

4-2 施設計画

本計画の事業内容は、次の通りとなる。

- ① アンボボンバロにおいて浅井戸 2 本
 ② アンボンドロロにおいて浅井戸 4 本 } 計 6 本を新規開採する
 ③ 計画地域内に 7 ヶ所の天水溜を建設する

- ④ 計画地域内にある既存の天水溜のうち補修を要するもの改修工事を行う (約 4 ヶ所)

- ⑤ 計画地域内に貯水槽 (40 m³) を 3 ヶ所設置する。貯水槽は新旧の天水溜と合せて、生活用水と貯水槽との比、給水庫の機械式の水源から用水を引出すの貯水施設に搬入する。住民は引出すの貯水施設より 1 日当たり 2.5 l の生活用水を供給される。

- ⑥ 給水庫は次の様に配備する。

アンボボンバロ	7 台	} 合計 15 台を配備する。
アンボンドロロ	3 台	
クオンバロ	3 台	
アンボカレシステム	2 台	

- ⑦ クオンバロアンタリタリカ郡にある深井戸は、比較的良質な水質があるが、現在井戸が干涸しているため、一旦改修すれば利用可能と考えられる。この深井戸の改修工事はボーリング機械をもち、改修機材をマダガスカル政府に提供することにより、マダガスカル政府により施工可能となる。

以上の事業を実施するため、以下に示すような施設を計画する。

天水溜の設計

(1) 降雨型の選定

(a) 降雨の実績

アホボンヤにおける過去13年間の月降雨量の実績は表4-1のとおりである。

この表より、13年間のうち過去7年間のデータには欠測と思われる月が多いが、最近6年間については観測データは整備されている。この整備

されたデータより平均年降雨量を求めれば $\bar{R}_0 = 542.4 \text{ mm}$ となる。

各年の月降雨量の推移を欠測の多い年(1967年~1973年)と整備された年(1974年~1979年)に別けて示せば図4-1、図4-2のとおりである。

これを見れば、マダガスカル南部における降雨型は毎年異なった様相を呈しており、これより特定の型を見出すことは非常に困難であると判断される。

次に各年同月の月降雨量の平均を求めその推移を見れば図4-3のとおりである。

これより、南部における雨期は11月より始まり3月まで続き、4月~10月は乾期となり最も降雨量の少ないのは8月である。

表4-1. 日降雨量

年 月	单 位: mm												備 考		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		計	
1967	129.9	39.0	207.9	81.6	24.7	17.0	88.1	7.0						(595.2)	日雨量計
1968		108.5	31.6	13.0	46.0	30.1	38.4	30.7	53.5	20.7		95.4		(467.9)	
1969	74.1	92.8	22.1	-	38.3	55.2	17.2	5.9	14.0		14.9			(334.5)	
1970	165.9	111.4	21.1	12.6	22.8	-	20.1	trace						(353.9)	
1971										15.4	45.6	128.7		(189.7)	
1972			176.9	69.8	33.5	36.5	40.5	42.9	110.1	11.8	250.8	52.1		(823.9)	
1973				47.9	101.9	43.7	53.0			8.3	130.1	63.0		(447.9)	
1974	27.7	1.2	54.7	22.9	47.1	43.7	41.9	9.9	16.0	2.3	42.7	60.7		370.8	
1975	100.2	69.7	85.6	42.8	28.4	37.1	5.6	7.7		60.7	11.6	37.3		486.7	
1976	1.2	43.3	2.1	107.6	116.6	85.7	60.4	75.9	trace	62.3	5.2	68.2		628.5	平均 534.9
1977	116.1	36.3	97.1	39.4	49.0	24.7	28.5	27.2	5.6	2.1	9.2	106.1		541.3	
1978	88.3	8.6	107.6	108.3	3.2	29.7	36.5		13.7	53.9	31.5	224.9		706.2	
1979	16.7	16.3	10.9	48.8	114.8	98.5	14.0	3.3	10.8	2.1	48.1	91.5		475.6	
平均	80.0	52.7	74.3	54.1	52.1	45.6	37.0	21.0	28.0	24.0	59.0	92.8		620.6	

図47 日間平均気温線(70)

(1967年～1973年)

1974

1967

1968

1969

1970

1971

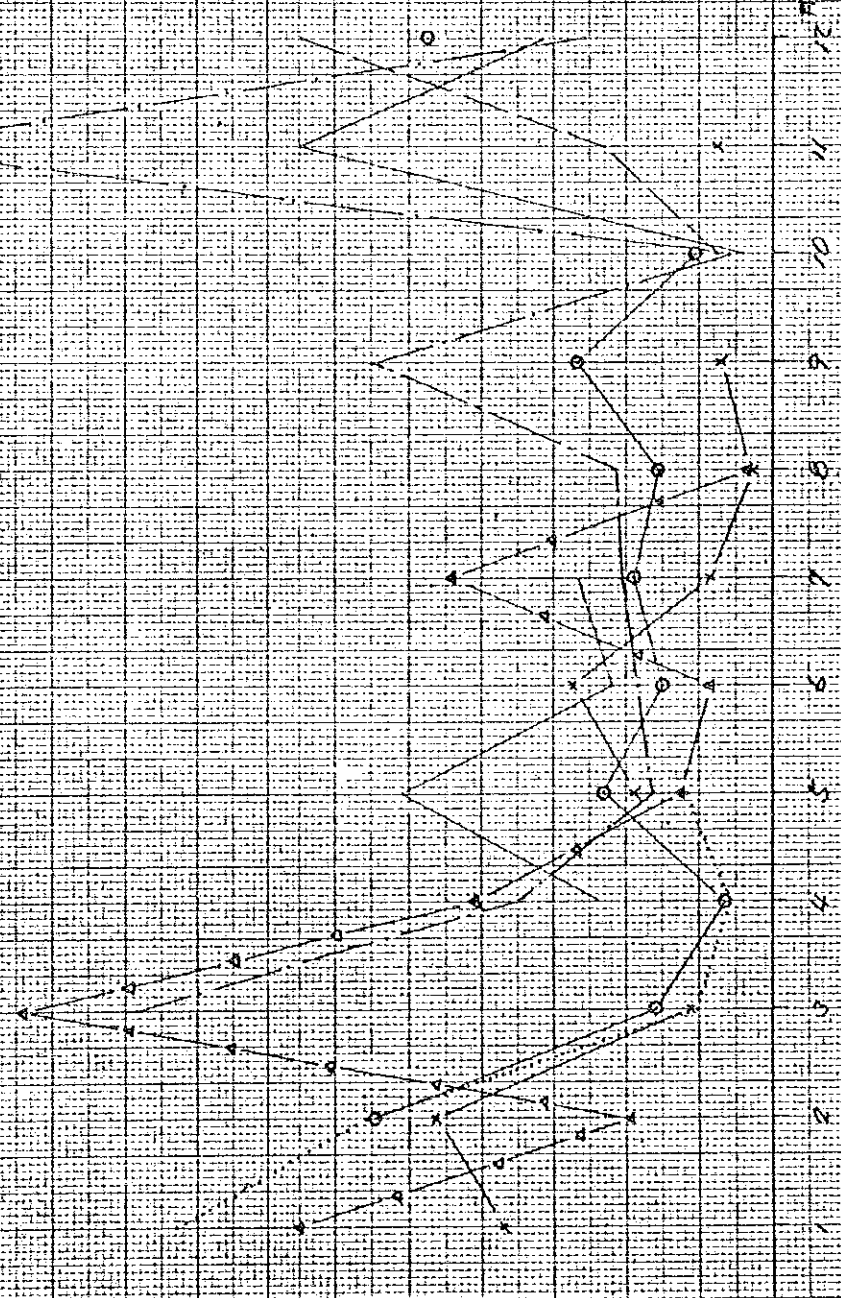
1972

1973

100

100

0



11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

図4-2 月間降雨量出線(302)

