

中水道についての検討

誌名	水利科学
ISSN	00394858
著者名	増田,正直
発行元	水利科学研究所
巻/号	13巻3号
巻号補足	
掲載ページ	p. 39-56
発行年月	1969年8月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



〈水に関する施策-1〉

中水道についての検討

増 田 正 直

1. 中水道とは

上水道は、水を飲用に適する水として供給する施設であるが、水を飲用に適さない水として供給する施設を考えた場合、次の2つがある。第1は、表流水や地下水を水源として上水道水としての水質まで浄化せず、飲用を含まない雑用に使用するもの、第2は、上水道水として一度使用されたものを処理し雑用として再利用しようとするもので、この2つは水資源の利用の点からみた場合本質的に異なっているので区別することにして、前者を雑用水道、後者を中水道と呼ぶことにする。

上水道を供給する施設、下水道を排出する施設とみた場合、上記の雑用水道は供給する施設で上である。下水の還元利用の場合は排出したものを供給するのであり、下でもあり上でもある。したがって中水道と呼ぶことにした。あつかう水質によって分けた上中下の中という考え方ならば雑用水道も中水道ということになってしまう。

2. 中水道の検討

上水道水といえば飲み水というふうに考えられているが、上水道水のうち

飲用に供されるのはそのうちのごく一部であり、大部分は雑用に使われている。飲料と雑用との比率からみれば、飲用にできる程浄化した水を雑用に使うのはぜいたくであり、雑用の水道を別に敷設した方がよいではないかという意見がある。

しかしよく考えてみると、飲用でなくとも生活用水としては、飲用に適する水質が必要であることがわかる。また雑用水でもよいものに対して上水道と分離して雑用水道を敷設したならば総合的水コストが高くなることは試算の必要もないほど明らかである。それなのになぜ中水道について検討するのか、それは中水道が前記の雑用水道と異なっているからである。中水道敷設の可能な条件は単独の上水道によって水を供給するよりも、上水道と中水道とを並設する方が経済的である場合である。

ある区域において、水源水量の絶対量が不足する場合、遠方からの導水よりは経済的であると思われるとき、水源開発が高くつき、専用施設によるコストへの影響よりも水源開発によるコストへの影響が大ききような場合等が考えられる。このことは、相対的なものであって、専用施設が安くできる条件であれば中水道敷設の可能性も大きくなる。したがって、水源の得にくい区域、導水に不利な標高の高い区域で新規に開発される新都市のようなところでは検討する必要がある。

上水道以外の他の用水についてみるならば、工業用水においては、還元利用が進み、還元率の向上をはかっており、農業用水も、合口堰等の建設、取水の合理化、水路漏水防止、還元利用により合理化を行っており、また河口堰の建設により、河川維持用水の合理化を行なっている。このことは、上水道においても還元利用の必要性と可能性を示しているのではなかろうか。

3. 中水道における検討事項

(1) 一般家庭における用途別使用水量

住宅団地のような特定地域を対象として、この下水処理水を再浄化し、住宅団地の雑用水を供給する場合考慮しなければならないことは雑用水の用途と用途別所要水量を求めておくことである。これは各家庭で確実に中水道水を計画どおりに使用してくれるかどうか、また水源としての排水量を知るためにも必要である。これらの事情を勘案して、まず一般家庭における水の高

第1表 1人1日当り給水量内訳

用 途		建築学便覧例 (アメリカ)			建 築 設 備 ハンドブック例 (アメリカ)			Water & Sewage Works (アメリカ)			建 築 設 備 ハンドブック例 (日本)		
		l	l	%	l	l	%	l	%		l	l	%
台 所	飲 用	1.0	9.7	4.0	1.0	8.54	3.5	—	30.3	4	20	20	12.5
	料 理	3.0			4.7			—			—		
	皿洗い	5.7			2.84			—			—		
トイレ	大便器	30	105	42.9	30	106	43.2	—	265.0	39	15	35	21.9
	小便器	75			76			—			20		
洗面所	洗面器	19	19	7.8	18.9	18.9	7.7	—	45.4	7	20	20	12.5
掃 除	掃除用	7.5	7.5	3.1	7.5	7.5	3.0	—	15.1	2	10	10	6.2
風呂 シャワー	浴 用	75	75	30.7	75	75	30.6	—	212.0	31	50	50	31.3
洗 濯	洗濯用	11.3	11.3	4.6	12.4	12.4	5.1	—	113.6	17	15	15	9.4
雑 用 その他		17	17	6.9	17	17	6.9	—	—	—	10	10	6.2
計		244.5 100			245.34 100			681.4 100			160 100		

(注)

渡辺 要, 柳町政之助:『建築設備ハンドブック』6版, P.486 (1959年, 朝倉書店)
 日本建築学会編:『建築学便覧』第3版第2刷, P.1915 (1956年, 丸善)

