

**モザンビーク共和国
ニアッサ州持続的給水システム及び
衛生促進プロジェクト
詳細計画策定調査報告書**

令和元年 7 月
(2019 年)

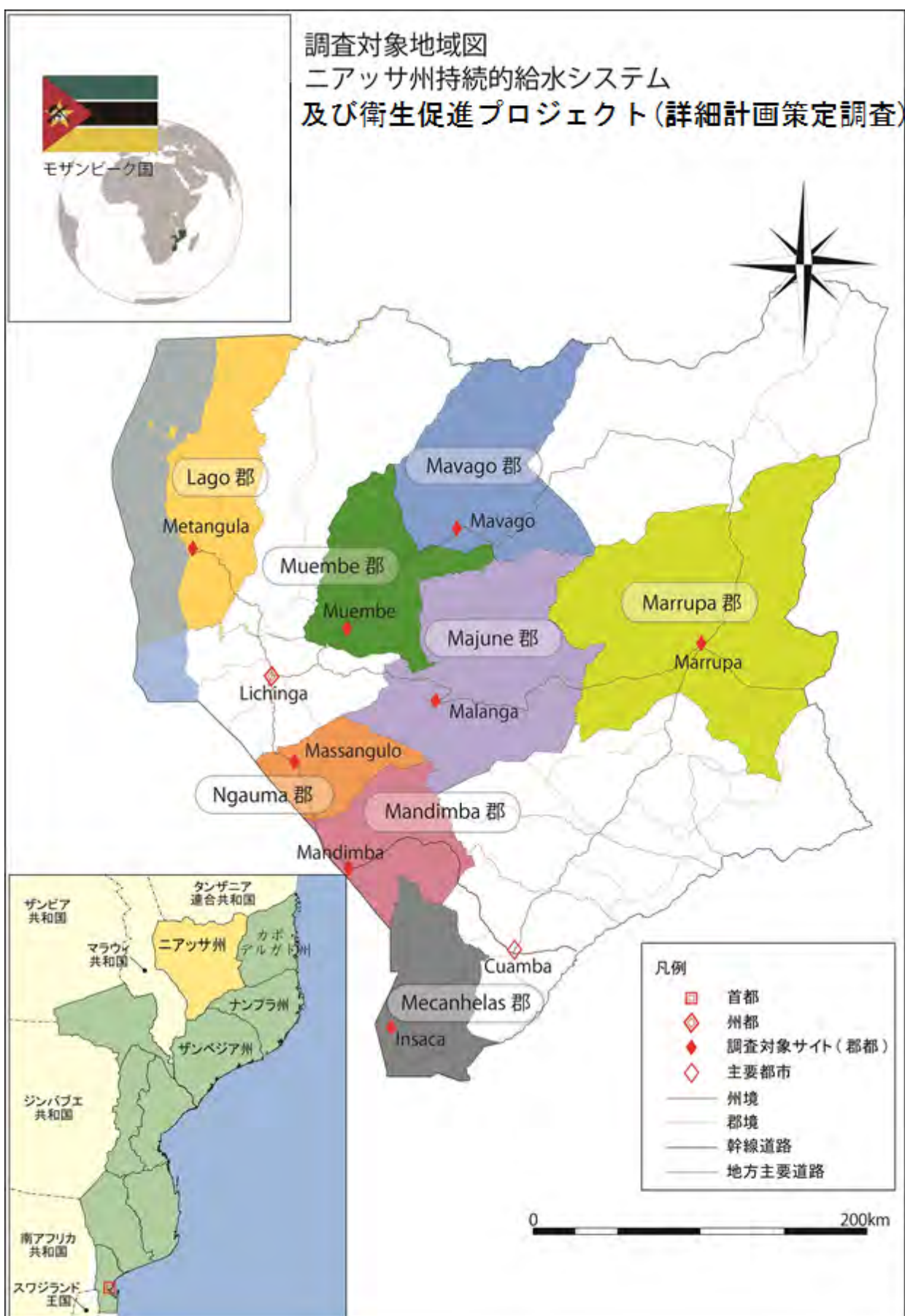
独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環境
JR
17-155

**モザンビーク共和国
ニアッサ州持続的給水システム及び
衛生促進プロジェクト
詳細計画策定調査報告書**

令和元年 7 月
(2019 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部



現場記録写真 (1)

METANGULA 市 (LAGO 郡)



ポンプ室（浅井戸用）



配水区域用バルブボックス



浅井戸施設



ポンプ室内部（浅井戸用）



高架水槽



公共水栓（水栓なし）

現場記録写真 (2)

MARRUPA 市 (MARRUPA 郡)



浅井戸



ポンプ室



高架水槽 (V=120m³)



高架水槽 (V=25m³)



公共水栓



急速濾過器

現場記録写真 (3)

MANDIMBA 市 (MANDIMBA 郡)



高架水槽 (V=45m³)



ポンプ室 (浅井戸用)



ポンプ室内部 (浅井戸用)



ポンプ室 (深井戸用)



公共水栓 (水栓なし)



屋外給水栓 (Yard Tap, 水栓なし)

現場記録写真 (4)

MUEMBE 郡都 (MUEMBE 郡)

	
高架水槽 (V=20m³)	深井戸ピット
	
倒壊した高架水槽の架台 (鉄骨)	屋外給水栓 (Yard Tap, 水栓なし)
	
屋外給水栓 (Yard Tap, 水圧不足で下げられた)	公共水栓 (水栓なし)

現場記録写真 (5)

MASSANGULO 郡都 (NGAUMA 郡)

	
水源に設置された四角堰	送水管 (HDPE 管)
	
調整池	公共水栓 (洗濯場)
	
屋外給水栓 (Yard Tap,水栓なし)	公共水栓 (水栓なし)

現場記録写真 (6)

INSACA 郡都 (MECANHELAS 郡)



高架水槽 (V=30m³) と深井戸施設



浅井戸施設



ポンプ室内部 (浅井戸用)



公共水栓 (水栓なし)



屋外給水栓 (Yard Tap)



深井戸施設

略 語 表

AIAS	Administração de Infra-estruturas de Abastecimento de Água e Saneamento	給水衛生インフラ管理局
ARA	Administração Regional de Águas	地域水資源管理機構
CFPAS	Centro de Formação Profissional de Água e Saneamento	給水衛生専門家養成センター
CLTS	Community-Led Total Sanitation	コミュニティ主導による包括的衛生
CORAL	Comissão Reguladora de Água Local	住民水規制委員会
CRA	Conselho de Regulação de Águas	水規制評議会
DAS	Departamento de Água e Saneamento	水衛生部
DFID	Department for International Development	英国国際開発省
DNAAS	Direcção Nacional de Abastecimento de Água e Saneamento	国家給水衛生局
DPOPHRH	Direcção Provincial das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos	州公共事業住宅水資源局
FIPAG	Fundo de Investimento e Património do Abastecimento de Água	給水投資促進基金
GAS	Grupo de Água e Saneamento	水衛生グループ
MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
MIPAR	Manual de Implementação de Projectos de Abastecimento de Água Rural	地方給水プロジェクト実施マニュアル
MOPHRH	Ministério das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos	公共事業住宅水資源省
PEC	Participação e Educação Comunitária	住民参加型地方給水衛生開発
PRONASAR	Programa Nacional de Água e Saneamento Rural	地方給水・衛生国家プログラム
SDC	Swiss Agency for Development and Cooperation	スイス開発協力庁
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SDPI	Serviço Distrital de Planeamento e Infra-estrutura	郡計画・インフラ整備課
SINAS	Sistema de Informação Nacional de Água e Saneamento	給水衛生情報システム

目 次

調査対象地域図	i
現場記録写真	ii
略語表	viii
目 次	ix
第1章 調査概要	1
1－1 調査背景・経緯	1
1－2 調査方針・目的	2
1－3 調査団の構成	2
1－4 調査工程	3
第2章 協力に係る協議結果.....	4
2－1 プロジェクト概要	4
2－2 プロジェクト内容	7
2－3 プロジェクト実施に際しての留意事項	10
第3章 モザンビークにおける給水・衛生セクターに係る政策、組織、援助状況	21
3－1 モザンビークの概況.....	21
3－2 我が国のこれまでの援助動向	32
3－3 他ドナーの援助動向.....	32
第4章 モザンビークの給水・衛生に係る現状と課題	35
4－1 給水・衛生セクターの現状.....	35
4－2 給水・衛生セクターの課題.....	67
第5章 プロジェクト評価	70
5－1 妥当性	70
5－2 有効性	72
5－3 効率性	73
5－4 インパクト（予測）	74
5－5 持続性（自立発展性）	74
5－6 貧困・ジェンダーへの配慮.....	75
5－7 過去の類似案件からの教訓	75
5－8 SDGs への貢献	76
第6章 所感	77

図表一覧

図 1	プロジェクト実施体制	6
図 2	給水施設タイプ別の運営維持管理/モニタリング体制図	15
図 3	ニアッサ州リシンガ市の月別気象データ	21
図 4	給水・衛生セクター関係機関のフレームワーク	26
図 5	施設/都市・町の規模による各機関の役割概念図	28
図 6	DNAAS の組織図	29
図 7	AIAS の組織図	30
図 8	ニアッサ州 DPOPHRH の組織図	30
図 9	モザンビークの水理地質図	35
図 10	対象地域の水理地質図	36
図 11	Metangula 市 既存給水施設と計画給水範囲（案）	41
図 12	Marrupa 市 既存給水施設と計画給水範囲（案）	43
図 13	Mandimba 市 既存給水施設と計画給水範囲（案）	45
図 14	Massangulo 郡都 既存給水施設と計画給水範囲（案）	47
図 15	Muembe 郡都 既存給水施設と計画給水範囲（案）	49
図 16	Insaca 郡都 既存給水施設	51
図 17	対象地域の衛生施設	61
図 18	対象地域における改善された衛生施設の割合	63
図 19	ニアッサ州における疾病別患者数の割合（2013-2016 年）	63
図 20	対象郡全体における下痢症患者（下痢、赤痢、コレラ）の割合	64
表 1	調査団の構成	2
表 2	調査工程	3
表 3	対象地域の水源情報	10
表 4	深井戸仕様及び留意事項	11
表 5	FIPAG が管轄する主要都市の給水施設一覧表	13
表 6	AIAS が管轄する都市及び町の給水施設一覧表	14
表 7	モザンビーク、ニアッサ州、対象郡の人口	22
表 8	モザンビーク主要経済指標	23
表 9	ニアッサ州 DPOPHRH の給水・衛生セクター計画（2017 年）	25
表 10	関係機関の役割	27
表 11	GAS の概要	28
表 12	水・衛生セクター関連法規	30
表 13	日本によるモザンビークへの給水・衛生セクターの援助実績	32
表 14	図 9 の地図描写	35
表 15	図 10 の地図描写	37
表 16	AIAS のリース契約図書抜粋	39
表 17	調査対象の給水（施設）概要	54
表 18	調査対象地域における給水人口	58

表 19	対象地域の給水施設の運営・維持管理状況	59
表 20	CFPAS が 2017 年に予定している長期研修	60
表 21	CFPAS が通年実施している短期研修	60
表 22	一世帯当たりの平均月収	64
表 23	モザンビーク 2015 年最低賃金一覧	65
表 24	給水原単位基準	65
表 25	各戸給水の水道料金	65
表 26	支払い可能額 (MZN/月)	66
表 27	電気料金表	68
表 28	SDGs と本プロジェクトの関連	76

第1章 調査概要

1-1 調査背景・経緯

モザンビークは、16年間続いた内戦が1992年に終結して以降民主化に取り組み、内政面での安定を達成した。2001年から2010年にかけて年平均経済成長率8.1%の経済成長を遂げ、内戦終結後からモザンビーク政府や援助機関による社会インフラ整備が行われているものの、社会インフラ分野は依然としてモザンビークにおける重点分野の一つとして挙げられている（2011年～2014年、貧困削減行動計画：PARP）。

給水・衛生セクターにおいて、モザンビーク政府はミレニアム開発目標（Millennium Development Goals：MDGs）達成のため、「国家水政策II（2007年策定）」や「地方給水衛生開発国家戦略計画（2006年～2015年）」の具体的方策「地方給水・衛生国家プログラム（PRONASAR、2010年～2015年）」を策定し、その中で2015年までに、モザンビークの国内の安全な水へのアクセス率を70%、衛生施設アクセス率を50%とする目標が掲げられた。しかしながら、2015年におけるモザンビークの給水率は51%、衛生施設アクセス率は21%（2015年、WHO-UNICEF）、地方部では同指標は37%と10%（同）で目標値に及ばず低い水準に留まっており、更なる給水・衛生状況の改善が求められている。

日本はこれまで給水・衛生セクターにおいて、地方給水や衛生改善を目的としたプロジェクト等の支援を展開してきた。これらのプロジェクト成果により、地方給水・衛生に係る州・郡職員の監理能力の向上、現地業者の施工管理能力強化、スペアパーツ供給網の構築、衛生施設の普及等が進んでおり、徐々に給水・衛生状況は改善してきている。

しかしながら、対象地域のニアッサ州は石炭等の天然資源開発や農業開発をはじめ、今後の経済開発・産業振興が期待されるナカラ回廊に位置しており、開発に伴い人口・水需要の増加が進んでいる一方で、給水施設の整備が進んでおらず、人口増加と反比例して給水率が低下傾向にある。給水率低下の背景には、施設の老朽化や給水施設の維持管理不足、組織経営体制の脆弱さなど多岐にわたる問題が挙げられる。したがって、モザンビーク政府は、「配水計画策定」、「給水・衛生施設の施工・監理」、「給水事業運営・維持管理」、「事業のモニタリング・評価」などの一連の給水・衛生事業に係る能力強化を図り、安定的かつ持続的な給水システム¹を構築することを目的とした技術協力プロジェクトを我が国に要請した。

以上の背景に基づき、JICAは技術協力プロジェクトを行うこととし、2017年6月11日～7月7日にかけて詳細計画策定調査を現地で実施し、ニアッサ州Metangula市（Lago郡）、Marrupa市（Marrupa郡）、Mandimba市（Mandimba郡）、Muembe郡都（Muembe郡）、Massangulo郡都（Ngauma郡）、Mavago郡都（Mavago郡）、及びMalanga郡都（Majune郡）の7郡の市と郡都を技術協力の

¹ 本プロジェクトで「給水システム」とは「小規模管路給水施設」を意味する。

対象とすることについてモザンビーク側と合意し、2017年7月6日に会議議事録(以下、「M/M」)の署名が行われた。

1-2 調査方針・目的

- ① 給水・衛生セクターの課題、ニーズを関連機関や組織、住民への聞き取り等により把握、分析を行う。
- ② 現地調査や先方政府との協議を通じて、プロジェクトの協力枠組みを策定・合意し、会議議事録 (Minutes of Meetings: M/M) にて署名する。
- ③ JICA の5項目評価 (DAC 評価) に従って、当該プロジェクトの事業事前評価を行う。

1-3 調査団の構成

表 1 調査団の構成

担当事項	氏名	所属	現地調査期間
団長	宮崎明博	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 水資源グループ 参事役	2017/07/02～2017/07/07
協力企画	相澤幸裕	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 水資源グループ 水資源第二チーム 特別嘱託	2017/06/21～2017/07/07
地下水資源開発/施工監理	佐々木洋介	株式会社ソーワコンサルタント インハウスコンサルタント	2017/06/21～2017/07/07
水道事業運営/人材育成	横木昭一	日本テクノ株式会社	2017/06/11～2017/07/07
地方給水施設整備/衛生	有田一博	日本テクノ株式会社	2017/06/11～2017/07/07
評価分析	稲田菜穂子	アイ・シー・ネット株式会社	2017/06/11～2017/07/07

1-4 調査工程

表 2 調査工程

DATE	Stay	Akihiro MIYAZAKI 部長 Leader	Yukihito AIZAWA 協力企画 Cooperation Planning	Yousuke SASAKI 地下水資源開発/施工監理 Groundwater Resource Development / Construction Supervision	Shoichi YOKOGI 水道事業運営/人材育成 Water Service Management/Human Resource Development	Kazuhiro ARITA 地方給水施設整備/衛生 Rural Water Supply Facility Installation/Sanitation and Hygiene	Naoko INADA 評価分析 Evaluation Analysis
2017/6/10	Sat				16:25 Departure: Tokyo	16:25 Departure: Tokyo	16:25 Departure: Tokyo
2017/6/11	Sun	Maputo			10:45 Arrive: Maputo	10:45 Arrive: Maputo	10:45 Arrive: Maputo
2017/6/12	Mon	Maputo			08:30 DNAAS 10:30 AIAS 13:00 AfDB 15:00 UNICEF 16:30 JICA	08:30 DNAAS 10:30 AIAS 13:00 AfDB 15:00 UNICEF 16:30 JICA	08:30 DNAAS 10:30 AIAS 13:00 AfDB 15:00 UNICEF 16:30 JICA
2017/6/13	Tue	Maputo				08:30 CRA 11:00 DNAAS 13:00 WaterAid	
2017/6/14	Wed	Maputo			Visit to small water supply scheme in Maputo District or Private Service Provider 14:00 CFPAS		
2017/6/15	Thu	Lichinga			Maputo(6:30)→Lichinga(10:10) 11:45 DPOPHRH/DAS 14:00 Permanent Secretary of Niassa Province		
2017/6/16	Fri	Marrupa			Survey: Marrupa 1400 Municipal Office with SDP1		
2017/6/17	Sat	Cuamba			Survey: Marrupa,		
2017/6/18	Sun	Cuamba			Move to Mecanheles, Documentation	Move to Mecanheles, Documentation	Move to Mecanheles, Documentation
2017/6/19	Mon	Cuamba			Survey: Mecanheles 16:30 Water Aid	Survey: Mecanheles	Survey: Mecanheles 16:30 Water Aid
2017/6/20	Tue	Mandimba		17:05 Departure: Tokyo	Survey: Mandimba 10:00 Municipal Office of Mandimba		
2017/6/21	Wed	Lichinga		10:45 Arrive: Maputo 14:00 Meeting @ JICA office	Survey Mandimba, move to Lichinga 16:30 Irish Aid	Survey Mandimba, move to Lichinga	Survey Mandimba, move to Lichinga 16:30 Irish Aid
2017/6/22	Thu	Lichinga		6:30 Maputo→ 10:10 Lichinga	Meeting with DPOPHRH/DAS & JICA Mission	Survey on Cost Estimation, Meeting with JICA Mission	Meeting with DPOPHRH/DAS & JICA Mission
2017/6/23	Fri	Lichinga			Survey: Ngazma		Survey: Ngazma
2017/6/24	Sat	Lichinga		Site Visit: Mandimba			Preparation for PCM
2017/6/25	Sun	Lichinga			Documentation		
2017/6/26	Mon	Lichinga			Survey: Lago		Lichinga (Preparation for PCM) 13:30 JOCV
2017/6/27	Tue	Lichinga			Survey: Lago		
2017/6/28	Wed	Lichinga		11:30 Governor of Niassa Province PCM Workshop (Stakeholder analysis & Problem analysis)		PCM Workshop (Stakeholder analysis & Problem analysis) Survey on Cost Estimation	PCM Workshop (Stakeholder analysis & Problem analysis)
2017/6/29	Thu	Lichinga			Survey: Muembe		
2017/6/30	Fri	Lichinga			Meeting with DPOPHRH/DAS, Draft PDM, PO, MM, RD		
2017/7/1	Sat	Maputo			10:50 Lichinga→ 14:30 Maputo 16:00 Internal Meeting		
2017/7/2	Sun	Maputo	9:15 Departure: Kigali, Rwanda 21:15 Arrive: Maputo	Internal Meeting Documentation	Internal Meeting Documentation 13:00 Dutch Experts of Viers		Internal Meeting Documentation
2017/7/3	Mon	Maputo		09:00 Meeting with DNAAS and AIAS	09:00 Meeting with DNAAS and AIAS 14:00 Embassy of the Netherlands	09:00 Meeting with DNAAS and AIAS	
2017/7/4	Tue	Maputo		8:00 Meeting with DNAAS and AIAS	8:00 Meeting @ DNAAS 11:00 DFID 14:00 WB	8:00 Meeting @ DNAAS 14:00 WB	
2017/7/5	Wed	Maputo			Internal meeting		
2017/7/6	Thu	Maputo		10:00 signing Ceremony @ DNAAS 14:00 EOJ 16:00 JICA Office		10:00 signing Ceremony @ DNAAS 16:00 JICA Office	
2017/7/7	Fri	Maputo			7:30 Departure : Maputo		11:30 Departure : Maputo
2017/7/8	Sat		18:40 Tokyo		15:55 Tokyo		19:40 Tokyo

第2章 協力に係る協議結果

2-1 プロジェクト概要

モザンビークと協議の結果、本案件における協力の枠組は以下のとおり決定された。

2-1-1 プロジェクト名称

和名 モザンビーク共和国ニアッサ州持続的給水システム及び衛生促進プロジェクト²

英名 Project on Promoting Sustainability of Water Supply System and Sanitation in Niassa Province

2-1-2 実施期間

2018年1月～2022年12月（5年間）

2-1-3 対象地域

ニアッサ州の7郡の郡都及びその周辺都市

〈市〉 Metangula (Lago 郡)、Marrupa (Marrupa 郡)、Mandimba (Mandimba 郡)

〈郡都〉 Mavago (Mavago 郡)、Muembe (Muembe 郡)、Malanga (Majune 郡)、
Massangulo (Ngauma 郡)

モザンビーク政府からの要請書では、〈市〉Metangula (Lago 郡)、Marrupa (Marrupa 郡)、Mandimba (Mandimba 郡)、〈郡都〉Muembe (Muembe 郡)、Massangulo (Ngauma 郡)、Insaca (Mecanhelas 郡)の6地域であったが、本調査の結果、変更した。Mecanhelas 郡の郡都の Insaca は、他ドナーの活動内容と対象カウンターパート機関に重複があることから、活動の調整に時間を要する、カウンターパートの通常業務以外の作業量が増加するなど、本プロジェクトの効率性の低下を招く可能性があり、対象地域から外すこととし、モザンビーク政府側と協議、合意した。他方、他ドナーの支援がなく、給水システムの新設や既存施設の運営がされている Mavago 郡の郡都である Mavago と Majune 郡の郡都である Malanga を追加し、先方と合意した。

2-1-4 実施体制

現地協議の結果、図1のようなプロジェクト実施体制を整備することが合意された。中央レベルの合同調整委員会 (Joint Coordinating Committee : JCC) と州レベルのステアリングコミッティ (Provincial Steering Committee : PSC) 二つの体制を構築し、プロジェクトの効率的な運営を行う。プロジェクトダイレクターには国家給水衛生局 (Direcção Nacional de Abastecimento de Água e Saneamento : DNAAS) の局長が就任することになった。プロジェクトマネージャーには、総務マネージャーとして給水衛生インフラ管理局 (Administração de Infra-estruturas de Abastecimento de Água e Saneamento : AIAS) 運用管理技術支援部の部長と DNAAS の給水部と衛生部の部長、行政マネージャーとしてニアッサ州公共事業住宅水資源局 (Direcção Provincial das

² 案件名称変更前： 和名 ニアッサ州持続的給水システム及び衛生促進プロジェクト
英名 Project on Promoting Sustainability of Water Supply System and Sanitation in Niassa Province

Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos : DPOPHRH) の局長、技術マネジャーには DPOPHRH の水衛生部の部長がそれぞれ就任することが決まった。JCC と PSC の役割と構成員は以下のとおりである。

(1) 合同調整委員会 (JCC)

役割： PDM、PO に従ってプロジェクト年間計画を承認する。
プロジェクト進捗状況、成果の達成状況を確認する。
その他、プロジェクト実施に係る重要事項を協議、確認する。

議長： 国家給水衛生局 (DNAAS) 局長

構成員： 給水衛生インフラ管理局 (AIAS) 局長

DNAAS 給水部 部長

DNAAS 衛生部 部長

ニアッサ州公共事業住宅水資源局 (DPOPHRH) 局長

DPOPHRH 水衛生部 部長

AIAS 運用管理技術支援部 部長

DNAAS 計画部 部長

JICA 専門家

JICA モザンビーク事務所代表

(2) 州レベルステアリングコミッティ (PSC)

役割： プロジェクトの円滑な実施に関わる協議を行う。
プロジェクトの実施中に発生する技術的な課題についてレビュー・協議する。
プロジェクトの円滑な実施のために、関係機関との調整を行う。

議長： DPOPHRH 局長

構成員： DPOPHRH 水衛生部 部長

各代表 (DNAAS、AIAS、Metangula 市、Marrupa 市、Mandimba 市、Mavago 郡、Muembe 郡、Majune 郡、Ngauma 郡)

JICA 専門家

JICA モザンビーク事務所代表

オブザーバー： 各代表 (州保健女性社会福祉局、州教育青年技術局、州土地環境地域開発局)

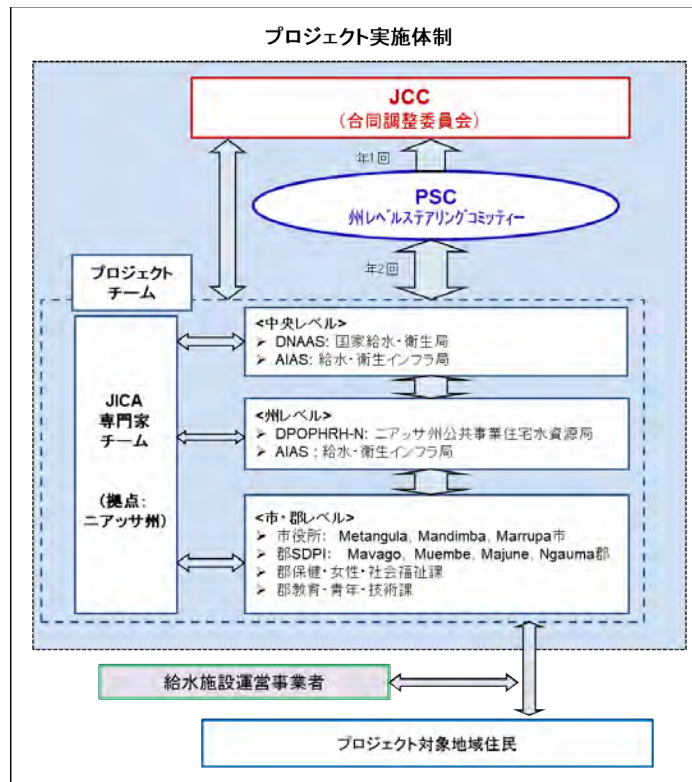


図 1 プロジェクト実施体制

2-1-5 投入

(1) 日本側

① 専門家派遣（約 119MM を想定）

- 1) 総括/人材育成
- 2) 啓発活動/衛生
- 3) 給水計画
- 4) 水道事業経営
- 5) 給水施設運転・維持管理
- 6) 地下水資源開発
- 7) 施設設計/施工監理
- 8) 調達/業務調整
- 9) モニタリング
- 10) その他必要に応じて

② 施設

- 1) 管路給水システム
- 2) 公共施設用衛生施設

③ 資機材

- 1) 運転・維持管理に係るツール
- 2) 漏水探知機

- 3) 水質検査機器
- 4) 水道メーター（パイロット用）
- 5) 事務所機材用品（必要に応じて）
- 6) 移動手段（必要性/合意の上）
- 7) その他資機材（必要性/合意の上）
- ④ 本邦もしくは第三国研修（必要に応じて）

(2) モザンビーク側

- ① プロジェクトに係る人員
- ② 土地、建物、施設
 - 1) 水、電気を含む JICA 専門家のための事務所スペースと設備
 - 2) 給水システム建設及び公共施設用衛生施設の用地
 - 3) 建設サイトにおける施工業者の滞在用地または建物
 - 4) その他必要に応じて（合意の上）
- ③ ローカルコスト
 - 1) モザンビーク側のプロジェクト人員の日当、宿泊、移動費
 - 2) 資材、設備、サービスに関する関税、内税、その他の財政賦課費用を含む管理運営費（必要に応じて）
 - 3) 環境影響評価に係る費用（必要に応じて）
 - 4) その他必要に応じて（合意の上）

