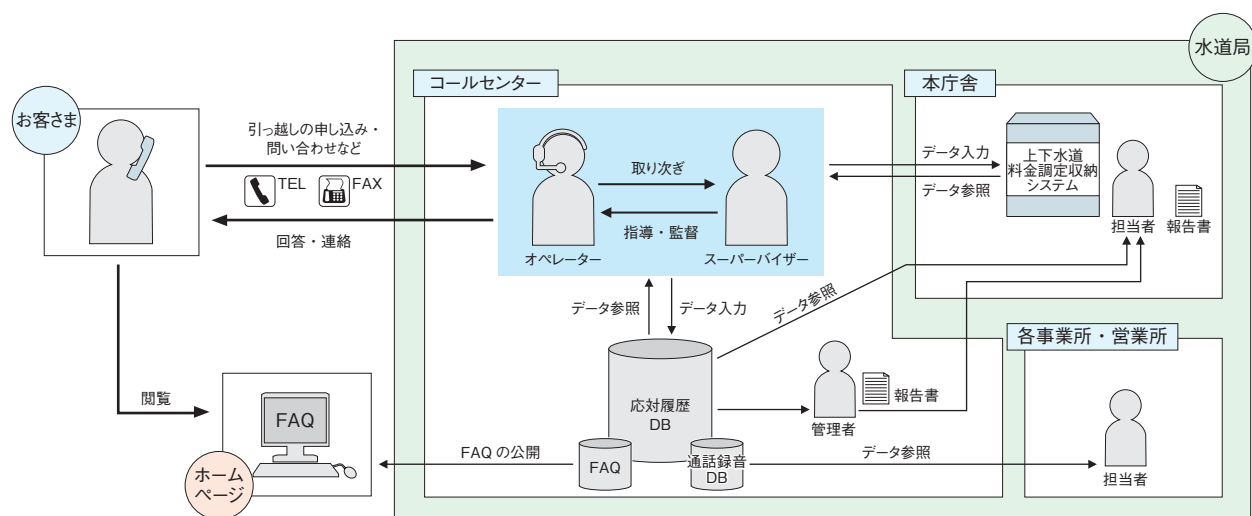
翌21(2009)年3月からの試験運用を経て、

同年10月に「新潟市水道局お客さまコールセンター」を開設、受付時間を午前8時～午後9時として年中無休の運営がスタートしました。

開設後1年を経過したコールセンターでは、1日約500件の電話に対応し、専門的な知識を要する質問やクレームを除いてワンストップサービスを実現しています。3月と4月の引っ越し時期にはオペレーターを増員するなど、業務量の増減に応じた人員態勢をとっています。また、コールセンターに寄せられたお客さまからの要望に対しても、「お客さまの声」としてその対応も含めて水道局グループウェアに掲載し、局内の情報の共有化を図り、業務改善に役立てています。



お客さまコールセンター



お客さまコールセンター業務フロー図