

東ティモール国
ディリ及び地方都市上水道整備計画

基本設計調査報告書

平成 15 年 8 月

国 際 協 力 事 業 団
株式会社 東京設計事務所
株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル

序文

日本国政府は、東ティモール民主共和国政府の要請に基づき、同国のディリ及び地方都市上水道整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成 15 年 3 月 22 日から 5 月 5 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、東ティモール政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成 15 年 7 月 26 日から 8 月 9 日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 15 年 8 月

国際協力事業団
総裁 川上 隆 朗

伝 達 状

今般、東ティモール民主共和国におけるディリ及び地方都市上水道整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

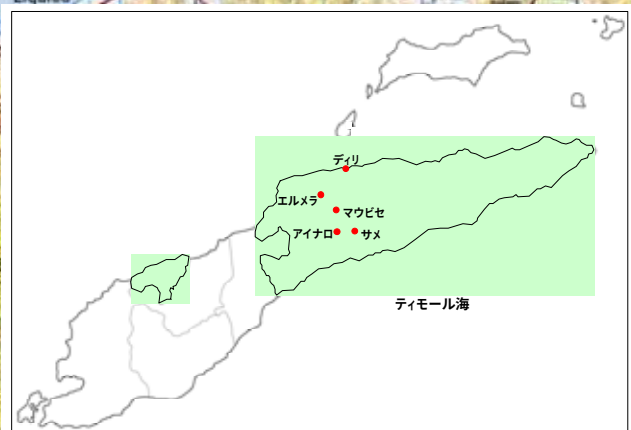
本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成 15 年 3 月 13 日より平成 15 年 9 月 5 日までの 6 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、東ティモールの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 15 年 8 月

ディリ及び地方都市上水道整備計画基本設計調査団
業務主任 中 込 修

TRUE
NORTH



東ティモール

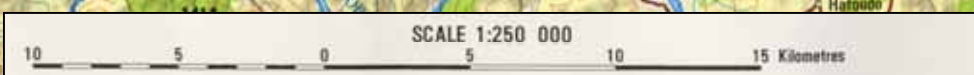
エルメラ

マウビセ

アイナロ

サメ

調査箇所位置図





1.ベモス浄水場



2.浄水処理装置 (鋼製)



3.フロック形成池



4.沈澱池・急速ろ過池



5.発電気室 滅菌剤



6.薬品注入室



7.管理棟



8.水質試験室



9.下段配水池と滅菌棟



1.ラハネ浄水場



2.仮設着水井 (鋼製)



3.高速凝集沈澱池及び急速ろ過池



4.高速沈澱池



5.急速ろ過池及びノズル



6.薬品注入室



7.逆洗ポンプ



8.水質試験室



9.配水池



1.ベナムウク浄水場



2.浄水処理装置 (鋼製)



3.フロック形成池と沈澱池 (藻が発生)



4.薬品注入設備 (溶解槽・攪拌機)



5.薬品注入室及び水質試験室



6.配水池及び滅菌装置



7.導水管メーター



8.発電機



9.発電機室の盤



1.モタブラ取水場



2.モタブラ配水池



3.エルソイ取水場



4.ポエテテ配水池



5.ハツレガス・ライタラの新水源



6.浄水場・配水池予定地



7.エルメラ 給水区域内



8.エルメラ 給水区域内



1.メルバチ取水場



2.メルバチ配水池



3.ダレラウ取水場



4.ホルルア配水池



5.コタララ取水場



6.ポスト高架水槽



7.配水管の漏水



8.WSS



1. サライ取水場



2. サライ導水渠



3. ヌグポ浄水場 着水井



4. ヌグポ浄水場 緩速ろ過池



5. ヌグポ浄水場 配水池及び滅菌注入槽



6. 配水管 漏水



7. ヌグポ浄水場 緩速ろ過池流入管



8. ヌグポ浄水場 配水池



9. ヌグポ浄水場 緩速ろ過池等の予定地



1. ブカナ取水場



2. ポウサダ配水池



3. ライクアク・ウルン取水場



4. レプト配水池



5. エルル取水枠 No.1



6. エルル配水池



7. 導水管の漏水



8. 不適切接続による分水



9. マウビセ 給水区域内

図表リスト

1. 表のリスト

表 1-1-1	経済動向
表 1-3-1	わが国の上水道分野への援助
表 1-4-1	他のドナーの給水・衛生分野への援助
表-2-1-1	TFET (ADB 管理) の水と衛生プログラムへの予算配分 (無償援助)
表-2-1-2	CFET による国家予算
表-2-1-3	WSS への財源別予算内訳
表-2-1-4	都市水道への予算配分
表-2-1-5	WSS 職員の学歴水準
表-2-1-6	水源水量
表-2-1-7	各都市の需要水量
表-2-1-8	ディリの各浄水場施設
表-2-1-9	エルメラの水道施設
表-2-1-10	サメの水道施設
表-2-1-11	アイナロの水道施設
表-2-1-12	マウビセの水道施設
表-2-1-13	ベモス浄水場機械設備
表-2-1-14	ベモス浄水場電気設備
表-2-1-15	ラハネ浄水場機械設備
表-2-1-16	ラハネ浄水場電気設備
表-2-1-17	ベナマウク浄水場機械設備
表-2-1-18	ベナマウク電気設備
表-2-2-1	コモロ発電所の情報
表-2-2-2	調査対象地方四都市の電力事情
表-2-2-3	東ティモールの道路状況
表-2-2-4	ディリの月平均気温
表-2-2-5	2 都市の月間平均降水量 (mm)
表-2-2-6	ディリの月平均湿度 (%)
表-2-2-7	水質試験サンプリング日程
表-2-2-8	ディリの主要水質パラメーター試験結果
表-2-2-9	エルメラの主要水質パラメーター試験結果
表-2-2-10	サメの主要水質パラメーター試験結果
表-2-2-11	アイナロの主要水質パラメーター試験結果
表-2-2-12	マウビセの主要水質パラメーター試験結果
表-2-2-13	水質試験結果 (1/7)
表-2-2-13	水質試験結果 (2/7)
表-2-2-13	水質試験結果 (3/7)
表-2-2-13	水質試験結果 (4/7)
表-2-2-13	水質試験結果 (5/7)
表-2-2-13	水質試験結果 (6/7)
表-2-2-13	水質試験結果 (7/7)
表-2-2-14	水道料金表 (審議中)
表-2-2-15	各都市の水道施設の維持管理状況 (1/2)
表-2-2-15	各都市の水道施設の維持管理状況 (2/2)
表-2-2-16	水道料金支払いについての住民意識調査
表-2-2-17	各ディストリクトの平均現金収入 (US\$/月)
表-3-1-1	各都市の主要な改修対象施設
表-3-1-2	給水率の向上
表-3-2-1	ディリの需要水量 (2003 年)
表-3-2-2	各浄水場の施設容量
表-3-2-3	エルメラの需要水量 (2003 年)
表-3-2-4	各系統の施設容量
表-3-2-5	サメの需要水量 (2003 年)
表-3-2-6	各系統の施設容量
表-3-2-7	アイナロの需要水量 (2003 年)
表-3-2-8	マウビセの需要水量 (2003 年)

表-3-2-9	各系統の施設容量
表-3-2-10	ベモス浄水場の施設整備
表-3-2-11	ラハネ浄水場の施設整備
表-3-2-12	ベナマウク浄水場の施設整備
表-3-2-13	配水管整備延長
表-3-2-14	ハトゥレガス・ライタラ系の施設整備
表-3-2-15	モタブラ系の施設整備
表-3-2-16	エルソイ系の施設整備
表-3-2-17	配水管延長
表-3-2-18	メルバチ系の施設整備
表-3-2-19	ダレラウ系の施設整備
表-3-2-20	コタララ系の施設整備
表-3-2-21	配水管整備延長
表-3-2-22	ヌグボ浄水場の施設整備
表-3-2-23	配水管整備延長
表-3-2-24	ブカナ系の施設整備
表-3-2-25	ライクアク・ウルン系の施設整備
表-3-2-26	エルル系の施設整備
表-3-2-27	配水管延長
表-3-2-28	ベモス浄水場水道施設
表-3-2-29	ラハネ浄水場水道施設
表-3-2-30	ベナマウク浄水場水道施設
表-3-2-31	ディリ配水管(ゾーン 1,5,6,7,8)
表-2-2-32	ディリ機材供与
表-3-2-33	ハトゥレガス・ライタラ系水道施設
表-3-2-34	モタブラ系水道施設
表-3-2-35	エルソイ系水道施設
表-3-2-36	エルメラ配水管
表-3-2-37	エルメラ機材供与
表-3-2-38	メルバチ系水道施設
表-3-2-39	ダレラウ系水道施設
表-3-2-40	コタララ系水道施設
表-3-2-41	サメ配水管
表-3-2-42	サメ機材供与
表-3-2-43	ヌグボ浄水場水道施設
表-3-2-44	アイナロ配水管
表-3-2-45	アイナロ機材供与
表-3-2-46	ブカナ系水道施設
表-3-2-47	ライクアク・ウルン系水道施設
表-3-2-48	エルル系水道施設
表-3-2-49	マウビセ配水管
表-3-2-50	マウビセ機材供与
表-3-2-51	要員計画
表-3-2-52	品質管理方法
表-3-2-53	調達区分表
表-3-2-54	第1期事業実施工程
表-3-2-55	第2期事業実施工程
表-3-2-56	第3期事業実施工程
表-3-4-1	WSS 本部組織改革案
表-3-4-2	WSS 地方支局組織改革案
表-3-5-1	運営維持管理費総括表

2. 図のリスト

図-2-1-1	水供給・衛生サービス部組織図
図-2-1-2	WSS エルメラ(グレノ)組織図
図-2-1-3	WSS サメ組織図
図-2-1-4	WSS アイナロ・マウビセ組織図
図-2-1-5	ベモス浄水場系統図
図-2-1-6	ラハネ浄水場系統図
図-2-1-7	ベナマウク浄水場系統図
図-2-1-8	エルメラ水道系統図
図-2-1-9	サメ水道系統図
図-2-1-10	アイナロ水道系統図
図-2-1-11	マウビセ水道系統図
図-2-2-1	ディリの月平均気温一月間降雨量
図-2-2-2	アイナロにおける年間降雨日数
図-2-2-3	流量調査及びメーター誤差調査結果
図-2-2-4	ラハネ導水量調査結果
図-3-2-1	新設浄水処理装置配置図
図-3-2-2	新設浄水処理装置配置図
図-3-2-3	実施機関系統図
図-3-4-1	WSS 本部組織改革図
図-3-4-2	WSS 郡支局組織改革図

Abbreviations		
ADB	–	Asian Development Bank
AusAID	–	Australian Agency for International Development
CEP	–	Community Empowerment and Local Governance Project
CFA	–	Central Fiscal Authority
CWS&S	–	Community water supply & sanitation
CWSSP	–	(AusAID) Community Water Supply & Sanitation Project
DAO	–	District Administration Office
DURIDN	–	Dili Urgent Rehabilitation & Improvement of the Distribution Network
DWSSRP	–	Dili Water Supply & Sanitation Rehabilitation Project
ECHO	–	European Community Humanitarian Office
EDTL	–	Electricidade de Timor Leste
ETPA	–	East Timor Transitional Administration
FY	–	Fiscal Year
GOI	–	Government of Indonesia
GOJ	–	Government of Japan
GOP	–	Government of Portugal
GTZ	–	German Technical Cooperation
ICRC	–	International Committee of the Red Cross
IDA	–	International Development Association
JICA	–	Japan International Cooperation Agency
KfW	–	Kreditanstalt für Wiederaufbau
MTCPW	–	Ministry of Transport, Communication and Public Works
MPF	–	Ministry of Planning and Finance
MIS	–	Management information system(s)
NGO	–	Non Government Organization
PKF	–	Peace Keeping Forces
PMU	–	Project Management Unit
SSF	–	Slow sand filter
TA	–	Technical assistance
TFET	–	Trust Fund for East Timor
UFW	–	Unaccounted for water
UN	–	United Nations
UNDP	–	United Nations Development Program
UNHCR	–	United Nations High Commissioner for Refugees
UNICEF	–	United Nations International Children's Fund
UNOPS	–	United Nations Office of Project Services
UNPKF	–	United Nations Peacekeeping Force
UNTAET	–	United Nations Transitional Administration in East Timor
UNV	–	United Nations Volunteer
USGET	–	United States Support Group for East Timor
WatSan	–	Water & sanitation
WB	–	World Bank
WHO	–	World Health Organization
WS&S	–	Water supply & sanitation
WSS	–	Water and Sanitation Service
WSSRP	–	Water Supply & Sanitation Rehabilitation Project
WTP	–	Water treatment plant
WUG	–	Water User Group

要 約

東ティモール国は 2002 年 5 月 20 日にインドネシアから独立を果たし、同年 9 月 27 日に国連に加盟した人口約 80 万人の民主共和国である。同国はティモール島の東側東経 124～127 度、南緯 8～9 度に位置し、約 1 万 4 千平方キロの国土面積を有する。島の中央は標高 2000m を超える山脈が東西に横切り、交通はもとより、気候・風土を北側と南側に分断している。平均降水量は年間約 1,600mm であるが、標高の高い地域では 2,500mm 以上の降水がある。

インドネシア時代、上水道施設による水供給はそのほとんどが簡易的又はコミュニティー（地域）水道的なもので、水量、水質の面から満足なシステムとは言えないが、47 の主要都市において行われていた。例えば、ディリにおいては約 40%、接続数 17,000 ヶ所、120,000 人が都市水道から直接、パイプにより供給を受ける受益者であった。その他の住民は、共同水栓や浅井戸等から生活用水を得る状況にあった。

1999 年の独立をめぐる紛争による都市水道施設への被害は概して限定的なもので、被害の大半は水道局事務所の破壊、設備、器具、車両、記録・資料の紛失・盗難である。ほとんどの損壊は緊急改善により応急処置がなされたが、本格的な復旧はなされていない。また、施設の老朽化、維持管理体制の不備、および、経営・技術に携わっていたインドネシア人の退去により、水道事業の運転、維持管理、経営の面で人材が不足する状況となっている。

既存の都市水道施設は、そのほとんどがポルトガル時代（1950～1974 年）、またはインドネシア時代（1975～1995 年）に建設されたものであり、ポルトガル時代の施設は老朽化しているのが実状である。

新政府では都市水道を主管する事業体として交通・通信・公共事業省 (Ministry of Transport, Communication and Public Works: MTCPW) に上下水道衛生局 (Water and Sanitation Services : WSS) が設立された。実質的には WSS の組織化は 1999 年の後半から始まり、2000 年初めに国連ティモール暫定行政機構 (United Nations Transitional Administration in East Timor: UNTAET) により設立され、現在、168 名の職員を擁し、ディリを含む全国 13 県の県庁所在市の上水道システムの運営維持管理を行っている。これら 13 都市の人口は約 18 万人で、国の総人口約 80 万人の約 25% を占める。なお、対象 5 都市での現在の推定給水率は、20～60% と低い値となっている。

一方、水道料金システムは完全に崩壊し、WSS の監理・運営する都市水道において、インドネシア時代に実施されていた水道料金の徴収は行われていない。現在、水道法案を受けて、水道料金告示の草案が閣議提出されており、近い時期にディリに対する水道料金の徴収が行われる運びとなる。本年 3 月で 3 度目の閣議提出がなされた水道法案において WSS の活動が以下のように記述されている。

- 十分で、安全かつ持続的な家庭用水をディリ及び東ティモール各県の県庁所在市のコミュニティー（地域）に供給する。
- WSS により供給される上水道サービスの利用者から長期的にはすべての資金回収を行う。
- 全国において、コミュニティー（地域）が運営管理する水道システムを通してコミュニティー（地域）へ十分で、安全かつ持続的な家庭用水の供給を行うことを促進する。

総じて述べるならば、組織作りもこれから、施設整備もこれからという段階であり、真に新しい国造りが始められたという状況である。

東ティモールの上水道施設整備は国家開発計画（2002/2003 年-2006/2007 年）の枠組みを基本とした施策によるプログラム及びプロジェクトにより実施される段階となっている。国家開発計画では WSS が施設整

備を含む総合的な上水道事業を実施し、十分に安全な水の供給を行うことを規定している。そのためのプログラムとして、制度及び能力養成、都市水道、都市衛生、コミュニティー（地域）水道、水環境及び衛生支援と公共の安全のプログラムを実施する施策となっている。上記施策の実施による目標値は以下のように記述されている。

目的-1： 十分に安全かつ持続的な水供給

- 都市人口の80%に対して管路による安全な水供給
- コミュニティー（地域）人口の80%に対して安全な簡易水道の提供

目的-2： 村及びコミュニティー（地域）が保有・運営する施設による十分に安全かつ持続的な水供給と衛生管理

- 県庁所在市に隣接する近隣区域に対する100%の適切な水供給
- 80%の村及び飛び地に対する適切な水供給

当該セクターの課題は、組織、法整備をこれから本格的に立ち上げ、以って水道事業の基盤を創るという段階である事に加え、施設整備・台帳の不備、施設の老朽化、維持管理体制の不備等が挙げられる。これらを解決するには中・長期的施策が必要であるのは明白である。かかる状況の中、我が国は2000年に開発調査「東ティモール水供給システム緊急改善計画調査」を実施し（15都市を対象）、その結果 UNDP 経由で緊急無償支援を行ってきた。更に、同開発調査の結果及び先般実施された予備調査「東ティモール国復興支援計画」により主要都市の上水道復興支援の必要性を調査した。

これらの一連の調査を通じ、また水供給の現状に鑑み、東ティモール国政府は運輸・通信・公共事業省を実施機関として、2002年11月27日に我が国に対し無償資金協力を要請した。要請内容は、同予備調査で提案した上水道施設としては緊急性の高い首都ディリ及び地方都市のエルメラ、サメ、アイナロ、及びマウビセの5都市を対象としたものであった。なお、首都ディリを除く4都市は現在でもドナー国の援助が行われていない。

かかる状況を受けて日本国政府は、JICAを通じ基本設計調査団を2003年3月22日～5月5日まで派遣した。また、基本設計概要説明調査団は、2003年7月26日～8月9日に派遣された。

要請内容には具体的な対象施設の記述がなかった為、基本設計調査団は現地調査中に、先方のニーズを確認し、スコープを、1) 既設水源の有効利用、2) 施設の改修、3) 維持管理の容易な施設設計を基本方針として、基本設計・積算を行った。また、地方都市には、既設の管網図、詳細な道路図が無かった為、聞き取り調査等により概略の管網図を作成し、配管網の計画を行った。プロジェクトの計画対象施設、需要水量及び計画施設規模は以下の通り。

各都市の主要な改修対象施設

都 市	項 目	既設容量 (m ³ /日)	計画施設 容量 (m ³ /日)	取水場	浄水場	配水池	導水管	配水管	滅菌 設備
ディリ	ベモス浄水場	1,700 ^{*1}	2,000	-	○	-	-	-	○
	ラハネ浄水場	1,955	2,600	-	○	-	7.3 km	-	○
	ベナマウク浄水場	350 ^{*1}	600	-	○	-	-	-	○
	給水区域ゾーン 1,5,6,7,8		-	-	-	-	-	19.6 km	
エルメラ	モタブラ系	86 ^{*2}	86	-	-	○	○ 修理	-	○
	エルソイ系	52 ^{*2}	52	-	-	○	-	-	○

	ハットレガス・ライタラ系	0 (新規)	300	○	○	○	2.5 km	-	○
	給水区域		-	-	-	-	-	5.8 km	
サメ	メルパチ系	560 ^{*2}	560	○	-	○	-	-	○
	ダレラウ系	864 ^{*2}	864	○	-	○	○	-	○
	コタララ系	130 ^{*2}	130	-	-	○	○ 計 6.7 km	-	○
	給水区域		-	-	-	-	-	15.5 km	
アイナロ	ヌグボ浄水場	1200 ^{*1}	1,200	○	○	○	0.8 km	-	○
	給水区域		-	-	-	-	-	8.3 km	
マウビセ	ブカナ系	173 ^{*2}	173	○	-	○	○	-	○
	ライクアク・ウルン系	69 ^{*2}	69	○	-	○	○	-	○
	エルル系	43 ^{*2}	43	○	-	○	○ 計 5.2 km	-	○
	給水区域		-	-	-	-	-	1.5 km	

*1: 公称施設容量がないため、ろ過池面積より推定、ただし浄水はされていないのが現状

*2: 既設水源量

ディリにおいては、本プロジェクトの対象は給水システムの一部であり、既設3浄水場の改修及び配水管整備(ゾーン1,5,6,7,8: ディリ全体は10ゾーン)が主体である。この3浄水場の合計能力はディリ全体の計画最大給水量の約19%(5,200/27,785 m³/日)を担う。他の浄水場としては、平成15年7月に完成したDILI浄水場(6,000 m³/日)がある。その他の給水はWSSが所有する10本の深井戸から現状にあった供給がなされている。

プロジェクトに必要な工期は詳細設計を含めて約80ヶ月、プロジェクトの総事業費は31.36億円(日本側負担分30.75億円、東ティモール側負担分0.61億円)と見込まれる。

プロジェクト効果は、対象区域住民に対する上水道サービスの向上に寄与することとなる。ディリにおいてはディリの10ゾーンの内5ゾーンの給水改善がなされることとなり、地方4都市(アイナロ、サメ、エルメラ及びマウビセ)は全給水区域における給水改善に寄与する。

プロジェクトの成果については、ディリは対象地域が一部のため、全体としての給水率の算定はできないが、対象地域の配水管整備により不明水率の低下(約40%から28%)及び、既設3浄水場の処理量の増加(1,955 m³/日から5,200 m³/日)が期待される。他の4都市については以下に示す様に給水人口・給水率が上昇することが期待される。

項 目	単位	実施前(2003年)				実施後(2008年及び2010年)			
		エルメラ	サメ	アイナロ	マウビセ	エルメラ	サメ	アイナロ	マウビセ
行政人口	人	4,300	11,800	4,900	2,700	4,300	11,800	4,900	2,700
給水人口	人	730	3,208	3,265	864	1,505	5,546	3,577	1,269
給水率	%	17	27	66	32	35	47	73	47

プロジェクトの直接的効果は各都市の対象施設の取水施設、導水施設、浄水施設、配水施設の改修・改善・新設により、上水道施設としての機能回復により、安全で良質な水の安定した供給施設の整備が行われることとなる。

プロジェクトの間接的効果は、ディリ及び地方4都市の受益者にとって各戸給水や共同水栓により、至便な距離で十分な水量を常時得ることが可能となり、衛生的で利便性の高い生活環境及び、女性と子どもの水汲み時間の短縮をもたらすこととなる。また、安全な水の供給により、水因性疾患の発生が大幅に抑制され、

地域の保健衛生の改善が期待できる。WSS側においては、水道料金徴収による安定した営業収入が、健全な財政確立の一助となることが期待できる。

本プロジェクトが今後において円滑なる実施に向け推進されるためには下記の課題・提言が主要な留意事項として挙げられる。

- 国家財政の中での負担工事の予算化
- 持続的水道事業運営のための水道料金徴収
- 運転維持管理要員の確保

上記留意事項に加え、更に言える事項は給水管の布設、給水分岐、給水メーターの設置により、本プロジェクトで改修・改善したシステムとの連携を行うことである。給水管以降のシステムは相手国側政府・WSSの負担事項であり、機材供与の支援を受け、実施に全力を傾注する事が必要である。

この課題を克服し、水道料金徴収システムを実行に移すことにより、プロジェクトの協力対象施設の持続的運転維持管理が可能となり、健全な上水道事業経営の確立につながる。

本プロジェクトの実施において、対象各都市の水道施設の機能が回復し、正常な運転維持管理により受益住民に衛生的で利便性の高い生活環境をもたらす。また、配水管の布設及び共同水栓の補修・新設により、不明水の低減と給水率の向上が図れる。

本プロジェクトは、既述の如く、上水道施設の改修・改善・新設による機能回復により、広く住民のBHNに答えることになり、安全で安定した水供給、その結果として衛生的で利便性の高い健康的な生活環境をもたらすものである。従って、本プロジェクトの協力対象事業が、わが国の無償資金協力によって実施される意義は充分あると言える。

東ティモール国 ディリ及び地方都市上水道整備計画
基本設計調査報告書

目 次

序文	
伝達状	
位置図/写真	
図表リスト/略語集	
要約	
(目次)	

第1章 プロジェクトの背景・経緯	1-1
1-1 当該セクターの現状と課題	1-1
1-1-1 現状と課題	1-1
1-1-2 開発計画	1-9
1-1-3 社会経済状況	1-10
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	1-12
1-3 わが国の援助動向	1-15
1-4 他ドナーの援助動向	1-16
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	2-1
2-1 プロジェクトの実施体制	2-1
2-1-1 組織・人員	2-1
2-1-2 財政・予算	2-5
2-1-3 技術水準	2-7
2-1-4 既存の施設・機材	2-9
(1) 各都市の水源水量	2-9
(2) 各都市の需要水量	2-9
(3) 各都市の水道施設	2-10
1) ディリ	2-10
2) エルメラ	2-18
3) サメ	2-20
4) アイナロ	2-22
5) マウビセ	2-26
(4) 各都市の機械・電気設備	2-29
1) ディリ	2-29
2) エルメラ、サメ、アイナロ、マウビセ	2-35
2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況	2-36

2-2-1 関連インフラの整備状況.....	2-36
(1) 電力.....	2-36
(2) 通信.....	2-37
(3) 道路.....	2-37
(4) 下水道	2-38
(5) 廃棄物	2-38
2-2-2 自然条件	2-39
(1) 気候.....	2-39
(2) 水質調査	2-40
(3) 地形・地質.....	2-52
(4) 土質調査	2-52
2-2-3 その他.....	2-52
(1) 水道法	2-53
(2) 環境関連法規.....	2-54
(3) 各都市の水道施設の維持管理調査.....	2-54
(4) ディリの流量調査.....	2-57
(5) 各都市の水道料金支払いについての住民意識調査	2-60
 第3章 プロジェクトの内容	 3-1
3-1 プロジェクトの概要.....	3-1
3-2 協力対象事業の基本設計	3-3
3-2-1 設計方針	3-3
(1) 基本方針	3-3
(2) 自然条件に対する方針	3-10
(3) 社会経済条件に対する方針	3-11
(4) 建設事情／調達事情もしくは業界の特殊事情／商慣習に対する方針	3-11
(5) 現地業者（建設会社、コンサルタント）の活用に係る方針.....	3-12
(6) 実施機関の運営／維持管理能力に対する対応方針	3-12
(7) 施設、機材のグレードの設定に係る方針.....	3-13
(8) 工法／調達方法、工期に係る方針	3-13
3-2-2 基本計画（施設計画/機材計画）	3-13
(1) 全体計画	3-13
1) ディリ	3-13
2) エルメラ	3-15
3) サメ	3-16
4) アイナロ.....	3-18
5) マウビセ	3-19
(2) 施設計画	3-21
1) ディリ	3-21

2) エルメラ	3-28
3) サメ	3-31
4) アイナロ	3-33
5) マウビセ	3-35
3-2-3 基本設計図	3-37
3-2-4 施工計画/調達	3-87
3-2-4-1 施工方針/調達方針	3-87
3-2-4-2 施工上/調達上の留意事項	3-88
3-2-4-3 施工区分/調達・据付区分	3-89
3-2-4-4 施工監理計画/調達監理計画	3-94
3-2-4-5 品質管理計画	3-96
3-2-4-6 資機材等調達計画	3-96
3-2-4-7 ソフトコンポーネント	3-99
3-2-4-8 実施工程	3-101
3-3 相手国側分担事業の概要	3-105
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画	3-107
3-5 プロジェクトの概算事業費	3-114
3-5-1 協力対象事業の概算事業費	3-114
3-5-2 運営維持管理費	3-115
3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項	3-116
 第4章 プロジェクトの妥当性の検証	 4-1
4-1 プロジェクトの効果	4-1
4-2 課題・提言	4-3
4-3 プロジェクトの妥当性	4-3
4-4 結 論	4-3

[資料]

1. 調査団員氏名、所属
2. 調査日程
3. 相手国関係者リスト
4. 当該国の社会経済状況
5. 討議議事録(Minutes of Discussion & Technical Notes)
6. 事前評価表
7. 収集資料リスト

第 1 章

プロジェクトの背景・経緯

第 1 章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

(1) 当該セクターの現状

インドネシア時代、上水道施設による水供給はそのほとんどが日本でいう簡易水道的又はコミュニティー（地域）水道的なもので、水量、水質の面から満足なシステムとは言えないが、47 の主要都市において行われていた。例えば、デシリにおいては約 40%、接続数 17,000 ヶ所、120,000 人が都市水道から直接、パイプにより供給を受ける受益者であった。その他は、共同水栓や浅井戸等から生活用水を得る状況にあった。

1999 年の独立をめぐる紛争による都市水道施設への被害は概して限定的なもので、被害の大半は水道局事務所の破壊、設備、器具、車両、記録・資料の紛失・盗難である。ほとんどの損壊は緊急改善により応急処置がなされたが、本格的な復旧はなされていない。本調査対象となっているマウビセの上水道施設は応急処置もなされていない状況である。家屋以外の破壊は給水設備の損傷にも及んだ。給水設備の修理は応急処置的で、加えて、導水管、送水管、配水幹線に個人が不適切な方法で接続を行っているケースが多く、これらの処置が漏水の原因及び有効な上水道システムの構築に支障を来している。

また、施設の老朽化、維持管理の不備及び経営・技術に携わっていたインドネシア人の退去により、水道事業の運転、維持管理、経営の面で人材が不足する状況となっている。

現在、当該国の水道事業は都市水道とコミュニティー（地域）水道に区分されている。都市水道を主管する事業体として上下水道衛生局（Water and Sanitation Services:WSS）が 1999 年の後半から組織化され、2000 年の始めに国連東ティモール暫定行政機構（United Nations Transitional Administration in East Timor:UNTAET）により設立された。WSS は、全国 13 都市の上水道システムの管理責任を受け持つ機関として認定され、現在 168 名の職員を擁する。これら 13 都市の総人口は、国の全人口の約 25%である。WSS は運輸・通信・公共事業省（Ministry of Transport, Communication and Public Works:MTCPW）に属する。

一方、水道料金システムは完全に崩壊し、WSS の監理・運営する都市水道に置いて、水道料金の徴収は行われていない。現在、水道法案を受けて、水道料金告示の草案が閣議提出されており、近い時期にデシリにおける水道料金の徴収が行われる計画である。

都市水道の施設は、そのほとんどがポルトガル時代（1950～1974 年）、またはインドネシア時代（1975～1995 年）に建設されたものであり、ポルトガル時代の施設は老朽化しているのが実情である。

本調査対象の地方都市の推定給水率（今回での調査結果）は、以下であり、総じて低い給水率にとどまっているのが現状である。

エルメラ：17%
サ　　メ：27%
アイナロ：66%
マウビセ：32%

総じて言えば、組織・制度作り並びに、施設整備もこれからであり、2003 年 5 月 東ティモール国誕生以降、真に新しい国造りが始められたという状況である。

(2) WSS の活動状況及び課題

現在 13 都市(ディリ、パウカウ、アイリュー、アイナロ、ボボナロ、エルメラ、ラウテム、リキサ、マナウト、マヌファフィ、オエグシ、スアイ及びビヶケ)の水道システムの運転維持管理を行っている WSS は、更にエルメラ県のエルメラ、アイナロ県のマウビセ、ハトビューリコ及びハトフードを管理下として運転維持管理を開始する状況にある。WSS の組織、人員、財政等については後述する。

WSS は都市水道の供給以外に、コミュニティー(地域)の水道供給の促進、都市の廃水、廃棄物及び排水サービス、水政策水源管理の活動に対する責任を有している。

本年 3 月で 3 度目の閣議提出がなされた水道法案(Water Services Decree)の第 3 条及び 4 条には大臣及び WSS の法の施行責任、業務及び目的が下記の如く規定されている。

- 大臣(運輸・通信・公共事業省: MTCPW)及びWSSは本法により法の執行及び権限の行使が与えられる。
- WSSは上水道システムに対する責任を有する。
- WSSの業務は、東ティモールのコミュニティー(地域)が公衆保健並びに経済発展の要素と考えられる上水道サービスの利用を確実にすることにある

WSS の目的は;

- ✦ 十分に、安全かつ持続的な家庭用水をディリ及び東ティモール各県の県庁所在市のコミュニティー(地域)に供給する
- ✦ WSSにより供給される上水道サービスの利用者から長期的にはすべての資金回収を行う
- ✦ 全国規模において、コミュニティー(地域)が運営管理する水道システムを通してコミュニティー(地域)へ十分に、安全かつ持続的な家庭用水の供給を行うことを促進する

法案第 22 条にコミュニティー(地域)が運営管理する水道に関連した WSS の役割として、複数の村落又はコミュニティー(地域)に供給する水道施設については、財源に応じて、WSS が建設から運転、維持管理を行い、その際には、村落並びにコミュニティー(地域)は WSS に水道料金を支払う義務があることを規定している。本調査対象でエルメラ及びマウビセの郡に対しこの規定が適用され WSS 管理下の水道事業経営が行われる見込みである。

上水道施設は援助機関の協力により改修・復興が進んでいるが、WSS が抱える問題は多い。対策の一部については実施されているが、現段階において WSS 本部、ディリ及び各県の上水道事業に共通する課題及び実施すべき業務を要約すると下記事項が挙げられる。

① 施設整備・改善に関する課題

- 施設の改修・復興・拡張の達成、
- 破損又は修復不備が原因である継続的な漏水及び水不足への対応、
- WSSの認知しない管接続に対する規制の実施、

② 運転維持管理に関する課題

- 施設台帳、施設図面の整備(ほとんどの都市で整備されていない状況)
- 運転状況の監視(水量、水圧、水質)を基本とした運転維持管理の実施(この為には、監視できるためのシステムを構築しなければならず、その為のハードの投資が急務)

- WSS本部の各ディストリクトWSSに対する管理体制の強化
- ③ 法整備並びに組織・制度に関する課題
 - 法整備(審議中)、規則・規制の執行
 - WSS本部及び支局の組織・制度の拡充・強化、
- ④ 水道事業経営に関する課題
 - 人材育成及び要員の確保
 - 顧客台帳の作成
 - 料金徴収制度実施の為のシステムの確立、人材育成、及びその実施
 - 在庫管理システムの確立
 - 資産管理システムの確立(アセットマネジメント)
 - O&M費用確保のための財源強化並びに財務管理
 - WSS5ヵ年計画(2002－2006)実施のための財源確保

(3) 対象サイトの現状と課題

上水道事業全般における現状、問題点及び課題については上述の通りであり、これから水道事業体としての組織を作らねばならない状況と言える。本調査対象都市においても構造的には全く同質の課題を有するが、以下に各都市毎に課題を列挙する。

1) ディリの現状と課題

WSSの2003年2月の月報によると、ラハネ、ベモス、バナマウクの3浄水場の他、9ヶ所の深井戸から供給される水量は日量平均で22,700m³と推計されている。

現在、日本の資金協力によりUNOPS(United Nations Office for Project Services)が日量6,000m³の浄水場の建設を行っており、本年6月までには完了し、既存の施設と合わせて日量約29,000m³の水供給能力を有することとなる。また、本年6月にはUNOPSにより配水ゾーン4の配水管網整備工事が実施されることとなっている。本調査は、既設の3浄水場及びゾーン1, 5, 6, 7, 8の配水管網の改修改善を対象としている。

ディリの水道システムの現状及び問題点として、下記事項が挙げられる。

- ✦ 既設の管網図はあるが、アップデートが必要である。
- ✦ ラハネ、ベモス、バナマウクの各浄水場の処理施設及び設備の損傷、老朽化、システム設計上の不備により浄水施設が有効に機能していない。
- ✦ 各浄水場において水質試験設備が不備であり、日常作業における薬品注入率の設定、浄水処理の確認が出来ていない。
- ✦ 導水管、送水管にWSSの認知しない接続(違法接続)が多く、有効な上水道システム構築の障害となっている。
- ✦ 露出配管が多く、また、配管深度が浅いため、管、バルブの破損及び違法接続の原因となっている(特にPVC管は接続が容易である)。

- ❖ 上述の違法接続を含む不明水が50%～60%と推計されているが、配水の監視が行われておらず明確な不明水の割合は不明である(本調査の一環として一部の管の不明水を推計したがその結果は63%であった)。
- ❖ 水量・水質の監視が定期的・体系的に実施されておらず、また施設台帳・図面の不備により水源、浄水場、井戸及び配水管網の維持管理が十分でない。
- ❖ 運転維持管理要員は現在12名、水質試験要員は2名、機電関連の要員は調査において確認できなかった。運転維持管理要員が不足していると同時に運転管理技術能力の養成が必要である。
- ❖ ADBの管理するTFETのプロジェクトが本年8月をもって完了するが、これを監理していたProject Management Unit (PMU) が解散し、WSSにはプロジェクト実施のための要員がいなくなる。
- ❖ 水道顧客台帳が整備されていないので、法案が承認されても料金請求・徴収が開始できない。
- ❖ 現在提案されている最低料金で1m³当たり0.2US\$の水道料金をもって運転維持管理費を賄う計画としているが詳細が不明である。
- ❖ 水道メーターはWSSの資機材倉庫に各口径を合わせ約12,000個の在庫があるが分岐サドルは2,000個程度しか在庫がなく、水道メーターの取付けに支障が生ずる恐れがある。
- ❖ 水道メータの検量装置は援助機関により調達されたが据付が行われておらず、屋外に置かれている。WSSは倉庫の移設に際して検量装置の設置を計画しているが、その使用方法についての指導が必要である。

ディリ水道システムの上記の問題点解決に向けた方策として下記の事項が挙げられる。

- ① 改修・改善工事を促進し、有効な上水道システムとしての機能を回復させる。進行中のプロジェクトを除くと、ラハネ、ベモス、ベナマウクの各浄水場及び配水管網の改修・改善を行う。
- ② 早期の法案承認・施行により厳格な規制実施を行い WSS の認知しない接続の切断、給水本管への接続切り替えを行い、有効な水道システムを構築する。
- ③ 漏水調査、防止対策の実施により有効水量の増加を図る。
- ④ 施設台帳・図面の整備、水量、水圧、水質監視体制の確立による体系的な運転維持管理を実施する。
- ⑤ 水道メーター設置及び顧客台帳作成の迅速化を図る。
- ⑥ 運転維持管理要員を補充及び育成する。
- ⑦ PMU の解散に伴い、それに代わる、プロジェクトの立案、計画及び実施する部門を設立する。
- ⑧ 運転維持管理費の試算並びに施設整備費を除いた水単価の試算を行い、水道料金体系を確立する。

2) エルメラの現状と課題

湧水を水源としているモタブラ及びエルソイの2ヶ所の取水場は1960年代初頭に建設されたが、将来、水需要量の増加に伴い、乾期に水源量が不足する恐れがある。各々の水源からは導水管により、モタブラ配水池及びボエテテ配水池に導水され市街地へ配水されている。また、モタブラ配水池には塩素注入装置があるが破損しており使用されていない。

エルメラの水道システムの現状での問題点を集約すると下記事項が挙げられる。

- ❖ エルメラ県庁所在市のグレノにあるWSSがエルメラ水道施設担当の維持管理要員を指名しているが、エルメラに常駐していないため日常的な運転・維持管理が行われていない。
- ❖ 2ヶ所の湧水水源は元来規模が小さく、乾期に水量が減少する。
- ❖ モタブラ水源からの口径50mmの導水管に破損・漏水箇所が多い(約19ヶ所)。
- ❖ 配水流量計が設置されていないため配水量が不明である。
- ❖ 塩素滅菌が行われていない水が配水されている。
- ❖ 2ヶ所の配水池の有効容量は126m³であり、予定している日最大給水量428m³に対して約6.6時間であり、貯水容量が不足気味である。
- ❖ 施設台帳・図面、配水管網図及び顧客台帳がなく維持管理に支障をきたす状況となっており、配水状況が全く把握されていない。

解決策としては、基本的にディリと同様、エルメラにおける施設整備に関して下記事項が検討事項として挙げられる。

- ① モタブラ水系導水管の漏水箇所の修理。
- ② 配水量管理に必要な流量計の設置。
- ③ 安全な水を供給するための消毒設備の設置及び水質監視。
- ④ 水需要の変動に対応するための配水池容量の確保。
- ⑤ 改修・改善に伴う配水管網の整備及び機能回復。

3) サメの現状と課題

マウファフィ県の県庁所在市であるサメの水源は6ヶ所あるがその内の2ヶ所(マイテメル及びバブル)の湧水水源は近隣の集落への配水を行っており、都市水道へ接続されている水源は、メルバチ、コタララ、ダレラウ及びカカウランの4ヶ所がある。取水場からの水は3ヶ所の配水池、メルバティ、ホルルア及びポスト高架タンクに導水され、そこから市街地に配水されている。援助機関による協力がないたため、WSSサメの職員による修復のみで、本格的な都市水道の改修・改善は行われていない。

サメの水道システムの現状での問題点を集約すると下記の項目が挙げられる。

- ❖ メルバチ及びコタララの湧水は乾期に減少し、隣接する溪流から仮設の導水路を設け取水量を補充している。
- ❖ ダレラウの湧水取水枠は漏水している。また、乾期において取水槽内の水位が下がり、導水量が減少する。
- ❖ ダレラウ系及びコタララ系の導水管での違法接続並びに漏水により導水施設としての機能が損なわれている。
- ❖ ダレラウを除いた取水場へのアクセスが悪く、維持管理に支障をきたしている。
- ❖ 塩素消毒設備が設置されていないため、汚染を受けたときの対応が取れない。
- ❖ 3ヶ所の配水池は流量計が設置されておらず配水状況の把握が出来ていない。

- ❖ メルバティ、ホルアラ及びポスト高架タンクの3配水池の合計有効貯水容量は129m³であり、予定されている日最大給水量1,554m³に対して約2時間分しかなく水需要の時間変動に対応できる貯水容量を有していない。
- ❖ 施設台帳・図面、配水管網図及び顧客台帳がなく、配水の状況が把握されていない。不明水は50%程度と推計されているが配水量・水使用量の記録がないため確認できない。

解決策としては、基本的にディリと同様、サメにおける施設整備に関して下記事項が検討事項として挙げられる。

- ① メルバチ及びダレラウの取水施設の改修・改善による確実な取水。
- ② ダレラウ系及びコタララ系導水管路の機能回復。
- ③ 安全な水の安定供給のための消毒設備、配水池容量の確保及び水質監視。
- ④ 改修・改善に伴う配水管網の整備及び機能回復。
- ⑤ 配水量管理の為に流量計設置。

4) アイナロの現状と課題

アイナロはサライ溪流の表流水(1ヶ所)が水源となっている。取水堰でかさ上げ、取水された表流水はコンクリート製の暗渠でヌグボ浄水場に導水され、緩速ろ過池でろ過後、浄水場内の浄水池、市内の2ヶ所の配水池を経由し配水されている。塩素消毒設備は設置されているが破損しており、稼動していない。配水池には流量計が設置されておらず配水量が不明である。降雨後の水道水の濁り、配水管末端での水圧不足により安全で十分な水の供給が行われていない。援助機関による水道施設の修復は行われておらず、本格的な改修・復旧がなされていない。

アイナロの水道システムの現状での問題点を集約すると下記事項が挙げられる。

- ❖ アイナロのWSSはアイナロ県庁所在市の水道施設の他、郡であるマウビセ、ハトビューリコ並びにハトフードの上水道施設を6人体制で管理している状況であり、運転維持管理要員が十分でない。
- ❖ 取水堰の一部が損壊しており、水をせき止める機能が損なわれている。
- ❖ 導水暗渠の蓋が所々損壊、紛失しており、途中から降雨による流出水とともに濁質成分、家畜の糞を含む汚染物質が混入している。
- ❖ 表流水を水源としているため緩速ろ過を行っているが十分な管理が行われておらず、降雨後の濁水対策・緩速ろ過池への負荷軽減のための施設がない。
- ❖ ヌグボ浄水場へのアクセスが悪く、また浄水場には運転管理要員が常駐していないため日常の運転維持管理に支障をきたしている。
- ❖ 配水池2池(カミララン-1及び2)の有効容量は88m³で、予定されている日最大処理量1,025m³の2時間分の貯水容量しかないため水需要の時間変動に対応できない。
- ❖ 流量計が設置されておらずまた水道料金徴収も行っていないため水道使用量が不明である。そのため、推計されている50%程度と言われる不明水量の確認ができない。
- ❖ 1990年代初頭のインドネシア時代に設置された管路(GSP口径75mm)は通常の水道管としての管厚の半分程度で破損並びに違法接続の原因となっている。

- ❖ 施設台帳・図面、配水管網図及び顧客台帳がなく、運転維持管理に支障をきたしている。
- ❖ 水道メータが殆ど設置されておらず設置されていても故障している。

解決策としては、基本的にディリと同様、アイナロにおける施設整備に関して下記事項が検討事項として挙げられる。

- ① サライ川取水場での確実な取水。
- ② サライ取水場からヌグボ浄水場までの導水施設の汚染防止。
- ③ 浄水施設の機能回復及び消毒設備の設置及び水質監視。
- ④ 水需要の変動に対応するための配水池容量の確保。
- ⑤ 改修・改善に伴う配水管網の整備及び機能回復。
- ⑥ 配水量管理の為に流量計の設置。