2-2 プロジェクト内容

2-2-1 上位目標

ニアッサ州において、持続的な給水サービス及び衛生が AIAS や州、市、郡政府の継続的なキャパシティディベロップメントを通じて促進される。

<指標>

- ・ ニアッサ州の給水システムの給水人口が X 人となる。

2-2-2 プロジェクト目標

対象地域において、給水サービス及び衛生が AIAS や州、市、郡政府の組織的なキャパシティディベロップメントを通じて改善される。

<指標>

- ・ 各対象地域で給水システムのプロジェクトプロポーザルが作成/提出される。
- ・ 建設/改修した給水システムの一ヵ月あたりの給水サービスの日数が X 日以上となる。
- ・ 建設/改修した給水システムの給水人口が X 人以上になる。
- ・ 建設/改修された給水システムの顧客満足度が X 以上となる。
- ・ 建設/改修した給水システムの X%以上の世帯が排水用のピットを建設する。

2-2-3 成果

成果1：AIASやDPOPHRH、市役所、SDPI³の給水施設に係る運営能力及び組織の実施体制が改善される。

＜指標＞

- ・ 給水システムに係るモニタリング、運営、運転・維持管理 X モデルが X つ作成される。
- ・ 四半期に一度 SINAS⁴のデータが SDPI から DPOPHRH に提出される。
- ・ 合計 X 人の DPOPHRH、市役所、SDPI の職員が給水システムの運営や運転・維持管理に係る研修修了証を受け取る。
- ・ DPOPHRH、市役所、SDPI のキャパシティアセスメントの結果が X から Y となる。

成果2：給水システムが建設/改修される。

＜指標＞

- ・ プロジェクト開始から X ヶ月までに Y 箇所の給水システムが建設/改修される。

成果3：給水システムに係るオペレーターの運転・維持管理能力が強化される。

＜指標＞

- ・ 合計 X 人の給水オペレーターが研修修了証を受け取る。
- ・ 対象となる給水システムの運営マネジメントや運転・維持管理状況に関する月例報告書が給水オペレーターから AIAS や DPOPHRH、市役所、SDPI に提出される。
- ・ 給水システムに係る運営マネジメントや運転・維持管理に関するマニュアルやガイドラインが改訂/作成される。

成果4：給水システムの配水区域内において、水や給水施設の利用、衛生行動及び衛生施設の利用が促進される。

＜指標＞

- ・ 給水システムの配水区域内の X 世帯以上が、手洗いのために水と石鹼や灰を利用する。

成果5：プロジェクトの教訓やノウハウが州や全国レベルで関係者へ波及する。

＜指標＞

- ・ プロジェクトの進捗が州 GAS⁵で X 回、全国レベルで Y 回以上発表される。
- ・ 他州の水セクターから 30 人程度がプロジェクトの活動の視察のために、ニアッサ州で行われるセミナーに参加する。

2-2-4 活動

成果1に係る活動

- 1-1. 給水システムの経営及び運営及び運転・維持管理や水利用に係る社会状況についてのベースライン調査を実施する。
- 1-2. 組織、個人に関するキャパシティアセスメントを AIAS や DPOPHRH、市役所、SDPI

³ 郡計画・インフラ整備課 Serviço Distrital de Planeamento e Infra-estrutura

⁴ 給水衛生情報システム Sistema de Informação Nacional de Água e Saneamento

⁵ 水衛生グループ Grupo de Água e Saneamento

に対して実施する。

- 1-3. 給水システムの計画や組織のマネジメント体制、技術及び財務的な部分を含めた、モニタリングや経営運営、運転・維持管理に係るモデルを提案する。
- 1-4. 活動 1-3 で提案されたモデルを関連機関と共有し、対象地域ごとに適正なモデルを選定する。
- 1-5. 選定した給水システムモデルに基づき、関連組織に対してキャパシティディベロップメントの方針や計画を策定する。
- 1-6. 活動 1-5 の計画に従い、AIAS や DPOPHRH、市役所、SDPI における給水システムの計画、モニタリング、評価に係るキャパシティディベロップメントを実施する。
- 1-7. 給水及び衛生施設に係る情報を SINAS に入力、アップデートを行う。
- 1-8. 市、郡における給水及び衛生の監理を行う。

成果 2 に係る活動

- 2-1. 地表踏査、地盤及び地質調査、試掘等を実施する。
- 2-2. 活動 1-1 及び試掘結果を基に、給水システムの建設/改修の対象地域を選定する。
- 2-3. AIAS や DPOPHRH、市役所、SDPI と共に、施設設計や施工業者選定の入札図書作成、施工監理指導業務を担うコンサルタントの契約を行う。
- 2-4. 活動 2-3 のコンサルタントの監理指導を行う。
- 2-5. AIAS や DPOPHRH、市役所、SDPI と共に、施工業者の契約を行う。
- 2-6. 給水システムの建設/改修を行い、カウンターパートへ施設を移譲する。
- 2-7. 建設/改修の進捗及び結果を含むレポートの作成について監理指導や支援を行う。

成果 3 に係る活動

- 3-1. AIAS や DPOPHRH、市役所、SDPI と共に、建設/改修された給水オペレーターの契約を行う。
- 3-2. CRA⁶や DPOPHRH、市役所、SDPI が協力し、各給水システムで CORAL⁷の設立及びトレーニングを行う。
- 3-3. 給水オペレーターの組織、個人に係るキャパシティアセスメントを実施し、キャパシティディベロップメントの計画を策定する。
- 3-4. 活動 3-3 に基づき、給水オペレーターに対する必要な支援とキャパシティディベロップメントを行う。
- 3-5. CORAL が AIAS や DPOPHRH、市役所、SDPI と共に、給水オペレーターの定期モニタリングや評価を行う。
- 3-6. 給水システムの経営や運営運転・維持管理に係るガイドラインやマニュアルのレビュー又は作成を行う。

成果 4 に係る活動

- 4-1. 建設/改修された給水システム配水区域内において、衛生行動や衛生施設に係るベースライン調査を実施する。
- 4-2. 活動 4-1 のベースライン調査に基づき、適正な給水施設利用や水料金の支払い、衛

⁶ 水規制評議会 Conselho de Regulação de Águas

⁷ 住民水規制委員会 Comissão Reguladora de Água Local

生改善に係る啓発活動の方針や計画を策定する。

- 4-3. モデルとなる公共施設の衛生施設を建設すると共に、世帯衛生施設の建設促進を行う。
- 4-4. AIAS や DPOPHRH、市役所、SDPI と共に、啓発活動に係るコンサルタントの契約を行う。
- 4-5. 活動 4-4 で契約した啓発活動に係るコンサルタントの監理指導を行う。

成果 5 に係る活動

- 5-1. 全国及び州 GAS 等にて、プロジェクト活動の進捗や結果を関係者と共有する。
- 5-2. エンドライン調査を行い、結果の取りまとめを含め、給水システムの運営状況やカウンターパートの技術及び問題対処能力、水利用、利用者の行動変容についてベースライン調査との比較分析を行う。
- 5-3. 対象地域以外へプロジェクト成果やプロジェクトで得られた教訓を共有するために、国内の関係者を交えたミーティングやセミナーを開催する。

成果 1 は対象地域全域で、成果 2 はベースライン調査後と試掘後に選定された対象地域のうち 1、2 ヲ所で、成果 3 と成果 4 は基本的には成果 2 の対象地域のみで実施をする。

2-2-5 前提条件

なし

2-2-6 外部条件

- ・ 社会、経済、治安が大幅に悪化しない。
- ・ 資機材の輸送アクセスが悪化しない。

2-3 プロジェクト実施に際しての留意事項

2-3-1 水理データ取得と揚水井建設

(1) 水源データ

調査対象地域の現在の水源の情報を次表に示す。

表 3 対象地域の水源情報

対象地域	種類	深度	静水位	水量	備考
Metangula 市	浅井戸-1	7m	3m	40m ³ /日 (乾期は 20m ³ /日)	
Marrupa 市	管路系給水施設は老朽化により未稼働。以前は堰で表流水を溜めて砂ろ過後高架タンクに揚げて給水。市内に 57 本のハンドポンプ付深井戸が存在する。				
Mandimba 市	浅井戸	7m	—	45m ³ /日	1-5 月のみ運転
	深井戸-1	49m	不明	不明	両方とも故障したポンプが設置された状態
	深井戸-2	35m	不明	不明	
Muembe 郡都	深井戸-1	40m	不明	3.0m ³ /hr	水位が低下すると回復まで時間を要する。限定的な運転。
	深井戸-2	42m	不明	3.0m ³ /hr	
Massangulo 郡都 (Ngauma 郡)	沢水 (湧水)	N/A	N/A	24m ³ /hr (2017 年 6 月時点)	乾期には水量が大幅に減少。
Insaca 郡都 (Mecanhelas 郡)	深井戸-1	50m	N/A	3.6m ³ /hr	互いの井戸は 15m し か離れておらず近接。
	深井戸-2	50m	N/A	3.6m ³ /hr	

上記に示すように、ニアッサ州では井戸の詳細なデータは殆ど保管されていない。ただし、給水衛生情報システム（Sistema de Informação Nacional de Água e Saneamento : SINAS）にて、井戸の位置及び稼働状況の簡易な記録は確認が可能である。

(2) 揚水井建設

本プロジェクト対象地域の既存水源は浅井戸、深井戸、沢水（湧水）となっている。浅井戸及び沢水（湧水）は乾期に水量が著しく低下するため施設の運転に支障をきたしている。そのため、プロジェクトで予定されている施設建設/改修のためには新規に深井戸を建設することとする。Lago 郡の Metangula 市の水源に関しては、同市が現在建設を進めている取水施設はニアッサ湖の水を処理して利用することを前提としている。しかし、同湖は住血吸虫等に汚染されているため（雨期にはコレラ菌による汚染もある）、湖の水を使用する場合には処理施設について慎重に検討を行う必要がある。



メタングラ市役所により建設中のニアッサ湖からの取水施設建設現場。2017/06/26 撮影

本プロジェクトでは、給水施設の新設/改修を 1～2 ヲ所予定しているが、Metangula 市を含め、極力深井戸を水源とする方針とする。左記 1～2 ヲ所で対象となる地域を選定するにあたり、1 年次においてベースライン調査及び試掘を行い、事前に決められたクライテリアに基づいて選定する。なお、試掘井については、揚水量が確保された場合、今後の給水システムの開発を見越して生産井として井戸仕上げを行うものとする。

想定される試掘本数及び井戸の仕様案及び建設にあたり留意事項等を次表に示す。

表 4 深井戸仕様及び留意事項

項目	仕様と設計条件（案）
1. 本数	各対象地域で 3 本程度、合計 15 本
2. 試掘対象地域	Metangula 市、Marrupa 市、Mandimba 市、Muembe 郡都、Massangulo 郡都
3. 井戸掘さく口径	10”～12” 仕上げ口径は 8”（地質により、一部泥水掘りが予想される）
4. 井戸深度	30m 以上、70～100m
5. ケーシング/スクリーン	呼径： 8”、材質：PVC 製、深度 100m に対応するもの
6. スクリーンスロットサイズ	0.5～1.0mm（砂の流入に留意する）

項目	仕様と設計条件（案）
7. 揚水試験	予備試験、段階試験（4段階）、連続試験、水位回復試験
8. 水質試験	モザンビークの標準項目
9. その他	セメンテーション、充填砂利、セントラライザー、砂溜め管、井戸蓋、等々
10. 留意事項	試掘井完成后、施設建設着工まで時間を要する可能性があり、井戸に外部から異物等の投入を防ぐため、南京錠または溶接等でしっかり保護すること。

2-3-2 給水施設施工及び管理の技術者育成

モザンビーク政府が実施している給水施設建設を伴うプロジェクトでは、一般的に施工及び設計・施工監理を現地建設業者及びコンサルタントに委託して行われている。いずれの場合も、入札によって委託先を選定している。

州 DPOPHRH の水衛生部（DAS）や郡 SDPI 職員は上記施工会社及びコンサルタントの業務を管理する立場にあるが、管路系給水システムに関わる技術的な能力は限定的である。例えば、本調査対象地域では、多くの深井戸に設置されている水中モーターポンプが空運転により破損したケースが多々見受けられた。これらの問題は、水中モーターポンプに低水位電極等を設置すれば保護できるものの、施工業者や設計する側に機器設備を保護する認識が無いため、改善が求められる。

モザンビークでは給水・衛生セクターに関わる研修を実施する給水衛生専門家養成センター（Centro de Formação Profissional de Água e Saneamento : CFPAS）という公共機関がマプト市にあり、ハンドポンプから水中モーターポンプ、配管関連に至る様々なレベルの講義を受けることが可能である。したがってプロジェクトにおいて州・市・郡政府職員の能力強化のために、これら機関や大学等とも連携した研修等の委託も想定される。

	
Metangula 市水道施設建設現場（ニアッサ湖からの取水用の機械室）。施工業者はリシंगा市、施工監理は地元の個人コンサルタントが行っている。資金：Metangula 市役所。	Lago 郡 Maniamba 村の給水施設建設現場。深井戸 3 本、高架水槽（10m³ プラスチックタンクを 4 基設置）、公共水栓で構成される。施工業者及びコンサルタントはそれぞれリシंगा市の企業。資金：スイス国。

本プロジェクトでは、1～2 ヵ所程度の給水施設建設が予定されている。その場合、入札図書作成、設計及び施工監理を現地のコンサルタントに委託し、州・市・郡カウンターパートはプ

プロジェクト専門家と一緒にこれらの業務や成果品の監理を行う。求められる施設の内容や品質を考慮し、現地コンサルタントの入札は全国を対象に公示を行うことが望ましい。

また、適切な施工及び施工監理を行うため、委託先の技術力を把握できるよう入札時に実績の確認や施工時品質管理や特に安全管理等について提案するように考慮することが重要である。

特にニアッサ州で十分な体制・技術力を持った業者数は限られるため、必要に応じて近隣州から適切な技術力・体制・資金力を持ち、対象地域での業務を実施する意思・実績がある業者を探すことも重要と考える。さらに、カウンターパートに対する技術指導として、先方の今までの施工管理方法と比較して、変更点や留意点を実感できるように工夫をする必要がある。

2-3-3 給水施設運営・維持管理体制及び手法

(1) 給水施設別運営・維持管理体制

モザンビークでは、対象となる市町村の規模に応じて施設の所有者、及び運営・維持管理体制が明確に分けられている。首都を含む比較的規模の大きい主要都市では、給水投資促進基金（Fundo de Investimento e Património do Abastecimento de Água : FIPAG）が水道施設の運営・維持管理を担う。中規模の市町村（基本的に Municipality や郡都）は AIAS がその施設の所有権と運営維持管理の責任を負う（閣僚令 237/2010 番、2010 年 12 月 27 日官報）。FIPAG 及び AIAS の管轄外の集落（ハンドポンプ及び小規模給水システム）はすべて DNAAS、州 DPOPHRH や SDPI がインフラの整備を担当する。

次表に FIPAG が管轄する 21 主要都市、及び AIAS が管轄する 131 カ所の市町村一覧表を示す。

モザンビークでは最初の国家水政策が 1995 年 8 月に策定され（閣僚決議 No.7/95）、2007 年 8 月に改定された。その後、持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals : SDGs）の目標にも合わせるべく 2016 年 12 月 30 日に再度改定が行われ閣僚決議 No.42/2016 において承認された。2 回目及び 3 回目の改定では、給水システムの運営維持管理を民間企業への委託が可能となる条項が含まれる。

2007 年の改定以降、水規制評議会（Conselho de Regulação de Águas : CRA）や AIAS 等が設立され民間企業による給水施設の運営維持管理やモニタリング体制等の準備が進められた。

表 5 FIPAG が管轄する主要都市の給水施設一覧表

州	ニアッサ	カーボデルガド	ナンプラ	ザンベジア	テテ	マニカ	ソファアラ	イニャンバネ	ガザ	マプト
都市	Lichinga	Pemba	Nampula	Quelimane	Tete	Chimoio	Beira	Inhambane	Xai-xai	Maputo
	Cuamba		Nacala		Moatize	Manica	Dondo	Maxixe	Chókwè	Matola
			Angoche			Gondola				Boane

表 6 AIAS が管轄する都市及び町の給水施設一覧表

州	ニアッサ	カーボ・デルガード	ナンブラ	ザンベジア	テテ	マニカ	ソファラ	イニャンバネ	ガザ	マプト
都市		Montepuez	Ilha de Mocambique	Mocuba					Chibuto	
				Gurue						
町	Metangula	Mocimboa da Praia	Monapo	Alto Molocue	Ulongue	Catandica	Gorongosa	Massinga	Bilene Macia	Namaacha
	Marrupa	Chiúre	Ribaue	Milange	Songo	Machipanda	Marromeu	Vilankulo	Mandlakazi	Manhiça
	Mandimba	Ibo	Namapa	Chinde	Namayabue	Messica	Buzi	Nova Mambone	Praia do Bilene	Magude
	Insaca	Macomia	Malema	Luabo	Moatize	Guro	Caia	Homoine	Eduardo Mondlane	Xinavane
	Unango	Mueda	Mutuali	Maganja da Costa	Luenha	Chitobe	Inhaminga	Inharrime	Chilembene	Marracuene
	Chimbunila	Ancuambe	Meconia	Morrumbala	Chifunde	Macossa	Nhamatanda	Inhassoro	Canicão	Bela Vista
	Malanga (Majune)	Balama	Namialo	Namacurra	Furancungo	Espungabera	Chemba	Morrumbene	Chigubo	Moamba
	Maúá	Mecúfi	Nametil	Pebane	Fingoe	Sussundenga	Chibabava	Quissico	Mabalane	Ressano Garcia
	Mavago	Meluco	Moma	Gilé	Tsangamo	Nhacolo	Machanga	Funhalouro	Massagena	
	Metarica	Muidumbe	Mossuril	Ile	Zumbo		Marringué	Jangamo	Massingir	
	Mecula	Namuno	Murupula	Inhamssunge	Manje		Muanza	Panda	Chongoene	
	Muenbe	Palma	Nacala-velha	Lugela	Mphende			Mabote		
	Massangulo	Nangade	Rapale	Mopeia						
	Nipepe	Metuge	Nacarôa	Namarroi						
		Quissanga	Lalaua	Nicoadala						
			Mecuburi							
			Memba							
			Liupo							
			Muecate							

プロジェクト対象サイト

都市：5カ所； 町：126カ所

地方部における給水施設タイプ別の運営維持管理体制について、概略図を以下に示す。特徴としては、上述のとおりモザンビーク政府の方針として管路系給水施設の運営維持管理を民間オペレーターに委託することである。民間オペレーターとまだ契約が締結できていない施設は市役所または郡政府が運営維持管理を担当している。FIPAG が管轄する主要都市部の施設は、マプト市首都圏（FIPAG が水道水を生産し、“マプト首都圏水道会社”が給水を行っている）以外は FIPAG が直営で運営維持管理を行っている。

調査対象地域に関しては、先述のとおり本来であればこれらの給水施設は AIAS の管轄下におかれ管理をしなければならない。しかし、AIAS が各州に事務所を設置するのは段階的に行われており、現状としてはニアッサ州にはまだ設置されていないため、AIAS の関与はまだ限定的である。

対象地域の殆どでは植民地時代に建設され老朽化した施設や、10 年前に小規模な改修工事を行ったものであり、また、市・郡政府は技術的または財務的な制約による施設の更新・拡張が困難な状況にある。更には乾期の後半（9 月～12 月）には水源の水位低下や揚水量の低下による給水サービスの悪化に伴い、住民側が水料金の支払いを拒否する等、施設の運営に大きく影響しているため、その稼働状況も限定的である。

モザンビーク政府の方針に沿って民間オペレーターに施設の運営維持管理を委託することも検討されたが、施設の老朽化や水源等に限りがある中、まずはハード面を改善する比較的規模の大きな初期投資が無ければ経営上リスクの大きな事業となることが明確である。そのため、民間オペレーターが引き受けることは期待できないため、既存施設の管理主体は実際にはまだ市役所や郡政府となっている。

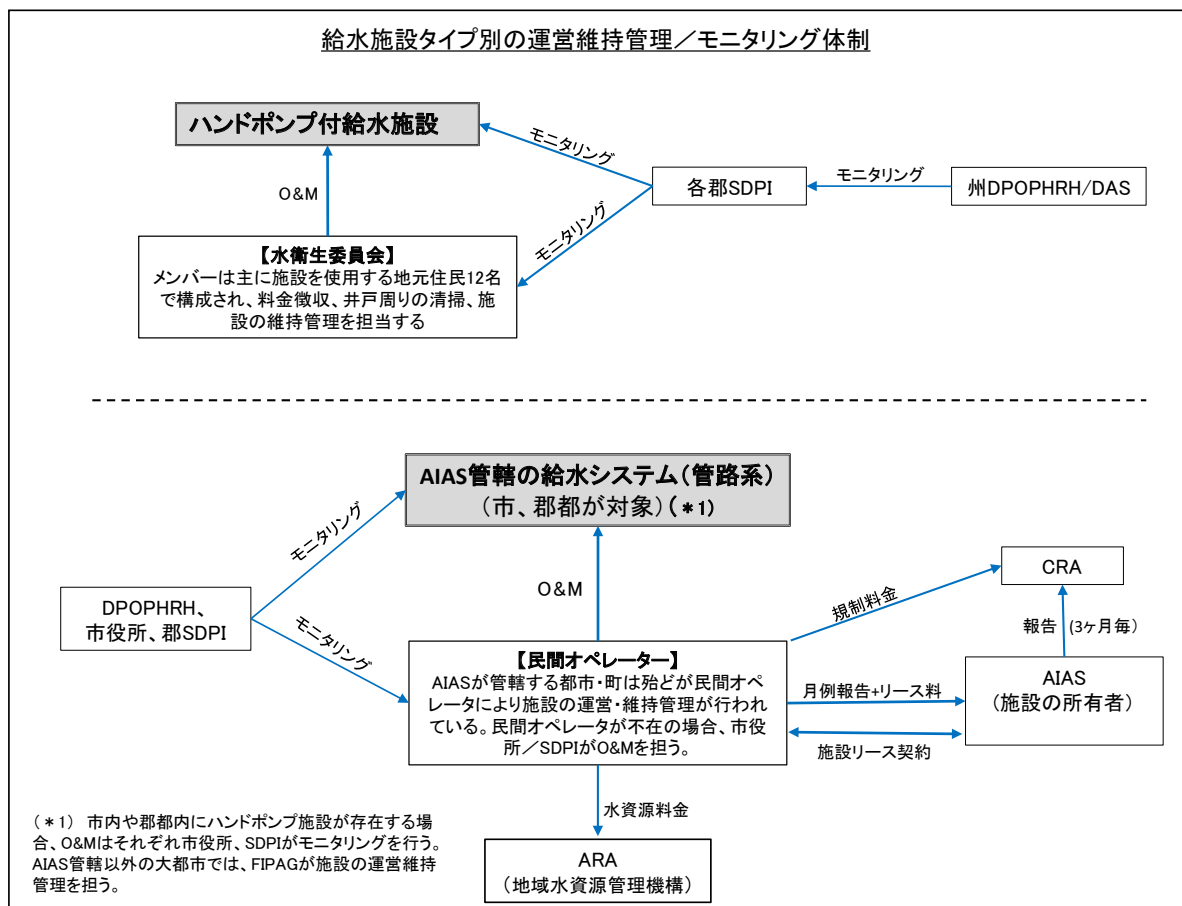


図 2 給水施設タイプ別の運営維持管理/モニタリング体制図

AIAS 同様、ニアッサ州政府も基本的に給水システムの運営維持管理は民間オペレーターと施設の運営維持管理に関わるリース契約を締結していく方針である。

民間オペレーターは入札により選定されるため、水道施設の運営維持管理の経験以外に企業経営能力や資金力についても一定のレベルが求められる。

これら業務の実績を有する企業はモザンビークに数社存在するが、主にモザンビーク中部・南部地域に集中し、ニアッサ州に限って言えば皆無である。そのため、本プロジェクトでは、選定される民間オペレーターのキャパシティアセスメント及び丁寧なキャパシティディベロップメントを考慮する必要がある。

(2) 給水・衛生施設のモニタリング及び SINAS

FIPAG が管轄する主要都市以外の市町村における給水施設（ハンドポンプ付井戸施設、及び管路系給水施設）のモニタリングに関して、州レベルでは上記図 2 に示すとおり郡 SDPI、市役所、そして DPOPHRH が担当している。モニタリングデータは SINAS と呼ばれる情報システムで共有されており、データは郡 (SDPI) から州 (DPOPHRH/DAS) へ、州から DNAAS（中央レベル）へと流れる仕組みになっている。SINAS では、原則各郡内にあるハンドポンプ施設を含むすべての給水・衛生施設の情報を含まなければならないため、本プロジェクト

で給水システムを建設した場合、裨益人口をはじめ水源位置、公共水栓数、各戸接続数や稼働状況等を3ヵ月毎に更新し、SINAS にアップロードしなければならない。

なお、SINAS に関して 2017 年中に DNAAS が従来の紙ベースのデータ収集方式からスマートフォンまたはタブレット端末を用いた新たな方式を導入（新 SINAS）することを目指している。

本プロジェクトが 2018 年に開始した場合、新たなデータ収集方式が導入されている可能性があり、州／郡職員に新 SINAS に関わる指導を行う必要がある。

新 SINAS では、PROSUAS で建設された施設を含む各郡内のすべての給水・衛生施設の状況を3ヵ月毎に更新するとともに、問題等が見受けられた場合、郡 SDPI は施設の責任者（または所有者に）に適宜対応を促す必要があるため、プロジェクト対象郡 SDPI がこれら業務を問題なく遂行できているか適宜フォローを行うことが望ましい。

(3) 水道事業における ICT 活用

現在、AIAS が管轄している給水システムでは ICT（情報通信技術：Information and Communication Technology）は活用されていない。上図に示すとおり、AIAS、CRA 及び地域水資源管理機構（Administração Regional de Águas : ARA）は水道運営事業者から施設リース料、規制料金や水資源料金等を徴収し、施設の拡張やサービスの向上に充てることにしている。そのため、水道水の生産量、給水量等をモニタリングする必要がある。現在は事業者の手書きによる記録を頼りにしているが、ICT を活用した場合より正確なモニタリングが可能となる。今後、施設数が増加した場合、これら技術の活用は有効と考えられるため、各関係機関と協議を行い、まずは運用が容易なシステムから導入を検討するのも一案である。

2-3-4 人材育成に係る計画・評価

AIAS は 2013 年からオランダ政府の支援を受けており、一定レベルの能力強化ができているといえる。他方、ニアッサ州はカーボデルガド事務所が兼轄することになっており、遠隔でのプロジェクトへの参画や管理は限界があるため、DPOPHRH をはじめ、市や郡 SDPI が直接カウンターパートとなることが予定されている。ニアッサ州における各行政の職員は、ハンドポンプ付深井戸施設に関しては、一定レベルの能力を有しているものの、給水システムに限っては課題が多く、ハード・ソフトの両面の能力強化を要する。

州行政の能力強化は一過性の研修実施ではなく、組織に制度として根付き、課題対処能力の向上に継続的に資するものとなるべきである。

PDM の活動 1-3 に示されるとおり、給水システムの計画やマネジメント体制、技術及び財務的な部分を含めた、モニタリングや経営運営、運転維持管理に関わるモデルを提案することが予定されている。モデルを策定・選定後、特に持続性に焦点を当てた能力強化を実施することが望まれ、適切と考えられるアプローチを次に示す。

アプローチ：① 民間オペレーターを想定した給水システム事業実施体制の整理・再確立 ⇒ ② キャパシティディベロップメント研修プログラム・関連資料策定 ⇒ ③ モデルサイトでの

