

モルディブ共和国
教育省

モルディブ共和国
マレ第二女子中学校建設計画
フォローアップ調査報告書

平成 26 年 5 月
(2014 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社毛利建築設計事務所
日本テクノ株式会社

資金
CR
14-017

モルディブ共和国
教育省

モルディブ共和国
マレ第二女子中学校建設計画
フォローアップ調査報告書

平成 26 年 5 月
(2014 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社毛利建築設計事務所
日本テクノ株式会社

序 文

独立行政法人国際協力機構は、モルディブ共和国マレ第二女子中学校建設計画にかかるフォローアップ協力を実施することを決定し、同フォローアップ協力調査を株式会社毛利建築設計事務所及び日本テクノ株式会社に委託しました。

調査団は、2014年1月にモルディブ国の政府関係者と協議を行うとともに、計画対象校における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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

2014年5月

独立行政法人国際協力機構
資金協力業務部
部長 佐々木 隆宏

要 約

1. プロジェクトの背景、経緯

2006年当時、マレ島には男子校2校、女子校1校（アミニヤ女子中学校）の計3校の公立中学校があり、アミニヤ女子中学校には教育省が学校管理上の上限とする1,500人を超える約2,600人の生徒が就学していた。同校では教室不足と老朽化により教育環境が悪化していたことから、教育省は女子中学校を新設してアミニヤ女子中学校を分割し、マレ島の女子中学校の施設キャパシティを増大させることを目標として、日本国政府に無償資金協力を要請した。

これを受けて、2007年6月に日本国政府とモルディブ国政府はマレ島に公立女子中学校を新設するための無償資金協力「モルディブ国マレ第二女子中学校建設計画」（以下「無償案件」とする。）に係るE/Nを署名し、2009年3月に普通教室2棟、特別教室棟、講堂棟から成る学校施設（以下、「ヒリヤ校」とする。）が完成し、女子中学校として使用が開始された。その後、教育省の政策変更（2部制の廃止、小中学校の統合、小学校の共学化）を受けて、ヒリヤ校も2011年から順次、小学生（共学）の受け入れを開始した。

2012年11月に国際協力機構（以下、「JICA」とする。）が実施した無償案件の事後評価においては、当初計画から使用方法が変更されたものの施設は効果的に活用されており、清掃、維持管理も概ね適切に行われていることが確認された。その一方で、ポンプの故障により給水設備の一部が機能していないことが問題点として指摘された。当該不具合によってトイレや手洗い場における水道の使用が制限される等、衛生環境の悪化が懸念される状況になっている。そのため、早急な対策が必要であるが、モルディブ政府及びヒリヤ校はその厳しい財政事情のため大規模な補修予算確保が困難であることから、自助努力では対応できない状況にある。

このような背景から、今般、ヒリヤ校の給水設備に関するフォローアップ協力計画に係る調査と本体施設応急対策工事（以下、「フォローアップ協力本体」とする。）を実施することとなった。

2. 現地調査結果

対象校の給水システムは、①地下水（井水）、②雨水、③市水の3系統がある。この3系統のうち、井水用ポンプ2台が故障し、トイレの洗浄水が給水出来ない状況にあり、不衛生な環境が懸念されていた。これに対し学校は新年度の開校にあたって井戸用ポンプを1台購入し、現地調査当時はトイレ洗浄水が給水されている状況にあった。しかしながら、新規に設置されたポンプは安定しておらず、ポンプ設置会社が調整・修理を継続しているという状況であった。

また、雨水用ポンプは2台のうち1台が故障しているものの、手洗い等の雨水系統の給水は継続していた。市水系統に関しては大きな問題は見られなかったが、当初5台設置されたウォータークーラーのうち4台は故障中で、1台（1階）のみ使用されていた。学校側からは、飲料用にボトル水を持参する近年の傾向から需要が少ないとの説明があった。

本施設における現況把握及び改善策検討のために、①運営状況調査、②維持管理状況調査、③水利用状況調査、④給水設備状況調査の、4調査を実施した。その結果、現在、計画対象のヒリヤ校においては、井水ポンプ2台と雨水ポンプ1台の故障により適切な給水が出来ず、不衛生な環境と生徒の健康影響が懸念される状況となっていることが明らかとなった。

3. フォローアップ協力本体の内容

上記の調査結果を踏まえ改善策を検討したところ、本フォローアップ協力における改修計画の方針は以下の通りである。

- 井水系統については既存の井戸から給水し、追加の井戸掘削は行わない。
- 井水ポンプ・雨水ポンプの容量を見直し、過剰揚水の防止及び動力費用の抑制を促す。
- 現地調達が容易なポンプ及び配管材を使用し、持続的な維持管理を可能とする。
- 雨水槽の流出管と井水槽の流出管を接続し、井水系統に不具合が見られた際に雨水系統からトイレ洗浄用配管への給水を可能とする。
- 経年劣化等により問題がある設備については、長期的に使用できるよう改善を行う。

今後の水需要に関し、マレ島における小中学校の将来需要に関して教育省の統計官へ聞き取りを行ったところ、現在マレ行政区に地方からの移民が増大しており、この先5年位は生徒数が増大する見込みであり、仮に生徒数が増大する場合は政策と逆行するも2部制実施の可能性もあることが示唆された。このため、本フォローアップ協力本体では将来的に2部制を実施した場合でも水需要を満たすべく、設備の改修を行う方針とする。

以上の改修方針を基に、協力対象とする改修工事の内容を検討したところ、次表のとおりとなった。

表1 協力対象とする改修工事内容、対象外とする項目及びその理由

ID	対象/ 対象外	項目	数量	実施しない理由
井水系統				
W-1	○	取水管	2式	
	○	フート弁	2式	
W-2	○	井戸ポンプ	2式	
	○	ポンプ台座	2式	
W-3	○	井水吐出管	2式	
	○	仕切弁	2式	
	○	逆止弁	2式	
	○	フレキシブル継手	4式	
	○	流量計	2式	
W-4	○	制御盤	1式	
	○	制御電極	2式	
W-5	○	井水槽	1式	
W-6	○	流入管	1式	
	○	流出管仕切弁	1式	
W-7	○	フロート弁	4-5式	
雨水系統				
R-1	○	雨水ポンプ	2式	
	○	ポンプ台座	2式	
R-2	○	雨水吐出管	2式	
	○	仕切弁	2式	
	○	逆止弁	2式	
	○	フレキシブル継手	4式	

R-3	○	制御盤	1式	
	○	制御電極	2式	
R-4	○	雨水槽	1式	
R-5	○	流入管	1式	
	○	流出管仕切弁	1式	
R-6	×	バッテリー	1式	先方にメンテナンス（バッテリー充電または交換、燃料・オイルの交換）を依頼し、動作確認を行う。
	×	エンジン	1式	
	×	燃料タンク	1式	
R-7	○	消火栓	1式	
R-8	○	フレキシブル継手	5式	
市水系統				
C-1	×	ウォータークーラー	5式	需要が少なく（ペットボトル水が普及）、稼働しているのが1台のみである。
新規接続				
N-1	○	接続管	1式	
	○	仕切弁	1式	
	○	逆止弁	1式	

4. 施工監理

本フォローアップ協力本体は、JICAの調達ルールに則り、JICA モルディブ支所が発注者となり、現地の施工業者を選定の上工事契約を締結し実施することとする。

工事監理体制については、JICA モルディブ支所と施工業者の契約締結から工事完了までの期間、契約書にて規定される仕様書、設計図、モルディブ国関係法令・基準等に従い、所定の品質を確保しながら適正な施工が実施されるために、本邦及び現地コンサルタントが施工業者の工程管理、出来形管理、品質管理、安全管理を行う。

本フォローアップ協力本体の施工期間（着工～調達～施工～検査完了）は、1.5ヶ月程度と想定している。施工期間中、現地コンサルタントを施工・調達監理補佐（常駐）として配置するほか、本邦コンサルタントによるスポット監理・完了検査を行う。スポット監理では、「施工監理」担当が着工時および竣工時に現地入りし、施工監理業務を行うと共に、現地コンサルタントによる維持管理指導の監修を行う。なお、本邦コンサルタントが現地在不在とする期間は、現地コンサルタントからの報告により遠隔監理を行う。

その他、運転・維持管理については、本邦コンサルタントが、現地コンサルタントにより作成されるマニュアルの作成指導・監修を行い、運転・維持管理に関する研修に立ち会うこととする。

5. モルディブ国教育省及びヒリヤ校への提言

本フォローアップ調査及び協力本体の対象となった給水施設につき、同施設の維持管理の主体であるヒリヤ校及びその監督機関である教育省に対し、維持管理上留意すべき点について、以下の通り提言をまとめる。

① ヒリヤ校に対する提言

- 学校施設の維持管理を担当するメンテナンスオフィサー配置のために必要な事務手続きを行い、維持管理に適切な人材を選定する。
- 本フォローアップ協力にて作成された運転・維持管理マニュアルに従ってポンプ等機械

設備の運転を行い、不具合がある場合は施工業者に連絡して点検・修理を依頼する。

- 施工業者による定期点検のための予算を確保し、機械設備の故障を未然に防止する。

② 教育省に対する提言

- 学校施設の維持管理を担当するメンテナンスオフィサー配置のための予算措置を行う。
- 通常予算で対応できない修繕にかかる費用の特別予算については、学校からの特別予算請求に対して迅速に対応し、持続的な維持管理を可能とする。

目 次

序文

要約

目次

地図

図表リスト

略語集

第1章 プロジェクトの背景・経緯.....	1-1
1-1 要請の背景・経緯	1-1
1-2 調査の目的	1-2
1-3 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	1-2
1-3-1 小・中学校の児童・生徒数.....	1-2
1-3-2 周辺校給水状況.....	1-5
1-3-3 調達について.....	1-5
1-3-4 ポンプ調達	1-6
1-4 調査方針及び留意事項.....	1-6
第2章 現地調査結果	2-1
2-1 現地調査時の状況と問題点.....	2-1
2-2 調査方法	2-1
2-3 調査結果	2-1
2-3-1 運営状況	2-1
2-3-2 維持管理状況.....	2-2
2-3-3 水利用状況	2-3
2-3-4 給水設備状況.....	2-7
第3章 フォローアップ協力本体の内容.....	3-1
3-1 改修方針	3-1
3-1-1 改修計画の方針.....	3-1
3-1-2 水需要についての方針.....	3-1
3-1-3 トイレ洗浄用水の給水についての方針.....	3-1
3-2 基本計画	3-2
3-2-1 井水系統	3-2
3-2-2 雨水系統	3-4
3-2-3 市水系統	3-6
3-2-4 新規接続	3-6
3-3 協力対象とする改修工事内容.....	3-6
3-4 相手国側分担事業	3-8
3-5 協力対象事業の概算事業費.....	3-8

第4章 施工監理	4-1
4-1 調達・契約段階	4-1
4-2 施工段階	4-1
4-2-1 工事監理体制.....	4-1
4-2-2 着工時の監理事項.....	4-1
4-2-3 工事期間中の監理事項.....	4-1
4-2-4 運転・維持管理研修の監理事項.....	4-2
第5章 モルディブ国教育省及びヒリヤ校への提言（施設機材の維持管理方法について） .	5-1

[資料]

- 資料-1 調査団員・氏名
- 資料-2 調査行程
- 資料-3 面談者
- 資料-4 入手資料
- 資料-5 討議議事録 (M/D)

地図



フォローアップ協力対象国及び地域位置図



フォローアップ協力対象校(ヒリヤ校)位置図

図表リスト

図 2-1	開校時における一日の井水槽内の水位変化.....	2-6
図表 1-1	小・中学校の児童・生徒数の推移（全国）.....	1-3
図表 1-2	小・中学校の児童・生徒数の推移（マレ行政地区）.....	1-4
図表 1-3	小・中学校の児童・生徒数の推移（マレ島公立高校（11校））.....	1-4
表 1-1	無償案件基本設計調査時（2007年）の設計概要.....	1-2
表 1-2	初等教育及び前期中等教育のNER推移（全国）.....	1-3
表 1-3	問題点確認後の対応策の案.....	1-6
表 2-1	ヒリヤ校の生徒数・クラス数推移.....	2-2
表 2-2	ヒリヤ校の時間割.....	2-2
表 2-3	ヒリヤ校の施設維持管理費.....	2-3
表 2-4	ヒリヤ校教職員数（2014年度）.....	2-3
表 2-5	アンケート集計結果（その1）.....	2-5
表 2-6	アンケート集計結果（その2）.....	2-6
表 2-7	給水施設の主な不具合と原因、影響.....	2-7
表 2-8	系統別不具合箇所および対応策.....	2-14
表 2-9	新規追加による対応策.....	2-15
表 3-1	給水設備の改修内容概略.....	3-2
表 3-2	協力対象とする改修工事内容、対象外とする項目及びその理由.....	3-7
表 3-3	概算事業費.....	3-8

