資料-15:送水管系の水撃作用の検討

1,送水管系の概要

水源井戸群で取水した原水は、導水管で受水槽に自然流下方式を主体として集水され、 受水槽に隣接した送水ポンプ場の3台のポンプで圧送されアメリカス配水池に送水される。 従って、受水槽の位置は自然流下で得られる場所で、なるべくアメリカス配水池に近い場 所が水理上有利である。

2. 計算検討

(1) Case 1 の場合

Case 1 をポンプ場として、計算条件である管路条件、ポンプ弁類等の機器の作動条件等の諸条件を電子計算機のプログラムに入力した送水管路水繋作用を計算した。

計算結果では、鋳鉄管 ϕ 800mm から ϕ 900mm で送水開始地から約 6.0-6.5km 地点で 5.0 m-6.0m の負圧を生ずることとなり、アメリカス配水池までは送水不可能であることが 判明した。

この負圧を生じさせなくするためには、

- 1)この地点にサージタンクを設ける。
- 2) 中継ポンプ施設を設け再度圧送する。
- 3) 迂回ルートを選択する。

ただし、いずれも人家が密集しており用地取得には時間と経費かかかるために実用的ではない。

(2) Case2 の場合

Case 2 をポンプ場として、同様の条件で再度計算を行い、その結果ではこの場合でも ϕ 900mmの場合を除いて 3m-12m 程度の負圧を生じた。

3. 計算結果

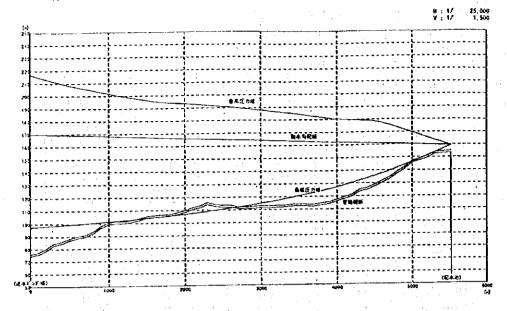
従って、上述の計算結果より、送水ボンブ場の位置は「Case2-6 のポンプ場」位置とし、送水管の口径は 800mm とすることとする。このようにポンプ圧送によるこの送水管の口径は通常のように経済管径からではなく、水撃作用の水理計算から決まる結果となった。



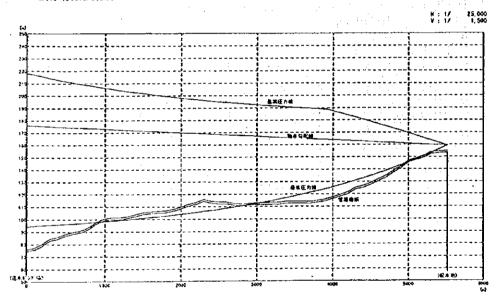
送水管計画条件及び結果

				
		Case 1A	Case 1B	Case 2
送水管口径	mm	900	800	800
送水管延長	III	5,520	5,520	8,520
送水管材			タクタイル鋳鉄管	
送水量	l/sec		650	
地盤高	m ·	75.913	75.913	88.194
ポンプ非 L.W.L.		76.000	76.000	89,750
(送水ボンフ場受	水槽)			
着水井 H.W.L.	m		159.350	
(アパカス配水池)				
C值(流速係数)			110	
実揚程	m	83.350	83.350	69.600
ボンプ 廻り損失	m	3.000	3.000	3.000
送水管損失	m	7.397	13,138	20.310
全揚程	m	93.747	99,488	92.910
ホンプ仕様				
业出 量	m³/min	13		
運転台数	nos	3		
予備台数	nos		1	
全揚程	m	94	100	93
ポンプ効率			80X	
余裕率			0.15	
電動機出力	kW	300	315	300
電動機仕様		4極×6600V×60Hz×20kgm ²		
フライホイール	kgm²	350		

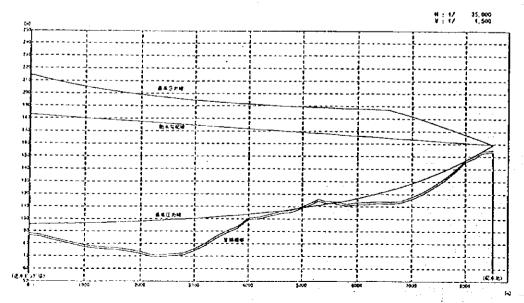
最大負圧	13)	-5.26	-7.76	-3.69
				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·



Cose 18:dia.800mm>

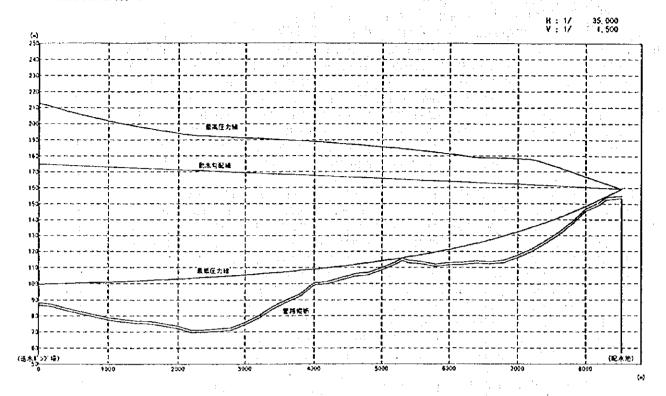


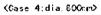
KCase 2:dia.800mm>

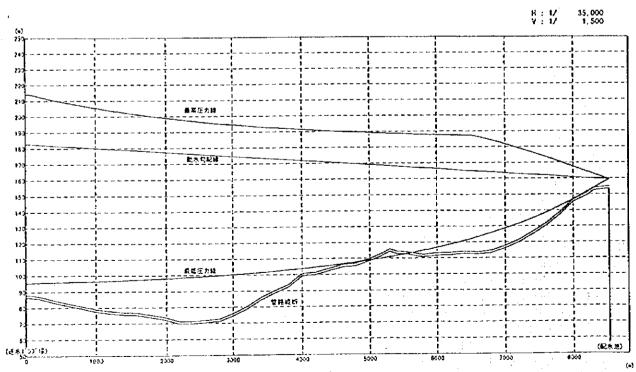


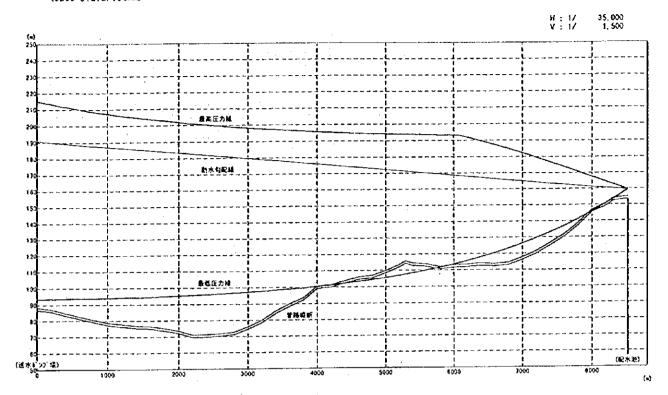
送水管計画条件及び結果

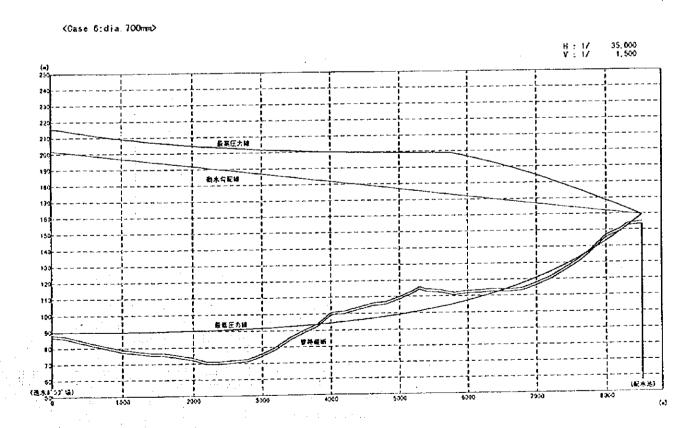
		Case 3	Case 4	Case 5	Case 6
送水管口径	010	900	800	750	700
送水管延長	DI .	8,520	8,520	8,520	8,520
送水管材				鋳鉄管	
送水量	l/sec			50	
地盤高	BI			194	
ポンプ井 L.W.L.	m			750	
(送水ボンプ場受	水槽)				
着水井 H.W.L.	m	:	159	.350	
(アメリカス配水池)				<u>.</u>	
C值(流速係数)			1	10	
実揚程	m	69,600	69.600	69.600	69,600
ボンフ 廻り損失	m	3.000	3.000	3.000	3.000
送水管損失	m	11.444	20.310	27.810	38,916
全揚程	m	84.044	92.910	100.410	111.516
ポンプ仕様					
吐出量	տ³/ուլո		· 1	3	
運転台数	nos			3	
予備台数	nos			1	
全揚程	m	85	93	101	112
ポンプ効率			80	0%	
余裕率			0.	15	
電動機出力	kW	280	300	315	355
電動機仕様		4極×6600V×60Hz			
電動機GD ²	kgm²	20			
フライホイールGD²	kgm²	350			
		·			
最大負圧	m	1.69	-3.69	-6.44	-12.96
L	l		<u> </u>		











資料-16:配管材の選定

敷設管の材料を選択するために PVC 管、鋼管、ダクタイル鋳鉄管を質及び単価等で比較する。なお、小口径管を含む導水管と大口径の送水管とは以下のごとく分類し検討する。

1. 導水管材の選定

導水管は口径 ϕ 250 \sim ϕ 600 \times 13.23km で構成され各接合井と受水槽を結んでいる。 「二」国で入手できる管種は次の通りである。

 $\phi 250 \sim \phi 300$:

PVC管、鋼管、ダクタイル鋳鉄管

 $\phi 350 \sim \phi 600$:

鋼管、ダクタイル鋳鉄管

PVC 管はアメリカの ASTM 基準(American Society for Testing and Materials、日本名「米国材料試験協会」)の ASTM D 2241 に準拠した資材が入手可能であるが、同国 AWWA 基準 (American Water Works Association、日本名「米国水道協会」)の AWWA C900-81 に準拠した資材は一般的ではない。入手可能な ASTM 準拠の PVC 管と鋼管、ダクタイル 鋳鉄管の現地価格の一覧を以下に示す。

概算管材単位

(単位: US\$/m)

口径	PVC	鋼管	9*クタイイク管
250	278	58	47
300	389	74	57
350		92	75
450		104	100
500	-	175	115
600	·	236	<u> </u>

注) 鋼管はセメント・ライニングなし。カップリング見込み。

上記のように PVC 管は、日本でもそうであるが一般にこのような大口径では鋼管やダクタイル鋳鉄管に比べて 3 倍以上高価である。また、鋼管の価格はダクタイル鋳鉄管よりも (1~2 割) 高価である。また、鋼管の接合は一般に溶接が行われているが、この溶接による接合部の内面の防食処理が困難である。さらに、溶接技術に対する「二」国の認定制度がまた確立されていない現状では溶接の結果は溶接工によるばらつきが大きい。以上のことと共に現地の維持管理に当たる INAA もダクタイル鋳鉄管の管理には既に慣れていることから、導水管の管材はダクタイル鋳鉄管を選定する。

2. 送水管の経済比較

送水管の口径は、別紙「送水管系の水撃作用の検討」から、 Ø800 以上の口径でなければ水理上、負圧を生じて使用できないことが判明している。従って、経済比較を行う口径は、 Ø700と Ø750 を除き Ø800と Ø900 について比較する。

(1) 計算の条件

1) 使用電力と電力料

送水ポンプは、1日平均給水量に見合った運転を行うとして次のように計算する。

1 日最大給水量 : 54.737m3/日

1 日平均給水量 : 54.737/日/2=45.600m³/日

換算レート : US\$1=¥134、CS\$1=13 → US\$10.31

電力料: 0.823 CS\$/kWh(ENACAL の平均電力料)

電動機運転出力 : Ø900→577kW、Ø800→620kW

年間運転費

=¥54.080.000

Ø800 の場合 620kW×365 日×24 時間×0.823 CS\$/kWh=CS\$4,470,000

=¥58.110,000

2) 償却費の計算

ENACALが融資先から借り入れている利子率は無償援助の場合の 0%から市中銀行の融資の場合の 24.94%まであるが、ENACAL の推定によると平均利子率は年 7.5%であるとされている。この償却費の計算の場合にもこの ENACAL の推定による平均利子率を採用する。年間償却費は、元利均等償還として耐用年数の期間に均等に償還するものとした。

施設の耐用年数は、我が国の公営企業法の定める耐用年数を採用して、施設毎に次の年数と償却費を見込むものとする。

施設	耐用年数	價却率
ポンプ施設	16 年	0.1094
ダクタイル鋳鉄送水管	40年	0.0794

3) 建設工事費

送水管がゆ900 の場合もゆ800 の時も送水ポンプの建屋の建設費は同一として、ポンプ と送水管の布設費を比較計算の対象とする。

(単位:手門)

施設	ø 900 の場合	♦800 の場合	備考
ポンプ施設	407,790	423,790	機械電気施設一切共
送水管施設	567,800	456,990	付帯施設を含む
計	975,590	880,780	

4) 施設の維持管理費

施設の維持管理費は、建設費の1%を年間維持費として概算した。

(2) 2 案についての比較

上記のように、 Ø900 と Ø800 のポンプ施設費を比較すると Ø900 の方が Ø800 より低 廉であり、使用電力費も安価であるが、送水管施設は口径の大きい Ø900 の方が高価である。この両送水管の建設費と運転費の現在価値を別紙の様に試算した。ポンプ施設は 17 年日に耐用年数を越えることから更新することとし計算を簡便にするためにポンプの残存価値は考慮していない。送水管とポンプ施設の建設は単年度で完了すると仮定し、17 年日のポンプの更新も運転中に施工を完了させるものとしている。

