

2018年度 外部事後評価報告書
無償資金協力「ナカラ港緊急改修計画」

外部評価者：株式会社アイコンズ 伊藤治夫

0. 要旨

「ナカラ港緊急改修計画」（以下、「本事業」という）はモザンビークの主要港の一つであるナカラ港の諸課題のうち、ヤード舗装及びゴムタイヤ式トランスファークレーン（Rubber Tired Gantry Crane、以下「RTG」という）、リーチスタッカーの整備によりコンテナ蔵置能力を強化するとともに、エプロン舗装、防舷材設置、消火設備設置、液体バルク荷役設備の整備により、液体バルク、コンテナ、一般貨物の荷役の安全性及び稼働率向上を図り、もってナカラ港の総合的な開発に寄与することを目的に実施された。

本事業はモザンビークの開発計画、開発ニーズ、日本の対モザンビーク援助政策と合致しており、特にナカラ回廊地域におけるナカラ港の重要性が強調されていることから妥当性は高い。事業費は計画内に収まったが、モザンビーク側による資機材の通関手続き、集中豪雨・洪水による資機材調達の遅れ、消火設備ポンプシャフトゆがみの改修等により事業期間は計画を上回った。よって本事業の効率性は中程度となる。同国の経済成長の停滞、債務問題による投資の減速や円借款事業である「ナカラ港開発事業Ⅰ、Ⅱ」の遅れ、港湾の運営上の課題といった外部条件の影響により年間コンテナ貨物量は当初目的を達成していないが、年間液体バルク量の改善がみられると同時に、その他の指標である安全が確保された液体バルク荷役は目標を達成している。また、インパクトとして円借款事業が完了するまでの港湾運営の円滑化が確認でき、さらに、国際的な安全基準の確保といったナカラ港の総合的な開発への貢献が確認されたことから本事業の有効性・インパクトは中程度といえる。運営・維持管理の制度・体制、技術、財務において問題はない。また、事後評価時点の運営・維持管理状況は施設・荷役機材共に良好であり、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 事業の概要



ナカラ港北埠頭（事業対象エリア）

1.1 事業の背景

本事業は、JICAにより実施された「ナカラ港開発事業準備調査（Feasibility Study、以下F/Sという）」（2011年）¹により取りまとめた短期整備計画（2020年までの計画）の方針に沿って実施された。本事業である無償資金協力と同時に、円借款事業である「ナカラ港開発事業Ⅰ」（計画供用開始時期：2017年7月）、「ナカラ港開発事業Ⅱ」（計画供用開始時期：2018年1月）による港湾整備が計画され、本事業は円借款事業の完成までに要する期間の港湾貨物需要の対応のため、岸壁施設や貨物取扱能力向上に資する整備として実施された。そのため、図1に示す通り、北埠頭の一部の岸壁改修²とそのエプロンの舗装、コンテナヤードの舗装、荷役機材であるRTG、リーチスタッカー及び液体バルク荷役設備であるローディング・アーム及び消火設備の整備により、ナカラ港の一部の機能向上が図られた。



出所：JICA 提供資料

図1 本事業の支援内容

1.2 事業概要

ナカラ港の諸課題のうち、ヤード舗装及びRTG、リーチスタッカーの整備によりコンテナ蔵置能力を強化するとともに、エプロン舗装・防舷材設置・消火設備設置・液体バルク荷役設備整備することにより、液体バルク、コンテナ、一般貨物の荷役の安全性及び稼働率向上を図り、もってナカラ港の総合的な開発に寄与する。

¹モザンビーク国政府はJICAが実施した「ナカラ港開発事業準備調査」により策定した2030年目標年次とする整備構想と2020年目標年次とする短期整備計画をナカラ港の今後の整備方針として承認した。

²北埠頭はその構造と水深により4区画（Quay No.1～4）に区分される。本事業により改修された部分はその内水深が-10mの区画（Quay No.4）となる。

供与限度額/実績額	3,200 百万円 ³ /2,628 百万円	
交換公文締結/贈与契約締結	2012 年 12 月（修正 2013 年 10 月）/2012 年 12 月（修正 2013 年 10 月、第 2 回修正 2015 年 11 月）	
実施機関	運輸通信省（Ministry of Transportation and Communication、以下「MTC」という） 港湾鉄道公社（Portos e Caminhos de Ferro de Moçambique、以下「CFM」という）	
事業完成	2015 年 10 月	
事業対象地域	ナンプラ州 ナカラ港	
案件従事者	本体	五洋建設株式会社
	コンサルタント	株式会社エコー 株式会社オリエンタルコンサルタンツ
協力準備調査	2012 年 4 月～2012 年 5 月（概略設計: 2012 年 10 月）	
関連事業	【技術協力プロジェクト】 ナカラ港運営改善プロジェクト（2012 年～2015 年） 【個別専門家派遣】 ナカラ港運営改善支援（2015 年～2017 年） 【円借款事業】 ナカラ港開発事業 I（借款契約調印：2013 年 3 月） ナカラ港開発事業 II（借款契約調印：2015 年 6 月）	

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

伊藤治夫（株式会社アイコンズ）

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：2018 年 9 月～2019 年 10 月

現地調査：2018 年 11 月 11 日～12 月 15 日

2.3 評価の制約

有効性・インパクトの効果指標について、本事業による改修箇所はナカラ港全体の中の一部に限定されるが（図 1 参照）、本事業のみの効果に限定した指標の入手は困難であった。したがって、「年間コンテナ貨物量」など、実施中である円借款事業の影響を受ける効果指標については、本事業単独の効果を過小・過大評価しないように補完指標を採用するなど、可能な範囲で本事業の効果を正確に把握することに努めた。

ナカラ港は MTC、CFM といった公的機関が、その経営権を北部回廊開発社（Corredor de Desenvolvimento do Norte、以下「CDN」という）といった民間企業に委譲することで運営されている。よって、ナカラ港の持続性を示す財務状況に係る情報は民間企業であ

³ 本事業は 2012 年 12 月に閣議決定（2,666 百万円）されたが、大幅な為替変動により当初事業費では計画実施が困難となり、2013 年 10 月の閣議により追加贈与の実施が決定し、最終的な供与限度額は 3,200 百万円となった。

る CDN が有しており、企業経営に関することから機密性が高く、入手が困難であった。

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

計画時点において本事業は、開発課題として「経済発展」に重点を置き、そのための「産業の活性化」を図るため「経済インフラ整備」を積極的に支援していくことを目指した「第2次絶対的貧困削減行動計画 2005年～2009年（PARPA II）」との整合性が確認された。さらに、「運輸交通システム統合的開発戦略 2009年～2023年」において同国政府はマプト、ベイラ、ナカラの主要3港のうち、特に水深が深く大型船の入港が可能となり港湾拡張の余地が大きく、同時にナカラ回廊の沿線に位置し将来の取扱貨物の増加に高いポテンシャルを有するナカラ港の拡張及び近代化を優先事項とした。

事後評価時点では、上記の「国家運輸交通システム統合的開発戦略 2009年～2023年」に沿った開発が継続されており、ナカラ港を含むナカラ回廊における運輸交通システムの開発の重要性は維持されている。さらに、「国家5カ年計画 2015年～2019年」の5つの優先事項の一つ「経済・社会基盤開発」における戦略目標の一つとして「水産施設、港湾、空港、通信及び運輸施設の拡張・近代化」達成に向けて、具体的な活動としてペンバ港、マクセ港と共にナカラ港の改修が提言されている。また、JICAの支援により策定され2016年に閣議承認された「ナカラ回廊経済開発戦略」において、ナカラ回廊経済開発の拠点としてのナカラ港の重要性が明記されている。したがって、計画時及び事後評価時点の双方において、モザンビークの国家政策と本事業の目的は合致している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