略語集

略語	英語	和訳名称
FRP	Fiber Reinforced Plastics	繊維強化プラスチック
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MRF	Maldivian Rufiyaa	モルディブ・ルフィア
NER	Net Enrollment Ratio	純就学率
PPP	Public Private Partnership	官民パートナーシップ
PVC	Polyvinyl Chloride	硬質ポリ塩化ビニル

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 要請の背景・経緯

2008年11月から2013年11月までの6年間、モルディブ国の前政権を担ってきたモルディブ民主党¹は、「第7次国家開発計画（2006-2010年）」および「戦略実行計画（2009-2013年）」の教育分野の目標において、全ての国民が10年間の基礎教育を受けることを掲げてきた。同国の初等教育の純就学率（以下、「NER」とする。）は2002年に100%に達し、前期中等教育のNERも1997年の18.9%に対し2013年は92.3%と急激な向上を続けている²。

首都のあるマレ島は、行政、経済、文化および教育の機能が集中しており地方島からの移住者も多く、2000年に約7.2万人であった人口は2006年には約10.2万人³になり1.4倍に増加した。2012年にはモルディブ国全人口（約33.8万人）の約35%に相当する約11.7万人が、約2平方キロメートルの狭小な土地に居住している⁴。

2006年当時、マレ島には男子校2校、女子校1校（アミニヤ女子中学校）の計3校の公立中学校があり、アミニヤ女子中学校には教育省が学校管理上の上限とする1,500人を超える約2,600人の生徒が就学していた。同校では教室不足と老朽化により教育環境が悪化していたことから、教育省は女子中学校を新設してアミニヤ女子中学校を分割し、マレ島の女子中学校の施設キャパシティを増大させることを目標として、日本国政府に無償資金協力を申請した。

これを受けて、2007年6月に日本国政府とモルディブ国政府はマレ島に公立女子中学校を新設するための無償資金協力「モルディブ国マレ第二女子中学校建設計画」（以下「無償案件」とする。）に係るE/Nを署名し、2009年3月に普通教室2棟、特別教室棟、講堂棟から成る学校施設（以下、「ヒリヤ校」とする。）が完成し、女子中学校として使用が開始された。

その後、教育省の政策変更（2部制の廃止、小中学校の統合、小学校の共学化）を受けて、ヒリヤ校も2011年から順次、小学生（共学）の受け入れを開始した。

2012年11月に国際協力機構（以下、「JICA」とする。）が実施した無償案件の事後評価においては、当初計画から使用方法が変更されたものの施設は効果的に活用されており、清掃、維持管理も概ね適切に行われていることが確認された。その一方で、ポンプの故障により給水設備の一部が機能していないことが問題点として指摘された。当該不具合によってトイレや手洗い場における水道の使用が制限される等、衛生環境の悪化が懸念される状況になっている。そのため、早急な対策が必要であるが、モルディブ政府及びヒリヤ校はその厳しい財政事情のため大規模な補修予算確保が困難であることから、自助努力では対応できない状況にある。

このような背景から、今般、ヒリヤ校の給水設備に関するフォローアップ協力調査と本体施設応急対策工事を実施することとなった。

¹ モルディブ国では、2013年11月、任期満了に伴う大統領選挙が実施され、モルディブ民主党からモルディブ進歩党へと政権が交代した。新政権による教育政策・戦略については現在確認中であるが、今のところ大幅な方針変更は認められていないため、本報告書では前政権による教育政策・戦略を参照することとする。

² モルディブ教育省『学校統計（2013）』

³ Republic of Maldives, *Statistical Yearbook of Maldives*, 2013

⁴ 外務省ホームページ「モルディブ基礎データ」（<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/maldives/data.html>）（全国人口は世銀資料、マレ島人口は国連資料からの参照データ。いずれも2012年）

1-2 調査の目的

本フォローアップ協力業務は、無償案件により 2009 年に完工したヒリヤ校において、給水機能が回復し、施設が有効に活用されることを目的とする。無償案件の基本設計調査時の設計概要は以下の通りである。

表 1-1 無償案件基本設計調査時（2007 年）の設計概要

上位目標	マレ島の公立女子中学校の教育環境が改善される。
プロジェクト目標	マレ島公立女子中学校の施設キャパシティが増大する。
プロジェクト概要	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 我が国への要請内容：マレ第二女子中学校において、教育、管理、サービスのための諸室からなる施設を建設し、更に家具と教育機材を整備する。 ✓ 相手国側投入計画：速やかな開校準備の開始、追加教職員の確保、職業教育の開始準備
直接受益者	1,500 人（計画対象校における、2010 年度の収容予定生徒数）
実施機関	<ul style="list-style-type: none"> ✓ プロジェクト遂行担当部署：教育省学校建設局（Physical Facilities Development Section） ✓ 引き渡し後の学校運営担当部署：同省学校行政局（School Administration Section）
プロジェクトの直接効果	<ul style="list-style-type: none"> • マレ島の公立女子中学校において、一学校当たりの生徒数が 1,500 人に改善される。 • マレ島公立女子中学校の使用可能な教室数が 30 室から 55 室に増大し、マレ島の全公立女子中学生が良好な環境の教室で学習できる。 • 計画対象校では、校内で職業教育の授業実施が可能となる。

（出所）JICA 『モルディブ共和国マレ第二女子中学校建設計画基本設計調査報告書』（2007 年）

本業務は、フォローアップ調査と施設応急対策（以下、「フォローアップ協力本体」とする。）の 2 業務により構成される。それぞれの業務の目的は、次の通りである。

ア. フォローアップ調査

対象校の給水設備の不具合の箇所と原因を特定し、学校運営に必要十分な給水機能を回復させるための適切なフォローアップ協力本体計画を立案する。

イ. フォローアップ協力本体

上記計画に基づき、JICA モルディブ支所が現地業者に発注してフォローアップ協力本体工事を行う。

1-3 プロジェクトサイト及び周辺状況

1-3-1 小・中学校の児童・生徒数

全国の NER 及び小・中学校児童・生徒数（全国、マレ行政地区、マレ島公立学校）の推移を下表及び図に記す。全国レベルの NER を見ると、初等教育及び前期中等教育 NER はともに 9 割を超えており、いずれも今後大きな変化はないものと推察される。

表 1-2 初等教育及び前期中等教育の NER 推移 (全国)

(単位: %)

	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度
初等教育 NER	95.0	95.5	95.5	93.6	94.4
前期中等教育 NER	87.6	83.6	83.6	81.2	92.3

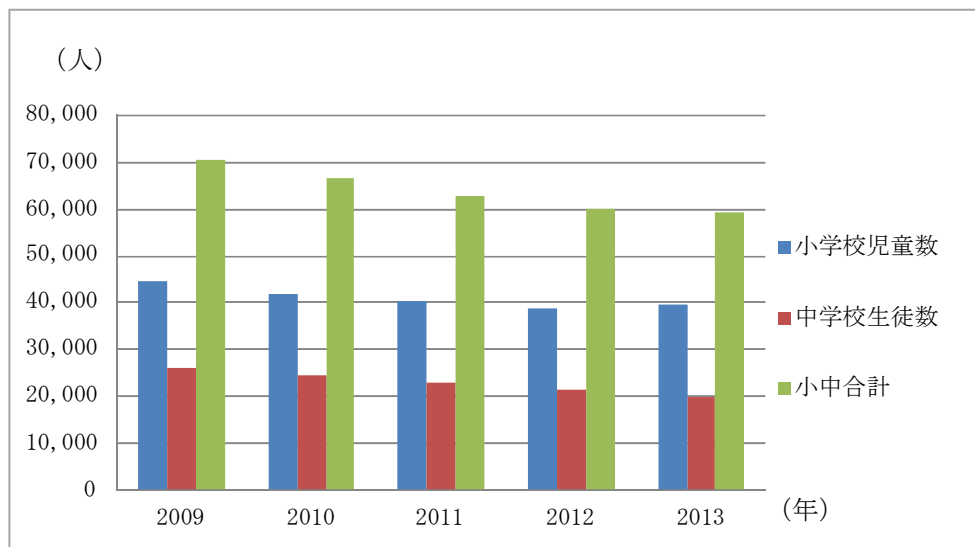
(出所) モルディブ教育省『学校統計 (2009)』2010、『学校統計 (2010)』2010、『学校統計 (2011)』2011、『学校統計 (2012)』2012、『学校統計 (2013)』2013

他方、全国、マレ行政地区、マレ島公立学校のいずれを見ても小学校生徒数は減少傾向にあるが、中学校児童数はここ 5 年間で V 字を描いており、今後も増加し続ける可能性を示している。

教育省の統計官によれば、教育省では将来的な就学児童・生徒数の予測は行っていないが、マレ島には、地方からの移住者のため小・中学校の児童・生徒数が増加しており、5 年後あたりがピークとなるのではないかとの見通しである。

現状では、マレ島公立小・中学校の教室数も限られていることから、約半数の公立小・中学校では 2 部制が継続されている。また、今後数年間についても教室不足が続くため、ヒリヤ校などでも 2 部制の実施が必要になるかもしれない、とのコメントがあった。

図表 1-1 小・中学校の児童・生徒数の推移 (全国)

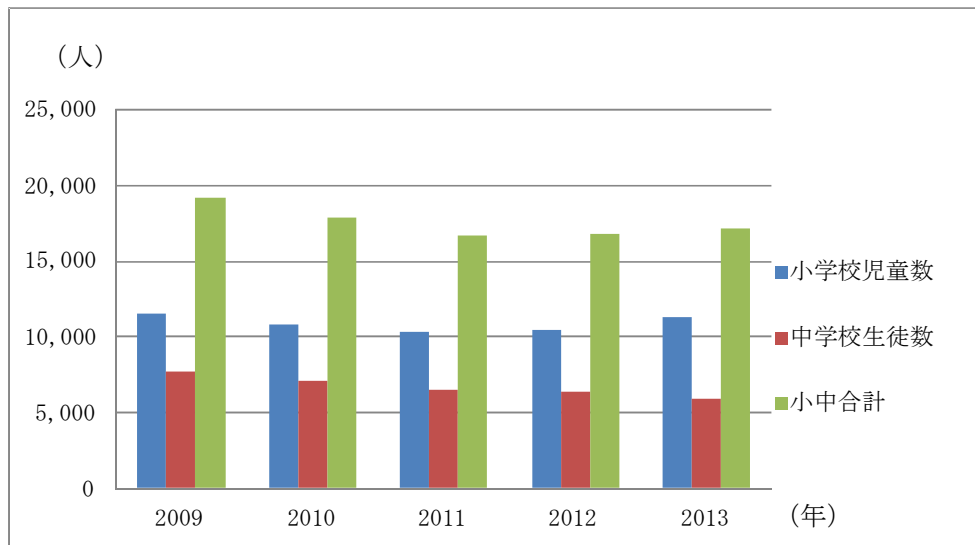


(単位: 人)

	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度
小学校児童数	44,530	41,955	40,201	38,638	39,408
中学校生徒数	26,120	24,588	22,788	21,444	19,876
小中合計	70,650	66,543	62,989	60,082	59,284

(出所) モルディブ教育省『学校統計 (2009)』2010、『学校統計 (2010)』2010、『学校統計 (2011)』2011、『学校統計 (2012)』2012、『学校統計 (2013)』2013

図表 1-2 小・中学校の児童・生徒数の推移（マレ行政区）

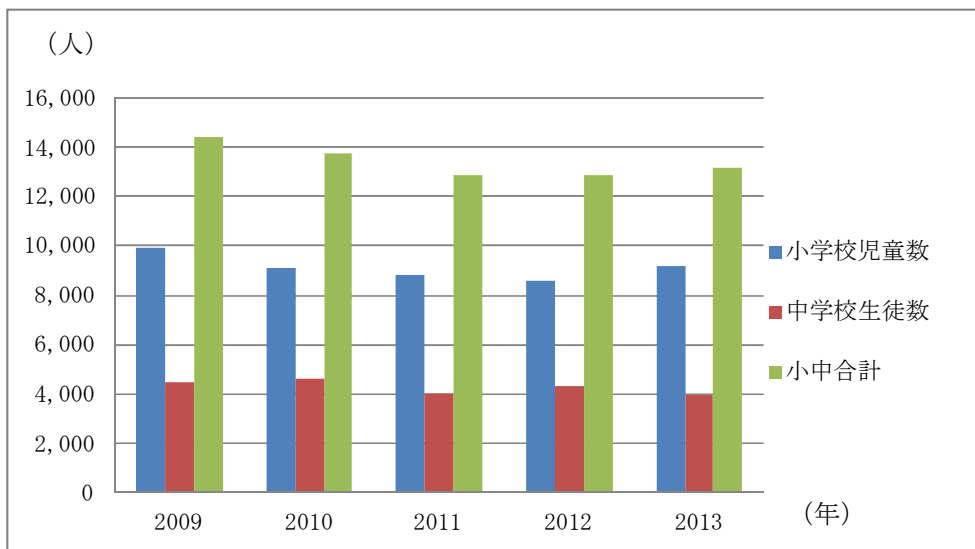


(単位：人)

