

第6章 事業計画

6.1 給水用の水源開発構想

サンチャゴ島における給水事業は、この島のあらゆる水源の開発を行って水需要に対応することを目指している。プライア市を除く島全体の2005年の水需要は、原単位給水量を下記のように設定して、3,600m³と見積もられる。

20リットル/人/日： 公共水栓による給水サービス

50リットル/人/日： 各戸給水サービス (マク-プランに掲げられた目標値)

サンチャゴ島はプライア市以外がすべてルーラル地域とされ、そのルーラル地域は205のコミュニティ(5町と200村)より成り立つが、そのうち、比較的満足な給水状況にあるのはわずか45コミュニティ(5町40村)に限られ、残り160村落は、水不足あるいは給水サービス不足に悩まされている。

この160村のうち、現在改善事業が進行中(20村)あるいは具体的な計画が立案されている(13村)31村と、地形条件その他で事業実施が困難な村落5村計36村を除き、122の村落が事業対象として選別された。

給水事情改善の緊急度に応じて、Aランク(59村)、Bランク(63村)に区分されたが、事業規模を考慮しこれらはさらに下記4ランクに細分した上4段階の事業化計画とした。

A - 1	34村			第1段階事業
A - 2	27村	B - 1	2村	計29村： 第2段階事業
B - 1	29村：			第3段階事業
B - 2	30村：			第4段階事業

最優先のA - 1グループ34村の選定に当たっては、下記事項が勘案された。

- 現状の低レベル給水事情は、圧倒的な水源不足に起因していることから、水源開発の可能性が高いところに位置している村落を選別した。
- 水源を確保することにより、タンクローリーで配水を受けることが不要となるため、当該村落用のタンクローリー配水は他の村落に振り向けることが出来、波及効果も高い。
- 新事業では、住民参加型の給水事業運営を想定しているため、住民1人当たりの維持管理費負担が少なくなるよう、人口規模200人以上の村落とした。
- 工事用のアクセスが比較的容易であること。

6.2 給水施設タイプ案

第1段階事業対象として選別された34村落は、公共の給水施設が全くない村落が9村（遠い泉や汚染された浅井戸の水を生活用水として使用中）、貯水槽・共用水栓等の配水施設は有るものの、水はすべてタンクローリーにより運ばれてくる村落が25村（貯水槽が満たされる頻度は週2回以下）である。

これらの村落に対し、地形条件・村落形態・水源の適応性等に応じて次の4種の施設を提案した。概念図を 図6-1 に示す。

- タイプ1 - 井戸の建設・水中モーターポンプの設置（動力はディーゼルエンジン発電機及び太陽光）発電小屋またはコントロールハウス
 - 井戸から貯水槽（新設または既設）への送水管
 - 貯水槽脇と200m離れた地点2ヵ所に共用水栓設置（蛇口2個付）配管200m
- タイプ2 - 井戸及び揚水施設は上記に同じ
 - 複数の貯水・減圧タンクの建設
 - 3ヵ所以上の共用水栓の建設
- タイプ3 - 水源として泉の利用。自然流下で村の中心まで導水。
 - 貯水槽の建設
 - 2ヵ所の共用水栓（蛇口2個付）配管200m
- タイプ4 - 水源として泉の利用。低所よりポンプアップにて村の中心へ導水。
 - 貯水槽・共用水栓は上記に同じ

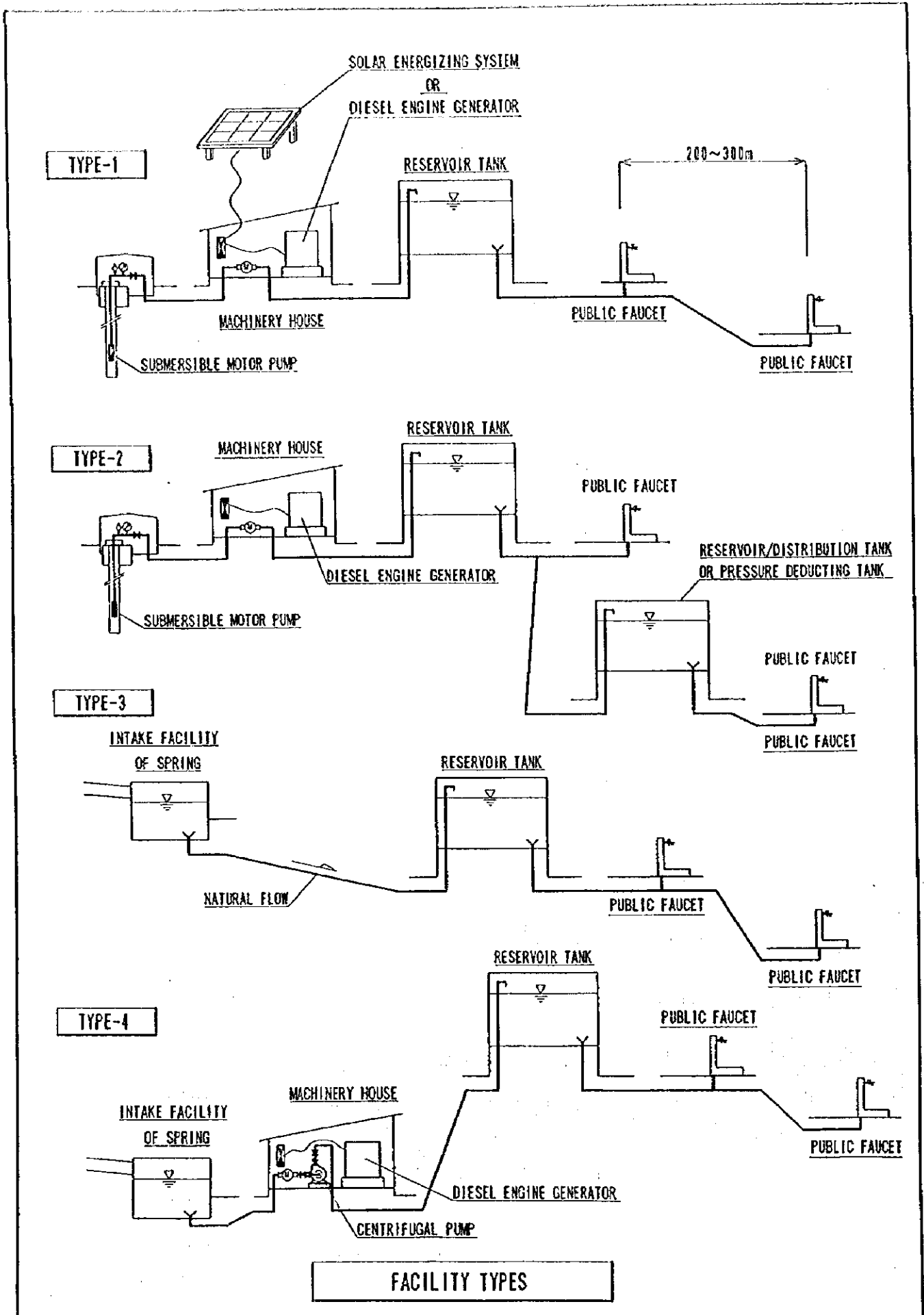
各村落の施設は表6-1 第1段階事業34村落の施設概要 に示す通りである。

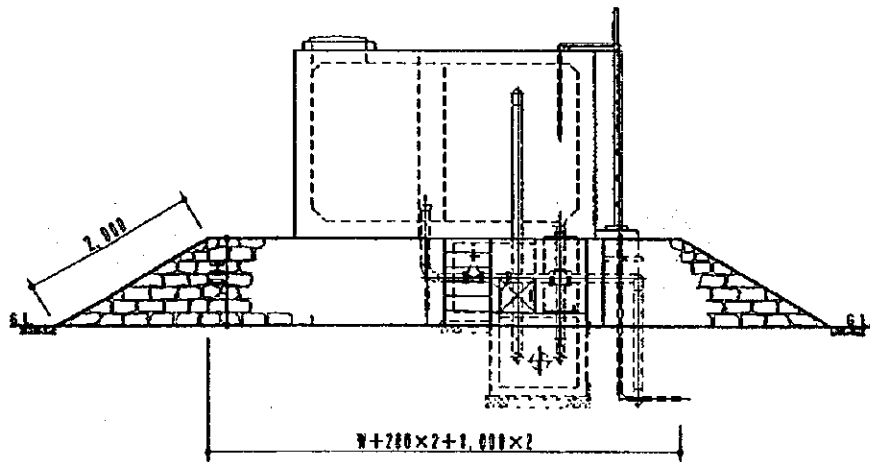
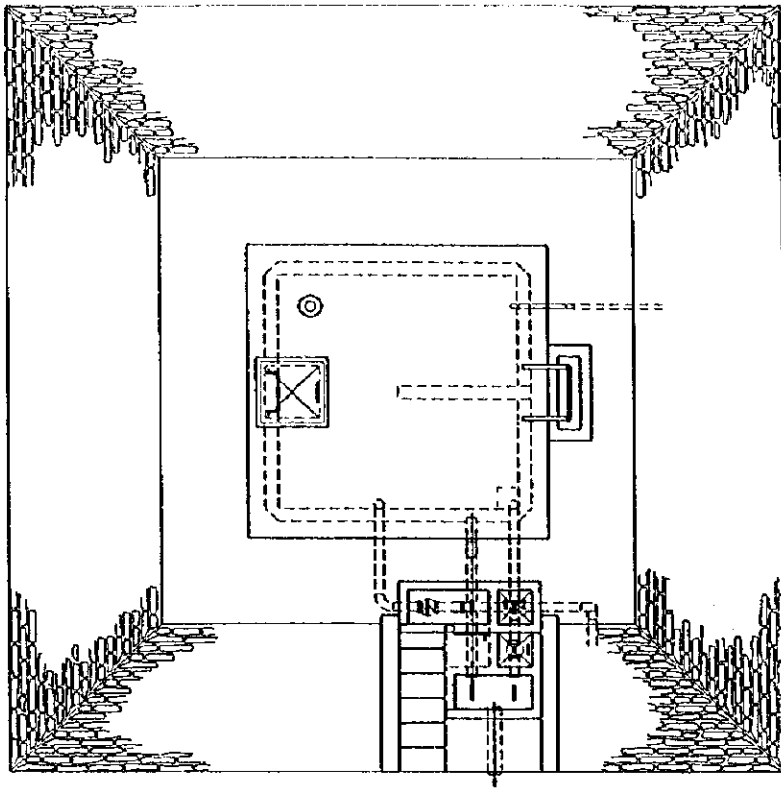
また、各施設の構造図／標準図を図6-2より6-7に、モデル2サイトの配管図を図6-8、9に示す。なお、太陽光発電は、井戸全揚程が100m以内の6ヶ所を計画した。

