

**エチオピア国
アディスアベバ上下水道公社
無収水削減管理能力強化プロジェクト
詳細計画策定調査報告書**

令和2年8月
(2020年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環境
JR
20-052

**エチオピア国
アディスアベバ上下水道公社
無収水削減管理能力強化プロジェクト
詳細計画策定調査報告書**

令和2年8月
(2020年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

目 次

位置図.....	i
現地写真.....	iii
略語集.....	v
外貨交換レート.....	vi
第1章 詳細計画策定調査の概要.....	1
1-1 調査の経緯と目的.....	1
1-2 調査団の構成.....	2
1-3 調査日程.....	2
1-4 要請内容.....	2
1-5 プロジェクト概要.....	3
第2章 協力の枠組み.....	5
2-1 プロジェクトの概要.....	5
2-2 プロジェクトデザイン.....	5
2-2-1 基本事項.....	5
2-2-2 プロジェクト目標.....	6
2-2-3 上位目標.....	6
2-2-4 成果（アウトプット）.....	6
2-2-5 活動.....	6
2-2-6 投入.....	7
2-3 前提条件及び外部条件.....	8
2-4 プロジェクトの実施体制.....	9
2-5 特記すべき協議事項.....	10
2-6 類似案件からの教訓活用.....	11
第3章 エチオピア国給水セクターの概要.....	13
3-1 都市給水セクターに関わる国家政策.....	13
3-2 都市給水セクターの主要法令.....	16
3-3 都市給水セクターの組織体制.....	18
3-4 都市給水セクターの課題と今後の方向性.....	21
3-5 我が国の水セクターの支援実績.....	21
第4章 アディスアベバ市の水道事業の概要と課題.....	23
4-1 アディスアベバ市の水道事業実施状況.....	23
4-1-1 AAWSA の組織と人事管理.....	23
4-1-2 AAWSA のビジネスプランの概要と実施状況.....	26
4-1-3 AAWSA の予算と財務状況.....	27
4-1-4 水道料金体系.....	31
4-1-5 水道料金徴収の現状と課題.....	32

4-1-6	人材育成の現状と課題	34
4-2	アディスアベバ市の送配水管網維持管理の現状と課題	35
4-2-1	アディスアベバ市の都市水道施設の現状	35
4-2-2	アディスアベバ市の水需給と水源開発計画の現状	40
4-2-3	AAWSA の 8 支局と給水サービスの現状	44
4-2-4	無収水率の現状と測定体制	47
4-2-5	送配水管網維持管理の現状と課題	49
4-2-6	パイロット候補地（支局）の現状	53
4-3	他ドナーによる援助実施状況	55
4-3-1	世界銀行が実施するプロジェクトの概要と現状	55
4-3-2	Vitens Evides International（VEI）が実施するプロジェクトの概要と現状	57
第 5 章	事前評価結果	60
5-1	本プロジェクト実施の「妥当性」	60
5-2	目標達成への「有効性」	62
5-3	実施体制・プロセスの「効率性」	63
5-4	協力効果による「インパクト」	64
5-5	協力効果の「持続性」	65
第 6 章	団長所感	68
6-1	本事業に対する実施機関の意向	68
6-2	プロジェクト実施にあたっての留意事項	68

付属資料

1. 詳細計画策定調査ミニッツ
2. PDM 案及び PO 案
3. 調査日程
4. 組織図
 - 4-1 MoWIE 組織図
 - 4-2 AAWSA 全体組織図
 - 4-3 AAWSA 本部 上水道部門組織図
 - 4-4 AAWSA 支局組織図
 - 4-5 AAWSA サービス・ガバナンス向上・人材育成部門組織図
5. 主要面談者リスト
6. 面談議事録
7. Joint Analysis Workshop 結果概要
8. 収集資料リスト

位置図



エチオピア全図

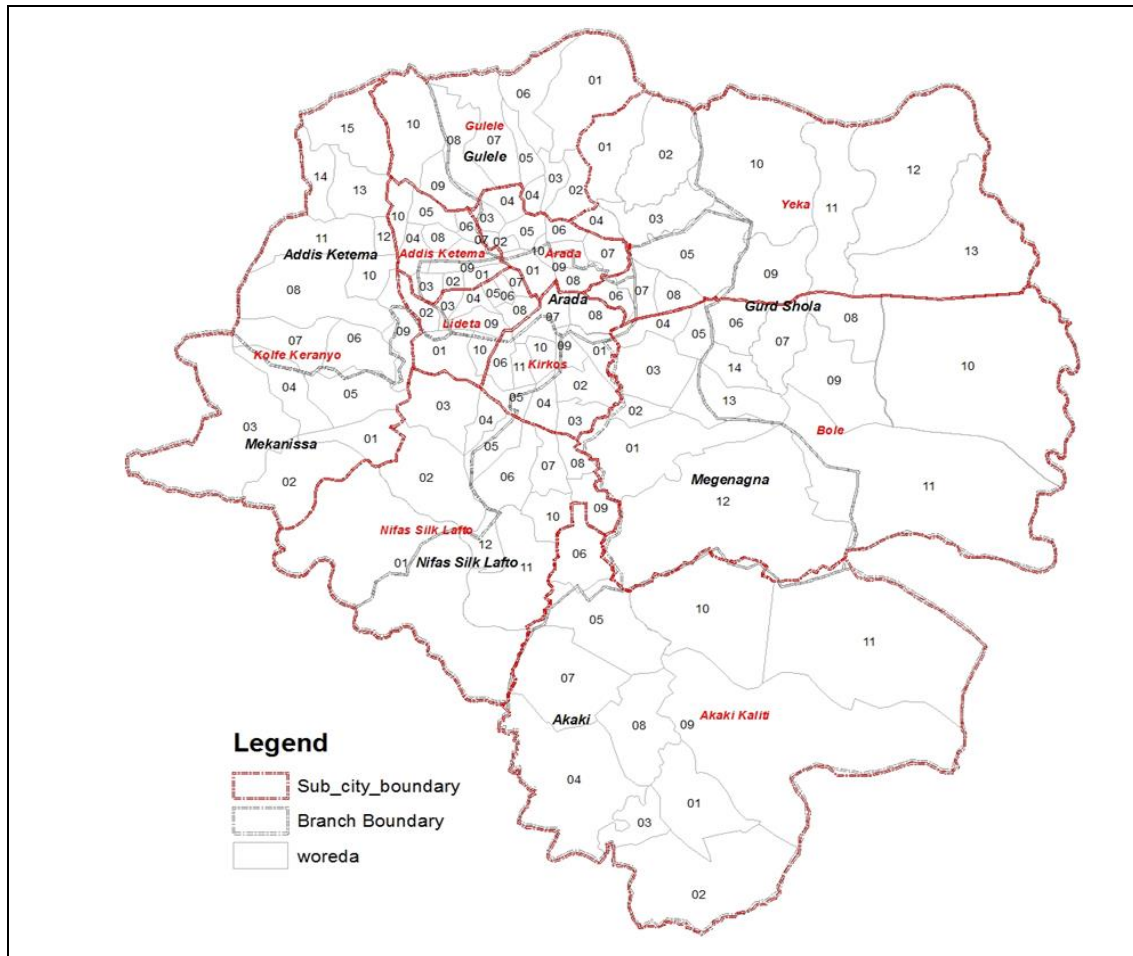
出所: UN Geospatial Information Section, Map No. 4188 Rev. 5 UNITED NATIONS, March 2012

エチオピア州別人口

	Region (州)または City (特別行政区)	Capital	推計人口 (2015*)	行政区域 (km ²)	人口密度 (人/km ²)
1	Addis Ababa (City)	N.A.	3,273,000	527	6,211
2	Afar	Semera	1,723,000	72,053	24
3	Amhara	Bahir Dar	20,401,000	154,709	132
4	Benishangul-Gumuz	Asosa	1,005,000	50,699	20
5	Dire Dawa (City)	Dire Dawa	440,000	1,559	282
6	Gambela	Gambela	409,000	29,783	14
7	Harari	Harar	232,000	334	695
8	Oromia	Addis Ababa	33,692,000	284,538	118
9	Somali	Jijiga	5,453,000	279,252	20
10	Southern Nations, Nationalities and Peoples' Regions	Hawassa	18,276,000	105,476	173
11	Tigray	Mek'ele	5,056,000	84,722	60
	合計		89,960,000	1,063,652	

出所: CSA 2012 ICPS Survey (2013)。2015年人口は、2007年国勢調査人口を基に人口増加率(2.58%)によって算定した推計値。
注:エチオピアの行政区は、Region(州)、Zone(県)、Woreda(郡)、Kebele(町村/基礎自治体)に分けられている。

対象サイト：アディスアベバ市全図



出所: Final Long Term Road Map and Strategic Document for Water Supply and Sewerage Services, AAWSA, Metafelia Consulting Plc. 2017

アディスアベバ市（特別自治区）人口

	Sub city	Woreda 数	人口 (2013 年)			行政区域 (km ²)	人口密度	2020 年 推計人口
			女性	男性	合計			
1	Arada	10	105,963	120,036	225,999	9.9	22,828	275,129
2	Akaki Kality	11	95,558	99,715	195,273	118.1	1,654	237,724
3	Addis Ketema	10	132,825	138,819	271,644	7.4	36,659	330,697
4	Bole	14	154,542	174,358	328,900	122.1	2,694	400,400
5	Gulele	10	137,690	147,175	284,865	30.2	9,439	346,792
6	Kirkos	11	110,069	125,372	235,441	14.6	16,104	286,624
7	Kolf Keraneo	15	260,859	285,360	546,219	61.3	8,918	664,962
8	Lideta	10	102,513	112,283	214,769	9.2	23,395	261,458
9	Nefas Silk Lafto	12	158,126	177,614	335,740	68.3	4,916	408,926
10	Yeka	13	180,525	187,893	368,418	86.0	4,285	448,727
	計	116	1,438,670	1,568,625	3,007,268	527.0	(平均) 5,707	3,661,438

出所: アディスアベバ市行政 2020 年 2 月 5 日公表データ。エチオピアは 2017 年予定の国勢調査を治安問題により中止しており、2007 年を最後に国勢調査が行われていない。

注: 1) AAWSA 管轄支局区分は上 Sub City 区分とは異なる。また、水道利用人口は市外在住者を含むため上記人口より多い。2) 2020 年推計人口は 2013 年時点の人口を基に人口増加率を 2.58%として推計したもの。採用する増加率により複数の推計データ（シナリオ）がある。(ICPS- CSA 2013)。

現地写真 (1/2)

AAWSA 本部 総裁との協議



AAWSA 本部無収水課職員との協議



AAWSA 本部プロジェクトオフィスとの協議



本部 NRW 課調査：保有する漏水探知機器と携帯型超音波流量計



水源開発現地調査：South Ayat North Fanta Ground Water Development Project（建設中の貯水タンク）



Condomニウム（開発団地）用水源井戸 SCADA（Akaki Branch 内）



Condomニウム（開発団地）用水源井戸（Akaki Branch 内）

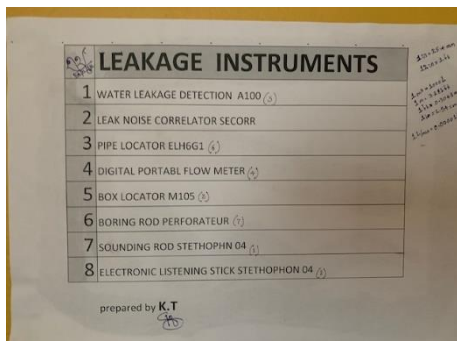


AAWSA 支局調査：Megenagna Branch（倉庫に保管してあるバルブ・管材等）



現地写真 (2/2)

AAWSA 支局調査： Akaki Branch
(支局が所有する漏水探知機材リスト)



AAWSA 支局調査： Akaki Branch
(支局の敷地と給水タンク)



AAWSA 支局調査： Nifas Silk Branch
(支局正面玄関)



AAWSA 支局調査： Mekanisa Branch
(支局正面玄関)



AAWSA 支局調査： Addis Ketema Branch
(支局内にあるテストベンチ)



AAWSA 支局調査： Gulele Branch
(敷地内に併設してある貯水タンク)



Joint Analysis Workshop 実施風景



Joint Analysis Workshop 実施風景



略 語 集

略語	英文	和文
AAWSA	Addis Ababa Water and Sewerage Authority	アディスアベバ上下水道公社
AFD	Agence Française de Développement	フランス開発庁
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
AID	Italian Agency for Development Cooperation	イタリア開発協力庁
C/P	Counterpart	カウンターパート
CSA	Ethiopian Central Statistics Agency	中央統計機構
DMAs	District Metered Areas	(水収支分析の)配水区域
EIB	European Investment Bank	欧州投資銀行
ETB	Ethiopian Birr	エチオピア・ブル (通貨名称)
EWSF	Ethiopia Water and Sewerage Utilities Federation	エチオピア上下水道事業体連合
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国連食糧農業機関
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
GTP	Ethiopian Growth and Transition Plan	成長と変革のための計画
IBNET	International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities	水と衛生事業体にかかる国際ベンチマーキングネットワーク
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JPY	Japanese Yen	日本円
KPIs	Key Performance Indicators	重要 (主要) 業績指標
M&E	Monitoring and Evaluation	モニタリング・評価
M/M	Minutes of Meetings	協議議事録
MoWIE	Ministry of Water, Irrigation and Energy	水・灌漑・エネルギー省
NRW	Non-Revenue Water	無収水
O & M	Operation and Maintenance	維持管理
OWNP	One WASH National Program	ワンウオッシュプログラム (マルチセクター及び官民連携による水と衛生分野の国家開発事業)
PBC	Performance-Based Contract	業績に応じた契約
PCM	Project Cycle Management	プロジェクトサイクルマネジメント
PHED	Public Health Engineering Department	公衆衛生局
PPIAF	Public - Private Infrastructure Advisory Facility	官民連携インフラ開発諮問ファシリティ

R/D	Record of Discussions	討議議事録
RWB	Regional Water Bureau	州水道局
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	監視制御システム
SDGs	Sustainable Development Goal	持続可能な開発目標
S2TAB	‘Source to tap and back’ project	エスツータッププロジェクト
USD	United States Dollars	米ドル
UWSSP	Urban Water Supply and Sanitation Project	都市上下水事業(世銀支援プロジェクト)
VEI	Vitens Evides International	ビテンス・エビデス・インターナショナル
WASH	Water, Sanitation and Hygiene	上水及び衛生改善への取り組み
WB	World Bank	世界銀行(世銀)
WDC	Water Development Commission	水資源開発委員会
WRDF	Water Resource Development Fund	水資源開発ファンド

外貨交換レート

交換通貨	レート
JPY / USD	1 USD = 110.035000 JPY
JPY / ETB	1 ETB = 3.413420 JPY

出所: 2020年3月 JICA 業務実施契約、業務委託契約における外貨換算レート

第1章 詳細計画策定調査の概要

1-1 調査の経緯と目的

エチオピア国政府は、2016年に国家5カ年計画である成長と構造改革計画II（2016年～2020年）（Growth and Transformation Plan II：GTP II）を策定し、2020年までに国内全体で安全な水へのアクセス率¹を83%（都市部：75%、村落部：85%）まで改善する目標を立て、水資源開発及び給水事業を実施している。エチオピア全国の安全に管理された水源へのアクセス率は4.5%（2000年）から11.4%（2017年）に改善されつつあるものの、依然としてサブサハラアフリカ諸国平均の26.9%（2017年）と比較して低い状況にある²。

特に都市部においては急激な人口増加に対して水道整備が追いついていない。エチオピアの都市人口の約25%が集中する首都アディスアベバ市では年間3.8%の増加率で人口が増加しており³、これに伴って水需要も急増している。アディスアベバ市の水道事業を担うアディスアベバ上下水道公社（Addis Ababa Water and Sewerage Authority：AAWSA）は、2011年に策定した「BUSINESS PLAN 2011-2020」において2020年度の計画給水量を76.3万m³/日とし、急増する水需要に対応すべく新規水源開発及び浄水場建設に着手した。しかしながら、予測を上回る人口増加によって2020年現在の水需要は80万m³/日を超えていると推計される一方で、大規模な水源開発事業は未だ計画策定段階にあり、浄水施設能力は48.6万m³/日程度と、足下の需給逼迫に対応出来ていない。

係る状況に対し、AAWSAはGTP IIの目標年次に合わせて2020年までに市全体の無収水率を20%まで削減するとの目標を掲げている。しかしながら、無収水率は2020年時点で約40%と高止まりし、内、およそ7割が物理漏水として有効活用されていない。次期GTP IIIの目標年次である2025年における目標無収水率も20%に据え置く方針を示している。本目標の達成を支援するための技術協力プロジェクトの要請がエチオピア国政府からなされた。

本調査は、要請の背景・内容を把握した上で、プロジェクトの枠組み（プロジェクト目標及び活動内容、対象地域、工程、実施体制等）についてエチオピア国側関係機関と協議・合意し、その内容をミニッツ（M/M）にて合意することを目的とした。

なお、本プロジェクトに対する要請は2016年に挙げられており、要請書に記載されている協力ニーズと現在のニーズが変化している可能性があるため、現在のAAWSAが有しているニーズを分析・把握した上でプロジェクトの枠組みを検討した。

¹ GTP IIにおける安全な水へのアクセス率は、都市部、村落部でそれぞれ以下のとおり定義されている。

・都市部：一定量の安全な水を必要な時に利用できること。基準となる水量は都市の人口規模に応じて一日一人当たり50L～100Lの5段階に分かれている。

・村落部：自宅から半径1km以内の水源で一日一人あたり25Lの安全な水を利用できること。

² WHO, UNICEF (2019) Progress on household drinking water, sanitation and hygiene : 2000-2017 (SDGsにおける「安全に管理された水源」は、「改善された水源（管路給水、深井戸、保護された浅井戸や湧水等）で、敷地内にあり、必要な時に入手可能で、糞便性指標や優先度の高い化学物質指標の汚染がない水源」と定義され、GTP IIの「安全な水」とは定義が異なる。)

³ Global Practice on Social, Urban, Rural and Resilience, The World Bank Group (2015) Enhancing Urban Resilience Addis Ababa, Ethiopia

1-2 調査団の構成

本調査団の団員構成は表 1.1 に示すとおり。

表 1.1 団員構成

No.	氏名	担当	所属
1	服部 容子	団長	JICA 地球環境部水資源第二チーム 課長
2	横田 義昭	水供給	JICA 地球環境部 国際協力専門員
3	大澤 英輝	協力企画	JICA 地球環境部水資源第二チーム
4	福田 文雄	水道計画／無収水管理	(株)ソーワコンサルタント
5	服部 聡之	経営管理／財務分析	(株)ソーワコンサルタント
6	小島 京子	評価分析	(株)レデス

1-3 調査日程

本調査は 2020 年 2 月 10 日から 2020 年 2 月 29 日の日程で実施された。(調査行程は付属資料を参照)

1-4 要請内容

本プロジェクトに係る要請内容を下記の表 1.2 に示す。(詳しい要請内容は付属資料(要請書)を参照) 2019 年 3 月に実施した予備調査の際には、要請内容は一般的なものであり、具体的な協力の内容については詳細計画策定調査を通じて見直したいとの見解が AAWSA General Manager から示されていた。

表 1.2 要請書概要

プロジェクト名称	The Project for Non-Revenue Water Reduction 無収水削減プロジェクト
実施機関	Addis Ababa Water and Sewerage Authority (AAWSA) アディスアベバ上下水道公社
プロジェクト期間	2 年間
対象地域	アディスアベバ市 (AAWSA 本部及び支所)
上位目標	Build Capacity of AAWSA to enable NRW reduction activities to sustainably implement NRW reduction plan within GTP II period. AAWSA が GTP II 期間中に持続的に無収水削減事業を実施するための能力が強化される。
プロジェクト目標	NRW reduction, operation and management activities are strengthened at AAWSA. AAWSA の無収水削減及び水道施設の運営維持管理能力が強化される。

成果	<p>(1) Comprehensive NRW reduction monitoring plan is established.</p> <p>(2) NRW monitoring method is established at Branch Office level.</p> <p>(3) Training capacity development for NRW reduction activities is reviewed and implemented.</p> <p>(1) 包括的な NRW 削減モニタリング計画が策定される。</p> <p>(2) AAWSA の支所レベルにおける無収水モニタリング方法が確立される。</p> <p>(3) 無収水削減のための人材育成計画が見直され、実施される。</p>
日本側投入	専門家、無収水削減に係る機材、本邦または第三国研修
その他	<p>AAWSA also request JICA to consider yen soft loan project to improve water supply distribution system and NRW reduction.</p> <p>(要請書中において、JICA に対して技術協力に加えて資金協力の実施についても検討するよう記載されている。)</p>

1-5 プロジェクト概要

詳細計画策定調査の結果、AAWSA と合意されたプロジェクト概要を下記の表 1.3 に示す。

表 1.3 プロジェクト概要

プロジェクト名称	<p>The Project for Strengthening AAWSA's Management Capacity of Non-Revenue Water Reduction</p> <p>アディスアベバ上下水道公社無収水削減管理能力強化プロジェクト</p>
実施機関	<p>Addis Ababa Water and Sewerage Authority (AAWSA)</p> <p>アディスアベバ上下水道公社</p>
プロジェクト期間	3-4 年間
対象地域	アディスアベバ市 (AAWSA の管轄地域)
上位目標	<p>AAWSA's water supply business is efficiently conducted by the cost-benefits management of NRW reduction.</p> <p>アディスアベバ上下水道公社において無収水削減事業の費用対効果を踏まえた水道事業経営が行われる。</p>
プロジェクト目標	<p>AAWSA's operation and management capacity of NRW reduction is strengthened.</p> <p>アディスアベバ上下水道公社の無収水対策の実施・管理能力が強化される。</p>

成果	<p>(1) NRW monitoring system is established at selected pilot branch office.</p> <p>(2) Capacity to implement and manage NRW reduction measures is strengthened in the pilot branch office.</p> <p>(3) Capacity for cost-benefits analysis of NRW reduction measures by the pilot branch office is strengthened.</p> <p>(4) Technical skills and business management capacity on NRW control is improved at AAWSA Head Office and branch offices.</p> <p>(5) Knowledge and techniques accumulated in the pilot branch office are transferred to another branch office.</p> <p>(1) パイロット支局において無収水率を測定する体制が構築される。</p> <p>(2) パイロット支局における無収水対策の実施・管理能力が向上する。</p> <p>(3) パイロット支局における無収水対策の費用対効果の分析能力が向上する。</p> <p>(4) AAWSA 本部並びに支局において、無収水対策に係る技術及び経営マネジメント能力が向上する。</p> <p>(5) パイロット支局に蓄積された無収水対策に関するノウハウが他の支局に移転される。</p>
日本側投入	専門家、無収水削減に係る機材、本邦または第三国研修
その他	<p>本事業は全協力期間を以下の2つの期間（フェーズ）に分割し、フェーズ1の終了前にフェーズ1におけるプロジェクトの成果を JICA 及び AAWSA が評価し、フェーズ2への移行是非を判断することが合意された。</p> <ul style="list-style-type: none"> • フェーズ1（3年間）：主にパイロット支局を対象に技術移転を行う。（成果1～4） • フェーズ2（1年間）：パイロット支局に蓄積されたノウハウを他の支局（Twinning 支局）に移転する。（成果5）

第2章 協力の枠組み

2-1 プロジェクトの概要

本事業は、JICA の対エチオピア国支援重点分野「インフラ開発」における、「安全な水へのアクセス向上と都市衛生対策プログラム」の構成案件に位置づけられる。プロジェクトでは、実施機関であり技術支援ターゲットとなる AAWSA の本部とともにパイロット支局の無収水率測定体制を構築したうえで（成果1）、支局の無収水対策実施・管理能力及び無収水削減事業の費用対効果分析力の向上を図る（成果2、3）とともに、AAWSA の無収水対策と経営マネジメントにかかる能力向上を図る（成果4）。さらにパイロット支局の能力強化後にもう1支局を **Twinning** 対象に選定し、蓄積した無収水対策ノウハウの移転を行って（成果5）、AAWSA 支局全域への成果の面的な展開を試みる。

これら活動により、中長期的には、首都アディスアベバの無収水対策の強化を通じた給水サービスの費用対便益と経営改善への寄与を図る。

なお、本調査におけるエチオピア側との協議により、次のとおりプロジェクト名変更が合意された。

4

変更後和名称：アディスアベバ上下水道公社無収水削減管理能力強化プロジェクト

変更後英名称：The Project for Strengthening Addis Ababa Water and Sewerage Authority's Management Capacity of NRW Reduction

2-2 プロジェクトデザイン

2-2-1 基本事項

- (1) プロジェクトサイト/対象地域名：エチオピア国アディスアベバ市
- (2) 本事業の受益者（ターゲットグループ）
直接受益者：アディスアベバ上下水道公社（AAWSA）（職員 4,272 人）
最終裨益者：AAWSA 水道サービス利用者／顧客人口 4,125,619 人（アディスアベバ市民及び 300 万～330 万人と市外在住の市内労働者）、顧客契約栓数は計 572,649 栓（2020 年 2 月情報）⁵
- (3) 事業スケジュール（協力期間）：開始から完了まで計 48 カ月
- (4) 相手国側実施機関
アディスアベバ上下水道公社（Addis Ababa Water and Sewerage Authority: AAWSA）

⁴ Record of Discussions Annex 1. Main points discussed, (1) を参照。

⁵ 顧客数は一般世帯と企業・事業主の合計。市人口は CSA 情報、顧客人口・栓数は AAWSA の情報（2020 年 2 月時点）

2-2-2 プロジェクト目標

「アディシアベバ上下水道公社の無収水対策の実施・管理能力が強化される」

指標 1: 全社的 (AAWSA 本部ならびに支局) に合意・運用される主要業績評価指標 (Key Performance Indicators : KPI) ⁶

2-2-3 上位目標

「AAWSA において無収水 (Non-Revenue Water : NRW) 削減事業の費用対効果を踏まえた水道事業経営が行われる」

指標 1 : 無収水率 (ベースラインよりも X% の削減)

指標 2 : コスト・リカバリー率 (X%)

2-2-4 成果 (アウトプット)

成果 1 : 「パイロット支局において無収水率を測定する体制が構築される。」

成果 2 : 「パイロット支局における無収水対策の実施・管理能力が向上する。」

成果 3 : 「パイロット支局における無収水対策の費用対効果の分析能力が向上する。」

成果 4 : 「AAWSA 本部と支局において無収水対策にかかる技術及び経営マネジメント能力が向上する。」

成果 5 : 「パイロット支局に蓄積された無収水対策に関するノウハウが他の支局に移転される。」

2-2-5 活動

成果ごとの活動は次のとおり。プロジェクト期間の 1 年目～3 年目まで成果 1～4 に関連した活動を行い、3 年間の活動評価に基づき、4 年目に成果 5 に関連する活動を実施するかどうか検討する。⁷

【成果 1 の活動】

成果 1 : パイロット支局において無収水率を測定する体制が構築される。	
1-1	パイロット支局を 1 つ選定する。
1-2	GIS マッピング及び水理解析データをレビューする。
1-3	現地調査を行って流量計・水圧計の設置位置を確認し、水理的分離計画を策定する。
1-4	流量計・水圧計を調達し、設置する。
1-5	支局毎に無収水率のモニタリングを行い、モニタリングデータを AAWSA 本部が集約する。
1-6	パイロット支局における主要業績指標を可視化、ベンチマークする。

【成果 2 の活動】

成果 2 : パイロット支局における無収水対策の実施・管理能力が向上する。	
2-1	パイロット支局の現状を、既存図面・顧客台帳等のレビューや現地踏査等を通して把握す

⁶ 上位目標の指標の数値目標 (X%) 及びプロジェクト目標の指標となる主要業績指標 (KPI) 及び数値目標は、プロジェクト開始後、AAWSA の無収水率や財務状況のベースラインを調査した上で決定する。

⁷ Record of Discussions Annex 1 Main points discussed の II を参照。

	る。
2-2	パイロット支局の給配水管情報（布設年度、管径、管材、漏水補修記録等）を収集・整理し、活動 2-3 及び 2-4 に必要な基礎情報を整備する。
2-3	上記 2-2 の結果を踏まえ、パイロット支局の「配水管網更新計画」を作成する。
2-4	パイロット支局の無収水削減対策（漏水探知・漏水管補修・メーター不感知の削減・検針データ入力ミス削減、不法接続の削減等）に係る「実施計画」を策定する。
2-5	活動 2-4 で策定された実施計画の実施に必要な作業チームを編成する。
2-6	物理的水損失対策（漏水探知、漏水管補修、給水装置の設置）にかかる OJT を実施する。
2-7	商業的水損失の削減にかかる OJT を実施する。
2-8	活動 2-4 で策定された「実施計画」に従って、無収水削減対策を実施する。
2-9	活動結果を AAWSA 経営層にフィードバックするとともに、セミナー等を通じて AAWSA の全支局に共有する。

【成果 3 の活動】

成果 3：パイロット支局における無収水対策の費用対効果の分析能力が向上する。	
3-1	パイロット支局の財務状況（収入・費用）を把握する。
3-2	無収水対策に関する費用対効果指標を選定する。
3-3	費用対効果（評価指標）を定期的にモニタリングする。
3-4	活動 3-3 の結果を、パイロット支局内の無収水活動計画に反映する。
3-5	活動結果を AAWSA 経営層にフィードバックするとともに、セミナー等を通じて AAWSA の全支局に共有する。

【成果 4 の活動】

成果 4：AAWSA 本部並びに支局において、無収水対策に係る技術及び経営マネジメント能力が向上する。	
4-1	AAWSA 経営層に対して無収水管理に係る研修を実施する。
4-2	技術者層に対して無収水管理に係る研修を実施する。
4-3	プロジェクト活動の進捗と成果を定期的に AAWSA 経営層に報告する。

【成果 5 の活動】

成果 5：パイロット支局に蓄積された無収水対策に関するノウハウが他の支局に移転される。	
5-1	支所間 Twinning を行う支所を選定する。
5-2	成果 2,3 に係る知識と技術が Twinning 活動を通じてパイロット支局から Twinning 支局に移転される。

2-2-6 投入

(1) 日本側

【人材配置（JICA 専門家等）】 以下分野の人材を派遣予定。

- ① 業務主任者／無収水管理
- ② 経営管理
- ③ 無収水削減計画
- ④ 管路更新計画／施工管理
- ⑤ 漏水探知
- ⑥ 管接合技術
- ⑦ 料金徴収／商業的損失
- ⑧ 調達計画等

【資機材】 漏水探知機器、漏水補修機材、流量計、顧客用メーター、車両、水圧計、減圧弁等。

【カウンターパート研修】 本邦研修（無収水管理）、第三国研修（必要な場合）。

【その他】 プロジェクト活動のカウンターパート国内出張につき必要な場合にエチオピア政府財務経済開発省とドナー調整協定に基づく旅費（日当・宿泊）規定額の支給。

(2) エチオピア側

【人材配置】

- ① 合同調整委員会（JCC）議長（AAWSA 総裁）、
- ② プロジェクトダイレクター（同上）、
- ③ プロジェクトマネージャー（AAWSA 上水道部門副総裁）、
- ④ サブプロジェクトマネージャー（AAWSA 本部 NRW 課長、パイロット支局長、Twinning 活動の対象となる支局の支局長）
- ⑤ テクニカルカウンターパート（AAWSA 本部無収水課、コマーシャル・顧客部、配水管理部、プロジェクトオフィス、財務・会計部）。

【土地・建物・施設】

- ・ AAWSA が所有の上水道・給水サービス関連施設・設備。
- ・ JICA 専門家のための執務スペース。

【現地活動経費】

- ・ JICA 調達機材の据え付け工事ならびにメーターチャンバーの設置建設等。

2-3 前提条件及び外部条件

(1) 前提条件

「AAWSA が本プロジェクトの実施に必要な投入にかかる予算を申請する」

(2) 外部条件（リスクコントロール）

「パイロット支局が管轄する配水区域への供給水量が激減しない」（目標の外部条件）

「AAWSA の無収水対策に関する部署に大幅な組織改編が行われない。」（目標の外部条件）

「アディスアベバ市内の治安がプロジェクト活動を実施できなくなるほど悪化しない。」

（成果の外部条件）

2-4 プロジェクトの実施体制

本プロジェクトでは、半期ごとに開催する合同調整委員会（Joint Coordinating Committee: JCC）を設置する。プロジェクトの総括・監督ならびに従事者を示した実施体制、及び、合同調整委員会メンバー等は、次のとおり。⁸

サブプロジェクトマネージャーについては、JICA 技術協力基本原則 3.2 項「プロジェクトチームメンバー」の定義に応じたサブプロジェクトマネージャーを、「カウンターパート人材より選定し、技術協力の運営管理についてプロジェクトマネージャーを補佐し、運営ならびに技術事項を担う」役割として配置することが合意された。⁹

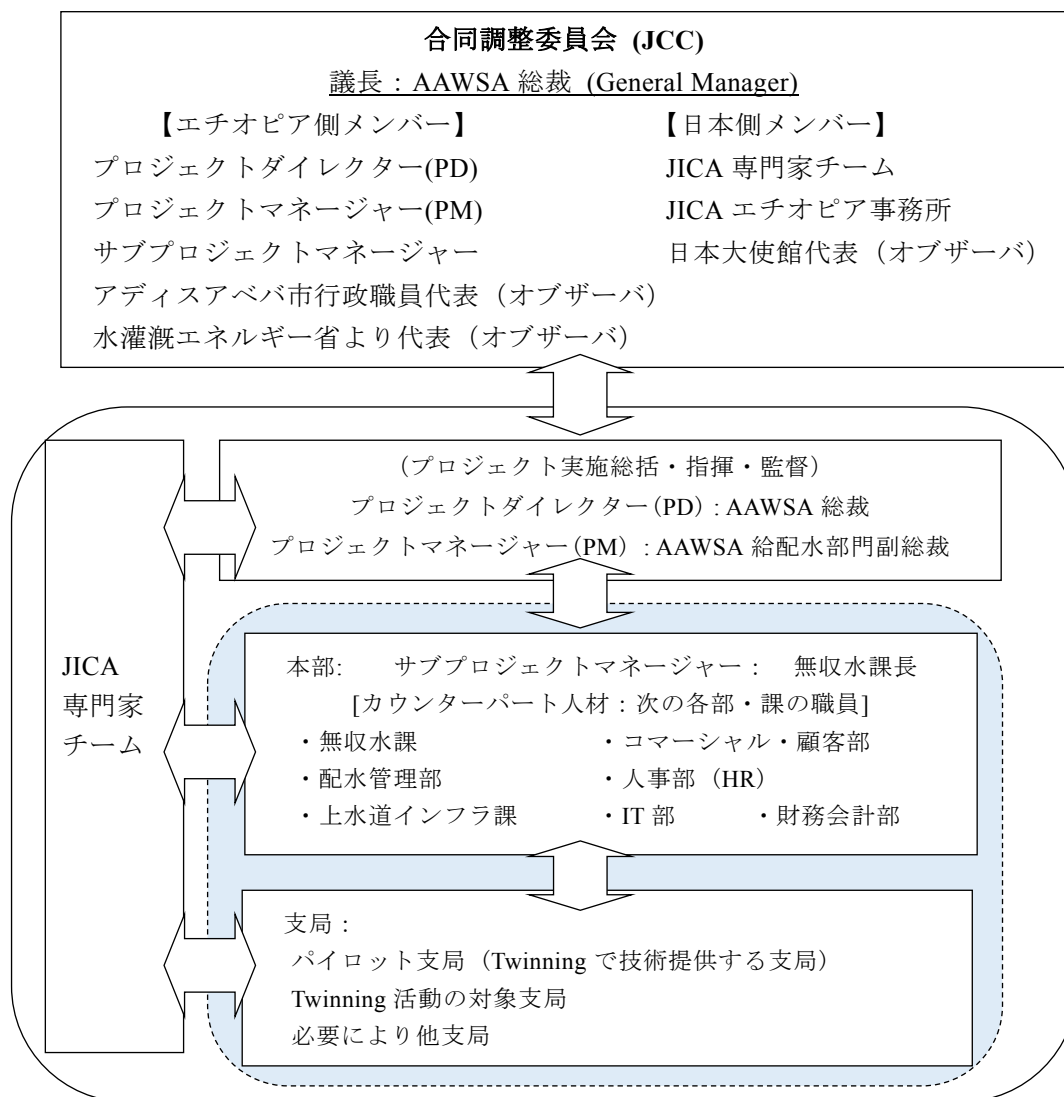


図 2.1 プロジェクト実施体制図

⁸ Record of Discussions Annex 1. Main points discussed, Annex 4 ならびに Annex 5 を参照。

⁹ Record of Discussions Annex 1. Main points discussed の VIII 及び、Appendix 2 Basic Principle for Technical Cooperation (JICA, 2016)

2-5 特記すべき協議事項

上記のほかに AAWSA と協議された重要事項を以下に記載する。¹⁰

(1) パイロット支局の選定基準について¹¹

成果 1、2、3 の活動では 1 支局をパイロット支局に選定する。パイロット支局は他の援助機関等との活動と重複しない Megenegna、Nefas Silk、Mekanisa の 3 支局からの選定とし、プロジェクト開始後に、現状調査結果ならびに下記の選定基準から判断する。選定にあたっては支局のプロジェクト参画への意向や意欲も考慮する。

【選定基準】

1. 無収水量の測定を妨げるほど配水量が不足していない支局
2. 世銀や VEI (Vitens Evides International) 等の他援助機関の活動と協力内容が重複しない支局
3. 都市整備や道路や住居建物などの建設が無収水削減事業を阻害しない地区を所轄する支局

(2) プロジェクト効果・裨益の普及—Twinning について

パイロット支局から非パイロット支局への技術普及・展開が重要であることについて双方合意し、これを目的とした Twinning 活動を実施する。パイロット支局は JICA 専門家の指導・協力を得て Twinning 活動を実施する。プロジェクトの枠組み内で Twinning 活動を行う対象は 1 支局のみとし、残る 6 支局への技術普及・展開は AAWSA が行う。Twinning 支局の選定基準は、上記(1)のパイロット支局の選定基準と同様とする。

なお、Twinning 支局が管轄する配水区域境界への流量計や仕切弁の設置工事は AAWSA または他の援助機関等が行う。

(3) 必要データ・情報の提供について

無収水削減事業は技術的側面のみならず、財務・水道事業運営にも密接に関わるため、AAWSA は日本人専門家の要請に基づき、プロジェクト実施上必要な以下の例を含む多様な情報の収集・提供を行う。

- ・ パイロット支局と Twinning 支局の GIS データ (管路情報、漏水修理工事記録等)
- ・ 顧客データ (顧客メーター、料金徴収データ、栓数等)
- ・ 日常的な無収水削減活動の記録
- ・ 本部及びパイロット支局と Twinning 支局の財務情報
- ・ アディスアベバ市の都市整備や水道網拡張にかかる計画

(4) 無収水削減と費用対便益分析のベンチマークについて

無収水対策事業の効果的な実施には AAWSA の現場職員のみならず経営・管理職人材における無収水対策事業への理解が必須であるため、プロジェクトでは無収水削減をベンチマークし、

¹⁰ Record of Discussions Annex 1 Main points discussed の III ~ IX を参照 (記載順序は異なる)。

¹¹ パイロット支局の考え方については後述の 4 章 4-2-6 を、合わせて参照。

成果を視覚化する。また、フルコスト・リカバリーを実現するため、無収水削減事業の費用対便益分析を行う。

(5) 環境社会配慮について

JICA 技術協力基本原則 10.1 項の環境社会配慮について、本事業は「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010 年 4 月公布）に掲げる影響を及ぼしやすいセクター・特性及び影響を受けやすい地域に該当せず、環境への望ましくない影響は最小限であると判断された。

2-6 類似案件からの教訓活用

(1) ヨルダン国無収水対策能力向上プロジェクト（評価年度 2014 年）

標記プロジェクトでは、プロジェクト期間中に実施したパイロット活動に対して C/P 機関による組織的なコミットメントが得られず、プロジェクト終了後にパイロット活動が他の地域に展開されなかった

本事業ではパイロットの活動内容とその費用対効果を「見える化」して AAWSA 経営層に定期的にフィードバックするとともに、経営層に対する本邦研修を事業開始直後に実施することで本事業に対する組織的なコミットメントを高める。また、本事業ではパイロット活動の成果を他地域に展開することをプロジェクト活動に含めるものの、継続的な水平展開には AAWSA の主体的な関与が必要不可欠であることから、AAWSA の十分なコミットメントを確認した上で水平展開に移行する体制とした。すなわち、パイロット支局を対象に技術移転を行うフェーズ 1 と、他支局への水平展開を行うフェーズ 2 の二つのフェーズで構成し、フェーズ 2 への移行にはフェーズ 1 の活動評価に基づく事業継続に関する AAWSA・JICA 双方の合意を必要とした。

(2) ペルー国リマ上下水道公社無収水管理能力強化プロジェクト（評価年度 2015 年）及びケニア国無収水管理プロジェクト（評価年度 2014 年）

ペルー国におけるプロジェクトでは無収水削減チームのメンバーに商業部門の職員が含まれておらず、無収水量の算定に必要なデータ収集に遅れが生じた。ケニア国におけるプロジェクトではパイロット地域 3 カ所のうち 1 地域において、無収水削減率が他 2 地域と比べて低い結果となり、その要因として当該パイロット地域において十分な無収水対策専従職員が配置されなかったことが挙げられている。

本プロジェクトでは同様の問題が発生しないよう、現時点で想定され得る関係部署全てをプロジェクトチームとして明記するとともに、AAWSA 総裁をプロジェクトダイレクターとすることで、途中から関係部署の職員がプロジェクトに参加できる体制とした。また、活動実績・成果のモニタリング総括となるプロジェクトマネージャーに浄水部門副総裁を配置した。これにより、AAWSA 上層部におけるプロジェクト人材投入にかかる責務並びに重要性の認識を高め、適切なカウンターパート人材の配置を図る。

(3) インド国ジャイプール無収水対策プロジェクト（評価年度 2016 年）

標記プロジェクトは、水道サービスを担う公衆衛生局（Public Health Engineering Department : PHED）において、水道事業を行う上で基盤情報となる管網図の更新が行われておらず、各支部

での整備状況や方法も統一されていなかった。このため管網図面にはない管路が実際には複数存在するといった状況があるなど、職員が配給水管網の状況を把握できておらず、プロジェクト実施上の大きな障害となった。

本プロジェクトでは実施開始直後からパイロット支局の配水管路の状況を調査した上で、1年目の早い段階において開始する「無収水対策実施計画」の策定と並行して「配水管網更新計画」も作成し、プロジェクト実施に活用する計画が立てられた。

第3章 エチオピア国給水セクターの概要

3-1 都市給水セクターに関わる国家政策

エチオピアの水資源分野における国家レベルの政策及び開発計画は、上位から順に「ポリシー (Policy)」、「ストラテジー (Strategy)」、「プログラム (Program)」によって構成される。現在、都市給水に関わる最上位に位置付けられる政策は、「エチオピア水資源マネジメント・ポリシー (Ethiopian Water Resources Management Policy)」である。そして、その政策を実行するため、「エチオピア水セクター・ストラテジー (Ethiopian Water Sector Strategy)」があり、さらに戦略を具体化するための各種プログラムが位置付けられている (表 3.1)。

