



Title	札幌水道における給配水管の情報管理
Author(s)	狩野, 憲治; 本射, 直佳
Description	第3回衛生工学シンポジウム (平成7年11月9日 (木) -10日 (金) 北海道大学学術交流会館) . 3 モデリング、情報管理 . 3-5
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 3, 163-167
Issue Date	1995-11-01
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/7902">https://hdl.handle.net/2115/7902</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	3-3-5_p163-167.pdf



## 3-5

## 札幌水道における給配水管の情報管理

狩野 憲治（札幌市水道局） ○本射 直佳（札幌市水道局）

## 1. はじめに

今日、水道施設は、市民ニーズの多様化・高度化と相まって、都市の重要なライフラインとして、その機能の維持・向上が一層強く求められてきている。その基本として施設の効率的な維持管理、また、これを支援する情報管理システムの必要性が高まっている。

一方、従来の情報管理システムを支えるコンピュータシステムは、料金計算や浄水場の計装に用いられるのみであったが、近年のコンピュータ関連技術、とりわけデータ処理の高速性とコンピュータグラフィック機能の技術進歩により、図面をデータベース化しそれに必要な属性データをリンクすることにより、図面の検索・表示・加工など総合的に処理することが容易になってきた。即ち、都市計画、地域計画、環境分析及び資産管理等の区域や地域など面要素を主体として解析処理を行う地理情報システム（GIS = Graphic Information System）や地図の位置情報をベースにライフライン（上下水道、電力、ガス、電信電話）、輸送システム、建築物等の施設を管理する施設管理（FM = Facility Management）システム等が実用化されてきている。

水道事業体においても、横須賀市が最初にシステム導入を実施しており、1985年にコンピュータ・マッピングシステムの基本設計を開始し、1989年にシステムを稼働させている。以後、大都市の水道を中心にシステム化に向けた事業が進められてきている。このような状況下、本市では、10年程前から給水装置と配水管の図面情報を統合し、給配水管の情報管理としてFMを用いた「給配水管管理システム」を構築してきており、今年度にはパイロットシステムを導入し一部稼働まで進めてきた。

本稿では、将来の維持管理の高度化に向けた図面情報管理のシステム化の事例として、「給配水管管理システム」の構築経過及びシステム化における留意点等について紹介したい。

## 2. システム導入の背景

## 2-1 図面・台帳管理の変遷とシステム導入の必要性

管路は、そのほとんどが地下に埋設されていることから、その維持管理に欠くことができない唯一の情報源が、図面・台帳類である。本市では、昭和12年の水道創設以来、管理主体の違いから、水道局が所有する導・送・配水管と、水道利用者の財産である給水管とを別々の図面・台帳として管理してきた。この間、管路延長・給水栓数の増加（図-1）、組織の変更などに併せ、図面の縮尺、種類、記載情報、色調、管理方法などを見直してきた（図-2）。

(1) 導・送・配水管；当該管路に関する図面は、工事毎の布設状況を詳細に記録した竣工図・管工事日報と、これを基に全市の布設状況を記載した管網図（配水管網図と称する）とに大別される。創設期に縮尺1/3,000でスタートした管網図は、管路延長の増大、給水区域の拡大に伴い全市を網羅した図面が必要となり、昭和30年代に入り、縮尺1/17,000の管網図を追加作成した。この図面は、以後、1/15,000から1/10,000へと縮尺変更を行うとともに、掲載情報の種類、使用色数を充実させ、見やすさ、取扱い易さを改善してきた。一方、創設以来の1/3,000管網図は、維持管理の場での取扱い易さ、必要情報量の増加等を考慮して、昭和50年代に1/2,500あるいは1/5,000の管網図へと変更していった。同時期には、大口径配水管（幹線）、

導・浄・送水施設を網羅した1/30,000の全市管網図を作成している。この結果、現在使用している配水管網図は、1/2,500、1/5,000、1/10,000、1/30,000（現在、大規模配水池による配水区域を色分けしたものも作成している）の4種類である。竣工図・管工事日報は、初期から作成されていたが、これらは、水道施設の原図ともいべきもので、紛失や消耗などの危険回避、スペース確保の観点から、昭和50年度に、従来の紙ベースの管理を、マイクロフィルムによる管理へと移行させている。

(2) 給水管路；配水管から分岐して建物内までの給水管の配管状況を記載した「給水台帳」は、給水家屋一件毎に作成されるもので、創設期から水道局が保管している。昭和40年頃には、この情報を基に、ある一定区域内の家屋全てについて、配水管分岐部から建物までの給水管を記載した「給水系統図」が作成され、昭和53年度には、縮尺が1/500に統一された。