(1974年~1979年)

[302]

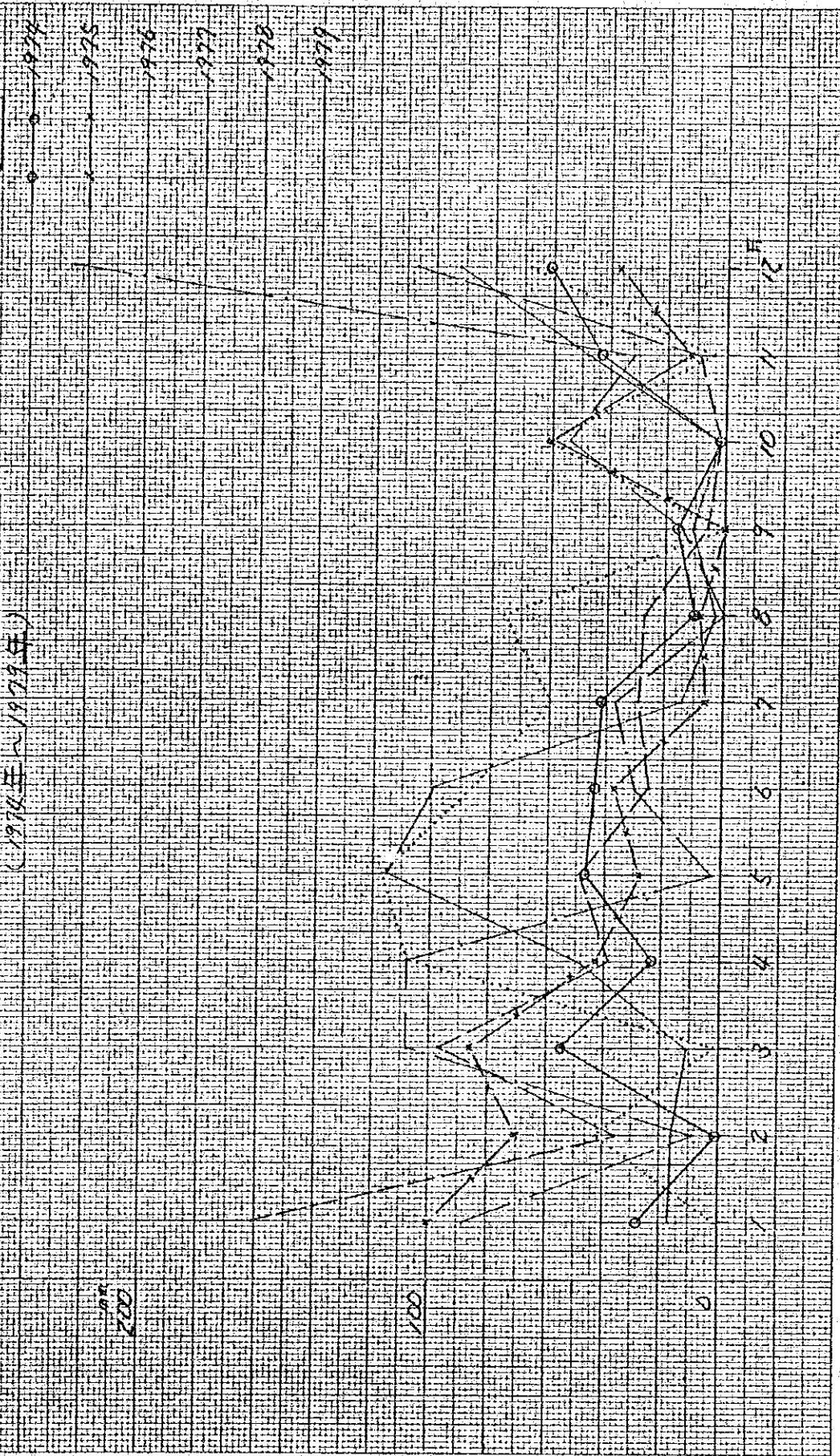


図178 過去15年間月平均降水量

(1967年~1979年)

100%

50

0

12月

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

表4-2. 累加雨量及60°累加百分率

年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1973 ~1974	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	130.1	63.0	27.7	12	54.7	22.9	42.1	43.7	41.9	9.9	16.0	5.3	460.5
	130.1	193.1	220.8	222.0	276.7	299.6	346.7	390.4	432.3	442.2	458.2	460.5	
	283	44.9	42.9	48.2	60.1	65.1	75.3	84.8	93.9	96.0	99.5	100.0	
1974 ~1975	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	42.7	60.7	100.2	69.7	85.6	41.8	28.4	37.1	5.6	7.7	0	60.7	541.2
	42.7	103.4	203.6	273.3	358.9	401.7	430.1	467.2	472.8	480.5	480.5	541.2	
	7.9	19.1	37.6	50.5	66.3	74.2	79.5	86.3	87.4	88.8	88.8	100.0	
1975 ~1976	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	60.7	11.6	37.3	1.2	43.3	2.1	107.6	116.6	85.7	60.4	75.9	Trace	602.4
	60.7	72.3	109.6	110.8	154.1	156.2	263.8	380.4	466.1	526.5	602.4	602.4	
	10.1	12.0	18.2	28.4	25.6	25.9	43.8	63.1	72.4	87.4	100.0	100.0	
1976 ~1977	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	88.2	116.1	36.3	97.1	39.4	49.0	24.7	28.5	27.2	5.6	2.1	9.2	503.4
	88.2	184.3	220.6	317.7	357.1	406.1	430.8	459.3	486.5	492.1	494.2	503.4	
	12.4	36.6	43.8	63.1	70.9	80.7	85.6	91.2	96.6	97.8	98.2	100.0	
1977 ~1978	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	106.1	88.3	8.6	107.6	108.3	3.2	29.7	36.5	0	13.7	53.9	21.5	587.4
	106.1	194.4	203.0	310.6	418.9	422.1	451.8	488.3	488.3	502.0	555.9	587.4	
	18.1	33.1	34.6	52.9	71.3	71.9	76.9	83.1	83.1	85.5	94.6	100.0	
1978 ~1979	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	31.5	224.9	16.7	16.2	10.9	48.8	114.8	98.5	14.0	3.2	10.8	2.1	592.4
	31.5	256.4	273.1	289.3	300.2	349.0	463.8	562.3	576.3	579.5	590.3	592.4	
	5.3	43.3	46.1	48.8	50.7	58.9	78.3	94.9	97.3	97.8	99.6	100.0	

1. 観測月
 2. 累加雨量 (mm)
 3. 累加月降雨量 (mm)
 4. 百分率 (%)

(ロ) 降雨型の検討

前図4-3.の如く、マダガスカル南部においては雨期は11月より始まり、4月頃より乾期となり10月に乾期を終了するというパターンを繰り返している。

降雨を貯溜してそれを利用する場合の計画には、雨期の始まりより乾期の終りまでを1サイクルとして解析を行なうのが通常である。降雨記録の整備している最近6年間の資料をこのサイクルのように配列し、各月までの累加雨量を求め年間雨量に対する比率を算出したものが表4-2.である。そして、各月と百分率の関係を示したのが図4-4.である。

同図より次のような事が言えるであろう。

- ① 1975-76年型は前半(雨期)に雨量が少なく後半(乾期)に雨量が多いという特異型である。
- ② 1978-79年型は雨期の後半に雨量が少なく、乾期の前半に雨量が多いというこれも特異型である。
- ③ 他の年の型はほぼ相似しており、雨期の間は曲線勾配が急であるが、乾期になると緩勾配となる代表的な型である。

