・手動油ポンプ　3
・ディーゼルエンジン発電機（50ＫＶＡ）　１台
・組立用溶接器　１式
・ふるい　２セット
・雑工具　１式

⑭ その他必要な資機材

ＭＩＥＭより貸与される井戸掘削機TOP-200とその関連機材、およびその支援車輌類のツールズ、消耗品及びパーツ類を必要数量供給する。TOP-200のツール・パーツ類は、本機を用いて掘削する約2,000ｍ余相当に必要な数量とし、車輌類は、タイヤ、オイルフィルター、ファンベルト、ショックアブソーバー等、消耗品を中心として、約２年分に必要相当量を供給する。ＭＩＥＭより貸与される調査用機器のパーツ類も同様である。

その他、井戸建設関連資材として、スクリーンのまわりに充填するグラベルをふるい分ける篩い３・５・７・９㎜メッシュを２セット供給する。

５－３－４　基本設計図

50村落のうち38村落に建設される動力ポンプ揚水と自然流下式配水の給水施設は、下記構造物の組み合わせである。給水人口規模に応じてスケール／数量が異なるが、それぞれの構造物について基本的な設計図を図－５(1)～(4)に示す。給水管の配管はすべてブランチタイプとし、規模別に代表例を４種類 図６－(1), (2)として付す。また、12村落に建設するハンドポンプ井のポンプ台の構造図は図－５－(4)中に示す。

① 鉄筋コンクリート製高架貯水槽　１基／村
　容量10～40㎥、底面高1.5～3.5ｍ

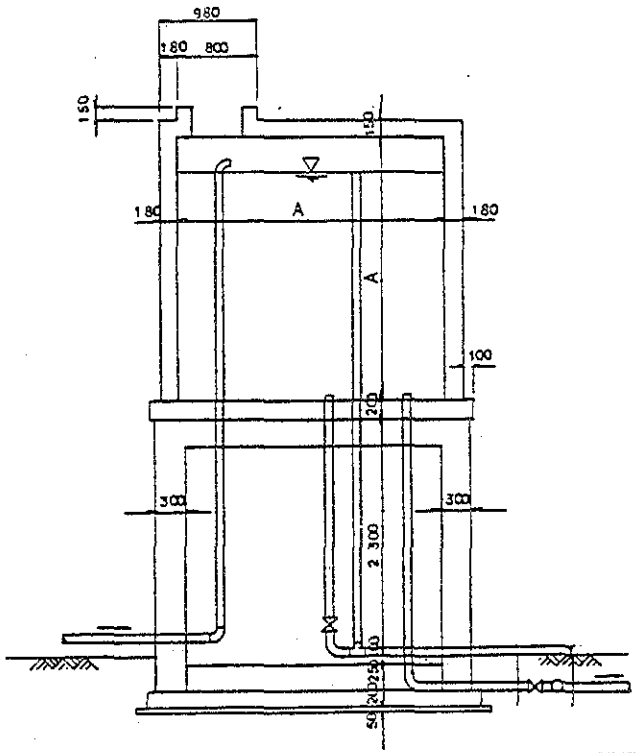
② 供用水栓台
　レンガ造り、モルタルコーティング、蛇口２個付　２～22基／村

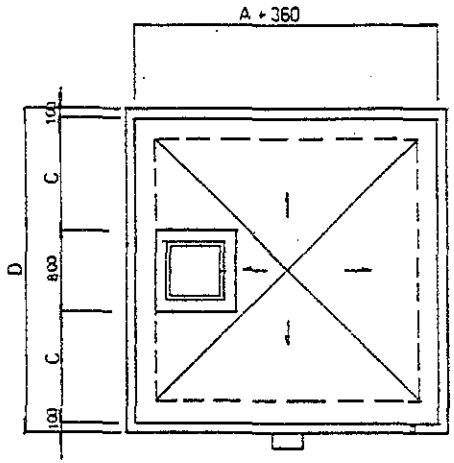
③ レンガ造り・アスベストセメント瓦葺き発電機小屋　１戸／村
　発電機据付台、配電盤、予備品、燃料・オイル貯蔵スペース等　15～18㎡

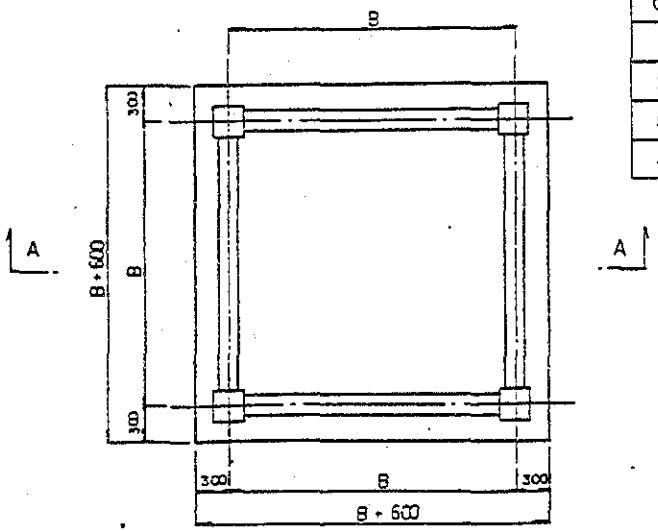
④ 配管用継手類、掘削断面等
　揚水管 － 貯水槽インレット連結部、バルブ・量水計、レジューサー、ユニオンジョイント他

⑤ 配管平面図標準図
　なお、基本設計調査で現地調査を実施した７村落については、給水施設配置図７－(1)～(7)を付す。

図-5-1 給水施設標準図（1） 高架貯水槽







Reservoir Capacity	A	B	C	D
1 0 m3	2, 300	2, 480	930	2, 360
1 5 m3	2, 500	2, 780	1, 080	3, 160
3 0 m3	3, 200	3, 380	1, 380	3, 760
4 0 m3	3, 500	3, 680	1, 530	4, 060

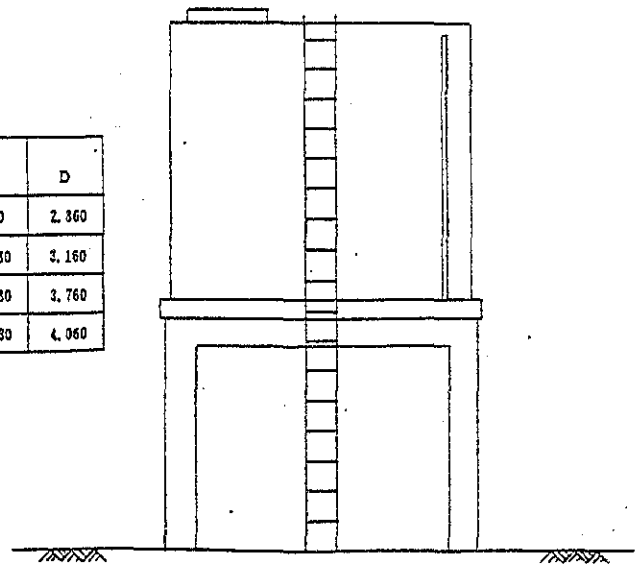


図-5-1 給水施設標準図（1）
高架貯水槽

図-5-2 給水施設標準図（2） ハンドポンプ台、共用水栓台

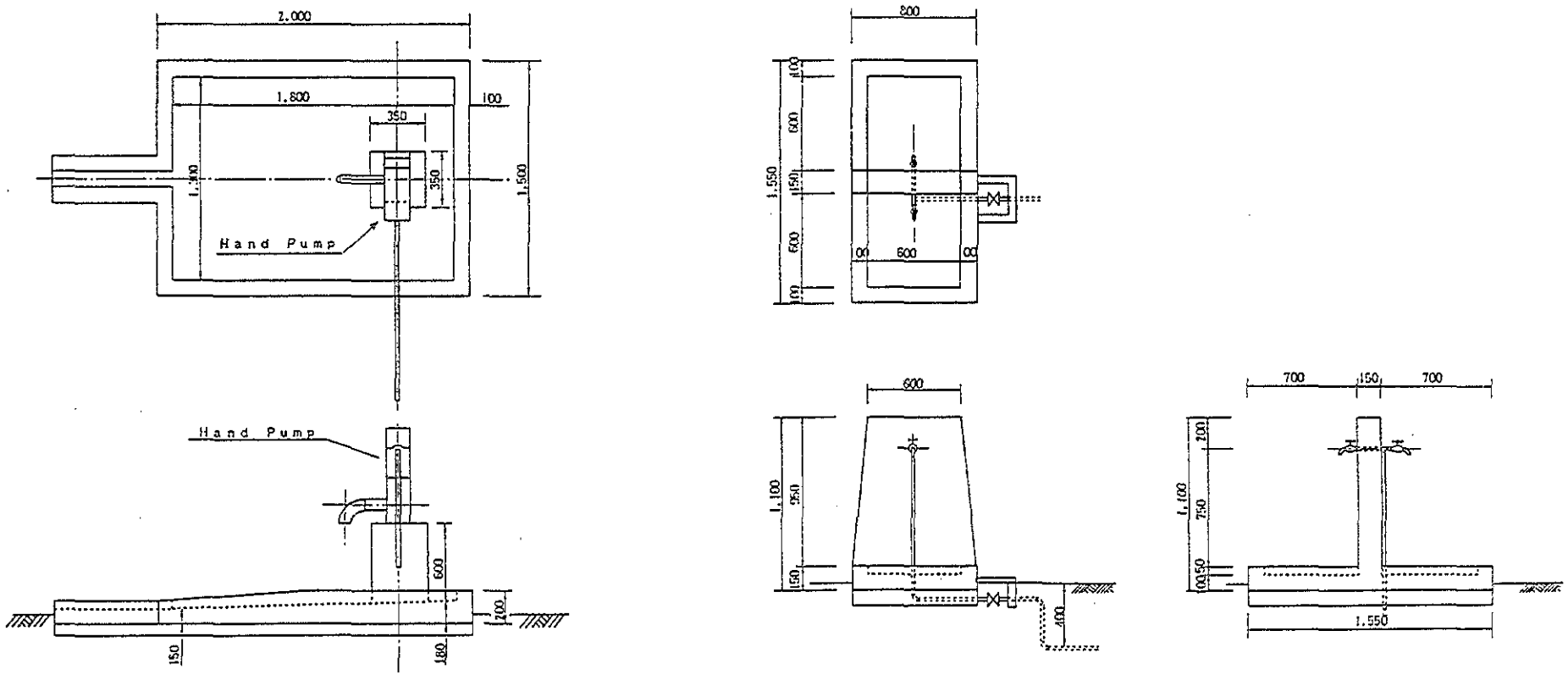


図-5-2 給水施設標準図（2）
ハンドポンプ台、共用水栓台

図-5-3 給水施設標準図（3） ジェネレーターハウス

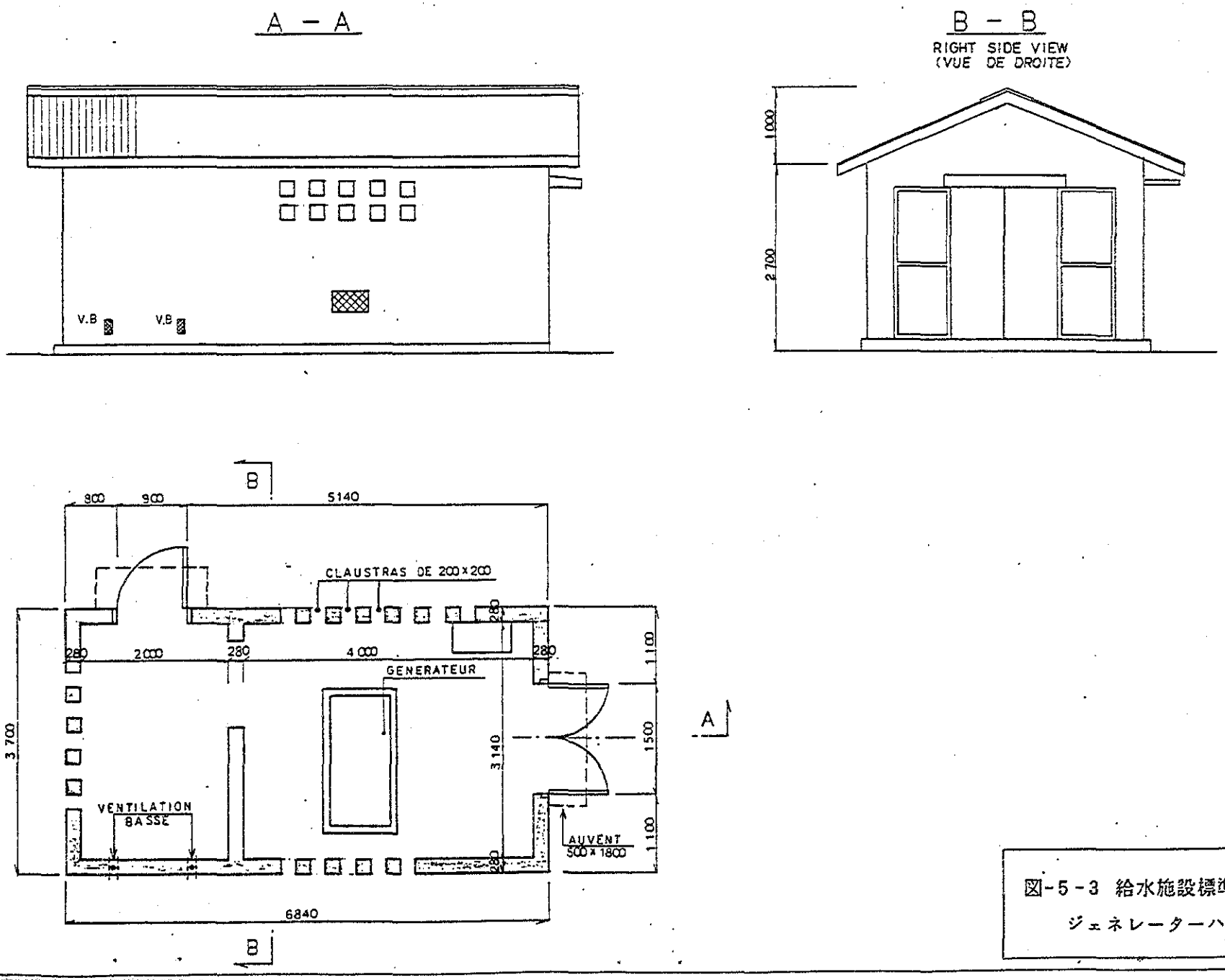
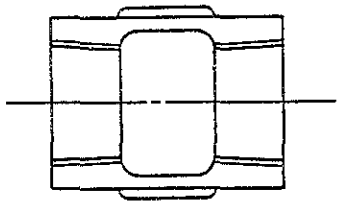
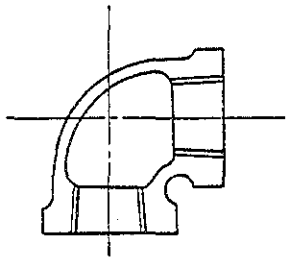


