

## 第 5 編 施設整備計画



# 第1章 水道用水供給事業

## 第1節 概要

沖縄本島（伊江村含む）34市町村のうち北部4村を除く30市町村を給水対象とし、1日当たり387,500m<sup>3</sup>（平成3年度一日平均配水量）の給水を行っている。これら市町村のうち5市町村と1水道企業団が自己水源により水道用水の一部を賄っているのみで、その他市町村水道は、全給水量を企業局の水道用水供給事業に依存している。

第3次拡張事業の認可における計画目標年次は、平成13年度と位置付け、その時の需要を一日最大配水量583,000m<sup>3</sup>と予測し、それに向けて各水道施設の整備拡充を図るものである。

水道施設には、大きく分けて水源施設と供給施設がある。これまでの20年間に水道施設は、国における第1次・2次の沖縄振興開発計画の支援により強力な整備を行った結果、供給施設については、概ね計画どおり整備された。しかし、水源施設については、地形的制約から投資に対して開発効果が小さいため、まだ需要に追い付けない状況にあり、水源確保が依然として大きな課題となっている。

水源施設整備は、計画一日最大給水量583,000m<sup>3</sup>を賄うために水源水量606,000m<sup>3</sup>/日が必要になる。現在確保されている水源が、国直轄ダムにおいて190,600m<sup>3</sup>/日、県営水源で239,200m<sup>3</sup>/日の合計429,800m<sup>3</sup>/日がある。従って、目標年次までに176,200m<sup>3</sup>/日を開発する必要がある。

当計画目標年次には、21世紀を迎えていることになるが、厚生省としても「21世紀に向けた水道整備の長期目標」を定め、その施策推進のキャッチフレーズとして「ふれっしゅ水道」計画を策定し「ゆとりある安定した水道」の構築を目指している。

- 「ふれっしゅ水道」の意味付け
- 「ふ」：普及率向上で国民皆水道
  - 「れ」：レベルアップで高いサービスの水道
  - 「つ」：強くて地震・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

今後の整備計画にあたっては、その主旨を組み込んで、水道がライフラインとして安定給水が確保される様、施設整備を計画している。

## 第2節 西系列水源開発計画

1, 西系列水源開発事業は、既得の水源が不安定な状況のなかで多目的ダムの建設が思うように進捗しないため、新たな水源確保の必要があり、昭和53年度に県独自の水源開発事業として計画策定し、昭和56年2月厚生大臣の事業認可を得て実施しているものである。それは、沖縄本島北西部の13河川から流況豊水時の余剰水を取水（正常流量以上でポンプ最大能力の範囲）し、再開発瑞慶山ダム及び大保ダムに注水することによって、豊水取水の安定化を図り水道水源の開発を行うものである。

当計画を策定した背景は、沖縄本島の河川が、地形的条件から流域面積が小さく、流路延長が短いうえに急勾配の小河川であり、ほとんどの河川が、河川管理者の定める維持流量並びに慣行水利量さえも確保出来ない状況である。これら河川の流水を使用するためには、ダム等の貯留施設を建設し、豊水時の流水を貯留調整して渇水時においても安定した水の確保が出来て始めて、水利使用が認められるものである。従って、これら河川にそれぞれダムを建設することは、河川の規模、経済性の面から無理があるので、他流域に建設条件の良い限られたダムに、多数の小河川河口付近から豊水取水し注水する方法が、合理的な水源開発であると判断したものである。

なお、各河川の最大取水量は次表のとおりである。

河川名		指定状況	最大取水量	対象貯水池（左から開発順）			
塩屋湾以北9河川	宇嘉川	普通河川	16,400m <sup>3</sup> /日	既設瑞慶山ダム	再開発瑞慶山ダム	大保ダム	与那川は与那ダム完成時に対象外となる。
	辺野喜川	二級河川	6,900				
	佐手川	普通河川	32,000				
	佐手前川	普通河川	8,600				
	与那川	二級河川	32,700				
	宇良川	普通河川	23,300				
	比地川	二級河川	14,700				
	田嘉里川	二級河川	19,900				
	外堀田川	普通河川	19,000				
以南4河川	我部祖河川	二級河川	21,600	瑞慶山ダム	再開発瑞慶山ダム		
	満名川	二級河川	23,300				
	西屋部川	二級河川	21,600				
	名嘉真川	二級河川	6,000				

当該事業の完成には長期間要し、再開発瑞慶山ダム及び大保ダムの完成がかなり後年次に遅れるため、暫定的な措置として各ダムの進捗度に応じた、次の段階順の水利使用を基に実施計画を策定し推進している。

(1) 既設瑞慶山ダムを貯留施設として取水する水利使用（図－1 参照）

取水対象13河川には、取水堰、ポンプ場等の取水施設を設置し、豊水時の取水を新設及び既設導水管を有効に利用して、既設瑞慶山ダム（利水容量2,350千 $m^3$ ）まで導水し、同ダムにより安定化を図り一日当り38,300 $m^3$ を開発する。なお、これには瑞慶山ダム既得水量6,300 $m^3$ /日を含むものである。

(2) 再開発瑞慶山ダムを貯留施設として取水する水利使用（図－2 参照）

取水対象河川、取水施設の規模及び導水ルートについては、(1)と同一であるが、貯留施設を再開発瑞慶山ダム（利水容量5,900千 $m^3$ ）において安定化し、一日当りの開発水量が38,300 $m^3$ から71,800 $m^3$ に増量変更する。なお、再開発瑞慶山ダムの工事期間中は、既設ダムの機能を停止する必要がある、暫定豊水水利使用（取水上限38,300 $m^3$ /日）として直接各河川から浄水場へ導水する方法にした。

(3) 再開発瑞慶山ダム及び大保ダムを貯留施設として取水する水利使用（図－3 参照）

本計画の最終段階であり、大保ダムが完成し導水管も全ルートが完成した状態のものである。塩屋湾以北の9河川は、大保ダムで安定化し、塩屋湾以南の4河川が、再開発瑞慶山ダムで安定化を図る。それぞれのダム地点における開発水量は、瑞慶山ダムが71,800 $m^3$ /日から35,100 $m^3$ /日に変更、大保ダムでは、新たに65,700 $m^3$ /日の取水が可能となり、両ダム合計で100,800 $m^3$ /日の水道水源を開発するものである。なお、取水河川のうち与那川は、将来ダム建設の計画がありその時点で当該開発事業の対象河川から除かれる計画となっている。そのときの大保ダムにおける西系列8河川導水分の開発水量は、53,900 $m^3$ /日に変更となる。（なお、大保ダムにおける開発水量は、基本計画が未決定のため確定値でない。）