表 6-1 第 1 段階事業 34 村落の施設概要

No.	村落名	人口		水需要量 2003 (Pop. x 20l/cap/d)	深度 (GL-m)	動水位 (GL-m)	揚水量 (m ³ /min)	揚程 (GL-m)	高低差 (m)	口径 (mm)	延長 (m)	貯水池		共同水栓		
		1998	2003									ポンプ 総揚程 (m)	既設 新設	既設 新設		
Tarrafal																
9	Curral Velho	720	779	15,580	250	200	0.02	216.0	20.0	50	100.0	30m ³	30m ³		2	
19	Três os Montes	324	369	8,000	140	110	0.02	124.0	5.0	50	20.0	40m ³	40m ³	1	1	
São Miguel																
4	Cha de Ponta	1,430	1,954	43,720	220	180	0.03	196.0	-40.0	50	150.0	30m ³	30m ³		2	
10	Monte Bode	554	700	15,620	180	160	0.01	176.0	10.0	50	50.0	15m ³	15m ³		2	
11	Monte Pousada	277	316	7,100	200	170	0.03	184.0	10.0	50	50.0	15m ³	15m ³		2	
18	Ribeirão Milho	402	598	13,420	100	60	0.02	76.0	20.0	50	100.0	15m ³	15m ³		2	
19	Entre Picos de Roda	197	340	7,580	100	60	0.02	76.0	20.0	50	100.0	15m ³	15m ³		2	
Santa Catarina																
12	Boa Entrada	7,275	8,375	190,060	130	110	0.03	124.0	-80.0	50	300.0	40m ³	40m ³		2	
13	Bombardreiro	531	603	13,620	110	90	0.06	104.0	-150.0	80	600.0	30m ³	30m ³		2	
15	Cha de Tanque	1,023	1,180	26,760	100	60	0.06	76.0	30.0	80	100.0	60m ³	60m ³	1	1	
19	Entre Picos de Roda	1,013	1,174	26,700	100	60	0.06	76.0	30.0	80	100.0	60m ³	60m ³		2	
36	Para Brava	295	342	7,780	200	170	0.02	184.0	60.0	50	718.0	40m ³	40m ³		2	
40	Pingo Chuva	299	345	7,820	Spring	70	0.02	84.0	-60.0	50	150.0	15m ³	15m ³		2	
43	Ribeira da Barca	369	417	9,480	100	25	0.09	40.0	0.0	50	20.0	40m ³	40m ³		2	
47	Saltos Acima	1,557	1,809	41,260	150	120	0.04	136.0	50.0	100	2,300.0	22m ³	22m ³	1	1	
57	Cova Grande	670	769	17,400	170	140	0.03	156.0	0.0	50	20.0	40m ³	40m ³		1	
60	Jalalo Ramos	492	568	12,880	90	20	0.03	36.0	-30.0	80	700.0	40m ³	40m ³		2	
63	Leitãozinho	534	607	13,700	120	100	0.03	116.0	50.0	50	50.0	40m ³	40m ³		2	
Santa Cruz																
17	Ribeirão Almageo	492	561	12,660	120	100	0.03	116.0	-150.0	50	600.0	40m ³	40m ³		2	
25	Achada Costa	914	1,212	27,700	140	140	0.01	156.0	60.0	50	200.0	10m ³	10m ³		2	
27	Fundura	174	260	5,860	150	130	0.02	144.0	36.0	40	43.0	40m ³	40m ³		2	
31	Levada	303	360	8,420	130	110	0.01	124.0	50.0	50	500.0	11m ³	11m ³		2	
São Domingos																
6	Milho Branco	219	282	6,480	From Achada Costa	100	0.01	124.0	50.0	50	500.0	20m ³	20m ³		2	
8	Praia Baixo	218	310	6,940	120	100	0.03	116.0	-30.0	80	1500.0	22m ³	22m ³		1	
11	Achada Mitra	4,034	4,808	112,200	70	20	0.04	36.0	-40.0	80	1400.0	22m ³	22m ³		1	
13	Banana	538	650	15,360	150	120	0.01	136.0	20.0	50	10.0	156.0	22m ³	22m ³		2
15	Dacabalaio	701	833	19,380	150	100	0.02	116.0	20.0	50	400.0	33m ³	33m ³		1	
16	Forte Almeida	255	303	7,040	150	100	0.01	116.0	20.0	50	400.0	50m ³	50m ³		2	
20	Mato Afonso	266	316	7,320	180	150	0.04	164.0	50.0	50	200.0	22m ³	22m ³		2	
24	Po de Saco	210	250	5,580	120	90	0.02	104.0	60.0	50	200.0	167.1	22m ³	22m ³		2
27	Rui Vaz	698	830	19,720	150	100	0.01	116.0	10.0	100	100.0	167.1	22m ³	22m ³		2
Praia																
10	São Tomé	168	210	5,100	150	100	0.01	116.0	-20.0	50	200.0	10m ³	10m ³		1	
18	Belém	812	956	22,000	160	140	0.05	136.0	80.0	100	700.0	33m ³	33m ³		2	
27	Santana	1,769	1,965	43,160	100	60	0.01	76.0	-80.0	50	1400.0	10m ³	10m ³		1	
28	Tronco	230	256	5,620	120	90	0.02	104.0	20.0	50	200.0	10m ³	10m ³		1	
TOTAL																
		16,142	19,032	432,420	160	140	0.01	156.0	30.0	50	50.0	186.2	186.2		2	

* Solar energized system can be applied. With the system, O&M cost will become lower by omitting pump operation cost.



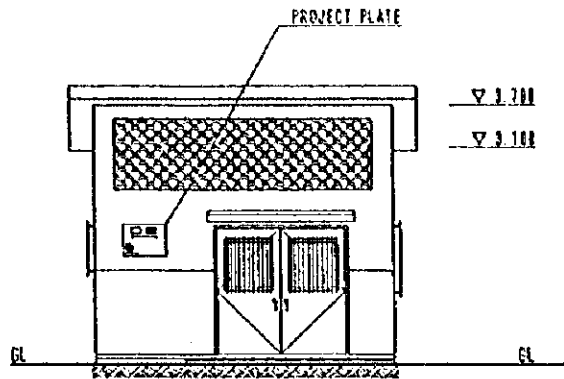


DIMENSIONS

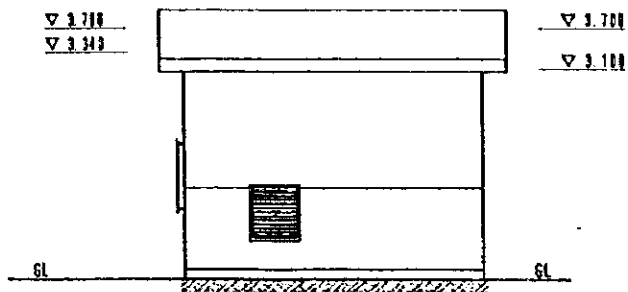
TANK CAPACITY	L	W	H	#3(Wall/Slab)	#2(Cover)
30 m ³	5.000	5.000	1.050	200	150
20 m ³	4.000	4.000	1.050	200	150
15 m ³	3.500	3.500	1.050	200	150
10 m ³	3.000	3.000	1.050	200	150