以上より降雨型は代表的なものの中より選定するのが妥当であり、又年間雨量の少ない1973-74年型を採用するのが適当であると判断される。

圖4-4 累加百分率曲線

100%

50

0

[凡例]

1973-74

1974-75

1975-76

1976-77

1977-78

1978-79

12788

(2) 有効降雨

1973-74年の日降雨の状況は表4-3のとおりである。この降雨は全て集水されて貯水槽に貯溜されるものではない。この貯水槽に貯溜されない降雨量を損失雨量と呼ぶものとは、損失雨量の要素として次の2つが考えられる。

- ① 貯水槽への流入が見られない程の僅かな雨量
- ② ある程度以上のまとまった降雨についても、それを100%補償し得ない場合。

①の損失雨量としては、天水溜の集水面表面はコンクリートで舗装されている点を考慮して2mmまでとする。②の損失としては風等による逸失を①を考慮した残りの降雨に対して20%を考慮するものとする。

以上を考慮して有効雨量を算定すれば表4-4のとおりである。

以上は渇水年における有効雨量であるが、平均年(1974-75)についても同様に有効雨量を算定すれば表4-5, 4-6, となる。

表4-3 採用降雨の日雨量表

単位: mm

年 月 日	1973		1974										
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1			21.4					10.6					
2		2.5				2.6		4.5					
3								5.2					
4						3.7				7.6	4.6		
5			6.3				11.0			2.3	1.3		
6	13.0												
7		6.6			6.9								
8					19.2	4.2					1.5		
9											5.2		
10	10.3										3.4		
11	18.2	12.5										0.8	
12							2.4						
13	16.5						10.4						
14	3.5							16.1					
15													
16	8.3			1.2									
17	11.4							7.3					
18					21.2	1.4							
19	23.3						5.4						
20	7.3					2.2							
21	4.9	5.3										1.5	
22													
23						1.5							
24									25.8				
25									11.9				
26		3.8							4.2				
27		3.5					2.2						
28		6.7					8.2						
29	3.4					7.3							
30					4.2								
31		22.1			3.2		7.5						
計	130.1	63.0	27.7	1.2	54.7	22.9	47.1	43.7	41.9	9.9	16.0	2.3	460.5

表4-4. 採用降雨の有効雨量

単位: mm

年月日	1973		1974										
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1			17.1					8.5					
2		2.0				2.1		3.6					
3								4.2					
4						3.0				6.1	3.7		
5			5.0					8.8		1.8			
6	10.4												
7		5.3			5.5								
8					15.4	3.4							
9											4.2		
10	8.2										2.7		
11	14.6	10.0											
12								1.9					
13	13.2							8.3					
14	2.8								12.9				
15													
16	6.6												
17	9.1								5.8				
18					17.0								
19	26.6							4.3					
20	5.8					1.8							
21	3.9	4.2											
22													
23													
24										20.6			
25										9.5			
26		3.0								3.4			
27		2.8						1.8					
28		5.4						6.6					
29	2.7					5.8							
30					3.4								
31		17.7			2.6			6.0					
計	103.9	50.4	22.1	0	43.9	16.1	97.7	35.0	93.5	7.9	10.6	0	361.1
													22.6%
													71.5

表4-5. 平均年の日雨量表

単位: mm

年 月 日	1974		1975										
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1.2			4.8	35.7		1.1						
2	4.3			10.2	5.4		0.8						
3	12.7			2.6	6.4								
4	2.4					23.5		13.8					22.1
5		4.5	3.2			2.4							5.3
6			7.3										24.0
7			18.2										5.7
8													3.6
9						5.7							
10									4.2				
11			2.5										
12		15.6											
13	8.6	14.1											
14	7.2						20.2						
15					42.3		6.3						
16			13.4										
17			15.6										
18													
19													
20		9.8											
21	6.3	1.2		3.5	1.2								
22													
23		11.3								4.3	1		
24		4.2	8.4	2.1									
25			13.6	14.3		11.2		13.1					
26								10.2	1.4				
27													
28				32.2									
29										3.4			
30				16.1									
31			28.1	1.1									
計	42.7	60.7	100.2	69.7	85.6	42.8	28.4	37.1	5.6	7.7	0	60.7	541.2

表4-6. 平均年の有効雨量

単位: mm

年月 日	1974		1975											
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1				3.8	28.6									
2	3.4			2.2										
3	10.2			2.1	5.1									
4	1.9						18.8		11.0					17.7
5		3.6	2.6				1.9							4.2
6			5.8											19.2
7			14.6											4.6
8														2.9
9							4.6							
10										3.4				
11			2.0											
12		12.5												
13	6.9	11.3												
14	5.8							16.2						
15					23.8			5.0						
16			2.6											
17			12.5											
18														
19														
20		7.8												
21	5.0			2.8										
22														
23		9.0									3.4			
24		3.4	6.7	1.7										
25			10.9	11.4			9.0		10.5					
26									8.2					
27														
28				25.8										
29											2.7			
30														
31			22.5											
計	23.2	47.6	80.2	55.8	67.5	34.3	21.2	29.7	3.4	6.1	0	48.6	427.6	

(3) 規模

前述の有効降雨より天水溜の規模を設定し、貯溜量を算出すれば、その天水溜における利用人口と1人当りの消費水量が算定できる。

天水溜の集水面積は、既存の天水溜の調査結果より平均 $1,000 \text{ m}^2$ である。しかしながら、利用人口も多いことあって貯水量に不足を来しているので、更に大きな規模の天水溜が必要となるであろうが諸般の事情を勘案して新設の天水溜では集水庭の面積は $1,500 \text{ m}^2$ とする。新設天水溜における貯水量は前述の有効雨量より表 4-7, 4-8, 図 4-5 のとおりとなる。

同図において、平均年の累加雨量曲線に接線を引き、この勾配より利用人口と1人当りの消費水量を算出すれば、350人で約 $5 \text{ l}/\text{人}/\text{日}$ となる。この利用人口と消費水量を設定すれば、天水溜を1年を通じて利用が可能となる。これに対して渇水年においては乾期の最後2ヶ月は水不足となるが、約10ヶ月間の使用が可能である。この場合の貯水槽の容量は約 200 m^3 が必要となる。この程度の規模の天水溜であれば現地への適合性も良いと判断される。

天水溜

集水庭	$1,500 \text{ m}^2$
貯水槽	200 m^3
(利用人口)	350人
(原単位)	$5 \text{ l}/\text{人}/\text{日}$

表4-7. 採用降雨の累加貯溜量

単位: m³

年月日	1973		1974									
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		↓	257			↓		424				
2		159				334		429				
3						↓		436			↓	
4			↓			338				523	531	
5			265				368			526		
6	16	↓				↓						
7		167			273	↓						
8					296	343						
9											538	
10	28	↓									542	
11	30	182										
12								371				
13	20							383				
14	24								455			
15												
16	84											
17	97								404			
18					321							
19	137							390				
20	146						346					
21	152	188										
22												
23												
24										495		
25		↓								509		
26		193								514		
27		197						392				
28		205	↓					402				
29	156							355				
30		↓				327						
31		231				330		411				
計												

表4-8. 平均年の果加貯溜量

単位: m^3

年月日	1974		1975									
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1				247	368							
2	5			260								
3	20			263	376							
4	23					455		526				595
5		55	125			458						601
6			134									630
7			158									637
8												641
9						464						
10									559			
11			159									
12		74										
13	34	91										
14	42						502					
15					426		510					
16			163									
17			181									
18												
19												
20		103										
21	50			267								
22												
23		116								564		
24		121	191	269								
25			208	287		478		542				
26								554				
27												
28				325								
29										569		
30												
31			242									
計												