	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度
小学校児童数	11,545	10,867	10,289	10,424	11,356
中学校生徒数	7,683	7,070	6,458	6,358	5,869
小中合計	19,228	17,937	16,747	16,782	17,225

(出所) モルディブ教育省『学校統計 (2009)』2010、『学校統計 (2010)』2010、『学校統計 (2011)』2011、『学校統計 (2012)』2012、『学校統計 (2013)』2013

図表 1-3 小・中学校の児童・生徒数の推移（マレ島公立高校（11校））



(単位：人)

	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度
小学校児童数	9,942	9,144	8,850	8,587	9,207
中学校生徒数	4,484	4,619	4,031	4,293	3,929
小中合計	14,426	13,763	12,881	12,880	13,136

(出所) モルディブ教育省『学校統計 (2009)』2010、『学校統計 (2010)』2010、『学校統計 (2011)』2011、『学校統計 (2012)』2012、『学校統計 (2013)』2013

1-3-2 周辺校給水状況

- ・ タージディン校（旧第3小学校：無償）
 - ✓ ヒリヤ校と同じ給水3系統。雨水ポンプ2台は問題なし。
 - ✓ 事務長からは雨水を活用することで水代が節約でき日本のシステムに満足しているとのこと。
 - ✓ 井水ポンプ2台のうち1台は交換修理され、もう一台は故障のまま未使用。
 - ✓ 水代は約 20,000 Maldivian Rufiyaa⁵（以下、「MRF」とする。）/月以下とのこと。
- ※ その他、屋上の一部が増築されていた。

- ・ ギヤスディン校（旧第6小学校：無償）
 - ✓ ヒリヤ校と同じ給水3系統。雨水ポンプ2台は問題なし。
 - ✓ 井水ポンプ2台のうち1台は交換され、もう一台故障のため取り外されていた。
 - ✓ 水代は約 10,000MRF/月程度とのこと。
- ※ その他、同校は官民パートナーシップ（PPP）のスキームにより私立校（学費徴収）になったとのこと。

- ・ イマジュディン校（旧第5小学校）
 - ✓ 市水：飲料、手洗い、ムスリム・シャワー。
 - ✓ 井水：トイレ洗浄用、ポンプ1台(1年前に交換)。
 - ✓ 雨水：屋外散水用、ポンプ2台（4ヶ月前に交換：ほぼ毎年のように交換しているとのこと）。
 - ✓ 水代は約 30,000MRF～35,000MRF。

- ・ アミニヤ校（旧第1女子中学校）
 - ✓ 市水：飲料、手洗い、ムスリム・シャワー
 - ✓ 井水：体育館棟のトイレ洗浄用としてポンプ1台（2011年に交換）
 - ✓ 雨水：未使用
 - ✓ 水代は約 30,000MRF～35,000MRF。

1-3-3 調達について

教育省の調達担当部署に調達基準等を確認したところ、モルディブ国では、150万MRF以下の調達については教育省が入札を実施し、150万MRF以上は財務省が入札を実施することとなっている。教育省による調達に際しては、基本的に全ての入札で入札前説明会を行っており、その2～3週間後に教育省で開札する。

なお世界銀行は、US\$50,000以下の調達については見積合わせを可能としている。メーカー指定の調達では競争にならない場合もあり、その際は特命随意契約となる。

⁵ 現地調査を実施した2013年1月現在のレートは、6.855MRF=1円。（JICA精算レート参照。）

過去のドナー案件においては、輸入税は一般的に免税となっているが、消費税（6%）は免じられていない。

1-3-4 ポンプ調達

モルディブにおいて、現地で調達、設置、メンテナンス可能なポンプとして Grundfos（本社：浜松）、Davey（本社：オーストラリア）の2つのメーカーがあることを確認した。ヒリヤ校では Davey のポンプが設置されている。

1-4 調査方針及び留意事項

本業務の実施に当たっては、（1）フォローアップ調査にて対応策を検討し、（2）フォローアップ協力本体にて対応策を実施する。

（1） 対応策の検討

井戸の取水力確認、使用状況の確認、必要水量の設定を行い、問題点を確認し、対応策を検討する。対応策の案は下表のとおりである。

表 1-3 問題点確認後の対応策の案

	対応策	詳細・検討事項
A. 既存井の水量で対応する場合	井戸の増設等をせず、既存ポンプの交換とポンプ運転の調整により対応する。	<ul style="list-style-type: none">・ 最適なポンプの選定・ 持続可能な調達先・ 維持管理能力強化
B. 既存井のみではリスクが高いと判断された場合	上述の A における対応に加えて、右の追加措置を検討する。これらの対応策については、先方との協議を踏まえて決定する。	<ul style="list-style-type: none">・ 井戸用受水槽の設置・ 井戸の増設（先方負担工事）・ 海水の引き込み（先方負担工事）

上述の調査及び対応策を検討するにあたり、既存井戸（2本）の取水可能量に関する調査を現地再委託する。具体的には、揚水試験とデータ解析を行う。

（2） 対応策の実施

上記対応策の実施に当たっては、JICA モルディブ支所が現地業者に発注を行い、本邦コンサルタントが入札補助及び施工・調達監理を行う。また、現場における施工・調達監理補佐については、現地コンサルタントに再委託を行う。

第2章 現地調査結果

第2章 現地調査結果

2-1 現地調査時の状況と問題点

対象校の給水システムは以下の3系統がある。

- ① 地下水（井水）：トイレ洗浄水に使用：中庭の2本の井戸からポンプにて高架水槽（井水槽）に揚水し、重力式で給水。
- ② 雨水：手洗い、ムスリム・シャワー（トイレ）、理科実験室、消火用水等に使用：雨水を地下ピットの受水槽に溜め、ポンプにて高架水槽（雨水槽）に揚水し、重力式で給水。地下ピットの貯水量が不足した場合は、市水が供給される。なお、消火用水は、雨水槽から消火用高架水槽（消化槽）へ給水され、消化槽から消火栓への重力式給水と、消火用ポンプによる圧送給水の2方式で給水される。
- ③ 市水：飲料水、祈祷前の浄め用水に使用：市水管より直接給水栓まで直結し、市水圧で給水。

上記3系統のうち、井水用ポンプ2台が故障し、トイレの洗浄水が給水出来ない状況にあり、不衛生な環境が懸念されていた。これに対し学校は新年度の開校にあたって井戸用ポンプを1台購入し、現地調査当時はトイレ洗浄水が給水されている状況にあった。しかしながら、新規に設置されたポンプは安定しておらず、ポンプ設置会社が調整・修理を継続しているという状況であった。

また、雨水用ポンプは2台のうち1台が故障しているものの、手洗い等の雨水系統の給水は継続していた。

市水系統に関しては大きな問題は見られなかったが、当初5台設置されたウォータークーラーのうち4台は故障中で、1台（1階）のみ使用されていた。学校側からは、飲料用にボトル水を持参する近年の傾向から需要が少ないとの説明があった。

2-2 調査方法

本施設における現況把握及び改善策検討のために以下の調査を実施した。

- | | |
|-----------------|---|
| (1) 運営・施設活用状況調査 | 目視、聞き取りおよび質問票による活用状況の把握 |
| (2) 維持管理状況調査 | 聞き取りおよび質問票による活用状況の把握 |
| (3) 水利用状況調査 | 聞き取り及びアンケートによる水利用状況の把握、井水槽の水位測定による水使用量の確認 |
| (4) 給水設備状況調査 | 系統別給水設備の現況把握、揚水試験による既存井湧水量の確認、取水管漏水調査の実施 |

2-3 調査結果

2-3-1 運営状況

- ・ 生徒数：824人（女子563人、男子261人）
- ・ 学年：7学年（初等G1～G4、中等G8～G10）
- ・ クラス数：27クラス（初等：16クラス、中等：11クラス）
- ・ 授業シフト：1部制（7:30～14:30）

- ・ 初等は共学、中等が女子のみ
- ・ 教職員数（内訳は表 2-4 の通り。）
- ・ 施設活用：普通教室 25 室に対し 27 クラスで運営しているため、多目的室 2 室を普通教室として活用している。その他、特別教室、事務系諸室は概ね当初計画通りに活用されている。

表 2-1 ヒリヤ校の生徒数・クラス数推移

学年	2009 年 (開校時)			2010 年			2011 年			2012 年			2013 年			2014 年 (調査時)		
	男	女	C	男	女	C	男	女	C	男	女	C	男	女	C	男	女	C
G1							66	63	4	86	68	5	66	61	4	48	48	3
G2										60	64	4	80	70	5	66	62	4
G3													57	67	4	87	76	5
G4																60	63	4
G5																		
G6																		
G7																		
G8		283	11		238	8		127	5		118	4		117	4		76	3
G9		217	9		231	9		214	8		132	5		122	4		118	4
G10					213	8		213	9		195	8		133	5		120	4
合計	0	500	20	0	682	25	66	617	26	146	577	26	203	570	26	261	563	27
		500			682			683			723			773			824	

C：クラス数

表 2-2 ヒリヤ校の時間割

	中学校	小学校
7:40		
8:00- 8:40	1 時限目	1 時限目
8:40- 9:20	2 時限目	2 時限目
9:20-10:00	3 時限目	3 時限目
10:00-10:40	4 時限目	4 時限目
10:40-11:00	休み時間	休み時間
11:05-11:45	5 時限目	5 時限目
11:45-12:25	6 時限目	6 時限目
12:25-13:05	7 時限目	補習 / クラブ活動
13:05-13:15	休み時間	挨拶、帰宅
13:15-14:15	延長授業	
14:25	帰宅	

2-3-2 維持管理状況

ヒリヤ校には、雑役や清掃員といったサービススタッフはいるが、施設等の維持管理を管轄する職員（メンテナンスオフィサー）は配置されておらず、ポンプ不具合の対応等は校長が行っているような状況であり、学校側の維持管理体制は十分とは言えない。校長によれば、メンテナンスオフィサーについては教育省の予算が認められないとのことである。

なお、主な維持管理予算は下表のとおり。通常予算で対応できない施設の修繕等は、特別予算

を計上し対応することとなっているが、政府の予算不足もあり計上した全ての予算が承認されるわけではない。

表 2-3 ヒリヤ校の施設維持管理費

(単位：MRF)

	2013年度	2014年度
機材修理費	19,000	15,000
給排水設備修理費	10,000	5,000
施設修理費	46,300	11,250
維持管理にかかる通常予算計	75,300	31,250
維持管理にかかる特別予算（次年度の活動に充当）	266,330	225,000

2014年度の特別予算（計 225,000MRF）の内訳は以下のとおり。

- ・ ポンプ設置：23,500MRF
- ・ スピーカー設置：106,500MRF
- ・ 図書室書棚修理：12,000MRF
- ・ 門扉改善：5,000MRF
- ・ 電気修理：16,000MRF
- ・ 椅子 200 脚購入（塗装費用に変更）：40,000MRF
- ・ その他：22,000MRF

ヒリヤ校の教職員数は下表のとおり。

表 2-4 ヒリヤ校教職員数（2014年度）

(単位：人)

	小学校		中学校		小・中共通		合計	
	男	女	男	女	男	女	男	女
校長					1		1	
副校長					1	1	1	1
監理主任	2	4		2			2	6
教科主任								
教員	11	30	1	23			12	53
スポーツ主任						1		1
保健士						1		1
カウンセラー						1		1
図書館司書					1	2	1	2
実験室補助員		3						3
事務職員		6						6
サービス職員					1	8	1	8
合計	56		26		18		100	

2-3-3 水利用状況

学校の運営時間は、7:40 に開校し朝礼、8:00 授業開始、10:40-11:00 及び 13:05-13:15 の間は休憩、その後 14:25 に授業が終了する（小学生は 13:15 下校）。対象校では、授業の合間の休み時

間がなく連続して授業が続けられており、トイレ等外出する場合は外出許可カードを提示して教室外に出るとのことである。井戸ポンプの故障によりトイレの洗浄水が流れない旨を伝える貼り紙が各トイレの入り口に貼ってあった。