## 2 事業内訳

- (1) 取水施設 13河川（最終的12河川）にゴム引布製起伏堰、ポンプ場
- (2) 導水施設 管路（ $\phi$  600～ $\phi$  1,600mm）延長約 L = 125km  
中継ポンプ場及び調整池 4箇所
- (3) 貯水施設 2基 再開発瑞慶山ダム（治水事業と水道事業の共同施設）  
利水容量5,900千 $m^3$   
大保ダム（特定多目的ダム事業の別事業である。）  
利水容量17,200千 $m^3$ （基本計画が未定）
- (4) 工事期間 昭和55年度から平成12年度
- (5) 総事業費 約1,060億円

## 3 これまでの進捗状況

平成3年度まで（事業費ベース）約40%

取水施設 11河川

導水施設 管路 布設延長 L = 81km

中継ポンプ場 1箇所（建設中1箇所）

調整池 1箇所（建設中1箇所）

貯水施設 再開発瑞慶山ダム（建設中平成6年度供用開始予定）

大保ダム（実施調査中平成13年度完成予定）

## 4 今後の整備計画（平成4年度以降）

取水施設 2河川（我部祖河川、名嘉真川）

導水施設 大宜味村大保～石川市伊波間導水管路 延長 L = 44km

貯水施設 再開発瑞慶山ダムの継続施工

大保ダム（国直轄施工）

図1

西系水道水源開発及び比謝川総合開発事業流域一覽表

(1) 概設瑞慶山ダムを貯留施設として取水

赤：塩屋湾以北9河川導水

黄：塩屋湾以南4河川導水

----- は西系列導水管の最終ルート

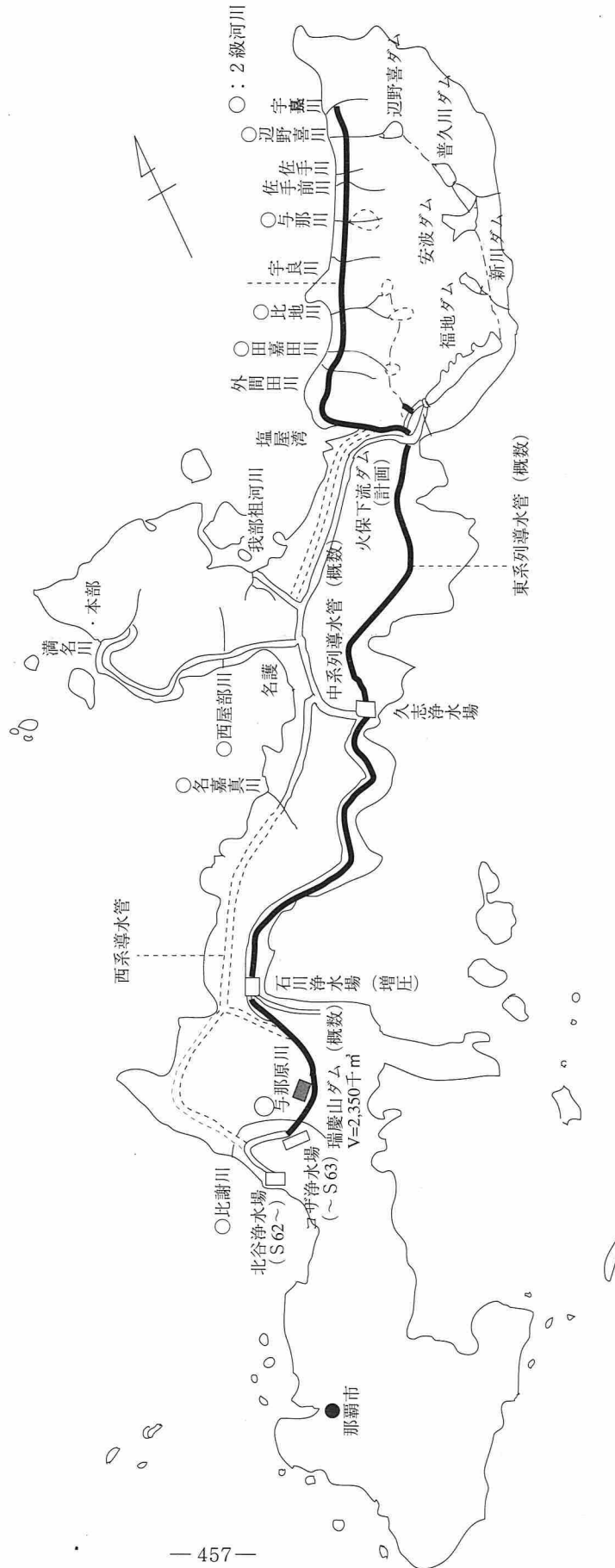


図1

西系水道水源開発及び比謝川総合開発事業流域一覽表

(1) 概設瑞慶山ダムを貯留施設として取水

赤：塩屋湾以北9河川導水

黄：塩屋湾以南4河川導水