5) マウビセの現状と課題

マウビセ郡の水源は現時点ではエルル、ライクアク・ウルン及びブカナの3ヶ所を水源としている。1999年以降は運転維持管理が行われていないため、水道システムは機能していない状況である。ポルトガル時代に建設されたフィルモウの水源(湧水)は1970年代に配水池に亀裂が入り使用不能となり破棄されたが、本年4月時点で世銀の管理するCommunity Empowerment Project (CEP)により約2m³の配水池が建設中で水源周辺の集落に配水するシステムとして復活する。援助機関による協力はこのフィルモウのコミュニティー(地域)水道のみで、都市水道の改修・改善は行われていない。

マウビセの水道システムの現状での問題点を集約すると下記事項が挙げられる。

- ❖ アイナロ県庁所在市にあるWSSがマウビセ水道施設担当の維持管理要員を指名しているが、マウビセに常駐していないため日常的な運転・維持管理が行われていない。
- ❖ エルル及びブカナの取水場はポルトガル時代に建設されており、老朽化に加え漏水が見られ、ライクアク・ウルン水源での取水管は管を水路に差し込んだだけの不十分な施設である。
- ❖ エルル水源からの導水管の切断、ライクアク・ウルン及びブカナの導水管での違法接続等により配水池に十分な水が流入していない。従って、市街地では給水が行われていないに等しい状況にある。
- ❖ ライクアク・ウルン及びブカナの取水場へのアクセスが悪く、維持管理に支障を来している。
- ❖ エルル配水池には破壊された塩素注入装置があるが機能不備で、流入管が途中で切断されているため配水池自体が使用されていない。
- ❖ ポウサダ配水池、レプト配水池及び破壊されているエルル配水池の3池合計の有効貯水容量は60m³であり、予定されている日最大給水量356m³に対して約4時間しかなく水需要の時間変動に対応できる貯水容量を有していない。
- ❖ 流量計が設置されておらず、また水道使用量も不明であるため、推計されている50%程度と言われる不明水量の確認ができない。
- ❖ 施設台帳・図面、配水管網図及び顧客台帳がなく、運転維持管理に支障をしている。

マウビセにおける施設改修に着目すると下記事項が検討項目として挙げられる。

- ① 3ヶ所の取水施設の改修・改善により確実な取水を行う。
- ② 3ヶ所の取水場から各々の配水池 3ヶ所(ポウサダ配水池、レプト配水池及びエルル配水池)への導水管路の機能回復。
- ③ 安全な水の安定供給のための消毒設備、配水池容量の確保及び水質監視。
- ④ 改修・改善に伴う配水管網の整備及び機能回復。
- ⑤ 配水量管理の為に流量計の設置。

1-1-2 開発計画

各援助国・機関により実施された緊急改修プロジェクトが一段落し、東ティモールの上水道施設整備は国家開発計画(2002/2003年-2006/2007年)の枠組みを基本とした施策によるプログラム及びプロジェクトにより実施される段階となっている。

国家開発計画ではWSSが施設整備を含む総合的な上水道事業を実施し十分に安全な水の供給を行うことを規定している。そのためのプログラムとして、制度、人材育成、都市水道、都市衛生、コミュニティー(地域)水道、水及び衛生支援と公共の安全のプログラムを実施する施策となっている。上記施策の実施により、水供給の目標とする成果指標として下記目標値を掲げている。

目的-1:十分に安全かつ持続的な水供給

- ❖ 都市人口の80%に対して管路による安全な水供給
- ❖ コミュニティー(地域)人口の80%に対して安全な簡易水道の提供

目的-2:村落及びコミュニティー(地域)が保有・運営する施設による十分に安全かつ持続的な水供給と衛生管理

- ❖ 県庁所在市に隣接する近隣区域に対する100%の適切な水供給
- ❖ 村落の80%及び飛び地に対する適切な水供給

国家開発計画を実施するための水道分野における Programs & Project (2002/2003～2006/2007)は都市水道に対して次のプログラムを実施する計画である。

- ❖ 戦略プラン及び水源管理 (Strategic Planning – Water Source Management)
- ❖ 資本事業 (Capital Works)
- ❖ 運転・維持管理/サービス改善 (Operation & Maintenance / Service Improvement)

コミュニティー(地域)への水供給並びに衛生に関しても同様に戦略計画、資本事業、運転・維持管理を基本として水供給を行う計画となっている。また、これを支援するものとして次のプログラム及びプロジェクトの実施を計画している。

- ❖ 能力形成及び人材育成(Capacity Building & Human Resource Development)
- ❖ コミュニティー(地域)開発 (Community Development)
- ❖ 援助調整 (Donor Coordination)
- ❖ 第三者(民間セクター及びNGO)の参加(Third Party –Private Sector & NGO- Participation)

本調査と関連する資本事業のプロジェクトにおいては都市水道の施設整備を下記プロジェクトにより実施する計画を策定している。

- ❖ デイリ浄水場の建設 (2002-2004:UNOPSを経由して日本政府による援助で実施中)
- ❖ デイリ配水ゾーン(2,3,4,9)の整備 (2002-2003:UNOPSを経由して日本政府による援助で実施中)
- ❖ デイリ配水ゾーン(10)の整備 (2002-2003:ADBにより実施済)

- ❖ 県庁所在市のリキサ、マナトゥト及びロスパロスの上水道施設の改修・拡張（2002-2003:UNOPSを經由して日本政府による援助で実施中）
- ❖ 残っている都市の水道施設の改修・拡張—アンベノ、マリアナ、スアイ、サメ、アイナロ、グレノ、ヴィケケ、バウカウ、アイレウ及びマウビセ（2002-2006）

一方、コミュニティー（地域）の水供給・衛生の施設整備においては下記プロジェクトの実施を計画している。

- ❖ コミュニティー（地域）水供給、衛生プログラムの二国間及び多国間援助の実施（資金源としてはGTZ/KfW, AusAID, TFET, CIDA, UNICEF 2002-2005）
- ❖ 新規のコミュニティー（地域）水供給、衛生プログラムのオエクシ及びアタウロを含む優先県・地域での実施（2002-2007）
- ❖ コミュニティー（地域）水供給及び衛生に対する緊急対応活動（洪水、地震、地すべり、緊急保健問題（2002-2007年の年間予算）

上述の通り、本基本計画調査の対象となる都市での上水道施設の改修・改善が国家計画の中で示されている。国家計画の実施の一環として WSS は本調査対象地域のディリ、アイナロ、サメ及びマウビセの施設改修工事を 2002 年 7 月から 2004 年 6 月までの 2 ヶ年において予算申請する計画としている。しかしながら、その内容は塗装、フェンスの修復などが主体であり、本調査の対象となる施設改修・改善を含むものではなく、言い換えれば、本調査対象となる施設の改修・改善についての予算は確保されていない。

一方、上水道施設整備の基本となる法整備は水道法（Water Service Decree）、水源管理法（Water Resource Management Act）及び水道サービス料金の公示（Notice of Water Service Tariff）の草案が策定され本年 3 月に 3 回目の諮問委員会（閣議）への提出がなされ、近々裁可がなされる見込みという状況である。この法案の施行により、施設整備、運転維持管理及び財政強化等を含めた上水道施設整備事業を速やかに実施するための準備が整う。

1-1-3 社会経済状況

(1) 社会状況

東ティモール国はティモール島の東側東経 124～127 度、南緯 8～9 度に位置し、約 1 万 4 千平方キロの国土面積を有する。島の中央は標高 2000m を超える山脈が東西に横切り、交通はもとより、気候・風土を北側と南側に分断している。

東ティモール国は 2002 年 5 月 20 日にインドネシアから独立を果たし、同年 9 月 27 日に国連に加盟した民主共和国である。国は首都ディリを含む 13 の県に分けられたが、現在建国の最中であり行政システムがコミュニティー（地域）までいきわたるにはもう少し時間がかかる状況となっている。

国連が 2001 年に行った調査によると国の人口は約 80 万人で住居数は 163 千戸となっている。そのうち、首都ディリには約 138 千人が居住している。国民は大多数がテトン等のメラネシア系の人種で、他にマレーシア系及び中国系の人種が若干居住している。その国民の大半がキリスト教（カトリック）を信仰しており、生活の中にもキリスト教が浸透している。

(2) 経済状況

農業及び漁業が基幹産業であり、コメ、とうもろこし、イモ類等の穀類、野菜類及び魚介類は国内消費される。輸出用作物としてコーヒー栽培が高原地帯を中心に行われており、日本及び米国等により買い付けがなされている。現在、ティモール海で石油・天然ガスの開発が行われており、2004 年から生産井戸の稼働が見込まれている。一方、輸入は燃料、コメ、中古車が主要なものでインドネシア、オーストラリア及びシ

ンガポール等が貿易相手国となっている。国の独立に際して、米ドルを国の通貨として採用している。

GDP など国の経済活動を示す指標を下表にまとめた。

表-1-1-1 経済動向

経済指標	1999 年	2000 年	2001 年
GDP	N.A.	383.6 百万 US\$	443.9 百万 US\$
一人当たり GDP	N.A.	412US\$	452US\$
経済成長率	マイナス 34%	15%	18%
物価上昇率	140%	20%	3%

出典: Boston Institute 及び IMF

1997 年のインドネシアの通貨危機以降経済活動が落ち込み、1999 年の経済成長率はマイナスとなり、同時に物価上昇率も 140%と大幅に上昇した。2001 年の GDP は 443.9 百万 US\$で国民一人当りでは 452US\$であり、最貧国の水準となっている。2001 年は国際援助機関からの支援もあり、政府支出の拡大、ディリにおけるサービス産業の需要及び農業の復興により、経済成長率が 18%に上昇し、同時にインフレ率は 3%と低い水準となったが、今後の国連を中心とした援助機関の撤退に伴い経済成長に多大な影響が出てくることは否めず、今後の国の発展は農業の更なる復興及びティモール海での石油・天然ガスの開発が鍵となる。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

1-2-1 背景及び経緯

我が国は 2000 年に開発調査「東ティモール水供給システム緊急改善計画調査」を実施し(15 都市を対象)、その結果 UNDP 経由で緊急無償支援を行った。更に、同開発調査の結果及び先般実施された予備調査「東ティモール国復興支援計画」により主要都市の上水道復興支援の必要性を提言した。これらの一連の調査を通じ、また水供給の現状に鑑み、東ティモール国政府は運輸・通信・公共事業省(MTCPW)を実施機関として、2002 年 11 月 27 日に我が国に対し無償資金協力を要請した。要請内容は、同予備調査で提案した上水道施設としては緊急性の高い首都ディリ及び地方都市のエルメラ、サメ、アイナロ、及びマウビセの 5 都市を対象としたものであった。これら 5 都市は上述の通り 2000 年 JICA 開発調査に含まれており、首都ディリを除く 4 都市は現在でもドナー国の援助が行われていない。

1-2-2 調査対象施設

要請内容は、対象都市に対する給水施設のリハビリ・整備等を目的としているが、その詳細が示されているものではなかった。そのため、基本設計調査団は、現地調査結果を踏まえ、調査対象となる都市及びその改修計画につき、現地政府と協議を重ね、次項に示されたものを基本設計調査対象の施設とすることに合意した。

(1) 合意した基本計画調査範囲

対象都市：ディリ

対象施設：

- ❖ 3ヶ所の既存浄水場の改修（ベモス、ラハネ及びベナマウク）
- ❖ 既存配水管網の配水ゾーン(1,5, 6, 7,8)の改修及び改善

対象都市：エルメラ

対象施設：

- ❖ 新規取水場
 - ハトゥレガスライタラ溪流
- ❖ 新規導水管
 - 新規取水場から新規浄水場予定地まで
- ❖ 新規浄水場
 - ハトゥレガスライタラ近傍
- ❖ 新規配水池
 - ハトゥレガスライタラ近傍：新規浄水場予定地
- ❖ 既存配水池の改修
 - モタブラ
 - ポエテテ

- ❖ 既存配水管網の改修及び改善

対象都市：サメ

対象施設：

- ❖ 既存取水場の改修
 - メルバチ
 - ダレラウ
- ❖ 新規導水管
 - ダレラウ取水場からホルルア配水池まで
 - コタララ取水場からポスト高架タンク
- ❖ 既存配水池の改修
 - メルバチ
 - ホルルア
 - コタララ
- ❖ 既存配水管網の改修及び改善

対象都市：アイナロ

対象施設：

- ❖ 既存取水場の改修
 - サライ
- ❖ 既存導水管の改修
 - サライ取水場からヌグボ浄水場
- ❖ 既存浄水場の改修及び改善
 - ヌグボ浄水場
- ❖ 既存配水池の改修
 - カミラランNo.1
- ❖ ヌグボ浄水場からカミラランNo.1配水池までの新規送水管
- ❖ 既存配水管網の改修及び改善

対象都市：マウビセ

対象施設：

- ❖ 既存取水場の改修
 - ブカナ
 - ライクアク・ウルン

- エルル
- ✦ 新規導水管
 - ブカナ取水場からポウサダ配水池まで
 - ライクアク・ウルン取水場からレプト配水池まで
 - エルル取水場からエルル配水池まで
- ✦ 既存配水池の改修
 - ポウサダ配水池
 - レプト配水池
 - エルル配水池
- ✦ 必要性が確認できた場合に既存配水管網の改修及び改善

1-3 わが国の援助動向

日本政府は東ティモールの上水道施設復興のため2000年より援助を実施してきた。これまでに、開発調査の水供給システム緊急整備計画調査、UN/UNOPS経由で実施しているディリ市、リキシヤ、ロスパロス及びマナトの施設整備工事がある。わが国の行ってきた上水道分野への援助協力を整理すると下表の通りである。

表-1-3-1 わが国の上水道分野への援助

No.	プロジェクト名称	実施機関	対象地域	プロジェクト概要	実施時期		備考
					開始	終了	
1	水供給システム緊急整備計画調査	JICA	全国 (15都市)	• Diliを含む全国主要都市(15都市)についての緊急リハビリ・整備計画の策定、GISによるアセットマッピングの作成	2000年2月	2001年2月	完了
				• クイック・インパクトプロジェクトとして、Manatuto導水管リハビリ、Dili漏水防止対策、Dili、Aileu、Fuiloroにおける学校給水リハビリ・衛生教育を実施	2000年5月	2001年2月	完了
2	Dili市水道施設改善計画	UNOPS (UNDPに対する日本の緊急無償援助)	Dili	• DILI浄水場の新設 • Bemos川からの導水管新設 • Manleuana、Becusi貯水池の新設 • 深井戸(6基)の改善 • ライジング管、配水管、アクセス道路の建設	2000年6月	2003年7月	実施中
3	地方都市水道改善計画	UNOPS (UNDPに対する日本の緊急無償援助)	Liquica, Los Palos, Manatuto	• Liquica: 取水施設の新設、導水管の新設(約4.4km)、送水管の新設(1.5km)、既設浄水場(緩速ろ過)の改修及び新設、既設配水池の改修、配水管のリハビリ及び新設(4.4km) • Los Palos: Papapa ポンプ場のリハビリ、取水施設の新設・改修、既設浄水場(緩速ろ過)の改修及び新設、取水・送水ポンプの設置、既設配水池の改修、配水管のリハビリ及び新設(8km) • Manatuto: Suatutum 新規貯水池の建設、既設配水池の改修、配水池の新設、配水管の布設(1.5km)	2002年7月	2003年10月 (予定)	実施中
4	Dili市水道施設改善計画	UNOPS (UNDPに対する日本の緊急無償援助)	Dili	• Zone2,3,4の配水管網情報のアップデート、管網のマッピング作成 • Zone2, 3, 4の配水管計画 • Dili East用新規井戸(2基)のための調査	2003年6月	2004年3月 (予定)	実施中

1-4 他ドナーの援助動向

初期段階の給水・衛生分野におけ多国間及び二国間援助は国内及び国際 NGO 等により実施されてきたが直に UN の地方行政管理下に集約された。その当時から給水・衛生分野の援助に携わってきた主な国内 NGO は Bia Hula, Forte, Hamoris 及び Timor Oa があげられる。一方、国際 NGO としては主に、Care、Oxfam、Action Contra la Faima (CF)、及び ICRC (国際赤十字) が復興支援を行ってきた。

わが国以外に給水・衛生分野においてはオーストラリア、ポルトガル、カナダ、アメリカ、ドイツ、アジア開銀、世銀等が積極的な援助活動を行っている。これらの国及び国際援助機関が実施している給水及び衛生分野の復興/整備における主要な援助プロジェクトの一覧を次表に示した。

表-1-4-1 他のドナーの給水・衛生分野への援助

No.	プロジェクト名称	実施機関	対象地域	プロジェクト概要	実施時期		備考
					開始	終了	
1	水供給 NGO-Bia Hula への人材育成	AusAID (オーストラリア)	Dili, Bobonaro, Covalima	簡易水道及び水消費者グループのリハビリに関連しての東ティモール NGO-Bia Hula に対する人材育成支援	1998年	2002年4月	
2	緊急給水・衛生 プロジェクト	AusAID	全国	国際 NGO-Oxfam 及び国内 NGO-Bia Hula との提携による給水・衛生施設改善	1999年11月	2001年	
3	給水・衛生に関する人的資源開発支援	AusAID	WSS	WSS の人的資源養成: 運転維持管理、財務、運営・管理の給水・衛生上級管理者に対する指導・助言	2001年4月	2002年4月	
4	村落共同体給水・衛生プロジェクト	AusAID (CWSSP)	Covalima, Bobonaro, Viqueque	- NGO (IDSS, Oxfam, EGIS) との連携による緊急農村給水・衛生プログラムの実施 - 農村給水・衛生プログラムを推進する人材育成の実施	2003年1月	2004年12月 (予定)	継続中
5	上水道施設・衛生施設の運転維持管理	CFET	全国	- ディリ及び主要県の水道施設維持管理 - ディリの廃棄物及び排水施設の維持管理 - 村落共同体の水道施設の支援	2001年		継続中
6	村落給水・衛生プロジェクト	CIDA (カナダ)	Aileu, Lautem, Ainaro	NGO-CARE による村落の村給水・衛生改善支援	2001年4月	2004年3月 (予定)	継続中
7	給水システムの リハビリ・改善	GTZ (ドイツ)	Viqueque, Baucau	6ヶ所のサブデストリクトにおける自然流下システムの改修/改善	2000年2月	2002年6月	
8	給水・衛生リハビリ・プロジェクト	UNOPS (UNDP に対するポルトガルの援助)	Aileu, Baucau	Stage 1: - 衛生・廃棄物についてのマスター・プラン策定 - Dili 雨水排水・汚水についてのマスタープラン策定 - Baucau 新市街地区における湧水取水場と配水管のリハビリ - Aileu における貯水池、ポンプの小規模リハビリ Stage 2: - Aileu におけるポンプ場リハビリ、新規貯水池建設 - Baucau におけるポンプ場リハビリ、貯	2000年5月	2002年4月	

				水池拡張、配水管リハビリ、公共水栓設置			
9	給水・衛生リハビリプロジェクト	TFET (ADB所管)	全国	Phase-1 ・ 人材育成および組織強化 Phase-2 ・ 制度・組織強化 ・ 料金徴収計画 ・ Dili他6県における給水施設のリハビリ	2000年9月 2001年7月	2001年12月 2003年8月(予定)	継続中
10	給水・衛生プロジェクト	USAID (USA)	Baucau, Ainaro, Manufai, Liquica, Manatuto, Ermera, Bobanaro	28ヶ所についての小規模無償援助: 村落給水、工器具・装置、便所用資材の供給	2001年		継続中
11	給水・衛生プロジェクト	UNTAET	全国	人事派遣、技術援助、資機材及びトレーニングなどのサービス提供	1999年12月	2002年1月	
12	農村給水・衛生プロジェクト	UNICEF	Dili, Manatuto, Ermera, 他県	NGO経由での ・ 学校、保健センター、地域共同体に対する給水・衛生施設の供給 ・ 衛生改善サポート	2000年		継続中
13	給水施設復旧支援	USGET	Dili, Liquica	浄水場、配水施設、ラボ施設の運転・復旧のためのエンジニアを派遣	2001年		継続中
14	人的資源開発プロジェクト	AusAID	全国	開発・管理・実施を指導する長期専門家(1名×24ヶ月)、短期専門家の派遣	2002年7月	2004年12月(予定)	継続中
15	学校における給水・衛生プロジェクト	ECHO (EU)	全国	学校および近隣村落共同体における給水・衛生の改善	2001年	2002年	継続中
16	村落共同体権限委譲・地方統治プロジェクト	世銀 (CEP)	全国	村落共同体の提案/実施、CEPの審査/承認/監視/技術支援による水道、灌漑、衛生改善	2000年	2003年12月(予定)	継続中

TFET の資金の一部に日本政府の協力があり、アジア開銀の管轄下で WSS の組織強化、法整備、料金徴収及び改修工事が行われている。TFET の WSS に対する給水・衛生リハビリプロジェクト Phase-2 は本年(2003 年)4 月のプロジェクト完了が延期され 8 月に完了が予定されている。TFET 資金のプロジェクトへの支払いが満額に近づき本年中に TFET は完了する見込である。TFET に替わる資金の調達、プロジェクトの実施のため本年 6 月に援助国・機関の調整会議が行われた。

ディリの改修/整備計画は上述の通り、わが国の UN への拠出金を資金源として UNOPS が行っているプロジェクト及びアジア開銀が監理する TFET のプロジェクトがあるが、本調査の対象となる施設については実施されていない。また、わが国以外の他のドナーが本調査の対象となる給水区域において改修計画を行った実績、又は今後において援助計画を実施するという情報はディリの上水道施設を除いて、現段階においては存在しない。よって、他ドナーとの重複はない。

第 2 章

プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) WSS の組織・人員

Water and Sanitation Service (上下水道衛生局：WSS) は東ティモール国の Ministry of Transport, Communications and Public Works (運輸・通信・公共事業省：MTCPW という) に属し、2002 年 5 月計画委員会により策定された「国家開発計画」に沿って、水道行政を管轄している。Administration Officer (管理部門) の他に Urban Water Supply (都市水道部門)、Urban Sanitation (都市衛生部門) そして Community Water Sanitation (地域水道・衛生部門) の合計 4 部門を有している。図 2-1-1 に WSS の組織表を示す (2003.4.1 現在)。組織表に示すように全国で 174 人の体制であるが、ポストに空きがあり (現在 6 ポストが空席)、ディリの浄水場やポンプ場の運転管理人数 12 人と地方支局に常駐している 63 人を除くと、現在本部は 93 人体制で運営している。部門の中では、都市水道部門が最も多く、全国で 123 人を擁している。

水供給・衛生サービス部組織図 水・公共事業局

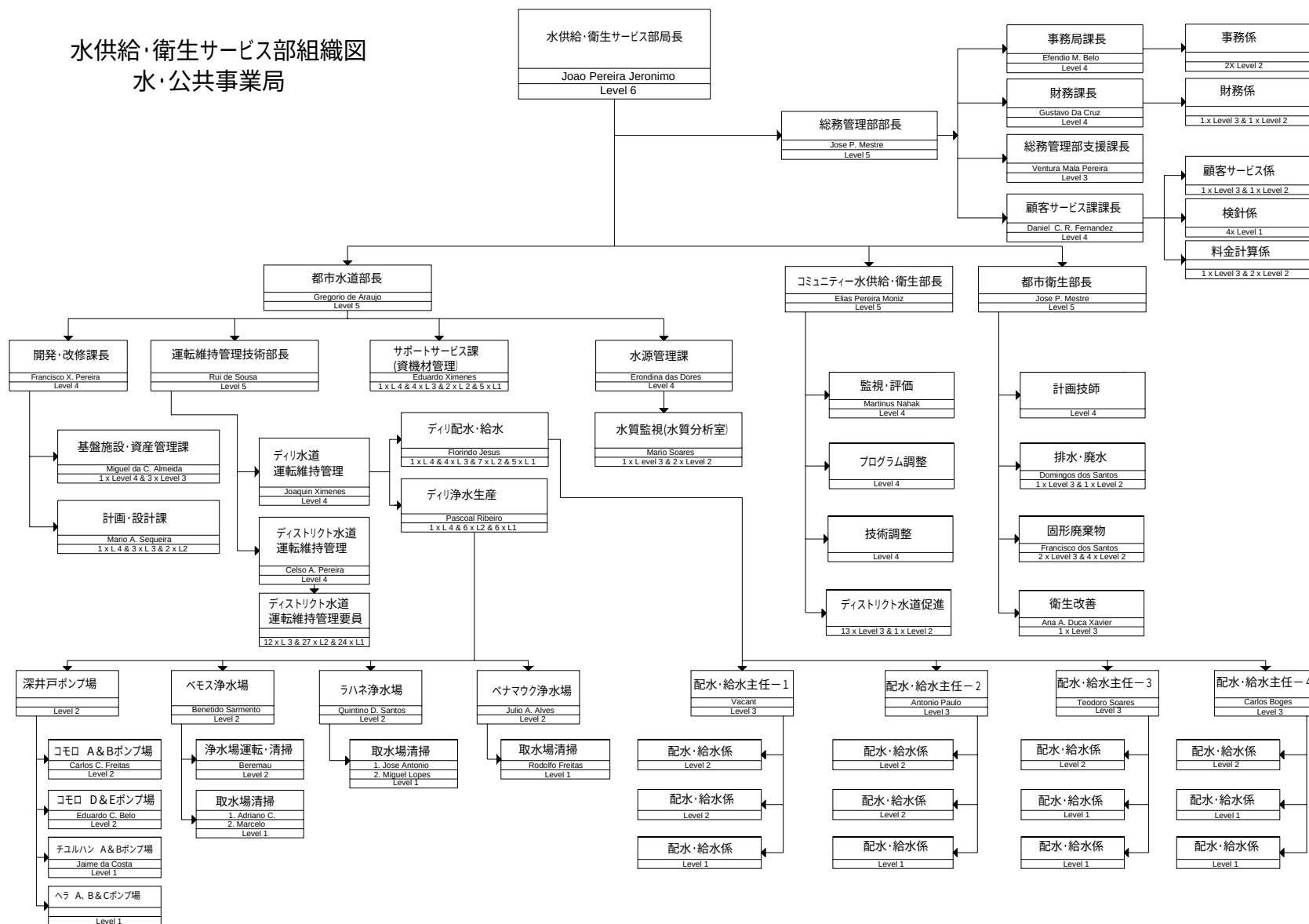


図 2-1-1 WSS の組織図

エルメラには常駐の地方支局はなく、グレノにある WSS の地方支局 5 人体制のうち、一人がエルメラ担当で、兼務している状態である。本プロジェクトでエルメラに表流水を取水源とする浄水場の新設を計画しているが、その場合常駐の組織なくして、運営・維持管理は困難である。図-2-1-2 にエルメラの組織表を示す。

WSS Ermera District(Gleno) Organization Chart

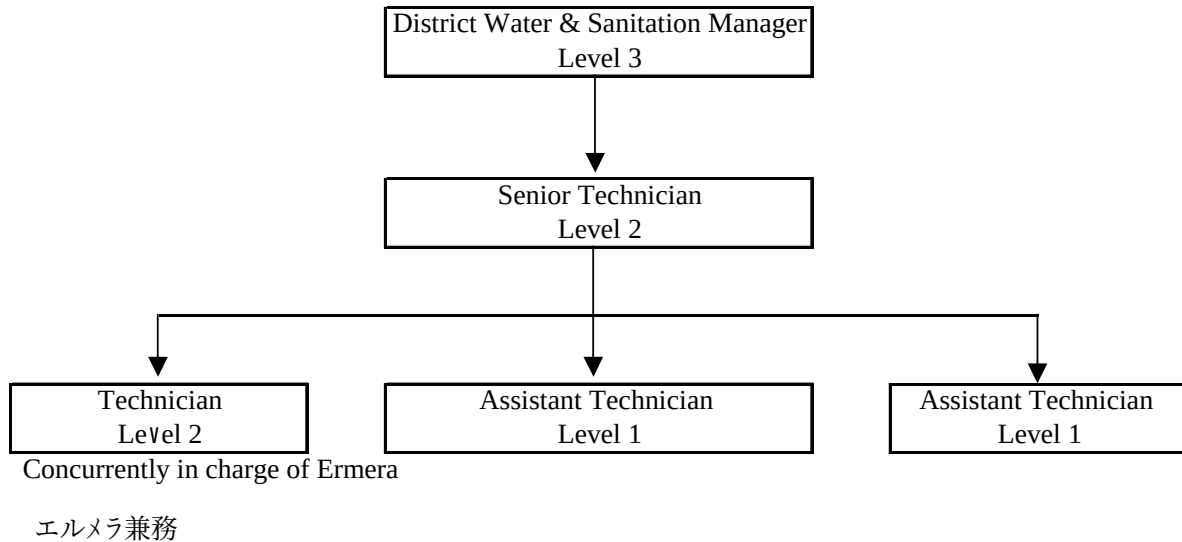


図-2-1-2 WSS エルメラ (グレノ) 組織図

サメは WSS の地方支局があり、5 人体制で運営している。漏水修理に加え、また水源が多いため維持管理施設が多く、水道サービス向上の面において維持管理要員が不足している傾向にある。図-2-1-3 にサメの組織表を示す。

WSS Same District Organization Chart

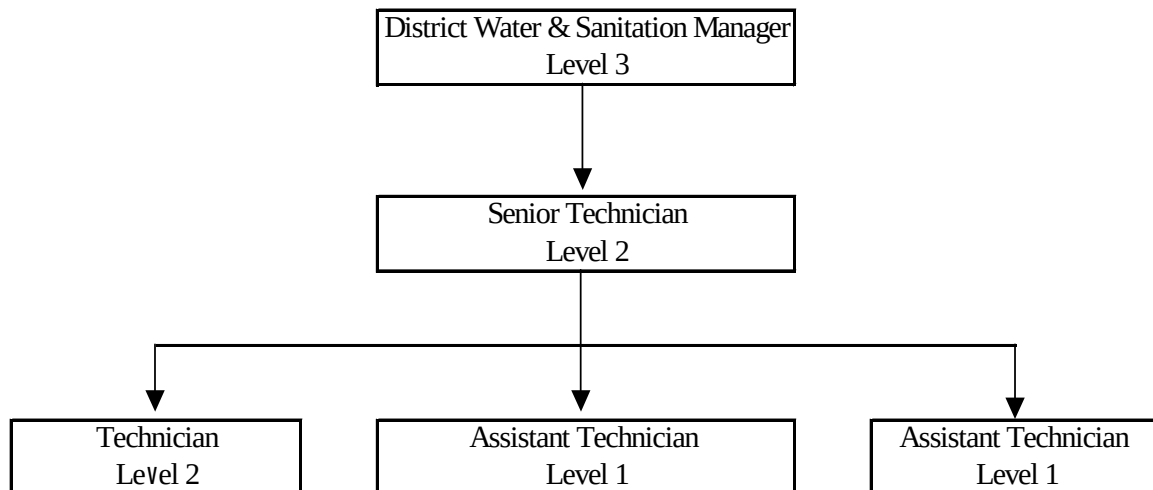


図-2-1-3 WSS サメ組織図

アイナロの WSS 地方支局は 6 人体制で運営している。6 人のうち Subdistrict Manager を一人おきマウビセ (Maubisse)、ハトビューリコ (Hato Builiko)、ハトフード (Hato Hudo) を兼務管理している。したがって、マウビセには常駐の地方支局はない。維持管理を確実にし、住民サービスを充実させるためにも、常駐の組織を持つ必要がある。図-2-1-4 にアイナロの組織表を示す。

WSS Ainro District Organization Chart

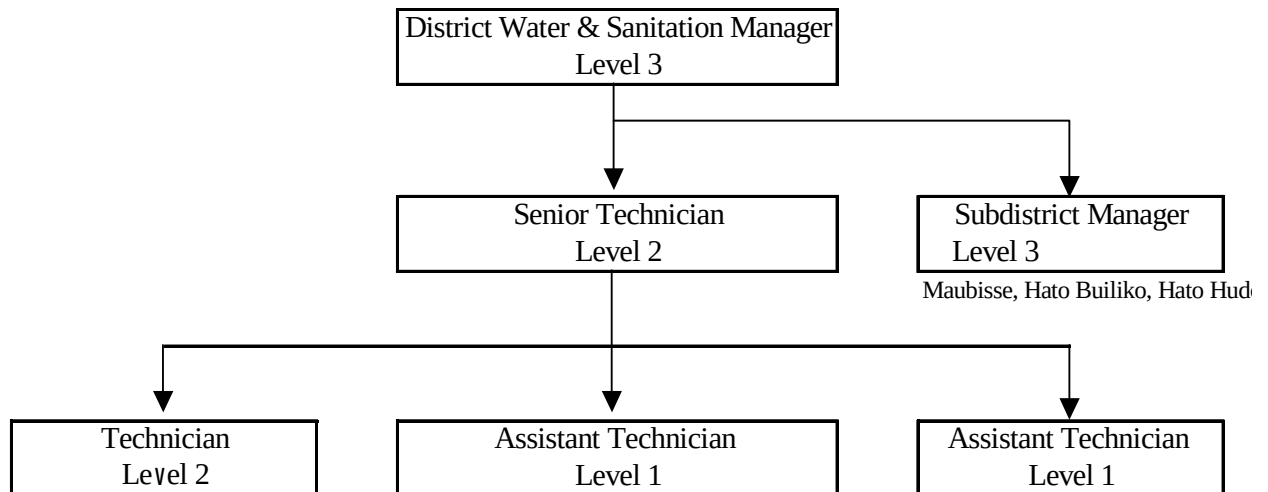


図-2-1-4 WSS アイナロ・マウビセ組織図

2-1-2 財政・予算

現在の東ティモール国の財政事情としては、東ティモール信託基金 (Trust Fund of East Timor) や、東ティモール統合基金 (Consolidated Fund of East Timor) 及び諸外国、諸機関からの支援を仰がなければならない状況にある。表-2-1-1 に 2001 年以降の TFET 上下水道行政関連の予算状況を示す。

表-2-1-1 TFET (ADB 管理) の水と衛生プログラムへの予算配分 (無償援助)

Name of Project	Budget M.US \$	Period						Out Put
		2001		2002		2003		
Rehabilitation Project 1	4.5							WSS Management & ImplementationProgram
								Capacity Building & Institutional Developmnet Program
Rehabilitation Project 2	4.5							Information Technology & Communication Equipment
								Dili District Towm Water Supply Rehilitation & Improvement

出展: ADB 「Fifth Progress Report on Timor-Leste」 (12/2002), TFET Donors Council Meeting Dili (16/5/2002)

TFET の上下水道関連予算は、いまのところ Phase2 のプロジェクトの終了とともに、完了することとなっている。本年 6 月 20 日に、TFET の構成員である、ポルトガル、EU、日本、アジア銀行、世界銀行、英国、米国等が会合し、今後の新しい支援について協議を行う予定である。

CFET は Timor Sea (石油資金)、国家の税収、世界銀行を始めとする各国援助の 3 財源によって東ティモール国の国家予算を形成している。会計年度は、7 月スタートの翌年 6 月終了である。CFET は 2001 年 7 月に開始された。2001 年以降の CFET による国家予算を、表-2-1-2 に示す。

表-2-1-2 CFET による国家予算

(Million US\$)

財源	01～02	02～03	03～04	04～05	05～06	06～07
	昨年度	執行中	申請中	予測	予測	予測
Timor Sea	6.5	23.8	36.2	35.6	37.8	39.6
Domestic Revenue (Taxes)	20.5	17.5	17.5	18.5	19.7	20.7
Grants	26.0	29.3	21.3	18.6	0.0	0.0
Total	53.0	70.6	75.0	72.7	57.5	60.3

出展: WSS 資料

上記予算のなかで、国家税収の占める割合はわずか 25% 前後である。世界銀行を始めとする各国援助機関による無償援助も 2005 年以降は未知数であることを考慮した予算計画となっている。

過去から 2006 年 6 月までの WSS 関連の各部局への予算配分状況を表-2-1-2 に示す。予算の申請は毎年 4 月から始まり、第一回申請から、修正を加えて、毎年三回程度の改定がなされ、当初予算からおおむね 20% 程度カットされる。

表-2-1-3 WSS への財源別予算内訳 (Combined Sources Detailed Expenditure)

WSS Water and Sanitation Program (1,000 US\$)

項 目	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007
	昨年度予算	現在執行中	予算申請中	予測	予測	予測
WSS-合計	1,504	2,557	2,321	2,903	2,904	2,909
都市水道	1,230 (81.8)	1,779 (69.6)	1,174 (50.6)	1,584 (54.6)	1,583 (54.5)	1,585 (54.5)
都市衛生	—	516 (20.2)	543 (23.4)	652 (22.5)	652 (22.5)	653 (22.5)
コミュニティ水道及び衛生	—	97 (3.8)	54 (2.3)	95 (3.3)	95 (3.3)	95 (3.3)
管理 (法制度及び人材養成)	—	165 (6.5) () 内は%	551 (23.7)	573 (19.7)	575 (19.7)	577 (19.7)

出展: 「THE WATER AND SAITATION SERVICES FINAL BUDGET SUBMISSION」 (2003-2004) 2003 年 4 月 8 日に MTCPW へ提出されたもの

各ディストリクトへの水道 (Urban Water) に関する、前後 3 年にわたる予算配分内訳を、表-2-1-4 に示す。

表-2-1-4 都市水道への予算配分 Urban Water Suply Budget Allocation (US\$)

No	ディストリクト	2001～2002	2002～2003	2003～2004
1	Dili	1,000,000	1,403,300	983,300
2	Baucau	34,600	48,800	30,200
3	Aileu	9,600	23,200	8,700
4	Ainaro	9,600	23,200	8,700
5	Bobonaro	9,600	23,200	8,700
6	Ermera (Gleno)	9,600	23,200	8,700
7	Lautem	34,600	48,800	30,200
8	Liquisa	9,600	23,200	8,700
9	Manatuto	29,600	43,800	30,200
10	Manufafi(Same)	9,600	23,200	8,700
11	Oequsse	9,600	23,200	8,700
12	Suai	34,600	48,800	30,200
13	Viqueque	9,600	23,200	8,700
	Total	1,209,800	1,779,000	1,174,000

出展: WSS 資料

予算の配分を見ると WSS は特別地区ディリ以外の各ディストリクトを、浄水場があり運転・維持管理にポンプ等の動力を必要とする、費用がかかる地区 (Baucau, Lautem, Manatuto) と浄化・送水・配水するのに動力の不要な地区 (Ainaro, Same, Maubisse 等) の 2 グループに分け、それらのグループは給水人口に多少の開きがあるにもかかわらず同一予算となっている。

2-1-3 技術水準

(1) WSS 職員の学歴

WSS は東ティモール国独立後の 1999 年 12 月に創立した新しい組織で、職員の入庁も 2000 年～2001 年に集中しており、年齢的にも 25 歳～45 歳の若い組織である。管理職の学歴に関しては、レベル 4 以上のスタッフは高等学校、大学あるいは工芸専門学校を卒業しているが、それ以外は義務教育卒業程度である。表 2-1-5 に WSS の学歴水準を示す。総合大学・単科大学出身者が約 15%を占めており、組織としてのポテンシャルは充分あるものと判断される。今後、各種のトレーニングを通し、組織力が向上すると期待できる。

表-2-1-5 WSS 職員の学歴水準

学歴水準	人数 (人)
総合大学	15 (8.6%)
単科大学	11 (6.3%)
工芸専門学校(Polytechnic)	21 (12.1%)
普通及び工業高等学校	59 (33.9%)
中学校・小学校	68 (39.1%)
合 計	174 (100.0%)

出展:WSS 資料

(2) 運営・維持管理の状況

首都ディリでは、都市上水道部の維持管理担当部署の浄水課の下に 3 箇所の浄水場及び 9 箇所のポンプ場に 12 人を、給水課の下に水道給水チームとして、4 班 15 人配置し、合計 27 人が水道施設の維持管理に当たっている。ディリには維持管理用の乗用車 20 台とモーターバイク 18 台がある。維持管理に必要なガソリン、水処理用薬品、その他修理・交換に必要なパーツ等は必要な手続きを経て支給される仕組みになっている。

各浄水場には運転操作員が一人ずつ常駐し、ベモスとラハネにはジャーテスター (濁度分析装置) があるが、凝集・沈殿操作に役立っている形跡はない。2 箇所の浄水場 (ベモス、ベナマウク) とも滅菌処理のみを実施している。また機械・電気担当、水質担当という区分けがされていない。維持管理週報と月報を作成している。それによると主たる作業は、処理流量及び電力消費量の記録、薬品使用量の記録、消費者の苦情処理、水道の新規接続、漏水の修復である。ただ、流量計の設置の有無、精度の問題もあり、処理流量の記録数値には疑問が残る。特にベナマウクにおいては、流量計が壊れているにもかかわらず、毎月処理流量の報告がなされている。ディリ及び地方支局の WSS は維持管理週報と月報を作成し、毎月ディリの本部へ送付し報告する仕組みになっている。

エルメラには浄水施設は無く、滅菌処理も行っていない。主たる業務は、配水池の清掃、漏水の修復等であり、所有の車両は、WSS 支局があるグレノにモーターサイクル 2 台があるだけである。

サメにも浄水施設はなく、滅菌処理も行っていない。主たる維持管理業務は、水道管の新規接続、漏水の修復、日常の施設のパーツ交換、修理等である。所有の車両は、乗用車が 1 台とモーターサイクル 1 台である。

アイナロは浄水処理を行っているが、緩速ろ過方式であり、塩素滅菌処理は行っておらず、従って機械・電気施設の運転維持管理はない。主たる業務は水道管の新規接続、漏水の修復、配水管の修理、その他住民サービス等である。所有の車両は乗用車が 1 台とモーターサイクル 1 台のみである。

マウビセは WSS の支局はなく、アイナロ地方局の管理下にある。滅菌処理は行っておらず、勿論管理用車両もなく、アイナロの管理月報にマウビセの記述を探すのは困難である。配水池の清掃はコミュニティ主体で行っているようである。

水質管理のための分析は、ディリ、アイナロ、サメ、エルメラの 4 箇所ではほぼ 2 ヶ月に 1 回行われている。分析項目は、pH、温度、電気伝導度、塩分濃度、濁度、硬度、アルカリ度、アンモニア性窒素、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、鉄、フッ素、マンガン、硫酸イオン、一般細菌、大腸菌群と多岐にわたっている。

WSS 地方支局員は本格的な浄水施設が設置されていないこともあり、機械・電気に関する知識を持つ必要も無く、また現在は滅菌すら行っておらず水質に関する知識は乏しい。特に新設の浄水場を計画しているエルメラはプロジェクトの実施において、運営・維持管理体制を整える必要がある。

(3) 現在のプロジェクト実施状況

現在行われている援助プロジェクトによる WSS の改修・改善計画は TFET 案件及び UNOPS 案件ともに WSS が主体となって実施されているものではない。WSS に関する TFET の案件は ADB が設立した PMU 及び雇用された技術コンサルタントが実施している。UNOPS 案件の設計、工事においても技術コンサルタントが雇用され、プロジェクト監理を行っている。現段階では WSS の部局においては入札、工事監理の部局が置かれていない。資機材の調達においても WSS の調達要請（仕様、数量等）、予算枠により財務省が行っている。本案件の実施において、設計、入札、工事監理に技術コンサルタントの支援が不可避である。

施設の運転維持管理は体制を整え実施しているが、要員の経験並びに管理情報・管理システムの不備、管理器具・道具・設備の不足により、必ずしも上水道施設の目指す十分な水量を安全、安定供給することにおいて、運転維持管理面では対応できている状況であるとはいえない。インドネシア人が去ったことにより基盤施設プロジェクトの実施、運転維持管理、事業運営において、経験があり、技術レベルの高い管理者及び技術者が不足し支障をきたす状況となっている。水道事業経営においても同様であり、水道事業経営における人材養成・確保は復興プロジェクトの成功に大きく影響するところである。現在、TFET プロジェクトや AusAID などの援助国が人材養成プログラムを実施しているが、運転維持管理要員に対する現場での実際のトレーニングプログラムは行われていない状況である。

改修・改善工事完了後に、実際に施設の運転維持管理を行う際には、試運転を含んだ運転維持管理の指導を現場において行う必要があり、同時にソフトコンポーネントの導入による支援も必要となってくる。

要員の確保において、現在 WSS は 174 のポストを設けてあり、ディリの上水道システムに対しては維持管理マネージャ 1 名、浄水施設で 15 名及び配水施設で 17 名、計 33 名の体制で行っている。一方、ディストリクトでは WSS の支局に 5 名または 6 名の職員を配し、県庁市及びサブディストリクトの都市水道の運転維持管理を行っている。

WSS に替わって改修・改善プロジェクトの実施を行っている PMU が TFET プロジェクトの完了と共に本年 8 月をもって解散することとなる。PMU に替わり、プロジェクトの実施、すなわち、計画・設計・入札・施工管理を行う部門を WSS に設ける必要が生じている。現在のところ WSS は水道料金を徴収していないが、復興に伴い、料金制度が導入される運びとなっており、水道料金の徴収に伴いこの部門の拡充が必要となる。

