

ミャンマー国
中央乾燥地村落給水技術プロジェクト
中間評価調査報告書

平成 21 年 2 月
(2009 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

ミャンマー国
中央乾燥地村落給水技術プロジェクト
中間評価調査報告書

平成 21 年 2 月
(2009 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

序 文

日本国政府は、ミャンマー国政府の要請に基づき、「中央乾燥地村落給水技術プロジェクト」を実施することを決定し、2006年9月に討議議事録（R/D）の署名をミャンマー国政府と取り交わしました。これにより、2006年12月から2009年11月までの3年間のプロジェクトとして、独立行政法人国際協力機構がこのプロジェクトを実施しています。

当機構は、プロジェクト開始から約2年が経過した2008年11月12日から11月22日まで、中間評価調査団を現地に派遣し、ミャンマー側のカウンターパートと合同でこれまでの活動実績ならびにその結果について、評価を行いました。

この評価結果は、ミニッツに取りまとめられ、ミャンマー国・日本国双方合意のもとに、署名交換が行われました。本報告書は、今回の評価調査および協議結果をとりまとめたものであり、今後、本案件を効果的、効率的に実施してゆくための参考として、広く活用されることを願うものです。

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

2009年2月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部
部長 中川 聞夫

目 次

序 文

目 次

プロジェクトの位置図

現地写真

略語表

中間評価結果要約表

第1章	中間レビュー調査の概要	1-1
1-1	プロジェクトの背景.....	1-1
1-2	プロジェクトの概要.....	1-2
1-2-1	上位目標.....	1-2
1-2-2	プロジェクト目標.....	1-2
1-2-3	成果.....	1-2
1-2-4	活動.....	1-2
1-3	中間評価調査の目的.....	1-2
1-4	調査団の構成.....	1-3
1-5	調査団派遣日程.....	1-3
1-6	評価プロセス.....	1-4
第2章	プロジェクトの実績と現状	2-1
2-1	投入実績.....	2-1
2-1-1	日本側の投入実績.....	2-1
2-1-2	ミャンマー側の投入実績.....	2-2
2-2	活動・成果の実績.....	2-3
2-3	プロジェクト目標の達成状況.....	2-4
第3章	5項目評価の結果	3-1
3-1	妥当性.....	3-1
3-2	有効性.....	3-2
3-2-1	(成果1) 村落給水施設の建設にかかる先進技術が習得される.....	3-2
3-2-2	(成果2) 深井戸の修繕にかかる先進技術が習得される.....	3-4
3-2-3	(成果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.....	3-5
3-2-4	(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強化される.....	3-6
3-3	効率性.....	3-6
3-4	期待されるインパクト.....	3-7

3-5	自立発展性の見込み	3-9
3-5-1	DDA.....	3-9
3-5-2	村落水委員会	3-10
3-6	プロジェクトの促進・阻害要因.....	3-10
3-6-1	促進要因	3-10
3-6-2	阻害要因	3-11
3-7	結論	3-11
第4章	提言と教訓	4-1
4-1	提言	4-1
4-2	教訓	4-2

付属資料

- 1 ミニッツ
- 2 評価グリッド
- 3-1 質問票 (DDA)
- 3-2 質問票 (村落)

現地写真



溜池で水を汲む女性と、溜池の水



Byugyi 村貯水槽（左中央の緑の部分は、ポンプ未設置の井戸上部）。DDA が設置した貯水槽は、ほぼ同じ規格の貯水槽が設置されている



Waringyi 村視察時の討論会



都市飲料水開発計画（無償、1986）にて調達されたコンプレッサーを修理し、使用している



削井状況（Igyi 村）
都市飲料水開発計画（無償、1986）にて調達した掘削機のトラック上部に、TOP300 型掘削コンポーネントを設置



左記掘削機トラックの内部。掘削コンポーネント設置前にオーバーホールを行ったが、老朽化が激しい



メンテナンswerkショップ（ニャンウー）内の工具整理ボード

略語表

CP	カウンターパート
DDA	国境地域少数民族開発省開発局
EO	エクゼクティブ・オフィサー
GPH	時間あたりガロン (Gallon Per Hour)
H.Q.	本部
MDGs	ミレニアム開発目標 (Millennium Development Goal)
MOH	保健省
NGO	非政府組織
OJT	オー・ジェー・ティー (on-the-job training)
O&M	運営維持管理
PDM	プロジェクト・デザイン・マトリックス (Project Design Matrix)
VES	垂直電気探査
VWC	村落水委員会

中間評価結果要約表

1. 案件の概要	
国名：ミャンマー	案件名：中央乾燥地村落給水技術プロジェクト
分野：水資源	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：地球環境部水資源第一課	協力金額：約 5.18 億円（2006～2008 年度予算の合計）
協力期間	(R/D)：2006 年 11 月～2009 年 10 月 先方関係機関：国境地域少数民族開発省 開発局
<p>1-1 協力の背景と概要</p> <p>ミャンマー国(以下、「ミ」国)は、東南アジアに位置する、総面積約 68 万 km²、人口約 5,322 万人(04 年ミャンマー政府統計)、1 人あたり GDP 約 219 ドル(2006 年、IMF 推定)の国である。</p> <p>「ミ」国内陸部を占める中央乾燥地は、北緯 19 度から 23 度、東経 94 度から 96 度 30 分に位置し、行政区としては、マンダレー管区、マグウェイ管区、ザガイン管区の 3 管区に含まれる地域である。人口は約 1,150 万人(「ミ」国総人口の 27%)、人口密度は全国平均の約 3 倍にあたる。同地域は半乾燥地域にあたり、5 月～10 月の雨期と 11 月～4 月の乾期に大別され、年間降雨量 400～880mm のうち、90%が雨期に集中している。住民は生活用水の多くを溜池や浅井戸から得ているが、乾期にはそれらの水源が枯渇することがしばしばある。その場合は、村から数キロメートル以上離れた水源で水汲みをしたり、他の村落が管理する深井戸の水を購入したりする必要があり、住民への負担が大きい。これらの状況を改善するため、過去に様々な国際援助機関が数千本の井戸を建設したが、これらの井戸の中には、利用不可能となっているものも多く、中央乾燥地の住民への給水状況は芳しくなく、2000 年における統計では、中央乾燥地の全 15,802 村落のうち通年にわたり清浄な飲用水¹ (clean water)が得られる村落は約 7,760 村落(49%)であった。</p> <p>JICA では 2000 年より、特定非営利活動法人ブリッジエーシアジャパン(以下、BAJ)との開発パートナー事業「乾燥地域における生活用水供給計画」により、バガン(マンダレー管区)の井戸掘削を行ってきた。さらに、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開発調査「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、マンダレー、マグウェイ管区の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 程度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、良好な帯水層の確認等、高度な物理探査や掘削技術が必要となることが確認された。</p> <p>かかる状況を受け、「ミ」国政府は、井戸掘削および修繕のための DDA の技術者育成を目的とした技術協力を我が国に要請してきた。「ミ」国の要請を受け、JICA は 2005～2006 年に事前の調査を実施し、2006 年 9 月に R/D に署名が行われ、2006 年 11 月から技術協力「中央乾燥地村落給水技術プロジェクト」が開始され、12 月より専門家の派遣が開始された。</p> <p>1-2 協力内容</p> <p>本プロジェクトでは、「ミ」国の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目標として、実施機関である DDA の職員や、井戸を利用する村落の住民に対し、深井戸の掘削、井戸の修繕、施設の維持管理にかかる能力強化のための研修を行っている。</p>	

¹ 給水状況は、①清浄な飲料用水が得られる、②水は得られるが飲料用ではない (water secured but uncleaned drinking water)、③水を得られる時期が限定されている (partially water secured)、④水が得られない(water unsecured)、に分類される。

(1) 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

(2) 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

(3) 成果

- (成果 1) 村落給水施設の建設にかかる先進技術が習得される
- (成果 2) 深井戸の修繕にかかる先進技術が習得される
- (成果 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

(4) 投入 (評価時点)

日本側：総投入額 5.18 億円 (2006～2008 年度の合計)

専門家派遣	48.3MM	機材供与	約 2.94 億円
研修員受入	4 名	ローカルコスト負担	約 0.12 億円

相手国側：

カウンターパート配置 76 名 (23 名の技術者と 53 名のスタッフ)

ローカルコスト負担 3.72 億チャット

土地・施設提供 メンテナンスワークショップの建設、プロジェクト事務所の建設、土地の提供等

2. 評価調査団の概要

調査者	総括	沖浦 文彦	JICA 地球環境部 水資源・防災 G 水資源第 1 課長
	地下水開発/運転維持管理	吉田 克人	JICA 地球環境部 水資源・防災 G 課題アドバイザー
	評価・分析	井田 光泰	(株)インターワークス適材適所事業部シニアコンサルタント
	協力企画	服部 容子	JICA 地球環境部 水資源・防災 G 水資源第 1 課
調査期間	2008 年 11 月 2 日～2008 年 11 月 22 日		評価種類：中間レビュー

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

(1) 成果 1：村落給水施設の建設にかかる先進技術が習得される

2008 年 9 月の段階で、プロジェクト対象の 3 管区で 13 本の新規井戸が掘削され、11,400 人が深井戸の水を利用することが可能となった。DDA 職員に対しては、これまでに 3 回に亘る技術移転研修が実施され、延べ 60 人 (うち 9 人は OJT による研修を受講) が研修を受講した。

(2) 成果 2：深井戸の修繕にかかる先進技術が習得される

プロジェクト終了までに 40 本の井戸の修繕を行うことが指標となっている。2008 年 9 月の段階で、25 本の井戸の調査・診断が終了した。25 本の診断の結果、12 本の井戸が修繕され、3 本の井戸は廃棄、10 本の井戸は再調査となった。12 本の井戸修繕により、約 10,000 万人が深井戸を利用することが可能となった。DDA 職員に対しては、これまでに 3 回に亘る技術移転研修が実施され、延べ 37 人 (うち OJT に 6 人) が研修を受

講した。

(3) 成果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

住民用、DDA 職員用に維持管理マニュアルを作成した。DDA 職員 14 人が技術移転研修に参加し、維持管理・モニタリング及び村落の水委員会への支援活動について技術移転を受けた。

また、水委員会に対する研修としては、プロジェクト期間中に 120 名以上が研修を受講することが指標となっている。これまでに、29 村落の水委員会から各 4 名を招き、計 107 名に対し、維持管理のソフト面（組織運営や水料金の設定方法）に関するセミナーを実施した。

(4) プロジェクト目標

プロジェクト目標に対しては、教訓や好事例集の蓄積が目標達成の指標となっており、2008 年 3 月までにドラフトを作成する予定である。これまでに、カウンターパートが教材（教訓や事例を記載したもの）の取り纏めを行った。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性

本プロジェクトは、以下のとおり、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合致しており、妥当性は高い。

先方政府の「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）では、全村落に最低 1 箇所の水源を確保することが目標とされている。本プロジェクトにより井戸掘削・修繕が行われ各村落に水源が整備されることは、同計画の目標に合致している。

また、本プロジェクトの活動を通じて実際に井戸を建設し安全な飲料水を供給することは、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

3-1 (1) のとおり、成果 1（新規井戸掘削）および成果 3（維持管理）に対する活動は順調に進んでおり、プロジェクト終了までに目標を達成する見込みである。一方、成果 2（修繕）については、再調査が必要な井戸や、修繕ができない井戸の割合が高いことから、プロジェクト終了までに 40 本の井戸の修繕を完了することは難しい見込みである。これは、個々の井戸の詳細調査を行うまで、修繕の可否を判定できず、診断結果によっては井戸を廃棄せざるを得ないということが原因である。

プロジェクト目標の達成見込みについては、プロジェクト活動の成果が優良事例集としてまとめられることが指標となっている。これまでにプロジェクトでは事例を含めた学習教材の作成計画とスケジュールを作成済みで、2009 年 3 月までに第一版の取りまとめ、2009 年 10 月までに最終版の発行を行う予定である。

(3) 効率性

投入は量、タイミングともに概ね適切であり、効率性は高いといえる。モノポンプの調達については、日本側及びミャンマー側の手続きの遅れにより納入時期が遅れ、修繕及び維持管理に関する活動に遅延が生じた。また、掘削機 1 台のレベリング・ジャッキに不具合があり、残りの 2 台で掘削活動を行う必要があったため、掘削活動のローテーション作成に影響を与えた。

(4) インパクト

プロジェクト終了時には、いくつかの正のインパクトが発生する見込みがある。社会経済的インパクトとしては、村落住民の水汲み労働時間の減少と、それに伴う他の労働への機会の増加である。DDA に対するインパクトとしては、DDA による独自の掘削活動の促進や、プロジェクトの経験が次期事業計画に反映される

見込みがあること、メンテナンスワークショップの規模拡大等の見込みがあること等である。

(5) 自立発展性

本プロジェクトの実施体制は、掘削チーム、物理探査チーム、修繕チーム、メンテナンス・モニタリングチーム、メンテナンス・ワークショップチームの5チームから形成されている。掘削チーム、物理探査チーム、メンテナンス・モニタリングチームの活動は、管区を横断して活動する特別チームであり、プロジェクト終了後にも同じ形態で活動を継続する可能性が高い。一方、修繕チーム及びメンテナンス・ワークショップチームは、本プロジェクトに合わせて組織化され、終了後の具体的な体制が確立していないため、現段階では組織体制と人材配置の面で自立発展性に不安がある。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

本プロジェクトに先立ち実施された無償資金協力、開発調査、開発パートナー事業を通して、一定の能力要件を満たしたカウンターパートが配置された。また、上記協力で供与された機材が活用でき、更にこれまでの協力の知見・経験が活かされていることが、高い効率性に寄与している。

(2) 実施プロセスに関すること

DDA が本プロジェクトへの高いコミットメントを示し、資金提供（メンテナンスワークショップの建設、燃料代等）、人員配置の点で大きな貢献があったことが、高い効率性に寄与している。

3-4 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 井戸修繕に関すること

井戸の修繕について、実際に修繕が可能かどうかはプロジェクト開始後に実施される井戸調査・診断結果によることから、結果として修繕本数の指標設定に影響を与えた。

(2) 実施プロセスに関すること

モノポンプの納入時期の遅れと、掘削機の部品の不具合が、維持管理研修や掘削活動に影響を与えた。

3-5 結論

今回の中間レビューの結果から、プロジェクト期間内に所期の目標である DDA への技術移転は予定通り達成される見込みが高いことが確認された。但し、既存井戸の修繕に関しては、指標として井戸の本数と裨益人口が成果目標として明示されたが、実際には対象井戸の調査・診断後に初めて修繕が可能か否かの判断ができ、診断の結果廃棄とせざるを得ない井戸も生じるため、当初計画通りに活動を遂行しても、修繕の数値目標（裨益人口数）を達成することは困難である。

修繕にかかる活動については、指標の変更は行わず、修繕が不可能である場合はその理由と対処法について明確に示すこととするが、修繕活動を通じて DDA の修繕チームに対する技術移転は確実に行われていることから、能力評価の結果も踏まえて成果の達成具合を最終的に判断することとする。

3-6 提言（当該プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言）

(1) PDM の指標の追加

成果1～3については、研修受講者数が指標となっているが、実際に DDA の能力が向上したかどうかを評価する指標を設定することが望ましい。評価者より、例として、専門家と DDA 職員で構成される技術委員会

による認定制度の導入を提案した。

(2) 水質検査の徹底と（水質に問題がある場合の）対応措置と住民への啓蒙活動の実施

本プロジェクトの上位目標が、「安全な水」が供給されることと設定されていることから、評価チームは、プロジェクトが新規掘削及び修繕を実施した既存井戸の安全性を確認するために、全ての対象井戸について水質検査を実施し、検査結果に基づき必要があれば、適切な水の利用方法を水管理委員会に助言することを提案した。また、DDA が今後安全な水の提供を徹底するために、水質検査、結果の公表、適切な水利用の方法の指導といった一連の手続きを DDA として標準化していくことについても併せて提案を行った。

(3) 修繕チーム、メンテナンス・モニタリングチーム、メンテナンスワークショップの体制強化のための計画作り

DDA はこれまでに、修繕チーム、メンテナンス・モニタリングチーム、メンテナンスワークショップに対して人員配置や予算措置を行い、体制の強化を図ってきた。評価者は、これらの機能強化をさらに推進し、持続性を高めるため、DDA に対して各チームの正式な組織化について具体的かつ詳細な計画を策定の上、組織体制・システム、職員配置、予算計画、業務フローなどを明確化していくことを提案した。

(4) 井戸台帳データベース

既存井戸の修繕計画の策定には、井戸情報のデータが不可欠である。評価者は、井戸の台帳や水量についてのデータベースを更新するよう、DDA に提案した。

(5) 水委員会

今回現地調査を行った村落では、水委員会（井戸水の料金回収・管理や、井戸の簡易な修理等を担当する。各村 11 名。）のメンバーは全て男性であった。この点について DDA は問題意識を持っている。DDA に対し、委員会への女性の参加を促すような方策を検討するよう勧めた。

3-7 教訓（当該プロジェクトから導き出された他の類似プロジェクトの発掘・形成、実施、運営管理に参考となる事柄）

本プロジェクトにおいては、修繕活動の実施を成果の一つと位置付け活動を実施してきたが、成果達成の指標としては、井戸の本数と裨益人口が設定された。しかし、対象井戸の調査・診断後に初めて修繕が可能か否かの判断ができ、診断の結果廃棄とせざるを得ない井戸も生じるため、当初計画通りに活動を遂行しても、修繕の数値目標（裨益人口数）を達成することは困難となっている。今後、同様の井戸修繕の活動を計画に含める場合は、指標の設定に留意する必要がある、プロジェクト開始後の井戸調査を通じて適切な目標値を設定することが望ましい。

3-8 フォローアップ状況

DDA 職員の井戸掘削、修繕、維持管理について、能力向上の度合いを評価する手法を検討する。

第1章 中間レビュー調査の概要

1-1 プロジェクトの背景

ミャンマー連邦（以下「ミ」国）は、1948年に独立した東アジア西端に位置する国家であり、総面積は約68万km²（日本の約1.8倍）、人口約5,322万人（04年ミャンマー政府統計）、1人当たりGDP約219米ドル（2006年、IMF推定）である。

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」国内陸部のほぼ中央を占めている。総面積77,000km²を有し、行政区としては、マンダレー管区、マグウェイ管区、ザガイン管区の3管区に含まれ、85のタウンシップ、15,802の村落が存在する。人口は約1,150万人であり、「ミ」国総人口の27%、人口密度は全国平均の約3倍にあたる。

