

**ミャンマー国
中央乾燥地村落給水技術
プロジェクト
事前調査**

報 告 書

平成18年11月
(2006年)

**独立行政法人 国際協力機構
地球環境部**

序 文

東南アジアで最大の国土面積を有するミャンマー国、この中央部分に位置する中央乾燥地 (The Central Dry Zone) は亜熱帯半乾燥地帯に属し、約 1,300 万人の人口 (総人口の 27%、人口密度は全国平均の約 3 倍) を抱えています。また、同地域における住民の生活用水は、主として雨水を溜めた村落内の溜池に頼っているため、乾季も半ばを過ぎると溜池の水位が下がり、利用が不可能になると村から数キロメートル離れた場所にある井戸まで出かけ、水を購入しなければならない状況です。水の絶対的な不足とともに、水質に関しても溜池の水量の減少に伴い、悪化の一途を辿る事となりますが、これを飲料水として使用せざるを得ないため、村落住民の健康にも大きく影響を与えることとなります。

また、主に水汲みをするのは女性や子どもであり、一部の村落では 1 日往復 4 時間もかけて水汲みに行く必要があるため、その結果として子どもの就学率の低下や女性の家事労働に対する負担増に結びついています。

このような現状に対して、ミャンマー国政府は「中央乾燥地 3 管区における村落給水整備 10 ヶ年計画」(2000-2001 年から 2009-2010 年) を策定し、同計画に基づいて独自財源によって意欲的に村落給水事業を実施しています。

しかし、当該地域にて求められている深井戸掘削技術、及び維持管理に必要な技術や経験が、担当省庁である国境地域民族開発庁 開発局 (以下 DDA) においては不足しており、ミャンマー国政府は、中央乾燥地の村落給水施設整備に必要な DDA の管理能力向上及び技術者育成を目的とした技術協力を日本政府に要請してきました。

これに対して日本国政府は、ミャンマー国政府の要請に基づき、同国の村落給水技術の向上と住民を巻き込んだ維持管理システムの構築を目的とした技術協力プロジェクトを実施することを決定しました。

本報告書は、当機構が 3 回に亘って実施した事前調査結果を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している技術協力プロジェクトに資するためのものです。

最後に本調査の実施に際し、ご協力とご支援を賜った関係機関の各位に対して深甚なる謝意を表すとともに、更なるご支援をお願いする次第です。

平成 18 年 11 月

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部長 伊藤 隆文

目 次

序 文	
目 次	
調査対象位置図	
現地写真	
略 語 表	
事前評価表	

【第1次事前調査】

第1章 調査概要	第1次-1
1-1 要請の背景と調査団派遣の経緯	第1次-1
1-2 調査団の構成	第1次-2
1-3 調査日程	第1次-3
1-4 主要面談者	第1次-5
1-5 団長所感	第1次-5
1-5-1 DDAの姿勢	第1次-5
1-5-2 DDAによる水供給施設の整備状況及び技術能力	第1次-6
1-5-3 プロジェクト実施上の留意点	第1次-8
1-5-4 予算措置と効果的援助に対する重点化	第1次-8
第2章 プロジェクト概要	第1次-9
2-1 プロジェクトの概要	第1次-9
2-2 プロジェクト・デザイン	第1次-9
2-2-1 上位目標	第1次-9
2-2-2 プロジェクト目標	第1次-9
2-2-3 アウトプットと活動	第1次-9
2-2-4 実施スケジュール	第1次-11
2-2-5 投入	第1次-11
2-2-6 外部条件・リスク分析	第1次-14
第3章 協議事項及び今後の対応	第1次-15
3-1 協議事項	第1次-15
3-2 今後の対応	第1次-16
3-2-1 第2次事前調査の実施	第1次-16

3-2-2	専門家	第1次-17
3-2-3	供与機材（携行機材）	第1次-17
3-2-4	本邦研修	第1次-17
3-2-5	その他	第1次-17
第4章	事前評価結果	第1次-18
4-1	妥当性	第1次-18
4-2	有効性	第1次-19
4-3	効率性	第1次-20
4-4	インパクト	第1次-20
4-5	自立発展性	第1次-21
第5章	調査結果	第1次-24
5-1	地下水開発・水供給行政の実施状況と課題	第1次-24
5-1-1	地下水開発・水供給にかかる行政組織	第1次-24
5-1-2	中央乾燥地村落給水10カ年計画の現状	第1次-27
5-2	中央乾燥地における村落給水状況と課題	第1次-28
5-2-1	中央乾燥地の水理地質と村落給水状況	第1次-28
5-2-2	運営維持管理の現状と課題	第1次-30
5-2-3	課題解決型アプローチ	第1次-34
5-2-4	中央乾燥地における村落組織	第1次-35
5-2-5	中央乾燥地におけるジェンダーの視点から見た水供給	第1次-38
5-3	DDAの掘削機材・探査機材、掘削技術能力の現状と課題	第1次-42
5-3-1	DDAの掘削機材・探査機材の現状	第1次-42
5-3-2	DDAの掘削技術能力の現状と課題	第1次-46
5-4	他ドナーの水供給分野の援助動向	第1次-46
5-4-1	UNICEF	第1次-46
5-4-2	UNDP	第1次-47

【第2次事前調査】

第1章	要請背景	第2次-1
第2章	調査概要	第2次-2
2-1	調査の目的	第2次-2
2-2	調査団構成	第2次-2

2-3	調査日程	第2次-3
2-4	主要面談者	第2次-4
2-5	団長所感	第2次-4
2-5-1	プロジェクトにおける使用機材について	第2次-4
2-5-2	ミャンマー側負担の確認について	第2次-5
2-5-3	ワークショップ施設の設計について	第2次-5
2-5-4	資機材の必要性	第2次-6
2-5-5	プロジェクト実施体制	第2次-6
第3章	調査結果	第2次-7
3-1	メンテナンス・ワークショップ	第2次-7
3-1-1	既存のメンテナンス・ワークショップの状況	第2次-7
3-1-2	施設計画	第2次-13
3-1-3	ワークショップ用資機材計画	第2次-19

【第2次事前（補足）調査】

第1章	調査概要	第2次(補足)-1
1-1	調査の目的	第2次(補足)-1
1-2	調査団構成	第2次(補足)-1
1-3	調査日程	第2次(補足)-1
1-4	主要面談者	第2次(補足)-2
第2章	調査結果	第2次(補足)-3
2-1	調査項目	第2次(補足)-3
2-2	掘削機修繕要請内容	第2次(補足)-3
2-2-1	要請内容	第2次(補足)-3
2-2-2	修繕予定掘削機の現況	第2次(補足)-3
2-3	DDA保有既存掘削機	第2次(補足)-6
2-3-1	既存機材の確認調査	第2次(補足)-6
2-3-2	2001年開発調査に投入された掘削機の現況	第2次(補足)-7
2-3-3	既存掘削用保有部品の状況	第2次(補足)-8
2-4	補修用施設及び設備の状況	第2次(補足)-8
第3章	掘削機械補修計画の内容（案）	第2次(補足)-10
3-1	補修計画の基本方針	第2次(補足)-10

3-1-1	補修用機材の選定と妥当性	第2次(補足)	10
3-2	調達計画(案)	第2次(補足)	12
3-2-1	調達の目的	第2次(補足)	12
3-2-3	調達の概要	第2次(補足)	12
3-2-3	調達予定機材	第2次(補足)	12
3-2-4	機材補修技術者	第2次(補足)	13
3-2-5	修繕工程(案)	第2次(補足)	13
3-3	現地補修費	第2次(補足)	14

[付属資料]

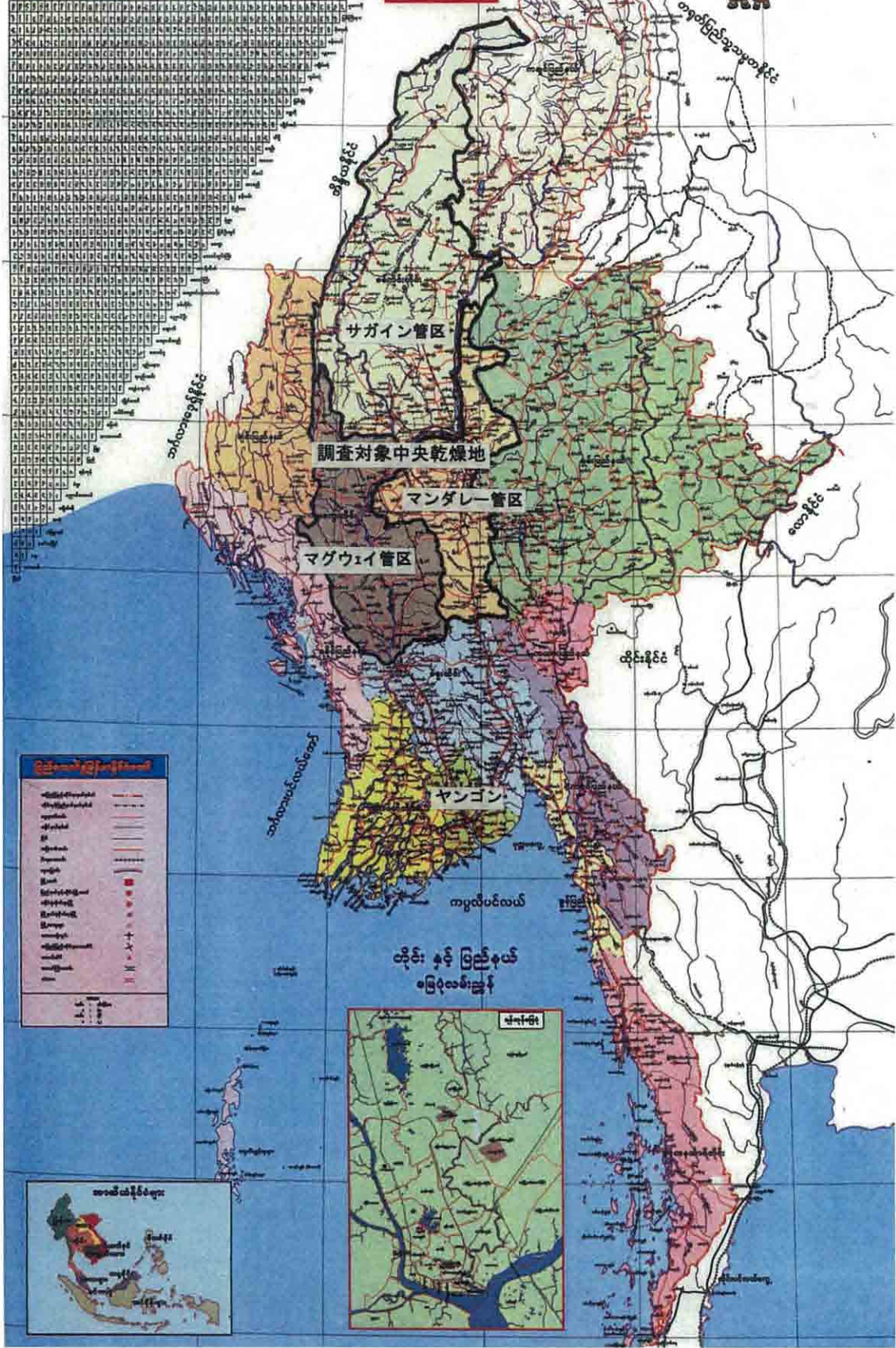
第1次事前調査

1. Minutes of Meeting & Record of Discussion (Draft)
2. PDM(案) & PO(0)(案) (和文)
3. 主要面談者リスト
4. 打合せ議事メモ
5. 質問票及び回答
6. 収集資料リスト
7. PCMワークショップ結果
8. 資機材要請リスト(案)
9. 掘削機スペアパーツ
10. 資機材市場調査結果

第2次事前調査

1. Minutes of Meeting
2. 資機材調査結果

ပြည်ထောင်စုမြန်မာနိုင်ငံတော်
UNION OF MYANMAR



調査対象位置図

第1次事前調査



開発局 局長表敬



村落における PCM ワークショップ風景



古い Monywa の深井戸(1976 年建設)*モノポンプ修理用木製吊具付



Pakkoku の深井戸水汲み風景



Kyaukpadung の村落の深井戸水汲み風景



エンジンとモノポンプが老朽化して使えなくなった深井戸
(Chauk Township in Magway)



ヤンゴン市メンテナンスワークショップ



M/M協議



M/M署名
(安達団長、局長)

第二ポンプ場内の施設



貯水槽



ポンプ棟



計画敷地南側の職員宿舎



ゲストハウス

ニャンウー・タウンシップDDA事務所の施設



DDA事務所全景（右側の建物をプロジェクト事務室に使用する予定）



予定プロジェクト事務室 内部



予定プロジェクト事務室 内部

DDAのセントラルワークショップ、資材倉庫等の施設



セントラル・ワークショップ棟の全景



セントラル・ワークショップ棟の内部



ワークショップ室内（工作機械類を設置）



ワークショップ室内



掘削機械等の保管庫



掘削機械等の保管庫



資材倉庫の外観



資材倉庫室内

DDAセントラル・ワークショップ棟内の機材



旋盤 (2001年設置、ミャンマー製)



ボール盤 (2001年設置、ミャンマー製)



電気溶接機



グラインダー



エアーコンプレッサー



高圧洗浄機



発電機 (10kVA)



修理中の車両部品

略 語 表

略 語	名 称	日本語（注釈）
BAJ	Bridge Asia Japan	ブリッジエーシアジャパン （日本の非政府援助団体）
DDA	Department of Development Affairs, Ministry of Progress of Border Area and National Races and Development Affairs	国境地域少数民族開発省・開発局（本プロジェクトのカウンターパート）
DOH	Department of Health, Ministry of Health	保健省・保健局
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
MCDC	Mandalay City Development Committee	マンダレー市開発委員会
NGO	Non-government Organization	非政府組織
OJT	On-the-job Training	実地研修
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operation	プロジェクトの活動計画
SPDC	State Peace & Development Counsel	国家平和発展評議会
TDS	Total Dissolved Solid	不溶解性物質（水質基準の指標）
TOT	Trainers of Training	指導者養成訓練
TPDC	Township Peace & Development Counsel	タウンシップ平和発展評議会
UNDP	United Nation Development Programme	国連開発計画
UNICEF	United Nation Children's Fund	国連児童基金
USDA	Union Solidarity Development Association	団結連合組合開発協会（ミャンマー政府が支援する NGO）
VPDC	Village Peace & Development Counsel	村平和発展評議会
VWC	Village Water Committee	水管理委員会
YCDC	Yangon City Development Committee	ヤンゴン市開発委員会
WHO	World Health Organization	世界保健機構
WRUD	Water Resources Utilization Department, Ministry of Agriculture and Irrigation	農業灌漑省・水資源利用局（2001 年まで村落給水事業を実施）

事業事前評価表（技術協力プロジェクト）

作成日：平成 18 年 5 月 26 日

担当理事：松 本 有 幸

担 当 部：地球環境部

1. 案件名

ミャンマー国中央乾燥地村落給水技術プロジェクト

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

本プロジェクトは、中央乾燥地において村落給水事業を実施している、国境地域少数民族開発省開発局（Department of Development Affairs, Ministry for Progress of Border Areas and National Races and Development Affairs 以下 DDA）を実施機関とし、深井戸掘削技術、既存井戸の修繕、給水施設の維持管理にかかる能力強化を目標としている。このようなプロジェクト活動を通じて給水施設を持たない村落に安全な水を安定して供給するという人道的な支援を実施するものであり、また欠乏からの自由という人間の安全保障の視点に立ったプロジェクトである。本案件は技術者の能力向上という個人レベルの向上に加えて、給水状況モニタリングシステムの整備（行政レベル）、維持管理体制の構築（コミュニティーレベル）までを対象を含め、行政機関の強化と村落住民のエンパワーメントの双方を支援するものであり、キャパシティー・ディベロップメントの枠組みも踏まえている。

具体的なプロジェクトの活動において特に給水施設の維持管理に関しては、モニタリングの実施並びに資機材の故障や緊急時への対応については DDA が、日常的に必要な維持管理については村落住民が行うため、両者の責任範囲を明確にすると共に、行政レベル、コミュニティーレベルの両方に対して協力を行うものである。

(2) 協力期間

2006 年 11 月～2009 年 10 月（3 年間）

(3) 協力総額（日本側）

約 4.8 億円

(4) 協力相手先機関

国境地域少数民族開発省開発局（DDA）

*DDA は中央政府組織であるが、地方における公共事業（給水、道路建設、橋梁建設等）の実施機関であり、各地方に管区事務所、タウンシップ事務所を有している。

(5) 国内協力機関

水分野タスクフォース

(6) 裨益対象者及び規模、等

直接裨益者：

- ① DDA 技術者約 90 人
- ② パイロットプロジェクト(村落レベル)の水管理委員会 120 人（60 村落×2 人）
- ③ 給水施設整備対象 60 村落（新規 20、修繕 40）の住民 60,000 人（60 ヲ村×1,000 人）

間接裨益者：

- ① 中央乾燥地に住む住民約 1,150 万人

3. 協力の必要性・位置付け

(1) 現状及び問題点

ミャンマー国の中央乾燥地は、同国のほぼ中央に位置し、マンダレー、サガイン及びマグウェという 3 管区内に広がっている。亜熱帯半乾燥地帯に属し、約 1,150 万人の人口（総人口の 27%）を抱える地域である。同地域の年間降雨量は 400～880mm であり、11 月～4 月の乾季における水不足は深刻であることから、生活用水の確保は住民にとって最優先の課題である。また、村落住民の多くは小作農であり、自然環境が厳しいことから、一人当たりの GDP が 180US\$（2003 年）とされるミャンマー国においても貧困層の割合が高い地域となっている。

同国では 2000 年から「中央乾燥地村落給水 10 ヶ年計画」に基づき、中央乾燥地の全ての村落（15,802 ヶ村）に井戸を始めとした給水施設を建設するプロジェクトを実施中である。DDA の報告によると 2006 年の時点で未だ給水施設を有さない村落は約 1,580 ヶ村（全体の約 10%）存在し、約 158 万人（1 村の人口は約 1,000 人）の村落住民は安全な水の確保が極めて困難な生活を強いられている。これら村落住民は、給水施設が無いため、不衛生かつ不安定な溜池の水に依存せざるを得ず、また乾季に溜池が干上がった後は他の村から割高な水を購入しなければならないなど経済的格差の要因ともなっている。

JICA は 2001 年に中央乾燥地における地下水賦存量の把握を目的として「マンダレー市・セントラルドライゾーン給水計画調査」を実施し、地下水開発計画の作成にかかる協力を行った。この調査によると今後給水施設を建設する必要がある地域では 200-300m 級の深井戸の掘削が必要であることが判明しており、同規模の深井戸開発に関しては、良好な滞水層の確認等、これまでに以上に精巧な物理探査や掘削技術が必要となっている。また、井戸の老朽化による揚水量の低下やポンプの故障による井戸の放置等が発生しているが、DDA の補修機材及び技術力の不足により、対処できていないケースも存在している。

なお、これまで我が国は中央乾燥地を含む地域を対象に、1980 年代に無償資金協力により、掘削機、井戸用資機材の供与を行い、DDA はそれを修理しながら掘削活動を継続して実施してきた。しかしながら、約 20 年経った掘削機は掘削部分の老朽化により掘削能力が低減し、深井戸掘削計画に大きな支障を来しており、掘削機の掘削部分の更新にかかる必要性が確認されている。

(2) 相手国政府国家政策上の位置付け

ミャンマー政府が国家政策として策定している「中央乾燥地村落給水 10 ヶ年計画」において「全村落に最低 1 ヶ所の給水施設を建設する」という目標が掲げられており、中央乾燥地で給水施設建設を行う本案件はミャンマー国政府の国家政策に合致している。

