

インドネシア

ジャカルタ漁港リハビリ事業

外部評価者：三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 渡邊 恵子

0. 要旨

本事業は、地盤沈下の影響を受けて沈下した岸壁等の主要施設の嵩上げ工事を行い、漁港機能の回復及び関連施設の有効利用を図ることを目的とした事業である。対象岸壁は第1期事業（1982年完成）で建設したものであり、本事業では岸壁の嵩上げに加え、同じく地盤沈下の影響を受けた防波堤、護岸の修復、道路補修、コントロールタワーの建設等を行った。

本事業の実施は、インドネシア政府の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分合致しており、妥当性は高い。年間総陸揚量、年間総漁獲取扱金額、岸壁使用料、コントロールタワーの運用状況は目標値に達しており、機能の回復が認められた。また受益者調査により、漁港の衛生環境の改善による水産物の質の向上への貢献や利便性の向上も確認された。更に、ジャカルタ漁港は300社を超える水産業者、4.6万人の労働人口を抱える漁港に成長しており、インドネシアの水産業の振興に貢献していることに加え、特に近隣の女性に対する雇用創出というインパクトも見られた。したがって、本事業の有効性・インパクトは高い。一方、事業費は計画内に収まったが、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。本事業で運営・維持管理を管轄する海洋水産省管轄のUPTと国営企業省管轄のPERUMという2つの組織の具体的な作業分担や責任の明確化ができておらず、運営・維持管理体制に問題が見られた他、人員体制、財務に改善の余地があったことから、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図



ジャカルタ漁港(コントロールタワー)

1.1 事業の背景

インドネシアは、領海 317 万平方キロメートルと排他的経済水域 270 万平方キロメートルを合わせた、587 万平方キロメートルもの海洋に漁業権を有する世界第 3 位の海洋国家であり、漁業資源も豊富で、年間 800 万トンを超える水揚げ量がある。この豊富な水産資源の有効利用のため、特に海面漁業に直接関係するインフラ整備として、インドネシア全土に総計 589 漁港（2004 年）が整備されていた。そのうちの一つであるジャカルタ漁港は、審査当時、インドネシア国内にある 31 港ある国営漁港の一つであった。また、総トン数 200 トン（満載時）級の漁船が接岸可能な漁港であり、外洋漁業の水揚げ港であった。同港に対しては、1970 年代から 4 次にわたる円借款支援を行っており¹、インドネシアで最大の漁港となっている。しかし、ジャカルタ都市部の過度な地下水の汲み上げ等による地盤沈下の影響を受け、漁港内の主要施設の沈下が進み、浸水による機能低下が起きていた。そのため、同漁港の機能維持および関連施設の有効利用のため、地盤沈下の影響を受けて沈下した主要施設である東西両岸壁の嵩上げ等、施設の沈下への対応が急務となっていた。

1.2 事業概要

ジャカルタ漁港において、地盤沈下の影響を受けて沈下した主要施設である東西両岸壁等の嵩上げ工事等を行うことにより、漁港機能の維持及び関連施設の有効利用を図り、もって海岸・海洋資源の効果的かつ持続的利用に寄与することを目的とする。

円借款承諾額／実行額	3,437 百万円 / 3,382 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2004 年 3 月 / 2004 年 3 月
借款契約条件	金利 1.3%、返済 30 年（うち据置 10 年） 一般アンタイド（コンサルタントはアンタイド）
借入人／実施機関	インドネシア共和国政府／海洋水産省漁業総局 (DGCF)
貸付完了	2012 年 9 月
本体契約	・パッケージ 1 (Lot1) : TOA Corporation (東亜建設工業株式会社) (日本) / PT. Pembangunan Perumahan JO (インドネシア) (JV) ・パッケージ 2 (Lot2) : PT. Hutama Karya (Persero) (インドネシア)

¹ 第 1 期および第 2 期事業では、基本的な港湾インフラが建設された。第 1 期で埋め立てによる造成地、護岸、防波堤、岸壁、灯台などが建設され、第 2 期で造成地に漁港に必要な冷凍施設、製氷工場、荷捌き場、管理事務所、排水路等が最低限必要な施設が建設された。第 3 期（エンジニアリング・サービス）で漁港、流通センター、水産関連産業の設立・発展の場等、ジャカルタ漁港が機能することを目指したマスタープランが策定された。第 4 期には、水産物の取扱量増大への対応と同港利用者の利便性の向上を図るため、漁港の拡張、近代的な汚水処理場の新設、管理事務所、生マグロ用の荷捌き場の新設等を行っている。

	<ul style="list-style-type: none"> ・パッケージ 3 (Lot3) : TOA Corporation (東亜建設工業株式会社) (日本) / PT. Pembangunan Perumahan JO (インドネシア) (JV)
コンサルタント契約	オリエンタルコンサルタント (日本) / PT. Perentjana Djana (インドネシア) (JV)
関連調査 (フィージビリティ・スタ ディ : F/S) 等	<ul style="list-style-type: none"> ・1974年 ジャカルタ漁港・魚市場建設整備に係る F/S ・2000年 円借款完成案件リハビリニーズ調査 ・2011年 卸売市場整備を通じた流通システム改善 (ポストハーベスト処理及び市場流通施設の改善)
関連事業	<p><円借款 (借款契約調印年月) ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ジャカルタ漁港・魚市場整備事業(1) (1979年3月) ・ジャカルタ漁港・魚市場整備事業(2) (1980年6月) ・ジャカルタ漁港・魚市場整備事業(3) (1985年3月) ・ジャカルタ漁港・魚市場整備事業(4) (1993年11月) <p><技術協力></p> <ul style="list-style-type: none"> ・港湾の維持・管理技術の普及促進プロジェクト (2004年9月～2006年9月) ・水産政策アドバイザー派遣 (2013年3月～2015年3月) <p><国際機関等></p> <ul style="list-style-type: none"> ・世界銀行 : 海洋水産省の機構改革に向けた技術支援 (2004年) ・アジア開発銀行 : 漁港インフラ整備、海洋資源保全管理支援 ・世界銀行 : 水資源セクター (構造) 調整ローン (WATSAL)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

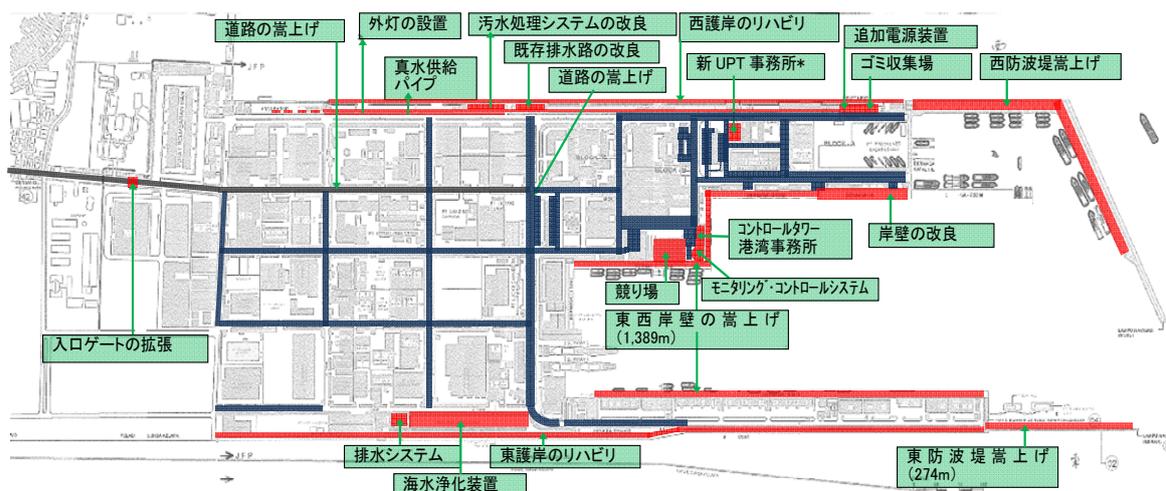
渡邊 恵子 (三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社)

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9月～2015年9月

現地調査 : 2014年12月10日～12月22日、2015年3月16日～3月20日



* UPT:漁港管理機関

(出所) 実施機関提供地図を基に作成

図1 ジャカルタ漁港 (本事業の主要対象施設)