実証を含む研修実施 ⇒ ④ 給水・衛生事業モデルの共通パッケージ化、を取るのが適切であると思われる。以下に各コンポーネントにおける留意事項を示す。

今後、多くの管路系給水施設がニアッサ州で建設されることが想定されるため、政府職員に対する研修活動が一過性のものではなく、人員異動がある程度は避けられない状況の中で、DPOPHRH や郡 SDPI 組織活動の一部として継続的に行われるようにカリキュラム、シラバス、マニュアル、参考資料等が一体となった研修プログラムとして確立されるべきである。特に職員研修における恒常的な予算制約下でも必要に応じて部分的に研修ができるよう活動目的別のユニットからなる全体構成にするなどの配慮が必要である。

なお、関連行政職員の能力向上を評価するため、プロジェクト開始初期段階で評価クライテリアを設定し、プロジェクト開始時及びプロジェクト終了後のキャパシティアセスメントを行い、結果を可視化できる方法を検討することが望まれる。

2-3-5 経営・財政面

調査対象地域の給水に関わる現状としては、先述のとおり経営主体は市・郡政府が担当しており、施設そのものが老朽化または限定的な給水サービスにより、経営・財政面に関わる課題が多くみられる。

このような状況を改善するため、モザンビーク政府は水政策等を見直し民間企業のセクターへの参入を促進してきたものの、ニアッサ州では設備そのものに課題が多いため民間オペレーターの本格的な参入または定着に至っていない。

プロジェクトを実施するにあたり、以下について特に留意する必要がある。

- ① モザンビーク政府の方針、州 DPOPHRH、市水道部及び郡 SDPI の水道に関わる技術的な能力レベルや財政面での脆弱性を鑑み、民間オペレーターによる給水施設の運営維持管理を前提とした計画策定と実施が望ましい。
- ② 民間オペレーターは基本的に競争入札で選定され、リース契約を締結することになるが、水道事業の経営、または水道について全く知見のない企業が応札してくる可能性があるため、カウンターパート機関とも十分協議し失敗のリスク等を最低限に留めるべく入札条件を設定する必要がある。
- ③ 上記に従い、極力水衛生セクターに関わったことのある民間企業を候補として挙げるのが望ましい。
- ④ 実績以外に応札者の一定レベルの資金力が求められる。例えば、プロジェクト側で新規に建設または改修を予定している対象地域において、収入は実際に給水が始まってから早くて1～2ヵ月後となることが想定される。その間、民間オペレーターは住民の要望に応え各戸接続等の工事を多く対応する必要があるため、施設の運転資金そのものの以外に自己資金を一定レベル準備しておくことが求められる。

活動計画（PO）にも記載のとおり、民間オペレーターの選定は可能な限り本プロジェクトで予定されている施設建設前半に行い、住民に対しても各戸接続や施設の適切な使用方法、水道

料金の支払いの促進を前広に実施し、プロジェクトが終了するまでに民間オペレーターによる水道事業が軌道に乗るように留意する。

2-3-6 専門家の配置

専門家の配置については、各々が担当するプロジェクト活動計画に準ずるのは当然ながら、加えてプロジェクト運営が滞ることのないように、常に日本人専門家が現地にいることが望ましい。

2-3-7 設計、施工計画/積算及び調達

(1) 設計に係わる留意事項

① 持続性を念頭に置いた施設設計

ニアッサ州では、管路給水施設が持続的に運営・維持管理されていないケースが多い。そのため、将来の施設の運営・維持管理のしやすさ等を考慮した給水システムにし、対象地域以外の地域においても参考になるような設計にすることに留意する。

② 給水サービスの形態

現在 AIAS から受託を受けて給水サービスを行っている民間オペレーターによれば、公共水栓の管理が難しく水道料金の徴収等に課題があるため、主に各戸給水（屋外給水栓）により給水サービスを提供している。各戸給水のサービスを受けることのできない低所得者層に関しては、公共水栓よりも距離的により近く利便性の高い直接顧客の水栓から水を購入している。さらに、対象地域で設置されている公共水栓は、その多くが稼働していないため、可能な限り屋外給水栓を用いることに留意する必要がある。

③ 給水装置の設計

対象地域の既存給水システムでは、住民による水栓の扱いが乱雑であり、故障や紛失してそのまま放置されるケースが確認されているため、水栓の種類などの給水装置の設計には注意を要する。

④ 重要構造物の設計

アフリカ南部の地震活動の大部分は、東アフリカ地溝帯と関係がありモザンビークもエデン湾から南に 3,000km 以上も延びる東アフリカ地溝帯の一部である。2006 年にはマグニチュード7の地震がマニカ州で発生している。さらに、サイクロンによる被害のリスクも高く、Muembe 郡都で建設された高架水槽（架台は鉄骨）は、2015 年に強風により架台の鉄骨が座屈して倒壊している。そのため、配水池などの重要構造物の設計に際しては、地震荷重や風荷重を十分に検討した上で構造計算を行う必要がある。

(2) 施工計画/積算に係わる留意事項

① 資機材単価の設定

対象地域は、首都から 2,000 km 以上離れているため、資機材を調達する場合は陸送コストが高くなる傾向にある。本工事で必要な資機材の多くは州内で入手が困難であるため、資機材の単価を設定する際には輸送費を含んだ適切な価格で積算業務を行う必要がある。

② 労働条件

モザンビークにおける労働条件について、一日あたりの作業時間は 8 時間もしくは 1 週間当たり 48 時間が上限と規定されている。残業時間についても、年間 200 時間が上限であると規定されている。したがって、同規定に準拠して施工計画を策定する必要がある。

③ 工程計画の策定

2017 年 6 月の調査において Lichinga－Mandimba 間のアクセス道路を利用した際は、昨年よりも路面状態は悪化しており、雨期中には更に悪くなることが予想される。また、「ニアッサ州持続的村落給水・衛生改善プロジェクト（以下「PROSUAS」）」で衛生施設を施工した際には、現地施工会社の施工能力は当初の想定を下回るものであった。そのため、工程計画の策定の際には、雨期の影響や現地業者の施工能力を十分考慮して行うことが望まれる。

(3) 調達に係わる留意事項

① 建設業者の調達

モザンビークの建設業者は、法令（Ministerial Diploma n° 83/2002 of 22 May）の条件で建設省（Ministry of Public Works）により登録が義務付けられており、「1」から「7」の等級に分けられ、受注できる公共工事の規模が決められている。最高クラスは「7」であり、ビル建設などの一定規模の建設工事を行うには、上位の等級が必要である。将来の施設の修繕などの維持管理や建設コストの観点からは、可能な限り州内の建設業者を用いることが望まれるが、技術面や経営の安定性の面から可能な限りこれら等級の高い業者を活用するのが適切であると思われる。

② 資機材の調達

給水施設の建設に必要な建設資材のうち、碎石、砂等に関してはニアッサ州内の数ヵ所から調達することができる。セメントや鉄筋に関してもリシंगाで調達は可能である。一方、ポンプ類、塩素注入器、HDPE 管、PVC 管、バルブ、流量計等は要求される品質と数量の確保が難しいためマプトもしくは第三国（マラウイ、南アフリカ）からの調達となる。納期の観点からは、マラウイからの調達が対象地域から一番近いこともあり有利であるが、相応の日数を要するため、全体スケジュールに配慮した調達計画の策定が望まれる。

2－3－8 給水システム建設/修復対象地域の選定基準

給水システムを建設もしくは修復をする対象地域 1～2 ヲ所は、ベースライン調査と試掘の結果に基づき選定する。想定される選定基準は以下のとおりである。

- 水資源（地下水ポテンシャル、揚水試験などの既存水源の情報等）
- 他ドナーの支援の有無
- 施設建設に係る工期
- 給水人口・水需要
- 施設の建設費用とその費用対効果（費用／給水量）
- 建設・修復後に想定される維持管理費と収益の比較
- 建設・修復後に想定される維持管理に必要な技術レベル
- 給水オペレーターのベンチマーキング（主に以下の項目）

- a) 財務諸表と予算
- b) 従業員数と技術レベル（過去の維持管理の状況）
- c) 水道料金設定とその支払い状況
- リシング（州都）からのアクセス
- 電源の状況（公共電源の有無や供給状況）

第3章 モザンビークにおける給水・衛生セクターに係る政策、組織、援助状況

3-1 モザンビークの概況

3-1-1 地形地質

ニアッサ州は、内陸の丘陵地で大きく山岳部と中間台地に区分され、州の西部にはマラウイ湖に沿う形で山脈が南北に延び、大地溝帯の一部“ニアッサ・リフト・バレー”と東岸を成している。標高は200mから1,500mと起伏にとんだ地形を呈している。海はないが、西部がニアッサ湖に面しており州名もこれによる。この高原北約1,300mの場所に州都リシंगा市がある。

同地域の地質はアフリカ大陸の基盤をなしている硬質な花崗岩及び変成作用を受けた片麻岩やミグマタイトが広く分布しており、一部地域にはインセルベルグ⁸が見られる。地下水ポテンシャルは非常に低く、既存資料によると一般的に1.0m³/時程度の揚水量しか期待できず、破碎帯や堆積層が厚い地点などの好条件でも3.0m³/時程度である。対象地域で掘さくされている深井戸は殆どがハンドポンプ用に建設されており、深度は30mから45m程度である。

年間降雨量は西部の山脈で年間1,200mmと最も多く、中間台地では1,000mm程度を記録している。一般的にモザンビークで雨期は11月～3月とされているが、過去30年間の平均降水量をみると、4月にはまだ90mmと比較的多い降水量となっている。降雨は特に12月から3月に集中し、この間の雨量は200mm/月を超える。これらは今回予定されている新規の給水施設建設（リグ等の重機の投入が必要な深井戸掘さく工事）時のサイトへのアクセスに影響を及ぼすため、工程管理はこれらを考慮したものとする。

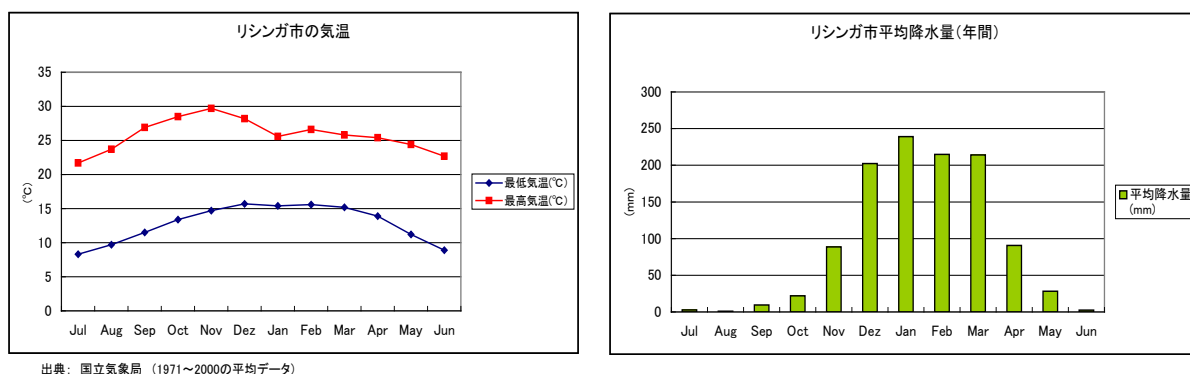


図3 ニアッサ州リシंगा市の月別気象データ

⁸ アフリカ・オーストラリアに見られる平原上に突出する周囲から孤立したドーム状の裸岩。花崗岩等の火成岩が選別侵食された結果生じ、侵食地形の残丘に相当する。

3-1-2 人口

モザンビークの人口は国家統計局の2016年推計値⁹によると2,642万人で、人口増加率は年率2.7%である。2016年時点の人口構成は、20歳未満（約55.5%）、20-59歳（約39.8%）、60歳以上（約4.6%）である。地域別では、都市部の人口が全体の32.1%程度である一方、地方部が67.9%を占めている。

表7 モザンビーク、ニアッサ州、対象郡の人口

	人口（人）				人口密度 (人/km ²)	人口増加率 (%)
	2007年	2010年	2013年	2016年		
全国	20,632,434	22,416,881	24,366,112	26,423,623	33.1	2.7
ニアッサ州	1,213,398	1,360,645	1,531,958	1,722,148	13.0	-
Lago 郡 ¹⁰	86,166	94,579	104,470	115,127	-	-
Marrupa 郡	55,664	59,855	64,789	70,137	-	-
Mandimba 郡	138,535	153,715	170,617	188,474	-	-
Muembe 郡	29,701	32,515	35,609	38,797	-	-
Ngauma 郡	66,298	77,263	90,006	104,237	-	-
Mavago 郡	20,977	23,382	26,058	28,879	-	-
Majune 郡	30,807	33,361	36,230	39,223	-	-

出典：国家統計院のホームページ <http://www.ine.gov.mz/>

3-1-3 経済

1992年の内戦終結後の和平の進展にともない、1990年代後半には平和の定着とともに毎年6%前後の経済成長を遂げ、南アフリカ等からの投資も活発化し、アルミ精練、マプト回廊計画、ベイラ回廊計画などの大規模プロジェクトが実施されている。2000年、2001年と連続した洪水災害により経済は打撃を受けたが、2001年後半には、復興のためのインフラ修復事業や好調な外国直接投資を背景に回復基調を取り戻し、それ以降、年7～8%の経済成長を遂げてきた。近年は資源価格の下落や対外的に開示していない政府債務の存在により一時的に経済は落ち込んでいる。この非開示債務問題とは、政府が2013年から2014年に議会の承認を得ずに計20億ドル以上の債務保証をしていたことが2016年半ばに発覚し、対外債務が20%増加した。その影響として、経済財務省による経済緊縮策では政府関係者の燃料代や出張経費等が削減され、国際機関やドナーからの支援の削減、特に一般財政への支援が一時停止された。

⁹ 2007年国勢調査のデータを基にした推計値。以下の人口データは、特記がない場合はすべて推計値

¹⁰ Metangula市所在郡

表 8 モザンビーク主要経済指標

項目	2014 年	2015 年	2016 年	出典
名目 GDP (米ドル)	159.4 億	146.9 億	110.2 億	世銀
GDP (1 人あたり) (米ドル)	585.6	525.0	382.1	世銀
GDP 成長率 (%)	7.4	6.3	3.3 (推定)	IMF
輸出 (通関ベース) (米ドル)	39.16 億	34.13 億	33.55 億	中央銀行
輸入 (通関ベース) (米ドル)	79.51 億	75.77 億	48.19 億	中央銀行
インフレ率 (%)		11.25	19.85	国家統計院
GDP 構成比	農業 25.5%、工業 20.1%、サービス 54.4%			世銀 2015 年

3-1-4 政策

(1) 政府 5 カ年計画 ¹¹ (2015～2019 年)

2015 年に策定された政府 5 カ年計画では 5 つの優先分野が挙げられており、その一つ II 「人的及び社会的資本の開発」の中の戦略目標 3 に「給水・衛生、輸送、通信、住宅サービスの提供とアクセス向上」がある。その戦略目標 3 の優先活動で本調査と関連するのは、「給水システムの漏水削減のための対策措置」、「衛生サービスへのアクセス拡大による住民の生活の質の確保と病気の除去」、「地方部での給水システムの建設」、「ニアッサ州 Lichinga、Sanga、Marrupa (以下、他州の地名記載) の給水システムの建設・拡大のための資金調達」である。また、同戦略目標 3 の 2019 年までの目標値は、2014 年の実績値と比較して、地方部の給水率は 52% から 75% へ、適切な衛生施設の普及率は 15% から 50% への改善が設定されている。

(2) 水政策 (2016 年改訂)

1995 年 8 月に策定された国家水政策に代わり、2007 年 10 月に水政策が制定された。ここではミレニアム開発目標 (MDGs) に基づいた 2015 年までの中期目標と、2025 年までの長期目標が設定されていた。2015 年に国連で採択された持続可能な開発目標 (SDGs) に沿った目標設定、戦略見直しのために、2016 年 12 月に再度改訂された。

6 つの主要目標は以下のとおり。

- ① 安全な水へのアクセスの改善
- ② 水因性疾患の予防、生活の質の向上、環境バランスなどの衛生改善
- ③ 経済開発のための効率的な水利用
- ④ 環境保全のための水資源保護
- ⑤ 洪水や干ばつの脆弱性の低減
- ⑥ 平和的かつ統合的な共有流域の水資源管理の促進

主要政策は以下のとおり。

- ① 水資源統合管理
- ② 貧困層の基本的ニーズの充足
- ③ 水資源の経済的価値の強化

¹¹ Programa Quinquenal do Governo 2015 – 2019

- ④ 政府の役割の明確化
- ⑤ 流域水資源管理におけるステークホルダーの役割の強化
- ⑥ 受益者の参加
- ⑦ 民間部門の役割の強化
- ⑧ 制度的枠組みの確立
- ⑨ 組織強化
- ⑩ 統合的な給水・衛生事業の促進
- ⑪ 水に関する教育の充足
- ⑫ 水資源とその利用に係る知識の向上

本調査と関連のある具体的な目標値と詳細政策は以下のとおりである。

地方部給水関連

- 2030 年までにすべての人が安全な水を利用できるようになることを目指す。
- 地方部の給水については、それは 2,000 万人に相当し、最低限の給水サービスの提供、給水システムの持続性の確保、世帯での水の正しい利用啓発（運搬や保存を含む）を目指す。
- 2030 年には人口の 6 割が地方部に居住していると推計し、地方部の給水改善の重要性を確認。
- 一般的なハンドポンプ付深井戸だけではなく、小規模管路給水施設の拡大を奨励。
- 脱中央集権化及び地方分権化に伴う地方行政機関への責任委譲の推進。
- 水の利用に直接かかわる女性の役割を認識し、施設の建設や運営などの過程への参加を奨励。
- 給水施設の自立的な維持管理体制の確立。
- 民間部門の給水施設の設計、建設、施工監理、維持管理支援、スペアパーツ供給、関連機材の研究・製作などへの関与の奨励。
- 給水施設データ管理と更新。

衛生関連

- 2030 年までに衛生施設の普及率 100%を目指す。
- 地方部では、改良型伝統トイレを最低限の衛生施設のレベルとし、現地の条件に合った技術の選択肢を考慮する。
- パイロットや展示型の衛生施設による啓発、トイレ工の育成の奨励。
- 給水と衛生啓発を組み合わせることの重要性の共有。
- 家庭やコミュニティでの衛生改善における女性の役割の認識。

- (3) 地方給水・衛生国家プログラム (Programa Nacional de Abastecimento de Água e Saneamento Rural: PRONASAR、2010～2015 年)

PRONASAR はミレニアム開発目標達成のために策定された「地方給水衛生開発国家戦略計画（2006 年～2015 年）」の実施計画を具体化するために 2010 年に策定された。調査時点で PRONASAR の次期目標期間 2017～2030 年の内容は改訂中であり、州や郡レベルの関係

政府機関やドナーによる協議が進められている。2017 年後半期には完成し、年内の承認を予定しており、それまでは既存の PRONASAR が有効となっている。

PRONASAR (2010~2015 年) の地方給水分野及び衛生分野におけるそれぞれの目的と達成目標値は次のとおりである。

① 地方給水分野

- a. 給水率を 2010 年までに 54%、2015 年までに 70%に向上させる。
- b. 地方部の 450 万人以上に対し、安全な給水サービスを 2015 年までに確保する。
- c. 2010 年から 2015 年の間に、1 万 2,000 本のハンドポンプ付き深井戸、及び 120 カ所の給水システムの建設または修復を行う。
- d. 既存の給水システムの稼働率を向上させる。

② 地方部衛生分野

- a. トイレ普及率を、2010 年までに 39%、2015 年までに 50%に向上させる。
- b. 40 万カ所のトイレ自主建設を推進する。
- c. CLTS¹² (コミュニティ主導による総合的衛生改善) 手法の推進戦略を導入し、野外排泄習慣の減少を推進する。

これらの目的と目標値を達成するため PRONASAR は 4 つの大項目から構成されている。

- a. 地方給水・衛生の持続的な普及率の向上支援
- b. 適切な技術と運営管理の選択肢の開発
- c. 組織強化と人材育成
- d. 計画、モニタリング、財政の脱中央集権化への支援

(4) 州計画・目標値

ニアッサ州公共事業住宅水資源局の給水・衛生セクターの 2017 年の計画は以下のとおりである。

表 9 ニアッサ州 DPOPHRH の給水・衛生セクター計画 (2017 年)

内容	数量	対象地域 (郡)	予算 (千 MZN)
深井戸建設	56 カ所	Cuamba -3, Lago -4, Chimbunila -4, Lichinga -4, Majune -4, Mandimba -4, Marrupa -4, Maúá -4, Mavago -4, Mecanhelas -4, Mecula -4, Metarica -3, Muembe -3, Ngaúma -3, Nipepe -4.	23,184.00
PEC ¹³ 活動	56 カ所	同上	4,032.00
深井戸ハンドポンプ修復	20 カ所	Mavago -10, Muembe- 10	1,893.60
深井戸ハンドポンプ修復施工監理	20 カ所	同上	284.04
改良型トイレ用スラブ製作	500 枚	Mecanhelas	800.00

¹² Community-led Total Sanitation

¹³ 住民参加型地方給水衛生開発 Participação e Educação Comunitária

3-1-5 給水・衛生に係る関連機関・組織

(1) 関連機関・組織

モザンビークにおける給水・衛生に関する政策・事業等は、「公共事業住宅水資源省（Ministério das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos : MOPHRH）」傘下の「国家給水衛生局（Direcção Nacional de Abastecimento de Água e Saneamento : DNAAS¹⁴）」が統括している。

州レベルでは、州公共事業住宅水資源局（DPOPHRH : Direção Provincial das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos）内の水衛生部（Departamento de Água e Saneamento : DAS）、市（Municipality）レベルでは市役所内に設置されている水道部、そして郡レベルでは郡計画・インフラ整備課（SDPI）となる。

また、大都市では FIPAG¹⁵が給水事業を担当し、郡都（郡庁所在地）は先述のとおり AIAS の責任範囲となっている。

給水・衛生セクターに関わる関係機関・組織を下図に示す。

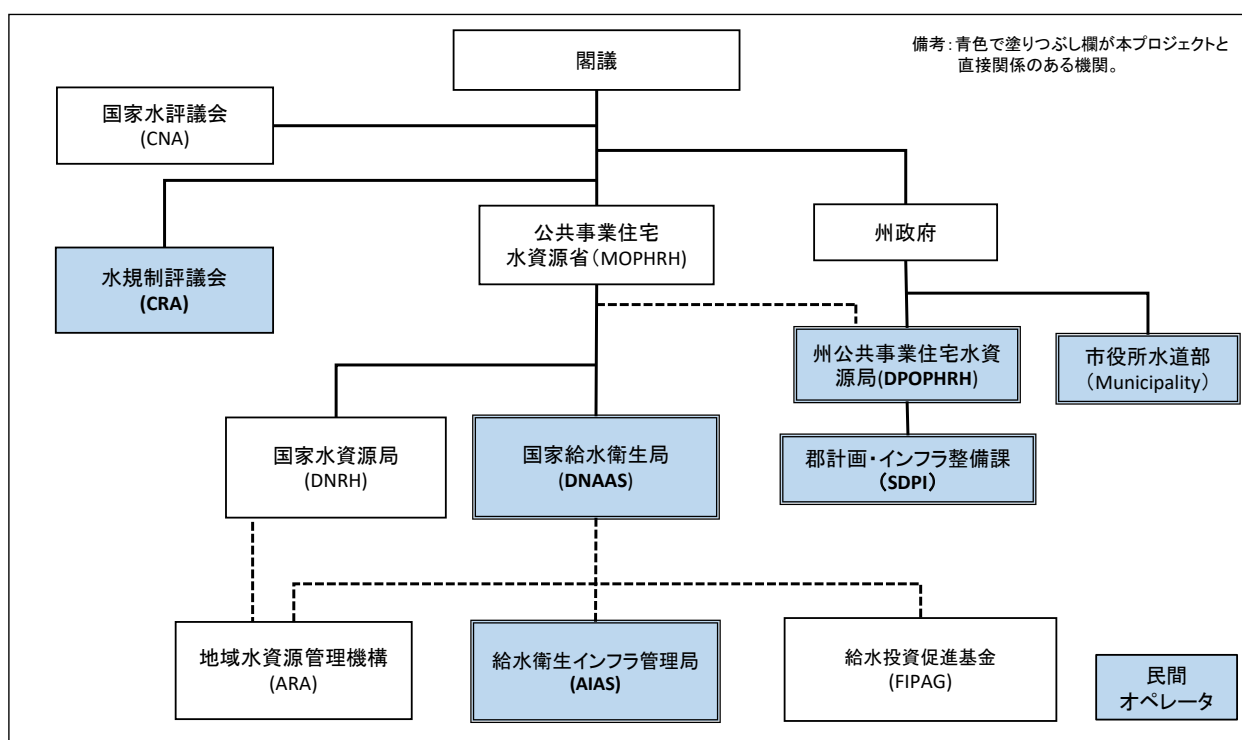


図 4 給水・衛生セクター関係機関のフレームワーク

¹⁴ MOPHRH/DNAAS, DPOPHRH: 2015 年 12 月の組織改編により、DNA (国家水利局) は国家給水衛生局 (Direcção Nacional de Abastecimento de Água e Saneamento: DNAAS), 及び国家水資源管理局 (Direcção Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos) に 2 分割された。地方における給水衛生サービスの担当部局は、州公共事業住宅に水資源セクターが加わり、州公共事業住宅水資源局 (DPOPHRH: Direcção Provincial das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos) となった。

¹⁵ FIPAG は原則給水事業のみを担い、FIPAG が管轄する都市であっても法的には衛生施設整備は AIAS の責任となっている。

表 10 関係機関の役割

	機関名	主な役割
中央レベル	① DNAAS (国家給水衛生局)	本プロジェクトの主管官庁である。公共事業住宅水資源省 (MOPHRH) の傘下であり、モザンビークの給水と衛生に係る政策、事業実施のための資金調達や開発パートナー間の調整等を担う。本プロジェクトのカウンターパートは、給水部及び衛生部である。
	② AIAS (給水衛生インフラ管理局)	公共事業住宅水資源省 (MOPHRH) の管轄、2009 年に設立された。法 No.237/2010、2010/12/27 日付において、AIAS が給水・衛生施設の整備・管理を担う地方都市が定められた。ニアッサ州では現在 14 カ所が AIAS の管轄となっている (全国では 131 カ所)。管理下にある施設は、リース契約を基に運営維持管理を民間オペレーター等に委託することが促進されている。民間オペレーターが選定されるまでに、地方自治体 (郡や市) が施設の運営維持管理を担当している場合もある。管理下にある水道事業の投資計画の策定、経営・財務戦略の承認を行い、MOPHRH 及び CRA に報告する。既存の給水・衛生施設オペレーター (市、郡、民間企業) の再編を支援し、同時に地元民間オペレーターにもビジネスの観点から魅力的な契約モデルの導入を促進する。本部はマプトにあり、4 州に支所を有する (Nampula, Cabo Delgado, Zambezia, Inhambane)。
	③ CRA (水規制評議会)	給水・衛生サービスの品質、ユーザーの利益、及び施設の経済的持続性のバランスを確保するための責任を負う機関。全国の水料金等の設定についても責任を負う。
州レベル	④ DPOPHRH/DAS (州公共事業住宅水資源局/水衛生部)	州レベルでの給水・衛生セクターに関する計画策定、施設建設のための資金調達、プロジェクト実施、施工監理、モニタリング、郡への技術支援、DNAAS に対して計画の進捗報告を担う。計画策定、実施や資金調達等 AIAS の一部業務と重複している。
	⑤ SDPI (郡計画インフラ整備課)	郡レベルの計画策定、資金調達、プロジェクト実施、施工監理、モニタリング、州 DAS への給水衛生状況の定期報告。AIAS からまだ民間企業等に委託されていない管路給水施設の運営維持管理を担当する場合もある。
	⑥ 市水道部 (Municipality)	市内の給水・衛生に関する計画策定、資金調達、計画実施、既存水道施設の運営維持管理 (民間オペレーターが不在の場合) を担当している。Metangula、及び Mandimba 市にはそれぞれ水道部が設置されており、限定的ではあるが市内への給水を行っている。同部署が施設の運転や水道料金徴収等を行っている。Marrupa 市の水道施設は老朽化により未稼働。
民間レベル	⑥ FIPAG (給水投資促進基金) 【半官半民】	都市部の給水・衛生施設の事業運営を行っている。マプト市の場合、飲料水の生産を担当し、配水は“マプト都市圏水会社 (民間)”が担っている。マプト市以外の都市では FIPAG 自身が運営維持管理を行っている。ニアッサ州では、州都の Lichinga 市及び南部に位置する Cuamba 市の水道事業を運営している。
	⑦ 民間オペレーター	主に AIAS や郡から委託 (リース契約) を受けて給水施設の運営維持管理を行っている。事業が軌道にのれば、郡、AIAS 等と協議して施設の拡張を行う場合もある。民間オペレーターは原則入札により選定される。契約期間は 5 年間で、パフォーマンス指標を含む経営状況等の月例報告を AIAS に送付し、パフォーマンスがよければ契約を延長でき、悪ければ解約に至る場合もある。ニアッサ州では現在 3 カ所で DPOPHRH がドナー及び PRONASAR 資金により給水システムを建設中であり、施設の運営維持管理を民間オペレーターに委託すべく ToR を作成中である (2017 年 6 月現在)。簡単な配管の修理や施設のオペレーション等については DPOPHRH/DAS が指導を行う予定である。
	⑧ 民間給水事業者 【マプト市ペリアーバン】	マプト市等都市圏の周辺に個人事業者が小規模の給水施設を自己資金で建設し、周辺の住民に水を販売している。FIPAG のサービスが追いつかないため、このような個人事業者が自前で深井戸、高架水槽、配管や

