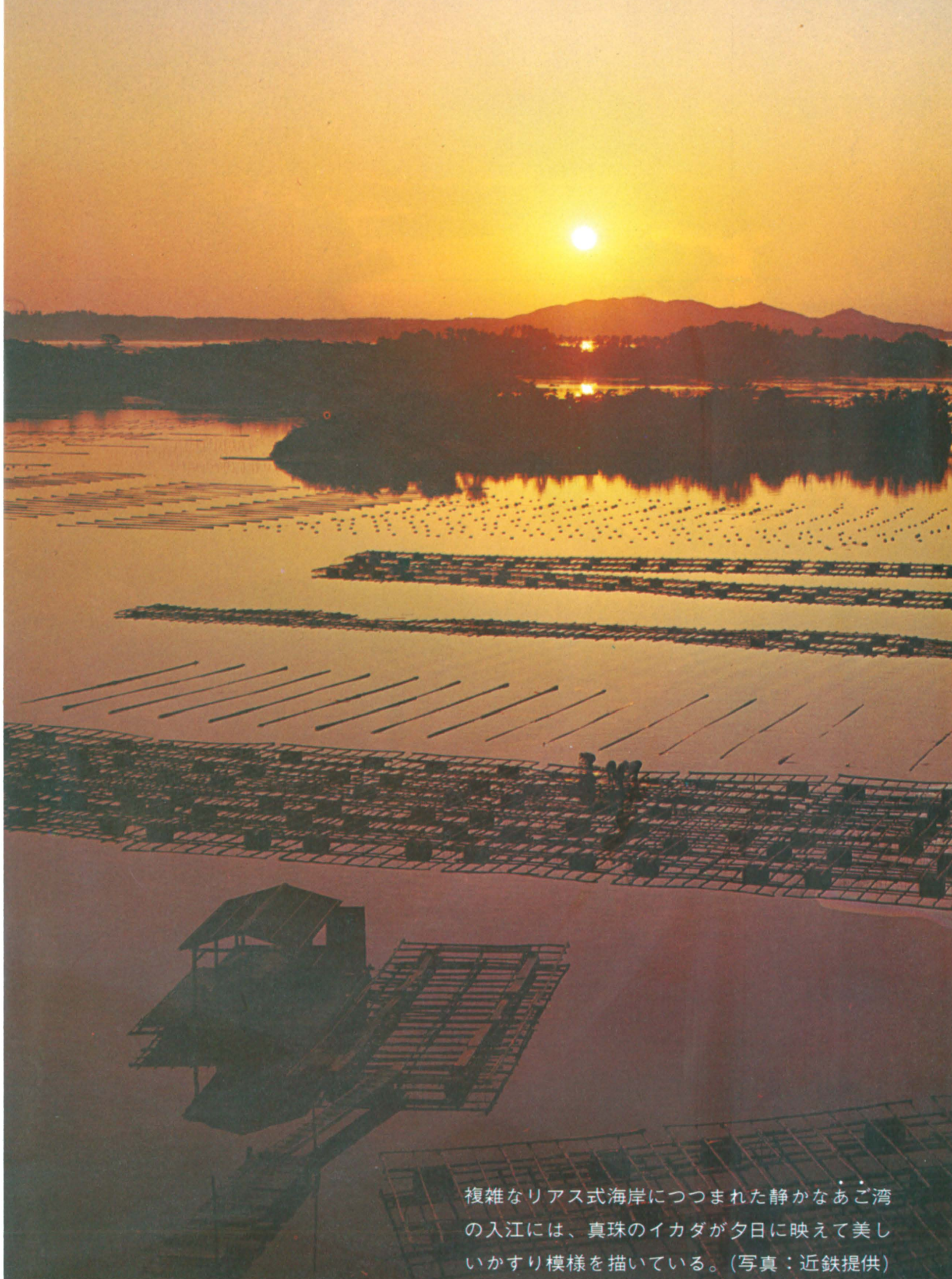


# ダクタイル 鑄鉄管 No.15

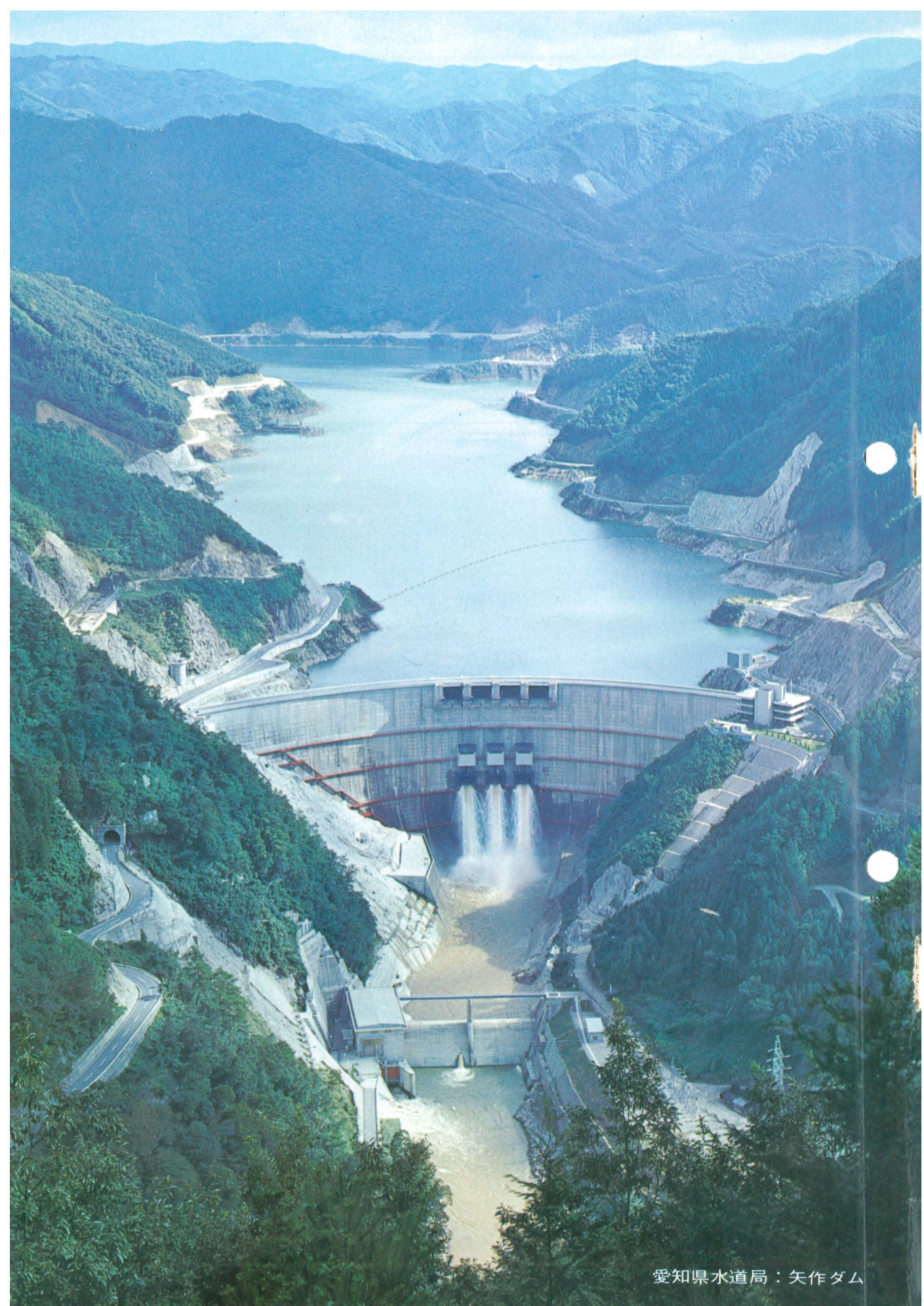
DUCTILE CAST IRON PIPES / 1973



# “日本の心”をうたう



複雑なリアス式海岸につつまれた静かなあご湾  
の入江には、真珠のイカダが夕日に映えて美し  
いかすり模様を描いている。(写真：近鉄提供)



愛知県水道局：矢作ダム



▲名古屋市水道局：春日井浄水場

▼三重県企業庁：長良川河口





▲静岡県企業局：船明ダム

▼柏崎市ガス水道局：谷根ダム



## 水の動脈として活やくする 2000mmダクタイル鑄鉄管

いま沖縄県では、本格的な水道施設整備事業に取り組んでいる。この事業は、総額325億円を投じて全島統合水道計画を昭和51年までに完成させ、水不足の解消と増加する水需要に応えようとするものである。総延長27km（久志～石川浄水場間）のうち、久志浄水場より惣慶地区ま

での約5kmの工事をこのほど開始した。ここで、送水管として2000mmダクタイル鑄鉄管が採用されている。送水管として最高の適性をもつダクタイル鑄鉄管は、いままた沖縄における新しい水の動脈の建設に大きな役割を果たしている。



20年に一度のビッグイベント

## 伊勢の「ご遷宮」



深い緑の森につつまれ、そして新しいヒノキの香りがブーンと漂う新居。ここに、20年に一度の「ご遷宮」が10月の2日に内宮で、5日に外宮で「遷宮の儀」がおこなわれた。伊勢神宮は、内宮と外宮、十四の別宮、百九の摂社そして末社、所管社からなっている。

今回の遷宮は、内宮、外宮、十四の別宮、宇治橋などを新しく建てなおしたのだから、まさに伊勢の町は20年に一度のビッグイベントの興奮にわく。なお、20年の使命を終えた社殿に使われたヒノキは、厳重な審査を経て全国の神社に譲渡されることになっている。





## 今号の概要

### 三重県の広域水道.....三重県企業庁長 稲森一雄(5)

三重県は南北に長い地形で、西端の山地に降った雨は短時日に伊勢湾に流入し、また南部はリアス式の沈降海岸で保水力に欠け、水資源難にある。全国に先がけて広域水道が誕生したのも、このような理由によるところが多い。

今後、ますます水需要は増加の傾向をたどることは間違いなく、水源の確保、河川の汚濁などを経済的、合理的に解決するため、市町村の枠をこえた広域水道をより促進することが肝要である。

### 愛知県広域水道事業の背景と概要.....愛知県水道局長 山口和夫(10)

愛知県の広域水道は、昭和32年に木曾川を水源として創設され、昭和37年に給水を開始。以来、愛知用水をはじめ東三河、西三河用水の給水を開始し、近く尾張水道の給水もはじまる。愛知県は名古屋を中心とした40km圏域が都市化の進展をたどりつつあるため、市町村単位で水

を供給することがむずかしく、広域的に供給する社会的要請が強まってきている。

今後の動向としては、水源の広域運用について種々検討を進め、原水融通のネットワークによる広域管網の形成など、広域的な水源開発、広域水利運用を推進する計画である。

### 静岡県広域水道.....静岡県企業局長 上原三之(24)

静岡県でも、水需要の増加に伴って、市町村単位での水資源開発は財政的にも不可能になり、長期的な供給対策の必要性が強く要請されるようになった。

そこで現在、広域水道用水供給事業として、駿豆・中遠・榛南の三地域へ事業を進めており、

榛南地域へは昭和44年より給水を行なっている。まず中遠水道事業は、天竜川に多目的ダムを築造し、取水・給水するための事業に着手。昭和51年度を完成目標にしている。また駿豆水道事業は、富士山麓南東の清澄豊富な柿田川を水源とし、三島市、熱海市、函南町に送水する。

### 新潟県の水道.....新潟県衛生部環境衛生課水道係長 桜井 実(32)

新潟県は信濃川、阿賀野川の二大河川を擁しているが、工業廃水などによって汚染が進み、いま、水質保全連絡協議会を結成して、水道の事故を回避しているものの、いっそうの強力な措置が望まれている。

一方、水資源と水道の広域化については、大規模な広域水道事業は実施されていないが、今後は、地域全体として広域的な水資源の確保が必要である。積極的に推進するために、国の強力な行政・財政措置が望まれる。

### 富山県の水道.....富山県厚生部環境衛生課水道係長 安達幸雄(42)

「掘れば水が出る」という意識の固着が原因して、富山県の水道普及率は高くない。しかし総合開発計画、工業の発展などによる都市化現象に伴って、地下水位が低下したこともあって、最近はめざましい伸長を示している。

そして、水需要に対処するために、昭和37年

には県営用水供給事業を発足させ、水源開発と用水供給事業とに取り組んでいる。また、現在平野部に乱立している小規模水道を上水道に吸収して統廃合することによって、大きな先行投資に耐え得る経営規模の水道事業に育てていく方針である。

### 長野県の水道.....長野県衛生部環境衛生課水道室長 夏目 武(53)

長野県は信濃川、天竜川、木曾川を擁し水源県ともいわれるが、水源確保は容易ではない。これまで湧水、伏流水を主水源としているが、今後は地表水に依存しなければならなくなっている。しかし、そこには既得水利権が存在し、

水源確保は市町村単独では困難な状況にある。

そこで、「水道未設置地域解消の推進」、「増補改良と維持管理の強化」および「水の有効利用と合理的な経営」の3本柱を推進していく考えを持っている。



## ◆ 巻頭言 ◆

## 安定した給水体制のために



厚生省環境衛生局長  
石丸 隆治

今年の夏は、全国的な異常渇水のため必要な取水量が確保できず、止むをえず断減水を余儀なくさせられた水道が各地で発生し、大きな社会問題となった。直接の原因は渇水であり、少雨記録は7月の総雨量についてみると、松江、高松、新潟、高田で、開設以来第1位。このため、松江市は1日2時間給水、高松市は3時間給水という状態が長く続いた。

こうした水不足に直面し、水のもつ価値が見なおされ、水道のあり方について再認識すべきとの意見も強まってきた。

安定した給水を確保するためには、第一に水量確保対策が絶対的に必要である。水源地域の理解を得ながら、水資源開発のピッチを早めることは容易な仕事ではないが、水資源開発の積極的推進が緊急課題であり、関係者が力をあわせて打開をはからねばならない。新規開発と並行して、農業用水など他用水の合理化による水道水への転用がはかれる地域では、この可能性も積極的に追求する必要がある。

水道の需給計画は、従来、発生が予想される需要量をそのまま受けとめ、それに対し、供給計画を立てるというプロセスを踏んで策定されてきた。しかし、水資源も有限であり、地域によっては、供給量に社会的上限を考えに入れざるをえないとすれば、供給可能量に

よって需要を抑えるというアプローチも必要となりつつある。

水道水の有効利用をはかるため、節水機器の開発、設置、水道水利用の標準原単位の検討、建物内での循環利用システムの開発などの施策が考えられる。

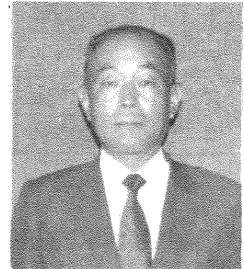
現在は水道水を使用しているけれど、水質的に飲料水ほど良質でなくてもよい用途が存するのだから、水道とは別途に雑用水を供給すべきとの意見は従来から存在していた。しかしながら、2系統給水はコスト的に相当の割高となるのが通例で、実用化には難点が存していると判断されてきた。近年、水の絶対量の不足を反映して、コスト的に高くなっても実用にふみ切るべきとの考えが固まりつつある。雑用水道については、対象地区、対象用途、水質、管理、経営方式など解決を要する多くの課題が残されているが、水道のサブシステムとして、特定地域を限って実用化をはかるべき時期を迎えていると思われる。

このような、水道の直面する複雑、多様な課題に対処し、国民のために安全で安定した水道を形成していくためには、従来の市町村単位の水道を大規模化の方向で再編成し、広域水道を計画的に整備していくことが必要であり、かつ、きわめて有効な方策であると確信している。

# 三重県の広域水道

三重県企業庁長

稲森 一雄



## 1. はじめに

地図を開いてご存知のとおり、わが三重県は日本列島の中央部に伊勢湾、熊野灘に面して南北方向に縦に長い地形を有している。しかもその西端には鈴鹿山脈、大台山塊が屹立して自然の障壁となり、東と南に向っての緩かなスロープは伊勢平野を形成し、温かな気候と風土を保っている。

しかし、これを水資源の賦存性からみるときは、西端の山地に降った雨量は短時日に伊勢湾に流入し、流路は天井川となって利水に不便を来たす傾向を示している。また県南部の志摩、紀州地方は、いわゆるリアス式の沈降海岸で観光資源としての価値は認められても、保水力に欠け、水源難に苦しむ地方となっている。

従って、三重県は決して水資源に恵まれた県とはいえず、全国にききかけて県営広域水道が誕生したのも以上の理由によるところが多い。

## 2. 水道の普及

本県の水道の普及について概略申し述べると、本県の水道のはじまりは、桑名市の上水道である。当地区は、明治後期に毎年悪疫が流行し、地区住民の生活不安はその極に達したため地区内有力者が私財を投げうって、明治37年に水道を布設して無料給水を行なったが、その後この施設は桑名市に寄付された。これが最初の上水道施設である。

大正時代に入り、専用水道(現在は上水道)として四日市市、伊勢市、松阪市とに新設され、大正末期から昭和初期にかけて、鳥羽市、津市と順を追って上水道施設が完成された。

しかし、多くの水道は戦後布設され、特に国庫補助金制度が新設された昭和27年以降簡易水道が著しく普及した(表-1 参照)。

ちなみに、本県の水道普及率は昭和46年度末現在で80.1%で、ここ数年毎年3%程度上昇しているものの、なお全国平均82.7%に及ばない状況である(表-2 参照)。

表一 水道布設の推移

年次 区分	大正 11年	昭和 10年	昭和 20年	昭和 26年	昭和 30年	昭和 40年	昭和 44年	昭和 46年
上水道 施設	2	4	6	8	8	26	33	36
簡易水 道施設	—	—	—	—	32	268	304	311
専用水 道施設	3	11	20	29	32	65	74	69
用水供 給施設	—	—	—	—	—	—	1	2

表二 市町村別水道普及状況

昭和47年3月末現在

区 分	人 口	給水人口	普及率
市	人 1,022,995	人 917,569	% 89.6
町	474,920	302,589	63.7
村	74,438	39,470	53.0
計	1,572,353	1,259,628	80.1

### 3. 県営用水供給事業

さて、本題の用水供給事業についてであるが、2の水道の普及で述べたように、明治以後市町村が主体となって推進してきた水道は、近年水源の枯渇等により全国的傾向にある県営用水供給事業として、昭和40年に新しい分野を開いたのである。

以下、その概要を述べることにする。

#### (1) 志摩水道

本県最初の用水供給事業は、伊勢志摩国立公園として、年間600万人をこえる観光客がおとずれる志摩半島地域5カ町に浄水を供給する志摩水道用水供給事業である。

この地域は、その立地条件から水源にめぐまれず、大部分の住民は浅井戸にたよっており、一度晴天が続くと井戸が涸れるかあるいは多量の塩分が混入するなどして、長年飲料水の不足に悩まされていたので、この地域の環境衛生の改善と観光開発を促進するために、水源を開発し用水施設を完備することは不可欠の最も緊急な事業であった。

本事業は、水源を磯部川上流日向郷地内に農業用水と共同で築造する神路ダムに求め、

同ダム下流約1.5kmの恵利原地内に浄水場を設け、沈澱、ろ過、滅菌処理のうえ、恵利原調整池に揚水し、送水管延長約45kmを自然流下により各町に給水する。各町は、町営の上水道事業または簡易水道事業により各家庭や需給者に配水するものである。

しかしながら、昭和50年を目標年次として新設した本事業は、昭和43年11月から各町の受入態勢が整い次第、逐次給水を開始し、昭和46年5月から1日最大給水量10,840m<sup>3</sup>の浄水を供給しているが、近時地域住民の生活水準の向上、各町の水道施設の整備等により使用水量が急伸し、昭和46年夏期ピーク時には施設能力一杯の給水実績を示すにいたったので、将来の水需要に対処するため、現施設を31,000m<sup>3</sup>/日に拡張する工事を本年度より実施中である。

#### (2) 中勢水道

津市を中心とする中勢地域は水源に乏しく、津市を除く住民のほとんどは浅井戸、あるいは天水によって飲料水を賄っている状況にあった。しかも、当地域を流れる1級河川雲出川は、しばしば中下流部で氾濫し、多くの被害を与えてきた。そこで、一志郡美杉村君ヶ野地内で支川八手俣川をせきとめ重力式ダムを築造し、下流の洪水を防ぐとともに、耕地約3,000ヘクタールにかんがい用水の不足を補給し、さらに中勢工業地帯に工業用水ならびに上水道用の新規水源も確保することになった。

この治水、利水の面から計画された雲出川総合開発事業の一環として中勢用水供給事業を施行しているものである。

本用水供給事業は、君ヶ野ダムを補給水源として、このダムの下流約18kmの一志郡一志町高野地内で取水し、沈砂池を通して導水管により浄水場まで導水する。浄水場で、浄化された水は調整池に揚水して、そこから各市町村の受水地点まで自然流下にて水道用水を供給するものである。また、2期は水需要に応じて1期、2期に分け、1期事業完成に伴い、昭和46年6月から一部給水を開始し、現

在 1日最大給水量19,570<sup>m</sup>を津市をはじめ1市2町に供給している。

なお、昭和50年3月末には61,380<sup>m</sup>/日の施設ができあがる予定である。

### (3) 北勢水道

名古屋大都市地域に隣接している北勢地域は、四日市市を中核として飛躍的な発展を遂げ、その人口増加に伴い、水道水の需要は増大の一途をたどり、加えて水源難もあり生活用水の不足は深刻なものとなっている。

これに対応して計画されたのが、北勢水道用水供給事業で、本事業は木曾川総合用水事業の一環であり、木曾川下流事業より愛知県海部郡弥富町地内において1日最大86,400<sup>m</sup>の原水供給を受け、上水道、工業用水道共用の取水、導水施設により桑名市播磨地内に建設する浄水場まで原水を導水する。その後、浄水を調整池に揚水してそこから自然流下で各市町村受水地点まで送水するものである。

(注) (1)(2)(3)の事業および施設の概要は、表-3、表-4および三重県全図を参照のこと。

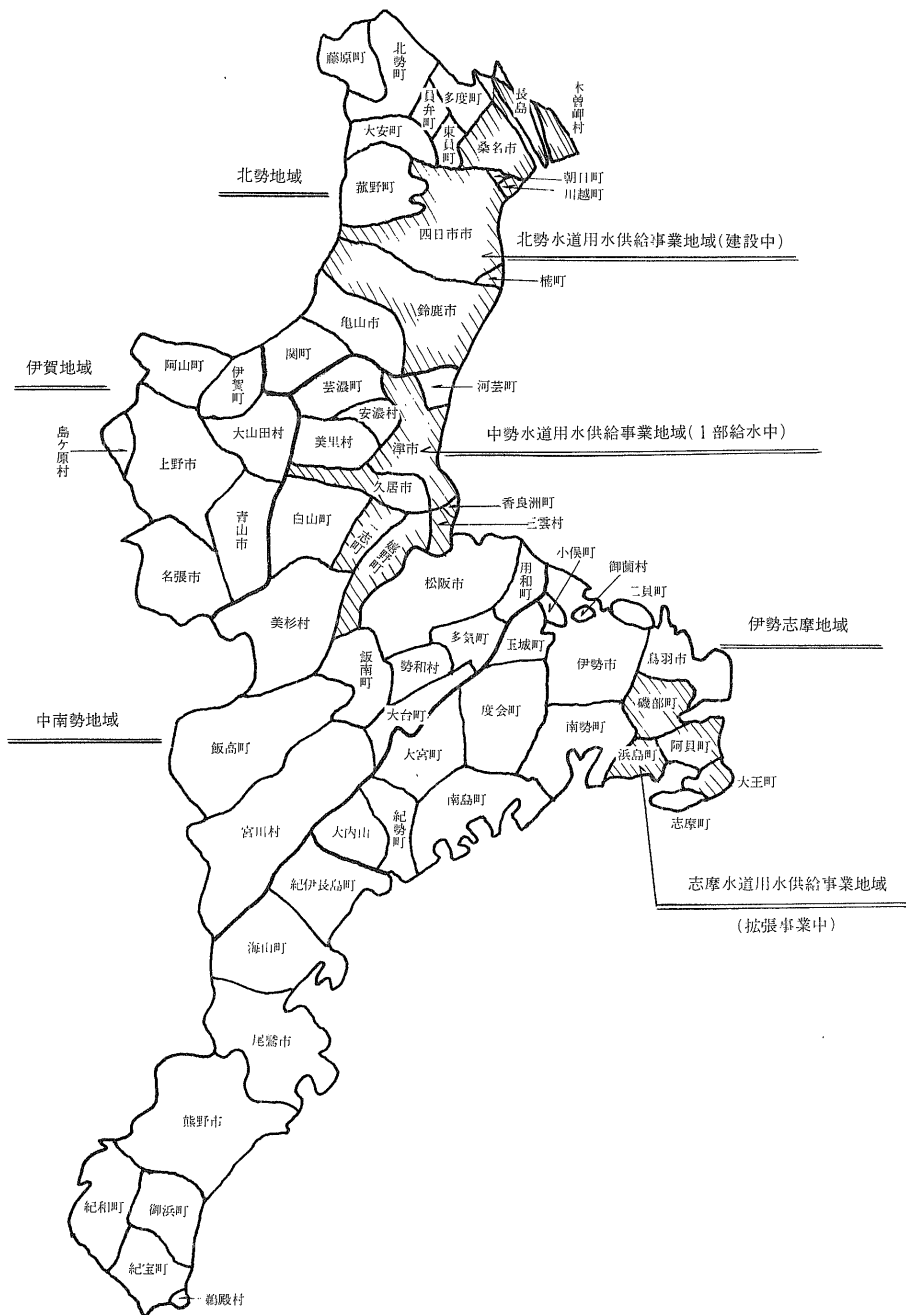
表-3 県営水道の概要

事業名	給水対象	事業費	工期	目標年次	一日最大給水量	給水対象人口	給水開始(予定)年月日
志摩水道用水供給事業(創設)	磯部、阿児、大王、志摩、浜島5町	千円 1,307,449	昭和40年度～47年度	昭和50年	立方メートル 10,840	人 40,500	S43.11.5(一部) S46.5.20(全部)
志摩水道用水供給事業(拡張)	磯部、阿児、大王、志摩、浜島5町	1,942,000	48年度～50年度	昭和55年	20,160	77,000	S50.4.1(一部) S51.4.1(全部)
中勢水道用水供給事業	津、久居、一志、嬉野、三雲2市2町1村	3,314,000	43年度～49年度	昭和55年	61,380	227,000	S46.6.4(一部) S51.4.1(全部)
北勢水道用水供給事業	桑名、四日市、鈴鹿、長島、川越朝日、楠、木曾岬3市4町1村	5,615,000	46年度～53年度	昭和60年	80,300	743,000	S51.4.1(一部) S54.4.1(全部)

表-4 主要施設の概要

事業名	水源	取水施設	導水施設	浄水施設	送水施設
志摩水道用水供給事業(創設)	磯部川 神路ダム	コンクリート堰堤 〔高さ13.0m〕 〔長さ57.0m〕 水中ポンプ～3台 30kw(内1台予備)	φ400 <sup>mm</sup> PC管 SP L=25.0m CIP L=33.8m	処理能力 12,100 <sup>m</sup> /d 沈でん池：横流式～2池 ろ過池：バルプレス～4池 薬品：硫酸バンド 消石灰	調整池～3池 ポンプ 60kw～3台 (1台予備) 送水管 φ500～φ100 L=45,801m
志摩水道用水供給事業(拡張)	磯部川 神路ダム	神路ダムより 直接取水 (斜樋5基)	φ1000 <sup>mm</sup> PC管 ポリエチレン管 その他 L=1584.2m	処理能力 21,300 <sup>m</sup> /d 沈でん池：横流式～2池 ろ過池：バルプレス～4池 薬品：硫酸バンド カセイソーダ	調整池～1池 ポンプ 110kw～3台 (1台予備) 送水管 φ700～φ200 L=24,035m
中勢水道用水供給事業	雲出川 君ヶ野ダム	高野頭首工 (農業用水と共用) 水中ポンプ～4台 170kw(内1台予備)	φ900 <sup>mm</sup> SP L=189.1m DCIP L=90.0m 調圧水槽 V=70.0 <sup>m</sup>	処理能力 66,000 <sup>m</sup> /d 沈でん池：横流式～4池 ろ過池：一般型～10池 薬品：硫酸バンド カセイソーダ	調整池～2池 ポンプ 160kw～4台 (1台予備) 送水管 φ900～φ150 L=24,166m
北勢水道用水供給事業	木曾川 木曾総合用水	弥富ポンプ所 (工業用水道と共用) 水資源公団事業 3100kw～5台 (内1台予備)	φ1800 <sup>mm</sup> ～2条 L=5100m (工業用水道と共用)	処理能力 86,400 <sup>m</sup> /d 沈でん池：横流式～4池 ろ過池：グリーンリーフフィルター (2ユニット32池) 薬品：バック カセイソーダ	調整池～1池 ポンプ 250kw～5台 (1台予備) 送水管 φ900～φ300 L=54,270m

図一 三重県全図



(4) 料 金

昭和40年度から用水供給事業を手掛けるに当って、料金をどのように制定するかがご多分にもれず大きな問題となった。

前述のように、志摩地域は飲料水が極端に不足していたとはいえ、各町営の水道料金が

1 m<sup>3</sup> 当り60~80円程度もするとあっては、当時全国的にみても相当高額な料金であり、かつほとんどの町が水道経験がないということもあって、果して町の計画どおり住民が水を使ってくれるかどうか不安であった。しかも、建設資金のうち約90%は企業債であるが、こ

の企業債は、料金収入の如何んにかかわらず、借入条件によってその期日に元利金を償還しなければならないので、各町と協議のうえこの元利償還金に相当するものを基本料金として、使用した水量に関係なく納付してもらふこととし、人件費、動力費、薬品費、事務費等は使用水量によって料金を支払ってもらふことにした。したがって、料金は基本料金、使用料金および超過料金の3本立てとなっている。

すなわち、三重県水道供給条例（昭和43年三重県条例第9号）第2条の規定しており、市町村の申込み水量に基づいて企業庁

長が決定した1日最大給水量（基本水量）に630円を乗じた額を1カ月の基本料金とし、また、1カ月に使用した水量に17円を乗じた額を使用料金とした。超過料金は、その月の日数に基本水量を乗じて得た水量をこえて使用した水量を超過水量とし、この料率を1㎡につき96円とした。

このようにして、志摩水道用水供給事業の水道料金体系が確定したので、その後建設された中勢水道用水供給事業はもちろんのこと、今後経営する各事業も事業毎に1㎡の料率こそ異なれ、この料金体系を踏襲していく予定である（表-5参照）。

表-5 県営水道の料金

事業名	基本料金	使用料金	超過料金	備考
志摩水道用水供給事業 (創設)	630 円/㎡/月	17 円/㎡	96 円/㎡	
志摩水道用水供給事業 (拡張事業完成後)	630	20	102	予定
中勢水道用水供給事業	390	10	62	
北勢水道用水供給事業	430	17	74	予定

#### 4. むすび

明治以後の長い期間、水道事業は都市に偏り、地方への拡がりはそう速いものではなかった。しかし、近年水の使用形態が多様化し、水道用水が単なる「のみ水」から、日常生活をより豊かに快適にする手段としての用水に、その範囲を拡げてきており、本県においても昭和37年度50.6%であったのが、ここ10年に1.58倍と年々水道普及率の著しい上昇をみており、表-6に示すような伸びから推定すると、昭和60年度には97.8%になるものと思われる。

また、使用量の目やすとして使われる1人

表-6 三重県における給水普及率の推移

年度	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
%	50.6	53.9	57.4	62.5	66.1	70.0	73.1	76.6	78.6	80.1
指数	100	107	113	124	131	138	144	151	155	158

1日当りの水量も、本県の場合、昭和45年度平均330ℓが昭和60年度520ℓと予測されるのである。

このように、水需要は年々増量の傾向を辿っており、県の人口も昭和60年には157万人が185万人に増加する見通しであり、かつ、表-2に示すとおり、財政力の弱い町村が市より普及率が低く、地域的に見ても北勢地域97.7%、中南勢65.2%、伊勢志摩地域70.3%、伊賀地域80.5%、東紀州地域68.1%と地域ごとに普及率の格差がある現状であるので、昨今問題となっている水源の確保、河川の汚濁等を経済的、合理的に解決するためには、従来の市町村の枠をこえた広域水道をこの上ともに促進することが肝要である。

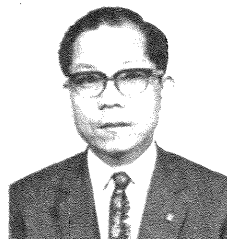
最後に、今後の計画として松阪地区の用水供給事業があることを付け加えて筆を置くことにする。

特集：中部地区の水道事情

## 愛知県広域水道事業の背景と概要

愛知県水道局長

山口和夫



わが国の水道事業は都市を中心にして着実に普及発展を続け、第2次大戦により壊滅的打撃を受けたにもかかわらず、人間が生活するに欠くことのできない水!!、都市発展の象徴であり、市民生活のシンボルとしての水!!、都市周辺および農村における生活改善運動へのテコとしての水!!等、水の必要性は増大の一途をたどり、着実に広域化の方向に進展しつつあるのが現状である。

特に、愛知県における広域水道事業の背景と概要について述べてみたい。

### 1. 県営用水供給事業の背景

戦後における本県の地域的発展の動向についてみると、急速な都市化に伴う人口の都市への集中および工業化のなかでとらえることができよう。本県の人口は毎年10数万増えつづけ、昭和46年8月550万人の大台をこえ、工業出荷額も昭和40年2兆6000億円であったものが、45年には6兆4000億円となっている。

特に、名古屋を中心に半径40km圏域は、中部圏の中核として管理中枢機能が集中し、都

市化の進展が拡大されつつあり、名古屋大都市圏域として一体的な発展をとげつつある。

一方、東三河地域は、工業整備特別地域の指定により開発整備が急がれているが、重要港湾の整備とあいまって豊橋市を中心として都市集積が望まれつつある。このようななかにあつて最も大きな課題は、一日も欠かすことのできない生活用水、工業用水をいかにして確保し供給するかということである。

さいわい本県は木曾川をはじめ矢作、豊川の三大河川に恵まれているといえるが、戦後における食糧増産の緊要性から、木曾川を初めとする三大河川およびその他河川より取水している農業用水の整備統合、再開発等の事業が強力に進められた。一方、国においても、昭和25年6月1日に国土総合開発法が公布され、本県も関係県とともに木曾特定地域、天竜東三河特定地域等の指定を受け、これら総合開発計画の主要事業として豊川用水事業、愛知用水事業等の大規模な総合利水事業が次々に実施され、あるいは実現をみつつある状況である。

これらの水源開発を含めた総合利水事業に対応して、地域開発の側面と行政的な配慮から、本県は都市用水部門に莫大な先行投資を行なう一方、県下全域にわたる広域水道としての県営上水道、工業用水道事業を計画し、実施し、関係事業体に供給をいたしているところである。

## 2. 県営水道用水供給事業

### 創設に至る経緯

#### (1) 愛知用水供給事業

本県における県営水道用水供給事業の創設は、愛知用水地域がその先鞭である。すでにご案内の通り、20世紀の大事業として完成した本事業は、農業関係、民間有志者による当初の計画は農業用水として出発したもので、途中、米国のTVAの構想にヒントを得て木曾川総合開発の一環として多目的事業としての構想に変わり、これを受けて国は調査事務所を開き総合的な事業計画に取り組んだ。

農林省および愛知県は、当時工業用水に悩んでいた名古屋市を初め、特に水に困っていた知多半島全域の上水道、工業用水道とを合せて名古屋市で運営できないかという提案を行なったが、市は木曾川からの取水はいつでもできる、いつ使うとも知れない水に先行投資をすることはむだだという理由で拒否された。また工業用水についても、戦後の工場復旧状況と地下水依存の安易さのため工業用水に対する要望もなかった。

このように都市用水サイドにおける水に対する低い認識の時代であった。しかしながら、愛知用水事業はかんがい用水事業として出発したが、莫大な資金を必要とすることもあって、事業費の一部を国際復興開発銀行(世銀)に依存してスタートしようとして計画された。その借款条件として都市用水事業を計画に追加することを要求され、県は種々協議の結果、愛知用水事業を成功させるため給水見通しが不確定のまま都市用水の水量を年間4,500万 $\text{m}^3$ として、県が事業主体となり愛知用水事業に参加することを決定した。

ここにおいて昭和30年8月、愛知用水公団

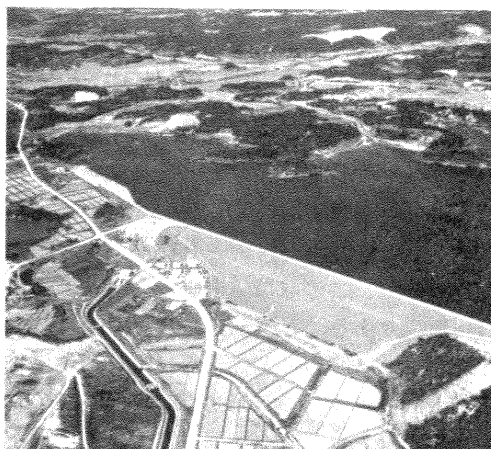
法が公布施行され、昭和32年9月本事業実施計画の法手続きが完了し着工することになった。

この間県は、県営、一部事務組合、事業団方式について種々検討の結果、

- ① 市町村ごとに事業を実施することは水源に巨額の先行投資を要し、将来取水量を増加させる場合、他部門と複雑な調整が必要となる。
- ② 市町村間の財政力に大きな開きがある。
- ③ 市町村の上水道に対する認識がまちまちであるので、市町村間のアンバランスが生ずる。
- ④ 既設の上水道および簡易水道が多数あるので、新規地区との料金を統一することは不可能である。
- ⑤ 建設に要する資金は、全額愛知用水公団からの融資であるので、返済にあたっては県が総括して責任をもつ必要がある。

以上の背景をふまえて県営で市町村に水を卸売り(分水)することに決定した。

ここで昭和31年3月、愛知用水公団と県は愛知用水地域における県営水道および工業用水事業の実施についての基本協定を締結し、一方企画部門で具体的に基本構想の検討と実施計画の取りまとめ作業に入り、昭和32年10月愛知用水水道用水供給事業を着工する運びにしたわけである。



東郷ダム(愛知池)





愛知用水：城東開水路



愛知用水の水源：牧尾ダム(御獄湖)

## (2) 西三河水道用水供給事業

本事業における給水対象の岡崎市を初めてする6市5町の水道は、上水道、簡易水道等101カ所の水道施設をもち、その水源は地下水を主としており、水源の不安定と水質の悪化に悩まされている現状であり、加えて大都市名古屋圏のスプロール化の影響で工業立地、住宅開発等に伴う人口増によって水需要増が著しく、その対策が急務とされていた。

このような地域の実態をふまえ、県は昭和33年「矢作川総合開発事業計画」の基本構想を打出し、その基幹事業である矢作ダムの実現について国の関係機関に対し要望を重ねて参った結果、昭和40年度から建設省の手で多目的ダム法にもとづき着工され、昭和46年度完成をみた。この矢作ダムによって水源が確保される見通しにたつて、県企画部および衛生部は当初市町村営または一部事務組合の水道事業として実施する方針のもとに関係市町に対し種々協議説明を行なった。

しかしながら市町村の方針がなかなか決定しないので、この取扱いが確定した後市町村へ肩代りすることを前提に水道事業計画の作成を進める一方、関係市町は愛知用水供給事業と同様に県営で実施することについて強い要請がなされ、これを受けて県は愛知用水水道と同じく浄水を卸売りすることとして、昭和41年3月衛生部から厚生大臣に申請し、

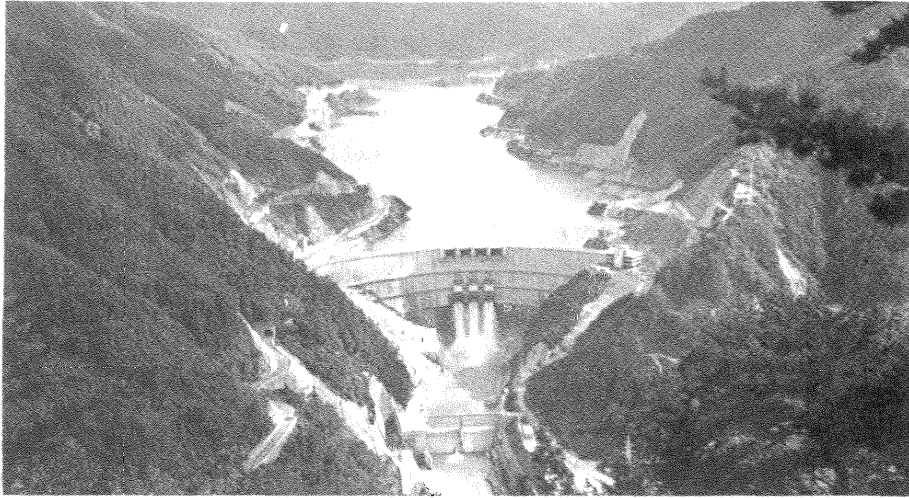
昭和41年3月30日事業認可を受け、昭和41年5月、衛生部から水道局へ事務の引継ぎがなされ、水道局は事業計画の再検討を行なった結果、昭和42年8月変更認可申請書を厚生大臣に申請し、昭和42年12、事業変更認可を受け、昭和43年度から着工し、現在にいたっている。

## (3) 尾張水道用水供給事業

尾張地域における水道普及率(昭和42年3月)は87%で、水道施設は540カ所で、その水源の83%が地下水に依存している状態であり、需要水量の増加による井戸の乱掘と過剰揚水が災いして水位が低下し、揚水量が減少するばかりでなく、水質も不良の度を加え、水道事情は悪化の一途をたどる状態である。このため昭和41年9月、尾張水道工業用水道建設期成同盟会から県営水道用水供給事業として県が実施するよう強い要請があった。県はここにおいて関係市町村水道事業の実態および木曾川依存水量の将来計画を調査し、事業の形態、事業主体の決定等を検討した結果、事業主体としては、市町村企業団または県が考えられるが、

- ① 愛知用水地区、西三河地区において県営供給方式を実施している。
- ② 木曾川水系の利水対策を統合一貫的に県が調整している。

以上の理由によって、県営水道用水供給事



矢作ダム

業が適切と判断し、卸売方式をとることにした。これを受けて昭和43年12月厚生大臣の認可を受け、昭和44年度から着工し、現在にいたっている。

#### (4) 東三河水道用水供給事業

昭和の当初から、東三河地元有力者の発案努力によって計画が進められていたが、豊川用水事業は、昭和24年9月、農林省の直轄国営事業として水源の宇連ダムから工事に着工し、その後昭和26年12月国土総合開発法に基づき、昭和33年3月天竜東三河特定地域に指定され、豊川用水事業も本格化した。この事業と同時に進行していた天竜川総合開発の基幹工事である佐久間ダムからの分水協定の妥結をみたので、農業受益面積の拡大と水道用水、工業用水にも給水する第二次変更が承認された。

昭和36年9月、愛知用水公団法の一部改正によって愛知用水公団に引継がれ、昭和43年4月工事が完成した。

東三河地域の水道事業は、豊川水系の伏流水や地下水を利用してきたが、地下水の不足、水質悪化および河川水利権による取水の困難さなどのため、将来における水道水源の確保が憂慮すべき状態を迎えた。そこで豊橋市をはじめ3市2町は、昭和43年5月に完成した豊川用水に水源を求め、3市はこれを水源として水道の給水を行っていた。

しかし、豊川用水事業費の増加による負担金の増大、あるいは将来の水源確保の困難性等から県に対して広域的な県営水道方式の強力な要請がなされた。県は、他地域における県営水道の実施状況および広域水道の必要性から県営用水供給事業が妥当であると判断し、昭和45年から県営に移管した。

一方、新城市および一宮町も東名道路の開通等により水需要が急増し、自己水源では措置できないため、県営水道の給水対象とされたい旨の強い要望がなされたので、3市2町の了解のもとに給水対象とし、4市3町で県営用水供給事業をスタートさせ、現在にいたっている。



宇連ダム

### 3. 水道広域化の社会的要請

水道事業は、従来から市町村固有の事務として進められ、自然的、社会的条件を同じくする地域社会の中で自己完結的なサービスシステムとして安定した地位を占めていたといえることができる。

しかし、昭和30年代の経済の高度成長、都市化の進展、さらに地域開発の展開は、大量の新しい水需要をつくりだし、従来の市町村という閉ざされた単位の枠組みのなかでは、もはや適確に対応することは技術的にも、財政的にも困難となっているのが現実である。

このような最近の水道をとりまくきびしい外部環境の変化に対応するため、その水源を手近で安易な地下水に求めることが量的にも、質的にも次第に困難になり、勢い遠隔地で水源開発を行なう必要からコスト面や水利権取得等の面で府県といった大きな力が必要になってきたばかりでなく、限られた水資源の高度利用、設備投資の効率化、計画的かつ重点的な設備の拡充が可能になるといった点から広域化が強く、社会的にも要請されるにいたっている。

### 4. 水資源開発の展望

人口の増大や生活の向上、生産の拡大に伴う水需要の増加に対応できる水資源を経済的かつ適時適切に確保できるか否かは、地域社会の開発を限度づけるものといえる。水は自然の恵みとはいえ自由に使えるものは皆無といえるのではなからうか。それならば資源としての水はどこに求めるか。

わが国の河川は、自然条件という制約から河川係数は諸外国に比べ大きく、取水も河川の流況が不安定である。しかしながら、地下水ではどうかというと、一般的には良質で低温であるわけであるが、普通考えるような豊富なものではない。地下水の汲上げが増えるため、地盤沈下の原因となり、また近時は水質的にも段々悪化している傾向にある。このような点を考えれば、河川からの取水を真剣に検討することが必要であり、上流にダムを建設することが緊急の対策である。

しかしながら、ダム建設には社会的、経済的に、また自然的、地理的にも多くの制約があるが、急増する水需要に対処して行くためにはどうしても必要なことである。

本県における昭和60年目標の都市用水の需要は次表の通りである。

表一 1 県営による将来の都市用水依存水量  
(単位: m<sup>3</sup>/日)

区分 \ 年次	昭和50年	昭和55年	昭和60年
水道用水 (1日最大)	781,000	1,732,000	2,445,000
工業用水 (日量)	890,000	1,351,000	3,870,000
計	1,671,000	3,083,000	6,315,000

表一 2 現在までに確保されている水量(給水量)  
(単位: m<sup>3</sup>/日)

事業別 区分	愛知用水	豊川用水	矢作ダム	木曾川 総合	計
水道用水 (1日最大)	230,000	197,000	320,000	385,000	1,132,000
工業用水 (日量)	600,000	155,000	500,000	500,000	1,755,000
計	830,000	352,000	820,000	885,000	2,887,000

こうした水源対策の一環として、今後の動向は水源の広域運用について種々検討を進め、原水融通のネットワークによる広域管網の形成等、広域的な水源開発広域水利運用を推進する計画である。一方、限られた資源の水は自然の宝である。下水再利用、産業廃水の再利用、海水の淡水化の研究実現へ向ってお互いに努力する必要があるといえる。

本県における対策としては、県内を流れている木曾川、矢作川、豊川の三大河川の上流地点にダム開発を行っていく以外方法がない。とはいえ、ダム開発は本県の地理的条件からそのほとんどを他県に求めざるを得ない状況である。

このため、今後とも国の関係機関、さらには関係県等の理解と積極的な協力を得ながら中部圏全体の一体的発展を基調に、総合的水資源開発が推進せられるよう強力な働きかけをしていきたいと考えている。

国の機関におかれても、人間生活にとって水の確保は何にも先じて行なわなければならない

ない大切なことであることをご賢察いただき、水資源開発事業を推進されることを祈念いたしたい。

## 5. 広域化への推進

地域開発の進展、生活様式の変貌に対応しつつ、一層の広域化の推進が必要となるが、現在はそれぞれの事業ごとに水源や給水区域を異にして実施している実状であるが、本県としての広域化への推進方途は、

### (1) 水源の安定性の確保

特殊な河況係数に対応するため、上流のダム群建設に併行して独自の貯水池をもつほか、特性の異なる河川の水を有効に融通しあう方法が考えられる。本県は、愛知用水と豊川用水がすでに完成し、また矢作総合により北部および南部幹線の用水路が完成し、また木曾川総合により濃尾第二幹線導水路の建設がすすめられているから、これらの相互連絡の技術的、経済的可能性について調査研究し、水道水源の広域運用を考え、これが推進を計画している。

### (2) 給水の安全性の確保

浄水場を相互に連結するバイパスを建設したり、完全断水を防ぐために送水管の中間あるいは末端管路を結ぶ技術的な方法の検討を

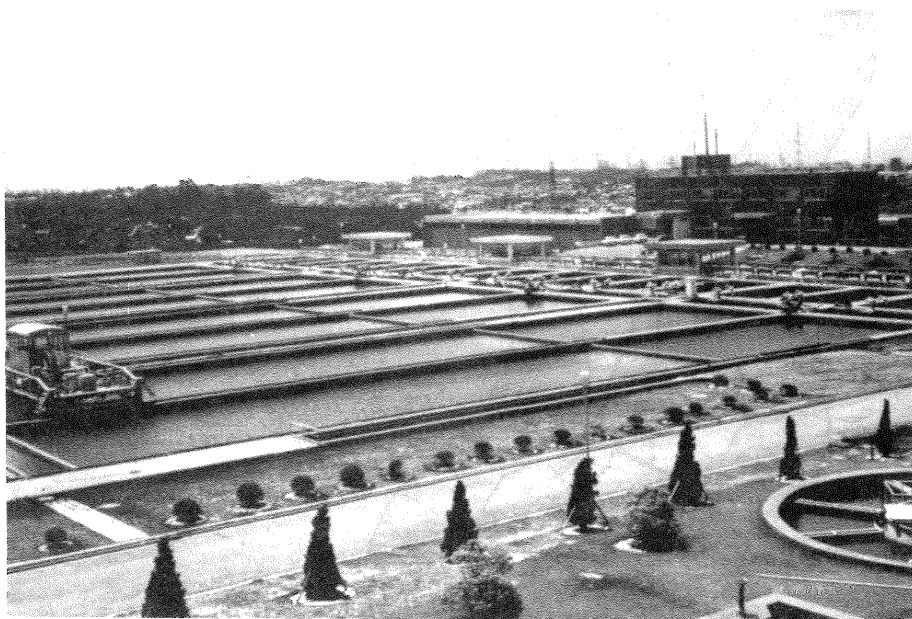
し、給水の安全性の確保に積極的に取り組んでいる。

## 6. 事業概要

愛知県の広域水道計画は、昭和32年木曾川を水源として創設され、昭和37年に給水を開始してから11年を経過した愛知用水水道をはじめとして県営水道事業は着々と進展をみせ、三河山間部を除く県下一円に広域水道のネットワークを組み、一大事業に発展しつつある。

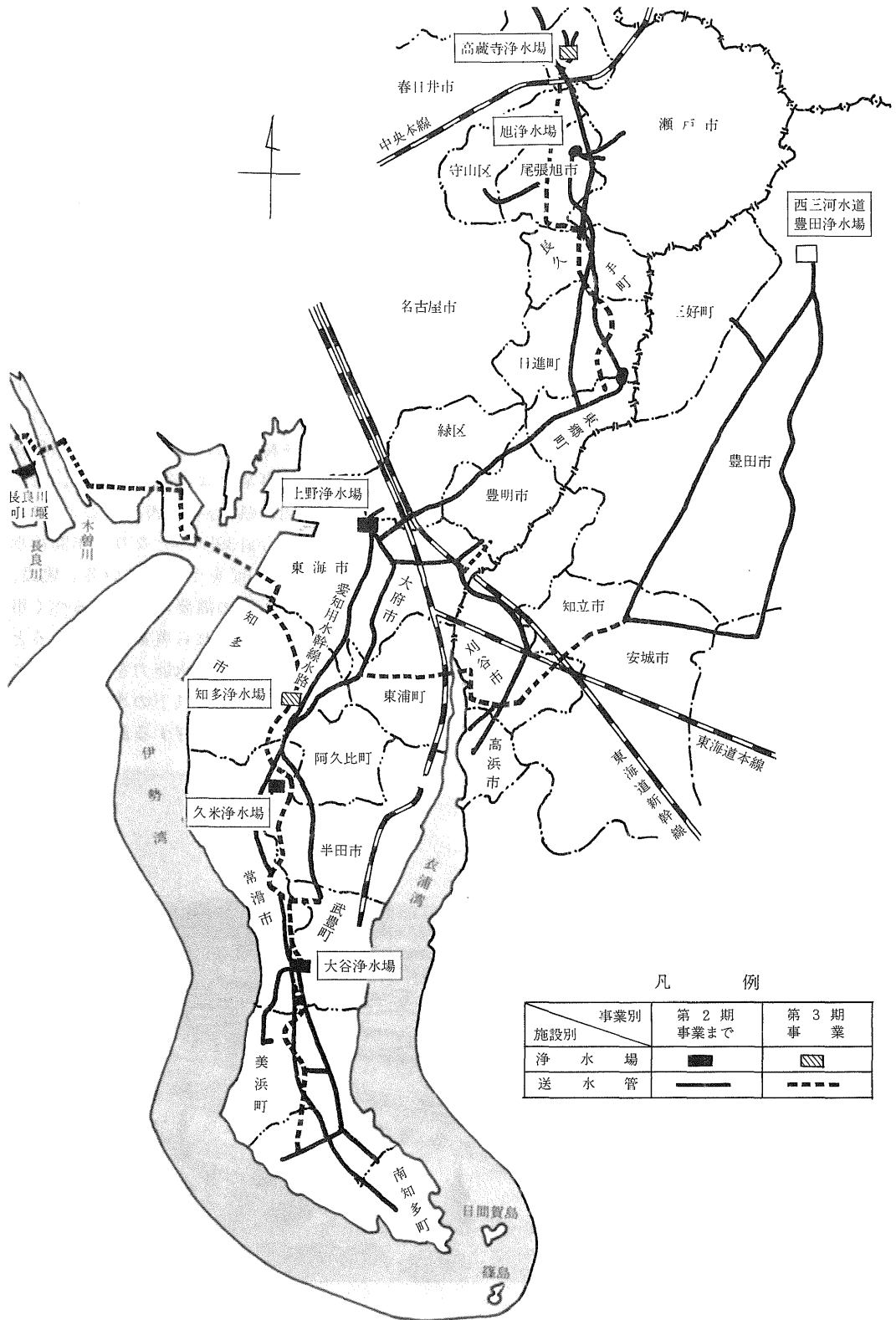
現在、営業を開始している県営水道事業は、愛知用水水道、東三河水道および西三河水道であり、本年夏には尾張水道の営業を開始する予定である。

一方、建設、拡張関係では、今後の増大する水需要に対処するため、これら各事業の建設、拡張工事を積極的に進めており、昭和49年度の県営水道事業による給水対象は、22市13町、2企業団、県(心身障害者コロニー)、日本住宅公団の合計39団体となり、年間給水量も1億467万9000 $\text{m}^3$ を予定している。建設、拡張関係はおおのこの需要に対応するべく事業を進めているが、これら事業が完成すると1日最大159万900 $\text{m}^3$ の給水能力を完備することになり、昭和55年には県下の水道需要水量の約80%が県営水道に依存する計画となる。



上野浄水場

図一 愛知用水水道用水供給事業概要図



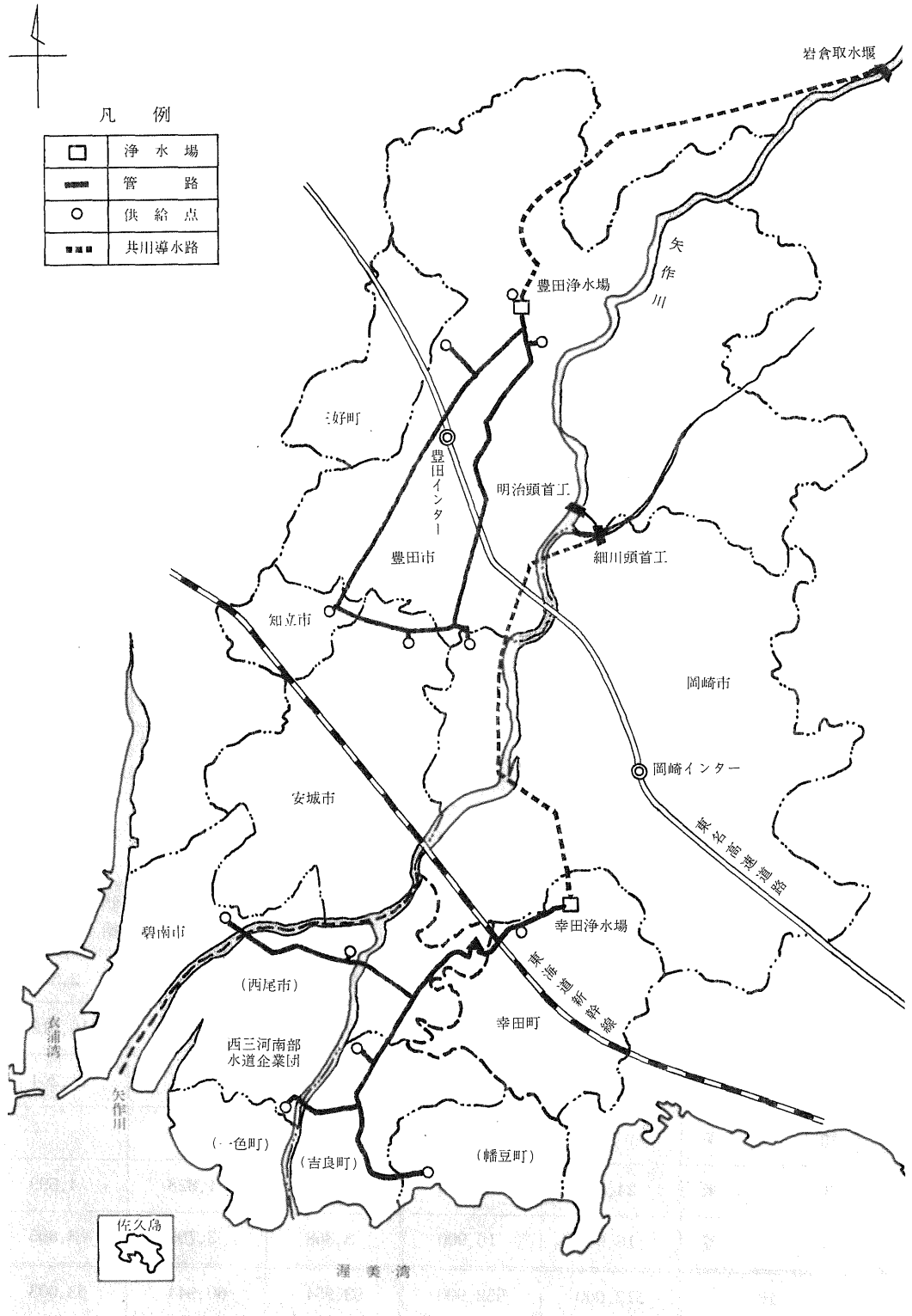
凡 例

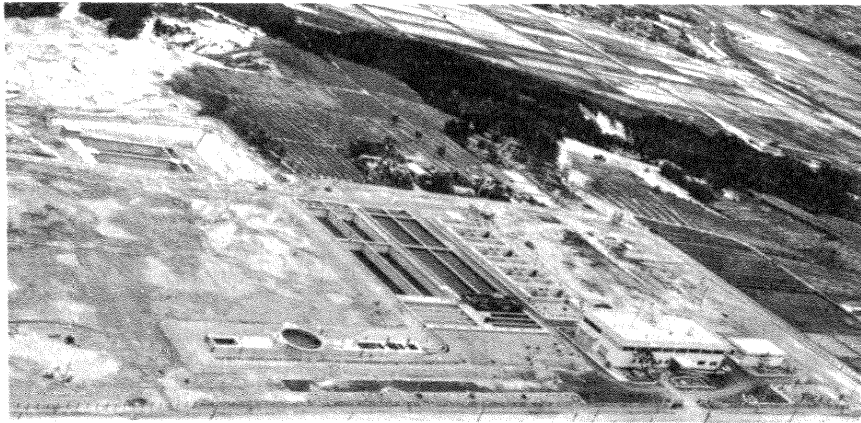
事業別	第 2 期 事業まで	第 3 期 事業
施設別		
浄 水 場		
送 水 管		