3. 評価結果 (レーティング: B²)

3.1 妥当性 (レーティング: ③³)

3.1.1 開発政策との整合性

審査時における国家開発計画 (PROPENAS) (2000年~2004年) においては、「経済回復、持続可能な経済成長の確保」を重点課題の一つとして捉え、既存のインフラ施設の修復・改善による機能維持を戦略として挙げていた。加えて、同計画の水産セクターにおいては、水産物の生産性、品質及び生産の向上、漁業従事者の収入増加を図ることを重点課題としていた。更に、海洋水産省漁業総局 (以下、「DGCF⁴」という。) が策定したマスタープラン (2003年) では、ジャカルタ漁港を水産業振興のための外洋魚港として重視しており、ジャカルタ漁港の機能回復という本事業の目的は同マスタープランにも沿ったものであった。

事後評価時点における国家中期開発計画 (PRJMN) (2010年~2014年) では、領海内の戦略的な開発及び海洋資源の保全を優先課題としている。更に、2014年10月からのインドネシア新政権は、「海洋国家構想」を前面に打ち出し、海洋資源の保護をはじめ、海洋インフラ整備を重視した政策を取っている。

以上により、本事業の目的は、審査時及び事後評価時点において、インドネシア国の開発政策と合致している。

² A: 「非常に高い」、B: 「高い」、C: 「一部課題がある」、D: 「低い」

³ ③: 「高い」、②: 「中程度」、①: 「低い」

⁴ Directorate General of Capture Fisheries の略。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時、ジャカルタ都市部の過度な地下水の汲み上げ等により、第1期事業で建設した岸壁や護岸が地盤沈下し、高波時に海水が流入し陸揚げに不便を来すばかりか、漁獲物の衛生的処理や加工工場の操業に支障が生じるようになっていた。ジャカルタ漁港は水産業、雇用創出の面でインドネシア経済にとって重要な位置を占め、漁港内のビジネスにも大きく影響を及ぼしていたところ⁵、本リハビリ事業は緊急性、重要性が高かったと言える。

事後評価時点で、ジャカルタ漁港は約4.6万人の雇用を生み、毎日総額約1億円の漁獲物を取り扱っており、引き続き同港のインドネシアにおける重要性は高い。また、地盤沈下は事後評価時点でも続いており、ジャカルタ漁港付近で年7～15cmもの沈下が起きている。地盤沈下はジャカルタ漁港のみならずジャカルタ市にとって現在も深刻な問題であるが、有効な対応策は見つかっていない。そのため、浸水を防御するための本事業のニーズは事後評価時点でも非常に高い。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時施行の海外経済協力業務実施方針（2002年4月）では、「経済成長に向けた基盤整備」を重点分野とし、対インドネシア国別支援として、経済改革を通じた持続的成長軌道への回復努力に不可欠な「経済インフラ整備」が掲げられていた。また、インドネシア国別業務実施方針（2003年10月）において、「民間主導の成長のための環境整備」を重点課題の一つとして挙げており、漁港及び関連施設のリハビリを通じて経済インフラ整備を行う本事業は、経済成長に寄与することから、当時の援助方針に合致していた。

以上より、本事業の実施はインドネシアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策に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

（1）土木工事

本事業によるアウトプット（計画及び実績）を表1に示す。

⁵ ジャカルタ漁港は、31港ある国営漁港の全体の陸揚げ量約28万トン（1988年）の内、約6万トン（約22%）を占めており、重要な位置づけとなっていた。1980年代後半からは、国際市場におけるマグロの需要が急激に増加し、国際空港に近く、生鮮及び冷凍マグロを扱う施設が整った同港の役割は、水産業新興及び外貨獲得のために重要であった。また、審査当時は、約100社の民間会社が港内で稼働し、約3万人の雇用を生み出す世界でも有数の漁港基地であった。

表1 事業アウトプット比較（計画／実績）

	工事内容	計画	実績
パッケージ1	1-1)東西岸壁 ⁶ の嵩上げ	西側:574m、東側:775m 合計 1,349m	西側:614m、東側:775m 合計 1,389m（西側 40m 追加）
	1-2)西側防波堤 ⁷ の補修	600m	594m（誤差は実測の結果）
	1-3)コントロールタワー	新設	計画どおり
	追加工事	-	1) 東西防波堤の嵩上げ（西 745m、東 272m） 2) 水深 4.5m 岩壁の手前の浚渫 ⁸ 3) 港湾事務所建設
パッケージ2	2-1)ゲート付近の道路補修	距離 300m、幅 6m	計画以外の場所も追加で実施。 （距離 6,250m、幅 6-18m）
	追加工事	-	1) 西護岸 ⁹ のリハビリ 1,113m 2) 東護岸のリハビリ 1,500m 3) 既存排水システムの改良
パッケージ3	追加工事	-	1) 岩壁の増設 175m、幅 20m 2) 海水浄化システムの改良（アウトレットの設置場所の変更） 3) 造船所付近の護岸建設 4) 汚水処理場の改良 5) 真水供給システムの改良 6) ゴミ収集場設置（ゴミ収集車、圧縮車各 1 台調達） 7) 鏡り市場の設置（2 階建） 8) UPT 事務所増設（5 階建） 9) ソーラー外灯の設置（147 機） 10) モニタリング・コントロールシステム設置（CCTV 等） 11) 電源の追加（停電時のバックアップ）

（出所） JICA 提供資料及び実施機関への質問票回答・現地調査インタビューに基づき作成



写真1：ジャカルタ漁港ゲート
（2008年1月）



写真2：ジャカルタ漁港ゲート
（事後評価時）

出所：DGCF

⁶ 岸壁（quaywall）：貨物・漁獲物の陸揚げや船舶が係留できる施設。車止めや船舶のロープを括り付けるための柱、船舶と岸壁がぶつかって壊れないようなゴム製の緩衝材が設置されている。

⁷ 防波堤（breakwater）：港内や海岸線を外海の波から守るために作られる建造物。

⁸ 浚渫：港湾などの底面をさらい、土砂などを取り去る土木工事のこと。

⁹ 護岸（revetment）：背後用地を浸水から守るための施設で船舶等の係留はできない。



写真 3：漁港内道路（2008 年 1 月）
出所：DGCF



写真 4：漁港内道路
（事後評価時）

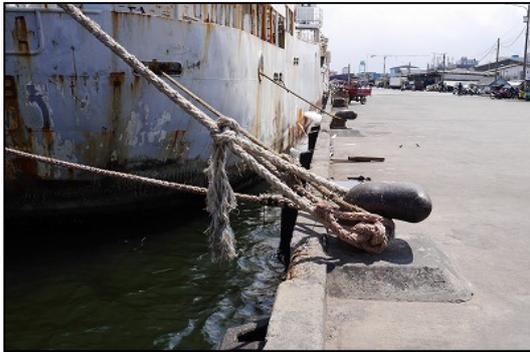


写真 5：嵩上げされた西側岸壁
（事後評価時）



写真 6：増設された漁港管理事務所 (UPT)
（事後評価時）



写真 7：汚水処理システム
（事後評価時）



写真 8：海水浄化システム
（事後評価時）

当初計画のアウトプットはほぼ計画どおり実施された。追加・変更が発生したのは、以下の理由からであり、いずれもジャカルタ漁港の機能を回復し、施設の有効利用を高めるための追加・変更であり、妥当であると判断できる。

- 工事期間中の 2007 年～2008 年に起きたジャカルタ市内全域における大規模な洪水により、敷地内の道路や排水路が損傷を受けるなど大きな影響を受けた（写真 1 及び 3 参照）。そのため、緊急洪水対策として、追加工事が必要とされた。
- 審査時に想定した以上に地盤沈下および海面上昇（気候変動の影響も推測される）

