

モルディブ共和国

モルディブ津波復興事業

外部評価者：三州技術コンサルタント株式会社

芹澤 明美

0. 要旨

本事業は、2004 年 12 月のスマトラ沖地震に起因する津波により被害を受けたモルディブの港湾 8 カ所と下水道 3 カ所を復興することにより、効率的な人流・物流及び安定的な下水道サービスの復旧を図り、もって被災住民の生活改善及び同国の経済復興に寄与することを目的としていた。

審査時・事後評価時とも、モルディブの国家政策及びニーズに対応しており、審査時の日本の援助政策にも合致しているため、妥当性は高い。効率性については、アウトプットは計画どおりで、事業費は計画内であったが、事業期間が計画を大幅に上回ったため、中程度である。有効性については、港湾・下水道ともにおおむね計画どおりの効果が発現されていると考えられる。港湾に関しては島民生活に必要な全ての物資が外部から船で入ってきており住民が普通に生活しているため、港湾は期待されていたように十分使用されているといえ、対象港湾が所属する環礁の船舶登録数が増えていることから当該港湾を利用する船も増加したと推測される。下水道に関しては、運用指標として設定されていた BOD¹のデータが事後評価時点で存在しないものの、2011 年瑕疵検査時には処理前 BOD5 の数値が想定よりかなり低く、処理後 BOD5 が目標値より非常に良好な数値を示していたこと、また、事後評価時点でも下水道は大きな問題なく稼働しており、受益者調査の結果、地下水や海水の水質改善が認められることから、整備された下水道は想定どおり機能していると推測できる。また下水道の効果指標である汚水処理人口、下水道接続数、下水道普及率が目標を達成している。インパクトについては、被災前の状況と比較して、島で入手できる物資の量と種類が増えたこと、学校・病院等へのアクセスが改善したこと等を評価する住民が多く、また、下水道については、下水道整備のおかげで衛生状況や地下水・海水の水質も改善したと回答する住民が多かったことから、被災住民の生活環境が改善していることが確認された。よって有効性とインパクトについては高いと判断する。持続性については、事業完成以降の行政の変化や政府の方針変更のため事後評価時点の実施機関は審査時とは異なるものの、関係機関の役割分担が確立しており、体制面の問題はないが、技術面と財務面について一部課題が見られたことから中程度と判断する。

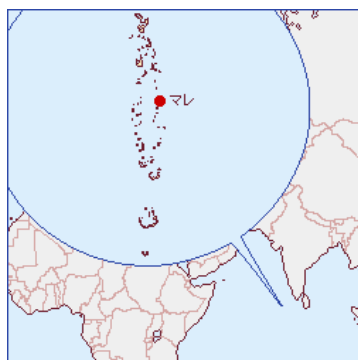
以上より、本事業の評価は高い。

¹ 「生物化学的酸素要求量」(Biochemical Oxygen Demand: BOD) は、川などから採水した水を密閉したガラス瓶に入れ、20℃で 5 日間暗所で培養したときに (=BOD5)、水中の有機物が好気性微生物により分解される過程で消費される水中の酸素量(溶存酸素量)のことで、河川における有機物による水質汚濁の指標となっている。(出所：横浜市環境創造局ウェブサイト)

1. 事業の概要

1.1 事業の背景

モルディブは2004年12月26日のスマトラ沖大地震による津波で大きな被害を受けた。住民が居住する島のうち約25%で港湾が損壊し、また多くの島で津波によって下水設備も破壊され、地下水汚染が進んだ。モルディブ政府は国家復旧・復興計画（National Recovery and Reconstruction Plan）を策定し、本事業では、ドナーからの支援が不足していた港湾と下水道分野について支援が行われた。



事業位置図
(出所：外務省ウェブサイト)



本事業で修復した
マレ港湾岸壁の一部

1.2 事業概要

2004年12月のスマトラ沖地震に起因する津波により被害を受けた港湾8カ所と下水道3カ所を復興することにより、効率的な人流・物流及び安定的な下水道サービスの復旧を図り、もって被災住民の生活改善及び同国の経済復興に寄与することを目的とする。事業対象サイトは以下のとおりであった。

港湾（8 サイト）	Funadhoo（Shaviyani 環礁）
	Maafushi（Kaafu 環礁） → 事業開始後 Ukulhas（Alif Alif 環礁）に入れ替え
	Male northern quay wall
	Dhiyamigili（Thaa 環礁）
	Isdhoo（Laamu 環礁）
	Isdhoo-Kalaidhoo（Laamu 環礁）
	Fonadhoo（Laamu 環礁）
	Dhaandhoo（Gaafu Alifu 環礁）
下水道（3 サイト）	Funadhoo（Shaviyani 環礁）
	Eydhafushi（Baa 環礁）
	Muli（Meemu 環礁）

本事業位置図を図1に示す。

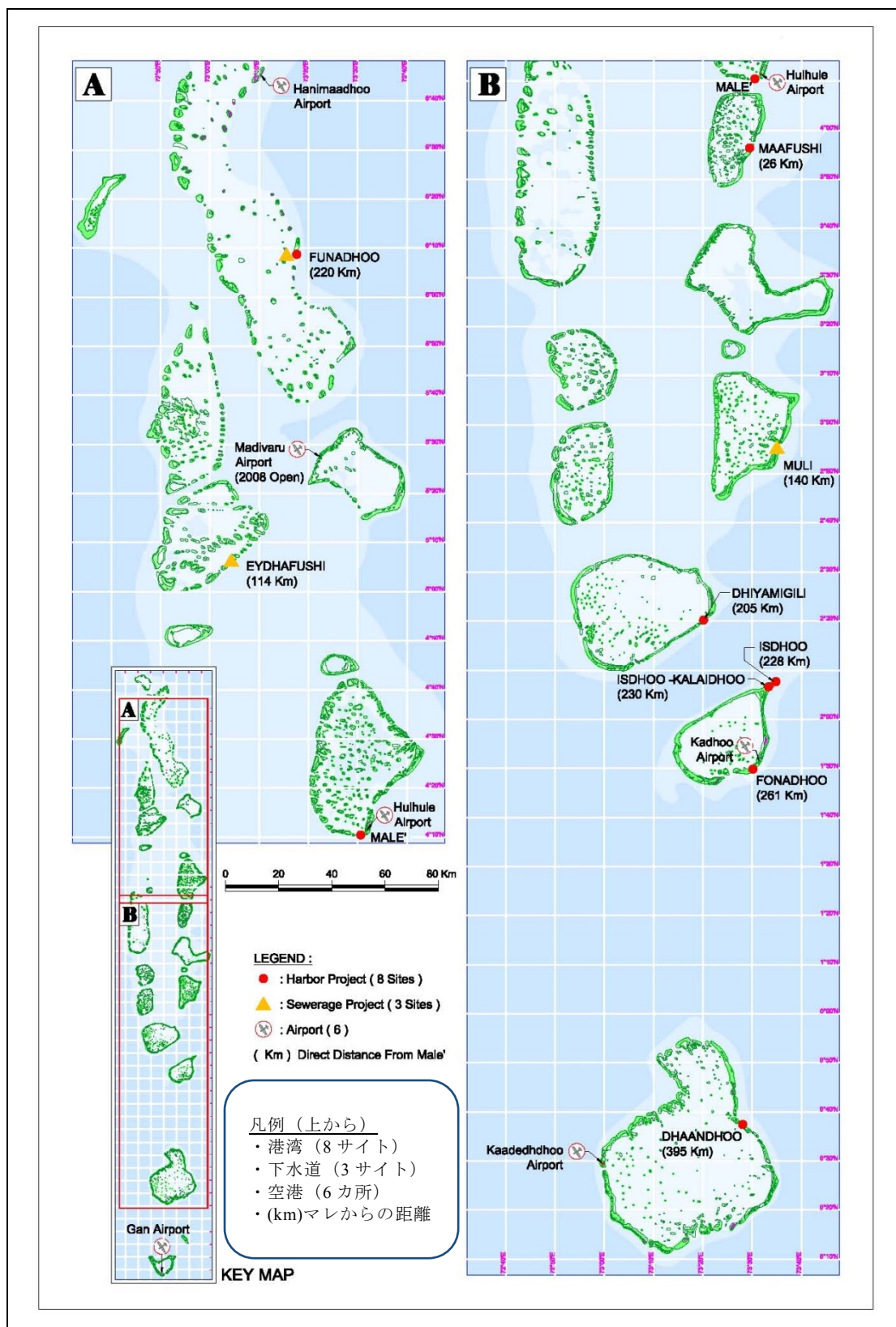


図1 事業位置図
(出所：JICA 提供資料)

円借款承諾額/実行額	2,733 百万円/2,616 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2006 年 6 月/2006 年 7 月
借款契約条件	金利 0.8%、返済 30 年（うち据置 10 年）、一般アンタイド（本体港湾部分） 金利 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年）、一般アンタイド（本体下水道部分） 金利 0.8%、返済 30 年（うち据置 10 年）、一般アンタイド（コンサルタント分）
借入人/実施機関	モルディブ共和国政府/外務省海外援助局 (Department of External Resources, Ministry of Foreign Affairs)、 建設・公共インフラ省 (Ministry of Construction and Public Infrastructure) ² 、 環境・エネルギー・水資源省 (Ministry of Environment, Energy and Water) ³
貸付完了	2012 年 10 月
本体契約	MT Hojgaard A/S（デンマーク）
コンサルタント契約	八千代エンジニアリング（日本）／オリエンタルコンサルタンツ（日本）
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	世界銀行・アジア開発銀行・国連合同ニーズアセスメント（国際協力機構（JICA）も参加）（2005 年） JICA 緊急開発調査（2005 年） JICA 津波復興事業案件 案件形成促進調査（Special Assistance for Project Formation: SAPROF）（2005 年）
関連事業	技術協力： ・緊急開発調査（2005 年 3 月） ・下水処理及び地下水管理能力向上プロジェクト（2009 年 1 月～2010 年 12 月） 無償資金協力： ・ノンプロ無償（2005 年 1 月） その他国際機関等： ・世界銀行：被災者への現金供与及び教育の復興支援（2005 年 3 月）。 ・同（2006 年）：教育・保健分野支援 ・アジア開発銀行（2005 年 3 月）：財政支援及びインフラ等復興支援

2. 調査の概要

² 「建設・公共インフラ省」(Ministry of Construction and Public Infrastructure) (2008 年 11 月まで) → 「住宅・運輸・環境省」(Ministry of Housing, Transport and Environment) (2008 年 11 月～2010 年 7 月) → 「住宅・環境省」(Ministry of Housing and Environment) (2010 年 7 月～2012 年 5 月) → 「住宅・インフラ省」(Ministry of Housing and Infrastructure) (2012 年 5 月～) と変遷している。