以上の仮定から試算した現在価値の計算表から、 Ø800 の送水管は、 Ø900 より安価であることから、送水管は Ø800mm 管を採用する。

資料-17:管接続工法(ダクタイル鋳鉄管)の検討

1. 管接続工法の比較検討

	特徵	技術的問題点	経済性	100	伽i
\neg	①規格:JIS	① 耐外圧性·耐内圧性	① 材料費		
ĺ		ダクタイル鋳鉄管は、日	(Ø500 K形)		
	②引張強さ	本国内において広く用い	19,200 FJ/m		
	直管(異形管)	られている。管体は十分			
	: 42kgf/mm²(40kgf/mm²) 以上	な強度を有し、弾性に富	② 国内輸送諸掛		
		み、外圧・内圧に対して	り (0.3FT)	L4 451 A5. 14	
	③ 口径	十分な耐力を持つ。	4,430 [円/m	技術的に	
	(φ300~800 の口径種類の呼び径)	e i de la companya d		題ないと考	
- 1	300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800	② 継手の水密性	③ 海上輸送費	れるが、経) I to
		K 形ジョイントでは、押	(0.3FT)	に劣る。	
	④ ライニング ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	輪により圧縮されたゴム	5,590 FJ/m		
- {	モルタルライニング後、ライニング	輪の圧縮量が大きく、水		0	
	裏面に塩化ビニル系等のシールコート	密性に優れている。	④ 現地輸送費		
	を施す。ポリエチレン粉体によるライ		(0.3FT)		
	ニングも用いられる。	③ 伸縮可撓性	970 F;/m		
	:::	K 形ジョイントは伸縮可	台計 30,190 円/m		
3	⑤水圧試験	撓性に優れ、地盤変動に			
1	直管 Ø 350~700 50kgl/c m²	順応し、管に無理な応力	(1US\$=99.45 円)		
	直管 Ø 700~1000 40kgf/c m²	を発生させない。			
4	異形管は直管の 1/2 の水圧を用いる。	•			
		④ 離脱防止	į	[
	⑥継手 規格	曲管部等では、アンカー			
	:メカニカル(K 形) ø75~2600	プロックの打設や、特殊			
	: PUSH-ON(T形)	押輪による離脱防止継手			
		の使用が行われる。]	
	国内では、K形が標準でありT形は	·			
	小口径以外市場性に乏しい。 <u>日本製を</u>	⑤ 耐震性	j		
	<u>用いる場合は、K 形ジョイントとな</u>	一般に地盤への追従性は			
	<u>3.</u>	よいが、土質の変化する		-	
	•	境界付近には、伸縮・屈			
	K形ジョイント	曲に順応し、しかも離脱			
		防止機能を有する耐震継			
		手を用いる場合がある。			
				}	
-					
		İ	1		
				i	

	特。	k	技術的問題点	経済性	評 価
	①規格:AWWA		① 耐外圧性・耐内圧性	①材料費(Ø 500	
			日本製と同程度の強度を	PUSH-ON)	
1	②引張強さ		有し、外圧・内圧に対し	8,750 円/m	
- 1	直管(異形管)		て十分な耐力を持つ。		PUSH-ON ジョ
	; 42.2kgf/mm²(49.3kgf/mm²)	以上		②国内输送諸掛	イントは、日本
		1	② 維手の水密性	り (0.3FT)	製の K 形ジョイ
	③口径		PUSH-ON ジョイントに	0 円/m	ントと同程度の
- 1	(0300~800 の口径種類の呼び	X径)	おいても、日本製のK形		機能を有すると
l	12"(304) 、 14"(356) 、 16"	(406)	ジョイント同程度の水密	③海上輸送費	考えられる。
l	18'(457) , 20'(508) , 24"		性が期待できる。	(0.3FT)	日本製に比べ経
ļ	30"(762), 36"(914) ()mm			7,100 円/m	済的である。
	Se (192), Se (213) ()		③ 伸縮可撓性		
第十	④ ライニング		日本製の K 形ジョイント	④現地輸送費	©
=:	セメントライニングは顧客	受求に よ	同様、伸縮可撓性に優	(0.3FT)	
1	り、ANSI/AWWA に従って	テう。ラ	れ、地盤変動に順応し、	970 円/m	100
国	イニング表面にピチュミナス	塗料等に	管に無理な応力を発生さ	合計 16,820 円/m	
調	よるシールコートを施す。		せない。		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
達				(1US\$=99.45 円)	
A1:	⑤水圧試験 直管 35.2kgf/	e m²	④ 離脱防止		
	異形管は顧客要求の規定水圧		PUSH ON ジョイントに		
	水圧を用いる。		おいても、離脱防止機能		
ア			を持たせることができ	,	
	⑥維手		る。		
メ	規格:メカニカル(K 形) 3*~	-48"	(RESTRAINED JOINT)		
I)	: PUSH-ON(T形)詳細規	定なし			1.
カ		÷	⑤ 耐震性 [1] [1]		
製	push-on タイプの継手が標準		一般に地盤への追従性は		
32	メカニカルタイプは小口径以		よいが、マナグア地震等		<u> </u>
	れていない。第三国調達の		において、PUSH-ON ジ	' '	
	PUSH-ON ジョイントとなる	<u>o. </u>	ョイントの離脱が報告さ		
			れている。地震時の継手		
	PUSH-ONジョイント		離脱防止対策として、可		
	· Contract		とう継手や離脱防止装置	,	1
		PAGE 2	付き維手(RESTRAINED	1	
	Ì		JOINT)を用いる必要が		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
	Į.		ある。		
	1				1 1
	1		14		
	1		1		

2. 検討結果

K形ジョイントと Push-On ジョイントを比較した場合、Push-On ジョイントが技術的・経済 的にも十分本計画に採用するに妥当と判断する。ただし、耐震性については離脱防止装置付き維 ぎ手を採用することで地震時の継ぎ手離脱を防止することが可能である。

資料-18:施設構造物の耐震の検討

1. 耐震設計の方針

水道施設の耐震設計にあたっては、計画する施設構造物の構造特性と地盤条件を考慮し、 地震による災害を未然に防止するために、安全性、耐震性、水密性に優れた構造物である とする。但し、耐震設計の規準は日本国内の水道施設耐震工法指針を下記に述べるが、本 計画においてはニカラグァ国で施設を建設するために同国の耐震設計規準を遵守するもの とする。

2. 耐震設計の手順について

水道施設の耐震設計は基本的には、次の手順に従って行う。

- (1) 建設地点の選定
- (2) 建設地点における地盤・土質調査
- (3) 構造形式の選定、地盤条件等の検討
- (4) 耐震計算
- (5) 耐震水準の照査

また、施設の設計・施工にあたっては、関係法令の定めのある次項についてこれらの技術基準を遵守するものとする。

耐震計算法として、震度法、応答変位法、動的解析があり、構造物特性地盤条件によって 震度法又は応答変位法を用い、動的解析により照査する。本計画の場合、地上構造物であ るために震度法により動的解析により安全性を照査するものとする。

3. 震度法について

水道施設は、耐震設計に用いる地震動レベル及び施設の重要度の組み合わせに対して、 地震時にそれぞれの施設が保持すべき性能を確保できるように設計する。

今回の基本設計に於ける施設設計では、「震度法」を用いて動的解析により照査し、設計 を行う。

4. 水道施設の耐震水準について

水道施設は、地震動のレベル (L1, L2) と施設の重要度 (ランク Λ , ランク B) の組み合わせに対して次のいずれかの耐震水準を維持することを基本とする。

地震動い*ル 重要度	Li	L2
ランクΛ	無被害であること。	人命に重大な影響を与えないこと。個々の施設に軽微な被害が生じても、その機能保持が可能であること。
ランク B	個々の施設に軽微な被害 が生じても、その機能保 持が可能であること。	個々の施設には構造的損傷 があっても、水道システム 全体としての機能を保てる こと。また、早期の復旧が 可能なこと。

5. 地域別補正係数について

地域別補正係数は日本国内において区分 A~C までありその内 1.0~0.7 まで分類されている。但し、ニカラグアのマナグア市においては、ニカラグア国の耐震設計規準を遵守するものとする。

6. 地盤種別について

震度法に用いる設計水平震度 $(K_{h\, i})$ を求めるための地盤種別は以下のとおりである。

地盤種別	安
I種 地盤	良好な洪積地盤及び岩盤
II種 地盤	洪積地盤及び沖積地盤
	(砂礫、玉石等を含む)
田種 地盤	沖積地盤の内軟弱地盤

また、N値より推定する場合

地盤種別	目 安
1種 地盤	50< n
II種 地盤	20 < n > 50
川種 地盤	20> n

7. 水平震度について

地中構造物の震度法による設計に用いる基準水平震度(地震動レベル1)

地盤種別	地表面における 基準水平震度 (<i>K_{bl}</i>)	基盤面における 基準水平震度 (K _n)
I 種地盤 [T ₀ <0.2(s)]	K_{hi} =0.16	
II種地盤 [0.2≦ <i>T_G</i> <0.6(s)]	$K_{hI} = 0.20$	K' _{b1} =0.15
川種地盤 [0.6(s)≦ <i>T_G</i>]	$K_{h_f} = 0.24$	

地中構造物の震度法による設計に用いる水平震度(地震動レベル2)

地盤種別	地表面における設計水平度 度 K ₆₂ の下限値~上限値	基盤面における設計水平震 度 K 13の下限値〜上限値
I 種地盤 [T _C <0.2] T _C は地盤の固有周期(s)	K_{hz} =0.60 \sim 0.70	
II種地盤 [0.2≦ <i>T_C</i> <0.6]	K _{h2} =0.70~0.60	K _{hs} =0.40~0.50
種地盤 [0.6≦ <i>T_c</i>]	K _{b2} =0.40~0.60	

8. 動的解析による設計に用いる地震入力の照査について

動的解析に用いる地震値は、基盤の速度応答スペクトル及び地表加速度応答スペクトルに適合した地震値とする。その時の入力地震値の最大値は11種地盤では 700~800cm/s²とする。

給水施設の耐震設計の方針にあたっては、日本とニカラグァ国が同じ地震体験国であり、 大きな損害を被っている事情から判断し、適切な設計法を用いて地盤条件を十分検討し設 計を行うものとする。

精 运 物	英	猴計算法	無財理 III	報 第
	お何勢フベルコ	地震動ワベルロ		
横断方向埋設管路			14 20 16	
	応答変位法	応答変位法、必要に応じて 動的解析照査	応答変位法、必要に応じて 水道用埋設砌管路耐震設計指針 (日本水道鋼管協会) 昭和52年動的解析照査	
ケ路附属設備	旗度法あるいは応答を位法。	服度法あるいは 応答数位法	水門鉄管技術基準(水門鉄管協会)平成5年	"」理設状況等により必要 に応じて計算する。
池状構造物	破废法あるいはの名を変位法	機度法あるいは応答変位 法、必要に応じて動的 解析既着	コンクリート標準示方書・同解説(土木学会) 平成8年	・埋設状況等により必要 に応じて計算する。
数数数图处设置证明	級政策	被废法	電気事業法、平成7年4月21日 法律第75号電気事業法、平成7年4月21日 法律第75号通商産業省令第83号。 通商産業省令第83号。 高圧ガス取締法、平成8年3月31日、法律第14号。 ルー・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	原子力発電所耐震設計 技術指針
净水場本館上於等建築物	¥	*	去、平成7年2月26日、 法律3 施行令、平成7年5月24日 リート構造計算規準・同解設 5コンクリート構造計算規準・ 系設計規準・同解説 平成7 計規準(建築学会) 昭和48	
			建築基準構造設計指針(建業子法) 昭和63年	

資料-19:受水槽・配水池の検討

1. 受水槽

受水槽の施工計画高は、送水ポンプが押し込みになる据付け位置の関係から、受水槽の 底版天盤は現況地盤と同レベルになる。受水槽の諸元は次のとおりである。

構造 :鉄筋コンクリート造

寸法 : 16.2m×16.2m×7.7m

容量 : 1,140m³

基数 : 2基

(1) 位置・機能

受水槽は、13箇所ある水源井から導水されてくる水中ポンプによる原水を受け、その水を配水池に送水するポンプの吸水施設として、送水ポンプ場敷地内に設置する。送水ポンプ場は、サバナ・グランデから既存の鉄道敷道路跡に沿って東南に約1.0km地点の鉄橋跡近くの南西側で、現在の土地利用上、荒れ地の箇所に建設する計画とする。建設予定地の地形は略フラットで家屋等の施設はなく公道に面していることから、建設資機材の搬出入も比較的容易である。

(2) 容量

受水槽の容量は送水量の約1時間分とし、維持管理が容易にできるよう2基の受水槽を設けるものとする。1基当たりの受水槽容量は次のとおりである。

送水量54,737 m^3 /日 ÷ 24時間/日 ÷ 2基 = 1,140 m^3

(3) 構造と計画水位

送水ボンブの吸水管径とその据付け高から、最低水位は決定される。送水ボンブは押し込みになることから、給水管の水深を十分採る必要があり、給水管の中心から2m(H=2.5D:管径D=800mm)確保し、そこが最低水位となる。また、受水槽の底版天端から最低水位までの高さは、澱等の不純物の吸い込み防止及び清掃時の集水を考慮して底版にテーパを設けることから、300mmを採ることとする。

最高水位は、有効容量を確保する必要があり、通常の有効水深が4.5m~6.0mであることと、土圧はないために槽壁を高くしても問題がないことから6.0mと仮定する。オーバーフロー管径を「門筒せきの公式」により求め、その水深は通常値の300mmに、波動も接合非に比して大きくなることが予想されるので、400mmを採る。従って、受水槽の項版下端高

は最高水位に400mmを加えた高さとなる。

構造については、受水槽2基を独立して建設すると考えた場合、鋼製タンクの方がコンクリート製のものよりも安価となるが (別添経済比較参照) 接合させ1基で2槽を建設すると考えれば同等の価格であり、鋼製特有の錆とその保守・維持管理の煩雑さ、そこから派生する費用と水質問題を考慮すれば、受水槽はコンクリート構造とし耐震設計とする。

(4) 付帯施設

付帯施設として流入管、流出管 (送水ポンプ側からは吸水管)、オーバーフロー/排水管、水位計等を設ける計画とする。オーバーフロー/排水管の排出先については、送水ポンプ場建設予定地の近くに河川があり、そこまで排水を導くことになるが、敷地から河川までは「ニ」国側で施工する。

(5) 基礎地盤と基礎形式

送水ポンプの形式は押し込みとなることから、最低水位を確保し、かつ施設の維持管理 /保守点検及び施工性、経済性、安全性を考慮し、掘り込まずできるだけ地上近くに設置 するものとする。なお、基礎地盤については、土質試験結果から地表から3.6m近くまでは あまり良質な土質でない。従って、その部分は高品質の砕石かまたはソイルセメントで置 き換え、十分に締め固め、その上に直接基礎を設けることとする。

2. 配水池の構造検討

配水池の諸元は次のとおりである。

構造 : 鉄筋コンクリート

寸法 : 45.2m×36.8m×7.6m

容量 : 9,123m³

基数 :2基

(1) 位置·地形

配水池は ENACAL の既存配水タンクが在るロス・アメリカス 4 とし、既存配水タンクに併設する形で計画する。

地形は南西に行くに従い高くなってきており、高低差は 3.0m 以上、まだ土地収用が完了されていない敷地部は、現在の敷地の高位部から 1.0m 以上あがっている。

(2) 容量

配水池の容量は、日平均給水量の 40%とする。日最大給水量が 54,733m³/日で、給水利用係数が 1.2 であるから、貯水量則ち配水池の容量は、18.246m³となる。配水池は 2 池

と、1 池当たりの容量は 9,123m3とする。

54,737/H/1.2=45,614 $45,614\times0.4=18,245$ $18,245/2=9,123m^3$

(3) 構造

配水池の容量は、「二」国の配水池として最大級のものになる。鋼製タンクでは、リブ や補鋼材も必要となり、構造上の安全性/信頼性に乏しい。それ以上に鋼材の腐食とその 維持管理を考えるならば、配水池を現地盤に掘り込んで設置しなければならず、鋼製タン クの導入は望ましくない。従って、配水池はコンクリート製の矩形構造とする。

