

③上水道

地下埋設物の施工と管理その3

藤瀬 紘二

一——地下利用のこれまで

現在の本市水道は四つの浄水場と二〇カ所の配水池、それに総延長五、八六〇kmの配水管を有し、一日一七八万^mの給水能力を有する大規模水道である。

しかしさかのぼれば横浜の地下にわが国最初の近代式水道がイギリス人技師パーマー氏によって築造され、給水を開始したのは今から九二年前の明治二十年十月十七日のことで、本市における地下利用のさきがけではないかと思われる。

その後、第一回拡張工事をおわきりに七回にわたる拡張工事を完了し、現在第八回拡張工事を施行中である。その間五回までの拡張においては、道志川並びに相模湖を水源とし川井、鶴ヶ峰、西谷の各浄水場を築造し、旧市街地を中心に配水管の拡張がはかられ、昭和三十六年に竣工している。続く時代は戦後最高の好景気時代を迎え、急激な人口の都市集中が始まり、水道においては新規水源の確

保が急務となり、相模川下流の寒川に取水点を定め、第六回、第七回の拡張工事に着手したのである。この再工事は水源を新たにし、小雀浄水場を築造したにとどまらず、市周辺におよぶ市勢拡大に伴って全市にわたる配水幹線の布設が行われ昭和四十六年に完了している。引き続き第八回拡張工事に移行し、酒匂川に水源を求め、県内を大きく包む広域水道整備の考えの下に神奈川県内広域水道企業団を設立し、水道用水の供給を受けるものとした。本市水道においては全市域に給水をするために配水管の全面的整備をはかり、配水池を中心とするブロックシステムを採用し、ブロック内を低区、高区に分け、給水の万全をめざしている次第である。

以上、度重なる拡張を経て第八回拡張工事も終りに近く、市内の道路にはほとんど全域的に配水管が布設されて、普及率九八%とほぼ完全給水に近い。ようやく人口増もおさまり石油危機を契機に水

の需要曲線もなだらかとなり、拡張の時代も一段落した。水道創設百年を間近にひかえ、管理型の水道運営に移行しながら、九〇%に達する高い有効率をめざしつつ、地下の埋設管路の維持管理の強化を図っているところである。

二——水道施設の特質及び在り方

市内の道路には多数の都市施設が埋設され、それぞれの施設は個々に独自の機能を有し、それぞれの位置を占用している。そこでそれらの施設の特質を明らかにすることは、維持管理上並びに工事施工上有用であると思われる。

水道施設の特質をあげれば、第一に消毒された飲料水を輸送していること、第二に管路を流れる水は常に十分な圧力を持った流れであること。第三に配水管は管網(網目状配管)を形成し大小口径の管が互いに連絡し合っていること。第四に地下埋設物にはそれぞれの機能にした

- 一——地下利用のこれまで
- 二——水道施設の特質及び在り方
- 三——図上の管理
- 四——一般的管理
- 五——むすび

がって附属施設が設置されているが、配水管には消火せんを始め、仕切弁、分水栓等多数の附属施設が取り付けられていることである。以上配水管路の特質をあげてみたがそれらを要約すれば、水道は清浄な水を豊富に、しかも十分な圧力をもって供給しなければならないということである。

すなわち、これら質、量、圧は水道に欠くことのできない三要素であり、いかなる場合にも水道施設はこれらを満たさなければならない宿命を負っているのである。

以上の条件を全うする配水管は、配水池を起点としてその給水区域内に配水するため布設する管であり、幹線となる配水本管と幹線から分岐して直接給水管を取り付ける配水支管とからなっている。これらの管の配置は管網配管と樹枝状配管に分かれるが、配水管は水の相互融通及び末端における水圧の均等化のために管網配管が望ましい。本市水道にお

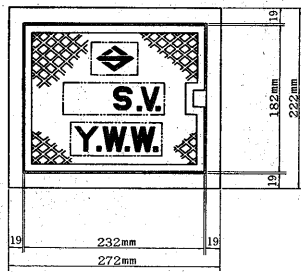
各種表函

制水弁室の表函 (A)



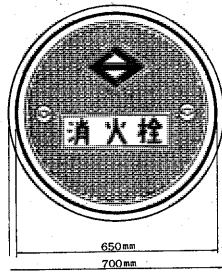
(一)

制水弁室の表函 (B)



(二)

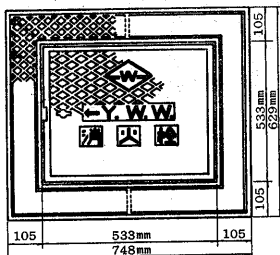
消火せん室の表函 (A)



(三)

注) この他に古い形式のもので円形のものもあります

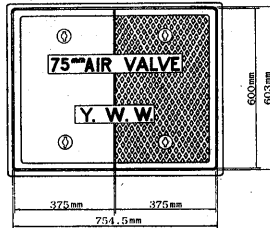
消火せん室の表函 (B)



(四)