³ 「環境・エネルギー・水資源省」(Ministry of Environment, Energy and Water) (2008 年 11 月まで) → 「住宅・運輸・環境省」(Ministry of Housing, Transport and Environment) (2008 年 11 月～2010 年 7 月) → 「住宅・環境省」(Ministry of Housing and Environment) (2010 年 7 月～2012 年 5 月) → 「環境・エネルギー省」(Ministry of Environment and Energy) (2012 年 5 月～) と変遷している。

2.1 外部評価者

芹澤 明美（三州技術コンサルタント株式会社）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2014 年 7 月～2015 年 5 月

現地調査：2014 年 9 月 13 日～9 月 27 日、2015 年 2 月 7 日～2 月 21 日

2.3 評価の制約

調査期間が限られていたことから、事業対象サイト 11 カ所（港湾 8 カ所、下水道 3 カ所）のうち、港湾 6 カ所（Male、Dhaandhoo、Isdhoo、Isdhoo-Kalaidhoo、Fonadhoo、Funadhoo）と下水道 3 カ所（Eydhafushi、Funadhoo、Muli）の計 9 カ所を訪問した。

3. 評価結果（レーティング：B⁴）

3.1 妥当性（レーティング：③⁵）

3.1.1 開発政策との整合性

2004 年 12 月 26 日のスマトラ沖地震によるインド洋大津波被害に関する世界銀行・アジア開発銀行・国連合同ニーズアセスメント（2005 年 1 月）の結果を踏まえ、2005 年 3 月にモルディブ政府が国家復旧・復興計画（National Recovery and Reconstruction Plan）を策定し、総額約 375 百万ドルが必要とされた。2005 年 12 月時点でドナーから計約 262 百万ドルの支援表明があったが、港湾施設等を含む運輸分野の必要額 73 百万ドルに対して不足額が 41 百万ドル、下水道を含む上水・衛生分野の必要額 45 百万ドルに対して不足額が 20 百万ドルあったため、本事業では港湾と下水道の復興を支援することとなった。

モルディブは約 1,190 の島からなり、そのうち 199 の有人島に約 29 万人が暮らしている。2008 年制定の憲法 23 条においては、国民の基本的な権利として、交通手段への公平なアクセス及び、適切な水準の下水道システムを全ての住民島に整備することを掲げている。

モルディブ第 7 次国家開発計画（2006-2010）では、津波被害からの復興に加え、開発課題として、海上交通が重要な同国における港湾整備の必要性と、現状の排水処理が不十分なため地下水や海水の汚染が懸念されていることから下水道整備の必要性が言及されていた。2008 年 11 月の政権交代に伴い同計画から途中で差し替えられた戦略行動計画（Strategic Action Plan）（2009-2013）においても、海路を含めた国内交通網の整備及び上下水道の整備を優先課題としていた。

2013 年 11 月の大統領選挙及び 2014 年 3 月の国民議会選挙後、現行の「国家開発計画」等は 2015 年 4 月現在策定されておらず、大統領選挙時の現政権マニフェストが国家開発の方向性を示す資料となっている。マニフェストでは全ての住民島に適切な港

⁴ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁵ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

湾施設を整備し、フェリーによって、空港・保健施設・学校等へのアクセスを確保するとしている。また、下水道整備も重視されている。

セクター政策としては、港湾に関しては、アジア開発銀行の協力で作成され 2013 年 11 月に政府に承認された海上交通マスタープラン（Maritime Transport Master Plan）において、フェリー交通・港湾の整備を進めるとしている。下水道については、下水処理施設の運営・維持管理を規制する法律やガイドラインはないため、「上水・下水法（Water and Sewerage Act）」を環境・エネルギー省が策定中であり、2015 年に国会で承認されることを目指している。また、2012 年の時点で、マレ以外の 198 の住民島のうち下水道が整備されているのは 30 島のみであったことから、環境・エネルギー省は 2013 年から 2015 年の間に新たに 45 島に下水道整備を行う計画である。

以上より、本事業の実施は審査時及び事後評価時において、モルディブの開発政策に整合している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

モルディブの島々においては、全ての物資は船で運搬されており、人の出入りのみならず、港湾施設は生活に必須な基本インフラである。多くの島の唯一の産業である漁業も港がなくては成り立たない。下水については、2004 年の津波被災前には下水道が整備されている島は少なく、汚水は戸別の腐敗層で処理後、地下や海に排出されていたため、地下水や海水の汚染が懸念されていた。したがって、津波で損壊した港湾は生活基本インフラとして早急に修復する必要がある、また、下水道についても、被災を契機に整備することになった。本事業で整備する港湾・下水道サイトの選定基準は以下のとおり定められた。

- ① 津波の被害・影響を受けている。
- ② ニーズアセスメントに基づくモルディブ政府作成の復興計画に含まれている。
- ③ 他のドナーとの重複がない。
- ④ 環境への重大な負の影響が予見されない。
- ⑤ 被災島民の要望が強い。
- ⑥ 受益者（島の住民数）が 500 人以上（各島の人口統計を脚注⁶に示す）。

⁶ 事業対象地域人口統計

島	2000 年	2006 年	2014 年
Male	74,069	103,693	153,379
Ukulhas	535	615	918
Dhiyamigili	484	452	562
Isdhoo/ Isdhoo-Kalaidhoo	1,432	1,559	1,411
Fonadhoo	1,740	1,762	2,203
Dhaandhoo	1,150	1,113	1,106
Funadhoo	799	1,599	2,099
Eydhafushi	データなし	2,409	2,626
Muli	データなし	746	862

（出所：2000 年は住宅・インフラ省質問票回答。2006 年と 2014 年は Population and Housing Census 2014, Preliminary Draft 13 Nov. 2014, National Bureau of Statistics (2014 年 10 月国勢調査の暫定結果)）。

モルディブ政府およびドナーの間で調整が行われ、支援の重複はなかった。本事業の支援対象としては、当初モルディブ側から港湾サイト 11 カ所、下水道サイト 8 カ所が提示されていたが、被災によるモルディブの経済状況の悪化に伴う慎重な借り入れという観点から、被害程度等を考慮し、港湾 8 カ所、下水道 3 カ所に縮小された⁷。

事後評価時点においても、港湾及び下水道は島の生活を支える基本インフラであることから、整備を引き続き進める必要性が認められる。住民島の半分程度ははまだ適切な港湾設備がない。地方部のフェリーは決まった運航予定がなく、料金も高い。マレから他の島々に向けて輸送される貨物の 90%が、本事業で一部整備したマレ港湾を経由しており、ここは常に混雑している⁸。下水道に関しては、2012 年の時点で、マレ以外の 198 の住民島のうち下水道が整備されているのは 30 島のみであった。下水道がない島では各住宅の腐敗槽から特に処理せず地中に汚水をしみこませているため、地下水汚染が発生し、飲料水の水質確保ができない状態である⁹。

以上から、審査時においては基本インフラの復旧を目的とした緊急支援事業としての必要性が、また、事後評価時点においても港湾及び下水道整備の必要性が継続していることが確認でき、本事業は両時点のモルディブの開発ニーズに対応している。



Dhaandhoo 港湾 岸壁



Muli 下水処理場

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時点の海外経済協力業務実施方針において、災害に対する中長期的な復興・再

⁷ 当初本事業の計画に含まれその後除外された港湾は以下のとおり他の資金を得て整備された。

- ・ Makunudhoo は European Investment Bank の資金を得て事業実施中。
- ・ Lhohi はモルディブ政府の資金で 2008 年に整備された。
- ・ Hirilandhoo は OPEC Fund for International Development (OFID) の資金で 2014 年に整備完了した。
- ・ Maafushi は 2007 年にモルディブ政府資金での整備が決まり、2010 年に完了した。Ukulhas は当初 USAID の支援を受ける予定であったが、その予算では想定の実業規模を賄うことができないと判断され除外されたことを受け、Ukulhas が本事業の対象サイトの選定基準を満たしており、モルディブ政府や他ドナーからの支援が得られていないことから、Maafushi に代わって本事業対象になった。

⁸ ADB Interim Country Partnership Strategy: Maldives, 2014-2015 より。

⁹ 2013 年ネパールで行われた第 5 回南アジア衛生会議（5th South Asian Conference on Sanitation）における環境・エネルギー省発表資料より。

開発や再発防止・予防を含む「地球規模問題・平和構築への支援」が重点分野の一つであった。また、当時の日本の対モルディブ援助政策として、基礎社会インフラ整備、社会開発分野（保健・医療、教育、コミュニティ開発等）等を対象に、開発ニーズや被益性を総合的に勘案して支援を実施することとしていた。本事業は審査時点の援助方針に合致しているといえる。

3.1.4 事業計画およびアプローチの妥当性

指標の設定の妥当性

「有効性」の項で後述するとおり、港湾の運用指標として「週当たりの入港船舶数」が3港湾に対して設定されていた。しかし、実際は各港湾でこのようなデータを収集していないため、港湾の有効性の評価に限界があった。そこで、災害後の緊急性を要する事業において、「週当たりの入港船舶数」のようなデータ収集が困難な指標を設定したことの妥当性を検証する。

JICA 提供資料によると、Funadhoo, Maafushi, Fonadhoo の入港船舶数実績は審査時点の島首長（Island Chief）からの情報によるものであった。各島港湾の船舶入港数を把握するようなシステムは当時も存在しなかったため、島首長からの数字は感覚的なものだったと推測される。これをベースに、予測される経済成長等から SAPROF チームが3港湾の目標値を計算した。JICA 資料によれば、港湾の指標が3カ所しかないということは先方政府の事業実施能力の限界を示すものであり、本事業対象をこの3カ所に限定すべきという意見が日本の政府機関から出たが、JICA によれば復興で多忙だった当時の島開発委員会（Island Development Committee。島首長が代表する）と全ての対象島で指標目標値を合意することはできず、3カ所で十分と考え、また、緊急性の高い本事業において全ての島で目標値を合意することは現実的でないと言われた。先方政府とは3港湾の目標値のみ合意されている一方で、審査時の JICA 資料には他の港湾の目標値も記載されているが、設定の経緯を当時の資料からうかがうことはできなかった。また、島の行政組織は2011年以降島議会（Island Council）に代わっており、審査当時の島開発委員会との連続性はないため、指標を合意したことが受け継がれておらず（事後評価時の住宅・インフラ省担当者にも審査時の状況を知る人はいなかった）、本事後評価による現地調査においてもこの指標に合意した経緯は確認できなかった。もっとも、現地の港湾の状況を見れば、船舶はいつでも自由に出入りしており、入港を記録するような装置や手続きはなく、人員も常駐しておらず、入港船舶数を把握することは現実的ではないため、この指標を設定した合理性自体にも懸念が残る。