同地域は半乾燥地域にあたり、5月～10月の雨期と11月～4月の乾期に大別され、年間降雨量400～880mmのうち、90%が雨期に集中している。同地域における住民の生活用水は、主として雨水を水源とする溜池か浅井戸に頼っているため、乾期には溜池や浅井戸が枯渇し利用が不可能になることもしばしばある。その場合は、住民は村から数キロメートル以上離れた水源を利用しなければならず、水汲みに時間を要する他、水源のある村落から通常の倍以上の価格で水を購入する必要があり、住民の負担は大きい。このような状況を改善するために、様々な国際援助機関が数千本の井戸を建設したが、近年の「ミ」国情勢から、海外からの援助はほぼ停止した状態が続いている。これらの井戸については、給水施設建設後に必要な維持管理が適切に行われなかったことにより、利用不可能となっているものも多く、中央乾燥地の住民への給水状況は芳しくなく、2000-2001年時に給水源（溜池等も含まれる）のある村は全15,802のうち、7,760（の49%）村であった。

このような状況を受け、「ミ」国政府は中央乾燥地村落の給水状況改善を最優先事項とし、国境地域少数民族開発省開発局（以下DDA）は「中央乾燥地3管区における村落給水整備10ヵ年計画」（2000-2001年から2009-2010年）を策定した。同計画では、「全村落に最低1箇所の給水源を開発すること」を目標としている。

JICAでは、2000年より、特定非営利活動法人ブリッジエーシアジャパン（以下、BAJ）との開発パートナー事業「乾燥地域における生活用水供給計画」により、バガン（マンダレー管区）の井戸掘削を行ってきた。さらに、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開発調査「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、マンダレー、マグウェイ管区の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程度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、高度な物理探査や掘削技術が必要となることが確認された。

このような状況の下、「ミ」国政府は、井戸掘削および修繕のためのDDAの技術者育成を目的とした技術協力を我が国に要請してきた。「ミ」国の要請を受け、JICAは2005～2006年に事前の調査を実施した。その結果、2006年9月にR/Dに署名が行われ、2006年12月から技術協力が開始された。

1-2 プロジェクトの概要

プロジェクトは、2007年11月22日に作成されたPDM3に基づいて実施されてきた。

その概要は、以下のとおり。

1-2-1 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。

1-2-2 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。

1-2-3 成果

- 1 村落給水施設の建設にかかる先進技術が習得される。
- 2 深井戸の修繕にかかる先進技術が習得される。
- 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。

1-2-4 活動

- 1-1 掘削対象村落20ヶ村の選定
- 1-2 物理探査にかかる研修
- 1-3 深井戸掘削技術にかかる研修
- 1-4 深井戸掘削実習に必要な資機材の準備
- 1-5 深井戸掘削実習用ボーリング機材に必要な修繕
- 1-6 深井戸の掘削
- 1-7 給水施設の建設
- 1-8 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
- 2-1 修繕対象井戸40ヶ村の選定
- 2-2 既存井戸の修繕にかかる基礎情報の収集
- 2-3 井戸施設及び給水設備（ポンプ等）の修繕にかかる研修
- 2-4 既存井戸の修繕実習用資機材の準備
- 2-5 井戸の修繕にかかる教訓及び好事例の記録
- 3-1 対象村落の給水施設維持管理にかかる現状調査
- 3-2 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
- 3-3 DDA職員を対象とした給水施設維持管理にかかる研修
- 3-4 住民を対象とした給水施設維持管理マニュアルの作成
- 3-5 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

1-3 中間評価調査の目的

プロジェクトは、2006年11月から2009年10月までの3年間の期間で実施している。中間レビューについては、当初、プロジェクト開始から1年半後の2008年5月～6月頃に実施する予定であったが、2008年5月2日から3日にかけてミャンマーを襲来したサイクロン・ナルギスの被害・影響により、2008年11月に時期を変更して実施することとなった。本調査の目的は以下のとおり。

- 1) プロジェクト目標が達成されたかどうかを総合的に検証する。
- 2) 日本・ミャンマー双方による投入実績を確認し、成果の達成度を把握する。
- 3) プロジェクト終了に向けたミャンマー側、日本側への提言をまとめるとともに、他の技術協力に対する教訓を取り纏める。

1-4 調査団の構成

評価は日本側およびミャンマー側の調査団による、合同評価の形式をとることとした。評価メンバーは以下のとおり。

<ミャンマー側調査団>

氏名	担当	役職	所属
Mr. Kyaw	Leader	Advisor	DDA, Ministry of Progress of Border Areas and National Races and Development Affairs
Mr. Hla Thein Aung	Member	Director	同上
Mr. Thein Lwin	Member	Deputy Director	同上
Dr. Tun Lwin	Member	Assistant Director	同上

<日本側調査団>

氏名	担当	役職	所属
沖浦 文彦	総括	水資源第1課長	JICA 地球環境部 水資源・防災 G 水資源第1課
吉田 克人	地下水開発／ 運転維持管理	課題アドバイザー	JICA 地球環境部水資源・防災 G
井田 光泰	評価・分析	シニアコンサルタント	(株) インターワークス適材適所事業部
服部 容子	協力企画	職員	JICA 地球環境部水資源・防災 G 水資源第1課

1-5 調査団派遣日程

本評価調査の調査団派遣日程は以下のとおり。

日付	活動	場所
11月2日	(評価分析団員) ヤンゴン着	Yangon
11月3日	(評価分析団員) JICA ミャンマー事務所との打ち合わせ	Yangon
11月4日 ～12日	(評価分析団員、ミャンマー側調査団) DDA との打合せ 専門家との打ち合わせ クエスチョネア回収 サイト調査 (メンテナンス・ワークショップ、対象村落)	Naung-U
11月13日	(日本側調査団) JICA ミャンマー事務所との打ち合わせ	Yangon
11月14日	DDA 表敬	Nay Pyi Taw
11月15日 ～18日	DDA との打合せ 専門家との打ち合わせ クエスチョネア回収 サイト調査 (メンテナンス・ワークショップ、対象村落)	Naung-U
11月19日	(日本側調査団) JICA ミャンマー事務所との打ち合わせ (ミャンマー側調査団) DDA 内部打合せ	Yangon Nay Pyi Taw
11月20日	JCC 会議	Nay Pyi Taw
11月21日	(日本側調査団) JICA ミャンマー事務所への報告、大使館報告 ヤンゴン発	Yangon

1-6 評価プロセス

本評価調査は、JICA 事業評価ガイドライン（改訂版）²に基づき、1) プロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix: PDM）に沿った計画達成度の把握（投入実績、活動状況、成果の達成度、プロジェクト目標の達成見込み）、2) 評価5項目（概要は表1のとおり）の観点に基づいた収集データの分析、3) 分析結果からの教訓抽出とプロジェクト終了に向けた日本側・ミャンマー側双方への提言を行った。

なお、本調査において分析の対象とした情報・データは、プロジェクトの進捗報告書とベースライン調査報告書、DDA への質問票（別添 3-1）、専門家・カウンターパートへのヒアリング、村落水管理委員会への質問票調査（別添 3-2）とヒアリング、フィールド視察の結果に基づいている。

表 1 評価5項目の観点

項目	視点
妥当性 (Relevance)	プロジェクト目標や上位目標が、評価を実施する時点において妥当か（受益者のニーズに合致しているか、相手国の問題や課題の解決策として適切か、相手国と日本側の政策との整合性はあるか、プロジェクトの戦略・アプローチは妥当か等）を問う視点。
有効性 (Effectiveness)	プロジェクト目標は達成されるか、アウトプットのプロジェクト目標への貢献度、目標達成の阻害・貢献要因、外部条件は何か等を問う視点。
効率性 (Efficiency)	プロジェクトのアウトプット産出状況の適否、アウトプットと活動の因果関係、活動のタイミング、コスト等とそれらの効果について問う視点。
インパクト (Impact)	上位目標達成の見込み、上位目標とプロジェクト目標の因果関係、正負の波及効果等を問う視点。
自立発展性 (Sustainability)	政策・制度面、組織・財政面、技術面、社会・文化・環境面、総合的自立発展性等において、協力終了後もプロジェクトで発現した効果が持続しているか（あるいは持続の見込みはあるか）を問う視点。

² 「プロジェクト評価の手引き 改訂版 JICA 事業評価ガイドライン」2004年2月 独立行政法人国際協力機構企画・調整部事業評価グループ

第2章 プロジェクトの実績と現状

2-1 投入実績

2-1-1 日本側の投入実績

(1) ローカルコスト負担

プロジェクト開始（2006年11月）から2008年8月までの日本側の投入総額は1,230万円である。投入内訳は表2の通り。

表2 日本側ローカルコスト負担額の内訳 (2006年11月 - 2008年8月)

No	項目	2006年度 (2006.11 - 2007.3)	2007年度 (2007.4 - 2008.3)	2008年度 (2008.4 - 8)
1	航空券代	155,000	232,000	95,000
2	レンタカー代	545,000	1,027,000	233,000
3	運搬費	0	701,000	375,000
4	消耗品代	601,000	717,000	2,328,000
5	コピー・印刷代	5,900	131,000	8,000
6	通信費	103,000	288,000	3,000
7	輸送代	0	60,000	0
8	現地スタッフ給与	71,000	820,000	354,000
9	現地コンサルタントフィー	0	3,455,000	0
	合計	1,480,000	7,431,000	3,396,000

(単位：日本円)

(2) 専門家の投入

プロジェクト開始（2006年11月）から2008年8月までの専門家の投入実績と担当分野は表3の通り。

表3 専門家の投入実績 (2006年11月 - 2008年8月)

	担当分野	合計月数
1	総括/地下水開発 (1)	8.00
2	総括 (2)	0.50
3	物理探査	9.40
4	水利地質	4.50
5	掘削機械	2.23
6	井戸掘削	8.40
7	機械設備	5.00
8	給水計画	1.27
9	社会調査(1)/業務調整	8.00
10	社会調査(2)/業務調整	1.00
	合計	48.30

(3) 本邦研修

これまでに2回に亘り「維持管理技術研修」、「掘削技術研修」を研修テーマとしたC/P研修（8～10日間）を実施し、合計で4名のDDA職員が参加した。

「維持管理技術研修」については、中央乾燥地における地下水管理の取り組みの更なる強化を目的とし、局長、副局長の2名を招聘して熊本市における住民と行政が一体となって実施する地下水の維持管理・モニタリング手法の好事例を学ぶための研修プログラムを実施した。また、「掘削技術研修」については、DDAにて井戸掘削を担当している職員2名を招聘して実施し、掘削現場の視察及び掘削機の整備工場での修繕現場の視察を通じて、技術の修得や彼ら自身が抱える課題の解決に努めた。上記研修のスケジュールは表4のとおり

表 4 研修日程

井戸掘削技術研修(参加者2名)		
月日	曜日	内容
2/27	火	来日
2/28	水	ブリーフィング、オリエンテーション 山梨へ移動
3/1	木	塩山アーバン利根機材センターで Boring 研修
3/2	金	塩山UT機材センターで Boring 研修
3/3	土	移動日
3/4	日	資料整理
3/5	月	アーバン利根 (UT) 本社研修
3/6	火	評価会
3/7	水	帰国
給水施設の維持管理研修(参加者2名)		
月日	曜日	研修内容
3/18	日	来日
3/19	月	ブリーフィング、オリエンテーション、維持管理計画
3/20	火	地下水管理運営維持計画(海外)の実施状況
3/21	水	東京→熊本、巡検のブリーフィング、 熊本地域地下水保全管理→阿蘇火砕流露頭
3/22	木	熊本市役所(熊本市内地域の地下水利用、水保全) 熊本市水道局(熊本市の水道事業、施設、運用システム)
3/23	金	熊本→東京 報告会
3/24	土	帰国

(4) 機材供与

プロジェクト開始(2006年11月)から2008年8月までに、モノポンプ、トリコン・ビット、ケーシング、スクリーン、ディーゼルエンジン、ボアホールカメラ等、124万ドル相当分の機材が供与された。機材投入実績は表5のとおり。

表 5 機材供与額の内訳

	2006	2007	2008*	合計
機材供与額	18,750	697,414	525,296	1,241,460

* 2008年度上半期分

(単位: USドル)

2-1-2 ミャンマー側の投入実績

(1) カウンターパート予算

ミャンマー側によるこれまでの本プロジェクトへの投入予算は総額で3.72億チャット(約31万ドル)である。年度毎の投入予算は表6のとおり。

表 6 ミャンマー側による投入予算

年度	投入予算	主な支出項目
2006	138,533,000	事務所、メンテナンスワークショップ、倉庫、アクセス道路、フェンスの建設コスト、変圧器、車両用およびメンテナンスワークショップ用機材工具等。
2007	104,700,000	新規井戸掘削と既存井戸の修繕に係る経費負担分、メンテナンスワークショップ用機材工具等。
2008	128,600,000	新規井戸掘削と既存井戸の修繕に係る経費負担分

(単：チャット)

(2) カウンターパートの配置

DDA より 76 名 (23 名の技術者と 53 名のスタッフ) がカウンターパートとして本プロジェクトへ配置された。プロジェクト対象 3 管区からの参加者に加えて、DDA 本部から 8 名が任命された。また、DDA からの要請で、DDA 全体の技術レベルアップという視点から他管区からの職員も研修に参加している。

(3) メンテナンスワークショップの建設

DDA はプロジェクト開始前より、ヤンゴンにセントラル・メンテナンス・ワークショップを有しており、同敷地内には倉庫も併設され、スペアパーツを含む資機材の管理を行っていたが、実際には修理を行うための機械設備の老朽化により、資機材 (重機、エンジンポンプの修理等) のメンテナンスといったニーズに対応できない状況であった。このため、プロジェクトの開始にあわせてニャンウー管区 (バガン市) に新規にメンテナンスワークショップを建設し、効率的なプロジェクト活動の実施が可能となった。

(4) プロジェクト事務所

DDA はメンテナンスワークショップに隣接した事務所と研修所を建設し、専門家チームへ事務所スペース、備品、電話線等を提供している。

2-2 活動・成果の実績

PDM 指標に沿ったこれまでのプロジェクトの進捗・成果は表 7 の通り。

表 7 プロジェクトの実績・成果

(成果 1) 村落の給水施設の建設を通して技術が向上する。	
指標	実績・成果
1.1 20 本以上の井戸が掘削され、1.6 万人が安全な水にアクセスできる	■ 2008 年 9 月段階で、プロジェクト対象の 3 管区で 13 の新規井戸が掘削された。これによる裨益人口は 11,400 人。
1.2 34 名以上の DDA 職員が、上記の深井戸掘削を通じて研修を受ける	■ これまでに 3 回に亘り、井戸掘削の概論、井戸掘削中の事故の低減、給水施設設計の標準化に関する技術研修が実施された。DDA 職員の研修参加者はそれぞれ 16 名、28 名、16 名、のべ 60 名。物理探査・水理地質分野では、これまでに広域水理地質構造の把握と物理探査における問題点の把握、物理探査候補地点の選定、物理探査の解析手法、揚水試験方法等について 3 回の研修が実施され、担当職員 6 名と DDA 本部からの 3 名が参加した。いずれの研修も座学と現場での OJT を組み合わせて実施された。
(成果 2) 井戸の修繕を通して技術が向上する	
指標	実績・成果
2.1 40 本以上の井戸の修繕が行われ、5 万人以	■ 2008 年 9 月時点で、既存井戸の修繕 40 の目標に対して 25 の井戸の調査・診断が実施された。診断の結果、12 の井戸が修繕され、3 つの井戸は修繕不可で廃棄、残り

<p>上が安全な水にアクセスできる</p> <p>2.2 37名以上の DDA 職員が、上記の井戸修繕を通して研修を受ける</p>	<p>の 10 の井戸は再調査と機材待ちの状況にある（廃棄した井戸のある 1 村では JICA が資機材を提供して DDA が新規に井戸を建設）。12 の井戸の修繕による裨益人口は約 1 万人。</p> <p>■ これまでに 3 回に亘り既存井戸修繕研修が実施され、井戸の診断・修繕方法、修繕計画作りについて技術移転が行われた。各研修の参加者は、3 名、15 名、13 名の、計 31 名である。研修は座学の後、OJT で実際の修繕活動が行われた。メンテナンスワークショップのカウンターパート向けに、エンジン、ジェネレータの修理の基本、トラブルシューティングについて、3 回の研修が実施され 6 名の職員が参加した。更に、OJT で機材の修理を通して経験・能力強化を図っている。</p>
(成果 3) 水供給施設の維持管理にかかる技術が習得される	
指標	実績・成果
3.1 住民用維持管理マニュアル、DDA 職員用維持管理およびモニタリング用マニュアルが作成される	<p>■ プロジェクトでは DDA 職員と村落水管理委員会向けに 2 種類のマニュアル（ソフト面とハード面の 2 版）を作成した。マニュアルは研修活動やその後の業務実施に活用されている。</p>
3.2 37 名以上の DDA 職員が維持管理活動を通じた研修を受ける	<p>■ 14 名の DDA 職員が技術研修に参加して、維持管理・モニタリングと村落水管理委員会への支援活動について技術移転を受けた。</p>
3.3 120 名以上の水管理委員が維持管理研修を受ける	<p>■ 29 村落からそれぞれ 4 名の水管理委員（役員 3 名と村長）を招き、維持管理のソフト面（組織運営や水料金の設定方法など）についてセミナーが開催された。参加者の合計は 107 名で村長 28 名、水管理委員会リーダー 28 名、水管理委員会会計係 24 名、その他の役員 25 名、その他 2 名であった。今後、給水施設のハード面の維持管理についての研修が予定されている。</p>
その他の成果	<p>■ プロジェクト活動・成果の広報のために、プロジェクトのニュースレターとカレンダー（各 500 部）を発行して、関係機関、国際機関等へ配布した。また、プロジェクトのウェブサイト立ち上げ、定期的な更新を通じてプロジェクトの成果が共有された。</p> <p>■ 2008 年 2 月、第 1 回技術移転セミナーを開催し、カウンターパート、DDA 本部、村落の代表など 58 名が参加した。このセミナーではこれまでのプロジェクトの活動・成果のレビューと、村落給水の課題・問題点についての率直な意見交換が行われ、今後の課題についての問題意識が共有された。</p>