が進み、特に西側護岸からの浸水が激しく、本事業の工事に支障を来していたことから、計画スコープ以外の岸壁や護岸の更なる嵩上げが緊急に必要となり実施された。

- 洪水や施設の老朽化で不具合が生じた港内道路、排水路、東西護岸、洪水調整池および排水ポンプ等の施設について改良工事が必要となった。

なお、本工事は、経済性を重視した方法が採られた。例えば岩壁の嵩上げに使った杭は、長さは経済的な観点から既存のものと同じ水深 20m としたが、コンクリート杭を採用し、将来の嵩上げにも耐えられるよう強度を持たせる工夫をしている。また、防波堤の改良には、従来の防波堤を嵩上げして高くする方法ではなく、既存の防波堤の内側に矢板を打ちこんで土砂を入れ、マングローブを密生させることにより防波堤の幅を広げることで対応し、効率的かつ環境にやさしいアイデアを盛り込んでいる。



写真 9：マングローブを活用した防波堤
(2011年)



写真 10：事後評価時 (2014年12月)

出所：DGCF

(2) コンサルティング・サービス

コンサルティング・サービスの投入量の計画と実績について表 2 に示した。外国人・国内コンサルタントの両方の人／月 (M/M) が増えているのは主に追加工事に伴う事業期間の延長のためであった。

表 2 計画時のコンサルティング・サービス投入量の比較 (計画／実施)

(M/M)

	計画	実績	差異
外国人コンサルタント	69	81.2	12.2 増
ローカルコンサルタント	217	285.2	68.2 増
合計	286	366.4	80.4 増

(出所) JICA 提供資料及び実施機関への質問票回答

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

審査時に積算された総事業費は 4,056 百万円（うち円借款部分は 3,437 百万円）であった。総事業費実績値は 4,056 百万円（うち円借款部分は 3,382 百万円）であり、計画どおりであった（対計画比 100%）。

アウトプットの追加にもかかわらず総事業費が計画どおりとなった理由は、円高差益による¹⁰。工事契約はほぼ 100%ルピア建てであったため、円高差益による余剰分が活用された。

3.2.2.2 事業期間

審査時に計画された事業期間は、2004 年 4 月（借款契約調印）～2008 年 12 月（工事終了）の 57 カ月であったが、実際には 2004 年 4 月（借款契約調印）～2012 年 7 月（工事終了）の 100 カ月と計画を大幅に上回った（対計画比 175%）。

表 3 は、事業期間の計画と実績の比較を整理したものである。

表 3 事業期間比較（計画／実績）

項目	計画	実績
コンサルタント選定	2004 年 4 月～2005 年 3 月（12 カ月）	2004 年 4 月～2005 年 12 月（21 カ月）
コンサルティング・サービス	2005 年 4 月～2009 年 12 月（57 カ月）	2005 年 12 月～2012 年 12 月（85 カ月）
詳細設計	2005 年 2 月～2005 年 11 月（10 カ月）	PKG1：2005 年 12 月～2007 年 1 月 PKG2：2007 年 3 月～6 月 PKG3：2010 年 8 月～10 月 （計 59 カ月）
調達期間	2005 年 12 月～2006 年 12 月（13 カ月）	PKG1：2006 年 9 月～2007 年 4 月、 2007 年 11 月～2008 年 5 月 PKG2：2008 年 10 月、2009 年 1 月 PKG3：2010 年 12 月～2011 年 5 月 （計 31 カ月）
土木工事	2007 年 1 月～2008 年 12 月（24 カ月）	PKG1：2008 年 12 月～2010 年 12 月 PKG2：2009 年 3 月～11 月 PKG3：2011 年 9 月～2012 年 7 月 （計 44 カ月）
全体	2004 年 4 月～2008 年 12 月（57 カ月）	2004 年 4 月～2012 年 7 月（100 ヶ月）
瑕疵担保期間	2009 年 1 月～2009 年 12 月（12 カ月）	PKG1：2011 年 1 月～2011 年 12 月 PKG2：2010 年 12 月～2011 年 11 月 PKG3：2012 年 8 月～2013 年 7 月 （各 12 カ月）

（出所）JICA 提供資料及び実施機関への質問票回答・現地調査インタビューに基づき作成

¹⁰ 審査時では 1 円＝71.4 インドネシアルピアであったのに対し、工期中の 2008 年～2010 年は円の高騰が続き、実際 1 円＝110 インドネシアルピア（平均）であり、約 54%も高騰した。

遅延の主な原因は以下のとおりであった。

- コンサルタント選定が大幅に遅延したのは、入札書類の提出期限がインドネシア政府の調達規定（大統領第 80 号（2003 年））では公示後 3 週間以内となっていたが、JICA の調達基準では 2 カ月以内となっており、その調整に時間を要した。
- 工期中に発生した洪水対策及び地盤沈下等により、審査時に想定した以上の浸水が発生し、計画時のスコープだけでは浸水が防げなかったため、追加工事を実施することとなった。そのため詳細設計や工事に係る時間が延長された。

3.2.3 内部収益率（参考数値）：経済的内部収益率（EIRR¹¹）

審査時、EIRR は工事費、施設の維持・管理費（工事費の 1%）、将来の岸壁嵩上げ工事費を費用、リハビリテーションしない場合の逸失利益（地盤沈下による岸壁の年間利用可能時間の減少に起因する陸揚げ量の減少分）を便益、プロジェクト・ライフを 50 年として、20.3%と計算されていた。

一方、事後評価時での再計算では、便益の陸揚げ量のベースとなる魚類について、審査時と同じ種類の統計がとられていなかったため、全く同じ条件での比較はできなかった。そのため、他の代表的な種類で代替して再計算した値は 25.9%となり、審査時を若干上回っている¹²。

以上より、本事業の事業費については計画どおりであったものの、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

3.3 有効性¹³（レーティング：③）

3.3.1 定量的効果（運用・効果指標）

表 4 のとおり、審査時に設定された 4 つの運用・効果指標は、2016 年の目標値を上回っており、目標は達成されている¹⁴。ただし、コントロールタワーの利用については、タワーには職員が常駐しておらず、モニタリングは勤務時間内に監視用カメラ（以下、「CCTV」という。）を通じてタワーに併設したモニタリング室で行われていたのみであった¹⁵。コントロールタワーは漁船の監視と港内の環境保全が目的で建設され、タワーにも職員を常駐させ目視及び CCTV での 24 時間モニタリングを実施すること

¹¹ Economic Internal Rate of Return

¹² 審査時ではマグロ（生鮮、冷凍、缶詰）、マグロ以外の魚（国内用、輸出用）、エビで計算。事後評価時では、マグロ（生鮮、冷凍、缶詰の区別なし）、スマ（マグロの仲間）、カツオ、イカ、その他の魚で代替した。

¹³ 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。

¹⁴ 漁獲物陸揚げ量と取扱金額の推移が必ずしも比例していないのは、陸揚げ量が多いマグロ類の単価が一定ではないためと考えられる。

¹⁵ 漁港の監視については、基本的にタワーで目視するとともに、タワーから見えない場所やより詳細に確認するため、CCTV でのモニタリングの両方を実施することが期待されている。監視状況については事後評価時の実査にて確認。

が期待されている。よって、運用指標「コントロールタワー（保安管理施設）利用日数」については、目標値である365日は達成されているが、職員の常駐と目視が実施されておらず、コントロールタワーの有効活用の余地が更にあると考えられる。

なお、本事業の目的は地盤沈下により悪化した機能の回復であり、目標設定は完成予定の2009年の7年後である2016年に設定されていた。基準値の2001年から15年後の2016年を目標値に設定することは、その間に他の外部要因の影響も大きいと考えられ¹⁶、目標値の設定は過小評価であったと考える¹⁷。本事業の中間レビュー（2009年実施）でも指摘されているように、リハビリ事業として効果の発現を早期に期待し、通常の事後評価実施時期である事業完成2年後に設定すべきであった。

表4 運用・効果指標

指標名		基準値 2001年 (審査年)	目標値 2016年 (事業完成 7年後)	実績値 2011年 (事業完成 1年前)	実績値 2012年 (事業完成 年)	実績値 2013年 (事業完成 1年後)
効果 指標	漁獲物の年間総陸揚量（トン/年）	35,760	35,760	101,189	104,854	113,342
	漁獲物の年間総取扱金額（ルピア/年）	1,673,000 百万	1,673,000 百万	1,931,197 百万	2,357,590 百万	3,093,454 百万
	年間岸壁使用料収入（ルピア/年）	2,350 百万	2,350 百万	6,080 百万	6,790 百万	7,658 百万
運用 指標	コントロールタワー（保安管理施設）利用日数（日/年）	0 (2003年)	365	365	365	365