図-5-3 給水施設標準図（3）
ジェネレーターハウス

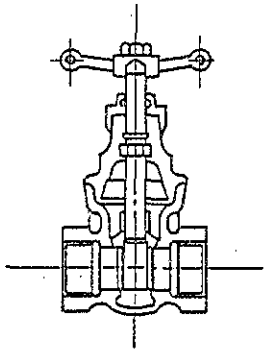
図-5-4 給水施設標準図（4） 配管用継手類、掘削断面等



ソケット
Socket

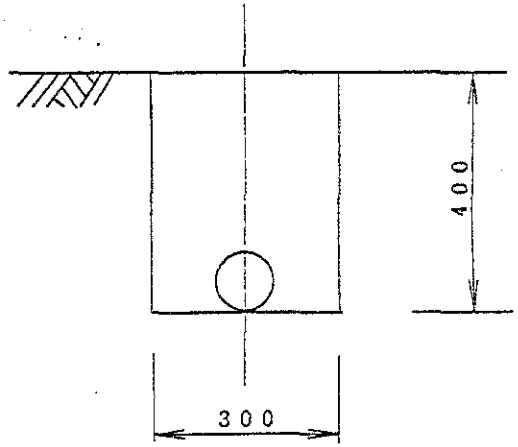


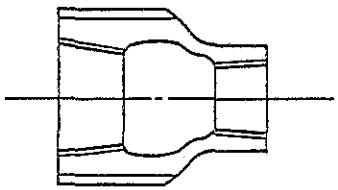
エルボ
Elbow



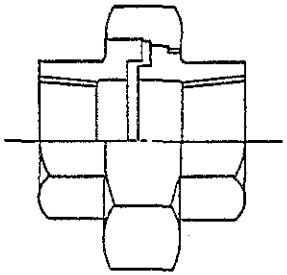
スルース弁
Sliding Valve

掘削断面標準図

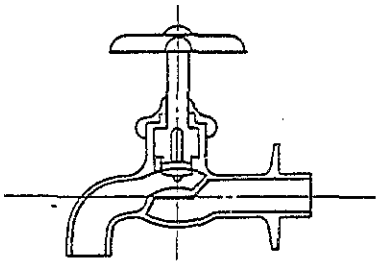




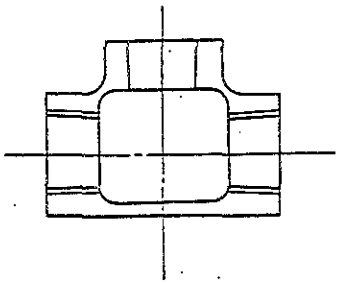
径違いソケット
Reducing Socket



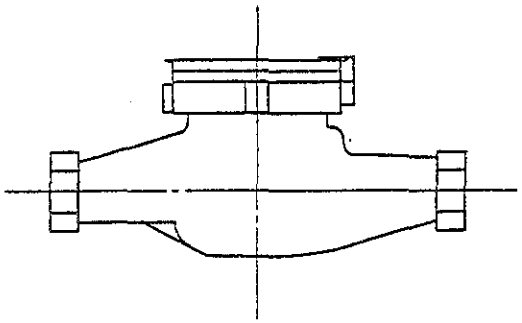
ユニオン
Unions Standard



蛇口
Tap



チー
Tees

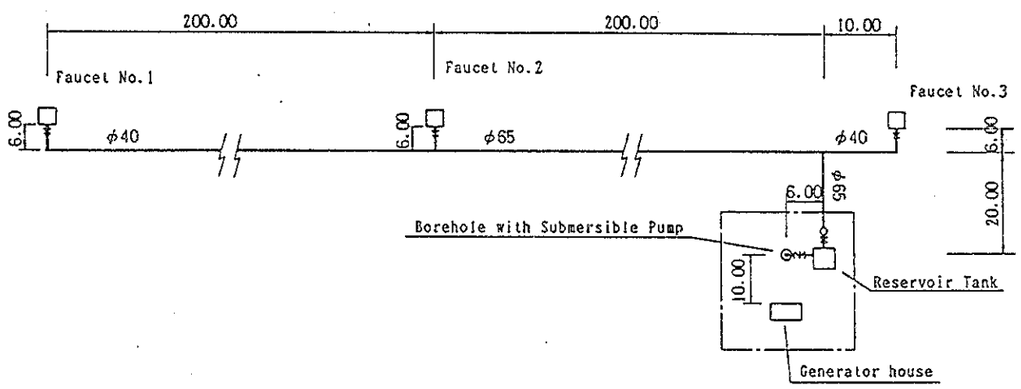


量水器
Water Meter

図-5-4 給水施設標準図（4）
配管用継手類、掘削断面等

図-6-1 配管標準平面図（1）

No. 78 Befoly



No. 16 Ambiky

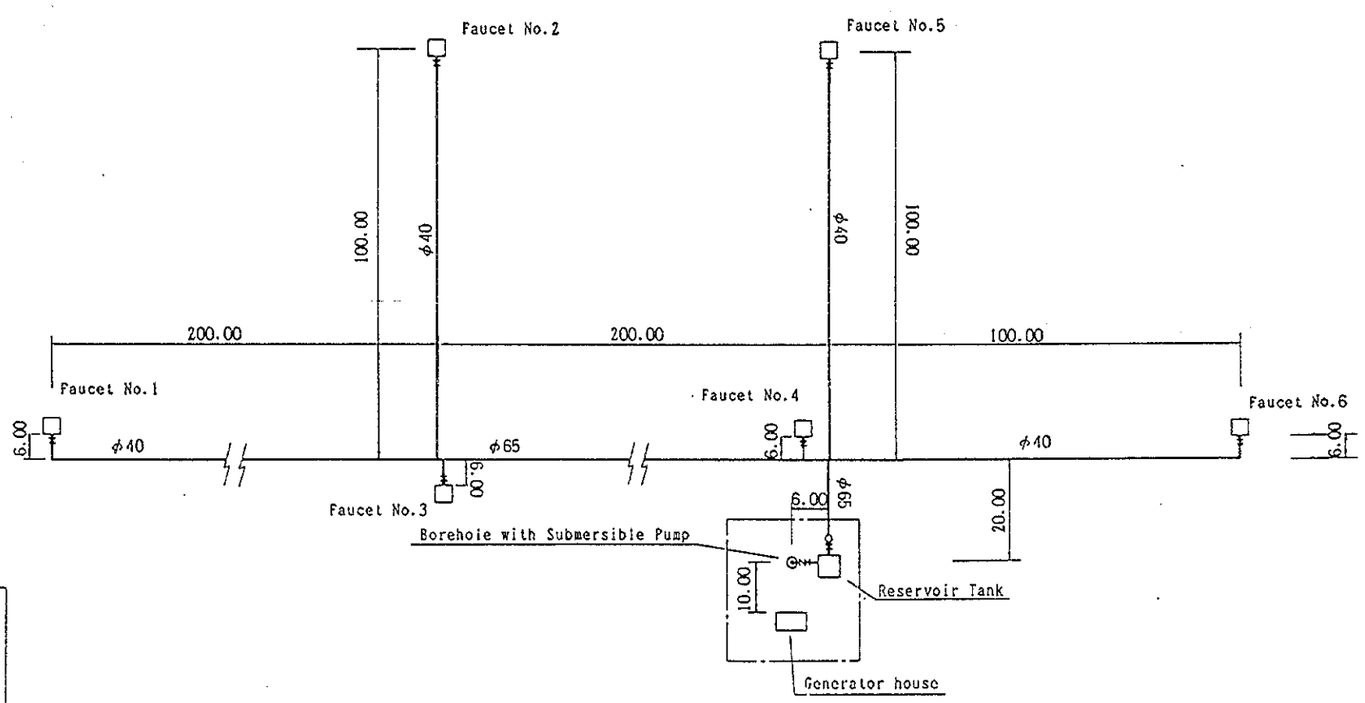
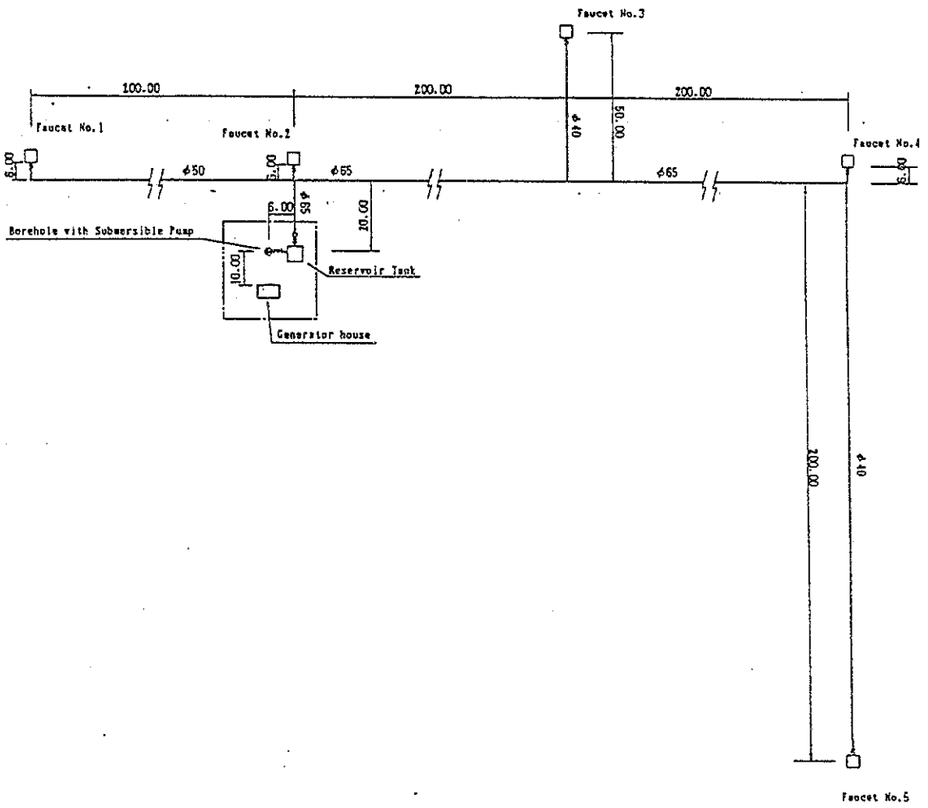


図-6-1 配管標準平面図（1）
村落名 Befoly、Ambiky

図-6-2 配管標準平面図（2）

No. 59 Ampihamy



No. 52 Soahazo

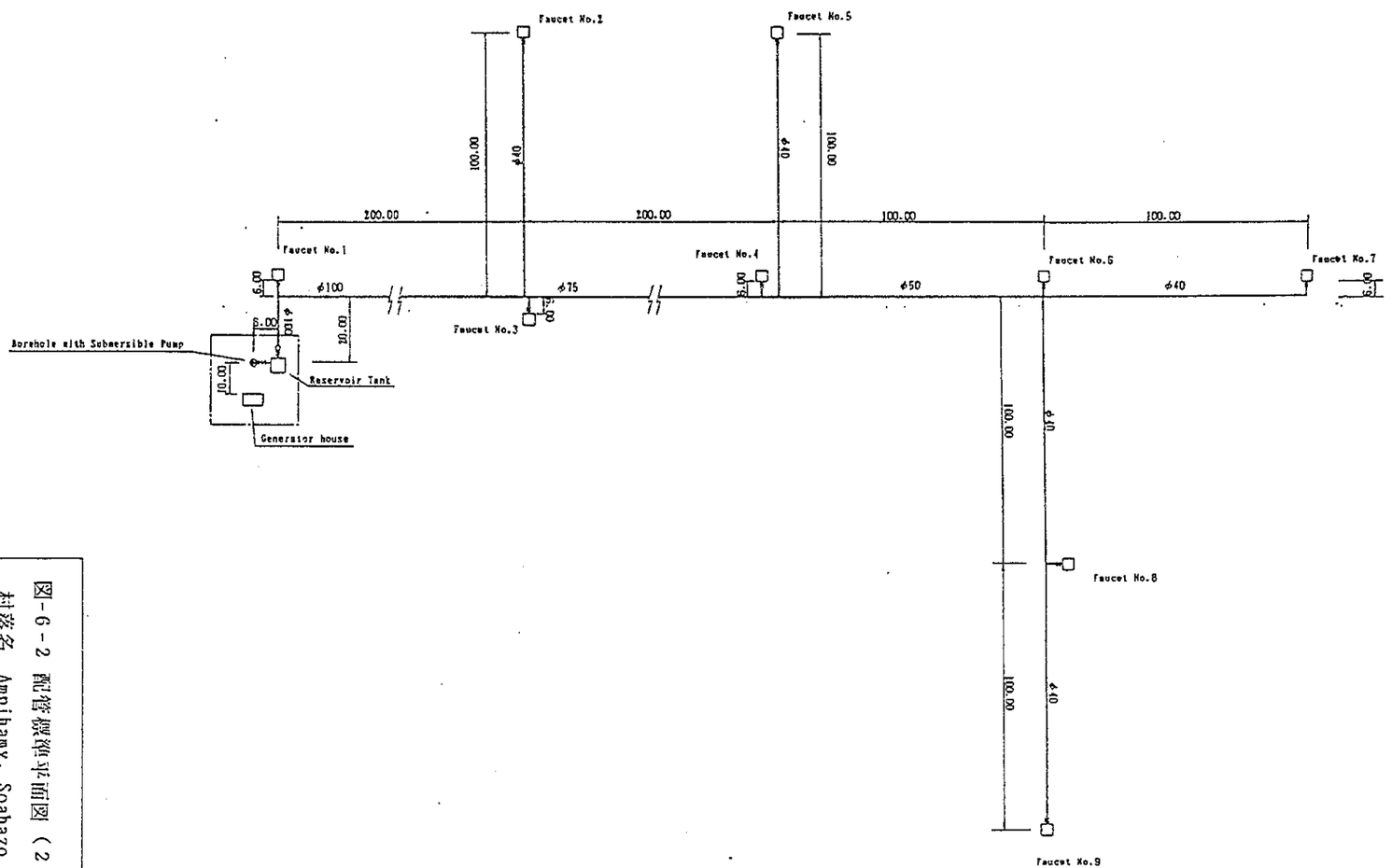
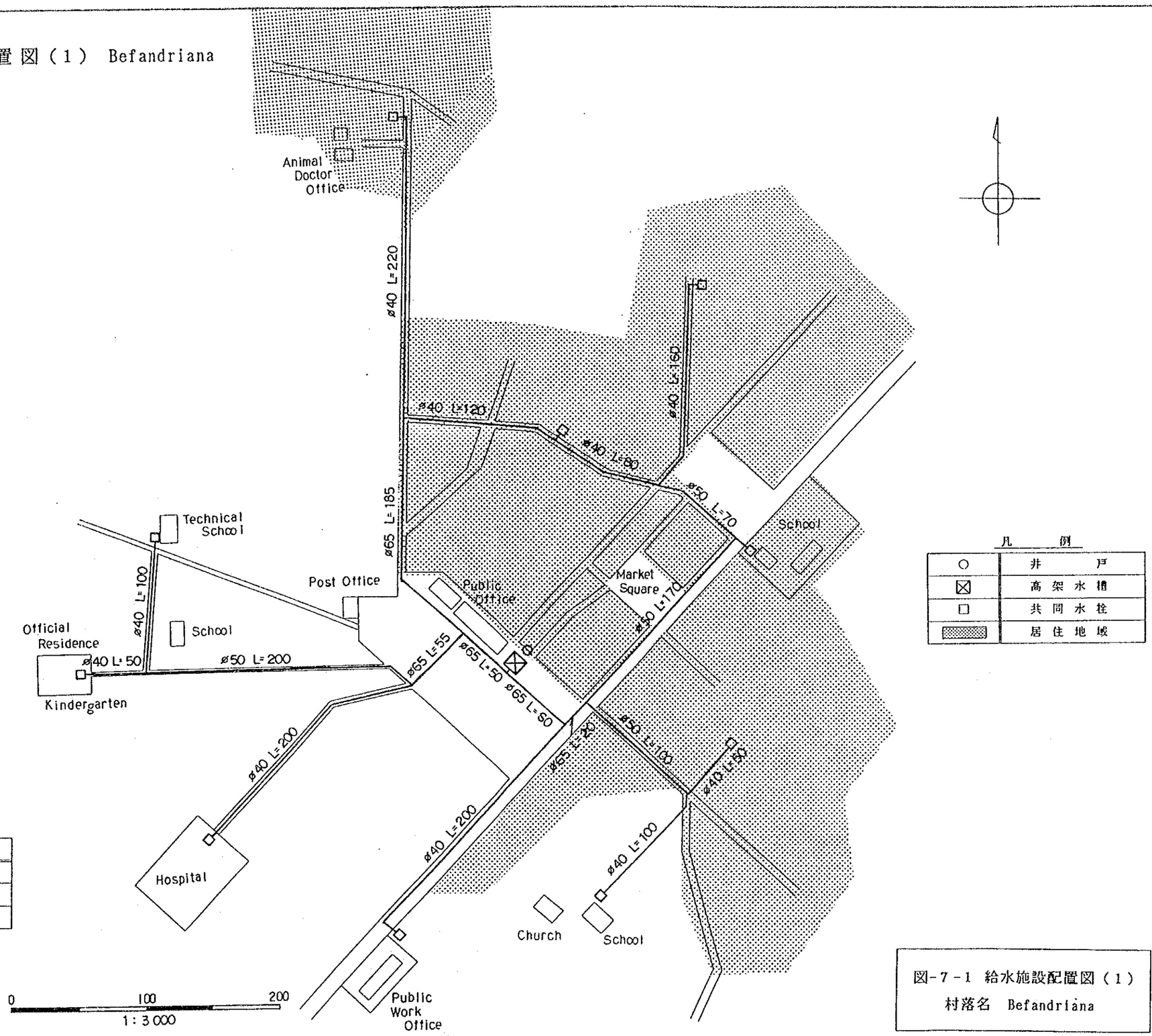