2-3 プロジェクト目標の達成状況

これまでのプロジェクトを通じたプロジェクト目標の達成状況は表 8 の通り。

表 8 プロジェクト目標の達成状況

(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	実績・成果
<p>■ 教訓や好事例が蓄積される</p>	<p>■ プロジェクトでは教訓や事例を盛り込んだ学習教材の開発を計画している。これまでの研修教材や現場での経験をもとに、チームごとにカウンターパートが学習教材の取りまとめを行っている。今後、専門家のコメントを受けて、2008 年 3 月までにドラフトを作成し、プロジェクト終了までに最終版を完成させる予定である。</p>

第3章 5 項目評価の結果

3-1 妥当性

- ミャンマー政府は様々な村落給水整備事業を計画・実施しており、中央乾燥地では、マンダレー、サガイン、マグウェイの3管区を対象に「中央乾燥地3管区における村落給水整備10ヵ年計画」（2000-2001年から2009-2010年）で全ての村落に給水施設を建設することを目標に掲げている。表 9で示す通り、プロジェクト開始前の2006年度段階で、3管区内の1万5,000村に対して151村を残すのみで、この計画はほぼ達成されつつあった。しかし、残された151村では深井戸以外に水源がなく、DDAは、正確な物理探査を通じた水源の特定や、深井戸建設のための技術力が不足していた。したがって、目標達成のための技術力を補完し、水不足が特に深刻な村落に水源を提供するという点に本プロジェクトのひとつの意義があると判断できる。

表 9 10 ヵ年計画の達成状況 (2006 年)

管区	村落数	対象村落数	水源が未完備の村落数	達成状況 (%)
マンダレー	5,550	4,119	24	99%
マグウェイ	4,792	1,469	68	95%
サガイン	5,460	2,454	59	98%
計	15,802	8,042	151	(平均) 99%

(プロGRESS・レポート (3), 2008年7月を基に調査団作成)

- 10ヵ年計画の達成度が高まる中で、徐々にDDA内では既存の給水施設の修繕の重要性が認知されるようになってきた。しかし、これまでDDAは新規の給水施設の建設を優先課題とする一方、修繕のシステム・体制は脆弱で、技術力やスタッフの能力も不足していた。また、井戸台帳が不備なため全体でどの程度修繕が必要な給水施設が存在するか不明であるが（井戸台帳が不備なこと自体がシステム不全を示唆している）、本プロジェクトのベースライン調査によれば既存の井戸40ヶ所のうち、25ヶ所が故障しており修繕の必要性があると明らかになっているように、今後修繕への対応が重要な政策となっていくことが想定される。本プロジェクトでは、今後重点化される修繕の技術力に対応するために、井戸修繕の技術力向上を成果として設定し、能力向上に向けた活動を実施している。この点でもDDAにとって本プロジェクトの重要性が認められる。
- 本プロジェクトでは新規井戸掘削 20 村、既存井戸修繕 40 村を目標としている。対象村落に対するベースライン調査によれば、平均で1年のうち3.32ヶ月間深刻な水不足を経験しており、水に関するニーズも絶対的な水量の不足を挙げている（表 10 参照）。こうした点から、本プロジェクトの対象村落は適当に選定されたと言える。

表 10 対象村落の問題

タウンシップ	本プロジェクトの対象村落	水不足の期間	水に関する問題			
			水量	水くみの時間	水料金	水質
Nyaung-U	31	3.35	100.0%	38.7%	25.8%	6.5%
Kyaut Pa Daung	14	3.43	100.0%	85.7%	50.0%	14.3%
Chauk	15	3.13	80.0%	6.7%	6.7%	6.7%
Total	60	3.32	95.0%	41.7%	26.7%	8.3%

(出展：中央乾燥地村落給水技術プロジェクト ベースライン調査報告書 - 2007年7月)

- 本プロジェクトの活動を通じて実際に井戸を建設し安全な飲料水を供給することは、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。

3-2 有効性

3-2-1 (成果 1) 村落給水施設の建設にかかる先進技術が習得される

表 11 の通り、新規井戸掘削の進捗度は 65% で目標の 20 本に対して 13 本の新規井戸掘削が実施された。3 年間のプロジェクトで 2 年が経過した時点としては計画通りの進捗状況にあると言える。また、DDA と専門家チームへのヒアリングの結果からもプロジェクト終了までに目標値を達成できる見込みであると判断される。なお、現時点での新規井戸掘削による裨益人口は約 1 万 1,400 人となっており、目標 1 万 6,000 人に対して既に 71% の達成度となっている。

表 11 新規井戸掘削の目標・実績

PDM で示された新規井戸掘削の目標	20	PDM で示された裨益人口	16,000
これまでの掘削実績 (2006 年 11 月 - 2008 年 9 月)	13	新規井戸掘削によるこれまでの裨益人口	11,400
目標残	7	今後想定される裨益人口	4,600 ³

次に、新規に掘削された井戸の状況を見ると (表 12 参照)、13 本の井戸全てが時間あたり 1,500 ガロンの揚水量を確保しており、これは DDA の基準として全世帯に水を安定的に提供できる量である。

表 12 新規掘削井戸の状況

	Well depth (m)	Static water level (m)	Dynamic water level (m)	GPH (Gallon/ Hour)
Nyaung U Township				
Man Taw	238.8	187.0	190.0	1,800
Gyan Lee	298.0	252.0	256.0	1,500
Byugyi	309.8	236.0	239.0	1,500
Wakhaingyi	193.7	75.6	80.7	3,000
Theedwin	205.9	57.7	70.5	3,200
Wetlu	295.0	236.0	237.5	1,600
Kyaukpadaung Township				
Ywalu	156.0	84.2	102.3	2,000
Sindaingan	216.0	122.0	125.8	3,000

³ 対象村落の 1 村の平均人口は 1,144

Kanni	233.0	150.8	160.9	2,500
Kyaungsu	219.0	192.0	194.0	1,500
Chauk Township				
Thwenet	198.2	151.4	153.0	3,200
Kapaungsan	273.2	173.0	175.1	3,500
Sansu YwaThit	318.0	231.8	232.6	1,800

(情報提供：専門家チーム)

また、掘削した水の安全性については、これまでに9本の井戸について水質検査を行い、特段問題がない旨、確認をおこなっており、7本の井戸については保健省の定める水質基準をクリアしている。ただし、2本の井戸については安全性という点ではクリアしているものの、いくつかの水質パラメーターについて基準値を超えている。参考まで水質検査結果を表13、表14に示す。

プロジェクト活動の一環として全井戸の水質分析を行い、村落の水管理委員会に結果を提示すると同時に水利用の際の留意点をアドバイスする必要があることから、評価チームは提言として纏めた上で、双方に申し入れを行っている。

表 13 水質検査の結果（保健省国立保健研究所）

パラメーター	単位	推奨上限値	基準上限値	Man Taw	Ywatu	Sindankan	Kanni
Appearance	-			Clear	Clear	Slightly Turbid	Turbid
Color	-	5 Units	50 Units	5	5	7	10
pH	-	7.0-8.5	6.5-9.2	6.8	7.7	6.8	6.8
Total Solids	mg/l	500	1500	1100	<u>1550</u>	1500	<u>1650</u>
Total Hardness (as CaCO ₃)	mg/l	100	500	200	<u>740</u>	440	<u>980</u>
Total Alkalinity (as CaCO ₃)	mg/l	600	950	650	650	780	650
Calcium as Ca	mg/l	75	200	60	180	64	<u>280</u>
Magnesium as Mg	mg/l	30	150	18	36	26	48
Chloride as Cl	mg/l	200	600	100	150	180	100
Sulphate as SO ₄	mg/l	200	400	128	<u>425</u>	372	<u>441</u>
Total Iron as Fe	mg/l	0.3	1	ND	ND*	ND	0.01*
Coliform	mg/l						
Escherichia Coli	mg/l						

(情報提供：DDA)

* 要再検査（簡易検査結果との不一致）
アンダーライン部分は基準上限値を上回る数値

表 14 水質検査の結果 (DDA 検査機関)

パラメーター	単位	飲料適用 値の範囲	The Dwin	WakinGyi	Gyanlee	Thwenet	Sindiankan
pH		6.5 - 9.2	7.12	7.2	7.75	7.91	7.3
Hardness	Mg/l	0 - 500	280	105	175	130	265
Total dissolved solid	Mg/l	0 - 1000	<u>1022</u>	180	600	770	850
Turbidity	NTU	5 - 25	5	5	5	5	<u>40</u>
Electrical conductivity	μ s	0 - 1500	<u>1720</u>	315	1000	1285	1500
Fluoride	Mg/l	0 - 1.5	1.5	0.74	0.62	0.55	1.2
Nitrate	Mg/l	0 - 0.5	0.09	0.12	0.068	0.121	0.064
Iron	Mg/l	0 - 1.0	0.39	0.1	0.07	0.78	1.0
Arsenic	Mg/l	0 - 0.05	0	0	0.003	0.004	0.011
Chloride	Mg/l	0 - 250	90	52	225	195	140

(情報提供: DDA)

* アンダーライン部分は「飲料適用値の範囲」を超える数値だが、保健省の基準値では範囲内にある。

新規井戸掘削の能力向上については 16 名の井戸掘削・物理探査部の DDA 職員が対象であり、これまでに 3 回の座学研修と現場での新規井戸掘削の OJT を通じて技術移転を図ってきた。職員の能力・スキルを客観的に把握することは難しいが、プロジェクトが開始し、上記技術移転活動を実施した後に、DDA は専門家チームの指導なしで 2 本の井戸掘削を達成したことから、単独で業務を行うための能力はかなり向上していると判断される。プロジェクトでは職員に対して技術項目別に自己能力チェックをおこなったが、この結果からも理解力が向上していることが確認されている。

物理探査の能力向上については 6 名の物理探査チームの DDA 職員が対象であり、これまでに 3 回の座学研修と新規井戸掘削に先立って実施する電気探査、電磁探査の OJT を通じて能力向上が図られている（座学研修には 9 名が参加）。専門家チームは研修参加者 9 名に対してチェックリストによる自己能力診断と筆記テストを実施し、このテスト結果によれば検層については良好な理解度が確認されたが、VES については基礎理論、現場、メンテナンスの理解は高かった一方で、解析・解釈にかかる理解が不十分であった。

3-2-2 (成果 2) 深井戸の修繕にかかる先進技術が習得される

表 15 の通り、プロジェクトでは対象となっている 40 本の既存井戸のうち、25 本の調査・診断を実施しており、進捗度 62.5% とほぼ良好な進捗状況にある。井戸診断とその後の修繕活動の結果、12 ヶ所が修繕され、3 ヶ所が廃棄となった。また、残りの 10 ヶ所は機材の据付待ちや再調査が必要な状態である。一方、現在までの修繕による裨益人口は 1 万人であり、当初目標としていた 5 万人と比べて 20% の達成状況である。

なお、修繕については40ヶ所全ての調査・診断はプロジェクト期間内に実施できる見込みであるが、井戸診断の結果廃棄となる井戸が今後も出てくるため、40ヶ所の修繕と裨益人口5万人という当初目標が達成できる見込みは低い。

表 15 既存井戸の修繕の計画と実績

PDMで示された対象の井戸数(本)	40	PDMで示された修繕による裨益人口(人)	50,000
これまでに修繕された井戸数	12	これまでの修繕による裨益人口	10,000
廃棄が決まった井戸数	3		
機材の据付待ちと再調査待ちの井戸数	10	修繕された場合の裨益人口	14,500
これまでに調査・診断された井戸数	25		
プロジェクト終了までに調査・診断予定の井戸数	15	これからの修繕による裨益人口	

現在までに修繕された井戸についてはほぼ満足できる結果が得られている。村の水管理委員会への質問票調査によれば、回答のあった10村落のうち7村落が水不足は解消されたと回答、2村落が水不足はかなり低減したと回答している。修繕された井戸の水質については、これまでも水が利用されていたことから、プロジェクトとして水質検査は実施していないが、安全な水の提供が最終的な目標として掲げられていることもあり、修繕を完了した井戸の水についても全て水質検査を実施するよう、評価チームは双方に提言を行った。

修繕チームのDDA職員に対してはこれまでに3回の座学研修が実施され、25件の調査・診断と12件の修繕を通じたOJTが行われてきた。専門家チームの判断として、既存井戸の調査と判断についての精度が高まり(ボアホールカメラの活用など通して)、この点では十分な能力強化が図られている。カウンターパートの判断としては、現場でのノウハウの蓄積が今後の課題としている。

メンテナンスワークショップに配置されたカウンターパート6名に対して、これまで3回の座学研修が実施され、村で故障したエンジンを回収して修理を行い、DDAの機材の修理やメンテナンス作業など、実践を通じた能力強化が図られてきている。2008年度の後半にはカウンターパートに対する能力評価が予定されている。

3-2-3 (成果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

メンテナンス・モニタリングチームに配置されたDDA職員11名に対して、これまで1ヶ月間の研修で、給水計画作りや村落水管理委員会の組織・制度面の支援業務に関する能力強化が図られている。プロジェクトで実施した自己評価によれば、給水計画、モニタリング、水管理などの各項目で参加者は高い理解度を示している。DDA職員にとって、計画的な維持管理手法やモニタリング業務は新しい取り組みであり、参加意欲も高い。一方で、メンテナンス・モニタリング業務はまだ組織的取り組みとして認知されていない面があり、今後はメンテナンス・モニタリングチームの役割(責任)と権限など、組織面での体制・システム作りが重要となっている。

村落レベルでは各水管理委員会から3名と村長の合計4名が組織運営、水料金の設定方法などについて研修を受けている。今後は給水施設のメンテナンスなど技術面の研修も順次実施される予定である。今回質問票を配布した10村の水管理委員会からの回答を見ると、8つの水管理委員会が役員の参加度が非常に高まり、9つの水管理委員会では給水施設の維持管理のレベルも大きく高まったと回答しており、研修や現場での指導・助言の効果が認められる。

3-2-4 (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強化される

プロジェクト目標の指標は、プロジェクト活動の成果が優良事例集としてまとめられることである。これまで、プロジェクトでは新規井戸掘削、修繕、メンテナンス・モニタリング、ワークショップでの実践を通して豊富な事例を蓄積しており、DDA にとって有効な学習教材を提供することができる。現在、プロジェクトでは事例を含めた学習教材の作成計画とスケジュールを作成済みで、2009年3月までに第一版の取りまとめを行い、2009年10月までに最終版を発行する予定である。

3-3 効率性

- 新規井戸の掘削では全ての井戸で 1,500GPH の揚水量が確保されており、投入に対する成果は非常に良好である。既存井戸の調査・診断、メンテナンス・モニタリング研修も計画通り順調に実施されている。
- 専門家の配置と投入のタイミング、カウンターパートの配置もほぼ当初計画通りであり、適切である。本プロジェクトでは多様な機材が供与されているが、ほとんどの機材については問題ない。ただし、日本側の調達手続きの遅れとミャンマー側の輸入許可取得の遅れから、モノポンプなど一部機材納入に遅延が生じた。これにより、一部の既存井戸の修繕完成とメンテナンス・モニタリング活動に遅れが生じることとなった（モノポンプの納入が遅れて修繕が水不足の時期に間に合わず、現場でのメンテナンス・モニタリングにも影響を与えたケースがあった）。また、乗せ替えを行った掘削機のレベリング・ジャッキに欠陥があり、一時的に残りの2台を利用して掘削作業を行うことになったため、掘削計画における掘削機のローテーションに影響を与えた。
- 本プロジェクトは、専門家の派遣期間に合わせてカウンターパートが現場に常駐するという体制で取り組まれている。このため、プロジェクト活動の間、カウンターパートは全面的にプロジェクト活動に従事することができる。また、専門家が不在の期間も、カウンターパートへの課題を残すという形で活動が継続されている。こうした体制を組むことで、プロジェクト活動が円滑に実施されている。
- 一部老朽化などの課題はあるが、コンプレッサー、掘削機など開発調査と無償資金協力で供与・調達された機材が本プロジェクトでも十分有効活用されており、既存の機材が活用できたこともプロジェクトを効率的にすすめる上でのプラス要因といえる。
- 本プロジェクトはコンサルタント企業と NGO の共同事業体により実施支援されている。同 NGO は同地域における村落給水に関して豊富な経験を有しており、現場で有効な掘削サイトの選定ができること、ファシリテーションを通じた村落住民を巻き込んだ給水施設の維持管理にかかる十分な経験を有していたことから、本プロジェクトの効率的な実施に貢献し、自立発展性の向上にも寄与したと判断される。
- 本プロジェクトの実施に伴い、DDA はプロジェクト事務所に隣接してメンテナンスワークショップの建設を行った。これにより、プロジェクトに活用する機材やエンジンなど給水施設の機材の

修理やメンテナンスに迅速に対応できることになった（現地にメンテナンスワークショップが出来たことで、ヤンゴンの DDA ワークショップに機材を搬送して修理を依頼するといった時間と手間をかけずに済むことになった）。

3-4 期待されるインパクト

- 上位目標で示されたインパクトは、2015 年（MDGs の達成目標年）までに安全な水にアクセスできない村落の数が半減することである。これまで DDA は村落に給水施設を建設することでこの目標を達成することを意図している。この戦略に沿った現状と今後の見込みは表 16 で示す通りである。プロジェクト開始前の段階で給水施設のない村が 159 あり、プロジェクト終了時で、本プロジェクトの貢献度は 13%（20 村）、DDA 単独による貢献度は 12%（19 村）を見込んでいる。プロジェクト後、DDA が本プロジェクトの成果を活かして、残された 120 村の給水施設を整備することが本プロジェクトのインパクトとなる。

表 16 新規井戸掘削の目標と達成状況

プロジェクト開始前の段階で給水施設のない村の数	159
プロジェクトで建設される給水施設の数	20
プロジェクト期間内に DDA 独自に建設予定の給水施設の数*	19
プロジェクト後に残る給水施設未整備の村数	120

