

第4章 MWSCの運営・維持管理

4.1 維持管理体制と活動

4.1.1 維持管理体制

MWSCは「第3章 3.3.1 上水道事業」に示す上水道事業を実施する政府機関であり、下水道事業も手がけている。MWSCの組織体系は「第3章 3.4.2 マジュロ上下水道公社」の項で既に述べたとおりである。

また、「第3章 3.3.1(3) ウ. オペレーションシステム」で述べたとおり、MWSCは米国内務省支援による維持管理システム(OMIP)によって維持管理体制を強化する方針である。

4.1.2 活動状況

MWSCの活動は、マジュロ環礁全体の淡水(飲料水用)及び海水(トイレ水洗用)の送配水事業及び下水道サービスを行うこと、及び主要な貯水池及び処理場の維持管理を行うことである。実際の運営状況については、「第3章 3.3.1(3) 運営状況」に示すとおり。

上記OMIPの目的は、

- (1) 関連施設の定期・不定期維持管理の効率的な制御及びコスト削減
- (2) 優先順位を付して効率的に業務を行うためのスケジュール管理体制強化
- (3) 施設に関するデータへの簡単・迅速なアクセスを可能にする記録管理システムの構築である。

現在運用中のMWSC維持管理運用マニュアル(英文)で示された上記維持管理システムの構成要素は、

- (1) 資産管理システム (Assets Management System)
- (2) 作業指示システム (Work Order System)
- (3) 予防的維持管理システム (Preventive Maintenance Management System)
- (4) スペアパーツ在庫管理システム (Critical Spare Parts Inventory System)
- (5) システムモニタリング及び検査 (System Monitoring and Inspections)
- (6) 購買管理システム (Purchasing Management System)

などとなる。

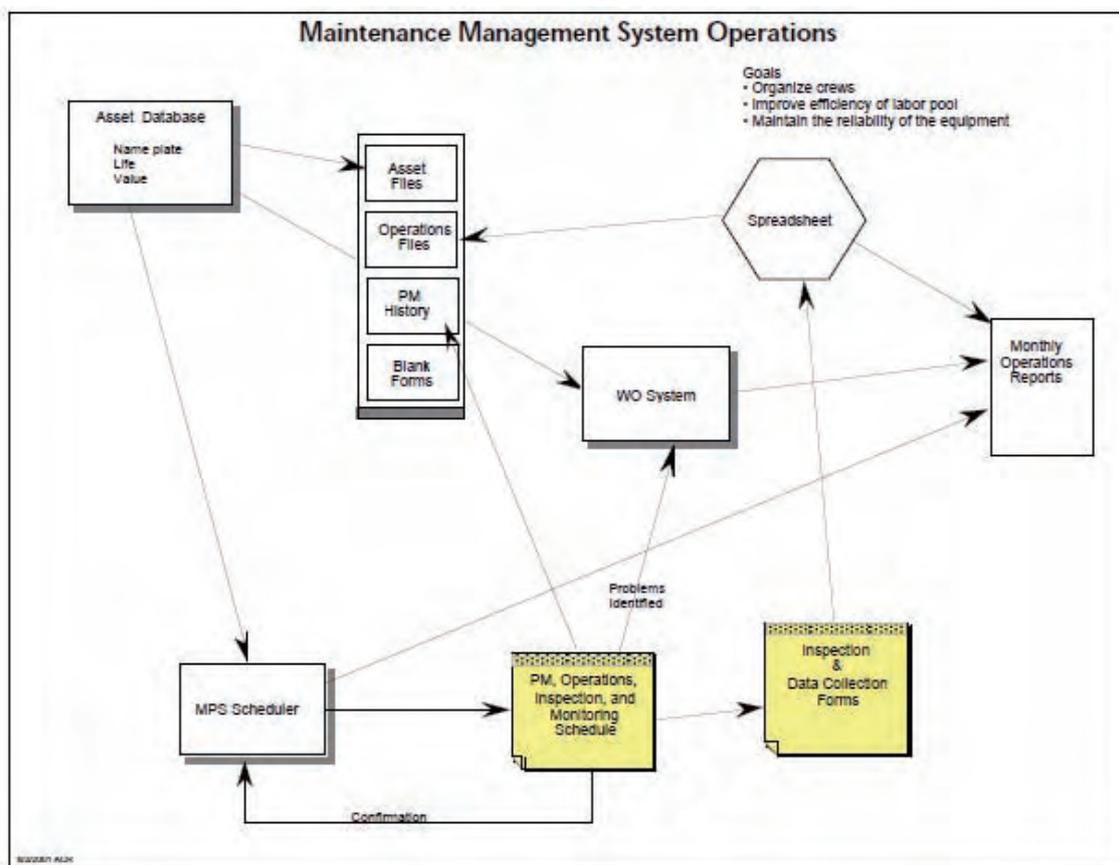


図 4.1-1 MWSC 水供給システムに係る維持管理システム概念図
(MWSC 維持管理運用マニュアル (英文) から転用)

(3)の予防的維持管理システムは、維持管理上の問題を未然に防ぐことを目的とするものであり、

- ❖ 文書化された管理目標（例：作業員の組織力強化、労働生産性の改善、資機材の信頼性保持など）
- ❖ 工程計画ソフト（具体的には、MPS Scheduler というソフト）
- ❖ 資産データベース及び資産番号化システム
- ❖ 出力文書ファイル管理システム

から構成されている。

また、(4)のスペアパーツ在庫管理システムは、購買管理システムなどと連動し、スペアパーツ在庫がぎりぎりになった状況で発注を行うよう設定されている。納品までの日数や在庫率を含めて計算・発注する当該システムは、ほとんど全ての製品を輸入に頼り、発注してから納品されるまでに日数を要する「マ」国において、スペアパーツの補給を効率化している。

維持管理システムの根幹を成す工程計画ソフトは、日ベースで作業員の運用管理スケジュールを作成し、最適な工程計画の作成と作業工程の結果確認を可能にしている。出力される管理報告書により、効率的な運用管理業務が可能となるよう設計されている。

4.2 財務状況

MWSC はこれまで赤字運営を繰り返している。1994 年の水道料金値上げによって収入は増加したものの、計画に比べて実際の収入は平均で 40%程度に落ち込んでいる（下表参照）。

表 4.2-1 MWSC の収入（計画と実際の比較 [US ドル]）

年	収入（計画）	収入（実績）	実績／計画比率（%）
1997	1,828,918	938,237	51.30
1998	2,112,314	819,933	38.82
1999	2,304,368	782,859	33.97
2000	2,514,181	1,027,834	40.88
2001	2,743,412	1,042,268	37.99
2002	3,267,547	-	-
平均			40.59

なお、上記の表以外に MWSC より入手した 2006 年度の MWSC 予算計画書によると、2005 年の実績収入は 1,136,666 ドルであり、2001 年に比べ 9%程度増加したのみである。2006 年の計画収入は 1,364,001 ドルと見積もられ、2002 年時の計画収入に比べ 42%程度でしかない。現地調査において、2002 年から 2004 年までの収支データは MWSC から得られなかったが、MWSC の財務状況は 1997 年以来今日まで改善されていないのが実情である。

2005 年の実績支出総額は 1,194,929 ドルで、5,8263 ドルの赤字が計上されている。支出の内訳のうち、

- (1) 人件費：54%
- (2) スペアパーツ：7%
- (3) 電気代：18%

などが支出額の多い項目である。電気代は主にポンプ施設への電力供給である。これは、地形が平坦でシステムの総延長が長いことから、ポンプによる圧送が必要であるという、マジユロの地理的特性を反映している。

4.3 水道料金徴収状況

マジュロ環礁の水道料金はかなり高額であることから、一般家庭では出来るだけ雨水利用を優先し、公共水道の利用を節約する傾向が見られる。

現在の MWSC の水道料金体系は下表のとおり。

表 4.3-1 MWSC の水道料金体系

項目	料金
1. 接続料金	
(1) 量水計なしの接続	8 ドル/月
(2) 量水計付の接続	
ア. 空港からローラ地区まで	5 ドル/月
イ. 空港から DUD 地区まで	6 ドル/月
ウ. 政府関連施設	5 ドル/月
エ. 商業及び工業事業所	10 ドル/月
※空港からの距離、利用者により異なる。	
2. 従量制料金	
(1) 空港からリタ地区	20 ドル/1,000 ガロン
(2) 空港からウォジャ地区	40 ドル/1,000 ガロン
(3) ウォジャ地区	50 ドル/1,000 ガロン
(4) 商業及び政府関連施設	30 ドル/1,000 ガロン
※空港からの距離、利用者により異なる。また、午前 8 時～午後 5 時以外は 1,000 ガロンあたり 10 ドル増	
3. トイレ水専用海水給水	10 ドル/1,000 ガロン

MWSC の水道料金体系は、接続料（基本料金）及び使用量に応じて徴収する従量制料金の組み合わせである。水道料金の承認は、MWSC の値上げ承認要請書が理事会（「第 3 章 3.4.2 マジュロ上下水道公社」の項を参照）によって審査され決定されるが、現在の料金は 1994 年 5 月に改定されたものである。

料金支払い滞納による配水停止措置は延滞金が 150 ドルに達した段階で実施される。また、延滞が 90 日に達した場合も配水停止対象となる。再接続には延滞金の全額支払と再接続料 75 ドルの支払いが条件となる。

第5章 環境社会配慮調査

5.1 環境社会配慮調査必要性の有無

5.1.1 既存の環境社会配慮調査の実施状況

マーシャル国（以下、「マ」国）では1994年に環境影響評価法（以下、EIA法）が制定されてからこれまでに以下の5件のEIAが実施され、うち1件（下記(4)）については環境問題に対する住民の反対で、プロジェクトそのものが消滅した。

- (1) 珊瑚礁原の採石、埋め立て、護岸工事プロジェクト：
Ocean Reef Flat Quarry, Reclamation and Revetment at Rojemwa Island, Majuro, submitted by PII, Jan. 2006（承認）
- (2) アスファルトプラント建設プロジェクト：
Establishment of an Asphaltic Concrete Production Plant at ロジェムワ Island Republic of Marshall Islands for Runway Upgrade Works - Majuro International Airport, submitted by Anderson Pavements (RMI) Incorporated, Dec. 2005（条件付承認：毎日の大気、飲料水モニタリング義務、モニタリング結果次第では住民移転などの対策を実施する。）
- (3) 島嶼間輸送設備建設プロジェクト：
Transportation & Communications Outer Islands, Transport Infrastructure Project, submitted by Asian Development Bank, Jul. 2005（承認）
- (4) ウリガ地区浮ドック建設プロジェクト：
Floating Dry Dock Development at Uliga, Majuro, Republic of the Marshall Islands, submitted by Ching Fu (RMI) Shipyard Co, Ltd, Apr. 2005（消滅）
- (5) 珊瑚礁原の採石プロジェクト：
Quarrying Operation, submitted by PII, Feb. 2002（承認）

「マジュロ環礁水供給システム改善計画（以下、本案件）」については、EIA作成の必要性を問うために公共事業省（以下、MPW）を事業者として、「土地・地盤改変に係る許可申請書（Earthmoving Permit Application、プロジェクト名：上水供給システム改善プロジェクト：Improvement of Water Supply System）」が2006年1月16日付けでEPAに提出された。正式な許可書は本調査期間中には発行されていないが、EPA内部の結論は「本案件に対してはEIAの必要性はない」ということになっている。だが、この申請書はあくまでも本案件

件における貯水池及び関連設備の造成・設置のみに絞られた内容で、環境への影響を記載する箇所も簡易 EIA レベルのものが記載されているのみである。

「マ」国は珊瑚礁の上に存在するわずかな面積の平地のみで構成されており、これまでも「マ」国における土木工事は、ほぼすべて国内の珊瑚礁及び珊瑚砂を利用して行われてきた（図 5.1.1-1）。本案件の場合、貯水池造成には大量の骨材が必要となるため、どのようにして建設骨材を確保するのかは環境社会配慮上のきわめて重要な問題である。仮に、これまでのように骨材として珊瑚礁・珊瑚砂を利用するのであれば、骨材確保の段階から環境への影響を十分考慮した EIA が必要になる。

「マ」国側が本案件の用地確保、骨材提供等の観点から実施した EIA としては、上記(1)の「珊瑚礁原の採石、埋め立て、護岸工事プロジェクト」が挙げられる。このプロジェクトの主要目的のひとつとして、本案件のための骨材採取、埋め立てによる用地造成が明記されており、2006年1月16日付けで承認されている。しかしながら、この EIA を本案件における骨材・貯水池建設用地の EIA として承認することには、以下のような問題がある。

- ❖ 同プロジェクトの事業主体は Pacific International Inc.（以下、PII）という民間企業であり、(1)の EIA で示された土工事の範囲が「マ」国から日本側外務省に提出された本案件要請書中に記されている図面と大きく異なっている（図 5.1.1-2 及び 5.1.1-3）。
- ❖ PII プロジェクトの目的は、「本案件用の用地確保及び骨材提供」並びに「空港滑走路の補修事業のためのアスファルト施設への骨材提供」の2つである。
- ❖ 空港滑走路の補修事業は Federal Aviation Administration（米国連邦航空局、以下 FAA）が資金負担をし、Anderson Pavements (RMI) Inc.（以下、APRMI）という会社が落札した。しかし、この入札において入札価格で一番札を取った会社が不正入札であるとして APRMI を相手に訴訟を起こし、現在も裁判が進行中である。
- ❖ 本案件建設予定地であるロジェムワ地区には、既に APRMI によりアスファルトプラントが建設されている（前出(2)の EIA が該当する）。しかしながら、ロジェムワ地区を中心とする住民が同施設の建設・運転に反対し、抗争中である。その理由は操業時における大気汚染や騒音などのアスファルトプラント自体が引き起こす環境問題だけでなく、アスファルトプラントに骨材を提供する前出(1)の PII プロジェクトにおいて、珊瑚礁爆破作業に伴う騒音・振動問題、工事車両の増加に伴う交通安全・渋滞、大気環境の悪化などの環境影響に対する予測評価・対策が EIA に十分記載されていないことなどを挙げている。
- ❖ ウォジャ地区評議委員 Mr. Ladie Jack は約 500 人の署名を集めて、PII による骨材採取プ

プロジェクトの反対陳情書を提出した (Marshall Islands Journal, Dec. 2, 2005)。

- ❖ アスファルトプラントに対する公聴会は、EPA が主催してこれまでに 3 回行われている。これらの公聴会には 30～60 人程度が参加している。この公聴会がアスファルトプラント EIA 承認前後に行われているのも EIA システム上疑問である。公聴会の概要を表 5.1.1-1 に示す。
- ❖ 2006 年 1 月末にはロジェムワ地区住民である Mr. Robbie Chutaro 及び Ms. Michele Stanley が PII に対し骨材採取事業の差し止め訴訟を起こした (Marshall Islands Journal, Feb 3, 2006)。

以上述べたように、本案件に関わるプロジェクトは複数存在し、相互に複雑な関係にある。本案件遂行のためには先方政府機関を事業者として、本案件を 1) 骨材採取、2) 建設用地確保、3) 工事期間中、4) 供用時の 4 ステージに分け、それぞれを満たす EIA を先方政府に作成させる必要がある。各関連プロジェクトの関係を図 5.1.1-4 に示す。なお、本案件のもう一つの貯水池建設候補地であるローラ地区については、全 7 ヶ所の井戸について所有者とのリース契約書を交わしており、#4 井戸の所有者が最近取水を拒否している以外、特に大きな問題は発生していない。



図 5.1.1-1 過去数十年間にわたり土砂採取が行われてきた場所 (EPA 提供)