図-6-2 配管標準平面図（2）
村落名 Ampihamy、Soahazo

図-7-1　給水施設配置図（1）　Befandriana



管　径	延　長（m）
φ 65	370
φ 50	540
φ 40	1,280

図-7-1　給水施設配置図（1）
村落名　Befandriana

図-7-2　給水施設配置図（2）　Sakaraha

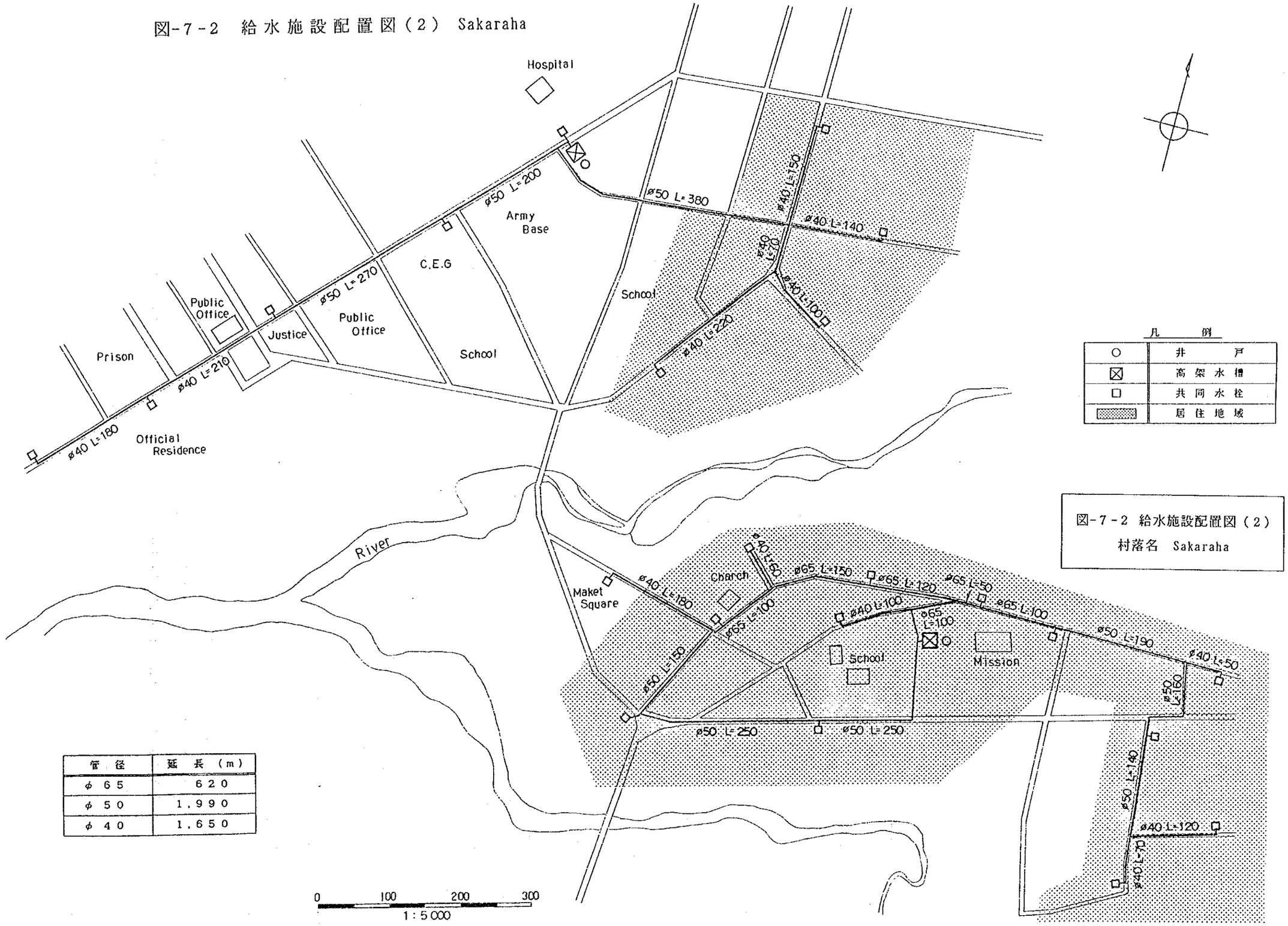
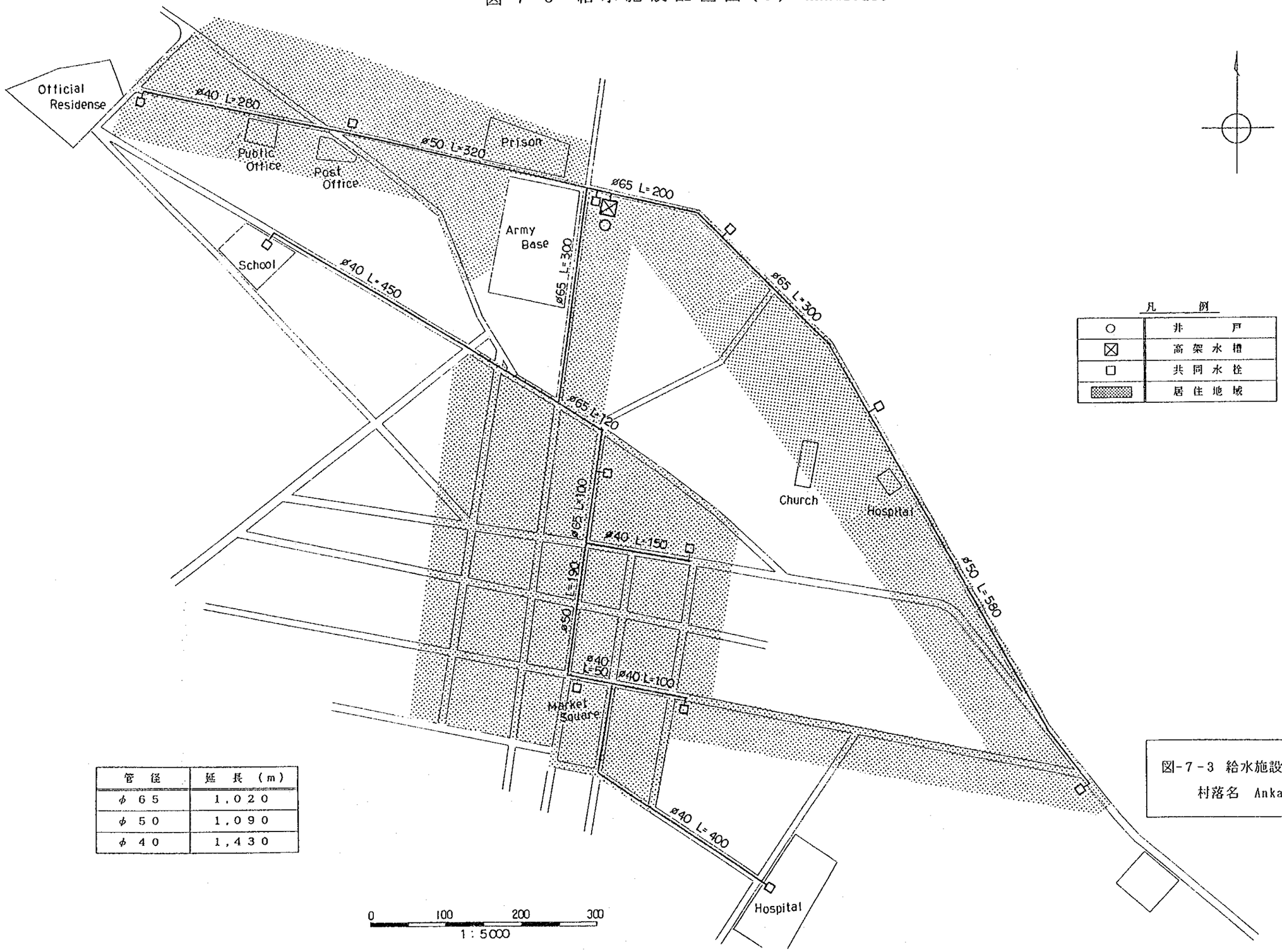