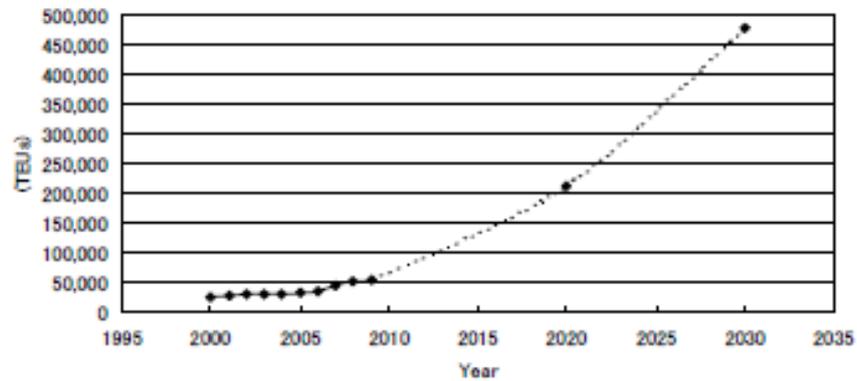
同国の主要な商業港はマプト、ベイラ、ナカラの三港であるが、ナカラ回廊は同国政府により重点的な農工業振興が進められ、また、マラウイ・ザンビアなどの天然資源の開発が進んでいたことから貨物量の大幅な増加が予測された。F/Sでは2008年までのGDP、ナカラ回廊の産業傾向、人口、港の開発計画などを基準に将来のナカラ港の荷物量が算出されている。それによるとナカラ港のコンテナ荷物量は、年率11%の増加が見込まれるとしており、基準時点（2008年）から2030年にコンテナ荷物量が約10倍増加することが推計された（図2参照）。実際に2011年のナカラ港におけるコンテナ荷物量は89,000TEU⁶であり、前年比の17%の増加を示しF/Sで推定された11%を上回った。このことから、ナカラ港内の限られた施設規模の中でヤード面積を最大限に活用し、同時にヤードにおけるコンテナの荷役効率改善を図るため、老朽化した港湾設備の更新の

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」

⁶ TEU（Twenty-foot Equivalent Unit、20フィートコンテナ換算）とは、コンテナ船の積載能力やコンテナ・ターミナルの貨物取扱数などを示すために使われる、貨物の容量のおおよそを表す単位。サイズが標準化されたコンテナのうち、20フィートコンテナの1個分を1TEUとする。

必要性が確認された。また、液体バルク貨物とタンカー火災に対応する施設が未整備であり、これらの施設整備が急務であった。このような背景から計画時には、本事業の実施による増加貨物量に対応する港湾能力の向上及び国際港としての安全基準確保の必要性和緊急性が確認された。



出所：JICA 提供資料

図2 コンテナ取扱量予測（F/S 報告書 2011 年）

表1にはモザンビークの主要3港であるマプト港、ベイラ港、ナカラ港の事後評価時点までの貨物取扱量(コンテナ及びバルク)の推移を示す。ナカラ港の荷物取扱量は2014年にピークとなったが、同国で2015年に表面化した債務問題に端を発した経済成長の停滞、投資の減速により、国内の他の主要港と共に荷物取扱量が減少している。このような経済状況の下、計画時のF/Sにより想定されたナカラ港のコンテナ貨物量も停滞しており、本事業の効果指標の達成度にも影響を与えている。一方でモザンビークにおける主要3港の位置づけには変化はなく、2017年以降は経済の回復とともに同港の貨物取扱量は回復基調にあり、CDNによると2018年10月時点では、コンテナ貨物量が前年の同時期の8%増、一般貨物量は24%増加しているとしている。輸送業者への聞き取り調査の結果からも、2018年以降、荷物量は増加傾向にあり、カボ・デルガード州バラマ鉱山におけるグラファイトの輸出量の増大⁷やナカラ港のマネージメントの向上による運営改善が、同港における荷物取扱量の増加の要因となっていることが指摘された。

また、2016年より運営が開始されたナカラ石炭ターミナルは、テテ州で採掘された石炭が鉄道によりナカラ港の対岸の石炭ターミナルに輸送され、順調に取引量を伸ばしており、ナカラ港と共にナカラ回廊の経済発展に貢献している。

⁷ 2018年オーストラリアのシラー・リソーシズ社は、世界最大の黒鉛鉱床の1つであるモザンビークのカボ・デルガード州のバラマ鉱山でグラファイトの生産を開始したと発表した。グラファイトは多くの電子、太陽エネルギー、リチウムイオン電池用の黒鉛アノードを製造、販売する中国企業や日本・韓国向けに提供されている。

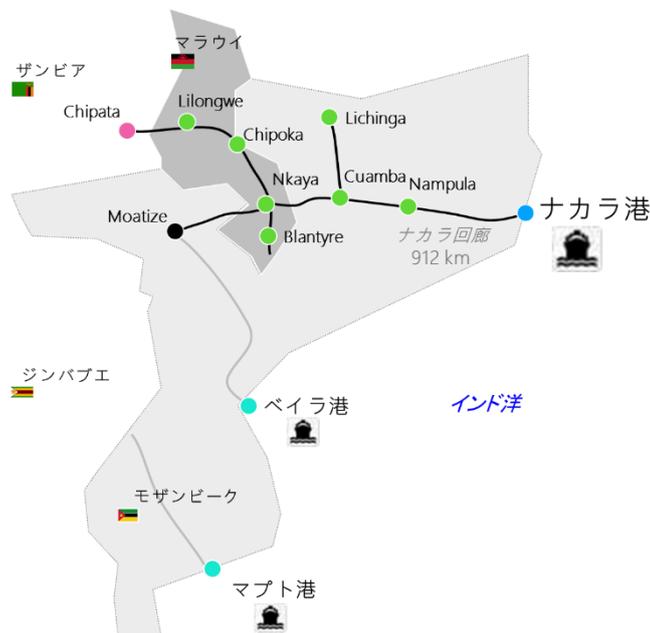
表1 モザンビーク主要港の年間貨物取扱量（コンテナ及びバルク）

（単位：千トン）

港	取扱能力	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
マプト	25,000	16,831	19,203	16,767	15,070	18,214
ベイラ	13,000	10,859	11,899	12,789	9,959	11,196
ナカラ	3,000	2,250	2,615	2,117	2,146	2,237
ナカラ石炭ターミナル	22,000	-	-	-	6,545	10,717

出所：CFM

さらに、ナカラ回廊開発に関して、計画時点では、モザンビーク政府はナカラ港の位置するナンブラ州を含む北部の投資促進を目指した経済特別区（Special Economic Zone、以下「SEZ」という）を設置した。その主なSEZはナカラ市に位置し、SEZへの進出企業は増加傾向にあった⁸。その経済特別区への進出企業にとってナカラ港は輸出入の重要なゲートウェイとなる。また、ナカラ港を始点とするナカラ回廊は道路・鉄道により、北部州に加え、マラウイ、ザンビアをその経済圏に含み、その規模は総人口36百万人、総面積1.2百万km²、GNI184億USドル（2007年センサス）であり、高い開発ポテンシャルが確認された。我が国のナカラ回廊における支援として、同地域の食糧増産を目指す「日本・ブラジル・モザンビーク三角協力による熱帯サバンナ農業開発プログラム（ProSAVANA-JBM）」が開始されたことにより、農産品の輸出港となるナカラ港を経由する輸出貨物の増大が想定された。