水がない旨の貼り紙とバケツ



外出許可カード

(1) 聞き取り・アンケート調査結果

学校職員と生徒への聞き取り及びアンケートを行い、学校における水利用状況を調査した。アンケート集計結果は次頁に示す。

- 飲料水は、最近の傾向として家庭からボトル水を持参する人が多いことから学校の水を飲む割合は 1 割程度である。また祈禱時の浄め水（市水）として使用する人数は全体の 3 割弱であった。
- 一方、全体の 8 割が学校で手を洗っており、1 人 1 日当たり平均 1.9 回手を洗うという結果が得られた。
- トイレに関しては、6 割程度の人が学校のトイレを利用しており、平均すると 1 人 1 日当たり 1.0 回使用している。
- 水が流れないためにトイレ利用を控えている可能性を考慮し、アンケートにて水が十分な場合のトイレ利用回数を質問したところ、1 人 1 日当たり平均 1.2 回使用するという回答を得た。
- また、トイレ利用回数にトイレ使用時のフラッシュ回数を乗じて、1 人 1 日当たり平均フラッシュ回数は 1.6 回という数字が算出された。これにトイレ水洗タンクの容量 7ℓ と学校職員・生徒数 900 人を乗じ井水の 1 日使用量を求めたところ、1 日当たり約 10 m³の井水が消費されると算定された。

表 2-5 アンケート集計結果 (その1)

(2014年1月20日現在、回答者208人)

		回答率	0	1	2	3	4
Q1	学校でウォーター・クーラーの水を飲む回数	98.1%	88.3%	5.4%	1.5%	1.5%	3.4%
Q2	喫茶室でお茶/珈琲を飲む回数	99.0%	87.9%	9.7%	1.4%	0.5%	0.5%
Q3	祈祷時浄め水を使う回数	96.7%	73.3%	18.3%	3.0%	1.0%	4.5%
Q4	手洗いの回数	95.7%	21.0%	31.5%	12.5%	9.5%	25.5%
Q5	歯磨きの回数	96.7%	96.0%	1.0%	3.0%		
Q6	トイレ使用回数	97.6%	43.1%	29.4%	16.2%	2.5%	8.8%
Q7	水不足でない場合のトイレ使用回数	96.2%	37.3%	30.3%	15.4%	5.5%	10.9%
Q8	トイレ使用時のフラッシュ回数	96%		70.1%	20.9%	9.0%	
Q9	お尻の洗浄の方法は？ 1. ペーパー、2. ビデ水、3. 両方	94.3%		16.2%	49.2%	34.5%	
Q10	トイレに行く時間帯は？ 0. 行かない、1. 朝、2. 休憩、3. 昼休み、 4. 放課後	97.1%	31.0%	8.4%	35.5%	20.2%	4.9%
Q11	授業中にトイレに行くことは許可されている？ 1. 許可されている、2. 我慢できない時、3. 先生による、4. 一部健康上理由がある人のみ	90.4%		35.4%	21.7%	32.3%	10.6%
Q12	トイレの数は十分？ 1. 充分、2. 不足：時々混む、3. 不足：いつも混む	93.3%		61.0%	32.3%	6.7%	
Q13	不十分なトイレ数は健康に影響すると思う？ 1. そう思う、2. 思わない、3. わからない	86.1%		45.0%	6.7%	48.3%	
Q14	学校のトイレの状態について：	81.7%					
	フラッシュ用水が不足している	47.1%		57.6%			
	石鹸がない／不足している	34.6%		42.4%			
	手拭き用タオル／乾燥器がない	41.8%		51.2%			
	トイレットペーパーがない	42.8%		52.4%			
	便座が壊れている／無くなっている	8.7%		10.6%			
	臭い	38.0%		46.5%			
	ドアの鍵が壊れている／無くなっている	38.5%		47.1%			
Q15	コメント (28.8%が回答) 水を流さない人が多い、水洗のボタンが固い、自分にとっては普通、臭い臭くて汚いので学校ではトイレを我慢している、水を流さない人がいる、流す水がない鏡を各トイレにつけて欲しい、空気洗浄スプレーがあったほうがいい 『トイレの水がないのでバケツで流して下さい』の貼り紙は最近に貼られたもの						

(注) 回答率は全回答者数に対して質問に回答した人数の比率、項目別%は回答した人数に対する比率。

表 2-6 アンケート集計結果（その2）

（2014年1月20日現在、回答者208人）（単位：人）

項目	平均
学校で水を飲む回数	0.26
祈祷時浄め水を使う回数	0.45
手洗いの回数	1.87
トイレ使用回数	1.04
水不足でない場合のトイレ使用回数	1.22
トイレ使用時のフラッシュ回数	1.39
1日1人当たり平均フラッシュ回数	1.61

（2） 井水使用状況の測定

1日のトイレ用水利用状況を確認すべく、開校時の井水槽内の水位低下を測定し使用量及び時間変化を観測した。水位測定は1日のみ実施し、この日の井水使用量は合計で3.0 m³であった。また下図に示すように、休み時間に当たる10:30からの30分間と休み時間後の11:30からの30分間は、やや傾斜が大きくなっているが、利用状況に大きな波はなく、一日を通じて緩やかに消費されている様子が見て取れる。

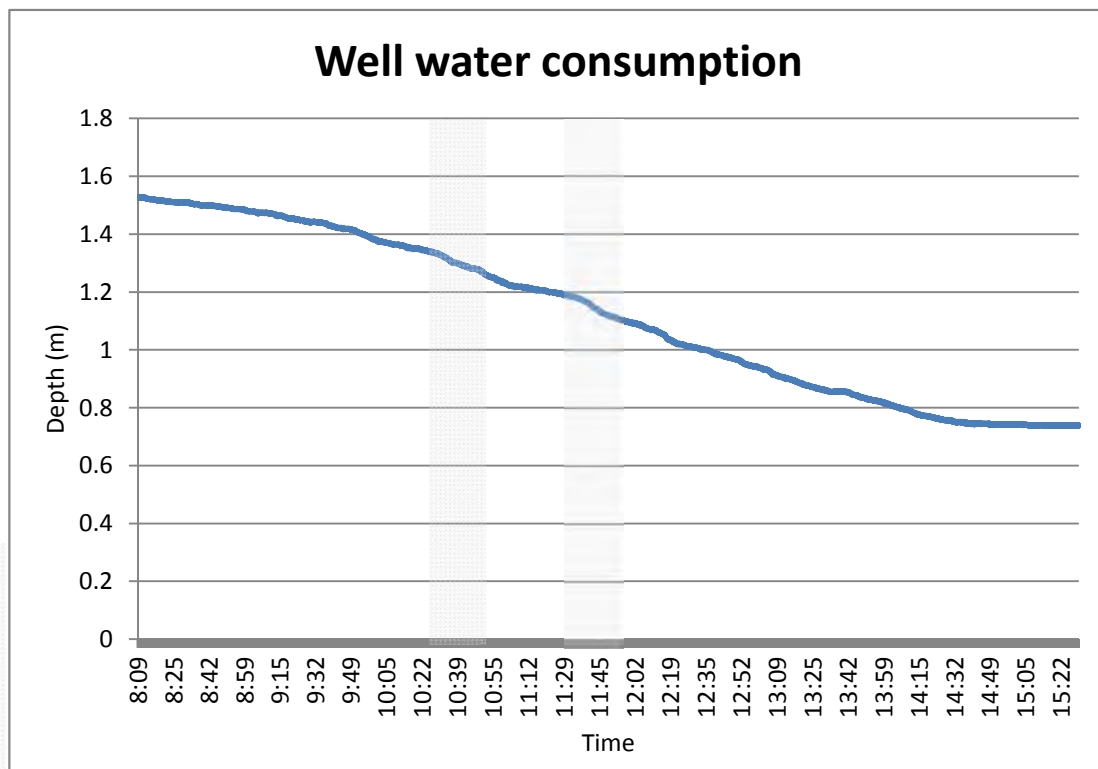


図 2-1 開校時における一日の井水槽内の水位変化

（3） 井水将来需要の予測

（1）のアンケート調査及び（2）の井水使用量測定結果から、現状は1日の需要は3～5 m³程度であるが、水供給が改善された場合は10 m³程度まで需要が増加することが予測される。また、休憩時間に集中してトイレが使用されるのではなく、1日を通して緩やかに井水が消費される傾

向にある。

将来、教室数の増加がなく生徒数が増大した場合、教育省の政策には逆行するが2部制が実施される可能性もある。その場合の井水使用量は学校の開校時間で比例配分して求めることができる。すなわち、現在7時間開校しているのに対し、2部制では5時間ずつの計10時間程度となることが想定されるため、井水需要も1.43倍の14.3 m³程度となることが予測される。

2-3-4 給水設備状況

給水施設の主な不具合とその原因・不具合の影響は、以下に集約される。

表 2-7 給水施設の主な不具合と原因、影響

不具合	原因	影響
既存井の湧出量が少ない	<ul style="list-style-type: none"> ■ 井戸底にある取水開孔部が少なく、水が浸透しない構造となっているため 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ポンプ運転では短時間で運転停止を繰り返すことになり、ポンプに支障を来す。 ■ トイレのフラッシュに必要な水が不足し不衛生となる。
井戸ポンプ 2 台が故障している	<ul style="list-style-type: none"> ■ ポンプ能力が井戸能力より大きく過揚水による空運転となったため ■ 修理点検時にポンプ及び弁・継手類が空気に触れて腐食し本来の機能を果せず、ポンプに負荷を与えたため ■ スペアパーツが現地入手不可能 	<ul style="list-style-type: none"> ■ トイレのフラッシュに必要な水が不足し不衛生となる。 ■ 代用した雨水ポンプも故障し使用できなくなった。
雨水ポンプ 1 台が故障している	<ul style="list-style-type: none"> ■ 井戸ポンプが 2 台とも故障したので雨水ポンプ 1 台を代用したところ、そのポンプも腐食により故障した ■ スペアパーツが現地入手不可能 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 現在稼働している 1 台が故障した場合、スペアパーツが現地入手不可能であるため修理できず、手洗い用水が供給できなくなる。
夜間にも井水槽の水位が低下する	<ul style="list-style-type: none"> ■ 水槽壁面繊維強化プラスチック（以下、「FRP」とする。）板接合部からの漏水 ■ 流出管の弁が完全に遮蔽されない ■ 故障トイレにて水が流れ続けているため 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 翌日分に夕方～夜間揚水した水が目減りしており、翌朝十分使用できなくなる。 ■ 余分な電気代がかかる。

(1) 井戸の構造と湧出量

一般的な浅井戸の構造は、底部に砂利を敷く又は鉄筋コンクリートの底盤に取水開孔部を設けて底部から流入する地下水を集水するものであるが、調査対象の既存井（無償案件の際にモデル側負担工事として掘削、建設したもの）はコンクリート底盤の取水開孔が少なくまた開孔部が砂により閉塞しているために、地下水の流入量が極端に少ないことが分かった。

上記井戸構造の欠陥は簡易揚水試験の実施中に判明したことから、揚水試験実施後に井戸の底盤コンクリートを破砕して除去し砂利を敷くという改修を行った。その後、再度揚水試験を実施したところ、地下水の流入量が増えたことが確認された。井戸改修により井戸機能が改善され、

取水可能量も以下のように増加した。これによって、井戸の増設等をせずとも既存井戸の水量で対応可能と判断される。次頁に揚水試験結果を記載する。

簡易揚水試験結果

既存井にて交換するポンプの容量を決定するため、井戸の湧水量を確認するにあたり、以下の内容で簡易揚水試験を実施した。

(a) 簡易揚水試験実施日

試験は1月17日、異なる揚水量で4段階の定流揚水試験と回復試験を実施した。この際、既存の浅井戸は底部の開孔部が少なく地下水流入が少ない構造（「井戸底盤」の写真参照。）であることが判明したため、試験を中断し、1月22日に井戸1本の底盤コンクリートを撤去する作業を行った。その後1月24日、26日に再度、簡易揚水試験を実施し、地下水の流入量を確認した。



① 井戸底盤（取水開孔部は3箇所）



② 井戸底盤を破碎する工事



③ 鉄筋の除去



④ 除去されたコンクリート塊

(b) 水位・流量測定方法

対象の浅井戸の深度が浅いことから、水位の測定には潮位計測装置（Tide gauge）を用いた。これは、水位変化を一定間隔で自動に測定記録する機械であり、一連の簡易揚水試験及び回復試験の水位は自動で測定され記録された。揚水流量についてはポンプ吐出側のバルブにて調整し、揚水された水量と時間から流量を計算して記録した。

(c) 試験結果

(井戸改修前)