表 3.1 エチオピア都市給水セクターの国家開発計画

区分	名称	対象期間
ポリシー Policy	エチオピア水資源マネジメント・ポリシー Ethiopian Water Resource Management Policy	2001年
ストラテジー Strategy	エチオピア水セクター・ストラテジー Ethiopian Water Sector Strategy	2001年
プログラム Program	水セクター開発プログラム Water Sector Development Program	2002～2016年
	ユニバーサルサクセスプラン1 Universal Access Plan (UAP)1	2006～2010年
	ユニバーサルサクセスプラン2 Universal Access Plan (UAP)2	2011～2015年
	国家成長・変革計画 Growth and Transformation Plan (GTP1)	2011～2015年
	国家成長・変革計画 Growth and Transformation Plan2(GTP2)	2016～2020年
	One Wash National Program(OWNP)	2014～現在

出所：MoWIE Water Development Commission Azeb Jadesse 氏の説明に基づき調査団作成

(1) エチオピア水資源マネジメント・ポリシー (Ethiopian Water Resources Management Policy)

本政策は、2001年に公布された、エチオピア国の水資源管理に関する最上位に位置付けられる。政策の目標 (Goal) は、第 1.1 項において、持続可能な社会経済開発のために、効率的、公平かつ最適な水資源の利用に向け、全ての国家的努力を強化・促進することと示されている。また、政策の目的 (Objective) として、1.2 項において以下が挙げられている。

- ① 経済的及び社会的便益のため、国家の水資源開発を公平、持続的に実施すること。
- ② 包括的かつ統合的な計画、及び利用効率、アクセスの公平性、及び資源の持続可能性を考慮した最適な配分原則に基づき、水資源の配分、割り当てを行うこと。
- ③ 水資源の効率的な配分、再配分、輸送、貯蔵及び利用を通じて、干ばつその他の災害を管理し、対処すること。

- ④ 持続可能な緩和措置、予防、修復、及びその他の実践的な対策を通じて、洪水に対処し、管理すること。
- ⑤ 持続可能なベースで、水資源及び水環境全体を保全、保護し、増進すること。

また、政策内容に関しては、(1) 水資源管理に関する一般原則（同 2.1 項）、(2) 横断的課題（同 2.2 項）、及び (3) サブセクターとして「給水・衛生政策」、「灌漑政策」、「水力発電政策」の 3 分野についての課題が記載されている（同 2.3 項）。「飲料水供給政策」に関しては、以下が示されている（同 2.3.1.4 項）¹²。

- 計画指標及び標準（技術的課題）： 許容可能で、望ましく、支障のない程度で、給水計画のための適切な指標、設計基準、標準を策定すること（同 2.3.1.4 項 A.1.）。
- 財務及び水道料金： 財務については、地方レベルにおいて自己資金によるプログラム及びプロジェクトを推進すること。都市給水においては、運転及び維持管理に対するコスト・リカバリー原則を促進すること等（同 2.3.1.4 項の A.2.1 項の各項目）。水道料金については、農村部では運転維持管理コストの確実な回収を目指し、都市部ではフルコスト・リカバリーを基本とすること。また、貧困層に配慮し、逡増性とすること、などが示されている（同 2.3.1.4 項の A.2.2 項の各項目）。

(2) エチオピア水セクター・ストラテジー(Ethiopian Water Sector Strategy)

本戦略は、上記のエチオピア水資源マネジメント・ポリシーを具体的に推進する目的で策定されたものである。「水資源全般戦略（戦略の 4.1 項）」「水力発電開発戦略（同 4.2 項）」「給水・衛生戦略（同 4.3 項）」及び「灌漑開発戦略（同 4.4 項）」について、それぞれの戦略が示されている。

「給水・衛生戦略」については、技術・エンジニアリング側面、財政・経済的視点、制度的側面、能力開発側面からの戦略が示されている。

(3) 水セクター開発プログラム(Water Sector Development Program : WSDP)

本プログラムは、上記ストラテジーに基づき、2002 年に策定された 15 カ年(2002 年～2016 年)にわたる計画である。「給水・下水開発プログラム (Water Supply and Sewerage Development Program)」、「灌漑開発プログラム (Irrigation Development Program)」、「水力発電開発プログラム (Hydropower Development Program)」、「水資源開発プログラム (Water Resources Development Program)」、「制度・能力向上プログラム (Institution and Capacity-Building Program)」などから構成されている。

給水・下水開発プログラムにおいては、給水率を 2002 年の 23%から、2016 年までに 71% に引き上げるロードマップ等が示されている（同資料 Volume1 の Table1）。

(4) 国家成長・変革計画 (Growth and Transformation Plan(GTP))

上記 WSDP を遂行していくためのプログラムとしてユニバーサルアクセスプラン(Universal Access Plan 1) (2005～2010 年) が策定・実施され、UAP2 (2011～2015 年) へと引き継がれた。さらに 2011 年～2015 年を対象にした「国家成長・変革計画 Growth and Transformation Plan: GTP

¹² 英訳資料では、3.3.1.4 と記載されているが、2.3.1.4 の誤りと思われる。

I)」が策定・実施され、2016～2020年を対象にした「第二次国家成長・変革計画 Growth and Transformation Plan: GTPII」等へと引き継がれている。

なお、GTPIIは、国家全体の成長・変革の方向性を指すプログラムであり、マクロ経済、農業・農村変革、鉱業セクター開発、道路インフラ、労働・社会保障、環境・気候変動対策までの22サブセクターに関する数字目標が示されている。「飲料水・衛生 (Potable Water and Sanitation)」に関しては、表3.2に示す主要業績評価指標 (KPI) が設定されている。

表 3.2 GTPII における飲料水・衛生に関する目標値

Link with SDG	Objective	Output	Indicator	Base year	Annual targets				
				2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Goal 3.9, 6.1, 6.4 and 9.1	Increase the quality and access to safe drinking water and improving sanitary services	Increased access to safe drinking water	Rural potable water supply coverage in standard of GTP II (25 l/p/d within 1 km r.) (%)	59	64	69	75	80	85
			Rural potable water supply coverage in standard of GTP II (by pipe) (%)	-	4	4	4	4	4
			Urban potable water supply coverage in standard of GTP II (%)	51	55	60	65	70	75
			National potable water supply coverage as standard of GTP II (%)	58	63	67	73	77	83
			Total (urban and rural) potable water supply coverage by GTP II standard (pipe) (%)	-	6	6	6	6	6
	Improving the quality, sustainability and supply of drink water	Reduced number of difunctional rural water station	Rural malfunction water stations (%)	11.2	11	10	9	8	7
Goal 3.9, 6.1 and 11.1	Improve urban and rural water supply	Increased number of rural water supplying institutions	Number of newly constructed stations	238,370	42,308	43,485	54,811	48,020	49,745
		Increased number of urban water supplying institutions	Number of newly constructed stations	400	90	90	90	70	60
Goal 6.2 and 11.6	Improve urban waste management and sewerage system	Strengthened urban waste management and sewerage system	Number of surveys conducted on urban drainage management and sanitation	36	18	18	-	-	-
			Number of urban sanitation system constructed	6	-	-	3	3	-
	Developing surface and underground water hydrological information	Developed surface and underground hydrological information	Coverage of ground and surface water hydrology information (%)	89.8	-	-	-	-	95

出所：Growth and Transformation Plan II (2015/16-2019/20) Volume II Policy Matrix, July 2016, Table2.9 を転載

GTPII の達成状況

GTPIIの飲料水・衛生分野のKPI達成状況については、本調査現地業務において調査したところ、水・灌漑・エネルギー省による調査がほぼ終了し、ワークショップ等で集計結果について協議が行われようとしている段階であった。そのため、詳細データは入手できなかったが、今後、数カ月以内に世界銀行の支援を受けて報告書として纏められるとともに、水と衛生事業体にかかる国際ベンチマーキングネットワーク (International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities : IBNET) にアップロードされる見込みとの水・灌漑・エネルギー省 (Ministry of Water, Irrigation and Energy : MoWIE) 担当者の説明があった。

なお、MoWIE の KPI 調査は、全国 900 水道事業体のうち 150 水道事業体を対象に行われ、そのうち 75 事業体から最終的な結果が集計された模様である。調査は、MoWIE が調査票を水道事業体に送付し、事業体が自身の結果を記載して MoWIE に返送する形で集計された。アディスアベバ市も調査に参加している。

3-2 都市給水セクターの主要法令

エチオピア及びアディスアベバ市における都市給水事業の運営・管理に関わる主要な法令を表 3.3 に纏める。

表 3.3 エチオピア国の都市給水の運営・管理に関わる主要法令

法令区分	法令番号/公布年、法令名
中央政府	
連邦政府組織の権限・責務を定める法	• Proclamation No.1097/2018: Definition of Powers and Duties of the Executive Organs of the Federal Democratic Republic of Ethiopia Proclamation
水資源管理法	• Proclamation No.197/2000: Ethiopian Water Resources Management Proclamation
水資源開発ファンド設立及び管理法	• Proclamation No.268/2002: Water Resources Development Fund Establishment and Administration
飲料水水質基準	• Ethiopian Drinking Water Quality Standard 2013
その他(環境影響評価法、官民連携法)	• Proclamation No.299/2002: Environmental Impact Assessment Proclamation • Proclamation No.1076/2018: Public Private Partnership Proclamation
アディスアベバ市	
上下水道サービス条例	• Regulation No.31/2002: The Addis Ababa Water Supply and Sewerage Service Regulation

(1) 水資源管理法 Proclamation No.197/2000 : Ethiopian Water Resources Management Proclamation

本法律は、エチオピア国民の最大限の社会的、経済的便益のために、水資源の保護、活用及びその監視・監督を確実にを行い、有害な影響を防止し、水資源の管理を適切に実施することを目的とした法律である(同法第3条)。水資源の管理、利用等に関する下記の内容が規定されている。

- 社会経済開発プログラムや投資計画、水資源開発活動は、国の水資源政策や、各流域のマスタープラン、水資源法などに基づいて行われること(第6条)。
- 監督機関(MoWIE、もしくはそれが権限委任する機関)の権利と義務(第8条)
- 監督機関による水資源情報の整備(第10条)
- 水道施設建設、水供給、下水排出等に関して監督機関の許可が必要なこと(第11条)
- 手掘り井戸掘削とその水使用、伝統的灌漑と伝統的放牧等への水使用に関して、監督機関の許可が必要ないこと(第12条)
- 専門能力認可証(Certificate of Professional Competence)なしには表流水と地下水を用いた水道施設の建設とコンサルタント業務に従事できないこと(第19条)
- 水利用に対して料金(Water charge)を支払うべきこと(第21条)

(2) 飲料水水質基準 Drinking Water Specification (Compulsory Ethiopian Standard (CES) 58)

エチオピア標準局により定められた飲料水水質に関する基準である。日本の飲料水「水質基準項目」に相当する。

エチオピアの飲料水水質基準は、「おいしさ (Palatability)」に関する 18 項目、毒性物質及び又は疾病を生ずる物質に関する 14 項目、放射線性物質 2 項目、細菌学上の要件 2 項目、計 34 項目からなる。毒性物質及び又は疾病を生ずる物質に関する 14 項目には、農薬及び有機化合物に関する 1 項目 (11 物質) が含まれる。

(3) エチオピア連邦政府組織の権限・責務を定義する法 Proclamation No.1097/2018 :
Definition of Powers and Duties of the Executive Organs of the Federal
Democratic Republic of Ethiopia Proclamation

2018 年の組織改編に伴い公布された、エチオピア国連邦政府組織の権限及び責務を定義する法律である (旧法は Proclamation No.916/2015)。

給水及び衛生に関しては、同法律第 23 条において、水・灌漑・エネルギー省の権限・責務として、以下を含む 13 項目 (a 項から m 項) が規定されている。

- 水資源及び灌漑の開発に関する政策・法制度の設計、及びその実施に関するフォローアップ (a 項)
- 連邦政府予算により建設されたダム及び水インフラの管理 (d 項)
- 多様な用途に対する水質基準の決定、及び水質汚濁防止のための監視 (h 項)
- 飲料水供給及び衛生インフラの拡張の促進に関する制度の構築、及びその実施フォローアップ (i 項)
- 上下水道施設の建設及び運転に関する許認可及び規制 (k 項)
- 水資源に関するデータ及び情報の提供 (m 項)

(4) 水資源開発ファンド設置及び管理法 : Proclamation No.268/2002: Water Resources
Development Fund Establishment and Administration

長期ローンを提供するための政府組織「水資源開発ファンド」の設置・運営について規定した法律である。本法律に基づき、コミュニティに対して水供給及び衛生サービスを提供する団体・組織、及び食料自給のための灌漑の持続的な開発が、コスト・リカバリー原則に基づき自立運営するための望ましい環境・条件を構築する目的で、「水資源開発ファンド」が設立された。

(5) アディスアベバ水供給及び下水サービス条例 Regulation No.31/2002 : Addis Ababa
Water Supply and Sewerage Service Regulation

アディスアベバ市が水供給及び下水サービスを提供することに関して定めた法令である。前文において、フルコスト・リカバリーの原則が、以下のとおり明記されている。

(以下は、本条例前文の訳出)

- 国の水資源政策 (エチオピア水資源管理政策のこと) に基づき、水道料金は「フルコスト・リカバリー」原則に基づくものでなければならないこと、

- ・ 従前の条例（Regulation No.5/1995）が、国の水資源政策制定に基づく改訂がなされていなかったこと、
 - ・ 運転・維持管理費のコスト・リカバリーが出来ていなかったこと、
 - ・ 効率的かつ信頼できる水供給・下水処理サービスを提供するためには財政状況を強化する必要があったこと、
 - ・ 水道料金を新規に設定し、水道公社と利用者の管理・運営に関する関係を規定する必要があったこと、
- 以上にもとづき、アディスアベバ市憲章に関する法律 No.87/1997 の第 7 条（1）の規定に従い、アディスアベバ市議会はここに本条例を定める。

3-3 都市給水セクターの組織体制

エチオピアの都市給水セクターの、主要機関を図 3.1 に纏めた。

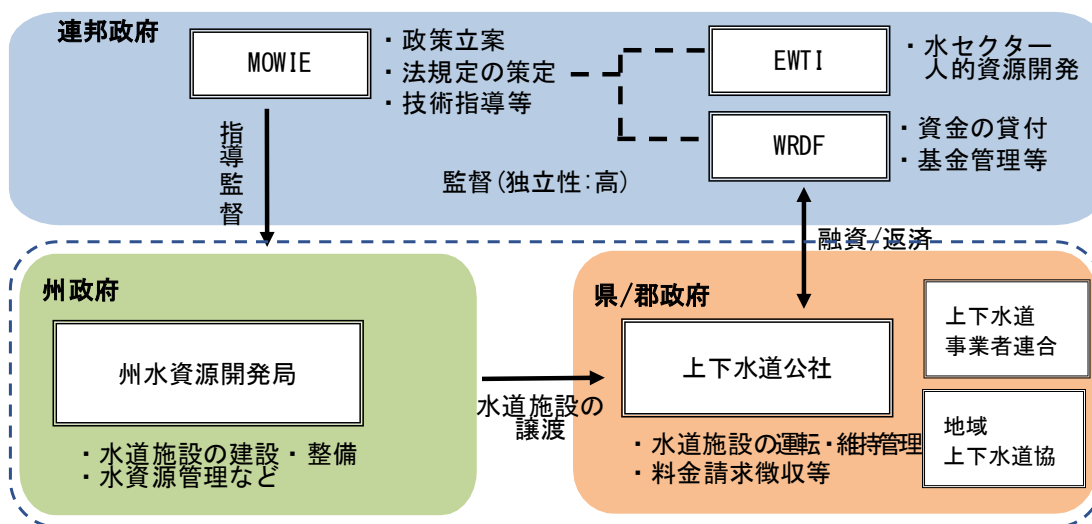


図 3.1 エチオピア都市給水セクターの主要機関の関係

(1) 水・灌漑・エネルギー省（Ministry of Water, Irrigation and Energy : MoWIE）

水・灌漑・エネルギー省（MoWIE）は、水資源、灌漑、及びエネルギー事業を所管する連邦組織である。業務権限と責務については、前述 3-2 の(3)項記載のとおりである。

MoWIE は、大臣 1 名と副大臣（State Minister）3 名によって率いられ、副大臣 3 名が、給水・衛生部門、灌漑及び排水部門、及び電力部門をそれぞれ担当している。MoWIE の組織図を付属資料 4.1 に示す。

MoWIE はホームページ上で、主な提供サービスとして、給水と衛生、中規模及び大規模の灌漑と排水、電力の研究と設計、ダムの安全性と水力発電、流域調査、越境水事、地下水の研究開発、水質と水文学、水利用許可とライセンス、水部門の研究開発を挙げている。

(2) 水資源開発ファンド (Water Resource Development Fund : WRDF)

水資源開発ファンド (Water Resource Development Fund : WRDF) は、水資源開発ファンド設立及び管理法 2002 年第 269 号に基づき、2002 年に MoWIE の傘下に設置された半独立的組織である。エチオピア政府、国際協力機関等の開発パートナーから資金を集め、地方自治体における給水・衛生及び灌漑プロジェクトに対してローンを提供している。

異なる3つの資金チャネル

エチオピア国では、水道事業が、国際協力機関から資金援助（無償）及び資金協力（有償借入）を受ける方法として、以下の3つのチャネル（Channels）が併存している。

表 3.4 開発パートナーから水道事業に対する3つの資金チャネル

チャネル区分	資金の流れ・国の関与
Channel 1	資金は、財務省、財務省地方局および州財務当局により管理される。国家年度予算に計上される (On-Budget)。
Channel 1a	資金は、財務省から州財務当局、さらには水道・衛生・健康関連当局へと送金される。
Channel 1b	資金は、財務省から、直接、水道・衛生・健康関連当局へと送金される。
Channel 2	資金は、財務省を通さず、直接、WASH(水道・衛生・健康)関連省庁、さらにはその下部組織へと送金される。国家年度予算に計上される (On-Budget)。
Channel 3	資金は、国際協力機関から上下水道公社等の資金の受取機関へと直接と送金される。国は関与せず、国家年度予算にも計上されない (Off-Budget)。

出所：One WASH(2016) Ethiopia's One WASH National Programme, The Open University UK/World Vision Ethiopia/UNICEF をもとに調査団作成

このうち、WRDF が水道事業体に対し提供するローンは、チャンネル1またはチャンネル2を経由する資金が原資となる。資金源が無償または有償であっても、WRDF から水道事業体へは、全てローン契約となる。

WRDF のプログラムコーディネーターDimer 氏によれば、現在、以下の4つのローン・プログラムを運用しており、約 120 の給水・衛生サービス事業に対して貸付を行っている。

- ① CWA (Consolidated WASH Account) : 世銀、アフリカ開発銀行、AfDB アフリカ投資、UNICEF など複数国際協力機関の資金プログラム
- ② AfDB : アフリカ開発銀行の資金プログラム
- ③ バスケット・ファンド : フランス国際開発庁 (AFD)、イタリア開発庁 (AICS)、欧州投資銀行 (EIB) の資金プログラム
- ④ リボルビング・ファンド : フランス国際開発庁 (AFD) 等の資金プログラム

ローンの手続きや条件はプログラム毎に異なるが、事業体はローン契約の締結に際し、①ビジネスプランの作成・提出、②事業に関する FS の実施・提出 (コストリカバリーが原則)、③州知事の保証書の添付、④政府による免税保証、⑤設計仕様書の提出、などを求められる。所

定期内にプロジェクト費用の回収を行うことを取り決めた、WRDF と水道事業者間の契約に基づき、地方自治体は当該期間内にローンを返済しなければならない。

AAWSA に対しては、現在、2つの融資契約がある。

- ① **Water Supply Program** : 2012 年 4 月に契約締結されたローン契約。施設整備などは完了し、給水サービスが始まり、返済も始まっている。貸付総額は 7 億 8 百万 ETB、うち約 3 億 ETB が返済済みである（これまで返済の遅延・不履行はない）。
- ② **Sanitation Program** : 2020 年 1 月に契約締結されたローン契約。現在、施設建設中である。契約額は約 1 億 7 千万 USD である。

(3) 水技術機構 (Ethiopia Water Technology Institute : EWTI)

EWTI は、Proclamation No.293/2013 により、水セクターにおける人的資源開発への貢献を目的として、2013 年 8 月に設立された政府機関である。1998 年 1 月に日本の支援により開始された技術協力「地下水開発・水供給訓練計画」により建設された「エチオピア・ウォーター・テクノロジーセンター (EWTEC)」が母体となっている。

EWTI の総定員 317 名に対して、詳細計画策定調査時 (2016 年 11 月) 時点で、144 名 (充足率 45.4%) の職員が配置されていた。

EWTI は、これまで村落給水に関する研修を中心に、水供給及び衛生分野に関する 20 の研修プログラムを提供している。

(4) 州水資源開発局 (Regional Water Resource Development Bureau) 及び上下水道水道公社 (Water Supply and Sanitation Service Authority)

前述のとおり、エチオピアの行政区画は、9 つの州と 2 つの特別行政区 (首都アディスアベバ、及びエチオピア第二の都市ディレダワ) から構成されており、州の下位行政区分として、県 (Zone) - 郡 (Woreda) - 村 (Kebele) などがある。9 州には、それぞれ州水資源開発局 (Regional Water Resource Development Bureau) があり、連邦政府における指導と財政支援のもと、水資源の開発及び給水・衛生施設の建設・整備を行っている。建設された給水・衛生施設の運営・維持管理は、下位の行政区画 Zone に設立された上下水道サービス公社 (Water Supply and Sanitation Service Authority 等) が行っている。

(5) 上下水道事業者連合 (The Federation of Water and Sanitation Utilities of Ethiopia) 及び地域上下水道協会 (Regional Water and Sewerage Utilities Association)

現在、エチオピア全体では 900 超の上下水道事業者が存在する。各事業者は 9 つある各州の水道協会 (Regional Association) に加盟している。アディスアベバ、ディレダワは特別行政区のため、それぞれの事業者は単独で地域水道協会と同格レベルと位置付けられている。それら 9 地域水道協会と、アディスアベバ上下水道公社、ディレダワ上下水道公社が連携するために 2008 年に形成されたのが、エチオピア上下水道事業者連合である。

エチオピア上下水道事業者連合は、主な活動として、国への要請 (例えば水道事業者の国家標準の導入や国庫補助金の増加等)、事業者メンバーの能力開発、アフリカ水道協会 (African

Water Association) を通じた先進国水道事業体とエチオピア水道事業体間の Twinning など等を行っている。

活動組織体制としては、意思決定機関としてのボードメンバー(各州及び2市からの代表者)、及び実務を司る事務局で構成されている。現在、事務局は、ジェネラル・セクレタリー、ジェネラル・マネジャー、専門家2名の4名体制である。そのうち、専門家2名は、昨年 Vitens Evides International に雇用されたコンサルタントである。活動資金は、各地域の水道協会からの年会費、ドナー支援、政府補助金など。

2年前より、加盟水道事業体のキャパビルに力を入れており、現在、①無収水対策、②主要業績指標(KPI)を用いたベンチマーキング、③Water Safety Plan に関する研修プログラムを提供している。研修はそれぞれホテルの会議室等を利用したレクチャー形式によるものであり、実技研修は行っていない。各プログラムの期間は1日で、プログラム全体で3日間である。講師は、水資源灌漑電力省や水道事業体の専門家を活用している。

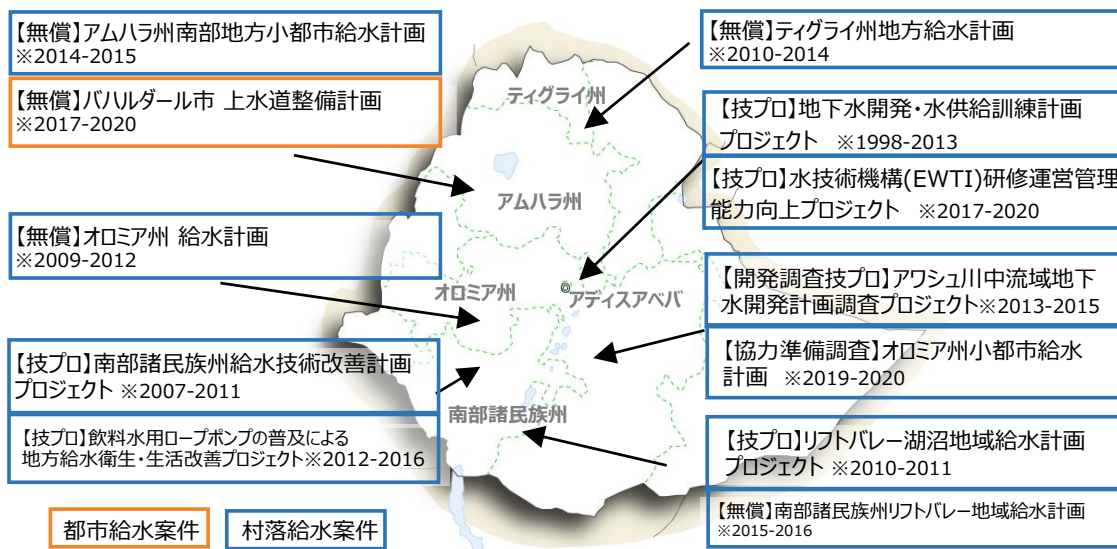
3-4 都市給水セクターの課題と今後の方向性

GTPII は2016年～2020年を対象期間としており、先述のとおり、都市給水分野の目標達成状況については、現在、MoWIEにおいて集計・分析が進行中である。MoWIE Water Development Commission の Azeb Jabezew 氏及び上下水道事業者連合の Bushra Mohammed 氏らによれば、後継となるプログラムが現在、政府内で検討されており、2020年7月迄に発表される見込みであるとの説明であった。

さらなる社会・経済成長を目指すエチオピア国において、引き続き、水資源の開発及び給水・衛生サービスの普及がエチオピア政府の重要課題の一つとして位置付けられ、そのなかで、上位政策の「エチオピア水資源マネジメント・ポリシー」において示された「フルコスト・リカバリー原則」が引き継がれると見られる。

3-5 我が国の水セクターの支援実績

我が国のエチオピアの水セクターに対する、これまでの主な支援実績を図3.2に示す。これまで、村落給水分野における全国的な施設整備と人材育成を中心とした支援が行われてきており、本プロジェクトが実施されれば、エチオピア国における都市給水分野では初の技術協力案件となる。



出典: JICA 作成 エチオピア水分野支援方針に関する資料より転載

図 3.2 我が国のエチオピア国水セクターに対する支援実績

第4章 アディスアベバ市の水道事業の概要と課題

4-1 アディスアベバ市の水道事業実施状況

4-1-1 AAWSA の組織と人事管理

アディスアベバ上下水道公社 (AAWSA) は、1971 年に、当時のエチオピア帝国政府の下、“Order 68/1971”により設立された独立法人である。その後、1995 年に、エリトリアの独立、新憲法制定、エチオピア連邦民主共和国への改称を機に、“Proclamation No.10/1995: Addis Ababa Water and Sewerage Authority Re-establishment Proclamation”により改組、及び権限・責務の明確化が行われる等の経緯を経て、現在に至っている。現在 AAWSA は、“Regulation No.31/2002: Addis Ababa Water Supply and Sewerage Disposal Services Regulations No.5/1995 (Repealing) Regulation No.31/2002”により、アディスアベバ市における給水・下水サービス提供責任を負う公共事業機関 (Authority) として位置付けられている。

前述のとおり、エチオピアの行政区画は、9州 (Region) と2つの特別行政区からなる。州 (Region) の下位行政区分は、Zone (県) - Woreda (郡) - Kebele (村) 単位で運営されている。各州では、水道施設の建設・整備は州政府が行い、建設された水道施設の運転・維持管理は Zone (県) 自治体が行っている。ただし、首都アディスアベバは、特別自治区として州と同格に位置付けられるため、AAWSA が水道施設の建設・整備、及び運転維持管理責任の両方を担っている。

(1) 組織体制

AAWSA の組織概要図を付属資料 4.2 に示す。

取締役会 (Board) は、AAWSA の最高意思決定機関であり、アディスアベバ市市長が議長を務める。2020 年 2 月現在のボードメンバー構成を以下に示す。

表 4.1 AAWSA のボードメンバー (2020 年 2 月現在)

	氏名	所属組織
1	Eng. Takele Uma	Mayor of Addis Ababa City (chairman)
2	Eng. Awoke H/Mariyam	Manager of Addis Ababa City
3	Mr. Derje Fikadu	Addis Ababa City Plan Commission
4	Eng. Getu Geremew	EEU/OEU
5	Eng. Zerihun Abate	AAWSA General Manager
6	Mr. Mustefa Abasimel	Around Addis Ababa Oromia Special Zone
7	Mr. Buzuwork Demise	Addis Ababa City Electric Service
8	Eng. Senayit Damitew	Addis Ababa Housing Development Bureau
9	Dr. Birhanu Assefa	Addis Ababa University
10	Dr. Alemu Sime	Oromia Water Bureau
11	Mr. Firew Bekle	AAWSA Employee Association
12	Ms. Esegenet Tesfaye	AAWSA Board Secretary

出所：JICA エチオピア事務所から 2020 年 2 月入手

取締役会の下に、業務執行責務を担う General Manager 1 名及び以下の Deputy General Manager¹³ (DM) 5 名が位置付けられている。

- DM of Water Division : 水道施設（貯水池、導水施設、浄水施設、送水施設、配水施設 : 130mm 以上の配水管）の運転及び維持管理の責任者
- DM of Sewerage Division : 下水道施設の運転及び維持管理の責任者
- DM Resource Management Division : 人事・給与、財務管理、資機材調達、総務等の管理責任者
- DM of Service, Good Governance and Capacity Building : 上下水道の顧客サービス、ガバナンス、人材育成等の責任者
- Project Office Manager¹⁴ : 上下水道施設の計画・設計・建設の管理責任者

本部・上水道部門の組織図を章末の資料 4.3 に示す。送配水部の中に無収水管理を行うチームがある。

また、支局（Branch Office）の組織図を章末の資料 4.4 に示す。AAWSA には 8 支局があり、それぞれに上水道部（Water Supply Distribution and Water Loss Control Core Process）、下水道部（Main Drainage Line Extension and Maintenance Core Process）、サービス・ガバナンス向上・人材育成部、リソースマネジメント部（Service Delivery, Good Governance and Capacity Building Core Process）がある。そのうち、上水道部の中に無収水対策に関する 3 チームがある。

(2) 職員数

2020 年 2 月現在の職員数は 4,272 名、うち正規職員が 3,282 名、契約職員が 990 名である。本部と 8 支局の職員数内訳を表 4.2 に示す。

¹³ 最上位 General Manager に次ぐ第 2 位の職位であり、Deputy General Manager と解されるが、通常、AAWSA 内では“Deputy Manager”と呼ばれている。

¹⁴ Project Office の DM は他部門の DM と同格であるが、AAWSA 内では“Project Office Manager”と呼ばれている。

表 4.2 AAWSA (本部・支局) の職員数内訳

No.	本部・支局名	常勤職員	契約職員	合計
1	Head office	1,738	533	2,271
2	Arada	191	23	214
3	Megenagna	171	31	202
4	Gullelle	219	75	294
5	Mekanisa	219	94	313
6	Addis ketema	192	42	234
7	Akaki	150	45	195
8	Nifas Silk	185	59	244
9	Gurd Shola	217	88	305
合計		3,282	990	4,272

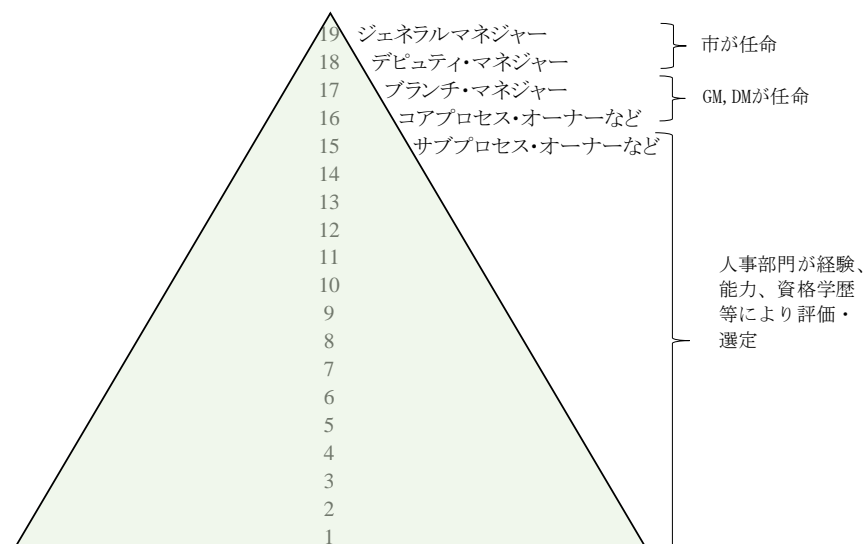
出所：AAWSA 情報収集チーム Abdirahim Nunsebo 氏より 2020 年 14 日入手

(3) 職務等級及び昇級制度

AAWSA の職務等級は、最下層 Level1 から最上層 STEP19 までの 19 階層からなる。

そのうち、STEP19 (ジェネラル・マネジャー)、STEP18 (デピュティ・マネジャー) はアデイスアベバ市より任命される。所定の任期はなく、それぞれの職位への就任期間はケースバイケースであるという。また、STEP17 (ブランチ・マネジャー、本部コア・プロセス・オーナー等)、STEP16 (本部サブ・プロセス・オーナー等) は、GM 及び DM より任命される。

STEP15 以下については、能力、経験、学歴・資格等に応じて順次昇級できる。ポストに空席が生じると公社内で通知され、人事部門が応募者を評価・選定している。



出所：AAWSA Altaseb Azezew 氏へのヒアリングに基づき調査団作成

図 4.1 AAWSA の人事・昇級制度

なお、離職率が高い特定の職位等級がないかを把握するため、今回調査において、職務等級別の離職率データを要求したが、入手できなかった。

4-1-2 AAWSA のビジネスプランの概要と実施状況

アディスアベバ市では、急激な人口増加と経済成長により給水需要が増大するなか、水資源の不足と財務的制約から、給水事業におけるコスト・リカバリー原則の徹底、経済的効率性の向上に対する必要性が高まった。そうした背景のもと、「BUSINESS PLAN 2011-2020」は、2011年にフランス開発庁雇用によるコンサルタントの支援の下で作成された¹⁵。全体ゴール及び財務的目標として、以下が掲げられている。

全体ゴール(Overall Goals)¹⁶

- 2020年迄に給水普及率の100%達成
- 下水インフラの開発と2020年迄に下水処理普及率の50%達成
- ビジネス志向企業を目指したAAWSAの継続的な変革

財務的目標(Financial Target)¹⁷

- 営業的収益（経常利益）の十分な確保
- 減価償却引当金の確保
- 経常利益による資本的費用（建設投資額）のうち25%の支出
- 経常利益によるソフト・ローンの返済
- フルコスト・リカバリーの漸次達成

主要指標について、ビジネスプランと実際の比較を表4.3に纏めた。

ビジネスプランと現状の比較（表4.3）から、以下のことが言える。

- 人口が予測を上回る速度で増加した一方、水源（Gerbiダム、地下水）開発及び浄水場（Gerbi浄水場）の建設は計画より遅れている。
- 上記の結果、増大する水需要に対する供給が追い付いておらず、経常収支も計画に比べて低い伸びに留まっている。
- 経常収支の停滞は、水道料金が約10年間改訂されていなかったことも影響している。水道料金の値上げが出来なかったのは、給水サービスの改善（水資源の開発による24時間給水域の拡大など）が遅れたことなどによる。

¹⁵ 「BUSINESS PLAN 2011-2020」は、イントロダクション（第1章）、給水サービスの向上（第2章）、下水サービスの向上（第3章）、プロジェクト・マネジメント（第4章）、財務（第5章）、制度開発（第6章）、実施（第7章）、モニタリング（第8章）から構成されている。

¹⁶ AAWSA「BUSINESS PLAN 2011-2020」Page iのOverall Goalsを訳出した。

¹⁷ 原文（AAWSA「BUSINESS PLAN 2011-2020」Page iv）は”The Main financial Target of AAWSA is to generate substantial operating surplus. Following this, it is committed to generate sufficient revenue to allocate depreciation allowances. In addition, AAWSA is committed to cover 25% of its capital requirement from its revenue. Further, it has targeted to take soft loan and repay the loans from revenues. Gradually, AAWSA is attempting to reach full cost recovery.”

表 4.3 ビジネスプランと現状の比較

指標	単位	Business Plan 2011-2020			2019年(現状) ⁽⁹⁾	
		2010年(実績)	2020年(目標・計画)			
			Low	High		
人口	[人]	2,920,000 ⁽¹⁾	3,599,497 ⁽²⁾	3,802,580 ⁽²⁾	4,125,619	
給水栓数	Domestic	[栓]	284664 ⁽¹⁾	395,498 ⁽³⁾	417,813 ⁽³⁾	517,372
	Non-Domestic	[栓]	41822 ⁽¹⁾	137,024 ⁽⁴⁾	171,279 ⁽⁴⁾	100,412
	Public Tap	[栓]	1510 ⁽¹⁾	NA	NA	2,691
	小計		327946⁽¹⁾	532,522	589,092	620,475
1人1日平均使用水量	[l/c/day]	29 ⁽⁵⁾	NA	NA	74	
水源	表流水-Legadadiダム	[m ³ /day]	165,000 ⁽⁶⁾	165,000 ⁽⁶⁾	165,000 ⁽⁶⁾	174,521
	表流水-Gefersaダム	[m ³ /day]	30,000 ⁽⁶⁾	30,000 ⁽⁶⁾	30,000 ⁽⁶⁾	30,192
	表流水-Gerbiダム	[m ³ /day]	-	80,000 ⁽⁶⁾	80,000 ⁽⁶⁾	建設開始予定
	地下水-Akaki wells	[m ³ /day]	43,000 ⁽⁶⁾	169,283 ⁽⁶⁾	169,283 ⁽⁶⁾	282,000
	地下水-City Spring & well	[m ³ /day]	62,000 ⁽⁶⁾	95,600 ⁽⁶⁾	118,000 ⁽⁶⁾	
	地下水-Deep wells	[m ³ /day]	1,597 ⁽⁶⁾	29,597 ⁽⁶⁾	57,597 ⁽⁶⁾	
小計	[m ³ /day]	301,597	569,480	619,880	486,712	
浄水場	表流水-Legadadi WTP	[m ³ /day]	150,000 ⁽⁷⁾	150,000 ⁽⁷⁾	150,000	
	表流水-Gefersa WTP	[m ³ /day]	30,000 ⁽⁷⁾	30,000 ⁽⁷⁾	30,000	
	表流水-Gerbi WTP	[m ³ /day]	-	80,000 ⁽⁷⁾	80,000 ⁽⁷⁾	建設開始予定
	小計	[m ³ /day]	180,000	260,000	180,000	
無収水率	%	36.5 ⁽²⁾	25 ⁽²⁾	25 ⁽²⁾	40.0	
水道料金改定	-	NA	2013年、および以降は3年に1度の値上げ		2019年2月に改訂	
経常収支	Income	[Birr/year]	201,183,000 ⁽⁸⁾	2,900,319,842 ⁽⁸⁾	861,604,457	
	Operating related Cost	[Birr/year]	119,826,000 ⁽⁸⁾	1,031,025,361 ⁽⁸⁾	699,058,345	
	Non-operational Costs	[Birr/year]	29,518,501 ⁽⁸⁾	968,779,560 ⁽⁸⁾	31,339,356	
	Total Net Gain	[Birr/year]	51,838,499	900,514,921	131,206,756	

出典：AAWSA「BUSINESS PLAN 2011-2020」に記載された数字およびAAWSA提供資料を基に調査団が作成した。より詳細は以下のとおり。

- (1) 「BUSINESS PLAN 2011-2020」Page 2-2の記載数字を用いた。
- (2) " Page 2-13の表中に記載されている数字をそれぞれ用いた。
- (3) " Page 2-31, Appendix 2-1, Page 2-32Appendiz 2-2 中の数字をそれぞれ用いた。
- (4) " Page 2-33, Appendix 2-3 Non Domestic Projection中の数字をそれぞれ用いた。
- (5) " Page 2-4に記載された数字を用いた。
- (6) 2010年の数字は、Page 2-14 Table2-14の各数字を用い、2020年はPage2-21～25に記載されたScenarioから算出した。
- (7) 2010年の数字は、Page 2-15 に記述された数字を用い、2020年の数字は2-21～25に記載されたScenarioから算出した。
- (8)Page 5-18, Table5-13中の数字をそれぞれ用いた。但し、Non-Operational Costは現状に合わせDepreciationを除いた数字を算定した。
- (9) 2019年(実績) 欄の各数字は、本調査においてAAWSAより提供されたKey Performance Indicatorsの数字を用いた。

4-1-3 AAWSA の予算と財務状況

AAWSA の会計方式は、現状、「企業会計」を採用していない。「経常予算 (Recurrent Budget)」と「資本予算 (Capital Budget)」を区分して管理している点において、「収益的収支」と「資本的収支」で構成される我が国の「公営企業会計」と似ている。しかしながら、経常収支の管理において、固定資産の減価償却費を織り込んでいない点において、収益的収支に減価償却を織り込む日本の公営企業会計と大きく異なる。

なお、AAWSA では、施設の運転・維持管理に係る「経常収支」の管理は本部の財務部門が行っている。一方、施設の建設・整備に係る「資本収支」の管理はプロジェクトオフィスが行っており、財務情報は一元化されていない。本調査において、AAWSA から提供された財務データは、外部監査を受けた数字でないため、正確性に欠ける点にも注意が必要である。

また、経常収支の会計処理について、AAWSA 財務担当者は、「発生主義を採用している」と説明しているが、棚卸資産の評価に関する会計基準なども曖昧であり、謂わば「緩やかな発生主義」とも言える会計処理を行っている。一方、資本収支に関して、プロジェクトオフィスは、予算計画に対する実績を「現金主義」に基づき管理している。

AAWSA の経常収支に関する過去5年分の状況を表 4.4 及び図 4.2 に示す。

表 4.4 AAWSA の経常収支に関する過去5年分の状況

No.	勘定科目	年度 (E.C.はエチオピア年、G.C.は西暦を表す)				
		E.C.2007 (G.C.2014/2015)	E.C.2008 G.C.2015/2016	E.C.2009 G.C.2016/2017	E.C.2010 G.C.2017/2018	E.C.2011 G.C.2018/2019
1	Income	553,250,053	692,653,667	690,324,240	850,157,076	861,604,457
1.1	Water Sale	434,422,216	520,015,390	552,524,516	628,725,774	689,462,168
1.2	Other water income	66,014,950	12,224,476	36,344,297	61,337,745	59,384,658
1.3	Sewerage income	1,392,285	983,218	1,268,342	2,055,009	2,510,038
1.4	Sludge revenue	10,805,724	12,509,519	16,347,700	19,993,918	26,260,147
1.5	Non operational income	40,128,738	146,580,096	83,614,967	137,693,394	83,294,949
1.6	Public toilet commission	486,139	340,968	224,418	351,236	692,497
2	Expense	485,187,312	431,170,031	535,769,379	725,095,133	730,397,701
2.1	Operational Related costs	481,021,073	427,395,871	533,608,634	707,770,419	699,058,345
2.1.1	Saleries and related benefits	213,626,171	227,868,873	272,588,357	411,671,824	451,731,396
2.1.2	Electricity	40,628,171	36,254,206	72,222,859	127,353,664	99,539,332
2.1.3	Chemical	84,467,150	31,673,965	34,622,186	5,709,371	
2.1.4	Repair and maintenance	35,440,822	33,406,076	33,332,219	27,181,207	39,289,350
2.1.5	Sludge operation, feul, and lubricants	34,790,201	31,597,557	31,960,005	35,800,504	42,302,568
2.1.6	Other operating expenses	720,068,113	66,595,194	88,883,008	100,053,849	66,195,699
2.2	Non operational costs	4,166,239	3,774,160	2,160,745	17,324,714	31,339,356
2.2.1	Other non operational expenses	4,166,239	3,773,160	2,160,745	17,327,714	31,339,356
3	Total Net Gain	68,062,741	261,483,636	154,554,861	125,061,943	131,206,756
	Loan Repaymant	40,027,228	94,813,363	90,998,978	80,508,512	134,891,467