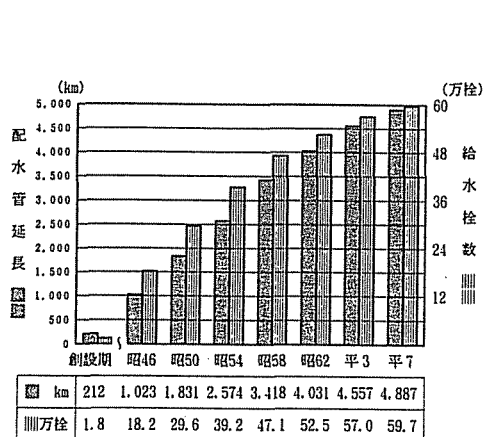


図-1 配水管延長と給水栓数の推移

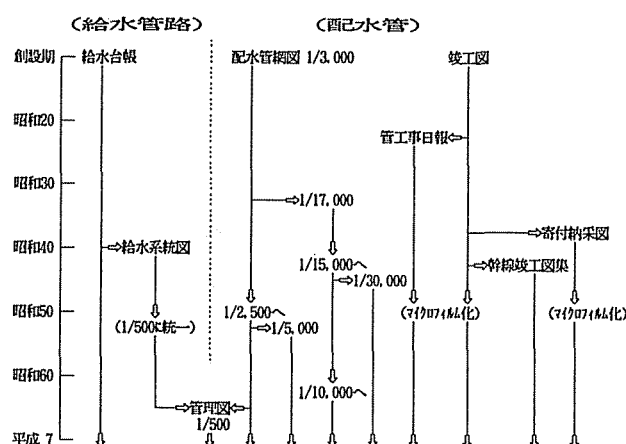


図-2 図面の変遷

以上のような変遷を経て、管路図は整備されてきたが、各々に問題が顕在化してきた。第1に、管網図等の修正は、管路工事と維持を担当する3カ所の配水事務所（現在4所）毎に冬期間に一括して担当者が実施し、発注行為は別な課が取りまとめているため、背景図（地形図）の更新時期との不整合、精度の不統一、修正ミスの見逃しなど情報管理における不備が顕在化してきた。また、「給水系統図」は、営業所毎に職員の手により図面の修正が行われてきたため、配水管位置が不正確で、配水管網図と給水系統図の縮尺の違い、維持管理主体の違いにより、修正が効率的でないこと等が問題点として指摘されてきた。第2に、施設の規模拡大・複雑化に伴い、情報の更新・整理・検索等に多大な時間、労力を要するようになってきた。第3に、高度化する業務への対応として、情報ソースとしての精度向上、新規性はもとより、利用情報の多様化と利用の際のスピードも要求されるようになってきた。さらに、紙ベースによる図面・台帳類の保管スペースの確保などを勘案して、昭和60年代初頭には、「情報の一元管理」とその中心的役割を担う「コンピュータ・マッピングシステムの導入」に向け、局内プロジェクトによる検討を開始した。

## 2-2 給配水管管理システムの構築へ

その頃、建設省では、全国政令指定都市を対象として、道路管理行政の効率化を目指した「道路管理システム」の構築を進める計画を策定し、道路占有者である上下水道、NTT、電

気会社、ガス会社に、数値情報化した埋設管データベースの早期提供が要請された。この要請が、給配水管管理システムの構築を開始する直接的な推進力となった。

この道路管理システムの基本技術はコンピュータ・マッピングであり、当局としてもこのシステムを導入して給配水管の情報管理を行うことで検討を進めてきたが、管理目的の違いからデータベース構成や機能の点で不十分と判断された。

そこで、独自に「給配水管管理システム」を構築することとし、道路管理システムに対しては、道路情報の提供を受けるとともに、配水管の道路占用情報を提供することとした。

### 3. システムの構築経過とその留意点

#### 3-1 構築経過

「給配水管管理システム」が取り扱う施設規模は、給配水管延長あわせて約6,000km、配水管付属設備約7万個、給水装置約60万件にのぼる。このような大量のデータベースを持つシステムは、必要性が高く、実現性が容易な事項から段階的に構築することとし、次のように各々目的を定めて作業を進めることにした。

(1) 図面管理業務の効率化・情報の一元管理（昭和63～平成3年度）；道路管理システムの構築スケジュールに間に合わせるため、それまでなかった図面作成のための組織整備や情報収集作業を急ピッチで行い、入力原稿図（縮尺1/500）の作成及び更新体制を確立するとともに、配水管基本データベース作成を開始し、中央区内の管路情報を提供した。なお、給配水管の両方を記載している入力原稿図は、「管理図」（図-2参照）として供用されたことにより、先に触れた「給水系統図」の問題点をこの時点で解決した。