図-7-2　給水施設配置図（2）
村落名　Sakaraha

管　径	延　長（m）
φ 65	620
φ 50	1,990
φ 40	1,650

図-7-3　給水施設配置図（3）　Ankazoabo



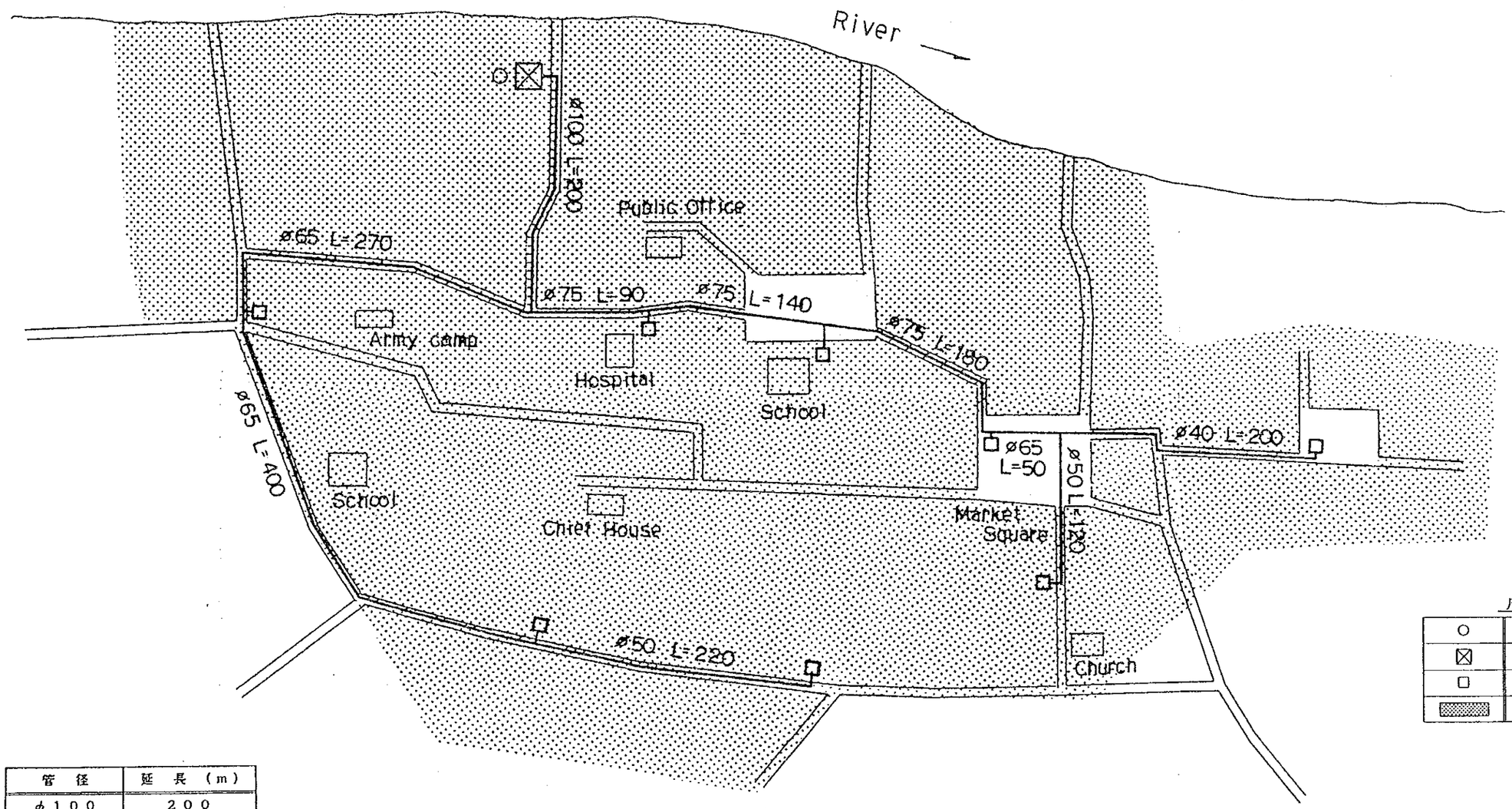
凡　例

○	井　戸
⊠	高架水槽
□	共同水栓
▒	居住地域

管　径	延　長（m）
φ 65	1,020
φ 50	1,090
φ 40	1,430

図-7-3　給水施設配置図（3）
村落名　Ankazoabo

図-7-4　給水施設配置図（4）　Berenty-Betsileo



凡　例

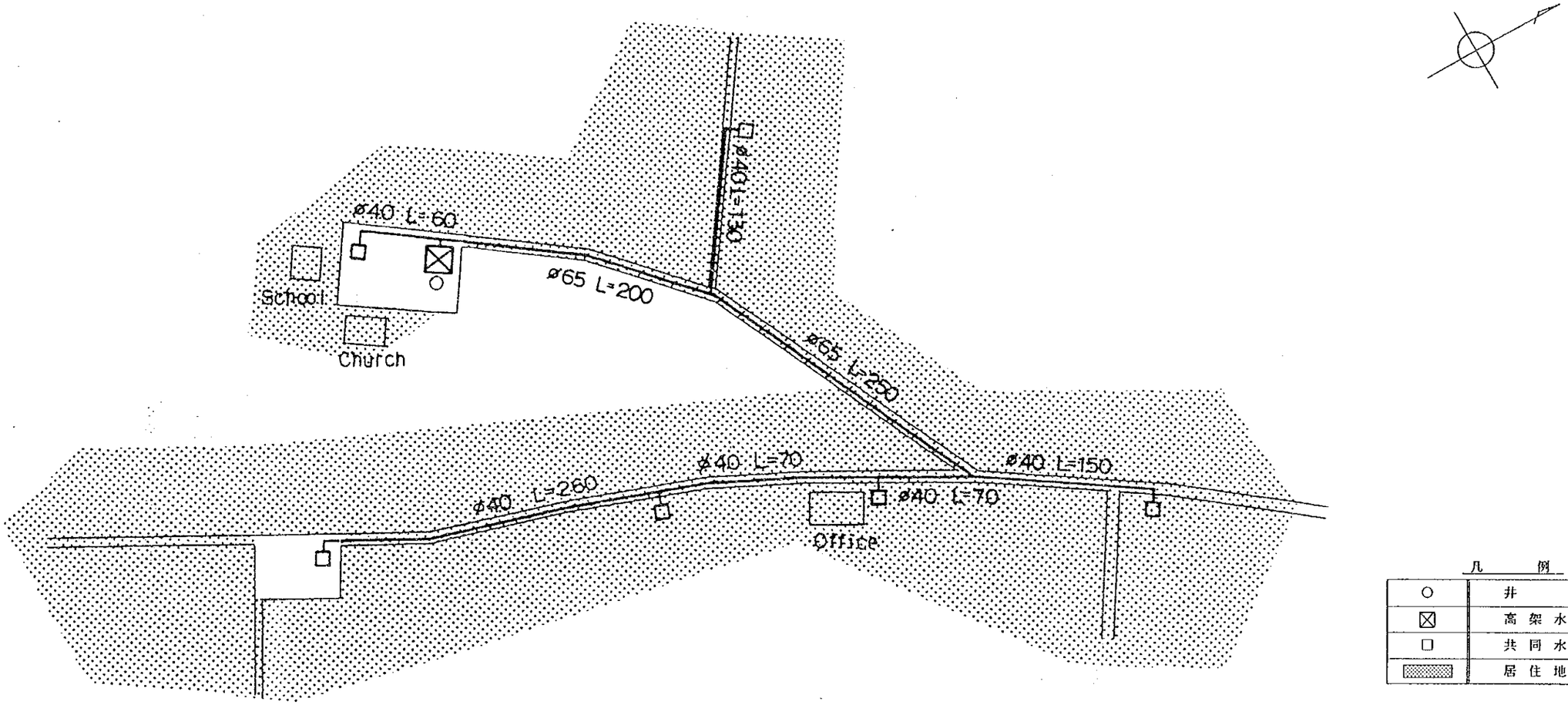
○	井　戸
⊠	高架水槽
□	共同水栓
▒	居住地域

管　径	延　長（m）
φ100	200
φ75	410
φ65	720
φ50	340
φ40	200

0　100　200　300

図-7-4　給水施設配置図（4）
村落名　Berenty-Betsileo

図-7-5　給水施設配置図（5）　Tanandava-Antaifasy



凡　例

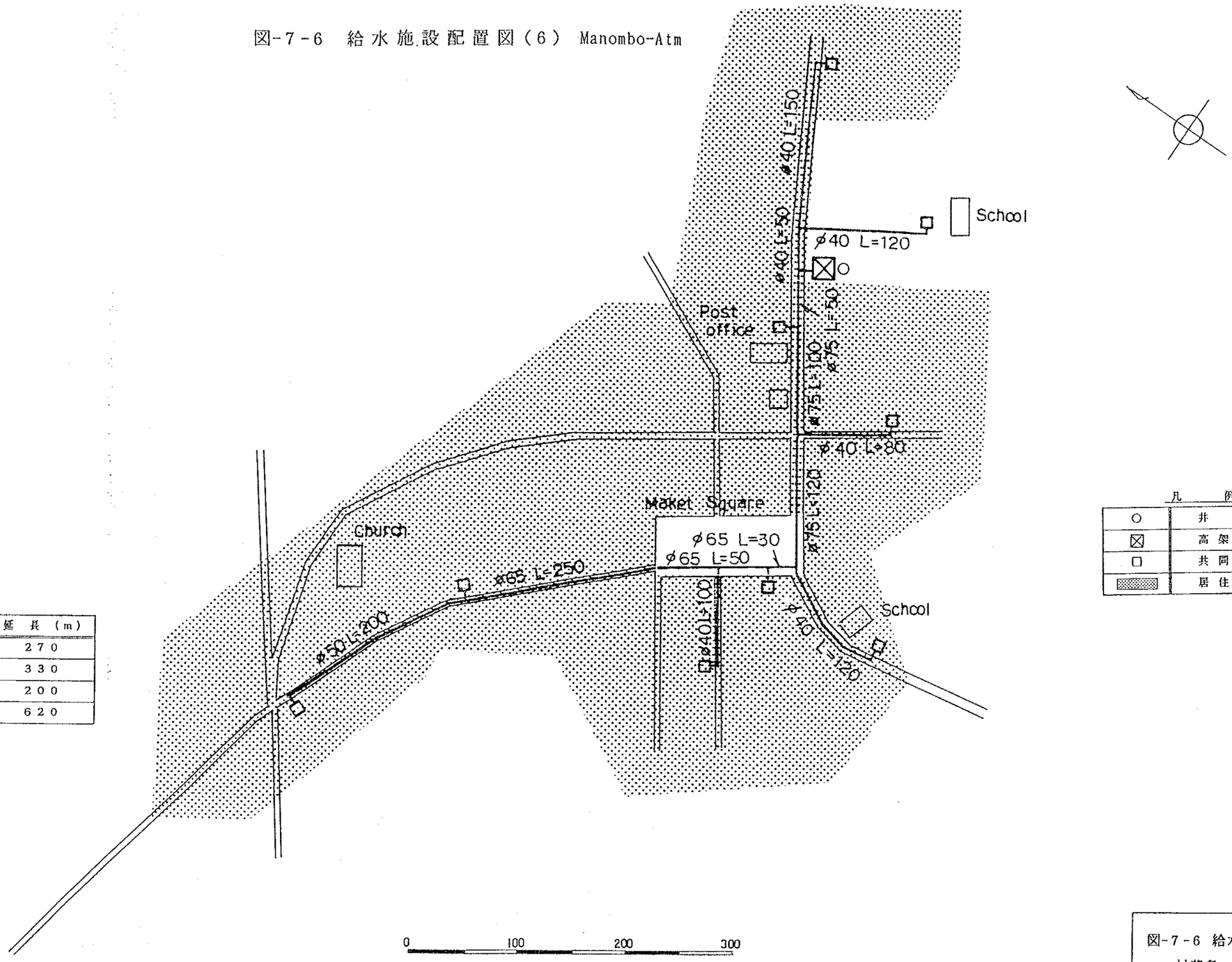
○	井　戸
⊠	高架水槽
□	共同水栓
▒	居住地域

管　径	延　長（m）
φ 65	450
φ 40	840

0　100　200　300

図-7-5　給水施設配置図（5）
村落名　Tanandava-Antaifasy

図-7-6　給水施設配置図（6）　Manombo-Atm



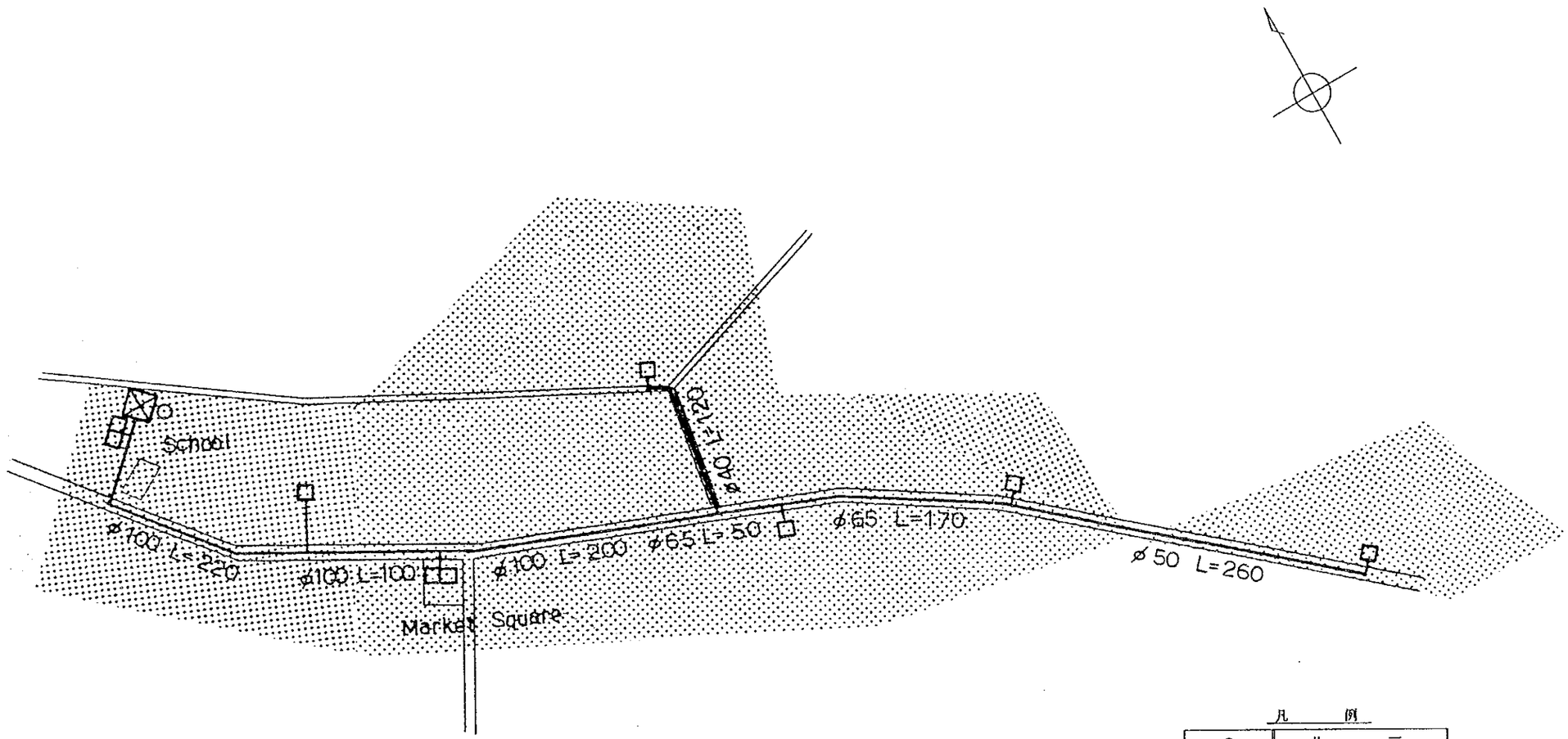
管　径	延　長（m）
φ 75	270
φ 65	330
φ 50	200
φ 40	620

凡　例

○	井　　戸
⊠	高架水槽
□	共同水栓
▒	居住地域

図-7-6　給水施設配置図（6）
村落名　Manombo-Atm

図-7-7　給水施設配置図（7）　Ankilimalinika



凡　例

○	井　　戸
⊠	高 架 水 槽
□	共 同 水 栓
▒	居 住 地 域

管　径	延　長　（m）
φ１００	３２０
φ　６５	４２０
φ　５０	２６０
φ　４０	１２０

0　100　200　300

図-7-7　給水施設配置図（7）
村落名　Ankilimalinika

表- 10　給水施設数量一覧表（動力揚水給水施設）

	No	村落名	人口 1,990年	計画人口 1,996年	計画給水量	配管延長 φ100	φ75	φ65	φ50	φ40	井戸数量 既存	新設	水中モーターポンプ 吐出し量×全揚程	数量	エンジンジェネレータ 出力	数量	貯水槽 容量	給水栓 数量
			(人)	(人)	(m3/日)										(KVA)		(m3)	(ヶ所)
	5	Ambalamoa	1,000	1,177	24.0				220 m	230 m		1	67 l/min× 36 m	1	10.0	1	10	3
	6	Tsianihy	1,389	1,635	33.0			400 m		450 m		1	92 l/min× 36 m	1	10.0	1	15	5
	7	Namatoa	750	883	18.0				250 m	230 m		1	50 l/min× 36 m	1	10.0	1	10	3
	8	Mangolovolo	1,500	1,766	36.0			250 m		450 m		1	100 l/min× 16 m	1	12.5	1	15	5
6″	11	Andranomanintsy	1,400	1,648	33.0			400 m		450 m		1	92 l/min× 46 m	1	17.0	1	15	5
	14	Antsakoabe	800	942	19.0				200 m	130 m		1	53 l/min× 46 m	1	17.0	1	10	3
	16	Ambiky	1,360	1,601	32.0			200 m		440 m		1	89 l/min× 41 m	1	10.0	1	15	4
仕	34	Tandrano	3,500	4,121	83.0			200 m	300 m	260 m	1		231 l/min× 39 m	1	17.0	1	30	11
	35	Ampandramitsetaky	800	942	19.0				250 m	230 m		1	53 l/min× 39 m	1	17.0	1	10	3
	46	Berenty-Betsileo	2,340	2,755	56.0	200 m	410 m	720 m	340 m	200 m		1	156 l/min× 16 m	1	12.5	1	30	7
上	47	Ankilivalokely	1,230	1,448	29.0				200 m	390 m		1	81 l/min× 46 m	1	17.0	1	10	4
	49	Tanandava-Antaifasy	2,010	2,367	48.0			450 m		840 m		1	134 l/min× 31 m	1	10.0	1	15	6
	63	Manombo-Atm	3,000	3,532	71.0		270 m	330 m	200 m	620 m	1		198 l/min× 12 m	1	12.5	1	30	9
げ	68	Benetsy	2,000	2,355	48.0			250 m		560 m	1		134 l/min× 24 m	1	12.5	1	15	6
	77	Andranovory	1,524	1,794	36.0			250 m		450 m		1	100 l/min×131 m	1	37.0	1	15	5
	78	Befoly	864	1,017	21.0				220 m	240 m		1	59 l/min×191 m	1	55.0	1	10	3
井	79	Ankororoka	400	471	10.0					210 m		1	28 l/min×221 m	1	55.0	1	10	2
	92	Mahaboboka	2,000	2,355	48.0			200 m	200 m	460 m		1	134 l/min× 16 m	1	12.5	1	15	6
	94	Andamasiny-Vineta	550	648	13.0					210 m		1	37 l/min× 36 m	1	10.0	1	10	2
戸	96	Analamary	1,000	1,177	24.0				200 m	120 m	1		67 l/min× 50 m	1	17.0	1	10	3
	a	Befandriana	3,000	3,532	71.0			370 m	540 m	1,280 m	1		198 l/min× 20 m	1	12.5	1	—	10
	b	Betsioky Nord	2,000	2,355	48.0			400 m	200 m	460 m		1	134 l/min× 86 m	1	37.0	1	15	6
	c	Andranohinaly	1,800	2,119	43.0			400 m	200 m	360 m		1	120 l/min×226 m	1	55.0	1	15	6
									850 m	1,070 m		1	153 l/min× 26 m	1	12.5	1	—	9
	d	Sakaraha	3,935	4,633	93.0			620 m	1,140 m	580 m	1		100 l/min× 28 m	1	10.0	1	—	13
	e	Ankazoabo	3,000	3,532	71.0			1,020 m	1,090 m	1,430 m		1	198 l/min× 44 m	1	10.0	1	—	12
	52	Soahazo	2,837	3,340	67.0	200 m	200 m		100 m	500 m	1		187 l/min× 45 m	1	17.0	1	30	9
4″	54	Belitsaka	1,315	1,548	31.0				200 m	40 m	1		87 l/min× 39 m	1	17.0	1	15	4
	55	Ampasikibo	2,000	2,355	48.0			200 m		460 m	1		134 l/min× 22 m	1	10.0	1	15	6
仕	56	Namaboha	1,505	1,772	36.0			400 m		250 m	1		100 l/min× 40 m	1	17.0	1	15	5
	59	Ampihamy	1,468	1,729	35.0			400 m	200 m	250 m	1		93 l/min× 22 m	1	10.0	1	15	5
上	61	Beroroha	2,270	2,673	54.0			250 m		470 m		1	150 l/min× 31 m	1	17.0	1	30	7
	62	Antsomarify	1,200	1,413	29.0				220 m	240 m		1	81 l/min× 26 m	1	10.0	1	10	4
げ	65	Ankaraobato	1,850	2,178	44.0			250 m		460 m	1		123 l/min× 13 m	1	10.0	1	15	6
	81	Manoroka	1,000	1,177	24.0				200 m	240 m	1		67 l/min× 12 m	1	10.0	1	10	3
井	83	Andranolava	1,500	1,766	36.0			250 m		450 m		1	100 l/min× 33 m	1	17.0	1	15	5
	86	Besakoa(2)	1,200	1,413	29.0				250 m	240 m		1	81 l/min× 32 m	1	17.0	1	10	4
戸	98	Bereketa	500	589	12.0					210 m		1	34 l/min× 16 m	1	10.0	1	10	2
	101	Ankilimalinika	3,845	4,527	91.0	320 m		420 m	260 m	120 m	1		253 l/min× 24 m	1	17.0	1	40	9
合		計（38ヶ村）	65,642	77,285	1,563.0	720 m	880 m	8,630 m	8,030 m	6,280 m	14	25		39		39		220

５－４　施工計画

５－４－１　施工方針

本事業は、工事契約から完成までに実質23ヵ月を要する。従って無償資金協力の枠組みから、次のように２期に分けて実施するのが妥当であると考えられる。

第１期：資機材の調達と輸送
　　現地準備（ベースキャンプの設営　他）
　　井戸建設工事
　　給水施設建設工事　　１５本　（９ヵ村）
　　ハンドポンプ施設　　４ヵ村
　　簡易水道施設　　５ヵ村
第２期：資機材の調達と輸送
　　井戸建設工事
　　給水施設建設工事　　３８本　（２８ヵ村）
　　ハンドポンプ施設　　８ヵ村
　　簡易水道施設　　３３ヵ村

井戸建設工事は、ＭＩＥＭより貸与される 200ｍ級掘削機及びその支援車輌類と、新規調達の 500ｍ級掘削機及びその支援車輌類との２班編成で行なう。資機材調達・輸送に関しては、２期目の工事が資機材到着を待たないで開始できるよう、第１期目に第２期用のもの一部を含めることとする。

全体工程表は、表－13に示す通りで、本事業の実施体制・要員等に関する方針は次の通りである。

（１）役割分担と分担ごとの実施体制

無償資金協力として実施する本事業には、事業主体であるＭＩＥＭ水利エネルギー局、コンサルタント、及び日本国籍の契約業者の３者がそれぞれ下記の役割分担・実施体制で臨むものである。

①　ＭＩＥＭ水利エネルギー局：

水利エネルギー局は、「マ」国の他の政府関係機関として協力して、日本政府との間で行なわれる無償資金協力についての公文の交換後、銀行取りきめ、輸入資機材の免税措置等の諸手続をすみやかに行なう。また、水利エネルギー局は、事業の円滑かつ効果的推進をはか

るため、次の措置をとるものとする。

－事業本部を設置し、プロジェクトマネジャーには最大限の権限を付与する。

－事業本部には、井戸掘削、施設建設等の技術移転にかかるカウンターパート要員を確保する。

－事業本部費として特別予算措置を講じ、管理費、カウンターパート要員の出張旅費等として運用する。

－実質的指令基地となるＭＩＥＭトリアラ支局に、プロジェクトマネージャー用の席を設けるほか、水利・エネルギー局より派遣する数名の事業本部要員を常駐させる。

－井戸の建設工事の短期間内完了のために掘削班を２班編成とするが、水利・エネルギー局はその保有する掘削リグ及び支援車輌類一式を、建設業者に無償で貸与する。

－水利エネルギー局とＭＩＥＭトリアラ支局が連繋し、かつ地方自治体をまき込んだ、施設の維持管理体制を確立する。

－施工期間中を通じて、地域住民への、施設の運営・維持・管理に関する教育を行なう。

－本事業完成後、プロジェクトマネージャーの総指揮のもとに、トレーニングを受けた要員を中心として、当該計画地内の残り50村落の施設建設を継続実施する。

② コンサルタント：

コンサルタントは、本事業にかかる無償資金協力についての公文が、日・マ両国で交換された直後に、下記のコンサルタントサービスに関する契約を、水利・エネルギー局との間で締結し、すみやかに作業にとりかかることとする。

－日本側の建設業務及び資機材の調達にかかる入札図書の作成

－入札業務の代行、及び応札書の分析評価

－上記入札にかかる、「マ」国側と落札者の契約交渉への立会及び助言

－建設工事及び資機材の調達・輸送の管理

－給水施設建設にかかる現地調査の実施、及び詳細設計書の作成

－施設の維持管理体制確立のための助言

以上の、サービスを円滑にかつ効果的に実施するために、コンサルタントは、それぞれの分野とステージにおいて、熟練した要員を確保し、最適のチーム編成で臨むこととする。

③ 契約業者：

契約業者は、契約書に定められた資機材の調達と輸送を行ない、本調達資機材及びＭＩＥＭより貸与される機材を利用して、水利・エネルギー局事業本部及びこれを補佐するコンサルタント管理のもとに以下の工事・業務を実施する。