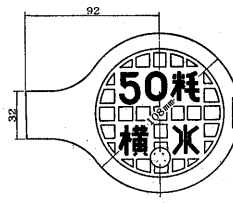
注) この他に古い形式のもので小判形のものもあります

空気弁室の表函



(五)

50耗配水管の止水せん室の表函 (名称八角止水せんきょう頭)



(六)

注) まわりに八角のコンクリート保護がついています

いても極力管網を形成するようにしている。いずれの配管をするにせよ、配水管は一般的に公道に布設するものであるため、道路の線型及び道路網の形がそのまま管路及び管網の形態になるのであるから、道路の形態、ひいては都市の形態が

大きな意味を持つものと思われる。次に配水枝管は、原則として歩道に布設するものとし、その埋設深さは法に定められた深さでなければならぬ。また、管路の弱点は管の継手部にあるため、切廻しや伏越し等管路の継手を増す

ような配管は極力避けるべきである。しかしなにごと大都市の複雑な地下のことであるから、避けられないのが現状であり、入念な施工が必要である。その他、道路上には点々と丸や四角の表函が点在するが、これらは附属施設を収納しているものである。図に各種表函を示す。

図の1、2は仕切弁室の表函で、内部に仕切弁を納めている。仕切弁は水量、水圧の調節、断水の実施等に欠くことのできない施設であり、管の分岐箇所や管網の要所、その他管理上必要な所に設置している。図の3、4は消火せんを表示しており、道路の交叉点や分岐点等の消防活動に便利な所に設けられている。また、図の5、6は空気弁及び止水栓のもので、空気弁は大口径管の凸部に取り付けられ、管内の空気の吸排気のための施設である。止水栓は配水管から給水管を分岐する場合に取り付けるものである。以上水道管の一般の附属施設について述べてきたが、年々広がり複雑化する配水施設には電子計算機による総合管理システムの確立が必要で、そのため配水管の動向を把握する必要が高まり、水質計器と流量計及び水圧計を設置しなければならず、それらを路上施設として設置することになっている。関係機関の協力をお願いする次第である。

三 図上の管理

都市の錯そうする地下埋設物の把握にあっては図面の役割りは大きく、それらの設計施工及び維持管理は図面なしにはできないのが現状である。その上目まぐるしく発展している都市の地下埋設物は、全体的には動かないようであるが部分的に見れば種々の要因で変化しているの、なおのこと見えない所にある施設を図上に見ることが必要である。

本市水道についても五、八六〇kmに達する延長の配水管路と六万を越える附属施設を統一された図面なしに把握することは不可能である。そのため本市水道においては、以前は経験に頼っていたのであるが、昭和四十六年から台帳管理という職制を充足させて、管路は固定したもではなく、新設、改造、切廻し等の工事及び道路の形状変化に伴って動くものであるとの認識のもとに、状況の変化に従って逐次図面の補正を続け、常に図面と埋設管を等しいものとしていくこと、すなわち施設の図上管理を行っている。

そこで台帳図と称して五百分の一の管路図を作っている。これは管路図として最終的なもので、水道施設をすべて含むものである。また、中縮尺としては二千五百分の一ないし五千分の一によって配水管路図が整備されている。これは汎用

図面であり、市民と話をするときにもこの図面で行っている。

次に小縮尺には区別の一万分の一及び全市的なものとして三万分の一があり、これは配水管の整備計画等に使用している。

以上、図面管理は利用目的にあった縮尺なり内容の図面を作ることが必要であるが、同時に常に新しい正確な図面が要求されるので、まずそれらの要求に対応できるように管理体制が必要である。

四——一般的管理

配水施設の管理は需要者に直接結びついた管理であるため、あらゆる角度からの総合的管理が要求される。配水施設の一般的管理を大きく分けると、水自体の運用管理と施設としての管路の保守点検管理とに分けられる。

初めに水の運用管理であるが、これは水道の三要素である水質、水量、水圧の管理であり、従って弁の調節や管路の系統の切替などきめ細かな操作が必要な管理である。何分にも断水その他給水に直接関係する操作であるため、誤りは許されず、日頃の水運用の把握を基に対処しておく必要がある。本市水道においては三配水管理所及び十四営業所において台張図を基に互いに連携しながら対処して

いる。

次に施設としての管路の管理であるが、水道における質、量、圧の保持は水運用もさることながら、その施設が常時、保守点検され良好な状態において達することができると、種々の角度から管理されているが、その中で近年最も重要なものとして取り上げられ、各都市においても研究されているのが漏水防止対策である。

管路にとって交通量の増加その他による荷重の増大と管の老朽化、それに加えて高水圧等が作用すれば漏水はさけられないのが現状であり、漏水防止は維持管理上大きな問題となっている。漏水は大きく地上漏水と地下漏水に分けられる。そこでまず地上漏水であるが、これは一般に破裂漏水として市民からの通報に助けられているものである。水道においては各部署においてあらゆる機会に監視しているわけであるが、長大な道路をまっぴんなく、また、常時監視することは不可能であり、今後とも市民の通報をお願いする次第である。この路上漏水は漏水箇所が比較的はつきりしているので早期の修理が第一であり、修理の機動体制の完備がはからなければならない。水道においては各配水管理所並びに各営業所において昼夜間を問わず常に出動できる体制をとって対処している。

