

第2章 調査結果

2-1 要請の背景

エルサルバドル国（以下「エ」国）では自治体 264 のうち 168 において上下水道事業を全国上下水道公社（以下 ANDA）が担っており、これを補う形で自治体等が運営する多数の中小給水事業体が存在する。ANDA は主に都市部での給水を行っており、都市部の給水率 93%のうち 90%は ANDA によるものである。一方、農村部における給水事業は ANDA 及びその他事業体ともに限定的であり、給水率は僅か 29%である（全国平均では 61%）。そのような中で ANDA の給水事業は従来から以下の問題が認識されていた。

- ① 配水施設のキャパシティ・水源量の不足により間欠給水となっている。
- ② 非常に高い電気料金を始めとした維持管理費と低い水料金に圧迫され、ANDA の経営は赤字となっている。しかし ANDA は法律上の権限の制約により、自力で料金改定が出来ず、赤字分については政府の補助金に頼る体質が定着している。
- ③ 下水管網は存在する（70%）ものの下水処理場は限定的であり、97%が未処理のまま河川等に垂れ流されている。

このため「エ」国は事業改善のための現状分析及び提言を目的とした専門家の派遣を我が国に要請し、これを受けて個別専門家「主要都市上水供給改善計画」（2007年1月～8月）を派遣した。同専門家による調査の結果、中央集権的で補助金に頼る経営体質や非効率な経営などの問題点が整理され、改善のためのアクションプランが策定された。さらに同時期に米州開発銀行（以下 IDB）により地方分権化の提言が行われ、ANDA はサンサルバドル本部及び 4 支所（首都圏支所、東部支所、中部支所、西部支所）に分割されることとなった。

かかる背景の下、個別専門家の調査結果及び作成されたアクションプランを基に、「エ」国は本「上下水道公社組織強化・運営改善プロジェクト」（技術協力プロジェクト）、及び「エ」国東部の「ラウニオン市上下水道システム整備・計画策定能力強化」（技術協力プロジェクト）を要請し、検討の結果、前者は A 評価（採択）、後者は C 評価として通報が成された。

2-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトに関する ANDA からの要請内容は、上水道技術に関して幅広い分野を含むとともに、東部のラウニオン市の下水道整備事業のためのフィージビリティスタディ（F/S）に関する協力も含まれており、これら全ての分野に対する協力を網羅することは、投入資源が分散され、十分な成果が得られないことが明白であることから協力分野を絞り込むこととした。

ANDA の喫緊の課題は上水道事業の経営改善であり、PCM ワークショップ及び ANDA との協議の結果、本プロジェクトでは、経営改善に必要な ANDA の上水道施設維持管理能力の向上を目的として、将来的に大きな収入増に繋がる無収水削減のための技術能力と計画策定能力の向上、ならびに将来的に大幅な経費削減が見込める電力の効率的利用のための節電計画策定能力の向上を図ることとした。

なお、ラウニオン市の下水道整備事業のフィージビリティスタディ（F/S）については、F/S 実施の基礎情報となる具体的な土地利用計画、海浜地域の衛生・環境保全計画がなく、財源の目処も立っていない状況で、技術的にも現時点で計画条件を設定することは困難であり、F/S の実施を支援することは適切ではない。一方、「エ」国においては下水道整備が遅れており、今後、水環境保全の必要性から下水道整備の推進が必要であり、ANDA にとって下水道整備計画策定の技術取得の必要性は高く、総裁をはじめ ANDA 側からの強い要請により、下水道整備計画策定能力の開発を図ることをアウトプットの一つに加えることとした。但し、下水道については、PDM のロジカルフレームから切り離し、プロジェクト目標と上位目標は設定しないこととした。

2-3 プロジェクト・デザイン

2-3-1 プロジェクトのターゲットグループと最終受益者

本プロジェクトのターゲットグループは、ANDA において無収水削減対策、節電計画策定、下水道整備計画策定に関係する技術系職員である。

最終受益者は、ANDA の上水道事業の効率的な運営維持管理能力の強化によって、質のよい上水道サービスを享受する、ANDA の上水道サービス区域内の首都圏、中部、西部地域住民（約 317 万人）である。

2-3-2 プロジェクト目標

本プロジェクトは、3 年間の実施期間内に『ANDA の上水道施設維持管理能力が向上する』というプロジェクト目標の達成を目指す。プロジェクトでは、無収水削減対策、節電計画ともに実践的技術を移転することにより、ANDA の技術能力の向上を図り、将来的に同様な手法を全国展開させることによって、ANDA の経営改善に寄与することを目指しており、以下の指標をプロジェクト目標の指標として設定した。

【指標 1】新たな区画の無収水削減計画が策定される。

【指標 2】対象地域支局が無収水削減計画に沿った予算案を作成する。

プロジェクト活動において、モデル区画と実践的パイロット区画での無収水削減対策の実施結果を基に、全体の無収水削減対策長期計画（案）が作成され、同計画に基づいて、全国展開のための次年度の無収水削減計画の策定と予算案の作成が対象地域支局において実施されることが期待できる。

【指標 3】ANDA 本部が上水道施設の節電計画に沿った予算案を作成する。

プロジェクト活動において、水運用システム改善（案）と既存水道施設（浄水場、ポンプ場）の節電計画（案）が作成され、同計画に基づいて、次年度の予算案が ANDA 本部において作成されることが期待できる。

2-3-3 上位目標

本プロジェクト終了後には、プロジェクトで培った実践的な無収水削減対策ならびに節電計画の技術力を活用して、全国展開されることにより、上位目標である『ANDA の上水道事業の効率的な運営管理能力が強化される』が達成されることが期待される。上位目標の指標は、「ANDA の水道料金収入が増加する」と「ANDA の電力消費効率が向上する」とし、プロジェクト終了後 5 年後を目途とした。

2-3-4 アウトプットと活動

ANDA の上水道施設維持管理能力の向上を目指し、上水道については 3 つのアウトプットを設定した。その内、無収水削減対策については、プロジェクト後に ANDA が独力で無収水削減対策を全国展開するための能力を身に付けることを目指して、技術能力の向上と計画策定能力の向上の 2 つのアウトプットを設定した。下水道については 1 つのアウトプットを設定した。それぞれのアウトプットの内容、指標、アウトプット達成のための活動は次のとおり。

アウトプット 1 『ANDA の無収水削減技術能力が向上する』

アウトプット 1 では、プロジェクト活動を通して、ANDA が実際の無収水削減対策に係る現場での技術能力を身に付けることを目指す。

対象地域支局は首都圏支局、東部支局、西部支局とする。東部支局については、ルクセンブルグが同様の活動を実施しているため、パイロットプロジェクトは実施しないが、職員の研修等への参加は受け入れるものとする。指標、アウトプット 1 達成のための具体的活動は次のとおり。

【指標 1-1】モデル区画における無収水率が半減する

【指標 1-2】実践的パイロット区画における無収水率が削減される

モデル区画ならびに実践的パイロット区画でのパイロットプロジェクトを通じた無収水削減対策の実施により、無収水率の削減が想定されることから、モデル区画ならびに実践的パイロット区画でのプロジェクトの実施前と後の無収水率の比較により効果を検証する。

【活動】

現場作業実施レベルでの無収水削減アクションチームを組織し、モデル区画ならびに実践的パイロット区画でのパイロットプロジェクトを通じて、無収水削減技術能力の向上を図る。首都圏支局、中部支局、西部支局において、モデル区画と実践的パイロット区画をそれぞれ 1 箇所選定する。モデル区画と実践的パイロット区画の定義は以下のとおり。

- モデル区画：無収水削減対策の作業効果を確認するために、実践的パイロット区画の設定に先立ち、徹底した無収水削減対策を実施する区画。この区画における無収水削減対策は、配水管理区画と称するバルブにより周辺区域と分離された区画で実施される。配水管理区画は数区画（2～4）の漏水管理区画で構成され、これらの中で路線別作業を含む夜間最小流量測定作業、音聴や相関器を用いた巡回作業、盗水・不良メーター発見作業、それらの修理事業等が実施される。
- 実践的パイロット区画：モデル区画での費用対効果分析の結果に基づいた全国展開可能な現実的無収水削減対策を実施する区画。実践的パイロット区画は配水管理区画だけで構成されるため、漏水管理区画での夜間最小流量測定作業や路線別作業、経常的相関作業など幾つかの作業が省略される。漏水管理区画の大きさは、給水人口 2,000 人、配水管路延長約 2.5km を目安とする。

ANDA では 1997～1999 年にフランスの支援で無収水削減プロジェクトを実施している。その後、あまりにコストがかかるためフォローアップできなかった経緯があり、本プロジェクトでは、従来の手法を一步前進させて、モデル区画において十分な基礎データを収集した上で、その結果を反映させ

た、より現実的な対策を実施する実践的パイロット区画を設定し、無収水削減対策の費用対効果を計算し、将来的に全国展開する無収水削減計画策定の基礎資料とする。

また、住民啓発活動を実施して、節水、水資源保全、水利用の違法行為削減のための広報活動、学校訪問等、包括的な無収水削減対策を行って無収水削減を図る。

無収水削減アクションチームは対象地域支局毎に計3チームが組織される。同チームは、支局長をリーダーとして、無収水削減エンジニア、アシスタントエンジニア、CADオペレーター、歳入係、渉外係、配水管網管理主任、配管工で構成される。

1-1 無収水削減アクションチームの結成と基礎情報の収集・分析

1-1-1 無収水削減チームを組織する。

1-1-2 夫々のプロジェクト対象地域支局において無収水削減に必要な基礎情報（管網/メーター/基礎配水量分析等の状況）を調査分析する。

1-2 モデル区画と実践的パイロット区画の選定と無収水削減対策の実施

1-2-1 モデル区画と実践的パイロット区画を選定する（東部地域を除き、1支局当たり各1区画）。

1-2-2 モデル区画と実践的パイロット区画の配水管網図面（CAD）を整備する。

1-2-3 モデル区画と実践的パイロット区画の管網を整備する（不足するバルブ、流量計等の設置）。

1-2-4 モデル区画と実践的パイロット区画の無収水削減対策に必要な幹線メーターを整備する。

1-2-5 モデル区画と実践的パイロット区画で配水量の実態調査と内容分析を行う（配水量/有収水量/夜間最小流量の測定）。

1-2-6 モデル区画で夜間最小流量測定（小分区）、漏水探知、盗水/不良メーター発見作業を実施する。

1-2-7 実践的パイロット区画で漏水探知、盗水/不良メーター発見作業を実施する。

1-2-8 モデル区画と実践的パイロット区画で無収水削減工事（漏水/盗水修理、メーター取替）を実施する。

1-2-9 モデル区画と実践的パイロット区画で配水量分析を行う（配水量/有収水量/無収水量/夜間最小流量の測定）。

1-2-10 モデル区画と実践的パイロット区画で無収水削減作業の費用対効果を計算する。

1-3 研修の実施

1-3-1 無収水削減技術にかかる研修計画を作成する。

1-3-2 無収水削減技術にかかる研修の教材を作成する。

1-3-3 無収水削減技術にかかる実務研修（座学とOJT）を実施する。

1-3-4 無収水削減対策にかかるワークショップ/セミナーを開催する。

1-4 住民啓発活動の実施

アウトプット2 『ANDAの無収水削減計画策定能力が向上する』

アウトプット2では、プロジェクト活動を通じて、ANDAが無収水削減計画策定能力を養うことを目指す。指標は以下のとおり。

【指標 2-1】 無収水削減対策長期計画（案）が策定される

プロジェクトを通じて、無収水削減マネジメントチームが組織され、モデル区画と実践的パイロット区画における無収水削減対策の実施結果を基に、全体の無収水削減対策長期計画（案）の策定を経験することで、計画策定能力が養われると考えられる。

【活動】

無収水率削減の実現を目指して、ANDA本部内に無収水削減マネジメントチームを組織し、研修ならびに無収水削減対策長期計画（案）の作成を通じて、ANDAの無収水削減計画策定能力の向上を図る。無収水削減マネジメントチームは、本部の技術部長をリーダーとして、対象地域支局の支局長ならびに無収水削減エンジニアで構成される。

2-1 無収水削減マネジメントチームを組織する。

2-2 ANDAの現状の無収水削減対策を見直す。

2-3 研修の実施

2-3-1 無収水削減計画策定にかかる研修計画を策定する。

2-3-2 無収水削減計画策定にかかる研修教材を作成する。

2-3-3 無収水削減計画策定にかかる実務研修を実施する。

2-4 モデル区画と実践的パイロット区画における無収水削減対策の実施結果を基に全体の無収水削減対策長期計画（案）を作成する。

アウトプット3 『ANDAの節電計画策定能力が強化される』

アウトプット3では、プロジェクト活動を通して、ANDAが節電計画策定能力を養うことを目指す。対象地域支局は電力消費量が最も多い首都圏支局とする。指標、アウトプット3達成のための具体的活動は次のとおり。

【指標 3-1】 パイロット施設における電力消費量が削減される

節電対策のパイロットプロジェクトとして、パイロット施設での力率改善機器及び又はインバータモーターを設置することにより、電力消費量の削減が想定されることから、プロジェクトの実施前と後の電力消費量の比較により節電効果を検証する。

【指標 3-2】 既存上水道施設の節電計画（案）が策定される

【指標 3-3】 節電マニュアルが作成される

パイロット施設でのパイロットプロジェクトの結果を基に、既存上水道施設の節電計画（案）と節電マニュアルを作成することにより、ANDAの節電計画策定能力が養われると考えられる。

【活動】

プロジェクトを通じて、首都圏支局に節電対策チームが組織され、省エネルギーに配慮した水運用システム改善を含む、上水道施設の節電計画策定能力の強化を図る。

首都圏地域において、上水道施設の消費電力実態調査を行い、節電効果の高い施設（30 箇所）を選定して力率計等を設置して、詳細な電力消費の実態を調査する。その後、パイロット施設（2～4 箇所）を選定し、力率改善機器及び又はインバータモーターを設置して節電効果を検証し、その結果に基づいて既存水道施設（浄水場、ポンプ場）の節電計画（案）を作成する。

また、導送配水管網幹線の水理解析を行い、送配水管網の水系別配水ブロック化と最適水圧による、省エネルギーに配慮した水運用システム改善（案）を作成する。上記の結果に基づいて、研修教材を兼ねた節電対策マニュアルを作成する。

なお、首都圏支局には、2 箇所の浄水場と 127 箇所の井戸及び加圧ポンプ場がある。エルサルバドル国で最大規模のレンパ川浄水場（水生産量：225,000m³/日）は、過去に IDB の支援でコンサルタントが節電計画を作成しており、本プロジェクトでは同計画をレビューし、必要に応じ改善案を提言する。節電対策チームは、首都圏支局の支局長リーダーとして、浄水場長、ポンプ場長、配水管網エンジニア、電気設備技師、オペレーターで構成される。

3-1 節電対策チームの結成と基礎情報の収集・分析

3-1-1 節電対策チームを組織する。

3-1-2 首都圏地域における上水道施設の消費電力実態調査を行って現状を分析する。

3-2 パイロット施設の選定と節電対策の実施

3-2-1 節電効果の高い施設を選定する。

3-2-2 上記施設に力率計等を設置し、詳細な電力消費の実態を調査する。

3-2-3 上記の結果に基づきパイロット施設（浄水場及び／又はポンプ場）を 2～4 カ所選定する。

3-2-4 パイロット施設に力率改善機器及び／又はインバータモーターを設置する。

3-2-5 パイロット施設における節電効果を検証する。

3-3 節電計画（案）及び水運用システム改善（案）の作成

3-3-1 導送配水管網（幹線）の水理解析を行い、省エネルギーに配慮した水運用システム（水系別配水ブロック化）改善（案）を作成する（最適水圧による 24 時間配水と水圧の均てん化を目的とする）。

3-3-2 既存水道施設（浄水場、ポンプ場）の節電計画（案）を作成する。

3-4 マニュアルの作成と研修等の実施

3-4-1 節電計画にかかる研修計画を策定する。

3-4-2 3-2、3-3 の結果に基づいて節電対策マニュアル（研修教材を兼ねる）を作成する。

3-4-3 節電計画にかかる実務研修（座学と演習、一部 OJT を含む）を実施する。

3-4-4 節電にかかるワークショップ/セミナーを開催する。

アウトプット 4 『下水道整備計画策定能力が開発される』

アウトプット 4 では、プロジェクト活動を通じて、ANDA が下水道整備計画策定能力を養うことを目指す。指標は以下のとおり。

【指標 4-1】下水道整備計画策定マニュアルが作成される

プロジェクトを通じて、下水道計画チームが組織され、研修と下水道整備計画マニュアルの作成を経験することで、計画策定能力が養われると考えられる。

【活動】

ANDA 本部・技術部内に下水道計画チームを組織し、研修ならびに下水道整備計画マニュアルの作成を通じて、ANDA の下水道整備計画策定能力の向上を図る。研修の内容は、下水道計画手法、途上国における下水道経営・下水道整備手法、下水処理技術ならびに下水処理場の計画・設計を中心に、座学と演習を行う。また、下水道の調査設計を ANDA がコンサルタントに委託する場合の TOR の作成方法、監理方法についても研修を行う。更に、将来 ANDA が実際に下水道整備計画を策定する際に活用できるように、研修教材をまとめて下水道整備計画策定マニュアルとして作成する。

下水道計画チームは、本部の技術部長をリーダーとして、インフラ課長、下水道エンジニアで構成される。現在、本部技術部で下水道の計画設計を担当している技術者は、インフラ課長を含め僅か 2 名であり、本プロジェクトの実施に際しては、ANDA の将来の下水道技術者育成のための増員が必要である。

4-1 下水道計画チームを組織する。

4-2 下水道整備の現状を調査し、下水道整備計画策定に係る問題を分析する。

4-3 マニュアルの作成と研修の実施

- 4-3-1 下水道計画及び下水処理技術にかかる研修計画を策定する。
- 4-3-2 下水道計画及び下水処理技術にかかる研修教材を作成する。
- 4-3-3 下水道計画及び下水処理技術にかかる研修を実施する。
- 4-3-4 下水道整備計画策定マニュアルを作成する。
- 4-3-5 下水道整備計画策定にかかるワークショップ／セミナーを開催する。

2-3-5 実施スケジュール

本プロジェクトの実施期間は 2009 年 1 月～2011 年 12 月（3 年間）の予定である。詳細は「付属資料 2. PO（案）」を参照。

2-3-6 プロジェクトの実施体制

プロジェクトの実施体制は図 2-3-1 に示す通りである。本プロジェクトでは、ANDA の最高責任者である総裁をプロジェクトディレクターとし、本部の計画開発部長と技術部長をプロジェクトマネージャーとし、インフラ課長と 3 地域支局長（首都圏支局長、中部支局長、西部支局長）を副プロジェクトマネージャーとして実施する。

プロジェクトチームは、活動毎に、現場での実際の無収水削減活動に取り組む「無収水削減アクションチーム」、無収水削減の全体計画の策定を担う「無収水削減マネジメントチーム」、節電対策に取り組む「節電対策チーム」と下水道整備計画策定を目指す「下水道計画チーム」の 4 つのサブプロジェクトチームから構成される。

プロジェクト活動のモニタリング機関として、在「エ」国日本大使館をオブザーバーとし、ANDA 総裁を議長とし、プロジェクトマネージャー、副プロジェクトマネージャー、ANDA の管理財務部長、その他関連機関当局者、JICA エルサルバドル事務所、JICA 専門家チームから成る合同運営委員会（JCC: Joint Coordination Committee）を結成する。