－53本（延約5000ｍ）の井戸掘削と井戸仕上げ工事

－28井（12村落）へのハンドポンプ設置及びポンプ台建設工事
－38村落での、動力ポンプ揚水による給水施設の建設工事及び施設の試運転
－それぞれの分野の日本人専門技術者を派遣し、実作業にあたらせると共に、建設工事を通じて、「マ」側技術者に、井戸掘削・管理、井戸試験、ポンプ据付、給水施設建設、資機材・施設の保守点検にかかる技術移転を行なう。
－給水施設建設工事に際して、地元建設業者をサブコントラクターとして採用する場合は、適切な工事管理を行なうほか、地元業者への技術移転にも十分意を用いることとする。
－工事完了後は、すべての使用機械を整備し、ＭＩＥＭに返却・引渡しを行なう。

（２）分担ごとの要員計画

ＭＩＥＭ、コンサルタント、及び契約業者の３者の各ステージ毎の要員配置計画は、表－11に示す通りである。

表－11　プロジェクト要員の配置計画

部門		担当職名	員数	参画時期
ＭＩＥＭ	水利・エネルギー局	プロジェクト管理者	1	全期間
		井戸建設管理技師	1	井戸掘削工事期間
		井戸掘削技師	2	〃
		井戸掘削助手	2	〃
		土木・建築管理技師	1～2	給水施設建設期間
		施設維持管理担当者	1	２期目から１週間／月
	トリアラ支局	施設維持管理担当者	1	全期間
		運転手	2	〃
コンサルタント		プロジェクト管理者	1	全期間
		井戸建設工事管理技師	1	井戸建設期間
		土木・建築管理技師	1～2	実施設計、給水施設建設期間
契約業者		工事管理者	1	工事準備、全工事期間
		井戸掘削技師	2	井戸掘削工事期間
		掘削助手兼機械工	2	〃
		井戸仕上げ技師	1	〃
		建築工事管理技師	2，3	給水施設建設期間
		建築工事管理助手	1，2	〃
		会計･事務･資材管理職員	1	工事準備、全工事期間

（３）工事の分担と工事班の編成

井戸建設工事は、MIEM所有の公称200m級リグとこれに付随する支援車輌類、及び新規に供与される公称500m級リグとこれの支援車輌類を用いて２班編成で実施する。MIEM所有リグは、深度100m以内の井戸（39本、掘進総延長2,380m）に、新規供与リグは深度150m以上の井戸（14本、掘進総延長2,600m）の建設に充てる。

井戸建設の各班は下記メンバーで構成され、適宜MIEMのカウンターパートスタッフがついて、井戸建設技術の技術移転を図れるよう配慮する。

掘削オペレーター	１名
オペレーター助手 兼 メカニシャン	１名
検層・揚水試験技師	１名

給水施設建設工事は、実質工期約１年の間に38ヵ村の工事を実施することを考慮し、地元建設業者の少なくとも３社をサブコントラクターとして採用し、３班以上が同時平行的に工事を行なうこととする。工事請負業者は、外注工事管理者を少なくとも２名（一般土建工事管理者及び建築工事管理者）を常駐させ、３つ以上の建設工事現場を手分けして巡回し、工事指揮をとることとする。工事現場巡回の際は、極力MIEMカウンターパートスタッフが帯同し、MIEM独自の工事管理を行なう一方、日本の技術者から状況に応じた建設技術の技術移転が図られるよう配慮する。

5－4－2　建設事情及び施工上の留意事項

（1）建設資材の入手難易度

計画地内で生産・販売している建設材料は、レンガ、砂、砂利に限られる（レンガは計画地内の主要生産物の一つで、随時大量に安価に入手が可能）。

計画地内で販売している材料としては、セメント、小口径の給水管、蛇口、型枠材料・建屋梁材料等の木材などがあるが、いずれも移入品・輸入品であり、一時に、大量購入は困難なことが多い。

屋根材、鉄筋、水道管特殊継手、バルブ等の特殊材料は、計画地内ではほとんど入手困難である。以上のものは、首都アンタナナリボでは随時入手可能である。

しかし、アンタナナリボでも入手不可能あるいは困難なものとして、下記の資材があげられる。

－大口径の給水管、特殊継手、量水計等
－ケーシング・スクリーン等の井戸材料
－水中モーターポンプ・発電機等、揚水施設（入手容易であるが、非常に高価）
－ハンドポンプ（入手容易であるが、改良を必要とし、現状のままでは使用に耐えない）

（2）施工業者

深井戸用掘削機を所有する民間業者は皆無であり、井戸掘削を外注することはできない。

給水施設建設に関しては、水道施設建設の専業業者はないものの、一般土木建築業者で、給水施設建設の経験をもつ業者が、主都アンタナナリボに5～6社存在する。また、水道施設建設の経験はなくても、一般家屋の建築を数多くこなし、一定水準以上の技術レベルを有する業者が10数社あり、これらを給水施設建設のサブコントラクターとして採用することが可能である。しかし、これらの業者は全般に工期の概念に乏しいため、施工管理を厳格に行なわなければならない。

5－4－3　施工監理計画

本計画の建設形態は、日本国籍の業者の請負形式をとるものである。工事は、供与資機材・工事用資材の調達とともに一括して日本国籍の業者に発注され、供与資機材の計画地への到着後着工される。

施工監理は、事業主体であるMIEM水利・エネルギー局内で専任されるプロジェクトマネジャーが中心となって進め、同じく水利・エネルギー局より選抜される各分野の技術者、及びMIEMトリアラ支所職員がこれを補佐する体制をとる。すなわち、計画地内にあるMIEMトリアラ支所

内に、プロジェクトオフィスを設置し、プロジェクトマネジャーが資源エネルギー局より派遣される技術スタッフとMIEMトリアラ支所職員の混成メンバーを統括しつつ管理にあたることになる。

なお、施工監理の助言者として、日本国籍のコンサルタントが参加し、井戸掘削工事及び給水施設建設施工の円滑化を図るものである。当該プロジェクトオフィスがコンサルタントの助言を得て実施する施工監理業務内容は、下記のとおりである。なお、井戸建設及び給水施設管理担当者は OTJトレーニングで工事に参加するMIEMのカウンターパートスタッフが兼務するものとする。

（1）プロジェクト監理

－関係省庁・地方自治体との連絡・調整
－コンサルタントとの打合せ、MIEM資源エネルギー局局長への報告
－全体工事工程の管理
－工事記録・工事報告書のチェック、現地の諸指示
－村落ごとの水管理組合の結成、及び維持管理に関する指導
－労務管理、及び会計

（2）井戸掘削工事監理部門

－掘削地点及び搬入路の確認・指示
－掘削工事・井戸仕上げ工事の管理
　・掘削深度検尺　　・検層立会　　・ケーシング／スクリーン設置立会
　・充填用砂利の品質／数量チェック　　・井戸洗浄立会
　・揚水試験立会及び結果の確認　　・砂利補足充填及びグラウト工の確認
　・ポンプ設置工、試験揚水立会　　・水質分析結果の確認
　・ハンドポンプ施設の場合は、ポンプ台建設工事立会等
－掘削工事・井戸仕上げ工事の工程管理
－掘削工事記録・柱状図のチェック・整理
－コンサルタントとの打合せ、プロジェクトマネジャーへの状況報告

（3）給水施設建設工事監理部門

－施工図のチェック（高架貯水槽、給水管、共用水栓、発電機小屋）
－受益者代表との打合せ、維持管理体制の説明
－測量管理（貯水槽－共用水栓間のレベル測量）
－給水管敷設工管理（埋設用土工チェック、給水管材料チェック、敷設工立会、通水テスト

立会）

－高架貯水槽建設管理（基礎土工・基礎打設工立会・強度確認、型枠工・鉄筋配置工チェック、コンクリート打設工立会・コンクリート強度確認、満水テスト立会）

－発電機小屋建設工事管理（ポンプ用配線位置・建屋位置確認指示、基礎工事立会、発電機据付位置・入口・換気孔・資材置場スペース・コントロールパネル位置のチェック、レンガ積み・屋根葺き、内装・外装と各工程ごとの立会、仕上り検査、発電機据付・試運転立会、発電機パーツ類の点検）

－共用水栓建設工事管理（位置の確認・指示、給水管との接続チェック、水栓位置チェック、水栓台建設過程の視察、通水テスト立会）

－各施設の工事工程管理

－工事記録のチェック

－コンサルタントとの打合せ、プロジェクトマネジャーへの状況報告

－利用者側オペレーター・保守係へ運転・点検法技術指導

－施設維持監理計画の具体案作成（特に局とトリアラ支所との協力体制、MIEMと利用者側との協力体制）

５－４－４　資機材調達計画

井戸掘削用資機材及び揚水施設は、現地調達ができないため、すべて日本国内調達とする。ハンドポンプセットについては、当初「マ」国側の現地産ポンプの使用について強い要望があったものの、開発調査段階の試験施工での日本製との比較検討の結果、現地産は根本的な改良の必要性があることが判明している。（現地産は11台セットしたうち、８台が２週間以内に修理を必要とし、修理後も１～３週間以内に再修理を必要とした（シリンダー部）。これに対し、５台セットした日本製ポンプは、取付後半年を経過した現在、すべて良好に稼動しており、性能の差異は歴然としたものがある。）

給水施設建設用資材は、原則としてすべて現地調達を考慮するが、現地で大量に必要時期に入手しにくいものについては、日本国内調達とする（大口径給水管、量水計等）。

具体的な品目については、表－12に示すとおりである。

表－12　資機材調達計画一覧表

井戸建設用資機材、揚水資機材 調査用資機材、ワークショップツールズ他		
日本国内調達		現地調達
井戸掘削資機材関連		
・500m級井戸掘削リグ	1台	・ケーシング固定用
・コンプレッサー	1台	コンクリート材料
・掘削ツールズ、パーツ類	1式	1式
・ベントナイト、発泡剤	1式	
・井戸ケーシング及び		・充填用砂利、砂、
スクリーン	1式	セメント 等
・3tクレーン付　カーゴトラック	2台	1式
・ピックアップ	2台	
・ワゴン車	3台	
・6㎥給水車	1台	
揚水施設関連資機材		
・ハンドポンプセット	30台	・ポンプケーブル
・水中モーターポンプ	41台	保護用PVCパイプ
・ディーゼルエンジン		
発電機	41台	
調査用資機材関連		
・電気検層機	1台	
・水位計	1台	
・水質計(pH、電気伝導度)	1台	
・揚水試験用ポンプ		
発電機セット	1台	
その他		
・機器・車輌用スペアパーツ	1式	
・ワークショップツールズ	1式	
・施設保守修理用工具類	1式	

給水施設建設資材		
日本国内調達	現地調達	
貯水槽関連資材		
・量水計	・セメント、砂利	1式
38コ	・鉄　筋	1式
	・型枠材料	1式
	・インレット・アウトレット	
	・ドレーンパイプ類	1式
共用水栓関連資材		
	・セメント、砂利	1式
	・レンガ	1式
	・蛇口、及び	
	φ1″パイプ、バルブ	1式
発電機小屋関連資材		
	・屋根材	1式
	・レンガ	1式
	・扉、資材棚材	1式
	・発電機控付台	1式
	・基礎コンクリート材	1式
給・配水管関連資材		
・φ3′以上の	・φ1″ GIパイプ	1式
パイプ類　1式	・φ1 1/2″ GIパイプ	1式
・φ3′以上	・	
継手類　1式	・φ2 1/2″ GIパイプ	1式
	・1 ～ 2 1/2″ 継手類	1式
	(ソケット、ユニオン、	
	エルボー、レジューサー)	

5－4－5　実施工程

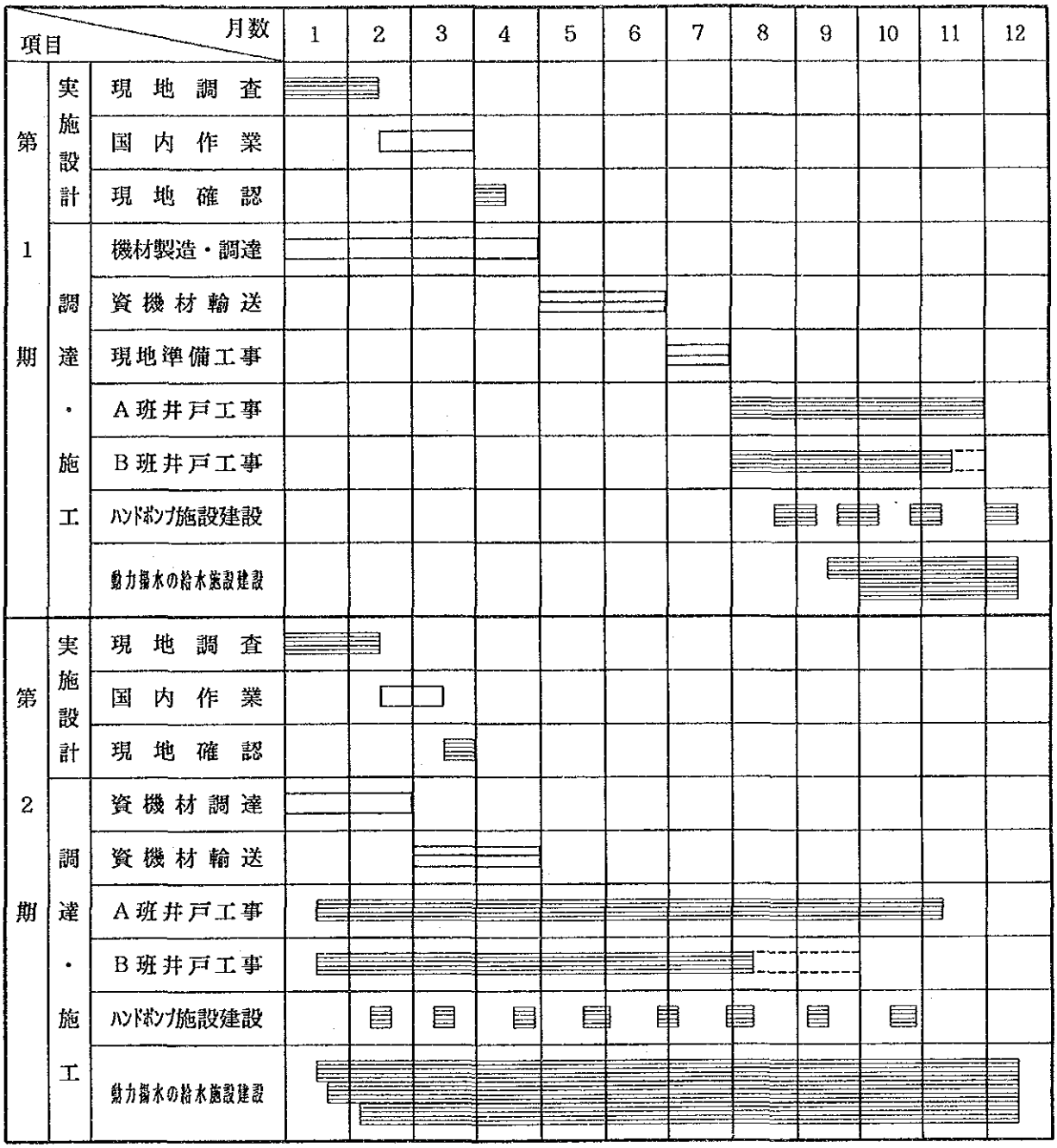
（1）全体実施工程

本事業の給水施設建設は、水源の井戸建設工事と、給水施設建設工事とに大別されるが、工事期間は主として、井戸建設の所要期間によって決定される。すなわち、井戸掘削工事は、ＭＩＥＭ保有機一式と、新規調達の掘削機一式を用いた２つの工事班しか組めないのに対し、給水施設建設工事は、延べ所要期間が40ヵ月以上であるが、現地建設業者をサブコントラクターとして数社採用し、同時平行的に進めることが可能であるため、工期は短縮することができることによる。

従って、工事期間は、最後の井戸の完成時から、１村落の給水施設建設に要する 約1.5ヵ月の期間を見込めばよいことになり、実質工事期間は井戸建設に必要な13.5ヵ月（雨期期間中の作業能率が大巾に低下することを考慮し、１ヵ月の余裕期間を含む）に 1.5ヵ月を足した15ヵ月となる。

従って、無償資金協力の枠組みから、工事は二期分けで実施するのが妥当である。実質工事所要期間のほかに、資機材の調達・製造（約４ヵ月）と、その輸送（海上・内陸で約２ヵ月）及び現地でのベースキャンプ設営等の準備工（約１ヵ月）の期間が必要で、全体実施工程は表－13に示す通りとなる。

