

2008年度特別案件等調査
集団研修 都市上水道技術者養成
報告書

平成20年9月
(2008年)

独立行政法人 国際協力機構
横浜国際センター

横浜セ

JR

08-001

序 文

日本国政府は、2008年度より2010年度まで、新規研修コースとして「都市上水道技術者養成」を採択しました。本コースは、2008年5月に行われたTICADIVの開催地である横浜市が受入機関となり、主にアフリカ地域を対象とするものです。

当機構は、コースの効果的な実施に資するべく、2008年7月19日から同年7月26日までの間、マラウイ国と南アフリカ共和国に特別案件等調査団を派遣しました。

調査団はマラウイ国と南アフリカ共和国の政府関係者等と協議を行うとともに、想定される研修対象者等の調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が集団研修「都市上水道技術者養成」の効果的な実施に寄与するとともに、関係国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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

2008年9月

独立行政法人国際協力機構

横浜国際センター

所長 高井 正夫

写真



ブランタイア水公社の貯水池



南部地域水公社チョロ水道浄水場



チョロ水道の取水地には、住民の生活道路となっている橋が架かっている。



橋のすぐ下から取水。周辺で農作物も栽培されており、原水への影響が懸念される。



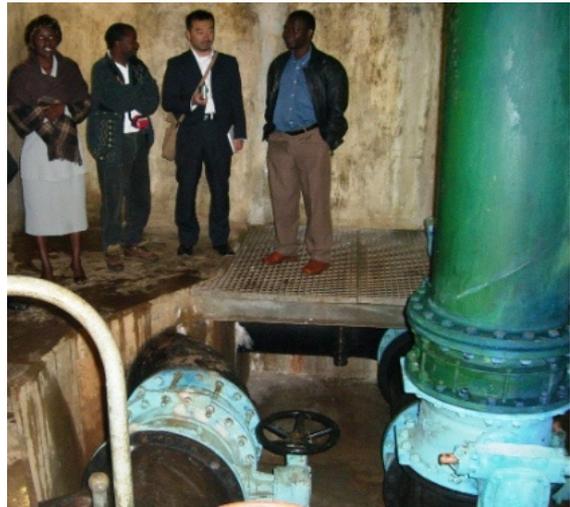
南部地域水公社のゾンバ水道水源となっている Mulunguzi ダム。中央は取水塔。



下流側から見た Mulunguzi ダム。右下に管理用トンネルの入り口が見える。



Mulunguzi ダム管理用トンネルから取水塔に入る。耐圧扉ゲージは 600kPa まで設定。



取水塔内設備



Mulunguzi ダムの水を処理する Mulunguzi 浄水場。水源ダム丘陵の中腹に位置する。



中央地域水公社 Mchinji 水道の浄水場。基本的設計はチョロ水道と類似している。



Mchinji 地区の共用栓。蛇口は、施錠できるようになっている（右図）。



目 次

序文

写真

目次

1.	調査の概要	
1-1	調査の背景および目的	1
1-2	調査対象国	1
1-3	調査方針	1
1-4	調査内容	1
1-5	団員構成	2
1-6	派遣日程	2
2.	研修コースの概要	
2-1	研修の背景	3
2-2	割当国	3
2-3	研修の目的	3
3.	調査結果	
3-1	水開発・灌漑省	4
3-2	水開発・灌漑省地域事務所	5
3-3	リロンゲ水公社	6
3-4	ブランタイア水公社	7
3-5	中央地域水公社	8
3-6	南部地域水公社	10
3-7	南部地域水公社チヨロ事務所	11
3-8	世界銀行マラウイ事務所	13
3-9	欧州連合マラウイ事務所	13
3-10	カナダ国際開発庁マラウイ-カナダ支援ユニット	14
3-11	JICA南アフリカ事務所	15
3-12	JICAの協力状況	15
4.	研修コースへの提言	
4-1	研修目的	16
4-2	資格要件	17
4-3	研修内容	17
添付資料	1 面談者リスト	19
添付資料	2 収集資料リスト	21
添付資料	3 質問票回答	23

1. 調査の概要

1-1 調査の背景および目的

集団研修「都市上水道技術者養成」は、JICA 札幌所管の集団研修「水道技術者養成」へ要望があった国かつ同研修に割り当たらなかった国のうち、アフリカ地域（一部中東地域含む）の国を対象に、第4回アフリカ開発会議（TICADIV）開催地である横浜市（水道局）を受入先として、2008年度に新規に採択された。

本研修は、原則として JICA 札幌の研修と同様の内容とする必要があるが、主にアフリカ地域を対象とした研修であること、研修期間（約1ヵ月）が JICA 札幌（約3ヵ月）と異なることから、アフリカ地域の上水道設備の状況、想定される研修員の技術レベル、想定される普及対象範囲（類型は人材育成普及型）等について確認し、研修内容を設定する必要があり、本調査を実施することとなった。

1-2 調査対象国

マラウイ、南アフリカ共和国： 割当国の中から、類似調査等による水道関連の情報が少なく、割当人数規模が大きい（2名）マラウイを選択した（割当国・人数については2-2参照）。また、南アフリカ共和国については、国別研修立ち上げを想定したプロジェクト形成調査を2008年3月に実施済みであることから、本研修との相互補完的な実施の可能性等について、マラウイからの帰路に JICA 南アフリカ事務所へ立ち寄り打合せを行った。

1-3 調査方針

以下の方針により調査を実施した。

- (1) 割当各国の類似調査報告等より各国の水道事業の現状を把握したうえで、事前に研修の募集要領（General Information: G. I.）（案）を作成する。相手国へ G. I.（案）を提示しながら、現状・具体的ニーズ等についてヒアリングを行う。
- (2) 事前に水道事業を実施する相手国機関・組織体制を可能な限り特定し、研修員募集対象となる機関についての確認、絞り込みを行う。
- (3) 水道事業関連現場を視察し、研修で提示する内容・レベル設定の妥当性等について確認を行う。
- (4) 以上を踏まえ、研修内容の詳細設計、アクションプラン作成指導やフォローアップ実施等で留意すべき事項についてまとめる。

1-4 調査内容

以下の内容により調査を実施した。

- (1) JICA 事務所との打合せ。南アフリカ共和国については、東京都水道局を受入先とした国別研修を想定し2008年3月にプロ形調査実施済みであるため、同調査結果も踏

まえ、南ア側が想定する研修員候補者、研修内容、本研修との相互補完的実施方法等について、JICA 事務所にて確認・すり合わせを実施。

- (2) 調査対象国の水道事業所管省庁、水道公社等との意見交換、類似コースの帰国研修員への聞き取り。
- (3) 調査対象国で関連事業を実施している国際機関との意見交換、情報収集。
- (4) 水道施設訪問（取水施設/給配水施設/水質検査、貯水池、公共水栓等）。
- (5) 水道事業経営に関する調査（料金徴収体系、水道技術者訓練、公社等の運営形態、市民啓発（節水、メーター管理など）活動等）。

1-5 団員構成

以下のとおり2名で構成。

担当分野	内容	氏名	所属
総括／研修運営	調査方針を示すとともに、団内の調整、最終的な判断を行う。研修運営の観点から調査を行う。	小野寺良恵	JICA 横浜研修業務第一課 職員
上水道調査	上水道設備・運営管理の状況、技術者の技術レベル等の調査を行う。「総括／研修運営」団員に協力して当該分野の情報を収集・分析し、アクション・プラン作成を含む研修内容、カリキュラム検討を行う。	田中 健夫	横浜市水道局お客さまサービス推進部サービス推進課サービス企画係

なお、アフリカ地域支援事務所から地紙広 広域企画調査員が現地で参団した。

1-6 派遣日程

平成20年7月19日から7月26日まで。日程は以下のとおり。

順	日付	行程
1	7/19 土	PM 成田発 JL735、香港経由 SA287、南ア経由 QM202
2	7/20 日	PM ブランタイア(マラウイ)着
3	7/21 月	AM 水開発・灌漑省地域事務所 聞き取り ブランタイア水公社 聞き取り PM 南部地域水公社 聞き取り、施設視察 ソンバへ移動（陸路）
4	7/22 火	AM 南部地域水公社チョロ事務所 聞き取り、施設視察 リロンゲへ移動（陸路） PM 水開発・灌漑省 聞き取り