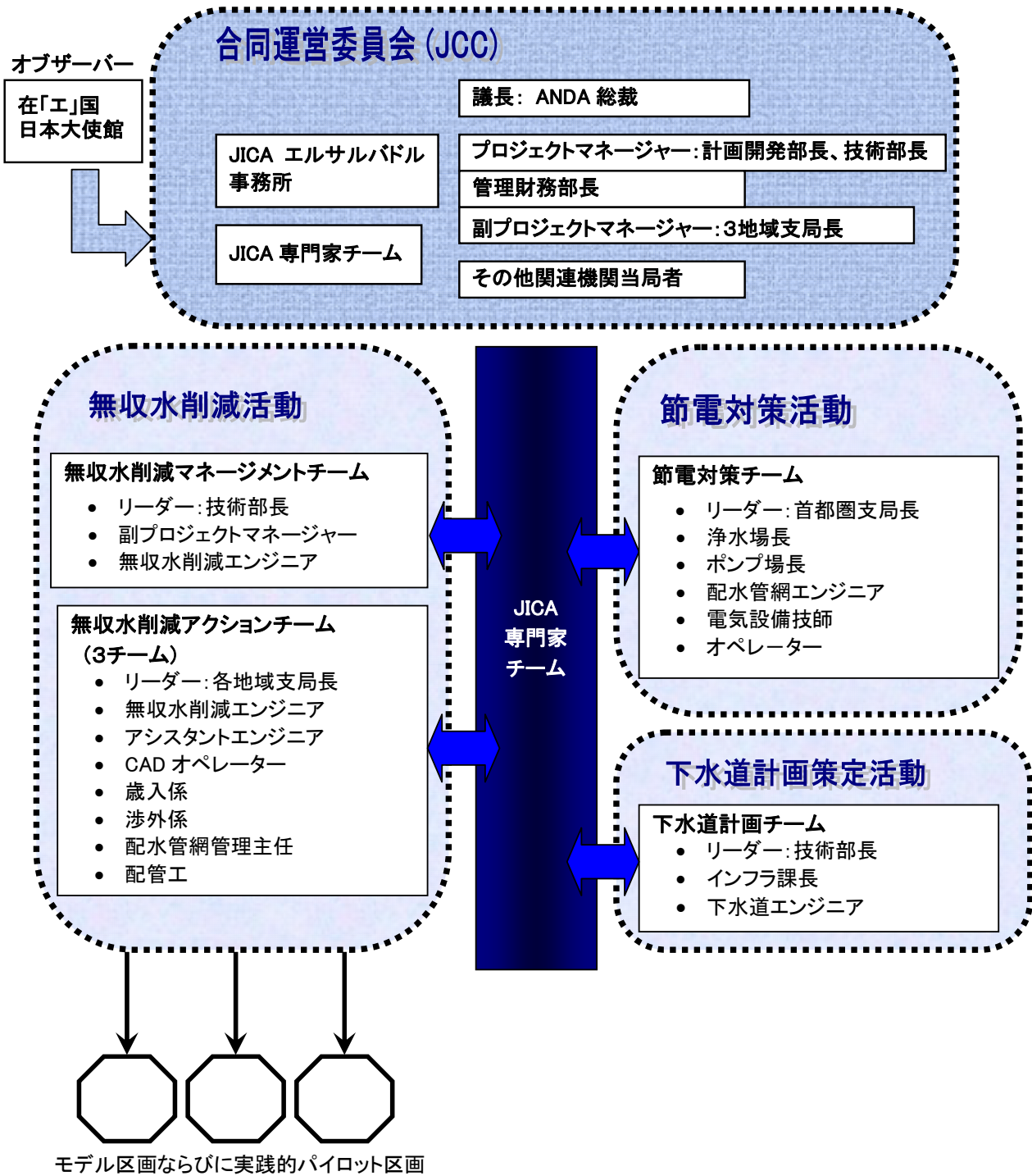


図 2-3-1 プロジェクトの実施体制

2-3-7 投入

日本側から以下の投入が必要となる。

(1) 人材

1) チーフアドバイザー

- プロジェクトを統括する。
- ANDA 総裁に対し、上水道事業全般にかかる助言を行うとともに、他ドナーとの効果的な連携を図るための調整を行う。
- ANDA の本プロジェクトに対する全社的な組織体制構築を支援するとともに、無収水削減マネージメントチーム、同アクションチーム、節電対策チーム、下水道計画チームの組織編成について助言を行う。
- 各活動における研修計画を作成し、研修教材の作成、研修の実施を統括する。
- プロジェクトの成果の普及・広報、ならびにエルサルバドル国内の関係機関及び他ドナーとの情報交換を目的としたワークショップ／セミナーを企画し、ANDA との共同開催を指揮する。

2) 無収水管理

- 無収水削減に必要な基礎情報を調査分析し、モデル区画と実践的パイロット区画を ANDA と協議の上選定し、配水管網図の整備、バルブ・マクロメーターの設置、無収水の実態調査、内容分析、無収水率の測定に係る計画を立案し実施を指導する。
- 無収水削減対策に必要なバルブ・バルクメーターの調達準備をする。配水管網図の整備に必要な CAD ソフトとハードの調達を準備する。
- ANDA が実施する無収水削減工事について助言を行う。
- モデル区画と実践的パイロット区画で無収水削減作業の費用対効果を計算し、全体の無収水削減対策長期計画（案）の作成を指導する。
- 無収水削減計画策定にかかる研修教材を作成し、研修を実施する。
- ANDA が行う住民開発活動について助言を行う。

3) 無収水削減技術

- モデル区画と実践的パイロット区画において、夜間最小流量測定、漏水探知、盗水／不良メーター発見作業を指導する。
- 漏水探知に必要な機材の調達の準備をする。
- 無収水削減技術にかかる研修教材を作成し、実務研修（座学と OJT）を実施する。

4) 水道施設管理

- 首都圏地域における上水道施設の消費電力実態調査を指揮し、現状を分析して、節電効果の高い施設を ANDA と協議の上選定する。
- ANDA と協議の上、パイロット施設を選定する。
- 過去に IDB の支援でコンサルタントが作成したレンパ川浄水場の節電計画をレビューし、必要に応じ改善案を提言する。
- 既存水道施設（浄水場、ポンプ場）の節電計画（案）の作成を指導する。
- 節電対策マニュアルを作成し、節電計画にかかる実務研修（座学と演習、一部 OJT を含む）を実施する。

5) 水運用管理

- 導送配水管網幹線の水理解析に必要なソフトとハードの調達の準備をする。
- 水系別の適正な配水ブロック化の検討を行い、カウンターパートに対し管網水理解析の技術移転を行うとともに、カウンターパート自らが管網水理解析ならびデータの更新が出来るように指導する。
- 上記の管網水理解析結果に基づいて、省エネルギーに配慮した水運用システム改善（案）の作成を指導する。

6) 設備管理

- 首都圏地域における上水道施設の消費電力実態調査を指導する。
- 詳細な消費電力の実態調査に必要な力率計等の調達の準備をする。
- パイロット施設に設置する力率改善機器及び又はインバータモーターの仕様を決定し、調達の準備をする。
- 上記機器の設置を指導する。プロジェクト実施前と後の電力消費量測定を指導し、節電効果を検証する。

7) 下水道計画

- 下水道整備の現状を調査し、下水道整備計画策定に係る問題を分析する。
- 下水道計画（下水道計画手法、途上国における下水道経営・下水道整備手法、コンサルタントへの調査設計委託の TOR 作成・監理方法）にかかる研修教材を作成し、研修を実施する。
- 下水道整備計画策定マニュアルの作成を指導する。

8) 下水処理技術

- 下水処理技術（下水処理場の計画・設計を含む）にかかる研修教材を作成し、研修を実施する。
- 下水道整備計画策定マニュアルの作成を指導する。

(2) 資機材

1) 無収水削減活動に必要な資機材

- マクロメーター（流量計）
- 仕切弁
- ポータブル超音波流量計
- 埋設管探知器
- 金属探知機
- 距離計
- デジタル音聴棒
- 音聴式漏水探知器
- 相関式漏水探知器
- 自記録水圧測定器
- 配水管網図 CAD ソフト及び PC
- 流量測定車輛

2) 節電対策活動に必要な資機材

- 力率計
- 力率改善機器及び又はインバータモーター
- 管網水理解析ソフト及び PC

(3) 研修関係

1) 研修プログラム

- 無収水削減技術にかかる実務研修
- 無収水削減計画策定にかかる実務研修
- 節電計画にかかる実務研修
- 下水道計画及び下水処理技術にかかる研修

2) カウンターパート研修（本邦）

- カウンターパート研修（本邦）を実施する。

3) ワークショップ／セミナー

- プロジェクトの成果の普及・広報、ならびにエルサルバドル国内の関係機関及び他ドナーとの情報交換を目的としたワークショップ／セミナーを必要に応じて開催する。

エルサルバドル側からの投入は以下が要求される。

(4) 人材

1) プロジェクトディレクター：ANDA 総裁

2) プロジェクトマネージャー：計画開発部長、技術部長

3) 副プロジェクトマネージャー：3 地域支局長（首都圏支局長、中部支局長、西部支局長）

4) 無収水削減マネジメントチーム

- リーダー：技術部長
- 副プロジェクトマネージャー
- 無収水削減エンジニア

5) 無収水削減アクションチーム（3 チーム）

- リーダー：各地域支局長
- 無収水削減エンジニア
- アシスタントエンジニア
- CAD オペレーター
- 歳入係
- 渉外係
- 配水管網管理主任
- 配管工

6) 節電対策チーム

- リーダー：首都圏支局長
- 浄水場長
- ポンプ場長
- 配水管網エンジニア

- 電気設備技師
- オペレーター
- 7) 下水道計画チーム
 - リーダー：技術部長
 - インフラ課長
 - 下水道エンジニア

(5) 専門家執務室及び機材等

- 1) 日本人専門家のための執務室及び同室における必要な機材
- 2) プロジェクトの実施に必要な情報の提供

(6) 予算

- 1) カウンターパート職員の給与、出張手当、その他手当て
- 2) モデル区画ならびに実践的パイロット区画の分離化工事及び漏水探知後の配水管網の補修工事等に係る費用
- 3) 専門家執務室の電気・水・ガスに係る費用
- 4) 供与機材の通関、保管、国内輸送に係る費用
- 5) 供与機材に係る維持管理費用
- 6) その他プロジェクトに係る運営費用

2-3-8 外部条件

本プロジェクトの外部条件と実施可能な対応策案を表 2-3-1 に示す。

表 2-3-1 外部条件と対応策案

| 外部条件 | 対応策案 |
|--|--|
| <p>プロジェクト目標から上位目標へ： 政策の変化等による ANDA の組織体制に大幅な変更が無い 想定される影響： ⇒政府の上下水道運営の政策変更によって、地方分権化による ANDA の組織縮小や大幅な組織変更に伴い、予算配分や人員が計画通りに確保できない可能性がある。</p> | <p>JCC を開催し ANDA 総裁及び関連機関当局者との協議を通して対応策を検討する。</p> |
| <p>アウトプットからプロジェクト目標へ： 研修を受けた職員が実施期間中に離職又は異動しない。 想定される影響： ⇒習得した知識や技術が ANDA 内に定着、普及されず、上水道施設維持管理能力の向上がなされない。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● 離職については、離職者の背景・離職の理由を調査し、ANDA と対応策を検討する。 ● 異動については、ANDA に対し、よりリーダーシップのある人材の配置を要請する。 |

2-3-9 前提条件

プロジェクト実施の前提条件は、特になし。

2-3-10 プロジェクト実施上の留意点

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

(1) 他ドナーとの連携・調整

ルクセンブルグが 2006 年から東部支局において、無収水削減を含む能力強化プロジェクト (SVD/-19—Institutional improvement of ANDA eastern regional office) を実施しているため、本プロジェクトには協力対象地域に東部地域を含めていない。本プロジェクトの実施に際し、先行するルクセンブルグの協力の経験から参考とすべきことが多々あると推察されるため、ルクセンブルグの協力関係者と情報交換を行い、その経験と知見を活かし、より効率的、効果的な技術協力の実施に努めていく必要がある。

(2) 本プロジェクトに対する ANDA の組織体制の構築支援と適切な要員配置

本プロジェクトでは、活動毎に 4 つのサブプロジェクトチーム（無収水削減マネジメントチーム、無収水削減アクションチーム、節電対策チーム、下水道計画チーム）を組織することになっている。それぞれのチームメンバーは日常の業務を抱えているため、ANDA 総裁（プロジェクトディレクター）ならびに計画開発部長・技術部長（プロジェクトマネージャー）を中心に、本プロジェクトに対する全社的な組織体制の取り組みと要員の配置が不可欠である。プロジェクトの実施に際しては、本プロジェクトに対する ANDA の組織体制構築を支援するとともに、サブプロジェクトチームの組織編成について適切な助言を行っていく必要がある。

特に、下水道計画チームは、現在、本部技術部で下水道の計画設計を担当している技術者は、インフラ課長を含め僅か 2 名であり、ANDA の将来の下水道技術者育成のために、必要な要員の確保を強く要請していく必要がある。

(3) 費用対効果を考慮した無収水削減対策長期計画（案）の策定

ANDA では 1997～1999 年にフランスの支援で無収水削減プロジェクトを実施している。その後、あまりにコストがかかるためフォローアップできなかった経緯がある。本プロジェクトでは、従来の手法を一步前進させて、モデル区画において十分な基礎データを収集した上で、その結果を反映させた、より現実的な対策を実施する実践的パイロット区画を設定し、費用対効果を計算して、将来的に全国展開できる無収水削減対策長期計画（案）の策定を目指しており、「エ」国の現状に合った、より効率的、効果的な無収水削減対策を立案していく必要がある。

(4) ラウニオンの下水道整備手法に関する下水道計画研修

ラウニオンの下水道整備事業の F/S については、将来のゾーニングマップはあるものの、道路整備、用地造成、住宅開発、工場立地等について、開発主体が誰で、何の財源で、何時頃実施するのか全く決まっていない状況であり、下水道整備計画の策定だけを先行して実施する緊急性は低く、技術的にも現時点で計画条件を設定することは困難であるとして、本プロジェクトでの支援を見送っている。

現在、「エ」国側では、ラウニオンの地域開発の実現化に向けて関係機関が暗中模索の状況にある。本プロジェクトにおいては、途上国における下水道整備手法の概論を下水道計画研修で行い、今後、開発構想の実現化に向けて、「エ」国側が取るべき現実的な下水道整備のアプローチについて、ANDAに指針を与えることが重要である。

(5) 言語の問題

ANDA 総裁、部長級の幹部は英語でのコミュニケーションは可能であるが、地域支局の現場のほとんどのカウンターパートは英語でコミュニケーションする能力がないため、プロジェクトの実施に際しては、適宜、有能なスペイン語・英語、或いはスペイン語・日本語の通訳を確保する必要がある。

第3章 プロジェクト実施の背景

3-1 エルサルバドル国の上下水道関連法制度

上下水道を取り巻く法制度は、明確に定義されていないのが現状である。現在、提案されている「水一般法」「上下水道法」は、水セクターの組織が財務的に持続可能となる水道料金の設定、補助金制度を提供すること、そして無秩序な水セクターを監視・監督することなどを目的にした法制度であり、今後、国会で審議される予定である。

「上下水道法」に則り作成される「ANDA 法」は、その組織における法制度を明確に規定することになっている。例えば、ANDA は財政部門の自治が与えられていないため、水道料金は経済省の承認が必要とされているなど、今回実施した PCM ワークショップにおいても取り上げられており、問題視されている。その改善点は、以下のようである。

- ・ 上下水道事業運営が可能となるのは、水を専門とする事業者（ANDA、市町村、コミュニティ、NGO）のみであり、民間の開発業者は排除する。
- ・ 補助金制度、適切な水道料金体系を設定する。
- ・ 上下水道サービスの普及における社会資本投資の活発化を図る。
- ・ 施設の持続可能性を図る。
- ・ 均一な普及率を図る。
- ・ サービスの質の確保を図る。

3-2 ANDA の上水道事業の現状と課題

3-2-1 ANDA の組織

質問表の回答による 2007.11.1 時点の ANDA の組織図は、図 3-2-1 に示すとおり。ANDA は、2003 年以降、継続的に組織改革を実施しているが、主要な変更点は、以下のとおりである。

- ・ 総裁の直属の部が 10 部あった。しかし、財政管理部、計画・開発部、技術部の 3 部となり、上部組織が集約され簡素化した。さらに、技術部の下に、IDB の指導によって地方分権化が推進され全国を 4 つの支局（首都圏、中部、西部、東部）に組織化された。
- ・ 顧客サービス部門が強化された（コールセンターの能力向上等）。
- ・ インフラ部門の要員が増強された。
- ・ 中央の財政管理部門の関連職員の多くが、地方部に配属され、強化が図られた。
- ・ 一部の管理職が私企業セクターから雇用された。

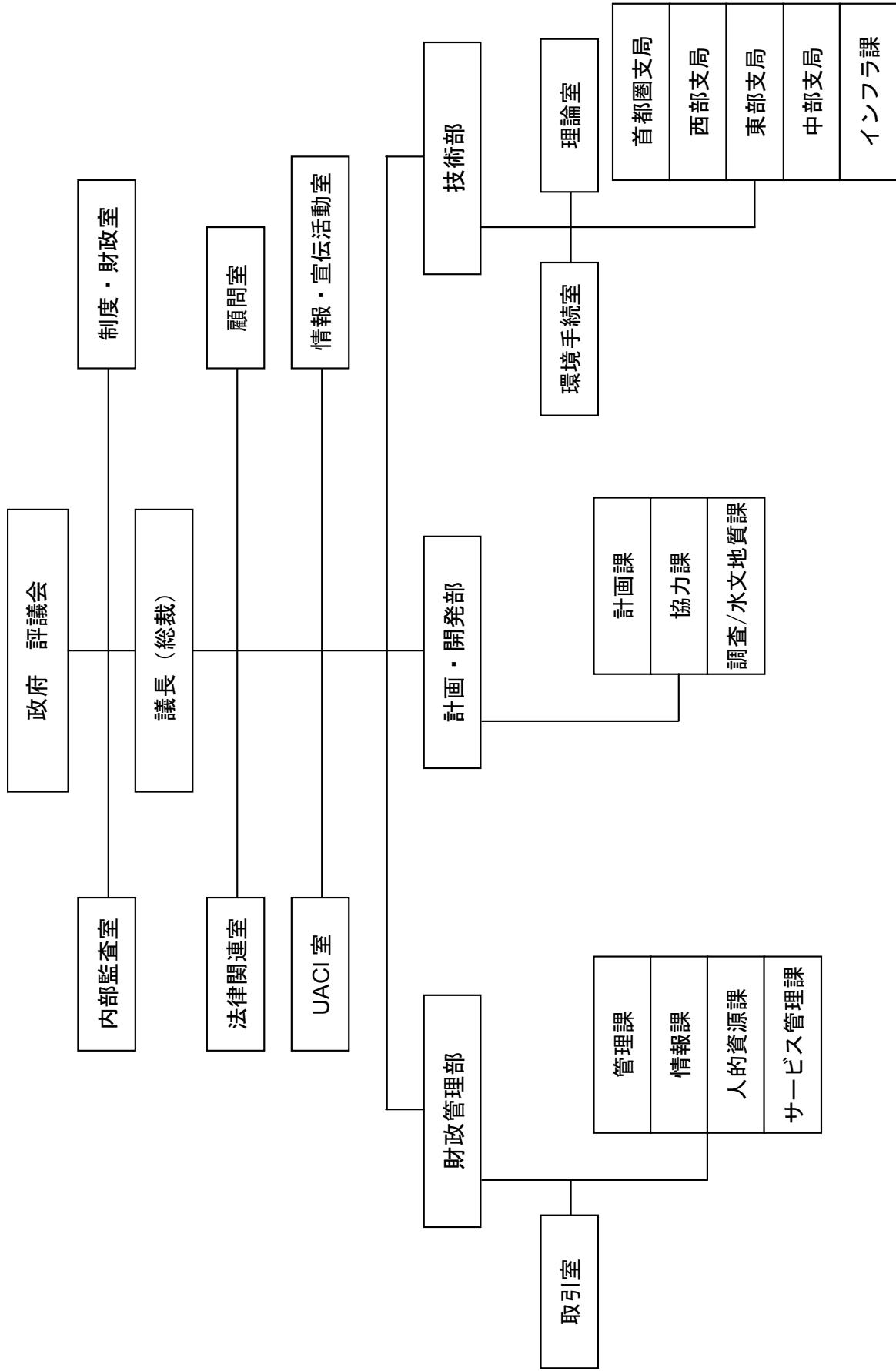


図 3-2-1 ANDA の組織図 (2007 年 11 月現在)

特に、首都圏支局に対しては、「上下水道システムの効率的管理により、大サンサルバドルの住民に飲料水を供給すると共に、汚水を効果的に処理する」としている。

運営においては、「水のインフラ、機械及び電気機械システム、ポンプ装置及び変電所を適正な状態に維持すると共に、農村地区への拡大や都市化のプロジェクトを様々な方法で支援しながら、飲料水のサルバドル規準及び普通のタイプの汚水の排出及び処理など、人間用の水に関する他の規準を達成しながら、効率的な方法で住民に飲料水の生産と分配を実施すること」としている。

コミュニティへの対応組織においては、「組織の運営地域の内部係官を機能させ、敏速且つ適切な形で各地区の要請に対応するように協力するなど、各地区に提供されるサービスの情報を流しつつ、コミュニティへの対応を活発化すること」としている。

財政管理においては、「地区の財政管理工程に人的資源、財及びサービスを適正且つ効率的に一体化すること、つまり、地区の支局への業務支援及び当該地区に前述の資源提供の処置を取ること」としており、更に、「道路網の予防保全及び事後保全に関する作業の実施、特に修理を必要とする道路のアスファルト舗装の実施などにおける機械の貸与及びある種の活動における公共事業省スタッフの協力などのための緊密な調整が MOP（公共事業省）と行われている」としている。

3-2-2 ANDA の上水道サービスの概況

2007 年における ANDA の水道サービスの概況を表 3-2-1 に示す。エルサルバドル国の全人口約 574 万人に対し、約 62% の 357 万人に水道サービスを行っている。また、ANDA の都市部の給水率は 89.2%、農村部の給水率は 16.9% となっている。

表 3-2-1 ANDA の水道サービスの概況（2007 年）

| | |
|------------|-----------|
| 全人口 | 5,744,113 |
| ANDA の給水人口 | 3,572,680 |
| ANDA の給水率 | 62.2% |

