東ティモール国 水道局能力向上プロジェクト 事前調査 報 告 書

平成21年5月(2009年)

独立行政法人 国際協力機構 地球環境部

環境 JR 09-067



東ティモール国 水道局能力向上プロジェクト 事前調査 報 告 書

平成21年5月(2009年)

独立行政法人 国際協力機構 地球環境部

序 文

日本国政府は、東ティモール国政府の要請に基づき、同国水道局能力向上プロジェクトを実施する ことを決定し、独立行政法人国際協力機構がそのプロジェクトの内容を検討するために調査を実施い たしました。

当機構は、2007年2月12日から3月16日にかけて当機構地球環境部水資源第一課長の塩野広司を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。しかしながら、総選挙等にともなう治安の悪化からプロジェクトの開始は遅れ、また、現地の状況が変化したところ、2008年4月7日から4月24日にかけて地球環境部水資源第一課主査の益田信一を団長とする事前調査団(第2次)を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともに、東ティモール国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本件プロジェクトに関する M/M に署名しました。

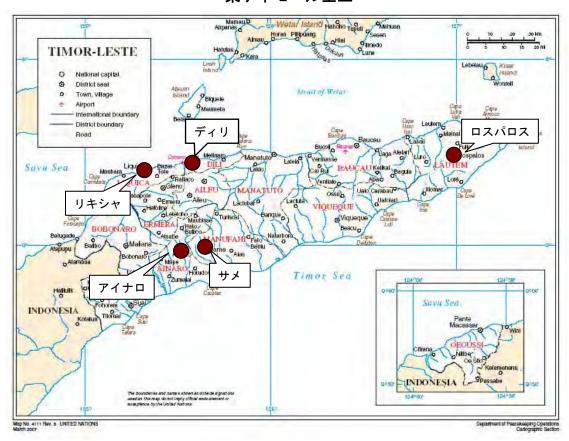
本報告書は、上記の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している技術協力プロジェクトに資するためのものです。

終わりに、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。

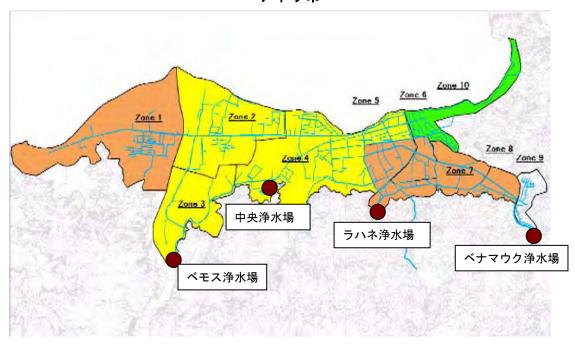
2009年5月

独立行政法人国際協力機構 地球環境部部長 中川 聞夫

東ティモール全土



ディリ市



調査対象位置図

第1部

第二次事前調査

2008年4月7日~2008年4月24日

現地写真(1) ディリ市内の浄水場(1/4)



中央浄水場 薬品混和池



中央浄水場 凝集沈殿池



中央浄水場 硫酸バンド溶解槽および 次亜塩素酸カルシウム溶解槽



中央浄水場 薬注用ポンプ設備



中央浄水場 薬剤溶解槽 開放型のため周辺で腐食が進んでいる



中央浄水場 配水池とサンプリング箇所

現地写真(2) ディリ市内の浄水場(2/4)



中央浄水場 オペレータによる水質測定



中央浄水場 水質測定機材 pH 計、電導度計、濁度計、残留塩素計



中央ラボ



中央ラボ



水道用井戸 ディリ市内



ラハネ浄水場 凝集沈殿池

現地写真(3) ディリ市内の浄水場(3/4)



ラハネ浄水場 薬注用ポンプ (低濁度用(左)と高濁度用(右))



ラハネ浄水場 ジャーテスター 壁に薬剤の溶解量などの説明が貼ってある



ラハネ浄水場 簡易運転マニュアル (ピンク色のシート・英語とインドシア語の2種類)



次亜塩溶解槽に貼ってある薬剤溶解手順



ベモス浄水場 全景



ベモス浄水場 オペレータによるジャーテスト実施風景

現地写真(4) ディリ市内の浄水場(4/4)



ベモス浄水場 前塩素注入点



ベモス浄水場 薬剤溶解槽および薬注用ポンプ



ベナマウク浄水場 全景



ベナマウク浄水場 薬剤溶解槽



ベナマウク浄水場 薬注用ポンプ



ベナマウク浄水場 水質試験室

現地写真(5)地方4都市の浄水場(1/2)



サメ ホラルア配水池



サメ ホアルア配水池の次亜塩素酸カルシウム 溶解槽および注入ポンプ



アイナロ浄水場 緩速ろ過池



アイナロ浄水場 次亜塩素酸カルシウム溶解槽および注入ポンプ



リキシャ浄水場 緩速ろ過池 *取水口と導水管が壊れていて取水できないため 運転停止中



リキシャ浄水場 塩素注入設備 *壊れていて使用不可

現地写真(6)地方4都市の浄水場(2/2)



リキシャ浄水場 配水池



リキシャ市内の井戸設備 *ポンプ故障のため運転停止中



ロスパロス浄水場 水源湧水



ロスパロス浄水場 緩速ろ過池 *漏水がひどい為運転停止中



ロスパロス浄水場 かつて塩素注入装置があった場所 *暴徒に破壊されてなくなっており現在塩素注入 は行われていない



ロスパロス浄水場 遠方に見えるのが配水高架タンク

目 次

序 文 調査対象位置図 現地写真 目 次 略語一覧

第	1 章	事前	i調査の概要	1-1
1	-1	調査	で 背景	1-1
1	-2	事前	i調査の目的	1-1
1	-3	調査	E団の構成	1-2
1	-4	調査	日程	1-2
1	_5	相手	=国受入機関	1-2
1	-6	協諱	機要	1-2
第	2 章	調査	話果	2-1
2	·—1	要請	うの背景	2-1
2	2-2	プロ	! ジェクトの概要	2-1
2	2-3	プロ	!ジェクト・デザイン	2-1
	2-3-	-1	プロジェクトのターゲットグループと最終受益者	2-1
	2-3-	-2	プロジェクト目標	2-2
	2-3-	-3	上位目標	2-2
	2-3-	-4	アウトプットと活動	2-2
	2-3-	-5	実施スケジュール	2-5
	2-3-	6	プロジェクトの実施体制	2-5
	2-3-	-7	投入	2-7
	2-3-	-8	外部条件	2-9
	2-3-	-9	前提条件	2-10
	2-3-	10	プロジェクト実施上の留意点	2-11
第:	3 章	プロ	ジェクト実施の背景	3-1
3	-1	DNS	SAS の上水道事業の現状と課題	3-1
	3-1-	- 1	DNSAS の組織	3-1
	3-1-	-2	DNSAS の予算と財務状況	3-5
	3-1-	-3	DNSAS 職員の人材育成の現状	3-7
3	-2	浄水	、場の運転維持管理の現状と課題	3-9
	3-2-	- 1	ディリ市内の浄水場の現状	3-9

3-2-2	地方4都市の浄水場の現状	3-13
3-2-3	浄水場の運転研修実績とマニュアルの現存状況	3-17
3-2-4	DNSAS が解決すべき課題	3-18
3-2-5	浄水場の運転維持管理に係る本プロジェクトのニーズ	3-18
3-3 水	質管理の現状と課題	3-20
3-3-1	水質基準に関する動向	3-20
3-3-2	水質管理部署とワークフロー	3-21
3-3-3	職員の技術レベル及び研修実績	3-26
3-3-4	DNSAS 以外のラボ	3-28
3-3-5	課題と対応策	3-29
3-3-6	水質管理に係る本プロジェクトのニーズ	3-32
3-4 他	ドナーによる援助実施状況	3-33

付属資料

- 1. Minutes of Meeting
- 2. PDM 案及び PO 案
- 3. 主要面談者リスト
- 4. 打ち合わせ議事メモ
- 5. 質問票及び回答

略語一覧

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AusAID	Australian Agency for International Development	オーストラリア国際開発庁
DNSAS	National Directorate of Water and Sanitation Service	上下水道衛生局
DUWSP	Dili Urban Water Supply Sector Project	ADB のディリ都市水道セクタープロジェクト
DWSPI	Dili Water Supply Performance Improvement	ADB のディリ水道実施能力改善プロジェクト
EC	Electric Conductivity	電気伝導度
F/S	Feasibility Study	フィージビリティー調査
GIS	Geophysical Information System	地理情報システム
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MDGs	Millennium Development Goals	国連ミレニアム開発目標
NDPEAC	National Directorate for Planning and External Assistance Coordination	国際援助調整計画局
NRW	Non-Revenue Water	無収水
O&M	Operation & Management	運転維持管理
OJT	On-the-Job Training	実地技能訓練
PC	Personnel Computer	パーソナル・コンピューター
PCM	Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・マネジメント
PD	Project Director	プロジェクト・ディレクター
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
pН	pH (Potential of hydrogen)	水素イオン指数
PO	Plan of Operation	実施計画
RWSSP	Rural Water Supply and Sanitation Program	AusAID の村落給水衛生プログラム
TOR	Terms Of Reference	参照条件
UN	United Nations	国際連合
UNICEF	United Nations International Children's Fund	ユニセフ (国連児童基金)
UNOPS	United Nations Office of Project Services	国連プロジェクトサービス事務所
W/S	Water Supply	上水道
WHO	World Health Organization	世界保健機関

浄水場

WTP Water Treatment Plant

第1章 事前調査の概要

1-1 調査の背景

東ティモールでは、2002年のインドネシアからの独立後、我が国を含む国際的な支援を得つつ国づくりを進めている。2002年に策定された国家開発計画では、貧困削減のための戦略として基礎的社会サービスへのアクセス改善が主要課題の一つとなっている。中でも水道セクターについては、2020年までに都市人口の80%に対して安全な水を供給する目標を掲げている。

一方同国政府によれば、2003年の首都ディリ(約17万人)の給水普及率が55%と推定されており、この低い給水普及率の原因として、施設の施工不備、老朽化、不適切な維持管理等が挙げられている。 漏水率は41%に達しており、上水道施設の問題の特記すべき指標と考えられる。

水道セクターは、インフラストラクチャー省上下水道衛生局(以下、DNSAS)が所掌している。 DNSAS は、2004年に施行された水道法に基づき、給水の全国均一サービスを実施する責任を有するが、その実施能力は未だ脆弱である。例えば、水道法施行と同時にディリでの水道料金徴収が立法化されたものの、徴収は官公庁を対象に 2004年から開始、一般家庭については殆ど行われていない現状にある。

ディリ市では、我が国無償資金協力「ディリ市上水道整備計画」により浄水処理場の整備/拡張が 実施され 2007 年度に完成した。また、ADB が三次配水管整備、各戸への料金徴収及び顧客サービス 向上に関する協力を予定しており、これらによりディリ市住民への給水サービス拡大が見込まれてい る。

これを踏まえ DNSAS では、ディリと主要都市において適切な水道サービスを提供するために浄水場の運営維持管理、料金徴収体制の強化等の能力向上が必要と考えており、東ティモール政府は、その支援について JICA に技術協力プロジェクトの実施を要請した。

同要請に基づき、JICA は 2007 年 2 月に事前調査団 (第一次)を派遣し、要請内容、上水道セクターの現状、DNSAS の実施体制、他ドナーの協力内容について確認しつつ、本プロジェクトの優先事項について整理を行い、協力の基本的な枠組みについて DNSAS と既に合意している。

しかし、2006年5月に発生した騒動以来、ディリ市内では治安悪化の影響により DNSAS 職員が職場に出勤できないケースがあり、同調査団滞在中においても治安悪化を理由に浄水場視察の一部を見合わせた。そこで、本プロジェクト開始に向けた実施協議については、治安回復を見極めた上で対応することとした経緯がある。

治安上の懸案であった 2007 年 4 月の大統領選挙を平穏に終え、JICA 東ティモール事務所により DNSAS 職員の職場復帰と勤務の正常化を確認したことから、第二次事前調査団を派遣し、DNSAS の実施体制の再確認に加え、具体的なプロジェクト活動内容及び投入計画について協議を行った。

1-2 事前調査の目的

2007年2月に実施した第一次事前調査により、本プロジェクトは首都ディリを対象地域とし、浄水場の運営管理を中心とした協力を行うことで先方実施機関と基本的に合意している。具体的には、(1)浄水管理、(2)水質管理、及び(3)機械技術の3分野が優先課題として確認された。

実施機関である DNSAS の抱える課題は、(1)業務を運営する組織のシステム(マネジメント力)が弱いこと、及び(2)技術者、作業員の基礎能力が低いこと、の2点に集約できる。従って、協力に当たっては先方実施体制のこのような脆弱性を考慮した協力とする必要がある。加えて、ディリの住環境を考慮し、専門家派遣については短期間のスポット的な派遣を想定する。

これらを考慮し、DNSAS の現在の組織能力を始点として段階的に能力開発を行うための具体的活動内容を検討し、DNSAS と合意形成をはかる。

1-3 調査団の構成

No.	団員氏名	担当業務	所属
1	益田 信一	総括	JICA 地球環境部水資源・防災グループ水資源第一課主査
2	福田 文雄	浄水場管理	株式会社ソーワコンサルタント代表取締役
3	亀海 泰子	水質管理	国際航業株式会社環境マネジメント部水質環境グループ

1-4 調査日程

月日	1	官団員	役務提供団員	
4/7	月		ディリ着、JICA 事務所協議、ADB 協議	
4/8~	日		DNSAS 協議、現地調査	
4/13	Н		DNSAS 協議、先地兩重	
4/14	月	JICA 事務所協議、在東ティモール	·日本大使館表敬、DNSAS 協議	
4/15	火	インフラ省大臣表敬、財務省 NDF	PEAC 表敬、DNSAS と協議議事録(M/M)を協議	
4/16	水	現地調査		
4/17	木	M/M 協議		
4/18	金	インフラ大臣と M/M 署名		
4/19	土	サイト調査		
4/20	日	サイト調査		
4/21	月	JICA 事務所報告、在東ティモール日本大使館報告		
4/21	Л	(益田帰国)		
4/22~	4/23	コンサルタント継続調査		
4/24	木	コンサルタント帰国		

1-5 相手国受入機関

インフラストラクチャー省上下水道衛生局(DNSAS)

1-6 協議概要

(1) プロジェクトの概要

ディリ市内の浄水場の多くが、日本政府による支援(UN 経由、または、一般無償資金協力)によってリハビリが実施された。一般無償では引渡し時に操作方法について一通りの訓練が行われている。適切な水質で安定的に供給するためには水道衛生局が組織的に浄水場業務を管理する体制の強化が必要である。また、持続的な維持管理のためにポンプ等の施設機材の定期的

な保守も重要である。

先方政府との議論の結果、浄水場の運転、浄水処理水の水質管理、機材の定期的なチェックと保守について、マニュアル整備とその OJT による定着を図ることとする(具体的な活動は M/M の PDM 案のとおり)。

また、昨年 2 月の協議ではディリ市の水道施設に対する協力で合意されていたが、今回、Ainaro, Same, Liquicia, Lospalos の 4 地方都市水道への協力についても先方政府から依頼があった。Ainaro, Same についてはわが国の無償資金協力によって施設整備されたところである。加えて、Liquicia, Lospalos は、Ainaro と同様に緩速ろ過システムであることから支援を得たいとのこと。無償との連携の観点、また、水道施設としての規模は大きく、プロジェクト規模に大きな影響を及ぼさないものと考えられ、要望を受け入れる方向で検討することとした。

プロジェクトは、順調に準備が進めば、今年 9 月頃には開始が可能であり、今のところ約 30 ヶ月、短期専門家(①浄水場運営維持管理、②保守(機械/電気)、③水質管理等)を随時派遣して協力することを想定している。

(2) プロジェクト実施おける留意事項

- 1) 脆弱な実施体制への対応
 - a) 本部と現場の一体化
 - ・ 昨年2月の現地調査で本部職員を対象にワークショップを開催して、水道事業の問題 点について聞き取りを行ったが、浄水場運転の問題をオペレーターに帰する傾向が見 受けられた。
 - ・ 一方で、郡の水道局の職員からは、スペアパーツの不足や施設の補修について本部に 報告しても対応がないとの説明もあった。また、一部水道局では、何ら運転記録が作 成されてない状態が続いており、本部からの指導にも問題があるように思われた。
 - ・ 浄水場の現場の問題を把握し、また、機器の不具合や薬品やスペアパーツの適時の供 給を行ううえで、日常的な連絡や定期的な報告、本部による現場監理の体制を構築す ることが不可欠である。
 - ・ 本件プロジェクトでは、浄水場の本部に対する連絡や報告、それに対する本部の処理、 本部職員による浄水場の監理等の現状をレビューし、その改善策を提案し、定着を図 ることが必要になる。

b) 要員の確保

- ・ ADB プロジェクトの本格化等による事業量の増加から、現在の体制では人手不足となる可能性がある。JICA プロジェクトでは、業務内容の見直しを行いながら、必要な人員を提示していく。プロジェクト期間中に要員の確保ができない場合は、プロジェクトでローカルスタッフを雇用し、C/P とともに業務を行う中で、その重要性を認識させる工夫も必要となる。
- ・ なお、無償で整備した浄水場のオペレーターの充足(1 施設 2 名)については、公共 事業省大臣においても認識されており、今後雇用されるものと思われる。

c) 水質マネジメントの概念の定着

- ・ 浄水場内で濁度、残留塩素濃度の計測を朝・昼・夕の3回行うことになっている。この計測の実施と運転への反映(薬品注入量の調整)が適切に行われる必要があり、特に水質が変化する雨季に OJT を通じて DNSAS 職員の育成が必要になる。オペレーターに対しては、できる限り簡素でビジュアルな手順書を用意する必要がある。
- ・ 給水栓で適切な水質が確保されるよう、水質モニタリングが行われる必要がある。
- ・ 水質監理については、その重要性について水道局のすべての職員に理解される必要が ある。

d) 住民教育

- Dili で水道料金徴収が進められることもあり、郡の水道局でもその実施が行われることと思われる。無償資金協力が実施された水道施設では公共水栓が設置されており、これらの適切な管理において住民の参加は欠かせないものと思われる。
- ・ 郡の水道局においては、住民との関係構築のために、水道事業の紹介や適切な利用等 のワークショップ開催等を検討したい。

2) 関係ドナーとの連携

- ・ ADB は、"Dili Urban Water Supply Project"を準備中であり、2008 年から 3 年間で 6 百万ドルの資金を投じて、配水管の整備と料金徴収体制の構築を行う予定である。
- ・ 水道料金の徴収に伴い、水道事業の政府からの経営の独立性等も検討されていく可能 性もあり、このような都市水道セクターの動向についても関係ドナーと綿密に情報を 共有して、プロジェクトの計画に反映させていく必要がある。

3) 行政改革の方向性

- ・ 水道事業がインフラ省内の部局によって行われていることから、予算確保、調達、人 員配置について、煩雑な手続きや制限が加えられている。
- ・ 政府は、ある程度予算を持っているにも関わらず、予算、支出の手続き等の支障によって水道事業の運営に影響をもたらしていることも考えられる。
- ・ これは DNSAS の所掌外であり、プロジェクトの外部条件であるが、政権が安定する に伴い、改善が進む可能性もあるので、その動向については情報を得ておく必要があ る。

第2章 調査結果

2-1 要請の背景

東ティモール国では、2002年のインドネシアからの独立後、我が国を含む国際的な支援を得つつ 国づくりを進めている。2002年に策定された国家開発計画では、貧困削減のための戦略として基礎 的社会サービスへのアクセス改善が主要課題の一つとなっている。中でも水道セクターについては、 2020年までに都市人口の80%に対して安全な水を供給する目標を掲げている。

一方同国政府によれば、2003年の都市人口(約20万人)の給水普及率が50%、首都ディリ(約17万人)では55%と推定されており、この低い給水普及率の原因として、施設の施工不備、老朽化、不適切な維持管理等が挙げられている。漏水率は41%に達しており、上水道施設の問題の特記すべき指標と考えられる。

水道セクターは、インフラストラクチャー省上下水道衛生局(以下、DNSAS)が所掌している。 DNSASは、2004年に施行された水道法に基づき、給水の全国均一サービスを実施する責任を有するが、その実施能力は未だ脆弱である。具体的には、必要水量を安定的に供給するために取水量、浄水量、及び配水量を調整することができず、また不適切な塩素注入などにより水質管理も不十分である。

ディリ市では、我が国無償資金協力「ディリ市上水道整備計画」により浄水処理場の整備/拡張が 実施され 2007 年度に完成した。また、ADB が三次配水管整備、各戸への料金徴収及び顧客サービス 向上に関する協力を予定しており、これらによりディリ市住民への給水サービス拡大が見込まれてい る。

かかる状況を踏まえ DNSAS では、ディリと主要都市において適切な水道サービスを提供するために浄水場の運営維持管理、料金徴収体制の強化等の能力向上が必要と考えており、東ティモール政府は、その支援について JICA に技術協力プロジェクトの実施を要請した。

2-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトでは、ディリ市及び地方4都市(アイナロ、サメ、リキシャ、ロスパロス)において適切な水道サービスを提供することを目的として、浄水場の運転維持管理ならびに水質管理能力の向上を図る。なお、尚、本プロジェクト実施にあたっては、ADBによるディリ市内の配水管網の無収水削減対策や水道料金徴収システム構築の技術協力との重複を避け、連携協力体制を構築して活動を実施する。

2-3 プロジェクト・デザイン

2-3-1 プロジェクトのターゲットグループと最終受益者

本プロジェクトのターゲットグループは、浄水場の運転維持管理ならびに水質管理に関係する全ての DNSAS 職員である。本件プロジェクト終了時には、ディリ市内の浄水場の給水区域内人口約8万人、ならびに地方4都市の給水区域内人口約2万人の合計約10万人が、浄水場において水質管理された安定的な水生産により裨益することとなる。上位目標達成の際には、配水管網の更新・整備がなされて、より広い範囲の住民が裨益することが見込まれる。

2-3-2 プロジェクト目標

本プロジェクトは、2.5 年間の実施期間内に『ディリ市及び地方4都市(アイナロ、サメ、リキシャ、ロスパロス)において安全な水道水が安定的に生産される』というプロジェクト目標の達成を目指す。プロジェクトにより浄水場の適切な運転維持管理と水質管理を日常業務として定着させることにより、安全な水道水の安定的な供給を目指すものである。その達成度を測定する指標として、以下の指標をプロジェクト目標の指標として設定した。