5	7/23	水	AM 世銀、NWDP 意見交換 中部地域水公社 聞き取り、施設視察 PM EU 意見交換 リロンゲ水公社 聞き取り、施設視察
6	7/24	木	AM CIDA 意見交換 水開発・灌漑省 報告 JICA マラウイ事務所 報告 PM リロンゲ（マラウイ）発 SA171、ヨハネスブルク（南ア）着
7	7/25	金	AM JICA 南ア事務所打合せ PM ヨハネスブルク（南ア）発 SA286
8	7/26	土	PM 香港経由 JL732、成田着

2. 研修コースの概要

2-1 研修の背景

開発途上国を中心に未だ衛生的な飲料水に困窮している地域が広範囲に亘っており、水道の先進国である我が国は、問題解決に当たり国際的役割を担っている。

本研修では、水道施設の計画・建設・維持管理業務に携わっている水道技術者を対象に、実用的かつ実践的な水道技術を移転することにより、開発途上国における安全で清浄な飲料水の確保に寄与するものである。

特に、2008年5月に TICADIV が横浜市で開催されたことも鑑みると、アフリカの上水道分野で協力することの意義は大きい。

本研修は、2008年度～2010年度の3回実施予定である。

2-2 割当国

エジプト、マラウイ各2名、エチオピア、ケニア、サントメ・プリンシペ、南アフリカ、スーダン、ジンバブエ各1名の8カ国、定員10名。

2-3 研修の目的

参加者が水道事業に関する幅広い知見を獲得し、総合的な視点で自国の水道事業を改善する能力を身につけると共に、帰国後、関係者と知識・技術を共有する。

3. 調査結果

3-1 水開発・灌漑省

面談者：Mr. Boniface N.C. Gondwe, Director of Water Supply and Sanitation, Ministry of Irrigation and Water Development (MoIWD)

日時：①2008年7月22日（火）15：00～16：15

②2008年7月24日（木）9：00～9：30

場所：水開発・灌漑省（リロンゲ）

内容：①先方の課題・ニーズ等についての意見交換・情報収集を行った。

（1）現状・開発課題

- ・（水公社の最大の共通課題は何かとの質問に対し）各水公社により状況・課題は異なり、ひとつに絞るのは難しい。
- ・（南部地域水公社の帰国研修員 Mr. Piyo の事例を挙げ、研修としては成功事例だが予算がなく計画を実現できていないようだとの説明に対し）エネルギーやリソースの有効活用の仕方の問題であって、予算の問題ではないと考えている。
- ・日本のように個々の専門性をもつ技術者を育成できる状態ではなく、一人の技術者が何でもこなす必要がある。Scientist は水文学まで習得済みである。また、テストにより昇進するシステムであるが、特定の分野に固定せず、広くキャリアを積ませたいという事情もある。
- ・技術者の教育機関はA. Polytechnic Brantyre とB. College of Agriculture の2つがある。Aは、機械・電気・土木など技術分野一般を指導している。Bは、水理工学や水文学など灌漑に関連した水供給について学ぶ。3年間の基礎技術課程と2年間の専門技術課程の5年でEngineer Degree が取得可能（従来6年必要だったのが、近年5年間に短縮された）。教育機関では一般的な技術を習得し、現場で実践的な技術を習得している。
- ・研修員は帰国後に様々な場面で研修の成果を関係者と共有する機会がある。特に最近はインターネットを介して共有している。研修員個人の研修ではなく国全体の研修であると考えており、帰国後の情報共有は重要だと考えている。
- ・人材が少ないため、水公社間の人事異動は行っていない。組織改変等で、水公社を設立されても、何とか技術者を集めている状態。ただし人事交流の必要性は認識しており、今後考慮すべきと考えている。

（2）研修ニーズ・想定される参加者

- ・（研修のターゲットについて）上級技術者向けの研修のみならず事業体運営管理の研修ニーズもある。
- ・Engineer は基礎的な知識をすでに持っており、実践的な技術と設備維持管理の研修が必要である。

- ・ 他ドナーからも、さまざまな人材育成プログラムの提供がある。しかし、研修メニューが個々の受け入れ先の要望に応じて設定されるため、本研修が提示するような総合的な構成となっていないと感じている。
- ・ 水公社だけでなく、水開発・灌漑省にも Engineer がおり、研修への参加ニーズがある。
- ・ 人選については、G. I. に基づき研修内容が事業体運営管理か設備維持管理かで、各水公社と話し合い適切な人材を選抜している。

(3) 考察

技術者の現状を客観的に把握しており、課題はたくさんあるが少しずつ取り組んでいくという姿勢である。独立採算である水公社の予算不足の指摘に対する反応から、予算配分について大きな課題を抱えていると想定される。研修参加の人選についても適切になされる模様で、G. I. で研修目的・方向性を明確にすれば特段問題ないと思われる。事業体運営管理中心の研修とする場合は、水開発・灌漑省からの参加も効果的であると想定される。

内容：②調査報告を行ったところ、コメントは以下のとおり。

- ・ 水公社の Senior Engineer を対象とすることについて、水資源・灌漑省でも地方の水道設備管理を実施しており（※）、研修対象となる。（※アンピラバラカ水供給事業などのこと。ただしこの給水事業は、水公社のような独立採算制事業ではなく、政府の直接行政行為として行っており、料金収入は国庫に入ってしまう。このため、現行の会計システムでは、設備改修経費を捻出できないのが課題となっている。）
- ・ 人数についても今後増やすことを検討してもらいたい。

3-2 水開発・灌漑省地域事務所

面談者：Mr. Goefrey Mamba, Regional Water Officer, Regional Water Office, Ministry of Irrigation and Water Development (MoIWD)

Mr. Mike Muzumar, Regional Water Officer, Regional Water Office, MoIWD

Ms. Muheka, Hydrologist, Regional Water Office, MoIWD

日時：2008年7月21日（月） 8:15～9:05

場所：水開発・灌漑省地域事務所（ブランタイア）

内容：先方の課題・ニーズ等についての意見交換・情報収集を行った。

(1) 現状、課題

- ・ 13の District を担当している。パイプ給水は8～9本のシステムがあり、その他は拠点給水である。設備管理は全てマニュアル操作で実施している。
- ・ 設備の全体的な交換が必要であるが、各 District からは主要機材への資金供与はあるが、部品などについては地域事務所予算でカバーする必要がある、予算不足のため交換ができていない。また、メンテナンスのための地方への移動車両も確保できていない。

- ・ 人材不足が一番の課題である。技術者は、Hydrologist、Water resource engineering、Civil engineering、Water resource management、Water chemistry がいる。他に、Community based Management (CBM) の基礎確立・地域啓発を担う人材として、教師経験のある Social scientist を雇用しており、特にこの面での人材が不足している。また、Sector coordination や Planning assessment の人材も不足している。
- ・ 本省の人員配置が、時に本人の専門性と異なることがあり十分生かされていないこともある。
- ・ 上級技術者としての Engineer の育成については、学位の取得も進んでおり問題ないと認識している。むしろ、機械・電気設備保守要員としての現場技術者育成が急務であると認識している。
- ・ 人材育成は、本省の政策に基づき全分野について実施。
- ・ Zomba など、人口増加地域での施設拡張も課題となっている。
- ・ Water Aid の調査が入っているが、本案件との連携可能性は低いと考えられる。

(2) 考察

当初新技術へのニーズが出されたが、自立・維持可能な技術を取り入れるべきであるとの説明に対し、同意が得られた。また、人材育成に関し学位・資格取得への関心が高く、本研修についても修了証明取得可否について照会があった。地域事務所の担当範囲は地方給水が主であり、住民に対する井戸の維持管理指導を行う人材育成へのニーズが高く、本研修の対象とはなり難い。

3-3 リロンゲ水公社

面談者：Mr. Robert Hanjahanja, Deputy General Manager (Technical Services), Lilongwe Water Board (LWB)

Mr. Alfonso Chikuni, Planning Implementation Unit (PIU) Manager, LWB

Mr. Stayford L. Kampini, Operations Engineer, LWB

Mr. Gladwell Mphande, Managements Accountant, LWB

日時：2008年7月23日（水）16：00～17：30

場所：リロンゲ水公社（リロンゲ）

内容：先方の課題・ニーズ等についての意見交換、および施設の視察・情報収集を行った。

(1) 現状、課題

- ・ 個々の技術はあるが、技術面と財政面の連携（integration）が課題である。
- ・ 配管と電気設備に関する適切な設置・維持管理状況の確認検査技術が必要である。また、探査技術も必要である。
- ・ 人材育成については、Training Committee が In-training を実施している。これまで、JICA 研修の参加者との情報共有も行っている。