出所：CDN

図3 ナカラ回廊におけるナカラ港の位置づけ

⁸ モザンビークでは2009年に経済特区に関する法律が制定され、同年にナカラ市とナカラ・ア・ヴェーリャ郡にモザンビーク初のSEZが設立された。2009年から2012年までの間にナカラSEZでは62の投資プロジェクトが経済特区開発庁（GAZEDA）（現在は投資輸出促進庁）によって承認された。

事後評価時点においても、ナカラ回廊のモザンビーク北部の 5 つの州、カボ・デルガード、ナンプラ、ニアサ、テテ、ザンベジアには 2017 年時点で、国の人口（約 2,900 万人）の 63%に相当する約 1,800 万人が住居している。米国国際開発庁（USAID）によると、農業はモザンビークの GDP の 24.8%、マラウイの GDP の 28.1%を占めると同時に、農業に従事する人口は、ナカラ回廊の上記 5 州の成人人口の 80%～85%（2016 年）に相当するなど、同地域における基幹産業となっている。ナカラ港の輸出産品は同国及びマラウイからの農産品であり、また輸入品にも肥料など農業に係る貨物が多く、ナカラ港の整備は基幹産業である農業を中心として、同国の経済活動に寄与している。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

計画時における対モザンビーク国別援助方針（2013 年 3 月）における重点分野「回廊開発を含む地域経済活性化」の「ナカラ回廊開発・整備プログラム」に位置づけられる。さらに、2013 年の第 5 回アフリカ開発会議（TICAD V）における重点開発戦略においても、「強固で持続的な経済」における「成長基盤の整備」に位置づけられることから、本事業は我が国の支援方針に合致する。

3.1.4 事業計画やアプローチ等の適切さ

本事業は、円借款事業によるナカラ港の改修が実施される期間の港湾貨物需要への対応のための岸壁施設、貨物取扱能力の向上を目的として実施されており、その対象施設・機材は必要性、緊急性が高く適切な内容といえる。一方で円借款事業は、計画に対して実施が大幅に遅れており⁹、円借款事業との補完効果や相乗効果の確認を通じたアプローチの妥当性が検証可能となるのは、円借款事業の完了する 2021 年以降となると想定される。

以上より、本事業の実施はモザンビークの開発政策、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

港湾施設、荷役機材共に、その内容（数量、仕様）は計画通り実施された。計画及び実績の港湾施設、荷役機材の内容は表 2 の通りである。

⁹ 円借款事業の計画はナカラ港開発事業 I（2013 年 3 月～2017 年 7 月）、ナカラ港開発事業 II（2013 年 3 月～2018 年 1 月）であり、2015 年 11 月に業者入札が実施されたが、先方負担となる付加価値税（VET）の支払いに関して、モザンビーク政府と合意できず、実際の施工開始が 2018 年 7 月、事業完了は 2021 年 7 月と大幅に遅れている。

表2 本事業により整備された港湾施設、荷役機材（計画及び実績）

項目	内容
港湾施設	
①北埠頭改修（Quay No4） 液体バルクバース コンテナバース	延長：L=120m ・上部工：重力式（L=120m） ・吸出防止工：鋼矢板式（L=110m） ・エプロン舗装：インターロッキングブロック舗装（A=2,714m ² ） ・付帯工：防舷材（13基）、係船柱（4基）、ローディング・アーム基礎、泡モニター（消火設備）基礎 延長：L=190m ・上部工：重力式（L=190m） ・吸出防止工：鋼矢板式（L=203m） ・エプロン舗装：インターロッキングブロック（=4,365m ² ） ・付帯工：防舷材（16基）、係船柱（6基）
②コンテナヤード新設	・RTG走行基礎：RC構造（22区×6列×2レーン） ・コンテナ蔵置基礎：RC構造（46基） ・ヤード舗装：インターロッキングブロック舗装（A=10,806m ² ） ・排水工：開水路（L=290m）、暗渠（L=110m）
③消火設備 ・海水取水工 ・ポンプ設備工	・カルバート（RC）（L=14m） ・縦坑（RC）（L=7m） ・防護工（捨石式）（V=2,043m ³ ） ・ポンプ小屋 延べ床面積（A=81.96m ² ） 基礎・屋根・柱（RC構造） 壁（ブロック積み） ・消火設備（消火ポンプ、混合装置、泡モニター、屋外消火栓）
荷役機材	
①リーチスタッカー	2台（5段積み、45t吊）
②RTG	2基（6列5段積み、40.5t吊）
③ローディング・アーム	3基（ガソリン用、軽油用、ジェット燃料用）

出所：JICA 提供資料

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

本事業の計画時における事業費は 3,200 百万円（供与限度額）であり、これに対し、事業費実績は 2,628 百万円（計画比 82%）であり、計画内に収まった。

事業費の低減の理由としては、2014 年 1 月に実施された施設・機材に係る入札において、予定価格 3,051 百万円に対して最低応札価格は 2,480 百万円と、予定価格の 81% で落札されることがあげられる。また、この応札価格は競争原理により間接費が最小限に見積もられた結果であり、合理性が確認された。

表3 事業費の計画・実績比較

(単位：百万円)

	計画	実績	割合
施設費	2,236	1,899	85%
機材費	815	580	71%
設計管理費	148	148	100%
合計	3,199 ¹⁰	2,627	82%

出所：JICA 提供資料

モザンビーク側の負担事項は、付加価値税の償還とヤード内の変電所の撤去以外は事業完了までに全て実施された。一方で付加価値税については、政府の財務危機を背景として、本邦業者に償還されていなかったが、その後、2019年4月に全額償還されたことが確認された。また、変電所の撤去は、円借款事業の工事のタイミングで実施されることが計画されており、事後評価時点での港の運営への影響はないことがCFMにより確認された。

3.2.2.2 事業期間

計画時に想定されていた事業期間は2013年2月～2015年1月（25カ月）であったが、急激な為替変動による追加贈与の手続きに係る延長期間6カ月を加え31カ月として計画値を再設定した。一方で実績は2013年2月～2015年10月¹¹（33カ月）と計画を2カ月上回った（計画比106%）。事業期間の内訳は以下の表4の通り。

表4 事業費の計画・実績比較

	計画	実績	計画比
詳細設計期間	7カ月（追加贈与延長期間+6カ月）=13カ月	2013年2月～2014年2月（13カ月）	100%
本体工事期間	18カ月	2014年3月～2015年10月（20カ月）	111%
合計	31カ月	33カ月	106%

出所：JICA 提供資料

詳細設計期間（G/A 締結～詳細設計～入札業務まで）は13カ月であり当初計画（7カ月）を大幅に超えている（計画比186%）が、これは追加贈与による遅延で6カ月の履行期限の延長が行われていることから、実際には計画どおり（計画比100%）実施された。

本体工事期間（20カ月）は計画（18カ月）を超えている（計画比111%）。本体工事期間が上回った主な要因は、先方負担である資機材の通関手続き遅れ、2015年1月の