機関名	主な役割
	メーター等を取り付け、給水を行っている（50-60 の個人事業者があり、組合を形成している）。400 世帯に給水しているケースもある。

給水・衛生セクターにおける施設の規模や対象市町村の規模による関係機関の役割や業務内容の概念図を次図に示す。青色の網掛部分が小規模管路給水・衛生施設を所管する機関である。本プロジェクトで、新たに関わる関係機関・組織は AIAS 以外に、給水施設の運営維持管理を担当する民間オペレーター¹⁶が想定される。

なお、AIAS の事務所はニアッサ州ではまだ設置されていないため、本プロジェクトは AIAS カーボデルガド州事務所が兼轄することになる。AIAS は比較的新しい機関（2009 年設立）であり、モザンビーク北部地域を管轄する組織としての機能がまだ限定的であるため、本プロジェクトにおける組織能力強化及び人材育成を検討する。

サブセクター 担当内容	都市給水	都市衛生	小規模管路 給水・衛生	地方給水 (ハトポンプ)	地方衛生	学校衛生	環境・衛生
国家計画・政策策定、資金調達等	公共事業住宅水資源省／国家給水衛生局 (DNAAS)					教育省	保健省
規制	給水規制委員会 (CRA)			(水料金の承認、給水サービスの品質モニタリング等)			
州・郡レベル計画策定、資金調達、実施管理、モニタリング、サービス提供	FIPAG AIAS AdRM WP	AIAS	AIAS DAAS 市/郡 民間オペレーター	DNAAS DAS 郡SDPI	DNAAS DAS 郡SDPI	教育省	保健省 環境省 郡
施設の 運営維持管理 (料金は原則利用者が支払う)	FIPAG AdRM WP		市/郡 AIAS 民間オペレーター	水衛生 委員会	家庭用施設は各自、公共は管轄機関が担う	学校 住民 生徒	

AIAS: 給水衛生インフラ管理局; AdRM: マプト都市圏水道会社; DAS: 州公共事業住宅水資源局／給水衛生部;
FIPAG: 給水アセット投資基金; LG: Local Government(郡、市); WP: 民間給水事業者

図 5 施設/都市・町の規模による各機関の役割概念図

(2) その他：GAS（水・衛生グループ）

モザンビークでは、PRONASAR の方針に従って中央レベル及び州レベルで水・衛生グループ（Grupo de Água e Saneamento/Water and Sanitation Group：GAS）が設立され、セクターにおける情報の共有からはじまり、状況改善のための様々な取り組みの議論の場にもなっている。次表に GAS の概要を示す。

表 11 GAS の概要

	概要／委員会構成員
GAS (Grupo de Água e Saneamento)	概要： モザンビーク政府やドナーが実施する水・衛生セクターのプロジェクトの知見や経験を共有・協議する場。政策に関わるレビュー等も行う。 関係者間でのプロジェクト内容の共有は対象地域や支援内容の重複を避ける

¹⁶ 国家水政策や AIAS の規定によれば、給水・衛生施設の運営維持管理に民間企業の参画が奨励されている。

	概要／委員会構成員
	ためにも重要な場である。 構成員： 中央レベル及び州レベル GAS が存在する。 中央レベル： DNAAS 局長が議長となっている。事務局は現在 Water Aid が担当している。 会合の開催場所は、メンバー間で持ち回り制となっている。 州レベル（ニアッサ州の場合）： 州 DPOPHRH 局長が議長を務め、事務局は毎年最後の会合でメンバーの投票によって選任される。会場及び議事録担当は原則メンバー間で持ち回り制になっている。 メンバー 水・衛生セクターに関わる全政府機関、援助機関、NGO、民間セクター、大学、個人等自由に参加することができる。 開催頻度： 2月から11月の間毎月、最終金曜日に開催される。 主に2月の会合で年間計画が策定される（各会合における発表内容、協議事項、開催場所等について検討が行われる）。 前回技プロの実績から、本プロジェクトにおいても GAS 会合への積極的な参加が望ましく、また以下のような活動が想定される。 プロジェクトの活動内容や進捗状況の共有（州、全国） 地方での管路系給水施設整備はまだ課題も多いため、他ドナーとの意見交換、マニュアル等へのコメント取り付けを行う プロジェクトで得た知見・経験等を関係機関と共有する。

次に DNAAS、AIAS 及びニアッサ州 DPOPHRH の組織図を示す。

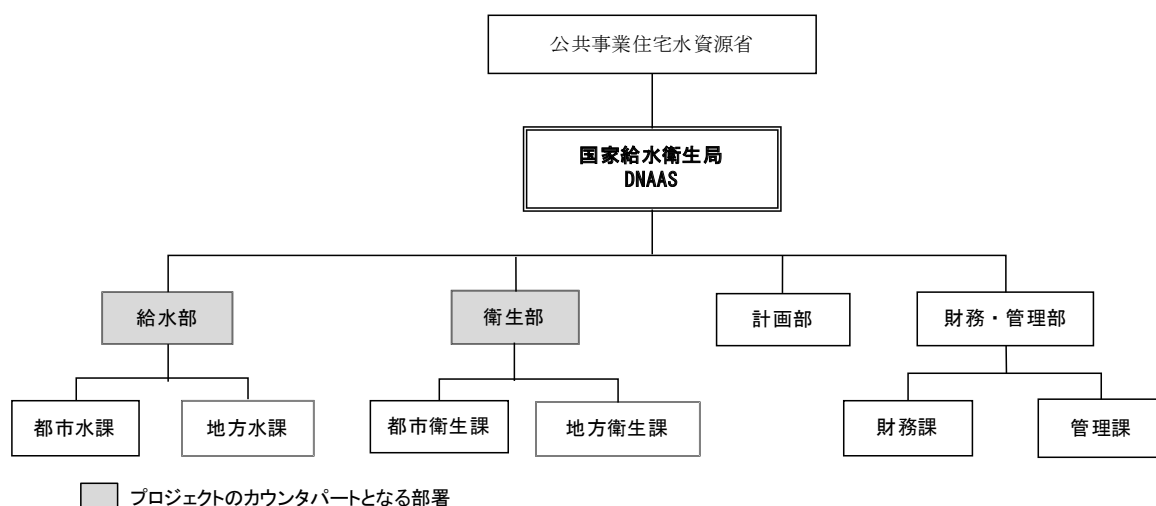


図 6 DNAAS の組織図

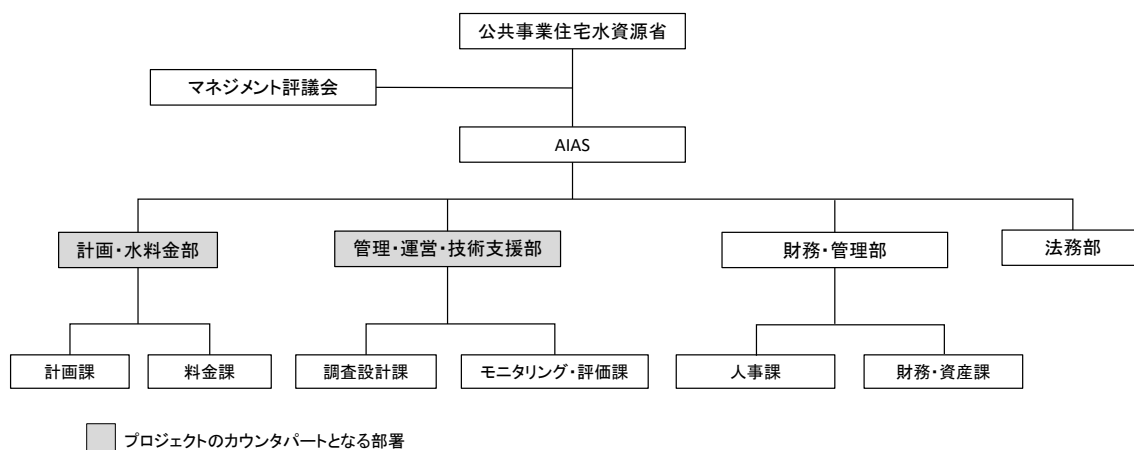


図 7 AIAS の組織図

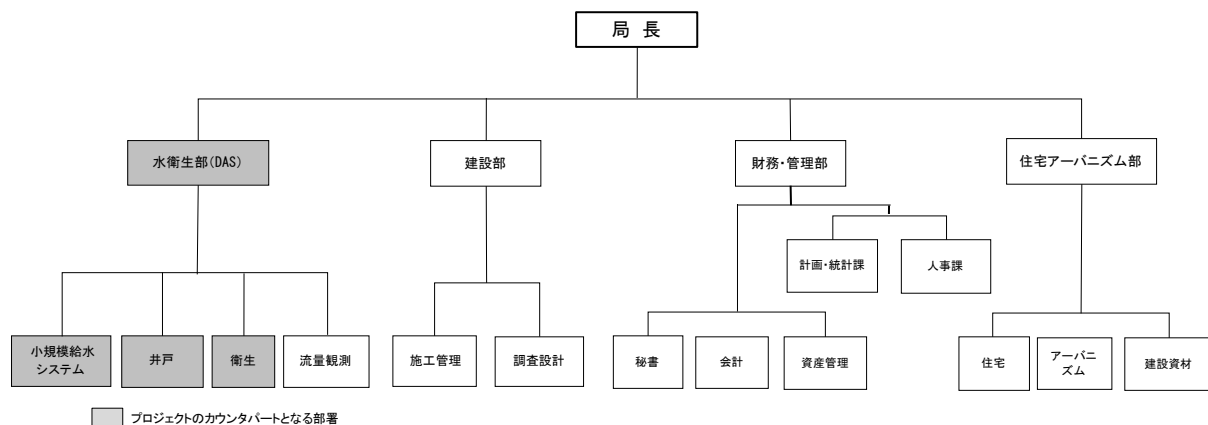


図 8 ニアッサ州 DPOPHRH の組織図

3-1-6 関連法規

モザンビークにおける水・衛生セクターに係る法規関連資料を以下に示す。

表 12 水・衛生セクター関連法規

	法規番号／日付	主な内容
1	Law n.º 16/91, of 3 of August	モザンビーク国水法
2	Decree n.º 25/91, of 14 of November	国家水評議会（CNA）の構成と機能
3	Decree n.º 26/91, of 14 of November	地域水資源管理機構（ARA）の設立
4	Ministerial Diploma n.º 134/93, of 17 November	ARA 南部地域の法令
5	Law n.º 3/94, of 13 of September	市・郡の行政フレームワーク
6	Resolution n.º 7/95, of 23 of August	国家水政策
7	Law n.º 2/97, of 18 of February	地方行政法
8	Laws n.º 7, 8, 9 e 10/97, of 31 of May	水分野における市町村のコンピテンシー
9	Law n.º 11/97, of 31 of May	地方自治体の財務に関する法律
10	Law n.º 20/97, of 1 of October	環境法
11	Decree n.º 72/98, of 23 of December	委任マネジメントフレームワークの制度化（QGD）
12	Decree n.º 73/98, of 23 of December	FIPAG の設立
13	Decree n.º 74/98, of 23 of December	CRA（Water Regulatory Council）の設立
14	Resolution n.º 60/98, of 23 of December	水道料金政策
15	Decree n.º 38/99, of 10 of June	国立災害管理局の設立（INGC）
16	Decree n.º 80/99, of 1 of November	水道料金への付加価値税（VAT）の課税
17	Ministerial Diploma n.º 78/2001, of 23 of May	DNA 内部規定
18	Ministerial Diploma n.º 23/2002, of 13 of May	MIPAR-地方給水プロジェクト実施マニュアル
19	Ministerial Diploma n.º 92/2002, of 12 of October	CRA の内部規定
20	Law n.º 8/2003, of 19 of May	地方自治体の組織・能力・機能の原則と規範
21	Decree n.º 30/2003, of 1 of July	公共給水及び排水システムの規制
22	Ministerial Diploma n.º 67/2004, of 21 of April	委任マネジメントフレームワークの拡大：Xai-Xai, Chókwè, Inhambane と Maxixe 市の水道施設を FIPAG に移管する
23	Decree n.º 18/2004, of 2 of June	環境品質及び排水基準に関する規制
24	Decree n.º 15/2004, of 15 of July	建物内の給水及び排水システムの規制

	法規番号／日付	主な内容
25	Ministerial Diploma n.º 180/2004, of 15 of September	飲料水の水質規制
26	Decree n.º 45/2004, of 29 of September	環境影響評価に関する規制
27	Decree n.º 54/2005, of 13 of December	公共事業の契約、物資の調達、国家へのサービス提供の規制
28	Ministerial Diploma n.º 5/2006, of 17 of January	小規模給水システムのための規制/小規模給水システム実施のためのマニュアル・マネジメント・モダリティ
29	Resolution n.º 2/2006, of 14 of June	水道料金指数計算式（FIPAG）の承認
30	Resolution n.º 37/2007, of 12 of November	モザンビークの競争政策
31	Resolution n.º 43/2007, of 30 of October	水のライセンスと委任の規制
32	Resolution n.º 46/2007, of 30 of October	国家水政策（改定）
33	Deliberation n.º 1/2008, of 4 of June	水供給のための接続契約の一般的条件
34	Decree n.º 18/2009, of 13 of May	委任マネジメントフレームワークの拡大：全主要都市給水及び下水道
35	Decree n.º 19/2009, of 13 of May	AIAS の設立
36	Ministerial Diploma n.º 177/2009, of 15 of July	委任マネジメントフレームワークの拡大：Tete, Moatize, Chimoio, Manica、及び Gondola 市の水道施設を FIPAG に移管する
37	Ministerial Diploma n.º 178/2009, of 15 of July	委任マネジメントフレームワークの拡大：Cuamba, Lichinga, Nacala、及び Angoche 市の水道施設を FIPAG に移管する
38	Resolution n.º 34/2009, of 31 of December	AIAS の内規
39	Ministerial Diploma n.º 7/2010, of 6 of January	水道のライセンス及びコンセッションモデル
40	Decree n.º 15/2010, of 24 of May	公共事業の契約、物資の調達、国家へのサービス提供の規制（改定）
41	Resolution n.º 1/2010, of 18 of August	委任マネジメントフレームワーク（QGD）内の水道料金設定
42	Resolution n.º 2/2010, of 22 of September	家庭用飲料水のための新規接続の価格見直し
43	Decree n.º 41/2010, of 20 of October	水研究所の設立
44	Resolution n.º 3/2010, of 27 of October	家庭用新規接続のためのコスト報酬メカニズム
45	Ministerial Diploma n.º 237/2010, of 27 of December	AIAS に移管する地方主要都市の給水システム及び下水システム
46	Ministerial Diploma n.º 258/2010, of 30 of December	地方給水・衛生国家プログラム National Program for Rural Water Supply and Sanitation (PRONASAR)
47	Decree n.º 23/2011, of 8 of June	給水規制評議会の名称を水規制評議会（CRA）へ変更
48	Law n.º 15/2011, of 10 of August	PPP（官民パートナーシップ）、PGD（ビッグスケール・プロジェクト）と CE（コンセッション会社）の実施
49	Ministerial Diploma n.º 256/2011, of 14 of November	AIAS 内規
50	Decree n.º 7/2012, of 10 of May	FIPAG のコンピテンシーの拡大
51	Decree n.º 16/2012, of 4 of June	PPP、PGD 及び CE に関する法律の規制
52	Ministerial Diploma n.º 142/2012, of 11 of July	DNA の内規の改定
53	Decree n.º 48/2012, of 28 of December	FIPAG の新組織及び運営規定
54	N/A	国家都市給水及び衛生戦略（2011-2025）、2012 年 1 月
55	Law n.º 10/2013, of 11 of April	競争規制当局の設立（Competition Regulatory Authority - ARC）
56	Decree n.º 37/2014, of 1 of August	ARC の内規
57	Decree n.º 97/2014, of 31 of December	モザンビーク競争規制法
58	Resolution n.º 19/2015, of 17 of July	公共事業住宅水資源省の組織承認
59	Resolution n.º 2/2015, of 10 of August	委任マネジメントフレームワーク（QGD）内の水料金の改定
60	Decree n.º 51/2015, of 31 of December	民間サプライヤーによる飲料水供給の規制（プロバイダー）
61	Decree n.º 5/2016 of 8 of March	公共事業の契約、物資の調達及び国家へのサービスの提供に関する規制の承認
62	Ministerial Resolution No. 42/2016, of 30 of December 2016	国家水政策の改定。 SDGs の目標との整合性を図っている。

3-2 我が国のこれまでの援助動向

我が国によるモザンビークへの給水・衛生セクターの援助協力実績は以下のとおりである。

表 13 日本によるモザンビークへの給水・衛生セクターの援助実績

名称	期間	援助スキーム	内容
ガザ州村落飲料水供給計画	1996 年	無償資金協力	南部 5 郡での井戸建設 150 ヲ所、既存井のハンドポンプ設置 23 ヲ所
ザンベジア州地下水開発計画	2000-2002 年	無償資金協力	北部 8 郡での井戸建設 145 ヲ所、既存井のハンドポンプ設置 7 ヲ所、資機材（掘削機、トラック、工具等）の調達
マプト州村落給水支援計画	2002 年	草の根・人間の安全保障無償資金協力	
「ガザ州村落飲料水供給計画」フォローアップ協力	2003-2004 年	技術協力	資機材購送、据付・指導（井戸掘削機材のスペアパーツ供与、修理）、応急対策工事
水セクタープロジェクトアドバイザー	2004-2005 年	専門家短期派遣	給水分野における JICA プロジェクトの案件形成及び実施体制の強化にかかる技術支援
テテ州アニゴニア郡井戸建設計画	2005 年	草の根・人間の安全保障無償資金協力	
ガザ州ビレネ、ギシャ両郡における学校用改良型便所建設計画	2005 年	草の根・人間の安全保障無償資金協力	
マプト市井戸建設計画	2006 年	草の根・人間の安全保障無償資金協力	
ザンベジア州持続的給水・衛生改善プロジェクト	2007-2011 年	技術協力プロジェクト	「ザンベジア州地下水開発計画」の対象 4 郡における施設維持管理能力・体制強化、コミュニティ、学校での衛生啓発
気候変動に係る緊急給水	2008-2011 年	環境プログラム無償資金協力	防災及び給水に係る資機材・設備支援（雨水給水システム、給水車、掘削機、太陽光発電給水設備等供与）
水セクタープロジェクトアドバイザー	2013-2014 年	専門家短期派遣	PRONASAR の技術マニュアル作成・普及、政府の事業実施能力強化
ニアッサ州持続的村落給水・衛生改善プロジェクト	2013-2017 年	技術協力プロジェクト	ハンドポンプ付給水施設 50 ヲ所、既存ハンドポンプ改修 65 ヲ所、学校衛生施設建設 20 ヲ所、関係者の能力強化、衛生啓発

3-3 他ドナーの援助動向

モザンビークにおける給水・衛生セクターの他ドナーの援助動向を、本調査の関連のある機関への支援及びニアッサ州での活動について以下に記す。

(1) オランダ政府

AIAS への支援は 700 万ユーロ規模で、2014 年に開始し 2017 年 8 月終了予定が 12 月までに延長された。オランダの水道会社である Vitens 社が AIAS と給水施設の運営維持管理を担う民間オペレーターの能力強化を 28 都市で行ってきた。オペレーター対象の研修項目は、水道水の生産量と給水量、設備の電気関連、商業、財務管理、電子請求システムなどである。オペレーター用マニュアルは作成したが、モザンビーク政府の標準化マニュアルにはなっていない。

AIAS の地方事務所への支援もしており、そこの職員の給与も負担している。支援先にはニアッサ州を管轄するカーボデルガド州にある Pemba 事務所が含まれている。AIAS への支援は次フェーズ（2017～2020 年）が計画されており、予算金額は 800 万～900 万ユーロである。

また、本プロジェクトの対象地域の一つである Marrupa 市の給水整備計画策定のため、本調査時点で、コンサルタントに調査を委託済みである。オランダ政府は 2017 年 12 月までに、同地域で施設建設を実施するか判断する。

オランダ政府の方針で、2013 年により費用対効果の高いプロジェクトを優先するため、地方給水に関わる支援を停止した。それに伴い PRONASAR のコモンファンドへの支援は 2014 年 3 月に終了した。

(2) 英国国際開発省（DFID）

DFID のモザンビークにおける給水・衛生支援¹⁷は 2015 年 9 月に開始し、2020 年 3 月に完了予定で、NGO の SNV を通じたキャパシティディベロップメントと技術アドバイス及び全州対象とした PRONASAR 関連の給水衛生施設整備を実施中である。総支援額は 3800 万英ポンドで、内訳は前者 800 万英ポンド、後者 3000 万英ポンドである。DFID は PRONASAR のコモンファンドへの直接の資金拠出からは撤退し、支援金は UNICEF 等の国際機関経由で管理され、モザンビーク政府の年間投資計画にあるプロジェクトを支援している。調査時点で、この資金でニアッサ州では 2 ヲ所の給水システムが建設中であるが、AIAS の管轄地域ではない。

(3) スイス開発協力庁（SDC）

SDC によるニアッサ州での給水・衛生セクターの支援¹⁸は 2014 年に活動を開始し、フェーズ 1 は 2017 年末に完了予定である。計画時の予算額は約 687 万ドルである。対象地域は Lago 郡、Sanga 郡、Chimbunila 郡で、ハンドポンプ付深井戸の建設、PEC 活動を実施してきた。本調査時点で、フェーズ 2 は準備段階だが 2021 年まで継続を予定している。加えて、ニアッサ州政府からの要請により 2020 年から Lichinga 郡、Mandimba 郡を対象に支援を開始することが決まっている。今後は SDC の支援優先分野の変更に伴い、より衛生分野に重きを置いて活動する予定である。

(4) アイルランド政府

アイリッシュエイドによるニアッサ州での給水・衛生セクターの支援は、詳細計画策定、実施手順、活動実施等の詳細を含め DPOPHRH 側に任せており、DPOPHRH からの提案内容をアイリッシュエイドが確認、承認するという手順になっている。本プロジェクトと関連する支援内容としては 2017 年に Mecanhelas 郡の郡都 Insaca の中心部の給水システムの修復を実施する。予算額は 900 万 MZN である。このサイトは 1999 年にも同施設の修復工事を支援した。2018～2023 年には他の郡での給水システムへの支援を開始する予定である。対象郡は Maua 郡、Metarica 郡などを想定している。

¹⁷ Supporting the Transformation of Rural WASH Service Delivery in Mozambique

¹⁸ プロジェクト名：GoTAS (Governação Transparente para Água, Saneamento e Saúde)

(5) 国連児童基金 (UNICEF)

UNICEF による給水システムに関連する支援は、6 つの都市で給水施設建設、CRA と連携するための住民代表により構成される地域水規制委員会¹⁹への技術支援、衛生啓発などの活動を実施中である。地域住民による回転資金の導入やトイレ建設工への企業化支援など新しい試みもしている。1 サイト当たりの予算額は 150～200 万米ドルである。関係機関の能力強化では、DPOPHRH、SDPI、給水オペレーターなど対象別に 5 つのモジュールがあるが、本調査時点では最終化されていない。AIAS に対しては地方事務所の機材や職員への給与なども支援している。

モザンビーク政府の非開示債務問題に伴い、他ドナーがコモンファンドへの資金拠出を停止したため、UNICEF は DFID などのドナーによる政府プロジェクトへの支援資金の管理を担っている。

(6) 世界銀行

世界銀行が支援してきた「水と衛生プログラム (WSP²⁰)」はモザンビークも対象だったが、2017 年 6 月末に完了した。これにより SINAS 関連の支援も終了した。世界銀行はモザンビークの給水分野は FIPAG 管轄の大都市圏の給水システム整備、FIPAG への能力強化を実施している。衛生分野は大都市圏で、ごみ処理、下水処理などの衛生施設の整備と関係機関の能力強化支援を準備中である。他に、AIAS 対しては、ナンプラ州とカーボデルガド州の地方事務所に対する法的技術支援や、CRA への顧客評価の仕組み確立支援を計画している。

(7) アフリカ開発銀行

アフリカ開発銀行はニアッサ州においては、Lichinga 市と Cuamba 市で給水施設の拡張と衛生分野の支援を実施している。AIAS への支援は水質検査器具や車両の供与実績がある。

(8) ウォーターエイド (NGO)

ニアッサ州、ナンプラ州、ザンベジア州、マプト州で活動をしている。ニアッサ州の対象地域は Cuamba 郡と Mecanheles 郡である。Mecanheles 郡の郡都 Insaca では 13 万ユーロの予算で 4 ヶ所に水源の深井戸を含むソーラー給水システム建設、学校トイレ建設、衛生啓発活動を準備中で 2018 年 3 月に完了する予定である。

¹⁹ Comissão Reguladora de Água Local (CORAL)