(4) 計画水位

配水管の口径は、ENACALの配水計画に合わせて D=600mm のものに継ぎ合わせられることから、配水管の中心から水深 1.5m (H=2.5D) を確保しそこを最低水位とする。その他の水位は受水槽と同様で、配水池の底版天端から最低水位までの高さは 300mm、頂版下端高は最高水位に 400mm を加えた高さとする。

なお、①配水池が計画されている ENACAL の敷地が制限されていること、②高低差が大きくて、土工量の増大を考慮し比較的フラットな箇所に設置すること、③施工時の仮設工設置の余裕幅等を勘案すると面積的に十分でない。従って、掘り込みになり土圧を受ける壁高を考慮、有効水深は 5m とし有効容量を確保することとした。

(5) 計画配水池と既存配水池との関連

計画配水池からの配水管を既設の配水管に継ぎ合わせる計画で、既存配水池の諸元(水位)に合わせることにしたが、相手国の検討結果では、既存の配水システムに継ぎ合わせるだけでは、効果的かつ抜本的な配水システムの改善には繋がらないとの助言により、BNACAL が現在配水網整備計画で計画している配水管(ゆ600mm)に継ぎ合わせる。新規の配水管は独立した配水システムになることから、計画配水池の設計は、配水池予定地の敷地面積が限られていること、地形的にかなりの高低差があること等、物理的制限条件を基に、最適なものとなるよう検討されている。

3. Overflow 管径の算出

円筒ぜきの公式

Q=kDh1.42 k=4.86 h=0.3m

水源井	D(m)	決定 D(mm)	Q(m³/S)	h1.42	備考
No. 4	0.048901255	50	0.043	0.180930666	1井戸分
No. 6	0.246780752	250	0.217	0.180930666	4 井戸分
No. 7	0.196742258	200	0.173	0.180930666	3井戸分
No. 8	0.147841003	150	0.130	0.180930666	2 井戸分
No. 9	0.098939748	100	0.087	0.180930666	1 井戸分
No.10	0.048901255	50	0.043	0.180930666	1 井戸分
No.14	0.196742258	200	0.173	0.180930666	4井戸分
No.16	0.098939748	100	0.087	0.180930666	2井戸分
No.11	0.048901255	50	0.043	0.180930666	2 井戸分
		:	· :		
	Ð(m)	決定 D(mm)	$Q(m^3/S)$	h1.42	h=400
受水槽	0.49130581	500	0.65	0.272223233	15 井戸分
	D(m)	決定 D(mm)	Q(m³/S)	h1.42	h=400
配水池	0.49130581	500	0.65	0.272223233	13/60×3台

資料-20:塩素注入設備の検討

1. 設置場所

塩素注入設備は以下の理由により配水池の敷地内に建設する。施設建設箇所については、 送水ポンプ場、配水池の2ヶ所を検討した。

- (1) 送水ポンプ場に併設する場合:ポンプ連続運転時の注入圧が約9.3kgf/cm² (水撃発生時の注入圧が約21.5kgf/cm²)となる。次亜塩素酸ナトリウムの注入ポンプはダイヤフラム式ポンプを使用するが、その標準吐出圧力は、約3~10kgf/cm²である。また、吐出側には背圧弁 (1.0~2.0kgf/cm²)が必要で、次亜塩素酸ナトリウムを送水ポンプ吐出側ヘッダー管付近に注入すると次亜塩素酸ナトリウムの注入不良や、注入ポンプの耐久性に問題が生じるため不適切である。この他に受水槽に注入する考えがあるが、この場合、送水ポンプが塩素により腐食するおそれがあるため不適切である。
- (2) 配水池に併設する場合:送水管路の末端に位置するのでポンプ連続運転時の注入圧は約1.0kg(/cm²で注入不良が起きない。また注入圧が低いため注入ポンプの耐久性について他の位置よりも問題はない。

2. 塩素注入設備

塩素注入設備の減菌材は、二カラグァでの入手可能性を考慮すると液化塩素(塩素ガス)と次亜塩素ナトリウム溶液が考えられる。塩素ガスは従来 ENACAL が用いており、その入手については何等問題はない。また、次亜塩素酸ナトリウム溶液(有効塩素濃度 12%の場合 1.24m³/日)の現地調達は可能である。但し、次亜塩素酸ナトリウム溶液は下記表に示すとおり原材料費が液化塩素と比べ高価なため、維持管理費が高くなる。

塩素剤の比較

種類	原材料費**	有効塩素量	有効塩素単位
塩素ガス	\$883.04/907kg	907kg	\$0.97/kg
次亜塩素酸ナトリウム*	\$1.32/ガロン	0.515kg	\$2.56/kg

* :有効塩素濃度 12%

**:出典 ENACAL

塩素ガス使用の場合は、設備費が高いが維持管理費用は安くなる。しかし、塩素ガス漏 洩事故などの場合は大変危険なため、維持管理には細心の注意が必要となる。反面、次亜 塩素酸ナトリウム溶液を使用すると維持管理費が高いが、設備費用が安く、取り扱いが容易で塩素ガスに比べて安全である。

3. 検討結果

ENACAL は、経済性よりむしろ維持管理上の安全性に重点をおき、次亜塩素酸の方が 取扱い上有利と考えている。従って、本計画では次亜塩素酸(液体)を利用した塩素注入 設備を計画する。

滅菌方式の検討

	塩素 (ガス)		次亜塩素酸(液体)	
滅菌材の 海外における市場性	市場性あり	0	市場性の確認必要 入手可能としても良質でないと 注入管の詰まりの原因となる	Δ
安全性	漏れが発生すると人体に有害 なためメンテナンスが重要	Δ	液体のため、塩素ガスに比べ安 全性が極めて高い	0
耐候性	右記の問題無し	0	外気温が 30℃を越えると、塩素 が気化遊離して薬液の流れを閉 塞してしまい注入不良の原因と なる	Δ
水質について	右記の問題無し	0	Ca 等を多く含む水と固着物が形成され注入管の詰まりの原因となる。適正水質か調査が必要。	Δ
メンテナンス性	ガス漏れが発生しないような メンテナンス管理が必要	Δ	注入管が閉塞しない管理および メンテナンスが必要。	Δ
海外での採用実績	ほとんどが採用	0	ほとんど無し	Δ
滅菌装置の イニシャルコスト	高価	Δ	安価	0
滅菌装置の ランニングコスト	安価 *滅菌材が安価のため	0	高価 *滅菌材が高価のため	Δ

- (1) 滅菌する水の水質調査 (次亜塩素酸との適合性評価)
- (2) 良質な滅菌材 (次亜塩素酸) の入手ルートの確認
- (3) 配管閉塞の回避のためのメンテナンスカに対する評価
- (4) 外気温度が 30℃を越える場合の対策の可否に対する検討評価
- (5) 換気用エアコン設置等の検討

塩素処理剂比較表(1)

方式	A. 被 体 塩 果	B. 市販次亜塩素酸ナトリウム(ソーダ)	C. 塩水電解式次亜塩素酸ナトリウム (ソーダ)
(1) 往入方式	液体性素を受け入れ貯蔵し、塩素ガスを計量調 節後塩素溶液として注入する。 ポンペより液体塩素を取り出し気化器にて気化 させこれを注入器にて計量調節した後、インジェ クターで給水と混合し、塩素溶液にして注入点へ 圧送する。	て貯蔵権へ受け入れ、計量網節した後注入する。 タンクローリーにでも~12%の次亜塩素酸ナトリウムを搬入し貯蓄機へ挙は入われ	食塩をダンプカー又はコンテナバックで受け入れ 溶解槽に投入貯蔵する。 食塩は3 気溶液に関節し、塩素分1~2 気の次亜 塩素サナリウムを生成する。 これを一時貯蔵し往入機または計量ポンプにて計 最類節後、往入点へ圧送する。
(2) 付属装置	緊急返断弁主たは元弁防止装置 塩素ガス中和装置 塩素ガス漏洩検知器	自動気泡抜き装置	特になし · Table in the second in the secon
(3) 設置条件 ① 建 屋	1. 高圧ガス取特法で規制される股値能数、置場 定規を十分に確保できる場所とする。 2. 減池した塩素ガスが外部に緩れにくい構造と し、また強度の地震にも耐えるものとする。	けたいんのとせる	解操。生成次都连接付款外经署了想联付为1、
② 塞内	1. 紡液塊を必要とする。 2. 40℃以下に保ち火気は近くに覆かない。	1. 貯蔵権は室内の冷暗所に設置し、常温以下に保 つ。又防戒機を必要とする。 2. 冬場のヒーター等の考慮は必要なく外気温 ー15℃位まで使用できる。	1. 1%弱アルカリ液の為、器液による二次災害へ の設備(防液堤等)は不良。
(4) 法規制係 ① 解係法規	1. 高圧ガス取締法(道案) 高圧ガス取締法施工令 容容保安規則 容器保安規則関係基準 一般高圧ガス保安規則 一般高圧ガス保安規則 一般高圧ガス保安規則関係基準 2. 労働安全衛生規則 特定化学物質等標言予訪規則	特になし	特になし

塩素処理剂比較表(2)

方式比较項目	A. 液 体 塩 栗	B. 市販次亜塩素酸ナトリウム (ソーグ)	C. 塩水電解式次亜塩素酸ナトリウム (ソーダ)
② 取扱い	3. 大気汚染防止法(塩業ガス) 4. 消防法(一般)	特になし	特になし
受 資格者 ③ 申請及び 届出	特定高圧ガス取扱い主任者	特になし	特になし
糖亚	1. 高圧ガス貯蔵所袋置許可申請(3ton以上) 2. 高圧ガス貯蔵所完成検査申請(3ton以上) 3. 特定高圧ガス潤防部 (1ton以上) 4. 特定高圧ガス取扱主任者属 (Eton以上) 5. 特定科学投機等設置届 6. 危険物股質届 (地方条令による)	1. 特定科学設備設置層、危険物設置編の義務が 検討されてきている。	1. 投資計画の届け出をした方が疑ましいが特に 資格者などは不要である。
(5) 英品の柱質	化学式・・・・C & 、(分子最35.45) 常濃、常任では黄緑色の強烈な臭気のあるガスで、ほとんど全ての元素と直接化合する。 赤点-54.11℃ 液体塩素は、競珀色の油状で比重は1.57、ボンベ内の塩素は周囲温度により圧力が変化し、0 ℃では約3 kg/d、の為圧ガスとなる。	(c)温度上部分配 (d) 数に上る分配	塩水電解式次亜塩素酸ナトリウム 有効塩素濃度 約1% 軽アルカリ性 (pH8~9程度) 無色遺明 食 塩 化学式・・・・NaCL (分子最58.5) 通常は無水物の結晶で、Kg・Ca等を含み滞解性を示す。
(6) 安全姓	1. 塩素ガスは非常に有害で空気中で3.5ppeでは 吐気を感じ50ppe では30分間放置すれば生命 にかかわる。 2. 中和装置により無害にする措置を跳じる。		1. 1%得アルカリ溶液のため取扱上の労働災害の可能性はほとんどない。
(7) 保安器具	数素ポンペ、妨毒マスク、他	防液メガネ、ゴム手袋、ゴム長趾	特になし

塩素処理剂比較表(3)

方式比較項目	A. 液 体 塩 素	B. 市販次亜塩素酸ナトリウム (ソーダ)	C. 塩水塩解式次亜塩素酸ナトリウム(ソーグ)
(8) 腐食性	1. 水分を含んだ液塊・塩素ガス及び塩素溶液は ほとんどの材料を腐食する。 2. 耐食材料としては、チタン・硬質塩ビ・エポナイト・天然硬質ゴム・白金	1. 数化作用により金属類・天然線維領はほとんどのものが腐食される。 2. 討食材料としては、チタン・硬質塩ビ・ポリエチレン・チフロン・高耐食FRP・ブチルゴム・白金	1. 何 左であるが腐食性も1/10以下である。 2. 耐食材料としては、チタン、硬質塩ピ、ブチル ゴム
(9) 日常養選	1、高圧ガス取締法により、1日1回以上の点検 を表現づけられている。 2、運転停止時は現場確認が必要。 3、ポンベの受入れ及び交換作業がある。	1、巡回監視を行う。 2、全て自動運転が可能である。 3、次亜の受人作業及び貯留次亜の歳度分折が必要 (特に夏期)補充受人回数/5~10日 4、定期的に気泡を抜く。	1. 同 左 2. 同 左 3. 貴塩の受入れ、投入作業が必要であるが、年に 6~12回でよい。
00 保守点検	1. 年1回の自主定期検査、数年に1回県立入検 資。 2. ボンベ用網管・補助弁・圧力計は年2回程度 定期交換。 3. ボンベ・注入機・塩素配置及び弁は3~5年 に1回オーバーホール。	-2、次亜配管用弁・圧力計のダイヤフラムは、1~	1. 同 左 2. 同 左 3. 3~4年に1回電板のりコーティングをする。 4. 年3回程度電板のクリーニングをする。
00 超越点	1. 猛勢ガスである。 2. 他投催への腐食の影響が大きい。	1. 薬品代が高い。 2. 分解による濃度低下がある。 3. 劣化により配管内に気治が発生し注入量が安定しない場合がある。 4. 薬品に含まれるカルシウム及びマグネシウムにより管内にスケールが付着することがある。	2. 設備機器の数が多いので保守点検項目が多い。
	·		

資料-21:住民の水道料金支払意志

負担能力調査

ENACALが1998年9月に調査したマナグア市第6行政区の家族収入結果は下表に示す。

(単位:所帯)

掛け	月収入 (C\$)							
地区	0.1000	1001-1500	1501-2000	2001-3000	3000以上			
Waspan Norte	4 .	-11	2	3				
Jorge Casaly	5	8	4	3				
28 de Mayo	9	5	3	1				
Anexo Waspan Sur	5	7	7					
Leningrado	8	11	1					
Anexo Villa San Jacinto	13	2	4		1			
Anexo La Primavera	4	7	8					
B-15	5	8	3	1	11			
Carlos Nuñez	4	9	5	1				
Francisco Aguilar	10	4	5	1	10 Th. A. Li.			
Unión Soviética	5	8	5	1	11			
Francisco Meza	5	5	5	2				
Jorge Dimitrov	5	9	6					
Selin Shible	6	12	2					
青七	88	106	60	13	3			
%	33%	39%	22%	5%	1%			

この表の結果、調査対象地区家族の 67%が月収入 C\$1000 以上である。

この月収入を見た場合、世界銀行が行った開発途上国での一般的傾向調査と照合すると 水道料金は月収入の 5%程度の負担が支払能力の目安とされている。

また、1996年の米州開発銀行が実施した「二」国全国水道実態調査結果では、収入に対しての全国平均負担率は4.87%であり、第2都市であるレオン市の平均負担率7.02%を考虑すると、本計画の水道負担率は5%以内とすることが現実的と思われる。よって、水道料金がC\$50/月以内なら市民の3/4が支払可能であると判断する。