*DDA の新規井戸掘削の計画数（500 フィート以上）

- 評価調査チームが村落でのヒアリングを通して想定できた本プロジェクトによる村落レベルの社会経済的インパクトは次の通り。
 - 最も重要なインパクトは、給水施設の建設・修繕による村民の水汲労働の低減である。どの程度経済的なインパクトが発現するか不明であるが、ヒアリングを行った村落では、これまで水汲みに時間が取られていた家族が農業労働に従事できるようになり、労賃を得られるようになったケースがあった。プロジェクト開始前に深井戸以外に水源が無かった村では、井戸建設による一定の経済的インパクトが発現している可能性がある。
 - 深井戸が無く近隣の村の深井戸の利用を強いられている村人は割高な水料金を課されているケースが大半である。今回のヒアリング調査でも 2 村を除いて 50 ガロン当り 50 チャットほど割高な料金を支払っていた（通常 200 チャットの水料金が 250 チャットなど）。こうした村では自前の井戸を有することで水料金を低減化することができる。
 - 今回ヒアリング調査を行った村ではほとんどの村人が牛・ヤギなどの家畜を飼育している。短期的にどの程度の効果が生まれるか不明だが、乾季に安定的な水供給が可能となったことで、飼育頭数の増加や、ヤギから牛（ヤギと比較して牛のほうが多くの水を必要とする）へ家畜の所有が変化するというインパクト発現が起る可能性があり、実際にヒアリングを行った村落の中にはそうした期待の声も聞くことができた。
 - 今回ヒアリング調査を行った村の多くは、乾季の水不足の時期（2～5 ヶ月間）以外は水質に問題はあってもコスト負担がない、ため池の水を飲料水として利用している。このため、水因性疾病の低減など保健指標上のインパクトは限定的なようである。ただし、ある村では、乾季の間も水浴び、洗濯、食器洗いに十分な水が確保できるようになり、衛生状態が改善したとの回答があった村落も存在した。
 - 今回のヒアリング調査の範囲では新規深井戸の建設や既存井戸の修繕によるマイナスのイン

パクトは見られなかった。村によっては新たに水料金の負担が増加するケースも生じるため、母子家庭や高齢者世帯など社会的弱者層に大きな負担となる可能性がある。しかし、同地域にはコミュニティ内での助け合いの文化があり、これまで村の水管理委員会としても特別な配慮や措置を取らずとも、特段問題が無く住民が水を利用できているという声も聞かれた。なお、便益の公平性については、今後予定されているエンドラインサーベイ（インパクト調査）で確認する必要がある。

■ 上位目標への貢献、裨益村落での社会経済的インパクト以外では、DDA に対する政策・制度面で次のようなインパクトが期待できる。

- 本プロジェクトには対象管区以外からも DDA 職員がプロジェクトサイトに出向してプロジェクト活動や研修に参加している。こうした職員がプロジェクト後に夫々の職場において、プロジェクトで習得した技術・ノウハウ、制度などを他の職員に効率的に普及させることが期待される。
- メンテナンスワークショップにおいて、修理・メンテナンス機能が強化されれば、給水施設の機材修理などの役割だけでなく、DDA が所有し、村落給水事業以外の用途で使用している重機のメンテナンス・修理にも対応できるセントラル・メンテナンス・センターとしての役割を担うことが出来る可能性がある。この方向性への期待は DDA 局長からも表明されており、今後一層の強化・拡充が望まれる。
- 本プロジェクトでは座学研修を実施した結果、研修カリキュラムと研修テキストが整備されている。これらの教材を DDA 研修センターの定期研修コースとして取り入れ、継続的に研修を実施していくことができれば、中・長期的に DDA 職員全体の能力向上に貢献することができる。これまでの研修と OJT を通して講師人材も育てていることから、これを実現するためには、DDA の職員研修の体系を把握し、どのように研修コースとして導入できるか DDA と協議する必要がある。
- 本プロジェクトでは技術だけでなく、モニタリングの仕組みや村の水管理委員会の料金設定の方法、給水計画、組織運営などの自立性を担保した村落給水システムの強化も支援しており、こうしたシステムが中央乾燥地や他の管区において面的広がりをもって機能するようになれば、DDA による井戸台帳などのデータ蓄積、データに基づく合理的なプランニングが可能となる。こうした DDA の制度面での機能強化もプロジェクトとして期待するインパクトである。
- 本プロジェクトで支援する水管理委員会の中には、組織運営、財政面での自律性、メンテナンス能力などの点で中央乾燥地における村落給水事業の先進モデルとして提示可能な委員会がある。成功事例としていくつかの村落のモデル性を示すことができれば、周辺村や他の DDA 職員の視察・研修先として活用することができる。
- DDA の 10 ヵ年計画は 2010 年（ミャンマー年度）で終了する。DDA はまだ次計画を策定していないが、井戸の修繕の重要性等について本プロジェクトが積極的に提案することで、本プロジェクトの成果を次期計画に反映させることができる可能性がある。

3-5 自立発展性の見込み

3-5-1 DDA

- 中央乾燥地での村落給水事業はミャンマー政府の村落開発における基本方針の一つであり、今後も政策的な継続性は高いと思われる。
- 本プロジェクトは、掘削チーム、物理探査チーム、修繕チーム、メンテナンス・モニタリングチーム、メンテナンスワークショップの5つの組織で形成されている。掘削チームと物理探査チームは、業務の性格上プロジェクト後も組織体制が維持される可能性が高い。しかし、修繕チームとメンテナンス・モニタリングチームの業務は DDA にとって新しい業務であり、プロジェクト終了後の具体的な体制が確定していない。人材配置の点でも多くの職員が出向という形態でプロジェクトに参加しているため、プロジェクト後、適材適所で人材が配置されるか不明である。したがって、現段階では組織体制と人材配置の面で自立発展性に不安がある。表 17 に各組織が抱える課題をまとめた。

表 17 各チームの自立発展性に関する課題

組織名	現状と課題
掘削チーム	プロジェクト以前から掘削機ごとにグループが形成されている(3グループ)。チームは管区を横断して活動する特別チームであり、今後も同じ形態と陣容で活動を継続する可能性が高い。
物理探査チーム	物理探査チームは掘削チームと連携しながら活動しており、業務の性格と分野の特殊性からプロジェクト後もチームと人材の継続性は高い。
修繕チーム	修繕チームはプロジェクトに伴い結成された。専門家チームは、プロジェクト後も、迅速に修繕に対応するために修繕専門の重機・機材を有する特別チームを維持することを提案している。DDA は各タウンシップに修繕班を設けたため、プロジェクト後は、修繕チームを分散してタウンシップの修繕班に機能を移すことを検討している。その場合、タウンシップの修繕班に人材と機材が不足し、現実的に修繕に対応できないことが懸念される。プロジェクト後の体制についてまだ結論は出していないが、最終的には、井戸台帳のデータに基づいて各タウンシップでどの程度の修繕が必要か把握しないと、体制の議論に入ることは難しい。
メンテナンス・モニタリングチーム	村の水委員会への支援業務では、E.O.が中心的な役割を果たす。本プロジェクトでは各管区の担当 E.O.がプロジェクトに参加しており、人材面での継続性は高い。組織面でも既存の体制が継続される。
メンテナンスワークショップ	メンテナンスワークショップも本プロジェクトに合わせて組織化された。DDA はヤンゴンのワークショップを併合して、将来的には重機の修理にも対応できるセントラル・メンテナンスワークショップとすることを検討している。本プロジェクトとしても、どの程度の機能を持つワークショップとするのか提案して、具体的な計画作りを支援する必要がある。人材面では、ワークショップのカウンターパートはヤンゴンのワークショップから出向となっており、プロジェクト後は正式にニャンウーのメンテナンスワークショップに配属されることが求められる。

- プロジェクト後の自立発展性について、DDA は日本から調達した機材のスペアパーツの入手可能性を懸念している。現在、DDA はメーカーや代理店のコンタクト先や調達手段が不明であり、直接調達した経験もないことから、プロジェクトでは 2009 年の 3 月に予定されている C/P 研修の中で、本邦及びタイの代理店の調査を行うことを検討している。また、DDA 内部の課題として、現場から資機材の調達申請を行っても実際に調達業務を行うのは DDA 本局の調達担当者である

ため、現場だけでなく本局の調達担当者も十分に調達方法・手続き等を理解しておく必要がある。

3-5-2 村落水委員会

- 評価チームでは 23 の委員会に対する質問票調査と 12 の委員会に対するヒアリングを実施した。結果を表 18 に示す。その結果から判断して、村落水管理委員会の自立発展性の見込みは比較的良好である。

表 18 村落水管理委員会の自立発展性の見込み

視点	組織形成・強化の現状
水管理委員会の組織形成と制度化	給水施設ごとに水管理委員会が形成され、村の総会で 5~15 名（通常 11 名）の役員が選出されている。総会にはほぼ全ての世帯から参加があり、役員は公的に認知されている。全ての委員会が内規を定めている。
委員会のコミュニケーションと意思決定	ヒアリングした全ての水管理委員会の役員は、水管理委員会が村落開発委員会（末端の行政組織）から組織・財政的に独立した自律的な組織であることを理解している。水管理委員会の役員の中には村長など行政機関の役員と重複しているケースもあるが、彼らも 2 つの組織が異なる組織であることを理解している。質問票に回答のあったほとんどの水管理委員会では、年数回の総会を開催し、役員会も定期的で開催している（いくつかの委員会は年 1~2 回しか役員会を開催していないケースもある）。
O & M	プロジェクトでは委員会役員 3 名と村長に対して O&M の組織面について研修（セミナー）を開催している。今後、順次技術面の研修も実施される予定である。各委員会には、機械操作やメンテに経験のある役員を担当者として配置しており、通常、同じ役員が継続して担当するため、技術研修を受けた役員がプロジェクト後も技術面での継続性は高いという。研修後、研修の内容を他の役員と共有している委員会もあるが、そうした情報共有を行っていない委員会もあり、委員会によっては役員間で O&M の知識・理解にバラつきがある可能性がある。
財政面	水料金は水汲みに来た村人からその場で水管理委員会の役員が徴収するため、料金徴収率は 95~100% と非常に高い。2007 年の実績で、年間の収入は 14 万チャットから 729 万チャットまで、水管理委員会によって収入状況は大きく異なる。水料金の収入は、水の需要（利用者の数や世帯人数や所有する家畜の数などによる需要量）、供給量（揚水量）、サービス提供期間（水不足の期間）によって違いが出る。支出面では燃料代が一番の支出項目である。質問票に回答のあった全ての水管理委員会が財政的にはプラスであり、中には 83 万チャットほどの貯蓄がある委員会もあった。給水施設の機材で将来的に更新が必要となるエンジンは廉価な中国製で約 1000 ドルであり、村レベルではその規模の財政的能力を確保できるかが自立発展性の一つの目安となる（水管理委員会に対応できない修繕は DDA が対応すると想定した場合）。水管理委員会の年間収支は総会で報告されており、透明性も確保されている。

3-6 プロジェクトの促進・阻害要因

3-6-1 促進要因

プロジェクトを促進した重要な要因としては、以下を挙げることができる。

- DDA が本プロジェクトへの高いコミットメントを示し、資金提供・人員配置といった点で大きな貢献があったこと。
- 本プロジェクトに先立ち実施された無償資金協力、開発調査、開発パートナー事業を通して、一定の能力要件を満たしたカウンターパートが配置され、機材が活用でき、これまでの協力の知見・経験が活かされていること。

- 本プロジェクトでは既存井戸の修繕やメンテナンスワークショップの整備のために追加的に資機材が不可欠となった。この中には当初計画に含まれない資機材もあったが、プロジェクトのニーズと進捗に合わせて JICA が柔軟に対応したこと。

3-6-2 阻害要因

プロジェクトの阻害要因としては、次の点を挙げるができる。

- モノポンプなど一部機材の遅れが既存井戸の修繕やメンテナンス・モニタリング活動のスケジュールに影響を与えた（水不足の時期に機材の納入が間に合わないなど）。
- 既存井戸の修繕の実施に当たっては、実際に修繕が可能かどうかは調査・診断を経ないと判断できない。このため、実際に修繕された深井戸の数は目標数に到達する見込みが低いこと。

3-7 結論

本プロジェクトは DDA の政策目標に合致し、対象村落の水へのニーズに対応したものであり、妥当性は高い。

投入量、投入に対する成果の量の点で効率性は高い。なお、投入のタイミングで一部機材に遅れが生じたが、プロジェクトでは遅れへの対応を図っており、当初計画への大幅な変更なくプロジェクトを遂行できる見込みである。

新規井戸掘削に関する技術移転は順調で、掘削目標に見合った成果を上げており、有効性は高い。揚水量は十分であるが、水質については全ての井戸で水質検査を実施して、安全性を確認する必要がある。また、既存井戸の修繕については座学・OJT を通して技術移転がすすんでいるが、井戸の修繕の裨益人口として設定している数値目標については井戸診断の結果廃棄と判断せざるを得ない井戸があるため、当初目標を下回る可能性が高い。メンテナンス・モニタリングについては、DDA 職員と水管理委員会役員への研修と現場での指導を通して能力向上がすすんでいる。

インパクトについては、本プロジェクトは、全ての村落に給水施設を建設するという DDA の目標への貢献度が高いことから、今後の DDA の給水事業の戦略決定（修繕、メンテナンス・モニタリングの強化、メンテナンスワークショップの機能強化など）への貢献も期待できる。また、本プロジェクトの対象村落での社会経済的インパクトとしては、水汲み労働の低減によるプラスの効果が大きいと期待される。

DDA の掘削チーム・物理探査チームの組織的な継続性は高い。修繕チームとメンテナンス・モニタリングチームに関してはプロジェクト後の継続的な業務遂行のための環境作り（組織体制、予算配分、人員配置、機材の配分など）について引き続き検討が必要である。村落水管理委員会の組織面での自立発展性は高いが、最終的には、水管理委員会による適切な維持管理活動の実施、給水施設の老朽化に備えた機材更新のための予算確保状況、更には、DDA によるモニタリングと迅速なトラブルシューティングの実施が自立発展性を大きく左右する要因となる。

今回の中間評価の結果から、修繕にかかる活動を除いた部分については、総じてプロジェクト期間内に所期の目標が達成される見込みが高いことが確認された。修繕にかかる活動については、指標の変更は行わず、修繕が不可能である場合はその理由と対処法について明確に示すこととする。

第4章 提言と教訓

4-1 提言

本調査団と DDA の合同評価チームによるプロジェクトへの提言事項は以下の通り。

(1) PDM への指標の追加

現行 PDM のプロジェクト目標・成果レベルの指標は研修参加者数であり、DDA の能力を適正に測定することが出来ないため、評価チームは次のような指標を追加することを提案する。

- 成果に「専門家と DDA 専門家で構成される技能評価委員会（仮称）によって資格認定された DDA のカウンターパートの数」を追加する。カウンターパートが夫々の役割（ポスト）に見合った業務を現場で実践できるかを委員会として能力評価を行う。認定されるべきカウンターパートの数は、プロジェクト後に各チームに必要な要員数であり、DDA の人員配置と育成計画に沿ってプロジェクトで検討する必要がある。
- プロジェクト目標に「専門家と DDA 専門家で構成される技能評価委員会（仮称）によって各チームの能力が十分と判定される」を追加する。成果レベルで各カウンターパートの能力を認定し、合わせてチームとしての能力を判断する。

委員会は、成果レベルとプロジェクト目標レベルの指標測定のため夫々に試験を行う必要はなく、各チームが技術移転された内容に沿って一連の現場作業を行い、人材レベル（成果レベル）と組織レベル（プロジェクト目標レベル）を合わせて評価する。

(2) 水質検査の徹底と（水質に問題がある場合の）対応措置と住民への啓蒙活動の実施

本プロジェクトの上位目標が、「安全な水」が供給されることと設定されていることから、評価チームは、プロジェクトが新規掘削及び修繕を実施した既存井戸の安全性を確認するために、全ての対象井戸について水質検査を実施し、検査結果に基づき必要があれば、適切な水の利用方法を水管理委員会に助言することを提案した。また、DDA が今後安全な水の提供を徹底するために、水質検査、結果の公表、適切な水利用の方法の指導といった一連の手続きを DDA として標準化していくことについても併せて提案を行った。

(3) 修繕チーム、メンテナンス・モニタリングチーム、メンテナンスワークショップの体制強化のための計画作り

DDA はこれまでに、修繕チーム、メンテナンス・モニタリングチーム、メンテナンスワークショップに対して人員配置や予算措置を行い、体制の強化を図ってきた。評価者は、これらの機能強化をさらに推進し、持続性を高めるため、DDA に対して各チームの正式な組織化について具体的かつ詳細な計画を策定の上、組織体制・システム、職員配置、予算計画、業務フローなどを明確化していくことを提案した。

(4) 井戸台帳データベースの更新

開発調査を通して井戸台帳のデータベースが導入されたが、その後データの更新が十分に行われておらず、既存井戸の現状把握や井戸の状況に応じた修繕計画の策定が困難な状況にある。このため、DDA が早急に井戸台帳データベースの更新を行い、必要に応じてプロジェクトが

ソフトウェアのアップデートなどの支援を行うことを提案する。

(5) 水管理委員会への女性の参加促進

村落の水管理委員会に女性役員がないなど、女性の参加は非常に限定的である。この点についてはDDAも問題意識を持っている。このため、今後、プロジェクトで、女性の参加を促進するための方策（ガイドラインに女性役員の数やポストを明記したり、水管理委員会の組織化プロセスの中に女性参加促進の方法を提案として示すなど）を検討することを提案するが何れも対象村落の社会文化側面に配慮の上実施することが望ましい。

4-2 教訓

本プロジェクトにおいては、修繕活動の実施に当たっては、井戸の本数と裨益人口が成果目標として明示された。しかし、対象井戸の調査・診断後に初めて修繕が可能か否かの判断ができ、診断の結果廃棄とせざるを得ない井戸も生じるため、当初計画通りに活動を遂行しても、修繕の数値目標（裨益人口数）を達成することは困難となっている。今後、同様の井戸修繕の活動を計画に含める場合は、指標の設定に留意する必要がある、プロジェクト開始後の井戸調査を通じて適切な目標値を設定することが望ましい。

MID-TERM EVALUATION REPORT
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT
ON RURAL WATER SUPPLY TECHNOLOGY
IN THE CENTRAL DRY ZONE

Nay Pyi Taw, 20 November 2008

Joint Evaluation Committee



Fumihiko Okiura

Team Leader

Japanese Mid-term Evaluation Team

Japan International Cooperation Agency

Japan



U Soe Ko Ko

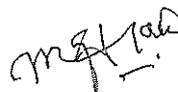
Vice Chairperson of Joint Coordination Committee

Deputy Director General (Engineer)

Department of Development Affairs

Ministry of Progress of Border Areas and National
Races and Development Affairs

The Union of Myanmar



U Kyaw

Team Leader

Myanmar Mid-term Evaluation Team

Advisor, Department of Development Affairs

Ministry of Progress of Border Areas and National
Races and Development Affairs

The Union of Myanmar

Table of Contents

1. Introduction
 - 1.1 Background
 - 1.2 Objectives of the Evaluation
 - 1.3 Evaluators
 - 1.4 Major activities of the evaluation study
 - 1.5 Outline
2. Evaluation process
 - 2.1 Methodology of evaluation
 - 2.2 Criteria for evaluation
3. Achievements of the project
 - 3.1 Input
 - 3.1.1 Inputs from Japanese side
 - 3.1.2 Inputs from Myanmar side
 - 3.2 Output
 - 3.3 Project purpose
4. Evaluation by five criteria
 - 4.1 Relevance
 - 4.2 Effectiveness
 - 4.3 Efficiency
 - 4.4 Impact
 - 4.5 Sustainability
 - 4.5.1 Institutional and organizational aspects
 - 4.5.2 Sustainability of the project's outputs
5. Factors affecting the project
6. Conclusion
7. Recommendations
8. Lessons Learned

ANNEXES

- (1) Project Design Matrix
- (2) Organization Chart of DDA
- (3) List of equipment provided by the Japanese side
- (4) List of equipment provided by the Myanmar side

uh

7/

8

List of acronyms and abbreviations

CP	Counterpart
DDA	Department of Development Affairs
EO	Executive Officer
GPH	Gallon Per Hour
H.Q.	Head Quarters
JICA	Japan International Cooperation Agency
MDGs	Millennium Development Goals
MOH	Ministry of Health
NGO	Non Governmental Organization
OJT	On The Job Training
O&M	Operation and Maintenance
PDM	Project Design Matrix
VES	Vertical Electric Survey
VWC	Village Water Committee

Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten mark

1. Introduction

1.1 Background

The Project on Rural Water Supply Technology in the Central Dry Zone (hereinafter referred to as “the Project”) has been implemented since November 2006, based on the Record of Discussions, signed on 7th September 2006, between the Government of Japan and the Government of the Union of Myanmar.

