

第9編 「量から質」の時代へ

第1章 村山広域水道本格受水

第1節 寒河江ダムの完成と村山広域水道からの受水

寒河江ダムの建設工事は、国の公共事業工事の抑制策によって、その完成が予定より大幅に遅れた。そのため、村山広域水道促進協力会（村山広域水道調査会が昭和51年5月6日に改称し設立された）から建設省や大蔵省をはじめ関係諸機関にその建設を促進する

よう幾度となく陳情を繰り返したことは第8編で述べた通りである。この工事は当初の計画では昭和57年度に完成する予定であった。ダム本体の完成後、平成元年10月11日から試験湛水（たんすい・ダムに水を張る事）を開始し、翌年10月7日に終了した。ダム工事によって水没するために移転を余儀なくされた世帯の、多くの人たちの協力等によってダムが竣工したのは、当初の計画から実に8年遅れの平成2年11月2日であった。

【寒河江ダムおよび貯水池の諸元】

《ダム》

形 式		中央コア型ロックフィルダム	
提 頂 標 高		405.00m	
提 高		112.00m	
提 頂 長		510.00m	
提 頂 幅		14.00m	
提 体 積	フィル提体 10,250,000m ³	ロ ッ ク	8,280,000m ³
		フ ィ ル タ ー	1,000,000m ³
		コ ア	970,000m ³
	洪水吐コンクリート		265,000m ³

《貯水池》

集 水 面 積	231.0 km ²
湛 水 面 積	3.4 km ²
湛 水 延 長	7.8 km
設 計 洪 水 位 標 高	401.5 m
サ ー チ ャ ー ジ 水 位 標 高	400.0 m
常 時 満 水 位 標 高	398.5 m
制 限 水 位 標 高	387.0 m
最 低 水 位 標 高	341.5 m

洪水調節水深		13.0 m
発電利用水深	洪水期	45.5 m
	非洪水期	57.0 m
総貯水容量		109,000,000m ³
有効貯水容量		98,000,000m ³
堆砂容量		11,000,000m ³
洪水調節容量		37,000,000m ³
利水容量		61,000,000m ³
発電容量	洪水期	61,000,000m ³
	非洪水期	93,000,000m ³

○総事業費 1,330億円

○ダム目的

- (1)洪水調節 計画高水流量毎秒2,000m³を毎秒300m³に調節
- (2)維持流量の確保 下流河川の正常な機能を維持するため、毎秒5 m³（寒河江川）
- (3)かんがい 受益面積 5,085.6ha
- (4)水道通水 1日最大239,400m³を供給
- (5)発電 東北電力の本道寺発電所、水ヶ瀬発電所の2カ所合計最大80,000kwの発電のための水量の供給

寒河江ダムの完成によって、山形県に正式にダムによる水利権が発生した。このために村山広域水道用水供給事業は、寒河江ダムに使用権を設定し、1日最大239,400m³の水の供給を受けられることになった。水使用のための負担額はダム建設費用の1,000分の98であるが、認可申請書による建設費は約460億円と見込まれていたが、最終的には1,330億円と約3倍にまで膨らんでいた。

一方、村山広域水道用水供給事業は、昭和59年度第一期計画分の建設工事を完成させ、浄水池や送水管の塩素による消毒と送水試験、水質検査等を終了し同年7月1日より寒河江川からの暫定水利権によって暫定給水を行っていた。以下に村山広域水道用水供給事業の概要を示す。

《村山広域水道用水供給事業の概要》

村山広域水道の水源は寒河江ダムに求め、このダムに貯留された流水を一旦寒河江川に放流し、西川町大字沼山地区内に築造した取水堰堤によって取水し、これを導水トンネルによって同町大字吉川地区内に建設した浄水場（県営西川浄水場）に導く。ここで浄水処理をした上で、送水管による自然流下か、必要によってはポンプ増圧の方法で、各市町営水道の配水池に給水している。

1. 基本計画

- (1) 水源 最上川水系寒河江川表流水寒河江ダム
- (2) 給水対象市町 山形市・天童市・上山市・村山市
寒河江市・東根市・河北町・大江町

朝日町・西川町・山辺町・中山町 (山辺町・中山町及び山形市の一部は 最上川中部水道企業団で給水する)	上半円矩形断面 延長2,175m
(3) 給水人口	(3) 浄水場施設
第一期計画 491,800人	ア 敷地面積 76,350㎡
第二期計画 538,400人	イ 管理本館 鉄筋コンクリート 3階建 3,522㎡
(4) 給水量	ウ 着水井 容量 366㎡ 1池
第一期計画 122,500㎡	エ 沈殿池 処理能力 1日32,925㎡ 4池
第二期計画 245,000㎡	オ 急速濾過池 処理能力 1日8,231㎡ 16池
(5) 目標年次	カ 浄水池 容量 5,104㎡ 2池
第一期計画 平成4年度	(4) 送水施設
第二期計画 平成17年度	ア 送水管 総延長 106,184.92m
(6) 工期	内訳
昭和50年度～昭和59年度 (昭和59年7月1日一部給水開始) (平成3年4月1日本格給水開始)	口径(mm) 布設長(m)
(7) 事業費 675億円(第一期計画分)	①1,650 10,582.78
	②1,200 27,119.74
	③1,100 11,854.18
	④800～500 40,192.79
	⑤400～200 16,145.65
	⑥150～50 289.78
2. 施設の概要	イ 増圧ポンプ場 4箇所
(1) 取水施設	ウ 水管橋 22箇所
ア 取水堰堤 コンクリート造 堤高 2.55m 堤長 70.05m	
イ 取水口 幅 2.7m×高さ2.2m 2門 幅 2.0m×高さ0.8m 1門	
ウ 沈砂池 幅10.0m×長35.0m×深3.7～4.0m 2池	
エ 計画取水量 第一期計画 1日131,700㎡ 第二期計画 1日263,400㎡	
(2) 導水施設	3. 給水計画
ア 導水路(暗渠) 内法2.0m×1.5m一連 95.78m 内法2.0m×1.5m一連 408m	給水人口および受水団体別給水計画につ いては次ページに表で掲載する。
イ 導水トンネル 高さ2.0m×幅2.0m	

3. 給水人口および計画

区 分	昭和 50年度	昭和 58年度	平成 4年度	平成 17年度
行政区域内 人 口	494,623 人	515,183 人	536,913 人	557,076 人
給 水 人 口	418,246 人	452,866 人	491,800 人	538,400 人
	既 設 水 源	173,576 m ³	213,395 m ³	146,150 m ³
	新 設 水 源	—	—	122,500 m ³
	計	173,576 m ³	213,395 m ³	268,650 m ³
一人1日最大 給 水 量	415 ℓ	471 ℓ	546 ℓ	727 ℓ



建設中の寒河江ダム

村山広域水道用水供給事業の当初の計画によれば、平成4年度で1日122,500m³の需要があり、平成5年度からは第一期計画分の供給量では不足が生じるため、第二期計画分の供給を開始する予定であったが、各受水団体とも水の需要が計画した通り増加していないため、平成11年度までは第一期計画のままで給水することになっていた。第二期計画分の給水を行うためには、受水団体での浄水設備・排水処理設備等の増強が当然必要となる。このようにして村山広域水道用水供給事業は寒河江ダム工事の完成により、平成3年4月1日から本格給水が開始されることになった。これを祝って村山広域水道本格給水開始式典が、4月25日に県企業局の主催で受水団体や関係者が集まり開催された。山形市水道部の村山広域水道受水についての基本的な考え方は以下の通りである。

- (1) 村山広域水道との供給契約上、決められている責任水量分を受水すること。
- (2) 受水した水の市内への供給については、主に見崎浄水場給水区域に行い、同浄水場の運転を少なくする。

この考え方の理由としては、以下の2点が背景にあった。

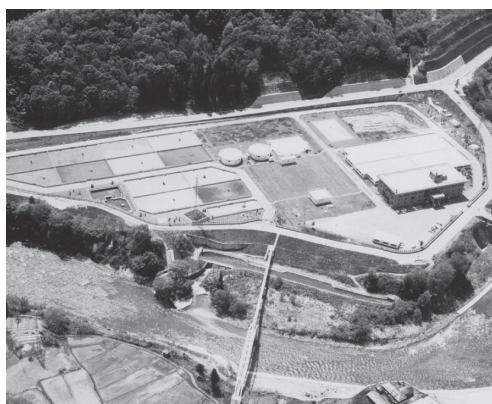
4. 受水団体別給水計画

受水団体	1日最大給水量 (m ³)	
	第一期計画	第二期計画
山 形 市	26,661	87,272
天 童 市	25,130	40,220
上 山 市	17,165	27,300
村 山 市	12,311	19,545
寒 河 江 市	10,056	17,700
東 根 市	7,777	15,703
河 北 町	9,680	14,250
大 江 町	4,937	6,420
朝 日 町	781	2,950
西 川 町	507	2,110
最上川中部 水道企業団	7,495	11,530
計	122,500	245,000

(ア) 村山広域水道は責任水量制となっており、基本水量（あるいは県から承認された1日最大申し込み水量）70%を下限として受水することになっている。受水しない場合でも下限の水量分までの料金は支払わなければならないため下限の水量を受水することにした。

(イ) 松原浄水場は自然流下方式によって給水しているため経費が安い。見崎浄水場は市内でも標高の低い位置にあるため、給水は電気による増圧ポンプ方式によっているため、その分経費が多かかっている。そこで見崎系給水区域に給水することによって見崎浄水場の運転負担を軽減するほうが得策である。また村山広域水道を受水している南山形配水場の標高から松原系に給水するためには、一部の地域を除いて増圧ポンプが必要である。なお、村山広域水道の受水量を増加して見崎浄水場を廃止あるいは休止し、村山広域水道と松原浄水場によって給水することは、村山広域水道の第二期計画の供給が開始されたとしても、市内の需要量が伸びていることから、近い将来水不足を起こすことが容易に推測できる。それで見崎浄水場を廃止し最上川の水利権を放棄することは考えられないし得策ではない。

暫定給水による受水量は、昭和59年度は1日2,100 m^3 、昭和60年度～平成2年度は1日3,850 m^3 、市内の給水量からみれば5%未満の水量であるが、受水量を有効に給水するために、給水区域の設定や調整バルブによる水量の調整などの対策を実施した。しかし、平成3年度からは1日14,593 m^3 、翌平成4年度からは1日18,663 m^3 と本格的な給水が始まる。この受水量は市内全体の給水量の



山形県企業局 西川浄水場

20%を超える量であるため、より綿密な供給計画を立てる必要があった。

《村山広域水道受水に関する協定書類》

- (1) 県営村山広域水道用水供給事業による水道用水供給に関する協定書
 - 県知事と市水道事業管理者
 - 昭和50年11月17日
- (2) 県営村山広域水道用水供給事業からの水道用水1日最大供給水量に関する覚書
 - 県知事と市水道事業管理者
 - 昭和50年12月8日
- (3) 県営村山広域水道用水供給事業による水道用水供給に関する変更協定書
 - 県知事と市水道事業管理者
 - 昭和54年11月5日
- (4) 給水協定書
 - 県企業管理者と市水道事業管理者
 - 昭和59年3月16日
- (5) 給水協定書
 - 県企業管理者と市水道事業管理者
 - 平成元年2月23日
- (6) 給水協定書
 - 県企業管理者と市水道事業管理者
 - 平成2年3月23日

第2節 配水制御所の設置と配水区域の変更

(1) コントロールバルブ(CV) 設置計画

平成2年度に寒河江ダムが完成したことによって、これまでの暫定給水としての日量3,850㎥の受水量から、平成3年度は日量14,593㎥、平成4年度からは日量18,663㎥と本格的な受水が始まることになった。受水した水を無駄なく有効に市内に供給するため、給水区域の決定とコントロールバルブ（以下「CV」と表現する）の設置が検討された。

村山広域水道からの給水は1日を通じて一定の量で行われるため、受水する側で需要に合わせて配水池の容量や給水区域を変更することによって断水が発生しないように、また配水池から溢水（いっすい）しないようにコントロールすることになっている。しかし、配水池の容量は限られており、給水区域の変更も配水管内の流量や流向の変化によっては濁り水が発生することがあるため、簡単には変更することができない。しかも水の需要は朝・昼・晩に集中し、夜間は非常に少なくなり、1日の中でも需要の差は極端である。季節の違いでも同様であり、夏の暑い期間に需要が増える。したがって1日の時間当たりの給水量や年間の1日最大給水量にも配慮した給水計画を策定する必要があった。

給水は給水区域を広げれば需要が増加する時間帯や季節により断水する危険があり、反対に区域を狭くすれば夜間等には配水池に貯水しきれなくなって溢れてしまうことが考えられる。このようなことから、村山広域水道から受水した水の基本的な給水方法として、南山形配水場で受水し、需要が多い時でも余裕をもってまかなえる範囲を給水区域として、その区域で消化しきれない水量は、CVを

通して見崎浄水場給水区域に流出させるものとした。CVはバルブの口径を可変して流量を調節でき、南山形系の給水区域で断水が発生しないように流出量を調節して、村山広域水道から受水した水を有効に給水しようとするものであった。

CVの設置については、第四次拡張事業において構想し、導入を計画した配水管理システムの一部として検討されていた。山形全市内の浄配水をコントロールしようとする総合的な配水管理システムについては、当初の計画通りに水需要が増加しなかったことで、費用対効果の観点から第四次拡張事業の中で導入することは時期尚早として見送られた。しかし、CVについては有効な手段として、積極的に導入すべきであるとする、総合配水管理システム検討委員会の検討結果報告書が昭和62年3月25日に提出されている。

設置時期については、村山広域水道の第一期分の本格供給が開始される時期と報告されている。（当初予定は昭和64年度）CVの口径や設置場所については、コンピュータによる配水管内の流量や圧力をシミュレーションすることで確認し決定することが必要なため、民間会社に調査を委託し、昭和61年9月に「コントロールバルブ設置等に関する総合運用解析調査」として検討委員会に報告されている。これを受けてCVの口径は450mmが適切であり、設置場所は南栄町二丁目地内の口径600mmの排水管に設置することとし、CVの形式は特殊形状バタフライ弁を使用するのが妥当であるとされた。その他の形式としては、コーン弁・ボール弁・スリーブ弁があるが、これらの弁と比較してバタフライ弁はコンパクトで軽量、しかも価格は安価で流量特性も比較的良好であり、これまで数多く使用されている実績があった。また村山広域水道

の受水量が徐々に増量されるため、コントロールする水量の最小と最大の差が大きいことを考慮し、バタフライ弁の弁本体に「くし形」の特殊形状を有したCVが妥当であるとの結論を得たものである。CVを通過する水量を調節するためのバルブ開度制御方法は、解析方法が簡略で装置がコンパクトにできる南山形配水池の水位変動に基づくワンループ制御が妥当であると検討委員会から最終的に報告されている。

この報告を受けてCVは村山広域水道の本格給水に合わせて設置すると計画されていたが、暫定給水中においても、責任水量の消化に苦勞しなければならぬ状況になってきたため、CVの設置工事を計画よりも早めて昭和63年度の実施とし予算化を行った。予算化された内容は、報告書の中に示されている設置場所より南山形水系寄りの南栄町三丁目地内の市道下の口径800mmの配水管に、報告書の通り特殊形状バタフライ弁形式で、口径450mmのCVを挿入しようとするものであった。工事費の予算額はCV設置工事と見崎浄水場で制御するための電気計装設置工事で6,100万円、CV設置現場の電気盤を設置する用地買収費35万円であった。しかし、昭和63年度になると給水区域内での周辺の宅地開発による給水戸数の増加に伴って使用量が増加し、南山形配水池からの通過水量が極端に少なくなったため、口径を小さくしないと水量のコントロールができなくなり、口径を小さくすれば、本格給水に対応できなくなってしまうという矛盾が生じることが明らかになった。このようなことからCVを設置しても機能が果たせないのであれば投資効果が期待できず、当初の計画通り本格給水に合わせて設置することになった。

平成元年に入って寒河江ダムの試験湛水を

開始したことにより、平成3年から本格給水の見込みとなったため、平成2年度にCVを設置することになり、再度口径や設置場所について検討を行うことになった。当初計画時と状況が変化したことは、霞城公園内の東大手門再建による東大手門橋の改築により、これまでこの橋に添加していた口径450mmの配水管を廃止しなければならなくなったことである。この廃止により、見崎浄水場から給水していた山形駅前地区の水圧低下が生じるため、昭和63年度に山形市立第三小学校の校庭に増圧ポンプを設置して水圧低下を解消した。増圧ポンプは電気によって稼働するため経済性や停電によって断水になるなどの問題があるが、CV設置の当初計画によるコンピュータのシミュレーションでは、山形駅前地区は、村山広域水道の本格給水によっても低水圧が解消せず、第三小学校の増圧ポンプを廃止することはできないとされた。そこで村山広域水道の完全利用と併せて、増圧ポンプを使用しなくとも水圧不足が生じない方策について検討した。

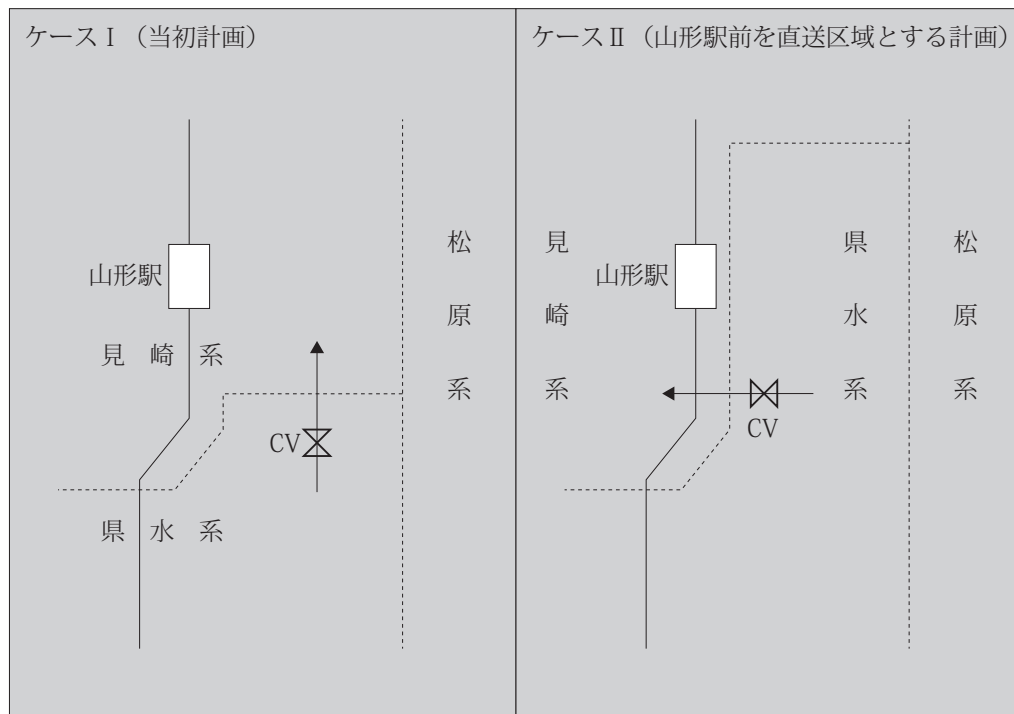
CVを通過すれば水圧が低下するため、山形駅前地区を南山形配水池からの直送区域とすれば、水圧低下は改善されるが、増圧ポンプを廃止できる程度に改善できるのか。村山広域水道の給水量を完全に消化できるのか。これらの視点から区域の範囲設定、CVの口径、設置場所等が検討課題とされた。

まず直送区域の設定については、当初計画によって直送区域となる地区の配水量の把握、第三小学校増圧ポンプを通過する水量の把握を行い、今後受水する水量がCVを利用して完全に消化できるのか、水圧は十分であるか等をコンピュータシミュレーションし、直送区域とCVを変更した計画と当初計画を比較することとした。

また新たな連絡配水管や既存配水管の増口径の必要性についても検証を行った。それぞれ検証結果ケースⅠ・ケースⅡの特色は以下の通りである。

ケースⅠは口径800mmの配水管にCVを設

《シミュレーションを実施した模式図》



m³のために、CVを通過して見崎系に流出させる量は、日最小9,583m³である。

ケースⅡは口径400mmの配水管にCVを設置するもので、山形駅前地区の水圧改善が見込まれるほか工事費用が安くなる等のメリットがある。しかし将来の総合水運用の支障となる可能性がある等のデメリットもある。南山形系の日最大配水量が15,130m³のため、CVを通して見崎系に流出させる量は日量最小が3,533m³である。

以上のシミュレーションの結果は、ケースⅠ・ケースⅡとも受水する水量の完全消化は可能であるとされた。山形駅前地区の水圧については、Ⅱの方がⅠより1 m³あたり0.2 kg

置するもので、メリットとしてはCVの口径を大きくできるため、大きい水量を調整できる。しかし山形駅前地区の水圧改善があまり期待できず工事費用が高くなる等のデメリットがある。南山形系の日最大配水量が9,080

改善され、1 m³あたり約2 kgが確保されるとするものであった。このためシミュレーションによって出力された他の地点における水圧と測定した実際の水圧を比較し、妥当なものと結論づけた。また、将来の総合的な水運用についても、配水区域の変更による対処や、松原系の運用計画調整によって対応できるため、ケースⅡによるCV設置を平成2年9月に決定した。

設置場所は南栄町二丁目の市道鳥居ヶ丘一富の中線上の口径400mm配水管が適なため、制御用の現場電気盤用の敷地を確保することになった。CVの口径や制御方法は、常時制御用として口径200mmをバイパス管の形

で設置し、見崎浄水場の緊急事態への対応用として、大量の水が放出できる口径400mmのCVも配水管に設置することとなった。制御は南山形配水場の水位の高低に合わせてCVの弁開度を調節する方式として、見崎浄水場において監視・制御することとした。

CVの設置工事は、民地に電気盤を設置する用地が確保できたため着工されることになった。工事の概要は以下の通りである。

《配水コントロールバルブ電気計装設備工事》

○ 内 容

- 遠方監視設備 1式
- 現場自立盤 1面
- 超音波流量計 1個
- ワンループコントローラー 1台

○ 工事費 4,068万5,000円

○ 工 期

平成2年10月16日～平成3年3月15日

《配水コントロールバルブ設置工事》

○ 内 容

- 流量制御弁 2基
- 流量制御弁ピット 2個
- 流量ピット 1個
- 鋳鉄管 口径200mm 10m

○ 工事費 2,430万2,000円

○ 工 期

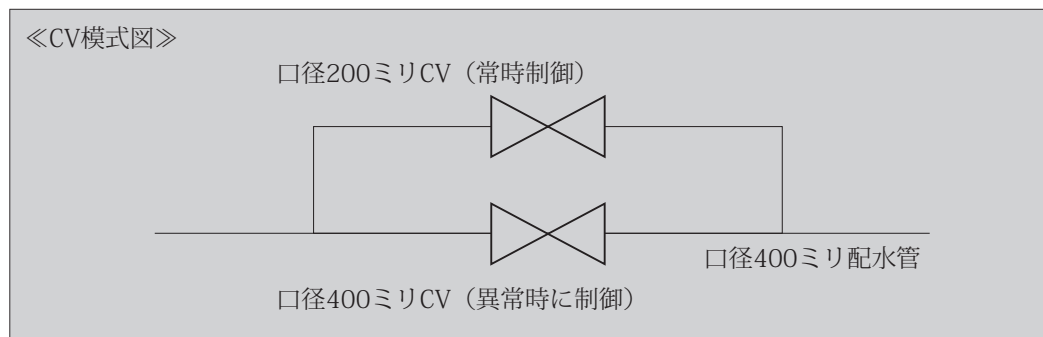
平成2年11月6日～平成3年3月15日

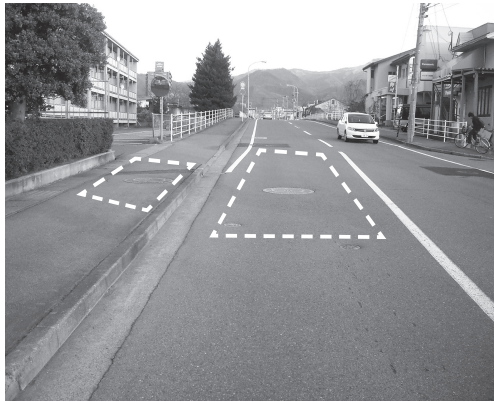
(口径400mmの送水管を切断し、断水を伴う工事をしたのは平成3年2月26日)

(2) 本格受水と給水区域の変更

村山広域水道からの本格給水を受けるにあたって、給水区域を変更する必要があったため、平成2年度において担当課で対策が検討され、7月の部内の課長会で報告されている。それによると、まず第四次拡張事業で本格受水に対処するために布設された配水管は空管であるため、点検後に通水、洗管する必要がある。次に南山形系の直送区域を拡大しなければならない。この作業内容としては、これまで他の水系であった区域をバルブによって仕切り新しい南山形系の区域とし、この区域の配水管内の流向等が変わることによって濁り水が発生しないように、洗管して給水を開始することとなる。さらにCVを通過して流出する見崎系の配水管内も濁り水が発生しないように洗管する必要がある。

村山広域水道を管理運営する県企業局村山地区水道事務所では、本格給水による給水量の増加によって、送水管内の流速がこれまでの3倍程度に上昇し、その結果濁り水の発生が心配されたことから、本格給水を始めるための準備作業として送水管内の洗管を実施することになった。本市水道においても本格給水に備えて検討されていた作業の一つである。第四次拡張事業において布設した配水管を初めて使用することになるため、空管に水張りし洗管する必要があり、県の計画に合わせてこれを実施することになった。





南栄町配水制御所（点線部地下）

- 県による洗管 平成2年9月13日
- 市の水張り・洗管 平成2年9月26日
～28日

平成3年4月1日から村山広域水道全体としてこれまでの日最大給水量37,200m³から、111,121m³（平成4年4月1日から122,500m³）に増量されるが、一気に増量すれば管内に濁りが発生することや、送水する県や受水する側でも急激な水量の増加に対応できないため、県と各受水団体と綿密な調整が必要となった。そこで県と各受水団体の給水担当者会議を何度か開催し、平成2年12月に方式を確定した。それは平成3年3月1日から各受水団体の受水準備に合わせて試験水量を少しずつ増量し、4月1日から正式に本格給水するというものであった。これを受けて本格給水に向けて必要な作業手順を検討し、平成3年1月10日開催の市議会建設委員会に作業計画を報告している。当該作業計画は、平成3年3月5日から18日までの間に5つのブロックに分けて、午後10時から翌朝6時までの夜間に、当該地区におけるこれまでの見崎・松原・南部の各水系の配水を停止し、南山形系の水を注入して洗管し、切り替えるものであった。切り替え作業においては断水をせざるを得ないことや濁り水の発生も予想されるため、事前の広報を行うことになっ

た。

《広報活動》

- 当該全世帯への職員によるお知らせチラシの配布
 - 2月14日 約1,800世帯 従事職員19名
 - 2月20日 約2,000世帯 従事職員18名
- 広報やまがた2月15日号への折り込みチラシ配布 市内全世帯
- 広報車によるお知らせ
 - 作業日の前日と当日夕方の2回
- 病院、飲食店等の事業者への直接説明と依頼

《切替日と切り替え地区》

- 3月5日
 - 飯田西一～四丁目、桜田西一～三丁目
元木三丁目 計907戸
- 3月7日
 - 飯田一・二・四・五丁目、飯田西五丁目
蔵王成沢の一部 計1,074戸
- 3月11日
 - 元木一・二丁目 計623戸
- 3月14日
 - 南二番町の一部、南栄町三丁目、白山
計414戸
- 3月18日
 - 南一～四番町、南栄町一・二丁目
鉄砲町三丁目の一部 計717戸

《給水区域切り替え後の予想配水量日量》

（平成3年度）

- これまでの南山形水系区域 4,000m³
- 新規に南山形水系になった区域 4,429m³
- CVを通過して配水される量 6,164m³
- 計 14,593m³

以上の通り南山形直送区域を拡大する給水区域の切り替えが終了したことにより、3月15日に完成したCVの作動試験と配水調整を行うこととなった。一気にCVを通じて配水できないため段階的に増量した。3月19日、夜間作業により口径400mmと200mmのCVの作動試験を実施し、正常作動を確認後CVによって日量1,000m³を見崎系に配水する試運転を実施した。

3月25日

昼間作業でCVからの配水量を
日量2,000m³ 増量

3月26日

昼間作業でCVからの配水量を
日量2,000m³ 増量

3月27日

昼間作業でCVからの配水量を
日量1,164m³ 増量

上記作業は大きな混乱や苦情等もなく順調に作業が終了し、平成3年4月1日からの本格給水に向けた受水体制（日量14,593m³）の準備ができた。南山形系直送区域の拡大と、CVの運転によって給水量は順次増量された。配水量および受水量は以下の通りである。

《南山形系予想配水量》（+増量分）

- ① 3月5日まで 4,000m³
- ② 3月6日から 5,918m³（+1,918m³）
- ③ 3月8日から 6,794m³（+876m³）
- ④ 3月12日から 7,171m³（+377m³）
- ⑤ 3月15日から 7,514m³（+343m³）
- ⑥ 3月19日から 8,429m³（+915m³）
以上 ②～⑥は区域拡大による増量
- ⑦ 3月20日から 9,429m³（+1,000m³）
- ⑧ 3月25日から 11,429m³（+2,000m³）
- ⑨ 3月26日から 13,429m³（+2,000m³）

⑩ 3月27日から 14,593m³（+1,164m³）

以上 ⑦～⑩はCV調整による増量

以上のような経過で受水量の増量に伴う拡大作業が一応完了した。さらに平成4年4月1日からは、受水量の日量が18,663m³と日量4,070m³増量されるため、前年度の拡大作業に習い、第二次村山広域水道配水区域拡大作業として実施することとなった。

拡大する南山形系直送区域は、当初の計画通り、これまで第三小学校増圧ポンプ区域である山形駅前地区を3ブロックに分けて順次拡大することにした。拡大作業による配水系統の切り替えによって当該区域で断水や濁り水が発生するため、事前の広報を行った。

《広報活動》

- 広報やまがた 平成4年2月15日号
折り込みチラシによる全戸配布
- 該当する世帯への職員によるお知らせチラシの配布
- 2月18日 約2,000世帯 従事職員20名
- 2月20日 約1,000世帯 従事職員10名
- 2月24日 夕方から飲食店等夜間営業店へのチラシ配布 従事職員6名
- ビルや病院等の大口需要者への直接説明と依頼
- 広報車による当該地区へのお知らせ
切り替え作業日の前日と当日の夕方2回

《切り替え日と切替地区および切替区域内の
予想配水量》

3月4日	鉄砲町一・三丁目、美畑町 若葉町の一部	計1,530戸 1,300 ^m
3月8日	若葉町の一部、八日町一・二丁 目の一部、幸町の一部、香澄町 三丁目の一部	計 939戸 800 ^m
3月15日	幸町の一部、香澄町一丁目 桜町、大手町の一部	計609戸 1,900 ^m
	合 計	4,000 ^m

前回の作業と同様に、村山地区水道事務所（昭和51年4月開設：寒河江市）と調整・連絡を取りながら、作業は水道使用量が少ない夜間10時から翌朝使用が始まる前の午前6時まで完了するように計画・実施された。3月4日の切り替えに先立って、第四次拡張事業で村山広域水道受水のために布設された口径600mmの送水管は前年度通水し水張りはされたが、使用していないため3月3日に放水し、洗管を行って切り替えに合わせて使用されることになった。

◦これまでの南山形水系区域	10,500 ^m
◦新規に南山形水系になった区域	4,000 ^m
◦CVを通過して配水される量	4,163 ^m
計	18,663 ^m

作業は計画通りに順調に進められ、問題の発生も起こらずに終了した。これによって村山広域水道第一期計画分の受水が完全に消化されることになった。併せて見崎系に事故があった場合は、口径400mmのCVを開放することにより、南山形系から大量の水が見崎系に注入されるため、一時的な災害時のバックアップ体制も整うことになった。また、切り

替え完了後の山形駅前地区の水圧も計画通り十分に確保されたため、第三小学校増圧ポンプの運転は終了したが、南山形系に事故があった時の対策用として再び運転できるように残されることになった。



山形城 二の丸東大手門復元完成 平成元年（1989年）3月

山形城の二ノ丸大手（正面）にあたるのが「二ノ丸東大手門」です。櫓形と呼ばれる広場を中心に、櫓門や続櫓、高麗門と土塀で構成された櫓形門と呼ばれる形式で創建されています。この門は軍事的な役割以外に、藩主の権力と威厳を示す役割も持っていました。この門は最上義光の時代のものではなく、江戸時代中期の史料をもとに復元されています。

かつて、この大手門に架かる大手門橋には水道部の水道管が添架されていました。水道管は450mmの配水管で、見崎浄水場から市内中心部に送水する重要な水道管でしたが、山形城の史跡指定に伴って撤去されることになったのでした。

写真は復元された東大手門



第3節 受水費の高騰化とその対策

(1) 受水費の高騰化

村山広域水道を受水することによって県に支払う水道料金の制度や計算の基礎となる単価等は、山形県水道用水料金条例（昭和57年12月23日 山形県条例第34号）に定められている。料金制度の基本的な方針としては、水道料金は公共料金としてできる限り受益者の負担軽減を図るとともに、公営企業として合理的かつ効率的な経営を前提とした独立採算制のもとに算定することとしている。

このことは、地方公営企業法の原価主義による料金によって健全な運営の確保を目的としている。原価には水道施設の適切な維持管理に必要な経費や経営に必要な経費など、事業として適正な運営がなされる範囲の経費を算入しており、損益ベースによる総括原価方式によって算定し事業報酬を含まないものである。原価計算に算入するものとしては、人件費・薬品費・動力費・修繕費・ダム管理費・その他の経費（汚泥処理費・一般管理費など）、水源開発費・減価償却費・企業債利息である。これらを合計した額を、有収水量で除した額が1㎡あたりの原価となる。これによって水道料金が決定されるわけであるが、水道料金は市民生活に密接に関連しているものであり、月ごとに単価が異なることは好ましくない。そのため一定期間は同一料金とするために料金算定期間を設定し、この期間における原価を算定し料金を決定することとしている。