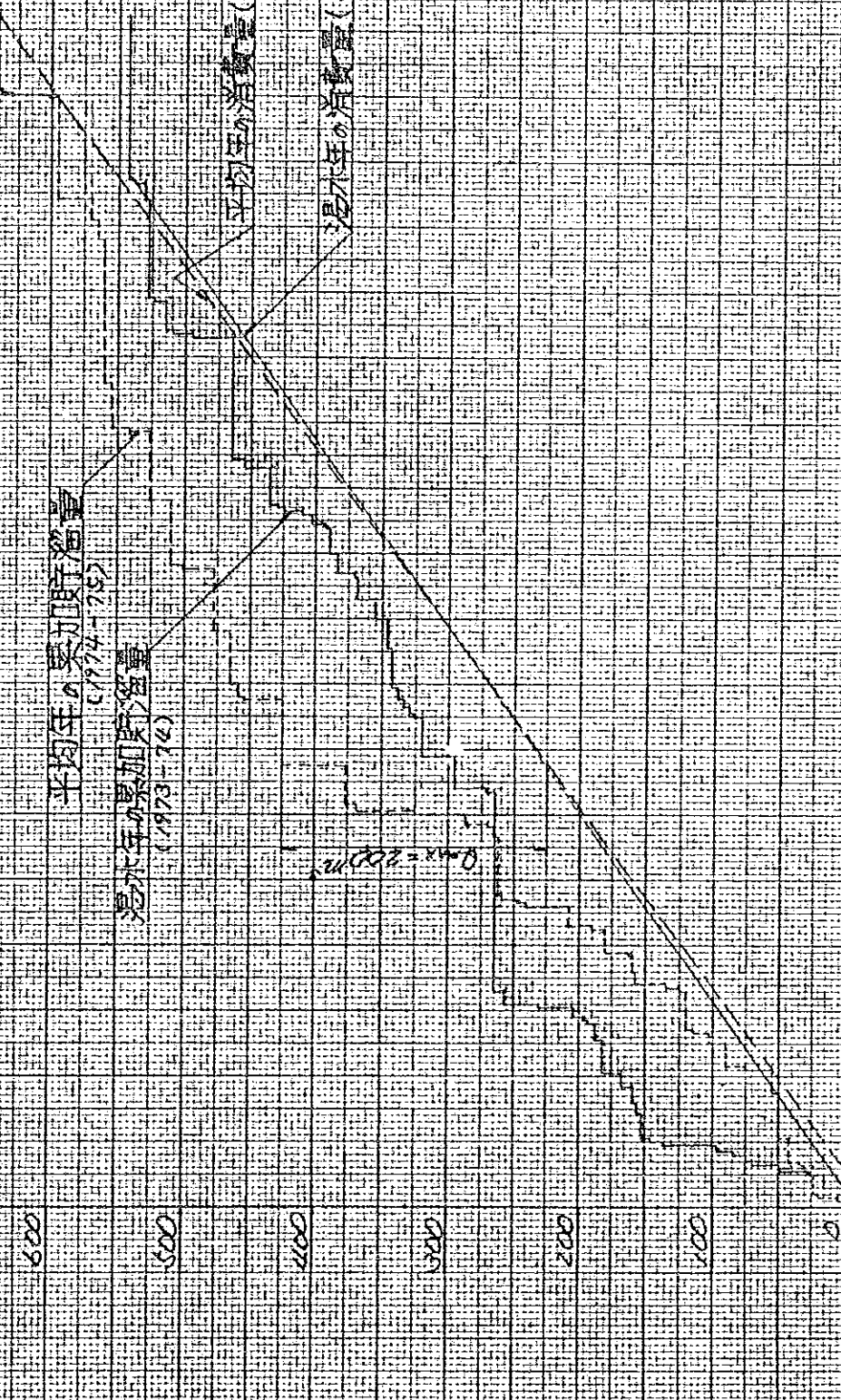
200
 100
 0

12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

平均年消費量 (350k) → (570k)
 湯水年の消費量 (350k) → (570k)

平均年の累加貯留量 (1974-75)
 湯水年の累加貯留量 (1973-74)

集水定 A = (500 m³)



取水工の設計

給水車が河川水を取水する場合、Mandrare川、Mananbovo川ともに乾期に流量がゼロとなる場合があること、又豊水期における濁水・ゴミ等の流入を防止する意味から、集水管を河床に埋設して伏流水(清水)を取水する方式を採用する。

(1) 計画諸元

(a) 埋渠の内径

埋渠の内径は、埋設後の点検修理に便利なように600mm以上とされているが、ここでは取水量より600mmとする。

(b) 配置

埋渠の敷設方向は伏流水の流れの方向に対して直角に設けることが取水上有利である。

(c) 埋設深さ

埋渠は露出・流失の恐れがないよう十分な深さに埋設しなければならないが、帯水層の状況、不透水層の深さおよび水質等をも考慮して決定するべきである。

ここでは日本の河川の規準(河床下2m以上の所に埋設する)を勘案して2mとする。

(1) 勾配および渠内流速

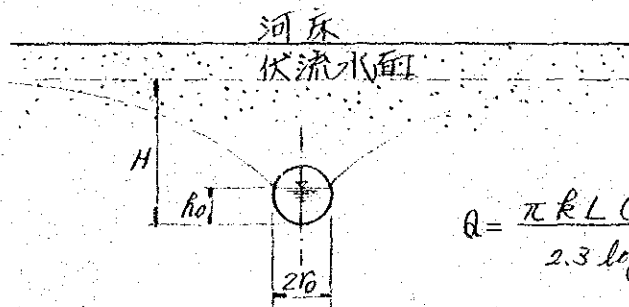
埋渠の勾配は水平又は $1/500$ 以下の緩勾配とし、流速は土粒子の沈殿を生ぜしめず、流砂による損傷を避けるために流出端で平均 1 m/s 以下とする。

(1) 埋戻し

埋渠の周囲には、内から外へ玉石、砂利および粗砂の順に各々その厚さ 50 cm 以上に充てし、その上に埋戻しをする。

(2) 延長

埋渠の延長は、試験井等による揚水試験の結果に基づいて決められるが、ここでは概略値として一般公式により求めるものとする。



$$Q = \frac{\pi k L (H - h_0)}{2.3 \log_{10} \frac{2R}{r_0}}$$

Q ; 湧出量 (m^3/s)

k ; 透水係数 (m/s)

L ; 埋渠延長 (m)

H ; 原地下水深 (m)

h_0 ; 埋渠の水深 (m)

R ; 影響半径 (m)

r_0 ; 埋渠の半径 (m)

伏流水面は、Mananbovo川の表流水が認められない時期においても河床下20cm程度のところには伏流水が認められる。そこで、Mandrare川の濁水時にも同様であると判断する。従って、原地下水深Hは前述の埋設深さも考慮して $H=2.4m$ とする。

k, Rについては河床材料によって決まる。Mandrare, Mananbovo両河川の国道橋付近の砂の形状は中砂とすれば、kの概略値を $1.0 \times 10^{-3} m/s$ とする。Rは地下水位を2~3m下げたときの影響範囲として中砂の場合100~500mとされ、ここでは500mとする。

hは集水渠の先端での未端で6割水深とすれば平均的には $0.8D \approx 0.2m$ とする。

以上の諸元を前式に代入すれば、単位長当りの湧水量は次のとおりとなる。

$$Q = \frac{\pi \times 1.0 \times 10^{-3} \times 1.0 (2.4 - 0.2)}{2.3 \log \frac{2 \times 500}{0.3}} = 0.00085 m^3/sec/m$$