E.R. McLaughlin: A Recycle System Conservation of Water in Residences, P.175 (April, 1968)

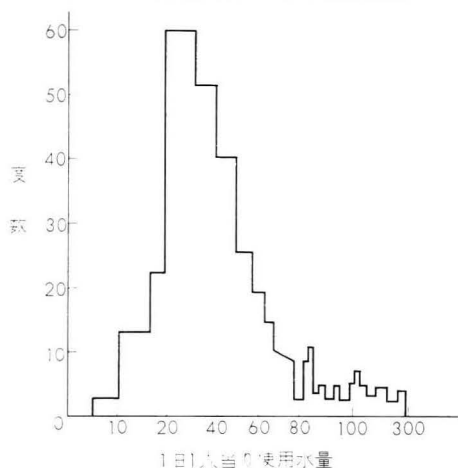
度利用について検討してみる。既刊の参考資料に基づいて1人1日当りの給水量の内訳を示し(第1表), これらを基に現在の住宅団地における場合を想定すると, 第2表のようになる。

アメリカにおける例では, 用途別にみた比率は一定しているが, わが国での実用的な給水基準例をこれに比べてみるとかなり異なることがわかる。一方, 最近の住宅団地における使用水量, 汚水量の調査報告例をみると, 1人1日当りの使用水量はほぼ200l前後となっており, 第1表の建築設備ハンドブックの実用例と給水量自体に約40l

第2表 1人1日当り給水量内訳

用 途	現在団地の推定	
台 所	20 ^l	10%
ト イ レ	75	37.5
洗 面 所	20	10
掃 除	10	5
風呂, シャワー	50	25
洗 濯	15	7.5
雑用, その他	10	5
計	200	100

第1図 水洗便所における洗浄用水



(注) 洞沢氏が全国約500件の施設の成績から総合したもの。

洞沢勇：「し尿浄化槽の1日1人当り使用水量について」(『管工事工業』9巻2号，24頁，1956)

第3表 洗浄型式と希釈率との関係

	フラッシュ	シスタン	加圧型ロータック	自動洗浄
標本数	20	10	10	10
範囲倍	15.4～210.5	40.0～114.3	39.2～187.7	89.3～300.6
平均値倍	52.13	58.48	87.90	168.67

(注) 本多淳裕：『浄化槽の実際と応用』p. 202，初版（39年5月25日理工社）

しい使い方が普及されるにつれてアメリカなみの水量になると想定され，将来計画として100 l/人程度を見込むべきであると考える。

次に家庭排水量の時間的変動について検討してみる。

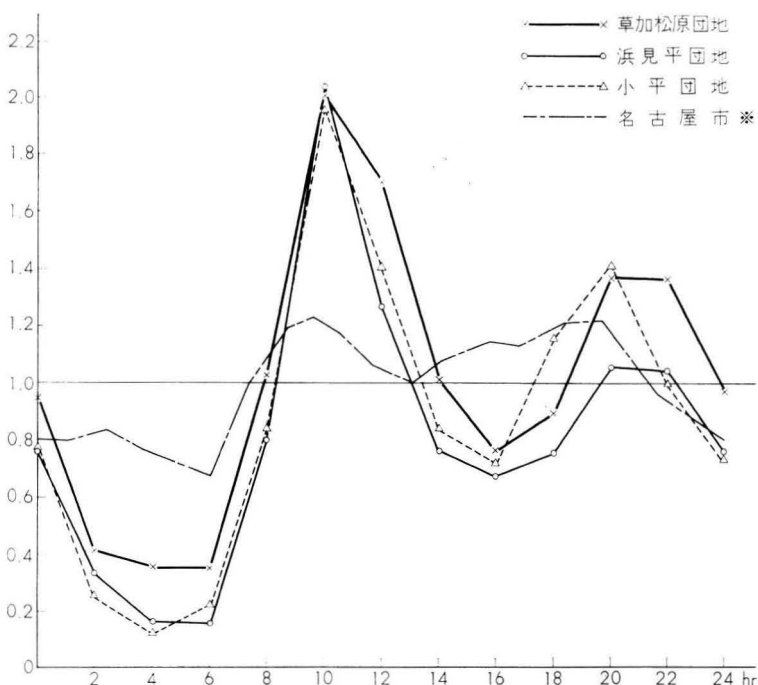
汚水処理施設の処理水を再浄化して利用しようとする場合や家庭排水を用途別に区分し，さらに再利用しようとする場合には，排水量の時間的変動を把握しておくことが肝要である。これらを検討するにあたって，住宅団地汚水処理施設に流入する汚水量の時間的変動をもとにして平均汚水量に対する変動を比によって示すと第2図のごとくである。