受水量は県と受水団体との間で締結された給水協定に基づいて決定されているもので、これに基づく1日最大給水量を70%下限とした水量に当該年度の日数を乗じた水量が責任水量とされており、この水量に達しな

い場合も料金を支払うことになっている。料金体系としては、基本料金と使用料金との二部料金制となっており、基本料金については固定的経費（企業債利息・減価償却費等の資本費）として80%を配賦し、使用料金については変動的経費（薬品費・動力費等の運営費）として20%を配賦している。料金の算定方法は基本料金と使用料金を合計したものである。1日あたりの基本料金は、基本料金の単価に協定による1日あたりの基本水量を乗じた額である。同様に1日あたりの使用料金は、使用料金の単価に使用水量を乗じた額である。年間を通じた使用水量が責任水量に満たない場合は、差となる水量分を支払う必要があるし、超えて受水した場合は、超えた分が30%割引され年度末の3月に精算されることとなっている。以上のような基本的料金制度と料金単価が、昭和58年6月4日に県企業局で招集した村山広域水道用水供給事業に関する打合せ会議において具体的に示された。その概要は以下の通りである。

〈概要説明〉

暫定給水の開始は昭和59年7月になる見込みである。水道料金については料金算定期間を昭和59年度から63年度までの5カ年間（暫定給水期間）とし、初期料金を低く設定して、特に受水団体の水道料金への影響をできるだけ緩和するために、昭和59年度・60年度の料金を低く抑え、段階的に引き上げることにした。また、寒河江ダムが未完成であるため、寒河江ダムに関する費用は原価に算入しないこととし、暫定給水となるために修繕費・減価償却費・企業債利息については、第一期計画水量との比率により圧縮して原価に算入することとした。

◇概要説明単価

予定単価 (1㎡あたり)	基本料金 (円)	使用料金 (円)
昭和59年度・ 60年度	51	26
昭和61年度～ 63年度	75	30

料金単価については県企業局として決定したものではないため、受水団体との協議やそれによる再計算によって調整された。最終的には昭和59年1月6日に県企業局招集で開催された村山広域水道用水供給事業の暫定給水料金についての会議で説明された。そして県議会3月定例会に山形県水道用水料金条例の一部を改正する条例の制定について議案を提案し可決され、3月22日に公布された。

◆公布時の単価

予定単価 (1㎡あたり)	基本料金 (円)	使用料金 (円)
昭和59年度・ 60年度	56	26
昭和61年度～ 63年度	79	28

この料金は平成元年度まで継続され、受水料金の年間の支払額は次の通りとなった。

年 度	受水料金年間支払額
昭和59年度	9,935万2,000円
〃 60年度	1億4,895万6,000円
〃 61年度	1億9,793万9,000円
〃 61年度	1億9,853万5,000円
〃 63年度	1億9,796万1,000円
平成元年度	1億9,748万9,000円

受水団体の中では、平成元年度の受水費が3億円を超える額となる団体もあり、同様に他の受水団体においても水道会計を圧迫する状況であった。またこの料金には寒河江ダムの完成による負担分が加算されておらず、暫定給水による費用の圧縮がなくなる本格給水時の料金の高騰化が憂慮された。

寒河江ダムの完成めどが立った昭和63年11月25日、県企業局が招集し県衛生環境課および受水団体が参加した村山広域水道用水供給事業に関する会議において、本格給水以降の料金算定試案が示された。これは昭和66年度から70年度（平成3年度から平成7年度）までの5カ年を料金算定期間とするもので、これによると、基本料金が1㎡あたり89円、使用料金が1㎡あたり32円となっている。この単価で第一期計画としての山形市の責任水量分の年間受水費を計算すると、約10億8,400万円となり、水道料金値上げの要因となることが避けられず、単純計算では約25%の改定が必要であった。このことは他の受水団体でも同様に深刻な状況であり、受水団体平均で約45%の改定が必要であり、最大で約89%の改定が必要とされる受水団体もあった。このままの状況で本格給水が開始されれば、受水団体の水道料金は全国的に見ても上位にランクされる高料金となることは必至であった。

昭和49年度に県が作成した村山広域水道用水供給事業の概要によると、総事業費が250億円（当時の単価による）の内、寒河江ダム負担金が42億円で、供給料金は1㎡あたり60円程度と説明されていた。しかし、暫定給水中の供給料金は責任水量だけを受水したとしても、昭和59年・60年度は1㎡あたり106円、昭和61～63年度は1㎡あたり約141円、本格給水以降は1㎡あたり約159

円となる。このように高騰化した原因は、建設費の増加と工期の遅延が主なものと考えられた。昭和50年度の認可申請書によれば、建設費が232億円、寒河江ダムの負担金が約45億円で、いずれも昭和58年度から供用を開始するとして事業計画であった。

しかし、完成後の建設費は675億円、ダム負担金も130億円と約3倍に膨れ上がってしまった。工期は約2年遅れ、寒河江ダムの完成も8年遅れとなり建設費は嵩（かさ）み本格給水までの建設利息については約200億円となったことが受水費高騰の主な要因といえた。

(2) 受水団体協議会と高料金対策

村山広域水道を受水することによって、各受水団体の水道料金が全国的に見ても上位の高料金となるので、このまま給水されれば当然市民生活への影響が極めて大きくなる。そこで受水料金を低く抑えるために、受水側としての団体を組織して活発な運動を展開した。その団体は村山広域水道の建設推進を図ることを主な目的にした「村山広域水道促進協力会」と受水費の低廉化を図ることを目的とした「山形県広域水道用水受水団体協議会」とその「村山ブロック会議」である。高料金対策については、団体の設立目的通り受水団体協議会と村山ブロック会議が直接的な活動を行ったのに対して、促進協力会は寒河江ダムと村山広域水道の建設促進を強力に押し進めることによって、工期の遅延を抑制し間接的に高料金対策に貢献したといえる。各団体の活動状況は以下の通りである。

I 村山広域水道促進協力会

(以下「協力会」という)

協力会は昭和47年6月10日に、国の寒河江ダム計画に水道用水を求め、それによる広域水道によって水源を確保したいとして、寒河江市・天童市・河北町により発足した村山広域水道調査会がその前身である。その後村山広域水道の全受水団体が加入して活動を行った。まず昭和47年9月に「村山広域水道の概要」を作成し、広域水道の必要性を訴えた。また知事と山形県議団に対しては、村山広域水道を県営で実施するようにそれぞれ陳情を行った。また昭和48年2月の県議会定例会に対しても、県営で実施するように請願した。県ではこれを受けて県営で実施することを決定し、昭和50年11月に事業の認可を申請し、翌年2月に厚生大臣から認可された。このように村山広域水道の事業が実施されることになったので、昭和51年5月6日にはこれまでの「村山広域水道調査会」を「村山広域水道促進協力会」と改称し、設立総会を山形市で行った。協力会の規約と組織は以下の通りであった。

【村山広域水道促進協力会規約】

(目的)

第一条 この協力会は村山広域水道建設促進のための協力と、会員相互の連絡協調を図ることを目的とする。

(事業)

第二条 協力会は、目的達成のため次の事業を行うものとする。

- (一) 村山広域水道事業の建設促進に対する協力
- (二) 会員相互の連絡協調
- (三) その他目的達成に必要な事項

(組織)

第三条 協力は、山形市・天童市・上山市・村山市・寒河江市・東根市・河北町・山辺町・中山町・大江町・西川町・朝日町、及び最上川中部水道事業団で組織する。

(役員及び顧問)

第四条 協力は次の役員を置く。

会長 1名 副会長 2名
監事 2名 幹事 若干名

二 会長、副会長及び監事の選任は、会員の互選による。

三 幹事は、会員たる地方公共団体及び県職員のうちから会長が委嘱する。

四 役員の任期は、この協力の目的達成までとする。

第五条 会長は、会員の同意を得て顧問を置くことができる。

二 顧問は会長に対し、この協力の運営について意見を述べるができる。

(会議)

第六条 会議は総会及び幹事会とし、必要に応じて会長が招集する。

二 幹事会は、会長の命を受けて協力の所掌事務を処理する。

(経費)

第七条 協力の経費は、会員の会費及びその他の収入をもってあてる。

(その他)

第八条 この規約に定めのない事項については必要に応じて会長が別に定める。

附則 この規約は、昭和51年5月6日から施行する。

○協力会役員

会長 寒河江市長
副会長 天童市長・河北町長
監事 上市市長・村山市長
幹事

山形市長・東根市長・山辺町長・中山町長・西川町長・大江町長・朝日町長・最上川中部水道企業団企業長・寒河江市水道課長・天童市水道課長・河北町水道課長・上市市水道課長・村山市水道課長・山形市総務課長・東根市水道課長・山辺町建設課長・中山町建設課長・西川町水道課長・企画開発課長・大江町水道課長・朝日町水道課長・最上川中部水道企業団事務局長・山形県環境保健部環境衛生課長補佐・技術補佐・水道係長・山形県企業局水道課長補佐・土木課長補佐・水道第二係長・企業局村山地区水道事務所副所長・山形保健所衛生課長・寒河江保健所衛生課長・村山保健所衛生課長事務局長 寒河江市水道事業所庶務係長

顧問 建設省山形工事事務所長・寒河江ダム工事事務所長・山形県環境保健部長、次長・水道課長・土木課長・企業局村山地区水道事務所長・山形保健所長・寒河江保健所長・村山保健所長

協力会では、国の公共事業抑制策によって寒河江ダム建設および村山広域水道建設が計画より遅れてきたために、建設省・厚生省・大蔵省等の国の関係機関と国会議員に幾度となく陳情を繰り返し、建設促進を図ってきた。村山広域水道建設に従事する市町の職員を派遣して欲しいとの県からの要請について

は、昭和54年度から57年度までの間に、延べ19名の職員を派遣することを協力会として決定し、各受水団体から派遣した。

(第8編「第4章」参照)

寒河江ダムの完成が遅れたことによって、村山広域水道が完成しても水利権が得られないために、昭和59年度からの通水が難しい状況であった。そこで昭和59年度から受水できるものとして給水を計画していた各受水団体は、新たな水源の確保や新たな設備を設置しなければならない等の対策を迫られることになった。これを避けるため、寒河江川から暫定的に取水して給水することを村山広域水道が計画した。この暫定的な水利権を得るために、協力会としては寒河江川を管理している東北地方建設局に対して、昭和58年10月に陳情を行い、昭和59年度7月からの暫定給水を受けたところである。

暫定給水を前にして、昭和59年1月6日に協力会長から県知事に対して、村山広域水道の暫定給水料金の軽減についての要望書が提出されている。その内容は、村山広域水道の企業会計に対し、自治省財政局長の通達上許される限度までの繰り出し金を一般会計から支出し、料金を低くするとともにその設定については受水団体と協議の上決定してもらいたいとするものであった。平成2年11月ようやく寒河江ダムが完成したことによって、村山広域水道の水利権が確定した。平成3年4月から本格給水を実施したが、このことによって協力会としての所期事項の目的は達成したことになり、同年6月18日に山形市において総会を開催して会を解散した。

II 山形県広域水道用水受水団体協議会

(以下「受水協」という)

昭和52年に改正された「水道法」に基づいて、県では県内を4つのブロックに分けて広域水道を整備するとした基本方針により、昭和52年に村山地区の山形県水道広域化計画書を策定し、昭和53年には置賜地区(水窪ダム・綱木川ダム)、昭和55年には最上地区(神室ダム)、庄内地区(月山ダム・田沢川ダム)のそれぞれの計画書を策定した。これによって県の広域水道から供給を受ける県内の団体がほぼ確定したことになる。

昭和56年度当初の県の計画によると各々の広域水道の給水年度は、村山と置賜が昭和58年度、最上が昭和61年度、そして庄内が昭和67年度(1992年度)とされていた。全国的にみて広域水道から受水している団体の水道料金は高い傾向にあり、特に新しく建設された広域水道は建設費がかさむため、その傾向は顕著であった。このため各受水団体では、将来受水が開始されれば水道料金の値上げが必要になることが予想されたため、県からはできる限り受水料金を低く設定してもらい、値上げを極力抑えたいところであった。置賜広域水道は計画通り昭和58年度通水されるために、昭和56年2月27日に受水団体である米沢市長・南陽市長・高畠町長・川西町長らの連名で、県あてに「置賜広域水道用水供給事業の受水費について」とする陳情書を提出したが、その内容は急激な受水料金の負担とならないように、段階料金制を採用して欲しいというものであった。

受水費の負担を低く抑えたいとする考えは、全ての受水団体に共通するものであった。そのため昭和56年4月30日山形市において、山形市・寒河江市・米沢市・新庄市の

各市長を世話人として、受水協設立のために各受水団体へ加入呼びかけをする発起人会を作り、6月上旬設立を目指して活動することになった。5月22日には、山形市において山形県広域水道用水受水団体協議会発起人会（仮称）を開催した。発起人は世話人に酒田市を加えた6市の市長であった。会では受水協設立趣意書を決定して規約案と設立総会等についても協議し、受水を計画している全ての団体に参加を要請した。その結果30市町村、2企業団の合計32団体全ての参加を得て、昭和56年6月3日に山形市において設立総会を開催した。総会では会長以下次のような組織を決定した。

<<役員>>

- 会 長 山形市長
- 副会長 米沢市長・平田町長
- 理 事 天童市長・寒河江市長・河北町長・高島町長・新庄市長・鶴岡市長・羽黒町長・酒田市長
- 会 員

<村山>

山形市・天童市・上山市・村山市・寒河江市・東根市・河北町・大江町・朝日町・西川町・山辺町・中山町・最上川中部水道企業団

<置賜>

米沢市・南陽市・高島町・川西町

<最上>

新庄市・金山町・真室川町

<庄内南部>

鶴岡市・余目町・羽黒町・藤島町・櫛引町・立川町・三川町・朝日村・赤川水道企業団

<庄内北部>

酒田市・松山町・平田町

- 顧 問

山形県議会議長・同副議長・厚生委員長・同副委員長・建設委員長・同副委員長・山形県市議会議長会長・県町村議会議長会長・山形県企業管理者・県環境保健部長
◦ 事務局

山形市水道部総務課・米沢市水道部業務課・事務局長：山形市水道部長

同時に会の規約が決定されたが、この会の目的は山形県が供給する広域水道用水の低廉な受水導入の推進を図るとされた。その内容は以下の通りである。

<<山形県広域水道用水受水団体協議会規約>> (名称)

第一条 この会は、山形県広域水道用水受水団体協議会（以下「受水協」という）と称する。

(目的)

第二条 協議会は、山形県が供給する広域水道用水の低廉な受水導入の推進を図ることを目的とする。

(事業)

第三条 協議会は、前条の目的を達成するため次の事業を行う。

- (一) 県が供給する広域水道用水の受水費の低廉化を図るための研究など
- (二) 関係機関との連絡、情報収集並びに提供
- (三) 前各号のほか、協議会の目的を達成するため必要な事業

(組織)

第四条 協議会は、県が行う広域水道計画に基づく受水構成団体の長（以下「構成団体」という）をもって構成する。

(役員)

第五条 協議会に次の役員を置く

会長 一人 副会長 二人

理事 若干名

二 会長は、協議会を代表し、会務を総
理する。

三 副会長は、会長を補佐し会長に事故
あるときは、その職務を代理する。

四 理事は重要事項を審議する。

(役員を選出)

第六条 役員は、総会において選出する。

(役員の任期)

第七条 役員の任期は、二年とし、再任を妨
げない。

(顧問)

第八条 協議会に顧問を置くことができる。

顧問は、総会の同意を得て会長が委嘱
する。

(会議)

第九条 協議会の会議は、総会及び役員会と
する。ただし、必要がある場合は、臨
時に総会を開催することができる。

二 会議は、会長が招集し、会議の議長
となる。

三 総会は、次の事項を審議し、決定す
る。

(一) 規約の改正に関すること

(二) 役員の変更に関すること

(三) 事業計画に関すること

四 総会は、前項各号に掲げる事項の一
部を役員会に委任することができる。
る。

(役員会)

第十条 役員会は、第五条に定める役員を
もって構成する。

二 役員会は、次の事項を審議し、決定
する。

(一) 総会において委任された事項

(二) その他必要な事項

(事務局)

第十一条 協議会の事務局は、会長の属する
市町村に置く。

二 事務局長及び事務局員は、会長が任
命する。

(経費)

第十二条 協議会の経費は、必要に応じて、
第四条の構成団体が負担する。

(補足)

第十三条 この規約に定めるもののほか、協
議会の運営について必要な事項は会
長が定める。

附則 この規約は、昭和56年6月3日か
ら施行する。

全国的に広域水道からの受水が高料金化
していることが問題となっていたため、広
島県・静岡県・栃木県の各企業局を視察し、
その状況や対策等の調査を行った。そして、
昭和56年12月の役員会において県に陳情書
を提出することとした。昭和57年の1月中
に県知事に陳情すべく、再三再四申し入れ
を行ったが日程の調整がつかず、3月1日
になってようやく副知事と面会して陳情を行
った。陳情者は山形市水道事業管理者・米沢市
長・寒河江市長・高島町長で、陳情の内容は
以下の通りであった。

《陳情の趣旨》 ※原文の表現で記載

水道事業の広域化は、長期的展望に立った
水需要への対応、身近な水源開発の困難性、
限りある水資源の有効利用、設備投資の効率
化などの点から、全国的に進められておりま
す。本県でも県が事業主体となり、置賜・村
山・最上・庄内の四地域で計画が進められ、
これらにより県内30市町村、県人口(昭和
55年10月1日現在)1,252,000人の84.5%に

あたる1,057,800人が、その恩恵を受けることとなります。

水道事業は施設事業と言われ、長期計画にもとづいて莫大な金額を先行投資して諸施設を建設しますが、広域水道のように大規模な場合は、その施設能力に対して当初は低い稼働状態におかれます。こうしたことから、先行投資された多額の建設費を、企業の独立採算の観点を優先し、原価回収を図るために各市町村からの料金のみでまかなうことになれば、県水を受水する市町村は多額の負担を余儀なくされます。また稼働率の比較的低い初期の段階においては大きな負担となり、ひいては県民の直接の水道料金の高額化を招き、県民生活への重大な影響が懸念されます。

国政にあっても、こうした問題に対して、種々の補助制度等を実施し、また実施しようとしているところであり、今後順次給水が開始される各広域水道の運営、とくに料金の算出決定にあたり、県民生活を守るためこれらの諸制度を活用し、県政に十分に反映していただきたく、関係各市町村の総意のもとに、陳情することになったものです。

《陳情の内容》 ※原文の表現で記載

陳情の内容は、施設規模の大きさと建設費の増嵩（ぞうすう）に伴い、料金が高騰することへの対応として、県の一般会計から公営企業（水道事業）に対する繰り出しなど、国が定めている諸施策（制度）を広域水道事業に対して積極的に取り入れ、高料金への対処を要望するものです。

1. 水量の有無にかかわらず負担せざるを得ない、基本料金など料金そのものが高額化が予想されるところから、基本料金の比重の低下と建設利息の再起債にかかる利子を負担する等により、その低減化をお願いし

たい。

2. 高料金対策のため、国の諸制度等を積極的に活用していただきたい。

(1) 大規模な先行性の高いダム等で、国庫補助の対象となった水道、水源施設の建設費、並びに上水道広域化のための基幹施設で国庫補助の対象となったものの建設費のそれぞれの30分の7（昭和55年度以前の各年度にかかる当該施設の建設費については3分の1）に相当する額の企業債に係る元利償還について、一般会計で負担していただきたい。なお、この場合、国では特別交付税で2分の1の財源措置をすることになっております。

(2) 昭和56年度（陳情年度）から措置いただいた国庫補助の対象となった水道水源開発施設及び水道広域化施設の10分の1に相当する額の出資については、建設費の負担軽減等を図るため、今後とも継続措置をお願いしたい。

(3) 通水初期の料金の高騰化を抑制するため、その運営にあたり、地方債などの十分な活用をお願いしたい。

《陳情書》

昭和57年1月

山形県知事 板垣清一郎 殿

山形県広域水道用水受水団体協議会会長

山形市長 金澤 忠雄

【陳情書】 ※原文の表現で記載

市町村が多年にわたり進めてきた水道事業が、社会経済の発展、住民生活の向上と相まって、次第に広域事業としての実施が要請されているところであります。これは、急激な都市化、産業の発展、生活様式の多様化に伴う水需要の増加によるものであり、遠隔地の水源開発、水資源の高度利用、設備投資の効率化等からますます広域化がせまられているところであります。

県におきましては、長期的に水資源を確保し、安定した低廉な水道用水の供給を目的として、既に県内四地域について広域水道用水供給事業の実施並びに実施計画を策定されておりますことに、県民は重大な関心を抱いているのであります。

昭和58年度には、置賜広域水道が県内最初の歴史的通水により、広域水道時代の幕開けがなされ、引き続き村山広域水道の通水が鶴首（かくしゅ）され、また庄内、最上広域水道の一日も早い通水が待望されているのであります。いうまでもなく、上水道は清浄にして、安定豊富な給水と同時に、合理的にして低廉なものでなければなりません。これに対処するため、水道行政として超長期的視点から水源地の確保と供給設備に投下する膨大な建設投資は、単に供給料金のみからの負担という側面では解決され得ず、国家的視点での補助制度等が設定されてきたところであります。さらに、通水後における高料金の解消策としては、地方交付税制度の活用、創業開始時の早期の供給能力と実給水量とのギャップに伴う高料金対策としての諸制度の創設等々諸施策が実施又は実施されようとしております。

広域水道用水供給の受益者は広く大部分の県民がその恩恵に浴するものであります。ま

た、広域水道用水料金が市町村の上水道料金への作用と県民生活への直接の大きな影響を及ぼすことは申すまでもありません。県当局におかれましては、これらを十分に理解され、諸施策を講じ、ご尽力されておりますことにつきましては、深謝をいたしますが、さらに、下記事項について、なお一層のご配慮とご努力を賜りますようお願い申し上げます。

記

1. 創業開始の比較的早い時点における施設の供給能力と県民の実際の利用水量との間には、かなり乖離があり、料金の中には、所謂「空気料金」が相当介在することとなり、これは、次代に利用する者の諸施設費負担を現実には比較的少ない利用者が大きな負担を余儀なくされ、それだけ高料金となるので、とりわけ空気料金として具現化されるもの一つとしての基本料金の比重を低下させ、併せて、企業債の再起債の一部について県費負担の導入を図られたい。
 2. 国は、水資源の開発、確保並びに広域化対策に伴い高料金の回避を目的として、各種の制度化された公営企業に対する一般会計からの繰出制度等を積極的に講じているので、これらの趣旨を完全に取り入れ、次に例示する事項を含め、県政の主要施策とされたい。
 - (1) 水資源開発にかかる経費への一般会計からの繰出し。
 - (2) 広域化対策にかかる経費への一般会計からの繰出し。
 - (3) 上水道事業への出資。
 - (4) 地方債制度の十分なる活用。
- 以上のことについて、貴職の特段のご配

慮、ご尽力を賜りたくここに陳情申し上げる次第でございます。

この陳情に対する回答は、その場で副知事から行われた。その概要は次のようなものであった。

《県からの回答》

1. 水道料金は、初期料金低減を図り、各用水供給事業間の整合性も考慮に入れて検討しているところである。
2. 用水供給事業は、受水団体の要望に沿ってその規模が決定され、先行投資されたものであり、給水量が計画に達しないとしても、固定費用を基本料金で負担するのは当然である。
3. 建設期間中の再起債の一部への県費の導入は、制度化された30分の3については、これからも一般会計出資を行っていく。
4. 30分の7の一般会計からの繰出しは、上限を定めたもので、繰り出すか否かは、財政事情を勘案して決めるものであり、現状では約束できない。
5. 高料金水道特別対策債の導入については、検討中である。

県では、置賜広域水道が完成し、昭和58年4月1日から通水することになった。それで昭和57年12月の県議会において、「置賜広域水道の料金に関する山形県水道用水料金条例」を可決し公布した。それによると、料金算定期間を13年間とし、最終的に基本料金は1㎡あたり126円、使用料金は1㎡あたり40円であるが、経過措置として初期料金を低くし、段階的に料金を上げることになっている。

置賜広域水道の経過措置料金表を参考資料として以下に掲載する。

《経過措置の料金表(置賜広域水道の料金単価)》

年度(期間)	昭和58年 4月1日から 昭和61年 3月31日迄	昭和61年 4月1日から 昭和64年 3月31日迄	昭和64年 4月1日から 昭和67年 3月31日迄
基本料金 (1㎡につき)	60円	84円	99円
使用料金 (1㎡につき)	22円	27円	32円

昭和59年7月から村山広域水道の一部給水が開始されることになったことから、昭和59年3月の県議会において、村山広域水道に係る料金を設定するため、山形県水道用水料金条例の一部改正案が可決され、昭和59年7月から適用されることとなった。暫定的な一部給水であるため、料金は本格給水されるまでの圧縮されたものであった。

《村山広域水道に係る料金設定》

年度(期間)	昭和59年 7月1日から 昭和61年 3月31日迄	昭和61年 4月1日から 企業管理規程で 定める日迄
基本料金 (1㎡につき)	56円	79円
使用料金 (1㎡につき)	26円	28円

この二つの広域水道の料金設定においては、先の陳情で要望した地方公営企業繰出基準に基づく、県一般会計からの助成の増額がなされておらず、最終的な料金低減がなされていないため、昭和59年6月の受水協の役員会で、再度陳情を行うことを決定した。陳情は知事の他、県企業管理者、県議会議長にも行うこととした。さらに市長会、町村会からも県に対して、同じ主旨の要望をしてもらうことを、両会に依頼することにした。昭和59年7月23日に天童市長・上山市助役・山

形市と米沢市水道部長が、副知事・県企業管理者・県議会議長に面談し、それぞれ陳情を行った。

【陳情書】※原文の表現で記載

将来に向けて安定した水資源を確保し、県民生活向上等のため進められている県営広域水道事業は、置賜広域水道に引き続き村山広域水道においても来る7月1日から一部給水のはこびとなりましたが、受水団体として大きな慶びであります。

広域水道の用水供給を受け、末端給水を行う各市町村においては、近年諸経費の増大および景気の停滞等により、何れも厳しい財政運営を強いられており、これに受水費の負担が加わることにより、給水原価が高騰し、上水道料金を相当大幅に値上げせざるを得ない状況であります。

本年度から工事に着手しております最上広域水道、更には計画中の庄内南部、北部の両広域水道が完成した暁には、広域水道用水供給の受益者は広く大部分の県民がその恩恵に浴することになります。また、広域水道用水料金が市町村の上水道料金への作用と県民生活への直接の大きな影響を及ぼすことは申すまでもありません。

県当局におかれましては、これらを十分に理解され、諸施策を講じ、ご尽力されておりますことにつきましては、深謝をいたします。今後とも、広域行政の観点から、給水料金の安定方策について特段の財政援助を賜りますようお願い申し上げます。

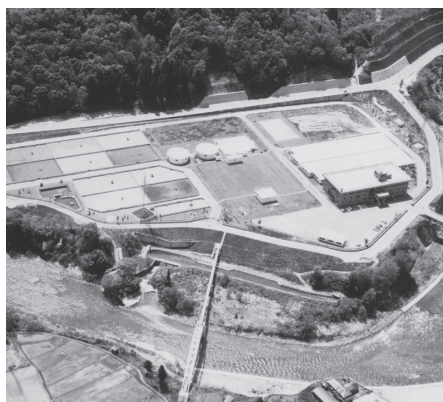
以上の陳情書には参考資料として、両広域水道からの受水団体における昭和58年度・59年度の水道料金の改定状況と、現行の料金表を添付した。(次ページ一覧表参照)

陳情に対する回答は、いずれも口頭によっ

てその場で行われた。回答の要旨は以下の通りであった。



西川浄水場給水開始 (暫定水利権による)
昭和59年 (1984年)



県営西川浄水場

村山広域水道の本格給水開始
平成3年 (1991年)

西川浄水場は、西村山郡西川町大字吉川にある浄水場で、山形県企業局が所轄する村山広域水道の6市6町1企業団に水道水を供給しています。寒河江ダムを水源とし、一級河川寒河江川の取水堰堤によって取水し、西川浄水場から受水団体に給水しています。

平成25年の豪雨では、寒河江川の濁りがひどくなり給水が停止した際、山形市は香澄町配水制御所を活用することで松原水系からの水融通を行い、市内の断水を回避することができました。

○ 県知事（職務代理者：副知事）

「現在の緊縮財政の中で、一般会計から繰出し額を増額することは難しい。」

○ 県議会議長

「今後とも、議会内で広域水道への繰出し制度について理解を深めるよう努力し、陳情されたことを、議会へ報告する。」

○ 県企業管理者

「陳情の主旨は理解できるが、県財政の中では難しい状況である。これからも工夫して供給料金の低減化に向けて努力し

たい。」

昭和63年度の受水協総会において、各広域水道のブロック別活動を強化することが決定された。これを受けて、村山広域水道のブロックとして、昭和63年5月17日に山形市水道施設管理センターにおいて受水協村山ブロック勉強会を開催し、山形県広域水道用水受水団体協議会村山ブロック会議（以下「村山ブロック会議」という）を設立した。その概要は次ページに示す「山形県広域水道用水受水団体協議会村山ブロック会議申し合わせ事項」の通りである。

《参考資料 受水団体の料金改定及び生活用水料金状況》

1. 料金改定状況について (改定率 単位%)				2. 生活用水料金の状況について			
年度		58年度	59年度	項目	基本料金 (基本水量の有無)		1ヵ月20m ³ 使用時の料金
市町名	年度	58年度	59年度	都市名			
村山広域水道	山形市	—	29.0	山形市	10m ³	1,050円	2,620円
	天童市	—	35.1	天童市	8 m ³	1,100円	2,720円
	上山市	—	45.1	上山市	—	800円	3,300円
	村山市	—	57.8	村山市	10m ³	1,800円	4,200円
	寒河江市	—	—	寒河江市	—	500円	2,360円
	東根市	36.0	—	東根市	5 m ³	700円	2,650円
	河北町	—	37.5	河北町	8 m ³	1,260円	2,940円
	大江町	40.0	31.5	大江町	10m ³	1,800円	3,800円
	朝日町	—	30.0	朝日町	10m ³	1,230円	2,530円
	西川町	—	—	西川町	—	1,200円	2,400円
	最上川中部	—	—	最上川中部	—	450円	3,850円
置賜広水	米沢市	—	67.1	米沢市	—	1,990円	3,340円
	南陽市	70.0	—	南陽市	8 m ³	1,900円	4,660円
	高畠町	33.0	—	高畠町	—	900円	5,050円
	川西町	53.8	—	川西町	10m ³	2,000円	4,000円
全体平均		46.6	41.7	全体平均		3,360円	

《村山ブロック会議申し合わせ事項》

(会の名称)

第一項 この会は、山形県広域水道用水受水団体協議会（以下「協議会」という。）村山ブロック会議（以下「会議」という。略称「受水協村山ブロック会議」と称する。

(目的)

第二項 会議は、協議会規約（昭和56年6月）第二条の目的達成のため、協議会の分科会として村山ブロックに係る県水の分析、調査、研究等を行うことを目的とする。

(組織)

第三項 この会は、協議会村山ブロック構成団体の水道事業主管課長相当職（以下「主管課長」という。）の者をもって構成する。

二 この会に座長を置き、座長は会議を代表し会務を総理するものとし、座長には山形市水道部長の職にある者を充てるものとする。ただし、座長に事故あるときは、座長の属する構成団体の主管課長が代理する。

三 会議の事務局は、座長の属する構成団体に置く。

(会議の開催)

第四項 会議は、必要の都度座長が招集し、会議の議長となる。

(その他)

第五項 この申し合わせ事項に定めるもののほか、会議の運営について必要な事項は座長が定める。

附則

この申し合わせ事項は、昭和63年5月17日から施行する。

会員都市名＝構成団体

山形市・天童市・上山市・村山市・寒河江市・東根市・河北町・大江町・朝日町・西川町・山辺町・中山町・最上川中部水道企業団

村山広域水道は暫定給水中であり、寒河江ダムの完成を待って本格給水を開始する予定であった。本格給水時から、これまで圧縮されて安く設定されていた村山広域水道の単価が改定され、各受水団体とも受水料金の負担によって料金の値上げをせざるを得なくなり、それによって各団体が全国的に見ても高料金団体になることは明らかであった。それで村山ブロック会議としては、県企業局と村山広域水道の単価の改定について積極的に協議を繰り返していた。昭和63年11月25日に県から単価の試算が提示された。これは予想を大幅に上回る改定額であり、実施されれば水道料金の値上げとなって、水道使用者へ波及し大きな影響を与えるものであった。

村山ブロック会議として県に対して陳情活動を行うとともに、市長会・町村会に対しても要請を行うこととした。陳情の主旨としては、各受水団体とも県と村山広域水道の基本契約を締結した時点での需給計画と比較して需要が伸びていないため、村山広域水道用水供給計画を変更して、第一期および第二期の目標年次を繰り延べすること、また、送水管等は第二期計画に対応した設備に建設しているため、第一期計画の供給体制ではそれらは未稼働資産となる。したがってその資産の建設起債の利子や減価償却費を原価から控除して、県で補填することを主なものとした。そして陳情の時期を探ることとした。

村山ブロック会議は、県市長会と町村会へも陳情と同様の主旨で、県水受水対策につい

と題して提案を行った。県市長会は平成元年2月28日に開催され、山形市長から提案を行い可決された。同年3月23日には県知事・県総務部長・環境保健部長・企業局管理者・地方課長宛てに、県市長会長山形市長名で要望書を提出した。県町村会も、同年2月22日開催された村山地方長村会に西川町長から提案され可決された。村山ブロック会議としての陳情の取り扱いについては、県の担当課である環境衛生課と、村山広域水道を管理している水道管理課が協議をしながら進めていた。県では、村山広域水道の本格給水を控えて、料金等に係る条例改正を検討している段階であり、そのような状況下で陳情が行われた。