【指標 1】2010 年までに全ての対象浄水場で生産される水が常に作成されたガイドラインの水道基準値を満たす

原水の水質が良好である東ティモールの水道事業において、水の安全性に関して最大の課題は消毒の重要性が十分理解されておらず、しばしば無消毒の水が供給されることである。プロジェクト活動を通じて、安全な水供給のために必要な水質管理項目は何かということが明らかにされ、それに基づいた浄水場運転での水質管理基準が整備されることにより、消毒を含めた水質管理の重要さが理解される。プロジェクトで水質管理基準を日常的に達成するための技術指導が行われ、その状況がモニタリングされる結果、浄水の水質(安全性)が向上することが期待される。

【指標2】2010年までに全ての対象浄水場で24時間運転が成される

プロジェクト活動において、浄水場の運転実務マニュアル、機械電気設備の点検チェックリストと維持管理実務マニュアルに基づいた、浄水場の適切な運転維持管理が DNSAS の運転員ならびに機械電気技師に指導され、OJT を通して日常業務化されることにより、浄水場が 24 時間継続的に運転されることが期待できる。現在 DNSAS では新しく建設された浄水場の機械電気設備の点検維持管理技術を持たないため、塩素注入装置が故障したまま放置された状態になっており、プロジェクトによる技術の習得ならびにその技術の日常業務への適用は、プロジェクト後においても継続的な浄水場の運転に不可欠な要素となっている。

2-3-3 上位目標

本プロジェクト終了後には、プロジェクトで培った浄水場の運転維持管理ならびに水質管理の技術力を活用して、他の浄水場の運転維持管理の改善、ならびに井戸水源や配水管網での水質管理システムの改善に拡大し、更には東ティモール政府が進める上水道施設整備計画の進展により、上位目標である『ディリ市及び地方4都市(アイナロ、サメ、リキシャ、ロスパロス)において安全で十分な量の水道水が供給される』が達成されることが期待される。上位目標の指標は、「2015年までに水供給箇所の水質検査結果が常に水道基準値を満たす」と「2015年までに水道システムが都市人口の80%をカバーする」とし、プロジェクト終了後5年後を目途とした。東ティモール政府は国家開発計画(NDP: The National Development Plan)の中で、2015年までに都市人口の80%に水道システムによる水供給を行うとしている。

2-3-4 アウトプットと活動

浄水場の適切な運転維持管理と水質管理が日常業務として定着し、プロジェクト後も継続されることを目指し、2つのアウトプットを設定した。それぞれのアウトプットの内容、指標、アウトプット達成のための活動は次のとおり。

アウトプット1 『浄水場の運転維持管理が改善される』

アウトプット1では、プロジェクト活動を通して、浄水場の運転維持管理の改善を図り、日常業務として定着することを目指す。指標、アウトプット1達成のための具体的活動は次のとおり。

- 【指標 1-1】運転実務マニュアルが作成される
- 【指標 1-2】マニュアルに基づいた運転が記録される
- 【指標 1-3】機械電気設備の点検チェックリストと維持管理マニュアルが作成される
- 【指標1-4】チェックリストとマニュアルに基づいた機械電気設備の点検維持管理結果が記録される

DNSAS における浄水場の運転維持管理の現状を概観する限り、現場での運転員に、原水の水質検査結果に応じた運転技能と知識が不足している。また、浄水場の機械電気設備の点検維持管理技術を持っていないため、塩素注入装置が故障したまま放置された状態となっており、プロジェクト活動を通して、浄水場の運転能力と機械電気設備の点検維持管理能力の向上を図り、適切な運転維持管理がチェックリストをもとに標準作業手順書に則って、日常業務に定着することを目指す。

【活動】

本部責任者ならびに現場作業実施レベルでの運転維持管理チームを組織し、OJT を通して、浄水場の運転能力向上と機械電気設備の点検・維持管理の能力の向上を図る。プロジェクトにおいては、本部技術者とともに現場の運転員、機械電気技師への技術指導を行い、各浄水場の日常業務の管理の体制を構築する。

- (1) 浄水場の運転能力を向上させる。
- 1.1 浄水場運転の既存マニュアルをレビューし、水質管理の観点もふまえた、現場の運転要員 向けの各浄水場運転のための標準作業手順書を作成する。

既存の各浄水場の運転マニュアルを見直し、水質検査結果に基づく薬品注入量の調整操作方法や詳細な運転記録簿の作成報告を含む、インドネシア語の運転要員向けの各浄水場運転のための標準作業手順書を作成する。

1.2 各浄水場において、各浄水場運転のための標準作業手順書に基づいた運転を、OJT を通して定着させる。

各浄水場において、上記の標準作業手順書に基づいた浄水場の運転を本部技術者とともに運転員に指導するとともに、定期的にモニタリングを行い、標準作業手順書に基づいた運転を日常業務として定着させる。また、本部と各浄水場の連絡・報告体制を構築し、各浄水場からの情報に基づいた本部による業務管理の体制を整える。たとえば、各浄水場からの水生産量/薬品使用量の集計と薬品発注が一連の業務フローとして本部に定着するよう支援を行う。

- (2) 浄水場の機械電気設備の点検維持管理能力を向上させる。
- 2.1 浄水場の機械電気設備の点検のためのチェックリストを作成する。
 浄水場の機械電気設備の日常ならびに定期点検のためのチェックリストを作成する。
- 2.2 浄水場の機械電気設備の既存マニュアルをレビューし、設備の維持管理のための標準作業

手順書を作成する。

既存の浄水場の機械電気設備維持管理マニュアルを見直し、点検・診断方法、修理・更 新の判断の仕方、修理・更新のための事務手続きを標準作業手順書として取りまとめる。

2.3 各浄水場において、チェックリストならびに標準作業手順書に基づいた機械電気設備の点 検維持管理を、OJT を通して定着させる。

上記の点検チェックリストに基づいた機械電気設備の点検を本部技術者とともに機械電気技師ならびに運転員に指導し、標準作業手順書に基づいた機械電気設備の維持管理の業務フローを DNSAS に定着させる。また、定期的にモニタリングを行い、チェックリストと標準作業手順書に基づいた点検維持管理が日常業務として定着するように指導する。

- 【指標 2-1】浄水場運転部署及び水質分析部署の水質分析に関する業務分担書が作成される
- 【指標 2-2】WHO のガイドラインに沿った運転管理のための水質管理項目が決定される
- 【指標 2-3】水質管理システム(モニタリング計画、水質分析手順、分析結果整理・報告、運転へのフィードバック、報告書作成手順を含む)のガイドラインが作成される
- 【指標2-4】ガイドラインに基づいて実施された水質管理が記録される

DNSAS における水質管理は貧弱で、その主たる原因は責任体制が不明確なことと、浄水場のオペレーションについてのルールが定まっていないことにある。従って業務分担を明らかにし、作業を標準化して、その実施状況を監督指導することを継続することにより、成果を上げることが期待される。

【活動】

ディリ市および地方4都市の水道事業において安全な水を供給できるようになるために、水質管理 システムを見直し、能力強化のための以下の活動を実施する。

- (1) 水質管理における浄水場部門と水質試験部門の業務所掌を整理する。 DNSAS が現在(2008 年 4 月)検討中の組織改革の結果をレビューし、浄水場運転部、地方 事務所と水質管理部署(現在の中央ラボ)の業務分掌を整理する。円滑で効果的な水質管理 を実施するために、責任と権限を明確化した業務分担表を作成する。
- (2) WHO の飲料水水質ガイドラインで提唱される安全な水供給についての概念 (Water Safety Plan) を基に、浄水場の適正な運転のための水質検査項目と水質管理基準を設定する。 WHO の飲料水水質ガイドライン第3版で提唱されている安全な水供給についての考え方 (Water Safety Plan) に基づき、DNSAS の組織能力において管理可能な水質検査項目を選定し、対象の浄水場での管理基準を設定する。
- (3) OJT を通じて(2) のための水質検査の標準作業手順書を作成し、水質検査手順を定着させる。 水質分析官については(2) で定められた水質検査項目について信頼できる分析結果を出せる よう、水質試験所で OJT を実施ししながら標準作業手順書(英語及びインドネシア語)を作 成する。浄水場での水質検査を担当する運転員に対しては、その能力に合わせて簡易化した 手順を検討し、水質分析官と共同で現場に適した標準作業手順書(インドネシア語)を作成 し、OJT を通じて定着を図る。

- (4) 水質管理をシステムとして運用することを目的とし、水質検査結果の解釈、浄水場運転へのフィードバック、報告、データ管理等の標準作業手順書を作成し、その運用を定着させる。 DNSAS において、水質モニタリングの結果が浄水場の運転管理に反映させるために、水質モニタリング計画、水質モニタリング実施、結果の解釈、浄水場運転への反映と言った一連の流れおよび報告、データ管理等作業を標準化し、標準作業手順書を作成する。プロジェクト期間中にその実施状況をモニタリングして、見直しや職員に対する訓練を行いながら確実な定着を図る。
- (5) 水質管理システム運用のための研修を実施する。

水質管理システム運用のための研修を、運転員、水質分析官、管轄部署(ディリ水道部、地 方水道部を想定)担当官など対象を考慮して実施する。運転員クラスの研修は現地語による ものを基準とする。現在の最も大きな課題である水質管理の重要性に関するセミナーを実施 する。

2-3-5 実施スケジュール

本プロジェクトの実施期間は 2008 年 9 月~2011 年 2 月(2.5 年間)の予定である。詳細は「付属資料 2. PO(案)」を参照。

2-3-6 プロジェクトの実施体制

プロジェクトの実施体制は図 2.3.1 に示す通りである。本プロジェクトでは、DNSAS の最高責任者である局長(Director)を Project Manager とし、ディリ市と地方都市の浄水場の運転維持管理に関連する本部の 3 つの部署(ディリ水道部、計画開発部、地方水道部)の部長を Deputy Project Manager として実施する。

上記の責任者の下に、浄水場現場の運転員(Operator)と電気機械技師(Engineer)を対象に浄水 場運転維持チームを編成する。現在運転員が1名しかいない浄水場があるが、昼夜間24時間運転の ためには最低2名の人員が不可欠であり、1浄水場に最低2名の人材を確保しOJTを行うこととする。 また、水質管理については、水質分析ユニット室長を中心に水質管理チームを編成し、中央ラボの化 学者(Chemist)、水質分析官(Analyst)、ならびに浄水場の規模が小さいことから実際の浄水場の水 質分析は運転員自身が行うため、運転員(Operator)にもOJTを行うこととする。

プロジェクトの OJT 対象予定者は以下のとおり。但し、プロジェクトの実施期間中、必要に応じ 見直しを行うこととする。

- 1. Project Manager: 局長 (Director)
- 2. Deputy Project Manager:
 - ディリ水道部長(Head of Dili Water Supply Department)
 - 計画開発部長(Head of Planning & Development Department)
 - 地方水道部長(Head of District Water Supply Department)
- 3. 浄水場運転維持管理チーム(WTP Operation & Maintenance Team)
 - Leader: Head of Production Section
 - Operator in Dili WTP... 6 名
- Operator in Ainaro... 3名

- Operator in Lahane WTP... 2 名
- Operator in Benos WTP... 2 名
- Operator in Benamauk WTP... 2 名
- Engineers in Production Section... 2名
- Engineers in Support Service Unit... 2 名
- 4. 水質管理チーム(Water Quality Management Team)
 - Leader: Head of Water Quality Analysis Unit
 - Chemist and analyst in Central Laboratory... 2 名(現在1名。Production section Analyst が移籍予定。)
 - Operator in Dili WTP*… 2名
 - Operator in Bemos WTP*… 2名
 - Operator in Lahana WTP*… 2名
 - Operator in Benamauk WTP*… 2名
- Operator in Ainaro*… 3名
- Operator in Same*…2名

• Operator in Same...2 名

• Operator in Liquica... 2 名

• Operator in Losparos...2 名

- Operator in Liquica*… 2名
- Operator in Losparos*…2名

注:* 浄水場運転維持管理チームの運転員と同じメンバー。

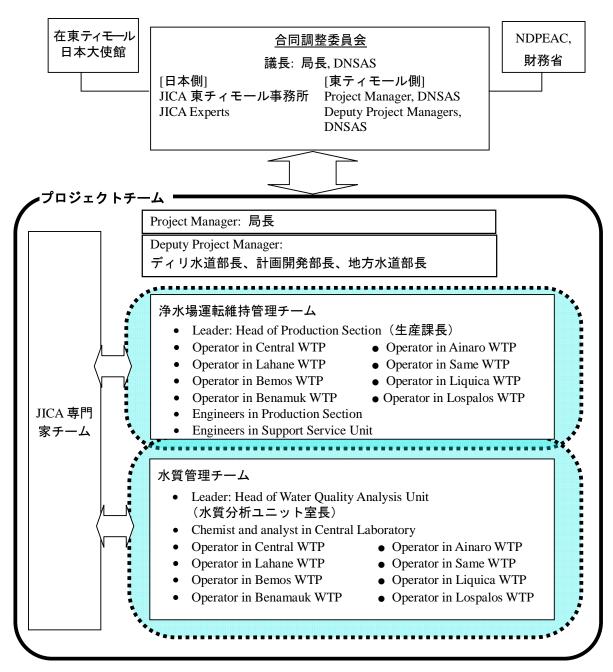


図 2.3.1 プロジェクトの実施体制

2-3-7 投入

日本側から以下の投入が必要となる。

(1) 人材

- 1) 浄水場運営維持管理/チーフアドバイザー
 - ① プロジェクトの統括及び Director への技術的アドバイスを行う。
 - ② 急速ろ過及び緩速ろ過方式浄水場の研修を行う。
 - ③ 既存の浄水場運転マニュアルの見直し、ならびに下記の④、⑤を含むインドネシア語の運転員向け「運転実務マニュアル」を作成する。
 - ④ 水質検査結果に基づく薬品注入量の調整操作方法を指導する。

- ⑤ 詳細な運転状況が把握できる運転記録用紙の作成ならびに同用紙の記録·本部報告を指導する。
- ⑥ 本部における水生産量の集計、薬品使用量の集計、薬品発注計画書の作成等、浄水場の日常業務の管理手法を指導する。
- ⑦ ロスパロス浄水場のリハビリに係る技術的支援を行う。

2) 機械電気点検技術

- ① 既存の浄水場の機械電気設備維持管理マニュアルの見直し、ならびに下記の③、④、⑤を 含む機械電気技師向けの「維持管理実務マニュアル」を作成する。
- ② 機械電気設備の点検チェックシートを作成し、点検を指導する。
- ③機械電気設備のトラブルシューティングを指導する。
- ④ 機械電気設備の磨耗部位(Ware parts)の維持管理を指導する。
- ⑤ 故障部品・製品の調達のための技術仕様書ならびに予算書の作成を指導する。

3) 水質管理技術

- ① DNSAS の水質管理に関わる部署の水質管理に関する業務分担、責任および権限を整理し、 水質管理がシステムとして効率的に機能するように業務分担の見直しを実施しワークフ ローを含めた業務分担表を作成する。
- ② WHO の飲料水水質ガイドラインで提唱される安全な水供給についての概念を基に、安全な飲料水を供給するための水質検査項目を選定し浄水場の適正な運転のための水質管理基準を設定する。
- ③ 水質分析官に対して、OJT を通じて水質検査の品質向上のための指導を行い、品質管理を含む標準手順書を作成する。一方、運転員に対する教育訓練は水質分析官が担当することとし、効果的な訓練の実施と簡易な標準手順書の作成を補助する。
- ④ 原水濁度に応じた凝集剤注入率をジャーテストによって決定し、浄水場運営維持管理とと もにマニュアルを作成し、そのマニュアルに基づいて運転員が濁度によって薬注率を変更 できるように指導する。
- ⑤ 水質検査結果の浄水場運転へのフィードバック手法、報告ツリー、データ管理等、水質管理に必要な作業を標準化し手順書を水質分析官とともに作成する。また、記録・報告書式の見直しも同時に行う。手順書に基づいた水質管理状況をモニタリングし、手順書の見直しを行い、適宜最適化のための指導を実施する。
- ⑥ 消毒の重要さについてセミナーを実施する。

(2) 資機材

- 1) 浄水場の運転維持管理ならびに水質管理に必要な資機材
 - ▶ 通信用無線機 (SSB)
 - ▶ ポータブル超音波流量計
 - ▶ 純水製造器 (蒸留器)
 - ▶ 分析機器用(pH・ECメーター)スペアパーツ
 - ▶ 分析用標準液

- ▶ 安全ピペッター
- 2) 上記の活動に必要な資機材
 - ▶ データ処理用 PC 及びプリンター
 - ▶ 複写機
- (3) 研修関係
 - 1) 研修プログラム
 - ▶ 浄水場の運転維持管理にかかる実地技能研修 (OJT)
 - ▶ 浄水場の水質管理にかかる実地技能研修 (OJT)

東ティモール側からの投入は以下が要求される。

- (1) 人材
 - 1) プロジェクトマネージャー:局長
 - 2) 副プロジェクトマネージャー:ディリ水道部長、計画開発部長、地方水道部長
 - 3) 浄水場運転維持管理チーム
 - ▶ リーダー:生産課長
 - ▶ ディリ市と地方4都市の浄水場の運転員
 - ▶ 生産課の機械電気技師(ディリ市の浄水場担当)
 - ▶ 支援サービスユニットの機械電気技師(地方都市の浄水場担当)
 - 4) 水質管理チーム
 - ▶ リーダー:水質分析ユニット室長
 - ▶ 中央ラボの化学者と水質分析官
 - ▶ ディリ市と地方4都市の浄水場の運転員(浄水場運転維持管理チームの運転員と同じメンバー)
- (2) 専門家執務室及び機材等
 - 1) 日本人専門家のための執務室及び同室における必要な機材
 - 2) プロジェクトの実施に必要な情報の提供
- (3) 予算
 - 1) カウンターパート職員の給与及び旅費
 - 2) プロジェクトの運営管理費
 - 3) 専門家執務室の電気・水・ガスに係る費用
 - 4) 供与機材の通関、保管、国内輸送に係る費用

2-3-8 外部条件

本プロジェクトの外部条件と実施可能な対応策案を表 2.3.1 に示す。

表 2.3.1 外部条件と対応策案

外部条件	対応策案
プロジェクト目標から上位目標へ: 1) ADB プロジェクト「Dili Urban Water Supply Sector Project」 (2008-2010) により運営マネジメントが改善される。 2) 取水口や導水管が破損しない。	1) 関係ドナーと綿密に情報を共有し、お互いのプロジェクトの実施促進の協力体制を構築する。
2) 取水口 (等水目が破損しない。 3) 十分な水圧が確保される。 想定される影響: ⇒1) DNSAS の上水道事業の実施能力の向上が図れず、水道施設整備事業の展開がなされないため、都市水道システムのカバー率が増加しない。 ⇒2) 浄水場への原水の供給停止により浄水場が稼動停止となり、十分な水供給量が確保出来ない。 ⇒3) 水圧の低下により地下水が混入し、水道水の水質が基準値を満足しない事態が考えられる。	 2) 具体的には、ディリ市の中央浄水場とベモス 浄水場の水源となっているベモス川の取水 口と導水管のリハビリが最もクリティカル な問題である。上記のリハビリに関し、無償 資金協力事業の基本設計調査が2008年5月 から開始される予定である。 3) ADB プロジェクトによる漏水削減対策、配 水本管と3次配水管網の補修更新、配水管理 の改善等により水圧を確保することが可能 である。
アウトプットからプロジェクト目標へ: 1) 燃料、薬品等資材の調達が著しく遅れない。 2) 大渇水により取水量が減らない。 3) 自然災害等により浄水場の施設が破壊されない。 想定される影響: ⇒1) 燃料、薬品等資材の不足により浄水場の運転を停止する事態が発生する。 ⇒2) 浄水場への原水の流入量が減り水生産量が減少する。 ⇒3) 浄水場の施設の破壊により運転停止が余儀なくされる。	 本プロジェクトによって浄水場現場と本部の連絡報告を改善し、本部での薬品発注計画書の作成を指導することにより、タイムリーな調達が可能である。 河川を水源とする浄水場は、渇水期の低水位時にも取水出来るような取水口の構造となっているが、異常渇水の場合には取水量の減少が考えられるため、非常時の井戸等の代替水源の確保を検討する。 自然災害については、事前に DNSAS 内に緊急復旧のための連絡網と組織体制を準備しておくことによって、被害期間を最小限に止めることが可能である。
活動からアウトプットへ: 1) DNSAS の関係幹部職員が継続して勤務する。 2) 運転員、機械電気技師、水質分析官等現場実務者が継続して勤務する。 想定される影響: ⇒1) リーダーシップをとれる人材が不足することで、プロジェクト関係者をまとめて活動を推進していくことが困難になる。 ⇒2) 習得した知識や技能が DNSAS 内に定着せず、浄水場の運	1) & 2) 東ティモール国の不安定な雇用状況からすると、DNSAS は数少ない安定した職場であり、職員の転職の可能性は低いと考えられる。しかしながら、今後、治安が安定化し、経済が活性化することによって、民間企業との給与の格差の拡大が転職を促す要因となる可能性があるため、DNSAS の職員の待遇の改善を勧告していく。

2-3-9 前提条件

転維持管理能力ならびに水質管理能力の向上がなされない。

プロジェクト実施の前提条件として、「ディリ市及び地方4都市(アイナロ、サメ、リキシャ、ロスパロス)の治安が悪化しない」ことが挙げられる。

2-3-10 プロジェクト実施上の留意点

プロジェクト実施に際し、以下の事項に留意してプロジェクトを実施する必要がある。

(1) 他ドナーとの連携・調整

ADB は、「Dili Water Supply Performance Improvement (DWSPI)」と「Dili Urban Water Supply Sector Project (DUWSP)」の2つのプロジェクトを、2008年7月から予定している。同プロジェクトにおいて、ディリ市の配水管網の無収水削減対策の実施、水道料金徴収システムの構築、DNSAS の経営マネジメントの能力強化等が実施されることになっており、水道事業の政府からの経営独立性等も検討されていく可能性もある。

ADB においても本件プロジェクトとの連携が重要と考えているところ、都市水道セクターの他ドナーの動向についても定期的に情報を相互に共有し、プロジェクトの計画に反映する必要がある。