○	
○	
○	
○	

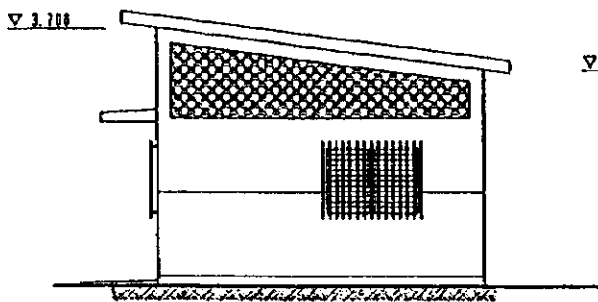
WATER TANK



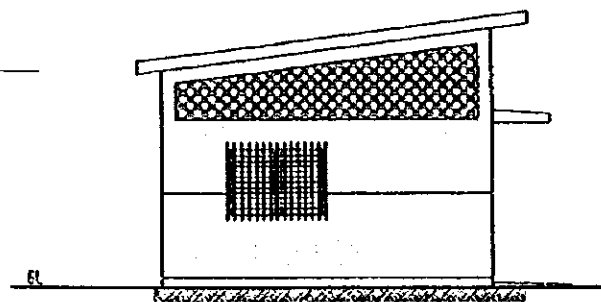
A-ELEVATION



C-ELEVATION

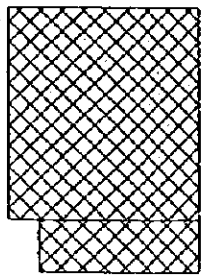
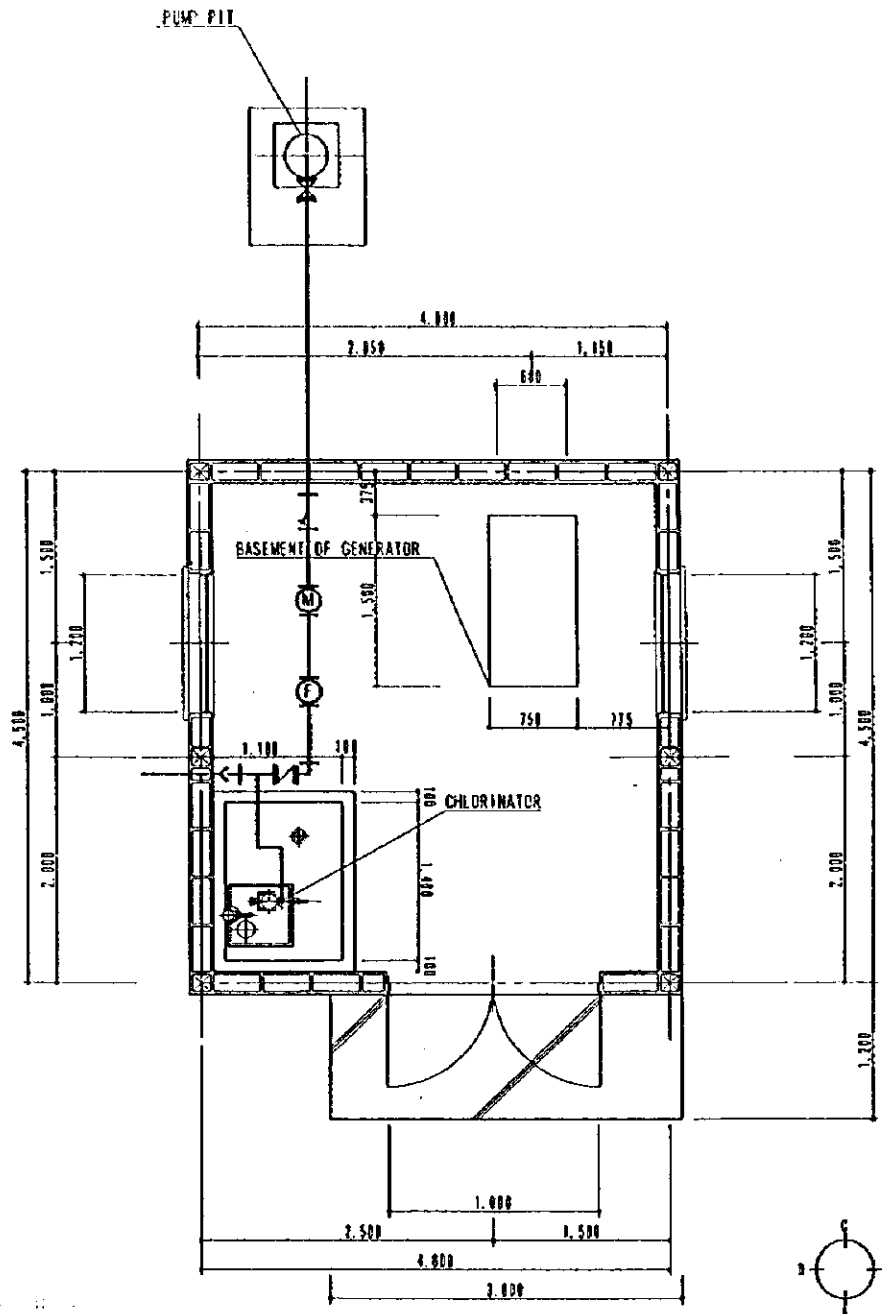


B-ELEVATION



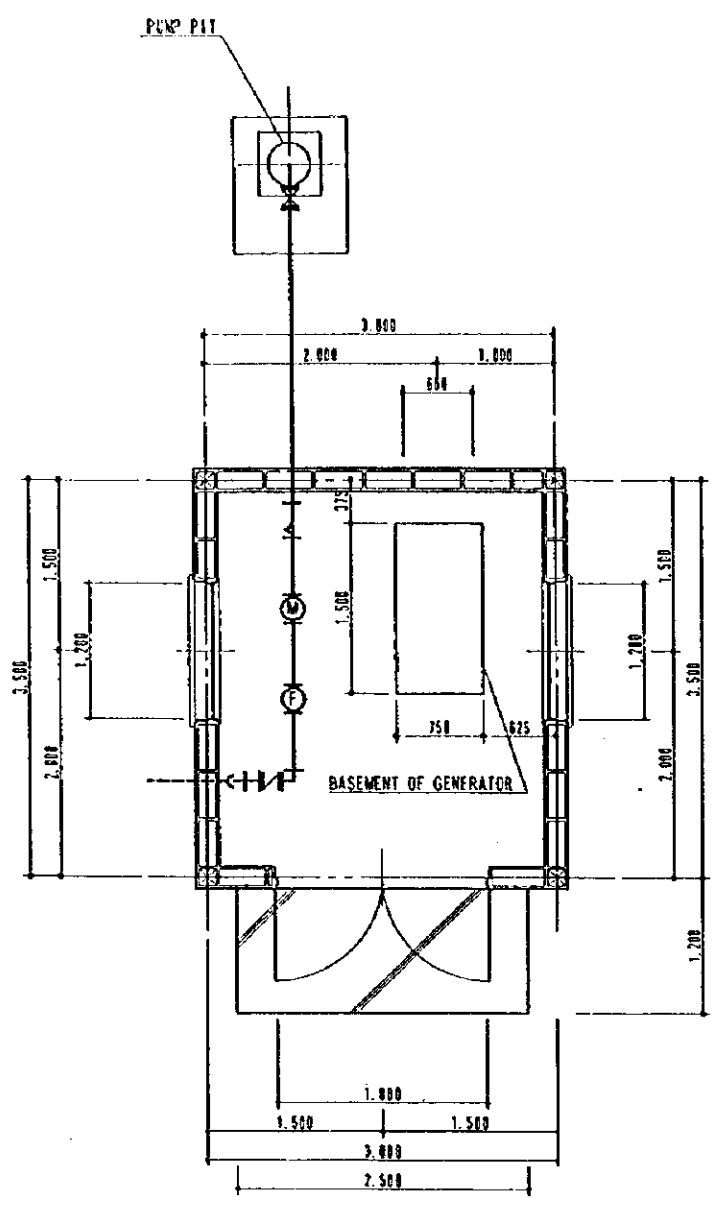
D-ELEVATION

○	
○	
○	
○	
	WELL MACHINERY HOUSE

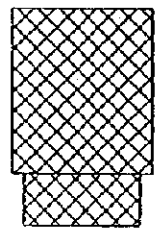


PLAN

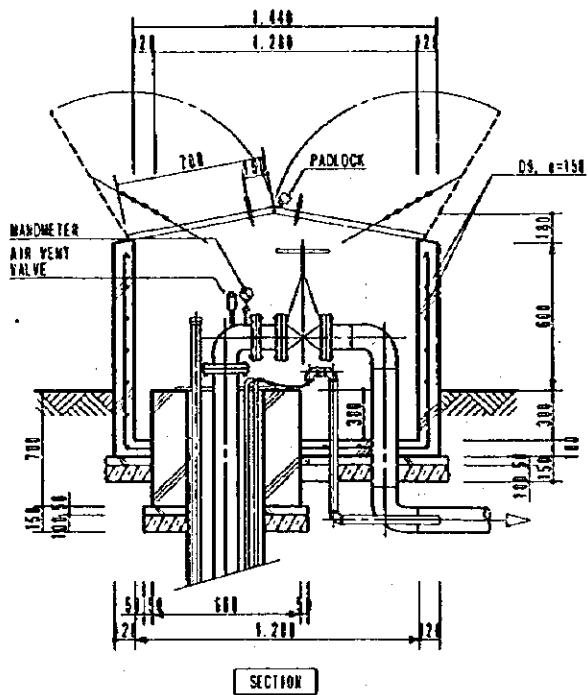
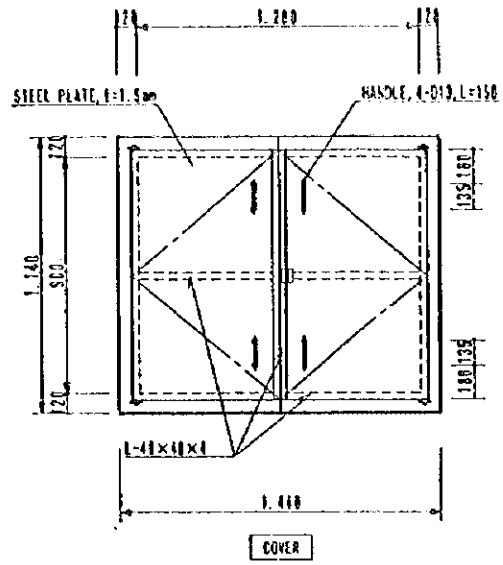
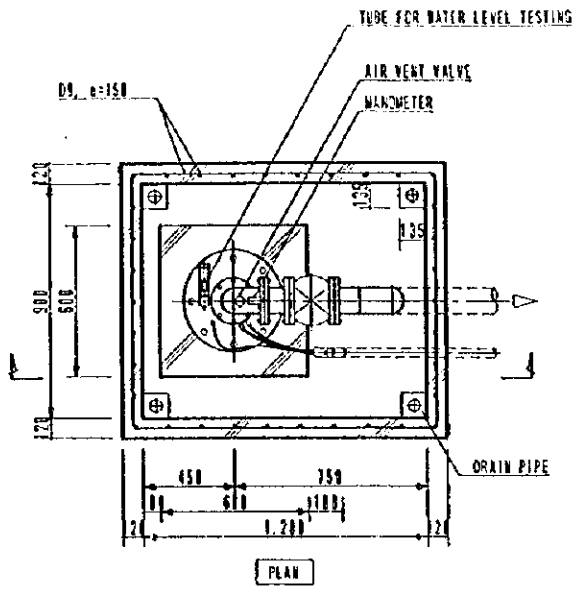
○	
○	
○	
○	
	MACHINERY HOUSE : TYPE-A