取水量は $6 m^3$ 給水車が20分間程度で積載を完了するものと考えれば $Q = 0.005 m^3/sec$ となる。従って、集水渠の必要長は、

$$L = \frac{Q'}{Q} = \frac{0.005}{0.00085} \approx 5.9 m$$

そこで集水渠の長さとしては安全を見込んで10mとするが、伏流水の補給は出来るだけ河川の中に近く埋設する程確実性があるので、埋渠の延長を30mとし、全長を有孔ピューム管埋設とする。

(c) 取水方式

通常の取水は、高水位より高い所に設けられた吸水槽より取水するが、河川が渇水状態になった場合には吸水槽の吸水位は相当深くなり、給水車付属のポンプでは吸水不可能な場合が想定される。そこで、このような場合には河床部に設置される接合井より取水できる構造とする。

4-3 実施計画

(1) 概要

建設工事は 1982年4月から 1983年3月までの 12ヶ月間にて
終了せるものとする。そのための 実施設計, 工事契約, 資材材
調達・輸送, 準備工事など, 7月以前までに 終了させておく
ものとする。なお, この工事期間に 今後決められるであろう無償
資金協力の 内容は 変更を要するものがある。

現地において入手可能な 建設資材としては, 砂, 石灰, 碎石程
度がある。従って セメント, 鉄筋など ほとんどの 資材は 日本から
輸入して 施工するものとする。

建設工事に 必要とする 建設機械も, 現地には 少なく, 老朽しているもの
も多いため 日本から 輸入するものとする。これらの 建設機械は 工事
完了後には, アンボテンへの 設置を要する あるいは 生活用水局に 引張り水
施設の 維持管理 等に 新設工事に 利用するものと考える。

建設工事に 必要とする 資材は 建設機械の 日本から 現地への
搬入は, シアラニヤロ (フォルドーフアン) 港が 年間約 1ヶ月程
(7~8月) は 利用可能であるが, 他の月には 海が 1ヶ月程 船舶が
困難であるため, 全て トリアラ (カレアル) 港に 陸揚げし, 現地
から 陸送するものとする。輸送距離は 約 550km あり, 途中
河川横断箇所が あり 積橋と なるているが, 雨季の 最盛期を除
き, 通行は 可能である。

計画地域内の 給水計画と 天水溜り, 貯水槽の 建設位
置を示す 図 4-1 の通りである。

(2) 工程計画

事業の実施工程表を示せば 図4-2の通りである。

両国政府間の E/N 交渉終了後、速やかに 施設の建設位置の
確定と 実施設計を行う。工事数量の確定、入札書類の作成
建設業社の選定と 工事契約を 1981年10月末までに 終了させ、建
設業社による 資材の調達、輸送、現地輸送と 現地での
資材倉庫、宿舍等の 仮設工事を行う。1982年4月10日
に 工事の着手し、1983年3月末までに 完了させることとする。

既存の天水筒の改修工事の 天水筒の利用を終了6月以後、雨季の
中には 前までに 終了させることとする。

(3) 仮設工事

天水溜り建設場所は平坦で、かつ既存の道路に隣接して設置するため、直接仮設として特記するものはない。但し、既存の道路の一部幅員又は路盤補強などを行なう必要が尙ある場合が想定される。

ア: 本工場の仮設ポイントには、残存の井戸工事によって同様のものがある。

ア: 本工場市内に建設事務所、宿舎、資材倉庫、置場等の補施設を設け、建設現場には、詰所、見張所、資材置場などを設けるものとする。見張所には、見張員を常駐させ、日本人技術者は、ア: 本工場より通勤するものとする。

工場の必要な用水は、給水車により現場に搬入する。

(4) 本工事

(i) 天水溜り工事

掘削は、トランザンバール $0.9m^3$ の組合せで行なう。掘削後の土加の整形は、直接均しコンクリートを打設し、床版の鉄筋組立、型枠組立てを行なう。コンクリートを打設し、順次工を進める。集水部には、掘削整地後の土を適宜処理を行ない、その上に舗装コンクリートを打設する。但し、比高防止のため金網を張り入れる。また集水部の5m角の土地に設け伸縮可能な土地枕（エラスチックパッド）を張り入れる。

集水部と貯水槽との間の現溜り設けは、その間は79を設け、鉄筋の構造とする。また貯水槽の取水口は、同様に79を設け

鏡をかける構造とする。

(ii) 天水槽改修工事

改修前天水溜り口付近の貯水槽内の壁にセシ割れが生じているものがある。セシ割れに沿ってVカットを行ない、その後、=コンクリートで充填し、仕上げる。

(iii) 浅井戸工事

新設の浅井戸は、ア=コンクリートア=コンクリートとは多少異なるが、尚是知らる。浅井戸掘削後、ライナープレートで組下りを行い、地下水位以下の部分には、スリット入りライナープレートで組下り、所定の深さまで掘削する。掘削作業は水替えポンプによる排水による。その後、 $\phi 1000\text{mm}$ のスリット付ライナープレートで井戸内を組立て周囲を逆側から締めることにより充填し、所定の仕上がりを行う。 $\phi 1000\text{mm}$ スリット付ライナープレートには、 $\phi 40\text{mm}$ 、エンドレンマート等の防砂網を設けることとする。

(iv) コンクリート工事

コンクリート配合は、容積配合とし、使用セメントの合致に適合する配合比を協議して決定する。

配合比の決定指針として、28日強度の次の値を標準とする。

鉄筋コンクリート 240 kg/cm^3

無筋コンクリート 180 "

舗装コンクリート 180 "

均Lコ=911-ト

160 kg/cm²

均Lコ=911-トの養生期間は3日と標準とす

表4-2 建設機械リスト

1	クレーン付トラック	4t, 2t	1	台
2	トラック	3t	1	"
3	ジープ		1	"
4	ライトバン		1	"
5	コンプレッサー	50 PS	1	"
6	発電機	100kVA	1	"
7	"	20 "	1	"
8	給水中	4t	1	"
9	給油台車	2t	1	"
10	水槽	8m ³	1	"
11	ベルトコンベア		5	"
12	コンパクター		1	"
13	ランマ		1	"
14	水ポンプ	2m ³ /min	3	"
15	トラック-ショベル		1	"

表 4-3

WELL DRILLING & SERVICE RIG WITH STANDARD
ACCESSORY EQUIPMENT FOR WELL-REHABILITATION
=====

I.	Well Drilling & Service Rig for Well-Rehabilitation:	
1.	Well drilling & service rig, truck mounted	1 unit
2.	F.J. drill pipe, 3-1/2" O.D. x 3 m	100 nos.
3.	F.J. drill pipe, 3-1/2" O.D. x 1.5 m	2 nos.
4.	Drive rod, 2 m	1 no.
5.	Drill collar, 5" O.D. x 3 m	4 nos.
6.	Sub and adaptor:	
	1) Drive rod sub	2 nos.
	2) Sub, 2-3/8 IF box to 3-1/2 IF pin	2 nos.
	3) Bit adaptor, 3-1/2 IF box to 3-1/2 REG box	5 nos.
	4) - do - 3-1/2 IF box to 4-1/2 REG box	5 nos.
	5) - do - 3-1/2 IF box to 6-5/8 REG box	2 nos.
7.	Hoisting water swivel, 6 ton loading capacity	1 no.
8.	Hoisting swivel with 2-3/8 IF pin	1 no.
9.	Drill collar lifting plug, 3-1/2 IF	1 no.
10.	Drill collar spider with slips for 5" drill collar and 3-1/2" O.D. drill pipe	1 set
11.	Breakout tong for 3-1/2" O.D. drill pipe	1 no.
12.	- do - for 5" O.D. drill collar	1 no.
13.	Back-up wrench for 3-1/2" O.D. drill pipe	1 no.
14.	- do - for 5" O.D. drill collar	1 no.
15.	Hoisting wire rope with safety clevis, 12.5 mm x 60 m	1 roll
16.	Travelling block, 305 mm x 1 wheel	1 no.
17.	Hoses with fittings:	
	1) Suction hose, 100 mm x 4.5 m	1 no.