(2) 施設の状況と問題点

- ・ 現在2つのプラントがあり、60,000m³(1992 設置)と 35,000 m³(1996 年設置)で計 95,000 m³の容積がある。無収水率は約 30%。
- ・ 水源からの距離は約 30km。リロンゲ川の表流水から取水している。首都が拡張した場合には、取水量の確保が課題。
- ・ 高圧ポンプはイギリス、低圧ポンプはアメリカの機材が設置されている。高圧ポンプは組織人材では制御できない場合がある。
- ・ 沈殿地は水深 8 メートル。スラッジコーン採用。凝集剤注入設備は、近年拡張した。沈殿・ろ過の過程には、当面大きな問題はない。
- ・ 水質試験は 6 名体制。所長は Banda 氏 (化学専攻)。以下、環境担当、分析担当、データ収集者、サンプル担当、実験補助者各 1 名 (現行では、国内基準を満たした水質が確保されているとの回答であったが、生物・細菌の検査設備が不十分に見受けられた)。

(3) 考察

上級管理職には欧州留学経験者も擁する反面、日常的な施設の維持管理に問題を抱えている。設備については適宜管理を行っているが、設備の維持管理技術と経営面とが連携されておらず、適切な料金回収と維持管理コストの確保がなされていないようである。事業者としてのマネジメント方法も含めた研修が必要である。組織内の分業が進んでいることから、技術も経営面も把握している研修員の人選が難しいと思われるため、G. I. で研修目的を明確に打ち出す必要がある。

3-4 ブランタイア水公社

面談者：Mr. Charles Liabunya, Acting Chief Executive, Blantyre Water Board (BWB)

Mr. Joe Chimeta, Water Quality and Environ Manager, Operations and Commercial, BWB

Mr. Daniel Chaweza, Zone Manager, Operations and Commercial, BWB

Mr. Jede Luka, Planning Implementation Unit Manager, Technical Services, BWB

日時：2008 年 7 月 21 日 (月) 9:30~10:30

場所：ブランタイア水公社 (ブランタイア)

内容：先方の課題・ニーズ等についての意見交換・情報収集を行った。

(1) 現状、課題

- ・ 人材育成については、タンザニアや南アから講師を招聘して実施している。各国から講師の売込みがあり、講師リストも所蔵・活用しており、研修内容については概ね満足している。直近では、利用者広報の研修を実施した。また、組織内で各部署の Manager が講師になり、研修を実施している。
- ・ 水公社間での人事交流はないが、NWDP (National Water Development Programme :世界

銀行のプロジェクト)において4半期に一度集まり情報交換を行っている。

- ・ 設備修復の計画・設計については外部コンサルタントへ委託した。
- ・ 現場技術者としては、4給水ブロックに各2名、計8名の配管技術者を配置している。
- ・ 研修員としては、組織内の各部署のManagerクラスが想定される。

(2) 施設の状況と問題点

面談場所から貯水池が遠望できたが、時間の関係で施設を視察することはできなかった。面談により先方から指摘があった問題点は、以下のとおり。

- ・ シレ川の表流水を水源とし、浄水処理施設(処理能力78,000 m³/日、8,000 m³/日など)は1996年以来拡張に取り組んできたが、依然として人口増加に追いつかない状態である。施設運転上は、雨季の高濁度への対応が課題となっている。
- ・ 無収水率は46%で、主な原因は施設の老朽化と思われる。イギリスによって確立された基幹設備の老朽化が最も進行しているが、メータ類の故障・計測誤差も要因として考えられる。

(3) 考察

同社は、横浜市と施設規模が違うだけで、施設管理上は横浜同様の都市型給水である。このため、受入先の横浜水道型維持管理手法が適用できる事例が多いものと期待される。人材育成に関しては、Managerクラスや外部への委託により研修が実施されており、また公社入口には水質基準の表示がされおり、一定程度の技術はあると想定されるが、漏水対策、料金徴収等の課題を抱えていることから、個別の技術はあるが、全体的な計画策定・管理が不足していると思われる。

3-5 中央地域水公社

面談者：Mr. Z. K. Medi, Secretary to the Board/Acting General Manager, Central Region Water Board (CRWB)

Mr. Gift D. Sageme, Technical Services Manager, CRWB

Mr. John P. A. Makwenda, Planning Engineer, CRWB (帰国研修員)

日時：2008年7月23日(水)9:50~14:00

場所：中央地域水公社(リロンゲ)

内容：先方の課題・ニーズ等についての意見交換、および施設の視察・情報収集を行った。

(1) 現状、課題

- ・ 中央地域水公社は中央地域全てをカバーしている。9Districtに20給水施設がある。今回の調査で視察したMchinji地区水道の無収水率は25%だが、これはNWDP(世界銀行のプロジェクト)によりメータを取り替えた(南アフリカのKent社より調達。製品自体はヨーロッパ製ではないか、とのことである)ことも反映された数字である。
- ・ 料金未納に対しては、給水停止措置をとることができる。

- ・ 住民からの新規給水拠点開設の要望は多く、政治案件化している。ただし、総合的な事業計画に基づいた要請ではなく、限られた予算の中、対応に苦慮している。

(2) 施設の状況と問題点

- ・ 設備の基礎はイギリスによって確立された。その後マラウイ政府の整備が入り、最近では世界銀行の助成により施設の拡張を進めている。なお今回は、中央地域水公社が所管する9 District 水道のうち、Mchinji 地区水道について視察を行った。
- ・ 水源は、①Mtenjemanga (この水源は、マラウイ政府の給水事業と共有している) と、②Chimwankhuku の2つ。周辺の丘陵地帯は、立ち入りが制限されている。視察した範囲では、植生の保護はされているように見受けられた。ただし、取水地点の近隣に動物(牛と思われるが、野生か家畜かは不明。)の排泄物が散見された。Chimwankhuku とは、現地語で「鶏の水飲み場」とのことであり、生物由来の水源汚染が懸念される。
- ・ 浄水施設は、NDWP で整備された。このプロジェクトでは、南部地域水公社のThyolo 地区水道の浄水設備も整備されており、施設設計が類似していた。実際の施設整備は Jhon Sisks と Davis (リロンゲの下水道整備も受注)、Padson & Candy (UK) 等による。維持管理に関して問題はない、との認識のようであったが、空気弁から漏水しているろ過タンクがあった。新しい設備なので、当面大きな問題がないとしても、老朽化が進んだ場合の補修に関しては懸念材料である。
- ・ 視察した給水拠点には、メータ設置が確認された。給水栓は、南京錠施錠により利用制限できるようになっており、地域で水利用の管理・監視が行われているようである。視認ではあるが、水栓満開時の流量から、少なくとも $2\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上の十分な水圧があることが確認できた。

(3) 帰国研修員

- ・ 参加した研修コースはとても有意義であった。作成した Action Plan を基に2件のプロポーザルを出し、1件採択され詳細を詰めている状況である。
- ・ 研修構成について、カントリーレポートの作成は課題を整理する上で有用であった。事前準備は大事である。
- ・ 日本の技術はマラウイのそれとは大きく異なるので、技術そのものをすぐに現場で適用することはできない。各技術の具体的なやり方よりは、当該技術を活用するに至った背景・理由などを理解することが重要と考える。その点で、期間が短くとも本研修構成は適当であり有用であると考ええる。

(4) 考察

- ・ 帰国研修員は、現場の状況・課題、自身の役割をよく認識しており、帰国後も Action Plan 実現に向け予算確保等に向け取り組んでいる。管轄地域の各設備は小規模であり、全体の設計・管理・運営をカバーする研修は、同研修員のポジションにとっては有効である。
- ・ 担当地域内で、今後もパイプ給水の新設のニーズがあり、計画・設計を行う必要がある。維持管理コストが低い適正技術の適用が求められている。