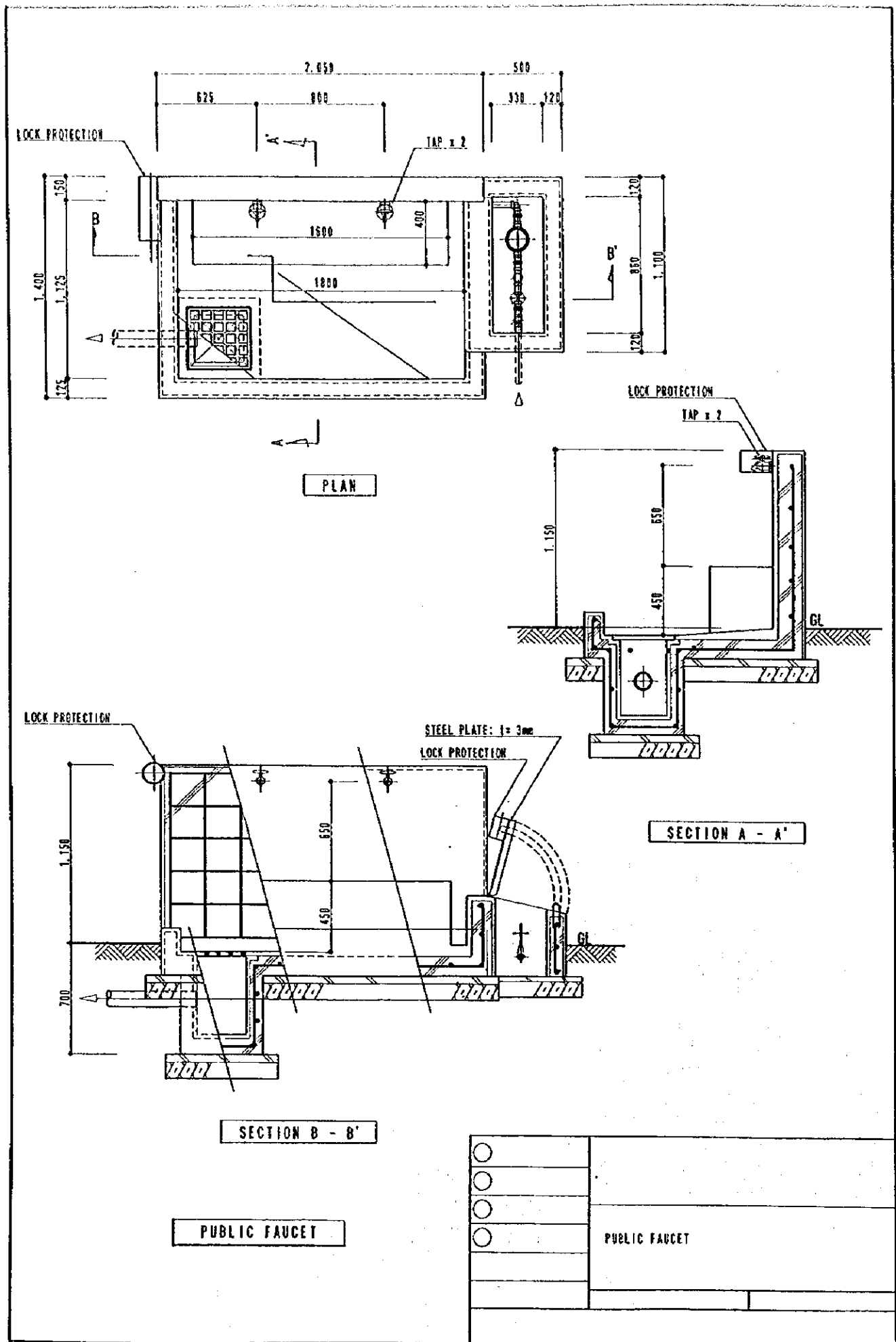
PLAN

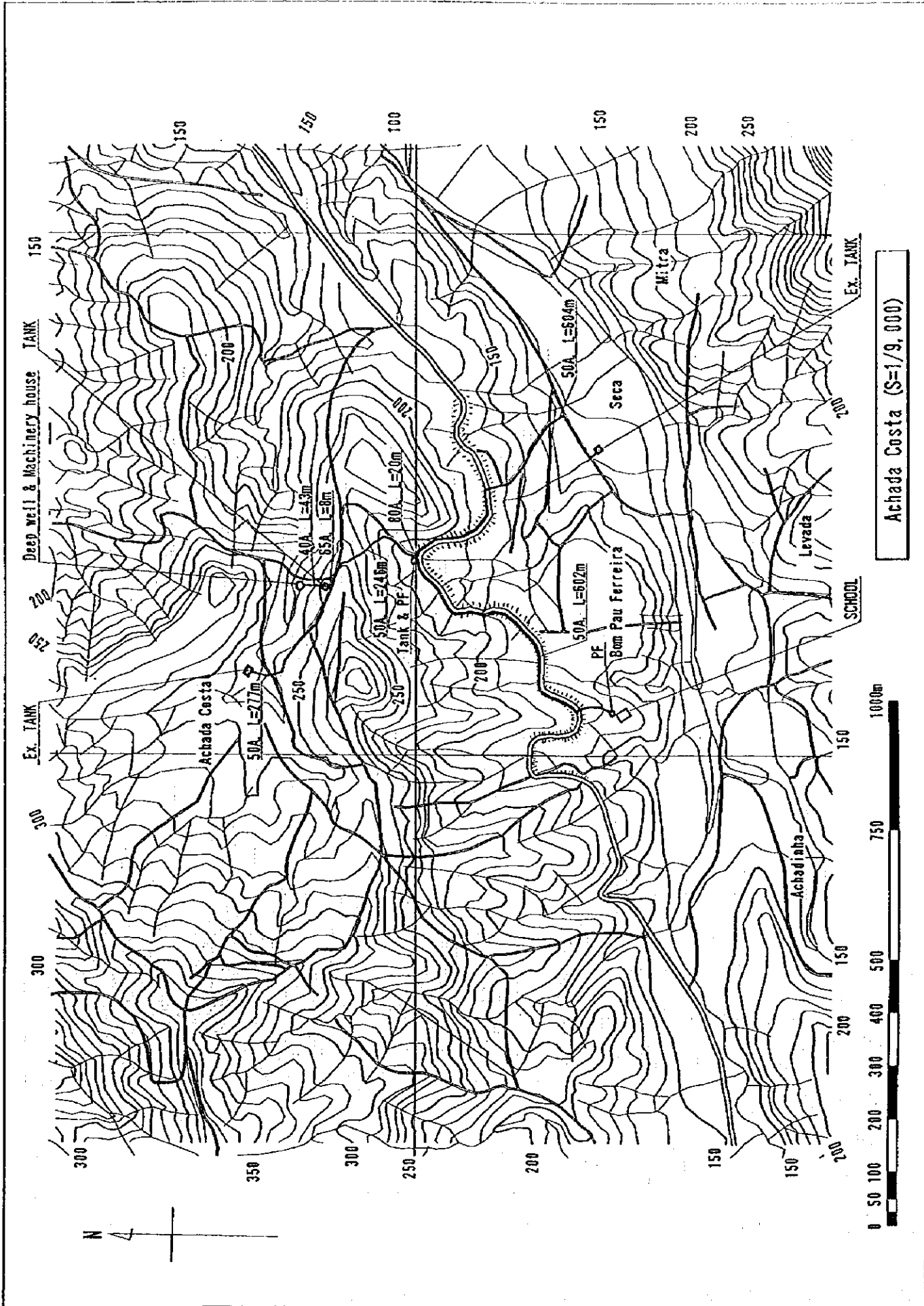


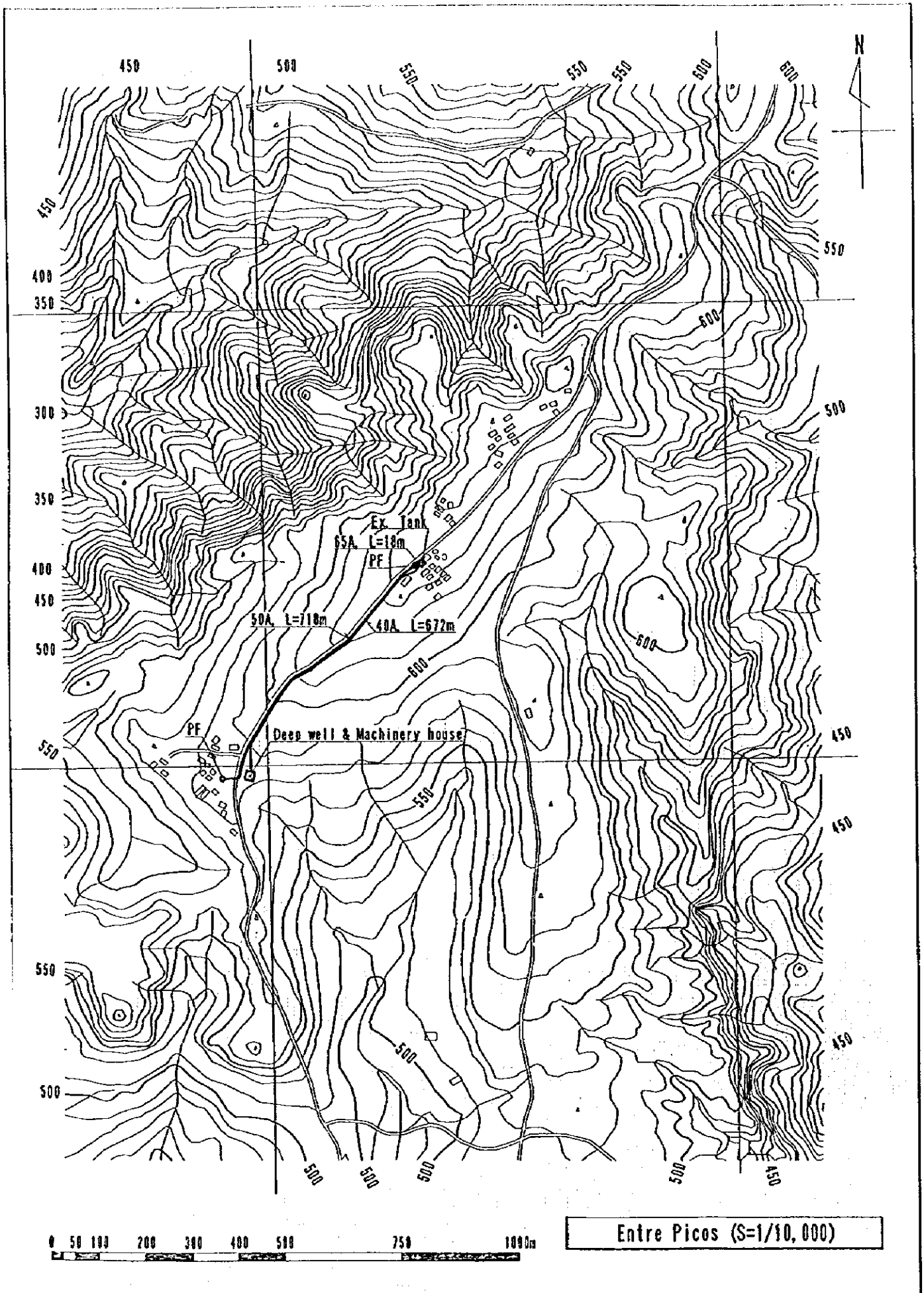
○	
○	
○	
○	
	MACHINERY HOUSE : TYPE-B



○	PUMP PIT
○	
○	
○	







6.3 第2～第4段階事業計画概要

34 村落に対して地下水開発を伴う事業を実施することにより、このうち 25 村落に対してタンクローリー配水を行っていたものが不要となる。従って、井戸水源から採水して 25 村に配水していた水は、第2～第4段階事業計画 88 村落のいずれかに振り向けることが可能となり、現状では1日1人当たり 8～15リットル給水であった村落に配水の増量を図ることが出来る。(約 130m³の水量が他村へまわせる。)

そのため、主として第2段階 (A-2 グループ) に組み込まれた村落 (ここでは井戸・泉による水源開発が困難でタンクローリー配水の改善が提案されている。) が、事業対象からはずされることとなる。

しかし、本件調査では、タンクローリー配水のローテーションについての検討は行っていないので、現状と水源開発の可否の見地から判定した適正施設/給水サービスについて、とりまとめている。

88 カ所の各村落のグループ区分及び提案施設内容は、表 6-2、3、4 に示す通りである。この表中に水源として 'Well'、'Spring'、'Tank lorry'、'Pump Replacement' と記したものはそれぞれ下記の内容と個所数である。

- Well: 井戸による水源開発が可能 88 村のうち 12 村
- Spring: 近傍の泉の有効利用が可能 (送水施設建設含む) 28 村
- Tank lorry: 水源開発は困難でありタンクローリー運搬に頼らざるを得ない 32 村
- Pump Replacement: 既存の井戸の修復またはポンプの置換 16 村

なお、人口規模に見合った貯水槽 (不在の村に新設、容量不足は増設)、2 カ所の共同水栓 (蛇口 2 個付) 等の建設については、第1段階事業に準じるものである。

表 6-2 第 2 段階事業 29 村落の施設概要

No.	村落名	ランク	人口			供給量	消費量	水需要量	施設計画		
			CENSUS 1990	1,998	2,009	1998 (l/c/d)	1998 (l/d)	2009 (Pop x 20/l/c/d)	水源	貯水槽	共同水栓
Tarrafal											
São Miguel											
3	Casa Branca	A-2	711	750	814	8.0	6,000	16,280	Well	20m ³	2
9	Moto Correia	A-2	371	424	507	11.0	4,664	10,140	Tank Lorry	Existing	2
13	Pedra Barro	A-2	335	382	458	15.0	5,714	9,160	Well	Existing	2
14	Pedra Serrado	A-2	485	553	663	10.3	5,714	13,260	Well	Existing	2
17	Principal	B-1	1,277	1,457	1,750	10.0	14,570	35,000	Spring		
	Sub-total		3,179	3,566	4,192		36,662	83,840			
Santa Catarina											
14	Chã de Lagoa	A-2	476	552	676			13,520	Tank Lorry	Existing	2
20	Figueira das Naus	A-2	1,091	1,257	1,531			30,620	Tank Lorry	Existing	2