2-1-4 既存の施設・機材

(1) 各都市の水源水量

各都市の水源は山間部の湧水と溪流河川水である。これらの水源は雨期には豊富な水量であるが、乾期には水量が激減する。その乾期の水量を表-2-1-6 に示す。

表-2-1-6 水源水量

都 市	水源名	水源種別	水源量 (乾期)	
			ℓ/秒	m ³ /日
1.ディリ	ベモス	溪流河川水	197.0	17,020
	ベモリ	溪流河川水	20.0	1,728
	ベナマウク	溪流河川水	32.0	2,765
	計		249.0	21,513
2.エルメラ	モタブラ	湧水	1.0	86
	エルソイ	湧水	0.6	52
	計		1.6	138
3.サメ	メルパチ	湧水、溪流河川水	280.0	24,192
	ダレラウ	湧水	10.0	864
	コタララ	湧水	1.5	130
	計		291.5	25,186
4.アイナロ	サライ	溪流河川水	160.0	13,824
	計		160.0	13,824
5.マウビセ	ブカナ	湧水	2.0	173
	ライクアク・ウルン	湧水	0.8	69
	エルル	湧水	0.5	43
	計		3.3	285
合 計			705.4	60,946

出典: JICA 開発調査「東ティモール水供給システム緊急改善計画調査」2001 年

(2) 各都市の需要水量

2001 年に実施された JICA 開発調査「東ティモール水供給システム緊急改善計画調査」より各都市の需要水量を表-2-1-7 に示す。

表-2-1-7 各都市の需要水量

項 目	単 位	1.ディリ	2.エルメラ	3.アイナロ	4.マウビセ	5.サメ
行政人口	人	159,100	4,300	4,900	2,700	11,800
給水人口	人	111,400	2,200	4,400	1,900	5,900
普及率	%	70	50	90	70	50
一人一日最大給水量	ℓ/人・日	249	195	233	187	263
一人一日平均給水量	ℓ/人・日	208	162	194	156	219
一日最大給水量	m ³ /日	27,785	428	1,025	356	1,554
一日平均給水量	m ³ /日	23,154	356	854	297	1,295
不明水	m ³ /日	9,262	178	427	149	648
不明水	%	40.0	50.0	50.0	50.0	50.0

出典: JICA 開発調査「東ティモール水供給システム緊急改善計画調査」2001 年

(3) 各都市の水道施設

1) デイリ

デイリ水道には、ベモス浄水場、ラハネ浄水場、ベナマウク浄水場の三浄水場がある。これらの浄水場は、溪流河川を水源とし、浄水処理後デイリの給水区域に配水している。各浄水場の施設を表-2-1-8に示す。

表-2-1-8 デイリの各浄水場施設

施 設	項 目	1.ベモス浄水場	2.ラハネ浄水場	3.ベナマウク浄水場
1.一般事項	完成年	1984 年	1954 年	1993 年
	通称施設容量	2,000m ³ /日 (25 リットル/秒)	2,600m ³ /日 (30 リットル/秒)	600m ³ /日 (10 リットル/秒)
2.着水井	構 造	-	鋼板製	-
	形状寸法	-	W=0.85 全長=1.67m L=1.17m H=0.91m Hw=0.75m	-
	容 量	-	0.75m ³ /池	-
	滞留時間	-	T=25 秒	-
	池 数	-	N=1 池	-
3.フロック形成池	構 造	鋼板製	-	鋼板製
	形状寸法	W=1.90m L=0.90m H=3.60m Hw=3.40m	-	W=1.80m L=1.60m H=2.40m Hw=2.26m
	容 量	C=5.8m ³ /池	-	C=6.5m ³ /池
	滞留時間	T=10 分	-	T=53 分
	池 数	N=2 池	-	N=2 池
4.薬品沈澱池	処理方式、型	傾斜板付アップフロー方式	スラリー循環型	傾斜板付アップフロー方式
	構 造	鋼板製	R.C.造り	鋼板製
	形状寸法	W=1.90m L=2.50m H=3.60m Hw=3.40m	D=7.50m H=4.50m	W=1.80m L=1.38m H=2.40m Hw=2.26m
	表面負荷	124mm/分	50mm/分	98mm/分
	容 量	C=16.2m ³ /池	C=177.0 m ³ /池	C=5.6m ³ /池
	滞留時間	T=27 分	T=1.6 時間	T=46 分
	池 数	N=2 池	N=1 池	N=2 池
5.急速ろ過池	ろ過方式	単層砂ろ過	単層砂ろ過	単層砂ろ過
	構 造	鋼板製	R.C.造り	鋼板製
	形状寸法	W=1.90m L=3.80m H=3.60m	W=2.50m L=4.85m H=1.70m	W=0.45m L=0.80m H=2.40m
	ろ過面積	A=7.22m ² /池	A=12.13m ² /池	A=0.36m ² /池
	ろ過速度	V=118m/日	V=107m/日	V=122m/日
	池 数	N=2 池	N=3 池 (内 1 池予備)	N=4×2=8 池
6.浄水池	構 造	-	R.C.造り	-
	形状寸法	-	W=4.55m L=12.00m H=1.80m Hw=1.70m	-
	容 量	-	C=93m ³	-
	滞留時間	-	T=51 分	-
	池 数	-	N=1 池	-
7.配水池	構 造	R.C.造り	R.C.造り	R.C.造り
	形状寸法(1)	W=7.20m L=19.50m H=3.50m Hw=3.20m	W=10.25m L=13.40m H=4.30m Hw=3.00m	W=4.20m L=5.60m H=2.20m Hw=1.90m
	形状寸法(2)	W=6.70m L=14.00m H=2.70m Hw=2.30m	-	W=2.80m L=2.80m H=2.40m Hw=2.00m
	容 量	C1=449m ³ /池	C=412m ³ /池	C1=45m ³ /池

		C2= 215m ³ /池 合計=664 m ³ /池		C2=16m ³ /池 合計=61m ³ /池
	滞留時間	T=18.8 時間	T=7.6 時間	T=8.4 時間
	池 数	N1=2 池 N2=2 池	2 池	N1=2 池 N2=2 池
8.管理棟	構造	コンクリートブロック造り	R.C.造り	コンクリートブロック造り
	形状寸法	W=9.60m L=15.36m A=147.0m ² N=1 棟 (1 階建)	W=7.26m L=13.16m A=95.5m ² N=1 棟 (2 階建)	W=6.00m L=10.00m A=60.0m ² N=1 棟 (1 階建)
9.発電機棟	構造	コンクリートブロック造り	-	-
	形状寸法	W=6.00m L=6.00m A=36.0m ² N=1 棟 (1 階建)	-	-
10.管理人用 住宅	構造	コンクリートブロック造り	コンクリートブロック造り	-
	形状寸法	W=4.00m L=6.00m A=24.0m ² N=1 棟 (1 階建)	W=5.00m L=10.00m A=50.0m ² N=1 棟 (1 階建)	

注記：ラハネの配水池は浄水場の外に設置されている。

(a) ベモス浄水場

ベモス浄水場は 1984 年に建設され 19 年が経過している。この浄水場の水源は山間部の溪流河川水で、ベモス取水場にて取水されている。この浄水場では、鋼板製の浄水処理装置（ユニット式）によって処理され、滅菌後、下段の配水池に貯留されディリ給水区域のゾーン 3 に給水されている。

a) 施設の容量

施設容量は、ろ過速度などから推定した容量、流量測定からの容量、機械設備能力からの容量及び敷地制限からの容量などから設定する。本浄水場は、機械設備能力から設定すると 2,000m³/日となる。

浄水場は以下のように 3 系統で運転されている。(ii) (iii) は無処理水である。

- (i) 導水管→着水槽→鋼製鋼製浄水装置→滅菌槽→下段配水池
- (ii) 導水管→着水槽→滅菌槽→下段配水池
- (iii) 導水管 (分水) →上段配水池→下段配水池

b) 着水槽

着水槽に入る導水管には上段配水池へ直接入れるための分岐と着水槽側に羽根車式の流量計とパイプミキサーが設置されている。この流量計とミキサーは 2000 年に設置され両装置は稼働している。着水槽の躯体には漏水もなく特に問題ない。流入弁は老朽化して完全止水ができない。また、流入弁も腐食などから老朽化している。

c) 鋼板製浄水装置

この装置は、フロック形成池、薬品沈澱池、急速ろ過池が一体となっているものである。フロック形成池は上下流式である。薬品沈澱池はアップフローの流れで傾斜板が設置されている。急速ろ過池は砂ろ過方式で洗浄は空気洗浄及び水洗浄の併用である。

フロック形成池は容量が小さいことと、迂回流板が少なくフロック形成機能が十分でない。沈澱池のロンダーは水没して上澄水の集水ができていない。ろ過池には、ろ過砂利、ろ過砂がほとんどなく、

ろ過機能が損なわれている。そのろ層材が滅菌棟の側に置かれ放置されている。

前述の理由並びに凝集剤も注入されていないことから正常な浄水処理がなされていない。また、銅板製浄水装置の設計そのものも正常でない。従って、正常な浄水処理装置が必要である。

d) 滅菌注入槽

下段配水池に付属して設置されている。銅板製浄水機からの処理水と着水槽からの無処理水が流入している。滅菌剤は銅板製浄水機の流出管のパイプミキサーに注入ポンプによって注入されている。

e) 上・下段配水池

配水池は上段配水池と下段配水池があり容量は各々の 898m^3 と 430m^3 である。上段配水池は当初は井戸水を貯留し配水するものであったが、現在は着水槽の流入管から分水した無処理水が流入し下段配水池に送水している。下段配水池は銅板製浄水装置により処理された水と着水槽の流出管から分水された無処理水が同時に流入している。他に非常用としてコモロ地区から地下水用の流入管が取り付けられている。流出管には羽根車式の流量計が 2000 年に設置され稼動している。両配水池は鉄筋コンクリート造りで漏水もなく特に問題ない。

f) 管理棟

管理棟はコンクリートブロック造りで薬品注入室、滅菌注入室、水質試験室、工作室がある。管理室(事務室)も設けられていたが、現在管理人の居室として使用されている。

g) 発電機棟

発電機棟はコンクリートブロック造りで発電機が撤去され滅菌剤の貯蔵庫として使用されている。

h) 管理人用住宅

管理人用住宅はコンクリートブロック造りで管理人はこの住宅が小さいため、前述のように管理棟の一部を住居として使用している。

i) 浄水場進入道路

既設の進入道路は未舗装で急な登り坂となっており雨期には車両の通行が難しく危険である。薬品剤、滅菌剤の調達やスペアパーツの調達などの運搬が円滑にできない。

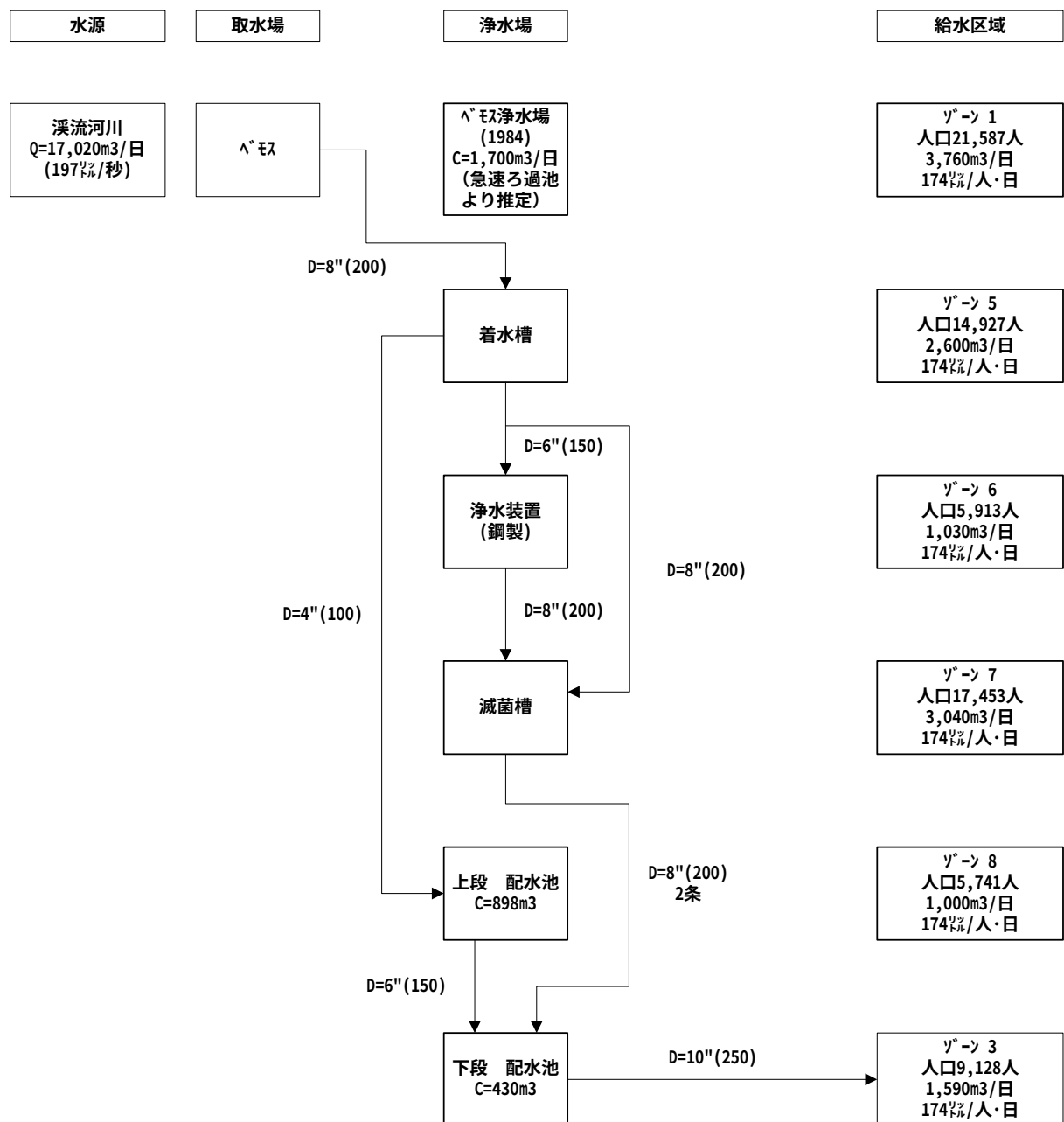


図-2-1-5 ベモス浄水場系統図

(b) ラハネ浄水場

ラハネ浄水場は1954年に建設され49年が経過している。創設後1993年にインドネシアによってリハビリが行われている。水源は山間部の溪流河川でベモリ及びベナマウクの二つである。この浄水場では高速凝集沈澱池および急速ろ過池によって処理され滅菌後、敷地外のラハネ配水池に送水されディリ給水区域のゾーン5に給水されている。もう一系統はラハネ浄水場より直接給水区域に給水されている。

a) 施設の容量

施設の容量は通称2,600m³/日と言われているが2001年の流量統計データより算出すると最大4,093m³/日である。調査団の実測の結果によると浄水場流入量は1,955m³/日である。高速凝集沈澱

池および急速ろ過池より推定すると2,600m³/日である。施設容量については高速凝集沈澱池の表面負荷やろ過速度などから設定する必要がある。

浄水場は以下のように1系統で運転されている。

(i) 導水管→着水井→高速沈澱池→急速ろ過池→浄水池→ラハネ配水池(敷地外)

b) 着水井

着水井は鋼板製で1993年に設置された。着水井の原水流入管には2000年に設置されたパイプミキサーと羽根車式の流量計が稼動している。原水はパイプミキサーにて凝集剤と混和されて着水井に流入している。

c) 高速凝集沈澱池

高速沈澱池はスラリー循環型である。攪拌装置は駆動装置の冷却ファンの故障などにより稼動されていない。沈澱池を空にして見ると池内の鋼製装置は近年塗装がされていないため腐食が見られる。

d) 急速ろ過池

急速ろ過池は2001年にろ過砂利、ろ過砂の入れ替を行っている。ろ過池の逆流洗浄の状況を見ると空気洗浄及び水洗浄は中心部と端部が均一な洗浄となっていない。このことにより砂が排水渠に流出して砂層厚が30cmと薄くなっている。砂利層厚は6cmとなっている。

急速ろ過池を停止して部分的に、ろ過砂及びろ過砂利を撤去してみると、ろ過水を集水するストレーナは上部のスリット頭部が折損している箇所がある。この装置はろ過設備において、ろ過ろ層の洗浄において最も重要なものである。

急速ろ過池の水位検知器が故障しているため、ろ過水量の定量制御や洗浄指示が困難となっており、運転・維持管理に支障が生じている。このような状況にあり急速ろ過池の処理機能は低下している。従って、ろ過設備の改修を行って機能の回復を図る必要がある。

e) 浄水池

浄水池は急速ろ過池の下部にある。漏水もなく特に問題はない。沈澱池の排泥池のところに越流口が設置されていることと、圧力配水タンクのポンプ室で開口部があるため汚水や油などの混入の危険がある。従って、混入防止の対策が必要である。

f) ラハネ配水池

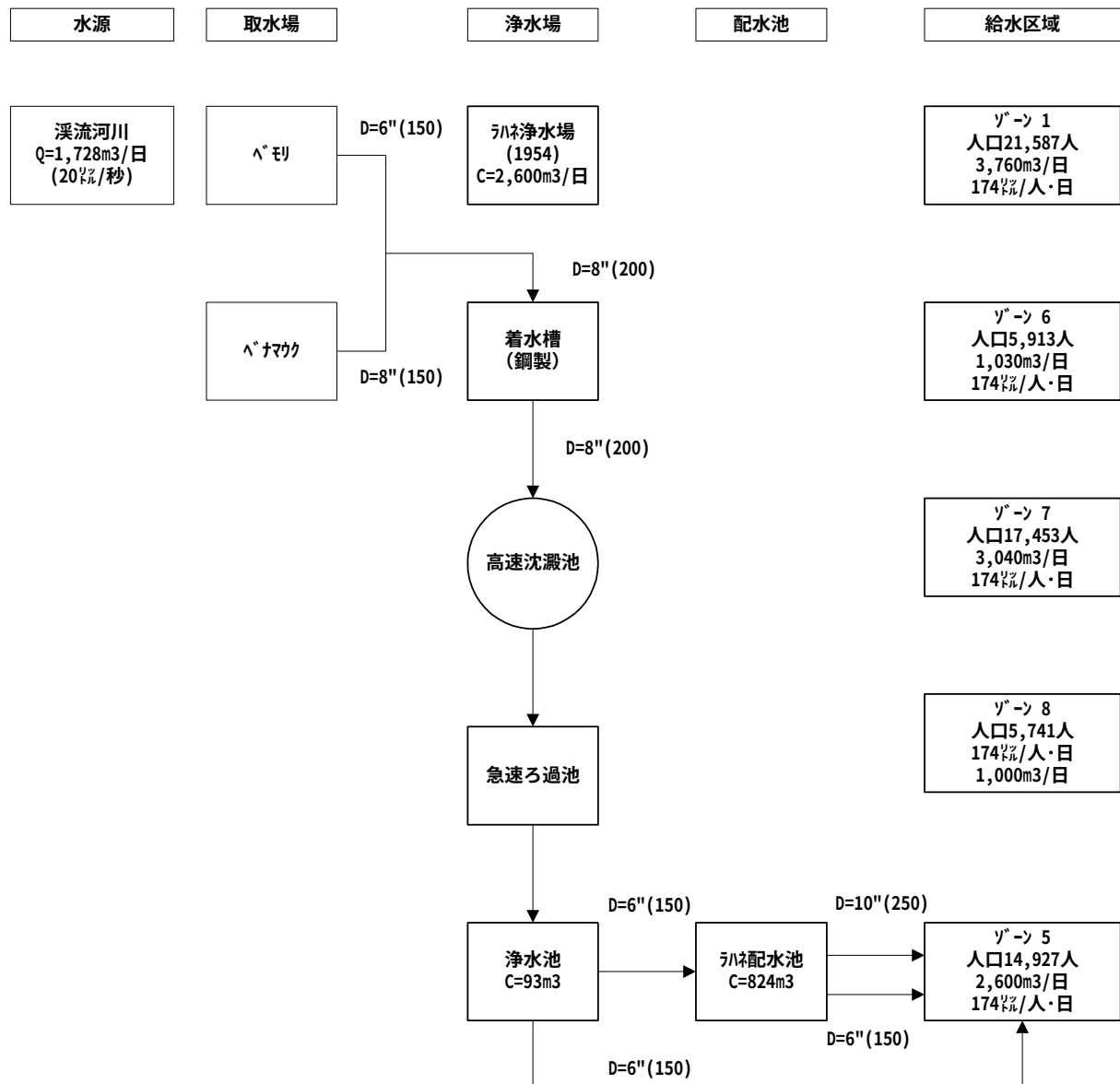
ラハネの配水池は浄水場より30m離れたところに設置されている。配水池は漏水もなく特に問題はない。二条の流出管には各一台の流量計が設置されている。一台は稼動しているがもう一台は故障している。

g) 管理棟

管理棟は鉄筋コンクリート造りで薬品注入室、滅菌注入室、水質試験室が設けられている。管理室(監視室)がないため運転・維持管理する要員は常時管理人用住宅で待機している状態である。

h) 管理人用住宅

管理人用住宅はコンクリートブロック造りで場長の家族が居住している。



(c) **ベナマウク浄水場**

a) **施設の容量**

浄水場は以下のように 3 系統で運転されている。(ii) (iii) は無処理水である。

- (i) 導水管→鋼製鋼製浄水装置→配水池 No.2
- (ii) 導水管→配水池 No.2
- (iii) 導水管→配水池 No.1

b) 鋼板製浄水装置

この装置は、フロック形成池、薬品沈澱池、急速ろ過池が一体となっている。フロック形成池は、上下流式である。薬品沈澱池は、アップフローの流れで傾斜板が設置されている。急速ろ過池は砂ろ過方式で、洗浄は空洗、水洗の併用である。流入管は 2 条で、2000 年に流量計が設置されたが、羽根車が除去され稼動していない。

フロック形成池には、迂回流板が設置されているが、う流板が少なくフロックが形成される機能がない。沈澱池は藻が発生し、沈澱処理が行われていない。ろ過池には、ろ過砂利、ろ過砂がほとんどないため流出管から越流し、ろ過機能がない。

上述の理由並びに凝集剤も注入されていないことから適正な浄水処理がなされていない。また、設計そのものも適正でない。

c) 滅菌注入槽

樹脂製の滅菌注入槽は、配水池 No.2 の上に設置されている。滅菌剤は、コックの調整によって点滴注入されている。No.1 配水池には滅菌槽が設置されていないため、滅菌剤が注入されていない。

d) 配水池

配水池は鉄筋コンクリート造りで容量は No.1 配水池 32m³、No.2 配水池 90m³である。No.1 配水池は中央の着水槽より両側の配水池に分配され貯留される。この配水池の流出管には流量計が設置されていない。No.2 配水池は鋼板製浄水装置により処理された水とバイパス管の無処理水が同時流入している。配水管には羽根車式の流量計が 2000 年に設置されたが壊れて稼動していない。両配水池は漏水もなく特に問題ない。

f) 管理棟

管理棟はコンクリートブロック造りで薬品注入室、滅菌注入室、発電機室、水質試験室が設けられている。

f) 浄水場進入道路

既設の進入道路は、未舗装で陥没のところや渓流水の小河川の横断があり、雨期には車両の通行が難しく危険である。薬品剤、滅菌剤の調達やスペアパーツの調達などの運搬が円滑にできない。

(d) ディリ配水管 (ゾーン 1, 5, 6, 7, 8)

配水管についてはゾーン 1, 5, 6, 7, 8 についてより正確にするために聞き取り調査及び試掘を実施した。ポルトガル時代に布設された管路は腐食による老朽化によって漏水が多くなっている。また、住民による不適切な接続分水が多く行われている。これらによって当然不明水が多くなっている。

水圧測定の結果によると 0.1Mpa 以下が多く十分な給水圧となっていない。また、水が出ていないとこ

ろもある。

前述のように配水管には多くの問題あり不明水の低減と給水圧の回復が課題である。また、給水管の整備に先立ち配水管の整備が必要である。

水質分析器具

水質分析器具がベモス、ラハネ、ベナマウクの三浄水場にはないため、WSS の水質試験室で水質試験を行っている。ジャーテスター（濁度分析装置）はベモス及びラハネ浄水場に設置されているが使用されていない。

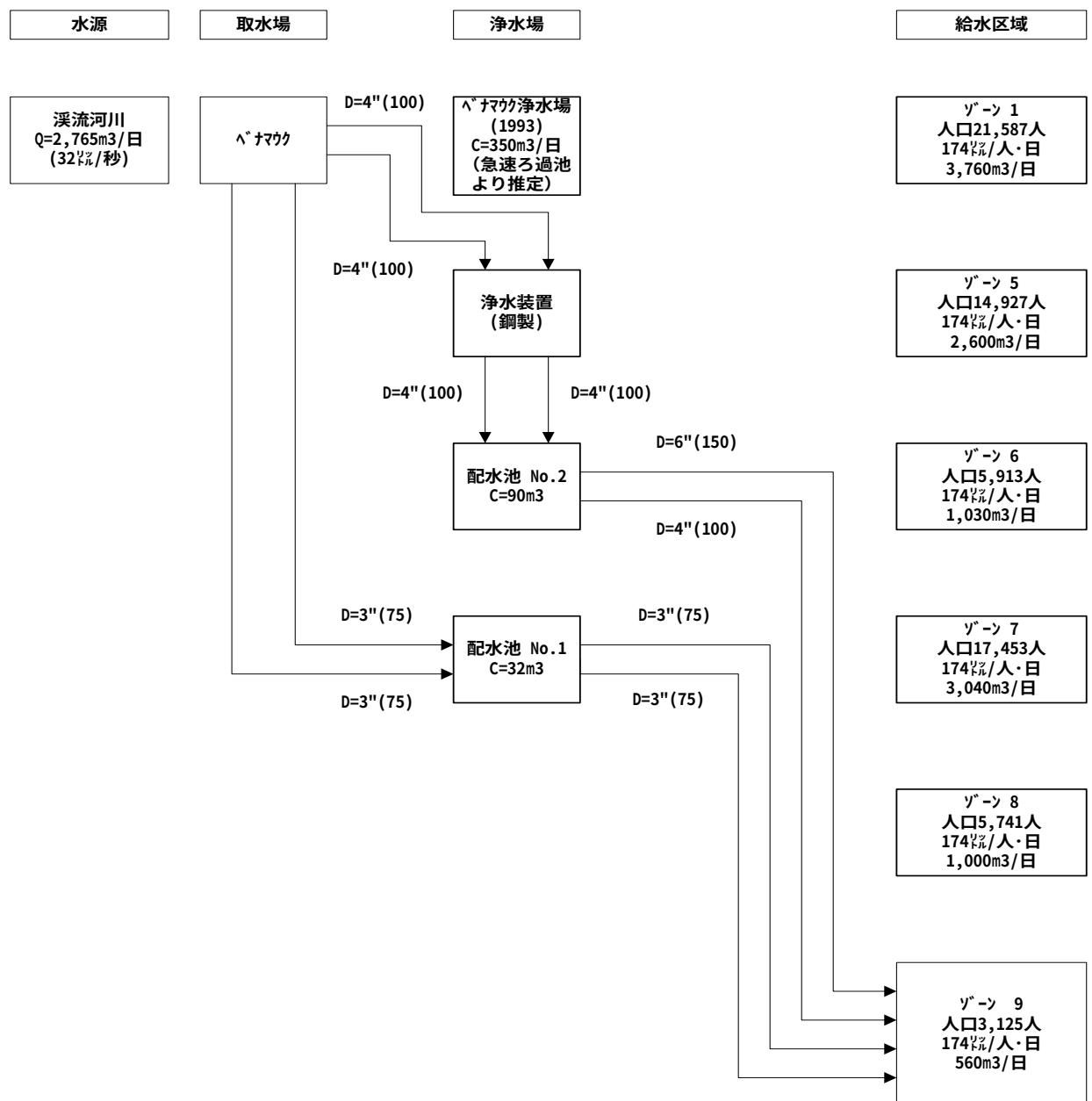


図-2-1-7 ベナマウク浄水場系統図

2) エルメラ

エルメラの水道は、モタブラ系、エルソイ系の二系統がある。これらの系統は山間部の湧水を水源としている。取水枠によって取水した原水は滅菌処理のみを行ってエルメラの給水区域に給水されている。エルメラの水道施設を表-2-1-9 に示す。

表-2-1-9 エルメラの水道施設

種別	施設	項目	1.モタブラ系	2.エルソイ系
1.一般事項		完成年	1981 年	1962 年
		水源	湧水	湧水
		水源量	86m ³ /日	52m ³ /日
		給水量 (注記) 428m ³ /日	86m ³ /日	52m ³ /日
2.取水施設	取水枠	構造	コンクリート造り	-
		形状寸法 (外形)	多角形 W=9.60m L=6.20m H=1.30m	-
		枠 数	N=1 枠	
	取水槽	構造	R.C.造り	R.C.造り
		形状寸法 (外形)	矩形 W=3.40m L=2.30m H=1.90m	矩形 W=3.40m L=3.30m H=1.30m
		槽 数	N=1 槽	N=1 槽
3.導水施設	導水管(1)	材質	亜鉛メッキ鋼管	亜鉛メッキ鋼管
		口 径	φ 100mm	φ 80/50mm
		条 数	N=1 条	N=1 条
	導水管(2)	材質	亜鉛メッキ鋼管	-
		口 径	φ 80/50mm	-
		条 数	N=1 条	-
4.配水施設	配水池(1)	名 称	モタブラ	ポエテテ
		構造	R.C.造り	R.C.造り
		形状寸法 (外形)	矩形 W=6.80m L=6.40m H=1.90m Hw=1.38m	矩形 W=5.80m L=7.20m H=2.40m Hw=2.00m
		池 数	N=1 池	N=1 池
		容 量	C=53m ³	C=73m ³

注記：給水量は JICA 開発調査「東ティモール水供給システム緊急改善計画調査」2001 年

(a) モタブラ系

モタブラ系は山間部の水道施設で 1981 年に建設され約 22 年が経過している。水源は湧水であり、これを取水して滅菌処理した後エルメラ給水区域に給水される。

a) モタブラ取水枠

取水枠及び取水槽には特に問題がなく十分な取水が確保されている。

b) 導水管

導水管は、φ100mm (GP) が一条とφ80mm (GP)、φ50mm (GP) の一条である。漏水はφ100mm が 2 箇所の漏水があり、φ80mm は 1 箇所、φ50mm は 19 箇所の漏水がある。従って、漏水の補修が必要である。

c) モタブラ配水池

配水池は、鉄筋コンクリート造りで漏水もなく特に問題はない。上部に滅菌槽が設置されているが滅菌剤は注入されていない。

(b) エルソイ系

エルソイ系は山間部の水道施設で 1962 年に建設され 41 年が経過している。水源は湧水であり、これを取水して無滅菌のままエルメラ給水区域に給水されている。

a) エルソイ取水槽

取水槽には特に問題はなく十分な取水が確保されている。

b) 導水管

導水管 φ80mm (SP) では漏水の問題はない。

c) ポエテテ配水池

配水池は鉄筋コンクリート造りで漏水もなく特に問題はない。滅菌槽は設置されていないため滅菌剤も注入されていない。

(c) エルメラ配水管

配水管については、配管網図がないため聞き取り調査を実施した。配水管は腐食などにより老朽化して漏水していることと、住民による不適切な接続分水が行われているため不明水が多くなっている。この不明水を改善するために配水管の整備が必要である。

(d) エルメラ共同水栓

エルメラ給水区域には共同水栓が 10 箇所ある。この内 6 箇所が故障している。このための補修が必要である。

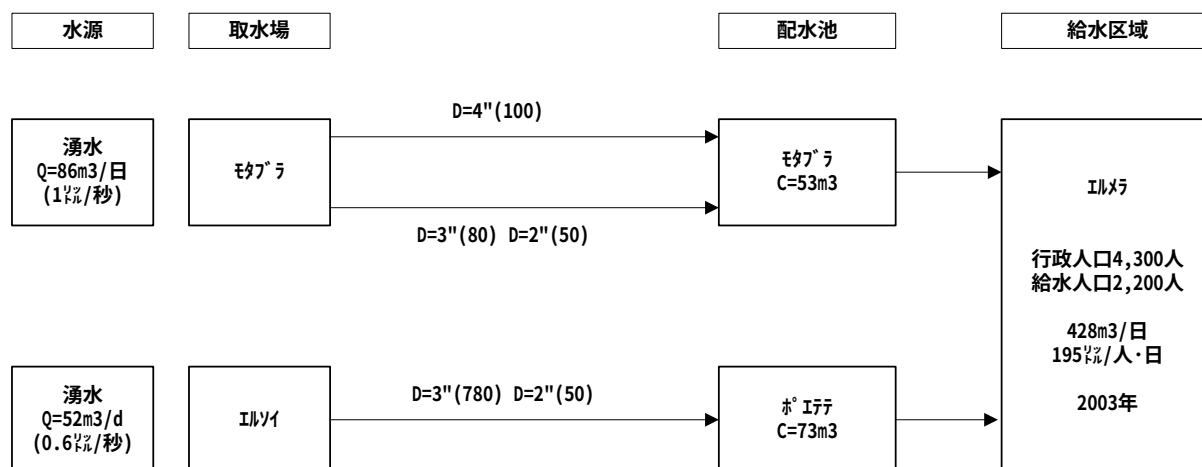


図-2-1-8 エルメラ水道系統図

3) サメ

サメの水道は、メルバチ系、ダレラウ系、コタララ系の三系統がある。これらの系統は、山間部の湧水と溪流河川を水源としている。滅菌処理のみを行ってサメの給水区域に給水されている。サメの水道施設を表-2-1-10 示す。

表-2-1-10 サメの水道施設

種 別	施 設	項 目	1.メルバチ系	2.ダレラウ系	3.コタララ系
1.一般事項		完成年	1990 年	1989 年	1960 年代
		水源	湧水、溪流河川	湧水	湧水
		水源量	24,192m ³ /日 280.0 $\frac{\text{リットル}}{\text{秒}}$	864m ³ /日 10.0 $\frac{\text{リットル}}{\text{秒}}$	130m ³ /日 1.5 $\frac{\text{リットル}}{\text{秒}}$
		給水量(注記) 1,554m ³ /日	560m ³ /日	864m ³ /日	130m ³ /日
2.取水施設	取水枠	構 造	コンクリート造り	コンクリート造り	コンクリート造り
		形状寸法 (外形)	半楕円 W=8.00m L=6.00m H=0.67m Hw=0.40m	変形 W=4.70/5.90m L=3.60/5.70m H=1.00/1.20m	矩形 W=3.00m L=2.30m H=1.00m Hw=0.18m
		枠 数	N=1 枠	N=2 枠	N=2 枠
	取水槽	構 造	R.C.造り	R.C.造り	R.C.造り
		形状寸法 (外形)	矩形 W=1.90m L=2.90m H=1.80m Hw=0.20m	変形 W=3.10m L=2.20m H=1.15m Hw=0.65m	変形 W=3.00m L=1.80m
		池	N=1 池	N=1 池	N=1 池
3.導水施設	導水管	材 質	亜鉛メッキ鋼管	亜鉛メッキ鋼管	亜鉛メッキ鋼管
		口 径	φ 150mm	φ 80mm	φ 80mm
		条 数	N=1 条	N=1 条	N=3 条、途中から 1 条
4.配水施設	配水池	名 称	メルバチ	ホラルア	ポスト高架水槽
		構 造	R.C.造り	R.C.造り	R.C.造り
		形状寸法 (外形)	矩形 W=5.70m L=8.50m H=3.30m Hw=2.35m	矩形 W=4.90m L=5.00m H=2.0m Hw=1.50m	矩形 W=1.90m L=1.90m H=1.50m Hw=1.30m
		池 数	N=1 池(仕切壁)	N=1 池	N=1 池
		容 量	C=95m ³	C=31m ³	C=3m ³

注記:給水量は JICA 開発調査「東ティモール水供給システム緊急改善計画調査」2001 年

(a) メルバチ系

メルバチ系は山間部の水道施設で 1990 年に建設され 13 年が経過している。水源は湧水と溪流河川であり、これを取水して無滅菌のままサメ給水区域に給水されている。

a) メルバチ取水枠

取水枠の湧水は乾期に水源量が減少するため隣接の溪流河川に管を埋め込んで取水しているが円滑な取水ができない。従って、この取水口を円滑に取水できるように改善する必要がある。

b) 導水管

φ150mm (SP) では漏水の問題はない。

c) メルバチ配水池

配水池は鉄筋コンクリート造りで漏水もなく特に問題はない。上部に滅菌槽が設置されていないため滅菌剤も注入されていない。

(b) コタララ系

コタララ系は山間部の水道施設で 1960 年代のポルトガルによって建設されている。水源は湧水であり、これを取水して無滅菌のままサメ給水区域に給水されている。

a) コタララ取水枠

取水枠は 2001 年 8 月にポルトガルの援助によって葉が取水枠に落ちないように屋根が設けられている。

b) 導水管

導水管はφ80mm (SP) が 3 条布設されている。一条は途中の接合井まで布設されている。他の一条は配水管として給水されている。残りの一条はポスト高架水槽まで布設されている。この一条は 1956 年に布設されたもので老朽化して漏水している。また、住民による不適切な接続分水を行っている。従って、専用の導水管が必要である。

c) ポスト高架水槽

高架水槽は鉄筋コンクリート造りで漏水もなく特に問題はない。上部に滅菌槽が設置されていないため滅菌剤も注入されていない。

(c) ダレラウ系

ダレラウ系は山間部の水道施設で 1989 年に建設され 14 年が経過している。水源は湧水であり、これを取水して無滅菌のままサメ給水区域に給水されている。

a) ダレラウ取水枠

取水枠は 2001 年にフランスの NGO によって取水枠の中に玉石が中詰された。取水枠に湧水が 2 ヶ所あるが乾期には水源量が減少するため水位が低下する。また、湧水が取水枠の下を浸透し水位が低下傾向にある。このために十分な取水ができない。従って、この取水枠を改善する必要がある。

b) 導水管

導水管φ80mm (SP) が 1 条布設され住民による不適切な接続分水が行われている。従って、専用の導水管が必要である。

c) ホラルア配水池

配水池は鉄筋コンクリート造りで漏水もなく特に問題はない。上部に滅菌槽が設置されていないため滅菌剤も注入されていない。

(d) サメ配水管

配水管については、配管網図がないため聞き取り調査を実施した。配水管は腐食などにより老朽化

して漏水していることと、住民による不適切な接続分水が行われているため不明水が多くなっている。この不明水を改善するために配水管の整備が必要である。

(e) サメ共同水栓

サメ給水区域には共同水栓が 36 箇所ある。この内 15 箇所が故障している。このための補修が必要である。

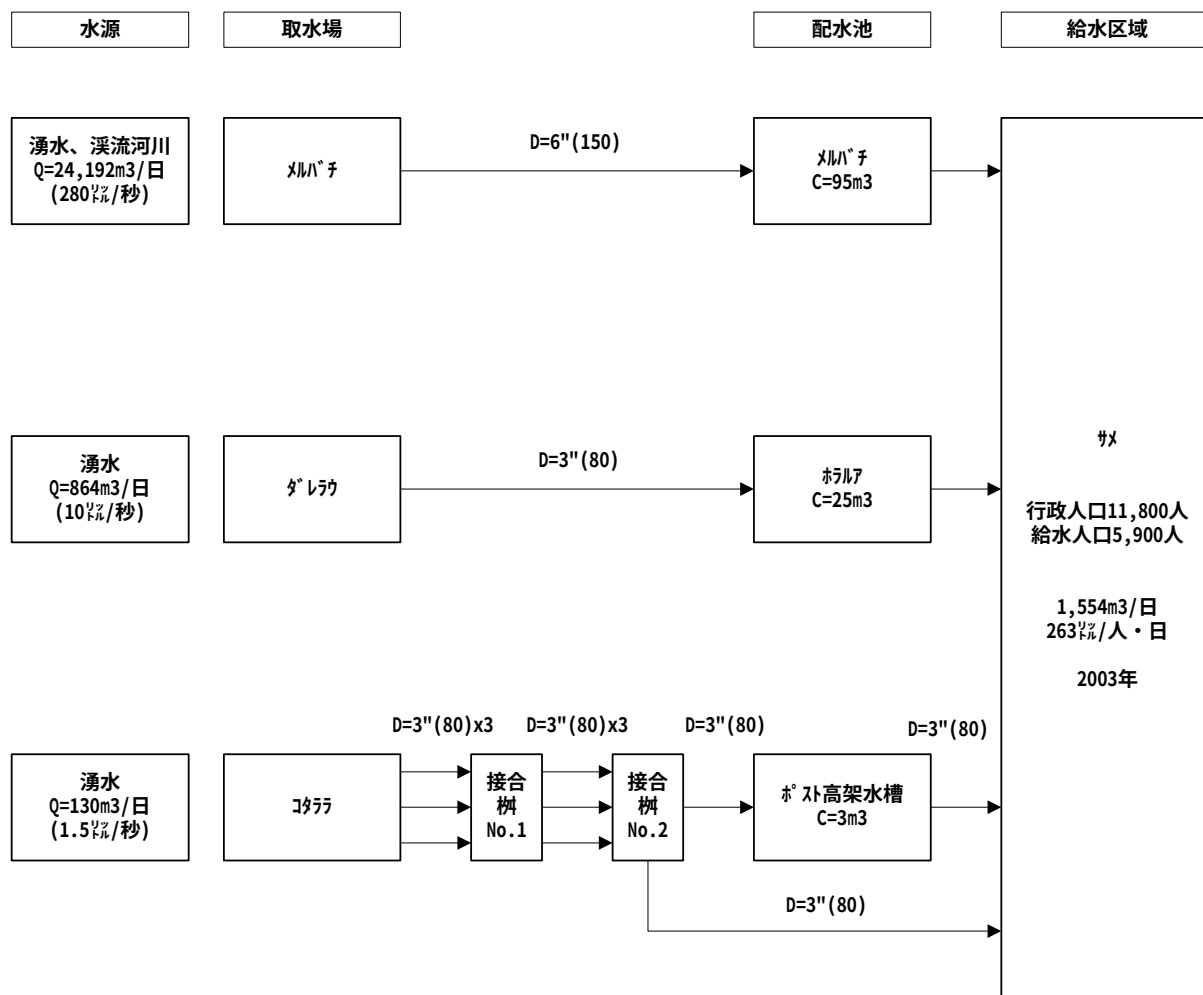


図-2-1-9 サメ水道系統図

4) アイナロ

アイナロの水道はヌグポ浄水場のみで 1992 年に建設され 11 年が経過している。この浄水場は山間部の溪流河川を水源としている。原水は緩速ろ過後滅菌処理されアイナロの給水区域に給水している。アイナロの水道施設を表-2-1-11 に示す。

表-2-1-11 アイナロの水道施設

種 別	施 設	項 目	1.サライ系	備 考
1.一般事項		完成年	1992 年	
		水源	溪流河川	
		水源量	13,824m ³ /日 (160.0 ㍲/秒)	
		給水量 (注記) 1,025m ³ /日	1,200m ³ /日 (緩速ろ過池より推定)	
2.取水施設	取水堰	構 造	コンクリート造り、一部破損	
		形状寸法	逆台形 天 W=0.50/1.00m L=9.40/3.00m H=1.40m H=w0.30m	
		堰 数	1 堰	
	取水口	構 造	コンクリート造り、農業用水共同	農業用水路より取水
		形状寸法	矩形 W=1.10m H=1.00m Hw=0.60m	-
		数 量	N=1 箇所	-
3.導水施設	導水渠	構 造	コンクリート造り、蓋付、農業用水路と並列	-
		形状寸法	W=0.28m H=0.36m Hw=0.22m	-
		渠 数	1 渠	-
	導水管	材 質	-	亜鉛メッキ鋼管
		口 径	-	φ 80mm
		条 数	-	N=1 条
4.浄水施設	浄水場 着水井・沈砂池	名 称	ヌグボ浄水場	-
		構 造	コンクリート造り、農業用水分水	-
		形状寸法	変形 W=2.50m L=11.80m H=2.10m	-
	緩速ろ過池	池 数	N=1 池	-
		構 造	コンクリート造り	-
		形状寸法	矩形 W=6.10m L=20.00m H=3.10m	-
		ろ過面積	A=122m ² /池	-
		ろ過速度	V=5m/日	-
		池 数	N=2 池	-
	浄水池	構 造	R.C.造り	-
		形状寸法 (外形)	矩形 W=5.80m L=8.60m H=3.10m Hw=2.35m	-
		池 数	N=1 池	-
		容 量	C=98m ³	-
5.配水施設	配水池	名 称	カミラン配水池 No.2	カミラン配水池 No.1
		構 造	R.C.造り	R.C.造り
		形状寸法 (外形)	矩形 W=4.30m L=6.30m H=2.10m Hw=1.70m	矩形 W=5.60m L=5.60m H=2.00m Hw=1.80m
		池 数	N=1 池 (仕切壁)	N=1 池
		容 量	C=39m ³	C=49m ³