なお、上表の各項目の内容は以下のとおりである。

- 1 経常収入 (1.1～1.6の合計額)
 - 1.1 顧客から支払われる水道料金
 - 1.2 水道接続 (開栓) 料金、トラック給水、給水施設の修繕費用等
 - 1.3 下水道への接続料金をさず。下水道氏量料金は現状徴収していない。
 - 1.4 し尿処理料金
 - 1.5 顧客からの依頼による水道メーク検査、漏水調査、給水管洗浄等
 - 1.6 公共トイレ料金 (徴収は民間委託)
- 2 経常支出 (2.1および2.2の合計額)
 - 2.1 営業費用 2.1.1～2.1.6の合計額
 - 2.1.1 従業員給与・賞与
 - 2.1.2 電気料金 (全社一括契約のため、水道/下水道の区分、本部/支局等单位での把握は出来ない模様)
 - 2.1.3 化学品費用 (全社一括調達のため、水道/下水道の区分、本部/支局等单位での把握は出来ない模様)
 - 2.1.4 修繕費・補修費
 - 2.1.5 汚泥処理費、燃料費
 - 2.1.6 事務用品費、印刷費、道路占有料、機材レンタル費、電話料金等
 - 2.2 営業外費用 2.2.1と同じ
 - 2.2.1 広報費用、火災保険、生命保険、固定資産税、銀行手数料、弁護士費用等
- 3 経常利益 (1から2を差し引いた額)

出所：AAWSA から入手したデータを基に調査団作成

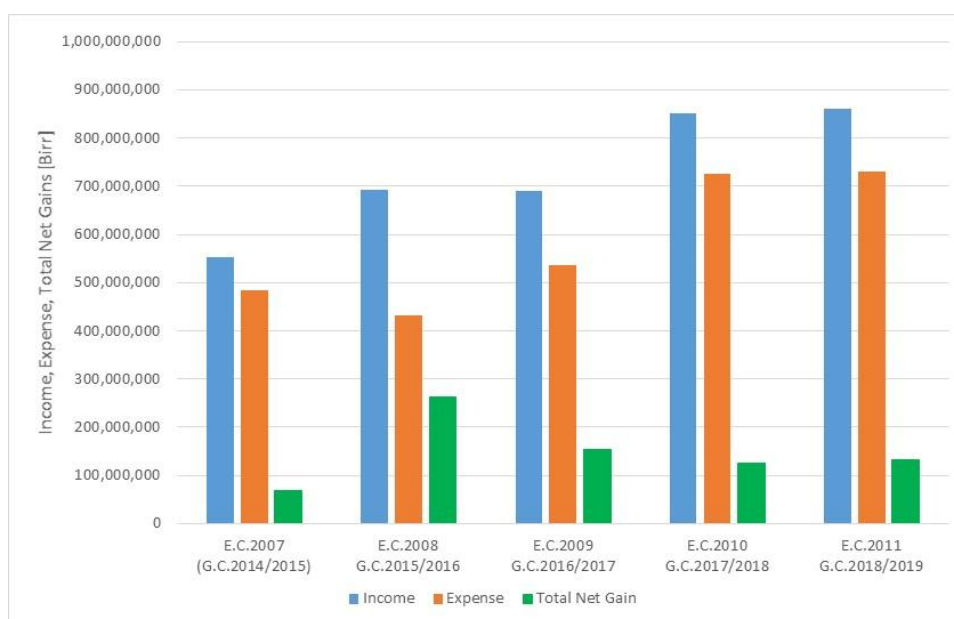


図 4.2 AAWSA の経常収支に関する過去 5 年分の状況

3-1 項で述べたとおり、国家政策の最上位に位置付けられる政策「エチオピア水資源マネジメント・ポリシー Water Resource Management Policy」¹⁸、及びアディスアベバ市条例 Regulation No.31/2002: Addis Ababa Water Supply and Sewerage Service Regulation No.5/195 Repealing Regulation 等において、水道料金はフルコスト・リカバリー原則に基づくことが示されている。現状、AAWSA では、経常収支への固定資産の減価償却費の反映は行われていないため、正確なコスト・リカバリーの程度は把握できない。減価償却の費用化については、現在、準備が行われており、近々費用化がされる見込みとの AAWSA からの説明があった。

以上の制約があるが、経常収支については、表 4.4 及び図 4.2 から以下のことが言える。

- AAWSA の経常収入 (1.Income) は、その 8 割が水道料金収入であり、市内人口（給水区域人口）の増大に伴い増加しているが、それに伴い運転・維持管理費用も増大している。
- 経常費用 (2.Expense) は経常収入で賄われており、各期の減価償却費を含まない経常費用については、その期の営業活動に伴う収益により回収できていると言える。過去 5 年間の経常利益率¹⁹は 12~15%程度である（2014 年度：12.3%、2015 年度：37.8%、2016 年度：22.4%、2017 年度：14.7%、2018 年度：15.2%）。
- 経常利益 (3.Total Net Gain) は、ローン（資本費用の一部として施設建設に投入されている）の返済に当てられている（2014 年度：4,027,228ETB、2015 年度：94,813,363ETB、2016 年度：90,998,978ETB、2017 年度：80,508,512ETB、2018 年度：134,891,467ETB）。

¹⁸ 具体的には、2.2.5 Economics of Water Cost and Pricing / B. Water Pricing の第 7 項、及び 3.3.1.4 Policies Details /2. Finance and Tariff /2.2. Tariff 第 2 項等に Full Cost Recovery をベースとすること等が記されている。

¹⁹ 経常利益 (3.Total Net Gain) の経常収入 (1.Income) に対する比率

一方、2008年にプロジェクトオフィスが設置されて以来、今日まで11年度分のプロジェクトオフィスが手掛けてきた施設の建設・整備に係る資本的収入の推移を表4.5及び図4.3に示す。また、11年間の累積資本収入（150億725万1,606ETB）の財源別内訳を図4.4に示す。

表 4.5 AAWSA の資本的収入の推移（過去 11 年分）

		EC2001 (GC2008/09)	EC2002 (GC2009/10)	EC2003 (GC2010/11)	EC2004 (GC2011/12)	EC2005 (GC2012/13)	EC2006 (GC2013/14)	EC2007 (GC2014/15)	EC2008 (GC2015/16)	EC2009 (GC2016/17)	EC2010 (GC2017/18)	EC2011 (GC2018/19)	11yrs Total
Approved Budget	City Government	463,483,000	333,000,000	301,300,000	640,276,852	974,100,000	1,519,000,000	2400624322	2,364,710,281	1,604,413,709	2,172,293,750	1,658,267,026	14,431,468,940
	AAWSA Own Budget	16,941,000	20,900,000	200,400,000	189,851,314	264,370,000	150,000,000	239414281	28,400,000	0	0	0	1,110,276,595
	Loan	94,044,000	332,000,000	221,900,000	179,564,000	107,150,000	149,631,000	1200791117	2,357,476,000	258,171,861	668,911,345	525,762,818	6,095,402,141
	Grant	28,669,000	0	192,400,000	52,725,000	0	24,650,000	20602761	0	5,783,314	18,061,729	20,532,173	363,423,977
	Total	603,137,000	685,900,000	916,000,000	1,062,417,166	1,345,620,000	1,843,281,000	3,861,432,481	4,750,586,281	1,868,368,884	2,859,266,824	2,204,562,017	22,000,571,653
Actual Expense	City Government	222,201,088	240,800,000	354,700,000	543,159,088	828,940,000	1,355,000,016	2400624322	2,286,178,993	1,504,413,709	613,674,013	1,658,267,023	12,007,958,253
	AAWSA Own Budget	13,013,073	20,500,000	34,300,000	90,447,969	181,850,000	19,000,000	138912272	12,073,773	0	0	0	510,097,087
	Loan	10,429,616	197,500,000	65,500,000	141,704,160	102,950,000	149,630,000	291620357	309,292,595	258,171,861	511,822,187	271,316,256	2,309,937,032
	Grant	32,251,000	0	22,600,000	26,316,052	0	24,650,000	34220745	0	5,783,314	12,905,950	20,532,173	179,259,234
	Total	277,894,777	458,800,000	477,100,000	801,627,269	1,113,740,000	1,548,280,016	2,865,377,696	2,607,545,361	1,768,368,884	1,138,402,151	1,950,115,452	15,007,251,606

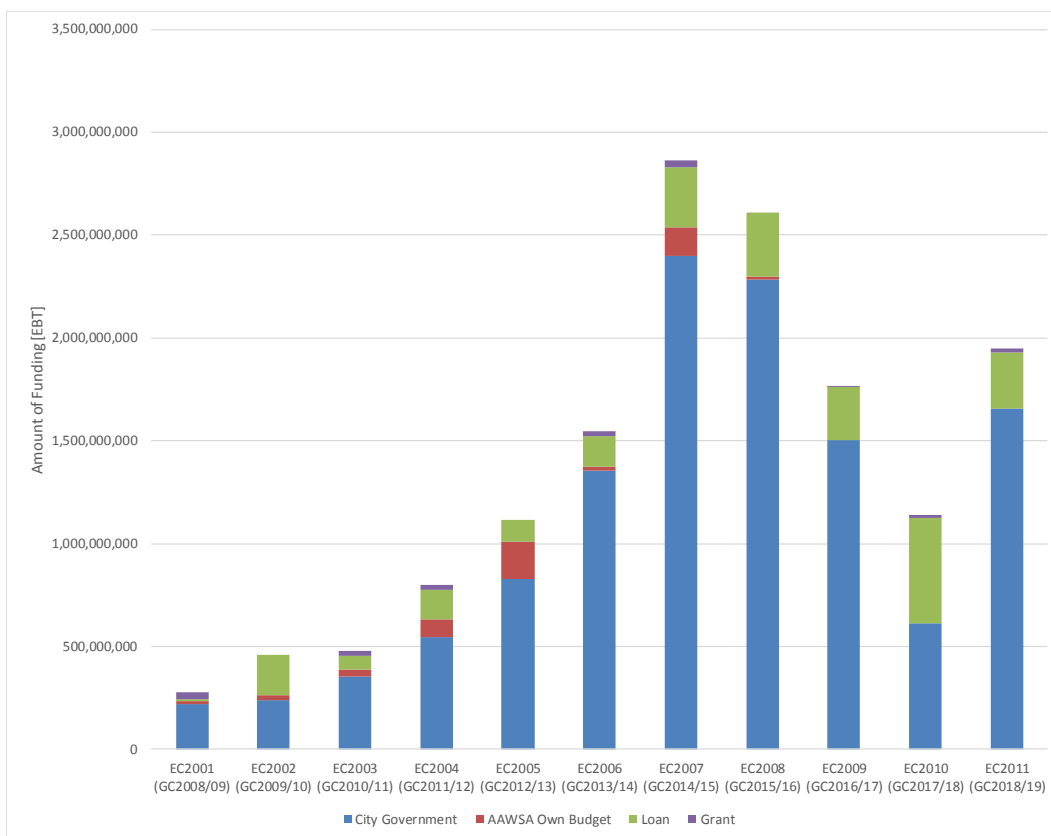


図 4.3 AAWSA の資本的収入の推移（過去 11 年分）

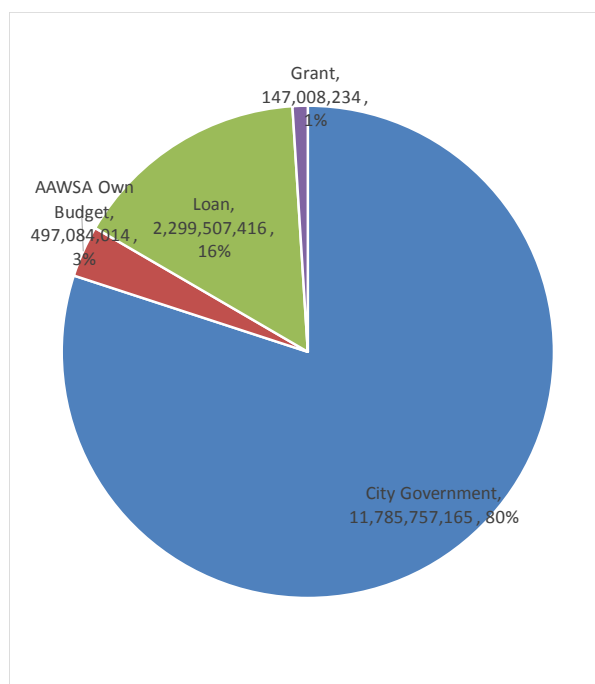


図 4.4 AAWSA の累積資本的収入の財源内訳（過去 11 年分）

図 4.4 に見られるとおり、資本的収入の財源は、アディスアベバ市（約 80.0%）、ローン（15.4%）、自己資金（3.4%）、グラント（1.2%）であり、建設投資に関しては、アディスアベバ市の財政に大きく依存しているといえる。

なお、資本的収入の 15.4%を占めるローン部分は、主として世界銀行（国際開発協会）、中国輸出入銀行、フランス開発庁などからの資金。このうち、世界銀行、フランス開発庁等のローンは、AAWSA に対して直接融資されるルートと WRDF から融資されるルートの 2 とおりがある。中国輸出入銀行の資金は、AAWSA に対して直接融資されていると、AAWSA からの説明があった。

4-1-4 水道料金体系

水道料金の改定については、AAWSA ボードメンバーの承認後、市議会で承認が必要である。現状、日本のように、変更された水道料金を国へ届け出る制度はない。

AAWSA の現行水道料金を表 4.6 に示す。家庭用（Domestic Customer）、非家庭用（Non-Domestic Customer）、公共水栓（Fountain）に 3 分類し、家庭用及び非家庭用に対しては、水使用量を 7 区画に分け、区画料金は使用水量が増えるごとに単価が上昇する逓増型料金となっている。公共水栓に対しては、1 回あたり購入水量が少ないこともあり、区画を分けず、家庭用及び非家庭用の最低区画料金と同一とされている。

表 4.6 アディスアベバ市の水道料金表

家庭用	使用水量 [m ³ /Mon]	現在 [ETB/m ³]	改定前 [ETB/m ³]
	0-7	1.75	1.75
	8-20	3.8	3.8
	21-40	4.75	4.75
	41-100	14.57	5.95
	101-300	19.42	7.45
	301-500	24.28	9.3
	501-above	26.71	11.6
	非家庭用	使用水量 [m ³ /Mon]	現在 [ETB/m ³]
0-7		1.75	1.75
8-20		3.8	3.8
21-40		9.71	4.75
41-100		14.57	5.95
101-300		19.42	7.45
301-500		24.28	9.3
501-above		26.71	11.6
公共水栓用	使用水量 [m ³ /Mon]	現在 [ETB/m ³]	改定前 [ETB/m ³]
	一律	1.75	1.75

出所：AAWSA Altaseb Azezew 氏より 2020 年 2 月 14 日に入手

BUSINESS PLAN 2011-2020 では、水道料金値上げを給水サービスの改善の第 1 フェーズが終了する 2013 年、及び以降は 3 年毎の 2016 年、2019 年の計 3 回にわたり提案している²⁰。一方、実際の水道料金値上げは 2019 年 2 月に行われたのみである。

4-1-5 水道料金徴収の現状と課題

(1) 検針

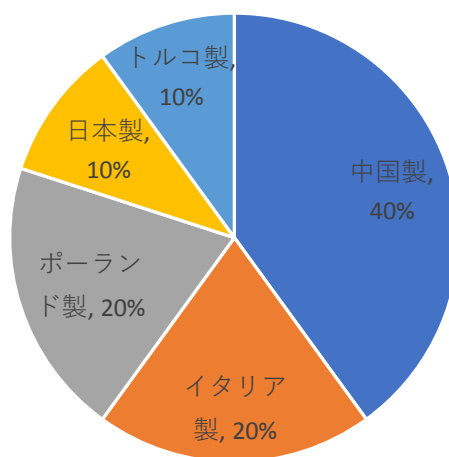
AAWSA 職員が、毎月、顧客の水道メーター（顧客メーター）の検針を行っている（検針員 1 名あたり約 1,000 件との AAWSA カスタマーサービス担当者の説明）。従来、検針員は手書きで検針データを記録していたが、今年度より、GPS システムを用いた携帯端末（アンドロイド）が導入されている。

携帯端末には前月までの顧客情報が予め記録されており、検針員が顧客メーター読み取り値を誤って過大または過小に入力した場合、入力は拒否される。また、検針員は、該当する顧客メーターの半径 2 m 以内に行かなければ、端末への数値を入力が出来なくなった。そのため、検針員による過失による検針誤差、現場に赴かず推測でデータを入力する故意による誤差等は削減したと言う。各検針員は、携帯端末のデータを各支局においてパソコンから請求システムにアップロードして、検針を終了する。

²⁰ AAWSA 「BUSINESS PLAN 2011-2020」 Page 5-15, 3.4 Proposed Implementation of New Tariff の記載

水道メーター（顧客メーター）の交換頻度

エチオピアには、水道メーターの検定有効期間を規定する、日本の「計量法」に相当する法律はない。AAWSA は、かつては、水道メーターが完全に故障し、動作しなくなった場合のみ交換をしていたが、5、6 年程前に、世界銀行支援によるスタディが行われ、経営判断により、20 年超使用した水道メーターを交換する「顧客メーター交換プログラム」が導入された。それ以来、AAWSA は、20 年超の水道メーターを継続的に交換している。なお、AAWSA の説明によれば、現在、使用されている水道メーターの製造国別内訳は概ね以下のとおりである。



出所：AAWSA Altaseb Azezew 氏の口頭説明（2020 年 24 日）

図 4.5 AAWSA で使用されている水道メーターの国別内訳

(2) 料金請求及び料金支払い

AAWSA は、検針データを月次集計し、料金請求データを国営銀行のエチオピア商業銀行に送付している。顧客に対する紙ベースでの請求書は発行していない。

利用者は、従来、Lehulu（電気、水道、電話料金の徴収を行うアウトソーシング会社）で水道料金を支払っていたが、2019 年 7 月に同サービスは終了した。それ以来、利用者は、国営のエチオピア商業銀行（Commercial Bank of Ethiopia）の窓口で水道料金を支払うことが出来るようになった。Lehulu はアディスアベバ市内に 34 店舗しかなかったが、エチオピア商業銀行は約 350 店舗がある。利便性が改善されたことから、料金徴収率（支払件数／請求件数）は、2018 年度の 81%から、現在 92%に改善されている。利用者は、顧客契約番号とカスタマーキー（パスワード）を用いて、インターネットや携帯電話（SMS）で、水道使用量と水道料金を確認することが出来る。

(3) 水道料金未払い・罰金

顧客の料金不払いが 3 カ月続くと、AAWSA は顧客の給水栓を閉止する。再接続を希望する顧客は、滞納料金に加えて、罰金として 480ETB を支払わなければならない。

4-1-6 人材育成の現状と課題

AAWSA において、人材育成・社員研修を担っているのは、AAWSA サービス・ガバナンス向上・人材育成部門にある Training Institute（研修部）である。Training Institute は、図 4.6 に示すとおり、現在、主要メンバー10名で構成されている。

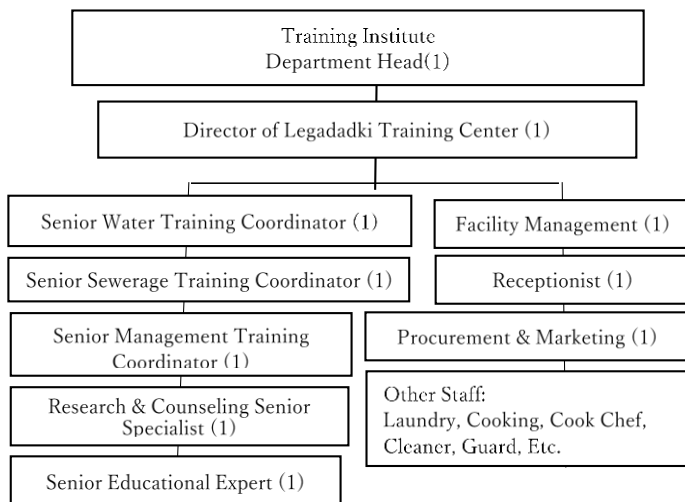


図 4.6 Training Institute（研修部）の組織図

Training Institute は、Legadadi 浄水場に隣接する Legadadi Demonstration and Training Center において、AAWSA 職員向けの研修を実施しており、現在、同センターにおける研修プログラムは表 4.7 に示すとおりである。

表 4.7 Legadadi Demonstration and Training Center において実施されている研修プログラム

研修プログラム	講師	期間	受講者	受講者数	年間受講者数 (計画)	備考
Basic Computer & Application コンピュータとアプリ操作基礎	AAWSA職員	10日	カスタマーサービス・料金徴収担当	20名/回	480名	
Pump Attendant ポンプオペレーション	AAWSA職員	3日	地下水源セクター職	55名/回		
Field Level Leadership フィールドレベルリーダーシップ	インド人講師	インド15日	本部職員（インドでのTOT受講生）	19名	N.A.	VEIと世銀支援による
	AAWSA職員	国内5日	支局職員（国内受講生）	16名/回	500名	
Water Meter Reading 水道使用量検針	AAWSA職員	3日	水道検針員	65名/回		
Occupational Safety & Health 労働安全衛生	労働社会局	2日	高危険度の職務に従事する職員	55名/回		
Ethics 職業倫理	連邦政府腐敗防止室	2日	多様な部署と職位の職員	87名/回	348名	

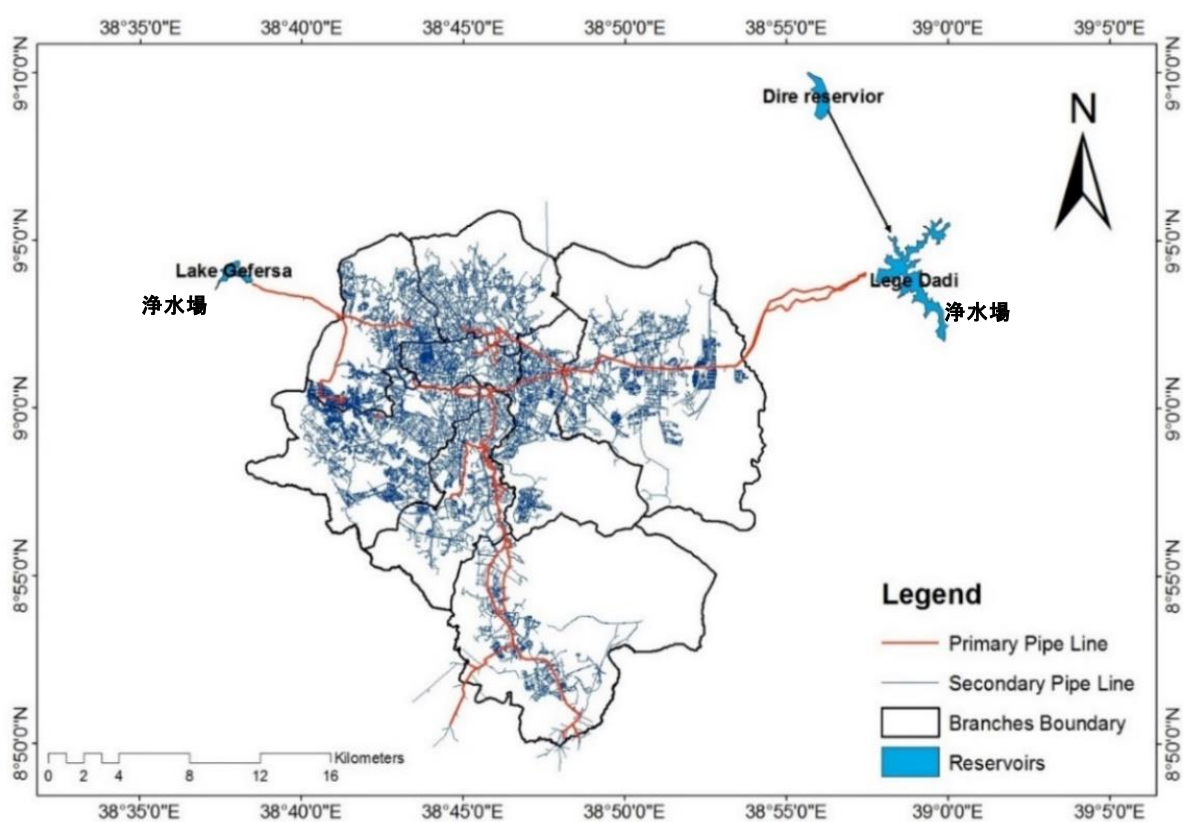
なお、無収水削減の研修は、これまでは AAWSA 本部で行われていたが、本年7月以降は Legadadi Demonstration and Training Center における常設コースとして実施することが決定された。これまで

本部で行われていた無収水対策研修は座学のための1日コースであったが、今後、AAWSAは実技を含む3日間研修としたい考えである。今後、給水量の増大、職員数の増加に伴い、職員の能力開発を効果的に行うことが、研修部門の重要課題の一つと言える。

4-2 アディスアベバ市の送配水管網維持管理の現状と課題

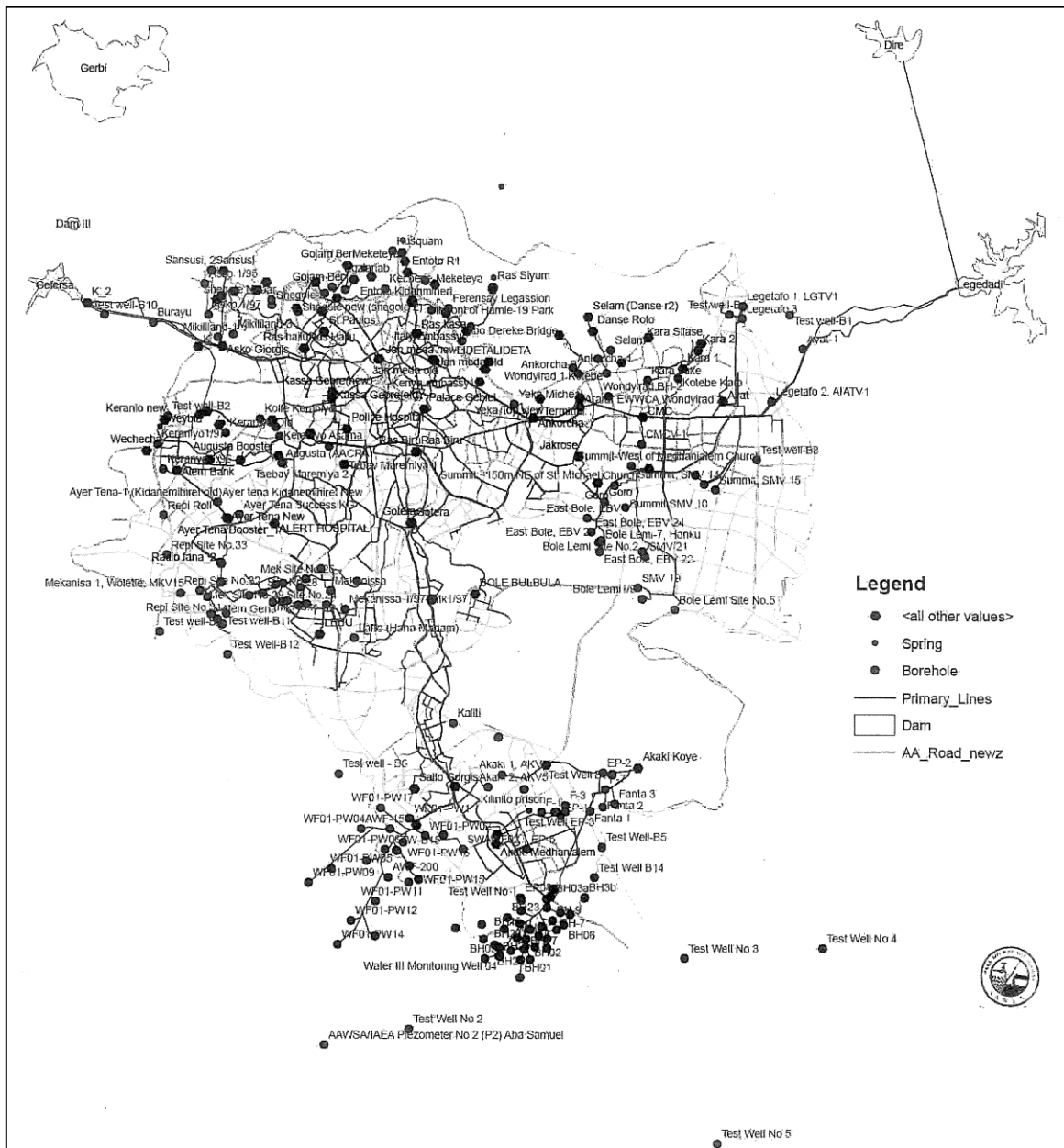
4-2-1 アディスアベバ市の都市水道施設の現状

AAWSAの送配水管網を図4.7に示す。アディスアベバ市の水道水源は、市北東部のLegedadi浄水場と市北西部のGefersa浄水場、ならびに市内に点在する200カ所以上の井戸から水供給されている(図4.8)。



出所：AAWSA

図 4.7 AASWA の浄水場と送配水管網図



出所：AAWSA

図 4.8 AAWSA の井戸の位置図

(1) 送配水管網の現状

AAWSA の送配水管網は、市内の 92 カ所の配水池と 114 カ所のポンプ場で構成されている。本部の IT Department の GIS に収納されている送配水管網データを基に集計した管径・管種別の延長を表 4.8 に示す。

表 4.8 送配水管網の管径・管種別の延長 (m)

管轄	管径 (mm)	DCI (ダクタイル 鋳鉄管)	ST (鋼管)	PVC (塩化ビニ ール管)	GS (亜鉛メッ キ鋼管)	PE (ポリエチ レン管)	HDPE (高密度ポ リエチレン 管)	計
送水管及 び配水管 (本部管 轄)	1,400	6,753						6,753
	1,200	11,294	18					11,312
	1,000	415						415
	900	42,369	2,110					44,479
	800	88,826						88,826
	750			463				463
	700	28,193	20					28,213
	600	49,888	16					49,904
	500	31,743		59				31,802
	450	3,997						3,997
	400	61,840	303	857				63,000
	350	30,495	349					30,844
	315	1,908		18,385				20,293
	300	89,412	1,030	3,030				93,472
	280	1,538		12,389				13,927
	260			1,307				1,307
	250	101,939	48	366				102,353
	225	952		34,309				35,261
	200	159,201	4,093	28,808				192,102
	160			34,964	1,085			36,049
150	154,082		50,605	10,891			215,578	
125	5,348	5,655		347			11,360	
計		870,193	13,642	185,543	12,323			1,081,701
配水管 (支局管 轄)	110			216,805	267	53,387	158,856	429,315
	100	286	314	117,364	109,864	47,255	3,533	278,616
	90			140,359	3,630	40,452	92,611	277,052
	80			5,428	603			6,031
	75			107,797	37,948	46,326	13,571	205,642
	65			30,361	6,346	218	2,249	39,174
	63			365,110	1,193	246,292	284,276	896,871
	50			429,227	103,327	189,891	60,788	783,233
	40			2,746	91,833	35,580	733	130,892
	32			9,916	13,125	47,884	16,216	87,141
	25			8,466	112,639	19,662		140,767
	計	286	314	1,415,197	355,011	659,401	616,617	3,046,826

出所：AAWSA の質問票の回答から調査団が管径・管種別の延長を集計

AAWSA では、本部が送水管と管径 φ125mm 以上の配水管の維持管理を管轄し、支部が管径 φ110mm 以下の配水管の維持管理を管轄している。本部が管轄する大口径の送水管と配水本管・二次配水管には主に、DCI (ダクタイル鋳鉄管)、ST (鋼管)、PVC (塩化ビニール管) が使用されており、GS (亜鉛メッキ鋼管) は φ160mm 以下の小口径配水管に使用されている。

漏水の主原因となっている老朽化した GS は、主に支局管轄の二次・三次配水管及び給水管に使われており 1970 年代～1990 年代に使用されていた。AAWSA では GS の代替品として、2000 年代頃から GS より品質が優れた PE (ポリエチレン管) を、2010 年代頃からは更に優れた HDPE (高密度ポリエチレン管) を使用している。本プロジェクトで選定されたパイロット

支局の配水管網更新計画作成においても、1970年代～1990年代に布設されたGSの更新が最優先課題と考えられる。

(2) 送配水管網水理解析の現状

アディスアベバ市では、市の境界部を中心にコンドミニウム開発や工業団地開発等の都市開発が急速に進められており、送配水管網は年々延長されている。AAWSAでは、2016年に2030年までの水源開発を含む送配水管理ならびに水理解析モデルの構築を自己資金で国内のコンサルタントに発注し²¹、2019年6月に最終報告書が提出されている。

同報告書で提案されている水源開発計画を表4.9に示す。また、同水源開発計画に基づく送配水管網水理解析モデルの概念図と水需要者の分布図を図4.9と図4.10に示す。この水理解析モデルを使用して新規水源からの送配水管の管径の決定、ならびに配水管網ネットワークの設計がなされている。

表 4.9 AAWSA の水源開発計画

Year	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Addis Ababa Net Average Daily Demand (m3/day)	514,716	580,413	648,782	724,121	805,599	893,776	987,366	1,083,166
NRW (%)	44.85%	42.01%	39.17%	36.33%	33.49%	30.65%	27.81%	25.00%
Addis Ababa Gross Average Daily Demand (m3/day - Scenario 2)	704,223	776,016	848,103	925,963	1,008,183	1,095,179	1,185,114	1,274,313
Addis Ababa Gross Peak Daily Demand (m3/day - Scenario 2)	774,645	853,617	932,913	1,018,559	1,109,002	1,204,697	1,303,626	1,401,744
2016 GC Average Daily Production (m3/day)	448,715							
Existing Sources Rehabilitation (m3/day)			52,000					
Koye Fethe (m3/day)		54,000						
South Ayat North Fanta (m3/day)			68,000					
Legedadi DWs Phase II (m3/day)				86,000				
Gerbi Dam (m3/day)						85,000		
Sebeta Tefki (m3/day)				50,000		50,000		
Sibilu Dam (m3/day)								529,000
Total Water Production (existing & Planned)	448,715	502,715	622,715	758,715	758,715	893,715	893,715	1,422,715
Demand Surplus (deficit) m3/day - Scenario 2	(325930)	(350903)	(310199)	(259844)	(350287)	(310982)	(409911)	20,971

出所：Consultancy Service for Addis Ababa Water Distribution and Operation Management and Hydraulic Modelling, Final Report, June 2019

²¹ Consultancy Service for Addis Ababa Water Distribution and Operation Management and Hydraulic Modelling

図 4.9 の送配水管網水理解析モデルでは、新規水源開発の井戸群（図内の○囲い）と Gerbi Dam（浄水場）と Sibilu Dam（浄水場）からの水供給を加味して作成されている。

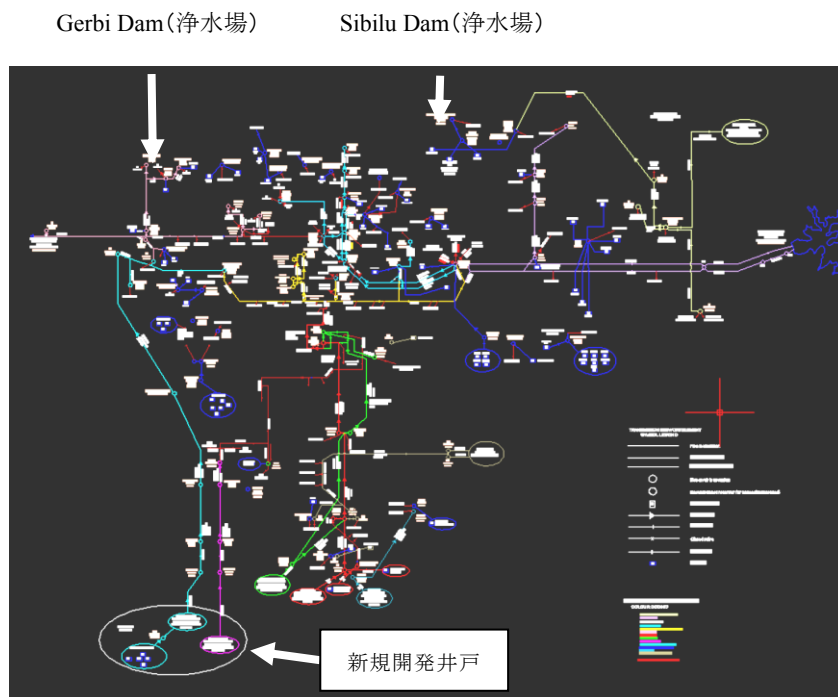


図 4.9 送配水管網水理解析モデルの概念図

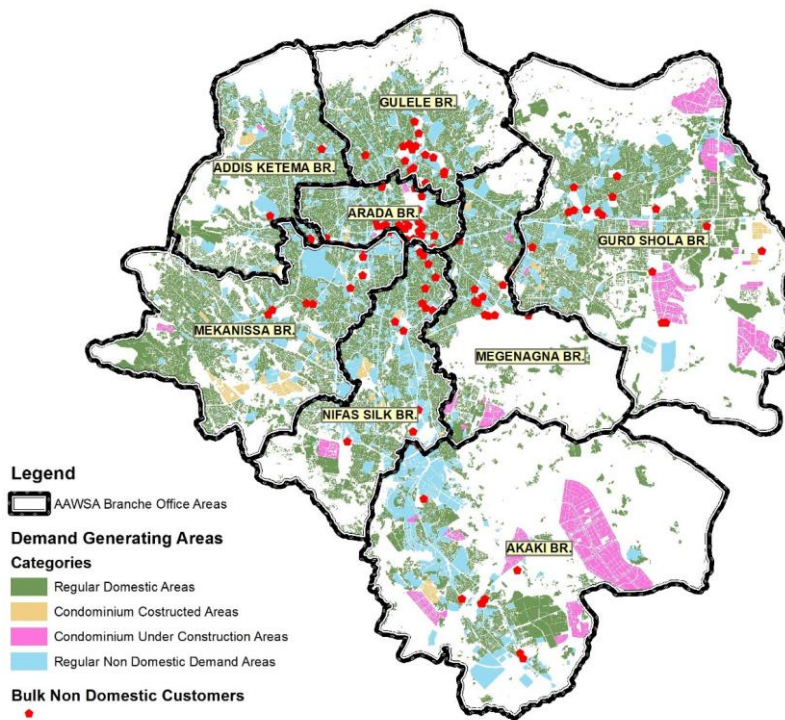


図 4.10 送配水管網解析モデルにおける水需要者の分布図

出所：Consultancy Service for Addis Ababa Water Distribution and Operation Management and Hydraulic Modelling, Final Report, June 2019

4-2-2 アディスアベバ市の水需給と水源開発計画の現状

AAWSA の過去 3 年間 (2016/2017~2018/2019) 年の水生産量の推移を表 4.10 に示す。2016/2017 年~2018/2019 年の間に井戸の開発と Lega Dadi 浄水場の増設で約 3 万 m³/日増えているものの、2018/2019 年で約 48.6 万 m³/日に留まっている。

表 4.10 AAWSA の水生産量の推移

No.	年度	水生産量				
		水源			合計	
		地下水 (百万 m ³ /年)	Lega Dadi 浄水場 (百万 m ³ /年)	Gefersa 浄水場 (百万 m ³ /年)	年間合計 (百万 m ³ /年)	日平均 (m ³ /日)
1	2016/2017	87.42	60.76	11.17	159.35	436,575
2	2017/2018	95.80	61.10	11.04	167.94	460,109
3	2018/2019	102.93	63.70	11.02	177.65	486,712

出所：AAWSA の質問票の回答

一方、AAWSA のビジネスプラン (2011-2020 年) では、2020 年までの人口推計と計画水生産量を表 4.11 の様に予測している。人口増加が High Scenario の場合、2017 年の計画水生産量は約 65.0 万 m³/日で、2016/2017 年の水生産量の実績である 43.6 万 m³/日と対比して約 21.4 万 m³/日の開発の遅れをきたしている。更に、2019 年の計画水生産量は 72.5 万 m³/日で、2018/2019 年の水生産量の実績 48.7 万 m³/日から 23.8 万 m³/日の遅れをきたしており、年々水需給のギャップが拡大している (図 4.11)。

表 4.11 AAWSA のビジネスプランにおける人口推計と計画水生産量

Description	Unit	Year					
		2011	2013	2015	2017	2019	2020
Low Scenario							
Total Population	No	2,979,615	3,107,424	3,240,715	3,379,724	3,524,696	3,599,497
Average Production	m ³ /day	432,399	488,872	544,572	599,754	654,654	689,906
High Scenario							
Total Population	No	3,030,362	3,187,147	3,352,044	3,525,471	3,707,871	3,802,580
Average Production	m ³ /day	436,864	506,256	577,268	650,101	724,953	763,197

出所：AAWSA のビジネスプラン (2011-2020 年)

また、AAWSA では 2018/2019 年のアディスアベバ市の給水対象人口を既に 400 万人を超えて 412 万人²²と推計しており、High Scenario の予測より更に速いペースで水需給のギャップが生じている。

なお、将来の水需要予測については、現在 AAWSA の次期ビジネスプラン (2021-2030 年) が世銀支援の UWSSPII で作成中であり、その中で現状の急激な人口増を見込んだ予測値が推計される予定である。

²² 出所：AAWSA の質問票の Key Performance Indicator の回答

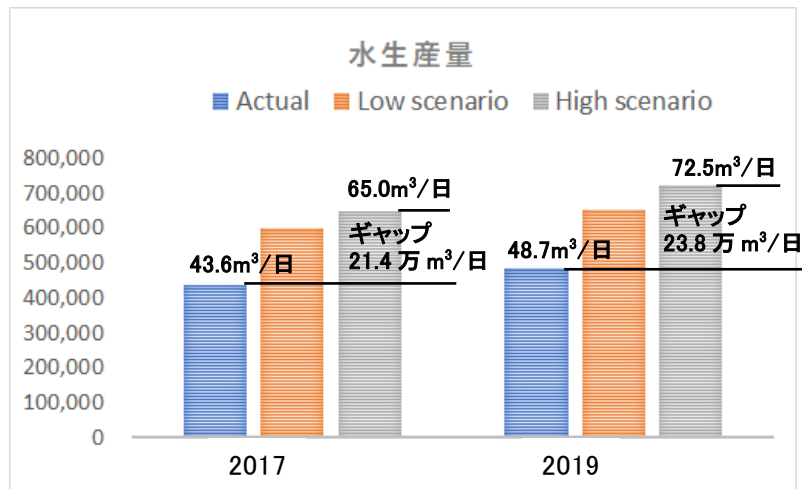


図 4.11 水生産量実績とビジネスプランにおける計画水生産量

(1) 水源開発計画の現状

AAWSA では急激な人口増と水需要の増加に対応すべく水生産量の増強を目指して、前述の表 4.9 の水源開発計画に従って、2021～2025 年の完工予定で表 4.12 の水源開発プロジェクトを実施している。今後 2023 年までに 3 件の地下水開発 (20.4 万 m³/日) と Gerbi ダム・浄水場の建設 (7.3 万 m³/日) で 27.7 万 m³/日の増強がなされ、合計 76.4 万 m³/日となり 2018/2019 年の 48.7 万 m³/日の水生産量に対し約 1.57 倍となる。ここで上記のビジネスプランの 2019 年の計画水生産量 (72.5 万 m³/日) を上回ることになるが、ビジネスプランでは 2019 年の無収水率を 26.3%としており、現状の 40%のままだと実水供給量ではまだギャップを解消できないことになる²³。