平成元年5月に開催された受水協総会において、村山広域水道の単価決定は他の広域水道の単価決定の前例となる重要なものであることを理解し、そのためには受水協一丸となった活動が必要と考えられたが、他の広域水道が建設促進時期であったため、陳情については村山ブロック会議を主体とした陳情とすることで承認された。陳情を実施するにあたり、県側と陳情側の首長の日程調整が行われ、平成元年7月6日に実施することになった。陳情先は県知事（副知事が対応）・県議会議長・県企業管理者の三者であり、陳情者は、山形市長を団長として、大江町・山辺町・中山町の各町長、上市市・天童市・東根市・河北町の各助役、西川町の収入役であった。

【陳情書】 ※原文のまま表記

平成元年7月6日

山形県知事 板垣清一郎殿

山形県村山広域水道用水受水市町代表

山形市長 金澤 忠雄

県営村山広域水道用水供給事業（以下「県水」という。）につきましては、貴職並びに関係各位のご努力により、平成3年度から本格的通水開始が予定され、県民の生活向上並びに経済の発展等に寄与するものと、我々受水市町として等しく感謝申し上げる次第であります。

さて、当事業の計画は国の高度経済成長政策の一翼を担い、年々増加する水需要に対処するため実施されて参りましたが、第一次および第二次のオイルショック並びに円高等を契機とする経済動向等の激変に伴い、受水市町の水需要についても全国の例にもれず当初予測を大幅に下回っていることは、貴職においても既にご承知の通りであります。

県水受水は我々受水市町としては当然の義務ではありますが、水需要の伸長が期待できない中で計画通り県水を受水した場合、受水費の負担は即現使用者に転嫁せざるを得ず、各受水市町の水道料金高騰化が懸念されるものであります。

県水の本格通水開始後は、この受水費負担が水道財政を圧迫するとともに、受水市町の水道料金は全国屈指の高料金となることはほぼ確実な状況にあります。

つきましては、貴職におかれましては以上の事情をご賢察下さしまして県民の生活の安定のためにも、県水の現行料金単価を維持されるとともに財政援助等について、なお一層のご高配とご努力を賜りますようお願い申し上げます。

山形県村山広域水道用水受水市町

山形市長 金澤忠雄

天童市長 鈴木雅廣

上市市長 永田亀昭

村山市長 佐藤昌一郎

寒河江市長 佐藤清六

東根市長 那須正男
 河北町長 松田禮一郎
 大江町長 逸見麻吉
 朝日町長 小林富蔵
 西川町長 横山万歳
 山辺町長 鈴木当繁
 中山町長 縄野裕史
 最上川中部水道企業団企業長
 縄野裕史

以上の陳情書が提出されたが、陳情の際に具体的な回答は得られなかった。

県で試算した単価によって本格給水を開始すれば、受水市町の水道料金は全国と比較しても最上位層にランクされることは予測されるところであり、水道料金の高騰化が全国的な問題となる中で、自治省は水道料金が全国平均の2倍を超える団体には対策を実施するなど、積極的に水道料金の格差是正に取り組んでいた。特に水源開発（ダム負担金等）や水道の広域化には、近年多額の費用を要するようになり、単価上昇の大きな要因となっていた。このために、自治省ではそれらの建設に一般会計から10分の1を出資するのが一般的であったが、これを出資の限度である3分の1まで引き上げるように指導を行うとともに、出資を実行しやすいよう一般会計に対して交付税で措置する制度に強化したところであった。

県では、村山広域水道は受水団体の要望に沿って建設したものであり、基本契約通り実行し、それによって水道料金が上昇したとしても、受水団体の責任において解決すべきものであるという基本的な考えがあった。しかし、県民生活に与える影響が極めて大きくなることから、「べにばな国体」を控えて財政が厳しい時期ではあったが、県当局および県

議会関係者の努力によって、低廉化対策を実施することになった。

これを受けて、県企業局から村山ブロック会議へ対策の概要が説明された。それは、高料金対策に係る地方公営企業繰出金制度改正に伴って、建設時における一般会計からの出資比率を現行の10分の1から3分の1に引き上げること。建設仮勘定計上資産に係る建設費の30分の7に相当する企業債償還金に対する一般会計からの出資を行うこと。営業中の事業に対する建設費の30分の7に相当する企業債償還金の一般会計からの繰入れを行うことで、一般会計から企業会計への繰出しを増額するものであった。

平成2年度の県一般会計予算に約24億円を計上し内示を行った。この繰出しは単年度だけではなく継続されるものであった。この対策によって平成2年度から11年度までの10年間を料金算定期間として単価の設定を行った。その単価は陳情の通り現行単価を維持するものであった。

《村山広域水道料金（消費税を除く）1m³につき》

年度 料金	平成2年度 (暫定給水中)	平成3～11年度 (本格給水)
基本料金	69円	79円
使用料金	24円	28円

この改定を制定する山形県水道用水料金条例の一部を改正する条例が、平成2年3月の県議会において可決され、同年4月1日から施行された。県が厳しい財政事情にもかかわらず、水道料金の低廉化対策を実施したことは、高く評価されるものであった。もちろん、この対策は村山広域水道だけではなく、県内の他の広域水道にも等しく実施されることから、受水協としての感謝の意を表すため

に同年3月23日に県知事・県議会議長・県企業管理者・県環境保健部長に表敬訪問を行った。表敬訪問団は11団体の首長、9団体の三役、総勢44名の参加者で構成されたことから、県の対策に対する感謝の大きさがうかがえた。この対策によって、村山広域水道の給水原価が約12%引き下げられることになった。

しかし、受水団体の中には、自己の水源を停止して村山広域水道だけの給水にしても、責任水量分を供給できずに余剰水が生じる団体があった。この余剰水の分についても県に受水費を支払う必要があったことから、相当の高料金の要因となっていた。このため村山ブロック会議としては、これらの団体の対策についての要望を行うことになった。

平成2年11月5日、上市市長を団長とし、村山市長・大江町長・河北町収入役が参加して、県知事（副知事対応）企業局管理者に余剰水対策に係る要望書を提出した。これを受けて、県は平成3年度から6年度までの期限を区切り、上市市・村山市・河北町・大江町の2市2町の余剰水に対して、これらの団体の高料金対策繰出金の繰出し状況を勘案した軽減策を打ち出し、村山広域水道受水団体に対する受水料金低廉化対策は実施されることになった。もちろん、現行の制度上限度までの一般会計から企業会計への繰出しは、他の広域水道へも適用されるものである。この低廉化対策による山形市の負担軽減は、平成2年度から平成11年度までの10年間では、概算で約12億円に達するものであった。



上下水道施設管理センター内記念碑

第2章 水質管理体制の強化

第1節 自然水ブームの到来

わが国の水道は創設以来1世紀になったが、この間の著しい人口増加や生活環境の変化、産業の発展と経済成長による水需要の増加に対応し、度重なる拡張事業によって給水量を確保してきた。その努力の結果、全国の水道普及率も年々向上し、昭和63年度には94%に達し、国民生活を支える水道の使命はますます重要度を増していた。これまでは「量の確保と普及率の向上」を目指してきた我が国の水道事業であるが、一応その目標に近づき、今後は、不安定取水や未給水地域の解消を図って安定給水をするとともに、安全でおいしい水を給水するなどの質的向上を目指す時代となっていた。

厚生省は昭和58年に、全国の「おいしいと評判の水道水」と「まずいと言われる水道水」を分析し、文献や専門家の意見を参考に、翌年4月に「おいしい水の要件」をまとめて発表した。その後、厚生省は省内に「おいしい水研究会」を設けて、さらに詳細に検討を加えた結果をまとめ、60年4月には「おいしい水のガイドライン」を発表した。

また、環境庁では「名水百選調査研究会」を組織して名水の調査を進め、昭和60年1月に第一次選定名水として、全国24都道府県の湧水を中心に31名水、3月に第二次選定名水として69の名水を発表した。この「名水百選」の中に、山形県からは第一次選定名水に西川町の「月山山麓湧水群」、第二次選定名水には東根市の「小見川」が選定された。

《おいしい水の要件》

(昭和59年4月 厚生省発表)

水質項目	おいしい水の要件
硬度 (カルシウム・マグネシウム)	50mg/ℓ以下
蒸発残留物 (鈹物イオン)	50~200mg/ℓ
塩素イオン	50mg/ℓ以下
過マンガン酸 カリウム消費量	1.0mg/ℓ以下 (地下水は1.5mg/ℓ以下)
鉄	0.02mg/ℓ以下
pH(水素指数)	6.0~7.5
臭気	なし

《おいしい水のガイドライン》

(昭和60年4月 厚生省「おいしい水研究会」発表)

水質項目	ガイドライン	摘要
蒸発残留物	30~200 mg/ℓ	主にミネラルの含有量を示し、量が多いと苦味、渋味等が増し、適度に含まれると、こくのあるまろやかな味がする。
硬 度	10~100 mg/ℓ	ミネラルの中で量的に多いカルシウム、マグネシウムの含有

		量を示し、硬度の低い水はくせがなく、高いと好き嫌いがでる。カルシウムに比べ、マグネシウムの多い水は苦味を増す。
遊離炭酸	3~30 mg/ℓ	水にさわやかな味を与えるが、多いと刺激が強くなる。
過マンガン酸 カリウム 消費量	3mg/ℓ 以下	有機物量を示し、多いと渋味をつけ、多量に含むと塩素の消費量に影響して水の味を損なう。
臭 気 度	3以下	水源の状況により、様々な臭いがつくると不快な味がする。
残 留 塩 素	0.4mg/ℓ 以下	水にカルキ臭を与え、濃度が高いと水の味をまずくする。
水 温	最高20℃ 以下	夏に水温が高くなると、あまりおいしくないと感じられる。冷やすことによりおいしく飲める。

厚生省や環境庁の上記の発表後、今度は農林水産省が平成2年に「ミネラルウォーター類の品質表示ガイドライン」を発表し、おいしい水に関する行政の動きが活発となっていた。行政のこのような動きと前後して、全国各地で自然水をパック詰めや瓶詰にして商品化する傾向が出始めた。県内では、昭和58年に西川町の「月山自然水」が売り出されたのを皮切りに、米沢市の「樹氷の雫」や八幡町の「鳥海水河水」などが次々に売り出された。これらの「水」は、発売当時同量の灯油

やガソリンよりも高価で、水道水の約千倍の価格がするにもかかわらず、根強い需要に支えられ一大ブームを巻き起こした。このブームの背景や理由として考えられるのは、以下の4点が指摘された。

- ① 大都市を中心に水源の汚染が進み、浄水方法が自然浄化法から薬品浄化法に変わり、水道水の味が以前よりおいしくなくなったこと。
- ② 水道水中に極微量であるが、発がん性物質のあることが発表され、これを必要以上に強調するマスコミ等の影響によって、水道水に対する不安感や不信感をつのらせたこと。
- ③ 「健康ブーム」によって、水は健康に良いという考えから、できるだけ自然の良い水を求める風潮が生まれてきたこと。
- ④ 経済的にゆとりができて、本物志向・高級品志向・グルメブームなど、金に糸目をつけない時代になってきたこと。

総理府は平成2年12月に、全国の成人3,000人を対象にした面接方式で、「人と水とのかかわりに関する世論調査」結果を発表したが、これによると約32%が「生活用水がおいしくない」と不満を訴えている。また、65%の人々が「水にかかわる豊かな暮らし」に「おいしい水の飲める暮らし」を挙げている反面、「パック詰めや瓶詰めの水は飲みたくない」と回答した人が約74%あった。このことは、国民の多くが水道に対していかにおいしい水を供給してほしいかの現れであり、水道事業の今後の指針を促すものとしてとらえていく必要がある。

《ミネラルウォーター類の品質表示

ガイドライン(平成2年 農林水産省)》

分類	品名	原水	処理方法
ナチュラルウォーター	ナチュラルウォーター	特定水源より採水された地下水	濾過、沈殿及び加熱殺菌に限る
	ナチュラルミネラルウォーター	特定水源より採水された地下水の内地下で滞留または移動中に無機塩類が溶解したもの 鉱水・鉱泉水等	濾過、沈殿及び加熱殺菌に限る ※ただし、ヨーロッパのナチュラルミネラルウォーターはいっさい処理していない
ミネラルウォーター	ナチュラルミネラルウォーターの原水と同じ	ナチュラルミネラルウォーターの原水と同じ	濾過、沈殿及び加熱殺菌以外に次にあげる、いずれかあるいは複数の処理を行ったもの ・複数の原水の混合 ・ミネラル分の調整 ・オゾン殺菌 ・紫外線殺菌 ・ばっ気
ボトルウォーター	ボトルウォーターまたは飲用水	飲用適の水 ・純水 ・蒸留水 ・河川の表流水 ・水道水等	処理方法の限定はしない

第2節 鉛管問題への対応

「鉛」は昔から毒性の強い金属として広く一般に知られており、鉱山排水や工場排水によって河川等が汚染され、これらの流水を利用する地域では、長年にわたる使用の末に鉛が人体に蓄積して、食欲不振・倦怠感・便秘・腹痛などの中毒症状を示していた。しかし、鉛は柔軟性があって加工し易いためにその用途が多様であり、古代ローマ時代から導

水管などに利用された記録がある。国内では明治20年代の近代水道創設時の給配水管の布設の際に、鉛管は管内に保護膜が形成されて鉛が水に溶けにくくなることや、鉄管のように赤水が発生しないことが分かったため、全国各地の水道事業で主に給水管として鉛管が使用された。

水道用鉛管は昭和3年と12年に日本標準規格で規格化され、その後は日本工業規格品（JIS）として純鉛管と合金鉛管が出回っていた。さらに水道水に鉛が溶けるのを防ぐために内面ライニング鉛管が開発された。鉛管からの鉛の溶出はかなり以前から懸念されており、わが国では水道水での鉛中毒例はなかったが、諸外国では多くの例が指摘され、特に新しい鉛管は保護膜が形成されていないことから、鉛が溶出し易いと言われていた。

厚生省では、近年の飲料水に対する衛生的な関心の高まりや、WHO（世界保健機関）での鉛規制強化の動き、鉛管における開栓初期水の基準値超過などを考慮し、昭和63年に「給水管衛生問題検討会」を設置した。同検討会は全国の水道事業体約13,000を対象にした鉛管の使用状況調査と、14事業体の協力のもとに開栓初期水の鉛溶出実態調査を実施し、調査結果をまとめた報告書を提出した。

厚生省は、この調査報告書を受け、平成元年6月27日に、以下の4項目にわたる以下のような「給水管等にかかわる衛生対策」を都道府県水道行政担当部長に通知した。

（衛水第177号）

《給水管等にかかわる衛生対策》

① 給水管が一旦布設されると長期間使用されることにかんがみ、新しく給水管を布設するに際しては、鉛溶出による問題の生じない管材を使用すること。

② 現在布設されている鉛管について、配水管の更新を行う場合等には、それに付随する鉛管を鉛溶出による問題の生じない管材に布設替えするよう努めること。

③ 水道水のpHが低いほど鉛管からの鉛の溶出を促進することから、pHが低い水道にあってはpHの改善に努めること。

④ 上に示した対策は、全体としての効果が現れるまでには時間を要するものであり、また、給水管中に長期滞留した水は衛生的に劣位とならざるを得ない面もあることから、開栓初期の水について飲用以外の用途に用いることが望ましく、そのための広報活動を行うこと。

水道水の水質基準の中に鉛の基準が設定されたのは、明治37年の協定試験法からで、最初は定性的な値であったが、昭和25年になって「0.1 ppm以上は飲料に適さない」と初めて数値化がなされた。その後、鉛の基準値は、昭和33年7月に制定された「水質基準に関する省令」（厚生省令第23号）と昭和53年まで3回の一部改正で「0.1ppmをこえてはならない」あるいは「0.1mg/l以下であること」と定められた。平成4年12月21日に新たに「水質基準に関する省令」（厚生省令第69号）が公布されたが、この中では鉛の基準値は「0.1mg/l以下から0.05mg/l以下」に強化され、さらに鉛濃度の一層の低減化を図るため、おおむね10年の長期目標を0.01mg/l以下とすべきであるとしている。

山形市では、水道創設時から給水管として鉛管を使用し、13mm・20mm管については昭和50年度まで、25mm・30mm・40mm管は63年度まで使用していた。平成5年3月末現在での鉛製給水管使用は約33,400件であり、総検

針件数の39%を占めていた。山形市水道部では、昭和63年11月と平成2年8月の2回にわたってこれらの鉛管の鉛溶出実態調査を実施した。調査の結果は特に問題はなかったものの、開栓初期水はできるだけ雑用水として使用するよう呼びかけ、今後とも指導していくこととした。給水管は、給水装置を新設する際に個人が設置するもので、一旦設置した鉛管をポリエチレン管に更新するのは、新築か増築の際に限られるため、鉛製給水管を一掃することは極めて困難なことである。山形市水道部では、配水管布設工事や改良工事および公道での漏水処理にあたって、全額公費で第一止水栓までは20mmポリエチレン管に更新することにしており、平成7年4月からは国道・県道の一部でポリエチレン管からステンレス管への移行を計画・実施してきた。

第3節 水質検査室の建設移転

山形市上下水道部の現在の水質検査室は、平成4年4月に水道施設管理センターの敷地内にアクア・パーク(水道広報展示場)を建設する際に、これと並行して建設移転されたものである。水質検査室は、法令や通知に基づき理化学試験や細菌検査など各種の試験・検査を行う場所で、検査結果をもとに水源や浄水などの適正な水質管理を目指すものである。

山形市の水質検査室は、昭和32年に公布された「水道法」によって水質検査が義務づけられたことに従い、昭和35年3月に末広水源内敷地に建設されたのが始まりであった。同検査室は、水質基準に関する省令(昭和35年厚生省令第23号)に定められた主要な水質項目については、原水・浄水ともに自己検査で実施したが、分析機器も十分でな

かったために、全項目検査は山形県衛生研究所に委託していた。昭和42年4月に、蔵王ダムを水源にした松原浄水場が建設されたのに伴い、検査室を同浄水場本館1階に併設し、末広水源の検査室をここに移転した。松原浄水場の水質検査室では、各水系からの原水や浄水等は自己検査で行ったが、全項目検査はやはり山形県衛生研究所に委託した。

山形市水道部は、昭和44年に人口の急激な増加や生活様式の変化による水需要増に対応するため、最上川本流を水源とする第三次拡張事業に着手し、昭和46年に第一期工事が完成して見崎浄水場が稼働したが、同浄水場建設にあたり管理本館2階に水質検査室を併設し、同年7月には松原浄水場からの移転を完了した。見崎浄水場の水質検査室では、昭和53年度までは浄水課管理系の職員1名が水質検査を担当していたが、翌年技師2名が採用され、昭和56年に入って初めて水質係が独立発足した。水質係の独立により係長以下4人の職員体制となった水質検査室は、その後原子吸光光度計やイオンクロマト装置、マイクロプロセッサイオナライザー、ガスクロマトグラフなどの分析機器が次々導入され、外部に委託していた全項目検査を自己検査で行うようになった。この水質検査室は、ある程度将来を見越して作られたものであったが、その後水質係の誕生や検査機器の購入、検査項目の増加や高度化のため、水質検査室が狭くなり機能的な分析操作に支障をきたすようになってきた。このために、昭和63年に浄水課内に水質検査室移転計画検討委員会を設置し、意見の集約を図ることになった。

同委員会は4回にわたって現状分析や問題点を検討した結果を報告書にまとめて提出した。報告書にまとめられた内容のあらまは

次の通りで、結論は移転を強く要望するというものであった。

《水質検査室移転計画検討委員会 報告書》

- ① 現在の水質検査室は、検査項目の増加によって分析機器が多くなり、極端に雑居的で狭い。さらに、1階塩素室のボンベ搬入・交換時に激しい振動が伝わり、検査環境が悪く分析操作に支障をきたす。
- ② 現在の水質検査室は市の北端部に位置し、市民と身近に接する機会がないため、市民ニーズの対応や市民サービスの強化が図れない傾向にある。
- ③ 各課との情報交換、迅速な協力体制が取れないため、市民サービスの低下に直結している傾向にある。
- ④ 当水道部は東北の同規模都市と比較して水源が極端に多く、また、見崎浄水場は県水受水の拡大によって、将来縮小される見通しであり、水質管理の拠点としては不適當の傾向にある。
- ⑤ 将来にわたっての水質係員の活性化と士気を高めるためにも、移転することを強く希望する。

水質検査室移転計画検討委員会の報告を受けた市水道部は、平成2年に部内の調整を図り、総合計画を策定し次のような目的・効果を期待して、水道部の3カ年事業計画に盛り込み、水道施設管理センターの敷地内に水質検査室を移転することに決定した。

《移転の目的・効果》

- ① 多岐多様化している市民ニーズに対応するため、市民に開放した水質検査室にし、水道事業のPRや啓発などを積極的に図る。
- ② 関係各課の課題や新規の問題に対し迅速

に対応して、質の高い給配水サービスの強化と共に、密着した市民サービスの強化を図る。

- ③ 水質検査体制や検査能力等を充実させ、課題や新規の問題にこれまでよりも積極的に取り組んで水質管理を強化し、よりおいしい水、より衛生的かつ安全な水道水の供給を図ると共に職員に開かれた水質検査室にする。

水質検査室の建設は、総合計画にもとづいて設計をコンサルタントに委託し、その工事管理の下で平成3年7月1日に着工して、総工費2億1,195万円をかけ翌年の3月10日竣工し移転を完了した。新検査室の総床面積は463㎡で、水道施設管理センター敷地内に移転されたことによって、同センターに付属する施設や環境に恵まれ、検査体制や検査能力が一層充実し、市民サービスの強化を図れる体制ができあがった。新しく建設された検査室は、将来の検査項目の増加や高度化に対応できるよう配慮された設計で、県内の水道事業体で最も設備の充実した施設となり、次の各室を備えている。

- | | |
|-----------|---------|
| ◦ 理化学試験室 | ◦ 機器分析室 |
| ◦ ガスクロ室 | ◦ 細菌試験室 |
| ◦ 有機溶媒室 | ◦ 蒸留室 |
| ◦ 工作室 | ◦ 天秤室 |
| ◦ 細菌試験準備室 | ◦ 薬品室 |
| ◦ 器具室 | ◦ 器具洗浄室 |

第4節 水質基準の改正と検査体制の強化

(1) 水質検査体制の強化

近年、水道水の水質をめぐる環境条件は必ずしも良好とは言えず、湖沼等の富栄養化による異臭味問題の拡大や各種化学物質の検出など水源水質悪化が懸念されている。一方で水道水に対する国民のニーズも高度で多様化してきており、今後の水道事業にとっては、さらに質の高い安全な水道水の供給が求められる時代になってきているといえる。

水道水の水質基準は、国民に信頼される水道の基本土台となるものであり、質の高い水道水を目指す目安となるものである。わが国では、昭和32年の「水道法」制定後、翌年7月16日に同法に基づいて制定された「水質基準に関する省令」によって水質管理に必要な対応がなされてきた。同省令は、昭和35年と昭和41年に一部改正され、昭和53年に現行の26項目の基準を定めた省令が制定された。

近年、各種の化学物質が使用されるようになり、それに伴って河川や湖沼からこれらの物質が極めて微量ではあるが検出されるようになった。現時点で安全性に問題はなく、水源への深刻な影響には及んでいないが、化学物質の使用による将来的な影響が危惧されている。このような状況に的確に対応し、将来にわたって水道水の安全性を確保するためには、必要な検査項目を広く対象として、水道水質基準を拡充強化することが緊急の課題となってきた。

厚生省は平成2年9月13日に「今後の水道の質的向上のための方策について」生活環境審議会に諮問した。諮問を受けた同審議会は約2年間の論議を重ね、平成4年12月1日には「今後の水道の質的向上のための方策



上下水道施設管理センター 水質検査室棟
について(第二次答申)「一水道水質に関する基準の在り方について一」を答申した。厚生省はこの答申に基づき「水質基準に関する省令」(昭和53年厚生省令第56号以下「旧省令」という。)を廃止し、平成4年12月21日付で新たに「水道基準に関する省令」(平成4年厚生省令第69号 以下「新省令」という。)を公布し、平成5年12月1日から施行されることになった。

新省令では、水道水の水質基準項目がこれまでの26項目から46項目に拡大強化された。46項目には通し番号が付けられ、1～29の項目は「健康に関する項目」としてまとめたもので、生涯にわたる連続的な摂取をしても健康に影響が生じない水準を基本として安全性を十分に考慮して設定した。30～46の項目は、「水道水が有すべき性状(性質と状態)に関する項目」で、水道水としての生活利用上(色・濁り・臭いなど)あるいは水道施設の管理上(腐食性など)障害が生じるおそれがない水準を基準として設定している。

(水質別表1「健康に関する項目」・「性状に関する項目」)

また、水道水のさらなる質的向上を求める要請に応えるためには、水道法に基づく基準項目のほかにこれらを補完する項目を設定することが重要であると判断され、補完項目と

して「快適水質項目」と「監視項目」が設定された。



水質検査室

「快適水質項目」は、国民のニーズの高度化に積極的に応えられるように、おいしく水質の高い水道水の供給を目指すために設定されたもので、13の項目とその目標値を定めたものである。(水質別表2「快適水質項目」)

「監視項目」は健康に関する物質のうち、将来にわたって水道水の安全性が確保できるよう、水道として体系的・組織的な監視をすることによりその検出状況を把握し、適宜水質管理に活用するためのもので、26の項目とその指針となる値が定められた。(水質別表3「監視項目」)

水道水に求められる基本的要件の第一は、安全性・信頼性の確保であるが、水道における安全性の対象は社会状況の変化に応じて時代とともに変わってきた。第二次世界大戦後、日本の経済が落ち着く以前の昭和30年代までは、安全性の対象が細菌汚染問題であった。昭和40年代の高度経済成長期にはその対象が無機化合物に移り、昭和50年代以降は先端技術産業の進展に伴う有機溶剤や農薬等での自然水域汚染が広がり、対象が有機化合物へ移行した。これらの対象物質の検査方法は、昭和41年の厚生省改正時までは「滴定法」と「比色法」が主体であった

が、その後分析機器が急速に開発されて昭和53年の省令改正では金属類検査に「原子吸光度法」が採用され、選択性の向上と微量測定が可能となった。次いでトリハロメタンやトリクロロエチレン等の検査にはガスクロマトグラフが採用され、ゴルフ場使用農薬にはガスクロマトグラフ質量分析計が採用されて、安全性確保の上から $\mu\text{g}/\ell$ レベル(10億分の1)の極微量有機物の測定に対処されるようになってきた。昭和53年の水質基準の改正では、基準項目がほぼ2倍近く増えたばかりではなく、低濃度の測定が求められているため、正確で信頼性が高く、かつ迅速な検査体制が必要となった。よって、測定法としては原子吸光度法、誘導結合プラズマ発光法、ガスクロマトグラフ法、イオンクロマトグラフ法などを採用し、しかも一斉分析法を基本とすることになった。

山形市水道部では、昭和53年の水質基準の改正以前は、浄水課管理係の担当者1名で水質検査を行っていたが、昭和54年からは化学技師2名を採用し水質担当とするとともに、原子吸光度計を導入して検査にあたるようになった。昭和56年には管理係から独立し、係長以下4名の職員で水質係を発足し、昭和59年にトリハロメタン等の自己検査のためガスクロマトグラフを導入した。

検査室の水道施設管理センター移転が完了した平成4年の12月に新省令が公布され、検査体制の整備が急務となった。平成5年度に山形県は「山形県水質管理計画」を策定したが、この計画に基づいて最上川など主要河川の水質監視を行うための検査機器に関しては、水道水源開発等施設整備費(水質検査施設整備費)の国庫補助の適用を受けて整備を図った。平成5年度にはフレームレス原子吸光度計やパージ&トラップ・ガスクロマト

グラフ質量分析計、高速液体クロマトグラフの分析機器が整備され、係職員も1名増員となった。翌6年度にはさらに1名増員され、水質係は調査部門と検査部門の2分野に分かれて、それぞれ専門的に調査・検査にあたる体制となった。機器としては誘導結合プラズマ発光分光分析装置、実体・微分干渉顕微鏡などが導入され、新水質基準に見合う水質検査体制の整備がほぼ完了した。水質検査体制強化に伴って整備された主な設備は次の通りである。

○ 水質検査室建設主体工事…1億4,350万円	空気調和設備	1式
水質検査室上屋 鉄筋平屋建647㎡	給排水衛生設備	1式
ドラフトチャンバー	○ 水質検査室電話機設置工事…25万円	
実験台・実験機器	電話設備（電話機）	5台
○ 水質検査室電気設備工事…2,120万円	○ 導入検査機器	
水質管理棟電気設備	フレームレス原子吸光光度計	1,244万7,000円
○ 水質検査室機械設備工事…4,700万円	パージ&トラップ・ガスクロマトグラフ	
	質量分析計	3,244万8,000円
	高速液体クロマトグラフ	660万4,000円
	誘導結合プラズマ発光分光分析装置	2,621万4,000円
	電気低温乾燥機	23万2,000円
	電気低温恒温器	32万8,000円
	DOメーター	43万2,000円
	遠心分離器	24万8,000円
	実体・微分干渉顕微鏡	289万3,000円

《水質基準に関する省令 平成5年12月1日施行》

(別表1) 基準項目(水道法に基づく水質基準)

◎健康に関する項目(29項目)

番号	項目名	基準値	検査方法
1	一般細菌	1 mlの検水での集落数が100以下	標準寒天培地法
2	大腸菌群	検出されないこと	乳糖ブイヨン-プリリアントグリーン乳糖胆汁ブイヨン培地法又は特定酵素基質培地法
3	カドミウム	0.01mg/l以下であること	フレームレス-原子吸光光度法又は誘導結合プラズマ発光分光分析法(以下「ICP法」という)
4	水銀	0.0005mg/l以下であること	還元気化-原子吸光光度法
5	セレン	0.01mg/l以下であること	水素化物発生-原子吸光光度法又はフレームレス-原子吸光光度法
6	鉛	0.05mg/l以下であること	フレームレス-原子吸光光度法又はICP法
7	ヒ素	0.01mg/l以下であること	水素化物発生-原子吸光光度法又はフレームレス-原子吸光光度法
8	六価クロム	0.05mg/l以下であること	フレームレス-原子吸光光度法又はICP法
9	シアン	0.01mg/l以下であること	吸光光度法

10	硝酸性窒素及び 亜硝酸性窒素	10mg/ℓ以下であること	イオンクロマトグラフ法又は吸光光度法
11	フッ素	0.8mg/ℓ以下であること	イオンクロマトグラフ法又は吸光光度法
12	四塩化炭素	0.002mg/ℓ以下である こと	パージ・トラップーガスクロマトグラフー質量分析法（以 下「PT-GC-MS法」という）又はパージ・トラップーガ スクロマトグラフ法（以下「PT-GC法」という）
13	1・2-ジクロロ エタン	0.004mg/ℓ以下である こと	PT-GC-MS法
14	1・1-ジクロロ エチレン	0.02mg/ℓ以下であること	PT-GC-MS法、ヘッドスペースーガスクロマトグラフー 質量分析法（以下「HS-GC-MS法」という）又はPT-G C法
15	ジクロロメタン	0.02mg/ℓ以下であること	PT-GC-MS法、HS-GC-MS法又はPT-GC法
16	シス-1・2 ジクロロエチレン	0.04mg/ℓ以下であること	PT-GC-MS法、HS-GC-MS法又はPT-GC法
17	テトラクロロエチレン	0.01mg/ℓ以下であること	PT-GC-MS法、HS-GC-MS法又はPT-GC法
18	1・1・2-トリ クロロエタン	0.006mg/ℓ以下である こと	PT-GC-MS法又はPT-GC法
19	トリクロロエチレン	0.03mg/ℓ以下であること	PT-GC-MS法、HS-GC-MS法又はPT-GC法
20	ベンゼン	0.01mg/ℓ以下であること	PT-GC-MS法、HS-GC-MS法又はPT-GC法
21	クロロホルム	0.06mg/ℓ以下であること	PT-GC-MS法、HS-GC-MS法又はPT-GC法
22	ジブロモクロロメタン	0.1mg/ℓ以下であること	PT-GC-MS法、HS-GC-MS法又はPT-GC法
23	プロモジクロロメタン	0.03mg/ℓ以下であること	PT-GC-MS法、HS-GC-MS法又はPT-GC法
24	プロモホルム	0.09mg/ℓ以下であること	PT-GC-MS法、HS-GC-MS法又はPT-GC法
25	総トリハロメタン(ク ロロホルム・ジブロ モクロロメタン・プ ロモジクロロメタン 及びプロモホルム のそれぞれの濃度 の総和)	0.1mg/ℓ以下であること	それぞれの項目について番号21～24の検査方法にあげる 方法による
26	1・3-ジクロロ プロペン	0.002mg/ℓ以下である こと	PT-GC-MS法
27	シマジン	0.003mg/ℓ以下である こと	固相抽出ーガスクロマトグラフー質量分析法又は固相抽出 ーガスクロマトグラフ法
28	チウラム	0.006mg/ℓ以下であること	固相抽出ー高速液体クロマトグラフ法
29	チオベンカルブ	0.02mg/ℓ以下であること	固相抽出ーガスクロマトグラフー質量分析法又は 固相抽出ーガスクロマトグラフ法

◎水道が有すべき性状に関する項目（17項目）

番号	項 目 名	基 準 値	検 査 方 法
30	亜鉛	1.0mg/ℓ以下であること	フレイムレスー原子吸光光度法又はICP法
31	鉄	0.3mg/ℓ以下であること	フレイムレスー原子吸光光度法、ICP法又は吸光光度法