(2) 基本機能の実現（平成4～8年度）；システム基本設計及び基本機能に関する詳細設計の実施、データベースの入力・更新体制整備、基本ソフトの開発等を行っている。現在、この段階の各項目は概ね達成してきており、平成4年度から導入しているデータ入力・更新用機器に加えて、今年9月には、業務処理用サーバ等の中心的ハードウェアをパイロットシステムとして導入した。各ソフトの検証、機能確認によりシステムの問題点を洗い出し、第3段階に予定されている本格稼働に反映させる計画である。

(3) 本格稼働・応用機能の実現・業務の高度化（平成9年度～）；管理図以外の図面修正も一元化するとともに、各所に端末機を導入して、システムの本格稼働を開始していく。さらに、業務支援用ソフトの開発を行い、情報検索や集計機能に留まらず、震災時における影響範囲の特定や閉止バルブの選択、管網解析、工事設計支援等のシミュレーション機能を付加することにより、情報管理の高度化を実現する予定である。

#### 3-2 システム構築にあたっての留意点

一般に、施設管理（FM）システムでは、データベースの構築費用が、システム全体経費の2/3程度とも言われており、本システムの場合も同様である。全体費用のかかなりの割合を占める膨大な量のデータベース構築において、一旦入力された後で登録内容や精度を大幅に変更して、初期登録を最初からやり直すような状況はどうしても避けなければならなかった。さらに、今後構築予定の業務支援用ソフトの開発においては、データの内容・正確性により発展範囲が大きく左右される。

このため、本市では、以下の3つの点に特に留意してシステム構築を進めてきた。

(1) データの精度確保；道路管理システムとの整合性等の理由から、縮尺1/500の精度を確保

する必要があったが、配水管網図のうち、一番縮尺の大きなものは1/2,500であり、位置情報の精度を高める必要があった。

そこで、地上から見える弁筐類、消火栓オフセット位置を確認するため、全管路についての現地調査を行い、その結果を基に道路基本図（縮尺1/500）上に管路を記載して、要求精度を満足する入力原稿図（縮尺1/500）を作成した。なお、これらの作成にあたり、工程監理業務を外郭団体である（株）札幌市水道サービス協会に委託して、精度確保の確認を行った。

(2) データベース構成内容；構成内容は、システム化対象業務とシステムの機能概要を決めたうえで、情報の作成、管理、利用方法を意識したデータ構成・データ単位としなければならない。そのためには、システムと水道実務の両方に精通すること必要であったが、水道局担当者のシステム開発経験は皆無であった。

そこで基本設計時に、現状の業務分析を行い、情報の作成、管理、利用及び更新の流れをきめ細かく分析し、システム化の必要性・可能性の検討を行って、対象業務を選定し、さらに、対象業務選定後にそれぞれの業務について全てシステム化フローを定め、システムの機能概要を決定するとともに、実際の入力方法、管理方法、利用方法を意識し、分類と統合と繰り返し検討して、応用性に富んだデータベース構造を検討した。その結果、図形情報は、給配水管関係約250レイヤー、道路・地形データ約80レイヤーなど計約500レイヤーになり、図形情報に対応する属性情報としては、配水管約50項目、仕切弁約50項目、給水装置約40項目などのデータベース構造となった。データ量は、水道情報関係3.3GB、道路・地形関係2.4GBの計5.7GBである。配水管のデータ単位としては、今後発生するデータ更新作業に対応しやすいように、工事単位でかつ同一属性のものを一単位とし、約9万本に分割して登録している。

(3) 適切なデータ更新体制の構築；給配水管のように常に変化しているものを扱う情報管理システムでは、情報収集体制が整っており、データの更新作業をすることが必須条件である。たとえば、精度のよいデータを一旦入力しても、その後の更新ができなければ、内容が陳腐化し、その結果の使用範囲がほとんどなくなるからである。そのためには、収集する更新情報の精度を確保し、その情報管理を一元化することが有効である。