----- は西系列導水管の最終計画ルート

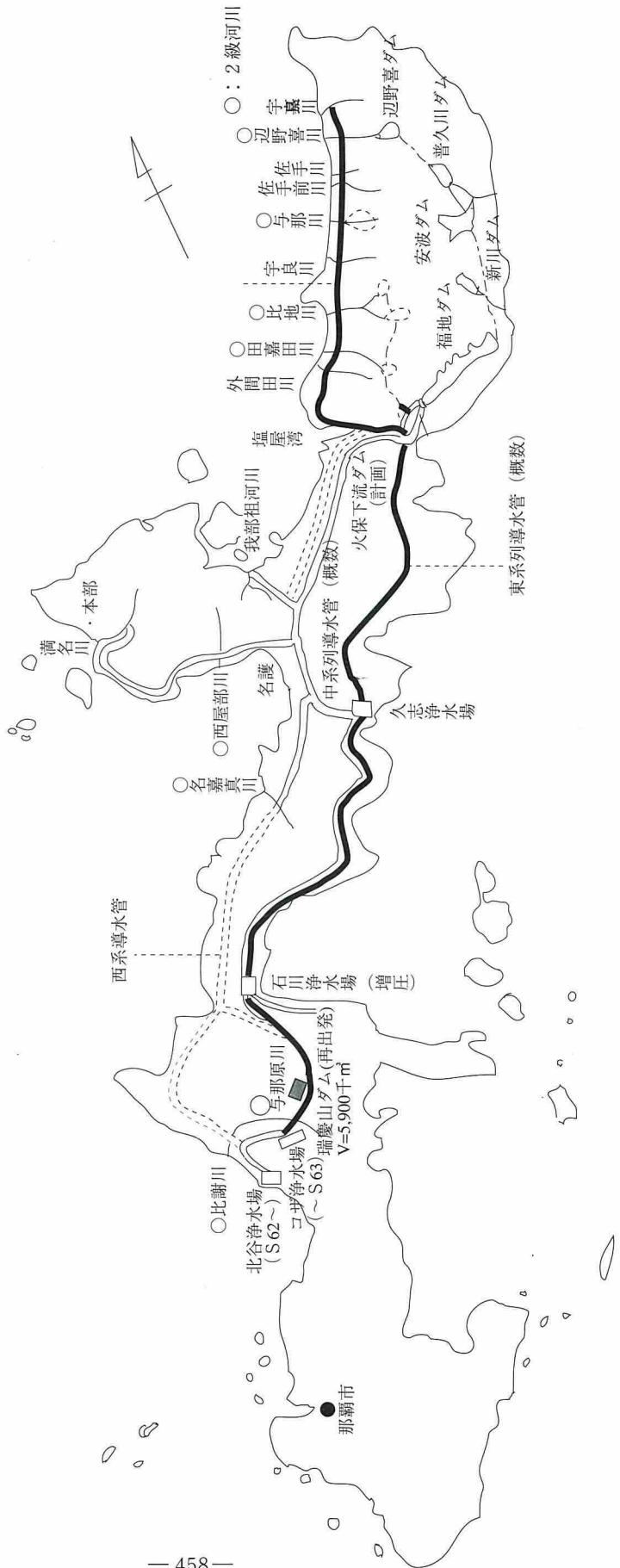




図1

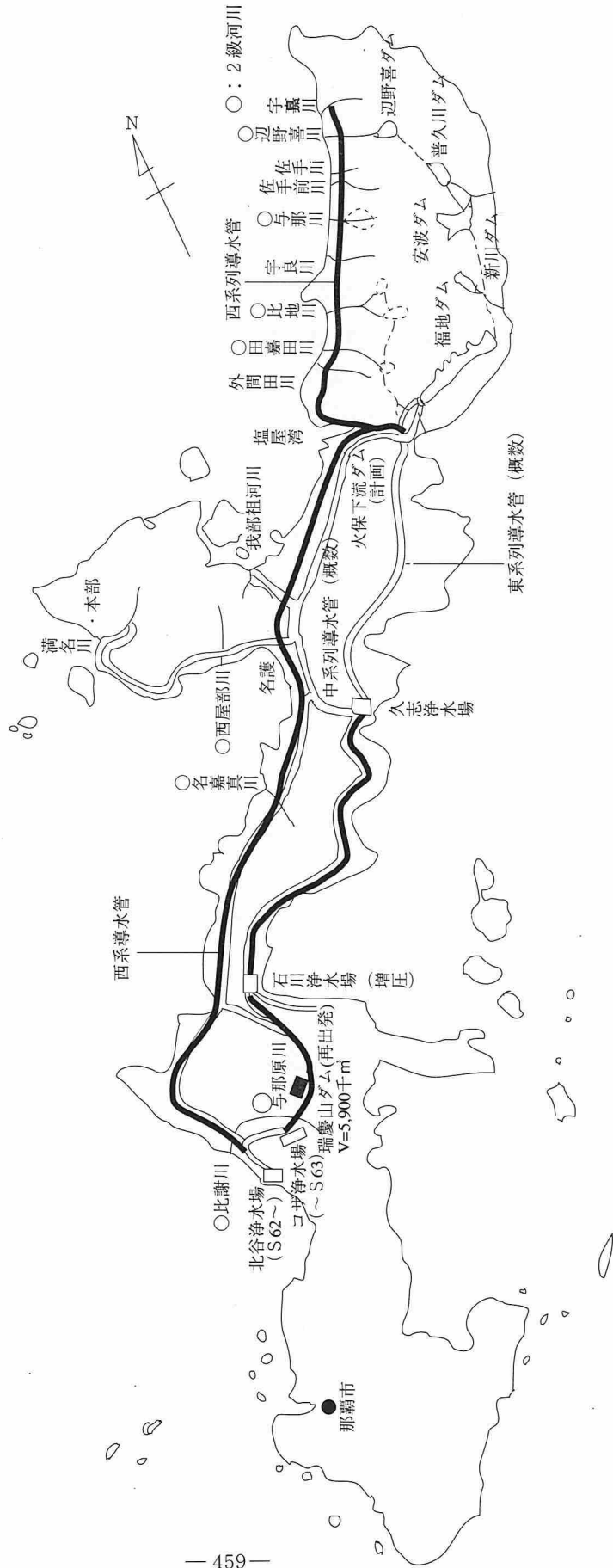
西系水道水源開発及び比謝川総合開発事業流域一覽表

(1) 概設瑞慶山ダムを貯留施設として取水

赤：塩屋湾以北9河川導水

黄：塩屋湾以南4河川導水

----- は西系列導水管の最終計画ルート



### 第3節 多目的ダム開発計画

県民の生活水準の向上、産業活動の進展に伴って水需要は、多方面から発生し一用途のためにダム建設をすることが少なくなり、多くの用途の要求を満たすため多目的ダムの建設が必要となる。

沖縄の地形的制約から河川の規模がきわめて零細であり、水源開発にあたっては、基準渇水年にも安定して取水が出来る事が必要条件であるため、貯水池による流況調整が絶対必要となる。ダム建設には、長期の年月と多額の資金を要するが、幸いに国において第3次振興開発計画が策定され、向こう10箇年の特別措置の助成が確立されたので計画どおりの促進が期待出来る。現在計画されているダム事業は、すべて復帰特別措置による国直轄事業である。これらのダム事業の概要を次に示す。

#### 1 瑞慶山ダム建設計画

- (1) 河川名：比謝川水系与那原川（二級河川）
- (2) 基本協定：昭和58年3月（国・県共同事業）
- (3) 建設の目的

ア 洪水調節：ダム地点の計画高水流量90m<sup>3</sup>/sのうち、80m<sup>3</sup>/sの洪水調節を行い10m<sup>3</sup>/sを放流し、比謝川堰基準点における基本高水のピーク流量710m<sup>3</sup>/sを660m<sup>3</sup>/sに低減してダム下流地域の水害を防除する。