(3) 我が国援助政策との関連、JICA 国別事業実施計画上の位置付け（プログラムにおける位置付け）

本プロジェクトは、日本の対ミャンマー国経済協力の基本方針の「緊急性が高く、真に人道的な案件」として位置付けられる。

JICA はこの基本方針に基づき、①人道支援、②少数民族・難民支援、③麻薬対策、④民主化

支援、⑤経済改革の5つを援助重点分野と定めており、本案件はこのうち直接村落住民に裨益する安全な水の供給という人道支援にあたる。

プロジェクトの対象地域である中央乾燥地は他の地域に比べて生活環境が厳しく、貧困層の割合が多い地域であり、JICA 国別事業実施計画においても当該地域を重点地域としている。

4. 協力の枠組み

(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：中央乾燥地において、給水施設の建設、修繕、維持管理にかかる能力が向上する。

指 標：DDA 職員の研修への参加人数、深井戸掘削数、村落住民の研修参加

② 協力終了後に達成が期待される目標（上位目標）と指標・目標値

上 位 目 標：中央乾燥地において、安全な水が供給される村落が増加する。

指 標：中央乾燥地で安全な水にアクセスできない村落が半減する（MDG 終了年の 2015 年時点）。

(2) アウトプットと活動

アウトプット 1：村落の給水施設の建設を通じて技術が向上する。

指標：1-1：20 本以上の井戸が掘削され、2 万人以上が安全な水にアクセスできる。

1-2：34 人以上の DDA 職員が、上記の深井戸掘削を通じて研修を受ける。

活動：

- ① 掘削対象村落 20 箇村の選定
- ② 物理探査にかかる研修
- ③ 深井戸掘削技術にかかる研修
- ④ 深井戸掘削実習に必要な資機材の準備
- ⑤ 深井戸掘削実習用ボーリング機材に必要な修繕
- ⑥ 深井戸の掘削
- ⑦ 給水施設の建設
- ⑧ 深井戸掘削・給水施設設置にかかる教訓及び好事例の記録

アウトプット 2：井戸の修繕を通じて技術が向上する。

指標：2-1：40 本以上の井戸の修繕が行われ、4 万人以上が安全な水にアクセスできる。

2-2：37 人以上の DDA 職員が、上記の井戸修繕を通じて研修を受ける。

活動：

- ① 修繕対象井戸 40 箇村の選定
- ② 既存井戸の修繕にかかる基礎情報の収集
- ③ 井戸施設及び給水設備（ポンプ等）の修繕にかかる研修
- ④ 既存井戸の修繕実習用資機材の準備

- ⑤ 井戸の修繕
- ⑥ 井戸の修繕にかかる教訓及び好事例の記録

アウトプット3：給水施設の維持管理にかかる技術が向上する。

指標：3-1：住民用維持管理マニュアル、DDA 職員用維持管理及びモニタリング・マニュアルの作成。

3-2：37人以上のDDA職員が維持管理活動を通じて研修を受ける。

3-3：120人以上の水管理委員が維持管理研修を受ける。

活動：

- ① 対象村落の給水施設維持管理にかかる現状調査
- ② DDA職員を対象とした給水施設維持管理マニュアルの作成
- ③ DDA職員を対象とした給水施設維持管理にかかる研修
- ④ 住民を対象とした給水施設維持管理マニュアルの作成
- ⑤ DDA職員による水管理委員会を含む村落住民を対象にした維持管理にかかる説明会の開催
- ⑥ モニタリング（水質・水量・設備状況・利用状況等）の実施
- ⑦ 給水施設維持管理にかかる教訓及び好事例の記録

（3） 投入（インプット）

1）日本側（総額4.8億円）

- ・ 専門家派遣：総括/水理・地質、物理探査、掘削機械、井戸掘削、機械設備、給水計画
- ・ 供与機材：掘削機スペアパーツ/アクセサリ（掘削部分の更新含む）、給水設備用資機材（ポンプ、パイプ等）、物理探査用機材スペアパーツ、調査用車両
- ・ 日本または第三国への研修員受け入れ
- ・ 現地活動費：現地コンサルタント備上、研修用経費

2）ミャンマー国側

- ・ メンテナンスワークショップ（修理工場）建設、カウンターパート人件費、出張旅費等

（4） 外部要因（満たされるべき外部条件）

1）前提条件

- ・ ミャンマー政府の村落給水に係る政策が変更されないこと。

2）外部条件

- ・ ミャンマー国における特殊事情により資機材の調達に関する手続きに時間を要することが確認されているが、これら手続き（輸入許可の取得等）が滞りなく進むこと。
- ・ プロジェクト実施にかかる事務手続き（R/Dの締結、A1フォーム、A4フォーム等）が滞りなく進むこと(上位目標に関しては、ミャンマー側の計画が計画通り実施されること)。

5. 評価5項目による評価結果

（1） 妥当性

本案件は、以下に示すとおり、ミャンマー政府の政策、対象地域のニーズ、我が国の援助政策との整合性があり、妥当性は高いと判断される。

- ・本プロジェクトは先方政府の「中央乾燥地村落給水 10 カ年計画」に合致している。
- ・プロジェクト対象地域周辺の村には、給水施設を有しない地域が数多く存在する。このため、本プロジェクトの活動を通じて実際に井戸を建設することで安全な飲料水を提供することは、人道的支援を重視する日本の ODA 政策、対ミャンマー支援方針に合致している。

(2) 有効性

本案件は、以下の点から有効性が見込まれる。

- ・「中央乾燥地において、給水施設の建設、修繕、維持管理にかかる能力が向上する」というプロジェクト目標は明確であり、既に一定の給水施設の建設技術を有する DDA 技術者の能力強化を行うことにより、効果が見込まれる。
- ・プロジェクト目標、アウトプット、活動は DDA 職員と村落住民を対象とした参加型 PCM ワークショップを通じて決定されたものであり、プロジェクト内容に付いてカウンターパートと十分に共有されている。
- ・維持管理においては、行政のみならず村落住民の能力向上を目指しており、住民の参加により大きな成果をあげることが期待される。

(3) 効率性

本案件は、以下の理由から効率的な実施が見込まれる。

- ・これまでの日本による関連支援（開発調査、開発パートナーシップ事業等）に関わった人材が多く活用されることにより、プロジェクト活動が効率的に行われることが期待できる。
- ・プロジェクトで開発する深井戸により、村落全体に裨益効果が及ぶ。
- ・我が国が過去に供与した機材が活用され、新規に機材を準備するよりも効率的な実施が見込まれる。
- ・維持管理にかかる技術研修・OJT については、機材等を必要としないため対象地域の DDA 職員のみでなく、周辺地域の DDA 職員の参加により、プロジェクトの波及効果が期待される。

(4) インパクト

本案件の実施によるインパクトは、以下の通り見込まれる。

- ・給水施設を有さない村落での深井戸建設が推進されると共に、住民の参加により施設が適切に維持管理されることにより、住民への安定した給水が行われる（給水率が向上する）。
- ・中央乾燥地においては、伝統的に女性や子どもが水汲み労働を担っているが、村落に井戸ができることで水汲み労働が軽減され、余暇時間が女性による生産活動や児童の就学に当てられる可能性があり、長期的な視野に立てば村落住民の生計向上、貧困削減に貢献する。
- ・衛生的な水の確保により、水因性疾病の減少等、衛生面での改善が期待される。

(5) 自立発展性

以下のとおり、本案件による効果は相手国政府、また村落住民によりプロジェクト終了後も継続されるものと見込まれる。

- ・過去の無償資金協力により供与された掘削機を 20 年間も修理しながら現在においても大切に使用していることや、井戸掘削用資機材についても資材倉庫で適切に台帳管理をして

いることから協力終了後も資機材が引き続き有効に利用されることが期待できる。

- また、開発調査「ミャンマー国マンダレー市・セントラルドライゾーン給水計画調査」にて供与した地理情報システムを基に、全国レベルの井戸台帳を独自に開発し活用するなど、既に DDA の技術者は相当程度の技術力を持ち合わせている。このため、今後供与される資機材や移転される技術は十分に自らのものとして習得し、活用されることが見込まれる。
- 本プロジェクトにおいては、先方負担としてメンテナンスワークショップの建設、掘削や修繕の実習に必要な資機材の準備まで約束され、また井戸掘削に関しては従来から DDA が必要な財源を確保していることから、自立発展性も高いことが見込まれる。
- 行政・住民の両方向へのアプローチを通じて、住民組織の組織力の強化、給水施設の維持管理能力の向上を行い、その好事例を収集し、定期的に周辺村落へ広報することにより、プロジェクト終了後も周辺村落への拡大が期待できる。

6. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

水汲み労働には村落の女性や子どもが大きな役割を果たしている一方で、井戸の建設地、給水時間について決定する際に彼らの意見が伝わりやすいメカニズムが必ずしも確立されていない状況であることから、プロジェクトの活動を通してジェンダー配慮を行っていく必要がある。

具体的には、井戸建設計画の段階から水管理委員会を設立し、可能な限り女性を意思決定のプロセスに参画させるよう働きかけると共に、モニタリング・アンケート調査により適切にジェンダー配慮が行われているかどうかの調査を行っていくこととする。

7. 過去の類似案件からの教訓の活用

- 1) 行政と住民双方へのアプローチ
- 2) 1997 年から 2002 年にわたり実施された「インドネシア国南スラウェシ貧困対策支援村落開発計画」においては、行政（州政府や県議会）と住民、NGO といった多様な主体を開発のアクターとみなし、住民に近い地方行政と地域住民を連携させることで地域開発の活性化を図った。その上で、両者をつなぐ試みとして、住民と行政が参加する会合を定期的で開催し、住民のニーズを行政が審査し事業化する仕組みを構築した。
- 3) また、2001 年 12 月より 5 年間の予定で協力を行っている「ミャンマー国乾燥地共有林・普及計画」では、薪炭材不足と農地の土壌流亡に対応するため、地域住民による森林の造成・管理を行うよう共有林の設置を進めているミャンマー国政府に対し、普及を担当している政府職員に研修を行うとともに、地域住民に対しても、共有林の管理運営のための研修を実施し、制度の普及促進を図っている。

本件プロジェクトの実施に際しては、DDA の地方支所であるタウンシップ事務所を拠点とし、行政（DDA）に対するアプローチとコミュニティに対するアプローチとを並行して実施することで、長期的な給水施設の維持管理体制の実現を目指す。

8. 今後の評価計画

中間評価：検討の上決定する。

終了時評価：プロジェクト終了前 6 ヶ月前後を目処に実施する。

事後評価：プロジェクト終了後 3 年後を目処に実施する。

第 1 次事前調査

第1章 調査概要

1-1 要請の背景と調査団派遣の経緯

ミャンマー国の中央乾燥地は、同国のほぼ中央に位置し、マンダレー、ザガイン及びマグウェイという3管区内に広がっている。亜熱帯半乾燥地帯に属し、約1,150万人の人口（総人口の27%）を抱える地域である。同地域の年間降雨量は400～880mmであり、11月～4月の乾季における水不足は深刻であることから、生活用水の確保は住民にとって最優先の課題である。また、村落住民の多くは小作農であり、自然環境が厳しいことから、一人当たりのGDPが180US\$（2003年）とされるミャンマー国においても貧困層の割合が高い地域となっている。

同国では2000年から「中央乾燥地村落給水10ヵ年計画」に基づき、中央乾燥地の全ての村落（15,802ヵ村）に井戸を始めとした給水施設を建設するプロジェクトを実施中である。DDAの報告によると2006年の時点で未だ給水施設を有さない村落は約1,580ヵ村（全体の約10%）存在し、約158万人（1村の人口は約1,000人）の村落住民は安全な水の確保が極めて困難な生活を強いられている。給水施設が無い場合、これら村落住民は不衛生かつ不安定な溜池の水に依存せざるを得ず、また乾季に溜池が干上がった後は他の村から割高な水を購入しなければならないなど、経済的格差の要因ともなっている。

JICAは2001年に中央乾燥地における地下水賦存量の把握を目的として「マンダレー市・セントラルドライゾーン給水計画調査」を実施し、地下水開発計画の作成にかかる協力を行った。この調査によると今後給水施設を建設する必要がある地域では200-300m級の深井戸の掘削が必要であることが判明しており、同規模の深井戸開発に関しては、良好な滞水層の確認等、これまで以上に精巧な物理探査や掘削技術が必要となっている。また、井戸の老朽化による揚水量の低下やポンプの故障による井戸の放置等が発生しているが、DDAの補修機材及び技術力の不足により、対処できていないケースも存在している。

なお、これまで我が国は、中央乾燥地を含む地域を対象に、1980年代に無償資金協力により、掘削機、井戸用資機材の供与を行い、DDAはそれを修理しながら掘削活動を継続して実施してきた。しかしながら、約20年経った掘削機は掘削部分の老朽化により掘削能力が低減しており、深井戸掘削計画に大きな支障を来しており、掘削機の掘削部分の更新にかかる必要性が確認されている。

このような状況の下、ミャンマー国政府は、DDAの行政能力向上及び給水施設に従事する技術者育成を目的とした技術協力を我が国政府に要請してきた。

これを受け、JICAは2005年12月に安達一（地球環境部第三G長）を団長とする事前調査団を派遣し、要請背景の確認や協力内容についての協議を行いプロジェクトの枠組みに付いて両者合意した。2005年12月14日にM/M（Minutes of Meetings）の署名交換を行った。

1-2 調査団の構成

No.	Name	Job Title	Occupation	Period (arr. - dep.)
1	Mr. ADACHI Itsu 安達 一	Leader 総括	Director, Group III (Water Resources and Disaster Management) Global Environment Department, JICA JICA 地球環境部 第三G長	2005/12/5- 2005/12/16
2	Mr. ARAISHI Masahiro 新石 正弘	Resident Organization 住民組織	Director & Secretary general, Bridge Asia Japan (BAJ) 特定非営利活動法人 ブリッジエーシア ジャパン 事務局長	2005/12/5- 2005/12/16
3	Mr. FUKUDA Fumio 福田 文雄	Groundwater Development/ Operation Maintenance Management 地下水開発/運転維 持管理	President, Sowa Consultants, Inc., ソーワコンサルタント 代表取締役	2005/12/5- 2005/12/22
4	Mrs. FURUTANI Noriko 古谷 典子	Evaluation analysis 評価分析	Researcher, Global Link Management Inc., グローバル リンク マネージメント研究員	2005/12/5- 2005/12/22
5	Mr. HIRANO Junichi 平野 潤一	Cooperation planning 協力企画	Staff, Water Resources Team I ,Group III(Water Resources and Disaster Management)Global Environment Department, JICA JICA 地球環境部第三 G 水資源第一 T	2005/12/5- 2005/12/16

1-3 調査日程

	Date		Time	Activities		Accommodation
				1. Mr. Itsu Adachi 2. Mr. Junichi Hirano 3. Mr. Masahiro Araishi	1. Mr. Fumio Fukuda 2. Ms. Noriko Furutani	
1	5-Dec	Mon		NH 953 NRT(10:50)→BKK(16:05) TG 305 BKK(18:00)→YGN(18:45)		Traders Hotel
2	6-Dec	Tue	9:00	Meeting at JICA Office		Traders Hotel
			11:00	Courtesy Call to Embassy of Japan		
			16:00	Courtesy Call to Director General, Department of Development Affairs (DDA)		
			16:30	Discussion with DDA		
			17:00	Explanation about PDM & PCM workshop for tomorrow		
3	7-Dec	Wed	10:00	Discussion with Water Resource utilization Department, Ministry of Agriculture and Irrigation		Traders Hotel
			13:00	Discussion with DDA		
			15:00	PCM workshop (Problem Analysis)		
4	8-Dec	Thu	5:30	Yangon→Mandalay by 6T 561 (06:45-08:10)		Win Unity Hotel
			8:10	Arrive Mandalay Airport		
			8:30	Leave Mandalay Airport for Monywa		
			11:30	Arrive Monywa		
			12:00	Check-in at the Hotel & Lunch		
			13:00	Meeting with Director of Sagaing Division DDA Office in Monywa		
			14:00	Site visit to Kan Paw and Myaeme villages in Ayardaw Townships		
			17:30	Arrive back to Monywa		
			18:30	Dinner at the Restaurant		
			PM	Night stop at Monywa		
5	9-Dec	Fri	7:11	Leave Monywa for Pakkoku by car		Pakkoku Hotel
			8:12	Arrive Salingyi Township		
			8:30	Site visit to Pan Htoo and Sular villages in Salingyi Township		
			10:30	Arrive Myaing Township in Magwe Division		
			11:10	Site visit to Kyawe Dwin Village in Myaing Township		
			13:15	Arrive back Myaing and Lunch		
			13:45	Leave Myaing for Pakkoku		
			14:20	Visit Myohta Village in Myaing Township on the way to Pakkoku		
			15:15	Visit Wet Kya Village in Myaing Township on the way to Pakkoku		
			16:00	Arrive Pakkoku & visit town water project site		
			17:00	Check-in at the Hotel		
			18:30	Dinner at the Restaurant		
			PM	Night stop at Pakkoku		
6	10-Dec	Sat	7:00	Leave Pakkoku for Nyaung Oo by car via Chauk-Nyaung Oo Road		Bagan Thande Hotel
			9:15	Arrive Chauk		
			9:51	Leave Chauk for Nyaung Oo		
			10:45	Arrive Nyaung Oo		
			11:00	Meeting with Assistant Chief Engineer of Nyaung Oo Township DDA		
			12:00	Lunch at Restaurant		
			13:00	Observation of BAJ & DDA tube-well sites around Nyaung Oo and Kyaukpadaung		
			13:15	Site visit to Taungzin Water Pumping Station 1		
			13:30	Site visit to Pumping Station 2		
			14:05	Site visit to Shwe Hlaing village		
			14:40	Site visit to Kone village		
			15:15	Site visit to Jun Li village		
			16:20	Site visit to Set Set Yo village		
			17:30	Arrive back Nyaung Oo		
20:30	Dinner at the Restaurant					
PM	Night stop at Nyaung-Oo					

7	11-Dec	Sun	7:00	Leave Nyaung Oo for Kyaukpadaung by car	Bagan Thande Hotel	
			8:30	Arrive Htan Taw Gyi village in Kaunkpadaung Township		
			8:35	PCM Workshop at Kyaukpadaung		
			11:25	Site visit to Pyidawtha Village		
			11:50	Site visit to Sudat Village		
			12:00	Site visit to Ywama Village		
			12:45	Presentation of Kyaunkpadaung Water Supply & Luncheon by Kyaunkpadaung DDA		
			13:45	Meeting at Kyaukpadaung BAJ Office		
			15:00	Leave Kyaukpadaung for Nyaung-Oo		
			16:00	Arrive Nyaung Oo		
			20:00	Dinner at the Restaurant		
			PM	Night stop at Nyaung-Oo		
8	12-Dec	Mon	7:00		Leave Nyaung-Oo for Magwe by car	Magwe Hotel/Traders Hotel
			9:20	3 Mission Members from JICA HQ & 3 JICA Myanmar Office staff leave Nyaung Oo for Ygn by 6T 362	(on the way visit villages around Yanangyaung)	
			10:20	Arrive Yangon		
			10:00	Preparation for Draft M/M	Arrive at Magwe	
			11:00		Meeting with Director of Magwe Division DDA Office	
			14:30	Discussion with DDA at DDA Office in Yangon	Site visit to towns/villages around Magwe	
					Night stop at Magwe	
9	13-Dec	Tue	8:00		Site visit to towns/villages around Magwe (Myothit Township)	Traders Hotel
			9:00	Finalization of M/M and submission of final draft M/M to DDA		
			PM	Amendment of M/M	Leave Magwe for Nyaung-Oo by car	
			PM		Arrive at Nyaung-Oo	
			PM		Leave Nyaung Oo for Yangon by W9 274J (17:45-19:05)	
10	14-Dec	Wed	AM	Amendment of M/M	Traders Hotel	
			15:00	Signing of M/M		
11	15-Dec	Thu	AM	Preparation for Report	Traders Hotel	
12	16-Dec	Fri	10:00	Meeting with Official from Environmental Sanitation Division	- / Traders Hotel	
			12:00	Meeting with DDA		
			14:30	Report to EOJ		
			16:30	Report to JICA Office		
			19:45	TG 306 YGN(19:45)→BKK(21:35)		-
			20:45	NH 916 BKK(23:55)→NRT(07:35)		
13	17-Dec	Sat		Arrangement of Document	Traders Hotel	
14	18-Dec	Sun		Arrangement of Document	Traders Hotel	
15	19-Dec	Mon	9:00		Survey on Equipment and Machinery for construction wells. (Mr. Fukuda)	Traders Hotel
			9:30	-	Meeting with Unicef Chief of Water Section (Ms.Furutani)	
			14:00		Meeting with UNDP PM of Water Section	
16	20-Dec	Tue	10:00		Discussion with DDA (PCM Explanation)	Traders Hotel
			PM	-	Survey on Equipment and Machinery for construction wells. (Mr. Fukuda)	
17	21-Dec	Wed	9:00		Meeting with Director of NHL (Ms.Furutani)	Traders Hotel
			PM	-	Survey on Equipment and Machinery for construction wells. (Mr. Fukuda)	
18	22-Dec	Thu	14:00		Report to JICA Office	-
			19:45		TG 306 YGN(19:45)→BKK(21:35)	
			23:55		NH 916 BKK(23:55)→	
19	23-Dec	Fri	7:35		→NRT(07:35)	-