資料-22:上水道セクターの組織

- 1. 上下水道セクター改革の背景
- (1) 改革の経緯

「二」国政府は行政改革支援の一環としてエネルギー、電話通信及び上下水道セクター を対象に組織改革を実施している。

ニカラグァ上下水道公社に関する法律施行の経緯は、以下の通りである。

1) 1979 年 10 月 23 日:法令第 123 号ニカラグァ上水道庁組織法発布

(消費者保護に基づく上下水道サービスの規制法)

2) 1994年

:「公共サービス改革プログラム」(NI-0041) 策定

(行財政改革支援計画)

3) 1998年1月28日 : 法令第123号ニカラグア上水道庁組織法第1章6条改正

(INAA 設立法改訂法のための法律)

4) 1998年6月24日 : 大統領令「Decreto Tarifario No51-98」発布

(公共料金体系設定のための法律)

5) 1998年6月29日 : 料金算定法 No.001 通達発令

(公共料金体系設定のための条件と根拠設定の通達)

6) 1998 年 7 月 2 日 : 「公共サービス改革プログラム」(NI-0041) 発布

(公社、地方自治体、民間企業参入のための規定)

(2) 改革後の INAA について

この上下水道行政改革では、以下の事項が明記されている。

- 1) 旧 INAA が所轄していた政策、規制、サービスの3機能は、分離され企業体(公社、 地方自治体、民間企業)参加させることでサービスの効率化を図る。
- 2) 新 INAA の主な権限(INAA 設立法改訂法より)
 - ・上下水道サービスの規制(第6条 a,b 項)
 - ·消費者の保護(第6条c項)
 - ・コンセッションの入札業務実施(第6条 d,g 項)
 - ・上下水道サービスに関する法、料金についての大統領令などに基づいてサービス 料金の計算方法規定の制定を行い、料金を承認する。(第6条 c.i,m.n 項)
 - ・上下水道施設設計の制定(第 6 条 f,q 項)
 - ・水質の監視、環境保護監視 (MINSA、MARENA と調整の上) (第6条 ik,l項)
 - ・ 行政処分、サービス業者への強制捜査など(第6条 ll.p.r,v 項)

3) この行政改革では、サービスの対象人数が 500 人以上の上下水道事業は、原則として 水道施設使用権の譲渡(以後コンセッションと云う)を行う。ただし、事業主体が国 営公社、地方自治体であれば、その都度直接交渉で INAA が認可するが、民間企業で あれば国会の承認が必要となる。

この場合のコンセッションとは、国が企業体(公社、地方自治体、民間企業)に対して上下水道の生産、配水、収集、処理サービス業務の許可を与えることであり、コンセッションの期間を最大 25 年と規定し、コンセッション終了後は国に施設(改修分も含める)は移管されると定めている。

よって、現在サービス実施中の国営上下水道サービス機関 (INAA) は、今後3年間のコンセッションの既得権を得るため、上下水道公社 (Empresa Nicaraguense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios. 以下 ENACAL とする) として分離された。

- 4) 水道料金は、消費者保護及び企業活動を阻害しない観点から、「上下水道サービスに関する法」の「限界費用」に準じ適切な料金を設定する。また、新 INAA 料金算定方法 細則通達では、料金算定式を設定し 15 年後の需要量予測、25 年間の開発投資コスト、 資金利率、運転費用の条件を基に水道料金を設定することを定めている。
- 5) 新 INAA は 3 5 人の職員で 1998 年 6 月に発足した。

2. ENACAL の発足について

- (1) ニカラグァ共和国国民議会において上下水道公社 (ENACAL) は、運営・営業活動部門を分離した「営利目的の国営公社であり法人としての資格と独自の資産を有し、期限を定めずに存続し、権利を取得し義務を負う全面的な能力を有する」ものとして設立された。
- (2) ENACALの目的は以下の通りである。
 - 1) 上水供給及び下水道の公共サービスを行う。(同設立法第3章 第3条第12項)
 - 2) 必要な水資源開発・調査及び水の供給・処理の問題を解決する。(第3条3.4項)
 - 3) コンセッションが行われない上下水設備についてその運営を行う。(第3条6項)
 - 4) 大統領が任命する7人の理事会で運営される(同設立法第3章第6条)。また、同設立法第7条に基づき、共和国大統領により理事会のメンバーのうち総裁、副総裁及び 書記が任命される。

3. 本計画との関連

本計画の実施機関は公社である ENACAL が実施する。調査段階から工事及び運営、維

持管理まで直接関係する部署とマナグア地域公社が担当する。ENACAL の新規施設投資 資金の大部分が海外援助機関の無償資金や融資に頼っている実状並びに、1998 年 6 月から7月にかけて、旧 INAA のほぼ全職員とその資産が ENACAL に譲渡された現状を考慮 しても我が国の無償資金協力案件として、将来ともに問題なく妥当であると判断する。 (ニカラグァ上下水道公社 (ENACAL) 組織図を参照)。

4. 料金算定方針

料金算定方針は 1998年6月に発行された大統領令 45-98 により規定される。

(1) 料金算定の基本方針

1) 経済性:同じ条件のユーザーに対して同じ料金体系を実施する。

2) 運営性:水道供給するための適切な費用に基づく料金の設定。

3) 公平性: 各ユーザーは応分な負担を負う。但し、低所得層のユーザーは国が一部の 補助を与えることがある。

4) 持続性:料金は運営維持管理費用、必要な投資をカバーする。

- (2) 本令の方針に基づく詳細な料金算定方法の規定は上下水道庁(INAA)が制定する。サービス機関は同算定方法に基づいた料金を INAA に申請し、承認を得る。
- (3) 水道料金は限界費用方法に基づいて算定する。
 - 1) この計算は生産費用と配水費用を分けて算定する。
 - 2) サービスを維持する必要投資資金は 15 年以上の計画に基づき、算定評価年は 2 5 年以上とする。
 - 3) グラントとソフト・ローンは通常市場のコストで評価し、差額は低所得層に当てる 補助金(特別料金)に計上する。
 - 4) 承認された料金は5年間有効とする。
- (4) 本令で定めた料金は 2000 年 12 月 31 日以降から全面的に実施するが、暫定措置として本料金体系に近づく様に 1998 年から料金値上げを行う。
- (5) 配水時の基本料金は次の式で計算する。 各ユーザーの基本料金(C\$/月/1-ザ-) = CFICL(1-ザ-当たりの増資固定費用)
- (6) 生産時および配水時の変動料金は次の式で計算する。 変動料金(C\$/m³) = CIC(生産若しくは配水時の設備能力に関連する増資費用の変動費)

(7) 配水時の増資固定費用(CFICL、CS/月/1-サー)算定式

$$CFICL = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{(CFCLi - CFCLoi)}{(1+a)^{i}}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{(CLi - CLoi)}{(1+a)^{i}}}$$

但し、CFCLi = 開発計画を含む各ユーザーに関連するi年の直接および間接運転費用

(C\$/月/1-ザー)

CFCLoi = 開発計画を含まない各ユーザーに関連するi年の直接および間接運転

費用(C\$/月/ユーザー)

Cli = 開発計画を含むi年のユーザー数

Cloi = 開発計画を含まないi年のユーザー数

i = i 年

a = 資金コスト率

n = 算定評価年

(8) 生産若しくは配水時の設備能力に関連する増資費用の変動費(CIC、CS/m³)

$$CIC = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{Ii}{(1+a)^{i}} - \frac{VR}{(1+a)^{n}}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{(Qi - Qoi)}{(1+a)^{i}}}$$

但し、li 需要を満たすための開発計画に基づくi年の投資費

Qi = 開発計画を含むi年の月平均消費量(m3/月)

Qoi = 開発計画を含まないi年の月平均消費量(m3/月)

VR = 残存価格(計算年数までに原価償却を除いた全投資費)

i = i华

a = 資金コスト率

n = 算定評価年

(9) 生産時若しくは配水時の運転に関連する増資費用 (CIO、C\$/m³)

$$COi = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{(COi - COoi)}{(1+a)^{i}}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{(Qi - Qoi)}{(1+a)^{i}}}$$

但し、Coi = 開発計画を含むi年の生産時若しくは配水時にかかる直接および間接的な運転費用

Cooi = 開発計画を含まないi年の生産時若しくは配水時にかかる直接および

間接的な運転費用

i = i +

a = 資金コスト率

n = 算定評価年

5. 料金体系

INAA は 2000 年までの暫定措置として下記の新料金表を制定している。なお、暫定措置後には住宅用途の平均料金を統一する予定であり、インフォーマル地区の低所得層の場合は、政府の補助金政策等で特別割引料金を設定することとなる。

マナグア市の料金表

(单位:CS)

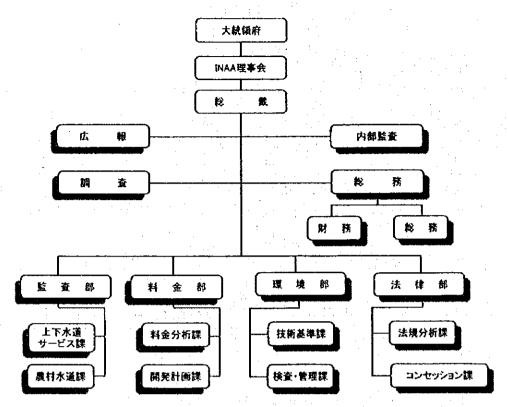
用途別		使用量(m³/月)						
ADJECTAL ADJECTAL	$10m^3$	$20 m^3$	$30 \mathrm{m}^3$	40m ³	50m ³	70m³	100m ³	以上
インフォーマル下水道なし	26m³ Ø[2	別定量で固]定料金 C	\$33.82				
インフォーマル下水道あり	35m³ Ø [3	固定量では	定料金 C	\$51.80	1.1			
共同水栓・共同住	11.29	23.10	35.45	52.93	72.21	50m ³ 以上	(£ C\$2.15/1	71 ³
宅							1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
住宅地 01	20.08	42.06	66.06	92.12	123.45	208.05	70m ³ 以上	t C\$7.44/m ³
住宅地 08	31.31	64.62	99.81	137.24	182.97	326.05	70m³以上	‡ C\$9.68/m³
住宅地 07	31.31	64.65	100.22	137.65	177.12	320.80	70m ³ 以上	‡ C\$9.59/m³
政府関連施設		82.86		170).25	283.72	493.72	100m³以上
					•		1 to 1	は C\$9.98/m³
企業		106.49		209). 7 1	339.23	617.55	100m ³ 以上
						1		は
								C\$13.94/m ³
L	<u> </u>					<u> </u>	L	

注:住宅01:普通市街地の住宅

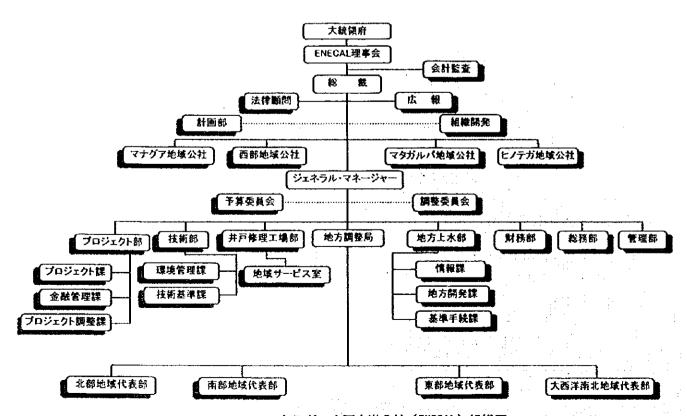
住宅 08: 南部国道、北部国道、マサヤ街道及びレオン街道沿いの 9.5km までの郊外住宅

住宅 07:南部国道、北部国道、マサヤ街道及びレオン街道沿いの 9.5km から 14km までの郊外住宅

- (1) 現在の料金体系の特徴
 - 1) 住宅用料金は6種類の料金体系になっている。
 - 2) 各用途も使用量により5から7段階に別れている。
 - 3) 普通住宅地の平均料金は 30m³ の使用量を参考にすると C\$2.20/m³ であり平均料金 (C\$3.74/m³)の 60%弱である。
 - 4) インフォーマル地区の低所得層は定格料金で下水道なしの地区は C\$1.30/m³ で平均料金の約 35%である。下水道のあるインフォーマル地区料金は C\$1.48/m³ でも平均料金の約 40%である。
 - 5) 以上の様に ENACAL の水道料金体系は複雑で分かりにくい。
- (2) この様な状況を改善するため、米州開発銀行の技術協力により、料金設定を行い、住宅用途の統一化を図り、補助的な料金を廃止し、限界コストで算定された平均料金とする。この料金体系は2000年から全面的に適用する。但し、インフォーマル地区への特別料金は贈与や政府からの補助金により維持する。特に海外からの贈与分はその特別料金の財源にすることが先に述べた大統領令で制定されている。



ニカラグア上下水道庁(INAA)組織図



ニカラグア上下水道公社 (ENECAL) 組織図

資料-23 財務資料

1. 貸借対照表および損益計算書

ENACAL(全国)過去4年間の外部監査報告書の要約をまとめると下記表のとおりである。

要約貸借対照表

(单位:C\$)

資産の部	1,994	1,995	1,996	1,997
現金預金	12,436,872	10,204,414	31,716,567	34,507,703
売上債権	72,199,424	90,060,966	94,953,099	151,783,220
棚卸資産	74,445,007	197,675,781	173,143,297	154,101,339
その他	1,647,076	11,859,682	13,849,562	43,428,063
流動資産計	160,728,379	309,800,843	316,662,525	383,820,325
稼働固定資産	475,544,315	880,297,307	983,772,813	1,888,748,034
原価償却累計額	232,235,138	598,664,954	564,917,656	634,133,701
差引	243,309,177	281,632,353	418,855,157	1,254,614,333
建設仮勘定	183,584,889	-103,437,380	934,741,842	120,078,452
その他		- 1		
固定資產計	426,894,066	685,069,733	1,353,596,999	1,374,692,785
その他		3,583,376	2,112,444	6,491,691
資産計	587,622,445	998,453,952	1,672,371,968	1,765,001,801

(単位: C\$)

負債・資本の部	1,994	1,995	1,996	1,997
金札買	6,932,363	48,937,120	55,207,634	43,158,893
短期借入金	6,661,410	8,328,745	6,998,344	2,683,920
その他	8,138,411	9,134,060	9,878,173	10,586,662
流動負債計	21,732,217	66,399,925	72,084,151	56,429,475
長期借入金	109,428,486	263,013,057	434,078,875	598,433,933
長期払利子	7,168,879	7,782,180	5,828,180	14,317,868
その他	5,250,573	2,246,057	2,474,324	2,823,737
固定負債計	121,847,938	273,041,294	442,381,379	615,575,538
負債計	143,580,155	339,441,219	514,465,530	672,005,013
	S. 4.			
資本金	10,256,770	10,256,770	10,256,770	10,256,770
国庫補助金	173,560,820	188,366,420	199,305,630	214,198,777
贈与	144,726,962	226,987,946	604,627,867	569,069,032
自治体・市民負担金	: 0	0	96,560	102,500
再評価積立金	105,679,494	221,626,640	286,292,800	288,250,372
剩余金	9,818,211	11,774,957	57,326.811	11,122.337
資本計	444,042,290	659,012,733	1,157,906,138	1,092,999,788
	:			
負債資本合計	587,622.445	998,453,952	1,672,371,968	1,765,001.801