²⁰ Water and Sanitation Program

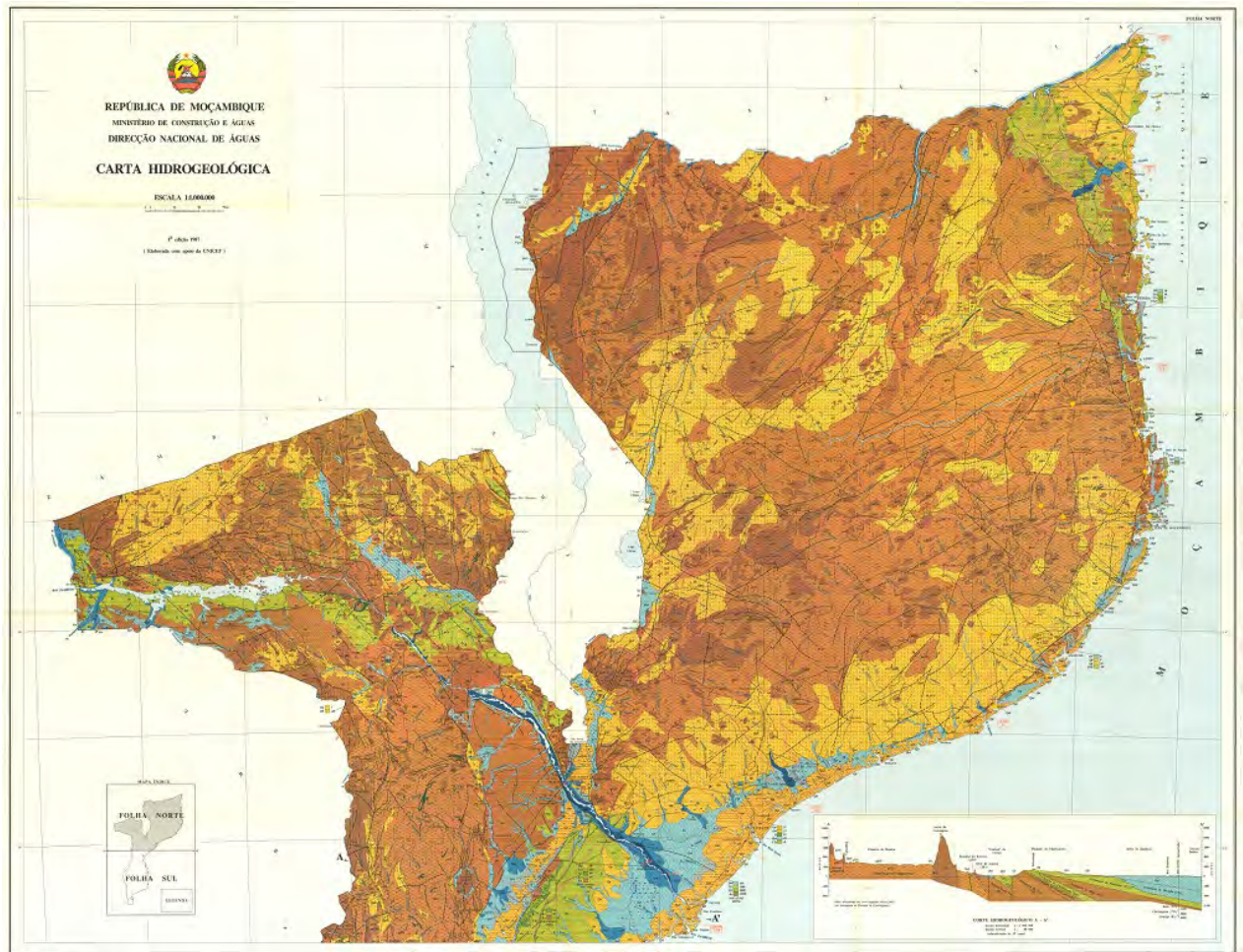
第4章 モザンビークの給水・衛生に係る現状と課題

4-1 給水・衛生セクターの現状

4-1-1 既存の水理地質データ

(1) モザンビークの水理地質図

モザンビーク北部を対象とする水理地質では、下図のように帯水層の透水性、広がり及び生産性に基づいて3つのクラス（A、B、C）に区分されている。



出典：DNA、(1987), 「Explanatory Notes to the Hydrogeological Map of Mozambique」

図9 モザンビークの水理地質図

表14 図9の地図描写

A (青色)	多孔質浸透性の層状水 ($Q=3\sim50\text{m}^3/\text{h}$ 以上)
B (緑色)	難透水岩盤中の割れ目(裂罅)で構成される裂罅水 ($Q=3\sim50\text{m}^3/\text{h}$)
C (茶色)	地下水が限定される地域 ($Q=1\sim5\text{m}^3/\text{h}$)

モザンビークの火成岩と変成岩は国の3分の2を構成しているため、地下水の50%は変質した破碎岩石帯と関連する小さな沖積帯水層に分布している。上記のモザンビークの水

理地質図によると、地域の約 75%は地下水源がほとんどない地域である C の分類に該当する。また、堆積盆地の 40%が半塩水の飲料には適さない水質に該当するため、国土の 17%程度しか飲料水として適した地下水源がない状況にある。対象地域においても地下水ポテンシャルが高いとされる A や B に該当する地域がほとんど存在しないことが確認できる。

(2) 対象地域の水理地質図

PROSUAS でアップデートされた対象地域を対象とした水理地質図とその地図描写について以下に示す。

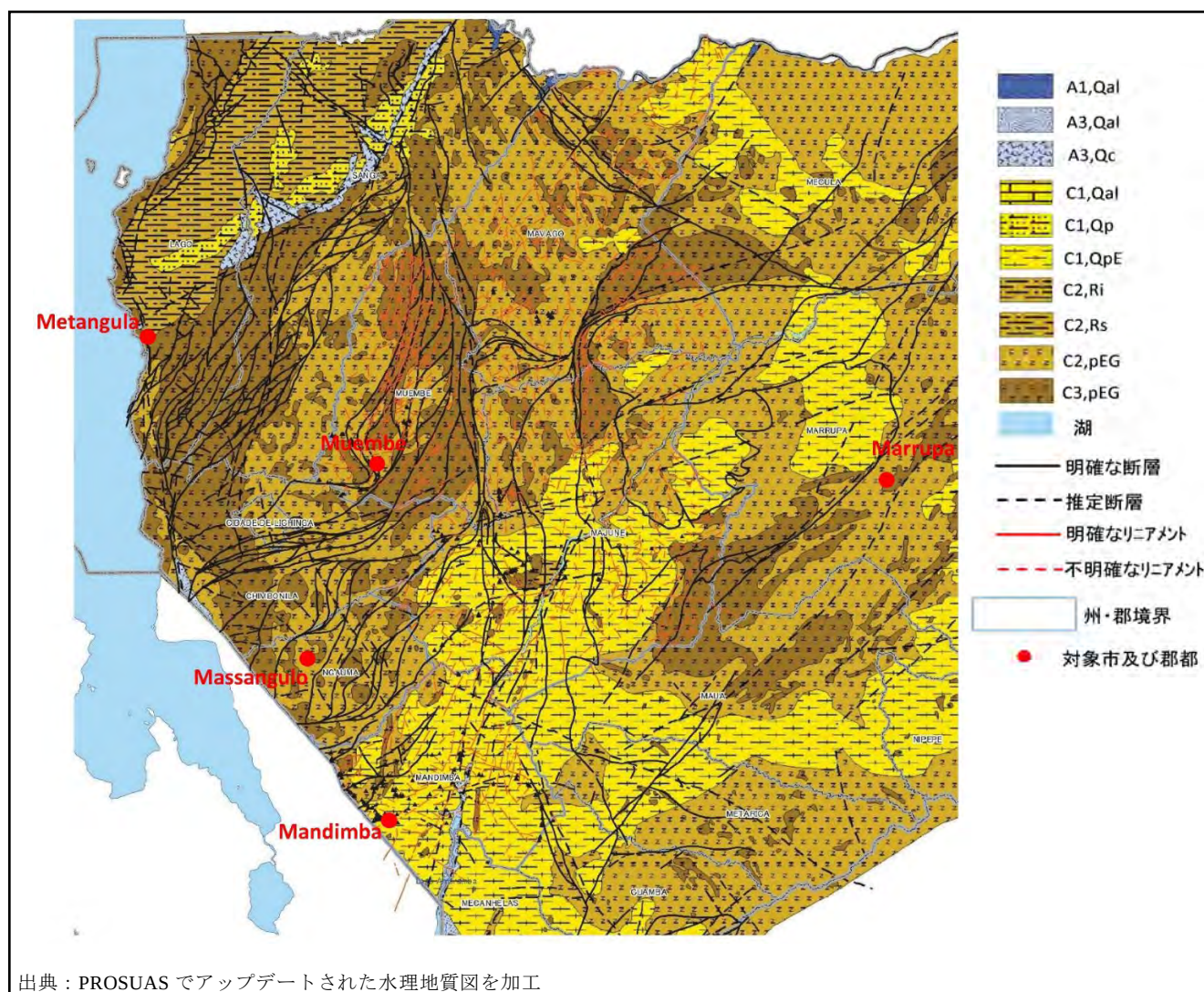


図 10 対象地域の水理地質図

表 15 図 10 の地図描写

A1:	非常に生産性が高い帯水層 ($Q < 50\text{m}^3/\text{h}$)	Qal:	砂利、シルト および粘土層を含む砂質砂岩
A3:	適度に生産性のある帯水層 ($Q = 3 - 10\text{m}^3/\text{h}$)	Qal:	砂質層を含む粘土質沖積層
		Qc:	山岳と断崖に由来する崩積土
C1:	限られた生産性の帯水層 ($Q < 5\text{m}^3/\text{h}$)	Qal:	砂層を含む粘土沖積層
		Qp:	微細な粘土質砂 または土堆積岩上の砂質粘土
		QpE:	結晶岩の溶脱層
C2:	地下水が限られている地域 ($Q < 3\text{m}^3/\text{h}$)	Ri:	砂岩、泥岩、泥岩および炭素質の頁岩
		Rs:	砂岩、泥岩、泥岩および炭素質の頁岩
		pEG:	混成岩体の結晶岩
C3:	ほぼ地下水のない地域 ($Q < 1\text{m}^3/\text{h}$)	pEG:	混成岩体の結晶岩

Mandimba 市は C1 の分類に属しているが、その他の対象地域は全て C2 もしくは C3 の分類に属しており地下水ポテンシャルの低いことが確認されている。一方、リニアメントに関して、調査候補サイトの Mandimba 市と Muembe 郡都においてはサイト周辺で確認されているが、Marrupa 市、Massangulo 郡都では慎重に確認する必要がある。

4-1-2 給水施設整備計画・業務契約管理

(1) 州・郡職員の発注書類作成及び監査能力

① 州職員の発注書類作成及び監査能力について

DPOPHRH には、現在 10 名の技術系職員が在籍している。8 名はハンドポンプ付深井戸施設や、管路系給水施設などの水分野を担当しており、2 名は PEC や衛生分野を担当している。また、管路系給水施設に関する DPOPHRH の役割は以下に示すとおり。

- ・ 改修・更新に必要な関係機関相互の連携や役割分担の調整
- ・ 対象地域への水分野の国家方針、特に小規模の管路系給水の運営・維持管理に関する情報伝達への関与
- ・ 給水サービスの実績に関する月次・四半期の報告書を作成
- ・ 施設の改修及び更新に係わる監理業務
- ・ 管路系給水施設に係る調査及び建設の監理業務
- ・ 地方行政区に対する必要なトレーニングの提供
- ・ 民間オペレーター、建設業者、コンサルタントの選定への関与
- ・ 中央 (DNAAS) に対する情報 (方針の作成など) の提供

DPOPHRH の職員は、ハンドポンプ付深井戸施設に関しては、DNAAS への定期的な報告書の作成や施設建設業務を通して発注書類の作成能力や監査能力が備わっていると考えられる。管路系給水施設に関しては、民間オペレーター選定のための入札図書のひな形などの情報を Insaca 郡都の SDPI に提供するなどの支援業務を行っている。ただし、Insaca 郡都の民間オペレーターとの契約図書では、契約期間が明記されていないなど重要項目が欠落する問題がみられる。また、DPOPHRH は管路系給水施設の経験が浅く、技術的にもハンドポンプ付深井戸施設に比べて複雑であるため、特に同分野に関する知識向上の支援が必要と考えられる。

② 市・郡職員の発注書類作成及び監査能力について

各対象郡の発注書類作成及び監査能力については以下のような状況である。

Metangula 市役所

水道に関わる職員が 3 名在籍する。給水施設の運営維持管理を行うオペレーターは、施設の状況等を日々の業務を通して理解している。一方、Metangula 市ではコンサルタントを 1 名雇い新規の管路系給水施設の計画を進めているが、聞き取り調査の状況から市職員はコンサルタントが実施している計画策定業務を理解できておらず、監理できていない状況であり、技術的な知識も限定的であると考ええる。

Marrupa 市役所

水道に関わる職員が 2 名在籍する。Marrupa 市の水道施設は 40 年以上稼働を停止したままであり、質問等の受け答えからは水担当職員の水道分野に関する知識は非常に限定的であると考ええる。ちなみに、Marrupa 市では、スペインの国際 NGO Mundukide が、2000 年から農業分野のマーケットアクセス改善（道路）や小規模灌漑を中心に活動をしており、市を調査で訪問した際には、市の水担当職員からではなく Mundukide から派遣されているスペイン人から既存の給水システム等に関する大部分の説明を受けた。

Mandimba 市役所

水道に関わる職員が 4 名在籍する。市役所に所属する測量担当官は水道、道路、土地区画等に係る測量実績や、AutoCad による作図等の能力を有する。水道担当職員との質問等のやり取りからは、基本的なポンプ等の理論など水道分野に関する知識を有していると考ええる。

Muembe 郡都（SDPI）

水分野に関わる職員が 2 名である。埋設配管の材質や、深井戸の運転状況などを把握しておらず、質問等の受け答えからは水担当職員の水道分野に関する知識は非常に限定的であると考ええる。

Massangulo 郡都（SDPI）

水分野に関わる職員が 2 名在籍する。管路給水施設の管理は、SDPI が行っているが、配水管網などの施設の情報は存在しない。施設の維持管理を担っていたオペレーターは、近年他界しており、読み書きが満足にできなかったために、書面として記録されておらず、現在は既存管路給水施設の詳細を誰も把握していない状況となっている。聞き取りの応対からは水担当職員は水道分野に関する知識をほとんど有していないと考えられる。

Insaca 郡都（SDPI）

水分野に係る職員が 3 名在籍する。Insaca 郡都では、民間オペレーターが給水サービスを行っているが、現行の給水サービスに対する不満から、契約の解除を考えている。水担当職員は、技術的な知識が乏しいこともあり、民間オペレーターに対する指導が行えない状況である。

上記のように、対象地域の州・郡職員は一定の事務処理能力は有しているが、水道分野に関する知識が乏しいため、重要な条項を網羅した発注書類の作成やその監査を行う能力は有していないと考える。

(2) 契約形態・方法

AIAS が地方における管路給水サービスを民間に委託する際には、主にリース契約 (Lease Contract) が契約形態として用いられている。一般的にリース契約では 5 年から 10 年の契約期間が設定されるが、AIAS による管路給水サービスの場合は、5 年と比較的短い契約期間が採用されている。

リース契約では、他の官民連携 (PPP) スキームと同様に AIAS などの公共施設等の管理者が水道施設の所有権を有するが、公共施設等運営権を与えられた民間企業は、水道料金の徴収を含む水道サービスの運営・維持管理業務を行う。水道施設の更新・拡張は、基本的に公共施設等の管理者が責任を持つ。水道施設の更新・拡張に関しては、AIAS との契約において下記のように発注者側と受注者側の責任範囲が契約図書に明記されている。

表 16 AIAS のリース契約図書抜粋

Description	Contracting Agency	Operator
Maintenance and repairs: Infrastructure and equipment (intake, treatment facilities, transport, storages and distribution network)		✓
Rehabilitation of intake infrastructure (compressors, boreholes cleaning, filters, residual water pumps, chemical treatment equipment, etc.)	✓	
Dams and weirs cleaning	✓	
New intake infrastructure	✓	
Renewing of power sources (generators, transformers, pumps, solar power invertors, etc.)	✓	
Renovations of solar panels (up to 3 panels)		✓
Transmission mains renovations (up to 500 meters)		✓
Rehabilitation of small civil structures and public distribution points		✓
Extension of main primary network pipes (up to 500 meters)		✓
New secondary network pipes (up to 1000 meters)		✓
Tertiary network extensional		✓
Connections within the existing network		✓
Construction/rehabilitation of standpipes	✓	
Totalizing water meters	✓	
Domestic water meters		✓

出典：Pedro Simone, Luis Macário and Peter Michael Hawkins,(2016), 「Developing Delegated Management of Small Water Supply Systems」

上表に示すとおり、水道施設の適切な保存・維持のために必要な修理に関しては、基本的に民間オペレーターの責任で行うが、拡張に関しては送水管と配水本管は 500m、配水支管は、1,000m と細かく契約図書に記載されている。

4-1-3 給水施設の現況

給水施設の現況を以下に示す。

(1) Metangula 市 (Lago 郡)

① 水道の普及状況

2017 年における Metangula 市の水道の普及状況は、人口約 20,486 人、給水人口約 400 人で、普及率は約 2.0%と低い状況にある。現在稼働している給水形態を種類別にみると、屋外給水栓が約 60～80 基、公共水栓は 0 基となっている。

② 給水サービスの状況

雨期の 1 月～5 月における 1 日平均配水量は約 40m³/日であり、乾期の 6 月～12 月における 1 日平均配水量は約 20m³/日である。水源である浅井戸が地下水位の季節変動の影響を受けるため、揚水能力が年間を通じて大きく変動する状況にある。また、水源能力が限られているため水需要の増加に供給が追いついておらず、給水時間は朝 6 時から 8 時までの 2 時間に留まる。

水道メーターが設置されていないため、水道料金は定額制である。各戸の庭にある水栓の場合は 150MZN/月、公共水栓の場合は 25MZN/月である。水道施設が改修された 2007 年から新規の顧客はいないため、水道接続費用は設定していない。水道施設の修繕・改修や水料金の回収等の運転維持管理に関しては市役所が責任を持つ。

水道水の塩素処理に関しては、保健機関によりさらし粉が無料で提供される。以前はポンプ室内に塩素注入装置が設置されていたが、2012 年頃に故障してからは浅井戸に直接添加する形で行われている。

③ 水道施設の現況



出典：Google Earth の衛星画像を使用

図 11 Metangula 市 既存給水施設と計画給水範囲（案）

a) 取水施設

水源に関しては、Metangula 市行政区のある半島の西部に 2 本の浅井戸がある。2 本の浅井戸の間隔は約 40m と近接している。2007 年にスイス開発協力庁（SDC）の支援を受けてリハビリテーションが行われたが、現在は 1 本の浅井戸（深井戸深度：約 7m、静水位：約 3m）しか稼働しておらず揚水量は雨期の最大時で $15\text{m}^3/\text{h}$ である。オペレーターによると、乾期の厳しい 9 月から 12 月は、揚水は可能であるが、雨期の約 50% の揚水量でしか行うことができないとのことである。

b) 送水施設

浅井戸から配水池までの送水管に関しては、口径 75mm の PVC 管が道路沿いではなく、配水池まで直線で埋設されている。浅井戸から配水池までの距離は約 650m、高低差は約 23m である。

c) 配水施設

配水池に関しては、半島の北西部（標高約 505m）に鉄筋コンクリート製の高架水槽が 1 基設置されている（半島内にある軍の敷地内にも別に 1 基設されている。）高架水槽の容量に関しては、記録はないが概略の寸法を測定したところ容量は約 40m^3 、有効高は約 9m で

ある。外観からは漏水等は発生しておらず、十分機能は果たしていると考えられる。高架水槽に付随しているバルブ、メーターは機能していない。

配水本管に関しては、PVC 管（口径 110mm～50mm）が約 5,000m の延長で市の中心部に敷設されている。配管網の情報に関しては、活用できる形で記録として保存されていないが、オペレーターは、埋設配管の位置を把握している。配水区域は、標高の高い半島地域（高区）と標高の低いそれ以外の地域（低区）の 2 つに分かれており、配水は日替わりで各々の配水区域に対して行われている。配水は、配水池から約 350m に位置するバルブボックス内にある高区用と低区用の 2 つのバルブを日替わりで朝 6 時～8 時に開閉して行われる。

d) 給水装置

給水は、屋外給水栓（60 基～80 基）によって行われている。公共水栓は、4 基設置されているが、現在は利用されていない。どちらの給水栓も水道メーターは設置されていない。

e) その他

2011 年に現地 NGO の Estamos が低区の山側に 2 つの深井戸と 1 基の高架水槽からなる小規模の管路給水施設を建設したが 2014 年に運営維持管理の問題で稼働が停止している。Metangula 市には、市長の積極的な働きかけもあって、現地コンサルタントを独自に雇いニアッサ湖を水源とした新規の上水道整備計画を実施している。現在は、市中心部から北に約 2.8km の場所に計画している取水ポンプ室や、浄水施設の建設を行っており、取水ポンプ室の山側（標高約 580m）では容量 1,000m³ のステンレス鋼製パネル配水池の建設を計画している。半島内に位置する既存配水池との標高差は約 75m である。また、商用電源が基本的に 24 時間利用可能である。

		
現在稼働している浅井戸	高架水槽	配水区域用バルブボックス

(2) Marrupa 市（Marrupa 郡）

① 水道の普及状況

2017 年における Marrupa 市の人口は約 25,060 人であるが 1975 年から 40 年以上、水道サービスは提供されておらず、普及率は 0% である。

② 給水サービスの状況

小規模ため池の水を水源とする既存の管路給水施設は 1962 年に建設され、独立した 1975 年から現在まで稼働が止まっている。

③ 水道施設の現況



出典：Google Earth の衛星画像を使用

図 12 Marrupa 市 既存給水施設と計画給水範囲（案）

a) 取水施設

水源の小規模ため池は土が堆積し、更には町からの排水等が流入し汚染しているため、使用は困難な状況である。

b) 送水施設

既存管路給水施設の配管網などの情報は存在しないが、送水管の多くは独立直後に管路給水施設が稼働を停止してから破壊もしくは盗難にあっている。

c) 配水施設

既存の配水池に関しては、鉄筋コンクリート製の高架水槽が 2 つ存在している ($V=120\text{m}^3 \times H=12\text{m}$ 、 $V=25\text{m}^3 \times H=7\text{m}$) が、どちらも 1962 年に建設されており経過年数は 50 年以上である。

既存管路給水施設の配管網などの情報は存在しないが、配水管の多くは独立直後に管路給水施設が稼働を停止してから破壊もしくは盗難にあっている。

d) 給水装置

当時は、公共水栓により給水されていたが、タップや給水管なども破壊もしくは盗難にあっており、構造物のみが存在している状況である。

e) その他

スペインの国際 NGO Mundukide は、日本大使館の草の根支援を受けて、灌漑用に 4 つの堰を建設しており、これらの堰を灌漑とともに給水に使用することを提案している。建設中の堰は 2017 年 7 月中旬に完成し、日本の大使館関係者を招いた竣工式の開催が予定されている。

また、商用電源が基本的に 24 時間利用可能である。

		
灌漑用取水施設	高架水槽	公共水栓

(3) Mandimba 市 (Mandimba 郡)

① 水道の普及状況

2017 年における Mandimba 市の水道の普及状況は、人口約 27,432 人、給水人口約 440 人で、普及率は約 1.6%と低い状況にある。現在稼働している給水形態を種類別にみると、屋外給水栓が約 75 基、公共水栓は 5 基となっている。

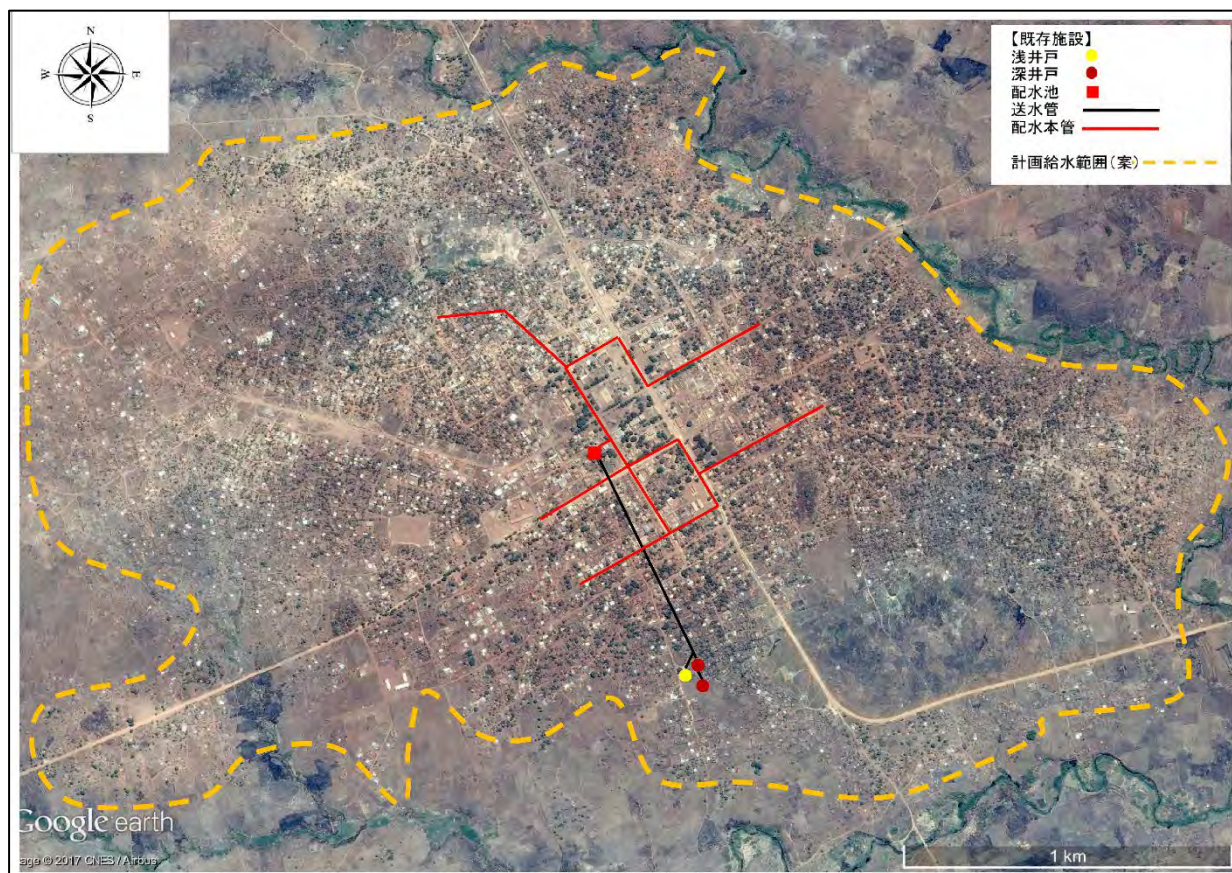
② 給水サービスの状況

水源の能力が限られているため給水サービスは雨期の 1 月～5 月のみ提供されており、1 日平均配水量は約 45m³/日である。水源である浅井戸が地下水位の季節変動の影響を受けるため、乾期の 6 月～12 月は揚水が行えない状況にある。

また、水源能力が限られているため、給水時間は雨期においても朝 5 時 30 分から 7 時までの 1 時間半に留まる。水料金は定額制で、屋外給水栓の場合は 150m³/月であり（徴収は 2 ヶ月に一度）、公共水栓の場合はバケツ 1 個（20L）当たり 2MZN である。水道サービスの提供は雨季の 1 月から 5 月と限定的であり、サービスに対する顧客満足度が低いため、屋外給水栓の利用者で昨年に支払いを行った顧客数は 1 世帯に留まる。一方、水道接続費用は 900MZN であるが、給水施設の材料は顧客が提供しなくてはならない。水道施設の修繕・改修や水料金の回収等の運転維持管理に関しては市役所が責任を持つ。

水道水の塩素処理に関しては、保健機関によりさらし粉が無料で提供され、水道施設の管理者により配水池の上部から直接添加する形で行われている。一回の投入量は 13.5g である。塩素の投入の頻度に関しては、塩素により鋼製のバルブなどが腐食するのを防ぐ目的で毎日実施されておらず、2 日に 1 回の頻度で行われている。一方、水質検査は実施されていない。

③ 水道施設の現況



出典：Google Earth の衛星画像を使用

図 13 Mandimba 市 既存給水施設と計画給水範囲（案）

a) 取水施設

水源としては 1 本の浅井戸と 2 本の深井戸（深井戸 A、深井戸 B）が Mandimba 市の南部に存在している。浅井戸と深井戸 A は近接しており約 25m 互いに離れている。深井戸 B に関しては浅井戸から南東に約 220m に位置しているが、ポンプ室の周辺に雑草などが生い茂っておりアクセスが困難な状況となっている。