1-4 主要面談者

(1) ミャンマー側関係者

1) 国境地域民族開発省開発局 (DDA)

Mr. Myo Myint	Director General	DDA
Mr. Kyaw	Deputy Director General	DDA
Mr. Soe ko ko	Deputy chief Engineer	DDA
Mr. Myint Oo	Deputy Superintendent Engineer	DDA
Mr. Tun Lwin	Staff Officer	International Relation Branch, Administration Department, DDA

2) 農業灌漑省

Mr. Win Shwe	Director General	Ministry of Agriculture and Irrigation Water Resources Utilization Department
--------------	------------------	---

(2) 日本側関係者

1) 在ミャンマー日本国大使館

小川 正史	参事官
大熊 健	二等書記官

2) JICA ミャンマー事務所

佐々木 隆宏	事務所長
山下 誠	次長
正永 能久	所員

1-5 団長所感

本事前調査団は DDA 及び関係機関との協議及び現地調査を行い、DDA との間で R/D (案) 及び基本事項を記載した協議議事録 (MM) を署名することができ、所期の目的を達成することができた。留意点等気付きの事項は概ね以下のとおりである。

1-5-1 DDA の姿勢

今次事前調査団に対し DDA は誠意を持って対応しており、PCM ワークショップには副局長以下の DDA 幹部及び中堅職員が活発に議論に参加するなど、プロジェクト実施に対する前向きな姿勢が見て取れた。また、当方からの質問状に対する回答も事前に用意し、機材リストなどの追加の資料要求にも即座に対応すると共に、現地視察の際にも DDA 地方事務所や各訪問村落での準備も周到で、組織としての対応能力の高さが伺えた。

さらに、本プロジェクトの実施にかかる資機材の内、国内調達可能な部分の負担や、ニャンウー市に設置する予定のプロジェクト・オフィス、メンテナンスワークショップ及び研修施設については DDA 側の費用を以って建設することや、現在不足している水理地質技術者の追加雇用等、

相当な負担を表明していることから、本件実施に対し積極的に責任を果たす姿勢であることが窺える。

これは、局長及びチーフ・エンジニアなどの主要幹部の水道事業における DDA の能力強化に対する真剣な姿勢によるものと思われるが、その後継者となる人材の育成が極めて重要であり、本件プロジェクトを通じた、かかる次世代人材の育成に対するわが国の支援は、今後中・長期にわたる DDA の体制維持及びさらなる能力強化にとって極めて意義あるものになると判断される。

1-5-2 DDA による水供給施設の整備状況及び技術能力

DDA は 1997 年頃から中央乾燥地村落給水 10 ヶ年計画に基づき「全村落に最低 1 箇所の給水源を開発すること」を目標に着実に井戸掘削及び水供給施設の整備を行ってきており、先方からの説明によれば既に 90% を超える施設整備が完了しているとのことであった。我が国の草の根無償資金協力やブリッジエーシアジャパン (BAJ) などの NGO 等対外援助により整備したのも一部あるが、多くを DDA 自らが独自予算及びその他資金をもって開発してきており、200m 深度程度までの井戸掘削は技術的にあまり問題なく行っていることが確認された。

また、DDA はタウンシップ・レベルでレストランその他の商業施設のライセンス料や都市の水道料金等の独自の収入源があり、これによって、絶対額は小さいものの、他の省庁に比して予算確保が容易であり、現地通貨で支払いができる機材については自らで購入し、給水施設建設を着実にやってきている。

DDA の抱える課題は、以下のような点であるが、対外援助がほとんど入らない中、独力で管理運営している努力が様々な側面で見ることができた。

(1) 深井戸掘削技術の強化

中央乾燥地において 200m 程度までの井戸の整備は着実に行われているが、井戸掘削が行われていない残る 10% ほどの村落の多くは水理地質上 300m 程度あるいはそれ以上の掘削が必要である地域が多く、それには高度の技術が求められる。しかしながら、深井戸掘削については信頼性のあるボーリング機材が不足していることもあって必ずしも十分に対応できていないことから、本件プロジェクトにおいては、かかる深井戸掘削に必要な技術能力の向上に優先度を置くこととした。

(2) 井戸修繕技術の強化

上述のとおり DDA は、中央乾燥地村落給水 10 ヶ年計画として新規井戸掘削の増加を目標にかかげその整備を図ってきており、その点ではかなりの成果を挙げているものの、建設後の修繕については必ずしも十分に対応できておらず、実給水率はさほど高くない状況となっていると推察される。これは、DDA の給水施設の修繕に関する優先度が低いことに加え、修繕用の資機材の不足もあって、技術者が十分に経験を積めていない実情があるものと思われる。

したがって、本プロジェクトにおいては新規深井戸の掘削技術に加え、既存井戸の修繕技術の習得にも重点を置くこととした。

(3) 維持管理技術の強化

今回視察した村落では、貧困地域であるにもかかわらず、基本的な維持管理は概ね適切に行われている状況にあった。各村落は水管理委員会を組織し、住民からの料金徴収により、動力エンジンのディーゼル油負担とエンジン及び貯水タンクの簡単な維持管理のための修繕を行っており、タウンシップの DDA スタッフが巡回モニタリングを行っている模様である。しかしながら、DDA 本部での PDM ワークショップでは住民による維持管理が適切に行われていないことを課題として挙げる職員が多かったこともあり、本プロジェクトにおいては特定地域で実態把握を行い、適切な維持管理のための住民用及び DDA 職員用マニュアルの整備を行うと共に、有効事例の紹介も含め、技術普及用素材の作成も検討することとした。

DDA の Division 及び Township レベルのエンジニアはいずれも、都市域の住民に対しては水道料金を徴収するが、村落給水は基本的に無償にて提供するのが DDA の基本的な考えであると説明していたが、他方、DDA 局長は貧困住民にとっては確かに厳しいが、住民のオーナーシップを高めるためには水道料金を徴収すべきとの判断を明確に示していた。将来の貧困村落の生活改善においては極めて聡明な見識であり、かかる考え方を DDA 職員の中でいかに共有し、定着していけるかも本プロジェクトの重要な役割であると考えている。

(4) ボーリング機材等の老朽化

DDA が使用している深井戸掘削用ボーリング機材は、一部修理中の機材も含め 19 台が利用可能な状態であるが、その内 16 台は 20 年以上経過したものである。DDA はこれら機材のスペアパーツに対する外貨支払いができず、また、一部スペアパーツそのものが製造中止となっていることもあり、国内で修繕しながらなんとか稼働させている状況にある。

250m 級までの井戸掘削における問題発生の多くはボーリング機材の故障にあると思われる。作業効率を著しく低下させている主要因となっている。

本プロジェクトでは、現地研修の対象となる中核のボーリング・チームの使用する機材 3 台の修繕に必要なスペアパーツの供与を一部行う予定である。既存の老朽ボーリング機材の活用率が高いながらも、故障頻度の高さによって作業効率が著しく低下しており、他方、ボーリング機材の維持管理に関する基本的技術能力は十分備わっている状況などを考慮すれば、わが国無償資金協力によって新規ボーリング機材及びスペアパーツの供与を行う効果は非常に高く、貧困住民の生活改善に多大に裨益する案件としての意義も高いものと判断する。

(5) 深井戸掘削用輸入資材の不足

国内通貨による支払いが可能な資材に関しては、予算的な制約があるものの、DDA は深井戸掘削に必要な主要部品を全て独力で製作あるいは調達している。しかしながら、スクリーン、ケーシングなどのパイプ類は国内調達品の質が悪いため、掘削工事中の事故や完成後の耐久性などに問題があり、輸入品購入が必要となっている。また、特に中央乾燥地では、水中ポンプが利用できない 200m を超える低水位の地域があり、そこで使用されているモノポンプ（1979 年のユニセフの協力の際に開発・供与されたオーストラリア製）の輸入が必要不可欠となっている。これら現地通貨払いが不可能な輸入品については、DDA が自ら購入することはできないためドナーによる支援を必要としているが、支援を受けられず、深刻な状況をきたしている。

本プロジェクトでは実習に必要な資材のうち、外貨支払いによる輸入が必要なものについてのみ当方が負担することとしているが、購入できる量は極めて限られており、かかる部分についても無償資金協力により支援できれば給水施設整備の質向上及び持続性の向上に大きく貢献するものと思われる。特に、掘削に必要な資材及び部品のうち、小額であるもののミャンマー国内で調達が困難なものについては、草の根無償などで支援することも非常に有効であると考ええる。

1-5-3 プロジェクト実施上の留意点

(1) DDA の主体性の重視

本件プロジェクトの目的は DDA 職員の能力強化にあることから、基本的には DDA 職員が主体となって活動に取り組み、専門家はそれを技術的に助言・支援するというスタンスで臨むことが重要である。すでに DDA 側のオーナーシップ意識は高く、また、基礎技術についてはある程度備わっている状況を踏まえ、カウンターパートのモチベーションをさらに高め、また、移転技術に対するカウンターパートの理解度を測る意味からも、事例集やマニュアル作成に当たっては先方にドラフトを作成してもらう等の工夫が必要である。

(2) 首都移転に伴う影響の考慮

政府の方針に基づき DDA も 2005 年 1 月には本部機能がヤンゴンからピンマナに移転することが予定されており、これに伴い、必要手続きの遅れや、カウンターパートとの連絡調整に困難をきたすことが懸念されることから、今後の政治的動向を注視すると共にミャンマー事務所及び日本大使館とも密接に連携しつつ必要な対応を検討することが求められる。特にカウンターパートの勤務場所と連絡手段については実施段階までに確認が必要である。

(3) ミャンマーの特殊性に対する考慮

ミャンマーにおけるプロジェクト実施においては、政治体制、外交的動向、その他様々な要因が関係して、当初計画通りに進まない可能性がある点について常に留意し、状況に応じた柔軟な対応が必要である。

1-5-4 予算措置と効果的援助に対する重点化

昨今の JICA 内の厳しい予算状況を考えれば、本件に対する予算措置についても現実的対応が必要であり、特に機材購入のタイミング等の慎重な検討が行われる必要がある。

しかしながら、上述のとおり、政治的かつ設備面などさまざまな困難にある中、DDA は自助努力に対する強い姿勢を堅持しており、このような組織に対しては高い援助効果が発現できる潜在性を強く感じる。アフリカ支援や人間の安全保障プロジェクトの拡充、自然災害や平和復興支援等、様々な政策的課題はあるものの、DDA 職員の意識の高さや、困窮の中にある村落住民の状況に鑑み、欧米諸国や国際機関の援助が限られているこの時期こそわが国のミャンマーに対する支援を強化することが肝要であり、このような協力がわが国援助の裨益効果を高め、同国の行政官及び国民の日本に対する信頼感の醸成に寄与する絶好のタイミングにあると思われる。したがって、特に本件のようなポテンシャルの高い実施機関を対象とした支援に対しては JICA として予算上の重点化を図るなどの戦略的配慮が求められる。

第2章 プロジェクト概要

2-1 プロジェクトの概要

本技術協力プロジェクトは、中央乾燥地において、安全な水が安定的に供給されることを上位目標として、カウンターパートである DDA の水供給施設の建設、修繕、維持管理にかかる能力強化をプロジェクト目標とする。

ターゲットグループは DDA 職員とするが、給水施設の維持管理に関しては実際に日常の維持管理を担う村落住民（水管理委員会）も対象とする。本件技術協力プロジェクトは、以下のアウトプットをプロジェクトの柱として実施する。

(1) 村落給水施設の新規建設にかかる先進技術の習得

深井戸掘削に必要な物理探査、掘削機械の維持管理手法等、井戸掘削にかかる先進技術の習得を図る。また、それに必要な実習用資機材を準備する。

(2) 村落給水施設の修繕にかかる先進技術の習得

深井戸の診断、修繕に必要な修繕実習用資機材、メンテナンスワークショップを準備し、井戸機能維持、ならびに井戸機材の修繕にかかる先進技術の習得を図る。

(3) 水供給施設の維持管理にかかる先進技術の習得

村落住民による村落給水施設の維持管理の現状調査を行い、水供給施設の維持管理にかかるマニュアルならびに好事例集を作成し、水供給施設の維持管理にかかる先進技術の習得を図る。DDA が実施すべき修繕活動と、日常的に必要なとなる住民（水管理委員）により実施すべき維持管理活動の整理を行ったうえで、アプローチを実施する。

2-2 プロジェクト・デザイン

2-2-1 上位目標

上位目標：中央乾燥地において、安全な水が供給される村落が増加する。

指標：中央乾燥地で安全な水にアクセスできない村落が半減する（MDG 終了年の 2015 年時点）。

2-2-2 プロジェクト目標

プロジェクト目標：中央乾燥地において、給水施設の建設、修繕、維持管理にかかる能力が向上する。

指標：DDA 職員の研修への参加人数、深井戸掘削数、村落住民の研修参加人数

2-2-3 アウトプットと活動

アウトプット 1：村落の給水施設の建設を通じて技術が向上する。

指標 1-1：20 本以上の井戸が掘削され、2 万人以上が安全な水にアクセスできる。

1-2：34 人以上の DDA 職員が、上記の深井戸掘削を通じて研修を受ける。

活動

① 掘削対象村落 20 ヶ村の選定

- ② 物理探査にかかる研修
- ③ 深井戸掘削技術にかかる研修
- ④ 深井戸掘削実習に必要な資機材の準備
- ⑤ 深井戸掘削実習用ボーリング機材に必要な修繕
- ⑥ 深井戸の掘削
- ⑦ 給水施設の建設
- ⑧ 深井戸掘削・給水施設設置にかかる教訓及び好事例の記録

中央乾燥地において、まだ井戸掘削が行われていない水理地質上 300m 程度あるいはそれ以上の掘削が必要となっている村落において、深井戸建設に必要な物理探査技術、掘削技術の向上を研修と実地技能研修（OJT）を通して図る。

また、深井戸建設が困難な地域において、近隣に表流水あるいは地下水を水源とした水供給施設がある場合、深井戸建設と既存水供給施設の拡張等の代替案を比較検討して、コスト・エフェクティブな計画立案を行う水供給施設建設計画作成能力の向上を図る。

物理探査及び深井戸掘削にかかる研修及び実地技能研修（OJT）は、DDA の物理探査・井戸掘削チームの内、掘削機 TONE TOP-500 を使用している 1 チームを含む 3 チームを対象に行う（Minutes of Meeting Annex II 「Organization Chart of the Project」参照）。

アウトプット 2：井戸の修繕を通じて技術が向上する。

指標 2-1：40 本以上の井戸の修繕が行われ、4 万人以上が安全な水にアクセスできる。

2-2：37 人以上の DDA 職員が、上記の井戸修繕を通じて研修を受ける。

活動

- ① 修繕対象井戸 40 ヲ村の選定
- ② 既存井戸の修繕にかかる基礎情報の収集
- ③ 井戸施設及び給水設備（ポンプ等）の修繕にかかる研修
- ④ 既存井戸の修繕実習用資機材の準備
- ⑤ 井戸の修繕
- ⑥ 井戸の修繕にかかる教訓及び好事例の記録

マンダレー管区のニャンウータウンシップ、またはその周辺のタウンシップの村落を対象に、深井戸の診断、修繕にかかる先進技術の向上を、研修と実地技能研修（OJT）を通して図る。対象村落はプロジェクト開始から 4 ヶ月以内に DDA と協議して決定する。

井戸建設から 5 年目に揚水量の減少等の井戸機能の低下現象がみられるため、故障している井戸の修繕のみならず、建設後 5 年目の井戸を対象に井戸診断、井戸洗浄を行い、井戸台帳に修繕記録を記し、井戸機能維持のための先進技術の向上を、研修と実地技能研修（OJT）を通して達成する。

また、DDA がニャンウータウンシップにある既存ポンプ場 No.2 の敷地内にメンテナンスワークショップを準備することとなっており、ここを活用して井戸機材（エンジン、ポンプ等）の修繕にかかる、先進技術の向上を目的とした研修と実地技能研修（OJT）を実施する。

アウトプット3：水供給施設の維持管理にかかる先進技術が習得される。

指標 3-1：住民用維持管理マニュアル、DDA 職員用維持管理及びモニタリング・マニュアルの作成。

3-2：37人以上のDDA職員が維持管理活動を通じて研修を受ける。

3-3：120人以上の水管理委員が維持管理研修を受ける。

活動

- ① 対象村落の給水施設維持管理にかかる現状調査
- ② DDA職員を対象とした給水施設維持管理マニュアルの作成
- ③ DDA職員を対象とした給水施設維持管理にかかる研修
- ④ 住民を対象とした給水施設維持管理マニュアルの作成
- ⑤ DDA職員による水管理委員会を含む村落住民を対象にした維持管理にかかる説明会の開催
- ⑥ モニタリング（水質・水量・設備状況・利用状況等）の実施
- ⑦ 給水施設維持管理にかかる教訓及び好事例の記録

マンダレー管区のナンウータウンシップ、またはその周辺のタウンシップの村落を対象に、水供給施設の維持管理にかかる先進技術の向上を、研修と実地技能研修（OJT）を通して図る。パイロットタウンシップはプロジェクト開始から4ヶ月以内にDDAと協議して決定する。

また、DDA職員を対象に水供給施設の維持管理にかかる先進技術の向上を、研修と実地技能研修（OJT）を通して図る。

また、水供給施設の維持管理にかかるマニュアルを作成するとともに、好事例をVCD等のビジュアル・イメージに記録し、普及教材を作成する。

2-2-4 実施スケジュール

プロジェクト期間：2006年11月～2009年10月（3年間）

詳細は付属資料2．PO（0）（案）を参照。プロジェクトの実施に際してはより詳細な活動についてDDA側と共通の認識を持つ必要があることから、プロジェクト開始後4ヶ月以内にPO（1）を作成する。

注：上記PO（0）は第2次事前調査時に修正され、PO（1）としてミャンマー側と合意している。

2-2-5 投入

日本側から以下の投入が必要となる。

（1）専門家

1）総括/水理地質

【総括部分】

プロジェクトを統括する。他団員が実施する既存深井戸の修繕にかかる基礎情報に基づき、修繕活動に関して対象となるタウンシップ・村落をDDAと協議して決定する。併せて、中央乾燥地の水供給施設の建設、維持管理にかかる効果的な方策と、同地域の給水率向上のための施策、ならびにDDAの中央・地方組織のあり方についてDDAに提言・助言を行