The Project aims to provide safe water to the villages in the central dry zone, through capacity development of DDA staff and residents of the villages about drilling and rehabilitation of tube wells.

The Project is scheduled to be terminated in October 2009. The mid-term evaluation is conducted on November 2008, two years past from the beginning, to review the progress until now.

1.2 Objectives of the Evaluation

- (1) To review the progress of the project and evaluate the achievement in accordance with the five evaluation criteria (Relevance, effectiveness, efficiency, impact and sustainability)
- (2) To draw the factors to promote/ impede the effects
- (3) To consider the necessary actions to be taken and make recommendations for the project
- (4) To summarize the results of the study in a joint evaluation report

1.3 Evaluators

The mid-term evaluation was jointly carried out by both Japanese and Myanmar evaluators.

< Japanese side >

- (1) Mr. Fumihiko Okiura (Leader)

Division Leader, Water Resources Management Division I, Water Resources and Disaster Management Group, Global Environment Department, JICA

- (2) Dr. Katsuhito Yoshida

Advisor, Water Resources and Disaster Management Group, Global Environment Department, JICA

- (3) Ms. Yoko Hattori

Water Resources Management Division I, Water Resources and Disaster Management Group, Global Environment Department, JICA

- (4) Mr. Kaneyasu Ida

Senior Consultant, Inter-works Co., Ltd

< Myanmar side >

- (1) Mr. Kyaw (Leader)

Advisor, Department of Development Affairs, Ministry of Progress of Border Areas and National Races and Development Affairs

(2) Mr. Hla Thein Aung

Director, Department of Development Affairs, Ministry of Progress of Border Areas and National Races and Development Affairs

(3) Mr. Thein Lwin

Deputy Director, Department of Development Affairs, Ministry of Progress of Border Areas and National Races and Development Affairs

(4) Dr. Tun Lwin

Assistant Director, Department of Development Affairs, Ministry of Progress of Border Areas and National Races and Development Affairs

1.4 Major activities of the evaluation study

Date	Activity
2 nd Nov	(Mr. Ida) Arrival in Yangon
3 rd Nov	(Mr. Ida) Meeting with JICA Myanmar Office
4 th to 12 th Nov	(Mr. Ida and Myanmar side) Meeting with DDA and experts in Naung-U, Collection of Questionnaire, Site Visit at Nyaung-U (Maintenance workshop and villages)
13 th Nov	Meeting with JICA Myanmar Office (progress)
14 th Nov	Courtesy call to DDA Nay Pyi Taw
15 th to 18 th Nov	Meeting with DDA and experts in Naung-U, Site Visit at Nyaung-U (Maintenance workshop and villages)
19 th Nov	(Japanese side) Internal Meeting with JICA Myanmar Office, (Myanmar side) Internal Meeting with DDA in Nay Pyi Taw
20 th Nov	JCC meeting at Nay Pyi Taw
21 st Nov	(Japanese side) Report to JICA Myanmar Office and Embassy of Japan, Leave for Bangkok

1.5 Outline of the project

The project has been carried out since November 2006 for the period of three years. The expected overall goal, project purpose and outputs indicated in PDM are as follows:

(1) Overall goal

The number of villages in the Central Dry Zone with access to safe drinking water is increased.

(2) Project purpose

Capacity for construction, repair and maintenance of water supply facilities in the Central Dry Zone is strengthened.

(3) Output

1) Advanced technology for construction of rural water supply facilities is transferred.

2) Advanced technology for rehabilitation of deep tube well is transferred.

3) Advanced techniques for maintenance and monitoring of water supply are transferred.

Evaluation process

2.1 Methodology of Evaluation

Evaluation was conducted in the following steps:

(1) Verification of Performances

The degree of accomplishments of the Project namely, inputs, activities, outputs and the project purpose were verified with reference to objectively verifiable indicators described in PDM. For this purpose, data and information were obtained through the review of progress reports, questionnaires, interviews, site observation and meetings with relevant stakeholders.

(2) Verification of the project implementation process

The process of the Project and the important assumptions in the PDM were examined.

(3) Evaluation by the Five Evaluation Criteria as shown below:

2.2 Criteria for Evaluation

(1) Relevance

Relevance is referred to the validity of the Project Purpose and the Overall Goal in compliance with the development policy of the Government of Myanmar as well as the needs of beneficiaries.

(2) Effectiveness

Effectiveness is referred if the expected benefits of the Project have been achieved as planned and if the benefits were brought about as a result of the Project (not of the external factors).

(3) Efficiency

Efficiency is referred to the productivity of the implementation process and examined if the input of the Project was efficiently converted into the output.

(4) Impact

Impact is referred to direct and indirect, positive and negative impacts caused by implementing the Project including the extent of the prospect of the achievement of the Overall Goal.

(5) Sustainability

Sustainability is examined if the Project's outputs could be sustained and further developed by the recipient organization(s) after the project period. The prospect of project sustainability is judged by looking into the recipient country's policies, technical, financial and organizational aspects.

2 Achievements of The Project

2.1 Inputs

2.1.1 Inputs from Japanese side

(1) Financial support

In total, the Japanese side has allocated and appropriated the total budget of 12.3 Million Japanese yen for the project activities and management as shown in the following table.

Budget allocation from JICA (November 2006 – August 2008)

No	Items	JFY 2006 (Nov. 2006- March 2007)	JFY 2007 (April 2007 – March 2008)	JFY 2008 – Planned (April – August 2008)
1	Air Ticket	155,000	232,000	95,000
2	Vehicle Rent	545,000	1,027,000	233,000
3	Transportation Fee	0	701,000	375,000
4	Supplies Expenses	601,000	717,000	2,328,000
5	Printing	5,900	131,000	8,000
6	Communication Cost	103,000	288,000	3,000
7	Shipping Cost	0	60,000	0
8	Local Staff Fee	71,000	820,000	354,000
9	Local Consultant Fee	0	3,455,000	0
	Total	1,480,000	7,431,000	3,396,000

(Unit: Japanese yen)

(2) Dispatch of experts

In total, 10 experts have been dispatched during the designated period. The fields of specialty of the experts and their assigned durations are shown as follows:

Dispatch of Japanese experts (November 2006 – August 2008)

	Fields	Total number of experts in month
1	Chief advisor/Groundwater development (1)	8.00
2	Chief advisor (2)	0.50
3	Groundwater survey	9.40
4	Hydrogeology	4.50
5	Drilling machine	2.23
6	Well drilling	8.40
7	Mechanical equipment	5.00
8	Water supply planning	1.27
9	Social mobilization/Project coordination (1)	8.00
10	Social mobilization/Project coordination (2)	1.00
	Total	48.30

(3) Training in Japan

Two short-term trainings (8 – 10 days) were organized for four counterparts in Japan. For two counterparts, the main purpose of the trainings was the exposure to successful cases of VWC activities. The other two counterparts were trained in well drilling in the field.

(4) Provision of equipment

The Japanese side has allocated the equipment equivalent to US 1.24 Million since the commencement of the Project. The main items of equipment include mono pump, tricone bit, boring rod, casing, screen, diesel engine, borehole camera, etc.

Equipment procured by JICA

	2006	2007	2008*	Total Amount
Equipment procured for the project	18,750	697,414	525,296	1,241,460

* During April – August, 2008

(Unit: US dollars)

2.1.2 Inputs from Myanmar side

(1) Allocation of counterpart budget

The Myanmar side allocated the total amount of 372 Million Kyats for the implementation of the Project in 2006, 2007 and 2008.

Fiscal year	Allocated amount	Items
2006	138,533,000	Construction of office, workshop, storage and road, fence, Installation of transformer, Car storage and maintenance workshop equipment, etc.
2007	104,700,000	New tube well construction, rehabilitation works and maintenance workshop equipment
2008	128,600,000	New tube well construction and rehabilitation works

(Unit: Kyats)

(2) Assignment of counterpart personnel

In total, 76 personnel (23 officers and 53 staffs) have been assigned as counterparts from DDA. The counterpart team was formed for the implementation of the Project. 8 officers are from the headquarters. Officers from several divisions also participate in the Project in the intention that they will transfer knowledge and skills to their colleagues on their return.

(3) Construction of the maintenance workshop

DDA constructed the maintenance workshop in Naung-U (Bagan) to efficiently cope with the need for repair work required of the Project.

(4) Provision of project office

Office space, office equipment, telephone line have been provided for the expert team.

2.2 Output

The following shows the current progress on the project's outputs:

(Output 1) Advanced technology for construction of rural water supply facilities is transferred.	
Indicators	Achievements and progress
1.1. More than 20 deep tube wells are drilled and over 16 thousand people can have access to safe drinking water from these wells.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Until September 2008, the Project has drilled 13 deep tube wells in Nyaung-U, Kyauk Pa Daung and Chauk townships. The total number of the population benefits from the newly constructed wells accounts for approximately 11,400.
1.2. More than 34 DDA staffs receive technical training.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Three batches of technical training for drilling new wells were organized on the general theory of wells and causes of faulty wells in the past and how to reduce accidents during drilling and standardization of water supply facilities. The number of the participants from DDA was 16, 28 and 16

	<p>respectively. For geophysical survey, three batches of technical training were organized on “hydro-geological structure for wide area and issues with geophysical survey and selection of geophysical survey points” (participated by 6 DDA staffs), “Advanced analysis method of geophysical survey” (participated by 9 DDA staffs) and “Self-reliable field exploration and analysis skills and sustainable groundwater development” (participated by 9 DDA staffs). The trainings were conducted on the job as well as in a classroom setting.</p>
(Output 2) Advanced technology for rehabilitation of deep tube well is transferred.	
Indicators	Achievements and progress
2.1 More than 40 deep tube wells are rehabilitated and over 50 thousand people can have access to safe drinking water from these wells.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Until September 2008, the Project has examined 25 deep tube wells out of the 40 wells targeted at an initial stage of the Project in Nyaung-U, KyautkPa Daung and Chauk townships. Based on the findings and diagnosis, The Project rehabilitated 12 wells and diagnosed 3 wells as unusable (One well diagnosed as unusable was replaced by a new deep tube well constructed by DDA with equipment support from JICA.). 10 wells are being re-examined and pending the arrival of necessary equipment. The total number of the population benefits from the rehabilitated wells accounts for approximately 10,000.
2.2 More than 37 DDA staffs receive technical training.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Three batches of technical training for rehabilitation of existing wells were organized on the identification of major causes of trouble related to wells and rehabilitation methods, and how to making a rehabilitation plan for existing wells and rehabilitation. The number of the participants from DDA was 3, 15 and 13 respectively. For the mechanics in the workshop, three batches of technical training were organized on the basic understanding of generator and engine, how to operate machinery in the workshop and conducted trouble-shooting through OJT. 6 engineers and mechanics in the workshop participated in each training.
(Output 3) Advanced techniques for maintenance and monitoring of water supply are transferred.	
3.1 Manuals for villagers and DDA staff on maintenance and monitoring	<ul style="list-style-type: none"> ■ Two sets of technical manual and maintenance & monitoring manual have been produced by The Project for DDA staffs. Also, two sets of technical manual and maintenance & monitoring manual have been produced for Village Water Committees (VWCs). These manuals have been used for training activities and continuously used by respective users.
3.2 More than 37 DDA staffs are trained through activities.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 14 DDA staffs participated in a technical training course on the understanding of O&M manual and provision of technical support to VWCs by DDA staff.
3.3 More than 120 villagers of Water Management Committee receive technical training.	<ul style="list-style-type: none"> ■ One-day seminar for 29 villages was organized four times on the managerial issues. The total number of the participants was 107 (Village head: 28, VWC chairperson: 28, VWC accountant: 24, VWC member: 25, others: 2). Technical training is being conducted for VWCs.
Other outputs	<ul style="list-style-type: none"> ■ The Project publicized its activities and achievements through the distribution of the Project’s newsletter (500 copies) and calendar (500 copies) as well as the development of the Project’s website. ■ The Project organized its first technology transfer seminar in February 2008, participated by 58 stakeholders, including 15 DDA staff from H.Q, 15 technical counterparts and 8 village level representatives. The participants wrapped up and reviewed the project activities and discussed issues and challenges of DDA.

3.3. Project Purpose

The following shows the current progress on the project purpose:

Project purpose: Capacity for construction, repair and maintenance of water supply facilities in the Central Dry Zone is strengthened.	
Indicators	Achievements and progress
<ul style="list-style-type: none"> The report on lessons learned and good practices is prepared. 	<ul style="list-style-type: none"> The Project has set an outline and schedule for the development of learning materials. The learning materials are being developed by the five teams respectively (Geophysical Survey Team, Drilling team, Rehabilitation Team, Maintenance and Monitoring Team and Maintenance Workshop Team), utilizing teaching materials produced for training activities and lessons learned from field activities.

4 Evaluation by five criteria

4.1 Relevance

- The Government of Myanmar has planned and implemented various rural water supply projects, and one of the efforts is “A ten Year Project for Rural Water Supply by Development Committees of Sagaing, Magway and Mandalay Divisions (From 2000 - 2010)”. As of the fiscal year 2006, the goal was almost achieved as shown in the table below. Yet, the remaining villages required of DDA for advanced technology for drilling deep tube wells and such technology was necessary to fully achieve the goal. Therefore, it is judged that The Project’s approach to provide advanced technology for drilling new tube wells is relevant to the needs of the DDA.

Achievements by DDA (As of fiscal year 2006)

Division	Number of Villages	Number of targeted villages	Number of villages not yet covered	Level of achievement in %
Mandalay	5,550	4,119	24	99%
Magway	4,792	1,469	68	95%
Sagaing	5,460	2,454	59	98%

(Source: Progress Report (3), July 2008)

- The more deep tube wells are newly constructed, the higher the need for proper Operation and Maintenance (O&M) of the constructed deep tube wells and rehabilitation is being recognized by DDA. Yet, DDA was not able to effectively cope with the needs for O&M and rehabilitation due to its limited capacity and experience in advanced O&M and rehabilitation. According to the results of baseline survey, out of 40 deep tube wells targeted for rehabilitation, 25 wells, or 62.5%, were not functioning. Therefore, The Project’s approach is valid to capacitate DDA and water management committees in the O&M and rehabilitation of existing deep tube wells.
- The selection of the target villages is appropriate. According to the results of baseline survey, all the target villages voiced their need for sufficient water volume during the dry season. On an average, a target village suffered severe water shortage for 3.32 months a year.

dr

7

8

Problems in the target villages

Township	Number of proposed target villages	Averaged period of water shortage in month	Water related problems			
			Water Volume	Time for water fetching	Cost of water	Water Quality
Nyaung-U	31	3.35	100.0%	38.7%	25.8%	6.5%
Kyaut Pa Daung	14	3.43	100.0%	85.7%	50.0%	14.3%
Chauk	15	3.13	80.0%	6.7%	6.7%	6.7%
Total	60	3.32	95.0%	41.7%	26.7%	8.3%

(Source: Baseline Survey – July 2007)

4.2 Effectiveness

- (Output 1) Advanced technology for construction of rural water supply facilities is transferred.

As shown in the table below, the Project has achieved 65% of the physical target of 20 facilities to be constructed by the Project. The Project has also achieved 71% of the target population of 16,000 with access to safe drinking water. Project progress is being made as scheduled.

Number of facilities originally planned in PDM	20	Target population with access to safe drinking water indicated in PDM	16,000
Number of facilities constructed by the project (Nov. 2006 – Sept. 2008)	13	The population that have gained access to safe drinking water under the project	11,400
Number of facilities to be constructed by the project before the end of the project	7	The population that is expected to gain access to safe drinking water before the end of the project	4,600 ¹

As shown in the table, the water volumes of all the newly constructed wells are above 1,500 gallon per hour, which is sufficient to cover all the households in the target villages.

Profile of the newly constructed wells

	Well depth (m)	Static water level (m)	Dynamic water level (m)	GPH
Nyaung U Township				
Man Taw	238.8	187.0	190.0	1,800
Gyan Lee	298.0	252.0	256.0	1,500
Byugyi	309.8	236.0	239.0	1,500
Wakhaingyi	193.7	75.6	80.7	3,000
Theedwin	205.9	57.7	70.5	3,200
Wetlu	295.0	236.0	237.5	1,600
Kyaukpadaung Township				
Ywalu	156.0	84.2	102.3	2,000
Sindaingkan	216.0	122.0	125.8	3,000
Kanni	233.0	150.8	160.9	2,500
Kyaungsu	219.0	192.0	194.0	1,500
Chauk Township				
Thwenet	198.2	151.4	153.0	3,200
Kapaungsan	273.2	173.0	175.1	3,500
Sansu YwaThit	318.0	231.8	232.6	1,800

(Source: The project office)

¹ On the average, the population of a target village is 1,144.

So far, water quality of the 9 wells has been analyzed; 7 wells show good results whereas 2 wells show excessive amounts on certain parameters set by National Health Laboratory of the Ministry of Health. The project will take measures and/or advise the VWCs to cope with the wells that show negative results after water quality of all the wells are analyzed.