¹⁰ 事業費の計画金額の合計は3,199百万円であるが、供与限度額としては百万円単位を切り上げて調整された。

¹¹ 事業開始日は詳細設計（D/D）契約日とし、事業完了は施設の竣工日としている。

同国北部地域集中豪雨・洪水の影響によるセメント等材料調達遅れ及び消火設備のポンプシャフトのゆがみの発生（2015年8月）に伴う交換部品の製作、現場での補修工事のために本邦コンサルタントからJICAに対し履行期限延長の申請が2回行われた。また、この事業期間の遅れは、同じ実施機関による、円借款事業である「ナカラ港開発事業Ⅰ、Ⅱ」の開始に影響を与えたことが確認された。

以上より、本事業は事業費について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・インパクト¹²（レーティング：②）

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業実施によって想定された効果は「ナカラ港の荷役の安全性及び稼働率の向上」であり、表5に示すとおり定量的効果指標として、（1）「年間コンテナ貨物量」及び（2）「安全な液体バルク荷役の達成」が設定された。特に（1）「年間コンテナ貨物量」はナカラ港全体のコンテナの取扱量を測定するものであり、ナカラ港の一部の港湾施設・荷役機材の整備に留まる本事業のみの本来の効果を反映しているとはいえないことから、本事業により整備された液体バルク施設の効果を直接的に示している（3）「年間液体バルク量」を補完指標として設定した。同補完指標は本事後評価のために設定した指標であることから基準値及び目標値の設定はないが、その推移を参考値として評価判断に加味した。

表5に本事業の定量的効果指標を示す。

表5 定量的効果指標

	基準値	目標値	実績値		
	2011年	2017年 事業完成 2年後	2015年 事業完成年	2016年 事業完成 1年後	2017年 事業完成 2年後
（1）年間コンテナ貨物量（TEU/年）	89,714	161,590	80,102	71,142	70,248
（2）安全な液体バルク荷役の達成（%）	0	100	100	100	100
補完指標					
（3）年間液体バルク量（トン/年）	-	-	385,670	510,559	580,891

出所：JICA 提供資料、CFM

¹² 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。

(1) 年間コンテナ貨物量【未達】

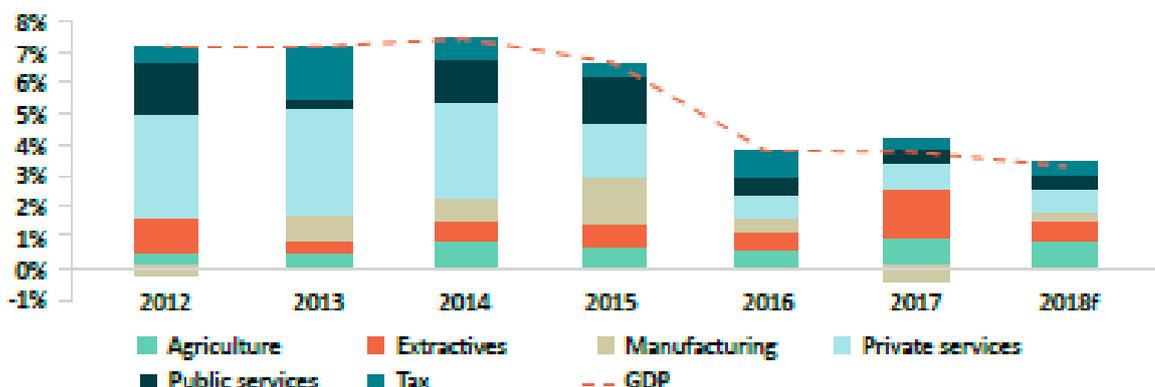
同指標は、2017年の目標値 161,590TEU/年に対して、2017年の実績は 70,248TEU/年と目標に達していない。同指標の未達の理由としては、1) 同国の経済成長の停滞、債務問題による投資の減速、2) 円借款事業の遅れ、3) 港湾の運営上の課題といった外部要因が影響している。

また、本事業の「年間コンテナ取扱量」は 2008 年までのナカラ回廊の産業傾向、人口、港の開発計画などを基に算出した F/S における推定値が用いられた。同 F/S ではナカラ港のコンテナ量は、年率 11%の増加が見込まれ、2030 年にはコンテナ取扱量が基準年の 2008 年の 10 倍に達することが推定された（図 2 参照）。同時に円借款事業の完了を 2015 年に見込んだ推計値が採用されており、本事業のみの効果を測定するには過大な推定であったことが実施機関関係者からも指摘された。

以下に「年間コンテナ貨物量」の未達要因の詳細を示す。

1) 同国の経済成長の停滞、債務問題による投資の減速

「妥当性」の表 1 に示したとおりナカラ港における年間貨物取扱量は、同国の経済成長の停滞、債務問題による経済への影響を背景として 2014 年をピークに減少している。このことが年間荷役取扱量の一部を構成する「年間コンテナ取扱量」が停滞していることの主要因となっている。「年間コンテナ取扱量」を算出した際の F/S では、農産品の輸出及びそれに伴う肥料などの輸入やナカラ SEZ からの工業製品の輸出が想定されたが、図 4 に示す通り 2015 年の債務問題の発生以降、同国の GDP 成長率は、特にナカラ港の主要取引産品に寄与する「民間投資が大きく落ち込み、製造業も 2015 年を境として減速、農業生産も伸び悩んでいる。一方で同国経済は回復傾向にあり、2018 年 10 月時点では、前年比でコンテナ量が約 8%増、一般貨物の取扱量は 24%増加していることが CDN により確認された。



出所：世界銀行 (2018), Mozambique Economic Update: Shift to More Inclusive Growth

図 4 モザンビークの分野別 GDP の推移¹³

¹³ 2018 年は推定値となる。

2) 円借款事業の遅れ

円借款事業は、当初計画から遅れ 2018 年 7 月に施工が開始され、事業完了は 2021 年に予定されている。そのため、当初 2018 年に完了することが計画された円借款事業（ナカラ港開発事業）によるコンテナヤード整備を通じた荷役スペースの確保や港へのコンテナ車両のアクセスの改善など、ナカラ港全体の貨物取扱量の増加を促すボトルネックが解消されていない。

3) ナカラ港の運営上の課題

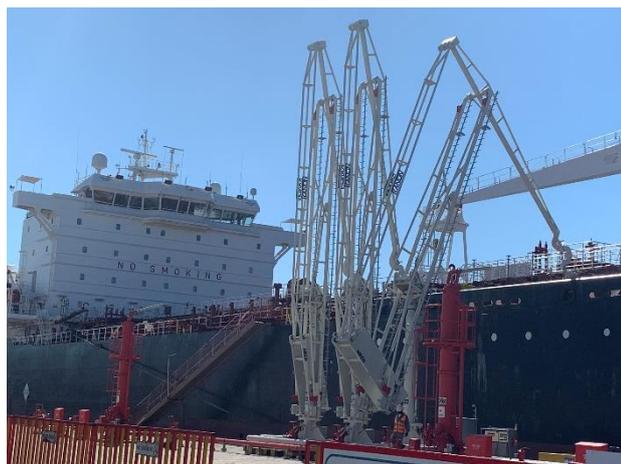
ナカラ港での荷役検査、輸出入のライセンス、必要書類や通関手続きの煩雑さ及び荷役機材の不足¹⁴が費用と積み出し期間の増大につながるため、港湾施設が充実し、手続き上の課題が少ない他の港（ベイラ港等）を用いる傾向があることが、ナカラ港を用いる運送業者から指摘された。