(2) ローカルスタッフの活用

他ドナープロジェクトの本格化等に伴い、DNSAS の限られた人員の中で一時期に事業量が増大する可能性がある。本プロジェクトでは、業務内容を見直しつつ、必要な要員の確保をDNSAS に提示していく必要がある。

本プロジェクトでは本邦専門家が常駐しないが、ローカルスタッフを雇用して、専門家不在 中もカウンターパートの業務を継続的に促進していく必要性が高い。

(3) 本部と現場の一体化

適切な浄水場の運転維持管理には、現場での確実な日常業務の実施とともに、本部において 浄水場の現場の問題を把握し、機械電気設備の不具合の迅速な補修や薬品・スペアパーツのタ イムリーな供給が不可欠である。本プロジェクトにおいては、連絡・報告システムの現状をレ ヴューし、浄水場現場から本部への的確な連絡・報告、また、本部においては水生産量/薬品 使用量の集計、薬品発注計画書の作成等、浄水場の日常業務の適切な管理を標準手順書として 整理し、定着を図っていくことが必要である。

(4) 使用言語

本部技術者との業務は英語によって意思疎通が可能であるが、浄水場の運転員、機械電気技師等は英語の理解度は低いため、研修実施、マニュアル作成等においては、すべての室内研修と OJT をインドネシア語(通訳可)で実施する必要がある。

(5) 予算申請の支援

本プロジェクトの実施に際し、対象浄水場において、故障している塩素注入装置・流量計の交換、ならびに水漏れしている緩速ろ過池のリハビリ工事(ロスパロス浄水場)が必要であり、DNSASが自国政府予算で対応することになっている。

当国政府においては、予算がありながらも執行能力の不足から実施が進まない問題が見られるところ、DNSASが財務当局に予算要求するための技術的な支援(故障部品・製品の調達のための技術仕様書、予算書の作成)も行う。

(6) 水質管理意識の向上

水質分析官は現在3名いるものの、DNSASの浄水処理における水質管理に対する理解度は 決して高くない。プロジェクト活動では、水質分析官に加えてDNSASの中心的な技術者の参 加のもとで水質管理の重要性の理解を促進する必要がある。

水質管理に関わる標準手順書の作成と定着、また、ワークショップの開催等の活動を通じて、 現在の人員の能力開発に加えて、新規職員の登用・育成による人員増強についても具体的な提 言を行うこと。

(7) モニタリング

本プロジェクトの全体の枠組みは、第1年次に集中的な投入を行い、マニュアルや標準手順書などを整備した上で、第2年次以降に進捗状況、達成度についてモニタリングを行い、DNSASの能力強化を進めるものである。

モニタリングの効果的実施のために、浄水場の運転記録や水質測定結果等あらかじめモニタリング対象とする記録を特定する必要がある。また、これらの記録が正しく記入、保存されるために、記録方法および記録の保管方法についての指導も必要である。

例えば、DNSAS 本部のマネジメント状況のモニタリングのためには、現場(浄水場等)で作成される記録のみならず、管理部署への報告状況、管理部署の対応等についても確認できるような記録体系を DNSAS の能力の範囲において構築する必要がある。

第3章 プロジェクト実施の背景

3-1 DNSAS の上水道事業の現状と課題

3-1-1 DNSAS の組織

本プロジェクトの実施機関である上下水道衛生局(DNSAS: National Directorate for Water and Sanitation Service)は、インフラストラクチャー省(Ministry of Infrastructure)に属する政府の機関であり、東ティモール国全土の水道事業と衛生サービスに責任を持っている。現在、DNSASではディリ市と12の地方都市で水道事業を行っている。また、DNSASは東ティモール国の上下水道セクターの政策立案機関でもあり、国家の行政機関であると同時に水道事業を運営する水道事業体の2つの性格を持っている。

現在、DNSAS では組織の再編を計画している。DNSAS の新組織案を図 3.1.1 に示す。新組織案では、局長(Director)の下に、計画開発部(Planning & Development Department)、ディリ水道部(Dili Water Supply Department)、地方水道部(District Water Supply Department)、都市村落衛生部(Urban & Rural Sanitation Department)、管理財務部(Admin/Finance Department)の 5 部署が配置されている。

本事前調査期間中の2008年4月10日・11日の両日、DNSASにおいて新組織案のワークショップが開催され討議が行われているが、その席上結論は出なかったものの、DNSAS内部の合意形成後、政府の承認を得て2009年には実施される見通しである。本プロジェクトに関連する、新組織案におけるディリ市及び地方都市の浄水場の運転維持管理ならびに水質管理を担当する部署と現状の人員数は、表3.1.1に示すとおり。なお、浄水場の運転維持管理ならびに水質管理に係る現場のオペレーター(Operator)、機械電気技師(Engineer)、水質分析官(Analyst)の陣容は、組織再編が行われても変わることはなく、そのままの人員配置が続くものと思われる。

表 3.1.1 ディリ市及び地方都市の浄水場の運転維持管理ならびに水質管理を担当する部署 (新組織案) と現状の人員数

Department	Unit	Section
Dili Water Supply	Water Supply Operation and	Production Section
Department	Maintenance Unit	Head: Mr. Pascoal Ribeiro
· Head: Mr. Celso A.S.	(空席)	・Operator in Dili WTP 6 名
Pereira		・ Operator in Bemos WTP2 名
		・ Operator in Lahana WTP 2 名
		・Operator in Benamauk WTP 1名(もう1名
		を雇用予定)
		・Engineer 2 名(Dili の 4 つの浄水場の機械
		電気設備の点検維持管理を担当)
		・Analyst 1 名(新体制では Water Quality
		Analysis Unit に移動予定)
	Water Quality Analysis Unit	Head: Mr. Mario Soares
		・Analyst 1 名
Planning & Development	Support Service Unit	Mechanical Section
Department	Head: Mr. Eduardo	・Engineer 2 名(地方の浄水場の機械電気設
• Head: Mr. Rui de Sousa	Ximanes	備の点検。維持管理を担当)

District Water Supply	District Water Supply	12 箇所の District Office
Department	Coordinator	・Operator in Ainaro 2 名(緩速ろ過)
Head: Mr. Elias Pereira	• Region I/ II/ III	・Operator in Same1 名(塩素注入のみ)
Moniz		・Operator in Liquica1 名(緩速ろ過)
		・Operator in Lospalos 1 名(緩速ろ過)
		・その他の浄水場(Ermera, Oecusse, Maliana の
		3 箇所)

ディリ市内の浄水場の運転維持管理・水質管理の組織体制

- ディリ市内の4箇所の浄水場は、本部の Dili Water Supply Department の下にある Production Section が運転維持管理を行っている。Production Section には現在30名の職員がおり、井戸の運転維持管理も行っている。図3.1.2に Production Section の組織図を示す。
- Production Section にはオペレーター (Operator) だけでなく 2 名の機械電気技師 (Engineer) がおり、浄水場、井戸、ポンプ場等のすべての機械電気設備の修繕を行っており、Production Section が浄水場の運転維持管理から設備の修繕まで一貫して責任を負っている。
- 但し、薬品をはじめとするすべての物品の調達は、本部の Planning & Development Department の下にある Support Service Unit が担当し、実際の物品調達の入札は財務省が行うシステムとなっている。
- 各浄水場には運転記録用紙があり、薬品の使用量とともに毎月本部に報告がなされることになっている。
- 水質管理に関しては、新体制案では Water Quality Analysis Unit は Dili Water Supply Department に属するようになっているが、ディリ市のみならず全国の地方都市の水質分析の役割を担っており、DNSAS 内部でまだ検討の余地を残している。

<u>地方都市の浄水場の運転維持管理・水質管理の組織体制</u>

- 地方都市の浄水場は、本部の District Water Supply Department の下にある、全国 12 箇所の District Office が運転維持管理を行っている。 District Office には 5~6 名の職員がおり、浄水場、井戸、配水管網等すべての水道施設の運転維持管理のみを行っている。
- 全国の上水道施設の計画、設計、建設は本部の Planning & Development Department が行っている。また、浄水場、井戸、ポンプ場等の機械電気設備の修繕も、Planning & Development Department の中の Mechanical Section の機械電気技師(2名)が行っており、District Office は機械電気設備の故障情報を本部に連絡するだけで、修繕業務には直接関与しない組織体制となっている。

January 2008 DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO (DNSAS) ORGANIZATION CHART



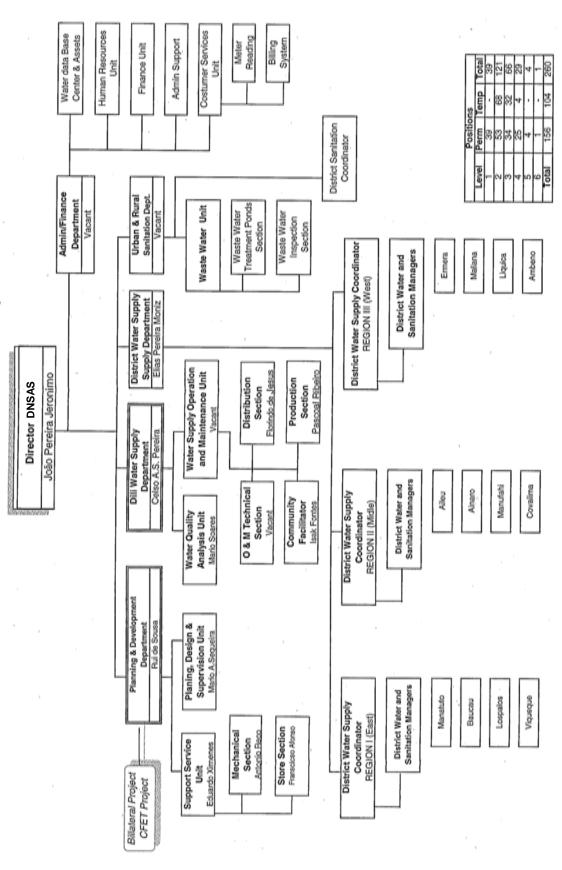
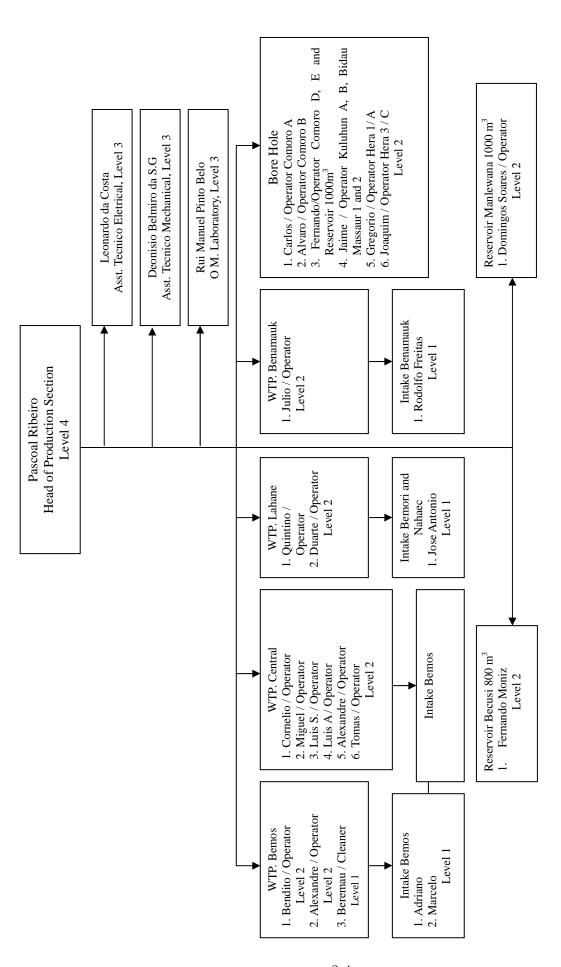


図 3.1.1 DNSAS の新組織案



注:図中の Level は DNSAS 職員の資格で最下位の Level 1~最上位の Level 6(局長クラス)に区分され、清掃員が Level 1、オペレーターが level 2、機械電気技師 と水質分析官が Level 3、課長クラスが Level 4 となっている。

図3.1.2 Production Section の組織図

- 従って、職員の給与の振込みと燃料の配給を除いて、District Office には予め運営費が割り当て られておらず、電池1本の調達に至るまですべて本部での決済事項となっており、その硬直化 した予算執行体制が、配水管の漏水の修繕をはじめとして、District Office において水道サービ スの向上が図られない大きな原因となっている。
- 各 District Office は、決められた様式で毎月本部に月報を提出することになっているが、District Office によっては提出の遅れや未提出がある。
- 薬品の配給については、2003年にリハビリされた浄水場の塩素注入装置が完成直後に破損或いは盗難に遭い、これまで薬品の使用がなかった為、地方への薬品の配給システムが確立されていない。2008年3月に無償資金協力により地方2都市(アイナロとサメ)の浄水場と湧水配水システムが完成し、塩素注入が実施されるため、本プロジェクトを通して配給システムが確立されることが期待される。

3-1-2 DNSAS の予算と財務状況

DNSAS の予算

DNSAS は現在水道料金徴収を行っておらず、人件費、運転維持管理費、開発プロジェクト費等、すべて国家予算から割り当てられている。会計年度は1月~12月で、2008年度の DNSAS の予算はインフラストラクチャー省の予算の中に組み入れられている。表 3.1.2 に 2008年度の DNSAS の予算を示す。総額 3,158 千ドル(約 3.3 億円)で、その内訳は、人件費が 12.4%、運転維持管理費が 31.9%、資機材費が 8.5%、開発プロジェクト費が 47.2%となっており、予算の約半分が施設整備費に当てられている。表 3.1.3 に施設整備費の内訳を示す。そのすべてがディリ市ならびに地方都市の上水道施設整備費に当てられている。

表 3.1.2 2008 年度の DNSAS の予算

単位: 千ドル

No.	項目	US\$	備考
1.	人件費(Salaries and Wages)	391	12.4%
	給与	376	
	残業及び諸手当	15	
2.	運転維持管理費(Goods and Services)	1,009	31.9%
	地方出張旅費	18	
	トレーニング及びワークショップ	4	
	ユーティリティー (電気・電話代)	246	
	車輌の燃料代	134	
	車輌の維持管理費	96	
	事務用品	13	
	運転備品	10	
	発電機の燃料代	135	
	設備・建物の維持管理費	175	
	運転経費	32	
	コンサルタント費	110	
	その他諸サービス	36	
3.	資機材費(Minor Capital)	268	8.5%
	情報機器	10	
	上水道資機材費(薬品・水中ポンプ、管材料等)	228	

	事務機器	14	
	その他機器	2	
	家具類	14	
4.	開発プロジェクト費(Capital and Development)	1,490	47.2%
4.	開発プロジェクト費(Capital and Development) 施設整備費	1,490 1,490	47.2% 表 3.1.6 参照

出典: Orcamento Geral Do Estado and Civil 2008. Document Orcamental No.2. 財務省

表 3.1.3 施設整備費の内訳

単位: 千ドル

No.	項目	US\$	備考
1)	Water supply to Manatuto Community	206	
2)	Water supply to Community in Dili	56	
3)	Water supply to Community in Aileu	66	
4)	Water supply to Community in Baucau	220	
5)	Water supply to Community in Liquica	185	
6)	Water supply to Community in Lospalos	187	
7)	Water supply to Community in Manufahi	365	
8)	Water supply to Community in Oecusse	205	
	合 計	1,490	

出典: Orcamento Geral Do Estado and Civil 2008, Document Orcamental No.2, 財務省

本プロジェクトに関連し、浄水場で使用される薬品(塩化カルシウムと硫酸アルミニウム)は、井戸の水中ポンプや管材料を調達する上水道資機材費に計上されている。その内訳は、塩化カルシウムが20トン(10,000ドル)、硫酸アルミニウムが30トン(28,500ドル)となっており、浄水場の運転に必要な量は既に予算計上されている。なお、薬品の調達を含むすべての資機材の調達行為は財務省が直接行っており、調達の権限はDNSASに与えられていない。

DNSAS の財務状況

DNSAS の上水道事業の財務は独立企業体として独立した会計となっていない。DNSAS では水道料金徴収体制が整っておらず、水道料金徴収が行われていないため料金収入がなく、必要な予算をすべて国家予算から割り当てており、現状では住民にとって無料の公共サービスとなっている。

このような状況を脱却すべく、水道料金法がディリ市で2004年2月、地方都市で2005年6月に施行され、表3.1.4の水道料金表が設定されているが未だ実施に至っていない。今後、ADBのプロジェクトで、DNSASの水道料金徴収体制が構築される予定となっており、財務的に持続可能な水道企業体の事業経営の基礎が築かれることが期待される。

表 3.1.4 水道料金表

用途別	使用量範囲	料金 (UD\$/m³)
一般家庭	14m³以内	0.2
一	14m ³ 以上	0.4
公共料金	全て	0.1
教会、モスク、病院、学校	全て	0.15
官庁、商工業	全て	0.6

3-1-3 DNSAS 職員の人材育成の現状

DNSAS では 2007 年 10 月 1 日~18 日の約 3 週間、25 名の職員が JICA の「Young Leader Training Program 2007 "Water Supply System Management" in Osaka, Japan」に参加している。ほぼ全ての部署の職員がこの研修に参加しており、水道事業運営の基礎研修を受講している。表 3.1.5 に上記の研修参加者リストを示す。

更に、2003 年から 2007 年までの間に 9 名の職員が、年間 2 名のペースで JICA の 3 ヶ月間グループトレーニングコースを日本で受講している。本プロジェクトの Deputy Project Manager 候補である下記の 2 名の幹部職員(ディリ水道部長と計画開発部長)も同コースを受講している。

- Mr. Celso A. S. Pereira, Head of Dili Water Supply Department (ディリ水道部長) コース名: ① Operation & Maintenance of Urban Water Supply System (2004年)
- > Mr. Rui de Sousa, Head of Operation and Development Department (計画開発部長)
 - コース名: ① Operation & Maintenance of Urban Water Supply System (2003年)
 - ② Engineering on Water Supply System (2007年)

表 3.1.6 に、上記の 3 ヶ月間グループトレーニングコースの研修参加者リストと受講したコースを示す。なお、DNSAS では他のドナー(ADB、AusAID)によるワークショップ等の研修を除いて人材育成プログラムは行われていない。

表 3.1.5 DNSAS 職員の JICA「Young Leader Training Program 2007"Water Supply System Management" in Osaka, Japan」の参加者リスト

No.	Name	Position (受講当時)
1.	Erondina DOS DORES	Asset Management Manager
2.	Casimiro SARMENTO	Asst. Technician, Aileu
3.	Miguel da Cruz ALMEIDA	Asst. Technician, Liquiça
4.	Francisco da Costa CASTRO	Asst. Technician, Baucau
5.	Amándio PEREIRA	Asst. Technician, Viqueque.
6.	Carlito AMARAL	Asst. Technician, Manatuto
7.	José Vilanova PIRES	District Officer, Lautem
8.	Nelson da Conceição SILVA	Monitoring & Evaluation Officer
9.	Elias Pereira MONIZ	Head of District Water Supply Department
10.	Tomás DA SILVA	Asst. Technician, Ermera
11.	Guilhermino DA CRUZ	District Officer, Bobonaro
12.	Domingos Mendes FELICIANO	Asst.Admin/Human Resources
13.	Eduardo Dias XIMENES	Technician for Logistic
14.	Isaac Fontes PEREIRA	Facilitator of Water Supply
15.	Manuel DA COSTA	Human Resources Officer
16.	Daniel da Costa dos Reis FERNANDES	Customer Services Manager
17.	Natália de Sousa GUTERRES	Asst.Admin/Customer.
18.	Augusto PEREIRA	Planning & Development Officer
19.	Domingos SOARES	District Officer, Manufahi
20.	Elídio DE ARAÚJO	District Officer, Ainaro.
21.	Florindo DE JESUS	Distribution Officer
22.	Pascoal RIBEIRO	Head of Production Section
23.	Mário Ba'ati SOARES	Laboratory Officer
24.	Ventura Maia PEREIRA	Secretariat Officer
25.	Moisés Lutamau VICENTE	District Officer, Covalima

表 3.1.6 JICA 3 ヶ月間グループトレーニングコースの研修参加者リストと受講コース

No	Name	Position (受講当時)	Course Title	Period
1.	Rui de Sousa	Manager of O&M	O&M of Urban Water Supply System	19 May to 10 Aug 03
2.	Mário Abel Sequeira	Planning and Design Officer	Non-Revenue Water Management	13 Oct to 8 Dec 03
3.	João de NazaréPiedade Braz	Sanitation Engineer	Seminar on Comprehensive Solid Waste Management	11 May to 17 Jul 04
4.	Celso Amado Soares Pereira	District Officer for O&M	O&M of Urban Water Supply System	31 May to 8 Aug 04
5.	Francisco Xavier Ferreira	Principal Engineer, Develp.& Rehabilitation	Engineering on Urban Water Supply System	8 Jun to 28 Aug 04
6.	José Lourenço do Coração da Costa Pereira Mestre	Acting Chief for Urban Sanitation	Seminar on Comprehensive Solid Waste Management II	17 May to 9 Jul 05
7.	Francisco Dos Santos	Solid Waste Supervisor	Comprehensive Waste Management Technique	9 May to 6 Aug 06
8.	Rui de Sousa	Manager of O&M	Engineering on Water Supply System	8 May to 30 Nov 07
9.	Marciano da Costa Ribeiro Belo.	Manager of District, Baucau.	Domestic Waste Water Treatment Techniques	28 Aug to 8Dec 07

3-2 浄水場の運転維持管理の現状と課題

3-2-1 ディリ市内の浄水場の現状

ディリ市内の飲料水は、4箇所の浄水場と13箇所の井戸から供給されている。浄水場からの水供給量は1日当たり11,200 $\,\mathrm{m}^3$ /日(設計容量)、井戸からの水供給量は約22,000 $\,\mathrm{m}^3$ /日で、合計約33,000 $\,\mathrm{m}^3$ /日の飲料水が供給されている。表3.2.1 に2007年7~8月の井戸からの水供給量の実績を示す。ディリ市内では井戸からの水供給量が全体の約2/3を占めている。

表 3.2.1 ディリ市内の井戸からの水供給量実績(2007 年 7~8 月)