Water quality analyzed by the National Health Laboratory, MOH

Parameter	Unit	Highest desirable level	Maximum permissible level	Man Taw	Ywaalu	Sindankan	Kanni
Appearance	-			Clear	Clear	Slightly Turbid	Turbid
Color	-	5 Units	50 Units	5	5	7	10
pH	-	7.0-8.5	6.5-9.2	6.8	7.7	6.8	6.8
Total Solids	mg/l	500	1500	1100	<u>1550</u>	1500	<u>1650</u>
Total Hardness (as CaCo ₃)	mg/l	100	500	200	<u>740</u>	440	<u>980</u>
Total Alkalinity (as CaCo ₃)	mg/l	600	950	650	650	780	650
Calcium as Ca	mg/l	75	200	60	180	64	<u>280</u>
Magnesium as Mg	mg/l	30	150	18	36	26	48
Chloride as Cl	mg/l	200	600	100	150	180	100
Sulphate as SO ₄	mg/l	200	400	128	<u>425</u>	372	<u>441</u>
Total Iron as Fe	mg/l	0.3	1	ND	ND*	ND	0.01*
Coliform	mg/l						
Escherichia Coli	mg/l						

(Source: DDA)

(As of 1, Feb. and of 24, Jul. 2008) * Need of Reanalysis

Results exceed maximum permissible level is underlined.

Water quality analyzed by the laboratory of DDA

Parameter	Unit	Chemically potable range	The Dwin	WakinGyi	Gyanlee	Thwenet	Sindankan
pH		6.5 – 9.2	7.12	7.2	7.75	7.91	7.3
Hardness	Mg/l	0 - 500	280	105	175	130	265
Total dissolved solid	Mg/l	0 - 1000	<u>1022</u>	180	600	770	850
Turbidity	NTU	5 - 25	5	5	5	5	<u>40</u>
Electrical conductivity	μ s	0 - 1500	<u>1720</u>	315	1000	1285	1500
Fluoride	Mg/l	0 – 1.5	1.5	0.74	0.62	0.55	1.2

Nitrate	Mg/l	0 – 0.5	0.09	0.12	0.068	0.121	0.064
Iron	Mg/l	0 – 1.0	0.39	0.1	0.07	0.78	1.0
Arsenic	Mg/l	0 – 0.05	0	0	0.003	0.004	0.011
Chloride	Mg/l	0 - 250	90	52	225	195	140

(Source: DDA)

* The underlined results exceed the chemically potable range set by the laboratory of DDA, but they are acceptable in accordance with the MOH standards.

The Project has conducted three batches of training courses on drilling deep tube well to 16 DDA staffs assigned to the Drilling and groundwater survey section. The expert team conducted self-rating of intelligibility using a checklist, a basic written test and mock tests in the filed. These results do not accurately or objectively indicate a level of technical capacity of each staff. A standard method is required to assess the performance level of the team members. The teams have drilled two deep tube wells outside of the scope of the project. This appears to manifest a self-reliable capacity of the teams.

The Project has also conducted three batches of training courses on geophysical survey to 9 DDA staffs. All the members of the geophysical survey team participated in the training courses. The expert team conducted self-rating of intelligibility using a checklist and a written test. The averaged score of the nine participants was 66 out of the total score of 100 (Vertical Electric Survey: 60 and well logging: 40). Most of the participants showed good results on well logging. On VES, the participants performed well in the categories of basics, field operation and maintenance, yet their performance was still low on analysis and interpretation.

- (Output 2) Advanced technology for rehabilitation of deep tube well is transferred.

As shown in the table below, study and diagnosis of existing deep tube wells have been made good progress. The project examined and diagnosed 60% of the targeted, existing deep tube wells. As a result, 12 wells (30.0% of the target facilities) were rehabilitated while 3 wells were diagnosed as unusable and 10 wells are pending the arrival of necessary equipment and further study.

In terms of the target population, the project has achieved 20.0% (or 10,000 people) of the target population of 50,000 with access to safe drinking water. The total number of the benefited from rehabilitation will reach more than 20,000 after 10 wells are to be rehabilitated. The reasons for the limited coverage are that 3 wells were not usable and 10 wells are pending the arrival of necessary equipment and/or required further study.

g 8

ch

Number of the target facilities for rehabilitation	40	Target population expected to have access to safe drinking water as a result of rehabilitation	50,000
Number of facilities rehabilitated by the project	12	The population that have gained access to safe drinking water under the project	10,000
Number of facilities diagnosed as unusable	3		
Number of facilities pending the arrival of equipment	10	The population that will gain access to safe drinking water after rehabilitation	14,500
Total number of facilities examined and diagnosed	25		
Number of facilities to be diagnosed and/or rehabilitated by the project before the end of the project	15	The population that is expected to gain access to safe drinking water before the end of the project	

The performance of the rehabilitated wells is well received by the villagers. According to the questionnaire survey to 10 VWCs of the rehabilitated wells, 70% of the villages experienced no water shortage and 20% of the villages experienced much less shortage than before.

Three batches of technical training for rehabilitation of existing wells were organized for the rehabilitation team. Actual diagnosis and rehabilitation work were conducted for 25 existing deep tube wells as the follow-through activity.

For the repair work of water supply facilities, three batches of technical training were organized to 6 engineers and mechanics in the workshop. On-the-job training was conducted by repairing machinery such as engine and compressor received from villages. Evaluation of the counterparts' performance is scheduled in the latter half of 2008.

(Output 3) Advanced techniques for maintenance and monitoring of water supply are transferred.

Training was provided to 11 staffs in the maintenance and monitoring section for a month. The training focused on the development of systematic and comprehensive water supply planning. It also included a wide-ranged subject necessary to improve technical and organizational capacity of DDA to support VWC. The results of self-evaluation conducted before and after the training shows that the level of understanding has improved on all the subjects (water supply planning, monitoring and water management). The systematic and comprehensive approach for O&M was relatively new to DDA staffs, and they were actively participated in understanding the approach. Yet, the roles and actual job descriptions of the section is not yet well specified in DDA. Particularly, organizational development is necessary to install monitoring functions in DDA and support VWCs.

On the VWC level, the trainings and other support activities of the Project help VWCs improve their knowledge and procedures in O&M. According to the questionnaire survey to

10 VWCs of the rehabilitated wells, the following positive changes have been recognized by VWC members:

- 80% of the VWCs feel that the members' level of participation has been significantly increased.
 - 90% of the VWCs feel that their level of O&M has been also significantly increased.
- Project purpose: Capacity for construction, repair and maintenance of water supply facilities in the Central Dry Zone is strengthened.

The indicator for the project purpose is "The report on lessons learned and good practices is prepared". The Project has produced teaching materials, conducted a series of training activities and accumulated ample field experiences; therefore, the Project will have good resources to produce learning materials. To date, the Project has set an outline and schedule of the development of the learning materials. It is expected that the complete set of the first draft would be produced and revised by March 2009, and it would be finalized in October 2009.

4.3 Efficiency

- As described in the earlier section, all the newly constructed wells yield more than 1,500 GPH, diagnosis of existing wells have been conducted as scheduled and the functionality of the maintenance has been improved. Therefore, the inputs have been successfully converted to produce good tangible outputs.
- Dispatch of experts and allocation of counterpart personnel is basically in line with the original plan and assessed as appropriate. Provision of spare parts and instruments was done as scheduled. Yet, the long delivery of mono pumps due to delays in procurement process in Japan and obtaining import permit in Myanmar affected rehabilitation and maintenance related-works and training activities for six months.
- The counterpart personnel assigned for the Project have been stationed in the project office during the stay of the expert team and actively involved in the Project. This arrangement is a factor facilitating project progress.
- The equipment provided in the earlier JICA projects (grant aid and development study projects) was properly managed and this made the Project possible to implement some of the project components at an earlier stage of the project period.

- The Japanese expert team is composed of consultant firm and an NGO. The NGO had been actively supporting the villages in the target area; therefore, it has good knowledge and understandings of local conditions, and rapport from the villagers. This helped the Project identify drilling sites and mobilize local support in an efficient manner.
- The maintenance workshop was constructed next to the project office by DDA. This helps the Project utilize equipment in good condition for field activities, otherwise the equipment that needs repair has to be sent to the workshop in Yangon.
- JICA flexibly coped with requests for the spare parts and instruments that were identified as necessary by the Project in the course of the Project.
- A rig component procured for the Project was dysfunctional. This reduced the work efficiency of the drilling teams.

4.4 Prospect for Impact

- One of the anticipated indicators is “The number of villages in the Central Dry Zone which does not have access to safe drinking water is reduced by half (by 2015, the target year of MDGs)”. The tangible attribution of the Project for the construction of new deep tube wells will be 13% and with advanced technology provided by the Project is expected to significantly improve the DDA’s capacity to achieve the target.

Achievements for the construction of deep tube wells

Villages not yet have access to safe drinking water in Nov 2006 (Before Project)	159
The project's attribution at the end of the Project	20
DDA's own attribution at the end of the Project* (Nov 2006 to Nov 2008)	19
The remaining target villages after the Project	120

* Deep wells which are deeper than 500 feet are counted.

- The following socio-economic impacts of the Project are recognized by the evaluation team:
 - Probably the most important impact is the reduction of workload. In some families, one family member whose working hours were used for water fetching can now earn wages because of the reduced time for water fetching.
 - In some villages, residents were compelled to buy water from a neighboring village at an inflated fee rate during the period of water shortage. In these villages, they can reduce the cost of water.
 - The majority of the households in the interviewed villages possess cattle and goats. There is a possibility that increased water availability during the dry season would encourage the villagers to be more engaged in animal husbandry.
 - Impacts on health parameters appear to be limited in the villages where villagers use

other water resources (e.g. shallow well and reservoir) off the dry season. Yet, there is a possibility that the general hygiene and health condition of the villagers has been improved as they can bath and clean dishes and clothes more often than before.

- As far as the evaluation team understood from the interviews to VWCs, the adverse impact on disadvantaged social groups such as poor households and female-headed households was not recognized. They reasoned that the water fee was affordable to the poor and normally relatives and neighbors support them in fetching and providing water. This finding is not conclusive and needs to be verified by the end line survey.
- The following is the other prospective impacts of the Project:
 - Many of the counterparts are assigned for the Project on deputation. They are expected to introduce transferred techniques and new practices to other DDA staffs and their divisions and townships.
 - The maintenance workshop is expected to improve its capacity and function as the national center for repair works of DDA equipment and machinery, as well as the backstopping for the rehabilitation of water supply facilities.
 - The Project has prepared training materials and conducted several training courses. The training courses and teaching materials developed by the Project can help DDA upgrade its trainings in its training center if the teaching materials and training courses are standardized and adopted by DDA.
 - The Project has developed institutional and organizational framework, standardized procedures of water supply planning, O&M and the support functions of DDA for VWC. These efforts are expected to help DDA develop its capacity to collect and update data, lay down water supply plans and improve support activities for VWCs.
 - When some VWCs are well developed, they can be used as the models for other VWCs and DDA staffs in other divisions.
 - Findings and outputs of the Project would be used for the formation of the future plan of DDA.

4.5 Prospect for Sustainability

4.5.1 DDA

- Rural water supply in central dry zone is one of the key strategies of the Government of Myanmar. Therefore, it is expected that policy support from DDA to VWCs will be consistent.
- The Project has formed five team, namely Groundwater survey team, Drilling team, Rehabilitation team, Maintenance and Monitoring team and Maintenance workshop team.

After the Project, the organizational setup is likely sustained for the Drilling team and Groundwater survey team whereas it is not yet clear for the rehabilitation team and maintenance and monitoring team. Also, some of the counterparts are assigned for this Project on deputation. Therefore, at present, the prospect for organizational sustainability and retention of counterpart personnel are not clear.

Team	Current situation and areas of concern
Drilling team	3 groups had been formed even before the Project. Their target is clear and each group has one drilling machine. Therefore, it is expected the current organizational setup will be intact after the Project. The retention of the staffs will be likely sustained due the nature of their specific tasks.
Ground survey team	Underground survey team is and must be closely working with the drilling groundwater survey team. Therefore, it is likely that the team will remain after the Project.
Rehabilitation team	The team was newly formed by the Project. Formerly, the idea was to form a specialized rehabilitation team. Now, the dominant idea is to form and strengthen a team in each township. For this purpose, allocation of capable staffs and equipment and instruments need to be considered. After all, the organizational setup should be carefully examined after comprehensive rehabilitation planning is conducted.
Maintenance and monitoring team	In DDA, EO will play the lead role and they participate in the Project. DDA staffs from each township also participate in the Project. Organizational setup will likely be secured.
Maintenance workshop team	The workshop was also newly formed by the Project. DDA has a plan to integrate the workshop in Yangon in this workshop and further increase the functions of the maintenance workshop to cope with the repair of heavy equipment. A clear plan of DDA is necessary for the Project to improve the capacity of the workshop. Also, most of the staffs are assigned from Yangon on deputation. The retention of these staffs will be the key to personnel sustainability.

- The main area of concern addressed by DDA is the future availability of spare parts and instruments after the end of the project period. At present, DDA does not have contacts or means of procurement of necessary products from Japan. This may cause a major trouble to DDA.

4.5.2 Village Water Committee

- The prospective sustainability of VWC appears to be positive. The evaluation team conducted questionnaire survey to 23 VWCs and interviewed to 12 VWCs. The following is the main findings:

	Current situation and prospects for sustainability
Formation and institutionalization of VWC	VWCs have been formed for each well. The executive committee members (5 – 15 members) have been selected by the general meeting, participated by almost all the households in the village in the interviewed VWCs. Almost all the VWCs have adopted the rules and regulations of their VWCs.
Decision-making and communication	In the interviewed VWCs, organizational and financial autonomy well understood by the executive members. Although one or two executive members were village officials in some cases, they understood the financial

	autonomy of the VWC. According to the results of questionnaire survey, all the VWCs have organized general meeting on several times. ² Most of the VWCs organize executive meetings monthly or regularly; however, some VWCs hold meetings only once or twice a year.
O & M	Three members and the village head from each VWC have been trained in O&M by the Project. In some of the interviewed VWCs, the contents of the training have not yet been shared by other members. All the VWCs have 1 – 5 operators and caretakers of the facilities. Some of them have received technical training by the Project.
Financial aspect	Because water fee is collected on the spot, fee collection is as high as 95 – 100%. Annual revenue from fee collection for 2007 ranges from 145,000 to 7,290,000 Kyats, depending on the size of the village, water volume, the length of service (water scarcity) and the number of cattle. On the expenditure, the main item is the cost of oil. All the VWCs replied to the questionnaire have savings ranging from 50,000 to 830,000 Kyats. Financial records of the VWC is reported in the general meeting.

2. Factors affecting the Project

5.1 Contributing factors

The following is identified as important factors:

- DDA's strong commitment and significant contribution for the allocation of budgets and counterpart personnel
- Availability of machinery and equipment by former JICA projects, and expertise and local conditions of the participating NGO
- Flexible allocation and addition of inputs provided by JICA in the course of the Project (e.g. input support for the maintenance workshop and procurement of spare parts)

5.2 Inhibiting factors

The following is identified as inhibiting factors:

- The delay of the arrival of some equipment slowing down project progress, resulting in the delay in the progress of rehabilitation work and affecting training and monitoring activities
- It is difficult to achieve the numerical target for rehabilitation because a thorough assessment is required to judge whether a well can be rehabilitated.

3. Conclusion

- (Relevance) The Project is in good conformity with the Government policy and corresponding to the strong need of the villages.
- (Efficiency) The Project's efficiency is positive in terms of quantity of inputs from both

² 3 VWCs did not reply on the question.

ch

g/s

sides. Although the delay of some equipment has affected project progress, the Project is made efforts to make up for the delay.

- (Effectiveness) Progress is satisfactory with regard to achieving the physical target and technology transfer of drilling new deep tube wells. Water quality needs to be examined for all the newly constructed wells. Diagnosis of existing wells is made steady progress, yet rehabilitation itself cannot reach the physical target after some wells are judged as beyond rehabilitation. Progress on maintenance and monitoring is satisfactory as the VWCs and DDA staffs are being capacitated through training and field support activities.
- (Impact) The Project has good potentials to attribute to the DDA's target of construction of water supply facilities, the development of the future plan, the expanded function of the maintenance workshop, and the upgrading of trainings of DDA. The most expected, socio-economic impact is the reduction of workload and opportunity cost of the villagers.
- (Sustainability) Organizational sustainability of the groundwater survey section is high. The Japanese expert team and DDA need to discuss measures to develop an enabling environment (e.g. organizational framework, allocation of a budget and trained staffs and necessary equipment) for the rehabilitation section and maintenance and monitoring section in respective divisions and townships. The organizational sustainability of VWCs is high, yet their overall sustainability will rely on to what extent the VWC can conduct preventive maintenance and secure a budget for contingency and future renewal of water supply facilities as well as good monitoring and support by DDA.

7. Recommendations

(1) The indicators on the PDM

The indicators on the output and project purpose levels are not adequate to measure actual achievements of the project. Therefore, the evaluation team recommends that the following indicators would be added to the PDM:

- On the output level – “The number of the counterpart personnel certify by a committee composed of Japanese Experts and DDA senior personnel”. For this purpose, the committee will test the candidates on their knowledge and performance in the field
- On the project purpose level – “Each section/team can perform their work at a satisfactory level approved by the committee.” The same committee tests the performance of each section/team

(2) Water Quality Analysis

In order to ensure the water quality of the wells constructed and rehabilitated by the Project, the evaluation team recommends that water quality of all the wells should be examined and the Project will take measures when necessary. The evaluation team also recommends that DDA

will develop procedures from sending water sample, publicizing the results to the villagers to taking necessary measures when the results are not within an acceptable range.

(3) Developing plans to improve the functions of the rehabilitation section, maintenance & monitoring section and maintenance workshop

It is understood that DDA is strengthening the rehabilitation section, maintenance and monitoring section and maintenance workshop. The evaluation team recommends that DDA will lay down an elaborate plan, indicating organizational structure, allocation of staffs, workflow and procedures, to ensure the organizational sustainability of the sections and workshop after the Project.

(4) Updating database for the monitoring of tube wells

Maintenance of the database on tube wells is vitally important for water supply planning and the identification of wells that require rehabilitation. However, the existing database is not regularly updated. The evaluation team recommends that DDA will update the database with support of the Project.