その後、世銀の支援で Sibil ダム・浄水場の建設 (建設期間最低 5 年間) が計画されている。未だ融資が決定していない状況であるが、これが完成した暁には、更に 42.8 万 m³/日が増強され合計 119.2 m³/日となり、2018/2019 年の 48.7 万 m³/日に対し約 2.45 倍の水生産量を有することになる。この時点である程度の給水サービスの改善が期待される (図 4.12)。

²³ 実水供給量 : 72.5 万 m³/日×(1-26.3%)=53.5 万 m³/日<76.4 万 m³/日×(1-40%)=45.8 万 m³/日

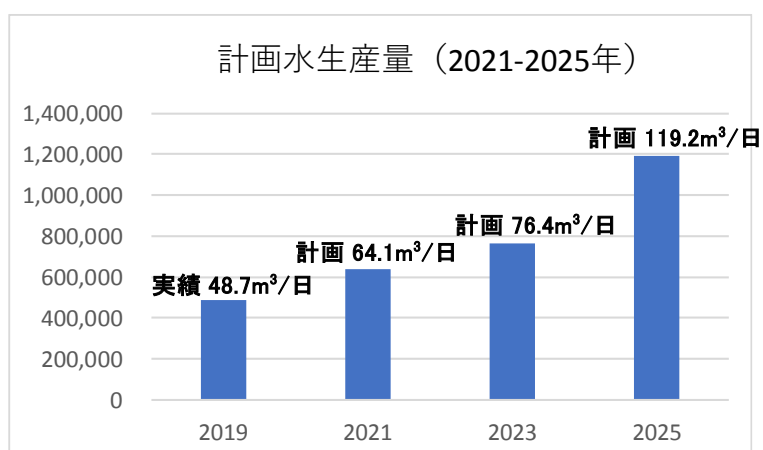


図 4.12 計画水生産量 (2021～2025 年)

表 4.12 AAWSA の実施中の水源開発プロジェクト (2021～2025 年完工予定)

No.	Project Name	Source of Finance	Estimated Cost of the Project	Current status of the project	Main Activities of the Project	Amount of Water Produced in m³/day	Project completed time
1	Lega Dadi Phase II Ground water Development project	Government	3.8 Billion ETB	Under construction	<ul style="list-style-type: none"> • 20 Production well drilling • 179.6km collector, Mani & transmission line construction • 13 different size concrete reservoirs construction • Electro-mechanical supply & installation • Different civil work & access road construction 	86,000 m³/day	2021
2	South Ayat North Fanta (SANF) Ground Water Development Project	Government	1.7 Billion ETB	Under construction	<ul style="list-style-type: none"> • 15 Production well drilling • 61.8km collector, Mani & transmission line construction • 6 different size concrete reservoirs construction • Electro-mechanical supply & installation • Different civil work & access road construction 	68,000 m³/day	2021
3	Sebeta-Holeta Ground Water Development Project	Government	2.2 Billion ETB	Under Wells drilling stage	<ul style="list-style-type: none"> • 15 Production well drilling • Collector, Mani & transmission line design & study & construction • Different size concrete reservoirs construction • Electro-mechanical supply & installation • Different civil work & access road construction 	50,000 m³/day	2023
4	Gerbi Water Treatment Plant Construction Project	China Exim & Gov.	7.3 Billion ETB	Under the verge of starting the construction	<ul style="list-style-type: none"> • Construction of dam • Dam spillway construction • Intake Tower construction • Treatment plant construction • 32km transmission and distribution line construction • 5 (2000-10,000 m³) concrete reservoir construction • Water busting station construction 	73,000 m³/day	2022/23

No.	Project Name	Source of Finance	Estimated Cost of the Project	Current status of the project	Main Activities of the Project	Amount of Water Produced in m ³ /day	Project completed time
					<ul style="list-style-type: none"> • Electrical & Mechanical works and Scads system installation • Access road construction • O&M works 		
5	Sibilu Water Treatment Plant Construction Project	WB (for S&D), Gov.	15.8 Billion ETB	Under the verge of completion of the study & design	<ul style="list-style-type: none"> • Construction of dam • Dam spillway construction • Intake Tower construction • Treatment plant construction • Transmission & Distribution line construction • Concrete reservoir construction • Water busting station construction • Electrical & Mechanical works and Scads system installation • Access road construction • O&M works 	428,000 m ³ /day	After securing the loan the construction time will take at least 5 years
	Total		30.8 Billion ETB				

出所：AAWSA の質問票の回答

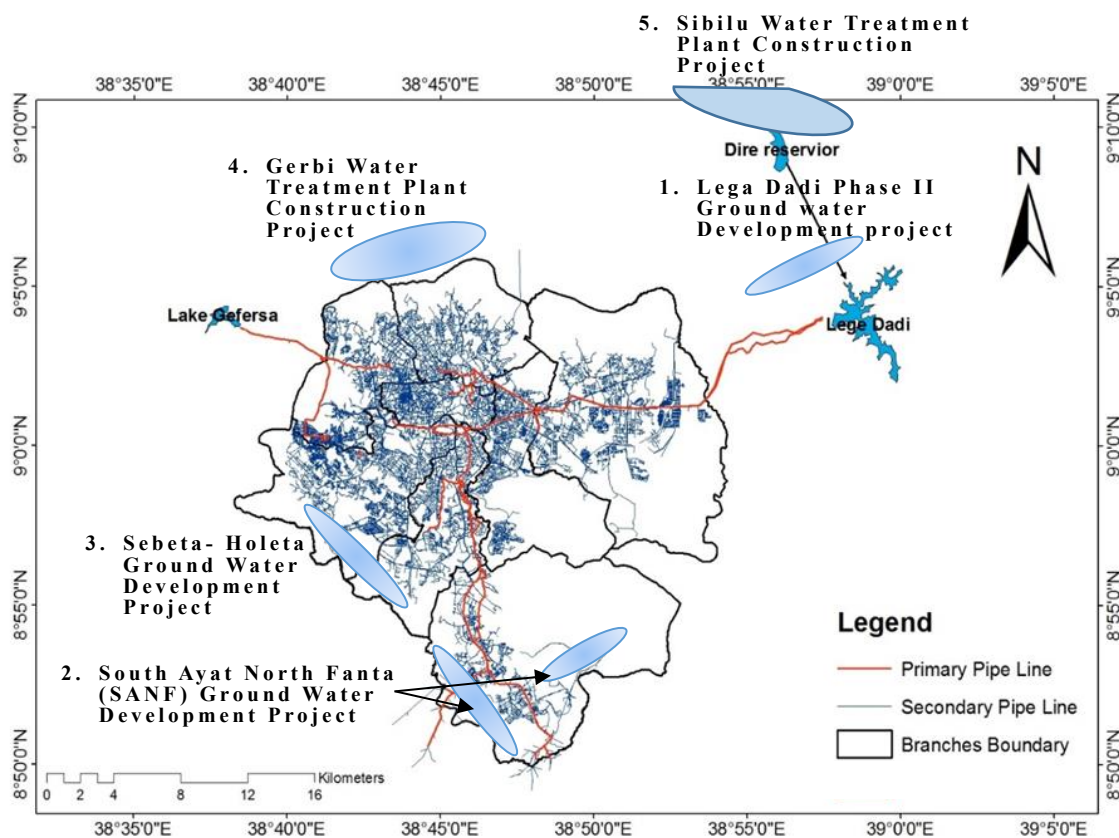


図 4.13 水源開発プロジェクト（2021～2025 年完工予定）の位置概念図

4-2-3 AAWSA の 8 支局と給水サービスの現状

AAWSA の上水道事業の運営・維持管理は本部と 8 支局によって行われている。8 支局の管轄範囲を図 4.14 に示す。また、それぞれの支局の管轄面積、接続栓数、給水頻度（日/週・時間/日）を表 4.13 に示す。

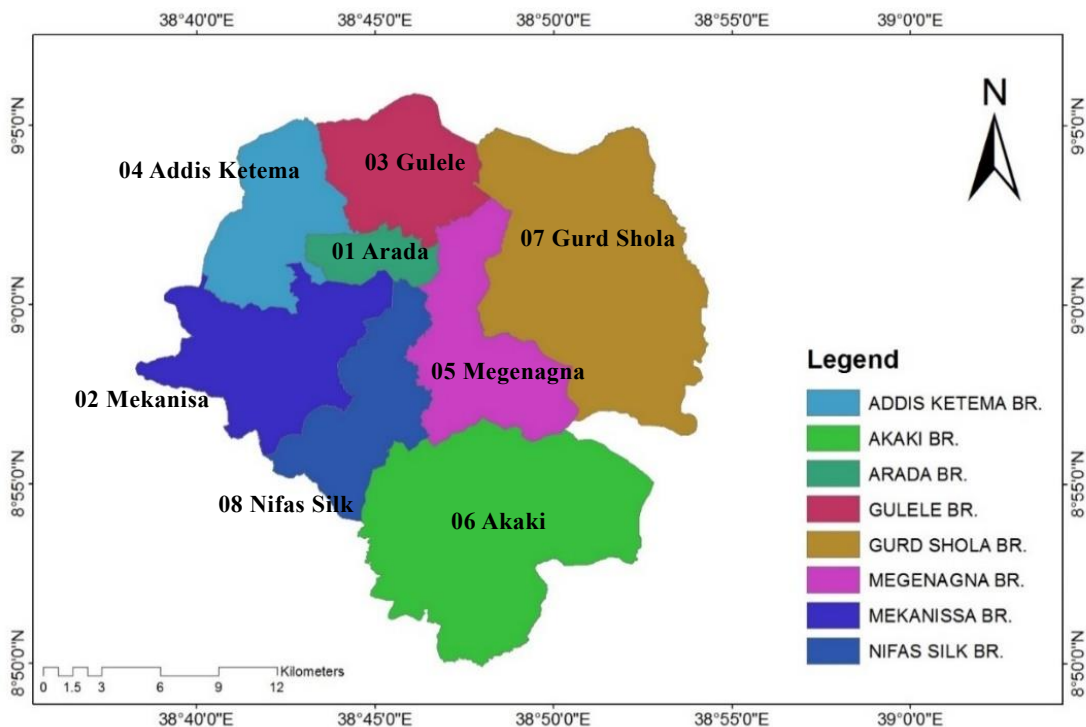


図 4.14 AAWSA の支局の管轄区分図

表 4.13 支局毎の管轄面積・接続栓数・給水頻度

支局	管轄面積 km ² (2019)	接続栓数(2020)				給水頻度(2016)	
		一般家庭	商工業	公共施設	合計	日/週	時間/日
01 Arada	15.60	37,433	10,460	151	48,044	5.6	17.5
02 Mekanisa	65.58	77,551	11,671	629	89,851	6.7	22.9
03 Gulele	44.37	46,353	8,663	168	55,184	2.2	7.7
04 Addis Ketema	44.04	47,210	10,730	264	58,204	4.9	10.9
05 Megenagna	55.36	28,576	10,651	103	39,330	4.4	8.8
06 Akaki	120.11	61,103	8,075	153	69,331	6.6	21.3
07 Gurd Shola	128.91	121,115	17,050	2,702	140,867	5.4	18.4
08 Nifas Silk	45.79	57,739	13,814	285	71,838	5.0	15.1
Total	519.76	477,080	91,114	4,455	572,649	6.0	15.2

出所：管轄面積と接続栓数は AAWSA の質問票の回答。給水頻度は Evaluation of Addis Ababa Water Supply System Using Intergated Approach, Getinet Assabu Ewunetu (2019)より引用。

支局の規模を示す一つの指標である接続栓数の比較を図 4.15 に示す。全給水栓 57.3 万栓の内、Gurd Shola が最大規模で約 14.1 万栓（24.6%）、続いて Mekanisa が約 9.0 万栓（15.7%）、最小規模が Megananga で約 3.9 万栓（6.8%）となっている。

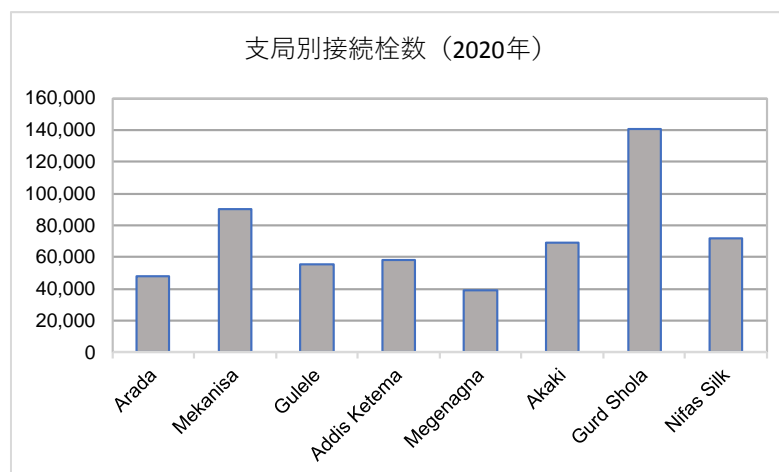


図 4.15 支局別接続栓数

(1) 各支局の給水サービスの現状

表 4.13 の各支局の給水頻度は、市内のサンプリング対象家庭でのアンケート調査の結果を平均したものである。給水頻度は、同じ支局においても水源の水量、最寄りの配水池の容量及び配水池からの距離、家屋の密集度、配水管網の整備状況等によって地区毎に給水時間ならびに1週間の給水日数の頻度に差があり、支局内が同じ給水頻度とはなっていない。

表 4.13 の給水頻度の全体平均では、週に 6.0 日、1 日 15.2 時間となっている。各支局の週間給水頻度 (日/週) の比較を図 4.16 に示す。支局別に給水サービスの状況を見ると、1 週間の給水日数が多いところが1日の給水時間も長く、Mekanisa (6.7 日)、Akaki (6.5 日)、Arada (5.6 日)、Gurd Shola (5.4 日) の順に4支局が比較的給水サービスがよい状況にある。一方、極端に給水状況が悪いのが Gulele (2.2 日) となっている。

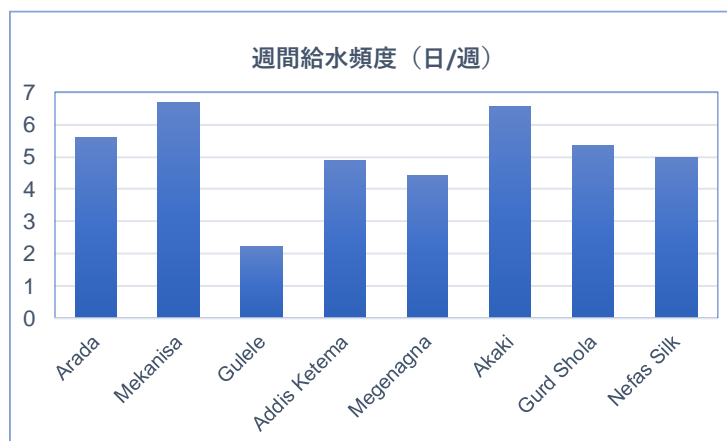


図 4.16 支局別週間給水頻度 (日/週)

上記のデータは 2016 年のインタビュー調査結果であり、2020 年の現在では更に厳しい給水状況になっていると思われる。今回の各支局でのインタビュー調査でも、全支局において季節 (乾季) によっては 3~4 日に 1 日、あるいは 1 週間に 1 日しか給水できない地区もあり給水車で配給している。

(2) 支局の無収水削減に係る組織体制

支局の新組織は支局長 (Branch Manager) の下に、上水道部 (Water Supply, Distribution and Water Loss Control Core Process)、下水道部 (Main drainage line extension and maintenance Core Process)、サービス・ガバナンス向上・人材育成部 (Service delivery, good governance and capacity building Core Process) ならびに財務・調達等を担当するリソースマネジメント部 (Resource Management Work Core Process) で構成されている (参照)。

上水道部は3つの課で構成されており、更に無収水課は3班で構成されている。顧客サービス課はサービス・ガバナンス向上・人材育成部の下に配置換えとなっている。無収水削減に係るそれぞれの課・班の役割と活動内容を図 4.17 に示す。

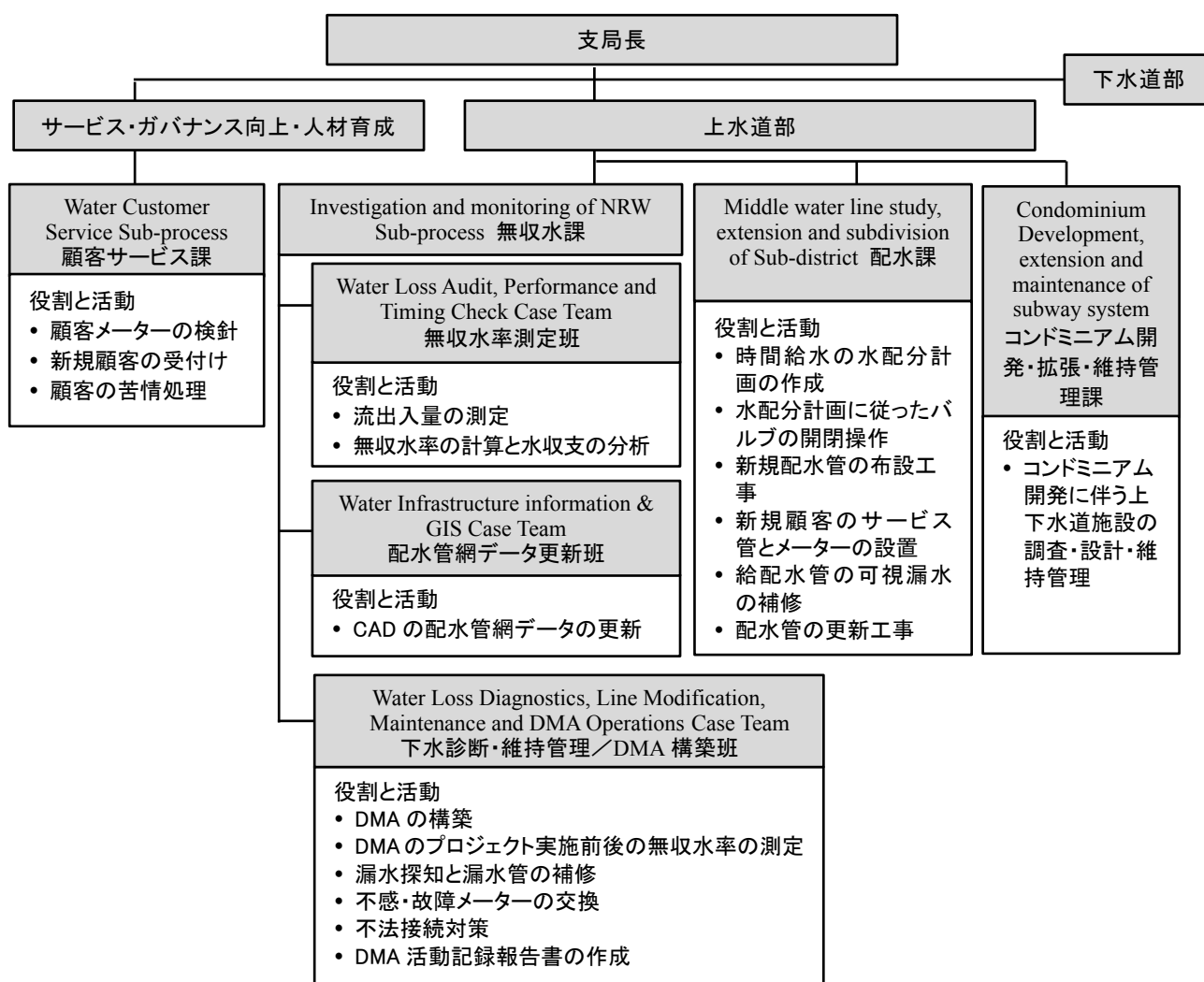


図 4.17 支局の無収水削減に係る新組織体制

4-2-4 無収水率の現状と測定体制

AAWSA 全体の無収水率の過去 10 年間の推移を図 4.18 と表 4.14 に示す。2015 年の 45%からは下がっているものの、過去 3 年間（2017～2019 年）は 40%前後と高い水準にある。

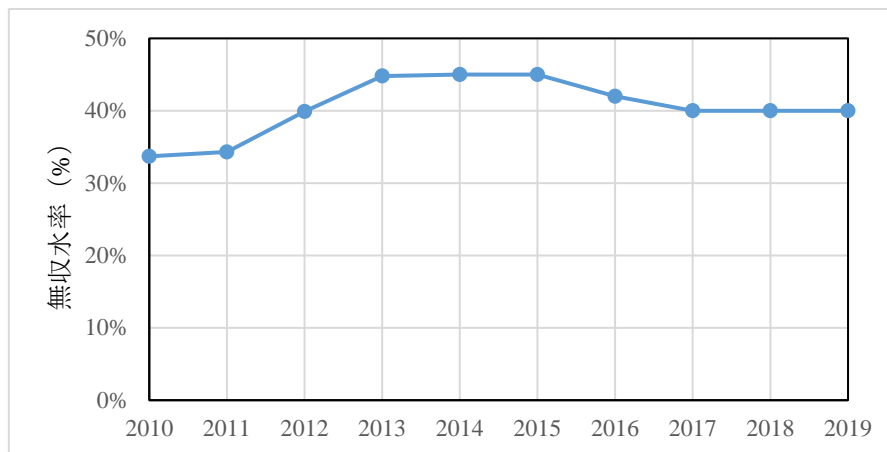


図 4.18 AAWSA の過去 10 年間の無収水率の推移（2010～2019 年）

表 4.14 AAWSA の過去 10 年間の無収水率の推移（2010～2019 年）

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
実績	33.7%	34.3%	39.9%	44.8%	45.0%	45.0%	42.0%	40.0%	40.0%	40.0%	-
ビジネスプラン	-	-	35.2%	33.9%	32.7%	31.4%	30.1%	28.8%	27.6%	26.3%	25.0%

出所：2010～2016 年のデータは Evaluation of Addis Ababa Water Supply System Using Integrated Approach, Getinet Assabu Ewuuetu, June 2019 から引用。2017～2019 年のデータは AAWSA の質問票の回答。

ビジネスプランでは、表 4.14 に示す様に無収水率を 2012 年の 35.2%から 2020 年に 25.0%にする目標を設定していたが、実際には実績が全く伴わず 40%前後を推移したままで、ビジネスプランが有名無実の存在になっている。

(1) 無収水率測定体制の現状

AAWSA では、支局毎に毎月流入量（System Input Volume）を測定し、流入量から料金請求水量を差し引いた水量を無収水量として無収水率を計算し、本部の NRW 水収支班（NRW Audit Performance Case Team）に報告することになっている。支局から上がった報告は本部の NRW 課が集計しており、昨年一年間（2019 年）の月間無収水率を表 4.15 に示す。

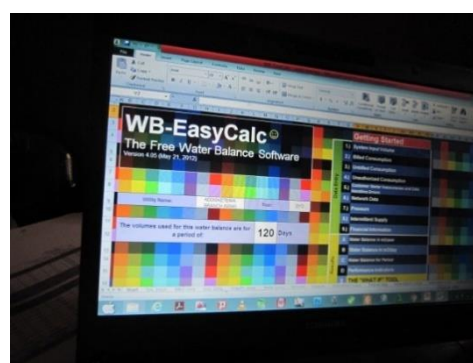
無収水率の測定において、現状では水源井戸には流量計がほぼ設置されているが、送配水管網上の多くに流量計が設置されておらず、携帯型超音波流量計で瞬間流量を測定して 1 日の流入量を推計しているため正確性に欠けており、毎月全支局からほぼ同じ 40%前後の無収水率が報告されている。無収水率の計算ならびに水収支の分析は、世銀より供与されたフリーのソフト（WB Easy-Calc）に想定データを入力することによって自動的に計算できるようになっている。

表 4.15 AAWSA の 2019 年の月間無収水率

Y/M	Actual water production (m ³ /month)	Total billed volume (m ³ /month)	NRW volume (m ³ /month)	Estimated NRW ratio (%)
	a	b	c= a-b	c/a × 100
2019 January	14,987,120	8,681,639	6,305,481	42.0
February	15,796,587	8,496,602	7,299,985	46.0
March	15,689,527	9,465,751	6,223,776	39.7
April	14,969,693	8,078,611	6,891,082	46.0
June	15,546,256	8,396,682	7,149,574	45.9
July	17,662,275	10,758,080	6,904,195	39.1
August	16,823,648	9,809,240	7,014,408	41.7
September	17,771,311	10,506,530	7,264,781	40.9
October	15,821,257	9,906,458	5,914,799	37.0
November	15,740,390	8,928,836	6,811,554	43.0
December	16,850,962	10,009,704	6,841,258	40.6
Total	177,659,026	103,038,133	74,620,893	42.0

出所：AAWSA の質問表の回答

しかしながら、AAWSA も現状の測定結果が無収水率の正確なベースラインとは考えておらず、正確な無収水率のモニタリング体制の構築を切望している。現在支援を行っている Vitense Evides International が 8 支局の内、4 支局（Addis Ketema、Arada、Gulele、Akaki）において支局境界線上の送配水管網に流量計を設置して、支局毎の正確な流入量（System Input Volume）の測定体制の構築作業に入っている。現在、流量計・水圧計・バルブ・フランジ等の必要な資機材の調達段階にあり、2021 年 12 月末に完成する予定である。



世銀の水収支計算ソフト

(2) 無収水の原因

アディスアベバ市の無収水の主要因は、全支局でのインタビュー調査及び質問票の回答より下記のように集約される。特に、物理的損失では①の老朽管（特に亜鉛メッキ鋼管）からの漏水、商業的損失では④の老朽化した顧客メーターの故障・不感知が、無収水削減対策の最優先課題として認識されている。

- ① 脆弱な老朽化した配水管（特に亜鉛メッキ鋼管）からの漏水。
- ② 圧力管理の欠如。アディスアベバ市の高低差のある地形特性から、高過ぎる水圧は漏水を誘発し低すぎる水圧は漏水探知を難しくしている。
- ③ 間欠給水が音聴式漏水探知器による漏水探知を難しくしている。
- ④ 市内の急速な都市開発に伴う建設工事の掘削作業時の地下配水管損傷事故が多発。
- ⑤ 老朽化した顧客メーターの故障・不感知あるいは不正確な検針データ。
- ⑥ 配管作業員の配管技術の未熟さに起因する給配水管やサービス管の接合部等からの漏水。

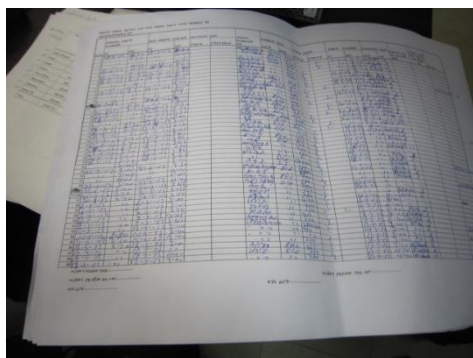
4-2-5 送配水管網維持管理の現状と課題

AAWSA の送配水管網の維持管理は、送水管と管径が 125mm 以上の二次配水管までを本部の送配水部（Water Supply, Distribution and Water Loss Control Core Process）が担当し、管径が 110mm 以下の配水管網及び給水管を支局が担当している。

(1) 本部の送配水管網維持管理の現状

1) 漏水管補修

本部の送配水部には維持管理チームが 4 チームあり、1 チーム 4 名（Engineer 1/Senior Technician 1/Technical 2）で構成され、合計 16 名の所員がいる。市全域をカバーするには人員が大幅に不足している。管補修工事は原則として全て直営で行っており、外部委託はしていない。管補修に必要なクレーン車や掘削機は保有しておらず、外部からリースで借り受けている。市民からの漏水情報に対し即座に対応できるように、漏水管の補修は 24 時間体制で行っている。



本部の漏水管補修記録台帳

漏水管の補修記録は、決められた様式に手書きで記録されており、それを集計して、漏水頻度の高い地区を対象とした管路更新計画作成の基礎資料としている。これまでの漏水管補修実績から、市の北東部（Gurd Shola/Magenagna）と北部（Gulele）に比較的老朽管が多く、西部（Mekanisa）は市域がどんどん拡張しており建設工事での漏水事故が多く、南部（Akaki）は比較的新しい管路が多くよい状況である²⁴。また、本部の昨年度の月間の漏水管補修件数は平均 72 カ所/月となっている。

2) 送配水管網情報（CAD/GIC）

本部の IT 部（IT Department）の CAD には二次・三次配水管網までのデータが収納されている。GIS にはその地図データと連動して管路の種類、口径、建設年、修繕記録のデータが収納されている。給水管ならびに顧客データは入っていない。顧客番号及び顧客メーター等の情報はコマーシャル・顧客部が保有しているが連動していない。

送配水管網のアップデートは管網拡張工事があるたびに行われている。支局にも CAD があるが本部とは連動していない。支局には GIS はなく本部から GIS ソフトの配布を現在計画中である。GIS の導入により支局でも配水管網データベースの構築が可能となる。

3) SCADA（Supervisory Control and Data Acquisition）システム

AAWSA では市内に 11 カ所の単独の SCADA（監視制御）システムを保有している。コンドミニアム開発団地用の井戸群の SCADA システムにおいては、生産井は地下水の水位によって自動的に水中ポンプ運転の ON/OFF が制御されるようになっている。貯水タンクに送水する加圧ポンプ場の管理室内に SCADA のコントロール PC があり、一元的に揚水量、ポンプ運転の制御、加圧ポンプ場から配水池への送水量、配水池の水位・流出入量、水質のパラメー

²⁴ AAWSA の配水部でのインタビュー調査結果

タである濁度・PH の値、塩素注入量が一目でみられるようになっている。SCADA システムの建設は本部のプロジェクトオフィス（Project Office）が担当し、運転・管理は本部の配水管理部が担当している。



コンドミニアム団地用井戸群の SCADA システム

現在、世銀の支援で、浄水場ならびに井戸水源に流量計と発信機を設置して、送配水管網への流入水量をモニタリングできるシステムを構築中である。現在市内に独立してある 11 カ所の SCADA システムを本部の中央管理センターの 1 カ所に統合する計画である。今後入札に 5 カ月、2 年間の建設期間を経て、2023 年に稼働予定である。この SCADA システムの完成によって、アディスアベバ市全域の水収支の正確な流入水量のモニタリングが可能となる。

4) 漏水探知

本部では、本部管轄の管径が 125mm 以上の送配水管の漏水探知を NRW 課（NRW Sub-Process）が行っている。

本部にも漏水探知機器が一式あり、専属の訓練された職員が漏水探知作業を行っている。本部の漏水探知作業は、漏水探知計画（漏水探知巡回ルート）を作成し日常業務として実施している。



本部が保有する音聴式漏水探知機

(2) 支局の送配水管網維持管理の現状

支局では、本部の NRW 部の指示に従って、下記の 5 つの無収水削減対策を日常業務として実施している。表 4.16 に各支局の職員数、NRW 課の職員数、及び配水区域（District Metered Areas : DMA）の数（構築中を含む）を示す。

- 1) 可視漏水の補修
- 2) 地下漏水の探知・漏水管の補修
- 3) 不感・故障メーターの交換
- 4) DMA の構築及び DMA 内の無収水削減対策の実施
- 5) 老朽管の更新

表 4.16 各支局の職員数、NRW 課の職員数、及び DMA の数

No.	Branch	支局の職員数	NRW 課の職員数	DMA の数 (構築中を含む)
01	Arada	214	18	3
02	Mekanisa	313	22	3
03	Gulele	294	16	2

No.	Branch	支局の職員数	NRW 課の職員数	DMA の数 (構築中を含む)
04	Addis Ketema	234	20	5
05	Megenanga	202	20	*17
06	Akaki	195	16	3
07	Gurd Shola	305	20	1
08	Nifas Silk	244	14	4
	Total	2,001	126	28

特記：*1 Vitens Evides International が構築した 4 カ所のパイロット DMA を含む
出所：インタビュー調査結果

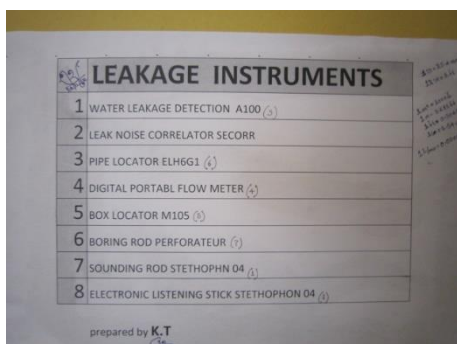
1) 可視漏水補修

各支局には、配水課と NRW 課に 1 チーム 4 名 (Engineer 1/Senior Technician 1/Technical 2) で構成された漏水管補修チームが 3~4 チームあり、支局内の 110mm 以下の配水管網及び給水管の補修を行っている。NRW 課は DMA 内の漏水管補修を担当しているが、いずれの支局でも車両が 1 台しかなく漏水管現場への機動性は極めて悪い状況にある。

昨年度の全支局の漏水管の月間平均補修件数は、配水管網が 2,075 件 (69 件/日)、給水管が 1,133 件 (38 件/日) となっている。これは 1 支局当たり平均 1 日 13~14 件の漏水管の補修工事を行っていることになる。

2) 漏水探知

各支局には漏水探知機器が一式整っているが、漏水探知計画 (漏水探知巡回ルート) を作成し日常業務として行っている支局は、水不足が深刻な Gulele 支局のみで、他の 7 支局では行われていない。現状では、漏水探知は顧客からの要請があった時にしか行われておらず、一事例として、下水のセプティック・タンクのオーバーフローの原因が水道管の漏水の疑いがある時等に実施されている。なお、構築された DMA 内では漏水探知作業を行って地下漏水管の補修を行っている。各支局が保有する漏水探知機器は表 4.17 のとおり。



Akaki 支局が保有する漏水探知機器

表 4.17 支局が保有する漏水探知機

No.	漏水探知機器	数量
1	音聴式漏水探知機	1
2	相関式漏水探知機	1
3	埋設管探知機	1
4	携帯型超音波流量計	1
5	ボックスロケーター	1
6	ボーリングロッド	1
7	音聴棒	1
8	電子音聴棒	1

3) 顧客メーターの維持管理

各支局では検針員が確認した不感・故障メーターの交換を行うことになっている。また、20 年を経過した顧客メーターは交換する方針を打ち出しているが、新規顧客メーターの設置を優先し、故障メーター及び 20 年を経過したメーターの交換は進んでいない。昨年度の実績では、新規顧客メーターの設置数 32,814 個に対し、メーターの交換はわずかに 3,276 個で、調達した顧客メーターの約 90%が新規顧客用に使用されており、メーターの不感・故障に起因す

る計量誤差による無収水の改善は進んでいない状況である。



Addis Ketema 支局のテストベンチ

一方、メーターの検量・修繕のためのテストベンチが 8 支局に数年前に配備されたが、現在機能しているのは 4 支局のみである。しかしながら、現地調査で視察した限りでは、日常的に使用されている形跡はなく、事実上使用されていないものと思われる。顧客メーターは本部が一括して調達しており、各支局に配給された分だけを毎年新規設置と故障メーターの交換に充てている。

4) DMA の構築と無収水削減対策実施の現状

各支局では、2014 年に策定された NRW Strategic Plan²⁵に従って、2019 年 7 月の年度初めから支局毎に独自に DMA の構築を行っており、表 4.16 に示すように 8 支局で構築中を含む合計 28 カ所の DMA が構築されている。DMA では周辺の配水管網から水理的に分離した後、現状の無収水率を測定し、物理的損失対策（漏水探知と漏水管の補修）、商業的損失（顧客メーターの交換、不法接続対策）を実施後に再度無収水率の測定し、その効果を検証している。よって、DMA 毎のパイロットプロジェクトの実施手法、無収水削減対策の実施技術については既に習得している。

DMA の活動終了時に報告書を作成し本部に提出することになっている。一例として Mekanisa 支局の一つの DMA で無収水率が 22%から 14%に低減した成果を挙げているが、1 カ所の DMA が 400~600 栓程度の大きさであるため、市域全体に及ぼすインパクトが微少であるため、もっとインパクトの大きい DMA 以外の手法を模索している状況である。その結果として、世銀が支援する Performance-Based Contract による無収水削減計画が開始されたところである²⁶。

(3) 送配水管網維持管理の課題

AAWSA の送配水管網の維持管理の現状をここまで考察してきたが、無収水率が 40%前後のまま何故減少しないのかは、以下の課題に集約されると考えられる。

(4) 無収水削減にかける投入量の絶対的な不足

支局の可視漏水補修の現状では、1 支局当たり 1 日平均 13~14 件の漏水管の補修を 3~4 チームで行っているが、車両は 1 台しかなく漏水管現場への機動性が極めて悪い。よって、送配水管網の維持管理の日常業務としては漏水管補修の応急的措置に追われ、計画的な漏水探知による地下漏水の発見・補修や老朽管の更新を行う予防的措置を実施する余裕がなく、現状維持が精一杯の状況である。

²⁵ Consultancy Services for NRW Reduction, Hydraulic Modeling and GIS Development for Addis Ababa City Water Supply System の中で策定され 2014 年 4 月に最終報告書が提出されている。

²⁶ Performance-Base Contract の詳細については後述する 4-3-1 「世銀プロジェクトの概要と現状」を参照。

また、AAWSA では 20 年を経過した顧客メーターは交換する方針を打ち出しているが、実際には新規顧客メーターの設置を優先し、昨年度の実績では、新規顧客メーターの設置数 32,814 個に対し、メーターの交換はわずかに 3,276 個（平均 410 個/支局）しかなく、調達した顧客メーターの約 90%が新規顧客用に使用されており、メーターの不感・故障に起因する無収水の改善が進んでいない。

(5) 無収水削減に必要な予算措置の欠如

AAWSA では水不足解消のための水源開発に資金を優先的に投入しており、戦略的に無収水の削減を図るために必要な上記の①や②の人員の確保や資機材の調達、老朽管更新の工事費等の予算措置がなされていない。

(6) 各支局の無収水削減計画（アクションプラン）の欠如

各支局では今年度は 2~4 カ所の DMA を構築して小さな DMA 内での無収水削減対策は実施しているが、その他の大部分の地区では計画的な無収水削減計画（アクションプラン）や配水管網更新計画もなく、無収水削減対策は可視漏水管補修の応急的措置のみにとどまっており、支局毎に戦略的な無収水削減計画の策定が不可欠である。

4-2-6 パイロット候補地（支局）の現状

(1) アウトプット 1・2・3 の選定対象支局

アウトプット 1 は、支局毎の正確な無収水率の測定を目的として、各支局の境界線上の送配水管網にバルクメーターを設置して、各支局への流入量（System Input Volume）を正確に測定し、支局内の請求水量を差し引いて無収水量及び無収水率を計算するものである。これをベンチマークとしてその後の無収水削減の成果が正確に測られることになる。

現在、Vitens Evides International (VEI) が既に 4 つの支局（Akaki, Addis ketema, Gulele, Arada）でバルクメーターの設置作業を進めている。また、世銀の支援で Performance Based Contract (PBC) による無収水削減プロジェクトが Gurd Shola 支局で進められており、それらと重複しない 3 つの支局（Megenanga, Mekanisa, Ninfas Silk）の中から本プロジェクトの開始後に一つパイロット支局（Pilot Branch Office）を選定する。アウトプット 2・3 の活動はアウトプット 1 で選定された支局で行う。選定にあたっては下記のクライテリアに加え、支局のオーナーシップとプロジェクトへの参画意欲を加味して決定する。

選定クライテリア

- (ア) 無収水のモニタリングが出来ないほど深刻な水不足でないこと
- (イ) 世銀、VEI、及びその他の援助機関等の活動と重複しないこと
- (ウ) 無収水削減活動が都市開発及び再開発によって支障をきたさないこと

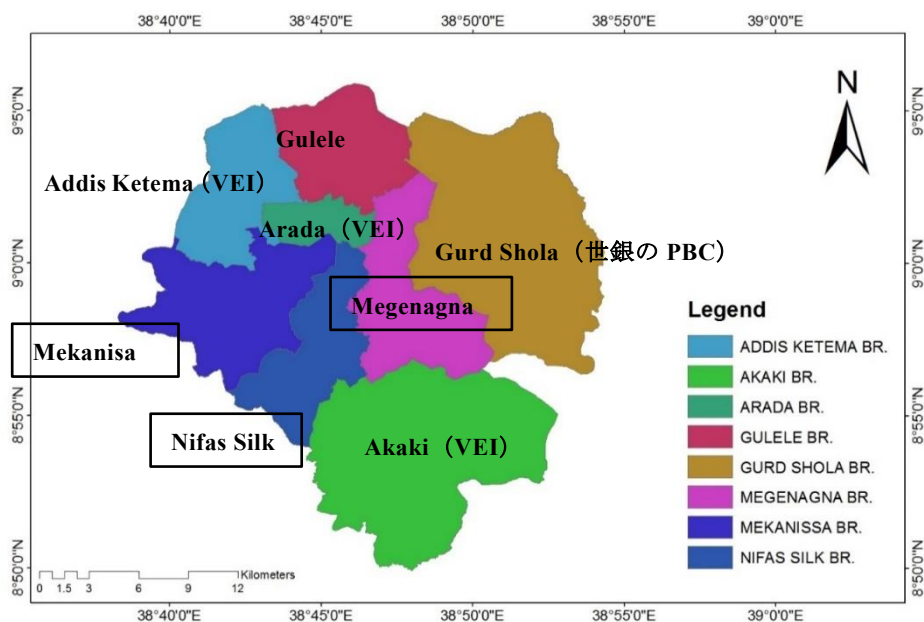


図 4.19 アウトプット 1 の対象支局位置図

1) アウトプット 1 の活動内容

現状の無収水率測定体制は 4-2-4 「無収水率の現状と測定体制」で前述したとおり、バルクメーターが設置されていない場所は、携帯型超音波流量計で瞬間流量を測定して 1 日の流入量を推計しているため、その地点にバルクメーターと圧力計を設置して正確な流出量と水圧を測定するものである。現時点での 3 候補支局のバルクメーターの設置箇所数の AAWSA の見込み数量は、Megenanga が 9 カ所、Mekanisa が 12 カ所、Nifas Silk が 7 カ所となっているが、正確な設置場所と設置箇所数については、本プロジェクト開始後に既存送配水管網を調査の上、決定することとする。