イ 流水の正常な機能の維持：ダム下流の与那原川及び比謝川沿線の既得用水、維持用水の補給を行う等、流水の正常な機能の維持と増進を図る。

ウ 水道用水：沖縄県に水道用水として、瑞慶山ダムと他流域から導水する水道施設を利用して、新規に最大28,800m<sup>3</sup>/日を供給する。

- (4) ダムの規模及び型式

		既 設	再 開 発	
			本 ダ ム	脇 ダ ム
ダ ム	位 置	左岸：沖縄県石川市字楚南地先 右岸：沖縄県沖縄市字倉敷地先		
	型 式	均一型アースダム	ゾーン型ロックフィルダム	
	提 高	16.4m	33.5m	15.0m
	提 頂 長	380.0m	441.0m	200.0m
	提 体 積	82,000m <sup>3</sup>	630,000m <sup>3</sup>	70,000m <sup>3</sup>
貯 水 池	集 水 面 積	4.7km <sup>2</sup>	4.7km <sup>2</sup>	
	湛 水 面 積	0.52km <sup>2</sup>	0.77km <sup>2</sup>	
	総 貯 水 容 量	2,550,000m <sup>3</sup>	7,100,000m <sup>3</sup>	
	有 効 貯 水 容 量	2,350,000m <sup>3</sup>	6,900,000m <sup>3</sup>	
	洪 水 調 節 容 量	—	1,000,000m <sup>3</sup>	
	利 水 容 量	2,350,000m <sup>3</sup>	5,900,000m <sup>3</sup>	
	堆 砂 容 量	200,000m <sup>3</sup>	200,000m <sup>3</sup>	
	サ ー チ ャ ー ジ 水 位	—	E L 65.5m	
	常 時 満 水 位	E L 58.26m	E L 64.2m	
	最 低 水 位	E L 45.79m	E L 48.0m	

(5) 総事業費：約455億円（水道負担率0.568）

(6) 完成予定：平成6年度

## 2 羽地ダム建設計画

(1) 河川名：羽地大川水系羽地大川川（二級河川）

(2) 基本計画：昭和59年9月（建設省告示第1286号）

(3) 建設の目的

ア 洪水調節：羽地ダム地点の計画高水流量 $300\text{m}^3/\text{s}$ のうち $240\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行い水害を防除する。

イ 流水の正常な機能の維持：既得用水の補給等流水の正常な機能の維持と増進を図る。

ウ かんがい：羽地大川地区の $1,341\text{ha}$ の農地に対するかんがい用水の補給を図る。

エ 水道用水：沖縄県に対し $12,000\text{m}^3/\text{日}$ の取水を可能ならしめる。

(4) ダムの規模及び型式

位置：（左岸）沖縄県名護市字田井等地先

：（右岸）沖縄県名護市字親川地先

型式：中央コア型ロックフィルダム

堤 高	66.5m
堤 頂 長	198m
堤 体 積	約 $1,000,000\text{m}^3$
集 水 面 積	$10.9\text{km}^2$
湛 水 面 積	$1.15\text{km}^2$
総貯水容量	$19,800,000\text{m}^3$
有効貯水容量	$19,200,000\text{m}^3$
設計洪水位	EL.71.5m
サーチャージ水位	EL.68.7m
常時満水位	EL.65.0m



### 3 億首ダム建設計画

(1) 河川名：億首川水系億首川（二級河川指定予定）

(2) 基本計画：策定準備中（以下は案の内容を記載）

(3) 建設の目的

ア 洪水調節：ダム地点における計画高水流量 $300\text{m}^3/\text{s}$ のうち $190\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調整を行う。

イ 流水の正常な機能の維持：億首川下流の既得用水の補給等、流水の正常な機能の維持と増進を図る。

ウ 水道用水：沖縄県に対し億首ダム地点において新たに $8,200\text{m}^3/\text{日}$ 、さらに漢那ダム地点において $2,100\text{m}^3/\text{日}$ の合計 $10,300\text{m}^3/\text{日}$ の水道用水を取水可能ならしめる。

(4) ダムの規模及び型式

		億首ダム
ダム	項目	
	位置	左右岸：金武町字金武
	型式	重力式コンクリートダム
	堤高	40.9m
	堤頂長	330.0m
	堤体積	$130.000\text{m}^3$
貯水池	集水面積	$14.6\text{km}^2$
	湛水面積	$0.61\text{km}^2$
	総貯水容量	$7,600\text{千}\text{m}^3$
	有効水容量	6,900㌥
	湛水調整容量	2,500㌥
	利水容量	2,500㌥
	推砂容量	700㌥
	サーチャージ水位	25.6m
	常時満水位	21.0m
	最低水位	8.0m

(5) 総事業費：約300億円（水道負担率0.350）

(6) 完成年度：平成13年度

#### 4 北西部ダム建設計画（大保ダム、奥間ダム）

(1) 河川名：大保ダム：大保川水系大保川（二級河川）

奥間ダム：比地川水系奥間川（二級河川）

(2) 基本計画：策定準備中（以下は案の内容を記載）

(3) 建設の目的

ア 洪水調節：大保ダム地点の計画高水流量 $405\text{m}^3/\text{s}$ のうち $250\text{m}^3/\text{s}$ 、奥間ダム地点の計画高水流量 $155\text{m}^3/\text{s}$ のうち $90\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行う。

イ 流水の正常な機能の維持：下流の既得用水の補給等流水の正常な機能の維持と増進を図る。

ウ 水道用水：沖縄県に対し大保ダム地点において、新たに $111,000\text{m}^3/\text{日}$ の取水を可能ならしめる。

(4) ダムの規模及び型式

ダ ム	項 目	大 保 ダ ム	奥 間 ダ ム
	位 置	左岸：大宜味村字田港地先 右岸：　　　　〃	左岸：国頭村字比地地先 右岸：　　　　〃 奥間地先
型 式		重力式コンクリートダム	ロックフィルダム
堤 高		77.5m	81.0m
堤 頂 長		390.0m	370.0m
堤 体 積		$530,000\text{m}^3$	$1,550,000\text{m}^3$
貯 水 池	集 水 面 積	$13.3\text{km}^2$	$4.8\text{km}^2$
	湛 水 面 積	$0.89\text{km}^2$	$0.23\text{km}^2$
	総貯水容量	$20,050\text{千m}^3$	$3,550\text{千m}^3$
	有効水容量	19,350〃	3,310〃
	湛水調整容量	2,150〃	500〃
	利水容量	15,880〃	2,090〃
	推砂容量	700〃	240〃
	サーチャージ水位	70.6m	157.8m
	常時満水位	68.0m	155.0m
最低水位	23.0m	122.0m	

(5) 総事業費：約950億円（水道負担率0.692）

(6) 完成予定：平成13年度

## 第4節 高度浄水処理施設整備計画（北谷）

### 1. 計画概要

北谷浄水場の水源となる中部地域河川の水質が、生活雑排水の流入により、アンモニア性窒素、塩素要求量、過マンガン酸カリウム消費量、M B A S等の濃度が高く、年々悪化の傾向にあり、そのため将来水質の予測の検討を行なった。その結果、1) アンモニア性窒素や、塩素要求量などが高く 2) トリハロメタン生成能も夏場には高くなり、制御目標値 (0.1mg/ℓ) を上回ることが予測された。又、このような水源水質をこれまでの通常の浄水処理方法で対処することは困難であることが判明した。これによりトリハロメタン等の汚濁物質対策を講じる必要が生じ、そのため昭和59年度より浄水処理方法等、水質の改善に関する調査、検討を進めてきた。その結果、水質改善策として生物処理、オゾン処理、粒状活性炭処理の導入が決定された。