32	銅	1.0mg/ℓ以下であること	フレイムレス原子吸光光度法又はICP法
33	ナトリウム	200mg/ℓ以下であること	フレイムレス原子吸光光度法又はICP法
34	マンガン	0.05mg/ℓ以下であること	フレイムレス原子吸光光度法又はICP法
35	塩素イオン	200mg/ℓ以下であること	イオンクロマトグラフ法又は滴定法
36	カルシウム、マグネシウム(硬度)	300mg/ℓ以下であること	滴定法
37	蒸発残留物	500mg/ℓ以下であること	重量法
38	陰イオン界面活性剤	0.2mg/ℓ以下であること	吸光光度法
39	1・1・1-トリクロロエタン	0.3mg/ℓ以下であること	PT-GC-MS法、HS-GC-MS法又はPT-GC法
40	フェノール類	フェノールとして 0.005mg/ℓ以下であること	吸光光度法
41	有機物等(過マンガンカリウム消費量)	10mg/ℓ以下であること	滴定法
42	PH値	5.8以上8.6以下であること	ガラス電極法又は比色法
43	味	異常でないこと	官能法
44	臭気	異常でないこと	官能法
45	色度	5度以下であること	比色法又は透過光測定法
46	濁度	2度以下であること	比濁法、透過光測定法又は積分球式光電光度法

附則

1. この省令は、平成5年12月1日から施行する。
2. 水質基準に関する省令（昭和53年厚生省令第56号）は廃止する。

(別表2) 快適水質項目（13項目）

番号	項目名	基準値	検査方法
1	マンガン	0.01mg/ℓ以下であること	原子吸光光度法（フレイムレス）、ICP法
2	アルミニウム	0.2mg/ℓ以下であること	原子吸光光度法（フレイムレス）、ICP法
3	残留塩素	1mg/ℓ程度	比色法（DPD法、オルトトリジン法）電流法
4	2-メチルイソボルネオール	粉末活性炭処理 0.00002mg/ℓ以下 粒状活性炭等恒久施設 0.00001mg/ℓ以下	ページ・トラップGC-MS法
5	ジェオスミン	粉末活性炭処理 0.000021mg/ℓ以下 粒状活性炭等恒久施設 0.00001mg/ℓ以下	ページ・トラップGC-MS法
6	臭気強度（TON）	3以下	官能法
7	炭酸遊離	20mg/ℓ以下	滴定法

8	有機物等 (過マンガンカリウム消費量)	3 mg/ℓ 以下	滴定法
9	カルシウム、マグネシウム等(硬度)	10mg/ℓ 以上100mg/ℓ 以下	滴定法
10	蒸発残留物	30mg/ℓ 以上200mg/ℓ 以下	重量法
11	濁度	給水栓で1度以下 送配水施設入口で0.1度以下	透過光測定法 積分球式光電光度法
12	ランゲリア指数 (腐食性)	1程度以下とし極力0に近づける	PH値等から算出
13	PH値	7.5程度	ガラス電極法、比色法

※ マンガン、有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)、カルシウム、マグネシウム等(硬度)、蒸発残留物、濁度及びPH値については、基準項目であるが、より質の高い水道水の目標とする値として別途設定した。

(別表3) 監視項目(26項目)

番号	項目名	基準値	検査方法
1	トランス-1・2-ジクロロエチレン	0.04mg/ℓ 以下	ページ・トラップGC-MS法、ヘッドスペースGC-MS法 ページ・トラップGC法(ECD,FID)
2	トルエン	0.6 mg/ℓ 以下	ページ・トラップGC-MS法、ヘッドスペースGC-MS法 ページ・トラップGC法(FID)
3	キシレン	0.4 mg/ℓ 以下	ページ・トラップGC-MS法、ヘッドスペースGC-MS法 ページ・トラップGC法(FID)
4	P-ジクロロベンゼン	0.3 mg/ℓ 以下	ページ・トラップGC-MS法、ヘッドスペースGC-MS法 ページ・トラップGC法(ECD,FID)
5	1・2-ジクロロプロパン	0.06mg/ℓ 以下	ページ・トラップGC-MS法、ヘッドスペースGC-MS法 ページ・トラップGC法(ECD,FID)
6	フタル酸ジエチルヘキシル	0.06mg/ℓ 以下	溶媒抽出GC-MS法、溶媒抽出GC法(ECD)
7	ニッケル	0.01mg/ℓ 以下	原子吸光光度法(フレイムレス)ICP法
8	アンチモン	0.002mg/ℓ 以下	原子吸光光度法(水素化合物発生)
9	ホウ素	0.2 mg/ℓ 以下	ICP法、吸光光度法
10	モリブデン	0.07mg/ℓ 以下	原子吸光光度法(フレイムレス)ICP法
11	ホルムアルデヒド	0.08mg/ℓ 以下	溶媒抽出GC法(ECD)
12	ジクロロ酢酸	0.04mg/ℓ 以下	溶媒抽出GC-MS法、溶媒抽出GC法(ECD)
13	トリクロロ酢酸	0.3 mg/ℓ 以下	溶媒抽出GC-MS法、溶媒抽出GC法(ECD)
14	ジクロロアセトニトリル	0.08mg/ℓ 以下	溶媒抽出GC-MS法、溶媒抽出GC法(ECD)

15	抱水クロラール	0.03mg/ℓ以下	溶媒抽出GC-MS法、溶媒抽出GC法 (ECD)
16	イソキサチオン	0.008mg/ℓ以下	固相抽出GC-MS法、固相抽出GC法 (FPD-P,FTD)
17	ダイアジノン	0.005mg/ℓ以下	固相抽出GC-MS法、固相抽出GC法 (FPD-P,FTD)
18	フェニトロチオン (MEP)	0.003mg/ℓ以下	固相抽出GC-MS法、固相抽出GC法 (FPD-P,FTD)
19	イソプロチオラン	0.04mg/ℓ以下	固相抽出GC-MS法、固相抽出GC法 (ECD)
20	クロロタロニル (TNP)	0.04mg/ℓ以下	固相抽出GC-MS法、固相抽出GC法 (ECD)
21	プロピザミド	0.008mg/ℓ以下	固相抽出GC-MS法、固相抽出GC法 (ECD,FTD)
22	ジクロロボス (DDVP)	0.01mg/ℓ以下	固相抽出GC-MS法、固相抽出GC法 (ECD,FPD-P,FTD)
23	フェノブカルブ (BPMC)	0.02mg/ℓ以下	固相抽出GC-MS法、固相抽出GC法 (FTD)
24	クロルニトロフェン (CNP)	0.005mg/ℓ以下	固相抽出GC-MS法、固相抽出GC法 (ECD)
25	イプロベンホス (IBP)	0.008mg/ℓ以下	固相抽出GC-MS法、固相抽出GC法 (FPD-P,FTD)
26	ENP	0.006mg/ℓ以下	固相抽出GC-MS法、固相抽出GC法 (FPD-P,FTD)

(2) 見崎・松原系高精度低濁度計設置工事
(クリプトスポリジウム対策)

クリプトスポリジウムは、牛・豚・犬・猫・ネズミなどに寄生する腸管寄生原虫であり、人での感染は1976年にはじめて報告された。水様下痢症を引き起こし、英米両国では1980年代中頃から頻繁に水系汚染に伴う「クリプトスポリジウム症」の集団発生が報告されるようになった。主な症状は食欲不振・嘔吐・腹痛・下痢などであり、重症化すると致死的になる場合がある。日本でも平成6年(1994年)と平成8年(1996年)に集団感染被害者が出たことが報告されている。クリプトスポリジウムは人間や哺乳動物の消化管内で増殖し、感染症をもたらす。これらの感染した動物の糞便にまじってクリプ

トスポリジウムのオーシスト(嚢胞体)が環境中に排出されるのである。環境中のオーシストは増殖することはないが、経口摂取することによる感染症が拡大する。水源がクリプトスポリジウムにより汚染された水道においては、浄水場でクリプトスポリジウムを十分に除去できなければ、水道水を経由して感染症による被害が拡大する恐れがある。このため、厚生労働省は、「水道水におけるクリプトスポリジウム等暫定対策指針」を策定し対策を求めている。「暫定指針」では濾過池出口での濁度の常時監視および、濁度の0.1度以下の維持が定められている。これまで塩素消毒を適切に行うことによって、大半の水系感染症を防止してきたが、クリプトスポリジウムは塩素に対して極めて強い抵抗性を持

ち、大腸菌の約69万倍の塩素抵抗性があると言われている。クリプトスポリジウムによる感染症は水道水や食品を介した集団発生が起り得るため、山形市上下水道部はこのクリプトスポリジウムの対策として平成9年度に見崎系・松原系高精度低濁度計の設置工事を行い、平成10年12月4日に完成している。

また、平成9年度に見崎浄水場、南部浄水場、蔵王温泉浄水場、松原浄水場、東沢浄水場の浄水を、平成10年度には蔵王堀田浄水場、山寺浄水場の浄水についてクリプトスポリジウム等の検査を行い、全ての浄水場の浄水に問題がないことを確認した。その後は、各浄水場の原水、浄水について定期的な検査（下記参照）を行っている。

クリプトスポリジウム等には、クリプトスポリジウムおよびジアルジアが該当し、どちらも消毒剤の塩素に対する耐性を有している。また、大腸菌とウェルシュ菌芽胞は、クリプトスポリジウム等による汚染の指標となっているため、山形市上下水道部では以下の通り検査箇所と検査頻度を定めている。

《検査対象箇所と検査項目、検査頻度》

- ① 浄水場入口（原水）
 - 項目：クリプトスポリジウム
ジアルジア
頻度：年2回
 - 項目：大腸菌（定量試験）
ウェルシュ菌芽胞
頻度：年4回
- ② 浄水場出口（浄水）
 - 項目：クリプトスポリジウム
ジアルジア
頻度：年2回

（3）日本水道協会の「水道GLP」認定取得
水道GLPとは、水道水質検査優良試験所規範「Good（優良）Laboratory（試験所）Practice（規範）」の略語で、水道の水質検査を実施する機関が、管理された体制の下で適正に検査を実施し、その検査結果の信頼性や精度管理が十分に確立されているかを第三者機関である、社団法人日本水道協会が客観的に判断、評価し認定する制度である。

以前、食品メーカーによる品質検査の偽装やデータ改ざんによる食品の安全性が社会的問題となっていた。また、平成14年に実施された厚生労働省による外部精度管理（水道事業体・地方衛生研究所・当時の民間指定検査機関に対する一斉の抜き打ち検査）では、実に20%の団体に「不満足」の検査結果が示された。これらの背景を受け、平成15年4月の厚生労働省審議会では、水道の水質検査に対し食品・医薬品と同様に、信頼性保証体制の確立を求めることが決定され、各水道事業体に対し一定の猶予期間を設けて適用させることが答申された。その後平成15年7月の「水道法改正」時に当該内容が盛り込まれることになった。

水道水は市民が直接口にするものであり、水道水の安全・安心が重要であり、水質基準に適合しているかを正確、かつ高い精度で検査を行い、信頼性を得ることが求められる。山形市水道部は、独自で水質検査設備を保有し、市民に届ける水道水の安全管理を行ってきたが、さらに高い精度の検査体制と信頼性を得るため、水道GLP認定を目指すことにした。平成19年度には神奈川県企業庁や仙台市の先進地視察と情報収集を行い、翌年度から認定に向けた準備を始めた。平成20年9月30日には水道GLP認定取得の申請を行い、書類審査と現地審査を経て、平成21年3月

24日に、この水質検査体制と、そこで得られる検査結果が、十分な信頼性が確保されていることを保証する「水道GLP（水道水質検査優良試験所規範）」の認定を受けることになった。

《水道GLP認定》

- 認定機関
社団法人日本水道協会（JWWA）
- 認定番号
JWWA—GLP048
- 水質検査機関
山形市上下水道部水運用センター
- 認定日
平成21年3月24日
平成25年3月24日 第1回認定更新
平成29年3月24日 第2回認定更新
令和3年10月24日 第3回認定更新



水道GLP認定書

山形市上下水道部では、「安全で安心してお使いいただける水道水」をみなさまにお届けするため、「水道GLP」に基づいた精度の高い、かつ信頼性が確保された検査体制のもと「水源から蛇口まで」万全の検査体制をとっている。令和2年改正の水質基準51項目の詳細については、以下に示す表の通りである。

《水道法水質基準改正 令和2年4月1日》

I 水質基準項目と基準値（51項目）

番号	検査項目	基準値
1	一般細菌	1 mlの検水で形成される集落数が100以下
2	大腸菌	検出されないこと。
3	カドミウム及びその化合物	カドミウムの量に関して0.003mg/l以下
4	水銀及びその化合物	水銀の量に関して0.0005mg/l以下
5	セレン及びその化合物	セレンの量に関して0.01mg/l以下
6	鉛及びその化合物	鉛の量に関して0.01mg/l以下
7	ヒ素及びその化合物	ヒ素の量に関して0.01mg/l以下
8	六価クロム化合物	六価クロムの量に関して0.02mg/l以下
9	亜硝酸態窒素	0.04mg/l以下
10	シアン化物イオン及び塩化シアン	シアンの量に関して0.01mg/l以下
11	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10mg/l以下
12	フッ素及びその化合物	フッ素の量に関して0.8mg/l以下
13	ホウ素及びその化合物	ホウ素の量に関して1.0mg/l以下
14	四塩化炭素	0.002mg/l以下
15	1,4-ジオキサン	0.05mg/l以下
16	シス-1,2-ジクロロエチレン及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/l以下
17	ジクロロメタン	0.02mg/l以下
18	テトラクロロエチレン	0.01mg/l以下

19	トリクロロエチレン	0.01mg/ℓ以下
20	ベンゼン	0.01mg/ℓ以下
21	塩素酸	0.6 mg/ℓ以下
22	クロロ酢酸	0.02mg/ℓ以下
23	クロロホルム	0.06mg/ℓ以下
24	ジクロロ酢酸	0.03mg/ℓ以下
25	ジプロモクロロメタン	0.1 mg/ℓ以下
26	臭素酸	0.01mg/ℓ以下
27	総トリハロメタン(クロロホルム、ジプロモクロロメタン、プロモジクロロメタン及びプロモホルムのそれぞれの濃度の総和)	0.1mg/ℓ以下
28	トリクロロ酢酸	0.03mg/ℓ以下
29	プロモジクロロメタン	0.03mg/ℓ以下
30	プロモホルム	0.09mg/ℓ以下
31	ホルムアルデヒド	0.08mg/ℓ以下
32	亜鉛及びその化合物	亜鉛の量に関して1.0mg/ℓ以下
33	アルミニウム及びその化合物	アルミニウムの量に関して、0.2mg/ℓ以下
34	鉄及びその化合物	鉄の量に関して0.3mg/ℓ以下
35	銅及びその化合物	銅の量に関して1.0mg/ℓ以下
36	ナトリウム及びその化合物	ナトリウムの量に関して200mg/ℓ以下
37	マンガン及びその化合物	マンガンの量に関して0.05mg/ℓ以下
38	塩化物イオン	200mg/ℓ以下
39	カルシウム、マグネシウム等(硬度)	300mg/ℓ以下
40	蒸発残留物	500mg/ℓ以下

41	陰イオン界面活性剤	0.2 mg/ℓ以下
42	(4S,4aS,8aR) -オクタヒドロ-4,8a-ジメチルナフタレン-4a(2H) -オール(別名ジェオスミン)	0.00001mg/ℓ以下
43	1,2,7,7-テトラメチルビシクロ[2,2,1]ヘプタン-2-オール(別名2-メチルイソボルネオール)	0.00001mg/ℓ以下
44	非イオン界面活性剤	0.02mg/ℓ以下
45	フェノール類	フェノールの量に換算して0.005mg/ℓ以下
46	有機物(全有機炭素(TOC)の量)	3 mg/ℓ以下
47	pH値	5.8以上8.6以下
48	味	異常でないこと。
49	臭気	異常でないこと。
50	色度	5度以下であること。
51	濁度	2度以下であること。

≪水道法水質基準改正 令和2年4月1日≫

II 水質管理目標設定項目と目標値(27項目)

番号	検査項目	基準値
1	アンチモン及びその化合物	アンチモンの量に関して0.02mg/ℓ以下
2	ウラン及びその化合物	ウランの量に関して0.002mg/ℓ以下(暫定)
3	ニッケル及びその化合物	ニッケルの量に関して0.02mg/ℓ以下
4	1・2-ジクロロエタン	0.004mg/ℓ以下
5	トルエン	0.4mg/ℓ以下

6	フタル酸（2-エチルヘキシル）	0.08mg/ℓ以下
7	亜塩素酸	0.6mg/ℓ以下
8	二酸化塩素	0.6mg/ℓ以下
9	ジクロロアセトニトリル	0.01mg/ℓ以下（暫定）
10	抱水クロラール	0.02mg/ℓ以下（暫定）
11	農薬類	検出値と目標値の比の和として1以下
12	残留塩素	1mg/ℓ以下
13	カルシウム、マグネシウム(硬度)	10mg/ℓ以上 100mg/ℓ以下
14	マンガン及びその化合物	マンガンの量に関して 0.01mg/ℓ以下
15	遊離炭酸	20mg/ℓ以下
16	1,1,1-トリクロロエタン	0.3mg/ℓ以下
17	メチル-tert-ブチルエーテル	0.02mg/ℓ以下
18	有機物等（過マンガン酸カリウム消費量）	3mg/ℓ以下
19	臭気強度（TON）	3以下
20	蒸発残留物	30mg/ℓ以上 200mg/ℓ以下
21	濁度	1度以下
22	pH値	7.5程度
23	腐食性（ランゲリア指数）	-1程度以上とし、極力0に近づける
24	従属栄養細菌	1mlの検水で集落数が2000以下（暫定）
25	1,1-ジクロロエチレン	0.1mg/ℓ以下
26	アルミニウム及びその化合物	アルミニウムの量に関して0.1mg/ℓ以下

27	ペルフルオロオクタン スルホン酸（PFOS） 及びペルフルオロオク タン酸（PFOA）	ペルフルオロオクタン スルホン酸（PFOS） 及びペルフルオロオク タン酸（PFOA）の量 の和として 0.00005mg/ℓ以下
----	--	--

山形市上下水道部では、市内の23カ所で、「色」「濁り」「消毒効果」の3項目について毎日検査を実施している。（市内23カ所については、市内にある8カ所全ての浄水場を対象としている。）

また、水道法などに基づく延べ200項目以上に及ぶ精密検査を定期的に行っている。さらに、放射性物質についても各浄水場の原水・浄水の定期的な測定と、ホームページでの結果の公表を行い、水質に関する問い合わせに対しては、その原因究明と迅速な対応に努めるなど、安全・安心な水の供給のために日々努力している。

（４）新水質基準と水質検査計画の策定

山形市上下水道部は、水質検査の透明性を確保するため、令和3年度水質検査計画を策定した。これは水源から給水栓（蛇口）に至るまでの適正な水質検査を行うために、水質検査場所や検査項目、検査頻度などを定めたもので、毎事業年度の開始前に策定し、需要者をはじめ広く一般に情報提供している。

令和5年度水質検査計画の基本方針等は以下の通りである。

【令和5年度水質検査計画（抜粋）】

1. 令和5年度基本方針（概要）

(1)検査場所（採水場所）は、水道法で検査が義務付けられている蛇口（給水栓水）と各浄水場出口（以下浄水）とする。また、水

源水、浄水場入口（以下原水）および中間処理工程水についても水質・処理状況を確認するため、水質検査を行う。

(2)検査対象項目は、水道法が定めている「水質基準項目（全51項目）」を基本とする。このほかの検査対象項目として、「水質管理目標設定項目（全26項目）」、「クリプトスポリジウム等対策指針項目」、「放射性物質項目」、本市独自に設定する「水質管理上必要項目」についての検査を行う。

(3)検査の回数は以下のとおりとする。

①水道法に基づく色、濁り、残留塩素の検査を配水系統ごとの蛇口で1日1回実施（市内の計23カ所で行う）

②水質基準項目、水質管理目標設定項目及び水質管理上必要項目の検査は、蛇口、浄水、中間処理工程水、原水および水源水において年1回～12回実施

③クリプトスポリジウム等対策指針項目の検査は、年2～4回実施

④放射性物質項目の検査は、原水および浄水において年4回実施

(4)水道GLPの認定を取得・維持し、水質検査結果の精度と信頼性を確保する。

(5)水質基準などの改定が行われた場合は、それに対応した検査を行う。

(6)自己検査体制を維持し山形市上下水道部が自ら水質検査を行うことを基本とする。

(7)水処理への積極的関与を行うために、水質管理目標設定項目および水質管理上必要項目の一部、クリプトスポリジウム、ジアルジア、放射性物質については水道法に基づく登録検査機関に検査を委託する。

2. 水道事業の概況

山形市の水道事業概況は以下の通りである。

※平成30年度～令和4年度

≪2-1 山形市給水状況≫（平成30年度末）

区 分	内 容	
給水人口	241,162人	
普及率	99.95% (対給水区域内人口)	
給水戸数	101,281戸	
給水量	年間総給水量	26,497,614m ³
	一日最大給水量	82,431m ³
	一日平均給水量	72,596m ³
	一人一日平均給水量	301ℓ

（令和元年度末）

区 分	内 容	
給水人口	239,559人	
普及率	99.95% (対給水区域内人口)	
給水戸数	101,832戸	
給水量	年間総給水量	26,306,338m ³
	一日最大給水量	80,894m ³
	一日平均給水量	71,875m ³
	一人一日平均給水量	300ℓ

（令和2年度末）

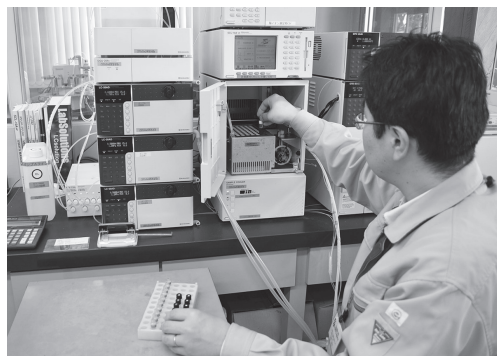
区 分	内 容	
給水人口	238,428人	
普及率	99.95% (対給水区域内人口)	
給水戸数	102,699戸	
給水量	年間総給水量	26,527,919m ³
	一日最大給水量	80,386m ³
	一日平均給水量	72,679m ³
	一人一日平均給水量	305ℓ

(令和3年度末)

区 分	内 容	
給水人口	236,922人	
普及率	99.95% (対給水区域内人口)	
給水戸数	103,237戸	
給水量	年間総給水量	26,159,941m ³
	一日最大給水量	80,239m ³
	一日平均給水量	71,671m ³
	一人一日平均給水量	303ℓ

(令和4年度末)

区 分	内 容	
給水人口	235,390人	
普及率	99.96% (対給水区域内人口)	
給水戸数	103,953戸	
給水量	年間総給水量	25,875,129m ³
	一日最大給水量	76,788m ³
	一日平均給水量	70,891m ³
	一人一日平均給水量	301ℓ



水質検査の様子



膜ろ過方式による浄水処理を導入

山形市蔵王堀田浄水場

平成14年(2002年)3月20日

山形市の蔵王堀田浄水場では、浄水方法として「精密膜ろ過処理」を採用しています。「膜ろ過処理」とは、原水を所要の圧力で膜ろ過設備に供給し、一定の大きさ以上の不純物を物理的に分離するろ過を行い、連続的に浄水処理を可能とする方法です。ろ過処理後は次亜塩素酸ナトリウム塩素処理されます。膜ろ過の原理は、網で水をこすのと同じであり、粘土や細菌、プランクトン等の汚濁物質や不溶性の鉄・マンガンなどは、ほとんど除去できる特性を持っています。膜ろ過を使用した浄水処理では、濁度・細菌・クリプトスポリジウムなどの原虫は、ほぼ100%の除去が可能であり、膜の中に残った汚濁物質は定期的にメンテナンスを行い、洗浄・除去しています。膜は物質を通す孔の大きさによって、粗い方から順に「精密ろ過膜」「限外ろ過膜」「ナノろ過膜」「逆浸透膜」の4種類に分けられています。



蔵王堀田浄水場

《 2-2 浄水施設の名称および浄水処理方法等概要（※数値は最新の数値とした） 》

浄水場の名称	水 源	水源種別	施設能力 (m ³ /日)	沈殿池	処理方式	主な浄水使用薬品
見崎浄水場	最上川	表流水	66,500	・高速凝集沈殿処理 (スラリー循環型)	・急速ろ過 ・生物活性炭処理	・ポリ塩化アルミニウム ・次亜塩素酸ナトリウム ・苛性ソーダ
松原浄水場	蔵王ダム 馬見ヶ崎川 不動沢	貯留水 伏流水 表流水	40,820	・横流式 (傾斜板付)	・急速ろ過	
南山形配水場	村山広域水道から受水	浄水	・村山広域水道受水基本水量：26,661m ³ /日 ・配水池容量：南山形配水池（計10,000m ³ ） ・蔵王みはらしの丘配水池（計1,000m ³ ）			・次亜塩素酸ナトリウム
南 部 浄水場	又治窯沢川	表流水	1,900	—		
東 沢 浄水場	蔵王ダム 不動沢	貯留水 表流水	1,080	—	・緩速ろ過	
山 寺 浄水場	仙山トンネル 深井戸	湧水 地下水	635	—		
蔵王堀田浄水場	山ノ神堰	湧水	50	—	・膜ろ過	
蔵王温泉浄水場	一度川 カリージャ川 深井戸（3井）	表流水 表流水 地下水	3,500	—	・緩速ろ過	

山形市上下水道部では、市民の皆様様に安全に安心してお使いいただける水道水をお届けするため『水道GLP』に基づいた精度の高い、かつ信頼性の確保された検査体制のもと、「水源から蛇口まで」万全の水質管理体制をとっています。

① 一般家庭における毎日検査

市内23カ所で、色・濁り・消毒効果について毎日（365日）検査を実施

② 定期的な検査

水道法などに基づく、のべ200項目以上に及ぶ精密検査を実施

③ 問い合わせ等への対応

水質に関する問い合わせへの原因究明と迅速な対応

④ 各浄水場の原水・浄水の放射性物質の測定とホームページでの結果公表

「山形市の水道と下水道（平成29年度版）」より

3. 原水および浄水の状況

浄水場	原水が汚染される要因	浄水の状況	水質管理上の留意事項	着目すべき水質項目
見崎	<ul style="list-style-type: none"> ・降雨時の濁水発生 ・流域田畑での農薬類使用 ・カビ臭原因物質発生 ・流域での油流出事故発生 ・生活排水下水処理等の流入 ・冬期のアンモニア態窒素濃度上昇 	<ul style="list-style-type: none"> ・高度処理によるカビ臭除去 ・夏期に水温が上昇 	<ul style="list-style-type: none"> ・原水濁度上昇時における適切な薬品注入制御 ・油流出事故等に対する情報収集及び早期の対応 ・高度処理施設の管理強化 ・冬期間の結合塩素への対応 	<ul style="list-style-type: none"> ・濁度 ・臭気 ・塩素酸 ・残留塩素濃度 ・消毒副生成物
松原	<ul style="list-style-type: none"> ・大雨時の色、濁度上昇 ・水道障害生物発生 	<ul style="list-style-type: none"> ・安定かつ良好な水質 	<ul style="list-style-type: none"> ・濁水や水道障害生物発生時の異臭味対策 ・ダム取水位置の適正化 ・低水温、低濁度時の適切な浄水処理 	<ul style="list-style-type: none"> ・臭気 ・色度 ・濁度
南山形配水場	<ul style="list-style-type: none"> ・降雨時の濁水発生 (県営西川浄水場) 	<ul style="list-style-type: none"> ・年間を通じ安定した水質 	<ul style="list-style-type: none"> ・夏期期間における適切な追加塩素の実施 ・供給水の水質変動に対する対応及び水質情報交換 	<ul style="list-style-type: none"> ・塩素酸 ・臭気 ・残留塩素濃度 ・消毒副生成物
南部	<ul style="list-style-type: none"> ・降雨時の濁水発生 	<ul style="list-style-type: none"> ・有機物が少なく極めて安定した水質 ・水温変動小 	<ul style="list-style-type: none"> ・濁度上昇時の適正な運転管理（塩素注入率の管理） ・ろ過水濁度の管理（クリプトスポリジウム等の対策） 	<ul style="list-style-type: none"> ・濁度
東沢	<ul style="list-style-type: none"> ・松原浄水場と同水源 	<ul style="list-style-type: none"> ・安定かつ良好な水質 		<ul style="list-style-type: none"> ・色度 ・濁度 ・残留塩素濃度
山寺	<ul style="list-style-type: none"> ・地質由来のヒ素及びフッ素 	<ul style="list-style-type: none"> ・味、臭気は年間を通じ安定 ・硬水（原水の影響） 	<ul style="list-style-type: none"> ・原水のフッ素 ・ヒ素等の管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・フッ素 ・ヒ素 ・電機伝導率
蔵王堀田	<ul style="list-style-type: none"> ・人為的汚染源なし 	<ul style="list-style-type: none"> ・有機物が少なく水質は極めて安定 	<ul style="list-style-type: none"> ・膜ろ過設備の維持管理（クリプトスポリジウム等の対策） 	<ul style="list-style-type: none"> ・濁度
蔵王温泉	<ul style="list-style-type: none"> ・降雨時の濁水発生 (表流水) 	<ul style="list-style-type: none"> ・有機物が少なく水質は年間を通じ安定 	<ul style="list-style-type: none"> ・濁度上昇時の適正な運転管理（塩素注入率の管理） ・ろ過水濁度の管理（クリプトスポリジウム等の対策） 	<ul style="list-style-type: none"> ・濁度

4-1. 毎日検査項目（蛇口での毎日水質検査が義務付けられている項目）

水質検査項目	評価	検査頻度（回/年）	検査箇所数
色	異常ないこと	366	各配水系統毎で計23箇所
濁り	異常ないこと	366	
消毒の残留効果 （遊離残留塩素）	0.1mg/L以上	366	

4-2. 水質検査項目と検査頻度

毎日検査項目 3項目	<p>法令で義務付けられている項目で、次の通り検査を行う。</p> <p>○項目：色・濁り・残留塩素 ○検査回数：1日1回</p> <p>○場所：給水栓、市内23カ所（下記参照）</p> <p>Ⓐ 山寺浄水場…①山寺</p> <p>Ⓑ 見崎浄水場…②中野目・③切畑・④城南町一丁目・⑤船町・⑥飯塚町</p> <p>Ⓒ 南山形配水場…⑦長谷堂・⑧柏倉・⑨桜町・⑩みはらしの丘一丁目</p> <p>Ⓓ 東沢浄水場…⑪妙見寺・⑫新山</p> <p>Ⓔ 松原浄水場…⑬上桜田一丁目・⑭和合町一丁目・⑮高原町・⑯東原町二丁目・⑰薬師町一丁目・⑱荒楯町一丁目</p> <p>Ⓕ 南部浄水場…⑲蔵王成沢1・⑳蔵王成沢2</p> <p>Ⓖ 蔵王堀田浄水場…㉑蔵王堀田</p> <p>Ⓖ 蔵王温泉浄水場…㉒蔵王温泉1・㉓蔵王温泉2</p>
水質基準項目 51項目	<p>基準値に適合した水を供給することが法令で義務付けられている項目で、法令で定められた地点を含め、次の通り検査を行う。</p> <p>○項目：大腸菌・六価クロム化合物・クロロホルムなど</p> <p>○場所：給水栓・浄水場出口・原水・処理工程水</p> <p>○検査回数：検査項目や場所により年1回～年12回設定する。</p>
水質管理目標設定項目 26項目	<p>毒性の評価が暫定的であるなどの理由で、水質基準項目にはなっていないが、留意する項目で、次の通り検査を行う。</p> <p>○項目：金属類・農薬類・消毒副生成物など</p> <p>○場所：給水栓・浄水場出口・原水・処理工程水</p> <p>○検査回数：検査項目や場所により年1回～年12回設定する。</p>

このほか、耐塩素性病原性微生物であるクリプトスポリジウムおよびジアルジアの検査を原水および浄水について年2回行う。また、水道水中の放射性物質の検査を原水および浄水について年4回行う。

原水等に変化があるなどにより、水道により供給される水が水質基準に適合しないおそれがある場合には、上記の検査場所や回数等によらず、臨時の水質検査を行い、水道水の安全性確保に努める。

5. 臨時の水質検査

臨時の水質検査は原水、水道水等に次のような変化があり、蛇口の水が水質基準に適合しない恐れがある時に行う。なお、臨時の水質検査は、水質異常等の状況が終息し給水栓水の安全性が確認されるまでほぼ連続的に行う。臨時の際とは以下のような場合である。

- ① 水源の水質が著しく悪化した時
- ② 水源に異常があった時
- ③ 水源付近・給水区域およびその周辺において水系感染症が流行している時
- ④ 浄水処理工程に異常があった時
- ⑤ 送・配水管の大規模な工事やその他、水道施設が著しく汚染されたおそれがある時
- ⑥ 水道水質に係る苦情もしくは相談があり、検査の必要があると認められる時
- ⑦ その他特に必要があると認められる時

6. 水質検査結果等の情報提供

水質検査結果については、山形市上下水道部公式ホームページで提供する。

また水質検査計画は年度ごとに策定し、次年度の開始前に同ホームページで提供する。

7. 水質検査の精度管理と信頼性保証

(1) 水質検査の精度管理

- ① 原則として基準値および目標値の1/10の定量下限を確保し、1/10付近において測定値のバラツキの指標である変動係数（CV値）が無機化合物で10%以下、有機化合物で20%以下の精度で水質検査を行う。農業に関しては、原則として目標値の1/100を定量下限とし、変動係数（CV値）20%以下を確保する。
- ② 各検査項目の分析法および各分析機器操作法の詳細な「標準作業手順書」を常

備し、常時安定した測定条件の確保の上精度の高い測定を行う。また、人材育成や検査に係る技術革新を適切に取り入れ、検査技術および測定精度の向上に努める。

(2) 信頼性保証

山形市上下水道水運用センターは、平成21年3月24日に水道水質検査優良試験所規範（略称GLP）の認定を取得し、平成29年3月24日に2度目の更新認定を受けている。令和3年の10月24日には再度更新を行っており、今後も水質検査の品質管理体制の整備および信頼性保証体制の構築を図り、検査結果の精度と信頼性確保の維持・向上を目指している。

