サモア国
サモア港湾公社

サモア国
安全性向上のためのアピア港改修計画

準備調査報告書

平成 27 年 3 月
（2015 年）

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル

基盤
CR(1)
15-027

サモア国
サモア港湾公社

サモア国
安全性向上のためのアピア港改修計画

準備調査報告書

平成 27 年 3 月
（2015 年）

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル

序　　文

独立行政法人国際協力機構は、サモア独立国の安全性向上のためのアピア港改修計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバルに委託しました。

調査団は、2014 年 6 月 29 日から 8 月 20 日まで現地政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施しました。

帰国後の国内作業の後、2015 年 1 月 17 日から 1 月 25 日までの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

2015 年 3 月

独立行政法人国際協力機構
社会基盤・平和構築部
部　長　　中　村　　明

要　　約

1　国の概要

サモア国（以下「サ」国）は、南太平洋の中央部に位置するイギリス連邦加盟国で、ウポル島、サバイイ島及び 7 つの小島からなる国土面積 2,830km² の島嶼国である。首都はアピアでウポル島の北部に位置する。気候は高温多湿の熱帯性海洋性気候であり、海に囲まれているため年間を通じた気温の変化はあまり大きくなく、1 年の平均気温が 27 度程度の常夏の国である。5 月～10 月が乾季、11 月～4 月が雨季である。サモア諸島は火山島で、サバイイ島では東西に火山が連なっている。最高峰は標高 1858mのシリシリ山である。火山活動は活発で、1905 年から 1911 年にかけてマタバヌ山が大噴火を起している。また、ほとんどの島がサンゴ礁に囲まれている。

「サ」国の人口は 18.9 万人で、全人口のうち約 11.5 万人がウポル島、約 5 万人がサバイイ島で生活している。人口の 9 割以上がポリネシア系サモア人であり、その他は欧米系の混血、メラネシア系、中国系、欧州系などの人々である。サモア語、英語共に共用語となっており、ほとんどの国民がキリスト教の信者である。主要産業は農業及び沿岸漁業で、コプラやタロイモなどが生産されており、80%程度が自給用である。GNI は 6.2 億米ドル（2012 年世銀）、一人あたりの GNI は 3,260 米ドル（2012 年世銀）である。

2009 年 9 月、サモア沖で大地震・津波が発生したため、観光収入が低下する一方で、災害復興の資金需要が高まったため経済情勢は厳しい。また、国内市場が小規模であり、消費財の多くを輸入に頼らざるを得ないという島嶼国に典型的な経済構造であるため、慢性的な貿易赤字を抱えている。しかし、ニュージーランドやアメリカ合衆国（ハワイ州・カリフォルニア州）には国内人口をはるかに上回る規模のサモア人が居住していると言われており、彼らによる海外からの送金、観光業収入によるサービス・移転収支の大幅な黒字により、経常赤字はさほど大きくない。

2　プロジェクトの背景、経緯及び概要

(1)　アピア港施設の現状

1)　港湾施設の現状

アピア港は「サ」国の首都アピアに位置し、サモア港湾公社（Samoa Ports Authority, SPA）が管理運営している。同港は「サ」国の外国貿易貨物の約 97%を取扱う重要港湾であり、「サ」国の経済活動を支える重要な社会基盤施設である。アピア港の施設現況は表 1 の通りである。