出典:ANDA の質問票回答

ANDA の上下水道施設の運営維持管理は 4 箇所の支局によって行われている。表 3-2-2 に 4 支局の主要水道指標を示す。4 支局の内、首都圏支局が、水供給量、接続栓数、職員数ともに全体の約 60% を占めている。首都圏の水道システムは、レンパ川ゾーン、北部ゾーン、トラディショナルゾーンの 3 つの水道システムで構成されている。レンパ川ゾーンはレンパ川浄水場が水源となっており、他の 2 つのゾーンは多数の井戸と湧水が水源となっている。図 3-2-2 に首都圏支局の水道システムの模式図を示す。

表 3-2-2 4支局の主要水道指標（2007年）

| | | 首都圏 | 中部 | 西部 | 東部 | 合計 |
|--------------------------|-------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|
| 行政県数 | | 首都圏 | 7 県 | 3 県 | 4 県 | 14 県 |
| 接 続 栓 数 | メーター付 | 343,276 | 84,560 | 102,280 | 58,424 | 588,540 |
| | メーター無 | 42,545 | 37,115 | 11,492 | 20,873 | 112,025 |
| | 合 計 | 385,821 | 121,675 | 113,772 | 79,297 | 700,565 |
| 水供給量 (m ³ /日) | | 547,368 | 182,289 | 189,077 | 133,380 | 1,052,114 |
| 水消費量 (m ³ /日) | | 372,291 | 104,289 | 107,039 | 73,646 | 657,265 |
| 無収水率 (%) | | 32.0% | 42.8% | 43.4% | 44.8% | 37.5% |
| 職員数 | | 1,590 | 462 | 339 | 256 | 2,647 |
| 水道システム数 | | 3 ^{*1)} | 77 ¹ | 34 ² | 48 ³ | 162 |
| 井戸等ポンプ場数 | | 127 ⁴ | 104 | 51 | 68 | 350 |
| 浄水場数 | | 2 | 0 | 1 | 0 | 3 |

出典：ANDA の質問票回答及び聞き取り調査結果

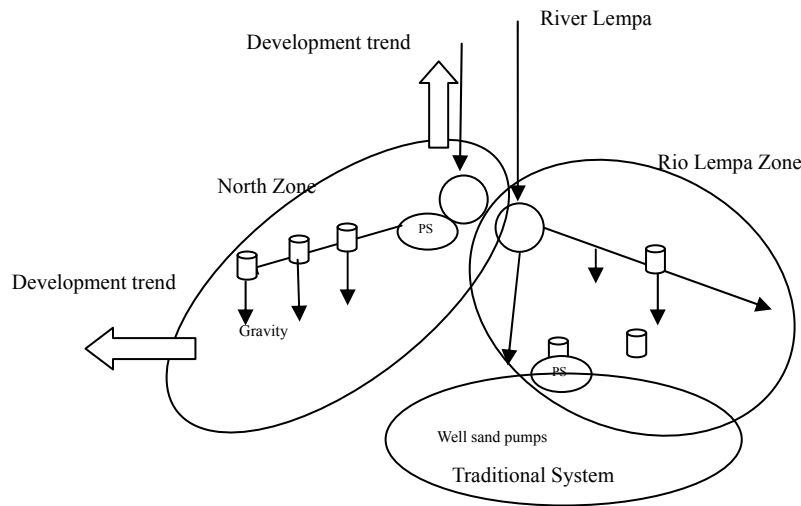


図 3-2-2 首都圏支局の水道システムの模式図

出典：短期専門家派遣最終報告書 2007年3月 JICA

水供給量と水消費量の推計値の現状

上記の水供給量及び水消費量は、水源である多くの生産井にマクロメーターが設置されていないため、ANDA の推計値である。2007年時点で接続栓数が約70万栓あり、1家族5.1人構成で約357万人に水供給を行っている。一日当たりの水消費量65.7万m³/日を357万人で除すると、一人一日当たりの水消費量が約184リットル/日と計算されるが、ANDAが水道サービスを行っている地域で24時間給水を行っているのはごく一部の地域であり、ANDAの対外的な業務実績の評価を意識してか過大に推計されている可能性が高い。正確な水量の把握のためにマクロメーターの設置が不可欠である。

¹ 77箇所水道システムのインベントリは収集資料A-2「質問票回答 Annex 中部支局データ」参照。

² 34箇所水道システムのインベントリは収集資料A-4「質問票回答 Annex 西部支局データ」参照。

³ 48箇所水道システムのインベントリは収集資料A-5「質問票回答 Annex 東部支局データ」参照。

⁴ 127箇所の既存ポンプ場のインベントリは収集資料「A-3 質問票回答 Annex 首都圏支局データ」参照。

3-2-3 上水道施設の運営維持管理の現状

4 支局の上水道施設の概況、ならびに無収水削減に関連する送配水管網の維持管理の現状は表 3-2-3 に示すとおり。

表 3-2-3 4 支局の上水道施設の概況と配水管網の維持管理の現状

| 支局名 | 上水道施設の概況と配水管網の維持管理の現状 |
|-----------------------------------|--|
| <p>ANDA 首都圏支局 職員数：1,590 名</p> | <p><u>水道サービスの状況</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●水道システムとして井戸を水源とした北部とレンパ川水系の 2 つがある。 ●24 時間給水を行っているのは市内の一部だけで、後は時間給水（4:00～12:00）を行っている。 ●配水池の容量はあるが水源が不足しており、水需要量の半分しか供給できていない。1.5～2.0m³/s（約 13～17 万 m³/日）規模の浄水場建設の F/S があるが、資金の目処が立っておらず実現に至っていない。 ●首都圏支局の水道サービスが、ANDA の 60%以上の収入源となっている。 <p><u>給水メーター設置状況</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●メーター設置費は法律で個人負担となっているため、顧客の同意を得るのが難しく、約 5 万個のストックがあるが、メーター設置がなかなか進まない状況にある。価格は 35\$。 ●メーターがない場合は、基本料金 5\$/月（30m³以下）を支払っている。 ●かつては合金製のメーターを使用していたが、盗難が多いため、現在は硬化プラスチック製のメーターを使用している（韓国製）。 <p><u>配水管網図の整備状況</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●AutoCAD Map（2000）が 2 台導入されており、配水管網の約 90%のデータ入力が完了している。専任の CAD オペレーターが 2 名いる。 ●データには管径、管延長、管の材質、バルブの位置が入力されている。各戸への給水管のデータは入力されていない。 ●顧客データ及び給水メーターの情報は、別途 Excel で作成された顧客データベースに収録されている。 ●配水管網の水理解析は解析ソフト（ループ）を使って行っており、新規開発地の水道管の管径を決定している。 <p><u>中央コントロールセンター</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●首都圏の 2 つの水道システムの遠隔監視システムが既に構築されている。北部とレンパ川水系の 2 つの遠隔監視システムがあり、首都圏の約 65%をカバーしている。 ●現在遠隔監視しているのは、井戸のポンプの ON/OFF、ポンプの圧力、配水池の水位で、操作は人力で行っている。ポンプの圧力監視は自動ではなく、1 時間毎にオペレーターが電話連絡をしている。 ●配水管網上の圧力及び流量の遠隔監視体制はまだ整備されていない。 ●遠隔監視システムの開発は 1984 年から始め、2002 年から本格的に取り組んでいる。システムの開発は ANDA のエンジニアが行っている。 |

| | |
|--------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> •将来的には配水管網上の遠隔監視制御体制も整備し、小さな井戸も含めて水供給の自動化を図っていきたいが、予算がなく機材が準備できないため、なかなか進められない。 <p><u>配水管網維持管理体制</u></p> <ul style="list-style-type: none"> •配水管網の維持管理に 11 チームが編成されている。その内、9 チームが日中、2 チームが夜間作業をしている。9 チームの内 1 チームは大口徑（高圧）を担当している。1 チーム 10 名で構成されている。 •本部のコールセンターに寄せられる漏水情報の 85～90%は首都圏支局の漏水である。管が老朽化しているが、予算がないため点的な処置しか出来ないため、次々に漏水が起こっている。 •漏水補修件数は記録しているが、漏水情報の受理から補修までのリアクションタイムは統計をとっていないので判らない。 •JICA 技プロのパイロットプロジェクトにおいて、漏水補修チームの追加編成は問題ない。 <p><u>無収水削減プロジェクトとパイロットエリア</u></p> <ul style="list-style-type: none"> •1997～1999 年にフランスの支援で、ある圧力のゾーンを選択して、入出水量を測って漏水を探知するパイロットプロジェクトを実施している。その後は、あまりにコストがかかるのでフォローアップすることが出来なかった。 •37 の配水区に分割し、最も困難なセントロ地区の 1A エリアをパイロットエリアとして選定したが、接続栓数が約 1 万栓あり、大き過ぎて大変であった。 •当時、2 年間 2 名の技術者が常駐してプロジェクトを実施していた。 •図面上は水圧ゾーンで分割されているが、実状は必ずしもそうっていない。別のパイロットエリアを提案することも可能である。 <p><u>無収水率と漏水探知の現状</u></p> <ul style="list-style-type: none"> •流量計がほとんど設置されていないため、正確な生産量と配水量の把握が出来ていない。無収水率は推計で行っている。 •上記のプロジェクトで漏水探知に必要な機材が供与されている。現在は 1 セットだけが機能しており、それらを使用して漏水探知作業を実施に行っている。機能している機材のリストは以下のとおり。 相關式漏水探知器／音聴式漏水探知器／埋設管探知器／携帯型超音波流量計 •上記の機材を熟知した漏水探知専任の技術者が 1 名おり、1 チームが漏水探知作業に専従している。配水管網内で、水圧が低下している、水の出が悪い等の状況があるのに漏水が目視出来ない場合に出動している。 |
| <p>ANDA 中部支局 職員数：462 名</p> | <p><u>水道サービス状況</u></p> <ul style="list-style-type: none"> •7 県（Lalibertad, Chalatenango, Cuscatlan, San Salvador, Cabanas, San Vicente, Lapaz）で 77 の水道システムを運営しており、約 50 万人に水道サービスを行っている。ポンプ場が 104 箇所ある。 •中部支局内で、これまでに IDB が 10 箇所の地方分権化を行っている。また、 |

| | |
|--------------------------------|---|
| | <p>KfW が 11 箇所を地方分権化する予定である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●既存の水道施設の場合、資産は ANDA のままで、運営維持管理をステークホルダーがやる。新規に建設する場合には、ANDA は技術支援の対価をもらっている。 <p><u>給水メーター設置状況</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●法律によって給水メーターの費用が個人負担であるため、メーターの設置が進まない。設置してあるメーターが泥詰まり等によって見えなくなった場合は、過去の使用量の平均で料金を請求している。 ●新規の水道システムにはメーターを必ず設置するようにしている。 <p><u>配水管網図の整備状況</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●AutoCAD Map (2000) が導入されており、専任の 2 名のオペレーターによって入力が行われている。カバーされている範囲は 7 県の内 2 県の 25 市町村だけで、4 支局の中では入力が最も遅れている ●市街地図のベースマップは Google からダウンロードして、道路や建物の線をトレースして作成している。 <p><u>配水管網維持管理体制</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●配水管網の維持管理に 7 チーム（各県に 1 チーム）が編成されている。その他、プロジェクトに 1 チーム、下水管の維持管理に 1 チームある。 ●コールセンターを通じて漏水補修の指示が出る。 ●漏水管の補修は最大径の 18”（450mm）まで全て直営でやっている。新規のプロジェクトの配水管布設工事も、規模が大きいものを除いては直営でやっている。 <p><u>無収水率と漏水探知の現状</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●流量計がほとんど設置されていないため、正確な生産量と配水量の把握が出来ていない。生産量の正確に把握するには流量計の設置が必要であり、本 JICA 技プロが始まったら、流量計設置に 1 チーム、漏水探知に 1 チームの追加を考えている。 |
| <p>ANDA 西部支局 職員数：339 人</p> | <p><u>水道サービスの状況</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●3 県（Santa Ana, Ahuachapan, Sonsonate）で 34 の水道システムを運営しており、水源は井戸と湧水が 51 箇所ある。また、浄水場が 1 箇所ある。井戸の水質については問題なし。 ●サンタアナの市内では 24 時間給水を行っているが、標高の高い所には、水使用量が多い時には水圧が下がって給水できない。 ●人口増加によって、ポンプ能力の不足と管径の不足の状況が発生している。 <p><u>給水メーター設置状況</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●最近機能していないメーター 25,000 個の交換を行った。 <p><u>配水管網図の整備状況</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●AutoCAD Map (2000) が導入されており、サンタアナ市では 70～75%のデー |

| | |
|-------------------------------|---|
| | <p>タが入力されている。他の2県都のデータはまだ入力されていない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●開発業者が建設した配水管網は、デジタルデータを提出することになっており、既存の配水管網データの中に加えられる。 ●専任のCADオペレーターが1名いるが、測量チームはないため、図面がない地域の配水管網データは作成していない。 <p><u>配水管網維持管理体制</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●配水管網の維持管理に6チームが編成されている（Santa Ana 3チーム、Ahuachapan 1チーム、Sonsonate 1チーム）。その他に下水管の維持管理チームが2チームある。 ●コールセンターを通じて漏水補修の指示が出る。新しいプロジェクトに従事しているときは、補修が遅れることがある。 ●毎月の作業記録は月報に記載し、毎月本部計画部に送られている。 ●配水管の補修は以前は外注することもあったが、予算の制約で今は全部直営でやっている。 <p><u>無収水率と漏水探知の現状</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●流量計がほとんど設置されていないため、正確な生産量と配水量の把握が出来ていない。無収水率は推計で行っている。推計のアップデートをするために、超音波流量計の貸し出しを首都圏支局に申請しているが、まだ実現していない。 ●盗水については、近隣の人の通報、検針員の通報が発見の主要な手段となっている。 ●漏水探知の機器がないため探知は行っていない。 |
| <p>ANDA 東部支局 職員数：256名</p> | <p><u>水道サービス状況</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●4県（Usulután, Migue, Morazan, La Unión）で48の水道システムを運営している。水源は井戸と湧水で、浄水場はなし。井戸水源は60～70本。 ●サンミグエル市では24時間給水が行われているが、他では時間給水が行われている。 <p><u>給水メーター設置状況</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●17,000個のメーターのストックがあるが、顧客がメーター設置費（35\$）の負担に同意しないので、なかなか設置できない。 ●約3万人が基本料金の5\$/月（30m³以下）しか払っていない。 <p><u>配水管網図の整備状況</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●10年以上前からAutoCADを導入して整備をしている。ルクセンブルグの支援でほぼ全域のデータが入力されている。現在のAutoCADのVersionは2006。 ●下水管網のデータもサンミグエル市は整備されている。 <p><u>配水管網維持管理体制</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●配水管網の維持管理チームが、サンミグエル市に1チーム、ウスルタン市に1チームラウニオン市に1チーム編成されている。1チーム5名で構成されて |

| | |
|--|---|
| | <p>いる。その他に下水管の維持管理チームが1チームある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●コールセンターからの指示と、Network Chief Engineer の指示で漏水補修を行っている。 <p><u>無収水率と漏水探知の現状</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●流量計がほとんど設置されていないため、ポンプの稼働時間で推計している。ルクセンブルグの SVD/019 プロジェクトで、流量計の調達を予定している。 ●給水メーターの検量テストベンチを調達することになっている。漏水探知機器も調達するようになっているが、チーフがいないので詳細は決まっていない。 |
|--|---|

出典：聞き取り調査結果

3-2-4 ANDA の無収水削減対策の実施能力

首都圏支局では、1997～1999 年にフランスの支援で無収水削減プロジェクトを実施している。ある圧力のゾーンをパイロットエリアとして選定し、入出水量を測って漏水を探知し、無収水削減対策を実施しており、実施要領は既に認識している。

しかしながら、その後は、あまりにコストがかかるのでフォローアップすることが出来なかったとしており、本プロジェクトにおいては、コストパフォーマンスを考慮した経済的な手法の選択が必要である。

当時の漏水探知機器も1セットまだ機能している。首都圏支局で実際に漏水探知に使用されており、漏水探知機材の使用用途とその使用方法について実務経験を有し、指導的な役割を担うことが出来る技術者が1名いる。

無収水削減対策に必要な図面は、すべての支局で AutoCAD が既に導入されており、専任のオペレーター（1～2 名）が入力を行っている。支局によって入力の手進捗状況は大きく違うが、図面管理のデジタル化の基礎は既に出来ている。但し、PC のハードが古く容量が不足しており、PC ハードの更新と AutoCAD ソフト（Version 2000）のバージョンアップが必要である。

3-2-5 省エネ（節電）対策の現状と課題

環境省を中心としてエルサルバドル国において、省エネルギー対策が真剣に検討されており、特に、エルサルバドル国の電気使用量の10%を使用しているといわれる ANDA の省エネルギー（節電）対策が迫られている状況である。また、ANDA では電気代が運営維持管理費の約40%を占めており、財務収支の赤字の大きな原因となっている。

首都圏支局は ANDA の水道サービスの約60%を占めており、電気使用量も他支局に比べて格段に多い。過去に、レンパ川浄水場の節電計画を IBD の支援でコンサルタントが調査⁵を実施しており、改善案の提言を行っている。ANDA ではその費用対効果を既に認識しており、他のポンプ場においても節電計画（案）の作成を望んでいる。

⁵ 同調査のレポートは、収集資料 A-9 「IDB 支援の節電計画レポート及び関連資料」参照。

一方、首都圏の送配水管網については、最適配水ブロック化がなされておらず、地域により水圧の不均衡と配水量の格差が生じている。ポンプ場の設備電気機器の節電計画（案）に加え、導送配水管の水理解析を行い、送配水管網の水系別最適配水ブロック化と最適水圧による、省エネに配慮した水運用システム改善（案）の作成が必要とされている。

3-2-6 水道料金体系と料金徴収の現状と課題

エルサルバドル国の水道料金は ANDA で決定することができず、公共料金として政策的に安く抑えられており、経営状況が改善しない主要因となっている。現行の ANDA の水道料金体系は、2006年7月に経済省（Ministry of Economy）によって改定されたもので、表 3-2-4 にその内容を示す。

表 3-2-4 水道料金表

| | | |
|---|--|----------------------------------|
| A. 基本料金 (水使用量 11m ³ /月未満) | 家庭用：US\$2.29 | |
| | 非家庭用：US\$3.76 | |
| B. 水道料金 家庭用料金 | 水使用量 (m ³) | 首都圏地域料金単価 (US\$/m ³) |
| | 11-20 | 0.2091 |
| | 21-30 | 0.2091 |
| | 31-40 | 0.23 |
| | 41-50 | 0.40 |
| | 51-60 | 0.45 |
| | 61-70 | 0.50 |
| | 71-90 | 0.55 |
| | 91-100 | 0.60 |
| | 101 以上 | 0.65 |
| | その他地域の水道料金：水使用量が 30m ³ /月までは首都圏地域料金の 20%減とする。但し基本料金 US\$2.29 を下回ることはない。 | |
| 非家庭用料金 (商工業用) | 水使用量 (m ³) | 料金単価 (US\$/m ³) |
| | 11-30 | 0.2091 |
| | 31-50 | 0.45 |
| | 51-60 | 0.50 |
| | 61-90 | 0.65 |
| | 91-100 | 0.85 |
| 101 以上 | 0.90 | |
| C. 公共病院及び学校の 水道料金 | 料金 (US\$) = (水使用量 (m ³) x 1.35) x 0.2091 | |
| D. 下水道料金 | ANDA の下水道のみを利用している顧客は US\$2.29/月を支払う。ANDA の下水道がなく自己の下水処理施設で規定の水質まで処理している顧客は、水道料金を 20%減額する。 | |
| E. 公共水栓等の場合の 水道料金 | 戸別給水栓のないコミュニティの給水車・公共水栓等による水道料金単価は US\$0.2091/m ³ の 50%減とする。 | |

従量制の水道料金体系が取られており、水使用量が増大するにつれて単価も高く設定されているが、水使用量が 30m³ までは 1 m³ 当たり US\$0.2091 と安く設定されている。また、戸別給水栓のないコミュニティへの水供給は 1 m³ 当たり US\$0.2091 の 50%減と更に安く設定されている。

顧客データ、ならびに水使用量の入力、請求書の作成、料金徴収・入金管理の一連の業務は、ANDA 内にコンピューターシステムが既に完成している。オンラインで本部と各地域支局が繋がっており、本部でも各地域支局の入金状況を瞬時に確認することができる。なお、給水メーターの検針と請求書の印刷業務は外注で行われている。

料金徴収については、一時消費者保護法の影響で水道料金未納者の給水管の切断が難しく、料金徴収率が50～60%と低下していた時期があったとのことであるが、現在は未納が3ヶ月を越えた場合には給水管の切断を行っており、料金徴収率も向上してきている。

3-2-7 財務状況とコストリカバリーの課題

ANDAの2006年度(2006年1月～12月)の損益計算書を表3-2-5に示す。支出104百万ドルに対し、収入は105百万ドルとなっているが、収入の内、政府からの補助金が22.9百万ドルあり、これがないと21.9百万ドルの赤字となっている。営業収支を見ると、営業収入76百万ドルに対し、営業支出は94百万ドルであり、コストリカバリー率は約80%(76/94=80%)であり、今後、更なる水道料金の増収と経費の削減に努める必要がある。