8. 水質自動測定機による常時監視

水質汚染事故の未然防止、あるいは水質変動状況の把握を目的に各浄水場および広域水道受水施設に各種の水質自動測定設備を配備し、24時間体制の監視を行う。自動測定監視装置設備の設置状況は以下の通りである。

（次ページ以降に掲載）

9. 関係者との連携

(1) 水源の汚染事故関係

油に流出事故などにより、浄水施設の運転および水道水への影響の恐れがある場合は、「河川管理者」「国・県・市の環境衛生部局」および「消防・警察」などと速やかに連携し、早期の原因究明および対策・復旧に努める。

(2) 給水の汚染事故関係

給水区域内で、水質事故等が発生した場合またはその恐れがある場合は、「国・県・市の衛生部局」などとの速やかな相互連絡通報体制のなかで連携するとともに、原因究明・対応に努める。

(3) 水道用水供給事業水の汚染事故

「県営広域水道から受水する水道水」に異常が発生した場合またはその恐れがある場合は、供給事業者である「山形県企業局」と速やかに連携し、早期の原因除去・復旧に努める。また、供給元を同じくする他の受水団体とも相互の連絡を密に取りながら必要な情報収集に努める。

(4) 水源の濁水

「水道用水源の濁水」が原因で水道水質が悪化またはその恐れがある場合は、事態改善を図るため、「水源水利権者」との連絡調整を行い、水道水質保善等に万全を期す。

《水質自動測定設備による常時監視》

(1)見崎浄水場

監視場所	測定目的	自動監視による測定項目				
取水場	性状把握、	—	—	濁度	—	油分計
原水	異常把握	水温	pH	濁度	導電率	アルカリ度、魚類監視装置
凝集沈殿処理水	凝集効果確認	—	pH	濁度	—	紫外線吸光度
活性炭処理水	処理効果確認	—	—	濁度	—	紫外線吸光度
ろ過水	浄水水質確認	—	pH	濁度	—	残留塩素濃度
配水池水	配水水質確認	—	pH	—	導電率	残留塩素濃度

(2)松原浄水場

監視場所	測定目的	自動監視による測定項目				
原水	性状把握、異常把握	水温	pH	濁度	導電率	アルカリ度、魚類監視装置
凝集沈殿処理水	凝集効果確認	—	pH	濁度	—	残留塩素濃度
ろ過水	処理効果確認	—	pH	濁度	—	残留塩素濃度
浄水池水	配水水質確認	水温	pH	濁度	導電率	残留塩素濃度

(3)南山形・蔵王みはらしの丘配水場

監視場所	測定目的	自動監視による測定項目	
配水池水	配水水質確認	残留塩素濃度	受水濁度（南山形配水場のみ）

(4)東沢・南部・山寺・蔵王堀田・蔵王温泉浄水場

監視場所	測定目的	自動監視による測定項目	
原水	濁度把握	濁度（蔵王堀田除く）	—
配水池水	配水水質確認	濁度	残留塩素濃度

法令で義務付けられている検査箇所以外にも、必要と判断した箇所と項目で、山形市が独自に検査を行っている。検査箇所項目は以下の通りである。

検査対象箇所		検査項目	検査頻度
水源水	最上川表流水、不動沢表流水、馬見ヶ崎川伏流水、蔵王ダム水の4カ所	水質基準項目は、基47、基49～51の4項目	年6回
		水質管理目標設定項目は、臭気強度、pH値の2項目	最上川は年4回
		水質管理上必要項目として総アルカリ度、総酸度、電気伝導率の3項目	伏流水は年1回
浄水場入口(原水)	浄水処理が適正に行えるようにするため、水道水の原料である原水の水質検査を行う。(計8カ所)	水質基準項目は、基01～20、基32～47、基49～51。計39項目。ただしカビ臭原因物質は見崎、松原浄水場だけの検査	精密検査時 (年4回)
		水質管理目標設定項目は、目10～16、目23、目25、目28を除く18項目	項目によって年1回～2回または毎月検査
		水質管理上必要項目として総アルカリ度、総酸度、電気伝導率、リン酸イオン、硫酸イオン、溶性ケイ酸、カルシウム硬度、カリウム、水道生物の9項目	
	見崎浄水場	上記の浄水場入口(原水)検査(65項目)に、アンモニア態窒素、侵食性遊離炭酸、紫外線吸光度、トリハロメタン生成能、生物化学的酸素要求量、溶存酸素量、酸素飽和百分率、浮遊物質量、全窒素、全リン、臭気強度の11項目を追加。農薬散布時期の5月から8月には農薬類の検査を行う。	精密検査時 (年4回)
	松原浄水場	上記浄水場入口(原水)検査(65項目)に、アンモニア態窒素、侵食性遊離炭酸、紫外線吸光度、トリハロメタン生成能、化学的酸素要求量、全窒素、全リン、臭気強度の8項目を追加。	項目によって年7回または毎月検査
	蔵王深井戸水	上記浄水場入口(原水)検査(65項目)に、侵食性遊離炭酸、紫外線吸光度の2項目を追加	農薬類は年4回
	山寺浄水場深井戸 ※	水質基準項目は基01～20、基32～41、基44～47、基49～51の計37項目	年1回

※検査項目番号は前述の基準項目「基」と目標設定項目「目」の番号を参照

検査対象箇所		検査項目	検査頻度
凝集沈殿処理水	見崎浄水場及び松原浄水場処理施設出口の水計2カ所で水質試験を行う。	水質基準項目は、基33～34、基37、基46～47基50～51の7項目	毎月
		水質管理上必要項目として総アルカリ度、総酸度、電気伝導率、水道生物の4項目	
生物活性炭処理水	見崎浄水場	水質基準項目は、基46～47、基49-51の5項目	毎月
		水質管理上必要項目として総アルカリ度、総酸度、電気伝導率、水道生物の4項目	
浄水場出口(浄水)	浄水処理が適正に行われていることを確認するため、各浄水場と広域水道受水施設(南山形配水池)出口の水で検査を行う。計8カ所	水質管理目標設定項目は、二酸化塩素を除く26項目。農薬類は散布時期の5月から8月に見崎浄水場で実施	精密 検査時 (年4回) 項目によ て年1回～ 2回または 毎月検査
		水質管理上必要項目として、総アルカリ度、総酸度、電気伝導率、リン酸イオン、硫酸イオン、カルシウム硬度、カリウムの7項目	
蛇口(給水栓水)	各浄水場と広域水道受水施設系ごとに最低1カ所(9系統、12カ所)	水質基準項目は、基01～13、基05～13、基21～39、基42～43、基46～51の計39項目	精密 検査時 (年4回) 項目によ て年1回 または毎月 検査
		水質管理目標設定項目は、二酸化塩素、農薬類、臭気強度、蒸発残留物、腐食性(ランゲリア指数)、ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)及びペルフルオロオクタン酸(PFOA)を除く21項目	
		水質管理上必要項目として総アルカリ度、総酸度、電気伝導率、リン酸イオン、硫酸イオン、カルシウム硬度、カリウムの7項目	

備考 農薬類は検査対象農薬の使用時期などを考慮し、合計114種類について散布時期(5月～8月)に検査する。

※ 山寺浄水場の深井戸は、常用している仙山トンネル原水の水質、水量の変化や配水流量の急な増加等が発生した場合に稼働する水源である。通常の定期水質検査では稼働していない場合が多いので、安全性の確認や水質変化の有無を把握するため、年1回の検査を実施している。

《クリプトスポリジウム等対策指針対応項目と検査頻度》 耐塩素性病原微生物対応

水質検査箇所	検査対象箇所	検査項目	項目数	検査頻度
広域水道受水施設（南山形配水池）を除いた、各浄水場入口の水(原水)及び出口の水(浄水)で検査を行う。(計7カ所)	浄水場入口 (原水) ※	クリプトスポリジウム ジアルジア	2項目	年2回
		大腸菌(定量試験) ウェルシュ菌芽胞	2項目	年4回
	浄水場出口 (浄水)	クリプトスポリジウム ジアルジア	2項目	年2回

※クリプトスポリジウム等対策指針に基づく水質検査

クリプトスポリジウム、ジアルジア、ウェルシュ菌芽胞は外部委託検査により実施

《放射性物質項目と検査頻度》

水道水中の放射性セシウム134,137の濃度を監視するために実施する。

浄水場等	水源種別	検査対象	項目	検査頻度
見崎浄水場	表流水	原水・浄水	セシウム134 セシウム137	年4回
松原浄水場	表流水	原水(蔵王ダム・不動沢)・ 浄水		
南山形配水場	受水	配水※		
南部浄水場	表流水	原水・浄水		
東沢浄水場	表流水	浄水		
山寺浄水場	湧水・地下水	浄水		
蔵王堀田浄水場	湧水	原水・浄水		
蔵王温泉浄水場	表流水・地下水	原水(表流水)・浄水		
測定は外部委託検査により実施				

※山形県放射性物質測定計画に基づく検査(企業局が検査)



水質監視装置



魚類監視装置

第3章 水源涵養林の整備

第1節 不動沢水源涵養林

蔵王連峰の主峰熊野岳（1,841m）をはじめ、地蔵山・三宝荒神山・雁戸山（がんどさん）・五郎岳など、北蔵王の山々に降った雨は、八方沢・葉の木沢・不動沢を下り馬見ヶ崎川となる。この馬見ヶ崎川の伏流水を水源とした水道を建設するため、水源の試掘調査が大正3年から南村山郡東沢村大字妙見寺地内の笹堰水門下（現在の松原浄水場）で開始された。しかし、その当時から馬見ヶ崎川を灌漑用水の水源としてきた水利団体との水利調整は重大な問題であった。農業水利を保障しつつ水道建設を進めるために、新たな観点からの水源調査が求められていた。大正4年に大正天皇の即位式があげられたことで、県と市町村では即位式に合わせ「御大典記念事業」を企画したが、山形市では馬見ヶ崎川の治水事業、特に上流地域における水源を確保するための植林を記念事業として取り上げた。

水源確保の視点からの植林の必要性については、水源試掘着工の翌年である大正4年7月に、山形市の囑託水野廣治の意見書「馬見ヶ崎川流域内の植林に関する意見書」で以下のように触れている。

（1）水野氏の植林に関する意見書

〈意見書「理由」〉

山形市の興廢盛衰は一に馬川（馬見ヶ崎川）の治水問題なりと言ふも過言にあらずして、数十年の経験に徴するも明らかなり、例えば同川の水害の為に失う処の治水費の巨額なると、同川の水量が山形市附近の平野を灌漑し、数千町歩の米作を安全ならしめ、又同

川あるが為山形市民は勿論、附近部落の飲料水の源泉を為す等、直接間接に市民の蒙る処の影響の深大なることは既に市民一般の認むる処にして、是れが根本策として水源地の治山即ち植林に依るを最善の方法なりとす、…

（中略）… 植林事業を、此の国民の最も記憶すべき御大典の当初より着手し、以て永久に記念となさんとす。（以下略）…

水野はこの意見書の中で、植林の第一候補地として「上宝沢から高湯（現蔵王温泉）に至る道路中字西平一帯の高台」をあげているが、この場所は現在市上下水道部が所有している不動沢水源涵養林の一部であり、1世紀以上も前の所見として興味深いものがある。

昭和になり第二次世界大戦前後の混乱期を経て、山林は荒廃していた。昭和25年3月の市議会定例会で、本市将来の財政と水源の涵養に資するため部分林設定計画が議決され、前年度新設された農務課が担当することになった。昭和26年、不動沢ダム建設着工の決定と同年の9月10日に調印された「日米講和条約（サンフランシスコ平和条約）」締結を記念し、水源林の造成を行うことになり、適地の調査が行われていた。その結果、不動沢の上流地域に適地が見つかり、当時の鈴木重屹山形市長、佐藤甚兵衛東沢村村長の努力によって山林所有者との契約締結に至った。昭和27年2月28日に講和記念事業としての水源林造林のため、山形市長と山林所有者との間で、南村山郡東沢村大字上宝沢字早坂上2,725の1、山林34町5反26歩の内10町歩（約10ha）について、60年間の分収（収益の6割が山形市、4割が山林所有者）契約を締結した。

事業の実施については、山形県営治山事業規則により補助金の交付を受け、水源林造成事業として着工した。同年9月上旬から東沢

村役場、東沢村森林組合の協力を得て、上宝沢・下宝沢の両地区から10数名の作業員が出て造林にあたった。現地は交通の便が悪く、市農務課の担当者は作業員とともに山中の草ぶきの小屋に3カ月間寝泊まりして、共同生活を送りながら造成作業にあたる難事業であったが、降雪期まで作業を無事完了させ下山した。植栽樹種には「スギ」を希望したが、国策で「カラマツ」に決定された。その理由は、戦時中の乱伐と石炭と亜炭の増産計画による木材不足で杭木と鉄道敷設のための枕木が不足しており、成長の早い「カラマツ」の植栽が求められていたためである。



講和記念事業水源林造林（昭和27年）

昭和31年8月28日、さらに20町歩（約20ha）について、山林所有者と60年間の分収契約を締結した。同年の夏以降カラマツを植栽するが、2町歩についてはスギを植栽した。前回と同様に山中に掘って建て小屋を建て、8月から11月末まで寝泊まりしながらの作業であった。当時の作業員の1日あたりの賃金は340円であった。昭和32年には、大曾根小学校の教員住宅が不要となったので、その古材を利用して作業員の宿泊小屋を建設して、昭和39年頃まで保育作業の際に利用された。この頃山林所有者から全面積を市で買い上げて欲しいとの希望が出された。当時

山形市では二口峠付近の山林の買収計画を進めていたので、一般会計から支出しての買収は困難であった。そのため、水道部に不動沢山林の買収について打診したところ、当時の丹野八郎水道部長の決断と市議会建設常任委員の現地調査を経て、昭和32年12月市議定会定例会において議196号山林取得に伴う予算外義務負担（水源涵養保安林・上宝沢山林34町歩強・買収5年年賦支払）代金264万円、山形市大字上宝沢字早坂上2,725の1・公簿面積34町5反26歩が議決された。この議決により、昭和27年度より農務課、農政課林務係によって造林されてきた水源林は、昭和32年度から水道部所管の水源涵養林となり、以後農政課に事業委託して造林事業を継続することになった。市嘱託水野廣治が意見書を提出してから42年後のことであった。



建設当時の管理小屋

（2）水源涵養林の基本的な方針

1. 水源涵養機能のメカニズムと森林

(1) 森林降水のゆくえ

森林に降る雨水は、最初に樹木の葉や枝、樹体に接触附着して一時的に保留される。降水量がある量以上になると、そこから直接地上に滴下し、枝や幹を伝わって地上に到達する。降水終了後は附着したまま残った水分はここで蒸発して空中に戻る。

地表に達する降雨はその分だけ減少することになる。(樹冠遮断) 地表近くに草本(そうほん)類などがあれば、同様にそれに付着し、降水量が多ければ地上に滴下する。

地上に到着した雨滴は、まず落葉層やその直下の土壌層を湿らせる。降雨が多ければそれらを通して下層の土壌層に浸透していく。土壌層内では無数の孔隙や砂、礫などの堆積物を通してさらに下層に浸透して基岩に達し、基岩中の亀裂や節理に入ってさらに深部に達し地下水となるのである。

この過程で降雨の強度が浸透速度を上回れば、雨滴の一部は浸透することなく地表の傾斜に沿って流下し(地表流出)、速やかに沢の流出に加わる。また、土壌中に浸透した水分は下方に浸透するものと、地層に沿って横(低い方)に移動するものがあり、横方向のものはやや遅れて沢に達し流出に加わる(中間流出)。土壌中を深部まで浸透して地下水面に達した水は、同様に地層傾斜に沿って移動し、徐々に流出に加わることになる(基底流出)。

降雨終了後には、地表の一部は蒸発によって空中に戻るものや、一旦土壌中に浸透した水分が植物の根により吸い上げられ、葉面からの蒸散作用によって空中に失われるものもある。森林は以上のような水循環の過程に影響を及ぼす働きがあり、これが森林の「理水機能」といわれるものである。

(2) 洪水緩和機能

集水地域に大雨があったとき、洪水流量を低減させるためには以下のようなことが考えられる。

① 流域にもたらされる降水量を減少させること。

このためには、樹冠遮断量を増加させることが考えられる。この遮断量は、単層林や複層林、樹木の種類などの森林条件と、季節や降水量、気温などの気象条件に左右されるが、大雨の場合おおよそ降水量の5~10%程度とされる。落葉枝堆積層も遮断作用があるが、一連続降雨につき2~4mm程度であるとされている。

② 土壌の浸透能を高め、地表流下量を減少させること。

地表を流れる地表流出量は最短経路で沢の流出に加わり、一時的な大出水をもたらす原因となる。しかし、森林地表面には落葉枝、草生が存在するため、雨水の地表流下水に対しては物理的な抵抗体となる。このため地表流出を遅らせ、分散させることで急激な雨水の集中を抑える。また、落葉枝や草生は地表を被覆して、雨滴による直接的打撃による侵食を防ぐため、下層土壌孔隙(こうげき)の目詰まり防止作用があり、浸透能の維持に有益である。

(3) 渇水緩和機能

無降雨期間の河川流量は、水源流域からの基底流出量によるものである。そのため、降雨終了後なるべく長い期間にわたり流出水を維持させることが望ましい。森林は土壌中の孔隙量を増大して水の浸透量を増大させる。この働きは森林の貯水作用といわれるものである。また、森林は樹冠により地表を覆い、地表面からの蒸発や下草などからの蒸散を抑制する。

(4) 水質浄化機能

降雨水は凝結核として大気中に浮遊する物質を取り込むため、目に見えるほこりや色々な化学物質を含んでいる。しかし、山地の天然林等から流出する溪水は清冽であ

ることから、森林および林地には通過する水の浄化作用があると考えられる。降雨水溪流水となる過程で、溶解化学成分は表層の有機物層や浸透する孔隙内で土壤に吸着除去される。また、付加される成分もある。雨水は時間をかけて土壤内を浸透して、最終的に基岩に達して地下水となり、不透水層に沿って移動しながら貯留される。ここで一定の時間を経て湧泉となる間に、融解成分のやり取りがあり、その地域の地質特有のミネラル(化学物質)を含む水質となるのである。

(5) 土砂の崩壊・流失防備機能

山腹の荒廃・崩壊現象に対する森林の防災的機能は次のように考えられる。樹冠による林地被覆、地表草生、落葉枝が雨滴の落下衝突力を吸収減殺する。このために地表面侵食が防止される。また、それらは地表流出水に対する抵抗物となって流下速度を遅らせ、同様に地表面の侵食を防止する機能を果たすことになる。

(6) 水環境形成保全機能

森林からの水の流出は、大雨などによる一時的で急激な流出を抑制し、渇水期の流出を安定させる働きを持つ。降雪地帯である本市の涵養林においては、積雪量や融雪期間も大きな役割を果たしているといえる。樹冠(林冠)により林地が覆われることで日射量を抑え、融雪の時期が遅れ、また融雪期間を長くなるため、洪水の緩和や渇水の緩和など両面の機能をもつ。このような森林が持つ水環境形成保全の役割は大きいといえる。

(7) 大気浄化機能および保健物質

樹木の葉は太陽光エネルギーを利用し、二酸化炭素と水から炭水化物をつくり酸素を放出する光合成を行っている。このこと

から森林は巨大なガス交換機の役割をもつといわれ、森林は温室効果ガスを吸収し地球温暖化を抑制している。

2. 指向する涵養林の将来像

水保全のために望ましい林地からの流出の仕方は、降雨時の一時的な出水量(直接流出)が小さいこと、そして降雨終了後に無降雨期間の流量(基底流量)が大きく続くことである。このような流出条件は、森林地の落葉枝層の堆積、土壤団粒構造の形成、根系による土壤中の粗孔隙量の増加などで浸透能を大きくし、貯水機能を増大することによって達成される。上下水道部が考える水源涵養林として望ましい森林づくりとは、高蓄積の活力ある森林を造成し、育て維持することにほかならない。

第2節 水源涵養林の拡大

昭和30年代から40年代にかけて、馬見ヶ崎川上流には不動沢ダムと蔵王ダムが建設され市民に良質の水を供給してきたが、経済の発展による水需要が年々増大し、水源の確保は重要な課題となっていた。しかし、ダム建設による水源確保にも限界があり、安定して水を供給するためには計画的な水資源開発を進める施策が必要となっていた。このような状況下で、昭和50年代後半になって山林が水を貯えるダムと同様の機能があることに着目し、造林によるグリーンダム構想が論議されるようになった。昭和59年3月には、昭和32年度に取得した水道部の水源涵養林に隣接した天然林(二次林)33.053haを山林所有者より3,802万円で買い受けた。そして昭和60年から62年にわたり森林総合整備事業計画に基づき、山形市林務課の指導により毎年5haずつ拡大造林を行った。以後山形県

と山形市の補助金を受けながら、雪起こし・下刈り等の保育と天然林の育成を行っている。

平成5年10月12日には、水道通水70周年記念にあたり、森林水源機能を高めるために、市議会議員、営林署、県・市関係者、森林組合、水利組合、報道関係者、東沢小学校緑の少年団員42人を含めた約100人が参加して、カラマツ(上層木：44年生、成立本数10aあたり23本)とブナ(下層木：10aあたり100本)の複層林の植樹祭を不動沢水源涵養林内の1haで行った。植樹祭記念式典は水道部長の開会に始まり、水道事業管理者、市長のあいさつの後、来賓として山形営林署長、東南村山地方事務所長(代理：同事務所林務課長)、山形市議会議長が祝辞を述べて記念式典は終了した。引き続き記念植樹が行われ、緑の少年団体験発表に続き模範植樹が行われ、山形営林署長、東南村山地方事務所長、山形市長、山形市議会議長、山形市水道事業管理者が代表者植樹を行った。その後全員で記念植樹を行い、最後に記念標柱を建立した。

昭和27年から昭和28年にかけて造林したカラマツ林28haについては、長伐期多間伐施業で、おおむね5年間隔で行っている。現在ある針葉樹人工林については、若齢期においては経済林としての施業を行いながら壮齢期までに間伐択伐を繰り返し、徐々に針広混交の複合林に進めつつ、最後には天然林の方向へ誘導していく計画である。天然林にはつる切り等を除いて積極的な施業は行わないこととした。

水源涵養林の維持管理の作業を効率的に遂行していくためには、管理や作業をする職員が目的とする場所まで容易にたどり着けることが必要とされた。このためには林道や作業

道の整備が不可欠であり、昭和49年から平成5年まで、山形市林務課において国庫補助および市単独事業として林道早坂上線(延長5,937m)を開設することになった。水道部も、同事業に対して昭和59年度から63年度まで、毎年250万円の負担を行っている。

※次ページ林道作業道路整備一覧参照

《水源涵養林》

取得年月	場 所	面 積	備 考
昭和32年12月	山形市大字上宝沢字早坂上	39.772ha	水源涵養林1
昭和59年3月	山形市大字上宝沢字村木	33.053ha	水源涵養林2
		計 72.825ha	

《造林事業について》

○水源涵養林1

カラマツ

昭和27年造林 …… 10.00 ha
昭和29年造林 …… 18.00 ha

スギ

昭和32年造林 …… 1.89 ha
昭和43年造林 …… 1.35 ha
昭和44年造林 …… 1.30 ha
昭和52年造林 …… 0.29 ha
計 …… 32.83 ha

○水源涵養林2

スギ

昭和60年造林	……	5.00 ha
昭和61年造林	……	5.00 ha
昭和62年造林	……	4.71 ha
計	……	14.71 ha
合計		47.54 ha

安全でおいしい水を確保するため、水道部ではさらに水源涵養林面積の拡大を図る方針を打ち出し、隣接する民有林の買収に向け、平成7年度以降の調査を行う予定となった。

《林道作業道の整備》

昭和49年度～平成5年度

林道早坂上線(延長5,937m 幅員4.0m)

昭和49年度(国庫) 402.50m

(国庫=国庫補助事業)

50年度(国庫) 413.21m

51年度(国庫) 524.29m

52年度(国庫) 1,137.00m

57年度(市単) 500.00m

(市単=市単独事業)

59年度(市単) 240.00m

60年度(市単) 160.00m

61年度(市単) 100.00m

62年度(市単) 150.00m

63年度(市単) 150.00m

平成元年度(国庫) 420.00m

2年度(国庫) 400.00m

3年度(国庫) 200.00m

4年度(国庫) 328.00m

5年度(国庫) 812.00m

《樹種の現状》

(1) 人工林 40.466ha(全体の約55%)

○スギ …………… 20.186ha(約2万本)

○カラマツ …… 20.280ha(約2万本)

うち複層混交林2.640ha(約2,500本、ブ

ナ1.619ha ミズナラ0.334ha ミズキ0.382ha イタヤカエデ0.261ha ホウノキ0.044ha)

(2) 天然林 32.359ha(全体の約45%)

《直近の管理状況》

平成8年2月に「山形市水源涵養林経営計画書」を策定し、山形市農林部森林整備課の指導を受け、樹木の育成状況に応じて維持管理・整備を行い、水資源の保全に努めている。植栽後概ね30年経過した樹木は間伐を、60年経過した樹木は皆伐を行うこととしている。令和4年度はスギ33年生の間伐および作業路開設、約5.24haの作業委託を行っている。

その他各種団体からの寄付による記念植樹も実施しており、平成元年度にはブナ・ミズナラ・イタヤカエデ計300本の寄付を受けて植樹を行った。



水源涵養林



水源涵養林 作業小屋

第4章 財団法人山形市水道サービスセンター設立

第1節 第三セクターの設立

昭和59年から60年にかけての国の行政改革推進の方針を受けて、全国の各地方公共団体は事業の見直しや機構改革などを進め、単純業務の民間への委託やOA化が推進され、水道事業においても行政改革の一つの取り組みとして公社等の設立が目立つようになった。山形市水道部では、以前から水道メーターの検針業務や検定期間が満了した水道メーターの取り替え業務などの委託化を検討していたが、検討過程の中でその委託先として第三セクター方式による財団法人の設立案が有力となった。この案は労働組合の同意も得て設立計画を進めることになった。平成元年度に入り、市水道部は総務課内に担当職員を配置して準備を進めるかたわら、山形市管工事協同組合（当時加盟指定店61社 加藤勇夫理事長）に対し財団法人への参画を呼びかけ、同組合内で協議した結果、財団法人に民間団体として出資することを決定した。

財団法人山形市水道サービスセンター（以下「サービスセンター」という。）は、「水道が高普及に達し市民ニーズが一層多様化する中で、水道事業の効率的な運営と市民サービスの充実向上および工事指定店の近代化と業界の発展に資すること。」を設立目的とした。場所は水道部用地の一面に建設する管工事センターの一部を借り受けることになった。水道部と管工事協同組合は双方から代表者を出し、事業内容、規程、予算、組織などの設立計画案を作成した。この計画案をもとに許可官庁の県に対し（山形県環境衛生課を窓口）折衝を重ねてその内諾を得て、平成2年3月13日に法人設立発起人会を開催し次の事項

を決定した。

- 寄付行為
- サービスセンター資産の寄付
 - 水道部 4,000万円
 - 管工事協同組合 1,000万円
- 運用財産の寄付
 - 水道部 1,500万円
 - 管工事協同組合 500万円
- 事業計画および予算

◦ 役員

理事長：水道事業管理者

副理事長：管工事協同組合理事長

専務理事：水道部長

理事：3人

（水道部1、管工事協同組合1、その他から1）

設立発起人会の決定に基づいて、3月1日に山形県に対して財団法人山形市水道サービスセンター設立許可申請書を提出し、同26日付けで許可を得て、28日山形地方法務局での設立登記手続きを完了した。山形市水道サービスセンターは、平成2年4月1日から水道部庁舎の一部を借りて業務を開始し、同年10月の管工事センター竣工とともに移転した。



山形市管工事センター

設立当時は第三セクター方式による水道関係の財団法人やキャド・システム(CAD:コンピュータ支援設計)の導入がまだ全国的に少なかったため、各地から多くの視察団が訪れた。サービスセンターの設立によって、より一層業務の簡素化・経営の効率化が図られることになったが、設立のメリットは以下のような点があげられた。

(1) 経費節減による水道事業の減量経営

水道メーターの検針業務および水道メーター取換等業務をサービスセンターに委託することにより、委託料の低廉化および人員削減による人件費等の経費削減が見込まれ、水道事業経営の経済性・効率性が発揮できる。

(2) 退職者の有効活用と経営の効率化

退職者を再雇用することにより、水道に関する退職者の専門知識および専門技術の有効活用を行い、高齢化社会の到来に向けた職場の創造を図りながら効率的なサービスセンターの経営が可能である。

(3) 業務の一元化と市民サービスの充実向上

委託により分断されがちな業務をサービスセンターに一元化することにより、弾力的で迅速な対応ができる。また、サービスセンターにおいて、当部と協力して給水装置診断事業、凍結防止技術講習会および受水槽の実態調査等の公益事業を実施することによって、これまで以上の市民サービスの充実向上が期待できる。

(4) サービスセンター経営の健全化

企業努力を実施している民間活力を第三セクター方式でサービスセンターに導入することにより、サービスセンターの経営基盤の強化と時代に対応した業務改善の推進が図られる。また、水道部職員の水道事業経営に対する意識の変革にも波

及効果が大きい。

(5) 工事指定店の申請業務の簡素化

給水装置等の設計業務をサービスセンターで行うことにより、申請業務の簡素化が図られる。また、キャド・システムを導入することにより、工事指定店のOA化を推進し業界の近代化およびネットワーク化を図る。

サービスセンターの平成5年度における職員組織と事業内容は以下の通りである。

○職員組織

事務局長

事務担当(職員2名、嘱託1名、臨時職員1名、委託検針員30名)

給水担当(職員5名、嘱託4名)

設計担当(職員6名、非常勤嘱託1名、臨時職員1名)

○事業内容

- ① 一般家庭の給水装置の漏水、異常の早期発見と修理
- ② 独居老人宅の給水装置点検、診断、修理
- ③ 一般家庭の給水装置定期点検、診断、修理
- ④ 給水装置工事申請図面の作成
- ⑤ 排水設備工事申請図面の作成
- ⑥ 水道メーターの検針
- ⑦ 検定期間満了水道メーターの交換と修理
- ⑧ 内止栓のパッキン交換
- ⑨ 検針困難メーターの浮上げ移設等
- ⑩ 水道工事技術者の実技講習会開催
- ⑪ 水道事業にかかわる諸調査
- ⑫ 水道事業にかかわる啓発活動

一般財団法人 山形市上下水道技術センター(旧山形市上下水道サービスセンター)の主な事業

年	主 な 事 業 内 容
平成2年	4/1より業務開始(水道部庁舎内)/水道メーター取替・検針業務開始/10/2管工事センターへ移転
3年	キャドシステムによる給水図面作成業務開始/単身老人宅の検針業務開始/配管技工実技講習会実施(2級)
4年	キャドシステム増設/異常水量等のお客さま相談業務開始
5年	検針業務にハンディターミナル導入/配管技工実技講習会/キャドシステム排水設備図面作成検討委員会設置
6年	事務局次長配置、管理係、図面作成係、給水サービス係に組織改正/排水設備図面作成業務開始/一般家庭の給水装置定期診断事業開始
7年	検針困難メーターの移設業務開始
8年	農業集落排水設備図面作成開始
9年	宅地内漏水調査業務開始/キャドシステムのソフト機能アップ
10年	精算検針業務開始/検針用ハンディターミナル管理が移管される
11年	キャド料金の改正/創立10周年記念座談会の開催と記念誌の発行/プロジェクトチーム発足(業務拡大)
12年	プロジェクトチームによる最終報告
13年	財団法人山形市水道サービスセンター運営会議発足(実施方策の策定機関)
14年	情報公開規程等を制定/調査係と給水サービス係を統合し給水サービス係とする/センターの将来像策定
15年	単年業務として貯水槽水道台帳整備業務・鉛製給水管使用調査業務を委託/個人情報保護規程の制定
16年	検針業務の見直しを行い、検針業務管理の充実を図る
17年	経営改善計画の策定/基本財産の国債への運用を始める
18年	井戸水検針の事前現場調査実施/12月から精算検針に係る受付業務開始/経営改革プランの策定
19年	井戸水検針業務開始/キャドシステムの更新
20年	給水装置の使用開始中止の受付・電算入力、統計業務開始/ハンディターミナル機器の更新
21年	経営基本計画策定(平成22~25年度)/一般法人移行のため最初の評議員会規則制定
22年	上下水道施設管理センター内に「お客さま受付センター」を開設/一般財団法人への認可申請・認可
23年	創立20周年記念誌の発行、記念祝賀会開催/給水装置工事審査補助業務試行的に実施(H24受託予定)
24年	給水装置工事審査補助業務開始
25年	平成26年4月からの消費税増税による駆け込み需要により図面作成件数が増加
26年	新採職員育成・技術継承のため給水サービス二係を新設
27年	営業等業務・給排水等業務の事業拡大準備委員会を設立し業務内容確認・調査・視察実施/キャドシステムの更新
28年	自動車通勤規程の制定/業務受託に向け山形市上下水道部と意見交換会の実施
29年	平成30年度からの包括業務委託(給排水関連・お客さまサービスセンター)12月契約締結/漏水調査増加
30年	「一般財団法人山形市上下水道技術センター」に改称/5年間の包括受託業務開始/グループ制導入・職制変更
31年	技術マイスター・お客さまサービスアドバイザー認定制度創設/山形市包括外部監査
令和2年	コロナウイルス感染症対策マニュアル作成/新型コロナウイルス対策業務継続計画策定/情報セキュリティ規程の制定
3年	山形市上下水道部と災害時における応急活動の応援に関する協定締結/基本財産等管理運用規程の制定/派遣研修
4年	令和5年度から5年間の第三者委託による包括業務委託(給排水関連)8月契約締結/派遣研修