注記:給水量は JICA 開発調査「東ティモール水供給システム緊急改善計画調査」2001 年

(a) サライ取水場

a) 取水堰

取水堰はコンクリートで造りでサライ川に設置され農業用水との共同使用である。

b) 取水口

取水ゲートは農業用水との共同使用である。コンクリート造りの水路は農業用水と上水道に分かれている。

(b) 導水渠

導水渠は蓋をかけた暗渠となっている。この蓋がところどころで損壊や紛失している。この地域では家畜が放牧されているため家畜の糞尿などの汚染物質が雨水とともに流入する危険がある。これを防止する必要がある。

(c) ヌグボ浄水場

a) 着水槽 (沈砂池)

着水槽は鉄筋コンクリートで築造され沈砂池の役目もしている。また、この池より農業用水路への流出管がある。

b) 緩速ろ過池

緩速ろ過池は無筋コンクリート造りである。この池は深い構造となっており維持管理に配慮された設計となっていない。池内には土砂が堆積して草木が繁茂している。このような状態では、ろ過機能がない。このためバイパス管によって直接配水池に送水されている。この背景として、高濁度時の処理が緩速ろ過池では対応できないことが原因と考えられる。従って、高濁度処理施設が必要である。

c) 浄水池

浄水池は鉄筋コンクリート造りである。壁に穴があけられバイパス管が接続されてそのままの状態となっているため汚水の流入の危険がある。また、池内水が上昇すると流出する。上部に滅菌槽が設置されているが滅菌剤は注入されていない。

d) 進入道路

サライの取水口およびヌグボ浄水場の既設の進入道路は、未舗装で陥没のところがあり、雨期には車両の通行が難しく危険である。滅菌剤の調達やスペアパーツの調達などの運搬が円滑にできない。

(d) カミラン配水池 No.1

カミラン配水池 No.1 はヌグボ浄水場の農業用水路に設置してある取水口から流入している。配水池は、鉄筋コンクリート造りで漏水もなく特に問題はない。上部に滅菌槽が設置されていないため滅菌剤も注入されていない。

(e) カミラン配水池 No.2

カミラン配水池 No.2 はヌグボ浄水場の浄水池からの送水である。配水池は鉄筋コンクリート造りで漏水もなく特に問題ない。

(f) アイナロ配水管

配水管については、配管網図がないため聞き取り調査を実施した。配水管は腐食などにより老朽化して漏水していることと、薄い鋼管が使用されているため住民による不適切な接続分水が行われて不明水が多くなっている。この不明水を改善するために配水管の整備が必要である。

(e) アイナロ共同水栓

アイナロ給水区域には共同水栓が 31 箇所ある。この内 18 箇所が故障している。このための補修が必要である。

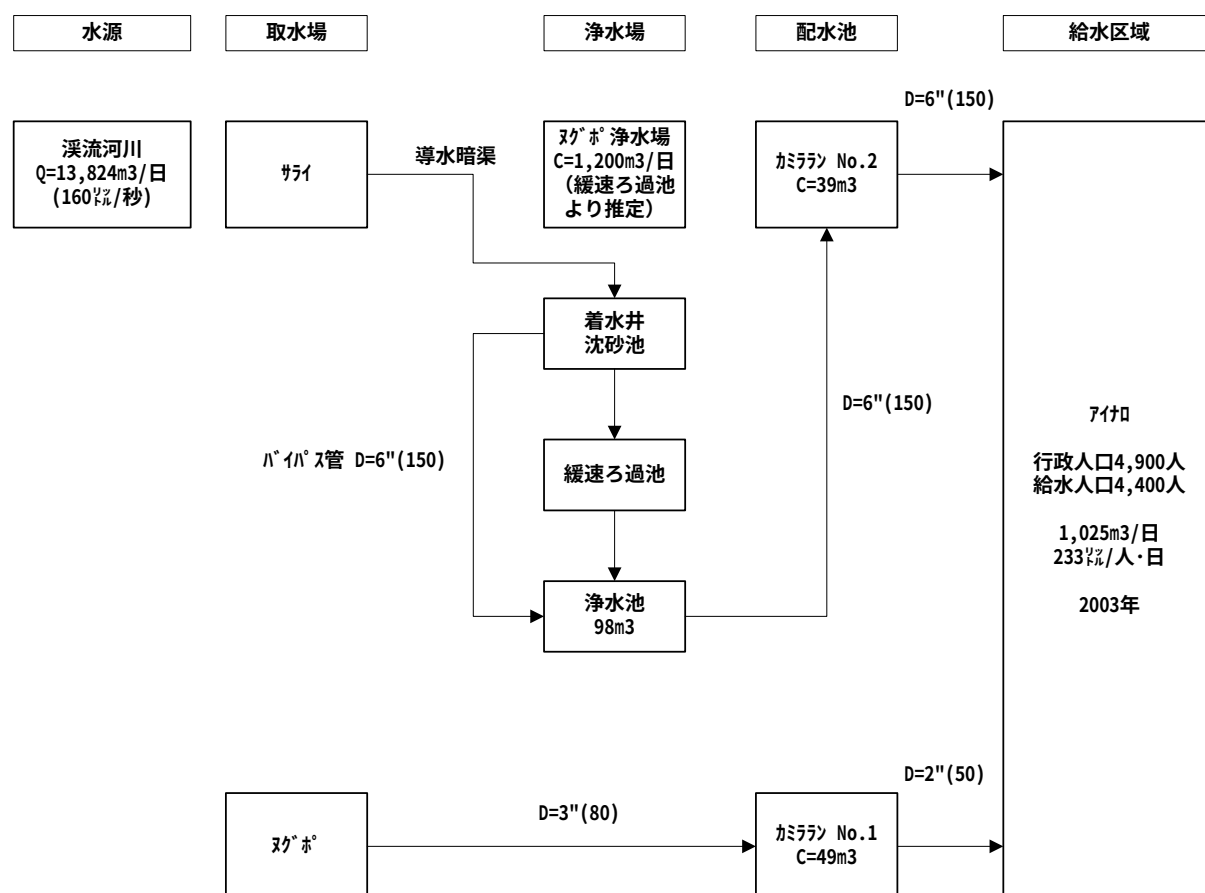


図-2-1-10 アイナロ水道系統図

5) マウビセ

マウビセの水道はブカナ系、ライクアク・ウレン系、エルル系の三系統がある。これらの系統は山間部の湧水を水源としている。滅菌処理のみまたは無滅菌のままマウビセの給水区域に給水されている。マウビセの水道施設を表-2-1-12 に示す。

表-2-1-12 マウビセの水道施設

種別	施 設	項 目	1.ブカナ系	2.ライクアク・ウレン系	3.エルル系
1.一般事項		完成年	ポルトガル時代	ポルトガル時代	ポルトガル時代
		水源	湧水	湧水	湧水
		水源量	173m ³ /日	69m ³ /日	43m ³ /日
		給水量 (注記) 356m ³ /日	173m ³ /日	69m ³ /日	43m ³ /日
2.取水施設	取水枠(1)	構造	コンクリート造り	-	石積コンクリート造り
		形状寸法 (外形)	矩形 W=1.40m L=4.50m H=1.00m	石積をして管を差し込んだだけのものである。	円形 W=3.80m H=1.00m (推定)
		枠数	N=1 枠	-	N=1 枠
	取水枠(2)	構造			石積コンクリート造り
		形状寸法 (外形)	-	-	円形 W=3.30m H=1.00m (推定)
		枠数	-	-	N=1 枠
	集水槽	構造	R.C.造り	-	-
		形状寸法 (外形)	矩形 W=1.80m L=2.20m	-	-
		槽数	N=1 槽	-	-
	接合槽	構造	R.C.造り	-	-
		形状寸法 (外形)	矩形 W=3.80m L=3.80m H=1.60m Hw=1.30m	-	-
		槽数	N=1 槽	-	-
		容量	C=15m ³	-	-
3.導水施設	導水管	材質	亜鉛メッキ鋼管	亜鉛メッキ鋼管	亜鉛メッキ鋼管
		口径	φ 50mm	φ 80/50mm	φ 80mm
		条数	N=1 条	N=1 条	N=2 条、途中から 1 条
4.配水施設	配水池(1)	名称	ポウサダ	レプト	エルル
		構造	R.C.造り	R.C.造り	R.C.造り
		形状寸法 (外形)	矩形 W=3.90m L=3.90m H=1.70m Hw=1.55m	矩形 W=2.40m L=2.40m H=1.43m Hw=1.23m	矩形 W=6.00m L=6.00m H=2.00m Hw=1.15m
		池数	N=1 池	N=1 池	N=1 池
		容量	C=19m ³	C=5m ³	C=36m ³

注記：給水量は JICA 開発調査「東ティモール水供給システム緊急改善計画調査」2001 年

(a) **ブカナ系**

ブカナ系は山間部の水道施設で 1960 年代のポルトガルによって建設されている。水源は湧水であり、これを取水して無滅菌のままマウビセ給水区域に給水されている。

a) **ブカナ取水枠**

湧水が取水枠の下を浸透し水位が低下傾向にあり乾期に取水量の確保が難しくなっている。従って、取水枠を改善する必要がある。

b) **ブカナ集水槽**

取水枠の湧水は素掘りの水路を通り取水槽に流入する。取水枠は鉄筋コンクリート造りで漏水もなく特に問題はない。

c) **ブカナ接合槽**

接合槽は鉄筋コンクリート造りで漏水もなく特に問題はない。取水槽との連絡管はφ50mm (SP) である。

d) **導水管**

導水管φ50mm (SP) は腐食により老朽化して漏水している。また、住民による不適切な接続分水によりポウサダ配水池に十分な貯水ができない。従って、専用の導水管が必要である。

e) **ポウサダ配水池**

配水池は鉄筋コンクリート造りで漏水もなく特に問題はない。上部に滅菌槽が設置されていないため滅菌剤も注入されていない。

(b) **ライクアク・ウルン系**

ライクアク・ウルン系は山間部の水道施設で 1996 年に建設され 7 年が経過している。水源は湧水であり、これを取水して無滅菌のままマウビセ給水区域に給水されている。

a) **ライクアク・ウルン取水口**

取水口は湧水の水路に石と土で堰を設けφ75mm 管を差し込んでいるだけの簡易なものである。このような構造のため湧水を確実に取水することが困難な状況にある。従って、取水施設の改善が必要である。

b) **導水管**

導水管φ80mm (SP) とφ50mm (SP) の一条が布設されている。当初は全区間φ80mm で布設されていたが 1999 年の騒乱時にほとんど撤去されてしまった。この後φ50mm が布設されている。住民による不適切な接続分水によりレプト配水池に十分な貯水ができない。従って、専用の導水管が必要である。

c) **レプト配水池**

配水池は鉄筋コンクリート造りで漏水もなく特に問題はない。上部に滅菌槽が設置されていないため滅菌剤も注入されていない。

(c) **エルル系**

エルル系は町郊外の水道施設でポルトガル時代に創設された。1997年にインドネシア政府により補修され6年が経過している。

a) **エルル取水枠**

取水枠は No.1、No.2 の二つがある。両枠ともコンクリートで石積築造されコンクリートの蓋がかけられている。取水枠 No.1 は湧水が取水枠の下を浸透し水位が低下傾向にあり乾期に取水量の確保が難しくなっている。従って、取水枠の改善が必要である。

b) **導水管**

取水枠 No.1 からの導水管は配水池に $\phi 100\text{mm}$ が布設されているが途中で切断されており配水池に流入していない。また、住民による分水などもある。従って、専用導水管が必要である。もう一方 $\phi 50\text{mm}$ が取水枠 No.2 に連絡されている。取水枠 No.2 からは $\phi 50\text{mm}$ が配水池まで布設されている。 $\phi 50\text{mm}$ は漏水が一箇所ある。

c) **エルル配水池**

配水池は鉄筋コンクリート造りである。上部に滅菌槽が設置されているが滅菌剤は注入されていない。頂版に一部欠損箇所があり搬出口の鉄蓋が撤去されている。従って、これらの補修が必要である。

(d) **マウビセ配水管**

配水管については、配管網図がないため聞き取り調査を実施した。配水管は腐食などにより老朽化して漏水していることと、住民による不適切な接続分水が行われているため不明水が多くなっている。この不明水を改善するために配水管の整備が必要である。

(e) **マウビセ共同水栓**

マウビセ給水区域には共同水栓が4箇所ある。この内3箇所が故障している。このための補修が必要である。

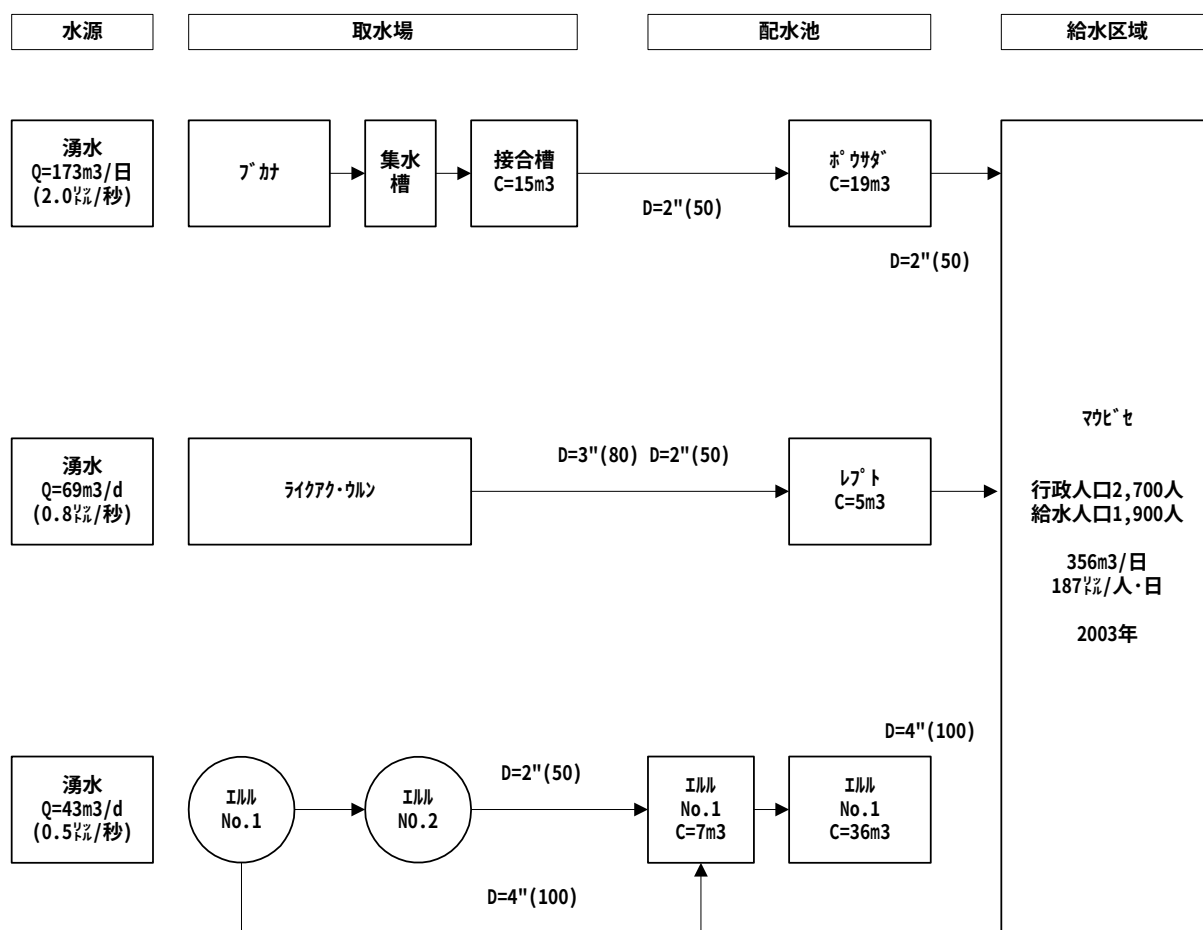


図-2-1-11 マウビセ水道系統図

(4) 各都市の機械・電気設備

1) ディリ

ディリの既存の浄水場にはベモス、ラハネ、ベナマウク浄水場の3浄水場がある。ベモス、ベナマウクの2浄水場は鋼製浄水処理装置を利用した急速ろ過方式を採用し、ラハネ浄水場は一般的な急速ろ過方式を採用している。

各浄水場の建設年は、ベモス浄水場が1984年、ラハネ浄水場が1954年（ただし機械・電気設備に関しては現在に至るまでにリハビリが行われている。）、ベナマウク浄水場が1993年となっている。機械・電気設備の耐用年数が15年～20年といわれていることを考えれば、既に耐用年数が過ぎている設備も多く、また長期間にわたって運転していない機械も見られ設備の交換の必要性が高い。

3浄水場の動力源としては、ベモス、ラハネの2浄水場は商用電源を、ベナマウク浄水場は自家発電設備を利用している。しかしこの自家発電設備は、故障後長期間放置されたままとなっており、ベナマウク浄水場の機械・電気設備は運転停止状態に追い込まれている。ただし流入管からの原水は、無処理のままバイパス管を通して直接配水池へ流入し、配水池内で滅菌処理後送・配水されている。将来ベナマウク浄水場が商用電源を利用するためには、幹線道路であるベコロ道路から浄水場までの1.2kmにわたり電線を新たに架設する必要がある。

以下に各浄水場の既存の機械設備、電気設備の現状を記す。

(a) **ベモス浄水場**

a) **機械設備**

主な機械設備としては鋼製浄水処理装置、凝集沈殿のための硫酸バンド攪拌ミキサー、注入ポンプ、原水中和のための苛性ソーダ攪拌ミキサー、注入ポンプ、滅菌用の攪拌ミキサー、注入ポンプ及び逆流洗浄用のポンプ、空気洗浄用ルーツブロワーがある。薬注用（硫酸バンド、苛性ソーダ）ミキサー、ポンプ、滅菌用ミキサー、ポンプは 2001 年 ICRC（国際赤十字）により機材供与されたものであるがすでに盗難によりなくなっているもの（苛性ソーダ注入ポンプ）、故障しているもの（滅菌用注入ポンプ、硫酸バンドミキサー及び注入ポンプ）がある。

上記の機械設備の中で実際に常時運転しているのは滅菌用ミキサー、ポンプのみであり、他の薬注用機械は必要に応じての運転で常時運転はしていない。滅菌用ミキサーに関しては運転時に攪拌ロッドがブレを起こすため紐で固定されている。滅菌用ポンプは運転時に騒音が発生し将来は交換の必要性がある。

逆流洗浄用ポンプ、空気洗浄用ルーツブロワーは 1981 年に製作されたものであり現在はほとんど運転されていない。鋼製浄水処理装置脇にある砂はろ過砂で、過去の逆流洗浄時に逆流洗浄用ポンプの圧力制御ができずろ過砂が噴出したしたものである。この事はポンプの仕様が逆流洗浄に適していない可能性が高いことを示している。さらにポンプ、ルーツブロワーとも設置後 20 年が過ぎており、また運転停止状態が長いことを考えると再使用は困難と思われる。

鋼製浄水処理装置は浄水場建設時（1984 年）に導入されたものであるが、現在はまったくその処理機能を発揮していない。原因としては凝集剤を注入する設備はあるものの攪拌混合装置が無いこと、処理システムが生産水量を満足するものではないことが挙げられる。又、フロック形成池の隔壁が破損しているため、フロック形成が十分できないまま半処理水が沈殿池へオーバーフローして流れ込んでいる。

表-2-1-13 にベモス浄水場の機械設備一覧表を示す。

表 2-1-13 ベモス浄水場機械設備

設備名	機器名称	仕様	台数	設置年	備考	評価
着水井		コンクリート製	1	1984		使用可
処理施設	銅製浄水処理装置		1	1984	機能していない	要交換
薬注設備	次亜塩素酸注入ポンプ	230V、50Hz、0.18kW、44 l/H	2	2001	ICRCにより設置、1台故障	要交換
	次亜塩素酸ミキサー	0.3HP、208~220/440V	2	2001	運転時にブレが生じる。	要交換
	溶解槽	1.03x1.03x0.9=0.95 m ³	2	1984	FRP 製、水圧に抵抗できず孕んでいる	要交換
	硫酸バンド注入ポンプ	230V、50Hz、0.18kW、44 l/s	2	2001	ICRCにより設置、1台故障	要交換
	硫酸バンドミキサー	0.3HP、208~220/440V	2	2001	1台 2001 年設置、1台故障	要交換
	溶解槽	1.03x1.03x0.9=0.95m ³	2	1984	FRP 製、水圧に抵抗できず孕んでいる	要交換
	苛性ソーダ注入ポンプ	230V、50Hz、0.18kW、44 l/s	1	2001	ICRCにより設置、1台盗難	要新設
	苛性ソーダミキサー	0.3HP、208~220/440V	1	2001		要交換
	溶解槽	1.03x1.03x0.9=0.95m ³	1		FRP 製、水圧に抵抗できず孕んでいる	
	硫酸バンド注入設備 (着水井前)	φ50	1	2001	米軍が設置	システムの変更により要交換
	苛性ソーダ注入設備 (着水井前)	φ50	1	2001	米軍が設置	システムの変更により要交換
逆流洗浄設備	逆流洗浄用ポンプ	415V、11kW、揚程:8m	2	1981	耐要年数を超えている。L 期間使用さ	要交換
	空気洗浄用ルーツブローワ	8.5kW、0.55kg/cm ²	1	1981	耐要年数を超えている。L 期間使用さ	要交換
流量計	流入側 (着水井前)		1	2001	米軍により設置、使用可	
	流出側 (配水池 500m ³ バルブ室内)		1	不明	使用不可	要交換
	バイパス管設置流量計		1	不明	使用不可	不要
バルブ	着水井流入側	φ150	1	2001	米軍により設置	
	着水井流入側	φ200	1		使用不可	不要
	配水池 (1,000m ³) 分岐バルブ	φ100	1		使用不可	不要
	着水井流出側	φ150	1		(錆がひどく水漏れしている)	要交換
	着水井排水用バルブ	φ100	1		使用不可 (錆がひどく水漏れしている)	要交換
	排水バルブ (高濁度時に使用)	φ80	1		使用不可 (錆がひどい)	要交換
	バイパス用バルブ	φ200	1		使用不可	不要
	流量計室バルブ	φ200	2		使用不可	不要
	配水池 (500m ³) 流入バルブ (旧塩素注	φ200	2		使用不可 (水漏れがひどい)	要交換
	配水池 (500m ³) 流出バルブ	流出管: φ250	5		使用不可 (錆がひどい)	要交換
		排泥管、オーバーフロー管: φ200	2		使用不可 (錆がひどい)	要交換
	配水池 (1,000m ³) 流出バルブ	流出管: φ250	2		使用不可	不要
		流出管: φ150	2		500m ³ 配水池への連絡管及びドレーン	不要
		排泥管、オーバーフロー管: φ250	2		使用不可	不要
空気弁	流入管	単口式 φ50	1		使用不可 (部品不足)	要交換
	配水池 (500m ³) からの流出管	双口式 φ75	1		管内の空気が聞こえる	要交換

b) 電気設備

電気設備としては場内に ECTL (Electricidade de Timor Leste:東チモール電力公社)により設置された変圧器 (20,000V/400V) 及び分電盤があり、分電盤から電力ケーブルにて建屋内に設けられた受電盤 (ブレーカー、電力計) へと接続されている。受電盤以降は各機械設備へ配電するための現場盤 (起動盤) 及び照明用現場盤がある。現場盤へ連絡する電力ケーブルは床上配線となっており、一部場内排水溝の中に敷設されているものもあり改善の必要性がある。

又、非常時 (停電時) 用としての自家発電設備が 2 台あったが、盗難により現在はなく基礎コンクリートのみ確認できる。自家発電用の現場盤は存在するが外形だけで中の設備は消滅している。

表-2-1-14 にベモス浄水場の電気設備一覧表を示す。

表-2-1-14 ベモス浄水場電気設備

設備名	機器名称	仕様	台数	設置年	備考	評価
受電設備	変圧器	20,000V/420V	1	1984	ELECTRICIDADE DE TIMOR LESTE:東	要交換
	分電盤	400V	1	1984	ELECTRICIDADE DE TIMOR LESTE:東	要交換
	受電版		1	1984	耐用年数を超えている。	要交換
	現場盤	670X800x220	1	1984	薬注、溶解槽用。耐用年数を超えている。	要交換
	現場盤	320x470x160	1	1984	照明用パネル、耐用年数を超えている。	要交換
	現場盤	670X800x220	1	1984	洗浄排水ポンプ、コンプレッサー用、耐用	要交換
	現場盤	700x900x250	1	1984	起動盤、耐用年数を超えている。	要交換
自家発電設備	自家発電用機械	不明	2	1984	機械自体は無し	要新設
	現場盤	不明	2	1984	現場盤は無し	要新設

(b) ラハネ浄水場

a) 機械設備

主な機械設備は、急速攪拌装置を除いてベモス浄水場とほとんど同じで薬注用ミキサー、ポンプ、逆流洗浄用のポンプ、空気洗浄用ルーツブロワーがある。薬注用ミキサー、ポンプは2001年にICRCにより機材供与されたものであり、これらの設備もベモス浄水場同様常時運転が行われておらず、また運転すると騒音がひどいもの、ケーブルが切断されて運転できないものがある。滅菌処理だけは常時行われているが、夜間には滅菌処理が行われておらず完全とはいえない。

高速凝集新澱池の攪拌装置はインドネシア時代に設置されており駆動はするが、常時運転しておらず維持管理が行われていない状態である。

上記以外に高地区用給水ポンプ、学校用給水ポンプ、自己給水用ポンプがあるが学校用給水ポンプを除き必要性が無いため現在使用されていない。

表-2-1-15 にラハネ浄水場の機械設備一覧表を示す。

表-2-1-15 ラハネ浄水場機械設備

施設名	名称	仕様	台数	設置年	備考	評価
着水井		鋼製 W0.85mxLさ1.67mxHさ0.91m)	1	不明	容量が不足している	要交換
薬注設備	次亜塩素酸注入ポンプ	230V、50Hz、0.18kW、133 l/h	3	2001	ケーブルの切断箇所あり。重力注	不要
	次亜塩素酸ミキサー	0.3HP、208～220/440V	2	2001	問題なし	
	溶解槽	コンクリート製、1.2mx1.0mx1.1m	2		コンクリート製であり問題なし	
	硫酸バンド注入ポンプ	230V、50Hz、0.18kW、133 l/h	2	2001	問題なし	
	硫酸バンド注入ポンプ	230V、50Hz、0.18kW、44 l/h	1	2001	雑音がある。	要交換
	硫酸バンドミキサー	0.3HP、208～220/440V	2	2001	1台雑音がひどい	要交換
	溶解槽	コンクリート製、1.035mx1.0mx1.65m	2		コンクリート製であり問題なし	
	苛性ソーダ注入ポンプ	230V、50Hz、0.18kW、133 l/h	2	2001	問題なし	
	苛性ソーダ注入ポンプ	230V、50Hz、0.19kW	1	2001	雑音がある。	要交換
	苛性ソーダミキサー	0.3HP、208～220/440V	2	2001	雑音がひどい	要交換
	溶解槽	コンクリート製、1.4mx1.0mx1.68m	2		コンクリート製であり問題なし	
走行クレーン	天井走行クレーン	1ton 吊り	1	不明	機能的に問題ない	
高地区(学校)用		220V、50Hz、0.5kW、揚程＝61m	1	不明	問題なし	
高地区(一般住		220V、50Hz、18.5kW、揚程＝112m	1	不明	現在使用されていない。	不要
場内用高架タンク		不明	1	不明	現在使用されていないが場内用給	要交換
圧力タンク			1	不明	現在使用されていない	不要
場内用給水用高			1	不明	現在使用されていないが場内用給	要交換
ろ過池	水位計		3	不明	2個故障しているが新設の必要あり	要新設
高速凝集沈殿池	攪拌機	220/380V、50Hz、45/23kW	1	不明	オイル漏水、ファン破損	要交換
逆流洗浄設備	逆流洗浄用ポンプ	380/660V、50Hz、22kW	1	1993	グラウンド漏水	要交換
	空気洗浄用ルーツブローワ	415V、50Hz、15HP	1	1993	オイル漏水	不要
流量計	流入側	φ150	1	2001	米軍により2001年に交換。機能上	
	流出側		-		無し	要新設
バルブ	流入側		2	不明	1個は使用可、もう1個は不可	要交換
	流出側		1	不明	配水池用は無し。配水用はあるが、	要交換、要新設
	浄水場内	ろ過水、バックウォッシュ用切り替えバルブ	9	不明	水漏れがひどい	要交換
		空気栓(バックウォッシュ用)用バルブ	3	不明	錆がひどい	要交換
		排泥バルブ(沈殿池用)	2	不明	錆がひどく、水漏れがある	要交換
		ろ過水排水用バルブ	1	不明	錆がひどく、水漏れがある	要交換
		分水渠排水バルブ	1	不明	錆がひどく、水漏れがある	要交換
		高速沈殿池汚泥引き抜きバルブ	1	不明	錆がひどく、水漏れがある	要交換
	配水池	流出バルブ	2	不明	パッキンからの水漏れがある	要交換

b) 電気設備

電気設備もベモス浄水場同様場内に ECTL(Electricidade de Timor Leste:東チモール電力公社)により設置された変圧器(20,000V/400V)及び分電盤があり、分電盤から電力ケーブルにて建屋内に設けられた受電盤(ブレーカー、電力計)へと接続されている。受電盤以降のシステムもまったく同じで、電力ケーブルの床上配線、排水側溝内への配線まで同じとなっており、ベモス浄水場同様改善の必要性がある。

表-2-1-16 にラハネ浄水場の電気設備一覧表を示す。

表-2-1-16 ラハネ浄水場電気設備

設備名	機器名称	仕様	台数	設置年	備考	評価
受電設備	変圧器	20,000V/420V	1	不明	ELECTRICIDADE DE TIMOR	
	分電盤	400V	1	不明	ELECTRICIDADE DE TIMOR	要交換
	受電盤	370x390x200	1	不明	錆がひどく、開閉が不自由	要交換
	開閉器	370x390x200	1	不明	錆がひどく、開閉が不自由	要交換
	現場盤	675x800x270	1	不明	動力用パネル、錆がひどい	要交換
	現場盤	500x600x210	1	不明	照明用パネル、錆がひどい	要交換
	現場盤	670x800x270	1	不明	薬注、溶解槽用、計画される機械の	要交換
	現場盤	220x280x120	1	不明	洗浄排水ポンプ、コンプレッサー用	要交換
	現場盤	800x1160x360	1	不明	学校給水、場内配水用ポンプ用錆	要交換
	現場盤	400x600x160	1	不明	高地区用給水ポンプ	不要

(c) ベナマウク浄水場

a) 機械設備

ベモス浄水場と同じ鋼製浄水処理装置を採用しており、主な機械もベモス浄水場同様薬注用ミキサー、ポンプである。これらの機械も 2001 年に ICRC (国際赤十字) より機材供与を受けたものであるが、電源としての自家発電設備が故障しているため運転していない。薬注用ミキサー、ポンプの使用表示がされていないなど、機材供与を受けた 6 台のポンプのうち 2 台のポンプは盗難のためなくなっている。また、電源が無いためすべての機械の運転時の状態を確認することができなかった。

鋼製浄水処理装置は浄水場建設時 (1993 年) に導入されたものであるが、現在はまったくその処理機能を発揮していない。原因としては凝集剤注入設備が無いこと、処理システムが生産水量を満足するものではないこと、流入水に対するオーバーフロー装置がないこと (このため処理能力以上の流入水は浄水処理装置からあふれ出ている。) が挙げられる。

表-2-1-17 にベナマウク浄水場の機械設備一覧表を示す。

表-2-1-17 ベナマウク浄水場機械設備

設備名	機器名称	仕様	台数	設置年	備考	評価
処理装置	鋼製浄水処理装置		1	1993	機能していない	要交換
薬注設備	次亜塩素酸注入ポンプ	230V、50Hz、0.18kW	2	2001	ICRC により設置、設置後一度も運転し	要交換
	次亜塩素酸ミキサー	0.75kW、380～440/220V	2	2001	ICRC により設置、設置後一度も運転し	要交換
	溶解槽	800 l	2	2001	ポリタンク、薬品投入スペースがない	要交換
	硫酸バンド注入ポンプ	230V、50Hz、0.18kW	2	2001	ICRC により設置、2 台とも盗難	要交換
	硫酸バンドミキサー	0.75kW、380～440/220V	2	2001	ICRC により設置、設置後一度も運転し	要交換
	溶解槽	800 l	1	2001	ポリタンク、薬品投入スペースがない	要交換
	苛性ソーダ注入ポンプ	230V、50Hz、0.18kW	2	2001	ICRC により設置、設置後一度も運転し	要交換
	苛性ソーダミキサー	0.75kW、380～440/220V	1	2001	ICRC により設置、設置後一度も運転し	要交換
	溶解槽	800 l	1	2001	ポリタンク、薬品投入スペースがない	要交換
流量計	流入側	φ 100mm	2	2001	2 個とも羽根が無く機能しない	要交換
	流出側	φ 100mm	1	2001	機能上問題ない	
	流出側	φ 100mm	1	1993	機能していない	要交換
バルブ	流入側	φ 100mm (バタフライバルブ)	2	2001	2 個とも使用可	
	流出側	φ 100mm	1	2001	機能上問題ない	
	流出側	φ 100mm	1	1993	機能していない (錆がひどい)	要交換
	浄水機流入バルブ	φ 100mm	2	1993	2 個とも使用可	不要
	バイパス用バルブ	φ 100mm	2	1993	2 個とも使用可	不要

b) 電気設備

この浄水場のみ自家発電設備による運転が建設時点 (1993 年) より実施された。自家発電は 1992 年製作のものであるが現在は故障しており使用されていない。現場盤は自家発電運転用、発電後の分電盤、薬注運転用の 3 タイプがある。電力ケーブルも各設備に応じて存在するが他の浄水場同様床上配線となっており改善の必要性がある。

将来の動力として商用電源を想定すると、1.2km の架線を新たに敷設する必要がある。

表-2-1-18 にベナマウク浄水場の電気設備一覧表を示す。

表-2-1-18 ベナマウク電気設備

設備名	機器名称	仕様	台数	設置年	備考	評価
自家発電設備	自家発電用機械	400V、50Hz	2	1992	1. 年放置されたままで機能しない	要交換
	現場盤 (起動盤)	900x600x220	1	不明	自家発電用起動盤、錆が多く開閉機能	要交換
	現場盤 (操作盤)	110x160x520	1	不明	自家発、兼注用操作盤、錆が多く開閉機能	要交換

2) エルメラ、サメ、アイナロ、マウピセ

エルメラ、サメ、アイナロ、マウピセの上水道施設は、取水、導水、配水の施設からなっており、浄水処理はアイナロの緩速ろ過施設以外には存在しない。したがって機械・電気設備としてはバルブ及びゲートのみである。

上記の4市の水道施設の歴史は古く一部はポルトガル時代に建設されたものもある。ただしバルブ、ゲートに関してはインドネシア時代に設置されている。

バルブに関しては一部地中に埋もれその機能はまったく失われている。又、露出しているバルブでも常時開の状態での使用で、その後操作された形跡も無く今後の使用には不安を伴う。一方ゲートに関してはアイナロの緩速ろ過施設に使用されているのみで他の市/町にはない。このゲートも今後の施設の改修を考慮すれば撤去することが望ましい。

2-2 プロジェクト・サイト及び周辺状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 電力

1) ディリ

首都ディリの発電は唯一の発電所であるコモロ発電所で行われている。コモロ発電所のベースロード用発電機は4台で最大出力8.6MWとなっている。これ以外にTFET(東チモール信託基金)によるプロジェクト及びノルウェーの援助による短時間運転仕様の発電機8台で最大需用電力12.7MW(2002年末)に対応している。電気供給世帯数はおおむね25,000世帯で、90%の普及率となっている。配電網はすべて高圧の20kVから配電用変圧器を経て400/230Vに降圧し、各需要者に接続されている。これらの配電設備の仕様は、1999年の騒乱以前と同様のままであり、ほとんどの設備が過負荷状態で運用され、かつ設備も老朽化している。

コモロ発電所は1983年に設立され、1993年に拡張後、2002年12月に現在の姿となった。

表-2-2-1 コモロ発電所の情報

項 目		ディリ
設置年		1983～2002 年
運転開始年		1983 年
電力供給世帯数		25,000
電力供給時間		24 時間
自家発電仕様	出 力	16,200kW (短時間運転用含む)
	定格電圧	6,000V
	周波数	50Hz
	台 数	12 台
送電電圧		20kv
電気料金 (US\$)		20 セント/kWh (商業用) 16 セント/kWh (一般家庭用)
スタッフ数		24 名
備 考		

電力使用料は2段階に分かれており、上記の表に示すように商業用に使用される場合は20セント/kWh、一般家庭の場合は16セント/kWhとなっている。

2) エルメラ、サメ、アイナロ、マウビセ

エルメラ、サメ、アイナロ、マウビセの電力事情は下記の表の通りである。電源はディリと同じで小型発電機によるものである。電力供給時間はディリと異なり時間供給となっている。おおむね夕方から深夜にかけて供給され、その時間帯は各市/町により若干の違いが存在する。燃料はマウビセを除きEDTL(Electricidade de Timor Leste: 東チモール電力公社)により支給されている。電気代は無料となっている。(マウビセは需要者が燃料代金を拠出し電気料金に代えている。)

表-2-2-2 調査対象地方四都市の電力事情

項 目		サメ	アイナロ	マウピセ	エルメラ
設置年		1997 年	インドネシア時代	2003 年, 3 月	不明
運転開始年		2003 年 1 月	インドネシア時代	2003 年, 3 月	不明
電力供給世帯数		678	299	170	900
電力供給時間		月一土;17 時～24 時 日;6 時～10 時、17 時 ～24 時	月一日;18 時～24 時	月一土;18 時～24 時 日;無し	月一日;18 時～24 時
自家発 仕様	出 力	150kW	240kW (300kVA)	100kW	300kW
	定格電圧	400V	400V	400V	400V
	周波数	50	50	50	50
	台 数	1 台	2 台	2 台	3 台
送電電圧		20kv	20kv	20kv	20kv
電気料金 (US \$)		0	0	0	0
燃料供給元		(ELECTRICIDADE DE TIMOR LESTE: 東チモール電力公 社)	(ELECTRICIDADE DE TIMOR LESTE: 東チモール電力公 社)	一般;4\$/世帯 商店;10\$/世帯 を徴収	(ELECTRICIDADE DE TIMOR LESTE: 東チモール電力公 社)
スタッフ		2	4	2	2
備 考		自家発は 1 台のみ。 2003 年 1 月に修理し て再使用している。	過去には 5 台設置、 現在 2 台運転(内 1 台予備)2 台は故 障、1 台は修理不可 能	ADB による無償(小 型発電機を 2 台設 置)	エルメラには自家発 設備は無く、グレノで 発電しエルメラまで 送電されている。

尚アイナロに関して、既存の浄水場を改修し将来使用する場合で商用電源を利用する際には、新たに約 3km にわたる電線を架線する必要がある。

(2) 通信

首都ディリ市内においては、Timor Telecom により、据え置き型及び携帯の電話網が確保されており、またインターネット接続サービスも開始されている。インターネットのアクセス番号は 1 回線のみであり、加入者数との関係もあり、日中での接続は困難を極める。ディリと 12 県との通信、又は 12 県の間での通信は出来ない。現段階では、地方都市との通信は衛星携帯電話を確保しないと行えない状況である。

(3) 道路

インドネシア統治時代の 1993 年の全国道路地図によると、道路網は国道、県道、地方道より構成され、その割合は表-2-2-3 のようになる。その後 1999 年の騒乱を経て独立に至るが、諸外国ドナーによる破壊された道路の修復や新たな道路整備は、始まったばかりである。

表-2-2-3 東ティモールの道路状況

No	種 別	延長 (km)	備 考
1	国 道	449	舗装率 95%以上
2	県 道	824	舗装率 65%程度
3	地方道	2,365	舗装率 20%未満で他は砂利道か未整備道路である

出展:インドネシア時代の東ティモール社会基盤調査・道路地図

対象都市のディリから、エルメラ、サメ、アイナロ及びマウピセに至る道路状況は、ディリ～グレノ～エルメラ

に通じる国道、県道と、ディリ〜アイレウ〜マウピセに通じる国道、県道はほぼ舗装道路が通じている。マウピセ〜サメに通じる国道、県道と、マウピセ〜アイナロに通じる国道・県道は途中舗装が一部途切れたり、かつて舗装されていたが、損壊したまま放置されている。

(4) 下水道

東ティモール国には、首都ディリにも、地方都市にも下水道施設はない。東ティモール国民のトイレの使用形態は、腐敗槽 (Septic Tank) 付の水洗便所を使用している家屋はわずかで、大多数の国民は、腐敗槽を持たない便所かあるいは、何軒かが共同で使用する便所あるいは公共トイレを使用しており、従って汚水は無処理のまま直接都市排水路に流入している。またブッシュや林や原っぱ等の戸外にて排泄したり、池や川に排泄する住民も少なからずいるようである。

腐敗槽に溜まった汚泥は、ディリ市西方の海岸沿いにあるタシトルの安定化池に投入し、簡易処理されている。安定化池は 2000 年にオーストラリア軍が建設したもので 3 池 1 系列で、総容量は約 26,000m³ であり、ほぼ 1 ヶ年の滞留時間を有している。汚物の収集はバキューム車を保有している民間会社が行い、現在ディリには、東ティモール国籍が 1 社、オーストラリア国籍が 4 社ある。全社で保有しているバキューム車の台数も 10 台前後である。尚、安定化池には管理者が一人常駐し、毎日約 3.5〜4m³ 容量のバキューム車が 20〜25 台搬入する状況となっている。

ディリの雨水排水は、主に市街地の道路に沿って設けられた開水路、暗渠及び管渠によって集水され、市街地に 11 箇所ある放流排水路からウエーター海峡へ放流されている。排水渠及び雨水取水口は多くの場所で閉そく又は破損しており、雨期においては市内の低地が冠水する一方、生活污水も流入してきている。首都ディリ市は人口も密集していて、市街地の都市排水路はかなり汚染されており、放流口付近の海水は汚染されている。

エルメラ、サメ、アイナロ及びマウピセの地方都市においては、やはり生活排水は、直接、間接に都市排水路を経由して、河川へ放流されるが、市内の排水路は生活污水の流入が少ないせいか、比較的清澄な排水が流れていた。

(5) 廃棄物

ディリ市においては、ゴミ収集を扱っているのは、民間の会社が 1 社 (Mukum Timor Diak: 雇用人数 24 人) あるだけで、保有車 (トラック) も 6 台しかなく、発生ごみの収集は 3 箇所の大きな市場と市街地の道路等の限られた範囲で行われており、市中心部に住む約 90,000 人が受益している程度である。これに要する費用は CFET から年間 200,000US\$ が当てられている。

また、ディリ及び県はゴミ収集車 2 台を保有し、政府及び外国諸機関の建物や地域に限定して行う定期的なゴミの回収を行っており、これに要する費用は CFET からの年間 60,000US\$ を当てている。

発生ゴミの減量、リサイクル、焼却等の処理は一切行っておらず、ディリ市西方 17km の Tibar に 50ha の広さを持つ廃棄物処分場があり、WSS の職員 4 人が常駐している。廃棄物処分場重機は稼働しておらず、ゴミはほとんど野積み状態であったが、アスベストとそれ以外の廃棄物の区分けは行っていた。なお 1 台しかないブルドーザーも今は損傷しており、使用できない状態であった。ゴミとしての処分料金は徴収していない。

ポルトガル政府 (UNOPS) の支援により、2000 年に全国における廃棄物管理のマスター・プラン調査がなされている。(報告書「East Timor Solid Waste Master Plan Preliminary Version」) この内容は概念的な政策・計画手順を述べているに過ぎず、実際の計画に資するとは言い難い。

2-2-2 自然条件

(1) 気 候

東ティモールの気候は11月から3月までの雨期と、4月から10月頃までの乾期に分かれる。山地での雨期は平地よりやや早く、10月頃から始まり4月頃まで続く。平均降水量は年間1,600mm程度であるが、標高の高い地域においては2,500mm/年以上の降水量がある。年平均気温は26.2℃程度で、8月が最も気温が低く、月平均で24.3℃、11月、12月が最も気温が高く月平均27.8℃である。

東ティモールの気象庁は、2002年10月から観測を再開した。測定項目は気温、湿度、気圧、降雨量、風向・風速であるが、まだ6ヶ月しか経過しておらず、本基本設計調査では、2001年のJICA開発調査の気象データを採用することとする。

表-2-2-4にJICA報告書にあるディリの1953年から1983年までの31年間の月平均気温を示す。

表-2-2-4 ディリの月平均気温

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間	Max	Min
27.1	27.0	26.8	26.7	26.3	25.4	24.5	24.3	24.8	26.2	27.5	27.4	26.2	27.8	24.1