う。なお、プロジェクトによって習得された教訓及び好事例の記録蓄積、ならびに他地域への波及効果を狙った普及活動について統括する。

【水理地質部分】

中央乾燥地の深井戸建設計画、ならびにプロジェクト対象のタウンシップ・村落の選定について、水理地質の観点から助言を行う。なお、地下水の物理探査において、水理地質の観点から探査計画・解析にかかる研修と実地技能研修（OJT）を行う。

2) 物理探査

地下水の物理探査にかかる、研修と実地技能研修（OJT）を行う。また、物理探査に必要な器材とスペアパーツを準備する。

3) 掘削機械

深井戸掘削に必要な DDA 保有の掘削機を診断し、必要な修繕部品ならびにスペアパーツのリストを準備する。また、修繕部品、スペアパーツの取り付けについて DDA 職員への指導を行う。

4) 井戸掘削

深井戸掘削、ならびに井戸診断・修繕の技術能力向上にかかる研修と実地技能研修（OJT）を行う。また、プロジェクトを通して得られた教訓及び好事例を記録蓄積し、効果的な普及方法についての提案を行う。

5) 機械設備

メンテナンスワークショップにおける修繕計画を DDA との協議を通じて策定する。既存深井戸機材（ポンプ、エンジン等）、修繕実習用の工作機械を準備し、既存深井戸機材の修繕にかかる研修と実地技能研修（OJT）を行う。DDA 職員を対象とした水供給施設維持管理マニュアルの作成、ならびに DDA 職員を対象として水供給施設維持管理にかかる研修を実施する。また、DDA が作成する村落住民を対象とした給水施設維持管理マニュアルに対してコメント、提言を行い研修の実施方法についても相談に乗る。プロジェクトを通して得られた好事例を記録蓄積し、効果的な普及方法についての提案を行う。

6) 水供給計画

水供給施設建設計画作成手法にかかる研修用マニュアルを作成し、水供給施設建設計画立案にかかる研修を実施する。また、貯水槽設計にかかる教訓及び好事例を記録蓄積する。

7) 社会調査（ローカルコンサルタントの活用を想定）

パイロットタウンシップにおける村落住民による村落給水施設の維持管理の現状調査を行い、DDA 職員と共に村落住民を対象とした水供給施設維持管理マニュアルを作成する。また、パイロットタウンシップにおいて、水管理委員会のリーダー及び担当者を対象にした水供給施設維持管理にかかる研修を実施する。本専門家は、プロジェクト実施前と実施中、ならびに実施後の各段階で村落住民にどのようなインパクトが生じたかという点についても調査を実施する。

プロジェクトを通して得られた好事例を記録蓄積し、効果的な普及方法についての提案を行う。

(2) 資機材

1) 深井戸の建設・修繕に必要な資機材とスペアパーツ

- 掘削機の修繕部品ならびにスペアパーツ(付属資料8.「供与資機材要請リスト(案)」及び9.「掘削機スペアパーツ」参照。詳細はR/D協議で決定。)
- 深井戸掘削実習に必要な井戸資機材(モノポンプ、ケーシング、スクリーン)
- 既存深井戸機材修繕のために必要な工作機械(詳細はR/D協議で決定。)
- 既存深井戸診断に必要な井戸内観察用ボアホールカメラ(リース)

2) 地下水の物理探査に必要な器材とスペアパーツ

- 電気探査機の付属品とスペアパーツ
- 電気検層機の付属品とスペアパーツ

3) 水供給施設の維持管理に必要な車輛

- 四駆ピックアップ

(3) 現地活動費

1) 井戸の水質試験のための費用

2) 村落の水供給施設の維持管理状況調査のための調査員の雇用費用

(4) 研修関係

1) 研修プログラム

- 物理探査にかかる研修
- 深井戸掘削技術にかかる研修
- 水供給施設建設計画立案にかかる研修
- 深井戸修繕にかかる研修
- DDA職員を対象とした水供給施設維持管理にかかる研修
- パイロットタウンシップにおいて、水管理委員会のリーダー及び担当者を対象にした水供給施設維持管理にかかる研修

上記の研修プログラムを通じて、村落の水供給施設の建設、深井戸の修繕、維持管理にかかる技術が習得され、その対処能力が強化される。

2) ワークショップ/セミナー

上記の研修の他に、プロジェクトの成果を他管区のDDA職員、ならびに他の村落住民に普及すること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。

DDA側からの投入は以下が要求される。

(1) 人材

1) 事業実施・総括責任者 (DDA 局長)

2) 事業実施・副総括責任者 1 (DDA 副局長)

- 3) 事業実施・副総括責任者2 (DDA チーフ・エンジニア)
- 4) プロジェクト・マネージャー (DDA 水道部長)
- 5) カウンターパート
 - DDA 水道部ディプティ・ダイレクター
 - DDA 水道部アシスタント・ダイレクター
 - DDA 水道部アシスタント・エンジニア
 - アシスタント・チーフ・エンジニア (ザガイン管区、マグウェイ管区、マンダレー管区)
 - エグゼキューティブ・エンジニア (ザガイン管区、マグウェイ管区、マンダレー管区)
 - アシスタント・エンジニア (ザガイン管区、マグウェイ管区、マンダレー管区)
- 6) アドミニストレイティブ・スタッフ (DDA 職員)
- 7) その他 (両者で合意した必要な人材)

(2) 施設

- ① プロジェクトの活動に必要な建物及び機材 (メンテナンスワークショップ修理工場、研修施設、掘削機、クレーン車等)
- ② 中央及び地方レベルの双方にプロジェクト事務所 (日本人専門家及びカウンターパートの執務室)
- ③ その他 (両者で合意した必要な施設)

(3) 予算

- ① ミャンマー国における特殊事情により資機材の調達に関する手続きに時間を要することが確認されているが、これら手続き (輸入許可の取得等) が滞りなく進むこと。
- ② プロジェクト実施にかかる事務手続き (R/D の締結、A1 フォーム、A4 フォーム等) が滞りなく進むこと (上位目標に関しては、ミャンマー側の計画が計画通り実施されること)。

2-2-6 外部条件、リスク分析

(1) 前提条件：ミャンマー政府の村落給水に係る政策が変更されないこと。

(2) 外部条件：

- ① ミャンマー国における特殊事情により資機材の調達に関する手続きに時間を要することが確認されているが、これら手続き (輸入許可の取得等) が滞りなく進むこと。
- ② プロジェクト実施にかかる事務手続き (R/D の締結、A1 フォーム、A4 フォーム等) が滞りなく進むこと (上位目標に関しては、ミャンマー側の計画が計画通り実施されること)。

第3章 協議事項及び今後の対応

3-1 協議事項

先方との主な協議事項は以下のとおりである。

(1) プロジェクト名称

本技術協力プロジェクトでは、DDA の技術力向上を目標に掲げて実施する。先方との協議、現地調査結果を踏まえ、当初の「中央乾燥地村落給水計画」から、より活動内容に相応しい、「中央乾燥地村落給水技術プロジェクト」へと変更することを提案し、合意を得た。

(2) プロジェクト実施までのスケジュール案

DDA 側と以下のとおり今後のプロジェクト開始までのスケジュールについて合意した。

2006年6月	RD署名
2006年7月	専門家派遣手続き開始
2006年8月	プロジェクト開始

(3) 深井戸掘削技術

深井戸掘削活動については、DDA 側が TONE TOP500 を含む3つのチームをプロジェクトのカウンターパートとして位置付けることで合意した。

(4) 井戸修繕技術

DDA が井戸の修繕にかかるチームを既に有していたことから、プロジェクト活動に「修繕技術の向上」を目的とした活動をプロジェクト活動に組み込むこととし、アウトプットの一つに位置づけた。

なお、修繕のためには既存の井戸台帳の整備から現状を確認する必要があるため、中央乾燥地全体を対象として実施することは協力期間を考慮しても現実的とは言えない。従って、当方からは、対象地域をマンダレー管区のニャンウーTownship またはニャンウーTownship の周辺の Township に限定して実施することを提案し、DDA 側も当方案に合意した。R/D 締結時に最終決定することとする。

(5) 維持管理技術

維持管理技術については、プロジェクト実施から4ヶ月以内に対象 Township を DDA 側と決定する。維持管理技術の活動を支援する地域については修繕技術のエリアと同じくマンダレー管区のニャンウーTownship またはニャンウーTownship の周辺の Township に限定して実施することを提案する。

(6) ミャンマー側の便宜供与

DDA はニャンウーにオフィススペース、メンテナンスワークショップならびにトレーニング施設を準備することで両者合意した。

(7) 活動計画 (PO)

協議を通じ、PO (0) について両者合意した。プロジェクトの実施に際してはより詳細な活動について DDA 側と共通の認識を持つ必要があるため、プロジェクト開始後早期に専門家とカウンターパートとの間でプロジェクトの中で PO (1) を作成することとする。(第2次事前調査時に PO (1) を作成済み)

(8) 実施体制及び合同調整委員会体制 (JCC)

プロジェクトの実施体制については別添 M/M のとおりプロジェクトの活動を考慮したうえでカウンターパートを設置した。また、当初 JCC については WRUD 等、水資源分野の関連機関をメンバーに加えることを検討していたが、DDA との協議、WRUD 訪問時のヒアリングを通じて、他機関を巻き込んだ形での JCC の設立については必要性がないと判断された。このため、JCC の位置づけとしては、対象管区以外の DDA 技術者への技術移転、好事例の普及を目的とした。この見方から JCC メンバーを決定し M/M にて確認を行った。

(9) 投入計画

当初の予定から、DDA との協議、現地調査結果を踏まえ以下のとおり合意した。しかし、機材の内容については、引き続き今回調査に同行したコンサルタントが情報収集をし、RD 協議の際に詳細を詰める。また、専門家については現地コンサルタントの活用を検討することとする。

投入案(当初計画案)	投入案(合意事項)
①専門家 総括 業務調整 地下水 掘削技術・電気探査技術 住民組織	①専門家 総括/水理・地質 物理探査 掘削機械 井戸掘削 機械設備 給水計画 社会調査
②現地コンサルタント	②現地コンサルタント 現地コンサルタントの活用を検討
③資機材	③資機材 掘削機スペアパーツ一式 物理探査スペアパーツ一式
④日本または第3国での集団研修 掘削技術(日本) 水質モニタリング(日本)	④日本または第3国での集団研修 水理地質(日本) 掘削機械(日本)

3-2 今後の対応

3-2-1 第2次事前調査の実施

本件プロジェクトでは各種機材供与が予定されており、本年度の予算確定後に本年度優先的に供与されるべき機材についてカウンターパートと合意する必要がある。また、今次調査にてカウンターパートから依頼があった、メンテナンスワークショップの施設計画書の作成を行う必要があるため、上記2点の確認を目的として第2次事前調査を実施する。

3-2-2 専門家

- － 先方からしかるべきタイミングで専門家の A1 フォームを提出させることとする。
- － 日本側では早急に人選を完了し、B1 フォームを先方に提出する必要がある。
- － 先方に B1 提出後、受入確認の取り付け、専門家用査証の取得等の手続きに少なくとも 1 ヶ月を要することに留意が必要である。

3-2-3 供与機材（携行機材）

- － 今後、本調査結果及び日本側のリソースパーソンの見解も踏まえ、日本側において供与機材を早急に決定する必要がある。詳細については RD 協議の際に DDA と合意する。
- － 専門家の人選に時間を要する場合は、供与機材扱いとして、日本側で機材を決定後、直ちに先方に通知し、先方から早急に A4 フォームを提出させることとする。専門家の人選が直ちに行われた場合には、携行機材扱いについても検討する。
- － 日本側において決定した機材について早急に仕様を確定し、直ちに調達手続きを開始する必要がある。
- － 調達にあたっては、ミャンマーでの調達可能性を調査し、可能性が低いものについては、本邦での調達を検討する必要がある。

3-2-4 本邦研修

- － 専門家着任後、カウンターパートの中から、人選を行い、当人の能力と業務に対する姿勢を勘案して、本邦研修参加者を最終決定する。

3-2-5 その他

(1) テキストの作成

今回は、コアのカウンターパートを中心に技術移転を行うが、プロジェクト終了までに、対象地域以外の技術者に対しても研修やワークショップの実施等に参加してもらうことで技術移転の機会を提供する。プロジェクト期間中の活動及びプロジェクト終了後のミャンマー国側の活動が円滑に実施されるよう、プロジェクト期間中に、可能な限りテキストの作成を行うのが適当であると思料する。

第4章 事前評価結果

本章末尾に示される「表 4-1 主な調査項目」に関して情報を収集し、それらを評価 5 項目の観点から、総合的に判断した結果、本プロジェクト実施の妥当性は高いと判断できる。評価 5 項目の各点に関してそれぞれの詳細を以下に示す。

4-1 妥当性

本案件は以下に示すとおり、ミャンマー政府の政策、対象地域のニーズ、我が国の援助政策との整合性があり、妥当性は高いと判断される。

- 本プロジェクトは先方政府の「中央乾燥地村落給水 10 ヶ年計画」に合致している。
- プロジェクト対象地域周辺の村には給水施設を有しない地域が数多く存在する。このため、本プロジェクトの活動を通じて実際に井戸を建設することで安全な飲料水を提供することは、人道的支援を重視する日本の ODA 政策、対ミャンマー支援方針に合致している。

(1) 上位政策との合致

本プロジェクトの上位に位置する関連政策、すなわち、現在実施 6 年目にあたる DDA の村落給水 10 ヶ年計画と、本プロジェクトの上位目標「中央乾燥地において、安全な水が安定的に供給される」及びその達成に貢献するプロジェクト目標「中央乾燥地において、水供給施設の建設、修繕、維持管理にかかる能力が強化される」は合致している。村落給水 10 ヶ年計画では、「全村落に最低一箇所の給水源を開発する」という目標が掲げられ、現在 10 ヶ年計画の建設目標の約 9 割が達成済みと報告されている。いまだに取り残された村落に関しては、水供給施設の建設（深井戸の掘削）にかかる技術的困難が最も大きいところとなっている。

(2) 日本の ODA 政策との合致

村人への水供給を支援することは、人間が生きていくために必須である「安心して飲める水」の供給と換言でき、人道支援そのものであり、そのプライオリティは高いことから、人道的支援を重視する日本の ODA 政策に合致している。

1988 年の政変以降、大半の海外からの援助が凍結され、現ミャンマー政権下においては、司法・立法・行政のすべてにわたり軍部が掌握し、政府の機能が十分に国民の生活や安全を保障するには到っていないという現状のもと、日本は、「人々を中心に据え、人々に確実に届く援助」という人間の安全保障の視点に立ち支援を行っている。ミャンマー国中央乾燥地における住民の生活用水は、主として雨水を溜めた村落内溜池に依存しており、乾季も半ばを過ぎると溜池の水位が下がり、利用不可能になるため、住居より数キロメートル離れた井戸まで出かけ、水を購入しなければならない。このように生活環境が最も厳しい地域の一つとされる中央乾燥地における水及び食糧の保障は、基礎保健サービスの改善、基礎教育の改善とならび、人道支援分野における中心課題として位置づけられており、日本のミャンマー国に対する援助方針と本プロジェクトは整合していると言える。

また、今般調査において実施された村落部でのワークショップにおいも、水汲み、水運びは、女性にはもちろんのこと、男女双方の住民にとって、村人の生活において物理的に重労働

働かつ時間を要する労働であるのみならず、村人を心理的に圧迫していることが判明した。これらのことから、安全な飲料水へのアクセスに対する村落住民のニーズは極めて高く、そのための技術向上は、最終受益者となる住民のニーズに合致している。

(3) ターゲットグループのニーズ

本プロジェクトのターゲットグループとしては DDA 職員が設定されている。すなわち、プロジェクト実施により直接的な便益を受ける人々・組織は、DDA 職員であるが、当該組織には他のドナーからの支援が現在ほぼ入っていない。一方、村落給水に関しては、2001 年までは WRUD（農業灌漑省）の管轄であったことから、DDA への技術的蓄積も少ない。

深井戸掘削に関しては、DDA が独自に整備を進めてきてはいるものの、技術的な困難を伴う深さ 300m 級の井戸掘削に関しては、必要機材の不足により、また、水供給施設の修繕に関しては、資機材の不足に加えて、建設に比較してプライオリティが低くならざるを得なかった経緯により、技術者が十分な経験を積んでくることができなかつたという状況が存在している。このような状況を改善することを目的として、ターゲットグループにとり新しい、また、より進んだ技術を伝えるための日本の支援が入る意義は大きい。

4-2 有効性

本案件は、以下の点から有効性が見込まれる。

- 「中央乾燥地において、給水施設の建設、修繕、維持管理にかかる能力が向上する」というプロジェクト目標は明確であり、既に一定の給水施設の建設技術を有する DDA 技術者の能力強化を行うことにより、効果が見込まれる。
- プロジェクト目標、アウトプット、活動は DDA 職員と村落住民を対象とした参加型 PCM ワークショップを通じて決定されたものであり、プロジェクト内容についてカウンターパートと十分に共有されている。
- 維持管理においては、行政のみならず村落住民の能力向上を目指しており、住民の参加により大きな成果をあげることが期待される。

生活水の確保に住民が困難をきたしているミャンマー国「中央乾燥地において、安全な水が安定的に供給される」（上位目標）という課題に貢献するべく、「中央乾燥地において、水供給施設の建設、修繕、維持管理にかかる能力が強化される」というプロジェクト目標は、深井戸の建設・修理など村落部における水供給を担当する DDA の職員によって「村落の水供給施設の建設にかかる先進技術が習得される」こと、「深井戸の修繕にかかる先進技術が習得される」こと、また、村落住民を巻き込んだ「水供給施設の維持管理にかかる先進技術が習得される」ことの 3 つのアウトプットを通じて達成するという論理構成となっている。これらアウトプットのそれぞれ、すなわち、深井戸掘削、水供給施設の修繕、及び住民を巻き込んだ維持管理について、より先進的な技術を習得することで、現在持ち合わせている技術がさらに強化されるというプロジェクト目標が達成されるという戦略である。また、プロジェクト目標が達成された後、政府の方針が引き続き継続し、当該プロジェクトの有効実践例が広く普及・活用されることにより、そのインパクトが現れた結果として中央乾燥地における給水率が向上するという上位目標が達成されることが見込まれる。

4-3 効率性

本案件は、以下の理由から効率的な実施が見込まれる。

- これまでの日本による関連支援（開発調査、開発パートナーシップ事業等）に関わった人材が多く活用されることにより、プロジェクト活動が効率的に行われることが期待できる。
- プロジェクトで開発する深井戸により、村落全体に裨益効果が及ぶ。
- 我が国が過去に供与した機材が活用され、新規に機材を準備するよりも効率的な実施が見込まれる。
- 維持管理にかかる技術研修・OJTについては、機材等を必要としないため対象地域の DDA 職員のみでなく、周辺地域の DDA 職員の参加により、プロジェクトの波及効果が期待される。

これまでの日本による関連支援により育成された人材が多く活用されるプロジェクト実施体制（人員配置）となっている。具体的には、開発パートナーシップ事業において日本での研修を受けた DDA 職員や、文部科学省の奨学金により 6 年間の日本滞在にて博士号を取得した人材が本案件の日本とミャンマー側との連絡窓口になるなど、現在に到るまでの支援により育成された人材が多く活用される環境となっている点から、効率性は高いと言える。また、現在、可能性として検討されている無償スキームによる機材の供与との協調によっても、本技術プロジェクトにおける人材育成環境が質・量的ともに高まり、協力のインパクトを大きくすることから、日本の技術協力の効率性を高いものとするのが期待される。さらに、研修・実地訓練の際に対象管区の DDA 職員のみでなく、周辺管区の職員も参加させて訓練を実施し、出来る限りプロジェクト実施の波及を広げる体制において計画が策定されていることから投入と成果（アウトカム）レベルの比較からも高い効率性が見込まれる。