2006年度の営業支出の内訳を表3-2-6に示す。営業支出の内、約40%を電気代が占めており、続いて人件費が21%、減価償却が16%となっている。本プロジェクトの無収水削減対策は、有収水量の増加による水道料金の増収に貢献するものであり、また、節電対策は電気代の節約により経費の削減に貢献できるものと考えられる。

表 3-2-5 ANDAの損益計算書(2006年度)

単位：千ドル

| 収入 | | 支出 | |
|------------------|----------------|--------------|----------------|
| 営業収入 | | 営業支出 | |
| ・水道料金収入 | 76,137 | ・人件費 | 19,741 |
| ・その他の収入 | 0 | ・運営維持管理費 | 58,685 |
| ・小計 | 76,137 | ・減価償却 | 15,544 |
| 営業外収入 | | ・小計 | 93,970 |
| ・利息収入 | 6,051 | 営業外支出 | |
| ・政府補助金(利息支払い) | 6,143 | ・為替手数料/税金 | 3,976 |
| ・政府補助金(電力会社への支払) | 16,800 | ・利息支払い | 6,143 |
| ・小計 | 28,994 | ・小計 | 10,119 |
| 収入合計 | 105,131 | 支出合計 | 104,089 |
| | | 経常損益 | 1,042 |

出典：短期専門家派遣最終報告書 2007年3月 JICA

表 3-2-6 営業支出の内訳(2006年度)

| 項目 | 金額(千ドル) | 比率(%) |
|---------|---------|-------|
| 人件費 | 19,741 | 21.0 |
| 消耗品 | 4,827 | 5.1 |
| 電気代 | 36,830 | 39.2 |
| その他固定経費 | 2,839 | 3.0 |
| 外注 | 5,788 | 6.2 |
| その他一般経費 | 8,401 | 8.9 |
| 減価償却 | 15,544 | 16.5 |
| 合計 | 93,970 | 100 |

出典：短期専門家派遣最終報告

3-3 ラウニオンの下水道整備の現状と課題

3-3-1 ラウニオン市の発電所建設と下水道整備の現状

アメリカの電力会社（AES 社）が、石炭火力発電所建設の環境影響評価の予備審査を環境省に既に提出している。計画では 30 リットル/秒（約 2,600m³/日）の工業用水として、ラウニオン市の下水処理水（約 27,000 人分の下水）を使用することを決定している。電力会社は ANDA に対し、ステークホルダーとして、環境影響評価の審査に必要な同計画についての合意を求めている。

上水用の井戸も建設する予定であるが、上記の下水処理水のバックアップとして、非常時のみの利用が認められている。電力会社は、工業用水 30 リットル/秒に必要な下水道施設の整備について、電力会社の資金で、自らが計画、設計、建設、運転維持管理の全てを実施する。それ以外の地域の下水道整備については、一切資金の供与はしないとしている。また、上記の下水道施設整備について、ANDA が設計、建設あるいは施工監理を請け負うことはなく、すべて電力会社が行う。将来、電力会社が ANDA に対し、運転維持管理を委託する可能性はあるが未確定である。

なお、港湾区域内の上下水道施設整備は港湾当局が行うことになっている。

ラウニオン市には下水管網が既にあり、6 箇所から未処理で海に放流されている。下水は分流式で、雨水排水は市当局が管轄している。電力会社では、6 箇所の放流管の下水を集めて、下水処理場で処理する計画である。図 3-3-1 にラウニオン市の既存下水管網と下水放流地点を示す。



図 3-3-1 ラウニオン市の下水管網と放流地点

出典：Conceptual Engineering Report, Final Report May 2008

図 3-3-2 にラウニオン市内の計画施設位置図を示す。ラウニオン市街地、下水処理場予定地、石炭火力発電所予定地、建設中の新港湾予定地を示す。新港湾は円借款で本年 11 月に完成予定であり、港湾の運営は、民間とのコンセッション契約を予定しており、既に契約ネゴの段階にある。また、石炭火力発電所は 2011 年の完成予定で、韓国の業者が落札し建設工事を行うことになっている。



図 3-3-2 ラウニオン市内の計画施設位置図

出典：Conceptual Engineering Report, Final Report May 2008

3-3-2 ラウニオン県の各市の下水道の現状

要請書⁶にあるラウニオン県の各市（6市）の位置図（図 3-3-3）、各市（6市）の下水道の現状、ならびにスペインが援助しているウスラタン県のプエルト・エル・トユルフォ市の下水道の現状を以下に示す。

ラウニオン市

ラウニオン市の人口は 6.5 万人（2004 年）。ラウニオン市の市街地の下水管網の状況は図 3-3-1 に示すとおり。電力会社では、6 箇所の放流管の下水を集めて下水処理場で処理し、2.7 万人分の下水を工業用水として使用することになっているが、残る郊外の 3.8 万人分の下水については含まれていない。

⁶ Application of Development Study on La Union Water Supply and Sewerage Plan

コンチャゴ市

コンチャゴ市の水道は市当局がサービスを行っている。下水管網はなく、浸透式の下水となっている。市当局が ANDA に下水道施設整備を要望している。人口は 5.1 万人（2004 年）。差し当たって下水道を整備する財源の見込みはない。

インプティカ市、サンアレホ市、パサキナ市、メアングラ・デル・ゴルフオ市

上記 4 市は、人口が 1~2 万人の小さな町であり、下水道整備というより農村の衛生改善に近い状況である。インプティカ市では、スペインの援助で嫌気性の下水処理施設が既に建設されており、市当局が運転維持管理を行っている。市の条例で 1 家庭当たり月 0.25\$ の下水道料金を徴収している。メアングラ・デル・ゴルフオ市はラウニオン湾内の島である。

その他中部支局内の湾に面したプエルト・エル・トゥルフォ市

ラウニオン県の西隣に位置するウスラタン県のプエルト・エル・トゥルフォ市は、イキリスコ（Jiquilisco）湾に面する小さな町で、湾内の水質保全を目的として、スペインの援助で下水処理施設が現在建設中である。カウンターパートは市と環境省と ANDA の 3 者で、市が土地を提供し、施設完成後は ANDA が運転維持管理を行うことになっている。

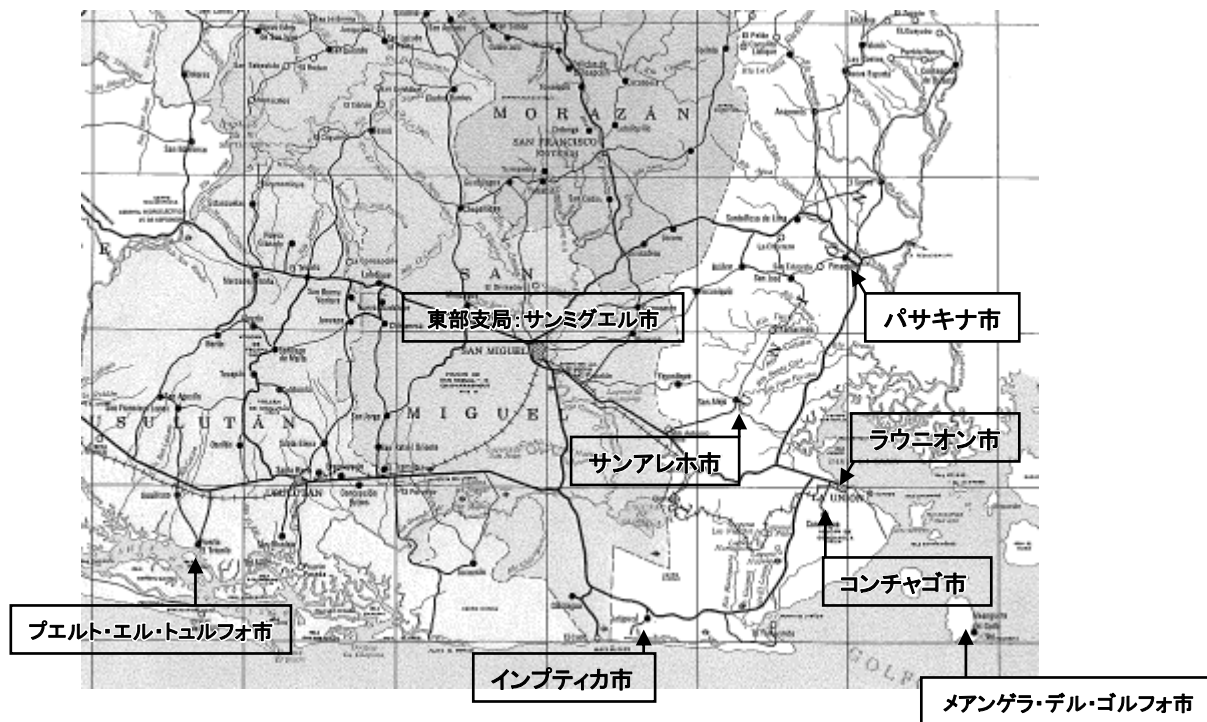


図 3-3-3 ラウニオン県の各市（6 市）とプエルト・エル・トゥルフォ市の位置図

表 3-3-1 に要請書にあるラウニオン県の各市（6 市）の人口、将来人口、乳幼児死亡数、ならびに都市裨益人口を示す。

表 3-3-1 ラウニオン県の6市の人口、将来人口、乳幼児死数、都市裨益人口

| | 人口 | | 千人当たりの 乳幼児死亡数 | 都市裨益人口 | |
|--------------------|---------|---------|------------------|---------|---------|
| | 2004 | 2006 | | 2004 | 2026 |
| ラウニオン市 | 64,586 | 102,025 | 35 | 41,987 | 66,326 |
| コンチャゴ市 | 50,515 | 79,797 | 34 | 37,677 | 59,518 |
| インプティカ市 | 10,404 | 15,211 | 30 | 8,015 | 11,718 |
| パサキナ市 | 24,045 | 35,154 | 35 | 4,040 | 5,906 |
| サンアレホ市 | 24,853 | 36,335 | 40 | 5,556 | 8,123 |
| メアングラ・デル・ ゴルフオ市 | 7,188 | 10,509 | 40 | 6,213 | 9,084 |
| | 181,591 | 279,030 | | 103,488 | 160,675 |

出典：要請書「Application of Development Study on La Union Water Supply and Sewerage Plan」

3-3-3 下水道整備計画策定に係る現状の課題

エルサルバドル国の水道料金は ANDA で決定することができず、公共料金として政策的に安く抑えられており、経営状況が改善しない主要因となっている。更に、下水道については、国として下水道料金徴収制度がないため、コストリカバリーの意識がまだなく、ドナー援助による小規模な下水処理場の建設以外に、下水道整備事業は行われていない。

このような状況を改善すべく、法制度の改革を米州開発銀行（IDB）が支援しているが、法案は上程されたものの、現政権の改革意欲が薄く、制定されるまでに至っていない。

また、要請が出ているラウニオン市及びコンチャゴ市の下水道整備計画の策定については、将来のゾーニングマップはあるものの、道路整備、用地造成、住宅開発、工場立地等について、開発主体が誰で、何の財源で、何時頃実施するのか全く決まっていない状況である。図 3-3-4 にラウニオン市を中心とした東部地域開発のゾーニングマップを示す。

開発構想の実現化に向けたエルサルバドル側の実施体制と具体的な土地利用が決定するまでには、まだ相当の時間が必要であり、下水道整備計画の策定だけを先行して実施する緊急性は低く、技術的にも現時点で計画条件を設定することは困難である。

しかしながら、水環境保全の必要性から、下水道施設整備が今後必要不可欠になってくることは間違いなく、ANDA にとって、下水道整備計画策定の技術習得の必要性は高い。また、開発業者等が建設する下水処理施設の審査、ならびに完成後、施設が ANDA に移管された時の適切な運転維持管理のための基礎知識の習得の必要性も高い。

上記の状況から、本プロジェクトにおける下水道分野の技術支援として、下水道整備計画の策定に将来関わる ANDA 職員を対象に、基礎的な下水道計画策定技術の習得を目的とした研修を実施し、将来独自に計画策定が出来る能力の開発を図ることが、現状のニーズに最も合った支援内容と考えられる。

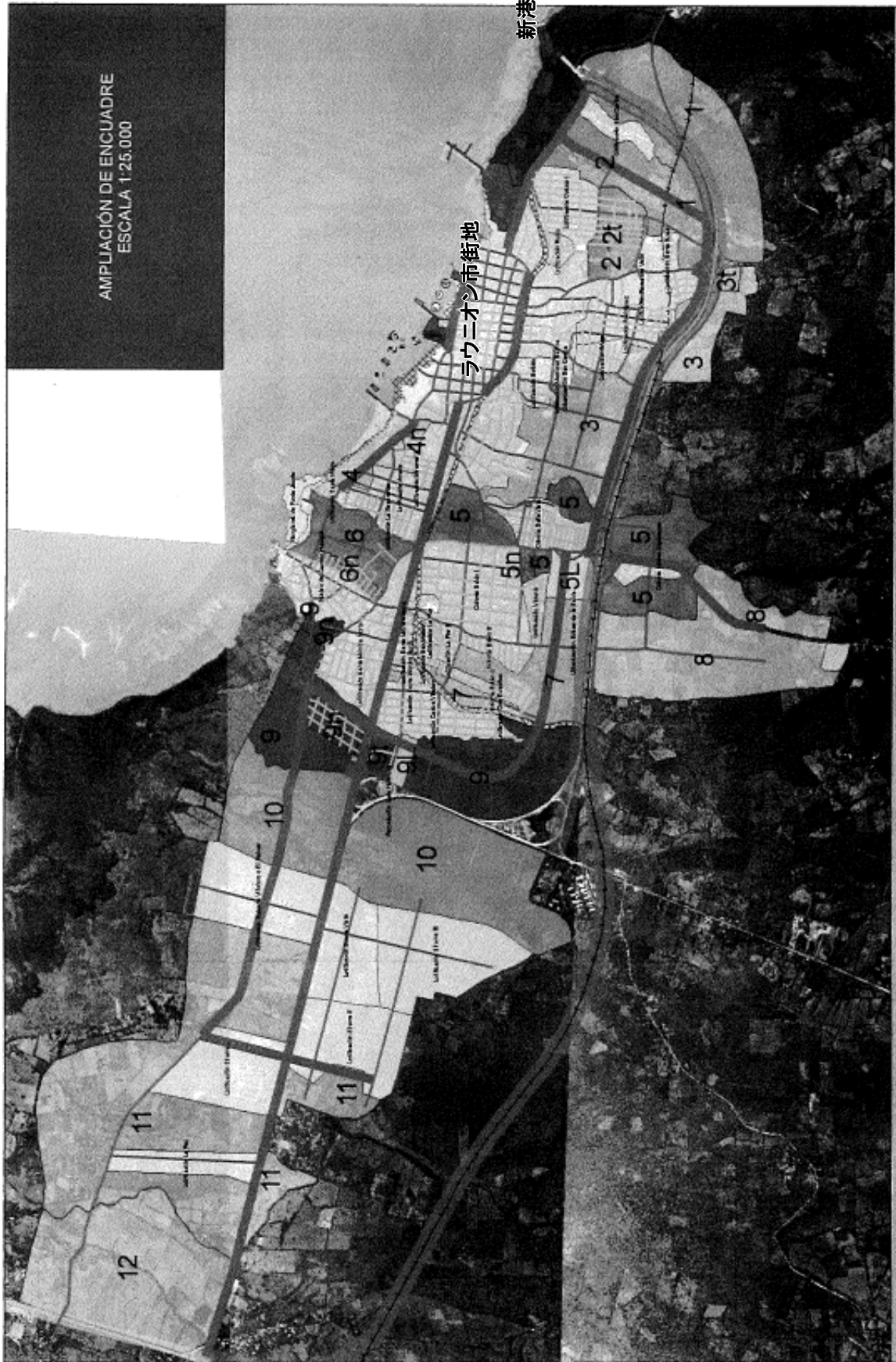


図 3-3-4 ラウニオン市を中心とした東部地域開発のゾーニングマップ

3-4 他ドナーの援助動向

(1) ルクセンブルグ

ルクセンブルグは1993年からANDAへの支援を行っており、現在以下の2つのプロジェクトが実施されている。事務所をANDA東部支局敷地内に置いて活動を行っている。

- 1) SVD/017—Usulután, San Miguel and La Unión (2005-2008) : 東部支局内の3県における小規模水道システムの建設。
- 2) SVD/019—Institutional improvement of ANDA eastern regional office (2006-2009) : ANDA東部支局における無収水削減を含む能力強化プロジェクト。その内容は以下のとおり。
 - ① ANDAの技術能力の強化
 - a. 支局内の48水道システムの地形測量
 - b. GISマッピング
 - c. 配水管網水理解析
 - d. 漏水探知機器の調達及びトレーニング
 - ② 管理、財務、顧客サービスシステムの改善
 - a. 顧客サービスセンターを含む管理棟の建設
 - b. 事務機器(PC、ソフト等)
 - c. 管理、財務、顧客サービスシステムの構築

上記SVD/019プロジェクトは、2006年11月に3年間の予定で開始されたが、ルクセンブルグのプロジェクトチーフの契約切れ問題で本年3月頃から空席となり、一時中断しているが、9月頃からまた再開し、残りの約1.5年分のプログラムを実施する予定である。無収水削減に関しては流量計を調達する予定である。漏水探知機器の調達については、新しいチーフが決まり次第詳細が決定される。

上下水道事業の地方分権化については、ルクセンブルグとしてはエルサルバドル国内の問題であり、干渉しない主義である。従って、本プロジェクトで建設された上水道施設はANDAの資産になるので、その後、地方分権化になろうとどうなろうと、運営維持管理が適切に出来さえすれば干渉していない。

今後のルクセンブルグのエルサルバドルへの支援として、SVD/021が決定している。定着プロジェクトと称して、教育、保健、電気、小規模な水供給施設、を対象とした4年間のプログラムである。その後の支援については未定である。

(2) 米州開発銀行 (IDB)

エルサルバドルでは水道料金はANDAが決定することができず、公共料金として政策的に安く抑えられており、経営状況が改善しない主要因となっている。このような状況を改善すべく、IDBでは、上下水道事業の地方分権化と独立採算制確立のための法制度の改革を支援してきたが、法案は上程されたものの、現政権の改革意欲が薄く、制定されるまでに至っていない。現在、ANDAをカウンターパートとして実施している援助プログラムは表3-4-1のとおり。プロジェクトの進捗が捗々しくなく、「水セクター、飲料水、衛生サブセクタープログラム」は、有効期限の2009年5月までに消化できず、15百万ドルがキャンセルになる可能性がある。

表 3-4-1 IDB の上下水道セクター支援プログラム

| | プログラム名 | IDB の拠出額 | 「エ」国政府の拠出額 | 有効期限 | 進捗率 (2008年7月現在) |
|----|--------------------------------|-----------|------------|--------------------|--------------------|
| 1. | 水セクター、飲料水、衛生サブセクタープログラム | 43.3 百万ドル | 11.3 百万ドル | 2009年5月 | 55% |
| 2. | 飲料水、衛生サブセクターにおける法律枠と企業化改革プログラム | 2.4 百万ドル | 0.9 百万ドル | 2008年6月 期間延長申請中 | 50% |
| 3. | 農村地域飲料水、衛生事業支援プログラム | 1.5 百万ドル | 0.2 百万ドル | 2008年3月 期間延長申請中 | 25% |

出典：ANDA の質問票回答

エルサルバドルでは、来年1月に議会選挙、3月に大統領選挙、その後組閣と続くため、IDBでは来年4月以降の新政権と交渉をして、セクターリフォームのプログラムを続けるかどうか決定するとしている。

水環境保全（下水道）については、コミュニティを対象とした全国の河川流域の水質管理のマスタープランを、大統領府の技術局（Technical Secretariat）をカウンターパートとして策定しており、合意が得られれば、来年ローンが供与されることになるとしている。

(3) KfW

中部地域で10箇所のコミュニティの上下水道施設の建設を行っている。事業費は14.2百万ユーロである。

(4) スペイン

スペイン国際協力機構（AEIC）：

東部地域のインプティカ市で、嫌気性の下水処理施設の建設を行っている（2006年完成）。また、イキリスコ（Jiquilisco）湾の下水流入による水質汚染対策として、プエルト・エル・トウルフォ市で、現在下水処理施設を建設中である。市と環境省とANDAの3者をカウンターパートとしてプロジェクトを行っている。

スペイン国政府：

東部地域の3地区（サンミゲル県、ウルサン県、ラウニオン県）で6本の井戸と水道施設の建設を行っている。事業費は560,827ドルである。

(5) スイス

ANDAをカウンターパートとして、水資源開発能力強化プロジェクトを実施している。GISを用いて全国の10流域の水理地質マップを作成しており、2008年中に完了予定である。