浅井戸（深度、約 7m）に関しては雨季の 1 月から 5 月のみ揚水できる。揚水量は、通常で約 $7.5\text{m}^3/\text{h}$ であるが、雨期中の最大時では約 $15\text{m}^3/\text{h}$ 程度の揚水が可能である。深井戸（深度、深井戸 A：約 49m、深井戸 B：約 35m）に関しては、井戸の能力が十分でなく現在は運用されていない。設置されてあるグルンドフォス製の水中モーターポンプも 2006 年に 2 度取り換えたが現在は故障している。市の担当者からは、深井戸の能力に合致しない水中ポンプを選定して空運転となり故障したとの説明があった。

b) 送水施設

生産井から配水池までの送水管（1981 年に設置、2006 年に改修）に関しては、各井戸から各々の送水管で配水池に送水されているのではなく、1 本の送水管（PVC、口径 90mm）に集約して行われている。送水管は道路沿いに敷設されているのではなく、配水池まで直線で敷設されている。生産井と配水池の距離は約 800m、高低差は約 22m である。

c) 配水施設

配水池に関しては、容量 45m³、有効高 15m の鉄筋コンクリート製が 1 基設置されている。2006 年に改修されており現在まで運用されている。外観からは漏水等は発生しておらず、十分機能は果たしていると考えられる。配水池に付随しているバルブは機能しているが、メーターは機能していない。

配水管に関しては、PVC 管（口径 110mm～40mm）が約 2,500m の延長で市の中心部に敷設されている。配水が行われる雨期は、多くの漏水が発生すること。水道施設管理者は配管網図を Google Earth 上にプロットする形で保有しており、どこに配管が位置するかを把握している。

d) 給水装置

給水は、主に公共水栓、各戸の庭にある水栓によって行われている。公共水栓のタップは、現在は故障などの理由によりほとんどの公共水栓で設置されていない。水道施設が建設された 1981 年には、11 基の公共水栓が存在したが、その後に各戸の庭に水栓が約 90 基、追加で設置された。水道メーターは設置されておらず、給水管には HDPE 管が用いられている。

e) その他

Mandimba 市には具体的な都市の拡張計画があり、既に多数のビジネスマンが土地等の購入を試みている状況である。また、商用電源が基本的に 24 時間利用可能である。

		
浅井戸ポンプ室	高架水槽	公共水栓

(4) Massangulo 郡都 (Ngauma 郡)

① 水道の普及状況

2017 年における Massangulo 郡都の水道の普及状況に関して、人口約 7,009 人であるが、給水人口に関しては把握されていない。現在稼働している給水形態を種類別にみると、屋外給水栓が約 78 基、公共水栓は 3 基となっている。

② 給水サービスの状況

水源は Massangulo 郡都の北部の山に存在している沢（湧水）である。乾期の 10 月や 11 月に流量が減少することであるが、四角堰で測定したところ 2017 年 6 月下旬の調査時では、流量は約 24m³/hr である。そのため、一日当たり約 570m³（給水原単位 30L とした場合

合、約 19,000 人分) の配水が行われていると考えられる。この配水量は、屋外給水栓の原単位 50 l/c/d で計算すると約 11,400 人分であるため 2017 年の水需要を満たす流量である。

給水サービスは、主に公共水栓、屋外給水栓によって行われている。基本的に、調整池のオーバーフローを避けるためタップを設けず、24 時間垂れ流しの状態で給水を行っている。公共水栓、屋外給水栓ともに、水道サービスの利用者から水料金を徴収しておらず、住民は独自に配水管から給水管の引き込みを行っているため、正確な水道サービスの利用者数は把握できていない。乾期には水源の流量が減少するため、管路給水施設による水道サービスを利用できなくなる区域が存在する。また、水道水の塩素処理や水質検査は、実施していない。

③ 水道施設の現況



出典：Google Earth の衛星画像を使用

図 14 Massangulo 郡都 既存給水施設と計画給水範囲（案）

a) 取水施設

水源としては沢水（湧水）が Massangulo 郡都の北部の山に存在している。標高約 1,221m の取水箇所（S13° 53' 33.38" ,E35° 26' 02.67"）から HDPE 管で導水している。

b) 導水施設

導水管（距離：約 500m）は、1961 年の建設時は石綿セメント管であったが、2008 年に HDPE 管（口径：110mm）に取り換えられている。鉄筋コンクリート製の調整池（L=12m、

W=2m、H=1.25m）が、取水位置の南東約 500m の位置（標高約 1,136m）に設置されており、調整池から重力式で各公共水栓、各戸の庭にある水栓に給水されている。取水地点と調整池の標高差は約 85m である。

c) 配水施設

管路給水施設の管理は、SDPI が行っているが、配水管網などの施設の情報は存在しない。施設の維持管理を担っていたオペレーターは、近年他界しており、読み書きが満足にできなかったために、書面として記録されておらず、現在は既存管路給水施設の詳細を誰も把握していない。

d) 給水装置

給水は、主に公共水栓、屋外給水栓によって行われている。2008 年の水道施設の改修時に公共水栓が 9 基新設されたが、現在は老朽化が顕著であり稼働している公共水栓は 3 基程度にとどまる。

e) その他

商用電源が基本的に 24 時間利用可能である。

		
水源に設置された四角堰	調整池	公共水栓

(5) Muembe 郡都（Muembe 郡）

① 水道の普及状況

2017 年における Muembe 郡都の水道の普及状況は、人口約 13,731 人、給水人口約 320 人で、普及率は約 2.3%と低い状況にある。現在稼働している給水形態を種類別にみると、屋外給水栓が約 64 基、公共水栓は 5 基となっている。

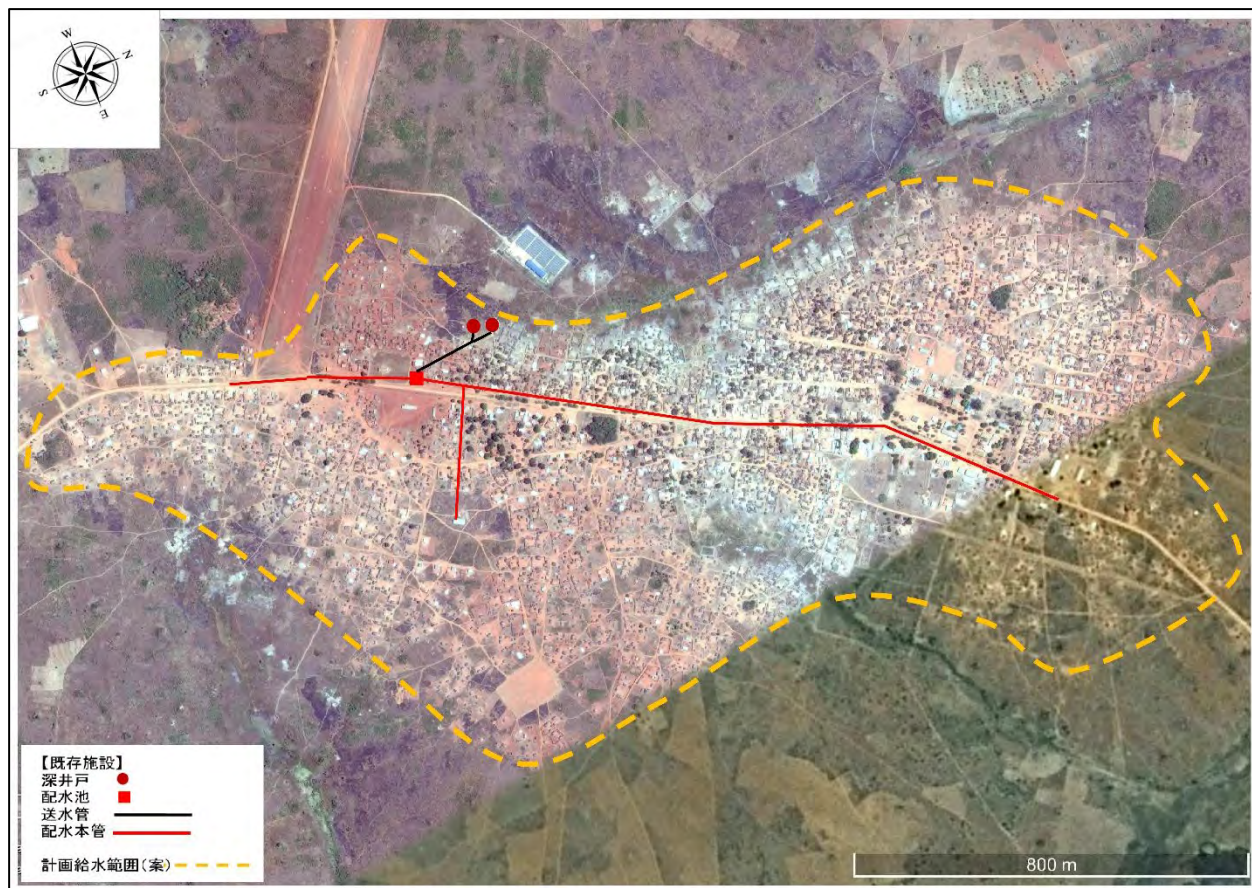
② 給水サービスの状況

水源である深井戸の能力に限界があるため、午前中は深井戸の水中モーターポンプを 5:00am から 10:00am まで運転し 10m³程度の流量を揚水し、給水を行っている。午後には再度 5m³～7m³程度の揚水を 5pm から行い給水を行っている。1 日の給水量は約 16m³/日である。

水道メーターは設置されていないため水道料金は定額制である。各戸の庭にある水栓の場合は 200MZN/月、宿泊施設などの商業施設の場合は 400MZN/月である。一方、水道接続料金は設定していないが、顧客は新規の水道接続のために必要な資材を用意する必要がある。給水装置は、リシングで調達することができる。現在は水源の能力に限界があるため新

たな各戸接続は認めていない。水道施設の修繕・改修や水料金の回収等の運転維持管理に関しては SDPI が行っている。

③ 水道施設の現況



出典：Google Earth の衛星画像を使用

図 15 Muembe 郡都 既存給水施設と計画給水範囲（案）

a) 取水施設

水源は 2008 年に建設された 2 本（深井戸 1、深井戸 2）の深井戸を利用している。2 本の深井戸は近接しており約 40m 互いに離れている。深井戸 1 の深度は約 40m、深井戸 2 の深度は約 42m である。水中モーターポンプはグルンドフォス製であり各々約 3.0m³/h の揚水を行っている。1 年を通じて揚水することができるが、水位低下が顕著であり水位回復に時間を要する。2015 年に水中モーターポンプが空運転により故障し、2017 年以前に設置されていた水中モーターポンプと同規格のポンプと交換が行われている。水中モーターポンプは、商用電源を動力源として活用しており、電気代は約 4,000MZN/月である。塩素滅菌は行われていない。

b) 送水施設

生産井から高架水槽までの送水管に関しては、各井戸から各々の送水管（HDPE、口径 75mm）で高架水槽に送水されている。送水管は道路沿いに敷設されているのではなく、高架水槽まで直線で敷設されている。深井戸から配水池までの距離は約 170m、高低差は約 15m である。

c) 配水施設

配水池に関しては、2008年に建設されたプラスチック製の高架水槽（架台は鉄骨）が1基設置されている。高架水槽の容量は20m³（5m³×4）、有効高は約9mである。2015年に水槽は空の状態が強風により架台の鉄骨が座屈して倒壊した。その後、2016年1月から2017年5月まで改修工事が行われ、2017年5月から水道サービスが再開されている。外観からは漏水等は発生しておらず、十分機能は果たしていると考えられる。高架水槽にはメーターは設置されていない。

配水本管に関しては、HDPE管（口径75mm～50mm）が幹線道路沿いに約1,400m埋設されている。配管網の情報に関しては、記録として残されていないが、オペレーターは、埋設配管の位置を把握している。配水区域は、高架水槽の南西に位置する標高の高い地域（高区）と高架水槽の北東に位置する標高の低い地域（低区）の2つに分かれており、給水は各々の配水区域に対して高架水槽に付随するバルブを開閉することによって行われている。

d) 給水装置

給水は、主に屋外給水栓（64基）によって行われている。また、公共水栓は5基設置されているが全て稼働していない。

e) その他

Muembe郡都は、都市計画の資料は存在しないが新興住宅地開発などの計画を有しており、給水範囲の拡張を希望している。商用電源が利用でき、基本的に24時間電気の利用は可能である。

		
深井戸施設	高架水槽	屋外給水栓

(6) Insaca 郡都（Mecanhelas 郡）

① 水道の普及状況

2017年におけるInsaca郡都の水道の普及状況は、人口約14,537人、給水人口約210人で、普及率は約1.4%と低い状況にある。現在稼働している給水形態を種類別にみると、屋外給水栓が約72基、公共水栓は3基となっている。給水区域は、基本的に主要幹線道路沿いに位置する範囲のみである。民間オペレーターにより給水ポイントは増加したが、絶対的な給水量は増加していない。そのため、配管からの漏水や水栓の設置されていない公共水栓からの流水もあって、給水範囲は限定的となっている。

② 給水サービスの状況

水道施設の修繕・改修や水料金の回収等の運転維持管理に関しては民間オペレーターが行っている。水源である深井戸の能力に限界があるため、水中モーターポンプは、1日1回19時30分に容量30m³の配水池内に水を満たす目的で作動される。給水時間は6:30～9:30である。配水池に設置されたバルブを開閉して給水を行っている。そのため、1日の給水量は約30m³/日である。ちなみに、この給水パターンはInsaca郡都から水道サービスを受託した民間オペレーターにより設定されたものである。

水道メーターは設置されていないため水道料金は定額制で、150MZN/月である。各戸給水と各戸の庭にある水栓を利用している顧客は、基本的に支払いを行っているが、公共水栓を利用している顧客は水道料金を支払っていない。水道接続費用は配水管から25mの範囲までは400MZNであり、材料費、労務費の全ての費用が含まれている。25m以上離れている場合は、顧客側が資材を別途用意する必要がある。

水道水の塩素処理に関しては、保健機関によりさらし粉が直接浅井戸に添加される形で行われている。水質検査は、乾季には3ヵ月毎に、雨季には毎月の頻度で保健機関が実施している。

③ 水道施設の現況



出典：Google Earth の衛星画像を使用

図 16 Insaca 郡都 既存給水施設

a) 取水施設

水源としては2本の浅井戸と2本の深井戸が存在している。浅井戸に関しては雨季のみ運用されている。2本の浅井戸は隣り合わせる形で近接しているが、そのうち1本の浅井戸に関しては土砂が堆積しており現在は運用されていない。ディーゼルエンジンを動力源とした揚水ポンプにより、約1.8kmの送水管を通して配水池（ $V=30\text{m}^3$, $H=15\text{m}$ ）に送水される。全揚程は約60mである。

2本の深井戸は2016年から使用されており、配水池（ $V=30\text{m}^3$, $H=15\text{m}$ ）に近接した場所に互いに約15m離れた場所に設置されている。1本当たりの揚水量は約 $3.6\text{m}^3/\text{h}$ であるが揚水試験等のデータは存在しない。また、塩素滅菌は行われていない。

b) 送水施設

生産井から高架水槽までの送水管は、延長約1.8kmの口径4 inchの亜鉛めっき鋼管である。

c) 配水施設

配水池に関しては、1974年に郡都の中心部に鉄筋コンクリート製の高架水槽(容量 30m^3 、有効高15m)が建設され、現在まで運用されている。外観からは漏水等は発生しておらず、十分機能は果たしていると考えられる。

配水本管に関しては、口径2.5inchのPVC管とHDPE管が使われている。配管網図が存在しないため、水道管理者は配管の位置を把握していない。また、配管は必ずしも道路沿いに敷設されていないため、配管ルート上に家屋が建設されている可能性が高い。

d) 給水装置

給水サービスは、主に公共水栓、屋外給水栓によって行われている。公共水栓のタップは、故障などの理由により現在は設置されていない。2015年には公共水栓と屋外給水栓が約42基設置されていたが、2016年から2本の深井戸が新規に運用され、水の供給量の増加が期待されたため民間オペレーターにより123基に増加された。

e) その他

SDPIは、現在の民間オペレーターのサービスに不満があるため契約の解除を考えており、新規民間オペレーター選定のための入札TORを作成中である。他ドナー（Water Aid, Irish Aid）がすでに対象地域で給水施設の改修及び整備を行っている。また、商用電源が基本的に24時間利用可能である。

		
高架水槽と深井戸施設	浅井戸用のポンプ	公共水栓

(7) 調査対象の給水（施設）概要

次項に、調査対象の給水（施設）概要を示す。

表 17 調査対象の給水（施設）概要

	Metangula (Lago)	Manupa	Mardimba	Massangulo (Ngauma)	Muembe	Insaca (Mecantelas)
人口	約20,486人	約25,060人	約27,432人	約7,009人	約13,731人	約14,537人
市もしくは郡都の対象人口 (2017年)	約400人	0人	約440人	情報なし	約320人	約210人
人口増加率 (%)	4.3%	3.3%	5.0%	6.8%	4.6%	7.5%
施設建設年度(年)	2001年	1962年(1975年まで稼働)	1981年	1961年	2008年	1974年
既存水源（稼働している水源）	浅井戸×1	なし	浅井戸×1	表流水（湧水）	深井戸×2	深井戸×2 浅井戸×1(雨期のみ利用可能)
取水・揚水量	約15m ³ /h×1(雨期の最大時) 約7.5m ³ /h×1(乾期)	0	7.5m ³ /h×1(雨期) 0m ³ /h(乾期)	約24m ³ /h×1(6月下旬測定) 約7~10m ³ /h(乾期の最小値)	3 m ³ /h×2	3.6m ³ /h ×2
配水量	40m ³ /日(雨期) 20m ³ /日(乾期)	0	45m ³ /日(雨期) 0m ³ /日(乾期)	約24m ³ /h×1(6月下旬に測定) 約7~10m ³ /h(乾期の最小値)	16m ³ /日	30m ³ /日
動力源	商用電源 (24時間/日、利用可能) 電気料金: 約10,000MZN/月	商用電源 (24時間/日、利用可能)	商用電源 (24時間/日、利用可能) 約2,000MZN/月	なし(重力式)	商用電源 (24時間/日、利用可能) 約4,000 MZN/月	商用電源 (24時間/日、利用可能)
調整池	—	—	—	寸法: L=12m, W=2m, H=1.25m	—	—
配水池	容量40m ³ 、 高架型H=9m、鉄筋コンクリート製 2001年に建設、2007年にSDCの 支援を受けて改修	容量120m ³ 、 高架型H=12m、鉄筋コンクリート製 容量25m ³ 、 高架型H=7m、鉄筋コンクリート製 撤去された	容量45m ³ 、 高架型H=15m、鉄筋コンクリート製 1981年に建設、2006年に改修	なし	容量20m ³ (5m ³ ×4基)、 高架型H=15m、7.5m ³ ×2 2008年に建設、2015年に高架水 槽倒壊、2017年に改修	容量30m ³ 、 高架型H=15m、鉄筋コンクリート製
管路延長 送水管(m) 配水管(m)	PVC管、延長=約650m PVC管、延長=約5,000m 屋外給水栓×60~80基 公共水栓×0基	撤去された 撤去された なし	PVC管、延長=約800m PVC管、延長=約2,500m 屋外給水栓×75基 公共水栓×5基	(情報なし) (情報なし) 屋外給水栓(情報なし) 公共水栓×3基	HDPE管、延長=約170m HDPE管、延長=約1,400m 屋外給水栓×64基 公共水栓×5基	垂鉛めっき鋼管、延長=約1700m (情報なし) 屋外給水栓×72基 公共、商業用×3基
給水形態（稼働しているもの）						
給水時間（時間/日）	2時間(6:00~8:00)	0時間	雨期のみ1時間半(5:30~7:00)	24時間	不明	3時間(6:30~9:30)
料金徴収方法・水料金	定額制、150 MZN/月	水道サービスを提供していない	定額制、150 MZN/月	無料	定額制、200 MZN/月	定額制、150 MZN/月
水道管理者	市	市	市	郡	郡	民間給水オペレーター
備考	水源の能力が限られているた め、水需要を満たす給水サービ スを提供することができない。給水は、朝6時から8時まで は、顧客数や財務状況を把握し ていない。既存施設に関しては、 配水池、配管の利用は可能だと 考えられる。 市はニアツガ湖を水源とした新規 の上水道整備を6月に開始し、現 在ポンプ室などの建設を始めて いるが、竣工の目途はたっていない。	1975年から40年以上、水道サー ビスを停止している。水道施設管 理者は、水道管の埋設位置など 把握していない。既存施設に関し ては、配水池以外の利用は難し いと考えられる。市街地が高台に 位置しており、地下水ポテンジャ ルが比較的高いと考えられる地 点は市中心部より離れているた め、電気代などの運営・維持管理 費が高くなると考えられる。	水源の能力が限られているた め、雨期の1月~5月のみ給水が 行われている。給水時間は、早 朝の2時間に留まる。給水栓や水 道メーターは設置されておらず、 水道水は垂れ流しの状態であ る。年に5か月程度しか、水道 サービスを提供していないため、 顧客満足度は低く、昨年度の水 料金は1戸からしか徴収できてい ない。既存施設に関しては、配水 池、配水管の利用は可能である と考えられる。	乾期は表流水の流量不足により 給水が限定的となる。取水施設 が丘陵地帯に位置するため、電 気が必要な重力式給水システム である。住民は水道サービスに 対して水料金を支払っていない。 水道管理者は水道サービスの利 用者数や配管などの施設に関す る情報を把握していない。給水栓 や水道メーターは設置されてお らず、水道水は垂れ流しの状態 である。既存施設に関しては、配 水池、配水管の利用は可能である と考えられる。	水源は深井戸2本であるが、能力 不足で、十分な給水が行われて いない。2015年に高架水槽が倒 壊し、2017年5月から水道サービ スが再開している。水道メー ターは設置されておらず、水道料金 は定額制である。2017年5月の水 道料金徴収一覧表によると水料 金徴収率は約75%である。既存 施設に関しては、一部の配水管 のみ利用可能だと考えられる。	他ドナー(Water Aid, Irish Aid)がす でに対象地域で給水施設の改修 及び整備を行っているため、本 業には含めない方針とした。

4-1-4 給水計画・管理

調査対象地域で建設されている殆どの施設は老朽化しており、また人口増加にも対応していないことから十分な機能を果たしていない状況にある。一部の市や郡政府により改修・拡張等が行われたものの、聞き取り調査によればモザンビークの給水計画や施設設計基準等に従って行われていないことが判明している。

調査対象の各施設の状況については前パラグラフに記載のとおりであるが、給水計画の状況について以下に示す。

(1) 給水施設の設計基準

- モザンビークには、地方給水プロジェクト実施マニュアル (Manual de Implementação de Projectos de Abastecimento de Água Rural: MIPAR)、建設基準や設計条件等は整備されている。本プロジェクトが実施された場合、DNAAS や AIAS をはじめ関係機関と協議のうえ、共通認識を持つうえで上記基準の採用の再確認は重要である。
- 水質基準： 上記省令以外に、水道施設の水質モニタリングについて責任を負う保健省が規定している水質基準を有しており、これらを採用する。

(2) 水源施設

水源については、Massangulo (Nguma 郡都) では沢水 (湧水) の水を使用しているところ以外は深井戸と浅井戸であった。なお、本プロジェクトでは Massangulo 郡都の沢水 (湧水) の水以外は基本的に深井戸を検討することとする。各サイトの水理地質条件にもよるが、周辺の既存井からすると、深度：70m～100m、仕上げ口径：8 インチ程度必要と考えられる。深井戸には、全てケーシング・スクリーン、充填砂利、セメンテーション、セントララーザー、ボトムプラグ、シーリングを設置する。また、揚水試験や水質分析も実施する。

(3) 深井戸ポンプ形式及び動力

調査対象地域における深井戸用の揚水機は、水中モーターポンプである。動力原としては、近年ドナー支援による太陽光発電の導入が増えているが、商用電力を使用しているところも多い。ディーゼル発電等が使われている (調査対象地域外で) ケースもあるが運転コスト、維持管理のコストから基本的に避けるべきと考える。

また、本調査では、深井戸で水位低下による水中ポンプが空運転をした結果破損したケース例が多く見受けられたため、井戸の水位低下に伴うポンプの保護用ツール等の設置を検討し、適正なポンプを選定する必要がある。

(4) 水処理

本プロジェクトで表流水を水源とした場合、適切な処理施設の導入を検討し、持続的な運営維持管理の観点からも十分に検討を行い判断することが求められる。

地下水を水源とした場合、塩素滅菌を検討する。

(5) 機械室/管理室

調査対象の既存給水施設では、機械室が無いか、或いは制御盤や浅井戸が建屋の中にあるなど、本来の機能を果たしていない。本プロジェクトで機械室を検討する場合、ポンプの制御盤以外にオペレーターの作業場（記録取りのため等）、滅菌用のさらし粉等の保管室、スペアパーツの保管場所としてのスペースを確保すべく配慮が必要である。

なお、深井戸ポンプや深井戸自体にトラブルが発生した際、クレーン車等による作業が必要となることから、基本的に深井戸を機械室内に収納せず、深井戸ピットとして分離し、機械室と隣接させる構造を検討する。

(6) 配水池

既存の配水池には、植民地時代に建設された鉄筋コンクリート製のものが多い。近年は鋼管や鉄骨の足場に、プラスチックタンク（容量：10m³～40m³）を複数乗せる場合もあるが、Muembe 郡のように不十分な検討や業者の施工不良により、水を溜めたタンクの重みで倒壊してしまうケースもあるため、慎重に工事を行うことが望まれる。

耐久性等を考慮した場合、鉄筋コンクリート製の高架タンクを検討する。

既設配水池の詳細確認後、改修が可能なものに関しては、内部防水工事、バルブ室取替え、外面塗装等を行い、持続的に使用できるように改修工事を行うことを検討する。

- ・ 構造：新設する場合、鉄筋コンクリート構造
- ・ 高さ：地形、給水範囲等を考慮し、約 10～15m
- ・ 標準容量：プロジェクトの1年次において施設建設対象が1～2ヵ所程度選定されるが、配水池はプロジェクトの予算規模から 60m³～100m³程度を考慮する。

(7) 配管

既存の施設は老朽化しているものでは、石綿管（アスベスト）を使用しているところもあるが、殆どは鋼管と PVC 管を使用している。管径に関しては、現在の給水人口には不十分なサイズとなっているため、水圧が足りなくなっているため、給水区域を分けて時間給水を行っているサイトが多い。

本プロジェクトで施工を行う場合の検討内容：

① 管種の選定

井戸まわり、機械室まわりの露出配管が必要な部分に関しては、鋼管を用いる。それ以外は、殆どの区間で埋設が可能のため、モザンビークで標準的に使用されている PVC 管または HDPE 管を検討する。

管径は流量計算により決定し、管末端で動水圧が 5～10m 程度確保できるようにする。

寸法： PVC の場合、長さ 6m/本

口径： 32mm～110mm（送水管、配水管）

耐圧： 10kg/cm²～16kg/cm²

② 各戸接続（ヤードタップ）

AIAS が管轄している給水施設はその殆どが水道メーター付きの各戸接続を採用している。貧困層地域または、各戸接続ができない住民に対して一部で公共水栓等を設置している場合もある。他州での事例では、民間オペレーターが公共水栓を極力少なくしている一方で、各戸接続ができない住民に対しては近所の各戸接続の水栓から水を分けてもらうよう促す場合もある。これは、公共水栓にした場合、水販売人の人件費のコストや無収水のリスクが伴うため、施設の経営に配慮した給水方法を採用しているようである。

本プロジェクトではパイロット的に複数個所にヤードタップを設置することを検討する。また、公共水栓に関しては AIAS や施設の運営維持管理を担当する民間オペレーターとも十分協議を行って判断することが望ましい。

(8) 公共水栓

調査対象地域では、4 ヶ所で公共水栓により給水が行われているが、Mandimba 市のみでバケツ当たり 2MZN で現金販売されている。

上述のとおり、本プロジェクトにおいて公共水栓の設置は慎重に検討を行う必要があるが、既存の改修以外に新規に設置することとなった場合、以下のような型式を検討する。

水販売人の管理や公共水栓による需要を考慮し、最小限の施設として 2 栓型を優先的に採用する。

形式：2 栓型（1 栓当たり、250 人／日の給水ができること）

構造：鉄筋コンクリート構造、水道メーター付きとする

(9) 給水原単位

モザンビーク基準によれば、以下のように設定されている。

① 家庭用

- 公共水栓： 30 リットル/人/日
 - 各戸接続（ヤードタップ）： 50 リットル/人/日
 - 人口 2,000 人以下の地域且つ家屋内・ビル内に配管を接続した場合： 80 リットル/人/日
 - 人口 2,000 人以上の地域且つ家屋内・ビル内に配管を接続した場合： 125 リットル/人/日
- 備考： 上記原単位には公共施設への給水は含まれない。