- ・ 管理地域の給水施設は小規模であり、エンジニアが全体を把握・管理している。このようなエンジニアに対し、水道事業全体を概観できる研修は、適切である。
- ・ 帰国後の情報共有について、Mr. Medi より、研修は参加者のみのためだけでなく組織としての参加と理解している、との回答があったことから、普及型研修として事前・事後活動にも期待がもてる。

3-6 南部地域水公社

面談者：Mr. Duncan Chambamba, Human Resource Manager, Southern Region Water Board (SRWB)

Mr. Maxin Saulosi, Project Engineer, SRWB

Mr. Handerson Waxyemba, Dam Supervisor, SRWB

日時：2008年7月22日（火）8：45～9：50

場所：南部地域水公社（ゾンバ）

内容：先方の課題・ニーズ等についての意見交換、および施設の視察・情報収集を行った。

（1）現状、課題

- ・ 1994年に設立されたばかりの組織で、Engineerが不足している。
- ・ 人材育成センターはなく、OJTや、機材のインストール時にメーカー等の指導で育成している。
- ・ スタッフは、Engineer40名、Civil Engineer 12名、Mechanical Engineer1名、Electronic Engineer1名、Chemist2名、Water Quality Technician1名がいる。Civil Engineerはいるが、マネジメントや水道各分野の専門的技術が不足している。
- ・ 人材育成については、世界銀行が Infrastructural Services Project（2007-2010、経済、道路、水、電力等インフラ担当省が関与）を実施中であり、調達・プロジェクト実施促進・会計の研修に2名参加した。
- ・ チョロ（帰国研修員が所属）を含め6つの事務所があり、残りの事務所からも研修に参加させたい。
- ・ 沈殿対策は、南部、中部とも共通の課題である。
- ・ 施設は基本的にドナー支援により整備されている。ダムについても、管理者が全体を把握している。定期検査を実施し本部へ報告、本部は報告を基に判断を行っている。問題がある場合は、建設業者に整備を委託している。
- ・ 優先課題は、水源管理、設置に関する基礎的知識の習得である。

（2）施設の状況と問題点

- ・ 水源のMulunguziダムは、ロックフィルダム。容量約300万m³。27,000m³/日供給可能であるが、現在は平均16,000m³/日を賄っている。水深は最深部で47m。Mulunguzi浄水場までは10kmほどの距離。CMC（伊）とCCC（希）による施工。

- ・ 水深別に5段階の取水口を設けて取水している。これまで最下段の取水口を使用したことは無く、6ヶ月の乾季に十分耐えられる、とのことである。ダム体下流側左岸にある管理用トンネルから、取水口のある取水塔までを視察したが、耐圧扉、ゲージ類、弁操作部の管理状態は良好であった。管理用トンネル壁面にはかなりエフロッセンスが見られたが、側溝にはあまり漏出水は流れておらず、問題ないものと思われる。
- ・ ダム堤右岸に管理事務所とゲートがあり、「住民に開放されており、ピクニック等で管理域内に立ち入る場合、大人100クワチャ(80円程度)、子供50クワチャを負担」と表示されている。近隣にホテル等の観光施設もあり、水源を資産として多目的に活用する姿勢がある点は評価できる。
- ・ ダム管理事務所前には、水源地汚染禁止の表示があり、立ち入りはゲートで管理しているようである。しかし管理事務所から100mほどの距離に牛(放牧と思われるが確認できなかった)数匹が見られた。また、ダム視察中に「薪拾い」の住民をゲート通過させていたが、その後の移動中にも、製材した薪を運ぶ地元住民の姿が車内から多数見られた。水源保護とマラウイ生活様式との調和は、時間をかけて取り組むべき課題であると思われる。
- ・ 浄水場は中腹部に位置しており、山頂部のダムと麓の給水域とを、基本的には自然流下により接続している。ここでも沈殿地ではスラッジコーンを採用していた。近年、凝集剤を廉価なものに変えた(いずれも南アフリカから調達したもの)が、想定外のフロック層が形成され、制御が困難だった、とのこと。視察中は順調に稼動していた。

(3) 考察

ダム管理のエンジニアは、設備の全体状況を把握しており質問に対する確に答えていることから、必要最小限の知識は持っていることが伺える。ドナー支援により基本的な施設整備は行われていることから、事業体として、維持管理経費や設備更新経費について、適切な料金回収によりバランスを取れるようになることが課題である。

3-7 南部地域水公社チョロ事務所

面談者：Mr. Bright Piyo, Thyolo Office, SRWB (帰国研修員)

日時：2008年7月21日(月)11:10~14:00

場所：南部地域水公社チョロ事務所(チョロ)

内容：昨年度札幌センター実施の研修に参加した帰国研修員へ、本邦研修で有用だった講義、アクションプランの進捗状況等について質疑、および施設の視察を行った。

(1) 本邦研修

- ・ 有用だった講義は、配水ブロックシステム、沈殿処理(特に藻類やマンガンの扱い、傾斜版の設置等)、漏水探査技術など。日本の技術とはギャップがあり、直接的に学んだことを現場で生かすことは難しいが、コンサルタントへアウトソーシングする際に、配

水ブロックシステムについて研修で学んだことに基づき指示を行うことができた。

- 研修成果の共有については、数人と情報交換を行ったのみ。帰国後は多忙でセミナーなどを実施する時間がなかった。JICA でワークショップ開催などのサポートが得られるとよい。
- アクションプランについては、予算を申請中でまだ実現できていない。
- 今後課題として認識しているのは、水需要予測や漏水探査など。特に漏水探査技術については、日本の研修で学んでいるにもかかわらず、チョロ水道に探査機器が無いため、知識を生かすことができない。機器さえあれば、本邦研修資料をもとに、習得知識・技術の職場内共有を進めたい。

(2) 設備の状況と問題点

- 取水地点の丘陵地から、向かいの丘陵地にある浄水場までポンプアップした後、自然流下によりチョロ地域に給水している。浄水場との高低差が大きい事務管理棟（料金徴収窓口が設置されている）の脇には、調圧水槽が設置されており、水圧管理については問題ないようである。
- 水源地周辺の露出土壌を視認する限り、ラテライト質粘土が多いように見受けられた。研修員の Action Plan では、取水地点の閉塞・取水ポンプ磨耗の解決が中心課題となっていたが、原因のシルトはこの土壌由来のように思われる。ただし、視察時は乾季であり、原水濁度は懸念すべき水準ではなかった。なお、この地域の原水平均濁度は、乾季に 10NTU 程度だが、雨季には 2000NTU にまで達すると研修員が報告している。
- 取水地点の上流側に橋が架かっており、住民の生活道路となっている。視察中も多数の地元住民が往来しており、相応の生活排水が流入しているものと思われる。
- 浄水場の周囲は一面紅茶畑であり、原水の取水地点から数メートルのところで、バナナの栽培などが行われていた。農業従事者からの聞き取りはできなかったが、農薬の流入が懸念される。
- 浄水場側から遠望する限りでも、取水地点の周囲に樹高のある木は限られており（半径数 10m 程度）、水源地丘陵一帯の樹木伐採が進んでいるように見受けられる。
- 浄水場は、世界銀行のプロジェクトで整備された。このため、同じプロジェクトで整備された中央地域水公社の Mchinji 浄水場と、基本的な設計は類似していたが、ブローアーは Dresser 社（米）製であった。

(3) 考察

帰国研修員の担当地域は、設備の規模が小さく、研修員自身が計画から維持管理まで設備全体の状況をよく把握・管理している。同組織のように多人数で分業されていない組織にとっては、マネジメントを含む水道技術全般を概観できる研修が有用である。

3-8 世界銀行マラウイ事務所

面談者：Mr. Mtchera J. Chirwa, Infrastructure Specialist, World Bank Malawi Office

Mr. Caleb Zambezi, Programme Manager, National Water Development Programme (NWDP)

Mr. Oscar Nkhoma, Project Coordinator (Africa Catalytic Growth Fund:ACGF), NWDP

日時：2008年7月23日（水）8：30～9：10

場所：WB Malawi Office（リロンゲ）

内容：人材育成における連携の可能性等について意見交換を行った。

（1）収集情報

- ・ NWDP については枠組みが決まっており、具体的に連携等は困難である。
- ・ NWDP における人材育成は、①Technical College や Post Graduate を対象にした短期研修と、②Master を対象にした長期研修を実施している。主に、MBA 取得等のマネジメントを中心とした内容でスカラシップとして提供している。
- ・ マラウイでは、土木の学位を取得する大学課程はあるものの、水道技術についてはOJTで実施するのみで、具体的な技術に特化した研修コースがない。欧州等で学位を取得した者も若干は存在するが、その学術知識と施設の維持管理現場で必要とされる技術とにはギャップがある。本研修のように技術に特化した研修は有用である。
- ・ ズンバにトレーニングセンターがあるが、全技術をカバーしていない。
- ・ インハウスコンサルタントを雇っているが、組織内の知識・技術としては定着しないため、持続性がない。