損益計算書

(单位:C\$)

*		Annual Control of the		17-12 1 00)
勘定科目	1,994	1,995	1,996	1,997
営業収益	206,617,146	218,289,708	256,952,650	322,104,909
営業費用	180,304,516	243,354,445	255,460,632	282,025,780
用水料	0	0	aut i e en sterre de O	i a garanta (111. g 0
人件費	70,160,152	78,937,237	83,357,825	94,657,357
電力・燃料費	63,060,048	55,361,471	73,510,938	93,017,829
菜品費	2,329,345	2,118,160	4,183,440	2,234,235
修繕費	15,048,387	16,338,822	32,819,279	19,105,204
減価償却費	23,281,549	35,973,968	35,600,503	37,462,787
販売管理費	4,798,691	15,184,985	14,850,033	13,823,225
貸倒損失	1,619,877	1,517,757	594,439	745,136
その他	6,167	37,922,045	10,544,175	20,980,007
営業利益	26,312,630	-25,064,737	1,492,018	40,079,129
営業外収益	12,776,506	41,248,468	62,539,423	69,730,749
		That will be		
営業外費用	9,848,130	3,103,518	2,609,855	4,571,828
支払い利子				
税引前純利益	29,241,006	13,080,213	61,421,586	105,238,050
収入税	3,274,999	1,305,256	4,094,775	2,047,610
純利益	25,966,007	11,774,957	57,326,811	103,190,440

2. 施設および業務概況に関する比率

- (1) 別表(頁 208 および頁 209)「施設及び業務概況に関する比率」で有収率は、1997、1998年は 54%しかなく、漏水、盗水、メーターの不感・故障がかなり多く ENACAL の経営および一般ユーザーに大きな負担が係っている状況といえる。参考数値としては1996年日本全国の30万人以上の都市の給水平均指数(以下「日本平均」という)は89.8%である。従って、この有収率の向上対策が最大の課題である。
- (2) 施設利用率、負荷率および最大稼働率は次のとおり相互に関連している。

施設利用率 = 最大稼働率 x 負荷率

施設利用率は、配水施設が十分に利用されているかどうかを総合的にみるものである。日本全国の平均利用率が 71.1%であることを参考にすれば、負荷率と同時に判断する必要がある。マナグア給水システムの場合はこの指数が平均 71%となっており適切な水準である。なお、負荷率も 83%であり「日本平均」負荷率の 84.2%と比べても適切な値と言える。

- (3) 配管使用効率(m/m³)、固定資産使用効率(m³)千 C\$)は共に施設が効率よく使用されているかどうかをみる率であり、給水人口の密度や経済活動のほか水源地の位置などにも影響され、この率は高い方が望ましい。
- (4) 供給単価は、平均の水道料金であり、2000年以降は限界コストを採用する予定である。
- (5) 給水原価は、有収率を配水するに要した平均の原価であり、供給単価の妥当性を決める基礎指数である。
- (6) 1人当たり給水入口、1人当たり給水量および1人当たり営業収益は職員数が仕事量 に比較して適正かをみるものである。

3. 収支に関する比率

- (1) 別表(頁 213 および頁 214)「収支に関する比率」に示すとおり、特別利益と特別損失は計上されていない。同じく企業債も発行されていない。
- (2) 総収支比率(経営収支比率)は過去4年間 100%以上であり、この観点から見れば ENACALの経営は健全であることを示している、「日本平均」は104.1%である。
- (3) 職員給与費対料金収入は約3割強であり、人件費が多く生産性向上の余地がかなりあることを示唆している。ENACALは、この指数を「日本平均」の20.4%と同様な20%前後を達成するよう労働生産性向上の措置をとるべきである。

4. 貸借照表および財務分析に関する比率

- (1) 別表 (頁 217 および頁 218)「貸借対照表に関する比率」に示すとおり、累積欠損は発生していない。
- (2) 自己資本構成率は「日本平均」では 46.5%であるが、ENACAL は 70%台であり、かなり高い自己資金構成率で資本構成の安全度は高い。これは政府補助金、贈与などが資本金に組み込む会計処理となっているためである。
- (3) 固定資産対長期資本比率は「日本平均」では 95.7%であり、ENACAL は 46%であり、 長期資本によって調達されていて望ましい状況である。
- (4) 流動比率は「日本平均」では 203.1%であり、ENACAL は 680%であり短期債務に対

する支払い能力が高く、事業の健全性を示している。

- (5) 減価償却率は「日本平均」は 3.4%であり、ENACAL は 1997 年に 3%と減少させているが、この値はやや低く減価償却方法の見直しが必要である。
- (6) 未回収金回転率は「日本平均」は 8.015 回であり ENACAL では 432 回となていて、 料金回収は順調に推移していると言える。但し、これは料金の取り立てがかなり厳し く行われているとの現れで有収率を極端に低くしている一因ともいえる。

ENACAL

マナグア市水道システムの業務指数(with Project)

	四押	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
•	l (3								
	然市人口	1,165,476	1,200,285	1,235,093	1,270,911	1,307,767	1,345,693	1,384,718	1,420,720	1,457,659
	- 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2.90%	2,90%	2.90%	2.90%	2.90%	2,90%	2.60%	2.60%	2.60%
		71%	71%	70%	68%	%66	%66	%66 60	%66	%66
	1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1	52%	52%	53%	54%	55%	26%	57%	58%	29%
ı	数メスロ	606.048	852,196	860,718	869.325	1.294.690	1,332,236	1,370.871	1,406,513	1,443,083
	したがは十一プスペロートを始ましている。	460.433	481,540	503,614	526,495	550,209	574.784	600,249	626,631	653,962
	水道接続を開出たいは対人数	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40
	2. 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	112,231	157,814	159,392	160.986	239,757	246.710	253,865	260,465	267.238
	大海二十十一地村教		7,648	1,578	1.594	78,771	6.953	7,155	6,600	6,772
	大学 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	85.265	92,604	97,223	102,034	107,045	114,957	120,050	125,326	130,792
	一下 一十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二		4,095	4,619	4.811	5,011	7,912	5,093	5,277	5,466
207	17.70mm / 17.70mm (m3/原)	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6
,	(修作治験事 163/四)	28	28	28	28	28	28	28	28	28
	(四/四) 四头田子的人	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
			4,495,971	4,331,006	4,331,006	12,373,240	7.776.700	5.947.679	6.049.534	6.013,556
	14 念 年(E3/年)	97.529.223	117,054,223	117,054,223	117,054,223	129,370,048	133,703,393	135.079.808	136,456,223	137,832,638
	年龄中域和(用3/年)		0	0	0	12,315,825	4,333,345	1,376,415	1.376,415	1.376,415
. +3	公古 浦 温光(三) 十,	52.665.780	63.443.389	67,774,395	72,105,401	84,478.641	92,255,341	98,203,020	104,252,554	110,266,110
	また。 事格の はない 事格の の の の の の の の の の の の の の	0.46	0.46	0.42	0.38	0.35	0.31	0.27	0.24	0.20
	#松子華(E3/四)	44.863.443	53,610,834	49,279,828	44,948.821	44,891,406	41,448.052	36,876,787	32,203,669	27,566,528
	当今回∪被 3	88%	%88 8	91%	92%	94%	95%	95%	95%	%56 62%
	たりの分子とプログラ	80.8	80.0%	6.5%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
	日本子通對命(C\$/用3)	3.50	3.70	4.37	5.15	5.24	5.25	5.32	5.38	5.49
	インシンとは、一つシンとは、一つシン・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・									

ENACAL

マナグア市水道システムの業務指数(without Project)

項目	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
新市人口	1,165,476	1 200,285	1,235,093	1,270,911	1,307,767	1,345,693	1,384,718	1.420.720	1,457,659
いた。	2.90%	2.90%	2.90%	2.90%	2.90%	2.90%	2.60%	2.60%	2.60%
日本水道地及场	71%	71%	70%	%89	67%	66%	65%	64%	63%
口蓋下水海地及風	52%	52%	53%	54%	55%	56%	57%	58%	29%
40米人口	606.048	852,196	860,718	869,325	878,018	886.798	895.666	904,623	913,669
おお話すープストロ	460.433	481,540	503,614	526,495	550,209	574,784	600,249	626,631	653,962
水道接続を呼過たり掛替人数	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40
关:	112,231	157,814	159,392	160,986	162,596	164,222	165.864	167.523	169,198
		1.500	1.578	1,594	1,610	1,626	1.642	1,659	1,675
一种一种 一种 一种 一种 一种 一种 一种 一种	85.265	92.604	97,223	102,034	107,045	114,957	120,050	125,326	130,792
一大一部名数		4,095	4,619	4.811	5.011	7.912	5,093	5.277	5,466
17-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6
(後庭治華庫 m3/皿)	28	28	28	28	28	28	28	28	28
(水の套田※幅…m3/四)	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
極 ng 春 1億 m3/年)		4,495,971	4.331,006	4,331,006	4,331,006	4,332,568	4,332,735	4,332,903	4.216.007
在	97.529.223	117,054,223	117,054,223	117,054,223	117,054,223	117,056,487	117,058,750	117.061.014	117,063,277
在松市中的CE3/年)		0	0		6	2,264	2,263	2,264	2,263
全有水水槽(m3/年)	52.665,780	63,443,389	67,774,395	72,105,401	76,436,407	80,768.976	85,101,711	89,434,614	93,650,621
無空火事民(%)	0.46	0.46	0.42	0.38	0.35	0.31	0.27	0.24	0.20
無控大略(m3/匹)	44,863,443	53,610,834	49,279,828	44,948,821	40,617,815	36,287,511	31,957,039	27,626,399	23,412,655
数今回号機	888	% 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80	91%	92%	94%	95%	95%	95%	95%
インレン科	80.0%	8.0%	6.5%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
平均水道料金(C\$/m3)	3.50	3.70	4.37	5.15	5.24	5.25	5.32	5.38	5.49

ENACAL

マナグア市水道システムの業務指数(with Project)

項目	1997	8661	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
が	1.165.476	1 200 285	1,235,093	1.270.911	1,307,767	1,345,693	1.384.718	1,420,720	1,457,659
- 1111日 - 111日	2.90%	2.90%	2.90%	2.90%	2.90%	2.90%	2.60%	2.60%	2.60%
	715	71%	70%	မ	%66	% 0 0	800	%66	% 66
回補下水道植及母	52%	52%	53%	54%	55%	56%	27%	58%	59%
が大人口	606.048	852,196	860,718	869,325	1.294,690	1,332,236	1,370,871	1,406,513	1,443,083
おおおしばな人口	450,433	481,540	503,614	526,495	550,209	574.784	600,249	626,631	653,962
大道接続を開出たいは私人数	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5,40	5.40
メントナー数 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	112,231	157,814	159,392	160,986	239,757	246,710	253,865	260,465	267.238
次海上十一部 数		7.648	1,578	1.594	78.771	6.953	7,155	9.600	6.772
	\$5,265	92,604	97,223	102,034	107.045	114.957	120,050	125,326	130,792
一下关海山上,一种古数		4,095	4,619	4.811	5.011	7,912	5,093	5,277	5,466
11-4-1当打り 技流戦的(m3/馬)	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6
(家庭消醫量 m3/瓦)	28	28	28	28	28	28	28	28	28
i -	5.6	5.6	5.6	5.6	5,8	5.6	5.6	က စ	5.6
1		4,495,971	4,331,006	4,331,006	12,373,240	7.776.700	5,947,679	6,049,534	6,013,556
在 (1) (1	97,529,223	117,054,223	117.054.223	117,054,223	129,370,048	133,703,393	135,079,808	136,456,223	137,832,638
在10mm(中)(中)(中)(中)(中)(中)(中)(中)(中)(中)(中)(中)(中)(O	0	0	12,315,825	4,333,345	1,376,415	1,376,415	1,375,415
全面大大哈(m3/年)	52,665,780	63,443,389	67,774,395	72,105,401	84,478,641	92,255,341	98,203,020	104,252,554	110,266,110
	0.46	0.46	0.42	0.38	0.35	0.31	0.27	0.24	0.20
(華安大郎(B3/四)	44.863.443	53,610,834	49,279,828	44,948,821	44,891,406	41,448,052	36.876.787	32,203,669	27,566,528
(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	388	888	816	92%	94%	95%	92%	95%	826
インレン日	80.8	80.0%	6.5%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
平均水道群金(CS/m3)	3.50	3.70	4.37	5,15	5.24	5.25	5.32	5.38	5.49

ENACAL

マナグア市水道システムの業務指数(without Project)

80年人口 人口臨泊特 日職水道市及母 田藤下水道市及母 日藤下水道市及母 852、 852、 852、 852、 852、 852、 852、 852、	200,285 1			* "				
2.90% 2 71% 52% 606.048 852 460,433 481 5.40 112,231 157		.235,093	1,270,911	1,307,767	1,345,693	1,384,718	1,420,720	1,457,659
71% 52% 606,048 852 460,433 481 5.40 112,231 157	2.90%	2.90%	2.90%	2.90%	2.90%	2.60%	2.60%	2.60%
52% 606,048 852 460,433 481 5.40 112,231 157	71%	70%	68%	67%	66%	859	64%	63%
606,048 852 460,433 481 平均人数 5.40 112,231 157	52%	53%	54%	55%	56%	21%	28%	29%
460,433 481 5.40 112,231 157	852,196	860,718	869,325	878,018	886,798	895,666	904.623	913,669
平均人数 5.40 112.231 157	481,540	503,614	526,495	550,209	574.784	600.249	626,631	653,962
112,231 15	5.40	5.40	5.40	5.40	5,40	5.40	5,40	5.40
	157,814	159,392	160.986	162,596	164,222	165,864	167,523	169,198
	1,500	1,578	1,594	1.610	1.626	1.642	1,559	1,675
85,265	92,604	97,223	102,034	107,045	114,957	120.050	125,326	130,792
20mm を	4,095	4,619	4.311	5.011	7.912	5.093	5.277	5,466
明(m3/加) 33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6
28	28	28	28	28	28	28	28	28
Ei-	5.6	5.6	5,6	5.5	5.6	5.6	5,6	5.6
3/年) 4	495,971	4.331,006	4,331,006	4.331.006	4,332,568	4,332,735	4,332,903	4,216,007
97,529,223 117,	054,223 117	117.054.223	117,054.223	117,054,223	117,056,487	117,058,750	117,061,014	117.063.277
(我然倒越加(E3/件)	0	0	0	0	2.264	2,263	2,264	2,263
52,665,780 63,	443,389 67	67,774,395	72,105,401	76,436,407	80,768,976	85,101,711	89,434,614	93,650,621
0.46	0.46	0.42	0.38	0.35	0.31	0.27	0.24	0.20
是) 44.863.443 53.	610,834 49	49,279,828	44,948,821	40,617,815	36,287,511	31,957,039	27,626,399	23,412,655
ွှင်း (၁)	888	60	95%	876	%90	95%	95%	95%
\$ O.S	8.0.8	6.5%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
4.独(CS/m3) 3.50	3.70	4.37	5,15	5.24	5.25	5.32	5.38	5.49