	# FI &	200	7年
	井戸名	7月	8月
1.	Comoro A	83,244	88,407
2.	ComoroB	141,019	131,964
3.	Comoro D	83,960	99,730
4.	Comoro E	67,391	48,929
5.	Comoro F	ポンプ故障中	ポンプ故障中
6.	Luluhun A	25,530	27,030
7.	Luluhun B	94,250	94,336
8.	Bidau Mssau. 3	44,987	48,223
9.	Bidau Mssau. 2	49,621	48,613
10.	Becora 1 (Cipol)	27,355	26,614
11.	Becora 2 (Maufelu)	14,778	43,632
12.	Hera A	1,675	1,859
13.	Hera B	66,510	7,523
	月間水供給量(m³)	700,320	666,860
1	日当たりの水供給量 (m³)	22,590	21,510

出典: DNSAS の運転記録

ディリ市内の4箇所の浄水場の内、3箇所(ラハネ浄水場、ベモス浄水場、ベナマウク浄水場)は 無償資金協力事業で2007年3月にリハビリあるいは新設工事が完成したもので、残る中央浄水場は 2003年にUNOPS経由日本政府の緊急援助で完成したものである。図3.2.1に浄水場の位置図、なら びに表3.2.2に浄水場の概要を示す。

表 3.2.2 ディリ市内の浄水場の概要

浄水場名	給水区域内	処理容量	処理方式	オペレー	備考
	人口*1)	(m^3/d)		ター人員	
中央 (Central)	47,422	6,000	急速ろ過	6名	浄水場から約8km上流のベモス 川を水
			方式		源とした浄水場で、処理容量は最大。
ラハネ	21,242	2,600	急速ろ過	2名	ポルトガル統治時代に建設された浄水場
(Lahane)			方式		で、無償資金協力事業でリハビリを実施。
ベモス	9,128	2,000	急速ろ過	2名	中央浄水場と同じくベモス川を水源とし
(Bemos)			方式		た浄水場で、無償資金協力事業で新設。
ベナマウク	3,215	600	急速ろ過	1名	約2km上流に位置する河川水を水源とし
(Benamauk)			方式		た浄水場で無償資金協力事業で新設。
合 計	81,007	11,200		11名	

出典: *1)「Urgent Rehabilitation of the Distribution Network for Dili Water Supply System」 UNPS 2004 年

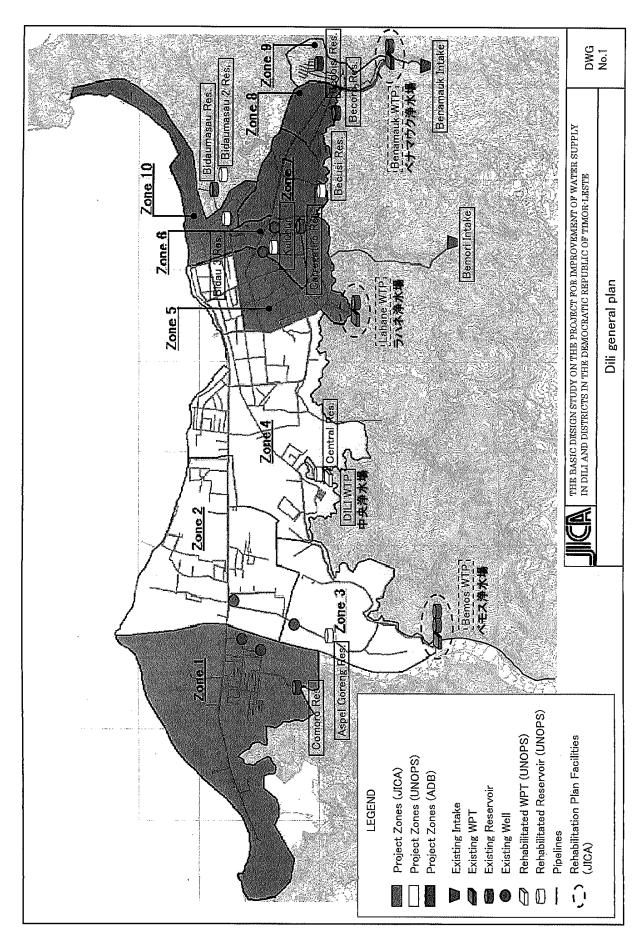


図 3.2.1 ディリ市内の浄水場位置図

表 3.2.3 ディリ市内の浄水場の概況、運転状況、運転技術以外の問題点

	中央浄水場	ラハネ浄水場	ベモス浄水場	ベナマウク浄水場
	(Central WTP)	(Lahane WTP)	(Bemos WTP)	(Benamauk WTP)
敷 说	管理棟と急速ろ過機械室を軍が占地しており、浄水場内でミーティングや書類の保管が出来ない状態にある。 オペレーターは6名の内2名は、昨年度の日本の無償資金協力による浄水場の運転に必要な基礎的な知識と技術を習得している。 配水池からの流出側の流量計(管径250 mm)が故障しているため水生産量が把握できない状態にある。	日本の無償資金協力により一串年度リハビリが完成した浄水場である。元々の施設はフランスのデグレモン社の設計で、ポルトガル統治時代に建設されたものであり、鉄筋コンクリート製の浄水場である。 オペレーターは2名。内1名は浄水場敷地内の住宅に住んでおり、24時間体制で勤務している。また、2名とも昨年度の無償資金協力によるやとも昨年度の無償資金協力によるや水場の運転指導研修を受けており、浄水場の運転に当本のコントラクターによりで成時に日本のコントラクターによりやコンルが作成され、水質試験室に完備されている。また、インドネシア語の運転マニュアルが保護である。早急に後目が必要である。 現在は、近くの井戸(Becora 2)からの地下水のみを原水としている。	田本の無償資金協力によって一串 年度新設された、鋼製の浄水場(コ ンパクトユニット)である。本浄 水場にはもう1系列、同じ敷地内 に井戸の地下水を水源とした水供 総施設があり、現在も使用されて いる。 オペレーターは2名。内1名は浄 水場敷地内の住宅に住んでおり、 24 時間体制で勤務している。住み 込みの1名は、昨年度の無償資金 協力による浄水場の運転指導研修 を受けており、浄水場の運転に必要な基礎的な知識と技術を習得している。 原水は中央浄水場と同じくペモス 川からの導水管により自然流下で 流入している。 田本の無償資金 所入している。 「おんらでモス	 □ 本の無償資金協力によって一昨年度新設された、鋼製の海水場(コンパタトユニット)である。本浄水場にはもう1系列、同じ敷地内に湧水を水源とする配水池があり現在も使用されている。 □ する配水池があり現在も使用されている。 □ する配水池があり現在も使用されている。 □ すペレーターは1名。2年前から1名の増員を要請しているが、未だに増員になっていない。視察した日がたまたまオペレーターの異さんが病気とのことで出勤出来ないため、浄水場の運転を停止している(原水は流入管からバイバス管経由で配水地に直接流入管からが10分とである。 □ のオペレーターも昨年度の無償資金協力による浄水場の運転指導研修を受けている。 □ のオペレーターも昨年度の無償資金協力による浄水場の運転指導研修を受けている。 □ のオペレーターも昨年度の無償資金協力による浄水場の運転指導研修を受けている。 □ オペレーターが通いであるため、夜間は発電機を止めて運転を停止しており、早期の復旧が不可欠である。 □ オペレーターが通いであるため、夜間は発電機を止めて運転を停止しており、原水は流入管からバイバス管経由で配み地に直接流入させており、原水は流入管からバイバス管経由で配み地に直接流入させいる。
運転状況	 原水はベモス川からの導水管により自然流下で流入している。原水の 濁度が1,000度を越えた時に流入を 停止している。 本部との通信手段がないため、停止 の決定はオペレーターが水質検査 結果に基づいて行っている。本部へ 結果に基づいて行っている。本部へ 	 原水の流入停止の条件は、中央浄水場と同じく濁度が1,000度を越えた時としている。 一昨年のリハビリ工事の完成後、濁度が1,000度を超えて運転を停止したのは昨年1回だけ。今年は1回もない。 	 原水の流入停止の条件は、他の浄水場と同じく濁度が 1,000 度を越えた時となっている。 日本のコントラクターが作成した運転マニュアルに従って運転している。 	 原水の流入停止の条件は、他の浄水場と同じく濁度が1,000度を越えた時となっている。 本浄水場の場合、大雨の時に取水口に土砂が詰まって原水が流入して来ないケースが多く、これまでに濁度の上昇によって運転を停止したことはな昇によって運転を停止したことはな

ある。ある。	 浄水場の24時間運転には送電線の復 旧が不可欠である。 早急なオペレーターの増員(1名)が 必要である。 取水口に清掃員の配置が必要である。
	原水の設計濁度は 200 度が上限であり、1,000 度を超える高濁度への対応は、運転技術の改善だけでは解決できない問題であり、ベモス川からの導水管のリハビリ工事とともに、取水口への土砂流入を阻止する取水口の改善が必要である。
	 表流水の導水管の早急な復旧が必要である。DNSAS によれば復旧工事の手配を既にしたとのことであり、近々復旧されるものと思われる。
は事後報告を行っている。 ・オペレーターは全部で6名。1組2名で1日2交代(12時間勤務)。 ・	・原水の濁度が 1,000 度以上になった時に流入側のバルブを止めて運転を停止しているが、取水口において土砂の流入を阻止しない限り、運転技術の改善だけでは解決できない問題であり、ベモス川からの導水管のリハビリ工事と伴に取水口の改善が不可欠である。
運転状況	解き術理と、決選以状点を転りなな。のの問

現地調査にて判明した、ディリ市内の4箇所の浄水場の概況、運転状況、ならびに改善すべき運転技術以外の現状の問題点は表3.2.3に示すとおり。

3-2-2 地方4都市の浄水場の現状

協議において、DNSAS 局長より、ディリ市の4箇所の浄水場に加え、地方4都市(アイナロ、サメ、リキシャ、ロスパロス)の浄水場の運転維持管理の改善を本プロジェクトに入れてほしいとの要請があり、本プロジェクトで実施することとなった。

アイナロ (Ainaro) とサメ (Same) は日本の無償資金協力事業で 2008 年 3 月にリハビリ工事が完了した浄水場であり、リキシャ (Liquica) とロスパロス (Lospalos) は、UNOPS 経由日本政府の緊急援助で 2003 年にリハビリ工事が完了した浄水場である。サメを除く 3 箇所の浄水場は緩速ろ過方式の浄水場である。サメは湧水を水源として、塩素注入装置で滅菌を施しただけの浄水施設である。本プロジェクトで実施する地方 4 都市の浄水場の概要は以下のとおり。

給水区域 処理容量 処理方式 オペレー 浄水場名 備考 内人口*2) (m^3/d) ター人員 アイナロ 3,500 1,200 緩速ろ過 2名 2008年3月に竣工。緩速ろ過方式の運転 (Ainaro) 方式 維持管理の研修をソフトコンポーネント で2007年11月に実施。 サメ 1,550 塩素滅菌 塩素注入装置による滅菌のみの浄水施 5,500 1名 施設のみ 設。2008年3月に竣工。 (Same) リキシャ 3.000 緩速ろ過 1名 4 ヶ月前に取水口と導水管が破損して稼 1.632 *現在の容 動停止中。リハビリ費用 14.1 万ドルの予 方式 (Liquica) 量は0 算申請が財務省で承認され現在工事の入 札段階にある。 ロスパロス 2003 年に緩速ろ過池1池を増設。従来か 7,000 1,800 緩速ろ過 1名 (Losparos) *現在の容 方式 らあった2つの緩速ろ過池の水漏れが著 量は600 しく 5 ヶ月前から運転を停止している。 リハビリが必要な状況にある。 合 計 19,000 6.182 5名

表 3.2.4 地方 4都市の浄水場の概要

出典:*2) 本事前調査での聞き取り調査結果

また、現地調査にて判明した、地方4都市の浄水場の概況、運転状況、ならびに改善すべき運転技術以外の現状の問題点を表 3.2.5 に示す。

リキシャ浄水場は、4ヶ月前の洪水で取水口と導水管が破損し現在稼動停止中であるが、リハビリ 工事の申請が2008年4月14日付けで財務省に許可され、政府の予備費から拠出されることになり、 近々リハビリ工事が実施されるものと思われる。

また、ロスパロス浄水場ではインドネシア時代に建設された2つの緩速ろ過池の水漏れがひどく、5ヶ月前から運転を停止している。図 3.2.2 にロスパロス浄水場の施設配置平面図を示す。コンクリート水槽の水漏れ対策として、緩速ろ過池内の砂をすべて取り除き、防水処理として底版と側壁内側にモルタルライニングをする必要である。

表 3.2.5 地方 4 都市の浄水場の概況、運転状況、運転技術以外の問題点

ロスパロス浄水場 (Lospalos WTP)	本政府の緊 ・インドネシア時代の 1994 年に建設 された緩速ろ過方式の浄水場 (2 252m³/日)。 池:600m³/日 x 2 池=1,200m³/日) で、2003 年に UNOPS 経由日本政府の緊 急支援で 1 池 (600m³/日) を増設した浄水場である。	 現在は湧水を使用している。増設された緩速ろ過池も使用されていない。今は湧水量が農富であるが、乾季には湧水量が減少するためリハビリが必要である。 毎日 8:00AM~5:00PM の9 時間だけ発電機を動かして湧水を高架タンクにポンプアップしている。電気の供給はなし。 オペレーターは1名。District Office
リキシャ浄水場 (Liquica WTP)		 上記の理由により運転停止中。 オペレーターは1名。 District Office の職員数は6名。 井戸も壊れており水源はない状況である。
サメ浄水施設 (塩素減菌施設のみ)	 2008 年 3 月 に無償資金協力で完成した、湧水を水源とする配水施設である。 3 箇所の取水施設、2 箇所の塩素注入装置付き貯水タンクと配水管の整備を行っている。 	・ 貯水タンクにおいて塩素注入を行っている。・ オペレーターは1名。District Office の職員は5名。
アイナロ浄水場 (Ainaro WTP)	 2008 年 3 月に無償資金協力事業で完成した、緩速ろ過方式の浄水場である。 容量は 1,200m³/日で、357 世帯の約 7,000人に飲料水を供給している。 原水は浄水場から約 800m 離れた山間の湧水である。 	 電力の供給工事が遅れているため、発電機で運転を行っているが、水質検査機器も現場にはなく、塩素注入も行っていない。電池がないことを使用できない理由に挙げている。 工事完成による施設引渡し後、まだ緩速ろ過池の清掃は行われていない。 原水が湧水で比較的水質が良好であるためか、浄水場内の普通沈殿池、緩速ろ過池の沿流下の通過するだけで、事実上
	横	運転状況

	インドネシア時代の緩速ろ過池(2池)をリハビリする必要がある。リハビリに際しては技術的支援が必要と思われる。
	 ・ 取水口と導水管のリハビリ工事の申請が、2008 年 4 月 14 日付けで財務省に許可され、政府の予備費(Contingency Budget)から拠出されることになり、現在、入札の手続きが行われている。近々、リハビリ工事が実施されるものと思われる。 リハビリ工事には井戸の更新とポンプ場の改修が含まれており、その内訳は以下のとおり。 ① 導水管の改修: US\$ 35,100 ② Market 及び Maumeta ポンプ場の改修: US\$ 31,138 ③ 井戸の更新: US\$ 75,000
	竣工したばかりの施設であ り特に問題はない。
 オペレーターは1名。水質分析官が1名。 District Office の職員は7名。 施設引渡しに伴う日本のコントラクターによる運転維持管理の研修を、District Office の Head とオペレーターと水質分析官の合計3名が受講している。 なぜ研修で習ったとおりに運転しないのかとの質問に、電気がないこと、 研修については、 研修期間が短く 英語での研修であったため、 内容がよく 理解できなかったことを理由に挙げている。 	 浄水場の事実上の運転停止状態に危機感 も使命感も欠如しているため、職業規範 遵守に関し本部からの叱咤激励ととも に、現場が物理的に稼動できるように、 電力供給工事の早期実施と必要な備品の 供与が必要である。
運転状況	解き術現題決運以状点す転外の

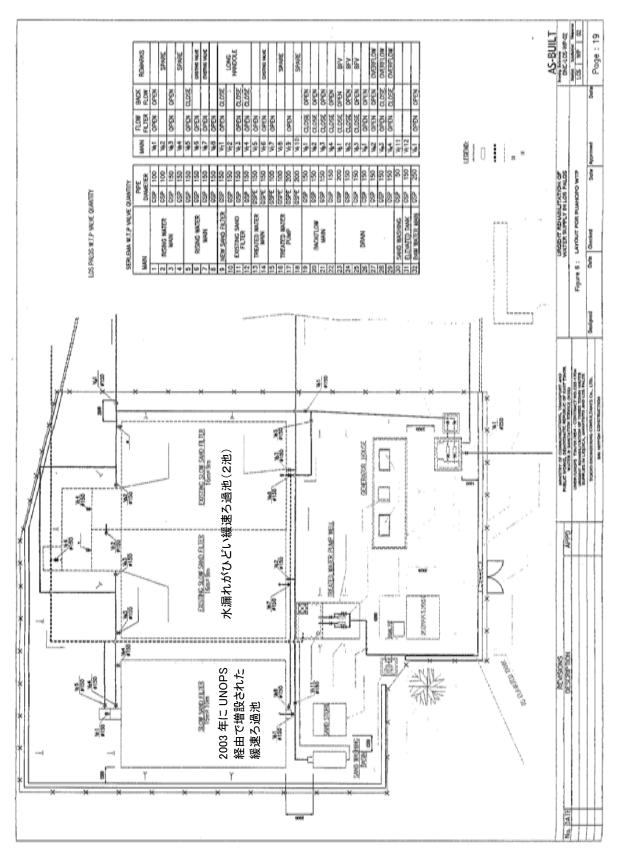


図3.2.2 ロスパロス浄水場の施設配置平面図

3-2-3 浄水場の運転研修実績とマニュアルの現存状況

ディリ市内の4箇所の急速ろ過方式浄水場の研修実績

2007年1月19日~2月8日の3週間に亘り、完成したラハネ、ベモス、ベナマウクの3箇所の浄水場の急速ろ過方式の運転指導を目的として、コントラクター(大日本土木とエバラ)による研修が実施されている。同研修には、ラハネ浄水場(2名)、ベモス浄水場(1名)、ベナマウク浄水場(1名)のオペレーターに加え、同じ処理方式の中央浄水場のオペレーター(2名)の計6名が参加している。

同研修において、運転維持管理ならびに水質管理の指導が行われ、参加者には研修受講証明書が発行されている。インドネシア語版の運転マニュアルも作成されており、濁度に応じた凝集剤の注入量もマニュアルに指示されており、浄水場の運転に必要な基礎的な知識と技術を既に習得している。同研修に参加した6名のオペレーターは現在も同じ職場に勤務している。

地方都市の緩速ろ過方式浄水場の研修実績

完成したアイナロ浄水場の緩速ろ過方式の運転指導を目的として、2007 年 11 月にコントラクター (大日本土木とエバラ)による研修が実施されている。同研修では、アイナロのオペレーター (3 名) だけでなく、同じ処理方式を有するリキシャ (2 名)、ロスパロス (2 名)、エルネラ (2 名)、オエクシ (2 名)、の合計 5 都市のオペレーター (11 名) が参加している。簡易水質試験機器を使っての水質検査 (濁度、残留塩素)の研修も行われている。

マニュアルの現存状況

ディリ市内及び要請のあった地方4都市の浄水場の運転維持管理マニュアルは、日本の業者によって作成されている。表3.2.6に各浄水場の運転維持管理マニュアルの作成時期と現存状況を示す。本部及びDistrict Officeにすべて保存されているが、地方都市の浄水場には置いていないところがある。

中央浄水場のインドネシア語のマニュアルについては、かつて日本の業者によって作成された経緯があるが、2006年の動乱の際に紛失しており、本プロジェクトでインドネシア語の運転マニュアルを作成する必要がある。また、コントラクターが作成し、研修に使用したインドネシア語版の運転マニュアルについても、濁度と凝集剤の注入量の操作を、よりわかり易く改定していく必要がある。

本プロジェクトでは、更に、詳細な運転状況が把握できる運転記録用紙を考案し、同用紙への記録ならびに本部への報告を含む、オペレーター向けのインドネシア語の「運転実務マニュアル」を作成し、マニュアルに従って適切な浄水場の運転がオペレーターによって成されるように指導していく。

表 3.2.6 浄水場の運転維持管理マニュアルの現存状況

			運転マニ	ニュアル	維持管理マニュアル		
地区	浄水場名	作成年/資金源	英語	インドネ	英語	インドネ	
				シア語		シア語	
ディリ	中央浄水場	2003年/UNOPS	0	×	0	×	
市内	ラハネ浄水場	2007年/無償資金	0	0*	0	×	
	ベモス浄水場	2007年/無償資金	0	0*	0	×	
	ベナマウク浄水場	2007年/無償資金	0	0*	0	×	
地方4	アイナロ浄水場	2008年/ 無償資金	0	0*	0	×	
都市	サメ浄水施設 (滅菌のみ)	2008年/ 無償資金	0	O*	\circ	×	
	リキシャ浄水場	2003年/UNOPS	0	0	0	0	
	ロスパロス浄水場	2003 年/ UNOPS	0	0	0	0	

注:* 浄水場の運転研修時に使用された簡易版運転マニュアル (インドネシア語)

3-2-4 DNSAS が解決すべき課題

浄水場において安全かつ安定的な水生産を行うためには、運転技術の向上以外に、以下の問題を DNSAS が解決していく必要がある。

- (1) 浄水場運転に必要な施設の整備と復旧 (緊急課題)
 - ① ベモス川取水口の改善:現在、すべての浄水場において濁度が 1,000 度以上になった時に 原水の流入を停止している。浄水場の設計濁度は 200 度を上限としており、取水口において土砂の流入を阻止しない限り、運転技術の改善だけでは解決できない問題である。 ベモス川を水源とする中央浄水場とベモス浄水場は濁度上昇により運転停止を余儀なくされることがあり、ベモス川からの導水管のリハビリ工事と伴に取水口の改善が不可欠である(無償資金協力事業によって解決される見込みである)。
 - ② ベナマウク浄水場の送電線の復旧
 - ③ ラハネ浄水場の表流水の導水管の復旧
- (2) オペレーターの作業環境と待遇の改善(中長期的課題)

途上国に共通した問題として、浄水場の運転を行うオペレーター(ブルーカラー)と本部職員(ホワイトカラー)との間には明確な格差があり、本部職員は現場の状況を正確に把握していないのが常である。一方、現場のオペレーターは長年それ一筋に従事してきた者が多く、24時間勤務体制で献身的に仕事をしているにもかかわらず、給与は安く、残業手当も昇進もなく、社会習慣上ブルーカラーからホワイトカラーに脱する機会もなく、個人の犠牲の上に成り立っており、後に続く人材がいない。よって、長期的な人材確保の観点から見れば、オペレーターの作業環境と待遇の改善が不可欠である。なお、緊急課題として、ベナマウク浄水場にオペレーターを1人早急に雇用する必要がある。