1月17日の試験結果は以下の通り。

	流量 (L/min)	揚水時間 (hh:mm)	水位変化 (m)	揚水量 (L)	井戸側 水量変化 (L)	地下水 流入量 (L/min)	回復時間 (hh:mm)	潮位
1	11.5	00:45	-0.074	517.5	262.0	5.7	00:45	干 ▲ 満
2	305.0	00:05	-0.409	1,525.0	1,447.9	15.4	01:29	
3	215.0	00:07	-0.397	1,720.0	1,405.4	14.2	01:41	
4	32.5	01:13	-0.369	2,372.5	1,306.3	14.6	01:43	

※上記1にて使用したポンプ容量が小さかったため、2~4では大型ポンプを使用しバルブで流量を調整した。

(井戸改修後)

1月24日・26日の試験結果は以下の通り。

	流量 (L/min)	揚水時間 (h h:mm)	水位変化 (m)	揚水量 (L)	井戸側 取水量 (L)	地下水 流入量 (L/min)	回復時間 (h h:mm)	潮位
1	68.5	00:30	-0.412	2,055	1,458.5	20.0	00:50	▼ 干 ▲ 満
2	68.0	00:21	-0.303	1,428	1,072.6	16.9	01:20	
3	72.5	00:30	-0.364	2,175	1,288.6	29.5	01:40	
4	145.0	00:10	-0.315	1,450	1,115.1	33.5	00:37	

※上記1から3は潮位の影響を比較するため同程度の揚水量にて試験を実施した。

(d) 潮位変動の影響

試験実施中に潮位変動が井戸水位に及ぼす影響については、以下のように観測された。

- 満潮から干潮にかけての時間帯は井戸水位の回復時間が長く地下水流入量が少なく、逆に干潮から満潮にかけての時間帯は水位回復時間が短く地下水流入量が多くなる。
- 1月24日満潮から干潮にかけての時間帯の自然水位変動は1時間30分で-10cm、水量330L（流量3.7L/min）が潮位の影響により井戸から流出したことが測定された。
- 1月25日干潮から満潮にかけての時間帯の自然水位変動は4時間で+15cm、水量545L（流量2.3L/min）が潮位の影響により井戸内に流入したことが測定された。

(e) 結果解析

本簡易揚水試験は、潮汐の影響を受ける不圧地下水かつ試験時の水位低下量が小さい条件で実施されたことから、標準の水理地質特性を求める公式は適用できず、試験結果から地下水透水量、揚水量と揚水時間、水位回復にかかる時間等について解析した。

下表に揚水時及び水位回復時における地下水流入量を干満潮特別にまとめた。対象の井戸は

地下水透水量が小さく潮位変動の影響を受け、干潮時には満潮時の半分の流入量となる。また地下流入量は井戸改修後に倍程度に増加したことがわかる。

地下水流入量 (L/min)	揚水時			水位回復時		
	干潮時	満潮時	平均	干潮時	満潮時	平均
改修前	5.7	14.6	12.5	5.1	17.6	12.2
改修後	16.9	33.5	25.0	17.0	31.0	21.8

その他、揚水量と揚水時間について観察した結果、揚水量 30 L/min 程度の場合には長時間連続揚水が可能であり、安全揚水量は 30 L/min 程度であることがわかった。一方で、井戸改修後の揚水試験では、揚水量 70 L/min 前後を設定したが、10 分～30 分程度で井戸内の水位が低水位に達し、水位回復をまってポンプを再始動する必要がある。水位回復にかかる時間は潮位の影響を受け、満水時には 1 時間弱で回復し干潮時には 1 時間半程度かかることが判明した。

(f) 適正ポンプ容量の検討

本来地下水を水源とする給水施設は、地下水脈に影響を与えない安全揚水量を容量とするポンプの使用が奨励される。しかし当該学校施設の場合、高架水槽が空になった場合即座に揚水できるポンプの方が用途に適している。そのため、ポンプの容量は 70～100 L/min 程度が最適と判断される。ただし、安全揚水量を上回る容量で揚水する場合、連続運転による水位降下でポンプの空運転を引き起こす可能性があることから、空運転防止装置を設置し、水位回復を待ってから再運転するという制御方式にする必要がある。

また、揚水時に地下水を採取し塩分濃度と電気伝導度を測定した。その結果、対象井戸の塩分濃度 0.83%、電気伝導度 1.47S/m という値を得た（海水は 3.5%、5 S/m 程度）。塩分の他に硫化物が含まれることが、臭い及び簡易水質分析の阻害状況から把握できた。

(2) 井戸ポンプ

無償案件で設置された既存の井戸ポンプは 2 台とも取り外されており、ポンプ内部もかなり腐食していることが観察された。ポンプ周りの弁・継手類も腐食しており、吸込み側のフート弁と吐出し側の逆止弁がいずれも適切に機能せず、フート弁は交換、逆止弁は取り外されていた。これらの弁がないとポンプ内に空気が入ったりポンプ停止時に高い水圧がかかったりしてポンプ羽根車に損傷を与え故障の原因となる。また、ポンプ運転制御の水位センサーも腐食により水位を感知出来なくなっており、これがポンプの空運転に繋がった可能性もある。

また、ポンプ周辺に限らず給水の配管に樹脂管が使用されており、現地で汎用されている硬質ポリ塩化ビニル（以下、「PVC」とする。）管との接続に必要な異種管継手が現地で入手困難であることも、現地側によるポンプ修理を困難にしている一因となっている。ポンプ制御盤については、手動運転モードで運転を試みてもポンプを始動できない場合があるため、制御リレーの調整又は変更が必要と判断される。



既存井：地下で連結されている



取り外された井戸ポンプ：内部も錆びている



取り外された配管：継手がないため一式交換



仮ポンプ配管：古い配管（左写真←）が PVC 管に交換された（右写真←）

（3） 雨水ポンプ

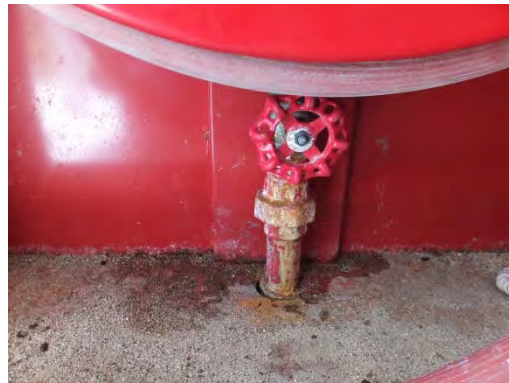
雨水ポンプ 2 台のうち 1 台が井戸ポンプ側に移されていたが、これも故障して使用できないとのことであった。この故障の原因は上述のいずれかである。もう 1 台は雨水ポンプとして機能し、現在も手洗い・ビデ用の水を高架水槽に送水している。またポンプ運転制御については水位センサーの腐食は見られないものの、井水ポンプ同様、ポンプの手動運転時に始動できない場合があり、制御リレーを変更する必要がある。

（4） 消火用ポンプ

既存の消火用ポンプは 2 台あり、1 台は他のポンプ同様電力を動力源とし 1 台はディーゼルエンジン駆動である。これらポンプの稼働状況を調査したところ、電力ポンプは問題なく稼働し、圧力スイッチによって制御されていることが確認された。一方、ディーゼルエンジン駆動ポンプは、エンジンが始動できない状態であった。これは長期間運転されていないことによるバッテリーの劣化と燃料・エンジンオイルの劣化が原因と考えられる。また、各階に設置されている消火栓は、一部漏水箇所が確認されたが問題なく使用できる状態であることを確認した。



消火用ポンプ（左がディーゼルエンジン駆動ポンプ）



消火栓の漏水

（５） 井水槽の水位低下

現地調査において、夜間の水使用がない時間帯に水槽の水位が下がるという現象が確認された。これには①井水槽からの漏水及び②井水槽流出管の仕切弁の機能低下と故障トイレからの漏水が原因として挙げられる。

屋上の床は特に水が溜まっているわけではないが、FRP板の接合部付近に水の流れたような跡があり、また床の一部に塩水が乾燥した跡で白くなっている箇所が目視された。このため、井水槽を満水にして12時間経過後の水位変化を測定するという漏水試験を実施し、水槽からの漏水の有無を確認した。その結果、12時間で3cm(0.11m³)の水位低下が測定された。

また、水槽水位低下のもう一つの原因としては、水槽側の仕切弁が完全に遮断機能を果たしておらず、かつ故障しているトイレで水が流れ続けている状態によるものと推察された。この状況を確認すべく、故障したトイレの仕切弁を開けた状態で休日の井水槽の水位低下についても測定を行ったところ、1時間で6cmの水位低下が測定された。故障トイレにおける流量は3.75l/min程度と計算され、仕切弁の遮断機能にも問題があることが確認された。



鉄骨表面の湿り、接続ボルトの錆



基礎コンクリート表面の変色

（６） 井水取水管

既存の井戸からポンプのある機械室までの約3mは地中埋設配管となっているが、学校側で設置したポンプの運転が不安定なことから、この取水管における漏水が疑われた。このため現地調査で簡易の漏水調査を実施したところ、地中埋設部には漏水がなく井戸内の既存取水管と新規フート弁を設置した管の接続部から漏水している可能性が高いことが判明した。既存取水管は樹脂

管が使用されており、現地で一般的な PVC 管と接着剤では接合できないことから仮の配管接続が施されている。この部分は適切な接続方法にて漏水が生じないように改修する必要がある。



取水管と PVC の接続（漏水のため、今回の現地調査中に撤去）



最終的に設置された仮の配管接続

次頁に系統別の不具合箇所と対応策をまとめる。なお、浅井戸の構造に関しては、現地調査中に井戸 2 本のうち 1 本⁶の底盤コンクリートを撤去するという改修を実施済である。

⁶ 残り 1 本の井戸にはポンプの取水管が設置されており、仮に底盤コンクリートを撤去した場合、砂の吸い上げによるポンプ故障が懸念される。そのため、当該の井戸に関しては、現状を維持することとした。

表 2-8 系統別不具合箇所および対応策

項目	数量	現状・問題点	対応策
＜井水＞			
浅井戸	2	地下水の浸入量が少ない構造となっている	井戸の底盤を破碎して砂利を敷く。(現地調査中に、2井戸中1井戸を改修した。両井戸は繋がっているため、共に浸水量の問題は解決している。)
取水管	2	既存取水管にPVCのフート弁が応急処置として接続されている。漏水の疑いあり	異種管継手の設置、又は適切な方法にて接合
井戸ポンプ	2	2台とも故障・腐食し取り外されている。現在仮ポンプが1台設置されている	交換
ポンプ台座	2	鋼材表面とスプリングが腐食している	交換
仕切弁	2	錆びて機能低下している	交換
逆止弁	2	錆びて機能しておらず、1基は取り外されている	交換
継手類	2	鋼製のフランジ、ボルトが腐食している	交換
制御盤	1	制御回路が不具合、盤の表面が錆びている	リレーの変更、錆取り及び防錆塗装
制御電極	2	腐食のため交換されたが低水位センサーのみ設置されている	高水位センサーの設置と調整
井水槽	1	FRP板接合部に漏水の疑い、フレーム及びボルトの錆	漏水箇所の特定制と補修
井水槽流入管	1	流入管表面の塗装が剥げている	再塗装
井水槽流出管	1	仕切弁の機能低下	仕切弁の交換
水洗タンク(トイレ)	42	2箇所に漏水が見られる	タンク内のフロート弁の点検・交換
＜雨水＞			
雨水ポンプ	2	1台は稼働しているが、1台は井戸ポンプとして代用されたため腐食により使用不可能	交換
ポンプ台座	2	鋼材表面とスプリングが腐食している	交換
制御盤	1	制御回路の不具合、盤の表面が錆びている	リレーの変更、錆取り及び防錆塗装
雨水槽	1	FRP板接合部に漏水の疑い	漏水箇所の特定制と補修
雨水槽流入管	1	流入管表面の塗装が剥げている	再塗装
消火ポンプ	2	ディーゼルエンジン駆動ポンプのエンジンが始動しない	バッテリー充電又は交換、燃料・オイルの交換
消火栓	11	1箇所に漏水が見られる	漏水補修
フレキシブル継手	5	5基とも一部錆びている	錆取り及び防錆塗装
＜市水＞			
ウォータークーラー	5	稼働しているのは1台のみ、表面及び内面の一部に錆びが見られる。	錆取り及び防錆塗装