表－3 愛知用水水道用水供給事業概要

水	源	木曾川（愛知用水幹線水路）、長良川				
取	水	木曾川 岐阜県加茂郡八百津町 長良川 三重県桑名郡長島町				
給 水 対 象	昭和36年度	名古屋市、瀬戸市、半田市、常滑市、東海市、大府市、知多市、尾張旭市 高浜市、東浦町、南知多町、美浜町、武豊町				
	昭和37年度	刈谷市				
	昭和39年度	阿久比町				
	昭和43年度	愛知県（心身障害者コロニー）、日本住宅公団				
	昭和44年度	春日井市、豊明市				
	昭和45年度	東郷町、日進町、長久手町				
		創 設	第 1 期	第 2 期	第 3 期	合 計
計	画	年 度	昭和50年度	昭和50年度	昭和50年度	昭和55年度
工	期	(専用施設)	昭和・年度 32～36	昭和・年度 37～40	昭和・年度 40～46	昭和・年度 47～53
事 業 費	水源・共用施設	百万円 615	百万円 —	百万円 1,933	百万円 10,738	百万円 13,286
	専用施設	2,039	959	7,395	21,174	31,567
	計	2,654	959	9,328	31,912	44,853
執 行 状 況	昭和47年度まで	百万円 2,654	百万円 959	百万円 9,328	百万円 43	百万円 12,984
	昭和48年度	—	—	—	683	683
	昭和49年度以降	—	—	—	31,186	31,186
浄 水 場 別 施 設 能 力 お よ び 給 水 量	浄水場名	現在能力	完成時能力	昭和46年度 給水量	昭和47年度 給水量	昭和48年度 給水量(予定)
	高 蔵 寺	18,800 <sup>m<sup>3</sup>/日</sup>	72,900 <sup>m<sup>3</sup>/日</sup>	1,794 <sup>千m<sup>3</sup></sup>	2,005 <sup>千m<sup>3</sup></sup>	2,333 <sup>千m<sup>3</sup></sup>
	旭	65,000	65,000	10,087	11,048	10,912
	上 野	187,300	187,300	34,205	39,354	41,264
	知 多	—	186,800	—	—	—
	久 米	24,000	24,000	4,480	4,828	4,599
	大 谷	16,900	16,900	3,368	3,709	3,895
	計	312,000	552,900	53,934	60,944	63,003

図一 2 西三河水道用水供給事業概要図





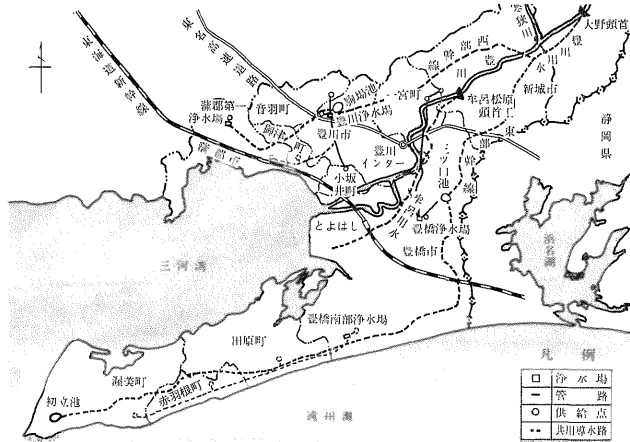
豊田浄水場

表-4 西三河水道用水供給事業概要

水 源		矢 作 川				
取 水 地 点		西加茂郡小原村、豊田市渡合町				
給 水 対 象	昭和46年度	幸田町、西三河南部水道企業団（西尾市、吉良町、幡豆町、一色町）				
	昭和47年度	岡崎市、豊田市、安城市、知立市、三好町				
	昭和49年度	碧南市				
計 画 年 度		昭 和 55 年 度				
工 期 (専用施設)		昭 和 ・ 年 度 4 2 ～ 5 0				
事 業 費	水源・共用施設	5,224 <sup>百万円</sup>				
	専 用 施 設	14,776				
	計	20,000				
執 行 状 況	昭和47年度まで	14,014 <sup>百万円</sup>				
	昭 和 48 年 度	2,098				
	昭和49年度以降	3,888				
浄 水 場 別 施 設 能 力 お よ び 給 水 量	浄 水 場 名	現在能力	完成時能力	昭和46年度 給 水 量	昭和47年度 給 水 量	昭 和 48 年 度 給水量(予定)
	豊 田	m <sup>3</sup> /日 57,750	m <sup>3</sup> /日 231,000	千m <sup>3</sup> —	千m <sup>3</sup> 5,601	千m <sup>3</sup> 12,584
	幸 田	44,500	89,000	286	2,043	2,569
	計	102,250	320,000	286	7,644	15,153



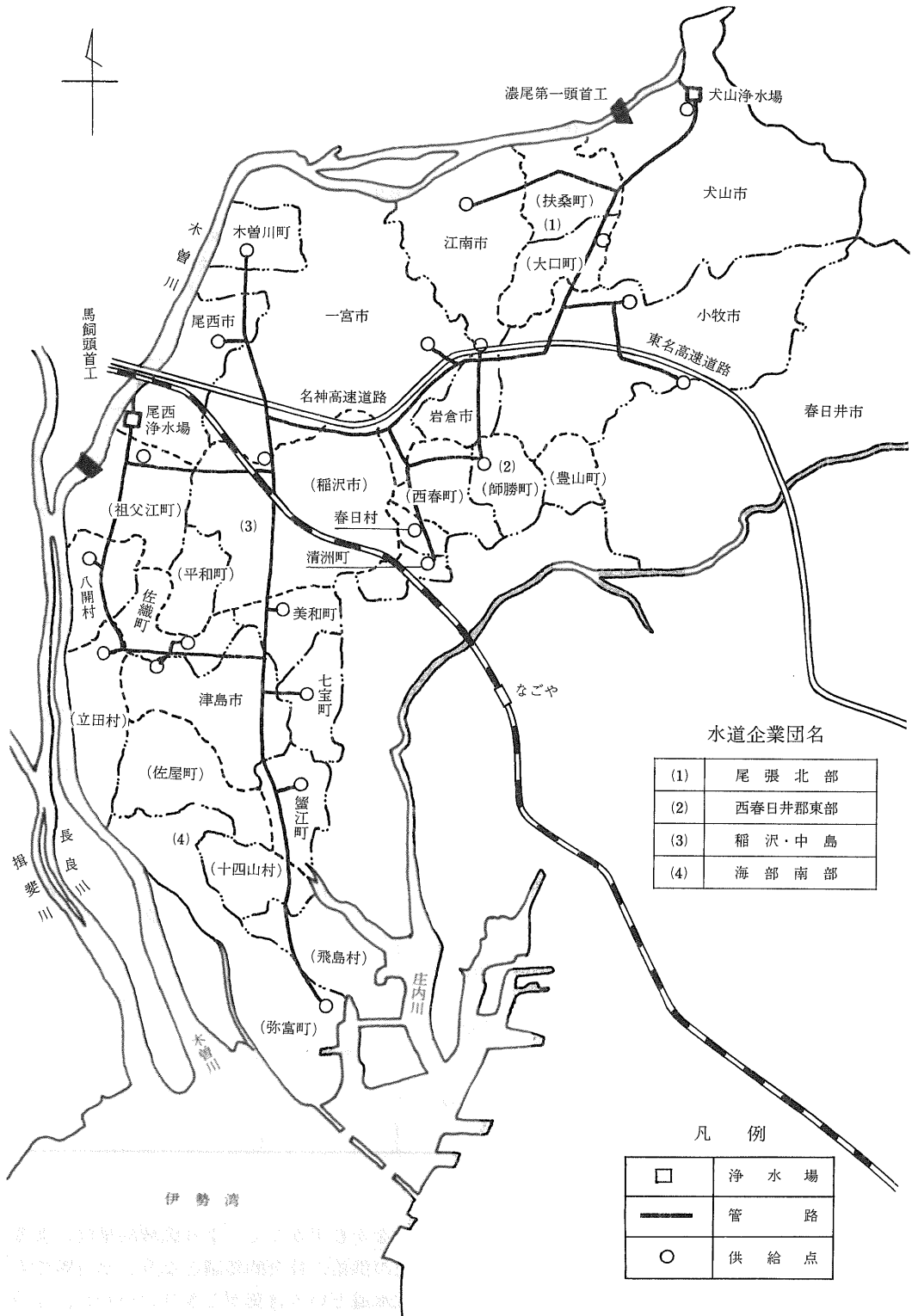
図一 3 東三河水道用水供給事業概要図 (点線は構想)



表一 5 東三河水道用水供給事業概要

水 源		豊 川 (豊川用水幹線水路)				
取 水 地 点		豊橋市石巻町地先 豊川市平尾町地先 豊橋市石巻本町地先 蒲郡市水竹町地先				
給 水 対 象	昭和45年度	豊橋市、豊川市、蒲郡市				
	昭和46年度	小坂井町				
	昭和48年度	新城市、音羽町、一宮町				
計 画 年 度		昭和52年度				
工 期 (専用施設)		昭和・年度 45～49				
事 業 費	水源・共用施設	4,446 百万円				
	専用施設	6,414 (継承施設買収費1,884百万円を含む)				
	計	10,860				
執 行 状 況	昭和47年度まで	8,707 百万円				
	昭和48年度	1,618				
	昭和49年度以降	535				
浄水場別施設能力および給水量	浄水場名	現在能力	完成時能力	昭和46年度給水量	昭和47年度給水量	昭和48年度給水量(予定)
		m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	千m <sup>3</sup>	千m <sup>3</sup>	千m <sup>3</sup>
	豊 橋	60,000	104,900	9,454	10,124	10,949
	豊 川	21,400	39,800	2,937	3,675	4,059
	蒲 郡 第 一	44,000	52,300	7,104	8,036	8,784
計	125,400	197,000	19,495	21,835	23,792	

図一 4 尾張水道用水供給事業概要図



表一 6 尾張水道用水供給事業概要

水	源	木曾川				
取	水	犬山市字犬山字宮林 尾西市地先				
給 水 対 象	昭和48年度	犬山市、春日井市、小牧市、西春日井郡東部水道企業団（豊山町、師勝町、西春町）				
	昭和49年度	一宮市、清州町、七宝町、美和町、春日村				
	昭和50年度	尾西市、津島市、佐織町、木曾川町、稲沢・中島水道企業団（稲沢市、祖父江町、平和町）、尾張北部水道企業団（大口町、扶桑町）、海部南部水道企業団（十四山村、飛島村、弥富町、佐屋町、立田村）				
	昭和51年度	岩倉市、蟹江町				
	昭和52年度	八開村				
	昭和53年度	江南市				
計	画	年	度			
工	期	昭和55年度				
	(専用施設)	昭和・年度 44～54				
事 業 費	水源・共用施設	2,413 <sup>百万円</sup>				
	専用施設	26,491				
	計	28,904				
執 行 状 況	昭和47年度まで	11,624 <sup>百万円</sup>				
	昭和48年度	2,125				
	昭和49年度以降	15,155				
浄 水 場 別 施 設 能 力 お よ び 給 水 量	浄水場名	現在能力	完成時能力	昭和46年度 給水量	昭和47年度 給水量	昭和48年度 給水量(予定)
	犬山	86,500 m <sup>3</sup> /日 (本年度予定)	346,000 m <sup>3</sup> /日	— 千m <sup>3</sup>	— 千m <sup>3</sup>	2,728 千m <sup>3</sup>
	尾西	—	175,000	—	—	—
	計		521,000			

## 7. 広域水道の将来

水道は、従来市町村固有の事務として市町村単位で供給されてきたが、生活水準の向上、都市化の進展に伴って増大する水需要に対し従来の枠のままでは水源を確保することはな

かなかむずかしく、より広域的単位による水道の供給が社会的要請となり、水道界でも広域水道という言葉がしきりにいわれ、今やまさに定着した言葉になってきた。しかしなが

ら、広域水道は市町村水道に対して補給水を供給するとか、補充的な補助施設の役割を負うものだけとかいうだけでは、今後の広域水道として十分でなく、より広域行政的な立場から、あるいは地域開発的な側面からとらえていくことが必要であろう。

本県の県営水道事業計画についても、こういって新しい広域水道の考え方にたつて主体的に県下に水道のネットワークを作り出す使命をになつており、広域的な「水づくり」と「水の供給」を通して地域計画の積極的な寄与を図っていくことが基本的な目標ではなからうか。

しかるに、最近における水道をとりまく外部環境の変化、すなわち水資源の相対的減少、水源コストの上昇、地域住民意識の変化等は、県営水道事業にとって種々の影響を与えることとなっている。このような状況をふまえ、市町村の末端給水事業との接続方法を含め工学的側面はもちろん、経済的、社会的側面を含めて新しい水道のあり方について検討する必要が生じつつあるといえる。

本県における水道用水供給事業は、建設以来15年間に329億円にのぼる莫大な投資を行ない、昭和46年度末累積欠損金は12億7500万円にのぼり、これまでの考え方で経営を継続することは許されない状況にある。

これらの事業費は、水源費はもとより専用施設事業費においても広域水道計画であるため、県は常々将来を見越した超先行投資を余儀なくされており、また財源の大半307億円は借入金となっており、資金構成にも問題が

あるわけで、本県としては一般県費から次のような財政援助を仰いでいる実情である。

○水源費は国庫補助金を含め $\frac{3}{4}$ 相当額まで一般会計で出資。

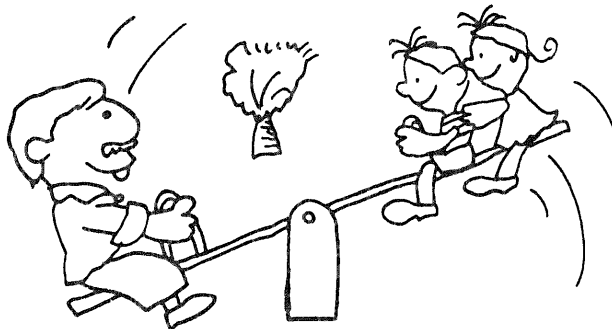
○事業の先行投資性にかんがみ、給水開始までの建設利息は一般会計で出資。

○経営収支上の資金不足額については一般会計から長期低利資金の借り入れ。

以上の措置をとって、なお前記のような欠損が生ずるわけである。このため独立採算制を原則とする公営企業であると同時に、水道のもつ公共性を考慮し、新しい方式で前向に検討する必要があるものと考えられるが、国においては国民皆水道を旗印に広域水道を積極的に推進しているのに、いま一歩進んだ行政制度の確立ができないのか、例えば水源補助にしても着工年等を加味した発想をやめ、少なくとも治水、農業用水等のごとく高率でしかも実質補助に切り替るべきではないだろうか。水源確保の困難化はますます著しくなる傾向をふまえ、今後の地域政策は、水を地域計画の制約条件として、計画段階において水資源容量を定め、その有効利用を図らねばならないし、国、県、市町村の一層の緊密な協力を図っていく必要があるだろう。

このような考察にたつて、将来とも県を主体として広域水道を推進するのが最も適切で、しかも現実的であろう。

以上、求められるままに筆を走らせたが、本県水道事業発展のため、たゆまないご叱声とご指導を賜りますようお願い申上げる次第である。

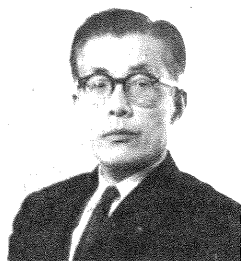


特集：中部地区の水道事情

## 静岡県の広域水道

静岡県企業局長

上原 三之



### 1. 本県の概況

本県は、日本列島中部太平洋岸に位し、総面積7,769km<sup>2</sup>であり、その地形は東西に伸びた長方形に伊豆半島が南北に張出した形を呈している。

県東部の伊豆は箱根・天城などの富士火山帯に属する山でおおわれており、数多くの温泉が湧出し温かな気候と明麗な風光を形成しており、富士箱根・伊豆国立公園となっている。

中部の駿河に属する地帯も気候温和で、いたるところ富士の霊峰を仰いですこぶる景勝地に富んでいる。また富士川、安倍川、大井川など本邦有数の河川があり、これらの下流域は肥沃な平野が開けている。

県西部に当る遠江に属する地帯は、駿河西部と共に赤石の山麓地帯を形成し、天竜川を主流とする太田川、菊川の下流には沖積平野が開けている。

県内は北部の背後地に中部山岳地帯を控え、山地が多く、平野部は諸川の流域と海岸地方の狭長な部分に限られているが、温かな気候

と肥沃な土地から農業が栄え、特に台地では全国第一の茶と蜜柑の産出をしている。近年、新幹線、東名高速道路等主要道路の完成と港湾の拡大整備により、京浜、中京の中間的位置にあり、陸海共に交通至便な関係から目覚ましい発展を続けている。

### 2. 広域水道の推進

上述の通り、近年県内各地域の都市化への移行と併せて、諸産業発展に伴う人口の急増、生活水準の向上等社会的経済的な事象を背景として、生活用水の需要は増大する反面、局地的な地域における水源の枯渇または塩水化、水質汚濁等の進行に加え、水道事業の推進には大規模な財政投資を必要とするため、市町村単位にては清浄・豊富・低廉な水道用水を供給するための水源確保は不可能になっている現状にある。

従って、これを広域化による水源確保に求め、安定した水質および長期的需要量の供給の必要性が強く要請され、現在広域水道用水供給事業として、駿豆・中遠・榛南の三地域

へ事業を進め、すでに榛南地域には44年より給水を行なっている。

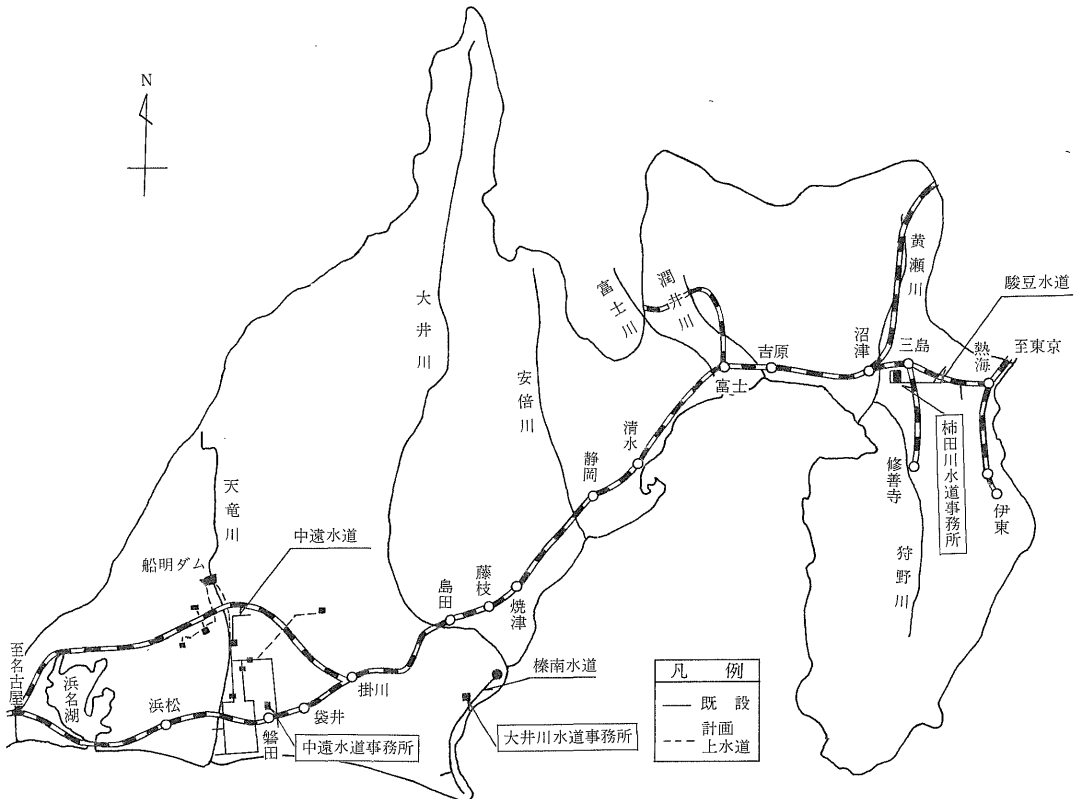
なお、本県の水道普及状況は87.4%（給水人口対比、昭和47年3月現在）で、全国82.7

%を上回っているが、そのうち15.5%が簡易水道または専用水道によって供給されている。

現在給水中または実施中の事業は次のとおりである（事業概要図参照）。

事業名	榛南水道用水供給事業	中遠水道用水供給事業	駿豆水道用水供給事業
給水能力 m <sup>3</sup> /日	27,000	115,000	100,000
計画給水人口 人	60,000	823,670	237,500
計画1人1日最大給水量ℓ/日	450	380	800
施工年度	昭和42～48年	昭和43～51年	昭和45～49年
区別	起債単独事業	補助事業	補助事業
河川名	大井川	天竜川	柿田川
水源種別	地下水	表流水	表流水
厚生省認可月日	47. 3. 31(変更)	46. 3. 31(変更)	45. 3. 31
給水区域	榛原町 相良町 御前崎町 浜岡町	浜松市 天竜市 袋井市 福田町 豊田町 森町	

図一 静岡県広域上水道事業概要図



### 3. 榛南水道

榛南地域一帯は砂礫台地および海岸砂地が大部分を占め、地形上常に水不足に悩んできた。このため、特に水不足の著しい榛原町、相良町および御前崎町に27,000m<sup>3</sup>/日を供給するため昭和42年度より3カ年計画で施工し、すでに44年9月より用水供給を開始している。

施設の概要(図面参照)

本事業は、大井川右岸堤内地に深井戸6井を設け取水量28,000m<sup>3</sup>/日を送水場に導水し、塩素滅菌を施し送水ポンプをもって27,000m<sup>3</sup>/日を3カ所の調整池を経由し御前崎町まで供給するものである。

区分	工事内容	
取水施設	深井戸さく井	6本
	取水設備工	6台
	電気設備工	6面
導水施設	導水管 D.C.I.P. $\phi 600 \sim 250^{\text{mm}}$ $\ell = 980\text{m}$	
	普水井 R.C造	1井
浄水施設	浄水池 R.C造	2池
	塩素滅菌設備工	2基
送水施設	送水管 D.C.I.P. $\phi 700 \sim 250^{\text{mm}}$ $\ell = 36.1\text{km}$	
	調整池	3池
	送水ポンプ設備工	4台
	電気設備工	4面
	予備動力設備工	1基

図-2 榛南水道概要図

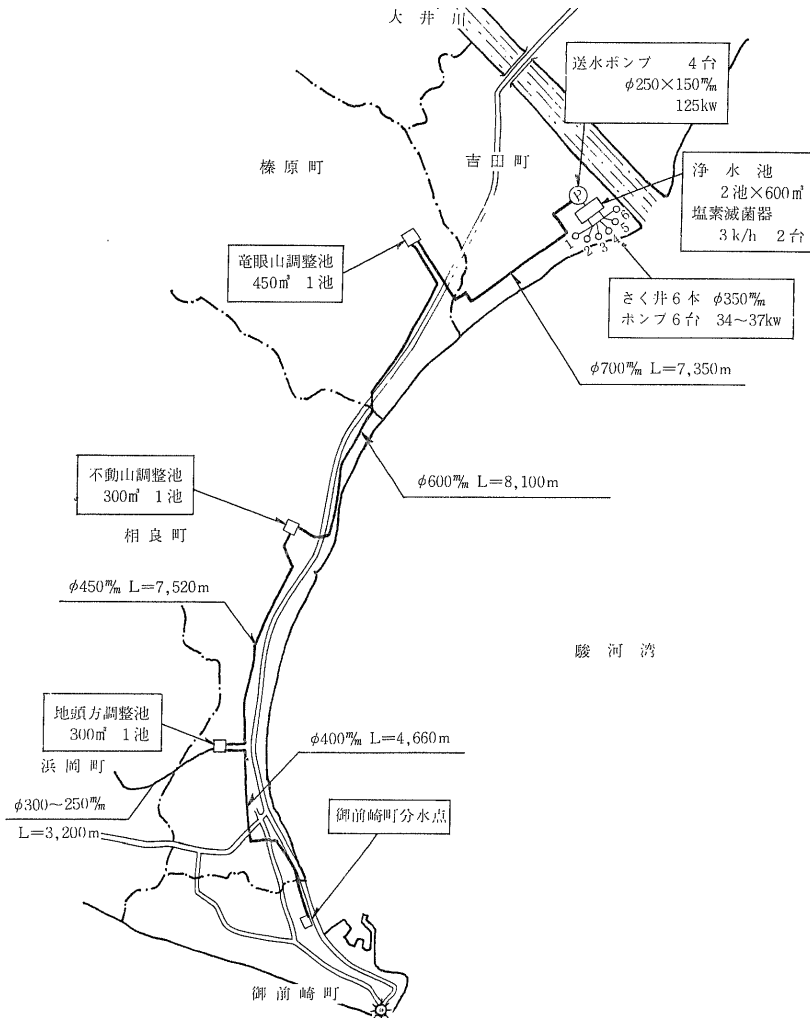
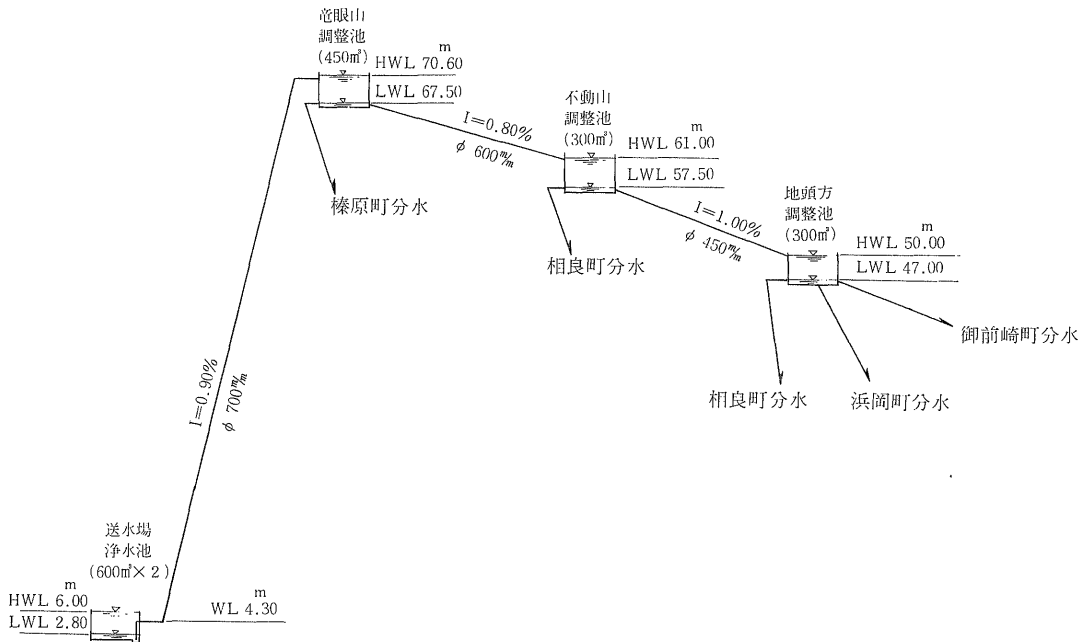


図-3 榛南水道一般水位図



#### 4. 中遠水道

現在、天竜川左岸地域の市町村の大部分は地下水に依存しており、近年地下水位の低下および海岸部における地帯では、深井戸原水に塩素イオン等が多く検出され、良質の原水と混合して供給している状態である。さらに右岸地域の浜松市、浜北市も都市化による人口集中が激しく、その生活用水の需要量も増大する一方である。しかしながら、その供給水源である新水源もなく、近い将来水不足に悩まされる事態が到来することは必定である。

これらに対するため、総合開発計画により天竜川に多目的ダム〔船明ダム〕を築造し、農・工・上三者で取水し左岸へ67,300m<sup>3</sup>/日、右岸へ47,700m<sup>3</sup>/日を給水すべく昭和43年度より着手し、昭和51年度完成を目標に現在事業を推進している。

施設の概要(図面参照)

〔右岸系〕

水源は前項に述べた通り船明ダムに求め、これより浜北市於呂に設ける取水場まで農業、工業および上水道の三者共用施設で導水する。取水場内で上水道用水を分水し、これより浜

北市於呂に設ける右岸系浄水場まで導水し、ここで浄水後、送水管の末端に設ける調整池にポンプ圧送し、浜松、浜北、天竜市のそれぞれの受水槽へ供給するものである。

区分	工事内容
共用施設	船明ダム 共用導水路 上・工導水・浄水工事
取水施設	分水口
導水施設	沈砂池工 4池 導水管布設工 S.P. φ1,500mm ℓ=1,200m
浄水施設	着水井 1井 沈でん池 8池 急速ろ過池 20池 塩素混和池 汚泥処理設備
送水施設	浄水池 3池 ポンプ設備 調整池 左岸系 2池 右岸系 3池 送水管布設工 D.C.I.P.・S.P. φ1,000~200mm ℓ=95.6km

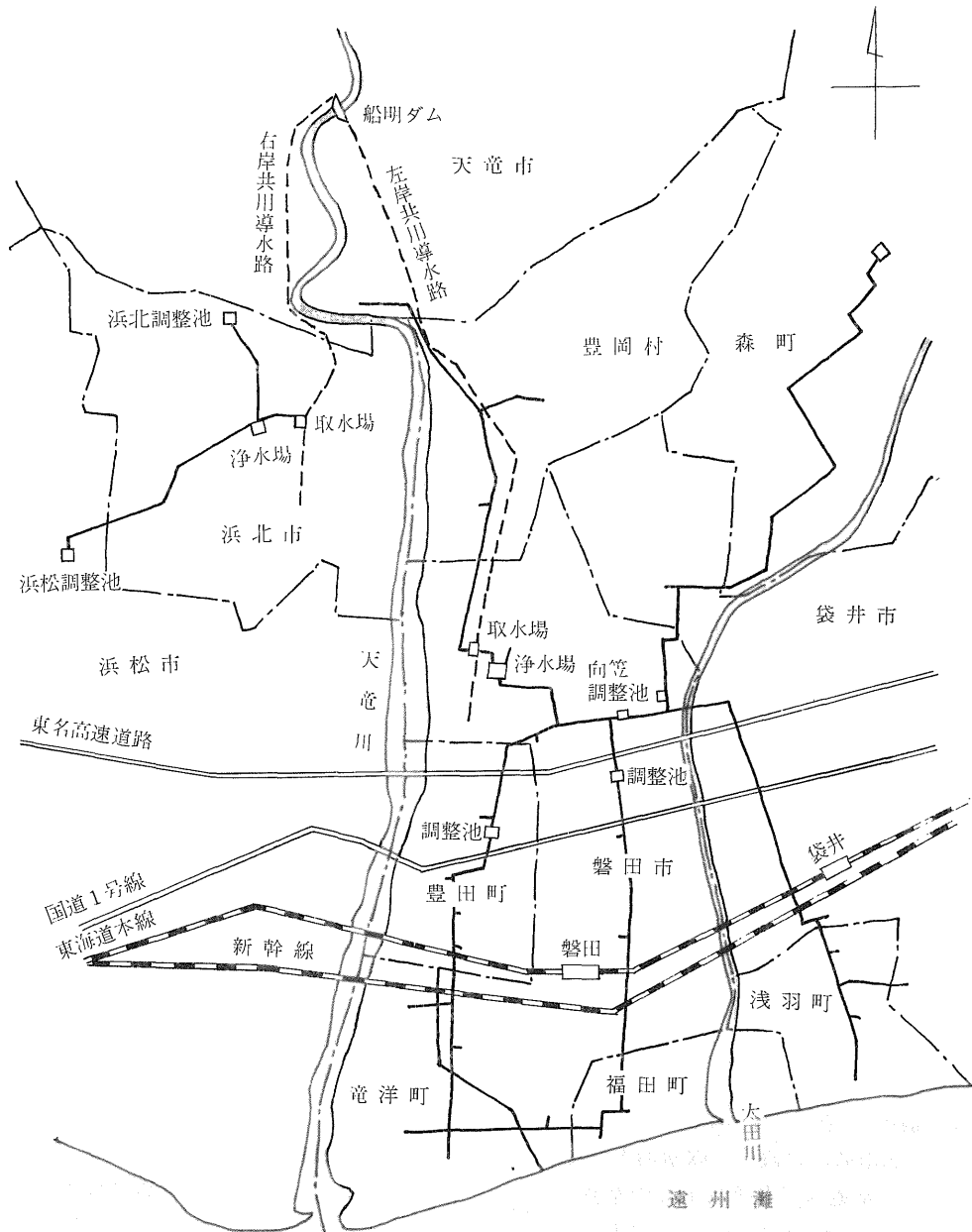


〔左岸系〕

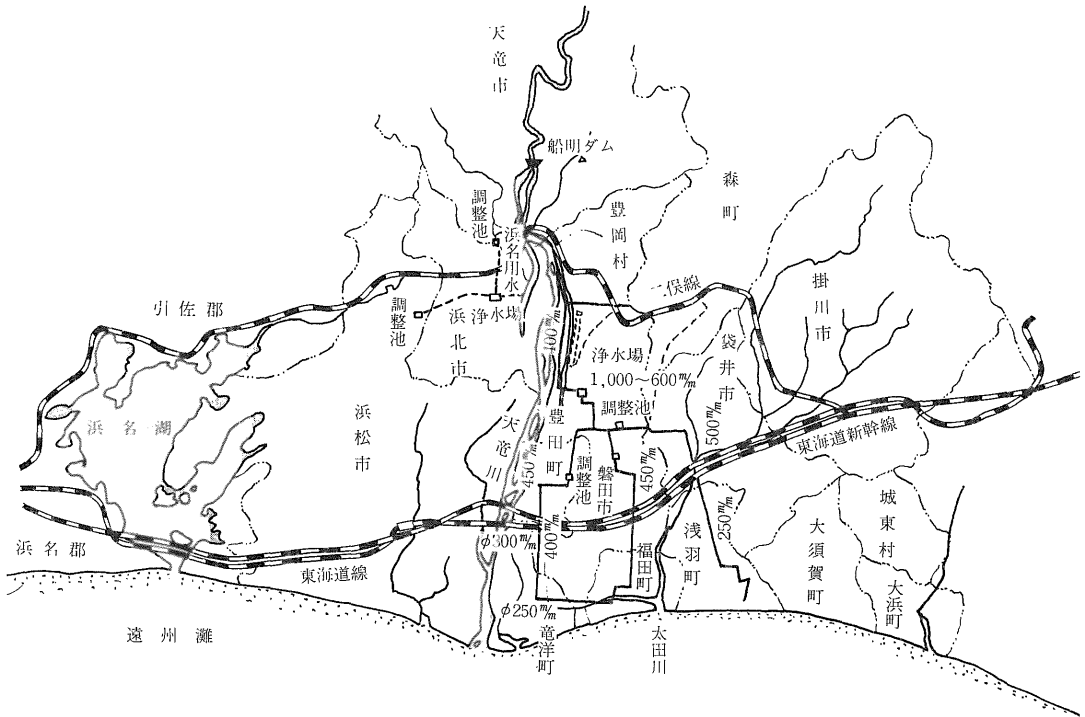
水源は右岸系と同じ船明ダムに求め、これより磐田市寺谷に設ける取水場まで、農・工・上の三者共用施設で導水する。取水場内で工・上を分水し、同じ地内の標高90mの右岸系浄水場へポンプ圧送する。そして浄水後9市町村へ供給するのであるが、地形的に受水市町村のほとんどが標高の低い平野部で受水

槽を受ける適当な高所がないため、県の送水管と受水者側の配水管を直結させ、浄水場での水頭が無駄にならないような計画にしている。この点が右岸系と全く異なり、この供給方式によると県側の建設および維持管理の面で負担が増えるが、市町村の受水施設がかなり省略できる利点もある。

図一4 中遠水道平面図



図一 5 中遠水道計画一般図



図一 6 右岸系縦断面図

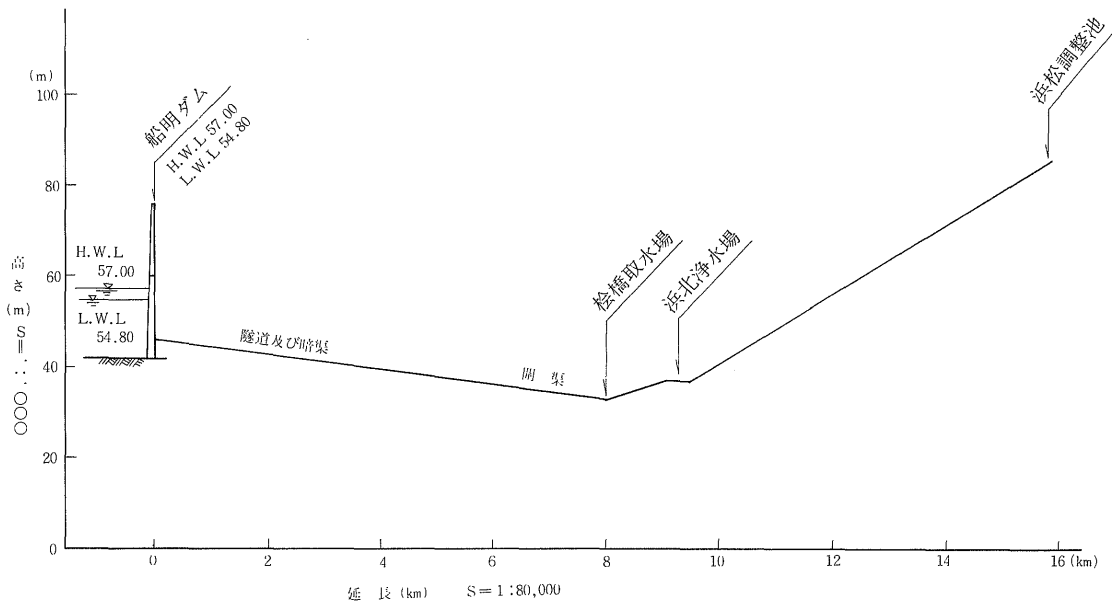
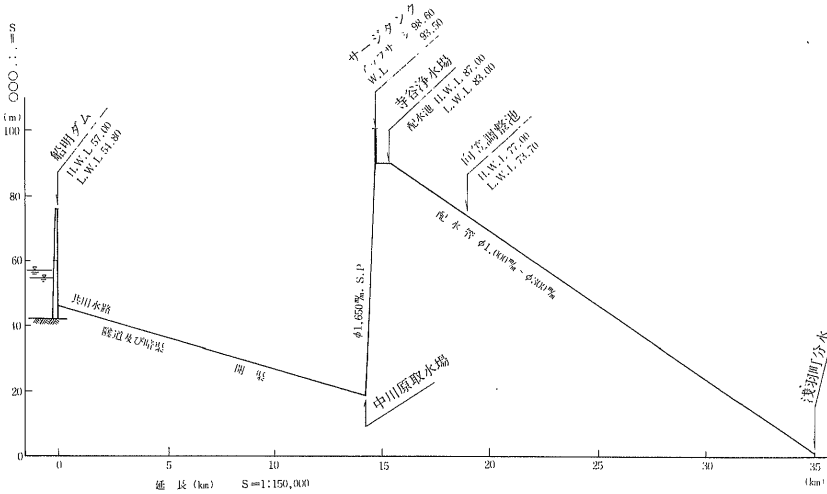


図-7 左岸系縦断面図



5. 駿豆水道

本事業は県東部に位置する三島市、函南町、熱海市に対し用水を供給するものである。富士山麓南東の清澄豊富な柿田川を水源として、日量100,000m<sup>3</sup>/日の表流水を3市町へ送水するものである。これら3市町の実情は、下記の通りである。

三島市は富士、箱根、伊豆等の国立公園に対して西玄関としての位置にあり、学園都市、産業都市として発展しつつあるが、近年工業用水等による汲上げ過剰による地下水の低下、湧水の減少等が現われてきている。

函南町は大半を丘陵地で占めているが、地形上、交通の便に恵まれている関係上、近年通勤利用者の増加を示し、宅地造成が活発に行なわれている。これに反して、町の水源は年々枯渇しつつあり、水量の減少をきたしている。

熱海市は、古くから温泉観光地として発展してきたが、給水需要量の伸びがはなはだしいので、これに対処するため、湧水、表流水等雑多な原水に依存してきているものの、今後需要量の増加、ならびに一部不安定な水源の廃止等による。

以上述べたごとく、これら3市町の目的達成を図るため、用水を供給すべく昭和45年より着手し、昭和49年度完成を目標に現在事業を推進している。

施設の概要(図面参照)

水源より7基のポンプにて三島市中島地内の送水場まで導水し浄水後函南町の丘陵地帯を経て伊豆半島東海の熱海市へ送水するもので、導送水幹線延長は20kmに及ぶ。

本水道の特長は、水源地の標高5mに対し箱根山系横断の標高が425mで、その高低差は420mもあり、取水場、送水場、3カ所の中継ポンプ場と5段階のポンプにて圧送するもので、この規模は我が国では類を見ないものである。この5カ所のポンプ場の運転制御は高度の計装技術が要求され、本事業の場合送水場にて集中管理とし、他はすべて無人運転を計画している。

区分	工事内容
取水施設	取水ポンプ井 7井 取水設備工
導水施設	導水管布設工 D.C.I.P. φ1,000mm ℓ=4,940m
送水施設	送水施設 1式 中継ポンプ場 4カ所 調圧槽工 2カ所 自家発電設備工 4基 送水管布設工 D.C.I.P.~S.P. φ900~300mm ℓ=18,200m

図-8 駿豆水道計画一般予想図

計画概要

水源 柿田川湧水

取水量 105,000㎥ 給水量 100,000㎥/日

給水区域 熱海市、三島市、函南町

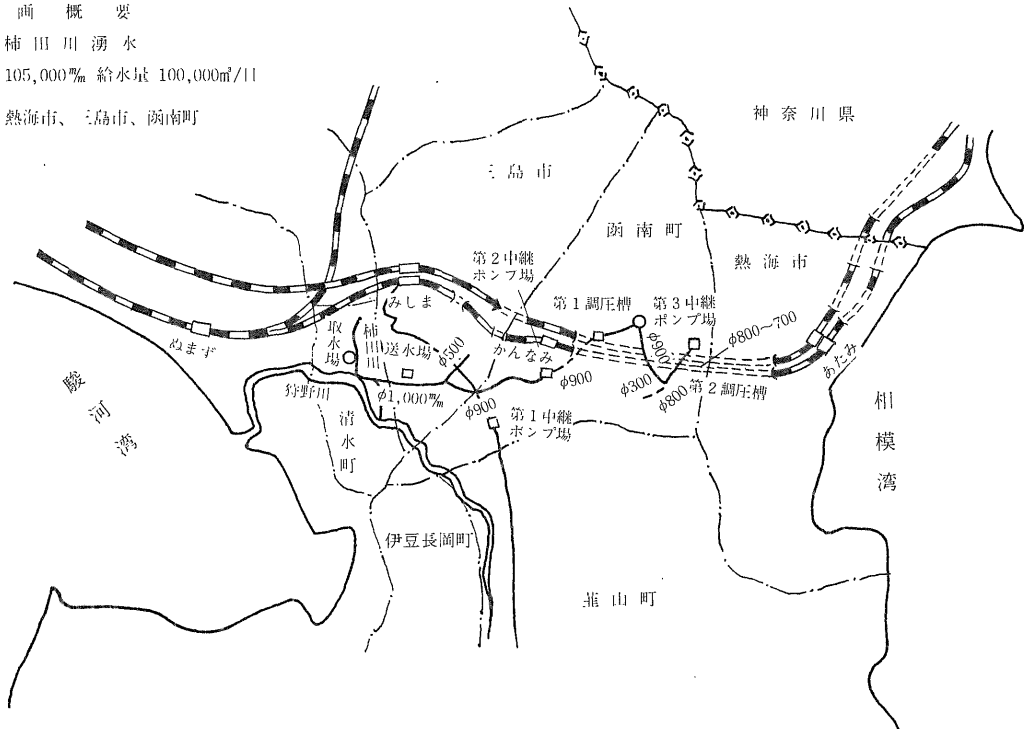
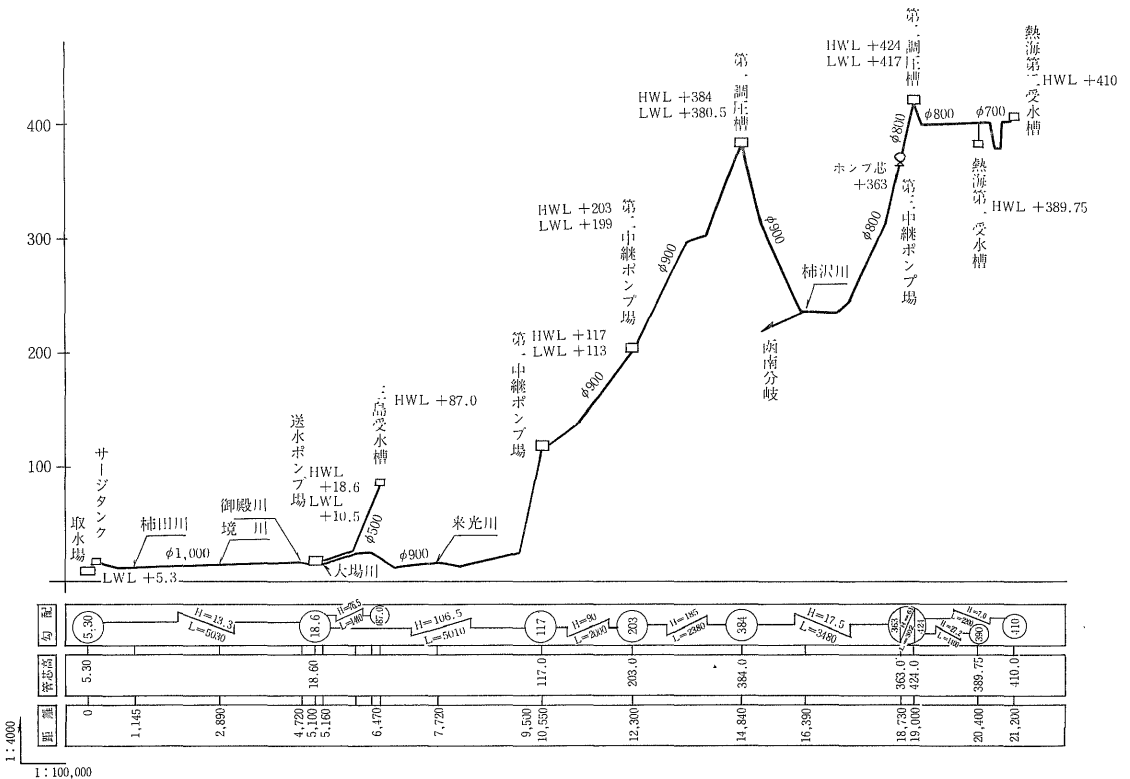


図-9 駿豆水道一般水位図

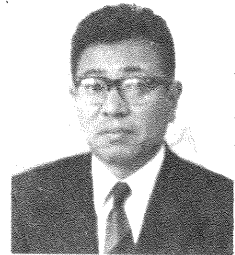


特集：中部地区の水道事情

## 新潟県の水道

新潟県衛生部環境衛生課水道係長

桜井 実



### 1. 新潟県の概況

新潟県は関東、東北、北陸、中部地方の接触点に位置し、日本海沿岸の中央部にあつて要衝にあつている。

気候風土的には北陸にはいるが、行政的には関東、東北、中部、北陸、甲信越などの各ブロックに関連をもつ特殊の事情にある。面積は佐渡ヶ島を含めて1,257,535km<sup>2</sup>、人口約236万人であり、面積は北海道、岩手、福島、長野に次いで第5位、人口は全国12位で、いずれも北陸3県の合計にほぼ匹敵する。周囲は山形、福島、群馬、長野、富山の各県に隣接し、越後山脈は群馬県との境界をなし、飛騨山脈は富山県との境界となつて北端は日本海に没する。

経済圏は関東経済圏に属し、中京経済圏、関西経済圏とも密接な関係にある。県内中央部には、広大な越後平野が広がつて日本の穀倉地帯をなし、この中を信濃川、阿賀野川の二大河川をはじめ大小数多くの河川が貫流し、

本県産業の動脈となつている。

本県は、日本海側の諸県と同様に、太平洋側に比べて恵まれない条件にあるが、これらのうちでは最も先進的な立場にあるようである。すなわち、広大な平野は品質の優れた穀倉地帯であり、また石油、天然ガス、石灰石などの地下資源が豊富であつて、水資源にも恵まれ、これらの資源に立脚した工場が発達してきている。

特に、近年ソ連をはじめ対岸貿易の拠点として、新潟市を中心として新潟新産都市計画の中核ともいふべき新潟東工業港が建設されており、さらに交通体系も東京と新潟を1時間半で結ぶ上越新幹線、東京・新潟間の関越自動車道、大阪・新潟間の北陸自動車道等の建設が進められ、本年からは新潟・ハバロフスク間に国際航空路の開設をみ、日本海時代の幕開けの担い手として、中心的な存在となつて、農業県から工業県に脱皮しようとしていくところである。

しかし、本県の将来は産業の多様化への道をたどっているとはいいながら、現在ではなお農業県としての色彩が強く、2、3次産業は年々増加しているが、やはり1次産業が32.7%を占め、全国平均19.3%を大きく上回っており、さらにこのうち広大な沃野を利用し、米の生産基地を旨とする農業が大きく占めているところでもある。

## 2. 水道の現況

### 1) 水道普及と地域のアンバランス

本県の水道の普及状況は、水道法施行の当時（昭和32年）にはわずか35.4%であったものが昭和48年度では83.1%となり、全国平均にまで達し、比較的順調な伸びをみせている。

この水道普及の大きな原因は、生活改善等農村の近代化も一つの原因であったが、基本的には、本県が全国有数の天然ガス産出県としても知られているが、越後平野の大部分がガス地帯でもあり、地下水はガスと共に鉄分が多く、水質が極めて悪く、さらに都市が越後平野に集中しているため、必然的に河川表流水を水源とする水道が急速に建設されたため、普及率の向上をもたらしたことも見のがせない。

また、県内の地域別の普及状況については表一1に見られるように、都市および近郊部

が最も水道が普及されており、都市化の進展と共に民度も向上し、水道化が促進されている。以下、平地農村部、農山村部においても次第に整備が進められてきており、水道普及の課題は残された山村部に重点をおく必要がある（図一1）。

普及のおくれている山村部は、人口の減少がはげしく、いわゆる過疎地域と呼ばれ、生活基盤の存亡に住民は不安をもっているところでもある。このうち最も人口減少の著しい過疎法対象33市町村における平均普及率でも57.4%となっており、山村部平均52.7%とほぼ同様の数値を示している。これらの地域はいずれも地理的条件に恵まれず、負担能力の低下と共に大きく普及を阻害しているところである。

### 2) 水需要の推移

一方、都市部においては水需要の増大が著しく、表一2のように、上水道の昭和46年度実績で1人1日最大給水量が440ℓとなり、1人1日平均給水量でも300ℓをこえた。

水需要の急激な増加は、

(1) 本県は、これまで比較的大規模の重工業が少なく、しかもそれらは主として港湾地帯に偏在しているため、工業用水道は新潟臨海工業地帯、上越臨海工業地帯とわずか2カ所に設置されているに過ぎない。その反面、

表一1 地域形態と水道普及状況

昭和47年末現在

項目	都市及び近郊部	平地農村部	農山村部	山村部	再掲 人口集中地区を含む 市町村
市町村数	15	38	31	28	33
区域内人口人	1,094,112	494,934	537,538	220,173	1,692,447
給水人口人	1,026,454	425,785	465,814	115,961	1,512,633
普及率%	93.8	86.0	75.9	52.7	90.18

表一2 上水道給水量の経年変化

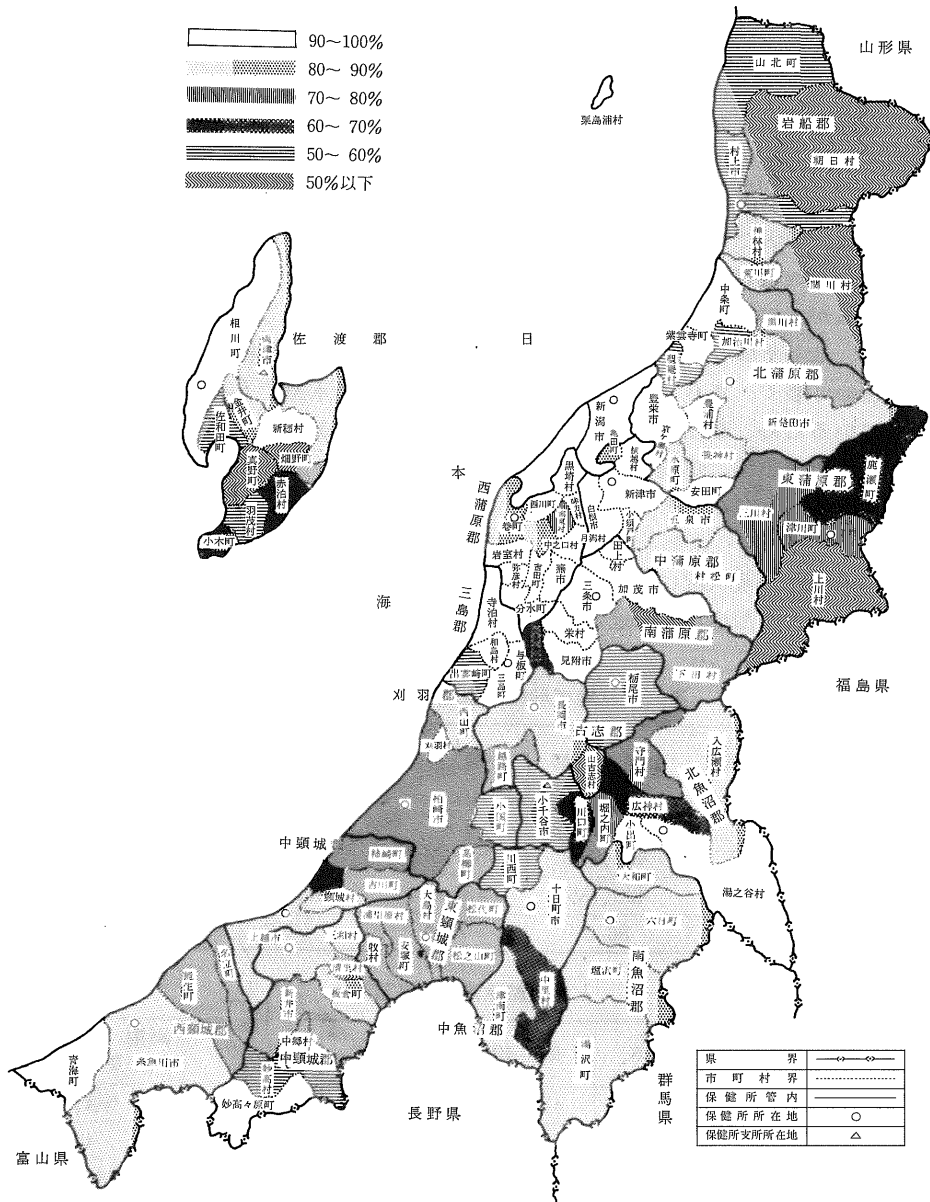
項目	昭36	昭40	昭44	昭46	両掲 昭46 人口集中地区平均
1日最大給水量 m <sup>3</sup> /日	290,558	410,135	597,778	703,205	634,225
1人1日最大給水量 ℓ/人/日	297	303	390	439.6	457.9
1日平均給水量 m <sup>3</sup> /日	203,059	298,805	441,000	485,444	443,739
1人1日平均給水量 ℓ/人/日	208	234	290	303.5	320.4

内陸部に染色、織物、メッキ、洋食器工業など、比較的用水型の中小規模の工場群が多くあるため、ほとんど上水道水を工業用水として使用していることを見のがすことができない。このことは、人口5万人程度の都市にこの現象が著しく、営業用および工業用水が約40%も占めている所が見受けられ、他の中小都市でも次第に産業構造の変化により、この

傾向が強くなることが予想され、今後は産業用水と生活用水の分離が大きな課題となってきている（表-3）。

(2) また、家庭用水の増加については、用途別使用量の経年変化が表-4のとおり、昭和40年頃より急激な伸びを示し、昭和46年度では家庭有収水量として1人1日平均150ℓとなり、有収率を加味した場合200ℓに到達して

図-1 新潟県水道普及



いるものと考えられる。家庭用水の増加の大きな要因は、電気洗濯機、家庭風呂などの普及、さらには自動車の増加、水洗便所化などがあげられよう。

### 3) 水質汚濁

本県は、信濃川および阿賀野川が越後平野を貫流し、この流域に沿って都市が発達し、大部分はこれらの河川水が上水道の水源となっている。そして、近年の工業の発達と共に工場廃水や都市排水の増加、また農業の近代化による用排水の完全分離などが河川汚濁の問題となりつつある。

特に、阿賀野川の水銀問題は全国的に知られているが、さらに信濃川水系においても、中流部に位置する長岡市の都市排水、燕市や三条市のように洋食器または金属加工業の発達している地域におけるシアンなど含む工場廃水の混入は、下流の沿岸都市の多大の関心を持たせているところである。

このため、昭和45年度より信濃川および阿賀野川水系沿岸関係の水道事業者間では、それぞれ信濃川、阿賀野川水系水質保全連絡協

議会を結成し、異常事態に対する緊急連絡体制、原水の水質共同調査、水質資料の交換および研究を実施して今日に至っている。しかし、水質汚濁防止法に基づく環境状況は、幸いにも水道取水地点で現況基準共に一部B級を除いてはA級ないしはAA級であり、総体的な汚濁現象も急激には進行していない。

ただし、人為的な廃油混入事件や魚浮上事件など、いわゆる汚染事故が年間数件見られ、緊急連絡体制により水道の事故を回避しているが、水質汚濁防止法による強力な公害防止措置が望まれるところである。

## 3. 水道整備計画 (表一5参照)

### 1) 普及率の向上

本県の水道普及率は、ほぼ全国平均となっているが、地域的にはいわゆる山間部または過疎地域といわれる東頸城、村上岩船、東蒲原地域の普及がおくれており、一方平野部または都市近郊は80%以上と高い普及率を示している。また南魚沼のように、地域全体が冬季間におけるスキー場など観光地となってい