（2）考察

本研修との連携の可能性はないが、NWDP は主に Management や一般的な技術の研修中心であり、本研修のような具体的水道技術に特化した研修は、協力内容の重複がなく、相互に補完することができ、有用である。

3-9 欧州連合マラウイ事務所

面談者：Mr. Simon Chirambo, Manager for Infrastructure Section, European Union (EU) Malawi Office

日時：2008年7月23日（水）15：15～15：40

場所：EU Malawi Office（リロンゲ）

内容：人材育成における連携の可能性等について意見交換を行った。

- ・ EU は運輸と水分野で協力を実施。
- ・ 水分野については、Europe Investment Bank が実施主体となり、20%水公社負担、50%ソフトローンにより、リロンゲとブランタイアの低所得者層を対象にしたセクターリフォーム（ガバナンス、インフラ整備、住民啓発）を実施予定。
- ・ スカラシップなどは実施していない。

- ・ 当面、本研修と連携できる案件の情報は得られなかった。

3-10 カナダ国際開発庁マラウイ-カナダ支援ユニット

面談者：Mr. James Mambulu, Water & Environment Specialist, Malawi-Canada Programme Support Unit, Canadian International Development Agency (CIDA)

日時：2008年7月24日（木）8：15～8：45

場所：CIDA（リロンゲ）

内容：人材育成における連携の可能性等について意見交換を行った。

（1）概況

- ・ UNICEF との共同で、Water Environment and Development Center (Loughborough 大学 (UK)) の監修の下に、コミュニティ・マネジメント・コースをマラウイ大学に設置予定 (2008年8-9月)。
- ・ 水源の環境保全のための植林、住民啓発や人材育成に取り組んできたが、ユーカリから松類など樹種の選定も試行錯誤を繰り返している。チョロでは換金性があるとの理由でマホガニーを植えるなど、長期的視点での明確な生態系保全方針が確立しているとは言い難い状況である。
- ・ Community Water Supply, Sanitation and Health Project (COMWASH) プロジェクトは2007年で終了し、現在は見直しの最中である。本プロジェクトでは水源保護から住民啓発まで広くカバーしており、技術に特化した研修はその一部を為すものであり重要である。
- ・ プロジェクトでは、Canada Executing Agency がプロジェクトを実施、Engineer 等を雇用し実施、マラウイ人の若いエンジニアも参加。プロジェクト終了後は解散し、Assembly が引き継ぐ。マラウイ人の若いエンジニアは求職中とのことで、プロジェクト・サイトに定着していない模様。

（2）考察

CIDA の COMWASH では、水源林保全の啓発にも取り組んできたようである。確かにマラウイでは、住民による森林伐採が社会問題となっており、これは水源にも大きなダメージである。水源を視察できた中央・南部地域いずれの水公社においても、その水源域保全に問題を抱えていた。マラウイでは「植樹月間」も設けられており、視察した水道公社でも Environment, Water resource management 等の要員を配置するなど、問題認識はある程度定着しつつあるようであるが、今後に残された課題は大きい。CIDA の取組みがどの程度のインパクトがあったか、今回の調査では推し量り難いが、COMWASH プロジェクト自体は終了し、今後自治体に引き継がれる。当該プロジェクトでは、委託コンサルタントが中心となって進められたため、育成した人材の定着と取組みの継続が課題となっていると思われる。専門技術の研修については歓迎する旨コメントをもらったが、CIDA は住民参加による井戸

の維持管理への協力を主としており、現時点では本研修との直接的な連携可能性はない。ただし、水源保全に関する啓発活動は、都市型水道・地方井戸給水を問わず重要な課題である。受入研修員に、水源保全面で COMWASH のインパクトが見られるようであれば、コースとして活用し、その本旨を継承していくことには意義がある。

3-11 JICA南アフリカ事務所

面談者：根本直幸所員、宇野純子所員、櫻井巖企画調査員

日時：2008年7月25日（金）10：20～12：00

場所：JICA 南アフリカ事務所

内容：南ア側が想定する研修員候補者、研修内容、本研修と国別研修の連携方法等について、確認・すり合わせを行った。

- ・ ASGISA/JIPSA や人造り拠点プログラムは、南ア国内外の人材育成を課題としており、大きな枠組みとしては本研修もこの中に含まれるが、具体的には科学技術や研究協力が中心であり、上水道分野で南アが拠点となっていく等の計画は現在ない。
- ・ 本研修のターゲットとしては、地方自治体（Local Gov.）の水道局（Water Service Authority）が想定される。現在、南アは地方分権化の途上であり、水道局は独立採算で水道事業を運営している（一部補助金はある）。実際の維持管理等は公設の水公社（Water Board）（一部は民営の Water Service Provider）へ委託しているが、水道局が計画管理・運営等全体を把握している。なお、水資源・森林省（Department of Water and Forestry：DWAF）の Regional Office は水道設備を保有していない。
- ・ DWAF 傘下の Learning Academy は、自治体向けの研修ガイドラインを策定しているが、実際に自治体で研修ガイドラインがどのように運用されているかは不明のため追って事務所で情報収集してもらうこととした。同じく省傘下の Talent Management（省内向けマネジメント関連人材育成を実施）についても同様。
- ・ 本研修の人選にあたっては、DWAF 国際局が JICA との窓口となっており、南ア事務所から適切な人選がなされるよう働きかけていく。
- ・ 国別研修の内容・ターゲットについては現在調整中であり、本研修との組み合わせ方法についてはまだ決定していないが、先行する本研修を視野に入れながら、国別研修について調整を図りたい（要望取り下げは行わない意向）。

3-12 JICAの協力状況

- ・ 2008年度の水資源・防災分野の課題別研修は全26コース、内、都市給水分野に係る研修は10コース（2008年度プログラム概要「分野課題マトリクス」より）。
- ・ 1997年から2007年度まで10年間の、上水道分野の課題別研修員受入実績は、エジプト

47名、マラウイ5名、エチオピア4名、ケニア28名、サントメ・プリンシペ0名、南アフリカ2名、スーダン0名、ジンバブエ3名（統計実績より）。

- ・ 都市給水分野に係る実施済・実施中の協力案件は以下のとおり（ナレッジサイトより）。

エジプト：技術協力プロジェクト（以下「技プロ」）2件、無償2件

マラウイ：なし

エチオピア：技プロ1件、無償1件

ケニア：無償2件、開発調査プロジェクト（以下「開調」）2件

サントメ・プリンシペ：なし

南アフリカ：無償1件、開調1件

スーダン：技プロ1件

ジンバブエ：無償1件

4. 研修コースへの提言

マラウイの調査結果によれば、技術者はドナー支援等により、欧州の大学や国内の大学・技術機関で基礎的な土木工学の知識を学んでいるが、現場での維持管理技術については体系的な研修・人材育成がなされていない。

各水道施設はドナー支援により整備されていることが多いが、導入機材は様々な国やメーカーの製品が混在しており、調整・補修・交換の体制は不十分である。設備自体が比較的小規模である場合、技術者は設備全体を把握しやすいため、問題があれば業者に依頼し修理を行う体制が整っているものの、予算不足で修理が実施できない事例も見られる。大規模な施設を抱えている水公社ともなれば、次のドナー支援待ちとなりやすい。

今後の課題としては、人口増加地域での給水設備拡張があげられる。設備新設については、維持管理コストの低い技術・設備の導入と適切な建設業者の選定、設計・施工の監理、既存施設についての維持管理コストの確保（料金回収）が必要である。既存施設については、すでに建設より10年以上を経ているものが多く、この間適切なメンテナンスが為されていないものには改修が必要である。マラウイ自身が、適正技術の導入・主体的な維持管理・運営を行えるようになることが課題であると考えます。