35	Palha Carga	A-2	1,248	1,444	1,765			35,300	Tank Lorry	Existing	2
44	Ribeirão Isabel	A-2	519	598	728			14,560	Tank Lorry	15 m ³	2
48	Sedeguma	A-2	302	321	389			7,780	Spring		
49	Serra Malagueta	A-2	478	552	673			13,460	Tank Lorry	Existing	2
56	Burbur	A-2	253	289	349			6,980	Spring		
64	Manhanga	A-2	235	268	325			6,500	Spring		
65	Mato Fortes	A-2	201	230	277			5,540	Tank Lorry	10 m ³	2
66	Mato Limão	A-2	246	281	340			6,800	Tank Lorry	10 m ³	2
33	Mato Gege	B-1	1,196	1,380	1,683			33,660	Spring		
67	Picos Acima	B-1	1,499	1,730	2,107			42,140	Spring		
	Sub-total		7,744	8,902	10,843			216,860			
Santa Cruz											
5	Boaventura	A-2	477	522	616	4.6	2,401	12,320	Tank Lorry	15 m ³	2
6	Boca Larga	A-2	289	289	349	1.5	434	6,980	Spring		
11	Matinho	A-2	579	1,141	1,484	2	2,282	29,680	Spring		
14	Rebello	A-2	147	196	233	17.8	3,489	4,660	Tank Lorry	Existing	2
18	Ribeirão Boi	A-2	678	641	754	1.9	1,218	15,080	Tank Lorry	Existing	Existing
22	São Cristóvão	A-2	603	700	835	4.7	3,290	16,700	Tank Lorry	Existing	2
23	Serelho	A-2	434	466	534	3.9	1,817	10,680	Tank Lorry	Existing	Existing
	Sub-total		3,207	3,955	4,805		14,931	96,100			
São Domingos											
4	Chão de Coqueiro	A-2	195	213	242	8.1	1,725	4,840	Tank Lorry	Existing	Existing
9	Praia Formosa	A-2	621	740	939	7.6	5,624	18,780	Well	Existing	Existing
14	Chaminé	A-2	119	150	178	13.2	1,980	3,560	Tank Lorry	Existing	2
21	Mendes Faleiro Cabra	A-2	101	120	151	14.8	1,776	3,020	Tank Lorry	Existing	Existing
	Sub-total		1,036	1,223	1,510		11,105	30,200			
Praia											
8	São Martinho Grande	A-2	861	960	1,117			22,340	Spring		
	Sub-total		861	960	1,117			22,340			
Total			16,027	18,606	22,467			449,340			30