その施設設備は、昭和63年度～平成5年度迄の6ヶ年計画で段階的に実施することになった。

水源別計画

水源名	計画取水量 (m <sup>3</sup> /日)
北西部ダム (施設能力)	40,700 (76,600)
大保ダム (西系列)	59,900
瑞慶山 (西系列)	35,100
天願ダム (施設能力)	3,900 (7,600)
比謝川	23,500
長田川	12,800
天願川	18,100
合計	194,000

### 2. 高度処理最適フローと施設諸元

#### 1) 最適処理フロー

5年間のプラント実験の結果による北谷浄水場の高度処理最適フロー及び各処理の基本的な考えは、次のとおりである。

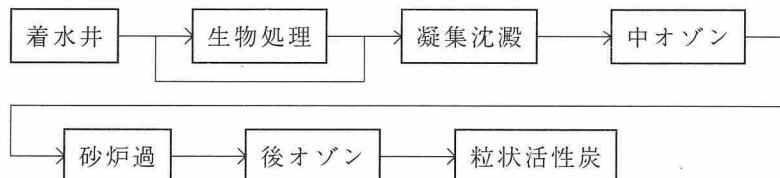


図 一北谷浄水場最適フロー

(1) 生物処理

アンモニア性窒素等の通減化を図り、時間変動の大きい塩素要求量の平準化を可能にし、適正な塩素注入量の制御を行なう。なお、高濁度時（150度）にはバイパスで沈澱池に回す。

(2) 中オゾン処理（建設は後年次）

粒状活性炭処理の前処理としてT H M前駆物質となる原水中の有機物を酸化分解し、粒状活性炭への吸着性を向上させる。中オゾンは、原水T H M生成能が高く、後オゾンだけでは目標を達成できない時に注入する。

(3) 後オゾン処理

目的としては中オゾンと同じであるが、1～3 mg/lを常時注入し、T H M生成能の約30～40%を除去するとともに粒状活性炭の吸着性を増すように有機物を分解する。

(4) 粒状活性炭処理

粒状活性炭の吸着特性を利用して、臭気物質、界面活性剤、T H M等の除去対象物質を目的に合わせて除去する。特に当浄水場ではT H Mの通減を目的とするものでオゾン処理と併せてより効果的な処理を行なう。粒状活性炭処理におけるT H M生成能除去率は20～70%である。

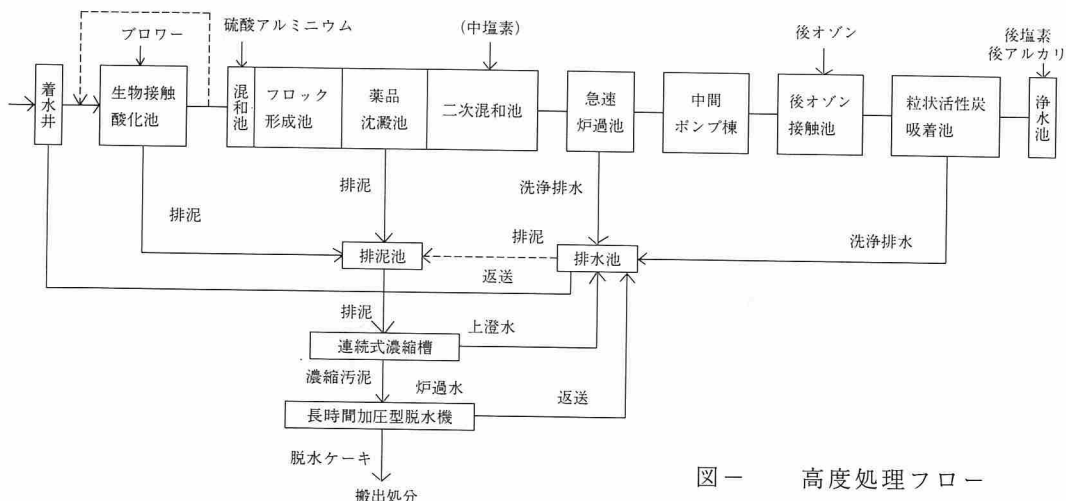
これらの処理プロセスを組合わせて最適フローとするが、原水T H M生成能が高く、目標を超える場合には次の方法で対処する。

イ 中オゾンの注入を行なう。

ロ 後オゾンの注入率を強化する。

ハ 粒状活性炭の取替え時期を早める。

よって処理フローは次のとおり計画された。



図一 高度処理フロー

## 2) 施設諸元

当浄水場に導入する高度浄水処理施設の諸元は次表のとおりである。

表4 高度処理施設諸元

項目	生物処理施設	オゾン処理施設	活性炭処理施設
処理方式	浸漬炉床法ハニコムチューブ式	下向流式 気液対抗向流ディフューザ-散気方式	重力式自己水洗浄型固定床
循環方式	交互曝気方式		
構造	R C造 短形 (正方形)	R C造 矩形	R C造 矩形
池数	4系列8列 (1列3段) 24	4池 (2系統)	16池 (内予備1池)
処理水量	1列当たり 24,250 m <sup>3</sup> /日	48,500 m <sup>3</sup> /日/池	12,930 m <sup>3</sup> /日/池
形状寸法	W10.2m×L10.2m×H5.0m	W3.85m×L8.80m×H5.0m	W5.0m×L10.8m×炭層厚2m
容量	1系統当たりV=3,100 m <sup>3</sup> /系統		
滞留時間	1.5hr	接触時間として10min	空塔速度として SV=5hr, LV=240 m/日
接触材	ハニコムチューブφ13mm		
空気量	空気量/流入量比0.5~4倍程度		
付帯設備	1系列1段2段水没式クラリファイア		新炭、廃炭受槽
注入率		最大4mg/l, 最小0.5mg/l	



### 3. 建設計画

当浄水場の高度浄水処理施設の建設については、昭和63年度を初年度として平成5年度までの六ヶ年計画で建設するものである。そのうち、生物処理施設については平成元年度で完成し、平成2年度より供用を開始している。そして、活性炭処理施設は、平成元～5年度、オゾン処理施設は、平成2～5年度建設を計画し、高度浄水処理施設として平成4年度より1/2容量の供用を開始している。

処 理 施 設 名	建 設 年 度	備 考
1 生物処理施設		
土木	昭和63年度～平成元年度	
建築	平成元年度	
機械	平成元年度、平成5年度	
電気	平成元年度、平成5年度	
2 オゾン処理施設		
土木	平成2年度～平成5年度	
建築	平成3年度	
機械	平成3年度～平成5年度	
電気	平成3年度～平成5年度	
3 粒状活性炭処理施設		
土木	平成元年度～平成2年度	
機械	平成2年度～平成5年度	
電気	平成2年度～平成5年度	
4 中間ポンプ設備		
建築	平成2年度	
機械	平成3年度～平成5年度	
電気	平成3年度～平成5年度	