（出所）JICA 提供資料及び実施機関への質問票回答・現地調査インタビューに基づき作成

図2にジャカルタ漁港における年間漁獲総取扱量¹⁸を示した。

漁獲物の年間総陸揚量（トン/年）は年々増加傾向にあり、2009年から2013年までの4年間で年間約13万トンから25万トンへと2倍近く伸びており、ジャカルタ漁港における陸揚げ量の増加を示している。また、表5にジャカルタ漁港を利用する船舶数の推移を示した。ジャカルタ漁港に入港する船舶が増加しているとともに、入港する船舶の中で陸揚げをする船舶の割合が増えている。例えば、2008年では3,276隻入港した内、1,493隻（45%）しか陸揚げしなかったのに対し、2013年には、4,396隻入港した内、3,911隻（89%）が陸揚げをしている。実施機関や漁船乗組員へのインタ

¹⁶ 例えば、漁獲物の年間総陸揚量や総取扱金額は、本事業による岸壁の嵩上げのみに影響されるものではなく、漁業従事者数や漁獲物の単価、インドネシアの経済動向等他の外部要因の影響も大きいと考えられる。

¹⁷ 目標値を7年後に設定した背景理由については明確な理由は分からなかったが、ジャカルタ漁港は外洋漁港としてマグロ類の陸揚げを多く取り扱っており、審査当時、特にマグロの資源管理の観点から、全世界的にマグロの漁獲量の水準を増加させない措置をとっていたことが考慮されたとも考えられる。

¹⁸ 漁船からの陸揚げ及び国内の他の場所から陸・海上輸送により搬入された水産物を含めたもの。

ビューでは「洪水が起きたときにはジャカルタ漁港では陸揚げできないため寄港できず、近隣の漁港を利用しなければならなかった」との回答もあり、入港船舶に対する陸揚げ船舶の比率が高くなったのは、ジャカルタ漁港の陸揚げ機能の回復の貢献によるところが大きく、本事業による有効性の発現であると考えられる。

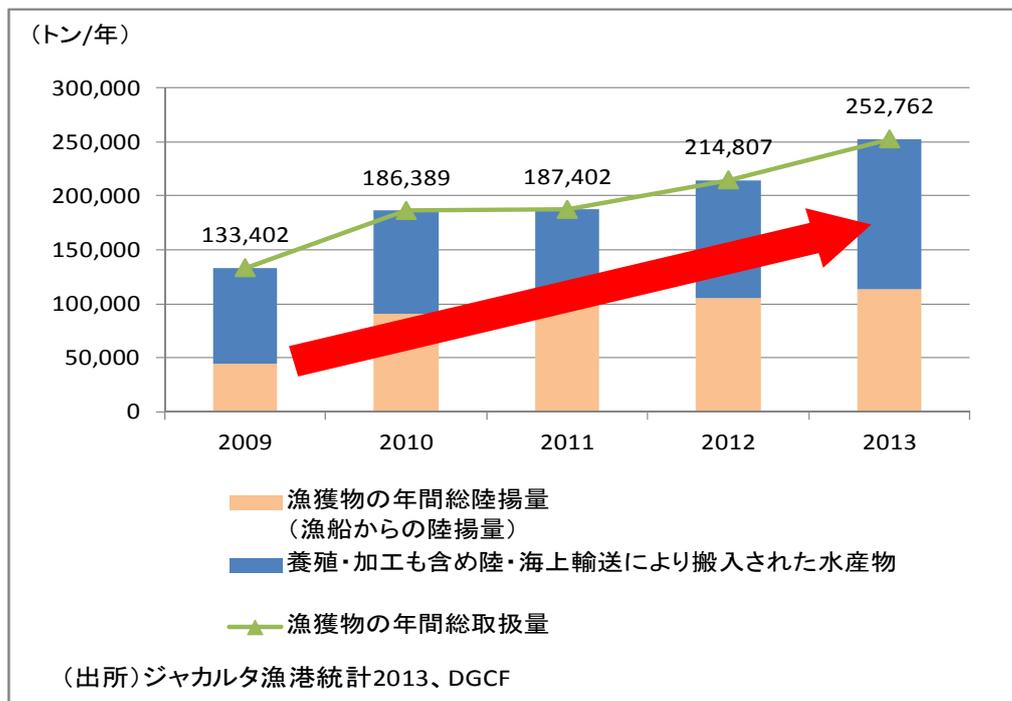


図2 ジャカルタ漁港の年間漁獲総取扱量

表5 ジャカルタ漁港を利用する船舶

船舶	2008	2009	2010	2011	2012	2013
登録漁船* (隻)	1,181	1,178	1,259	1,309	1,382	1,478
入港船舶 (隻)	3,276	3,400	3,478	3,890	4,075	4,396
出港船舶 (隻)	3,166	3,370	3,383	3,817	3,968	4,208
陸揚げした船舶 (隻)	1,493	2,704	2,983	3,496	3,588	3,911

*：ジャカルタ漁港をベースとして登録している漁船。

(出所) ジャカルタ漁港統計資料 2013、DGCF



写真 11：ジャカルタ漁港に入港した船舶
(事後評価時)

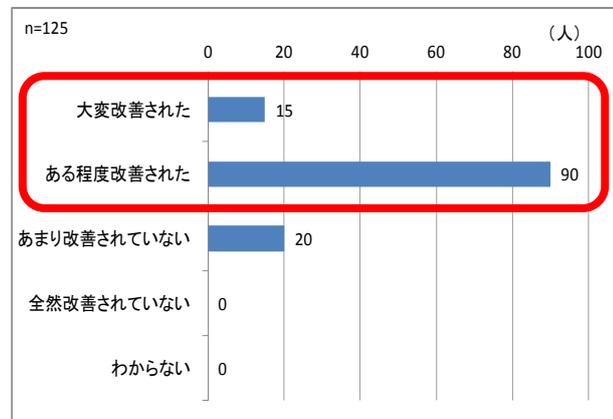


写真 12：岩壁での陸揚げ風景
(事後評価時)

3.3.2 定性的効果

本事業による定性的効果として、以下の漁港環境の改善、衛生環境の改善、そして港利用者の利便性の向上の3項目が挙げられる。

本事業による効果とインパクトを図るため、ジャカルタ漁港内の港湾関係者、水産関係者、近隣住民等、計125人を対象とした受益者調査を実施した¹⁹。



(出所) 受益者調査結果

図3 事業による漁港の環境改善に対する評価

3.3.2.1 漁港環境の改善

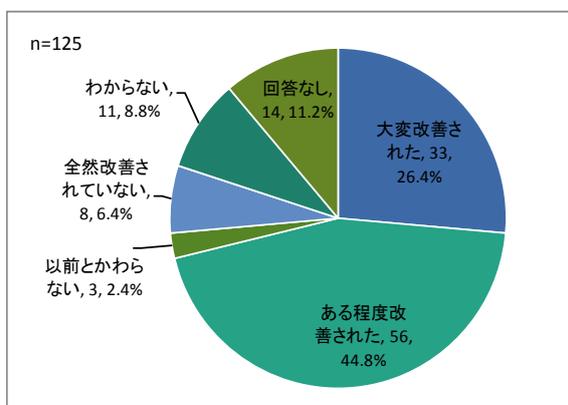
本事業により漁港の環境が改善されたと回答した人は、「大変改善された」と「ある程度改善された」合わせると105人(84%)となり、ほとんどの人が本事業による環境改善を実感している(図3参照)。改善の理由の多くは、漁港内で洪水がなくなったこと(46人、36.8%)と、道路アクセスが改善したこと(37人、29.6%)を挙げる人が多かった。したがって、本事業が実施した洪水や浸水に対する対策の効果が発現されたためであるといえる。