表-13 事業実施工程表



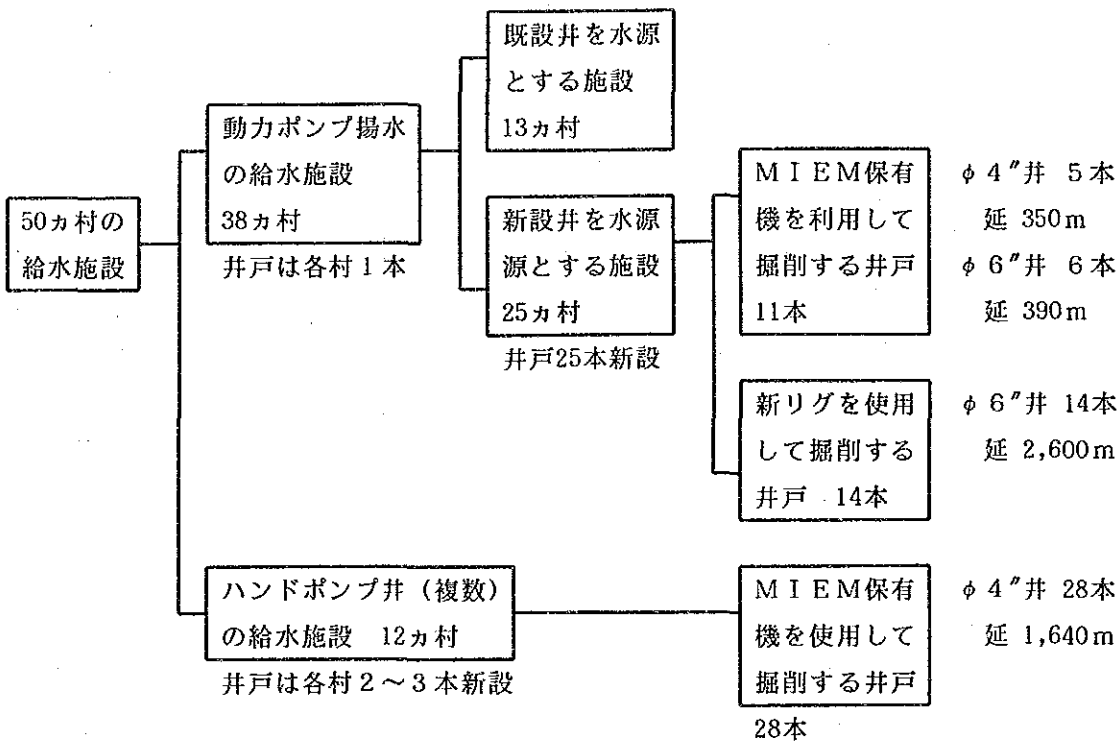
A班：MIEM保有機 TOP-200を用いて 100m以浅の井戸建設を行う。

B班：新規調達の大型リグを用いて 150m以深の井戸建設を行う。

（B班バーチャート破線部分は雨期の工事能率低下による遅延分。B班はA班の代行が可能（逆は不可）なため、B班にのみ付す。）

（２）工事数量と作業能率

本事業は、50ヵ村に給水施設の建設を行なうものであるが、工種は、井戸建設と給水施設建設の２種に大別され、さらに給水施設建設は、動力ポンプ揚水の施設とハンドポンプ施設とに大別される。



工事期間の算出は、井戸53本（延4,980m）を２台のリグ用いて掘削するのに要する期間、及び38ヵ村の動力揚水給水施設建設・12ヵ村のハンドポンプ施設建設に要する期間を考慮して行なう。当然井戸掘りが先行し、あとから付帯施設の建設が行なわれるが、既設井利用の村落もあるため、井戸工事と付帯施設工事は同時期にスタートすることが可能である。

期間的には、後述するように38ヵ村の給水施設建設（延日数1,333日）が、井戸建設（延日数727日）より長いが、井戸建設は地元の民間請負業者皆無のため２班で作業せざるを得ないの対し、付帯の給水施設建設については、地元建設業者をサブコントラクターとして５～６社までは動員することが可能なため、約40ヵ月の期間は短縮できる。

従って、全体の工事期間は、井戸建設に要する実働期間に約１ヵ月半（最後の井戸を掘り終ってのち付帯施設建設にかかる期間）を加えたものを見込むこととする。

表－14　井戸１本あたりの掘進作業以外の所要日数

	所　要　日　数		
	ハンドポンプ井戸の場合	動力ポンプ井深度100m以内	動力ポンプ井深度150m以上
移動及び現地準備	2	2	2.5
検層及びケーシング設置	0.5	0.5	1
グラベル充填	0.5	0.5	1
井戸洗浄	0.5	0.5	1
揚水試験	1	3	3
撤収	0.5	0.5	0.5
合計	5日	7日	9日
箇所数	28ヵ所	11ヵ所	14ヵ所
延所要日数	140日	77日	126日
	217日		126日

井戸掘削能率は、下記の通り、２台のリグでそれぞれ12m/日と14m/日を設定する。

ＭＩＥＭの公称200m級リグを用いて、深度100以内、４″仕上げの井戸を掘る場合は、主として泥水掘りとなり、口径・深度ともに小さいものの、１日あたりの掘進長は12m以内である。

12m／日

新供与の公称500m級リグを用いて、深度150m以上、６″仕上げの井戸を掘る場合は、口径・深度ともに大きくなって低能率であるが、石灰岩部でのＤＴＨ掘削（ときに日進50m以上）が適用できる部分が多いため上記より大きい13m/日あるいはそれ以上の掘進能率が期待できる。

14m／日

なお開発調査段階で実施した、当該地域内での試掘（26井、延2096）は、大部分２台の200m級リグを用いて掘削したが、実績は平均して10m／日程度であった。しかし、途中からＤＴＨ掘りが使えるようになってからは平均12m／日となった。

従って、ＭＩＥＭ200m級リグを用いて延2,380mを掘削するには、2,380m／12m／日≒198日を要する。

上記の固定的所要日数（39ヵ所分）217日とあわせて415日（13.8ヵ月）を要することになる。

500m級新リグを用いての延2,600mの純掘削所要日数は、2,600m/14m/日≒186日である。固定的所要日数（14ヵ所分）126日とあわせて312日（10.4ヵ月）を要する。なお、井戸掘削に関する詳細数量は、表－15の井戸掘削数量表に示す通りである。

給水施設建設については、最も長期間を要する鉄筋コンクリート製高架貯水槽建設の所要日数をもって、施設建設所要日数とする。他の施設（発電機小屋、給水管、共用水栓等）は、同時平行的に作業にかかり貯水槽完成までにすべてを完成させるものである。（例外として、既存の高架貯水槽を利用するベファンドリア、サカラハ、アンカゾアボの３町については、配水管敷設所要日数を指標とする。）

鉄筋コンクリート製貯水槽はその容量が10，15，30及び40㎥の４種で、それぞれの建設所要日数は、表－16に示すように27日／ヵ所、28日／ヵ所、37／ヵ所及び41日／ヵ所である。

従って、35ヵ所の貯水槽建設にかかる延所要日数は1,095日である。

既設貯水槽を利用する３町村は、給水管敷設作業の能率を50m／日と設定すると、それぞれ下記の所要日数となり、延べ所要日数は238日と算出される。

アンカゾアボ	3,540m／50m／日≒71日
サカラハ	4,700m／50m／日＝94日
ベファンドリアーナ	3,640m／50m／日≒73日

35ヵ所のクリティカルパス（貯水槽）と、３ヵ所のクリティカルパス（給水管）の合計は1,095日＋238日＝1,333日となり、１班で全作業を行なうと約44.4ヵ月を要することになる。

表－15　　井戸掘削数量表

	掘削深度（m）	本数	掘進延長（m）	村落名	〔羅漢本数〕	ケーシング材料	使用する掘削リグ
4″仕上げ ハンド ポンプ井	40	6	240	マノイ	2	PVC	MIEM所有の公称 200m級掘削リグ
				シハナカ	2		
				マンゴトロカ	2		
	45	2	90	ツェファノカ	2		
	50	8	400	アンポザ	2		
				アンボンドロ	3		
				アンタンドロカ	3		
	70	8	560	アンツェバ	3	FRP	
				アンカトラカトラ	2		
				マニンダイ	3		
	75	1	150	アナラミサンピ	2		
	100	2	200	タナンダヴァ	2		
小計		28	1,640				
4″仕上げ 動力 ポンプ井	50	3	150	ベロロハ	1	PVC	39本 延 2,380m
				アンツォマリフィ	1		
				ベレケタ	1		
	100	2	200	アンドラノラヴァ	1	FRP	
				ベサコア　2	1		
小計		5	350				
6″仕上げ 動力 ポンプ井	30	3	90	マハブブカ	1	鋼管	
				マングルブル	1		
				ベレンティベツィレオ	1		
	100	3	300	タナンダヴァ	1		
				サカラハ	1		
				アンカゾアボ	1		
	150	7	1,050	アンバラモア	1		新規供与の公称 500m級掘削リグ
				ツィアニヒ	1		
				ナマトア	1		
				アンパンドラミツェタキ	1		
				アンドラヌヴリ	1		
				アンダマシニ	1		
				ベツィオキ・ノルド	1		
	200	4	800	アンドラノマニンツィ	1		14本 延 2,600m
				アンツァクアベ	1		
				アンビキ	1		
				アンキリヴァルキリ	1		
	250	3	750	ベフリ	1		
				アンカルルカ	1		
				アンドラヌヒナリ	1		
小計		20	2,990				
合計		53	4,980				

表－16　　貯水槽建設所要日数

		所要日数			
		10㎥ タンク 1.5～2.0m高	15㎥ タンク 1.5～2.5m高	30㎥ タンク 2.0～2.5m高	40㎥ タンク 2.5～3.0m高
現地準備工		2.5	2.5	3.5	3.5
基礎工	掘削	1	1	2	2
	鉄筋・型枠工	2	2	4	5
	コンクリート打設	1	1	1.5	2
	コンクリート養生	3	3	3	3
本体工	足場仮設	3	3	4	5
	配筋・型枠工	3	4	6	7
	脚・底盤・側壁コンクリート	1	1	2	3
	コンクリート養生	5	5	5.5	5.5
	天端配筋型枠工	1	1	1.5	1.5
	天端コンクリート打設	0.5	0.5	1	1
	コンクリート養生	4	4	4.5	4.5
仕上工	型枠撤去	1	1	1	1
	内部モルタル塗装・養生	2	2	2	2
	満水テスト	1	1	1	1
	内外ペイント塗装	1	1	1	1
小計日数		27日	28日	37日	41日
箇所数		10ヵ所	12ヵ所	11ヵ所	2ヵ所
合計日数		270日	336日	407日	82日
延日数		1,095日 (36.5ヵ月)			

5－4－6　概算事業費

本計画の概算事業費は下記の通りである。

(1) 積算条件

－積算時点　　平成３年５月

－為替交換レート　　１US$＝136.15円

　　１FMG＝0.0952

－施工期間　　２期による工事とし、各期に要する詳則設計・工事の期間は、施工工程に示した通りである。

(2) 日本側負担経費

－第１期　：　6.10億円

－第２期　：　5.83億円

(3) マダガスカル側負担経費

－第１期　：　8,000万FMG（7.6百万円）

－第２期　：　6,000万FMG（5.7百万円）

第６章　事業の効果と結論

第 6 章　事業の効果と結論

本事業実施の効果判定は、２つの側面からなされるべきである。一つは、当該計画地域内における給水施設建設によって、地域住民が享受できる直接的・間接的効果である。すなわち、当該地域は、降雨が少ないために、衛生的・非衛生的水源を含めてその絶対量が不足していること、水源が遠いために取水に多大の労力と時間を要すること、場所によっては、生活用水を売水業者から買わざるを得なく、経済負担が大きいこと、衛生的な水源が少ないために下痢・寄生虫病等の罹病率が高いなどの不利な条件が多いが、すくなくともこれらの不利益は解消されるという直接的な効果がある。当該地域住民約14万人のうち、本事業実施後は、７万６千人（約54％）が、上記のような不利な条件から解放されるわけである。残りの50村落についてひきつづき施設建設が行なわれるならば、10万２千人（全体の約75％）が受益することとなる。むろん住民は給水施設の維持運営に関して、その費用の一部を負担することになるが、負担費用は、日常の施設の運転費と小額の維持費に限られるため、大きな負担となることはない。とくに、買水により生活用水をまかなっている地域は、乾期における経済負担が１／３にも１／４にも軽減されることが特筆されなければならない。

また、この地域の、給水施設がととのうことによって派生的に生ずる効果としては次のようなものが挙げられる。すなわち、取水に要する労働時間の短縮（とくに婦人・児童の）により、文化活動・生産活動・教育（就学）等にあてる時間的ゆとりが得られること、常に水の心配をしなくてすむ精神的なゆとりも得られるわけである。

また、給水施設の自主運営・管理を通じて、コミュニティー内のきずなを強めること、自主運営管理に、家庭の水管理者たる主婦を参画させることにより婦人の社会活動のきっかけづくりができ、婦人の社会的地域向上につながることも期待される。衛生的な生活用水の利用によって水関連の疾病発生率の低減がはかられ、住民の健康状態の改善ひいては生産活動の活発化へとつながり、地域の社会経済の発展に寄与する波及効果が大きい。

以上のような、計画地域内の直接的・間接的な効果のほかに、マダガスカル国においては、もう一つの側面の効果について言及する必要がある。すなわち、本事業は、単に給水施設の建設による国としてのサービスの拡大だけでなく、施設の運営・管理体制確立にむけての実践の舞台となることがまず挙げられる。本事業は、給水の水源としての地下水開発調査と、地域の実態（自然条件・社会条件等の）に即した給水施設計画調査などをふくむ「開発調査」を経て実施に移される、いわば正当的な手順を踏んだ事業であって、地方給水セクターに於ては、マダガスカル国では初の経験である。「開発調査」では、試験施工を通じて、村落単位の自主運営組織づくりの試みがなされ、この自主運営組織と、地方給水の主導官庁たるＭＩＥＭとの協同運営体制について、明るい見通しが得られている。また、この調査開始と相前後して設立されたマダガスカル国の全国上下水道委員会は、国の機関・地方自治体あるいは民間セクターによる地方給水事業のす

べてを調整・指導・監督する立場にあって、目下、その組織と運用法を固めつつあるという現況にある。この全国上下水道委員会は、当該計画の実施と、施設完成後の運営・維持管理について大いに注目するところである。

本件プロジェクトを、マダガスカル全土の地方給水計画推進のための一つのモデルケースとすべく、実施機関であるＭＩＥＭは大きな意気込みをもって臨もうとしている。

以上の２つの側面から、当該地域における地方給水計画の実施は、大きな稗益効果と、全国への波及効果が期待できるわけで、本件を我国の無償資金協力で実施することは極めて妥当なものであると判断される。

付　　録

1．　討議議事録

2．　和訳討議議事録

3．　基本設計調査団　面談者リスト

4．　残り50村落に対するＭＩＥＭの実施計画

5．　基本設計調査団　構成

6．　基本設計調査団　調査日程

付録 1　　討議議事録

PROCES-VERBAL DES DISCUSSIONS

L'ETUDE DE PLAN DE BASE CONCERNANT LE PROJET D'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES DANS LA REGION SUD-OUEST DE LA REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DE MADAGASCAR

En réponse à la requête du Gouvernement de la République Démocratique de Madagascar, le Gouvernement du Japon a décidé d'effectuer une étude de plan de base concernant le *Projet d'Exploitation des Eaux Souterraines dans la Région Sud-Ouest* (ci-après dénommé "le Projet") et l'a confié à l'*Agence Japonaise de Coopération Internationale* (JICA).

La JICA a envoyé à Madagascar, du 11 au 30 avril 1991, une mission dirigée par Monsieur Koichiro KOROKI, 1ère Division d'Etude de plan de base du Département d'étude pour la Coopération financière non remboursable de la JICA.

La mission a discuté avec les autorités concernées du Gouvernement de la République Démocratique de Madagascar et effectué les études sur le terrain.

A l'issue des discussions et études effectuées, les deux parties se sont mises d'accord sur les points décrits ci-après. La mission poursuivra l'étude et préparera le Rapport de l'étude.

Antananarivo, le 19 avril 1991

興梠孝一郎

M. *Koichiro KOROKI*

Chef de la mission d'étude
J I C A

Mme. *Aimée ANDRIANASOLO*

Directeur de l'Energie et de l'Eau, Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines

POINTS SUR LES PRINCIPAUX COMPOSANTS DU PROJET

1. *Objectif du Projet*

L'intervention dans le secteur de l'alimentation en eau potable (*AEP*), surtout en milieu rural, est considérée comme une priorité de l'heure dans le Plan Quinquennal de Développement socio-économique de Madagascar. Surtout en ce qui concerne la région Sud-Ouest du pays où les conditions naturelles telles le climat, l'hydrologie, la topographie et l'hydrogéologie s'avèrent fort défavorisées, ce qui engendre en conséquence l'exploitation des eaux souterraines pour pouvoir atteindre les objectifs du Plan relatif à l'AEP. Le présent Projet vise donc à assurer à la population rurale l'alimentation en eau potable afin d'améliorer le niveau de vie.

2. *Zone du Projet*

La zone du Projet est située dans la région Sud-Ouest de Madagascar. Elle fait partie de la Province de Toliara. La zone du Projet se trouve dans l'*Annexe I*.