この点、本事業と同様に津波で破壊されたインフラの整備事業を実施した世銀や ADB は、修復した岸壁の距離や、建設した学校教室数等、アウトプット指標のみ設定している。被災住民の迅速な生活復旧を目指す緊急性が求められる支援という本事業の性質に鑑みれば、元々収集されておらずモニタリングが困難なデータを指標として採用するよりは、世銀や ADB のように、修復した岸壁の長さ等のアウトプット指標

を設定するのが適切だったのではないかと考えられる。しかし、上記本事業における指標設定の問題は、事業効果の発現を根本的に妨げる等、事業としての妥当性を損なうものではないと本事後評価では最終的に判断された。

以上より、有効性の指標の設定に問題があったものの事業としての妥当性を損なうものではなく、本事業の実施はモルディブの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

本事業におけるアウトプット（計画及び実績）を表 1、表 2 に示す。当初計画の数値と実績に差がある項目もあるが、実際の工事は詳細計画の結果に従うものであり、大枠の中で計画どおりといえる。事業コンサルタントによれば、港湾部分は、復興の意図にかんがみ、被災前と異なる資材を採用して維持管理の費用や頻度を減らすようにデザインされ、また、地形・予算の制限内で、なるべく多くの船舶が係留できるよう、いくつかの島で被災前よりも岸壁のサイズは若干大きくなっている。対象サイトの入れ替えは他の資金源の確保状況の影響であり、本事業のサイト選定基準を満たしたものであり妥当である。

下水道についても、大枠としては計画どおりであった。事業コンサルタントによると、計画では、各戸の腐敗槽から汚水を下水道で集め、汚水処理場で処理後に地下浸透させることになっていた。下水道は、自然流下式（勾配を利用して重力で流す）とポンプ圧送式（勾配が不足している場所でポンプを使用する）の併用である。実際は、大枠で計画と同じシステムではあるが各戸腐敗槽を設置せず、下水道で汚水を直接収集し、流末に機械的な処理場（電力で空気を送り込み汚濁物質を分解する曝気槽がある）を設置して処理水を海中放流するシステムに変更された。基本設計時、環境・エネルギー・水資源省（当時）や島民から、腐敗槽は各戸での汚泥処理や場所確保が難しく、処理水の地下浸透による地下水質悪化の懸念があるので腐敗槽を止めたい、という意向が示されたためである。この下水道システム変更は、モルディブ側の要望に即するもので、技術面・環境面でも無理がなく、妥当であったと考えられる。

表 1 アウトプット比較（計画/実績）（港湾）

港	当初計画の内容（修復部分）	実績
Funadhoo 被災前の岸壁幅 370m	岸壁（370m）、防波堤（120m）、 護岸（350m）、海浜保護（110m）、 しゅんせつ（18,000 m ³ ）	計画どおり。 岸壁（370m）、防波堤（A1 112m, A2 305m）、護岸、海浜保護、しゅんせつ（泊 地 40,800 m ³ 、航路 26,108 m ³ ）
Maafushi 被災前の岸壁幅 100m	岸壁（150m）、防波堤（150 m）、 護岸（240m）、海浜保護（160m）、 しゅんせつ（21,000 m ³ ）	（取り消し。Ukulhas に入れ替え）
Ukulhas	（対象に含まれていなかった。）	防波堤、海浜保護、しゅんせつ（泊地

岸壁修復なし	Maafushi から入れ替え)	2,899 m ³ , 航路 1,753 m ³)
Male 当該岸壁の一部 を修復	岸壁 (110m)	計画どおり。 岸壁 (110m)、海浜保護
Dhiyamingili 被災前の岸壁幅 158m	岸壁 (158m)、防波堤 (300 m)、 護岸 (170m)、海浜保護 (150m)、 しゅんせつ (17,000 m ³)	計画どおり。 岸壁 (200m)、防波堤(A1 70m, A2 135m、 海浜保護、しゅんせつ (泊地 29,884 m ³ , 航路 10,378 m ³)
Isdhoo 被災前の岸壁幅 150m	岸壁 (14m)、海浜保護 (50m)、 しゅんせつ (2,900 m ³)	計画どおり。 岸壁 (14m)、防波堤(132m)、護岸、海 浜保護、しゅんせつ (泊地 21,270 m ³ , 航路 1,700 m ³)
Isdhoo-Kalaidhoo 被災前の岸壁幅 93m	岸壁 (19m)、海浜保護 (110m)、 しゅんせつ (4,250 m ³)	計画どおり。 岸壁 (100m)、防波堤(A2 80m)、護岸、 海浜保護、しゅんせつ (泊地 8,910 m ³ , 航路 6,830 m ³)
Fonadhoo 被災前の岸壁幅 170m	岸壁 (220m)、防波堤 (70 m)、 護岸 (172m)、海浜保護 (301m)、 しゅんせつ (21,500 m ³)	計画どおり。 岸壁 (267m)、防波堤(A1 57m, A2 193m, Repair 928 m ³)、護岸、海浜保護、しゅ んせつ (泊地 53,901 m ³ , 航路 25,471 m ³)
Dhaandhoo 被災前の岸壁幅 150m	岸壁 (150m)、護岸 (130 m)、 海浜保護 (100m)、しゅんせつ (12,000 m ³)	計画どおり。 岸壁 (223m)、防波堤(A2 216m)、護岸、 海浜保護、しゅんせつ (泊地 38,721 m ³ , 航路 5,012 m ³)

(出所：JICA 提供資料)

表 2 アウトプット比較 (計画/実績) (下水道)

島	計画の内容	実績
Funadhoo	腐敗槽 238 カ所、小型污水处理場 12 カ所等	計画どおり (大枠では同じシステムではあるが、各戸腐敗槽は設置せず、各島で污水处理場 1 カ所ずつから海中放流する方式。污水处理場には曝気槽を設置)
Eydhafushi	腐敗槽 354 カ所、小型污水处理場 17 カ所等	
Muli	腐敗槽 136 カ所、小型污水处理場 7 カ所等	

(出所：JICA 提供資料。実績については事業コンサルタント聞き取りより)



下水道ポンプ場 Funadhoo



下水道ポンプ場 Eydhafushi

本事業のコンサルティング・サービスは、事業全体監理の補助、詳細設計の補助、調達補助、施工管理の補助、環境調査とモニタリングの補助、社会配慮の補助、政府職員・住民のトレーニングと技術移転が含まれており、計画どおりに実施された。

計画 244.8M/M に対して実績は 245.8M/M とほぼ同じであった。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

計画値は総額 3,252 百万円で、円借款融資予定額は 2,733 百万円であった。

実績値は、JICA 提供資料によると、総額 3,011 百万円（計画の 93%）、円借款融資額は 2,648 百万円（計画の 97%）であり、計画内に収まった。

表 3 事業費

（単位：百万円）

項目	計画値(2006 年)					実績値(2011 年)				
	円借款 (外貨)	内貨		合計		円借款 (外貨)	内貨		合計	
		自己 資金	円借 款	合計	円借款		自己 資金	円借 款	合計	円借 款
港湾施設の復興	1,690	0	89	1,779	1,779	1,757	0	0	1,757	1,757
下水道施設の復興	301	0	16	317	317	459	0	0	459	459
ブライス・エスカレーション	52	0	0	52	52	0	0	0	0	0
物的予備費	102	0	5	107	107	4	0	0	4	4
コンサルティング・サービス	406	0	72	478	478	428	0	0	428	428
一般管理費	0	137	0	137	0	0	107	0	107	0
税金	0	309	0	309	0	0	256	0	256	0
建中金利 (自己資金)	(73)	0	0	73	0	0	0	0	0	0
計	2,551	446	182	3,252	2,733	2,648	363	0	3,011	2,648

（出所：JICA 提供資料）

為替レート：審査時（2005 年 6 月）1 US\$ =107 円 1 US\$ =12.8 ルフィア、1 ルフィア=8.36 円

事業実施期間中(2006 年 7 月 - 2011 年 12 月)の平均：1US\$ = JP¥ 98.32

ブライス エスカレーション：外貨 1.3%/年、内貨 0.0%/年

物的予備費率：5%

下水道部分の事業費が増加した理由は、事業コンサルタントによると以下のとおりである。当初計画額は、3 島合計で 3.17 億円、1 島当たり 1 億円程度であったが、他ドナー（UNICEF、フランス赤十字）の概算費が 1 島当たり 2 億円であったことから、実際に必要な額に足りないことは事業当初から明らかであった。環境・エネルギー・水資源省（当時）に対して、この予算では 3 島は無理なので 2 島に絞るように提案したが、政治的な混乱を招くということで 3 島案を維持した。このために事業費が増加した。システム変更に伴う工事費の増額はなかった。下水道の増額分は予備費等で賄われ、総額では計画の範囲内に収まった。

3.2.2.2 事業期間

計画の事業期間が 2006 年 7 月（L/A 調印）～2009 年 11 月（コンサルティングサービスの完了時）（41 カ月）であったのに対し、実際は 2006 年 7 月（L/A 調印）～2011 年 12 月（コンサルティングサービスの完了時）（66 カ月）となり、計画比 161%とな

って計画を大幅に上回った。

表 4 事業期間比較 (当初計画および実績)

	計 画 (L/A 調印時)	実績
コンサルティング・サービス (選定期間を含む) 審査時の資料では 2006 年 5 月-2009 年 11 月 (43 カ月)	選定期間 2006.05 - 2007.07 (15 カ月) 作業期間 2006.08 - 2009.11 (41 カ月)	選定期間 2006.05 - 2007.12 (20 カ月) (JICA 提供資料には 2007 年 5 月 開始とあるが、2006 年の誤りと思 われる) 作業期間 2008.02 - 2011.12 (47 カ月)
入札・契約 審査時の資料では 2006 年 8 月-2007 年 6 月 (11 カ月)	全体 2006.08 - 2007.01 (6 カ月) 港湾 2006.08 - 2006.11 (4 カ月) 下水道 2006.08 - 2007.01 (6 カ月)	全体 2008.02 - 2008.09 (8 カ月) 港湾 2008.02 - 2008.09 (8 カ月) 下水道 2008.02 - 2008.09 (8 カ月)
建設工事 審査時の資料では 2007 年 4 月-2008 年 11 月 (20 カ月)	全体 2007.04 - 2008.10 (19 カ月) 港湾 2007.04 - 2008.07 (16 カ月) 下水道 2007.07 - 2008.10 (16 カ月)	全体 2009.06 - 2011.03 (34 カ月) 港湾 2009.06 - 2011.03 (34 カ月) 下水道 2009.07- 2010.10 (16 カ月)