の差が生じている。この差を検討するために水洗便所で使用される水量について取りあげてみる。

洞沢氏の調査によれば水洗便所に用いる洗浄水量の1人1日当りの使用水量は5～300 lの範囲に分布し，度数分布でみれば，30 l程度が最大になる（第1図）。また本多氏が大阪市内で200件の浄化槽について調査した結果は平均58.7 lとなっている。

これらの差は，第3表でみられるように洗浄型式によっても差があるが，使用者の取り扱い方によって大きく変わってくる。これを勘案して現状の住宅団地における使用水量を検討すると，1人1日当り70 l程度使用しているとみてもよいのではないかと思います。将来においては，その正

第2図 平均下水流出量に対する各時間における下水流出量の比



これから判るとおり住宅団地污水处理施設の流入水量は深夜は平均汚水量の20%程度にしかならないし、最大では2倍に達することもある。用途別使用水量の時間的変動については資料がないので、污水处理施設における污水変動状況から次のような仮定をおいて推定してみる。

まず、時間的変動域を0～8、8～13、13～18、18～0時の4域に区分して考え、午前中の大きな山の部分の時間帯では、洗面、食事、トイレ、洗濯、風呂等の排水であり、午後の山は洗面、食事、トイレ、風呂等の排水であると推定した。この仮定にもとづいて第2図の下水流出量の比から用途別使用水量の時間的変動を比率によって求めると第4表のようになる。

(2) 下水処理水の再浄化

下水を再利用しようとする場合、その処理方法と得られる水質によって用途別とその水量が変わってくる。上水と同様の水質が得られるならば、上水

第4表 用途別使用水量の各時間帯における変動

(単位: %)

時 間 帯		0 ~ 8	8 ~ 13	13 ~ 18	18 ~ 0	摘 要
用 途						
食	事	—	6.5	—	4.6	
ト	イ	6.3	12.6	6.3	11.9	
洗	面	—	5.5	—	1.9	
掃	除	—	3.7	—	—	
風	呂	—	13.0	—	12.9	
洗	濯	—	5.5	3.7	—	
	雑	—	3.7	1.9	—	
	計	6.3	50.5	11.9	31.3	合計 100

第5表 川崎市下水処理水工業用水の水質

			昭和39年		
			最高	最低	平均
水	温	(°C)	27.5	9.0	18.9
濁	度	(度)	230	8	43.4
水素イオン濃度		(pH)	7.0	5.8	6.5
Mアルカリ度		(CaCO ₃ ppm)	122	58	86.0
総酸度		(CaCO ₃ ppm)	39.0	13.2	27.1
電気伝導度		(μ V/cm 25°C)	2,460	1,300	1,286
蒸発残留物		(ppm)	1,520	446	867
全鉄		(Fe ppm)	2.32	0.1	0.74
塩素イオン		(Cl ⁻ ppm)	231.8	188.4	547.3
硫酸イオン		(SO ₄ ²⁻ ppm)	105.0	54.0	82.6
亜硝酸イオン		(NO ₂ ⁻ ppm)	0.1	0.00	0.02
アンモニウムイオン		(NH ₄ ppm)	7.09	0.06	1.81
シリカ		(SiO ₂ ppm)	40.0	16.6	29.7
カルシウムイオン		(Ca ²⁺ ppm)	85.44	37.33	49.20
マグネシウムイオン		(Mg ²⁺ ppm)	40.01	12.67	24.20
全硬度		(CaCO ₃ ppm)	258.3	136.3	213.3
一時硬度		(CaCO ₃ ppm)	122.0	58.0	86.0
永久硬度		(CaCO ₃ ppm)	—	—	127.3
溶存酸素		(O ppm)	7.21	2.17	5.68
遊離炭酸		(CO ₂ ppm)	34.32	11.62	23.85
酸素消費量		(O ppm)	12.87	3.64	10.79

第6表 原水(三河島下水処理水)の浄化(南千住工業用水道給水)成績表

項 目	昭 和 42 年 原 水			昭 和 42 年 浄 水		
	最 高	最 低	平 均	最 高	最 低	平 均
水 温 (°C)				27.0	8.5	19.1
濁 度 (度)	230	2.5	18	15	0.5	7
色 度 (度)	50	14	29	43	10	23
p H 値	7.3	6.7	6.9	7.1	6.1	6.7
ア ル カ リ 度 (ppm)	153	64	118	138	44	100
塩 素 イ オ ン (ppm)	807	78	341	749	103	336
導 電 率 ($\mu\text{V}/\text{cm}$)	2,995	460	1,224	2,470	500	1,201
残 留 塩 素 (ppm)				3.4	0	1.3
鉄 イ オ ン (ppm)	2.84	0.12	0.80	0.66	0.02	0.33
全 硬 度 (ppm)	424	220	306	411	212	300
蒸 発 残 留 物 (ppm)	1,957	520	1,123	1,468	432	1,055
A B S (ppm)	8.0	0.5	2.9	9.0	1.0	3.5