他のアフリカ各国でも、ドナー支援の状況は類似していることから、マラウイのような課題を抱えていると想定される。よって、以下のような内容が適切であると思料する。

4-1 研修目的

実際に水道設備を維持・管理している事業体の技術者（マネジメント等全体を把握し計画・策定もできるシニアレベル）が、管理地域の規模・管理能力に適した設備を導入・維持管理し、維持コストも含めた料金回収等運営ができるよう、技術と経営の両面から事業体の運営方法について理解する。

4-2 資格要件

- (1) 対象機関・職務：水道設備を維持管理している組織のシニアエンジニア
- (2) 経験年数：現在の組織に5年以上、またはエンジニアとして10年以上
- (3) その他：習得した知識と経験を、職場のより広い範囲で共有できる立場にあり、またその意欲に富むものが望ましい。

4-3 研修内容

(1) 単元目標

- ア) 水源環境の整備
- イ) 浄水施設の維持管理
- ウ) 配水管網整備
- エ) 事業計画（水需要予測・水道料金算定・長期財政計画の策定など）

(2) カリキュラム(案)

月 日	曜日	研修内容	
		午前	午後
1月12日	祝	来日	
1月13日	火	開講式、横浜市水道局長表敬 プログラムオリエンテーション	滞在ブリーフィング
1月14日	水	講義（横浜市水道局概要） カントリーレポート、研修目的発表会、意見交換会	
1月15日	木	厚生労働省表敬、 日本の水道事業と経営制度	視察 （水道記念館、技術資料館）
1月16日	金	視察（水源、取水施設）	
1月17日	土	自習	
1月18日	日	自習	
1月19日	月	講義（水源保全）	講義（水質管理） [水源から給水栓まで]
1月20日	火	講義（水道計画） 講義（水利権）	講義・視察（水運用システム）
1月21日	水	視察（取水施設、 水質モニタリングシステム）	講義（浄水場運転管理） 視察（市民見学受入対応）
1月22日	木	講義（配水ブロック管理） 講義（配水圧力残塩管理）	講義（経年管更新）
1月23日	金	視察（雨水利用）	視察（高度処理浄水場）
1月24日	土	自習	
1月25日	日	自習	
1月26日	月	講義（給水装置維持管理）	講義（水道メータ管理）

1月27日	火	講義（給配水図面管理）	講義（漏水管理） 視察（管路研修施設）
1月28日	水	講義（水道料金） 講義（未納料金対策）	講義・視察 （水道料金徴収システム）
1月29日	木	講義（広報・公聴） 講義（お客様満足度向上）	オブション
1月30日	金	研修評価会	アクションプラン発表・意見交換会 閉講式
1月31日	土	帰国	

（3）事前・事後活動

事前活動

- ア）自らの水道事業が抱える改善課題の発掘
- イ）研修目的発表会用の資料準備

事後活動

- ア）Action Plan の組織内での共有
- イ）問題解決のための継続的支援、情報交換

面談者リスト

水開発・灌漑省 Ministry of Irrigation and Water Development (MoIWD)

Mr. Boniface N.C. Gondwe, Director of Water Supply and Sanitation

水開発・灌漑省地域事務所 Regional Water Office, MoIWD

Mr. Goefrey Mamba, Regional Water Officer

Mr. Mike Muzumar, Regional Water Officer

Ms. Muheka, Hydrologist

リロンゲ水公社 Lilongwe Water Board (LWB)

Mr. Robert Hanjahanja, Deputy General Manager (Technical Services)

Mr. Alfonso Chikuni, Planning Implementation Unit (PIU) Manager

Mr. Stayford L. Kampini, Operations Engineer

Mr. Gladwell Mphande, Managements Accountant

ブランタイア水公社 Blantyre Water Board (BWB)

Mr. Charles Liabunya, Acting Chief Executive

Mr. Joe Chimeta, Water Quality and Environ Manager, Operations and Commercial

Mr. Daniel Chaweza, Zone Manager, Operations and Commercial

Mr. Jede Luka, Planning Implementation Unit Manager, Technical Services

中央地域水公社 Central Region Water Board (CRWB)

Mr. Z. K. Medi, Secretary to the Board/Acting General Manager

Mr. Gift D. Sageme, Technical Services Manager

Mr. John P. A. Makwenda, Planning Engineer (帰国研修員)

南部地域水公社 Southern Region Water Board (SRWB)

Mr. Duncan Chambamba, Human Resource Manager

Mr. Maxin Saulosi, Project Engineer

Mr. Handerson Waxyemba, Dam Supervisor

南部地域水公社チヨロ事務所 Thyolo Office, SRWB

Mr. Bright Piyo (帰国研修員)

世界銀行マラウイ事務所 World Bank Malawi Office

Mr. Mtchera J. Chirwa, Infrastructure Specialist

Mr. Caleb Zambezi, Programme Manager, National Water Development Programme (NWDP)

Mr. Oscar Nkhoma, Project Coordinator (Africa Catalytic Growth Fund: ACGF), NWDP

欧州連合マラウイ事務所 European Union (EU) Malawi Office

Mr. Simon Chirambo, Manager for Infrastructure Section

カナダ国際開発庁マラウイ-カナダ支援ユニット Malawi-Canada Programme Support Unit, Canadian International Development Agency (CIDA)

Mr. James Mambulu, Water & Environment Specialist

J I C A マラウイ事務所

水谷恭二 所長

藤原真吾 所員

Ms. Grace Funsani, Aid Coordinator for Water/Health

Mr. Nathan Mwafulirwa, Senior Program Officer

J I C A 南アフリカ事務所

根本直幸 所員

宇野純子 所員

櫻井巖 企画調査員

収集資料リスト

全て JICA 横浜で保管

No	資料名	形態	収集先
1	Lilongwe Water Board Revenue budget for the year 2007/2008 Profit and Loss Account	紙/データ	リロンゲ水公社
2	THIRD LILONGWE WATER SUPPLY PROJECT, CONTACT NO. : 58401/B1-C1, DRAWING NO. : S2/CF/01/001	紙	リロンゲ水公社
3	THIRD LILONGWE WATER SUPPLY PROJECT, CONTACT NO. : 58401/B1-C1, DRAWING NO. : S2/CF/05/021	紙	リロンゲ水公社
4	THIRD LILONGWE WATER SUPPLY PROJECT, CONTACT NO. : 58401/B1-C1, DRAWING NO. : S2/CF/05/024	紙	リロンゲ水公社
5	THIRD LILONGWE WATER SUPPLY PROJECT, CONTACT NO. : 58401/B1-C1, DRAWING NO. : S2/CF/06/002	紙	リロンゲ水公社
6	THIRD LILONGWE WATER SUPPLY PROJECT, CONTACT NO. : 58401/E1, DRAWING NO. : S2/ST/01/001	紙	リロンゲ水公社
7	THIRD LILONGWE WATER SUPPLY PROJECT, CONTACT NO. : 58401/E1, DRAWING NO. : S2/ST/01/002	紙	リロンゲ水公社
8	THIRD LILONGWE WATER SUPPLY PROJECT, CONTACT NO. : 58401/E1, DRAWING NO. : S2/PL/02/007	紙	リロンゲ水公社
9	THIRD LILONGWE WATER SUPPLY PROJECT, CONTACT NO. : 58401/E1, DRAWING NO. : S2/PL/05/001	紙	リロンゲ水公社
10	THIRD LILONGWE WATER SUPPLY PROJECT, CONTACT NO. : 58401/E1, DRAWING NO. : S2/PL/05/011	紙	リロンゲ水公社
11	BLANTYRE WATER BOARD TARIFF ADJUSTMENT SCHEDULE	紙/データ	ブランタイア水公社
12	BLANTYRE WATER BOARD Distribution system	紙/データ	ブランタイア水公社
13	BLANTYRE WATER BOARD Mudi treatment system	紙/データ	ブランタイア水公社
14	BLANTYRE WATER BOARD Process Diagram	紙/データ	ブランタイア水公社
15	BLANTYRE WATER BOARD Schematic drawing	紙/データ	ブランタイア水公社
16	BLANTYRE WATER BOARD Walkers Ferry treatment system	紙/データ	ブランタイア水公社
17	General information for Blantyre Water Board	紙/データ	ブランタイア水公社
18	MALAWI DISTRICT WATER SUPPLY III PROJECT, THYOLO WATER SUPPLY SCHEME, WATER TREATMENT PLANT, DRAWING NO. : TH/L/2	紙/データ	南部地域水公社チヨロ事務所
19	MALAWI DISTRICT WATER SUPPLY III PROJECT, THYOLO WATER SUPPLY SCHEME, WATER TREATMENT PLANT, YARD PIPE DETAILS, DRAWING NO. : TH/L/	紙/データ	南部地域水公社チヨロ事務所
20	MALAWI DISTRICT WATER SUPPLY III PROJECT, THYOLO WATER SUPPLY SCHEME, WATER TREATMENT PLANT, LANDSCAPING AND YARD PIPE DETAILS, DRAWING NO. : TH/L/3	紙/データ	南部地域水公社チヨロ事務所
21	WATERWORKS ACT (CAP 72:01) SOUTHERN REGION WATER BOARD (WATERWORKS) (AMENDMENT) BY-LAWS 2007	紙/データ	南部地域水公社チヨロ事務所