(出所：JICA 提供資料)

事業期間延長の主な理由は次のとおりである。

- ・モルディブで初めての円借款事業であり実施機関が日本の円借款手続きに不慣れなため、コンサルタント選定の入札図書作成に長い期間 (11 カ月) を要し、選定開始もその分遅れた。また、関係機関への申請・承認に長い期間を要した。コンサルタント選定に長い期間がかかったことについては、モルディブが津波被災直後であり、自国の復旧事業及び多くのドナーの支援に関して迅速に対応するキャパシティが不足していたためと考えられる。本事業の実施にあたり、コンサルタント選定自体に対する支援はなかった。審査時点の JICA 資料によれば、ドナーによる復旧・復興支援事業を大規模に実施することについてモルディブ政府の能力を懸念し、円借款でなく無償にすべきという意見が日本政府内にあったものの、日本は既に 20 億円のノンプロ無償を実施しており無償での追加支援が困難だったため、円借款での支援が決定された。

- ・コンサルティング・サービスの延長は、港湾サイトの入れ替えのために作業期間が延びたためであり、妥当と思われる。

- ・2010 年 9 月に港湾サイトのひとつの Maafushi が Ukulhas に入れ替えられた。Maafushi はモルディブ政府資金での整備が決まった。Ukulhas は当初 USAID の支援を受ける予定であったが、USAID の予算不足のため除外されたことを受け、Ukulhas が本事業の対象サイトの選定基準を満たしており、モルディブ政府や他ドナーからの支援が得られていないことから、Maafushi に代わって本事業対象になった。これに伴い、港湾建設工事期間が 2011 年 3 月まで延長された。

3.2.3 内部収益率

審査時、災害復興事業なので内部収益率は参考として算出されていた。算定された経済的内部収益率（EIRR）は港湾 18.2%、下水道 22.5%であった。港湾については、費用として事業費と維持管理費用、便益として悪天候時の潮待ち時間の短縮、停泊中の船舶の損傷の軽減、漁獲高の増加を想定していた。下水道については、費用として事業費と維持管理費用、便益として地下水汚染による生活用水不足への対応費用の軽減を想定していた。

事後評価時点では便益計算に必要な上述データが得られないため、EIRR の再計算は行わない。

以上より、本事業はアウトプットが計画どおりで、事業費は計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

3.3 有効性¹⁰（レーティング：③）

3.3.1 定量的効果（運用・効果指標）

事業目的「効率的な人流・物流及び安定的な下水道サービスの復旧」に対して、審査時には以下の運用・効果指標が設定されていた。港湾については審査時には施設が津波で破壊されており、また、下水道は審査時には存在していなかったため、基準値は設定されなかった。

3.3.1.1 運用指標

① 港湾

審査時に設定された指標「週当たりの入港船舶数」に関する事後評価時の実績データがないため、目標達成の検証は困難である。

表 5 週当たりの入港船舶数

港	Island Chief 情報 による実績 (2005 年 7 月)	目標値 (2011 年 事業完成後 2 年)	事後評価時 (2015 年)
Funadhoo	175	* 310	データなし
Maafushi	245	* 434	事業から外れた。
Ukluhas	-	なし（事業開始 後追加された）	データなし
Male	-	420	データなし
Dhiyamingili	-	352	データなし
Isdhoo	-	678	データなし
Isdhoo-Kalaidoo	-	229	データなし
Fonadhoo	210	* 372	データなし
Dhaandhoo	-	431	データなし

¹⁰有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

(出所：JICA 提供資料)

注：先方政府と合意されたのは Funadhoo、Maafushi、Fonadhoo のみである（*印）。

審査時の指標設定の経緯は「妥当性」の項で述べたとおりであり、入港船舶数を把握するシステムは事業実施当時も事後評価時にも存在しない。

ただし、マレ港湾全体で約 200 隻が月々係船料を支払っているため、延べの週当たり入港船舶数は目標の 420 を大きく超えると考えられる。しかし、マレ港湾の中で本事業によって整備された部分とその他の部分を船舶の使用上、区別することはできないため、200 隻のうちどれだけが本事業に関係するかを示すことはできない。その他の島では、小さな島・港湾なので、住民・港湾利用者は、どの船が出入りしているかは十分に知っており、島議会（Island Council）の感触では、目標値と同程度かそれ以上の入港数があるという印象をもっている。

参考までに、モルディブ経済開発省（Ministry of Economic Development）は環礁ごとの船舶登録統計を有している。島ごとの統計は得られないが、本事業の対象港湾が属する環礁の船舶登録状況は表 6 のとおりである。本事業対象の島は、各環礁の首都もしくは人口の多い島であり、対象港湾を利用する船は環礁の登録船舶の中で相当数を占めていると推測される。どの環礁も過去 6 年間で登録船舶数が増加していることから、本事業対象の港湾を利用する船舶も増えたと推測される。

表 6 環礁ごとの船舶登録数

環礁	属する本事業港湾	2007 年	2013 年
Shaviyani	(Funadhoo)	383	520
Kaafu	(Maafushi, Male)	3,323	4,354
Alif Alif	(Ukulhas)	208	278
Thaa	(Dhiyamingili)	394	605
Laamu	(Fonadhoo, Isdhoo, Isdhoo-Kalaidhoo)	225	293
Gaafu Alif	(Dhaandhoo)	147	275
全国		8,370	11,600

(出所：Maldives Statistical Yearbook)

以上から、本事業で整備された港湾の週当たりの入港船舶数のデータは得られないものの、各環礁の船舶登録状況から、当該港湾を利用する船舶も増加したと推測される。また、島で必要な物資は全て船で運搬されてくるため上記港湾を利用しないという選択肢はなく、評価者が現地踏査により観察したところ島民が衣食足りた生活をしている現状からみて、本指標が意図するところである港湾の利用は確保されているといえる。

② 下水道

審査時に設定された指標「放流 BOD 濃度」に関する事後評価時の実績データがないため、目標達成を検証することは困難である。

表 7 放流 BOD 濃度 (Funadhoo, Eydhafushi, Muli)

指標	目標値 (2011 年 事業完成後 2 年)	事後評価時 (2015 年)
放流 BOD 濃度	30mg/L 以下	データなし

(出所：JICA 提供資料)

下水道施設を運営する Fenaka 社（当社詳細は後記持続性「運営・維持管理体制」を参照）の 3 島事務所は、事後評価時点で BOD を測定していない。Eydhafushi では 2014 年現在、水質検査を月 1 回程度実施しているが、BOD は測定項目に入っていない。第 2 次給気タンクの pH と、処理前ポンプ内及び排水ポンプ内の透明度、処理の各段階における水の色を測定しており、pH と透明度は、Eydhafushi の Fenaka 事務所が設けている基準内に収まっている。Funadhoo については 2011 年頃まではほぼ毎日水質検査を行っていた記録があるが、フォーマットには BOD が入っていない。職員の説明によれば、施設建設後の瑕疵担保期間終了後は測定義務がなくなったと考えていたとのことである。Muli では水質検査自体行っていない。

事業の審査時点では下水道の運営・維持管理は島管理委員会が行うことが想定されていたが、2009 年頃から政府方針で Fenaka 社の前身である各地域ユーティリティ会社（電気、上下水道、ガス等を提供する会社）に移管された。本事業と並行して実施されていた JICA 技術協力「下水処理及び地下水管理能力向上プロジェクト」（2009 年～2010 年）では、実施機関である住宅・運輸・環境省（当時）を通じて各地域ユーティリティ会社の能力向上に寄与することを目指したが、水質測定は各社で異なる測定フォーマットを使用し、測定項目の統一もしていなかった。

技術協力プロジェクトで作成したガイドライン等は、「下水処理施設の設計の作業手順書」（Standard procedure of sewerage concept design）、「下水処理システムのコンセプト設計・審査のガイドライン」（Guidelines of sewerage concept design and design review）、「下水処理施設の運営・維持管理ガイドライン」（Guidelines for operation and maintenance of sewerage system）（2010 年 12 月に住宅・環境省（当時）及び環境保護庁承認）であった。「手順書」及び「設計・審査のガイドライン」は、下水処理場の設計に関係するもので、当時有効だった「National Waste Water Quality Guidelines, January 2007」に沿って、処理水の海中放流時の BOD 40mg/L、地中浸透時の BOD 5mg/L を満たすような設計を求めるものである。現在有効な、「設計者向けの基準書」（Design Criteria and technical specifications for conventional gravity systems 2013）はこれら手順書・ガイドラインを発展させたものであり、処理水の海中放流時の BOD が 20mg/L になるように下水処理施設の設計を行うことを求めている。一方、下水処理場運営・維持管理についてのガイドラインは 2015 年時点で存在しない。JICA 技術協力プロジェクトで作成した「運営・維持管理ガイドライン」では下水処理場における水質測定項目や基準値はあえて設けず、日本をはじめとして他国の例を紹介するにとどめ、後日モルディブ政府が決定することを期待した。環境・エネルギー省での聞き取りによれ

ば、JICA 技術協力プロジェクト作成の運営・維持管理ガイドライン及び 2007 年の水質ガイドラインは事後評価時点で有効ではないが、2015 年内の制定を目指す「上水・下水法」(Water and Sewerage Act) にそれらの内容が統合される予定である。下水の法律がなく、下水事業者等に対して水質管理等を強制することができないため、まずは法律を整備することが先と考えているとのことである。

表 8 (参考) 2011 年 9 月時点の BOD5

(単位: mg/L)

サイト	流入下水 (処理前の下水ポンプ内の水: Raw sewage pump pit)	処理水 (排水ポンプ内の水: Discharge pump pit)
Funadhoo	77	6
Eydhafushi	112	7
Muli	190	7

(出所: JICA 提供資料)

注: 下水道の完工と引き渡し(2010 年 10 月)後、2011 年 9 月 13 日に瑕疵検査が行われた際の数値である。

参考までに、2011 年の瑕疵検査の際は、処理水の BOD5 は本事業の目標(放流 BOD 30 mg/L)を下回っていた(目標より良好な数値を示していた)。流入下水の BOD5 は 400 mg/L 程度、期待される処理水の BOD5 は 100 mg/L と想定されていたが¹¹、実際の処理前数値が予測よりかなり低かったために処理後の数値も小さくなったのではないかと事業コンサルタントは説明している。Muli については瑕疵検査時に処理水の水質が悪く、下水技術者の能力不足が指摘された。他の 2 カ所については、水質も良好で下水処理の技術に問題ないとされた。