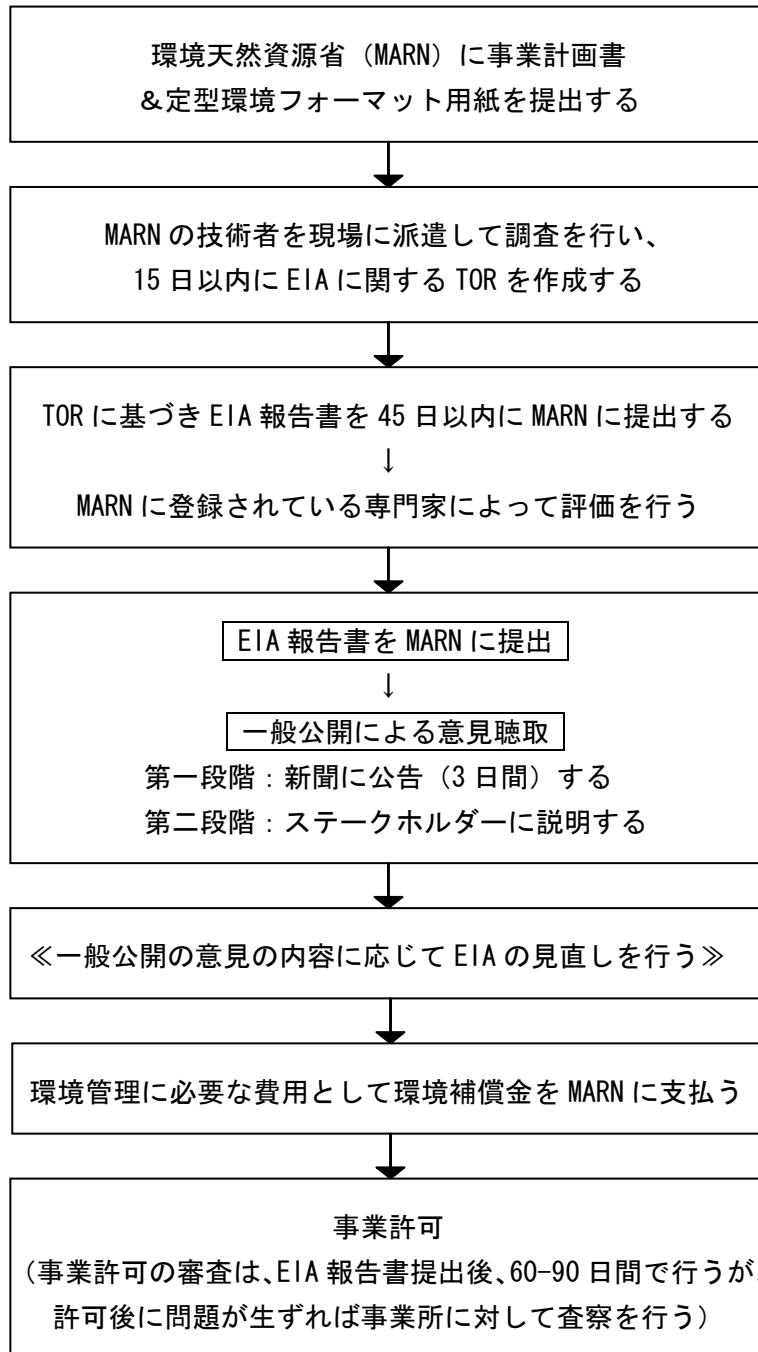
(6) カナダ

これまでに200箇所の水道水源の水質検査を実施。基準値以上の砒素が検出され、砒素除去のパイロットプロジェクトが実施されたが成功に至らなかった。

3-5 上下水道整備に係る環境影響評価関連法規

エルサルバドル国における環境に関する法律は、2006年8月に「環境法とその規則」(LEY DEL MEDIO AMBIENTE Y SUS REGLAMENTOS)として施行された。この法は、欧州連合が実施したRORGAES (Proyecto Fortalecimiento de la Gestion Ambiental en EL Salvador : エルサルバドルにおける環境管理の強化プロジェクト)の支援で策定されたものである。

エルサルバドル国のEIA方式に関する一般的な手順は、環境天然資源省の担当官からヒヤリングを行ってまとめたものである。その手順は以下のとおりである。



付属資料

1. Minutes of Meeting & Record of Discussion (Draft)
2. PDM & PO (案) (和文)
3. 主要面談者リスト
4. 打合せ議事録
5. 質問票及び回答
6. 収集資料リスト
7. 事業事前評価表 (案)
8. PCM ワークショップ結果
9. 現地新聞写し

**MINUTES OF MEETING
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
NATIONAL ADMINISTRATION OF AQUEDUCTS AND SEWERS
ON
THE PROJECT FOR ORGANIZATIONAL STRENGTHENING AND
OPERATIONAL IMPROVEMENT FOR ANDA**

The Japanese Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") visited the Republic of El Salvador from June 29 to July 16, 2008 for preparation of the Project for Organizational Strengthening and Operational Improvement for ANDA (hereinafter referred to as "the Project") in response to the request from the Salvadorian Government.

During its stay in El Salvador, the Team had a series of discussions and exchanged views with Salvadorian officials concerned in constructive and cooperative manners for the Project implementation. As a result of the discussions, both the Japanese and the Salvadorian sides agreed to the matters in the document attached hereto.

These texts were done in both English and Spanish, each text being equally authentic. In case of any divergence of interpretation, the English text shall prevail.

San Salvador, July 15, 2008

| | |
|--|--|
|  |  |
|  | |
| <hr/> <p>Kazuo Sudo Leader Preparatory Study Team Japan International Cooperation Agency</p> | <hr/> <p>Sigifredo Ochoa Gómez President National Administration of Aqueducts and Sewers</p> |

THE ATTACHED DOCUMENT)

I. Basic Framework of the Project

1. Project Title

The Project title might be changed to "The Project for Capacity Development of ANDA for Operational Improvement" from "The Project for Institutional Strengthening and Operational Improvement for ANDA" after the consultation with Japanese authorities concerned.

2. Implementing Organization

National Administration of Aqueducts and Sewers (hereinafter referred to as "ANDA") is the implementing agency for the Project.

3. Purpose of the Project

ANDA's capacity to operate and maintain water supply facilities is enhanced.

4. Outputs

- (1) ANDA's technical capacity of NRW reduction is enhanced.
- (2) ANDA's planning capacity of NRW reduction is enhanced.
- (3) ANDA's planning capacity of power-saving program is strengthened.
- (4) ANDA's planning capacity of sewerage system development is enhanced.

5. Activities

- (1-1) To organize NRW reduction action teams and collect/ analyze basic information on pipe networks.
- (1-2) To select model and practical pilot areas, and conduct NRW reduction measures.
- (1-3) To conduct training.
- (1-4) To conduct public awareness activities.
- (2-1) To organize a NRW reduction management team.
- (2-2) To analyze current NRW reduction measures of ANDA.
- (2-3) To conduct training.
- (2-4) To formulate draft of a long-term NRW reduction plan based on the result of NRW reduction measures in the model and practical pilot areas.
- (3-1) To organize a power-saving management team and collect/ analyze basic information on power consumption.
- (3-2) To select pilot facilities and conduct power-saving measures.

(3-3) To formulate a power-saving plan and an improvement plan of water supply operation

(3-4) To prepare manuals and conduct training

(4-1) To organize a sewerage planning team

(4-2) To survey existing conditions of sewerage system development and analyze issues on planning of sewerage system development

(4-3) To prepare manuals and conduct training

5. Duration of the Project

The duration of the Project will be three (3) years from the date when Japanese experts for the Project arrive in El Salvador. Both sides shared mutual understanding that the Project would be expected to commence in January 2009 or earlier if possible. And both sides agreed to take necessary actions to fulfill the agreement herein to realize timely commencement.

7. Joint Coordination Committee

The Joint Coordination Committee will be formulated and the meeting will be held at least twice a year and upon necessity for the smooth implementation of the Project.

8. Project Design Matrix (PDM)

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

9. Tentative Plan of Operation (PO)

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

II. Measures to be taken by both sides

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

1. The Japanese Side

(1) Dispatch of experts

The fields of experts are as follows:

- Chief Adviser
- NRW Management
- NRW Reduction Techniques
- Water Supply Facility Management
- Water Supply Management
- Electric and Mechanical Equipment Management
- Sewerage System Planning
- Sewerage Treatment Process Engineering

(2) Provision of equipment

Equipment necessary for the NRW reduction measures in model and practical pilot areas will be provided within the budget allocated for the technical cooperation under JICA.

A list of presumed equipment is as follows:

- Macro Meters
- Valves
- Portable Ultrasonic Flowmeters
- Leak Detection Equipment
- Power Factor Improvement Equipment, etc.

(3) Training in Japan

Training in Japan for ANDA counterpart personnel related with the Project will be conducted.

2. The Salvadorian side

(1) Assignment of Counterpart Personnel

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

(2) Work space to be used by JICA Experts

The Salvadorian side shall provide office space and office furniture for the Experts as well as other facilities in ANDA Head Office.

(3) Allocation of Necessary Budget

The following will be allocated by ANIDM to ensure effective implementation of the Project.

- a. Salaries, remuneration and other allowances for the Salvadorian counterpart personnel
- b. Expenses for isolation work of model and practical pilot areas and repairing of pipe networks after the detection of water leakage
- c. Expenses such as electricity, water supply, telephone, gas and fuel for the Project offices
- d. Customs Duties and Value Added Tax (CD-VAT), cost for customs clearance, storage and inland transportation to be incurred in relation to import of the equipment, if any, provided by the Japanese side
- e. Expenses for maintenance of equipment
- f. Other expenses related to the Project.

(4) Providing necessary information

The Salvadorian side will provide information necessary for implementing the Project preferably digitized information.

III. Discussions

1. Project Teams

Both sides agreed that ANDA would allocate following personnel to implement Project activities. They will be composed of relevant officials and other staff.

- One (1) **NRW Reduction Management Team** at ANDA Head Office, which plans, supervises and manages NRW reduction measures.
- Three (3) **NRW Reduction Action Teams** at Metropolitan, Central and Western Regional Offices, which conduct NRW reduction measures at the field level in the model and practical pilot areas.
- One (1) **Power-Saving Management Team** at Metropolitan Regional Office, which examines how to save power used for water supply operation and formulate a power-saving plan and an improvement plan of water supply operation.
- One (1) **Sewerage Planning Team** at ANDA Head Office, which examines technical shortcomings of sewerage system planning of ANDA and makes a planning manual for sewerage system development.

2. Model and Practical Pilot areas

Both sides agreed that one (1) **Model Area** and one (1) **Practical Pilot Area** will be selected in each target region. The definitions of both areas are as follows:

Model Area: the area where full-scale NRW reduction measures are conducted prior to setting practical pilot areas in order to confirm the effectiveness of each NRW reduction

work.

NRW reduction measures are carried out in the area called "District Metered Area (DMA)", which is isolated from peripheral areas by closing valves. DMA is divided into several leakage monitoring blocks, LMBs, to the model area "Minimum Night Flow (MNF)" measurement work for DMA and LMBs including a step test, patrol work by sounding and using correlators, and finding work of illegal connections and defected micro-meters, followed by their repair work, are carried out.

Practical Pilot Area: the area where realistic NRW reduction measures available for nationwide extension are conducted based on the results of cost-benefit analysis in the model area.

NRW reduction measures are carried out in the DMA without LMB. In the practical pilot areas some kinds of work such as MNF measurement work for LMBs, a step test and regular correlation work will be skipped.

Note: The approximate size of each model or practical pilot area is decided considering the field circumstances as follows: A DMA has about 2 to 4 LMBs and a LMB has the population served of about 2,000 persons or about 2.5km of distribution sub-main.

3. Budget to be borne by ANDA

The Japanese side and ANDA emphasized that budgetary arrangement is the key in the Project activities, especially for isolation work, repairing and replacing work of pipes, connections and micro-meters.

4. ANDA's role in the Project

The Team explained the principle of JICA's technical cooperation project that ANDA should play a major role with strong sense of ownership in achieving the Project objectives while JICA's experts would remain supportive. ANDA understood the principle.

5. Equipment for the Project

The Salydorion side requested that equipment procured for the Project activities would be handed over to ANDA after the termination of the Project for further extension of its NRW reduction measures. The Team responded to convey the request to JICA Headquarters and explained that the decision would be made at the end of the Project. The Team pointed out that ANDA would be obliged to bear Customs Duties, VAT, etc. imposed on equipment upon transferring the ownership.

6. Project Evaluation

Evaluations of the Project will be conducted jointly by JICA and ANDA in the middle of the Project term and six months before the termination of the Project in order to examine the achievements and performance in the Project.

7. Environmental and Social Considerations

The repairing of pipes and connections shall be properly handled along with relevant rules and regulations enforced in El Salvador.

8. Draft of Record of Discussions

Both sides agreed to recommend to their respective governments the matters referred to in the draft of Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") as shown in Annex I. The R/D would be signed between JICA and Salvadorian sides after the approvals of the JICA headquarters and the relevant authorities in El Salvador.

9. Transportation and Accommodation for Japanese Experts

In reference to Article V (2) (c) and (d) of the Agreement on Technical Cooperation signed on August 17, 2005, the Salvadorian side requested JICA to bear such expenses referred therein. The Team replied to convey the request to the JICA Headquarters.

| | |
|-----------|---|
| Annex I | Draft of Record of Discussions |
| Annex II | Project Design Matrix |
| Annex III | Tentative Plan of Operation |
| Annex IV | List of Counterpart Personnel |
| Annex V | Organizational Structure of the Project |

Draft Version

**RECORD OF DISCUSSIONS
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
NATIONAL ADMINISTRATION OF AQUEDUCTS AND SEWERS
ON
THE PROJECT FOR ORGANIZATIONAL STRENGTHENING AND OPERATIONAL
IMPROVEMENT FOR ANDA**

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") through its Resident Representative of El Salvador office, exchanged views and had a series of discussions with National Administration of Aqueducts and Sewers (hereinafter referred to as "ANDA") with respect to desirable measures to be taken by JICA and ANDA for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, and in accordance with the provisions of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of El Salvador, signed in San Salvador on August 17, 2005 (hereinafter referred to as "the Agreement"), JICA and ANDA agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

These texts were done in both English and Spanish, each text being equally authentic. In case of any divergence of interpretation, the English text shall prevail.

San Salvador, — —, 2008

Yoshitaka Misawa
Resident Representative
El Salvador Office
Japan International Cooperation Agency

Sigifredo Ochoa Gómez
President
National Administration of Aqueducts and
Sewers

Draft Version
ATTACHED DOCUMENT

I COOPERATION BETWEEN JICA AND ANDA

1. ANDA will implement "The Project for Institutional Strengthening and Operational Improvement for ANDA" (hereinafter referred to as "the Project") in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Project Outline which is given in ANNEX I.

II MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and the provisions of Article III of the Agreement, JICA, as the executing agency for technical cooperation by the Government of JAPAN, will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures of its technical cooperation scheme.

1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

JICA will provide the services of the Japanese experts as listed in ANNEX II. The provision of Article V of the Agreement will be applied to the above-mentioned experts.

2. PROVISION OF EQUIPMENT

JICA will provide such equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in ANNEX III. The provision of Article IV of the Agreement will be applied to the Equipment.

3. OVERSEAS TRAINING OF ANDA PERSONNEL

JICA will conduct Overseas Training for ANDA counterpart personnel connected with the Project for technical training.

III MEASURES TO BE TAKEN BY ANDA

1. ANDA will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. ANDA will ensure that the technologies and knowledge acquired by ANDA personnel as a

Draft Yürürlük

result of the Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of El Salvador.

3. In accordance with the provisions of Article V of the Agreement, Salvadoran privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred to in II-1 above and their families will be granted.
4. In accordance with the provisions of Article IX of the Agreement, ANDA will take the measures necessary to receive and use the equipment provided by JICA under II-2 above and equipment, machinery and materials carried in by the Japanese experts referred to in II-1 above.
5. ANDA will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by ANDA personnel from overseas training will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the provisions of Article V of the Agreement, ANDA will provide the services of Salvadoran counterpart personnel and administrative personnel as listed in ANNEX IV.
7. In accordance with the provisions of Article V of the Agreement, ANDA will provide the buildings and facilities as listed in ANNEX V.
8. In accordance with the laws and regulations in force in El Salvador, ANDA will take necessary measures to supply or replace at its own expense machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided by JICA under II-2 above.
9. In accordance with the laws and regulations in force in El Salvador, ANDA will take necessary measures to meet the running expenses necessary for the implementation of the Project.

IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. **President of ANDA, as Project Director**, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
2. **Director of Planning and Development and Director of Techniques, as Project Managers**, will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.



Draft Version

3. The Japanese Team Leader will provide necessary recommendations and advice to the Project Director and Project Managers on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to Salvadorian counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordination Committee will be established whose functions and composition are described in ANNEX VI.

V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and ANDA, in the middle of the Project term and six months before the termination of the Project in order to examine the level of achievement.

VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

In accordance with the provision of Article VI of the Agreement, ANDA undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese expert(s) engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of his/her official functions in El Salvador except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese expert(s).

VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between JICA and ANDA on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among the people of El Salvador, ANDA will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of El Salvador.

IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be three (3) years.

- ANNEX I PROJECT OUTLINE
- ANNEX II LIST OF JAPANESE EXPERTS
- ANNEX III LIST OF EQUIPMENT
- ANNEX IV LIST OF SALVADORIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
- ANNEX V LIST OF BUILDINGS AND FACILITIES
- ANNEX VI JOINT COORDINATION COMMITTEE

ANNEX I PROJECT OUTLINE

1. Title of the Project

The Project for Organizational Strengthening and Operational Improvement for ANDA

2. Overall goal

ANDA's capacity to efficiently manage water services is strengthened.

3. Project Purpose

ANDA's capacity to operate and maintain water supply facilities is enhanced.

4. Outputs

- (1) ANDA's technical capacity of NRW reduction is enhanced.
- (2) ANDA's planning capacity of NRW reduction is enhanced.
- (3) ANDA's planning capacity of power-saving program is strengthened.
- (4) ANDA's planning capacity of sewerage system development is enhanced.

5. Activities

- (1-1) To organize NRW reduction action teams and collect/ analyze basic information on pipe networks
- (1-2) To select model and practical pilot areas and conduct NRW reduction measures
- (1-3) To conduct training
- (1-4) To conduct public awareness activities
- (2-1) To organize a NRW reduction management team
- (2-2) To analyze current NRW reduction measures of ANDA
- (2-3) To conduct training
- (2-4) To formulate draft of a long-term NRW reduction plan based on the result of NRW reduction measures in the model and practical pilot areas
- (3-1) To organize a power saving management team and collect/ analyze basic information on power consumption
- (3-2) To select pilot facilities and conduct power-saving measures
- (3-3) To formulate a power-saving plan and an improvement plan of water supply operation
- (3-4) To prepare manuals and conduct training
- (4-1) To organize a sewerage planning team
- (4-2) To survey existing conditions of sewerage system development and analyze issues on planning of sewerage system development
- (4-3) To prepare manuals and conduct training

ANNEX II LIST OF JAPANESE EXPERTS

I. Fields of Experts:

- Chief Adviser
- NRW Management
- NRW Reduction Techniques
- Water Supply Facility Management
- Water Supply Management
- Electric and Mechanical Equipment Management
- Sewerage System Planning
- Sewage Treatment Process Engineering



ANNEX III LIST OF EQUIPMENT

- Macro Meters
- Valves
- Portable Ultrasonic Flowmeters
- Leak Detection Equipment
- Power Factor Improvement Equipment, etc.

Note:

1. The above mentioned equipment are limited to those for the transfer of technology by the Japanese experts in the model and pilot areas.
2. The detailed specifications of the above items may be subject to change depending on the results of tender and budgetary limitation.

ANNEX IV LIST OF SALVADORIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Project Director: President of ANIDA.
2. Project Manager: Director of Planning and Development, ANIDA.
3. Project Sub Managers:
 - Manager of Metropolitan Regional Office
 - Manager of Central Regional Office
 - Manager of Western Regional Office

Note: Counterpart personnel will be added when need arises for the smooth and effective implementation of the Project.



ANNEX V LIST OF BUILDINGS AND FACILITIES

1. Rooms and spaces necessary for installation and storage of the equipment
2. Office spaces and facilities necessary for the Japanese experts in ANDA Head office
3. Other facilities mutually agreed upon as necessary

A handwritten signature or mark, possibly a stylized 'A' or similar character, located in the bottom right corner of the page.

ANNEX VI JOINT COORDINATION COMMITTEE

1. Functions

The Joint Coordination Committee (JCC) shall be established for smooth and effective implementation of the Project. The JCC shall be convened at least twice a year and upon necessity. The main functions of JCC shall be as follows:

- (1) To examine and approve the Annual Plan of Operations to be formulated by the Project;
- (2) To review the progress and achievement of the Project activities;
- (3) To exchange views on major issues, arising from or in connection with the Project, and corrective measures against these issues; and
- (4) To facilitate coordination with other relevant authorities.

2. Chairperson and members

(1) Chairperson

President of ANDA

(President of ANDA may appoint his deputy as chairman of JCC.)