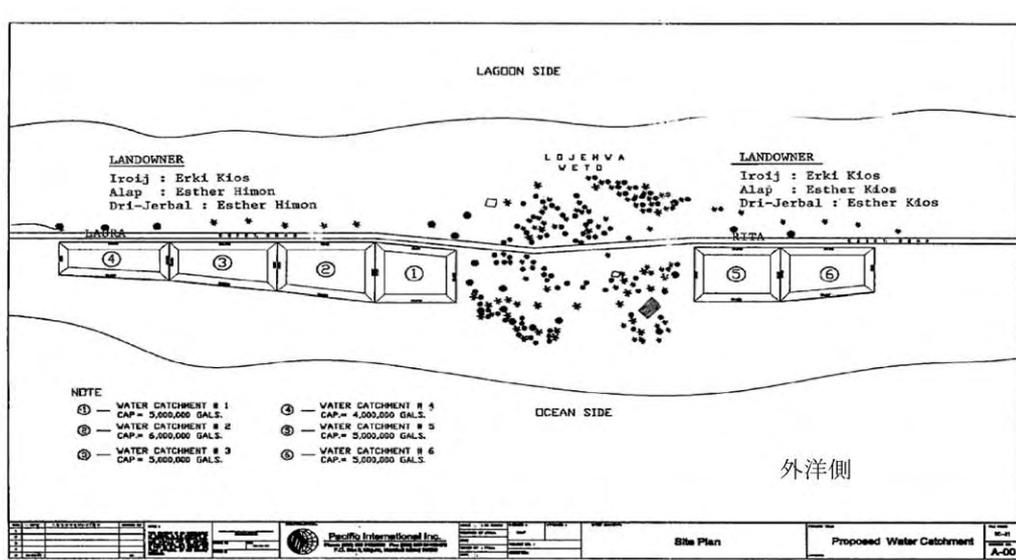


図 5.1.1-2 「マ」国側が要請してきた貯水池の平面図

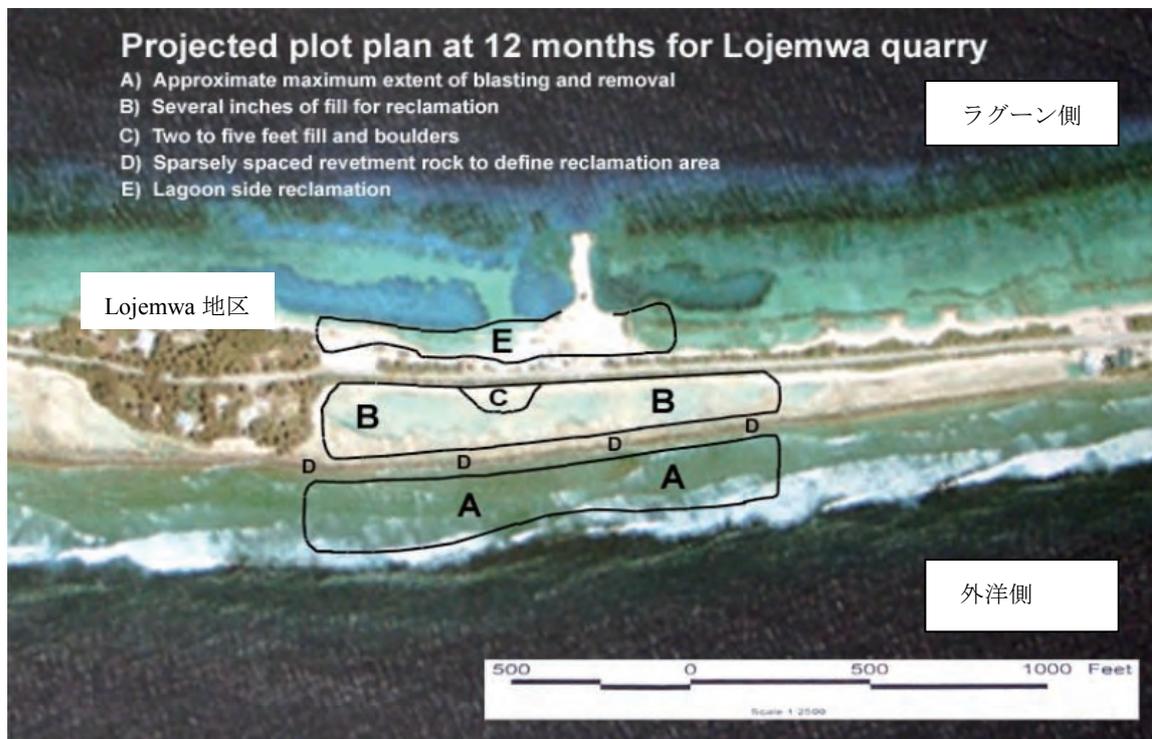


図 5.1.1-3 珊瑚礁原の採石、埋め立て、護岸工事プロジェクト計画図 (PII, Jan. 2006)

*A) 発破による骨材採取場所、B) 埋立地、C) 土盛り、D) 波除堤、E) 埋立地 (PII プロジェクト EIA より引用)

表 5.1.1-1 APRMI アスファルトプラント公聴会記録の概要

<p>第1回公聴会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2006年1月12日 19:00～21:30 ・場所: Bokenake Conference Center ・参加者: 60人以上 ・行政側: EPA ・事業者側: APRMI、CH2M-IDC (コンサルタント会社) 	<p>【事業者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業者側はプラントが住民の生活環境に大きな影響を及ぼすことがないように対策を講じていること、プラントは5ヶ月間だけ操業し、その後は取り壊し、建設前の状況に戻す旨を説明した。 <p>【住民】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ロジェムワ地区の住民はプラントがあまりに住居の近傍に建設されたため大きな不快感を持っている。特に、本格運転開始前にもかかわらず、プラントが発する大気汚染、騒音に現時点で既に不満を持っている。 ・ロジェムワ地区でのプラント建設に反対する約2千人の署名を集めた嘆願書が提出された。
<p>第2回公聴会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2006年1月17日 19:00～21:30 ・場所: Catholic Mission ・参加者: 30人程度 ・行政側: EPA ・事業者側: APRMI (担当: Mr. Peter Vale) 	<p>【事業者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業者側がアスファルトプラントの安全性を説明した。 ・2005年7月末では2ヶ所の候補地を考えていたが、FAAが航空機の発着の障害になるとの理由で認めなかった。ロジェムワは運転の経済性(採石場に近いということ)及び人口の少なさで選定した。 <p>【住民】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・多くの人がアスファルトプラント運転時の健康への影響を心配する意見を出した。 ・APRMIは、健康被害はないと繰り返すが、稼動時には工事車両により交通渋滞などが発生する。 ・これらを解決するためには、訴訟を起こすかもしれない。 ・どのような基準でアスファルトプラントが建設許可になったのか、また誰が公式にロジェムワ地区を工業地区であると宣言したのか。 ・ロジェムワ地区が工業地区であるという認識は一般市民の認識と大きくずれている。問題は借地(居住)権の侵害にあり、APRMIはロジェムワ地区を工業地区とする根拠を説明すべきである。 ・稼動時には昼夜の別なく大量のディーゼル油が焚かれる。下降流の風が吹けばロジェムワ地区はスモッグの街になってしまう。
<p>第3回公聴会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2006年1月18日 19:00～不明 ・場所不明 ・参加者: 30人程度 ・行政側: EPA ・事業者側: APRMI (担当: Mr. Peter Vale) 	<p>【事業者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業者側がアスファルトプラントの安全性を再度説明した。 <p>【住民】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ロジェムワ地区の住民は、飲料用雨水の検査及び雨水ろ過装置の提供を要求した。 ・移住の必要があれば実施することが確認された。 ・ロジェムワ地区の住民 Mr. Robbie Chutaro はロジェムワ地区の地図を使って、住民への健康被害の可能性を主張した。

*参加者リストは作成されていない。

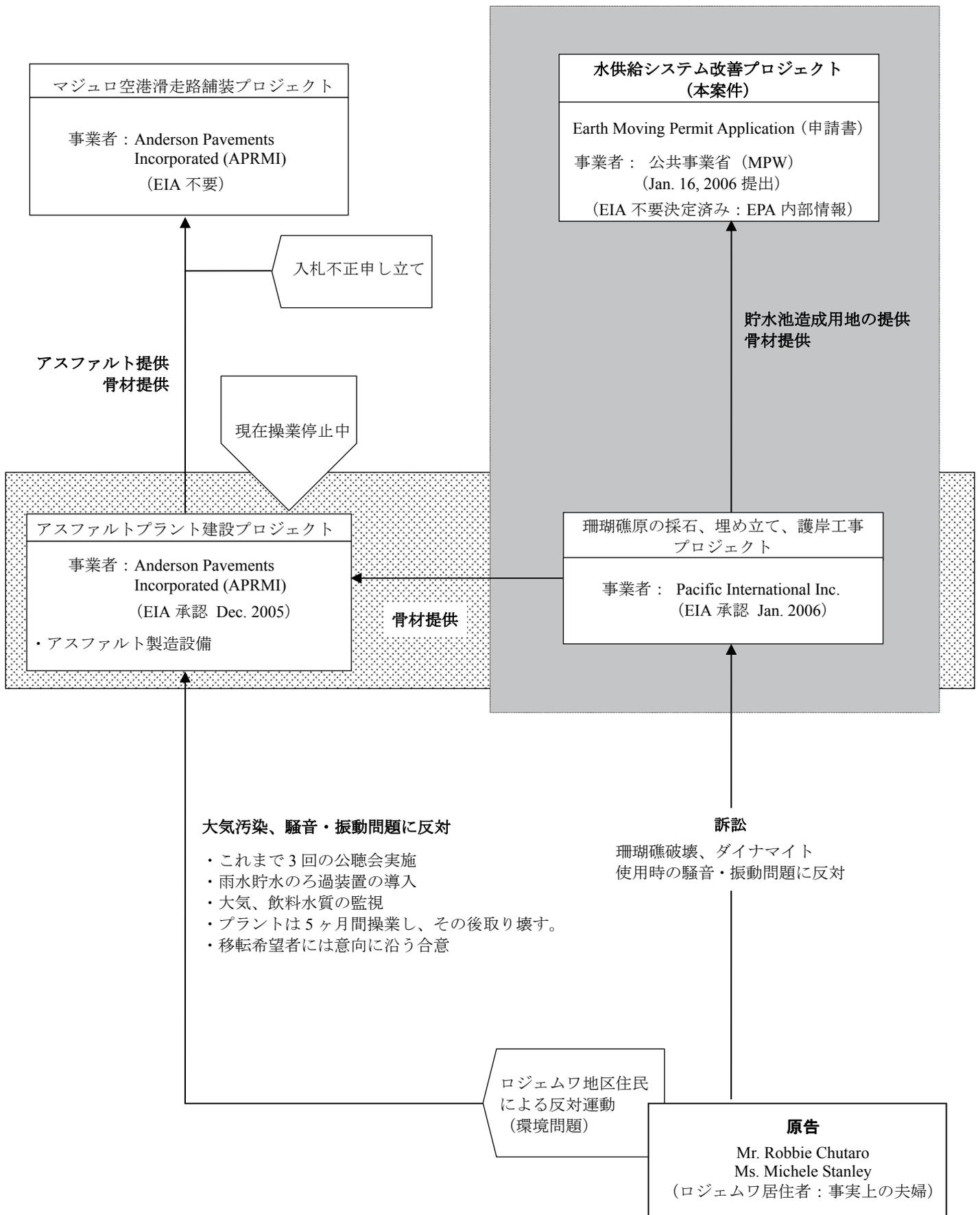


図 5.1.1-4 本案件に係るプロジェクトの関連図

5.1.2 環境社会配慮調査の必要性の検討

今回「マ」国政府との間で確認された本案件の合意事項は、貯水池の増設、給水設備の更新、保守点検業務の遂行、メンテナンス費用の確保、地下水の過剰採取防止によるローレンズ水環境の保全などである。また、本案件に対する環境社会配慮が不十分であることから、MPW を事業者として「マ」国の EIA 法に従って本案件の事業を包括する EIA を作成し、EPA の承認を得た上で 2006 年 4 月末まで日本側に送付することが合意された。「マ」国側と交わした協議議事録には、本案件 EIA に不可欠な条件を指針として添付した。その内容は以下のとおりである。

- (1) 貯水池、設備の概念図、建設用骨材採取方法、建設工程図等を含む概略の建設計画
- (2) 建設予定地周辺の自然及び社会環境の現状
- (3) 骨材採取、建設期間中、供用時の各ステージにおける自然環境・社会環境保全のため
に取るべき対策
- (4) 上記各ステージにおける環境影響予測・評価結果
- (5) 添付すべき資料
 - 1) 土地リース契約書、2) 建設予定地周辺の生態系、3) ステークホルダーリスト、4) 公聴会記録及び出席者リスト、5) 各種問題解決への事業者の活動内容

前項 5.1.1 で述べたように、「PII 珊瑚礁原の採石、埋め立て、護岸工事プロジェクト」及び「APRMI アスファルトプラント建設プロジェクト」に対するロジェムワ地区住民の反発はかなり大きいものがあり、ステークホルダーの合意がなければ、本案件の進行は困難になるものと考えられる。「マ」国における水不足緩和のために本案件の実施は必須であることから、先方政府は上記プロジェクトと本案件との関係を見直し、将来的に禍根を残さないような計画及び EIA を策定する必要がある。日本側としても、提出された EIA を十分に吟味し、本案件の今後の展開を慎重に見極めなくてはならない。

5.2 環境社会配慮調査のスクーピング

5.2.1 マーシャル国における環境社会配慮システムの概要

「マ」国の環境問題を取り扱う機関は EPA である。EPA は大統領直属の環境会議 (Environmental Board) に所属する機関で、EIA の許認可、附属の化学分析研究室による上水の水質検査、海洋 (ラグーン内のみ) の水質モニタリング、環境教育などを主要業務としている。

環境関連法規は不十分ではあるが、ある程度整備されている。しかしながら、分析研究室の資機材・人材不足のため、上水や海洋の水質検査項目として法律に規定されている重金属類や有害有機物などの検査はほとんど実施されていない。上水及び海水の水質検査では糞便性大腸菌群数及び全大腸菌群数の計測がモニタリング活動の主体である。

中央政府とは別に地方政府における環境条例の制定も可能であるが、実際に制定された環境条例はない。EIA システムは 1994 年に制定され、先進国レベルに近いシステムである。表 5.2.1-1、表 5.2.1-2、図 5.2.1-1、図 5.2.1-2 に「マ」国における EPA 組織図、EPA の環境管理戦略、環境社会配慮システムの概要、EIA 承認プロセスの概略を示す。