3.3.1.2 効果指標

① 港湾

審査時、港湾について効果指標は設定されていなかった。事後評価にあたり、各港湾の旅客数や貨物取扱量を効果指標の候補として想定したが、データが存在しないため、測定はできなかった。

③ 下水道

審査時に設定された指標「汚水処理人口、下水接続世帯数、事業対象地域の下水道普及率(%)」はモルディブ政府と合意されていた。定義は審査資料には示されていないが、下水道事業の一般的な定義に従い、以下のとおりとする。

汚水処理人口(population treated): 下水道サービスを提供されている区画内の人口。区画内に住み、下水道に接続されていない世帯も含まれる。

¹¹ 本事業の目標値である BOD 30 mg/L と乖離があるが、その理由は確認できなかった。

下水接続世帯数(number of connection to the sewerage system)：実際の接続数。
 下水道普及率 (percentage of population treated)：当該行政区域の人口（この場合、島の人口）に対する、汚水処理人口（上記＝下水道サービスを提供されている区画内の人口）の割合。

汚水処理人口については、環境・エネルギー省提供の数字と、2014 年 10 月国勢調査による人口統計とは多少ずれがあり、その理由は不明であるが、いずれにしろ目標（3 カ所合計 4,800 人）を達成している。国勢調査は前回の 2006 年 3 月以来行われていなかったため、それ以降 2014 年までの島別人口データはなく、推移は不明である。

表 9 汚水処理人口

(単位：人)

	目標	実績				(参考) 国勢調査による人口
	(2011 年)	2011 年 事業完成時	2012 年 1 年後	2013 年 2 年後	2014 年 3 年後	2014 年 10 月 (暫定)
Funadhoo		2,300	2,341	2,390	2,424	2,099
Eydhafushi		3,047	3,121	3,168	3,197	2,626
Muli		893	918	936	959	862
合計		4,800	6,240	6,380	6,494	5,588

(出所：汚水処理人口は環境・エネルギー省質問票回答。2014 年国勢調査の人口（暫定結果）は、Population and Housing Census 2014, Preliminary Draft 13 Nov. 2014, National Bureau of Statistics)

下水道接続世帯数・下水道普及率

下水道接続世帯数は目標を達成している。下水道普及率は、島議会及び Fenaka 事務所によると各島の全世帯が接続しているため、定義から 100%となっている。

表 10 下水道接続世帯数・下水道普及率

	下水道接続世帯数		(参考) 全世帯数 2006 年	普及率 (目標 100%)
	目標 2011 年	実績 2014 年 事業完成 3 年後		実績 2014 年 事業完成 3 年後
Funadhoo		380	231	100%
Eydhafushi		709	344	100%
Muli		208	132	100%
合計		730	707	100%

(出所：世帯数 2006 年は国政調査結果。Eydhafushi 下水道接続数は Fenaka 社ウェブサイト。Funadhoo と Muli の下水道接続数および世帯数は、全世帯が接続しているという島議会と Fenaka 事務所の証言より)。

事業コンサルタントによれば、本事業では 3 島のほぼ全ての家を下水道に接続し、接続されなかったのは納屋等で下水道を必要としない 5 軒のみであった。その後新た

に埋め立てられ開発された宅地がそれぞれ数世帯分あるが、建物が未建設もしくは未入居なので、居住している家は全て下水道に接続されている。今後、新たに接続する必要がある場合、Funadhoo の Fenaka 事務所では技術や機器の面では問題ないという話であった。他の 2 島では工事に必要な機器を持っていないため、不安があるということである。また、Fenaka 事務所によると、各戸から接続料は徴収しないことになっている。

3.3.2 定性的効果

本事業による定性的効果として、受益者調査¹²（図 2 参照）及び現地調査における聞き取りで、港湾の安全性・使いやすさが改善されたことが確認された。津波被災前以前の港湾は簡単な岸壁があるだけだったが、岸壁の高さや船舶の接岸面が以前よりも改良され、貨物の積み下ろしが楽にできるようになった（現地聞き取りより）。

有効性は総合的に高いと判断する。港湾に関しては、島民生活に必要な全ての物資が外部から船で入ってきており住民が普通に生活していることから、港湾は期待されていたように十分使用されているといえる。また、対象港湾が所属する環礁の船舶登録数が増えていることから当該港湾を利用する船も増加したと推測される。下水道に関しては、運用指標として設定されていた BOD のデータが事後評価時点で存在しないものの、2011 年瑕疵検査時には処理前 BOD5 の数値が想定よりかなり低く、処理後 BOD 濃度が目標値より非常に良好な数値を示していたこと、また、「持続性」の項で述べるように事後評価時点でも下水道は大きな問題なく稼働しており、「インパクト」の項で示すとおり受益者調査の結果から地下水（井戸水）と海水の水質改善が認められることから、整備された下水道は想定どおり機能していると推測できる。また、効果指標である汚水処理人口、下水道接続数、下水道普及率が目標を達成している。

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

(1) 生活環境の改善

港湾整備を通じ、島で入手できる物資の量と種類が増えたこと、学校・病院等へのアクセスが改善したことを評価する者が多く、被災住民の生活環境が、被災前の状況と比較して改善していることが確認できた。一方で、漁民の活動には特に変化が認められなかった。また、島外への旅行頻度・収入・就業機会の増加は見られないと答え

¹² 受益者調査は、港湾については Fonadhoo にて 70 名（男性 36 名、女性 34 名。17 歳から 72 歳まで。職業は様々）を対象に、下水道については Eydhafushi にて 63 名（男性 18 名、女性 45 名。18 歳から 80 歳まで。職業は様々）を対象に、質問票を使用してローカルコンサルタントが対面調査にて実施した（2014 年 11 月）。回答者は、性別・年齢・職業のバランスを見ながら島議会の支援を得て選定した。

た者が多かった。

図2 受益者調査結果 港湾（Fonadhoo）

被災前と現在を比較して、以下のような結果が得られた。（回答者 70 名）

港湾が安全になった	60%
港湾が使いやすくなった	75%
港湾が地震や津波に対して堅固になった	2%

島外への旅行頻度	増えた 51%	増えていない 49%
収入	増えた 31%	増えていない 69%
就業機会	増えた 34%	増えていない 66%
島で購入できる商品の種類・量	増えた 80%	増えていない 20%
港湾の状態	良くなった 98%	良くなっていない 2%
（漁民）漁に出る日数	増えた 12%	増えていない 88%
（漁民）船の損傷	減った 7%	減っていない 93%
（漁民）漁獲量	増えた 6%	増えていない 94%

新しい就業機会、あるいは増加した就業機会としては、フェリー乗員等があった。また、島で入手できる量・種類が多様になった商品の例としては、食料、衣料品、日用品、建築資材等が挙げられた。

島外への移住	増えた 45%	同じ 36%	減った 19%
この島への移住	増えた 86%	同じ 14%	減った 0%
社会サービス（学校、病院等）へのアクセス	増えた 76%	同じ 24%	減った 1%
ビジネス	増えた 88%	同じ 12%	減った 1%
島・環礁の収入	増えた 68%	同じ 12%	減った 0%
安全	改善した 46%	同じ 44%	悪化した 10%
観光業	良くなった 53%	同じ 44%	悪くなった 3%
海の水質	改善した 24%	同じ 61%	悪化した 14%
環境全般	改善した 27%	同じ 58%	悪化した 15%

下水道については、受益者調査の結果、住民は全体に下水道に満足している。島の住民の水源は地下水（井戸水）と雨水であるため、下水道整備によって地下水汚染を食い止めることが期待されている。地下水水質のデータや、水因性疾患のデータはないものの、受益者調査によれば、多くの住民が地下水と海水の水質改善を認めている。

図3 受益者調査結果 下水道（Eydahafushi）

被災前と現在を比較して、以下のような結果が得られた。（回答者 63 名）

家庭排水の処理	改善した 84% （前は下水道がなかった）	改善していない 14% （時々悪臭）
家庭の衛生状態	改善した 92%	改善していない 8%
上水（井戸水）の質	改善した 82% （臭いが減った）	改善していない 18% （悪臭、塩辛い味）
海の水質	改善した 78% （きれいになった）	改善していない 22% （海の水が汚い場所がある）
現在の下水道への満足度	満足 95%	満足していない 5%

その他の問題点として、下水処理場周辺の悪臭を指摘する者もいた。

(2) 国の経済復興

本事業が国レベルの経済復興に貢献したことを示すデータは得られなかった。仮にデータがあったとしても、住民島 199 のうち本事業で港湾を整備したのは 8 島にすぎないこと、また、モルディブの最大の収入源である観光業は、住民島との行き来がほとんどないリゾート島で営まれているため、本事業との因果関係を認めるのは困難と判断される。しかし、受益者調査によれば、被災前と港湾整備後と比較すると、各島で入手できる物資の量と種類が増え、島でのビジネスの機会や島・環礁の収入が増加したと考える者が多かったことから、本事業が対象とした島レベルの経済復興には本事業がある程度貢献していると考えられる。

3.4.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

審査時点では、「環境社会配慮のための国際協力銀行ガイドライン（2002 年 4 月）」に沿って、環境への望ましくない影響が重大でない「カテゴリー B」¹³と判断された。また、事業対象地域とその周辺は自然保護地域には該当せず、港湾周辺に珊瑚礁は存在していないため、自然環境への重大な負の影響は予見されていなかった。港湾については、しゅんせつ及び掘削時に汚濁拡散を防止する工法を採用することになっており、水質への特段の影響は予見されなかった。下水の処理水は国際基準等を下回る見込みであり、水質への特段の影響は予見されないと考えられていた。

実際、計画どおりに、詳細設計後・建設業者選定前に、当時の環境・エネルギー・水資源省による環境許認可が行われた。また、環境保護庁と環境・エネルギー・水資源省による EIA（Environmental Impact Assessment）Decision Statement に沿って、事業実施中及び完了時に以下のとおり環境モニタリングが行われた。

表 11 環境モニタリング結果

モニタリング項目	状況
珊瑚礁の状況	事業前と変化なし。
周辺に生息する魚類の変化	事業前と変化なし。
湾内・湾入り口の海流の変化	事業前と変化なし。
湾内・湾外の海水水質	測定項目が基準値を超えたことはなかった。
島の周りの海流の変化	海底で泥の堆積が一部見られたが環境に影響を及ぼすものではなかった。一部海岸で浸食が見られたが、岩で補強して防止した。
廃棄物処理	種類ごとに適切に廃棄され問題はなかった。