(5) Participation of women in VWC activities

Currently, the representation of women is very few in the executive members of the VWC. The evaluation team recommends that the Project will discuss measures to facilitate the participation of women in VWC activities (e.g. to earmark a seat/position for women in the rules and regulations, to include a section in the manual on how to facilitate their participation, etc.)

8. Lessons learned

The Project set the target number of the deep tube wells to be rehabilitated before the commencement of the Project. The actual, possible number of the wells to be rehabilitated can be quantified only after an examination and diagnosis of the wells. To set an appropriate indicator, the Project will assess the possibility of rehabilitation at an earlier stage of the project duration and set an appropriate indicator.



PDM₃

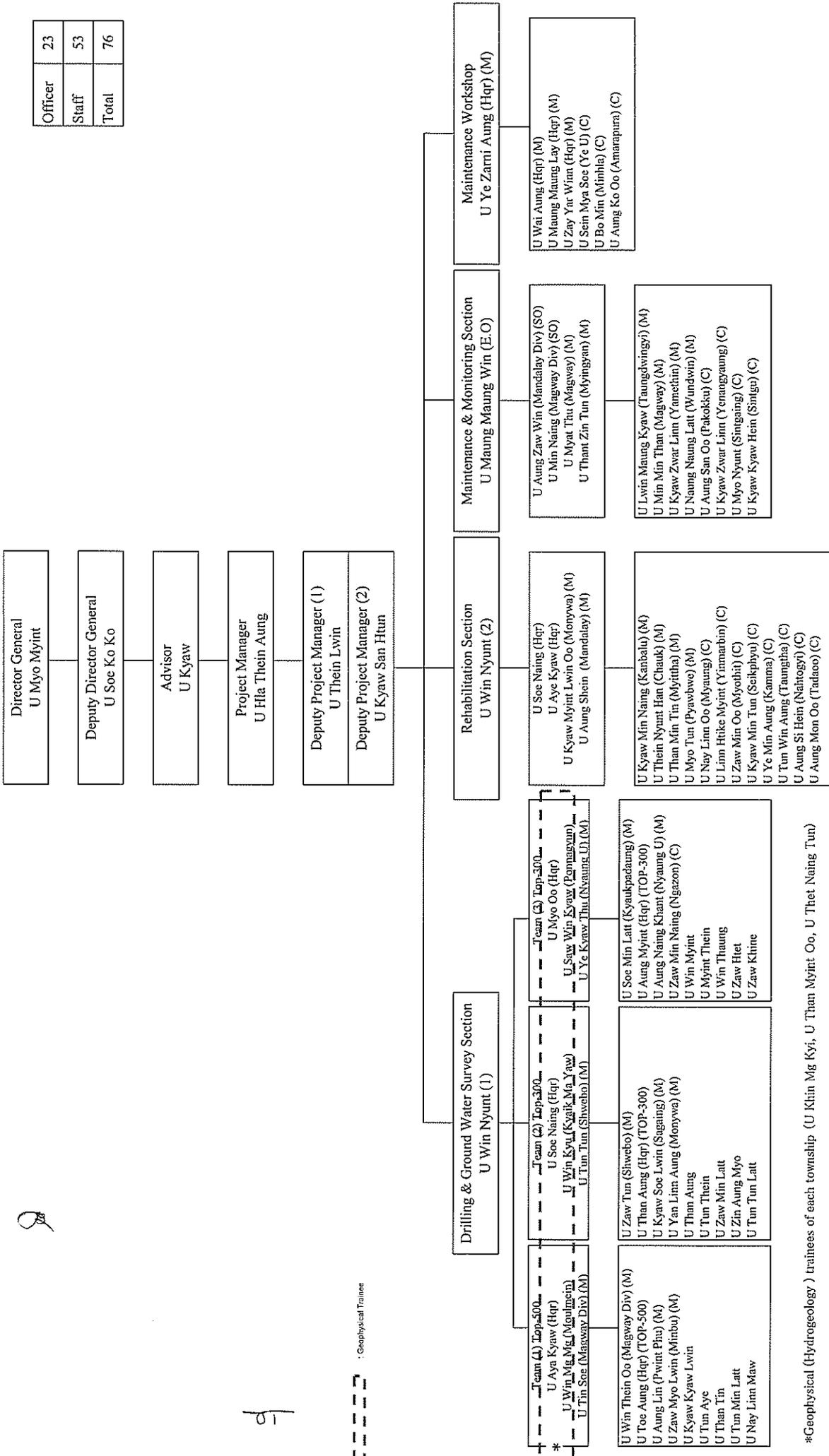
Project Period: November, 2006-October, 2009 Target site: Central Dry Zone Target Group: DDA staff Nov. 22, 2007

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions				
<p>Overall Goal The number of villages in the Central Dry Zone with access to safe drinking water is increased.</p>	<p>- The number of the villages in the Central Dry Zone which does have not access to safe drinking water is reduced by half (by 2015, the targeted year of MDGs).</p>	<p>- Quarterly report and annual report of DDA</p>					
<p>Project Purpose Capacity for construction, repair and maintenance of water supply facilities in the Central Dry Zone is strengthened.</p>	<p>- The report on Lessons Learned and Good Practices is prepared.</p>	<p>- The report on Lessons Learned and Good Practices</p>	<p>- DDA carries out its rural water supply project as planned.</p>				
<p>Outputs</p> <ol style="list-style-type: none"> Advanced technology for construction of rural water supply facilities is transferred. Advanced technology for rehabilitation of deep tube wells is transferred. Advanced techniques for maintenance / monitoring of water supply are transferred. 	<ol style="list-style-type: none"> <ol style="list-style-type: none"> More than 20 deep tube wells are drilled and over 16 thousand people can access safe drinking water from these wells. More than thirty four (34) staff receive technical training. <ol style="list-style-type: none"> More than 40 deep tube wells are rehabilitated and over 50 thousand people can access safe drinking water from these wells. More than thirty seven (37) DDA staff receive technical training. <ol style="list-style-type: none"> Manuals for villagers and DDA staff on maintenance/monitoring. More than thirty seven (37) DDA staff are trained through activities. More than one hundred and twenty (120) villagers of Water Management Committee receive technical training. 	<ol style="list-style-type: none"> <ol style="list-style-type: none"> Progress report of the project and quarterly report of DDA. Progress report of the project and quarterly report of DDA. <ol style="list-style-type: none"> Progress report of the project and quarterly report of DDA. Progress report of the project and quarterly report of DDA. <ol style="list-style-type: none"> Progress report of the project and quarterly report of DDA. Progress report of the project and quarterly report of DDA. 					
<p>Activities</p> <ol style="list-style-type: none"> To conduct training on the groundwater exploration geographic survey. To conduct training on the advanced technologies in drilling deep tube wells. To prepare equipment/materials necessary for the field training on the drilling of deep tube wells. To repair boring related equipment for the training on the drilling practice of deep tube wells. To compile lessons learned and good practices on drilling deep tube wells. To compile good practice/cases on the design of reservoir tanks. To prepare a manual for the training on the planning of water supply facility construction. To conduct training on the planning of water supply facility construction. To collect basic information for rehabilitation of existing deep tube wells. To conduct training on the rehabilitation of tube wells. To prepare equipment/materials necessary for the training practice to rehabilitate the existing deep tube wells. To compile lessons learned and good practices on the rehabilitation of deep tube wells. To select the pilot township. To conduct a survey on the condition of the management/maintenance of water supply facilities by the villagers in the selected township. To prepare a manual for the villagers on the management/maintenance of water supply facilities. To prepare manual for DDA staff on management and maintenance of water supply facilities. To conduct training for DDA staff on the management/maintenance of water supply facilities. To conduct training for the leader and member of water committee in the pilot township on maintenance of water supply facilities. To compile a case on the management/maintenance of the water supply facilities. 	<p>Input</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Japan</th> <th>Myanmar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ol style="list-style-type: none"> Experts <ol style="list-style-type: none"> Chief Advisor Chief Advisor (2) Geophysical Survey Hydrogeology Well Drilling Machine Well Drilling Mechanical Equipment Water Supply Planning Social Mobilization Social Mobilization(2) Local Consultant Training of C/P in Japan Machinery and Equipment Local Cost </td> <td> <ol style="list-style-type: none"> Counterpart Personnel Facilities <ol style="list-style-type: none"> Office space for Japanese experts at central / local level Repair workshop and training facility and equipment necessary the Project activities Others Budget <ol style="list-style-type: none"> Salary for DDA C/P, Travel Expense Administrative Cost </td> </tr> </tbody> </table>	Japan	Myanmar	<ol style="list-style-type: none"> Experts <ol style="list-style-type: none"> Chief Advisor Chief Advisor (2) Geophysical Survey Hydrogeology Well Drilling Machine Well Drilling Mechanical Equipment Water Supply Planning Social Mobilization Social Mobilization(2) Local Consultant Training of C/P in Japan Machinery and Equipment Local Cost 	<ol style="list-style-type: none"> Counterpart Personnel Facilities <ol style="list-style-type: none"> Office space for Japanese experts at central / local level Repair workshop and training facility and equipment necessary the Project activities Others Budget <ol style="list-style-type: none"> Salary for DDA C/P, Travel Expense Administrative Cost 	<p>Preconditions</p> <p>DDA arranges equipment/materials DDA assigns counterpart personnel</p>	
Japan	Myanmar						
<ol style="list-style-type: none"> Experts <ol style="list-style-type: none"> Chief Advisor Chief Advisor (2) Geophysical Survey Hydrogeology Well Drilling Machine Well Drilling Mechanical Equipment Water Supply Planning Social Mobilization Social Mobilization(2) Local Consultant Training of C/P in Japan Machinery and Equipment Local Cost 	<ol style="list-style-type: none"> Counterpart Personnel Facilities <ol style="list-style-type: none"> Office space for Japanese experts at central / local level Repair workshop and training facility and equipment necessary the Project activities Others Budget <ol style="list-style-type: none"> Salary for DDA C/P, Travel Expense Administrative Cost 						

28

ORGANIZATION CHART OF THE PROJECT

Officer	23
Staff	53
Total	76



*Geophysical (Hydrogeology) trainees of each township (U Khin Mg Kyi, U Than Myint Oo, U Thet Naing Tun)

--- : Geophysical Trainee

Equipment List (Purchased in Fiscal Year 2006 (2006, Apr. - 2007, Mar.))

Category#	Procurement by Expert				Procurement by JICA (in Myanmar)				Procurement by JICA (in Japan)						
	Name	Detail	Qty	Price (USD)**	Price (JPY)**	Name	Detail	Qty	Price (USD)	Price (JPY)	Name	Detail	Qty	Price (USD)	Price (JPY)
1						Casing Pipe		236	145	16,956					
						Wedgewise Screen		53	925	108,169					
						Submersible Pump	Total Head: 150 - 250m	1	3,660	428,000					
						Submersible Pump	Total Head: 160 - 280m	1	4,270	499,333					
2															
	High Pressure Cleaner	Gasoline Type	1	700	81,858										
	High Pressure Cleaner	Motor Type	1	800	93,552										
	Pipe Cutting Machine	Diesel Type	1	1,500	175,410										
	Pipe Cutting Machine	75mm	1	1,800	210,492										
	Lathe Machine	100mm	1	4,077	476,764										
	Arc Welding Machine		4	1,438	168,159										
	Welding Machine Accessories		4	40	4,677										
	Gas Welding Machine		4	1,383	161,728										
3															
	Drill	with 5 spare parts	1	519	60,691										
	High Speed Disc Cutter	with 50 spare parts	1	244	26,194										
	Double Head Pedestal Grinder	with 50 spare parts	4	401	46,892										
	Electric Equipments		4	526	61,510										
	Pump Fishing Tools		4	719	84,079										
	Measuring Instruments		4	120	14,032										
	Movable Engine Pump Crane		2	500	58,470										
	Generator		2	19,500	2,280,330										
	Hydraulic Garage Jack		2	800	93,552										
	Analytical Software		1	928	108,520										
	Electric Detection Software		1	3,400	397,596										
4															
	Electromagnetic Sounding Software		1	1,827	213,649										
	Measuring Equipment	AC Type	1	500	70,164										
	Photocopier		1	4,000	467,760										
	Telephone with Fax		1	300	35,082										
	LAN/Internet Connection		1	1,200	140,328										
	Printer		1	4,000	467,760										
	Portable Printer		1	120	14,032										
5															
	Office fittings	Desks and chairs	1	1,800	210,492										
	Desktop PC	with UPS and softwares	1	2,200	257,268										
	Air-Conditioner		1	700	81,858										
	Generator		1	9,750	1,140,165										

Category*: 1.Well Drilling Equipment 2.Well Rehabilitation Equipment 3.Maintenance Workshop Equipment 4.Electric Sounding Equipment and software 5.Office Supplies
 Price**: Exchange rate is as specified by JICA (USD1=116.94Yen)

Equipment List (Purchased in Fiscal Year 2007 (2007, Apr. - 2008, Mar.))

Procurement by Expert				Procurement by JICA (in Myanmar)				Procurement by JICA (in Japan)			
Category*	Name	Detail	Qty	Price (USD)**	Price (JPY)**	Category**	Name	Detail	Qty	Price (USD)	Price (JPY)
1	Parts for TOP-300	Piston Rubber	28	1,400	164,248	1	Casing	Size: 6"/150mm	177+2	66,265	7,774,210
		Rod Piston	10	3,050	357,826			80+ad (ditto)			
		Liner	10	10,950	1,284,654						
		Rubber Packing	4	260	30,503						
		Nut	4	60	7,039						
		Box Stuffing	2	484	56,783						
		V-Packing	80	400	46,928						
		Shaft Gear	1	885	103,828						
		Bearing Roller	2	300	35,196						
		Ring	1	-	570						
		Gear Oil Pump Drive	1	-	18,010						
		Nut	1	-	1,230						
		Washer Rock	1	-	1,920						
		Bearing Cylinder	1	-	7,420						
		Washer Thrust	1	-	3,290						
		Bearing	1	-	2,250						
		Spacer	1	-	1,230						
		Cylindrical Bearing	1	-	8,730						
		Pump Assy Oil	1	-	113,470						
		Bearing Needle	1	-	1,140						
		Sleeve	1	-	18,210						
Shaft PTO	1	-	26,140								
Bearing Ball	1	-	1,680								
Seal Oil	1	-	340								
Spacer	1	-	8,440								
Nut	1	-	540								
2	Borehole Camera		1	14,132	1,657,966	2	Submersible Pump	5.5kw/7.5H.P	1	3,295	386,569
	Spare Parts for Rehabilitation		1set	648	76,023			150 - 200m	1	3,110	364,865
3	Parts for TOP-300	Diesel Arc Welder	1	-	830,000	1 & 2	Mono Pump (640A)	30HP/22kw	1	2,150	252,238
		Coils, Screws, Tps, etc.	1set	666	78,135			Total Head: 70 - 100m	1	5,910	693,361
		Volts	1set	817	95,850			3.7kw/5H.P	1	8,000	938,500
		Electric Wire	1set	1,390	163,075			11kw/15H.P	1	8,000	938,500
		Welding Cable	1	324	38,012			Total Head: 180 - 200m	4	8,000	938,500
		Welding Rod	1each	950	111,454						
		Steel Plates	5	4,175	489,811						
		Tackle and Accessories for Lathe Machine	1set	617	72,374						
		Hand Tool and Cord Reel	1set	371	43,564						
		Surface Plate	1	14	1,842						
4	Parts for TOP-300	Shackles	20	746	87,521	1 & 2	Mono Pump (650A)	7.5kw/10H.P	1	3,295	386,569
		Chacks and Hacksaw Blade	50	488	57,267			Total Head: 70 - 100m	1	5,910	693,361
		Hammer		84	9,855			11kw/15H.P	1	8,000	938,500
		Stainless Rod		216	25,341			Total Head: 180 - 200m	4	8,000	938,500
		Electric Sounding Machine	1	-	1,262,100						
		Logging Cables	1set	-	1,154,244						
		Electric Sounding Equipments	1set	221	25,928						
		Battery and Charger	1set	517	60,654						
		Global Mapper	1	279	32,732						
		Survey Tape	10	-	44,100						
5	Parts for TOP-300	Analog Tester	1	-	15,600	1 & 2	Mono Pump (650A)	3.7kw/5H.P	1	3,295	386,569
		Plug		-	10,800			Total Head: 70 - 100m	1	5,910	693,361
		Square Paper		-	5,310			11kw/15H.P	1	8,000	938,500
		Built-in Battery	1	-	13,230			Total Head: 180 - 200m	4	8,000	938,500
		Built-in Battery 2	1	-	16,730						
		PC	3set	5,385	631,768						

Category*: 1.Well Drilling Equipment, 2.Well Rehabilitation Equipment, 3.Maintenance Workshop equipment, 4.Electric Sounding Equipment and software, 5.Office Su Price**: Exchange rate is as specified by JICA (USD1=117.32Yen)

Equipment List (Purchased in Fiscal Year 2008 (2008, Apr. - 2009, Mar.))