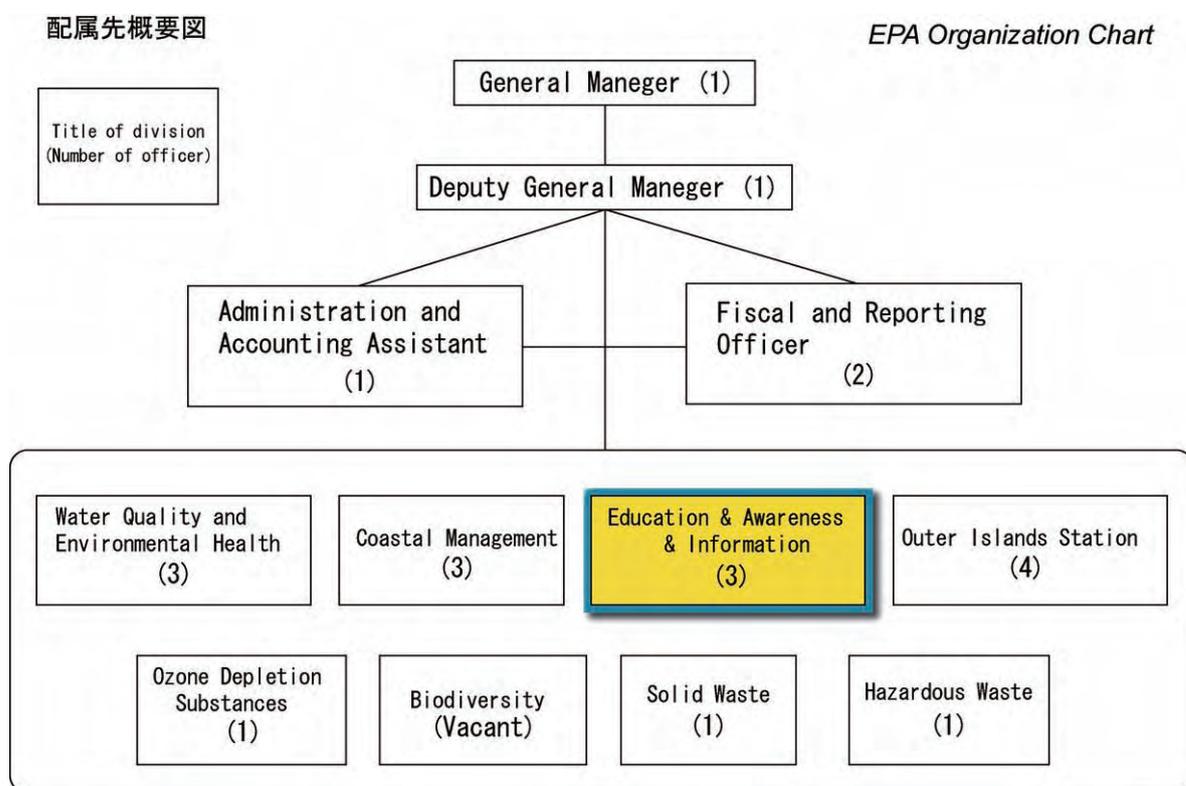


図 5.2.1-1 EPA 組織図

表 5.2.1-1 EPA の環境管理戦略

戦略的プログラム A : 環境衛生・水質	戦略的プログラム B : 土地・沿岸域管理	戦略的プログラム C : 生物多様性保護	戦略的プログラム D : 廃棄物・汚染
<p>プログラム A1 : 上水の水質管理 (マジユロ及びエバイ地域)</p> <p>プログラム A2 : コミュニティベースの 水供給管理</p> <p>プログラム A3 : 海洋の水質保全</p> <p>プログラム A4 : 汚水処理</p> <p>プログラム A5 : 食物の安全性確保</p>	<p>プログラム B1 : 環境影響評価</p> <p>プログラム B2 : 沿岸域管理計画</p>	<p>プログラム C1 : 生物多様性保護</p> <p>プログラム C2 : 温室効果ガスメカニズム</p> <p>プログラム C3 : 海洋保護・保全水域</p>	<p>プログラム D1 : 固体廃棄物</p> <p>プログラム D2 : 有害廃棄物、農薬、 難分解性有機物</p> <p>プログラム D3 : オゾン層破壊物質</p> <p>プログラム D4 : 大気質</p> <p>プログラム D5 : 国際的水質プロジェクト</p>
戦略的プログラム E : 教育・意識向上			
<p>プログラム E1 : コミュニティにおける環境教育・意識向上</p> <p>プログラム E2 : 学校における環境教育・意識向上</p>			
戦略的プログラム F : 情報管理			
<p>プログラム F1 : 情報管理システムの実行</p> <p>プログラム F2 : 情報収集能力の向上</p> <p>プログラム F3 : GIS システムの作成</p>			
戦略的プログラム G : 計画及び人材管理			
<p>プログラム G1 : 戦略及び実施計画策定</p> <p>プログラム G2 : スタッフ行動管理システム策定</p> <p>プログラム G3 : EPA 成果のモニタリング計画</p> <p>プログラム G4 : ガバナンス及び法制度整備</p>			

表 5.2.1-2 「マ」国における環境社会配慮システムの概要

項 目	概 要
1. EPA の概要	<p>(1) EPA は 1984 年 12 月 19 日に設立された。EPA は大統領直属の環境会議に所属し、EPA が同会議の議長を務める。</p> <p>(2) 人員 18 名（支所を含む）</p> <p>(3) 組織：図 5.2.1-1 に示すとおり。</p> <p>(4) 主要業務：開発事業の環境審査、上水の水質検査、環境モニタリング、環境教育等</p>
2. 環境関連法規	<p>(1) 環境法規一般</p> <ul style="list-style-type: none"> - オゾン層保護に関する法律案（2004） - 農薬及び難分解性有機物（Persistent Organic Pollutants：POPS）規正に関する法律（2004） - 上水供給に関する法律（1994） - 土砂の運搬・土地改変に係る法規（1989 制定、1994 改定） - 海洋水質保全法（1992） - トイレ設備及び下水処分にに関する法律（1990） - 固形廃棄物処理処分にに関する法律（1989） - 廃棄物等不法投棄防止法（1982） <p><u>* 大気汚染防止法、騒音・振動規制法はない。</u></p> <p>(2) 自然環境保全に係る法規</p> <ul style="list-style-type: none"> - 地域漁業管理開発法（1997） - 海洋哺乳類保護法（1990） - 絶滅危惧種保護法（1975） <p><u>* 国立公園、森林保全についての法律はない。</u></p> <p>(3) 社会環境保全に係る法規</p> <ul style="list-style-type: none"> - 文化財保護法（1991） <p><u>* 景観保全、非自発的住民移転、少数民族保護（少数民族はいないとのこと）、水利用に係る法規はない。</u></p>
3. 中央政府と地方政府との役割分担	<p>環境関連法規の運用は中央政府によって行われる。地方政府は原則行政地区の沖側 5 マイルまでのエリアを対象に独自の条例を設定できるが、条例を制定している地方政府はない。海洋資源局（Marshall Islands Marine Resources Authority、以下 MIMRA）は現在地方政府と共同で海洋保護地域の制定作業を進めている。</p>

項 目	概 要
4. 環境影響評価システム (EIA)	<p>環境影響評価法は 1994 年に制定された。同法規の内容は概ね先進国レベルにある。まず事業者は簡易 EIA レベルの申請書を EIA に提出し審査を受ける。この段階で EIA が不要と判断されれば、事業者は事業を開始できる。EIA が必要となった場合、事業の環境影響に関するスコープ案を作成・提出し、EPA の許可を得なければならない。スコーピングの許可を得た後、Draft EIA を作成し提出する。Draft EIA は EPA、内閣、関係自治体、住民のチェックを受け、承認されれば Final EIA として正式に認可される。</p>

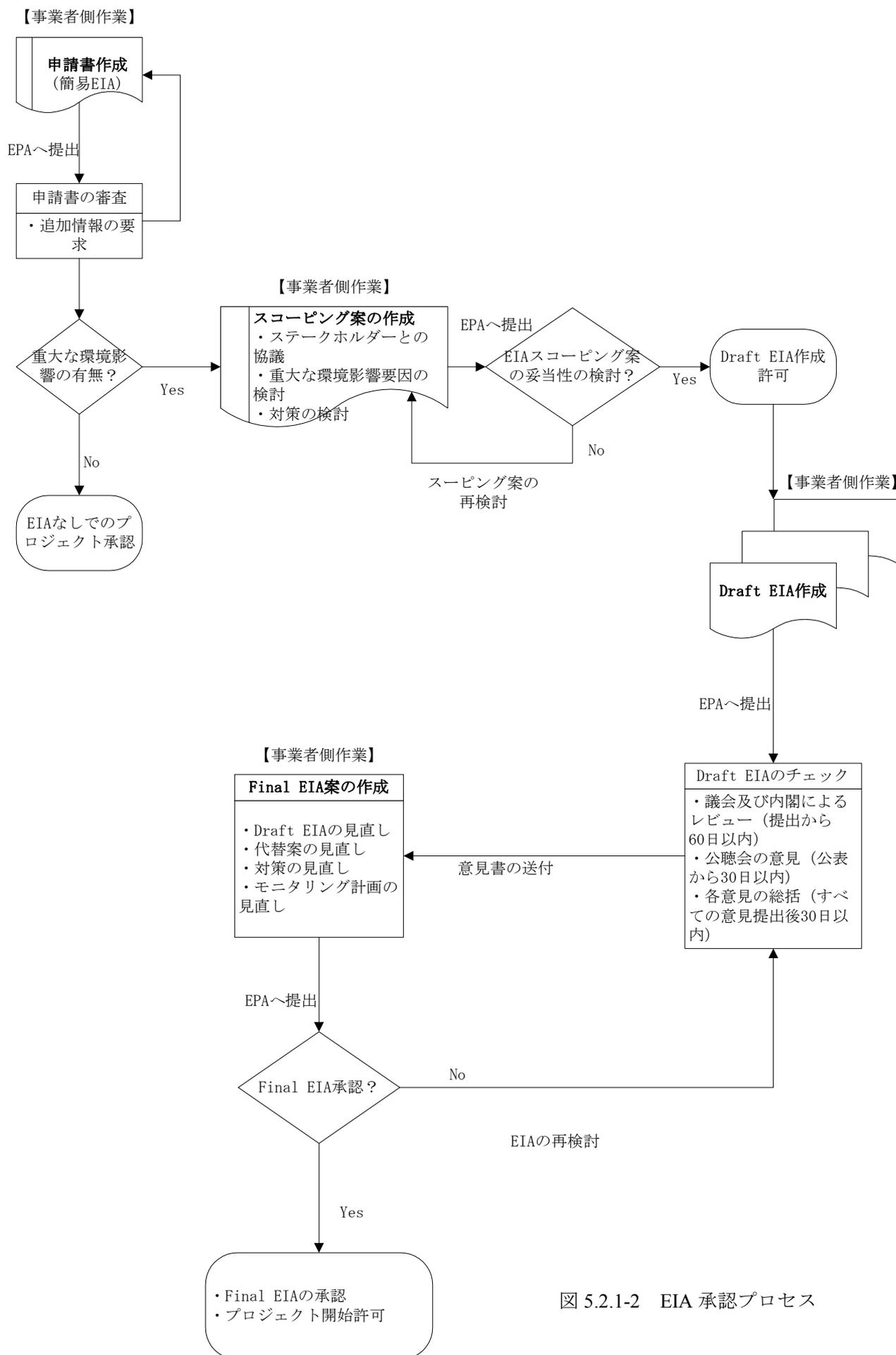


図 5.2.1-2 EIA 承認プロセス

5.2.2 EIA 申請書の概要

EIA 申請書はあらかじめ定められた質問事項に、事業者が「Yes」、「No」及び「概要記載」の 3 種類の回答を記載する方式であり、この段階で公聴会は必要としない。その質問事項は表 5.2.2-1 に示すとおりである。EIA 申請書の内容はかなり大まかなものであり、JICA 環境社会配慮ガイドラインが要求する IEE レベルよりもかなり低い。

表 5.2.2-1 土壌・地盤改変に係る EIA 申請書における主要質問事項一覧

【プロジェクト概要】

- ・サイトの選定理由
- ・海岸線及び珊瑚礁との位置関係
- ・建設物の概要、代替工法、取り扱う骨材・土量、使用重機
- ・工事内容（埋め立て、転圧、掘削などから選択）
- ・浚渫、爆破、土捨て場の位置
- ・コスト

【サイト周辺の現状及び環境影響】

- ・サイト付近における植物及び伐採の程度
- ・漁場との位置関係
- ・歴史的・文化的遺産、神聖な場所との位置関係
- ・レクリエーション地域との位置関係
- ・サイトの災害履歴
- ・既存の建物への影響
- ・土壌改変の規模
- ・残土処理方法
- ・大気、騒音、水質、レクリエーション、漁業への環境影響
- ・土地所有者及び使用者からの許可の有無（署名付の土地リース承諾書の写し）
- ・本案件への他の政府機関、公共機関、民間機関との事前承認の有無・プロジェクト

5.2.3 スコーピング

現地調査前に作成した英文スコーピングチェックリスト案を EPA に提示し、共同でスコーピング案の見直しを行った。本案件の EIA については先方政府が新規に作成し日本側に提出することになっているため、JICA 環境社会配慮ガイドラインを説明・参照しながら、今後 EPA が審査する EIA のスコープを絞り込む形で協議し、表 5.2.3-1 のようなスコーピング結果を得た。最終スコーピングチェックリストの詳細は表 5.2.3-2 に示すとおりである。スコーピング結果では環境社会配慮上の問題点が数多くあげられているが、EPA は 4 月末時点で提出される予定の先方 EIA に、この共同スコーピング結果を十分に反映させるとのことである。

表 5.2.3-1 スコーピングによる主要な環境影響因子の抽出結果

番号	環境影響因子	評価	予想される環境影響及びその対策
社会環境			
1	非自発的住民移転	B	約 50 人の住民がロジェムワ地区に住んでおり、一部の住民は PII のプロジェクト及び APRMI のアスファルトプロジェクトに反対している。世界的な環境配慮の流れから見て、EPA は非自発的住民移転が重大な問題であることを十分理解していることから、非自発的住民移転が起こることは無いと推察されるが、日本側としても先方政府の取り組みを慎重に監視していく必要がある。仮に非自発的住民移転が発生するようなことがあれば、補償条件や移転先の状況などを確認し、移転後の生活状況のモニタリングが必要になってくる。
9	地域内の利害対立	B	ロジェムワ地区には PII プロジェクトに反対し訴訟を起こしている人たちがいるが、それ以外の住民の意見が明確でないため、対立などが起こる可能性がある。「マ」国政府にはステークホルダーミーティングを活発に行い、地域内の利害対立を防止することが求められる。
12	労働安全	B	建設時にはマーシャル全島から様々な人たちが労働者として雇用されるが、適切な労務管理、労働安全教育、訓練が必要である。
13	HIV/AIDS 等の感染症	B	建設時に雇用される労働者の感染症に対する対策が必要である。
自然環境			
17	沿岸侵食	B	骨材採取のため、珊瑚礁原が発破により大きく減少する。適切な対策がない場合、外洋側に沿岸侵食が起こる可能性がある。PII プロジェクトの EIA では貯水池建設地前面に波除堤を構築する計画であるが、その構造をサイト付近の波高測定値に基づき適切に設計する必要がある。
20	沿岸域（マングローブ、珊瑚礁、干潟など）	B	工事期間中、珊瑚礁原の爆破、浅場の埋め立てなどにより珊瑚礁に影響が及ぶ。PII プロジェクト EIA によれば、サイト周辺に貴重な生物種はいないとされて

番号	環境影響因子	評価	予想される環境影響及びその対策
			おり、PII は珊瑚礁原をモザイク状に爆破することにより海底地形の複雑化をはかり、将来的に生物多様性が向上するような計画を提言している。この方法の有効性を確認する必要がある。
21	生物・生態系	B	陸上生態系は森林がないため特に保全すべき生態系はないが、上記のように海洋生態系に及ぼす影響が大きい可能性があるため、上記対策の有効性を確認すべきである。
環境汚染			
23	大気汚染	B	工事期間中、建設機械及び車両の稼働により大気汚染が発生する可能性があるため、骨材採取及び建設機械の稼働計画、骨材運搬ルートの検討など、大気汚染による影響低下を考慮した建設計画を策定する必要がある。
24	水質汚濁	B	工事期間中、珊瑚礁原の爆破、爆破した骨材の採取、埋立地・サンドパイルなどから濁水が海洋に流入する可能性がある。大量の濁水が海に流入した場合、海洋生態系に深刻な影響を及ぼす可能性があるため、建設期間中は濁水発生状況を常時監視し、濁水発生の際には工事中止や防水シートの使用などの対策を緊急に実施するような計画が必要である。供用時には上水供給量の増加に伴い下水排水量も増加するが、下水排水は外洋放流であることから海洋の富栄養化が促進する可能性は小さい。
26	廃棄物	B	工事期間中の建設廃材の処理・処分及び供用時に水処理装置から排出される汚泥の処理・処分に留意する必要がある。建設残土については、PII プロジェクトのEIAでは建設残土は発生しないと記されているが、実際「マ」国では骨材が常時不足しているため、不法投棄などは起こらないと推察される。その他の建設廃材などについては、「マ」国の廃棄物処分能力が極めて低いことから、適切な処分方法を検討する必要がある。
27	騒音・振動	B	ロジェムワ地区の住民がPIIのプロジェクト差し止め訴訟を起こしている。訴訟理由のひとつとしてPIIプロジェクトのEIAに工事期間中の発破による騒音・振動影響・対策についての十分な検討がないことがあげられている。実際、PIIプロジェクトのEIAでは水中発破の工事計画の詳細が記載されておらず、定量的な騒音・振動予測もない。発破の詳細計画をステークホルダーに開示して合意を得ることが必要である。
29	悪臭	B	工事期間中の大気汚染物質と悪臭は関係があり、大気汚染防止と同様な対策が必要である。
30	底質	B	建設期間中、珊瑚礁原の爆破や濁水の流入により海底に細砂が沈積する可能性があるため、濁水の発生防止計画の策定及び建設期間中のモニタリングが必要である。
31	事故	B	突発的な事故防止のための防災教育、教材、設備が必要である。