（出所：JICA 提供資料）

¹³ 環境や社会への重大で望ましくない影響のある可能性を持つようなプロジェクトはカテゴリ A に分類される。カテゴリ B は、環境や社会への望ましくない影響が、カテゴリ A に比して小さい。

上述のとおり、受益者調査によると多くの住民が地下水や海の水質改善があったと考えており、本事業による環境への負の影響を示す情報は特に得られなかった。現在の港湾についても、環境への負の影響を示す情報は特に得られなかった。

(2) 住民移転・用地取得

住宅・インフラ省、環境・エネルギー省によれば、本事業によって住民移転・用地取得は発生しなかった。

(3) その他正負のインパクト

本事業の下水道施設の建設・試運転段階で住民が雇用され研修を受け、その中には現在の Fenaka 社に継続勤務している者もいることが、現地調査の際に確認できた。島民への就業機会提供に本事業がわずかながらも貢献したことがわかる。

以上から、有効性は総合的には高いと判断される。港湾については島民生活に必要な全ての物資が外部から船で入ってきており住民が普通に生活しているため、港湾は期待されていたように十分使用されているといえ、対象港湾が所属する環礁の船舶登録数が増えていることから、当該港湾を利用する船も増加したと推測される。下水道に関しては、運用指標として設定されていた BOD のデータが事後評価時点で存在しないものの、2011 年瑕疵検査時には処理前 BOD5 の数値が想定よりかなり低く、処理後 BOD5 が目標値より非常に良好な数値を示していたこと、また、事後評価時点でも下水道は大きな問題なく稼働しており、受益者調査の結果から地下水と海水の水質改善が認められることから、整備された下水道は想定どおり機能していると推測できる。また、下水道の効果指標である汚水処理人口、下水道接続数、下水道普及率が目標を達成している。インパクトについては、被災前の状況と比較して、住民の生活環境が改善していることが確認された。よって、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理体制

2010 年以前には、各島に大統領から任命された島首長（Island Chief）の下、島開発委員会（Island Development Committee）が存在していた。港湾の運営・維持管理は基本的には島開発委員会が行うことになっており、軽微な補修等は、島開発委員会が年間予算から支出して実施していた。大規模な修復は、島首長が環礁首長（Atoll Chief）に申請し、環礁首長の予算及び監督下で修復作業が実施されていた。特に大きな修復は環礁開発省（Ministry of Atoll Development）に申請され、計画・国家開発省（Ministry

of Planning and National Development) から予算を得て実施されていた¹⁴。

下水道は本事業の対象島には審査当時存在していなかったため、運営・維持管理体制はなかった。

本事業で建設される港湾及び下水道について、審査時に想定されていた運営・維持管理体制は以下のとおりであった。

港湾 (マレ以外) : 島開発委員会が日常的な維持管理を行う (見回り、船舶の停泊管理、施設の補修、維持しゅんせつ等)。建設・公共インフラ省 (審査当時) がモニタリングと資金提供を行う。

マレ港湾 : 建設・公共インフラ省 (審査当時) が維持管理を行う。

下水道 : 各島で島開発委員会の下、運営・維持管理委員会を設立し、料金徴収と要員雇用をして運営・維持管理を実施する。具体的には、島開発委員会が腐敗槽の清掃、汚泥の処理、ポンプの交換、処理場の管理、修理等日常的な維持管理を行い、環境・エネルギー・水資源省 (審査当時) がモニタリングと資金提供を行う。また、同省が維持管理の資金源・組織に関する指針を作成し、島ごとの維持管理計画を作成することになっていた (出所 : JICA 提供資料、事業コンサルタント聞き取り)。

その後、何度かの省の再編を経て、2012 年以降、港湾は住宅・インフラ省 (Ministry of Housing and Infrastructure)、下水道は環境・エネルギー省 (Ministry of Environment and Energy) の管轄である。

2010 年の地方分権法 (Decentralisation Act 2010) と地方議会選挙法 (Local Council Election Act 2010) 成立以降、モルディブの地方行政組織は、20 の環礁議会 (Atoll Council)、2 つの市議会 (City Council) (人口 25,000 以上。マレと Addu)、189 の島議会 (Island Council) から成っている¹⁵。2010 年地方分権法の規定によれば島議会が各島の基本インフラの維持管理及びサービスの提供 (例えば道路の整備、電気・上下水道サービス、教育や医療サービスの提供) を行うことになっている¹⁶。これによれば、港湾の日常的な運営・維持管理は島議会の役割となっており、審査時の想定と基本的には同じである。ただし、以前の島開発委員会と、現在の島議会には連続性はない。

下水道については事情が異なる。港湾と同様、地方分権法によれば下水道の維持管理は島議会の役割となるが、事後評価時点でサービスはユーティリティ会社が提供しており、島議会が行うのは連絡・調整程度である。2009 年頃から環境・エネルギー省では、下水道を含むユーティリティサービスの公営企業化を始め、2009～2010 年の間に国内を 6 分割して地域ユーティリティ会社 (公営企業) が設立され、2010 年 12 月時点で、一部下水道運営・維持管理事業がユーティリティ会社へ移管され始めた。本

¹⁴ JICA 提供資料より。

¹⁵ 議員選挙は第 1 回が 2011 年 2 月、第 2 回が 2014 年 2 月に実施された。島議会の定員は、人口に応じて 5 名から 9 名となっている。

¹⁶ Commonwealth Local Government Forum ウェブサイト内 Country Profile <http://www.clgf.org.uk>

事業の下水道は2010年10月に完成し、2011年初めから地域ユーティリティ会社によって運営された。その後、2012年6月18日の大統領令で100%政府出資の国営企業Fenaka社が設立され、マレ以外で展開していた複数のユーティリティ会社はFenaka社に一本化され、Fenakaがマレ島以外の全ての島でユーティリティサービスを提供することになった¹⁷。

事後評価時点の運営・維持管理体制は以下のとおりである。生活インフラの提供・サービスは基本的に島議会の役割としつつも、電気・下水等のユーティリティ事業はFenaka社が実施するという方向性が政府によって明らかになっている。

① 港湾

住宅・インフラ省が、全国の港湾の整備計画策定・実施及び、大規模修復の資金提供・実施を行う。同省によれば、整備された港湾は10年程度は最低限の維持管理でやっていけると考えている。全国の未整備港湾を順番に整備するとしており、本事業で整備された港湾の軽微な修復は優先度が低いいため行う予定はない。ただ、整備後5年程度を目処に港の海底をしゅんせつする必要はあるため、住宅・インフラ省内の公共事業サービス（Public Works Services）局が全国の港湾のしゅんせつ計画を作成中である。本事業実施のために同省が雇用した職員は既に退職していたが、港湾運営・維持管理担当の組織体制としてはそのまま維持されており、2014年にはモニタリングも行うようになった¹⁸。

日常の運営・維持管理はマレの港湾に関してはマレ市議会（港湾担当総務職員5名、見回り等を行う者約15名）が行っており、港湾の見回り、船舶からの港湾使用料の徴収、係留フックの修理等の簡単な修復を行っている。マレ市議会によれば、市議会は港湾運営・維持管理の年間計画を立てているが、予算と人材不足のため、計画したことが全て実施できないこともあるとのことである。

各島の港湾は、島議会が小規模な修理等、日常的な運営・維持管理を行っている。港湾の破損等物理的な状況や使用状況について、統計はないものの、住民からの情報や議員自身の港湾利用者としての観察から常に把握し、必要な場合、住宅・インフラ省に報告されている。岸壁のへこみ修復など簡単なものは、島議会が資金を出して行うこともある。島議会では特に港湾担当者は決めておらず、島議会内に専門家・技術者もいないので、基本的には担当の省庁や企業に連絡・調整する程度の役割であると認識されている。これは他の分野、例えば電気・上下水道、学校、病院についても同じである¹⁹。

¹⁷ モルディブ大統領府ウェブサイト及び事業コンサルタント聞き取りより。

¹⁸ 住宅・インフラ省聞き取り及び質問票回答より。

¹⁹ 島議会聞き取り及び住宅・インフラ省聞き取り、質問票回答より。

図 4 審査時に想定されていた港湾の運営維持管理体制

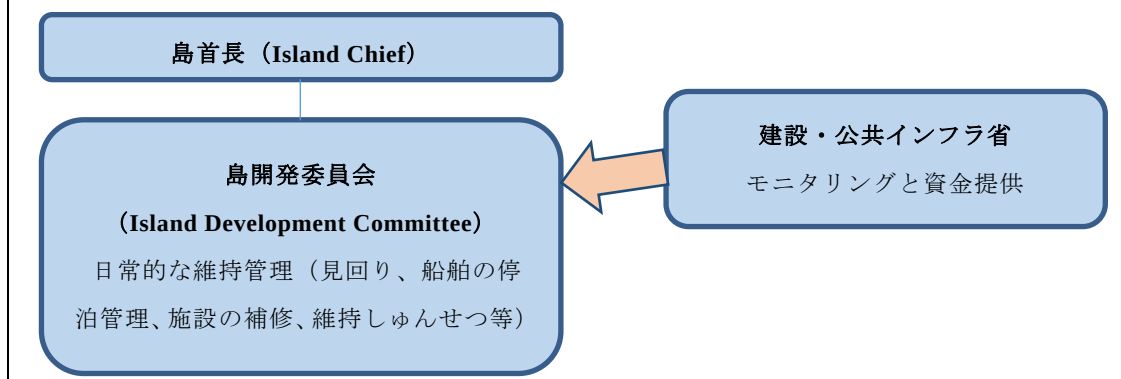
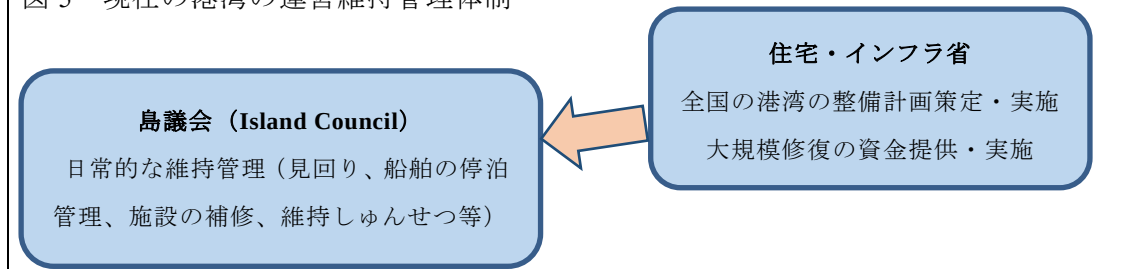