表一3 地域形態と給水量状況

項 目	給水人口 人	1日最大給水量		1日平均給水量		用途別内訳 (m <sup>3</sup> /年)			
		1日当り m <sup>3</sup> /日	1人1日当り ℓ/人/日	1日当り m <sup>3</sup> /日	1人1日当り ℓ/人/日	家庭用	営業工業用	公共用	有効無収
都市及び近郊部	974,362	449,649	461.5	316,219	324.5	(64.99) 60,444.48	(20.78) 19,325	(11.48) 10,675.13	(2.75) 2,558.39
平地農村部	345,594	127,798	369.8	84,951	245.8	(61.06) 15,066	(24.83) 6,126	(12.00) 2,960	(2.11) 523
農山村部	252,154	113,743	451.1	76,962	305.2	(72.15) 14,424	(14.35) 2,869	(10.59) 2,117	(2.91) 581
山村部	27,504	12,015	436.8	7,312	265.9	(59.58) 1,320	(22.6) 502	(10.42) 231	(7.40) 163
計	1,599,614	703,205	439.6	485,444	303.5	(65.29) 91,254.48	(20.76) 28,822	(11.34) 15,983.13	(3.23) 3,829.39
再掲 D.I.D.地区を含む地域	1,384,998	634,255	457.9	443,739	320.4	(65.29) 83,012.48	(20.76) 26,391	(11.34) 14,416	(2.61) 3,326.39

( )内は百分率

表一4 用途別給水量の経年変化

項 目	昭 36	昭 40	昭 44	昭 46	両掲 人口集中地区平均	
1人1日平均有収水量 ℓ/人/日	152.0	172.1	196	226.6	245.0	
内 訳 ℓ/人/日	家庭用	84.6	113.5	116	150	164.3
	営業用工業用	34.6	35.3	42	49.3	52.2
	公共用	32.8	23.3	38	27.3	28.5



るところは水道が普及し、普及率が高くなっている。したがって、今後に残された山間部に簡易水道を主体に普及をはかり、昭和60年には水道布設可能地区での全水道を目標に、普及率を97.8%に引き上げたい(表-6、7)。

## 2) 給水量の増加

水道長期計画の基準年次である昭和44年度における新潟県の1人当り給水量は、1日最大390ℓ、1日平均290ℓとなっているが、地域的には新潟、柏崎、刈羽、糸魚川、西頸城、上越、中頸城、三条、南蒲原、東蒲原、南魚沼、十日町、中魚沼地域の需要が多く、三島、村上岩船、佐渡地域など農山村を主体とした地域は比較的需要が少ない結果となっている。

新潟、上越、中頸城地域などは大規模な工場などが多く、比較的産業も多様化しているためである。

さらに、本県の特殊事情として、十日町、南魚沼および東蒲原地域にみられるように、さしたる2次産業がないにもかかわらず需要量が多くなっている地域は、積雪地のため融雪用水とスキー客の増加など冬季に使用量が増大しており、今後の社会情勢を反映して、観光開発などによりさらに増加が予想されることである。

また、本県は一般に農業県といわれているが、県において総合開発計画や新産都市計画など、地域開発計画を積極的に推進している

表-5 新潟県水道長期計画総括表

	昭 44		昭 50		昭 55		昭 60	
総人口		2,383,499 <sup>人</sup>		2,475,752 <sup>人</sup>		2,598,038 <sup>人</sup>		2,710,567 <sup>人</sup>
上水道 (給水量)	個所 65	1,518,762 <sup>人</sup> 598,547 <sup>m<sup>3</sup></sup>	個所 70	1,886,263 <sup>人</sup> (837,530) <sup>m<sup>3</sup></sup>	個所 72	2,093,194 <sup>人</sup> (1,155,409) <sup>m<sup>3</sup></sup>	個所 74	2,338,811 <sup>人</sup> (1,429,081) <sup>m<sup>3</sup></sup>
簡易水道 (給水量)	583	286,526 <sup>人</sup> (56,907) <sup>m<sup>3</sup></sup>	480	300,214 <sup>人</sup> (69,049) <sup>m<sup>3</sup></sup>	480	321,837 <sup>人</sup> (82,740) <sup>m<sup>3</sup></sup>	510	296,687 <sup>人</sup> (86,039) <sup>m<sup>3</sup></sup>
小規模水道 (給水量)	384	28,622 <sup>人</sup> (5,724) <sup>m<sup>3</sup></sup>	224	17,302 <sup>人</sup> (3,979) <sup>m<sup>3</sup></sup>	145	11,955 <sup>人</sup> (3,108) <sup>m<sup>3</sup></sup>	115	8,077 <sup>人</sup> (2,342) <sup>m<sup>3</sup></sup>
専用水道 (給水量)	18	8,483 <sup>人</sup> (1,696) <sup>m<sup>3</sup></sup>	15	5,671 <sup>人</sup> (1,304) <sup>m<sup>3</sup></sup>	15	4,680 <sup>人</sup> (1,216) <sup>m<sup>3</sup></sup>	13	4,287 <sup>人</sup> (1,243) <sup>m<sup>3</sup></sup>
計 (給水量)	1,050	1,842,393 <sup>人</sup> (662,874) <sup>m<sup>3</sup></sup>	789	2,209,450 <sup>人</sup> (911,862) <sup>m<sup>3</sup></sup>		2,431,667 <sup>人</sup> (1,242,373) <sup>m<sup>3</sup></sup>	712	2,650,997 <sup>人</sup> (1,518,705) <sup>m<sup>3</sup></sup>
普及率		77 %		89 %		93.6 %		97.8 %

註 ( )内は給水量を示す。

表-6 水道普及率の推移

	昭和44年度末			昭和50年度末			昭和55年度末			昭和60年度末		
	総人口	給水人口	普及率	総人口	給水人口	普及率	総人口	給水人口	普及率	総人口	給水人口	普及率
県合計	千人 2,383	千人 1,842	% 77.0	千人 2,476	千人 2,209	% 89.0	千人 2,598	千人 2,432	% 93.6	千人 2,711	千人 2,651	% 97.8
下越地域	1,097	932	85.0	1,212	1,128	89.2	1,333	1,276	95.7	1,436	1,415	98.5
中越地域	577	433	75.0	578	507	87.7	586	537	91.6	600	582	97.0
上越地域	353	234	66.3	348	298	84.8	345	314	91.0	341	330	96.8
魚沼地域	258	188	72.9	252	210	83.3	253	231	91.3	258	250	96.9
佐渡地域	98	55	56.1	86	69	80.2	81	74	91.3	76	74	97.3

ので、将来の開発を見込み、昭和60年における県全体の1人当り給水量は生活水準の向上と共に逐次増加するものと予想し、1日最大610ℓ、1日平均465ℓと想定している(表-8)。

### 3) 水資源の確保と水道広域化

水道長期計画の策定にあたって、最終的には、本県では昭和60年にさらに85万 $\text{m}^3$ の手当水量が必要であり、そのうち上水道で83万 $\text{m}^3$

表-7 水道の種類による給水人口の推移

(単位千円)

	昭和44年度末					昭和50年度末				
	上水道	簡易水道	専用水道	飲料水供給施設	計	上水道	簡易水道	専用水道	飲料水供給施設	計
県合計	1,519	286	9	28	1,842	1,886	300	6	17	2,209
下越地域	845	78	4	5	932	1,054	69	2	3	1,128
中越地域	370	56	—	7	433	447	55	—	5	507
上越地域	173	46	4	11	234	227	58	4	6	295
魚沼地域	103	80	1	4	188	130	78	—	2	210
佐渡地域	28	26	—	1	55	28	40	—	1	69
	昭和55年度末					昭和60年度末				
	上水道	簡易水道	専用水道	飲料水供給施設	計	上水道	簡易水道	専用水道	飲料水供給施設	計
県合計	2,093	322	5	12	2,432	2,339	300	4	8	2,651
下越地域	1,196	75	2	3	1,276	1,341	70	2	2	1,415
中越地域	478	56	—	3	537	541	39	—	2	582
上越地域	239	69	3	3	314	251	75	2	2	330
魚沼地域	150	79	—	2	231	175	74	1	1	250
佐渡地域	30	43	—	1	74	31	42	1	1	74

表-8 上水道の需要水量の推移

	昭和44年度					昭和50年度				
	給水人口	1日最大給水量	1日平均給水量	1人1日最大給水量	1人1日平均給水量	給水人口	1日最大給水量	1日平均給水量	1人1日最大給水量	1人1日平均給水量
県合計	1,519	598	441	390	290	1,886	932	686	495	365
下越地域	845	326	239	385	282	1,054	525	387	498	367
中越地域	370	145	117	391	316	447	228	171	510	382
上越地域	173	75	49	433	283	227	106	77	466	339
魚沼地域	103	44	30	427	291	130	62	44	476	338
佐渡地域	28	8	6	285	215	28	11	7	390	250
	昭和55年度					昭和60年度				
	給水人口	1日最大給水量	1日平均給水量	1人1日最大給水量	1人1日平均給水量	給水人口	1日最大給水量	1日平均給水量	1人1日最大給水量	1人1日平均給水量
県合計	2,093	1,155	863	550	410	2,339	1,429	1,092	610	465
下越地域	1,196	664	501	555	418	1,341	822	648	612	483
中越地域	478	278	205	581	428	541	353	257	652	475
上越地域	239	122	89	510	372	251	139	99	553	394
魚沼地域	150	79	59	526	393	175	101	78	577	445
佐渡地域	30	12	9	400	300	31	14	10	450	320

となっている。

また、水資源の確保と水道の広域化は不可分の関係であるが、本県は現在、他県にみられるような県営規模による大規模な広域水道事業はまだ実施されていない実情にある。このことは、従来は数多くの河川をかかえているため、需要に対して水利権の確保が比較的容易であったこと、および市町村の多くはもともと用水型の農業を主体にして発達してきたため、自己の行政区域内に河川または用水路を持ち、必要な地点での取水が容易であって、水源に対する危機感が比較的うすかったところである。

しかし近年、利水事業のうち90%以上を占める農業用水で、農業基盤整備事業が進められたことなどにより利水量がさらに増大し、現在では各河川とも水利権の余裕がなく、今後の水源水量の確保は必然的に新規開発によらねばならない状態となってきている。また、水道内部の問題としては、県下の水道施設はいずれも比較的新しく、しかも市町村個々に施設が整備されたため、広域化に伴う既存施設の処分や経営とのバランスの面で積極的に取り組めなかったところである。

今後は、ようやく水道側も水源の面から好むと好まざるにかかわらず、地域全体として広域的処理により水資源の確保にせまられており、積極的に推進をはかっていきたい。しかし、問題となるのは非常に多額の先行投資を必要とするので、大局的な見地から国の強力な行政・財政措置が必要である。

一方、本県には比較的給水人口の少ない部落営簡易水道、小規模水道の体質改善が問題であり、これらの水道が全水道施設の約60%も占めているが、これらの水道は、本来水道事業として経営基盤からも、管理からも将来にわたり運営することは困難である。

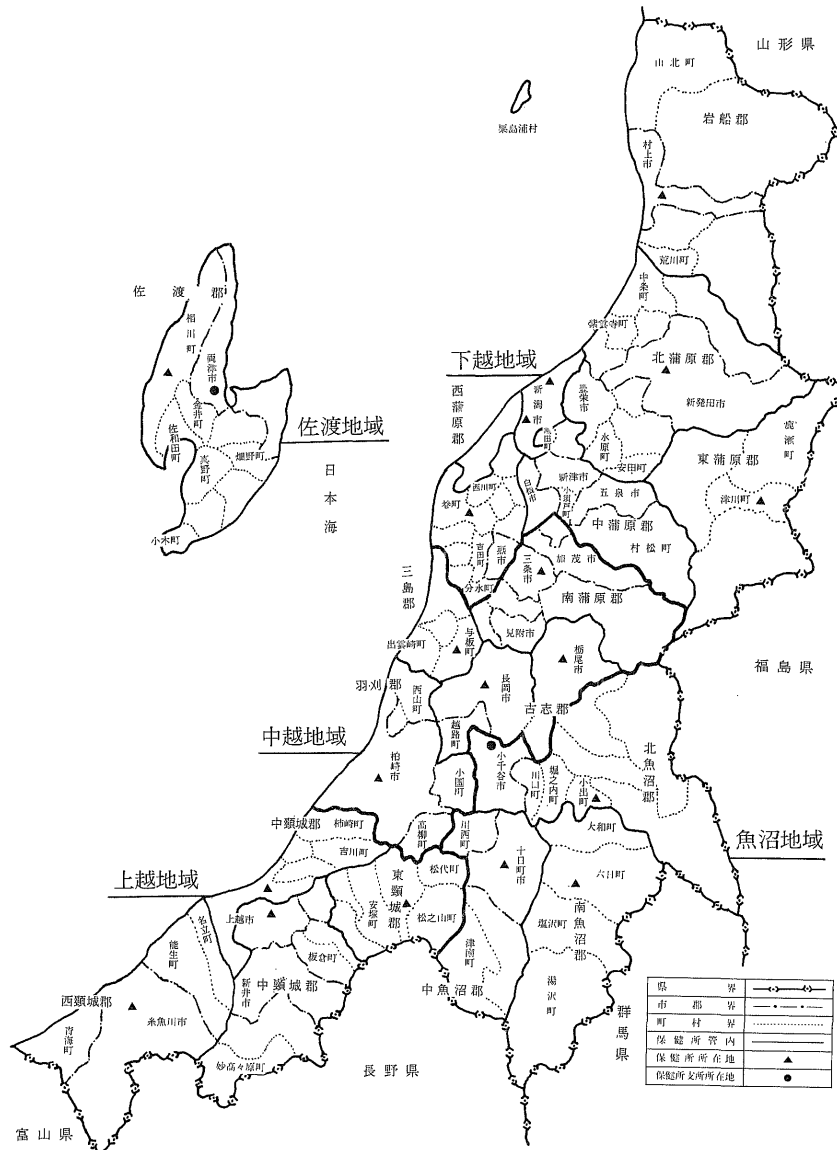
従って、本県では当面は広域的な管理態勢による運営を進めるが、速やかに整理統合を行ない、体質の改善をはかりたい。このため本県では、昭和44年度より3カ年でこれらの水道の集中している市町村の整理統合計画調査を県で実施し、調査結果をもとに統合を促進している。また、既存の市町村営簡易水道に対しても、地形的な条件から統合が不可能な施設に対しては県単で増補改良、拡張事業に対し、県助成を行ない整備を促進している(表-9、図-2)。

表-9 水道の施設数の推移

(単位:カ所)

	昭和44年度末					昭和50年度末				
	上水道	簡易水道	専用水道	飲料水供給施設	計	上水道	簡易水道	専用水道	飲料水供給施設	計
県合計	65	583	18	384	1,050	70	480	15	224	789
下越地域	30	164	11	69	274	28	128	9	69	234
中越地域	12	52	—	91	155	16	44	—	61	121
上越地域	11	128	4	167	310	12	78	4	54	148
魚沼地域	8	174	3	49	234	10	160	2	33	205
佐渡地域	4	65	—	8	77	4	70	—	7	81
	昭和55年度末					昭和60年度末				
	上水道	簡易水道	専用水道	飲料水供給施設	計	上水道	簡易水道	専用水道	飲料水供給施設	計
県合計	71	480	15	145	711	73	510	13	115	711
下越地域	28	108	9	35	180	28	109	7	31	175
中越地域	17	52	—	29	98	17	56	—	17	90
上越地域	12	107	4	44	167	12	132	4	41	189
魚沼地域	10	142	2	29	183	12	138	2	17	169
佐渡地域	4	71	—	8	83	4	75	—	9	88

図一 2 広域管理圏域図



4) 供給水源

新潟県における昭和45年度の実績取水量は1日800千 $m^3$ で、水源種別では河川表流水80%、伏流水および地下水20%となっている。昭和60年の水需要の増大に対しては、地下水の取水減分も含めてさらに730千 $m^3$ が必要となる。そのうち90%は河川表流水に依存しなければならず、ダム等による新規開発によらねばならない。

すでに建設中のものは、水道が参加している多目的ダムの内ノ倉ダム、刈谷田川ダム、水道専用ダムとしては谷根ダムがあり、開発検討中のものとしては正善寺川ダム、佐梨川ダム、清津川ダムがあげられており、さらに信濃川水系、阿賀野川水系、関川水系など積極的に水源開発を進め、水需要に対処する必要がある(表-10、図-3)。

表一10 地域別新規必要水量

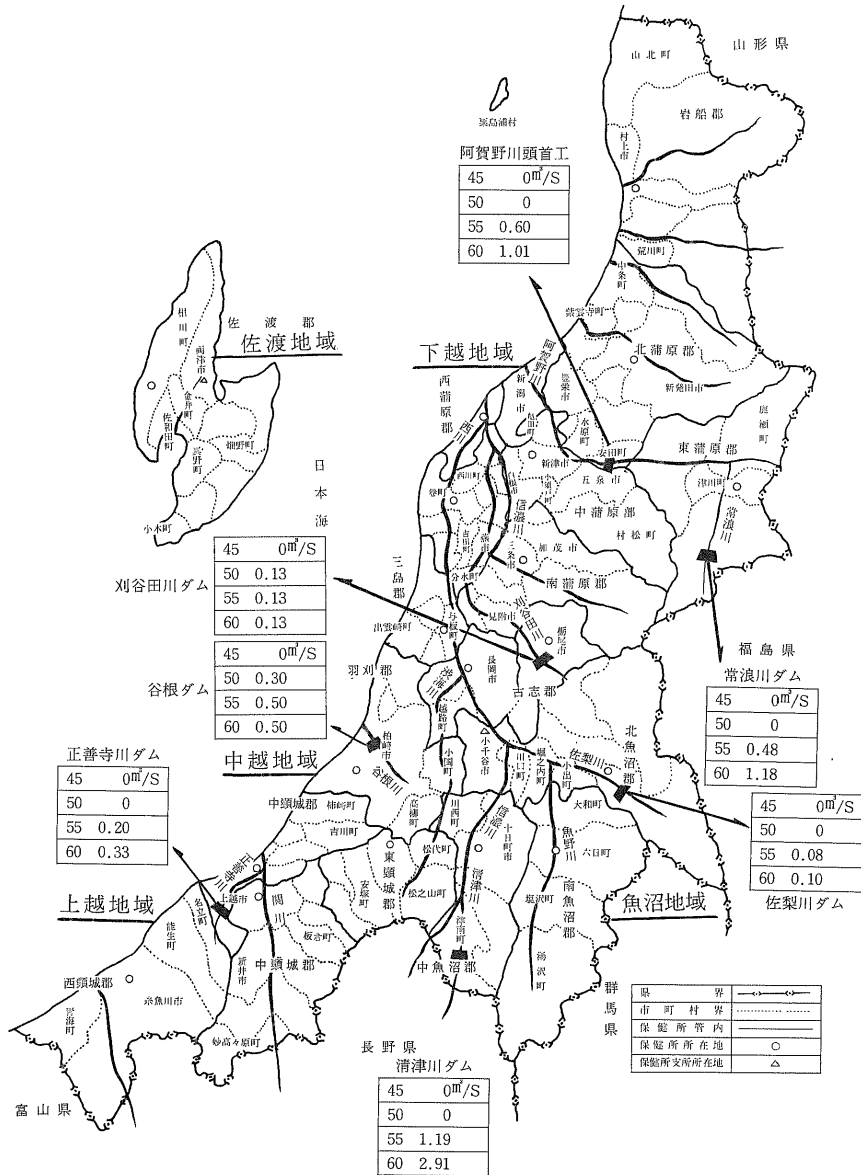
新潟県

広域水道圏名	1日最大 取水量 m <sup>3</sup> /日	同左 毎秒換算 m <sup>3</sup> /s	既得水量			新規 必要水量 m <sup>3</sup> /s	新規必要水量の内訳										
			地下水等 m <sup>3</sup> /s	表流水 m <sup>3</sup> /s	計 m <sup>3</sup> /s		地下水等 m <sup>3</sup> /s	表流水 依存量 m <sup>3</sup> /s	主要水系 (m <sup>3</sup> /s)								その他水系 依存量m <sup>3</sup> /s
									信濃川水系	信濃川水系	信濃川水系	阿賀野川水系	阿賀野川水系	阿賀野川水系	阿賀野川水系	阿賀野川水系	
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	
下越地域	45	505,000	5.84	0.65	5.19	5.84	0										
	50	563,000	6.51	0.65	5.19	5.84	0.67	0.07	0.60	0.44			0.16				
	55	719,000	8.32	0.65	5.19	5.84	2.48	0.17	2.31	0.44	清津川 ダム予定 0.63		0.16	阿賀野川 頭首工予定 0.60	常浪川 ダム予定 0.48		
	60	884,000	10.23	0.65	5.19	5.84	4.39	0.35	4.04	0.44	清津川 ダム予定 1.25		0.16	阿賀野川 頭首工予定 1.01	常浪川 ダム予定 1.18		
中越地域	45	158,000	1.83	0.09	1.78	1.87	0										
	50	248,000	2.87	0.09	1.78	1.87	1.00	0.05	0.95	0.52		刈谷田川 ダム予定 0.13					谷根川水系 谷根ダム 0.30
	55	303,000	3.50	0.09	1.78	1.87	1.63	0.06	1.57	0.52	清津川 ダム予定 0.42	刈谷田川 ダム予定 0.13					谷根川水系 谷根ダム 0.50
	60	378,000	4.37	0.09	1.78	1.87	2.50	0.06	2.44	0.52	清津川 ダム予定 1.29	刈谷田川 ダム予定 0.13					谷根川水系 谷根ダム 0.50

広域水道圏名	1日最大 取水量 m <sup>3</sup> /日	同左 毎秒換算 m <sup>3</sup> /s	既得水量			新規 必要水量 m <sup>3</sup> /s	新規必要水量の内訳										
			地下水等 m <sup>3</sup> /s	表流水 m <sup>3</sup> /s	計 m <sup>3</sup> /s		地下水等 m <sup>3</sup> /s	表流水 依存量 m <sup>3</sup> /s	主要水系 (m <sup>3</sup> /s)								その他水系 依存量m <sup>3</sup> /s
									信濃川水系	信濃川水系	信濃川水系	水系	水系	水系	関川水系	関川水系	
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	
上越地域	45	82,000	0.95	0.61	0.34	0.95	0										
	50	114,000	1.32	0.61	0.34	0.95	0.37	0	0.37					0.34			0.03
	55	132,000	1.53	0.61	0.34	0.95	0.58	0.01	0.57					0.34	関川 ダム予定 0.20		0.03
	60	149,000	1.73	0.61	0.34	0.95	0.78	0.08	0.70					0.34	関川 ダム予定 0.33		0.03
魚沼地域	45	47,000	0.55	0.49	0.06	0.55	0										
	50	67,000	0.78	0.49	0.06	0.55	0.23	0.18	0.05	0.05							
	55	86,000	1.00	0.49	0.06	0.55	0.45	0.18	0.27	0.05	清津川 ダム予定 0.14	佐製川 ダム予定 0.08					
	60	108,000	1.25	0.49	0.06	0.55	0.70	0.18	0.52	0.05	清津川 ダム予定 0.37	佐製川 ダム予定 0.10					

広域水道圏名	1日最大 取水量 m <sup>3</sup> /日	同左 毎秒換算 m <sup>3</sup> /s	既得水量			新規 必要水量 m <sup>3</sup> /s	新規必要水量の内訳										
			地下水等 m <sup>3</sup> /s	表流水 m <sup>3</sup> /s	計 m <sup>3</sup> /s		地下水等 m <sup>3</sup> /s	表流水 依存量 m <sup>3</sup> /s	主要水系 (m <sup>3</sup> /s)								その他水系 依存量m <sup>3</sup> /s
									信濃川水系	阿賀野川水系	関川水系	水系	水系	水系	水系	水系	
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	
佐渡地域	45	8,000	0.09	0.07	0.02	0.09	0										
	50	12,000	0.14	0.07	0.02	0.09	0.05	0.05	0								
	55	13,000	0.15	0.07	0.02	0.09	0.06	0.06	0								
	60	15,000	0.17	0.07	0.02	0.09	0.08	0.07	0.01								0.01
新潟県合計	45	800,000	9.26	1.91	7.39	9.30	0			信濃川水系	阿賀野川水系	関川水系					その他水系
	50	1,004,000	11.62	1.91	7.39	9.30	2.32	0.35	1.97	1.14	0.16	0.34					0.33
	55	1,253,000	14.50	1.91	7.39	9.30	5.20	0.48	4.72	2.41	1.24	0.54					0.53
	60	1,534,000	17.75	1.91	7.39	9.30	8.45	0.74	7.71	4.15	2.35	0.67					0.54

図一 3 新規必要水量水系別概略図(ダムに依存するもの)



5) 水質管理および維持管理

水質管理対策については、すでに水道事業者による水質保全連絡協議会により汚濁に対応しているが、基本的には水質管理態勢が不十分の状況にある。このことは特に、自己検査能力を持っている水道事業は2カ所のみで、ほとんどが県および民間の検査機関に依存しているため、常時の水質の変化の点検が不十分であるばかりでなく、緊急事態にも速やかに対応することができない。

このため、本県では将来の維持管理は水質検査態勢の整備に重点をおいていきたい。まず、地区の中核となる水道事業に毎月の定例検査能力をもたせるべく、昭和47年度より3カ年計画で、1カ月間にわたり検査実技を中心とした水質管理技術者教育講習を実施し、水質管理者の養成を開始したところである。やがて、これらの水質管理態勢の整備された水道事業を中心として、広域的な管理態勢に進めていきたいと考えている。

特集：中部地区の水道事情

## 富山県の水道

富山県厚生部環境衛生課水道係長

安達 幸雄



### 1. 概 設

富山県は本州の中央部、すなわち北陸地方の中央に位置していて、東は新潟・長野の両県と西は石川県、南は岐阜県と4県に接している。また、北は日本海に面し東部は立山連峰、南部は飛騨高原の山岳地帯、西部は倶利伽羅の丘陵地帯の三面に囲れている。これらの山岳地帯と日本海との間に開けている越中平野は、飛騨高原から北に伸び出している呉羽丘陵によって分断され、東側を富山平野、西側を射水・砺波平野と呼んでいる。

三方の山岳に抱かれた地形から大河川が生まれ、3000m級の主峰を源とし、しかも他県域も含めた7000km<sup>2</sup>に及ぶ大流域を持つ5大河川（黒部川、常願寺川、神通川、庄川、小矢部川）および数多くの中小河川によって大扇状地を形成している。

この扇状地は、これら数多くの河川によって供給される豊富な地下水に恵まれ、「掘れば水が出る」の県民意識が固着して、これが本県における水道普及の遅れとなって現われている。

本県の水道の歴史は、多年悪疫の流行に悩まされた砺波市（旧出町）が大正9年に庄川表流水による水道施設の建設を創始とし、その後昭和3年に高岡市、6年に小杉町、9年には富山市の一部に建設された。その後、総合開発計画の推進、工業発展の促進が図られるにつれて、著しい都市化現象とともに地下水位の低下現象が重なったことにより、生活用水供給のための水道の普及が目覚ましく伸長し、最近10カ年間に約30%の普及の増加を見るに至った。すなわち46年度末では73.3%、47年度末では75.4%に達している。しかし、これは全国水道普及率より約10%も低い現況である。

また、県は急増する上水道需要量に対処するために昭和37年に富山、高岡新産業都市建設の中で県営用水供給事業を発足させて、水源開発と用水供給事業とに取り組み、この浄水を受けて47年4月に射水上水道企業団（1市3町1村、給水人口102,600人）を発足し、ここにいよいよ本格的な水道広域化の幕明けを迎えている。

## 2. 水道普及状況および給水人口

### (1) 市町村別普及状況および給水人口

市町村別の水道普及状況は、高い地域は比較的飲料水の取得困難な地区であり、低い地域は河川扇状地で、飲料水の比較的取得容易な地域ということができる。

全35市町村のうち水道未設置町村は46年度末では2村のみであったが、そのうち1村はその後建設し、現在全村にわたる簡易水道が完了しているし、他の1村も49年度より工事に着手する予定である。

に着手する予定である。

市部、町部、村部にまとめて見ると、47年度末では市部80.1%、町部64.7%、村部61.4%となっている(表-1)。また、普及率50%以上のものは27市町村で、50%未満は8市町村となっている。この50%未満の内訳は10%以下が1町3村、20%未満はなく、20%以上は1市3町で、特に小矢部市が37.5%と大変遅れている。この数字は47年度末の資料(表-2)に基づくものである。

表-1 水道普及状況

年度 種別	43年		44年		45年		46年		47年	
	給水人口	普及率	給水人口	普及率	給水人口	普及率	給水人口	普及率	給水人口	普及率
市部	517,591	72.6	529,578	73.9	551,278	76.2	571,651	78.3	590,364	80.1
町部	143,402	48.3	160,282	53.3	170,188	56.5	188,213	62.3	196,516	64.7
村部	11,398	52.0	5,902	37.9	6,702	44.1	7,333	49.2	9,044	61.4
県全体	672,391	65.2	695,762	67.4	738,168	70.1	767,193	73.3	795,924	75.4

### (2) 地域別普及率

地域別にみると、東部では下新川地域、西部では砺波地域の普及が遅れており、いまだ50%台である。一方、射水地域は96.9%と高い普及率を示している(表-3)。

### (3) 施設別普及率および給水人口(表-4、5)

上水道は1施設あたり36,144人で62.1%、簡易水道は609人で9.9%、専用水道は526人で1.3%、計73.3%で1施設当たり3,568人となっており、全国82.7%より約10%下回っている。

業団を組織したため3つの施設が統合され、したがって47年3月末で総計16施設(計画給水人口848,700人)となっている。このうち、河川表流水を利用しているものは、県営供給事業からの受水も含めて5施設、他は地下水である。河川表流水によるものは年間に40,712千 $\text{m}^3$ 給水され、これは全体の56.0%を占め、地下水によるものは年間31,978千 $\text{m}^3$ で44.0%となっている(表-6、7)。

1人1日当りの給水量は、43年には376 $\text{l}$ であったものが、47年度現在では415 $\text{l}$ と約40 $\text{l}$ も使用量が伸びたことになる(表-8)。建設状況をみると(表-9)、45年あたりから活発になり、47年度では新規8カ所、継続7カ所で、事業費では46年度より約8億円の伸びを示している。また、給水原価と給水単価をみると(表-10)、給水原価は46年では、32.15円であったのが37.90円で約6円の上昇、給水単価では46年度36.39円が37.94円となっているから、約1円50銭の上昇であって、給水原価の上昇を給水単価に反映させまいとの努力が伺える。

## 3. 水道事業の現況

### (1) 上水道事業

県下には、35の市町村があつて9市18町8村からなっている。総人口は47年3月で1,047,165人、市町村のうち主な都市の人口は富山市が276,167人、高岡市が163,550人、氷見市が62,480人などとなっている。

上水道として認可されているものは、黒部市を除く8市と立山町など10町で、18施設であったが、新湊市を中心として1市4町が企



表一 2 市町村別水道普及表

昭和47年度

市町村名	推計人口 (A)	上水道		簡易水道		専用水道		合計			普及率 B/A・100	飲料水供給施設					
		個所数	計画給 水人口	給水人口	個所数	計画給 水人口	給水人口	個所数	計画給 水人口	給水人口		個所数	計画給 水人口	給水人口			
高山市	280,448	1	326,135	235,811	*		10	8,393	5,710	11	334,543	241,551	86.1	*			
高岡市	165,686	1	156,800	112,739	* 1	150	118	1	1,200	950	3	158,150	143,837	86.8	*		
新湊市	46,236	* 1	19,405	14,877	*						* 1	49,405	14,877	97.1	*		
魚津市	47,512	1	37,000	27,477	11	4,240	2,978	3	2,200	491	16	43,620	31,108	65.5	*		
氷見市	62,817	1	50,000	35,100	* 1	180	162				2	50,260	35,297	56.2	*		
滑川市	30,369	1	29,920	24,385	*						1	29,920	24,385	80.3	*		
黒部市	34,510				4	15,900	14,211	1	700	1,000	37	27,110	26,137	75.7	1	72	65
砺波市	34,090	1	28,900	26,250	* 32	10,510	10,895				2	33,900	29,750	87.3	*		
小矢部市	35,793	1	15,000	12,780	* 1	5,000	3,500				4	16,140	13,422	37.5	*		
大沢野町	18,744	1	17,000	14,647	3	530	319	1	1,600	870	7	19,490	16,105	85.9	*		
大山町	11,225	1	10,000	8,454	* 2	360	269	1	3,000	0	6	14,890	9,884	88.1	* 4	1,890	1,430
舟橋村	1,406				1	1,400	0				1	1,400	0	0	*		
上市町	23,913	1	12,000	11,900	* 2	1,290	988	2	1,000	1,120	5	14,290	14,008	58.6	3	273	206
立山町	27,176	1	19,000	14,018	* 5	4,490	3,572	1	530	30	7	24,020	17,620	64.8	*		
宇奈月町	8,014				10	12,580	7,868				10	12,580	7,868	98.2	*		
入宮町	28,179				5	5,080	5,058	1	1,500	800	19	9,560	9,168	32.5	*		
朝日町	19,660				* 13	2,980	3,310	1	500	535	12	9,985	6,497	33.0	*		
八尾町	23,241	1	12,000	11,376	9	8,845	4,960				6	14,015	12,453	53.6	* 2	640	1,002
越中町	23,197				5	2,015	1,077				1	7,600	6,425	86.2	*		
山田村	2,223				* 4	14,800	12,534	1	2,500	750	5	17,300	13,284	57.3	3	274	272
細入村	2,723				* 2	222	103				2	222	103	4.6	*	180	163
小杉町	20,838	* 1	32,580	20,033	* 7	3,550	2,712				7	3,550	2,712	99.6	*		
大門町	11,830	* 1	12,000	11,100	*						* 1	12,000	11,100	93.8	*		
下村	1,953	* 1	2,270	1,953	*						* 1	2,270	1,953	100.0	*		
大島町	6,301	* 1	6,270	6,301	*						* 1	6,270	6,301	100.0	*		
城端町	11,954				1	5,000	4,700	1	500	445	2	5,500	5,145	43.0	1	100	95
平村	2,212				* 6	2,315	2,044				6	2,315	2,044	92.4	*	91	57
上平村	1,090				* 4	1,630	937				4	1,630	937	86.0	3	211	130
柳賀村	1,672				* 4	1,410	1,295				4	1,410	1,295	77.5	2	126	70
吐田町	7,151	1	7,600	6,425	*						1	7,600	6,425	86.2	*		
井波町	11,921	1	15,000	10,913	*			1	1,500	214	2	16,500	11,157	93.6	*		
井川村	1,453				*										*		
福野町	15,575				4	9,720	8,837	2	1,800	533	17	17,720	14,565	93.5	*		
福光町	23,026	1	9,800	9,710	* 11	6,200	5,190				12	15,525	13,323	60.0	*		
福岡町	11,384				10	5,225	3,954				4	2,000	1,080	9.5	* 1	500	159
市	737,461	* 1	693,180	549,447	* 4	2,000	1,080				1	2,000	1,080	75.4	*	2,000	1,080
町	303,632	* 7	153,250	124,877	20	26,540	21,553	15	12,493	8,151	* 1	743,053	590,364	80.1	1	72	65
村	14,732	* 3	2,270	1,953	* 34	10,810	11,206				* 3	251,825	196,516	64.7	10	977	778
合計	1,055,825	16	848,700	676,279	66	73,465	56,377	12	14,430	5,332	* 1	112,797	9,044	61.4	8	608	420

(注) 簡易水道、飲料水供給施設においては、上欄に公営、下欄(\*)にその他を記入する。  
 数市町村にまたがる水道(県営水道、一部事務組合水道等)については、その市町村ごとに1つの水道とみかぞえて(\*1)のように\*印をつけて記入する。  
 市、町、村の計、ならびに合計の最後のページのみ記入する。

表一 3 水道普及計画表

地域名	46 年			50 年			60 年		
	総人口	給水人口	普及率	総人口	給水人口	普及率	総人口	給水率	普及率
下新川	137,798 <sup>人</sup>	80,661 <sup>人</sup>	58.5 <sup>%</sup>	139,000 <sup>人</sup>	95,700 <sup>人</sup>	68.8 <sup>%</sup>	143,500 <sup>人</sup>	138,000 <sup>人</sup>	96.2 <sup>%</sup>
中新川	82,629	54,131	65.5	83,300	60,750	72.9	83,500	80,850	96.8
富山	356,791	282,794	79.2	360,400	316,700	85.1	406,500	399,190	98.2
射水	86,307	83,651	96.9	102,700	101,000	98.3	113,500	113,400	99.9
高岡	225,835	171,636	76.0	220,000	192,400	87.5	240,000	235,050	97.9
砺波	157,805	94,324	59.8	160,600	121,750	75.8	163,500	158,070	96.7
計	1,047,165	(768,224) 767,197	(73.4) 73.3	1,066,000	(891,055) 888,400	(83.6) 83.3	1,150,000	(1,127,150) 1,123,200	(97.9) 97.6

( )は飲料水供給施設を含む

表一 4 施設別普及率 (給水人口 / 県人口100)

(単位%)

年度	40	41	42	43	44	45	46	47	50	60
上水道	48.1	50.7	51.7	53.8	55.2	58.9	62.1		77.3	93.8
簡易水道	9.3	9.7	9.8	9.8	10.7	9.9	9.9		6.1	3.7
専用水道	2.0	1.9	1.9	1.6	1.5	1.3	1.3		0	0
全 県	59.4	62.3	63.4	65.2	67.4	70.1	73.3		83.4	97.5
全 国	69.4	72.2	74.7	76.9	79.0	80.8	82.7		92.0	98.0

表一 5 施設別給水人口

(単位 人)

年度末		40	41	42	43	44	45	46	47	50	60
上水道	給水人口	493,438	521,054	532,400	555,252	569,916	611,878	650,600	676,279	824,000	1,080,000
	1件当り 給水人口	25,970	27,424	28,021	27,762	27,138	33,993	36,144	42,267	37,455	180,000
簡易水道	給水人口	95,858	98,758	100,261	100,768	109,984	102,953	102,922	106,162	65,000	43,000
	1件当り 給水人口	639	637	642	637	687	632	609	613	399	279
専用水道	給水人口	19,862	19,970	19,408	16,371	15,862	13,337	13,675	13,485	—	—
	1件当り 給水人口	620	554	554	511	566	513	526	499	—	—
計	給水人口	609,158	639,782	652,069	672,391	695,762	728,168	767,197	795,924	889,000	1,123,000
	1件当り 給水人口	3,030	3,046	3,105	3,201	3,329	3,518	3,568	3,684	4,805	2,019

表一 6 水道施設状況

種別	年度	43 年		44 年		45 年		46 年		47 年	
		施設数	計画給 水人口	施設数	計画給 水人口	施設数	計画給 水人口	施設数	計画給 水人口	施設数	計画給 水人口
上水道事業		ヶ所 20	人 738,974	ヶ所 21	人 750,974	ヶ所 18	人 831,574	ヶ所 18	人 838,574	ヶ所 16	人 848,700
簡易水道事業		158	132,645	160	133,245	163	134,587	169	130,205	173	132,052
専用水道		32	27,425	28	26,640	26	24,003	26	26,623	27	26,923
計		210	899,044	209	910,859	207	990,164	213	995,402	216	1,007,675

表一 7 水源別年間給水量(上水道事業)

種別	43 年		44 年		45 年		46 年		47 年	
	水量	割合	水量	割合	水量	割合	水量	割合	水量	割合
表流水	18,829	35.9	22,887	39.5	31,010	48.2	34,898	52.3	40,712	56.0
地下水	33,604	64.1	35,082	60.5	33,274	51.8	31,844	47.7	31,978	44.0
計	52,433	100	57,969	100	64,284	100	66,742	100	72,690	100

表一 8 1人1日当り給水量(上水道事業)

種別	年度	43年	44年	45年	46年	47年
1人1日 最大給水量		376 ℓ	403 ℓ	407 ℓ	404 ℓ	415 ℓ
1人1日 平均給水量		259	279	288	280	294

表一 9 上水道建設状況(用水供給事業を含む)

(単位千円)

年 度	40	41	42	43	44	45	46	47	
建設件数	新規	1	3	1	1	1	5	2	8
	継続	11	9	7	8	7	8	11	7
事業費	企業債	590,000	862,000	898,000	424,000	458,000	796,000	972,000	1,763,000
	その他	44,919	63,590	42,595	36,773	42,723	182,807	131,500	194,802
	計	634,919	925,590	940,595	460,773	500,723	978,807	1,103,500	1,957,802

表一 10 水道給水原価と給水単価(上水道事業)

種別	年度	43年	44年	45年	46年	47年
給水原価	円	32.21	31.56	30.90	32.15	37.90
給水単価		33.69	36.87	35.38	36.39	37.94

## (2) 県営用水供給事業

県営供給事業は、昭和37年に富山・高岡新産業都市建設の計画構想の下に、和田川県営用水供給事業の事業認可を得たが、その後新港工業用地周辺に供給するという当初の計画を変え、大半を既設都市の高岡市へ供給することになっていった。工事は昭和42年度までに日量2万 $\text{m}^3$ /日の施設を完成させ、昭和43、44年度と工事を続行して日量4万 $\text{m}^3$ の施設を完成させ、現在の給水能力は日量6万 $\text{m}^3$ /日となっている。

給水状況は、早くより申し込んでいた新湊市や小杉町はその後射水上水道企業団を結成(昭和47年4月)してまとめて受水するが、とりあえず高岡市と共に昭和43年度より供給を開始している。供給水量は、当初高岡市は

13,300 $\text{m}^3$ /日、新湊市へは5,000 $\text{m}^3$ /日、小杉町へは1,700 $\text{m}^3$ /日であったが、47年度7月から目標給水量が日量60,000 $\text{m}^3$ /日(高岡市40,000 $\text{m}^3$ /日、射水企業団20,000 $\text{m}^3$ /日)になっている。

## (3) 簡易水道

昭和27年度より国および県の助成による簡易水道事業が発足し、従来都会人だけが恩恵に浴し得た生活の大前提である水道が農山漁村にも建設の途が開かれ、本県においても、これを契機として毎年簡易水道による水道普及が向上していった。その建設状況をみると(表一11)、給水人口の伸びでは、40年では1,750人であったものが46年では22,700人と約13倍の伸びであり、事業費では40年度16,779千円に対し46年度は237,374千円で、約14倍の伸びとなっている。

表一11 簡易水道建設状況

(単位千円)

年 度	40	41	42	43	44	45	46	47	
計画給水人口	1,750	3,460	5,730	9,274	4,566	3,643	22,700	12,685	
事業費	国庫補助	3,805	6,573	0	7,491	32,326	38,581	48,372	54,157
	県費補助	1,522	2,628	180	4,378	19,917	19,917	27,458	31,529
	特別地方債	8,100	16,200	30,500	25,100	47,700	80,400	116,800	149,600
	その他	3,352	15,137	13,329	16,088	11,306	27,699	44,744	43,446
計	16,779	40,538	44,009	53,057	111,249	166,597	237,374	278,132	

4. 県水道長期計画の概要

(1) 水道普及率の向上

昭和45年10月、国の国民皆水道計画をもとに策定したが、これによると昭和50年、60年の普及率はそれぞれ83.3%、97.6%となり、その内容は表一3に示した通りである。また、給水人口の推移をみると表一12のようになる。

自己水源を有する専用水道は、昭和50年までに上水道等に統廃合を行なう。また、上水道の整備が遅れている下新川地区に乱立している簡易水道は上水道の創設に伴い廃止していく。

山間辺地の未普及地区を有する富山および高岡地域では、簡易水道および飲料水供給施設の整備を行ない普及に努める。

このようにして、本県の水道の将来は平野部においては上水道および簡易水道などの積極的な統廃合を行ない、また山間部は簡易水道および飲料水供給施設によって水道の普及促進を図るものである。

(2) 需要水量の推移

昭和46年度における上水道の1人当りの給水量は1日最大403ℓ、1日平均280ℓである。

昭和60年における県全体の給水量は生活水準の向上、産業の発展に伴って逐次増加するものと予想され、特に高岡・射水地域は、富山新港の背後地であり、工場、住宅などの急増が見込まれ、1人1日最大給水量635ℓ、593ℓと他地域より多い。需要水量の推移は表一13のようになる。

(3) 水源の確保

昭和47年度における上水道の年間実績配水量は72,690千㎡で、その内訳は表流水56.0%、地下水等44.0%である。しかしながら、将来の水需要の増大に対しては地下水の減少も含めて、供給水量の確保を表流水に求めざるを得ない状況である。

これらの水源確保対策として、県営用水供給事業の新設または拡張を積極的に推進するため、河川総合開発計画に折り込む計画である。

表一12 水道の種別による給水人口の推移表

地域	区分	昭和46年度末				昭和50年度末				昭和60年度末				備考			
		上水道	簡易水道	専用水道	飲料水供給施設	計	上水道	簡易水道	専用水道	飲料水供給施設	計	上水道	簡易水道		専用水道	飲料水供給施設	計
下新川	施設数	1	85	6	1	93	4	38	—	17	59	1	30	—	11	42	
	給水人口	26,882	49,859	3,920	(60)	80,721	76,200	20,500	—	(1,350)	98,050	124,800	13,200	—	(650)	138,650	
中新川	施設数	3	7	3	2	15	3	10	—	2	15	1	15	—	10	26	
	給水人口	49,230	4,571	330	(134)	54,265	55,630	5,120	—	(150)	60,900	76,550	4,300	—	(550)	81,400	
富山	施設数	4	26	13	4	47	5	32	—	5	42	1	46	—	23	70	
	給水人口	257,369	18,129	7,296	(221)	283,015	367,650	9,050	—	(300)	317,000	387,500	11,690	—	(1,360)	400,550	
射水	施設数	3	1	—	—	4	1	—	—	—	1	1	—	—	—	1	
	給水人口	81,686	1,965	—	—	83,651	101,000	—	—	—	101,000	113,400	—	—	—	113,400	
高岡	施設数	2	3	1	—	6	2	7	—	—	9	1	25	—	—	26	
	給水人口	170,316	370	950	—	171,636	190,000	2,400	—	—	192,400	229,000	6,050	—	—	235,050	
砺波	施設数	5	47	3	9	64	1	36	—	13	50	1	38	—	21	60	
	給水人口	65,117	28,428	1,179	(622)	94,946	105,000	15,850	—	(855)	121,705	148,350	8,360	—	(1,390)	158,070	
計	施設数	18	169	26	16	229	16	123	—	37	—	4	154	—	65	—	
	給水人口	650,600	102,922	13,675	(1,037)	767,197 (768,224)	835,480	52,920	—	(2,655)	888,400 (891,055)	1,079,600	43,600	—	(3,950)	1,123,200 (1,127,150)	

(注) ( )は飲料水供給施設を含む

表-13 需要水量の推定表 上水道分

地域名	市町村名	給 水 人 口				1 人 1 日 最 大 給 水 量				1 日 最 大 給 水 量			
		44	46	50	60	44	46	50	60	44	46	50	60
下新川	魚津市	24,684 <sup>人</sup>	26,882 <sup>人</sup>	30,000 <sup>人</sup>	44,600 <sup>人</sup>	435 <sup>ℓ</sup>	396 <sup>ℓ</sup>	490 <sup>ℓ</sup>	540 <sup>ℓ</sup>	10,734 <sup>m<sup>3</sup></sup>	10,340 <sup>m<sup>3</sup></sup>	14,700 <sup>m<sup>3</sup></sup>	24,100 <sup>m<sup>3</sup></sup>
	黒部市			21,700	33,000			400	500			8,700	16,500
	入善町			15,000	25,000			370	450			5,550	11,250
	朝日町			9,500	16,700			350	410			3,350	6,850
	宇奈月町				5,500				545				3,000
	計	24,684	26,882	76,200	124,800	435	396	424	494	10,734	10,340	32,300	61,700
中新川	滑川市	23,860	24,119	25,880	30,500	383	343	410	490	9,150	8,300	10,600	14,950
	立山町	9,095	13,311	18,000	23,500	200	244	400	500	1,820	3,250	7,200	11,800
	上市町	0	11,800	11,750	21,150	0	172	350	450	0	2,035	4,150	9,550
	舟橋村				1,400				500				700
	計	32,955	49,230	55,630	76,550	333	276	394	483	10,970	13,585	21,950	37,000
富山	富山市	191,343	224,045	250,700	320,000	423	419	500	580	80,917	93,814	129,850	185,600
	大沢野町	13,270	14,048	15,200	17,700	455	414	470	550	6,044	5,816	7,150	9,750
	大山町	7,510	8,327	8,750	9,300	327	372	380	450	2,459	3,100	3,350	4,200
	八尾町	9,602	10,949	14,000	16,500	344	296	390	450	3,308	3,240	5,500	8,350
	婦中町			19,000	22,000			370	450			7,050	9,900
	計	221,925	257,369	307,650	387,500	418	411	497	562	92,728	105,970	152,900	217,800
東部計	14	279,364	333,481	439,480	588,850	409	339	471	537	114,432	129,895	207,150	316,500
射水	新湊市	45,330	46,213	47,000	51,000	320	351	460	690	14,545	16,251	23,000	35,700
	小杉町	17,365	18,941	33,900	39,900	392	476	430	530	6,803	9,099	14,500	21,100
	大門町	10,571	10,748	12,000	13,000	325	352	400	460	3,432	3,780	4,800	6,000
	大島町	5,310	5,784	6,000	7,000	330	348	400	460	1,752	2,013	2,400	3,200
	下村			2,100	2,500			430	480			900	1,200
	計	78,576	81,686	101,000	113,400	333	406	451	593	26,532	33,156	45,600	67,200
高岡	高岡市	130,958	137,848	153,000	179,000	458	488	580	690	60,090	67,220	88,750	123,500
	氷見市	27,788	32,468	37,000	50,000	293	307	350	440	8,155	9,961	13,000	22,000
	計	158,746	170,316	190,000	229,000	430	453	536	635	68,245	77,181	101,750	145,500
砺波	砺波市	25,890	26,170	33,700	35,600	438	472	480	570	11,804	12,350	16,200	20,400
	小矢部市	11,622	12,482	16,000	35,000	349	375	400	500	4,051	4,355	6,400	17,500
	城端町			8,500	11,750			370	450			3,150	5,300
	庄川町	5,869	6,254	6,300	6,800	382	423	440	500	1,850	2,209	2,300	3,400
	井波町	9,849	10,601	11,000	11,000	337	346	420	470	3,316	3,678	4,650	5,200
	井口村				1,400				470				650
	福野町			14,500	15,500			400	460			5,800	7,150
	福光町	0	9,610	15,000	21,300	0	183	370	450	0	1,758	5,500	9,600
	福岡町				10,000				370				3,700
計	53,230	65,117	105,000	148,350	394	374	422	487	21,021	24,350	44,330	72,900	
西部計	15	290,552	317,119	396,000	490,750	399	418	484	581	115,798	132,674	191,650	285,600
県計	29	569,916	650,600	835,480	1,079,600	≒404	≒403	≒476	≒555	230,230	262,569	398,800	602,100

## (4) 広域水道計画

昭和47年度末で水道事業は用水供給事業2カ所、上水道事業16カ所、簡易水道事業173カ所、専用水道27カ所であるが、水源の恒久確保、地域の水道料金の格差是正、経営管理の

合理化等からして統合することが極めて必要である。そのため昭和60年度においては、県全体で6カ所の広域水道区域に統合整理することを目標に経営ならびに施設の一本化の施策を進めている。この水道の広域化総合計画

は表-14のようになる。

県はこれら事業計画を推進するため、昭和46年度から½の県費助成による各地域の広域水道基本計画調査を指導してきたが、すでに5地区の調査を終わり、今年度48年度で6地区全部を完了する。

この6地区の内射水地区では、47年4月より企業団が発足し一部給水を行なっている。これらの情勢を踏まえて、県では(1)水道広域化の方策について、(2)水道事業経営の抜本的改善と料金の格差是正、そして(3)その他広域水道に関して県のとるべき措置等について、必要な提言を得るため、東京大学工学部教授石橋多聞先生をはじめ5人の学識経験者や、関係諸機関の長または役員らの方々による富山県広域水道事業研究会を昨年47年12月より発足してご審議を願っている。

## 5. 広域水道計画ブロックの動向

### (1) 射水地域 (表-15)

富山県北部庄川左岸射水地区に位置し、富山・高岡新産業都市の中心である富山新港の背後地として急速に発展し、上水道の需要も

年々増加の一途をたどっている。この地域の水源は、地下水および県営供給事業から求めていたが、地下水は庄川河床の位下に伴ってその枯渇化が著しく、そのうえ沿岸地帯では富山湾の侵蝕による塩水化のきざしもみえてきたので、安全で豊富な恒久水源の確保と水質および施設の合同管理による経営合理化を図るため、全域を県営用水供給事業より受水することとし、射水上水道企業団が発足した。

### (2) 砺波地域 (表-16)

県西部の砺波平野の1市5町1村にまたがって、加賀藩政下における典型的な散居村を形成している。

従来、庄川の推積扇状地で地下水が良質かつ豊富であったため、地下水依存率100%、水道の普及率75.4%という現状である。しかし農業基盤の整備、土地改良の進展、工場用水の乱掘などによって地下水位の低下が目立ち、水道水源の枯渇化を生じて、新しく恒久水源開発の必要にせまられてきた。したがって、これに対処するため、本年5月に市町村で企業団を結成し、用水供給事業で出発して昭和51年より一部供給を開始する予定である。

表-14 水道施設整備計画表

地域	年度 区分	46		50			60			備 考
		施設数	新 設	統廃合	計	新 設	統廃合	計		
下新川	上水	1	3	—	4	—	3	1		
	簡水	85	4	51	38	8	16	30		
中新川	上水	3	—	—	3	—	2	1		
	簡水	7	3	—	10	8	3	15		
富 山	上水	4	1	—	5	—	4	1		
	簡水	26	9	3	32	25	11	46		
射 水	上水	3	—	2	1	—	—	1		
	簡水	1	—	1	—	—	—	—		
富 岡	上水	2	—	—	2	—	1	1		
	簡水	3	5	1	7	18	—	25		
砺 波	上水	5	—	4	1	—	—	—		
	簡水	47	16	27	36	7	5	38		
計	上水	18	4	6	16	—	10	6		
	簡水	169	37	83	123	66	35	154		

表一15 射水地区1市3町1村(新湊市・小杉町・大門町・大島町・下村)

	種 別	第1期 昭和55年	現 況 昭和46年	摘 要
計 画 諸 元	給水区域内人口	105,575人		
	給水区域面積			
	給水人口	102,600人	85,030人	
	1日最大給水量	50,000m <sup>3</sup>	33,777m <sup>3</sup>	
	1人1日最大給水量	487ℓ	397ℓ	
	普及率	97.2%		
工 期		47~55		
総 事 業 費		2,324,000千円		
水 源	地 下 水	15,000m <sup>3</sup> /日	15,000m <sup>3</sup> /日	
	表 流 水	35,000m <sup>3</sup> /日	20,000m <sup>3</sup> /日	
	計	50,000m <sup>3</sup> /日	35,000m <sup>3</sup> /日	

表一16 砺波地域1市5町1村(砺波市・城端町・庄川町・井波町・福野町・福光町・井口村)

	種 別	第1期 昭和60年	現 況 昭和46年	摘 要
計 画 諸 元	給水区域内人口	108,000人	100,970人	
	給水区域面積			
	給水人口	101,000人	75,610人	
	1日最大給水量	60,600m <sup>3</sup> /日	34,629m <sup>3</sup> /日	
	1人1日最大給水量	600ℓ	458ℓ	
	普及率	93.5%	74.9%	
	供 給 水 量	48,600m <sup>3</sup> /日		庄川表流水 (農業用水より分割)
	自 己 保 有 水 量	12,000m <sup>3</sup> /日	34,629m <sup>3</sup> /日	地 下 水
工 期		48~54		
総 事 業 費		3,000,000千円		

## (3) 中新川地域(表一17)

県東部でやや中央に位し、常願寺川と早月川とに狭まれ、新川平野を形成している扇状地である。水道水源は地下水および伏流水に依存しているが、近年大規模な工場用地開発、土地改良事業の推進、河床の低下により地下水の低下による地盤沈下などがみられ、河川表流水による恒久水源開発が望まれてきた。したがって、常願寺川水系の農業用水の合理化により生み出される余剰水の分譲を関係機関および用水連組合と折衝中である。

## (4) 下新川地域(表一18)

県最東部に位置している黒部川、片見川等による扇状平野である。上水道は魚津市を除いてはなく、小規模な簡易水道が乱立している。その水源としては、地下水と伏流水に依存しているが、近年それらの水位降下が激しく、その原因としては大規模工業用地開発、土地改良事業の推進などが考えられる。したがって、新たな恒久水源を確保して、全地域をまとめた広域上水道事業の創設が急がれているが、恒久水源としては黒部川より取水(基本計画)する計画である。

表-17 中新川地域 2市2町1村 (滑川市・上市町・立山町・舟橋村・富山市(水橋町))

	種 別	第1期 昭和60年	現 況	摘 要
計 画 諸 元	給水区域内人口	107,000人		
	給水区域内面積			
	給水人口	102,000人		
	1日最大給水量	53,000m <sup>3</sup> /日		
	1人1日最大給水量	500ℓ		
	普及率	95.5ℓ		
工 期				
総 事 業 費		2,950,000千円		
水 源	表 流 水	39,000m <sup>3</sup> /日		常願寺川右岸 立山町岩崎寺で取水
	地 下 水	14,000m <sup>3</sup> /日		
	計	53,000m <sup>3</sup> /日		

表-18 下新川地域 2市3町 (魚津市・黒部市・入善町・朝日町・宇奈月町)

	種 別	第1期 昭和60年	現 況	摘 要
計 画 諸 元	給水区域内人口	140,000人		
	給水区域内面積			
	給水人口	123,000人		
	1日最大給水量	66,300m <sup>3</sup> /日		
	1人1日最大給水量	500ℓ		
	普及率	87.9%		
工 期				
総 事 業 費		5,280,000千円		
水 源	表 流 水	60,300m <sup>3</sup> /日		
	地 下 水	6,000m <sup>3</sup> /日		
	計			

## (5) 富山地区 (表-19)

県中央部に位置していて、神通川と常願寺川の二大河川が扇状平野を作り、海岸地帯をひかえている。

現在の富山市の上水道水源は常願寺川に依存しているが、生活用水需要の増大と共に60年以降の恒久水源を確保していくには、同地区の他の市町村と共に水道事業の広域化を促進しなければならない。このような観点に立って、昨47年度に基本計画調査を行なった。

富山市では、常願寺川(流杉地内)で確保

(16万トン)している水源があるが、さらに熊野川の開発は、48年度ですべての調査を終え、治水、上水、農業渇水補給などを入れた多目的ダムを49年度から着工の予定であるが、富山市は60年度、他の関係市町村でも57、58年度までの拡張事業をそれぞれ計画済みであるので、70年目標の超先行投資事業となる。したがって、熊野川ダムは49年度より先行するので、需要の発生する前年の59年度までは県で事業を起こしつないでいくことになる。



表-19 富山地域1市4町（富山市・婦中町・八尾町・大山町・大沢野町）

	種 別	昭 和 70 年	現 況	摘 要
計 画 諸 元	給水区域内人口	475,000人		
	給水区域内面積			
	給水人口	474,000人		
	1日最大給水量	346,800m <sup>3</sup> /日		
	1人1日最大給水量	731ℓ		
	普及率	99.7%		
工 期				
総 事 業 費				
水 源	表 流 水	146,000m <sup>3</sup> /日		
	自 己 水 源	200,800m <sup>3</sup> /日		
	計	346,800m <sup>3</sup> /日		

### (6) 高岡地区

高岡市は、県西部の商工業都市として庄川を狭んで発展しているが、従来生活用水はそのほとんどを庄川の伏流水に依存してきた。しかし、その後河床の低下と井戸水の枯渇化が著しく、また需要の増大に対応するため、県営用水供給事業より受水している。