*A: 重大な影響が予想される。B: ある程度の影響が予想される。C: 不明。無印: 影響は想定されない。

表 5.2.3-2 スコーピングチェックリストの検討結果

Prepared in February, 2006

Name of Project		The Project for Improvement of Water supply System at Majuro Atoll	
No.	Impacts	Rating	Brief Description
Social Environment			
1	Involuntary resettlement	B	About 50 people are living at the Lojemwa area at present. Some of them oppose against the PII project and the APRMI project. EPA well understands the importance of the involuntary resettlement problem based on the current international environmental consideration requirements. Therefore, it is quite difficult to think that involuntary resettlement might occur. However, it is important for the Japan side to watch the Marshall side's activity.
2	Local economy such as employment and livelihood, etc.		No negative impact is expected. Job opportunity may increase during construction phase and operation phase as temporary labor and/or the staff of maintenance and operation services.
3	Land use and utilization of local resources		Negative impact is small. However, the earth works including dredging and quarrying, may affect the local land use and the resources by the loss of the coral reef flat and the fishing ground, and the change of the landscape for individual.
4	Social institutions such as social infrastructure and local decision-making institutions		No negative impact is expected.
5	Existing social infrastructures and services		No negative impact is expected. Rehabilitation of the improvement of water supply system at the Majuro atoll will bring large positive impacts on the existing social infrastructures and services.
6	The poor, indigenous and ethnic people		There are no indigenous and ethnic people in Majuro. It is quite difficult to find the poor in town.
7	Misdistribution of benefit and damage		The construction of the new reservoirs by this project contributes to the Majuro people by providing the more water.
8	Cultural heritage		There is no cultural heritage around the site.
9	Local conflict of interests	B	Some residents at the Lojemwa area file suit against the PII's project. It is unclear whether or not others agree or disagree with the PII's project.
10	Water usage or water rights and rights of common		No negative impact is expected. The existing wells used for water supply system in Laura will be operated according the contracts and considering the over collection
11	Sanitation		There is a sewerage system from the air port to the north end of the Majuro island. Although this sewerage system has no treatment facility, the sewage water is discharged to the outer ocean to enhance the dispersion.
12	Occupational hazard	B	Labors will be hired from the whole Marshall islands. Therefore, several kinds of occupational hazard measures, including labor hiring and administrative plans, and safety education and training plans will be needed during the construction phase.
13	Infectious diseases such as HIV/AIDS	B	Several kinds of risk reduction measures including adequate infectious safety measurement, will be needed during the construction phase.
14	Gender		No impact is expected.
15	Children's right		No impact is expected.
Natural Environment			
16	Topography and geographical features		Topography and geographical features will be changed by the reclamation and quarry works. However, there is not so large change because there is no good landscape and sightseeing place around the site
17	Soil erosion	B	There is a possibility to enhance the soil erosion due to blasting of the coral reef flat.
18	Groundwater		No impact is expected. Both sides agreed to prevent excessive collection from the Laura lens water wells.
19	Hydrological situation		No impact is expected.
20	Coastal zone (Mangroves, coral reefs, tidal flats, etc.)	B	The project site will be located at coral reef flat. Adequate measures shall be taken to prevent large impacts on coral reef.
21	Flora, fauna and biodiversity	B	The terrestrial ecosystems are not so important, because of the lack of forests. However, attention should be paid to minimize the impacts on the marine biodiversity
22	Meteorology		No negative impact is expected.

Name of Project		The Project for Improvement of Water supply System at Majuro Atoll	
No.	Impacts	Rating	Brief Description
Pollution			
23	Air pollution	B	Gas emission from construction machinery operation and dust generated from sand piles and vehicle movement during the construction phase will be air pollution sources. The construction plan should be made to avoid air pollution.
24	Water pollution	B	Blasting the coral reef, collecting the construction materials blasted, and surface runoff from the site and sand piles during the construction stage may generate turbid water without adequate measures. A huge volume of turbid water inflow to ocean may induce negative impact on marine biodiversity. During the operation phase, sewerage discharge volume will increase coming along with increase of supplied water. However, as all sewerage will be discharged to outer ocean, eutrophication of outer ocean will not be enhanced.
25	Soil contamination		No negative impact is expected.
26	Waste	B	Adequate measures will be needed to manage construction wastes during the construction phase. During operation phase, the management plan on the industrial wastes generated from the water treatment plant should be needed.
27	Noise and Vibration	B	Some residents at the Lojemwa area file a lawsuit against the PII's project due to noise and vibration on blasting during the construction stage.
28	Ground subsidence		There is no symptom of ground subsidence due to groundwater depletion in Laura so far.
29	Offensive odor	B	Air pollution will be closely related to offensive odor during construction phase.
30	Bottom sediment	B	As sand and/or gravel are collected from sea area as construction materials for the reservoirs, aggregate collection plan should be examined carefully in respect to conservation of coral reefs and prevention of fine particle accumulation on sea bed.
31	Accidents	B	Adequate safety program, education program, and equipment and materials for workers will be needed to prevent accidents during the construction and the operation phases.

Rating:

A: Serious impact is expected.

B: Some impact may be expected.

C: Extent of impact is unknown (Examination is needed. Impacts may become clear as study progresses.)

No Mark: No impact is expected. IEE/EIA is not necessary.

5.3 IEE レベルの環境社会配慮調査結果

ここではスコーピングチェックリストに従って実施した IEE レベルの環境社会配慮調査結果のうち、本件に関わる主要項目についてその概要を述べる。

5.3.1 社会環境

(1) 酋長制度

「マ」国における土地問題を考える上で「酋長制度」を抜きにして考えることは出来ない（図 5.3.1-1）。現在でも「マ」国には私有地が存在しない状況にあり、すべての土地が複数の酋長によって所有されており、土地は売買の対象ではなく、すべて酋長からのリースの形をとる。50 年リースが通常の契約形態である。酋長の協議の場が「酋長評議会」であり、任期は 1 年で通常その地域の筆頭酋長が議員となる。複数の酋長を抱える環礁等では 1 年毎に代表が交代する。この制度は「マ」国憲法第 10 条に「伝統的件権利」として正式に認められている。

酋長制度は「イロージ (Iroij) 制度」と呼ばれ、通常酋長の家系において酋長になる権利を有する男性を「イロージ」、女性を「レロージ (Leroij)」と呼ぶ。筆頭酋長は男性に限り、特別に大酋長「レロージラプラブ」と呼ばれる場合がある。マーシャル社会は原則母系社会であり、「イロージ」及び「レロージ」の称号、土地などの財産は女性の系譜を通じて継承順位が決められ引き継がれていく。ちなみに、初代大統領アマタ・カプア氏はマーシャル全土のレロージラプラブでありモーチュン（皇帝のような存在）であったが、第二代大統領イマタカプア氏のとくに、マーシャル諸島西側 (Ralik Chain) 及び東側 (Ratak Chain) に複数のイロージ、レロージが存在するような状況になった。現在はラリック (西側) を 4 人の「イロージ」及び「レロージ」が治めており、ラタック (東側) は 7~8 人の「イロージ」及び「レロージ」が分割統治している。

マジュロではアタマ・ザダカイア女酋長が筆頭酋長でマジュロの 6~7 割の土地を所有している。ランキ家、イングロ家、ランウィ家等など 7 つの家が酋長を名乗っているが、これら 7 家の酋長資格は憲法上認められていない。

「イロージ」あるいは「レロージ」の所有地は細分されており、それぞれをウェト (Weto) と呼び、「アラップ (Alab)」という管理人がいる。「アラップ」もまた世襲制であり、その下には「リジャルバル (Dri-Jerbal)」という平民がいる。マジュロでは「イロージ」及び「レロージ」の力は弱く「アラップ」が実質的な力を持っている。「リジャルバル」の中でも力を持っているものは特別に「シニアリバルジャル」と呼ばれる（「マ」国日本大使館からのヒアリングに基づく）。

このような伝統的酋長制度が現在でも「マ」国において強力な力を持っている理由として、潤沢な資金ソースがある。例えば、クワジェリンの米軍基地リース料から年間数億円の所得がある酋長もいるという。「アラップ」、「リジャルバル」などは金に困ると、酋長から金をもらうような仕組みがあり、このような土地所有制度と土地リースシステムに基づく潤沢な資金が、酋長制度を今なお強力な社会システムとして存続させている理由のひとつであると推察される。

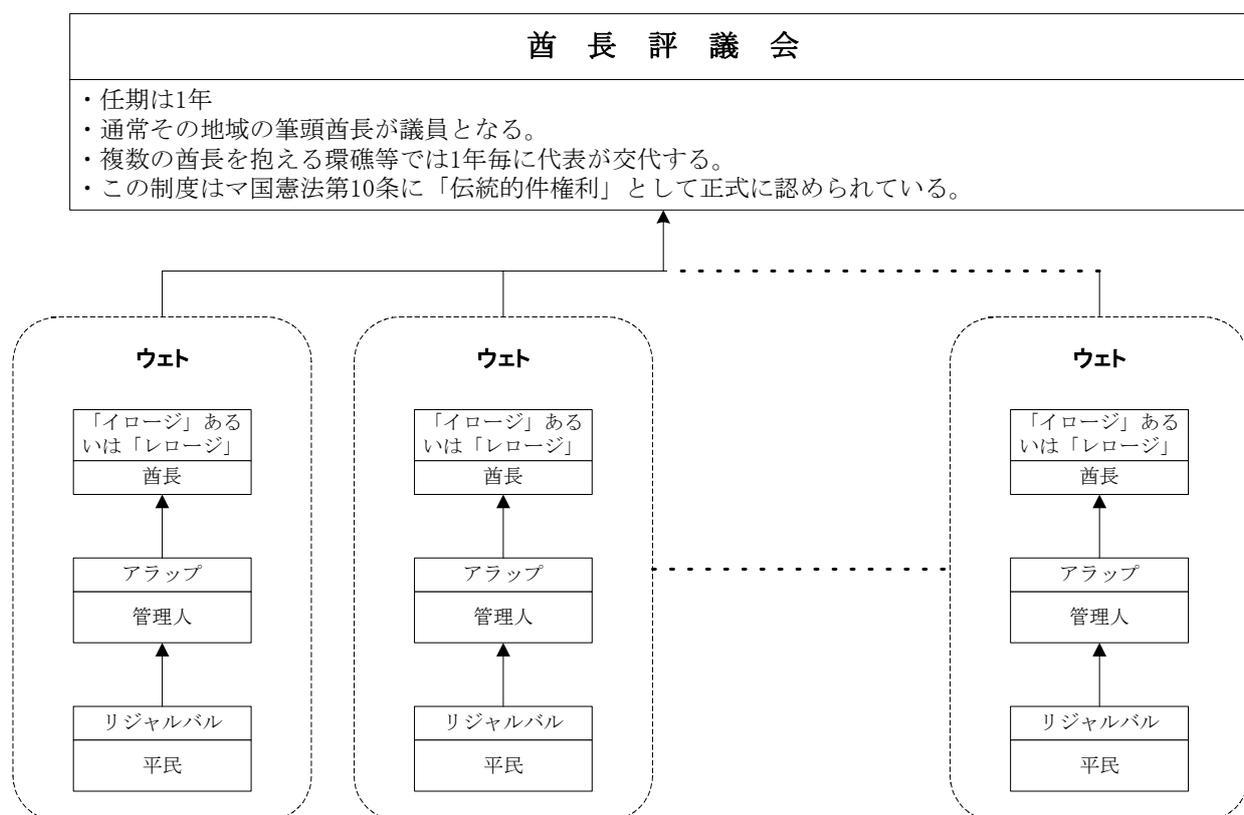


図 5.3.1-1 「マ」国におけるイロージ（酋長）制度

(2) 政治的背景

マジュロ国議会は定数 33 人で政党は以下のとおりである。

- ・ 第一党：UDP (United Democratic Party)：20 人
- ・ 第二党：AKA (Ailin Kein Ad)：13 人

「マ」国政府では米国との自由連合盟約に基づく資金援助により、保健環境省、教育省、EPA などが他の省庁に比べ潤沢な資金を有している。「マ」国では政界の実力者たちがこれらの要職を占めるのが通例である。

現在の大統領ケーサイ・ノート氏はUDPを設立した人物で、「マ」国では初めての「リジャルバル」出身の大統領である。ケーサイ大統領は近代国家への変革を目指しており、実力者ロバート・ミューラー氏を官房長官に据えて「マ」国の制度改革を推し進めている。しかしながら、土地制度改革のため2004年に土地登記所（Land Registration Office）を作ったが、この2年間に登録した人はわずかに2人しかいないことや、教育大臣（ローラ地区の有力アラップ）自らが本件の土地問題、環境問題などが未解決であることを訴えているように、現在の政権に反発するグループの力は根強いものがある。

PIIが30年以上にも渡り、建設骨材採取事業をほぼ独占して続けてきたことに対しても反発が大きい模様である。ちなみに、「マ」国における土木建設会社は2つしかなく、PIIが圧倒的な実績を有している。もう1社はAnil Development Inc.（通称：DAR Sales & Services）と呼ばれ、会社規模はPIIよりはるかに小さい。DARの骨材採取事業は、かつてはマジュロ橋付近で行われていたが、現在はデラップ地区周辺で小規模に実施されているのみである。

(3) ステークホルダー

ロジェムワ地区における住居分布及び住民リストをそれぞれ図5.3.1-2及び表5.3.1-1に示す。ロジェムワ地区には合計52名の住民がおり、すべてリースした土地に住んでいる。このうち、Mr. Robbie ChutaroとMs. Michele StanlyがPIIを相手に訴訟を起こしている。また、ローラ地区における上水供給用の井戸所有者のリストを表5.3.1-2に示す。通常、土地リース契約書には土地権利者として、「イロージ」あるいは「レロージ」、「アラップ」、「リジャルバル」の3名の名前が記載されている。本件貯水池建設予定地の土地所有者を表5.3.1-3に示す。

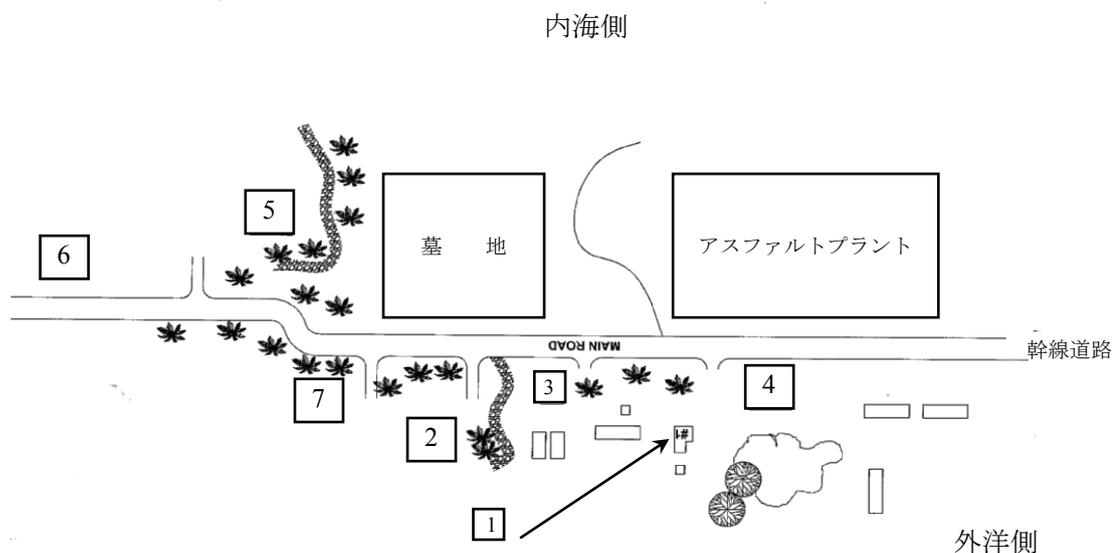


図 5.3.1-2 ロジェムワ地区の家屋分布 (図中番号はリース権所有者居住地：表 5.3.1-1 に対応)
(Ministry of Public Works 調べによる [2006.2])

表 5.3.1-1 ロジエムワ地区における居住者リスト (合計 52 名)