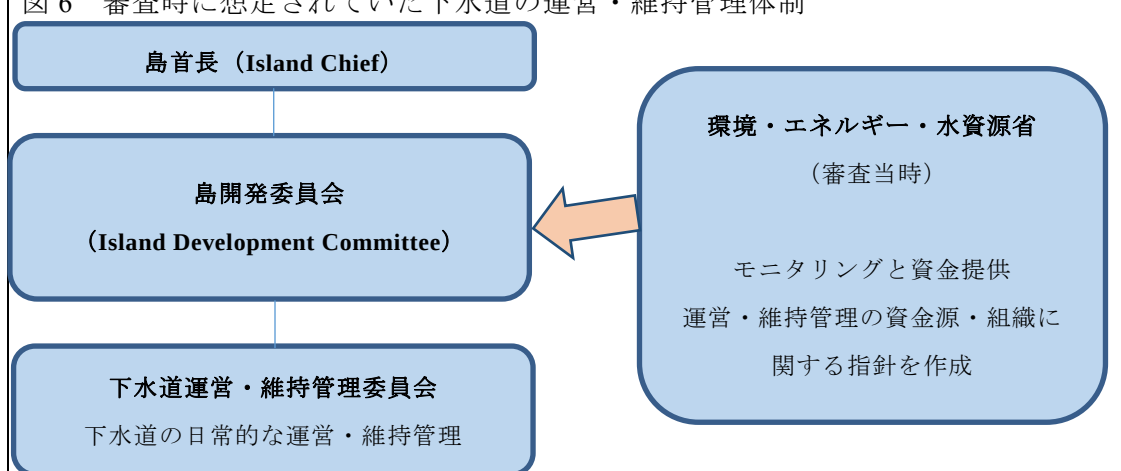
図 5 現在の港湾の運営維持管理体制



②下水道

各島に Fenaka 事務所があり、電気担当の他、下水道担当職員が各 2~3 名程度いる²⁰。Fenaka 本社及び各島事務所によると人数は最低限業務をこなせるレベルである。日常的な運営・維持管理は島の Fenaka 職員が行う。パーツの購入は Fenaka 本社に依頼を行う²¹。

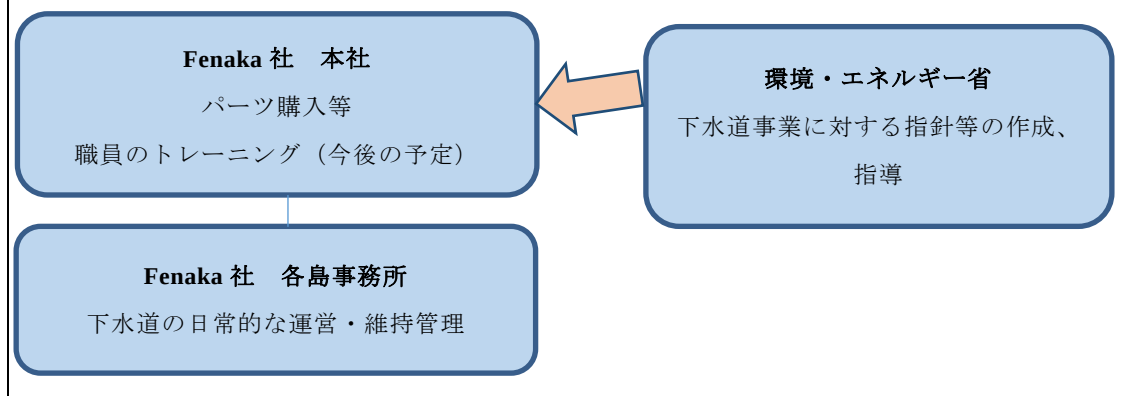
図 6 審査時に想定されていた下水道の運営・維持管理体制



²⁰ 多くの国では上水・下水道事業を同じ事業者が行っており料金もまとめて徴収しているが、本事業の 3 島では、上水は、個人所有の井戸や雨水から得ており、上水道網がないため、Fenaka 社は関与していない。財務の項で後述するとおり、Fenaka 社の収入はほぼ全て電気料から得ている。

²¹ 環境・エネルギー省聞き取り及び質問票回答、Fenaka 社聞き取りより。

図7 現在の下水道維持管理体制（本事業対象島）



本事業の審査当時の、島開発委員会が運営・維持管理を行い、住民がボランティアで維持管理に参加するという構想は、当時の行政組織の状況の下では妥当であった。しかしながら、現状では、比較的簡易な設備とはいえ、一般住民からなる島議会の下で住民ボランティアが維持管理作業を行うのは、技術的・モラル的に無理があると考えられるため、島議会が設備の状態を把握しつつ、港湾に関しては小規模な修復を実施し、下水道については Feneka 社がサービスを提供するという現在の体制は適切であると考えられる。

3.5.2 運営・維持管理の技術

①港湾

住宅・インフラ省では、大津波のような突発的な事象を除いて、今まで整備した港湾に大きな問題は起きていないことから、必要な港湾整備・修復を行う十分な技術があると考えられる。同省職員の具体的な技術レベルや研修履歴については情報提供が得られなかった。

マレ市議会に係留フックの修理など簡単な修復を行う技術はある。その他の島議会には担当職員や技術者はいないが、軽微な修復が必要な際には人員を手配することができる。実際の修復箇所をいくつか見たが問題は特に見受けられないため、このような簡易な修復を手配・監理するのに必要な技術力は問題ないと考えられる。

②下水道

環境・エネルギー省によると、下水道はモルディブで新しい分野であるため、法律が存在せず、水質等の基準もないため、下水道会社の指導を実施できていない。上述のとおり、JICA 技術協力プロジェクトでは、下水処理場の運営・維持管理ガイドライン等を作成し、本事業対象サイトを含め全国の当時のユーティリティ会社に対して水質管理等のトレーニングを行った。しかしその運営・維持管理ガイドラインも今は有効ではなく、現在作成中で2015年内の制定を目指す「上水・下水法」(Water and Sewerage

Act) にそれらの内容を統合する予定である。以上から、環境・エネルギー省の技術面は、現状では十分とはいえない。

島レベルでみると、事業の当初計画では島開発委員会の下で住民による維持管理委員会を形成し、その要員として住民を訓練する計画だったが、下水道運営・維持管理を地域ユーティリティ会社が行うことになったため、住民対象のトレーニングは実施されなかった。その一方で、本事業や JICA 技術協力プロジェクトで直接企業をトレーニングすることはできなかったため、同プロジェクトでは、住宅・交通・環境省（当時）が主体となって企業をトレーニングするという形をとった。工事及び試運転中、地域ユーティリティ会社の島事務所から 3～5 人の下水管理運営要員を選出してもらい、下水処理施設の運転や水質管理等についてのトレーニングを実施した。事業完成 1 年後の 2011 年 9 月に行われた瑕疵検査において、Eydhafushi 及び Funadhoo で水質検査が実施されていることが確認されたが、Muli では、会社の変更などにより訓練した要員が離散しており、検査を実施していることが確認できなかった。Muli の処理水の水質が基準以下で、下水技術者の能力不足、第 1 次処理槽で給気が十分でないため浮遊物質が十分処理されていないことが指摘された。他の 2 カ所については、水質も良好で下水処理の技術に問題ないとされた。

現在、Eydhafushi では本事業実施当時トレーニングを受けた下水担当 3 名のうち 2 名が退職済みであり、代わりに 2 名が最近加入したため、全体としての技術レベルは高くない。Funadhoo には 4 名の技術者がおり、全員が本事業や、前職（他ドナーの水道プロジェクト等）で何等かのトレーニングを受講している。Muli には技術者が 2 名いるが、本事業後に就職した者であり、研修経験はない。Fenaka 本社によれば、Fenaka 社設立以降、下水道の運営・維持管理について研修を行ったことはないとのことである。Fenaka 本社の人員情報を得ることはできなかった。以上から、Fenaka の技術面は十分とはいえないと思われる。

従って、本事業の運営・維持管理の技術は、技術の継承や研修の点で課題があるといえる。



Fenaka 社下水処理場
コントロールパネル (Eydhafushi)

Fenaka 社水質検査記録
(Funadhoo)

3.5.3 運営・維持管理の財務

① 港湾

港湾の大規模な修復に関しては住宅・インフラ省が資金を出すことになっているが、具体的な予算・支出例の情報は得られなかった。本事業対象港湾で大規模な修復は事業完成後行われていない。全国の港湾の修復計画はあるが、この予算情報も得られなかった。

マレ市議会は、マレの港湾については、一隻あたり月 75 ルフィアの係船料を徴収しており、約 200 隻が登録しているので月当たり 15,000 ルフィア（約 10 万円）の収入になる。マレ市議会のマレ港湾運営・維持管理予算は年間 10 百万ルフィア（7,000 万円程度）であり、職員の給与や清掃費用も含まれている。この予算は、小規模な修復や清掃・見回り等の運営・維持管理業務を行うには十分といえる。

他の島の港湾では使用料は徴収されていない。小規模な修復が必要になった際は、以下で述べるとおり島議会でその都度予算を確保して実施しており、財務上の問題は特に見受けられない。Funadhoo 港湾に関しては港湾の修復を定期的に行っており、半年に 1 度程度岸壁のへこみ等を直すため、35,000 ルフィア程度を島議会が支出している（1 年で 7 万ルフィア＝約 50 万円。1 回につき約 20 カ所のへこみを直すことから、1 カ所当たりの修復に 1 万円程度となる）。Funadhoo の島議会は Fenaka 社に移管せずに発電所を運営し電気事業を行っているため、電気料収入が年に約 180 万ルフィア（約 1,200 万円）あり、それを港湾修復やその他開発事業（廃棄物処理や学校建設等）に充当している。他の島では、Funadhoo のような定期的な修復はしていないが、岸壁に同様のへこみが見受けられ、修理の実績もある。修理費の具体的な情報は得られなか

ったものの、いずれも Funadhoo より岸壁のサイズが小さいため、1 回につき数万円程度支出していると推測され、大きな金額ではないため財務上問題はないと考えられる。