表 1　アピア港の主要施設一覧

種別	施設名称	施設諸元	備考
係留施設	第一岸壁（旧岸壁）[1]	延長 185m、幅 13m 天端高 3.0m、岸壁前面水深 10.4m	1966 年にニュージーランドの援助により建設された杭式桟橋
		桟橋拡幅部：旧岸壁背後の陸側 延長 61.5m、幅 18m	我が国無償資金協力「アピア港整備計画（1988～1991 年）」により実施
	第二岸壁（新岸壁）	延長 165m、幅 20m 天端高 3.0m、岸壁前面水深 9.5m	我が国無償資金協力「第 2 次アピア港拡張計画」（2000 年～03 年）により建設された鋼管矢板式岸壁
荷捌き施設	上屋	2 棟（5000m^2、3300m^2）	
	コンテナヤード	17,000m^2（コンテナ仮置きヤードを含む、容量：3 段積で 1099TEU） 未舗装バックアップエリア 10,500m^2	旧桟橋拡幅部背後の延長約 61.5m、幅約 32m の範囲は、「アピア港整備計画」により埋め立て整備された
	コンテナ仮置きヤード	新岸壁背後の延長約 165m 幅 30m（約 4,700m^2）	「アピア港整備計画」による埋立て・コンクリート舗装により整備された
	オイルタンク	2 基、容量 2,780 トン	
水域施設	航路	航路幅約 600m、最小水深 10.4m	航路入口に 2 基（消失）、アピア湾内に 2 基の灯標あり
	泊地及びターニングベースン	沖合：直径約 600m、水深 19m アピア湾内：直径約 300m、水深 11m	
外郭施設	防波堤	延長 100m、天端高 4.6m (改良前は 2.8m) コンクリートブロック式	「アピア港整備計画」で建設された。新岸壁への対応のため、先端部 70m は「第二次アピア港拡張計画」により改良された
その他	リーディングライト	前側：サモア中央銀行海側埋立地 後側：Vaea Vorberg 山中腹	我が国無償資金協力「港湾・護岸災害復旧整備計画」（1992～1994）により建設・復旧された

出典： SAMOA PORTS AUTHORITY SCOPING STUDY,
Volume 2: Business and Infrastructure Assessment Report, May 2013, PRIF
(Pacific Region Infrastructure Facility) を基に JICA 調査団が作成

2)　タグ・ボート

アピア港では現在、表 2 に示す日本の無償資金協力により供与された 2 隻のタグ・ボートが稼働しており、アピア港へ入出港する船舶の航行安全確保のための航行援助サービスを提供している。

表 2　アピア港で稼働中の SPA 所有のタグ・ボート

船名	TAFOLA	ATAFA
船舶主要目	LOA:25.90m, B:6.8m,Df:2.8m, 1,600HP	LOA:25.90m, B:6.8m,Df:2.8m, 1,600HP
建造	金川造船（株）1988 年	金川造船（株）2001 年
供与案件名	アピア港整備計画（1988 年）	アピア港タグ・ボート整備計画（2000 年）

出典：JICA 調査団

[1] アピア港の岸壁は、ニュージーランドの援助による岸壁を第一岸壁、我が国無償資金協力援助により建設された岸壁を第ニ岸壁と呼ぶ場合があるが、本報告書では当初要請の呼称に基づき、それぞれ旧岸壁、新岸壁と呼ぶ。

(2) 入港船舶及び取扱貨物量の状況

1) 入港船舶数

2007 年 7 月～2014 年 6 月までの、アピア港への入港船舶数を、表 3 に示す。アピア港への年間入港船舶数は、2007/08 年から 2013/14 年までの 7 年間において概ね 220 隻～280 隻の間で、ほぼ横ばいで推移している。船種別では、タンカー、ガス運搬船、クルーズ船は概ね毎月 1 回、一般貨物船が 2～3 回程度の頻度で入港している。漁船は 2010/11 年までは年間 20 隻程度であったが、2011/12 年及び 2012/13 年にはそれぞれ倍の 56 隻、57 隻が入港している。コンテナ船は、2007/08 から 2011/12 までの 5 年間は毎年減少しており、2011/12 年を境に増加傾向にあるが、表 4 に示す通りコンテナの取り扱い数はこの 7 年間でほぼ横ばいであることから、表 5 に示す通り、1 船あたりの取り扱いコンテナ数が船舶数に応じて増減していることがわかる。