QUESTIONNAIRE

LILONGWE WATER BOARD

	Component	Organization, Department, Division
A	Basic Information	Alfonso Chikuni, Technical Services (TS), PIU
B	Management	Robert Hanjahanja, TS Head
C	Water Resource	Stayford Kampini, TS, Operations
D	Water Quality	Alex Banada, TS, Operations
E	Purification	Stayford Kampini, TS, Operations
F	Distribution	Stayford Kampini, TS, Operations
G	General Information of the Facilities	Alfonso Chikuni, Technical Services (TS), PIU
H	User's Area	Sam Mwandira, TS, Operations

as of Jul ,2008

Classification	Question	Answer
A. Basic Information	Population of the area	662,535
	Population of the supplied residents	467,458
	Number of the taps : Total	31324
	: Private taps	30844
	: Public taps	480
	24 hours supply or not? (If not, how long suspension per day?)	Yes
	Maximum supply amount /day	85,000 m3/day
	Average supply amount /day	72,000m3/day
	Is your organization carrying out the tasks as below ?	
	planning your facilities	Yes
constructing your facilities	Yes	
maintaining your facilities	Yes	
reading water meter	Yes	
collecting the payment	Yes	
B. Management	Budget of the year 2007/2008 (Unit: MK) * Please attach your budget table to the answer, or fill the blanks as below	
	Expense Total	
	Running cost (electricity, etc.)	
	Depreciation	
	Others(for example: _____)	
	Income Total	
	Payment from users	
	Subsidy from the government	
	Others(for example: _____)	
	Payment / Water Rate * Please attach your tariff, and fill the blanks as below	
Price (per m3)	(K66- Residential), (K54 - Public Facilities), (K102 - Comme & Industry) and (K34- others)	
Amount of unpaid charge		
Non revenue water ratio	0.33	

C. Water Resource	What is your water resource? * Please attach the map from the water resource to the purification plants	
	Locality	Malingunde Dam through Lilongwe River
D. Water Quality	Do you have water quality problem? Yes * Please attach your water quality analysis data, or fill the blanks as below	
	Raw water problem	Quality and Quantity
E. Purification	Supplied water problem	
	Production Costs and Maintenance	
	Basic Information of Purification Plant * Please attach design drawing of your purification plant	
	What is the main problem on maintaining the plant?	
	Annual cost of the plant : Total	See Attached Budget
	: Chemicals	
: Electricity		
: Repair		
: Others		
F. Distribution	Basic Information of Distribution Pipeline Network * Please attach your design drawing of distribution network, and fill the blanks as below	
	What is the main problem of distribution network system?	Age which leads to frequent pipe bursts
	Total length of pipeline : Cast Iron Pipe	368 km
	Galvanised Iron	463 Km
	: PVC	546 Km
	: Others (AC)	1,250 Km
	Length of annual new install pipe, and its expense	15,000 Km 45,000,000 MK
Length of annual new replacement pipe, and its expense	3,450 Km 14,500,000 MK	
Almost pipes are distributed from...	Name of the company Promat Limited Nationality of the products Malawian	
G. General Information of the Facilities	What equipments do you have for the repair ?	Tractor, Generator, Excavator, Mechanical Hoists
	What equipments or facilities are easy to break down?	Pipes and Pumps
	Are you maintaining the facilities directly, or outsourcing?	Directly
	What countries are the instrumentations, such as flow meter, water level gauge and pressure gauge made in?	France, India, Germany and South Africa
H. User's Area	Water pressure at terminal of the distribution network?	30 m
	Do you have the problem of illegal connection?	Yes
	Main complaint of the users	Poor supply tto low income / unplanned areas.

BLANTYRE WATER BOARD

	Component	Organization, Department, Division
A	Basic Information	PIU Manager
B	Management	Management Accountant
C	Water Resource	PIU Manager
D	Water Quality	Water Quality and Environmental Manager
E	Purification	PIU Manager
F	Distribution	Zone Manager (Midima)
G	General Information of the Facilities	Planning and Business Development Manager
H	User's Area	Zone Manager (Midima)

as of Jul ,2008

Classification	Question	Answer
A. Basic Information	Population of the area	820,000
	Population of the supplied residents	565,000
	Number of the connections : Total	35,273
	: Private taps	34,919
	: Public taps	354
	24 hours supply or not? (If not, how long suspension per day?)	no, on average 16 hours
	Maximum supply amount /day	87,000 m ³ /day
	Average supply amount /day	69,000 m ³ /day
	Is your organization carrying out the tasks as below ?	
	planning your facilities	Yes <input type="checkbox"/>
constructing your facilities	No <input type="checkbox"/> The activity is outsourced	
maintaining your facilities	Yes <input type="checkbox"/>	
reading water meter	Yes <input type="checkbox"/>	
collecting the payment	Yes <input type="checkbox"/>	
B. Management	Budget of the year 2007/08 (Unit: MK)	
	* Please attach your budget table to the answer, or fill the blanks as below	
	Expense (Actual) Total	1,407,861,000.00
	Running cost (electricity, etc.)	1,139,900,000.00
	Depreciation	119,564,000.00
	Others(tax, interests)	148,397,000.00
	Income Total	1,178,639,000.00
	Payment from users	1,155,265,000.00
	Subsidy from the government	0
	Others(new connection fees e.t.c)	23,374,000.00
Payment / Water Rate		
* Please attach your tariff, and fill the blanks as below		
Price (per m ³)	MK 91.00	
Amount of unpaid charge	0	
Non revenue water ratio	48%	
C. Water Resource	What is your water resource?	
	* Please attach the map from the water resource to the purification plants	
	Locality	Walker's Ferry on the banks of Shire River and Mudi Dam
Main problem of water resource	Siltation and aquatic weeds	

D. Water Quality	Do you have water quality problem? * Please attach your water quality analysis data, or fill the blanks as below	
	Raw water problem Supplied water problem	Turbidity no
E. Purification	Basic Information of Purification Plant * Please attach design drawing of your purification plant	
	What is the main problem on maintaining the plant?	Frequent breakdown of plant and machinery due to old age (more than 40 years old)
	Annual cost of the plant : Total	772,233,000.00
	: Chemicals	47,691,000.00
	: Electricity	537,453,000.00
	: Repair	118,014,000.00
: Others	69,075,000.00	
F. Distribution	Basic Information of Distribution Pipeline Network * Please attach your design drawing of distribution network, and fill the blanks as below	
	What is the main problem of distribution network system?	Frequent breakdown of pipes due to old age and high pressures
	Total length of pipeline : Cast Iron Pipe	34,928
	: Stainless Steel	1,628
	: PVC	1,728
	GI	178,940
	AC	763,176
	HDPE	37,556
	Length of annual new install pipe, and its expense	7.0 Km MK 40,000,000
	Length of annual new replacement pipe, and its expense	1.45 Km MK5,000,000
Almost pipes are distributed from...	Name of the company <u>Tap Zambia</u> Nationality of the products <u>Zambia</u>	
G. General Information of the Facilities	What equipments do you have for the repair ?	Shovels and picks
	What equipments or facilities are easy to break down?	Pumps, transformers and pipes
	Are you maintaining the facilities directly, or outsourcing?	Directly and Outsourcing
	What countries are the instrumentations, such as flow meter, water level gauge and pressure gauge made in?	South Africa
H. User's Area	Water pressure at terminal of the distribution network?	20 meters on average. Some areas are supplied directly from pumping mains.
	Do you have the problem of illegal connection?	Yes
	Main complaint of the users	Low pressure and no water supply