表 12 Funadhoo Island Council の財務状況（2015 年）

収入	ルフィア	
政府からの配賦金	約 R4,000,000	(28 百万円)
電気料収入	約 R1,800,000	(12 百万円)
ケーブルテレビ収入	約 R36,000	(0.25 百万円)
収入計	約 R5,836,000	(40 百万円)
支出		
運営費用 (Recurrent cost)	約 R4,000,000	(28 百万円)
開発プロジェクト	約 R1,800,000	(12 百万円)
うち、港湾修復：1 年に約 R70,000 (約 50 万円)		
港湾に待合所建設：約 R280,000 (全体予算)		
廃棄物管理、学校建設		
支出計	約 R58,000,000	(40 百万円)

(出所：Funadhoo Island Council 聞き取り)



Fonadhoo 港湾 岸壁のへこみ
(他の港湾にも同様のへこみあり)



Fonadhoo 港湾
貨物積み下ろしの様子

②下水道

Fenaka 社は下水道料金を徴収していない（上水道料金も徴収していない）。また、本事業対象の島では Fenaka は上水事業を行っていない）。Fenaka 社の収入のほぼ 100% は電気料金であり、下水道の運営・維持管理費用もそこから支出されている。各島の Fenaka 事務所が行う下水道管理の作業については、職員の通常業務の範囲内であるため、追加の人件費は発生せず、必要なパーツ等も本社で購入後、送られてくるため、島事務所としての経費発生はなく、島事務所職員は予算・経費を把握していない。

Fenaka 本社の説明によれば、同社はユーティリティサービスの提供を目的にして設立された 100% 国営企業であり、採算は問題にしていけないとのことである。下水道の料金徴収に関しては将来的に検討する課題であるが、今すぐ実施の予定はないと言っ

ている。Fenaka 社の財務状況については情報が得られなかった。

現在のところ、港湾・下水道とも、日常的な運営・維持管理が特に問題なく実施されていることから、財務上の喫緊の問題はないと考えられる。しかし、住宅・インフラ省及び Fenaka 社からの財務情報が得られなかったこと、また、Fenaka 社は下水道料金を徴収しておらず、今後も継続して下水道事業を運営していくための財務基盤が十分にあるかどうかを確認できないことから、財務上の持続性に問題がないとは判断できなかった。

3.5.4 運営・維持管理の状況

①港湾

各港湾はおおむね良好な状態にあり、普通に使用されている。係留フックの破損（強風時等の引っ張りに堪えられない場合がある）や岸壁のへこみ等、軽微な破損はあるが、使用にあたって大きな影響はない。岸壁のへこみ・ひび割れは、構造の中の砂が海中に流出することにより起こるが、上記のとおり Funadhoo では島議会予算を使って定期的に修復している。他の島では必要に応じて修復している。

Funadhoo においては船のサイズや種類（貨物船、旅客船等）によって停泊場所が定められており、それを示すパネルも整備されている。待合場所（東屋のようなもの）を整備する計画があるなど、島議会の運営・維持管理意識が他の島よりも高いと感じられた。



Funadhoo 港湾



Funadhoo 港湾

船のサイズで係留場所を指定する看板
(35 フィートから 100 フィートまで)

②下水道

下水道に関してもおおむね良好な状況にあり、普通に使用されている。各 Fenaka 事務所では月に 1 度程度、設備の検査を行っている。事業完成から 4 年程度経ち、マンホール内の塗装の腐食などの劣化は見られるが、大規模な修理は事業完成後行われ

ていない。下水道のつまりや、大雨の際の洪水などについてはその都度対応している。スペアパーツが迅速に入手できるとはいえず、例えば、ポンプのうち数台しか稼働できていない場合も時々ある。Funadhoo ではジェネレータ 2 台のうち 1 台が 2014 年から故障しており、Fenaka 本部に代替品購入依頼済みである。また、ポンプ数台（地下にあり、高低差がなく重力で流れない場所で汚水を上げるもの）が故障していたが、2015 年 2 月に全て修理が完了した。一方で、以下のような問題も存在する。

- ・庭先の接続弁に住民が物を詰まらせるとか、トイレにごみ等を流して詰まることも時折ある。事業コンサルタントによれば、接続弁に物を捨てないというような指導を住民に対して行ったが、住民によってはモラルの欠如が見受けられる。

- ・大雨の際に水が路上にあふれ出ることも時にある。下水システムは分流式で、マンホール等からも雨水は入らない構造になっており、また、島はほとんど道路舗装されていないので、比較的雨水が地下浸透しやすいものの、大雨の際には道路の起伏のあるところに水たまりができやすく、また、接続枡にごみが捨てられたりすればオーバーフローを誘発し、大雨の際に路上に水があふれる要因となっている。

以上より、本事業の維持管理は体制面の問題はないが、技術及び財務状況に軽度な問題があることから、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、2004 年 12 月のスマトラ沖地震に起因する津波により被害を受けたモルディブの港湾 8 カ所と下水道 3 カ所を復興することにより、効率的な人流・物流及び安定的な下水道サービスの復旧を図り、もって被災住民の生活改善及び同国の経済復興に寄与することを目的としていた。

審査時・事後評価時とも、モルディブの国家政策及びニーズに対応しており、審査時の日本の援助政策にも合致しているため、妥当性は高い。効率性については、アウトプットは計画どおりで、事業費は計画内であったが、事業期間が計画を大幅に上回ったため、中程度である。有効性については、港湾・下水道ともにおおむね計画どおりの効果が発現されていると考えられる。港湾については島民生活に必要な全ての物資が外部から船で入ってきており住民が普通に生活しているため、港湾は期待されていたように十分使用されているといえ、対象港湾が所属する環礁の船舶登録数が増えていることから当該港湾を利用する船も増加したと推測される。下水道に関しては、運用指標として設定されていた BOD のデータが事後評価時点で存在しないものの、2011 年瑕疵検査時には処理前 BOD5 の数値が想定よりかなり低く、処理後 BOD5 が目標値より非常に良好な数値を示していたこと、また、事後評価時点でも下水道は大きな問題なく稼働しており、受益者調査の結果、地下水や海水の水質改善が認められることから、整備された下水道は想定どおり機能していると推測できる。また下水道の

効果指標である汚水処理人口、下水道接続数、下水道普及率が目標を達成している。インパクトについては、被災前の状況と比較して、島で入手できる物資の量と種類が増えたこと、学校・病院等へのアクセスが改善したこと等を評価する住民が多く、また、下水道については、下水道整備のおかげで衛生状況や地下水・海水の水質も改善したと回答する住民が多かったことから、被災住民の生活環境が改善していることが確認された。よって有効性とインパクトについては高いと判断する。持続性については、事業完成以降の行政の変化や政府の方針変更のため現在の実施機関は審査時とは異なるものの、関係機関の役割分担が確立しており、体制面の問題はないが、技術面と財務面について一部課題が見られたことから中程度と判断する。

以上より、本事業の評価は高い。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

下水道はモルディブにおいて比較的新しい分野であるため、下水道の運営・維持管理に関する能力・経験が不足している。2015年中に環境・エネルギー省は上水・下水法を制定する予定であり、下水道事業の指導・監督の根拠が確定されるので、放流水の水質基準や、水質測定義務付けなどを下水道事業者に対して進められたい。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

(1) 緊急支援事業における指標の設定

本事業の意義であるところの被災住民の迅速な生活復旧を第一に考えるならば、入港船舶数のような、元々収集されておらずモニタリングが困難なデータを指標として採用するよりは、世銀や ADB のように、修復した岸壁の長さ等のアウトプット指標を設定するのが適切だったと考えられる。島民にとって港湾は生活に必要な全ての物資の入り口であり、港湾の復旧は緊急性を要する事業であった。港湾が使われていることを示すデータは存在しないが、島で住民が普通に生活している（つまり生活に必要な物資が入ってきている）ことはすなわち、港湾が利用されているということである。島民の生活状況をもって港湾が使用されていることを示すには、例えば個々の世帯における買い物や食事の品目を把握することが考えられるが、受益者調査での主観的な印象はともかくとして、このようなデータは存在せず、また、データ収集を行う場合の費用対効果が小さい。本件の場合、審査時に立ち返っても、効果を検証するための適切なデータが他に存在するとは考えにくい。

(2) 緊急性を伴う事業における、実施機関の事業監理作業を支援する方策の検討

本事業は、モルディブにとって初めての円借款事業であったことおよび、モルディブ政府が自国及び他ドナーの復旧・復興事業を大量に抱えていたため、モルディブ政府の事業監理能力が十分ではなく、コンサルタント選定に長期間かかり、事業期間が計画を大幅に上回った。本事業の実施にあたり、コンサルタント選定自体に対する支援はなかった。本件のような特に緊急性を伴う事業については、コンサルタント選定の支援を行う専門家の派遣等、実施機関の事業監理作業を支援する方策を検討することが望ましい。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
① アウトプット 土木工事	Funadhoo 岸壁（370m）、防波堤（120m）等 Maafushi 岸壁（150m）、防波堤（150 m）等 Male 岸壁（110m） Dhiyamigili 岸壁（158m）、防波堤（300 m）等 Isdhoo 岸壁（14m）等 Isdhoo-Kalaidhoo 岸壁（19m）等 Fonadhoo 岸壁（220m）、防波堤（70 m）等 Dhaandhoo 岸壁（150m）等	詳細計画の結果、当初からは多少の変更があったが、大枠では計画どおり。 Funadhoo 岸壁（370m）、防波堤（112m+305m）等 Ukulhas（Maafushi から入れ替え） 防波堤等 Male 岸壁（110m）、海浜保護 Dhiyamigili 岸壁（200m）、防波堤（70m+135m） Isdhoo 岸壁（14m）、防波堤（132m）等 Isdhoo-Kalaidhoo 岸壁（100m）、防波堤（80m）等 Fonadhoo 岸壁（267m）、防波堤（57m+193m）等 Dhaandhoo 岸壁（223m）、防波堤（216m）等
下水道	Funadhoo Eydhafushi Muli	大枠で計画どおり。同じ下水処理システムの中であるが、各戸の腐敗槽がないシステムに変更した。
コンサルティング・サービス	・事業全体監理の補助内訳 ・詳細設計の補助 ・調達の補助 ・施工管理の補助 ・環境調査とモニタリングの補助 ・社会配慮の補助 ・政府職員・住民のトレーニングと技術移転	計画どおり。
② 期間	2006年7月～2009年11月 （41カ月）	2006年7月～2011年12月 （66カ月）
③ 事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	2,551百万円 628百万円 （75百万ルフィア） 3,252百万円 2,733百万円 1 US\$ = 107円 1ルフィア = 8.36円 （2005年6月時点）	2,648百万円 363百万円 （39百万ルフィア） 3,011百万円 2,648百万円 1US\$ = 98.32円 1ルフィア = 9.34円 （2006年7月～2011年12月 平均）