3-2-5 浄水場の運転維持管理に係る本プロジェクトのニーズ 現場責任者からの本プロジェクトへの要望

本プロジェクトの Deputy Project Manager 候補で、ディリ市内の浄水場の責任者である Mr. Celso A. S. Pereira (ディリ水道部長) は、本プロジェクトへの現場のニーズとして以下の要望を挙げている。

- ① 無償資金協力事業によるディリ市内の浄水場の急速ろ過方式の研修では、ひと通り浄水場 運転の研修は受けているが6名のオペレーターだけであり、残りのオペレーターにも同じ ように研修をやってほしい。また、研修が英語で行われため、オペレーターの理解度が完全でない面があるため、インドネシア語(通訳可)で研修してほしい。
- ② 浄水場の新設あるいはリハビリによって新しい機械電気設備が設置されたが、今後どのように点検・維持管理をしていったらよいか知識がないため、機械電気技師に指導してほしい。

本プロジェクトのトレーニングの対象者

無償資金協力事業で完成した浄水場の運転指導をオペレーターに直接行ったことは、有効性が高く、特にディリ市内の急速ろ過方式の浄水場では、その効果が毎日の浄水場の運転に直接発揮されており、非常に有意義なトレーニングであると評価される。

持続性を保つためには本部技術者の指導・監理のもとでオペレーターが維持管理に当たることが重要である。現在の DNSAS の体制は、本部技術者とオペレーターの間に意識の隔たりが見られ、意思疎通が十分ではない。したがって、本プロジェクトでは、本部技術者の参加/管理のもとでオペレーターと機械電気技師を中心としたトレーニングを行うことで、本部技術者に対しても技術移転することが必要である。

浄水場の設備修繕に係る技術的支援の必要性

中央浄水場、リキシャ浄水場、ロスパロス浄水場の3つの浄水場において、塩素注入装置が故障している。これらの製品は日本製及びアメリカ製であるため製品の知識がなく、調達のための技術仕様や予算書の作成が出来ない状況にある。急速ろ過方式の浄水場には、更に凝集剤注入装置、急速攪拌機等について、トラブルシューティングの指導、磨耗部位(Ware parts)の維持管理の指導、故障部品・製品の調達のための技術仕様書ならびに予算書作成の指導の技術支援が必要と考えられる。

浄水場運営維持管理に係る専門家の TOR

PDM 案の活動の実施、ならびに上記のプロジェクト実施の背景と現場の要望から、本プロジェクトにおいて投入される専門家が実施すべき業務内容(TOR)は以下のとおり。

- (1) 浄水場運営維持管理/チーフアドバイザー
 - ① プロジェクトの統括及び Director への技術的アドバイス
 - ② 急速ろ過及び緩速ろ過方式浄水場の研修
 - ③ 既存の浄水場運転マニュアルの見直し、ならびに下記の④、⑤を含むインドネシア語の運転員向け「運転実務マニュアル」の作成
 - ④ 水質検査結果に基づく薬品注入量の調整操作方法の指導
 - ⑤ 詳細な運転状況が把握できる運転記録用紙の作成ならびに同用紙の記録・本部報告の指導
 - ⑥ 本部における水生産量の集計、薬品使用量の集計、薬品発注計画書の作成等、浄水場の日 常業務の管理の指導
 - ⑦ ロスパロス浄水場のリハビリに係る技術的支援

(2) 機械電気点検技術

- ① 既存の浄水場の機械電気設備維持管理マニュアルの見直し、ならびに下記の③、④、⑤を 含む機械電気設備技師向けの「維持管理実務マニュアル」の作成
- ② 機械電気設備の点検チェックシートの作成及び点検指導
- ③ 機械電気設備のトラブルシューティングの指導
- ④ 機械電気設備の磨耗部位(Ware parts)の維持管理の指導
- ⑤ 故障部品・製品の調達のための技術仕様書ならびに予算書作成の指導

3-3 水質管理の現状と課題

3-3-1 水質基準に関する動向

東ティモールは水道水質に関する基準をガイドラインとして作成している。これは WHO のガイドラインに沿ったものであるが、項目は基本的なものに絞られており現実的と言えよう。実際、東ティモールは大きな産業活動はなく、水源は渓流河川、地下水、湧水などで水質は良好であり、汚染の可能性は限られている。それに比べると、市内にある地下水源の方が汚染の可能性は若干高いと考えられるが、想定されるのは生活排水の混入によるものや、アクシデントとして発生する油などの混入ぐらいであろう。したがって、地下水源の周囲の保全をきちんとすれば水質汚染の問題の発生は防げると考えられる。現在のシンプルなモニタリング項目に加えて、14 の化学物質をガイドラインに加える構想があるが議論は進んでいない。東ティモール国水質ガイドラインおよび検討中項目は以下の通りである。

内容	対象項目
細菌試験	一般細菌、大腸菌
一般項目	pH、濁度、全溶存物質、硬度、
化学物質	アンモニア、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、鉄、フッ素、マンガン、硫酸イ
	オン、残留塩素
検討中の項目	硫化物、ナトリウム、アンチモン、ヒ素、バリウム、カドミウム、クロム、
	銅、シアン、鉛、水銀、ニッケル、セレン、亜鉛

表 3.3.1 水質ガイドライン項目と検討中項目

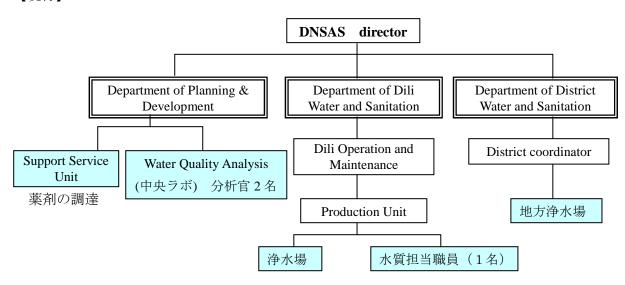
ただし、検討中の項目のうち、現在 DNSAS のラボで測定できるのはヒ素のみで、それ以外は分析するための機材および試薬がないため測定できない。

硫化物、ヒ素、バリウム、クロム、銅、シアン、鉛、水銀、ニッケル、セレンおよび亜鉛については、パッケージ試薬と分液フラスコなど必要とされるガラス機器を購入すれば、現在ラボが所有している分光計(HACH DR/2010、DR/4000)では測定が可能である。ただし、簡便法であるので、必要とされるに十分な精度および検出感度があるかどうか検討が必要である。検討中の項目すべてを測定するためには原子吸光光度計の導入が必要であるが、そのためにはラボの環境整備が必要になるほか、長期にわたる技術移転が必要となるため、本技術プロジェクトのスコープには大きすぎると考えられる。一方、項目そのものの必要性もリスクに対して検討される必要がある。

3-3-2 水質管理部署とワークフロー

水質管理のうちオペレーションにかかる部分については、ディリ市では市水道局の Production Section の管轄となり、地方の場合は各浄水場に任されており、実務はオペレーターが担当している。ディリ市内の浄水場の水質管理は Production Section の水質担当職員が監督している。一方、中央ラボは、ディリ市を含む東ティモール全土の浄水場とすべての地下水源および給水栓の水質管理を担当しており、業務がかぶっている部分がある。地方の水道は District 部の管轄であるが、水質管理の担当が中央ラボなのか District 部なのか不明確で現在は事実上管理されていないと言える。いろいろな問題が生じていることから、DNSAS では現在組織改革を検討しており、水質管理担当部署の位置づけが大きく変わる可能性がある。DNSAS の組織図で水質管理部分を抜き取ると以下の通りである。

【現行】



【変更案】

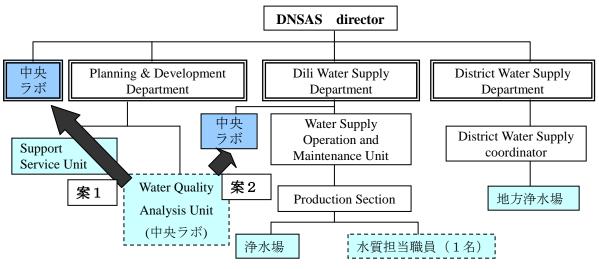


図 3.3.1 水質管理に関する組織体制

中央ラボが独立した Department になる案とディリ水道部の下に移る案があり、その時にディリ水道部の Production Section の水質担当職員が中央ラボに異動する可能性がある。全国を管轄するとい

う立場を考えると Department として独立する方がすっきりすると考えられるが、どのような結果になるのか注視する必要がある。ここでは現行の各担当の業務内容を以下にまとめる。

【ディリ市内の浄水場】

浄水場における水質管理にかかる業務は以下の通りである

- ▶ 一日3回(7時、12時および17時)原水と配水の濁度とpH、配水の残留塩素濃度を測定し記録する。
- ▶ 濁度の観測値に基づき、薬注量を決定して運転し、記録する。
- ▶ 高濁度の場合にはジャーテストを実施し、薬注量を決定し運転する。

浄水場での濁度および pH の一日3回測定はまだ始まったばかりである(2008年2月開始)。 それまでは一日一回測定であった。また、ジャーテストの実施記録がないので正確に実施されたかどうかは不明である。

報告の流れは以下のように決められているが、まだ完全に実施されるに至っていない。

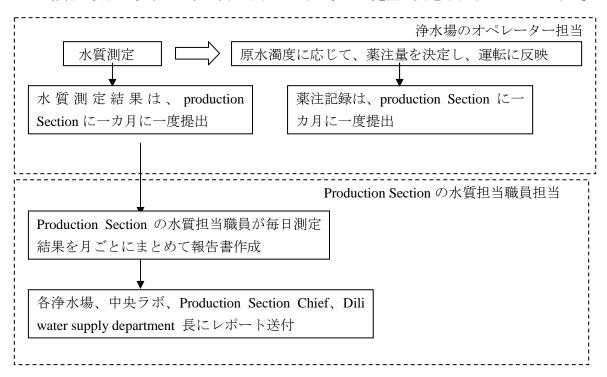


図 3.3.2 ディリ水道部の水質測定結果の流れ

【ディリ水道部の Production Section】

1名の水質担当職員がProduction Section に所属しており、ディリ市内の浄水場の水質管理を担当し、4浄水場を巡回している。生産井戸については担当していない。浄水場の水質分析結果の監視および水質測定器の校正を日常業務としている。また、毎月各浄水場から上がってくるモニタリング結果の取りまとめ作業を担当している。分析機器などは持っていないため、浄水場を訪問し、そこにある機材を使用して分析チェックを行っている。移動手段がないため、私物のオートバイを使用している。現在DNSASで検討されている組織改革により、このポジションは中央ラボと統合される可能性がある。

【資材調達部: Support Service Unit】

Planning & Development Department の下に属し、資機材の調達、在庫管理を行っている。浄水処理で使用する薬剤もここの管理下にあり、ラハネ浄水場そばに保管庫がある。薬剤の調達の流れは以下の通り。

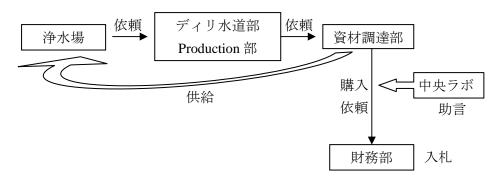


図 3.3.3 薬剤調達の流れ

薬剤の使用状況は使用量と残量を記録するようになっているが、在庫管理が不十分で、また 購買に時間がかかることから、薬剤が逼迫するようなことも発生しているようである。

【地方水道の水質管理状況】

地方水道は各水道施設に水質測定担当者がいるが、実際にはほとんどモニタリングされていない。一ヶ月に一度水質分析用サンプルを中央ラボに送付することになっているが、少なくとも 2006 年の暴動以来一度も送られていない。各水道施設の水質管理状況視察結果を簡単に記す。

サメ

湧水を水源としており、リザーバーと塩素消毒施設があるのみのシンプルな水道施設である。 水質測定機器があり一週間に3回程度濁度とpHと残留塩素を測定しているとのことであるが、 機材および測定記録は現地調査で確認できなかった。

アイナロ

緩速ろ過と塩素消毒による浄水施設である。分析担当の者が1人おり、トレーニングを受けている。機材は日本の無償プロジェクトで供与されているが、電池がないために使用できないとのことである。日本側からの引き渡しが2月であったが、それ以降一度も測定されていない。調査団の訪問時(4月19日)にはまだ場内への電線が敷設されておらず、薬剤注入用のポンプ作動には発電機を動かす必要がある。しかし、この日も動いておらず、通常からほとんど薬注は行われていないのではないかと思われた。

リキシャ

取水口の堰が壊れており、取水できない状況が約4ヶ月続いている。塩素注入器はおよそ一年前から故障しており、消毒は長期に渡って行われていない。水質測定機器はないとのことである。

ロスパロス

緩速ろ過と塩素消毒による浄水施設であるが、緩速ろ過池は3池のうち2池が漏水のため使

用不能状態で、塩素消毒設備は侵入者により破壊されたままである。水源は湧水と渓流河川で、 通常は湧水をそのまま使用している。乾期の湧水量が低下した時だけ河川水をろ過処理してい るとのころである。水質測定機器はない。

【中央ラボ】

中央ラボは2名の水質分析官がおり、ディリ市も含め東ティモール全土の水道水質の監督を担当している。ラボ用の車両を一台所有。毎月一度全項目について、すべての浄水場および生産井戸の水質モニタリングを実施することになっているが、2006年の暴動以来中止され現在に至っている。ディリ市内のモニタリングのみ、2007年の12月から一部再開された。暴動以前については分析記録が残されている。地方水道は1ヶ月に一度中央ラボにサンプルを送り、中央ラボでそれを分析することになっている。そのためのサンプル採取用容器、細菌試験サンプル採取用滅菌バッグ、クーラーおよび保冷剤を地方に配布するのも中央ラボの仕事である。これらは十分な数のストックがあるが、地方からの試料送付は現在ストップしたままである。それ以外に、ラボから現場に出向いてのサンプル採取が以前は行われていたが、調査時点ではこれも実施されていなかった。再開が難しい理由としては旅費が支給されないという事情も大きいようである。給水栓のモニタリングもかつては行っており、ディリ地区については近々再開する予定であるとのことである。

水質分析方法、薬注の管理方法などの指導は中央ラボの担当で、水質モニタリング計画もここで出されている。しかし、ほとんど実行されていない状況である。各浄水場の分析機器は、供与機材を除いてここから配付される。オペレーターへの水質管理についてのトレーニングも担当しており、実際にディリで何度か実施している。地方から要請があれば現場での指導も行うが、機器の不良や運転の問題などの情報が伝わってきていない。

中央ラボは、上水の水質検査以外に市販のびん水の水質検査も担当している他、NGO やいろいろなプロジェクトからの受け入れ分析を行っている。受け入れ分析は多いときには月 100 検体を越える。料金表がありそれに従って課金するが、収入は国庫に入る。

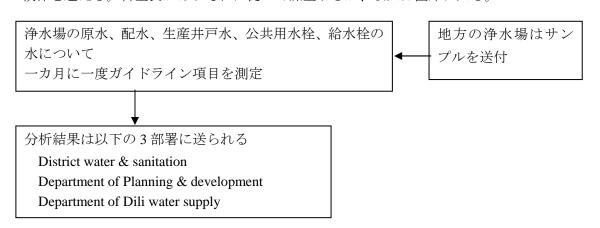


図 3.3.4 中央ラボによる水質モニタリングの流れ

【モニタリング項目】

それぞれが担当する水質測定は以下の通りである。

表 3.3.2 水質モニタリング項目

	項目	モニタリング頻度	モニタリングポイント
浄水場(Dili)	濁度、pH	一日3回	原水、配水
伊/N·物(Dill)	残留塩素	一日 3 回	配水
浄水場(地方)	濁度、pH、残留塩素	不定期	原水、配水
中央ラボ	pH、濁度、全溶存物質、硬度、ア ンモニア、硝酸態窒素、亜硝酸態 窒素、鉄、フッ素、マンガン、硫 酸イオン、残留塩素、アルカリ度、 一般細菌、大腸菌	月1回	原水、配水、井戸、給水栓

ディリ市内の浄水場については、欠測はあるもののオペレーターによる日常水質検査が定着 しつつある。また、モニタリングポイントを増やす試みも開始されている(沈殿水・ろ過水)。 一方、地方については、ほとんど測定されておらず記録もなく、報告されたという実態もない。

【機材】

DNSAS が現在所有している水質管理にかかる主要な機材を以下に示す。

表 3.3.3 净水場所有水質測定機器一覧

機材	中央	ラハネ	ベモス	ベナマウク	アイナロ	サメ	リキシャ	ロスパロス
pH メーター	1	1	1	1	1	1		
EC メーター	1	1	1	✓	1	1		
濁度計	1	1	1	1	1	1		
分光計		1	1	故障中				
残留塩素計	1				1	1		
ジャーテスター	✓	1	1	1	緩速ろ過のため不要			į

 $pH imes - \!\!\!\!/ \!\!\!\!/ - \!\!\!\!/ = : HACH sens2$

EC $egthinspace <math>
egthinspace \rightarrow \neg \beta - \neg \exists HACH sens5$

濁度計: HACH 2100P 分光計: HACH DR/890

残留塩素計: HACH chlorine meter

表 3.3.4 中央ラボ所有水質測定主要機器一覧

名前	モデル	状態
分光光度計	HACH DR/4000	使用可 (使ったことがない)
	HACH DR/2010	通常使用
	Parintest photometer 7000	使用可
顕微鏡	OLYMPUS SD30	電源の故障で使用できず
コロニーカウンター	Seldy	使用可
インキュベータ	WTE binder	2 台 使用可
冷蔵庫		2 台 使用可
オーブン	BINDER	使用可 250℃まで
オートクレーブ	Siltex 175D	使用可
UV 滅菌器		使用可
pH メータ	HACH sens ion2	使用可
EC メータ	HACH sens ion5	使用可
濁度計	HACH 2100P	使用可
化学天びん	Sartorius	使用可 2台
		Max 310g d=0.001g
ジャーテスター	PHIPPS&BIRD PB-700	使用可
自動滴定装置	НАСН	使用可

3-3-3 職員の技術レベル及び研修実績

現場での水質測定を担当しているのはオペレーターである。現場で定期的にモニタリングされている項目は濁度、pH および残留塩素の 3 項目のみであり、これについては何度かトレーニングが実施されている。ディリ市内については、Production Section に所属する水質担当職員が各浄水場を巡回し、機器の校正及び指導を実施しており、水質測定方法については十分な訓練を受けていると言える。ただし、モニタリング結果を薬剤注入に反映させるための知識が不十分で、運転に十分生かされているとは思えなかった。オペレーターは科学技術のバックグラウンドがあるわけではなく、指示に従って運転を行うだけである。故に、十分親切な現地語のマニュアルが用意され、訓練がほどこされることが重要である。地方については、各浄水場で水質測定担当者が定められており、何度か訓練を受けているが、日常的に測定されていないため、実力のほどは不明である。

水質測定、ジャーテストのやり方、それに基づく薬注量の計算方法のレクチャーおよびこれらに関する実習が 2006 年 12 月のソフトコンポーネントで実施されており、以下のオペレーターが研修を受けた。その際、3人の水質分析官がアシスタントとして参加している。

表 3.3.5 訓練を受けたオペレーター

No	Name	Name of Station	Title
1	Benedito Sarmento	Bemos, WTP	Operator
2	Jaime da Costa	Central, WTP	Operator
3	Duarte da Cruz	Central, WTP	Operator
4	Luis Soares	Central, WTP	Operator
5	Cornelio da Cruz Araujo	Central, WTP	Operator
6	Quintino dos Santos	Lahane, WTP	Operator
7	Miguel Lopes	Lahane, WTP	Operator
8	Julio Adelinho Alves	Benamauk, WTP	Operator

表 3.3.6 アシスタントとして参加した水質分析官

No	Name	Position
1	Mario Soares	ラボチーフ,Chief of Central laboratory
2	Estela Saldanha	水質分析官,Central laboratory
3	Rui Manuel Pinto Belo	水質担当職員, Dili Production section

水質管理に関する教育訓練はこれ以前にもオペレーターを対象に何度か実施されているそうで、インドネシア語化されたテキストも複数存在する。ラボの Mr. Mario によれば、テキストはトレーニング参加者全員に配られているはずだとのことである。団員が確認したラボ所有のテキストは以下の通りである。

- 「Water Quality Report Interpretation」LT Harrison & LTJG Charbonnet US Navy(2002) 英語・インドネシア語
- 「MATERI/DEKTAT KUALITAS AIR (研修教材:水質)」DNSAS のラボで作成(2005)
 インドネシア語
- 「The Project for the Improvement of Water Supply in Dili Training Textbook」東京設計・パシフィックコンサルタントインターナショナル(2006)ソフトコンポーネントテキスト

中央ラボチーフの Mr. Mario はインドネシア統治時代から水道局で勤務した経験があり、水質分析のみならず浄水処理全体に対する見識を有している。また 2001 年の東ティモール水供給システム緊急整備計画調査において、日本人専門家と水質調査を協力して行った経験があり、自信を持っているが、ラボの機材はあまり高度な分析技術を必要としないものばかりである。浄水場を回った時に、誤った方法で測定しようとしたようなこともあり、基本的作業の再確認をする必要があると考えられる。また、品質管理についての知識・経験は乏しい。日本で行われたヤングリーダー研修(2007 年)にも参加しているが、概論を主とした一般研修ではなくもっと水質に特化した深い研修を受けたいという希望を持っている。中央ラボの職員である Ms. Estela はまだ 1 年程と職歴が短いが、東ティモール大学の化学科を卒業した chemist で、Mr. Mario から OJT を受けて分析の日常業務をこなしている。Mr. Rui はインドネシア統治時代から公的機関で働いた経験があるが、chemist ではない。以前は中央

ラボに勤務していたが、現在はディリ水道部の Production Section に所属し、市内浄水場での水質管理状況を監督している。

現在ラボで分析できる項目とその方法は以下の通りである。

表 3.3.7 中央ラボ分析可能項目 (2008 年 4 月現在)