その後、地下水の枯渇化は水源汚染の恐れを生じ、さらに需要増加に対処するため、県営用水供給事業よりの受水量を増加し、施設の拡張が急がれている。

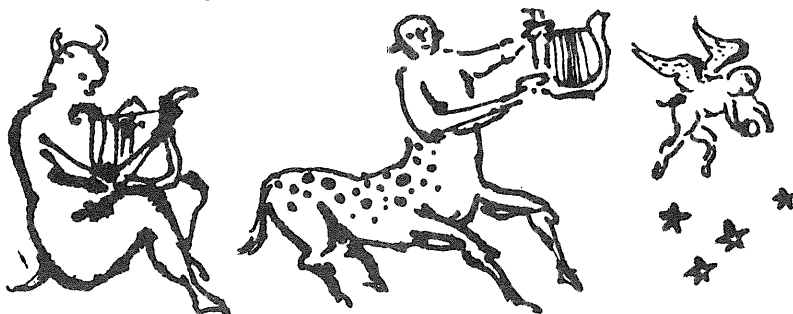
氷見市は、総人口62,000人のうち現在32,500人に給水して、普及率は52%に過ぎない。水源は現在小矢部川の表流水に依存しているが、取水地点が下流の工場地帯に接しているため、将来需要の増加と水質保全に対処するには新たな恒久水源の確保が急務である。市では、最近市内での水源調査を行ない、あわせて氷見市の水道審議会で検討したところ、市内では求められないので、県営用水供給事業より受水することになり、早速県に対して30,000トンの供給申し込みを行なった。

今後、高岡と共に広域水道事業促進連絡協議会を作り、広域的に協議しながら今年度中に基本計画調査を行なうことになる。

### 6. 将来の県内水道事業の姿

1. 昭和60年度を想定すると、平野部はすべて上水道に統合して、富山県内の水道事業を6施設に統廃合する。
2. 山間地は、簡易水道と飲料水供給施設によって充実に図る。
3. 用水供給事業によって恒久水源を確保する。
4. 用水供給事業も大きく統廃合して東西の2事業とする。
5. 以上によって水道料金の平準化も図っていく。

現在、平野部に乱立した小規模水道はすべて上水道に吸収して大きく統廃合することによって、恒久水源の開発など大きな先行投資に耐え得る経営規模の水道事業に育てていきたいと考えている。



# 長野県の水道



長野県衛生部環境衛生課水道室長

夏目 武

## 1. 本県の概況

### ◆地 勢◆

長野県は3,000m級の山々によって周囲を囲まれ8県に隣接しており、日本の屋根とも呼ばれている。これら日本アルプスの山々は諸河川の源をなしており、天竜川、木曾川の2水系は南に流れ、愛知県、静岡県を経て太平洋に注ぎ、千曲川、犀川の2河川は合流して信濃川となり、北に走り新潟県を流下して日本海に注いでいる。

急峻な地形とともに東西に約120km、南北に約212kmと東西に短く、南北に長い面積13,582km<sup>2</sup>の内陸県である。県内の平地は、諸河川の間にあつておよそ6地方にわかれている。すなわち、千曲川流域は佐久平と善光寺平、犀川流域は松本平、木曾川流域は木曾谷、天竜川流域は伊那谷、諏訪湖を中心とする諏訪盆地がこれである。

### ◆気 候◆

本県の気候は自然条件がきびしく、寒暑の差が大きい。特に松本平、諏訪盆地が顕著である。降水量は平地が少なく、山岳地では多いが、特に伊那谷で多い。また積雪量は、山岳地帯を除くと、信越県境の飯山地方に多く、

150cmを越える地域がある。

### ◆人 口◆

人口は、おおむね200万人である。

### ◆産 業◆

長野県の農業が立地する自然条件はきびしく、かつ多様であるが、京浜中京、京阪神の大消費地に近く、近年の道路交通網の整備発展は社会的立地条件の有利さを高めている。

また、本県の森林面積は全面積の78%を占め、国有林が $\frac{1}{3}$ 、民有林が $\frac{2}{3}$ からなる。これらの森林より、毎年160万m<sup>3</sup>をこえる木材が出荷されている。山林資源とともに、水源涵養の立場からも森林の重要性が一段と高まっている。

本県の工業は内陸性の清澄な気候と、日本アルプスを初め湖や河川に恵まれた美しい自然風土を背景として発展しており、特に気候風土に適した電子、精密機械、食品の各工業が高く、通信用コンデンサー、各種電子部品、電気機器、カメラ、時計などの精密機器、工作機械等産業用機械、その他味噌、凍豆腐等農産加工食品、酪農製品などがある。

### ◆観 光◆

澄みきった青空、緑の山なみ、清らかな水

に恵まれた自然環境と、これらをとりに多く多くの観光資源として、夏の登山、キャンプ、冬のスキー、スケート施設が増加の傾向にある。一方、別荘地、ゴルフ場などの開発も急速に進んでおり、調和のとれた自然環境の保全が望まれている。

2. 水道普及の状況

本県における水道普及状況は表一、図一

1に示すとおり、昭和46年度末の調査によると85.3%であった。昭和27年度から昭和46年度までの約20年間で50%の普及をみたものである。最も普及率の向上が著しい時期は、昭和30年頃から昭和35年までの5カ年であり、年間平均5～6%の伸び率であった。ただし、昭和35年頃から年平均2%程度にとどまり、最近では1%程度と伸び率は鈍化している。

表一 年次別水道普及状況

事項 年次	総人口 (人)	水道法適用水道										普及率(%)											
		上水道			簡易水道			専用水道				計				水道普及率⑥				給水普及率⑦			
		施設名	給水区域 内人口(人)	現在給水 人口(人)	施設 数	給水区域 内人口(人)	現在給水 人口(人)	施設 名	現在給水 人口(人)	施設 数	給水区域 内人口(人)	現在給水 人口(人)	上 水	簡 水	専 水	計	上 水	簡 水	専 水	計			
昭35	1,972,862	82	1,108,029	827,532	775	485,296	435,524	10	8,619	847	1,601,944	1,271,675	56.2	24.6	0.4	81.2	41.9	22.1	0.4	64.4			
昭36	1,962,757	58	1,090,093	828,825	751	482,818	432,274	14	19,954	823	1,592,865	1,331,052	55.5	24.6	1.0	81.1	44.8	22.0	1.0	67.8			
昭37	1,960,903	59	1,090,589	915,112	787	468,539	435,865	22	12,629	868	1,571,757	1,363,606	55.6	23.9	0.6	80.1	46.7	22.2	0.6	69.5			
昭38	1,966,151	68	1,169,578	983,905	733	442,183	400,860	26	12,087	827	1,623,848	1,396,852	59.5	22.5	0.6	82.6	50.1	20.4	0.6	71.1			
昭39	1,960,195	68	1,196,107	1,027,383	738	440,198	405,138	32	14,497	838	1,650,802	1,447,018	61.0	22.5	0.7	84.2	52.8	20.3	0.7	73.8			
昭40	1,958,007	67	1,229,895	1,090,405	730	428,875	397,293	33	15,116	830	1,673,886	1,502,814	62.8	21.9	0.8	85.5	55.7	20.3	0.8	76.8			
昭41	1,946,669	66	1,309,455	1,122,593	691	414,655	386,493	34	13,806	791	1,737,916	1,522,892	67.3	21.3	0.7	89.3	57.7	19.9	0.7	78.3			
昭42	1,947,608	66	1,325,634	1,168,214	673	398,569	372,778	41	13,480	780	1,737,683	1,554,472	68.1	20.5	0.7	89.3	60.0	19.1	0.7	79.8			
昭43	1,949,718	65	1,347,137	1,217,220	667	388,681	365,386	43	12,559	775	1,748,377	1,595,165	69.1	19.9	0.7	89.7	62.4	18.7	0.7	81.8			
昭44	1,950,436	65	1,362,852	1,241,480	666	383,751	363,664	51	12,600	782	1,759,203	1,617,744	69.9	19.7	0.6	90.2	63.7	18.6	0.6	82.9			
昭45	1,953,910	69	1,414,264	1,274,832	672	361,631	355,481	53	11,506	794	1,787,401	1,641,819	72.4	18.5	0.6	91.5	65.2	18.2	0.6	84.0			
昭46	1,965,188	71	1,457,367	1,321,449	657	339,710	345,194	53	(10,322) 10,158	781	1,807,399	1,676,811	74.2	17.3	0.5	92.0	67.2	17.6	0.5	85.3			

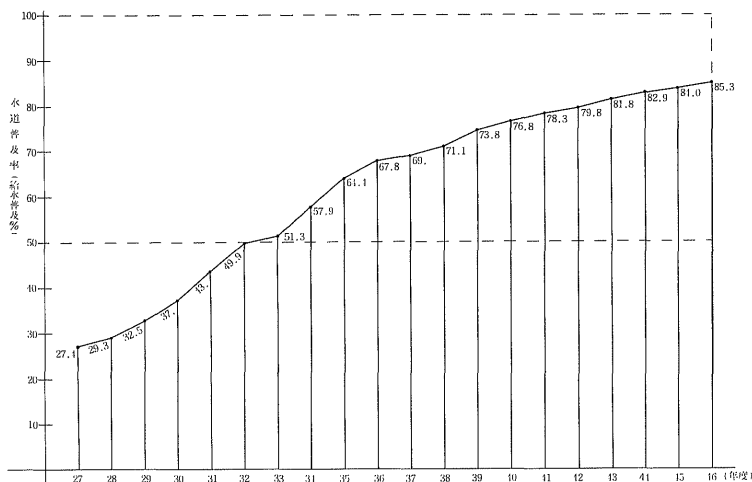
(注) ( )は専用水道の区域内人口

規模別水道普及状況

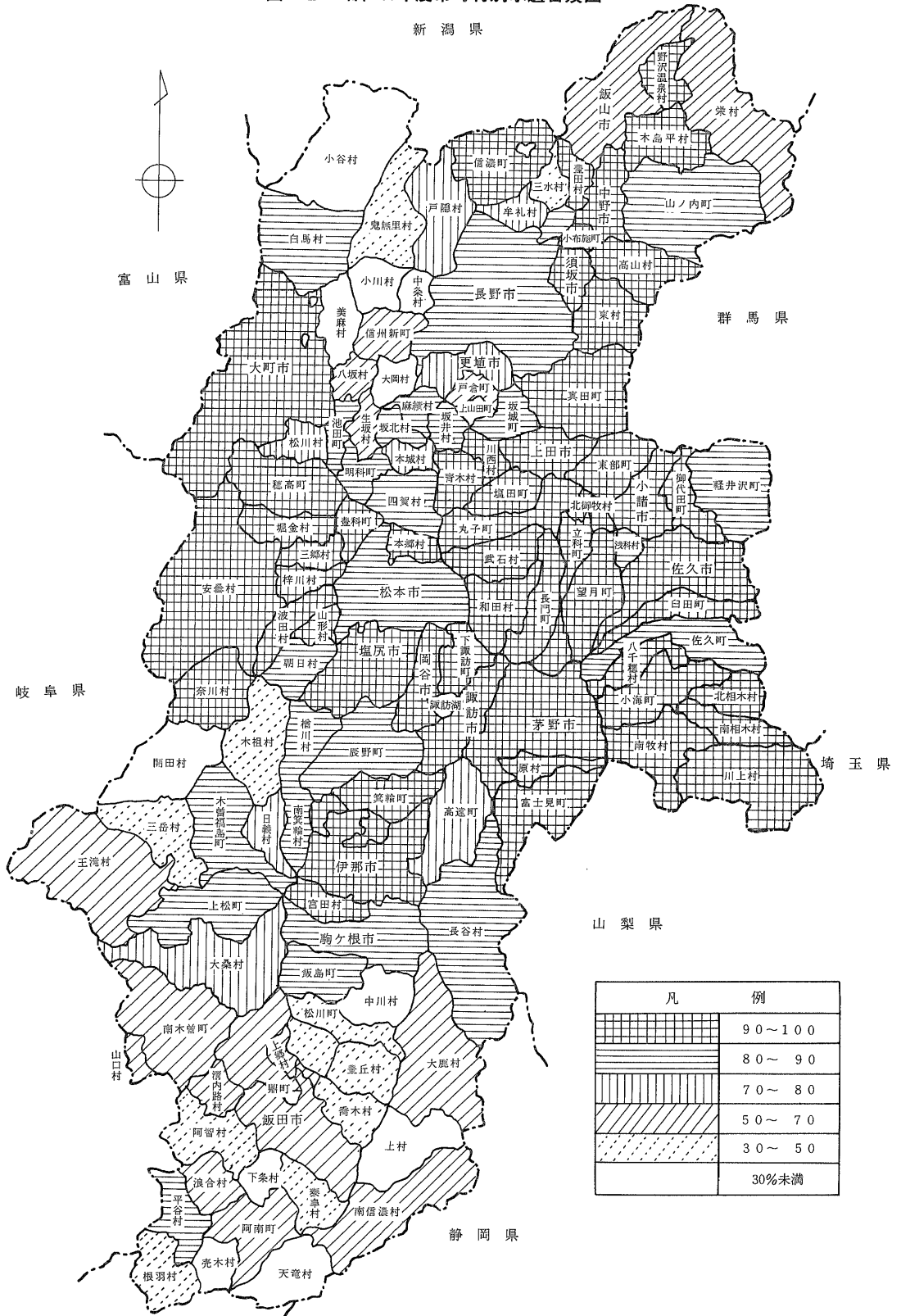
上水道					簡易水道						
計画給水人口による区分	施設数	計画給水人口 (人)	割合 (%)	現在給水人口 (人)	割合 (%)	計画給水人口による区分	施設数	計画給水人口 (人)	割合 (%)	現在給水人口 (人)	割合 (%)
5,001人～6,000人	11	59,060	3.3	37,184	2.8	101人～500人	341	85,809	17.6	57,758	18.6
6,001人～10,000人	24	172,380	9.6	119,179	9.0	501人～1,000人	110	82,373	16.9	52,735	17.0
10,001人～15,000人	10	118,100	6.6	88,328	6.7	1,001人～2,000人	76	107,196	21.9	65,383	21.0
15,001人～20,000人	5	73,600	4.1	63,721	4.8	2,001人～3,000人	26	64,320	13.2	41,276	13.3
20,001人～25,000人	3	70,730	4.0	59,521	4.5	3,001人～4,000人	21	73,760	15.1	39,879	12.8
25,001人～30,000人	1	26,000	1.5	19,591	1.5	4,001人～5,000人	16 (67)	74,660	15.3	53,603 (34,560)	17.3
30,001人～40,000人	6	174,000	9.7	148,708	11.3						
40,001人以上	11	1,096,500	61.2	785,217	59.4						
計	71	1,790,370	100	1,321,449	100	計	590 (657)	488,118	100	310,634 (345,194)	100
一施設当り		25,216		18,612		一施設当り		827		526	

(注) ( )は廃止許可済み

図一 水道普及率(給水普及%)

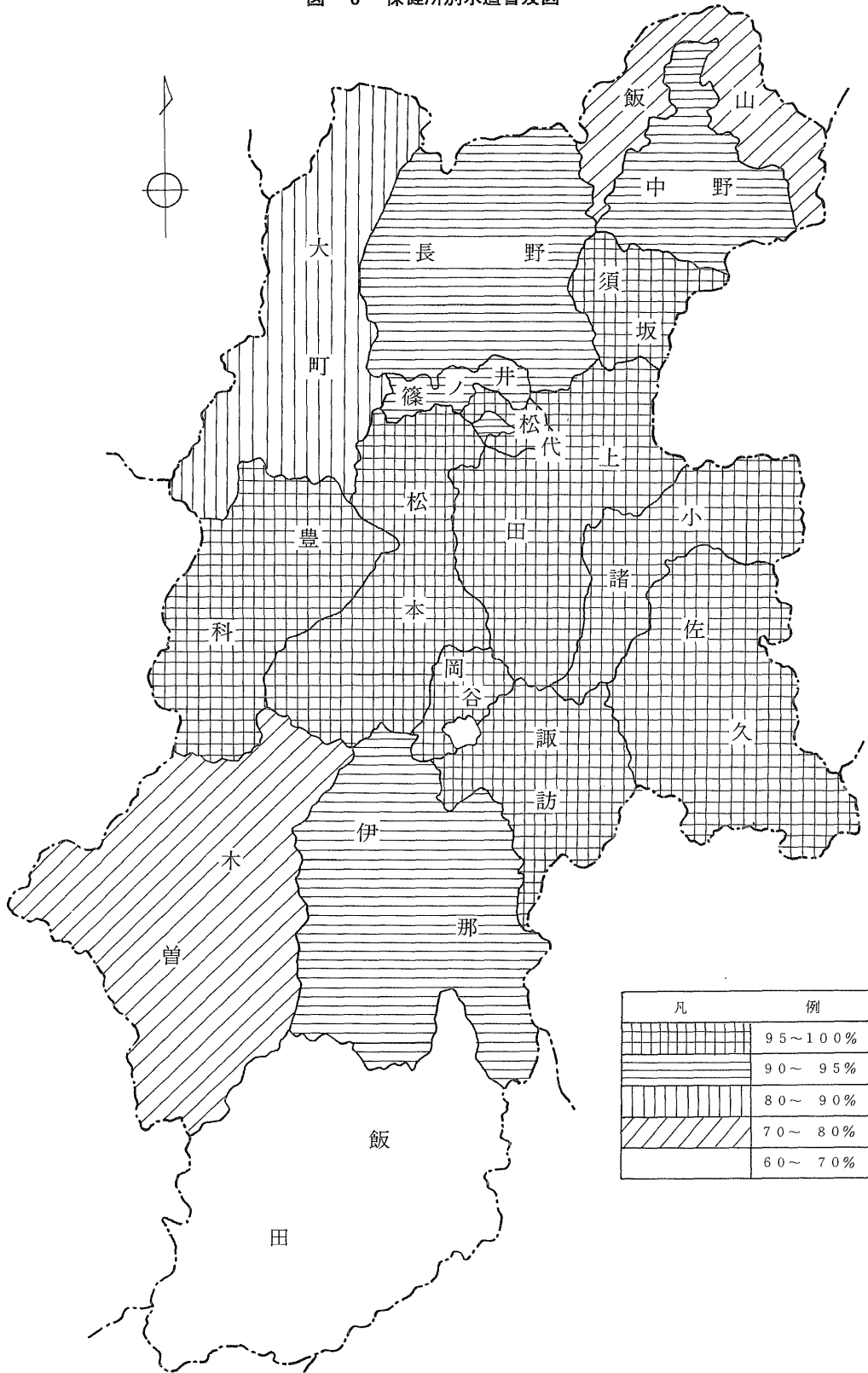


図一 昭和46年度市町村別水道普及率





図一 3 保健所別水道普及図



本県の場合㊸を水道普及率、㊹を給水普及率としている。表-1のとおり㊸は92%、㊹は92.7%である。さらに飲料水供給施設（給水人口50~100人まで）ならびに簡易給水施設（給水人口20~49人まで）を加算すると、表-2のとおり水道普及率㊸は95.8%である。

市町村別水道普及率㊸は市部で89%、町部85.3%、村部で73.4%であって村部が低い。また、水道別普及率（水道の種類毎の実給水人口を総人口で除したものは、次のとおりである（図-4）。上水道で67.2%、簡易水道17.6%、専用水道で0.5%、計85.3%である。

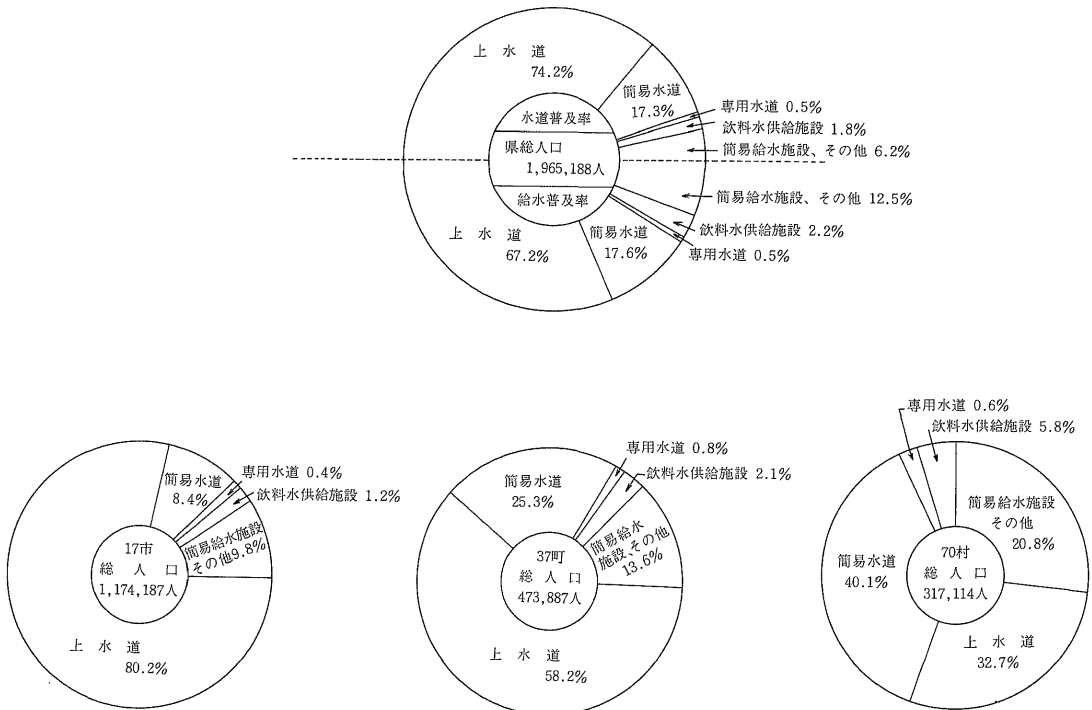
水道施設数については（表-1）、昭和46年

度末で上水道が71施設、簡易水道が657施設、専用水道が53施設で計781施設、用水供給事業が1施設で合計782施設が水道法適用の施設である。部落単位とした小規模の水道が付近の湧水や渓流水が容易に得られたことから、多くの簡易水道が普及したが、施設管理のうえでは広大な山間地に散在しているため、困難をきたしている。10年前の水道数（表-1）は、上水道が58施設、簡易水道が751施設、専用水道が14施設であり、水道数は既設水道との整備統合などで徐々にではあるが減少しながら、広域化が進められているものである。

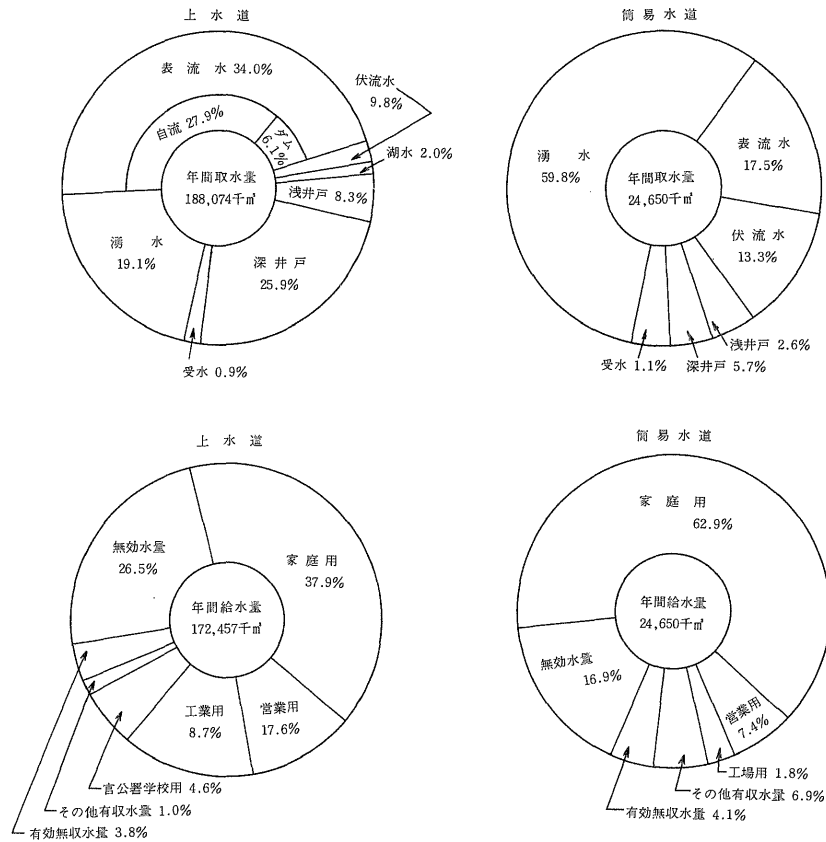
水源数と浄水種別

	表	湖	ダ	伏	浅	深	受	湧	計
上水道	28	1	3	12	12	29	3	34	121
簡易水道	73	—	—	79	20	19	3	509	705
専用水道	3			2	7	14	—	29	55
計	104 (11.8%)	1 (0.1%)	3 (0.3%)	93 (10.6%)	38 (4.3%)	62 (7.1%)	6 (0.7%)	572 (65.1%)	879 (100%)

図-4 飲料水の取得状況および市町村別の給水普及率



図－5 水源別年間取水量および用途別年間給水量



782施設の水道施設に対し、水源数は879カ所である。また、沈でんろ過池その他特殊処理等の浄水施設は135カ所で、その他744カ所の水源は消毒のみの給水である。ろ過池の総数113カ所に対し緩速58カ所、急速ろ過池55カ所であり、ほぼ同数である。

3. 水源の現況

◆水源別、水道別の年間取水割合◆〔図－5〕  
〈上水道の場合〉

	昭和41年度	昭和46年度
地表水	26.6%	3.4% (自流水27.9% ダム 6%)
湖水	2.4%	2%
伏流水	24.1%	9.8%
地下水	23.4%	34.2%
湧水	23.5%	19.1%
受水	—	0.9%
計	100%	100%

昭和41年度では地表水、伏流水、地下水、湧水がおおむね同率であったが、昭和46年度では地表水、地下水がほぼ同率で68.2%を占めるようになった。これは水需要の増加に伴い、地表水と地下水に依存することが増加したものであり、上水道では地表水が量的には安定しており、今後も地表水を求める傾向が続くものと思われる。

〈簡易水道の場合〉

	昭和41年度	昭和46年度
地表水	14.8%	17.5%
伏流水	17.6%	13.3%
地下水	6.3% (浅井戸 深井戸)	8.3%
湧水	61.3%	59.8%
受水	—	1.1%
計	100%	100%



約60%が湧水であり、次いで地表水、伏流水の順である。湧水は水質的に安定しており、その施設構造も単純であるため、水道事業者の考え方が安易に考えられるむきがあるが、地下水汚染等も近年は発生しているので、ひとときたりとも管理はゆるがせにすることはできないものである。本年は異常渇水のため、水道も断減水の止むなきにいたっているものがあるが、安定した水源が是非とも必要である。

#### 4. 用途別年間給水量

図一5のとおり上水道では家庭用37.9%、営業用17.6%、工場用8.7%、官公署等4.6%、その他有収1%、有効無収3.8%、無効水量26.5%で昭和41年度と比較すると家庭用35.3%、営業用15、工場用7.5%、官公署学校9.3%、有効無収3.4%、損失その他29.5%である。

本県には工業用水道がないので、今後共工場用水が増加するものと思われる。

簡易水道の用途別給水量は家庭用62.9%、営業用7.4%、工場用1.8%、その他官公署6.9%、有効無収4.1%、無効16.9%である。

#### ◆ 給水量 ◆

1人1日当たりの給水実績によると、1人当たり年間7ℓ～12ℓ程度増加している。

上水道	一日平均	一日最大
昭和46	354.6ℓ/人日	458ℓ/人日
昭和37	241.0ℓ/人日	366ℓ/人日
差引	115.6ℓ	92ℓ
簡易水道		
昭和46	195.1ℓ/人日	278ℓ/人日
昭和37	127.0ℓ/人日	178ℓ/人日
差引	68.1ℓ	100ℓ

#### 5. 既設水道施設の実態

施設の老朽化が著しいものが多く、上水道、簡易水道を建設年次で分類すると、次のとおりである。また、水需要の増加と老朽化が重なり、毎年20施設(約30%)以上が何らかの理由で増補改良を行なっているのが実情である。

##### 上水道の建設年次

明治時代 1

大正時代	9
昭和10年まで	8
昭和11～昭和15まで	1
昭和16～昭和20	0
昭和21～昭和25	1
昭和26～昭和30	6
昭和31～昭和35	14
昭和36～昭和40	12
昭和41～昭和45	12
昭和46まで	3
建設中	4

簡易水道も上水道と同様に戦争の影響を受けて、昭和10年から20年までにわずかに8施設が布設されるにとどまったが、昭和26年から35年の10年間に約400施設が建設され、年間平均13施設が整備統合されていることから、年間平均50施設が新設された。当時では、地形的にも自然流下式に送配水ができたこと、生活用水は農業用水などに比べて少ないこと、湧水が容易に得られた事情も大いに水道布設を促進させた原因であった。

最近、厚生省においても、水源関連施設の増補改良事業に対し補助成度を確立したことは誠に時宜を得た施策であり、本県の場合も、この制度の活用が増加するものと思われる。

簡易水道の建設年次を5カ年毎に分類すると、次のとおりであるが、建設後10年を経過した簡易水道は657施設のうち554(84%)施設があり、今後老朽化と相まって増補改良事業は必要かつ増加するものと推定される。

##### 簡易水道建設年次

大正時代	32施設
昭和10年まで	36施設
昭和11～昭和15年まで	6 ♪
昭和16～昭和20年まで	2 ♪
昭和21～昭和25年まで	19 ♪
昭和26～昭和30年まで	193 ♪
昭和31～昭和35年まで	214 ♪
昭和36～昭和40年まで	93 ♪
昭和41～昭和45年まで	33 ♪
昭和46年以降	29 ♪
計	657 ♪

地理的、地形的条件により、山間地に小規模の簡易水道が散在しているため、この管理は冬期において特に困難を極めているものであり、管理体勢、特に組織の強化が必要であり、また技術管理者の養成にも努めなければならないものである。

## 6. 水道の普及促進

### ◆水道未設置地域の解消◆〔表－4〕

県政重要事項の一つとして、水道のない地域、いわゆる水道未設置地域の解消が取りあげられ、昭和46年度において実態調査を実施し、昭和47年度から従来の補助制度に加えて県単独の補助制度を創設した。

水道未設置地域は約 970 集落、21,000 余世帯、84,000 余人であり、このうち水道を必要とするものは717集落、18,700余世帯、76,600

余人で、水質不良、水量不足などのため早急に必要とするものは8,700世帯、36,000人余である。この解消をはかるため、昭和47年度を初年度とする第1次5カ年計画を樹立した。なお、現在まで水道ができなかった原因としては、水源難と資金不足および家屋が転在するための低い投資効率などが考えられる。当面は、水源の確保をはかりながら計画的に推進して行きたい。未設置解消のうち、簡易水道で50,000人余を対象としているが、新設の場合25,684人に対し98施設であるから、一施設当たり平均260人という小規模である。このことは集落が転在しているためのものである。この補助制度については、補助率を $\frac{3}{4}$ ～ $\frac{1}{4}$ 以内に水道毎に分類して進めているが、ようやく2年目の昭和48年度から軌道に乗りかけたものと考えている。

表－4 水道未設置地域実態調査集計表

(S 46・11・1現在)

水道名	分類	施設数	未設置解消の内訳			水源探査の必要数	概算設計の必要数	事業費推定額	1人当事業費推定額	1世帯当事業費推定額	摘要
			集落数	世帯数	人口						
上水道	既設の拡張	19	77	3,213	13,790	8	19	1,119,872	千円 81.2	千円 348.5	給水栓各戸1栓まで
簡易水道	新設	98	150	6,274	25,684	55	97	2,486,649	96.8	396.3	〃
〃	既設の拡張	73	257	6,574	27,246	38	65	1,985,519	72.9	302.0	〃
飲料水供給施設	新設	81	95	1,573	6,007	43	81	515,106	85.8	327.5	〃
〃	既設の拡張	9	11	93	396	5	9	37,568	94.9	404.0	〃
簡易給水施設	新設	111	123	938	3,270	68	107	383,241	117.2	408.6	〃
〃	既設の拡張	4	4	71	267	3	4	19,880	74.5	280.0	〃
計		395	717	18,736	76,660	217	382	6,547,835	85.4	349.5	〃
不要数	個人施設のあるもの・移住予定等のもの		251	2,134	7,633						
未設置数			968	20,870	84,293						

## 7. 水道の広域化

昭和45年度に厚生省の指導により水道の将来計画を樹立したが、その概要は次のとおりである。なお、需要水量については本県の場合「県水資源開発プロジェクトチーム」が再検討をしているので、その結論を待ちたい。

### ◆今後の水道普及予定◆〔表－5〕

水道の広域管理圏は、千曲、犀川、天竜、木曾地域とし、それぞれの河川水系ごとの4ブロックとした。

### 千曲川地域

この地域は佐久平、善光寺平で、犀川合流点で信濃川となり、下流新潟県境までとした。

〈広域事業として経営中のもの〉

県営水道(水道事業) 48,000m<sup>3</sup>/日

佐久水道企業団(水道事業) 91,000m<sup>3</sup>/日

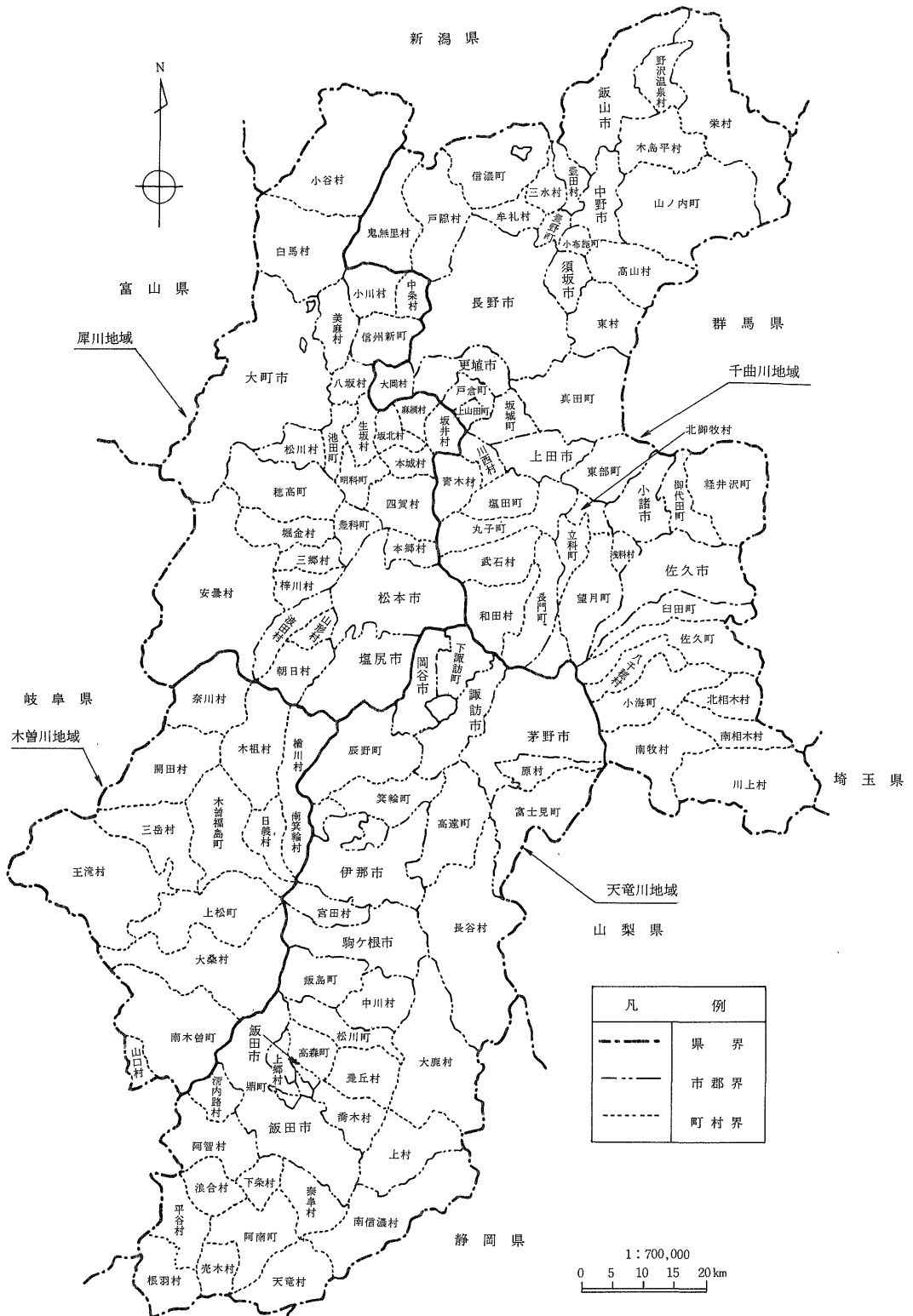
浅麓水道企業団(用水供給)

今後検討を予定するもの、

上田市周辺、北信濃、須坂市周辺、中野市

周辺、飯山市周辺

図-6 水道広域管理圏図



凡	例
-----	県界
- - - - -	市郡界
.....	町村界

1 : 700,000  
 0 5 10 15 20 km

### 犀川地域

この地域は松本平、安曇平地域であり、水道は市町村単位でそれぞれ布設したが、水道水源対策等からも、共同で水源開発を必要とする事業体が増加しているため、広域化が必要である。

建設中：松塩筑水道企業団(用水供給)

86,000m<sup>3</sup>/日

調査中：大町市周辺

調査が必要と思われる地域：南安地域

### 天竜地域

この地域は諏訪地域と上伊那、下伊那地方で天竜川水系の地域である。

建設中：飯田市周辺(水道事業)

45,000m<sup>3</sup>/日

調査中：上伊那地域(伊北、伊那中央、伊南)

### 木曾地域

この地域は木曾川流域であるが、谷あいの町村であり、広域化は当面考えられないので、原則的には単独町村内で整備統合を進めるものである。

表一 5 水道普及率の推移

(千人)

	昭和44年度末			昭和50年度末			昭和55年度末			昭和60年度末		
	総人口	給水人口	普及率	総人口	給水人口	普及率	総人口	給水人口	普及率	総人口	給水人口	普及率
計	1,950	1,667	85.5	2,033	1,867	91.8	2,118	2,023	95.5	2,200	2,188	99.5
千曲地域	966	849	87.9	1,006	937	93.2	1,046	1,008	96.4	1,086	1,082	99.7
犀川地域	399	359	96.0	418	394	94.1	438	425	97.0	456	454	99.5
天竜地域	529	416	78.6	553	488	88.3	577	539	93.4	601	596	99.1
木曾地域	56	43	75.7	56	48	84.7	57	51	90.3	57	56	98.0

## 8. 水源対策

信濃川、天竜川、木曾川の源であり、日本の屋根ともいわれ、なお水源県ともいわれているが、水資源の確保は容易でない。従来は湧水、伏流水などに水源を求めていたが、予想を上回る水需要はもはや付近に水源を求めることは不可能であり、今後は地表水に依存しなければならないが、農業、水力発電や漁業組合などの既得水利権が存在しており、水源の確保は市町村単独では極めて困難な状況にある。

## 9. まとめ

水道行政の中でまずとりあげなければならない課題としては、県民皆水道を旨ざすこと、

すなわち水道未設置地域解消の推進である。

次に既設水道の質的改善、すなわち水需要の増加と老朽化に対する増補改良を行ない、維持管理の強化をはからなければならない。

第3には、本年は特に異常渇水により、断減水を余儀なくされているが、水資源の確保と合理化をはかるための広域化を進めなければならない。いわゆる広域化は手段であり、水の有効利用と合理的な経営をはかることを目的としていきたい。

以上3本の柱を推進するに当たっては、特に地域住民の理解と協力を得て進めていかななければならないものと考えている。

特集：中部地区の水道事情

## 座談会

# 中部地区における水道事情

〈出席者〉

松見三郎 / 中日本建設コンサルタント株式会社  
代表取締役社長(水団連副会長)

西尾武喜 / 名古屋市水道局長

遠藤一馬 / 前静岡市水道局長

緑川久雄 / 福井市企業管理者

司会 清水清三 / 日本鑄鉄管協会理事長

〈敬称略〉

清水 本日はお暑いところ、また時節柄なにかとご多忙中のところ、座談会にご出席くださりましてありがとうございます。

中部地区は、いわゆる太平洋ベルトゾーンといえますか、日本の中心であり、水源事情は首都圏、近畿圏に比べて多少余裕があるように思っておりました。しかし、最近の経済企画庁発表の木曾川水系における水資源開発基本計画の変更などを拝見しますと、当地区も水源開発の限界が近づいているのじゃないかと感じられ、皆様方もご苦労なさっていることと拝察します。

また、本日は名古屋市の西尾さんと福井市の緑川さんの現職の局長さんに、最近OBになられました静岡の遠藤さん、大先輩の松見さんにご出席いただきましたので、いろいろな角度から貴重なお話をお聞きできると思っております。中部地区の水道事情について、また水道共通の問題点、あるいは水源問題などについて、忌憚ないご意見をお聞かせ願いたいと思います。

今年は、各地で渇水問題が起こっておりま

すが、名古屋市でも渇水対策で大変なことのようです。

核家族化で需要は増伸

水源問題が頭痛のタネ

西尾 名古屋市では、従来、渇水対策はあまりなかったのです。昭和42年に一度あって、以降なかったのですが、今年は空梅雨で、6月に2週間ほどやりました。さらに7月14日から木曾川の水量が減り始めたので、16日に渇水対策本部を作り、いま給水制限中という形でやっております。例年ですと、7月の降雨量は187mm位あるのですが、今年はもう7月の後半だというに、わずか6mmしかなく、木曾川の流量も例年の1/2位に減ってしまったわけです。また、それぞれの取水、特に農業用水などもいま一番必要とする時期でもあり、雨が降らんがための需要増ということもあります。したがって、現在は10%の節水を目標にしておりますが、25日頃から15%位に、さらにこの状態が続くと、月末には20%の渇水対策をせざるを得ないのじゃないかというよ



うな実態です。これは、特に下流の朝日取水場の取水が、水位低下のため警戒水位をすでに突破しているという問題もあります。

そこで、市内のバルブ調整で水圧を落とし、また、官庁街は全部バルブ制限をし、さらに19日からは、月1万トの使用の大口需要者に対して、バルブ制限をするという操作を始めております。

拡張事業としましては、第8期拡張計画を進めております。第7期までで1日135万トの能力があるわけですが、第8期は昭和47年から52年までの6カ年計画で、目標年次は10年先の昭和56年においております。これにより191万トの能力になりますから、56万トの増量を計画しているわけです。今年は第2年次にあたり、朝日系と犬山系の両方の工事に着工しており、拡張工事費は約70億円位を目標にしています。

また、木曾川水系における水源確保についてですが、現在、木曾川総合用水事業により岩屋ダムと木曾川大堰が着工中にして、昭和51年に完成します。このダムが完成しますと、毎秒約12トの水利権が獲得でき、ある程度水源確保ができるわけです。なお、第8期拡張計画の最終目標の191万トには毎秒4.25ト程が不足するのですが、これは48年3月に木曾川水系の総合用水事業の基本計画を変更していただき、昭和60年を目標にした開発計画ができたわけです。

この計画によりますと、愛知・岐阜・三重の東海3県と長野県の水需要が、昭和60年には毎秒121トということになっており、その

うち、さしあたって開発の見通しが立っているのが86ト分です。すなわち、基本計画の変更によって86ト分を開発するというので、阿木川ダム・徳山ダム・味噌川ダムが実施計画に移される段階になっております。したがって、ある程度の見通しはあるわけです。さらに、ダム地点は2、3カ所ほどはありますし、将来はこれらによって確保されると思っております。しかし、水源開発は手間がかかり、時間的に遅いという問題があり、完成時点と水需要の時点との差の間が非常に苦しいわけですね。我々としては、早くやってほしいのですが、なかなかうまくいかないですね。いずれにしても、元のない商売は成立たないものでずから、水源問題が最も頭の痛い問題ですね。

現在の名古屋市の実態を申し上げますと、昨年の1日最大は約116万トでしたが、今年は120万トを越えると予想しており、いま10%の制限をして約110万ト程度です。人口は横ばいに近いのですが、水需要だけが伸びていくわけです。この原因は、各家庭での1人当りの使用量が増えていることです。昼間人口の増加にも原因はあるでしょうが、一番大きな原因は核家族化にあると考えております。

1人当りの需要増が常識以上に伸びているので、将来計画が計画通りうまくいくのかどうかの危惧の念がありますね。

**松見** 現在、1人当たり1日最大でどの位ですか――。

**西尾** 現在は550ℓ位です。

**緑川** 福井市でも、いま560ℓで第4次計画



松見三郎氏

を進めております。

**松見** ほとんど格差はなくなってきたわけですね。

**清水** 配水量の伸びはどうか——。

**西尾** 1日5万ト位は増えております。これまでは6万ト位は増えていたのですが、最近鈍化しておりますね。

**緑川** 以前、石橋先生に人間の生活で最大どの位の水が必要なものなのかをお聞きしたことがあります。1人1日当り800ℓあたりが頂点じゃないかといわれましたが、どこまで計画を大きくしていけばいいのか、むずかしい問題ですね。

**遠藤** 1人当りについては、計画者が適当量におさえて、それを配分するというにし、消費者の自由にまかせて、それを満足させるために当事者が振回されているということにも問題はありますね。

**緑川** そうですね。これからはそうでなければいけないと思いますね。

### 地下水依存はすでに限界

#### 表流水からの取水を計画

**松見** 福井市は、今年で50周年なんですよ。

**緑川** ええ、大正13年創設ですので、今年50周年です。7月3日に、その記念式典と新計画による通水式を行ないました。

**清水** いま、第4次計画を進められているわけですね。

**緑川** ええ、現在の第4次計画は、昭和44年から昭和53年完成を目標に1日最大116,000㎡で進めておりますが、近くさらに計画を変更して需要水量の増大に備えなければならないと思っております。その計画では1日1人当り746ℓなのですが、全国平均を調べますと多いのではないかと思います。これは、いま西尾局長のご指摘にありました核家族化にもよりますが、福井市は下水道が非常に進んでおり、水洗便所が普及しているための使用増が考えられます。

**清水** 配水量の伸びはどの位ですか——。

**緑川** 毎年1万ト位は増えております。福井市は水が豊富でして、節水とか断水の心配は現在のところないのですが、ただ使用量の伸びが非常に高いのです。創設当時から計算しますと、給水人口は10万から20万で2倍ですが、配水量は1日平均で約9倍になっています。創設当時9,700トだったのが、現在では平均で85,000トです。最大では当時が14,000ト、現在116,000トでやはり8倍以上になっています。また、現在の水源は地下水なのですが、この地下水はもう限界にきておりますので、変更後の計画では表流水を取水する計画をたてております。

**清水** 地下水が限界ということですが、井戸の本数はいくらですか。

**緑川** 創設当初は4井でしたが、現在は30井余りになっております。ところが、創設当時のものは水量が減少しており、全般に地下水はだんだん低下しているのです。それでも、現在地下水だけでやっておりますので味は非常によいといわれており、市民もよろこんでおります。

昨年、値上げをいたしました。その際超過料金の上げ幅を従来より大きくいたしました。超過料金を高くすることによって、ぜいたく水の節水になることも聞いておりますので、その願いも含めて実施いたしましたのですが、節水にどのように現われておりますかは疑問です。

**松見** 料金値上げだけでは節水はできないでしょうね。他の物価と比較して水道料金

が安すぎるから、高料金で節水することはできないでしょう。

**清水** 非常に大幅に上げると、多少の影響はあるでしょうがね。とくに、大口の需要者にとっては……(笑)

**松見** 生産コストに影響するようなところだと、できるでしょうがね。

**清水** 家庭用水の方は、多少の値上げをしても節水にはならないでしょうね。

**松見** 水道の値上げなんて、主婦のフツコロの中では、ちっともこたえないですよ。とにかく、他の物価と比較して非常に安いのですから……。私たちが局長時代の10年位前では、その考方もよかったですけど、以後10年間に工業用水道も整備されたし、ビルなどでも雑用水を切替えるように工夫しておりますからね。結局、比率からして一般家庭用が増えており、それを値上げしないことには負担力はないわけです。ところが、“とにかく安くせよ”、“公共料金の値上げはいけない”とやみくもにいうだけで、いくら設備を大きく拡張しようと、その主たる需要家である一般市民の料金はそのまま据置きとくしてはどうしようもないです。その辺りが問題ですよ。

### 地下水に100%依存は不安

#### 将来のため表流水を確保

**遠藤** 料金を上げてよく、いくら金をかけてもいいのなら、相当遠くからでも導水でき、水不足は解消できるのですがね…(笑)

静岡県は地下水が豊富であり、非常にうらやましがられていたのですが、浜松方面や富士山麓地帯では、これ以上地下水を使わないように、県の条例で規制しております。ただ安倍川の系統だけは、単純な調査ではありますが無尽蔵に近いということにして、静岡市を中心とした地域は当分の間規制をする必要はないということになっております。また、富士川の系統については、富士山麓で豊富な地下水があるのですが、300万トンを汲み上げて製紙工場が有効に使っております。

一番困っていたのが熱海と伊東でして、ご承知のように丹那隧道の湧水が熱海の水道の



西尾 武喜氏

主体であったのです。ところが山の向うの沼津と三島では、例の柿田川湧水がある。これは130万トもあり、山を越えていけば距離的には熱海に近いのです。だが、水道の料金を押えなくてはならず、大きな投資もできないので随分苦勞をしてきたわけです。しかし、とにかくゼニカネにかかわっておられなくなって、隧道で山を抜き柿田川湧水を導水しようと、いま工事を進めております。この考え方は、昔からあったのですが、財政上からできなかつたのです。

富士川についても、かなりの水量が海に流出されているのです。かつて、故河野一郎氏が大臣の時、東京都の水不足について、富士川の水を導水すればいいじゃないか……。東名高速道路ができる時で、その道路の下にパイプを布設して導水すれば、それで東京都の水は万万歳だ、とっておられました。本当に水道の技術者の立場になって、財政面からのバランスを考えると、ちょっと無謀に等しい考え方でした。

しかし、高所から自然流下で引いてくるという方法は、できないことではありません。以前、関東の一部の人たちが集まって、自然流下で関東へ導水するという話もありました。しかし、もう富士川の水は静岡県内で全部使うはずになっております。私も現職中は、富士川の水は静岡で使わなければならないと強く主張していたのですが……。

現在、静岡は地下水が豊富であり、当分の





遠藤 一馬氏

間は心配はないのですが、地下水を100%水源にしている所には不安があります。どんな天変地異が起こらないとは限らないし、何かの異変で地下水が出なくなることが起こらないとは限りませんからね。したがって、いま県が富士川開発の一貫として進めている駿河湾工業用水道事業について、流域変更して静岡に工業用水を導水し、うち10万トンを静岡の上水道として確保するようにしております。とにかく、目に見える表流水でないと不安であるということから、将来のため10万トンを静岡の上水道分にとという計画なのです。

要するに、金をかけることに勇敢になり、先程の話に戻りますが、電気やガスと同程の額を市民が支払うんだという位になって、相当な投資をし遠距離から導水するなら、水不足は解消するのですが……。あまり局地的な所で考えていると、やはり農業用水が主体になっておりますからね。使っても使わなくても、権利だけを持っています。しかし、これも農業経営者から水利権を買えば解決すると思うのです。例えば、興津川系では水田の灌漑がわずかになってきたものだから、清水市が拡張工事の時に残った水田を水利権と共に買いとっております。10年ほど前で確か2、3億という、びっくりするような金額でした。だから、金を出せば農業用水との調整もあんがいできるわけなのです。

清水 静岡では、県内の水だけで足りなくなるという時代はきますか。

遠藤 静岡県内で大丈夫ですね。

清水 現在は地下水に依存しているわけですね。

遠藤 静岡市は現在13万トですが、100%地下水です。しかし他都市はほとんど表流水です。静岡市の場合は、安倍川が特殊な川床でして、非常に伏流の多い川なのです。

清水 いま話のありました三島の湧水を私も見ましたが、すごいものですね。どの位湧水しているのですか。

遠藤 1日に130万ト位です。

緑川 130万トとはすごいですね。

遠藤 神秘的なものですよ。ですから、静岡県で製紙が盛んになったのであり、これがなければ県内の水道はすべて地下水で賄えるのですが……(笑)

清水 富士山があって、雪があり地下水があるから、製紙工場ができたので……。水源豊富な静岡県でも異論はありますね……(笑)

松見 静岡県は豊富ですし、福井県もそうですし、中部地区は総体的に豊富なんです。ただ、人口の集中した名古屋市、あるいは四日市地区の北西部などではバランスがとれなく、特に今年のように異常天候になると困るわけですね。

遠藤 静岡などは、広い地域に適当な大きさの都市が適当に分散しておりますから、割に楽なんですね。

### 「水は残された唯一の資源」 「国は水資源の再配分を」

松見 水需要のあり方と供給のあり方にバランスがとれているということですね。北陸では、福井もそうだし、石川、富山はもちろん、新潟もバランスがとれていますね。しかも全国一の多雨地帯であり、ことに北側は世界でも有数の多雨地帯ですよ。太平洋側は少ないとはいうものの、木曾谷とか飛騨谷だとかの広いエリアをもっていて、しかも官有林が立派に残っているから、これまで災害も少なかったわけです。しかし、これからどうかという問題はありますね。使用が無制限であって、しかもその手当てをするために、

水道の当事者が心配するだけで、国は施策の中で、公共料金という名のもとに、値上げをおさえるだけで助成は全然しないわけですね。最近になって、やっと広域水道としての芽が出たところですよ。その辺りに大きな問題がありますね。

**緑川** ですから、いま水道法の改正について、私どもは、いわゆる水の再配分とか水源開発に関して、もっと国が責任を負うように法改正をすべきだといっているのです。やはり、水源問題は国が真剣に考えてもらわないといけませんね。

**西尾** 水資源が有限性であるということをもっとPRしないといけませんね。最近、ようやく“水資源”といわれるようになってきたのですが、石油資源と比較すると、いわゆる石油資源は世界的に不足してきたという実態がPRされているものの、水資源の方は、なるほど“水資源”となってきたけど、いくらでもあるんだという感覚がまだ日本人の中からぬけきらないのですよね。ですから、いろんなPRの仕方をするのと、あとはいかに水を配分するのか問題ですよ。

建設省の広域利水調査をみますと、関東、近畿は昭和55年頃には行詰ってしまうということですね。もう、水道の新幹線を作らなければだめじゃないかという感じですよ。

**松見** そういことでしょうか。その通りだと思います。

**西尾** 国がそういうものを作っていかなければ、やがて行詰ってしまいます。

**松見** 水道は、電気やガスと共に生活に必要ですが、我々の生活の必須条件の中で、一番大事な代替物のないものです。しかし、このことを認識しているのは、我々水道人だけなんです。これまで、市民はもちろん、為政者も認識していたとはいえません。東京サバクが出現したり、今年のように異常渇水が起これると、やっと騒ぐわけです。

私は、今年はおそらくもっと大きな渇水があると思うのです。なぜなら、南半球で長期間の異常早ばつがあったし、何回も飛行機にのって驚ろくことは、都市だけでなくどこも



緑川久雄氏

厚いスモッグの層が停滞しています。蒸発すべき水の上に雲が覆っているのですから、当然蒸発はおさえられ、ある時期になると、必ず雨の降らない時期が続くのではないかと類推してもいいと思います。現に、オーストラリアで120日間も降雨がなかったのですから、日本でも100日や50日間位の降雨のないこともあると思うのです。日本は雨量が多いから、いつでも水があるからいつでも湯水のように勝手に流し放しでいいという考え方は、もう改めなければなりません。

雨が降った時に、水を逃すということは治水の問題上いいとは思いますが、もっと総合的に考える必要もあります。例えば、いま電気の問題で、節電を呼びかけておりますが、光化学スモッグ発生の原因になるから火力発電を止めろといっておりますね。それじゃ、ダムを作れといいたいのです。電気の場合、例えばテレビで多量の電気を使う上に、すぐ映像が出るように真空管を温めている形式、また冷蔵庫にしても、露結防止のためヒーターを付けているフリーザー形式になって、電力は浪費の一途をたどっており、一方では電力の消費がひどいから、これに対応して火力発電を行なうから公害が発生するというわけです。それじゃ、日本にある水力用ダムの全部を開発させればいいんじゃないかと思うのです。世界中に多くの原子力利用がみられるのに、核アレルギーのために日本では、原子力船の実験すらできない現状ですね。それ

ほど核に対する恐怖があって、核による発電はできない方向にあるなら、やはり水をもっと有効に使ってもらわなければならない。要するに、総合的に水を有効に使う方法を考える必要があるということですね。

そこで、興味のあることは、農業構造改善の中で圃場整備を全国的に行ないましたが、これは水田に勾配をつけて、田面全部に水がゆきわたるようにしたわけです。そうすると、ある学者の論では、従来の農業用水の20%でこと足りて、80%はいらなないということです。これを極端だとして、逆に読んで20%の節水ができるとすれば、この農業用水の20%は、水道用に転用すると莫大な量になりますね。しかし、これも現在のタテ割の行政ではやれないと思います。

長い早ばつの後には必ず集中豪雨がくると思います。集中豪雨がくると、荒廃が襲ってきます。だからダムをどんどん作ればいいのです。河川行政が道路行政に押されてしまっていますが、日本に残されている資源は、水資源しかないのです。木材も石油資源もなく、雨しかないのですから、その水を溜めて有効に使うようにすべきだということです。例えば、柿田川の水を山を越えて熱海に導水するということですが、これまでは流域だけで考えていたことからの真剣な脱皮が行なわれています。しかしこれも、もっと早くそうなってもよかったのではないかと思うのです。

なぜなら、木曾川で発電した電力を大阪に送電していますが、全然地域の反対はなく、いわゆる地域エゴはなかったですね。電力という無形のものなら、木曾川で発電して大阪や神戸、あるいは京都で消費してもよくて、水だけはいけないということですが、そんなことではいけないと思うのです。その水が、すでに農業にとっては不必要であることが実証され、しかも農業用水の調整は国がやればできるのですからね。ですから、列島改造論の筆頭に出てくるのが、水資源の再配分じゃないかと思うのです。

緑川 それは非常に大事なことです。ぜひ国でやってほしいことなのですが、はたし

て考えているかどうか……。

松見 国は調査をし、河川行政の中で水が足りないんだとはいっていますが、それじゃどここの水をどこへ持っていかかという、解決策については全然触れていませんね。農林省は自分だけで改善をして水があまっているのだから、それを国に返してもらって、国がその水を再配分し、水道に回していただくということ位はやってくれないかと思うのですがね。水道人としての常識からいって……。

清水 各県の知事さんが仲良くなってくれればできることもありますね。ただ、仲良くても、水の話になるとみな沈黙してしまうわけですね……(笑)

### 国行政機構にも問題点

#### 望まれる水行政の一本化

緑川 水については、国の行政機構にも問題があると思います。国の水に関する限り一貫したものがないように思います。厚生省は水道について所管しているが、水についての権限はなく、建設省は水利権についての権限を有しながら農業用水等についてはどうすることもできない。だから、現実に余っている水があって、それを水道用水に利用しようとしても容易に実現されないのが現状です。