## 第5節 海水淡水化施設整備計画

### 1 導入の必要性

沖縄の河川は、流域面積が小さく、河川延長も短く小規模である。また、水源地在沖縄本島北部地域に偏っていること、さらに、人口の集中が那覇市など中南部に偏っているために長距離の導水施設が必要となるなど、水の確保には、極めて不利な自然条件下にある。そのため、沖縄では頻繁に渇水が生じており復帰依頼この20年間のうちに13年において断水を伴う制限給水（延べ日数1,099日）を実施している。

一方、水需要は、今後とも人口の増加、経済の進展、生活水準の向上に伴い増大して行くことが予想される。

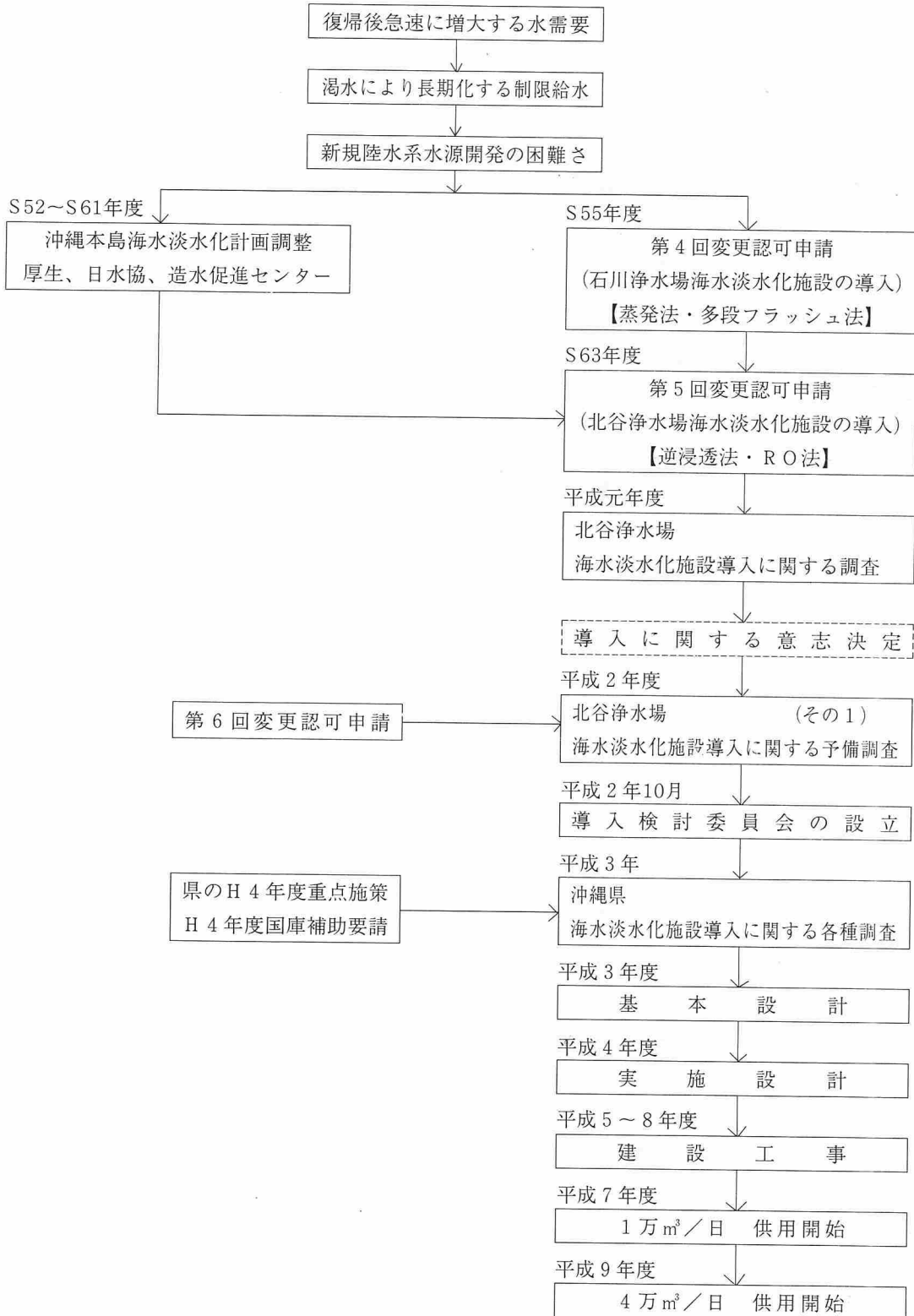
こうしたことから、早急な水資源確保が必要とされており、ダム開発も計画的に推進するが、それでも不足する事態であるため多角的水源開発の一環として海水淡水化施設を導入し、水道水の安定供給の充実を図るものである。

### 2 導入までの取組み

多年にわたって制限給水を繰り返すなか厚生省等によって沖縄本島海水淡水化計画調査が実施されてきた。その調査結果等をふまえ海水淡水化計画は、これまでの蒸発法による計画から、昭和63年に逆浸透法による計画に変更し水道用水供給事業の厚生省認可を得て導入することになった。

平成元年度から平成3年度は、予備調査（基本調査、環境調査）を実施するとともに、平成2～3年度には学識経験者及び関係機関を含めた導入検討委員会を設置し、導入準備に取り組んで来たものである。

海水淡水化施設導入までの企業局の取り組み



沖繩県海水淡水化施設導入検討幹事会名簿

職名	氏名	所 属	
環境班 班 長	山里 清	琉球大学理学部教授	
	諸喜田茂充	琉球大学理学部助教授	
	比嘉 真三	沖縄県環境保健部公害対策課長	
	大城 盛俊	沖縄県環境保健部自然保護課長	
	平良 幸男	沖縄県農林水産部漁政課長	
	岸本 功	沖縄県企画開発部振興開発室水質源班長	
	亀浜 勇吉	沖縄県土木建築部河川課長	
	仲本 貞夫	沖縄電力株式会社電源開発部次長	
	島袋 仁吉	沖縄県企業局建設計画課長	
	上間 久善	沖縄県企業局水質管理所長	
	後藤 藤太郎	(財)造水促進センター理事	
	設備班 班 長	大矢 晴彦	横浜国立大学工学部教授
		山村 尊房	厚生省水道整備課課長補佐
		土谷 武	沖縄開発庁振興局振興第4課専門官
広田 正典		通商産業省産業施設課課長補佐	
大城 信雄		沖縄県環境保健部環境衛生課長	
新垣 好直		沖縄電力株式会社工務部工務課長	
照屋 寛		沖縄県企業局経営管理室長	
島袋 仁吉		沖縄県企業局建設計画課長	
岩崎 一	(株)日水コン水道事業部長		
石井 寿一	(財)造水促進センター脱塩技術部次長		