- | | | |
|-----|--|--------|
| 2) | Foot valve with nipple, 100 mm | 1 no. |
| 3) | Delivery hose, high pressure type,
50 mm x 6 m | 1 no. |
| 4) | By-pass hose, high pressure type,
50 mm x 6 m | 1 no. |
| 18. | Mud mixer, 100 lit. mixing capacity, with
diesel engine | 1 no. |
| 19. | Hydraulic jacks, 20 ton | 2 nos. |
| 20. | Female tap for 3-1/2" O.D. drill pipe | 1 no. |
| 21. | Male tap for 3-1/2" O.D. drill pipe | 1 no. |
| 22. | Hand operating tools: | |
| 1) | Super tong, ST-2 | 4 nos. |
| 2) | - do - ST-3 | 4 nos. |
| 3) | Heavy duty pipe wrench, 900 mm | 4 nos. |
| 4) | - do - 600 mm | 4 nos. |
| 5) | - do - 450 mm | 4 nos. |
| 6) | Sledge hammer, 4.5 kg | 1 no. |
| 7) | Engineering tools kit including files,
chisels, level, etc. | 1 set |
| 8) | Manila rope, 22 mm x 30 m | 1 roll |
| 9) | Snatch block, 200 mm x 1 wheel | 1 no. |
| 10) | - do - 200 mm x 2 wheels | 1 no. |
| 11) | Oil jug | 4 nos. |
| 12) | Oiler, jet type | 4 nos. |
| 13) | Shovel with handle, round point | 4 nos. |
| 14) | - do - square | 4 nos. |
| 15) | Pick with handle | 2 nos. |
| 16) | Wire sling, 12.5 mm x 6 m | 2 nos. |
| 17) | - do - 12.5 mm x 3 m | 4 nos. |
| 18) | - do - 12.5 mm x 1.5 m | 4 nos. |
| 19) | - do - 9 mm x 6 m | 4 nos. |
| 20) | - do - 9 mm x 3 m | 4 nos. |
| 23. | Foundation materials for rig | 1 set |

II.	Well-Rehabilitation Equipment:	
1.	Winch, 1,500 - 1,700 kg capacity, powered by diesel engine, provided with $\phi 14$ mm x 300 m wire rope.	1 unit
2.	Diesel generator, 40 KVA, 220/380 V	1 unit
3.	Air compressor, 2 - 3 m ³ /min., 25 kg/cm ² , powered by electric motor	1 unit
4.	D.C. welder combined with generator, 70 - 350 A current range for welder, 10 KVA for generator, powered by diesel engine	1 unit
5.	Dart valve bailer, 4" x 5.5 m	2 nos.
6.	- do - 6" x 5.5 m	2 nos.
7.	Flat valve bailer, 4" x 5.5 m	2 nos.
8.	- do - 6" x 5.5 m	2 nos.
9.	Tricone rock roller bit, size 6-1/4", for medium hard formation	10 nos.
10.	- do - for hard formation	10 nos.
11.	Tricone rock roller bit, size 7-5/8", for soft formation	5 nos.
12.	- do - for medium hard formation	10 nos.
13.	Tricone rock roller bit, size 9-5/8", for soft formation	2 nos.
14.	Air-lift equipment:	
	1) Air lift manifold	1 no.
	2) Air pipe, 1" x 5.5 m	40 nos.
	3) Discharge pipe, 3" x 5.5 m	40 nos.
	4) Air hose, 1" x 10 m	2 rolls
	5) Air swivel and pipe band for 1" & 3" pipe	1 set
15.	Tripod mast, 6 ton loading capacity	1 no.
16.	Chain block	2 nos.
17.	Snatch block	2 nos.
18.	Hand-winch with cable	2 nos.
19.	Sunny hose, 100 mm x 100 m	1 roll

- III. Pump-Up Testing Equipment:
1. Diesel generator, 40 KVA, 220/380 V 1 unit
 2. Submersible electric motor pump, size 6", with standard accessories for 100 m depth 2 sets
 3. Steel container tank, water, 2 - 3 m³ 1 no.
 4. Water tank with triangular notch 1 no.
 5. Water level indicator, battery operated, with cable and electrode for 200 m depth 2 nos.
- IV. Camping Equipment:
1. Tent with sheet to accomodate 2 - 3 persons 10 nos.
- V. Pumping Set:
1. Manual pump, foot operated 40 sets
- VI. Spare Parts: 1 lot

4-4 事業費積算

工事費内訳明細書
(Rapport détaillé du Coût de Construction)

天沼溜新設1ヶ所当り

(単位: FMG)

工種 item	規格 description	単位 unite	数量 quantite	単価 prix unit	金額 coût	摘要 note
1. 貯水池, 集水工事						
掘削		m ³	641.5	1,000	641,500	
埋戻し		"	392.6	1,900	745,940	
鉄筋コンクリート		"	61.9	47,000	2,909,300	
同型枠		m ²	407.2	4,500	1,832,400	
無筋コンクリート		m ³	5.4	37,600	203,060	
同型枠		m ²	7.7	4,500	34,650	
片側コンクリート		m ³	10.8	25,000	270,000	
鉄筋工		Kg	6,190	350	2,166,500	
防水モルタル仕上	20mm	m ²	225.5	3,500	789,250	
支保工		空m ³	2044	1200	245,280	
金物工事	汲取口 19	Kg	75	1,000	75,000	
	集水口 19	Kg	20	1,000	20,000	
その他粗工	通風口金網 100x100	ヶ所	8	5,000	40,000	
	流入口 " φ200	"	4	10,000	40,000	
	20ℓ KTY	個	3	2,000	6,000	
	南京錠	"	5	1,500	7,500	
	その他雑品	式	1		3,640	
小計					1,0030,000	
2. 集水池工事						
掘削		m ³	326.1	1,000	326,100	
埋戻し		"	19.7	1,900	37,430	
整地面積		m ²	1,548.4	160	247,744	
土壌安定処理		m ³	154.8	20,000	3,096,000	
無筋コンクリート		"	8.1	37,600	304,560	
同型枠		m ²	80.7	4,500	363,150	

工種 item	規格 description	単位 unit	数量 quantity	単価 prix unit	金額 cost	摘要 note
鋪装工		m ³	120.0	37600	4,512,000	
同型枠		m ²	520.0	4500	2,340,000	
目地棧		m ²	52.0	8,000	416,000	
防水処理		m ²	1,500.0	2,300	3,450,000	
止水防止金網		m ²	1,500.0	500	750,000	
その他雑工		式	1		7,026	
小計					15,850,000	
3 用障工事						
鋼製支柱	l=1.5m	本	104	4,000	416,000	
鋼製支柱	l=1.2m	"	13	3,500	45,500	
無筋コンクリート		m ³	30	37,600	1,128,000	
同型枠		m ²	37.4	4,500	168,300	
有刺鉄線		m	925	200	185,000	
内扉		台	2	20,000	40,000	
その他雑工		式	1		32,400	
小計					1,000,000	
合計					26,880,000	FMG