なお、参考として、現在資機材の調達段階にある VEI が 4 支局の境界に設置するバルクメーターの管径毎の数量 (34 カ所) を表 4.18 に示す。

表 4.18 VEI が 4 支局に設置するバルクメーターの管径毎の数量

	管径	単位	数量
1	φ63mm	セット	1
2	φ75mm	〃	1
3	φ90mm	〃	1
4	φ100mm	〃	9
5	φ110mm	〃	7
6	φ150mm	〃	8
7	φ200mm	〃	3
8	φ300mm	〃	1
9	φ350mm (DCI)	〃	1
10	φ350mm (ST)	〃	1
11	φ400mm	〃	1
	合計		34

出所：Vitens Evides International

2) アウトプット2の活動内容

アウトプット1で選定された支局で、無収水削減計画（アクションプラン）を作成して、計画的に物理的水損失対策（漏水探知、漏水管補修、給水装置の設置）と商業的水損失対策（故障・不感メーターの交換、検針ミスの解消、不法接続対策）をOJTで行うものである。

本プロジェクトでは、パイロット支局で策定された無収水削減計画に従って追加の作業チームを編成して、間欠給水でも漏水探知が可能なトレーサーガス式漏水探知機の導入や日本の管接合新技術の試行と並行して、顧客メーターの調達・交換等、必要な投入に集中させて計画的な無収水削減のための実施体制の構築を図る。

また、給配水管情報（布設年度、管径、管材、漏水管補修記録等）を収集・整理し、パイロット支局の配水管網更新計画を策定して、更新計画の実施に必要なAAWSAの予算措置を促すこととする。

3) アウトプット3の活動内容

上記のアウトプット2の活動を通して、費用対効果（評価指標）を定期的にモニタリングして無収水削減計画に反映させるとともに、活動結果をAAWSA経営層にフィードバックし、セミナー等を通してAAWSAの全支局に共有する。

(2) アウトプット5の選定対象支局

アウトプット5の選定対象支局（Twinning Branch Office）は、アウトプット1・2・3の活動を行ったパイロット支局以外の7支局が選定対象で、支局境界にバルクメーターが既に設置され、支局毎の流出入量が正確に測定できる支局とする。選定クライテリアは上記のパイロット支局選定時と同じく、支局のオーナーシップとプロジェクトへの参画意欲を加味して決定する。

1) アウトプット5の活動内容

アウトプット5は、パイロット支局での成果やノウハウをTwinning支局に展開するものである。本プロジェクトでは、上記の活動2・3のOJTで無収水削減に係る知識と技術を習得したパイロット支局の職員がメンターとなって、Twinning支局の無収水削減活動を進めていくものである。

4-3 他ドナーによる援助実施状況

4-3-1 世界銀行が実施するプロジェクトの概要と現状

世銀のエチオピアにおける上下水道・衛生分野に係る支援実績を表4.19に示す。

表 4.19 世銀のAAWSAを含む上下水道・衛生分野に係る支援実績

Project ID	承認～終了年 支援金額	案件名	支援概要
P167794	2019～2025年 貸付限度額： 300百万ドル	One WASH—Consolidated Water Supply, Sanitation, and Hygiene Account Project	エチオピア全土を対象に安全な水と衛生サービスへのアクセス改善ならびに水資源管理能力強化の支援
P133591	2014～2020年	Ethiopia Water Supply,	村落を対象に住民参加によるコミュ

Project ID	承認～終了年 支援金額	案件名	支援概要
	貸付限度額： 205 百万ドル	Sanitation and Hygiene Project	ニティの上下水道サービスと衛生の改善を支援
P156433	2017～2023 年 貸付限度額： 445 百万ドル	Second Ethiopia Urban Water Supply and Sanitation Project	アディスアベバ市及び地方の 22 都市を対象に上下水道サービスの改善を支援。
P129174	2012～2017 年 貸付限度額： 150 百万ドル	Urban Water Supply and Sanitation Project Additional Financing	下記の Urban Water Supply and Sanitation Project の追加融資支援
P101473	2007～2017 年 貸付限度額： 100 百万ドル	Urban Water Supply and Sanitation Project	アディスアベバ市及び地方の 4 都市を対象に持続可能な上下水道サービスへのアクセス向上を支援

出所：世銀 web-site, <https://www.project.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P167794>

世銀では、AAWSA の無収水削減に関し上記の Urban Water Supply and Sanitation Project、同 Additional Financing、ならびに Second Water Supply and Sanitation Project を通して支援を継続してきている。

既に終了した Urban Water Supply and Sanitation Project（2007～2017 年）では、サブコンポーネントのひとつとして、Consultancy Services for NRW Reduction, Hydraulic Modeling and GIS Development for Addis Ababa City Water Supply System（2012～2014 年）があり、その中で AFD²⁷（フランス開発庁）とも協調して 10 カ所のパイロット DMA の構築と無収水削減対策を実施し、NRW Strategic Plan を策定している。

現在は、Second Ethiopia Urban Water Supply and Sanitation Project（2017～2023 年）のサブコンポーネントの中で無収水削減対策の支援が行われている。また、世銀グループの PPIAF（Public- Private Infrastructure Advisory Facilities）が Performance-Based Contract（PBC）による無収水削減対策を進めている。

(1) Second Ethiopia Urban Water Supply and Sanitation Project（2017～2023 年）

同プロジェクトでは AAWSA への支援としては以下の 3 つのサブコンポーネントが実施されている。

- ① アディスアベバ市の下水道サービスの改善
- ② AAWSA の運営効率の改善
- ③ AAWSA のプロジェクト管理及び制度・組織の強化

上記のサブコンポーネント（AAWSA の運営効率の改善）の中で、AAWSA の次期ビジネスプラン（2021～2030 年）の策定と SCADA システムの導入が実施されている。

1) SCADA システム導入の現状

浄水場ならびに 250 カ所の井戸水源に流量計と発信機を設置して、送配水管網への流入水量をモニタリングできるシステムを構築中である。また、現在市内に独立してある 11 カ所の

²⁷ 注：現在 AFD による AAWSA への支援は行われていない。

SCADA システムを本部の中央管理センターの 1 カ所に統合する計画である。

現在は入札仕様書の作成中であり、今後入札に 5 カ月、2 年間の建設期間を経て、2023 年には稼働予定である。この SCADA システムの完成によって、アディスアベバ市全域の水収支の正確な流入水量のモニタリングが可能となる。

(2) PPIAF が実施する Performance-Based Contract (PBC) による無収水削減事業

アディスアベバ市の無収水の現状は、水供給量約 50 万 m³/日に対し無収水率が 40% であるため、毎日約 20 万 m³/日の水損失となっている。PBC とは無収水削減を民間セクターの参画によって実施しようとするもので、Phase 1 では、その内の 18,000 m³/日の無収水の削減を達成目標として、Gurd Shola 支局で実施する計画である。

実施条件として 24 時間給水が条件となっているため、アディスアベバ市の主要水源である Lega Dadi 浄水場に最も近く、24 時間給水が確保しやすい Gurd Shola 支局が選ばれたものと思われる。対象地区は Gurd Shola 支局内の 1 カ所とは限らず、無収水削減目標の 18,000 m³/日を達成すべく数カ所の地区を選択して実施することもあり得るとのことである。接続栓数の規模としては Gurd Shola 支局の接続栓数約 140,000 栓に対し、おおよそ 1/3 の 45,000 栓が想定されている。

現在、応札業者の事前審査 (Pre-qualification) を終了した段階で、5 つの外国企業連合 (フランス 3 社・ヨーロッパ 1 社・日本 1 社) が応募している。今後入札を経て無収水削減工事が実施され、工事建設期間は 3 年で契約期間は 4 年となる予定である。AAWSA ではプロジェクト費用として 20 百万ドルを見込んでいる。

4-3-2 Vitens Evides International (VEI) が実施するプロジェクトの概要と現状

オランダの民間企業である Vitens Evides Internatoanl (VEI) は、オランダ政府の支援を得てアフリカ諸国で PPP (Public-Private Partnership) 事業を展開している。アディスアベバ市では、Source To Tap and Back (S2TAB) プロジェクト (2015-2020 年) と Water Works Program (2019~2021 年) の 2 つのプロジェクトを実施している。

(1) S2TAB プロジェクト

S2TAB プロジェクトでは、AAWSA に対して Lega Dadi Demonstration and Training Center の支援ならびにパイロット DMA (4 カ所) の構築と無収水削減活動の支援を行っている。また、全国の上水道事業者が加入している上下水道事業者連合に対しても 2018 年の設立当時から支援を行っており、現在も研修の企画・実務を担当する 2 名の Young Engineer を派遣している。なお、本プロジェクトは 2020 年 3 月末で終了している。

1) Lega Dadi Demonstration and Training Center の支援

Lega Dadi Demonstration and Training Center では以下の支援を行っている。

- ① 2015 年 11 月付けで Lega Dadi Demonstration and Training Center のビジネスプランを作成しているが、実施には至っていない。
- ② 9 台のパーソナルコンピューター (PC) を供与している。

2) DMA の構築と無収水削減活動の支援

Megenangna 支局内の接続栓数が 230～910 の 4 カ所でパイロット DMA を構築し無収水削減活動の支援を行っている。図 4.20 にパイロット DMA の位置図を示す。また、各 DMA の接続栓数、プロジェクト開始時の水理的分離後の流出入管の数、及び現状の無収水率（ベースライン）を表 4.20 に示す。

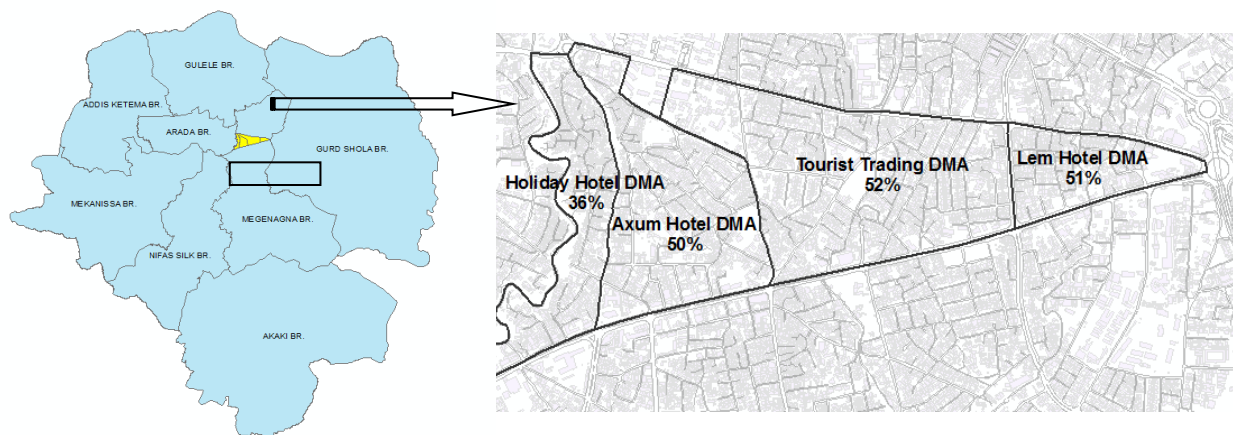


図 4.20 同支局内の DMA の位置図

表 4.20 パイロット DMA の緒元

No.	DMA ID	地区名	流入管の数	流出管の数	DMA 内の仕切弁数	無収水率（ベースライン）（%）	接続栓数
1	DMA 1	Holiday Hotel	1	-	15	36	528
2	DMA 2	Lem Hotel	1	1	11	51	231
3	DMA 3	Tourist Trading	1	-	41	52	910
4	DMA 4	Axum Hotel	2	1	60	50	748
		合計	5	2	127	-	2,417

出所：NRW Baseline Report, June 2018, Vitens Evides International

上記の 4 つのパイロット DMA の現状の無収水率（ベースライン）は、36%、51%、52%、50%となっており、やはり高い無収水率の状態にある。同 DMA において、VEI では水理的分離の方法（仕切弁、流量計の設置）、夜間最小流量の測定、物理的損失対策（漏水探知、漏水管補修）及び商業的損失対策（正確なメーター検針、故障メーターの交換）等の無収水削減対策を OJT で行っており、AAWSA に対し無収水削減に係るひととおりの訓練がなされている。

(2) Water Works Program (2019-2021)

1) 支局毎（4 支局）の無収水率測定体制の構築

AAWSA では、上記の DMA 内の無収水率削減だけでは市全域に及ぼすインパクトが小さいため、まず支局単位で無収水率が測定できる体制の構築が必要と考え VEI に支援を要請した。

VEI では予算の制約から 4 つの支局に絞って実施することになり、Akaki、Addis ketema、

Gulele、Arada の 4 つの支局が選定された²⁸。測定体制構築後の無収水率のモニタリングには VEI は関与せず AAWSA が実施することになっている。選定の理由として、調査の結果、流量計を設置する支局境界にある流出入管の数が少ないことを挙げている。現在、必要な流量計（バルクメーター）²⁹や付帯する管材等の資機材の調達段階にあり、工事完了は 2021 年末を予定している。

²⁸ 4 支局：図 4.3.13 「アウトプット 1 の対象支局位置図」参照。

²⁹ バルクメーター：表 4.3.11 「VEI の 4 支局に設置するバルクメーターの管径毎の数量」参照。

第5章 事前評価結果

5-1 本プロジェクト実施の「妥当性」

本技術協力プロジェクトは、エチオピア水セクターの政策・戦略に整合するとともに、本プロジェクトの技術ターゲットグループである AAWSA の喫緊のニーズである、無収水削減事業の実施管理能力の強化を支援する協力であることから、実施の意義と妥当性の高い案件と判断できる。根拠は次のとおり。

(1) エチオピア水セクター政策・戦略・上位計画における位置づけ

エチオピアは、表流水源や地下水源から再生可能水資源が推計 1,500 m³/年 (WB, 2015) と一定程度の内部再生可能水資源 (IRWR) を有する国であるものの、雨季と乾季の雨量差が極めて大きいため干ばつ・飲料水不足のリスクの高い「水資源脆弱国」に分類される。³⁰ エチオピア政府は、こうした水資源・水文気象条件を踏まえるとともに、水資源管理ならびに水道事業が経済成長を左右する重要な行政責務とし、2000年に Water Resource Management Proclamation (No.197) を発布、翌 2001 年には「エチオピア水資源マネジメント・ポリシー」及び「エチオピア水セクター・ストラテジー」を発表、さらに 2005 年には Water Resource Management Regulation (No.115) を施行して、水資源管理と水道事業の経済性の確保ならびに適正化を図ってきた。

なかでも水道事業については、水セクター政策・戦略のなかで、持続可能な都市給水サービスを実現するための重要事項として、水道事業のフルコスト・リカバリーを図ること、運転維持管理費に基づき適正な水道料金を設定すること、水道事業体組織における内部相互補助戦略を構築すること等を定めている。³¹ また、先ごろ完了を迎えた上位計画「成長と変革のための計画 (GTP II) (2015/16-2019/20)」では、限られた水資源を有効活用することで都市給水サービスを拡大・改善し、社会経済発展に繋げていくことが謳われており、AAWSA の担当業務として無収水削減の取り組みが進められている。

これらの経緯とプロジェクトの中長期目標から判断し、本プロジェクトは、水セクターの政策、戦略、国家開発計画ならびに AAWSA が担う都市給水サービスの目標達成を支援する事業と位置付けられると判断できる。

(2) ターゲットグループ AAWSA の技術課題・ニーズとの関係性

首都アディスアベバ市では、経済成長と都市開発に伴う爆発的な住民人口及び労働者人口の増加 (2019 年 AAWSA 水道サービスの利用者人口は約 413 万人、うちアディスアベバ市在住者は推計 300 万~330 万人) とそれに伴うインフラ開発拡大が水需要を押し上げている。2011 年に策定した「ビジネスプラン 2011-2020」において 2020 年度の給水人口を約 370 万人、最大計

³⁰ IRWR は河川と内因性降水量から生成される帯水層涵養の長期年間表面流出水量 (平均) を示す。エチオピアは 12 の主要河川水資源 12 の湖水資源及び年間雨量平均 844mm などから IRWR は 122km³/年、一人あたり TRWR は 1227m³/年と見積もられる (FAO AQUASTAT, Computation of long-term annual renewable water resources by country / in km³/year, average, GWIS 2019)。

³¹ Chapter 2. Water Resource Management – 2.2.5 Economics of Water; Water Costs Pricing, No. 7, *Ethiopian Water Sector Policy* (2001), 及び Chapter 4. Water Strategy - 4.3 Water Supply and Sanitary Strategy: Financial and Economic Aspects No.10., *Ethiopian Water Sector Strategy* (2001)

画給水量を 76.3 万 m³/日とし、急増する水需要に対応すべく新規水源開発及び浄水場建設に取り組むとともに、既存の水源を最大限活用するため、市全体の無収水率を 20%まで削減することを目標とした。しかしながら、予測を上回る人口増加によって 2020 年現在の給水人口は 412 万人、水需要は 80 万 m³/日を超えていると推計される一方で、大規模な水源開発事業は未だ計画策定段階にあり、浄水施設能力は 48.6 万 m³/日程度と、足下の需給逼迫に対応出来ていない。また、無収水率も 2020 年時点で約 40%と高止まりしており、限られた水資源が有効活用されていない。水需要に対する供給能力不足により、間欠給水の常態化や低水圧等の低サービス水準が課題となっている。

また、AAWSA は水資源マネジメント・ポリシーやセクター・ストラテジーに基づき、2011 年に策定したビジネスプランにおいて、持続可能な水資源の利用と、水道事業のフルコスト・リカバリーの漸次的な達成を経営目標とした。しかしながら、過去 11 年間の施設整備に係る資本的収入の約 8 割をアディスアベバ市の補助金に依存しており、自己資金から設備投資に充てられているのは全体の 3.4%に留まる。現在の料金徴収率は約 92%であるものの、水道料金が約 6 円/m³～85 円/m³（利用水量に応じた逡増性）と低水準に抑えられており、フルコスト・リカバリー達成のためには水道料金値上げが必要と考えられる。しかしながら、間欠給水や水圧不足に代表される低サービス水準によって計画されていた水道料金値上げを実現できず、市の財政に依存した水道事業経営が行われている実態がある。

本事業は、AAWSA が抱えるこれらの課題を踏まえて、無収水対策を通じて既存の水資源を有効活用することで逼迫する水需要に対応し、GTPⅡで重点分野とされた都市水道事業における給水サービスの改善に貢献するものである。また、無収水対策を通じて給水時間・低水圧等を改善し、水利用者の支払い意思を高めることで収益基盤を強化し、健全な水道事業経営が実現されることが期待される。

上記のとおり、本事業は AAWSA の技術課題・ニーズに合致しており、協力の妥当性（Justification）は明確である。

(3) 日本の対エチオピア協力方針との整合性

我が国の対エチオピア国別開発協力方針において、重点分野「インフラ開発」の開発課題「安全な水へのアクセス向上と都市衛生対策」に対する協力プログラムとして「安全な水へのアクセス向上と都市衛生対策プログラム」が定められている。同プログラムではアディスアベバ市を中心とする主要都市の上下水道整備・サービスの質の向上を目指しており、本事業は我が国の対エチオピア協力方針に合致していると言える。

JICA は 2030 年に向けた開発目標として国際社会が SDGs を定めていることを踏まえ、SDGs の達成に向けた協力を基本方針としている。水資源分野においては、SDGs ゴール 6 に定められた 8 つターゲットの内、特に 6.1「安全で入手可能な価格の飲料水に対する全ての人々の公平なアクセス」、6.2「適切で公平な衛生施設と衛生行動へのアクセス、野外排泄の撲滅」、6.4「水利用効率の改善と持続可能な取水による水不足の減少」、6.5「統合水資源管理の推進」を重点

ターゲットとしている。³²。本事業によって既存の水資源が有効活用され、給水可能量が増加することにより安全な水へのアクセスも改善することが期待されるため、本事業は SDGs ゴール6の達成に貢献すると考えられる。

以上に記載のとおり、本事業は我が国の及び JICA の対エチオピア協力方針に合致するものと判断できる。

5-2 目標達成への「有効性」

プロジェクト成果の設計にあたっては、AAWSA が抱える課題解決に向けて具体的な課題に対応した実践的な活動が予定されたことから、十分な有効性が期待できる案件と判断する。外部条件に対応することで目標達成のフィージビリティを高められるであろう。

(1) 期待される目標と成果の効果

AAWSA は、現在、① 水収支計算、② 漏水箇所の修復、③ DMA の構築の3業務を柱とした無収水削減に取り組んでいるが、無収水率削減の成果が上がっていない。このためプロジェクト目標と成果の設定にあたり、AAWSA が過去10年に亘り複数の支援機関の協力を得ながら無収水率削減ができない要因や、支局の技術水準にかかる調査結果、ならびに AAWSA と JICA の合同分析ワークショップの実施結果も踏まえて、慎重な協議が行われた。その結果、過去に AAWSA が実施した DMA 手法に基づく無収水対策は、無収水対策の前準備とも言える DMA の構築に多大な時間と労力を掛かり、DMA の構築に掛かった投資に対する実際の無収水削減量が見合わないことを理由に無収水対策が継続されず、期待された成果が上がらなかったものと分析された。本事業では、DMA は構築せず、支局レベルで水収支・無収水率をモニタリングし、無収水対策の費用対効果を分析した上で、効率的な無収水削減を実施するプロジェクトがデザインされた。

(2) 目標達成を妨げうる外部条件とリスクへの対応

ターゲット指標の一つである「無収水率」に影響を及ぼす要因（変数）としては、物理漏水量や商業的損失（違法接続やメータ誤差による損失水量）、配水区域に供給される総配水量（total input volume）等がある。

うち、総配水量（total input volume）に関し、AAWSA の水資源開発状況は、2011年時の計画生産水量と2020年までの可能給水量に大きな開きがあり、計画を下回った水生産量と予測を超えた需要量で計算される需給ギャップは年々拡大傾向にある。³³ アディスアベバへの人口集中や都市開発ダイナミズム・スピードを考慮すれば、プロジェクトのパイロット支局における需給ギャップが将来的にさらに開き、無収水量を削減できたとしても無収水率が下がらない可能性がある。

このリスク要因を鑑みて「パイロット支局が管轄する配水区域への供給水量が激減しない」ことがプロジェクト目標の外部条件となる。同条件は水収支算定に直接関わる情報でもあるた

³² JICA「JICAの水資源分野の協力方針(ポジションペーパー)」(2017)、外務省「ODAデータ【4】エチオピア連邦共和国」(2019)、外務省「エチオピア連邦国別開発協力方針」(平成29年4月)、「対エチオピア連邦共和国事業展開計画」(2019年4月)。

³³ 詳細は第4章4-2-2を参照。

め、期間中の収支分析活動の総配水量把握において「削減できた無収水量」を把握し、無収水率との関係説明を付すことを含めたリスク管理が行われることが望ましい。

5-3 実施体制・プロセスの「効率性」

明確なパイロット支局の選定基準等も含め、PDM と活動実施計画表（PO）の基本案が合意されたほか、AAWSA 総裁がプロジェクトダイレクターに就任する計画など、円滑なプロジェクトの実施が期待できるデザインが策定され、効率性の良好なプロジェクトが見込まれる。

(1) 成果、活動、投入計画の適切性

1) 成果と活動計画の適切性

プロジェクトでは、1つのパイロット1支局を選定し、支局レベルでの水収支モニタリング能力の強化を図り（成果1）、パイロット支局における給配水事業の現状をレビューし、優先度の高い無収水削減策を整理した「実施計画」を策定する。同計画に基づき、物理漏水及び商業的損失対策事業を OJT によって実施する。（成果2）。成果2において実施される無収水削減事業の費用対効果をモニタリングし、無収水削減事業の「実施計画」に費用対効果分析結果を反映する。これらの技術・ノウハウの普及を管理職にも行うことで、AAWSA の組織としての無収水対策への理解・知識を高める（成果4）。³⁴ 成果1～成果4の活動によって一定の成果が認められ、AAWSA/JICA の双方の合意が得られた場合には、プロジェクト開始4年目に他の1支局への導入技術・ノウハウの移転を実施する（成果5）。

これら成果・活動は、AAWSA の技術課題に対するロジカルなアプローチであり、無収水率削減の打開策として効果が見込まれる。

2) 投入計画の適切性

活動にあたる AAWSA の担当部局と人材・施設・機材等が検討され「活動実施計画表案」（Plan of Operation : PO version 0）にて合意されたことから、双方関係者の共通理解を得た効率的な実施が期待できる。AAWSA 側のカウンターパート人材が適切に配置されるように、プロジェクト開始時には JICA 専門家の派遣計画についても AAWSA 側と綿密に確認しておくのが望ましい。

(2) 他の支援組織による事業との調整

1) 世銀及びVEI が支援する無収水対策との調整

4章4-4に記載のとおり、本調査で世銀支援の「第2次都市上下水道事業」（2017-2023）やVEI 支援の S2TAB（2015-2020）及び Water Works Program（2019-2021）の無収水対策について詳細な確認を行ったうえで、前者の取り組みとは異なる JICA 協力のアプローチが決定された。世銀・VEI が協力対象とする支局と本事業で対象とする支局は異なることから支援内容が重複することはなく、また、プロジェクト実施中には双方の活動や進捗について情報共有と必要な連携を行う意向が確認されたことから、無収水削減を目指す相互補完的な取り組みに

³⁴ Joint Analysis Workshop (2020年2月)では、現場職員の一定数から、管理職に対する能力強化ニーズがあるとの意見が出された。

なるものと期待できる。³⁵

2) MoWIE 水資源開発委員会との連携

無収水対策はアディスアベバ市のみならず他都市の水道事業体に共通した課題であり、MoWIE 所轄の水資源開発委員会（Water Development Commission : WDC）が「無収水削減戦略」（Non-Revenue Water Reduction Strategy）を起草中であり、2020 年内に完成を予定している。

³⁶ 将来的な無収水対策技術の標準化や品質管理の観点から、プロジェクト期間中には当委員会と情報共有や戦略書の内容確認を行い、政府戦略との整合性を図るほか、プロジェクト側から政策提案を行うなどの連携が期待される。

(3) 実施体制にかかる留意事項

実施体制の協議では、合同調整委員会（JCC）の議長を担うプロジェクトダイレクター人材につき、JICA 側から AAWSA 総裁（General Manager of AAWSA）を、エチオピア側から上水道部門副総裁（Deputy Manager of Water Division）が強く提案され、最終的に JICA 側の提案内容で署名に至った。JICA 側から AAWSA 総裁をプロジェクトダイレクターに提案した理由の一つは、無収水対策の実施には様々な部署の横断的連携が重要であり、AAWSA の組織体制上、上水部門副総裁がサービス・ガバナンス向上・人材育成部門の副総裁（Deputy Manager of Service, Good Governance and Capacity Building）や資産管理部門の副総裁（Deputy Manager of Resource Management Division）と職務地位が同等であることから、指揮系統ラインを考慮すれば総裁がプロジェクトダイレクターを担うのが適当と考えられたからである。これら判断は適切なものであり、プロジェクト実施の効率性を高める適切な実施体制が選択されたと言える。

部署横断的なプロジェクト活動を行うためには、関連部署間の連携及び職員動員が必要であり上長の指導力が必須となる。AAWSA が指導力を発揮し職員を配置する体制が取られるよう、開始前後及び実施過程においても、プロジェクトダイレクターとプロジェクトマネージャーそれぞれの責務について共通理解を図るよう勧められる。

5-4 協力効果による「インパクト」

AAWSA がプロジェクトで得た無収水削減技術を標準化し他支局へ展開するとともに、次世代職員への技術継承を恒常化することができれば、上位目標の達成も期待できる。エチオピア側での外部条件対策が行われることで上位目標達成のフィージビリティやプロジェクト枠組外への波及効果が高められるであろう。

(1) 上位目標達成を妨げうる外部条件・リスクへの対応

プロジェクト完了後の3~5年後を目途に達成が期待される上位目標に「AAWSA において無収水削減事業の費用対効果を踏まえた水道事業経営が行われる」が、指標として「無収水率」と「コスト・リカバリー率」が設定された。プロジェクトデザインや AAWSA ビジネスプランの目標に整合した選定と言える。達成フィージビリティを高めるには次のリスク等への対応が有効と考えられる。

³⁵ 4章 4-3-5 を参照。

³⁶ 水資源開発委員会への聞き取り調査（2020年2月）

1) 更新計画（成果2）に基づく管路更新

AAWSA の所轄する配水管路は布設後 20 年以上のものが多く、中には 40 年を超えるものがあるとされる。漏水の抜本的な対策としては老朽管路の更新が必要だが、本プロジェクトの投入にこれが含まれず、AAWSA 自身による対応事項となる。そのため、AAWSA がプロジェクトで作成された管路更新計画を活用し、適切な時期に適切な範囲で管路更新を行えるよう、プロジェクト側からでも助言を行うことが重要である。また、プロジェクト完了時には、管路更新の有無がプロジェクトの成果や目標達成へ及ぼした影響や効果について把握し、案件評価の分析へ反映することが適当である。

2) 技術の普及メカニズム構築

プロジェクトで行う 1~2 支局への能力強化では、AAWSA 組織全体として技術の底上げを図るのは難しい。このため、AAWSA が本プロジェクトで対象としない支局に対しても本プロジェクトで移転・導入された技術・ノウハウを普及させるとともに、新入局員や次世代職員へと継承し続けることが必要と考えられる。

また、水資源開発委員会（WDC）や都市上下水道連合（EWSF）等のネットワークと連携することで他都市への技術共有も期待され、下記のような次の波及効果も期待できる。³⁷

- AAWSAの非パイロット・非Twinning支局での無収水対策の改善、
- AAWSA給水サービスによる収益安定化（経営改善）
- 水道料金の支払いや値上げに対する顧客の理解の向上
- 他の都市水道事業者への技術の普及

5-5 協力効果の「持続性」

エチオピア政府は、水セクター政策や首都アディスアベバの経済開発において AAWSA が担う役割を重視している。AAWSA は資本的収入の大半を市からの交付金等に依存しているものの、減価償却費を含まない経常費用は経常収入によって賄われている。これらから、裨益の持続可能性は期待できると判断するが、詳細な持続性の評価はプロジェクト実施結果に基づく終了時に判断されることとなる。

(1) 政策・法制度面からの協力効果の持続可能性

エチオピア水資源マネジメント・ポリシーで規定されているとおり、都市部給水サービスの拡大や水道事業のフルコスト・リカバリーの実現は引き続きエチオピア政府が重視する課題である。水灌漑エネルギー省、AAWSA ならびに他の関係機関からの聞き取り情報を踏まえれば、国の経済社会成長を担う首都アディスアベバの発展を支える水道事業を含むインフラ整備は政府が最も力を注ぐ投資分野であり、この方針は拡大傾向にあっても縮小へ進むことは当面ないと想定される。エチオピア水資源マネジメント・ポリシーが今年 20 年目を迎え、来年度には新たなポリシー・ペーパーが起草される可能性があるほか、上位国家開発計画 GTPII も 5 カ年を終えて現在、実施結果のバリデーション（validation）のプロセスに入り、年内に次期計画が

³⁷ Joint Analysis Workshop 結果、WDC/MoWIE 聞き取りや上下水道連合（EWSF）聞き取り（すべて 2020 年 2 月）も参照。

起草される予定であることから、³⁸ プロジェクト開始直後より動向を注視し、必要な政策提言等を行うなど、持続性確保を高める対応が望まれる。

本調査の協議においては、「近年のアディスアベバ市の急激な人口増に伴う需給逼迫を鑑みれば、無収水対策は水資源開発よりも優先度は低くなる」とのコメントが給配水部門・副総裁から出されたが、それと同時に、無収水対策による水損失の減少は水源開発に匹敵するもので、水源開発と無収水対策それぞれの費用対効果を踏まえて優先付けされるべきという点について、AAWSA からも同意を得た。プロジェクトを通じて無収水対策事業の成果・費用便益分析結果が AAWSA 経営層にフィードバックされることにより、無収水対策事業への理解促進と優先度の向上が期待される。

(2) 組織・財政・技術面からの協力効果の持続可能性

AAWSA は 2018/19 年度に「無収水課」を本部と支局に配置しており、今後も運営される見込みで他部署への吸収や廃局の懸念はない³⁹。また、AAWSA は現在、新しい会計システムの導入と調達制度の改善に取り組んでおり⁴⁰、無収水対策事業に係る費用対効果分析の理解の促進などの波及効果も期待される。

財政・資金調達面では、AAWSA は資本的収入の大半を市からの交付金等に依存しているものの、減価償却費を含まない経常費用は経常収入によって賄われている。また、上下水道事業でローン契約を結ぶ水資源ファンド（WRDF）からは優秀顧客と評価されており、優先開発事業を進めるうえで財源確保の大きな障害は今のところ想定されない⁴¹。無収水対策を目的に無収水担当部署を本部と支所に設置する組織編成など、組織機能の取り組みも行われている動向をみても、AAWSA における無収水対策の重要性は高まりつつあると判断して良いであろう。

(3) 持続性を高めるための他の留意事項

1) 技術の品質承認・標準化

エチオピア水道分野には品質保証（Quality Assurance）の公的制度が整備されておらず、無収水対策技術についても事業ごとにさまざまな方法論が試行される状況にあり、これが全域で水道サービスの格差を広げ、技術の標準化ができない要因の一つとされる⁴²。AAWSA が時間と投入をかけても無収水削減ができない間接的要因である可能性もある。このため、プロジェクト期間中にはエチオピア側のこれらに関わる状況・環境を把握されたい。

2) 円滑な漏水補修・更新工事のための広報活動

水道管工事を伴う活動は、断水、騒音、交通規制など日常生活へ一定程度の影響を与えるため、住民の理解を得る働きが必要だが、支局での聞き取り調査によると、地域住民の承諾を得られず工事が行えないケースがある⁴³。問題解決には、水道事業の理解を促すことが効果的と考えられるため⁴⁴、本プロジェクト活動に住民広報は直接含まれないが、AAWSA コマーシャ

³⁸ 水資源開発委員会（WDC）への聞き取り（2020年2月）。

³⁹ AAWSA 聞き取り調査（2020年2月）。

⁴⁰ AAWSA 及び世銀への聞き取り調査（2020年2月）、世銀の第2次都市上下水道事業アプレイザルレポート（2017年）参照。

⁴¹ 水資源ファンド（WRDF）聞き取り調査（2020年2月）

⁴² 都市上下水道事業体連合（EWSF）への聞き取り調査（2020年2月）

⁴³ Megegnagna 支局・ほかへの、聞き取り調査（2020年2月）

⁴⁴ Joint Analysis Workshop（2020年2月）でも AAWSA 職員の多くから住民参加、住民の理解向上が必要であるとの意見が示された。

ル・顧客部と協力して、JICA プロジェクト広報に合わせた取り組みの可能性・方法を検討することが望ましい。

第6章 団長所感

詳細計画策定調査を通じての所感として、本事業に対するエチオピア側の意向や、実施にあたっての留意事項を以下にまとめる。

6-1 本事業に対する実施機関の意向

(1) 無収水削減対策に対する支援の考え方

最初に要請書が作成された2016年から詳細計画策定調査を実施した2020年までの間に、世界銀行やVEIによる支援が実施されてきたが、元来無収水対策は時間と費用がかかるものでもあり、無収水の大幅な減少には至っていない。この焦りや疲弊もあるのか、AAWSAはより一層、実践的（practical）な無収水対策を必要としている。今後始まる世界銀行の支援では、一定の無収水削減量をコミットする契約ベースの活動を行う予定であり、AAWSA 上水部門副局長からは、JICAにも同様のコミットメントを求められた。しかしながら、JICAの援助形態は人材育成であり、日本側が一方的にサービスを提供するものではない。JICAのプロジェクトはAAWSAを主体とする人材育成であることを繰り返し説明し、本事業の内容や運営方法について副局長の一定の理解を得た。

(2) 波及効果

AAWSA 無収水対策部局は、複数支局への支援を期待している。本事業では、将来AAWSA自身がプロジェクトの効果を複数支局に広げることも期待し、最初から複数支局に支援するのではなく、最初の3年間でパイロット支局での活動を行い、残りの1年間でパイロット活動を波及させてTwinning支局での活動を行う計画とした。Twinning支局における本事業の活動は、AAWSAが主導する計画とし、本事業終了後はAAWSAがさらに別の支局において無収水削減活動を行うことが期待される。

(3) 課題別研修に対する評価

AAWSAの無収水対策部局や支局の主要ポストには、課題別研修の帰国研修員が在籍しており、研修によって得られた技術を現場で試したいという要望がある。パイロット支局におけるOJT等の機会に、これらの要望に応えていきたい。

6-2 プロジェクト実施にあたっての留意事項

(1) AAWSA 上層部のコミットメントの確保

無収水対策は時間も費用もかかることから、トップ自らが無収水削減に強い意欲を有し、中長期の計画を策定して実行する意思を有している必要がある。AAWSAの上層部（局長、副局長などのtop management）は、無収水削減の意欲はあるものの、これまでに思うような効果が出ていないことの焦りからか、今後実施予定である世界銀行（PPIAF）の支援では、一定の削減量を契約でコミットする形態での無収水削減に取り組もうとしている。契約ベースでの対策自体が問題ということではないが、中長期に亘りこの問題に取り組むためには、AAWSA自らが現場の課題を理解し、何が費用対効果の高い対策なのかを考え、包括的に取り組むことが重

要である。実際、PCM ワークショップでも、無収水対策部門からは、上層部が現場の状況を理解していないという不満の声があがっている。

本事業の実施にあたっては、上層部が無収水対策に対する理解を深め、本事業への積極的な関与を引き出すため、早い段階で本邦／第三国研修を実施し、オーナーシップを醸成する必要がある。また、パイロット活動の成果を費用対効果などで「見える化」し、分かりやすく上層部にプレゼンテーションすることも重要であり、成果 3 ではパイロット支局における費用対効果分析能力向上を目標として設定した。

なお、AAWSA 上層部は世界銀行（PPIAF）のアプローチと JICA のアプローチを天秤にかけている様子がある。無収水対策における上層部のオーナーシップは重要であることから、上記のような研修やプレゼンを実施しても上層部の意識が変わらない場合には、他支局への普及は行わず、途中で活動を終了することも検討している。最初の 3 年間でステップ 1、残りの 1 年間でステップ 2 とし、AAWSA 上層部が JICA のアプローチを理解しない場合は、AAWSA、JICA の両者にて協議の上、ステップ 2 は実施しない。

(2) 無収水対策のアプローチ

AAWSA は DMA を利用した無収水対策のアプローチについては理解しており、既に数カ所の DMA が構築されている。しかしながら、今後も DMA の構築を続ける意向なのかどうかは明確ではない。本事業では、DMA よりも大きな単位で、支局レベルでの無収水モニタリング体制を構築し、費用対効果分析に基づく無収水削減計画を策定し、物理的損失と商業的損失に対応していく。

付 属 資 料

1. 詳細計画策定調査ミニッツ
2. PDM 案及び PO 案
3. 調査日程
4. 組織図
 - 4-1 MoWIE 組織図
 - 4-2 AAWSA 全体組織図
 - 4-3 AAWSA 本部 上水道部門組織図
 - 4-4 AAWSA 支局組織図
 - 4-5 AAWSA サービス・ガバナンス向上・人材育成部門組織図
5. 主要面談者リスト
6. 面談議事録
7. Joint Analysis Workshop 結果概要
8. 収集資料リスト

MINUTES OF MEETING
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
ADDIS ABABA WATER AND SEWERAGE AUTHORITY
ON
THE PROJECT FOR
STRENGTHENING ADDIS ABABA WATER AND SEWERAGE AUTHORITY'S
MANAGEMENT CAPACITY OF NON-REVENUE WATER REDUCTION

The Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as the Team) organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as the JICA), headed by Ms. Yoko HATTORI visited Ethiopia from February 10th to February 28th, 2020 for the purpose of conducting Detailed Planning Survey of the Project for "Strengthening Addis Ababa Water and Sewerage Authority's Management Capacity of Non-Revenue Water Reduction" (hereinafter referred to as the Project).

During its stay in Ethiopia, the Team exchanged views and had a series of discussions about the project outline with the Addis Ababa Water and Sewerage Authority (AAWSA) and organizations concerned.

As a result of the discussions, both sides understood the matters referred to in the document attached hereto.

Addis Ababa, 27th February, 2020

服部 容子

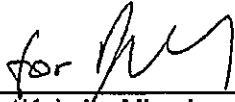
Ms. Yoko HATTORI
Leader
Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency



Eng. Zerihun Abate
General Manager
Addis Ababa Water and Sewerage Authority



Witnessed by


Mr. Kokobe Misrak
Director, Bilateral Cooperation Directorate
Ministry of Finance
Federal Democratic Republic of Ethiopia

THE ATTACHED DOCUMENT

I. Major findings

(1) AAWSA's efforts to reduce NRW

The survey team (hereinafter referred to as "the team") confirmed AAWSA has been making efforts to reduce NRW for a decade by drawing NRW strategic plan with support of World Bank, establishment of DMAs, pipe repair, and replacement of aged pipes and water meters. Despite these efforts made by AAWSA, NRW ratio in Addis Ababa City does not decrease considerably. In order to decrease NRW ratio, the team suggested the importance to monitor NRW accurately by branch offices level, not by DMA level.

(2) Importance of cost-benefit analysis of NRW reduction

The team confirmed that AAWSA's financial targets are to achieve full cost recovery by generating sufficient revenue. The team pointed that AAWSA could improve its financial performance by reducing NRW together with proper tariff settings. The team suggested that cost-benefit analysis should be conducted before and after taking actions to improve efficiency of NRW reduction measures.

II. Change of Project Title

The Project title has been changed from "The Project for Non-Revenue Water Reduction" to "The Project for Strengthening Addis Ababa Water and Sewerage Authority's Management Capacity of Non-Revenue Water Reduction" based on JICA's request according to JICA's experiences of similar projects in other countries.

III. Project Outline

Based on the major findings and series of discussions, both sides agreed the tentative project outline as follows.

(1) Overall Goal

AAWSA's water supply business is conducted in consideration of cost-effective management of NRW reduction activities.

(2) Project Purpose

AAWSA's operation and management capacity of NRW reduction is strengthened.

(3) Outputs

Output 1: NRW monitoring system is established at the selected pilot branch office.

Output 2: Capacity to implement and manage NRW reduction measures is strengthened in the pilot branch office.

Output 3: Capacities for cost-benefit analysis of NRW reduction measures by the pilot branch office is strengthened.

Output 4: Technical skills and business management capacity on NRW control is improved at AAWSA head office and branch offices.

Output 5: Knowledge and techniques accumulated in the pilot branch office is transferred to another branch office.

BB

21

The details of the Project were agreed as shown in the Draft Project Design Matrix (PDM) and Tentative Plan of Operation as attached.

IV. Project Duration

Both sides agreed that the Project is composed of two (2) phases. The durations of the first phase and second phase are three (3) years and one (1) year, respectively.

The first phase will focus on achievements of Outputs 1 to 4 including activities in the selected branch office. The second phase will focus on achievement of Output 5, which is scale-up activities. Continuation to the second phase will be determined based on the joint evaluation results of the first phase and subject to the approval from JICA.

V. Importance of Scaling up (Roll-out) the Effects of the Project

Both sides agreed that it is highly important to scale up the effects of the Project from the selected pilot branch office to other branch offices. In order to achieve this purpose, JICA proposed to conduct a technology and knowledge transfer activities from the pilot branch office to another branch office (hereinafter referred to as "twinning activities") in the Project to roll-out the effects of the Project. The pilot branch office is expected to transfer their technology and knowledge to the twinning branch office in support of JICA expert.