出展：JICA「東ティモール水供給システム緊急改善計画調査」2001年2月

表2-2-5にJICA報告書にあるディリとグレノの1952年から1974年までの23年間の月間平均降水量を示す。

表-2-2-5 2都市の月間平均降水量 (mm)

都市	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間	Max	Min
ディリ	139.5	136.4	141.3	83.4	76.6	51.8	27.3	15.5	11.4	24.2	72.3	140.6	920.5	236.0	1.6
グレノ	255.3	242.5	229.6	131.8	91.7	52.9	27.8	20.6	17.4	55.9	157.3	258.6	1541.6	355.8	5.1

出展：JICA「東ティモール水供給システム緊急改善計画調査」2001年2月、グレノはエルメラの参考値とする。

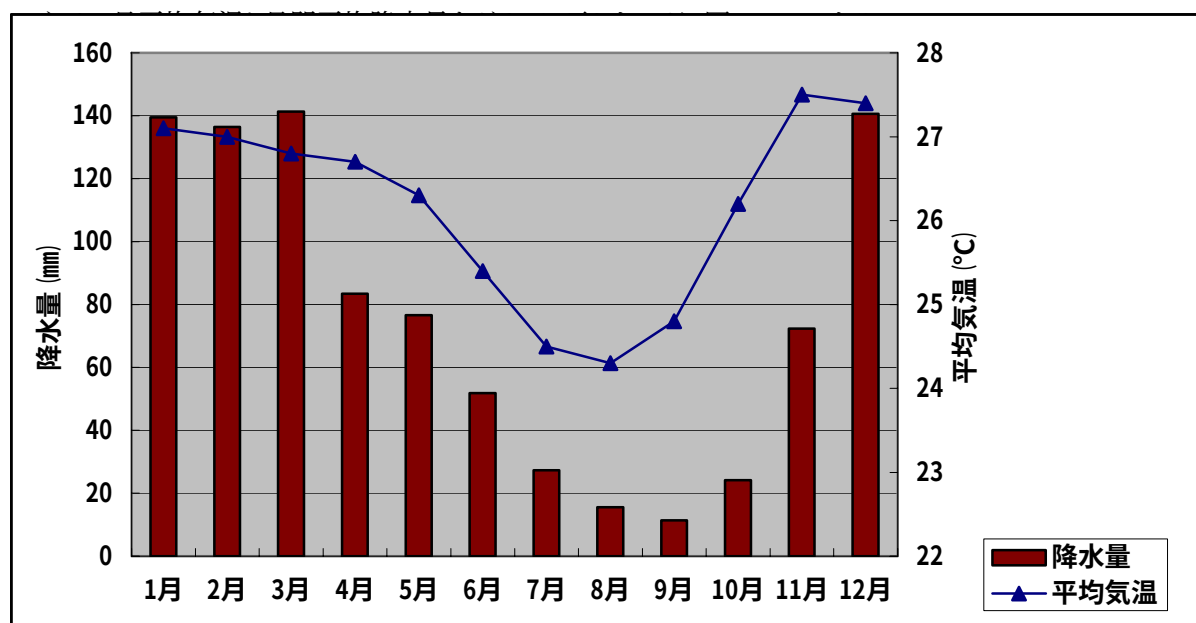


図-2-2-1 ディリの月平均気温一月間降雨量

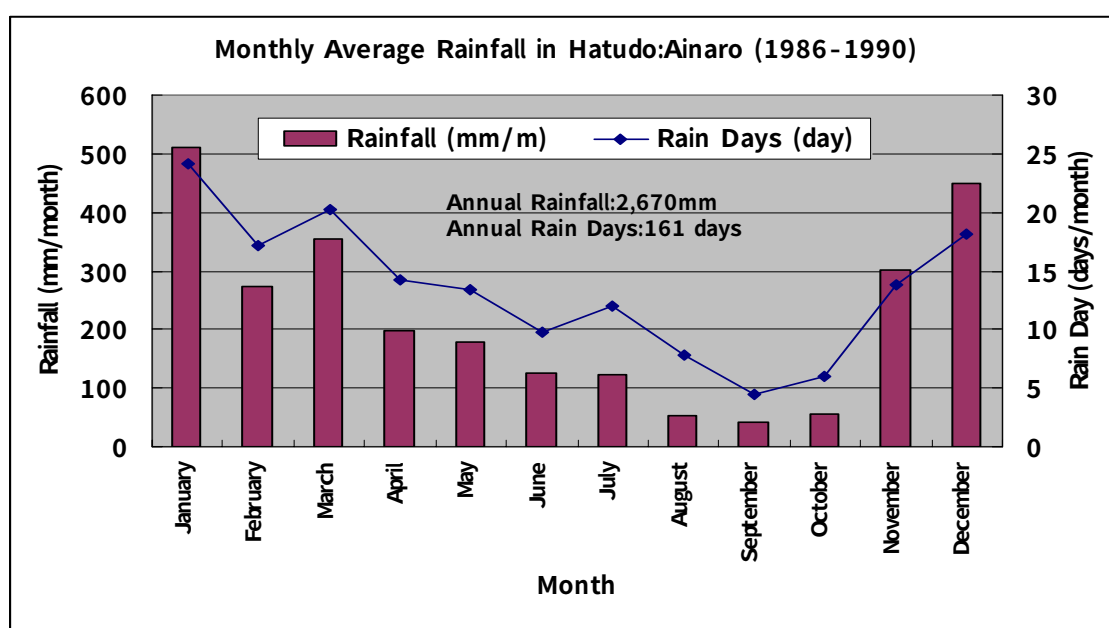
表-2-2-6 に東ティモール気象庁が観測した、2002 年 10 月から 2003 年 3 月までのディリの月平均湿度を示す。

表-2-2-6 ディリの月平均湿度 (%)

2002 年			2003 年			平均
10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	
62	63	64	64	72	68	54.8

出展:東ティモール気象庁 2003 年4月 29 日入手

年間降雨日数の資料が気象庁から入手できず、開発・環境省の地質部からアイナロ県の高原 Hatudo の資料を入手し図-2-2-2 に示した。高原地帯では年間降雨量は 2,600mm を超え、年間降雨日数も 160 日を超える日数となっている。雨期と乾期が明確に分かれ、降雨日数が 10 日以内の月は 8 月から 10 月の 3 ヶ月のみである。この乾期の期間においても月平均 50mm 程度の降雨量がある。



Data Source: Ministry of Development & Environment

図-2-2-2 アイナロにおける年間降雨日数

(2) 水質調査

1) 採水日程

ディリを含む 5 都市の既存水道施設の原水及び処理水につき現地再委託により下記の日程によりサンプリングし水質検査を行った。

表-2-2-7 水質試験サンプリング日程

都市名	サンプリング場所	サンプリング日	サンプル数
ディリ市	ベモス浄水場 (流入水及び処理水)	2003 年 4 月 2～4 日、4 月 7～11 日、4 月 14～18 日、4 月 21 日	28 サンプル
	ラハネ浄水場 (流入水及び処理水)、	2003 年 4 月 2～4 日、4 月 7～11 日、4 月 14～18 日、4 月 21 日	28 サンプル
	ベナマウク浄水場 (流入水及び処理水)	2003 年 4 月 2～4 日、4 月 7～11 日、4 月 14～18 日、4 月 21 日	28 サンプル
エルメラ	ハトレガスライタラ溪流 (表流水) (新規取水予定地)	2003 年 4 月 1,3,8&10 日	4 サンプル
	モタブラ取水場 (湧水)	2003 年 4 月 1,3,8&10 日	4 サンプル
	エルソイ取水場 (湧水)	2003 年 4 月 1&8 日	2 サンプル
	ルブララ取水場 (湧水)	2003 年 4 月 1&8 日	2 サンプル
アイナロ	サライ取水場 (表流水)	2003 年 4 月 7,14,27&30 日	4 サンプル
	ヌグポ浄水場 (処理水)	2003 年 4 月 7,14,27&30 日	4 サンプル
マウピセ	ライクアク・ウルン取水場 (湧水)	2003 年 4 月 7&14 日	2 サンプル
	エルル取水場 (湧水)	2003 年 4 月 7&14 日	2 サンプル
	ブカナ取水場 (湧水)	2003 年 4 月 7&14 日	2 サンプル
サメ	ダレラウ取水場 (湧水)	2003 年 4 月 9&27 日	2 サンプル
	メルパチ取水場 (湧水)	2003 年 4 月 9&27 日	2 サンプル
	コタララ取水場 (湧水)	2003 年 4 月 9&27 日	2 サンプル
合計サンプル数 : 116 サンプル			

各都市の水質検査は 18 項目の水質指標について実施した。その結果は表 2-1-25 (1/7) ～ (7/7) に示した。事項に、浄水処理の必要性に関連して選択した主要 7 項目の水質検査結果を国連暫定政府が制定した飲料水基準ガイドラインをもとに概説する。

2) ディリの水質試験結果

表流水を取水しているベモス、ラハネ、ベナマウクの各浄水場への流入原水は pH 値、濁度、一般細菌、大腸菌群数が飲料水基準ガイドラインを超えているが他のパラメータは基準値内となっている。

浄水処理後、大腸菌群は大幅に改善され、基準値に満たなかったのは 42 サンプル中 1 サンプルであった。しかしながら、濁度においては浄水処理後、平均値においては ET ガイドライン値を満足しているが、42 サンプル中 7 サンプルが濁度の基準値 5.0 を超える値が出現している。pH 値においては、浄水処理による改善が見られていない。

現在実施されている、凝集剤の硫酸バンド及び滅菌剤の次亜塩素酸ソーダの注入により pH が低下するが、ジャーテスト (濁度分析) 並びに塩素消毒の室内実験で確認する必要がある。

表-2-2-8 ディリの主要水質パラメーター試験結果

主要な水質 パラメーター	pH (-)	溶解性 物質 (mg/lit)	濁度 (NTU)	全硬度 (mg/lit)	アンモニア 性窒素 (mg/lit)	一般細菌 (CFU)	大腸菌 群 (CFU)
ETガイドライン値	6.5-8.5	1,000	5.0	200	1.5	0	0
ベモス浄水場流入水 (原水: 14 サンプル)							
最大値	9.3	94	21	108	0.9	TNC	80
平均値	8.9	90	5.8	93	0.3	-	33
最小値	8.7	82	2	74	ND (2samples)	60	0
ラハネ浄水場流入水 (原水: 14 サンプル)							
最大値	9.1	116	6.9	120	0.6	TNC (11samples)	82
平均値	8.8	111	2.8	103	-	-	35
最小値	8.2	103	1.6	96	ND (10samples)	22	8
ベナマウク浄水場流入水 (原水: 14 サンプル)							
最大値	8.9	116	7.6	112	1.1	TNC (12samples)	274
平均値	8.9	110	3.1	103	-	-	49
最小値	8.8	102	1.4	98	ND (2samples)	14	6
ベモス浄水場処理水 (14 サンプル)							
最大値	8.9	98	7.4	96	0.2	0	0
平均値	8.8	93	3.3	86	-	0	0
最小値	8.5	89	1.0	74	ND (5samples)	0	0
ラハネ浄水場処理水 (14 サンプル)							
最大値	9.0	120	6.5	120	0.1	0	0
平均値	8.8	112	1.3	103	-	0	0
最小値	8.7	102	0.6	95	ND (13samples)	0	0
ベナマウク浄水場処理水 (14 サンプル)							
最大値	8.9	119	6.9	112	0.5	12	0
平均値	8.9	112	3.2	103	-	-	0
最小値	8.8	102	1.5	98	ND (3samples)	0	0

資料: JICA 基本設計調査団 ND: Not Detectable TNC: Too Numerous to Count

3) エルメラ水質試験結果

既存のモタブラ取水場及びエルソイ取水場の湧水は一般細菌及び大腸菌群をのぞいて飲料水ガイドラインの値を満足している。取水施設の消毒により大腸菌群数を基準値に収めることは可能である。

ハトゥレガスライタラ溪流の表流水は本計画において新規取水地点として提案されるが、pH値及び大腸菌群が基準値を超える。濁質は乾期のサンプリングであったため基準値の 5.0 以下であるが、雨期においては濁水が流出し易くなるため、表流水を水源とするには凝集、沈殿、ろ過設備の設置は不可避となる。

表-2-2-9 エルメラの主要水質パラメーター試験結果

主要な水質 パラメーター	PH (-)	溶解性 物質 (mg/lit)	濁度 (NTU)	全硬度 (mg/lit)	アンモニア 性窒素 (mg/lit)	一般細菌 (CFU)	大腸菌群 (CFU)
ETガイドライン値	6.5-8.5	1,000	5.0	200	1.5	0	0
ハトレガスライタラ溪流 (新規取水予定地) (表流水) (4 サンプル)							
最大値	8.9	33	12	75	0.1	TNC	TNC
最小値	8.7	28	2.5	70	ND	154	0
モタブラ取水場 (湧水) (4 サンプル)							
最大値	7.9	172	1.2	200	ND	22	0
最小値	7.8	155	0.3	200	ND	4	0
エルソイ取水場 (湧水) (2 サンプル)							
最大値	7.7	116	1.1	138	ND	82	0
最小値	7.6	112	0.3	130	ND	26	0
ルブアラ取水場 (湧水) (2 サンプル)							
最大値	7.4	78	5.1	110	ND	164	14
最小値	7.3	71	0.5	100	ND	80	0

資料: JICA 基本設計調査団 ND: Not Detectable TNC: Too Numerous to Count

4) サメ水質試験結果

サンプリングを行った既存 3 ヶ所の湧水水源の水質試験結果は一般細菌及び大腸菌群を除いて飲料水ガイドラインの値を満足している。大腸菌群を基準値に収めるため、消毒設備の設置が必要である。

表-2-2-10 サメの主要水質パラメーター試験結果

主要な水質 パラメーター	PH (-)	溶解性 物質 (mg/lit)	濁度 (NTU)	全硬度 (mg/lit)	アンモニア 性窒素 (mg/lit)	一般細菌 (CFU)	大腸菌群 (CFU)
ETガイドライン値	6.5-8.5	1,000	5.0	200	1.5	0	0
ダレラウ取水場 (湧水) (2 サンプル)							
最大値	7.9	128	0.9	175	0.4	TNC	24
最小値	7.8	128	0.5	115	ND	2	0
メルバチ取水場 (湧水) (2 サンプル)							
最大値	7.5	146	0.5	255	0.3	TNC	72
最小値	7.5	138	0.4	145	ND	2	0
コタララ取水場 (湧水) (2 サンプル)							
最大値	7.3	132	0.3	195	1.1	54	0
最小値	7.2	129	0.3	150	ND	0	0

資料: JICA 基本設計調査団 ND: Not Detectable TNC: Too Numerous to Count

5) アイナロ水質試験結果

アイナロはサライ溪流の表流水を水源としている。石灰岩大地を流れてきた溪流水は pH が高くなる傾向にあり、サライ取水場の原水は pH 値がアルカリ側基準値の 8.5 を若干上回る値である。一般細菌及び大腸菌群も検出されているので消毒が不可欠である。また、消毒剤としての塩素処理により、pH 値が低下し、基準値に収まることが期待できる。

表-2-2-11 アイナロの主要水質パラメーター試験結果

主要な水質 パラメーター	PH (-)	溶解性 物質 (mg/lit)	濁度 (NTU)	全硬度 (mg/lit)	アンモニア 性窒素 (mg/lit)	一般細菌 (CFU)	大腸菌群 (CFU)
ETガイドライン値	6.5-8.5	1,000	5.0	200	1.5	0	0
サライ取水場 (表流水) (4 サンプル)							
最大値	8.7	141	3.0	220	0.1	TNC	TNC
最小値	8.5	136	1.1	155	ND	200	10
ヌグボ浄水場 (処理水) (4 サンプル)							
最大値	8.5	142	1.4	185	0.2	TNC	230
最小値	8.5	135	0.5	115	ND	204	20

資料: JICA 基本設計調査団 ND: Not Detectable TNC: Too Numerous to Count

6) マウビセ水質試験結果

マウビセの3ヶ所の既存取水場は湧水を水源としている。一般細菌及び大腸菌群が検出されている。現状において、殆ど維持管理が行われていないためもあるが、家畜、野生動物の糞便による原因と考えられる。塩素消毒設備の設置が必要である。ライクアク・ウルンの湧水の2サンプルのうち1サンプルが硬度210が検出され基準値の200を上回ったが、この程度の値であれば問題ない。因みに、日本の水道基準では硬度の上限は300となっている。

表-2-2-12 マウビセの主要水質パラメーター試験結果

主要な水質 パラメーター	PH (-)	溶解性 物質 (mg/lit)	濁度 (NTU)	全硬度 (mg/lit)	アンモニア 性窒素 (mg/lit)	一般細菌 (CFU)	大腸菌群 (CFU)
ETガイドライン値	6.5-8.5	1,000	5.0	200	1.5	0	0
ライクアク・ウルン取水場 (湧水) (2 サンプル)							
最大値	7.8	143	0.6	210	ND	144	58
最小値	7.7	143	0.4	156	ND	48	26
エルル取水場 (湧水) (2 サンプル)							
最大値	7.7	142	0.4	150	ND	80	12
最小値	7.6	139	0.3	144	ND	60	0
ブカナ取水場 (湧水) (2 サンプル)							
最大値	7.8	136	0.4	185	ND	TNC	80
最小値	7.7	136	0.4	120	ND	112	38

資料: JICA 基本設計調査団 ND: Not Detectable TNC: Too Numerous to Count

表-2-2-13 水質試驗結果 (1／7)

Water Quality Data
Dili - Bemos

Sample			Date and Time		pH	Temp. (° C)	Cond. (μ S/cm)	TDS (mg/L)	Salinity (‰)	Turbid. (NTU)	R.Cl2 (mg/L)	Hardness (mg/L)	Alkalinity (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	NO ₃ -N (mg/L)	NO ₂ -N (mg/L)	Fe (mg/L)	Fluoride (mg/L)	Mn (mg/L)	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	T.Coli (CFU)	E.Coli (CFU)	Remark			
			(Month/Day; hr : min)																							
			Sample	Test																				6.5-8.5	NS	NS
I. Dili	1.1 Bemos	Raw	1	4/2; 10:30	4/2; 14:29	8.7	25.8	173	82	0.1	10.4	NT	74	10	0.9	ND	0.007	0.06	ND	0.3	NT	TNC	72	Sunny		
			2	4/3; 13:20	4/3; 15:32	9.2	23.5	184	89	0.1	4.5	NT	89	105	0.1	0.3	0.015	0.08	0.22	0.1	NT	TNC	80	Sunny		
			3	4/4; 8:05	4/4; 11:15	8.9	23.2	187	89	0.1	4.7	NT	88	100	0.3	ND	0.009	0.05	0.02	0.2	NT	TNC	50	Sunny		
			4	4/7; 11:15	4/7; 15:22	8.7	29.7	182	87	0.1	21.0	NT	75	100	0.3	ND	0.007	0.06	ND	0.3	NT	TNC	28	Sunny		
			5	4/8; 17:00	4/8; 18:31	8.8	28.2	181	87	0.1	11	NT	75	100	0.3	ND	0.007	0.06	ND	0.3	NT	TNC	18	Sunny		
			6	4/9; 8:15	4/9; 11:30	8.7	23.3	185	89	0.1	4.4	NT	102	86	ND	ND	0.009	0.04	0.51	0.3	NT	TNC	30	Sunny		
			7	4/10; 13:45	4/10; 16:57	8.8	27.2	186	89	0.1	4.0	NT	100	88	0.1	ND	0.010	0.01	0.52	0.3	NT	TNC	18	Sunny		
			8	4/11; 8:15	4/11; 11:15	9.3	23.4	185	88	0.1	3.0	NT	88	104	0.2	0.1	0.014	0.09	0.21	0.1	NT	TNC	54	Sunny		
			9	4/14; 9:30	4/14; 11:30	8.8	25.0	191	91	0.1	2.2	NT	102	140	0.9	ND	0.008	0.02	0.33	0.2	NT	TNC	48	Sunny		
			10	4/15; 8:55	4/15; 11:16	8.9	24.5	192	92	0.1	2.7	NT	100	88	ND	ND	0.011	0.03	ND	ND	NT	TNC	10	Sunny		
			11	4/16; 9:15	4/16; 11:50	8.9	24.3	194	93	0.1	2.0	NT	102	100	0.2	ND	0.009	0.05	ND	ND	NT	60	26	Sunny		
			12	4/17; 8:15	4/17; 11:30	8.9	23.6	194	93	0.1	6.2	NT	108	104	0.2	ND	0.009	0.04	0.01	ND	NT	256	28	Sunny		
			13	4/18; 8:00	4/18; 10:10	8.9	23.3	197	94	0.1	2.0	NT	100	100	0.1	ND	0.009	0.04	0.01	ND	NT	TNC	6	Sunny		
			14	4/21; 7:40	4/21; 10:15	8.8	23.4	196	94	0.1	3.5	NT	100	105	0.3	ND	0.005	0.03	0.01	ND	NT	TNC	0	Sunny		
			Numbers of Samples					14	14	14	14	14	14	0	14	14	14	14	14	14	14	NT	14	14		
			Maximum					9.3	29.7	197	94	0.1	21.0		108	140	0.9	0.3	0.015	0.09	0.52	0.30		TNC	80	
			Average					8.9	24.9	188	90	0.1	5.8		93	95	0.3	0.2	0.009	0.05	0.20	0.23		158	33	
			Minimum					8.7	23.2	173	82	0.1	2.0		74	10.0	ND	ND	0.005	0.01	0.01	0.10		60	0	
		Treated	1	4/2; 10:48	4/2; 14:42	8.7	30.2	186	89	0.1	7.4	0.5	74	94	0.2	ND	0.006	0.07	ND	0.3	NT	0	0	0	Sunny	
			2	4/3; 13:30	4/3; 15:40	8.8	23.4	191	93	0.1	2.5	2.0	88	85	0.1	0.1	0.009	0.07	0.21	0.1	NT	0	0	0	Sunny	
			3	4/4; 8:10	4/4; 11:16	8.8	23.3	191	94	0.1	3.0	1.0	89	95	0.2	ND	0.008	0.06	0.01	0.1	NT	0	0	0	Sunny	
			4	4/7; 11:20	4/7; 15:23	8.8	31.1	199	93	0.1	5.3	3.0	74	95	0.2	ND	0.006	0.07	ND	0.3	NT	0	0	0	Sunny	
			5	4/8; 16:55	4/8; 18:32	8.9	28.1	187	89	0.1	1.4	0.6	75	95	0.2	ND	0.006	0.07	ND	0.3	NT	0	0	0	Sunny	
			6	4/9; 8:20	4/9; 11:31	8.8	23.4	184	89	0.1	2.1	ND	82	90	ND	0.1	0.009	0.01	0.45	0.2	NT	0	0	0	Sunny	
			7	4/10; 13:50	4/10; 17:05	8.7	27.4	188	90	0.1	3.2	0.3	82	90	ND	ND	0.008	0.02	0.44	0.2	NT	0	0	0	Sunny	
			8	4/11; 8:20	4/11; 11:16	8.7	23.4	192	92	0.1	2.1	ND	86	84	0.2	0.3	0.009	0.07	0.20	0.1	NT	0	0	0	Sunny	
			9	4/14; 9:35	4/14; 11:31	8.5	24.8	204	98	0.1	5.9	3.0	94	82	ND	0.1	0.008	0.03	0.14	0.2	NT	0	0	0	Sunny	
			10	4/15; 9:00	4/15; 11:17	8.5	24.3	204	98	0.1	1.8	1.0	95	90	ND	ND	0.010	0.04	0.45	ND	NT	0	0	0	Sunny	
			11	4/16; 9:20	4/16; 11:51	8.9	24.3	198	95	0.1	1.4	1.0	96	95	0.1	ND	0.008	0.06	ND	ND	NT	0	0	0	Sunny	
			12	4/17; 8:20	4/17; 11:31	8.9	23.8	197	94	0.1	3.2	0.5	88	90	0.1	ND	0.008	0.05	0.01	ND	NT	0	0	0	Sunny	
			13	4/18; 8:05	4/18; 10:11	8.9	23.0	196	94	0.1	1.0	ND	89	98	0.1	ND	0.008	0.04	0.01	ND	NT	0	0	0	Sunny	
			14	4/21; 7:45	4/21; 10:16	8.9	23.6	201	96	0.1	5.5	2.0	90	90	ND	ND	0.008	0.04	0.01	ND	NT	0	0	0	Sunny	
			Numbers of Samples					14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	NT	14	14		
			Maximum					8.9	31.1	204	98	0.1	7.4	3.0	96	98	0.20	0.30	0.010	0.07	0.45	0.30		0	0	
			Average					8.8	25.3	194	93	0.1	3.3	1.4	86	91	0.16	0.15	0.008	0.05	0.19	0.20		0	0	
			Minimum					8.5	23.0	184	89	0.1	1.0	0.3	74	82.0	ND	ND	0.006	0.01	ND	ND		0.0	0.0	

Note:
(ND) : not detectable; (NT) : not tested; (NS) : not set; (CFU) : colony forming unit; (TNC) : too numerous to count
Timor-Leste guidelines

表-2-2-13 水質試驗結果 (2/7)

Water Quality Data

Dili - Lahane

Sample		Date and Time (Month/Day; hr : min)		pH	Temp. (° C)	Cond. (μ S/cm)	TDS (mg/L)	Salinity (%)	Turbid. (NTU)	R.Cl2 (mg/L)	Hardness (mg/L)	Alkalinity (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	NO ₃ -N (mg/L)	NO ₂ -N (mg/L)	Fe (mg/L)	Fluoride (mg/L)	Mn (mg/L)	SO4 ²⁻ (mg/L)	T.Coli (CFU)	E.Coli (CFU)	Remark				
		Sample	Test																				6.5-8.5	NS	NS	1000
1. Dili	1.2 Lahane	Raw	1	4/2; 9:20	4/2; 14:30	8.2	26.1	215	103	0.1	6.9	NT	96	100	ND	ND	0.008	0.04	0.05	0.3	NT	TNC	70	Sunny		
			2	4/3; 14:10	4/3; 15:41	8.8	27.7	229	110	0.1	2.0	NT	101	105	ND	0.3	0.012	0.02	0.27	ND	NT	TNC	78	Sunny		
			3	4/4; 8:55	4/4; 11:17	8.8	24.3	229	109	0.1	2.3	NT	98	100	ND	ND	0.008	0.03	0.05	0.1	NT	TNC	42	Sunny		
			4	4/7; 11:45	4/7; 15:24	8.9	27.0	222	106	0.1	3.1	NT	97	100	ND	ND	0.008	0.04	0.05	0.3	NT	TNC	82	Sunny		
			5	4/8; 15:25	4/8; 18:33	8.7	28.4	225	108	0.1	3.0	NT	98	100	ND	ND	0.008	0.04	0.05	0.3	NT	TNC	24	Sunny		
			6	4/9; 8:40	4/9; 11:32	8.7	26.4	231	111	0.1	1.6	NT	110	112	ND	0.1	0.013	0.03	0.61	0.1	NT	TNC	62	Sunny		
			7	4/10; 14:30	4/10; 17:06	8.8	28.0	226	109	0.1	1.9	NT	110	110	ND	ND	0.007	0.02	0.59	0.1	NT	TNC	16	Sunny		
			8	4/11; 9:05	4/11; 11:17	8.8	26.7	229	110	0.1	1.6	NT	100	104	ND	0.4	0.011	0.02	0.26	ND	NT	22	8	Sunny		
			9	4/14; 8:55	4/14; 11:32	8.8	25.6	235	113	0.1	2.2	NT	116	120	0.6	ND	0.006	0.03	0.21	0.2	NT	TNC	12	Sunny		
			10	4/15; 8:22	4/15; 11:18	8.9	25.6	234	112	0.1	2.9	NT	120	112	ND	ND	0.007	0.03	ND	0.1	NT	TNC	26	Sunny		
			11	4/16; 7:32	4/16; 11:52	9.1	25.0	237	114	0.1	3.2	NT	100	100	ND	ND	0.008	0.04	0.04	0.1	NT	112	16	Sunny		
			12	4/17; 7:40	4/17; 11:32	8.8	24.7	239	115	0.1	3.3	NT	102	104	0.1	ND	0.008	0.04	0.04	0.1	NT	100	10	Sunny		
			13	4/18; 8:40	4/18; 10:12	8.9	24.2	241	116	0.1	2.0	NT	100	99	0.1	ND	0.008	0.04	0.03	0.1	NT	TNC	22	Sunny		
			14	4/21; 15:15	4/21; 15:50	8.9	26.6	243	116	0.1	3.5	NT	100	98	0.5	ND	0.019	0.04	0.04	0.1	NT	TNC	20	Sunny		
			Numbers of Samples				14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	NT	14	14	
			Maximum				9.1	28.4	243	116	0.1	6.9		120	120	0.6	0.4	0.019	0.04	0.61	0.30			TNC	82	
			Average				8.8	26.2	231	111	0.1	2.8		103	105	0.3	0.3	0.009	0.03	0.18	0.16			78	35	
			Minimum				8.2	24.2	215	103	0.1	1.6		96	98	ND	ND	0.006	0.02	ND	ND			22	8	
	1.2 Lahane	Treated	1	4/2; 9:25	4/2; 14:43	8.7	26.7	215	102	0.1	1.2	0.3	96	94	ND	ND	0.007	0.03	0.20	0.2	NT	0	0	Sunny		
			2	4/3; 14:16	4/3; 15:42	8.8	27.6	234	112	0.1	0.7	0.7	101	105	ND	0.1	0.009	0.01	0.28	ND	NT	0	0	Sunny		
			3	4/4; 9:00	4/4; 11:25	8.8	24.4	234	112	0.1	0.6	0.7	97	95	ND	ND	0.007	0.04	0.02	0.1	NT	0	0	Sunny		
			4	4/7; 11:50	4/7; 15:35	8.8	26.7	225	108	0.1	0.9	0.4	96	94	ND	ND	0.007	0.03	0.02	0.2	NT	0	0	Sunny		
			5	4/8; 15:30	4/8; 18:44	8.8	29.3	226	108	0.1	1.3	ND	98	95	ND	ND	0.007	0.03	0.02	0.2	NT	0	0	Sunny		
			6	4/9; 8:45	4/9; 11:40	8.8	27.9	235	113	0.1	0.6	0.6	106	112	ND	0.1	0.006	0.01	0.62	0.1	NT	0	0	Sunny		
			7	4/10; 14:35	4/10; 17:07	8.8	30.6	238	114	0.1	0.6	2.0	110	110	ND	ND	0.006	0.05	0.60	0.1	NT	0	0	Sunny		
			8	4/11; 9:10	4/11; 11:23	8.8	27.2	234	112	0.1	0.7	0.7	100	104	ND	0.1	0.007	0.01	0.29	ND	NT	0	0	Sunny		
			9	4/14; 9:00	4/14; 11:38	8.9	26.4	236	112	0.1	6.5	0.4	120	102	0.1	ND	0.006	ND	0.25	0.1	NT	0	0	Sunny		
			10	4/15; 8:25	4/15; 11:45	8.9	26.6	240	115	0.1	0.6	0.7	119	112	ND	ND	0.012	0.01	ND	0.1	NT	0	0	Sunny		
			11	4/16; 7:40	4/16; 11:55	9.0	25.9	238	114	0.1	0.8	0.1	95	95	ND	ND	0.007	0.04	0.03	0.1	NT	0	0	Sunny		
			12	4/17; 7:45	4/17; 11:40	8.9	25.5	240	115	0.1	1.2	0.3	100	98	ND	ND	0.007	0.05	0.04	0.1	NT	0	0	Sunny		
			13	4/18; 8:45	4/18; 10:20	8.9	25.2	243	116	0.1	0.6	0.5	102	100	ND	ND	0.007	0.05	0.04	0.1	NT	0	0	Sunny		
			14	4/21; 15:20	4/21; 15:51	8.8	27.3	251	120	0.1	1.5	1.0	105	100	ND	ND	0.016	0.05	0.04	ND	NT	0	0	Sunny		
			Numbers of Samples				14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	NT	14	14		
			Maximum				9.0	30.6	251	120	0.1	6.5	2.0	120	112	0.10	0.10	0.0	0.05	0.6	0.2		0	0		
			Average				8.8	27.0	235	112	0.1	1.3	0.6	103	101	0.10	0.10	0.0	0.03	0.19	0.13		0	0		
			Minimum				8.7	24.4	215	102	0.1	0.6	D	95	94.0	ND	ND	0.0	ND	ND	ND		0	0		

Note:

(ND) : not detectable; (NT) : not tested; (NS) : not set; (CFU) : colony forming unit; (TNC) : too numerous to count

Timor-Leste guidelines

表-2-2-13 水質試驗結果 (3／7)

Water Quality Data

Dili - Benamauk

Sample		Date and Time (Month/Day; hr : min)		pH	Temp. (° C)	Cond. (μ S/cm)	TDS (mg/L)	Salinity (‰)	Turbid. (NTU)	R.Cl2 (mg/L)	Hardness (mg/L)	Alkalinity (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	NO ₃ -N (mg/L)	NO ₂ -N (mg/L)	Fe (mg/L)	Fluoride (mg/L)	Mn (mg/L)	SO4 ²⁻ (mg/L)	T.Coli (CFU)	E.Coli (CFU)	Remark		
		Sample	Test																					
				6.5-8.5	NS	NS	1000	NS	5.0	5.0	200	NS	1.5	10	1	0.3	1.5	0.5	250	0	0			
1. Dili 1.3 Benamauk	Raw	1	4/2; 11:40	4/2; 14:31	8.8	26.6	213	102	0.1	3.3	NT	98	94	0.5	ND	0.008	0.02	0.14	0.3	NT	TNC	274	Sunny	
		2	4/3; 14:45	4/3; 15:50	8.9	24.8	229	110	0.1	3.5	NT	103	113	0.1	0.1	0.011	0.03	0.29	0.1	NT	TNC	84	Sunny	
		3	4/4; 9:35	4/4; 11:26	8.9	24.2	229	110	0.1	3.5	NT	98	95	0.4	ND	0.008	0.02	0.14	0.1	NT	TNC	40	Sunny	
		4	4/7; 12:25	4/7; 15:36	8.9	26.8	225	108	0.1	1.9	NT	98	95	0.5	ND	0.008	0.02	0.14	0.3	NT	TNC	66	Sunny	
		5	4/8; 16:15	4/8; 18:45	8.8	27.3	227	109	0.1	3.8	NT	98	95	0.5	ND	0.008	0.02	0.13	0.3	NT	TNC	40	Sunny	
		6	4/9; 9:30	4/9; 11:41	8.9	24.7	229	110	0.1	2.2	NT	112	104	0.1	ND	0.006	0.02	0.57	0.1	NT	TNC	26	Sunny	
		7	4/10; 15:08	4/10; 17:15	8.9	27.1	228	109	0.1	3.6	NT	111	102	0.1	ND	0.005	0.01	0.59	0.1	NT	TNC	28	Sunny	
		8	4/11; 10:15	4/11; 11:24	8.9	24.8	229	110	0.1	2.3	NT	104	112	ND	0.1	0.009	0.03	0.30	0.1	NT	312	6	Sunny	
		9	4/14; 10:40	4/14; 11:39	8.8	26.7	232	111	0.1	2.0	NT	106	100	0.4	ND	0.006	0.05	0.49	0.1	NT	TNC	8	Sunny	
		10	4/15; 9:55	4/15; 11:46	8.9	26.1	234	112	0.1	1.9	NT	105	103	ND	ND	0.009	0.03	ND	ND	NT	TNC	22	Sunny	
		11	4/16; 10:30	4/16; 11:56	8.9	25.6	232	111	0.1	2.6	NT	98	95	0.1	ND	0.006	0.02	0.14	ND	NT	14	14	Sunny	
		12	4/17; 9:10	4/17; 11:41	8.9	24.7	236	113	0.1	7.6	NT	105	108	0.1	ND	0.007	0.02	0.14	ND	NT	TNC	12	Sunny	
		13	4/18; 9:15	4/18; 10:21	8.9	24.3	237	114	0.1	4.4	NT	100	102	0.1	ND	0.007	0.02	0.03	0.1	NT	TNC	54	Sunny	
		14	4/21; 8:52	4/21; 10:17	8.9	24.5	242	116	0.1	1.4	NT	100	100	1.1	ND	0.006	0.02	0.03	0.1	NT	TNC	10	Sunny	
		Numbers of Samples				14	14	14	14	14	14	NT	14	14	14	14	14	14	14	14	NT	14	14	
		Maximum				8.9	27.3	242	116	0.1	7.6		112	113	1.10	0.10	0.0	0.05	0.59	0.30		TNC	274	
		Average				8.9	25.6	230	110	0.1	3.1		103	101	0.33	0.10	0.0	0.02	0.24	0.15		163	49	
		Minimum				8.8	24.2	213	102	0.1	1.4		98	94.0	ND	ND	0.0	0.0	ND	ND		14	6	
	Treated	1	4/2; 11:45	4/2; 14:44	8.8	26.0	213	102	0.1	3.4	ND	98	94	0.4	ND	0.005	ND	0.17	0.3	NT	12	0	Sunny	
		2	4/3; 15:00	4/3; 15:51	8.9	24.4	231	112	0.1	2.5	1.5	101	105	0.1	0.1	0.009	0.05	0.29	0.1	NT	0	0	Sunny	
		3	4/4; 9:40	4/4; 11:27	8.9	24.0	230	112	0.1	2.0	0.8	98	95	0.3	ND	0.005	0.03	0.15	0.1	NT	0	0	Sunny	
		4	4/7; 12:18	4/7; 15:37	8.9	25.8	224	108	0.1	2.8	ND	98	94	0.4	ND	0.005	ND	0.17	0.2	NT	0	0	Sunny	
		5	4/8; 16:00	4/8; 18:46	8.8	27.5	235	113	0.1	5.6	0.2	98	95	0.5	ND	0.005	ND	0.15	0.3	NT	0	0	Sunny	
		6	4/9; 9:35	4/9; 11:42	8.9	24.4	234	112	0.1	2.7	0.2	112	104	0.1	0.1	0.010	0.02	0.58	0.1	NT	0	0	Sunny	
		7	4/10; 15:20	4/10; 17:16	8.9	26.6	230	113	0.1	4.9	4.0	110	102	ND	ND	0.006	ND	0.59	0.1	NT	0	0	Sunny	
		8	4/11; 10:25	4/11; 11:25	8.9	24.3	232	112	0.1	2.0	0.5	102	108	ND	0.1	0.011	0.05	0.29	ND	NT	0	0	Sunny	
		9	4/14; 10:45	4/14; 14:40	8.9	25.7	233	112	0.1	2.5	0.5	108	102	0.5	ND	0.008	0.02	0.55	0.2	NT	0	0	Sunny	
		10	4/15; 10:00	4/15; 11:47	8.8	25.9	235	113	0.1	1.8	0.2	106	103	ND	ND	0.008	0.01	ND	ND	NT	0	0	Sunny	
		11	4/16; 10:35	4/16; 11:57	8.9	25.7	247	119	0.1	2.8	3.0	98	95	0.1	ND	0.005	0.02	0.15	ND	NT	0	0	Sunny	
		12	4/17; 9:15	4/17; 11:42	8.9	24.7	244	117	0.1	6.9	2.0	103	105	0.1	ND	0.006	0.03	0.14	ND	NT	0	0	Sunny	
		13	4/18; 9:10	4/18; 10:22	8.9	24.0	238	114	0.1	2.8	ND	102	103	0.1	ND	0.007	0.03	0.02	ND	NT	0	0	Sunny	
		14	4/21; 8:57	4/21; 10:25	8.8	24.7	242	116	0.1	1.5	ND	102	102	0.1	ND	0.006	0.03	0.02	0.1	NT	0	0	Sunny	
		Numbers of Samples				14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	NT	14	14	
		Maximum				8.9	27.5	247	119	0.1	6.9	4.0	112	108	0.5	0.1	0.011	0.1	0.6	0.3		12	0	
		Average				8.9	25.3	233	112	0.1	3.2	1.3	103	101	0.2	0.1	0.007	0.0	0.3	0.2		1	0	
		Minimum				8.8	24.0	213	102	0.1	1.5	ND	98	94	ND	ND	0.005	ND	ND	ND		0	0	

Note:

(ND) : not detectable; (NT) : not tested; (NS) : not set; (CFU) : colony forming unit; (TNC) : too numerous to count

Timor-Leste guidelines

表-2-2-13 水質試驗結果 (4／7)

Water Quality Data
Ermera

Sample			Date and Time (Month/Day; hr : min)		pH	Temp. (° C)	Cond. (μ S/cm)	TDS (mg/L)	Salinity (‰)	Turbid. (NTU)	Hardness (mg/L)	Alkalinity (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	NO ₃ -N (mg/L)	NO ₂ -N (mg/L)	Fluoride (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	R.Cl ₂ (mg/L)	T.Coli (CFU)	E.Coli (CFU)	Remark
			Sample	Test	6.5-8.5	NS	NS	1000	NS	5.0	200	NS	1.5	10	1	1.5	0.3	0.5	0.5	0	0	
2. Ermera	2.1 Haturegas Raitara Intake Site	1	4/1; 9:53	4/1; 15:15	8.9	19.7	59	28	ND	12	74	114	ND	0.2	0.009	0.12	0.16	ND	NT	TNC	TNC	Rainy
		2	4/3; 9:30	4/3; 15:30	8.8	19.7	67	31	ND	2.5	75	114	0.1	1.0	0.006	0.16	0.02	ND	NT	TNC	26	Sunny
		3	4/8; 10:00	4/8; 18:20	8.8	20.1	66	31	ND	3.5	70	100	ND	0.2	0.009	0.10	0.09	ND	NT	TNC	52	Sunny
		4	4/10; 10:15	4/10; 16:55	8.7	20.9	69	33	ND	3.0	73	113	0.2	0.1	0.006	0.15	0.02	ND	NT	154	0	Sunny
	2.2 Motabura Intake	1	4/1; 13:53	4/1; 15:16	7.8	20.5	358	172	0.2	1.2	200	186	ND	0.3	0.006	0.16	0.01	ND	NT	22	0	Rainy
		2	4/3; 10:30	4/3; 15:31	7.9	21.4	349	168	0.2	0.7	200	188	ND	1.0	0.005	0.15	ND	ND	NT	4	0	Sunny
		3	4/8; 12:00	4/8; 18:21	7.8	25.0	322	155	0.2	0.3	200	150	ND	0.3	0.006	0.15	0.01	ND	NT	10	0	Sunny
		4	4/10; 9:30	4/10; 15:56	7.8	20.8	350	168	0.2	0.5	200	185	ND	0.2	0.005	0.14	ND	ND	NT	120	0	Sunny
	2.3 Ersoi Intake	1	4/1; 13:00	4/1; 15:17	7.7	20.2	241	116	0.1	1.1	138	128	ND	0.3	0.008	0.16	ND	ND	NT	82	0	Rainy
		2	4/8; 10:15	4/8; 18:22	7.6	22.0	234	112	0.1	0.3	130	120	ND	0.3	0.008	0.15	ND	ND	NT	26	0	Sunny
	2.4 Lubulala Intake	1	4/1; 12:34	4/1; 15:22	7.4	20.6	164	78	0.1	5.1	110	94	ND	0.4	0.005	0.22	0.01	ND	NT	164	14	Rainy
		2	4/8; 11:15	4/8; 18:30	7.3	21.2	148	71	0.1	0.5	100	94	ND	0.3	0.005	0.17	0.01	ND	NT	80	0	Sunny

Note:

(ND) : not detectable; (NT) : not tested; (NS) : not set; (CFU) : colony forming unit; (TNC) : Too numerous to count

Timor-Leste guidelines

表-2-2-13 水質試驗結果 (5／7)

Water Quality Data
Ainaro

Sample			Date and Time (Month/Day; hr : min)		pH	Temp. (° C)	Cond. (μ S/cm)	TDS (mg/L)	Salinity (‰)	Turbid. (NTU)	Hardness (mg/L)	Alkalinity (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	NO ₃ -N (mg/L)	NO ₂ -N (mg/L)	Fe (mg/L)	Fluoride (mg/L)	Mn (mg/L)	R.Cl ₂ (mg/L)	T.Coli (CFU)	E.Coli (CFU)	Remark
			Sample	Test	6.5-8.5	NS	NS	1000	NS	5.0	200	NS	1.5	10	1	0.3	0.5	0.5	0.5	0	0	
3. Ainaro	3.1 Sarai Intake	1	4/ 7; 6:54	4/ 7; 17:30	8.70	15.9	283	136	0.1	1.3	155	215	ND	0.4	0.004	0.01	ND	0.5	NT	200	10	Sunny
		2	4/ 14; 7:10	4/ 14; 17:20	8.60	17.1	287	138	0.1	1.1	180	140	ND	0.3	0.003	0.01	0.01	0.4	NT	226	70	Sunny
		3	4/ 27; 9:12	4/ 27; 17:30	8.50	17.3	289	139	0.1	1.1	220	155	ND	ND	0.007	0.01	ND	ND	NT	TNC	26	Rainy
		4	4/ 30; 8:50	4/ 30; 15:00	8.70	17.1	293	141	0.1	3.0	200	110	0.1	0.02	0.004	0.01	0.20	ND	NT	TNC	TNC	Cloudy
	3.2 Nugupo WTP Filtered Water	1	4/ 7; 7:23	4/ 7; 17:31	8.50	16.0	281	135	0.1	0.5	115	165	ND	0.1	0.003	0.01	0.01	0.3	NT	204	20	Sunny
		2	4/ 14; 7:34	4/ 14; 17:21	8.50	17.6	291	140	0.1	0.5	176	156	ND	0.1	0.003	0.01	0.01	0.3	NT	260	230	Sunny
		3	4/ 27; 9:34	4/ 27; 17:31	8.50	18.6	294	142	0.1	0.7	185	185	ND	ND	0.036	0.04	ND	ND	NT	TNC	24	Rainy
		4	4/ 30; 9:20	4/ 30; 15:01	8.50	17.3	286	138	0.1	1.4	125	140	0.2	0.01	0.027	0.03	0.10	0.1	NT	314	34	Cloudy