4-4 インパクト

本案件の実施によるインパクトは、以下の通り見込まれる。

- 給水施設を有さない村落での深井戸建設が推進されると共に、住民の参加により施設が適切に維持管理されることにより、住民への安定した給水が行われる（給水率が向上する）。
- 中央乾燥地においては、伝統的に女性や子どもが水汲み労働を担っているが、村落に井戸ができることで水汲み労働が軽減され、余暇時間が女性による生産活動や児童の就学に当てられる可能性があり、長期的な視野に立てば村落住民の生計向上、貧困削減に貢献する。
- 衛生的な水の確保により、水因性疾病の減少等、衛生面での改善が期待される。

効率性において指摘した点とも重なるが、研修・実地訓練の際に対象管区の DDA 職員のみでなく、周辺管区の職員も実地研修に参加させて訓練を供与し、出来る限りプロジェクト実施の波及を広げる体制において計画が策定されている。また、水供給施設の維持管理に関しては、住民側からの代表者も含めた研修（TOT）を実施し、さらには、その研修成果がより多くの住民に広げられていくことを想定しており、効果の波及が見込まれる。さらに、事前調査時点でその数値が統計的に獲得されていない実質的な給水率が、上位目標の指標と設定されているが、この指標に関しても、次年度予算開始年度から、数値を獲得する活動が DDA に組み込まれることが表明されている。

4-5 自立発展性

以下のとおり、本案件による効果は相手国政府、また村落住民によりプロジェクト終了後も継続されるものと見込まれる。

- 過去の無償資金協力により供与された掘削機を 20 年間も修理しながら現在においても大切に使用していることや、井戸掘削用資機材についても資材倉庫で適切に台帳管理をしていることから協力終了後も資機材が引き続き有効に利用されることが期待できる。
- また、開発調査「ミャンマー国マンダレー市・セントラルドライゾーン給水計画調査」にて供与した地理情報システムを基に、全国レベルの井戸台帳を独自に開発し活用するなど、既に DDA の技術者は相当程度の技術力を持ち合わせている。このため、今後供与される資機材や移転される技術は、十分に自らのものとして習得し活用されることが見込まれる。
- 本プロジェクトにおいては先方負担としてメンテナンワークショップの建設、掘削や修繕の実習に必要な資機材の準備まで約束され、また井戸掘削に関しては従来から DDA が必要な財源を確保していることから、自立発展性も高いことが見込まれる。
- 行政・住民の両方向へのアプローチを通じて、住民組織の組織力の強化、給水施設の維持管理能力の向上を行い、その好事例を収集し、定期的に周辺村落へ広報することにより、プロジェクト終了後も周辺村落への拡大が期待できる。

(1) 組織的観点からの自立発展性

DDA が村落給水に関して担当するようになったのは、比較的新しい。経験が少ないと表現できる一方、その観点から今後の発展が見込まれると言い換えることができる。例えば、この点を裏付ける事実として、現在、水理地質技術を専門とする DDA 職員が本部に 2 名のみであるが、機構上欠員となっている部分に関して、本プロジェクト実施に伴い、今後リクルートしていきたいとの意思表示がなされた。

また、計画立案のワークショップには DDG (Deputy Director General) 以下関係部署の DD (Deputy Director) がほぼすべて参加し、各参加者が意見を出すなど真摯な姿勢が伺えるなど意欲が示され、今後の組織としてのオーナーシップのますますの高まりが期待できる。

(2) 技術観点からの自立発展性

DDA の技術力は、様々な制約があるものの、高いと言える。現在持ち合わせている機械の使用状況を観察したところ、古い機械であっても修繕に修繕を繰り返し使用して掘削を継続していること、過去に行われた JICA の開発調査時に受けた研修内容をもとに全国の井戸状況に関するデータベースが独自作業を進展させることで持ち合わせるに至っていること、などの事実を鑑みると相当程度の技術力を持ち合わせていることが理解できる。このミャンマー側技術者の水準から推し量ると、今後供与される機器や技術は十分に自らのものとして習得、吸収、活用されることが見込まれる。

また、異動の基本的でない中央の職員（技術者）を中核メンバーとして徹底して訓練すると同時に、研修・実地訓練の際に対象管区の DDA 職員のみでなく、周辺管区の職員も参加させて訓練を実施するプロジェクト活動内容となっていることから、将来の管区レベルでの人事異動が起こった場合にも移転された技術が保たれることが担保されている。中長期的には、

本プロジェクトで実地研修をうけ、経験を積んだ職員が、後進の育成に貢献することも期待される。

(3) 財政的観点からの自立発展性

今般調査において、カウンターパートの配置やオフィスの供与のみならず、リペア・ワークショップ（修理工場）、研修施設、さらには掘削や修繕の実習に必要な国内調達資機材の提供まで約束された。また、提出された修繕に必要なスペアリストの内容から判断すると、支援の機会に乗じて何でも供与してもらおうという姿勢は見受けられず、必要なものが厳選されてリストアップされていると思われる。DDA の表明する負担内容が着実に実行されるとの前提に立てば、DDA が独自に運営可能な財源を抱えることとも合わせて、財政的な観点からの自立発展性も高いことが見込まれる。

表 4-1 主な調査項目

大項目	中項目	調査項目
0. プロジェクト実績／実施プロセス プロジェクトは何を達成する見込みか	0-1 投入計画	ミャンマー側及び日本側の投入予定
	0-2 活動計画	各アウトプットを達成するための活動
	0-3 各アウトプットの達成見込み	アウトプット1～3の達成見込み
	0-4 プロジェクト目標達成見込み	「中央乾燥地において、水供給施設の建設、修繕、維持管理にかかる能力が強化される」度合い
	0-5 上位目標の達成度見込み	上位目標指標「3管区(マンダレー、ザガイン、マグエイ)における水供給率が改善される」見込み
	0-6 活動の進捗	プロジェクト進捗のモニタリング体制
	0-7 実施上の課題と取り組みの計画	左記のとおり
	0-8 実施体制と関係部署間の連携状況	左記のとおり
	0-9 C/Pの業務遂行状況	C/Pの数や能力の適切性、コミュニケーション、積極性
	0-10 相手国実施機関の主体性	DDAのプロジェクトに対するオーナーシップ
1. 妥当性 プロジェクト実施の正当性、必要性はあるか	1-1 ミャンマー国村落給水分野における本プロジェクトの必要性	ミャンマーにおける水セクター、特に村落給水戦略との適合性
	1-2 日本の開発援助政策との適合性	日本の国別援助計画
	1-3 プロジェクトの計画内容やアプローチの適切性	提供する技術とDDA技術者の育成ニーズとの整合性
2. 有効性 プロジェクト目標は達成される見込みか	2-1 プロジェクト目標の達成見込み	上記「0-4 プロジェクト目標達成見込み」に同じ
	2-2 阻害・促進要因、成果・外部条件との因果関係	促進・阻害要因の確認、新たに追加あるいは削除すべき「アウトプット」「活動」の確認
3. 効率性 プロジェクトは効率的に実施される見込みか	3-1 「投入」の適正度	・C/Pの配置、供与施設、プロジェクト運営費の適正度、C/Pの業務管理体制 ・専門家派遣、研修員受入、供与機材の適正度
	3-2 成果(アウトプット、プロジェクト目標)の達成見込み	上記「0-3 各アウトプットの達成見込み」「0-4 プロジェクト目標達成見込み」に同じ

	3-3 プロジェクトの支援体制	JICA 事務所・本部、国内委員会の支援状況、合同調整委員会の有用性
4. インパクト プロジェクトの長期的、波及効果はあるか	4-1 上位目標達成の見込み	上記「0-5 上位目標の達成見込み」に同じ
	4-2 他のプラスのインパクト	上位目標以外のプラスの波及効果の可能性
	4-3 マイナスのインパクト	マイナスの波及効果可能性の有無確認
5. 自立発展性 JICA の協力終了後、その効果は持続するか	5-1 組織的自立発展性	プロジェクトの継続実施体制、DDA の今後の方向性、位置づけ
	5-2 財政的自立発展性	DDA の研修予算の確保(特に資金出所の確認)
	5-3 技術的自立発展性	DDA 職員(技術者)への技術移転度とその定着度、機材維持管理能力
	5-4 自立発展性の阻害・促進要因	特に無し

第5章 調査結果

5-1 地下水開発・水供給行政の実施状況と課題

5-1-1 地下水開発・水供給にかかる行政組織

ミャンマー国には水資源開発を統括する機関はなく、国境地域少数民族開発省、農業灌漑省、建設省、エネルギー省等がそれぞれ独自の計画に従って開発を進めているのが現状であり、水利権の調整の取り扱いも不確定である。

現在、飲料水供給を目的とした政府行政機関としては以下の4つの機関がある。

- 1) YCDC (ヤンゴン市開発委員会 : Yangon City Development Committee)
- 2) MCDC (マンダレー市開発委員会 : Mandalay City Development Committee)
- 3) WRUD (農業灌漑省水資源利用局 : Water Resources and Utilization Department, Ministry of Agriculture and Irrigation)
- 4) DDA (国境地域少数民族省開発局 : Department of Development Affairs, Ministry of Progress of Border Areas and National Races and Development Affairs)

YCDC はヤンゴン市、MCDC はマンダレー市の飲料水供給に責任を持ち、その他の地方都市の水道事業ならびに村落給水事業は、法制度上はすべて DDA の管轄となっている。WRUD (及びその前組織) は、2001 年に村落給水事業に関する行政権限が DDA に移管されるまで、全国の村落給水事業を行ってきた。

しかしながら、実際には WRUD が農業用水と合わせて飲料水を供給している村落が現在もあり、WRUD が過去に建設した 2 万本以上におよぶ井戸に関するデータベースについても DDA に移管されていない。この事からも、両政府機関の行政権限の移行が現場レベルではスムーズに行われているとは言い難い状況にあることが容易に確認できた。

(1) WRUD (水資源利用局 : Water Resources and Utilization Department)

ミャンマー国における政府管轄による給水事業は 1952 年に開始されている。村落給水分野に関しては、WRUD 及びその前組織が一貫して行っており、飲料水供給に関する UNICEF、UNDP、JICA 等の援助機関のカウンターパートを務めてきている。WRUD は 1995 年に農業灌漑省の中にある灌漑局の地下水課 (Underground Water Division) と農業機械化局 (Agriculture Mechanization Department) が合併して、飲料水ならびに農業用水の供給を目的として再編されたものである。

しかしながら、1994 年の DDA 設立、ならびに 2001 年の村落給水事業に関する DDA への行政権限移管を受けて、法制度上は村落給水事業に関与できなくなっている。

(2) DDA (開発局 : Department of Development Affairs)

DDA は 1994 年にヤンゴン市とマンダレー市を除く地方都市の飲料水供給、道路、橋梁等のインフラ整備を目的として設立された。DDA はヤンゴンの本部¹⁾の他に各管区 (Division) と州 (State) 毎に、DDA Division Office あるいは DDA State Office があり、その下に DDA

¹⁾ 2006 年 1 月末に新首都のピンマナ (Pyinmana) に移転予定。

Township Office がある。これら地方の DDA Office は、民間市場、ベーカリー、レストラン等の認許可料、ならびに都市部においては水道料金、ゴミ処理料金の徴収権限を持ち、インフラ整備のための自己財源としている。DDA の主な行政管轄の範囲ならびに行政権限は以下のとおりである。

- ① 都市計画の策定と実施
- ② 飲料水供給
- ③ ゴミ処理
- ④ 下水処理
- ⑤ 道路、橋梁の建設・維持管理
- ⑥ 民間市場開設の認許可ならびに監督
- ⑦ ベーカリー、レストランに関する条件の規定
- ⑧ 危険物取り扱いに関する条件の規定
- ⑨ 消防、洪水対策、その他自然災害の防災
- ⑩ フェリーの管理
- ⑪ 民間建築の認許可
- ⑫ 違法建築物の撤去

図 5-1 に DDA 本部の組織図を示す。地下水開発・水供給にかかる業務は、技術部(Engineering Department) 中の水供給・環境・衛生課 (Water Supply, Environment & Sanitation) が行っている。2005 年時点での DDA 本部の職員数は 795 名で、その内技術部の職員数は 494 名となっている。

また、図 5-2 に DDA Township Office の組織図の一例 (Kyaukpadung Township in Mandalay Division) を示す。村落の水供給にかかる業務は、技術部 (Engineering Department) 中の電気・水供給・公園課 (Electricity, Water Supply & Parks)、ならびに村落課 (Rural) と維持管理修繕課 (Maintenance & Repair) が連携して行っている。Kyaukpadung DDA Township Office の場合、全職員数は 105 名内、村落課が 14 名、電気・水供給・公園課が 25 名、維持管理修繕課が 6 名となっている。

日常の村落の水供給施設の維持管理は、各村落の水管理委員会によって行われているが、村落レベルで修繕出来ない大きな修繕の場合には、水管理委員会からの連絡で DDA Township Office の職員が派遣され、更に予算、資機材調達の面で対応が出来ない場合には、DDA Division Office あるいは DDA State Office を通して、DDA 本部に要請がなされる仕組みとなっている。

**Organization Chart of Ministry
for Progress of Border Areas and National Races and Development Affairs**

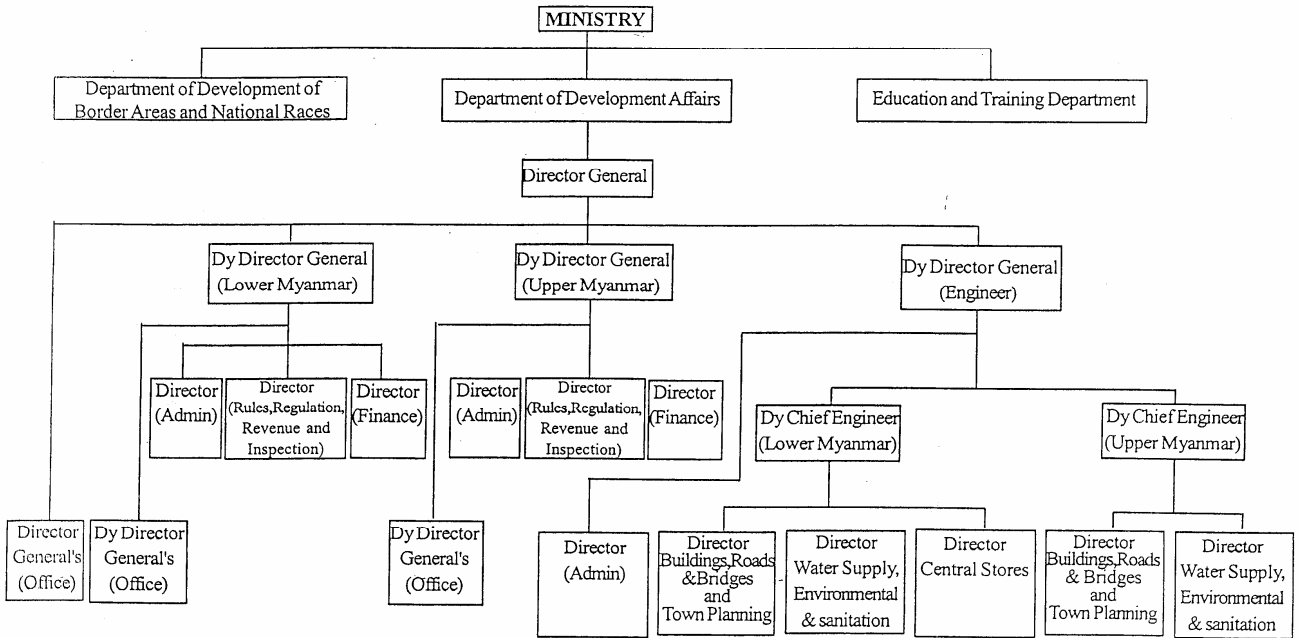


図 5-1 DDA 本部の組織図

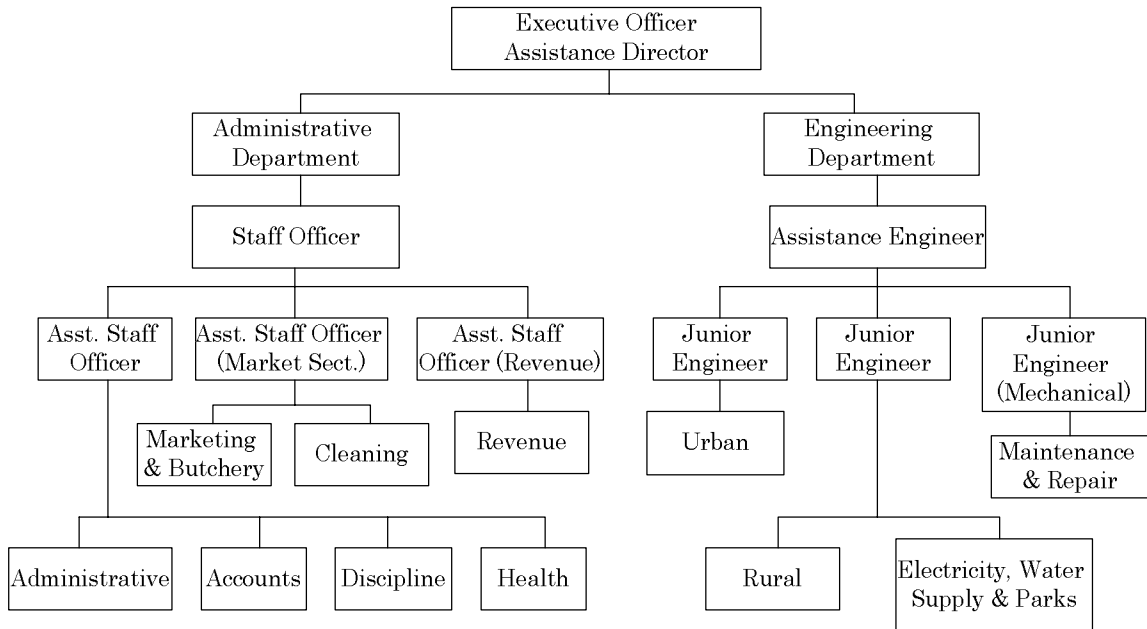


図 5-2 DDA Township Office の組織図
(Kyaukpading Township in Mandalay Division)

5-1-2 中央乾燥地村落給水 10 カ年計画の現状

DDA は村落の水事情の改善を最優先事業と位置づけ、2000 年 7 月 24 日付けで中央乾燥地のマンダレー、マグウェイ、ザガインの 3 管区を対象に、「中央乾燥地村落給水 10 カ年計画 (2000～2010 年)」を策定し事業を推進してきている。計画策定時(2000 年)の中央乾燥地 3 管区の Township 数、村落数、戸数、人口、ならびに 2010 年の将来予測人口は表 5-1 に示すとおりである。また、村落給水状況は表 5-2 に示すとおりである。

表 5-1 中央乾燥地 3 管区の Township 数、村落数、戸数、人口 (2000 年)

管区名	Township 数	村落数	戸数	人口 (2000 年)	人口 (2010 年)
マンダレー	26	5,550	789,069	3,903,805	4,666,227
マグウェイ	25	4,792	557,119	2,977,279	3,558,748
ザガイン	34	5,460	716,384	3,913,874	4,678,262
計	85	15,802	2,062,572	10,794,958	12,903,237

表 5-2 中央乾燥地 3 管区の村落給水の状況 (2000 年)

管区名	村 落 数			
	絶対的水量不足	期間的水量不足	量足も水質不良	量質とも良好
マンダレー	297	2,100	1,722	1,431
マグウェイ	220	766	514	3,292
ザガイン	18	837	1,599	3,006
計	535	3,703	3,835	7,729
構成比 (%)	3.4	23.4	24.3	48.9