沖繩県海水淡水化施設導入検討委員会名簿

職名	氏名	所 属
委員長	木村 尚史	東京大学工学部教授
委員	大矢 晴彦	横浜国立大学工学部教授
〃	山里 清	琉球大学理学部教授
〃	諸喜田茂充	琉球大学理学部助教授
〃	藤原 正弘	厚生省生活衛生局水道環境部水道整備課長
〃	佐藤 文友	沖縄開発庁振興局振興第四課長
〃	河野 修一	通商産業省立地公害局産業施設課長
〃	辻 靖三	沖縄県技監
〃	与那覇敏光	沖縄県振興開発室長
〃	金城 毅	沖縄県環境保健部部長
〃	宮城 幸信	沖縄電力株式会社取締役工務部長
〃	石川 秀雄	沖縄県公営企業管理者企業局長
〃	石野 朝忠	那覇市水道事業管理者水道局長
〃	細田 三郎	(社)日本水道協会工務部主任研究員
〃	西脇 俊彦	(財)造水促進センター専務理事
(15人)		

### 3 海水淡水化の仕組み（逆浸透法）

海水淡水化方法のうちエネルギー的に最も効率の良いものが逆浸透法である。逆浸透法は、水は通すが塩水は通しにくい性質を有する半透膜を用いて淡水を得る方法であり、図-4において

- (1) 半透膜を境にして、一方に真水、他方に塩水を入れると同じ濃度になろうとして、水が半透膜を通り塩水の方に移動する。これが浸透現象と呼ばれるものである。
- (2) ある一定の差圧が生じたところで、水の移動が停止するがこのときの差圧を、その塩水の浸透圧と呼び、海水では約23Kg/cm<sup>2</sup>である。
- (3) このとき、この浸透圧以上の圧力を塩水にかけると、逆に塩水中の水が半透膜を通り真水側に押し出される。この現象が「逆浸透」と呼ばれ、この原理を利用して工業的に連続して行くと、塩水から真水を得ることができる。

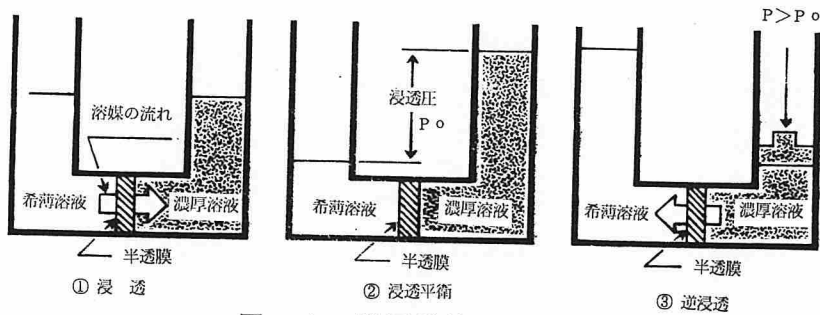


図-4 逆浸透法の原理

この半透膜をコンパクトに装置化したものを、逆浸透モジュールとよんでいる。海水淡水化では、主にスパイラル型及び中空糸型のモジュールが使用されている。逆浸透法による海水淡水化装置の一般的フローを図-5に示す。