と同様の用途に使用でき、使用水量も同様となる。したがって、どの程度迄浄化し、どの用途に使うかは再利用による水価とその地点で得られる水源の水価を検討することによって決定される。

現在までの諸外国および日本における下水処理水の再浄化に関する研究実験、実施例を総括的に勘案すると一応次のような型式が想定される。

イ) 下水処理水→塩素滅菌→工業用水

現在川崎市がこの型式を採用しており、その水質は第5表のとおりである。

ロ) 下水処理水→急速砂ろ過→塩素滅菌→工業用水

これは東京都が三河島下水処理水をこの型式で製紙工場に給水している。その予想される水質は第6表のとおりである。

ハ) 下水処理水→前塩素処理→薬品凝集沈でん→急速砂ろ過→後塩素処理→工業用水

東京都の南千住工業用水管理事務所が三河島下水処理水をこの型式で工業用水として江東地区の工場に給水している。

前塩素処理はろ過機能上の負担軽減とわずかな下水臭を除去するため3～8 ppm 注入している。後塩素処理は細菌、微生物対策とスライム発生予防のためで、注入率は2～4 ppm である。残留塩素は管末給水せんで0.5 ppm 程度

検出される。

薬品凝集沈でんの、薬品凝集剤は硫酸バンドを使用しアルカリ剤は原水が高アルカリ度で、緩衝性が強いいため使用していないが、濁度の割には注入率が高く 30～100 ppm 必要としている。ろ過は急速砂ろ過で原則として減衰ろ過方式をとり、ろ過速度は約 100m/日である。

濁度除去率は50%前後で、ろ水の濁度は10度以下である。予想される水質は第6表のとおりである。

ニ) 下水処理水→前塩素処理→薬品凝集沈でん→急速砂ろ過→活性炭ろ過→塩素処理→飲料水

南アフリカ、首都ウイトンホーク市のパイロットプラントによる下水再浄化方式がこの型式に類似していると思われる。すなわち当市の下水処理方式は標準前処理と散水汙床をもち、その後3次処理として、7日滞留の成熟池が設けられている。しかし再浄化水の原水としては、水質的に不十分なためさらに石灰処理と沈でん処理を実施し満足すべき原水としている。この下水処理を原水として標記のニ)の型式で処理した水質はWHO水質基準値に適合し、臭味もなく通常水道水と同様に良好で衛生的にも安全で飲料水として現実的にも経済的にも得られることを立証している。

ホ) 下水処理水→電気分解法

ヘ) 下水処理水→電気透析法

ト) 下水処理水→イオン交換法

チ) 下水処理水→泡末分離法

リ) 下水処理水→逆浸透法

ヌ) 下水処理水→蒸発法

} 活性炭ろ過→塩素滅菌→飲料水

以上イ)～ニ)は在来の上下水処理でありホ)～ヌ)は海水、塩水の淡水化処理法であって、下水処理水をホ)～ヌ)の方法によって再浄化する研究、実験、実施の例の資料は少なくない。しかし理論的には処理水は衛生学的にも安全な飲料水が得られるはずで、ただ経済性からみて上水道水として使用する場合生産原価にかなり制約を受けるものと思われる。

4. 特定地域において考えられる再利用計画案

再利用のための水道施設を中水道とし、これに対して上水道、下水道、工

業用水道の関連性を与えながら、想定される案を示せば、次のようなものがあげられる。

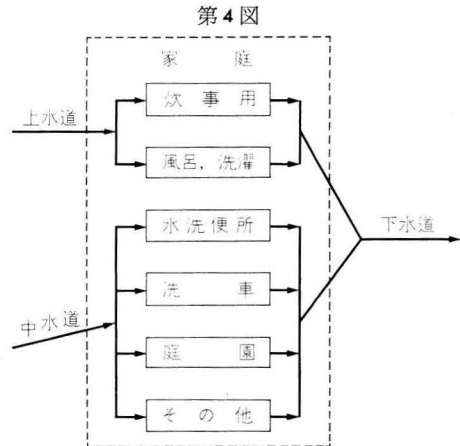
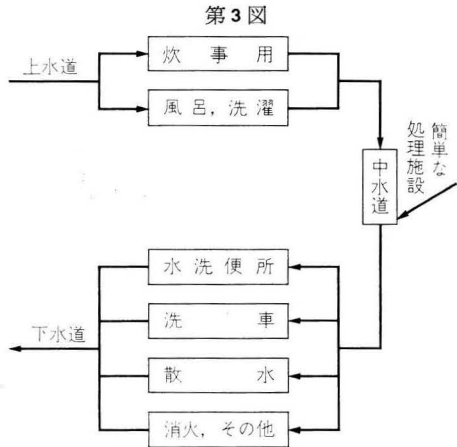
(1) 再利用の方法によるもの