(2) 安全な液体バルク荷役の達成【達成】

同指標は本事業により調達されたローディング・アームを用いて、安全が確保された状況で液体バルクの荷役を行うタンカーの割合を示している（表 5 参照）。ローディング・アームの設置により作業の安全性が確保され、液体バルクの漏れなどによる災害も事業完了後、一件も報告されていないことから、全て（100%）のタンカーが安全を確保した荷役作業を実施しており、同定量的効果指標は達成されたと判断できる。

(3) 年間液体バルク量（補完指標）【大幅に増加】

補完指標として設定した年間液体バルク量は、本事業の主要部分である北埠頭の液体バルクバース整備とローディング・アーム設置の直接効果を示している。年間液体バルク量は、表 5 に示す通り、本事業での北埠頭の液体バルクバース整備及びローディング・アームの設置により、作業効率が大幅に向上したことで事業完了後の 2016 年以降、取扱量が急増している。これは、本事業にて設置されたローディング・アームにより、設置前は時間当たり 500m³であった液体バルクの取扱流量が時間当たり 1,200m³まで向上したことと、液体バルク用のオイルパイプの連結に 6~8 時間要していた作業がローディング・アーム設置後は 30 分程度に短縮されたことが液体バルク船（タンカー）



北埠頭に設置されたローディング・アーム

¹⁴ 輸送業者からの聞き取りでは、ナカラ港にはガントリークレーンが整備されておらず（円借款事業により整備予定）、通常の荷役機械や本船側の荷役クレーンにより行われている。このため荷役のスピードが他港に比べ遅く、ナカラ港の時間当たりコンテナ取扱量は、6 コンテナ/時に対して、既にガントリークレーンなどの大型荷役機材を有するベイラ港は 60 コンテナ/時以上となっている。

の寄港の増加の要因になっていることが指摘された。さらに、ローディング・アームの設置は、オイル漏れによる環境汚染、作業の安全確保に寄与している。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

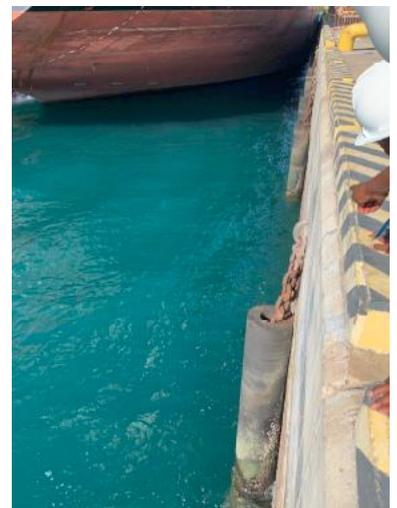
本事業の定性的効果には、（１）「老朽化の進んだナカラ港が継続して利用可能になる」及び（２）「防舷材の設置により船舶の安全な寄港が可能になる」が設定された。（１）は「達成」、（２）は「一部達成」と判断される。以下に定性効果についての評価判断に至った調査結果を示す。

（１）老朽化の進んだナカラ港が継続して利用可能になる【達成】

本事業の実施により老朽化した施設の改修により北埠頭の一部（Quay No.4）、コンテナヤード、消火設備などが継続して利用可能になった。また、現在実施されている円借款事業の工事期間には、改修が計画されている北部岸壁（Quay No.1～3）が一時的に使用できなくなることから、本事業により整備された岸壁（Quay No.4）を最大限活用することとなる。そのためナカラ港は円借款の工事によって機能を止めることなく継続的に利用が可能となる。

（２）防舷材の設置により船舶の安全な寄港が可能になる【一部達成】

改修された北埠頭（Quay No.4）に寄港する全ての船舶が防舷材を用いており、船舶へのダメージが緩和され、安全性が条件により確保されている。他方、設置された防舷材は、小型から大型船の全ての船舶のサイズに対応することに鑑みその仕様選定が行われた。しかし、大型船の接岸時には、周辺環境を考慮した船体制御、タグボートの使用などといった適切な接岸方法が守られない場合や荒天時の接岸の際に船体が岸壁との干渉するケースがある。そのため、適切な接岸方法の徹底や荒天時には天候の回復を待って接岸するなどの対策が取られているが、必ずしも適切な接岸法が順守されておらず、また、荒天時の滞留期間の増加が生じていることから、船体の取り回しや気象条件に影響を受けずに大型船を接岸できるサイズの大きな防舷材への変更が実施機関により検討されている。



北埠頭に設置された防舷材

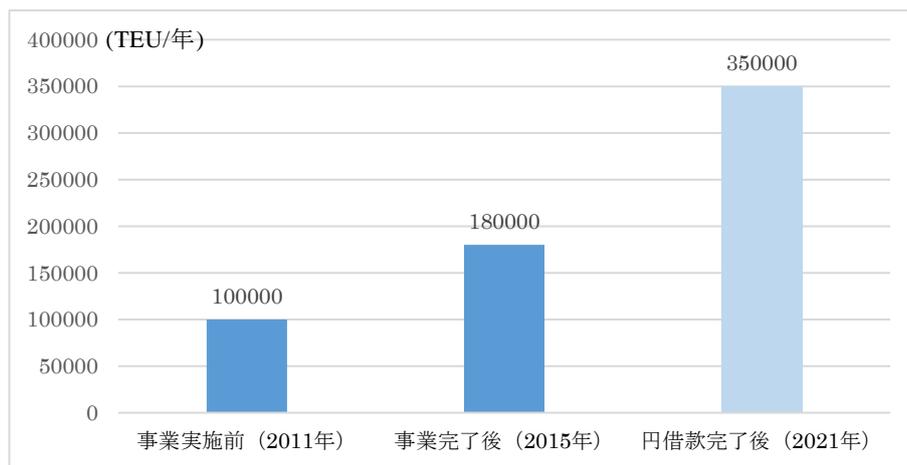
3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業ではインパクトに係る効果指標は設定されていないが、当初計画の案件概要から、本事業の将来的な目標は、円借款事業との相乗効果による「ナカラ港の総合的な開発に寄与すること」であると整理される。同目標に対して、事後評価時点では本事業の実施により以下のインパクトが確認された。

(1) ナカラ港の総合開発への貢献

ナカラ港コンテナ取扱能力(キャパシティ)は図5に示す通り事業実施前100,000TEU/年であったが、本事業完了後の2015年には、180,000TEU/年まで増加した。今後の円借款事業の工事開始の本格化に伴い、ナカラ港では工事と港湾荷役作業が混在する。上記の本事業での港湾施設能力の拡大及び調達機材による荷役作業の効率化は、円借款事業の工事期間における荷役取扱量の低下の回避につながり、円借款事業の円滑化に貢献する。また、円借款事業完了後(2021年)にはコンテナ取扱能力は350,000TEU/年まで増加する計画であり、本事業はナカラ港における総合的開発に寄与しているといえる。



出所 CFM

図5 ナカラ港におけるコンテナ取扱能力の推移

(2) 本事業の実施体制の円借款事業への活用

本事業で組織された実施機関や関連企業のメンバーから成るプロジェクト・マネジメント・ユニットは円借款事業に引き継がれていることから¹⁵、体制面において本事業において蓄積された知見の活用は円借款事業の円滑な推進に寄与している。

(3) 国際安全基準を満たした荷役作業

本事業による消火施設の整備以前は、タンカーの入港時から離岸時まで消防車が待機するという消火体制を採用しており、液体バースでの大型タンカーの火災時への十分な対応が不可能であった。本事業により消火設備が整備されたことで国際海事機関(IMO)が定めた国際安全基準に適合した荷役作業が可能となり、ナカラ港の国際港としての地位の確立に貢献している。