工事費内訳明細書
(Rapport détaillé du Coût de Construction)

建設材料費

工種 item	規格 description	単位 unite	数量 quantite	単価 prix unit	金額 coût	摘要 note
クレーン付トラック	4t, 2t7	台	1		6,320,000	
トラック	3t	"	1		3,470,000	
シーブ		"	1		2,500,000	
ラフトパン		"	1		2,350,000	
コンプレッサー	50 ps	"	1		2,180,000	
発電機	75 KVA	"	1		5,000,000	
"	20 "	"	1		3,800,000	
給水車	4t	"	1		3,200,000	
給油台車	2t	"	1		2,280,000	
水槽	8 m ³	"	1		1,340,000	
バルブコンバー		"	5	267,000	1,335,000	
ポンプ		"	1		965,000	
ランマー		"	1		336,000	
トラクター	4x9ピク 0.6 m ³	"	1		6,000,000	
水栓ポンプ	2 m ³ /min	台	3	500,000	1,500,000	
給水ポンプ		式			1,426,000	
合計					44,000,000	Fen
					40,000,000	FMG

工事費内訳明細書
(Rapport détaillé du Coût de Construction)

共通仮設費

工種 item	規格 description	単位 unite	数量 quantite	単価 prix unit.	金額 coût	摘要 note
1. 仮設建物	宿舎, 事務所	m ²	150			
	事務所宿舎	"	500			
	セメント倉庫	"	500			
	資材	"	100			
	資材置き場整備	"	5,000			
	車庫	"	100			
	現場見張り竹	坪	26			
	補修費 他	月	12			
	小計				39,000,000	
2. 材機修理整備費		月	12	500,000	6,000,000	
3. 動力, 用水, 電気費		月	13.5	1,000,000	13,500,000	
4. 技術管理, 安全管理費 等		式	1		2,000,000	
5. 雑費		"	1		3,500,000	
6. 合計					55,000,000	Fen
				≡	50,000,000	FMG

工事費内訳明細書

(Rapport détaillé du Coût de Construction)

実施設計及施工管理費

工種 item	規格 description	単位 unite	数量 quantite	単価 prix unit	金額 coût	摘要 note
1. 人件費技術料						
1-1. 実施設計						
総括	2級相当	月	2	2,000,000	4,000,000	
測量設計	4級 "	"	3	1,500,000	4,500,000	
地質(浅井)	3級 "	"	2	1,800,000	3,600,000	
入札書制作	2級 "	"	15	2,000,000	3,000,000	
業務調整	4級 "	"	2	1,500,000	3,000,000	
小計					18,100,000	
1-2. 施工管理						
施工管理	2級相当	月	2.5	2,000,000	5,000,000	
"	4級 "	"	2.5	1,500,000	3,750,000	
小計					8,750,000	
1-3 小計					26,850,000	
2 直接経費						
2-1 航空賃	1回 ⇨ マジカスカ-IV	回	9	1,150,000	10,350,000	
2-2 国内旅費		"	4	50,000	200,000	
2-3 宿泊日当		月	13.5	450,000	6,075,000	
小計					16,625,000	
3 予備費					525,000	
4. 合計					44,000,000	Fen
					40,000,000	FHG

工事費内訳明細書
(Rapport détaillé du Coût de Construction)

比較 A 案

工種 item	規格 description	単位 unite	数量 quantite	単価 prix unit	金額 coût	摘要 note
1 直接工事費						
1-1 天水管改修工事		式	1		1,000,000	
1-2 取水施設工事		トン	2	50,000,000	100,000,000	
1-3 貯水池工事		"	22	4,600,000	101,200,000	
1-4 直接仮設工事		式			2,000,000	
1-5 建設材料費		"			40,000,000	
1-6 日本人労働者派遣費		"			30,000,000	
1-7 内陸輸送費		"			10,000,000	
以上小計					284,200,000	
2 共通仮設費					50,000,000	
以上小計(工事費)					334,200,000	
3 現場管理費					40,100,000	
以上小計(工事原価)					374,300,000	
4 一般管理費					37,700,000	
以上小計(工事費)					412,000,000	
5 実施設計及施工管理費		式	1		40,000,000	
6 給水車費		台	25		250,000,000	
7 ポンプ機械及付属品		式	1		136,000,000	
8 予備費						
8-1 Physical	3%				5,000,000	
8-2 Price	17%				70,000,000	
小計					75,000,000	
9 総事業費 (加口内日本費)					913,000,000	FMG (1,004,000,000 Yen)

工事費内訳明細書

(Rapport détaillé du Coût de Construction)

比較 B 案

(単位: FMG)

工種 item	規格 description	単位 unite	数量 quantite	単価 prix unit	金額 coût	摘要 note
1. 直接工事費						
1-1 天水涵改修工事		式	1		1,000,000	
1-2 取水施設工事		台	2	50,000,000	100,000,000	
1-3 貯水槽工事		"	18	4,600,000	82,800,000	
1-4 残井工事		"	6	10,600,000	63,600,000	
1-5 直接仮設工事		式	1		2,600,000	
1-6 建設用機械		"	1		40,000,000	
1-7 日本人技術者派遣費		"	1		30,000,000	
1-8 内陸輸送費		"	1		10,000,000	
以上小計					330,000,000	
2. 共通仮設費		式	1		50,000,000	
以上小計(総工事費)					380,000,000	
3. 現物経費	12%	式	1		45,000,000	
以上小計(工事原価)					425,000,000	
4. 一般管理費		式	1		42,000,000	
以上小計(工事費)					467,000,000	
5. 実施設計及施工管理		式	1		40,000,000	
6. 給水車費		台	18	10,000,000	180,000,000	
7. ホールディング機械及び付属品		式	1		136,000,000	
8. 予備費						
8-1 Physical Contingency	3%				7,000,000	
8-2 Prices	17%				79,000,000	
小計					86,000,000	
9. 換算率費					909,000,000	FMG
(かつこの内は日本貨)					(1,000,000,000 Yen)	

水と葦 維持管理計画と経費

5-1. 予水がき

調査対象地域における 公的な生活用水施設としては、

- ① 井戸
- ② 天水溜
- ③ 給水車
- ④ TSIHOMBE 水道

などがあるが、施設に付して ^{行政組織の} 所属も、管理も異なっている。

井戸は、従前商業省水理地質課の出先機関であった TOLIARA 井 (Tulear 井) の Div. Hydrogeologie が維持管理を行なっていたが、技術者の不足、道路事情の悪さ、ガソリン等の入手難、ポンプ等のパーツ類の不足、維持管理に必要とする資材類の不足などにより、全く管理はなされておらず、状況がひどい。そのため、現地調査においても、過去において建設された、ほぼ全ての井戸は、ポンプの故障により放置されている。揚水機の水車も修理されず、放置されている。地表より水面まで残った場合には、バケツで汲み上げて利用しているが、残った場合には封鎖して使用出来ない状態になっている。

天水溜は、農業地域開発省に所属しているといわれているが、建設後 ^{行政的} の管理は全くなされていない。しかし、各々の天水溜には互選による管理人が送られており、その管理人が、保守・補修、~~管理~~ ^{配水} の作業を行っている。その完全度は別々に、一定管理体制となっている。しかし、手押しポンプが故障したり、貯水槽にゴミが入っても、修理・補修の技術も、行政的な機関もないのが現状である。

給水車は、アボソバの 3台のうち 1台が、カオバの 4台のうち 3台が現在稼働しているが、いずれも車輛が老朽化しており、故障や修理も出る状況にある。水は、Mandrare川とManauovo川より取水して、配水しているが、各部落への道路が悪く、ほこりや砂のため、配水区域も限られている。給水車の運転経費は、大蔵省より直接支出されている様子であり、ガソリン等燃料の入手難と道路事情の悪さなどから計画通りの配水の困難を挙げている。また、車輛が故障すればスペアパーツ、修理などの不可能と挙げておられる。