DDA では、村落給水整備 10 カ年計画が完遂されると、マンダレー、マグウェイ、ザガインの 3 管区において、1,150 万人(2010 年時点)の人々にきれいな飲料水が適切に供給されるとしている。DDA は上記計画において、絶対的に水量が不足している村落から優先的に対応することとしているが、水理地質上深度 250-300m、あるいはそれを越えるような深井戸建設が必要な地域においては、高性能な掘削機の不足、ならびに市中でのスペアパーツ入手の困難さ、深井戸建設用資機材調達予算の不足等の理由により、逆に取り残された状況となっている。

今次事前調査の時点では、表 5-2 のような給水状況の統計処理が行われていないため、同じ指標で事業の進捗状況を検証することは出来なかったが、DDA は「全村落に最低 1 箇所の給水源を開発すること」を目標に、井戸掘削及び水供給施設の整備を行っており、その進捗状況は表 5-3 に示すとおりである。マンダレーが 95%、マグウェイが 91%、ザガインが 87%²となっており、加重平均では 91%の達成率となっている。今後、新たに水供給施設が必要な村落数は、総村落数から割り出すとマンダレーが約 280 箇所、マグウェイが約 430 箇所、ザガインが約 710 箇所となっている。

表 5-3 中央乾燥地 3 管区の村落給水整備の進捗状況 (2005 年)

管区名	村落数	進捗状況	水供給施設が必要な村落数
マンダレー	5,550	95 %	280
マグウェイ	4,792	91 %	430
ザガイン	5,460	87 %	710
計	15,802	91 %	1,420

² DDA の質問票の回答

5-2 中央乾燥地における村落給水状況と課題

5-2-1 中央乾燥地の水理地質と村落給水状況

(1) 中央乾燥地の位置・地形・地勢

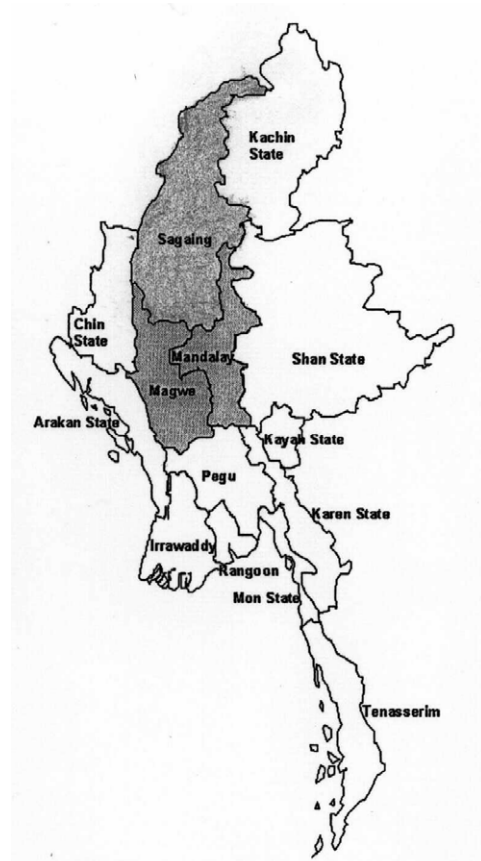
中央乾燥地は、北緯 19 度から 23 度、東経 94 度から 96 度 30 分に位置し、ミャンマー国の内陸部のほぼ中央を占めている。この地域は南北に 560km、東西に 270km に広がり、総面積 77,000km² を有し、北からザガイン、マンダレー、マグウェイの 3 管区が位置している。

この地域は西側をバングラデシュとの国境を形成するチン山脈（標高 1,500~2,000m）とアラカン山脈（標高 1,500~3,000m）、東側をタイとの国境をなすシャン台地（1,500~2,000m）の間に広がる標高 45m~75m 程度の盆地状地形である。気候は 5 月~10 月の雨季と 11 月~4 月の乾季に大別され、年平均降雨は 400~880mm の半乾燥地域である。

(2) 中央乾燥地の水理地質と地下水分布

中央乾燥地の地質は、新しいものから順に第四紀層、イラワジ層及びペグー層群により構成されている。図 5-3 に中央乾燥地の地質図を示す。地下水分布と水質は、帯水層となっているこれらの地層毎に異なっている。そのため、各地層中の帯水層は地層の新しいものから順に、沖積帯水層、イラワジ帯水層、ペグー帯水層に区分されている。地下水面の深さは、地表面の高低差に大きく影響を受けているが、総じてイラワジ川からの距離に応じて深くなる傾向がある。表 5-4 に中央乾燥地の主な帯水層の特徴を示す。

現在深井戸の建設が進んでいない、水理地質上深度が 250-300m あるいはそれを越えるよう地域は、図 5-3 に示すイラワジ層とペグー層群が分布する、タウンタ（Thaungha）から、チャウパダン（Kyaupakdaung）を通して、マグウェイ（Magway）に至る、マンダレー管区とマグウェイ管区の境界付近に集中している。





出典:「ミャンマー国マンダレー市セントラルドライゾーン給水計画調査 最終報告書」平成 15 年 7 月

図 5-3 中央乾燥地の地質図

表 5-4 中央乾燥地の主な帯水層の特徴

帯水層名	構成岩種	分布地	水質	帯水層
滞積帯水層	砂、礫、泥	窪地、谷筋、盆地、山麓、河川沿い	・ほとんどが淡水 ・地表からの有機物汚染を受けやすい	・地下水面の季節変動が大きい ・自由地下水 ・帯水層は小規模
イラワジ帯水層	砂、礫、含泥砂岩、シルト岩、泥質砂岩	中央乾燥地全域	・鉄分と蒸留残留物がやや多い ・塩分がやや多い場合がある	・帯水層が大規模 ・層状水か裂か水
ペゲー帯水層	砂岩、シルト岩、頁岩、石油、天然ガス	中央乾燥地全域	・ほとんどが塩水	・帯水層規模は場所により様々に異なる ・裂か水

出典:「ミャンマー国マンダレー市セントラルドライゾーン給水計画調査 最終報告書 要約」平成 15 年 7 月

(3) 中央乾燥地の村落給水状況

中央乾燥地では少ない降雨を利用してタバコ、ごま、その他穀類などを生産しているものの、苛酷な自然ゆえにミャンマー国において最も貧しい地域の一つである。

中央乾燥地の大部分の村落では、近隣を流れる小川や溪流、手堀の浅井戸、集会所や学校などの屋根を利用した雨水の貯留水、溜池等を水源として利用している。これらは、雨季及び乾季の半ばまでの取水可能な時期には飲料用として利用されており、各人が、樽、桶、壺、牛車等を利用して各家庭に運んでいる。

しかしながら、乾季も半ばを過ぎると溜池も浅井戸も枯れ、飲料水ならびに家畜の水の確保が死活問題となっている。乾季に取水可能な深井戸を有していない村落は、数マイル離れた近隣の村落へ徒歩や牛車により水を分けてもらいに行き、水を購入している。聞き取り調査によれば、遠いところでは 7 マイル (約 11km) の距離を往復しており、村落住民の肉体的・経済的負担は計り知れないものがある。

既に深井戸がある恵まれた村落では、乾季になると村落住民から、エンジン駆けのモノポンプや発電機付きの水中ポンプを稼働する燃料代 (水使用料金) を徴収し、一日 2 回程度運転し、貯水タンクに貯めた水を村落住民が各自家庭に運んでいる。聞き取り調査によれば、水使用料金は 100~150 チャット / 50 ガロンが一般的となっている。

中央乾燥地においては、DDA ならびに JICA をはじめ国際援助機関により井戸建設が進められ、多くの村落の水不足が改善されてきているが、同地域では未だ井戸がない村落、あるいは井戸があっても塩水や鉱物含有濃度が高いため飲料に供することができない村落が多く存在している。これらの村落では、深井戸建設により安全な飲料水が安定的に得られるようになることが念願となっている。

5-2-2 運営維持管理の現状と課題

(1) 水供給施設の運営維持管理の現状と課題

中央乾燥地の村落において、水供給施設の日常的な運営維持管理は、各村落の水管理委員会によって行われているが、村落レベルで修繕出来ず、機材の調達を伴う比較的大きな修繕の場合には、水管理委員会からの連絡で DDA Township Office の職員が派遣され、更に予算、資機材調達の面で対応が出来ない場合には、DDA Division Office を通して DDA 本部に要請がなされる、中央集権型の仕組みとなっている。

DDA の予算で新規井戸を建設する村落の決定も、すべて DDA 本部の権限となっている。また、井戸掘削計画の作成、必要な資機材の調達・管理・配送もすべて DDA 本部が管轄しており、地方の DDA Office は軽微な修繕のみを行っている。表 5-5 に本事前調査で確認された各村落、地方の DDA Office、DDA 本部の役割を示す。

表 5-5 村落、地方の DDA Office、DDA 本部の役割

組 織	水供給施設の運営維持管理の役割
DDA 本部	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 新規井戸を建設する村落の決定 ▶ 井戸掘削計画、掘削機材配置計画の作成 ▶ 建設資機材の調達・管理・配送 ▶ 要請があった井戸修繕の採択と必要な機材の調達・配送 ▶ 井戸データベースの構築・データ更新
DDA Division Office	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 能力を越える井戸修繕の場合に DDA 本部へ要請を伝達
DDA Township Office	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 村落の巡回、井戸故障の場合の職員の派遣 ▶ 軽微な井戸機材の修繕(多くは市中の業者へ委託して修繕作業を実施) ▶ 能力を超える井戸修繕の場合に DDA Division Office へ連絡 ▶ 新規に井戸を建設した村落の井戸運転作業員に研修を実施 ▶ 井戸データベースのデータ用紙に基本データを記入
村落(水管理委員会)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 井戸の運転 ▶ 日常の井戸の維持管理 ▶ 水使用料金の徴収(燃料費ならびに軽微な修繕費を捻出)

現体制では DDA 本部にすべての権限が集中しているが、水供給は市民生活に最も密着したものであり、機能的な水供給施設の運営維持管理には出来る限り地方に権限を移譲し、ニーズに迅速に対応できるように体制を再構築していくことが必要である。そのためには、まず Township レベルの機能強化が必要と考えられる。

(2) 井戸修繕の現状と課題

2001 年の村落給水事業の行政権限の DDA への移行まで村落の地下水開発事業を実施してきた WRUD では、熟練した技術陣を擁したワークショップがあり、ある程度修繕・補修体制が整えられていた。

しかしながら行政権限移行後、DDA では中央乾燥地村落給水 10 カ年計画に基づいて、水供給達成率に寄与する新規井戸の建設にのみ重点を置いて事業を進めてきた。また、各ドナーの協力についても、給水施設建設後必要となってくる維持管理に関するアプローチが欠如していたため、これまで既存井戸の修繕については十分な対応が取られて来なかった。したがって、過去 3 年間の中部乾燥地の井戸修繕実績についても、マングレー管区が 25 箇所、マダウェイ管区が 17 箇所、ザガイン管区が 14 箇所³と少ない数字に止まっている。

一方、最近政府上層部より修繕に重点を入れるように指示が出され、DDA 本部に修繕・維持管理のためのチームが 1 班組織⁴されたが、DDA Township office には依然として修繕のためのワークショップもなく、井戸修繕業務に必要なハード（設備）とソフト（技術）の両方に課題が残る。

³ DDA の質問票の回答

⁴ DDA の Chief Engineer, U Kyaw からの聞き取りによる。

(3) 井戸のデータベースの現状と課題

DDA のデータベースは、JICA 開発調査（2002～2003 年）においてコンピュータと GIS ソフト⁵を提供することにより、将来の井戸建設の基礎資料とすることを目的として、DDA の技術者と共同作業によって構築されている。開発調査時には、中央乾燥地の調査対象の 11 タウンシップから入手可能な 1,200 本の既存井戸のデータを収集し入力している。表 5-6、表 5-7、表 5-8 に構築したデータベースのデータ属性を示す。水質、井戸建設記録のデータについては、基礎データがないため多くが未入力の状況である。

その後、DDA ではマニュアルに従って 11 タウンシップ以外のデータを収集し、全国規模の井戸データベースの構築を図っている。井戸データの収集は、各タウンシップが本部より送られてきたデータ記入用紙にデータを記入して返送することにより行っている。図 5-4 にデータベースのサンプルを示す。

このデータベースは、井戸修繕を行う際の基礎資料となるとともに、井戸修繕後に修繕記録を入力することにより、井戸の維持管理に大いに役立つものと期待されるが、現状において以下のような課題を抱えている。

- 1) 現在、担当技術者が 2 名しかおらず、毎年データの追加と更新を行うことになっているが、2005 年分がまだ出来ていない。人員の補強が必要である。
- 2) JICA 開発調査終了後はソフトのアップデートが出来ず、また、最新のコンピュータの入手が困難なため、データ更新の際にはバックアップに 2 倍の容量が必要であり、容量が不足している。
- 3) WRUD のデータベースとの連携がうまくいっておらず、JICA 開発調査対象の 11 タウンシップ以外の WRUD が建設した井戸のデータが入手出来ず、村落給水事業の行政権限移管が現場サイドではスムーズに行われていない。

表 5-6 GIS ソフトのデータ属性

Code	Names of Attributes	Code	Names of Attributes
1	Well ID	18	Ground Level (ft)
2	Division	19	Static Water Level (ft)
3	District	20	Well Type
4	Township	21	Pump Type
5	Village Tract	22	Engine Type
6	Village	23	Yield (gph)
7	Constructed by (DDA/WRUD)	24	Operation Hours (hrs)
8	Project	25	Daily Ave. Water Use (gpd)
9	Map Number	26	Water Quality (Fresh/Not fresh)
10	Grid Number	27	Use of Water (Domes./Indst./Irrg.)
11	Construction Year	28	Population Served
12	Well Condition (Working/Abandoned)	29	Lithology of Aquifer
13	Bore Hole Depth (ft)	30	Aquifer Depth (ft)
14	Bore Hole Diameter (in)	31	Aquifer Thickness (ft)
15	Casing Diameter (in)	32	Remarks
16	Casing Length (ft)	33	Creation Date
17	Screen Length (ft)	34	Revision Date

⁵ Intergraph 社製の Geomedia

表 5-7 Excel 調査表のデータ属性(井戸建設記録)

Code	Name of Attributes	Code	Name of Attributes
101	Well ID	113	Pipe Diameter (in)
102	Drill Start Date	114	Pipe Material
103	Drill Completion Date	115	Casing Material
104	Drilling Method	116	Screen Material
105	Drilling Contractor	117	Screen Top Depth (ft)
106	Rig Type	118	Screen Bottom Depth (ft)
107	Pump Depth (ft)	119	Slot Size (in)
108	Pump Installation Date	120	Slot Open Ratio (%)
109	Pump Model	121	Static Water Level (ft)
110	Pump ID	122	Dynamic Water Level (ft)
111	Engine (HP)	123	Capacity of Pump (gpd)
112	Electric Motor (kw)		

表 5-8 Excel 調査表のデータ属性(水質)

Code	Name of Attributes	Code	Name of Attributes
201	Well ID	216	Total Alkalinity (mg/l)
202	Date of Sampling	217	Na ⁺ (mg/l)
203	Date of Analysis	218	Ca ⁺⁺ (mg/l)
204	Appearance	219	Mg ⁺⁺ (mg/l)
205	Color (TCU)	220	K ⁺ (mg/l)
206	Smell	221	Total Iron, Fe (mg/l)
207	Electric Conduc. (μmoh/cm)	222	Cl (mg/l)
208	Temperature (C°)	223	SO ₄ ²⁻ (mg/l)
209	PH	224	HCO ₃ ⁻ (mg/l)
210	Salinity (mg/l)	225	CO ₂ ⁻ (mg/l)
211	T.D.S (mg/l)	226	Fl (mg/l)
212	Total Hardness (mg/l)	227	NO ₃ ⁻ (mg/l)
213	Permanent Hardness (mg/l)	228	NO ₂ ⁻ (mg/l)
214	Ammonia Nitrogen (mg/l)	229	Total Coliform
215	Albuminoid Nitrogen (mg/l)	230	Faecal Coliform

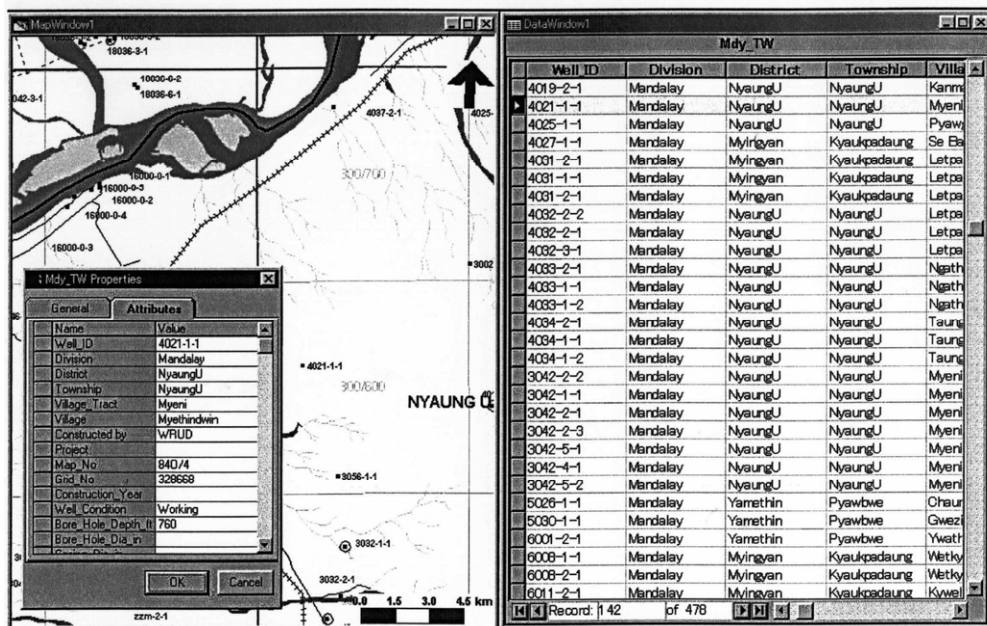


図 5-4 DDA の井戸データベースのサンプル

(4) 水質管理の現状と課題

ヤンゴン、マンダレーの大都市の水道事業を行っている、YCDC と MCDC には水質試験室があり、定期的に水道水質の検査を行っているが、DDA が所管する地方都市の水道や村落給水では、定期的に水質検査を行う仕組みになっていない。また、ミャンマー国においては飲料水の水質規準が正式に制定されておらず、WHO のガイドラインに準拠している。

村落給水における水質検査は、保健衛生と疾病対策の観点から保健省が担っている。保健省にはヤンゴンとマンダレーに国立保健試験所 (National Health Laboratory) があり、タウンシップ・レベルでのラボとしては、タウンシップ内に必ず存在する病院のラボで水質検査が可能であるが、水質管理を本来の目的として設置されたものではない。通常、保健省の国立保健試験所では、飲料水の水質検査項目として表 5-9 に示す 14 項目の化学検査と大腸菌群の細菌検査を行っている。

村落レベルでの水質検査は、WHO と UNICEF から供与された水質検査キットがあり、タウンシップの保健省職員に研修を受けた住民が行っているが、継続的に行うためには試薬の補給体制に問題がある。また、最近ではバングラデシュ国の地下水の砒素汚染による健康被害に鑑み、UNICAF が砒素検査キットを供与して水質検査を行っており、これまで 20 万箇所の水源の検査を実施したが、ほとんど問題はなかったとしている⁶。