消火施設(ポンプ施設)

¹⁵ 本プロジェクト・マネジメント・ユニットは2015年7月に再編成され、ナカラ港リハビリテーションプロジェクト実施ユニット(MTC-UIPRPN)に変更された。

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

MTCは本事業にかかる環境影響評価（Environmental Impact Assessment、以下「EIA」という）報告書を環境コンサルタントに委託し2012年6月に作成し、同年10月に同国の土地・環境・農村開発省（Ministry of Land, Environment and Rural Development、以下「MITADER」という）により承認を得た。本事業の実施期間はプロジェクト・マネジメント・ユニットによりEIAの環境管理計画を基に影響項目（事故、大気汚染・騒音、水質汚濁等）についてのモニタリングを実施すると同時に、被影響住民及び漁業者からの苦情に対する処理メカニズムが構築された。事業完了後の環境管理について、CDNをメンバーに含むナカラ港リハビリテーションプロジェクト実施ユニット（MTC-UIPRPN）はMITADERより環境ライセンスを取得し、5年ごとに更新している。さらに、CDNは環境マネジメントシステム認証（ISO14001）を取得しており、定期的な環境モニタリングを行っている。実際には住民及び漁業者からの苦情も寄せされてはならず、環境モニタリングにおいてもその基準値を満たしたことが確認された。さらに、本事業による北埠頭のローディング・アームの設置は、連結部分からのオイル漏れによる海洋汚染の防止に貢献していることが確認された。このことから、自然環境面での負のインパクトは認められない。

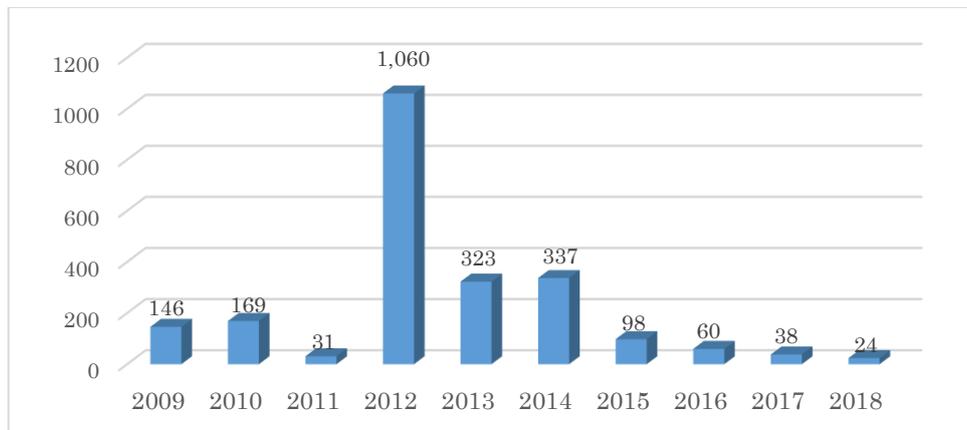
(2) 住民移転・用地取得等

本事業は既存のナカラ港の改修であり、新たに用地の取得等は生じておらず、初期環境調査（IEE）スコーピングの結果からも住民移転は発生していないことが確認された。

(3) その他のインパクト

その他のインパクトとして、計画時にはナカラ港の位置するナンブラ州を含む北部3州の投資促進を目指したSEZへの裨益効果が見込まれた。しかし、図6に示す通り、近年の経済危機を背景にナカラ市経済特区への企業進出は進んでいない。さらに、前述のとおり、円借款事業の遅れにより、当初計画された円借款事業による貨物量取扱能力の拡大や港へのコンテナ車両のアクセス向上などの総合的なナカラ港の開発は完了しておらず、本事業単体による経済特別区への裨益効果の発現は、事後評価時点では時期尚早といえる。

(単位：1,000 万米ドル)



出所：投資輸出促進庁

図6 ナカラ経済特別区への投資額の推移

有効性を示す定量的効果の「年間コンテナ荷物量」は、同国の経済状態、円借款事業の遅れ、ナカラ港での荷役検査、輸出入のライセンス、必要書類や通関手続きの煩雑さといった運営上の課題及び計画時の過大な推定により未達であるが、「安全な液体バルク荷役」に係る指標は達成し、本事業の直接的な効果を示す補完指標「液体バルクの取扱量」の増加が確認された。また、定性的効果である「老朽化の進んだナカラ港が継続して利用可能になる」は達成、「防舷材の設置により船舶の安全な寄港が可能になる」は一部達成した。インパクトには「コンテナ取り扱い能力の向上」「円借款事業の円滑化」「国際的な安全基準の確保」といった本事業のナカラ港の総合的な開発への貢献が確認された。

以上より、定量効果の一部が未達であるものの、本事業の実施により一定の効果の発現がみられることから有効性・インパクトは中程度である。

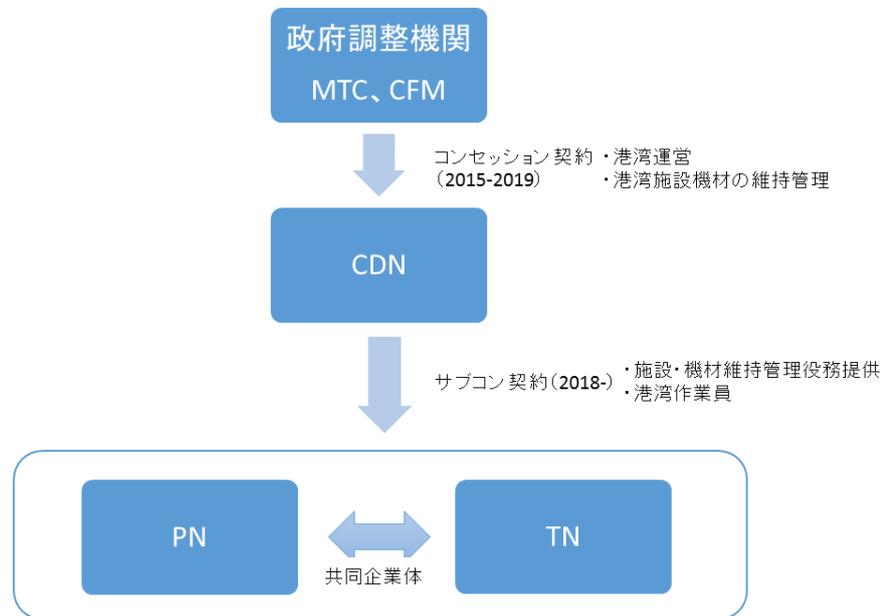
3.4 持続性（レーティング：③）

3.4.1 運営・維持管理の制度・体制

ナカラ港の運営・維持管理体制は図7に示す通り、同港を所管する政府機関はMTC¹⁶であるが、実質的にはモザンビーク国内の鉄道と港湾に関する事業を取扱う公社であるCFMが政府機関としての運営管理を間接的に行っている。また、ナカラ港の運営・維持管理の責任担うのはCDNであり、MTC、CFM及びCDNの三者で締結された15年更新のコンセッション契約（事業実施権契約）が締結されている。同コンセッション契約は2019年までの契約となっているが、その後も引き続きその契約は維持されると考

¹⁶ 2018年6月25日付け「公共行政改革のための内閣審議会採決第20/2018号」によりMTCの組織改編が行われたが、ナカラ港運営に係るマネージメントには変更がないことが確認された。