第2節 CAD（キャド）システムの導入

給水装置工事申請の際に水道工事指定店によって作成される宅内の図面は、工事完了後の故障修理などの維持管理用図面として、台帳化され保管されることになっている。申請書は指定の様式に使用材料や工事費、詳細部の部材数量等の必要事項を記入するようになっており、その整理保管にはマイクロフィルムが導入されていた。しかし、従来の申請方法では申請書の中に記入する図面が設計者の手書きであったため、書き方が統一されていないなかったり、図面の精度にも格差が生じたりするなどの問題があった。さらに、完成時には精算図という図面を再度申請書に書いて提出する必要があるなど、人手不足の業者にとっては悩みの種であった。このような中で水道サービスセンター設立が具体化され、その業務に給水装置工事の申請事務が加えられたことを機会に、申請手続きの簡素化を図ることになった。市水道部は、図面作成の簡素化、書式の統一および申請承認手続きの迅速化によるサービス向上を図るために、コンピュータによる図面作成支援システム（キャド・システム）の導入計画を立案することになった。このシステムの導入は、以前より工事指定店側から要望が出ていたこともあり、省力化につながるために容易に同意が得られ、サービスセンター設立と同時に導入することになった。

市水道部では、平成2年度からシステムの検討に入り、平成3年4月に同センターが本格的に業務を開始すると同時にキャド・システムもスタートした。このシステムを使用することによって従来の作業負担が軽減されるとともに、既登録図面の再使用や図面修正などでコンピュータの特性が発揮され、効率

化・合理化の面で大きな変革をもたらした。基本的にはこれまで同様水道部の窓口審査を受け、通過後にサービスセンターに提出して図面を作成する二重形態になっているが、審査時の図面は建築図面の流用も可能となり、工事指定店側の省力化と審査のスピードアップが図られるようになった。また、これまで各業者が行ってきた図面作成作業をサービスセンターで集中して行うようになるため、図面の標準化が進み、個別工事の履歴管理をするうえで精度が高くしかも表現が統一されたキャド図面は、蓄積されることによって多くのメリットが出てくるものと期待された。

第3節 検針業務の委託化

山形市水道事業では、水道創設以来一貫して、職員が各使用者宅を訪問してメーターを検針する直営検針によって業務が行われてきたが、平成2年度に水道部内の機構改革によって、従来の5課制から6課制に移行した際に、初めて検針業務を部外に委託することになった。山形市内の電気・ガス事業体では以前から検針業務の委託化を実施しており、他の都市では水道事業の委託検針が大勢を占め、委託化は時代の趨勢といえた。山形市水道部の平成元年度の検針総件数は474,660件に達し、検針簿冊だけでも525冊となっていた。さらに世帯の分割などで検針業務量は増加の一途をたどっており、平成2年4月1日から山形市水道サービスセンターが営業を開始すると同時に、検針業務を全て同センターに委託することとして契約を締結した。この契約は毎年締結することとしたが、当初の業務委託契約の主な内容は以下のようであった。

1. 委託業務の名称
水道メーター検針業務委託
 2. 委託業務項目
(1)水道メーターの検針業務
(2)中止水道メーターの確認業務
 3. 契約期間
平成2年4月1日から平成3年3月31日まで
- その他は省略

上記の業務委託について、委託者太田貞雄山形市水道事業管理者を甲とし、受託者加藤勇夫財団法人山形市水道サービスセンター副理事長を乙として、山形市契約規則を遵守の上契約を締結した。検針業務を委託した4月から10月までは、サービスセンターの委託検針員の研修を兼ね、水道部職員も一緒に検針を行い、その後は完全に作業をサービスセンターに移行した。委託化の実施により検針員は年々減員されることになった。

水道事業体を支える唯一の収入源は水道料金であるが、各戸の水道料金を決定する最も基本的で重要な業務がメーター検針業務である。同時にこの業務は検針員が各戸に使用水量や使用料金を知らせたり、給水装置の故障による漏水の有無などの情報を提供したりするサービスの面も持っている。昭和61年度に山形市水道部に独自の電子計算機が導入されてからは、台帳を基にした台帳検針方式から、電算機が打ち出した検針票に基づいて検針員が検針を行い、手書きの検針票をOCR（光学文字読み取り装置）によって電算機に水量を読み取らせる方式に改善され、効果を上げてきていた。しかし、検針時の差し引き計算ミスやOCR読み取り票への転記ミスなどの人為的ミス、OCR文字の不適性記入に起因する読み取りエラーによる時間的ロスなど改善すべき点が指摘されていた。

一方、利用者は各種の料金納入が口座振替が主流になってきたこともあり、口座入金の必要性から水量のほか水道料金や振替日も確認したいという要望が増えてきていた。この状況に水道部では、電気やガスの検針業務や宅配業務などで既に導入していたハンディターミナルに注目して、その調査研究を進めていた。ハンディターミナルは、超小型のコンピュータを内蔵し、検針データの記録・料金計算・お知らせ印刷・異常水量の警告などの機能を持ち、他のコンピュータとデータの受け渡しを行う通信機能を備えており、使用者のニーズに応えられる機器であった。担当課である営業課では、平成3年度の水道部3カ年事業計画にハンディターミナル導入計画を提出していたが、さらに検討を要するものとされていた。そのため、平成3年4月に「検針用ハンディターミナル導入に係わる検討委員会」を営業課に組織して2カ年にわたる検討を行った。委員会は現状の検針システムの問題点の分析と機器導入による効果等について検討を行い、さらに、先進都市の導入状況に基づいて検討を重ね、委員会としての判断を加えて中間報告の形で同年10月に営業課長に報告した。その内容は以下の通りである。



現在使用しているハンディターミナル

≪検針用ハンディターミナル導入に係わる

検討委員会討議経過（報告）≫

1. ハンディターミナル導入により予想される効果

(1) 市民サービスの向上

- ① 懸案であった使用水量に対する上水道、下水道の料金の表示が可能となり、料金請求以前に金額を知りたいという使用者の要望に対応できる。
- ② 料金表示によって、漏水等に対するお客様の対応が迅速になり、トラブルの早期解決が期待できる。
- ③ より最新の情報で検針できるために市民の問い合わせに正確かつ迅速に対応できる。
- ④ 料金表示によって計画的な家計管理（口座への入金等）が行われ、口座振替不能や滞納が減少することが期待でき、さらに口座振替件数の増加も期待できる。

(2) 事務処理の迅速化・正確化・効率化の向上

- ① 差引水量の自動計算による計算ミスの削減、検針後の再計算、エラーチェック、集計が不要。
- ② 水量の差引計算やお知らせ票の記入の必要がなく、検針時間の短縮。
- ③ 異常水量の検知、漏水や故障メーターの早期発見。
- ④ 検針票のコンピュータ出力、入力短縮。
- ⑤ 検針票の裁断及び仕分け作業の削減。
- ⑥ OCRからフロッピーディスクへの読み取り作業の削減。
- ⑦ 検針票の印刷製本費の削減。

2. 検討委員会としての判断

ハンディターミナルの導入にあたっては、①雨天時の検針の困難、②ハンディターミナルの軽量化、③予算、④開発業者および電算機器の選定、⑤システムの開発と見直し、⑥サービスセンターとの関わり（検針員の指導と教育）等、今後取り組まなければならない課題も多々あるが、年々、より優秀なハンディターミナルが開発されていることや多くの市町村で導入されている状況を考慮して、検討委員会として次のように判断した。

- (1) 検針用ハンディターミナルを早急に導入すべきであること。
- (2) 導入時期は平成4年の7～9月実施とすること。
- (3) (1)・(2)については水道部3カ年事業計画の見直しにあたって営業課の要求順位、最重要項目として位置づけられるよう要望すること。

同検討委員会は、平成4年度に名称を「ハンディターミナル導入検討委員会」と改め、引き続き検討を継続し平成4年10月27日に最終報告として「ハンディターミナル導入計画」を営業課長に提出した。同報告書は、先の中間報告で示した「予想される効果」を導入目的にあげており、システム構成については、専用端末機を水道サービスセンターに置いて30台のハンディターミナルと光通信によってデータ交換を行うことにしている。

また、専用端末機と水道部のホストコンピュータとの間はフロッピーディスクによってデータを交換することにしている。この計画書に基づいたハンディターミナル導入事業は、水道部3カ年事業計画で実施必要性を認めるAランクに位置付けられ、平成5年度に予算が計上されることになり、平成5年10

月をめどに導入することが決定した。

導入検討委員会は平成4年度中に導入機種の選定作業に入り、機種メーカー4社（富士通・日本電気・東北オオタス・日立製作所）に対して照会した結果、データ交換方法・ハードウェア・ソフトウェア・ホストコンピュータとの整合性・導入後のメンテナンス性・導入費用などを総合的に判断して、日本電気のハンディターミナル（ポータブルターミナルHS60）を採用することを決定し、平成5年4月21日付けで管理者の決裁を受けた。

平成5年度に入り、ハンディターミナルによる検針システム概要の検討を開始し、5月13日のメーカーとの打ち合わせをはじめとして数十回に及ぶ打ち合わせを行って準備を進めた。さらに机上研修や実務研修を重ねて万全を期して運用開始に備えた。検針業務は平成3年度から財団法人山形市水道サービスセンターに委託されていたので、水道部が業者から賃貸借したハンディターミナルと専用端末機をサービスセンターに無償貸与する形で、平成5年10月1日から運用を開始した。

第5章 水道事業のイメージアップ作戦

第1節 シンボルマークの制定（CI戦略）

1950年代のアメリカで始まったCI（コーポレート・アイデンティティ）戦略は、企業理念や経営ビジョンを構築し、企業の特長や独自性を統一されたイメージやデザイン、またわかりやすいメッセージを発信して社会と共有することで、企業の存在価値を高めようとする企業戦略の一つである。日本においては、多様で急激に変化する時代を生き抜く経営手法として、昭和55年頃から取り入れら

れてきた。具体的には、企業理念を確立して従業員に浸透させるとともに、それをシンボルとして企業の体質や組織、風土を強化革新して、厳しい環境変化に適応した個性ある企業を創造しようとするものである。一般的には企業活動の内容や商品イメージの統合を図るための企業名のロゴタイプ化や社名変更などの形で表現されている。最近では組織の体質改善や意識改革を進めるなどの役割が重視されるようになってきている。民間では、NTTやJRグループ、JAなどのCIが顕著であるが、地方公共団体にも次第にその風潮が浸透していった。その内容としては、行政組織の活性化や個性ある地域社会の創出、あるいは対外イメージの向上をねらいとしている。

山形市水道部では、第四次拡張事業が完成し、水源の確保と給水区域における水道管布設をほぼ整備し終えた時点であり、現有施設の有効な活用を目的とする維持管理時代への移行期と考えられた。当時はやや停滞しつつあった水道事業の活性化と、イメージ向上を図るための具体的な策を検討立案する目的で、平成元年4月17日に「水道事業イメージ向上等検討会」を設置した。水道事業は地域独占的な企業ビジネスであり、他者との競争や参入がないことから、とかく「おごり」や「あぐらをかく」という状況に陥りがちである。特に水道の拡張時代には、「水を供給してやっている」という意識が職員の行動や姿勢に作用しがちであり、職員自らが水道事業のマイナスイメージを醸成してきたきらいがあった。水道の高普及率を達成し、施設の維持管理時代に入った今、このマイナスイメージがこれからの水道事業の円滑な運営に大きな障害になることが危惧されたのである。水道部では「水道週間」やそのイベント開催などで、市民に対する水道のイメージ

アップと職員の意識改革を図ってはきたが、さらにその必要性が求められていた。

水道事業イメージ向上等検討会で最初に取り組んだことは、水道部のシンボルマークの制定であった。水道需要者である市民から水道部のマイナスイメージを払拭し、信頼と共感を寄せてもらうために「水道部の新しい統一イメージ」を作り、そのイメージを「カラー化」や「ペットマーク化」して様々なコミュニケーション媒体（例えば公用車・名刺・封筒・ヘルメット等）に活用しながら、内外にPRを図るのがねらいであった。職員の意識高揚と部内の活性化には、職員参加のシンボルマーク作品の募集が効果的であると委員の意見が一致して、職員から作品を募集することになった。職員16名から33点の応募作品が寄せられたが、職員の投票によって第一次選定を実施した。入選作の決定は、イメージ向上等検討会委員、事務局企画係、水道事業管理者、水道部長を含む部内課長会メンバーで組織した審査会で、先の投票によって上位に選定された作品を対象として行った。すでに他企業でシンボルマーク化されているものと類似しているものを除いて審査し、優秀作1点、佳作3点が選ばれた。優秀作には水と川を図形化し清冽感をブルーとグリーンで表現した、総務課山本好伸氏の作品が選ばれた。優秀作のシンボルマークについては、実用化のデザインや応用方法等について専門のデザイナーに検討を依頼した。

シンボルマークの制定については、「広報やまがた」への掲載や各マスコミに取り上げてもらおうことで市民への周知を図った。イメージ向上等検討会ではシンボルマークの使用について検討したが、庁用車、ヘルメット、名刺、職員名札等のほか、作業着や作業帽へのマーク刺繍加工、さらに水管橋や水道

の資器材等への表示など、多面的に可能なものに使用することにした。



その後検討会では、CI活動を本格的に実行している二つの先進地である東京都墨田区と栃木県足利市を視察して、今後の活動の参考にした。毎年6月に行っている「水道週間」では、記念文化講演会の講師も選出してきたが、平成2年度は小説家の平岩弓枝氏、3年度は同じく小説家、ノーベル文学賞を受賞した大江健三郎氏に講演を依頼している。幸いにもこの文化講演会は市民にも定着してきたため、その後の講師の選出は総務課企画係で担当することになった。平成元年度に本市が市制百周年を迎え、記念イベントとして「山形仮装行列」が行われたが、水道部からは有志が参加した。平成2年度には、各課から参加者を募って「紅花商人」をモデルに仮装して参加し、大変好評を得た。

平成4年度開館を目指して建設計画のあった「水道広報展示場」の名称についても、検討会委員が意見（名称）を出し合い検討を重ねた。32の名称があげられ、その中からウォータープラザ、水道PRコーナー、ウォータープレイコーナー、親水コーナー、アクア・プラザ、アクア・パーク、アクア・プレイゾーンの名称に絞られたが、検討した結果「アクア・パーク」に決定した。対外的

にPRを強化していくには、まず部内の活性化と職員間のコミュニケーションが必要であることから、部内報の発行などの検討も積極的に行った。また水道部は公企業としての基本である、市民との接客・応対などのマナーアップを図るために、職員研修を実施するなど、職員一人一人の質の向上とサービス意識の高揚に日々努めている。

第2節「アクア・パーク」の建設

昭和63(1988年)度に本市の水道が通水65周年を迎えるにあたり、散逸するおそれのある歴史的価値が高い重要な資料や資材等を収集保存して展示し、市民に対し水道事業のPRが行える施設—「水道関連資料展示室」(仮称)の設置計画が持ち上がった。水道部は、この種の施設を既に設置している広島市と岡山市を視察して参考にすると同時に、部内で各課が保存している歴史的な資料や諸物件の収集を進めた。昭和63年5月16日には「水道資料保存のための検討委員会」を設置し、専任職員を置いて作業を始めた。検討委員会では、資料展示室の設置についての基本事項や、資料の収集と整理、資料の保存に関する調査と検討を行った。また、水道部の退職者や工事指定店などの業者に対して、保有・保存している資料や工事関連の図面、写真等の提供を依頼した。

平成元年7月には、函館市を含む20都市に照会文書を送付して、資料館設置の有無とその状況を調査した。18都市から回答があったが、資料館を設置しているのは7都市のみで、そのほとんどが歴史的資料や資材の保存を目的とした資料館と、水道事業の功績を伝える記念館であることがわかった。平成2年度に入って引き続き資料の収集に努めること

になったが、収集方法と展示物についての明確な方針を立てるために、札幌市を含む16都市に照会を行い参考にした。それと並行して退職者に対して資料や工具、写真等の物件提供を再度依頼してみたものの、年数が経過していることなどの理由で、思うように収集が進まなかった。そこで、他市で設置しているような、資料や資材の展示を主体とした資料館や記念館的なものよりも、「水に親しむ—親水空間」を設営し、模型等を活用して市民が直接見たり・聞いたり・触れたりしながら体験学習ができる広報的な展示場の設置が、水道事業の理解にはより効果的であると考え、平成4年度に「水道広報展示場」の開館を目指すことになった。それにより、資料館の設置を目的として活動してきた「水道資料保存のための検討委員会」は平成3年5月18日をもって解散することになった。広報展示場の開設は、平成3年4月4日付で決定したが、その内容は以下の通りであった。

《水道広報展示場》

1. 展示場の名称 「アクア・パーク」
2. 設置場所 山形市水道施設管理センター第2ロット東北側敷地
3. 展示面積 約710㎡
(内訳) 屋内 135㎡…水質検査室(新設)
屋外 575㎡
4. 総事業費 8,000万円(予算額)
(内訳) 展示品製作費 7,920万円
施工管理等委託費 80万円
5. 展示内容
水道事業に関する広報媒体の展示ならびに直接、間接的に「水道」を体験できる以下のような内容とする。⑦～⑨は屋外

- ①インフォメーションボード
- ②アクアサウンドツリー
- ③石清水
- ④ウォータービュー
- ⑤浄水場の仕組み
- ⑥自分で試そうコーナー
- ⑦ジオラマプール(屋外)
- ⑧ウォーターカーテン・霧噴水(屋外)
- ⑨リンゴの井戸(屋外)

6. 開設担当

水道部直営とし、総務課(管財係)が維持管理を行う

7. 開場予定 平成4年4月1日

広報展示場の設置に関する方針として、設計アイデアの選定が幅広く行えること、異種作品との比較ができてより良質な展示品の選択が可能になること、これまでの水道事業PRの固定概念を排除できるなどの理由から、製作者の選定は設計等競技によるコンペ方式を採用することとした。また、建物が同時建設予定の「水質検査室」棟と同調工事となることから、平成3年6月1日から平成4年3月10日までの工期とした。応募者の選定については、指名競争入札参加者登録簿の中から以下の4社にコンペの通知を出した。

- (株) 京都科学東京支店
- (株) 小泉創芸山形営業所
- (株) 乃村工藝社
- 山新建装(株)

4月12日に現場説明会を開き、水道部の基本構想を示し、4月15日から5月14日までの1カ月間で応募してもらうことにした。水道事業のPRやイメージアップを図だけではなく、水道事業に対する市民の意識向上もねらいとしているので、年代を超えた多くの市民に楽しんでもらえるような、独創的な展示場作品の応募を依頼した。

5月14日に上記4社から提案された作品は、部内課長会で構成する「山形市水道展示場設計競技審査会」で審査を行った。「水道事業イメージ向上等検討会」の意見も参考にして、業者が特定できる社名やマーク等を記載せず、無作為に5段階評価を行い選定作業を行った。その結果、「水と出会う、生命と出会う」を基本コンセプトにし、屋内をアクアロビー、屋外をアクアガーデンとして、ユニークな発想と見学者に分かりやすい内容を盛り込んだ(株)小泉創芸の作品が優秀作に選定された。

7月20日に水道検査室と水道広報展示場の建設安全祈願祭を行い工事が開始された。展示品の細部については、業者と検討を重ねるとともに、展示場内で放映するPRビデオの撮影は、各課からの協力を得て順調に進められた。その後、水質検査室棟の工事の進捗状況に合わせて内装工事に取りかかった。市水道施設管理センターが位置する場所の地盤は、比較的軟弱な地盤であったため、浄水場をイメージした屋外のジオラマプールの工事については、建屋の設計業者の助言を得て進められた。工事は順調に進められ、3月6日に竣工検査が行われ、一部手直しをした後3月10日には全ての工事が完成し、16日に水道部に引き渡された。

アクア・パークに専任の案内人を置くため、案内業務の人員を派遣している民間業者に、業務員の確保を依頼して委託契約を結んだ。最初の案内人(通称：アクア・レディー)に、平成4年4月までの期間で水道事業についての知識を習得する研修を行った。

平成4年4月6日に、水質検査室および水道広報展示場の完成記念式典が、上下水道施設管理センターの3階研修室で行われた。市

長はじめ市役所関係部長、市議会議長、副議長、建設委員会の各議員、工事関係者、市政記者クラブおよび水道部OB等が列席した。その席で、工事に関わった(株)鈴木建築設計事務所、(株)山形組、岡野電気工事(株)、東和冷暖設備工業(株)、(株)小泉創芸の5社に対して感謝状を贈呈した。

4月7日にオープンした「アクア・パーク」は、当時広報を主とした展示場が全国でも珍しい施設であることや、テレビ・新聞・広報やまがた等でPRしたことから、市内外の小学生や地区婦人会等の見学が相次ぎ、多くの来場者が訪れた。アクア・パークと水道事業のPRのために、平成4年度・5年度の8月には、水道施設管理センターを会場として、「アクア・パークちびっこまつり」のイベントを開催した。このイベントの来場者を含めて、アクア・パークの見学者数は平成4年度で8,864人、平成5年度で5,693人となった。



水道広報展示場「アクア・パーク」



「アクア・パーク」屋内展示場

アクア・パークの屋内展示場には、水道の水がどこで生まれ、どのように家庭に運ばれてくるのかの疑問にこたえる施設内容が準備されていた。アクアサウンドツリー(中央青色ポール)では、町の中を流れる川をさかのぼると、いろいろな水の音や風景が見えてくるよう工夫されていた。

平成6年度は、最高気温が30℃を超える真夏日の連続記録を更新する猛暑で、展示場のジオラマプールに水遊びの場を求めて来場する親子連れで連日賑わった。当時課題としていたことは、水道事業についての継続的な広報やPRのほかに、当展示場が一時的な流行の施設にならないよう、定期的に施設見学者を拡大することや、展示場を計画的に更新することなどが必要とされた。また、アクア・パークの施設と日本庭園が駐車場が寸断されているのを改め、関連性を持たせながら双方を行き来できるように親水路の設置なども計画されていた。しかし、平成4年に開館したアクア・パークは多くの来場者を迎え当初のねらいが達成されたことと、施設が老朽化したことから、平成29年度をもって惜しまれつつ閉館することになった。

第6章 山形市水道事業基本計画

第1節 厚生省「ふれっしゅ水道計画」

平成3年6月1日、厚生省は水道施設整備の面から国民生活の質の向上を図り、豊かさを実感できる社会を実現するため、「21世紀に向けた水道整備の長期目標」を定め各都道府県に通知した。この長期目標は内容を5つの言葉で要約し、各頭文字をひらがなにしてい「ふれっしゅ水道計画」と呼び、今後この目標を目指して必要な施設整備を強力に押し進めることにした。

「ふ」：普及率向上で国民皆水道達成
「れ」：レベルアップで高いサービスの水道
「つ」：強く地震・渇水に負けない水道
「し」：信頼できる安全でおいしい水道
「ゆ」：ゆとりのある安定した水道

「ふれっしゅ水道計画」は、基本方針と水道整備の目標の2つからなっており、基本方針は「いつでもどこでも安全でおいしい水を供給できるよう」次の3つの側面から施策の具現化を図り、21世紀に向けた「高水準の水道」を模索するとしている。

① すべての国民が利用可能な水道

全国どこでも水道が利用できるよう、水道普及率の低い農山漁村部や地下水汚染地域を中心に水道の普及促進を図る。

② 安定性の高い水道

必要な水道水源の確保により適切な水供給バランスを図るとともに、渇水や地震等の災害に強い水道施設の整備を図る。

③ 安全な水道

国民がいつでも不安を抱くことなく、安心して水道を利用できるよう水道の水質確保のための施策を進める。

水道整備の目標として定められている事項の概要は、以下に示す7点の通りであるが、整備の推進にあたっては、広域的な配慮のもとに、地域全体として調和ある水道の実現を目指すものとしている。

《水道整備の目標とする事項》

(1) 水道水源の開発

給水人口の増加、生活水準の向上、都市活動の活発化等により今後なお増加する水需要に適切に対応するとともに、現状の不安定取水を解消するために必要な水道水源の開発を行う。これにより渇水による水道への影響の大幅な緩和を図る。

(2) 上水道施設の整備

広域的な水道整備を重点的に推進するとともに給水区域の拡張、水需要の増加に伴う施設の増設を図り、水道の普及をさらに推進する。

(3) 簡易水道施設等の整備

簡易水道施設および飲料水供給施設について、水道普及率の低い農山漁村部での新設又は給水区域の拡大に重点を置いて整備し、上水道施設の整備と併せて全国の水道普及率99%を達成する。

(4) 老朽施設の更新及び基幹施設の耐震化

老朽化した管路、浄水施設等の水道施設の更新を必要に応じてその機能の向上を図りながら計画的に推進する。特に石綿セメント管については、他の管種に替えることとして全ての更新を完了する。

また、浄水場、配水池、主要な管路などの基幹施設の耐震化を行い、水道システム全体としての安定性を高める。これらにより、漏水防止対策および震災対策の推進に資する。

(5) 緊急時給水拠点の確保

配水池容量が、計画1日最大給水量の12時間分を確保できるよう配水池の増設を図るほか、配水施設の一部となる緊急用貯水槽の設置を推進し、大規模な災害発生時などの緊急時における給水拠点の機能を確保する。

(6) 高度浄水施設の整備

水質汚濁が進行している水源の利用を余儀なくされている浄水場に、活性炭処理、オゾン処理、生物処理などの高度浄水施設の整備を図って、全国すべての地域で安全で異臭味のないおいしい水の供給を実現する。

(7) 直結給水対象の拡大

3階建ての建築物ないし5階建ての建築物までへの直結給水を長期的視点から推進することとし、このために必要な施設整備を行う。これにより、給水サービスの向上を図るとともに小規模受水槽等による衛生問題の解消を図る。

厚生省の「ふれっしゅ水道計画」は、平成2年9月13日に諮問した「今後の水道の質的向上のための方策」について、同年11月19日に生活環境審議会から受けた答申に基づき、同答申から指摘された今後の水道整備の長期的な目標策定のための検討結果をまとめたものである。諮問を受けた審議会では、今後の水道の質的向上のための具体的展開には、視点を明確にする観点から施設整備の面に絞って答申したもので、具体的な方策として次の4つの事項と具体策をあげている。

① すべての国民が利用可能な水道

- ・農山漁村を中心とした、簡易水道施設の整備
- ・水道未普及地域解消事業の推進
- ・維持管理の共同化、遠方監視制御の導入

- ・水道加入の指導

② 安定性の高い水道

- ・節水型機器の普及等の節水対策
- ・雑用水道の整備
- ・ダム建設による水源確保
- ・余剰が生じている農業用水や工業用水の転用
- ・海水淡水化の検討
- ・広域的な水道整備
- ・原水調整池、相互融通施設の整備
- ・基幹施設の耐震化
- ・主要な施設の多系統化
- ・配水管路のブロック化
- ・大口径管等の大深度地下への布設
- ・配水池容量増加、震災対策用の貯水槽の配置
- ・複数の水道事業間の連絡施設の整備
- ・災害時の復旧用資機材の備蓄
- ・水道施設の計画的更新と機能向上
- ・老朽管更新の推進
- ・施設機能の把握手法の開発

③ 安全な水道

- ・水質基準の充実
- ・水質検査体制の整備
- ・水源の水質保全対策の実施
- ・活性炭処理、オゾン処理、生物処理等の高度処理施設の整備
- ・膜法等の新しい浄水処理技術の開発
- ・直結給水システムの導入

④ 併せて講ずべき事項

- ・水道利用者とのコミュニケーション充実
- ・人材の養成と確保
- ・調査研究体制の充実
- ・井戸水等の供給施設における衛生確保
- ・国際的な交流の推進

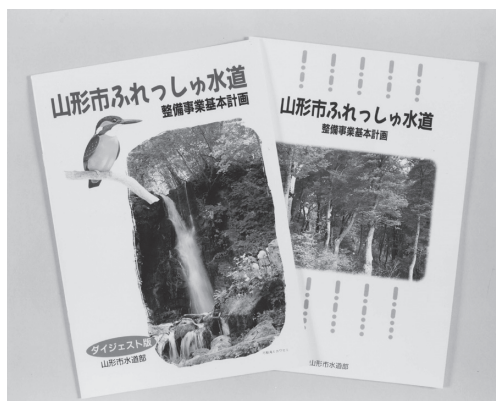
厚生省は、「ふれっしゅ水道計画」の長期目標を達成することによって、次の5点のようなことが期待されるとして、国民が豊かさを実感できる社会を形成する支えとしての水道の重要性を強調している。

- ① 国民の99%が水道を利用することができるようになる。
- ② 地震や渇水に強い水道になる。
- ③ 大規模な災害発生時にも生活に必要な最低限の水量の3～4日分を確保できる。
- ④ 異臭味のないおいしい水を飲むことができる。
- ⑤ 中層建築物でも新鮮な水道水を飲むことができる。

山形市水道部では、厚生省の「ふれっしゅ水道計画」の趣旨を十分に組み入れ、綿密な調査検討を重ねたうえで「山形市ふれっしゅ水道整備事業」を実施することとし、その基本計画を策定することになった。

第2節 山形市ふれっしゅ水道整備事業基本計画

山形市水道事業は、大正12年の創設以来四次にわたる拡張事業と蔵王温泉、山寺、蔵王堀田地区への簡易水道の設置により、平成3年度末には給水区域内の水道普及率が98.3%を超え、一部山間地区を除いてほぼ



〈山形市ふれっしゅ水道整備事業基本計画〉

全市域への給水を達成した。これまで水道普及率の向上を目指して進めてきた水道事業は、今後完成した施設を維持管理するとともに、これを効率的に運用し、村山広域水道本格受水後における経営のスリム化に重点を置いた運営への転換を図ることになった。さらには、厚生省が策定した「ふれっしゅ水道計画」の導入による水道の質の向上とサービスの充実を実現することが水道事業の果たすべき課題となった。市水道部はこれらの背景を踏まえて、21世紀を展望した水道事業の基本計画を策定することとし、平成5年2月19日付けで部内に水道事業基本計画策定委員会を設置した。

基本計画は、目標年次を平成14年度とし、計画期間は平成5年度から平成14年度までの10年間として、実質的な基本計画策定の目標となる「基本構想」と、その実現に向けた年次別および個別施策等具体的施策の「実施計画」、並びに財政的裏付けを計画する「財政計画」を3本柱にして構成された。

基本計画の策定手法として、専門のコンサルタントに委託する方法もあるが、その場合は他都市と類似した画一的なものになることが多いため、水道部としては当初からこの方式を避けることにした。市水道部としては、山形市の独自性を強く打ち出すためにワーキンググループ(WG)方式を採用し、職員の意見や考えを集約して策定することとなり、延べ100人以上の職員が参加して計画策定の検討にあたった。

基本計画策定のための検討組織は、水道部長を委員長にして各課長で構成された水道事業基本計画策定委員会と、その下部組織として設置された水道事業基本計画策定検討会で、この検討会の中に11のワーキンググループを編成して、11の検討課題についてそ

れぞれ分担して検討することになった。

委員会・検討会を設置した直後の2月23日に第1回委員会と検討会が開催され、基本計画策定の手順やスケジュールなどの大枠が検討され、続いて24日には第2回の検討会を開いてワーキンググループの編成を行った。

ワーキンググループの編成にあたっては、できるだけ多くの職員の意見を反映させることや全職員の参加意識を盛り上げるため、各課から最低1名はそれぞれのワーキンググループに所属することになった。

3月に入って、ワーキンググループによる検討が開始され、それぞれのグループが分担した検討課題についての詳細な検討を精力的に行い、この月だけでも延べ38回に及ぶグループ討議が行われた。ワーキンググループで検討された内容は、新年度に入った平成5年4月8日開催の第4回検討会に報告された。検討会はワーキンググループの報告をもとに、その後2回の検討会議を開いて内容の整理を行い、5月20日に開かれた第2回委員会に報告した。検討会の報告を受けた水道事業基本計画策定委員会は、その後の3回にわたる委員会議で詳細な検討を加えて内容を整理し、「山形市ふれっしゅ水道整備事業基本計画」として、平成5年9月20日に水道事業管理者に対して報告を行った。こうして平成5年9月に策定された「山形市ふれっしゅ水道整備事業基本計画」は、目標年次を平成14年度とし、計画給水人口や計画1日最大給水量は、次にあげる表の通りである。なお、水道普及率は100%を目指す目標値として設定した。

《基本計画および期間》（平成14年度まで）

上記の基本計画は、厚生省の「ふれっしゅ

水道計画」を指針として策定されたもので、次の4つの基本方針に基づき平成5年度から10年間の長期目標を設定している。

1. 安定給水をめざして

① 水源の確保

a) 上水道…長期水需要の予測の結果、今後30年間は既設水源での供給が可能であることから、基本計画の目標年次である平成14年までは、水源対策に関する現計画を継続する。

○目標年次の計画1日最大給水量は、現在と同じ137,900m³とする。

b) 蔵王温泉簡易水道…観光客等の増加に伴い水需要が増加する傾向にあり、新規水源の開発計画を推進する。

○目標年次の計画1日最大給水量は、現在の3,500m³から4,500m³とする。

c) 山寺簡易水道…上記b)に同じ

○目標年次の計画1日最大給水量は、現在635m³から900m³とする。

d) 蔵王堀田簡易水道…水需要の低迷等により、水源対策に関する現計画を継続する。

○現在と同じ60m³とする。

	上水道	蔵王温泉簡易水道	山寺簡易水道	蔵王堀田簡易水道
計画給水人口	261,000人	1,400人	2,400人	200人
普及率	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
計画1日最大給水量	137,000m ³	4,500m ³	900m ³	60m ³
現状	137,000m ³	3,500m ³	635m ³	60m ³

② 安全な水の供給

a) 水質管理については、厚生省が定める水質基準が平成4年に大幅に改定され、平成5年12月から適用されることから、検査および水処理体制の充実強化が求められている。この対策として自己検査体制の確立、新水質基準に対応できる機器の整備および本市に適した高度浄水処理施設の導入等について調査・検討を行い、水質管理体制の強化を図る。