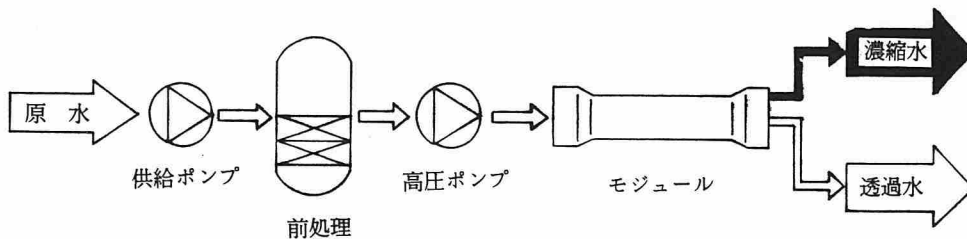


図-5 逆浸透法海水淡水化装置の一般的フロー

#### 4 整備計画概要

設置場所：北谷町字宮城1-27（北谷浄水場内）

施設規模：生産水量40,000m<sup>3</sup>/日（回収率40%）

淡水化方式：逆浸透法（RO膜法）

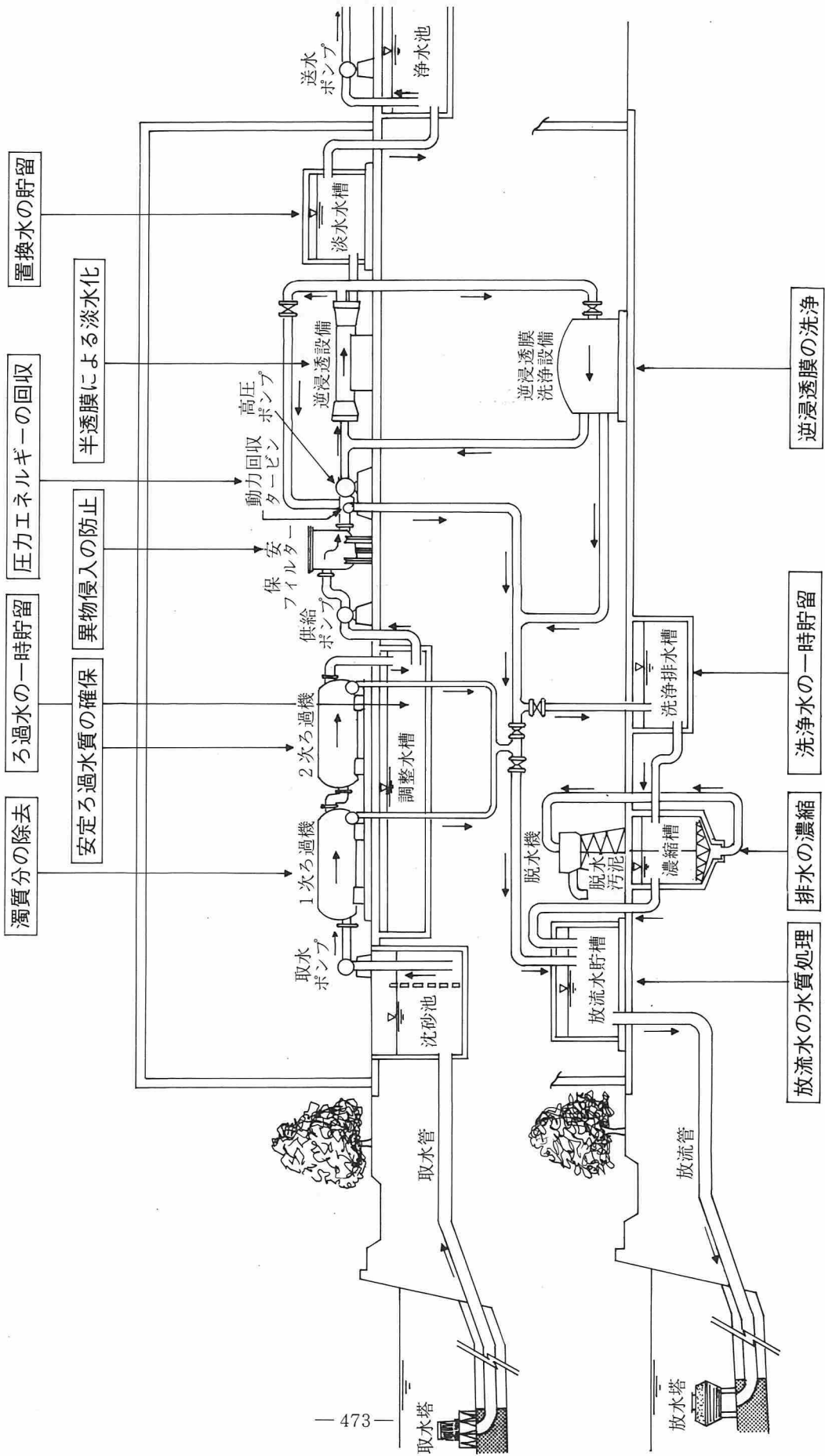
総事業費：約200億円

造水コスト：約260円/m<sup>3</sup>

#### 施設整備年次計画

年度 項目	平成4年度	5	6	7	8	9
設計及び工事	実施設計	建設工事	建設工事	建設工事	建設工事	
生産水量 (m <sup>3</sup> /日)			(供用開始) (施設能力)	10,000 10,000	15,000 25,000	15,000 40,000

# 海水淡水化のしくみ



## 第2章 工業用水道事業

### 第1節 概要

#### 1 計画のあらまし

企業局の工業用水道事業は、本土復帰に際して、工業を振興することにより雇用の場を確保し、自立的発展を図るための基盤整備という、極めて重要な政策的課題を担い、「沖縄振興開発計画」に基づき、金武湾及び中城湾地域に立地している企業及び新たに立地する企業に105,000m<sup>3</sup>/日の工業用水を供給する目的で計画されたものである。

現在、水源施設は計画の61%に相当する63,600m<sup>3</sup>/日、供給施設はほぼ計画どおり完成しているのに対し、需要は、石油危機以降、産業構造が変化（用水型の重厚長大産業から非用水型の先端技術産業へ）し、また工業用水の循環利用等による水使用合理化も急速に進展する中で、沖縄県においては企業立地が低迷し、現在契約水量で15,000m<sup>3</sup>/日と計画の14%程度の水量に留まっている状況にある。

しかしながら、本県の自立的発展を図るためには二次産業の振興は、重要な柱であり、第一、第二次に続く第三次振興開発計画では、中城湾港工業団地の整備（二次、三次埋立て）を始め各種産業振興施策を展開する計画であり、これら計画に係る産業基盤整備の一環として工業用水道施設の整備及び工業用水の確保が是非必要である。従って沖縄工業用水道事業としては、今後さらに需要開拓及び配水管の整備を図っていく計画である。

### 第2節 需給計画

#### 1 需給の動向

需給については、既存の受水企業の生産増等による増大はそれほど望めず、新規企業による需要開拓が是非必要である。

金武湾地域については、平成4年度から沖縄電力の具志川発電所他1社の新規需要が発生する予定であるが、その他将来的には、具志川市昆布工業団地や具志川地先埋立等の工業用地整備計画などに伴う需要の拡大が望まれる。

中城湾地域については、中城湾の埋立事業による中城湾港工業団地造成（第一～三次埋立て）に伴い、全体で16,700m<sup>3</sup>/日の工業用水を給水する計画であり、



その内平成4年度で造成完了予定の一次埋立分については、7,800m<sup>3</sup>/日の需要が見込まれる。

糸満工業団地及びその周辺地区においては、計画水量5,000m<sup>3</sup>/日に対して、平成3年度現在1,000m<sup>3</sup>/日程度の契約水量しかなく、今後さらに数社受水予定企業があるものの、計画水量との開きは大きく、一層の需要拡大が必要である。

その他需要見込みとして、実際に需要がありながら採算性の問題等から配水管整備が出来ないでいる名護地区への給水などがある。

なお、現時点において把握出来る大まかな将来需要予測からすると、計画水量105,000m<sup>3</sup>/日の需要を満たすのは非常に困難な状況にある。

### 第3節 施設整備計画

#### 1 基幹施設

水源については、本島北部に、国直轄の沖縄北部河川総合開発事業により建設された福地ダム他4ダムによりすでに68,400m<sup>3</sup>/日（水源ベース）の開発水量が確保されており、工業用水の需要の発生状況を見極めながら、今後新たに建設される多目的ダム群等により、計画水量113,000m<sup>3</sup>/日（水源ベース）を確保することになるが、現時点では需要量が少ないため、新たな水源開発の計画はない。

導水・浄水・送水等の基幹供給施設は、一部平良川増圧ポンプ場の増設整備を残しほぼ計画どおり完成している。

#### 2 中城湾港工業団地配水管

現在具体化している整備計画としては、中城湾港工業団地への配水管布設があり、全体計画水量を16,700m<sup>3</sup>/日（内一次埋立分は7,800m<sup>3</sup>/日）と見込んだ布設計画である。

当工業団地への配水管は、喜仲調整池近くの本管より分岐し、埋立地まで延長約5.8Km（本管から埋立地内分岐点まで1.8Km、一次埋立地分岐1.7Km、二次・三次埋立地分岐2.3Km）、管径φ400～φ75mmで計画しており、その内二次・三次埋立分を除いた約3.5Kmについては平成4～5年度で調査・工事を行い平成6年度より給水開始する予定である。

なお、第二次埋立分については、平成4年度から埋立て事業を開始し平成11年度を完成目標としており、第三次埋立分をふくめ需要の発生状況を見ながら配

水管整備を行う予定である。

### 3 その他

その他の送・配水管布設計画については、現在のところ具体的な事業計画はなく、今後整備される工業団地や新規企業による需要の発生を見ながら計画して行くことになる。

安慶名～平安座配水管の増径計画については、沖縄工業用水道の当初計画で与勝半島地域での需要量を約46,000m<sup>3</sup>/日見込んでの計画であり、現時点ではそれだけの需要の発生は見込めないので、当工水専用管の必要性はほとんどない。

地元からの要望の強い名護地区への送・配水管整備は、今後検討を要する課題のひとつである。