この方法は家庭、棟、ブロック、団地などのそれぞれについて考えることができる。この方法の特長は使用水を用途別に区分し、簡単な処理施設で浄化して確実に再利用しようとする点である。例としては第3図のような方法が考えられる。

(2) 中水道によるもの

この方法は、下水処理施設からの放流水を再浄化し、工業用水や雑用水として供給しようとするもので、家庭および事業所に対しては2系統の給水を行なうものである。原則的な模式図は第4図のとおりである。

これについて、さきに述べた上水道、下水道、中水道の相互関係を考慮してみたのが、つぎのような方法である。(第5, 6, 7図参照)



5. 中水道計画の実例

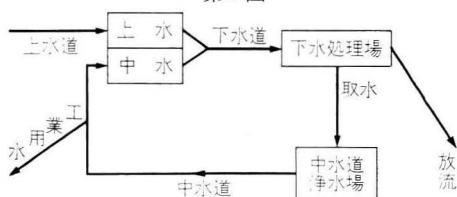
新規に計画される住宅団地に対して、上水道と中水道による給水を行なう場合を想定して計画したものを次に示す。

(1) 団地の規模および給水量

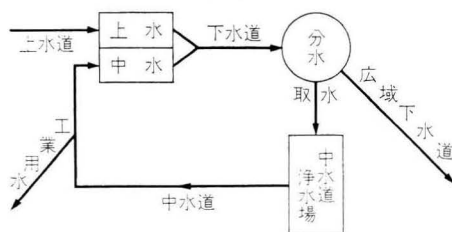
計画給水人口 110,000人

1日1人当たり給水量(上, 中) 410ℓ

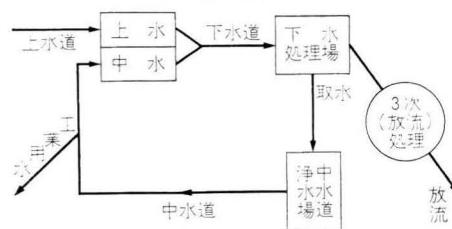
第5図



第6図



第7図



日最大給水量 45,100 m³/day

(2) 当団地における中水道

原水と浄化方法

中水道を実用化するためには、供給された処理水が確実に使用されなければならない。したがって供給系統は専用配管によって各家庭に給水されることになる。また水質の安定性が常に要求されるが、中水道の処理方法は既述のごとく風呂、洗面、洗濯等の排水を原水とするもので、原水の性質から使用可能であると考えられる。したがって、当団地の中水道では次のような処理方法とする。

まず原水の浮遊物および懸濁物の除去は、スクリーンによって行ない、次に、沈砂槽において沈砂させる。これでは物理

的な処理は終え、脱臭、ABS除去、消毒等の化学的な処理は、オゾン接触法および塩素注入を採用する。

(3) 用途別使用水量

本計画において、平均給水量は1人当たり 300 l/d である。住宅団地における有収率の実績は89%程度を示しており、ここでは供給対象が住宅団地であるため有収率を 90% とすれば、平均使用水量は1人当たり 270 l/d となる。1人1日当りの水道水の使用量の割合を前述した割合とし、1人1日当たり270 lを使用するとしたときの水道使用量の内訳を推定すると第7表のとおり。

この第7表から、水洗便所用水として使用される水量は、1人1日当たり 100 l/d であり、その原水として、洗面、風呂、洗濯の合計 115 l/d をあてることとする。

(4) 時間的変動

前述の第2図において、既存の各団地の下水流出量の時間的变化が、ほぼ似ていることが示された。この山の部分が午前と午後の2回あり、午前中の方が高く、また住宅地の下水流出状況は時間的に大きな幅で変化する。

しかしその変化の度合は、団地によって多少相違するが、ほぼ似たような傾向を示している。現在のところでは、各家庭または各個人の、使用別および時刻別の使用水量の実績が不明であるので、前述の第4表より同率で配分し270 l/dを分類すると第7表となる。

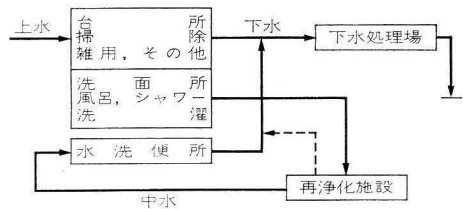
(5) 取水可能量

中水道水の使用可能なものは、水洗便所、洗車、散水、消火等が考えられるが、施設の規模、衛生観念、使用頻度および実現の可能性等から考えると、住宅団地用中水道の使用対象は主として水洗便所である。この水洗便所用水として使用できる原水は、比較的処理しやすく、量的に満足できるものでなくてはならない。そのようなことから、使用別項目のうち、洗面、風呂および洗濯による排水が原水として適当であると考えられるのでこれを原水としたとき、流出の時間的变化を推定しておかなければ、取水可能量が推定できない。いまこれを第8表のように推定することにする。