Both sides agreed that JICA will support twinning activities from the pilot branch office to one (1) twinning branch office, and AAWSA will take necessary measures for further scaling up to remaining six (6) branch offices.

VI. Selection Criteria of the Pilot Branch Office

For Output 1, 2 and 3, both sides agreed that one (1) branch office will be selected as a pilot branch office from Megenegna Branch Office, Nifas Silk Branch Office, Mekanisa Branch Office. The pilot branch office will be selected after the commencement of the Project. The Project team will review the current situation of each branch office and select the pilot branch office based on the tentative criteria shown below. In addition to selection criteria shown below, branch office's ownership and active participation for the Project are considered for the selection.

Tentative Selection Criteria for Pilot Branch Office

1. Water shortage is not too severe to monitor NRW.
2. Not overlapped with activities of World Bank, VEI or other organizations.
3. City expansion and renovation does not disturb the NRW reduction activities.

VII. Selection Criteria of the Twinning Branch Office

For Output 5, both sides agreed that one (1) branch office will be selected as a twinning branch office from remaining 7 branch offices, whose boundary bulk meters and valves are supposed to be installed by AAWSA and/or other organizations. The twinning branch office is supposed to be selected when the first phase of the Project is completed. For the selection of twinning branch office, branch office's ownership and active participation for the Project are considered in addition to the criteria shown above.

VIII. Provision of Necessary Data and Information

Both sides agreed that comprehensive information of AAWSA's business is necessary to conduct the Project because NRW reduction activities is related to technical, financial and administrative matters of water supply business. AAWSA agreed that AAWSA will collect and share such information as shown below with Japanese Experts upon their request.

AB

M

AF

Example of Necessary Information

- GIS data: Inventory of pipe network, pipe repairment record in the selected pilot and twinning branch offices, etc.
- Customer data: meter data, billing data, number of connections, etc.
- Daily working record of NRW reduction
- Financial data of head office and the pilot and twinning branch offices
- Urban development plan and water supply development plan in Addis Ababa City

IX. Benchmarking of the NRW Reduction and Cost-Benefit Analysis

Both sides agreed that it is essential to commonly understand the significance of NRW reduction among all levels including board of directors, management and staff of AAWSA. Therefore, the Project will benchmark NRW reduction so as to visualize its outcome. In order to materialize "full-cost recovery", the financial performance will also be considered so that cost-benefit analysis will be carried out in the Project.

X. Major Inputs by Japanese Side

Both sides confirmed that major inputs by Japanese side will be JICA experts, equipment and Counterparts Training in Japan/third country. The list of equipment requested from AAWSA is shown below. The details will be determined after the commencement of the Project.

- Leakage survey equipment
- Pipe maintenance equipment
- Bulk flow meter
- Customer meters
- Pipe and fitting
- Vehicles
- Pressure gauges
- Pressure reducing valve

XI. Major Inputs by AAWSA Side

Both sides confirmed that major inputs by AAWSA side are as shown below.

- Counterpart Personnel for the Project activities
- AAWSA's existing facilities and equipment for activities
- Labor forces or technicians to install equipment procured by JICA
- Office Space for JICA Experts

JICA requested AAWSA to bear the cost to construct meter chambers. AAWSA replied that it is quite difficult to secure the budget because the budget is allocated to other prioritized area such as water resources development projects. Thus, AAWSA requested JICA to bear the cost of construction of meter chambers. JICA requested AAWSA to apply for FY2020 budget including the cost mentioned above.

XII. NRW Reduction Activities in the Pilot Branch Office

The NRW reduction activities in the pilot branch office cover both physical and/or commercial losses. The NRW reduction activities of the Project in the pilot branch office will be decided through the prioritization of necessary NRW activities after the assessment of current NRW reduction activities and its challenges. The list of potential NRW activities is shown below. The number of required materials and equipment which are to be procured by JICA will be decided at the time of planning stage of activities

PR

h

Handwritten signature

Potential NRW activities in pilot branch office

Preliminary Activities	1) Review current situation of pilot branch office 2) Prepare information database (inventory of network, pipe repair record, customer database etc.)
Activities for Physical Loss	1) Measurement of system input and output volume 2) Measurement of water pressure 3) Water balance analysis 4) Repair of surface leakage 5) Detection and repair of underground leakage 6) Water pressure control, etc.
Activities for Commercial Loss	1) Survey of customer meters 2) Updating of water meter register 3) Replacement of customer meters 4) Improvement of meter reading 5) Measures against illegal connection 6) Billing, etc.

XIII. Draft of Record of Discussion

As a result of the discussions, both sides agreed on the draft of Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") shown in Appendix. After the approval of JICA headquarters, JICA Ethiopia office and AAWSA will prepare the final R/D to sign by both sides before the commencement of the Project.

Appendix-1: The draft R/D

Appendix-2: Basic Principles of Technical Cooperation

Appendix-3: Application Form for Japan's Technical Cooperation (Ref. BC3/20/55)

AB

A

AF

DRAFT RECORD OF DISCUSSIONS

FOR

**THE PROJECT FOR STRENGTHENING ADDIS ABABA WATER
AND SEWERAGE AUTHORITY'S MANAGEMENT CAPACITY OF
NON-REVENUE WATER REDUCTION**

AGREED UPON BETWEEN

ADDIS ABABA WATER AND SEWERAGE AUTHORITY

OF

FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Dated Month Day Year

AB

h

Aug

Based on the minutes of meetings on the Detailed Planning Survey for the project for Strengthening Addis Ababa Water and Sewerage Authority's Management Capacity of Non-Revenue Water Reduction (hereinafter referred to as "the Project") signed on [date] between Addis Ababa Water and Sewerage Authority of Federal Democratic Republic of Ethiopia (hereinafter referred to as "the Counterpart") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), JICA held a series of discussions with the Counterpart and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project.

The purpose of this record of discussions (hereinafter referred to as "the R/D") is to establish a mutual agreement for its implementation by both parties and to agree on the detailed plan of the Project as described in the followings and the Annexes, which will be implemented within the framework of the Agreement on Technical Cooperation signed on [date] (hereinafter referred to as "the Agreement") and the Note Verbales exchanged on [date] between the Government of Japan and the Government of Federal Democratic Republic of Ethiopia.

The Counterpart will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute toward social and economic development of Federal Democratic Republic of Ethiopia.

Both parties also agreed that the Project will be implemented in accordance with the "Basic Principles for Technical Cooperation" published in --- 2016 (hereinafter referred to as "the BP"), unless other arrangements are agreed in the R/D.

The R/D is delivered at Addis Ababa as of the day and year first above written. The R/D may be amended by a minutes of meetings between both parties, except the plan of operation to be modified in monitoring sheets. The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the R/D.

For

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

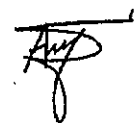
Mr. Makoto SHINKAWA
Chief Representative
JICA Ethiopia Office

For

ADDIS ABABA WATER AND
SEWERAGE AUTHORITY

Eng. Zerihun Abate
General Manager
Addis Ababa Water and Sewerage
Authority

AB



Witnessed by

Mr. Kokobe Misrak
Director, Bilateral Cooperation
Directorate
Ministry of Finance
Federal Democratic Republic of Ethiopia

Dr. Negash Wagesho
State Minister,
Ministry of Water, Irrigation and Energy
Federal Democratic Republic of Ethiopia

AB



- Annex 1 Main Points Discussed
- Annex 2 Project Design Matrix (PDM)
- Annex 3 Plan of Operation (PO)
- Annex 4 Project Implementation Structure
- Annex 5 List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee

JB

h

~~JB~~

MAIN POINTS DISCUSSED

I. Change of Project Title

The Project title has been changed from "The Project for Non-Revenue Water Reduction" to "The Project for Strengthening Addis Ababa Water and Sewerage Authority's Management Capacity of Non-Revenue Water Reduction" based on JICA's request according to JICA's experiences of similar projects in other countries.

II. Project Duration

Both sides agreed that the Project is composed of two (2) phases. The durations of the first phase and second phase are 3 years and 1 year, respectively. The first phase will focus on achievements of Outputs 1 to 4 described in PDM including activities in the selected branch office. The second phase will focus on achievement of Output 5, which is scale-up activities. Continuation to the second phase will be determined based on the joint evaluation results of the first phase and subject to the approval from JICA.

III. Importance of Scaling up (Roll-out) the Effects of the Project

Both sides agreed that it is highly important to scale up the effects of the Project from the selected pilot branch office to other branch offices. In order to achieve this purpose, JICA proposed to conduct a technology and knowledge transfer activities from the pilot branch office to another branch office (hereinafter referred to as "twinning activities") in the Project to rollout the effects of the Project. The pilot branch office is expected to transfer their technology and knowledge to the twinning branch office in support of JICA expert.

Both sides agreed that JICA will support twinning activities from the pilot branch office to one (1) twinning branch office, and AAWSA will take necessary measures for further scaling up to remaining six (6) branch offices.

IV. Selection Criteria of the Pilot Branch Office

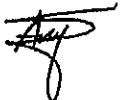
For Output 1, 2 and 3, both sides agreed that one (1) branch office will be selected as a pilot branch office from Megenegna Branch Office, Nifas Silk Branch Office, Mekanisa Branch Office. The pilot branch office will be selected after the commencement of the Project. The Project team will review the current situation of each branch office and select the pilot branch office based on the tentative criteria shown below. In addition to selection criteria shown below, branch office's ownership and active participation for the Project are considered for the selection.

Tentative Selection Criteria for Pilot Branch Office

1. Water shortage is not too severe to monitor NRW.
2. Not overlapped with activities of World Bank, VEI or other organizations.
3. City expansion and renovation does not disturb the NRW reduction activities.

PP

h



V. Selection Criteria of the Twinning Branch Office

For Output 5, both sides agreed that one (1) branch office will be selected as a twinning branch office from remaining 7 branch offices, whose boundary bulk meters and valves are supposed to be installed by AAWSA and/or other organizations. The twinning branch office is supposed to be selected when the first phase of the Project is completed. For the selection of twinning branch office, branch office's ownership and active participation for the Project are considered in addition to the criteria shown above.

VI. Provision of Necessary Data and Information

Both sides agreed that comprehensive information of AAWSA's business is necessary to conduct the Project because NRW reduction activities is related to technical, financial and administrative matters of water supply business. AAWSA agreed that AAWSA will collect and share such information as shown below with Japanese Experts upon their request.

Example of Necessary Information

- GIS data: Inventory of pipe network, pipe repairment record in the selected pilot and twinning branch offices, etc.
- Customer data: meter data, billing data, number of connections, etc.
- Daily working record of NRW reduction
- Financial data of head office and the pilot and twinning branch offices
- Urban development plan and water supply development plan in Addis Ababa City

VII. Benchmarking of the NRW Reduction and Cost-Benefit Analysis

Both sides agreed that it is essential to commonly understand the significance of NRW reduction among all levels including board of directors, management and staff of AAWSA.

Therefore, the Project will benchmark NRW reduction so as to visualize its outcome. In order to materialize "full-cost recovery", the financial performance will also be considered so that cost-benefit analysis will be carried out in the Project.

VIII. Sub-Project Manager

"Sub-Project Manager" will be appointed in addition to the Project Team defined in Section 3.2 of the BP "Roles of Project Team Members".

The role of "Sub-Project Manager" is determined as follows:

- Sub-Project Manager
The sub-project manager, appointed from the Counterpart, will assist Project Manager to manage Technical Cooperation on a regular basis, and be responsible for administrative and technical matters of Technical Cooperation.

IX. Environmental and Social Considerations

With regard to the Section 10.1 of the BP, the Project is likely to have minimal adverse impact on the environment and society under the 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)'.

AB

4

4

Annex2 Project Design Matrix (PDM)

Version 0

Title: The Project for Strengthening AAWSA's Management Capacity of Non-Revenue Water Reduction

Duration: 3 to 4 years

Implementing Agency: Addis Ababa Water and Sewerage Authority (AAWSA)

Target Group (Direct Beneficiaries) : AAWSA

Target Site: Addis Ababa City (Service Area of AAWSA)

End Beneficiaries Customers / Water Users in Addis Ababa City

Narrative Summary of the Project	Objectively Verifiable Indicators	Means for Indicators
<p>Overall goal (target in 3 to 5 years after the completion)</p> <p>AAWSA's water supply business is efficiently conducted by the cost-benefits management of NRW reduction.</p>	<p>1. NRW ratio (% decrease from the baseline)</p> <p>2. Cost-recovery ratio (%)</p>	<p>1. AAWSA annual report</p> <p>2. AAWSA annual report</p>
<p>Project Purpose</p> <p>AAWSA's operation and management capacity of NRW reduction is strengthened.</p>	<p>1. Key performance indicators agreed and applied among all AAWSA</p>	<p>1. AAWSA annual report</p>
<p>Outputs</p> <p>1. NRW monitoring system is established at selected pilot branch office.</p> <p>2. Capacity to implement and manage NRW reduction measures is strengthened in the pilot branch office.</p>	<p>1-1. Establishment of proper and accurate monitoring system.</p> <p>2-1. Pipe network renovation plan</p> <p>2-2. Action plan of NRW reduction activities</p> <p>2-3. Results of ODT</p>	<p>1-1. Periodical monitoring report</p> <p>2-1. Pipe network renovation plan</p> <p>2-2. Action plan of NRW reduction activities</p> <p>2-3. Project progress report</p>
<p>3. Capacity for cost-benefits analysis of NRW reduction measures by the pilot branch office is strengthened.</p>	<p>3-1. Selected cost-benefit performance indicators</p> <p>3-2. Cost-benefit monitoring report</p>	<p>3-1. Project progress report</p> <p>3-2. Cost-benefit monitoring report</p>
<p>4. Technical skills and business management capacity on NRW control is improved at AAWSA Head Office and branch offices.</p>	<p>4-1. Results of training</p> <p>4-2. Report of project activities to AAWSA management officials</p>	<p>4-1. Project progress report</p> <p>4-2. Project progress report</p>
<p>5. Knowledge and techniques accumulated in the pilot branch office are transferred to another branch office.</p>	<p>5-1. Pipe network renovation plan in twinning branch office</p> <p>5-2. Action plan of NRW reduction activities in twinning branch office</p> <p>5-3. Results of ODT in twinning branch office</p>	<p>5-1. Pipe network renovation plan</p> <p>5-2. Action plan of NRW reduction activities</p> <p>5-3. Project progress report</p>

PP

h

AF

Annex2 Project Design Matrix (PDM)

Version 0

Activities	Inputs
<p>For Output 1: NRW monitoring system is established at selected pilot branch office.</p>	<p>• Security situation in Addis Ababa city are not so deteriorated that project activities cannot continue.</p>
<p>1-1 To select one pilot branch office.</p> <p>1-2 To review GIS mapping system and hydraulic analysis data of network.</p> <p>1-3 To formulate isolation plan by conducting field survey to identify locations of flow meters and water pressure gauges.</p> <p>1-4 To procure and install flow meters and water pressure gauges.</p> <p>1-5 To monitor NRW ratio at branch office level and compile data in head office.</p> <p>1-6 To visualize and benchmark the key performance indicators of selected pilot branch office.</p>	<p>1 Counterpart Personnel for the Project activities</p> <p>Project Director: General Manager of AAWSA</p> <p>Project Manager: Deputy General Manager of Water Supply of AAWSA</p> <p>Sub-Project Manager: Sub-Process Owner of NRW</p> <p>Pilot Branch Manager: Branch Manager of selected pilot and twinning branch office</p> <p>Technical Counterpart (AAWSA Head office): NRW department, Commercial & Customer department, Water distribution & Central Department, Project Office, Finance & Planning, GIS case team, IT department, Human Resources development, Training Center</p> <p>Branch Office: One (1) pilot and one (1) twinning branch office</p> <p>2. AAWSA's existing facilities and equipment for activities</p> <p>3 Labor forces or technicians to install equipment procured by JICA</p> <p>4 Office Space for JICA Experts</p>
<p>For Output 2: Capacity to implement and improve NRW reduction measures is strengthened in the pilot branch office.</p> <p>2-1 To understand current situation of the pilot branch office by field survey and reviewing existing distribution network drawings and customer data.</p> <p>2-2 To prepare information database (memory of network, pipe repair record, etc.) necessary for 2-3 & 2-4 activities in the pilot branch office.</p> <p>2-3 To formulate "pipe network renovation plan" based on Activity 2-2 result.</p> <p>2-4 To formulate "action plan" of NRW reduction activities (leakage detection and repair, meter replacement, reduction of encoding error of meter reading, reduction of illegal connections, etc.) in the pilot branch office</p> <p>2-5 To organize "action team" to implement the "action plan" formulated in Activity 2-4.</p> <p>2-6 To conduct on-the-job training about physical loss reduction (leakage detection, pipe repair, service pipe and customer meter installation).</p> <p>2-7 To conduct on-the-job training about commercial loss reduction.</p> <p>2-8 To implement NRW reduction activities according to the "action plan" formulated in Activity 2-4.</p> <p>2-9 To feedback the results to AAWSA management officials and share them among all AAWSA branch offices through seminars or workshops.</p>	<p>1 Inputs: By Ethiopian Side</p> <p>1 JICA Experts</p> <p>2 Inputs: By Japanese Side</p> <p>2 Budget & Administration of Counterparts' Training in Japan and/or third country</p>
<p>For Output 3: Capacity for cost-benefits analysis of NRW reduction measures by the pilot branch office is strengthened.</p> <p>3-1 To understand financial situation (income and expenditure) of the pilot branch office.</p> <p>3-2 To select cost-benefit performance indicator regarding NRW reduction measures.</p> <p>3-3 To monitor cost-benefit performance indicators regularly.</p> <p>3-4 To reflect the result of Action 3-3 to "action plan" of pilot branch office.</p> <p>3-5 To feedback the results to AAWSA management officials and share them among all AAWSA branch offices through seminars or workshops.</p>	<p>3 Equipment for NRW Control Works requested by AAWSA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Leakage survey equipment - Pipe maintenance equipment -Bulk flow meter -Customer Meters -Pipe and fitting -Vehicles -Pressure gauges -Pressure reducing valve
<p>For Output 4: Technical skills and business management capabilities of NRW control staffs are improved at AAWSA head office and branch offices.</p> <p>4-1 To conduct NRW management trainings to AAWSA management officials.</p> <p>4-2 To conduct NRW management trainings to AAWSA technical staffs.</p> <p>4-3 To report the progress and results of the project activities to AAWSA management officials regularly.</p> <p>For Output 5: Knowledge and techniques accumulated in the pilot branch office are transferred to another branch office.</p> <p>5-1 To select a twinning branch office.</p> <p>5-2 To transfer technology and knowledge regarding Output 2 & Output 3 from the pilot branch office to twinning branch office through twinning activities.</p>	<p>Pre-condition</p> <ul style="list-style-type: none"> -AAWSA applies for budget necessary for project activities.

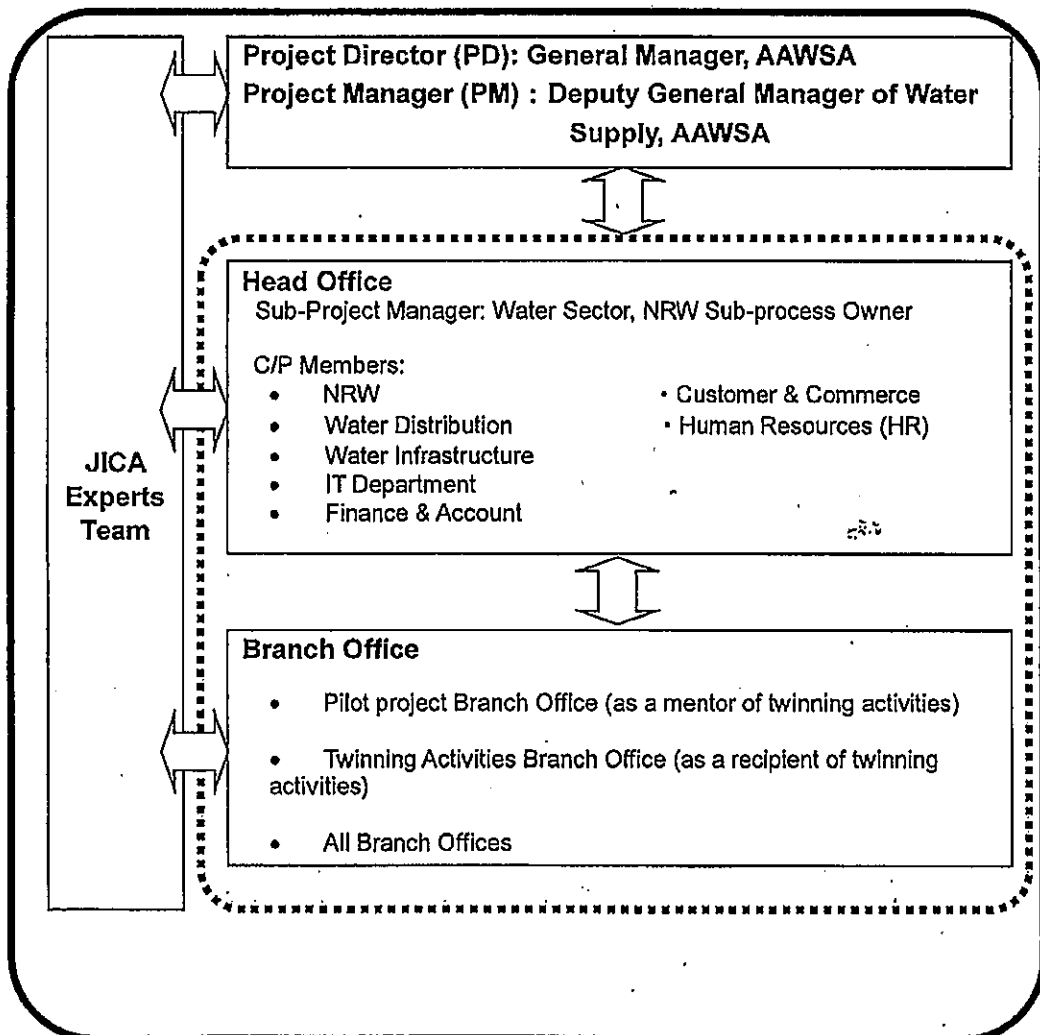
n

#

Project Implementation Structure

Joint Coordinating Committee (JCC)

Chairman: GM of AAWSA	
[Ethiopian Side]	[Japanese Side]
Project Director	JICA Experts
Project Manager	JICA Ethiopia Office
Sub-Project Manager	Embassy of Japan (Observer)
Official from City Government (Observer)	
Official from MoWIE (Observer)	



PB

h

**List of Proposed Members of Joint Coordination Committee for
"The Project for Strengthening AAWSA's Management Capacity of Non-
Revenue Water Reduction"**

1. Composition

(1) Project Team

- 1) Project Director, General Manager, AAWSA
- 2) Project Manager, Deputy General Manager of Water Supply, AAWSA
- 3) Sub-Project Manager, NRW sub-process owner, AAWSA
- 4) Pilot and Twinning Branch Manager, AAWSA
- 5) Members of JICA Missions
- 6) JICA Experts
- 7) Personnel from the Counterpart
- 8) Others whom are to be agreed by the Counterpart and JICA

(2) Other members from Ethiopian side

- 1) Cooperation partners,
- 2) Other persons that Ethiopian side might consider necessary

(3) Other members from Japanese side:

- 1) Chief Representative, representative and staff of JICA Ethiopia Office
- 2) Staff from JICA Headquarters, other domestic and foreign offices
- 3) Staff from the Embassy of Japan
- 4) Other persons that Japanese side might consider necessary

PR

11



Annex2 Project Design Matrix (PDM)				Version 0
Title: The Project for Strengthening AAWSA's Management Capacity of Non-Revenue Water Reduction		Duration: 3 to 4 years		
Implementing Agency: Addis Ababa Water and Sewerage Authority (AAWSA)		End Beneficiaries: Customers / Water Users in Addis Ababa City		
Target Group (Direct Beneficiaries): AAWSA				
Target Site: Addis Ababa City (Service Area of AAWSA)				
Narrative Summary of the Project		Objectively Verifiable Indicators	Means for Indicators	Important Assumption
Overall Goal (target in 3 to 5 years after the completion)				
AAWSA's water supply business is efficiently conducted by the cost-benefits management of NRW reduction.		1. NRW ratio (% decrease from the baseline)	1. AAWSA annual report	
		2. Cost-recovery ratio (%)	2. AAWSA annual report	
Project Purpose				
AAWSA's operation and management capacity of NRW reduction is strengthened.		1. Key performance indicators agreed and applied among all AAWSA	1. AAWSA annual report	
Outputs				
1	NRW monitoring system is established at selected pilot branch office.	1-1 Establishment of proper and accurate monitoring system.	1-1 Periodical monitoring report	• System input volume to pilot branch office does not decrease substantially.
2	Capacity to implement and manage NRW reduction measures is strengthened in the pilot branch office.	2-1 Pipe network renovation plan	2-1 Pipe network renovation plan	• AAWSA's organizational structure regarding NRW reduction are not restructured substantially.
		2-2 Action plan of NRW/reduction activities	2-2 Action plan of NRW reduction activities	
		2-3 Results of OJT	2-3 Project progress report	
3	Capacity for cost-benefits analysis of NRW reduction measures by the pilot branch office is strengthened.	3-1 Selected cost-benefit performance indicators	3-1 Project progress report	
		3-2 Cost-benefit monitoring report	3-2 Cost-benefit monitoring report	
4	Technical skills and business management capacity on NRW control is improved at AAWSA Head Office and branch offices.	4-1 Results of training	4-1 Project progress report	
		4-2 Report of project activities to AAWSA management officials	4-2 Project progress report	
5	Knowledge and techniques accumulated in the pilot branch office are transferred to another branch office.	5-1 Pipe network renovation plan in twinning branch office	5-1 Pipe network renovation plan	
		5-2 Action plan of NRW/reduction activities in twinning branch office	5-2 Action plan of NRW reduction activities	
		5-3 Results of OJT in twinning branch office	5-3 Project progress report	

Activities	Inputs	Important Assumption
For Output 1: NRW monitoring system is established at selected pilot branch office.	【 Inputs By Ethiopian Side 】	-Security situation in Addis Ababa city are not so deteriorated that project activities cannot continue.
1-1 To select one pilot branch office.	1 Counterpart Personnel for the Project activities	
1-2 To review GIS mapping system and hydraulic analysis data of network.	Project Director, General Manager of AAWSA	
1-3 To formulate isolation plan by conducting field survey to identify locations of flow meters and water pressure gauges.	Project Manager: Deputy General Manager of Water Supply of AAWSA	
1-4 To procure and install flow meters and water pressure gauges.	Sub-Project Manager, Sub-Process Owner of NRW	
1-5 To monitor NRW ratio at branch office level and compile data in head office.	Pilot Branch Manager: Branch Manager of selected pilot and binning branch office	
1-6 To visualize and benchmark the key performance indicators of selected pilot branch office.	Technical Counterpart (AAWSA Head office): NRW department, Commercial & Customer department, Water distribution & Control Department, Project Office, Finance & Planning, GIS case team, IT department, Human Resources development, Training Center	
For Output 2: Capacity to implement and manage NRW reduction measures is strengthened in the pilot branch office.	Branch Office: One (1) pilot and one (1) binning branch office)	
2-1 To understand current situation of the pilot branch office by field survey and reviewing existing distribution network drawings and customer data.	2 AAWSA's existing facilities and equipment for activities	
2-2 To prepare information database (inventory of network, pipe repair record, etc.) necessary for 2-3 & 2-4 activities in the pilot branch office.	3 Labor forces or technicians to install equipment procured by JICA	
2-3 To formulate "pipe network renovation plan" based on Activity 2.2 result.	4 Office Space for JICA Experts	
2-4 To formulate "action plan" of NRW reduction activities (leakage detection and repair, meter replacement, reduction of encoding error of meter reading, reduction of illegal connections, etc.) in the pilot branch office		
2-5 To organize "action team" to implement the "action plan" formulated in Activity 2.4.		
2-6 To conduct on-the-job training about physical loss reduction (leakage detection, pipe repairment, service pipe and customer meter installation).		
2-7 To conduct on-the-job training about commercial loss reduction.	1 JICA Experts	
2-8 To implement NRW reduction activities according to the "action plan" formulated in Activity 2-4.		
2-9 To feedback the results to AAWSA management officials and share them among all AAWSA branch offices through seminars or workshops.		
For Output 3: Capacity for cost-benefits analysis of NRW reduction measures by the pilot branch office is strengthened.	2 Budget & Administration of Counterparts' Training in Japan and/or third country	
3-1 To understand financial situation (income and expenditure) of the pilot branch office.		
3-2 To select cost-benefit performance indicator regarding NRW reduction measures.		
3-3 To monitor cost-benefit performance indicators regularly.		
3-4 To reflect the result of Action 3-3 to "action plan" of pilot branch office.	3 Equipment for NRW Control Works requested by AAWSA	Pre-condition
3-5 To feedback the results to AAWSA management officials and share them among all AAWSA branch offices through seminars or workshops.	-Leakage survey equipment	-AAWSA applies for budget necessary for project activities.
For Output 4: Technical skills and business management capacity on NRW control is improved at AAWSA head office and branch offices.	- Pipe maintenance equipment	
4-1 To conduct NRW management trainings to AAWSA management officials.	-Bulk flow meter	
4-2 To conduct NRW management trainings to AAWSA technical staffs.	-Customer Meters	
4-3 To report the progress and results of the project activities to AAWSA management officials regularly.	-Pipe and fitting	
For Output 5: Knowledge and techniques accumulated in the pilot branch office are transferred to another branch office.	- Vehicles	
5-1 To select a binning branch office.	- Pressure gauges	
5-2 To transfer technology and knowledge regarding Output 2 & Output 3 from the pilot branch office to binning branch office through binning activities.	- Pressure reducing valve	

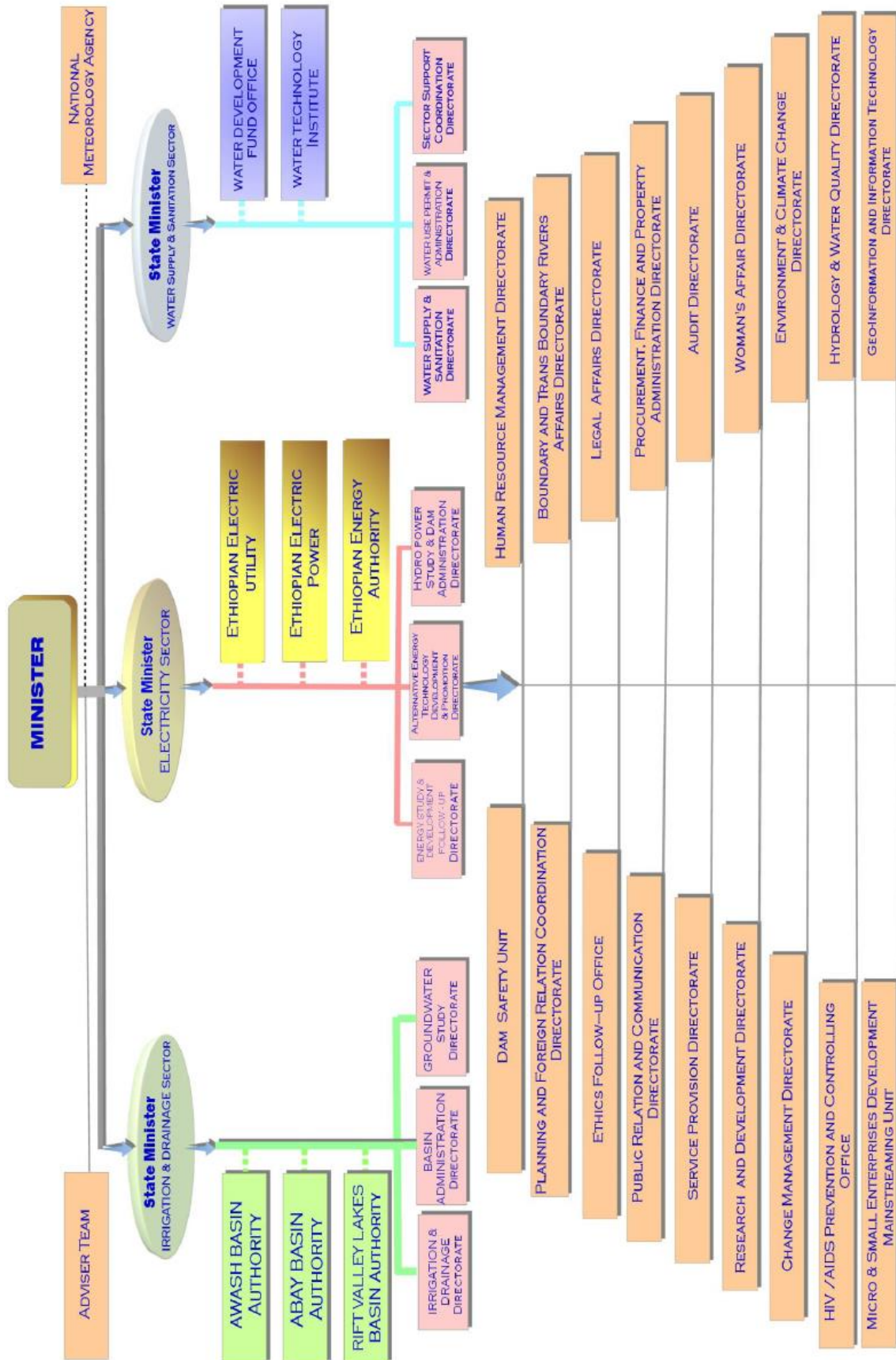
Annex 3 Plan of Operation (PO) Version 0

		ProjectPhase 1												ProjectPhase 2																							
OUTPUTS	YEAR	2020				2021				2022				2023				2024																			
	Quarter	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III																			
1 NRW monitoring system is established at selected pilot branch office.		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
1-1 To select one pilot branch office.	PLAN																																				
	DONE																																				
1-2 To review GIS mapping system and hydraulic analysis data of network.	PLAN																																				
	DONE																																				
1-3 To formulate isolation plan by conducting field survey to identify locations of flow meters and water pressure gauges.	PLAN																																				
	DONE																																				
1-4 To procure and install flow meters and water pressure gauges.	PLAN																																				
	DONE																																				
1-5 To monitor NRW ratio at branch office level and compile data in head office.	PLAN																																				
	DONE																																				
1-6 To visualize and benchmark the key performance indicators of selected pilot branch office.	PLAN																																				
	DONE																																				
2 Capacity to implement and manage NRW reduction measures is strengthened in the pilot branch office.																																					
2-1 To understand current situation of the pilot branch office by field survey and reviewing existing distribution network drawings and customer data.	PLAN																																				
	DONE																																				
2-2 To prepare information database (inventory of network, pipe repair record, etc.) necessary for 2-3 & 2-4 activities in the pilot branch office.	PLAN																																				
	DONE																																				
2-3 To formulate "pipe network renovation plan" based on Activity 2-2 result.	PLAN																																				
	DONE																																				
2-4 To formulate "action plan" of NRW reduction activities (leakage detection and repair, meter replacement, reduction of encoding error of meter reading, reduction of illegal meter replacement).	PLAN																																				
	DONE																																				
2-5 To organize "action team" to implement the "action plan" formulated in Activity 2-4.	PLAN																																				
	DONE																																				
2-6 To conduct on-the-job training about physical loss reduction (leakage detection, pipe repair, service pipe and customer meter installation).	PLAN																																				
	DONE																																				
2-7 To conduct on-the-job training about commercial loss reduction.	PLAN																																				
	DONE																																				
2-8 To implement NRW reduction activities according to the "action plan" formulated in Activity 2-4.	PLAN																																				
	DONE																																				
2-9 To feedback the results to AAWSA management officials and share them among all AAWSA branch offices through seminars or workshops.	PLAN																																				
	DONE																																				
3 Capacity for cost-benefits analysis of NRW reduction measures by the pilot branch office is strengthened.																																					
3-1 To understand financial situation (income and expenditure) of the pilot branch office.	PLAN																																				
	DONE																																				
3-2 To select cost-benefit performance indicator regarding NRW reduction measures.	PLAN																																				
	DONE																																				
3-3 To monitor cost-benefit performance indicators regularly.	PLAN																																				
	DONE																																				
3-4 To reflect the result of Action 3-3 to "action plan" of pilot branch office.	PLAN																																				
	DONE																																				
3-5 To feedback the results to AAWSA management officials and share them among all AAWSA branch offices through seminars or workshops.	PLAN																																				
	DONE																																				
4 Technical skills and business management capacity on NRW control is improved at AAWSA Head Office and branch offices.																																					
4-1 To conduct NRW management trainings to AAWSA management officials.	PLAN																																				
	DONE																																				
4-2 To conduct NRW management trainings to AAWSA technical staffs.	PLAN																																				
	DONE																																				
4-3 To report the progress and results of the project activities to AAWSA management officials regularly.	PLAN																																				
	DONE																																				
5 Knowledge and techniques accumulated in the pilot branch office are transferred to another branch office.																																					
5-1 To select a twinning branch office.	PLAN																																				
	DONE																																				
5-2 To transfer technology and knowledge regarding Output 2 & Output 3 from the pilot branch office to twinning branch office through twinning activities.	PLAN																																				
	DONE																																				
PERIOD OF IMPLEMENTATION	PLAN																																				
	DONE																																				
MONITORING SCHEDULE ▽PLAN ▼ACTUAL (DONE)	YEAR	2020				2021				2022				2023				2023																			
PROGRESS MONITORING SYSTEM	Quarter	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III																			
Joint Coordinating Committee (JCC) Meeting	PLAN		▽			▽					▽							▽																			
	DONE																																				
Formulation & Agreement of Plan of Operation (PO)	PLAN		▽			▽					▽							▽																			
	DONE																																				
Formulation of Monitored Sheets (PDM Form & PO Form)	PLAN					▽					▽							▽																			
	DONE																																				
REPORTS																																					
Progress Report	PLAN																	▽																			
	DONE																																				
Completion Report	PLAN																																				
	DONE																																				

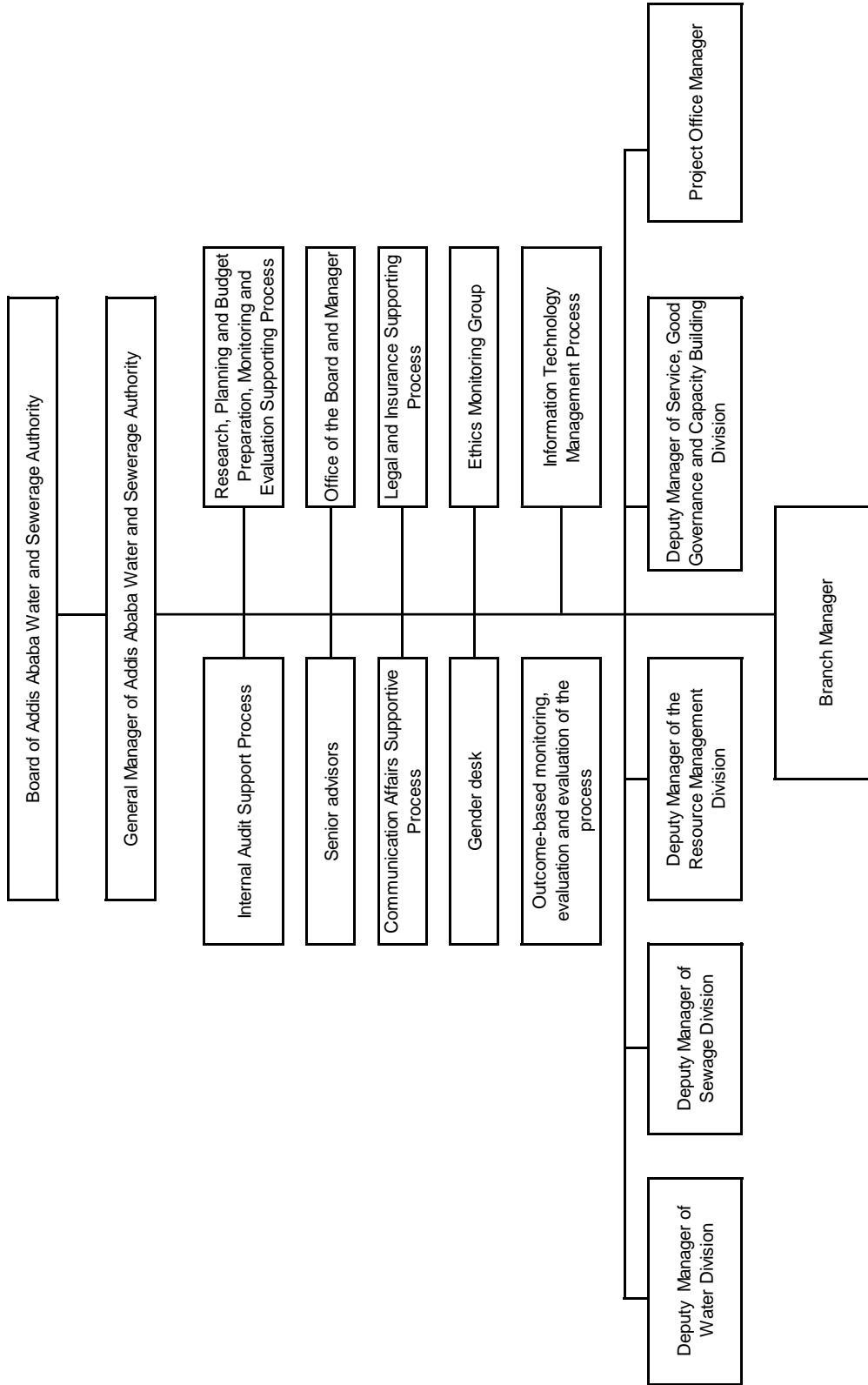
付属資料 3 調査日程

Date, Time slot		★ JICA-HQ Team		Consultant Team		
		Leader: Ms. Yoko HATTORI Sub-Leader: Mr. Yoshiaki YOKOTA Coordinator: Mr. Hideki OSAWA		① NRW & Water Supply Systems Mr. Fumio FUKUDA	② Water Supply Business Mr. Toshiyuki HATTORI	③ Evaluation & Facilitator of PCM Workshop Ms. Kyoko KOJIMA
9-Feb	Sun			23:00 NRT → 06:00 DXB (EK319)		
10-Feb	Mon	AM	/	09:25 DXB → 12:40 ADD (EK723)		
		PM		【JICA Ethiopia Office】 Meeting with JICA Ethiopia Office		
AM	【AAWSA-HQ】 Courtesy meeting with GM, DGMs (Water Supply, Resource Administration), and Project Office Manager					
11-Feb	Tue	AM		【AAWSA-HQ】 NRW & Water Supply	【AAWSA-HQ】 Resource Administration	Same as ①
		PM		【AAWSA Project Office】		
12-Feb	Wed	AM		【Ethiopia Urban Water and Sewerage Services Federation】 【MoWE】		
		PM		【AAWSA-HQ】 NRW & Water Supply	【Water Resources Development Fund (WRDF)】	
13-Feb	Thu	AM		【Vitens Evides International (VEI)】 【World Bank】		
		PM		【AAWSA-Branch】Megenagna→Gurd Shola		
14-Feb	Fri	AM		【AAWSA-Branch】 Addis Ketema→Arada→Gulele	【Lagadadi Dam and WTP】 【Lagadadi Demonstration & Training Center】	
		PM				
15-Feb	Sat			【Hotel】 Internal meeting and preparation for PCM workshop		
16-Feb	Sun			23:00 NRT → 06:00 DXB (EK319) 【Hotel】 Internal meeting and preparation for PCM workshop		
17-Feb	Mon	AM		09:25 DXB → 12:40 ADD (EK723)	【AAWSA-Branch】 Mekanisa→Nifas Silk	【AAWSA-HQ】
		PM	【JICA Ethiopia Office】 Survey progress briefing from Consultant Team to JICA HQ Team and Ethiopia Office (Mr. Matsuyama/SR, Mr. Oya)			
18-Feb	Tue	AM	【AAWSA-Branch】Akaki			
		PM	【AAWSA-HQ】 【JICA Ethiopia Office】	Preparation for Joint Analysis Discussion Meeting		
19-Feb	Wed	AM PM	【Massamar Hotel】 Joint Analysis Discussion Meeting			
20-Feb	Thu	AM	【JICA Ethiopia Office】 Internal meeting to draft PDM and to prepare for the meeting with AAWSA			
		PM	【AAWSA-HQ】 Discussion about PDM with AAWSA			
		Night	Dinner meeting with JOCV W-SAT			
21-Feb	Fri	AM	【JICA Ethiopia Office】 Internal meeting to revise PDM			
		PM	【AAWSA-HQ】 Discussion of the revised PDM with AAWSA			
22-Feb	Sat	AM PM	【Hotel】 Internal meeting to revise PDM and draft MM			
23-Feb	Sun	AM PM	【Hotel】 Internal meeting to revise PDM and draft MM			
24-Feb	Mon	AM PM	【AAWSA-HQ】 Discussion about PDM and MM with Deputy GM			
25-Feb	Tue	AM	【AAWSA-HQ】 Discussion about PDM and MM			
		PM	【EWTI】 Monitoring of on-going TCP	【AAWSA-HQ】 Field Survey		
26-Feb	Wed	AM	【AAWSA-HQ】 Meeting with Deputy GM to finalize MM			
		PM	【JICA Ethiopia Office】 Finalization of MM			
27-Feb	Thu	AM	【AAWSA-HQ】 Meeting with Deputy GM to finalize MM			
		PM	【AAWSA-HQ】 Meeting with GM and signing			
28-Feb	Fri	AM	【JICA Ethiopia Office】 Briefing to JICA Ethiopia Office 【Embassy of Japan (EoJ)】 10:30 Briefing to EoJ			
		PM	15:05 ADD → 20:15 DXB (EK724)			
29-Feb	Sat		02:55 DXB → 17:20 NRT (EK318)			