本技術協力プロジェクトにおいては、新規に建設した井戸の水源の安全性を確認するために、マンダレーの国立保健検査所に委託して水質検査を行う。

表 5-9 国立保健試験所が行っている飲料水の水質試験項目と適正範囲

		Highest desirable level	Maximum permissible level
1	Appearance: 目視		
2	Color: 色度	5 units	50 Units
3	Turbidity: 濁度	5NTU	25 NTU
4	pH value: pH	7.0 to 8.5	6.5 to 9.2
5	Total Solids: 総不溶性物質	500 mg/l	1,500 mg/l
6	Total Hardness: 総硬度	100 mg/l	500 mg/l
7	Total Alkalinity: 総アルカリ度		
8	Calcium as Ca: カルシウム	75 mg/l	200 mg/l
9	Magnesium as Mg: マグネシウム	30 mg/l	150 mg/l
10	Chloride as Cl: 塩素イオン	200 mg/l	600 mg/l
11	Sulphate as SO ₄ : 硫酸イオン	300 mg/l	400 mg/l
12	Total Iron as Fe: 鉄	0.3 mg/l	1.0 mg/l
13	Arsenic: 砒素	0.05 mg/l	
14	Chlorine: 塩素		

出典: Water chemical analysis report form, National Health Laboratory, DOH

5-2-3 課題解決型アプローチ

上記 5-2-2 で述べた DDA にかかる課題に関しては、以下のとおり対応することとする。

なお、井戸の修繕技術に関してはメンテナンスワークショップの建設 (費用は DDA 負担) ならびに必要な工作機械の供与を行い、座学 OJT を組み合わせて実施する事で効率的に技術移転を図っていく。

⁶ UNICEF での聞き取り調査による (付属資料 4. 「打合せ議事メモ」参照)。

課題・問題点	アプローチ
【ハード面】 ①掘削機の老朽化による掘削能力の低下(20年以上前の掘削機を使用している。) ②井戸用資機材の絶対的な不足	【ハード面】 ①掘削機の掘削部分の更新 ②井戸用資機材の供与
【ソフト面】 ①200m以上の深井戸掘削にかかる技術の不足 ②給水施設にかかる修繕技術を有していない ③住民を巻き込んだ給水施設の維持管理体制の不備	【ソフト面】 ①深井戸掘削に必要な研修(電気探査、掘削技術) ②給水施設に掛かる修繕研修 ③住民を巻き込んだ維持管理体制の確立(DDAの職員による水管理委員会への維持管理研修)

5-2-4 中央乾燥地における村落組織

(1) 村落組織の概要

現在、ミャンマーの村落における組織の中で、最も代表的で権力のある組織は、ミャンマー一語で”Ya-Ya-Ka”と呼ばれる村平和発展評議会(Village Peace and Development Counsel, VPDC)である。VPDCは末端の行政組織とも言えるが、水不足が問題である中央乾燥地域で重要な役割を果たすのが、ミャンマー語で”Ya-Wa-Ka”(Kyeywa Yay Pay Way Ye Kormiti)と呼ばれている水管理委員会(Village Water Committee)である。その他、村にある組織としては、婦人会(Village Women Affairs Organization)、母子保健会(Village Maternity and Childcare Association)、団結連帯発展の会(Village Union Solidarity and Development Association)(Pyi-Khaing-Phyo)などがある。

(2) ミャンマーの統治機構の歴史

古くからミャンマーの国王は、序列に従って組織の上から下まで全ての役人を自ら指名することによって権力を拡大し国を統治した。これらの役人はNe-SarまたはPe-Sar(Province EaterまたはProvince Chief)、そしてMyo-Sar(Town Eater、またはTown Mayor)、そしてYwa-Sar(Village EaterまたはVillage Chief)と呼ばれた。しかし英国植民地支配下では、行政上の目的から、Taing mingyi(Divisional Chief)、Kha-Yaing-WunまたはNe-Paing(District Cheif、またはDistrict Owner)、そしてMyo-OakまたはMyo-Paing(Township OwnerまたはTownship Officer)、そしてYwa Thugyi(Village Head)と呼ばれるようになった。この行政システムは60年代初頭までは変わらなかった。

1960年代半ばより、ネ・ウィン将軍率いる革命評議会により、同システムは新たにBa-La-ka(Central Security and Administrative Committee)と改名された。同様に、各組織はTa-La-Ka、Kha-La-Ka(State and Divisional/District Security and Administrative Committee)、Ma-La-Ka(Township Security and Administrative Committee)、そしてYa-La-Ka(Village/Ward Security and Administrative Committee)と改変・改名された。しかし、これらはその後の1974年から1988年までの間は、ビルマ式社会主義の下に再度、“Ta-Pa-Ka”(State/Divisonal People's Council)、“Kha-Pa-Ka”(District People's Council)、“Ma-Pa-Ka”(Township People's Council)そして“Ya-Pa-Ka”(Village People's Council)と改称された。

(3) VPDC (Village Peace & Development Counsel, Ya-Ya-Ka)

1) 成り立ち

1988年9月18日に State Law and Order Restoration Council (SLORC、ミャンマー語では Na-Wa-Ta) の指示により、国家レベルから村落レベルに至るまでの行政組織の改革・改称が実施された。これらの行政組織は、管区レベルでは、Ta-Wa-Ta、地区レベルでは Kha-Wa-Ta、郡レベルで Ma-Wa-Ta、そして村落レベルでは Ya-Wa-Ta と改称された。

1997年、SLORC はミャンマー語で “Na-Ah-Fa” と呼ばれる State Peace & Development Counsel (SPDC : 国家平和発展評議会) と名を変え、それに伴い再度全ての国家・地方組織が改称された。その結果、管区レベルでは State/Division Peace & Development Counsel (Ta-Ah-Fa)、地区レベルでは District Peace & Development Counsel (DPDC、Kha-Ah-Fa)、郡において Township Peace & Development Counsel (TPDC、Ma-Ah-Fa)、そして村落レベルでは Village Peace and Development Counsel (VPDC、Ya-Ya-Ka) となった。

2) 組織 (Organization)

VPDC (Ya-Ya-Ka) は議長、書記を含む3名体制で運営されるが、3名とも TPDC (Ma-Ah-Fa) から任命される。Ya-Ya-Ka の下に各委員会が組織されていて、地域担当者である Ne-Nyay-Hmu が2名、何名かの Ya-Ein-Hmu (100世帯の長) と Se-Ein-Hmus (10世帯の長) がいる。Ya-Ein-Hmu と Se-Ein-Hmu の人数は、村の世帯数によって異なる。村の規模によっては、VPDC の議長本人が Ne-Myay-Hmu を兼任する場合もある。また、書記は VPDC 事務所業務のために任命される。議長はボランティアベースだが、書記には TPDC から給料が支払われていることもあって書記が議長より TPDC との関係で強くなってしまう場合もあることが分かっている。

3) その責任と役割

SPDC は、VPDC の責任、役割、規則と手続きなどを規定している。VPDC の役割は治安、行政、経済、ビジネス、社会そして農業など広範囲に渡っている。VPDC は通常は毎週月曜に “Ne-Nyay Hums”、“Ya-Ein-Hms” そして “Se-Ein-Hms” と会議を持ち、“Ma-Ah-Fa” から指示された事項を伝え、村やコミュニティーの問題について話し合い、その対応策を指示するものとされているが、何もない場合には会議は開かれず、必ず毎週開催とは限らないようである。

VPDC の責任範囲は多岐に渡り、離婚相談、夫婦や他の村人との喧嘩の調停、盗難などの小犯罪への対処、土地・水・材木などコミュニティーの資源の問題への対応、宗教行事のような社会文化的行事における警備体制の実施など広範囲である。同様に、VPDC は水の供給、教育や健康に関する事業や活動のコミュニティーにおける指導者であったり、支援者であったりもする。

VPDC では対処できない事項は、関係する上部の行政機関に送られる。VPDC は村では、行政官、仲裁、判事、保護者、調整、監督、税の徴収等全ての業務を行うので、村では大きな権力を持っている。

VPDC の上部機関である TPDC は毎月1回、管内のすべての VPDC の議長を招集して定例会議を行っている。この会議では実質的な討議が行われているようで、その中では実際

の村の問題について議論がなされ、自分の村以外の問題についても意見を述べることができるようである。

4) Yat-Mi-Yat-Fa と VPDC

昔から 1960 年台に至るまでは、村の僧院長と学校の教師、ことに校長先生は村人から尊敬され、社会的な地位も非常に高く、村人への大きな影響力を持っていた。村人は家族やビジネスなどについての相談をよく行っていた。しかし、60 年代後半からそういった人々の力は弱まっていると言われている。

また、村々にも古くから Yat-Mi-Yat-Fa (村の母、村の父) と呼ばれる村人の信頼の厚い長老グループがいる。しかし、中央乾燥地域においては、Yat-Mi-Yat-Fa といわれる人々は全て男性のようである。VPDC (Ya-Ya-Ka)、Ne-Myay-Hmu、そして Se-Ein-Hmu のメンバーは、Yat-Mi-Yat-Fa である場合もある。最近の傾向としては、Yat-Mi-Yat-Fa の力が相対的に弱まり、VPDC (Ya-Ya-Ka)、Ne-Nyay-Hmu、Ya-Ein-Hum そして Se-Ein-Hmu の人々が、より力を持ちつつあると言えよう。

5) VPDC の課題と最近の動向

VPDC 議長は一人で何でも決済できるため、どんな議長 (村長) も長期間やっているうちに大なり小なり「腐敗」するのが普通である。村人の信頼のない VPDC 議長に対しては、長老グループや青年グループがまとまって対決したり、TPDC に陳情したりすることが行われている。そのような場合には、村の僧侶や校長 (村の出身で、かつ長期間村で働いていることが条件) も力を発揮する。一方村人の信頼の厚い議長 (村長) の場合は、これらのグループと良好な関係が保たれている。

また、最近 2 年間には VPDC の下に新たな予備役 (Reserve Force) が組織化されてきている。基本的にボランティアとされているが、予備役には以前から赤十字、消防団、USDA (Union Solidarity and Development Association) が含まれ、軍の訓練を受けていた。新たな予備役はそれを補強するもので、1 ヶ月間のトレーニングを軍の指揮下で受けている。これらの動きは、中央軍事政府の支配力と VPDC の力を強めていくものとして留意する必要がある。

(4) 村落の水管理委員会 (Ya-Wa-Ka)

乾季の水不足が大きな問題となっているミャンマー中央乾燥地の村々では、水供給事業が開始されると同時に、水供給施設の建設や維持管理を行うために水管理委員会 (Village Water Committee、Ya-Wa-Ka) が形成された。水管理委員会の人数や構成は、村によって異なっている。

委員会の人数は 5 人～48 人、構成は、委員会の長として議長、その補佐として書記を置き、また、金銭の扱いは主な業務になることから、Accountant や Cashier を置く場合も多く、中には Auditor を置いている村もある⁷。委員の選出方法や組織構成は村に任されている。委員の中には VPDC のメンバーや長老たち (Yat-Mi-Yat-Fa) などが入っている場合もあり、VPDC の議長が VWSC の議長を兼ねる場合もある。ニャンウー地区の水管理委員会については、その運営方法が大きく二つあり、委員会がすべての業務を直接行っている場合と、水の供給と

⁷ BAJ が JICA 開発パートナー事業 (2000 年～2003 年) で対象としたニャンウー Township 45 カ村での調査結果。

水料金の徴収を民間の請負人に委託して、請負人の監督と料金の決定や給水施設の維持管理を水管理委員会で行っている場合とがある⁸。

水管理委員会の主な業務は、村の水供給事業全体の監督や管理、施設利用世帯からの料金徴収、施設の建設、修理や維持管理を行うことである。また、村落レベルで解決できない大きな修繕の場合には、DDA Township へ報告と依頼を行うことも水管理委員会の業務の一つである。村落住民から徴収された水料金は、水供給事業のための燃料、オイル、スペアパーツの購入、機器修理・整備費用、機械オペレーターなどの給与や手当などの目的に充てられる。修理のために多大な費用を捻出しなければならない場合には、村人と全体集会を開いて協議して決定している。

(5) 地域で活動する国際機関と NGO の対応

UNDP は、中央乾燥地域において TPDC が月に一回召集する管内のすべての VPDC を集める定例会議に出席して、情報交換を行っている。

また、各村の水管理委員会の経験交流や意見交換を目的としてワークショップを開いたりもしている。Division や Township、Village ごとに条件や背景が異なり、運営方法や構成なども一様ではないので、意見交換によって得た情報を基に村人自身がその村に合った方法を考えて工夫していくプロセスを支えていくことが肝要である。

ミャンマー国政府機関である DDA が、村の代表的な組織である VPDC、更には水管理委員会とどのような関係を持つていくかについては、今後 VPDC の上部機関である TPDC との関係も含めて検討されねばならない。また、同時に水管理に関して、当事者である住民の意思や他の村での経験を生かしていくことができるような方策を検討することが重要である。

5-2-5 中央乾燥地におけるジェンダーの視点から見た水供給

安全な水へのアクセスと女性の地位改善は密接に結びついている。すなわち、安全な水をより身近に確保することで、生活の中で水汲みの役割を分担している女性のニーズ（実践的ニーズ）を満たすこととなる。加えて、現在は男性が中心となっている水管理委員会へ女性が参画する（あるいは、女性の意見が反映される）ことで女性が発言権を得るなど、より平等な男女関係を築くためのニーズ（戦略的ニーズ）が満たされることにも通ずる。その結果、女性のみならず、男女すべての住民の生活が大きく改善されることが見込まれる。事前調査において獲得した中央乾燥地における水供給と女性を取り巻く環境に関する状況を以下に示す。

(1) 女性・子供の水汲み労働

女性・子供の水汲み労働は、生活の中で大きな負担となっている。水源が徒歩により到達不可能な距離に存在する場合、ブルカートと呼ばれる牛車⁹で水を運ぶことになる。このブルカートの運転は一般的には男性の仕事として行われている。一方で、歩いての水汲み・水運びは主として女性・子供が担う仕事とされている。但し、アフリカなど他地域において観察される状況とは異なり、男性が水を歩いて運ぶことも特異なことではなく、普通に観察された。水がめを一つ、頭に載せて運ぶ方式も存在するが、石油缶 2 つを棒の両端につるす天秤

⁸「NGO-JICA 開発パートナー事業 ミャンマー中央乾燥地域における生活用水供給計画実施完了報告書 2003 年 7 月」による。

⁹ 牛が引く車の後部にドラム缶など水をためる容器が備え付けられたもの。本節写真参照。

型の水運び道具を肩に担ぐ方式が多く用いられているようである。この天秤型水運び道具に水を満たすと、重さは約40キログラム¹⁰となり、女性の身体には大きな負担となることが予測できる。妊娠6ヶ月の女性が水運びを行っている場面にも遭遇した。



写真左上:天秤型水運び道具で水を運ぶ女性達、写真右上:男性の運転する水運びブルカート
写真左下:飲料水や料理用水を家庭内に貯水している大きな壺
写真右下:雨季も終盤になり枯れる直前の近所のため池から水を汲む女性

各家庭には、大小複数の水がめがあり、それらに飲料水用他の用途を目的として水が保存されている。大きな水がめを満タンにするには、上述の天秤型水運び道具を用いて6回運ぶことが必要であるとの村人からの説明であった。各家庭の家屋位置により状況は異なるものの、ワークショップ結果からも、女性は水汲みに関する不満として、「距離」「時間」という点を男性以上に多く指摘したことから、様々な日常の家事労働に追われる中で数時間を要する水汲み労働への時間消費を大きな負担と感じていることが伺える。女性にとっては、他の活動を圧迫するほどの時間を要する重労働という水汲みが生活に大きな影響を及ぼす存在となっている。

また、家族の中で水汲みを担う者の労働力が必ずしも十分でない状況も浮かび上がった。すなわち、水汲みをする者が病気になったり、学校に通わねばならない子供であったりする

¹⁰ 日本人調査者である40代前半女性(健康)には、持ち上げることさえ不可能であった。同じく日本人調査者である20代半ば男性(健康)には、持ち上げることではできたものの、それを数キロも運ぶことは極めて困難であることが予想された。

場合も少なくなく、仮に健康な成人がいる場合でも生活費を獲得するための賃金労働に従事する必要から水汲みに当てる時間を作り出せない現実がある。

その結果、水汲みをすることが不可能になると他の村から割高¹¹な料金を支払ってまで水を購入せざるを得ないことになる。同時に往々にしてこのような状況に陥る家庭の多くは低所得層であることが多く、従来から苦しい家計にさらに負担がかかるという悪循環に陥る。

ワークショップにおいて、生活用水に関して村人が困っている点を明らかにする試みが行われたが、その結果、「水のことを常に心配しなければならない」という負担が最も大きい問題とされた。

(2) 水管理委員会と女性

今般視察した村落部で行った聞き取り調査では、深井戸掘削が成功裏に行われ水供給施設が機能している村々には、すべて水管理委員会が存在していた。しかし、その構成メンバーはほとんどが男性であり、女性がメンバーになっている村は例外的なケースであった。男性のみが水管理組合のメンバーとなっている理由について尋ねたところ、世帯主が参加することから男性になっているのではないかと、との意見が出た。女性の声を反映させるためにどうするかについては、これまで特に考える機会も無かったように見受けられた。

ワークショップ開催村における水管理委員会においても女性の委員がいなかったが、村長を水管理委員会の委員長とするこの水管理委員会において、女性の意見はどのように反映されるのかと尋ねたところ、「これまでに一度も意見を伝えたことはない」と回答した女性がいた。男性である夫に対して意見を伝えていることはあるかとの問いに対しては「夫には話している」との回答を得た。このような文化を有する中央乾燥地の村落においては、委員に女性を含めるといふ点よりは、如何に女性の意見を汲み上げるかといった視点でジェンダー配慮を行っていくことが重要である。

水管理組合女性メンバーのいる村¹²

<p>Sangan 村 (Magway 管区 Chauk Township)</p> <p>2003 年に JICA 開発調査の試掘井戸として DDA により掘削された深井戸(984 フィート)。井戸は、良く機能しており、人口 740 人(世帯数:138)の村の生活を大きく改善したようであった。</p> <p>1. 水管理委員会</p> <ul style="list-style-type: none">✓ 水管理委員会が結成されている。委員は 7 名でその内 3 名が女性。✓ 委員である女性 3 名は、USDA(政府の支援する NGO である Union Solidarity Development Association)のメンバーである。 <p>2. 水供給</p> <ul style="list-style-type: none">✓ 料金は 1 パレル 100 チャット。この井戸にアクセスのある 4 村へも同じ料金。✓ 一日 2 時間ポンプで揚水している。 <p>3. 水供給施設の運営管理</p> <ul style="list-style-type: none">✓ 井戸に関する訓練はまだ受けていない。今後受ける予定。✓ ポンプに問題が生じたら、Township の DDA に連絡をしているが、現在のところ特に問題は確認されていない。また、月に 1 回、DDA 職員が村を訪問することとなっている。✓ 訪問者の記録などを含む水供給施設管理帳(井戸管理台帳のようなもの)が村人の手につけられていた。 <p>4. 状況の改善(以前との比較)</p> <ul style="list-style-type: none">✓ 以前は 4 マイル離れた水源まで 2 時間以上かけて歩いていかねばならず、水汲みが大きな負担になっていた。

¹¹ 水汲み・運びの労働報酬が付加されて、自ら汲み運ぶよりも高いという意。

¹² 今般の調査で聞き取ることができた唯一の女性メンバーのいる水管理組合。

その負担が軽減されたことで、生活が大きく改善された。

5. 調査者所感

- ✓ 井戸建設への感謝が強く表されたが、その表現の強さの背景には、井戸の存在、機能している事実が大きく村人の生活を変えたことが想像された。特に、女性からは、女性である調査者の体にふれるようにして感謝の気持ちが表現されたことは極めて印象的であった。

* 水管理委員会女性メンバー



* 水供給施設管理帳(訪問者記録など)