第7表 1人1日当り水道水使用量内訳

用 途		将来団地の推定使用水量	
台	所	30 ^l	11.0%
ト	イ	100	37.0
洗	面	15	5.6
掃	除	10	3.7
風呂、シャワー		65	24.1
洗	濯	35	13.0
雑用、その他		15	5.6
計		270	100

第8図



第8表 11万人団地の用途別使用水量

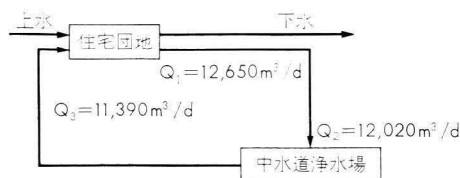
(単位: m³/d)

時間 用 途	0 ~ 8	8 ~ 13	13 ~ 18	18 ~ 0
水洗便所	1,870	3,740	1,870	3,520
洗濯、洗面、浴用		6,800	1,100	4,200

(6) 中水道の浄水量

第7表より、1人1日当り、水洗便所による使用水量は100ℓで、団地人口を110,000人として11,000 m³/dの浄水が必要と推定される。この浄水量に対する原水の取水可能量を水循環という観点から検討すると、まず、団地において、29,700 m³/dの上水が各々の用途に使用され、排水される。その用途別のうち、洗面、風呂、洗濯による排水12,650 m³/dが中水道浄水場において取水される。このうち5%の損失を見込むと12,020 m³/dが中水道の原水量となる。

第9図



量となる。

中水道浄水場において処理された中水は、水洗便所において再使用されるべく処理する段階で、さらに5%の損失があるものと仮定して11,390 m³/dが団地において使用し得る中水量と推

定される(第9図)。

(7) 処理方法

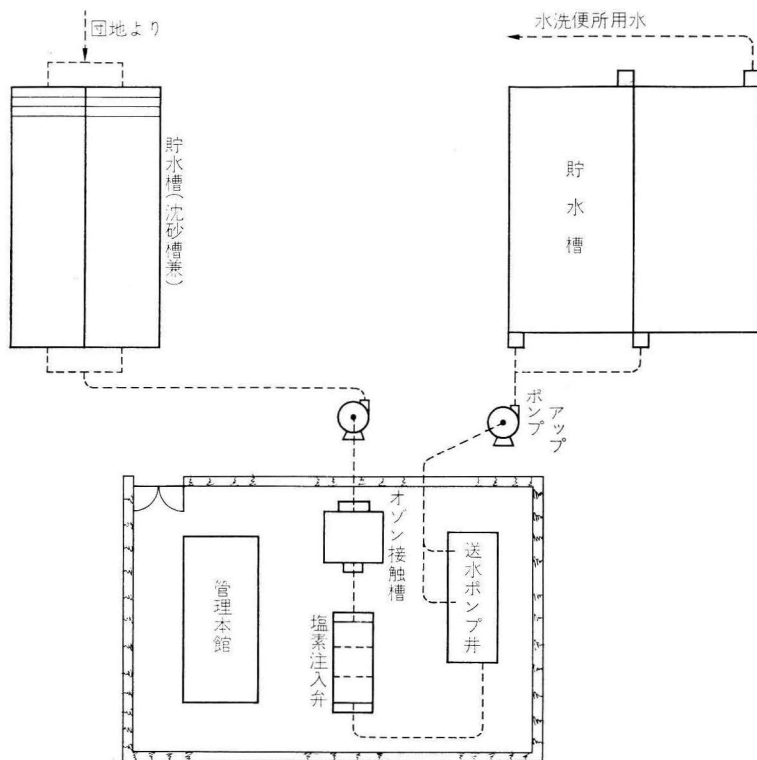
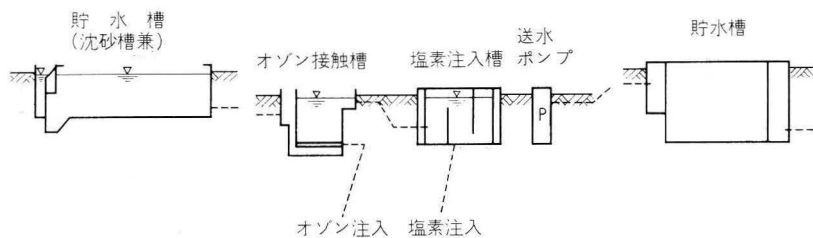
本計画では次のような処理方法を考えた。