3. *Organisme responsable du Projet du Gouvernement de Madagascar*

La *Direction de l'Energie et de l'Eau du Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines* (MIEM) sera l'organisme d'exécution du Projet.

4. *Contenu de la Requête*

Le Gouvernement de Madagascar a requis les items ci-dessous dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable:

1) Construction des ouvrages d'adduction d'eau pour 50 villages suivant les ordres de priorité donnés dans l'*Annexe II*:

2) Fourniture des équipements et matériaux nécessaires à l'exécution du Projet:

A. Matériels et équipements de forage d'eau;
B. Accessoires pour la machine de forage existante;
C. Pièces détachées pour la machine de forage existante;
D. Pièces détachées pour les véhicules d'accompagnement existants;
E. Pneumatiques pour les véhicules d'accompagnement existants.

5. *Suite du Projet*

La partie malgache a formulé le souhait d'acquérir du Gouvernement japonais dans le cadre de la Coopération financière non remboursable des matériels et équipements supplémentaires pour la réalisation des projets relatifs aux 50 autres villages répertoriés dans l'Etude de Développement des Eaux Souterraines dans la Région Sud-Ouest de Madagascar.

6. *Système de Coopération financière non-remboursable du Japon*

La partie malgache a exprimé sa compréhension au système de Coopération financière non-remboursable japonais.

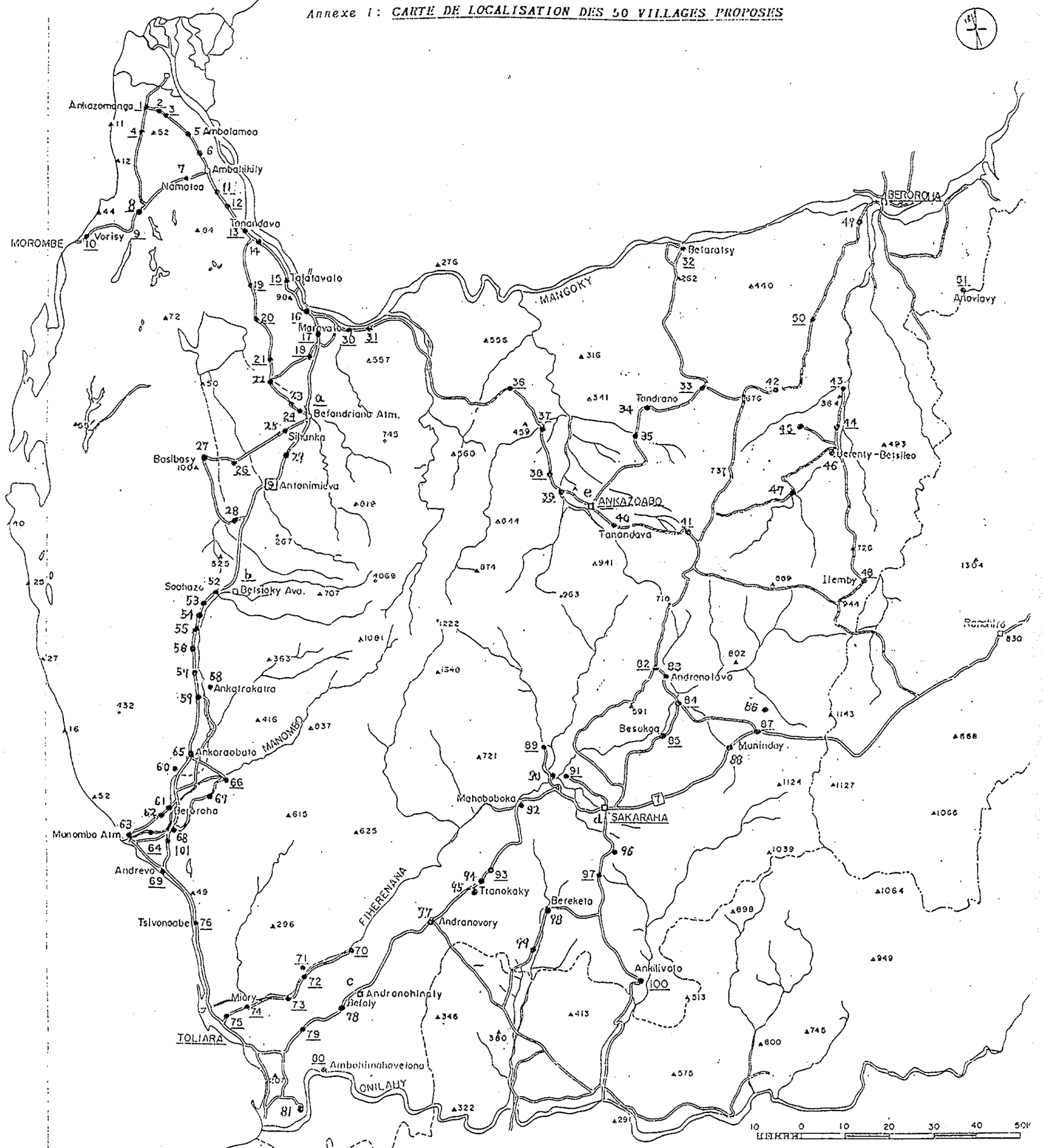
La partie malgache s'est également engagée à prendre les dispositions nécessaires concernant les formalités, les arrangements et en particulier les diverses mesures, mentionnés dans l'*Annexe III*, afin de mener à bonne fin la réalisation du Projet conformément au système de Coopération financière non-remboursable du Japon.

7. *Présentation du Rapport final*

Un rapport final montrant la viabilité du Projet dans le cadre de la Coopération Financière non-remboursable et définissant la consistance du Projet sera rédigé à la fin de l'étude.

Le Rapport sera présenté au Gouvernement malgache, représenté par le MIEM, en août 1991 (en 10 exemplaires en français) pour approbation.

Annexe 1 : ***CARTE DE LOCALISATION DES 50 VILLAGES PROPOSES***



No Villages			
I. Fiv. MOROMBE	15 Talatavalo	**II. Fiv. ANKAZOABO ATM**	48 Ilemby
1 Ankazomanga	B'16 Ambiky	32 Betaratsy	**III. Fiv. BEROROHA**
2 Beadabo	17 Marovato	33 Andranomanintsy	A 49 Tanandava-Antaifasy
3 befasy	18 Andranoboka	A' 34 Tandrano	50 Anjamitikitra
4 Ankilifolo(1)	19 Satrambondro	A' 35 Ampandramitsetaky	51 Anaviavy
B'5 Ambalamoa	20 Mahavozokely	36 Andranomafana	**IV. Fiv. TOLIARA I/II**
B'6 Tsianihy	21 Antranosatra	37 Mamakiala	A 52 Soahazo
B'7 Namatoa	A 22 Manoy	38 Berenty-Ankilimasy	A 53 Analamisampy
A 8 Mangolovolo	B' 23 Ampoza	39 Betsinefo	A 54 Belitsaka
9 Ankida	24 Ankilifolo(2)	B 40 Tanandava	A 55 Ampasikibo
10 Vorisy	A' 25 Sihanaka	41 Ampoza	A 56 Namaboha
A' 11 Andranomanitsy	26 Bemoka	42 Ipetsa Atm	B' 57 Antseva
12 Berantala	27 Basibasy	43 Mandabe Atm	A' 58 Ankilimiavotoka
13 Tanandava	28 Analatelo	44 Soatanimbary	B 59 Ampihamy
A' 14 Antsakoabe	A' 29 Mangotroka	45 Sahanory Atn	B 60 Ambondro
	30 Nosy-Ambositra	A 46 Berenty-Betsileo	A' 61 Beororoha
	31 Tsiarimpioke	A' 47 Ankilivalokely	B' 62 Antsomarify
			A 63 Manombo-Atm
			A 64 Antandroka
			B 65 Ankaraobato
			66 Andoharano
			B' 67 Tsefanoka
			A 68 Benetsy
			69 Andrevo
			70 Anjamala
			71 Ampihalia
			72 Behompy
			73 Ambolonkira
			74 miary
			75 Befanamy
			76 Tsivonoabe
			A 77 Andranovory
			A' 78 Befoly
			C 79 Ankororoka
			80 Ambohimahavelona
			B' 81 Manoroka
			A 101 Ankilimalinika
			V. Fiv. SAKARAHA
			82 Iaborana
			A' 83 Andranolava
			84 Lambomakandro
			85 Besakoa(1)
			B' 86 Besakoa(2)
			87 Ampandra
			B' 88 Maninday
			89 Bevoalavo
			90 Tanambao
			91 Ambahimalitsy
			A 92 Mahaboboka
			93 Mahasoa
			B' 94 Andamasiny-Vineta
			95 Tranokaky
			A' 96 Analamary
			97 Antanimora
			B' 98 Bereketa
			99 Ankilimitraloka
			100 Ankilivalo
			A ⓐ Befandriana
			A ⓑ Betsioky Nord
			A ⓒ Andranohinaly
			A ⓓ Sakaraha
			A ⓔ Ankazoabo

*Annexe 11 : **ORDRES DE PRIORITE D'EXECUTION DES 50 VILLAGES, PROPOSES PAR LE MIEM***

N° d'ordre	REPERTOIRE DES VILLAGES	NOM DES VILLAGES
01	c	Andranomina ty
02	77	Andranovory
03	22	Manoy
04	d	Sakaraha
05	e	Ankazoabo
06	63	Manombo-Atsimo
07	101	Ankilimalinika
08	52	Soahazo
09	a	Befandriana
10	68	Benetsy
11	55	Ampasikibo
12	46	Berenty-Betsiico
13	56	Namaboa
14	49	Tanandava-Antaifasy
15	b	Betsioky-Nord
16	92	Mahaboboka
17	54	Belitsaka
18	08	Mangolovolo
19	53	Analamisampy
20	78	Befoly
21	34	Tandrano
22	23	Ampoza
23	57	Antseva
24	61	Bororoha
25	62	Antsomarihy
26	88	Maninday
27	94	Andamasiny-Vineta
28	96	Analamary
29	98	Bereketa
30	35	Ampandramitsetaky
31	40	Tanandava
32	47	Ankilivalokiry
33	05	Ambalamoa

N° d'ordre	REPERTOIRE DES VILLAGES	NOM DES VILLAGES
34	06	Tsianihy
35	07	Namatoa
36	11	Andranomanitsy
37	14	Antsakoabe
38	16	Ambiky
39	60	Ambondro
40	65	Ankapaobato
41	67	Tsefanoka
42	83	Andranolava
43	86	Besakoa (2)
44	59	Ampihany
45	81	Manoroka
46	58	Ankatrakatra
47	25	Sihanaka
48	29	Mangotroka
49	64	Antandroka
50	79	Ankororoka

*Annexe III: **Prestation des services et obligations de la Partie Malgache***

1. Fournir les données et informations nécessaires au plan détaillé et aux travaux.

2. Assurer l'acquisition des terrains et espaces nécessaires au projet avant le commencement des travaux d'installation.

3. Etablir un plan de gestion et d'entretien des équipements AEP et annexes fournis par la Coopération financière non-remboursable et prévoir une enveloppe budgétaire et le personnel requis au suivi de ces équipements.

4. Prendre en charge les frais de commission ci-dessous de la Banque de change japonaise pour les opérations qu'elle effectue conformément à l'arrangement bancaire:

(1) Commission de notification d'autorisation de paiement;
(2) Commission de paiement.

5. Exonérer de:

- taxes et frais douaniers et procéder au dédouanement des matériels, équipements et pièces de rechange destinés à la réalisation du Projet;

- T.U.T et d'autres taxes, levées à Madagascar, se rapportant à la fourniture des produits et services (y compris pour les équipements et matériaux qui seront achetés à Madagascar), conformément au contrat.

6. Accorder aux membres japonais dont les services pourraient être requis à la fourniture des produits et services sous les contrats vérifiés, les facilités nécessaires à leur entrée et séjour à Madagascar pour la réalisation du Projet.

7. Exonérer les membres japonais des droits de douane, des taxes intérieures et d'autres impôts fiscaux en vigueur à Madagascar, en ce qui concerne la fourniture des produits et services sous les contrats autant que cela soit conforme au règlement.

8. Prendre en charge tous les frais nécessaires à la réalisation du Projet qui ne seront pas couverts par le financement accordé dans le cadre de la Coopération financière non remboursable.

9. *Prendre toutes autres dispositions utiles pouvant être* exigées par la législation malgache lors de la réalisation du Projet.

付録 2　討議議事録和訳

協議議事録

マダガスカル国民主共和国政府の要請により、日本国政府は「マダガスカル国南西部地下水開発計画」に関する基本設計調査を実施する旨を決定、当該調査を国際協力事業団（ＪＩＣＡ）に委託した。

これを受けた国際協力事業団は、1991年４月11日より同月30日にかけ、同事業団無償資金協力調査部基本設計調査第一課のコウロキ・コウイチロウ氏を団長とするミッションをマ国に派遣することとなった。

ミッションはマ国当局と討議を行ない、また現地調査を実施した。

討議と現地調査の結果、双方は下記項目について合意を得た。ミッションは今後も調査を継続、調査報告書を作成する予定となっている。

プロジェクト概要：

１．プロジェクトの目的

農村部を主体とした給水部門事業は、マ国社会経済開発５ヵ年計画において最優先課題として位置づけられている。とくに気候、水理、地形、水理地質等の自然条件の厳しい同国南西部地域の場合、給水に関する国家計画目標を達成するには必然的に地下水開発に依存せざるを得ない状況にある。したがって当該プロジェクトでは、農村人口に対して安定的に飲料水を供給し、ひいては彼らの生活水準を改善することを目的とするものである。

２．プロジェクト対象地域

当該プロジェクト対象地域はマ国南西部地域に位置し、トリアラ州の一部を形成している。位置図を付属書Ｉに示す。

３．マ国政府側のプロジェクト実施機関

工業・エネルギー・鉱業者（ＭＩＥＭ）エネルギー・水利局が当該プロジェクト実施の任にあたることとする。

４．要請内容

マ国政府による無償資金協力要請の内容は以下の通りである。：

１）50村落の給水施設の建設、開発優先順位は付属書IIに示す。

２）当該プロジェクト実施に必要な資機材の供与

Ａ．ボーリング資機材

Ｂ．既存ボーリングマシーン用アクセサリ

Ｃ．既存ボーリングマシーン用交換部品

Ｄ．既存支援車両用交換部品

Ｅ．支援車両用タイヤ

５．プロジェクト後の事業

マ国政府は、マ国南西部地下水開発計画において候補村落として取り上げられたうちの残り50村落について引き続きプロジェクトを実施するために必要な資機材を無償協力の一環として供与を受けたい旨の要望を行った。

6．日本国による無償資金協力システム

マ国側は、日本国による無償資金協力システムに関する理解を示した。

マ国側はまた、無償資金協力としてプロジェクトを実施するに必要となる付属書Ⅲ規定の各種手続き、調整とくに必要措置を実行する旨を約束した。

7．最終報告書の提出

当該プロジェクトが無償資金協力としてフィージブルであることを確認し、かつプロジェクトの内容を記した最終報告書を当該調査終了時に提出する。

報告書はＭＩＥＭの代表するマ国政府に対し、1991年８月中に提出することとする（仏語版10部）。

付属書Ⅲ：マ国側の便宜供与について

1．実施設計調査ならびに工事実施に必要な各種データ、情報の提供。

2．プロジェクト実施に必要な土地・空間を工事開始に先だって提供。

3．無償資金協力の枠内で建設予定の給水施設・付帯施設等の保守管理計画の策定。これらの施設類の管理に必要な予算・人材両面での各種措置の実行。

4．事業に伴って発生する日本国側銀行に対する関連費用の支払い：
(1) 支払い認可通知費用
(2) 支払い手数料

5．各種免税措置：
- プロジェクト実施向け資機材および交換部品に関わる各種税金の免税措置ならびに通関業務。
- 契約に従ってマ国内で調達する各種製品・サービス（国内で調達する資機材を含む）に対してマ国内で必要とされる日本人スタッフに対するマ国入国滞在に関する各種便宜。

6．契約上そのサービスが必要とされる日本人スタッフに対するマ国入国滞在に関する各種便宜。

7．契約に基づいて調達する製品・サービスに関し、マ国内で日本人スタッフに課せられる各種税金の免税措置。

8．プロジェクト実施に必要な費用のうち、無償資金協力でカバーされない費用の負担。

9．プロジェクト実施に際してマ国法の求めるその他一切の必要措置。

付録３　基本設計調査団面談者リスト

付３　現地調査期間中の面談者リスト及び会談・討議内容

外務省	：	二国間協力局　局長	Marius ANDRIANADY
ＭＩＥＭ	：	資源エネルギー局　局長	Aimée ANDRIANASOLO
		〃　給水・水理地質部長	Nhélison RANDRIANARISOA
		〃　給水・水理地質部技師	Alfred RAJOELISAONINA
		〃　〃	Marcel RAKOTOMAVO
		トリアラ支所　支所長	Justin RANDRIANARISON
世　銀	：	専門家（給水）	Gérard TENAILLE
ＣＣＣＥ	：	アグロノミスト(南東アフリカ・インド洋担当)	Alain SEZNEC
(仏中央金庫)	：	アグロノミスト(マダガスカル駐在)	Bernard ESNOUF
ＴＡＮＡ建設業者	：	ＥＧＡ社長	Maxime RAVELOJAONA
		ＥＣＣ社長	Roland RANDRIOMAMPIONONA
		ＥＥＴＡ社長	Gustave RAJAONARIVONY
		ＧＥＴＥＣＨ専務	Sylviane RAZAFINDRAZAKA
		ＣＬＥＭ社長	Clément RAKOTONDRANAIVO
		ＳＣＯＢ専務	Emmanuel RASOLOMANJATO
ＴＯＬＩＡＲＡ	：	ソミフレール社社長	Rassay JAINOUDIN
建設資材販売業者		アビドゥッセン社社長	Taheraly ABIDHOUSSEN

討議内容

世　銀：　◦ローカル製品活用　◦水源開発のマニュアル作り　◦技術移転の方法

仏中央金庫：　◦「マ」国南西部開発援助について（含地下水開発　日・仏援助）

ＭＩＥＭ：　◦日本の無償資金協力のシステム　◦基本設計調査の内容
◦ＭＩＥＭの役割

建設／販売業者：◦建設資材物価の変動　◦建設事情　◦建設コスト

付録４　残り50村落に対するＭＩＥＭの実施計画（和訳付）

PROJET DE DEVELOPPEMENT D'EAUX SOUTERRAINES
DANS LA REGION SUD-OUEST DE MADAGASCAR

NOTE CONCERNANT LA REALISATION DES INSTALLATIONS D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DES 50 AUTRES VILLAGES

I. Généralités

Dans le cadre de la Coopération technique Nippo-Malagasy, le Gouvernement Japonais a financé l'étude de développement des eaux souterraines dans la région Sud-Ouest de Madagascar pendant la période 1989-1991.