3.3.2.2 衛生環境の改善

受益者調査の結果、図4のとおり、事業実施後の水産物の質について「大変改善された」と回答した人は33人(26.4%)、「ある程度改善された」と回答したのは56

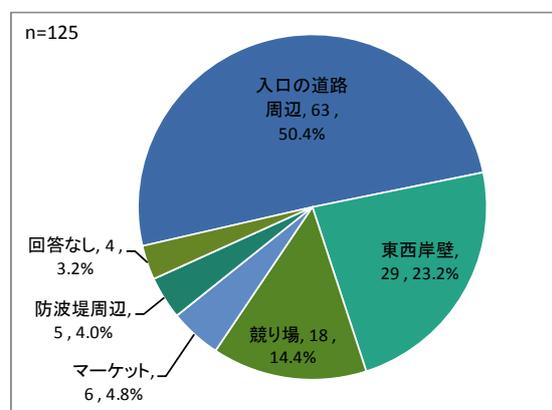
¹⁹ 受益者調査は、ジャカルタ漁港内の水産卸売業者23人(18.4%)、水産小売業者15人(12.0%)、漁船員14人(11.2%)、水産加工業者29人(23.2%)、漁港内の労働者(銀行職員、トラック運転手、自転車レンタル会社職員、機械工等)35人(28.0%)、漁港近隣住民9人(7.2%)の計125人から聞き取りを行った。男女比は男性105人(84%)、女性20人(16%)であった。

人（44.8%）で、合わせると 7 割以上の人水産物の質の改善を実感している。その理由として、改善があったと回答する 89 人中 79 人（88.7%）が洪水の減少、67 人（75.2%）が衛生環境の改善を挙げていた。更に、受益者へのインタビューでは、本事業で供与したゴミ処理用のバックホー²⁰や圧縮車によるゴミ処理が効率的に実施できるようになったとの回答もあった。岸壁や道路等の嵩上げを行い洪水を防除し、また、汚水処理場の改良やゴミ処理の改善を行い衛生環境の改善を行った本事業による効果が高いことが伺える。衛生環境が改善された場所は、図 5 に示したとおり、特に入口の道路周辺が良くなったと挙げる人が約半数の 63 人（50.4%）、陸揚げを行う東西岸壁を挙げた人は 29 人（23.2%）おり、本事業による効果であることがわかる。



(出所) 受益者調査結果

図 4 水産物の質の改善



(出所) 受益者調査結果

図 5 衛生環境が改善された場所

3.3.2.3 港利用者の利便性の向上

港の利便性の向上について質問した結果を表 6 に示した。表 6 の (1) の回答のとおり、事業実施前は洪水により水産物を売ることができない、陸揚げ、輸送、加工工場の操業の停止など、浸水が港内の水産活動に影響を及ぼしたと回答する人が半数以上（69 人、55.2%）いた。また、「アクセス道路の浸水により漁港へ入ることも非常に難しかった」と回答する人も 30%と多く、道路の浸水が大きな障害となっていたことが伺える。本事業による効果については、「港へのアクセス道路」を挙げる人が 82.4%と多く、アクセス道路の改善が目に見える改善効果として高い評価が得られている。道路以外では、岸壁の嵩上げにより浸水が防御されていると感じる人も多い（57.6%）。総合的には、101 人（80.8%）が「事業実施後に港は使いやすくなった」と回答しており（表 6 (4) 回答参照）、本事業により港の利便性が向上したことが確認できた。

²⁰ 「3.5.4 運営・維持管理の状況」の写真 18 参照。

表 6 利便性の向上

質問項目	回答結果 (サンプル数 125 人)
(1) 事業実施前、浸水によりどのような影響を受けましたか (自由回答)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 仕事ができなかった (魚を売ることができなかった、水産物を輸送することができなかった、工場に浸水してきて働けなかった、陸揚げが難しかった、収入が減った等) 69 人 (55.2%) ・ 道路の浸水で港へのアクセスが非常に難しかった 38 人 (30.4%) ・ 洪水がひどく家に水が浸入した 12 人 (9.6%) ・ その他 (船がいつも遅れた、回答なし) 6 人 (4.8%)
(2) 本事業で整備した施設の中で、何が一番あなたにとって役立っていますか	<ul style="list-style-type: none"> 1. 港へのアクセス道路 103 人 (82.4%) 2. 嵩上げた東西岸壁 7 人 (5.6%) 3. 防波堤のリハビリ 3 人 (2.4%) 4. 排水溝の改善 3 人 (2.4%) 5. 新設した競り市場 2 人 (1.6%) 6. 改修したサテライト外灯 2 人 (1.6%) 7. 港湾管理事務所の建設 1 人 (0.8%) 8. 新しいゴミ捨て場 1 人 (0.8%) 9. 回答なし 3 人 (2.4%)
(3) その他役立ったのはどの施設ですか	<ul style="list-style-type: none"> 1. 嵩上げた東西岸壁 72 人 (57.6%) 2. モニタリング・コントロールシステム 10 人 (8.0%) 3. 港湾管理事務所の建設 8 人 (6.4%) 4. 防波堤のリハビリ 6 人 (4.8%) 5. 港へのアクセス道路 6 人 (4.8%) 6. 排水溝の改善 4 人 (3.2%) 7. 海水浄化システム 4 人 (3.2%) 8. 改修したサテライト外灯 2 人 (1.6%) 9. 新しいゴミ捨て場 2 人 (1.6%) 10. 新設した競り場への水供給 2 人 (1.6%) 11. 回答なし 9 人 (7.2%)
(4) 本事業により港が使いやすくなりましたか	<ul style="list-style-type: none"> 1. はい 101 人 (80.8%) 2. 前と同様 21 人 (16.8%) 3. 回答なし 3 人 (2.4%)

(出所) 受益者調査結果

3.4 インパクト

3.4.1 インパクトの発現状況

3.4.1.1 漁業・水産加工業の振興

ジャカルタ漁港内の労働人口及び水産業者数の推移は図 6 のとおりである。事後評価時点でジャカルタ漁港では、352 社の水産業者社がカツオ節、冷凍エビ、冷凍マグロ、すり身加工などの加工工場を操業しており、そして 4.6 万人もの労働人口を擁している。水産業者数は、2010 年と比較しても 133 社から 2013 年には 352 社と 3 年間で約 3 倍に伸び、労働人口は事業実施前 (2004 年) の約 3.6 万人から比べると、2013 年には 4.6 万人と約 1 万人 (26.5%増) 増加しているなど、事業実施前よりも漁業生産活動が活発になっていることが分かる。また、労働人口の 70%以上が民間セクターに雇用されており (図 7 参照)、ジャカルタ漁港は大きな労働市場を提供していると言える。従って、本事業はジャカルタ漁港の生産活動および雇用創出に貢献したと考えられる。

漁港を管理する海洋水産省漁業総局直轄の漁港管理機関（以下、「UPT」と言う。）によれば、事業実施前は浸水により操業に支障を来し、ジャカルタ漁港から撤退した水産業者も多かった。しかし、本事業実施により、漁港の機能が回復し、再び操業を開始する業者や、利便性が高くなったことで新しく参入する民間企業も増えており、ジャカルタ漁港への投資需要が高くなっている。更に、下記コラムに書いたとおり、水産加工業者の従業員は圧倒的に女性が多く、本事業による機能回復がジャカルタ漁港周辺の女性の雇用機会および収入の拡大に大きなインパクトを生じさせた。

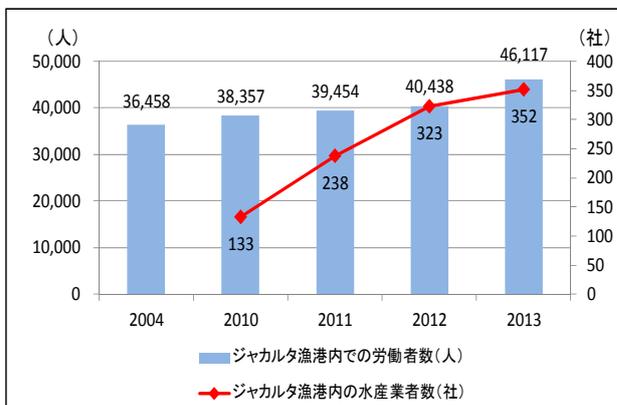
以上により、ジャカルタ漁港は取扱量でインドネシア最大の漁港であり、プロジェクトによるジャカルタ漁港の機能回復は、インドネシアの漁業・水産加工業の振興にも一定程度貢献していると言える。