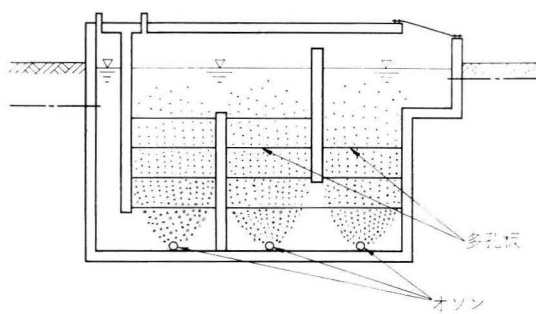
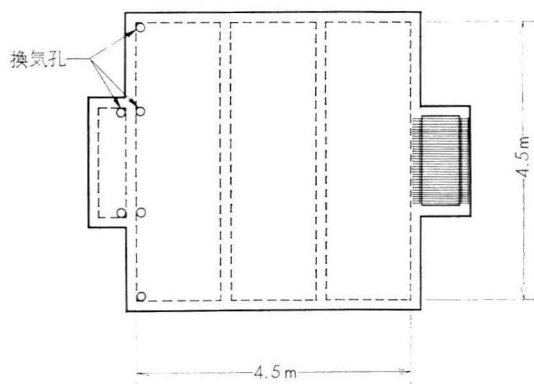
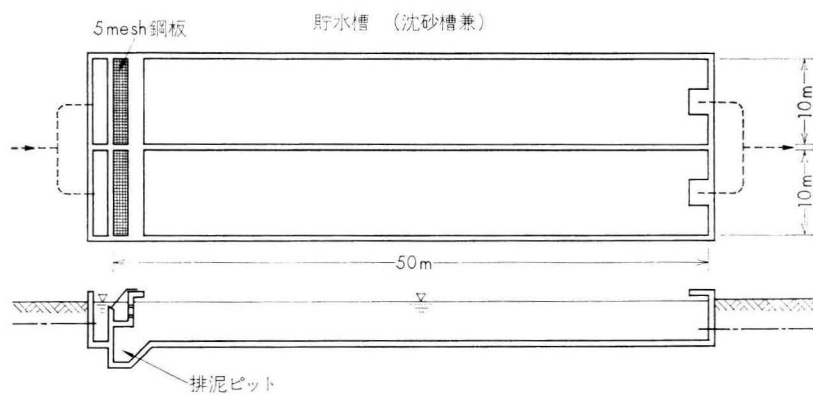
浮遊物、人毛等に対しては、スクリーン等によって除去し、原水中に含まれる砂等に対しては、沈砂槽により除去する。

一般的に下水処理水の再利用に対する処理方法は種々な方法があるが、本計画の場合は使用目的を水洗便所に限定しており、風呂、洗濯水等を原水とするため、原水としては一般下水より比較的良質なものと考えられる。したがって処理方法を簡素化する意味で、原水中の臭気、ABS除去のためオゾンを用いる。オゾンの用途としては、その酸化力を利用したもので殺菌、浄化が主である。浄化の中には脱臭、脱色、脱味、ABS除去に効果があるが、この計画では、脱臭とABS除去の効果のみを考える。最後に衛生的な観点から塩素滅菌を行なう。

(8) 施設計画

原水を下水から得るため、貯水槽により沈砂を行なうとともに、時間流量を調整する機能をもたせる。





施設規模

① 貯 水 槽

槽 数	2 槽（流入槽，流出槽とも）
容 量	3,500 m ³
有 効 水 深	3.5 m
形 状 寸 法	内法幅 10 m×長 50 m×2

② オゾン接触槽

処 理 水 量	8.5 m ³ /min
接 触 時 間	7 min
容 量	8.5 m ³ /min×7 min÷60 m ³
有 効 水 深	3.0 m
形 状 寸 法	内法幅 4.5 m×長 4.5 m
発生オゾン量	1,500 g/h

③ 塩素注入槽

処 理 水 量	8.5 m ³ /min
滞 流 時 間	3 min
容 量	8.5 m ³ /min×3 min÷26 m ³
有 効 水 深	2 m
形 状 寸 法	内法幅 3 m×長 4.5 m
塩素注入量	3 ppm

④ 送水ポンプ井

送 水 ポ ン プ

台 数	常用 1 台，予備 1 台，計 2 台
揚水量 1 台当り	510 m ³ /hr=8.5 m ³ /min=0.142 m ³ /sec
揚 程	貯 水 池 水 位 210
	送水ポンプ井水位 180
	30
	全管内損失，その他損失 10
	実 揚 程 40 m

口 径

$$D=146\sqrt{8.5/2.5}\div 300 \text{ mm}$$

軸 動 力

$$P = \frac{1.63 \times 8.5 \times 40}{80} \div 75 \text{ kW}$$

原動機出力

$$P_m = 52 \times 1.15 \div 95 \text{ kW}$$

形 式

$$\phi 300 \times 8.5 \text{ m}^3/\text{min} \times 40 \text{ m} \times 95 \text{ kW}$$