表 6-3 第3段階事業29村落の施設概要

No.	村落名	ランク	人口			供給量	消費量	水需要量	施設計画		
			CENSUS 1990	1,993	2,009	1998 (/c/d)	1998 (/d)	2009 (Pop x 20/c/d)	水源	貯水槽	共同水栓
Tarrafal											
4	Achada Meio	B-1	172	196	235	19.0	3,724	4,700	Tank Lorry	Existing	Existing
11	Figueira Muita	B-1	103	116	137	16.0	1,856	2,740	Tank Lorry	Existing	Existing
16	Ponta Lobrão	B-1	283	322	385	21.0	6,762	7,700	Well	Existing	2
	Sub-total		558	634	757		12,342	15,140			
São Miguel											
19	Ribeireta	B-1	343	237	282			5,640	Tank Lorry	10m ³	2
20	Tagarra	B-1	743	789	947			18,940	Well	20m ³	2
21	Varanda	B-1	457	500	568	7.0	3,500	11,360	Spring		
	Sub-total		1,543	1,526	1,797			35,940			
Santa Catarina											
3	Achada Lazão	B-1	128	148	181			3,620	Spring		
4	Achada Leite	B-1	186	216	265			5,300	Spring		
9	Arribada	B-1	124	143	174			3,480	Tank Lorry	Existing	2
10	Banana Semedo	B-1	485	562	688			13,760	Spring		
11	Boa Entrada	B-1	1,063	1,232	1,508			30,160	Spring		
16	Charco	B-1	311	361	443			8,860	Spring		
18	Entre Picos	B-1	293	339	416			8,320	Tank Lorry	Existing	2
21	Fonteana	B-1	1,038	1,200	1,466			29,320	Spring		
25	Gil Bispo	B-1	844	977	1,194			23,880	Well		
37	Pau Verde	B-1	289	332	404			8,080	Tank Lorry	Existing	2
38	Pedra Barro	B-1	489	567	696			13,920	Tank Lorry	Existing	2
39	Pedra Serrado	B-1	127	144	175			3,500	Tank Lorry	Existing	2
52	Aboboreiro	B-1	740	851	1,032			20,640	Well		
59	Faveta	B-1	337	386	467			9,340	Tank Lorry	10m ³	2
69	Purgueira	B-1	430	495	601			12,020	Tank Lorry	Existing	2
	Sub-total		6,884	7,953	9,710			194,200			
Santa Cruz											
10	Librão	B-1	434	515	604	4.2	2,163	12,080	Tank Lorry	Existing	Existing
12	Monte Negro	B-1	587	804	967	1.3	1,045	19,340	Tank Lorry	Existing	Existing
28	João Goto	B-1	232	357	425	5.0	1,785	8,500	Well	Existing	2
	Sub-total		1,253	1,676	1,996		4,993	39,920			
São Domingos											
17	Godim	B-1	277	330	419	11.3	3,729	8,380	Tank Lorry	Existing	Existing
19	Loura	B-1	350	390	455	7.5	2,925	9,100	Tank Lorry	10m ³	2
22	Mendes Faleiro Rendeiro	B-1	218	260	329	7.2	1,872	6,580	Tank Lorry	Existing	Existing
23	Nora	B-1	380	458	592	12.4	5,677	11,840	Well	Existing	Existing
	Sub-total		1,225	1,438	1,795		14,203	35,900			
Praia											
1	Agostinho Alves	B-1	113	126	147			2,940	Well	Existing	2
	Sub-total		113	126	147			2,940			
Total			11,576	13,353	16,202			324,040			26

表 6-4 第 4 段階事業30村落の施設概要

No.	村落名	ランク	人口			供給量	消費量	水需要量	施設計画		
			CENSUS 1990	1,998	2,009	1998 (//c/d)	1998 (//d)	2009 (Pop x 207%/d)	水源	貯水槽	共同水栓
Tarafal											
3	Achada Longueira	B-2	869	930	1,114	11.5	10,695	22,280	Well	Existing	Existing
	Sub-total		869	930	1,114		10,695	22,280			
São Miguel											
12	Palha Carga	B-2	628	716	859	11.0	7,880	17,180	Well	Existing	Existing
	Sub-total		628	716	859		7,880	17,180			
Santa Catarina											
2	Achada Gomes	B-2	350	403	489			9,780	Replacement of Pump	Existing	Existing
5	Achada Lém	B-2	2,390	2,762	3,370			67,400	Replacement of Pump	Existing	Existing
22	Fonte Lima	B-2	823	954	1,168			23,360	Spring		
23	Furna	B-2	453	521	633			12,660	Spring		
24	Gamchemba	B-2	215	249	304			6,080	Spring		
26	Japluma	B-2	193	220	266			5,320	Spring		
28	João Dias	B-2	508	590	726			14,520	Spring		
30	Librao	B-2	529	614	754			15,080	Replacement of Pump	Existing	Existing
58	Degredo	B-2	204	233	282			5,640	Spring		
62	Leitão Grande	B-2	964	1,101	1,337			26,740	Replacement of Pump	Existing	Existing
42	Ribeira Acima	B-2	254	295	362			7,240	Spring		
70	Rebelo	B-2	133	154	188			3,760	Spring		
	Sub-total		7,016	8,096	9,879			197,580			
Santa Cruz											
8	Chã da Silva	B-2	996	1,219	1,515	6.0	7,314	30,300	Replacement of Pump	Existing	Existing
32	Longueira	B-2	441	326	388	10.0	3,260	7,760	Spring		
35	Pico Antónia/Padjom	B-2	659	664	779	12.9	8,566	15,580	Replacement of Pump	Existing	Existing
	Sub-total		2,096	2,209	2,682		19,140	53,640			
São Domingos											
1	Achada Baleia	B-2	267	317	401	14.6	4,628	8,020	Replacement of Pump	Existing	Existing
2	Baia	B-2	441	524	648	12.7	6,655	12,960	Replacement of Pump	Existing	Existing
3	Cancelo	B-2	226	270	344	12.3	3,321	6,880	Replacement of Pump	Existing	Existing
5	Dobe	B-2	140	167	213	11.8	1,971	4,260	Replacement of Pump	Existing	Existing
18	Lagoa	B-2	190	230	299	16.9	3,887	5,980	Spring		
	Sub-total		1,264	1,508	1,905		20,462	38,100			
Praia											
11	Veneza	B-2	176	196	227			4,540	Spring		
14	João Varela	B-2	309	344	399			7,980	Replacement of Pump	Existing	Existing
17	Beatriz Pereira	B-2	185	205	237			4,740	Replacement of Pump	Existing	Existing
19	Chã de Igreja	B-2	182	203	235			4,700	Replacement of Pump	Existing	Existing
22	Gouveia	B-2	249	219	361			7,220	Replacement of Pump	Existing	Existing
23	Mosquito de Horta	B-2	117	128	149			2,980	Replacement of Pump	Existing	Existing
24	Mosquito Grande	B-2	122	135	156			3,120	Spring		
26	Porto Mosquito	B-2	492	549	638			12,760	Replacement of Pump	Existing	Existing
	Sub-total		1,832	1,979	2,402			48,040			
Total			13,705	15,438	18,841			376,820			

6.4 維持管理計画

6.4.1 維持管理体制への住民組織の参加

サンチャゴ島における地方給水事業の維持管理は、中央政府（水資源管理公社、INGRH）及び各郡の給水課が担当しており、受益者サイドの住民は維持管理業務にタッチしていない。（プライア郡は、給水事業を上下水道公団が運営しており、11村において住民組織を結成させて自主的運営を行わせている。3村が失敗して現在は8村。）

公共水栓で水を売る集金人は、その村の住人であることが多いためこの意味では、住民参加が有ると言えるが、集金人は郡給水課の臨時職員として雇用されている。住民は、毎日金と引き換えにポリタンまたはバケツに配水を受けて家に持ち帰るのみである。

給水サービスを受けていない村が数多くあり、かつ、1人当たりの給水量が4～15リットル/日という少量の村が大半である理由として、圧倒的な水源不足が第一に挙げられるものの、住民から強い苦情も出ず、ただ現状に甘んじているのは、“水を買う”という習慣にならされているのも一因ではなかろうかと考えられる。金と引き換えに水をもらうという料金体系のもとでは、節約の意識が先に立って、たとえ、給水量の増量がはかれても消費量の増加には結びつき難く思われる。

国連機材基金（FENU）の資金援助で現在進められている給水改善プロジェクト（19村で進行中、99年完工予定。さらに13村で計画中）では、上記のような現状を打開するために、住民組織の結成をうながし、住民による自主管理運営のための啓発活動を進めている。自主管理運営が当該地域に根づくか否かは、施設が完成して利用が始まって後に判明することであるが、本件調査においても同様な計画を立案し、住民意識の調査を実施している。

6.4.2 住民組織結成案

維持管理を円滑に進めるために提案した住民組織の概要は以下の通りである。

新施設を利用する住民は、すべて水組合に参加し、次のメンバーで構成される委員会を選出し、郡給水課との協力体制を創る。

- 委員長：全体の管理責任を負い、給水課との連絡を保つ
- 会計担当：OM費の徴収管理
- 施設管理担当：施設の運転管理
- 衛生管理担当：衛生普及、水質管理

6.4.3 維持管理費

新施設運営のもとでは、住民は水料金を払うのではなく、維持管理費を月ごとに支払う。

管理費の内訳は下記の通りである。

- 揚水施設運転用燃料・オイル等
- 機械・施設の小故障修理部品代等
- 施設・機械の重故障修理に備える積み立て
- ポンプ置換用積み立て
- 定期点検・教育等群給水課のサービスに対する費用（郡への納入分）
- 水使用税（国家への納入分）
- 水組合役員への報酬（オプション）

第1段階事業対象34村落で算出した維持管理費は表6-5に示す通りである。

組合役員の報酬を払う場合と、役員が無給で順番制をとる場合の2種算出したが、人口の多い村では、報酬を含めても現在支払っている水料金より安く、また、人口の少ない村では報酬を除いても現状より負担が多くなる結果となった。