付屬資料 4-1 MoWIE 組織圖

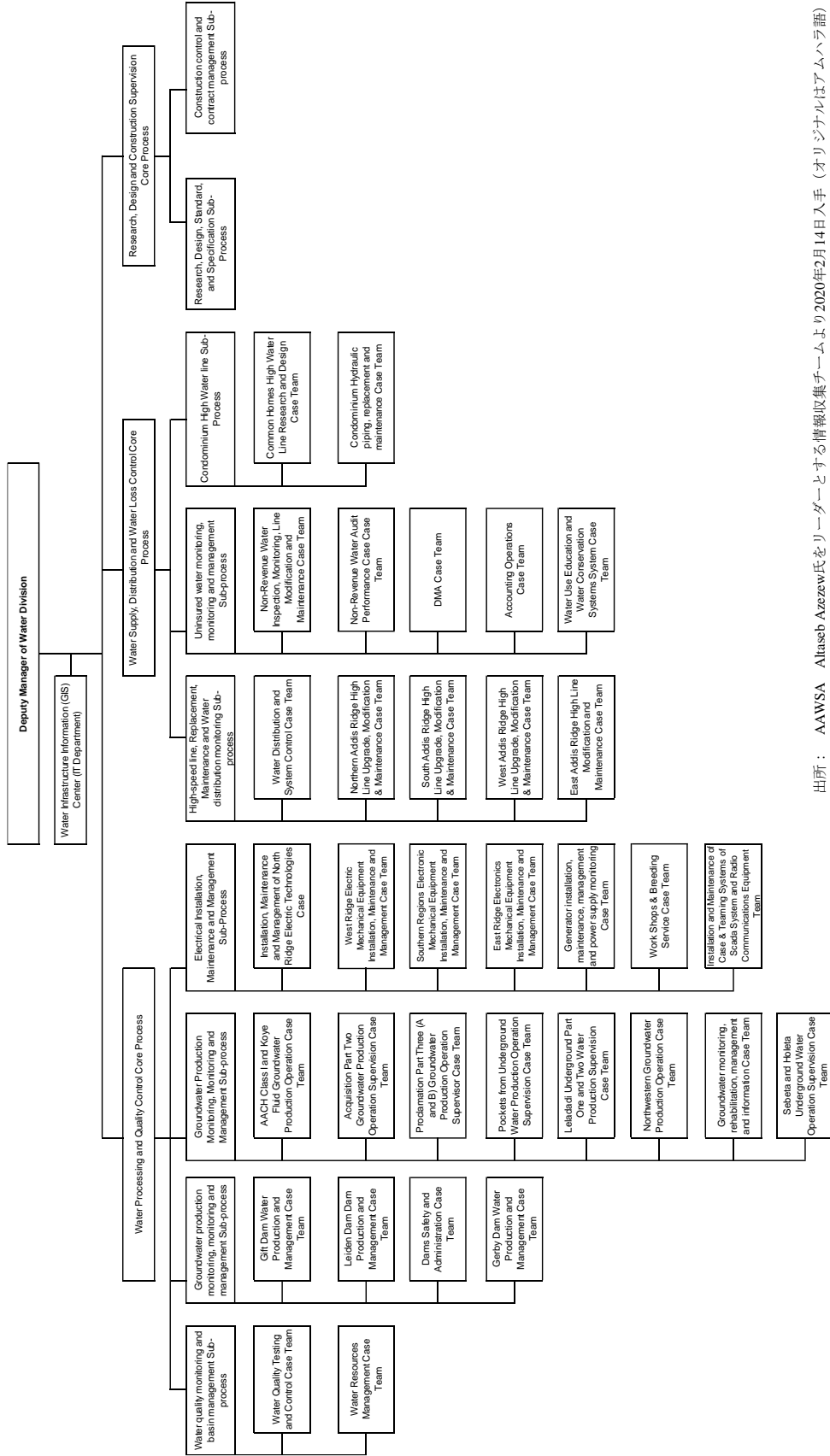


付属資料 4-2 AAWSA 全体組織図



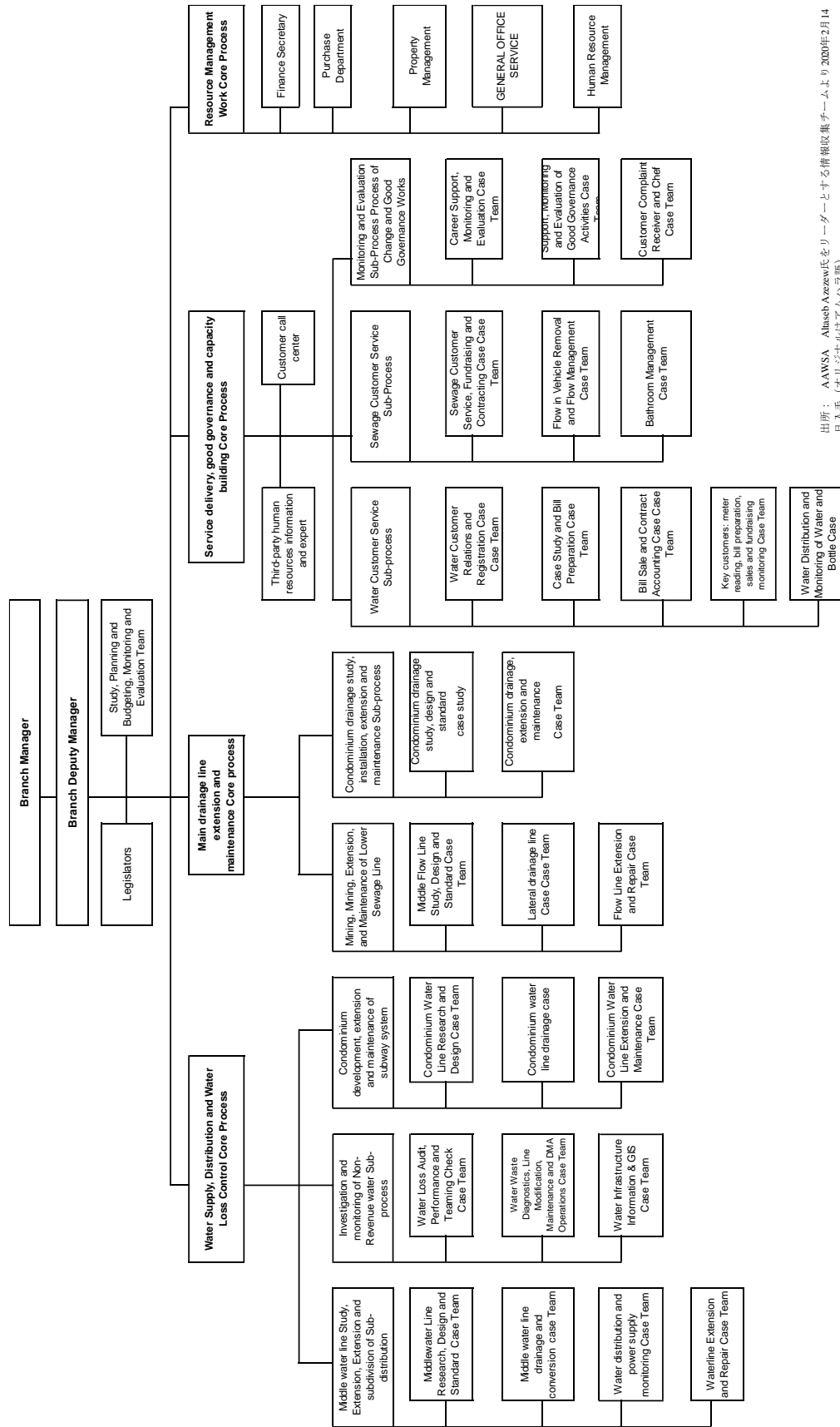
出所：AAWSA Altaseb Azezew氏をリーダーとする情報収集チームより2020年2月14日入手（オリジナルはアムハラ語）

付属資料 4-3 AAWSA 本部上水道部門組織図



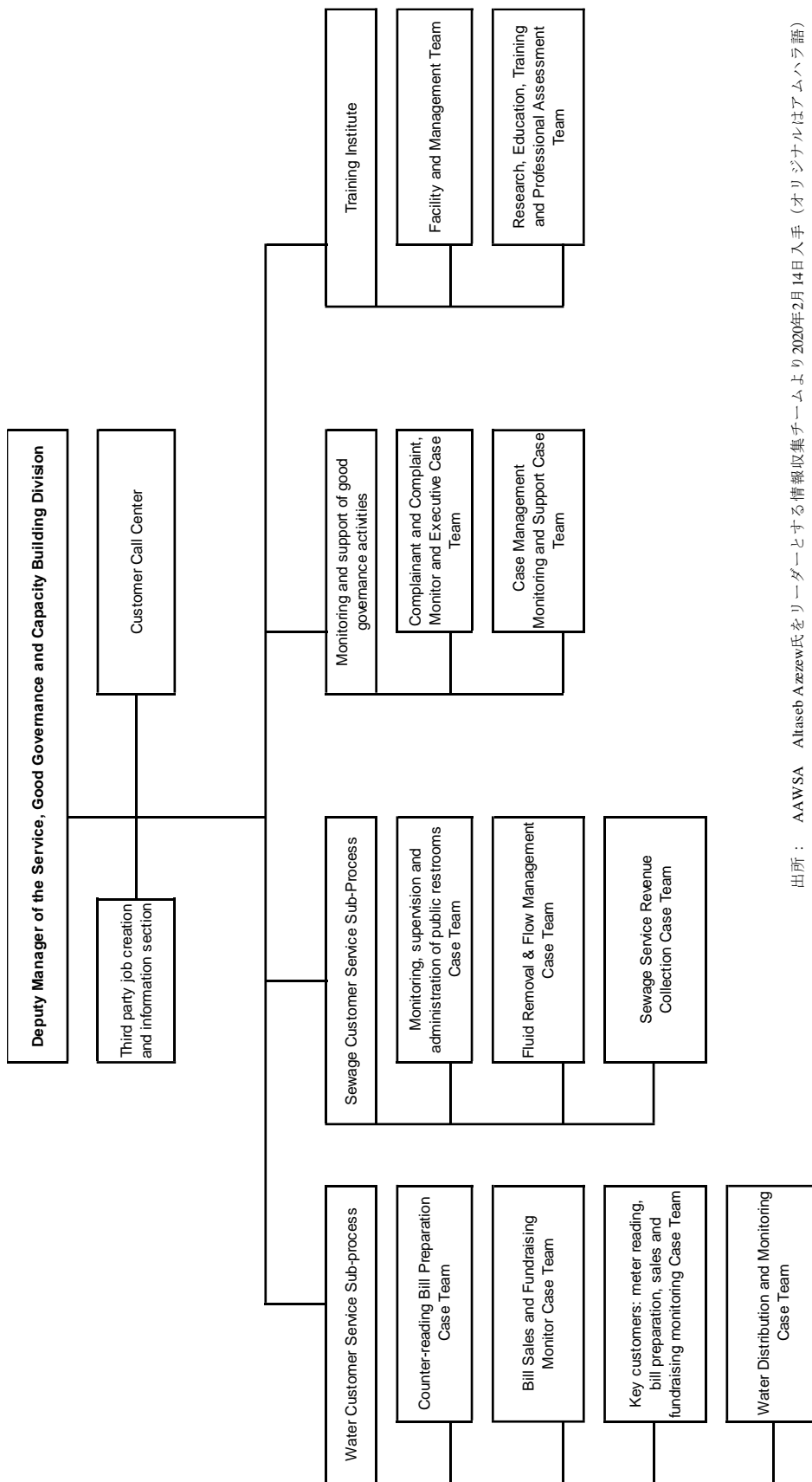
出所：AAWSA Altaseb Azezew氏をリーダーとする情報収集チームより2020年2月14日入手（オリジナルはアムハラ語）

付属資料 4-4 AAWSA 支局組織図



出所： AAWSA Alhesh-Awawtiをリーダーとする情報収集チームより 2020年2月14日入手（オリジナルはアムハラ語）

付属資料 4-5 AAWSA サービス・ガバナンス向上・人材育成部門組織図



出所： AAWSA Altaseb Azezewi氏をリーダーとする情報収集チームより 2020年2月14日入手（オリジナルはアムハラ語）

付属資料 5 主要面談者リスト

■ 日本側関係者

【在エチオピア日本大使館 Japan Embassy in Ethiopia】

坂井 健人	二等書記官 Second Secretary, Economic Cooperation Division,
-------	--

【JICA エチオピア事務所 JICA Ethiopia Office】

晋川 眞	所長 Chief Representative
松山 剛二	次長 Senior Representative
中川 悠	所員 Representative
大矢 俊次	企画調査員 Project Formulation Advisor
Eyyasu Guta	プログラムオフィサー Program Officer
Senait Tare	アドミニ支援スタッフ Administration Assistant, Program Section

■ エチオピア政府・行政機関

【水・灌漑・エネルギー省】 Ministry of Water, Irrigation and Electricity

Azeb Jadesse	Water Resource Engineer, Water Supply & Sanitation Service Delivery Team Leader, Water Development Commission
--------------	---

【水資源開発ファンド】 Water Resource Development Fund

Mengesha Dimer	Engineer, Program Coordinator, Program Coordination Division
Alemayehu Takele	Loan Finance & Budget Director, Finance & Budget Division

【アディスアベバ上下水道公社・本部】 Addis Ababa Water Supply and Sewerage Authority (AAWSA)

• AAWSA 上水道部門 Water Supply

Zerihun Abate	General Manager
Fekedu Zeleke	Deputy General Manager for Water Supply
Altaseb Azezew	Head of Non-Revenue Water (NRW), Monitoring & Evaluation, Water Supply
Sebre Girma	Engineer, NRW, Water Supply
Habtamu Tadesse	Engineer, NRW, Water Supply
Sofia Edris	NRW CosmoGes, NRW, Water Supply
Semu Melesse	Head, Water Infrastructure & Information Center (WIIC), Water Supply
Yohannes Asrat	Water Infrastructure Study & Design, WIIC, Water Supply
Abdirahim Nunsebo	Planning Section, Monitoring & Evaluation, Water Supply
Meseret Mulgeta	Engineer, Planning Section, Water Supply

• AAWSA 財務部、顧客サービス・渉外部 Finance, Customer & Commercial Services

Wendwensen Bekele	Accountant, Study & Planning, Finance Section
Nebiat Getahun Gvoelie	Officer, Customer & Commercial Service

- AAWSA IT 部

Abebe Abit	Database Administrator, IT Department
------------	---------------------------------------

- AAWSA 上下水道プロジェクト調達管理部

Water and Sanitation Development and Rehabilitation Project Office (Project Office)

Berhanu Shewago	Project Coordinator, Water Infrastructure & Distribution Development (IDD), Project Office
Fekadu Debalkie	Water Supply - Water Supply – IDD, Project Office
Yohannes Abegzen	Head, Project Planning & Management and M&E, Project Office
Adamu Mengesha	Procurement, Water Supply - IDD, Project Office
Melka Beyene	Study and Design, Water Supply - IDD, Project Office
Getachen Debeie	ELM-Technical Specialist, Project Office
Tamera	South Ayat North Fanta Ground Water Development Project
Genet Zereke	Head, Finance Division, Project Office

【アディスアベバ上下水道公社・Megenagna 支局】 Megenagna Branch

Birukatawit Tariku	Branch Manager
Mustefa Seman	Engineer, NRW Sub-process Owner
Mista Swtan	NRW Senior Engineer

【アディスアベバ上下水道公社・Grud Shola 支局】 Grud Shola Branch

Tsegaye Megersa	Branch Manager
Lemlem Dechusa	Engineer I
Weinshet Berta	Engineer I
Dawit Gtsslassie	Engineer I
Abdurahaman Abdela	NRW Sub-process Owner

【アディスアベバ上下水道公社・Katis Ketima 支局】 Katis Ketima Branch

Tosesse Todess	NRW Sub Process Owner
----------------	-----------------------

【アディスアベバ上下水道公社・Arada 支局】 Arada Branch

Adugne Megesse	NRW Core Process Leader
----------------	-------------------------

【アディスアベバ上下水道公社・Gulele 支局】 Gulele Branch

Kfle Abebe Gaso	Unbilled NRW Reduction Sub Process Leader
Msarosha Muiugeta	NRW Engineer

【アディスアベバ上下水道公社・Mekanisa 支局】 Mekanisa Branch

Hawi Adicho	Branch Manager
Kabeta Nedesa	NRW Sub Process Coordinator

【アディスアベバ上下水道公社・Nifas Silk 支局】 Nifas Silk Branch

Birheune Kiorme	NRW Process Leader
-----------------	--------------------

【アディスアベバ上下水道公社・Akaki 支局】 Akaki Branch

Samson Tibebu	NRW Sub Process Owner
---------------	-----------------------

■JICA 関係事業

【エチオピア水技術機構】 Ethiopian Water Technology Institute (EWTI)

Tamiru Fekadu	Deputy Director General
Wondamagegn Admassu	Trainer

■開発パートナー及び国際援助機関

【エチオピア水道事業体連合】 Ethiopian Water Federation

Bushra Mohammed	General Secretary of Federation, Harari Water Service Authority (HWSA)
Bezawir Adne	Junior Expert
Tirngo Teshome	Junior Expert

【ビテンス・エビデス・インターナショナル】 Vitens Evides International

Solomon Waltenigus	Consultant, Hydrogeologist, VEI Officer in Ethiopia
--------------------	---

【世界銀行】 World Bank

Habab Taifour	Task Team Leader, Sr Water Resources Management Specialist, Water Global Practice
Yohannes Fisseha	Sr. Water Supply & Sanitation Specialist, Water Global Practice
Guliani Bdrhane	WASH Consultant, Sanitation and Institution, Water Global Practice
Jorg Koelbl	NRW-PBC Contract Consultant

付属資料 6 面談議事録

面談録 ①

実施日	2020年2月11日(火) PM2:00-3:30
面談先	Project Office of AAWSA
面談者	Yohannes Abegzen, Head, Project Planning & Management and M&E Fekadu Debalkie, Water Supply-IDD Adamu Mengesha, Procurement, IDD, Water Supply-IDD Melka Beyene, Study and Design, Water Supply-IDD Berhanu Shewago, Project Coordinator Getachen Debeie, ELM-Technical Specialist
調査団	福田、服部、小島、大矢 (JICA 事務所)、Guta (JICA 事務所)
面談内容	Project Office の概要及び世銀支援の SCADA と PBC プロジェクトについて

1. Project Office の概要

- 職員数は 131 名で、世銀支援のプロジェクトならびに国内資金で実施されている建設工事を管轄しており、現在 25 件の案件を実施している。世銀支援のプロジェクトでは現在 SCADA システムの導入と、PBC (Performance Based Contract) による無収水削減プロジェクトを担当している。

2. 世銀支援の SCADA システム導入

- 浄水場ならびに 250 カ所の井戸水源に流量計と発信機を設置して、送配水管網への流入水量をモニタリングできるシステムを構築中である。また、現在市内に独立してある 11 カ所の SCADA システムを本部の中央管理センターの 1 カ所に統合する予定である。
- 現在、入札仕様書の作成中で、今後入札に 5 カ月、2 年間の建設期間を経て、2023 年には稼働予定である。この SCADA システムの完成によって、アディスアベバ市全域の水収支の正確な流入水量のモニタリングが可能となる。

3. 世銀支援の PBC による無収水削減プロジェクト

- 現在の無収水の状況は、水供給量 50 万 m³/日に対し 40%の無収水率で 20 万 m³/日の水損失となっている。
- Phase 1 では、その内の 18,000 m³/日の無収水の削減を達成目標として、Gurd Shola 支局で実施する予定である。対象地区は Gurd Shola 支局内の 1 カ所とは限らず、無収水削減目標の 18,000 m³/日を達成すべく数カ所の地区を選択して実施することもあり得る。
- 現在、応札業者の事前審査 (Pre-qualification) を終了した段階で、5 つの外国企業連合 (フランス 2 社・ヨーロッパ 1 社・日本 1 社) が応募している。今後入札を経て無収水削減工事が実施され、工事建設期間は 3 年で契約期間は 4 年となる予定である。

4. 希望する JICA 技術支援の内容

- 上記の PBC の業者が行う無収水量の Base Line Survey の確認の技術支援
- 今後構築される SCADA システムのオペレーションのための技術支援

以上

面談録 ②

実施日	2020年2月11日（火）PM 12:00 ～13:00
面談先	AAWSA
面談者	Abdirahim Nunsebo (Planning, Monitoring, and Evaluation) Wendwasan Bekele (Finance S/P) Nebiat Getahu Gua (Customer Service)
調査団	服部、大矢（JICA 事務所）、Mr. Guta（JICA 事務所）
面談内容	AAWSA への財務・人事・顧客サービス関連の情報収集依頼

1. 財務関連情報

(1) 事前にデータ開示を要求したが、未入手のため、過去に得ていた 2015～2017 年度の損益計算書 Revenue and Expense 情報をもとに、若干の確認を行った。以下、暫定回答のみ。

- **Water sales** : 顧客から支払われる水道料金をさす（料金徴収率は、2018/2019 年度は約 80%であったが、今年度、Lefuru からエチオピア商業銀行での支払い可能となつてからは、92%）。
- 顧客から支払われる水道料金をさす（料金徴収率はかつては 80%、最近では 97%程度）。
- **Other Water income** : 水道接続（開栓）料金、タンク給水、給水施設の修繕費用等が含まれる。
- **Sewerage Revenue** : 下水道への接続料金をさす。下水道使用料金の徴収は現在検討中。現状、下水道料金は徴収していない。
- **Sludge Revenue** : スラッジ処理料金。
- **Non-operational income** : 回答得られず。※担当に確認後、金曜日に回答予定。
- **Public Toilet commission** : 公共用トイレ利用料。アウトソーシングにより民間が徴収。
- **Salaries and related cost** : 従業員給与、社会保障。
- **Electricity** : 水道、下水道、本社一括の電力料金。支店毎にモニターできるか質問したが、回答得られず。金曜日に確認要。感触としては、担当は難しいのではないかとの感触。
- **Repair and maintenance** : 補修費用。
- **Sludge operation fuel and lubricant** : スラッジ処理、エネルギー、燃料費等。
- **Other operating expenses** : 回答得られず。
- **Other non-operational expenses** : 減価償却費が含まれると思われるが、回答得られず。金曜日に確認。併せて減価償却費に関して、施設建設に係る市からの繰り入れ金、ドナー資金、自己財源のどの部分について減価償却しているのか確認を依頼。

(2) 上記の P L 情報については、支店毎に把握できるか質問。売上については技術的には支店毎に把握できる感触を得たが、費用項目（Electricity、Chemical）については本社で一括契約のため、支店ベースに分割できないのではないかとの上記メンバーの感触。金曜日以降に再度確認を要する。

2. 人事管理

- 組織改正が世銀支援で進行中。現時点で、未完了であるが、現状については提供可能だろう、とのコメント。（質問票 1. について情報提供依頼）

- 質問票 10.についてクラリ。AAWSA の職務等級制度は、最下層 (Level1) から最上位 (Level 18) までの 18 段階。そのうち、L15 以上 (GM 及び Deputy General Manager レベルが) が、政治的に選定される可能性がある。所定の任期はなく、長期の場合もあれば、短期の場合もある。
- L1 から L14 までは、業績に応じて昇級できる。業績評価制度については、「人事部門に確認して、金曜日に情報提供する」との回答。

3. 水道料金及び料金徴収

(1) 水道料金の改定について

- 今年度 (EC2011、GC2019)、約 10 年ぶりに一部の水道料金 (higher level customer との説明。Non-Domestic user のこと) が改定された。→金曜日に情報入手予定。
- 料金改定手続きは AAWSA 内で検討・承認→市の承認 (議会承認? 市長承認)。例外的だが、2 年前に前首相 (ハイレマリアム首相) が、水道料金改定を否認したことがある。

(2) 料金徴収について

- 検針員が毎月水道メーターを検針。請求書を発行後、エチオピア商業銀行 (commercial bank of Ethiopia) に送付。利用者は、エチオピア商業銀行で料金を支払う仕組み。
- 顧客や、契約番号、カスタマーキーを入力すると、自らの水道料金を、テキスト (SMS) や WEB で水道料金を確認できる。(紙ベースの請求は発行していない) →金曜日に情報入手後、詳細確認。
- 料金徴収率は、かつて 80%程度だったが、昨年、エチオピア商業銀行での支払いを可能にしてからは、現在 92%である。

(3) 水道メーターの交換

- 水道メーターの交換頻度は、規定 (AAWSA 規則か国家規則か聞き忘れ) により、毎 20 年である。
- 水道メーターは、主にトルコ製、中国製、日本製などを使用している。

以上

面 談 録 ③

実施日	2020年2月12日（火）AM 9:00 ～10:00
面談先	Ethiopian Water and Sanitation Utilities Federation
面談者	Bushra Mohammed, General Secretary of Federation, Harari Water Service Authority Bezawir Adne, Junior Expert Tirngo Teshome, Junior Expert
調査団	福田、服部、小島、Mr. Guta（JICA 事務所）
面談内容	エチオピア上下水道事業者連合の活動内容等

1. Ethiopian Water and Sanitation Utilities Federation（エチオピア上下水道事業者連合）について

- 全国の上下水道事業者間の連携※を強化し、事業者間の格差を是正するために、2008年に設立された組織。
※ 国に対する要請（例えば水道事業者の国家標準の導入）、キャパビルの強化、AfWAを通じたTwining、事業者への補助金の増加の働きかけ等を行っている。
- 現在、エチオピア全体では900超の上下水道事業者が存在し、各事業者は9つある各地域の水道協会（Regional Association）に加盟している。（アディスアベバ、ハラールは自治区のため単独で地域水道協会と同等）。それら9地域水道協会と、アディスアベバ、ハラール上下水道事業者が、全国レベルで連携するために形成したのが、当該上下水道事業者連合（Federation）である。
- 年に1度の頻度で総会を開催しており、今週末土日に今年13回目の総会が予定されている。総会では、水道事業者間のPeer-to-Peer Learningを企図している。
- 活動組織体制としては、意思決定機関としてのBoard、実務を司る事務局、及び全国の9州+2市においてそれぞれ活動を展開する水道協会で構成されている。
- 現在、事務局は、ジェネラル・セクレタリー（ハラール市上下水道公社）、ジェネラル・マネジャー、専門家2名（Young Water Professional）の4名体制。うち、専門家2名は、昨年VEIに雇用されたコンサルタントである（オランダの政府開発支援）。
- 活動資金は、各地域の水道協会からの年会費、ドナー支援、政府補助金など。
- 2年前より、加盟水道事業者のキャパビルに力を入れており、現在、①無収水対策、②KPI（ベンチマーキング）、③Water Safety Planに関する研修プログラムを提供している。研修はそれぞれホテルの会議室等を利用したレクチャー形式によるものであり、実技研修は行っていない。各プログラム1日で、全プログラム合計で3日間である。講師は、水資源灌漑エネルギー省や水道事業者の専門家である。

2. その他

- JICA支援によるAAWSAにおける無収水対策研修プログラムとの連携可能性については、非常に高い関心を示していた。
- メールでの資料提供を依頼したものは次のとおり： 1)組織概要に関するパンフレット、2)NRW研修プログラム内容が判る資料、3)組織設立・運営に関する規定

以上

面 談 録 ④

実施日	2020年2月12日(火) AM 10:30 ~12:00
面談先	水資源灌漑エネルギー省 (MOWIE)
面談者	Azeb Jadesse, Water Resource Engineer, Water Supply & Sanitation Service Delivery Team Leader, Water Development Commission
調査団	服部、小島、大矢、Mr. Guta (JICA 事務所)
面談内容	都市給水に関する国レベルの法規制、戦略、プログラムについて

1. GTPII の達成状況

- GTPII の達成状況については、KPI の調査がほぼ終了し、来週ワークショップ等の形で集計結果について協議する予定である。その後、数カ月かけて、世銀の支援を受けて報告書として纏められるとともに、IBNET (インターナショナル・ベンチマーキング・ネットワーク) にアップロードされる予定。
- KPI 調査は、全国 900 水道事業者のうち 150 水道事業者を選定して行われ、そのうち 75 事業者から最終的な結果が集計できた。調査は、MOWIE が調査票 (64 項目の質問) を水道事業体へ送付。事業者が結果を記載して返送する形で集計された。
- アディスアベバ市も調査に参加しており、アディス市の結果は AAWSA のサニテーション部門 (Sewerage 部門のこと) が取り纏めている。
- GTPII の後継プログラムについては、10 年計画として検討されている。今後、数カ月程度 (7 月に年度が変わるため、その前に) で取り纏められる見込み。名称は恐らく GTP ではなく、新たな名称が付けられる見込み。

2. エチオピアの開発計画の体系は以下のとおり

上位	Policy (20 年)	Ethiopia Water Resource Policy (2001)
中位	Strategy (10 年)	Ethiopia Water Development Program Strategy
下位	Program	UAP1→UAP2→GTP1(rural)→GTP2(Urban& Rural) OWNP1 OWP2 (+Climate Resilient WASH) OWNP は GTP ターゲットを実現するための関係機関 (上下水道、保健、教育セクターの政府、ドナー等) の調整プログラム OWNP の中に、世銀の EUWSS(2)、Open Defecation Free プロジェクト等が位置付けられる。

3. エチオピアの都市給水に関する法規制は以下のとおり

Organization	Duties in Water Sector	Governing laws, regulations
Ministry of Water, Irrigation and Electricity (MoWIE)	Supervise the water resources management, with powers and duties including but not limited to; Promote the development of water resources. <ul style="list-style-type: none"> In cooperation with the appropriate organs, prescribe quality standards for waters to be used for various purposes; and support the expansion of potable water supply coverage; follow up and coordinate the implementation of projects financed by foreign assistance and loans. 	<ul style="list-style-type: none"> Proclamation No.197/2000 -- Ethiopian Water Resources Management Proclamation Proclamation No.916/2015 -- Definition of Powers and Duties of the Executive Organs., Proclamation No.942/2016 (amendment) Proclamation 1097/2018 Definition of Powers and Duties of the Executive Organs of the Federal Democratic Republic of Ethiopia Proclamation
Water Resource Development Fund (WRDF)	Financial wing for urban water, sanitation and irrigation development projects.	<ul style="list-style-type: none"> Proclamation No.268/2002 -- Water Resources Development Fund Establishment and Administration (Amendment) Proclamation No. 581/2008.
Ministry of Health (MoH)	Supervise the drinking water quality standard	<ul style="list-style-type: none"> Ethiopian Drinking Water Quality Standard 2013, Ministry of Health
Ministry of Environment, Forest and Climate Change (MoEFCC)	Supervise the environmental rights and objectives, devising environmental policy and coordinating its implementation.	<ul style="list-style-type: none"> Proclamation No. 299/2002 -- Environmental Impact Assessment Proclamation

4. 無収水対策に関するガイドライン

- 無収水削減は都市給水における重要テーマであり、現在、MoWIE の Water Development Commission 内において、無収水削減戦略 (Non-Revenue Water Reduction Strategy) に関するドキュメントを作成中である。今年度中に、完成・公表する予定である。同戦略の位置付けは、水道事業体に対し、無収水を削減する戦略を指し示す文書となる。

5. エチオピアの水道料金の決定プロセスは以下のとおり

- 水道事業体における決定 (Board での承認) 後、市政府議会の承認を得て決定される。

以上

面 談 録 ⑤

実施日	2020年2月12日（水） PM2:00－3:00
面談先	Water Resource Development Fund (WRDF)
面談者	Mengesha Dimer, Program Coordinator, Engineer Alemayehu Takele, Loan Finance & Budget Director, Finance & Budget Division
調査団	服部、小島、Guta（JICA 事務所）
面談内容	WRDF の仕組みと AAWSA への貸付プログラムなど

1. WRDF の貸付プログラム

- 現在は次の4つのローン・プログラムが稼働している。
 - (ア) CWA ローン（WASH 専用統合口座）：WB Group（複数国際組織）の出資。
 - (イ) AfDB ローン：アフリカ開発銀行の出資。
 - (ウ) バスケットファンド・ローン：フランス国際開発庁（AFD）、イタリア開発庁（AICS）、欧州投資銀行（EIB）の出資。
 - (エ) リボルビングファンド・ローン：フランス国際開発庁（AFD）の出資。

2. 貸付先の水道事業体数・規模・貸付要件など

- 中小規模の水道事業体の事業を対象に、2018年時に約120自治体への貸付を実施。
- 貸付契約には、①ビジネスプランの作成、②FSの実施（コストリカバリーが原則）、③州知事の保証書が付与されている、④政府による免税措置、⑤設計仕様書の添付などの条件を満足することなどが要件となる。
- 貸付利率は3%、返済期間15～20年、据置期間5年である。

3. AAWSA への貸付及び返済状況

- AAWSA とは現在次の2つの貸付契約があり、事業が進行中。
 - ① Water Supply Program：2012年4月に契約締結したローン契約。施設整備などは完了し、給水サービスが始まり、返済も始まっている。貸付総額は7億8百万ETB、うち約3億ETBが返済済みである（返済の不履行はなし）。
 - ② Sanitation Program：2020年1月に契約締結したローン契約。現在、施設建設中である。契約額は約1億7千万USDである。
- AAWSA は最も優良なクライアントであり返済状況はきわめて良好である。

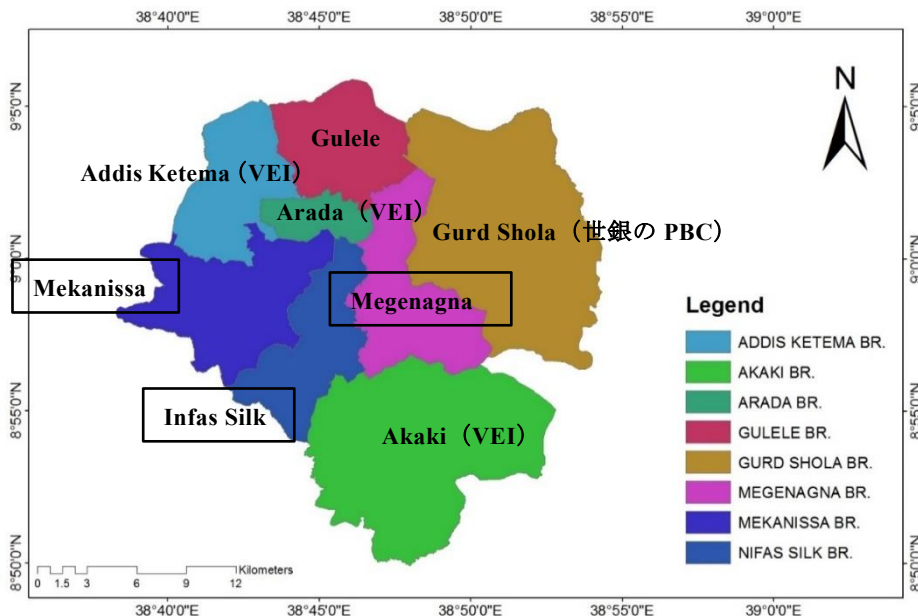
以上

面談録 ⑥

実施日	2020年2月13日(木) AM9:50-10:50
面談先	Vitens Evides International (VEI)
面談者	Solomon Waltenigus, Consultant, Hydrogeologist, VEI Officer in Ethiopia
調査団	福田、服部、小島、大矢 (JICA 事務所)、Guta (JICA 事務所)
面談内容	VEI の無収水削減プロジェクトと研修プログラム

1. 無収水削減プロジェクト

- VEI では、無収水削減にかかるプロジェクトとして、下記の2案件を実施している。
 - Megeangna 支局内の接続栓が 600-1,000 の4カ所の DMA の構築と DMA 内の無収水削減対策の実施 (S2TAB プロジェクト内のコンポーネント 2015-2020 年) : 2020年3月末に完了予定。
 - Water Works Program 2019-2021 年 : 上記の DMA 内の無収水率削減だけでは市全域に及ぼすインパクトが小さいため、支局単位で無収水率が測定できる体制の構築を図るものである。構築後の無収水率のモニタリングには関与せず AAWSA が実施する。現在、必要な流量計等の機資機材の調達段階にあり、工事完了は 2021 年末を予定している。対象支局は Akaki、Addis ketema、Gulele、Arada の4支局である。選定の理由として、調査の結果、流量計を設置する支局境界にある流出入管の数が少ないことを挙げている。4支局で合計 35カ所の流量計の設置を予定している。



所見 : JICA 技プロにおいて支局単位で無収水率が測定できる体制の構築を図る場合、北東部の Gurd Shola 支局は世銀の Performance-based Contract による無収水削減プロジェクトの対象支局であるため、残る候補は中央部の Megeangna 支局と中西部の Mekanissa 支局、Infas Silk 支局の3支局となる。

2. 研修プログラム

- Lega Dadi トレーニングセンターでは、世銀と協力して **Field Level Leadership Training** を実施してきた。VEI は **S2TAB** プロジェクトの終了（2020年3月末）に伴い支援を終了する予定であり、AAWSA がそれを継続するかどうかは判らない。
- VEI が同センターの **Business Plan** を作成しているが、Waltenigus 氏は実施状況については把握していない。当然、状況が変わっており変更が必要とのコメント。

3. 上下水道事業体連合の支援

- 支援内容については、別途上下水道事業体連合でのヒアリングのとおり。

以上

面 談 録 ⑦

実施日	2020年2月13日(木) AM 11:15 ~12:00
面談先	世銀
面談者	Habab Taifour, Task Team Leader, Sr Water Resources Management Specialist, Water Global Practice Yohannes Fisseha, Sr. Water Supply & Sanitation Specialist, Water Global Practice Guliani Bdrhane, WASH Consultant, Sanitation and Institution, Water Global Practice Jorg Koelbl, NRW-PBC Contract Consultant
調査団	福田、服部、小島、大矢 (JICA 事務所)、Mr. Guta (JICA 事務所)
面談内容	世銀の PBC による無収水削減に関するヒアリング

- 世銀の AAWSA に対する Performance Based Contract (PBC) による無収水削減支援は、「エチオピア都市給水・衛生プロジェクト 2 (Second Ethiopia Urban Water Supply and Sanitation Project : EUWSSP 2)」の一部に位置付けられている。プロジェクトのサブコンポーネントとして、アディスアベバ市において、上下水道事業運営の効率向上を目的として実施しているものである。フラグシッププロジェクトとして実施されているが、それ以外にも、AAWSA のパフォーマンス向上のために、SCADA システムの導入や、Akaki の井戸のリハビリなどにも取り組んでいる。
- PBC については、2 年準備を進めてきている。標準入札書類を開発中のため、性能評価のための指標の決定、入札プロセス等の見直しが発生しており、若干進捗が遅れている。事業者選定は、既に PQ を行い、5 グループを選出した。今後 6 カ月で事業者を選定する。事業者の評価には、AAWSA 側の体制強化も必要であり、今後 1 カ月で、2 名のアドバイザーを派遣する予定。PBC の実施期間は 4 年間 (2020 年 8 月頃~2024 年 7 月頃)。事業者は、無収水率を目標値よりも低く達成したのち、少なくとも 1 年間、同レベル以下に維持できるかを評価する。
- PBC による無収水削減を実施し、効果を確認するためには、常時 (24 時間 7 日間) 給水エリアで実施することが必要 (そうでない場合、無収水対策の効果が見えない) と考えており、Legadadi 浄水場からの水供給が確実である Gurd Shola 支所地域を対象とする予定である。事業者の入札選定手続きに入っているため、対象地域の変更は想定していない。世銀調査では、Gurd Shola に次いで、給水が安定しているのは Megenagna 地域である。
- PBC 事業者は、Gurd Shola 地域において、5 ゾーン、45,000 栓を対象に 20~25DMA を構築する。その後、フェーズ 1 として、プロジェクト地域の 25~30%においてベースライン分析を行い、無収水削減に必要な対策を検討する。フェーズ 2 で、PBC による無収水削減に取り組む。事業者への支払いは、無収水削減成果とリンクしたランプサムペイメントとなる。
- 世銀より、世銀が実施する PBC による民間企業ベースの無収水対策と、JICA 技プロによる AAWSA による無収水対策のパフォーマンスを比較してみるのも有益ではないかとのアイデア。

[所見] Gurd Shola を対象に、JICA 技プロによって、支店ベースでの水収支モニタリングシステムを構築し、世銀の PBC を活用して無収水削減を行うことも考えられうる。その場合、費用対効果分析に必要な情報は得られない懸念もある。