このようなことで困っている水道事業者も全国に多くあると思われずし、これらの国の行政の一本化によって水道事業の大きな進展もあるのではないのでしょうか。

松見 国の施策の琵琶湖総合開発についても、いろいろ異論はありますね。琵琶湖に流入する水量は、年間60億トリが最高だということですが、雨は天からという、天の御意のままにしておいて、引き出す方は、大阪府下、兵庫県、京都府などがこぞって吸い取るわけです。45億トリから60億トリの流入量があるけれど、その水の汚染はどんどん進み、しかも溜まっている水量は250億トリほどしかなく、今年のように渇水になると、これがさらに減少します。

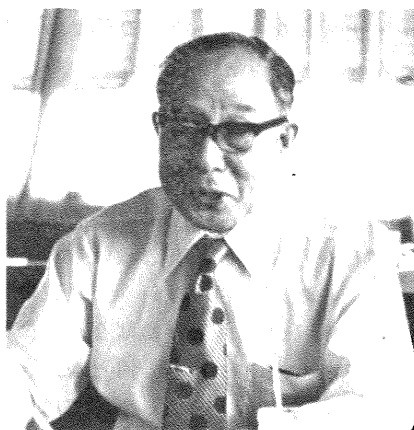
そこで、湖水面を50cm下げるという法律で、琵琶湖総合開発法を作り、それに何千億円と

いう大金をかけるわけですね。湖岸を保護しなければならんということですが、それならば何故他から水を入れないんだということなのです。どこかにむだに海に流れる水が近くにあれば、これを入れればいいですよ。そうすれば付加された水量が20億トンであるとすると、琵琶湖は随分きれいになるし、しかも大阪府や京都府の需要を満たして、淀川はきれいになり、大阪湾もきれいになるわけです。例えばまた、揖斐川の水と九頭竜川の水を落としてもらって、それに応分の金額を支払えばいいと思うのです。そしてその後、各県が必要になれば返してもいいわけです。要するに、何千億円という金をかけて、琵琶湖周辺だけをきれいにするのならば、その金を本当に水を回すところに使えばいいじゃないか、という議論ができるわけです。

また、中部圏について申し上げますと、いま根尾谷など岐阜県の谷々を守るために、徳山ダムなどと共に沢山のダムを作って整備し、そして揖斐川を洪水から守るということです。これも、もう少し考えて、岐阜県南部には随分低湿地帯があるのですから、その低湿地帯全体を洪水から守るためなら岐阜県の山なみにダムを作ることだと思ふのです。そうすることによって、将来水を有効に活用できるのです。例えば、発電にも利用できるし、またその水を途中で抜くなら琵琶湖に抜けばいいし、あるいは伊勢湾や名古屋に抜けば、堀川や伊勢湾、名古屋港の水もきれいになるわけです。

このようなことは、政治力の大きいものがあるなら可能なはずなんです。昔ならできたのじゃないかと思うのです。なぜなら、内務省があって、その中に厚生・労働・自治のいまの省もあったので、水資源のことも解決できたと思います。ですから、せめて水問題だけの水政省なり、水資源庁を作って推進すればよくなると思うのです。

**緑川** 建設省の昭和60年における水需給の予測をみますと、全国でアンバランスを生ずる地域は8地域で年間総量55億トンのぼるとされており、なかでも京浜、京葉地域が31億



清水清三氏

ト、京阪神地域が19億トンの大規模の水が不足するという重大な事態になることが記されておりますが、その対策が一刻も早く進められるような国の機構が早急に考えられるべきだと思います。

**松見** 私ども水道人が今まで歩んできた道をふりかえてみると、随分苦勞をした。料金値上げもたたかれてきたし、水資源確保には悩まされ続けてきた。この辺りで、我々卒業生としての立場からしますと、応援団として現職の人達のために、何らかの協力をしないとはいけませんね。

**西尾** これまで、水道界の先輩が非常に努力をされて、先程の話にありましたように内緒に水をもらったり、むりをして市民に迷惑をかけないように努力をされてきましたね。非常に努力をしたために、逆説的にいうと、当り前のことになってしまったわけです。ですから、水はもうありませんと手を上げると、ようやく国が動き始めるわけですね。

非常に努力をしたのに、誰もそれを評価してくれないし、また育ててくれるところがないわけです。努力のしっぱなしのようなものです。本当に苦勞を重ねて、例えば水をやりくりして、バルブを調整して断水のないように努力をしていますが、水を使う人は誰もわからないわけで、内部的に努力をしているだけなんです。

**松見** 東京都の実例からすると、いま西尾局長が市民のために尽しておられる苦勞は、

逆にマイナスになるようなものだと思うのです。こんなこというと叱られるかもしれませんが……(笑)

誰でも自分の在職中には同じようなことが2回位あって、死ぬ思いをして一生懸命やるけど、市民はもちろん、上司である市長すらもそれがわからないし、市議員もそうだと思うのです。雨が降らんという天然現象で、市民や市議員に頭を下げねばならん…(笑)

**西尾** そこで、どうしても何とか水を適当に配分してもらって、うまくやっていかねばならんわけです。

**松見** ですから、我々先輩であり、また応援団である水団連は力を糾合して、協力をしなければいけませんね。例えば、かつての東京のように、すなわち東京サバクのように荒廃させて(荒廃しないと、国が真剣に考えてくれないのだから)、何とかできないかという考え方もありますね。

**西尾** 東京の場合、国会議事堂や官庁街が断水になると、大騒動になりますが、名古屋市の官庁街の断水位では誰もおどろかないですね。目下、渇水対策のため官庁街のバルブを締め、100mmのバルブを5~10mm位しか開けていないのです。ところが、これまで水を溜めるように、強力で指導して大きな受水槽を設置させているから、夜中に溜水ができピンとこないわけですよ……(笑)

**清水** これも、せっかくの努力が逆になっているのですね……(笑)

**西尾** 努力してやっているのに、ちっとも感じてくれないわけですよ……(笑)

**遠藤** 昔からの慣習で、誰にも相談することなく、水道の最高責任者は自分だけで苦労をしてやってきておりますね。

**松見** 伝統を守ってね、水道局長のみなさんは非常にまじめな人ばかりだから、市民の生命を守るために懸命になっておられるし、また事故が発生したり、火災でも起これば大変だということで水を守っており、大変ご苦労なことですよ。

**遠藤** そうなんです。ところが、水道が困っていても誰も応援しようとしません。

例えば、し尿とかゴミで困ったとなると、市長をはじめ助役、財政当局と市をあげて対策を考えますが……。

### 「不満いっぱいの水道法」 生活用水優先の改正を

**緑川** そうですね。例えば、水道法などの法律の中にも冷たい態度が出ているのじゃないですか。どんなに窮していても、金を貸してくれるだけで、補助金も出なく、一般会計からの支出もだめだと決められており、不服いっぱいというところですよ……(笑)

**遠藤** おっしゃる通りですね。水道法や地公法の改正が行なわれると思いますが、もう独立採算制の線を改善しなければいけませんね。

**松見** そうですね。独立採算によって何も得をしていないですよ。本当に自分の縄で自分の首を締めているようなものですね。

**緑川** そして、せっぱ詰って料金を上げようとする、たたかれるわけです。いまのゴミの話のように、一般会計から補助をくれる。国からも補助が出る。そして借金もさせてくれるのならいいけど、全部自前だという、本当にママコあつかいですよ……(笑)

**西尾** 下水道にしても、以前はそうでなかったのですが、いまはどんどん国の費用は出るし、一般会計からも出ています。赤字を相当持っているのですが、これも何年間かで解消するというので、一般会計から年間いくらかずつ出て、維持費の解消までやるわけです。上水道は普及率が高いのだが、下水道は普及率が低く、遅れているからどんどん国が助成するんだと……。そうすれば、これまで苦心をして普及率を高めてきた水道人の立場がありません。一生懸命に努力してきたお前らはもういいんだ……と。あまり苦心もなく、遅れていたから、国も補助をし、市も補助をして赤字を消してやろうでは…(笑) もっとも、下水道がよくなることはいいことなんですよ。

**松見** 確かに、下水道のよくなることは結構なことですよ。しかし、広域水道なりダ

ム補助は国が徹底的にやってほしいと思います。いま国が農業に投入している金、例えば農業機構改善に随分金をかけておりますが、その1割か2割を水源確保のために回していただければいいのです。

**遠藤** 所管大臣の力関係でしょうね。例えば、いま静岡で富士川の水を榛原、清水、静岡方面に引く農業用水事業を着工していますが、270億円の投資で70万トンの導水なんです。みかんなどに灌水すると10~20%ほど増収になるということで、農林省だけの判断で進められるのです。農林省関係だと割合早く事業化でき、国庫補助がつき、県がほんの少し出せば全部国がやっているのです。

したがって、厚生省が考えて、飲み水が一番大事だということで強引にやれば、先ほど話のあった水道新幹線位はできるはずだと思うのです。それができないのなら、水政省でも作ってもらいたいということです。

**松見** 予算において、大蔵省に各省が要求する場合でも、毎年前年度の20%以上はいけないとかいう習慣がありますが、農林省は世帯が大きいですからね。ですから、例えば八郎潟を干拓しても有効に使われておらず、八郎潟だけに限らず金沢郊外の河北潟なども莫大な金をかけながら使用されていないし、また農業改善だといって道路整備をして、宅地化しています。しかも減反で水はあまっているはずだし、干拓事業、農村振興などを少しセーブしてくれば、水源確保はできるはずなので、その辺に大きな問題がありますね。

**西尾** もともと大きいところの2割はいいが、水道は補助金がやっとなのでからね。

**松見** 一生懸命に働きかけて、やっとな100億円ですからね。

**西尾** 例えば、汚泥処理が年間500億円かかるというのに、全国で年間1億4000万円の補助金しかないのです。これが2倍や3倍になってもむりです。100年間待たねばならないわけで……(笑)。しかも1/4補助だということですからね。

**松見** それじゃ何もできませんよね。やはり、各省の力関係にあるといわざるを得ない

ですね。しかし、今度水道部ができたのだから、この次は上水と下水を一本化して局を作ってもらい、あるいは水資源局といったものの中で、本当に利水、治水を考えてもらって、そして農林から水を返してもらい再配分をしてもらうことに努力することですね。

**西尾** これからの水道は、水源をどう確保するかが非常にガンですね。水源さえあれば、日本の水道界の技術レベルは非常に高いのですから、いつでもできるのですが、元になる水源がなくては、いくら技術が立派でもできっこないわけですよ。ですから、水源については国の施策を改めてもらわなければいけませんね。

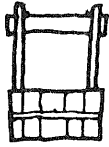
**緑川** 雨が降る絶対量は年間6,700億トンといわれ、そのうち河川の表流となるものは約80%の5,200億トンもあるとかで、十分あるんですよね。これをいかにして有効に利用するかということですから、やはり国でやっていただければいけませんね。先ほど話にありました農業用水ですが、建設省の広域利水調査の報告をみますと、昭和60年で農業用水は現在の1.2倍、生活用水が3.4倍、工業用水が4.6倍となり、どうしても水の高度利用を図らねばならない、と理論的には述べてはいます。しかし、それを総合的に推進してくれるところがないわけですね。

**清水** 計画の上では、そういうことが出ているのですね。

**緑川** そこで、先ほどもお話にでましたが、ちょうど今、国で水道法の改正を検討している時ですから、水道用水を何よりも優先して確保することは国の責任であり、そのためにあらゆる施策を講ずべきであることをはっきり明文化すべきだと思います。

水道協会をはじめ、私たち水道事業者も一生懸命やっておりますが、諸先輩の方々にもご協力をお願いしたいと思っております。

**清水** 非常に有益かつ興味あるお話をいろいろお聞かせくださいまして、誠にありがとうございました。まだまだ話はつきないとは思いますが、このへんで終わらせていただきます。どうもありがとうございました……。



## 技術レポート

《1》

# 根室半島沖地震による 管路の被害調査

日本鋳鉄管協会技術専門委員会

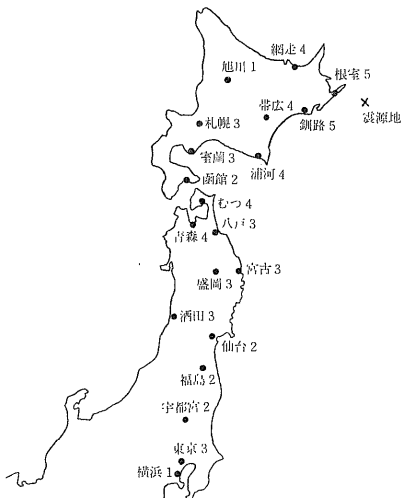
委員 根本 行康

委員 沼田 英男

昭和48年6月17日午後零時55分、北海道東部を中心に東北、関東地方にかけて広範囲な地震があり、根室、釧路では震度Vを記録した。

そこで、今回の地震によって水道管路がどのような被害を受けたかについて、地震発生直後に現地調査を行ない、被害状況を調査したので以下に報告する。

図一 各地の震度



## 1. 地震の概要

地震名	根室半島沖地震
震源地	根室南東沖約50km
深さ	約20km
規模	マグニチュード 7.7
各地の震度	図一に示す。

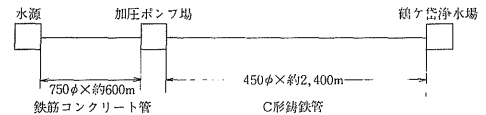
## 2. 被害状況

## 1) 釧路市

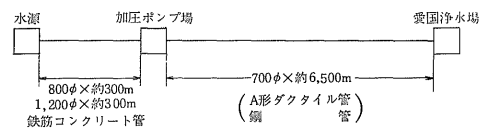
## (1) 導水管

## ① 管路

## 鶴ヶ岱浄水場系



## 愛国浄水場系



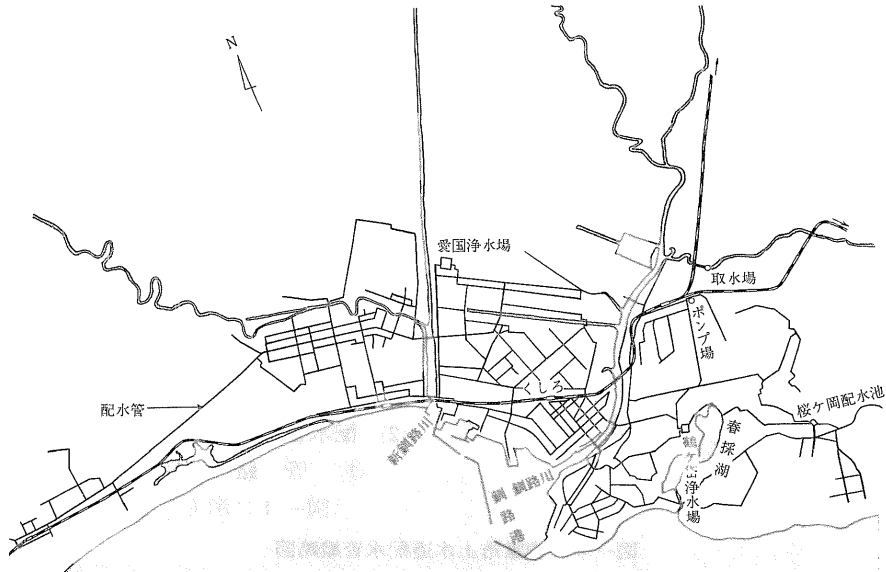
## ② 被害状況

なし

(2) 配水管

① 管路

図一 2 釧路市上水道配水管概略図



② 被害状況

配水本管には被害がなかったが、石綿管および古い印籠継手の鋳鉄管で地盤の悪い埋立地に埋設されていた配水支管が4カ所で被害を受けた。

それは、

- 100φ 鋳鉄管印籠継手の抜け出し
- 5"φ 鋳鉄管印籠継手の抜け出し

- 100φ 鋳鉄管印籠継手の鉛のゆるみによる漏洩
  - 75φ 石綿管の折れ
- であった。

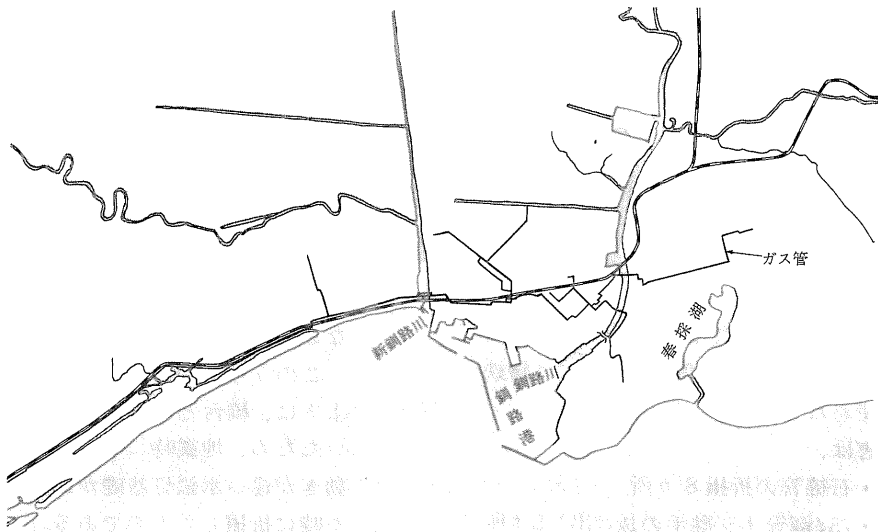
2) 釧路ガス

(1) 中圧本管

① 管路

図一 3 に示す。

図一 3 釧路ガス：中圧本管配管図 150φ~250φA-II形ダクタイル管(約5,000m)使用





② 被害状況

構造物、管路とも被害なし。

(2) 低圧本管 . 構造物、管路とも被害なし。

若草団地内に埋設されていた100φ鋼管のギボルト継手の漏洩があった。

3) 根室市

(1) 導水管

① 管路

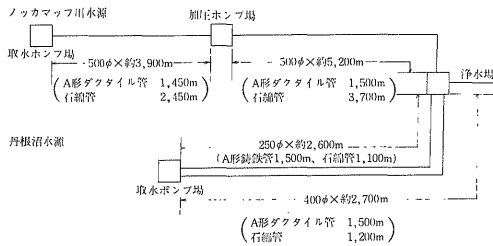


図-4 根室市上水道配水管概略図

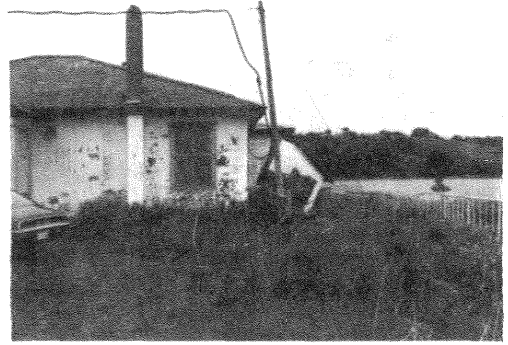


写真-1 取水ポンプ場の被害

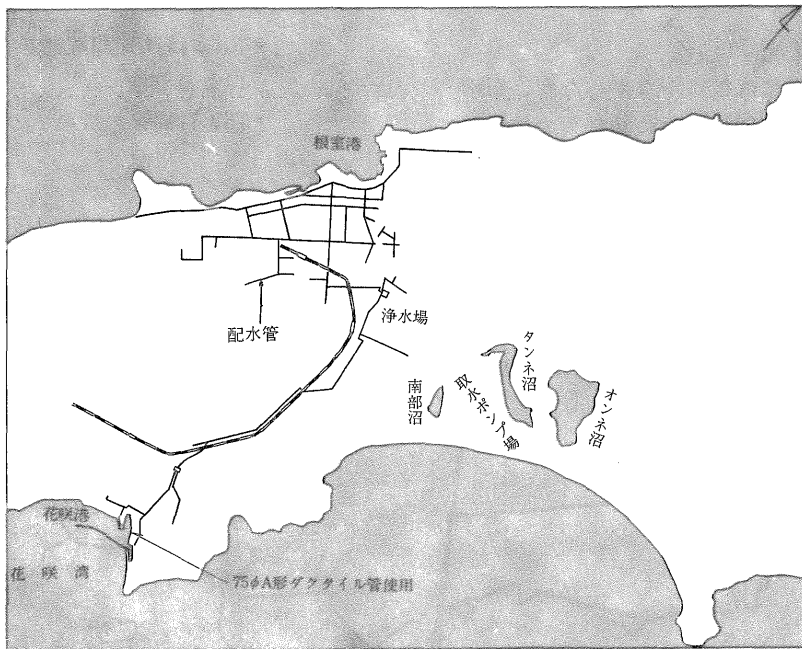
② 被害状況

構造物では丹根沼水源系のレンガ造りの取水ポンプの建屋が半壊したが、管路には被害がなかった。

(2) 配水管

① 管路

図-4 に示す。



② 被害状況

配水管は主として石綿管が使われ、道路、軌道横断、橋梁添架部分等には鑄鉄管が使われている。

被害は、

- 石綿管の折損 8 カ所
- 75φ鋼管ネジ継手の抜け出し 5 カ所

- 150φ鑄鉄管の折損 1 カ所

などであった。

このうち、150φ鑄鉄管は図-5 に示すように、橋台と水銀灯基礎に固定されていたため、地震時に橋台と水銀灯基礎の動きが違い水銀灯基礎が10cm程度沈下した時に折損したものである。

図-5 150φ 鑄鉄管折損状況

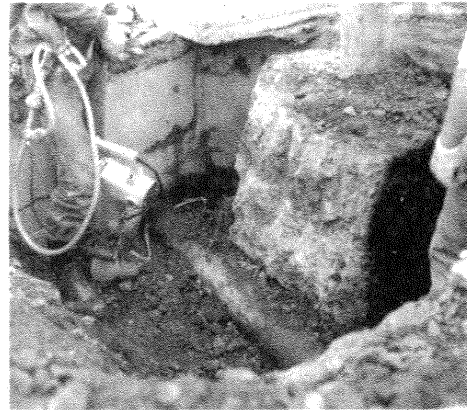
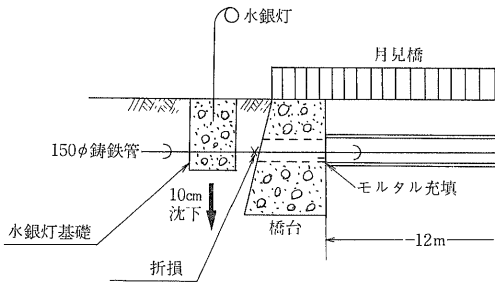


写真-3 150φ 鑄鉄管折損状況

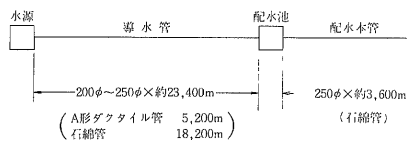
なお、今回の地震で最も被害の大きかった花咲港に船舶給水用として配管してある75φ×160mA形管管路は、埋設されている埠頭が破壊したため、40φポリエチレン管の地上配管で応急復旧した。詳細は不明であった。

4) 標茶町

(1) 導水管

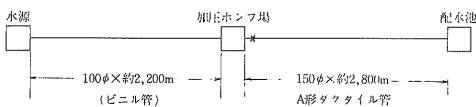
① 管路

上水道



専用水道 (萩野、虹別、西熊牛、中オン別、北無去、沼幌、熊牛) 厚生、下オンベツ、雷別、上茶安別 計11カ所

中オンベツ系



② 被害状況

上水道では構造物、管路とも被害がなかったが、11カ所の専用水道のうち中オンベツ系では加圧ポンプ場出口の150φ鋼管のネジ込フランジ継手が剪断破壊し、水が逆流して付近の土砂を押し流し、ポンプ場の1部分が土砂で埋まった。

図-6 中オンベツ系150φ鋼管破壊状況

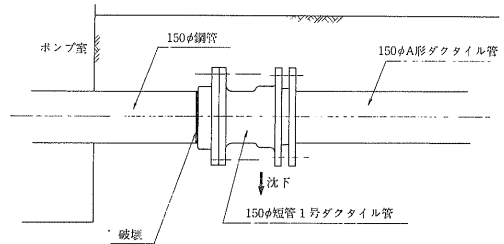
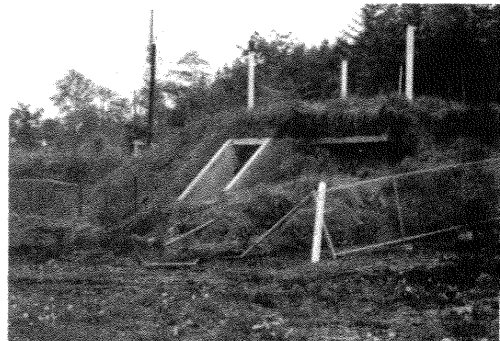


写真-2 花咲港埠頭の被害状況

(75φ A形ダクタイル管埋設場所)



写真-4 ポンプ室の状況 (150φ鋼管の破壊により噴出した水で土砂が流出)



(2) 配水管

萩野系の専用水道で、河川横断の100φ鋼管のネジ込フランジ継手が堤防部分で1カ所漏洩した。

5) 厚岸町

(1) 管路

導水管、配水管とも石綿管で、配水管のう

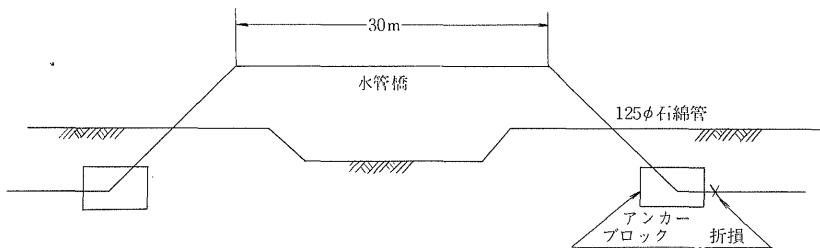
ち海底配管部分のみ鋼管が使われている。

(2) 被害状況

導水管には被害が見られず、75φ石綿の配水管が1カ所折損したのみであった。

なお、尾幌簡易水道において125φ石綿管が水管橋立上り部分で折損していた。

図一 7 125φ石綿管折損状況



6) 浜中町

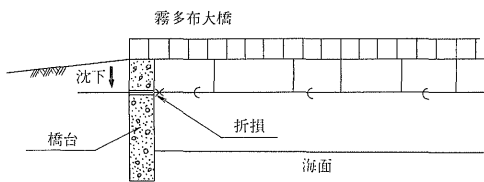
(1) 管路

配水管は125φ石綿管が使われ、霧多布大橋添架部分にのみ125φA形鉄管が使用されている。

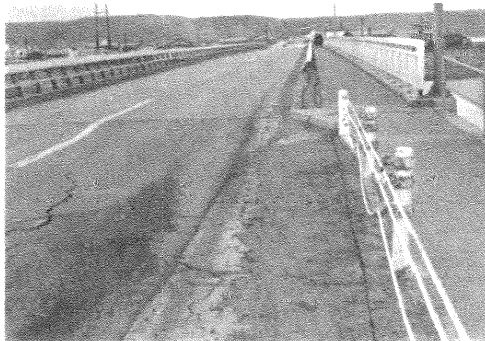
(2) 被害状況

霧多布大橋と道路とが不等沈下を起こしたため、霧多布大橋に添架してある125φ鉄管が橋台部分で破壊された。

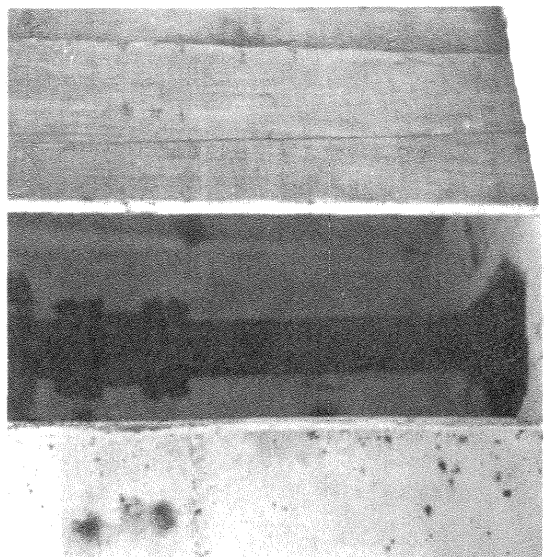
図一 8 125φ鉄管折損状況



写真一 5 霧多布大橋の被害



写真一 6 霧多布大橋に添架した125φ鉄管復旧状況



### 3. まとめ

道東地方の釧路市、根室市を中心にして、水道施設の被害状況を調査したが、各地で地盤の陥没、道路の沈下が見られ、特に根室市では埠頭の陥没、国道の沈下、建物の破壊な

ど地震のツメ跡を残していた。根室市などではかなりの被害ともいえるが、水道では、幸いにして壊滅的な被害を受けた所はなかった。被害状況をまとめると下表のようになる。

被害箇所	釧路市	釧路瓦斯	根室市
	上水道	ガス	上水道
構造物	なし	なし	取水ポンプ場建屋 1カ所
導水管	なし	—	なし
配水管	4カ所	低圧本管 1カ所	14カ所
備考			花咲港船舶給水用管路は含まず

被害箇所	標茶町	厚岸町	浜中町
	上水道、専用水道	上水道、簡易水道	上水道
構造物	なし	なし	なし
導水管	1カ所	なし	なし
配水管	1カ所	2カ所	1カ所
備考	上水道は被害なし 専用水道 { 中オソベツ系 1 萩野系 1	上水道 1カ所 簡易水道 1カ所	

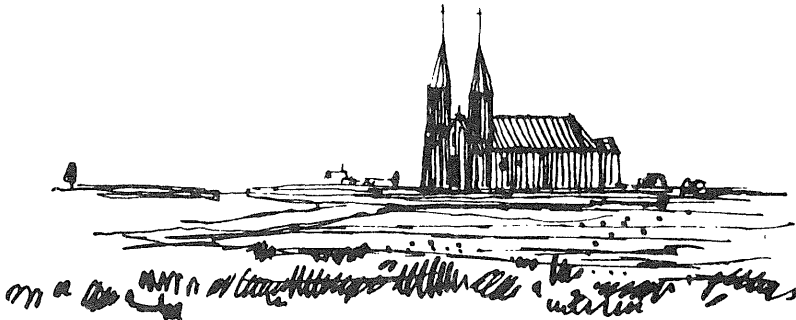
今回の被害の特徴は、橋、建物など構造物の壁を貫ぬいて配管されている管が構造物の出口で破壊している例が見られたことである。これは、構造物と管が埋設されている地盤とが地震時に違う動きをするため、不等沈下を生じ管が破壊されたものであり、このような場所ではフレキシブルな継手を使い、地盤の変位を吸収させる必要性があることを痛感した。

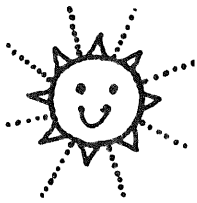
また、もう一つの特徴はA形、A-II形メカニカル継手およびダクタイル管は被害が全

くなかったことである。

これは、フレキシブルなメカニカル継手が地盤変動に良く順応していることを実証しており、強靱な材質のダクタイル管と相俟って地震に対して優れた特性を有していることを示している。

なお、この調査に関して、釧路市、根室市、標茶町、厚岸町、浜中町、釧路瓦斯(株)の方々に大変お世話になりましたことを、この紙面を借りて厚くお礼申し上げます。





## 技術レポート

《2》

## タイトンジョイント管の施工をめぐる

## —大阪市水道局との座談会—

## ◆出席者◆

〈大阪市水道局〉

川畑 肇 東部工事事務所主査  
 加藤 博 〃 技術吏員  
 服部新吾 〃 技術吏員  
 松島 要 西部工事事務所技術吏員  
 稲田康彦 〃 技術吏員  
 大畑照和 南部工事事務所技術吏員  
 大西詔三 配水課技術吏員

〈久保田鉄工(株)〉

根本行康 鉄管研究部課長  
 高岡博義 武庫川製造所課長  
 栃木義和 鉄管営業部課長

〈(株)栗本鉄工所〉

加藤幸蔵 鉄管設計部課長  
 尾井敏男 業務部配管技術課長  
 奥谷達郎 鉄管営業部課長

〈日本鋳鉄管協会〉

西山利夫 顧問(司会)  
 鎌田俊郎 事務局次長

発言者記号：A—G 大阪市水道局  
 M—R メーカー側

司会 本日はタイトンジョイント管の施工法に関する座談会を開きましたところ、皆様方には暑い中を多忙な時間をさいてお集りいただきましてありがとうございます。

タイトンジョイント管は、わが国では昭和42年頃より生産され、昭和45年から日本鋳鉄管協会規格として制定されてきましたが、去る7月10日の日本水道協会工務常設委員会で、JWWA規格として承認されることになりました。これはタイトンジョイント管の性能が水道界で認められ、本格的な使用への基盤が整ってきたものと思われます。事実、今年度にはいつてからのタイトンジョイント管の出荷量は、該当口径では50%に達したというようにきております。

元来、タイトンジョイントはアメリカUSパイプ社の創案になるものでありますが、この形式の継手はいわゆるスリップオン形といわれ、差しこむだけでよいという最もシンプルな形ですから、施工性および経済性にすぐ

れており、米国では水道用管の9割以上がこの形で占められているようであります。

大阪市におかれましても、昭和45年よりタイトン直管を採用していただき、相当な実績を上げておられますし、また異形管についても今年から採用されるようになり、当協会としても、先般来、技術説明会などをたびたび実施させていただき、問題点の解明に努めて参ったつもりではございますが、本日はこれらの総まとめという意味で、現場第一線の責任者の方々に集っていただき、なまなましいご意見を承りたいと存じます。

また、メーカー側におかれましても、大阪市側や司会者の発言の中で、この席でお答えできるものは、遠慮なく所見を述べていただきたいと存じますから、よろしく願います。

#### ◆タイトン直管は問題なし◆

**司会** それではまず順序として、タイトン直管の問題からはいっていききたいと思います。大阪市では直管については、昭和45年以来、毎年数十ヶ所という施工実績をもっておられるわけですが、この経験を通じての所見があれば発言していただきたいと存じます。たとえば水密性の問題とか、もし漏水事故のようなものがあつたとすれば、その原因と処理等について話して下さい。

**B** これは笑い話になりますが、タイトンジョイント管布設工事で、通水直後大きい漏水があり、調べてみますとゴム輪をいれるのを忘れておりました。また、布設直後に下水工事があり、管が大きくずれたので、あわててタイグリップI型で補強したことがあります。従って、正規の工事をして漏水したというようなことはきいておりません。

**D** 昭和42年頃でしたか、タイトン直管埋設試験を担当したとき、末端を止消防栓として切張りをはって水圧をかけてみましたら、継手が抜けてしまったことがあります。離脱防止金具の必要性を痛感しました。

また管継手の曲げ角度であります。布設後、埋戻し前に、3 kg/cm<sup>2</sup>ぐらいの水圧をかけたままで、直管1本ごとに、管径幅だけ左右

に屈曲させてみましたが、漏水はしませんでした。

**司会** タイトンジョイントは、水密性にすぐれていることが特色とされておりますが、大阪市におかれても、正規な工事であるかぎり漏水等の事故はなかったということで、優秀性が立証されたことになりませぬ。しかし、離脱拘束力は比較的小さいので、他工事で掘り返された場合などは、十分離脱防止工を行なわなければなりません。

次に接合時に用いる滑材のことですが、現在大阪市ではどのようにしておられますか。

**G** 今まで滑剤については仕様書に明記していませんでした。従って、何を使ってもよかったことにはなりますが、これからはっきりと書くことにいたしております。

**司会** それはちょっと無神経だったようですね。先日の技術説明会の時に聞いたんですが、市場で売っている洗剤のママレモンを使っていると、これは泡が出て困るでしょう。

**A** 滑剤については名称を統一して指導してほしい。たとえばクボソープとか、鑄鉄管協会誌をみてもタイトンループやタイループといろいろある。また、販売網についても親切に教えてほしいと思います。

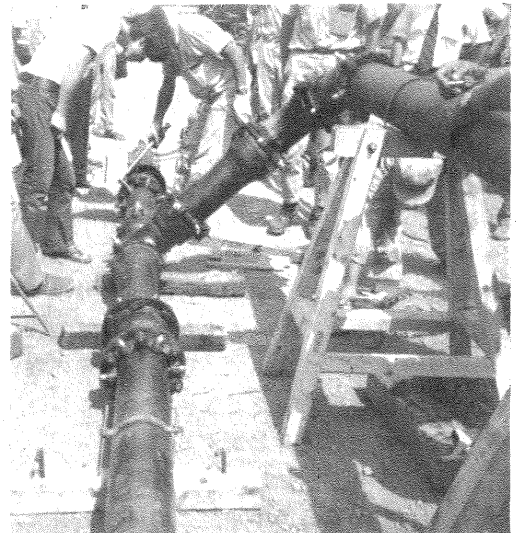
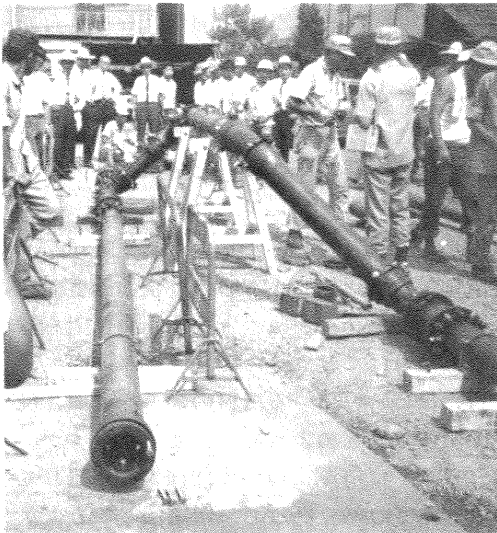
**O** クボソープは石綿管用としてあつたものです。現場でグリースを使ってもよいかといわれるが、タイループを使して下さいといっております。

**P** 正式にはタイトンループリカントを略してタイループと呼び、名称・仕様とも統一しております。従来はカリ石鹼を用いたものでしたが、白濁するというので、植物性高分子水溶液を配合した形のものに改良いたしました。

**司会** メーカーは滑剤の名称・仕様・販売法を統一し、これをユーザーに十分PRすることがたいせつですね。おひぎ元の大阪市でも、このようでは淋しいかぎりです。

タイループについては中味は改良されましたが、名称は変えておりません。今後はこれを指定して使ってもらいたいと思います。

次に切管の問題ですが、差し口の面取りを



タイトジョイント管技術説明会風景 (大阪市)

しなければならぬわけですが、これは相当めんどろな事だと思ふんです。今までいろいろやってこられて、どのような方法がよかったかを教えてもらいたいと思ふます。

**C** 現在切断と研磨を別々にやっております。研磨はグラインダーでやっておりますが、電動式で問題はないようです。

**司会** 電動式グラインダーを持っていない工事業者は困りますが、持たせるように指導すべきでしょうね。夜間作業などで騒音の苦情を受けませんか。

**C** 家の少ない所へ行って切管し、研磨してから現場へ持ってくるようにしております。

**司会** 切管と面取りが同時にできるカッターもできているようですから、よく研究してみたらどうですか。

以上、直管について施工上の問題や漏水の問題について2、3お伺いしましたが、大体においてうまくいっておるようで、直管に関するかぎり問題点なしということになりますね。

#### ◆タイトン異形管はこうして作られる◆

**司会** 大阪市では、本年度からタイトン異形管を採用していただくことになりましたが、直管の採用に比べてたいへんおくれております。私も当時大阪市に在職しておりまして、

このかんの事情をよく承知しているわけですが、やはりショートボディのスリップオン形式ということで、使用性に若干の不安があったことや、従来のメカニカル継手が優秀であり、使用に慣れていたため、これに対する愛着があったことなどが原因であったと考えております。しかし、最近になってメカニカル異形管の品不足というようなハプニングが起りまして、入手が比較的らかなタイトン異形管の採用にふみきることになったと理解しております。

そこでメーカー側から、このかんの事情、なぜメカ異形管が品不足になったか、入手しやすいというタイトン異形管はどうして作られるのか、またタイトン異形管を使えば今後の調達に支障がないかというような問題について、ユーザーの皆さん方にわかるようにご説明願いたいと思ふます。

**O** メカの異形管が不足してきた理由は、いろいろ複雑な問題がからんでおりますが、まず原料面における価格の高騰があげられます。また、大部分が手作業でやるため人がかかりますが、職人の確保が困難となってきております。小口径異形管は主として中小メーカーに依存しておりますが、公害規制がきびしくなったことや、景気のよい時は他へ品物が流れるということで、昨年末頃から3～4カ

月もかかるようになっております。

**司会** 中小メーカーに依存していた異形管の製造が間に合わないということになると、直管メーカーである大手筋に力を入れてもらわなければならないこととなりますが、大手メーカーといえども職人不足は同じことだと思いますから、どうしてもオートメ化が必要となります。現在、両社ではタイトン異形管の製作について相当な技術革新が進んでいるときいておりますが、この実状についてお話ししたいと思います。

**N** 久保田鉄工では、タイトン異形管は船橋工場で作っておりますが、製造法は従来の外型と中子を組合わせていた方法と異なり、あらかじめ発泡スチロールで管と同じ形のものを作って置き、これをさらさらの鋳物砂に充てんして、ここへ溶鉄を注入して発泡スチロールの型とおきかえる方法をとっております。当初はいろいろ問題はありましたが、逐次改善して現在は軌道にのっております。発泡スチロールの型は金型で作作り、液を入れ発泡させて簡単に作ることができます。

**Q** 栗本鉄工所の異形管量産設備といたしましては、西ドイツのグラウエ社製高圧自動造型機設備でございまして、これは管の外径を作る割り型の上下枠を自動的に機械が砂詰め造型し、こうしてできた鋳型に管内径部になる中子型をセットし、溶鉄を流しこめるよう型組みも機械が行ないます。完成した鋳型が次の注湯場所へ送られ溶鉄が注ぎこまれます。

注湯ラインから冷却ラインを通り、次に機械が型のばらしと砂落しを自動的に行なひまして、製品がとり出されると、空枠はまたもとの造型機に戻し送られます。

このように丸いテーブルの上を循環して連続的に鑄造される仕組みでございまして、このプラントの頭脳として集中制御装置がついており、鑄枠の回る速さは1時間に40枠、1枠にタイトン異形管が4～5本鑄造されるという精度の高い量産機であります。

**司会** 私は鑄造のことは全く素人ですが、いま両氏の説明をきいていると、従来の手工業から脱皮したざん新なマスプロ方式が採用さ

れたように理解できます。そこで、タイトン異形管の需要は今後飛躍的に増大すると思うんですが、果たして生産がついていけることになるのでしょうか。

**O** タイトン管の普及率は、全国的にみて、昨年までは20%くらいでしたが、最近は急激に増えて50%くらいになっているかと思えます。当社では、今までは月産200トンくらいの設備でしたが、受注ベースでは400トンくらいの要求があり、設備を拡充して、この需要に応ずるようにはいたしております。

**R** 当社では、タイトン異形管は月産150トンくらいですが、異形管全体としては400トンくらいです。タイトン異形管はメカ形に比べて1個当たり7割くらいの重量になりますから、同じ重量でいえば3割の増産ができることとなります。また、ほかにサブライセンスを受けている異形管メーカーが26社ほどあり、逐次製造を開始してくるものと思われるので、秋以降には需給は緩和していくものと考えられます。

**司会** タイトンの異形管を使って下さいといっても、製品が間に合わなかったらたいへんなこととなりますので、いっそうの努力をしていただきたいと思えます。

#### ◆タイトン異形管の問題点◆

**司会** タイトン異形管の製造や販売のことについて、少し時間をとりすぎましたが、これから本日の重点テーマであるタイトン異形管の問題点についてお話ししたいと思います。

大阪市では、今年にはじめて初めて採用されましたが、現在盛んに使用なさっておりますので、この体験を通してきいたんのないご意見を承りたいと思えます。とくに大阪市は過密市街地で、地下埋設物も錯綜しており、湧水も多いということから、新しい形式の継手を使っていろいろ苦心をなさった体験もあろうかと存じます。これらについて各人少なくとも一点ずつご発言を願います。

**F** タイトン規格では、継ぎ輪がL 300mmになっていますね。異形管差し口にボスがあるため、片方へ寄せなければならず、このため鉄



管を余分に切るなど使いにくいことがあります。L 200mmのものも残しておいたらどうですか。

**Q** 200mmのものは、メカ規格 (JWWA 106) の中にありますから、それをお使い下さい。東京都のほうから300mmのものがいるということで、T形規格にいれられましたが、200mmのものも作っております。

**R** タイTONはひっぱりこむだけですから、すき間が大きくなるということで300mmができましたが、近頃200mmのほうが使いやすいという意見も、よくきくようになりました。

**E** 新設工事など、から連絡の場合は問題がありません。しかし、断水をして連絡工事をするような場合、メカはゆうずうがききますが、タイTONでは修正の場合簡単に抜けないので、工事に思わぬ時間を食われることがあるということで、現場ではメカしか使ってくれません。タイTON異形管を簡単に抜き差しできるものにできませんか。

**司会** 今度メーカーで開発したTB接合金具は、抜くこともできるように作られておりますね。メカのように簡単に手で抜くというようには参りませんが、TB金具を使えばやれないことはないわけです。これも慣れの問題になってくると思いますが、時間を限られた連絡工事の場合にメカを併用したいという気持はよくわかります。

**E** それから、短管的なものが欲しいと思います。曲管がショートになり、切りまわしの時などたくさん切管がいるからです。

**D** 私も同意見です。短い切管を作るのに直管を切っていくとロスが多くなります。初めから短いものを作っておけば、現場での面取りもいらなくなり、効率的だと思います。切りまわしをするとき、メカの45°Sベンドでちょうどよい場合でもタイTONを使えば必ず切管があります。現場では40~60cmの切管がたくさん使われております。

**司会** ごもっともな意見だと思います。現場で頭だけを切りとった坊主管が倉庫へ返ってきて、山ほど積まれているのを私も在職中によく見かけて頭を痛めたことがあります。メ

ーカーさんのご意見は……。

**O** そういう意見は以前にもありました。受口短管は異形管として作ればよいわけですが、単位重量あたりの単価が高くなりますし、結局、直管として製造して寸法切りをすることになりますので、現場で寸法に合わせて切ってもらうのがいちばんよいということになるかと思えます。

**司会** 実状はいまいわれたとおりだと思います。たしかに短管はたくさんありますし、寸法的に公約数的なものがでてくれば特別製作しておくのもよいことだと考えられますが、経済性も十分検討しなければならないと思います。また、継ぎ輪を利用して坊主管を活用していくことも考えてほしいですね。切り残りの管を適当な長さに加工して、あらかじめ短管を作っておくのも一法かと思えます。

**B** 接合したタイTON管を長期間おいてから抜かれたことがありますか。

**Q** 3カ月くらいのをTB金具で抜いたことがあります。

**B** かんたんに抜けますか。

**Q** かんたんにはいきませんが、接合後いったん水压をかけておいて、3カ月たってからTB金具で抜いてみました。接合直後よりも抵抗は大きいですが、そう時間はかかりませんでした。

**D** 滑剤はどうなっていましたか。

**Q** 滑剤は乾ききっておりました。また、ゴム輪の内面は荒れており、黒いものがこびりついたようになっておりました。滑剤を塗らずに水に濡らして接合したものと離脱抵抗力の比較をしてみました。大差はありませんでした。

**D** 仮配管などの場合、接合後2~3カ月で抜くことが多いが、離脱困難であります。ロープをかけて無理に引っぱると、隣りの継手が抜けたりすることがあります。

**P** タイTON継手の離脱にはTB金具のように芯でとらえることが必要で、ロープで引っぱると片押しになって抜けにくい。説明会の席上で実演もしましたが、チェーンリングをかけて、管を少し回すと抜けやすくなります。

T B 金具で抜くとき、両方のターンバックルを同時に回すよりも、互い違いに回すほうがよく抜けます。

**B** 接合器具は改良してもよろしいか。現在、自動車のジャッキを利用してやっている業者があります。バンドを締め、チェーンをつけてジャッキで引きこんでおりますが、レバーの動く方向が縦方向になり、パイプレンチを横方向に使うよりよほどらくになります。

**P** 油圧ジャッキを使って試作してみました。が、十何万円もかかりました。

**司会** T B 接合金具は、安いということを開頭において開発されたものの中で、一番よい製品だと思います。金をかけて油圧などを使ってやるようにすればよいものがないことはないが、現場では軽便ということがたいせつな要素であり、T B 金具の使用に慣れてほしいと思います。

**C** タイトン形で既設管のせん止めをする場合、受口付きの短管があるので無駄掘りが多くなりますが、改良できませんか。

**司会** 現在では、メカの継ぎ輪とせんを用いればよいが、将来オールタイトンになった場合に困るということですね。

**E** メカもときどきいりますね。

**O** 将来、全部タイトン化されたとしても、

継ぎ輪だけはメカで残していくことになりません。

**司会** 今までの全国各都市からでたタイトン異形管に対する苦情を集約して検討してみますと、カラーの使用によって解決できるものがたくさんあります。幸いタイトン規格ではメカ形のカラーが残っているので、これを大いに活用すべきだと考えます。

**A** T 形・メカを比較して検討してみました。が、両端継ぎ輪になるケースが非常に多かった。

**F** 継ぎ輪が非常にたくさんいりますね。継ぎ輪が足りなくなりませんか。

**G** 既設管との連絡には継ぎ輪が絶対必要です。既設管では面取りができない。

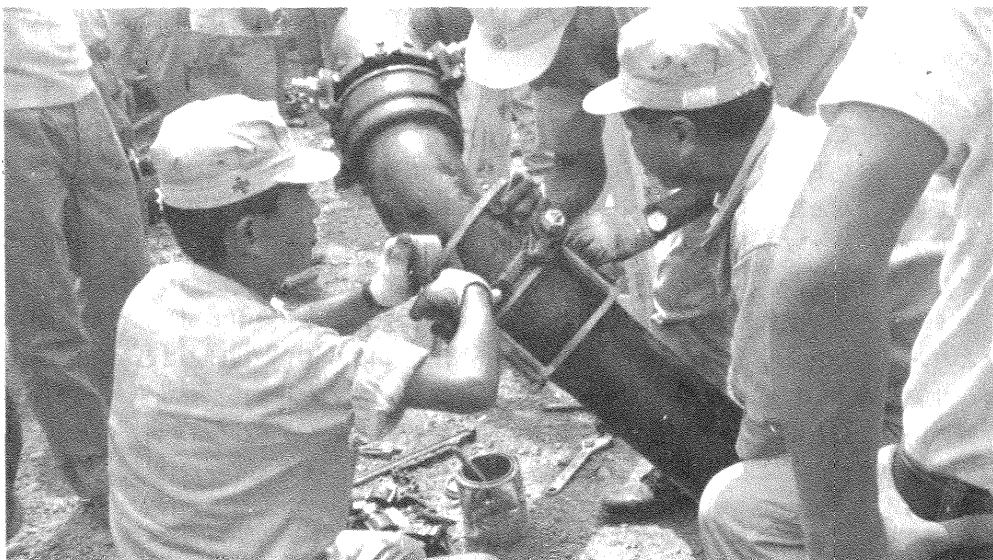
**司会** 協会でも方針は統一していますね。両カラーでいくというように……。

**O** 今まで各地の説明会で質問がでておりますが、両差しにして継ぎ輪で連絡するようにすすめております。

**B** というようなことになると、受差しの丁字管などは両差しにしておいたほうが、継手や掘削の手間が省けることになりませんか。

**Q** 既設管でも遠心力で作ったものはタイトンでいけます。

**A** 緊急時には相手にできませんね。



T.B.金具による接合作業風景 (大阪市)

**Q** メカを残せということになりますか。

**司会** 今までの意見のケースはよくありますが、一応特殊な場合にかぎられるわけで、大部分はタイトンでいけると思いますが。それで今度は立場をかえて、タイトンでは全くだめだというような点がありましたら教えて下さい。

**F** 考えてみたんですがありません。

**B** いっそ変心してオールタイトンにしたほうがよいのでは……。

**F** 水の中で使える滑剤を考慮しておかないと、管がうまくはいらないときに問題だと思えます。現実には、面取りをちゃんとやっておけばはいらないことはありません。

**Q** 濡れた管に滑剤を塗ってもだめです。地上で乾いたものにつけて水の中でやっても15分はもちます。

**B** 維持の仕事になると現実には水があり、時間に制約されるからなかなかむずかしいです。結果的にメカ継ぎ輪ということになってしまいそうですね。

**司会** 継ぎ輪さえ十分用意しておけば、タイトンオンリーでいけることになると思えますが。

**B** 拌み合わせという継ぎ輪なしで連絡する名人芸はできない。

**F** 誰でもできる標準的な方法でやるべきだと思います。タイトンでは完全な試験掘りをして、寸法を確認しておくことが必要です。適当にやっているとヘマをやりまします。

**A** 両差しのバンドができたなら、末端連絡のとき土工量が減ると思えますが……。

**O** 大阪市ではソケット上向きということに決めておられますか。

**B** タイトンやメカであれば上向きということにこだわっておりません。

**司会** 曲管を両差し形とすることは、先程の丁字管の両差し形ということと同じで、これはすべての異形管にいえることですが、継ぎ輪で両端をつなぐとき短管をいれる必要がないので、掘方や布設費の節減ができることになるわけです。しかし、規格というものは最大公約数的なもの、使用頻度を考えて標準的な

ものしておく必要があります。特殊の場合に限定した案は困るわけですが、現実には異形管を両差しにすることが水道界の大勢として大きいメリットがあるということであれば、今後の問題として検討されるべきだと思います。

**G** タイトン継手は施工上、直管と異形管と別々のような感じがしますね。直管はフォークで、異形管はTB金具で接続するというように……。

**司会** 原則的には、直管も異形管もフォークでやるということから出発しておりますが、異形管用の、よりよいものとしてTB金具が開発されたわけです。ところで、TB金具は現物にいきわたっておりますか。また、ほかにより知恵はありませんか。

**B** TB金具も使っておりますが、先程いいましたジャッキを使ったものも使っております。TB金具にこだわる必要はありません。

**Q** こだわる必要はありません。もっとよいものがあればどんどん開発して、こちらへも教えてもらいたいと思います。

**B** 異形管には全部離脱防止金具を取付けることにはなりますが、TB金具を改良して、まずタイグリップを所定の位置にセットしてから、これにターンバックルを掛けて引き込むようにすれば仕事がしやすくなると思います。

それから離脱防止金具の取付け場所ですが、現在異形管の両端と、その前後の継手ということになっておりますが、これを直管部にも全部付けたらよいと思えますが……。

**司会** それはどういう意味で……。

**B** 将来、接近工事がたくさん出てきて掘返され、管が吊られた場合など抜ける恐れがあります。また、途中で切断してセン止めした場合、隣の継手が抜けることがあるからです。

**司会** 離脱防止金具を全継手につけることは経費の上からみてももったいないと思えます。B君のいわれるような場合は、維持管理上の問題として、そういう条件が起こった場合、必ず離脱防止金具を付けて補強することですね。このために二つ輪り形の離脱防止金具も販売されております。離脱防止金具の取付け

方に問題はありますか。

**B** タイグリップⅡ型の場合でいえば、ボスがあって窮屈ですが、どうにか付くという程度です。

**司会** 防止金具をまず取付けて、これにTB金具を掛けて引き込めば支障がなくなるわけですね。継手を曲げる必要がある場合には、締めつけボルトをゆるめなければならぬかも知れませんが。

#### ◆タイトン異形管に慣れよう◆

**E** タイトン形に変わったら異形管は品ざれになることはありませんか。

**R** タイトンは機械生産するから量産ができ、納期も短縮できます。過渡期としては迷惑をおかけするかも知れませんが、メカをやめてでもタイトン異形管の生産に努めていきたいと思えます。

**Q** タイトン管を使つてのメリットといったものはございませんか。

**A** 直管は確かにらくです。異形管については、軽くて扱いやすいということのほか、特にメリットはきいておりません。いままで話しのあったように、メカに比べて悪い点のほうが目につきますが、しかしこれも、経験が浅いからだろうと思えます。いったん接合したジョイントがひねれるかという疑問を持っていましたが、この間の説明会での実演で、できることがよくわかりました。

**司会** タイトン管の出現には、大きい時代の流れがあり、手工業から機械的マスプロ生産へ移行しなければ、ぼう大な需要についていけないような時代になっております。当初は

いろいろ問題はあろうかと思いますが、現実に入しやすい品物であるタイトン異形管の使用に慣れ、これを使いこなすことによって事業の進捗をはかっていただきたいと思えます。

**O** 全国的に、タイトン異形管も早くせーやという意見も出て参りまして、私どもも楽しみに待っております。

**F** 1年くらい使ってみればメリットもわかってくると思います。タイトン継手の接合は段取りさえよくすれば大丈夫で、たとえば異形管は岡継ぎをしておけば継ぎ輪2～3個でがっちり接合できます。そのうちにタイトンでなければようやらんというようになるでしょう。

**A** 250mm以上のタイトン化の見通しは……。

**M** 技術的な問題にだけ限定して申し上げますと、将来大きくなっていくことは間違いございませんが、時期はわかりません。ただ寸法公差がきびしいので加工工数が多くなります。特殊なケースですが600mmまでの経験があります。

**A** 大口径管になると接合がむずかしいでしょうね。

**M** フォークではだめです。直管で相当大きいジャッキがいります。異形管では経験がありません。

**司会** 予定の時間もきましたので、これで終わります。どうも長時間貴重なご意見をありがとうございました。ユーザーの方に申し上げますが、当協会をユーザーとメーカーのパイプ役として、どしどし利用していただくようお願い申し上げます。





寄稿

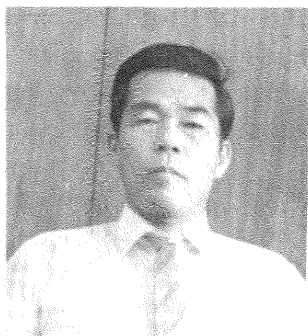
## 兵庫県における広域水道事業

### 1. 兵庫県の水需要と

#### 広域水道の必要性

兵庫県においては、近年人口の増加、生活水準の向上、産業経済の発展、加うるに内陸部では、中国縦貫自動車道の建設によりインターチェンジを中心とする大規模な宅地開発、工業団地の建設が行われ、急激な都市化が進んでおり、また県のマスタープランにおいても昭和40年には82%であった水道普及率を昭和55年には98%まで高め、1人1日当り最大使用量を520ℓまで高めるような施策が講じられているため、水需要の増大は極めて顕著である（表-1、図-1、2）。

従って水資源開発は、県勢振興の基本であり主要施策である。水源開発の方針としては、当面、河川の開発を強力に推進しなければならない。そして、水資源の容量条件に基づいた土地利用計画等、地域開発計画のチェックをするとともに、工業用水の需要に対しては回収水、下水処理水の再生利用によりその供給をはかり、生活用水については、域内の水需給のバランスのとれない地域が多いので、広域的な水源開発による広域導水と広域水道の推進をはかる方針である。すなわち兵庫県



林 昌 継

兵庫県企業局水道部水道課長

の場合、図のように阪神、播磨で全県の水需要の94%を占めており、需要の地域が一部に集中している。加うるに瀬戸内海地帯は降雨量が少なく、また河川も中小河川が多く、水源開発は困難で効率が悪い。一方、西播地域と但馬地域の河川は、比較的水資源に恵まれ利用量も少ないために西部・北部からの導水が必要である。しかし阪神東部については、どうしてもびわ湖開発による導水に依存せざるを得ない現状である。また一方、兵庫県の

水道施設数は662(47. 3. 31現在)で、うち上水道73、簡易水道475、専用水道114であり、小規模水道が多く地下水、伏流水等不安定な水源が大部分を占めている。