Note:

(ND) : not detectable; (NT) : not tested; (NS) : not set; (CFU) : colony forming unit; (TNC) : Too numerous to count

 Timor-Leste guidelines

表-2-2-13 水質試驗結果 (6／7)

Water Quality Data
Maubisse

Sample			Date and Time (Month/Day; hr : min)		pH	Temp. (° C)	Cond. (μ S/cm)	TDS (mg/L)	Salinity (‰)	Turbid. (NTU)	Hardness (mg/L)	Alkalinity (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	NO ₃ -N (mg/L)	NO ₂ -N (mg/L)	Fe (mg/L)	Fluoride (mg/L)	Mn (mg/L)	R.Cl ₂ (mg/L)	T.Coli (CFU)	E.Coli (CFU)	Remark
			Sample	Test	6.5-8.5	NS	NS	1000	NS	5.0	200	NS	1.5	10	1	0.3	1.5	0.5	0.5	0	0	
4. Maubisse	4.1 Raikuak Ulun Spring	1	4/ 7; 12:10	4/ 7; 17:30	7.7	20.3	298	143	0.1	0.4	210	195	ND	0.3	0.003	0.01	0.05	0.5	NT	144	58	Sunny
		2	4/ 14; 14:10	4/ 14; 17:15	7.8	23.9	298	143	0.1	0.6	156	172	ND	0.3	0.003	0.01	0.05	0.4	NT	48	26	Sunny
	4.2 Erulu Spring	1	4/ 7; 12:15	4/ 7; 17:31	7.7	20.3	288	139	0.1	0.3	150	225	ND	0.7	0.010	0.01	0.03	0.5	NT	60	0	Sunny
		2	4/ 14; 14:25	4/ 14; 17:16	7.6	19.9	296	142	0.1	0.4	144	142	ND	0.6	0.010	0.01	0.04	0.4	NT	80	12	Sunny
	4.3 Bucana Spring	1	4/ 7; 11:40	4/ 7; 17:32	7.8	19.1	282	136	0.1	0.4	185	185	ND	0.5	0.004	ND	0.11	0.3	NT	TNC	80	Sunny
		2	4/ 14; 13:55	4/ 14; 17:17	7.7	19.2	283	136	0.1	0.4	120	166	ND	0.5	0.004	ND	0.10	0.3	NT	112	38	Sunny

Note:
(ND) : not detectable; (NT) : not tested; (NS) : not set; (CFU) : colony forming unit; (TNC) : Too numerous to count

 Timor-Leste guidelines

表-2-2-13 水質試驗結果 (7／7)

Water Quality Data
Same

Sample			Date and Time (Month/Day; hr : min)		pH	Temp. (° C)	Cond. (μ S/cm)	TDS (mg/L)	Salinity (‰)	Turbid. (NTU)	Hardness (mg/L)	Alkalinity (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	NO ₃ -N (mg/L)	NO ₂ -N (mg/L)	Fe (mg/L)	Fluoride (mg/L)	Mn (mg/L)	R.Cl ₂ (mg/L)	T.Coli (CFU)	E.Coli (CFU)	Remark
			Sample	Test	6.5-8.5	NS	NS	1000	NS	5.0	200	NS	1.5	10	1	0.3	1.5	0.5	0.5	0	0	
5. Same	5.1 Darelau Intake	1	4/ 9; 10:20	4/ 9; 18:30	7.9	18.5	267	128	0.1	0.5	115	130	ND	ND	0.014	0.47	0.60	0.2	NT	2	0	Sunny
		2	4/ 27; 17:35	4/ 28; 17:25	7.8	18.3	267	128	0.1	0.9	175	175	0.4	ND	0.011	ND	ND	0.1	NT	TNC	24	Rainy
	5.2 Merbati Intake	1	4/ 9; 9:39	4/ 9; 18:31	7.5	20.6	291	138	0.1	0.5	145	165	0.3	ND	0.006	ND	0.95	0.2	NT	2	0	Sunny
		2	4/ 27; 17:55	4/ 28; 17:26	7.5	20.7	303	146	0.1	0.4	255	195	ND	ND	0.013	0.06	ND	0.1	NT	TNC	72	Rainy
	5.3 Kotalala Intake	1	4/ 9; 9:55	4/ 9; 18:32	7.2	21.6	269	129	0.1	0.3	150	140	1.1	ND	0.006	ND	0.03	0.1	NT	0	0	Sunny
		2	4/ 27; 18:27	4/ 28; 17:27	7.3	21.2	274	132	0.1	0.3	195	240	ND	ND	0.006	0.19	ND	0.1	NT	54	0	Rainy

Note:
(ND) : not detectable; (NT) : not tested; (NS) : not set; (CFU) : colony forming unit; (TNC) : Too numerous to count

 Timor-Leste guidelines

(3) 地形・地質

ティモール島は岩石で構成された1,000mから2,000m級の高さの山脈が連なる島である。ティモール島を構成する岩石は、一般に古生代(ペルム紀後期)から中生代(ジュラ紀)の変成岩類、中生代の石灰岩類及び細粒堆積岩、新生代(第三紀)の堆積岩と石灰岩類、新生代(第四期)の堆積岩と隆起珊瑚礁石灰岩からなる。活動帯でありながら火成岩類が少なく、比較的新規の火成岩類がアタウロ島にみられる。また全体的には塊状石灰岩、石灰質泥岩、マール等の石灰質岩の分布が多く、大規模な湧水の水源は全て石灰岩に由来するものである。

首都ディリは海に面しており、表土は沖積層の堆積物(粘土から巨礫までの堆積物)が数10mの厚さで堆積している。中心部は0～2%程度の傾斜を持つ平野が広がり、市街地が形成されている。

エルメラは周囲1,000m級の山々に囲まれた盆地に形成された小さな市街地で、基盤層として古生代から中生代の変成岩類が数百mの厚さで堆積している。2～15%程度の傾斜を持つ比較的平坦な地域と、その周辺の15～40%の傾斜地とからなっている。

マウピセは周囲を1,000m級の山脈に囲まれた広大な盆地の中の、15～40%の傾斜地に形成された起伏の多い小さな市街地であり、メインストリートとそれに交差する市場を開いている通りのみが僅かに平坦な土地を形作っている。

アイナロは周囲を1,500～2,000m級の山脈に囲まれた、標高1,000mの高原盆地に形成された市街地である。マウピセもアイナロも基盤層は中生代の石灰岩類及び砂岩、シルト岩類の細粒堆積岩で構成されており、その層厚は600～800mにも及ぶ。

サメは南東側を除き1,000m級の山脈に囲まれた、標高500mの高原盆地に形成された市街地で、基盤層は比較的新しい新生代第4紀(更新世から完新世)の堆積岩からなっている。堆積物は一段段丘として観測され、層厚は概略100mにも及ぶ。サメの中心部は傾斜が2～15%と比較的平坦な土地である。

(4) 土質調査

浄水場予定地となるアイナロ及びエルメラの候補地において土質調査(ボーリング調査)を実施した。以下に各地点での相互結果の概略を記す。

1) アイナロ

浄水場予定地の地質構成はGL-2.5m程度までは粘性土、その下は石灰岩となっている。石灰岩の一部にはRQD値が0%の部分があり風化した岩質と判断されるものの、RECの値は50%から90%であるため、浄水場本体や配水池の基礎地盤として適切と判断される。従ってこれらの構造物の基礎は、GL-2.5mより浅い部分を砂で置き換えた上に直接基礎構造とする。

2) エルメラ

配水池予定地の地質構成はGL-5.5mまでは、粘土混じりの砂質土ではあるもののN値が4程度であるため基礎地盤としては適さない。従って基礎底から最低でもGL-5.5mまでを良質の砂質土で置き換えた上に直接基礎構造とする。

2-2-3 その他

混乱の中での基盤施設の緊急復旧を経て、各セクターでは今後のより充実した復興に向けて法整備を急いでいる。本項では水道及び環境関連の法整備状況について以下に記述する。また、この他にディリの流量調査、各都市の水道施設の維持管理調査、各都市の水道料金支払い住民意識調査の結果についても記述す

る。

(1) 水道法

水道法案は 2002 年 1 月に第 1 回目の草案提出がなされ、その後、2002 年 8 月に第 2 回目、本年 2003 年 3 月に第 3 回目の提出が行われ、現在、閣議での審議を受ける段階となっている。水道法は、“東ティモール国民の健康及び衛生的な環境を保持し、また国の経済発展に寄与すべく効率的な事業経営のもとに飲料水を供給する。”ことを目的としており、下記の八部構成になっている。

第一部:序 章

第二部:上水道及び衛生サービス

第三部:水供給サービスの提供

第四部:共同体が運営する家庭用水

第五部:水供給に関する権限

第六部:省 令

第七部:罰則規定

第八部:最終規定

水道法の施行責任、用途及び目的については第二部に規定されており、既述の通り、運輸・通信・公共事業省及び WSS がその執行の任に当たる。第三部は水道サービスを行うための基本的事項、すなわち、給水区域の設定、WSS の水道管切断権限、水道料金設定方針、水道料金の告示等を定めている。水道料金設定方針及び水道料金表についても水道法案と同様に閣議に提出されている段階で、その概要は次のとおりである。

水道料金設定方針は第 14 条に規定されている。その法を受けて公布される水道料金設定方針案においては、水供給を行うためのコストをユーザーから徴収するものとし、次の事項を基本方針としている。

- WSSの最終目標は運転維持管理の費用の回収とする。
- 基本的な人間生活に必要な最低限の水量は貧困層が負担できる値段とする。従って、料金表は大多数の受益者が負担できるものとする。
- 基本的な人間生活に必要な最低限の水量は月当たり14m³ (注:1戸当たりと解釈する。)が適切な量とするが、同時に水の浪費を止めさせる。
- 個別接続への給水は水道メーターを据え付けて行い、正確な水使用量をもって信頼できる水道料金表の適用を行う。
- 不必要な水の使用、浪費は水道施設の資本費用 (注:資本回収を含めた料金設定を意味すると解釈する。)、社会教育及び水道法の施行などの方法により止めさせる。

“水道料金の公示”は第 15 条に規定されているが、現在、ディリ市に適用される水道料金が閣議提出されている。提案されている、水道使用量料金は次の通りとなっている。

表-2-2-14 水道料金表 (審議中)

顧客の種類	水使用量	料金 (m ³ /月)
家庭用	最初の 14m ³ までの水量	USD\$0.20
家庭用	14m ³ を超える水量	USD\$0.40
公共用 (共同水栓)	すべての水使用者	USD\$0.10
公共用 (教会/モスク/病院/学校)	すべての水使用者	USD\$0.40
家庭用以外	すべての水使用者	USD\$0.60

“水道料金の公示”には水道使用量料金のほか、接続料金及び水利用者の接続地内において WSS の所有財産に損傷を与えたときの修理費用の徴収についても規定している。

現段階では、ディリ以外の都市水道施設の利用者に対する水道料金の策定作成は行われていない。WSS では、本案件の 4 地方都市の水道施設利用者に対する水道料金の策定を、プロジェクトが実施される時期までに行うことを確約している。

(2) 環境関連法規

汚染防止法及び環境アセスメント法は開発・環境省により草案が作成され、水道法と同様に閣議提出がなされている。プロジェクトの実施(開発行為)に関連する環境アセスメント法の草案は次の項目により構成されている。

第一部:序 章

第二部:環境政策

第三部:環境アセスメントの手順

第四部:施行規定

第三部の第 10 条は開発プロジェクトを下記の如く 3 分類し、環境アセスメント並びに環境管理計画の必要性について規定している。

分類－A :開発行為者は環境アセスメントの実施を要求される。

分類－B :開発行為者は環境管理計画のみの実施を要求される。

分類－C :開発行為者は環境アセスメント及び環境管理計画のいずれの実施も要求されない。

現時点では開発行為の種類・規模などについて定めていない。“開発計画提案書の環境配慮事項”のガイドラインは 2000 年に作成され、開発案件の実施の参考となっている。そのガイドラインにおいて、環境アセスメントが必要となる開発行為として示されているものは、例えば、化学薬品の貯蔵施設、燃料及び油の取り扱い、皮なめし業、コーヒーの処理製造、下水処理及び処分の開発行為としている。水道施設建設について、環境アセスメントが必要という規定はこのガイドラインには示されていない。

(3) 各都市の水道施設の維持管理調査

ディリ、エルメラ、サメ、アイナロ、マウビセの水道施設の維持管理の調査結果を表-2-1-21 にまとめた。

ディリの 3 箇所の浄水場に関しては、運転管理者は凝集剤の投入を経験に基づく分量で行っているようで、流量と水質を把握して正しい浄水処理を行っていない。ジャーテスターがベモスとラハネに用意されているが、活用されている様子もない。今後リハビリ・修復が順調に推移して正しい浄水処理を行う必要が生じた場合、運転・操作人員が不足することが容易に想像できる。また凝集、沈澱、ろ過等の基本操作について運転員の教育・研修を行い、技術的能力を高める必要がある。

緩速ろ過施設のあるアイナロに関しては、運転管理者はろ過砂のかき取り、取替えを行っておらず、また滅菌もしていない。また浄水施設のないエルメラ、サメ、マウビセは現在滅菌剤も使用していない。エルメラ、マウビセには WSS の常駐の管理者はおらず、それぞれグレノ、アイナロに兼務管理者がひとり指名されているだけで、改修後の持続的な維持管理に支障を来す恐れがある。

表-2-2-15 各都市の水道施設の維持管理状況 (1/2)

WSS 情報 調査項目	ディリ			エルメラ
	ベモス	ラハネ	ベナマウク	
人員配置	操作員:1 清掃員:1 取水施設清掃:2	操作員:1 取水施設清掃:2	操作員:1 取水施設清掃:1	グレノにある WSS 組織 (5 人) に 1 人エルメラ担当がいる
要員数	4	3	2	兼務 1
運転操作能力	凝集、沈殿、ろ過等の基本操作は理解	凝集、沈殿、ろ過等の基本操作は理解	操作能力不明	不明
技術能力	水質に関する知見あり	水質に関する知見あり	不明	不明
凝集剤の種類	硫酸ばん土	硫酸ばん土	使用せず	使用せず
注入力	濁度 15 以上の時ばん土 50kg 投入 ジャーテスターあり 濁度 500 以上は取水せず	— ジャーテスターあり	—	—
使用量	350kg/M (3 月)	100kg/M (3 月)	使用せず	—
貯蔵量 (kg)	1,400kg (3 月)	0kg (3 月)	—	—
入手状況・方法	WSS より支給	WSS より支給	—	—
価格 (US\$/kg)	ばん土:0.54 石灰:0.78 オーストラリアから輸入	ばん土:0.54 石灰:0.78 オーストラリアから輸入	—	—
支払方法	—	—	—	—
支払い状況	—	—	—	—
滅菌剤の種類	塩素	塩素	塩素	使用していない
注入力	5kg/d (800lit./d)	—	2kg/d (60kg/m)	—
使用量 (kg/月)	70kg/m	70kg/m	62kg/m	—
貯蔵量 (kg)	355kg	10kg	138kg	—
入手状況・方法	WSS より支給	WSS より支給	WSS より支給	—
価格 (US\$/kg)	3.25 オーストラリアから輸入	3.25 オーストラリアから輸入	3.25 オーストラリアから輸入	—
支払方法	—	—	—	—
支払い状況	—	—	—	—
電力使用量 (kWh/月)	不明	不明	電気なし	電気使用せず
価格 (US\$/kWh)	—	—	—	—
支払方法	支払ってない	支払ってない	—	—
支払い状況	—	—	—	—
運転記録の有無	毎月 WSS へ記録を送付 (清掃)	毎月 WSS へ記録を送付 (清掃)	毎月 WSS へ記録を送付 (清掃)	なし
修理状況	不明	不明	不明	なし
修理記録	不明	不明	不明	なし
スペアパーツ入手・在庫状況				なし
組織図	作成済み	作成済み	作成済み	作成済み
収 入	個別予算なし			—
支 出	—	—	—	—
予算額	20,000US\$/m 給与を含み、3 箇所の浄水場にまとめて予算が付く			—
補助金	予算に含む			エルメラ WSS 事務所経費支給額 250 ドル/月、

				燃料クーポン支給量 120 リットル/月:ピックアップトラック 60 リットル/月:発電機 60 リットル/月:モーターサイクル-2 台
職員給与 (US \$ / 月)	L1:3 L2:1 Σ : 355US\$/m	L1:2 L2:1 Σ : 270US\$/m	L1:1 L2:1 Σ : 185US\$/m	L2:1 100US\$/m
給与支払方法	ファイナンスバンクに持ち込み	ファイナンスバンクに持ち込み	ファイナンスバンクに持ち込み	ファイナンスバンクに持ち込み
下水道施設	腐敗槽 (セプティックタンク) よりバキューム車で搬出し、郊外の安定化池へ投入。安定化池は約 26,000m ³ の容量があり、1 ヶ年貯留できる。バキューム車は Dilini10 台、会社は 5 社ある。			なし
都市排水路	都市排水路に生活廃水が流入。ウェーター海峡への出口は、11 箇所ある (暗渠、開渠含めて)。			雨水と生活排水が流入

表-2-2-15 各都市の水道施設の維持管理状況 (2/2)

調査項目	サメ	アイナロ	マウピセ
人員配置	組織あり	組織あり	他地方と兼務
要員数	5	6	兼務 1
運転操作能力	単純施設には対応可能	単純施設には対応可能	不明
技術能力	配管作業可	配管作業可	不明
凝集剤の種類	—	—	—
注入量	—	—	—
使用量 (t/月)	—	—	—
貯蔵量 (t)	—	—	—
入手状況・方法	—	—	—
価格 (kg/US\$)	—	—	—
支払方法	—	—	—
支払い状況	—	—	—
滅菌剤の種類	使用したことは無い	Caprit (インドネシア時代)	使用したことはない
注入量	使用するつもりはある	現在は使用していない	不明
使用量 (t/月)	—	インドネシア時代の使用量は不明	—
貯蔵量 (t)	—	—	—
入手状況・方法	—	—	—
価格 (kg/US\$)	—	—	—
支払方法	—	—	—
支払い状況	—	—	—
電力使用量 (kWh/月)	事務所の照明等で少ない	未払い 政府の予算なし	使用する施設はなし
価格 (US\$/kWh)	支払いの義務なし	不明	—
支払方法	—	—	—
支払い状況	—	—	—
運転記録の有無	運転記録はなし、水質記録はあり	あり、週間報告書作成、2 回/M 清掃をする	なし コミュニティで清掃している
修理状況	10 回/M (雨期) 5 回/M (乾期)	ほぼ毎日、42 件/3 月	施設の清掃はなされている
修理記録	毎月ディリへ送付	2001.1 より作成	なし
スペアパーツ入手・在庫状況	あり。パイプ 6~1 インチ等	パイプに関しては十分ある。	不明

		Unicef/USAID が余ったパーツを支給	
組織図	作成済み	作成済み	アイナロに付属
収入	250US\$/m	250US\$/m	—
支出	250US\$/m	250US\$/m	—
予算額	250US\$/m	250US\$/m	—
補助金	燃料クーポン支給量 120 リットル/月:ピックアップトラック 60 リットル/月:発電機 40 リットル/月:モーターサイクル -1 台	燃料クーポン支給量 120 リットル/月:ピックアップトラック 60 リットル/月:発電機 40 リットル/月:モーターサイクル -1 台	—
職員給与 (US \$ /月)	L1:2 L2:2 L3:1 Σ :493US\$/M	L1:2 L2:2 L3:2 Σ :616US\$/M	なし
給与支払方法	ファイナンス B へ持ち込み	ファイナンス B へ持ち込み	—
下水道施設	なし	なし	なし
都市排水路	あり、見た目は比較 的きれいな水路	あり、見た目は比較 的きれいな水路	あり

(4) ディリの流量調査

ディリにおける 3 既設浄水場への流入量及び設置されているメーターの誤差を推定するために、流量測定を実施した。その結果を図-2-1-1 にまとめた。

以下に調査結果をまとめる。

- ベナマウク浄水場の流入量は、既設設計流量 (WSSからの聞き取り情報) を上回っている。
- 流量計は4ヶ所設置されているが、全て故障している。
- ラハネ浄水場は、設計流量 (WSS) より少ない量であった。よって、原因究明の為、導水管の流量調査をする事とした。
- ラハネ浄水場既設の流量計は3基であるが、2基が稼動している。しかし、誤差は56%、18%と非常に大きい。
- ベモス浄水場へも十分な水が現在は来ている。
- ベモス浄水場既設流量計は3基あるが、1基故障しており、1基は流量測定不能であった (おそらく空気の混入)。残りの流量計の誤差は34%と大きい。

図-2-2-3 に、ラハネ浄水場への導水管 (2 系統) の流量調査の結果を示す。図より明らかなように、本来専用に水を浄水場へ送るべき管から分岐、漏水等により水が抜かれ、不明水率は、63%、47%と非常に大きい。よって、専用の導水管を布設することが望ましい。

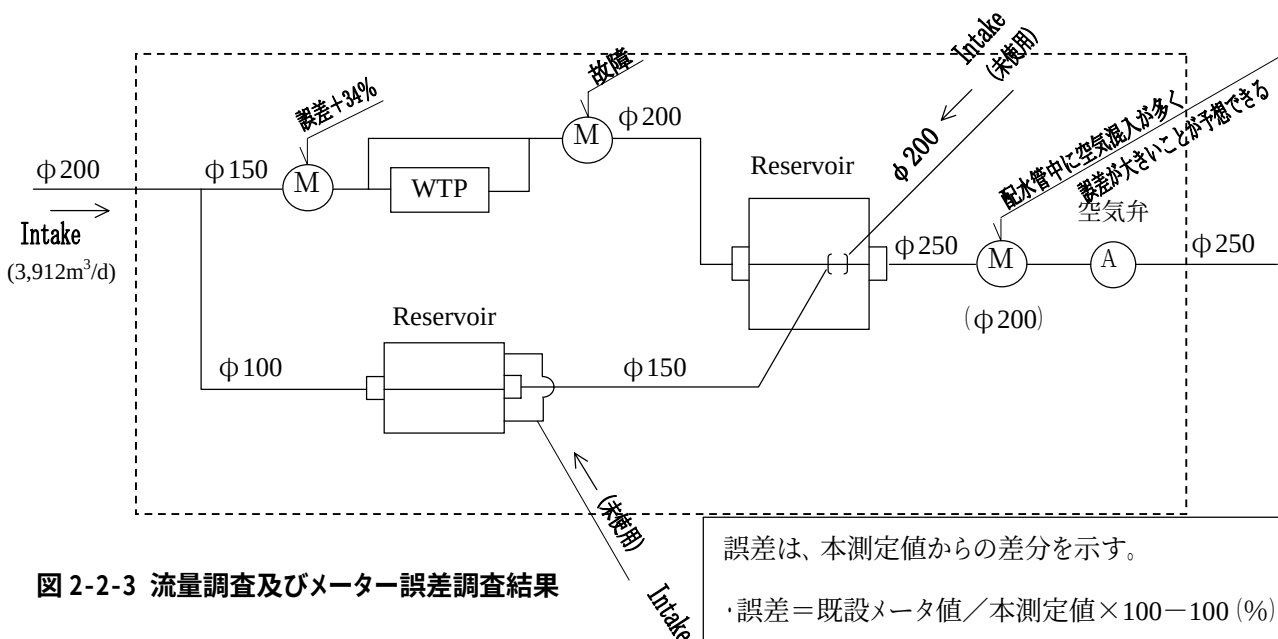
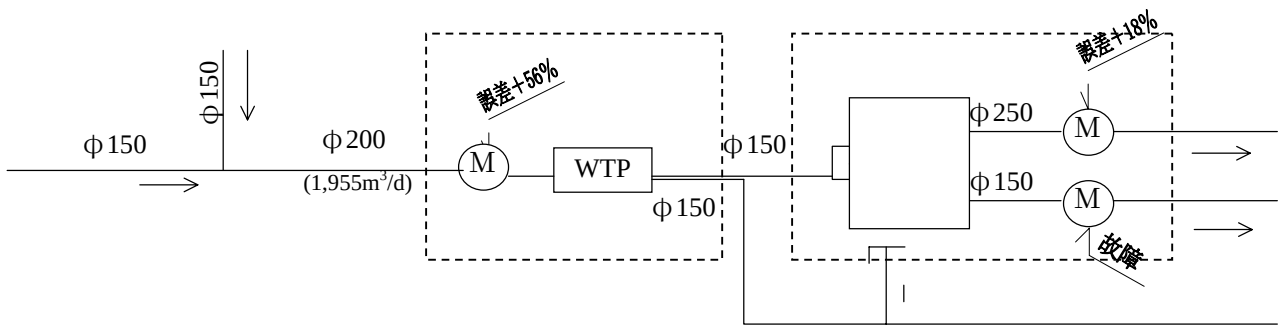
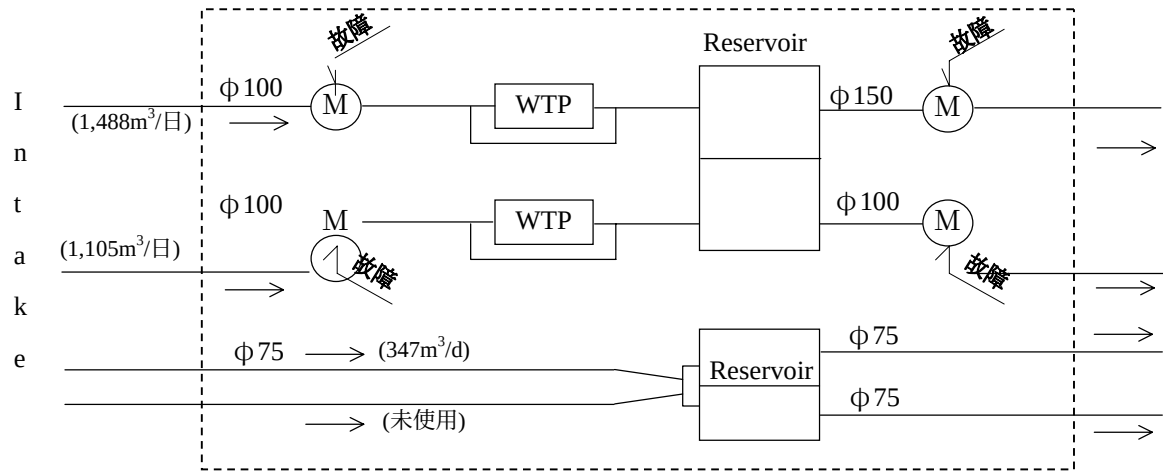


図 2-2-3 流量調査及びメーター誤差調査結果

Lahane WTP 流入量 (導水量) について

2 - 50

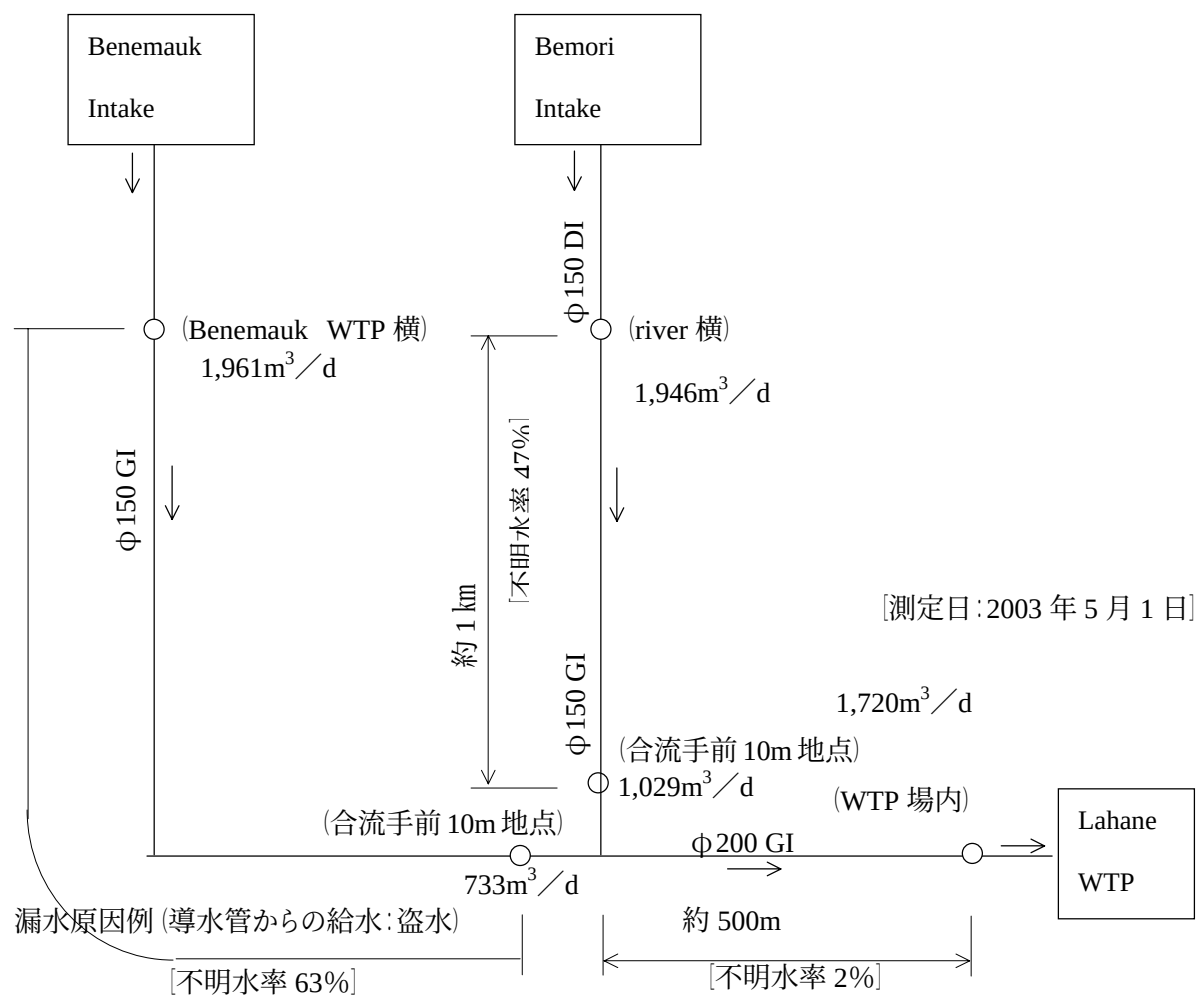


図 2-2-4 ラハネ導水量調査結果

(5) 各都市の水道料金支払いについての住民意識調査

調査対象 5 都市の住民合計 65 人にインタビューして収集した住民意識調査の結果を表-2-1-22 に示す。ここでは主として、過去インドネシア時代にどのような形で水道料金を支払ったのか、所得事情を調べるとともに、新生東ティモール国が水道料金を徴収する場合、維持管理費用の負担意思があるかどうかを質問した。

所得事情は苦しいものがあるが、ほとんどの住民は、水道料金に係わる費用を負担する意思は十分にあるという結果が得られた。

表 2-2-16 水道料金支払いについての住民意識調査

ディリ	質問事項				
	家族数	旧水道料金 (Rps/月)	支払い意思	現金収入 (US\$/月)	収入源
住宅-1	8	支払額は思い出せない(水道は来ていた)	他の人が払うなら支払いたい	300 US\$	農家(米が主)
住宅-2	6	5,000 Rps(flat rate)	昔同様に払う、時々水が来ない時がある	100 US\$	大工の手間賃
住宅-3	4	ニューカマー	失業中で払えない	15 US\$	電気の修理作業に雇われる
住宅-4	22	4,500 Rps (メーターによって払った)	水が来るなら払う(家の中に水道無し)	60～100 US\$	自営業(雑貨の販売)
住宅-5	9	6,000 Rps (メーターの読み取り)	水が来るなら払いたい	100 US\$	WSS の職員(レベル 2)
住宅-6	19	支払ったこと無し(泉の水を使用)	収入があれば払いたい	55 US\$	自営業(雑貨の販売)
住宅-7	13	支払ったこと無し(自前の井戸を使用、ポンプアップ)	水道が来るなら支払いたい	190 US\$	ETPA に勤務(レベル 5)
住宅-8	7	昔支払ったが金額は不明	水道が使えらるなら支払う(自前の井戸ポンプ使用)	100 US\$	スーパーマーケットの従業員(給与)
住宅-9	6	5,000 Rps メーターは損傷	支払う	130 US\$	妻がハウスキーパーで働いている
住宅-10	12	10,000 Rps メーター読み取り	支払う	85 US\$	NGO のドライバーとしての給与
住宅-11	12	5,000 Rps メーター読み取り	水道が来たら払う	100 US\$ 乾期に水が来ないことがある	娘の婦警としての給与(レベル 2)
住宅-12	6	支払っていない(昔も今も水道なし)	水が来るなら支払いたい	120 US\$	農家(果物、野菜の販売)
住宅-13	5	支払ってない(昔ポンプにて汲み上げ)	飲める水が来るなら支払う	150 US\$	病院勤務
住宅-14	7	支払っていない(ニューカマー)	支払いたい	125 US\$	自営業(車部品の売買)
住宅-15	4	1,500 Rps (メーター読み取り)	支払いたい	70 US\$	クリーニング業(衣類)
住宅-16	4	7,000 Rps (メーター読み取り)	支払いたい	155 US\$	WSS 勤務(レベル 4)
住宅-17	8	7,000 Rps (メーター読み取り)	支払いたい	300 US\$	農家(マーケットに野菜を納入)
商店-1	7	6,000～7,000 Rps メーターの読み取り	高くなければ支払いたい	企業秘密で言いたくない	スーパーマーケットの売り上げ(大きい)
商店-2	4	支払ってない(ニューカマー)	支払いたい	3,000 US\$	レストラン(テーブル 8)
商店-3	7	2,000 Rps (メーター読み取り)	支払い義務に従う	90 US\$	レストラン(テーブル 3)
商店-4	10	支払っていない(ニューカマー)	飲める水が来たら喜んで支払う	300 US\$	商店(主として米)
商店-5	7	支払ってない(昔も今も井戸ポンプ使用)	今後も井戸を使用するので水道は不要で、料金も払わない	500～600 US\$	レストラン+ホテル(かなり大きく 30～40 人は入る)

商店-6	7	支払ってない(ニューカマー)	支払いたい	5,000 US\$	家電、楽器、レコード、自転車の売り上げ
商店-7	20	50,000 Rps (メーター読み取り)	支払いたい	5,000 US\$	スーパーマーケット(従業員 30 人)
商店-8	6	10,000 Rps	今水道が無いので水が来たら支払いたい	30 US\$	小商店(タバコ、調味料)の売り上げ
関連情報: 大きなホテル、スーパーマーケット、レストランはインタビューの対象から除外した。家構えが比較的平均な庶民を対象として調査した。 水道料金 インドネシア時代は水道メーターによる従量制であった。 平均収入 一般住宅:127.9 US\$/m、商店:1,995.7 US\$/m 調査対象 5 都市の中では一番高い収入である。					

エルメラ	家族数	旧水道料金 (Rps/月)	支払い意思	現金収入 (US\$/月)	収入源
住宅-1	7	1,000 Rps (flat rate)	適正な価格を協議して決めたい	120 US\$	病院に勤務(給与)
住宅-2	10	1,000 Rps (flat rate)	収入に見合った額であれば支払う	100 US\$	農家(野菜を市場に納入)
住宅-3	6	1,000 Rps (flat rate)	水がくれば支払う	0 (失業中)	季節労働者(コーヒー)
住宅-4	6	支払ってない(水道が来なかった。泉より 20L/D 汲む)	支払う	30 US\$	ギャンブラー
住宅-5	16	支払ってない(水道は使用)	支払う(多くは払えない)	0 (失業中)	季節労働者(コーヒー園で働く)
住宅-6	4	ニューカマー(水道はある)	支払いたい	35 US\$	農家(野菜を市場で売る)
住宅-7	4	1,500 Rps (flat rate)	支払いたい	50 US\$	農家(野菜を市場で売る)
商店-1	9	支払っていない(水道は無かった)	支払わねばならない	10 US\$	塩、水、衣類を販売
商店-2	12	ニューカマー	支払う	200 US\$	米、缶詰、雑貨
商店-3	7	ニューカマー(水道は来ている)	支払わねばならない	100 US\$	家電、アルコール等の売り上げ
関連情報: 水道料金 固定制で一般住宅:1,000 Rps/m (一軒だけ 1,500 Rps/m という情報あり) 商店は新しく来た商店が多く、以前の水道料金を知ることが出来なかった。 平均収入 一般住宅:41.4 US\$/m、商店 103.3 US\$/m					

アイナロ	家族数	旧水道料金 (Rps/月)	支払い意思	現金収入 (US\$/月)	収入源
住宅-1	10	忘れてしまった	水がきたら払う	0	失業中
住宅-2	7 フラッシュトイレ	4,000	使っただけ払う	10 US\$	農家、フルーツ・野菜売り
住宅-3	7 フラッシュトイレ	6,000 Rps	喜んで支払う	149 US\$	高校教師(レベル4)
住宅-4	8 柄杓トイレ	20,000 Rps	従量にて支払う	15 US\$	中学教師(ボラソティ7)
住宅-5	10	3,000 Rps	法律に従う	5 US\$	パンを売る
住宅-6	13	9,000 Rps	支払う	6 US\$	農家、農作物を売る
住宅-7	9	5,000 Rps	皆が払うから	0	農家、子供が消費
商店-1	12	7,500 Rps	支払う	150 US\$	米その他を売る
商店-2	4	15,000 Rps	支払わねばならない	1,500 US\$	雑貨を売る
商店-3	4 柄杓トイレ	New Comer	従量で支払う	60 US\$	レストラン(仕入れ値を差引いた)
関連情報 水道料金 一般住民:200 Rps/m³(メーターあり)、3,500 Rps/m メーターなし) 商店:500 Rps/m³(商店は全てメーターあり) フラッシュ式トイレと柄杓式トイレが半々であった。トイレが意外ときれいであったのに驚いた。 平均収入 一般住宅:26.4 US\$/m、商店:570 US\$/m					

マウピセ	家族数	旧水道料金 (Rps/月)	支払い意思	現金収入 (US\$/月)	収入源
住宅-1	8 (トイレは外)	—	水が来たら払う	60 US\$	病院勤務作業員
住宅-2	14 (屋内トイレ)	—	支払いたい	120 US\$	小学校教師
住宅-3	14	—	支払わねばならない	120 US\$	妻は小学校教師、 夫は無職
住宅-4	8	—	支払いたい	130 US\$	農業・マーケットに納 入
住宅-5	6	—	多くなければ払う	15 US\$	夫は失業、雑貨屋 を営む
住宅-6	8	—	水が来るなら支払う (400l/d)	200 US\$	公務員 (L3)
住宅-7	4	—	支払いたい (200l/d)	35 US\$	農家 (コーヒーの売り 上げ)
商店-1	6	—	法律に従う	900 US\$	商品の売り上げ (米、缶詰)
商店-2	20 (3 家族)	—	支払いたい (水道が 欲しい)	300 US\$	商品の売り上げあ (雑貨)
商店-3	7	—	支払いたい (水道が 欲しい、60l/d)	100 US\$	レストランの売り上げ (仕入れ値を除く)
関連情報 ほとんどの住民は飲料水を泉より汲んで運ぶ。独立以前も以後も水道料金を払ったことはない。水道メーター設置計画あり。 トイレ形式は柄杓式トイレばかりであった。 平均収入 一般住宅:92.9 US\$/m、商店:433.3 US\$/m					

サメ	家族数	旧水道料金 (Rps/月)	支払い意思	現金収入 (US\$/月)	収入源
住宅-1	9	2,500 Rps	喜んで支払う	0	失業中
住宅-2	11	2,500 Rps	あり	50 US\$	大工手間賃
住宅-3	14	2,500 Rps	水質が良ければ支払 う	200 US\$	個人事業主 (トラック2 台あり)
住宅-4	7	2,500 Rps	意思あり	50 US\$	大工手間賃
住宅-5	7	2,500 Rps	支払いたい (奥様) 支 払いたくない (老父)	15 US\$	農家 (フルーツ、野菜 の売り上げ)
住宅-6	14	2,500 Rps	支払いたい	250 US\$	農家 (マーケットにコー ンを納入)
商店-1	5	10,000 Rps	支払いたい	250 US\$	レストラン、ホテルの収 入
商店-2	4	10,000 Rps	意思あり	300 US\$	商品の売り上げ
商店-3	10	10,000 Rps	支払わねばならない	300 US\$	リパエアショップの収入
商店-4	5	10,000 Rps	法律に従う	350 US\$	商店 (雑貨) の売り 上げ
関連情報 水道料金:水道メーターはなく固定料金制であった。 一般住宅:2,500 Rps/m 商店:10,000 Rps/m 平均収入 一般住宅:94.2 US\$/m、商店:275 US\$/m					

現金収入に関してまとめたものを表 2-1-28 に示す。

表-2-2-17 各ディストリクトの平均現金収入 (US\$/月)

項 目	ディリ	エルメラ	アイナロ	マウピセ	サメ
一般住宅	127.9	41.4	26.4	97.1	94.2
商 店	1,995.7	103.3	570	433.3	275.0

第 3 章

プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

本プロジェクトの上位計画は、東ティモール国建国（2002年5月）以来初の国家開発計画である。その中で水供給については以下のように明確な目標（本プロジェクトの上位計画目標）を掲げている。

上位目標：都市人口の80%に対して管路による安全な水供給

本プロジェクトの対象は、5都市（ディリ、エルメラ、サメ、アイナロ、マウビセ）であり、人口規模（行政人口）は、約180,000人である。同国の全人口は約80万人であり、そのうちの25%が都市人口であると言われている。このことから本プロジェクト対象人口は、全都市人口の90%を占めることになる。よって、本プロジェクトは、東ティモール国にとって重要なプロジェクトと言える。対象となる施設の一覧を表-3-1-1に示す。

表-3-1-1 各都市の主要な改修対象施設

都 市	項 目	施設容量 (m ³ /日)	取水場	導水管	浄水場	配水池	配水管	滅菌 設備
ディリ	ベモス浄水場	2,000	-	-	○	-	-	○
	ラハネ浄水場	2,600	-	7.3km	○	-	-	○
	ベナマウク浄水場	600	-	-	○	-	-	○
	給水区域ゾーン 1,5,6,7,8	-	-	-	-	-	19.6km	
エルメラ	モタブラ系	86	-	○(修理)	-	○	-	○
	エルソイ系	52	-	-	-	○	-	○
	ハトゥレガス・ライタラ系	300	○	2.5km	○	○	-	○
	給水区域	-	-	-	-	-	5.8km	
サメ	メルバチ系	560	○	-	-	○	-	○
	ダレラウ系	864	○	○	-	○	-	○
	コタララ系	130	-	○ 計 6.7km	-	○	-	○
	給水区域	-	-	-	-	-	15.5km	
アイナロ	ヌグボ浄水場	1,200	○	0.8km	○	○	-	○
	給水区域	-	-	-	-	-	8.3km	
マウビセ	ブカナ系	173	○	○	-	○	-	○
	ライクアク・ウルン系	69	○	○	-	○	-	○
	エルル系	43	○	○ 計 5.2km	-	○	-	○
	給水区域	-	-	-	-	-	1.5km	

後述するように、対象施設、設計範囲については、既存施設のリハビリを中心とし、水源の有効利用を考慮し、かつ、維持管理の容易なシステムを採用する事とした。

期待される効果を給水率の視点からまとめると以下の通りである。

表-3-1-2 給水率の向上

都 市	給水率 (%)			行政人口 (人)
	現況推定	実施後推定	増加率 (%)	
エルメラ	17	35	206	4,300
サ メ	27	47	174	11,800
アイナロ	66	73	110	4,900
マウビセ	32	47	147	2,700
合計				23,700

尚、ディリにおいては、対象施設がディリの一部のため、上記のような数値は算出できない。

国としての基盤造りの全ての面がこれからという状態が、現在の東ティモール国である。水道セクターにおいても組織が若く、施設の老朽化、運転維持管理の強化等克服すべき点が多い。よって、本プロジェクトにおいても施設の改修・改善に加え運営維持管理に対するソフトコンポーネントの導入が必須である。