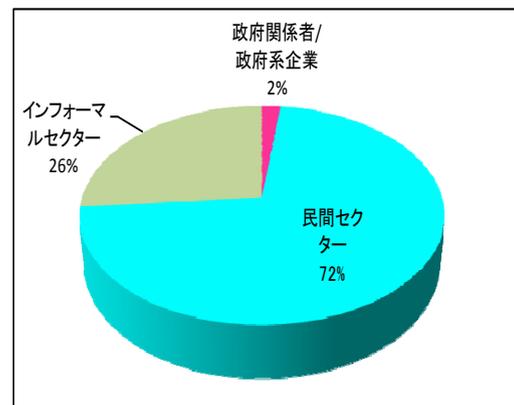
写真 13：受益者調査（漁船員）



写真 14：受益者調査（港内労働者）



(出所) 実施機関への質問票回答結果



(出所) ジャカルタ漁港統計資料（2013）DGCF

図 6 漁港内の労働人口・水産業者数の推移

図 7 漁港内の労働人口内訳（2013）

<コラム：水産ビジネス向上による周辺女性の新規雇用の創出>

(事例 1)

養殖エビの加工を行い、アメリカに輸出している F 社は、2008 年の洪水時には工場外では約 1m、工場内にも約 50cm の水が浸入し操業に支障を来した。従業員もア

クセス道路の浸水で車高の高いバスやトラック等を利用して通勤するしかなく、従業員の中には出社が出来ず、辞める人もいたという。商品を輸送するトラックも運行できなくなるなど、操業を一時ストップする時期もあった。また、エビの加工作業は女性の仕事であり、F社の従業員の約85%が女性である。女性従業員はほとんどが契約社員であり、操業がストップすれば即収入機会を失うこととなった。

本事業実施後は、漁港の浸水が起こらなくなったことで、流通の問題もなく、生産量も増加させることができたため、ビジネスの向上に繋がったという。その結果、新たに300人の女性従業員を雇用することとなり、そのほとんどは漁港周辺の住民であった。なお、事後評価時点では約850名の女性従業員がF社で働いていた。

(事例2)

K社のジャカルタ漁港での操業は2009年であり、ヨーロッパやアジアに冷凍魚や加工した缶詰を輸出してきた。洪水時にはK社の前の道路が膝上まで浸水するなど、アクセスさえ難しい時期もあった。また、外部からバイヤーが来たが、浸水状態の港内を見て衛生面で悪い印象を与えてしまい、ビジネスに繋がらないなど、大きなダメージを受けた。

本事業実施後は、高潮の時にはまだ多少浸水は起きているが、アクセスや衛生面で大きく改善し、ビジネスも好転した。そのおかげでカツオ節加工という新しいビジネスに参入することとなり、新たに加工用に漁港周辺の女性従業員を約50人雇った。女性従業員へのインタビューでは、「以前は家から離れた所で働き通勤費用も嵩んでいたが、近所に働き場所が見つかりとても助かっている」、「洪水時には家も浸水し、遠くに引っ越して職場も変えなければならなかったが、洪水がなくなり戻ってくることができ仕事も見つかった」、といった回答が多かった。また、「収入の向上にもつながった」と回答する女性もいた。

以上のように、水産加工工場の作業では女性労働者の役割が大きく、本事業による水産業の振興が女性の雇用機会及び収入の増大に貢献していることが確認された。



写真 15 : F 社のエビ加工作業場
(事後評価時)



写真 16 : K 社のカツオ節作業場
(事後評価時)

3.4.2 その他、正負のインパクト

3.4.2.1 自然環境へのインパクト

本事業の工期中の環境モニタリングは実施機関へのインタビューによると、DGCF、UPTを中心に定期的に行われており、本事業による自然環境への負のインパクトは発現していない。

一方、本事業は防波堤に現地の植生であるマングローブを利用した防波堤を建設しており、景観的にも良い印象を与えるなどの正のインパクトを出している。「環境に配慮した漁港」との認識が定着している。受益者調査の際のインタビューでも、港内に緑が多く公園のように整備され、きれいになっていると評価する人も多かった。

3.4.2.2 住民移転・用地取得

本事業による住民移転・用地取得は発生しなかった。

3.4.2.3 その他の正負のインパクト

(1) ジャカルタ漁港で採用されたアプローチの普及の可能性

上述したように、マングローブを利用した防波堤や、本事業で改修した「海水浄化システム」²¹は実施コンサルタントによるアイデアから発案されたものである。これらの手法は世界的にも珍しい事例であり、コンサルタントにより学会発表なども行われている²²。第1期で実施した竹杭・竹マットを使った護岸・防波堤も含め、ジャカルタ漁港で採用したアプローチは効率的なものであり、途上国での採用方法として国内外でも注目されている。これらのアプローチが国内外の他の漁港で適用された事例はまだないが、今後ジャカルタ漁港のアプローチが普及する可能性はある。同アプローチは、第1期から同じコンサルタントが関わり、ジャカルタ漁港の機能強化に情熱を注いだ日本の実施コンサルタントのアイデアの賜物であり、実施機関をはじめ漁港関係者からの評価が非常に高く、日本との信頼関係強化にも貢献しているといえる。

以上より、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。

²¹ 大型ポンプ等を使わずに、潮位差を利用した港内海水の浄化を行うシステム。潮位差を利用しているので効率的で維持管理も容易である。上げ潮時には浮遊しているごみや油ごと調整池に流入させ、スクリーンにごみをためる。ごみの処理を行わないと海水は滞留してしまうが、きちんとごみを取り除く処理をすれば海水が浄化され調整池に流れ込み、潮が引くときに港外の海に浄化された海水が排水される仕組み。

(<https://libportal.jica.go.jp/fmi/xsl/library/public/ProjectHistory/jakarta/2003.pdf> (日本語) に記載)

²² <https://libportal.jica.go.jp/fmi/xsl/library/public/ProjectHistory/jakarta/jakarta-p.html> (日本語) に詳細が記載。

3.5 持続性（レーティング：②）

3.5.1 運営・維持管理の体制

ジャカルタ漁港の維持管理は UPT と国営企業省管轄の漁業公社（以下、「PERUM」という。）の 2 つの機関で実施されている。基本的に、公共施設の維持管理は UPT、商業施設の維持管理を PERUM が実施する役割となっている。したがって、本事業で整備した施設のほとんどを UPT が維持管理することとなっているが、細かい維持管理になると審査当時より指摘されていた 2 つの機関の作業分担や責任の所在が曖昧なままとなっていた²³。例えば、民間企業が港内に進出する際は PERUM との契約の下、隣接する排水路も一緒に建設することとなっているが、民間企業と PERUM との契約の内容は UPT には共有されないため、どの程度のキャパシティの排水路を作るのか、どう維持管理していくのかといった情報は UPT には伝わっていない。そのため、原則的に排水路は公共施設として UPT が維持管理するが、工場によっては、高潮時には溢れ出てしまうようなキャパシティの低い排水路しか作っていないところもあり、その改善・維持管理の責任の所在が曖昧となっている。

また、UPT によると、工場からの排水は本事業で改善した污水处理施設を通じて流すか、工場自体で処理して排出することとなっているが、ごく一部で直接排水を流している工場もあるという。UPT は、工場に対し警告を出しているが、UPT も商業施設の運営・維持管理を担う PERUM も操業を停止するなど規制する権限はないなど、污水处理一つにしても運営・維持管理の問題が生じている。

UPT と PERUM の 2 つの機関のこのような問題は、ジャカルタ漁港のみならず DGCF が管轄する他の漁港でも同様の問題が起きているため、海洋水産省としても問題視しており、両機関の間での合意文書案を策定している。事後評価時点ではまだ両者間での合意がなされていないが、改善する方向は確認された²⁴。

人員体制については、UPT の 2014 年 12 月時点の職員数は計 207 人であり、そのうち維持管理担当職員は 107 人であった。本事業で実施した施設の維持管理業務の体制は表 7 のとおりである。事後評価時の実査で、港湾内の道路、緑化、排水路、ゴミ処理等の清掃員は毎日働いており、人数的には十分であると見受けられた。ただし、オペレーター²⁵については、海水浄化装置に常駐している人がおらず、また上述したようにコントロールタワーで 24 時間のモニタリングを行うためには、2 人の配置では足りない。そのため、更なる施設の有効利用のためには、必要な施設への職員の配置が望まれる。例えば、海水浄化装置では交代制をとって 2 人、コントロールタワーでは 24 時間運用のために、シフト制で 4～6 人の職員の配置が必要であると考えられる。