表 2-9 新規追加による対応策

項目	数量	内容
雨水槽配管（接続）	1	井水がない場合に雨水槽から給水できるように、雨水槽の流出管と井水槽の流出管（トイレ洗浄用配管）を接続する。

第3章 フォローアップ協力本体の内容

第3章 フォローアップ協力本体の内容

前述の現地調査結果を基に、本フォローアップ協力本体の計画を策定した。下記に計画内容を示す。

3-1 改修方針

3-1-1 改修計画の方針

現在、計画対象のヒリヤ校においては、井水ポンプ2台と雨水ポンプ1台の故障により適切な給水が出来ず、不衛生な環境と生徒の健康影響が懸念される状況となっている。これを踏まえ本フォローアップ協力本体における改修計画の方針は以下の通りとする。

- 井水系統については既存の井戸から給水し、追加の井戸掘削は行わない。
- 井水ポンプ・雨水ポンプの容量を見直し、過剰揚水の防止及び動力費用の抑制を促す。
- 現地調達が容易なポンプ及び配管材を使用し、持続的な維持管理を可能とする。
- 雨水槽の流出管と井水槽の流出管を接続し、井水系統に不具合が見られた際に雨水系統からトイレ洗浄用配管への給水を可能とする。
- 経年劣化等により問題がある設備については、長期的に使用できるよう改善を行う。

3-1-2 水需要についての方針

マレ島における小中学校の将来需要に関して教育省の統計官へ聞き取りを行ったところ、現在マレ行政区に地方からの移民が増大しており、この先5年位は生徒数が増大する見込みであり、仮に生徒数が増大する場合は政策と逆行するも2部制実施の可能性もあることが示唆された。このため、本フォローアップ協力本体では将来的に2部制を実施した場合でも水需要を満たすべく、設備の改修を行う方針とする。

3-1-3 トイレ洗浄用水の給水についての方針

井水系統の改修については、新規の井戸掘削は行わず既存井からの取水にて需要を賄うものとする。井水ポンプは井戸の湧出量に適した揚水量のものを設置し、適正な運転維持管理により持続的な施設利用を可能とすべく学校関係者への技術指導を行う。また、雨水槽の流出管と井水槽の流出管（トイレ洗浄用配管）を接続し、井水系統に不具合が起きた際には雨水系統からトイレ洗浄用水への給水が行えるように改修する。

3-2 基本計画

現地調査結果を基に策定した、給水設備の改修内容概略を下表に示す。また、各設備の詳細な改修内容を下表に引き続いて記述する。

表 3-1 給水設備の改修内容概略

系統	項目	改修内容
井水	井水取水管	フート弁を含む井戸内配管の交換(異種管継手の設置又は適切な方法による接合)
	井戸ポンプ	ポンプ本体及び台座の交換
	井水管及び弁・継手類	仕切弁、逆止弁、フレキシブル継手、フランジの交換
	制御盤・制御電極	リレーの変更、水位センサー交換と設置レベル調整、錆取り及び防錆塗装
	井水槽	漏水箇所特定と補修、錆取り及び防錆塗装
	井水槽配管	流入管再塗装、流出管仕切弁の交換
	水洗タンク	漏水するトイレの水洗タンク内フロート弁の点検・交換
雨水	雨水ポンプ	ポンプ本体及び台座の交換
	雨水管及び弁・継手類	仕切弁、逆止弁、フレキシブル継手、フランジの交換
	制御盤・制御電極	リレーの変更、水位センサー交換と設置レベル調整、錆取り及び防錆塗装
	雨水槽	漏水箇所特定と補修、フレーム・ボルトの錆取り及び防錆塗装
	雨水槽配管	流入管再塗装、流出管仕切弁の交換
	消火ポンプ	バッテリー充電又は交換、燃料・オイルの交換
	消火栓	漏水箇所補修
	フレキシブル継手	錆取り及び防錆塗装
市水	ウォータークーラー	錆取り及び防錆塗装
新規	雨水-井水系統の接続	雨水槽流出管と井水槽流出管(トイレ洗浄用配管)の接続、仕切弁・逆止弁の設置

3-2-1 井水系統

(1) 井水取水管(W-1) (カッコ内はID番号)

2014年の新年度開校にあたり学校側にて井戸ポンプを設置した際、井戸内取水管の先端にあるフート弁も交換されたが、既存の配管は樹脂管が使用されており、現地で一般的なPVC管との接続に特殊な継手が必要であることから、仮の配管接続が施された。しかしこの仮接続の箇所から漏水が見られ、現地調査当時ポンプ運転が不安定で、ポンプ設置会社が何度も点検・調整を行っている状況であった。このため、フート弁を含む井戸内取水管を現地調達可能なPVC管に交換し、接続部にも異種管継手を使用するか適切な方法にて接合する。

取水管	PVC φ65 (2-1/2") × 2m、継手込み	2式
フート弁	PVC φ65 (2-1/2")	2式

(2) 井戸ポンプ (W-2)

既存の井戸ポンプ2台は腐食し撤去されており、現在は仮の井戸ポンプが1台設置されている。しかし上述の如くこのポンプも不安定であることから、新規に2台井戸ポンプを設置する。ポンプは自吸式の耐塩仕様のものとし、ポンプ寸法に適した台座も新規に取付け、既存の台座は撤去又は錆取り及び防錆塗装を施すものとする。

井戸ポンプ	自吸式耐塩仕様 100L/min×40m、空運転防止装置付	2式
ポンプ台座	型鋼、防錆塗装、防錆ボルト又は防錆キャップ使用	2式

(3) 井水管及び弁・継手類 (W-3)

井戸ポンプ吐出管については、既存の仕切弁、逆止弁及びフレキシブル継手は腐食及び経年劣化により機能を果していないことから、それぞれ2式（フレキシブル継手は吸込と吐出の両側につくため計4式。）を交換する。また、配管材を変更する都合上、フランジ継手も全て新規配管材に適合したものに交換する。

井水吐出管	PVC φ65 (2-1/2") × 2m、継手込み	2式
仕切弁	耐塩仕様 φ65 (2-1/2")、手動レバー式バタフライ弁	2式
逆止弁	耐塩仕様 φ65 (2-1/2")	2式
フレキシブル継手	ゴム製球形 φ65 (2-1/2")	4式
流量計	耐塩仕様 φ65 (2-1/2")	2式

(4) 制御盤・制御電極 (W-4)

既存のポンプ運転制御システムは、手動運転でもポンプを始動することが出来ない場合があり、現地調査にてポンプ状況を確認することが困難であった。従って、手動運転に関するリレーを変更し、井戸の低水位時以外はポンプが始動できる制御回路とする。また、井戸内及び高置水槽側の制御電極が腐食し将来的に使用できなくなる恐れがあることから、これらを交換する。制御電極の設置高さについても、自動運転時に高置水槽側の水位が半分程度まで下がった時点でポンプが始動するように調整する。

制御盤	リレーの変更、錆取り及び防錆塗装	1式
制御電極	水位センサー交換、設置レベル調整	2式

(5) 井水槽 (W-5)

現地調査時に微量ではあるが漏水による高置水槽内の水位低下が確認されたことから、水槽底部の漏水箇所を特定し、補修を行う。補修方法は、FRPライニングとする。また、フレームとボルトについて錆取り及び防錆塗装を施す。

井水槽	FRPライニング漏水補修、錆取り及び防錆塗装	1式
-----	------------------------	----

(6) 井水槽配管 (W-6)

既存井水槽流入管の塗装の一部が剥げていることから、これを再塗装する。また、流出管仕切

弁の機能低下がみられることから交換する。

流入管	管表面の再塗装	1 式
流出管仕切弁	耐塩仕様 φ65 (2-1/2")、手動レバー式バタフライ弁	1 式

(7) トイレ水洗タンク (W-7)

計 42 基あるトイレのうち 2 箇所のトイレが恒常的に漏水しており、他の数箇所も使用状況によって止水しないことがあることが確認された。このため、これら漏水トイレの水洗タンク内にあるフロート弁とボールタップの点検と交換を行う。

フロート弁	T 型ゴムフロート、ボールタップ弁体パッキン	4-5 式
-------	------------------------	-------

3-2-2 雨水系統

(1) 雨水ポンプ (R-1)

既存の雨水ポンプ 2 台のうち、1 台は井戸ポンプの代用として使用されていたが腐食し撤去された。残り 1 台は現在も稼働しているが、揚水量が大きく数分間の稼働した後、数日間は始動しないという状況である。また既存ポンプは日本からの調達品であるためスペアパーツ等の現地入手が困難であることから、新規に 2 台雨水ポンプを設置する。ポンプは井戸ポンプ同様に自吸式耐塩仕様のものとし、ポンプ寸法に適した台座も新規に取付け、既存の台座は撤去又は錆取り及び防錆塗装を施すものとする。

雨水ポンプ	自吸式耐塩仕様 100L/min×40m、空運転防止装置付	2 式
ポンプ台座	型钢、防錆塗装、防錆ボルト又は防錆キャップ使用	2 式

(2) 雨水管及び弁・継手類 (R-2)

雨水ポンプ吐出管に関しても、井水系統と同様に配管材を現地調達が容易な材質のものに交換する。これに伴い、仕切弁及び逆止弁各 2 式ずつと、フレキシブル継手 4 式を交換する。

雨水吐出管	PVC φ65 (2-1/2") × 2m、継手込み	2 式
仕切弁	耐塩仕様 φ65 (2-1/2")、手動レバー式バタフライ弁	2 式
逆止弁	耐塩仕様 φ65 (2-1/2")	2 式
フレキシブル継手	ゴム製球形 φ65 (2-1/2")	4 式

(3) 制御盤・制御電極 (R-3)

既存のポンプ運転制御システムは、手動運転でもポンプを始動することが出来ない場合があり、現地調査にてポンプ状況を確認することが困難であった。従って、手動運転に関するリレーを変更し、地下雨水槽の低水位時以外はポンプが始動できる制御回路とする。また、雨水槽内及び高置水槽側の制御電極が腐食し将来的に使用できなくなる恐れがあることから、これらを交換する。制御電極の設置高さについても、自動運転時に高置水槽側の水位が半分程度まで下がった時点でポンプが始動するように調整する。

制御盤	リレーの変更、錆取り及び防錆塗装	1 式
制御電極	水位センサー交換、設置レベル調整	2 式

(4) 雨水槽 (R-4)

現地調査時に井水槽側に微量の漏水が確認され、雨水槽も漏水の可能性が懸念された。このため、雨水槽に関しても水槽底部の漏水有無を確認し、補修を行う。補修方法は、井水槽と同様とする。

雨水槽	漏水箇所の特定、漏水補修	1 式
-----	--------------	-----

(5) 雨水槽配管 (R-5)

既存井水槽流入管の塗装の一部が剥げていることから、これを再塗装する。また、流出管仕切弁の機能低下がみられることから交換する。

流入管	管表面の再塗装	1 式
流出管仕切弁	耐塩仕様 φ80 (2-1/2"), 手動レバー式バタフライ弁	1 式

(6) 消火ポンプ (R-6)

既存の消火ポンプ 2 台のうち、電気を動力源とするポンプについては正常に稼働することが確認されたが、ディーゼルエンジン駆動のポンプはエンジンが始動せず機能を確認することができなかった。エンジンを長期間使用していないことによるバッテリー放電又はバッテリー液の劣化、またディーゼル燃料及びエンジンオイルの劣化が原因と考えられる。このため、バッテリー充電又は交換、ディーゼル燃料とオイルの交換を行い、エンジンの不具合がないことを確認する。また、エンジン駆動によりポンプが適切に稼働することも確認し、不具合が見られる場合は調整・修理を行い、ポンプを確実に機能させる。

バッテリー	バッテリー充電又は交換	1 式
エンジン	エンジンオイル交換	1 式
燃料タンク	ディーゼル燃料交換	1 式

(7) 消火栓 (R-7)

消火栓は消火ポンプで水を圧送した場合には問題なく機能することが確認された。しかし、1 箇所のバルブ付近に漏水が確認されたことから、この漏水を補修する。

消火栓	漏水補修	1 式
-----	------	-----

(8) フレキシブル継手 (R-8)

雨水系統配管の一部にフレキシブル継手が 5 箇所使用されており、これら表面に錆が確認された。将来的な機能低下を防止するため、錆取り及び錆止め塗装を施す。

フレキシブル継手	錆取り及び防錆塗装	5 式
----------	-----------	-----

3-2-3 市水系統

(1) ウォータークーラー (C-1)

既存のウォータークーラー5台のうち使用されているのは1台のみで、他の4台は使用されていない。これらは外部及び内部に錆が見られることから、錆取り及び錆止め塗装を施し機能を回復させる。

ウォータークーラー	錆取り及び防錆塗装	5式
-----------	-----------	----

3-2-4 新規接続

(1) 雨水-井水系統の接続 (N-1)

既存の給水設備は雨水系統と井水系統が完全に独立しているが、本フォローアップにて雨水槽の流出管と井水槽の流出管（トイレ洗浄用配管）を接続し、井水系統に不具合が発生した際に雨水系統からトイレ洗浄用水への給水が行えるように改修する。接続管には仕切弁と逆止弁を設置する。