項目	方法	備考
рН	pH 計法	校正試薬あり
EC(電気伝導度)	EC 計法	校正試薬あり
TSS	重量法	Death Okean a
TDS	<u></u> 重量法または EC から計算	
Salinity(塩分)	EC メータ	
濁度	濁度計	
アンモニア	分光分析	パッケージ試薬を使用した簡易
硝酸態窒素	分光分析	
亜硝態体窒素	分光分析	
硫酸イオン	分光分析	
鉄	分光分析	
マンガン	分光分析	
フッ化物	分光分析	
残留塩素	分光分析または比色法	DPD 法
カルシウム硬度	滴定法	自動滴定装置使用、調整済み滴
硬度	滴定法	定用試薬使用
総アルカリ度	滴定法	
ヒ素	比色法	ヒ素測定キット使用
一般細菌	メンブレンフィルター法	培地は、m-Coli Blue 24 使用
大腸菌	メンブレンフィルター法	

これを見ると分かるように、分析に使用する試薬は調整済みのものを購入して使用するのみであるので、自ら試薬を調整して標準列を作成すると言った作業はできないのではないかと思われる。分析計に校正が必要なことは理解している。繰り返し試験や標準物質を使用した回収率試験などはまったく行われておらず、品質管理に対する認識は低い。

3-3-4 DNSAS 以外のラボ

以下のラボが国内に存在しているとのことである。プロジェクト実施に当たっては技術的な交流ができる可能性がある。

- 東ティモール大学の化学科のラボ:小規模
- 保険省のラボ:紛争時に破壊され再建中とのこと
- 国立病院のラボ:医療関係の分析が主であるが、分析機材は揃っている模様

3-3-5 課題と対応策

【消毒と濁度管理】

安全な水供給で最初に重視すべき飲料水としての水質は、濁度および残留塩素である。残留塩素は消毒の有効性を確認する指標であり、水系消化器感染症を押さえるために水道に求められる重要な項目である。東ティモールでは消毒の必要性について全体的に意識レベルが低い。地下水を給水しているケースでは塩素消毒はされていないし、ベナマウク浄水場内には湧水を配水池に導水してそのまま消毒無しで配水している設備がある。また停電時には薬剤注入ができないため、消毒しないで配水しているケースもあった。地方ではもともと水源の水質が良好なところが多いため、消毒の必要性に対する認識が更に希薄で、塩素消毒が行われているところはきわめて少ない。源水が如何にきれいでも、パイプ給水では消毒が必要であることを認識し、なおかつ給水栓で十分な残留塩素が検出されることを確かめる必要がある。ディリ市内の浄水場の運転記録によれば、配水での塩素濃度はバラツキがあるが全体に低めの傾向があり、これでは末端に届くまでに塩素が消費されてしまい消毒の効果が持続しない恐れが強い。このような状況を理解し、塩素消毒の重要性の認識を深めるため、改めて管理職を含めた職員全員に研修を行い、意識向上に努める必要がある。一方、現在モニタリングが行われていない給水栓での水質検査を早急に開始するべきである。給水栓での塩素の検出状況を確認しつつ、配水の塩素濃度の調整を行うことが将来的な課題である。

ディリ市の場合、現在生産井戸では消毒が行われていないが、本年(2008年)開始される ADB のプロジェクトで、井戸への消毒施設設置が盛り込まれており、こちらの進捗をみながら給水栓モニタリング地点を増やして行くことが考慮されるべきであろう。

ディリ市内の4浄水場はみな前塩素と後塩素に分けた注入設備が設置されている。しかしその違い や、効果的な注入率の決定方法については理解されていない。これも将来的な課題の一つである。

濁度について問題になっているのは、水処理の問題というより、別の要因が多いようである。配水池が汚れているため、原水より配水の方が濁度が高いというケースが今回見られた(ベナマウクおよびベモス浄水場)。浄水濁度は下がっているので処理の問題ではなく、配水池の中で汚染されたと考えられる。配水池の清掃を定期的に行うことが Production Section から提案されているが、人員不足のためなかなか手が回らないことが実情である。配水池が汚れるのは、オペレーターが留守の場合に処理工程をバイパスして原水を直接配水池に導入するためだとも言われている。

水源はどこも湧水や沢水を使用しており、もともと濁度は低くかつ安定している。故に原水濁度が問題になるのは一年の間でも雨期の間の僅かの日数だけである。今年の雨期の運転記録から読みとった運転状況を表 3.3.8 にまとめる。ただし、データ管理状況が悪いため、すべては入手できず、入手できた月についてのみまとめている。

表 3.3.8 ディリ市浄水場運転記録まとめ(2007/12~2008/3)

				2007/12	2008/1	2008/2	2008/3
中央	原水濁度	最大値	NTU	2.5	11	13.9	99.9
		最小値	NTU	0.4	1.3	2.1	1.7
	浄水濁度	最大値	NTU	1	0.5	2.5	0.6
		最小値	NTU	0.2	0.2	0.2	0.2
	残塩不検出	日		0	0	0	4
	運転停止	日		0	0	6	2
ラハネ	原水濁度	最大値	NTU	4.8	27.7	45.8	32.2
		最小値	NTU	0.3	0.5	0.9	0.7
	浄水濁度	最大値	NTU		0.4	1.3	1.1
		最小値	NTU		0.2	0.2	0.2
	残塩不検出	日				0	0
	運転停止	日				2	9
ベモス	原水濁度	最大値	NTU	8.71	110	210	
		最小値	NTU	1.06	1.07	1.02	
	浄水濁度	最大値	NTU	4.32	7.21	10.06	
		最小値	NTU	0.02	0.06	0.12	
	残塩不検出	日				0	
	運転停止	目				1	
ベナマウク	原水濁度	最大値	NTU			5.4	6.7
		最小値	NTU			2	2
	浄水濁度	最大値	NTU			4.5	30
		最小値	NTU			1.6	1.1
	残塩不検出	日				29	7
	運転停止	日				4	0

これによれば、最高でも原水濁度はベモスの 210NTU であるが、オペレーターに対するインタビューでは実際にはもっと高くなった時があるとのことであった。なぜ記録が無いかというと、そのような時には忙しいので記録どころではないとのことで、非常事態発生時の記録はないと考えて良い。原水濁度が高くなった時には、凝集剤の注入率を増やして対応するのが通常の運転手法である。その注入率を決定するためにジャーテストを実施することになっているが、記録が残せないくらいであるからジャーテストを実際に行うのはかなりの困難を伴うことが予想される。オペレーターは取水口の管理も担当していることがあり、このような場合は取水停止とすることが多いようである。また、豪雨時には原水濁度は急激に上昇すると言われており、それに追随してオペレーションを変更して行くのにジャーテストを毎回実施するというのも非合理的である。オペレーターの能力を鑑みると、高濁度原水への対応はもっと単純化した方がよい。原水濁度と凝集剤注入量の対応関係を実験によって求め、薬注率指針値を策定して、オペレーター用の簡易手順書(現地語)を策定するべきである。

浄水場の水質管理に関して、管理基準が不明確なため、濁度や残留塩素という基本項目についても モニタリング結果が効果的に水質向上に結びついていない。配水の濁度が 20NTU を越えたまま 5 日 以上も給水されていたという記録もあり、水質測定の結果が全くアクションに結びついていないこと が分かる。従って、適当な管理基準およびそのモニタリング方法、管理基準を維持するための運転指 針、基準超過時の対応(緊急時を含む)などを含めたガイドラインの策定が望まれる。

【水質管理体制と品質管理】

DNSAS において水質分析官は東ティモール全土で現在わずかに3人しかいない。そのうち二人は中央ラボの水質分析官でもう一名はディリ水道部の Production Section の水質担当職員である。しかし、この二つの部署で業務分掌が不明朗な部分があり、一部は重なり合っている。ディリ市内の浄水場は Production Section に所属しており、中央ラボの技術指導が無視されるようなケースもあるようである。現在 DNSAS で検討中の組織変更で、この二部署の位置づけが見直されることになっており、その結果どうなるのか注目したい。事実上、水質管理を指導できるのは中央ラボしかないので、組織変更によって責任と権限が明確化されることが期待される。一方、今後給水栓モニタリングを充実させることを重視すると、この陣容では心もとなく、人員の増強が望まれる。

中央ラボと地方との関係でも責任分担が不明確である。地方で水質管理に問題が発生した場合には中央ラボに報告が行き対応策が取られることになっているが、現状では全く報告されておらず、District coordinator が知っている情報もラボには届いていない。地方浄水場で電池がないために水質分析機器が使えず、何ヶ月も放置されているという事態が発生していたが、中央ラボにはストックがあるのである。ディリ水道部との関係同様、こちらも責任と権限が明確化され、効果的な運用ができるように変わる必要がある。

中央ラボはすべての水道管理施設の水質分析を総括して担当しており、レファレンスラボとしての機能も持っているため、信頼できる分析結果を出すことが要求される。簡易分析といえども品質管理は可能であり、また必要である。システムとしての品質管理という概念はラボの主任も明確に持っていないため、今後の能力強化の重要な側面の一つであると考えられる。

【記録の徹底及び文書管理】

現状ではオペレーターが現場業務をすべて自己判断で行っており、運転記録は残るものの不完全であり、なおかつ報告は月に一度のみである。緊急時にも電話などの報告手段がないため、本部に連絡されることはない。原水水質が安定している通常時には運転は困難ではなく、オペレーター不在時の対処方法の確立が必要とされるくらいである。一方、豪雨発生時などの非常時については、対応が現場に任されており記録も残されていないため、どのような事態が発生し、どう対処して、どんな問題があるのかということが明らかでない。浄水場の水質管理に必要な書式は概ね揃っているが、きちんと記録が残されないこと、また記録が業務改善に結びついていないことが問題である。現場での問題が報告されたときに適切な対応をする体制が整わなければ記録の意味がない。

現在ディリ水道部で水質管理に関して残されている記録は以下の通りである。

- 水質測定結果(濁度、pH、残留塩素)記録
- 薬注率、薬液残存量記録
- 薬剤使用・残存量記録

データを電子化して保存する動きはあるが、バックアップがないことや電子ファイルの整理ができていないことから、データを紛失したり、発見できなくなったりしている。いくつかのコンピュータにデータを保存した結果、最新版がどれだか分からなくなったケースも見られた。データベース化したいとの希望があるが、データベースソフトを導入するほどのデータ量ではないので、エクセルシー

トを使った、わかりやすいデータとりまとめ方法と、もっと基本的なコンピュータ上のファイル管理 方法について指導があれば十分であると考えられる。

3-3-6 水質管理に係る本プロジェクトのニーズ

本プロジェクトのトレーニングの対象者

現場での水質管理担当者であるオペレーターは水質に関するトレーニングを受けているが、水質測定と記録が制度化されているディリ市以外は、活動が継続されず、技術の定着が危ぶまれる状況である。また、水質測定結果を運転に反映させる手順が不明確で、その手順を明確化する必要がある。本プロジェクトでは浄水場運転でのプロセス管理のための水質管理基準を策定するが、管理基準を守るための運転の流れについて、改めて研修を実施する必要がある。

水質管理全体の管理者は、中央ラボの職員である。単なる分析者ではなく水道事業の水質管理者として、水質管理に係るすべてのプロセスについての作業標準化を行い、監督できるようになることがプロジェクトの目的達成に重要である。また、信頼できる水質検査結果を出せるために必要な、品質管理を含めた分析技術の向上も課題として残っており、プロジェクト活動でのトレーニングが必要とされる。

水質管理に係る専門家の TOR

PDM 案の活動の実施、ならびに上記のプロジェクト実施の背景と現場の要望から、本プロジェクトにおいて投入される専門家が実施すべき業務内容(TOR)は以下のとおり。

- ① DNSAS の水質管理に関わる部署の水質管理に関する業務分担、責任および権限を整理し、 水質管理がシステムとして効率的に機能するように業務分担の見直しを実施しワークフローを含めた業務分担表を作成する。
- ② WHO の飲料水水質ガイドラインで提唱される安全な水供給についての概念を基に、安全な飲料水を供給するための水質検査項目の選定し浄水場の適正な運転のための水質管理基準を設定する。
- ③ 水質分析官に対して、OJT を通じて水質検査の品質向上のための指導を行い、品質管理を含む標準手順書を作成する。一方、オペレーターに対する教育訓練は水質分析官が担当することとし、効果的な訓練の実施と簡易な標準手順書の作成を補助する。
- ④ 原水濁度に応じた凝集剤注入率をジャーテストによって決定し、浄水場運営維持管理とともにマニュアルを作成し、そのマニュアルに基づいてオペレーターが濁度によって薬注率を変更できるように指導する。
- ⑤ 水質検査結果の浄水場運転へのフィードバック手法、報告ツリー、データ管理等、水質管理に必要な作業を標準化し手順書を水質分析官とともに作成する。また、記録・報告書式の見直しも同時に行う。手順書に基づいた水質管理状況をモニタリングし、手順書の見直しを行い、適宜最適化のための指導を実施する。
- ⑥ 消毒の重要さについてセミナーを実施する。

3-4 他ドナーによる援助実施状況

(1) ADB (アジア開発銀行)

ADB の責任者の Mr. Charles T. Andrews と面談の結果、ADB が現在進めている水道セクタープロジェクトと本プロジェクトで重複がないことが確認された。ADB では、本年7月から始まる TA(Technical Assistance「Dili Water Supply Performance Improvement (DWSPI)」)と施設整備(Investment「Dili Urban Water Supply Sector Project (DUWSP)」)2つのプロジェクトでディリ市の水道サービスの改善と DNSAS の運営マネジメントの改善を図っていく計画である。

プロジェクト期間はそれぞれ 30 ヶ月と 29 ヶ月で 2010 年の末に終了予定である。無収水削減対策は3つのパイロット地区だけの実施であり、その後のハードの施設整備については東ティモール政府の問題であるとの認識で、2011 年以降の施設整備について否定的である。両プロジェクトのアウトプット、達成目標/指標、投入を表 3.4.1 及び表 3.4.2 に示す。

表 3.4.1 DWSPI のアウトプット、達成目標/指標、活動、投入

アウトプット	達成目標/指標					
(Outputs) 1. デマンドマネジ	(Performance Targets/ Indicators) ◆ 対象配水区の無収水率が 95%から 25-30%に改善される(開始後 30 ヶ月)。					
メントタスクフォースが編成され (開始後 1 ヶ月)、無収水削ース・漏水探査チー 間中継続される (開始後 30 ヶ月)。						
ムの編成と無収水 の削減	・漏水探知チームが3チーム編成され(開始後2ヶ月)、チームとして継続される(開始後6ヶ月)。	メンバーは DNSAS 職員				
2. マネジメント、 人材育成、報告技	月間マネジメントレポートが作成される (開始後6ヶ月)。ディリ市の水道事業の月間主要達成指標 (Monthly KPIs) の達	成化温が毎日公妻される				
術、MI システムの 向上	(開始後6ヶ月)。					
. ,	• ディリ水道部の現場スタッフの職務が強化される (開始後 30					
3. 配水管網水理解	• ディリ市全体の配水管網水理解析モデルが構築される (開始					
析モデルと図面管 理システムの向上	● ディリ市全体のデジタル化された配水管網図が整備される(関					
	顧客の90-100%の給水接続管データがGIS に網羅される(開始を表現して、					
4. メーター管理技 術の向上	• 商工業利用者、一般家庭、集合住宅の給水メーター設置率が 30ヶ月)。	90-100% となる (開始後				
5. 顧客サービス・	● 登録顧客の料金請求が90-100%となる(開始後30ヶ月)。					
料金請求徵収技術	● 料金徴収率が 60-80%となる (開始後 30 ヶ月)。					
の向上	• 登録顧客数が 14,000-16,000 栓となる (開始後 30 ヵ月)。					
	対象配水区において違法接続が4,000 栓から500 栓以下になる					
6. 配水計画管理技 術の向上	• 対象配水区の漏水探知計画が策定され(開始後4ヶ月)、更に探知計画が策定される(開始後30ヶ月)。	将来の他の配水区の漏水				
	• サブゾーン管理者が募集され、訓練され、対象ゾーンに配置る	される(開始後 30 ヶ月)				
	活動 (Activities with Milestones)	投入 (Inputs)				
1. デマンドマネジ	メントタスクフォース・漏水探査チームの編成と無収水の削減	ADB: \$1.000 mill				
1.1 プロジェクトオリ	1.1 プロジェクトオリエンテーションワークショップの実施(開始後 1 ヶ月)					
1.2 DNSAS 内にデマンドマネジメントタスクフォースの編成(開始後 1 ヶ月) 50 M/M - \$0.71 mill						
1.3 無収水削減プログラムの資金確保のための予算作成の支援(開始後2ヶ月) • 資機材の調達 ************************************						
	1.4 3 つの漏水探知チーム編成のための人材募集の職務規定の作成 (開始後 2 ヶ月) \$0.07 mill 1.5 タスクフォースと漏水探知チーム向は無収水削減トレーニングの準備 (トレーニング)					
1.5 ノハノノオーハと「椨水珠石」「石間り 無収が開放」「レーーンプの中間(トレーー)						
ングは DUWSP のコンサルタントが実施) (開始後 3 ヶ月) \$0.08 mill 1.6 漏水探知チームならびに DUWSP のスタッフとコンサルタントへの継続的なマネ ◆ その他						
	(開始後 1~30 ヶ月)	\$0.09 mill				

1.7 タスクフォースへの継続的なマネジメントの支援 (開始後 1~30 ヶ月)

2. マネジメント、人材育成、報告技術、MIシステムの向上

マネージャーの経営マネジメント能力の評価、ならびに DNSAS の経営マネジメントシステムの評価 (開始後3ヶ月まで)

経営マネジメント能力の向上と経営システム改善のプログラムの立案 (開始後 4 ヶ月)

全ての幹部職員を対象とした人材育成、組織編成、ビジネスプラン、財務計画、 MI (Management information)システムに係るトレーニングの実施(開始後 6 ヶ月) 戦略ビジネスプランの開発、モニタリング指標、年間/月間マネジメントレポート様式の開発(開始後 6 ヶ月)

ディリ水道部の現場スタッフの職務規定の見直しと強化(開始後 6 ヶ月) 上水道事業運営に係る上級マネージャーへの継続的な OJT と支援(開始後 4~30 ヶ月)

3. 配水管網水理解析モデルと図面管理システムの向上

- 3.1 Planning and Design Section の技術レベルの評価、ならびに図面管理の実務とシステムの見直し(開始後 1 ヶ月)
- 3.2 配水管網水理解析モデルリング及びデジタル配水管網図のアップグレードのため の新しいコンピューターのハードとソフトの導入 (開始後2ヶ月)
- 3.3 基本的な配水管網水理解析、AutoCAD・GIS の操作、配水管網図管理システムに 係るトレーニングの実施(開始後3ヶ月)
- 3.4 選抜された技術者を対象とした配水管網水理解析に係る集中トレーニングの実施、ならびに配水管網水理解析モデルの構築とその運用(開始後4ヶ月)
- 3.5 配水管網図管理システムの構築と選抜された技術者への集中トレーニングの実施 (開始後4ヶ月)
- 3.6 配水管網水理解析と図面管理システムに係る継続的な OJT と支援 (開始後 5~30 ヶ月)

4. メーター管理技術の向上

- 4.1 Support Service Section の技能レベルの評価、ならびにメーター管理の実務、システム、方針の見直し(開始後 1 ヶ月)
- 4.2 メーター管理方針と実施手順の合意、メーター管理技術の向上プログラムの立案 (開始後2ヶ月)
- 4.3 メーターテストベンチの据付・コミッショニングの支援(開始後3ヶ月)
- 4.4 給水管接続及びメーター設置、メーター管理に係るトレーニングの実施(開始後4ヶ月)
- 4.5 メーター管理に係る継続的な OJT と支援 (開始後 4~30 ヶ月)

5. 顧客サービスと料金請求徴収技術の向上

- 5.1 Customer Service Section の技能レベルの評価、ならびに顧客サービスの実務、システム、方針の見直し(開始後 1 ヶ月)
- 5.2 適切な顧客サービス方針と実施手順の合意 (開始後2ヶ月)
- 5.3 顧客サービス向上プログラムの立案 (開始後3ヶ月)
- 5.4 新しい勘定ソフトウエアの導入とトレーニングの実施(開始後3ヶ月)
- 5.5 顧客登録、渉外、接続方針、メーター検針、料金請求に係る Customer Service Section のキースタッフのトレーニングの実施(開始後4ヶ月)
- 5.6 地域料金支払いセンターの設置(開始後6ヶ月)
- 5.7 顧客サービスと料金請求徴収に係る継続的な OJT と支援 (開始後 4~30 ヶ月)

6. 配水計画管理技術の向上

- 6.1 既存技術レベルの評価、配水計画管理の実務とシステムの見直し (開始後1ヶ月)
- 6.2 配水計画管理技術向上のプログラムの立案 (開始後2ヶ月)
- 6.3 配水計画/ゾーン管理/技術基準のトレーニングの実施 (開始後3ヶ月)
- 6.4 配水計画管理に係る継続的な OJT と支援 (開始後 4~30 ヶ月)

出典: Design and Monitoring Framework, Dili Water Supply Performance Improvement, ADB