② 公共施設への給水

各公共施設の詳細が不明な場合、下記水量を参考とする。

- 医療機関： 300～400 リットル/ベッド/日
- ホテル等宿泊施設： 70 リットル/バス無し部屋； 230 リットル/バス付部屋
- 事務所： 15 リットル/人/日
- レストラン： 20～45 リットル/1 食当たり/日
- 学校： 10 リットル/生徒/日

③ 工業用水

施設建設対象地の状況に応じて、個別に対応のための検討を行う。

(10) 公共施設へのトイレ建設

衛生活動の一環として、給水施設が建設/改修されるサイトにおいて、公共施設（医療機関等）にモデルとなるトイレの建設が予定されている。水道水を利用し、排水についても配慮した、持続的に維持管理ができるトイレの設計を検討する。さらには、他公共施設や家庭用トイレとしても参考となるモデルを起案し、関係機関やニアッサ州のセクター関係者とも共有し建設を行う。

(11) 施設の計画年次

① 計画年次の考え方

モザンビークでは、水道施設の設計のための計画年次について明確な基準は設けられていないが、一般的に 10 年～20 年を採用している。ただし、プロジェクトの予算等が限られる場合は、10 年以下にすることもある。

本プロジェクトにおいては、給水施設の持続的な運営維持管理を促進するための技術協力プロジェクトであることから、施設建設はパイロット的な位置付けとし、1 年次で選定される建設対象市町村の人口や規模を鑑み、施設の規模や給水範囲を検討したほうが望ましいと考える。

② 計画給水人口、及び人口増加率

調査対象地域の給水人口は、AIAS が 2015 年に調査をしたときの人口に各地域の人口増加率を乗じて人口を算定した。

表 18 調査対象地域における給水人口

	郡	市・郡都	人口 (2015)	年間増加率 (%)	人口 (2017)
1	Lago	Metangula	18,832	4.3	20,486
2	Marrupa	Marrupa	23,485	3.3	25,060
3	Mandimba	Mandimba	24,882	5.0	27,432
4	Muembe	Muembe	12,550	4.6	13,731
5	Ngauma	Massangulo	6,145	6.8	7,009
6	Mecanhelas	Insaca	12,580	7.5	14,537

出典：AIAS、各郡都・市の給水現状調査、2015。

4-1-5 給水施設に係る運営・維持管理

上記 2-3-3 に記載のとおり、AIAS が管轄している給水システムは民間オペレーターにより運営維持管理を行う方針となっているが、オランダ政府が AIAS 経由支援している 38 カ所の市町村では、33 カ所が民間オペレーター、5 カ所が市役所または郡庁によって運営維持管理が行われている。

ニアッサ州はこれまで AIAS の関与がなかったため、それぞれの郡 SDPI または市役所の水道部が水道施設の運営維持管理を担っているが、Insaca 郡都（Mecanhelas 郡）では民間オペレーターが運営維持管理を行っている。他には、現在 AIAS の管轄外の 3 集落（Malica、Maniamba、Entre Lagos）において DFID や SDC の資金により DPOPHRH が主体となって管路系給水施設の建設を実施しているが、いずれも民間オペレーターに運営維持管理を委託する予定である。2017 年 6 月現在、民間オペレーターの選定のための入札の準備が進められている。

本調査において確認した対象地 6 ヲ所の運営・維持管理状況について以下に示す。

表 19 対象地域の給水施設の運営・維持管理状況

対象地域	主な給水サービス状況	経営
Metangula (Lago 郡)	浅井戸から市内にある高架水槽に送水後、重力で市内に給水するシステムとなっているが、現在は井戸の水位が低下しているため 1 日に 2 時間程度しか給水ができていない。乾期の後半には完全に施設の運転が停止する。	市役所の水道部が施設の運転・運営維持管理を行っている。 主な支出はポンプを運転するための電気代であり、水道料金で 40%程度しか賄っていない。差額は市役所の年間予算に計上されている。
Marrupa (Marrupa 郡)	施設の老朽化により未稼働。	N/A
Mandimba (Mandimba 郡)	水源の能力不足から給水は 1 月～5 月の間しか行われていない。107 件の接続がある。	主な支出はポンプの運転のための電気代であるが、水道に関わる個別の支出管理は行っていない。なお、2016 年の水道に関わる収入は 2,100MZN であった。
Massangulo (Ngauma 郡)	町の北側にある沢水（湧水）を引いて市内に給水を行っているが、乾期には水量減少により管路給水によるサービスが利用できなくなる区域が存在する。78 件の各戸接続、2 基の公共水栓で給水。	現在、水道料金は徴収されていない。
Muembe (Muembe 郡)	2 本の深井戸から揚水しているが能力不足で十分な給水が行えない状況にある。2017 年 5 月に施設を改修して運転を再開。64 件の契約者が存在する。	5 月の収入 9,200MZN（46 戸×200MZN）に対して、支出合計は 13,500MZN（電気代 7,500MZN + オペレーター給料 6,000MZN）であるため、今月の運営維持管理費を水料金で賄うことができていない。
Insaca (Mecanhelas 郡)	2 本の深井戸及び 2 本の浅井戸（雨期のみ運転）から揚水している。2016 年に水源を増設してから各戸接続数が 123 件に増加した。	各戸給水の水道料金は定額制で 150MZN/月である。公共水栓の利用者は水料金を支払っていない。民間オペレーターの支出管理状況を確認できなかったが、郡担当者によれば施設にトラブルが発生してもオペレーターは直ぐに対応しないため、オペレーターのパフォーマンスが悪いという理由で解約を検討し、別の民間オペレーターの選定を検討している。

4-1-6 水道事業経営

一定レベルの能力を有している民間オペレーターはいずれも他ドナーの技術協力を得ており、協力内容は経営・財政面以外にハード面についても能力強化に関わる支援を受けている。

また、比較的規模の大きな町で且つ水道施設が整っているところにオランダ政府の支援により Vitens Evides International 社が運営維持管理能力強化に関わる技術協力を実施している。

オランダ政府が支援する地域数は限られるが、2017 年末までに 25 カ所での支援を実施し、2018 年から 2020 年までに 38 カ所に拡大する予定である。いずれもニアッサ州での活動は予定されていない。

AIAS によれば、民間オペレーターのパフォーマンスも様々であるが、比較的順調に経営をおこなっているのは 10 社程度存在し、多い所では 8 カ所の給水システムの経営を担当している企業もある。

4-1-7 人材育成・資格制度及び関連機関

上述のとおり、モザンビークでは水道事業を民間オペレーターに委託することを促進しているが、水道事業数に対して十分能力のある民間オペレーターの数が非常に限られている。

また、民間オペレーターは入札により選定されるため、必ずしも有能な企業が参加するとは限らない。そのため、早い段階で選定された民間オペレーターのキャパシティアセスメントを行い、適切なキャパシティディベロップメントプログラムを組む必要がある。

オランダの支援により、AIAS が実施している技術協力プロジェクトでも 3 年間は民間オペレーターの指導が必要と言われている。従い、本プロジェクトでも施設建設段階から民間オペレーターを参画させれば、プロジェクトが終了するころには水道事業の経営に必要な能力が得られると思料する。

なお、能力強化には様々な研修が想定されるが、その多くはマプトに位置する CFPAS に研修を委託することが可能である。次表に 2017 年に CFPAS が予定している短期、及び長期研修一覧を参考までに示す。

表 20 CFPAS が 2017 年に予定している長期研修

技術研修 (高卒レベル)	求められる学歴	研修期間	資格
水資源運用管理	高校 1 年	3 年	終了証明書
給水衛生全般	中学 1 年	3 年	終了証明書
水衛生技能	高校 1 年	1 年	プロフェッショナル・ディプロマ
PEC 技能工	高校 1 年	1 年	プロフェッショナル・ディプロマ
経営・会計	高校 1 年	1 年	プロフェッショナル・ディプロマ
水資源運用管理	高校 2 年	3~4 セメスター	プロフェッショナル・ディプロマ

備考：学歴は日本の学歴に換算。

表 21 CFPAS が通年実施している短期研修

内容	期間	証明書の種類
ハンドポンプ維持管理	2 週間	終了証明書
リーダーシップ	2 週間	終了証明書
配管工	4 週間	終了証明書
広報	2 週間	終了証明書
工業電気	4 週間	終了証明書
ペリアーバンの衛生	2 週間	終了証明書
人事管理	2 週間	終了証明書
公共水栓オペレーター及び水委員会のトレーニング	3 週間	終了証明書
水中ポンプ維持管理	2 週間	終了証明書
水・衛生に関するコミュニティ普及員育成	3 週間	終了証明書
水道機器設備の修理	4 週間	終了証明書

内容	期間	証明書の種類
小規模給水施設のマネジメント	3 週間	終了証明書
ゴミ管理	2 週間	終了証明書
学校における HIV	2 週間	終了証明書
マラリアと衛生	2 週間	終了証明書
給水施設建設の施工監理	3 週間	終了証明書

CFPAS では、上記以外にオーダーメイドの研修を準備・実施することも可能である。また、講師を現場まで派遣して研修を行うことも可能である。

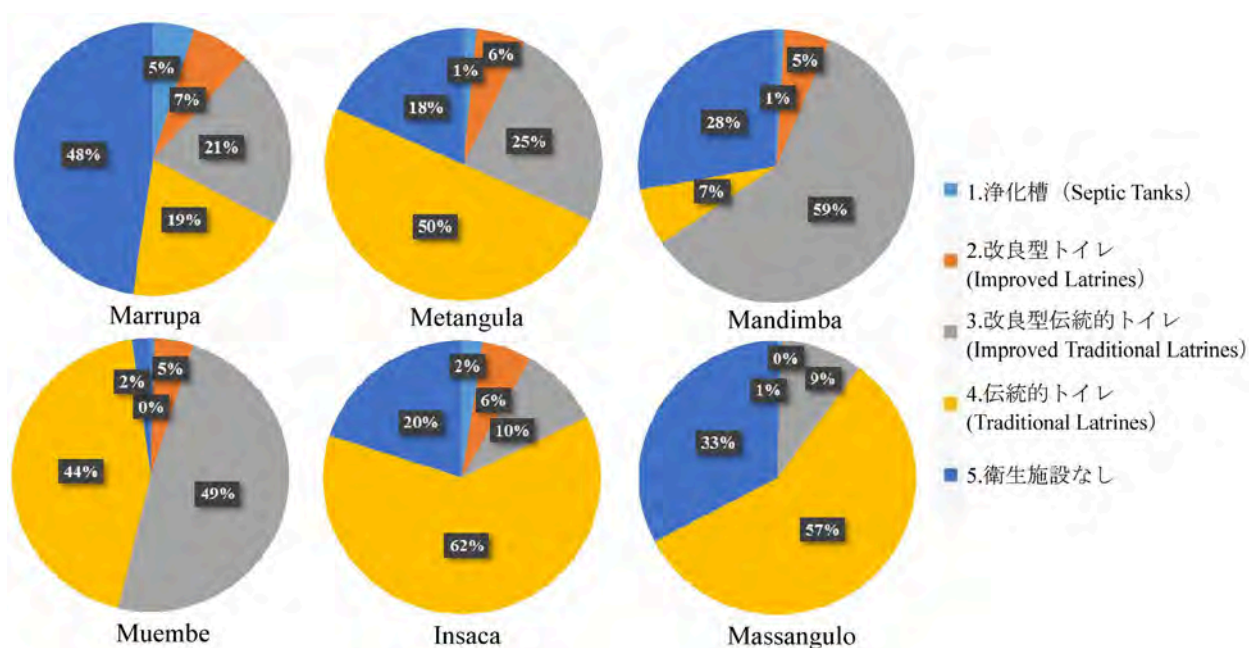
CFPAS 以外に、マプト首都圏水道会社やモンドラネ工科大学等も水衛生に関する研修を実施している。

ハード面での能力強化以外に、重要な研修は水道施設の経営・財務に関わるテーマが挙げられる。

4-1-8 住民の衛生行動、疾病

(1) 対象地域の衛生施設

対象地域（市・郡都）の衛生施設の現況については、DNAAS から提供された資料から以下のように確認されている。



出典：DNAAS 提供資料を基に作成

図 17 対象地域の衛生施設

対象地域には、下水道施設は存在しておらず、オンサイト衛生施設（On-site sanitation）が用いられている。Mandimba 市と Muembe 郡都では、改良型伝統的トイレを 50%程度の住民が利用している。一方、Marrupa 市では、50%程度の住民が衛生施設を持っていないなど、同じニアッサ州の市・郡都であったとしても衛生状況は大きく異なることが確認できる。ちなみに、上記 5 つの衛生施設の分類（1.浄化槽、2.改良型トイレ、3.改良型伝統的トイレ、4.

伝統的トイレ、5.衛生施設なし）のうち、1.浄化槽、2.改良型トイレ、3.改良型伝統的トイレが改善されたトイレに分類されている。浄化槽は主に公共の施設に設置されているが、浄化槽に流れ込んだ固形物について定期的に汲み取り、清掃することは行われていない。



世界保健機構とユニセフの「水と衛生共同モニタリング・プログラム（JMP）」における改善された衛生施設の定義としては、排泄物を人間、動物、昆虫の接触から衛生的に分離することに重きを置いており、以下の衛生施設が該当する。

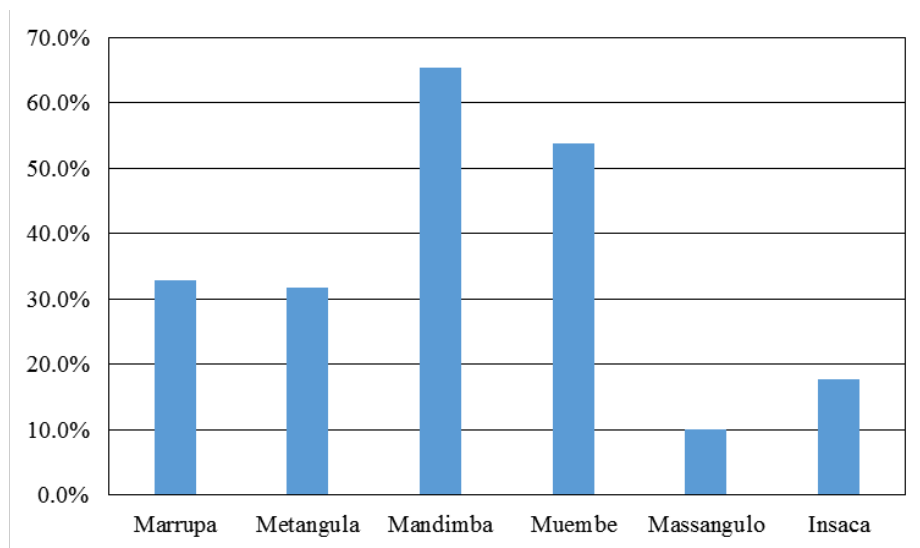
改善された衛生施設（Improved Sanitation）

1. 下水道施設に繋がった水洗/洗浄（Flush or Pour-flush）トイレ
2. 浄化槽（Septic Tanks）
3. バイオトイレ（Composting Toilets）
4. VIP トイレ（Ventilated Improved Pit Latrine）
5. ピットトイレ（Pit Latrine）

改善されていない衛生施設（Unimproved Sanitation）

1. 共同利用の衛生施設
2. 処理施設（下水道、浄化槽、便槽）とつながっていない水洗/洗浄（Flush or Pour-flush）トイレ
3. スラブなしのピットトイレ（Pit Latrine without slab）
4. 便槽のみのトイレ（Open Pit Latrine）
5. バケツ型トイレ（Bucket systems）
6. 川などに直接排泄する便槽のないトイレ（Hanging Latrine）
7. 衛生施設なし（屋外での排泄）

図 18 に示したように改善された衛生施設の割合では、Mandimba 市 65%、Muembe 郡都 52%、Marrupa 市、Metangula 市が 32%程度であり 2015 年におけるモザンビーク全体の衛生施設アクセス率である 25%を上回っている状況が確認できる。一方、Insaca 郡都 18%、Massangulo 郡都にいたっては 10%と低い値を示しており、全国平均のアクセス率を下回っている状況が確認できる。Massangulo 郡都の SDPI 職員によると同地では、希望者に簡易トイレのコンクリートスラブを無料で提供するなどの改善された衛生施設の普及活動が行われているということだが、アクセス率の向上に結び付いていない。



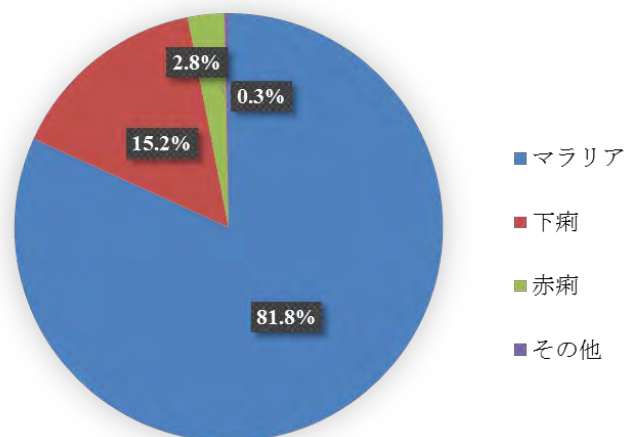
出典：DAS 提供資料を基に作成

図 18 対象地域における改善された衛生施設の割合

(2) 対象郡の疾病

対象郡全体の疾病の現況については以下のように確認されている。

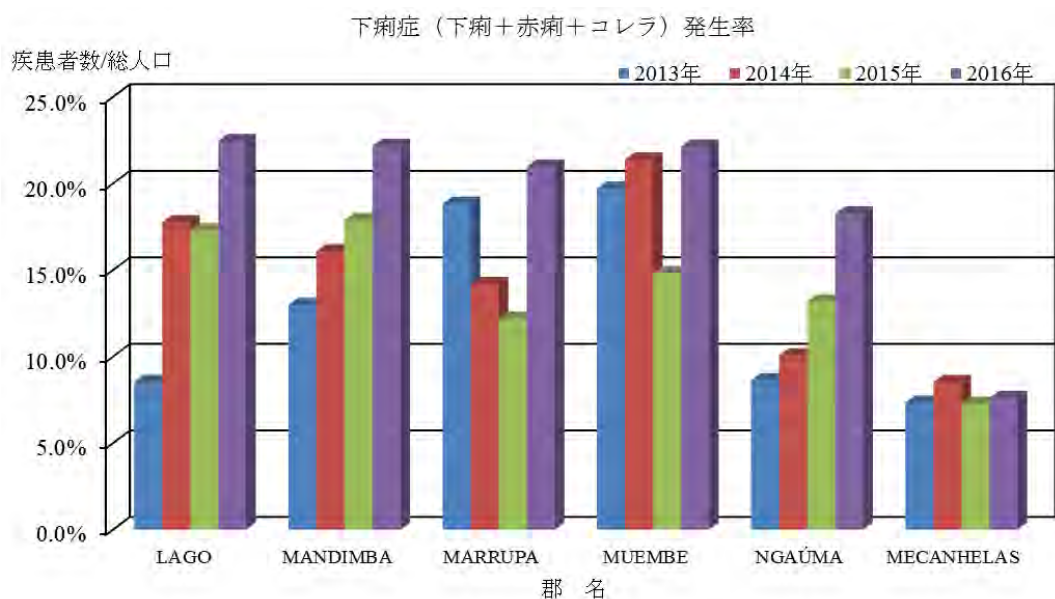
ニアッサ州保健局から入手した疾病別患者数（2013 年－2016 年）の資料によると、マラリア疾患が 81.8%で、そのあとに下痢 15.2%、赤痢 2.8%などの下痢症疾患が多いことが確認されている。



出典：ニアッサ州保健局提供資料を基に作成

図 19 ニアッサ州における疾病別患者数の割合（2013 - 2016 年）

安全でない水の供給と不十分な衛生設備に密接に関わる下痢症疾患（下痢、赤痢、コレラ）に関しては、2013 年 - 2016 年の受診率（郡全体の人口当たりの疾患者数の割合）から図 20 のように確認されている。対象郡において、ほぼすべての郡で増加傾向を示しており、特に Metangula 市が属する Lago 郡や Massangulo 郡都が属する Ngauma 郡では 2016 年の受診率は 2013 年と比べて倍以上に増加している。また、Lago 郡、Mandimba 郡、Marrupa 郡、Muembe 郡に関しては 2016 年度の受診率が 20%を超えており、対象地域では下痢症が蔓延しており、深刻な健康問題をもたらしていることが確認できる。



出典：ニアッサ州保健局提供資料を基に作成

図 20 対象郡全体における下痢症疾患（下痢、赤痢、コレラ）の割合

4－1－9 住民の水利用

(1) 収入

対象地域における一世帯当たりの平均月収は、DNAAS から提供された資料によれば下記のとおりである。

表 22 一世帯当たりの平均月収

対象地域	平均月収 (MZN/月)
Marrupa 市	4,868
Metangula 市	4,868
Mandimba 市	4,868
Muembe 郡都	4,194
Massangulo 郡都	4,194
Insaca 郡都	4,194

出典：DNAAS 提供資料を基に作成

Marrupa 市、Metangula 市、Mandimba 市の一世帯当たりの平均月収は 4,868MZN である。一方、Muembe 郡都、Masangulo 郡都、Insaca 郡都 の一世帯当たりの平均月収は、4,194MZN であり、上記の 3 市と比べて平均月収が約 15%低いことが確認される。また、現地での聞き取り情報によれば、給水システムのオペレーターの賃金が約 3,000MZN/月であり、公務員の年金は 5,800MZN という情報が得られている。

また、国の最低賃金は 2015 年にモザンビーク政府により経済分野に応じて以下のように定められており、対象地域では農業や漁業の最低賃金を上回る平均月収があることが確認できる。

表 23 モザンビーク 2015 年最低賃金一覧

経済分野	MZN/月	法規
農業、狩猟及び家畜	3,183	Ministerial Diploma 68/2015
漁業	3,500	Ministerial Diploma 69/2015
金融業	8,050	Ministerial Diploma 75/2015
建設業	4,483	Ministerial Diploma 73/2015
水、ガス、電気の生産と流通	4,851 (小規模な事業者)	Ministerial Diploma 72/2015

(2) 水使用量

モザンビーク内で 8 箇所の給水システムの運営維持管理を行っている、民間オペレーターの Collins Sistema de Água Lda (以下、Collins 社) によれば、過去の経験から一世帯当たりの平均的な水消費量は 10m³/月であり、平均世帯数は 5 名である。よって、給水システムによる 1 人 1 日あたりの使用水量は、約 65 l/c/d と計算される (10,000l/30 日/5 人)。また、モザンビークの設計基準 (Decree No. 30/2003) では、以下のように給水サービスの種類により給水原単位が規定されており、上記で試算された 65 l/c/d は Collins 社が提供している給水サービス形態の屋外給水栓 (50 l/c/d) と近似した値となっている。

表 24 給水原単位基準

給水サービス	給水原単位 (l/c/d)
公共水栓	30
屋外給水栓	50
屋内給水栓 (人口 2,000 以下)	80
屋内給水栓 (人口 2,000 以上)	125

(3) 水購入額

AIAS の資料と Collins 社の聞き取りによると、FIPAG の管轄している主要都市以外の中規模の給水サービスにおける水道料金は、CRA により 18MZN/m³ が設定されている。前述したとおり、Collins 社の地方における給水サービスの経験から 1 世帯当たりの平均的な水消費量は 10m³/月であることから、一世帯当たりの水道費支出金額は 180MZN/月と試算される。一方、対象地域における水道施設には水道メーターが設置されておらず、以下のように 150 - 200MZN/月の定額制を採用している。したがって、上記で試算された AIAS の管轄下で運営されている給水サービスの水道料金設定は、対象地域の水道料金 150 - 200MZN/月とほぼ変わらない金額であることが確認できる。

表 25 各戸給水の水道料金

対象地域	水道料金 (MZN/月)
Metangula 市	150
Mandimba 市	150
Muembe 郡都	200
Insaca 郡都	150

(4) 購買意欲

購買意欲に関しては、支払い可能額の観点から検討を行った。世銀等の国際機関が給水サービス利用者の負担金額妥当性の評価に用いている基準では、家計の可処分所得の 3~5%

を世帯の支払い可能額上限のベンチマークとしている²¹。そのため、上述した世帯当たりの平均月収から、世帯の支払い可能額上限は表 26 のように試算される。

表 26 支払い可能額 (MZN/月)

対象地域	世帯当たりの平均月収	支払い可能額上限
Marrupa 市	4,868	243
Metangula 市	4,868	243
Mandimba 市	4,868	243
Muembe 郡都	4,194	210
Massangulo 郡都	4,194	210
Insaca 郡都	4,194	210

「(3) 水購入額」で試算された一世帯当たりの水道費支出金額は 180MZN/月であり、支払い可能額の上限は 210 ～243MZN/月であることから、対象地域住民が現在 CRA により AIAS 管轄下の給水サービスで適用されている水道料金を支払うことは、支払い能力の観点から可能であると考えられる。

4-1-10 給水施設施工に係る民間リソース

本プロジェクトで予定されている給水施設建設は現地再委託により実施されるが、主な施設内容について民間リソースの状況について以下に示す。

(1) 深井戸掘さく

深井戸の想定される仕様は以下のとおりである。

- 平均深度：約 70-100m
- 掘さく工法：DTH、及び泥水循環
- 掘さく口径：10"～12"（300mm）以上
- ケーシング・スクリーン：PVC 製、8"（肉厚 15mm 以上）
- セントラライザー、充填砂利、セメンテーション設置
- 揚水試験（予備、段階試験、連続試験、水位回復試験）
- 水質分析

掘さく口径が比較的大きいこと、また Metangula 市ではニアッサ湖に面している砂層を掘さくする可能性があり、泥水循環工法を使う場合、掘さく機にはマッドポンプが求められる。そのため、深井戸掘さくには必要に応じてニアッサ州外からの掘さく会社が入札に参加できるように配慮する。

(2) 高架水槽（鉄筋コンクリート）

リシंगा市に Construções CASAMA 及び OGA Construções の 2 社程度が対応できると思われる。

²¹運営・維持管理費用の支払可能額は、世界銀行などが採用している、世帯収入の 5%未満として計算した。("Access, Affordability, and Alternatives: Modern Infrastructure Services in Africa", Africa Infrastructure Country Diagnostic, Background paper2, February 2008, World Bank)

(3) 機器設備関連

上記 2 社にはポンプや機器設備に詳しい技術者はいないため、機械室周りの機器設備の設置・調整にはポンプ代理店等この種の工事に熟練の技術者をマプト周辺から派遣することが望ましい。特に、ニアッサ州では多くの水中ポンプが空運転をして破損しているケースが多くみられるため、設備保護用のツールの設置には留意する必要がある。

(4) 配管工事

上記 2 社以外に中規模の建設会社があり、DPOPHRH が実施中の現場を確認したが、特段問題なく施工が可能と思われる。

(5) 公共施設用トイレ建設

想定されるトイレの規模からして、上記 2 社以外にリシングの中規模の建設会社により対応可能と思われる。

(6) 資機材の調達先

主に南アフリカ及びマラウイから調達するケースが多い。

4-2 給水・衛生セクターの課題

給水・衛生セクターの課題は以下が挙げられる。

(1) 能力のある民間オペレーターの不在

ニアッサ州では民間オペレーターによる水道施設の運営維持管理の実績は限られている。例えば、Mecanheles 郡都の施設は地元の民間企業により運営されているが、給水や施設の状況をみると課題が多いことが判明している。また、ニアッサ州 DPOPHRH がドナーの支援により建設中の給水システムも民間オペレーターに委託することになっているが、施設の経営に関わる部分はオペレーター側に委ねることになっている。行政側にも関連の指導を行う職員やツールが殆どないため、未経験の民間オペレーターが選定された場合、将来的に施設が適切に運営されない可能性がある。