接続管	PVC φ65 (2-1/2") × 1m、径違継手 (φ80-φ65) 込み	1式
仕切弁	耐塩仕様 φ65 (2-1/2")、手動レバー式バタフライ弁	1式
逆止弁	耐塩仕様 φ65 (2-1/2")	1式

3-3 協力対象とする改修工事内容

上記基本計画で改修が必要とされた内容については、その一部を本フォローアップ協力本体による改修工事の対象から除外する。協力対象とする改修工事内容と、対象外とする項目及びその理由は次表のとおりである。

表 3-2 協力対象とする改修工事内容、対象外とする項目及びその理由

ID	対象/ 対象外	項目	工種	数量	実施しない理由
井水系統					
W-1	○	取水管	PVC φ65 (2-1/2") × 2m、継手込み	2 式	
	○	フート弁	PVC φ65 (2-1/2")	2 式	
W-2	○	井戸ポンプ	自吸式耐塩仕様 100L/min×40m、空 運転防止装置付	2 式	
	○	ポンプ台座	型鋼、防錆塗装、防錆ボルト又は防錆 キャップ使用	2 式	
W-3	○	井水吐出管	PVC φ65 (2-1/2") × 2m、継手込み	2 式	
	○	仕切弁	耐塩仕様 φ65 (2-1/2")、手動レバー式 バタフライ弁	2 式	
	○	逆止弁	耐塩仕様 φ65 (2-1/2")	2 式	
	○	フレキシブル 継手	ゴム製球形 φ65 (2-1/2")	4 式	
	○	流量計	耐塩仕様 φ65 (2-1/2")	2 式	
W-4	○	制御盤	リレーの変更、錆取り及び防錆塗装	1 式	
	○	制御電極	水位センサー交換、設置レベル調整	2 式	
W-5	○	井水槽	FRP ライニング漏水補修、錆取り及 び防錆塗装	1 式	
W-6	○	流入管	管表面の再塗装	1 式	
	○	流出管仕切弁	耐塩仕様 φ65 (2-1/2")、手動レバー式 バタフライ弁	1 式	
W-7	○	フロート弁	T 型ゴムフロート、ボールタップ弁体 パッキン	4-5 式	
雨水系統					
R-1	○	雨水ポンプ	自吸式耐塩仕様 100L/min×40m、空 運転防止装置付	2 式	
	○	ポンプ台座	型鋼、防錆塗装、防錆ボルト又は防錆 キャップ使用	2 式	
R-2	○	雨水吐出管	PVC φ65 (2-1/2") × 2m、継手込み	2 式	
	○	仕切弁	耐塩仕様 φ65 (2-1/2")、手動レバー式 バタフライ弁	2 式	
	○	逆止弁	耐塩仕様 φ65 (2-1/2")	2 式	
	○	フレキシブル 継手	ゴム製球形 φ65 (2-1/2")	4 式	
R-3	○	制御盤	リレーの変更、錆取り及び防錆塗装	1 式	
	○	制御電極	水位センサー交換、設置レベル調整	2 式	
R-4	○	雨水槽	漏水箇所の特定、漏水補修	1 式	
R-5	○	流入管	管表面の再塗装	1 式	
	○	流出管仕切弁	耐塩仕様 φ80 (2-1/2")、手動レバー式 バタフライ弁	1 式	
R-6	×	バッテリー	バッテリー充電又は交換	1 式	先方にメンテナンス (バッテリー充電また は交換、燃料・オイル の交換)を依頼し、動 作確認を行う。
	×	エンジン	エンジンオイル交換	1 式	
	×	燃料タンク	ディーゼル燃料交換	1 式	
R-7	○	消火栓	漏水補修	1 式	

R-8	○	フレキシブル継手	錆取り及び防錆塗装	5式	
市水系統					
C-1	×	ウォータークーラー	錆取り及び防錆塗装	5式	需要が少なく（ペットボトル水が普及）、稼働しているのが1台のみである。
新規接続					
N-1	○	接続管	PVC φ65 (2-1/2") × 1m、径違継手 (φ80-φ65) 込み	1式	
	○	仕切弁	耐塩仕様 φ65 (2-1/2")、手動レバー式バタフライ弁	1式	
	○	逆止弁	耐塩仕様 φ65 (2-1/2")	1式	

3-4 相手国側分担事業

本事業に伴う、先方負担事項は無い。

3-5 協力対象事業の概算事業費

上記に示す協力対象事業の計画を基に、概算事業費を決定し入札を行う。概算事業費を以下に示す。

表 3-3 概算事業費

項目	MRF	円
井水系統	266,680	1,760,000
雨水系統	386,990	2,554,000
新規接続	16,680	110,000
合計	670,330	4,424,000

外貨交換レート（JICA 積算レート）（2013年12月）：MRF=6.5996円

第 4 章 施工監理

第4章 施工監理

4-1 調達・契約段階

本フォローアップ協力本体は、JICAの調達ルールに則り、JICA モルディブ支所が発注者となり、現地の施工業者を選定のうえ工事契約を締結し実施することとする。

4-2 施工段階

4-2-1 工事監理体制

JICA モルディブ支所と施工業者の契約締結から工事完了までの期間、契約書にて規定される仕様書、設計図、モルディブ国関係法令・基準等に従い、所定の品質を確保しながら適正な施工が実施されるために、本邦及び現地コンサルタントが、施工業者の工程管理、出来形管理、品質管理、安全管理を行う。

本フォローアップ協力本体の施工期間（着工～調達～施工～検査完了）は、1.5ヶ月程度と想定している。施工期間中、現地コンサルタントを施工・調達監理補佐（常駐）として配置するほか、本邦コンサルタントによるスポット監理・完了検査を行う。スポット監理では、「施工監理」担当が着工時および竣工時に現地入りし、施工監理業務を行うと共に、現地コンサルタントによる維持管理指導の監修を行う。なお、本邦コンサルタントが現地を不在とする期間は、現地コンサルタントからの報告により遠隔監理を行う。

4-2-2 着工時の監理事項

本邦コンサルタントは、JICA モルディブ支所が施工業者と締結した契約で規定される仕様書、設計図等に基づき、以下の施工・調達監理（着工時）を行う。

- 施工業者とともに現地を訪問し、サイトの確認を行う。また、施工業者から提出された工程計画、要員計画、技術資料等に基づいて具体的な施工方法や工程について確認、指導を行い、その結果を JICA に報告する。
- モルディブ国教育省及び対象校に対し、フォローアップ協力本体の内容や工程等について説明する。また、モルディブ国教育省及び対象校による工事中の便宜供与について協議する。
- 工事に使用される各種材料・資材等の検査及び承認、工事段階ごとの出来形・品質・数量等の確認・検査を行う。なお、本フォローアップ協力本体に使用される資機材は全て現地調達を想定している。
- 工事内容や資機材の仕様等を変更する必要がある場合、事前に変更内容及び理由について JICA モルディブ支所及び資金協力業務部に報告し、承認を得る。
- 工事が安全に行われるよう、施工業者による安全管理対策を確認し、必要に応じて指導を行う。

4-2-3 工事期間中の監理事項

施工期間中、現地コンサルタントを施工・調達監理補佐（常駐）として配置するほか、本邦コンサルタントによるスポット監理を行う。

- 常駐施工・調達監理補佐の現地コンサルタントは、現場の進捗に応じ、必要な検査を実施

すると共に、現場の状況を本邦コンサルタントに報告する。

- 本邦コンサルタントは、国内にて、現地コンサルタントによる常駐施工・調達監理補佐を管理し、必要な技術指導を行う。
- 工事完了後、JICA、モルディブ側関係者および本邦コンサルタントの立会いのもと竣工検査を行い、契約図書との対比により出来形、品質、動作確認等を行う。必要に応じ是正指示ならびに是正確認を行う。
- 検査内容は、竣工検査結果報告書としてまとめ、JICA モルディブ支所に提出する。また、JICA モルディブ支所と施工業者との契約で規定される完工証明書等の書類を発行する。
- 対象校及びモルディブ国教育省にフォローアップ協力本体の完了を報告する。

4-2-4 運転・維持管理研修の監理事項

本邦コンサルタントは、現地コンサルタントにより作成されるポンプ等給水設備の運転・維持管理に関するマニュアルの作成を指導及び監修し、運転・維持管理に関する研修（現地語）に立会う。

第5章 モルディブ国教育省及びヒリヤ校への提言

第5章 モルディブ国教育省及びヒリヤ校への提言（施設機材の維持管理方法について）

本フォローアップ調査及び協力本体の対象となった給水施設につき、同施設の維持管理の主体であるヒリヤ校及びその監督機関である教育省に対し、維持管理上留意すべき点について、以下の通り提言をまとめる。

① ヒリヤ校に対する提言

- 学校施設の維持管理を担当するメンテナンスオフィサー配置のために必要な事務手続きを行い、維持管理に適切な人材を選定する。
- 本フォローアップ協力にて作成された運転・維持管理マニュアルに従ってポンプ等機械設備の運転を行い、不具合がある場合は施工業者に連絡して点検・修理を依頼する。
- 施工業者による定期点検のための予算を確保し、機械設備の故障を未然に防止する。

② 教育省に対する提言

- 学校施設の維持管理を担当するメンテナンスオフィサー配置のための予算措置を行う。
- 通常予算で対応できない修繕にかかる費用の特別予算については、学校からの特別予算請求に対して迅速に対応し、持続的な維持管理を可能とする。

以上

資 料

資料－１ 調査団員・氏名

氏名	業務内容	所属
池城 直	総括	JICA モルディブ支所長
山下 契	計画管理	JICA 資金協力業務部 実施監理第二課調査役
杉浦 晃	業務主任/施設計画	株式会社 毛利建築設計事務所
高見沢 清子	設備・給水計画	日本テクノ株式会社
一番ヶ瀬 佳昭	調達事情/積算/入札監理	株式会社 毛利建築設計事務所

資料－２ 調査行程

年月			計画管理	業務主任/施設計画	設備・給水計画	調達事情/積算/入札監理
			山下 契	杉浦 晃	高見沢 清子	一番ヶ瀬 佳昭
1	2014/1/14	火		東京→マレ	ヴィエンチャン→マレ	
2	2014/1/15	水		支所表敬、教育省表敬、当該施設視察、揚水試験準備		
3	2014/1/16	木		類似施設視察、必要水量確認調査		
4	2014/1/17	金		揚水試験		東京→マレ
5	2014/1/18	土		類似施設視察、必要水量確認調査		施工・積算・入札関連調査
6	2014/1/19	日	東京→マレ	関連機関協議	設備計画関連調査、揚水試験等	同上
7	2014/1/20	月	支所表敬、教育省表敬・協議、関連施設視察		同上	同上
8	2014/1/21	火	ミニッツ案協議		同上	同上
9	2014/1/22	水	ミニッツ署名、マレ発→		同上	同上
10	2014/1/23	木	→東京着	→東京着	同上	施工・積算調査、マレ発→
11	2014/1/24	金			同上	→東京着
12	2014/1/25	土			同上、マレ発→	
13	2014/1/26	日			→ヴィエンチャン着	

資料－3 面談者

教育省 (Ministry of Education)

Dr. Abdulla Nazeer	副大臣
Dr. Abdul Muhsin Mohamed	事務次官
Ms. Sameera Ali	対外関係局 局長
Ms. Fathimath Muna	計画研究局 副総局長
Mr. Yoosuf Ahmed	計画研究局 統計局長
Mr. Yaugoob Adam	計画研究局 統計スタッフ
Mr. Abdul Sameeu Hassan	調達局 総局長

Office of Programms and Projects

Mr. Ahmed Wishan Naseem	実施マネージャー
Mr. Hassan Shiyaz	モニタリング評価マネージャー
Mr. Anwar Ali	スタッフ

モルディブ銀行 (Bank of Maldives)

Mr. Mohamed Yoosuf	総務局施設マネージャー (元教育省施設課長)
--------------------	------------------------

ヒリヤ校 (Hiriya School)

Mr. Ismail Masroof	校長
--------------------	----

資料－4 入手資料

No.	名称	発行機関	発行年
1	教育省 100 日活動計画	教育省	
2	UFAA (幸福) マネジメント, コンセプトノート	教育省	
3	戦略活動計画 (教育分野)	モルディブ民主党	
4	モルディブ民主党マニフェスト 2008-2013	モルディブ民主党	
5	モルディブ統計年鑑 2013	モルディブ共和国	2013
6	学校統計 2009	教育省	2010
7	学校統計 2010	教育省	2010
8	学校統計 2011	教育省	2011
9	学校統計 2012	教育省	2012
10	学校統計 2013	教育省	2013
11	入札図書一式 (Kaafu Dhiffushi School、政府案件)	教育省	2013
12	入札図書一式 (津波被害による下水システム復旧プロジェクト、アラブ経済開発クウェート基金の援助案件)	環境・エネルギー・水資源省	2005

13	簡易工事の契約条件書 (第 1 版)	国際コンサルティング・ エンジニア連盟 (FIDIC)	1999
----	--------------------	--------------------------------	------

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE FOLLOW-UP STUDY
ON
THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF THE SECOND GIRLS SECONDARY SCHOOL
IN MALE'
IN THE REPUBLIC OF MALDIVES

In response to the request from the Government of the Republic of Maldives (hereinafter referred to as "the Maldives"), the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") decided to conduct a Follow-up Study on the Project for Construction of the Second Girls Secondary School in Male', which had been completed in 2009 (hereinafter referred to as "the Original Project").