予備費\$ 0.05 mill

東ティモール政府: \$0.20 mill

- 事務所及び車輌 \$0.08 mill
- 人件費 \$0.07 mill
- その他\$0.05 mill

表 3.4.2 DUWSP のアウトプット、達成目標/指標、活動、投入

アウトプット 達成目標/指標		
(Outputs)	達及日保/指標 (Performance Targets/ Indicators)	
	,	
1. 3つの対象配水 区での無収水削減 の実施	3 つの対象配水区において、以下を含む無収水削減プログラムが完了する(開始後 29 ヶ月)。 (i) 3 つの配水区内の 6 つのサブゾーンで分離化に必要なバルブと流量計の設置。(ii) 51km の 3 次配水管網及び給水接続管の漏水管の補修と更新。(iii)2,950 栓の給水メーターの交換及び新設。(iv)5,100 栓の違法接続の合法化又は切断。(v)対象配水区内の登録給水が現在の 30%から 70-80%になる。	
2. 全配水区での目視漏水の削減、配水管理の改善、商工業利用者のメーター制の確立	 全配水区の配水管網で目視された漏水が補修される (開始後 12 ヶ月)。 全配水区の商工業利用者及び大口利用者に 240 栓の給水メーターを設置し、メーター設置率が現在の 25%から 80-90%になる (開始後 29 ヶ月まで)。 7km の配水本管の補修・更新ならびに 88 箇所に止水バルブが設置される (開始後 29 ヶ月)。 9箇所の塩素注入装置が更新される (開始後 29 ヶ月)。 	
3. DNSAS の漏水 探知・管補修技術と サブゾーン管理技 術の向上	 3つの漏水探知チームが編成され(開始後2ヶ月)、同チームが効果的に運営(開始後8ヶ月)されて、更に同チームメンバーがDNSAS職員として業務が継続される(開始後29ヶ月)。 対象配水区の漏水探知計画が策定され(開始後4ヶ月)、更に将来の他の配水区の漏水探知計画が策定される(開始後29ヶ月)。 対象配水区のサブゾーン管理者が募集され、トレーニングされて、効果的な運営が実施される(開始後29ヶ月)。 80人の研修生に対する延べ470日の室内研修とOJTが実施される。 	
	活動 (Activities with Milestones)	投入 (Inputs)
1.3つの対象配水に		ADB: \$6.000 mill
1.1 プロジェクトチー 1.2 プロジェクトチー /記録報告シスラ 1.3 漏水探知及び漏水探 1.4 3チームの漏水探 1.5 バルブとメーター 成と入の実施 1.6 補修更新されたが 1.7 バルブ設置によるが 1.8 対象サブゾイロットの漏水探知・管補が 1.10 漏水探知・管補が 1.10 漏水探知・管補が 1.11 対象配水区内の ~29ヶ月) 1.12 デマンドマネジ 2. 全配水区での目視 2.1 ディリ市内の全1 2.2 商工業及び大口ス 3. DNSASの漏水探 3.1 漏水探査チーム及 3~6ヶ月)	ムの編成とプロジェクトコンサルタントの募集 (開始後 0 ヶ月) ムのトレーニング、ならびにプロジェクトマネジメント/会計 ムの構築 (開始後 1~3ヶ月) 水削減プログラムの計画策定 (開始後 3ヶ月) 査チーム編成のための人材募集の支援 (開始後 3ヶ月) の調達据付、管材の調達、既存管路の補修更新の入札図書の作	 コンサルサービス 104M/M-\$1.036 mill 設計施工 \$0.723 mill 資機材の調達据付 \$3.68 mill 予備費 \$0.561 mill 東ティモール政府: \$1.500 mill 資機材の調達据付 \$1.026 mill 税及び関税 \$0.275 mill 予備費 \$0.199 mill

出典: Draft Design and Monitoring Framework, Dili Urban Water Supply Sector Project, ADB

(2) AusAID (オーストラリア国際開発庁)

現在、DNSAS をカウンターパートとして「Rural Water Supply and Sanitation Program (RWSSP)」が実施されている。「安全な水供給と適切な衛生に、継続的にアクセスできる地方コミュニティの増加と住民の衛生習慣の改善」を目的として、5年間のプログラムで昨年から実施されている。

フェーズ1では、活動プロジェクトの計画、契約、管理がコンサルタントにより、フェーズ2ではDNSASが計画策定を実施し、フェーズ3ではDNSASが計画と管理を実施し、フェーズ4ではAusAIDの資金を用いてすべての活動をDNSASが実施する予定となっている。現在はフェーズ1の段階で、2名のコンサルタントがDNSASの計画開発部に常駐して作業を行っている。

MINUTES OF MEETING BETWEEN

JAPANESE PRELIMINARY STUDY TEAM

AND

THE GOVERNMENT OF THE DEMOCRATIC REPUBLIC OF TIMOR-LESTE ON

THE CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT FOR WATER SUPPLY SYSTEM IN DILI

The Japanese Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") visited the Democratic Republic of Timor-Leste from April 7 to April 24, 2008 for preparation of the Capacity Development Project for Water Supply System in Dili (hereinafter referred to as "the Project").

Both the Team and the Timor-Leste authorities concerned had a series of discussions and exchanged views in constructive and cooperative manners for the Project implementation. As a result of the discussions, both Timor-Leste and Japanese sides agreed to the matters in the document attached hereto with the presence of the participants listed in Annex I.

Dili, April 18, 2008

Mr. Shinichi Masuda

Leader

Preliminary Study Team

Japan International Cooperation Agency

Mr. Pedro Lay da Silva

Minister

Ministry of Infrastructure

Democratic Republic of Timor-Leste

Witnessed by

Ms. Emilia Pires

Minister

Ministry of Finance

Democratic Republic of Timor-Leste

THE ATTACHED DOCUMENT

I. Basic Framework of the Project

1. Project Title

National Directorate for Water and Sanitation Service (hereinafter referred to as "DNSAS") requested to change the name of the Project title as follows:

Revised: "The Capacity Development Project for Water Supply System in Dili and four Towns (Ainaro, Same, Liquica and Lospalos)"

Original: "The Capacity Development Project for Water Supply System in Dili" JICA study team replied to convey the request to JICA Headquarters for the revision.

2. Implementing Organization

DNSAS would be the implementing agency for the Project.

3. Purpose of the Project

Safe water is produced stably in water treatment plants in Dili and four Towns (Ainaro, Same, Liquica and Lospalos).

4. Outputs

- (1) Operation and maintenance of water treatment plants (hereinafter referred to as "WTPs") are improved.
- (2) Water quality management system is improved.

5. Activities

- (1-1) Review the existing manual for WTPs and prepare operation manual for operators for Central WTP in Indonesian language
- (1-2) Prepare inspection check-list of mechanical/electrical equipment for engineers
- (1-3) Conduct on-the-job training to operators on operation based on the manual
- (1-4) Conduct on the-job-training to operators on operation based on feedback from water quality analysis result
- (1-5) Conduct on-the-job training to engineers on inspection of mechanical/electrical equipment based on the check-list
- (1-6) Conduct training on operation and maintenance of WTP
- (2-1) Prepare the job description of production section and water quality analysis unit in water quality management
- (2-2) Prepare water quality monitoring parameters and control criteria for the purpose of WTP operation management based on the WHO guideline.

Pany Of

- (2-3) Conduct on-the-job training to operators and analysts on water quality analysis
- (2-4) Prepare the guideline for water quality management including procedure for water quality analysis, compiling and reporting of the results, feedback to WTP operation and report making procedure.
- (2-5) Conduct on the-job-training to operators and analysts on water quality management based on the guideline.
- (2-6) Conduct training on water quality management

6. Duration of the Project

The duration of the Project will be about thirty (30) months from the date when Japanese experts of the Project arrive in Timor-Leste.

7. Joint Coordinating Committee (JCC)

The joint coordinating committee will be formulated and the meeting will be held at least once a year for the smooth implementation of the Project.

8. Project Design Matrix (PDM)

Draft Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") is shown in Annex II as a tool for monitoring, evaluation and management of the activities of the project. The PDM will be modified as needed during the project implementation stage after mutual consultations between JICA and Timor-Leste side.

9. Tentative Plan of Operation

The Project will be carried out in accordance with the Tentative Plan of Operation (hereinafter referred to as "PO") shown in Annex III. The input details of the Project will be decided in the course of the first several months through the detailed analysis in the Project. The schedule is tentative and subject to modification if such necessity should arise and be mutually agreed by JICA and Timor-Leste sides.

II. Measures to be taken by both sides

For the implementation of the Project, both sides will take the following necessary measures:

1. The Japanese Side

(1) Dispatch of experts

Fields of experts are as follows:

- 1) Operation and maintenance of WTP (Chief Advisor)
- 2) Mechanical/electrical inspection of WTP
- 3) Water quality management

Pany Of

(2) Provision of equipment

Equipment necessary for the effective implementation of the Project will be provided within the budget allocated for the technical cooperation under JICA.

(3) Training

On-the-job training and class room training for DNSAS counterpart personnel related with the Project will be conducted.

2. Timor-Leste side

(1) Assignment of counterpart personnel

Timor-Leste side will assign suitable number of capable counterpart personnel in order to ensure the effective implementation of the Project. The list of counterpart personnel is attached as Annex IV.

(2) Work space to be used by JICA Experts

Timor-Leste side shall provide office space and office furniture for the experts as well as other facilities in DNSAS head office.

(3) Allocation of necessary budget

The following will be allocated by Timor-Leste side to ensure effective implementation of the Project.

- a. Salaries, remuneration and other allowances for the Timor-Leste counterpart personnel
- b. Expenses such as electricity, water supply, telephone, gas fuel for the Project offices.
- c. Customs Duties and Value Added Tax (CD-VAT), cost for customs clearance, storage and inland transportation to be incurred in relation to import of the equipment, if any, provided by the Japanese side
- d. Expenses for maintenance of equipment
- e. Other contingency expenses related to the Project

(4) Providing necessary information

Timor-Leste side will provide information necessary for implementing the Project, such as as-built-drawings of WTPs and distribution pipe network inventory.

III. Discussions

1. Project Team

Both sides agreed to set up the following teams as core members of counterpart personnel:

- WTP operation & maintenance Team
- Water quality management team

The organization of structure of the Project is shown in Annex V

JICA study team stressed the importance to allocate appropriate staff in necessary positions. DNSAS promised to recruit staff for the vacancy of operators at WTP.

2. Participation of District WTPs to the Project

The Timor-Leste side mentioned that District WTPs of Ainaro and Same need support as they have just renovated through the Japan's Grant Aid and that District WTPs of Liquica and Losparos, which are operating slow sand filter systems as WTP of Ainaro, should add to the scope of the Project.

The JICA study team would convey the request to JICA Headquarters in order to consider the possibility to include the above mentioned four WTPs in the Project.

3. Restoration of Benamauk WTP and Lahane WTP

It is reported that the WTPs of Benamauk and Lahane are not fully functioned because of the some physical problems. The JICA study team requested DNSAS to inform the schedule of the restoration because the good condition of the facilities is precondition of the technical transfer of operation and maintenance of WTPs to DNSAS staff.

DNSAS agreed to inform to JICA Timor-Leste office when the schedule is confirmed.

5. Rehabilitation of chlorine dosing equipment and flow meter in Central WTP

It is reported that two (2) sets of chlorine injection pumps and one (1) set of flow meter were broken in Central WTP. DNSAS will repair the above equipments based on technical advice from the Japanese expert at the Timor-Leste side cost in the course of the Project.

6. Collaboration with ADB Project

ADB has planned a considerable support for the improvement of management of DNAS such as billing system, non-revenue water reduction and rehabilitation of tertiary distribution pipe network. Both sides confirmed that close collaboration between the Project and the said ADB project is a key to efficient implementation and maximizing outcome of the Project. Timor-Leste side agreed to make a proper coordination.

7. DNSAS's ownership of the Project

Both sides confirmed that DNSAS's ownership of the Project is indispensable for the

South

-

successful implementation of the Project. The Japanese technical cooperation would facilitate the self-help efforts of DNSAS with technical advice and collaborations.

8. Monitoring of the activities

During the first six months, monitoring study will be carried out to review the Project activities and examine possible recommendations as needed for smooth implementation.

9. Project Evaluation

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and DNSAS during the last six months of the Project term in order to examine the level of achievement.

Annex I	Participants List for M/M Discussion
Annex II	Project Design Matrix
Annex III	Tentative Plan of Operation
Annex IV	List of Counterpart Personnel
Annex V	Organizational Structure of Project Implementation

Jag Ch

The Minutes of Meeting (M/M) for the Project was agreed on April 18, 2008 based on the discussions with the following officials:

<Timor-Leste side>

- · Mr. Joao Pereira Jeronimo, Director, DNSAS
- · Mr. Rui de Sousa, Head of Planning & Development Dpt., DNSAS
- · Mr. Celso A.S. Pereira, Head of Dili Water Supply and Sanitation Dpt., DNSAS
- · Mr. Elias Pereira Moniz, Head of District Water Supply Dpt., DNSAS

<Japanese side>

- · Mr. Shinichi Masuda, Team Leader, Preliminary Study Team, JICA
- · Mr. Fumio Fukuda, WTP Management, Preliminary Study Team, JICA
- · Ms. Yasuko Kamegai, Water Quality Management, Preliminary Study Team, JICA
- · Mr. Tetsuya Kamijo, Resident Representative, JICA Timor-Leste Office
- · Mr. Yoshikazu Wada, Assistant Resident Representative, JICA Timor-Leste Office

Jan

D 200

Duration: September 2008 - February 2011

Draft Project Design Matrix
Project title: Capacity Building Project for Water Supply System in Dili & Four Towns (Ainaro, Same, Liquica and
<u>Lospalos)</u>

Narative Summary	Objectively.Venfiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Safe and sufficient drinking water is supplied in Dili and four Towns (Ainaro, Same, Liquica and Lospalos)	1 By 2015, all piped water supply always satisfy drinking water quality standard. 2 By 2015, all piped water supply always satisfy drinking water quality.	Annual performance report prepared by DNSAS	 Water distribution network is improved by Dill Urban Water Supply Sector Project (2008-2010) by ADB.
Frigett Purpose Sale water is produced stably in water treatment plants in Dill and four Towns (Ainaro, Same, Liquica and Lospalos)	By 2010, the water produced in standard of the prepared guidli	O&M report	Mangement of DNSAS is improved by ADB project. Intake and conduit pipe are not broken down. Sufficient water pressure is secured.
1 Operation and maintenance of water treatment plant are improved.	Operation manula for operators for Central WTP in Indonesian language is prepared. Inspection check-list for mechanical/electrial equipment is prepared.	1-1 The prepared manual 1-2 The prepared inspection chek-list	Procurement of fuel and chemicals are not remarkably delay.
Water quality management system is improved.	 1-3 Operation based on the manuals is recorded. 1-4 Inspection result of mechanical/electrical equipment based on the check-list is recorded. 2-1 The job description of production section and water quality analysis unit 	1-3 The operation records1-4 The recorded check-list2-1 The prepared job description	Intake of raw water is not decreaed due to severe water shortage. •WTP falitiles are not destroyed by natural disaster.
	in water quality management is prepared. Water quality monitoring parameters are determined for the purpose of WTP operation management based on the WHO guideline. The guideline for water quality management including procedure for monitoring plan, water quality analysis, compiling and reporting of the results, feedback to WTP operation and report making procedure is provided. Water quality management based on the guidline is recorded.	2-2 Monitoring parameters and control criteria 2-3 The prepared guideline 2-4 The water quality management report	
4.4 Designative contribution manual for MTDs and records or manufacture.	and the state of t	Timorileste	Important Assumptions
1-1 Review the existing finalities for with a fair proper operation manual for operators for Central WTP in Indonesian language 1-2 Prepare inspection check-list for mechanical/electrical equipment for engineers		1 Personnel Project Manager	·Key personnel of DNSAS continue to work for DNSAS.
1-3 Conduct on-the-job training to operators on operation based on the manual and the contraction to operators on operation based on		Deputy Project Managers WTP O&M team members Water quality management (eam members	· Staffs working on site, such as operator, engineer and analyst continue to work for DNSAS
	 Equipment Equipment for operation and maintenance Water quality test kits 	2 Facilities Office space, furniture and facility	
2-1 Prepare the job description of production section and water quality analysis unit in water quality management 2-2 Prepare water quality monitoring parameters and control criteria for the purpose of WTP operation management based on the WHO guideline.	3 Training On-the-job training and class room training	3 Local cost Salary and travel allowance of DNAS counterpart personnel Project management cost	Pre-conditions Security in Dili and four Towns (Ainaro, Same,
2-3 Conduct on-the-job training to operators and analysts on water quality analysis 2-4 Prepare the guideline for water quality management including procedure for water quality analysis, compiling and reporting of the results, feedback to WTP operation and report making procedure. 2-5 Conduct on-the-job training to operators and analysts on water quality management based on the guideline.		4 Others	Liquica and Lospalos) is not getting worse.

Annex III

Tentative Plan of Operation

Date: April 18, 2008 Project Name: Capacity Development Project for Water Supply System in Dili and four Towns (Ainaro, Same, Liquica and Lospalos)

Duration: September 2008~February 2011 (2.5 years)

dentification in the control of the	2008		2009		2010		2011	
	6:7:8:9:10:11:12	11:12 1:2:3:4:	5 : 6 : 7 :	8 9 9 10 11 11 2 3	4:5:6:7:8:9:	8:9:10:11:12 1:2:3:	4:5:6:7	8 9 10 11 12
	Dry season	Rainy season	Dry season	Rainy season	Dry season	Rainy season	n Dry season	
1. Operation and maintenance of water treatment plant are improved.								
Review the existing manual and prepare operation manual for operators for Central WTP in Indonesian language	-22-13-23-14-2							
Prepare inspection check-list for mechanical/electrical equipment for engineers	au.,,,,,,,,,							
Conduct on-the-job training to operators on operation based on the manual		3349						
Conduct on-the-job training to operators on operation based on feedback from water quality analysis result								
Conduct on-the-job training to enigineers on insepection of mechanical/electrical equipment based on the check-list		11111111111						
1-6 Conduct training on O&M of water treatment plant								
2. Water quality management system is improved								
2-1 Prepare the job description of production section and water quality analysis unit in water quality management								
2-2 Prepare water quality monitoring parameters and control criteria for the purpose of WTP operation management based on the WHO guideline.								
Conduct on-the-job training to operators and analysts on water quality analysis								,
Prepare the guideline for water quality management including procedure 2-4 for water quality analysis, compiling and reporting of analysis results, feedback to WTP operation and report making procedure.								
2-5 management based on the guideline		***********						
2-6 Conduct training on water quality management								
Monitoring and evaluation		Z			<u>u</u>			,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
							WHAT THE TOTAL T	

Dili Urban Wate Supply Sector Project by ADB

List of Counterpart Personnel

- 1. Project Manager: Director
- 2. Deputy Project Manager: Head of Dili Water Supply Department Head of Planning & Development Department Head of District Water Supply Department
- 3. WTP Operation & Maintenance Team
 - Leader: Head of Production Section
 - Operator in Central WTP... 6prs
 - Operator in Lahane WTP... 2prs
 - Operator in Bemos WTP... 2prs

 - Operator in Benamauk WTP... 2prs Operator in Lospalos WTP... 2prs
 - Engineers in Production Section... 2prs
 - Engineers in Support Service Unit... 2prs
- 4. Water Quality Management Team
 - Leader: Head of Water Quality Analysis Unit
 - Chemist and analyst in Central Laboratory... 2prs

 - Operator in Central WTP*... 2prs Operator in Ainaro WTP*... 2prs

Operator in Ainaro WTP... 3prs

• Operator in Same WTP... 2prs

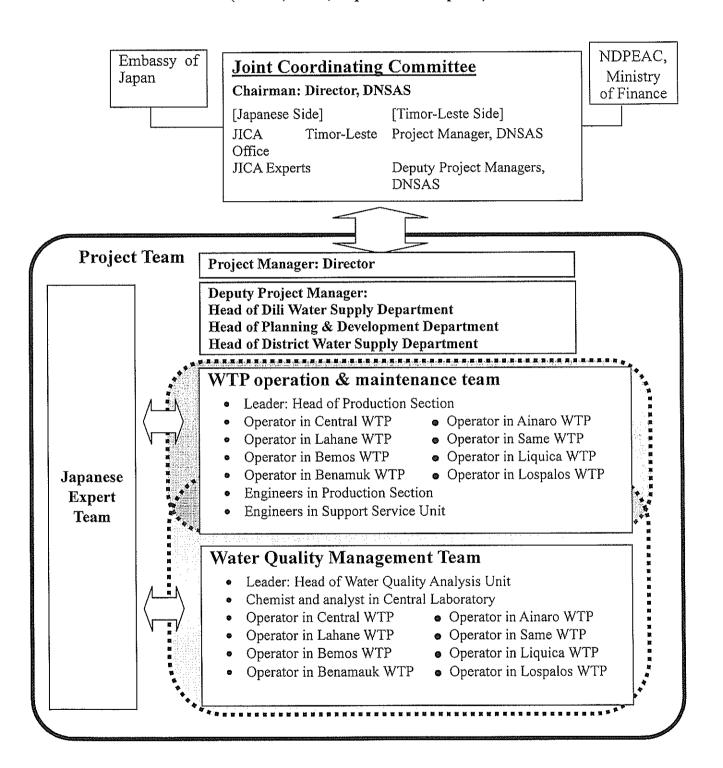
• Operator in Liquica WTP... 2prs

- Operator in Lahane WTP*... 2prs Operator in Same WTP*... 2prs
- Operator in Bemos WTP*... 2prs
- Operator in Liquica WTP*... 2prs
- Operator in Benamauk WTP*... 2prs Operator in Lospalos WTP*... 2prs

Note: *Operators of Water Quality Management Team are the same personnel as of WTP Operation & Maintenance Team

Pag /2000

Organizational Structure of Capacity Development Project for Water Supply System in Dili and Four Towns (Ainaro, Same, Liquica and Lospalos)



Day /2 (



プロジェクト期間:2008年度~2010年度

作成:2008.05.15

プロジェクト・デザイン・マトリクス (PDM0)

プロジェクト名:東ティモール 水道局能力向上プロジェクト

対象地域:ディリ市及び地方4都市の浄水場(アイナロ、サメ、リキシャ、ロスパロス)