<p>Lease Holder No.1 Lessee: <u>Domnick Tabuaka</u> Buiding : <u>12'x18' Wooden</u> Weto : <u>Lojemwa Weto</u> Iroij: <u>Erki Kios</u> Alab: <u>Esther Himon</u> Dri-Jerbal: <u>Esther Himon</u> Household Members: (16)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name:</th> <th>Date of Birth:</th> <th>Occupation:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. Alison Joseph</td><td>05/05/80</td><td>Ministry of Education</td></tr> <tr><td>2. Lucy Joseph</td><td>07/26/72</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>3. Richi Joseph</td><td>01/29/90</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>4. Arjen Joseph</td><td>05/04/93</td><td>Student (UES)</td></tr> <tr><td>5. Keji Joseph</td><td>03/13/84</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>6. Tome Joseph</td><td>08/26/00</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>7. Stanley Are</td><td>05/29/60</td><td>Pacific Basin</td></tr> <tr><td>8. Thereesa Are</td><td>01/07/67</td><td>Housewife</td></tr> <tr><td>9. Ajerdik Are</td><td>02/25/85</td><td>Student (MIHS)</td></tr> <tr><td>10. Lejer Are</td><td>07/17/86</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>11. Peter Are</td><td>10/21/87</td><td>Pacific Basin</td></tr> <tr><td>12. Titus Are</td><td>07/16/89</td><td>Student (AES)</td></tr> <tr><td>13. Rejta Are</td><td>03/03/92</td><td>Student (AES)</td></tr> <tr><td>14. Kino Are</td><td>01/08/96</td><td>Student (AES)</td></tr> <tr><td>15. Stephen Are</td><td>04/20/99</td><td>Student (AES)</td></tr> </tbody> </table>	Name:	Date of Birth:	Occupation:	1. Alison Joseph	05/05/80	Ministry of Education	2. Lucy Joseph	07/26/72	N/A	3. Richi Joseph	01/29/90	N/A	4. Arjen Joseph	05/04/93	Student (UES)	5. Keji Joseph	03/13/84	N/A	6. Tome Joseph	08/26/00	N/A	7. Stanley Are	05/29/60	Pacific Basin	8. Thereesa Are	01/07/67	Housewife	9. Ajerdik Are	02/25/85	Student (MIHS)	10. Lejer Are	07/17/86	N/A	11. Peter Are	10/21/87	Pacific Basin	12. Titus Are	07/16/89	Student (AES)	13. Rejta Are	03/03/92	Student (AES)	14. Kino Are	01/08/96	Student (AES)	15. Stephen Are	04/20/99	Student (AES)	<p>Lease Holder No.4 Lessee: <u>Esther Himon</u> Buiding : <u>28'x38' Concrete</u> Weto : <u>Lojemwa Weto</u> Iroij: <u>Erki Kios</u> Alab: <u>Esther Himon</u> Dri-Jerbal: <u>Esther Himon</u> Household Members: (Rent-out to PII)</p> <p>Lease Holder No.5 Lessee: <u>Robbie Chutaro</u> Buiding : <u>24'x36' Concrete</u> Weto : <u>Lojemwa Weto</u> Iroij: <u>Erki Kios</u> Alab: <u>Esther Himon</u> Dri-Jerbal: <u>Esther Himon</u> Household Members: (6)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name:</th> <th>Date of Birth:</th> <th>Occupation:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. Michele Stanley</td><td>03/25/63</td><td>Self-Employee</td></tr> <tr><td>2. Alexander Stanley</td><td>??/??/??</td><td>Student (AES)</td></tr> <tr><td>3. Julita Chutaro</td><td>??/??/??</td><td>Student (AES)</td></tr> <tr><td>4. James Chutaro</td><td>??/??/??</td><td>Student (AES)</td></tr> <tr><td>5. Julinda Chutaro</td><td>??/??/??</td><td>Student (AES)</td></tr> </tbody> </table>	Name:	Date of Birth:	Occupation:	1. Michele Stanley	03/25/63	Self-Employee	2. Alexander Stanley	??/??/??	Student (AES)	3. Julita Chutaro	??/??/??	Student (AES)	4. James Chutaro	??/??/??	Student (AES)	5. Julinda Chutaro	??/??/??	Student (AES)
Name:	Date of Birth:	Occupation:																																																																	
1. Alison Joseph	05/05/80	Ministry of Education																																																																	
2. Lucy Joseph	07/26/72	N/A																																																																	
3. Richi Joseph	01/29/90	N/A																																																																	
4. Arjen Joseph	05/04/93	Student (UES)																																																																	
5. Keji Joseph	03/13/84	N/A																																																																	
6. Tome Joseph	08/26/00	N/A																																																																	
7. Stanley Are	05/29/60	Pacific Basin																																																																	
8. Thereesa Are	01/07/67	Housewife																																																																	
9. Ajerdik Are	02/25/85	Student (MIHS)																																																																	
10. Lejer Are	07/17/86	N/A																																																																	
11. Peter Are	10/21/87	Pacific Basin																																																																	
12. Titus Are	07/16/89	Student (AES)																																																																	
13. Rejta Are	03/03/92	Student (AES)																																																																	
14. Kino Are	01/08/96	Student (AES)																																																																	
15. Stephen Are	04/20/99	Student (AES)																																																																	
Name:	Date of Birth:	Occupation:																																																																	
1. Michele Stanley	03/25/63	Self-Employee																																																																	
2. Alexander Stanley	??/??/??	Student (AES)																																																																	
3. Julita Chutaro	??/??/??	Student (AES)																																																																	
4. James Chutaro	??/??/??	Student (AES)																																																																	
5. Julinda Chutaro	??/??/??	Student (AES)																																																																	
<p>Lease Holder No.2 Lessee: <u>Dennis Alessio</u> Buiding : <u>30'x20' Wooden</u> Weto : <u>Lojemwa Weto</u> Iroij: <u>Erki Kios</u> Alab: <u>Esther Himon</u> Dri-Jerbal: <u>Esther Himon</u> Household Members: (7)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name:</th> <th>Date of Birth:</th> <th>Occupation:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. Christiane Alessio</td><td>12/08/73</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>2. Dorgas Butune</td><td>10/14/??</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>3. Louie Alessio</td><td>03/08/90</td><td>Student (AHS)</td></tr> <tr><td>4. Joey Alessio</td><td>01/07/94</td><td>Student (AES)</td></tr> <tr><td>5. Masu Alessio</td><td>10/08/95</td><td>Student (AES)</td></tr> <tr><td>6. Butune Alessio</td><td>05/17/99</td><td>Student (AES)</td></tr> </tbody> </table>	Name:	Date of Birth:	Occupation:	1. Christiane Alessio	12/08/73	N/A	2. Dorgas Butune	10/14/??	N/A	3. Louie Alessio	03/08/90	Student (AHS)	4. Joey Alessio	01/07/94	Student (AES)	5. Masu Alessio	10/08/95	Student (AES)	6. Butune Alessio	05/17/99	Student (AES)	<p>Lease Holder No.6 Lessee: <u>Robbie Chutaro</u> Buiding : <u>24'x36' Concrete</u> Weto : <u>Lojemwa Weto</u> Iroij: <u>Erki Kios</u> Alab: <u>Esther Himon</u> Dri-Jerbal: <u>Esther Himon</u> Household Members: (2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name:</th> <th>Date of Birth:</th> <th>Occupation:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. Sam Dipaolo</td><td>??/??/??</td><td>Retired</td></tr> <tr><td>2. Chency Chutaro</td><td>12/04/86</td><td>Student (AHS)</td></tr> </tbody> </table>	Name:	Date of Birth:	Occupation:	1. Sam Dipaolo	??/??/??	Retired	2. Chency Chutaro	12/04/86	Student (AHS)																																				
Name:	Date of Birth:	Occupation:																																																																	
1. Christiane Alessio	12/08/73	N/A																																																																	
2. Dorgas Butune	10/14/??	N/A																																																																	
3. Louie Alessio	03/08/90	Student (AHS)																																																																	
4. Joey Alessio	01/07/94	Student (AES)																																																																	
5. Masu Alessio	10/08/95	Student (AES)																																																																	
6. Butune Alessio	05/17/99	Student (AES)																																																																	
Name:	Date of Birth:	Occupation:																																																																	
1. Sam Dipaolo	??/??/??	Retired																																																																	
2. Chency Chutaro	12/04/86	Student (AHS)																																																																	
<p>Lease Holder No.3 Lessee: <u>Jijba Tabuaka</u> Buiding : <u>18'x20' Wooden</u> Weto : <u>Lojemwa Weto</u> Iroij: <u>Erki Kios</u> Alab: <u>Esther Himon</u> Dri-Jerbal: <u>Esther Himon</u> Household Members: (6)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name:</th> <th>Date of Birth:</th> <th>Occupation:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. Saroka Tiem</td><td>11/18/33</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>2. Titiba Itaia</td><td>11/23/73</td><td>PII</td></tr> <tr><td>3. Kantake Itaia</td><td>05/05/75</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>4. Itarei Itaia</td><td>08/24/96</td><td>Student (AES)</td></tr> <tr><td>5. Timmy Itaia</td><td>08/26/97</td><td>Student (AES)</td></tr> </tbody> </table>	Name:	Date of Birth:	Occupation:	1. Saroka Tiem	11/18/33	N/A	2. Titiba Itaia	11/23/73	PII	3. Kantake Itaia	05/05/75	N/A	4. Itarei Itaia	08/24/96	Student (AES)	5. Timmy Itaia	08/26/97	Student (AES)	<p>Lease Holder No.7 Lessee: <u>Bandrik Langidrik</u> Buiding : <u>30'x36' Concrete</u> Weto : <u>Lojemwa Weto</u> Iroij: <u>Erki Kios</u> Alab: <u>Esther Himon</u> Dri-Jerbal: <u>Esther Himon</u> Household Members: (Vacant)</p>																																																
Name:	Date of Birth:	Occupation:																																																																	
1. Saroka Tiem	11/18/33	N/A																																																																	
2. Titiba Itaia	11/23/73	PII																																																																	
3. Kantake Itaia	05/05/75	N/A																																																																	
4. Itarei Itaia	08/24/96	Student (AES)																																																																	
5. Timmy Itaia	08/26/97	Student (AES)																																																																	

* 情報提供 : Ministry of Public Works

表 5.3.1-2 ローラ地区における7カ所の水源井戸の権利者リスト

<p>Lens Well No. 1 Weto: <u>Mwietoj Weto</u> Iroij: <u>Amata Kabua</u> Alab: <u>Bujen Brian</u> Dri-Jerbal: <u>Bujen Brian</u></p> <p>Lens Well No. 2 Weto: <u>Lotoen Weto</u> Iroij: <u>Amata Kabua</u> Alab: <u>Margarita Kaisha</u> Dri-Jerbal: <u>Margarita Kaisha</u></p> <p>Lens Well No. 3 Weto: <u>Monbok Weto</u> Iroij: <u>Amata Kabua</u> Alab: <u>Margarita Kaisha</u> Dri-Jerbal: <u>Margarita Kaisha</u></p> <p>Lens Well No. 4 Weto: <u>Monbok Weto</u> Iroij: <u>Amata Kabua</u> Alab: <u>Margarita Kaisha</u> Dri-Jerbal: <u>Margarita Kaisha</u></p>	<p>Lens Well No. 5 Weto: <u>Malok Weto</u> Iroij: <u>Amata Kabua</u> Alab: <u>Ruth L. Harris</u> Dri-Jerbal: <u>Ruth L. Harris</u></p> <p>Lens Well No. 6 Weto: <u>Malok Weto</u> Iroij: <u>Amata Kabua</u> Alab: <u>Ruth L. Harris</u> Dri-Jerbal: <u>Ruth L. Harris</u></p> <p>Lens Well No. 7 Weto: <u>Ekalur Weto</u> Iroij: <u>Amata Kabua</u> Alab: <u>Wilfred I. Kendall</u> Dri-Jerbal: <u>Wilfred I. Kendall</u></p>
--	--

* 情報提供：Ministry of Public Works

表 5.3.1-3 本件貯水池建設予定地の地権者リスト

土地所有者及び権利者	①～④号貯水池建設予定地	⑤、⑥号貯水池建設予定地
イロージ(Iroij) (酋長)	Erik Kios	Erik Kios
アラップ(Alab) (管理人)	Esther Himon	Esther Kios
リジャバル(Dri-Jerbal) (平民)	Esther Himon	Esther Kios

* 情報提供：Ministry of Public Works (貯水池の番号は図 5.1.1-2 に対応)

(4) 漁業

「マ」国には漁業権は存在しない。本件貯水池建設予定地周辺は良好な漁場である。漁法は陸からの投網が主で、その他刺し網をめぐらしての追い込み漁、スピアガンなどが行われており、船は移動手段としてのみ使用されている。マーシャルの水揚げ高の 80%は上記粗放漁法による。珊瑚礁付近の浅場ではアイゴが取れる。アイゴは高級魚として高値で売れる。サイトに生息する食用の二枚貝や巻貝類を専業に採取している人はいない。昔からこの島の男性の仕事は農業（採取）と漁業の 2 つが主であり、漁業従事者及び主要漁場などの正確な資料はない（海外漁業財団現地事務所でのヒアリングによる）。

(5) 農業

「マ」国の農業は土壌が砂質であることや水不足によりあまり盛んではない。街中でニワトリやブタが飼育されているが、基本的にローラ地区以外では農業が不可能であると言える。ローラ地区は昔から地下水が豊富なため農業が行われており、最近では台湾政府から派遣された農業技術者が指導を行っている。具体的には、トウモロコシ、ナス、スイカ、キュウリ、トマト、キャベツなどの作物が栽培されている。

(6) 廃棄物

「マ」国の廃棄物処理処分システムは次のようなものである。街の各所に大型コンテナが設置されており、住民は家庭廃棄物をそこに投入し、満杯になると廃棄物処分場へ運ばれる。廃棄物処分場はトタン板で囲まれただけの空き地で、運搬された廃棄物は分別されることなくブルドーザーで均される。大型粗大ゴミは各家庭が自家用車で直接運び込む。「マ」国の家庭の多くが各家庭に設置された雨水タンクを飲料水として利用していることから、廃棄物処分場に起因する病原菌及びその媒体であるネズミ、ハエ、カなどが繁殖し、菌を雨水タンクに混入させることによる疫病発生の可能性はかなり高い。

5.3.2 サイト周辺の自然環境

「マ」国には自然保護区や国立公園など法的に保護されるべきエリアは存在しない。本件のサイト周辺における自然環境への影響としては、建設骨材の採取による珊瑚礁原の破壊、埋め立て工事による陸棲生物の消失、水質汚濁などがある。ここではサイト周辺の陸上及び海洋生態系及び水質の現状について述べる（図 5.3.2-1、図 5.3.2-2）。

(1) 生態系

陸上の植物はロジェムワ地区を除けば、タコノキ、ヤシ、マングローブなどが道路沿い

に縦列に並んでいるだけで、極めて緑の少ない地域である。したがって、森林等も存在せず貴重生物などが生息しているような状況にはない。

海洋については、ラグーン側は以前から PII が採掘を行っており、自然生態系は既にほとんど消滅している。外洋側は数 10m 程度沖合までタイドプール（潮だまり）状になっており干潮時には干出に近い状態となる。このタイドプール状の場所の底質は珊瑚砂と死滅した珊瑚の欠片からなっている。特に貴重な生物、生態系が存在するような状況にはない。

Mr. Dean Jacobson は Collage of the Marshall Islands（以下、CMI）に所属する生物学者で PII によるアスファルトプラント建設プロジェクト（5.1.1 (2) 参照）の EIA では生態系調査を担当した。Mr. Dean はマジュロ環礁の全域を長年に渡り調査・モニタリングしており、サイト周辺は生物相が単調で貴重な生態系はないとのことである。

PII プロジェクト EIA によれば、サイト周辺の外洋生態系の概要は以下のとおりである。

- ア. タイドプールの生物は単調であり、食用可能な貝類が大部分である。
- イ. タイドプールの外側は珊瑚礁原となっており、マジュロ環礁の南側で一般的に見られる地形である。
- ウ. 珊瑚礁原の陸側はヒトデ類、ウニ類、藻場が多く見られ、その沖合にはテーブル珊瑚類が優占する。魚類はナポレオンフィッシュ、ハギ類、ブダイ類、ベル類などが見られる。これらは DUD 地区から本件サイト付近まで一般に見られる生態系で、貴重な生態系とはいえない。