(2) Committee Members

[Salvadorian side]

- Director of Planning and Development
- Director of Techniques
- Director of Finance and Administration
- Manager of Metropolitan Office
- Manager of Central Office
- Manager of Western Office
- Manager of Infrastructure
- Sub-Manager of Cooperation
- Other Officials Concerned

[Japanese side]

- Representative of JICA El Salvador Office
- JICA Experts of the Project
- Representative of the Embassy of Japan (Observer)

A handwritten signature in dark ink is located at the bottom right of the page. To its right is a vertical rectangular stamp or mark, possibly a date or official seal, which is partially obscured and difficult to read.

| Overall Goal | Key Activities | Measurable Objectives | Expected Results |
|--|---|--|---|
| <p>ANDA's capacity to efficiently manage water services is strengthened.</p> | <p>ANDA's income from water supply services is increased.</p> <p>ANDA's power-consumption efficiency is improved.</p> <p>NRW reduction plans for new areas are formulated.</p> <p>Each regional office formulates a long-term plan in accordance with the NRW reduction plan.</p> <p>ANDA head office formulates a final proposal in accordance with the power-saving plan.</p> | | <p>There are no drastic changes on the organizational structure and mandate of ANDA due to the change of policies, etc.</p> |
| <p>ANDA's technical capacity of NRW reduction is enhanced.</p> <p>ANDA's planning capacity of NRW reduction is enhanced.</p> <p>ANDA's planning capacity of power-saving program is strengthened.</p> | <p>NRW rate in the model areas falls 50%.</p> <p>NRW rate in the practical pilot areas decreases.</p> <p>Draft of a long-term NRW reduction plan is formulated.</p> <p>Power-consumption in practical facilities decreases.</p> <p>Draft of an improvement plan of existing water supply facilities is formulated.</p> <p>A power-saving manual is formulated.</p> <p>A planning manual for sewerage system development is formulated.</p> | <p>NRW records in the model and practical pilot areas</p> <p>Draft of a long-term NRW reduction plan</p> <p>Records of power consumption in the pilot facilities</p> <p>Draft of an improvement plan of existing water supply facilities</p> <p>A power-saving manual</p> <p>A planning manual for sewerage system development</p> | <p>Engineers and technicians involved will not have to move to other sections of ANDA in the project term.</p> |
| <p>ANDA's planning capacity of sewerage system development is enhanced.</p> | <p>A planning manual for sewerage system development is formulated.</p> | <p>A planning manual for sewerage system development</p> | |
| <p><ACTIVITIES></p> <p>(1-1) To organize NRW reduction action teams and collect and analyze basic information on pipe networks</p> <p>(1-2) To select model and practical pilot areas, and conduct NRW reduction measures</p> <p>(1-3) To conduct public awareness activities</p> <p>(2-1) To organize a NRW reduction management team</p> <p>(2-2) To analyze current NRW reduction measures of ANDA</p> <p>(2-3) To conduct training</p> <p>(2-4) To formulate draft of a long-term NRW reduction plan based on the result of NRW reduction measures to be model and practical pilot areas</p> <p>(2-5) To organize a power-saving management team and collect and analyze basic information on power consumption</p> <p>(2-6) To select pilot facilities and conduct power-saving measures</p> <p>(2-7) To formulate a power-saving plan and an improvement plan of water supply operation</p> <p>(2-8) To prepare manuals and conduct training</p> <p>(4-1) To organize a sewerage planning team</p> <p>(4-2) To survey existing conditions of sewerage system development and analyze issues on planning of sewerage system development</p> <p>(4-3) To prepare manuals and conduct training</p> | <p>ANALYSIS</p> <p>1. Experts</p> <p>2. NRW management</p> <p>3. NRW reduction techniques</p> <p>4. Water supply facility management</p> <p>5. Water distribution management</p> <p>6. Electric and mechanical equipment management</p> <p>7. Sewerage system planning</p> <p>8. Sewerage treatment process engineering</p> <p>9. Application</p> <p>10. Advisory services</p> <p>11. Manuals</p> <p>12. Portable ultrasonic flowmeters</p> <p>13. Leak detection equipment</p> <p>14. Power factor improvement equipment, etc.</p> <p>15. Training in Japan</p> | <p>INPUTS</p> <p>Self-reliance on site</p> <p>1. Allowance of counterparts</p> <p>2. Travel allowance for ANDA personnel</p> <p>3. Budget cost for travel and other matters, etc.</p> <p>4. Other items for Japanese experts, etc.</p> <p>5. Allowance for the office supplies and tools, etc.</p> | <p>IMPORTANT ASSUMPTIONS</p> <p>Nothing special</p> |

| | FY 2008 | FY 2009 | FY 2010 | FY 2011 |
|--|---------|---------|---------|---------|
| 1. ANDA's technical capacity of NRM reduction is enhanced | | | | |
| 1-1 To organize NRM reduction action teams and conduct analysis based information on the network | | | | |
| 1-1-1 To organize NRM reduction action teams | | | | |
| 1-1-2 To investigate and analyze existing conditions of water balance on model and practical pilot areas (water distribution, revenue meter maintenance, etc.) | | | | |
| 1-1-3 To conduct MRF measurement, in-house monitoring device, detection of leaks, fitting of illegal connections and leakage measurement in the model areas | | | | |
| 1-1-4 To consider adoption of tests, finding of illegal connections and defective interventions in the practical pilot areas | | | | |
| 1-2 To make one network drawing (DAD) for model and practical pilot areas | | | | |
| 1-2-1 To make necessary visits, a master inventory, connecting pipes, etc. on each model and practical pilot areas | | | | |
| 1-2-2 To submit master meters necessary for conducting NRM reduction measures | | | | |
| 1-2-3 To investigate and analyze existing conditions of water balance on model and practical pilot areas (water distribution, revenue meter maintenance, etc.) | | | | |
| 1-2-4 To conduct MRF measurement, in-house monitoring device, detection of leaks, fitting of illegal connections and leakage measurement in the model areas | | | | |
| 1-2-5 To consider adoption of tests, finding of illegal connections and defective interventions in the practical pilot areas | | | | |
| 1-2-6 To conduct MRF reduction work in model and practical pilot areas (repair of leaks, dissemination of illegal connections and replacement of defective metering) | | | | |
| 1-2-7 To analyze water balance (water distribution, metering, etc.) in the model and practical pilot areas | | | | |
| 1-2-8 To calculate overall performance of the NRM reduction measures in model and practical pilot areas | | | | |
| 1-3 To conduct survey | | | | |
| 1-3-1 To formulate a baseline plan on NRM reduction techniques | | | | |
| 1-3-2 To prepare training material on NRM reduction techniques | | | | |
| 1-3-3 To conduct training, lectures and OJT on NRM reduction techniques | | | | |
| 1-3-4 To conduct workshop/seminar on NRM reduction measures | | | | |
| 1-4 To conduct other irregular activities | | | | |
| 2. ANDA's demand capacity of NRM reduction is enhanced | | | | |
| 2-1 To organize a NRM reduction management system | | | | |
| 2-2 To analyze current NRM reduction measures of ANDA | | | | |
| 2-3 To conduct training | | | | |
| 2-3-1 To formulate a training plan on NRM reduction planning | | | | |
| 2-3-2 To conduct training materials on NRM reduction planning | | | | |
| 2-3-3 To conduct training on NRM reduction planning | | | | |
| 2-4 To formulate a draft of a long-term NRM reduction plan based on the result of NRM reduction measures in the model and practical pilot areas | | | | |

3. ANOVA's planning capacity of power-saving program is strengthened.

3-1 To organize a power-saving management team and collect/analyze basic information on power consumption.

3-1-1 To organize a power-saving management team

3-1-2 To investigate and analyze existing conditions on power consumption at water supply facilities in the metropolitan region.

3-2 To select pilot facilities and conduct power-saving measures.

3-2-1 To select water supply facilities with low power efficiency.

3-2-2 To install power meter meters in the above-mentioned facilities and analyze observed power consumption.

3-2-3 To select power factor improvement equipment and/or inverse meters in the pilot facilities.

3-3 To formulate a power-saving plan and an improvement plan of water supply operation.

3-3-1 To conduct hydraulic analysis of trunk mains and to formulate water supply operation improvement plan for saving plan of distribution area networks by water source system/compensating water-saving, which does not depend on a constant water supply and equalization of water quantity.

3-3-2 To formulate a power-saving plan of the water supply facilities in water distribution plant and/or pumping stations.

3-4 To prepare manuals and conduct training.

3-4-1 To formulate a training plan for power-saving.

3-4-2 To prepare manuals for power-saving, which will also used as training materials.

3-4-3 To conduct training (lectures, practice and OJT) on power-saving.

3-4-4 To conduct seminar/workshop on power-saving.

4. ANOVA's planning capacity of sewerage system development is enhanced.

4-1 To organize a sewerage planning team.

4-2 To survey existing conditions of sewerage system development and analyze issues on planning of sewerage system development.

4-2-1 To prepare manuals and conduct training.

4-3-1 To formulate a training plan on sewerage system planning and sewerage treatment processes.

4-3-2 To prepare training materials on sewerage system planning and sewerage treatment processes.

4-3-3 To conduct training on sewerage system planning and sewerage treatment processes.

4-4-1 To make planning manuals for sewerage system development.

List of Counterpart Personnel

1. Project Director: President
2. Project Managers:
 - Director of Planning and Development
 - Director of Techniques
3. Project Sub Managers:
 - Manager of Infrastructure
 - Manager of Metropolitan Regional Office
 - Manager of Central Regional Office
 - Manager of Western Regional Office



Organizational Structure of the Project



付属資料2. プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)

プロジェクト名: 上下水道公社組織能力強化・運営改善

対象地域: 首都圏・中部・西部地域

ターゲットグループ: ANDAの技術系職員

最終受益者: 首都圏・中部・西部地域住民

実施期間: 2009年1月～2011年12月(3年間)

| Narrative Summary | 指標 | 指標の入手段 | 外部条件 |
|---|--|--|---|
| <p>＜上位目標＞</p> <p>ANDAの上下水道事業の効率的な運営管理能力が強化される</p> <p>＜プロジェクト目標＞</p> <p>ANDAの上下水道施設維持管理能力が向上する</p> | <ul style="list-style-type: none"> • ANDAの水道料金収入が増加する • ANDAの電力消費効率が向上する • 新たな区画の無収水削減計画が策定される • 対象地域支局が無収水削減計画に沿った予算案を作成する • ANDA本部が上下水道施設の節電計画に沿った予算案を作成する | | <ul style="list-style-type: none"> • 政策の変化等によりANDAの組織体制に大幅な変更が無い |
| <p>＜アウトプット＞</p> <p>1. ANDAの無収水削減技術能力が向上する</p> <p>2. ANDAの無収水削減計画策定能力が向上する</p> <p>3. ANDAの節電計画策定能力が強化される</p> <p>4. ANDAの上下水道整備計画策定能力が開発される</p> | <ul style="list-style-type: none"> • モデル区画における無収水率が半減する • 実践的パイロット区画における無収水率が減少する • 無収水削減対策長期計画(案)が策定される • パイロット施設における電力消費量が減少する • 既存上下水道施設の節電計画(案)が策定される • 節電マニュアルが作成される • 下水整備計画策定マニュアルが作成される | <ul style="list-style-type: none"> • モデル区画及び実践的パイロット区画における無収水量測定記録 • 策定された長期計画(案) • パイロット施設における電力消費記録 • 策定された改善計画(案) • 作成されたマニュアル | <ul style="list-style-type: none"> • 研修を受けた職員が実施期間中に離職又は異動しない |
| <p>＜活動＞</p> <p>1-1 無収水削減アクションチームの結成と基礎情報の収集・分析</p> <p>1-2 モデル区画と実践的パイロット区画の選定と無収水削減対策の実施</p> <p>1-3 研修の実施</p> <p>1-4 住民啓発活動の実施</p> <p>2-1 無収水削減マネージメントチームを組織する</p> <p>2-2 ANDAの現状の無収水削減対策を見直す</p> <p>2-3 研修の実施</p> <p>2-4 モデル区画と実践的パイロット区画における無収水削減対策の実施結果を基に全体の無収水削減対策長期計画(案)を作成する</p> <p>3-1 節電対策チームの結成と基礎情報の収集・分析</p> <p>3-2 パイロット施設を選定と節電対策の実施</p> <p>3-3 節電計画(案)及び水運用システム改善(案)の作成</p> <p>3-4 マニュアルの作成と研修等の実施</p> <p>4-1 下水道計画チームを組織する</p> <p>4-2 下水道整備の現状を調査し、下水道整備計画策定に係る問題を分析する</p> <p>4-3 マニュアルの作成と研修等の実施</p> | <p>日本側</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 専門家: <ul style="list-style-type: none"> • チーフアドバイザー • 無収水管理 • 無収水削減技術 • 上下水道施設管理 • 水運用管理 • 設備管理 • 下水道計画 • 下水処理技術 • 機材 2. 機材 <ul style="list-style-type: none"> • マクロメーター • 仕切弁 • ポータブル超音波流量計 • 漏水探知機器 • 力率改善機器、等 3. 本邦研修 | <p>エルサル側</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. カウンタナーパート配置 2. ANDA職員の旅費日当 3. 管路工事・機材等費用 4. 専門家執務室等 5. その他必要な消耗品・燃料等 | <p>＜前提条件＞</p> <p>特になし</p> |

モデル区画: 無収水削減対策の作業効果を確認するために後述する実践的パイロット区画を設定する前に徹底した無収水削減対策を実施する区画
 実践的パイロット区画: モデル区画での費用対効果分析の結果に基づいて全国展開可能な現実的無収水削減対策を実施する区画

付属資料3. 主要面談者リスト

<エルサルバドル側>

1. National Administration of Aqueducts and Sewers (ANDA)

| | |
|--------------------------------------|---|
| Mr. Sigifredo Ochoa Gomez | President |
| Ing. Antonio Rafael Mendez Arce | Director of Planning and Development |
| Ing. Jorge Antonio Viera | Director of Techniques |
| Ms. Frinee de Zaldana | Director of Administration and Finance |
| Ing. Jose Antonio Viera | Manager of Infrastructure |
| Ing. Jose Israel Flores | Manager of Metropolitan Regional Office |
| Ing. Jorge Antonio Rivas | Manager of Central Regional Office |
| Ing. Jaime Salvador del Valle Guerra | Manager of Western Regional Office |
| Ing. Luis Enrique Escobar Cruz | Manager of Easter Regional Office |
| Ms. Ana Lisseth Quijano de Melendez | Sub-Manager of Cooperation |

<国際援助機関及びドナー>

1. IDB (米州開発銀行)

| | |
|--------------------------|------------------------------|
| Ms. Sybille Nuenninghoff | Natural Resources Specialist |
|--------------------------|------------------------------|
2. Lux-Development (ルクセンブルグ開発協力機構)

| | |
|--------------------------------|---------------|
| Mr. Lic. Charles de Roquefeuil | Project Chief |
|--------------------------------|---------------|

<日本側>

1. 日本大使館

| | |
|-------|--------|
| 加来 至誠 | 特命全権大使 |
| 塚本 剛志 | 二等書記官 |
2. JICA エルサルバドル事務所

| | |
|--------------------------|-------------|
| 三澤 吉孝 | 事務所長 |
| 小林 実 | 事務所員 |
| Orlando Hidalgo Buitrago | プログラム・オフィサー |

付属資料 4. 打合せ議事録

打ち合わせ議事録

IDB(米州開発銀行)

日時:2008年7月1日(火)11:00-12:00

場所:IDB 事務所

面談者:Ms. Sybille Nuenninghoff (Natural Resources Specialist)

JICA 調査団:福田、山脇

議事概要:

1. JICA 調査団より、本事前調査の目的、本技プロの概要について説明。
2. IDB では、上下水道セクターのリフォームを 2003 年 10 月から行ってきたが、エルサルバドル側が望んでいないため進捗が捗々しくなく、ローンが消化できず、来年4月までに 15 百万ドルのローンがキャンセルになると思う。
3. IDB では、上下水道事業の地方分権化と独立採算制確立のための法制度の改革をこれまで支援してきたが、法案は上程されたものの、現政権の改革意欲が薄く、制定されるまでに至っていない。
4. エルサルバドルでは、来年 1 月に議会選挙、3 月に大統領選挙、その後組閣と続くため、来年 4 月以降の新政権と交渉をして、セクターリフォームのプログラムを続けるかどうか決定する。
5. ANDA についても、新政権の誕生に伴い大幅な人事異動が予想されるので、来年 4 月以降にプロジェクトを開始することをお勧めします。
6. IDB の活動詳細については Web-site をご覧下さい。残念ながらスペイン語版しかありませんが、ANDA では、Cooperation 部の Mr. Jose Ruis Castiyo がよく知っています。
7. 水環境保全(下水道)については、コミュニティを対象とした全国の河川流域の水質管理のマスタープランを、大統領府の技術局(Technical Secretariat)をカウンターパートとして現在策定しており、合意が得られれば、来年ローンが供与されることになる。当初は 35~40 百万ドルを予定しています。

打ち合わせ議事録

Lux-Development(ルクセンブルグ開発協力機構)

日時:2008年7月2日(水)14:00-15:00

場所:ANDA 東部支局内ルクセンブルグ事務所

面談者:Mr. Lic. Charles de Roquefeuil (Project Chief)

JICA 調査団:福田、山脇

議事概要:

1. JICA 調査団より、本事前調査の目的、本技プロの概要について説明。
2. ルクセンブルグは 1993 年から ANDA への支援を行っており、現在以下の 2 つのプロジェクトが実施されている。事務所を ANDA 東部支局敷地内に置いて活動を行っている。
 - (1) SVD/017-Usulután, San Miguel and La Unión (2005-2008): 東部支局内の 3 県における小規模水道システムの建設。

(2) SVD/019－Institutional improvement of ANDA eastern regional office (2006-2009) :

ANDA 東部支局における無収水削減を含む能力強化プロジェクト。その内容は以下のとおり。

- ① ANDA の技術能力の強化
 - a. 支局内の 48 水道システムの地形測量
 - b. GIS マッピング
 - c. 配水管網水理解析
 - d. 漏水探知機器の調達及びトレーニング
- ② 管理、財務、顧客サービスシステムの改善
 - a. 顧客サービスセンターを含む管理棟の建設
 - b. 事務機器 (PC、ソフト等)
 - c. 管理、財務、顧客サービスシステムの構築

3. 上記 SVD/019 プロジェクトは、2006 年 11 月に 3 年間の予定で開始されたが、ルクセンブルグのプロジェクトチーフの契約切れ問題で本年 3 月頃から空席となり、一時中断しているが、9 月頃からまた再開し、残りの約 1.5 年分のプログラムを実施する予定である。
 4. 無収水削減に関しては流量計を調達する予定である。漏水探知機器の調達については、新しいチーフが決まり次第詳細が決定される。
 5. 上下水道事業の地方分権化については、ルクセンブルグとしてはエルサルバドル国内の問題であり、干渉しない主義である。従って、本プロジェクトで建設された上水道施設は ANDA の資産になるので、その後、地方分権化になろうとどうなろうと、運営維持管理が適切に出来さえすれば干渉していない。
 6. 今後のルクセンブルグのエルサルバドルへの支援として、SVD/021 が決定している。定着プロジェクトと称して、教育、保健、電気、小規模な水供給施設、を対象とした 4 年間のプログラムである。その後の支援については未定である。
 7. ルクセンブルグでは、ガテマラに Regional Officer (Mr. Pascal Rossignol) がおり、中米を管轄しています。JICA と協力関係を築きたいと考えています。プロジェクトに関する情報をいろいろ得られると思いますので、ぜひコンタクトして下さい (rossignol@lux-development.lu)。
- * 後日メールにて Regional Officer にコンタクトし、Project Document (スペイン語版) のファイルを送付していただきました (福田)。

打ち合わせ議事録

環境天然資源省

日時:2008 年 7 月 11 日(金)8:30-10:00

場所:環境天然資源省

面談者:Ms. Manlia Romero(Tecnico)

JICA 調査団:柴田、山脇、Ing.Orlando Hidalgo(JICA エルサルバドル事務所現地職員)

議事概要:

1. JICA 調査団より、本事前調査の目的、内容の概要について説明。
2. 環境法及び関連法規等の存在を確認した。そして、タイトルは資料収集リストに示すようであり、

印刷物及びコピーで配布された。

3. 環境天然資源省における EIA は、環境マネジメント総局が担当しており、3人のマネージャー（① 評価、② クリーンプロダクション：上下水道、一般廃棄物等、③ 産業：有害廃棄物）が統括している。
4. 省庁、公社、市町村には SINAMA という環境問題に関する委員会が設置されており、ここを通して環境天然資源省と調整している。ANDA も設置している。
5. EIA 方式に関するヒアリングを行った。内容は本文の 3-5 を参照されたい。
6. 過去における上下水道事業の EIA に関しては、上水ではこれまでほとんど問題はなかった。下水については、汚水処理という観点から住民の反対があったが解決している（Apaneca 地域）。また、建設時において住民移転で大きな問題になったことはない。貧困／ジェンダーにおいても同じである。今後についてはプロジェクトの内容によるため、現時点では何ともいえない。

付属资料 5. 質問票及び回答

*なお、回答は多岐にわたるため収集資料 A-1～A-7 に収録した。

QUESTIONNAIRE
FOR
TECHNICAL COOPERATION PROJECT
FOR
CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT FOR THE OPERATIONAL IMPROVEMENT OF
ANDA

Prepared by JICA Preparatory Study Team

June 2008

To ANDA

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

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

1. Confirmation of the contents of the requested Project

1.1. Capacity development for operational improvement of ANDA

Luxemburg is going to start a program for institutional improvement of ANDA eastern region office in San Miguel. The program consists of the followings:

- Strengthening of technical capacity of ANDA including GIS mapping, water balance analysis, procurement of leakage detection equipment and training of use, and so on.
- Improvement of administration, financial and customer service system

The capacity development for operational improvement of ANDA eastern regional office will be done by Luxemburg and it will be out of scope of the Project for avoiding duplication of the donor's cooperation. Regarding the other three regional offices, such as Metropolitan office, western regional office and central regional office, how is your order of priority in case selection is required due to budget constraints of the Project?