えられている。さらに、CDNは北部港湾会社（Portos do Norte、以下「PN」という）と北部ターミナル会社（Terminais do North、以下「TN」という）から成る共同企業体とサブコン契約を締結し、PNが施設・機材の維持管理サービス、TNが港湾作業員や機材オペレーターを供給している。



出所：CDN への聞き取り結果を基に評価者作成

図7 ナカラ港運営・維持管理体制

（1）MTC、CFM

CFMは独立採算制を採っており、政府からの財政的な支援はないがCFMはナカラ港のランド・ロード（地主）となる。また、港内のバルクなど一部のターミナルの運営管理を担当しており、本事業により整備された液体バルク設備（ローディング・アーム）及び消火施設の運営・維持管理はCFMが担当している。CFMのメンテナンス部門には、計12名（機械エンジニア：3名、電気エンジニア：2名、自動制御：1名、整備士：1名、アシスタント：5名）の技術者が配置されている。

（2）CDN

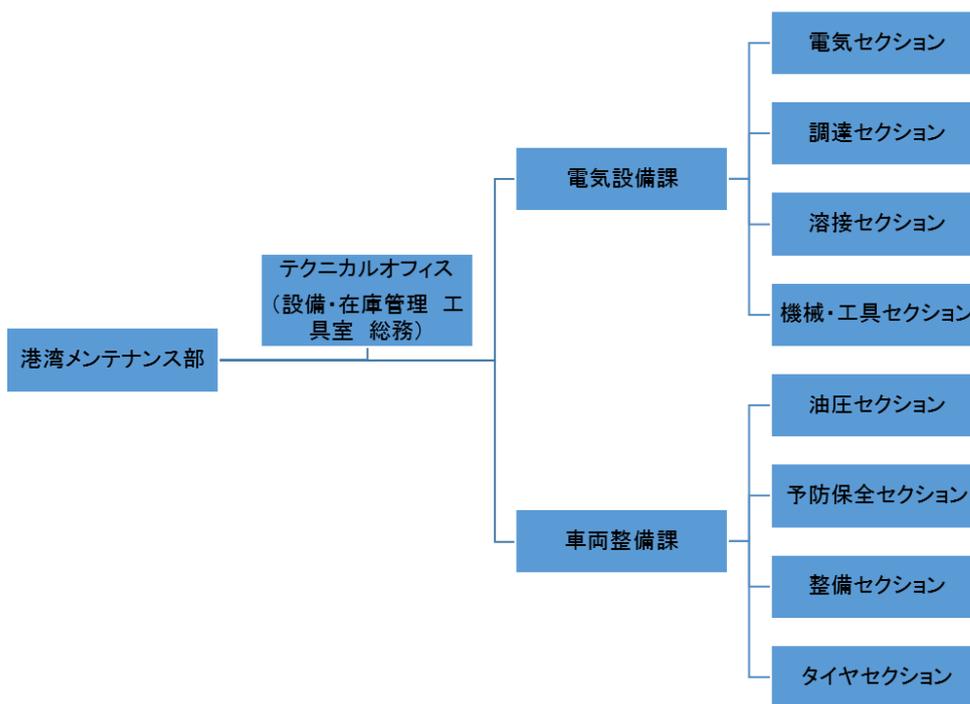
CDNの組織は、管理部門を頂点として、港湾運営部、総務財務部、海上サービス部、陸上サービス部、メンテナンス部から構成されている。本事業により整備されたRTG、リーチスタッカー及び北埠頭の保全是CDNの管轄となるが、CDNのメンテナンス部門の業務は資機材調達とPNや外部メンテナンス業者へのメンテナンスサービスの発注業務が中心となる。

(3) PN、TN

ナカラ港における実際の施設・機材の維持管理を担う PN の港湾メンテナンス部の組織は、図 8 に示す通り設備・在庫・工具の管理及び総務を行うテクニカルオフィス、電気設備課及び車両整備課に分かれており、全 33 名の職員が 4 交代により 24 時間体制で勤務している。本事業により整備された施設に関しては、電気整備課が北埠頭の保全を担当し、車両整備課が RTG 及びリーチスタッカーの維持管理を担当している。また、車両整備用の屋根付きワークショップを有しており、2 台のリーチスタッカーを同時に整備できる十分な広さがある。他方、TN は港湾労働者を派遣しており、RTG 及びリーチスタッカーなどの荷役機材のオペレーションを担っているが、港湾施設の維持管理には関与していない。



車両整備用ワークショップ



出所：PN

図 8 PN における港湾メンテナンス部組織

3.4.2 運営・維持管理の技術

実質的な維持管理を担う CFM、CDN、PN の人員は、本事業により整備された施設、機材の運営・維持管理に関して、引渡し時の訓練に加え、技術協力プロジェクトである「ナカラ港運営改善プロジェクト」(2012 年～2015 年) 及び個別専門家派遣である「ナ

カラ港運営改善支援」(2015年～2017年)により、スペアパーツ管理、荷役機材の維持管理計画策定など施設・機材の維持管理体制の改善に係る技術移転を受けていることもあり、CFM、CDN、PNへの聞き取りからも事後評価時における各組織の人員の運営・維持管理の技術は持続性を確保できるレベルであることが確認された。また、安全設備、ローディング・アームを担当するCFM、リーチスタッカー、北埠頭の保全を担当するPNとともに、技術者の交代、異動はほぼ生じておらず、本事業実施期間に訓練を受けたメンバーが継続的に維持管理を担当している。CFM、PNの各技術者の整備経験は、5年以上であり、新規採用者には主にオン・ザ・ジョブ・トレーニング(OJT)を中心に独自の訓練が提供されている。さらに、労働安全衛生などに関する研修はCFM及びCDNが定期的に港湾関係者に対して実施している。施設・機材調達時や「ナカラ港運営改善プロジェクト」及び「ナカラ港運営改善支援」で策定された維持管理マニュアル類は事後評価時点でも十分に活用されており、同マニュアルに基づく定期点検、整備が継続的に実施されていることが、CFM、PNのメンテナンス部門の管理台帳などから確認された。

RTGはナカラ港において初めて導入された荷役機械であったことから、CFMの技術者(電気及び機械)、PNの車両整備工、TNのオペレーターに対して設置後の初期トレーニング(7日間)が実施された。また、本邦のメーカーにおける研修やメーカーの技術者を現地に配置した期間中(3カ月間)も継続的に操作及び整備の指導が実施された。しかし、指導言語の問題もあり操作のために十分な理解が促進されなかったことから、CDNが別途雇用したポルトガル人技術者により、RTGのオペレーションや維持管理に係る再訓練が実施された。このような独自の対策により、事後評価時点でのRTGを含めた施設・機材の運営維持管理に関して問題は生じていない。

3.4.3 運営・維持管理の財務

ナカラ港の開発は現在の円借款事業及びCDNによる投資資金で実施されており、ナカラ港の開発及び運営に関してMTC及び財務省予算の拠出はない。独立採算制をとるCFMがコンセッション契約を結んでいるCDNが輸送業者から徴収した港湾使用料などの売上の一部をコンセッションフィーとして得ることで運営している。F/S報告書によるとCDNからCFMへのコンセッションフィーの支払いは、固定額(2015年～2019年は年間200万米ドル)に変動額(収益の15%)を加えたものとなる。CFMとCDNはそれぞれこれらの収益から港の施設、機材の維持管理費を賄っている。本事業の施設・機材に関しては、CFMはローディング・アーム及び消火設備の消耗品、定期点検に係る費用、CDNはリーチスタッカー、RTGの維持管理、埠頭の保全の費用を負担しており、表6に示す通り、事業完了後も維持管理費は適切に配賦されていることから、財務上の問題はないことが確認された。