²³ JICA から海洋水産省に対し、2 つの機関の維持管理における責任分担を更に明確にするよう包括的な維持管理ガイドラインの策定等を含め、複数回申し入れを行っていたが、実施されていなかった。

²⁴ DGCF 関係者とのインタビューによる。

²⁵ 例えば、海水浄化装置のオペレーターの役割りは、手作業で排水路を開け閉めすることであり、污水处理システムのオペレーターは、排水される水量を考慮して、排水処理機材を運転管理する作業をする。

PERUM（ジャカルタ漁港支部）の職員数は2014年12月時点で104人である。本事業においては、ほとんどの施設が公的施設であるため維持管理はUPTが実施しているが、PERUMは競り市場の維持管理を担当している。PERUMへのヒアリングにおいて、維持管理のための人数は十分との回答があり、維持管理の人員体制には問題は見られなかった。

以上より、運営・維持管理を管轄する2つの組織の具体的な作業分担や責任の明確化ができていなかったり、人員の不足など、運営・維持管理における体制面での問題がみられた。

表7 維持管理の人員体制および実施頻度

	項目	頻度	人数（人）	
			オペレーター	清掃員
1	岩壁	毎日	—	20
2	防波堤	—	—	—
3	コントロールタワーおよびUPT	毎日	2	6
4	アクセス道路	毎日		15
5	護岸	—	—	—
6	主要排水路、池、ポンプ室、ポンプおよび電力供給	毎日	3	2
7	海水浄化装置	毎日	—	2
8	競り市場	毎日	—	6
9	汚水処理場、ポンプ、排水装置	毎日	6	2
10	マンホール室、ポンプ、パネル	毎日	3	2
11	排水施設	毎月	—	6
12	新UPT事務所	毎日		6
13	ゴミ収集場	毎日	—	2
14	PJU（太陽パネル）	毎日	3	—
15	電気システム	毎日	3	—
16	排水路	毎日	—	10

（出所）JICA 提供資料

3.5.2 運営・維持管理の技術

岸壁や護岸など基礎的な施設に関しては、運営・維持管理に技術的問題はない。ただし、その他の維持管理に関する技術面での懸念がみられた。UPTによると、簡単な修理を行える職員は3～4人いるが、能力向上を目的とした研修はOJT以外の機会は限られており、専門的な技術者は不足しているとの回答があった。よって、通常は運営・維持管理にはマニュアル等を活用しており問題はないが、問題があった際に即座の対応ができない状況である。例えば、汚水処理システムの排水に関する環境モニタリングは外部の研究機関に委託しているが、報告書を見て必要な対応を判断できるような技術者はいない。水質に関するモニタリングは、排水処理システム内の水のみならず、漁港内外の海水のモニタリングを内部的に実施すべきであり、また、必要な対応を判断できるような職員の育成が望まれる。

また、海水浄水システムや排水処理システムを更に有効活用するためには、単に機械的に決まった量や時間に合わせて運用するのではなく、天候情報、雨量、潮位の状況などを把握しつつ、排水や浄化のための処理の量や時間の調節、予測が実施できる人材の育成や配置が望ましく、今後改善の余地がある。

以上より、技術的に大きな問題は見られないものの、予防的メンテナンスに対する経験が十分ではなく、また、本事業で整備した施設の有効活用のためには適切な人材の配置も必要であると考えられ、技術面で軽度の問題があると判断する。

3.5.3 運営・維持管理の財務

UPTはDGCFの下部組織のため、予算は国家予算からDGCFを通じて配賦されている。またジャカルタ漁港の入場料はUPTが管理しているが、国庫に入れており、入場料をそのままUPTが使うことはできない。維持管理予算については、表8に示したが、DGCFやUPTによると十分とは言えないものの、現状を維持できる程度の財政は確保されているとの回答があった。

表8のとおり、本事業でリハビリした施設用にDGCFからUPTに割り当てた2013年の維持管理予算は約14.5億ルピア、2014年では16.9億ルピアである。漁港の施設に必要な年間維持管理費は16億ルピアと推計されており²⁶、維持管理予算はほぼ充足されている。実際これら維持管理費の内訳は、清掃やスペアパーツの購入がほとんどであり、運営に支障を来すような財務の問題は起きていない。しかし、事後評価時点においても、浸水の原因となっている排水路の補修や改良、護岸の補修など工事を伴う維持管理費が新たに必要となっていたが、このような工事を伴う維持管理作業の予算手当はなく、問題があった場合に迅速な対応はできない、という問題が見られた。また、想定以上の地盤沈下は事後評価時点においても続いており、脆弱箇所を事前に補修するなどの対応も必要である。

PERUMは独立採算性を取っており、敷地内の民間業者との土地の貸付契約料金、岸壁使用料、作業場使用料、港内の給水・給油所の収入など、港内収入のほとんどが財源となっている。港内への民間企業の投資も増えており、財政的には問題はない。維持管理予算は年間約10億ルピア（用途は保冷倉庫・倉庫棟の維持管理および補修、外壁補修代等）が確保されている。

以上より、現状を維持できる程度の財政は確保されているが、一定程度の工事を伴う維持管理の費用の確保がされていないことから、財政面に若干の懸念が残る。

²⁶ 「ジャカルタ漁港・魚市場整備事業（IV）」の事後評価報告書
(http://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2004_IP-403_4_f.pdf)。

表 8 本事業でリハビリした施設の維持管理費（実績）

（単位：ルピア）

	施 設	2013 年		2014 年	
1	UPT 事務所とコントロールタワー	建物 エレベーター 給水ポンプ	— 24,000,000 5,000,000	建物 給水ポンプ	137,500,000 5,000,000
2	主要排水路、ポンプ室、西側ポンプ用電力供給	給水ポンプ 貯水池	241,500,000 22,500,000	給水ポンプ	10,000,000
3	海水浄化システム	建物	34,000,000		
4	主要排水路、ポンプ室、東側ポンプ用電力供給	給水ポンプ 電力 貯水池 建物	64,250,000 12,589,000 15,000,000 120,000,000	給水ポンプ	75,000,000
5	新設した競り場の陸揚げセンター	建物 排水路 給水システム	20,000,000 55,350,000 13,500,000		
6	機械、電力供給、ポンプ	給水ポンプ 電力 パネル	106,000,000 16,637,000 100,090,000	電力 給水ポンプ	28,200,000 12,000,000
7	CCTV システム	システム	9,000,000	システム	10,000,000
8	新 UPT 事務所	建物 エレベーター	48,000,000 24,000,000	建物 給水ポンプ エレベーター	175,000,000 5,000,000 54,000,000
9	電力室	電力供給	18,225,000	電力供給	29,600,000
10	太陽パネル	—	—	—	—
11	汚水処理システム、マンホール室	給水ポンプ、 パネル、マン ホール 汚水処理システム	60,000,000 70,695,000	給水ポンプ、 パネル 建物 汚水処理システム	210,000,000 60,000,000 715,982,000
12	真水供給システム、タンク/水槽	—	—	—	—
13	仮ごみ処理場	—	—	—	—
14	港内緑化	維持費	200,000,000	維持費	100,000,000
15	排水路	浚渫	60,000,000	浚渫	60,000,000
	合計		1,446,836,000		1,687,282,000

（出所）JICA 提供資料

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事業で整備した施設の維持管理状況はおおむね良好であった。しかし、上述したとおりコントロールタワーや海水浄化システムの運用等、更なる改善の余地がある施設も見受けられた。例えば、ジャカルタ漁港に入港する漁船の接岸がコントロールされていないのも一例であり、接岸できずに漁獲物を船から横づけにされた隣の船に移動させて陸揚げしていることもあった。

一方、漁港全体としては、護岸や排水路が破損している箇所、港内の道路の一部が破損し水たまりができている箇所などが確認された。更に、UPT は汚水処理場から排出される水の水質モニタリングは実施しているが、海に排出された後の港内外の海水