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

(1) 基本方針

東ティモールの水道はその多くの施設が 1960 年代にポルトガル政府によって創設され、その後、インドネシア政府が拡張整備、運営・維持管理を行ってきた。

各都市の水道は、1999 年国民投票後の騒乱により損壊を受け、機能が低下した。また、水道事業の主要な管理部署を担当していたインドネシア人の撤収に伴い、水道施設図書、運営・維持管理に関する書類などの資料が紛失・散逸したこと、水道施設の運転／維持管理の人材がいなくなったため正常な運転と維持管理が困難となっている。

騒乱により損壊された各都市の水道施設のリハビリは、その一部が援助機関や NGO によって行われているが、施設及びその機能はまだ完全に回復している状況ではない。

本計画では、まだ完全に施設及びその機能が回復していないディリ、援助がなされていないエルメラ、サメ、アイナロ、マウビセを対象として基本設計調査を行うものである。基本設計における包括的な基本方針は下記 4 項目とする。

- a) 施設の改修・改善を主に、存在する水源の有効利用を図る。
- b) 浄水場は、水質を含めた簡易な監視システムを確立する。
- c) 運転維持管理の容易な施設整備・改修を目指す。
- d) 主要配水管網を整備し、給水率の向上を図る。

次に各都市について更に具体的な設計方針を示す。

1) ディリ

ディリの既設浄水場は、ベモス浄水場、ラハネ浄水場、ベナマウク浄水場の三ヶ所があり、また給水区域は 10 のゾーンに区切られている。

各浄水場は、緊急的なリハビリは実施されたが、正常な機能を有する浄水施設とは言い難く、完全な水道施設となっていない。給水区域のゾーン№2、№3、№4、№9、№10 については、既にリハビリが進行中又は完了している。

本計画では、浄水機能に問題があるベモス浄水場、ラハネ浄水場、ベナマウク浄水場の改修及びまだ改修が行われていない給水区域ゾーン№1、№5、№6、№7、№8 を基本設計の対象とする。

(a) 需要水量

ディリの需要水量を表-3-2-1 に示す。

表-3-2-1 ディリの需要水量 (2003 年)

項 目	単 位	数 量
1. 行政人口	人	159,100
2. 給水人口	人	114,100
3. 普及率	%	70
4. 一人一日最大給水量	ℓ/人・日	249
5. 一人一日平均給水量	ℓ/人・日	208
6. 一日最大給水量	m ³ /日	27,785
7. 一日平均給水量	m ³ /日	23,154
8. 不明水	m ³ /日	9,262
9. 不明水率	%	40.0

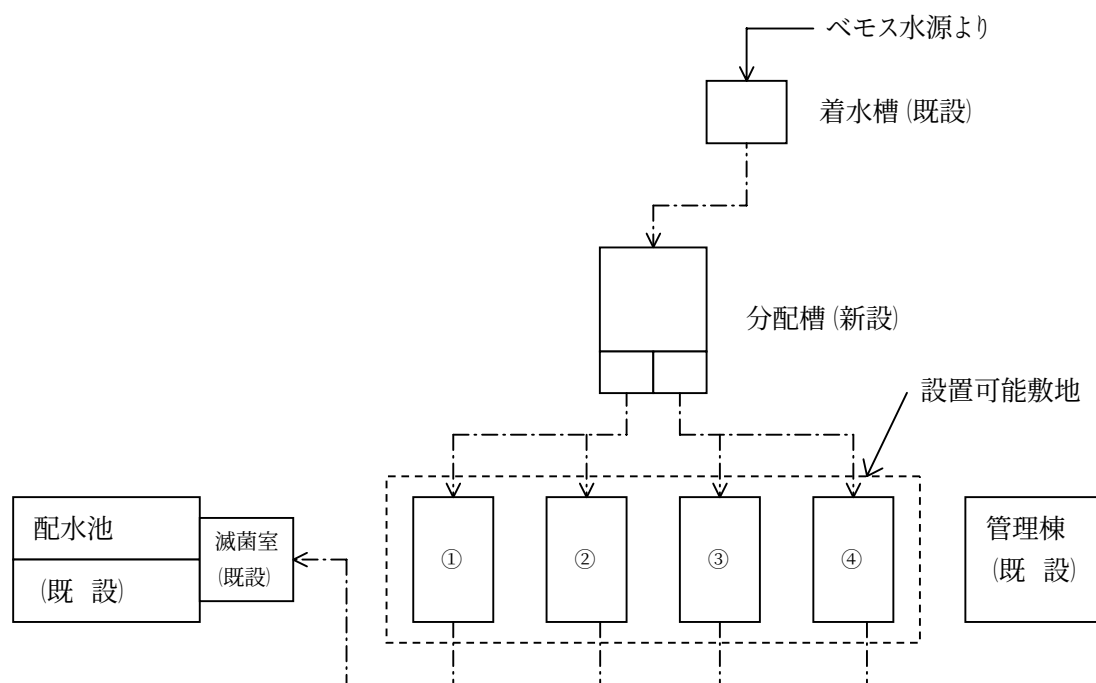
出典：JICA 開発調査「東ティモール水供給システム緊急改善計画調査」2001 年

(b) 浄水場の施設容量

各浄水場の施設容量は、図書が紛失しているため不明である。本計画では、下記の要領により各浄水場の施設容量を設定した。

a) ベモス浄水場

ベモス浄水場の施設容量は既設浄水処理装置（鋼製ユニット）が設置されている敷地より最大の施設容量を設定する。図-3-2-1 に示すように新設浄水処理装置 500m³/日を 4 系列設置して合計 2,000m³/日とする。



①～④は新設浄水処理装置 500m³/日を示す。

図-3-2-1 新設浄水処理装置配置図

b) ラハネ浄水場

ラハネ浄水場の施設容量は、既設の高速凝集沈澱池及び急速ろ過池より推定する。推定にあたっては、日本の水道施設設計指針を用いて下記の如く試算を行った結果、浄水場の施設容量を $2,600\text{m}^3/\text{日}$ とする。

① 高速凝集沈澱池処理水量の推定

- ・ 表面負荷率 $V=50\text{mm}/\text{分}$ (40～60mm/分、指針より)
- ・ 沈降面積 $A=(7.5^2-3.0^2) \times \pi \div 4=37.1\text{m}^2$
- ・ 処理水量 $Q=V \times A=0.05\text{m}/\text{分} \times 37.1\text{m}^2 \times 1,440 \text{ 分}=2,671\text{m}^3/\text{日}$

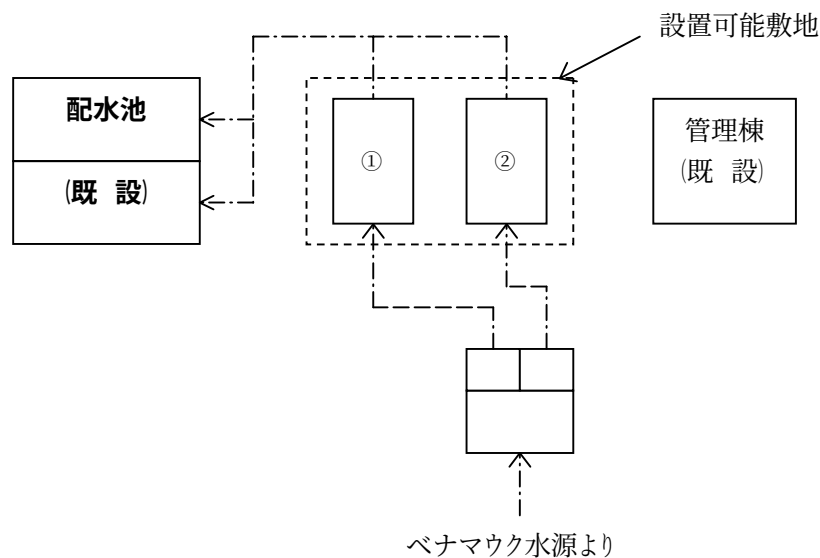
② 急速ろ過池処理水量の推定

- ・ ろ過速度 $V=120\text{m}/\text{日}$ (120～150m/日、指針より)
- ・ ろ過面積 $A=4.85 \times 2.5=12.1\text{m}^2/\text{池}$
- ・ ろ過池数 $N=2 \text{ 池}$ (全 3 池であるが 1 池予備とする)
- ・ 処理水量 $Q=V \times A \times N=120\text{m}/\text{日} \times 12.1\text{m}^2/\text{池} \times 2 \text{ 池}=2,904\text{m}^3/\text{日}$

c) ベナマウク浄水場

ベナマウク浄水場の施設容量は、ベモス浄水場と同様に既設浄水処理装置が設置されている敷地より設定する。

図-3-2-2 に示すように新設浄水処理装置 $300\text{m}^3/\text{日}$ を 2 系列設置して合計 $600\text{m}^3/\text{日}$ とする。



①、②は新設浄水処理装置 $300\text{m}^3/\text{日}$ を示す。

図-3-2-2 新設浄水処理装置配置図

以下の表-3-2-2 に各浄水場の施設容量等を示す。

表-3-2-2 各浄水場の施設容量

浄水場	水源名	水源量	施設容量
1. ベモス浄水場	ベモス (溪流河川水)	17,020m ³ /日 (197.0 ㍒/秒)	2,000m ³ /日
2. ラハネ浄水場	ベモリ (溪流河川水) ベナマウク (溪流河川水)	1,728m ³ /日 (20.0 ㍒/秒) 2,765m ³ /日 (32.0 ㍒/秒)	2,600m ³ /日
3. ベナマウク浄水場	ベナマウク (溪流河川水)	2,765m ³ /日 (32.0 ㍒/秒)	600m ³ /日
合 計		21,513m ³ /日 (249.0 ㍒/秒)	5,200m ³ /日

d) 配水管

市内管網図は整備されつつあるが、情報が正確でない。よって、対象地区(ゾーン 1,5,6,7,8)においては聞き取り調査、試掘等を行い、その精度を上げた。この情報を基に、配水管計画を策定した。この中には、ポルトガル時代に布設された PVC 管の布設替も含んでいる。

2) エルメラ

エルメラの既存施設は、モタブラ系及びエルソイ系の二つの水源による系統があり、この系統より居住区域の給水区域に給水されている。

本計画では、このエルメラ水道システムのリハビリが行われていないことから、先述の 2 系統と給水区域を対象とする。この 2 系統の水源量は少なく、また乾期には水不足が生じる状況となることから、新規水源としてハトゥレガス・ライタラ系の施設建設も基本設計の対象に加える。

(a) 需要水量

エルメラの需要水量を表-3-2-3 に示す。

表-3-2-3 エルメラの需要水量 (2003 年)

項 目	単 位	数 量
1. 行政人口	人	4,300
2. 給水人口	人	2,200
3. 普及率	%	50
4. 一人一日最大給水量	㍒/人・日	195
5. 一人一日平均給水量	㍒/人・日	162
6. 一日最大給水量	m ³ /日	428
7. 一日平均給水量	m ³ /日	356
8. 不明水	m ³ /日	178
9. 不明水率	%	50.0

出典: JICA 開発調査「東ティモール水供給システム緊急改善計画調査」2001 年

(b) 各系統の施設容量

各系統の施設容量は、水源量及び一日最大給水量より設定する。また、その容量を表-3-2-4 に示す。既設の水源では、一日最大給水量の 428m³/日を満たせないため、ハトゥレガス・ライタラ系を新設する事とする。

表-3-2-4 各系統の施設容量

系 統	水源名	水源量	施設容量	備 考
1. ハトゥレガス・ライタラ系	ハトゥレガス・ライタラ (溪流河川水)	397m ³ /日 (4.6 リットル/秒)	300m ³ /日	新設
2. モタブラ系	モタブラ (湧水)	86m ³ /日 (1.0 リットル/秒)	86m ³ /日	
3. エルソイ系	エルソイ (湧水)	52m ³ /日 (0.6 リットル/秒)	52m ³ /日	
合 計		535m ³ /日 (6.2 リットル/秒)	438m ³ /日	

ハトゥレガス・ライタラ系の施設容量については、以下のように設定する。

ハトゥレガス・ライタラ系の施設容量: q_1

一日最大給水量: $Q = 438\text{m}^3/\text{日}$

モタブラ系施設容量: $q_2 = 86\text{m}^3/\text{日}$

エルソイ系施設容量: $q_3 = 52\text{m}^3/\text{日}$

浄水場雑用水率: $q_a = 3\%$

$$q_1 = (Q - q_2 - q_3) \times (1 + q_a) = (438 - 86 - 52) \times (1 + 0.03) = 300\text{m}^3/\text{日}$$

(c) 配水管

管網図が存在しなかったため、B/D 調査時間聞き取りにより情報収集し、これらに基き概略管網図を作成の上、配水管計画を策定した。

3) サメ

サメの既設水道は、メルバチ系、ダレラウ系、コタララ系の 3 系統があり、この系統より給水区域に給水されている。

本計画では、このサメ水道システムのリハビリが行われていないことから、先述の 3 系統と給水区域を対象とする。

(a) 需要水量

サメの需要水量を表-3-2-5 に示す。

表-3-2-5 サメの需要水量 (2003 年)

項 目	単 位	数 量
1. 行政人口	人	11,800
2. 給水人口	人	5,900
3. 普及率	%	50
4. 一人一日最大給水量	リットル/人・日	263
5. 一人一日平均給水量	リットル/人・日	219
6. 一日最大給水量	m ³ /日	1,554
7. 一日平均給水量	m ³ /日	1,295
8. 不明水	m ³ /日	648
9. 不明水率	%	50.0

出典: JICA 開発調査「東ティモール水供給システム緊急改善計画調査」2001 年

(b) 各系統の施設容量

各系統の施設容量は、水源量及び一日最大給水量より設定する。その容量を表-3-2-6 に示す。

表-3-2-6 各系統の施設容量

系 統	水源名	水源量	施設容量
1. メルバチ系	メルバチ (溪流河川水、湧水)	24,192m ³ /日 (280.0 ㍲/秒)	560m ³ /日
2. ダレラウ系	ダレラウ (溪流河川水、湧水)	864m ³ /日 (10.0 ㍲/秒)	864m ³ /日
3. コタララ系	コタララ (湧水)	130m ³ /日 (1.5 ㍲/秒)	130m ³ /日
合 計		25,186m ³ /日 (291.5 ㍲/秒)	1, 554m ³ /日

ダレラウ系及びコタララ系の施設容量は、水源量に準拠し、メルバチ系の施設容量は以下のよう
に設定する。

メルバチ系施設容量: q_1

一日最大給水量: $Q=1,554\text{m}^3/\text{日}$

ダレラウ系施設容量: $q_2=864\text{m}^3/\text{日}$

コタララ系施設容量: $q_3=130\text{m}^3/\text{日}$

$q_1=Q- q_2- q_3=1,554-864-130=560\text{m}^3/\text{日}$

(c) 配水管

管網図が存在しなかったため、B/D 調査時間き取りにより情報収集し、これらに基き概略管網図の作
成及び配水管計画を策定した。

4) アイナロ

アイナロの既設浄水場は、ヌグポ浄水場 1 系統のみであり、この浄水場より給水区域に給水されている。

本計画では、このアイナロ水道システムのリハビリが行われていないことから、先述の浄水場と給水区域を
対象とする。

(a) 需要水量

アイナロの需要水量を表-3-2-7 に示す。

表-3-2-7 アイナ口の需要水量 (2003 年)

項 目	単 位	数 量
1. 行政人口	人	4,900
2. 給水人口	人	4,400
3. 普及率	%	90
4. 一人一日最大給水量	リットル／人・日	233
5. 一人一日平均給水量	リットル／人・日	194
6. 一日最大給水量	m ³ /日	1,025
7. 一日平均給水量	m ³ /日	854
8. 不明水	m ³ /日	427
9. 不明水率	%	50.0

出典：JICA 開発調査「東ティモール水供給システム緊急改善計画調査」2001 年

(b) 浄水場の施設容量

ヌグボ浄水場の施設容量は、図書が紛失しているため不明である。

このため、ラハネ浄水場（ディリ）と同様に、既設緩速ろ過について日本の水道施設設計指針を用いて以下のように推定し、この結果より浄水場の施設容量を 1,200m³/日とする。

① 緩速ろ過池処理水量の推定

- ・ ろ過速度 $V=5\text{m/日}$ (4～5m/日、指針より)
- ・ ろ過面積 $A=6.1\text{m} \times 20.0=122.0\text{m}^2$
- ・ 池 数 $N=2$ 池
- ・ 処理水量 $Q=V \times A \times N=5.0 \times 122.0 \times 2 = 1,200\text{m}^3/\text{日}$

(c) 配水管

管網図が存在しなかったため、B/D 調査時間き取りにより情報収集し、これらに基き概略管網図の作成及び配水管計画を策定した。

5) マウビセ

マウビセの既存施設は、ブカナ系、ライクアク・ウルン系、エルル系の 3 水源による系統があり、この系統より給水区域に給水されている。

本計画では、この地域のリハビリが行われていないことから、先述の 3 系統と給水区域を対象とする。

(a) 需要水量

マウビセの需要水量を表-3-2-8 に示す。

表-3-2-8 マウビセの需要水量 (2003 年)

項 目	単 位	数 量
1. 行政人口	人	2,700
2. 給水人口	人	1,900
3. 普及率	%	70
4. 一人一日最大給水量	リットル／人・日	187
5. 一人一日平均給水量	リットル／人・日	156
6. 一日最大給水量	m ³ /日	356
7. 一日平均給水量	m ³ /日	297
8. 不明水	m ³ /日	149
9. 不明水率	%	50.0

出典：JICA 開発調査「東ティモール水供給システム緊急改善計画調査」2001 年

(b) 各系統の施設容量

各系統の施設容量は、水源量及び一日最大給水量より設定する。その容量を表-3-2-9 に示す。

表-3-2-9 各系統の施設容量

系 統	水源名	水源量	施設容量
1. ブカナ系	ブカナ (湧水)	173m ³ /日 (2.0 リットル/秒)	173m ³ /日
2. ライクアク・ウルン系	ライクアク・ウルン (湧水)	69m ³ /日 (0.8 リットル/秒)	69m ³ /日
3. エルル系	エルル (湧水)	43m ³ /日 (0.5 リットル/秒)	43m ³ /日
合 計		285m ³ /日 (3.3 リットル/秒)	285m ³ /日

マウビセの一日最大給水量は 356m³/日である。これに対し、施設容量は 285m³/日で、71m³/日が供給不足である。このときの供給率は 80% (285m³/日÷356m³/日×100 80%) で、一日平均水量としては充分であり、大きな不足とならないことから当面の改修は 285m³/日で行い、将来において新たな水源開発を行うことを提案する。

(c) 配水管

管網図が存在しなかったため、B/D 調査時間聞き取りにより情報収集し、これらに基き概略管網図の作成及び配水管計画を策定した。

(2) 自然条件に対する方針

1) 気温

東ティモールでは 4 月から 10 月の 7 ヶ月が乾期で、月平均気温が 24℃～27℃である。

また、11 月から 3 月の 5 ヶ月は雨期で、月平均気温が 27℃である。

乾期のコンクリートの養生には、高温と乾燥による水分蒸発を防ぐため十分な散水が必要である。

2) 降雨

降水は雨期である 11 月から 3 月に多く、月平均降水量は約 141mm で、最大降水量は 236.0mm である。

また、年間降雨日数は 160 日を越え、その約 60%が雨期の 5 ヶ月に集中する。

このように雨期は降雨日数並びに降水量が多いため、基本的にコンクリート打設は避ける必要がある。

山岳地域の導水管布設については、降雨による法面崩壊が多発する恐れがあるため雨期の施工は行わない。

3) 地震

東ティモールは非火山島で、設計において地震荷重を考慮すべき強度の地震発生はないため、耐震設計は行わない。

4) 地形・地質

(a) デイリ

デイリは沿岸部に位置しており、表面は沖積層で粘土から巨礫までの混合した堆積物で形成され、固い地盤である。ベモス浄水場、ラハネ浄水場、ベナマウク浄水場は、山間部に位置しているため、直接基礎で充分である。また、管布設においても素掘で施工が可能である。

(b) 地方都市 (エルメラ、サメ、アイナロ、マウビセ)

地方都市は、急峻な山岳地域に位置している。各地方都市の道路は、ある程度舗装はされているものの、急カーブや急激な坂道が連続している。道路側面は、急な斜面となっており、雨期には降水により斜面が崩壊して、不通となることがある。

地方都市の地層は、古生代から中生代、新生代第 4 紀からなっており、変成岩類、石灰岩類、砂岩、シルト岩、細粒堆積岩などで構成されている。アイナロ及びエルメラの地質調査結果によれば、表層の軟らかい部分が 2～5m ある。本計画では、この地層を取り除いて、碎石と置換して構造物の基礎を築造する。

導水管布設については、道路がないところが多くあり、溪流河川沿や斜面の配管となることからこの部分については、露出配管とする。

管の埋設については、地盤が固いので、素掘の施工が可能である。

(3) 社会経済条件に対する方針

東ティモール国は、インドネシアから独立したばかりであり、これからが本当の国造りのスタートである。技術者は少なく、将来養成されるものと想定できるが、本プロジェクトを通し基本的な技術移転が成されることが期待される。

地方都市の電力供給は、毎日の午後 18:00～24:00 までの 6 時間である。従って、施工時、事務所/宿舎には発電発電機が必要である。

地方都市の水道は、乾期に水源の水位が低下したり、湧水量が低下するため、給水が悪化する。従って、給水車が必要である。

(4) 建設事情／調達事情もしくは業界の特殊事情／商慣習に対する方針

汚染防止法及び環境アセスメント法は、開発／環境省により草案が作成され、閣議に提出されている。この法案では、水道建設について、環境アセスメントが必要という規定は示されていない。

設計のガイドラインは作成されているが、設計基準及び指針は策定されていない。この設計ガイドラインは参考にとどめ、日本の「水道施設設計指針」に基づいて設計を行う。

東ティモールには、現地人の運営による建設会社（80 社程度）と外国系（オーストラリア、フィリピン、シンガポール）の建設会社がある。現地建設会社の大部分は非常に小規模で、通常は建設機械や労働者も保有しておらず、工事契約後に調達して実施するような体制である。外国系の建設会社はある程度建設機械や技能工を保有しているものの、事業を大きく展開しているような会社はなく、その規模は縮小傾向にある。

現地資機材としては、コンクリートブロック、コンクリート管などが生産されている。砂や砂利などの骨材は、各サイトに近い河川敷、アイナロ南部カサ川下流域、ディリなどで調達可能である。この他の資機材は、近隣のインドネシア、オーストラリアなどから輸入されている。

東ティモールには建設機械のリース会社はないが、一般的な建設機械は現地の建設会社からの調達が可能である。

建設にかかわる鉄筋工及び左官工はディリで調達が可能であるが、熟練した配管工、型枠大工、機械工、電気工などは、フィリピンなどの第三国からの調達が必要とされる。

(5) 現地業者（建設会社、コンサルタント）の活用に係る方針

前述の建設事情で述べたように、現地建設会社と外国系の建設会社がある。

現地の建設会社は、品質や工期の確保に問題があり、保証の履行できる会社も少なく、採算に合わない契約を独自に破棄する会社もあり問題となっている。

外国系の建設会社は、建設市場が縮小してきているため、最低限の技術者や技能工しか確保しておらず、工事受注時に本国からの派遣者増員と建設機械を輸入・調達し、工事を実施している。

前述のような状況からサブコンとしての活用はかなり限定される。

東ティモールには、コンサルタントが不足しており、水道に関するコンサルタントはない。

(6) 実施機関の運営／維持管理能力に対する対応方針

実施機関となる WSS は、エルメラ及びマウビセには支局がなく、エルメラはグレノにある WSS の管轄下にある、マウビセはアイナロにある WSS の管轄下にある。プロジェクト実施後は、エルメラ及びマウビセに WSS の支局設置が望まれる。

予算は、現在 TFET（東ティモール信託基金）と CFET（東ティモール統合基金）からの補助である。TFET からの補助は、2003 年の半ばで終了する。CFET の予算は、75%が援助機関からのものである。

独立後、水道料金は徴収されていないが、2003 年 6 月 30 日までにディリにおいて徴収を実施する予定であり、これによって予算化も行われる事となっている。

水道料金徴収システムの立ち上げには、努力を要するが、財政的には大きな一歩となる。本計画においても、水道料金徴収についてモニタリングする必要がある。

WSS は東ティモール国独立後の 1999 年 12 月に創立した新しい組織で、職員の入庁も 2000 年～2001 年に集中しており、年齢的にも 25 歳～45 歳の若い組織である。管理職の学歴に関しては、レベル 4 以上のスタッフは高等学校、大学あるいは工芸専門学校を卒業しているが、それ以外は義務教育卒業程度である。総合大学・単科大学出身者が約 15%を占めており、組織としてのポテンシャルは充分あるものと判断される。今後、各種のトレーニングを通し、組織力が向上すると期待できる。

(7) 施設、機材のグレードの設定に係る方針

各都市の既存施設は、手動操作がほとんどである。また、監視設備がないため、運転操作に支障をきたしている。

本計画では、WSS の維持管理技術レベルが低いことから、既存施設と同種とするが、運転に必要な水位計及び流量計などの監視設備に関するものは設置する。

(8) 工法／調達方法、工期に係る方針

1) 工法／調達方法

本計画の水道施設の建設工事に関わる方針は以下の通りとする。

工法としては、一般的な水道施設であり、地質も良好であるため、一般的な建設資材と機械を用いて施工する。従って、特殊な工法はなく、調達も一般的なものである。

- ・ 取水口
- ・ 導水管 (水管橋有り)
- ・ 分配槽、着水井、高架水槽
- ・ 管理棟、管理者用住宅
- ・ 配水池
- ・ 配水管

2) 工期

本計画では第 1 期をディリ、第 2 期をサメ及びアイナロ、第 3 期をエルメラ及びマウビセとする。また、第 1 期及び第 2 期を複数年度とし、第 3 期は単年度とする。

3-2-2 基本計画 (施設計画/機材計画)

(1) 全体計画

1) ディリ

(a) ベモス浄水場

ベモス浄水場の浄水処理装置 (鋼製ユニット) の更新、管理棟の改修、機械設備の更新、電気設備の更新などを行って、2,000m³/日の供給施設として整備する。その内容を表-3-2-11 に示す。

表-3-2-10 ベモス浄水場の施設整備

施設区分	項 目
1. 浄水施設	分配槽(新設) 1 槽 混和渠(新設) 2 渠 洗浄水槽(新設) 1 槽
2. 建築施設	管理棟(改修) 1 棟 自家発電棟(改修) 1 棟
3. 機械設備	浄水処理装置(更新) 4 ユニット 薬品注入設備(更新) 1 式 滅菌設備(更新) 1 式
4. 電気設備	配電設備(更新) 1 式 監視設備(新設) 1 式 自家用発電機(更新) 1 台

(b) ラハネ浄水場

ラハネ浄水場の導水管の布設替、着水井の新設、管理棟の改修、機械設備の更新、電気設備の更新などを行って、2,600m³/日の供給施設として整備する。その内容を表-3-2-11 に示す。

表-3-2-11 ラハネ浄水場の施設整備

施設区分	項 目
1. 浄水施設	導水管(布設替) 2 条 着水井(新設) 1 池
2. 建築施設	管理棟(改修) 1 棟
3. 機械設備	高速凝集沈澱池設備(改修) 1 池 急速ろ過池設備(改修) 3 池 薬品注入設備(更新) 1 式 滅菌設備(更新) 1 式
4. 電気設備	受電設備 1 式 配電設備(更新) 1 式 監視設備(新設) 1 式 自家用発電機(更新) 1 式

(c) ベナマウク浄水場

ベナマウク浄水場の浄水処理装置(鋼製ユニット)の更新、管理棟の改修、機械設備の更新、電気設備の新設などを行って、600m³/日の供給施設として整備する。その内容を表-3-2-12 に示す。

表-3-2-12 ベナマウク浄水場の施設整備

施設区分	項 目
1. 浄水施設	分配槽(新設) 1 槽 洗浄高架水槽(新設) 1 槽
2. 建築施設	管理棟(改修) 1 棟 管理者用住宅(新設) 1 棟
3. 機械設備	浄水処理装置(更新) 2 ユニット 薬品注入設備(更新) 1 式 滅菌設備(更新) 1 式
4. 電気設備	受電設備(新設) 1 式 配電設備(更新) 1 式 監視設備(新設) 1 式 自家用発電機(更新) 1 台

(d) **ディリ配水管**

ディリ給水区域のゾーン 1,5,6,7,8 の配水管について、漏水が多い配水管の布設替及び未給水地区の配水管の新設を行う。その内容を表-3-2-13 に示す。

表-3-2-13 配水管整備延長

口径 (mm)	延長 (m)
φ 80	2,618
φ 100	6,841
φ 150	8,415
φ 200	1,729
合 計	19,603

2) **エルメラ**

(a) **ハトゥレガス・ライタラ系**

エルメラの一日最大給水量は、438m³/日である。しかし、既存施設容量は 138m³/日の給水量であるので 300m³/日が不足する。従って、新規水源としてハトゥレガス・ライタラ系、施設容量 300m³/日の新設する。その内容を表-3-2-14 に示す。

表-3-2-14 ハトゥレガス・ライタラ系の施設整備

施設区分	項 目
1. 浄水施設	取水堰 1 門 導水管 1 条 着水井 1 池 配水池 1 池 (仕切壁)
2. 建築施設	管理棟 1 棟 管理者用住宅 1 棟
3. 機械設備	浄水処理装置 1 ユニット 薬品注入設備 1 式 滅菌設備 1 式
4. 電気設備	受電設備 1 式 配電設備 1 式 監視設備 1 式 自家用発電機 1 台

(b) **モタブラ系**

施設容量は 86m³/日である。導水管には、20 箇所以上の漏水があるため、修理が必要である。モタブラ配水場には、流量計が設置されていないため、給水量が把握されていない。従って、流量計の設置が必要である。

モタブラ水源の水質試験の結果、一般細菌が基準を越えていることから滅菌が必要である。これらを含めた改修工事の内容を表-3-2-16 に示す。

表-3-2-15 モタブラ系の施設整備

施設区分	項 目
1. 導水管	φ50～φ100(漏水止水) 1 式
2. 配水場	流量計(新設) 1 台 滅菌設備(更新) 1 式

(c) エルソイ系

施設容量は 52m³/日である。ポエテ配水場には、流量計が設置されていないため、給水量が把握されていない。従って、流量計の設置が必要である。

エルソイ水源の水質試験の結果、一般細菌が基準を越えていることから滅菌が必要である。これらを含めた改修工事の内容を表-3-2-16 に示す。

表-3-2-16 エルソイ系の施設整備

施設区分	項 目
配水場	流量計(新設) 2 台 滅菌設備(更新) 1 式

(d) エルメラ配水管

エルメラ給水区域の配水管について、破損している配水管及び漏水が多い配水管の布設替及び未給水地区の配水管の新設を行う。その内容を表-3-2-17 に示す。

表-3-2-17 配水管延長

口径 (mm)	延長 (m)
φ 80	5,298
φ 100	470
合 計	5,768

(e) 共同水栓

改修 6 ヶ所、新設 17 ヶ所

3) サメ

(a) メルバチ系

施設容量は 560m³/日である。メルバチの取水枠は、乾期の湧水量が低下しているため取水量が低下している。そこで、仮設として隣接の溪流河川から取水しており、表流水を取水する恒久的な取水施設が必要である。

配水池容量は、滞留時間が 2 時間と少ないことから増設が必要である。本計画では、最小容量の計画とするために日本の改定前の「水道施設設計指針」を参考に 8 時間分の貯水容量としてメルバチ配水池を増設する。また、流量計が設置されていないため、給水量が把握されていない。従って、流量計の設置が必要である。

メルバチ水源の水質試験の結果、一般細菌及び大腸菌群が基準を越えていることから滅菌が必要である。これらを含めた改修工事の内容を表-3-2-18 に示す。

表-3-2-18 メルバチ系の施設整備

施設区分	項 目
1. 取水場	集水埋渠(新設) 1 条
2. 配水場	配水池(増設) 1 池(仕切壁有) 流量計(新設) 1 台 滅菌設備(新設) 1 式

(b) ダレラウ系

施設容量は 864m³/日である。ダレラウの取水枠は、乾期の湧水量が低下しているため取水量が低下する。また、取水枠の下部から浸透し流出するためにさらに水位が低下する。このため十分な取水ができず、地下止水堰による改修が必要である。

導水管は老朽化による漏水と住民による不適切な接続による分水が行われているため、ホラルア配水池の貯留が十分でない。このため、導水管の新設が必要である。

先述のメルバチ系で述べたように配水池容量が少ないことから、配水池の増設が必要である。ホラルア配水池には、流量計が設置されていないため、給水量が把握されていない。従って、流量計の設置が必要である。

ダレラウ水源の水質試験の結果、一般細菌及び大腸菌群が基準を越えていることから滅菌が必要である。これらを含めた改修工事の内容を表-3-2-19 に示す。

表-3-2-19 ダレラウ系の施設整備

施設区分	項 目
1. 取水場	取水枠(改修) 1 枠
2. 導水管	導水管(新設) 1 条
3. 配水場	配水池(増設) 1 池(仕切壁有) 流量計(新設) 1 台 滅菌設備(新設) 1 式

(c) コタララ系

施設容量は 130m³/日である。導水管は、老朽化による漏水と住民による不適切な接続による分水が行われているため、ポスト高架水槽の貯留が十分でない。このため、導水管の新設が必要である。

ポスト高架水槽には、流量計が設置されていないため、給水量が把握されていない。従って、流量計の設置が必要である。

コタララ水源の水質試験の結果、一般細菌が基準を越えていることから滅菌が必要である。これらを含めた改修工事の内容を表-3-2-20 に示す。

表-3-2-20 コタララ系の施設整備

施設区分	項 目
1. 取水場	滅菌設備(新設) 1 式
2. 導水管	導水管(新設) 1 条
3. 配水場	流量計(新設) 2 台

(d) サメ配水管

サメ給水区域の配水管について、漏水が多い配水管（ポルトガル時代の管が主）の布設替及び未給水地区の配水管の新設を行う。その内容を表-3-2-21 に示す。

表-3-2-21 配水管整備延長

口径 (mm)	延長 (m)
φ 80	3,380
φ 100	12,135
合 計	15,515

(e) 共同水栓

改修 15 ヶ所、新設 32 ヶ所

4) アイナロ

(a) ヌグボ浄水場

ヌグボ浄水場の施設容量は 1,200m³/日である。サライ水源からの導水暗渠は蓋がところどころ損壊や紛失している。降雨時には、流出水とともに土砂や家畜の糞尿を含む汚染物質が混入しているため、暗渠としての導水管が必要とされる。

同浄水場の緩速ろ過池は、降雨後の高濁度に対応していないため、沈澱池などの負荷軽減のための施設が必要である。

既設配水池の容量は 4.4 時間と少ないことから増設が必要である。増設の容量は、先述サメのメルバチ系と同じ 8 時間分とする。また、流量計が設置されていないため、給水量が把握されていない。従って、流量計の設置が必要である。

浄水場の維持管理を 24 時間体制で行うために、管理棟及び管理人用住宅を新設する。

これらを含めた改修工事の内容を表-3-2-22 に示す。

表-3-2-22 ヌグボ浄水場の施設整備

施設区分	項 目
1. 取水場	堰の欠損（修理） 1 式 取水口（新設） 1 門
2. 導水管	導水管 1 条
3. 浄水場	普通沈澱池（緩速ろ過池改造） 2 池 緩速ろ過池（新設） 4 池 配水池（増設） 1 池（仕切壁有） 管理棟（新設） 1 棟 管理人用住宅（新設） 1 棟 滅菌設備（新設） 1 式 受電設備（新設） 1 式 配電設備（新設） 1 式 監視設備（新設） 1 式 自家用発電機（新設） 1 台

(b) アイナロ配水管

アイナロ給水区域の配水管について、機能を満たしていない配水管（肉厚がうすく強度がない管）及び漏水が多い配水管の布設替及び未給水地区の配水管の新設を行う。その内容を表-3-2-23 に示す。

表-3-2-23 配水管整備延長

口径 (mm)	延長 (m)
φ 100	6,095
φ 150	2,245
合 計	8,340

(c) 共同水栓

改修 18 ヶ所、新設 2 ヶ所

5) マウビセ

(a) ブカナ系

施設容量は 173m³/日である。ブカナの取水枠は、乾期の湧水量が低下するため取水量が低下する。さらに、取水枠の下部から湧水が浸透し流出するために水位が低下する。このため十分な取水ができず、地下止水堰による改修が必要である。

導水管は老朽化による漏水と住民による不適切な接続による分水が行われているため、ポウサダ配水池の貯留が十分でない。このため、導水管の新設が必要である。

ポウサダ配水池には、流量計が設置されていないため、給水量が把握されていない。従って、流量計の設置が必要である。

ブカナ水源の水質試験の結果、一般細菌及び大腸菌群が基準を越えていることから滅菌が必要である。これらの内容を表-3-2-24 に示す。

表-3-2-24 ブカナ系の施設整備

施設区分	項 目
1. 取水場	取水枠 (改修) 1 枠
2. 導水管	導水管 (新設) 1 条
3. 配水場	流量計 (新設) 1 台 滅菌設備 (新設) 1 式

(b) ライクアク・ウルン系

施設容量は 69m³/日である。ライクアク・ウルンの取水は、湧水の水路に石と土で堰を設けて行われているが、十分な取水機能を有していない。従って、全面的な取水施設の改修が必要である。

導水管は老朽化による漏水と住民による不適切な接続による分水が行われているため、レプト配水池の貯留が十分でない。このため、導水管の新設が必要である。

マウビセの既設配水池の容量は、約 4.5 時間と少ないことから増設が必要である。増設の容量は、先述のサメのメルバチ系と同じ 8 時間分とする。

また、配水池には、流量計が設置されていないため、給水量が把握されていない。従って、流量計の設置が必要である。

ライクアク・ウルン水源の水質試験の結果、一般細菌及び大腸菌群が基準を越えていることから滅菌が必要である。これらを含む改修工事の内容を表-3-2-25 に示す。

表-3-2-25 ライクアク・ウルン系の施設整備

施設区分	項 目
1. 取水場	取水枠(新設) 1 枠
2. 導水管	導水管 1 条
3. 配水場	配水池(増設) 1 池 流量計(新設) 1 台 滅菌設備(新設) 1 式

(c) **エルル系**

施設容量は 43m³/日である。エルルの取水枠は、乾期の湧水量が低下するため水位が低下する。また、取水枠の下部から浸透し流出するためにさらに水位が低下する。このため十分な取水ができず、地下止水堰による改修が必要である。

導水管の 2 条内の 1 条は、途中で切断され配水池に流入していない。他の 1 条には漏水が一箇所ある。また、住民による不適切な接続による分水が行われているため、配水池の貯留が十分でない。このため、導水管の新設が必要である。

エルル配水池には、流量計が設置されていないため、給水量が把握されていない。従って、流量計の設置が必要である。

エルル水源の水質試験の結果、一般細菌及び大腸菌群が基準を越えていることから滅菌が必要である。これらを含む改修工事の内容を表-3-2-26 に示す。

表-3-2-26 エルル系の施設整備

施設区分	項 目
1. 取水場	取水枠(改修) 1 枠
2. 導水管	導水管(新設) 1 式
3. 配水場	流量計(新設) 1 台 滅菌設備(新設) 1 式

(d) **マウビセ配水管**

マウビセ給水区域の配水管について、漏水が多い配水管(ポルトガル時代の管が主)の布設替及び未給水地区の配水管の新設を行う。その内容を表-3-2-27 に示す。

表-3-2-27 配水管延長

口径 (mm)	延長 (m)
φ80	1,503
合 計	1,503

(e) **共同水栓**

改修 3 ヶ所、新設 1 ヶ所

(2) 施設計画

1) ディリ

(a) ベモス浄水場

a) 施 設

本計画の浄水処理装置は4系列としている。これに対して、均等に水量を分配するため、分配槽を1槽設ける。

洗浄水槽は、急速ろ過池の洗浄水、薬品剤の溶解水、場内給水を貯留するために1槽設ける。

浄水場の既存進入道路は、急勾配で、路面も剥がれ崩落しているため、補修する。

b) 建 築

・ 管理棟 (既設)

既設の管理棟に監視兼事務室及び薬品倉庫を設けるため改修を行う。

・ 発電機棟 (既設)

既設の発電機棟を新しい自家用発電機に合わせて改修する。

c) 機 械

・ 浄水処理設備

浄水処理設備は、2,000m³/日が処理可能な設備とする。各設備の容量については、日本の水道施設設計指針に基づき、容量計算を行って設定する。

・ 薬品注入設備

薬品注入設備は、下表による濁度と注入率の計画により設備容量計算を行って設定する。

項 目	濁 度	注入率
最 大	200 度	60ppm
平 均	20 度	20ppm
最 小	5 度	15ppm

・ 滅菌注入設備

滅菌注入設備は、下表による注入率の計画により設備容量計算を行って設定する。

項 目	前塩素	後塩素
最 大	5ppm	2ppm
最 小	2ppm	1ppm

d) 電 気

新しい機械設備に対しての配電設備と水位の監視設備を設置する。また、自家用発電機を1台設置する。

e) 機材供与

ベモス浄水場には、水質試験器具がほとんどなく、水質管理が十分行われていない。従って、水質分析器具セットを供与する。水質分析項目を以下に示す。

- ・ 全鉄
- ・ マンガン
- ・ アンモニア性窒素
- ・ 遊離塩素
- ・ 色度
- ・ pH
- ・ 濁度
- ・ 水温
- ・ 大腸菌

表-3-2-28 ベモス浄水場水道施設

施設区分	項 目	仕 様
浄水施設	分配槽	鉄筋コンクリート W=2.15m L=3.00m Hw=1.50m C=10.0m ³ N=1 池
	混和渠	鉄筋コンクリート、カスケード型 W=1.00m L=0.30m N=7 槽×2 列
	洗浄高架水槽	鉄筋コンクリート W=3.50m L=3.50m Hw=1.60m C=20.0m ³ N=1 槽
建築施設	管理棟 (既設)	改修 W=9.60m L=15.36m A=147.0m ² N=1 棟 (1 階建)
	発電機棟 (既設)	改修 W=6.00m L=6.00m A=36.0m ² N=1 棟 (1 階建)
機械設備	凝集槽	鋼製 W=2.10m L=2.10m Hw=2.27m C=10.0m ³ N=4 槽
	沈澱槽	鋼製、傾斜板付 W=2.30m L=5.50m Hw=2.30m C=29.0m ³ N=4 ユニット
	急速ろ過槽	鋼製 W=1.50m L=1.60m A=2.4m ² N=8 ユニット (内 1 ユニット予備) 砂利 T=150mm、砂 T=600mm
	緩速攪拌機	凝集槽 縦型フロキュレータ、電動機直結型減速機 P=0.75kw N=4 台
	汚泥掻寄機	沈澱槽 レーキ羽型、電動機直結型減速機 P=0.2kw N=2×4=8 台
	揚水ポンプ	既設配水池、自吸式 0.40m ³ /分 H=15.00m P=2.20kw N=2 台 (内 1 台予備)
	流量計	ウォルトマン型 流入用 φ200 N=1 台 流出用 φ250 N=1 台
	硫酸アルミニウム溶解槽	塩化ビニル樹脂製 W=1.09m L=1.09m H=1.30m C=1.0m ³ N=2 槽
	硫酸アルミニウム溶解槽用攪拌機	可搬式中速用 プロペラ 250mm 1 段、シャフト長さ 1,000mm P=0.20kw N=2 台
	高濁度用注入ポンプ	ダイヤフラムポンプ C=400mL/分 H=20m P=0.043kw N=2 台 (内 1 台予備)
薬品注入設備	低濁度用注入ポンプ	ダイヤフラムポンプ C=400mL/分 H=20m P=0.043kw N=2 台 (内 1 台予備)
	次亜塩素酸溶解槽	塩化ビニル樹脂製 W=1.09m L=1.09m H=1.30m C=1.0m ³ N=2 槽
	次亜塩素酸溶解槽用攪拌機	可搬式中速用 プロペラ 250mm 1 段、シャフト長さ 1,000mm P=0.20kw N=2 台
	前塩素注入ポンプ	ダイヤフラムポンプ C=150mL/分 H=100m P=0.02kw N=3 台 (内 1 台予備)
滅菌注入設備	後塩素注入ポンプ	ダイヤフラムポンプ C=100mL/分 H=40m P=0.02kw N=3 台 (内 1 台予備)
	動力制御盤	屋内閉鎖自立形 N=1 式 (3 面構成)
	照明分電盤	管理棟、自家用発電機棟、管理人用住宅、屋内閉鎖壁掛形 N=3 面
	水位計	投込式 分配槽 N=1 ユニット 配水池 (既設) N=2 ユニット
電気設備	自家用発電装置	ディーゼルエンジン駆動 パッケージ形 3 相 3 線 220v 50Hz 50kVA N=1 台

(b) ラハネ浄水場

a) 施 設

既設導水管は、ベモリ水源のφ150とベナマウク水源のφ150が合流してφ200となっている。これらの導水管では、住民による不適切な接続が行われ分水しているため、浄水場到達量が減少している。従って、導水管の新設を行う。管口径は既設管と同じとする。