表 3 アピア港の入港船舶数

（単位：船）

船　種	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014
コンテナ船	151	126	113	87	56	76	94
貨物船	39	38	31	35	35	47	43
ガス運搬船	10	8	9	10	12	10	9
調査船等	16	23	18	15	18	11	4
Ro-Ro船	23	24	18	21	19	18	19
タンカー	13	14	16	14	12	11	13
クルーズ船	15	17	14	13	13	15	12
漁船	15	21	20	26	56	57	31
タグ・ボート	0	0	0	0	2	2	0
ヨット	111	136	195	146	135	134	118
合　計	**393**	**407**	**434**	**367**	**358**	**381**	**343**
合計（ヨットを除く）	**282**	**271**	**239**	**221**	**223**	**247**	**225**

出典：サモア港湾公社より提供されたデータに基づき調査団が整理

2) 取扱貨物量

アピア港のコンテナ貨物の取扱量を表 4 に示す。2007/08 年から 2013/14 年までの取り扱い貨物量は年間約 2.4～2.9 万 TEU の間でほぼ横ばいである。同港では、輸入されたコンテナのうち貨物を搭載して輸出に供されるものが全体の約 15%程度しかなく、全輸出コンテナのうち約 85%が空コンテナとして輸出（搬出）されている。

表 4 アピア港の年間コンテナ取扱量

（単位：TEU）

年		2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014
輸　入	**積載**	10,623	9,482	11,605	10,992	11,335	12,960	13,300
	空	477	620	837	728	397	141	215
		11,100	10,102	12,442	11,720	11,732	13,101	13,515
輸　出	**積載**	2,452	1,992	1,777	1,674	1,797	1,716	1,586
	空	8,552	8,076	10,511	9,846	9,693	11,127	11,689
		11,004	10,068	12,288	11,520	11,490	12,843	13,275
トランシップメント		4,153	3,786	3,196	3,143	2,130	2,047	2,142
合　計		26,257	23,956	27,926	26,383	25,352	27,991	28,932

出典：サモア港湾公社より提供されたデータに基づき調査団が整理

表 5　アピア港における１船当たりの取扱いコンテナ数の推移

（単位:TEU）

年	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014
TEU／船	174	190	247	303	453	368	308

出典：サモア港湾公社より提供されたデータに基づき調査団が整理

(3)　問題点・課題

アピア港の既存施設の問題点・課題は下記の通り整理できる。

表 6　アピア港の既存施設の問題点・課題

既存施設	現状の問題点	発生している弊害等
岸壁	旧岸壁が老朽化している。 岸壁延長が不足している。	旧岸壁への船舶接岸時及び係留時の安全性が低い。 大型クルーズ船の着桟時及び係留時の安全性が低い。
港内水域 （静穏度）	雨季（11 月～４月）にうねり性波浪が侵入し、港内が擾乱する。	船舶の動揺による係留時の安全性、荷役作業の効率及び安全性が脅かされている。
コンテナヤード	岸壁背後のスラブと後背地のコンテナヤードとの間に段差がある。 配管ダクト露出等ヤードに不具合がある。 旧岸壁背後の桟橋拡幅部分の床版下側コンクリートの剥離、鉄筋露出、腐食がある。	使い勝手が悪く荷役作業に支障がある。荷役作業の安全性が低い。 旧桟橋拡幅部分の床版が崩落する危険性が高く、当該施設を利用できない。
防舷材	新岸壁：損傷・脱落等により殆どほとんどの防舷材が紛失しており、古タイヤで代用されている。 旧岸壁：防舷材の設置基数が過剰である。	新岸壁：船舶接岸時に船体損傷させるリスクが高く危険である。 旧岸壁：接岸時の水平反力が増加し、老朽化した旧岸壁への悪影響が懸念される。
係船柱	係船柱の一部が欠落（旧岸壁）している。 大型船によるフェリーターミナル側係船柱（100 トン）への係留時は、係留索が洋上を交差し警備艇等小型船舶と錯綜する。	大型の船舶係留時の安全性が低い。
旅客動線	岸壁及び連絡橋上での旅客通行路が貨物動線と混在している。コンテナヤード内にバス、タクシー等が侵入し、荷役作業車と混在する中で旅客を運搬している。	旅客の乗降時において、バス、タクシー等と荷役作業車との衝突の危険性が高い。 旅客の港湾内移動に対する安全性が十分に確保されていない。
航行援助施設	海図上に明示されている港口側面灯浮標及び防波堤前面浮標がサイクロンで流出したまま復旧されていない。 回頭水域近傍に浅瀬があるが、危険標識等による目印がない。 リーディングライトの後ろ側は、交換ランプが製造中止で調達できず、規格外品により代用されている。	入出港船舶の航行安全、入出港操船の安全確保に支障がある。 夜間における後ろ側リーディングライトの視認距離が不足しており、船舶入港時の安全性が低い。
タグ・ボート	船体が腐食しており、航海計器等艤装品の一部、エンジンの一部に不具合がある。	航行援助作業、航行援助の安全性が低い。