(2) 経済状況に応じた適切な水道料金の設定

マプト市周辺の郡で民間オペレーターが経営している水道施設は比較的スムーズに稼働している。しかし、昨年来のモザンビークの経済状況の悪化に伴い、電気料金が 150%程高騰した。他方、水道料金に関しては、水規制評議会（CRA）に見直しを申請したものの、数ヵ月経っても回答がないため、最近民間オペレーターが赤字に至った経緯がある。持続的な運営維持管理を確保する上で、経済状況に応じた速やかな水料金の見直しが不可欠である。安易な値上げは避けるべきと考えるが、持続的な施設の運営維持管理を確保する上では CRA の速やかな対応が求められる。

(3) 給水システムの運用開始までに各戸接続数を増やす

施設の運用開始当初は水道料金による収入はそれほど大きくないと想定されるため、民間オペレーターは幾分資金の持ち出しを求められる可能性がある。収入を増やすためには、迅速に各戸接続数を増やす必要がある。そのため、施設建設中に住民への啓発活動を展開し、

事前予約の受付や売り込みを積極的に行うよう民間オペレーターへの働きかけが求められる。

(4) 人材の異動のリスク

能力強化された州・郡職員はより良い仕事環境を求めて都市部への異動を希望するケースがある。現状の法制度では、これら異動を止めることは困難であるが、上述のとおり技術を当該部署に残す工夫が求められる。

(5) 地下水源の開発

対象地域の多くが井戸の能力不足により、水需要を満たす揚水量を確保できていない状況にある。既存井戸の多くは、配水池の近くに 2 本近接して掘られるなど、水理地質的考察に基づいて掘さくされていない。そのため、給水施設計画を担う州・郡職員の水理地質に関する能力向上が求められる。

(6) 水道料金による運営・維持管理費の回収

民間オペレーターの Collines 社により Moamba 町で提供されている給水サービスは、AIAS や Vitens Evides International 社においては成功例として認識されている。しかし、実情は値上がりした商用電源の電気代が運営を圧迫しており、維持管理費比率（Operating Ratio）は 0.9 と収入より支出の方が上回る財務状況となっている。ちなみに、モザンビーク電力公社（EDM）によれば、給水サービスに適用される電気料金は以下ようになる。

表 27 電気料金表

月当たり電気消費量	0 - 300 kWh	301 - 500 kWh	500 kWh 以上
電気料金 (MZN/kWh)	5.80	8.29	9.07

出典：モザンビーク電力公社の資料を基に作成

上記の電気料金で仮に比較的容量の小さな 5kW の水中モーターポンプ 1 台を 24 時間稼働させた場合は、3,600kWh (5kW×24h×30 日) の電気消費量となり、約 30,000MZN/の電気料金の支払いが毎月発生することになる。「4 - 1 - 9 住民の水利用」で前述したように、平均的な 1 世帯当たりの月当たりの水道料金 180MZN/月と仮定して算出すると、電気料金を水道料金で賄うためには約 165 世帯 (30,000 MZN/180MZN/月) から水道料金を回収しなくてはならない計算となる。

現在、Collines 社は CRA に対して、現行の水料金 18MZN/m³ から 24MZN/m³ の値上げを申請しているが、承認されていない。一方、仮に 24MZN/m³ の水道料金が承認され、対象地域で採用した場合は、表 26 に記載してあるように、Muembe 郡都、Massangulo 郡都、Insaca 郡都では支払い可能額が 210MZN/月であるため、水道料金の徴収率が低下し、運営・維持管理に必要な費用が回収できない可能性がある。水道料金収入は、給水サービスの効率的経営を前提とするかぎり、給水に要する原価を償うものでなければならないが、住民の福祉の増進を目的として営まれるよう、住民の水道料金負担額とのバランスに配慮した、適切な水道料金の設定が求められる。

(7) 改善された衛生施設の普及

「4-1-8 住民の衛生行動、疾病」でも記載したように、2015 年におけるモザンビークの衛生施設へのアクセス率は 25%と低い状況となっている。改善された衛生施設を普及させるために、モザンビークでは 1985 年から 1998 年にかけて国家衛生プログラムが実施され、23 万個以上のトイレスラブが生産された。政府と援助国の補助金を受けてトイレスラブが低コストに抑えられたこともあり 130 万人以上の人々に約 270 MZN/個で販売された。しかし、補助金交付が停止されプログラムが立ち行かなくなり、リシंगाにあるトイレスラブ建設センターも、その多くが閉鎖に追い込まれる結果となっている。

改善された衛生施設に該当するピットトイレ 1 基の建設費用は約 3,050MZN（スラブ代、約 1,350MZN を含む）であり、この金額は表 22 に記載した平均世帯月収の 75%の費用である。さらに、トイレスラブの建設センターから離れている家庭は、追加で輸送に係る手間とコストが発生するため、改善された衛生施設の普及を推進するのは難しい状況にある。

第5章 プロジェクト評価

5-1 妥当性

本プロジェクトの妥当性は、モザンビークの開発政策との整合性、開発ニーズとの整合性、日本の援助政策との整合性、アプローチの妥当性が確保されていることから、極めて高いと見込まれる。

5-1-1 開発政策との整合性

「政府5ヵ年計画（2015年～2019年）」の5つある優先分野の1つ「人的及び社会的資本の開発」は「給水・衛生、輸送、通信、住宅サービスの提供とアクセス向上」という戦略目標を掲げている。地方部での安全な水へのアクセス率は75%、適切な衛生施設の普及率は50%と目標設定されている。

2016年に改訂された「水政策」では、安全な水へのアクセスや衛生改善のためには政府の役割の明確化、民間部門の役割強化、組織強化、受益者参加の促進、水に関する教育の充足などの政策に取り組むべきとしている。

モザンビークの地方部の給水・衛生セクターの政策・開発計画である「地方給水・衛生国家プログラム（PRONASAR）」は2010～2015年を対象期間としていたが、2017年7月の調査時点に、次期（2017～2030年）の計画の改訂作業・協議が進められていた。2017年内には改訂版が完成する予定であり、モザンビーク政府が引き続き地方部の給水・衛生の改善に取り組む具体的な計画を策定中であることが確認された。

以上のように、モザンビークは地方部の給水サービスと衛生状況の改善を重点分野として取り組んでおり、関係機関の実施体制強化とキャパシティディベロップメントを通じて、地方部の給水システムによるサービスの改善を図ろうとする本プロジェクトの目標は、モザンビークの政策に整合している。

5-1-2 開発ニーズとの整合性

2015年におけるモザンビークの給水率は都市部で82.5%、衛生施設アクセス率は57.8%で、地方部に関しては36.1%及び13.2%²²と、都市部と地方部の差が大きく、PRONASARの2015年までの地方部の目標値である70%及び50%を達成できず、低い水準に留まっている。

2015年に国家給水・衛生局により実施された調査結果²³によると、ニアッサ州は既存ハンドポンプの稼働率が76%と最下位（全国平均91%）、ハンドポンプ付深井戸の建設あるいは修復の計画に対する実績割合が70%と最下位であった。これらは給水施設に係る関係者の実施能力や組織体制の強化が必要であることを示す指標と言える。

²² 国家統計局による家計調査（2014-2015年）Relatório Final do Inquérito ao Orçamento Familiar - IOF-2014/2015

²³ Relatório Anual de Avaliação do Desempenho do Sector de Águas 2015

本プロジェクトではニアッサ州の地方部を対象としているという点と、行政職員や民間業者へのキャパシティディベロップメントと実施体制の強化を図るという点で、モザンビークの給水・衛生セクターにおけるニーズに応えている。

5-1-3 日本の援助政策との整合性

国別開発協力方針（2013 年 10 月）で重要分野の一つの「人間開発」の中に「給水施設の整備を通じた安全な水へのアクセス拡充のための支援」がある。またもう一つの重要分野に「(ナカラ) 回廊開発を含む地域経済活性化」が挙げられている。ナカラ回廊は、マラウイとザンビアを結ぶ物流の観点からも将来的な発展が予測され、テテ州で開発が進む石炭等の鉱物資源など、増産される地下資源や農作物を輸出するための重要なルートである。同回廊の開発に伴い回廊沿いの都市の経済活動・流通が活性化していくことが想定されており、周辺部の社会基盤整備が必要となってきた。

以上のように、本プロジェクトは対モザンビーク国別開発協力方針の内容に準拠し、日本の援助政策との整合性は確保されていると判断される。

5-1-4 支援アプローチの妥当性

(1) 支援対象組織

本プロジェクトでは、給水システムの運営に係る AIAS、DPOPHRH、市役所、SDPI を対象にキャパシティディベロップメントを図る。本プロジェクトで対象となる地域の給水システムは AIAS の管轄であるが、ニアッサ州での実績はほとんどなく、今後、本プロジェクト等で給水システムが整備されていく上で、州政府の DPOPHRH や現場に一番近い行政機関である市役所や SDPI と連携する運営体制を構築する必要がある。一方、ニアッサ州の DPOPHRH や対象地域の市役所、SDPI の多くは給水システムの計画、建設・修復、モニタリングの経験が少ない、もしくは運営課題を抱えている。よって、対象地域の給水システムの運営に係る中央、州、市、郡レベルの行政機関を本プロジェクトの支援対象組織にしたのは、ニアッサ州での状況、経験を考慮すれば適切なアプローチである。

(2) 支援対象分野

管路給水施設

本プロジェクトでは管路給水施設を対象とした給水改善を図る。特に対象地域の市や郡都において、総人口に対する管路給水施設の給水人口は非常に低く、0~2%程度である。この要因として現存する施設の半分以上が 40 年以上前の植民地時代に建設されており、管理主体である市や郡の行政機関が技術的かつ財務的に修復、拡張できずに故障や破損後に放置されていることがある。また、乾季に水源の水位が低下することで必要な揚水量を確保できず、給水サービスが限定的になり、住民利用者から水料金を徴収できないことも要因として挙げられる。「3-1-4 政策」でも述べたように 2016 年に改訂された「水政策」においても、地方部の市や郡都の管路給水施設の拡大が今後推進すべき政策の一つとして挙げられていることから、アプローチとして妥当と言える。

衛生

モザンビーク政府から提出された技術協力要請書では、給水に関連する施設建設や関係行政機関とサービス委託される民間業者のキャパシティディベロップメント等の活動が提案されていた。本調査で策定、合意されたプロジェクト計画には、適切な水の利用や衛生改善を図るための啓発活動が含まれることになった。これはモザンビークの政策としても、支援対象行政機関の DNAAS や DPOPHRH の管轄分野としても、給水と衛生は切り離すことなく連携することが標準となっているためである。本プロジェクトでは、給水システム施設の適切な利用、適切な手洗いの奨励、水栓による給水に伴う排水対策、モデルとなる水洗式衛生施設の建設など、給水分野のプロジェクト活動と関連のある衛生改善活動に絞った。このように給水と衛生の両方の分野を支援対象とすることは妥当と判断される。

(3) 他事業との相乗効果

本プロジェクトの支援対象機関の一つである AIAS には標準化された管路給水施設の運営に関する契約や仕様書が存在しない。UNICEF とオランダ政府は、AIAS の組織体制強化の一環として、AIAS の管轄する給水施設における民間の給水オペレーターとの契約や施設計画・管理などに関するキャパシティディベロップメントのモジュールの開発、整備を支援しているが、調査時点では共有、公開できる形にはなっていない。本プロジェクトにおいても、計画から管理までの各過程に関する行政機関の能力・体制強化に加えて、給水オペレーター監理についてのマニュアルの整備が活動に含まれている。既に AIAS への技術支援の経験があるこれらの他事業と中央 GAS などを通じて、必要なプロセスや書類の標準化、ガイドラインやマニュアルの整備を連携することで、プロジェクトの効率性をさらに高める余地があることから、本プロジェクトのアプローチの妥当性は高いと考えられる。

(4) 日本が協力する優位性の有無

モザンビークでは、給水・衛生セクターにおいて、「3-2 我が国のこれまでの援助動向」に示すような無償資金協力や技術協力プロジェクト、専門家派遣による給水施設の建設や衛生啓発、人材育成等の日本の協力が実施されてきた。特にニアッサ州では、「ニアッサ州持続的村落給水・衛生改善プロジェクト」での州 GAS の活性化や SINAS の整備などを通じて、JICA はリーディングドナーとしての存在を示してきた。このように日本のモザンビークでの蓄積された技術と経験を活用したアプローチであることも、本プロジェクトの妥当性を高める要因である。

5-2 有効性

本プロジェクトの有効性は、プロジェクト目標、成果ともに指標によって内容が明確にされていること、プロジェクト目標と成果の間のロジックが確保されていることから高いと見込まれる。

5-2-1 プロジェクト目標の達成見込み

プロジェクト目標「対象地域において、給水サービス及び衛生が AIAS や州、市、郡政府の組織的なキャパシティディベロップメントを通じて改善される」は、対象組織、対象分野ともに明確である。対象組織の能力が強化されたか否かは、指標「各対象地域の給水システムのプロジェクトプロポーザルの作成/提出」の達成により判断される。給水サービスの改善は、「建

設/改修した給水システムの一ヵ月あたりの給水サービスの日数」、「建設/改修した給水システムの給水人口」「建設/改修された給水システムの顧客満足度」によって確認する。衛生改善については、「建設/改修した給水システムを利用する世帯が作成する配水用の穴の数」の達成度によって判断される。

プロジェクト目標は、給水の建設・修復（成果 2）とその施設運営を担う給水オペレーター的能力強化（成果 3）、住民への給水施設の利用や衛生の啓発促進（成果 4）を実施する行政職員のキャパシティディベロップメントと運営体制の強化（成果 1）、により達成することが見込まれる。また、これらのプロジェクトの経験・教訓がプロジェクト対象地域以外においても共有される（成果 5）ことで、成果がより広く、持続的に活用されることが期待される。

5-2-2 成果の内容

成果 1「AIAS や DPOPHRH、市役所、SDPI の給水施設に係る運営能力及び組織の実施体制が改善される」の実施体制とは給水システムの計画や組織のマネジメント体制、技術及び財務的な部分を含めた、モニタリングや経営運営、運転・維持管理に係る組織間の役割分担のことで、各対象地域に合わせた実施体制モデルとなり、指標にも設定されている。能力改善の過程としての研修修了者数や、人材の能力変化を指標に含めている。また、運營業務における実践を測るために SINAS データの提出状況を指標にしている。能力の変化の測定方法と基準は、ベースライン調査後に具体的に設定する必要がある。

成果 2「給水システムが建設/改修される」の達成は、他の成果に係る活動にも影響するために、指標で期限を設定している。ベースライン調査後速やかに数値を設定する必要がある。

成果 3「給水システムに係るオペレーターの運転・維持管理能力が強化される」は、能力強化の過程として研修修了者数が、業務の実践として定期的な報告書の提出が、能力維持を補完するツールとして、ガイドライン、マニュアルが、それぞれ指標に設定されている。

成果 4「給水システムの配水区域内において、水や給水施設の利用、衛生行動及び衛生施設が促進される」は、安定的な給水により改善する衛生の一つである適切な手洗いの増加を指標として設定しており、ベースライン調査後に目標数値を決めることとする。

成果 5「プロジェクトの教訓やノウハウが州や全国レベルで関係者へ波及される」は、GAS での発表やプロジェクト対象地域への視察参加者数を指標にした。

5-3 効率性

本プロジェクトは以下の理由により効率的に実施されると期待される。

- 給水システムの建設・修復工事期間、関連する人材や組織の運営能力の強化に要する時間を考慮すると 5 年間のプロジェクト期間は妥当である。
- カウンターパートや関係機関の一部は JICA の支援によって 2013 年から 2017 年に実施された「ニアッサ州 持続的村落給水・衛生改善プロジェクト」で得た経験と技術を、本プロジェクトにおいても活用することが期待される。
- 日本はモザンビークにおける給水・衛生セクターの援助経験を持ち、また給水システムの

整備、人材育成・組織体制強化などの分野の知見・技術が豊富にある。本プロジェクトでもその知見・技術を活用できると思われる。

- ただし、モザンビーク側の投入に関しては、2016 年からの経済緊縮策により、行政職員の手当が支払われない状況となっており、このまま回復が見込まれない場合は、特に州政府のカウンターパート職員による市や郡でのモニタリングや研修活動、市・郡の職員の研修活動への影響に留意する必要がある。

5-4 インパクト（予測）

上位目標を達成するには、対象機関、特に DPOPHRH が給水システムの運営体制と技術移転をされた人材を維持し、施設の建設、修復のための予算を確保すれば、社会状況に大きな変化がない限り問題はないと思われる。ジェンダー面のインパクトが期待される一方で、マイナスのインパクトは現時点では想定されない。以上より、本プロジェクトのインパクトは高いと見込まれる。

5-4-1 上位目標

上位目標は「ニアッサ州において持続的な給水サービス及び衛生が AIAS や州、市、郡政府の継続的なキャパシティビルディングを通じて促進される」ことを目指しており、その達成は見込まれる。本プロジェクトにおいて関係機関の能力強化や実施体制が確立されれば、実施機関や職員を通じて、州全体に給水システム運営や衛生啓発に関する技術やノウハウは広がると期待される。現時点では政府やドナーの資金により州内で毎年、数カ所の給水システムが建設されており、社会経済状況の大幅な悪化がなければ、適切な給水システムの運営とそのモニタリングにより、給水人口が増加することは十分期待される。

5-4-2 想定される効果

対象地域での給水は、ハンドポンプに頼っている世帯が多く、水汲みは女性の役割となっている。水汲みは約 20 リットルのバケツで家とハンドポンプの間を何往復も徒歩で行き来し、乾季に水位が下がる際には、未明から並ぶこともある。これらの地域で給水システムによるサービスが整備、改善されれば、各戸給水も可能となり、水汲みの労働負担が軽減されることが見込まれる。

5-5 持続性（自立発展性）

本プロジェクトは、以下の理由から、持続性はある程度見込まれると判断できる。

5-5-1 政策・制度面

2016 年に見直しがされた「水政策」では、SDGs に整合性を持たせて、2030 年までの給水率と衛生施設の普及率を 100%と目標設定していることから、プロジェクト終了後も給水・衛生の改善に取り組む政府の政策は継続するものと判断される。政策があっても、その実現に向けた具体的な施策がなければ、政策は実行に移されないが、本調査時点では、地方部の給水・衛生セクターの実施計画である「地方給水・衛生国家プログラム（PRONASAR）」は改訂中であり、2017 年内に 2030 年までの詳細な戦略、計画が策定されることになっている。

5-5-2 体制面

本プロジェクトにおいて実施関係機関の給水システムの運営管理体制の確立を目指していることから、目標が達成されれば、プロジェクト終了後も、モザンビーク側による体制面の持続性は確保されることが見込まれる。給水システムの運営は民間オペレーターに委託することが標準となっているものの、首都圏や大都市圏から遠隔であり、民間オペレーター委託への実績がほとんどないニアッサ州の場合、入札する業者がおらず、市役所や SDPI といった地方行政機関が運営を担う可能性もある。そのために、本プロジェクトは体制の選択肢となる複数のモデルを提案する活動があり、現場の状況に合わせた体制づくりに配慮している。

5-5-3 財務面

詳細策定調査時点において、モザンビーク政府は「PRONASAR」を 2017~2030 年期対象に改訂中であり、財務面の計画については明らかになっていない。また、2016 年の非開示債務問題のためにドナーは現行の PRONASAR のコモンファンドへの資金拠出を停止しており、今後の対応は不明である。これらの理由により、財務面の持続性の評価をするには適切な時期ではないと判断する。

5-5-4 技術面

本プロジェクトでは実施関係者の給水システムサービスと衛生の改善に関する能力強化を目指していることから、目標が達成されれば、プロジェクト終了後もモザンビーク側の技術面の持続性は問題ないと思われる。

5-6 貧困・ジェンダーへの配慮

「5-4-2 想定される効果」でも述べたように、世帯への給水に直接携わるのは大部分が女性であることから、本プロジェクトではベースライン調査、詳細な活動内容の決定や啓発活動実施において、対象コミュニティが関与する際には、女性の参加も促すよう配慮が必要である。

5-7 過去の類似案件からの教訓

(1) 計画・施工に関する教訓

「エリトリア国デブズ州地方都市給水計画」の教訓では、地下水開発の難度が高い地域であるため、事前に開発調査を行って水源の調査を行うと共に、基本設計調査で 40 本の井戸を掘削して生産井の確保に努めたが、本体事業まで掘削作業が延長した。完工後も揚水量が計画より少なく、地下水位も低下し、給水人口が計画に達しなかった。よって、地下水ポテンシャルの低い地域においては、水文地質調査を実施し代替水源等を確認するだけでなく、限界揚水量に安全率（7 割程度）を見込むことや季節変動にも留意して施設建設を行うべきとの教訓を得た。

本プロジェクトにおいては、地下水ポテンシャルが低い地域も存在することから、州・市・郡のカウンターパートや住民と給水システムの仕様や配置を検討すると共に、カウンターパートと現地調査を行い、代替水源等の情報に留意しながら水源開発・施工を行うものとする。揚水量や水位の季節変動等に関するデータをプロジェクト開始後の調査期間中に収集

し、会議議事録（M/M）で合意したクライテリアに沿って建設/改修対象サイトを選定する方針とした。

(2) カウンターパートの能力強化に関する教訓

「モザンビーク共和国ニアッサ州持続的村落給水・衛生改善プロジェクト」の教訓では、プロジェクト開始時に、想定よりもカウンターパートの能力が大幅に低かったことから、ロードマップを年次ごとに設定して基礎的な技能から段階的に計画・予算策定といった業務に必要な研修に移行した結果、カウンターパートの能力の底上げにつながった。

本プロジェクトにおいては、課題として民間企業の施工管理能力の低さ、郡の水道施設の運営・維持管理能力の不足などが挙げられていることから、プロジェクトで実施する活動が定着するよう、本プロジェクト開始の早い段階で関係者のキャパシティアセスメントを行い、人材育成に係るロードマップを策定することをプロジェクト計画に反映させた。

5-8 SDGs への貢献

「SDGs—持続可能な開発目標」で本プロジェクトと関連する目標は、「6. すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続な管理を確保する」となる。関連する SDGs ターゲットと本プロジェクトに関連する点は以下のとおりである。

表 28 SDGs と本プロジェクトの関連

関連する SDGs ターゲット	本プロジェクトとの関連性
6.1 2030 年までに、すべての人々の、安全で安価な飲料水の普遍的かつ衡平なアクセスを達成する	上位目標及びプロジェクト目標でニアッサ州、対象地域の給水率の改善を目指している。
6.a 2030 年までに、集水、海水淡水化、水の効率的利用、排水処理、リサイクル・再利用技術を含む開発途上国における水と衛生分野での活動と計画を対象とした国際協力と能力構築支援を拡大する	成果 5 に関連する活動で、本プロジェクトの経験、教訓を対象地域外、他州の給水・衛生セクター関係者と共有する。
6.b 水と衛生の管理向上における地域コミュニティの参加を支援・強化する	成果 4 に関連する活動で、給水システムを建設、修復した対象コミュニティで、施設の適切な利用についての啓発活動を実施する。

第6章 所感

JICA 水資源グループ 技術アドバイザー
佐々木洋介（地下水資源開発/施工監理）

今回6カ所のプロジェクト対象地域の内、4カ所を現地視察できたので、その概要を記す。

(1) Ngauma 郡 Massangulo 郡都

水源の取水地点は沢の上流部にあり、流量は目視でおおよそ10lit/秒から20lit/秒と推測された。水源が沢水であることから、流量の季節変化は大きく乾季にはほとんど流れず、水質上も無処理で給水することには問題があると判断される。

管路給水用の深井戸は無く、起伏の大きい地形のため帯水層となる岩盤の風化層は薄いと想定され、新規に地下水源を確保することは、簡単ではないと思われる。

(2) Mandimba 郡 Mandimba 市

水源は1本の浅井戸と、2本の深井戸である。2本の深井戸には、2006年に新しい水中ポンプが設置された。しかし、容量の大きすぎる水中ポンプが設置されたため、水中ポンプが焼き切れて使用不能となり、現在に至っている。休止中の2本の深井戸については、井戸洗浄等を行い、復活させることが可能と思われる。

(3) Lago 郡 Metangula 市

管路給水の水源は、現在1本の浅井戸だけである。市街地の東側に位置する小規模村落には、2本の深井戸を水源とする管路給水施設があったが、稼働を停止しているが再稼働は可能とのことである。

Metangula 市は独自にニアッサ湖の湖水を水源とする管理給水施設建設を進めており、既存井戸の利用やリハビリ及び新規の井戸建設は考えていないとのことである。

(4) Mueembe 郡 Mueembe 郡都

水源は2本の深井戸であり、両井戸の距離は30mから40mと極めて短く、2年前に両井戸の動水位が下がりすぎ、2本の井戸の水中ポンプが同時に焼き切れてしまう事故が発生している。これらの問題は、2本の生産性の距離が短く、明らかに井戸干渉が発生していることに起因している。

(5) 現況の地下水開発についての所感

SDPI や市役所の地下水開発担当者が、地下水開発の基本的な理論や手法を理解していないことが判明した。地下水開発担当者に対し、地下水開発に関する能力開発を、根本的なことから始める必要がある。

(6) 施工管理

管路給水施設の設計や施工管理を行えるコンサルタントは、ニアッサ州には存在しないが、ナンプラ州や首都のマプト市には複数存在し、これらのコンサルタントは一般に能力が高く、施工管理を委託することは可能である。

本年3月まで実施した技プロ「ニアッサ州持続的村落給水・衛生改善プロジェクト(PROSUAS)」では、地方部における給水施設（ハンドポンプ付井戸）と衛生施設にかかる計画から維持管理体制までを包括的に支援するプロジェクトを実施してきたが、本件は、同プロジェクトに引き続き、ニアッサ州を対象とし、地方部でも人口が比較的大きい地域に対して管路給水施設に係る計画段階から施工（施工監理）や維持管理体制の構築まで包括的な技術移転を行うものとなる。

また、本プロジェクトのカウンターパートは、従前のプロジェクトでもカウンターパートとして活躍した DNAAS とニアッサ州の DPOPHRH となるが、これに加えて、今回は管路給水を対象とすることから AIAS（給水衛生インフラ管理局）もカウンターパートに加わることとなった。本プロジェクトは、関係者が多く、その位置づけが重要となることから、個々の位置づけを今回の調査で整理し、M/M にて確認した。

モザンビークの安全な水へのアクセス率は未だ非常に低く、2015 年時点で 51%、地方部では、未だ 37%と SDGs における目標達成には時間と多くの費用が必要となるが、従前プロジェクトにおけるハンドポンプの設置にかかる一連の技術やサプライチェーンの構築に加えて、本プロジェクトの成果を利用して、ニアッサ州のみならず、成果 5 で示されるプロジェクトの成果を関係者に広めることで、モザンビークの 5 ヶ年計画の達成（2015 年～2019 年：目標は都市部 90%、地方部 75%と設定）と将来的には SDGs の目標に寄与することが期待される。

なお、本プロジェクトでは、管路給水にかかる包括的な技術移転を行うが、ベースラインの結果（水源のポテンシャルや維持管理の状況などM/Mにも記載のクライテリア）から施設の建設又は改修が可能な 1 又は 2 サイトを選定し、一連の作業を行う際にカウンターパートの参加の下で行われ、円滑な技術移転が行われることが期待される。また、この成果を利用して、当該地域においては、容易に無償資金協力事業を展開することが可能と考える。

衛生分野について、当初プロジェクト内で対応することは想定していなかったが、当該地域のみならず、モザンビーク全体でドナー支援による水プロジェクトでは衛生の対応が必須となることから衛生分野も本プロジェクトの対象とすることとするが、給水施設を建設・改修する際に衛生施設をセットとして、保健所などでモデル的なトイレの建設と手洗いやトイレの活用などの啓蒙活動を行うこととし、ODF の活動は行わないこととする。なぜなら当該地域の多くが既に 90%近くのトイレ保持率であり、指標を立てることが困難となるためである。

以上