○新水質基準の自己検査が可能な水質検査体制の確立と水質管理の強化。

○安全な水道水源を確保するため、水源流域の環境保全対策を強化するとともに、水源涵養林の保全と拡大を図る。

○高度浄水処理施設の導入について、調査・検討を行う。

○各浄配水場における原水水質に対応した配水施設を整備する。また、毒性物質の流入に対する監視体制の強化を図る。

③ 施設の整備

a) 上水道の配水系統は、蔵王ダム、最上川、県営村山広域水道（県水）の3系統に大別されるが、3系統の配水区域が各々独立しており、1系統に減断水事故等が発生しても、他水系からのバックアップがほぼ不可能であり、この対策として3水系間の相互融通体制の確立を図る。

b) 衝撃や振動に弱い材質の石綿セメント管等老朽管については、平成10年度を目標に全面更新を目指し、配水施設の強化を図る。

c) 厚生省のふれっしゅ水道計画では配

水能力の向上を目指し、配水池の有効容量について1日最大給水量の12時間分を目標値として設定している。この目標を達成するため、計画的に配水池建設・施設の改良整備を行い、配水能力の向上を図る。

○各配水系統間で相互融通を行うための施設を整備する。

○水運用総合的管理を行うための「浄配水コントロールシステム」の導入について検討する。

○非常災害に強い施設とするための施設整備を実施する。

○浄水場内設備の自動化並びに遠方監視制御設備の導入を図り、運転の効率化を推進する。

○施設の耐震化や緊急遮断弁の設置等、災害発生時を考慮し施設整備を図る。

○配水池容量は、計画1日最大給水量の12時間分を確保する。

○上水道の各配水系統間のバックアップ体制を確立する。

④ 施設の管理

a) 老朽化が懸念される施設については、「維持管理指針」等を策定し、財政状況を勘案しながら計画的に施設の更新を図る。

b) 従来より行ってきた漏水防止対策計画を今後も継続し、有効率等の向上を図る。

以上、水道事業の基本である「安全な水を安定して給水する」ため、水源の確保と水質管理を行い、災害にも強い水道を目指す。

○維持管理体制を強化するため、「維持管理指針」や「設計指針」等を新

たに策定し、総合的・体系化された維持管理を実施する。

○漏水防止事業計画を策定し、有効率・有収率の向上を図る。

○漏水の早期発見・適正水圧の確保のため、配水区域のブロック化を推進する。

○水道施設の安全性・信頼性を高めるため、計画的に老朽施設の更新や改良を推進する。(含石綿セメント管)

○松原浄水場の整備計画を確立。

2. 給水サービスの向上をめざして

① 市民サービスの向上

a) 平成2年度に設立された(財)山形市水道サービスセンターについて、ハンディターミナルの導入等業務内容を充実するとともに、本市水道事業との連携を密にし、より一層の市民サービスの充実強化を図る。

b) 現在3階以上の建物への給水については、受水槽の設置を指導しているが、受水槽の水質管理が懸念されることから、3階までの直結給水方式について調査研究の上、その早期実現を図る。

○市民の要望に即応するため、水道部と山形市水道サービスセンターが連携を密にして対応する。

○修繕工事を迅速に行うため、水道部と山形市管工事協同組合が一体となった修繕体制を確立する。

○適正水圧を確保するため施設の整備拡充を図り、計画的に3階までの直結給水を推進する。

○受水槽の実態調査や台帳整備を行い、水質管理の指導強化を図る。

○山形市水道サービスセンターと連携

し、給水装置診断事業・凍結防止技術講習会・受水槽の実態調査等の公益事業を実施していく。

② 水道普及率の向上

a) 本市給水区域内において、井戸用水等に依存し水道が布設されていない一部の地区があるが、水質汚染が懸念されることから、当該地区と協議の上水道整備の促進を図る。なお、給水区域内における配水管網の整備については、財政状況および料金への影響等を勘案し計画的な整備を行う。

b) 本市の給水区域外の水道対策については、一般行政が所管しているが、これらの地区は山間地等に点在しており、集約された給水が困難なことから、市の補助事業として地区単位の民営簡易水道を推進している。今後の対策としては、一部山間地等に点在する小集落対策となるため、一般行政との連携を強化し実体に即した対応を図る。

○給水区域内の水道未使用を解消するため、配水管整備事業を計画的に推進する。

○井戸等の使用については、調査を行い水道への切り替えを促進する。

○一般行政・関係機関と協議し普及促進を図る。

○給水区域外の水道対策について、技術支援体制を継続する。

③ 広報広聴の充実

a) 現在行っている部内外の各種広報活動および事業を分類整理し、広報内容の充実を図るとともに、情報公開体制を確立する。

b) 本事業の経営方針、工事計画、減断

水等の情報等に関する速報体制の確立を図る。

c) 現在行っている文化講演会および広報展示場「アクア・パーク」等の充実を図る。

d) 市民の水道に対する要望は、生活様式の変化等により多様化しているが、市民の要望を水道事業に的確に反映させるため、モニター制度等について検討の上、広聴活動の充実を図る。

○広報内容の充実を図るとともに、情報公開体制を確立する。

○アンケート調査・モニター制度の導入等広聴活動の充実強化を図る。

3. 経営の効率化をめざして

① 事業効率化の推進

a) 業務の委託については、これまで集金、検針、メーター交換、排水処理施設の運転業務等について、市民サービスの向上および経営の効率化等の観点から実施し、多大の成果を得ているが、今後も事務事業等の見直し選別を行い、委託化を推進する。

b) 水道事業の組織および人員については、これまで部内に業務改善委員会を設立し、上記業務の委託化問題等と併せて検討を行ってきたが、この結果現組織体制確立されるとともに、職員の定数についても平成元年度から人員の削減を行ってきた。今後も見崎浄水場の勤務・運転体制等をはじめとする部内組織の見直しを行い、組織機構および人員の適正強化を図る。

○サービス向上を目指し業務の委託化を推進する。

○業務量の効率的執行および費用対効果の向上を図るため、人員の適正配

置や組織機構の整備を図る。

○業務の効率化・迅速化・減量化を図るため、OA化を推進する。

○職員の業務能力の向上を図るため、職員研修を充実させる。

○企業職員としての意識向上のため、他企業体や民間企業との情報交換・視察を実施するとともに、国際化・情報化社会に向けた研修を実施する。

② 経営の健全化

a) 水道事業は独立採算性が基本原則であり、常に財政基盤の確立が重要な課題となっている。今後本市においても、21世紀の水道の指針として策定された厚生省の「ふれっしゅ水道計画」を達成するためには、水質管理の強化、高度浄水処理施設の導入、施設の強度化、配水池容量の拡大等、多大な資本の投下を伴うことから、経営の安定健全化に向け、減量化対策の推進とともに財政基盤の強化を図る。

以上、効率的に事業を推進し、財政基盤の強化を図り、健全な経営を目指す。

○水道料金を適正な受益者負担と位置付け、料金算定期間に適合した改定時期の制度化を確立し、平均的・公平的・安定した事業運営を図る。

○国庫補助および長期・低利起債の確保とともに、新たな出資・繰出し制度の適用範囲の拡大について関係機関に働きかける。

○再投資資金確保を図る。

○経費の削減および組織・人員等の見直しを行い、経営の減量化を図る。

○資産の有効活用を推進するため、資産の一般開放および付帯事業経営の

検討を行う。

4. 21世紀の水道をめざして

① 市総合計画等との調整

- a) 山形市ニュータウンについては、上市市行政区域の一部が含まれることから、今後の両市間協議の推移を見ながら対応する。
- b) リゾート計画については、本市の給水区域外の地区を含む広範囲な計画となることから、その推移を見ながら対応する。
- c) 工業用水道計画については、本市総合計画との整合性を図り対応する。
 - 山形市ニュータウンの給水について、上市市との協議の推移を見ながら対応する。
 - リゾート計画については蔵王地区・山寺地区・面白山地区が含まれ、水源の確保および事業運営など関係機関と協議し対応する。
 - 工業用水道について、水源確保および事業運営など関係機関と協議し対応する。
 - 水資源の有効活用を図るため、中水道水の利用について調査・研究を推進する。
 - ※中水道：生活排水や産業排水を処理した、飲むことはできないが人体に影響を及ぼさない形で循環利用するものを指す。具体的には水洗トイレや公園の噴水などに利用される。

② 広域行政化への対応

- a) 水道の広域化については、各水道事業間における厚生省の認可、職員の身分取扱い、施設および組織の統廃合等各種の整合性を図る必要があることから、広域行政化対策については、その推移を見ながら対応する。

水道の広域化については、県および関係機関と協議を進め、以下の段階的整備を図る。

第一段階

関係する団体の担当者間で、各事業体の経営状況や現状について意見の交換を行い、お互いの立場を理解し広域化に向けた体制づくりを図る。

第二段階

広域化に向けた調査研究のため、関係機関の検討組織を設置する。

- (ア) 広域化に対する諸問題点の提起および解決の方策
- (イ) 広域行政計画との調整
- (ウ) 県水道整備計画との調整
- (エ) その他

第三段階

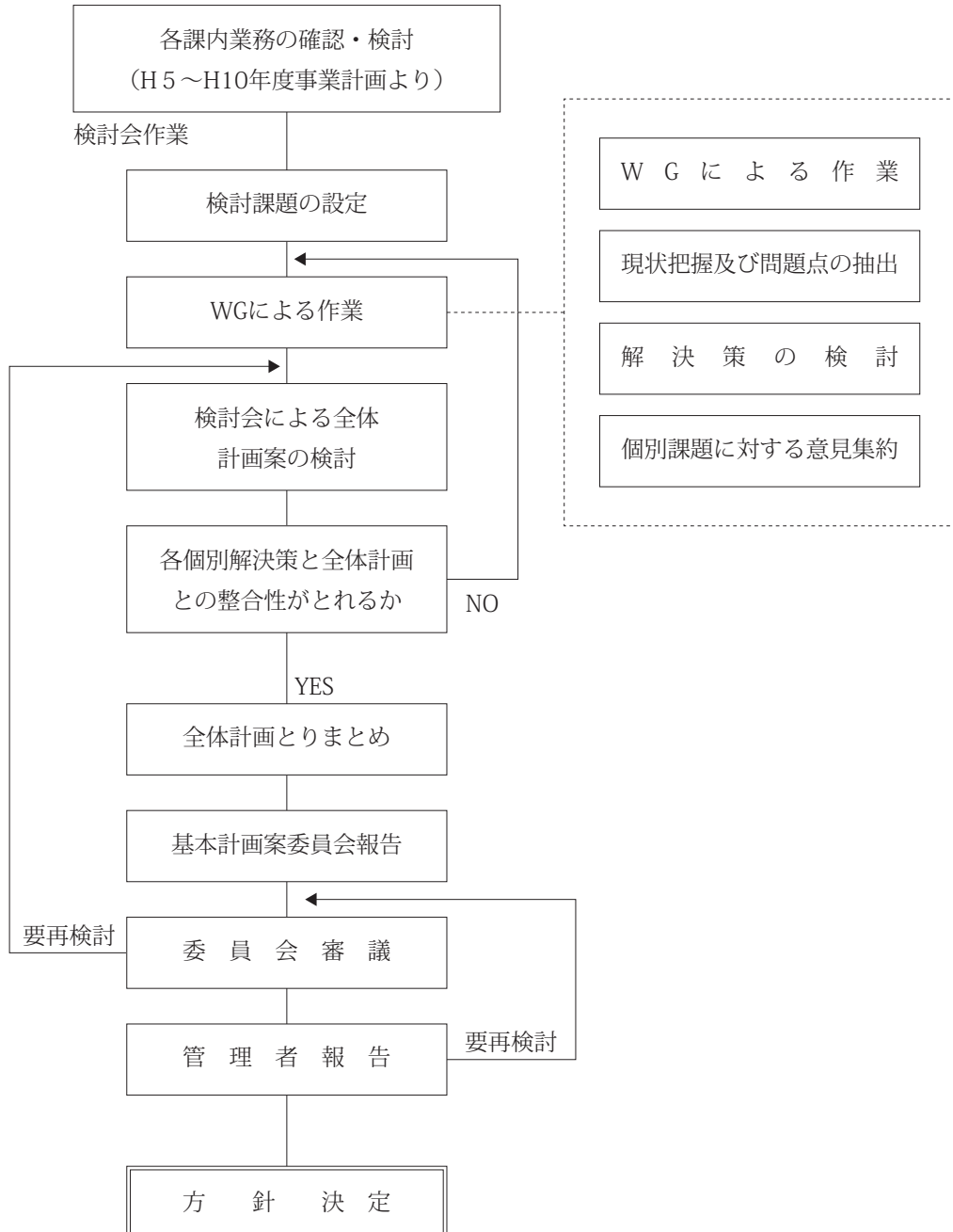
広域水道整備計画策定について、関係機関の協議組織を設置し具体的な推進を図る。

山形市ふれっしゅ水道整備事業基本計画によって、本市水道事業の基本構想が打ち出され、現状把握と課題が明確となり、具体的な施策を実行することになった。3カ年事業実施計画は基本構想に基づく実施計画および財政計画として位置づけられ、この基本計画の実現を推進することになった。

水道事業基本計画の策定手順は次ページに掲載する通りである。

水道事業基本計画策定手順

委員会・検討会・WG（ワーキンググループ）の設置



第3節 松原配水場整備事業

平成3年6月1日、厚生省は生活環境審議会の答申を受けて「21世紀に向けた水道整備の長期目標（ふれっしゅ水道計画）」を策定し、各都道府県に通知した。この長期目標では、前述したように配水池容量として計画1日最大給水量の12時間分を確保するよう配水池を増設し、大規模な災害発生時などの緊急時における給水拠点の機能を確保することになっている。それを山形市で考えると、松原配水場の平成2年度末の配水池容量は7,200 m^3 で計画1日最大給水量28,500 m^3 の4分の1で約6時間分の容量であった。

《平成2年度末の松原配水場の配水池状況》

名称	容量 (m^3)	構造	完成年度
高区第一	1,500	RC造り	大正11年
高区第二	1,500	同上	大正11年
低区	2,200	同上	昭和33年
PCタンク	2,000	PC造り	昭和45年
計	7,200	—	—

注) RC: 現場で鉄筋を組みコンクリートを流して作る工法

PC: 工場で鉄筋コンクリート部材を作る工法

《基本計画の体系》

山形市水道部は、「ふれっしゅ水道計画」の趣旨を踏まえ、以下の4観点に立って松原配水場の施設の増強を図ることとし、平成4年度から松原配水場整備事業を実施することになった。

- ① 配水池容量を計画1日最大給水量の12時間分に増強
- ② 緊急時給水拠点の確保
- ③ 既存配水池の劣化調査
- ④ 松原浄水場の夜間余剰水の有効利用

平成3年度中に立案されたこの事業は、3つのケースを予想して段階的に計画が立てられ、3期に分けて事業を推進しようとするも

のであった。

○ 第一期計画

既設のPCタンクの東側に容量3,500 m^3 の一号配水池を築造し、完成後PCタンクを解体して跡地に容量3,500 m^3 の二号配水池を築造する。一号配水池の供用開始後、高区第一、第二配水池の劣化調査をする。

○ 第二期計画

高区第一、第二配水池の劣化調査の結果継続使用不可能の場合はこれを取り壊し、それぞれの容量3,500 m^3 の三号、四号配水池を新築する。二号配水池の供用開始後、低区配水池の劣化等の耐用年数調査をする。

○ 第三期計画

第二期計画の三号、四号配水池の新設を前提に、低区配水池の耐用年数到達時点でこれを取り壊し、将来の施設用地として整備する。

第一期計画の一号配水池の工事は、平成4年5月に着工し、本体の築造工事費用に2億6,310万7,320円、電気工事に1,221万6,830円の費用をかけて、平成5年3月に完成した。

一号配水池

容量3,500 m^3 RC造り 長さ33.5m、幅21.0m、深さ5.3m

一号配水池の完成後、高区第一、第二配水池内部の劣化調査を行った結果、モルタル剥離や配管類に錆が発生している程度で、構造上の問題はなく継続使用が可能と判断されたため、第二期、第三期計画の見直しが必要となった。平成6年度に入って、既存PCタンクの解体と二号配水池の築造工事に着手し、同年度内の完成を目指して工事が進められた。

※当初計画完了後の容量については次ページ掲載



松原配水場

第4節 見崎浄水場の自動化

平成3年4月の寒河江ダムを水源とした県営村山広域水道用水供給事業（以下「村広水」という）の本格通水開始によって、山形市は将来の水需要の増加に十分対応できるようになった。しかし、水道事業総収入の5分の1に及ぶ年額約10億円の村広水の受水費は、市水道事業にとって財政的に大きな負担であり、経営にあたってはこれまで以上の効率化と近代化を図る必要があった。市水道部は、村広水本格通水後の浄水施設の適正な運用と勤務体制等の確立に向け、平成3年4月26日、部内に「浄水施設適正運用等検討会」を設置し、検討結果を「浄水施設適正運

用等に関する検討結果報告書」にまとめて報告した。その中で、特に村広水の本格受水によって処理水量が大幅に減少する見崎浄水場の運転管理体制について、以下のような提言がなされている。

1. 運転体制について

- (1) 見崎浄水場の運転は、従来どおり24時間連続運転体制とすること。
- (2) 夜間運転（午後5時15分から翌朝午前8時30分）については、宿直体制へ移行できるよう各施設の整備を行い、自動運転化を図ること。
- (3) 浄水作業については、原則として日勤者の作業時間内で対処するものとし、夜間は自動運転による定量処理とすること。
- (4) 断続運転については、県水（村広水）の本格受水に伴い処理量は一時的に減少するが、需要増により短期間で現状に復元するばかりでなく、水処理の困難性等から不可と判断したこと。

2. 勤務体制について

- (1) 見崎浄水場の勤務体制は、現在の変則二交代制を廃止し、完全日勤制とすること。
- (2) 勤務時間外は宿直体制へ移行すること。

《松原配水場配水池築造計画完了後の容量》

計 画	松原配水場の 総容量 (m ³)	計画一日最大給水量に 対する容量 (時間)	備 考
平成2年度末	7,200	6.1 h	
第一期完了後	12,200	10.3 h	一号、二号配水池構造 (7,000m ³) PCタンク廃止 (2,000m ³)
第二期完了後	16,200	13.6 h	三号、四号配水池築造 (7,000m ³) 高区第一、第二配水池廃止 (3,000m ³)
第三期完了後	14,000	11.8 h	低区配水池廃止 (2,200m ³)

3. 要員計画について

- (1) 見崎浄水場の現行配置人員15人を9人体制とすること。
- (2) 9人体制の内訳は
 - ①場 長 1人
 - ②運転班 6人（3班体制 1班2人）
 - ③保全班 2人（1班体制）
- (3) 宿直人員は2人とし、1人は職員、1人は外部委託者とすること。

4. 浄配水整備計画について

見崎浄水場の運転・勤務体制等の変更に伴い、夜間時の自動運転等に対処するため、取水・浄水・配水等各設備の整備を行うこと。

5. 実施時期について

上記浄配水整備計画を平成4年度までに完了するものとし、本体制については平成5年度から実施すること。

市水道部は、浄水施設適正運用等検討会の提言を受けて、見崎浄水場の経済的・効率的な運用のもとで安全で、安定した給水を図るとともに、夜間監視業務の軽減化のため、コンピュータ導入による自動化を主体とした見崎浄水場施設整備事業を実施することになった。この事業計画による電気計装設備工事は、平成4年5月6日に着工され、翌年3月10日に完成した。

《見崎浄水場の施設整備（自動化）事業》

○ 工事費

1億5,984万7,760円

○ 工事内容

CPU装置	3式
付帯電気機械設備	1式
CRT監視設備	1式
帳票作成設備	1式
薬品注入制御自動化設備	1式
配水ポンプ自動運転制御設備	1式

見崎浄水場施設整備事業の完成によって、平成5年4月から自動運転が開始され、同浄水場の集中監視制御体制が確立した。また、CPU導入に伴う運転支援プログラムの開発により、3水系（見崎・松原・村広水）の効率的配水計画や見崎浄水場の効率的浄水計画が可能になった。勤務体制や要員計画についても、平成5年度に再度詰めめの検討がなされ、平成6年4月から場長1人、運転班6人、保全班3人の計10人による完全日勤体制となり、勤務時間外は浄水課職員による宿直体制に移行することになった。

※CPU:Central Processing Unitのことであり、周辺機器やソフトウェアの指示を処理したり、メモリなどを制御したりする装置のこと。「プロセッサ」と呼ぶこともある。

第5節 石綿セメント管・老朽铸铁管の改良計画

我が国は昭和30年代から40年代にかけての高度経済成長期に生活水準が著しく向上し、生活様式の変化とともに水需要も増大し、各都市において急速に水道普及が図られた。当時、各水道事業体は取り扱いが便利で価格が安い石綿セメント管を使用していたが、この管は衝撃や振動に弱く、大型車両の出現や交通量が増加してくると、破裂事故を起こすことが多くなってきた。山形市水道部では、これまで第三次拡張事業と並行して石綿セメント管改良工事を進めてきたが、同事業一期工事完成時の昭和46年度末で、埋設延長約270kmの石綿セメント管が残存していた。この数字は市水道の導配水管総延長のおよそ46%を占めていた。また、山形市水道の創設時に埋設された铸铁管の延長は76km

であるが、老朽化が進み昭和40年代には腐食による出水不良や赤水の発生、強度低下や下水道工事等の影響による折損事故が多発するようになっていた。昭和50年前後の本市水道の有収率は60%台で、全国平均に比較してかなり低い状況にあった。その主な要因が漏水によるものであったため、その予防対策としても、折損事故を起こしやすい石綿セメント管や創設時の老朽鑄鉄管の早急な布設替えが必要であった。市水道部は第三次・第四次拡張事業と並行してこれらの布設替え工事に取り組んだため、次第に有収率も向上していった。

第四次拡張事業が完了した昭和63年度末の有収率は87.2%となっており、当時厚生省が示した目標値である90%にあとわずかに迫り、有収率も82.8%と全国平均に近づいていた。しかし、依然として石綿セメント管や老朽鑄鉄管の折損事故が後を絶たず、同年度末における石綿セメント管の残存が約130km、創設時の老朽鑄鉄管の残存が約44kmあったため、引き続き積極的に改良を行う必要があった。

山形市水道部は、第四次拡張事業によって将来にわたる水需要に十分対応できるようになった。そのため、平成元年度から、経営の重点を現有施設の有効活用と施設整備に置き、石綿セメント管および老朽鑄鉄管の改良や管網整備等の配水管整備事業を主要事業に取り上げることになった。この配水管整備事業は、老朽配水管、特に残存する石綿セメント管の解消を主とした年次計画に基づいて推進するもので、平成元年度からの10カ年ですべて新しい鑄鉄管に布設替えしようとするものであった。その年次計画は次ページの通りである。

事業費は、主に企業債を充当し、平成2年度からの石綿セメント管等の更新事業に対する国庫補助金である「老朽管更新事業費」は基準に該当せず受け取ることができなかったが、4年度以降は「石綿セメント管更新事業出資制度」の適用を受け、一般会計出資金を財源に加えることになった。平成元年度から5年度までの配水管整備事業費の主な財源は以下の通りであった。

○平成元年度	企業債	3億円	
○平成2年度	〃	3億円	
○平成3年度	〃	4億円	
○平成4年度	〃	5億円	
	一般会計出資金		4,000万円
○平成5年度	企業債	6億4,500万円	
	一般会計出資金		5,500万円

平成5年度末現在で、石綿セメント管が約65km、老朽鑄鉄管30kmの残存管があり、石綿セメント管は年次計画によって平成10年度までにすべて解消する予定で進めていた。並行して下水道工事による移設改良もあったことから、平成10年度以前に本事業が完成することも見込まれたが、改良工事は計画に従い進められた。

建設改良事業のうち、配水管整備事業は、企業債5億5,000万円を充当して老朽管の改良整備に努めた結果、平成10年度に石綿セメント管11,573mを鑄鉄管等に改良することができ、山形駅西土地区画整理事業地内外の一部を残し、石綿セメント管の改良工事を完了した。

配水管改良工事計画については、次ページの一覧表の通りである。

《配水管改良工事計画表》

※表中（ ）の数字は石綿改良延長

工 種	平成元年度		2年度		3年度		計		4～10年度	
	延長m	金額千円	延長m	金額千円	延長m	金額千円	延長m	金額千円	延長m	金額千円
石綿管改良	(7,600)	293,232	(7,550)	299,082	(7,465)	286,174	(22,615)	878,488	(84,149)	3,272,376
老朽管改良	3,000	135,298	3,000	131,015	3,100	127,333	9,100	393,646	35,163	1,522,740
小 計	10,600	428,530	10,550	430,097	10,565	413,507	31,715	1,272,134	119,312	4,795,116
石綿管の 給水管切替		58,646		59,816		57,234		175,696		654,478
老朽管の 給水管切替		40,589		39,306		38,201		118,096		456,825
小 計		99,235		99,122		95,435		293,792		1,111,303
計	10,600	527,765	10,550	529,219	10,565	508,942	31,715	1,565,926		5,906,419
下水道に 伴う改良	(8,100)	229,580	(8,100)	229,580	(8,100)	229,580	(24,300)	688,740		
上記に伴う 給水管切替		80,353		80,353		80,353		241,059		
計	(8,100)	309,933	(8,100)	309,933	(8,100)	309,933	(24,300)	929,799		
合 計	18,700 (15,700)	837,698	18,650 (15,650)	839,152	18,665 (15,565)	818,875	56,015 (46,915)	2,495,725		

《石綿セメント管および老朽鋳鉄管の年度別改良延長（平成元年～平成5年度）》（単位：m）

管 種	平成元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	計	計画延長	改良済延長	未改良延長
石綿セメント管	10,925	13,689	11,580	13,866	15,052	65,112	130,138	65,112	65,026
老 朽 鋳 鉄 管	3,580	2,469	3,309	1,029	3,412	13,799	44,263	13,799	30,464
計	14,505	16,158	14,889	14,895	18,464	78,911	174,401	78,911	95,490



第6節 水圧管理と3階直結給水

厚生省は、平成3年6月に21世紀に向けた水道の長期整備目標として、「ふれっしゅ水道計画」を策定し、各都道府県に通知したが、その基本方針として「いつでもどこでも安全でおいしい水を供給できるよう」施策の具現化を図るよう指示し、水道整備目標の一つに3階建てないし5階建ての建築物への直結給水を推進することとしている。わが国の水道は昭和32年の「水道法」制定時からこれまで、2階建て建築物までの直結給水をしており、3階建ての建築物については受水槽を設置して給水する方法がとられてきた。しかし、近年は土地価格の高騰による土地の有効活用や、昭和62年11月の建築基準法の一部改正で、準防火地域内にも木造3階建て住宅の建築が可能になったことから、中高層建築物が増加し、受水槽による給水が多くなってきていた。受水槽を設置する場合は、容量10m³以下のものは法規制対象外で、定期的な水質検査が義務付けられておらず、水質劣化による衛生上の問題がしばしば指摘されていた。山形市でも中高建築物が増加するにつれ、受水槽の水質問題が頻繁に取り上げられるようになった。

山形市水道部は、平成5年9月に目標年度を平成14年度とした山形市水道の長期整備目標「山形市ふれっしゅ水道整備事業計画」を策定したが、目標の一つに「給水サービスの向上」を掲げ、市民サービス向上対策として、3階までの直結直圧給水の早期実現を目指すこととした。市水道部は3階建直結給水の早期実現に向けて具体的に取り組むこととなり、平成5年10月20日に「3階建直結給水検討委員会」を設置し、翌年度からの実施が可能か検討することにした。同検討委員会

では、3階建直結給水について、次のような水道部としての基本的な考え方を前提条件に検討を加えることにした。

- ① 給水サービスの向上を図る。
- ② 全給水区域を対象とする。
- ③ 現有配水施設の範囲内で実施する。
- ④ 新築3階建に限定する。
- ⑤ 工事の申し込み前に事前協議制とする。

以上の基本的な考え方にに基づき、4回にわたって検討会を行い、平成6年1月に検討結果を報告書にまとめて提出した。その検討会の検討結果概略については以下の通りである。

- ① 3階建直結給水に必要な配水管圧力は、最高給水栓高、ピーク時の同時使用水量、設置する給水器具の吐水量から年間最小動水圧2.0kgf/cm²必要である。
- ② 山形市では最小動水圧2.0kgf/cm²以上設定しているため、水量に問題ある一部簡易水道を除くほぼ全域（給水区域の約96%）が、現有施設の範囲で対象可能である。
- ③ 将来的に配水管の最小動水圧2.0kgf/cm²未満の地域については配水管の増強など管網の整備を行い、地域による不公平の解消を図る必要がある。
- ④ 給水装置の構造および材料は、現行の基準で対応できるが、必要水圧をできるだけ確保するため、損失水頭の少ない給水器具を使う必要がある。
※損失水頭：摩擦などで損失したエネルギーを水頭で表したもの
- ⑤ 断水時の負圧・逆流を防止するため、各戸ごとに逆流防止装置を設置する必要がある。
- ⑥ 給水工事申請者は、設計着手前に協議書を水道部に提出し協議する。

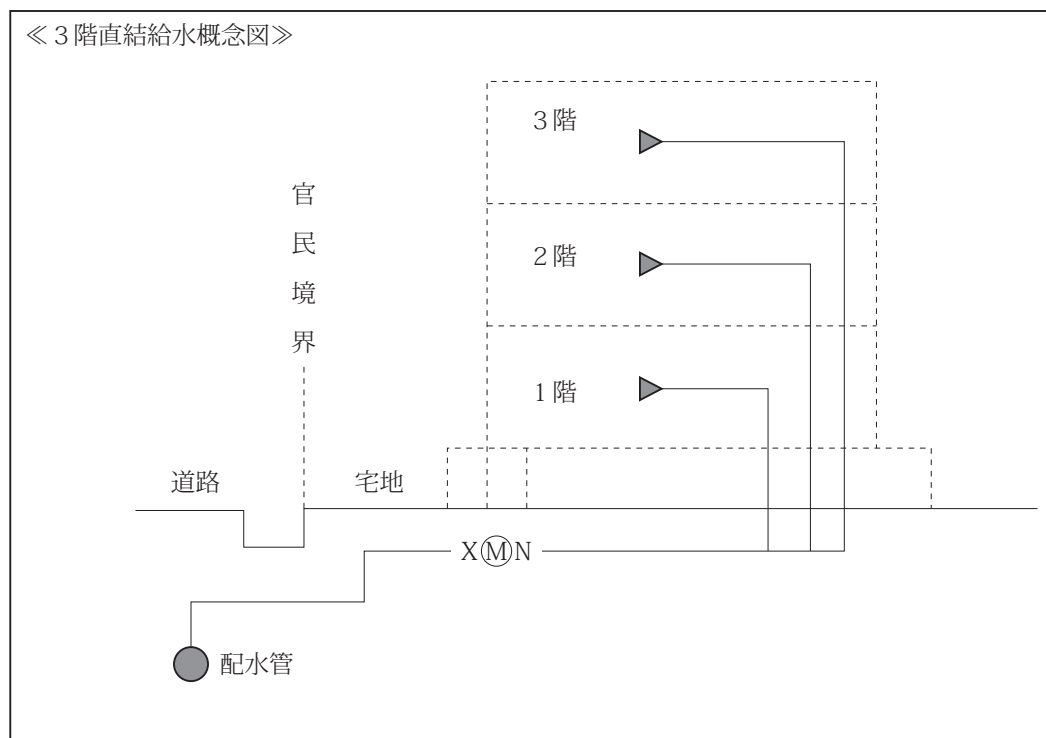
3階建直結給水は、全ての建物について実施することが理想であったが、水圧不足地域や既存の3階建て建築物については、今後の検討課題とし、新たに建てる3階建てを対象にすることとした。また、学校・病院・工場など断水によって大きな影響を受ける施設等は、直結給水技術がもう一段階進むまでは、従来通りの受水槽方式の給水を指導することにした。

山形市水道部は、3階建直結給水検討委員会の報告に基づいて、平成6年5月に部内で「3階建直結給水取扱要綱・解説」を作成し、同月26日には管理者の決裁を得て、同年7月1日から3階建直結給水を実施することになった。実施に先立ち、6月23日に市管工事協同組合、県建築士会、県設計事務所協会、県設備技術協議会など関係団体に対する説明会を開催し、3階建直結給水が円滑に実

施できるよう万全を期すことにした。

《3階建直結給水取扱要綱・解説の主な内容》

対象建築物	専用住宅・店舗等併用住宅・共同住宅・事務所
対象地域	年間最小動水圧2.0kgf/cm ² を確保する地域
分岐対象管	分岐対象口径が75mm以上の配水管であること (ただし、管網が形成されていれば50mmで可能)
最高給水栓高	配水管布設道路面から8.0m以内とすること
最大分岐口径	分岐対象管の1サイズ以下のものとすること
立上り管口径	3階への立上り管の口径は25mm



第7節 観光地の水源問題

(1) 蔵王温泉の水源問題

山形市は樹氷とスキーで知られる「蔵王」と、松尾芭蕉ゆかりの「山寺」の二大観光地をかかえ、これまで市の経済発展に大きな貢献をしてきたことは、誰もが認めるところである。蔵王温泉は、もともとは高湯温泉と呼ばれ、古くから夏の湯治場として地元で親しまれてきたが、第7編第3章で述べたように昭和25年に毎日新聞社が主催した「全国観光百選コンクール」で蔵王山が山岳の部第一位に選ばれてから、「樹氷とスキーのメッカ」として全国的に知られるようになった。当時の堀田村は蔵王村と改称し、奥羽本線の金井駅も「蔵王駅」に改称するなど蔵王ブームが起こり、これまでの高湯温泉も蔵王温泉と呼ぶようになった。蔵王村では昭和31年2月に知事の認可を得て、付近を流れる一度川を水源として同年秋に簡易水道を創設した。この水道は、蔵王村が同年12月23日に山形市と合併したことによりそのまま山形市に移管され蔵王温泉簡易水道となった経緯がある。