出典：JICA 調査団

(4) 相手国政府からの要請内容

1) 当初要請

旧岸壁は老朽化が進行し荷重制限をかけた状態で利用されていること及び、コンテナヤードが利用しにくく手狭であるという理由から、旧岸壁の改修及び、新コンテナヤードの増設という要請がなされていた。

2) 予備調査による協力内容の整理

「サ」国政府からの要請を踏まえ、2014 年 2 月に JICA による予備調査が実施され、要請と計画内容の妥当性が検討された。予備調査によれば、コンテナ貨物の取扱数実績、上空写真などの状況から既存ヤードのコンテナ蔵置能力がひっ迫している状況は見て取れないため、拡張の必要性については確認の必要があること、また、新旧岸壁共に余裕のある利用状況であり、近年減少しているコンテナ船の寄港隻数などを踏まえると、旧桟橋を補修して 2 隻同時着桟を可能とするより、現在寄港している船舶のうち、最大船長をもつ大型船舶を安全に係留できるように岸壁延長を決めるのが妥当である、という見解が調査団から示され、先方政府と協議されている。その結果、当該準備調査において、下記方針により検討を進めていくことが確認されている。

a 案件名

当初要請では、「アピア港旧岸壁改修及び新コンテナヤード建設計画」（The Project for the Rehabilitation of Old Wharf and Construction of New Container Yard at Apia Port）であったが、これを「安全性向上のためのアピア港改修計画」（The Project for the Enhancement of Safety of Apia Port[2]）と改める。

b 目的

アピア港の岸壁、付帯施設、ヤード等を整備・改修することにより、アピア港における大型船入出港の安全性の改善を図り、もって港湾利用者の安全を確保する。

c コンポーネント

- 新岸壁の延長：大型船型に合わせて設定。既存の新岸壁と合わせて 320m 程度（岸壁延長は概略設計調査にて要検討。）
- 延長された新岸壁の背後スペースの整備
- （必要に応じて）コンテナヤードの拡張等による貨客動線の分離
- （必要に応じて）泊地浚渫
- その他（概略設計調査にて必要に応じて追加）

[2] 予備調査の段階では、英名は The Project for the Enhancement of Safety of Port of Apia となっていたが、本準備調査において、Port of Apia を Apia Port として、The Project for the Enhancement of Safety of Apia Port としてミニッツに記載された。

3　調査結果の概要とプロジェクトの内容

(1)　調査期間

独立行政法人国際協力機構（JICA）は、2014 年 6 月 29 日～8 月 20 日まで調査団を派遣し、地形・深浅測量、土質調査、環境調査等を含む現地状況調査を実施するとともに、「サ」国 SPA と本計画に関する協議を重ね、要請内容、維持管理体制、予算措置等についての確認及び協議を実施した。帰国後に調査団は、日本側関係者と協議を重ねると共に、プロジェクトの概略設計を実施した。それらの結果を準備調査報告書（案）としてとりまとめ、2015 年 1 月 17 日～1 月 25 日まで、現地説明を実施した。