1.2. Feasibility study on water supply and sewerage system development in La Union

- (1) Which division is responsible for conducting the Feasibility study (F/S) in the present ANDA's organization?
- (2) If you have an idea to organize a project team in ANDA for the above F/S, please describe your plan.

- (3) For conducting the F/S it is indispensable for employing the consultant. How much will ANDA secure the budget for employing the consultant?
- (4) What kind of technical field in the F/S can be covered by your own engineer? Please describe the list of engineers who are capable for conducting some parts of the F/S or supervising the consultant's study.
- (5) Please describe the list of local consultants which are capable for planning and design of water supply and sewerage system development.
- (6) Please describe the most critical problem which you encounter at present for conducting the F/S, and the second and the third.
The most critical problem:
The second:
The third:
- (7) What kinds of technical cooperation do you need in this Project for conducting the F/S? Please describe your needs in details.

2. Law and development program

- (1) Please describe the present status of "the General Water Law", the law regarding the water supply and sewerage sector and revision of the law regarding ANDA
- (2) ANDA has a long-term strategic plan (PEI) of 2004 – 2024. If there are some revisions taken due to variation of current circumstances, Please describe the contents of the revisions.
- (3) The latest ANDA's short-term action plan
- (4) Budgeting schedule and the planned source of fund for implementing the above action plan.
- (5) Please describe the relationship between this Project and the above PEI and action plan

3. Other donor's cooperation

Please describe the detailed contents of the other donor's cooperation, and present progress and current situation of the projects.

- (1) Inter-American Development Bank (IDB)
- (2) Luxemburg
 - Strengthening of technical capacity of ANDA
 - Improvement of administration, financial and customer service system

- (3) KfW
- (4) Spain
- (5) Swiss
- (6) Canada
- (7) The others, if any.

4. Current conditions of water supply

- (1) Annual report of ANDA in last three years (2005-2007)
- (2) Key indicator of water supply in last year (2007) by region
 - a. Population
 - b. Served population
 - c. Water supply coverage ratio in urban and rural area
 - d. Number of water supply connections by water user with meter and without meter
 - e. Capacity of water production by water source
 - f. Average daily water production
 - g. Average daily water consumption (effective water)
 - h. Ratio of effective water
 - i. Average water consumption per person per day in urban and rural area
 - j. Number of staff in ANDA
- (3) Records of water consumption by type of user in last year
 - a. Domestic use
 - b. Public use
 - c. Industrial use
 - d. Commercial use
- (4) Please describe your water demand forecast in the next 10 years, and your plans for strengthening water production capacity corresponding to the future water demand.
- (5) Do you have water quality problem in your water supply system? If you have, please describe the details of water quality problem.
- (6) Please describe the present conditions of water supply to low-income group.

5. Operation and maintenance (O&M) of water supply facilities

5.1. Water treatment plant (WTP) and tube wells

- (1) The latest inventory of all WTP and tube wells
 - a. Outline of facility
 - b. Year of construction

- c. Water supply capacity
 - d. Records of actual water supply quantity in last three years
 - e. Operation ratio in last three years
 - f. Reason of low operation ratio, if it is low
 - g. Measuring method of actual water supply quantity (Water flow meter is available or not. IF it is not, please describe how to measure the quantity.)
 - h. Number of engineer, operator and mechanic for O&M works in each facility
- (2) What is the most critical problem which you encounter at present for proper O&M of WTP and tube wells, and the second and the third?
- The most critical problem:
- The second:
- The third:

5.2. Water transmission mains and distribution networks

- (1) The latest inventory of water transmission mains and distribution networks
 - a. Length of pipes by material
 - b. Records of construction and rehabilitation in last three years
 - c. Budget for the above construction and rehabilitation
 - d. Inventory of pump stations in distribution networks
- (2) The existing plans for construction and rehabilitation of water transmission main and distribution networks in this fiscal year, and the budget.
- (3) Please describe the presently operating flow and/or pressure control system of water distribution in transmission mains and distribution networks.
- (4) Have you ever studied on optimum water transmission and distribution system and telemeter remote control system for effective water distribution?
- (5) What is the most critical problem which you encounter in securing effective water distribution at present, and the second and the third?
 - The most critical problem:
 - The second:
 - The third:

6. Non-revenue water (NRW)

- (1) Please describe the latest data on NRW ratio and the contents of NRW (e.g. water leakage, water loss by meter defect, waste of water at public taps, official use and illegal connection) by region.
- (2) How do you estimate the above NRW ratio?

- (3) Please describe the contents of your NRW reduction works at present.
- (4) If you have action plan or target for reduction of NRW, please describe your plan.
- (5) Please describe your activities for leakage detection and repairing works of water transmission mains and distribution networks.
 - a. Records of number of pipe repairing in last three years
 - b. Number of leakage detection and pipe repairing team
 - c. Number of staff for NRW reduction works in each branch office
 - d. List of available leakage detective devices, pipe repairing equipments and vehicles
- (6) Please describe your activities for meter calibration and rectification of defected water meter.
 - a. Records of number of meters repaired and replaced with new one in last three years
 - b. Number of staff in your meter repairing workshop
 - c. List of equipment available in your meter repairing workshop.
- (7) Do you have problems on waste of water in public taps? If you have, please describe the details.
- (8) Do you compile the drawings of water transmission mains and distribution networks in each regional office? These drawings are essential tools for NRW reduction works. Please describe your present conditions of compiling the drawings in each regional office.
- (9) If you have established a computerized mapping system (CAD or GIS) in head office and/or some regional offices, please describe the contents of the mapping system (e.g. kind of software, kind of data compiled, coverage of network, linkage to water tariff collection system and number of computer installed)
- (10) What is the most critical problem which you encounter in NRW reduction at present, and the second and the third?
The most critical problem:
The second:
The third:
- (11) What kind of technical cooperation do you need in this JICA Project? Please describe your needs according to your priority.
- (12) In case a survey and analysis of the existing NRW conditions and implementation of NRW reduction program are conducted as a purpose of technology transfer in pilot areas in this Project, do you have an idea on selection of pilot areas?

7. Water tariff collection system

- (1) Please describe the current conditions of meter reading, billing and water tariff collection system.
- (2) Please describe your planned time schedule to install water tariff collection computer system in all regional offices.
- (3) How is the progress of establishing all customers database in the computer system?
- (4) What is the most critical problem which you encounter in establishing water tariff collection computer system at present, and the second and the third?
The most critical problem:
The second:
The third:

8. Financial status and cost recovery

- (1) Please provide the latest water tariff table
- (2) Income by type of user in last year
- (3) Collection ratio of water tariff in last year
- (4) Auditor's report showing income statement and balance sheet of last year
- (5) Have you introduced a computerized accounting system in your head office and regional offices? Please describe the current situation of your accounting system.
- (6) Recovery ratio of O&M cost in last year
- (8) What is the most critical problem which shall be improved for securing cost recovery of O&M?
The most critical problem:
The second:
The third:

9. Staff training

- (1) The records of staff training in last three years
 - a. Number of trainees (managers, engineers and operators/office clerks/workers) by each training course
 - b. Budget for staff training
- (2) Do you have trainers for staff training in your office? If you have, please describe their name and training course they teach, and records of staff training in your office.
- (3) Your plan for staff training in this fiscal year

- (4) What kind of technical cooperation do you need in staff training in this JICA Project?
- (5) How do you evaluate the achievement through training? (Is the training evaluation conducted for both trainees and trainers?)
- (6) Is the training experience of staff considered in position assignment, payroll and promotion?

10. Organization

- (1) Please provide us with the latest organization chart of ANDA, and future plan, if any change is expected.
- (2) Please describe the work responsibility of each division and staff number of each division as of June 2008.
- (3) Please provide us with the latest organization chart and staff number of each regional office.
- (4) Please describe the relationships with Ministry of Public Works, Ministry of Finance, Ministry of Economy, other relevant organizations respectively in terms of decision making processes?

付属資料 6. 収集資料リスト (■ 収集資料/口 専門家作成資料)

| | | | | | |
|-------|--------|-------|--------|--------|--------|
| 主管理部長 | 文庫管理部長 | 主管理部長 | 情報管理部長 | 技術情報部長 | 図書館受入日 |
| | | | | | |

| | | | | | |
|----|---------|----------------------|-----------------------------|------------------|-----------------|
| 地域 | 中米 | プロジェクトID | 調査団番号 | 技術協力プロジェクト | 地球環境部 水資源第二課 |
| 国名 | エルサルバドル | 調査団名又は専門家氏名 配属機関名 | 調査の種類又は指導科目 現地調査期間又は派遣期間 | 2008年6月29日～7月16日 | 担当者氏名 松崎 晃昌 |
| | | 上下水道公社 (ANDA) | | | |

| 番号 | 資料の名称 | 形態(図書、ビデオ、地図、写真等) | 収集資料 | 専門家作成資料 | JICA作成資料 | イラスト | 発行機関 | 取扱区分 | 図書館記入欄 |
|----------|---|-------------------|------|---------|----------|------|-----------------------------|-------------|--------|
| A | 技術資料 | | | | | | | | |
| A-1 | 質問票回答 | CDに収録 | * | | | | ANDA | JR・CR()・SC | |
| A-2 | 質問票回答 Annex 中部支局データ | CDに収録 | * | | | | ANDA | JR・CR()・SC | |
| A-3 | 質問票回答 Annex 首都圏支局データ | CDに収録 | * | | | | ANDA | JR・CR()・SC | |
| A-4 | 質問票回答 Annex 西部支局データ | CDに収録 | * | | | | ANDA | JR・CR()・SC | |
| A-5 | 質問票回答 Annex 東部支局データ | CDに収録 | * | | | | ANDA | JR・CR()・SC | |
| A-6 | 質問票回答 Annex 財務データ | CDに収録 | * | | | | ANDA | JR・CR()・SC | |
| A-7 | 質問票回答 Annex 投資データ | CDに収録 | * | | | | ANDA | JR・CR()・SC | |
| A-8 | PEI (Plan Estrategico Institucional 2004-2024), ANDAの長期計画 | CDに収録 | * | | | | ANDA | JR・CR()・SC | |
| A-9 | IDB 支援の節電計画調査レポート及び関連資料 | CDに収録 | * | | | | ANDA | JR・CR()・SC | |
| A-10 | ラウニオン発電所(WWTP Conceptual Engineerign Plan (Final)) | CDに収録 | * | | | | Pedro Panzardi & Associates | JR・CR()・SC | |
| A-11 | Project Document SVD019(ルクセンブルグのプロジェクトドキュメント・スペイン語版) | CDに収録 | * | | | | Lux-Development | JR・CR()・SC | |
| A-12 | Gerencia Region Oriental, Plan Annual de Capacitacion Ano 2008, Con el apoyo de Lux-Development(東部支局の2008年の計画書) | A4コピー | | | | | ANDA/ Lux-Development | JR・CR()・SC | |
| A-13 | TARIFAS(水道料金表) | A4コピー | | | | | ANDA | JR・CR()・SC | |

| | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|--------|
| 主管部長 | 文書管理課長 | 主管課長 | 情報管理課長 | 技術情報課長 | 図書館受入印 |
| | | | | | |

| | | | | | |
|----|---------|--|-----------------------------|------------------|-----------------|
| 地域 | 中米 | プロジェクトID | 調査団番号 | 技術協力プロジェクト | 地球環境部 水資源第二課 |
| 国名 | エルサルバドル | 調査団名又は専門家氏名 配属機関名 | 調査の種類又は指導科目 現地調査期間又は派遣期間 | 2008年6月29日～7月16日 | 担当者氏名 松崎 晃昌 |
| | | 上下水道公社組織強化・運営改善プロジェクト 上下水道公社 (ANDA) | | | |

| 番号 | 資料の名称 | 形態(図書、ビデオ、地図、写真等) | 収集資料 | 専門家作成資料 | JICA作成資料 | ファクト | 発行機関 | 取扱区分 | 図書館記入欄 |
|----------|--|-------------------|------|---------|----------|------|---|-------------|--------|
| B | 図面・地図 | | | | | | | | |
| B-1 | ラウニオン市の下水管網図 | A3版図面 | * | | | | ANDA | JR・CR()・SC | |
| B-2 | Plan de Desarrollo Territorial Para La Region La Union (ラウニオンの地域開発ゾーニングプラン) | A0版図面 | * | | | | EPYPSA (Consultora) | JR・CR()・SC | |
| B-3 | Planta de Tratamiento de Aguas Negras, Puerto El Triunfo Departamento de Usulután (トルフォ市の下水処理場平面図) | A1版図面 | * | | | | ANDA | JR・CR()・SC | |
| C | 法令・基準等 | | | | | | | | |
| C-1 | Norma Salvadorena, NSO 13.49.01:08 (排水水質基準) | A4コピー | * | | | | Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social | JR・CR()・SC | |
| C-2 | Diario Oficial Tomo No.372 (水道料金法) | A4コピー | * | | | | Ministerio de Economia | JR・CR()・SC | |
| C-3 | LEY DEL MEDIO AMBIENTE Y SUS REGLAMENTOS 2006 (環境法) | A5版印刷物 | * | | | | Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales | JR・CR()・SC | |
| C-4 | EL ORGANISMO EJECUTIVO EN EL RAMO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (環境天然資源部門の実施機関における協定内容) | A4コピー | * | | | | Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales | JR・CR()・SC | |

付属資料 7. 事業事前評価表<案>

担当部・課：地球環境部 水資源・防災グループ 水資源二課

1. 案件名：エルサルバドル国上下水道組織強化・運営改善プロジェクト

(Technical Cooperation Project for Capacity Development Project for the Operational Improvement of ANDA)

2. 協力概要

(1) プロジェクト目標とアウトプットを中心とした概要の記述

エルサルバドル国の上下水道事業は、ANDA（上下水道公社）が事業運営を行っている。その課題は上水道事業の経営改善であり、PCM ワークショップ及び ANDA との協議の結果、本プロジェクトでは、経営改善に必要な ANDA の上水道施設維持管理能力の向上を目的として、将来的に大きな収入増に繋がる無収水削減のための技術能力と計画策定能力の向上、ならびに将来的に大幅な経費削減が見込める電力の効率的利用のための節電計画策定能力の向上を図る。

(2) 協力期間

2009年1月より3年間

(3) 協力総額（日本側）

約 億円

(4) 協力相手先機関

上下水道公社（ANDA：National Administration of Aqueducts and Sewers）

(5) 国内協力機関

厚生労働省

(6) 裨益対象者及び規模、等

ターゲットグループは、ANDA において無収水削減対策、節電計画策定、下水道整備計画策定に係る技術系職員である。

最終受益者は、ANDA の上水道事業の効率的な運営維持管理能力の強化によって、質のよい上水道サービスを受取る、ANDA の上水道サービス区域内の首都圏、中部、西部地域住民（約 317 万人）である。

3. 協力の必要性・位置付け

(1) 現状及び問題点

エルサルバドル国では自治体 264 のうち 168 において上下水道事業を ANDA が担っており、これを補う形で自治体等が運営する多数の中小給水事業体が存在する。ANDA は主に都市部での給水を行っており、都市部の給水率 93%のうち 90%は ANDA によるものである。一方、農村部における給水事業は ANDA 及びその他事業体ともに限定的であり、給水率は僅か 29%である（全国平均では 61%）。そのような中で ANDA の給水事業は従来から以下の問題が認識されていた。

①配水施設のキャパシティ・水源量の不足により間欠給水となっている。

②非常に高い電気料金を始めとした維持管理費と低い水料金に圧迫され、ANDA の経営は赤字となっている。しかし ANDA は法律上の権限の制約により、自力で料金改定が出来ず、赤字分については政府の補助金に頼る体質が定着している。

③下水管網は存在する（70%）ものの下水処理場は限定的であり、97%が未処理のまま河川等に垂れ流されている。

このため「エ」国は事業改善のための現状分析及び提言を目的とした専門家の派遣を我が国に要請し、これを受けて個別専門家「主要都市上水供給改善計画」（2007年1月～8月）を派遣した。同専門家による調査の結果、中央集権的で補助金に頼る経営体質や非効率な経営などの問題点が整理され、改善のためのアクションプランが策定された。さらに同時期に米州開発銀行（IDB）により地方分権化の提言が行われ、ANDA はサンサルバドル本部及び 4 支所（首都圏支所、東部支所、中部支所、西部支所）に分割されることとなった。

(2) 相手国政府国家政策上の位置付け

ANDA の長期戦略計画（PEI：2004-2024）は今年中に見直され、能力に応じた目標を再設定されることになるが、上水道事業の経営改善は長期戦略課題の一つである。本プロジェクトの実施は、その戦

略に対して大きく寄与するものである。

(3) 他国機関の関連事業との整合性

過去に無収水対策プロジェクトに対して、1997-1999年にフランスが支援しており、その教訓を生かせることができる。また、2006年からルクセンブルグが東部支局に対してそのプロジェクトを支援しており、その情報交換により効率的なプロジェクトの実施が可能になる。

(4) 我が国援助政策との関連、JICA 国別事業計画上の位置付け

エルサルバドル国における日本の援助重点分野は、1. 経済の活性化と雇用の拡大、2. 社会開発、3. 持続的開発のための環境保全、4. 民主主義の定着・強化が設定されており、本プロジェクトは、3. 持続的開発のための環境保全に位置付けられ、過去の個別専門家の提言を踏まえて、より組織的かつ効果的な支援を目指すものである。

4. 協力の枠組み

[主な項目]

(1) 協力の目標（アウトカム）

1) 協力終了時の達成目標（プロジェクト目標）と指標・目標値

[プロジェクト目標]

ANDA の上水道施設維持管理能力が向上する

[指標]

【指標 1】 新たな区画の無収水削減計画が策定される

【指標 2】 対象地域支局が無収水削減計画に沿った予算案を作成する

【指標 3】 ANDA 本部が上水道施設の節電計画に沿った予算案を作成する

2) 協力終了時の達成が期待される目標（上位目標）と指標・目標値

[上位目標]

ANDA の上水道事業の効率的な運営管理能力が強化される

[指標]

【指標 1】 ANDA の水道料金収入が増加する

【指標 2】 ANDA の電力消費効率が向上する

(2) 成果（アウトプット）と活動

[成果 1]

ANDA の無収水削減技術能力が向上する

[活動]

1-1 無収水削減アクションチームの結成と基礎情報の収集・分析

1-1-1 無収水削減チームを組織する

1-1-2 夫々のプロジェクト対象地域支局において無収水削減に必要な基礎情報（管網/メーター/基礎配水量分析等の状況）を調査分析する

1-2 モデル区画と実践的パイロット区画の選定と無収水削減対策の実施

1-2-1 モデル区画と実践的パイロット区画を選定する（東部地域を除き、1支局当たり各1区画）

1-2-2 モデル区画と実践的パイロット区画の配水管網図面（CAD）を整備する

1-2-3 モデル区画と実践的パイロット区画の管網を整備する（不足するバルブ、流量計等の設置）

1-2-4 モデル区画と実践的パイロット区画の無収水削減対策に必要な幹線メーターを整備する

1-2-5 モデル区画と実践的パイロット区画で配水量の実態調査と内容分析を行う（配水量/有収水量/夜間最小流量の測定）

1-2-6 モデル区画で夜間最小流量測定（小分区）、漏水探知、盗水/不良メーター発見作業を実施する

1-2-7 実践的パイロット区画で漏水探知、盗水/不良メーター発見作業を実施する

1-2-8 モデル区画と実践的パイロット区画で無収水削減工事（漏水/盗水修理、メーター取替）を実施する

1-2-9 モデル区画と実践的パイロット区画で配水量分析を行う（配水量/有収水量/無収水量/夜間

最小流量の測定)

1-2-10 モデル区画と実践的パイロット区画で無収水削減作業の費用対効果を計算する

1-3 研修の実施

1-3-1 無収水削減技術にかかる研修計画を作成する

1-3-2 無収水削減技術にかかる研修の教材を作成する

1-3-3 無収水削減技術にかかる実務研修（座学と OJT）を実施する

1-3-4 無収水削減対策にかかるワークショップ/セミナーを開催する

1-4 住民啓発活動の実施

【指標 1-1】モデル区画における無収水率が半減する

【指標 1-2】実践的パイロット区画における無収水率が削減される

[成果 2]

ANDA の無収水削減計画策定能力が向上する

【活動】

2-1 無収水削減マネジメントチームを組織する

2-2 ANDA の現状の無収水削減対策を見直す

2-3 研修の実施

2-3-1 無収水削減計画策定にかかる研修計画を策定する

2-3-2 無収水削減計画策定にかかる研修教材を作成する

2-3-3 無収水削減計画策定にかかる実務研修を実施する

2-4 モデル区画と実践的パイロット区画における無収水削減対策の実施結果を基に全体の無収水削減対策長期計画（案）を作成する

【指標 2-1】無収水削減対策長期計画（案）が策定される

[成果 3]