最終受益者: ディリ市及び地方4都市の住民

ターゲットグループ: DNSASのスタッフ

·運転員、機械/電気技師、水質分析官等現場実務者が ・ディリ市及び地方4都市(アイナロ、サメ、リキシャ、ロスパロス)の治安が悪化しない 運転維持管理報告書 (水質管理、運転等の記録の・ADBプロジェクドDili Urban Water Supply Sector 取りまとめを含む) Project J (2008-2010)により運営マネジメントが改善す 自然災害により浄水場の施設が破壊されない ·DNSASの関係幹部職員が継続して勤務する 燃料、薬品等資材の調達が著しく遅れない 外部条件 ・大渇水により取水量が減らない **火部条**件 前提条件 ・取水口や導水管が破損しない 十分な水圧が確保される 継続して勤務する DNSASカウンターパートの給与及び旅費 1-3 作成されたチェックリストとマニュアル DNSASが作成する年間事業報告書 浄水場運転維持管理チームメンバー データ入手手段 東ティモール側 2-2 水質管理項目および管理基準 1-4 チェックリストとマニュアルに基づいた機械電気設備の点検維持管理結果が | 1-4 点検記録簿と維持管理記録簿 剄 プロジェクト マネージャー 水質管理チームメンバー プロジェクトマネージャー プロジェクト運営管理費 2-3 作成されたガイドライン 1-1 作成されたマニュアル 2-4 水質管理報告書 専門家執務室等 カウンターパート ローカルコスト 浄水場運転部署及び水質分析部署の水質分析に関する業務分担書が作成 2-1 業務分担書 その街 4 က 2-3 水質管理システム(モニタリング計画、水質分析手順、分析結果整理・報告、 運転へのフィードバック、報告書作成手順を含む)のガイドラインが作成され | 1-3 機械電気設備の点検チェックリストと維持管理実務マニュアルが作成される 2-2 WHOのガイドラインに沿った運転管理のための水質管理項目が決定される 2010年までに全ての対象浄水場で生産された水が常に作成されたガイドラ 2015年までに水供給箇所の水質検査結果が常に水道基準値を満たす 水水 2015年までに水道システムが都市人口の80%をカバーする 2010年までに全ての対象浄水場で24時間運転が成される 2-4 ガイドラインに基づいて実施された水質管理が記録される 1-2 マニュアルに基づいて実施された運転が記録される 浄水場運営維持管理/チーフアドバイザー 機械電気点検技術 日本恒 浄水場の運転維持管理に必要な機器 1-1 運転実務マニュアルが作成される 実施技能研修及び室内での講習 インの水道基準値を満たす 水質分析機器 水質管理技術 供与機材 奸修 _ _ N 2-1 7 က ディリ市及び地方4都市(アイナロ、サメ、リキシャ、ロスパロス)において安全な水道水が安定的に供給される 1-2-3 各浄水場において、チェックリストならびに維持管理実務マニュアルに基づ いた機械電気設備の点検維持管理を、OJTを通して定着させる。 ディリ市及び地方4都市(アイナロ、サメ、リキシャ、ロスパロス)において安全で 十分な量の水道水が供給される WHOの飲料水水質ガイドラインで提唱される安全な水供給についての概念を基に、浄水場の適正な運転のための水質検査項目と水質管理基準を設定する。 1-1-2 各浄水場において、運転実務マニュアルに基づいた運転を、OJTを通して 定着させる。 水質管理をシステムとして運用することを目的とし、水質検査結果の解釈、 浄水場運転へのフィードバック、報告、データ管理等の標準手順書を作成 し、その運用を定着させる。 OJTを通じて2-2)のための水質検査の標準手順書を作成し、水質検査手順を定着させる。 1-2-2 浄水場の機械電気設備の既存マニュアルをレビューし、維持管理実務マニュアルを作成する。 1-1-1 浄水場運転の既存マニュアルをレビューし、水質管理の観点も踏まえた。 現場の運転要員向けの運転実務マニュアルを作成する。 水質管理における浄水場部門と水質試験部門の業務所掌を整理する。 1-2-1 浄水場の機械電気設備の点検のためのチェックリストを作成する。 浄水場の機械電気設備の点検維持管理能力を向上させる。 水質管理システム運用のための研修を実施する。 プロジェグアの財物 プロジェクトロ標 アウトプット 上位目標 1 浄水場の運転維持管理が改善される 加暑 2 水質管理システムが改善される 1-2 2-1 2-3 2-4 2-5



作成:2008.05.15

実施計画案

プロジェクト名:東ティモール国水道局能力向上プロジェクト

期間: 2008年9月~2011年2月 (2.5年間)

2011 617181911011 2008 乾期 1-2-3 各浄水場において、チェックリストならびに維持管理実務マニュアルに基づいた機 1-2-3 械電気設備の点検維持管理を、OJTを通して定着させる。 1-1-1 浄水場運転の既存マニュアルをレビューし、水質管理の観点も踏まえた、現場の 1-1-1 運転要員向けの運転実務マニュアルを作成する。 1-1-2 各浄水場において、運転実務マニュアルに基づいた運転を、OJTを通して定着さ 1-1-2 せる。 WHOの飲料水水質ガイドラインで提唱される安全な水供給についての概念を基に、浄水場の適正な運転のための水質検査項目と水質管理基準を設定する。 水質管理をシステムとして運用することを目的とし、水質検査結果の解釈、浄水場運転へのフィードバック、報告、データ管理等の標準手順書を作成し、その運 1-2-2 浄水場の機械電気設備の既存マニュアルをレビューし、維持管理実務マニュア 1-2-2 ルを作成する。 水質管理における浄水場部門と水質試験部門の業務所掌を整理する。 1-2-1 浄水場の機械電気設備の点検のためのチェックリストを作成する。 浄水場の機械電気設備の点検維持管理能力を向上させる。 水質管理システム運用のための研修を実施する。 浄水場の運転維持管理が改善される。 浄水場の運転能力を向上させる 水質管理システムが改善される モニタリングと評価 7 ņ 2-5 2-2 2-3 2-1 2-4

ADBプロジェクト「Dili Urban Wate Supply Sector Project」



付属資料3. 主要面談者リスト

<東ティモール側>

1. National Directorate for Water and Sanitation Service (DNSAS)

Mr. Joao Pereira Jeronimo Director

Mr. Rui de Sousa Head of Division of Planning and Development

Mr. Celso Amado Head of Dili Water Supply Department

Mr. Pascoal Ribeiro Chief of Production Section
Mr. Rui Manuel Pinto Belo Analyst of Production Section

Mr. Elias Pereora Moniz Head of Department of District Water Supply

Mr. Francisco Xavier District Coordinator

Mr. Mario Ba'ati Soares Chief of Central laboratory
Mr. Eduardo Ximenes Chief of Support Services

2. Ministry of Infrastructure (インフラストラクチャー省)

Mr. Pedro Lay Da Silva Minister

3. Ministry of Finance(財務省)

Mr. Eusebio Jeronimo Interim National Director

Mr. Arlindo da Cruz Monteiro Bilateral Officer

<国際援助機関及びドナー>

1. ADB

Mr. Charles T. Andrews Resident Representative

2. AusAID

Mr. Alan Smith Team Leader of Rural Water Supply and Sanitation Project

Mr. Anor Sihombing Rural Water Supply and Sanitation Adviser

<日本側>

1.日本大使館

山口 忍 一等書記官

2. JICA 東ティモール事務所

 上條
 哲也
 事務所長

 和田
 泰一
 事務所員



打ち合わせ議事メモ

ADB

日時:2008年4月7日(月)16:00-17:00

場所: ADB 東ティモール事務所

面談者: Mr. Charles T. Andrew (Resident Representative)

JICA 調査団:福田、亀海、和田(JICA ティモール事務所)

議事概要:

1. JICA調査団より、本技プロの概要について説明。

- 2. ADB では TA (Technical Assistance「Dili Water Supply Performance Improvement (DWSPI)」) と Investment (「Dili Water Supply Sector Project (DUWSP)」の2つのプロジェクトで、ディリ市の水道 サービスの改善と DNSAS の運営マネジマントの改善を図っていく計画である。
- 3. TA の DWAPI の ADB の供与額は 100 万ドル。Investment の DUWSP の ADB の供与額 600 万ドル。TA のコンサルタントは既に決まっており、Investment のコンサルタントは現在入札中である。プロジェクト期間はそれぞれ 30 ヶ月と 29 ヶ月で、2008 年 7 月に開始して 2010 年の末に終了予定である。
- 4. プロジェクトでは、無収水削減対策の実施、3次配水管網の補修と更新、料金徴収システムの構築、GIS・配水管網データ管理等、上水道事業で最も重要かつ大変な部分を支援するものである。
- 5. 無収水削減対策は3つのパイロット地区だけの実施であり、その後のハードの施設整備については東ティモール政府の問題であると認識しており、2011年以降の施設整備については白紙である。
- 6. 上水道事業の運営マネジメントの改善には、ビジネスマインドとリーダーシップが必要であるが、DNSAS 局長の Mr. Jeronimo の指導力については懐疑的である(Mr. Charles の個人的意見)。
- 7. ADB でも上水道事業において、浄水場の運転維持管理と水質管理も重要な問題のひとつと認識している。この問題については JICA が実施することを前から承知しています。
- 8. 最後に、双方のプロジェクトのスコープが重複していないことを確認した。

打ち合わせ議事メモ

DNSAS

日時:2008年4月8日(月)8:30-9:30

場所:DNSAS

面談者: Mr. Jeronimo (Director of DNSAS)

JICA 調査団:福田、亀海、和田(JICA ティモール事務所)

議事概要:

- 1. JICA 調査団より、本事前調査の目的、本技プロの概要について説明。
- 2. 調査団の日程ならびに質問票の回答提出について双方で確認した。
- 3. 東ティモール国政府・インフラストラクチャー省の承認の手続きの関係で、18日(金)の署名のためには15 (火)の夕方か16日(水)の朝までには、署名する書類の原稿をインフラストラクチャー省に送る必要がある旨、局長のJeronimoから説明があり、15日(火)夕方までに原稿を作成することを双方で確認した。

- 4. 局長より、地方都市においても、浄水場の運営維持管理がうまくいっていないところがあり、本技プロの中に、地方都市(アイナロ、サメ、リキシャ、ロスパロス等)の浄水場の運転維持管理のトレーニングも入れて欲しいとの要望が出された。
- 5. DNSASで計画開発部内に準備した、事前調査期間中の調査団員の作業スペースを双方で確認した。

打ち合わせ議事メモ

Ministry of Infrastructure

日時: 2008 年 4 月 15 日(火)8:30-9:00 場所: Ministry of Infrastructure 会議室 面談者: Mr. Pedro Lay Da Silvia (Minister)

JICA 調査団: 益田、福田、亀海、和田(JICA ティモール事務所)

議事概要:

1. 団長より調査団の日程、本技プロの概要について説明。

- 2. 大臣より、浄水場の運転維持管理と新しい設備の使い方の訓練の必要性が高いことを認識している旨の あいさつがあり、また、ディリ市では ADB のプロジェクトが来年から始まり、村落ではオーストラリア (AusAID)の支援が行われている旨の説明があった。
- 3. 大臣より、先月、日本の無償資金協力事業で完成したアイナロ浄水場の完工式に出席する予定でしたが、 当日体調を崩して出席できず、あいさつが出来なかったことを残念に思っていますとの説明があった。
- 4. 本技プロの M/M の署名日程(18 日午前 9 時)について双方で確認した。

打ち合わせ議事メモ

NDPEAC (Ministry of Finance)

日時:2008年4月15日(火)9:00-10:00

場所:NDPEAC 会議室

面談者: Mr. Eusebio Jeronimo (Interim National Director)

Mr. Arlindo da Cruz Monteiro (Bilateral Officer)

JICA 調査団: 益田、福田、亀海、和田(JICA ティモール事務所)

議事概要:

- 1. 団長より調査団の日程、本技プロの概要について説明。
- 2. M/M の署名日程(18 日午前 9 時)について Mr. Eusebio が了解。
- 3. ただし Mr. Eusebio が当日不在のため、Mr. Arlindo が署名に立ちあい、持ち回りで財務大臣の署名をいただくことを双方で確認した。

QUESTIONNAIRE

FOR

CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT FOR WATER SUPPLY SYSTEM IN DILI

Prepared by JICA 2nd Preparatory Study Team

March 2008

To DNSAS

The preparatory study team shall be furnished with general and specific information for preparation of the proposed project in order to identify the need of the project and to decide the scope of cooperation and project components.

Please answer in detail as much as possible in writing to the following questions, and provide available data and information requested herein:

1. Operation & Maintenance (O&M) of Water Treatment Plants (WTPs)

1.1. Problem analysis in O&M of WTPs

Ail of four water treatment plants in Dili city were constructed or upgraded recently. If you still have problems in O&M of WTPs, please describe the problems in detail.

WTP	PROBLEMS
1) Dili WTP	 Dosing pump Aluminum Sulfate 1 unit out of order Dosing pump hypo intermediate 1 unit out of order Dosing pump pre Hypo 1 Unit out of order Air chamber Screen folder hypo solution tank 2 units out of order Inlet Flow meter out of order Water meter distribution DN 250 mm out of order Butterfly valve inlet DN 200 mm out of order Intermediate pipeline hypo always
2) Bémos WTP	ologgy up by corosit chlor OK

3) Lahane WTP	OK
4) Benemauk WTP	ОК

1.2. Staff composition of each WTP

Please describe the present staff composition (number, level, and specialty) of each WTP and a plan for recruiting additional staff, if you have.

WTP	PRESENT STAFF COMPOSITION	Plan for recruiting additional Staff
1) Dili WTP		-
2) Lahane WTP	2 Operators (All Level 2)	
3) Benemauk WTP		1 Operator
4) Bémos WTP	2 Operators (All Level 2)	-
		-

1.3 Water production and performance record

- (1) Records of daily and monthly water production of each WTP after construction or upgrading
- (2) Do you still encounter occasions to stop intake water due to high turbidity by heavy rain after construction or upgrading? **Yes.** If yes, please answer to the following questions:
 - 1) Records of stop to intake water (Date and duration)
 - 2) The criteria or value of turbidity to stop intake water
 - 3) The person who makes a decision to stop intake water, Production Section base on water quality reported.



- (3) What kinds of coagulant chemicals are you using at present?
 - Aluminum Sulfate
 - Hypochlorite
- (4) How do you adjust amount of coagulant chemicals feeding corresponding to the fluctuation of raw water turbidity? Please describe your present system in detail.

(5) Do you have problems to secure water quality when raw water turbidity is high? If yes, please describe the problems in detail.

Yes, turbidity is high more than 1000 NTU, it's difficult to secure water quality.

1.4. Manual and training program

At the completion of construction or upgrading of WTPs, some training programs for O&M were conducted by the Contractor and Consultant, and the manuals and instructions (standard operating procedures) were provided.

(1) Please list up all manuals for O&M and instructions for regular inspection of mechanical and electrical devices provided.

MANUAL AND INSTRUCTION PROVIDED
Mechanical Manual
Electrical Manual
Physical Manual
Biological Manual
Chemical Manual
Mechanical Manual
Electrical Manual
♦ Physical Manual
Biological Manual
Chemical Manual
Mechanical Manual
Electrical Manual
Physical Manual
Biological Manual
Chemical Manual
Mechanical Manual
Electrical Manual
Physical Manual
Biological Manual
Chemical Manual

- (2) How do you evaluate the above manuals and instructions?
- (3) If you need the other kinds of manual and instruction in addition to the above list, please describe your opinions.
- (4) Please describe the training programs conducted and the list of DNSAS staffs trained by such training programs

DNSAS STAFF (name and present		
position)		
♦ Jaime F. da C.F., Operator		
Miguel Lopes, Operator		
 Pascoal Ribeiro, Supervisor 		
Joaquim Ximenes,		
Nelson Coelho, Electrician		
Quintino dos Santos, Operator		
Julio Adelino Alves, Operator		
.		
Bendito Sarmento, Operator		

- (5) How do you evaluate the above training programs?
- (6) Do you think what kind of training program is useful for you in this JICA technical cooperation project for sustainable O&M of WTPs?

1.5. Spare parts

(1) Please list the spare parts provided by the Contractor at time of completion for each WTP

WTP	LIST OF SPARE PARTS	
1) Dili WTP	Ball Valve 40 mm U-PVC – Alum and Hypo 8 units	
	♦ Ball Valve 25 mm U-PVC – Alum and Hypo 9 units	
	Ball Valve 15 mm U-PVC –Hypo 15 mm	
	Diaphragm Valve U-PVC – Alum and Hypo 6 unit	
	♦ Strainer 25 mm U-PVC = Alum 2 units	
	♦ Strainer 15 mm U-PVC = Hypo 2 units	
	♦ Back pressure valve 15 mm U-PVC - Hypo 2 units	
ad	Back pressure valve 15 mm U-PVC – Alum	
	Gear Oil for Chemical dosing pump 2 liter = 6 bottle	
de man describe de la Principa de Principa	Pressure gauge 25 mm U-PVC 3 units	
	♦ Gasket 15 mm – 40 mm – 40 units	
	Rubber ring 15mm – 250mm, 40 units	
	No Electrical Spare part provided	
2) Lahane WTP	Colory meter (Damage/corrosion)	
,	Cylinder	
	•	
	•	
	•	
	•	
3) Benemauk WTP	♦ Colory meter (Damage/corrosion)	
,	Cylinder	
	•	
	•	
	•	
	•	
4) Bémos WTP	Colory meter (Damage/corrosion)	
,	Cylinder	
	•	
	•	
	•	
	•	

- (2) Please describe the procedures for procurement of spare parts in DNAS.

 Procurement spare part in DNSAS, under the Planning & Development Division.
- (3) Who is responsible for making annual and mid-term procurement plan for spare parts in **DNSAS Planning & Development Division**
- (4) If you have problems in procurement of spare parts, please describe the problems in detail and your idea to solve the problems.
- 2. Water Quality Management
- 2.1. Water quality standards
- (1) Do you have a plan to prepare own Drinking water standards in East Timor?
- (2) How does each treatment plant use the "DNSAS Technical Guideline No.4: Water quality" for operation? **Yes, Document attached**
- 2.2. Work responsibility
- (1) Job description and work flow of each unit in Dili water supply department
- (2) Who is responsible for chemical dosing?

 Production Section
- (3) Who performs Jar-test and determines dosing rate?

 Operators & Production Section
- (4) Who is responsible for chemicals stock and quality?
 Support Service Section
- (5) Who checks chemical dosing adequacy?
 Production Section
- 2.3. Chemicals dosing and disinfection
- (1) What kinds of chemicals are usually used for operation?

 Aluminum Sulfate & Hypochlorite

WTP	Coagulant	Coagulant aid	Disinfectant
1) Dili WTP	Aluminum Sulfate	è	Calcium hypochlorite
2) Lahane WTP	Aluminum Sulfate	•	Calciumhypochlorite
3) Benemauk WTP	Aluminum Sulfate	\$	Calcium hypochlorite
4) Bémos WTP	♦ Aluminum Sulfate	é	Calcium hypochlorite

- (2) Do you change dosing rate by the consideration of monitoring results?

 Yes, Operators change dosing rate based on monitoring result done by Water

 Quality Officer (Chemistry).
- (3) IfDNSAS has criteria of acceptable water quality range for controlling treatment process, please give us copies.

2.4 Water quality monitoring

- (1) Do you have a water quality monitoring plan? Yes
- (2) We would like to know about water quality monitoring at present. Please fill the following table.

WTP	Frequency	Monitoring parameters	Monitoring point (Location)
1) Dili WTP	Daily (3 times a day)	♦ NTU, pH, Residual Chlorine	1) Raw Water 2) Outlet Sedimentation 3) Clear water basin 4) Reservoir
2) Lahane WTP	Daily (3 times a day)	NTU, pH, Residual Chlorine	\$

3) Benemauk WTP	Daily (3 times a day)	NTU, pH, Residual Chlorine	&
4) Bémos WTP	Daily (3 times a day)	♦ NTU, pH, Residual	•
		Chlorine	

2.5 Capacity of central laboratory

- (1) What is a function of central laboratory?

 Function of the Central Laboratory; to monitoring water quality in each

 Treatment Plant, Bore Holes, and than also in distribution line.
- (2) Please list staff composition (number, level, and specialty) of the central laboratory.
 - 1. Mário Soares, Level III, Present position Water Quality Officer
 - 2. Estela Saldanha, level II, Water Quality Assistant

(3) Please list parameters analyzed in the central laboratory as usual.

Physical test				
1.00	pH value	_	6.5-8.5	pH Meter
1.00	E.conductivity	(µs/cm)	NS	Conductivity Meter
1.00	TDS	(mg/L)	1000	Gravimetri
1.00	TSS	(mg/L)	NS	Gravimetri
1.00	Salinity	(%)	NS	Conductivity Meter
1.00	Temperature	(°C)	NS	Conductivity Meter
		NTU	5	
1.00	Turbidity		(NTU)	Turbidimeter
Chemical Test				
2.00	NH ₃ -N	mg/L	1.5	Spectrophotometer
	NO ₃ -N	mg/L	10 (as	Spectrophotometer
2.00			NO ₁ -N)	
	NO ₂ -N	mg/L	1 (as	Spectrophotometer
2.00			NO ₂ -N)	
1.00	Iron (Fe)	mg/L	0.3	Spectrophotometer
2.00	Manganese (Mn)	mg/L	0.5	Spectrophotometer

	CFU: colony formed unit		numerous to	
Legend :	NS : not set	ND ; not detectable	NT : not tested TNC : too	NR : no result
				Laboratory Officer DNSAS
Total Cost :		Remark:		Inspected by:
16.00	E.Coli	CFU/100 ml	0	Membrane filtration
16.00	Total Coliform	CFU/100 ml	0	Membrane filtration
Bacteriologica	ltest			
2.00	Sulphate (SO ₄ ²⁻)	mg/L	250	Spectrophotometer
2.00	Total alkalinity	mg/L	NS	Titration
2.00	Hardness	mg/L	200	Titration
2,00	Arsenic (As)	mg/L	0.01	Comparator
2.00	Ca. hardness	mg/L	NS	Titration
2.00	Free chlorine (Cl ₂)	mg/L	0.5	Comparator,

(4) Please list the laboratory equipments for chemical analysis, and its condition. If you have problem in operation, please describe how and why.

Prepared by WSS /DNSAS Laboratory

Name of equipment	Number	Condition	Spare parts	
1) Central				
Laboratori	å 1	♦ Good	 Spectrophotometer 	
	a 1	♦ Good	Titrator	
	4 1	å Good	♦ Comparator	
	6 1	♦ Good	Sample Cell 10ml	
	å 1	♦ Good	Sample Cell 25ml	
	6 1	& Good	♦ Sample Cell 100ml	
2) Dili WTP		♦ Good		
			1) cable Jar test	

WTP 4) Bémos WTP	&	<u> </u>	•
3) Benemauk	•	\$	•
2) Lahane WTP	ê	é	•
			• Tissue
			♦ Eye glass
			≜ Masker
			♦ pH
			• NTU
			♣ Conductivity Unit
			♦ Comparator
			5) Cylinder gauge
			4) Pipette-0.5mm,10mm,50mm,100m
			3) Stop Watch
			2) Ball pipette

Please add rows

2.6 Reporting system

Please describe reporting system concerning water quality management; data flow from whom to whom.

2.7 Emergency care

How do you take action for emergency? Do you have any document about it?

2.8 Document management

- (1) Do you have following documents?
 - Manuals for chemical analysis (standard operating procedures)
 - Ledgers of equipments, chemicals, consumables
 - Log book of operation
 - Record of Jar test
 - Result (report) of water quality analysis

(2) Who is responsible for document management? Production Section

3. The Latest Information about DNSAS

(1) The latest organization chart and staff composition of DNSAS

(2) Disbursement of this fiscal year to the budget

Finance Section

- Attached

Will provide the information

(3) The planned budget for the next fiscal year.