ENACAL

施設及び業務概況に関する比率

マナグア市水道システム(with Project)

1 年間総有収水費(m3) 2 年間総配水量(m3) A 有収基 3 一日甲均配水量 4 一日配水能力 B 施設型用解 フー田殿大配水廠 フー田殿大配水廠 フー田殿大配水廠 B 輸送配料 C 飽荷科 B 輸送配水廠 B 輸送配水廠 B 減送配水廠 B 減送配水廠 B 減送配水廠 B 減送配水廠	ь ю	52.665.780								
每回% 化量量 化甲基苯基甲基甲基甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲甲	√ √ √ 4		63,443,389	67,774,395	72,105,401	84,478,641	92,255,341	98.203.020	104,252,554	110,266,110
4 与 在 中 日 年 的 中 日 年 的 中 日 中 日 中 日 中 日 中 日 时 时 的 的 的 说 说 进 出 路 一 日 渺 大 想 的 一 的 贵 大 鹅 子 都 人 即 永 第 多 大 黎 多 本 多 多 多 多 多 的 多 多 的 多 多 的 的 多 多 的 的 多 多 的 的 多 多 的 的 多 的 的 多 的 的 多 的 的 多 的 的 多 的 的 多 多 的 的 多 多 都 都	v 4 .	97.529,223	117.054.223	117,054,223	117,054,223	129.370.048	133,703,393	135,079,808	136,456,223	137.832.638
一日中华达凯米拉 市民党之用部 市民党之用部 中日最大配头通 独立教 以及等的 建大教士 是决教等和 是决务等和 是决务的证表	4	0.54	0.54	0.58	0.62	0.65	0.69	0.73	0.76	08.0
一日配火能力 施設利用率 一日最大配子 食奇科 最大森哪 建大森哪 阿沃奇尔普拉根 配次奇侠用	4	144,290	173,818	185,683	197 549	231,448	252,754	269,049	285,623	302,191
格設利用格 一日最大配水廠 自动科 被大孩哪路 蹲伏孩哪路 阿米衛使用效路	4	256.000	256,000	256,000	256,000	325,000	327,854	341,966	356.784	372,342
一日最大配水量 負荷率 最大稼働率 導送配水管延長 配水管使用効率 右形固定资産額		0.56	0.68	0.73	0.77	0.71	77.0	0.79	0.80	0.81
負荷科 最大稼働率 導送配水管延長 配水管使用効率 右形固守诊律箱		165,933	199,890	209.822	219,279	278.853	304,523	324,156	344,125	364,086
最大稼働率海送郡水管延長配水管使用効率	÷7	0.87	0.87	0.88	06.0	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
導送配水管延長 配水管使用効率 右形固守後産額	7÷4	0.65	0.78	0.82	0.86	0.86	0.93	0.95	96.0	0.98
配水管使用効率 有形固定资産額		1,339,310	1,339,310	1,366,910	1,393,210	1,418,310	1,441,910	1,464,810	1,464,832	1,485,732
	2+8	73	87	98	84	91	93	36	93	93
		187,839	187,839	210,380	235,626	282.751	339.301	373,231	403,089	435,337
#	5÷8	519	623	556	497	458	394	362	339	317
10		184,330,231	234,740,538	296,174,105	371,342,815	442,668,079	484,340,539	522,440,067	560,878,740	605,360,944
	10+1	3.50	3.70	4.37	5.15	5,24	5.25	5.32	5.38	5.49
11 経営費用		159,503,219	206,017,855	233,261,372	265,715,509	319,534,868	374,458,938	414,672,770	469,318,384	537.698.705
(政託工等類を除外)		:								
日	11+11	3.03	3.25	3.44	3.69	3.78	4.06	4.22	4.50	4.88
12 結於人口		606,048	852,196	860,718	869,325	1,294,690	1,332,236	1,370,871	1,406,513	1,443,083
13 競員数		650	614	563	483	503	506	208	521	534
(建設関係の職員は除外する)							·			<u> </u>
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	12-13	932	1.388	1,530	1,300	2,571	2.634	2,700	2,700	2,700
	÷ 13	81,024	103,328	120,455	149,299	167,786	182,411	193.416	200,127	206.307
14 20		24.827.013	28.722.682	62,912,733	105,627,306	123,133,211	109,881,601	107,767,297	91,560,357	67.662.238
り営業収益	14-13	38,195	46,780	111,814	218.709	244,559	217.262	212,253	175.763	126.596

ENACAL

施設及び業務概況に関する比率

マナグア市水道システム(without Project)

	通	Ħ	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
-	年間総有収水量(m3)		52,665,780	63,443,389	67.774.395	72,105,401	76.436.407	80,768,976	85,101,711	89,434,614	93.650,621
N	年間終配火車(m3)		97,529,223	117,054,223	117,054,223	117.054.223	117,054,223	117,056,487	117,058,750	117,061,014	117.063.277
⋖		1+2	0.54	0.54	0.58	0.62	0.65	69.0	0.73	0.76	080
က	一回母拉配大強(m3)		144,290	173,818	185.683	197,549	209,415	221,285	233.155	245.026	256,577
4	一回的火镖七(=3)	•	256,000	256,000	256,000	256,000	268,800	282,240	296,352	311,170	326,728
ω	插號判用時(%)	3+4	0.56	0.68	0.73	0.77	0.78	0.78	0.79	0.79	0.79
7	一口樹大門水鹼(m3)	-	165,933	199,890	209.822	219.279	215,697	223,498	244,813	259,728	274.537
O	如柏桶(%)	3÷7	0.87	0.87	0.88	06.0	0.97	0.99	0.95	0.94	0.93
۵	最大稼働研(%)	7÷4	0.65	0.78	0.82	0.86	0.80	0.79	0.83	0.83	0.84
æ	海波配水管延長(m)		1,335,900	1,335,900	1,363,500	1,389,800	1,414,900	1,438,500	1,461,400	1.461,422	1,482,322
ш	配米物使用效路(E3/E)	2 + 8	73	88	98	. 84	83	81	80	80	79
6	有形固定資產額(0\$)		187,839	187,839	210,380	235,626	250.823	268,381	289,851	315,938	347,532
11	固定資產使用効率	2÷9	519	623	556	497	467	436	404	371	337
9	10		184,330,231	234,740,538	296,174,105	371,342,815	400.526.774	424,037,122	452,741,102	481,158,225	514,141,910
O	宋	10+1	3.50	3,70	4.37	5.15	5.24	5.25	5:32	5.38	5.49
-	11 経営費用		159,503,219	206,017,855	233,261,372	265,715,509	291,489,431	329.702.727	363,895,666	408,277,690	463,814,829
	(安計工時数や除兵)							• •			
エ	都 关		3.03	3.25	3.44	3.69	3.81	4.08	4.28	4.57	4,95
2	12. 給水人口		606,048	852,196	860,718	869,325	878,018	886,798	895,666	904,623	913,669
£	報回 数		650	614	563	483	488	493	498	503	208
	(建設関係の職員は除外する)	~									
	コ人当たり結火人口	12÷13	932	1,388	1,530	1,800	1,800	1,800	1.800	1,800	008.1
	1人当たり結火車	٠ 	81,024	103,328	120,455	149,299	156.700	163,943	171.027	177,955	184,499
4	14 翅辮長掛		24,827,013	28,722,682	62,912,733	105,627,306	109,037,343	94,334,395	88,845,436	72,880,535	50,327,081
×	1人当たり営業収益	14÷13	38,195	46,780	111,814	218,709	223,534	191,478	178,551	145,016	99,148

ENACAL

被推計算數

マナグア市米海システム (with Project)

13年	1897	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
攻莊					÷				
1.米拉黎50.8	184,330,231	234,740,538	296,174,105	371,342,815	442,668,079	484,340,539	522,440,067	560,878,740	605,360,944
十六年の第二十六年の第二十六十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十	37,541,305	47,553,040	60,234,763	75,941,188	90,962,398	99,825,053	106,999,685	113,948,710	122,178,321
	-16,646,480	~16,646,480	-15,646,480	-16,646,480	-16,646,480	-8,323,240	-8,323,240	-8,323,240	-8.323,240
大好· 角色溶涂料 \$ 2000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 10	-10,431,610	-13,323,412	-17,016,865	-17,285,906	-19,933,404	-21,875,557	-23,447,798	-24,970,601	-26,774,029
常語と人名の意味	3,478,638	3,522,753	3.567,427	3,520,599	9,068,207	6,499,954	3,592,524	3,557,401	3,529,873
会様学	198.272.084	255,846,439	326,312,951	416,872,216	506,118,800	560,466,749	601,261,237	645,091,011	695,971,869
河東磐用 ·営業外費用	•		-	. <u>.</u>					
60七岁	54,177,483	81,929,762	96,531,106	115,188,378	144,342,043	177,900,386	214,367,602	257,214,521	309,478,378
	1,628,250	1,954,220	1,954,220	1,954,220	2,159,833	2,232,178	2,255,157	2,278,137	2,301,116
人在均	17,604,600	23,997,576	21,990,779	18,875,938	19,678,421	19.766.973	19,844,113	20,360,060	20,889,421
	10,374,993	11,049,368	11,767,577	12,355,955	14,763,170	16.254,408	17,067,129	18,432,498	19,630,611
美学期	1,555,138	1,656,222	1,763,876	1,852,070	2,212,895	2,436,420	2,558,242	2,762,901	2,942,489
	1,084,671	1,250,715	1,442,177	1,657,978	3,195,578	3,227,533	3,259,809	3,292,407	3,325,331
田瀬城(10	28,170,170	33,506,069	39,852,675	47,283,255	52,896,965	57,849,538	56,152,458	59,880,500	64,296,982
多国教	20,879,281	22,738,000	24,762,186	26,792,917	31,054,125	34,581,072	37,058,139	39,866,339	46,370,962
対角線出数	17,397,512	18,700,000	20,100,000	23,500,000	29,200,000	34,900,000	37,300,000	40,300,000	43,500,000
支払い割子	5,349,364	7,941,349	11,789,256	14,934,203	18,698,039	23,963,289	23,449,511	22,556,796	23,575,457
小の結め出	1,281,756	1,294,574	1,307,520	1,320,595	1,333,801	1,347,139	1,360,610	1,374,217	1,387,959
来収金	28,591,398	28,168,865	26,951,844	29,707,425	22,133,404	24,217,027	26,122,003	28,043,937	28.043.937
料	188,094,617	234,186,720	260,213,216	295,422,935	341,668,272	398,675,965	440,794,773	497,362,321	565,742,642
我也必然 就是 就是 就是 就是 就是 就是 就是 就是 就是 就是	10,177,468	21,659,719	66,099,735	121.449.282	164,450,529	161,790,784	160,466,464	147,728,691	130,229,227
					1			: 1	\$ 1 m
治数 お置等数(6巻本(参析 F 63K)	4,437,431	5,645,872	5,346,133	12.506.166	5,336,305	16,814,002	18,037,837	19,352,730	20,879,156
25 62 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65									
常坐 排	5,740,037	8,338,454	50,964,213	104,470,275	143,930,660	139,135,125	136,134,229	121,627,686	102,074,678

ENACAL

极描計算器

マナグア市水溢システム(without Project)

日野	1897	1898	1989	2000	2001	2002	2003	2004	2002
设排									
上 大 対 が な 入	184,330,231	234,740,538	296,174,105	371,342,815	400,526,774	424,037,122	452,741,102	481,158,225	514,141,910
ト大学は彼の人	37,541,305	47,553,040	60,234,763	75,941,188	82,220,929	87,230,673	93,553,714	99,629,499	106,824,948
上下水道型3.8	-16,646,480	-16,646,480	-16.546,480	-16,646,480	-16,646,480	-16,646,480	-16,646,480	-16,645,480	-16,646,480
大好· 年金 肝 辞 4 年 2 日 3 1	-10,431,610	-13,323,412	-17,016,865	-17,285,906	-18,017,808	-19,126,595	-20,501,263	-21,832,704	-23,409,507
新规加入的整铁型	3,478,638	3.522,753	3.567,427	3,520,599	3,483,327	3,455,026	3,435,186	3,423,368	3,419,191
長掛計	198,272,084	255,846,439	326,312,951	416,872,216	451,566,743	478,999,746	512,582,259	545,731,909	584,330,062
包米哲用·匈米尔姓用			***********						
は力が	54,177,483	81,929,762	96,531,106	115,188,378	130,600,908	155,750,679	185,768,724	220,655,328	262,844,516
なのは	1,628,250	1,954,220	1,954,220	1,954,220	1,954,220	1,954,258	1,954,296	1,954,334	1,954,371
	17,604,600	23,997,576	21,990,779	18,875,938	19,064,697	19,255,344	19,447,897	19,642,376	19.838.800
はなな	10,374,993	11,049,368	11,767,577	12,355,955	13,344,432	14,211,820	14,922,411	16,116,204	17,163,757
概な殺	1,555,138	1,656,222	1,763,876	1.852.070	2,000,236	2,130,251	2,236,764	2.415,705	2,572,725
数	1,084,671	1,250,715	1,442,177	1,657,978	3,195,578	3,227,533	3,259,809	3,292,407	3,325,331
的状效用	28,170,170	33,506,069	39,852,675	47,283,255	47,119,130	50,104,757	48,916,361	52,177,820	56,041,292
阿斯斯	20,879,281	22,738,000	24.762,186	26,792,917	28,478,391	30,857,657	33,079,284	35,592,504	41,410,620
	17,397,512	18,700,000	20,100,000	23,500,000	25,700,000	26,900,000	29,500,000	31,500,000	33,700,000
女ない利子	5,349,364	7,941,349	11,789,256	14,934,203	18,698,039	23,963,289	23 449,511	23,556,796	23,575,457
小の有対出	1,281,756	1,294,574	1,307,520	1,320,595	1,333,801	1,347,139	1,360,610	1,374,217	1,387,959
米克纳	28,591,398	28,168,865	26,951,844	29,707,425	24,031,606	21,201,856	22,637,055	24,057,911	25.707.096
志	188,094,617	234,186,720	260,213,216	295,422,935	315,521,038	350,904,584	386,532,721	432,335,602	489,521.925
校引帝而統對推	10,177,468	21,659,719	66,099,735	121,449,282	136,045,705	128,095,163	126,049,538	113,396.307	94,808,138
. 2	6 427 431	5 845 RT2	5 346 133	4 472 840	777 782	5 113 178	5 462 948	5.807.877	6.209.569
規制機関への執付(終売上の3x)	0	7,675,393	9,789,389	12,506,166	13,547,002	14,369,992	15,377,468	16,371,957	17,529,902
拉科科	5.740.037	8,338,454	50,964,213	104,470,275	117,671,226	108,611,992	105.209,122	91,216,472	71.068.567

収支に関する比率 マナグア市水道システム(with Project)