Tsihombeには水道施設があり、経済商業省下のJIRAMA(水電公社)が運営・管理にあてられている。

以上のほか、各施設人々には管理が行われており、地域全体又は各県ごとの組織による維持管理が行われているとも言っても過言ではない。

5-2. 維持管理の重要性

生活用水を住民に供給する水道施設（井戸、天水湖、給水車を含めて）は適正な維持管理が行われない場合には、その水道施設の目的を失い、住民生活に直接支障を与えるだけでなく、公衆衛生の向上と生活環境の改善をはかるべき水道施設が、かえって消化器系伝染病の媒介の役割を果すようになる結果となる。他の多くの公共施設や設備機械と異なり、水道施設においては、管理水準の低下が施設の耐用性の減少、機能の低下のほか、伝染病などの媒介となり危険性が常に潜在していることを忘れてはならない。

維持管理の業務を満足に遂行するためには組織、人員、機械の整備を中心とした維持管理体制の整備が最も重要である。

従って、ここに維持管理体制の一案を提案し、マダガスカル政府担当者により検討されることを望みます。

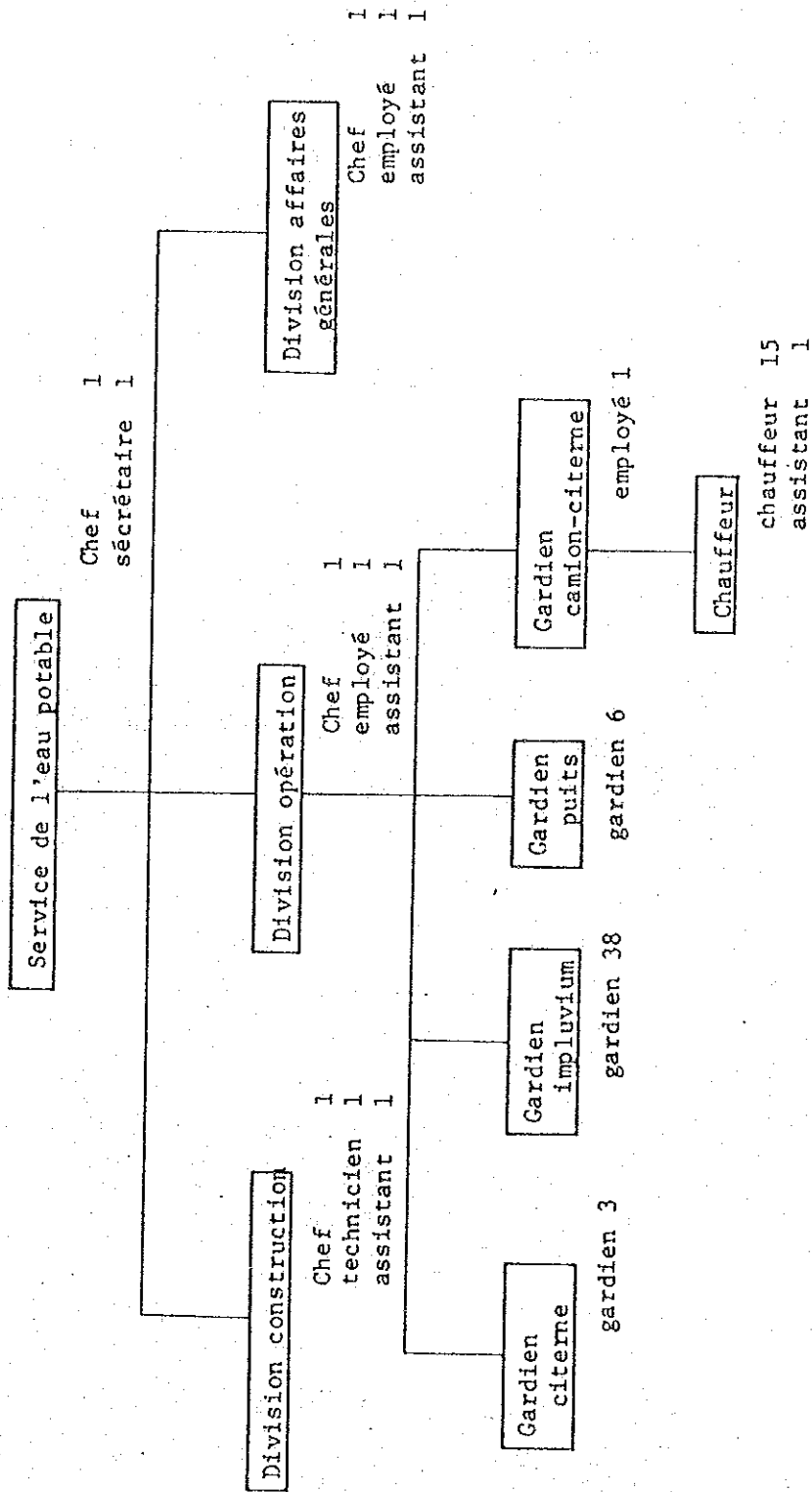
5-3. 維持管理体制の整備

住民の生活用水を取水、貯水、送水、配水する各施設の維持管理業務は、周到かつ円滑に遂行される組織の確立が必要である。維持管理業務は施設の規模、構成によって異なる態様となるが、これらの業務の大抵は模範を許されるものありと考える。

調査団の1/2は計画対象地域を統括する維持管理組織を設置することを提案する。しかし、この組織を計画地域全体にわたるか、計画地域内の3県に各々設けるか、マダガスカル政府担当者へ協議する必要がある。

維持管理組織は単純、簡素なものとする。別図5-1に示す

Tabl. 5 - / Service responsable et disposition de personnel



通りとする。

組織は縦割組織としているが、維持管理業務も細分化され、複数の課の分担となるゆえにあるから、留意すべきことは、責任の明確化と組織内の横の連絡をスムーズにする点であり、住民へのサービスに支障をきたさないことである。

従って管理現定を設け、内部分課の所掌事務を明らかにすると共に、各課の職の専決事項を定め、細部については、内規として取扱の方法を定めることである。

各課の所掌事務の内容を概記すると次の通りである。

① 総務課は、浸水調査、経理、企画、広報、総務に係る業務とやあかひ、各住民からの陳情、苦情等の受付を行う。

② 業務課は、天水溜^{貯水塔}、井中及び給水庫の管理人を監督し、給水、水代徴収などの業務とやあかひ。特に給水計画を立て、各給水庫については配水計画を立て、井中、天水溜及び給水庫の管理人と協議して、給水に支障のないようにする。

天水溜^{貯水塔}管理人は各住民への給水の管理、施設の管理、貯水量のチェックと局への報告、水代の徴収と局への引渡し(納付)などの主業務とする。

井中管理人は、各住民及び給水庫への給水管理と、施設の管理、井中水位の観測と局への報告、水代の徴収と局への納付などの業務とする。

給水庫管理人は、給水庫への給水計画と配水計画とを、給水庫の運転に指示する。燃料手配、保管、管理などの業務

2行あり

- ③ 工務課は、今後、企画されたものより水源、及び供給施設の調査、計画、設計、工事施工、完成後の施設の維持管理、管線修理、資材パツの保管 等々係り業務と見做す。特に施設の維持管理については、定期的な各施設を巡回し、施設の状況を把握する必要あり。万一、修理を必要とする箇所を発見した場合は速やかな修理し、給水及貯水に支障を及ぼす。