(3) 村落部での女子教育と給水

識字率や基礎教育段階において就学率に関する大きな格差は存在していない。世界銀行の統計によれば、2003年のミャンマーにおける成人の非識字率は14.7%であり、これを男女別に見ると、成人非識字率(2000年)は、男性が11.1%に対して女性は19.5%となっている。しかしながら、概して就学率などの男女差は少なく、例えば、初等教育へのアクセスと達成率で見ると、男性の純就学率が84%に対して女性は83%、また、終了率は男性72%に対して女性が71%となっている。中央乾燥地にあたる3管区の教育指標において男女差は以下の表5-10に示すとおりである。

男女間格差がそれほど大きくは存在しないとは言え、詳細に見ると、農村部の女性が最も識字の割合が少ない事実が浮かび上がる。家族の中で水汲みについては主に女性とその業務に従事していること、また、水汲みが教育に悪影響がある(就学率)とのワークショップでの住民自身からの指摘にも裏付けられるとおり、男子以上に女子が農村部での水汲みを原因として教育到達度への影響を受けやすいと分析される。

表 5-10 成人(15歳以上人口)の識字人口男女別割合(%)¹³

地域	男性	女性
	識字者	識字者
マンダレー	98.8	93.5
マグウェイ	98.0	89.3
ザガイン	96.3	90.4
都市部	98.6	95.8
農村部	93.6	87.1
合計	94.8	89.4

¹³ “Multiple Indicator Cluster Survey 2003”, Department of Health Planning, Ministry of Health with the collaboration of UNICEF 中の 34 ページ Table 10”Percentage of the population aged 15 years and older who is literate by Sex, Myanmar 2003 の一部を和文にしたものである。

(4) 女性の健康と村落給水

女性の身体には大きな負担となることが予測できる相当な重さの水運びという重労働については既に言及したが、妊娠中の女性、必ずしも若くない女性、女兒たちの健康に影響を及ぼしうる負担を強いている。また、ワークショップ会場となった村で観察された飲料水として使用される水は、水かめの中に溜められた泥水であることが観察された。村落や学校では UNICEF 等の協力により衛生教育も行われているが、表 5-11 に示されるように、病気や死亡の主たる原因には、下痢や赤痢など、安全な飲料水が確保されないことと関連の深いものが上位に入っている。

表 5-11 罹病・死亡の主要 5 大原因¹⁴

	2003 年	
	病名	死因
1	マラリア	マラリア
2	急性呼吸疾患	急性呼吸疾患
3	下痢	毒蛇
4	赤痢	下痢
5	結核	狂犬病

5-3 DDA の掘削機材・探査機材、掘削技術能力の現状と課題

5-3-1 DDA の掘削機材・探査機材の現状

(1) DDA の掘削機材

表 5-12 に DDA 保有の掘削機材リストを示す。DDA が保有する掘削機材は老朽化しているものが大半を占めるが、22 台中、19 台が利用可能である。本事前調査の時点で 2 台が修理中で 17 台が稼働している。その内 11 台が中央乾燥地の 3 管区で稼働している。

DDA が保有する掘削機材は、JICA 開発調査で 2002 年に供与された TONE TOP-500、ならびに同調査で 2001 年にオーバーホールした TONE TOP-300¹⁵と TRD-300 の掘削機材以外は、すべて 1970 年代後半から 1980 年代に製造されたものである。アメリカ Failing 社製の USA CF-15 は、村落給水事業に関する行政権限が WRUD から DDA に移管されたことを受けて、2003 年に DDA に供与されているが、掘削機材そのものは 1979 年に製造されたものである。

DDA 保有の掘削機材は、上記のように 20 年以上経過したものがほとんどであり、消耗の激しい部位、特にミャンマー国では質の悪い調泥材の使用を余儀なくされるため、泥水を循環する泥水ポンプの消耗が激しく、基幹部分の交換が必要となっている。また、油圧制御系統や回転部消耗部品のうち市中で入手困難な部品など、純正品でなければ一致しない交換部品についてその調達が困難であることから、類似品や独自の製作部品で代用しているが、各部分の性能低下は明らかであり、掘削機材としてスペック上の性能が発揮できない状況にある。

¹⁴ Five Leading Causes of Morbidity / Mortality (Diseases Under National Surveillance), Health Profile, Union of Myanmar.より。

¹⁵ 1980 年代に日本の無償資金協力で供与された TONE TRD-300(2 台)をオーバーホールしたもの。内 1 台はオーバーホール時に TOP-300 に改造したもの。

現在、DDA は保有する既存の老朽化した掘削機を最大限に活用する努力をしているが、故障頻度の高さによって作業効率が著しく低下しており、本技術協力プロジェクトで実地技能研修の対象となる中核の掘削チームが使用する掘削機材については、修繕に必要な部品やスペアパーツを供与する必要がある。

表 5-12 DDA 保有の掘削機材リスト

	NO.	Model	Maker	Time of delivery	Donor	Condition	Who dig the well	Distribution
1	DDA 001	TRD 300	TONE	1982	JICA	Servisable	U Aung Myint	Sagaing
2	DDA 002	TRD 300	TONE	1982	JICA	Servisable	U Toe Aung	Sagaing
3	DDA 003	TRD 300	TONE	1982	JICA	Servisable	U Kyaw Nyunt	Nothern Shan
4	DDA 004	TRD 300	TONE	1982	JICA	Unservisable	U Thi Han Lin	Nothern Shan
5	DDA 005	TRD 300	TONE	1986	JICA	Servisable	U Mg Kyaw	Head Quarter
6	DDA 006	TRD 300	TONE	1986	JICA	Servisable	U Aung Shein	Mandalay
7	DDA 007	TRD 300	TONE	2001	JICA	Servisable	U Soe Lin	Nothern Shan
8	DDA 008	TOP 300	TONE	2001	JICA	Servisable	U Ko Ko Lay	Nothern Shan
9	DDA 009	TOP 500	TONE	2002	JICA	Servisable	U tin Soe	Magway
10	DDA 030	USA CF-15	Failing	2003	WRUD	Servisable	U Aung Win	Mandalay
11	DDA 031	USA CF-15	Failing	2003	WRUD	Servisable	U Myint Thein	Magway
12	DDA 032	USA CF-15	Failing	2003	WRUD	Servisable	U Win Naing Oo	Head Quarter
13	DDA 033	USA CF-15	Failing	2003	WRUD	Servisable	U Han Tin	Mandalay
14	DDA 034	USA CF-15	Failing	2003	WRUD	Servisable	U Htay Win	Sagaing
15	DDA 035	USA CF-15	Failing	2003	WRUD	Servisable	U Zaw Nyunt Oo	Mandalay
16	DDA 036	USA CF-15	Failing	2003	WRUD	Servisable	U Tint Lwin	Mandalay
17	DDA 037	USA CF-15	Failing	2003	WRUD	Mud-pump to repair	U Shwe Mann	Magway
18	DDA 038	USA CF-15	Failing	2003	WRUD	Servisable	U Pho San	Magway
19	DDA 039	USA CF-15	Failing	2003	WRUD	Engine to repair	U Htay Hlaing Oo	Magway
20	DDA 040	USA CF-15	Failing	2003	WRUD	Unservisable	-	Magway
21	DDA 041	USA CF-15	Failing	2003	WRUD	Unservisable	-	Magway
22	DDA 042	KM 600 (4BT 39)	USA	2003	WRUD	Servisable	U Aung Soe	Head Quarter

出典:DDA の質問票の回答

(2) DDA の探査機材

DDA は地下水の物理探査機材として、電気探査機を 3 台、電磁探査機を 3 台、電気検層機を 4 台保有している。表 5-13 に DDA 保有の探査機材リストを示す。DDA 保有の探査機材は、2002 年に JICA 開発調査で供与されたものを含め、日本の応用地質(株)の製品が使用されている。

表 5-13 DDA 保有の探査機材リスト

種別	型式	台数	状態	配置先	備考
電気探査機	Syscal R1	2	使用可	Northern Shan (1), Dry Zone (1)	
	Syscal R2	1	使用可	Head Quarter	JICA 開発調査で供与(2002年)
電磁探査機	Maxmin I-10	2	使用可	Northern Shan	
	TEM 57, Mark II	1	使用可	Head Quarter	JICA 開発調査で供与(2002年)
電気検層機	Geologger 3030 Mark II	4	3台使用可 1台修理中	Northern Shan (1), Dry Zone (3)	2台は JICA 開発調査で供与(2002年)

出典:DDA の質問票の回答

電気探査機

探査深度 300~400m をターゲットとした新型の電気探査機 (Syscal R2) が 1 台と、深度 200m 級の旧式の電気探査機 (Syscal R1) が 2 台ある。その内、中央乾燥地へは旧式の Syscal R1 が 1 台配置され、本部付きの新型の Syscal R2 も北部シャン (Northern Shan) と中央乾燥地で随時使用されている。深井戸建設に不可欠な地下水の探査精度を確保し、更に向上させていくためには、電気探査機のスペアパーツと最新のコンピュータ解析ソフトを供与して、既存の探査機材を有効に利用しながら、深井戸建設の探査業務に対応していく必要がある。

電磁探査機

JICA 開発調査で供与した (2002 年) 新型の電磁探査機 (TEM 57, Mark II) が 1 台と、旧式の電磁探査機 (Maxmin I-10) が 2 台ある。DDA にとって電磁探査は未経験の技術であったが、JICA 開発調査時に 1 ヶ月間にわたり電磁探査を実施し、電気探査では把握が難しかった 15 村落において精度の高い水理地質データを得ている¹⁶。

中央乾燥地の地下水開発対象となるイラワジ層群やペグー層群は、水平方向に変化に富んだ地質構造であり、各村落内で地下水ポテンシャルの高い掘削地点を選び出すためには、水平電気 (電磁) 探査を実施することは有効な探査手段であり、DDA にとって更に精度の高い探査技術の習得が必要である。

電気検層機

保有する 4 台の内、3 台が中央乾燥地に配置されている。内 1 台は現在修理中である。井戸検層では、スクリーンパイプの設置深度の確認を目的として、さく井作業の完了直後に井戸の裸孔に電極ケーブルを挿入していくため、裸孔の岩の突起に触れて電極先端部やケーブルが損傷するケースが多く、修理のために作業効率が著しく低下している。従って、

¹⁶ JICA 開発調査「ミャンマー国マンダレー市セントラルドライゾーン給水計画調査 最終報告書」(平成 15 年 7 月)。

迅速かつ正確にスクリーンパイプの深度を確認して、井戸建設作業を効率的に進めていくためには、損傷しやすい電極先端部やケーブル等のスペアパーツの供与が必要である。

5-3-2 DDAの掘削技術能力の現状と課題

DDAの掘削班は、主任試錘技士（Head driller）1名、試錘技士補（Assistant driller）2名、補助員（Helper）3名と、副技師補（Sub assistance Engineer）1名、見習い技師（Junior Engineer）2名の合計9名で1班が構成されている。表5-12の「DDA保有の掘削機材リスト」によると、全部で20の掘削班が有り、その内13班が中央乾燥地に配置されている。

中央乾燥地において深度200m程度までの井戸の建設は着実に行われてきており、深度200m程度までの井戸掘削は、ある程度問題なく行う技術力を有しているが、今後、深度300m程度あるいはそれを越えるような深井戸掘削においては、以下のような課題を抱えている。

- 1) 中央乾燥地において井戸掘削が進んでいない水理地質上300m程度あるいはそれ以上の掘削が必要となっている地域では、硬質な岩盤を掘削する必要がある。それに応じた能力を有する掘削機材はDDAには1台（TONE TOP-500）しかなく、機械の故障に際し、壊れた部分をすぐに修理、部品交換が出来るようにスペアパーツを準備しておく必要があるが、修理部品、スペアパーツの市中での調達は極めて困難な状況にある。
- 2) 中央乾燥地において比較的軟質な岩盤の掘削では、TONE TOP-300である程度対応可能であるが、同様に修理部品、スペアパーツの市中での調達は極めて困難な状況にある。
- 3) 中央乾燥地のこれまでの井戸掘削事例から、井戸掘削中に逸水¹⁷（Lost-circulation）に遭遇するケースがたびたびあることが解っており、逸水対策技術の習得が必要である。
- 4) 現在、DDAには地下水の物理探査専門の水理地質技術者が2名しかいない。今後、DDAでは人員を5名まで増やす計画であるが、DDA内に物理探査班を組織して確実に物理探査技術の習得を図っていく必要がある。

5-4 他ドナーの水供給分野の援助動向

5-4-1 UNICEF

1960年代から井戸等による飲料水供給の支援を行ってきている。これらはWRUD（及びその前組織）をカウンターパートとして実施されてきたが、2001年に村落給水事業の行政権限がDDAに移管されたことを受けて、現在はDDAがカウンターパートとなっている。

UNICEFは、1981～1990年までの「国際飲料水供給と衛生の10年（IDWSSD: International Drinking Water Supply and Sanitation Decade 1981-1990）」において、全国で9,000本を越える浅井戸と3,100本の深井戸の建設を支援し、その中で浅井戸用のハンドポンプ、深井戸用のモノポンプの供与を行ってきた。また、1995年には「ミャンマー・UNICEF協力プログラム（Myanmar-UNICEF Country Program of Cooperation 1996-2000）」を策定し、井戸用ポンプの供与、国産ハンドポンプの製作や修理ワークショップ整備プログラム、全国井戸データベース構築等のプログラムを、WRUDをカ

¹⁷ 井戸掘削過程では、地質条件に合わせて粘度を調節した大量の泥水をポンプで循環させながら掘削を進めていくが、掘削途中でこの泥水が、地層の隙間から漏れて掘削孔の外へ逃げてしまう現象。場合によっては掘削孔の崩壊など孔内抑留事故によって掘削用具のすべてを失う可能性がある。

ウンターパートとして行っている。同プログラムの2期目が2001年に開始され2005年に終了している。

UNICEFでは、今後の水供給分野における援助は、水だけを独立させるのではなく、UNICEFの使命である水・衛生・学校といった分野をリンクさせ総合的にアプローチしていく戦略であり、2005～2010年の5年間にミャンマー全体で42のタウンシップをカバーする予定である。同プログラムにおいては、コミュニティーの参加を重要視しており、民間セクターの巻き込みを図りながら、行政側にはモニターのみを担ってもらう戦略である。今後、UNICEFはコミュニティーを中心とした援助を実施していく予定であり、ミャンマー国の政治体制が変わらない限り、行政機関であるDDAへの直接的な援助は望めない状況にある。

5-4-2 UNDP

現在、UNDPはミャンマー国のカントリープログラムを持たないという方針から、政府組織であるDDAには情報は供給するものの、実質的には政府機関を介さない、住民への直接支援を実施している。したがって、UNICEF同様、政府機関であるDDAへの直接的なアプローチは実施できない状況にある。

過去の村落給水分野の援助プログラムとして、1999年から2001年末までCommunity Water Supply and Sanitation Program (CWSS)¹⁸が実施されている。このプログラムは、村落住民の組織化を図りながら、住民参加によるコミュニティー衛生改善プログラムで、中央乾燥地の3つのタウンシップを含む全国で11のタウンシップを対象に実施している。調査対象となったタウンシップ内のすべての村落を対象に、データベースの構築に始まり、村落の給水・衛生改善を包括的に行っているが、飲料水供給のハード面においては、予算の制約から浅井戸用のハンドポンプの供与、小規模な雨水貯留施設や砂層地下貯留施設の建設の支援等、安価な水供給施設に限られている。図5-5に上記プログラムで構築されたデータベースのサンプル(Kyaukpadungタウンシップ)を示す。

その後、CWSSを引き続いてIntegrated Community Development Projectが2003年1月に開始され、第1フェーズが2005年1月に終了し、第2フェーズが2007年末までの2年間の予定で実施されている。このプログラムは、1村落につき平均3,500ドルを予算として、学校、道路、水供給施設、衛生施設等、村落住民がプライオリティを決め、予算内でインフラ整備を自由に実施していくものである。

¹⁸ カウンターパート機関はWRUD

MYA/99/002: CWSS PROJECT
 Micro-Project Installations in Kyaukpadaung
 (Sep 1999 - Dec 2001)

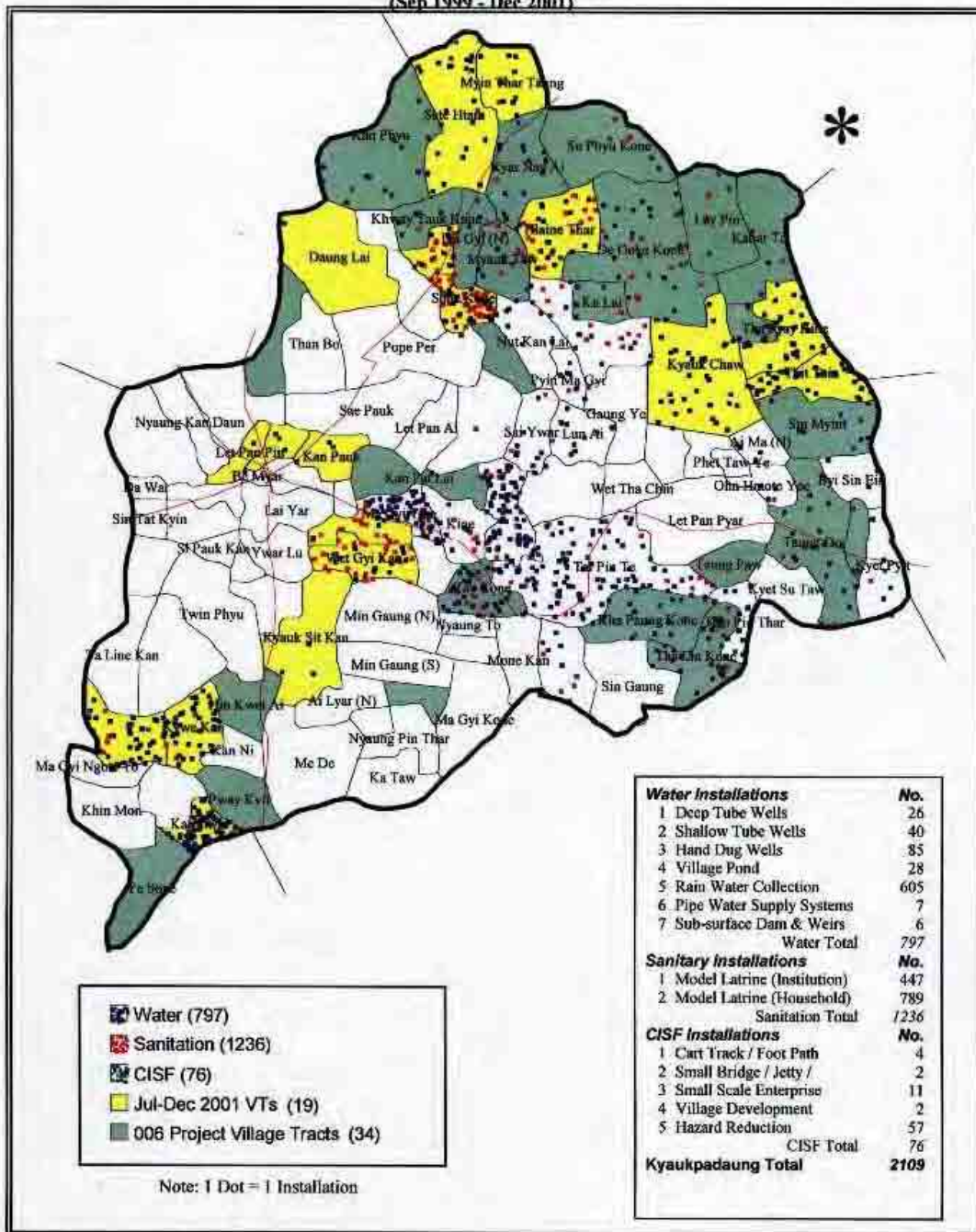


図 5-5 CWSS で構築された Kyaukpadaung タウンシップのデータベース