JICA dispatched the Follow-up Study Team (hereinafter referred to as the "the Team") headed by Mr. Tadashi Ikeshiro, Resident Representative of JICA/JOCV Maldives Office from January 14th, 2014. The Team is scheduled to stay in the Maldives until 24th, 2014.

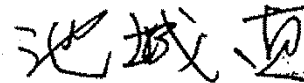
The Team held a series of discussions with the officials concerned of the Government of the Maldives and conducted a field survey at Hiriya School (hereinafter referred to as the "the School") which had been constructed in the Original Project.

During the course of discussions and field survey, both the Government of the Maldives and the Team confirmed the main items described on the attached sheets.

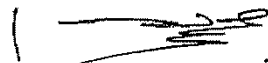
Male', January 22nd, 2014



Dr. Abdul Muhsin Mohamed
Permanent Secretary
Ministry of Education
Republic of Maldives



Tadashi Ikeshiro
Team Leader
Follow-up Study Team
JICA



Ismail Masroof
Principal
Hiriya School
Republic of Maldives

1. JICA's Follow-up Scheme

- 1-1. The Follow-up Cooperation aims to recover the function of the facility and/or equipment up to the condition of the completion of the Original Project. Therefore, the Follow-up Cooperation Project limits its scope within the facility/ equipment constructed/ procured by the Original Project.
- 1-2. The Follow-up Cooperation limits its input within small scale since the scheme aims to assist maintenance effort by the recipient countries.
- 1-3. The Follow-up Cooperation can be applied only once after the Original Project has been completed.
- 1-4. The contractor will be selected by JICA through tender procedures in principle.
- 1-5. The construction and procurement will be supervised by the consultant selected by JICA.
- 1-6. The Ministry of Education of the Maldives (hereinafter referred to as "the Ministry of Education") understood JICA's Follow-up Scheme as explained by the Team.
- 1-7. The Ministry of Education would take the necessary measures, as described in Annex-1, for the smooth implementation of the Project, as a condition for JICA's Follow-up Scheme to be implemented.
- 1-8. After completion of the Follow-up Cooperation, the Ministry of Education shall be responsible for proper operation and maintenance of the rehabilitated facility and/or equipment.

2. Objectives of the Follow-up Study and the Follow-up Cooperation Project

- 2-1. The objective of the Follow-up Cooperation Project (hereinafter referred to as "the F/U Project") is to rehabilitate the water supply facilities constructed under the Original Project in 2009. Through the F/U Project, the functionality of the facilities is expected to be restored and maintained.
- 2-2. The Follow-up Study (hereinafter referred to as "the F/U Study") aims to clarify the request by the Ministry of Education and to collect information necessary for JICA's decision making on the implementation of the F/U Project.
- 2-3. The viability of the F/U Project will be determined after further studies in Japan.

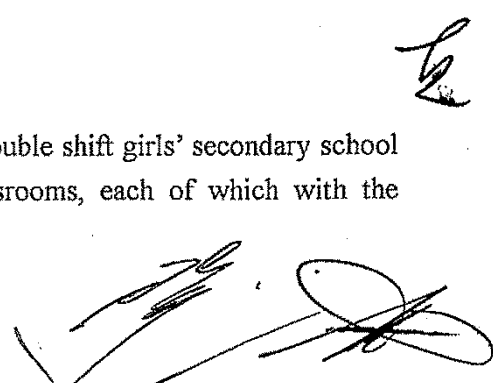
3. Responsible Agency

The responsible agency for the F/U Project is the Policy Planning and Research Section, Ministry of Education.

4. Findings of the Study

4-1. Utilization of the facilities

- (1) In the Original Project, the School was planned to become a double shift girls' secondary school accommodating 1,500 secondary female students in 25 classrooms, each of which with the



capacity for 30 students. After the completion of the Original Project, some of the education policies have changed, such as the system change from double shift to single shift, amalgamation of primary level and secondary level, and coeducationalization of primary level. As a result of these policy changes, the School now accommodates female students of secondary level, and female and male students of primary level. The number of students and classes of the School since its opening is shown in Table 4-1 and 4-2.

Table 4-1. Number of Students in Hiriya School

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Primary	0	0	129	278	401	510
Secondary	500	682	554	445	372	314
Total	500	682	683	723	773	824

Table 4-2. Number of Classes in Hiriya School

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Primary	0	0	4	9	13	16
Secondary	20	25	22	17	13	11
Total	20	25	26	26	26	27
Grade	G8-9	G8-10	G1, G8-10	G1-2, G8-10	G1-3, G8-10	G1-4, G8-10

(2) Now, 824 students in 27 classes are accommodated in the School, which exceeds the originally planned capacity of 750 students (as single shift) in 25 classrooms. 2 multi-purpose rooms are used as regular classrooms to accommodate the students. The facilities of the School are utilized to the maximum and contributing to the development of education in Male'.

4-2. Maintenance of the facilities

The facilities, except a part of the water supply facilities, are well-maintained and are in good condition in general. Although the School does not have a full-time maintenance staff, the principal takes initiative in the maintenance of the facilities. Maintenance budget has been allocated by the Ministry of Education as shown in Table 4-3, which enabled the School to cover most of the necessary repair costs.

Table 4-3 Maintenance budget of Hiriya School (MRF: Maldivian Rufiyaa, MRF 1=JPY 6.855)

	2013	2014
Repair cost for machinery and equipment	19,000	15,000
Repair cost for water facilities and toilets	10,000	5,000
Repair cost for building	46,300	11,250

Total amount of Regular Budget for Repair	75,300	31,250
Special budget to get prepared for the following year	266,330	225,000

4-3. Current condition of the water supply system

- (1) There are three water sources for the School, (a) groundwater for toilet flushing, (b) rainwater for hand-washing and bidet purpose, and (c) supply water from Male' Water and Sewerage Company (hereinafter referred to as MWSC) for drinking and ablution.
- (2) The groundwater system is not properly functioning due to breakdown of the two existing well pumps. The main cause of the well pump failure is the low yield of the well compared to the capacity of the pump. Excessive pumping caused dry-run of the pump which gave serious damage to the pump impellers. Also the pumps, valves and fittings have got corroded and malfunctioning led to the pump failure. Most of the spare parts are unavailable in the local market since the materials were procured in Japan, which makes repair and replacement difficult for the Ministry of Education.
- (3) The School has installed a new pump temporarily in January, 2014, but the pump operation is unstable, it requires frequent adjustment and repair by the pump supplier.
- (4) Structure of the existing wells is such that there are less openings for water infiltration and the holes are clogged with sand, which reduces the penetration rate of groundwater into the well.
- (5) The failure of the groundwater system causes difficulty in flushing the toilets creating an unhygienic and inconvenient situation for the students and school staff in using toilets.
- (6) The rainwater system is functioning, though one pump was substituted to the broken well water pump and it also broke down.
- (7) The supply water system is functioning without problems.

5. Components of the Project

The components which can be covered by the F/U Project are as follows. However, the components may be modified after further studies and analysis in Japan. JICA will inform the Ministry of Education the final decision of the components through JICA/JOCV Maldives Office by March, 2014.

(1) Possible components of the rehabilitation works

(a) Groundwater supply facilities

- Rehabilitation of the wells
- Replacement of pumps
- Replacement or repair of associated equipment (plumbing, control panel, level sensor etc.)
- Repair of leakage from toilet flushing tank
- Cleaning of the well water tank, repainting the pipes

(b) Rainwater supply facilities

- Replacement of pumps
- Replacement or repair of associated equipment (plumbing, control panel, level sensor etc.)
- Cleaning of the rainwater tank, repainting the pipes

(c) Connection of rainwater and groundwater supply system

Connecting the outlet of rainwater tank to the pipe for toilet flushing, in order to supply rainwater to the toilet in case of trouble in the groundwater supply system.

(2) Components of technical assistance

- Development of operation and maintenance manual on water supply facilities
- Short-term training on operation and maintenance of water supply facilities

6. Schedule

The tentative schedule of the F/U Project is attached in Annex-2.

The Ministry of Education requested JICA to implement the F/U Project as soon as possible. The Team noted the request and agreed to consider the possibility to shorten the procedure after further studies in Japan. JICA will inform the Ministry of Education the reviewed schedule through JICA/JOCV Maldives Office by March, 2014.

7. Major Undertakings by the Maldivian Side and JICA

The Ministry of Education and JICA agreed to take necessary measures as shown in Annex-1 for the smooth implementation of the F/U Project.

8. Other Relevant Issues

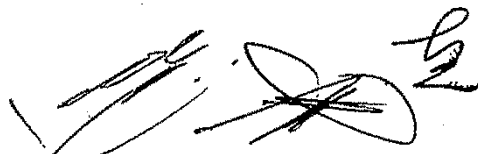
8-1. Water source for toilet flushing

The Ministry of Education suggested the option to change the water source for toilet flushing from groundwater to supply water if the groundwater is contaminated. Both sides agreed on the following points;

- The Ministry of Education will decide the water source for toilet flushing and inform the decision to JICA/JOCV Maldives Office by the end of January. The Ministry of Education will conduct water quality test if necessary for the decision.
- If it is decided to use supply water for toilet flushing, the Ministry of Education will allocate enough budget to the School for the increase in water rate.

8-2. Emergency measures

The rehabilitation works by the F/U Project will take another few months to be completed even if the F/U Project be approved. Thus, the Ministry of Education agreed to make effort on the following



activity as emergency measures while waiting for the implementation of the F/U Project:

-Ministry of Education will allocate budget for the School to repair the temporary pump and the plumbing of the groundwater system.

8-3. Appointment of staff in charge of maintenance

The Team requested the School to allocate a capable staff to be in charge for operation and maintenance of the water supply facilities. The School agreed to appoint an administrator who will facilitate operation and maintenance of the facilities. The Ministry of Education agreed to allocate budget for the maintenance for the facilities.

Annex 1. Major Undertakings by the Ministry of Education and JICA

Annex 2. Tentative Schedule of the F/U Study and the F/U Project



Major Undertakings by the Ministry of Education and JICA

	Items	To be covered by JICA	To be covered by the Ministry of Education and Hiriya School
1	To construct temporary gates and fences in and around the rehabilitation work site	•	
2	To provide facilities for distribution of electricity, water supply, drainage and other incidental facilities required for the F/U Project		•
3	To rehabilitate the water supply facilities as agreed by both sides	•	
4	To develop an operation and maintenance manual for water supply facilities	•	
5	To conduct a short-term training on operation and maintenance of water supply facilities	•	
6	To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in the Maldives		
	1) Marine(Air) transportation of the products from Japan to the Maldives	•	
	2) Tax exemption and customs clearance of the products at the port of disembarkation		•
	3) Internal transportation and insurance from the port of disembarkation to the project site	•	
7	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the F/U Project such facilities as may be necessary for their entry into the Maldives and stay therein for the performance of their work		•
8	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Maldives with respect to the supply of the products and services under the F/U Project		•
9	To maintain and use properly and effectively the facility and/or equipment rehabilitated under the F/U Project		•
10	To bear all expenses, other than those to be borne by JICA, necessary for the F/U Project		•
11	To assign counterpart personnel during the period of the F/U Project	•	•
12	To report the condition of the facility/equipment to be rehabilitated by the F/U Project to JICA/JOCV Maldives Office annually for 3 years after the completion of the F/U Project		•

Tentative Schedule of the F/U Project

	January	February	March	April	May	June	July
Follow-up Study	1/14~1/24 Field Survey I	Analysis in Japan					
Follow-up Cooperation Project			▲S/W	▲Tender Announcement	▲Open Tender	▲Signing Contract	
					Supervision I	5/21~6/6	
					Construction		
						Supervision II	6/30~7/11
						Training on O/M	
						Completion▲	