表6 本事業の施設・荷役機械の維持管理費用（実績）

（単位：メティカル）

	2016年	2017年	2018年
CFM	1,075,500	1,377,375	1,985,574
CDN	n.a	n.a	n.a

出所：CFM

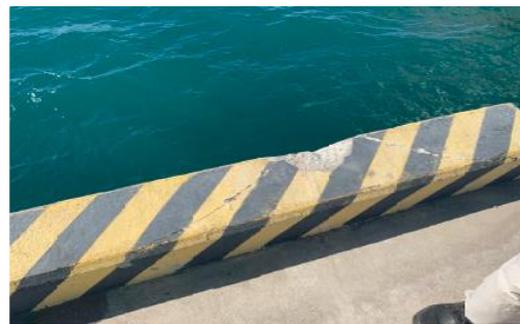
さらに、CDNは2018年7月からのPNとの契約方式を変更し、施設の維持管理予算に関して、以前は施設、機材のメンテナンスを包括的にPNに依頼していたが、契約変更以降は、施設・機材のメンテナンス用の資機材調達はCDNにより行い、PNからはメンテナンスサービスの役務提供を受ける形でCDNによる維持管理に係る予算管理体制を強化することにより採算性の改善が図られている。

3.4.4 運営・維持管理の状況

前述の通り、施設は定期的にメンテナンスが実施されており、機材についても維持管理マニュアルに基づく定期点検、整備が継続的に実施されており、維持管理の状況は良好である。荷役機械に関してPNは定期点検プログラムを有しており、始業前点検・整備及び稼働時間に合わせた点検・整備を実施している¹⁷。消火設備は、年一回の放水によるシステムの稼働確認と共に毎週ポンプ等の能力検査が実施されている。さらに、調達機材の予備品の管理・供給はPNが実施しており施錠された保管庫に保管されており台帳により適切に管理されている。一方で北埠頭に設置された防舷材は、多様なサイズの船舶に対応するため、比較的小径のサイズのもが設置されており、大型船の取り回しが適切でないことにより、岸壁の接触により一部の車輪止めに微細な亀裂が生じている。しかし、車止めの機能を損ねるものではないことが確認された。



消火設備による定期的な放水確認



船舶の岸壁への接触による車輪止めの亀裂

以上より、本事業の運営・維持管理は制度・体制、技術、財務、現状ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

¹⁷ 例えば、本事業で調達されたリーチスタッカーは、稼働時間が500時間を超えるごとに点検・整備を実施している。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業はモザンビークの主要港の一つであるナカラ港の諸課題のうち、ヤード舗装及びRTG、リーチスタッカーの整備によりコンテナ蔵置能力を強化するとともに、エプロン舗装、防舷材設置、消火設備設置、液体バルク荷役設備の整備により、液体バルク、コンテナ、一般貨物の荷役の安全性及び稼働率向上を図り、もってナカラ港の総合的な開発に寄与することを目的に実施された。

本事業はモザンビークの開発計画、開発ニーズ、日本の対モザンビーク援助政策と合致しており、特にナカラ回廊地域におけるナカラ港の重要性が強調されていることから妥当性は高い。事業費は計画内に収まったが、モザンビーク側による資機材の通関手続き、集中豪雨・洪水による資機材調達の遅れ、消火設備ポンプシャフトゆがみの改修等により事業期間は計画を上回った。よって本事業の効率性は中程度となる。同国の経済成長の停滞、債務問題による投資の減速や円借款事業である「ナカラ港開発事業 I、II」の遅れ、港湾の運営上の課題といった外部条件の影響により年間コンテナ貨物量は当初目的を達成していないが、年間液体バルク量の改善がみられると同時に、その他の指標である安全が確保された液体バルク荷役は目標を達成している。また、インパクトとして円借款事業が完了するまでの港湾運営の円滑化が確認でき、また、国際的な安全基準の確保といったナカラ港の総合的な開発への貢献が確認されたことから本事業の有効性・インパクトは中程度といえる。運営・維持管理の制度・体制、技術、財務において問題はない。また、事後評価時点の運営・維持管理状況は施設・荷役機材共に良好であり、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

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

ナカラ港全体の運営改善による取扱量の向上

ナカラ港の課題として、ストックヤードの不足、コンテナ車両のアクセスの制限といったインフラに係るものと、通関手続きに費用・期間がかかるといった運営面での制約から取扱量の増加が伸びていないことが指摘されている。インフラ面での制約は円借款事業の完了により解決が期待される一方で、通関手続きの円滑化、適切な料金設定など、運営面での改善が求められる。

改修された北埠頭の防舷材の交換

改修された北岸壁に設置された防舷材は、小型から大型船の全ての船舶のサイズに対応することに鑑みその仕様選定が行われたが、大型船が接岸する際、船舶が適切な取り回し（周辺環境を考慮した船体制御、タグボートの使用など）を行われないと岸壁に接触し、岸壁の破損を招く可能性がある。また、荒天時の大型船の接岸を規制するといっ

た措置が取られているが、滞留期間の増加につながり、埠頭の効率的な運用に影響を与える。そのため現在の防舷材を接岸時の取り回しや気象条件に影響されにくいサイズの防舷材に交換することを提言する。

4.2.2 JICA への提言

円借款事業の速やかな実施への支援

事業目的にもある通り、本事業は円借款事業の補完的的事业として実施され、ナカラ港の総合的な開発に寄与することがその目的となっている。このことから想定された効果（有効性・インパクト）の発現のためには、計画に対して遅れている円借款事業が速やかに実施され、早期に本来の目的が達成し、本事業と円借款事業との相乗効果によるインパクトの発現が望まれる。円借款事業の促進には個別専門家が配置されるなど対策が実施されているが、継続的な対策、促進支援が求められる。

4.3 教訓

技術協力プロジェクトとの連携による維持管理体制の強化

本事業と同時期に技術協力プロジェクト「ナカラ港運営改善プロジェクト」（2012年～2015年）が実施された。特に施設の運営維持管理を担う CFM、CDN、PN の技術者の能力向上、維持管理の継続的な実施のための維持管理体制の構築は、本事業により整備された施設、調達機材の有効活用に貢献している。無償資金協力での短期間の初期訓練のみでは維持管理システムの構築まで達成することは困難であり、技術協力による長期間の技術移転や現地の状況を把握した上での維持管理体制の構築支援は、無償資金による施設・機材の有効かつ継続的な活用を促進する。

開発効果を適切に反映した指標の設定

本事業の定量的効果を測定するための指標として、ナカラ港全体のコンテナ取引量が設定されている。しかし、本事業で整備された施設・機材はナカラ港の一部に留まり、同指標への寄与は限定的であり、同時に同指標達成のため相乗効果が期待された円借款事業の遅れにも影響を受けた。また、同指標はモザンビーク国や地域の経済状況に大きく左右されることから、本事業の効果を直接的に反映する指標とは言えない。これらに鑑みると、本事業の効果指標としては本事業により整備された液体バルク量など、確実に本事業効果として測定可能な指標に限定する必要があると思慮される。特に、円借款事業など他の事業を組み合わせることによる効果を想定した事業については、不適切な指標による過大・過小評価を避けるためにも、対象事業単体の効果の測定が可能となる指標設定が求められる。

以上