既設の着水井（鋼製）は、1993年に追加されたものである。目的は、凝集剤の注入及び定量流入をするためのものである。しかし、容量が小さいため機能していない。従って、新たに、着水井を設置する。構造は鉄筋コンクリート製とする。

b) 建 築

- ・ 管理棟（既設）

既設の管理棟に監視兼事務室及び発電機室を設けるため改修を行う。

c) 機 械

① 浄水処理設備

- ・ 高速凝集沈澱池（既設）

既設の高速凝集沈澱池の駆動装置（ローターインペラー用）は、オイル漏れや冷却ファンが故障している。よって、交換する。また、池内の鋼製装置について近年塗装が行われていないため、防食塗装を行う。

- ・ 急速ろ過池（既設）

既設の急速ろ過池のノズルは、破損や損耗しているため交換する。

ろ過砂は、流出して減少していることと、ノズル交換時に撤去し、再使用が困難なため、交換する。

ろ過流量制御装置が故障していて、定量運転ができない。よって、設備をフランス式から日本式に交換する。

空気洗浄用ルーツブロワーは、軸受けからオイルが漏れていることと仕様が不明なため交換する。また、予備を1台設置する。

逆流洗浄用ポンプはグランドパッキンから漏水していることと、仕様が不明なため交換する。また、予備を1台設置する。

② 薬品注入設備

薬品注入設備が水処理量に適合していないため、適合したものに更新する。容量については、ベモスと同じ方法で設定する。

③ 滅菌注入設備

滅菌注入設備も薬品注入設備と同じであるため、更新する。

d) 電 気

高圧受電設備、配電設備、水位監視設備および自家用発電機を設置する。

e) 機材供与

ベモス浄水場と同じとする(水質分析器具セット)。

表-3-2-29 ラハネ浄水場水道施設

施設区分	項 目	仕 様
浄水施設	導水管	DIP $\phi 150$ L=6,795m $\phi 200$ L= 484m 計 7,279m
浄水施設	着水井	鉄筋コンクリート W=2.50m L=3.95m Hw=1.50m C=15.0m ³ N=1 池
建築施設	管理棟(既設)	改修 W=7.26m L=13.16m A=95.5m ² N=1 棟(2階建)
機械設備	高速凝集沈澱池(既設)	駆動装置(ローターインペラー用) P=1.5kw N=1 台 鋼製池内装置 防錆塗装 1 式
	急速ろ過池(既設)	プラスチックノズル: $\phi 13$ mm N=3 池分 ろ過砂利: 既存のものを再使用 ろ過砂: 層厚 T=600mm N=3 池分 ろ過流量制御装置: N=3 池分 コンプレッサーユニット: 無給油式、空気タンク容量 30 ㍓ C=45L/分 P=0.4kw N=2 ユニット(内 1 ユニット予備) 空気洗浄用ルーツブロワー: C=11m ³ /分 H=4m P=15kw N=2 台(内 1 台予備) 逆流洗浄用ポンプ: 渦巻ポンプ C=8.3m ³ /分 H=15m P=30kw N=2 台(内 1 台予備)
	場内給水ポンプ	渦巻ポンプ C=0.1m ³ /分 H=15m P=0.4kw N=2 台(内 1 台予備)
	流量計	ウォルトマン型 ラハネ浄水場用 流入用 $\phi 200$ N=1 台 流出用 $\phi 150$ N=1 台 ラハネ配水場用 流出用 $\phi 250$ N=1 台、 $\phi 150$ N=1 台
薬品注入設備	硫酸アルミニウム溶解槽	既設使用 W=1.00m L=1.40m H=1.68m C=2.0m ³ N=2 槽
	硫酸アルミニウム溶解槽用攪拌機	可搬式中速用 プロペラ 250mm 1 段、シャフト長さ 1,000mm P=0.2kw N=2 台
	高濁度用注入ポンプ	既設使用 ダイヤフラムポンプ C=733mL/分 H=100m P=0.2kw N=2 台(内 1 台予備)
	低濁度用注入ポンプ	ダイヤフラムポンプ C=400mL/分 H=20m P=0.043kw N=2 台(内 1 台予備)
滅菌注入設備	次亜塩素酸溶解槽	既設使用 W=1.00m L=1.40m H=1.00m C=1.0m ³ N=2 槽
	次亜塩素酸溶解槽用攪拌機	可搬式中速用 プロペラ 250mm 1 段、シャフト長さ 1,000mm P=0.2kw N=2 台
	前塩素注入ポンプ	ダイヤフラムポンプ C=400mL/分 H=20m P=0.043kw N=1 台
	後塩素注入ポンプ	ダイヤフラムポンプ C=110mL/分 H=100m P=0.043kw N=2 台(内 1 台予備)
電気設備	電力引込盤	屋外閉鎖自立形 N=1 面
	変圧器	3 相乾式、150kVA、20kv/440v、50Hz、N=1 台
	動力制御盤	屋内閉鎖自立形 N=1 式(4 面構成)
	照明分電盤	管理棟、管理人用住宅、屋内閉鎖壁掛形 N=2 面
	水位計	投込式 着水井 N=1 ユニット 浄水池(既設) N=1 ユニット ラハネ配水池(既設) N=2 ユニット
	自家用発電装置	ディーゼルエンジン駆動、パッケージ形 3 相 3 線 440v 50Hz 150kVA N=1 台

(c) **ベナマウク浄水場**

a) **施 設**

本計画の浄水処理装置は2系列としている。これらに対して、均等に水量を分配するため、分配槽を1槽設ける。

洗浄高架水槽は、急速ろ過池の洗浄水、薬品剤の溶解水、場内給水を貯留するために1槽設ける。

b) **建 築**

・ 管理棟 (既設)

既設の管理棟に監視兼事務室、工作室、水質試験室を設けるため改修を行う。

・ 管理人用住宅

管理人用住宅の規模は、家族が住めるものとし、家族数をディリの平均家族数5人程度とする。

面積は、ラハネ浄水場の管理人用住宅 $A=50\text{m}^2$ ($w=5.0\text{m}$, $L=10.0\text{m}$) と同じとする。

構造は、現地で一般的な、鉄筋コンクリートの柱梁構造とし、壁はコンクリートブロック積とする。屋根は鋼製の波付鉄板とする。

・ 発電機棟

新しい自家用発電機のメンテナンススペースを考慮して、室の大きさを設定する。

c) **機 械**

ベナマウク浄水場の処理水量 $600\text{m}^3/\text{日}$ については、ベモス浄水場と同様な方法で設定する。

d) **電 気**

高圧受電設備、配電設備、水位監視設備および、自家用発電機を設置する。

e) **機材供与**

ベモス浄水場と同じとする(水質分析器具セット)。これに、薬注率を設定するためのジャーテスターを追加する。

表-3-2-30 ベナマウク浄水場水道施設

施設区分	項 目	仕 様
浄水施設	分配槽	鉄筋コンクリート W=2.30m L=2.00m Hw=1.00m C=5.0m ³ N=1 池
	洗浄高架水槽	鉄筋コンクリート W=2.50m L=2.50m Hw=1.60m C=10.0m ³ N=1 池
建築施設	管理棟 (既設)	改修 W=5.00m L=12.00m A=60.0m ² N=1 棟 (1 階建)
	給水ポンプ棟	コンクリートブロック W=2.00m L=2.50m A=5.0m ² N=1 棟 (1 階建)
	発電機棟	コンクリートブロック W=2.00m L=2.50m A=5.0m ² N=1 棟 (1 階建)
	管理人用住宅	コンクリートブロック W=3.00m L=4.70m A=14.1m ² N=1 棟 (1 階建)
機械設備	混和槽	鋼製 W=0.50m L=0.50m H=1.75m C=0.4m ³ N=2 槽
	凝集槽	鋼製 W=1.80m L=1.80m Hw=1.75m C=5.0m ³ N=2 槽
	沈澱槽	鋼製、傾斜板付 W=1.80m L=3.80m Hw=1.75m C=11.0m ³ N=2 ユニット
	急速ろ過槽	鋼製 W=0.60m L=1.66m A=1.0m ² N=6 ユニット (内 1 ユニット予備) 砂利 T=150mm、砂 T=600mm
	急速攪拌機	混和槽 プロペラ羽根 P=0.1kw N=2 台
	緩速攪拌機	凝集槽 縦型フロキュレータ、電動機直結型減速機 P=0.20kw N=2 台
	汚泥掻寄機	沈澱槽 レーキ羽型、電動機直結型減速機 P=0.2kw N=2×2=4 台
	揚水ポンプ	既設配水池、自吸式 0.20m ³ /分 H=15m P=1.5kw N=2 台 (内 1 台予備)
	流量計	ウォルトマン型 流入用 φ100 N=2 台 流出用 φ150 N=1 台、φ100 N=1 台
薬品注入設備	硫酸アルミニウム溶解槽	塩化ビニル樹脂製 W=0.90m L=0.90m H=1.20m C=1.0m ³ N=2 槽
	硫酸アルミニウム溶解槽用攪拌機	可搬式中速用 プロペラ 200mm 1 段 シャフト長さ 800mm P=0.1kw N=2 台
	高濁度用注入ポンプ	ダイヤフラムポンプ C=150mL/分 H=70m P=0.043kw N=2 台 (内 1 台予備)
	低濁度用注入ポンプ	ダイヤフラムポンプ C=100mL/分 H=40m P=0.02kw N=2 台 (内 1 台予備)
滅菌注入設備	次亜塩素酸溶解槽	塩化ビニル樹脂製 W=0.85m L=0.85m H=1.15m C=0.8m ³ N=2 槽
	次亜塩素酸溶解槽用攪拌機	可搬式中速用 プロペラ 200mm 1 段 シャフト長さ 800mm P=0.1kw N=2 台
	前塩素注入ポンプ	ダイヤフラムポンプ C=40mL/分 H=40.0m P=0.02kw N=1 台
	後塩素注入ポンプ	ダイヤフラムポンプ C=28mL/分 H=100m P=0.02kw N=3 台 (内 1 台予備)
電気設備	電力引込盤	屋外閉鎖自立形 N=1 面
	変圧器	3 相乾式、30kVA、20kv/220v、50Hz、N=1 台
	動力制御盤	屋内閉鎖自立形 N=1 式 (3 面構成)
	照明分電盤	管理棟、管理人用住宅、屋内閉鎖壁掛形 N=2 面
	水位計	投込式 分配槽 N=1 ユニット 配水池 (既設) N=2 ユニット
	自家用発電装置	ディーゼルエンジン駆動 パッケージ形 3 相 3 線 220v 50Hz 37.5kVA N=1 台

(d) デイリ配水管 (ゾーン 1,5,6,7,8)

a) 施 設

配水管は、ゾーン 1,5,6,7,8 において、旧ポルトガル時代の古い管と漏水の多い管路について布設替を行う。また、未給水地区については新設を行う。

管種としては、幹線をダクタイル鋳鉄 (T 形継手) とし、枝線を硬質塩化ビニル管 (ゴム輪形継手) とする。また、スラスト荷重に対しては雨期の施工を考慮して離脱防止金具を用いる。

表-3-2-31 デイリ配水管 (ゾーン 1,5,6,7,8)

施設区分	項 目	仕 様
配水施設	配水管	PVC $\phi 80$ L=2,618m $\phi 100$ L= 6,841m DIP $\phi 150$ L=8,415m $\phi 200$ L= 1,729m 合計= 19,603m

(e) デイリ機材供与

表-2-2-32 デイリ機材供与

施設区分	項 目	仕 様	備 考
	水質分析器具セット	N=3 セット	・ベモス浄水場 ・ラハネ浄水場 ・ベナマウク浄水場
	ジャーテスター	N=1 台	・ベナマウク浄水場
	サドル分水栓	PVC 用 $\phi 80 \times \phi 13$ N=371 個 PVC 用 $\phi 80 \times \phi 25$ N=1 個 PVC 用 $\phi 80 \times \phi 50$ N=9 個 PVC 用 $\phi 100 \times \phi 13$ N=911 個 PVC 用 $\phi 100 \times \phi 25$ N=4 個 PVC 用 $\phi 100 \times \phi 50$ N=12 個 DIP 用 $\phi 150 \times \phi 13$ N=489 個 DIP 用 $\phi 150 \times \phi 25$ N=17 個 DIP 用 $\phi 150 \times \phi 50$ N=16 個 DIP 用 $\phi 200 \times \phi 13$ N=167 個 DIP 用 $\phi 200 \times \phi 50$ N=1 個	
	穿孔機	手動式 $\phi 12 \sim \phi 25$ 用 N=8 台 動力式 $\phi 40 \sim \phi 70$ 用 N=2 台 スぺアビット $\phi 13$ N=50 本 スぺアビット $\phi 25$ N=2 本 スぺアビット $\phi 50$ N=2 本	

2) エルメラ

(a) ハトゥレガス・ライタラ系

a) 施 設

ハトゥレガス・ライタラ系は、エルメラ全体での不足水量を補うために施設容量 300m³/日を計画するものである。

取水堰は、ハトゥレガス・ライタラに設置する。構造は鉄筋コンクリートとし、スクリーンを設置して、維持管理が容易なものとする。

導水管の延長は、約 2.5km あり、取水場と新浄水場の標高差は、約 26m である。施設容量から管径を設定するとφ100mmとなる。管種は、山間部の地形を考慮して、配管が容易な鋼管とする。新浄水場の着水井の容量は、日本の水道施設設計指針より設定し、構造は鉄筋コンクリート造りとする。

配水池の容量は、施設容量 300m³/日の 8 時間分とする。構造は、鉄筋コンクリート造りとし、維持管理を考慮し、仕切壁により 2 池に分割する。

b) 建 築

・ 管理棟

管理棟は、監視兼事務室、薬品注入室、薬品倉庫、水質試験室、発電機室を配置した大きさを設定する。構造はディリのベナマウク浄水場の管理者用住宅と同じとする。(鉄筋コンクリートの柱梁構造、壁はコンクリートブロック積、屋根は鋼製の波付鉄板。)

・ 管理人用住宅

ディリのベナマウク浄水場の管理者用住宅と同じとする (A=50m²)。

c) 機 械

新浄水場の処理水量 300m³/日については、ディリのベモス浄水場と同様な方法で設定する(鋼製ユニット式)。

d) 電 気

機械設備に対しての配電設備と水位の監視設備を設置する。また、低圧受電設備と自家用発電機を 1 台設置する。

表-3-2-33 ハトウレガス・ライタラ系水道施設

施設区分	項 目	仕 様
取水施設	取水堰	鉄筋コンクリート W=4.00m L=7.20m N=1 堰
	土砂吐	鉄筋コンクリート W=1.00m L=1.85m H=1.00m N=1 池
導水施設	導水管	SP φ100 L=2,524m
浄水施設	着水井	鉄筋コンクリート W=1.00m L=2.70m Hw=1.00m C=3.0m ³ N=1 池
	配水池	鉄筋コンクリート W=8.00m L=5.00m Hw=3.00m C=100.0m ³ N=1 池 (仕切壁有)
建築施設	管理棟	コンクリートブロック W=5.00m L=10.00m A=50.0m ² N=1 棟 (1 階建)
	管理人用住宅	コンクリートブロック W=5.00m L=10.00m A=50.0m ² N=1 棟 (1 階建)
機械設備	混和槽	鋼製 W=0.50m L=0.50m H=1.75m C=0.4m ³ N=1 槽
	凝集槽	鋼製 W=1.80m L=1.80m Hw=1.75m C=5.0m ³ N=1 槽
	沈澱槽	鋼製、傾斜板付 W=1.80m L=3.80m Hw=1.75m C=11.0m ³ N=1 ユニット
	急速ろ過槽	鋼製 W=0.60m L=1.66m A=1.0m ² N=3 ユニット (内 1 ユニット予備) ろ過砂利 T=150mm、ろ過砂 T=600mm
	洗浄水槽	鋼製 W=1.80m L=4.20m Hw=0.70m C=5.0m ³ N=1 槽
	急速攪拌機	混和槽 プロペラ羽根 P=0.1kw N=1 台
	緩速攪拌機	凝集槽 縦型フロキュレータ、電動機直結型減速機 P=0.20kw N=2 台
	汚泥掻寄機	沈澱槽 レーキ羽型、電動機直結型減速機 P=0.2kw N=2×1=2 台
	逆流洗浄用ポンプ	ラインポンプ C=0.75m ³ /分 H=10m P=2.2kw N=3 台
	場内給水ポンプ	配水池、自吸式 C=0.1m ³ /分 H=15m P=0.40kw N=2 台
	流量計	ウォルトマン型 流入用 φ100 N=1 台
		流出用 φ100 N=1 台
薬品注入設備	硫酸アルミニウム溶解槽	塩化ビニル樹脂製 W=0.70m L=0.70m H=0.85m C=0.4m ³ N=2 槽
	硫酸アルミニウム溶解槽用攪拌機	可搬式中速用 P=0.10kw N=2 台
	高濁度用注入ポンプ	ダイヤフラムポンプ C=100mL/分 H=40m P=0.043kw N=2 台 (内 1 台予備)
	低濁度用注入ポンプ	ダイヤフラムポンプ C=40mL/分 H=70m P=0.02kw N=2 台 (内 1 台予備)
滅菌注入設備	次亜塩素酸溶解槽	塩化ビニル樹脂製 W=0.70m L=0.70m H=0.85m C=0.4m ³ N=2 槽
	次亜塩素酸溶解槽用攪拌機	可搬式中速用 P=0.10kw N=2 台
	前塩素注入ポンプ	ダイヤフラムポンプ C=40mL/分 H=70.0m P=0.02kw N=1 台
	後塩素注入ポンプ	ダイヤフラムポンプ C=28mL/分 H=70m P=0.015kw N=2 台 (内 1 台予備)
電気設備	動力制御盤	屋内閉鎖自立形 N=1 式 (3 面構成)
	照明分電盤	管理棟、管理人用住宅、屋内閉鎖壁掛形 N=2 面
	水位計	投込式 着水井 N=1 ユニット 配水池 N=2 ユニット
	自家発電装置	ディーゼルエンジン駆動 パッケージ形 3 相 3 線 220v 50Hz 50kVA N=1 台

(b) モタブラ系

既設の導水管は、漏水している 22 箇所を補修金具により止水する。

表-3-2-34 モタブラ系水道施設

施設区分	項 目	仕 様
導水施設	導水管	漏水箇所の止水(補修用金具) φ50 SP N=19 箇所 φ80 SP N=1 箇所 φ100 SP N=2 箇所
モタブラ配水場	滅菌注入設備 上家	木造 W=2.00m L=2.00m A=4.0m ² N=1 棟
	機械設備	流量計 ウォルトマン型 φ100 N=1 台 仕切弁 流入管 φ100 N=1 台 流出管 φ100 N=1 台
	滅菌注入設備	次亜塩素酸溶解槽 塩化ビニル樹脂製 200 ℓ N=1 槽 注入槽(注入装置含む) 塩化ビニル樹脂製 100 ℓ N=1 ユニット

(c) エルソイ系

表-3-2-35 エルソイ系水道施設

施設区分	項 目	仕 様
ポエテ配水場	滅菌注入設備 上家	木造 W=2.00m L=2.00m A=4.0m ² N=1 棟
	機械設備	流量計 ウォルトマン型: φ80 N=2 台 仕切弁 流入管 φ50 N=3 台 流出管 φ80 N=2 台
	滅菌注入設備	次亜塩素酸溶解槽 塩化ビニル樹脂製 200 ℓ N=1 槽 注入槽(注入装置含む) 塩化ビニル樹脂製 100 ℓ N=1 ユニット

(d) エルメラ配水管

配水管は、旧ポルトガル時代の古い管と漏水の多い管路については布設替を行う。また、未給水地区については新設を行う。

管種としては、配水圧が高い地域および幹線はダクタイル鋳鉄管(T 形継手)とする。配水圧が低く、枝線であれば、硬質塩化ビニル管(ゴム輪形継手)とする。また、スラスト荷重に対しては、雨期の施工および施工時間の短縮を考慮して離脱防止金具を用いる。

共同水栓については、故障しているものは修理し、不足地域には新たに設置する(改修:6、新設:17)。

表-3-2-36 エルメラ配水管

施設区分	項 目	仕 様
配水施設	配水管	PVC φ80 L= 314m DIP φ80 L= 4,984m φ100 L= 470m 合計 = 5,768m
給水施設	共同水栓	鉄筋コンクリート W=1.70m H=1.60m N=17 箇所新設 改修:6 箇所

(e) エルメラ機材供与

- ① 水質分析器具セット(ディリのベナマウク浄水場と同じとする)。
- ② ジャーテスター

表-3-2-37 エルメラ機材供与

施設区分	項 目	仕 様	備 考
	水質分析器具セット	N=1 セット	新浄水場
	ジャーテスター	N=1 台	同上

3) サメ

(a) メルバチ系

メルバチ取水場の湧水量が低下しているため、隣接の溪流河川より取水を行っている。この取水施設は十分な取水が行われておらず、構造も不明である。よって、新たに取水埋渠の取水施設を設ける。構造は、コンクリートの有孔管を河床に設置して取水する。

サメ全体の配水池容量は、滞留時間が2時間と少ないため、メルバチ配水場に容量 300m³を増設する。構造は鉄筋コンクリート造りとし、維持管理を考慮し、仕切壁により2 池に分割する。

表-3-2-38 メルバチ系水道施設

施設区分	項 目	仕 様
メルバチ取水場	集水埋渠	集水管 有孔コンクリート管 φ500 N=1 条 沈砂槽 鉄筋コンクリート W=1.20m L=1.20m H=1.40m N=1 池
メルバチ配水場	配水池	鉄筋コンクリート W=8.00m L=13.00m Hw=3.00m C=300m ³ N=1 池(仕切壁有)
	滅菌注入設備上家	コンクリートブロック W=2.00m L=2.00m A=4.0m ² N=1 棟
	機械設備	流量計 ウォルトマン型 φ150 N=1 台
	滅菌注入設備	次亜塩素酸溶解槽 塩化ビニル樹脂製 200 ㍗ N=1 槽 注入槽(注入装置含む) 塩化ビニル樹脂製 100 ㍗ N=1 ユニット

(b) ダレラウ系

ダレラウ取水場の取水枠は乾期に水量及び水位が低下し十分な取水ができないため、地下止水堰を設置し、十分な取水を確保する。構造は、鉄筋コンクリート造りとし、取水枠を囲むように配置する。

既存導水管は、漏水と住民による不適切な接続により分水している。このためホラルア配水池に十分な貯留ができない。従って、新たに導水管を布設する。管種はエルメラのハトゥレガス・ライタラ系の導水管と同じとし、管口径は取水量よりφ100 とする。

配水池は先述のように不足しているため、ホラルア配水場に、容量 90m³を増設する(可能敷地面積考慮)。構造はメルバチ配水場と同じとする(鉄筋コンクリート製)。

表-3-2-39 ダレラウ系水道施設

施設区分	項 目	仕 様
ダレラウ取水場	取水枠(既設)	地下止水堰 鉄筋コンクリート H=2.35m L=16.00m N=1 堰
導水施設	導水管	SP φ100 L=2,720m N=1 条
ホラルア配水場	配水池	鉄筋コンクリート W=8.00m L=4.00m Hw=3.00m C=90.0m ³ N=1 池 (仕切壁有)
	滅菌注入設備 上家	コンクリートブロック W=2.00m L=2.00m A=4.0m ² N=1 棟
	機械設備	流量計 ウォルトマン型 φ100 N=1 台
	滅菌注入設備	次亜塩素酸溶解槽 塩化ビニル樹脂製 200 ㍓ N=1 槽 注入槽(注入装置含む) 塩化ビニル樹脂製 100 ㍓ N=1 ユニット

(c) コタララ系

導水管はダレラウ系の導水管と同じように新設とし、管種も同じとする。管口径は取水量よりφ80 とする。

表-3-2-40 コタララ系水道施設

施設区分	項 目	仕 様
コタララ取水場	滅菌注入設備 上家	木造 W=2.00m L=2.00m A=4.0m ² N=1 棟
	滅菌注入設備	次亜塩素酸溶解槽 塩化ビニル樹脂製 200 ㍓ N=1 槽 注入槽(注入装置含む) 塩化ビニル樹脂製 100 ㍓ N=1 ユニット
導水施設	導水管	SP φ80 L=4,042m N=1 条
ポスト高架水槽	機械設備	流量計 ウォルトマン型 φ80 N=1 台 仕切弁 流入管 φ80 N=1 台 流出管 φ80 N=1 台

(d) サメ配水管

以下、表に仕様をまとめる。

表-3-2-41 サメ配水管

施設区分	項 目	仕 様	備 考
配水施設	配水管	SP φ80 L= 103m DIP φ80 L= 3,277m φ100 L= 12,135m 合計= 15,515m	斜面配管
給水施設	共同水栓	鉄筋コンクリート W=1.70m H=1.60m N=32 箇所新設、改修:15 箇所	

(e) サメ機材供与

- ① 水質分析器具セット(ディリのベナマウク浄水場と同じ)。この器具セットは、WSS サメ支局に設置する。
- ② 分水サドル及び穿孔機を供与する。

表-3-2-42 サメ機材供与

施設区分	項 目	仕 様	備 考
	水質分析器具 セット	N=1 セット	WSS サメ支局
	サドル分水栓	DIP 用 $\phi 100 \times \phi 13$ N=190 個	
	穿孔機	手動式 $\phi 13 \sim \phi 25$ 用 N=2 台 スペアビット N=7 本	

4) アイナロ

(a) ヌグボ浄水場

a) 施 設

サライ取水場の既設取水口は農業用水との共同で、導水施設は導水暗渠となっている。本計画では、導水暗渠から導水管に変更する。これに伴って、取水口も独立したものを設ける。構造は鉄筋コンクリート造りとし、施設容量 $1,200\text{m}^3/\text{日}$ が取水可能で、維持管理が容易なものとする。

既設導水渠は、蓋がところどころ損壊や紛失し、土砂や家畜の糞尿など汚染物質の流入するおそれがあるため、導水管とする。管種は山間部の地形を考慮して、配管が容易な鋼管とする。管口径は、施設容量より $\phi 150\text{mm}$ とする。

ヌグボ浄水場の既設緩速ろ過池は、設計の不備、維持管理上の不備、降雨時の高濁度の処理ができないため、普通沈澱池に改造し、高濁度の対応施設とする。

緩速ろ過池を新たに設置し、日本水道施設設計指針より池数は 3 池とする。これに予備池 1 池を追加する。構造は、鉄筋コンクリート造りとし、維持管理が容易なものとする。

浄水池の容量は、カミラン配水池の容量約 50m^3 を考慮して 8 時間とし、 300m^3 とする。構造は鉄筋コンクリート造りとし、仕切壁により 2 池とする。

b) 建 築

・ 管理棟

管理棟は、エルメラの管理棟と同様な考え方とし、構造も同じとする。

・ 管理人用住宅

ディリのベナマウク浄水場の管理者用住宅と同じとする ($A=50\text{m}^2$)。

c) 機 械

滅菌注入設備については、ディリのベモス浄水場と同様な方法で設定する。

d) 電 気

滅菌注入設備に対しての配電設備と水位の監視設備を設置する。また、高圧受電設備と自家発電機を 1 台設置する。

表-3-2-43 ヌグボ浄水場水道施設

施設区分	項 目	仕 様
取水施設	取水堰 (既設)	コンクリート 堰天端欠損補修 1 式
	取水口	鉄筋コンクリート W=1.00m L=2.10m H=1.00m N=1 門
導水施設	導水管	SP φ150 L=778m
浄水施設	普通沈澱池	改造 (前緩速ろ過池) W=6.10m L=20.00m H=3.06m N=2 池
	緩速ろ過池	鉄筋コンクリート W=7.00m L=11.50m H=2.90m N=4 池 (内 1 池予備)
	浄水池	鉄筋コンクリート W=8.00m L=13.00m Hw=3.00m C=300m ³ N=1 池 (仕切壁有)
建築施設	管理棟	コンクリートブロック W=3.00m L=11.00m A=33.0m ² N=1 棟 (1 階建)
	管理人用住宅	コンクリートブロック W=5.00m L=10.00m A=50.0m ² N=1 棟 (1 階建)
機械設備	場内給水ポンプ	渦巻ポンプ C=0.1m ³ /分 H=15.0m P=0.4kw N=1 台
	流量計	ウォルトマン型 流出用 φ150 N=1 台
滅菌注入設備	次亜塩素酸溶解槽	塩化ビニル樹脂製 W=0.85m L=0.85m H=1.15m C=0.8m ³ N=2 槽
	次亜塩素酸溶解槽用攪拌機	可搬式中速用 プロペラ 200mm 1 段 シャフト長 800mm N=2 台
	塩素注入ポンプ	ダイヤフラムポンプ C=100mL/分 H=40.0m P=0.02kw N=2 台 (内 1 台予備)
電気設備	電力引込盤	屋外閉鎖自立形 N=1 面
	変圧器	3 相乾式、50kVA、20kv/220v、50Hz、N=1 台
	動力制御盤	屋内閉鎖自立形 N=1 式 (2 面構成)
	照明分電盤	管理棟、管理人用住宅 屋内閉鎖壁掛形 N=2 面
	水位計	投込式 N=2 ユニット
	自家発電機	ディーゼルエンジン駆動、パッケージ形 3 相 3 線、220V、50Hz、50kVA N=1 台

(b) 配水管

表-3-2-44 アイナ口配水管

施設区分	項 目	仕 様
配水施設	配水管	DIP φ100 L=6,095m φ150 L=2,245m 合計= 8,340m
給水施設	共同水栓	鉄筋コンクリート W=1.70m H=1.60m N=20 箇所

(c) アイナ口機材供与

- ① 水質分析器具セット (ディリのベモス浄水場と同じ)。
- ② 分水サドルおよび穿孔機。

表-3-2-45 アイナ口機材供与

施設区分	項 目	仕 様	備 考
	水質分析器具 セット	N=1 セット	ヌグポ浄水場
	サドル分水栓	DIP 用 $\phi 100 \times \phi 13$ N=138 個 DIP 用 $\phi 100 \times \phi 25$ N=2 個 DIP 用 $\phi 150 \times \phi 13$ N=50 個	
	穿孔機	手動式 $\phi 13 \sim \phi 25$ 用 N=2 台 スぺアビット $\phi 13$ N=7 本 スぺアビット $\phi 25$ N=1 本	

5) マウビセ

(a) ブカナ系

ブカナ取水場の取水栓は、サメのダレラウ取水場と同じように、地下止水堰とする。構造も同じとする。

導水管は、新設とし、管種は鋼管とする。管口径は、取水量 $173\text{m}^3/\text{日}$ より $\phi 100\text{mm}$ とする。

表-3-2-46 ブカナ系水道施設

施設区分	項 目	仕 様
ブカナ取水場	取水栓 (既設)	地下止水堰 鉄筋コンクリート H=2.00m L=24.5m N=1 堰
導水施設	導水管	SP $\phi 100$ L=1,700m N=1 条
ポウサダ配水場	滅菌注入設備上家	木造 W=2.00m L=2.0m A=4.0 m^2 N=1 棟
	機械設備	流量計 ウォルトマン型 $\phi 100$ N=1 台 仕切弁 流入用 $\phi 100$ N=1 台 流出用 $\phi 100$ N=1 台
	滅菌注入設備	次亜塩素酸溶解槽 塩化ビニル樹脂製 200 リットル N=1 槽 注入槽 (注入装置含む) 塩化ビニル樹脂製 100 リットル N=1 ユニット

(b) ライクアク・ウルン系

ライクアク・ウルン取水場の取水栓は、石と土により堰が造られているが、十分な取水ができないため、取水栓と地下止水堰を設ける。構造は、鉄筋コンクリート造りとし、 $69\text{m}^3/\text{日}$ の取水が可能な施設とする。

導水管は、新設し、管種は鋼管である。管口径は、取水量 $69\text{m}^3/\text{日}$ より $\phi 80\text{mm}$ とする。

表-3-2-47 ライクアク・ウルン系水道施設

施設区分	項 目	仕 様
ライクアク・ウ ルン取水場	取水栓	コンクリート製 D=1,500mm N=1 栓
	地下止水堰	鉄筋コンクリート H=1.65m L=26.5m N=1 栓
導水施設	導水管	SP $\phi 80$ L=3,331m N=1 条
レプト配水場	配水池	鉄筋コンクリート W=3.00m L=3.50m Hw=3.00m C=30.0 m^3 N=1 池 (仕切壁有)
	滅菌注入設備上家	コンクリートブロック W=2.00m L=2.0m A=4.0 m^2 N=1 棟
	機械設備	流量計 ウォルトマン型 $\phi 80$ N=1 台
	滅菌注入設備	次亜塩素酸溶解槽 塩化ビニル樹脂製 200 リットル N=1 槽 注入槽 (注入装置含む) 塩化ビニル樹脂製 100 リットル N=1 ユニット

(c) エルル系

エルル取水場の取水枠はサメのダレラウ取水場と同じように、地下止水堰とする。

導水管の2条の内1条は、途中で切断され、配水池に流入していない。住民による不適切な接続による分水が行われている。従って、導水管を新設する。

管種は、鋼管とし、管口径は既設管と同じφ100mmとする。

表-3-2-48 エルル系水道施設

施設区分	項目	仕様
エルル取水場	取水枠 (既設)	地下止水堰 鉄筋コンクリート H=2.00m L=17.0m N=1 堰
導水施設	導水管	SP φ100 L=151m N=1 条
エルル配水場	滅菌注入設備 ¹⁾	木造 W=2.00m L=2.0m A=4.0m ² N=1 棟
	機械設備	流量計 ウォルトマン型 φ100 N=1 台 仕切弁 流入用 φ100 N=1 台 流出用 φ50 N=1 台、φ100 N=1 台
	滅菌注入設備	次亜塩素酸溶解槽 塩化ビニル樹脂製 200 ^{リットル} N=1 槽 注入槽 (注入装置含む) 塩化ビニル樹脂製 100 ^{リットル} N=1 ユニット

(d) マウビセ配水管

配水管及び共同水栓の仕様を以下にまとめる。

表-3-2-49 マウビセ配水管

施設区分	項目	仕様	備考
配水施設	配水管	PVC φ80 L=654m SP φ80 L=181m DIP φ80 L=668m 合計= 1,503m	斜面配管
給水施設	共同水栓	鉄筋コンクリート W=1.70m H=1.60m N=1 箇所	

(e) マウビセ機材供与

- ① 水質分析器具セット (ディリのベモス浄水場と同じ)。この機器は、マウビセのサブ・ディストリクト・オフィスに設置する。
- ② 分水サドル及び穿孔機。

表-3-2-50 マウビセ機材供与

施設区分	項目	仕様	備考
	水質分析器具 セット	N=1 セット	マウビセ・サブディ ストリクト・オフィス
	サドル分水栓	DIP 用 φ80×φ13 N=9 個 DIP 用 φ80×φ25 N=1 個 DIP 用 φ100×φ13 N=61 個	
	穿孔機	手動式 φ13～φ25 用 N=2 台 スペアビット φ13 N=3 本 スペアビット φ25 N=1 本	

3-2-3 基本設計図

下記の基本設計図を付す。

(1) ディリ

1) ディリ概要

図-1 ディリ一般平面図

2) ベモス浄水場

図-2 浄水場一般平面図

図-3 浄水場フローシート図

図-4 浄水処理装置図

図-5 浄水場単線結線図

3) ラハネ浄水場

図-6 導水管平面図

図-7 浄水場一般平面図

図-8 浄水場フローシート図

図-9 浄水場単線結線図

4) ベナマウク浄水場

図-10 浄水場一般平面図

図-11 浄水場フローシート図

図-12 浄水処理装置図

図-13 浄水場単線結線図

5) ディリ配水管

図-14 配水管平面図 (ゾーン 1)

図-15 配水管平面図 (ゾーン 5,6,7,8)

(2) エルメラ

1) エルメラ概要

図-16 エルメラ一般平面図

2) ハトゥレガス・ライタラ系

図-17 取水場一般平面図

図-18 導水管平面図 (取水場～浄水場)

図-19 浄水場一般平面図

図-20 浄水場フローシート図

図-21 浄水処理装置図

図-22 浄水場単線結線図

3) エルメラ配水管

図-23 配水管平面図

(3) サメ

1) サメ概要

図-24 サメ一般平面図

2) メルバチ系

図-25 メルバチ取水場一般平面図

図-26 メルバチ配水場一般平面図

3) ダレラウ系

図-27 ダレラウ取水場一般平面図

図-28 導水管平面図(取水場～配水場)

図-29 ホラルア配水場一般平面図

4) コタララ系

図-30 導水管平面図(取水場～ポスト高架水槽)

5) サメ配水管

図-31 配水管平面図

(4) アイナロ

1) アイナロ概要

図-32 アイナロー一般平面図

2) アイナロ系

図-33 サライ取水場一般平面図

図-34 導水管平面図(取水場～浄水場)

図-35 スグボ浄水場一般平面図

図-36 スグボ浄水場フローシート図

図-37 スグボ浄水場単線結線図

3) アイナロ配水管

図-38 アイナロ配水管平面図

(5) **マウビセ**

1) **マウビセ概要**

図-39 マウビセ一般平面図

2) **ブカナ系**

図-40 ブカナ取水場一般平面図

図-41 導水管平面図(取水場～ポウサダ配水場)

3) **ライクアク・ウルン系**

図-42 ライクアク・ウルン取水場平面図

図-43 導水管平面図(取水場～レプト配水場)

図-44 レプト配水場一般平面図

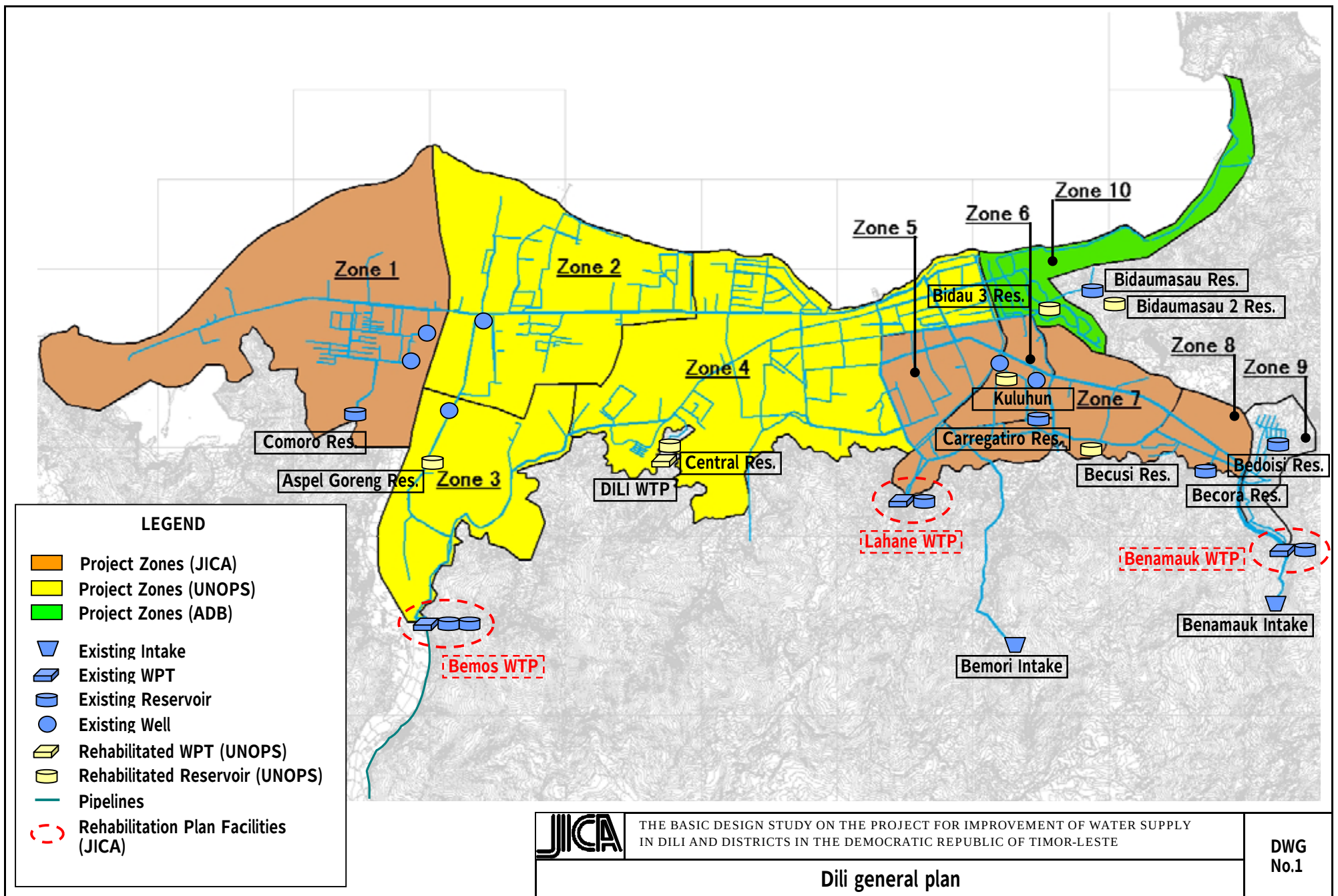
4) **エルル系**

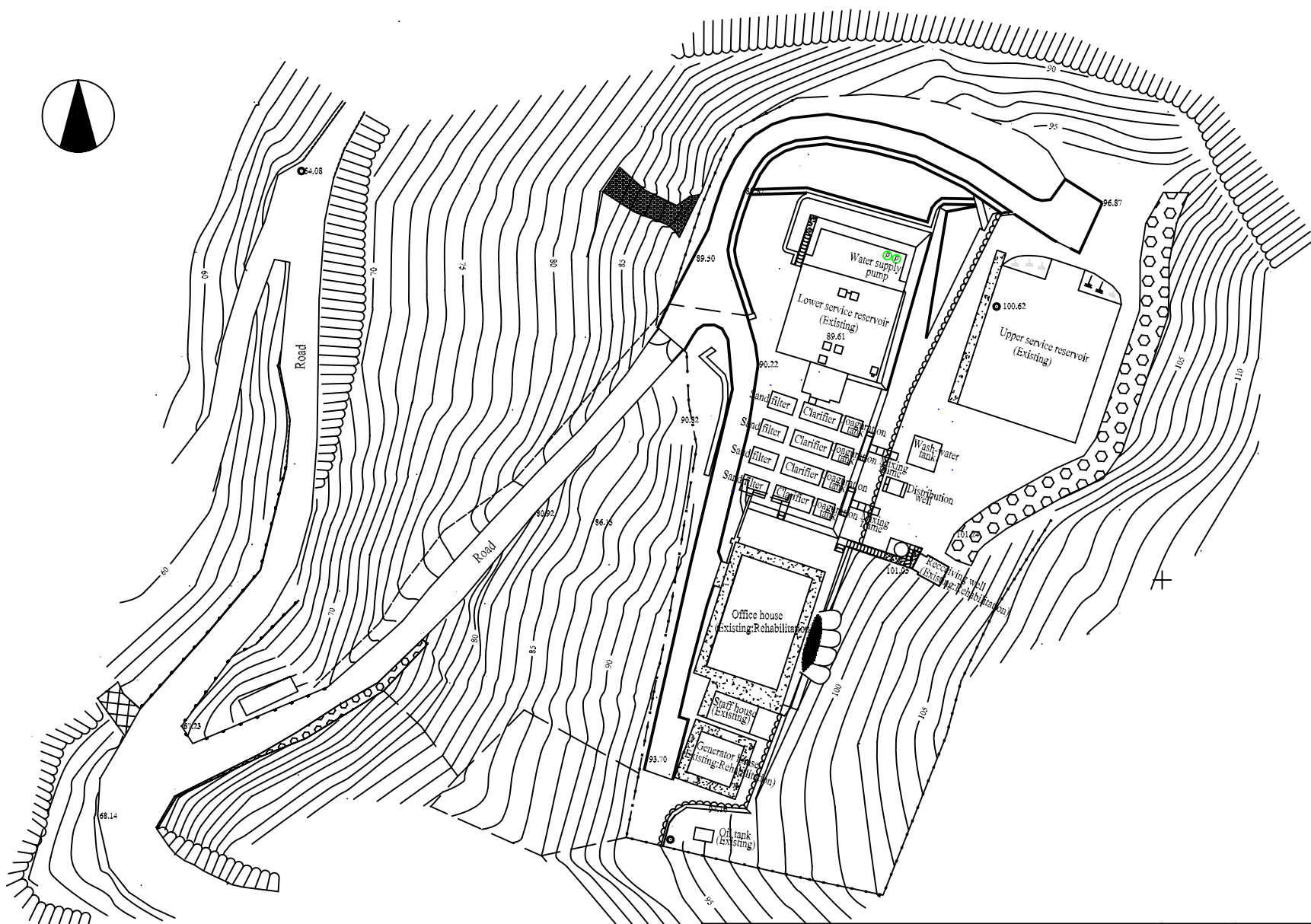
図-45 エルル取水場一般平面図

図-46 導水管平面図(取水場～エルル配水場)

5) **マウビセ配水管**

図-47 配水管平面図





THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT
FOR IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY IN DILI AND DISTRICTS
IN THE DEMOCRATIC REPUBLIC OF TIMOR-LESTE

JICA JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

DWG
No.

2

浄水場一般平面図

デシリ / ベモス浄水場