実際の採石工事では、干潮時に珊瑚礁原に深さ 6m 程度の穴を開けダイナマイトを仕掛け、騒音緩和のため満潮時に爆破し、陸側から機械で採取する計画である（PII からのヒアリングによる）。従って、かなり大きな衝撃波が海洋生態系を襲うことになる予想される。



図 5.3.2-1 本案件サイトの現況（中央部がロジェムワ）
 (PII プロジェクト EIA より引用)



図 5.3.2-2 本案件サイト ラグーン側における PII のドレッシング（珊瑚砂採取）作業
 (PII プロジェクト EIA より引用)

(2) 水質（海水）

EPA は 1987 年の創設以来、月 1 回の頻度で海水モニタリングを実施している。ただし、モニタリング対象、ラグーン内のみである。調査地点は十数点で、糞便性大腸菌群数、全大腸菌群数、塩分、導電率、水温を計測している。サンプリングは船または陸上からの表水採取である。モニタリングの結果、大腸菌群数が基準をオーバーしていることがあり、このような場合、ラジオで海水浴などを控えるように周知しているとのこと。有害物質の分析は過去に一度だけ実施したことがあるが、そのデータは紛失したとのことである。

5.3.3 代替案

PII プロジェクトの EIA では以下の 5 ケースのサイト代替案を検討している。

- (1) ロジェムワ地区：候補地
- (2) 代替案 A：ロジェムワ - ローラ間
- (3) 代替案 B：マジュロ環礁の北部
- (4) 代替案 C：他の「マ」国内の諸島
- (5) 代替案 D：建設骨材の輸入

各代替案の比較結果は表 5.3.3-1 に示すとおりであり、(1) ロジェムワ地区が候補地として最適であるという結論に至っている。しかしながら、本表からもわかるようにロジェムワ地区住民に対する配慮が「発破の危険性」、「砕石場の騒音」、「住民アクセス」程度しか考慮されておらず、具体的な騒音・振動予測数値シミュレーションなどは実施されていない。また、各代替案の評価結果が不可解な部分もある上、公聴会記録もなく、実際にロジェムワ地区で住民の意見を聞いたのかどうか不明である。ロジェムワ地区の住民の中には PII プロジェクトの EIA は珊瑚ばかり心配していて、住民のことはよそ事のように扱っているという声が APRMI の公聴会で出されている。

日本側としては本年 4 月末に提出される予定である、「マ」国側作成の EIA を慎重に検討する必要があるだろう。

表 5.3.3-1 PII プロジェクトにおける代替案の比較

問題	候補地	代替案 3	代替案 4	代替案 5	代替案 6
	ロジウムワ地区	ローラ付近	北マジュロ	他の「マ」国の諸島	骨材輸入
発破の危険性	より安全	危険増大	より安全	より安全	なし
砕石場の騒音	わずか	より大きい	中程度	なし	なし
艇、船舶、港湾（追加費用）	なし	なし	あり	あり	あり
輸送（費用、交通、住民影響）	最小	増大	デラップ港の荷降ろし増大		
			アスファルトプラントの船着場使用の場合、最小		
ラグーンへの荷降の影響	既に存在	なし	不可避	不可避	不可避
外来種の侵入のリスク	わずか	わずか	より少ない	より少ない	より大きい
砕石活動による短期環境影響	わずか	わずか	増大	増大	なし
砕石活動による長期環境影響	正の効果	正の効果	変化なし	変化なし	なし
廃棄物堆積リスク	わずか	わずか	なし	なし	なし
タイドプールの珊瑚の生育	正の効果	正の効果	通常なし	通常なし	なし
波高・波あたり	増大	なし	なし	なし	なし
土地所有権	問題なし	問題あり及び工事の遅延	問題あり及び工事の遅延	問題あり及び工事の遅延	なし
原始自然環境への影響	なし	なし	あり	あり	なし
景観影響	あり	あり	あり	あり	なし
埋立による地形影響	最小	より大きい	マジュロの都市部での貯水池の建設不適		
底生生物への埋立影響	不可避	多分不可避	マジュロの都市部での貯水池の建設不適		
入り江部への埋立影響	不可避	不可避	マジュロの都市部での貯水池の建設不適		
住民アクセスへの埋立影響	わずか	わずか	マジュロの都市部での貯水池の建設不適		

5.3.4 環境 NGO

「マ」国における NGO は登録制度になっており、内務省（Ministry of Internal Affairs）が管轄している。大部分が青少年の指導・教育や宗教関係などの活動を主体としている。しかしながら、PII プロジェクトの EIA 作成者の一人である Mr. Steve Why が、2004 年 11 月に環境 NGO Marshall Islands Conservation Society（MICS）を設立した。会員は現在約 30 名である。

表 5.3.4-1 「マ」国における登録 NGO

1. WUTMI Mrs. Carmen Bigler, contact person. Telephone No. (692) 625-4296
2. Waan Ailing Kein Ad (WAM): Mr. Dennis Allesio, contact person. Telephone No. (692) 625-6123, Fax (692) 625-6120
3. Mission Pacific: Mr. Terry Sasser contact person. Telephone No. (692) 528-2404
4. Youth to Youth in Health (YTYIH), Mrs. Emi Chutaro, contact person. Telephone No. (692) 625-3098, Fax (692) 625-5449
5. Ailin Kein Technical Assistance, Mr. Michael Jenkins, contact person. Telephone No. (692) 625-2203
6. Marshall Islands Youth Congress, Mr. Terry Mote, contact person. Telephone No. (692) 625-7380
7. Juren Ae, First Lany Mary Note, contact person. Telephone No. (692) 625-3445
8. Church Groups, Rev. Jude Samson, contact persons. Telephone No. (692) 625-8223/3342/7030/5246
9. Marshall Islands Mayors Association, Mayor Eldon Note, contact person. Telephone No. (692) 625 4125/4688
10. Marshall Islands Conservation Society (MICS) , Mr. Steve, contact person, Telephone No. (692) 625 5903

* Ministry of Internal Affairs から情報を入手

5.3.5 環境ドナー

「マ」国における環境問題に関するドナーは以下のとおりである。

(1) South Pacific Regional Environmental Program

1998年4月3日～2005年9月28日までの援助金額 合計 US\$ 467,794.51

(2) UNEP Grant

2003年1月10日～2005年3月9日までの援助金額 合計 US\$ 144,375.00

(3) UNDP Grant

2002年4月3日～2004年4月29日までの援助金額 合計 US\$ 80,015.63

5.3.6 国際条約批准状況

「マ」国における国際条約批准状況は以下のとおりである。

- Ramsar Convention on Wetlands (IUCN) : ヤルート環礁がラムサール条約登録地
- United Nations Convention on Biological Diversity (UNCBD)
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)
- Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer (UNEP)
- United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD)
- Climate Change-Kyoto Protocol (United Nations)
- Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal (UNEP)
- Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer (UNEP)
- International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL 73/78)
- Law of Ocean and Sea (United Nations)

5.3.7 プロジェクト実施における留意点

IEE 調査結果に基づき、本プロジェクト実施上の環境社会配慮留意事項を表 5.3.7-1 にとりまとめた。

表 5.3.7-1 IEE 調査結果に基づく環境社会配慮上の留意点

番号	環境影響因子	基本設計調査実施前 【確認事項】	基本設計調査調査時 【留意点】	工事期間中 【留意点】	供用時 【モニタリング等】	備考 【環境社会配慮上の問題点】
1	非自発的住民移転	先方政府の住民対応状況の監視。	先方政府、コントラクターと住民との関係の確に把握。	先方政府、コントラクターと住民との関係に留意する。	非自発的住民移転が生じた場合のみ、移転家族の生活レベル、問題点等をモニタリングする必要がある。	約 50 人の住民がロジェムワ地区に住んでおり、一部の住民は PI のプロジェクト及び APRMI のアスファルトプロジェクトに反対している。非自発的住民移転が起こることは無いと推察されるが、日本側としても先方政府の取組を監視していく必要がある。
2	地域内の利害対立	公聴会、ステークホルダーミーティングなど利害関係が発生しないための先方政府側活動の確認。	・ステークホルダーの意向の把握・検討 ・ステークホルダーの意向を考慮した工事方法、工程等の検討。	・ステークホルダーとのコミュニケーションの促進 ・ステークホルダーの意向を考慮した工事方法の実施。	・地域内の利害対立の有無を確認する。 ・対立が残る場合、打開策を検討する	ロジェムワ地区には PII プロジェクトに反対し訴訟を起こしている人たちがいるが、それ以外の住民の意見が明確でないため、対立などが起こる可能性がある。
3	労働安全	先方政府作成の EIA における労働安全及び感染症対策の妥当性の確認	労働者雇用計画、労働安全教育及び訓練方法、感染症疾病対策の検討	労働災害対策の実施	供用時における労働安全対策の策定	建設工事の際に、労働者の雇用計画、労働安全教育、訓練などを実施する必要がある。
4	HIV/AIDS 等の感染症			感染症疾病対策の実施	なし	建設工事の際に、外部から労働者を雇用する場合には感染性疾患に対する対策が必要である。
5	沿岸侵食	先方政府作成の EIA に記載された工事方法の妥当性の確認。	沿岸侵食防止のための工事計画の策定。	沿岸侵食防止のための工事計画に従った工事を実施。	先方政府による沿岸侵食状況の監視	骨材採取のため、珊瑚礁原が発破により大きく減少する可能性が高いため、適切な対策がない場合、沿岸侵食が起こる可能性がある。

番号	環境影響因子	基本設計調査実施前【確認事項】	基本設計調査調査時【留意点】	工事期間中【留意点】	供用時【モニタリング等】	備考【環境社会配慮上の問題点】
6	沿岸域（マングローブ、珊瑚礁、干潟など）	先方政府作成のEIAにおける工事区域、方法の妥当性の確認	珊瑚礁原の爆破方法に工夫を加え、長期的には生態系が復活するようなドレッシング工法を先方とともに検討する（PII プロジェクト EIA 参照）。	左記工法に従って生態系回復を促進するような工事を実施する。	生態系回復状況を定期的にモニタリングする	工事期間中、珊瑚礁原の爆破、浅場の埋め立てなどにより珊瑚礁に影響が及ぶ可能性がある。
7	生物・生態系					陸上生態系は森林がないため特に価値はないが、上記のように海洋生態系に及ぼす影響が大きき可能性がある。
8	大気汚染	先方政府作成のEIAにおける工事区域、方法の妥当性の確認	大気汚染影響の小さい工事方法等の検討	・大気汚染影響の小さい工事方法等の検討 ・苦情の把握	なし	工事期間中、建設機械及び車両の稼働等により大気汚染が発生する可能性がある。大気汚染防止を考慮した建設計画を策定する必要がある。
9	悪臭					工事期間中の大気汚染物質と悪臭は関係がある。
10	廃棄物	先方政府作成のEIAにおける廃棄物処理・処分方法の妥当性の確認	廃棄物処分対策の検討	廃棄物処分対策の実施	水処理装置から排出される汚泥の処理・処分状況の確認	工事期間中の建設廃材の処理・処分及び供用時に水処理装置から排出される汚泥の処理・処分に留意する必要がある。
11	騒音・振動	先方政府作成のEIAにおける工事区域、方法の妥当性の確認	騒音・振動影響の小さい工事方法等の検討	・騒音・振動影響の小さい工事方法等の検討 ・苦情の把握	なし	ロジェムワ地区の住民がPIIのプロジェクト差し止め訴訟をおこなっている。訴訟理由のひとつとしてEIAに工事期間中の発破による騒音・振動対策の十分な検討がないことがあげられている。

番号	環境影響因子	基本設計調査実施前 【確認事項】	基本設計調査調査時 【留意点】	工事期間中 【留意点】	供用時 【モニタリング等】	備考 【環境社会配慮上の問題点】
12	水質汚濁	先方政府作成のEIAにおける工事区域、方法の妥当性の確認	濁水発生防止対策の検討	濁水発生防止対策の実施	サイト前面海域の水質モニタリング（SS、濁度等）を行う	工事期間中、珊瑚礁原の爆破、爆破した骨材の採取、埋立地、サンドパイルなどからの濁水が海洋に流入する可能性はある。大量の濁水が海に流入した場合、海洋生態系に深刻な影響を及ぼす可能性がある。
13	底質				海底及び珊瑚礁における細砂の堆積状況を定期的にモニタリングする	建設期間中、珊瑚礁原の爆破や濁水の流入により海底に細砂が沈積する可能性がある。
14	事故	先方政府作成のEIAにおける事故防止対策の妥当性の確認	事故防止対策の検討	事故防止対策の実施	供用時における事故防止対策の策定	突発的な事故防止のための防災教育、教材、設備が必要である。

第6章 各ドナーの援助動向

6.1 各ドナーによる援助実施状況

「第3章 3.1.1 水供給計画の推移と現状」で述べたとおり、マジュロ環礁の水供給システムは1973年に米国の援助によって整備された後、マジュロ空港滑走路の雨水集水システムの増強やローラ淡水レンズの開発などが行われている。

本章では、ドナー別に各国・機関が行なってきた援助について概略をまとめる。

6.1.1 米国政府

「マ」国は1947年以来米国の信託統治領であり、社会基盤整備は米国の支援によって随時行なわれてきた。1973年のマジュロ環礁水供給システム整備では、空港滑走路の排水を利用した雨水集水システムが完成し、処理場C及び同処理場に隣接する貯水池が建設された。

独立後の1990年には、米国のCIPによる無償資金協力で、ローラ淡水レンズの地下水開発が行なわれた（「第3章 3.1.1(2) 第2次5ヵ年開発計画」参照）。

また、1998年から2003年までは米国内務省の支援によってMWSCの維持管理システムの構築支援が行なわれ、2003年にシステムが完成している。

6.1.2 日本国政府

マジュロ環礁の水供給に係る我が国の援助は、1987～88年度に実施された「マジュロ環礁水道設備改善計画」まで遡る。

当初要請の内容は、第3章 3.1.1 (1)で述べた第1次5ヵ年計画にその必要性が示された、貯水池の増大及び不均一配水の改善を主目的とする水道設備の改善であった。

同要請を受け、1986年8月からJICAが基本設計調査を行った結果、以下のコンポーネントが計画された。

- (1) 既設ポンプ場 No.4 の海水流入防止設備と一部集合送水管建設
- (2) 原水貯水池（900万ガロン）建設
- (3) 浄化設備（226ガロン/分、1基）及び付帯ポンプ設備増設
- (4) 空港からDUDまでの送水管路（14.5km）の建設
- (5) 既設高架タンク（10万ガロン×2基）の補修・補強及び付帯設備（バルブ室）建設
- (6) 量水計の調達（750個）

同計画は、現地調査、「マ」国政府との綿密な協議、現状分析、ドラフト段階での「マ」国政府及び CIP への十分な説明の下に計画された。しかし、「マ」国政府は 1988 年 1 月、ローラ地下水開発をベースとした改善計画への変更を突然閣議決定し、日本国政府に無償資金協力の計画変更（送水管のルートを送水管 DUD 方面ではなく、ローラ方面に変更）を要請してきた。また同時に、マジュロ空港拡張に関連して、900 万ガロンの新規貯水池建設を取り止め、既存貯水池の堤体をかさ上げすることにより容量を増やすことについても要請した。

この案は、全てを勘案して作成された基本設計を覆すものであり、我が国にとって俄かには受け入れ難いものであったが、JICA から実施促進調査団を複数回にわたり派遣する等の調整の結果、最終的に以下の内容で実施された。

- (1) 既存貯水池のかさ上げ（900 万ガロン：内面遮水シート張り、鉄筋コンクリート擁壁）
- (2) 既設高架水槽（2 基）の改修（基礎工の補強、再塗装）
- (3) ポンプ場の海水流入防止設備建設（既設送水管より緊急排水分岐管を設ける）
- (4) 浄水設備（1 基）、付帯ポンプ設備増設及び原水ポンプ集合送水管の一部敷設替え
- (5) 送水管の敷設（空港からローラ方面に変更：ダクタイル鋳鉄管 φ 350mm×9.3km）
- (6) 量水計の調達（750 個：各家庭、事業所に設置）