CENTRAL REGION WATER BOARD

	Component	Organization, Department, Division
A	Basic Information	John P. Makwenda
B	Management	G.D. Sageme
C	Water Resource	John P. Makwenda
D	Water Quality	Ellen Bolokonya
E	Purification	Ellen Bolokonya
F	Distribution	John P. Makwenda
G	General Information of the Facilities	John P. Makwenda
H	User's Area	John P. Makwenda

as of Jul ,2008

Classification	Question	Answer
A. Basic Information	Population of the area	
	Population of the supplied residents	
	Number of the taps : Total	1529 (1142 active, 387 disconnected)
	: Private taps	1500(1115 active, 385 disconnected)
	: Public taps	
	24 hours supply or not? (If not, how long suspension per day?)	24 hours
	Maximum supply amount /day	1,600 m3
	Average supply amount /day	1,305 m3
	Is your organization carrying out the tasks as below ?	
	planning your facilities	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> (Private Sector <input type="checkbox"/> Others <input type="checkbox"/>)
constructing your facilities	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> (Private Sector <input type="checkbox"/> Others <input type="checkbox"/>)	
maintaining your facilities	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> (Private Sector <input type="checkbox"/> Others <input type="checkbox"/>)	
reading water meter	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> (Private Sector <input type="checkbox"/> Others <input type="checkbox"/>)	
collecting the payment	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> (Private Sector <input type="checkbox"/> Others <input type="checkbox"/>)	
B. Management	Budget of the year 200 (Unit: MK) * Please attach your budget table to the answer, or fill the blanks as below	
	Expense Total	
	Running cost (electricity, etc.)	897, 178 MK /month
	Depreciation	0
	Others(for example: _____)	Nil
	Income Total	
	Payment from users	3,157,226.08 MK /month
	Subsidy from the government	Nil
	Others(for example: _____)	150,018.91 MK /month
	Payment / Water Rate * Please attach your tariff, and fill the blanks as below	
Price (per m3)	85.96 MK	
Amount of unpaid charge	545,000 MK	
Non revenue water ratio	25%	
C. Water Resource	What is your water resource? * Please attach the map from the water resource to the purification plants	
	Locality	Nil (source in forest reserve)
	Main problem of water resource	stream flows will be inadequate in future

D. Water Quality	Do you have water quality problem? * Please attach your water quality analysis data, or fill the blanks as below	
	Raw water problem	None
	Supplied water problem	None
E. Purification	Basic Information of Purification Plant * Please attach design drawing of your purification plant	
	What is the main problem on maintaining the plant?	water seepage at intakes and and non-structural settlement at plant
	Annual cost of the plant : Total	679,200
	: Chemicals	487,200
	: Electricity	48,000
: Repair	144,000	
: Others		
F. Distribution	Basic Information of Distribution Pipeline Network * Please attach your design drawing of distribution network, and fill the blanks as below	
	What is the main problem of distribution network system?	Pipeline bursts
	Total length of pipeline : Cast Iron Pipe	Nil Km
	: Stainless Steel	Nil Km
	: PVC	35 Km
	: Others	1.2 Km
	Length of annual new install pipe, and its expense	0.618 Km MK
Length of annual new replacement pipe, and its expense	.826 Km MK	
Almost pipes are distributed from...	Name of the company <u>Promat or Polyplast Ltd</u> Nationality of the products <u>Malawi & South Africa</u>	
G. Genera Information of the Facilities	What equipments do you have for the repair ?	intake needs rehabilitations
	What equipments or facilities are easy to break down?	Pumps & meters. Meters get stuck and they under register
	Are you maintaining the facilities directly, or outsourcing?	Directly
	What countries are the instrumentations, such as flow meter, water level gauge and pressure gauge made in?	Europe and South Africa
H. User's Area	Water pressure at terminal of the distribution network?	7m of water (maximum is 10m of water)
	Do you have the problem of illegal connection?	Yes
	Main complaint of the users	delays in effecting new water connections

SOUTHERN REGION WATER BOARD

	Component	Organization, Department, Division
A	Basic Information	Bright Piyo
B	Management	H. Napolo, M. Chizalema (CEO)
C	Water Resource	B. Piyo
D	Water Quality	A. Gobede, B. Piyo
E	Purification	B. Piyo
F	Distribution	B. Piyo, M. Saulosi
G	General Information of the Facilities	E. Mbesa, B. Piyo
H	User's Area	B. Piyo

as of Jul ,2008

Classification	Question	Answer
A. Basic Information	Population of the area	8,979+
	Population of the supplied residents	6248+
	Number of the taps : Total	746
	: Private taps	664
	: Public taps	82
	24 hours supply or not? (If not, how long suspension per day?)	No, supply is suspended for a total of 10 hours. 4 hours during day and 6 hours at night.
	Maximum supply amount /day	833m3
	Average supply amount /day	730m3
	Is your organization carrying out the tasks as below ?	
	planning your facilities	Yes, both us and private sector
constructing your facilities	Yes but small facilities only	
maintaining your facilities	Yes, unless work is extensive or we lack capacity	
reading water meter	Yes	
collecting the payment	Yes, but we have also outsource some to banks	
B. Management	Budget of the year 2008/09 (Unit: MK) * Please attach your budget table to the answer, or fill the blanks as below	
	Expense (less H/Q overheads) Total	MK24,389,359.00
	Running cost (electricity, etc.)	MK3,576,045.00
	Depreciation	MK12,861,670.00
	Others(for example: <u>Administrative</u>)	MK5,743,821.00
	Income Total	MK462,284.10
	Payment from users	MK19,839,318.20
	Subsidy from the government	None
	Others(for example: House rentals)	MK462,284.10
	Payment / Water Rate * Please attach your tariff, and fill the blanks as below	
Price (per m3)	MK74.99	
Amount of unpaid charge	MK3,453,963.20	
Non revenue water ratio	35%	
C. Water Resource	What is your water resource? * Please attach the map from the water resource to the purification plants	
	Locality	Near Thyolo mountain in Thyolo district
	Main problem of water resource	High siltation during rainy season

D. Water Quality	Do you have water quality problem? Yes * Please attach your water quality analysis data, or fill the blanks as below	
	Raw water problem Supplied water problem	High turbidity due massive siltation when it rains High chlorine doses at times and sometimes colour
E. Purification	Basic Information of Purification Plant * Please attach design drawing of your purification plant	
	What is the main problem on maintaining the plant?	Ware and tare of dosing pumps.
	Annual cost of the plant : Total	MK2,107,000.00
	: Chemicals	MK1,407,000.00
	: Electricity	MK120,000.00
: Repair	MK580,000.00	
: Others		
F. Distribution	Basic Information of Distribution Pipeline Network * Please attach your design drawing of distribution network, and fill the blanks as below	
	What is the main problem of distribution network system?	High leakage due to aged pipes like Asbestos cement, galvanised iron pipes and some PVC pipes.
	Total length of pipeline : Cast Iron Pipe	0Km
	: Stainless Steel	0Km
	: PVC	38Km
	: Others	27Km
	Length of annual new install pipe, and its expense	1,2Km MK780,000.00
Length of annual new replacement pipe, and its expense	0.6 Km MK614,250.00	
Almost pipes are distributed from...	Name of the company <u>Promat Ltd</u> Nationality of the products <u>Malawian</u>	
G. General Information of the Facilities	What equipments do you have for the repair ?	No equipment in form of Plant. Just tools and Pick-up vehicles.
	What equipments or facilities are easy to break down?	Dosing pumps, high lift centrifugal pumps, submersible pumps, spanners and Asbestos cement pipes.
	Are you maintaining the facilities directly, or outsourcing?	Maintenance of pumps and partly vehicles is outsourced while pipes are maintained by ourselves.
	What countries are the instrumentations, such as flow meter, water level gauge and pressure gauge made in?	There is no specific countries but generally most are from South Africa, Germany, Italy, UK, India, Zimbabwe, Malawi and sometimes China.
H. User's Area	Water pressure at terminal of the distribution network?	Varies from 1bar to 0.3bars.
	Do you have the problem of illegal connection?	Yes
	Main complaint of the users	Supply interruptions