このような状況で広域的な水源開発に呼応して、不安定水源の解消、水使用の合理化、経済性その他の見地から、水需給の解決には広域水道の建設が必要かつ急務である。以下、現在実施中の県営広域水道事業の概要をのべる(図-3)。

表-1 兵庫県の地域別生活用水(上水)、工業用水の需要量(取水ベース)

(単位:千 $m^3$ )

地域名	昭和40年			昭和45年			昭和50年			昭和55年			昭和60年						
	上水使用水量	工業用水使用水量	計	上水使用水量	工業用水使用水量	計	上水使用水量	工業用水使用水量	計	要開発上水使用水量	工業用水使用水量	計	要開発上水使用水量	工業用水使用水量	計	要開発上水使用水量			
阪神	阪神臨海	619	670	1,289	734	749	1,493	1,071	1,059	2,130	647	1,302	1,385	1,202	1,522	1,602	3,124	1,641	
	阪神近郊	61	117	178	123	142	265	193	281	474	209	264	372	393	339	478	816	551	
	計	680	787	1,467	857	891	1,748	1,264	1,340	2,604	856	1,566	1,757	1,595	1,860	2,080	3,940	2,192	
播磨	東播	94	333	437	140	580	720	243	1,040	1,283	563	311	1,499	1,810	1,670	374	1,717	2,091	1,371
	中播	120	541	711	187	607	854	218	899	1,117	263	287	1,141	1,428	574	359	1,196	1,555	701
	西播	17	62	79	33	95	128	46	129	175	47	51	189	240	112	53	231	284	156
	計	231	941	1,222	360	1,342	1,702	507	2,068	2,575	873	649	2,829	3,478	1,776	786	3,144	3,930	2,228
但馬	30	9	39	52	29	81	60	56	116	35	60	82	142	61	60	128	188	107	
上波	9	16	24	12	30	42	23	47	70	28	28	67	95	53	31	84	115	73	
淡路	14	14	33	24	22	46	43	45	88	42	58	62	120	74	76	119	195	149	
県計	968	1,822	2,790	1,305	2,314	3,619	1,777	3,536	5,453	1,834	2,363	4,815	7,178	3,559	2,873	5,555	8,368	4,749	

※要開発水量は昭和45年を基準とする

図-1 人口推移

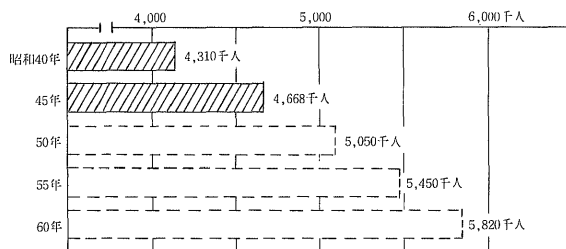


図-2 昭和60年の水需要の地域別割合

(単位:千 $m^3$ /日)

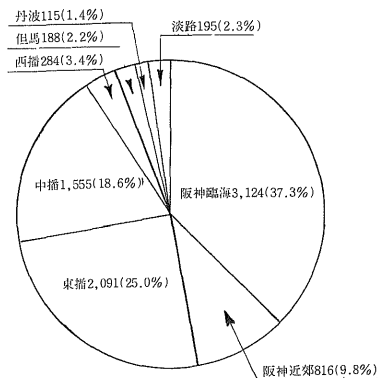
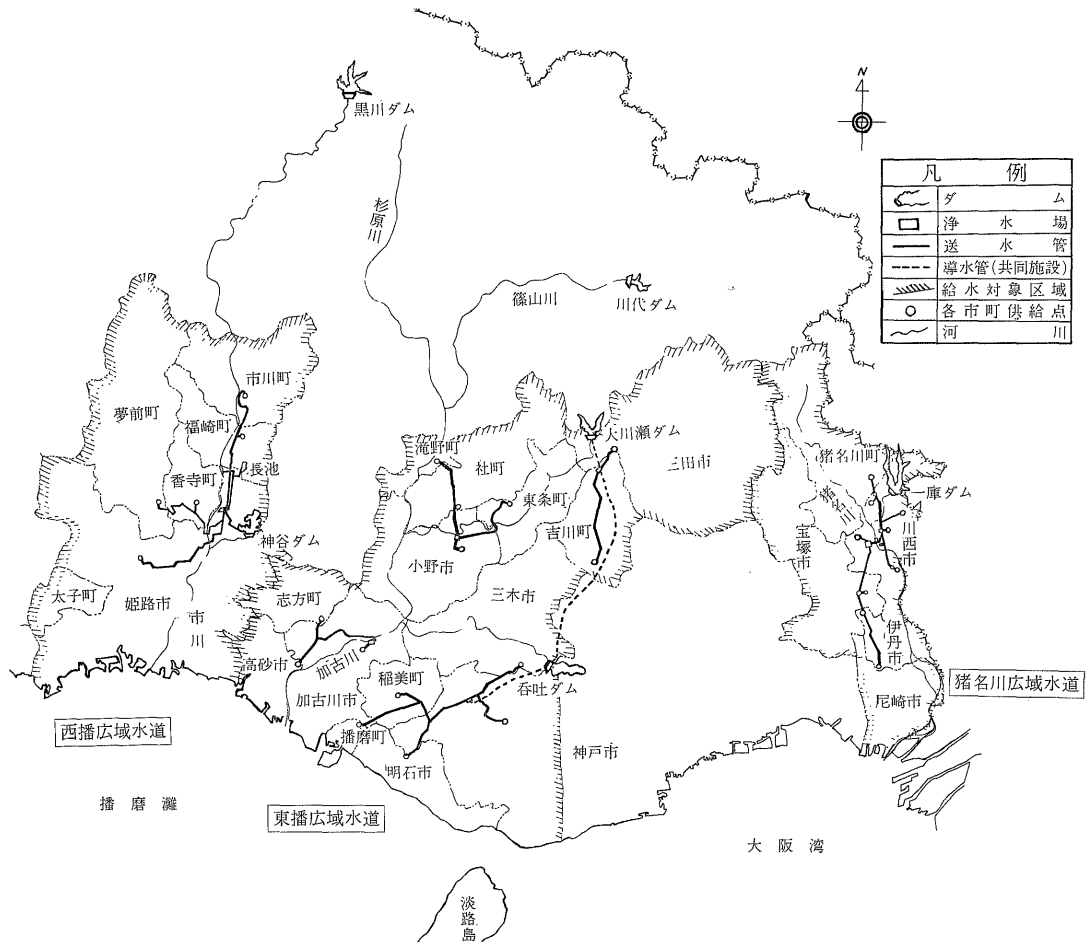


図-3 兵庫県水道用水供給事業(広域水道)



## 2. 広域水道事業の概要

### 1) 猪名川広域水道事業

本用水供給事業の対象となる市町は、大阪湾に望み本県の東南端に位置する尼崎市ならびにその北方に隣接する伊丹市、宝塚市、川西市および川辺郡猪名川町の4市1町であり、これらの都市は、それぞれ阪神間における工業、住宅、観光都市として発展を続けている。さらに近年、港湾、鉄道、道路等社会資本の整備充実による経済の高度成長に伴い、この地域は急激な都市化が進み、特に新鮮な空気と豊かな緑に恵まれた川西市、猪名川町においては大規模な宅地の開発、住宅の建設が行われており、これら諸要因による人口の増加は著しいものがあり、生活用水の驚異的な需

要増大をもたらしている。

一方、猪名川町を除く4市の既設水道は、本地域を流れる武庫川、猪名川、あるいは地域外の淀川から取水する表流水、伏流水と阪神水道企業団より供給を受ける水道用水に水源を依存しているが、これらの河川に水利権の余裕がないことや、水質汚濁等の問題もあり、現在の給水量を維持することさえ困難な状態であって、各市とも新たな水源を開発確保することが焦眉の急務とされている。

このような状況から、建設省においても洪水調節とともに都市用水、不特定かんがい用水等を確保するための「一庫ダム建設事業」が策定され、水資源開発公団が43年度より工

事の実施に着手することとなった。

本水道用水供給事業は、この計画による都市用水の配分を受け、このような給水状況打開のため県が広域的にこれを経営しようとするものである。

### ① 水 源

水源種別：猪名川表流水および「一庫ダム」放流表流水

取 水 点：兵庫県川西市多田院

取 水 量：1.922m<sup>3</sup>/s(「一庫ダム」による都市用水 2.5m<sup>3</sup>/sのうち、他は川西市単独および大阪府分)

### ② 給水対象および給水量

市町名	1日最大給水量 (m <sup>3</sup> /s)	1日平均給水量 (m <sup>3</sup> /s)
猪名川町	11,200	7,840
川西市	39,900	27,930
宝塚市	22,700	15,890
伊丹市	46,800	32,760
尼崎市	43,500	30,450
計	164,100	114,870

### ③ 目標年次 昭和55年度

### ④ 施 設

取水施設、浄水施設、送水施設(送水管：φ250mm～φ1,200mm×延長約24,000m、送水隧道：R=2.0m・4R馬蹄型・延長約4,000m調整池3カ所)

### ⑤ 建設費 約130億円

### ⑥ 工事期間 昭和46年度～昭和50年度

## 2) 東播広域水道事業

本用水供給事業の対象となる市町は、本県のほぼ中央部を占める東播地域に位置する神戸、明石、加古川、三木、高砂、小野、三田の各市と美嚢郡吉川町、加東郡社町、滝野町、

東条町、加古郡稲美町、播磨町、印南郡志方町の7市7町である。これらの市町のうち播磨灘に面する臨海部一帯は、播磨工業地帯の一部を形成し、飛躍的な発展途上にあり、さらに内陸部一帯は中国縦貫自動車道の建設により滝野、および吉川インターチェンジを中心として大規模な宅地の開発、工業団地の建設が行われており、生活用水の大幅な需要増大をもたらしている。

一方、各市町の既設水道は、本地域を流下する加古川、明石川、およびその支流から取水する表流水、伏流水と東播地下水盆の深層地下水に水源を依存しているが、河川には新たな水利権取得の余裕のないことや、水質汚濁の問題、さらには地下水の過剰汲上げによる水位の低下、塩水化等が生じており、現在の給水量を維持することさえ困難な状態にあり、各市町とも新たな水源開発が急務とされている。このようなことから農林省において、かんがい用水と都市用水を確保するための「東播用水農業水利事業」が策定され、53年度完成を目的に工事に着手することとなった。

本水道用水供給事業は、この計画による都市用水の配分を受け、このような状況に対処するため県が広域的に経営せんとするものである。なお、この事業は、供給地域が広大なのと取水地点の制約から、全事業を4ブロックに分け供給を計るものである。

### ① 水 源

水源種別：加古川、東条川表流水および東播用水事業(呑吐ダム、大川瀬ダム、川代ダム)放流表流水

取 水 量：3.366m<sup>3</sup>/s(共同事業費分担率：農林省50.5%、県企業局49.5%)

### ② 給水対象および給水量

ブロック名	市 町 名	1日最大給水量(m <sup>3</sup> /日)	1日平均給水量(m <sup>3</sup> /日)
東播臨海部	神戸市・明石市・三木市 稲美町・播磨町	140,500	98,350
加古川下流部	加古川市・高砂市・志方町	60,900	42,630
東条川流域部	小野市・社町・滝野町・東条町	59,200	41,440
東播内陸部	三田市・吉川町	16,400	11,480
計		277,000	193,900



## ③ 目標年次 昭和55年度

## ④ 施設

取水施設、浄水施設（4カ所）、送水施設

東播臨海部	φ300mm～φ900mm延長約24,000m
加古川下流部	φ300mm～φ700mm延長約13,300m
東条川流域部	φ400mm～φ700mm延長約19,100m
東播内陸部	φ300mm～φ400mm延長約12,200m
計	φ300mm～φ900mm延長約68,600m

## ⑤ 建設費 約296億円

## ⑥ 工事期間 昭和47年度～昭和53年度

## 3) 西播広域水道事業

本用水供給事業の対象となる市町は、播磨平野の中央部を流下する市川の中、下流にひらけた都市であって姫路市、飾磨郡夢前町、神崎郡市川町、福崎町、香寺町、および揖保郡太子町の1市5町である。これらの市町のうち、播磨灘に面する臨海部一帯は、播磨工業地帯の中心部を形成し、飛躍的な発展途上にあり、さらに内陸部においては中国縦貫自動車道、播但有料道路の建設により、福崎インターチェンジを中心として大規模な宅地の開発、工業団地の建設計画が進められており、生活水の需要は飛躍的に増大している。

現在、市川水系には、市川総合開発事業の生野ダムがあり、姫路市周辺に上、工水を供給しているが、急激な需要増のため、すでに満度に達している。また、中流部の地域はほとんど地下水、伏流水を水源としているため非常に不安定であり、現在の給水量を維持することさえ困難な状態であり、各市町とも新たな水源開発が急務とされている。従って、かねてから大規模な水源開発とともに広域的な供給態勢の確立が望まれていた。

このため本事業は姫路市豊富町、岩屋、細野地先にロックフィルダムを築造し、河道外貯水池として市川の豊水時に揚水貯溜し、これを主水源とし、さらに姫路市船津町の長池を同様に調整池として用い、また、市川水系黒川上流部に関西電力が建設中の黒川ダムを一部共同利用することにより水源を確保し、県が広域的に経営しようとするものである。

## ① 水源

水源種別：市川表流水、黒川ダム放流表流水、および長池、神谷ダム貯溜水

取水点：兵庫県姫路市船津町仁色

取水量：神谷ダム2.2m<sup>3</sup>/s、長池0.25m<sup>3</sup>/s、黒川ダム0.35m<sup>3</sup>/s、計2.8m<sup>3</sup>/s

## ② 給水対象および給水量

市町名	1日最大給水量 (m <sup>3</sup> /日)	1日平均給水量 (m <sup>3</sup> /日)
姫路市	168,000	117,600
夢前町	4,400	3,080
市川町	14,900	10,430
福崎町	18,100	12,670
香寺町	4,500	3,150
太子町	14,100	9,870
計	224,000	156,800

## ③ 目標年次 昭和57年度

## ④ 施設

取水施設、貯水施設（神谷ダム：有効貯水量15,900千m<sup>3</sup>、長池：2,605千m<sup>3</sup>）

浄水施設、送水施設（送水管φ400mm～φ1,500mm×延長約32,100m）

## ⑤ 建設費 約240億円

## ⑥ 工事期間 昭和48年度～昭和53年度

## 3. むすび

近年ダム開発は公共補償、生活再建、買収価額等の解決に多くの困難と長い期間がかかる現状である。前述の「一庫ダム」もその例にもれず、現在やっと一筆測量立入調査の地元了解を得た段階で、当初48年度末完成の予定が2～3年遅れることは確定的である。猪名川広域水道の水道施設の建設は、昭和46年より進行しているが、水源開発の遅れから猪名川流域市町の水不足は深刻になるであろう。また、東播広域水道の水源開発においても、当初の予定がかなり遅れるようである。

このような水源開発事業の遅延と、それに伴う大幅な補償費の増高は、緊急な需要に対する水道水の早期通水と供給単価の面で各事業とも大きな問題を含んでいる。

## 海外視察

# オーストラリア見て歩く記

中日本建設コンサルタント株式会社  
社長 松見三郎

### 1. シドニーとキャンベラ

今年の3月、シドニーにて世界環境会議と展示会があり、その出席をかねてスノーウィー計画を視察したので、オーストラリアで見たこと聞いたことを紹介する。

羽田を15時に出発、ホンコンとマニラで給油して、翌日の11時にシドニー空港に着く。正味15時間のフライトで、オーストラリアは近いようで遠い国である。高度を下げ緑に覆われたユーカリの原生林に少し道があるなど、見ているうちに、もうシドニーに着陸した。郊外らしいものもなく、原始と文化が隣りあっていて、日本では想像もできない風景である。

オーストラリアは面積768万km<sup>2</sup>、日本の約20倍の広大な大陸である。185年前にイギリス本国から初めて移民が始まり、現在人口1,270万人。首都キャンベラ13万人、シドニー270万人、メルボルン230万人、ブリスベン80万人で、東海岸の都市に人口が偏在している。

オーストラリアは、面積は広いが降雨量が少なく、年雨量は平均430mm(地球全体660mm、

日本1,760mm)、海岸地帯は多少の雨があり、ユーカリの原生林が茂り、特に降雨量の多い東南海岸にオーストラリアの主要都市がある。ユーカリの木を伐って雨量に応じて牧場か農場が営まれているが、内陸は年雨量100mm以下の大砂漠である。

人口は少ないが土地が広いだけに、小麦の生産はアメリカ・カナダに次いで世界第3位、羊毛は第1位、最近では2次産業も盛んになり、鉄鋼石・化学製品・機械類も輸出され、工業労働人口も30%に達し、GNPは国民1人当り

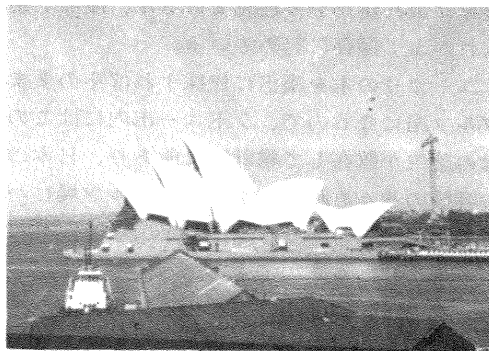


写真-1 シドニーオペラハウス



写真-2 世界一の噴水

2,630ドル(日本1,288ドル)で世界有数であるがシドニーやメルボルンの街にはあまり工場らしいものを見受けなかった。

地震と台風のない国であるから高層建築は楽に建つ。

シドニー市の地面を50cmも掘り下げると、良質の凝灰岩が現れる。根切り工は隣接の建物に沿って垂直に掘り下げ、基礎枕なしで基礎コンクリートを打ち、細い鉄筋コンクリートの柱で最高45階のビルが建っている。何分にも地価が安いので、個人住宅は壁に煉瓦を積み屋根を葺き、囲りに緑の庭がついて500万円ぐらいで、豪邸でも2,000万円ぐらいとのこと、誠にうらやましいかぎりである。ギャンブルの盛んなお国柄とて、その税金で世界第2位の鋼拱橋として有名なシドニー橋の近くに、オペラハウスを建て始めて20年、西洋兜のような風変りな建物も完成に近い。シドニー・メルボルン市内には、開拓時代の住宅や重厚な公共建物を多数見受けるが、極めて手入れがよく保存に努めている。

ユーカリの木を適当に伐採すればそのままゴルフ場になるので、シドニー市内にはこの緑の芝生が散在して総計85カ所あり、日本のお客様の我々も町の中央にあるゴルフ場にバスで出掛け、わずか1豪ドル(380円)で優雅にゴルフを楽しんだのである。

首都キャンベラ市は、都市計画のサンプルとして有名であるが、1911年アメリカ人グリフインの構想を基にオーストラリアの首都と

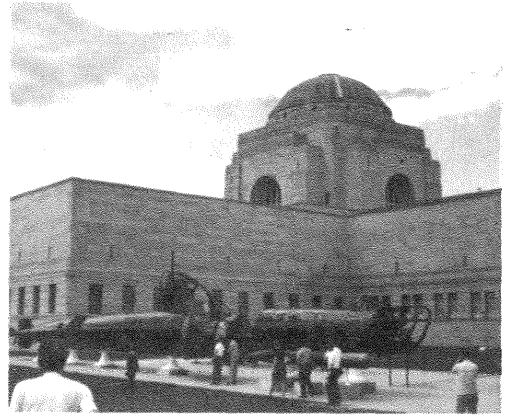


写真-3 戦勝記念館と日本特種潜航艦

して建設され、人工のバーレ湖を中心に街路は広く、緑豊かな想像を超える街作りである。市域は300km<sup>2</sup>、全部国有地で、各国の大公使館を建てる場合でも99年の借地である。政府機関と公務員のアパートや住宅等、現在人口13万人の政治都市で一般市民の居住は少ない。ちょうどショッピングセンターを中心にした日本の団地をいくつも幹線道路で結んだような感じの都市である。

風景のよい高いところ、湖水の囲りはすべて公園となり、その1つブラック山の展望台には炉が設けてあり、10Ct入れると、ガスが出て、牛肉とソーセージのすばらしいバーベキューがご馳走になれる。湖水にはクック船長記念噴水が世界一の高さを誇り、150mも湖面から噴き上げている。

戦勝記念館は実に壮大な建物で、九段遊就館の10倍位広い展示場があり、館外には日本の人間魚雷も置いてあった。戦勝記念館と国会議事堂と直線に結ぶアンザック大通りはキャンベラ市街の軸をなし、幅員約180m、湖水を渡って長さ2.5km、その規模の大きいことに脱帽する程の壮観さである。

キャンベラの道路は、近年になって立体交差のものもできたが、一般に平面交差で信号は整備されているが、街角にはよくない。キャンベラ市民は自動車が必要で、住民間の連帯感も少なく、人類の理想都市として築いたキャンベラも交通と住民生活の面からは不自由のように感じられたのである。

## 2. スノーウィー計画

オーストラリア大陸の東南域海岸から150kmのスノーウィー山脈は年雨量500~3,000mmの大陸最大の降雨地帯で、冬季は雪で覆われて有名なスキー場も多い。

南流するスノーウィー川下流は花崗片麻岩の荒野で、牧場が営まれて水の需要は少ない。西流するマレー川とムランビジー川沿岸は地味も良く、早くから耕地が拓け、オーストラリアの穀倉地帯であるが、流量が少なく多数の大貯水池が設けられている。

そこで、この水量豊かなスノーウィー川の水を内陸部に流域変更する計画は、オーストラリア160年来の念願で、数回にわたって各種の計画が立案されたのである。遂に24年前にスノーウィー・マウンテン・オーソリティーが設立され、基本構想を立て、アメリカ開拓局とアメリカ大手コンサルタントも参加して計画は次第に拡大し、電力を主体とする現在

の大計画が実現した。

その概要は、関係する面積5,180km<sup>2</sup>、コーカンビン湖を中心に16のダム総貯水量56億m<sup>3</sup>、6発電所で合計出力374万kwh、年出力5億kwhの水力発電とマレー川流域に年間35億m<sup>3</sup>を補給して、新規に24万haを開拓し、8万世帯の農家を入植させて、農作物を年々6,000万豪ドル(230億円)の増収を目論むもので、総事業費8億豪ドル(3,040億円)の大工事で16カ年かかって本年4月に完工したのである。

工事費8億豪ドルは連邦政府が調達し、水力発電0.83Ct/kwh、年収4,400万豪ドルをもって70年間償還にあてる。

多数のダムと発電所の管理はすべて自動操作か遠方操作で無人である。発電所は水系別に3カ所のコントロール室と中央コントロール所を設け、ダムの水量・流量・水位と発電の総括はクーマの中央管理所で行なっている。

主 要 ダ ム

ダム名	構造	高さ m	ダム体積 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	貯水量 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	貯水位 m		供用開始 年
					満水位	低水位	
Talbingo	R	162	14,500	920	543	534	1971
Eucumbene	R	116	6,740	4,780	1,163	1,114	1958
Blowering	R	112	8,600	1,610	379	306	1968
Geehi	R	91	1,422	21	1,105	1,086	1966
Tumut Pond	A	86	141	53	1,156	1,089	1958
Jindabyne	R	71	895	680	910	894	1967
Tooma	R	67	1,112	28	1,216	1,186	1961
Island Bend	G	49	605	30	1,183	1,172	1965
Tumut 2	G	46	48	27	824	813	1962
Tantangara	G	45	74	252	1,230	1,205	1960
Jounama	R	44	555	43	392	380	1968
Murray 2	A	43	19	2.3	588	587	1968
Guthega	G	43	44	1.8	1,580	1,535	1955
Happy Jacks	G	29	8.9	0.3	1,188	1,180	1959
Deep Creek	G	21	—	0.01	—	—	1961
Khancoban	R	28	630	27	304	296	1966
計	—	—	—	6,835.4	—	—	

R：ロックフィルダム

A：コンクリートアーチ

G：コンクリート重力ダム

図-1 スノーウィー計画平面図

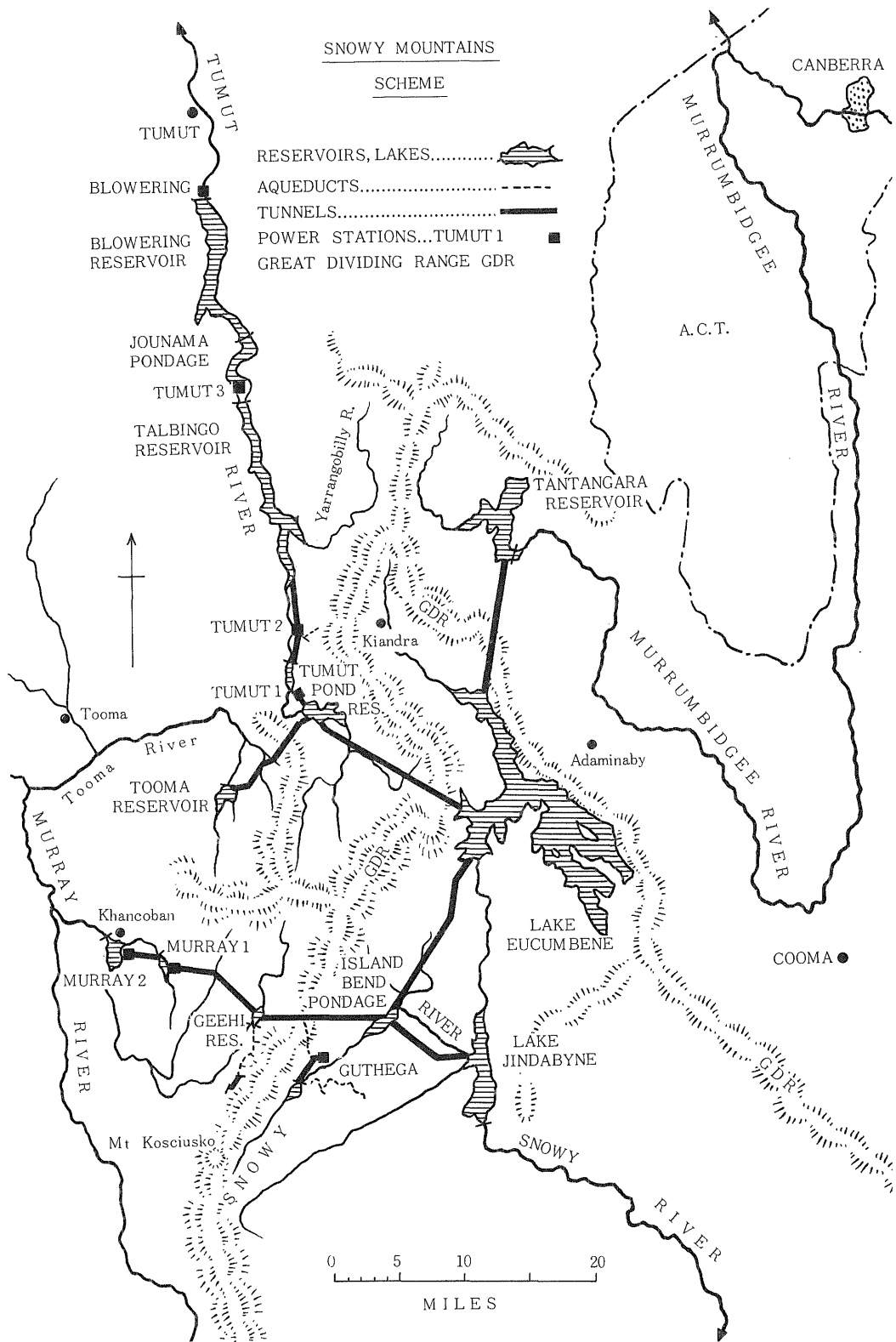


図-2 Eucumfeneダム

(高さ116m、貯水量48億 $m^3$ のロックフィルダム)

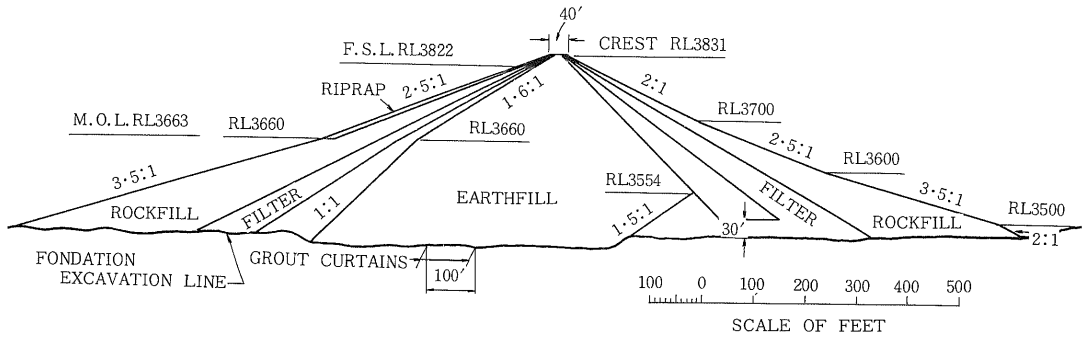
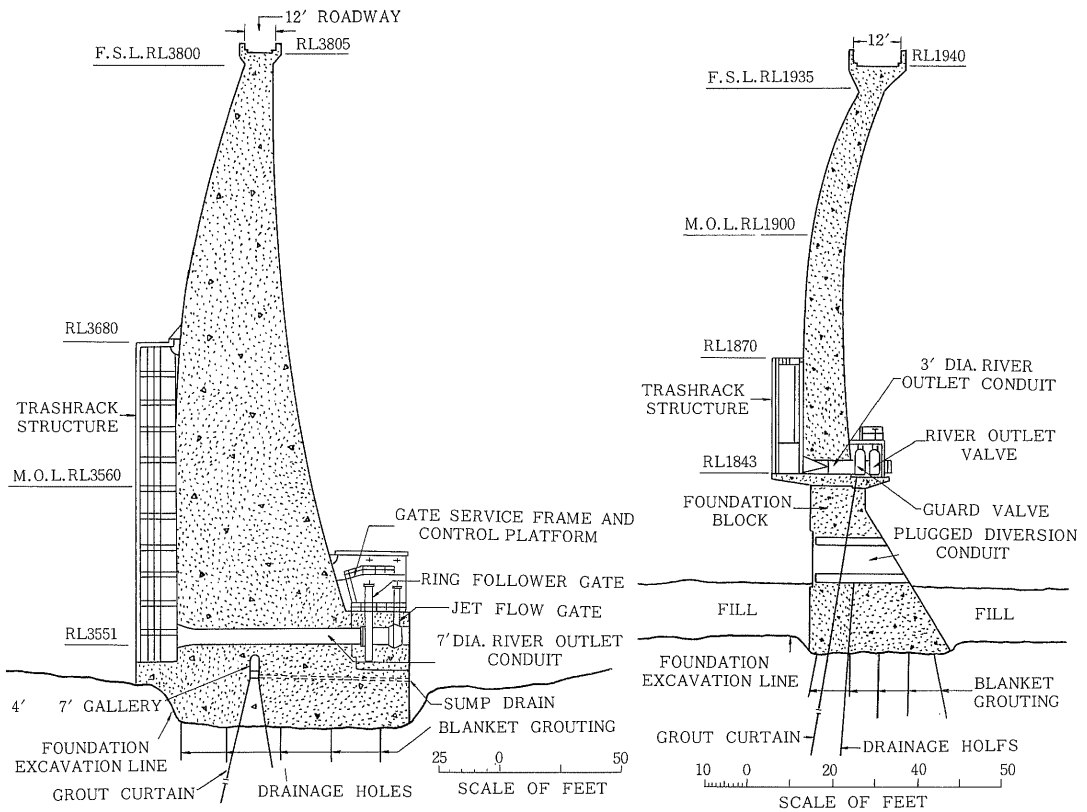


図-3 アーチダムの断面



Tumut Pond高さ86m Murray Z 高さ43m

図-4 水路中間の両用取水塔

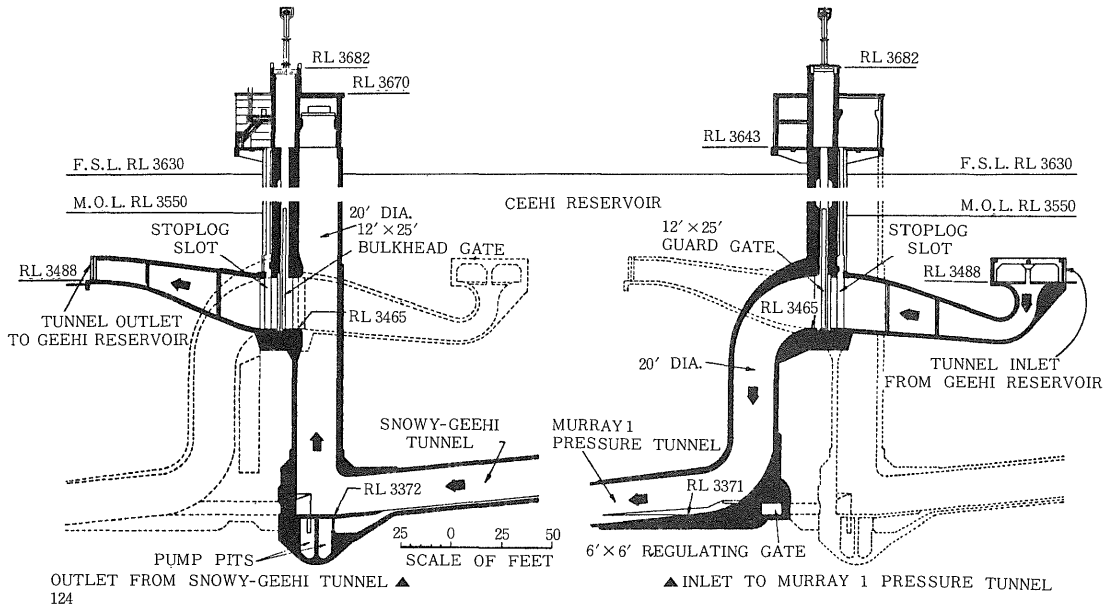
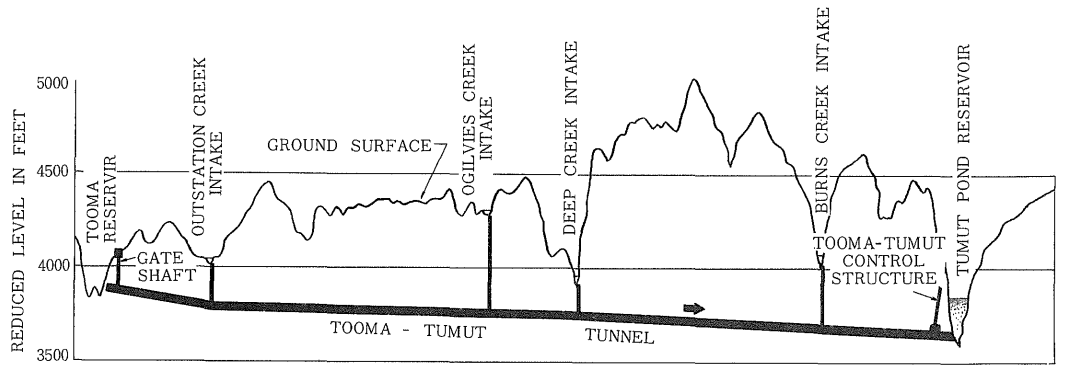
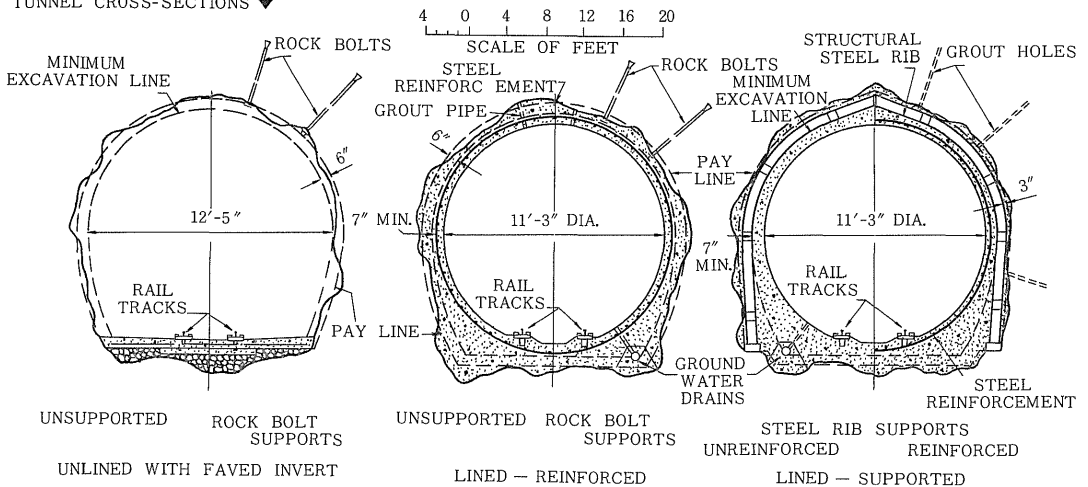


図-5 Tooma-Tumutトンネルの断面



TUNNEL CROSS-SECTIONS ▼



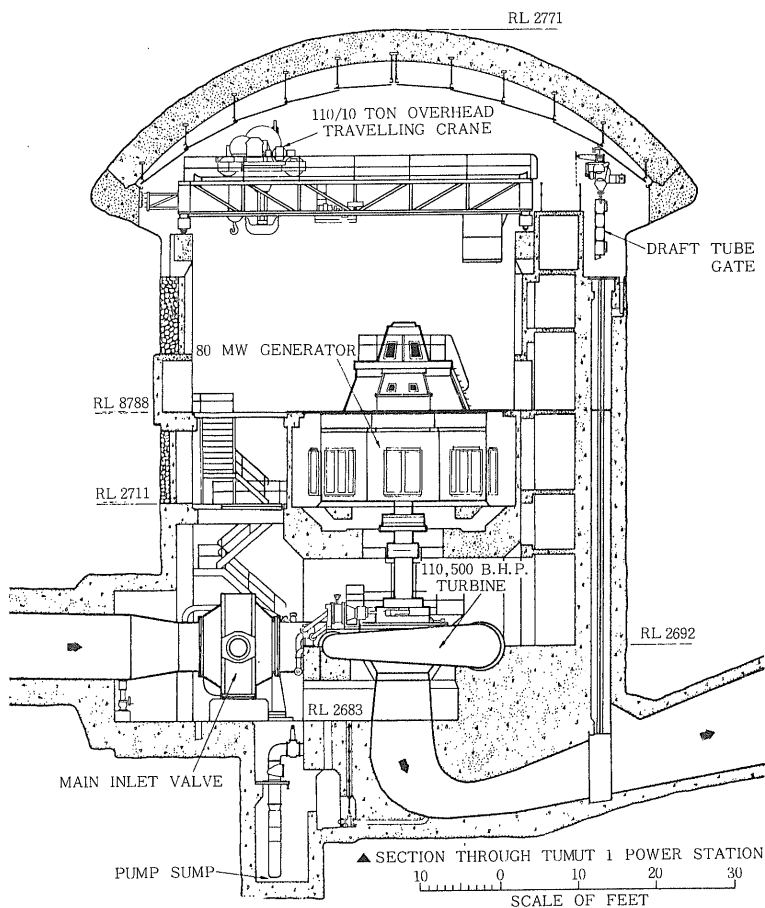
主要発電所

名称	取水量 m <sup>3</sup> /s	落差 m	出力 kw	型式	発電所コンクリート m <sup>3</sup>	供用開始
Tumut 3	1,120	163	1,500,000	地上	8,660	1972
Murray 1	240	458	950,000	地上	48,600	1966
Murray 2	240	262	550,000	地上	29,400	1969
Tumut 1	123	291	320,000	地下	48,500	1959
Tumut 2	123	261	280,000	地下	51,500	1962
Blowering	106	86	80,000	地上	14,100	1970
Guthega	28	246	60,000	地上	7,870	1955
計	—	—	3,740,000		208,630	

揚水場

名称	水量 m <sup>3</sup> /s	揚程 m	出力 kw	型式	コンクリート量 m <sup>3</sup>	供用開始
Tumut 3	293	167	538,000	地上	—	1973
Jindabyne	252	250	63,000	地上	2,740	1968
計			601,000		2,740	—

図-6 Tumut 1 地下発電所(出力32万kw)





### 3. 感想

オーストラリアはシドニー・キャンベラ間に鉄道があるだけで、内陸の交通は飛行機が主体である。ユーカリの茂るスノーマウンテンに、これだけの大工事を施工するには輸送は重要な問題であった。開発局はまず直轄工事で、延長1,700kmの工事用道路、約200戸の水設者のための新しい町作り、世界32カ国最大7,300人に及ぶ工事関係者のためのキャンプ作り（寮・食堂・集会所・教会・ショッピングセンター・映画館・学校・病院・郵便局等）、工事が終われば移動したが、キャンプの数は100カ所に及んだのである。工事は世界の大手建設業者35社と、国内の多数の業者が共同で参加し、まず第1にスノーウィー川上流にゲーテガダムと発電所出力60,000kwに着手し、この運転開始をまって全域に工事用動力を供給した。

水力発電機器は世界の主要業者が納入し、日本の東芝・三菱もTumut 3の278,000KVAの世界有数の大型器機を納めている。

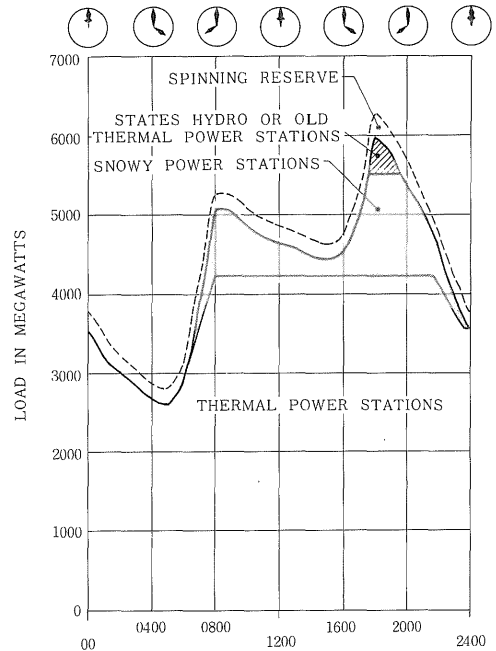
ダムは地形が良好ではあるが、日本の同型ダムの10倍以上の貯水効果があり、貯水に数年もかかり、多少の渇水でも水収支にひびかない程大きい。

開発局のあるクーマには、総合技術研究所が設けられ工作・写真・地質・材料・水理の研究室にわかれ、細心の検討と思い切った計画が試みられ、連邦政府の一般の実験も行なわれている。

工事の施工には資材の節約につとめ、コンクリート骨材はすべて砕石を使い、大型ダムはロックフィルかアーチダムとした。

トンネルは良質の花崗岩であるが、掘削直径3.6~8.8m、延長131kmに及び、発電所付近の重要部は巻いてあるが全体で38%の巻き立てに過ぎない。地下発電所は機器の配置・組立方法に工夫をこらし、既設のどの発電所よりも空間が小さい。

図-7 電気の負荷曲線

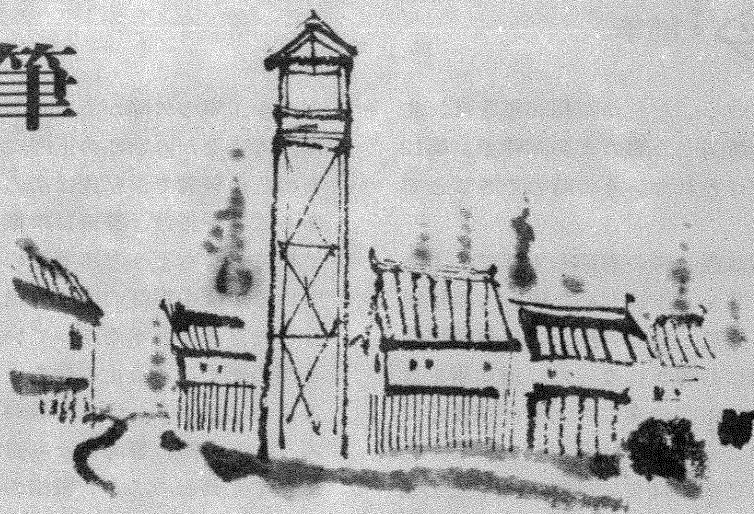


オーストラリアの労働条件は週休2日制であるが、土曜日の作業は特別割増を付け、工事全部が計画期間内に完了した。特にトンネルは長大なものばかりであるが、ジャンボを使い3交代で多数の世界記録をたてている。発電は、既設の火力発電420万kwの深夜余剰電力を使って揚水発電をし、全部ピーク発電で負荷調整を行ない、将来の増設と長期検討も行なわれている。

総工事費8億豪ドルは全額連邦政府が調達し、電気料金0.83Ct/kwh(3.15円)年収4,400万豪ドルにて70年間に償還し、入植者には一文の負担をかけない。

スノーウィー計画は、オーストラリア政府が試みた大きな試練であった。引続いてオーストラリア大陸を横断して、天然ガスのパイプライン延長4,000km、直径0.9mを工費19億豪ドルで計画中である話は、読者の皆さんによい土産話である。

# 随筆



- 漏水修理を素手で 野沢栄三郎
- 動物への責任 新岡正一
- 感心したこと 山内行雄
- 制限給水雑感 扇田彦一
- 水道人と水道一家 小原隆吉
- 地下水を思う 内藤久米男
- 趣味と調和 福田健一
- 錦川の水 田中敏雄
- 夏休みに思うこと 山本譲二
- 長崎雨情 山下儀勇
- 未知の世界 丸野昭

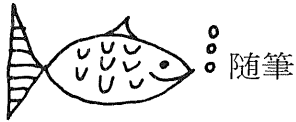
## 漏水修理を 素手で



千歳市ガス水道局長  
野沢栄三郎

十年ひと昔というから、この話もすでに時効となっているので、あえてご披露する次第である。

戦時中、国土が荒廃し森林資源が乏しくなったことから、昭和25年より毎年5月頃には国内のどこかで国土緑化大会が開かれ、天皇・皇后両陛下がご出席になり、記念植樹をされ



る例となっている。たしか昭和36年5月、北海道の支笏洞爺国立公園の支笏湖畔で、第12回の植樹祭が行われた。その時のできごとである。

北海道の春は遅く桜の季節もすぎて、ようやく木々も新芽をふきはじめた頃、この植樹祭のために、天皇・皇后両陛下は日航特別機で千歳飛行場にお着きになった。道知事をはじめ千歳市長、市民の多くの人々が戦後2回目の両陛下のご来道をご歓迎申し上げたものである。当日のご宿舎は支笏湖畔にある王子製紙の別邸があてられ、ここは千歳市の支笏湖畔簡易水道のあるところで、もちろんこの別邸にもこの水道が入っている。従って1カ月も前より保健所の指導で水質管理や、衛生面で幾度となくチェックをしており、特に水源は厳重な管理体制を引いていた。

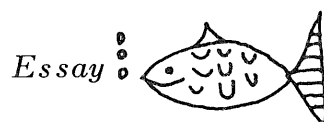
この水道は絞別岳の溪流であるシリセツチナイ川の伏流水で、常に大腸菌は0、一般雑菌も1cc中3～5と真に清浄そのもので、塩素も0.5～0.7PPM位しか投入していないし、水温も9℃となっている。保健所の係員の話では、こんな清浄な水でも両陛下に差し上げる時には一度煮沸したものをお召し上りになるとのことで、私達としては大変残念に思っていた。

天皇・皇后両陛下は午後1時頃、あづき色のロールスロイスの御召車で宿舎の車寄せにご到着になり、宿舎にお入りになった。私は水道施設を一巡して異状のないことをたしかめてから、両陛下の旅情を御なぐさめするというので、湖で灯籠流しを指揮して宿に帰って翌日の打合せをすませ休むことにしたが、今日1日の緊張と興奮でなかなか眠りにつけず、うつらうつらとしていた時である。けたたましく電話のベルが鳴った。消防の不寝番が電話に出たようだが、電話の内容は別邸で水道管が破裂したからすぐ修理をするようにとのことである。私は早速3人の職員と共に現場に向う途中、なぜ今頃事故が起きたのか、

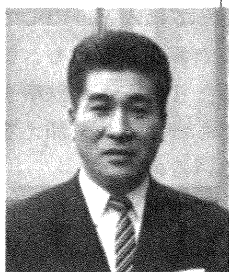
どこか工事の欠陥があったのだろうか等を種種と考えながら別邸の正門に到着した。ものしい警備で、私達は市の水道課の職員であることを告げ、警備員の案内で現場に行くと見ると、ちょうど車寄せの所が大水になっている。懐中電灯の明りで見ると玉砂利の下からモクモクと水が湧いている……。さっそく門の近くにある止水栓を止め漏水箇所を掘るように指示し、2人の職員がスコップで掘ろうとした時、警備員から音を立てないようにしてくれとのこと。警備の人の話では、ここは両陛下の御寝室の窓の下のところであるからスコップを使わないようにとのことであり、また私語をしないようにとのことである。私達はやむを得ず軍手をはいて、素手で玉砂利をよけ、犬が穴を掘るように土を掘り出した。40ミリのビニールパイプが折れており、これを修理した訳であるが、無音、無言の作業であり、回りには5～6名の警備員がただ懐中電灯を光らしているだけで、作業中冷汗びっしょりであった。この作業は排水ポンプはもちろん、音の出る道具はいっさい使うことができないので、約4時間もかかってやっと修理を終えることができた。

この事故の原因は、点石の多い土質であり、また4、5日前に造成が終り玉砂利を引いたばかりで、地盤が軟弱な上にお召車のロールスロイスは大変大きく自重8トンとのことで、これらの悪条件が重なったためであろう。この事故は真夜中であったため報道陣には知られずに済んだので、やれやれと思っていたところ、ローカル紙の千歳民報に両陛下のご宿舎で水道管破裂、幸い両陛下はお気づきにならず北海道の一夜をすごされ、午前10時植樹祭にご出席遊ばされた……と報道されていた。

帰宅してから市長より水道の事故で大変だったね、となぐさめられほっとした次第である。御下賜のタバコを味いながら大事故でなくてよかったな、とつくづく思った次第である。



## 動物への責任



室蘭市水道部次長

— 新 岡 正 —

私の知っているある娘が、ここ半年ほどの間に、ハムスターという小動物を4度買い換えた。ハムスターというのは濃・淡褐色にいろどられた一見して鼠族とわかる、大きさは家鼠よりやや大きめの愛玩動物である。

戦後間もなくのことだったが、こいつの飼育が北海道の農村を中心として流行ったことがある。流行ったというより、流行らされたのである。ハムスター業者が副業として最適と大宣伝をやらかし、人々に大量に売りつけたのである。毛皮を採るとか、医学実験用に役立つとかの唱い文句で、繁殖させた仔は無制限に買い取るといううまい話だったのである。なるほど初めのころ業者は、それこそ鼠算的に殖えるハムスターを買い取ってくれた。人々は競ってつがい数を多くし、仔を産ませた。しかしやがて、業者は買い取りを拒むようになり、姿をくrams者が多くなった。なんのことはない、インチキ商売だったのである。儲けて遁走という次第。

そういったいわく因縁つきのハムスターが、愛玩動物として私の目の前に再び現われたの

である。——その娘が、少しの間に4度ハムスターを買い換えたというのは、つぎつぎに逃げられ、現在、4匹目を飼っているということなのだ。ハムスターは人間に対して愛想は示さないが、両頬に餌を蓄えるしぐさ、眠りこけている格好、あるいは手に載せると、袖口からもぐりこみ、人間の着衣をトンネルとしてはいまわるおかしきなどから、なかなかかわいい動物といえる。ところがこいつ、食餌、睡眠の時間を除き大半の時間を脱走のために費しているといつてよい。その娘は、ハムスターを鳥かごで飼っているのだが、ハムスターは四六時中、はな先と手先を針金の間から外に突き出し、必死に逃げようとする。

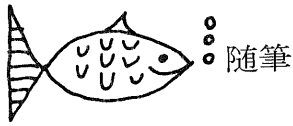
また、押上戸のある場所をちゃんと知っていて、そこを執念深く体ごと押し、なんとか血路を開こうとする。

飼主にすれば、そんな姿もまた、憎らしいというより、たまらなく愛らしいものに映るらしい。1匹目は、押上戸を開けて逃げたらしい。飼主も初めてのことであり、よもやハムスターが自ら戸を押し上げる知恵を持ち合わせているなどとは考えてもいなかった。次からは飼主も用心深くなり戸を針金で留めるようになった。

ところが2匹目、3匹目もまんまと脱走してしまったのであった。その娘の不思議がること。だが現実には、小動物は魔法を使ったかのごとく、逃げおおせたのである。実際には不思議でもなんでもなく、鳥かごの底部は差し込み式になっているから、そこに聊かの弛みを探りあて、ハムスターは必死の力をもって自由の世界へと身をくぐらせたいらしい。

涙もろい娘は、つぎつぎと3匹に逃げられ、三度泣いた。

いいじゃないか、君はあいつに自由を与えたことになるじゃないか、と私は三度慰めた。私は本心から、自由を与えたことになる、といったのではない。逃げたハムスターが、山野山林に身をひめたのならいざ知らず、都会



## 随筆

のコンクリートの世界へと自らを解き放つても、生きるすべてをもち得ないと思えるからだ。もともと鼠族のごとく故、貧欲に食物をあさるだろうと考えられがちだが、人間に飼育され、ヒマワリの種、クルミの実、パン、果物等を献立としてきたハムスターにとって、食性の変化は一朝一夕におとずれるはずがなく、手当たり次第にあれこれを口にし、腹を満たせるものではない。また、床面をのろのろとはいつくばって歩くハムスターには、鼠のような機敏さもなく、その行手にあるのは餓死か、あるいは無惨なアクシデントによる死であろう。

三度目のとき、君はおのずから残虐な行為をしているのだよ、と私はほとんど口に出しそうだったが、あえて言葉を呑んだ。

娘は、いわゆるいい年をして、まだ恋人にも恵まれず、その寂し身の拠りどころを、ハムスターに求めているのは全くまちがいのないことだったから。しかしいつかは、飼育の中止、でなければ飼育するのなら完全な飼育箱で飼い、動物のその生命の果まで責任をもつことについて強力な忠告を与えようと思った。

ところで、娘は4匹目を飼う気配を見せなかったから、私はやれやれと安堵の気持だった。娘には恋人ができたのだった。恋人は現代的容貌に反して古風といってよく、また立居ふるまいが折目正しいといった具合で、概してなかなか得難い素敵な青年だ。双方真剣なところを見て取って、私たち夫婦は一肌ぬぎ、婚約のかためを交させた。娘と青年はいま、素晴らしい時間の流れに身をおいていることになる。いや、時間は流れていないのかもしれない。

それはそれとして、恋を得て、娘はもうハムスターなんぞに金輪際関心がないものと思っていたのだが、あにはからんや、ついこの間また飼いました、とニコニコ顔で娘が報告するのだ。生こりもなくまたか、と私は不機

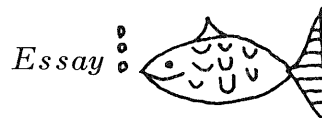
嫌な顔になったようだった。娘はいった。もう逃がしません。鳥かごを彼に完全に補修してもらいました。やあこれは御馳走さま、と私はおどけてみせ、ほんとに今度は逃がさないでくれよ、とこわい顔をつくった。

娘はそれを冗談と受取ったようだ。娘はきっと4匹目をさいごまで飼いきることだろう。なんとなくそう思える。恋人を得て寂しさは消え、ふさぎの虫も死に絶えたいま、娘はかえってほんとうの心で動物を飼えると思えるのである。もしも、また逃がしてしまったとしたら、まさか鉄拳を加えはしないが、言葉でもって制裁を加えなければならないと考えているのだ。

動物をかわいがる、飼う、という行為はなんによつてはじまるのか。その人におけるある環境、ある端緒が大きく影響、作用することはまちがいないにしても、まずまずは生得のものであるとあってよい。つまり、動物接触へのどうにもならない血のさわぎが、その人にアプリアリに備わっているということなのだ。こうはいつでも、動物愛好家は他から見れば、エゴイズムの亡者と映ることがあるらしい。動物をかわいがる、飼育する、という行為はその人間の欲望充足によつて動物を犠牲にすることである、などの指弾がしばしば加えられるのである。しかし、そうは単純にいえるものではない。人それぞれにニュアンスのちがいはあるが、動物飼育家の根源には、自然との融合を願うところがあるのだとあってよろしい。そして、そこから滲出してくる論理に従えば、動物とはひっそりと飼うものなのである。

先頃、ある週刊誌が『動物に賭けた人生』というのを特集した。そのなかで、爬虫類飼育家の某氏は、「ベトナム戦争は反対ですよ、なぜって、ジャングルを焼いて、われらの友、ヘビや動物が死んじゃいますからね」といつている。

これに対して記者氏は、「意外な反対理由が



飛び出し」たと書いているが、意外でもなんでもありはしない。空転する平和論より、こっちの方がより真実を含んだ戦争反対論である。——とまあ、人間づらをして内面は動物にちかい次元の男と思っている私は、こう、この小文を結ぶ次第なのである。

## 感心したこと

青森市水道事業管理者

山内 行雄



長いこと青森市に住んでいて、昔からここには梅雨がないものと思っていたら、天気予報で梅雨入りの日と終りの予定日を放送している。青森では知らないうちに梅雨に入っていることが多い。梅雨に悩まされている土地に住んでいる人達には全く気の毒なほど気にならない青森の梅雨である。

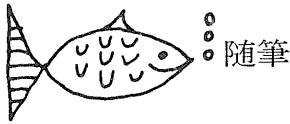
特に今年の青森は6月も終りになろうとしているのに朝晩の気温が摂氏20度前後、日中はそれより若干昇る程度で暑さもさほど気にならない。綺麗に澄んだ空気と朝晩の涼気と、そして日中の快晴と一年中で一番住みよい季節と自負している。東京から来青されたほとんどのお客さんの第一声は「青森の空気はおいしいですね」といわれる。そして第二声は「水がおいしいですね」と続く。

この季節になると、ちょうど2年前に「第1回青森県海外水産漁業港湾等視察団」の1員に加えさせていただき、デンマークほか4カ国に行ったときのことを思い出す。

緯度では青森市より10度以上も高いコペンハーゲン市の気温が青森市とほとんど変わっていない。主なる工場は発電所と造船場と答えが返ってくるだけあって、空気の澄んだ落ちついた街である。歴史を大切にし記念碑と銅像が街中に溢れている新しくなれない都市に感じられた。

コペンハーゲン国立大学日本語科を卒業後日本に留学し、日本各地を見学し十和田湖の美しさとよさをよく知っている女性ガイドの説明のうちから感心させられたことがある。デンマークは日本の4分の1ほどの国土に約500万人の国民しか住んでいない自然資源に恵れた国で、輸出産業の主なるものには農水産加工品と軽機械工業品、高いものには福祉行政と個人収入と物価と税金があげられた。公害については、自動車保有台数が増加することによって市民の間から訴える声がぼつぼつでてきている程度だという。海水が意外に汚れていることについては、西ドイツや西欧工業国で汚した排水による汚染だということであった。

公共施設用地、史蹟・公園、広場は緑と花で一杯である。街路樹はのびのびと育ち手入れもゆき届いている。歩道のない通路には樹や花を植えたフラワーポットが店頭を飾っている。地震が少なく地盤がよいから煉瓦造りの建物が多く、その古めかしい建物の出窓という出窓は鉢植えの花で飾られていた。ほのぼのとしたやさしい緑と花一杯の街という感じである。この緑と花一杯が、お役所から樹を植えなさい、花を育てなさいと言もいわれることもなく、全市民が長い冬から解放されたときから一斉に自ら進んで街を緑と花で飾って綺麗にしているということであった。お役所が管理する施設の美化については、お