住民1人あたりの維持管理費に大きな差異が有るのは好ましくなく、少なくとも各郡内では統一的な管理費となるよう、郡給水課が調整をはかるべきであると思われる。

表 6-5 34村落における給水施設維持管理費一覽表

No	村落名	人口 2003 (人)	積み立て費				定期点検費 (月2回) (Esv/20人)	水使用税 (Esv/20人)	水組合役員 への報酬 (Esv/20人)	20人当りの維持管理費		現在の 水料金 (Esv/20人)	現在との比較
			ポンプ 運転費 (Esv/20人)	小故障修理 用品用 (Esv/20人)	重故障 修理用 (Esv/20人)	ポンプ交換用 (Esv/20人)				報酬を含む (Esv/20人)	報酬を含まない (Esv/20人)		
9	Curral Velho	400	2.29	0.13	0.07	0.33	0.19	0.30	3.00	6.31	3.31	5.00	報酬を含むと高い
19	Trás os Montes	379	2.29	0.13	0.07	0.34	0.21	0.30	3.17	6.51	3.34	5.00	報酬を含むと高い
4	Chã de Ponta	757	2.05	0.07	0.04	0.17	0.10	0.30	1.59	4.32	2.73	5.00	安い
10	Monte Bode	343	3.06	0.15	0.08	0.38	0.23	0.30	3.50	7.70	4.20	0.00	
11	Monte Pousada	649	2.05	0.08	0.04	0.20	0.12	0.30	1.85	4.64	2.79	5.00	安い
18	Ribeirão Milho	367	1.43	0.14	0.07	0.35	0.21	0.30	3.27	5.77	2.50	0.00	
12	Boa Entradinha	658	1.53	0.08	0.04	0.20	0.12	0.30	1.82	4.09	2.27	5.00	安い
13	Bombardeiro	1,291	0.76	0.04	0.02	0.10	0.06	0.30	0.93	2.21	1.28	0.00	安い
15	Chã de Tanque	1,287	1.02	0.04	0.02	0.10	0.06	0.30	0.93	2.47	1.54	10.00	安い
19	Entre Picos de Reda	375	2.29	0.13	0.07	0.35	0.21	0.30	3.20	6.55	3.35	8.00	安い
36	Pata Brava	377		0.13	0.07			0.30	3.18	3.68	0.50	0.00	
40	Pingo Chuva	457	1.44	0.11	0.06	0.28	0.17	0.30	2.63	4.99	2.36	5.00	安い
43	Ribeira da Barca	1,987	0.68	0.03	0.01	0.07	0.04	0.30	0.60	1.73	1.13	5.00	安い
47	Salto Acima	840	1.15	0.06	0.03	0.15	0.09	0.30	1.43	3.21	1.78	5.00	安い
57	Covão Grande	621	1.53	0.08	0.04	0.21	0.13	0.30	1.93	4.22	2.29	5.00	安い
60	Jalalo Ramos	662	0.96	0.08	0.04	0.20	0.12	0.30	1.81	3.51	1.70	5.00	安い
63	Leitãozinho	612	0.96	0.08	0.04	0.21	0.13	0.30	1.96	3.68	1.72	2.50	報酬を含むと高い
17	Ribeirão Almaço	283	3.06	0.18	0.10	0.46	0.27	0.30	4.24	8.61	4.37	0.00	
25	Achada Costa	403	1.43	0.12	0.07	0.32	0.19	0.30	2.98	5.41	2.43	3.00	報酬を含むと高い
27	Fundura	311	3.05	0.16	0.09	0.42	0.25	0.30	3.86	8.13	4.27	2.00	
31	Levada	336	1.43	0.15	0.08	0.39	0.23	0.30	3.57	6.15	2.58	3.00	報酬を含むと高い
6	Milho Branco	732	0.96	0.07	0.04	0.18	0.11	0.30	1.64	3.30	1.66	4.00	安い
8	Praia Baixo	928	0.72	0.05	0.03	0.14	0.08	0.30	1.29	2.61	1.32	5.00	安い
11	Achada Mira	337	1.92	0.15	0.08	0.39	0.23	0.30	3.56	6.63	3.07	5.00	報酬を含むと高い
13	Banana	351	1.43	0.14	0.08	0.37	0.22	0.30	3.42	5.96	2.54	4.00	報酬を含むと高い
15	Dacabalaio	270	1.91	0.19	0.10	0.48	0.29	0.30	4.44	7.71	3.27	7.00	報酬を含むと高い
16	Fonte Almeida	939	1.54	0.05	0.03	0.14	0.08	0.30	1.28	3.42	2.14	4.00	安い
20	Mato Afonso	512	1.83	0.10	0.05	0.25	0.15	0.30	2.34	5.02	2.68	5.00	安い
24	Po de Saco	241	1.91	0.21	0.11	0.54	0.32	0.30	4.98	8.37	3.39	0.00	
27	Rui Vaz	1,057	1.23	0.05	0.03	0.12	0.07	0.30	1.14	2.94	1.80	7.00	安い
10	São Tomé	274	1.92	0.18	0.10	0.47	0.28	0.30	4.38	7.63	3.25	4.00	報酬を含むと高い
18	Belém	529	1.15	0.09	0.05	0.25	0.15	0.30	2.27	4.26	1.99	5.00	安い
27	Santana	1,078	0.82	0.05	0.03	0.12	0.07	0.30	1.11	2.50	1.39	0.00	
28	Tronco	221	4.58	0.23	0.12	0.59	0.35	0.30	5.43	11.60	6.17	0.00	
Average		20,864	1.70	0.11	0.06	0.28	0.17	0.30	2.61	5.17	2.56	3.78	

* Solar energized system can be applied. With the system, O/M cost will become lower by omitting pump operation cost.

第7章 プロジェクト評価

7.1 序説

本プロジェクトはサンチャゴ島農村地域住民の BHN（人的基本ニーズ）を充足するために計画された。サンチャゴ島における 206 コミュニティ（zona）のうち、124 コミュニティが計画対象地区として選定された。

プロジェクトの目標は、1) 124 コミュニティにおける生活用水の需要に対応するために十分な量の安全な飲用水を給水すること、そして 2) 優先コミュニティにおいて住民参加による維持管理システムを構築すること、である。

段階開発という基本的な考え方のもとに、全体工程を 4 期に分割し、各期につき 29 ないし 34 コミュニティを対象に事業を実施する。第 1 期計画は 2003 年までに、また、第 2 期から第 4 期計画は 2009 年までに完了する計画である。

7.2 経済便益の評価

7.2.1 便益の概要

本プロジェクトはサンチャゴ島農村地域住民の BHN（人的基本ニーズ）を充足するために計画された。計画の実施によって直接的、間接的な便益が生み出される。受益者数の増加、健康改善、時間節約、消費者の満足感、生活水準の向上などである。このほかに、時間節約効果から派生する雇用創出、女性の子供養育時間の増加による子供の疾病率や死亡率の低下、時間節約効果による地域住民の社会参加機会の増大など、さまざまな間接便益も考えられる。

これらの便益の定量化はかなり困難なものが多いが、出来るだけ取り出して定量的にまたは定性的に評価することとした。

7.2.2 受益者数の増大

本プロジェクトによる効果の一つとして、給水量の増大による受益者数の増大がある。プロジェクト第 1 期では 34 コミュニティを対象としており、工事が完成する 2003 年時点での人口は約 20,900 人、2009 年時点の人口は 23,300 人と推定される。また、プロ

プロジェクト第2期から第4期までは88コミュニティを対象としており、工事が完成する2009年時点での人口は約57,500人と推定される。従って、2009年時点での最終受益者数は下表に示すように、80,800人と推定される。

計画地域における受益者数

	第1期計画		第2期～第4期計画		最終受益者数 (2009年)
	対象コミュニティ数	受益者数 (2003年)	対象コミュニティ数	受益者数 (2009年)	
Tarrafal	2	779	4	1,871	2,729
São Miguel	4	2,116	9	6,848	9,178
Santa Catarina	11	9,167	39	30,432	40,648
Santa Cruz	4	1,333	13	9,483	10,978
São Domingos	9	5,367	13	5,210	11,337
Praia Rural	4	2,102	10	3,666	5,942
合計	34	20,864	88	57,510	80,812

7.2.3 健康改善

給水システムの改善によって、水浴、洗濯の回数が増え、住民の衛生状態が改善される。水浴、洗濯、調理などの生活用水の使用量が増えることによって、皮膚病、眼病などの予防につながる。また、在来水源に比較して水質が改善されるため、下痢症などの水因性疾病が減少する。さらに、子供の養育や調理にかかる時間が増えることは、子供の疾病率、死亡率の低下につながる。

7.2.4 水汲み労働時間の節減

給水計画の目的の一つは水汲み時間労働の節減である。特に女性や子供の水汲み労働の節減に対する効果が期待される。水汲みに必要な時間は、自宅から水源までの運搬時間、水源での待ち時間、および水汲みに要する時間がある。これらの時間が給水施設の改善により大幅に短縮される。短縮された時間は社会、教育、農業、商業などいろいろな面での活動に転嫁することが可能となる。

7.3 財務分析

7.3.1 財務的事業費

財務的事業費は 1999 年 3 月現在の市場価格にもとづいて算定した。財務的事業費に含まれる項目は井戸掘削費、施設の建設費、機材費、および技術管理費である。

1999 年 12 月現在の価格水準で見積もられた事業費は第 1 期分が機材費を含めて 978 万米ドル、第 2 期から 4 期までが 4.43 米ドル、総合計では 1,421 万米ドルとなった。

7.3.2 資金調達計画と政府の役割

(1) 投資資金の調達源

事業資金の調達源としては、政府予算のほかに外国政府ないし国際機関からの資金援助が考えられる。現在の政府予算の資金状況を考慮した場合、外国からの資金援助が不可欠と考えられる。事業費のうち、外貨部分全額と内貨部分の一部に対する無償資金援助の供与が必要と考えられる。