ANDA の節電計画策定能力が強化される

【活動】

3-1 節電対策チームの結成と基礎情報の収集・分析

3-1-1 節電対策チームを組織する

3-1-2 首都圏地域における上水道施設の消費電力実態調査を行って現状を分析する

3-2 パイロット施設の選定と節電対策の実施

3-2-1 節電効果の高い施設を選定する

3-2-2 上記施設に力率計等を設置し、詳細な電力消費の実態を調査する

3-2-3 上記の結果に基づきパイロット施設（浄水場及び／又はポンプ場）を 2～4 カ所選定する

3-2-4 パイロット施設に力率改善機器及び／又はインバータモーターを設置する

3-2-5 パイロット施設における節電効果を検証する

3-3 節電計画（案）及び水運用システム改善（案）の作成

3-3-1 導送配水管網（幹線）の水理解析を行い、省エネルギーに配慮した水運用システム（水系別配水ブロック化）改善（案）を作成する（最適水圧による 24 時間配水と水圧の均てん化を目的とする）

3-3-2 既存水道施設（浄水場、ポンプ場）の節電計画（案）を作成する

3-4 マニュアルの作成と研修等の実施

3-4-1 節電計画にかかる研修計画を策定する

3-4-2 3-2、3-3 の結果に基づいて節電対策マニュアル（研修教材を兼ねる）を作成する

3-4-3 節電計画にかかる実務研修（座学と演習、一部 OJT を含む）を実施する

3-4-4 節電にかかるワークショップ/セミナーを開催する

【指標 3-1】パイロット施設における電力消費量が削減される

【指標 3-2】既存上水道施設の節電計画（案）が策定される

【指標 3-3】節電マニュアルが作成される

[成果 4]

下水道整備計画策定能力が開発される

【活動】

- 4-1 下水道計画チームを組織する
- 4-2 下水道整備の現状を調査し、下水道整備計画策定に係る問題を分析する
- 4-3 マニュアルの作成と研修の実施
 - 4-3-1 下水道計画及び下水処理技術にかかる研修計画を策定する
 - 4-3-2 下水道計画及び下水処理技術にかかる研修教材を作成する
 - 4-3-3 下水道計画及び下水処理技術にかかる研修を実施する
 - 4-3-4 下水道整備計画策定マニュアルを作成する
 - 4-3-5 下水道整備計画策定にかかるワークショップ／セミナーを開催する

【指標 4-1】 下水道整備計画策定マニュアル作成される

(3) 投入 (インプット)

1) 日本側

(専門家)

- ・ チーフアドバイザー
- ・ 無収水管理
- ・ 無収水削減技術
- ・ 水道施設管理
- ・ 水運用管理
- ・ 設備管理
- ・ 下水道計画
- ・ 下水処理技術

(資機材)

- ・ 無収水削減活動に必要な資機材 (マクロメーター (流量計)、仕切弁、ポータブル超音波流量計、埋設管探知器、金属探知機、距離計、デジタル音聴棒、音聴式漏水探知器、相関式漏水探知器、自記録水圧測定器、配水管網図 CAD ソフト及び PC、流量測定車輛)
- ・ 節電対策活動に必要な資機材 (力率計、力率改善機器及び又はインバータモーター、管網水理解析ソフト及び PC)

2) エルサルバドル側

(カウンターパート)

- ・ プロジェクトディレクター : ANDA 総裁
- ・ プロジェクトマネージャー : 計画開発部長、技術部長
- ・ 副プロジェクトマネージャー : 3 地域支局長 (首都圏支局長、中部支局長、西部支局長)
- ・ 無収水削減マネジメントチーム
- ・ 無収水削減アクションチーム (3 チーム)
- ・ 節電対策チーム
- ・ 下水道計画チーム

(専門家執務室及び機材等)

- ・ 日本人専門家のための執務室及び同室における必要な機材
- ・ プロジェクトの実施に必要な情報の提供

(予算)

- ・ カウンターパート職員の給与、出張手当、その他手当て
- ・ モデル区画ならびに実践的パイロット区画の分離化工事及び漏水探知後の配水管網の補修工事等に係る費用
- ・ 専門家執務室の電気・水・ガスに係る費用
- ・ 供与機材の通関、保管、国内輸送に係る費用

- ・ 供与機材に係る維持管理費用
- ・ その他プロジェクトに係る運営費用

(4) 外部要因（満たされるべき外部条件）

1) 前提条件

- ・ プロジェクト実施の前提条件は、特になし

2) 外部条件

[プロジェクト目標達成のための外部条件]

- ・ 政策の変化等による ANDA の組織体制に大幅な変更が無い

[上位目標達成のための外部条件]

- ・ 研修を受けた職員が実施期間中に離職又は異動しない

5. 評価5項目による評価結果

(1) 妥当性

- 1) 上位計画との整合性：ANDA の長期戦略計画（PEI：2004-2024）は今年中に見直され、能力に応じた目標を再設定されることになっているが、上水システムのリハビリと拡張など戦略課題は有効である。また、日本国が派遣した個別専門家が無収水削減対策の必要性については既に指摘している問題点である。さらには節電対策の必要性もあることから、水の供給量の増大とサービス改善及び経費節減に大きく寄与する。
- 2) 我が国の比較優位：現在我が国はエジプト、ヨルダン、ブラジルで無収水削減に対する技術協力プロジェクトを実施中である。また、タイ、インドネシアでは無収水削減対策の人材育成を研修により実施しており、成果を上げている。このことから無収水削減に対する支援の経験は豊富である。
- 3) 他ドナーとの調整：ANDA では、1997～1999 年にフランスの支援で無収水削減プロジェクトを実施しており、そのプロジェクトの問題点なども十分認識している。また、2006 年からルクセンブルグが東部支局において、無収水削減を含む能力強化プロジェクトを実施しており、その関係者と情報交換を行い、効果的な技術協力ができる。

(2) 有効性

- 1) プロジェクト目標の明確性：無収水削減及び節電対策に対する ANDA の技術職員の能力強化を行うものであり、無収水削減対策では、その技術能力と計画策定能力の向上、そして節電対策ではその計画策定能力の強化を目的とすることから、プロジェクト目標の「ANDA の上水道施設維持管理能力が向上する」は、明確性のある目標である。
- 2) プロジェクト目標と成果の関係：無収水削減対策では、その技術能力と計画策定能力の向上、そして節電対策ではその計画策定能力の強化を目的として、それぞれアクションチーム、マネジメントチーム、そして対策チームを組織し、モデル区画及び実践的パイロット区画、そしてパイロット施設を通じて実施するため、その因果関係は論理的かつ明確である。

(3) 効率性

1) 成果の指標の的確性：

無収水削減対策における指標は、以下のとおりである。

- 【指標 1-1】モデル区画における無収水率が半減する
- 【指標 1-2】実践的パイロット区画における無収水率が削減する
- 【指標 2-1】無収水削減対策長期計画（案）が策定される

節電計画における指標は、以下のとおりである。

- 【指標 3-1】パイロット施設における電力消費量が削減される
- 【指標 3-2】既存上水道施設の節電計画（案）が策定される
- 【指標 3-3】節電マニュアルが作成される

これらの指標は、成果の内容を的確に捉えている。

- 2) 活動内容の効率性：無収水削減対策、節電計画それぞれの活動内容・活動量において過不足は無い。

3) 投入の適切性：プロジェクトの成果を達成するため、専門家（チーフアドバイザー、無収水管理、無収水削減技術、水道施設管理、水運用管理、設備管理、下水道計画、下水処理技術）が投入される計画であり、効率的な実施に必要な適切な配置といえる。また、資機材については、無収水削減活動に必要な資機材及び節電対策活動に必要な資機材がプロジェクトの目標達成に必要な品目・数量が検討されており、適切と判断される。

(4) インパクト

1) 上位目標の的確性：上位目標は、「ANDA の上水道事業の効率的な運営管理能力が強化される」であり、その達成指標は、「ANDA の水道料金収入が増加する」、及び「ANDA の電力消費効率が向上する」である。これには、ANDA 技術職員による成果の普及が前提になるが、総裁の指導力の下、達成は十分に可能と判断される。

2) 成果の波及：無収水削減対策では、その技術能力と計画策定能力の向上、そして節電対策ではその計画策定能力の強化を目的として、それぞれアクションチーム、マネージメントチーム、そして対策チームを組織し、モデル区画及びパイロット区画、そしてパイロット施設を通じて実施するため、それぞれの面的展開が期待できる。

(5) 自立発展性

1) 政策・制度面：PEI が今年中に見直されることもあり、本プロジェクトの取り組みによって政策・制度面を配慮された事業の継続性が見込みはあるものと考えられる。

2) 組織・体制面：日本等から派遣された専門家の提言を受けて、地方分権化が図られてきており、本プロジェクトに対する総裁以下の全面的な協力によって持続的に活動が展開可能になることから、事業の継続性が見込みはありと判断できる。

3) 技術面：専門家によるこれまでの活動経験から ANDA の技術職員の技術・知識の吸収力は高いものと評価できる。但し、技術職員の中には英語を解さない者も多いため、作成する研修教材、マニュアル等は、スペイン語版を作成することが継続性を高める上で不可欠である。

6. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

無収水削減対策、そして節電対策によってプロジェクトの目標が達成されることによって、ANDA が水道サービスしている市民が間接的に裨益する。貧困・ジェンダー等の配慮を要する特別の負の影響は予測されない。

無収水削減活動及び節電対策活動に必要な資機材がプロジェクトの目標達成のためにモデル区画、実践的パイロット区画及びパイロット施設に対して小規模な工事が行われるが、周辺環境へ負の影響を及ぼすことは予測されない。

7. 過去の類似案件からの教訓の活用

これまでの ANDA に対する技術協力（短期専門家派遣「主要都市上水供給改善計画」2007 年 1 月～8 月）を通じて、問題点・課題が指摘されている。本プロジェクトでは、無収水削減対策では、その技術能力と計画策定能力の向上、そして節電対策ではその計画策定能力の強化を目的として、それぞれアクションチーム、マネージメントチーム、そして対策チームを組織して取り組むことで、プロジェクト目標である「ANDA の上水道施設維持管理能力が向上する」、上位目標である「ANDA の上水道事業の効率的な運営管理能力が強化される」の達成を図る。

8. 今後の評価計画

- ・ 中間評価：プロジェクトの中間地点（2010 年 7 月頃）を目途に実施
- ・ 終了時評価：プロジェクト終了前 6 ヶ月（2011 年 7 月頃）を目途に実施
- ・ 事後評価：プロジェクト終了後 3 年を目途に実施

付属資料8. PCM ワークショップ結果

上水道事業に対する PCM ワークショップは、7月8日の午前10時30分から午後4時30分において ANDA 会議室で実施した。前日までに ANDA 側との協議を行い、上水道事業に関しては、2つのテーマ（1. 無収水対策、2. 節電対策（エネルギー使用の効率の問題））に絞ることにしたことから、現実的にこの問題に日々取り組んでいる ANDA 職員をステークホルダーとし、4支局の各支局長をはじめとする30名が参加し、実施した。

昨年度、佐藤専門家が PCM ワークショップを実施し、その目的や検討方法などを説明していることから、「ANDA の上水道事業の効率的な運営管理ができていない」、という結果に対して上記の2つのテーマについてそれぞれ問題分析(原因)、目的分析(解決手段)を行った。その結果をまとめたものが下表である。

1. 無収水対策

| 問題分析（原因） | 目的分析（解決手段） |
|------------------------------|--|
| A マクロ計測器の設置の問題 | 設置のための予算措置 |
| A-1 マクロ計測器が付いていない水源がある | マクロ計測器の設置（外注、人材補強） |
| A-2 マクロ計測器が付いていないタンクがある | |
| A-3 マクロ計測器の設置が悪い（基準を満たしていない） | |
| A-4 マクロ計測器が壊れている、又は正確に動かない | マクロ計測器の交換（外注、人材補強） |
| B 漏水、盗水、不法取水の問題 | |
| B-1 漏水検知器が少ない | 漏水検知器の導入 |
| B-2 漏水検知の技術が不足している | 人材のキャパシティ強化 |
| B-3 配管技術が不足している | |
| B-4 漏水、盗水、不法取水によるロスが高い | ユーザーに対する教育キャンペーン、 管路の更新、必要機材の交換 |
| B-5 不法に取水している | |
| B-6 漏水対策の人材チームが不足している | 人材のキャパシティ強化 |
| C 法制度の問題（料金） | |
| C-1 適正な法律がない | 持続性向上のための料金制度を経済省が承認 |
| C-2 料金が低すぎる | 第三者の水の開発のための法令を司法議会が承認 （料金設定など具体的な細則を定める） |
| D 配水網の問題 | |
| D-1 配水網が古い | 配水管交換のための工事契約 |
| D-2 容量オーバーの状態に配水している | |
| E 需要と供給の問題 | 新規水源の開発 |
| E-1 需要と供給を配慮した設計になっていない | O&M の人員と機材の追加投入 |
| F ユーザー登録等の問題 | |
| F-1 管理されていないユーザーが存在する | 登録、記録の正確な更新と技術研修 |
| F-2 配水管網の登録が不十分である | |
| F-3 オペレーション情報が不十分である | |

| | |
|----------------------------|--|
| G ミクロ計測器の問題 | |
| G-1 計測器の設置が不十分である | メーターの完全設置 |
| G-2 計測器が壊れている | |
| G-3 検針技術が低い | メーターリーダーの研修 |
| G-4 請求書の内容が不十分である | 新しい技術の導入 |
| G-5 請求書作成のハード・ソフトウェアが適切でない | |
| H 水圧の問題 | |
| H-1 水圧のゾーニングが適切でない | 技師の研修 |
| H-2 水圧が高い地区がある | ブロック化し、マクロ計測器の必要な地点を特定 |
| I 情報システムとデータベースが古い | 情報システムのモデル開発 基礎技術モデルの実践 データマネージャーの開発 |

2. 節電対策(エネルギー使用の効率の問題)

| 問題分析 (原因) | 目的分析 (解決手段) |
|-------------------------------|--|
| A 電気供給の問題 | 予算措置、機材オペレーターの研修 |
| A-1 電気供給 (特に電圧) の質が悪い | 電気の記録用計測機材の設置 電気通信機関の法規を応用したクレームの対応 エネルギー効率向上のためのユニットの設置 |
| B 電気消費量の計測の問題 | 予算措置、機材オペレーターの研修 |
| B-1 電気計測器が不足している | 力率計を設置し、力率を計測 |
| B-2 ANDA 側の電気消費の計測が効率的でない | |
| C モーター、ポンプの問題 | 予算措置、機材オペレーターの研修 |
| C-1 機材の問題 | |
| C-1-1 機材の効率が低い (モーター) | 高効率の機材の購入 |
| C-2 ポンプ仕様の問題 | |
| C-2-1 ポンプ仕様が大きすぎる | スペック外機材の交換 |
| C-2-2 ポンプの回転数が適当でない | 力率改善のためのコンデンサーの購入 |
| C-2-3 流量と水圧のバランスが悪い | 異なるシステム (水系) の水運用の診断 インバーターモーターの設置 |
| C-3 ポンプ運転 (モーター) の問題 | |
| C-3-1 ポンプが垂直になり効率が悪い | ポンプからの配管の改善 |
| C-3-2 モーターのオンオフの回転数が多すぎる | モーター、ポンプ運転の自動化 恒常的な保全計画の設置 |
| C-3-3 システムの自動化が不十分 (水源～貯水タンク) | |
| D 調査・設計の問題 | 予算措置 |
| D-1 配管網に直接ポンピングしている | ブロック化のための調査とシミュレーション |
| D-2 配管網のゾーニングが不足している | ブロック化のための調査とシミュレーション 水利分析の実施 |
| D-3 水の流れに対する効率的な設計ではない | 電気効率分析の実施 |

En la costa Usulután, San Vicente y San Miguel

El SNET analiza el primer período seco del invierno

» Desde lunes, registra áreas donde no llueve en interior. Segunda cenicula se espera a final de mes

Eugenia Velásquez

Las lluvias de julio están por darse un respiro en un mes más copioso de lo habitual. Los primeros indicios de lo que puede ser el primer periodo seco del invierno los analizan los especialistas del Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET).

Desde el lunes, en zonas como la ciudad de San Miguel, la costa de Usulután, parte de San Vicente y el área del Aeropuerto de Comalapa, de La Paz, se registra una reducción en la cantidad de lluvias.

Según Luis García, director de meteorología del SNET, las estaciones de estos sitios registran acumulados menores a un milímetro de lluvia (un litro de agua por metro cuadrado) al día. De seguir esta tendencia en lo que resta de la semana y tomando en cuenta que el sistema de baja presión dejó de afectar el territorio nacional, García considera que el país estaría frente a la primera cenicula (período seco) del invierno. La segunda se prevé para finales de julio y una tercera en agosto.

El SNET califica estos eventos como "ceniculas débiles", es decir, que no pasan de diez días con reducción de lluvias. Los periodos secos moderados llegan hasta 15 días y los fuertes sobrepasan ese tiempo. García dijo que en general se presentan bajo el efecto del fenómeno El Niño.

El subdirector de Protección Civil, Raúl Murillo, manifestó que podrían aprovechar este período seco para realizar



DOS PERSONAS SE PROTEGEN de la lluvia en el centro de San Salvador. La primera quincena de julio ha sido bastante copiosa, según el registro de agua acumulada que lleva el SNET.

MAYO REPORTÓ UNA REDUCCIÓN DE LLUVIAS EN EL OCCIDENTE

Ahuachapán fue la zona donde se registró la mayor disminución de precipitaciones. Según el análisis del SNET, históricamente se contabiliza en ese departamento 133 mm. Este año, se reportó 24 mm, es decir, 109 mm menos que el promedio histórico.

EL RANGO DE JUNIO FUE POR ARRIBA DEL RANGO NORMAL

Se estima que este año en junio cayeron 396.8 mm. El dato histórico es de 334.5 mm. Lo que implica un aumento de 61.8 mm. Según el SNET se registró un 18 por ciento arriba del nivel promedio. Junio es el segundo mes del año que más llueve.

obras de mitigación en la Comunidad Nueva Israel, de San Salvador, una de las afectadas por las últimas tormentas.

Las perspectivas del clima que realizaron los meteorólogos de la región en el Foro realizado en Managua, Nicaragua, en abril, estimaron que el inicio del invierno estaría dominado por La Niña. La próxima reunión para determinar el comportamiento de las lluvias entre agosto y septiembre se realizará el 28 de julio en San José, Costa Rica.

Los especialistas han confirmado que el Pacífico ya no está bajo la influencia de La Niña sino en condiciones neutras. Una situación que permanecerá hasta que termine el invierno y que, según García, implica tener lluvias típicas de la época.

BREVES



TRANSPORTISTAS vuelven a presionar con un aumento al pasaje si no reciben el subsidio.

NUEVO PULSO POR PASAJE ASAMBLEA DE GREMIALES PARA CONSENSO POR ALZA

Un total de 14 gremiales del transporte colectivo dirigidas por Genaro Ramírez, presidente de AEAS, se reúnen hoy en la Hacienda Los Mirandas para decidir si incrementan la tarifa urbana hasta en \$0.50. Ramírez asegura que se han inclinado por esa posibilidad en vista de que la compensación que reciben no llega a tiempo y que no les han pagado el monto duplicado.

NO SABE DE ÉL HACE DIEZ AÑOS ANCIANA BUSCA A SU HIJO

Julia Flores, de 87 años, busca a su hijo Jorge Alberto Molina, de 50. También sus hermanos, residentes en los Estados Unidos, quieren saber de él. La última vez que la señora Flores tuvo información de su paradero fue aproximadamente hace diez años. En aquel entonces, el señor vivía en Zacatecoluca, La Paz. Si alguien conoce su destino, puede comunicarse al 2282-0826 con Marta Isabel de Vásquez. También al 2228-6048 con su madrina Juanita Vega.



JULIA FLORES, de 87 años y espera ver a su hijo.



EL PRESIDENTE DE LA ANDA Sigfredo Ochoa Gómez (izquierda) y el jefe de la misión JICA, Kazuo Sudo, (derecha) firman convenio de cooperación de asistencia técnica.

La Anda firma convenio con JICA

» Busca mejorar el servicio técnico y cobro por el agua

Eugenia Velásquez

La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (Anda) produjo 364.7 millones de metros cúbicos de agua en 2007. De estos, 199.1 millones se sirvieron

en los municipios del Gran San Salvador.

Una parte de esta agua se pierde sin que pueda ser cobrada por la Anda. Fugas, conexiones ilegales y la mora están relacionadas con este hecho. Ni siquiera la autónoma conoce cuánto deja de facturar por estos motivos.

La asistencia técnica que la misión de la cooperación japonesa aportará al país a través de la autónoma en 2009 tiene que ver con tener un mejor control de ese re-

curso. Además de este eje, los técnicos del JICA trasladarán conocimientos para lograr el ahorro energético en las principales plantas de bombeo de la Anda.

Así mismo colaborarán con el diseño de un plan para ampliar el sistema de alcantarillado en el país. El proyecto durará tres años y se planea invertir \$3.5 millones en cooperación técnica.

Presidente de la autónoma mencionó que Anda dará una contrapartida al proyecto.