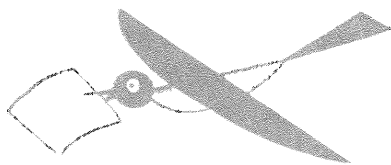
役所の責任において立派に行なっていることはいうまでもない。胸をうつ言葉であり、また是非こうありたいものだと思ふと深く感じた。

デンマーク、ノルウェー、西ドイツでの各都市ではホテルの部屋の水が飲めてウイスキーの水割りに利用できたが、パリとローマではホテルの部屋の生水は飲めなくなった。生れて始めてピン詰飲み水を買うことになった。ミネラルウォーター・ナチュラルウォーターはウイスキー水割専用だと思ふばかり思っていたら、ワイン・ビールと同じように食事をするときに欠かすことができない貴重なものであることを知った。

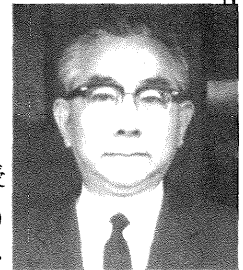
青森市内には、水質がよくてうまい水を供給してくれる河川水系があり、市民は60年以上この水を愛飲してきた。また、地下水は400mから600m掘り下げた井戸から汲みあげて5年以上愛飲しているが、どちらも量的に都市発展に追いつけなくなってきた。市街地の真中を流れている堤川は適量の水を持っている河川であるが、水源に温泉が湧出しているため、本川支川ともpH値が3~4と強酸性で飲みに適さない。地下水の汲上げは地盤沈下につながるおそれがある。青森市のように標高の低い土地では、海没を防ぐため地下水汲上げ規制のことも考えておかねばならない。

都市では日々新しい街づくりが行なわれている。人口の増加、都市下水道の普及、生活環境等から生ずる井戸水の飲用不適など、水道水の需要は増える一方だ。

水源汚染のことを心配しながら、青森市民に飲み水だけしか配水できなくなるようなことがあってはいけないと、水源探しに日夜気を配っている毎日である。



## 制限給水雑感



東洋大学工学部教授  
(元東京都水道局長)

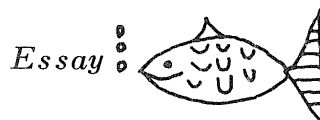
扇田彦一

### ◇今夏の渇水◇

昭和48年の夏は、近年稀な長期の無降雨と高温とが続いたため、全国各地で水不足騒ぎが起こり、住民は酷暑のなかを10日も風呂に入れなかったり、家族を疎開させるなどの深刻な事態に悩まされ、水道当局は、きびしい批判に耐えながら、乏しい水の公平な配給と水集めの対策に追われ通しであった。

水不足の直接原因は水源枯渇であるが、同一地域内でありながら隣接して涼しい顔をしていた水道もあり、真の原因は、詳しく検討すれば各水道まちまちであろう。しかし、本年は日本列島が統計的に少雨期に入っているらしいので、雨が記録的に少ないことは事実である。それと、施設に余裕がなく、標準給水能力(水源河川の最渇水流量を基本にして)をこえる給水を長期にわたり継続している水道が、豊水年には支障なかったが、たまたま今夏のような大渇水に遭遇すると、水源的にダウンしたわけである。

東京都水道も、主要水源である利根川の渇水で、昨年に続いて今年も制限給水を行なっ



た。昭和39年以來、8～9年振りのことである。この間、給水量は80%以上増加し続けたが、一応安定給水を実施しえたのは、利根川水源導入の効果であり、やはり坂東太郎は大きく強いと感じ入ったことであつた。それが昨年、今年と何故ダウンしたのか。私ども局外者にはよくわからないが、水道の立場からみて、自己水源と異なり、多目的ダムの運営のむずかしさを思い知らされたような気がするのである。

#### ◇制限給水の意義◇

河川表流水水源の水道であつて、貯水池をもたない場合は、秋の長期気象予報によって来年は渇水らしいとわかつたところで、すぐに取水の制限を始める必要はない。取水しない水は、徒らに海へ流れ去るだけのことであつて、後日使うわけにはいかないから、流量のある限り取水しなければ損である。しかし、渇水に入れば、その日その日の流量によって給水量が支配されることになり、計画的な配水はできない。

これに対して、貯水池をもつ場合には、給水制限や他水道、他系統からの補給によって節減された水量は、確実に貯溜されることになるので、流入量（河川流量）と配水量とを想定すれば、長期にわたる配水計画がたつのである。日本の貯水池は、一般に11月末が最高貯水位になるから、その時点の貯水量を基として、翌年にいたる貯水量の差引計算を行ない、必要最低貯水量が保持できるかどうかを検討する。確保できないとわかれば、逆算してえられる節減率をもとに制限給水に入ることになる。

制限給水というものは、“飲料水製造販売企業”である水道事業にとって、放置すれば必ず売れる自社製品を、わざわざお客さんに極力買ってもらわないように大宣伝し、それでも売れて困るときは、ついに大金をかけて腕づくで売れないように妨害する行為であるから、支出がグンと増えて収入はガタ減り、そ

うえ市民の評判をおとし、こんな割の悪いことはない。従つて、長期にわたる制限給水の実施とその方法を決定するにあつては、給水管理上からの必要性和財政上、市民サービス上の観点とから、慎重な総合的判断が必要である。とはいつても、将来の給水に対して確たる見通しのないまま、市民の非難に耐えかねて、制限を安易に緩和もしくは解除すべきでないことはいふまでもない。

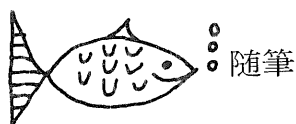
#### ◇昭和39年の東京渇水◇

昭和39年は、東京オリンピック開催の年であつた。昭和36年秋以來4年続きの渇水で、制限給水を続け放しできた東京都水道も、10月のオリンピック開幕を目前にして、8月に入るとついに50%節減という極度にきびしい制限をとらざるをえなくなり、オリンピック開催も危ぶまれる最悪事態となつた。原因は、当時の主要水源であつた多摩川の異常渇水であり、とくにその上流の貯水池系統浄水場系（約60万世帯）が制限の主対象であつた。これは、実施中の拡張事業の遅れに対応して、やむをえず標準能力（1日98万 $\text{m}^3$ ）に対して50%に及ぶオーバーロードを長年続けてきた結果、36年から始まつた長期渇水で破綻をきたし、ついに最渇水の39年に破局に至つたわけである。

制限給水は、36年10月の第1次制限（節減率20%）に始まり、37年には第2次をへて第3次（35%）にまで至つたのち、事態に応じて緩和、強化を繰り返していたが、39年7月から再び第3次に復し、ついで8月に入つて第4次（45%）に突入し、最終的には50%制限が5日ほど続いた。

私は、昭和35年から39年9月まで給水部長の職にあり、営業部長の安友省三さんとともに、小林重一局長の指揮を受けて、渇水対策にあつた。水源地から配水支管に至る管理の責任者として、人並みの苦勞は味わつたが、局長の下で指示どおり動けばよい比較的気楽な立場で、二度と得難い多くの貴重な経験と





勉強をさせてもらったことになる。

制限給水を開始した36年の11月末における貯水量（小河内、村山、山口の3貯水池の合計貯水量で満水時には2.2億 $m^3$ ）は、なお1.4億 $m^3$ （満水時の60%）であって、その後40年6月までついにこの貯水量をこえることはなかった。最低は39年8月19日のわずか373万 $m^3$ （1.3%）である。思いもかけず8月20日に80mm余りの降雨が水源地にあった。まさに旱天の慈雨であり、これにより制限は大きく緩和され、36年以來の湯水騒ぎは実質上終結した。

昭和39年夏における都の配水計画は、目標を8月25日に予定されている利根川系拡張事業による荒川からの暫定取水（1日最大40万 $m^3$ ）の導入におき、それまでは貯水量をなんとかもちたえさせることに全精力を傾注した。そして、8月6日に貯水量が700万 $m^3$ を割った時点で第4次制限（45%）にふみきり、今後500万 $m^3$ を割ったら第5次（55%）に入るといふ配水計画をたてていた。しかし、第5次制限となると、1日わずか3時間程度の給水となり、都民生活への影響が余りにも大きいところから、これを極力回避する方向で考えられるあらゆる手を打った。

そこで、14日に貯水量はついに500万 $m^3$ を割ったが、第4次のまま50%に強化することで、第5次を避けることとした。その名目として都交通局多摩川発電所調整池の湛水量80万 $m^3$ を配水計画にくり入れること、などを苦しまぎれに思いついた。19日にはとうとう400万 $m^3$ をも割り、もし25日まで旱天が続くなら、貯水量は完全に干上がってしまうと予想された。まさに絶対絶命のピンチに追いこまれた形であった。

第5次に突入させなかったのは、実に大きな賭けであった。思えば20日に大雨があったのは、天祐というほかはない。この関頭に立たされたときの知事、局長など都首脳苦悩と決断の場は、10年後のいま思い起こして、まさに一編のドラマを見る思いがするのであ

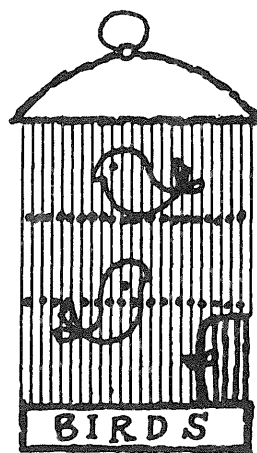
る。

なお、第5次制限給水計画は、ひそかに給水部内で早くから作成して関係者に配布し、万やむをえないときは直ちに実行できる態勢をとってはいたが、日の目を見ずに終わったのは幸いであった。

#### ◇あつがき◇

「雨がしばらく降らないから、水道の給水を制限します」では、溪流や個人井戸に頼っていた100年前と大差ないことになり、第一、水道布設の目的と水道の使命に反する。湯水は周期的に必ず巡ってくるものであるから、根本的対策の早急な確立がのぞまれる。しかもその対策としては、需要に対して余裕をもつような施設能力の拡充とこれに見合った水資源の開発、広域水道の促進等はいうまでもないが、さらに水源管理の適正化が不可欠である。

水源管理の問題としては、そのシステムの検討のほか、水文学、森林水文学、統計学、気象学などの知識の水道界への積極的導入が強くのぞまれ、また最適管理方法の判定にはコンピューターの力をかりることも必要になるろう。



## 水道人と 水道一家



東京都水道局長  
小原隆吉

ここ数年、当局の管理職人事に関与するようになり、管理職員について、人柄や職歴などを知るようになった。それは職務上当然として、そのほか本人の生い立ちや趣味、はては本人の家の職業まで何となく知ることになった。その結果、東京都水道局の人的構成には、一般の行政部局とかなり違った特徴があることを発見した。

当局の職員は約7,500～7,600人いるが、

- ① 地方出身者や近県の農家出身者が意外に多いこと
- ② 父兄または縁者が水道局に勤めていた者もかなりあること
- ③ 職員の99%以上が水道局生え抜きであること

などが特徴である。

地方出身者と農家の子弟を1つの類別にしたのは、うまく表現できないが、何となく共通の特性があるような気がしたからである。

地方出身者や農家の子弟は、当然のことながら自然の中に身を置く期間が長く、その中で人間形成が行なわれる。実は、私も宮城県

の一隅に生を受け、少年期をそこで過ごしたが、今になって往時を振り返ってみると、豊かな自然や細やかな人情の記憶が昨日のように鮮明に思い起こされ、心がなごむ思いを経験している。

地方の農村地帯では、一般に開発は遅れがちであるため、大部分の地域では、自然の営みを中心となった社会となっており、虚偽や詐謀は極めて少なく、むしろ、素朴な誠実が支配力の根元となって人間社会のルールが確実に守られているように感じられる。

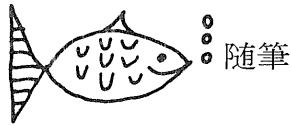
もっとも、農村では農道を作るにも堤防を作るにも、土地や労力を出し合って自分達を守る以外に方法がないという長い歴史から、自然発生的に隣人と和合しつつ、連帯感の強い地域集団を保持する必要があってそうなったものと考えられるのであるが……。

したがって、今日のように開発が辺地まで進み、また、欲望がむき出しになっている世相の下では、農村といえどもかつての運命共同体的性格で済まなくなるので、昔のようなメンタルな権威は幾分かは低下しているかも知れない。

しかし、それにしても、鉄とコンクリートで形成され、法や理屈だけで維持されている都市社会の秩序とは、格段の相違があることは間違いないと思う。

この数年、水道事業は、原水が足りない、河川の汚染化が進行しているなどの事情から、きめ細かな配慮や厳密な数値が要求されている。したがって、私達も一般職員と膝を交えて毎日の仕事を処理しなければならないような状況にあるが、そうした中で、個々の職員の考え方も、だんだんに浮き彫りされ、職員1人1人の人間像が明らかになってくる。

かくして、私が抱いた感じだと、どうも地方や農家の出身者の心の奥底には、幼年期の田舎の生活の中で育かれたものが、大人になっても消えることなく残っているように思える。それが何であるか具体的には説明しに



くいが、しいていえば、仕事に対するひたむきさや団結性などが都会出身者に比べて幾分か強い、というようなことになるのかも知れない。これは美点である。

次に、第2の特徴についてふれることにする。都庁の人事制度が、今日のような競争試験にならない戦時中や戦後のある時期には、職員を増員したり補充したりする場合、ほとんどが当局に何らかの縁故のある者をもって充足したようである。

こうした人達は、主として水道プロパーの技術的、技能的な職につくことが多く、父と子が、叔父と甥が、というような血縁者が類似の職につくこととなり、職場は違っても全体的に協調しやすい空気を作ってきた。こうした二代にわたるような職員は、水道局を単なる勤務先として考えず、むしろ水道事業そのものに対してより強い愛着を持つようである。

第3の特徴は、ほとんどの職員が水道一筋の勤務経歴となっていることである。

水道事業は、配管関係の仕事が非常に多いが、これらの仕事が一人前になるまでには少なくとも数年が必要であるらしい。また、検針や集金の仕事を担当する職員も、数年間は他の職には付けない仕組みになっているような勤務体制でもある。さらに、一般行政部局の職員はすべて知事が任命権者になっている関係で、局間の交流もかなりあるが、水道局は、公営企業としての特性から人事権が独立し、管理者である局長が任命権者になっている。

したがって、一般の事務・技術についても他局との交流はほとんどなく、職員の定着性が極めて強い。

かくして、水道局職員は局に採用されると「ほとんど勤め人」生活のすべてを水道局で過ごすことになる。

以上のような点が水道事業の人的特徴であると思われるが、こうした人的構成がもたらすものは、良かれ悪しかれ、組織の作用面に

ついて一つの傾向を生みがちである。

水道局の内部では、われわれの局は、まとまりが良いとか、権謀術策がないとか、人を押し除けて出世しようなんて考える奴はいない、とかいわれ、それが誇らしく受けつがれてきた。

そして、水道局に働く多くの人々は、そうした意味を込めて「水道人」という言葉で表現し、それに一種の快感めいたものを持ってきたようである。

しかし、水道局以外の都庁の人達は、こうした水道局について「水道一家」という言葉を使って、ある評価を表わす。

この言葉を使っている人達は、本当のところはあまり良い意味で使っているのではないようである。なぜなら、私の経験したところでは、

- ① 水道局は上から下まで馴れ合いで仕事をやっている。
- ② 行政全般の流れを無視し、独善的なモンロー主義をもっている。

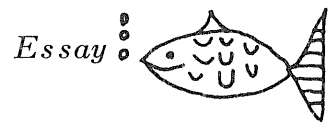
「水道一家」という言葉について、誰も明らかにさすには説明もしないが、概ねこんな評価をしているなどと思えるときに、単的な言葉として使われるからである。しかし、水道局の職員は、この言葉を「結束が堅い」という意味なんだろうぐらいにしか考えていないから、話がすれ違うことがしばしば起きる。

単なる言葉の上のすれ違いは、たいしたことではないが、これが変にこじれると困ったことになると思っている。

水道局が「水道人」、特有の生真面目さから、外部の人達は、自分達の気持を理解してくれないと嘆き、外部では、一般の人に理解できるように説明の仕方を工夫しない水道局の専門バカには手を焼くというような気持になっては、公企業の社会性がいっそう強まっていくであろう今後は問題となるからである。

一例をあげればこんなことがある。

私達は、水利権や原水関係の数値を表示す



る方法として、普通は毎秒〇〇立方メートルとっている。利水は、下流の維持用水をそこなわないよう一定の限度を守らなければならないので、取水地点で最低いくらの下流流量がなければならないかを計算し、毎秒〇〇立方メートルとして水利権が決定される。もし、この数値を日量や年間量で定めていたとしたら、ある時期には下流の水利権者が取水できなかつたり、河口付近では塩害が発生するからである。こんなことは水道人の常識であり、われわれの間では、誰も説明を求める者はいない。しかし、配水量は1日を単位として示すことが一般的であるので、多くの人には水利権と配水量の関係を日量で知りたがる。それは無理からぬことでもあり、必要でもあると思う。

漏水防止の問題についても同じである。東京の水道は、大正の震災、太平洋戦争による戦災、戦後の地下工事、最近の異常な道路交通などにより痛みつけられどうしであり、病瘡を完全に治すいとまがない。したがって、17%程度の漏水率は、事情を良く知っている人はそんなに悪い数値ではないと評価してくれる。しかし、一般の人にとっては、それが日量で80~90万立方メートルにもなるといえば気にすることは当然である。そして、その人達の多くは、水道局が間接的工事と合せて漏水防止に年間百億円もの予算を計上し、改善に努めている事実を知らないため、あたかも水道局が漏水を放置しているかのような受取り方をしているらしい。

この間の事情を十分に説明していれば、誤解は少なくなるはずであるが、少なくとも以前は、こうした面について十分なPRを配慮しなかった。

このことは、前に述べたように内部の人的関係に馴れ、少しプロ的感覚になりすぎていたためであると思うが、これが度を越すと社会性に欠けることにもなりかねない危険なものである。

次に話題をかえて、別の面にふれることにしたい。

最近の当局の管理職の仕事は、業務面でも労務管理面でも異常なくらい大変である。そして私の感じでは、これに対処するには、強い意志と社会人としての良識をもった柔軟さがなければ困難なことだと思っている。

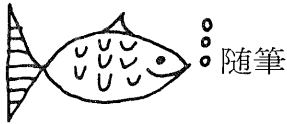
しかし、長い水道局生活をしてきた40代、50代の人々は、この転換についていくことは、いうは易く実は大変に難しいことである。

そして、地方や農家出身の生真面目な人達とは、幼い時代に抱いた社会とあまりにも違う闘争的な現代の世相に嫌気を起こしはしないかと心配している。

最近、いくつかの事例でそんな心配を感じるので、前述の「水道人」の優れた特性を活かしながら、これの近代化と社会化をはかることによって、仕事がスムーズにできる新しい型の人間集団が造り出せないかということを考えている。

当局に新規に採用されている職員は、ここ数年、ふたたび大部分が地方の出身者で占められるようになった。彼等は、現代っ子として昔とかなり違う少年期を過ごしたとはいえず、都会っ子よりは世相に汚染されてはいないと思うし、ひたむきさや集団性も持っていると思う。また、われわれの青年期とは違って、はっきりした社会性も持っている。そこで、こうした青年達を大人らしい良識を持ちつつ、時代時代にマッチできる柔軟性をもった「水道人」に育てることができたら、「水道一家」などといわれることのない素晴らしい「水道人」ができて上がるだろうと私は思っている。

しかし、そのためにはまず、われわれが徒らに過去の義理人情の夢を追ってはならないとともに、反面、「師であり親である」というような自信と愛情をもって、後輩指導の努力を続けなければならないだろうと思うものである。

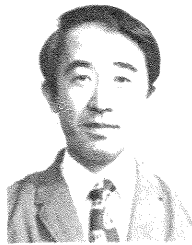


随筆

われわれがいま直面している水源、原水の汚染、経常業務の近代化、財政基盤の確立等々の困難な課題も、こうした局内の新しい態勢ができあがるならば、決して解決できないことではないと思ひ悩みながら、最近の心境を率直に吐露した次第である。

## 地下水を思う

敦賀市水道技術管理者  
内藤久米男



当敦賀市は、昔から非常に地下水に恵まれ良質な水が“掘抜き”(鉄管φ30~40mmを10mほど打込んだだけで地上に自噴する井戸)より、市内いたるところで豊富に自噴し、常に14~15℃の夏は冷たく冬は暖かい水がふんだんに市民の生活用水として利用されていた。

しかし、経済の発展に伴う諸工業の敦賀への進出、特に大手繊維工場の進出に伴って、大量に地下水の汲上げを行なったことから、次第に地下水位の低下が始まり、34~35年頃より敦賀ご自慢の掘抜きもそろそろ姿を消し始め、昭和46年には全くその面影をとどめぬまでに至った。

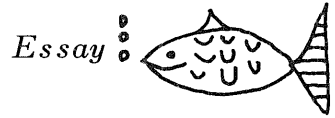
“掘抜き”より自噴する水の美味さは、到底筆舌での表現は至難の技であり、後述の東京大学の石橋教授、あるいは中日本建設コンサルタント(株)の松見社長も敦賀の“掘抜き”の水には、古き懐かしい思い出も数多くお持ちの由うけたまわっている。

こうしたことから、当市の上水道事業も昭和37年度より着工し、地下水を水源とし昭和39年より給水を行なっていたが、大手工場の地下水の使用とあわせて市民生活の向上も伴い、いっそうの地下水の低下が顕著となり、昭和45年には梅雨期に雨量の少なかったことも災いして、ついに海岸地帯約60万㎡の地下水に海水が混入する塩水化現象を生ずるに至ったため、上水道の第2次拡張事業を昭和46年より3カ年計画で施行にふみきり、本年がその最終年次として敦賀平野部一円の上水道の布設に取り組んでいる。

一方、これが塩水化現象に対する市民の関心は深く、市議会においても活発なる議論が繰返され、地下水に関する市長の諮問機関として「地下水対策審議会」を設置する条例が可決され、今後の当市地下水のあり方について、どうあるべきか、その対策を講ずることになった。

この審議会の特別委員として、東大の石橋教授、中日本建設コンサルタント(株)の松見社長をお迎えし、種々ご審議を煩わしご高説を拝聴し「当面とるべき対策」として、大手工場による大量汲上げを規制し、合理的な水の利用方法として冷凍機、クーリングタワーなどによる水の再利用を計るよう工場に要請することとして、市長に答申された。市長よりこの主旨にそい要請の結果、企業側の努力もあって、従来大手工場による1日の汲上げ量19万㎡を15万㎡に減ずることができた。

次の問題として「根本的対策」の答申が残されているが、これについては敦賀の地下水の許容量、すなわち供給需要のバランスを考慮し、より以上の地下水汲上げを規制し、企業においては回収水の高度利用をより一層計っていかねばならないのではないかと、思料している現状である。過日、地下水の余剰水還元をされている先進地、大阪府大東市をたずね、本田水道局長のご高説を受け賜ってきたが、なお今後、これら課題について具体的



な方法など、諸先生方のご意見を拝聴する中で、最良の方法を見出すべく、事務局を預るものとして苦慮しているところである。

ともあれ、今年は70年ぶりの早ばつとか、この暑さの街角に古びた鉄管に水滴を光らせながらとめどなく溢れ落ちていた昔の“掘抜き”を思い浮べ、敦賀を“ふるさと”とする諸先輩方に対しても、何とか往昔の敦賀の“掘抜き”を再び相見いただくことができるよう思いめぐらせているものである。

## 趣味と調和



伊勢市水道部長  
— 福田 健 —

こころの憩いを求めるために、趣味と嗜好の定着をはかろうと考えていたが、やっと最近、50代以後の人生の歩み方について、明るさができた。

仕事と家庭との調和、交遊と嗜好との調和、それに無駄も適当に消化できるバランスなど、どのようにしたらよいのか、これまで、随分思考し、趣味の変遷を重ねたが、この趣味が定着できる過程には、運命的なものがあったようにおもう。

一番定着しつつある「やきもの」の他には、まず囲碁があるが、これは私には“門前の小

僧が習わぬ御経を読む”のと同じで、幼少の頃から白と黒の石をおもちゃにして育った環境のせいで、趣味以上のものである。父亡きあとの碁会所を長男の私が継がず、弟に譲ったのは、実力が私以上のためで、実力の世界のきびしさが影響したためか、その後余り碁盤にむかっていない。

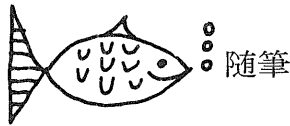
ゴルフにしても、マージャンにしても、賭の要素が存在する以上、こころを豊かにする趣味とは考えられず、同好の友人との交遊が深まることが、プラスになる程度である。

それに切手の収集もそうであるが、ブーム的な趣味となってしまったものには、何か数十年来の努力の甲斐というようなものが満たされないようにおもう。

日本の切手など、子供のときから、発行のつど、とぼしいこづかいをさきながら、やっとアルバムを埋めつくすことができたものの、考えて見れば、最近のように、デパートや切手商などで安易に購入できることでは、努力の蓄積がハカナイものになってくる。

旅行でも、単にドライブを楽しみ、風景を眺め、古寺を訪れるなど、平凡な目的から、何か一つでも、別の趣味にプラスできる思い出の積み重ねができるものを……と考えたのが「やきもの」の趣味と併せることであった。

やきものを趣味として形づくっていったいきさは、まず地元、神楽の窯が伊勢の廃窯を復活させ、日用雑器を焼いていて、全国的な民芸ブームに乗って、新しく朝熊山の近くに登り窯を築き、規模を大きくしたこと、この窯場の師匠と旧来の交遊があったことなど、それに併設している陶芸教室の世話人には、私のゴルフ友達のお医者さんがなっていて、それこそ病みつきの始末で、私の友人達をさそい込んでいること。それに伊勢市の記念品には、瀬戸の陶芸品を使うことが多いことから、陶芸作業を訪れたさいにボツボツと手に入れていたこと。そのほか、地元の旧家の古陶観賞に造詣の深い友人や、出土品を集



めることに熱中しているサラリーマン氏の友人などの交遊があったこと、などから考えると、やきものに知らず知らず近づいていたことになるとおもう。

やきものが手許にそれこそ我楽苦多のままふえることに始まり、観賞の眼が広がり、旅に出れば、その地の窯場を訪れることも加わって、いつの間にか友人の中から愛陶グループを作るまでになった。

やきものは、作ることが観賞の眼を深め、味わいを深めるとのことであるが、作ることが不得手な私には、もっぱら観賞専門にならざるを得ない。観ることと、集めることのみでは、味わいがないと考えて、手に取って日夜使用できる茶碗に主体を合わせることにした。佗びやさびなど、茶人のいうことなどとても理解できないし、夢にもおもっていない。

やきものは茶碗に極まると古人はいうが、さて、ほしいとおもう茶碗は高くは買えないし、なかなかめぐり合うこともできない。手許にはすばらしい茶碗などはないが、毎日抹茶をのんで、茶碗を眺めることで、仕事の疲れや苦勞も煩わしきもいやしてくれることはできる。

気の入らない茶碗は、2、3日使うとお茶がうまくなって取り替えたくなる。このごろは、季節の移り変りにつれて取り替えることにしている。

まず新春には、地元五十鈴焼の初窯茶碗と虫明焼の梅花絵茶碗に瀬戸の加藤針の蝶文黒茶碗を使うことから始め、つぎつぎと旧知に合うような気持ちで、取り替えながら使っているが、まだほんの初心の時分に巡り合ったものには、初恋にも似た清純と美を永遠に秘めているように感じる。

春の時節には、繊細優美な京都の茶碗と松阪の万古焼の茶碗など。

夏はやはり平茶碗とし、伊賀焼の志野茶碗に韓国海剛作の青磁茶碗など。

秋には、うわぐすりを持たない炎の力で変

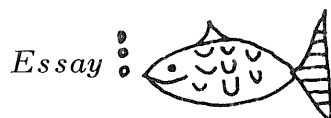
化の多い焼きしめの茶碗とし、備前焼、信楽焼や常滑焼の茶碗など。

落葉の秋も過ぎる頃には、美濃焼の加藤卓男作志野茶碗と絵唐津の古い茶碗で、新旧の時代の作品を組み合わせ、落ち着いた年の瀬をむかえることになる。

このように四季それぞれの味わいも加わり、喜びもひとしおになる。

人には、いろいろな趣味を持っていることが当たり前で、共通の同好の士との交わりで楽しみも深まる。しかし、当り前のおかしなこともある。それは、職場などで初対面の客とあいさつをして、名刺交換に始まり、多小の世間話になるが、話のときれたときなどに「タバコは吸わないのですか」に加えて、「酒ものまないのですか」「それでは、〇〇だけです」とか、「お金がたまることでしょう」などと話がすすむ。それをまともなうけて、「私の趣味は、まずマーじゃんと囲碁に加えて、切手を集めたり、抹茶をたしなみ、読書をもっぱらとします。それに休日の最大の楽しみはゴルフで、ときには、日帰りのドライブで、古い寺や陶芸の窯場を訪れることです。お金や〇〇などとんと無縁です」……などと話をしたところで面白くもない。だから言葉では、「そういうことになりますね……」と軽く返事することになっている。来客から見れば、何んときき合い難い人物との評価に取られるだろうが、しかし、そう深い交遊を求める必要のない客人にはこれでよいが、お互いを理解し合うことが仕事の上で必要な場合には、このようなことでは相通じることが無理である。

ということは、やはり人生には酒もタバコも人並みにたしなむことが、交わりを円滑にしていくものだとおもうものの、何かところの中で抵抗を感じる。いまのところ一般的にいう最大嗜好のタバコと酒は縁なきものとして、その変りを他の趣味で調和をとることにしている。



人と人との交わりにどのような心がまえが必要なのか、他人からのいろいろな心づくしを、どのようにして受けとるか。……このことを忘れないように、やきものの中でも茶碗を主とし、一服のお茶をたてて、客に飲んでもらうためには、点前作法よりも、まず飲みやすい、うまいお茶を点てること、すなわち心のこもったお茶を点てることを忘れてならないように、社会生活の上にそれを活かしていきたいものである。

## 錦川の水



岩国市水道局長  
田中敏雄

県下一の長ささと清流を誇る錦川は、当市の中心を貫流して下流で今津川、門前川の二つに分かれ瀬戸内海に注いでいる。

この錦川に跨る日本三奇橋の一つ錦帯橋の中央の橋の頂上から俯瞰すると、真下の川床を上下する鮎の群れが手に取るごとく鮮やかである。清流にしか棲まない鮎が、澄み透った川瀬にときどき銀鱗をはねて遊泳している様は実に得難い風情である。

この良質豊富な水に恵まれた当市の立地条件に最大の魅力を感じて（これには伝えられる面白いエピソードもあるが、ここでは省略

する）、大正15年帝人が、昭和12年には東洋紡がそれぞれ紡績工場として進出し、昭和14年には山陽パルプが工場を建設し創業開始した。当市が工業都市として踏み出した草分けというべきであろう。

その後、戦時下となり軍の飛行場や燃料廠等の諸施設がつぎつぎと建設されたが、やがて敗戦となり苦難の時代を経て現在の臨海工業地帯を形成するに至ったのである。

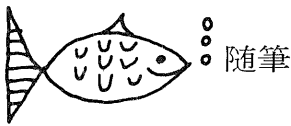
良質豊富で通ったさすがの錦川も、時代の趨勢と市の発展に伴い水の消費量は増加の一途を辿り、加えて周南地区への分水等も起り、これに対応するため戦時下より戦後にかけて大小二つのダムが建設され今日に至ったのであるが、さらに引続き次のダムが建設されんとしており、今後は下流地区に与える影響も極めて大きく、波紋を呼ぶものの如く思われるのである。

治水、工業、発電、観光等多目的のメリットをねらって築造されたはずのダムであるが、実際にはいろいろなデメリットが生じてくる。また錦川流域沿線に進出している実に多様な要素を含む各種中小企業、公共処理場からの排出物、新幹線駅新設とそれに伴う市街化、一般家庭からの生活用汚水等により条件は悪化するばかりで、水質管理上の備えは整えつつあるが、これはあくまで防衛であり受身であるので、水を守る立場からいえば前途はまことにきびしいものである。

さらに最近、もう一つ懸念されることがあるのだが、その原因が公害問題に関連しているかどうか？ そうだとすれば事態はもっと深刻になることを憂える次第であるが……。

水道事業上、最も肝心な給水管、すなわち塩化ビニールパイプの生産ストップ(?)による資材払底である。1日たりとも欠かすことのできない水道管が入手できないということには水道工事ができないということになる。家を建てても人が住めないという生存権の問題となる。



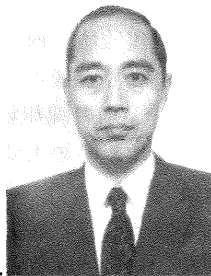


随筆

徳山湾の水銀事件は周知のことと思うが、  
 二大ソーダ会社が塩素の製造を操短したり中  
 止したりすれば、まず水道原水の滅菌に支障  
 をきたすことは言を俟たないところであるが、  
 塩化ビニールパイプの製作過程にも不可欠と  
 すればこれまた大きな障害となる。

石油会社の爆発事故にしても、ナフサの生  
 産に影響すればこれまたビニールパイプの生  
 産減に大きく響くとかで、素人なりに心配し  
 ているのであるが、それが見当ちがいの杞憂  
 であってくれるよう切に祈っている。

## 夏休みに 思うこと



広島県開発局水道課長  
 山本 譲二

私が子供時代を過したのは、瀬戸内海に面  
 した小さな町で、生家の裏通りの家並一筋を  
 へだてて、すぐ海岸であった。

「海岸であった」といったのは、実はこの  
 5年程前頃から、大きな造船所ができて、そ  
 の海岸がなくなってしまったためである。

私が子供の頃には、小さな木造船を作る造  
 船所があり、数人の大工さんが働いていた。  
 そこには、船をひき上げるレールが一つだけ  
 あった。畳半分程もある大きな鋸で、大人で  
 二かかえもある大木を、船に使う板に挽いて

いるのをよく見かけたものであった。

子供達は、その小さな造船所で、木の切り  
 端を集めて遊んだり、大工さん達の仕事ぶり  
 に見入っていても、しかりもせず、小言もい  
 わないで、子供達のするがままにさせていた。  
 まことにのんびりした田舎町であった。

今は、1万トンもあろうかとも思われるフ  
 ェリーボートや、貨物船を作っているようであ  
 るが、陸地からは、大きな建物にかくされて、  
 中の様子を見ることは一切できない。大きな  
 クレーンが動き、重い鉄板であっては、もち  
 ろん子供達には関係のないところである。年  
 に何回か催される進水式にも、子供達には  
 用事のないことである。

昔、この場所では、夏休みを待ちかねて、  
 朝から砂浜で、また幅20m位はあるであろう  
 か、潮が引くと、少しの水しか流れない川で、  
 水溜りの中の小魚を追いまわし、小石をひっ  
 くり返して蟹を取ったりしながら、潮の満ち  
 るのを待って、飽きるまで泳いだものであ  
 った。そしていつのまにか泳ぎを覚えてい  
 った。子供達はすべて、クロンボ大会に出場  
 して1等賞が取れる程黒く焼け、背中の皮が  
 とれた所が少し白い程度になっていた。勉強  
 の方は夏休み帖1冊を仕上げるのが精い  
 っぱいで、天気欄の記入のために、友達中  
 のところを走りまわった記憶が楽しい思  
 い出として思い出される。

今年は、すでにこの砂浜もなくなって、そ  
 のかわり造船所が作ったプールがあり、市  
 民に開放されていた。プールでの遊びには、  
 その方法に限界があるのか、適当な時間泳  
 ぐと帰ってくる。やはり、海岸で遊び、泳  
 ぐ楽しい雰囲気はないのであろうか。もち  
 ろん大人が子供達と一緒に小さなプールで  
 泳ぐ気にはなれず、とうとう海にも入ら  
 ないで帰ってしまった。

この頃の子供は小学校のプールで泳ぐこ  
 とを学習しているのであろう。私の子供は  
 「検定で7.5m泳いだ」といっているが、事  
 実その泳



ぎは、泳いだという程のものではなく、ただ息の続く限り、手と足を一生懸命動かして前に進み、立ち上がったところが7.5mのところであったということである。私が子供の頃には、いつ、どの程度泳いだかは覚えていないが、小学校に上る頃には、ほぼこの程度には泳げて、もう少し格好良かったように思うのだが……。習ったのではなく、自然に覚えたのだから、少しは違うように思うのだが、どうであろうか。

私の息子は、中学校の臨海学級で「2kmの遠泳をやった」といっているが、プールで習った泳ぎで、底の見えない山陰の海を泳ぐことができたとは、やはり大勢と一緒に泳げば、案外恐怖心もなく、泳げるものでしょうか。

数年前、まだ造船所ができる前、小学生の息子の夏休みの宿題として海草集めをしたことがあった。

図鑑と、袋を手にして、子供と一緒に海岸に出た。私の子供の頃の記憶では、十分間もすれば、十種類程度は集められるものと思っていたが、案に相違して、随分と苦労させられた。

砂浜には「アナアオサ」位しかなく、岩場の方まで足をのぼして、やっと「ミル」「アオノリ」「ホンダワラ」位を集めた。「ホンダワラ」でも随分と探さなければ見つからなかった（この成果を帰りの汽車の中に忘れ、とうとう手もとに返ってはこなかった）。

この頃瀬戸内海で小魚が少くなり、十数年前の3分の1も釣り上げることができるのは、よほどの腕達者に限るようだが、これも、このようなことが大きく影響しているのだろう。魚の産卵場や、稚魚の住み家の藻場を潰したり、荒したりしたことの報いであろう。

また、わずかに残った魚にも、いろいろと世間の話題になって、食膳にのぼることの少なくなってきているのが、心淋しい気持ちにさせられるこの頃である。

世の中が豊かになって、何不自由なく手に

はいるようになってきたが、子供達が1日中海辺で、また野原で魚や虫を追いかけまわすこともなく、たぐさんの宿題をかかえて、親達に追いまわされているのを見ると、このまま、大人になった時、われわれ年代の田舎育ちのような、素朴ではあるが、思い出の多い子供時代を過した者とは、大分違った世の中になってくるような気がするのだが、その時、その子息達に、どのように仕向けるのであろうか、興味深いことではある。

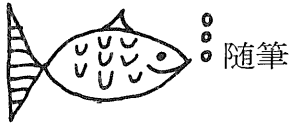
## 長崎雨情



長崎市水道事業管理者  
山下 儀 勇

我田引水のようなけれども、長崎で生まれ長崎で育ったわたくしは、職務とは別に長崎がいとおしく、長崎が好きでたまらない。長崎の山も河も海も戦時中原爆の洗礼を受け、一時焦土と化したのが、今また元の姿と、そしてなごやかさを取り戻している。

今年もいよいよ真夏になったが、近畿・四国、その他一部の都市ではすでに空梅雨の烙印を押され、長崎が過去数年前に経験した、天を仰いで嘆息する現実が起きているようである。本当に他人ごととは思えない。昭和39年から43年頃にかけて長崎を襲った大旱ばつ時、長崎砂漠の名を全国に流したが、当時



市の幹部の中で、「水道局長は勤めきらんばい」と話し合ったものだ。市内の五つのダムはほとんど空になるし、市内を取り巻く山々の岩肌の上に育った灌木は枯渇するという惨状であった。特に長崎は、高部に住家が密集しているところから連日の制限給水、不出水、赤水とこれに関連する水道管の破裂等の事故が相ついだもので、水道局は連日の緊張から虚脱感にとりつかれる状況であった。

時の局長が新聞記者との懇談会で歌ったという唄の文句に

水のないときや  
俺んどこへこい  
俺もないけど  
心配するな  
みよや青い空  
白い雲  
そのうちなんとか  
なるだろう

というのがある。いくら努力しても、心配してもどうなるものでなく、相手が天では致し方なしという感情を切実に現わしたものであった。

一昨年も沖縄地方に大渇水があったとき、わたくしは佐世保市の局長と話し合っ、米軍の輸送船で沖縄に水を送ろうと、真剣に相談したことがあった。死ぬ程苦勞をした者でなければ、他人の辛勞はわからないというが、全くその通りである。その後長崎は、延長30 kmにも及ぶ遠距離の他町村にダムを建設、導水トンネルを掘って導水路とし、1日10万トン取水の目的で6回拡張工事を進めているが、その具体的苦勞を記したらきりがないうだ。導水トンネルの中に漏水があり、上部の部落の飲料水、かんがい用水がなくなってしまうという大問題が、あちらこちらに発生した。そのお詫びや補償に水道局長の仕事の大部分は費やしてしまう。今さらの如く取水工事の難しさがひしひしと感じられる。一昨年から36,000トンの水が一応取水できたので、現在

のところ小康を保っている。

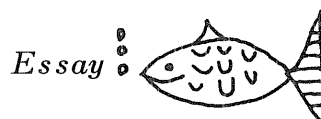
街中に今日も“長崎はきょうも雨だった”というメロディーが流れている。ロマンの街、異国的詩情にあふれる長崎の街には、観光客がみちている。霧雨が降る港は、紫にけむったような、全く絵になりそうな風景である。ヒエル・ロチが書いた「お菊さん」の中には、長崎の港は一つ一つ魔法の扉を押し開いて、未知の桃源に進むようだとの描写をしている。

このような表面的な長崎とは裏腹に、水の問題になると、いろいろと苦難の道を辿ってきた。もう古い話になるが、約300年前の寛文の時代、長崎に大火があり街の中心部のほとんどが焼失してしまった。これに伴って、飲料水の欠乏もあり、当時の街の長者倉田次郎右衛門が発案して、天領である時の奉行に願ひ出て水道の布設を施行した。これには多額の経費がかかり、奉行も白銀300枚を下付するなど、後援したということである。この水道は、檜や杉を用いて笈櫃とし、その間に溜枿を備えるなど、当時としては非常に合理的方法でこれを仕上げた。

これが今も長崎に伝わる倉田水樋で、最近も下水道の工事現場でこの一片を掘り出した。その後、永い歴史の中に倉田水樋は生き続けたが、世代は明治となりようやく諸外国との交流が多くなったが、明治18年頃長崎市を中心街にコレラが蔓延した。その原因に、不良飲料水が上げられたことはもちろんである。時の県知事は街の有力者と相計って、東京帝国大学工学部教授を県の技師に任用し、上海の水道技師長にその設計と見通しを依頼した。

当時長崎の人口45,000人、将来の計画人口60,000人で経費約30万円であった。その間、この計画に猛反対する者も現われたのは現代と同じであるが、民間公債を募るなどの迂余曲折を経て、明治24年3月本河内水源池が完成した。長崎市の入口になる日見トンネルのすぐ下にある本河内高部水源池がそれである。

現在、長崎市は昭和42年から6回拡張事業



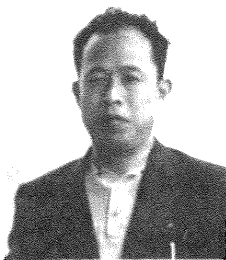
に着手し、1日約10万トンの取水をするように事業を進めている。神浦ダム、河通ダム、雪浦ダム、式見ダムと大小のダムの完成を進めているが、現在ダム建設、導水、配水路など大半が出来上り、現在1日約36,000トンの取水をしている。その費用合せて129億円という膨大なものになっている。水道苦難史300年はまだ当分解除されそうにもない。

諫早干拓や、海水の淡水化など将来の計画がいろいろあるが、なるだけ早い時期に、天から雨が降らなくても、空を眺めて長嘆息することがないようになりたいと思う。

## 未知の世界

鹿児島開発事業団  
企画課長

丸野 昭



最近、海外旅行がかなり活発になって、ことに東南アジア等へはすこぶる気軽に出かけていくようである。

旅の楽しさは、「東海道中膝栗毛」を例にとるまでもなく、失敗等も含めて、未知の世界をたどることにあると思う。

人生すべてこれ旅であると達観すればともかく、われわれには、思った時に、思った所へ行ける自由はまだないので、できるだけ公務出張の機会を利用して各地を回ることとし

ている。幸いに、現在の職場が開発を目的とする公共団体であり、職務が企画という立場であるため、見る物をきめるのには事欠かない。

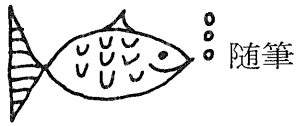
もう大分古い話になるけれども、5年間の歳月を要して、鹿児島市の中央の桜島を望む海面に、約110万㎡程埋立てを行ない、昨年夏完成した。そもそもこの埋立地は、史と景の国といわれ、観光立市を目指す鹿児島市が、観光とリクリエーションの基地づくりのために計画されたものなので、全埋立面積の約半分が公園・緑地・道路等の公共施設、残りが観光施設とスポーツ施設の用地にあてられ、この地が昨年夏から秋にかけて、太陽国体の開会式および主競技場として使用されたことはご存知の方も多いと思う。

最近では、こういう目的のために海面や内陸部に土地造成をするのは珍らしくないけれども、計画当時は大分奇異の感をもたれて、しかも埋立水深が最深部で約30m、平均で15mというかつてない深い水深の埋立地であるため、埋立免許をもらうのに一方ならぬ苦勞があったわけである。

さて、これからが本題であるが、埋立地において何かシンボルとなるものを作ろうということになり、いろいろアイデアが出されたけれども、検討の結果、完全に水没する水深10mの海中レストランを作り、その屋上に50m近い塔を建てて頂上に32面体のシンボルマークを置くことになった。

この計画が本決まりになり、予算もついていよいよ工事に着工する段になって、工事の監督がこちらに回ってきたのには驚いた。事務上からいえば、企画の段階は担当するのが当然としても、工事まで一貫してやったことがないため大いに困惑してしまった。

何しろ、世界でも初めてという海中建造物であるし、建築基準法でも特殊構造物の取扱いを受けていることゆえ、建築関係ではほとんど素人の域を出ない者が取組んで果してや



っていけるか、我ながら大いに悩んだものである。でも、知らないということはある面では強いもので、本職の連中でも未知の世界なのだから、この意味では五十歩百歩だと思いなおして仕事にかかることとした。

それからは、あらゆる機会を利用して、少しでも類似の施設があれば努めて見て回ることとした。お陰で本土復帰前の沖縄を見ることができたのは余得というべきであったけれども、今頃は海洋博覧会会場設営や、その他の観光施設の開発によって、静かなひなびたあの美しい自然が俗化してしまったのではないかと、ちょっと気になることである。

元来、生物は海から生れたものだともいわれ、海にあこがれる気持ちの強いのはわれわれ日本人だけではないと思うが、海の中で自由に遊んだり生活の場を求めようとする傾向がこの頃とみに強くなり、その意味で海中で周囲の魚を眺めながら、あるいは魚に眺められながら食事をとることに未知の世界を見出す喜びを味わうわけである。

人間は相応の器具を使用しないではまだ水中で生きられないので、あらゆる安全設備をほどこしたカプセルに入っているとはいえ、あるいは窓が破れて海水がどっと浸入してくるのではないかというスリルを味わうのもこの施設の持味である。

このような未知の世界を楽しんでもらうために、われわれスタッフ一同は数多くの未知の世界を手探りでさまよう苦しみを味わったわけで、出来上ってオープンした時は、どこを苦心したかたずねられてもその返事に困ったものである。

コロンブスの卵の例えのように、出来上ってしまうと、過程の未知の世界はすべて平凡なものになってしまうので、一見やさしいように見えるものでも、その完成までの苦労ははかり知れないものがあることを思う時、かりそめにも他の仕事を批評することをつつしまなければいけないとつくづく思った次第である。



日本鑄鉄管協会技術専門委員会  
委員 根本行康

過去2回にわたり、現在使用されている代表的な継手の構造、特徴、性能などを紹介してきたので、今回は継手の施工方法について述べる。

## 4. 継手施工

鑄鉄管継手の施工は簡単であるが、粗雑な施工は将来にわたり事故の原因となるので、各継手の接合要領によって慎重に施工することが大切である。

### 1) A形継手、K形継手

- ① 受口内面および挿口外面の端面から約40 cmの間に付着している油、砂、わら屑その他の異物をきれいに取除く。
- ② 押輪をきれいに掃除して挿口に挿入する。
- ③ 挿口外面、受口内面に滑剤を塗る。
- ④ ゴム輪の全面に滑剤を塗り、挿口に挿入する。この際、ゴム輪は挿口端面からA形では12~15cm、K形では20cm程度の位置に入れる。
- ⑤ 挿口(受口)を受口(挿口)に挿入し、挿口外面と受口内面との隙間を上下左右均等に保つ。
- ⑥ ゴム輪を受口内の所定の位置まで手で片寄らないように挿入する。
- ⑦ 押輪をセットし管のボルト孔と押輪のボルト孔の中心を合わせる。

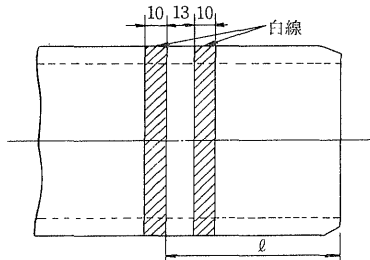
- ⑧ 上下左右のボルト孔に4本のナットを通し、軽く仮締めする。
- ⑨ 残りのボルト孔にボルトを通し、ナットをラチェットレンチ、スパナなどで締めつける。この際、まず上下のナット、次に両横のナットという順序でいつも略対称の位置にあるナットを交互に締め、押輪の面と受口端面との間隔がどこでも同じようにする。ボルト・ナットの締め付けは小刻みに数回にわたってまんべんなく行ない、最後に規定のトルクまで締めつける。
- ⑩ 全部のボルト・ナットが規定のトルクに達しているかどうかを改めて順次確認する。
- ⑪ ボルト・ナットの適当な締めトルクは次表の通りである。

ボルト寸法	トルク (kg·m)	使用管径 (mm)	レンチの柄の長さ (cm)
M16	6	75	15
M20	10	100~600	25
M24	14	700~800	35
M30	20	900~2400	45

- ⑫ ゴム輪の入り具合がうまくいかない場合には、むやみにボルトを締め付けてゴム輪を押込めようとせず、もう一度取外し十分清掃してやり直すこと。

2) T 形

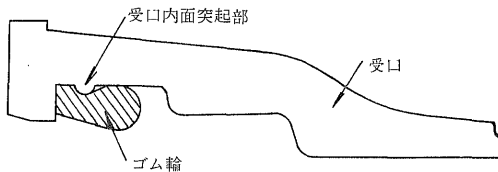
- ① 受口部ゴム当り面、挿口外面（下図の白線部分まで）の砂や小石などの付着物をきれいに取除く。



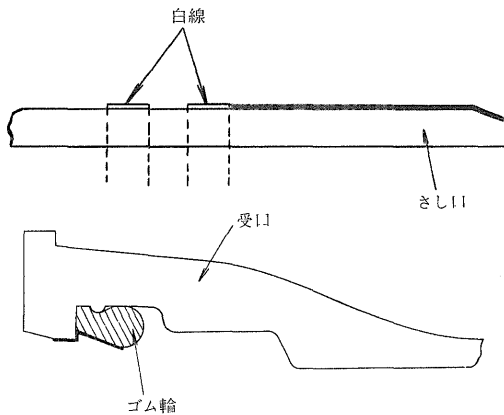
単位mm

呼び径	$l$ 寸法
75	78
100	82
150	88
200	95
250	98

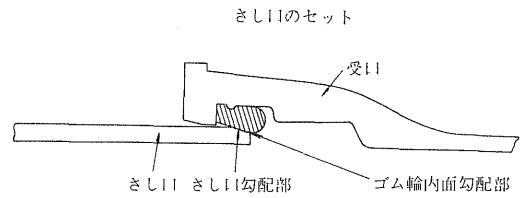
- ② ゴム輪をきれいに掃除し、丸部(バルブ)が奥になるように受口内の所定の位置にはめ込む。



- ③ 挿口外面とゴム輪の内面に滑剤を塗布する。挿口は最初の白線のところまで全周にむらなく塗る。なお、ゴム輪の外表面、受口スタフリングボックスには塗らないこと。

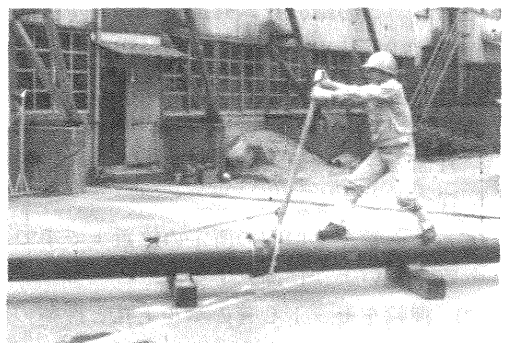
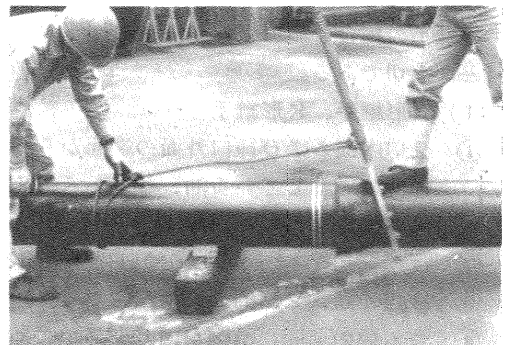


- ④ 挿口端面の勾配をつけた部分がゴム輪内側の勾配部に正常にあたるようにセットする。

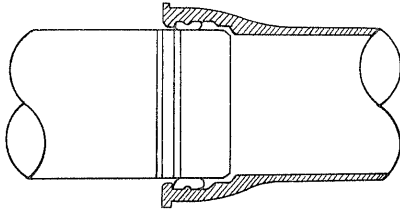


- ⑤ 75φ~200φ管はホークで、250φ管はジャッキを使って挿口端がゴム輪をとおりこし、受口の底に当るまで十分にさしこむ。ホークの場合はホークを挿口側に約20°~30°倒して受口側にセットし、ホークのフックにワイヤーロープのサツマを引掛け、ワイヤーロープを挿口側に巻きつけ、ワイヤーロープのフックにサツマを引掛けワイヤーロープのたるみをなくし、ホークを手前に引張り挿入する。

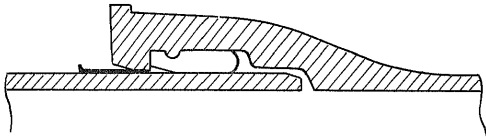
ジャッキの場合は専用ジャッキを受口にセット固定し、ホークの場合と同様ワイヤーロープを使って挿入する。



- ⑥ 挿口が受口内に正常に挿入されていることを確認する。この場合、挿口についている2本の白線のうち、管端に近い方の白線が受口内にかくれて見えなくなり、外側の白線がみえているときが正しい挿入ができた状態である。



- ⑦ 薄い鉄板を利用し、受口と挿口の間より挿入してゴム輪が正しい位置にあるかどうかを確認する。



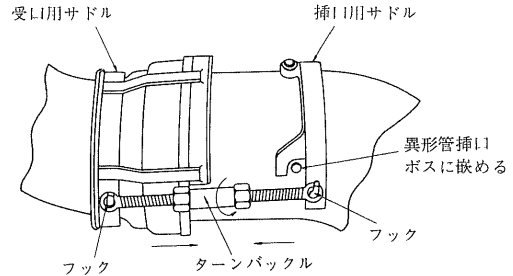
- ⑧ 挿入がうまくいかない時は、管を分離してもう一度やり直す。  
 ⑨ 切管した場合、または他形式の管で挿口に面取りをほどこしていない場合は、あらいヤスリかポータブルグラインダーで管端面に直管と同程度の勾配をつけることが必要である。

また、ジョイントの良否を確認する必要があるため、白線をチョークなどで必ず入れるようにする。

- ⑩ 異形管の場合もこれと同じ手順で接合できるが、ただ管が短いのでTB形器具で挿入する。

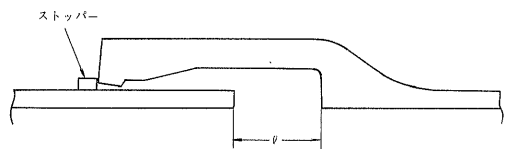
管の受口および挿口に、それぞれ受口用サドルと挿口用サドルをかぶせ、両サドルのフックにターンバックルを取付け、パイプレンチまたはスパナで、2本のターンバックルを回し締めることにより、異形管を楽に挿入することができる。

T.B. 形器具による接合



3) U 形

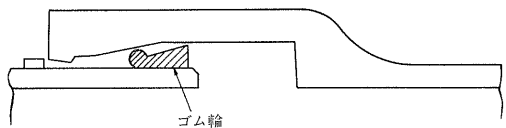
- ① 挿口外面(挿口端面からストッパーまで)および受口内面に付着している油、砂、わら屑その他の異物をワイヤブラシなどで完全に取除く。  
 ② 挿口外面および受口内面に滑剤を塗布する。  
 ③ 挿口(受口)を受口(挿口)に挿口外面のストッパーが受口端面に当たるまで挿入する。この時の胴付間隔は次の通りである。  
 なお、トンネル内配管の場合には運搬芯出し兼用台車(後述)を使用する。



胴付間隔

口径 (mm)	胴付間隔 $\ell$ (mm)
700~1500	105
1600~2400	115

- ④ ゴム輪に滑剤を塗布し、挿口に預け、指先でできるだけ受口の奥まで押入れる。

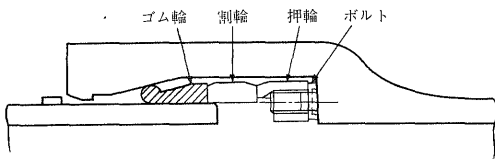
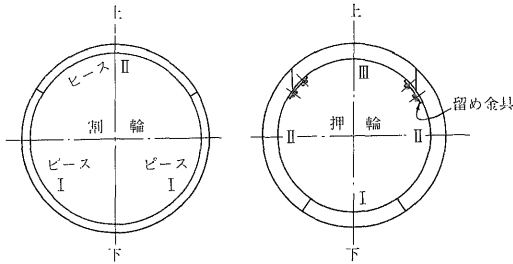


- ⑤ 押割(3つ割り)を下から順次挿入する。まず下に2個のIを置き、次いでIIを管軸方向にすべらせてIの上ののせて組み合わせ

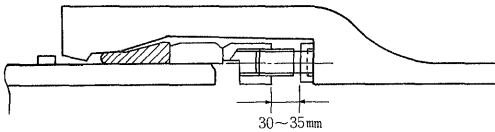


る。3つのピースを入れ終りピースの間に隙間が開く場合は、ピース I - I の間にディスタンスピース(割輪と同断面・同材質、厚さ6mm)を挿入する。

- ⑥ ボルトをネジ込んである押輪(4つ割り)を下から順次挿入し、Ⅲが下に落ちないように止め金具で固定する。その時の位置関係は下図の通りである。

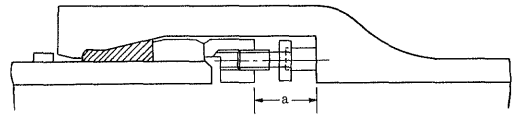


- ⑦ 押輪のボルトの一部(3本に1本程度の割合)をスパナで逆回転させて、30~35mm程度押輪からネジ出し、ゴム輪を奥に押しす。



- ⑧ まだネジを出していないボルトの頭部の皿に、継ぎ棒を挿入し取付ける。継ぎ棒を取付けたボルトを少しネジ出しして、初めのボルトをいったんネジ込み、この頭部に継ぎ棒をとりつける(全ボルトの継ぎ足し完了)。