La région concernée par ce projet couvre les Fivondronampokontany de Morombe, Toliara I et II, Sakaraha, Ankazoabo, Beroroha et concerne plus précisement 100 villages ruraux.

Suite à cette étude, ce dernier va financer la réalisation de ce projet par la fourniture des matériels et équipements nécessaires ainsi que la réalisation d'installations d'approvisionnement en eau pour 50 villages (phase I).

En ce qui concerne les 50 autres villages repertoriés dans le cadre de l'étude, le Gouvernement Malagasy va réaliser après l'exécution de la phase I, les installations et équipements correspondants avec les matériels acquis.

II. Matériels et équipements

La deuxième phase c'est-à-dire la phase de réalisation des 50 villages qui seront équipés par le Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines sera exécutée par les matériels et équipements dont la liste est la suivante :

- Machines de forage capables de forer jusqu'à 200 m et 300 m avec les accessoires nécessaires
- Véhicules d'accompagnement,
- Compresseur,
- Groupe électrogène
- et autres.

III. Personnel

Au cours de l'étude, un transfert de technologie a été effectué par la partie japonaise. Le personnel technique dont ci-joint la liste a été formé et sera chargé de la réalisation du projet phase II

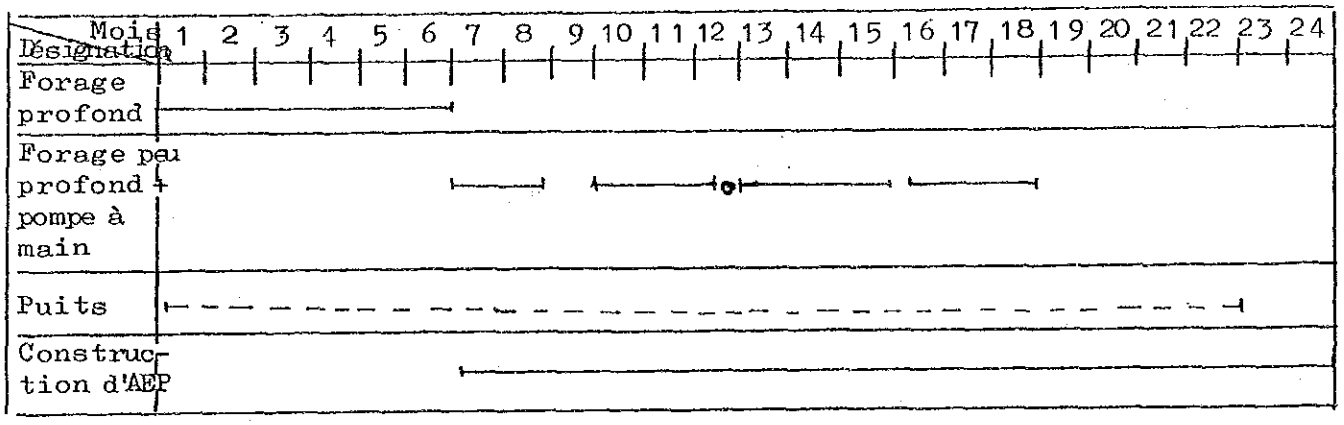
- Coordinateur de projet
- Administrateur
- Superviseur
- Sondeur A
- Sondeur B
- Aide-sondeur A
- Aide-sondeur B
- Hydrologue (essai de pompage)
- Ingénieur mécanicien/électricien A
- Ingénieur mécanicien/électricien B

./...

- Ingénieur Hydraulicien A
- Ingénieur Hydraulicien B
- Superviseur de construction.

IV. Programme d'exécution de travaux

Après l'exécution de la phase I, la phase II sera commencée par la partie malagasy suivant le programme d'exécution suivant et pour une période de 2 ans dès l'acquisition des matériels et équipements nécessaires du Gouvernement japonais dans le cadre d'une aide non remboursable.



V. Les villages concernés

Les villages concernés par le programme de la phase II vont faire l'objet de la réalisation de :

type A : Forages, pose de pompes immergées et la construction d'installation d'adduction d'eau (sur 13 villages dont 11 forages avec une profondeur totale de 1650 m).

type B : Forages et pose de pompes à main sur 17 villages dont 24 forages avec une profondeur totale de 1780 m

type C : Puits (sur 12 villages avec 34 puits). Il est à noter que lors de la phase d'étude, 3 à 5 villages non pu être visités à cause des problèmes d'accès. Mais si les conditions routières s'améliorent afin de permettre à la sondeuse de réaliser des forages et d'installer des pompes à main, le nombre de villages concernés par cette deuxième phase deviendra :

- type A + B : sur 30 villages avec 40 forages d'une profondeur totale de 3650 m
- type C : sur 20 villages avec 29 forages d'une profondeur totale de 2000 m.

VI. Méthode de travail

En vue de la réalisation du programme de la phase II, le Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines propose dont les méthodes de travail ci-après :

- construction de puits : le Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines (MIEM) fait exécuter ces puits par ses brigades de puits existants au début de la saison sèche.

./...

- réalisation de forage : le MIEM entreprendra en vue d'obtenir des meilleurs résultats, l'étude hydrogéologique avant le forage et après équipement du forage, le développement et l'essai de pompage ainsi que l'installation des pompes.

- installations d'approvisionnement en eau : Il est prévu la construction de réservoirs surélevés la pose de réseaux de distribution et de bornes fontaines ainsi que des générateurs avec leur abri. Le MIEM fait exécuter ces installations par des constructeurs locaux et en assure le contrôle mise en place de pompe à main : les forages seront exécutés par le MIEM mais la construction de l'air d'assainissement sera effectuée conjointement avec les collectivités bénéficiaires.

VII. Matériels complémentaires demandés

En vue de la réalisation de cette phase II il est demandé au Gouvernement japonais la fourniture des matériels et équipements nécessaires suivants :

- tube de forage (FRP) : 3 000 m
- crépine (FRP) : 800 m
- logger : 1 unité
- bentonite : 70 kg
- CMC : 1 200 kg
- Foaming Agent : 1 200 kg
- pièces de rechange pour machines de forage : 1 lot
- pièces de rachange pour véhicules d'accompagnement : 1 lot
- pompes immergées : 11 unités
- groupes électrogènes : 11 unités
- pompes à main : 30 unités
- tuyauteries diverses : 1 lot.

VIII. Programme de financement

Un montant de 35.000.000.000 de fmg est prévu par le MIEM pour le secteur eau au titre de programme d'investissement 1991-1993.

De ce montant, le MIEM prévoit environ 320.000.000 de fmg pour supporter les frais de son personnel et de la réalisation des forages nécessaires. D'autre part, 780 000 000 de fmg pour la construction des installations d'adduction d'eau : ce qui fait un total de 1.100.000.000 de fmg.

マダガスカル国南西部地下水開発計画
残り50村落における上水供給施設建設に関するノート

1．概　論

日本・マダガスカル両国間技術協力の一環として、日本政府はマダガスカル国南西部地下水開発調査を89年より91年までの間行なった。

当該プロジェクトの対象地はムルンベ、トリアラ(Ⅰ)(Ⅱ)、サカラハ、アンカズアブ、ベルルハ各県を包括し、対象農村は100ヵ村を数える。

開発調査に続き、日本政府は対象村落のうち50ヵ村における給水施設建設とこれに必要な資機材の供与について無償資金協力を実施する予定となっている（フェーズⅠ)。

2．資機材

工業・エネルギー・鉱業省（ＭＩＥＭ）が独自に50村落に対して施設の建設を実行するフェーズⅡの段階では下記リストに記載する資機材が必要となる。

- 200～300ｍ級ボーリングマシーンとその付属品
- 支援車両
- コンプレッサ
- エンジン発電機
- その他

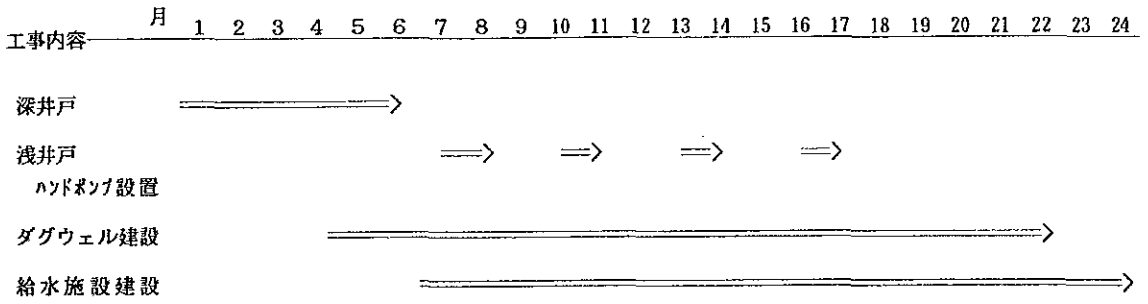
3．スタッフ

開発調査段階ですでに日本側より技術移転が行なわれているほか、（フェーズⅠにてさらに養成された）マ国側スタッフが引き続きフェーズⅡにも参加する。スタッフ構成は以下の通り：

プロジェクト・コーディネータ
アドミ担当
スーパーバイザ
ドリラーA
ドリラーB
ドリラー助手A
ドリラー助手B
水理担当（揚水試験）
機械電気エンジニアA
機械電気エンジニアB
水利エンジニアA
水利エンジニアB
建設工事スーパーバイザ

4．工事実施スケジュール

フェーズⅠに引き続き、下記スケジュールに従ってマ国側が独自にフェーズⅡに着手する。工事実施期間は、日本の無償資金協力による必要資機材の供与を受けて後、むこう２年間を予定している。



５．対象村落

フェーズⅡの対象村落では下記工事を実施する計画である。

タイプＡ：ボーリング、水中ポンプ設置、給水施設建設（13村落、11井、延1,650ｍ）

タイプＢ：ボーリング、ハンドポンプ設置（17村落、24井、延1,780ｍ）

タイプＣ：ダグウェル（12村落、34井）
開発調査段階でアクセス不能であった３～５村落については、今後道路整備がなされ、ボーリングリグの搬入が可能となればハンドポンプを設置することとする。この場合、タイプＡ＋Ｂ：30村落、40井、延3,650ｍとなる。

６．工事実施方法

フェーズⅡの工事実施方法は以下の通りである。

- ダグウェル建設：ＭＩＥＭの直営作業チームにより乾期の終りに近い時期に行なう。
- 管井建設　　：掘削前後の水理地質調査、井戸仕上げ、揚水試験、ポンプ設置を実施する。
- 給水施設　　：高架水槽、配管、共同水栓、エンジン発電機およびハウス等の建設、建設には国内の業者に委託する方式をとり、ＭＩＥＭは施工監理のみを行なう。排水エリアは住民参加のもとに建設する。

7．追加資機材

フェーズⅡの実施に際し、日本政府による下記資機材の有償供与が期待される。

◦井戸ケーシング（ＦＲＰ）	3,000m
◦井戸スクリーン（ＦＲＰ）	800m
◦検層装置	一　式
◦掘削用ベントナイト	70kg
◦ＣＭＣ	1,200kg
◦発泡剤	1,200kg
◦ボーリングリグ用パーツ類	一　式
◦支援車両パーツ類	一　式
◦水中ポンプ	11セット
◦エンジン発電機	11セット
◦ハンドポンプ	30セット
◦各種パイプ	一　式

8．資金計画

1991～93年度投資計画におけるＭＩＥＭ／給水部門予算は総額 35,000,000,000FMGが見込まれている。

うち当該プロジェクト向けとして人件費・掘削費用として320,000,000FMG、さらに給水施設建設費用として780,000,000FMGを計上する。プロジェクト総額はしたがって 1,100,000,000 FMGとなる。

付録 5　基本設計調査団構成

付５　基本設計調査団　団員構成

(1)	興梠　康一郎	調査団長 国際協力事業団無償資金協力調査部 基本設計調査第一課
(2)	藤原　邦夫	主任技術者／給水計画担当 国際航業(株)　海外事業部　コンサルタント部
(3)	荒川　修二	施設設計担当 国際航業(株)　コンサルタント事業部　水工部
(4)	青木　広親	通訳担当 国際航業(株)　海外事業部嘱託
(5)	青木　純一	積算担当（国内作業のみ） 国際航業(株)　コンサルタント事業　水工部

付録 6　基本設計調査団調査日程

付６　基本設計調査団　調査日程

日順	月日	曜日	旅　　程	宿泊地	活　動　内　容	
1	4/ 9	火	成田発パリ着　ＡＦ275	パ　リ		
2	4/10	水	パリ発　ＭＤ051	機　中	(興梠団長ジプティより合流)	
3	4/11	木	タナ着	ｱﾝﾀﾅﾅﾘﾎﾞ	大使館表敬・打合、ＭＩＥＭ下打合せ	
4	4/12	金		〃	ＭＩＥＭ表敬・打合せ	
5	4/13	土		〃	(ＭＩＥＭ C/P測量班　陸路トリアラへ出発)、ＭＩＥＭ打合	
6	4/14	日	タナ→トリアラ	トリアラ		
7	4/15	月		〃	Tranokaky試験施工施設視察	
8	4/16	火		〃	Soahazo(燃料)、Ampihamy・Analamisampi・Namaboha(Hand Pump)	
					サイト視察	
9	4/17	水	トリアラ→タナ	ｱﾝﾀﾅﾅﾘﾎﾞ	荒川トリアラに残留測量作業開始、資料収集、	測量業務
10	4/18	木		〃	ＭＩＥＭ打合、世銀 Staffとの討議	〃
11	4/19	金		〃	大使館報告、ＭＩＥＭ打合せ、Ｍ／Ｍ署名	〃
12	4/20	土		〃	資料(価格)収集、資料整理	〃
13	4/21	日	団長タナ発	〃	資料整理、団内打合	〃
14	4/22	月		〃	業者見積依頼書作成配布、 資材価格調査、仏ＣＣＣＥとの打合せ、大使館打合せ	〃
15	4/23	火	タナ→トリアラ	トリアラ	移動、ＭＩＥＭトリアラ支所での打合せ	〃
16	4/24	水		〃	トリアラでの資材価格調査、換金レート変遷調査	〃
17	4/25	木		〃	Sakaraha現地調査、Analamaryサイト視察	〃
18	4/26	金		〃	Befanadriana(リハビリ試験施工)、Mangotroka視察	測量成果整理
19	4/27	土		〃	ＭＩＥＭトリアラ支所打合せ、資料整理	〃
20	4/28	日	トリアラ→タナ	ｱﾝﾀﾅﾅﾘﾎﾞ	資料整理、移動	〃
21	4/29	月		〃	ＭＩＥＭ打合せ、資材価格調査	〃
22	4/30	火	タナ発	機　中	資料整理、帰国準備、移動	
23	5/ 1	水	→パリ着	パ　リ	資料整理	
24	5/ 2	木	パリ発	機　中	資料整理、移動	
25	5/ 3	金	→成田着	東　京	日本帰着	

JICA