両吸込渦巻ポンプ 2 台設備する。

⑤ ポ ン プ 室

$$8 \text{ m} \times 12.5 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$$

概算事業費

種 別	工 事 名	内 容 説 明	金 額
導水施設	貯水槽築造工事	10 m×50 m×3.5 m 2 槽 3,500 m ³ @15	52,500 54,000
	導 水 管 工 事	弁類, 上家, その他雑工事	1,500
		φ 400セメントライニング l=500 m	4,900 6,000
		付帯工事一式	1,100
	小 計		60,000
浄水施設	オゾン接触槽工事	4.5 m×4.5 m×30 m 61 m ³ @15	915 1,200
		管, その他雑工事	285
	塩素注入槽工事	3.0 m×4.5 m×2.0 m 27 m ³ @15	405 900
		弁, その他雑工事 (換気塔共)	495
	排泥処理設備	排泥処理施設 1 式	5,000 5,000
	場内配管工事	連絡管, 排泥管 1 式	900 900
	電気計装設備	受変電動力設備 500 kVA @100	50,000 65,000
		計装設備 1 式	5,000
		自家発電設備 250 KVA @40	10,000
	薬 注 設 備	塩素注入設備 1 式	4,000 36,000
		オゾン設備 1 式	32,000
	管理及薬注本館	RC 造 800 m ² @50	40,000
	付 帯 工 事	場内整備工事	1,000 3,000
		公舎 1 棟 @1,500	1,500

種 別	工 事 名	内 容 説 明	金 額
	小 計	雑工事 1 式 500	152,000
送水施設	送水ポンプ設備	送水ポンプ $\phi 300 \times 95 \text{ kW}$ 2 台 @5,000	10,000
	送水ポンプ室工事	RC 造 100 m^2 @50 5,000 走行クレーン 1,200	6,200
	送 水 管 工 事	$\phi 500$ セメントライニング FCD $l=3,000 \text{ m}$ @13.2 39,600	41,000
	貯水槽築造工事	雑工事 1 式 1,400	
		$16 \times 32 \times 3.5$ 2 槽 $3,600 \text{ m}^3$ @15 54,000	56,800
		弁類, 上家, その他雑工事 2,800	
	小 計		114,000
用 地 費	用地及補償費	浄水場用地 1 式 12,000 補 償 費 1 式 2,000	14,000
	小 計		14,000
事 務 費	事 務 雑 費	需要費その他雑費 (工事費の 5%計上)	17,000
	小 計		17,000
	合 計		357,000

料金の概算

1) 維持経営費

イ) 人 件 費

一般管理	浄 水 場	計
5	5	10

給 料	現在平均額を 35,500 円とし, 年 8 % 増とする
手 当	給料の 65%
法 定 福 利 費	給料の 15%
賃 金, そ の 他	給料の 5 %
給 料	$89,320 \times 12 \times 10 = 10,718 \text{ 千円}$
手 当	$10,718 \times 0.65 = 6,967$
法 定 福 利 費	$10,718 \times 0.15 = 1,608$

小 計 19,293千円
ロ) 物件費

$$19,293 \times 0.5 = 9,647 \text{千円}$$

ハ) その他

$$19,293 \times 0.05 = 965 \text{千円}$$

ニ) 動力費

$$\text{基本電力料} \quad 600 \text{ kW} \times 12 \text{月} \times 390 \text{円} = 2,808$$

$$\text{使用電力料} \quad 400 \text{ kW} \times 24 \text{時} \times 365 \text{日} \times 389 \text{円} = 13,631$$

小 計 16,439千円

ホ) 薬品費

塩素その他薬品注入を 1 円/m³ とする

$$\text{平均給水量} \quad 100 \text{ l} \times 110,000 \text{人} \times 365 \text{日} = 4,015 \times 10^3 \text{m}^3$$

$$1 \text{円} \times 4,015 \times 10^3 = 4,015,000 \text{円}$$

維持経営費 計 50,359,000円

2) 資 本 費

資本費率を利子率 7 %減価償却その他を加味して10%とする。

$$357,000,000 \text{円} \times 0.1 = 35,700,000 \text{円}$$

3) 給 水 原 価

$$\text{給水原価} \quad \frac{35,700,000 \text{円} + 50,359,000 \text{円}}{4,015,000 \text{m}^3} \div 21 \text{円} 10 \text{銭}$$

なお、当地区の上水道の水コストは、1 m³ 当り33円である。

6. そ の 他

以上は、昭和43年度に厚生省が行なった調査から記述したものであるが、未検討事項が多く、ただちに実施に移すのは危険であるが、これによりおよその見当はつくものと思われる。

用途別、時間別の水使用の実態、下水の分離配水、浄化方法と使用可能用途等今後調査を進めてゆく必要がある。

(厚生省、水道課)