(2) 政府の役割

政府は計画の履行のために必要な投資金額の一部を負担する責任がある。そのための国内予算措置は INGRH を通して行われるであろう。

維持管理活動は現状では INGRH と各自治体（郡）が実施している。それらの費用負担のため、各郡では住民から水料金を徴収している。

本件プロジェクトでは、6 章で述べた通り、各コミュニティに水使用者委員会（WUC）を結成し、適切な維持管理活動を行うことを提言している。この WUC の役割の一つは、水使用者から水料金を徴収し、各地方自治体の事務所に保管しておき、それを必要に応じて維持管理費に充当することである。

(3) 必要な職員の手配

INGRH は計画の履行に必要な技術者および行政官を手配する。必要な場合、INGRH は

他の政府機関（例えば INERF など）から技術者などを手配する。

7.3.3 初期投資資金および再発資金の回収

(1) 初期資本費用の回収

原則的には初期資本費用の一部は受益者が負担すべきであるが、資本費用を水代金から回収することは、現在の住民の所得水準から考えて無理がある。従って、住民から徴収する水代金は、施設の維持管理費をカバーする程度に止めるべきと考えられる。

(2) 維持管理費の回収

年間の維持管理費はコミュニティ住民の人口規模によっても異なるが、平均すれば1人1日当たりおよそ 5.0 イカドと推定される。この費用に含まれるものは、小故障、重故障準備金、ポンプ更新費、郡事務所による支援サービス費、国家への水税、WUC 職員の報酬である。上記のコストのうち、WUC 職員への報酬を除いた場合、年間の維持管理費は1人1日当たりおよそ 2.4 イカドとなる。

維持管理費を1人当たり 5.0 イカドとした場合、世帯あたりの月額 750 イカドであり、平均月間所得の 11%程度に当る。一方、2.4 イカドの場合にはこれが月額 350 イカドであり、月間所得の 5.6%となる。後者の場合は、住民の支払負担能力の範囲内に十分あると考えられる。

7.4 組織評価

- 1) INGRH はプロジェクトの実施機関であり、3~4 名の専門家からなるプロジェクトチームを編成し、効率的に事業を推進する。また、水質、維持管理要員の訓練、設備の重故障に関する技術支援の面で各地方自治体を指導する。
- 2) 各地方自治体は各コミュニティの給水施設の監視、水委員会幹部への訓練、設備の重故障に関する技術支援の面で水委員会を指導する。
- 3) 水委員会は給水施設運転・管理費の徴収、給水施設の日常点検、施設の小故障の修理、水量チェックなどを行う。水委員会の設置によって、住民による給水施設の所有意識が形成され、積極的な維持管理活動への参加が期待できる。

7.5 技術評価

本件プロジェクトで採択された技術レベルは、現在の技術レベルからみて特別な知識を要求するものではない。従って、プロジェクトの建設段階およびその後の維持管理期間を通して、技術上の問題は発生しない。

水委員会の設置によって、住民による積極的な維持管理活動への参加が期待できるため、維持管理活動は従来に比較して改善されるものと期待される。

7.6 社会評価

- 1) 安全で衛生的な水の供給は下痢症、コレラなどの水因性疾患を減少させ、また、皮膚病、眼病などの予防に効果を発揮する。
- 2) 安定した水供給体制の整備によって特に女性や子供の水汲み時間が節減される。節減された時間は社会的な活動や教育、農業、商業等の活動に転換することが可能となる。
- 3) 新規の水源による水供給の結果、在来水源を利用して裏庭などで食料生産や果樹生産を行う機会が増大し、食料供給および所得向上に寄与することが可能となる。
- 4) 本件プロジェクトは女性や子供の水汲み労働を軽減する効果があり、節減された時間を子供の養育や集会への参加など社会的な活動に転換することが可能となる。また、水浴び、洗濯、調理などへの水の使用量が増える結果として、水因性疾患（下痢症など）や皮膚病、眼病などの予防効果が期待できる。

第8章 結論及び提言

本件調査を通じて得られた結論は次のようである。

1) 地方給水の現状

カーボ・ヴェルデ国サンチャゴ島の地方給水の現状は、当該地域の非常に限られた水資源の故に

極めて低レベルなものに留まっている。マスタープランでも水資源不足の現状を把握した上で、住民1人当たり1日20リットル（共用水栓）、50リットル（各戸給水）という控えめな目標が設定されている。現状は公共サービスの普及率が村落数にして145/205の71%、人口比にして見かけ上105,000/136,000の77%、実際は70%弱と見積もられる。

給水施設は各戸給水が村落数で17/205の8.3%、共用水栓が158/205の77.1%である。公共サービスの及んでいない村が60村（31,000人）有り、人口比にして23%に及ぶ。

共用水は、水源のポイント数の少なさを反映して、配水/貯水槽が水源に接続されているものが半数の70村に過ぎず、75村に対してはタンクローリーが水源から運搬し貯水槽を満たす方式を採っている。運搬の頻度は週に1～2回である。

水消費量は共用水栓の場合、4～18リットル/人/日の範囲で、運搬水の場合が少なく4～12リットル/人/日である。水料金は水源直結の水栓では2～3イスクド/20リットルに対し、運搬された水は3～10イスクド/20リットルと割高である。（1イスクドは1.2円相当）

水料金は、各戸給水では水使用量に応じて月々支払っているが、共用水栓では料金と引き換えに水を‘買う’システムを採用している。殆どの村に共用水栓が1カ所しかなく、さらに、朝夕各1回の時間給水制であるため、遠方より水を買いに来る住民（婦女子が多い）は、長時間待たされることが多い。

以上のような現況に鑑み、当該地域においては、早急な給水施設整備とくに水源開発の必要性が有る。また、給水サービスは量ばかりでなく、好きな時間帯に自由に採水できる体制も望まれる。料金システムについても、料金と引き換えの制度が、節約の観点から水使用量に制限を加える状況に有るため、見直しが必要であろう。

2) サンチャゴ島の地下水資源

サンチャゴ島の給水水源は、定常河川が無いとため、地下水（井戸・泉）、雨水、淡水化海水の3種に限られ、淡水化海水の利用はプライア市に限られている。地下水資源はすべてが雨水起源であるため、過去30年余の降水減少傾向に影響され、泉源の枯渇、湧水量

の減少が目立っている。井戸では、生産量の減少は少ないまでも、沿岸部で海水浸入の現象が増えてきつつある。

地下水の涵養量（雨水の地下浸透量プラス河川伏流水からの涵養）と、井戸生産量・泉の湧水量等、水の収支について試算したところ、サンチャゴ島全体では地下水開発可能性に余力があるものの、水盆地毎で見ると、次のように、ネガティブ・ポテンシャルを示す水盆地が有る。（単位：百万m³/年）

タラファル水盆地	2.695
サンタ・クルス水盆地	- 0.976
サンタ・カタリナ水盆地	- 0.051
サン・ジョアン・バプティスタ水盆地	0.581
プライア水盆地	0.226
サンチャゴ島全体	2.475

負の開発ポテンシャルを示す水盆地においては、現状の揚水を続けるならば、ますます地下水障害が加速されるであろう。給水用の水源開発を進めるに際しては、他の目的の揚水（当該地では灌漑用水に限られる）の削減を図る必要が有ろう。

サンチャゴ島のプライアを除くルーラル地域では、井戸生産量の利用率は給水用1に対して農業用3となっている。現在、カーボ・ヴェルデ国政府は灌漑方法の改善と農業用の水使用半減を政策として推し進めているが、その早期実現が望まれるところである。

一方、泉の水については、強制的な採水ではないため、その最大限の利用が望ましい。千カ所に近い湧水源（湧水の平均日量は約3万m³と見積られる）があるが、不便な地点に位置しているものが多く、給水用の水源として利用されているのは個所数にして7%以下、水量にして2%以下である。利用しうる水源の詳細調査を行って、より多くの有効利用が図られるべきである。

3) 第1段階給水事業とその実施効果

本件調査の中で計画した給水事業は、低レベルの給水現況が、圧倒的な水源不足に大きく起因している状況に鑑み、地下水開発を主体とした給水事業とした。島全体の水資源不足現況では有るものの、地方給水の水源開発は、雨水から供給される地下水資源に比べて無視できるほどの少量であることと、カーボ・ヴェルデ国政府の給水への水利用最優先政策推進効果に期待しつつ策定したものである。

事業は、31本の井戸開発と2カ所の泉の有効利用により、2003年の34村落水需要に対応するため、日量約420m³の水を開発・供給するものである。（2003年の推定総人口

20,900人×20リットル/人/日)

この事業を実施することにより、これまで公共サービスの無かった9村落(2003年総人口5,400人)に安全かつ安定的な飲料水の供給を図ることが出来、また、25村(1998年人口14,400人、2003年人口15,400人)において従来タンクローリー配水を受けているものの、その水量は平均8.1リットル/人/日、これを20リットル/人/日に引き上げることが出来る。受益者数は従って、直接的に20,800人である。さらに、25村に配水していた水約140m³/日が不要になることから、これを他村に振り向け、とくにタンクローリー配水を受けている村に対して、給水量の増量を図ることが出来る。これにより、間接的な受益者として少なくとも12,000人が見積もられる。総受益者数は30,000人以上となる。

また、本計画事業実施には、住民参加型の維持管理体制を提案しており、従来の“水を買う”形から抜け出して、生活用水としての水利用を図って衛生面・健康的な生活の面での改善が図れるものと期待される。さらに、自由な時間帯に採水できる体制が、時間の有効利用に繋がることも期待される。

当該地域にとって目新しい住民による自主的管理運営体制が、定着するかどうか不安が有るものの、現在建設工事が進行中のFENUプロジェクトでも同様な体制を提案してその推進を図っているため、このプロジェクトとの協調的に進めることが望ましい。

JICA