- ⑨ ネジ出し間隔が上下左右均等になるように注意しながら、押輪が所定の位置(下図のa寸法)になるまで全ボルトをネジ出す。ただし、そこまでのネジ出しが困難な場合(締付トルクが非常に大きくなる場合は、所定のトルク(700φ~1500φ 12kg・m、1600φ~2400φ 14kg・m)に達したところで締付完了とする。

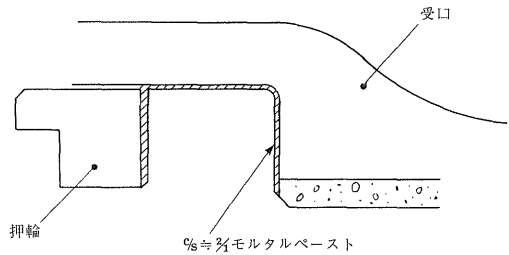


L1 径 (mm)	締付完了時の a (mm)
700~1500	60
1600~2400	70

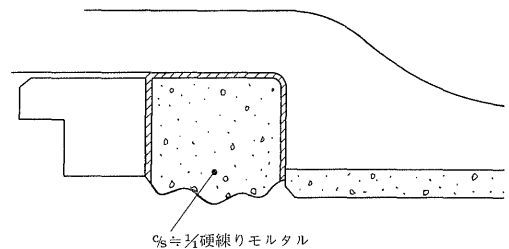
- ⑩ 留め金具は、接合作業中の上部押輪の脱落を防ぐものであり、亜鉛メッキがしてあるので、接合後もそのままでもよいが、接合が完了すればゴム締付の反力、さらに押輪と受口底部との間の充填モルタル(後述)のアーチ作用によって上部押輪の脱落の危険性はなくなるので、その時点で取除いても差支えない。

〈モルタル充填〉

- ① 押輪と受口部全面に $\% \geq \frac{3}{4}$ 、 $\% \div 0.35 \sim 0.4$ のセメントモルタルを、手または刷毛で、円周の適当な範囲(モルタルペーストが乾ききってしまわない範囲)に塗布する。



- ② 次に、 $\% \div \frac{3}{4}$ 、 $\% \div 0.2$ のモルタル(手で握り締めて形がやっと保たれる程度の硬練りモルタル)を団子状にして、この隙間に手で押し込む。

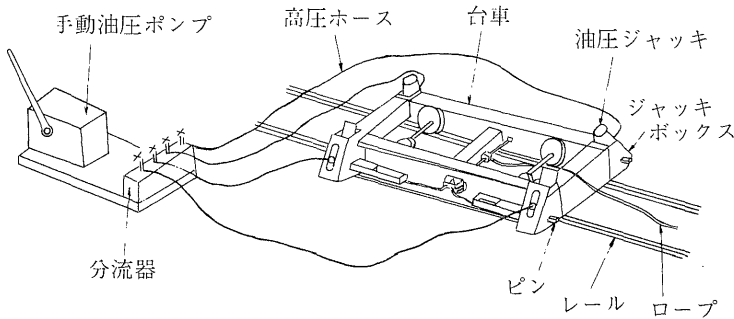


- ③ ハンマーでモルタル面をたたき、十分に搗固め、次にその表面をコテで仕上げる。
- ④ 以上の作業を全周に及ぼす。

〈運搬、芯出し兼用特殊台車〉

この台車はトンネル内など狭い場所での運搬、芯出し作業を同時に行なえるようにした

ものである。機構は大別して運搬、芯出し、ジャッキ位置低下、台車の移動防止の4つからなっている。



① 運搬機構

軌條が水平の場合、2人の作業員で管を乗せて運搬できるようになっている。軌條が上り勾配になっている時はウインチまたはバッテリーカーで牽引する。

② 芯出し機構

台車に取付けられた4本の油圧ジャッキにより管は簡単に上下、左右、斜の方向と自由自在に位置を移動できる。

③ ジャッキ位置低下機構

台車を抜きとるためのロープを引けば、ジャッキはジャッキボックスの中に落ち込み、受口部をすり抜けてでてくる。

④ 移動防止機構

ジャッキ頭部に厚いゴムを取付けてあり、管との摩擦で管とジャッキとの間の滑りを阻止して抜出しが防げるようになっている。

〈管の抜出し防止措置〉

ゴム輪が所定の位置に押し込まれるにつれて、その摩擦により、挿口側管あるいは受口

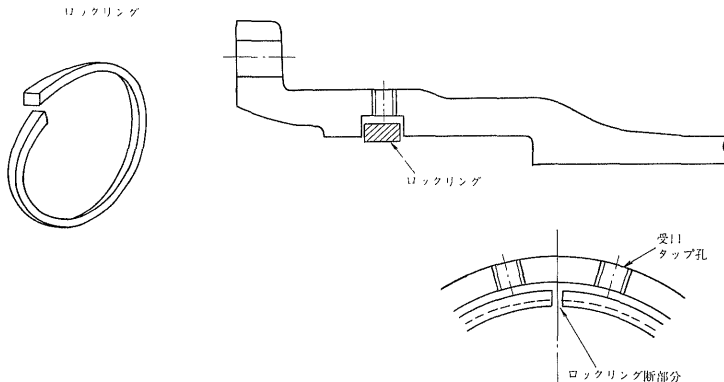
側管が抜け出そうとするため接合時抜出措置を行なう。

4) KF形、UF形継手

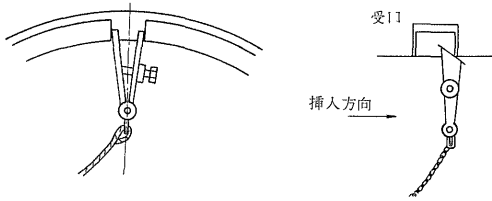
- ① 挿口外面（挿口溝および挿口端面からKF形継手の場合約40cm、UF形継手の場合約20cm）および受口内面（受口溝およびセットボルトの入るネジ孔は入念に）に付着している油、砂、わら屑、その他の異物をウエス、ワイヤーブラシ、ヘラなどで取除く。

〈ロックリングの確認-1〉

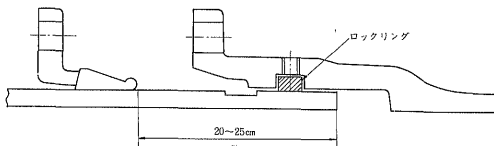
- ② 挿口溝内にロックリングを預け（リング外周に帯鋼をかけ、荷造り用絞り器で帯鋼を締め上げ）リング内面全周を完全に挿口溝内に圧着させた状態で、ロックリング切断面の間隔を測定、記録したのち解体する。
- ③ ロックリング切断面をコイル状に重ね合せ、受口溝内に入れる。この際、ロックリングの切断面がタップ孔の間隔の最も狭い所の間にくるように調整する。



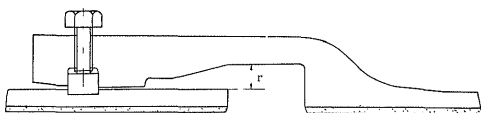
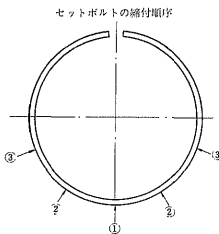
- ④ ロックリングを受口の溝に預け入れたままの状態では挿口の挿入ができないので、拡大器具を用いてロックリングが全周完全に受口溝内に納まるようにする。



- ⑤ 管の芯出しを行ない、挿口を受口に、受口を挿口に挿入する。この時に挿口先端がロックリングの部分を超える時、ロックリング拡大器具は自動的に管内面に撤去され、さらに深く挿口を挿入すればロックリングが挿口溝内にはまり込み挿口を抱く形になる。



- ⑥ ロックリングが完全に挿口溝内にはまり込んでいることを確認した後、セットボルトをねじ込み、ロックリングを締付ける。セットボルトを締付ける順序はまずロックリングの切断部分の反対側から締付け、順次切断部分に向って挿口を抱き締めるように締付ける。その際、受口と挿口の間隔が全周ほぼ均等になるようにセットボルトで調整する。



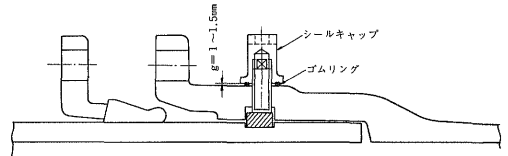
〈ロックリングの確認-2〉

- ⑦ セットボルトを完全に締付けた状態で、

外面から受口と挿口の間隔を測定する。ロックリングの確認-1で測定した値と同じか、または小さい数値が得られればロックリングは完全に挿口溝に掛合わされている。

〈KF継手〉

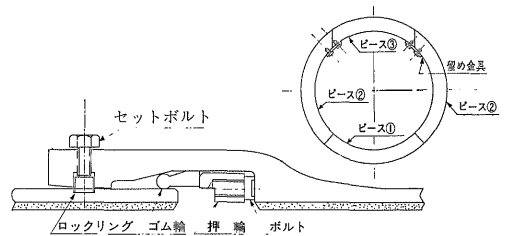
- ⑧ セットボルトの頭にゴムリング付シールキャップをかぶせて締付ける。この場合、キャップ面と受口外面との間隔が1~1.5mmになるまで締付ける。



- ⑨ K形継手と同様の手順でボルト、ナットを使用して押輪を介してゴム輪を規定トルクまで締付ける。

〈UF継手〉

- ⑩ ゴム輪を挿口に預け、指先で軽く入るところまで押し入れる。  
⑪ ボルトをねじ込んである押輪(4つ割り)をピース①から順次挿入し、ピース③が下に落ちないように留め金具で固定する。



- ⑫ U形継手と同様の手順で接合する。

5. おわりに

以上3回にわたり、現在水道用に広く使用されているダクタイトル管の継手について構造、特徴、性能、施工の基本的な事項を紹介してきたが、継手の選択にあたっては使用条件、埋設場所などを考慮して選定し、継手施工とあいまってその特長が十分発揮できるように心掛けることが大切である。

〈完〉

## ■ 技術相談室



### ● 水張り・漏水試験・洗管・消毒の実施要領

#### 〔質問〕

配水管布設工事が終わってから、給水開始までの諸作業、特に水張り、漏水試験、洗管および消毒などの実施要領と注意点について教えて下さい。

#### 〔回答〕

#### 1. 通水（水張り）

新設管の布設が完了したときや既設管内の水を排出したときに、その中へ充水する作業を通水と称している。通水にあたっては短時間に多量の空気を排出することになるので、空気弁をよく点検し、必要に応じてそのカバーをはずし、小棒により球を押えて空気の排出をよくするように努める。空気弁のない小口径管路では、比較的高所にある消火せんを開ける。排気口が得られない場合は、臨時に適当口径の分水せんをたて込むものとする。

制水弁は新設水道では配水場側から、また既設管に連絡した場合は下流側の水圧の低いほうから徐々に開き、その開度も $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ 程度にとどめる。大口径制水弁ではまず副弁を開

いて通水する。空気は相当な勢で噴出するのが普通であるが、はなはだしい振動や高音を発するのは制水弁の開きすぎであるからさらに制限しなければならない。

通水作業中は必ず巡視者(車)を出して管路をよく点検し、排気口には番人をつけておく。排気口付近に水がくると水しぶきが出るようになるから空気弁の球を元にもどし、消火せんは閉め、流入側制水弁をさらに制限する。これらの連絡のため携帯無線機があれば便利である。

通水をあまり急激に行なうと管内の空気の逃げ場がなくなり、エアーポケットを生じてこれが圧縮され、水撃作用の原因となって継手の離脱や管の破裂を生じるおそれがある。したがって、水張りは初めは早く後になるほど徐々に行なうよう心がけ、流入側制水弁の内外の水圧を測定し、水圧の平均を確認してから本管制水弁を開く。

#### 2. 水圧試験（漏水試験）

配水管漏水の大部分は継手漏水であるが、最近の継手はほとんどメカニカル形式である

ため、布設後すぐに漏水することはきわめて少なくなっている。

しかし継手形式がいかに優れたものであっても、接合作業が不完全であれば漏水は発生する。例えばボルトの締め忘れ・片締め・締付けトルクの不足・曲げ角度・胴付間隔のオーバー等はその原因となる。

試験方法としては、管内に通水し、管路としての所定の水压を保持させる水压試験と、各々の継手についてテストバンドで行なう水压試験とがある。

前者は通水後、試験区間を制水弁・盲ぶたなどで完全に仕切り、加圧ポンプを通じて一定値に加圧したのち、水压変動と時間の相関関係を調べ、漏水の有無を判断する。この場合、量水器を取り付け、流量を読みとれば漏水量もわかることになるが、これには管内の空気を完全に排出しておかなければ正しい値がつかみにくい。

人がはいり得る程度の大口径管(800mm以上)の場合には、通水前に個々の継手について、内部から水压テストバンドをセットし、漏水の有無を調査する。水压テストは係員の立会のもとに水压5kg/cm<sup>2</sup>負荷し、5～10分後の水压に異状がなければ合格としてよい。テスト水压はあまり高くすると、モルタルライニングと管体の間に水が浸透したり、ライニングにひびわれが入ったりする恐れがあるので、これらを考慮にいれて一般に5kg/cm<sup>2</sup>程度と限定している。

テストバンドがセットできない継手については、接合時に各ボルトの締め付けトルク・胴付き間隔等を記録するよう義務づけておくようにする。

### 3. 洗管排水

管路内を高流速で浄水を流し、内面に沈積付着した異物や、滞流している汚水を排出させる作業を一般に洗管排水と呼んでいる。洗管排水には配水管工事を行なった場合、通水作業にひきつづいて行なわれるものであるが、また維持面で水の濁った場合や、末端いき止まり管などを随時洗浄する場合も含まれる。

排水口は小口径管では消火せん、または末端に排水器(ハンドル付き仕切弁と放水口を組合わせたもの)、止消火せん、大口径管では、どろ吐き管を通じて行なう。配水管の布設工事や補修工事に伴う洗管排水は、その効果をよくするため流速をできるだけ大きくすることが必要で、計画配水量以上で少なくとも1m/sec以上は必要である。このため一時に多量の水を放出することになるから、関係管路の水压状況を考慮し、上流側水压低下のはなはだしいときには夜間に行なうとともに、洗管区域外の水流を急激に変動させてにぎり水を生じさせるようなことのないよう注意しなければならない。

適当な排水口がない場合には特別に設置するか、排水口を有する他の管路まで洗管区域を広げなければならない。また区域内に排水口があっても中間にある場合はそれぞれ上・下流から打ち返して排水を行なうものとする。

どろ吐き口からの放水は水勢によって河川の護岸施設や船舶に危害を与えないように注意し、消火せん排水では路面に放流することなく、必ず布ホースで側溝や下水へ導くようにする。

幹線で大量の放水を行なう場合は配水(ポンプ)場の係員とよく打ち合わせて行なうものとし、放出量はメーターの瞬間流量の差によって推定できるほか、現地でも概算できるので、合計排水量を記録しておき、あとで有効無収水量として集計しておく。

排水量の概算方法は次のとおりである。

#### (1) どろ吐き管による場合

$$Q = \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{4.43 \sqrt{H}}{\sqrt{1.6 + f_v + f_d \frac{L}{d}}}$$

ここに  $d$  = どろ吐き管径 (m)

$H$  = 本管の水頭 (m)

$L$  = どろ吐き管の長さ (m)

$f_v$  = バルブの損失係数

$f$  = どろ吐き管の摩擦損失係数  
(新管)

開度	1/8	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	全開
$f_v$	90	16	5.5	2.3	1.0	0.385	0

口径	100	150	200	250	300	400
$f$	0.045	0.040	0.036	0.031	0.027	0.024

上式にそれぞれの実値を代入すると排水量が求められる。

(計算例)

口径 200mmのどろ吐き管を使用し、10m先の河川に放流するものとし、排水時の本管水圧は  $2 \text{ kg/cm}^2$ 、どろ吐き管の開度は  $\frac{1}{4}$  (スピンデル回転数約 6 回) であったとすれば、

$$Q = \frac{\pi \times 0.2^2}{4} \cdot \frac{4.43 \sqrt{20}}{\sqrt{1.6 + 16 + 0.036 \frac{10}{0.2}}} \text{ (m}^3/\text{s)}$$

$$= 0.031 \times \frac{4.43 \times 4.47}{4.4}$$

$$= 0.14 \text{ m}^3/\text{s} \doteq 505 \text{ m}^3/\text{h}$$

## (2) 消火せんより布ホースを用いる場合

フリーマン(米)の消火ホース摩擦損失公式

$$h = f \frac{l}{D} \frac{V^2}{2g}$$

ここに  $hr$  = 摩擦損失水頭(m)

$l$  = ホースの長さ(m)

$D$  = ホースの径 =  $2 \frac{1}{2}'' = 6.35 \text{ (cm)}$

$v$  = ホース内の平均流速(m/sec)

$f$  = 摩擦損失水頭係数

で次の値をとる。

- ① 内面ゴム引きなきホース  
0.038~0.032
- ② 内面粗ゴム引きホース  
0.030~0.028
- ③ 内面滑らかなゴム引きホース  
0.024~0.018

この値はいずれも流速  $1 \text{ m/sec}$  より  $7 \text{ m/sec}$  に対応するものである。

上式に  $D$  および  $2g$  の実値を代入すると

$$v = \sqrt{\frac{1.244 hr}{f l}} \text{ (m/sec)}$$

排水量  $Q = 0.00317 v \text{ (m}^3/\text{sec)}$

$$= 11.4 v \text{ (m}^3/\text{h)}$$

(計算例)

消火せんの残存水圧  $1.0 \text{ kg/cm}^2$ 、内面ゴム引きなき布ホースの長さ  $10 \text{ m}$  を用いるものとし、ホースに屈曲なく末端は下水孔に放流するものとするれば

$$v = \sqrt{\frac{1.244 \times 10}{0.033 \times 10}} \doteq 6.15 \text{ (m/sec)}$$

$$Q = 11.4 \times 6.15 \doteq 70 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

ただし上の値は摩擦以外の各種損失水頭が無視されているから20%ぐらい差引いた値をとればよい。

## 4. 消毒

必要時間洗管排水を行なって水が清澄となれば消毒を行なうものとする。配水管の消毒用薬品としては液体塩素・次亜塩素酸ナトリウム・さらし粉などがあるが、次のような理由から次亜塩素酸ナトリウムが最も適切であり、これを使用することにする。

- ① 液体塩素は有効塩素量が高いため(99.4%) 注入量が少量ですむ利点はあるが、取扱作業に慎重を要し、また法的にも高圧ガス取締法など関係法令の規則があり、路上での注入作業には問題がある。大阪市では以前これを用いていたが、現在は③の次亜塩素酸ナトリウムにかえている。
- ② さらし粉は粉末であるため飛散しやすく、溶解も悪く作業性が劣る。
- ③ 次亜塩素酸ナトリウムは有効塩素量が5%であるため、液体塩素の約20倍の量を注入しなければならないという欠点はあるが、何よりも安全性が優れており、作業性についても、注入ポンプと薬液タンクだけのコンパクトなもので、容易に操作できる。

次亜塩素酸ナトリウムの規格は、表-1のとおりである。この薬品は法定代用消毒薬で、人体には無害であるが、注入作業に当たっては飛まつ・漏洩しないように注意しなければならない。

表-1 次亜塩素酸ナトリウムの規格

(JWWA K 120)

外 観	淡黄緑色透明
有効塩素量 (%)	5 以上
遊離アルカリ (%)	2 以下
不溶解分 (%)	0.01以下
水 銀 (ppm)	1 以下
ひ 素 (ppm)	1 以下
鉛 (ppm)	1 以下

注入方法は管路の上流側に分水せんを設けるか、空気弁・消火せんを利用して注入設備を接続し、下流側で排水しながら注入する。注入率は有効塩素10ppm以上を目標とし、注入量の調節は末端の排水量に従って加減する。排水量の測定は前述の方法や、三角せきによって行なう。

末端へ薬品が到達する時間は流量から計算して推定できるし、また放水口で残留塩素を測定（オルトトリジン試薬をいれその黄褐色に変ずる度合を比色検定する）すれば、急激に濃くなっていくことによって確認できる。この時間までの注入量を管内の水量で割った

ものが正しい注入率を示すことになる。

注入は10ppmの残留塩素を検出するまで行ない、そのまま封じこんでおき、16～20時間後に排水する。この際の残留塩素量が $\frac{1}{2}$ 以上消失しているときには再び注入することが必要である。洗管排水後の水質試験では、細菌の点で不合格になることが多いが、消毒の励行によって少水量で速やかに目的を達することができる。

消毒水を排出したのちの管路は、さらにひととおり洗管して水質試験をうけ、これに合格したのち給水を開始するものとする。

（日本鋳鉄管協会顧問 西山利夫）

## ● T形継手（タイトン形）の接合方法

### 〔質問〕

T形継手（タイトン形）の切替え工事など管路が輻輳した場所での接合（特に異形管）について、T形用ホークやジャッキなどを用いての接合が困難な場合があります。適当な方法があれば教えて下さい。

### 〔回答〕

T形継手の接合方法については、一般的な方法としては本誌No.11に「タイトンジョイント管の接合方法の解説」、また管路の輻輳したところでの配管方法の一例としては本誌No.13に「タイトンジョイント管（総集編）現状と問題点」に、それぞれ掲載しているのでご参照下さい。

切替え工事や管路が輻輳したところなど、限られた掘削溝内での異形管の接合は、作業スペースの関係で困難な場合があるが、このような場合には新しく開発された「T.B.形接合器具」を用いれば、簡便で容易、しかも確実に接合することができる。

このT.B.形接合器具を用いて、管を接合するには受口用サドルと挿口用サドルを、それ

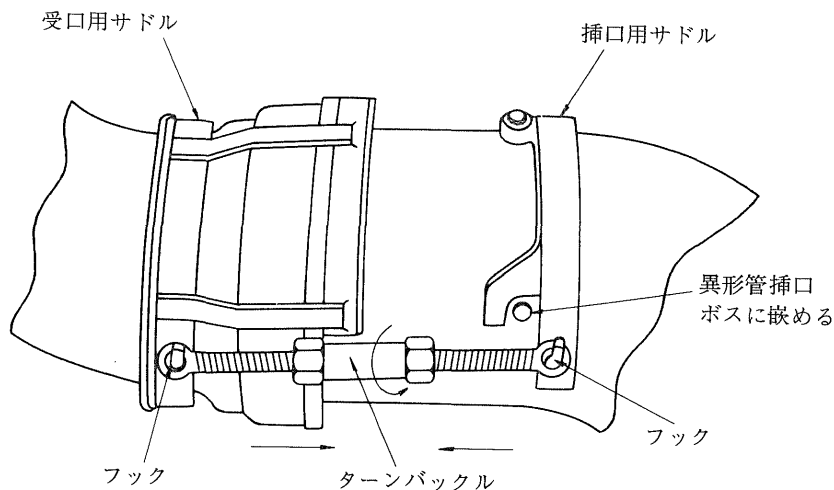
ぞれ管の受口および挿口にかぶせ、両サドルのフックにターンバックルを左右2本、図のように連結し、そのターンバックルを回し締めすれば、T形異形管が簡単に1人で接合することができる。

もし、接合が不完全な場合、あるいはその他の理由で分離したいときは、先に接合したときと同じように器具をセットし、ターンバックルを接合したときの逆に回せば、分離することができる。この場合、左右の継手部の抜け状態を見ながら、かたよらないようにターンバックルを調整する。

このT.B.形接合器具には、次のような特長がある。

- 接合が1人でできる。
- 上手、下手の個人差がなく熟練を必要としない。
- 長い柄を必要としないから、狭い所での接合も容易にできる。
- 従来の器具で接合し難い形状のものでも、または抜き難いものでも2本のターンバックルで調子をとることができるので、管挿入のむずかしさも無い。また、抜け

## T.B.形接合器具の接合図



難いときでも、2本ジャッキを使ったときと同様に抜き離しが楽にできる。

- 離脱防止金具を使用しても、ターンバックルを回すには関係しないで行なえる。
- 器具の価格が従来のものと比較して安価にできる。

なお、T.B.形接合器具についての入手方法、価格などについては、当協会または直接メーカーにお問合せ下さい。

このほか、T形継手の接合器具については若干高価になるが、油圧ジャッキ、自動車用ジャッキあるいは荷締機などを改造、応用したものもあり、それなりの長所もあり十分活用されているようである。

T形管の切替え工事の注意点としては、

- 既設管（サシ部）との連絡接合には、管外径許容差、既設管サシ口部の面取り加工の不便さなどを考慮すれば、継輪を用いて接合する方が容易である。また、既

設管にはインチサイズの外径の管の場合もあるので、あらかじめ既設管の管種について調査しておく必要がある。

- T形異形管の接合は、可能な限り陸継ぎをして工事時間の短縮を計る。
- 水場にて接合する場合は、管の受口サシ口部およびゴム輪の水気を完全に拭き取ったのち、滑剤（タイルーブ）を塗布し接合する。
- T形異形管は、すべてショートボディー（短尺化）になっているので、管材料の手配、掘削などには十分注意すること。

などがあげられるが、いずれにしても切替え工事などの配管は、短時間に確実にこなす必要があり、あらかじめ工事現場をよく調査、測量して、工事内容、方法、手順、分担などについて、十分な打合せを行なった上で施工にかかることが肝要である。

日本鑄鉄管協会技術専門委員会  
委員 加藤幸蔵



## ●新規格制定

# 水道用T形ダクタイル鋳鉄管 の規格制定について

### 日本水道協会工務部規格課

日本水道協会規格として昭和36年9月に制定された水道用ダクタイル鋳鉄管[JWWA G 105(水道用遠心力ダクタイル鋳鉄管)、JWWA G 106(水道用ダクタイル鋳鉄異形管)]の管接合部形状は、当初A形、B形およびC形の3種類が規定されていたが、近年B形およびC形の使用実績は漸減してきた。

その需要状況を見ると、小口径管はA形、中口径管以上は、従来のB形に使用されていた管継手用ゴム輪の角形ゴムと丸形ゴム輪を一体として尚一層の施工性、水密性を改良したK形が多く使用されている。これらの実状を勘案して昭和46年8月に管接合部の形状を中心とした規格改正を行ない、今日に至っている。

さて、最近小口径管のうち、呼び径75～250mmの管については、管接合部の形状が従来のメカニカルジョイント形ではなく、ゴム輪を装着した受口へ管の挿口を挿し込むことだけで受口内のゴム輪を圧縮し、水密性を保つことのできる継手形式をしたタイトジョイント形が普及し、好成績を収めてきたとともにその規格化について要望が多かったので、日本水道協会では専門委員会を設置して種々調査・研究の結果、原案を作成し、本年7月10日の第57回本会工務常設調査委員会に諮って

審議のうえ、規格制定を正式に決定したものである。

規格制定の経過などについては、直管・異形管とも各規格へ解説を付して、その扱かい上の便としたけれど、その内容の概要を列記するとつぎのとおりである。

- (1) 継手形式の名称については、種々な角度から検討の結果、T形と呼称することとした。
- (2) 管の材質、品質などは、従来のJWWA G 105・106および現在工業技術院において審議中の水道用ダクタイル鋳鉄管 JIS案などを参考に検討した。
- (3) 通常の作業性については、立合テストなどにより確認した。
- (4) 接合部の水密性については、立合テストなどにより確認した。
- (5) 直管は、1種および3種の2種類とし呼び径75・100・150・200および250mmについて規定した。
- (6) 異形管は、短尺化した。
- (7) 異形管の種類は、十字管よりせんまで16種90個について規定した。

なお、本規格審議に際して、ご尽力を願った水道用タイトジョイント形鋳鉄管類規格専門委員会ならびに工務常設調査委員会の各

委員は、つぎのとおりである。

〈水道用タイトジョイント形鋳鉄管類規格  
専門委員会〉

委員長 馬場 求 (岡山市水道局)  
委員 木村正博 (旭川市水道局)  
米谷誠之 (仙台市水道局)  
長山常造 (水戸市水道部)  
鈴木芳雄 (甲府市水道局)  
山崎啓二 (福井市水道部)  
東浦 勝 (吹田市水道部)  
石井 茂 (京都市水道局)  
大櫛星太 (福岡市水道局)  
細川光隆 (日本鋳鉄管株式会社)  
吉村英夫 (株式会社栗本鉄工所)  
宮岡 正 (久保田鉄工株式会社)  
岸良之一 (株式会社細野鉄工所)  
犬塚和夫 (幡豆工業株式会社)  
山田典夫 (株式会社熊城鑄造所)

〈工務常設調査委員会〉

委員長 鈴木秀夫 (大阪市水道局)  
副委員長 松尾嘉男 (仙台市水道局)  
〃 今川真吾 (京都市水道局)  
委員 林 享 (厚生省水道課)  
岡本成之 (札幌市水道局)  
田辺一政 (八戸市水道部)  
中森重一 (宇都宮市水道局)  
野津幹男 (東京都水道局)  
金田康二 (横浜市水道局)  
塩沢君男 (名古屋市水道局)  
和泉一加 (神戸市水道局)  
山根信行 (広島市水道局)  
大西克一 (倉敷市水道局)  
平 信雄 (福岡市水道局)  
白石正彰 (北九州市水道局)  
石橋多聞 (東京大学)  
扇田彦一 (東洋大学)  
松田暢夫 (日本水道協会)

水道用T形遠心力ダクタイル鋳鉄管 G 110—1973

Centrifugally Cast Ductile Iron Pipe,  
T Type Joint, for Water Works.

1. 適用範囲

この規格は、水道に使用するT形遠心力ダクタイル鋳鉄管(以下、管という。)について規定する。

2. 種類

管は、1種管および3種管の2種類に区分する。

備考 管の使用に当っては、使用静水頭、衝撃水圧および埋設深さなどを考慮して付表のとおり管種を選定する。

3. 材料および製造方法

3.1 管は、とくにダクタイル鋳鉄用に適する良質の鉄またはこれに鋼を配合して溶解し、鑄放しで黒鉛を球状化するための適当な処理を行なったものを鑄型に注入し、遠心力を応用して鑄造する。

3.2 管は、鑄型から取り出したのち、730℃以上で適当な時間焼なましを施さなければならない。ただし、鑄放しで6.の規定に適合するものは焼なましを施さなくて

もよい。

4. 塗装

4.1 塗料

- (1) 加熱焼付塗装に用いる塗料は、JIS K 2473(加工タール)の精製タールに、あまに油または乾性油を2%以上混合してじゅうぶんに混和する。
- (2) 常温塗装に用いる塗料は、精製瀝青に樹脂塗料を加えたもので、乾燥がすみやかで耐候性のよいものとし、その原料・配合・性状を明示して、注文者の承認を受けなければならない。
- (3) 塗料は、衛生上有害な影響を及ぼさないもので、乾燥後は水に溶けず、かつ、水質に悪影響を与えることなく、寒暑によって異常を生じないものでなければならない。

4.2 塗装方法

- (1) 管は、塗装前に内外面のさび、スケールそのほかの付着物を除去する。

- (2) 加熱焼付塗装は、(1)の処理を終わった管全体を120~150℃に加熱し、約80℃の塗料液中に浸したのち、引き上げてじゅうぶんに液滴を落とし、大気中で乾燥させる。
- (3) 常温塗装は、(1)の処理を終わった管を常温で塗装し、乾燥させる。ただし、管

および塗料は、適当に暖めてもさしつかえない。

5. 形状、寸法、重量および許容差

- 5.1 管の形状、寸法および重量は、付図による。
- 5.2 管の各部寸法の許容差は、表1による。

表 1

単位 mm

呼び径	許 容 差											呼び径
	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>8</sub>	P	I	K	X	Y	
75~150	±1.5	±1.0	+3.0	±2.3	±1.0	±1.0	±4.0	0	0	±3.2	±1.6	75~150
200・250		±1.3	-1.5	±2.5	±1.8	±1.3		-0.5	-0.8			200・250

- 5.3 管厚の許容差は、+制限しないとする。
- 5.4 管の有効長の許容差は、+制限しないとする。ただし、7.2 に規定する試験片を採取した管は、約 100mmまで短くてもさしつかえない。
- 5.5 管の重量の許容差は、+制限しないとする。

表 2

引張強さ (kg/mm <sup>2</sup> ) ·	40以上
伸 び (%)	5以上

6. 品質

- 6.1 管は、実用的にまっすぐで、かつ、内外周は実用的同心円であって、その両端面は管軸に対して直角でなければならない。
- 6.2 管の内外面は、なめらかで、こぶ、きず、鑄ばり、鑄巣その他の有害な欠点がなく組織が均一で加工しやすいものでなければならない。きず、鑄巣などに対して加工してはならない。ただし、軽微なもので注文者の承認を得た場合には、アーク溶接を行なうことができる。
- 6.3 管は、7.1 の顕微鏡試験を行なった場合、黒鉛が球状化していなければならない。
- 6.4 管は、7.2 のへん平試験を行なった場合、内外面に割れその他の異常があってはならない。
- 6.5 管は、7.3 の引張試験を行なった場合、3個の試験片の値がいずれも表2に示すものでなければならない。

- 6.6 管は、7.4のかたさ試験を行なった場合、HB230以下でなければならない。
- 6.7 管は、7.5の水圧試験を行なった場合、漏れその他の欠点があってはならない。
- 6.8 塗装後の仕上がり面は、あわ、ふくれ、はがれ、塗りだまり、塗り残し、異物の付着、著しい粘着その他の欠点がなく、なめらかでなければならない。

7. 試験方法

- 7.1 顕微鏡試験 管の両端の表面をよく研磨し、携帯顕微鏡を用いて検視する。
- 7.2 へん平試験 供試管の端から長さ約100mmの環状試験片1個を切り取り、これを下図のとおり試験機にはさんで、垂直荷重を徐々に加えて、表3のとおりへん平にする。

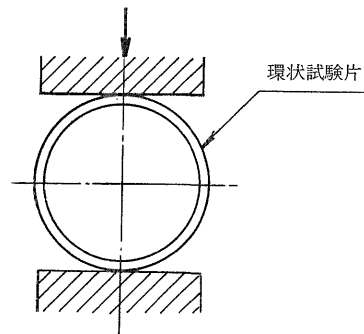


表 3

呼び径 (mm)	圧縮量
75・100	呼び径の1/10
150～250	呼び径の1/8

7.3 引張試験 7.2 の試験を行なった試験片から、管軸方向を軸として、JIS Z 2201(金属材料引張試験片)の4号に準ずる試験片3個を作り、JIS Z 2241(金属材料引張試験方法)により、引張強さおよび伸びを測定する。

7.4 かたさ試験 7.3 の試験を行なった試験片の一部を用いて、適当な大きさに仕上げたもの1個について、JIS Z 2243(ブリネルかたさ試験方法)によりかたさを測定する。

7.5 水圧試験 塗装前に行なうものとし、管に水圧を徐々に加えて表4の圧力まで上昇させる。

表 4

呼び径(mm)	試験水圧 (kg/cm <sup>2</sup> )	
	1種管	3種管
75～250	60	50

## 8. 検査

8.1 管の検査は、外観、形状、寸法、重量、顕微鏡試験、へん平試験、引張試験、かたさ試験、水圧試験および塗装後の仕上がり面について行ない、その成績が5.および6.の規定に適合すれば合格とする。ただし、注文者が必要でないと認めるときは、試験の一部を省略することができる。

8.2 外観、形状、寸法、重量、水圧試験および塗装後の仕上がり面の検査は、管1本ごとに行なう。

8.3 顕微鏡試験は、1とりべの製品から任意に1本を抜き取って試験を行なう。

8.4 へん平試験、引張試験およびかたさ試験の供試管は、連続して製造した同一呼び径の管一組から任意に1本を抜き取る。ただし、一組の数は200本を標準とする。

8.5 へん平試験において不合格の場合は、さらにその組から任意に2本の供試管を

抜き取り、各管端から試験片を切り取って再試験を行なうことができる。この場合、2個とも規定に適合すればその代表する組全部を合格とする。

8.6 引張試験およびかたさ試験において不合格の場合は、さらに同数の試験片を作成して再試験を行なうことができる。この場合、規定に適合すればその代表する組全部を合格とする。

8.7 試験片の仕上がりが不良であるか、またはきずがあるときは、試験前にこれを廃棄し、さらに他の試験片をこれに代えることができる。また、試験後きずを発見し、そのきずが試験成績に影響を及ぼしたと判定したときは、この成績を無効とし、再試験を行なう。

## 9. 表示

管には、外側の一定の場所につきの事項を鑄出しするか、打刻する。ただし、鑄出しの場合は、高さ1mm以上とする。

- (1) Dの記号
- (2) 水の記号
- (3) 1種管には1、3種管には3
- (4) 刻印座(鑄出しの場合)
- (5) 製造年
- (6) 製造業者の略号
- (7) 呼び径

## 10. モルタルライニング

管の内面にモルタルライニングを施す場合は、JWWA A 107(水道用遠心力ダクトイル鑄鉄管モルタルライニング)による。

参考 継手用ゴム輪は、付属書(水道用T形ダクトイル鑄鉄管継手用ゴム輪)による。

### 引用規格：

- JIS K 2473 加工タール
- JIS Z 2201 金属材料引張試験片
- JIS Z 2241 金属材料引張試験方法
- JIS Z 2243 ブリネルかたさ試験方法

JWWA A 107 水道用遠心力ダクトイル鑄鉄管モルタルライニング

## 付 表

## 管種選定表

1. 布設状態 平底みぞ  
2. 引張強さ 40kg/cm<sup>2</sup>

3. 輪荷重 20トントラック2台並行同時通過、衝撃に対し50%増とする。  
4. 衝撃水圧 5.5kg/cm<sup>2</sup>

土被りm 静水頭m 呼び径mm	2.4			2.1			1.8			1.5			1.2		
	100	75	45	100	75	45	100	75	45	100	75	45	100	75	45
75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3
100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3
150	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3
200	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3
250	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3

備考 3種管に分水せんを取りつける場合、必ず適当な分岐サドルを使用しなければならない。

[付図省略]

## 水道用T形ダクタイル鑄鉄異形管 G 111-1973

Ductile Iron Fittings, T Type Joint,  
for Water Works.

## 1. 適用範囲

この規格は、水道に使用するT形ダクタイル鑄鉄異形管(以下、管という。)について規定する。

## 2. 種類

管は、JWWA G 110(水道用T形遠心力ダクタイル鑄鉄管)に対するもので、1種類とする。

## 3. 材料および製造方法

3.1 管は、とくにダクタイル鑄鉄用に適する良質の銑鉄またはこれに鋼を配合して溶解し、鑄放して黒鉛を球状化するための適当な処理を行ない鑄型を用いて鑄造する。

3.2 管は、急激な冷却によって生ずる不等収縮その他の支障を避けるために、必要な時間、鑄型から取り出してはならない。

3.3 管は、必要があるときは、730℃以上で適当な時間焼なましを施す。

3.4 管の鑄造には、中子を支える型持ちを使用してはならない。ただし、注文者の承認を得た場合には使用することができる。

## 4. 塗 装

## 4.1 塗 料

(1) 加熱焼付塗装に用いる塗料は、JIS K 2473(加工タール)の精製タールにあまに油または乾性油を2%以上混合してじゅうぶんに混和する。

(2) 常温塗装に用いる塗料は、精製瀝青に樹脂塗料を加えたもので、乾燥がすみやかで耐候性のよいものとし、その原料・配合・性状を明示して注文者の承認を受けなければならない。

(3) 塗料は、衛生上有害な影響を及ぼさないもので、乾燥後は水は溶けず、かつ、水質に悪影響を与えることなく、寒暑によって異常を生じないものでなければならない。

## 4.2 塗装方法

(1) 管は、塗装前に内外面のさび、スケールそのほかの付着物を除去する。

(2) 加熱焼付塗装は、(1)の処理を終わった管全体を120~150℃に加熱し、約80℃の塗料液中に浸したのち、引き上げてじゅうぶんに液滴を落とし、大気中で乾燥させる。

(3) 常温塗装は、(1)の処理を終わった管を常温で塗装し、乾燥させる。ただし、管および塗料は、適当に暖めてもさしつか

えない。

5. 形状、寸法、重量および許容差

5.1 管の形状、寸法および重量は付図1～16による。

5.2 管の各部寸法の許容差は、表1(T形)および表2(フランジ形)による。ただし、継ぎ輪の許容差は、付図13による。

表 1

呼び径	許 容 差											呼び径
	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>8</sub>	P	I	K	X	Y	
75～150	±1.5	±1.0	+3.0	±2.3	±1.0	±1.0	±4.0	0	0	±3.2	±1.6	75～150
200・250		±1.3	-1.5	±2.5	±1.3	±1.3		-0.5	-0.8			200・250

表 2 単位 mm

呼び径	許 容 差					呼び径
	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	d'	K	
75～250	+3.0 -2.0	±1.5	+制限 しない -2.0	+1.5 0	+3.0 -1.5	75～250

表 3

引張強さ (kg/mm <sup>2</sup> )	伸び(%)	適 用 規 格
40以上	15以上	JIS G 5502(球状黒鉛鋳鉄品)のFCD 40
45以上	10以上	JIS G 5502のFCD 45

5.3 管厚の許容差は、+制限しないとする。

ただし、管厚が10mm以下のものは-2.0mm  
11～16mmは-2.5mmとする。

5.4 管の有効長の許容差は、+30mmとする。

ただし、両フランジ形管は、±5.0mmとする。

5.5 管の重量の許容差は、+制限しないとする。

6. 品質

6.1 管の内外周は、実用的同心円であって、その両端面は管軸に対して直角でなければならない。

6.2 管の内外面は、なめらかで、こぶ、きず、鑄ばり、鑄巣その他の有害な欠点がなく組織が均一で、加工しやすいものでなければならない。きず、鑄巣などに対して加工してはならない。ただし、軽微なもので、注文者の承認を得た場合には、アーケ溶接を行なうことができる。

6.3 管は、7.1の顕微鏡試験を行なった場合、黒鉛が球状化していなければならない。

6.4 管は、7.2の引張試験を行なった場合、2個の試験片の値がいずれも表3に示すものでなければならない。

6.5 管は、7.3のかたき試験を行なった場合、HB230以下でなければならない。

6.6 管は、7.4の水圧試験を行なった場合、漏れその他の欠点があってはならない。

6.7 塗装後の仕上がり面は、あわ、ふくれ、はがれ、塗りだまり、塗り残し、異物の付着、著しい粘着その他の欠点がなく、なめらかでなければならない。

7. 試験方法

7.1 顕微鏡試験 管の両端の表面をよく研磨し、携帯顕微鏡を用いて検視する。

7.2 引張試験 Yブロック(JIS G 5502のA号)により、JIS Z 2201(金属材料引張試験片)の4号試験片2個を作り、JIS Z 2241(金属材料引張試験方法)により引張強さおよび伸びを測定する。

7.3 かたき試験 7.2の試験を行なった試験片の一部を用いて適当な大きさに仕上げたもの1個について、JIS Z 2243(ブリネルかたき試験方法)によりかたきを測定する。

7.4 水圧試験 塗装前に行なうものとし、管に水圧を徐々に加えて30kg/cm<sup>2</sup>の圧力まで上昇させる。

8. 検査

8.1 管の検査は、外観、形状、寸法、重量、

顕微鏡試験、引張試験、かたさ試験、水圧試験および塗装後の仕上がり面について行ない、その成績が5.および6.の規定に適合すれば合格とする。ただし、注文者が必要でないと認めたときは、試験の一部を省略することができる。

- 8.2 外観、形状、寸法、重量、水圧試験および塗装後の仕上がり面の検査は、管1本ごとに行なう。
- 8.3 顕微鏡試験は、1とりへの製品から任意に1本を抜き取って試験を行なう。
- 8.4 引張試験およびかたさ試験のYブロックは、1溶湯ごとに4個を管と同一条件で鋳造するものとする。
- 8.5 管に焼なましを施す場合は、Yブロックも同一炉で同時に熱処理を行なうものとする。
- 8.6 引張試験およびかたさ試験において不合格の場合は、さらに残りの2個の試験片について再試験を行なうことができる。この場合、2個とも規定に適合すれば、その代表する溶湯からの製品全部を合格とする。
- 8.7 試験片の仕上がり不良であるか、またはきずがあるときは、試験前にこれを廃棄し、さらに他の試験片をこれに代え

ることができる。また、試験後きずを発見し、そのきずが試験成績に影響を及ぼしたと判定したときは、この成績を無効とし、再試験を行なう。

## 9. 表示

管には、外側の一定の場所につきの事項を高さ1mm以上に鋳出しする。

- (1) Dの記号
- (2) 水の記号
- (3) 刻印座
- (4) 製造年
- (5) 製造業者の略号
- (6) 呼び径
- (7) 角度(曲管の場合)

参考 継手用ゴム輪は、付属書(水道用T形ダクタイル鋳鉄管継手用ゴム輪)による。

## 引用規格：

- JIS G 5502 球状黒鉛鋳鉄品  
 JIS K 2473 加工タール  
 JIS Z 2201 金属材料引張試験片  
 JIS Z 2241 金属材料引張試験方法  
 JIS Z 2243 プリネルかたさ試験方法

JWWA G 110 水道用T形遠心力ダクタイル鋳鉄管

[付図省略]

## 付 属 書

### 水道用T形ダクタイル鋳鉄管継手用ゴム輪

#### 1. 適用範囲

この付属書は、JWWA G 110(水道用T形遠心力ダクタイル鋳鉄管)ならびにJWWA G 111(水道用T形ダクタイル鋳鉄異形管)に用いる継手用ゴム輪(以下、ゴム輪という。)に適用する。

#### 2. 材料および製造方法

- 2.1 ゴム輪の原料は、良質のブタジェン・スチレン系合成ゴム(SBR)を使用する。
- 2.2 ゴム輪は、4.の品質に適合するよう製造しなければならない。
- 2.3 ゴム輪のバルブ部とヒール部は、一体

となるように加硫時によく密着させなければならない。

- 2.4 バルブには、図1および表1に示す位置に金型の割り面があってはならない。

図 1

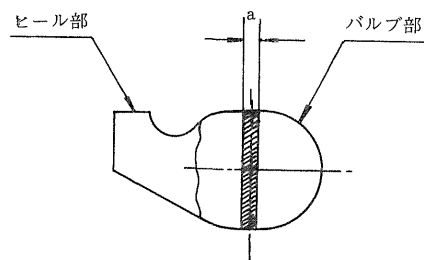


表 1 単位 mm

呼び径	a
75	3.2以上
100・150	4.8以上
200・250	6.4以上

3. 形状、寸法および許容差

3.1 ゴム輪の形状および寸法は、付図による。

3.2 ゴム輪の寸法の許容差は、表2による。

表 2 単位 mm

呼び径	許 容 差									呼び径
	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	A	B	E	H	I	J	R <sub>2</sub>	
75	+1.5 -1.3	±1.3	±0.3	±0.3	±0.8	±1.3	±0.3	+制限 しない 0	±0.5	75
100	±1.5	±1.5				±2.5				100
150	±2.0	±2.0				±2.5				150
200	±2.5	±2.5				±2.5				200
250	±3.0	±3.0				±2.5				250

4. 品質

4.1 ゴム輪は、均一な組織であって、その表面はなめらかで、肉眼で見えるきず、ひび割れ、あわ、巣、異物の混入その他

使用上有害な欠点があってはならない。

4.2 ゴム輪は、5.の試験を行なった場合、表3の規定に適合しなければならない。

表 3

試 験 項 目		バルブ部	ヒール部
引 張 強 さ (kg/cm <sup>2</sup> )		180以上	85以上
伸 び (%)		450以上	275以上
か た さ (Hs)		50±5	80±5
老化試験	引張強さ変化率 (%)	-40以内	—
	伸 び 変 化 率 (%)	-40以内	—
	か た さ 変 化 (Hs)	+5以下	+5以下
圧縮永久ひずみ (%)		20以下	—
吸 水 率 (%)		0~+7	0~+15
低温圧縮永久ひずみ率(94時間) (%)		80以下	—
耐 オ ゾ ン 試 験		異常のないこと	—
遊離いおう分析試験 (%)		0.5%以下	
溶解試験	濁 度	1度以下	—
	色 度	5度以下	—
	過マンガン酸カリウム消費量	5 ppm以下	—
	残留塩素の減量	1.5ppm以下	—
臭気および味		異常のないこと	
低温圧縮永久ひずみ率(720時間) (%) (1)		35以下	—

注(1) この試験は、ゴム輪製造業者が行なうもので、注文者が必要と認めた場合は、製造業者は、その成績表を提出しなければならない。



## 5. 試験方法

5.1 引張試験 JIS K 6301(加硫ゴム物理試験方法)の3.に規定する方法でゴム輪より3号形試験片4個を作り引張強さおよび伸びを測定する。

5.2 かたさ試験 JIS K 6301の5.2に規定するスプリング式かたさ試験機のA形を用いてゴム輪より3個の試験片を作りそれぞれのかたさを測定する。

5.3 老化試験 JIS K 6301の6.4に規定する加圧酸素加熱老化試験方法で行ないゴム輪より老化後の引張強さ、伸びおよびかたさを測定する。この場合、試験温度は $70 \pm 1$ ℃、酸素圧力は $21 \pm 0.7 \text{ kg/cm}^2$ 、試験時間は96時間とする。

5.4 圧縮永久ひずみ試験 JIS K 6301の10.に規定する方法により行なう。ただし、ゴム輪の円周方向から長さ $25 \pm 2 \text{ mm}$ に切断した試験片3個を作り、図2に示すように表4のスペーサをはさんで圧縮する。この場合、圧縮試験時の熱処理温度は $70 \pm 1$ ℃、試験時間は22時間とする。

5.5 吸水率試験 JIS K 6301の12.に規定

図 2

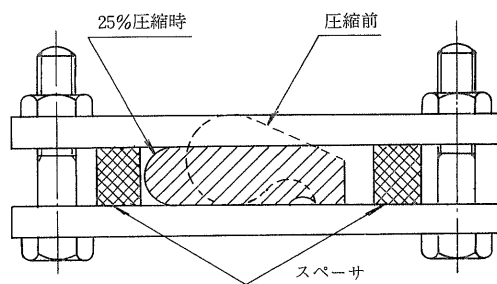


表 4 単位 mm

呼び径	スペーサの厚さ(2)
75	$9.60^{+0.01}_{-0.02}$
100・150	$11.40^{+0.01}_{+0.02}$
200・250	$13.50^{+0.01}_{-0.02}$

注(2) スペーサの厚さは、試験片に25%ひずみを与えるように計算した。

する方法より行なう。ただし、試験片はバルブ部とヒール部よりそれぞれ3個を表5に示す寸法に作り、重量変化率を測定する。この場合、試験温度は $100 \pm 1$ ℃、試験時間は168時間とする。

表 5 単位 mm

呼び径	バルブ部						ヒール部					
	長さ	許容差	幅	許容差	厚さ	許容差	長さ	許容差	幅	許容差	厚さ	許容差
75			12.8						6.4			
100・150	25.0	$\pm 0.5$	15.2	$\pm 0.5$	2.00	$\pm 0.15$	25.0	$\pm 0.5$	7.9	$\pm 0.5$	2.00	$\pm 0.15$
200・250			18.0						10.4			

5.6 低温圧縮永久ひずみ試験 アメリカ材料試験協会規格の低温試験方法(ASTM D 1229-62)より行なう。ただし、試験片および試験方法は、5.4に準じて行ない所定時間経過後圧縮永久ひずみ率を測定する。この場合、試験温度は $-29 \pm 1$ ℃、試験時間は94時間とする。

5.7 耐オゾン試験 JIS K 6301の16.に規定する方法ならびに表6に示す寸法の円筒にゴム輪をそう着して行ない、劣化後の状態を観察のうえ記録する。この場合、オゾン濃度は $50 \pm 5 \text{ ppm}$ 、試験温度は $40$

$\pm 2$ ℃、試験時間は24時間、伸びは20%とする。

表 6 単位 mm

呼び径	円筒の直径(3)	
	寸法	許容差
75	108.9	$+0.5$ 0
100	139.9	
150	201.7	
200	261.5	
250	324.0	

注(3) 円筒の直径は、バルブ部の外周に20%の伸びを与えるように計算した。

5.8 遊離いおう分析試験 JIS K 6350(ゴム製品分析方法)の6.6.2に規定する亜硫酸ナトリウム法より行なう。ただし、試料は、バルブ部より約2gをはかり定量分析する。この場合、同一条件で空試験を行ない、遊離いおうの量を補正しなければならない。

5.9 溶解試験 JIS K 6353の6.7に規定する方法より行なう。ただし、試料は、バルブ部より表面積約20cm<sup>2</sup>のものを定量分析する。この場合、同一条件で空試験を行ない、それぞれの結果を測定する。なお、臭気および味の試験は、検液約100mlを共せん三角フラスコにとり、軽くせんをして40~50℃に加温し開せんと同時に臭気の有無を調べ、ついで味の有無を調べる。

## 6. 検査

6.1 ゴム輪の検査は、外観、形状、寸法、物理試験、分析試験および溶解試験について行ない、その成績が3.および4.の規定に合格しなければならない。ただし、注文者が必要でないとき認めるときは、試

験の一部を省略することができる。

6.2 外観、形状および寸法の検査は、1個ごとに行なう。ただし、物理試験、分析試験および溶解試験は、製品500個またはそのは数を一組とし、各組から任意に供試品をとり、所定数の試験片を作る。なお、一組の個数は注文者において増減することができる。

6.3 物理試験、分析試験および溶解試験の結果、不合格となった場合は、当事者間の協定において、さらにその組から任意に供試品をとり、その供試品から所定数の試験片をとって、再試験を行なうことができる。この場合、1個でも合格しないときはその試験片によって代表される組全部を不合格とする。

## 7. 表示

ゴム輪には、外側の一定の場所につきの事項を明りょうに浮き出しする。

- (1) 水の記号
- (2) 製造年
- (3) 製造業者の略号
- (4) 呼び径

[付図省略]

# JWWA G 110~11-1973

## 水道用T形ダクタイル鋳鉄管 解説

### I. 規格制定について

水道用ダクタイル鋳鉄管は、昭和36年9月に日本水道協会規格制定以来、普及してきたが、最近、呼び径75~250mmの範囲の管は、経済性・作業性などが優れている継手形式について規格化の要望があったので、日本水道協会では工務常設調査委員会へ諮った結果、専門委員会を設置して検討することとなった。

そこで、昭和47年2月より工場立会試験を含む専門委員会5回を開催して調査・研究の結果、原案を作成したので昭和48年7月10日の第57回工務常設調査委員会において審議のうえ水道用T形ダクタイル鋳鉄管の規格制定を決定した。

### II. 規格名称について

今回の継手形式の管は、従来、タイトン管という呼び方で扱われてきたけれど、規格のあり方、使用の実状、形状、呼び径区分の明確化などを中心に検討の結果、T形と呼ぶこととした。

### III. 取り扱い上の注意

本規格の審議過程において、T形管の使用に際しては、地下埋設物のふくそう箇所での配管、作業性などに一部の意見があったが、今後、調査・研究を続けることとした。

よって、管使用に当っては注意を払うことが望ましい。

### IV. 規格各項について

JWWA G 110(水道用T形遠心力ダクタイル鋳鉄管)

1. 適用範囲：この規格は、JWWA G 105 (水道用遠心力ダクタイル鋳鉄管) [A形・K形] のメカニカルジョイント形の継手とは別に、ゴム輪をそう着した受口へさし口をさし込むことによりゴム輪を圧縮し、じゅうぶんな水密性を保つ継手である水道用T形遠心力ダクタイル鋳鉄管について規定した。

2. 種類：管は、1種管および3種管の2種類について規定し、その使用に際しての管種選定条件を備考で示した。

なお、管の呼び径の範囲は、75~250mmであることから、JWWA G 105同様2種管の規定はしなかった。

3. 材料および製造方法、4. 塗装：JWWA G 105と同様である。

なお、3.1の鋳型とは、従来から使用されている砂型、金型などをいう。

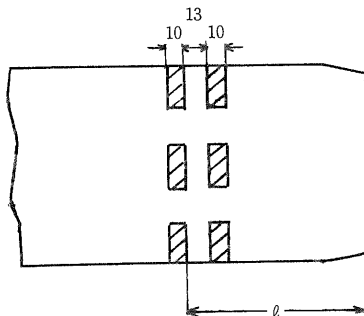
5. 形状、寸法、重量および許容差：表1の管各部の寸法許容差は、T形の接合性能をじゅうぶん満足させるために必要な許容差である。

6. 品質、7. 試験方法、8. 検査：JWWA G 105と同様である。

なお、8.2および8.3は、規格運用上の便から分割して規定した。

9. 表示：鋳出しの場合、刻印座を設けることとした。また、管の呼び径を明示するように規定した。

なお、管さし口部には、下図のような白線を表示し、接合に際して受口端面が2本



単位 mm

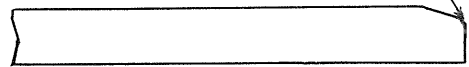
呼び径	ℓ
75	78
100	82
150	88
200	95
250	98


の線の間位置することによって接合の確実を確認することとした。(白線表示については異形管も同様)

10. モルタルライニング：JWWA G 105と同様である。

付図 (1) さし口部のつぎの箇所には、接合を容易にするため僅かの丸みを付ける。(異形管も同様)

隅を僅かに丸くする



(2) T形の略号は  を用いることとした。(異形管も同様)

JWWA G 111(水道用T形ダクタイル鋳鉄異形管)

1. 適用範囲：この規格は、直管同様さし込み形の継手である水道用T形ダクタイル鋳鉄異形管について規定した。

2. 種類：管は、JWWA G 110用のもの1種類について規定した。

3. 材料および製造方法、4. 塗装：JWWA G 106(水道用ダクタイル鋳鉄異形管)と同様である。

5. 形状、寸法、重量および許容差：管各部の寸法許容差として、T形は表1、フランジ形については表2へ規定した。

6. 品質、7. 試験方法、8. 検査、9. 表示：JWWA G 106に準じて規定した。

付図 (1) 管の種類と呼び径の範囲については、基本的な考え方としてJWWA G 106に準じた。

(2) 各種異形管は、短尺化したものを中心に規定した。

(3) 異形管のさし口のZ寸法の円周上には、接合作業の便利上のために $\phi$ 18×10mmの凸(ボス)を4個等分して付けることとした。

(4) せんねじ部には、さび止めのためグリスを塗り、両端から適当な覆いをしておくこととした。

## 付 属 書

### 水道用T形ダクタイロ鑄鉄管継手用ゴム輪

従来水道用ダクタイロ鑄鉄管継手用ゴム輪を参考にして、作業性・水密性・耐久性などを考慮の上まとめた。

(1) 低温圧縮永久ひずみ率の試験については、じゅうぶん検討した結果、 $-29 \pm 1^\circ\text{C}$ ・720hの試験は、ASTM(アメリカ材料試験協会規格)の方法により寒冷地での使用を考慮して、ゴム輪製造業者が自主的に行なう試験項目とした。この場合、注文者が必要と認めた場合は、公立またはこれに準ずる機関の試験成績書を提出することとした。

(2) 耐オゾン試験は、種々検討の結果、JIS K 6301の16.に規定する試験片による方法と表6に示す寸法の円筒へゴム輪をそう着して行なう方法との両者について試験することとした。

なお、本件については、その実状・成績などについて資料をまとめ相関関係について調査・研究することとした。

(3) 物理試験、分析試験および溶解試験を行なう一組の数については、他の水道用品規格を参考として500個とした。