6.1.3 ADB

ADB によるマジュロ環礁水供給システムへの支援は借款によるものである。1995 年にマーシャル政府の借款要請に対する最終提案報告書が承認された。1999 年 12 月に完成したプロジェクトの構成は、

- (1) 空港集水施設の改善
- (2) ローラ井戸の開発
- (3) 原水及び処理水貯水池の増加
- (4) 淡水送配水施設
- (5) 処理場及びポンプ場の改善
- (6) 海水配水システムの拡張
- (7) 下水施設のリハビリ
- (8) 組織強化

である。

この ADB 融資の結果、原水貯水池の増強が図られ、総貯水池容量は現在の 3,650 万ガロンとなった。

ADB 融資による各プロジェクトの位置は下記のとおり。

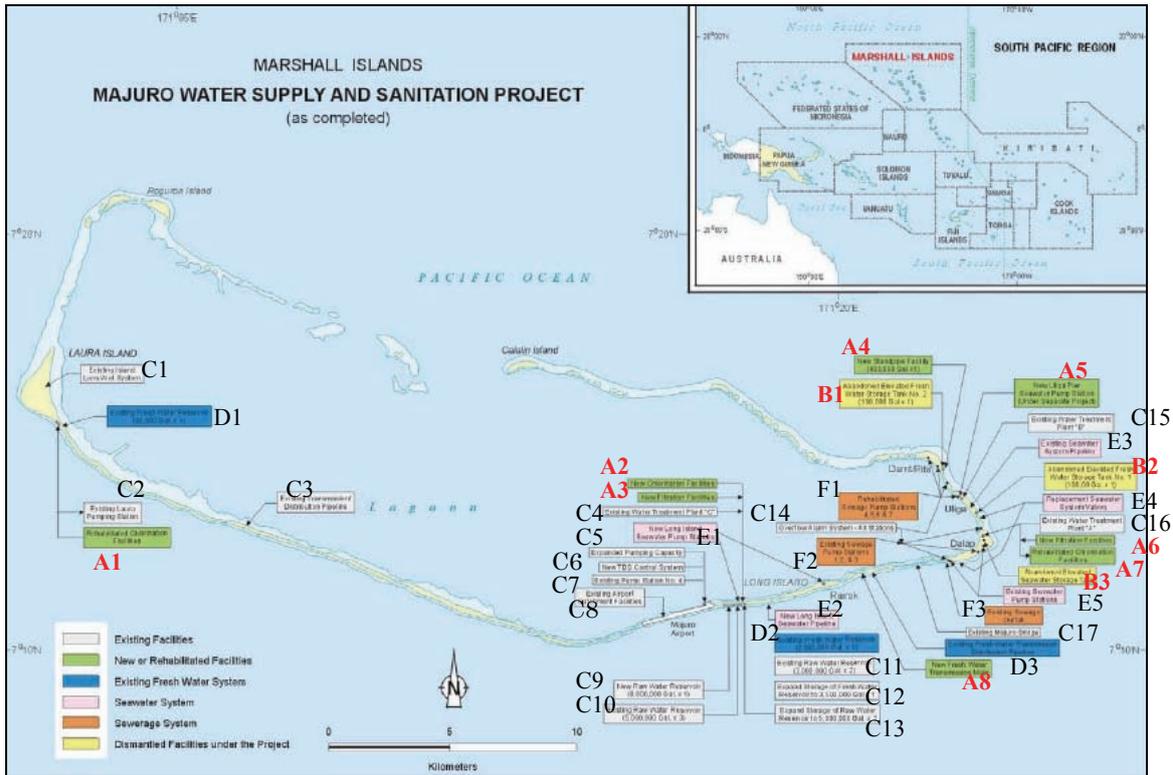


図 6.1.3-1 ADB 融資によるマジロ環礁水供給システム改善事業（1999 年）

出典：PROJECT COMPLETION REPORT（ADB：2004 年 3 月）

出典である ADB 報告書の原図が不鮮明であることから、下表により補足する（A 及び B が ADB による対象事業：上図赤字部分）。

	施設
A. 新規及びリハビリ事業(本 ADB 融資)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ローラ塩素処理施設 2. 新規塩素処理施設 3. ろ過施設 4. 貯水タンク(40 万ガロン) 5. ウリガ埠頭海水ポンプ場(別途事業による) 6. ろ過施設 7. 塩素処理施設のリハビリ 8. 新規処理水送配管路
B. 本 ADB 事業で廃止された施設	<ol style="list-style-type: none"> 1. 高架貯水タンク No.2(10 万ガロン) 2. 高架貯水タンク No.1(10 万ガロン) 3. 海水貯水タンク
C. 既存関連施設	<ol style="list-style-type: none"> 1. 既存ローラ淡水レンズ水供給システム 2. 既存ローラポンプ場 3. 既存送配水管路網 4. 既存浄水場 C 5. ポンプ能力増強施設

	6. TDS 制御システム 7. 既存ポンプ場 No.4 8. 既存空港滑走路集水施設 9. 原水貯水池 (800 万ガロン×1 基) 10. 原水貯水池 (500 万ガロン×3 基) 11. 原水貯水池 (300 万ガロン×2 基) 12. 処理水貯水池 (350 万ガロン×1 基) 13. 原水貯水池 (500 万ガロン×2 基) 14. 越流警告システム 15. 既存浄水場 B 16. 既存浄水場 C 17. マジュロ橋
D. 既存淡水システム	1. 処理水貯水池 (3 万ガロン) 2. 処理水貯水池 (200 万ガロン) 3. 処理水送配水管路
E. 既存海水システム	1. ロングアイランド・海水ポンプ場 2. ロングアイランド・海水送配水管 3. DUD・海水送配水管 4. DUD・制御弁 5. DUD・海水ポンプ場
F. 既存下水システム	1. 下水ポンプ場 (No.4,5,6,7) 2. 下水ポンプ場 (No.1,2,3) 3. 下水排水口

6.1.4 その他

「第 3 章 3.1.1(4)及び(5) SOPAC 技術支援」に記載のとおり、SOPAC の支援によるマジュロ環礁の水資源及び水供給システムの評価調査が 1996 年、1998 年及び 2002 年に実施されているが、調査のみでありプロジェクトの実施までには至っていない。

6.2 今後の援助動向

本予備調査実施段階では、他のドナーの将来援助動向は確認されていないが、ローラ淡水レンズからの地下水開発に係る評価調査報告が 2005 年に米国内務省地質調査所 (USGS : United States Geological Survey) によって行なわれており、今後同地下水の潜在供給量に関して新たな評価がなされると考えられる。

第7章 結論・提言

7.1 基本設計調査に際し留意すべき事項

7.1.1 現地調達可能なコンサルタント・建設業者等

(1) コンサルタント

マジュロには、現地で常駐しているコンサルタントは存在しない。

ただし、本要請はニュージーランドに本拠をもつコンサルタント会社、Beca International Consultants Ltd.が2003年にまとめた報告書“Improvement to Water Supply Infrastructure Development and Maintenance Plan 2003”に基づいている。同社の概要は次のホームページで見ることができる。(http://www.beca.com/AboutBeca/)

(2) 建設業者

現地で活動している建設会社は、Pacific International Inc.とANIL/DARがある。

ア. Pacific International Inc. (PII)

マジュロにおいて、1976年に創業した会社で、土木、電気、機械、海運及び建設を主流としている。(http://www.piimajuro.com/)

電話：+692-625-3122 FAX：+692-625-3348

また、PIIはロジェムワ地区に政府の許可を得て採石場を所有しており、採取した珊瑚岩を破砕して、砕石、建設用骨材、砂を供給している。また、表7.1.2-1に示す建設機械を所有している。

同社は、「7.1.4 自然条件調査」の項に記載した、建設に伴う地盤評価を行うことが可能であると自己評価している。

イ. ANIL/DAR

ANIL/DARは、建設会社として扱われているがその事業規模は小さい。マジュロのラグーン（内海）側で浚渫した海砂を取扱っている。

電話：+692-625-3174 FAX：+692-625-3344

7.1.2 資機材調達事情

マジュロで調達可能な建設資材及び建設機械は限られている。

(1) 建設資材

マジュロで調達できる建設資材は、珊瑚岩を粉砕した碎石、ふるいわけした砂、浚渫した海砂である。セメント、川砂、山砂、鉄筋などは輸入に頼っている。

(2) 建設機械

マジュロで調達可能な建設機械及び搬送車輛は、主に前述の PII が所有しており、その概要は下表のとおりである。

表 7.1.2-1 マジュロで調達可能な建設機械及び搬送車輛 (PII 所有)

No	種類	メーカー	仕様・形式	所有台数
1	ショベル	キャタピラ	油圧 CAT245	2
2		キャタピラ	油圧 CAT225	2
3		HITACHI	油圧 HITACHI EX300	1
4		HITACHI	油圧 HITACHI EX200	1
5	ホイールローダ	キャタピラ	CAT966	数台
6		キャタピラ	CAT988	1
7		キャタピラ	CAT980	1
8	クレーン	Grove	90 トン 油圧	1
9		Grove	65 トン 油圧	1
10		Grove	35 トン 油圧	1
11		HITACHI	90 トン Lattice Boom	1
12	バックホー			数台
13	ダンプトラック	Euclid	35 トン	2
14			Rock Dump	数台
15			Sand Dump	数台

出典：PII

7.1.3 案件事業費概算

(1) 要請額の根拠

本計画の事業費については、要請額の 1,000 万米ドルが要請書内で示されているのみで、現地予備調査でも MPW 及び MWSC から積算根拠が示されることはなかった。

MWSC との協議では、2003 年時点における 3,000 万ガロンの新規原水貯水池建設に関するコスト算定で、およそ 800 万 US ドルが必要であるとの検討結果であったとのことであった。しかし算出根拠が明らかでなく、ここ数年、原油価格の高騰、建設資材の全般的な値上がりが見られることから、事業費の再算定が必要である。

(2) 概算事業費

協議の結果確定した要請内容に対する事業費を概算した結果は、別添資料 4 に示すとおり、約 16,310,000 US ドル（約 18.5 億円：1US ドル=113 円で計算）であった（機材費を含む）。事業費概算の前提条件として、基本設計及び施工監理を行なうコンサルタント、建設工事を請け負う業者をいずれも日本の業者としている。

また、骨材についてはマーシャル国内で入手できるものを使用する前提としている。環境社会配慮の点からは、骨材を全て輸入するという選択肢も考えられるが、その場合、建設費用が極端に高額となり、費用対効果の点から案件そのものの実施が困難になる。また、本来の自然状態では存在しない生物種（外来侵入種）の導入等、環境面で別の問題が生じる可能性も否定できない。

(3) 要請内容見直しの必要性

以上のとおり、協議議事録で確認された要請内容を全て実現すると、18.5 億円の費用が必要となる。したがって、要請内容については事業予算を考慮しつつ、基本設計調査時に再度十分な調整を行うことが求められる。

7.1.4 自然条件調査

基本設計調査を行う場合、水質調査、地盤調査、測量などの必要性及びその内容は次のとおりである。

(1) 水質調査

「第 3 章 3.7 水質」の項で述べたように、MWSC 及び EPA では、定期的に水質モニタリングをしているが、その正確さには疑問が残るため、基本設計調査においては、テストキットによる水質調査が必要であると考えられる。

ア. 水質項目

必要と考えられる水質項目は下表のとおりである。

表 7.1.4-1 水質試験項目

原水（水源）	処理水（蛇口）
濁度	—
pH	pH
温度	温度
電気伝導度	電気伝導度
—	残留塩素
大腸菌類	大腸菌類
糞便性大腸菌	糞便性大腸菌

イ. サンプルング場所

サンプルングは、原水及び処理水についてそれぞれ次の場所を提案する。

原 水：空港集水施設、浄水場 A（病院雨水収集装置）、ローラ浄水場（またはローラ取水井戸）

処理水：浄水場 C、各地区（デラップ、ウリガ、リタ及びローラ）の家庭蛇口または公共水栓

(2) 地盤調査

マジュロ環礁の地質図及び地形図については、「マ」国内務省 (Ministry of Internal Affairs) がデータを管理している。協議議事録の附属書 5 に記載されているように、建設予定地は、「マ」国側負担事項である準備工事の中で整地することになっていることから、予定地における珊瑚岩の地盤調査は必要ないと判断される。ただし、無償資金協力の対象となる貯水池建設工事に伴う地盤評価は行う必要がある。

(3) 測量

前項同様、整地は「マ」国側の負担であるため、不足しているデータがあれば「マ」国側の責任で地形及び地勢の測量を行うことになる（協議議事録・附属書 5 参照）。ただし、建設工事に伴う一般的な建設位置確認、地盤レベル調査等の測量に関しては、随時必要となる。

7.1.5 団員構成

本プロジェクトの内容、規模、構成する機材の種類等を考慮すると、基本設計調査団については、以下の構成とすることが適当である。

- (1) 業務主任／給水施設計画
- (2) 施設設計（原水・処理水貯水池の土木設計）
- (3) 機材計画 1（電気設備の設計）
- (4) 機材計画 2（送水ポンプ施設、浄水施設等の設計）
- (5) 施工計画／積算

7.2 マジュロ環礁水供給の現状（総括）

- (1) マジュロでは、水源を空港滑走路の限られた雨水集水域に大きく依存しており、渇水に影響されやすい。1998年にはエルニーニョ現象による大渇水が発生し、雨水（貯水）及び地下水が枯渇し、MWSCはRO淡水化プラントを稼働させて緊急事態を乗り切った。
- (2) ローラ淡水レンズの地下水開発は、計画当初40万ガロン/日が給水可能と想定されていたが、その後淡水レンズの劣化が懸念され、15万ガロン/日程度を上限として給水制限されている。
- (3) MWSCによる公共水供給システムでは、無収水率が50%程度にまで達している。漏水や不正接続が主たる原因と考えられている。多方、浄水場Cからの送配水量の測定誤差があるとのコメントがMWSCからあった。今後、無収水率の正確な測定を含めた無収水率軽減策を講じる必要がある。
- (4) マジュロ環礁では、トイレ水洗及び消火栓用の給水は海水を利用している。これは発展途上にある島嶼国でしばしば推奨される「Dual Distribution System」の実践であり、淡水の節約に大きく貢献している。
- (5) 運営・維持管理については、米国内務省の支援により、資産管理、作業指示、モニタリングなどに係る維持管理システムが導入されている。現在のところ、MWSCでは当該システムによって概ね良好に運営・維持管理が行われており、同分野において、日本による技術協力の必要性はないと思われる。
- (6) 運営・維持管理が一定のレベルにあるにもかかわらず、MWSCの経営は赤字が続いている。人件費に係るコストが全体の54%にも及び財政を圧迫していること、無収水率が高いことなど大きな原因である。したがって本案件とは別に、効果的な人件費削減策を講じるとともに、50%にも及ぶ無収水率の早急な改善を行う必要がある。

7.3 漏水調査と漏水対策

MWSCでは、漏水に関して実態を把握していないが、配水本管の材質と使用年数から老

朽化が懸念される。また、調査団の現地調査でも上水道の漏水箇所を確認しており、漏水の存在が判明している。したがって漏水調査を行い、その対策を講じることが貴重な水道水を有効に使用することに貢献できるものと判断する。簡易にできる漏水調査方法については、「第3章 3.6(3) ア. 漏水調査」に記載している。漏水箇所の補修については、漏水箇所数が少ない場合は、管を部分的に取り替えることで対処できる。一方、漏水箇所数が多い場合、管路を更新することが効果を上げることも考えられる。コストについては、「第3章 3.6(3) ウ. 配水管路の更新」を参照。

7.4 他ドナーの援助との重複

マジュロ環礁の水供給システムに係る他ドナーの援助動向は第6章に述べたとおりであり、現在は他ドナーによる事業実施計画は存在せず、本計画の事業は他の事業スコープとの重複はない。

米国との自由連合盟約継続の是非について議論がマーシャル政府内で行われている状況に鑑み、ローラ淡水レンズの開発などのように、これまで無償で実施されてきた米国の援助が再び実施される可能性は低い。ただし、MWSC の能力開発（キャパシティービルディング）やローラ淡水レンズの環境保全に係る調査などの技術支援は実施されうると考えられる。