蔵王温泉簡易水道は、当初水源を一度川表流水に求め、計画1日最大給水量720m³としてスタートした。以後二度にわたる拡張事業によって、水源は一度川のほか竜山川表流水

と深井戸2本が加わり、計画1日最大給水量3,500m³となった。蔵王温泉簡易水道の特徴は、水道水使用量のピークが冬季間の休日前後、特に年末年始の数日間とスキー場でイベント開催される2月上旬に集中することである。平成5年度における月別配水量（下記表参照）でも明らかのように、冬季間以外の配水量はピーク時の2分の1ないし3分の1であるが、水道施設としてはピーク時を念頭に整備する必要があり、観光地の宿命とはいえ非効率な施設といえる。

蔵王温泉簡易水道には、第二次拡張事業で深井戸2本が水源として加わったが、井戸完成後には年々揚水量が減少する傾向が出るようになった。これは井戸の集水孔（ストレーナ）の詰まりなどが原因と考えられたため、付近に新しい井戸を掘削してこの井戸の劣化を補う方針が出された。昭和62年に総合グラウンド周辺の地表踏査と電気探査による地下水調査を実施した結果、同グラウンド西側と東側に地下水脈の存在が有望であることがわかった。この水脈の存在は電気探査で判明したが、その水量や水質が不明のため、昭和63年度に入って、口径250mm、深度170mの井戸を試掘して水量水質の調査を行った。試験揚水の結果、毎分795ℓ（1日1,145m³）の揚水が可能であることが確認され、水質試

《蔵王温泉簡易水道月別配水量（平成5年度）》

	1日平均 (m ³)	1日最大 (m ³)		1日平均 (m ³)	1日最大 (m ³)
4月	1,217	2,155	10月	1,189	1,821
5月	1,275	2,287	11月	971	1,416
6月	1,213	1,674	12月	1,631	3,407
7月	1,104	1,692	1月	2,494	3,513
8月	1,584	2,075	2月	2,874	3,537
9月	985	1,455	3月	2,530	3,309

験結果も良好であった。この井戸を補給水源として確保したこと、全力をあげて配水管の漏水修理に努めたことで、水源不足は一応解消された。しかし、冬季間は一度川や竜山川の表流水が減少し、スキー客のピーク時には苦しい水運用が続いた。

平成5年9月に山形市が策定した「ふれっしゅ水道整備事業基本計画」では、蔵王温泉地区の観光客増加への対応として、平成14年を目標年次に、給水量能力を1日あたり1,000m³増加させ、1日4,500m³とすることにしていた。このため、水源調査と並行して深井戸の原水を貯水する施設の検討を行った。これは、需要の少ない平日に原水を貯水し、スキー客などで需要がピークを迎える週末に使用するためのもので、ピークが短い場合は極めて有効な施設といえた。



蔵王スキー場（昭和60年頃）

（2）山寺の水源地問題

山寺は慈覚大師の開祖と伝えられる霊場であり、また、松尾芭蕉ゆかりの地でもあるため、参詣者や観光客が絶えず来訪する地である。平成初期には県内外から年平均80万人以上の人で賑わう一大観光地となった。山寺の飲料水は浅井戸に頼ってきたが、付近地質は凝灰岩を主とした岩盤が浅く分布してお

り、地下水に恵まれない土地であった。山寺村は昭和30年に山形市に合併したが、合併時の村の要望が飲料水対策であったことは、長年飲料水対策に苦勞してきたことを物語っている。市水道部は早速水源調査に入ったが、地下水は地質の関係で期待できなかったため、地区内を流れる紅葉川の表流水利用を検討することになった。この川の慣行水利権は行政区域外の農業水利団体等にあつたため、結局調整がつかず表流水からの取水を断念した。昭和40年代に入って、国鉄（現JR東日本）仙山線の面白山トンネル内に湧出する水を水源に利用する案が有力となり、国鉄や地元の協力を得て湧水調査を行った。調査の結果、トンネル内の湧水を山寺地区までポンプ導水して、緩速濾過などの簡易な浄水方法で給水が可能ことが確認された。市水道部はこの湧水を水源として1日700m³を取水し、計画1日最大給水量を635m³とする山寺簡易水道の事業認可を受けて、昭和46年から3カ年継続事業として水道工事に着手した。工事は列車が頻繁に通過する鉄道トンネル内という悪条件の上、険しい林道への導水管埋設など、かなり厳しい状況の中で取水ポンプ室、導水管、緩速濾過池3池などの施設を設置し、昭和48年末に山寺浄水場が完成し通水を開始した。

山寺地区は常住人口が約2,000人でほとんど変化はないが、仙台市からのアクセスが容易であることなどから観光客の数は年々増え続け、年間80万人から90万人が訪れるようになっていた。特に奥の細道300年の記念イベントや県外資本の流入により観光施設の建設が盛んになるなど、ますます観光客が増加する傾向にあつた。観光客の増加に伴って地区の水道水使用量も急激な伸びを示し、観光シーズンにあたる5月のゴールデンウィーク

や、7・8月の諸学校の夏季休業中には家族連れが増加し、施設能力一杯の運転が必要であり、ピーク時には蔵王温泉と同様の課題を抱えていた。このため市水道部は、昭和56年度に見崎浄水場内に面白山取水場遠方監視設備を設置して、同取水場のポンプ運転状況を監視することになった。また、昭和61年度には、山寺浄水場に配水池1池を増設してピーク時に備えるとともに、同浄水場にも遠方監視設備を導入し、配水池水位・取水量・配水量・残留塩素濃度など、24時間監視体制を整えて、施設の維持管理システムの強化に努めた。

山寺簡易水道の水源は、前述のように面白山トンネル内湧水であるが、昭和60年ごろから年々取水量が減少してきたため、JRとの協議によって平成元年度にトンネル内の集水設備の改良工事を実施して取水量の回復を図った。さらに、平成3年度には導水管の摩擦損失が増大して取水量が減少するのを防ぐために、導水管増圧ポンプを設置した。「山形市ふれっしゅ水道整備事業基本計画」では、今後の観光客の伸びを見込んで山寺簡易水道の計画1日最大給水量900m³としている。このため、平成4年度山寺浄水場周辺の水源調査を行い、地表踏査、電気探査、放射能探査の結果、地下水の存在が有望となったため、翌5年度に浄水場内に口径300mm、深度5.5mの井戸試掘を行った。試験揚水の結果、毎分100ℓ、1日144m³程度の水量が得られることが分かり、水質検査結果も良好であった。市水道部は、山寺簡易水道の水源として、既設の面白山トンネル内湧水に加えて、この井戸水の利用を図るための準備を急いだ。



観光地 山寺（山形市総務部広報課提供）

第8節 農業集落排水事業

山形市の下水道事業は、昭和34年度から調査検討に入り、昭和36年12月に事業認可を受けて着手されたが、当初公共下水道として市中心部を主体に計画され、市街地から離れた集落については二次的なものとして具体的な計画がなされないままであった。昭和30年から40年代にかけての高度経済成長は、人口の都市集中化や生活水準の向上を招き、次第に市域が拡大するとともに、その生活排水は河川や用水堰を汚染し、排水処理は市街地だけではなく周辺の集落にとっても重大な関心事になっていた。したがって、公共下水道のほかに農村集落排水施設や合併処理浄化槽を含めた排水処理の全体計画を、早急に策定して整備促進する必要があった。

《農業集落排水施設整備事業》

年 度	地 区	工 事 内 容			工 期	工 費
昭和63年度	宝沢地区	鑄鉄管	350mm	13m	昭和63年8月10日	3,298,680円
		"	150mm	6m	～昭和63年10月8日	
平成2年度	中里地区一区	鑄鉄管	150mm	388m	平成2年11月6日	12,389,870円
		"	100mm	14m	～平成3年1月16日	
平成3年度	中里地区二区	"	150mm	440m		12,539,220円
		鑄鉄管	100mm	245m	平成3年8月31日	
平成3年度	下東山地区	"	150mm	440m	～平成4年1月14日	6,668,000円
		鑄鉄管	150mm	321m	平成3年9月3日	
平成3年度	中里地区一区	"	150mm	440m	～平成3年11月11日	10,467,000円
		鑄鉄管	150mm	440m	平成3年10月28日	
平成3年度	中里地区二区	"	150mm	440m	～平成4年1月16日	14,957,000円
		ポリエチレン	50mm	134m		
平成5年度	蔵王上野地区	鑄鉄管	100mm	117m	平成5年10月5日	7,547,000円
		"	75mm	134m	～平成5年12月20日	

農業集落排水施設整備事業は、昭和48年度に農村総合整備モデル事業の一工種として創設された。昭和51年度からは農村基盤総合整備事業に組み込まれ、農業集落排水事業としては昭和58年度から実施されている。農業集落排水事業は人口規模が1,000人以下、農業従事者は50%以上、20戸以上の集落を事業対象とする小規模下水道であって、通称「農業集落排水」と呼ばれ、農業の近代化や農業用水の汚濁防止を主眼とする事業である。この事業は集落単位で行われ、国費のほかに県費補助もあるため、計画から完成供用まで約5年以内と短期間で高い事業効果が得られることや、小規模のため建設的デメリットは少ないが、処理コストが割高になるなどの特徴がある。農業集落排水事業は、農林水産省の所管事業で、山形市では田園整備課の所管事業として昭和62年度から、宝沢地区を手始めにして着手された。

山形市水道部は、この事業の実施にあたり、支障となる水道管の移設をすることになったが、移設工事にあたって農業集落排水事業管理者との間で「水道施設の移設補償工事に伴う費用負担に関する協定書」を取り交わし、一部費用の負担を得て移設工事を行った。

山形市は、平成2年3月に目標年度を平成20年とする排水処理基本構想を策定し、山形市全域の排水処理の基本方針を定めた。市はこの基本方針に基づき公共下水道事業と農業集落排水事業の分担区域を定め、これに従って農業集落排水事業を進めることとし、平成2年度以降に中里地区・下東山地区・蔵王上野地区などの排水整備が行われた。平成5年度までに完成した農業集落排水事業に伴って、市水道部が実施した水道管移設工事は上記表に示した通りであった。

第7章 新しい都市づくりと水道事業

第1節 キャブシステム事業

建設省は、昭和59年10月に都市災害の防止、都市景観の向上、安全で快適な通行空間確保等の観点から、道路上空に架設されている配電線、通信線、CATVケーブルなどの電線類をまとめて歩道下に収容するミニ共同溝（ケーブルボックス：通称「キャブ」）構想を打ち出した。同省は、このキャブシステムを今後の電線類地中化の決め手として推進することとし、本格導入にあたり整備費用負担や技術基準等を明確にする必要があるため、昭和60年4月「キャブシステム研究委員会」を設けて検討することになった。同委員会は昭和60年10月21日に検討結果をまとめた報告書を建設省に提出し、これを受けた同省は15のモデル都市を指定して試験施工を開始した。

報告書によると、電線類地中化地域の範囲としては大都市中心部の主要道路を主体に、今後10年間で1,000キロ程度とし、地中化の進め方については、道路管理者や電線管理者などで構成する協議会での調整を踏まえ、道路管理者のキャブシステムについては道路管理者が、単独地中化については各電線管理者が5年間の基本構想を策定して計画的に進めることとなっている。費用負担については、単独地中化の場合は電線管理者が負担し、キャブシステムについては、電線管理者が単独で地中化を行うとした場合に要する費用を限度に負担割合を決め、残りを道路管理者が負担するものとしている。また、技術基準については、設計にあたって道路構造令、電気設備技術基準を順守し、構造は鉄筋コンクリート製の蓋かけ式U字構造とするな

どが盛り込まれた。この報告書をもとに、通産省、建設省、電力9社およびNTTで組織している電線地中化連絡協議会は、昭和61年から65年（平成2年）にかけての5カ年計画として、キャブシステム設置計画を作成した。山形県でも昭和60年度に各事業所に対して、山形建設事務所からキャブ設置の基本構想が示され、国の方針に合わせて5カ年計画を策定し、国道112号線の七日町～十日町区間960m路線のキャブ設計計画が作成された。

山形市水道部は、同路線のキャブ設置に伴って支障となる配水管等の埋設物の移設工事をする必要があると判断し、昭和63年度にこの工事を実施した。移設工事にあたり、その費用は当然開発者である道路管理者の負担となるものとして工事を進めたが、キャブは道路構造物の本体の一部であるとの建設省の見解から、一切補償なしで水道部の全額負担となった。キャブシステム実施に伴う既設水道管の移設費用の問題は、その後の設置計画にも大きな影響があり、使用者の料金負担によって健全な企業性を維持する水道事業体にとって重大な問題であるため、国・県等に対して費用の補償について要望することにした。

昭和61年度から、電力各社の円高差益還元資金による内需拡大政策とあいまって、キャブシステム設置事業に対して追加投資されたこともあり、先に5カ年計画を進めていたキャブ設置が昭和63年度ではほぼ完了したため、残り2カ年の事業として新たな計画路線が検討された。山形市では、平成2年度に「すずらん通り」にキャブシステムが設置され、その後も市内数カ所で実施されることになった。平成5年度までのキャブシステム設置状況については以下の通りである。

《キャブシステム設置状況》

- 国道112号 七日町～十日町線 昭和63年度
- 県道下原山形停車場線（すずらん通り）平成2年度
- 県道山形停車場線（駅前～山交ビル西交差点）平成3年度
- 県道山形停車場線（山交ビル西交差点～国道112号交差点）平成3年度
- 旭銀座通り 平成4年度
- 県道山形朝日線（桜木商店街）平成5年度

第2節 通水70周年記念事業

山形市水道は、明治23年に初めて調査費が市の予算に計上されてから、33年の年月をかけて幾多の困難を乗り越え、通水にこぎつけたのが大正12年5月であった。水道創設後も、昭和初期からの金融恐慌による経済不況、満州事変からの日中戦争、そして第二次世界大戦の中での太平洋戦争など、極めて厳しい環境下にあつて、市水道部は水源の確保や施設の整備拡張に努めてきた。特に昭和28年度の第一次拡張からの四次にわたる拡張事業によって、水道普及率も平成3年度末には98.3%を超え、ほぼ市内全域に通水が可能となった。（令和4年度末99.95%）「山形市水道七十年史」では、山形市水道70年の歩みの略年表を以下の通り掲載している。

《山形市水道70年の歩み》

事業費はわかりやすい表記とした。

大正7年（1918年）

- 3月15日 馬見ヶ崎川の伏流水を水源とする「山形市水道」が認可される。

大正12年（1923年）

- 5月4日 水道工事が完成し通水式を挙

計画給水人口 …70,000人

計画1日最大給水量 …5,844^m

総事業費 …106万円

昭和8年（1933年）

- 塩素滅菌機を設置する。
- 同年山形市で日本最高気温40.8度を記録する。

昭和14年（1939年）

- 戦時予算により水道費が削減される。

昭和19年（1944年）

- 疎開者受け入れのため水道が不足し、小白川町に浅井戸を掘削する。
- 10月8日 台風により水道施設が被害を受ける。

昭和22年（1947年）

- 地方自治法により「水道課」が独立する。

昭和27年（1952年）

- 地方公営企業法により水道事業が「公営企業」に移行して「水道部」と改める。

昭和28年（1953年）

- 5月4日 水道創設30周年記念式典を挙
- 10月 町村合併促進法が公布され、翌年旧市街地周辺の町村合併が進む。
- 不動沢ダム貯水池を水源とする「上水道第一次拡張事業」に着手する。

計画給水人口 …101,000人

計画1日最大給水量 …25,250^m

総事業費 …1億410万4,000円

昭和32年（1957年）

- 蔵王温泉簡易水道を水道部に引き継ぐ。
- 3月 松原浄水場に急速濾過池を設置する。
- 同年「水道法」が公布される。

昭和38年（1963年）

- 蔵王ダムを水源とする「上水道第二次拡張事業」が認可される。

計画給水人口 …133,000人

- 計画1日最大給水量 …50,800m³
- 総事業費 …17億2,410万2,000円
- 竜山・東沢地区を給水区域に編入。
- 水道普及率が82.69%になる。

昭和41年（1966年）

- 4月 蔵王地区、南山形・本沢・西山形地区に給水する「南部広域簡易水道」が認可される。

昭和42年（1967年）

- 1月 公営企業法改正により専任管理者として佐々木源治氏が就任する。
- 最上川を水源とする「最上川中部水道企業団」が結成され、中山町、山辺町、山形市の一部（大曾根・村木沢）に給水される。

昭和44年（1969年）

- 最上川表流水を水源とする「上水道第三次拡張事業」が認可される。
- 計画給水人口 …217,000人
- 計画1日最大給水量 …112,000m³
- 総事業費 …67億5,239万9,000円
- 新市区域を給水区域に編入する。
- 水道普及率が93.01%となる。

昭和45年（1970年）

- 4月 「蔵王ダム」が完成する。
- 松原浄水場・東沢浄水場へ通水する。

昭和46年（1971年）

- 「見崎浄水場」第一期工事が完成。
- 浄水能力 …40,000m³
- 5月6日「山寺簡易水道」が認可される。

昭和49年（1974年）

- 「南部広域簡易水道」を統合するため、「上水道第三次拡張事業」の変更認可を受ける。
- 計画給水人口 …235,000人
- 計画1日最大給水量 …114,000m³
- 高瀬地区を給水地区に編入する。

- 水道普及率が96.58%になる。
- 「山寺簡易水道」の給水を開始する。
- 「見崎浄水場」第二期工事が完成する。
- 浄水能力 …80,000m³/日

昭和51年（1976年）

- 「寒河江ダム」を水源とする「県営村山広域水道用水供給事業」が発足する。
- 給水区域 …村山地区6市6町
- 10月15日 水道創設50周年および第三次拡張事業竣工式典を挙げる。

昭和52年（1977年）

- 上水道第三次拡張事業完了
- 見崎浄水場内に排水処理施設が完成する。

昭和55年（1980年）

- 県営村山広域水道からの受水に備える「上水道第四次拡張事業」が認可される。
- 計画給水人口 …261,000人
- 計画1日最大給水量 …137,900m³
- 総事業費 …98億1,324万7,000円
- 水道普及率が96.83%になる。

昭和56年（1981年）

- 「寒河江ダム」建設工事定礎式を挙げる。

昭和57年（1982年）

- 「水道施設管理センター」の建設に着手する。

昭和58年（1983年）

- 「水道施設管理センター」が完成し、管理センター完成および水道通水60周年記念式典を挙げる。
- 蔵王山田地区へ給水開始する。

昭和59年（1984年）

- 「蔵王堀田簡易水道」が認可される。
- 県営村山広域水道からの受水の中心となる「南山形配水場」と「小松原配水場」を建設する。
- 7月1日 県営村山広域水道の暫定給水

を開始。

昭和60年（1985年）

- 12月1日 「蔵王堀田簡易水道」の給水を開始する。
- 湯田・漆房地区へ給水開始する。

昭和61年（1986年）

- 十日町第二公園地内に「耐震貯水槽」を設置する。

昭和62年（1987年）

- 松原浄水場に次亜塩素酸ナトリウム注入機を設置。

平成元年（1989年）

- 新山地区に給水を開始する。
- 水道普及率が98.21%になる。

平成2年（1990年）

- 11月 「寒河江ダム」が完成する。

平成3年（1991年）

- 南栄町に「見崎系・村広水系配水コントロール施設」を設置する。
- 県営村山広域水道からの本格給水を開始する。
- 水道普及率が98.31%になる。

平成4年（1992年）

- 水道広報展示場「アクア・パーク」を建設する。
- 同時に見崎浄水場内にあった「水質検査室」を水道施設管理センターへ建設移転する。
- 4月6日 広報展示場および水質検査室棟の完成記念式典を挙行する。
- 同年「べにばな国体」が開催される。

平成5年（1993年）

- 5月4日 通水70周年を迎える。
- 9月「山形市ふれっしゅ水道整備事業基本計画」を策定。

平成5年5月は、山形市水道が初めて通水を開始した大正12年5月から70年にあつ

ており、市水道部は記念式典のほかに70周年を記念して種々の行事や事業を企画することになった。平成4年7月には水道部内に「山形市水道通水70周年記念事業実行委員会」と「同検討会」を組織して事業内容を検討した結果、記念イベントとして「水のふれあい展」「文化講演会」、記念施設としては「親水路整備」「記念植樹」を実施することになり、その他「水道の手引き」「山形市水道70年史」を発行することにした。

山形市水道通水70周年記念式典は、平成5年5月7日に水道施設管理センターにおいて、県議会議員、市議会議員、国・県・市関係者、日本水道協会関係者、県内水道事業体関係者、水利権者、金融関係者、各種団体関係者など、内外から159名の招待者を招いて挙行された。式典は丹野善一水道部長の開式の辞に続き阿部勇蔵水道事業管理者の式辞、金澤忠雄山形市長のあいさつの順に進められ、来賓を代表して日本水道協会会長（代理菊地俊三専務理事）、高橋和雄山形県知事、荒井健二市議会議長から祝辞を受けた。式典の席上で、本市水道事業の発展に功績のあった2つの団体と4個人に感謝状と記念品が贈呈された。感謝状贈呈者の功績は以下の通りである。

《団体》

① 馬見ヶ崎川利水連合会

馬見ヶ崎川水系からの水道用水の取水に尽力

② 宝沢水利組合

不動沢水系からの水道用水の取水に尽力

《個人》

① 菅野健二氏

本市上水道の第一号使用者の祖父味之助氏の後継者として水道の普及向上に貢献

- ② 後藤信夫 氏
山寺簡易水道の水源確保並びに取水設備の監視業務に尽力
- ③ 鈴木七兵エ 氏
蔵王温泉簡易水道の浄水場整備並びに厚生施設の管理等に尽力
- ④ 山川善兵衛 氏
水源涵養林の育成並びに管理に尽力

水道通水70周年記念行事の一環として行われた文化講演会は、6月4日にエッセイストの落合恵子氏を迎えて「生命の感受性」の演題で山形市中央公民館を会場に開催されたが、会場は立錫の余地なく聴衆に埋め尽くされ、大盛況の中に終了した。

文化講演会に続いて、8月には「水のふれあい展（アクア・パークちびっこまつり）」10月には植樹祭、水道施設見学会などの記念事業が開催され、8月8日に水道施設管理センター前駐車場で行われた「ちびっこまつり」は、2,500人以上の親子連れで賑わった。10月12日には、上宝沢の水道部水源涵養林内で、東沢小学校の緑の少年団の参加を得て、参加者全員でブナの木100本の記念植樹を行った。水道施設見学会では、一般から応募した市民67名の参加のもと、10月18日にアクア・パークをスタートして見崎浄水場、月山湖・水の文化館、西川浄水場等の施設巡りを行い、参加者全員から好評を得た。



これらの記念イベントのほかに、水道使用者に対する水道事業の啓発と日常の水道使用時の利便性を図るために、水道部内で進められてきた「水道の手引き」（B5版20ページ）が6月4日に完成し、同月中に水道部職員によって市内の全戸（87,500戸）に配布された。水道通水70周年記念事業として発刊することになった「山形市水道七十年史」については、平成6年度末の発刊をめどに編集作業が行われた。

第3節 日本水道協会と山形市

（1）社団法人日本水道協会（日水協）

わが国で最初に上水道が建設されたのは横浜市で、明治20年に竣工している。その後、函館区（明治22年）、長崎区（同24年）、大阪市（同28年）、東京市（同31年）、広島市（同32年）、神戸市（同33年）と布設されてきた。この時期は近代上水道の創設期にあたり、これらの各水道事業体では技術的な面や事務的な面での向上が課題とされていたが、水質問題を含めての諸問題についての資料や意見の交換と協議を行うために、「上水協議会」が明治37年に設立された。その後水道を経営する事業体が増加し、事務機関を常置したことや、水道研究会の設置により組織が充実したことなどから協会を設立することになったのである。水道の普及とその健全な発展を図ることを目的として、昭和7年5月12日に内務大臣の許可を得て「社団法人水道協会」が設立発足した。昭和30年には国際水道協会に加盟するため、「社団法人日本水道協会」と改称した。我が山形市は、大正7年11月に開催された上水協議会において入会が承認されており同年から加入している。

平成5年度で日水協の会員数は3,466になっており、東京都知事が会長で、山形市長は理事となっていた。日水協はその目的達成のため次の事業を行っている。

- 1 水道について諸般の調査研究を行うこと。
- 2 水道用品の規格について研究を行うこと。
- 3 委託により水道用品の検査を行うこと。
- 4 政府その他に請願、建議等を行うこと。
- 5 機関雑誌その他水道の参考図書を刊行すること。
- 6 委託により水道の設計および調査を行うこと。
- 7 水道の功績者を表彰すること。
- 8 見学、視察、講演会または講習会を開催すること。
- 9 水道従業員の福利厚生について調査研究を行うこと。
- 10 前各号のほか本会の目的を達成するため必要なこと。

(2) 日本水道協会東北地方支部

日水協の地方支部として、東北6県の区域内の日水協会員および準会員によって構成組織されているが、水道協会の設立と時を同じくして昭和7年に東北地方支部は発足している。平成6年には会員数が372となっており、支部長は仙台市長が務め、事務局は仙台市水道局に置いている。山形市長は幹事となっている。東北地方支部では、日水協が制定した水道施設の震害対策要綱に基づき、支部内の被災都市が速やかに給水能力を回復するために、昭和46年に支部内の各都市が相互に応援活動をするに必要な事項を定めた「水道施設の震害に伴う相互応援計画」を策定した。これによる応援の内容は、応急給水作業、応急復旧

作業、応急復旧用資材の供出、工事業者の幹旋となっている。この計画により、昭和53年6月12日に発生した宮城県沖地震によって被災した塩釜市に対し、山形市は同月14日から16日までは応急給水作業として給水車を、さらに18日から20日までは復旧作業を行うために技術者3名をそれぞれ派遣している。その後、平成9年に「災害時応援に関する協定書」が支部内で締結され、前身であった「水道施設の震害に伴う相互応援計画」は廃止となった。以降、この協定に基づき平成23年の東日本大震災の応援活動を実施するなど会員間での連携強化を図っている

(東日本大震災での応援活動詳細については第11編に記載)。

※令和4年度の会員数は271(平成期の合併・事業統廃合等により減少)

(3) 日本水道協会山形県支部

昭和16年に山形県水道協会として発足し、日水協の改称に合わせて現在のように改称した。平成5年の会員数は114で、山形市長が支部長を務め、事務局は山形市(山形市上下水道施設管理センター内)に置かれている。主な事業としては、支部総会や役員会の開催、水道事業の発展向上について功績のあった者の表彰、研究会や視察の実施、水道の普及促進などのほか、災害対策として訓練や県内での災害発生時の情報連絡調整などの統制を図ってきた。平成10年には県支部内で「災害時相互応援協定」を締結し県内事業体間での応援活体制を強化した。また、令和元年の水道法改正に伴い県内の水道事業者に登録している指定給水装置工事事業者を対象に更新時講習会の実施などを担っている。(※令和4年度会員数は72)

第8章 高度浄水処理施設の建設

第1節 見崎浄水場高度浄水処理

21世紀に向けて現状よりももう一段高い「高水準の水道」を構築するために、生活環境審議会の答申を受けた厚生省は、答申内容を盛り込んだ水道整備10カ年計画を策定し、平成3年6月1日付で各都道府県に通知した。この計画は通称「ふれっしゅ水道計画」と呼ばれ、基本方針として「いつでもどこでも安全でおいしい水を供給する」ための具体的施策を図ることとしている。安全な水道水を確保するためには、水道水の水質保全、適切な浄水処理および給配水過程での汚染防止が重要な要素であり、水質基準の充実、水質検査体制の強化が必要であるとしている。

浄水処理技術に関しては、異臭味水の原因物質や微量化学物質など、従来の浄水施設では除去しきれない物質が水道原水に混入する恐れのある現在の状況から、ジェオスミンや2-メチルイソボルネオールなどの臭気物質やトリハロメタン、アンモニア性窒素、有機溶剤などの微量成分の除去対応できる高度浄水処理施設の整備や、新たな浄水処理技術の開発に努めるよう提言している。当時わが国で開発され、一部水道事業者で導入されていた高度浄水処理施設は以下の方式があった。

- ①活性炭処理施設
- ②オゾン処理施設
- ③生物処理施設
- ④曝気処理施設（ストリップング処理）

膜処理などさらに開発が進められていたがこれらの個々の処理施設の特徴は画一的ではなく、それぞれの地域や施設の実情に合わせた個性ある対応が望ましいとされていた。

山形市水道部の見崎浄水場は、最上川の

本流を水源として昭和46年7月から稼働し、平成5年度当時は市上水道区域の約38.5%に給水している重要な水道施設であった。水源の取水地点の上流域には、4市8町の住民約26万人が生活し、農業・畜産・果樹・食品加工・繊維・機械・電気などの産業が盛んであるため、上流に行くほど農薬や薬品の使用など原水の人為的汚染が心配されていた。この最上川の表流水を水源とする見崎浄水場の水については、異臭味原因の物質や今後混入が予想される有機物、化学物質は、急速濾過方式では完全に除去することは難しく、高度浄水処理方式による除去を検討することになり、その導入について調査研究を進めることになった。

第2節 浄水方法の変更

山形市は、平成7年9月21日付けで山形市上水道事業変更（浄水方法変更）の許可申請書を厚生大臣に提出することを許可してもらおうよう県知事に申請している。その理由は、現況の水質を調査・解析した結果、最上川を水源としている見崎浄水場に高度浄水施設の導入が必要と判断されたためである。当時、見崎浄水場の水源となる最上川の原水汚濁が年々進行しており、特に過マンガン酸カリウム消費量が増加するとともに、カビ臭物質であるジェオスミンおよび2-MIB（メチルイソボルネオール）がともに検出されるようになってきていた。このため表流水については、特に水量が少なく水温が高くなる夏季の一時期において浄水の臭気強度が高くなり、見崎浄水場配水区域からは水道水の異臭に対する苦情が多発し、市民からは「おいしい水道水」の供給を強く求められたのである。臭気強度の高さは、市民からの異臭に

対する苦情件数となって現れ、平成6年8月16日～23日には臭気苦情件数が発生し、特に8月20日には最高の15件に達した。この問題は、市議会においても毎年のように問題として取り上げられ、水質改善を行うべきであるとの意見が出されていた。

見崎浄水場原水のこうした汚濁の原因は、同浄水場取水口の上流域に存在する都市あるいは畜産業等からの排水と考えられたが、山形市近辺には見崎浄水場の代替となり得る河川が存在せず、また地盤沈下防止のための規則によって、現行の配水量を代替し得るだけの地下水を確保することも困難であった。したがって、見崎浄水場の浄水水質を改善するためには、高度浄水処理方式を導入し、過マンガン酸カリウム消費量およびカビ臭物質を除去する方策を講ずることにより、現在の水源を活用することが最も有効であり、唯一の方策であると考えられた。検討した結果、見崎浄水場に国の補助を受け、総事業費26億円をかけて高度浄水処理施設を建設することになった。

見崎浄水場の高度浄水処理については、「高度浄水処理導入ガイドライン」に従い検討した結果「生物活性炭」を活用した処理方法を導入することとした。活性炭は、ヤシがらや木材、石炭、コークス等の原料を薬品やガスで活性化した多孔性物質で、内部表面積が非常に大きいため、微量物質を吸着除去する性質があり、この性質を利用して処理するものである。また、生物活性炭処理は、粒状活性炭に生物を繁殖させ、生物の酸化分解作用と活性炭自体の吸着作用で微粒物質を処理する方法である。この方法は吸着機能が長く持続し、活性炭を再生できるなどの長所があるが、残留塩素を含む浄水には生物が繁殖しにくいこと、低水温時にアンモニア性窒素

等の除去力が低下するなどのマイナス面もある。

高度浄水処理施設完成までの事業内容は以下の通りである。

《見崎浄水場高度浄水処理事業年次別内容》

①平成6年度～

◦室内実験

②平成7年度

◦浄水方法の変更認可申請

(申請：H7.9.21 認可：H7.10.5)

◦設計業務委託（基本設計・実施設計）

◦用地買収（農振除外許可：H8.1.26）

◦基礎工事（地盤改良）

◦国庫補助申請・実施報告

(用地買収・基礎工事)

③平成8年度

◦土木・建築工事 ◦機械設備工事

◦電気設備工事 ◦工事管理業務委託

◦国庫補助申請・実施報告

(土木・建築・機械設備・電気設備工事)

④平成9年度

◦場内整備工事 ◦平成9年5月給水開始

《見崎浄水場高度浄水処理施設の概要》

施設名	設備名称	数量	施設内容	完了日
見崎浄水場 (高度浄水施設)	生物活性炭吸着池	6池	RC造りL10.5m×W4.0m=42㎡ 10,000㎡/日、ろ過速度 240m/日 下部集水装置-多孔板形方式 活性炭層厚-2.0m	H9.2.28
	中間ポンプ	2台	φ400mm,出力90kw,揚水量21㎡/分 揚程15m, 内1台イ ンバータ制御による可変速ポンプ	H9.3.14
	逆洗ポンプ	2台	φ400mm 出力90kw ,揚水量17㎡/分 揚程18m	H9.3.14
	空洗フロア	2台	ルーツ型フロア方式 出力75kw 空気量34㎡/分×6,000mmAq (ミリメートルアクア)	H9.3.14
	薬品注入設備	2台	定圧注入方式 ポリ塩化アルミニウム0.3~3ℓ/h	H9.3.14
	水質モニタリング	1式	濁度 (散乱光透過方式) 計測1量	H9.3.14
	設備モニタリング	1式	無試薬型遊離残留塩素計 計量1量	H9.3.14
	"	1式	UV計 計測2量	H9.3.14
	コンピュータ 監視システム	1式	コンピュータ設備一式、データロガー設備一式	H9.3.14
	高圧変電設備	1式	6.6KV/420V 1000KVA 420V/210V 75KVA 420V/210-105V 30KVA	H9.3.14