そこで、縮尺・記載情報・シンボル記号を統一して、竣工図等の収集情報の精度を確保したうえで、入力原稿図作成に携わった（株）札幌市水道サービス協会の組織を充実させ、情報管理業務を担当させることにした。即ち、更新対象の情報が工事担当課からサービス協会に必ず送付されるよう事務処理形態を変更して、情報管理の一元化を実現した。さらに、工事以外の情報となる、道路・地形データや給水栓の住所・使用者名、使用水量、受水槽の有無等の情報については、道路管理システム及び上下水道料金オンラインシステムで情報を所有し、データ更新作業を行っていることから、当該システムからMTを介して定期的に情報提供を受けるようにした。（図-3）

### 3-3 導入効果とその検証

これまでのシステムの構築によって、データベースの構築、縮尺1/500の管理図が一定のルール、フローに従って、毎年、集中更新され、同一図面として使用可能となったことから、維持管理に必要な基本情報が極めて効率的に得られることとなった。また、埋設物調査の集中対応等、サービス面にも効果が現れてきている。これらは、当初から組織体制面の整備、必要情報の種類・標記方法等の統一、竣工図等の改良等システム構築にあたっての留意点を念頭に起きながら進めてきた成果ともいえる。

給配水管管理システムは、本来的に、有形・無形の効果を生むものである。特に、業務の質

的向上，計画立案・施策決定の効率化，職員の活性化，ひいては市民への情報提供の迅速化等多くの無形の利益が期待される。しかし，システム構築，保守等に相当の費用を要するシステムだけに今回導入したパイロットシステムを使っての効果の早期検証も，今後の重要な課題となっている。

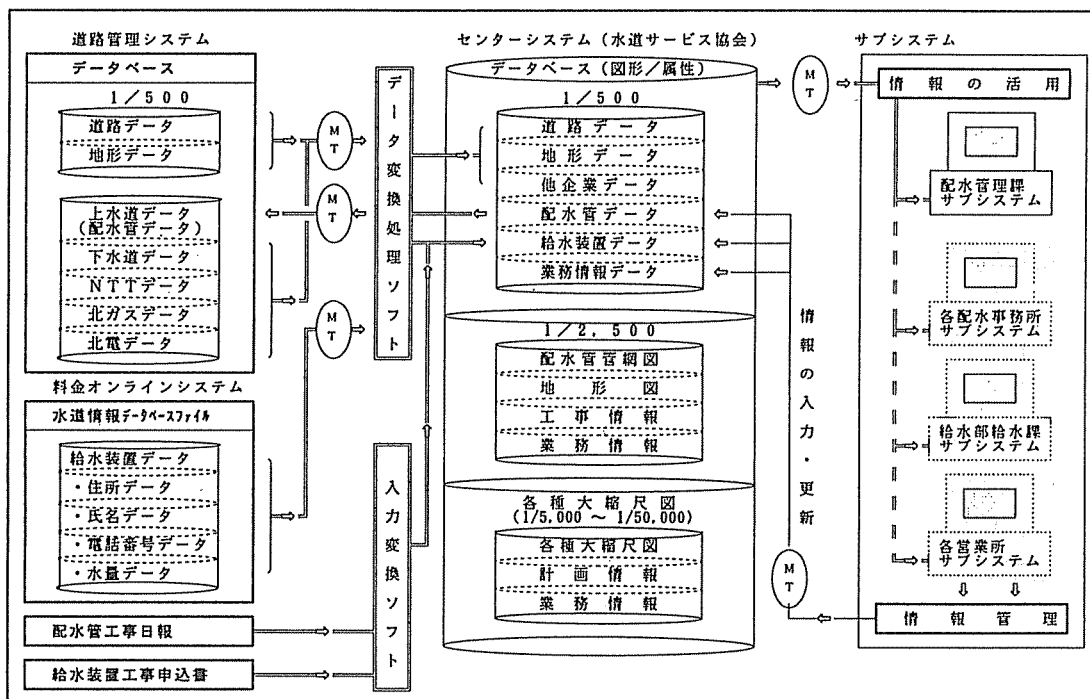


図-3 給配水管管理システム全体概念図

#### 4. おわりに

以上のように，給配水管の情報管理のシステム化へ向けて構築作業を進めているが，初期の検討から10年程経過した本年，ようやくパイロットシステムの導入をみることとなった。このように長期間を要した背景には，費用，労力などの問題解決は勿論，情報の精度，情報収集から更新までの流れ，保守管理，技術動向，組織など多くの関連する問題点を解決する必要があったからである。コンピュータ・マッピングシステムは，水道総合情報システムさらには都市総合情報システム構築のベースとなる潜在力を有しているが，これを効率的に運用し，成果を生むためには，その導入時から，多くの問題点に着目する必要があり，決して安易に進めることはできないと確信している。今後，導入効果を正しく評価することにより，真の実効のあるシステムとしていきたい。