Procurement by Expert				Procurement by JICA (in Myanmar)				Procurement by JICA (in Japan)					
Category	Name	Detail	Qty	Price (USD)**	Price (JPY)**	Price (USD)**	Qty	Detail	Name	Category	Price (USD)	Qty	Price (JPY)
1	Cable of submersible pump		1	800	84,944				Bentonite	1		50t	3,450,000
	Water table measurement by air		1		80,000			Size: 6"/150mm	Composite Rod	1		30kg	1,218,750
2	Materials fee for iron clearing facilities		1set	2,000	212,360		175	Length:	Overlay Rod	1		15kg	2,250,000
	Gas medium cutting machine		2		28,000			6m/20ft	Tricone Bit	1		25	15,600,000
	ditto and touchhole		2		5,760			3m/10ft	Boring Rod	1		130	13,520,000
	Gas large cutting machine		2		41,400			Size: 6"	High Pressure Air Hose	1		1	600,000
3	ditto and touchhole		2		18,880		28	Length:	Water Tank	1		10	2,600,000
	Crescent wrench		2		44,320			3m/10ft	Chain tongs	1		8	424,640
	Spare parts of diesel engine welding machine		1set		75,740			B 25HP(19kw)	ST-2	1		8	153,120
	Spare parts of diesel engine generator		1set		106,740			220Dr/min	Pipe Wrench	1		4	163,200
	AVR of diesel engine generator		1		76,100			C 30HP(22kw)	Pipe Wrench	1		4	108,000
	Transformer		1	2,800	297,304			220Dr/min	Pipe Wrench	1		4	50,960
	Valve spring tool etc		1set	240	25,483			3.7kw/5H.P	Air Lifting Pipe	1		65	8,775,000
	Jack, cord reel etc		1set	390	41,410			Total Head: 70 - 100m	TOP-500 Spare Parts	1		70	1,120,000
	Wrench set etc		1set	250	26,545			2"	TOP-300 Spare Parts	1		1	
	Screw plate etc		1set	330	35,039				Element	1		7	
4	Pipe cutter etc		1set	405	43,003		163		Drive Head B	1		6	
	Safety materials etc		1set	410	43,334				Column and Pipe Shaft with Bobbin Bearing for 450ft	1		135	
	single cable blue	200m	5		28,000				ditto. for 540ft	1		108	
	single cable yellow	200m	5		28,000				ditto. for 630ft	1		63	
	single cable orange	200m	5		28,000				Column Stabilizer for 450ft	1		24	
	single cable white	200m	5		28,000				ditto. for 540ft	1		18	
	single cable black	200m	5		28,000				ditto. for 630ft	1		11	
	single cable red	200m	5		28,000				Element Connection Kit	1		7	
	Survey rope	100m	20		126,000				B Head Connection Kit	1		6	
	USB FD units		3		17,085				Long Coupling	1		7	
5	Video converter		1		4,742				Element	1		22	
			1						Drive Head C	1		13	
			5						Column and Pipe Shaft with Bobbin Bearing for 650ft	1		65	
			5						ditto. for 680ft	1		204	
			5						ditto. for 690ft	1		69	
			5						ditto. for 730ft	1		73	
			5						ditto. for 890ft	1		89	
			20						ditto. for 980ft	1		294	
			3						ditto. for 1130ft	1		339	
			1						Column Stabilizer for 650ft	1		11	
		1						ditto. for 680ft	1		33		
		1						ditto. for 690ft	1		12		
		1						ditto. for 730ft	1		12		
		1						ditto. for 890ft	1		13		
		1						ditto. for 980ft	1		48		
		1						ditto. for 1130ft	1		57		
		1						Element Connection Kit	1		22		
		1						O Head Connection Kit	1		13		
		1						Long Coupling	1		22		

Category*: 1.Well Drilling Equipment 2.Well Rehabilitation Equipment 3.Maintenance Workshop Equipment
 4.Electric Sounding Equipment and software 5.Office Supplies
 Price**: Exchange rate is as specified by JICA (USD1=106.18Yen)

8

Evaluation grid for the project of rural water supply technology in the central dry zone in the union of Myanmar

	Evaluation Question	Indicators/Specific areas of concern	Means of verification
Relevance	<p>Are the project's objectives and project approach still relevant to the ten-year plan of DDA and other related policies?</p> <p>Does the project reflect the needs of the project targets?</p> <p>Has the project taken measures to incorporate views and needs of the disadvantaged social groups?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Relevance of the project to the realization of "Construction of at least one water supply facilities for each village" (The project is expected to provide technical capacity in installing deep tube wells. This would help solve technical problems to achieve the goal.) - How and to what extent the project has incorporated the needs of the stakeholders (DDA, village organizations, etc.) - Proportion of the poor households and women participating in the project activities (e.g. decision-making in project activities and training activities) - Measures taken by the project for these groups 	<p>Results of interviewing to DDA and answer to questionnaire survey</p> <p>Interviewing to key informants from DDA, experts and villagers etc.</p> <p>Interviewing to key informants from DDA, experts and villagers etc., results of baseline survey</p>
Effectiveness	<p>(PP) To what extent has the project helped improved the capacity of construction, rehabilitation and O&M of water supply facilities?</p> <p>(OP1) To what extent has advanced technology been transferred for construction of water supply facilities?</p> <p>(OP2) To what extent has advanced technology been transferred for rehabilitation of deep tube wells?</p> <p>(OP3) To what extent has advanced technology been transferred for maintenance and monitoring of</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Progress on the preparation of a report on lessons learned and good practices (Contents, schedule of preparation, how it is being disseminated and used) - The above-mentioned indicator may not be sufficient to judge whether the project purpose is achieved. Other indicators should be suggested in consultation with DDA and expert team. OP1-1. More than 20 deep tube wells are drilled and over 20 thousand people can have access to safe drinking water from these wells. OP1-2. More than 34 DDA staffs receive technical training. OP2-1. More than 40 deep tube wells are rehabilitated and over 40 thousand people can have access to safe drinking water from these wells. OP2-2. More than 37 DDA staffs receive technical training. OP3-1 Manuals for villagers and DDA staff on maintenance and monitoring OP3-2 More than 37 DDA staffs are trained through activities. OP3-3 More than 120 villagers of Water Management Committee 	<p>Interviewing to key informants from DDA and experts</p> <p>Results of consultations with DDA and expert team</p> <p>Progress reports & interviewing to key informants from DDA and experts</p> <p>Progress reports, results of self-evaluation by participants & Interviewing to key informants from DDA and experts</p> <p>Progress reports & interviewing to key informants from DDA and experts</p> <p>Progress reports, results of self-evaluation by participants & Interviewing to key informants from DDA and experts</p> <p>Progress reports & interviewing to key informants from DDA and experts</p> <p>Progress reports, results of self-evaluation by participants & Interviewing to key informants from DDA and experts</p>

	Evaluation Question	Indicators/Specific areas of concern	Means of verification
Efficiency	<p>water supply? Has the project been implemented as scheduled?</p> <p>Have the activities and inputs of the project been effective to produce outputs?</p> <p>Have coordination and cooperation of the project with other relevant organizations been effective?</p> <p>Are the project's framework, scope and approaches effective and efficient to produce outputs?</p>	<p>receive technical training. Gaps between the implementation plan and the current progress and reasons for the gaps</p> <p>Effectiveness of the inputs (experts, training of counterparts, equipment, etc.) and outputs (training programs, pilot site activities, manuals, etc.)</p> <p>Measures taken to facilitate coordination and cooperation with relevant stakeholders to produce outputs</p> <p>The following points will be reviewed: <ul style="list-style-type: none"> - Logicality and viability of PDM - Appropriateness of indicators on PP and output levels - The scope of the project (target number and contents) against the size of inputs and duration of the project - Efficiency and effectiveness of the project's approach (training method, the activities that need more emphasized) </p> <p>The number of villages without access to safe drinking water is reduced by half by 2015.</p>	<p>informants from DDA and experts</p> <p>Results of questionnaire survey, interview results to experts and counterparts and progress reports</p> <p>Results of questionnaire survey, interview results to experts and counterparts and progress reports</p> <p>Results of questionnaire survey, interview results to experts and counterparts and progress reports</p> <p>Interview results to experts and counterparts and other relevant organizations</p>
Impact	<p>To what extent would the project contribute to the increase in the number of villages in central dry zone with access to safe drinking water?</p>	<p>The number of villages without access to safe drinking water is reduced by half by 2015.</p>	<p>Questionnaire survey to DDA & interviewing to DDA</p>

	Evaluation Question	Indicators/Specific areas of concern	Means of verification
	Are any of the project's outputs likely adopted by DDA?	<p>Possibility of the project's impact on policy and institutional development of DDA and village organizations as well as social impacts in the following areas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction of standardized training program and development of training materials and trainers - Project's contribution to the formation of new strategies in the forthcoming ten-year plan and other policy making activities (e.g. increased attention to rehabilitation and O&M) - Project's contribution to the introduction of institutional framework, rules and regulations and implementation procedures for construction, rehabilitation and O&M of water supply facilities based on the project's experience - Dissemination of the project's outputs (e.g. manual, report on good practices) - Improvements on social parameters (e.g. reduction in water-borne diseases, reduced labor for water fetching) 	Questionnaire survey to DDA & interviewing to DDA, experts and village organizations
Sustainability	How will DDA plan to sustain the obtained technologies transferred by the project?	<ul style="list-style-type: none"> - DDA's plan for capacity development - Measures to be taken to sustain project outputs on how to ensure inputs, continuously conduct training and organizational development activities) 	Interview results to experts and counterparts and other relevant organizations
	How will the water management committee and DDA plan to sustain the constructed and/or rehabilitated water supply facilities?	<ul style="list-style-type: none"> - Plans of the water management committee - Measures to be taken by the committee to strengthen organizational capacity (e.g. roles and responsibilities of committee members, fee collection, record keeping, etc.) - Measures to be taken by DDA to monitor and support O&M activities 	Questionnaire survey to DDA & interviewing to DDA, experts and village organizations

(Attachment3-1)

Questionnaire to DDA

Relevance

1. It is understood that DDA plans to construct at least one water resource for each village in the central dry zone in the DDA's ten-year plan for rural water supply. Please describe how DDA evaluates the achievements of the DDA's ten-year plan for rural water supply.

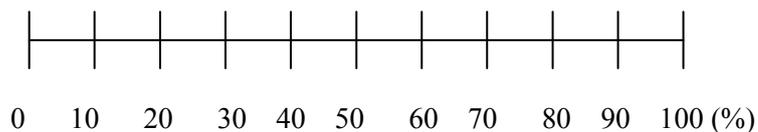
2. It is understood that the current ten-year plan is in the 8th year of its implementation. What would be policy directions to be set in the new ten-year plan?

3. Has there been any change in the policy of DDA with regard to rural water supply since the commencement of the project? If any, please describe.

Effectiveness

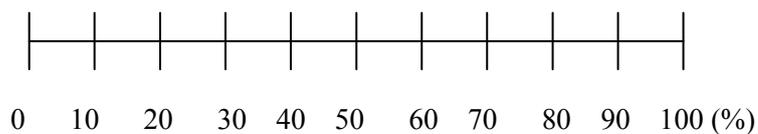
4. To what extent do you assess the project has achieved in the following goals. Please circle the appropriate number (percentage) below and give a reason(s) for your assessment.

Output 1: “Advanced technology for construction of rural water supply facilities is transferred.”



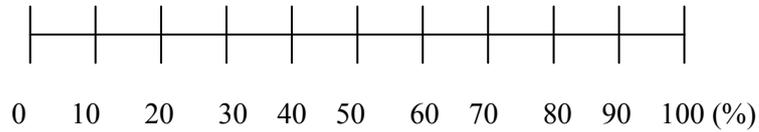
In your assessment, what are main achievements?
In your assessment, what are the areas that need to be strengthened?

Output 2: “Advanced technology for rehabilitation of deep tube well is transferred.”



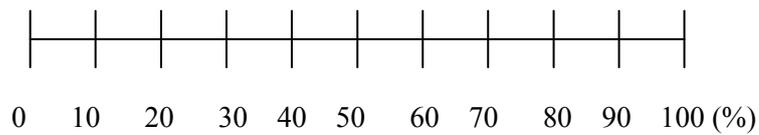
In your assessment, what are main achievements?
In your assessment, what are the areas that need to be strengthened?

Output 3: “Advanced techniques for maintenance and monitoring of water supply are transferred.”



In your assessment, what are main achievements?
In your assessment, what are the areas that need to be strengthened?

4.5 Project purpose: “Capacity for construction, repair and maintenance of water supply facilities in the Central Dry Zone is strengthened.”



In your assessment, what are main achievements?
In your assessment, what are the areas that need to be strengthened?

Process of project implementation and efficiency

5. Please tick the appropriate box below and give reason(s) for your answer.

5.1 Overall plan of the project (PDM)

Very clear Clear to some extent Not so clear Not clear

Comments:

5.2 Communication and coordination with the expert team

Very good Satisfactory Not so good Need improvement

Comments:

5.3 Communication with and facilitation for townships and other relevant village organizations involved in the project activities

Very good Satisfactory Not so good Need improvement

Comments:

5.4 The number and expertise of the Japanese expert team

Very good Satisfactory Not so good Need improvement

Comments:

5.5 Timing and quantity of inputs provided for the project activities

Very good Satisfactory Not so good Need improvement

Comments:

5.6 Method and contents of technology transfer from the Japanese expert team to the counterpart personnel

Very good Satisfactory Not so good Need improvement

Comments:

5.7 Comments and suggestions on how to further improve the process of project activities and work efficiency

Comments and suggestions:

Prospects for impacts of the project in the future

6. The expected overall goal of the project is the increase in the number of villages in the Central Dry Zone with access to safe drinking water. Please describe how DDA would utilize the project's outputs and obtained technologies to achieve the goal after the end of the project duration.



7. Another expected impact of the project is the improvements in social parameters such as reduction in time of water fetching as well as reduction in water borne diseases in the villages where water supply facilities have been constructed and rehabilitated by the project. Please provide quantitative data to show changes on such parameters.

Prospects for sustainability

8. It is expected that the DDA and village organizations would sustained the improved capacity after the project duration. Please assess what capacities are likely sustained after the project and what capacities need to be further improved in order to ensure project sustainability. Please judge the prospects for sustainability on a scale from 4 to 1 by ticking the appropriate boxes below and give reasons when the answer is negative.

Geophysical survey

Sustainability is likely (4: High, 3: High to some extent, 2: Low to some extent, 1: Low):

List of capacities	4	3	2	1	Reasons for your assessment when the answer is “Low to some extent” and “Low”.
Knowledge of hydrogeology					
Knowledge of exploration theory					
Skills of field work					
Sufficient number of staff					
Proper staff arrangement for the tasks					
Conditions and number of survey machines					
A proper chain of command to the					

survey team						
Availability of survey manuals						
Organizational support to dealing with issues in rural water supply						
Effectiveness of water laws and regulations						
National water supply policy to support survey activities						

∞

8.2 Drilling New Wells and Rehabilitation of Existing Wells

Sustainability is likely (4: High, 3: High to some extent, 2: Low to some extent, 1: Low):

List of capacities	4	3	2	1	Reasons for your assessment when the answer is “Low to some extent” and “Low”.
Knowledge of hydrogeology					
Knowledge of drilling therapy					
Drilling techniques					
Knowledge of well rehabilitation					
Skills for well rehabilitation					
Awareness/responsibility of the issues					

involved rural water supply						
Sufficient number of staff						
Proper staff arrangement for the tasks						
Conditions and number of drilling machines						
A proper chain of command to the drilling teams						
Trouble shooting						
Availability of survey manuals						
Organizational support to dealing with issues in rural water supply						

8.3 Repair of Equipment and Machinery and Maintenance of Water Supply Facilities

Sustainability is likely (4: High, 3: High to some extent, 2: Low to some extent, 1: Low):

List of capacities	4	3	2	1	Reasons for your assessment when the answer is “Low to some extent” and “Low”.
Knowledge of general machinery					
Repairing techniques of machinery / materials					

Awareness/responsibility of the issues involved rural water supply						
Willingness to provide technical training with villagers						
Number of staff in the organization, existence of proper staff arrangement						
Maintenance and management of workshop as an organization						
A chain of command to the rehabilitation section and maintenance & monitoring section						
Practical measurement to rehabilitation as an organization (e.g. securing the budget)						
Awareness/responsibility of the rehabilitation section and maintenance & monitoring section for the issues involved with rural water supply, as responsible organizations						

8.4 Management and Maintenance of Water Supply Facilities

Sustainability is likely (4: High, 3: High to some extent, 2: Low to some extent, 1: Low):

List of capacities	4	3	2	1	Reasons for your assessment when the answer is “Low to some extent” and “Low”?
Knowledge about water supply facilities of the villagers					
Villagers’ techniques to rehabilitate and manage the facilities					
Villagers’ willingness/attitude to manage and maintain the facilities					
Villagers’ willingness/responsibility involved in water supply					
Existence and activities of water management committee, existence and number of other committees					
Existence and function of water collection system					
Existence of a clear chain of command and description of tasks of committee					

members						
Leadership of water management committee towards water users						
Existence of clear sense of role sharing, awareness and responsibility involved in water supply as a village						
Existence of legal status of water management committee						
Utilization of village water management committee						

9. Please provide data on financial statements of DDA for the last three years in the below format.

Budget items	2006	2007	2008
Total			

10. Please provide the latest organizational chart of DDA.

Questionnaire to water management organization

Name of Organization: _____

Township: _____

Name of Village: _____

Type of well: Newly constructed Rehabilitated

Month/year of construction or rehabilitation: _____

1. Financial aspects	
1.1 Is water fee collected?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
1.2 How many percentage of the users pay water fee?	_____ %
1.3 How much is the revenue of your organization in the last financial year?	_____ Kyat in the year of _____
1.4 How much is the expenditure of your organization in the last financial year?	_____ Kyat in the year of _____
1.5 How much does your organization secure a budget or deposit for major maintenance and repair?	_____ Kyat
2. Organizational aspects	
2.1 How many members does your organization have?	_____ members
2.2 Does your organization have rules and regulations?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
2.3 How many time did your organization hold meetings last year?	General meeting: _____ times Executive meetings: _____ times Other meetings: (Please specify:)
2.4 Number of the members/staffs assigned for technical aspects of operation and maintenance?	_____ persons
2.5 How many of the assigned persons	_____ persons

were trained by the project?	
<p>3. Before and after comparison</p>	
<p>Please compare the changes since the construction or rehabilitation of the well and tick the appropriate box in the right column.</p>	
<p>3.1 Members' level of participation and cooperation in the management of the well</p>	<p><input type="checkbox"/> Significantly increased <input type="checkbox"/> Increased to some extent <input type="checkbox"/> Remain at the same level <input type="checkbox"/> Lowered</p>
<p>3.2 Fee collection after construction or rehabilitation</p>	<p><input type="checkbox"/> Significantly increased <input type="checkbox"/> Increased to some extent <input type="checkbox"/> Remain at the same level <input type="checkbox"/> Lowered</p>
<p>3.3 Technical level of your organization in the operation and maintenance of the well.</p>	<p><input type="checkbox"/> Significantly improved <input type="checkbox"/> Improved to some extent <input type="checkbox"/> Remain at the same level <input type="checkbox"/> Lowered</p>
<p>3.4 Water availability during the period of water scarcity</p>	<p><input type="checkbox"/> Experienced no shortage <input type="checkbox"/> Experienced much less shortage than before <input type="checkbox"/> Experienced some shortage <input type="checkbox"/> Remain at the same level <input type="checkbox"/> Not yet experienced dry season</p>
<p>3.5 Access to safe drinking water</p>	<p><input type="checkbox"/> Significantly improved <input type="checkbox"/> Improved to some extent <input type="checkbox"/> Remain at the same level <input type="checkbox"/> Lowered</p>
<p>4. Problem and challenges</p>	
<p>Please list the important problems and/or challenges that your organization is faced with at present.</p>	<p>1. _____ _____</p> <p>2. _____ _____</p> <p>3. _____ _____</p>