	通田	Ħ	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
-	対47年後と		157.252.141	204,770,646	262,510,760	337,410,429	406.088,195	454,141,742	490.669.028	527.584.900	570,263,675
			3,478,638	3,522,753	3,567,427	3,520,599	3,483,327	3,455.026	3,435,186	3,423,368	3,419,191
-	7 韓四世廿		0	0	0	0	0	O	0	0	0
	18 総長権	15+16+17	160,730,779	208,293,399	266,078,183	340,931,029	409,571,522	457,596,768	494,104,214	531,008,268	573,682,866
-			152,872,099	196,781,932	220,164,596	249,460,711	299,503,028	349.148.510	389.862.648	444,387,371	512,735,290
ঝ	20 回線外對田		6,631,120	9,235,924	13,096,776	16.254.798	20,031,840	25,310,429	24.810.122	24,931,013	24,963,416
^			0	0	0	0	0	0	0	O	0
. ć		19+20+21	159,503,219	206,017,855	233,261,372	265,715,509 319,534,868	319.534,868	374,458,938	414,672,770	469,318,384	537,698,705
		18+22	101%		114%	128%	128%	122%	119%	113%	107%
2	M 整创设对比部	(15+16)/(19+20)	101%	101%	114%	128%	128%	122%	119%	113%	107%
	2 砂糖収及比率	15÷19	103%	104%	119%	135%	136%	130%	126%	119%	111%
ν.	23 競員給与對		25,404,600	23,997,576	21,990,779	18,875,938	19.678.421	19,766,973	19,844,113	20,360,060	20,889,421
~			157,252,141	204,770,646	262,510,760	337,410,429	406,088,195	454,141,742	490,669,028	527,584,900	570,263,675
II.		λ 23÷24	16%	12%	8%	89	5%	4%	4 %	4%	4

収支に関する比率 マナグア市水道システム(without Project)

	四	Ħ	1997	1998	1989	2000	2001	2002	2003	2604	2005
15 25美	均業 设益		157252141.5	204770645.8	262510760.4	262510760.4 337410429.5	365862486	388264047.4	415593359.4	442679041.2	474.085.924
16.13	16 包莱外切斯		3,478,638	3,522,753	3.567.427	3,520,599	3,483,327	3,455,026	3,435,186	3,423,368	3,419,191
17 特別	特別判掛		0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 終	约 5 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	15+16+17	160,730,779	208,293,399	266,078,138	340.931.029	369,345,814	391,719,073	419,028,546	446.102.409	477,505,115
19 後	短業費用	-	152,872,099	196,781,932	220,164,596	249,460,711	249,460,711 271,457.592	304,392,299	339.085.544	383,346,678	438,851,413
20 23	的業外費用		6,631,120	9,235,924	13,096,776	16,254,798	16,254,798 20,031,840	25,310,429	24,810,122	24.931.013	24,963,416
2. 特別	特別損失		0	0		0	0	0	0	0	o
22 総男	総費用	19+20+21	159,503,219	206.017.855	233,261,372	265,715,509	291,489,431	329,702,727	363,895,666	408,277,690	463,814,829
に数	统设妆 	18÷22	101%	101%	114%	128%	127%	119%	115%	109%	103%
数と	经的收支比率	(15+16)/(19+20)	101%	101%	114%	128%	127%	119%	115%	109%	103%
® ∠	宫莱収支比革	15÷19	103%	104%	119%	135%	135%	128%	123%	115%	108%
23 職	戰回給中對		25.404,600	23,997,576	21,990,779	18,875,938	19.064,697	19,255,344	19,447,897	19,642,376	19,838,800
24	都		157.252,141	204,770,646	262,510,760	262,510,760 337,410,429	365.862.486	388,264,047	415,593,359	442.679.041	474,085,924
の職	職員給与対料金収入	23÷24	16%	12%	8%	6%	5%	5%	% %	4%	4%

ENACAL

マナグア市水道システムの貸借対照表(with Project)

五百五	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
資産の部									
现金預金	25,390,575	26,230,981	27,099,203	28,724,675	30,641,660	32,278,500	33,837,606	35,088,190	35,956,997
紀上寅禄	111,634,262	115,413,332	119,320,332	126,634,954	135,261,387	142,627,168	149,643,147	155,270,772	159,180,404
期部资源	145,679,142	149,898,071	154,239,182	162,366,539	171,951,465	180,135,665	187,931,198	194,184,115	198,528,151
からも					·	•	. ,		
非解放有別	282.703,979	291,542,384	300,658,717	317,726,168	337,854,512	355,041,333	371,411,951	384,543,077	393,665,552
数 學 配 所 必 等 配	1.478.646.769	1.526.581.487	1,576,070,151	1,668,722,028	1,777,990,184	1,871,290,066	1,960,159,142	2,031,442,388	2.080,964,396
被事的 一致 一致 一致 一致 一致 一致 一致 一致 一致 一致	466.766.838	481,903,946	497,531,945	526,790,432	561,296,166	590,759,287	618,823,205	641,333,705	656,972,233
2000年	1.011.879.931	1.044.677,541	1,078,538,206	1,141,931,596	1,216,694,018	1,280,530,779	1,341,335,936	1,390,108,684	1,423,992,164
建設仮勘定	1	1	. 1	•	ı	1	ı	1	1
から割	4,644,161	5,043,870	5,477,980	6,290,717	7,249,209	8,067,629	8,847,182	9,472,474	9,906,877
固定資務計	1,016,524,092	1,049,721,411	1,084,016,186	1,148,222,312	1,223,943,227	1,288,598,408	1,350,183,119	1,399,581,158	1,433,899,040
が確定	1,299,228,071	1,341,263,795	1,384,674,902	1,465,948,480	1,561,797,739	1,643,639,741	1,721,595,070	1,784,124,234	1.827,564,592
負債・資本の部						5.			
買益金	33,730,182	34,847,881	36,002,616	38,164,493	40,714,084	42,891,081	44,964,692	46,627,968	47,783,482
短期個人金								-	
からま	7,756,103	8,073,074	8,402,998	9,020,678	9,749,132	10,371,131	10,963,592	11,438,813	11,768,960
流動魚食 料	41,486,285	42,920,954	44,405,614	47,185,171	50,463,215	53,262.212	55,928,284	58,066,781	59,552,441
\$ \$	000	366 563 336	700 002	002 100	970 075	568 964 911	595 625 633	617 010 608	631 867 210
大き品くは	2/2/10:1-24	000,200,004	300'00'00t	2001-000		0.0000			10000
- 東越松地子	2,030,962	2,184,341	2,349,303	2,658,143	3,022,370	3,333,370	3,629,600	3,86/,211	4,032,284
から宅			-		1			1	
固定負債計	453,195,532	467,736,679	482,748,239	510,852,643	543,997,316	572,298,281	599,255,234	620.8//.818	635,899,494
負債計	494,681,817	510,657,633	527,153,853	558,037,814	594,460,532	625,560,492	655,183,517	678,944,600	695,451,935
資本の部									
浴林徐	216,187,779	216,187,779	216,187,779	216,187,779	216,187,779	216,137,779	216,187,779	216,187,779	216,187,779
剩余	588,633,034	614,418,383	641,333,270	691,722,887	751,149,428	801,891,470	850,223,774	888,991,856	915,924,878
				•		-			
次 本	804,820,813	830,606,162	857,521,049	907,910,666	967,337,207	1,018,079,249	1,066,411,553	1,105,179,635	1,132,112,657
台信资本合計	1,299,502,630	1,341,263,795	1,384,674,902	1,465,948,480	1,561,797,739	1,643,639,741	1,721,595,070	1,784,124,234	1,827,564,592
	T								

ENACAL

マナグア市水道システムの貸借対照表(without Project)

日節	1997	1998	1999	2000	2003	2002	2003	2004	2005
資産の部								,	
現金預金	25,390,575	26,230,981	27,099.203	28,724,675	30,411,168	31,864,430	33,259,600	34,388,081	35,183,891
売上債権	111,634,262	115,413,332	119,320,332	126,634,954	134,224,177	140,763,852	147,042,117	152,120,285	:55,701,426
期却資産	145,679,142	149,898,071	154,239,182	162,366,539	170,799,009	178,065,315	185,041,166	190,683,573	194,662,619
から有		٠				1			4
派雙次俄罕	282,703,979	291,542,384	300,658,717	317,726,168	335,434,354	350,693,597	365,342,882	377,191,939	385,547,936
12.他因合议中	1 478 646 769	1.526.581.437	1,576,070,151	1,668,722,028	1,764,852,185	1,847,688,072	1,927,212,764	1,991,536,213	2,036,897,335
美国的人人 美国新世界学器	466,766,838	481,903,946	497,531,945	526,790,432	557,147,324	583,306,025	608,419,086	628,731,754	643,056,319
粉3	1,011,879,931	1,044,677,541	1,078,538,206	1,141,931,596	1,207,704,851	1,264,382,047	1,318,793,678	1,362,804,459	1,393,841,016
建設仮勘定	1		ı	1	i	ı	ı	í	ı
からも	4,644,161	5,043,870	5,477,980	6,290,717	7,133,965	7,860,594	8,558,180	9,122,420	9,520,324
固定資産計	1,016,524,092	1,049,721,411	1,084,016,186	1,148,222,312	1,214,838,826	1,272,242,641	1,327,351,858	1,371,926,879	1,403,361,340
汉孫 毕	1,299,228,071	1,341,263,795	1,384,674,902	1,465,948,480	1,550,273,180	1,622,936,237	1,692,694,740	1,749,118,817	1,788,909,275
負債・資本の部									
買基金	33,730,182	34,847,881	36,002,616	38,164,493	40,407,530	42,340,367	44,195,944	45,696,824	46,755,251
短期借入金				,					
からも	7,756,103	8,073,074	8,402,998	9,020,678	9,661,545	10,213,784	10,743,949	11,172,772	11,475,179
彩響加震時	41,486,285	42,920,954	44,405,614	47,185,171	50,069,075	52,554,152	54,939,893	56,869,596	58,230,430
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	754 184 570	465 550 338	480 398 936	508 194 500	537 033 547	561 884 313	585,741,721	605.038.755	618,647,092
大名词人手内部共型中	2 030 962	7 184 341	2 349 303	2,658.143	2.978.577	3,254,696	3,519,779	3,734,190	3,885,394
46	2		i	i					
	453,195,532	467,736,679	482,748,239	510,852,643	540,012,124	565,139,009	589,261,499	608,772,945	622,532,486
负值計	494,681,817	510,657,633	527,153,853	558,037,814	590,081,199	617,693,161	644,201,392	665,642,541	680,762,915
な大の無									
************************************	216.187.779	216.187.779	216,187,779	216,187,779	216,187,779	216,187,779	216,187,779	216,187,779	216,187,779
会会	588,633,034	614,418,383	641,333,270	691,722,887	744,004,202	789,055,298	832,305,569	867,283,497	891,958,581
				•					1
資本計	804,820,813	830,606,162	857,521,049	907,910,666	960,191,981	1,005,243,077	1,048,493,348	1,083,476,276	1,108,146,360
白色含苯合甲	1 299 502 630	1.341.263.795	1,384,674,902	1,465,948,480	1,550,273,180	1,622,936.237	1,692,694,740	1,749,118,817	1,788,909,275
ZXX H C E	200000000000000000000000000000000000000								

ENACAL

貸借対照表に関する比率

マナグア市水道システム(with Project)

								to the large and the second second	a section of the section of the section of the section of the	Proposition of the Control of the Co	Control of the second of the s
	項目	Ħ	1998	1988	1999	2002	2001	2002	2003	2002	2002
1	+ 55		218187779	216 187 779	216 187 779	216.187.779	216,187,779	216,187,779	216,187,779	216,187,779	216,187,779
<u> </u>			494 681 817		527 153.853	558.037.814	594,460,532	625,560,492	655,183,517	678,944,600	695,451,935
3 +		54 (55+54)			29%	28%	27%	26%	25%	24%	24%
- ¥	1111年111日 111日 111日	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	1.016.524		9.721,411 1,084,016,186	1,148,222,312	1,223,943,227	1,288,598,408	1,350,183,119	1,399,581,158	1,433,899,040
	1000年	,	453,195,532		482,748,239	510,852,643	543,997,316	572,298,281	599,255,234	620,877,818	635,899,494
; ⊃	国公司 国际资格及标题资本资格 56中(57+54)	56 ÷ (57+54)		153%	155%	158%	161%	163%	166%	167%	168%
<u>ښ</u>			282,703,979	291,542,384	300,658,717	317,726,168	337,854,512	355,041,333	371,411,951	384,543,077	393,665,552
5.			41,486,285	42,920,954	44,405,614	47,185,171	50,463,215	53,262,212	55,928,284	58,066,781	59.552,441
>	•	58÷59	681%		677%	673%	670%	667%	664%	\$299	861%
. <u>e</u>			17,397,512	13,700,000	20,100,000	23,500,000	29,200,000	34,900,000	37,300,000	40,300,000	43,500,000
9			1,011,879,931	1,011,879,931 1,044,677,541	1.078,538,206	1,141,931,596	1,216,694,018	1,280,530,779	1,341,335,936	1,390,108,684	1,423,992,164
` ≥	湖南海世孫	60÷61	2%	2%	2%	2%	2%	35°	*6	3%	3%
8			157,252,141	204,770,646	262,510,760	337,410,429	406,088,195	454,141,742	490,669,028	527,584,900	570,263,675
8	•		111,634,262	115,413,332	117,366,832	122,977,643	130,948,170	138,944,277	146,135,157	152,456,960	157,225,588
×		62 ÷ 63	1418	177%	224%	274%	310%	327%	336%	346%	363%
9			9,787,065	10,257,415	10,752,301	11,678,821	12,771,502	13,704,500	14,593,192	15,306,024	15,801,244
9			451,164,570	465,552,338	480,398,936	508,194,500	540,974,946	568,964,911	595,625,633	617,010,608	631,867,210
· >		64÷65	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	3%

ENACAL

貸借対照表に関する比率

マナグア市水道システム(without Project)

											The state of the s
	项目	Ħ	1997	1993	6661	2000	2001	2002	2003	2004	2005
\$2	拉		216,187,779	216,187,779	216,187,779	216,187,779	216,187,779	216,187,779	216,187,779	216,187,779	216,187,779
55			494,581,817	510,657,633	527,153,853	558,037,814	590,081,199	617,693,161	644,201,392	665,642,541	680,762,915
۲	四门沟体横戍为附	54+(55+54)	30%	29%	28%	27%	26%	25%	25%	24%	24%
56	回的資料		1,016,524,092	1,016,524,092 1,049,721,411 1,084,016,186	1,084,016,186	1,148,222,312	1,214,838,826	1,272,242,641	1,327,351,858	1,371,926,879	1,403,361,340
57	固定負債		453,195,532	467,736,679	482,748,239	510,852,643	540,012,124	565,139,009	589,261,499	608,772,945	622,532,486
5	国定资源对极超过本效率 56-(57-54)	56 ÷ (57+54)	152%	153%	155%	158%	161%	163%	165%	166%	225%
53	消費資產		282,703,979	291,542,384	300,658,717	317,726,168	335,434,354	350,693,597	365,342,882	377,191,939	385,547,936
S	流勢負債		41,486,285	42,920,954	44,405,614	47,185,171	50,069,075	52,554,152	54,939,893	56,869,596	58,230,430
>	兴 智比特	58+59	681%	679%	677%	673%	670%	667%	665%	663%	662%
90	湖南西地地		17,397,512	18,700,000	20,100,000	23,500,000	25,700,000	26,900,000	29,500,000	31 500,000	33,700,000
9	在形図を資格など		1,011,879,931	1,011,879,931 1,044,677,541 1,078,538,206	1,078,538,206	1,141,931,596	1,207,704,861	1,264,382,047	1,318,793,678	1,362,804,459	1,393,841,016
₹	美国在哲学	60÷61	23%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
62	90米5柱		157,252,141	204,770,646	262,510,760	337,410,429	365,862,486	388,264,047	415,593,359	442,679,041	474,085,924
63	光無份		111,634,262	115,413,332	117,366,832	122,977,643	130,429,565	137,494,014	143,902,985	149,581,201	153,910,855
×	米集金回転路	62 ÷ 63	141%	177%	224%	274%	281%	282%	289%	296%	308%
49	対ない割子		9,787,065	10,257,415	10,752,301	11,678,821	12,640,122	13,468,481	14,263,727	14,906,962	15,360,573
65	插入给		451,164,570	465,552,338	480,398,936	508,194,500	537,033,547	561,884,313	585,741,721	605,038,755	618,647,092
>	利子負担率	64 ÷ 65	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%