他ドナーによる援助との重複がない本件無償資金協力は、「マ」国側から大きく期待されており、給水システム改善に対する貢献度が高いことから、実施する意義は大きい。

7.5 施設建設予定地の妥当性検討

本要請による施設建設予定地の妥当性を判断する上で、社会環境、自然環境、施設建設条件を考える必要がある。社会環境及び自然環境については、「第5章 5.3.1 社会環境」「同 5.3.2 サイト周辺の自然環境」において詳述されている。

(1) 社会環境

第5章で記述したとおり、マジュロにおける土地所有制度は複雑であるが、「マ」国側が建設計画用地における問題を解決することとなっている。したがって、「マ」国政府から提出される EIA の内容を十分確認し、問題がなければ案件の実施は可能である。

(2) 自然環境

第5章で記述したとおり、建設予定地において特段の注意を払うべき生態系は存在し

ない。

(3) 施設建設条件

施設建設条件として、場所、地盤条件、面積などが挙げられる。

ア. 場所

建設予定地は、空港の西約 1km の位置であり、浄水場 C（空港の東隣）と近接している。したがって、空港で収集した原水を貯水した後、処理するために浄水場 C へ送水するエネルギーを小さくすることができる。既存浄水場 C の周辺には、3,000 万ガロンクラスの貯水池を建設できる用地はなく、他の候補地で十分な広さを確保するためには、空港から西へ 24～32km 離れたウォジャ地区やローラ地区となってしまう。

すなわち、運用面を考慮した場合において、現在の施設建設予定地は適切な場所であると判断される。

イ. 地盤条件

建設予定地にほぼ隣接して、珊瑚岩を採石している箇所があり、ダイナマイト爆破の作業を行っている。当該箇所の地盤は珊瑚岩であることから、新設貯水池の重量に十分耐えうると考えられ、建設予定地において、新たに地盤調査等を行う必要性は高くない。

ウ. 面積

要請書に描かれた建設予定地の貯水池レイアウト図を参照すると、現在の地形を考慮した設計案となっている。したがって、3,000 万ガロンの貯水池建設に関して、面積は充分確保できているものと判断できる。

以上から、「マ」国政府が承認した EIA が適切なものである場合、施設建設予定地は妥当であると考えられる。

7.6 環境社会配慮

「マ」国の EIA 法は 1994 年に制定され、その内容は概ね先進国レベルにあるものの、これまで 5 件の EIA を実施したのみで実績が極めて少ない。APRMI のアスファルトプラント EIA の公聴会が当該 EIA の承認前後に行われていること、本件と関わりの深い PII の珊瑚砂採集プロジェクトの EIA では公聴会も実施されていない模様であること等から判断して、

EIA が必ずしも EIA 法に沿って実施されている訳ではないのが実情のようである。この点について EPA に問い合わせたところ、EIA 法の定着はなかなか難しく、事業者が EPA に断りもなく事業を開始してしまい、後付けで EIA 申請書を作成するようなケースが多いとのことである。

本案件については、本年 4 月末までに「マ」国政府が EIA を承認し、日本側に提出することとなっており、本件実施のステークホルダー合意が EIA 作成上の最重要事項の一つに挙げられる。しかしながら、ロジェムワ地区を含む住民の PII プロジェクトに対する反感は根強いものがあり、基本設計調査を進めるにあたっては以下の事項に留意して業務を行う必要がある。

(1) 住民意見の反映

骨材採取、埋め立て、工事車両の運行など住民生活に直接影響を及ぼす活動について、工事工程、作業時間、交通安全、ダスト発生防止などの諸対策を事前に住民に説明し、可能な限り住民の合意を得ておくことが必要である。

(2) PII プロジェクトへの訴訟問題

2006 年 1 月末にロジェムワ地区住民である Mr. Robbie Chutaro 及び Ms. Michele Stanley が PII に対し骨材採取事業の差し止め訴訟を起こしたことは前述した。Mr. Robbie Chutaro の祖先は沖縄出身の日本人であり、彼自身は日系 3 世にあたる。一族には Marshall Islands Journal という新聞社のオーナーも含まれており、かなりの政治力を持っている。Ms. Michele Stanley は Mr. Robbie Chutaro の実質上の妻で訴訟を起こした二人の関係は強い。訴訟結果がどのようになるのか現時点では不明であるが、裁判の進行状況、判決あるいは和解内容を十分注意して見守る必要がある。

(3) PII への反発勢力

「マ」国でプロジェクトを行う場合、政府機関だけでなく酋長評議会等の伝統的勢力の動きに留意する必要がある。PII はその会社規模、活動内容が「マ」国では抜きん出ているため、反発する勢力も多い。基本設計調査を進めるにあたっては様々な干渉が予想されるが、あくまでも中立的な立場で業務を進行させる必要がある。

(4) モニタリングの重視

「マ」国は建設用の骨材資源が乏しく、珊瑚を骨材として長年建設工事が行われてきた。PII プロジェクトの EIA によれば、サイト周辺の珊瑚礁には貴重なものはなく、採取

しても大きな影響はないとしているが、海洋生態系保全の観点から工事計画策定にあたっては十分に海洋生態系保全に留意する必要がある。特に、発破や珊瑚砂の採取による影響については工事期間中のモニタリングを重視する必要がある、想定外の状況が発生した場合には工事の中止も含めて十分な対応策を策定しておく必要がある。

7.7 要請内容の妥当性及び代替案

7.7.1 要請内容の妥当性に係る検討

(1) 貯水池

現在、原水の総貯水量は3,300万ガロンであるが、調査が行われた2006年1月（乾季）で、週に3日間、それぞれ8時間/日のみ給水するという、厳しい給水制限が実施されている。また、雨季では逆に、原水貯水池が満水で空港集水設備から送水できなかった雨水を捨てているケースがある。従って、最も有効な水資源である雨水を有効活用するための原水貯水池建設の必要性は認められる。

また、新規に原水貯水池を建設し、供給量を増やす場合、処理水貯水池の容量も併せて確保する必要がある。このため、「既存の原水貯水池 No.3 を処理水貯水池に転換する」ことが要請内容に含まれている。なお、現時点で No.3 貯水池には漏水が認められないことから、処理水貯水池の転換は可能であると判断できる。

(2) ろ過装置（浄水場 C）

貯水池の容量が増加し、給水量が増えた場合、浄水場 C の既存ろ過装置の処理能力を再検討する必要がある。現在稼動しているろ過装置（2基）の能力が不足する場合、停止中のろ過装置をリハビリするか、新規にろ過装置を増設するかは、その費用について比較検討を行う必要がある（「第3章 3.3.2(2) 浄水装置」を参照）。新規ろ過装置を増設する場合のコスト等については、「別添資料 5：浄水場 C のシステム改善に係る機材コスト例」を参照。

(3) 配水ポンプ

浄水場 C の処理水配水ポンプは、1973 年以降更新されていないため、老朽化が懸念される。したがって、要請された配水ポンプの更新は妥当である。上記同様、本章 7.1.3(3) を参照のこと。

(4) 配水管路

浄水場 C からリタ地区へ配水する本管に関して、2 本平行して敷設されており、そのうち 1 本は 1973 年当時から使用されている石綿セメント管である。MWSC では漏水の実態を把握していないが、管路の老朽化が懸念される。配水管路の更新は要請されていないものの、将来的には、「7.3 漏水調査と漏水対策」に示す漏水調査を実施し、漏水が認められる場合、漏水箇所の補修や管路の更新を行うことが案件の効果を高めることに繋がる。

なお、協議議事録で確認された各要請内容の妥当性について、評価結果を表 7.7-1 にまとめる。

表 7.7-1 要請コンポーネントの妥当性評価結果

要請内容	妥当性評価結果
<p>①原水貯水池の建設（総容量：3,000 万ガロン）</p>	<p>ア. 意義 主要な水源が空港滑走路による集水に限られており、既存貯水池に貯留できずに内海に排水される余剰水を新規の貯水池に貯留する必要性は十分認められる。</p> <p>イ. 要請規模 必要な貯水池増量分は、平水年に雨水集水及びローラ淡水レンズから供給できる総供給量をもとに、月ベースの水収支を勘案して計算されており、増量分の規模決定プロセスは妥当と言える。</p> <p>ウ. 建設コスト 日本の業者による建設を想定して概算した建設コストは凡そ 18.5 億円に達する（設計、施工監理及び機材費を含む）。これに対し要請額は、全てのコンポーネントの合計で 1,000 万ドル（約 11 億円）であり、大幅に要請額を超えるため、貯水池規模の見直しが不可避。</p> <p>エ. 優先度 貯水池容量の拡大は、本プロジェクトにおける<u>最優先事項</u>。</p>
<p>②原水貯水池の処理水貯水池への変換及び浄水場 C のリハビリ</p>	<p>ア. 意義 原水貯水池を拡張して水処理能力を向上させた場合、処理水の量も増加することから、必然的に処理水層の容量も拡張する必要がある。</p> <p>また、これら貯水池に隣接する浄水場 C の施設は老朽化していることから、水処理能力を向上させる上でリハビリが必要。</p> <p>イ. 優先度 <u>①に次いで優先度が高い。</u></p>

<p>③ ローラ貯水池の 増強</p>	<p>ア. 意義 3万ガロンを10万ガロンに増強することで待機容量を増やし、雨季におけるローラ淡水レンズの無駄な排水を防止できる。</p> <p>イ. 優先度 ローラ淡水レンズの活用は、本件プロジェクトにおいて、新規貯水池の優先度には劣後する。よって、<u>優先度は最も低い。</u></p>
<p>④ 新規貯水池への 送水ポンプ施設 建設</p>	<p>ア. 意義 空港集水施設から新設貯水池に送水するためには、既設貯水池の入口バルブを閉じて、既存貯水池への送水ポンプをそのまま使用すれば、水は新設貯水池に流れることから、<u>必要不可欠な施設、という訳ではない。</u>しかし、貯水池を新設した場合、既存ポンプのみでは、稼働時間が長くなり消耗が予想されること、また、運用上の利便性（バルブ切替の必要性がなくなる）からも、新設貯水池建設と併せて整備することが望ましい。</p> <p>イ. 優先度 低コストで対応可能であり、<u>②に次いで優先度が高い。</u></p>
<p>⑤ ウリガ海水ポン プの待機発電設 備の設置</p>	<p>ア. 意義 当該コンポーネントは海水によるトイレ水洗システム用であり、淡水供給システムとは別システムである。停電時の緊急用発電機として機能する。</p> <p>イ. 優先度 低コストで対応可能ではあるが、緊急性に乏しいことから<u>本プロジェクトからは除外すべき。</u></p>

7.7.2 代替案

上記のとおり、要請内容のみから判断した場合、本案件の代替案を形成するコンポーネントになり得るものとして、以下が想定できる。

- (1) 新規原水貯水池の建設（規模については可変）
- (2) 新規原水貯水池への送水ポンプ施設の建設
- (3) 浄水場Cの施設リハビリ
- (4) 原水貯水池 No.3 の処理水貯水池への変換

これらに加え、無収水率の軽減策に関しては、1973年に建設されたDUD地区への送配水管の耐用年数が過ぎ、老朽化した送配水管からの漏水の発生が懸念されており、送配水管の更新の必要性が問われている。しかし、送配水管の更新を行うには膨大な費用が必要であり、検討する場合においても更新の必要箇所を限定して考える必要がある。この場合、

代替案を形成するものとして、

(5) 送配水管の更新（区間については優先度の高いものを精査）

が追加できる。今般検討した代替案としては表 7.7-2 のとおりであるが、本報告書では、要請内容の重視、淡水の絶対的な供給量増加及び費用対効果等の観点から、規模を縮小した原水貯水池及び関連施設の建設（下表におけるケース 2）を基本設計調査で詳細検討することを提言する。なお、基本設計調査の初期段階において追加貯水池容量と供給量との関係を明らかにし、規模を縮小した場合の供給量の信頼性を明確にすることが重要である。

表 7.7-2 本案件の代替案

代替案ケース No.	ケース0：事業を実施しない案（ゼロ・オプション）	ケース1：当初要請どおりの内容で、原水貯水容量を増強し給水量を増加させる案（ただし、表 7.7-1 に示すとおり海水ポンプの待機発電設備は除く。）	ケース2：「マ」国の要請額（約 11 億円）を超えない範囲で、ケース1のコンポーネントを見直した案	ケース3：貯水池容量を増強し給水量を増加させ、送配水管を更新し漏水を軽減させる案（「マ」国の要請額（約 11 億円）を大きく超えない範囲を想定。）	ケース4：送配水管を更新し漏水を軽減させる案（「マ」国の要請額（約 11 億円）を大きく超えない範囲を想定。）
原水貯水池の建設	実施せず	ア) 規模 3,000 万ガロン (500 万×6 基を想定しているが、内訳は可変) イ) 直接工事費 11.7 億円	ア) 規模 1,500 万ガロン イ) 直接工事費 5.9 億円	ア) 規模 500 万ガロン イ) 直接工事費 2.0 億円	実施せず
原水貯水池の処理水貯水池への変換	実施せず	直接工事費 0.2 億円	直接工事費 0.2 億円	直接工事費 0.2 億円	実施せず
処理場 C のリハビリ	実施せず	直接工事費 0.6 億円	直接工事費 0.6 億円	直接工事費 0.6 億円	実施せず
ローラ貯水池の増強	実施せず	直接工事費 0.2 億円	直接工事費 0.2 億円	実施せず	実施せず
新規貯水池への送水ポンプ施設建設	実施せず	直接工事費 (処理場 C のリハビリに含まれる)	直接工事費 (処理場 C のリハビリに含まれる)	実施せず △0.2 億円	実施せず
送配水管を更新し漏水を軽減	実施せず	実施せず	実施せず	ア) 規模 処理場 C からリタ地区までのアスベスト管 16 キロを更新 イ) 直接工事費 5.4 億円	ア) 規模 処理場 C からリタ地区までのアスベスト管 16 キロ及び分岐配管を更新 イ) 直接工事費 8.0 億円
プラス効果	環境・社会に与える影響がない。	原水貯水池増強 (3,000 万ガロン) により、平水年で給水制限のない水供給が可能となる。	ア) 原水貯水池増強 (1,500 万ガロン) により給水制限が緩和される (定量的なプラス効果は検証する必要がある)。 イ) 当初要請額の中で実現可能であり、かつ、優先度の高い問題が解決可能である。	原水貯水池増強と漏水率軽減によって給水制限が若干緩和すること が期待される。	送配水管の更新により、漏水率が低減され無収水率監減に寄与する。

マイナス効果	ア) 事業を実施しないことから、現在の給水制限は全く緩和されな い。 イ) エルニーニョ現象による最 渦水が発生した場合、給水が長 期間にわたって停止される可 能性が高い。	ア) 空港からの集水量は限界に 近く、原水貯水池増強策だけ では、長期的に持続性のある 水供給システムを構築できな い。 イ) 無収水率が50%を超える 現システムでは大規模な原水 貯水量の半分は無駄となる。 ウ) コストが過大になる。	平水年での給水制限なしの水 供給は実現できない。 その他のマイナスイ効果はケ ース1のア)及びイ)と同様。	平水年での給水制限なしの水 供給は実現できない。	平水年での給水制限なしの水 供給は実現できない。
概略予算	0 億円	ア) 直接工事費 13.7 億円 イ) 間接費 3.5 億円 ウ) 設計監理費 1 億円 エ) 総計 18.2 億円	ア) 直接工事費 8.0 億円 イ) 間接費 2.0 億円 ウ) 設計監理費 1 億円 エ) 総計 11 億円	ア) 直接工事費 8.2 億円 イ) 間接費 2.0 億円 ウ) 設計監理費 1 億円 エ) 総計 11.2 億円	ア) 直接工事費 8.4 億円 イ) 間接費 2.0 億円 ウ) 設計監理費 1 億円 エ) 総計 11.4 億円

上述のとおり、現在解決すべき問題（淡水供給量の増加、施設のリハビリ、無収水率改善、人件費削減等）のうち優先度の高いもの、当初要請額等を総合的に勘案した場合、ケース 2 が最も望ましい案であると判断する。

7.8 想定工程

協議議事録において確認した要請どおりの内容に沿って日本が工事を実施する場合の想定される工程は別添資料 6 に示すとおりである。