のモニタリングは行っていなかった。上述した通り、一部であるが、工場からの汚水を処理せずに排水している企業もあり、漁港内外の海水の定期的な水質モニタリングの実施も有益である。同様に、写真 19 に見られるように、地盤沈下の影響で 2009 年に本事業で設置した標準杭の周りのコンクリートが事後評価時点で約 80cm 下に引きちぎられているなど現在も深刻な地盤沈下が続いているが、地盤沈下に対する定期的なモニタリングの実施もなされていなかった。

以上より、維持管理の実施状況はおおむね良好であるものの、一部問題や改善すべき点等軽度の問題があると判断できる。



写真 17：破損で水たまりができています
港内道路（事後評価時）



写真 18：供与したバックホーを使用した
ごみ収集（事後評価時）



写真 19：漁港内に設置された標準杭
（2009年設置）（事後評価時）



写真 20：港内の清掃・植生管理風景
（事後評価時）

以上より、本事業の体制、財務状況および管理状態に軽度な問題があり、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、地盤沈下の影響を受けて沈下した岸壁等の主要施設の嵩上げ工事を行い、漁港機能の回復及び関連施設の有効利用を図ることを目的とした事業である。対象岸壁は第1期事業（1982年完成）で建設したものであり、本事業では岸壁の嵩上げに加え、同じく地盤沈下の影響を受けた防波堤、護岸の修復、道路補修、コントロールタワーの建設等を行った。

本事業の実施は、インドネシア政府の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分合致しており、妥当性は高い。年間総陸揚量、年間総漁獲取扱金額、岸壁使用料、コントロールタワーの運用状況は目標値に達しており、機能の回復が認められた。また受益者調査により、漁港の衛生環境の改善による水産物の質の向上への貢献や利便性の向上も確認された。更に、ジャカルタ漁港は300社を超える水産業者、4.6万人の労働人口を抱える漁港に成長しており、インドネシアの水産業の振興に貢献していることに加え、特に近隣の女性に対する雇用創出というインパクトも見られた。したがって、本事業の有効性・インパクトは高い。一方、事業費は計画内に収まったが、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。本事業で運営・維持管理を管轄する海洋水産省管轄のUPTと国営企業省管轄のPERUMという2つの組織の具体的な作業分担や責任の明確化ができておらず、運営維持管理体制に問題が見られた他、人員体制、財務に改善の余地があったことから、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

(1) UPTとPERUMとの役割及び責任の明確化

漁港の運営・維持管理について、基本的に、公共施設の維持管理はUPT、商業施設の維持管理をPERUMが実施することになっており、大まかな役割については定まっている。しかしながら、実際の運営・維持管理に関し、工場からの汚水、工場付近の排水路の改良、港内の安全管理等、具体的な作業の問題になると、UPTとPERUMにおける役割分担や、責任の所在が曖昧なところが多い。

既に漁港を管轄する海洋水産省（UPTを直轄）と、国営企業省（PERUMを直轄）の間で協議が始まっているが、漁港の円滑な運営・維持管理のために、早期にUPTとPERUMとの役割及び責任の明確化に関する合意が交わされることが望まれる。また、具体的な作業・責任については、ガイドラインやマニュアルの策定が必要であり、両機関での合意後に早急に作成するべきである。

(2) 地盤沈下に備えた補強の早期対応及びモニタリングの徹底

本事業により嵩上げた岸壁は、約 30～50 年間はリハビリ工事の必要ない設計になっているが、漁港及び周辺の地盤沈下は審査当時よりも想定以上に進行しており、地盤沈下による影響を港内各所で定期的にモニタリングする必要がある。具体的には、標準杭を基準とし、港内の主要施設がどの程度沈下しているのか定期的な観測が必要であり、そのための人員の配置が望まれる。また、脆弱な地盤箇所を事前に補強するなどの対策も必要となっている。

(3) 運営・維持管理における中長期的な計画の策定

地盤沈下が現在も進行している中で、中長期的にはリハビリ事業の必要性も想定される。そのため補強箇所及び予算の積立等を念頭に入れた運営・維持管理のための中長期的な計画の策定が望まれる。また、上記海洋水産省と国営企業省との合意にもよるが、運営・維持管理計画の策定に際しては、PERUM を計画の段階から協議に入れることで、効果的かつ効率的な運営・維持管理が実施できると考える。

(4) ジャカルタ漁港施設の更なる機能強化

必要な人材の配置および研修により、コントロールタワーを活用した安全管理の向上、海水浄化システムの効率的活用などが可能となる。上記地盤沈下のモニタリングの他に、漁港内外の海水について、水質のモニタリングの定期的実施が望ましい。一部ではあるが、既に数社が汚水を処理せずに排水している。事後評価時点では環境への影響は確認されていないが、定期的なモニタリングを早急に始めるべきである。

4.3 教訓

政府側と日本側の調達ガイドラインに関する相違点の事前調整

本事業において、インドネシア政府側の調達規定と日本側ガイドラインとで入札書類の提出期限が異なっており、JICA 及び実施機関との間で調整に時間を要し、結果的に事業開始時期に遅れが生じた。新しく策定されたインドネシア政府の調達規定は本事業の審査時の 2003 年に策定されたものであったため、本事業では事業前の調整は困難であったかもしれないが、今後新たな調達規定が策定された場合、政府側と日本側の両方で事業が始まる前にガイドラインの相違点を明らかにし、異なっている点についてはどのように調整するか両方で事前に確認しておくことが肝要である。

以 上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	<p>1) 土木工事</p> <p>1. 東西岸壁の嵩上げ（西574m、東775m、合計1,349m）</p> <p>2. 西側防波堤の補修（600m）</p> <p>3. コントロールタワーの建設</p> <p>4. ゲート付近の道路補修（300m、幅6m）</p> <p>2) コンサルティング・サービス</p> <p>a) 現地調査・基本設計</p> <p>b) 詳細設計・入札書類作成</p> <p>c) 土木工事に関わる入札補助、施工監理</p> <p>d) 地下水汲み上げに関する関係機関の議論のモニタリングおよび促進</p> <p>e) 事業全体の進捗管理</p> <p>f) アクセス道路の基本構想調査</p> <p>g) 技術移転</p> <p>①過度な地下水汲み上げに起因する地下現象の解析、沈下速度の追跡調査方法</p> <p>②岸壁の構造設計（含む防波堤）</p> <p>③漁港の適正な運営と管理</p> <p>④運用・効果指標のデータ収集</p> <p>⑤防波堤の計画</p> <p>⑥情報システム</p> <p>⑦環境専門家によるモニタリング活動支援</p>	<p>1) 土木工事</p> <p>1. 西614m、東775m、合計1,389m</p> <p>2. 594m</p> <p>3. 計画どおり</p> <p>4. 延長（距離6,250m、幅6～18m）</p> <p>5. 追加工事</p> <p>①東西防波堤の改良（西745m、東272m）</p> <p>②水深4.5m 岩壁の手前の浚渫</p> <p>③港湾事務所の建設</p> <p>④西護岸のリハビリ（1,113m）</p> <p>⑤東護岸のリハビリ（1,500m）</p> <p>⑥既存排水システムの改良</p> <p>⑦岩壁の増設</p> <p>⑧海水浄化システムの改良</p> <p>⑨造船所の護岸建設</p> <p>⑩汚水処理システムの改良</p> <p>⑪真水供給システムの改良</p> <p>⑫ごみ処理場の設置（バックホー、圧縮車調達）</p> <p>⑬魚の競り場設置</p> <p>⑭UPT 事務所増設</p> <p>⑮ソーラー外灯の設置</p> <p>⑯モニタリング・コントロールシステムの設置</p> <p>⑰電源の追加</p> <p>2) コンサルティング・サービス 予定された業務内容は⑦の環境専門家の投入がなかったこと以外は、計画どおり実施された。</p>
②期間	2004年4月～2008年12月 (57ヶ月)	2004年4月～2012年7月 (100ヶ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	<p>1,826百万円</p> <p>2,230百万円 (159,286百万ルピア)</p> <p>4,056百万円</p> <p>3,437百万円</p> <p>1ルピア=0.014円 (2003年10月時点)</p>	<p>1,973百万円</p> <p>2,083百万円 (231,444百万ルピア)</p> <p>4,056百万円</p> <p>3,382百万円</p> <p>1ルピア=0.009円</p>