ニカラグア上下水道公社

マナグア市水道システムの電気料 (with Project)

項目	難吹	1997	1.986	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
単位電力消費量 以	kwh/m3	0.550	0.693	0.693	0.693	0.893	0.693	0.693	0,693	0.693
H 磁制	~	97,529,223	117,054,223		117,054,223	129,370,048	133,703,393	135,079,808	136,456,223	137,832,638
同力消費機 No. No.	r,v	53,641.073	81,118,576	81,118,576	81,118,576	89,653,443	92,656,451	93,610,307	94,564,162	95,518,018
年回日初紀七章名 C5/kwh	\$/kwh	10.1	1.01	1,19	1.42	1.61	1.92	2.29	2.72	3.24
年四個七巻 ○	*	54,177,483	81,929,762	96,531,106	115,188,378	144,342,043	177,900,386	214,367,602	257,214,521	309,478,378

Cost C\$/m3 Unit Price Dotation
C\$\forall kg \quad (\varepsilon/m3) \quad 11.13 Cloro

ニカラグア上下水道公社

マナグア市水道システムの電気料 (without Project)

項目	無位	1997	1888	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
単位電力消費量	kwh/m3	0.550	0,693	0.693	0.693	0.693	0.693	0.693	0.693	0.693
生産量	چ و	97.529.223	117,054,223	117,054,223	117,054,223	117,054,223	117,056,487	117,058,750	117,061,014	117,063,277
阿力派海岸	Y.W.	53,641,073	81,118,576		81,118,576	81,118,576		81,121,713	81,123,282	81,124,851
年國中均國力革命	C\$/kwh	10.1	101	1,19	1,42	1,61	1.92	2.29	2.72	3.24
年間電力料	CS	54,177,483	81,929,762	96,531,106	115 188,378	130,600,908	155,750,679	185,768,724	220,655,328	262,844,516

資料-24:第6行政区の配水管網整備計画

ENACAL が実施計画を予定しているマナグア市第6行政区内における配水管網整備計画のは以下の通りである。

計画の概要:

第6行政地区は、I、II、III 及び IV にゾーン分割されており、各ゾーン毎に ENACAL のサービス範囲、ユーザー数、概算管路延長及び工事費を期間が決められている。この整備 改修計画の着工は、1998 年度 9 月を着工とし、2002 年の 12 月末までに竣工する予定である。

配水管材は、鋳鉄管 ϕ 700mm から ϕ 800mm を計画しており、工事総額は、126 万ドルを予定している。

VCARAGUA. regiones 111 y 1V. departamentos de managua, masaya y granada

マナグア第2期工事プロジェクトの配水工事計画 EMPRESA TERRITORIAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS (ENACAL-MANAGUA) PROGRAMA DE REFORZAMIENTO DE REDES DE A.P・マラ

		H			1	건	改修延長		工事金額	全額		四	期間
ģ		形域プラ	î	エリア	₩	(X)	(m)	設計費	工事費	監理費	小計	路路	終了
н	<u> </u>	ļ		FISE-ENACAL									
5		<u>.</u>	90.	LENINGRADO, COSTADO SUR DEL CONCEPCIÓN PALACIÓS	170.00	1,071,00	1,000.00	1,817.34	30,288.99	1,211,56	33,317.89	1998年9月1日	1998年12月1日
1.2		<u>ن</u> ق	60.	WASPAN NORTE	876.00	3,961.00	5.000.00	9,263.51	154,391.82	6,175.67	169,831,00	1998年9月1日	1998年12月1日
<u>.</u>		 	6	NUEVA ESPERANZA (JORGE CASALLY)	362.00	2,534.00	1,800.00	3,652.04	60,867.33	2,434.69	66,954.06	1998年9月1日	1998年12月1日
		·		本	1,408.00	7,566.00	7,800.00	14,732,89	245,548.14	9,821.93	270,102.95		
=				PROYECTO BID-ENACAL	-								
<u>~</u>		 	60.	ANEXO BO, WASPAN SUR MARTIRES DE AYAPAL(ARGENTINA).	65.00	353.00	1,165.00	2,486.92	41,448.70	1,657.95	11,740.83	1998年11月1日	1999年2月1日
2.2			90	SUR DE LA COLONIA MIGUEL GUTIERRES	208.00	1,129.00	1,854,00	2,640.47	44,007.78	1,760.31	48,408.56	1998年11月1日	1999年2月1日
				# ~	273.00	1,482.00	3.019.00	5,127.39	85,456.48	3,418.26	60,149,39	:	
Ξ			*****	DANIA-ENACAL						• .			
က်		 	90	06 VILLA BULGARIA	250.00	1,356.00	1,500.00	2,692.01	44,866.77	1,794.67	49,353,45	1999年3月1日	1999年6月1日
3.2		 	90,	S DE MARZO, COSTADO NORTE DEL MERCADO IVAN MONTENEGRO	477.00	2,177.00	3,140.00	ı	38,669,59	3,546.78	92,216.37	1999年3月1日	1999年6月1日
6. 6.		.) 	60.	CONCEPCION DE MARIA	778.00	4.221.00	4,000.00	1	132,263,46	5,290.54	145,489.81	1999年3月1日	1999年6月1日
				15 √1.	1,505.00	7,754.00	8,640.00	2,692.01	265,799.82	10,631.99	287,059.63		

マナグア第2期工事プロジェクトの配水工事計画 EMPRESA TERRITORIAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS (ENACAL-MANAGUA) PROGRAMA DE REFORZAMIENTO DE REDES DE A.P マナ 第6行政地区

L					i	٦	工等延長	ł	工事金額	企額		四	期間
	s S	形類シーン	<u>ئ</u>	上して	凝し	3	(m)	設計費	工事費	監理費	い許	開始	終了
				IACANALCIA CHORNOGO									
-	>									•			
-4		ဖ	90.	78 ANEXO VILLA LIBERTAD	1,148.00	7,234,00	9,184.00	13,879.92	231,332.05	9,253.28	254,465.25	2000年1月1日	2000年12月1日
4	4.2	ဖ	90.		310.00	1,682.00	1,500.00	3,100.04	51,667.29	2,066.69	56,834.02	2001年1月1日	2001年12月1日
	4. G	ဖ	90.	CANADA	497.00	2,462.00	2,000.00	4,634.36	77,239.25	3,089.57	84,963.18	2001年1月1日	2001年12月1日
٧.	4	ø	90.	.06 ANEXO A COLONIA PRIMERO DE MAYO (NORTE)	118.00	540.00	1,300.00	1,662.09	27,701.45	1,108.06	30,471.60	2001年1月1日	2001年12月1日
. 4	ທຸ	φ	90.	ANEXO CARLOS NUNEZ	396.00	1,956.00	2,000.00	4.015.51	66,925.13	2,677.01	73,617,64		2001年12月1日
4	9	ဖ	90.	ANEXO VILLA MIGUEL GUTIERREZ	310.00	1,682.00	1,500.00	3.100.04	51,667.29	2,066.69	56.834.02		2001年12月1日
- 1	<u>;</u>	ဖ	90.	ARLEN SIU	314,00	882.00	1,500.00	3,127.24	52.120.66	2,084.83	57,332,73		2001年12月1日
~	4.8	့	60.	CAMILO CHAMORRO	355.00	1,620.00	1,500.00	3,406.06	56,767.68	2,270.71	62,444.45		2001年12月1日
<u> </u>	6,4	ဖ	90	CONTIGUO COLONIA M. GUTIERREZ	310,00	1,682.00	1,600.00	3,166,16	52,769.38	2,110.78	58,046.31	2002年1月1日	2002年12月1日
	3	6	90.	ESTE DE VILLA FRATERNIDAD	260.00	1,411.00	1.500.00	2,760.01	46,000,19	1,840.01	50,600.21	2002年1月1日	2002年12月1日
4	4.10	ဖ	60	H. Y. M. LA PRIMAVERA	270.00	1,465.00	1,110,00	2,570.13	42,835,48	1,713,42	47,119.03		2002年12月1日
4	4.11	G	90.	LAURELES NORTE No.2	390,00	1,927.00	2,760.00					2002年1月1日	2002年12月1日
- →	4.12	6		DESTEIDE UP ANEXO VILLA	340.00	2,142,00	2,000.00	3,634.68	60,577.97	2,423.12	66,635.77	2002年1月1日	2002年12月1日
. 4	4.13	10		SUR DE VILLA VENEZUELA	350,00	1,899.00	2,000.00	3,702.68	61,711.39	2,468,46	67,882.53	2002年1月1日	2002年12月1日
			·	*************************************	4,210.00	21,350.00	22,270.00	38,878,99	647,983.17	25,919.33	712,781.49		
	٠			‡ -	7.396.00	38,152.00	38,152.00 41,729.00	61,431,27	1,244,787.61	49,791.50	1,330,093,46		

EMPRESA NICARAGUENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTAILLADOS (ENACAL-MANAGUA) 企画部 マナグア第2期プロジェクトの配管工事見積り 第6行政地区

<u> </u>	No.	数	材料費	人件费	質材コスト	グベトテトC	林	人件費	包
		(m)	US\$/m	US\$/m	US\$	US\$ 12%	US\$	US\$/m	US\$
<u> </u>	1 配水管 K9, ø 700mm	2,450.00	223.20	95.00	546,840.00	65,620.80	612,460.80	232,750.00	845.210.80
~~	2 配水管 K9, 女800mm	00.096	272.50	135.90	261,600.00	31,392.00	292,992.00	130,464.00	423,456.00
	- 1 -1-2-2-2-2-2-2-2-2-2-2-2-2-2-2-2-2-2-2	3,410.00	495.70	230.90	808,440.00	97,012.80	905,452.80	363,214.00	363,214.00 1,268,666.80

マナグア第2期工事プロジェクトの配水工事計画 EMPRESA TERRITORIAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTAILLADOS (ENACAL-MANAGUA) 実施工程

•••••									-		医施用回											
ž	回斯		1998	86			1999	9			2000	o			2001	<u> </u>		:	2002	72	j	
			800	2	4	Ä	5	類	S	*	2	9. 10.	4	Ŗ	5	5	2	5	, K	獎	4	
									 	 	 											
	甘始校社及び江華入礼機祭																		:			· · · · ·
	詳細設計・預算業務														::							
	十名 神 神 神 神 神 神 神 神 神 神 神 神 神																					
	等 大百 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			:										:		-						
																				-		
	新州 计强大企业																		;			
														:						 		
				7:1					:						:							
	:				-	-										:				. !		
	美工即公路里57次单仓																:					
	プロジェクト帯の 日典			:											-	-						
	PROYECTO BID-ENACAL									-		-	:							-		
	FISE-ENACAL																					
	DANIDA-ENACAL																					
	FINANCIAMIENTO		:																			
	IDENTIFICADO BID-ENACAL			•								 -										
						<u> </u>			-													
]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1		1	١	3

資料-25 参考資料リスト

- [1] 『IDB-INAA/I 入札図書』, INAA
- [2] 『IDB 融資による購入基準及び手続き』、IDB
- [3] 『INAA 長期限界費用料金調査及びモデル』、INAA
- [4] 『INAA 開発計画 1998-2000』、ニカラグァ政府
- [5] 『圧送配管、ダクタイル管及び付属品』,ポンタムソン社
- [6] 『塩素ガス配給運搬取扱安全対策について INAA のために行われた助言』、米州保健機構 (PAHO-WHO)
- [7] 『環境天然資源一般法』,ニカラグァ共和国国民議会
- [8] 『官報 1995 年』(汚染管理関連指置)、ニカラグア共和国国民議会
- [9] 『官報 1998年』(INAA 及び ENACAL 関連法)、ニカラグァ共和国国民議会
- [10] 『組立、左官、大工労賃リスト』、ニカラグア建設業会議所
- [11] 『国家建築基準』, 住宅省
- [12] 『サバナ・グランデ道路配管図面一式』、INAA
- [13] 『上水配管の位置及び深さ』、INAA
- [14] 『上水水質ガイド』, PAHO-WHO
- [15] 『上下水道設備設計建設技術基準』、国家上下水道局(DENACAL)
- [16] 『ダクタイル鋳鉄管』(英語・西語), バルバラ社
- [17] 『ダクタイル鋳鉄配管総合カタログ』(西語), ポンタムソン社
- [18] 『ダクタイル鋳鉄配管総合カタログ』(英語)、ポンタムソン社
- [19] 『ニカラグァ公益事業改革計画』(英語), IDB
- [20] 『人間が消費する水の水質基準』(西語),中央アメリカ、パナマ、ドミニカ共和国上下水道機関調整委員会 (CAPRE)
- **{21}『年次報告書 1993 年』,ニカラグァ中央銀行**
- [22] 『年次報告書 1996 年』, ニカラグァ中央銀行
- [23] 『配電線建設基準マニュアル第2巻』、ニカラグア・エネルギー庁
- [24]『配電線建設基準マニュアル第4巻』、ニカラグア・エネルギー庁
- [25] 『保健計画 1997-2000』, 厚生省
- [26] 『ポンタムソン社圧送管カタログ』、ポンタムソン社
- [27] 『マナグア水公社技術基準マニュアル』,マナグア水道公社
- [28] 『マナグア水理地質地図ー式、国土調査庁』,(INETR)
- [29] 『マナグア東部水域における汚染物質の負荷 (第1部)』,環境天然資源省
- [30] 『マナグア東部水域における汚染物質の負荷 (第2部)』,環境天然資源省
- [31] 『マナグア東部水域における汚染物質の負荷 (第3部)』、環境天然資源省

- [32] 『ラス・アメリカス配水タンク図面一式』,INAA
- [33] 『ラテンアメリカの殺虫剤』,ラテンアメリカの殺虫剤及び代替物の行動ネットワーク (RAP-AL)
- [34] 『類似作業労賃リスト』,ニカラグァ中央銀行