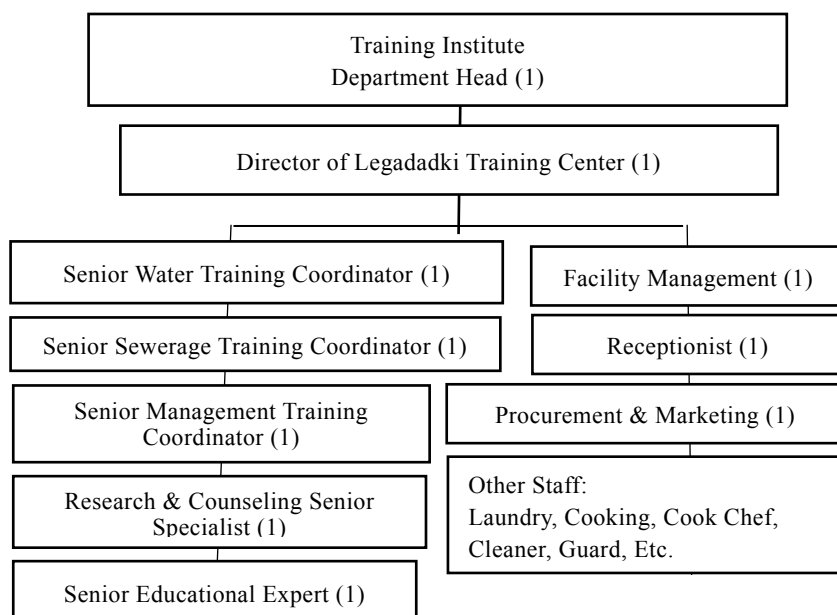
以上

面談録 ⑧

実施日	2020年2月14日（金） AM9:00－11:20
面談先	AAWSA Legadadi Training Center
面談者	Aktwu Telahun, Training Coordinator Deiene Beadw, Center Manager Yerosan Fayera, Supervisor for Water Supply Distribution, Chemical Engineer
調査団	服部、小島、Guta（JICA 事務所）
面談内容	センターの訓練内容、NRW 研修の実績・計画など

1. 組織体制

2月現在のセンター機能（体制）は次のとおり。（括弧内は配置人数を示す）



2. 進行中（2019/20年度）の研修プログラム

現在進行中の研修プログラムは全部で6種、概要は次のとおり。

研修プログラム (注記)	講師	期間	受講者	1コース 受講生数	年間受講数 (計画)
Basic Computer & Application コンピュータとアプリ操作基礎	AAWSA 職員	10日	カスタマーサービス・料金徴収担当	20名/回	480名
Pump Attendant ポンプオペレーター	AAWSA 職員	3日	地下水源セクター職	55名/回	
Field Level Leadership フィールドレベルリーダーシップ (VEI と WB 支援による)	インド人講師 AAWSA 職員	インド 15日 国内 5日	本部職員（インドでの TOT 受講生） 支局職員（国内受講生）	19名 16名/回	N.A. 500名
Water Meter Reading 水道使用量検針	AAWSA 職員	3日	水道検針員	65名/回	
Occupational Safety & Health 労働安全衛生	労働社会局	2日	高危険度の職務に従事する職員	55名/回	
Ethics 職業倫理	連邦政府腐敗防止室	2日	多様な部署と職位の職員	87名/回	348名

3. 無収水削減にかかる訓練プログラム

無収水削減の研修は当センターに実績がなくこれまで AAWSA 本部で行われた。今後はセンターで常設コースとして実施することが決定され、来年度（2020年7月）以降に、無収水削減を含む27の研修コースを実施予定。無収水削減の研修は、これまで座学のための1日コースであったが、来年度からは実技を含む3日間研修としたい考え。

4. 研修センターの会計

研修センターの活動は、政府予算やドナー資金が活用されており、研修受講生は全員 AAWSA の職員であるインハウストレーニングであるから受講料を徴収することはない。研修事業に特化して売上・経費を把握する会計システムは取られていない。

所感：無収水策計画の研修改良を本件技プロで支援することは、意義が大きいと思われる。

以上

面 談 録 ⑨

実施日	2020年2月17日（月）AM 10:45 ～11:45
面談先	AAWSA
面談者	Altaseb Azezew (Non-Revenue Water, Water Supply) Abdirahim Nunsebo (Plannning, Monitoring, and Evaluation) Nebiat Getahu Gua (Customer Service)
調査団	服部、Mr. Guta（JICA 事務所）
面談内容	AAWSA への顧客サービス・人事・KPI 関連の情報収集

1. 顧客サービス関連

(1) 料金改定：

- AAWSA ボードメンバーの承認後、市議会で最終承認が必要。

(2) 検針から料金徴収までのプロセス

- 検針：検針員が毎月約 1,000 件の水道メーターを検針。従前、検針員は手書きでデータ収集していたが、今年度から、携帯端末（アンドロイド）を用いた GPS システムを導入した。検針員は水道メーターの読み取り値を現場で携帯端末に入力。GPS 機能により、検針員は該当顧客メーターの半径 2m 以内に行かなければ、検針データ数値の入力が出来ない。また、携帯端末には顧客情報が予めダウンロードされており、過大または過小数値が入力された場合、自動的に入力が拒否されるため、読取り誤差は改善された。検針員は、支局で検針値を PC にアップロードし、それを本社が集計する仕組み。
- 請求：集計後、水道料金が算定され、エチオピア商業銀行（国営銀行）に送られる。
- 料金支払：利用者は、エチオピア商業銀行の窓口（アディス市内に約 350 支店）で料金支払いできる。従来の Lehulu（電気、水道、電話料金等の公共料金収集を行う企業）はアディスアベバ市内に 34 支店しかなかった。Lehulu は二重料金徴収（1つの家庭から二度料金を徴収する）など、評判が悪く清算された。エチオピア商業銀行への切り替えは、2019年7月に行われた。
- 水道料金の確認：利用者は、自己の水道使用量（水道料金）を、顧客契約番号とカスタマーキー（パスワード）を用いて、ネットや携帯（SMS）で知ることが出来る。
- 料金徴収率：アクセス環境が大きく改善したため、従来、料金徴収率（請求額に対する徴収額）は約 80%であったが、新制度移行後、現在は 92%に改善した。
- 給水停止・罰金：顧客は、不払いが 3 カ月続くと、水道使用停止となる。再接続には、未払い金に加えて、罰金として 480Birr が課される。

2. 人事関連

- (1) AAWSA のボードメンバーは 10～12 名。アディスアベバ市長、道路公社、住宅公社、ジェネラル・マネジャーなど。AAWSA 執行メンバーでは、ジェネラル・マネジャーと役員会担当室マネジャーの 2 名が役員（ボードメンバー）である。

3. 基本情報 Key Performance Indicator

各指標のうち、定義・算出方法について不明点に関して、以下のとおり確認を行った。

Key Performance indicator	2018/2019	2017/2018	2016/2017	定義・算出方法
1. Population (as water users or utility clients)	4,125,619	4,018,330	3,913,831	アディスアベバ市の人口ならびに市外在住の市内労働者人口
2. Served population	4,125,619	4,018,330	3,913,831	パイプ給水、トラック給水、Fountain、Roto(公共水栓)による給水人口の合計
3. Water supply coverage (%)	Not Available	Not Available	Not Available	
4. Daily hours water services (hours)	16	14.8	14	
5. Daily water production (m ³ /day) (Daily water production Capacity)	574,000	574,000	525,000	
6. Daily water consumption by water user(m ³ /day)	304596.72	265627	256093.76	
6.1. Domestic use	145804.78	143328.32	137009.4	
6.2 .NON Domestic use	131448.96	120597.62	118387.82	
6.3. Fountain	3889.14	3984.75	4187.04	
6.4. Public and government				
6.5. Total				
7. Number of customers by water user	620475	584379	541737	
7.1. Domestic use	517372	492691	456698	
7.2. NON Domestic use	100412	89032	82422	
7.3. Fountain	2691	2657	2617	
7.4. Public and government				
7.5. Total	620475	584379	541737	
8. Number of metered customer	564068	531254	492488	
9. Percentage sold that is metered (%)	81.42	66.16	62.88	料金徴収率 (徴収人口/請求人口)
10. Non-revenue water ratio (%)	40	40	40	
11. Water tariff collection ratio (%)	Not Available	Not Available	Not Available	
12. Average revenue (B/m ³ water sold)	9	9	9	供給単価
13. Opettion cost (B/ m ³ water sold)	18-26	18-26	18-26	給水原価
14. Operating cost coverage (ratio)	Not Available	Not Available	Not Available	
15. Total number of staff	2109	1838	1589	水道事業に関わっている職員数
16. Staff/1,000 water connection (person)	4	3	3	
17. Number of the complaints	16809	17923	14954	
18. Number of the complaints resolved	11429	10516	14619	

4. AAWSA ビジネスプランについて

- Business Plan 2011-2011 は、フランス開発庁が雇用したコンサルタントが作成した。次期ビジネスプラン：世銀支援 UWSSPII において作成される見込み。

以上

面談録 ⑩

実施日	2020年2月18日(火) AM 9:00 ~10:00AM
面談先	AAWSA
面談者	Altaseb Azezew, Non-Revenue Water, Water Supply Wendwasan Bekele, Finance, Study and Planning Abdirahim Nunsebo, Planning, Monitoring, and Evaluation
調査団	服部、Mr. Guta (JICA 事務所)
面談内容	AAWSA への財務関連の情報収集

AAWSA から提示された財務情報について、以下の説明が得られた。

	Title	定義
1	Income	
1.1	Water Sale	顧客から支払われる水道料金
1.2	Other water income	水道接続(開栓)料金、トラック給水、給水施設の修繕費用等
1.3	Sewerage income	下水道への接続料金をさす。下水道氏量料金は現状徴収していない。
1.4	Sludge revenue	し尿処理料金
1.5	Non-operational income	顧客からの依頼による水道メーター検査、漏水調査、給水管洗浄等
1.6	Public toilet commission	公共トイレ料金(徴収は民間委託)
2	Expense	
2.1	Operational Related costs	
2.1.1	Salaries and related benefits	従業員給与・賞与
2.1.2	Electricity	電気料金(全社一括契約のため、水道/下水道の区分、本部/支局等单位での把握は出来ない模様)
2.1.3	Chemical	化学品調達料金(全社一括調達。浄水場、下水処理場、本部/支局等单位での把握は出来ない模様)
2.1.4	Repair and maintenance	修繕費・補修費
2.1.5	Sludge operation, fuel and lubricants	汚泥処理費、燃料費
2.1.6	Other operating expenses	事務用品、印刷、道路占有支払い、機材レンタル費、電話料金等
2.2	Non-operational costs	
2.2.1	Other non-operational expenses	広報費用、火災保険、生命保険、固定資産税、銀行手数料、弁護士費用等
3	Total Net Gain	

- 固定資産の減価償却費用について：上記の収支には含まれないことを確認した。よって、日本の水道事業体の「収益的収支」とは異なるので注意が必要である。固定資産の費用化(減価償却)については、現在、準備が行われているとの説明。半年程度で実現するとの担当者推測であるが、確証は得られなかった。
- 支局毎の財務情報把握について：電気料金、化学品については、本社で一括調達・管理しており、支局単位での把握は困難。それ以外の収入・費用項目については、支局単位での把握が可能である模様。

以上

面談録 ⑪

実施日	2020年2月18日(火) AM 9:00 ~10:00AM
面談先	AAWSA
面談者	Abebe Abit, Database Administrator, IT Department
調査団	小島、Mr. Guta (JICA 事務所)
面談内容	AAWSA への契約顧客・栓数の最新データ収集

1. 最新の給水サービス顧客数・栓数データ

(1) 給水サービスの顧客数・栓数

本部 IT 部において、データベースが整備されており、支局別及び全体の水道栓数データが管理されている。本日(2月18日)付けの最新データは次のとおりである。

AAWSA 2月18日付け契約栓数

Boundary	Branch name	Number of Customer (Contract) 契約・顧客数	Numbers of Connections 接続栓数			
			Domestic 家庭水栓	Non Domestic 非家庭水栓	Public Fountains 公共水栓	Total 接続栓 計
1	Arada	48,044	37,433	10,460	151	48,044
2	Mekanisa	89,851	77,551	11,671	629	89,851
3	Gulele	55,184	46,353	8,663	168	55,184
4	Addis Ketema	58,204	47,210	10,730	264	58,204
5	Megenagna	39,330	28,576	10,651	103	39,330
6	Akaki	69,331	61,103	8,075	153	69,331
7	Gurd Shola	140,867	121,115	17,050	2,702	140,867
8	Nifas Silk	71,838	57,739	13,814	285	71,838
	Total	572,649	477,080	91,114	4,455	572,649

(2) 栓数理解についての留意事項

- ・公共水栓には、公園、公衆トイレ、公衆水道などが含まれる。
- ・非家庭水栓には、企業・団体・政府行政機関が含まれる。
- ・顧客数(企業、個人を含む)は契約数と同じであり、栓数は基本的にこの数と同じである。

以上

面 談 録 ⑫

実施日	2020年2月24日（月）AM 10:00 ～11:30
面談先	AAWSA
面談者	Altaseb Azezew (Non-Revenue Water, Water Supply)
調査団	服部
面談内容	AAWSA への KPI・顧客サービス関連の情報収集

1. KPI 情報 Key Performance Indicator

以下のとおり、AAWSA より提供された KPI の定義及び計算根拠の確認を行った。

Key Performance indicator	2018/2019	2017/2018	2016/2017	
1. Population (as water consumer or utility client)	4,125,619	4,018,330	3,913,831	アディスアベバ市の人口ならびに市外在住の市内労働者人口
2. Served population	4,125,619	4,018,330	3,913,831	パイプ給水、トラック給水、Fountain、Roto（公共水栓）による給水人口の合計
3. Water supply coverage (%)	Not Available	Not Available	Not Available	
4. Daily hours water services (hours)	16	14.8	14	
5. Daily water production (m ³ /day) (Daily water production Capacity)	574,000	574,000	525,000	
6. Daily water consumption by water user (m ³ /day)	304596.72	265627	256093.76	6（合計値）と 6.1~6.3 内訳の合計値が異なる理由は、Disconnection、Reconnection による多少の変動が常時あるため、データベースへの反映にタイムラグがあるため。
6.1. Domestic use	145804.78	143328.32	137009.4	
6.2. NON Domestic use	131448.96	120597.62	118387.82	
6.3. Fountain	3889.14	3984.75	4187.04	
6.4. Public and government				
6.5. Total				
7. Number of customers by water user	620475	584379	541737	
7.1. Domestic use	517372	492691	456698	
7.2. NON Domestic use	100412	89032	82422	
7.3. Fountain	2691	2657	2617	
7.4. Public and government				
7.5. Total	620475	584379	541737	
8. Number of metered customer	564068	531254	492488	
9. Percentage sold that is metered (%)	62.88	66.16	81.42	料金徴収率（徴収人口/請求人口）
10. Non-revenue water ratio (%)	40	40	40	
11. Water tariff collection ratio (%)	Not Available	Not Available	Not Available	
12. Average revenue (B/m ³ water sold)	9	9	9	別途 2.1 で提供された水道料金表の「単純平均値」よって、「供給単価」ではない。

Key Performance indicator	2018/2019	2017/2018	2016/2017	
13. Operation cost (B/ m ³ water sold)	18-26	18-26	18-26	「給水原価」のこと。 2年前に Finance Division が原価 計算を行った際に算出された給 水原価。固定資産の減価償却費 も含まれているとの Altaseb 氏の 説明。出典資料は入手できなか った。
14. Operating cost coverage (ratio)	Not Available	Not Available	Not Available	
15. Total number of staff	2109	1838	1589	全社員（現在 4272 人）のうち、 水道関係の社員数
16. Staff/1,000 water connection (person)	4	3	3	
17. Number of the complaints	16809	17923	14954	
18. Number of the complaints resolved	11429	10516	14619	

2. 人事制度について

- AAWSA の職務等級（19 階層）は以下のとおり運用されている。

	HQ（本部）	Branch（支局）	任命・昇進方法
Level 19	General Manager	（なし）	アディスアベバ市より 指名される（ことがあ る）
Level 18	Deputy General Manager （例： Fekedu 氏）	（なし）	
Level 17	Core Process Owner	Branch Manager	GM、Deputy DM により 任命される
Level 16	Sub-Process Owner （例： Alataseb 氏）	Core Process Owner	
Level 15	Case Team （例： Semu 氏）	Sub-Process Owner	空席情報が、社内公示 され、希望者はこれに 応募。応募者の評価・ 選定は HRM 部門が行 う。 評価・選定は、能力、 経験、資格等により行 われる。
～Level 1			

3. 水道メーター更新プログラム

- エチオピアには顧客メーターの更新頻度を規定する法律（日本の検量法に相当する法律）はない。
- AAWSA では、かつては水道メーターが故障した場合のみ更新していた。しかし、5、6 年前に世銀コンサルタントによるスタディが行われ、その結果に基づき、AAWSA トップマネジメントが、20 年以上使用した顧客メーターを更新する「プログラム」を導入した。（これは飽くま

でも AAWSA 独自のプログラムであり、他の水道事業者がどのように取り組んでいるかは不明。)

- 現在、AAWSA が使用している顧客メータ (全体: 564,068 栓) の大まかな内訳は以下のとおり。

顧客メータの生産国	比率
中国製	全体の 4 割
イタリア製	// 2 割
ポーランド製	// 2 割
日本製	// 1 割
トルコ製	// 1 割
合計	100%

以上

付属資料7 Joint Analysis Workshop 結果概要

AAWSA-JICA 合同分析ワークショップ（2020年2月19日実施）結果報告

2020年2月24日 詳細計画策定調査団（評価分析）

1. ワークショップの目的

本ワークショップは、要請・技術協力プロジェクトの実施機関かつ技術カウンターパートであるアディスアベバ上下水道公社（AAWSA）と本 JICA 側が、AAWSA の主幹業務である給水サービスの適切な実施を阻げる「無収水」をめぐり、AAWSA が直面する課題と解決策を共に分析し、当該技術の AAWSA の能力強化を図る技術協力プロジェクトの取り組み素案を合同で検討することを目的として、実施された。

2. 参加者

AAWSA 本部 11 人、支局 6 人、JICA 調査団 6 人、JICA エチオピア事務所 3 人、計 26 人

3. 結果概要

(1) 問題の特定

AAWSA において JICA 技術協力プロジェクトや PCM 手法活用が初めてのため、ワークショップは技術協力プロジェクトと PCM 手法（PDM と PO 説明含む）の解説から始め、JICA 調査団による AAWSA の組織及び技術にかかる調査結果を共有してブレインストーミングを図ったうえで、ポイントカードを用いた合同での問題分析・目的分析へと作業を進めた。

問題分析では、「AAWSA が長年の尽力にもかかわらず無収水を削減できない」という「要請書」に述べられ本調査でも確認された喫緊の課題を「中心問題」として、その原因を分析したところ、①商業漏水、②物理漏水、③モニタリング、④（給水サービス事業費の）原価回収、⑤管理職の認識、⑥顧客の理解、⑦組織・政策的課題など、多面的な間が AAWSA 職員から表明された。次に、中心問題から引き起こされる問題・ネガティブインパクト（結果）には、⑩給水量の減少、⑪水質の悪化、⑫経済的損失、⑬AAWSA の信頼度低下など、公益事業者としての責務や経営課題等が挙げられた。出された問題カードは下表のとおり。

中心問題「AAWSA が長年の尽力にもかかわらず無収水を削減できない」原因・要因

	トピック	原因となる問題カード	左の要因となる問題カード
①	商業漏水	不正確な水収支測定、検針の誤差、人為的検針ミス、メーター不足、不法接続	研修不足、バルクメーター不足、故障時緊急対応力の不足、不法接続の罰金が低い
②	物理漏水	特定されない漏水管路が多い、漏水探知作業の不足、不適切な方法での管路接続、管路の老朽化、貯水池の老朽化、不適切な水圧調整	漏水探知は定期業務でない、管路の維持管理の不足、不適切な部品使用、貯水池維持管理不足、技術者訓練不足、機材不足、マンパワー不足、車両不足、
③	モニタリング	モニタリング対象範囲が不十分 SCADA システム整備が不十分	グリッドネットワーク整備の不足、モニタリング技術・訓練の不足
④	原価回収	予算計画で無収水対策の優先度が低い	費用対便益分析の仕組みがない 原価回収の理解が低い
⑤	管理職の認識	指導力不足、漏水対策理解不足	管理者研修の欠如
⑥	顧客の理解	顧客は漏水に気づかない 顧客は無収水に関心が低い	AAWSA の認知度が低い 水道サービスへの地域参加の欠如
⑦	組織・政策的課題	NRW 削減目標の欠如	AAWSA 組織内の知見共有機会が欠如

		短期目標の設定では十分ではない	
⑧	限られた給水量	市の絶対給水量が少ない	水文気象条件（乾燥、少ない雨量）
⑨	都市計画の複雑化	急速な管路網整備	都市整備関係者の理解不足

中心問題からひき起こされる問題とネガティブインパクト

	トピック	ひき起こされる問題カード	ネガティブインパクト・カード
⑩	給水量の減少	需要へ対応できない、間欠給水、安全な水アクセス目標を達成できない	市民の生活向上を阻害する、社会経済成長を阻害する、NRW が AAWSA 経営の負担となる AAWSA のローン確保が困難になる、財源が減少、十分な予算措置ができない、マンパワー増強できない、給水サービス改善できない
⑪	水質の汚染	健康への被害、衛生の悪化、AAWSA の社会的信用の低下、	
⑫	社会的信用	水料金値上げの理解は得られない	
⑬	無収水持続・拡大	水の損失、原価回収ができない、経済的損失	

注：上2表ともに類似内容のカードは1つの表現にまとめた

(2) 対策と目指す成果の検討

続く目的分析では、「AAWSA が効果的な無収水削減業務を実施する」という目指す状態を中心目的に置き、問題分析で特定された原因・結果の諸問題を「解決された望ましい状態」に書き換えて解決手段を発見し、また、そのための活動・投入を分析した。この作業による目的カードは下表のとおり。

中心目的「AAWSA が効果的な無収水削減業務を実施する」手段・活動・投入

	トピック	解決手段となる目的カード	活動・投入となる目的カード
①	商業漏水対策	正確な水収支測定、正しい検針・記録、必要箇所へのメーター設置、良い顧客台帳管理、不法接続減少	検針員の訓練、メーターの調達、スマートメーターの利用、夜間人材の配置、水道使用規則の周知
②	物理漏水対策	漏水の減少・喪失、漏水探知の拡大、管路接続の修復貯水池の保守管理、水圧調整	漏水探知研修、作業チーム編成、DMA 実施、車両調達、減圧弁の適切な設置、適時の維持管理、質のよい工事業者へ発注
③	モニタリング対策	SCADA システムの整備	グリッドネットワークの拡充
④	原価回収	無収水対策費の優先度の向上	財務分析・費用対便益分析の研修
⑤	管理職の能力強化	管理職のリーダーシップ強化 管理職の漏水対策理解	管理職研修（漏水対策、指導力） 日本の技術を学ぶ（日本の視察研修）
⑥	顧客の理解	顧客の漏水知識の向上	AAWSA 業務と水道代の理解向上 顧客とのコミュニケーション改善
⑦	組織的・政策的対応	NRW 削減目標の設定・認識共有	AAWSA 組織内の知見共有機会の創出
⑧	給水量の確保	水流量の拡大、水資源開発拡大	開発調査の実施、ファンドの確保
⑨	都市計画への対応	都市計画・工事の把握	都市整備関係者との情報共有

中心目的の達成から期待されるアウトカムとポジティブインパクト

	トピック	アウトカムである目的カード	ポジティブインパクト・カード
⑩	給水量の確保	需要に応じた給水サービス 間欠給水の緩和	市民の生活向上、社会経済成長へ貢献 財源の増加、無収水対策予算の増加 マンパワーの増強 機材の整備 より良いモニタリングの実施 給水サービスの改善 安全な水アクセス目標への成果改善
⑪	水質の確保	水質の改善、健康・衛生の改善 AAWSA の社会的信用の向上	
⑫	社会的信用	顧客の水料金の値上げの理解	
⑬	無収水の削減・根絶	水の適切な利用、原価回収、 利潤の創出	

注：上2表ともに類似内容のカードは1つの表現にまとめた

この分析結果を得たうえで、選択する対策（アプローチ）を問いかけたところ、＜商業漏水や物理漏水の対策を必須として幅広く取り組む＞との意向が参加者から述べられて、その結果（⑥顧客の理解促進、⑧都市計画への対応、⑨組織的・政策的課題などを除いて）、①商業漏水対策、②物理漏水対策、③モニタリング対策、④原価回収対策、⑤管理職の能力強化対策などのコンポーネント選定が提案された。時間制約から成果検討が3つにとどまり具体的な活動や投入の検討はできなかったものの、ざっくりとしたプロジェクト概要のイメージが、下表のとおり、得られた。

プロジェクト概要案のイメージ

ターゲットグループ	AAWSA（本部・支局）
ターゲットサイト	アディスアベバ市
上位目標	AAWSA が効果的な無収水削減業務を実施する
プロジェクト目標	（後日検討）
成 果	<ul style="list-style-type: none"> ・支局が質の高いモニタリングシステムを整備する ・管理職・技術職の無収水削減にかかる能力が強化される（本部・支局） ・給水事業フルコスト・リカバリーの分析能力が育成される （後日検討）

ターゲットグループ（AAWSA）とターゲット技術（無収水削減）を絞り込んだうえで問題分析を始めた段階では、商業漏水、物理漏水、財務分析など3つほどの大きなコンポーネントに分析が集中する予測も（ファシリテーター側には）あった。しかし、参加者の関心は想定より広く、AAWSA 職員が日常現場で直面する多岐なトピックが問題カードとして出され目的分析に続いたことで、技術的特性の異なる成果の選択が可能となった。

(3) ワークショップの意義

今回のワークショップをつうじて、プロジェクトの中心アクターとなる AAWSA 本部と支局職員が、AAWSA が無収水削減を実現できない諸原因と優先的に取り組むべき解決策を、多岐にわたる諸問題の構造を確認しながらともに検討する場を設けることができたことは意義あることであった。また、AAWSA にとって初めてとなる JICA 技術協力プロジェクトのスキームとプロジェクトマネジメント・ツールである PDM, PO の理解を得たこともワークショップの成果の一つである。

問題系図を確認すると、無収水削減をめぐる AAWSA が直面する問題には原因とも結果もなり放置すれば負の連鎖をひき起こすものがあり、中心問題がそれである。翻って目的系図から見ると、問題の解決から多くの波及効果が得られることも認識できる。ワークショップで用いた分析方法により、諸問題・諸目的の繋がりや構造を発見し、系図上に浮かび上がる問題群・目的群のどこへアプローチすれば期待する成果・波及効果を得られるのかを視覚的・論理的にイメージすることを促すことができたのではないかと考える。

[添付資料]

1. 参加者一覧 List of Participants
2. 問題系図 Problem Tree
3. 目的系図 Objective Tree (approach selection)

[別添資料] (ワークショップ当日配布資料)

- ・ Agenda, ・ Presentation Document (Power Point Slides), ・ Reference Material

添付資料 1 . 参加者一覧 List of Participants

(1) アディスアベバ上下水道公社 (AAWSA) 本部職員 AAWSA Head Office

Altaseb Azezew	Head of Non-Revenue Water (NRW), Monitoring & Evaluation, Water Supply
Sebre Girma	Engineer, NRW, Water Supply
Habtamu Tadesse	Engineer, NRW, Water Supply
Sofia Edris	NRW CosmoGes, NRW, Water Supply
Semu Melesse	Head, Water Infrastructure & Information Center (WIIC), Water Supply
Abdirahim Nunsebo	Planning Section, Monitoring & Evaluation, Water Supply
Meseret Mulgeta	Engineer, Planning Section, Water Supply
Wendwensen Bekele	Accountant, Study & Planning, Finance Section
Nebiat Getahun Gvoelie	Officer, Customer & Commercial Service
Berhanu Shewago	Project Coordinator, Water Supply - Infrastructure & Distribution Development (IDD), Water and Sanitation Development and Rehabilitation Project Office (Project Office)
Yohannes Abegzen	Head, Project Planning & Management and M&E, Project Office
Adamu Mengesha	Procurement, Water Supply - IDD, Project Office
Melka Beyene	Study and Design, Water Supply - IDD, Project Office
Getachen Debeie	ELM-Technical Specialist, Project Office

(2) アディスアベバ上下水道公社 (AAWSA) 支局職員 AAWSA Branch Offices

Tosesse Todess	NRW Sub Process Leader, Katis Ketima Branch
Adugne Megesse	NRW Core Process Leader, Arada Branch
Kfle Abebe Gaso	NRW Sub Process Leader, Gulele Branch
Kabeta Nedesa	NRW Sub Process Coordinator, Mekanisa Branch
Birheune Kiorne	NRW Process Leader, Nifas Silk Branch
Samson Tibebe	NRW Sub Process Leader, Akaki Branch

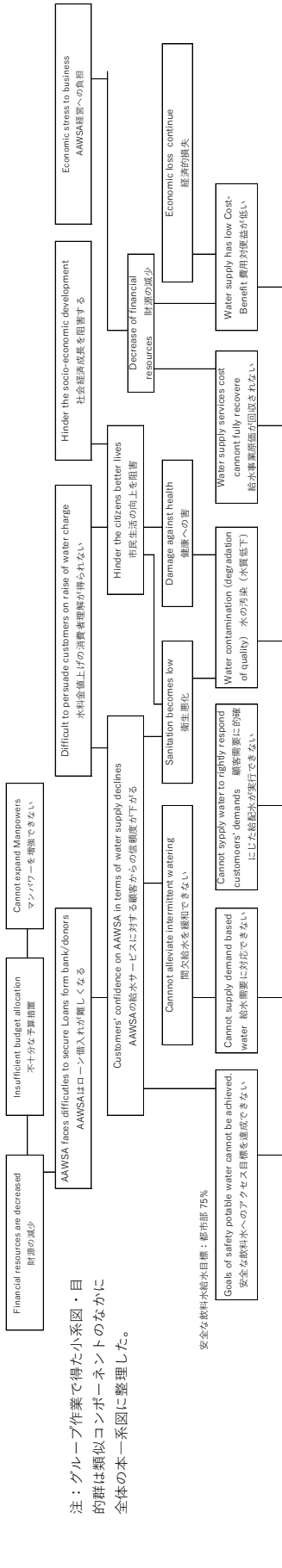
(3) JICA 詳細計画策定調査団 JICA Detailed Planning Survey Team

服部 容子	団長、JICA 地球環境部 水資源第二チーム課長
横田 義昭	水供給、JICA 国際協力専門員
大澤 英輝	協力企画、JICA 地球環境部 水資源第二チーム
福田 文雄	水道計画/無収水管理、株式会社ソーワコンサルタント 代表取締役
服部 聡之	経営管理/財務分析、株式会社ソーワコンサルタント シニアコンサルタント
小島 京子	評価分析、株式会社レデス シニアコンサルタント

(4) JICA エチオピア事務所 JICA Ethiopia Office

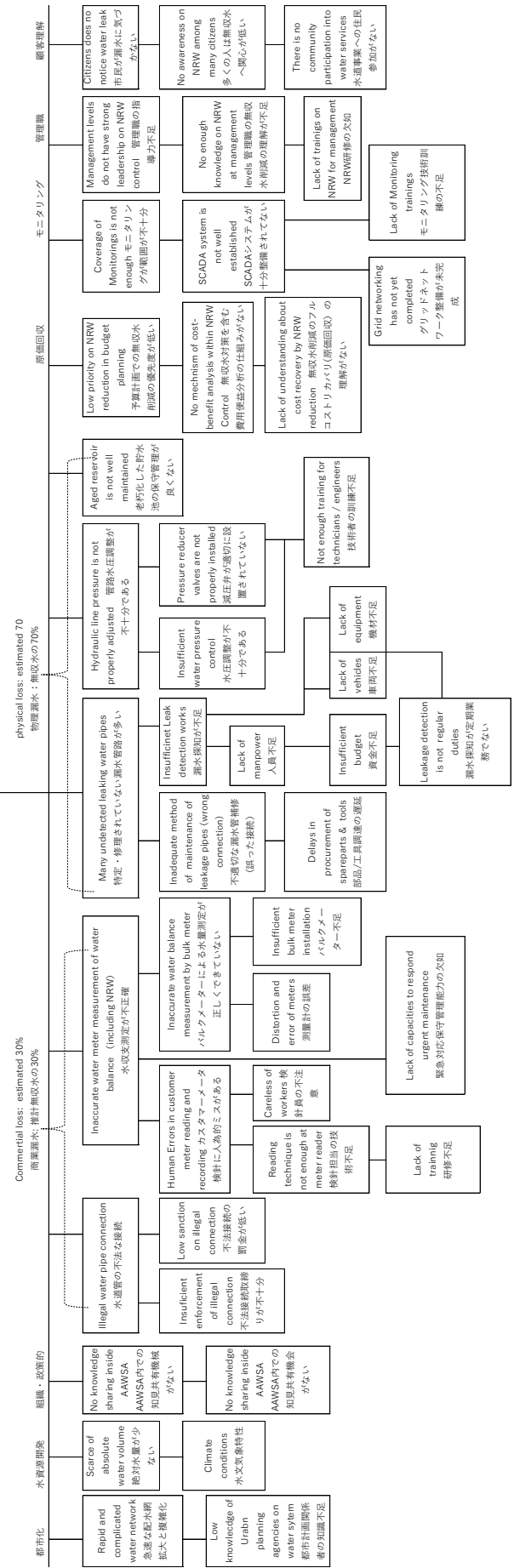
大矢 俊次	企画調査員 Project Formulation Advisor
Eyyasu Guta	プログラムオフィサー Program Officer
Senait Tare	アドミニ支援スタッフ Administration Assistant, Program Section

添付資料 2 問題系図 Problem Tree ターゲットグループ: AAWSA, ターゲットエリア: アデイスアババ市



Core Problem 中心問題
Despite their efforts for years, AAWSA has not been yet able to reduce NRW
長年の努力にもかかわらず AAWSA はアババ市の無収水率を下げる事ができない

無収水率統計 2017-19:
平均 4.0%



付属資料 8 収集資料リスト

番号	資料の名称	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	発行機関
A	国家水政策・水戦略・上位国家計画				
A-1	Ethiopian Water Sector Policy (Ethiopian Water Resource Management Policy) 2001	*			Federal Democratic Republic of Ethiopia., Ministry of Water Resources
A-2	Ethiopian Water Sector Strategy 2001	*			Federal Democratic Republic of Ethiopia., Ministry of Water Resources
A-3	UAP Mass Mobilization Manual 2008	*			Federal Democratic Republic of Ethiopia., Ministry of Water and Energy
A-4	Growth and Transformation Plan II 2015/2016-2019/2020 (2016)	*			Federal Democratic Republic of Ethiopia, National Planning Commission
A-5	OWNP Phase II: Multi-Sectoral SWAp Final Version 2019	*			Ethiopia Government, Public and Private Multi Sectors
A-6	Water Sector Development Program 2002-2016	*			Federal Democratic Republic of Ethiopia., Ministry of Water Resources
B	水資源管理・水道関連法規				
B-1	Ethiopian Water Resources Management Proclamation No.197/2000	*			Federal Democratic Republic of Ethiopia
B-2	Ethiopian Water Resources Management Regulations No.115/2005	*			Federal Democratic Republic of Ethiopia
B-3	Water Resources Development Fund Establishment and its administration Proclamation No.268/2002	*			Federal Democratic Republic of Ethiopia
B-4	Public Private Partnership Proclamation No.107 /2018	*			Federal Democratic Republic of Ethiopia
B-5	Proclamation No.1097 of 2018_Definition of Powers and Duties of the Executive Organs of the Federal Democratic Republic of Ethiopia Proclamation	*			Federal Democratic Republic of Ethiopia
B-6	Ethiopian Drinking Water Quality Standard 2013	*			Federal Democratic Republic of Ethiopia, Ethiopian Standard Agency
B-7	Regulations No. 31 of 2002_The Addis Ababa Water Supply and Sewerage Service Regulation (Repealin No. 5 of 1995)	*			Addis Ababa City Government
C	アデイスアババ上下水道公社(AA WSA) 資料				
C-1	AA WSA 10-Year Business Plan 2011-2020 「フォルダダー」	*			Addis Ababa City Government, Addis Ababa Water and Sewerage Authority

番号	資料の名称	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	発行機関
C-2	Draft New Strategic Plan Report (2012): Consultancy service for NRW reduction, Hydraulic modeling and GIS development for AAWSA	*			Addis Ababa City Government, Addis Ababa Water and Sewerage Authority, P. Antonalopoulos and Associates S. A. et al.
C-3	List of Water Development Project (Ongoing and Planned) (2020)	*			Addis Ababa City Government, Addis Ababa Water and Sewerage Authority - Project Office
C-4	11 Years Financial Data of Projects (2020)	*			Addis Ababa City Government, Addis Ababa Water and Sewerage Authority - Project Office
C-5	AAWSA Longterm Road Map (final) (2017)	*			Addis Ababa City Government, Addis Ababa Water and Sewerage Authority - Project Office
C-6	Final TOR for City Water Distribution SCADA System (2019)	*			Addis Ababa City Government, Addis Ababa Water and Sewerage Authority - Project Office
C-7	Request for Proposal :international Competitive Bidding(ICB) in QBSC for Procurement of Consultancy Service (2008) (Part 1 : Bidding Procedure)	*			Addis Ababa City Government, Addis Ababa Water and Sewerage Authority - Project Office
C-8	Prequalification Document for Procurement of Addis Ababa Water Loss Reduction Performance Based Contract (WLR PBC) Invitation for Prequalification No.: -ET AAWSA-78349-CW-RFB; Project: Second Ethiopia Urban Water Supply and Sanitation Project (2019)	*			Addis Ababa City Government, Addis Ababa Water and Sewerage Authority - Project Office
C-9	15 Rounds Field Level Leadership Training Report (2020)	*			Addis Ababa Water and Sewerage Authority
C-10	11 years financial data (Capital Budget)	*			Addis Ababa Water and Sewerage Authority
C-11	Consultancy Service for Addis Ababa Water Distribution and Operation Management and Hydraulic Medeling, Final Report (2019)	*			Addis Ababa Water and Sewerage Authority
C-12	Consultancy Service for Addis Ababa Water Distribution and Operation Management and Hydraulic Medeling, Workshop Presentation (2019)	*			Addis Ababa Water and Sewerage Authority
C-13	Pump Staiaon List (質問票の回答の添付資料)	*			Addis Ababa Water and Sewerage Authority
C-14	Reservoir List (質問票の回答の添付資料)	*			Addis Ababa Water and Sewerage Authority
C-15	Water Supply Pipeline Network Informantion (質問票の回答の添付資料)	*			Addis Ababa Water and Sewerage Authority
D	世銀関連資料				
D-1	Project Appraisal Document on a Proposed Credit in the Amount of Million Regular Credit and in the Amount of US\$125 Million Scale up Facility to the Federal Democratic Republic of Ethiopia for the Second Ethiopia Urban Water Supply and Sanitation Project (2017)	*			World Bank (WB)

番号	資料の名称	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	発行機関
D-2	Implementation Results and Status Report of the Second Ethiopia Urban Water Supply and Sanitation Project (P156433) (2019)	*			World Bank (WB)
D-3	Implementaiton Completion and Result Report (IDA-42920, IDA-H2870, IDA-51150) on a Credit in the Amount of XDR 43.7 Million (US\$65 Million equivalent) and Grant in the Amount of XDR 23.5 Million (US\$35 Million equivalent) and additional financing within the amount of XDR 96.9 million (US\$150 Million equivalent) for the Urban Water Supply and Sanitation Project (P101473) (2018)	*			World Bank (WB)
D-4	[Operational Manual] The Use of Performance-Based Contracts for Nonrevenue Water Reduction - Output of the Global Program on Developing Good PBC Practices for Managing NRW (2018)	*			World Bank Group, PPIAF
E	VEI 関連資料				
E-1	Progress Report on S2TAB Project - Draft Report (2019)	*			Vitens Evides International (VEI)
E-2	NRW Baseline Report: Pilot Zone Megegnagna Branch AAWSA (2018)	*			Vitens Evides International (VEI)
E-3	FLL_Training_report_eng-Copy	*			Vitens Evides International (VEI)
E-4	Final BOQ Fittings ans Check valve	*			Vitens Evides International (VEI)
F	他のエチオピア水道関連資料				
F-1	Water Resources Development Fund (WRDF) Annual Report 2018/2019 (2020)	*			Federal Democratic Republic of Ethiopia, Water Resource Development Fund
F-2	Programme Implementation Manual (2015) (for Basket Fund Loan Program)	*			Federal Democratic Republic of Ethiopia, Water Resource Development Fund
F-3	Evaluation of Addis Ababa Water Supply System Using Integrated Approach (2019)	*			Getinet Assabu Ewunetu, Ethiopian Institute of Architecture, Building Construction and City Development, Addis Ababa University
G	統計・地図データベース				
G-1	ICPS-Population Projections for Ethiopia 2007-2037 (July 2013)	*			Federal Democratic Republic of Ethiopia, Central Statistics Agency
G-2	Population, Area, Density of Addis Ababa Sub cities	*			Addis Ababa City Government
G-3	AQUASTAT Global Water Information System, Country Fact Sheet - Ethiopia	*			UN Food and Agriculture Organization (FAO)

番号	資料の名称	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	発行機関
G-4	AQUASTAT Global Water Information System, Computation of long-term annual renewable water resources by country in km ³ /year, average, GWIS 2019)	*			UN Food and Agriculture Organization (FAO)
G-5	JMP 2019 Ethiopia data (1) (2019)	*			United Nations Children's Fund (UNICEF) and World Health Organization (WHO), Joint Monitoring Program (JMP)
G-6	Progress on household drinking water, sanitation and hygiene I 2000-2017 (2019)	*			United Nations Children's Fund (UNICEF) and World Health Organization (WHO), Joint Monitoring Program (JMP)
G-7	Horn of Africa (Ethiopia) Map No. 4188 Rev. 5 (エチオピア位置図)	*			UN Geospatial and Cartography Section, United Nations
G-8	Addis Ababa Map (Figure 2.4: Overlap of Existing Utility Branch areas with Sub-city areas, Final Long Term Road Map and Strategic Document for Water Supply and Sewerage Services 2017 から)	*			AAWSA, Metafelia Consulting Plc.
H	JICA 関連調査・類似案件報告書				
H-1	アフリカ水資源・給水施設改善のための基礎情報：エチオピア調査報告書 (2015)	*			国際協力機構 (JICA) 地球環境部
H-2	エチオピア国水技術機構 (EWTI) 研修運営管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査報告書(2017)	*			国際協力機構 (JICA) 地球環境部
H-3	エチオピア都市給水に係る情報収集・確認調査報告書 (2014)	*			国際協力機構 (JICA) 地球環境部
H-4	ケニア無修水対策プロジェクト終了時評価調査報告書(2014)(類似案件)	*			国際協力機構 (JICA) 地球環境部
H-5	インド共和国ジャイプール無収水対策プロジェクト【有償勘定技術支援】終了時評価調査報告書(2016) (類似案件)	*			国際協力機構 (JICA) 地球環境部
I	日本/JICA の水道分野支援方針・エチオピア開発関連情報				
I-1	JICA の水・衛生分野の協力方針 (2012)	*			国際協力機構 (JICA)
I-2	ODA データ【4】エチオピア連邦共和国(2019)	*			外務省
I-3	エチオピア連邦共和国別開発協力方針」(平成 29 年 4 月)	*			外務省
I-4	対エチオピア連邦共和国国事業展開計画 (2019 年 4 月)。	*			外務省
I-5	世界貿易報告書 2019：エチオピア国 (2020)	*			日本貿易振興機構 (JETRO)