次に地下漏水であるが、これは地上には現れないため漏水の機構やその箇所並びに水量を把握しにくく、その防止対策には時間と費用と研究が必要で根気のいる作業である。地下の漏水防止対策には三つの分野があり、一に漏水箇所を捜しその都度修理する対症療法的分野、二に予防的分野、三に漏水の実態把握による漏水のメカニズムの調査研究の分野である。しかしこれらの各分野はそれぞれ関連しているので三者一体の対策が必要である。

本市水道では一の対症療法としては漏水管理所において市内を約七〇〇カ所の小ブロックに分割し二年で一巡する体制のもとに漏水発見機（漏水音を聴き分けて漏水箇所を捜し当てる器具、音聴発見器と称す）を携帯して、昼夜間を問わず市内全域をくまなく調査してその都度修理することになっている。しかし都市騒音の増大で漏水音の識別ができにくく、それに加えて漏水音の識別には相当な熟練が要求されるもので、労多く地道な作業である。二の予防対策としては老朽管取り替えや高水圧対策それに管の材質及び継手工法の改善等によって未然に漏水防止をはかっている。

老朽管の取り替えは漏水の多発地区や古い管が多く今後漏水等の懸念がある所を順次選んで新管に取り替えて行く作業

で、年間約一〇〇kmを取り替えている。しかしこの作業はなにぶん生きた管を取り替えるのであるから、工事も複雑になり需要者の協力が必要である。

次に高水圧対策であるが、水道においては高区、低区と二つの給水区域を定めて水圧の適正化をはかっているが、市内は起伏の多い地形であるため高水圧地区が散在している。そこで適正な水圧にするために新たな管布設や弁の設置等の対策を講じている。また、材質及び工法等の改善については技術の進歩に沿って最新の工法を取り入れ複雑な地下の現状に見合ったものを採用している。

以上予防対策について二、三述べたわけであるが、これら対策は単なる漏水防止に留まらず、広い意味で配水管の整備に役立つ対策であることをつけ加えておく。

最後に漏水のメカニズムの究明であるが、地下の漏水は見えない所での現象であるため、その水量一つをとっても推測の域を出ないのが現状である。そのため実例について資料の収集をし分析を繰り返しているが、関係因子が多く一朝一夕には行かず、これからの究明に期待する所である。そのため市内のある小区域を定めて漏水防止試験区を設定し、その区域を他の区域から独立させ、その区域内の漏水量その他の動向を長期に調査する

ことを試みている。

この試験区の設定には関係住民の協力と関係機関の理解が必要であるのでよろしくお願いする次第である

五—むすび

以上水道のあり方について概略述べて

きたわけであるが、今年には省エネルギー時代を迎え節水型の夏も終り、本市水道においては給水制限等もなく、夏のピークを乗りきってきた。しかしこのことは水が豊富にあるということではなく、時宜を得た対応がなされているにすぎないのであって、限りある資源としての水問題は既に始まっているのである。それら

は中水道や下水の再利用それに海水の淡水化等として検討中であるが、水道においてはまず現在の水についてその有効適切な運用に務めている次第である。しかし水道の根幹をなす配水管が埋設されている位置はふくそうする道路下のことであるため種々問題が多く、改めて道路における都市施設の在り方が問い直

される時期ではないかと思われる。最近の例を見ても、一つの埋設物の事故はそれだけではすまされず、個々の埋設物はそれぞれと無関係ではあり得ない状況になっているのである。今まで以上に関係各機関の相互の協力が必要である。〈水道局施設部施設課主査〉

④ ガス

地下埋設物の施工と管理その4

高橋健一 谷田部義夫

一—はじめに

都市ガス事業は、公益事業として需要家の方々の絶えざる需要に対し、良質なガスを安定して、安全に供給することを基本使命とし、同時にエネルギー産業の一翼として、国のエネルギー政策に貢献することが要請されている。

現在当社は、国が指向している脱石油の一翼を担うべく、液化天然ガス(LNG)の導入をはかり、LNGによる熱量変更作業を推進しており、都市エネルギーとして、都市ガスの必要性は、近年ますます増大していく傾向にある。都市ガスの供給は、ガス導管を通して行われる。パイプラインによるエネルギー

の供給方式は、輸送損失がなく、総合熱効率の良いシステムで、省エネルギー時代に適したエネルギー輸送システムであるといえる。ガス工事の施工にあたっては、都市の地下を利用して上、下水道、電気、電話等と密接な関係があり、相互の施設の保全を確保し、道路の持つ機能を損う

ことのないように努力しながら、ガス導管の保安の確保、施設の拡充をめざしている。今回「横浜の地下とその利用」というテーマで特集が組まれるということなので、ガス管の占用の歴史から、ガス施設の現状及びその管理について触れてみたいと思う。

一—はじめに

二—わが国ガス事業発生の地

三—現状と供給方式

四—施工と管理