(2)　上位計画と本プロジェクトの位置づけ

「サ」国政府が発行する 2012 年～2016 年のサモア開発戦略（Strategy for the Development of Samoa (SDS) 2012-2016, 'boosting productivity for sustainable development'）では、インフラセクターの目標として「効率的で安全で持続的な輸送ネットワークの構築」が掲げられている。そのための戦略エリアとして 7 項目が掲げられており、港湾施設関連として、港湾及び空港施設と関連サービスの機能向上、すべての空港及び港湾保安システムの改善、国際的な安全基準に従った効率的な管理及び調整がなされたサービスの提供、が含まれている。これらの評価指標として、空港及び港湾、またその関連施設利用者の満足度の向上、国際安全基準への対応の改善、が掲げられている。また、経済セクターでは、「持続的な観光」が目標の一つとして掲げられており、観光インフラの増強が 7 項目の戦略エリアの一つとして挙げられている。年間 30 回のクルーズ船の寄港回数の維持が評価指標のうちの一つとされている。

以上から、本プロジェクトによるアピア港の安全性の向上は、上記サモア開発戦略で掲げられている目標に合致するものと位置づけられる。

(3)　プロジェクト目標及び協力対象範囲

1)　プロジェクト目標

上述した「サ」国の開発戦略を視野に入れ、安全性に関するアピア港の現状の課題を解決し、アピア港の安全性向上を図ることを目的とする。

2)　本プロジェクトによる投入（協力対象範囲）

a　プロジェクトの基本コンポーネント

「サ」国からの当初要請、2014 年に実施された事前調査における協議及び、今回現地で実施した調査及び協議結果を踏まえ、協力対象範囲を下記の通り整理する。

表 7　プロジェクトの基本コンポーネント

番号	施設	協力内容	備考
1	岸壁	新岸壁の延長	
2	コンテナヤード	沈下・損傷個所の修復、延長岸壁背後の整備	
3	防舷材	新岸壁の防舷材の改修	
4	係留施設	施設改善（係留ドルフィンの増設）	
5	旅客動線	貨客分離のための施設改善	
6	タグ・ボート	補修及びメンテナンス	
7	航行援助施設	補修・施設改善	アピア港に限定
8	オイルタンク	用途変更	SPA が実施
9	アクセス道路	改修	SPA が実施

b　アピア港の安全性向上に対する各コンポーネントの位置づけ

アピア港の安全性向上の観点より、同港における現状の課題を、i）船舶入出港時の航行安全の確保、ii）船舶の接岸及び係留時の安全確保及び、iii）荷役作業・旅客の安全確保、として整理できる。これらの課題と、上記の基本コンポーネントとの関係を下記の通り整理する。

1　船舶入出港時の航行安全の確保
- i　タグボートの修理・メンテナンス
- ii　航行援助施設の補修・改善

2　船舶の接岸及び係留時の安全確保
- i　新岸壁の延長
- ii　防舷材の改修
- iii 係留施設の改善

3　荷役作業・旅客の安全確保
- i　コンテナヤードの補修及び整備
- ii　貨客動線の分離
- iii オイルタンクの用途変更（可燃物から不燃物の貯蔵による安全性の向上：SPA が実施）
- iv アクセス道路の改修（SPA が実施）

(4) 基本計画（機材計画／施設計画）

以上を踏まえたアピア港の安全性向上に向けた計画の検討概要を表 8 に示す。

表 8 安全性向上に向けた計画コンセプトの検討概要

番号	対象施設	改修・補修対象	計画・検討概要	備考
1	新岸壁 （延長）		既存新設岸壁を 137m延長し、全長 302m の桟橋として整備する。	
		防舷材（新設）	既往最大船舶及び、高頻度寄港貨物船が安全に接岸でき、かつ、毎年 11 月～4 月に港内に侵入するうねり性波浪による船舶動揺に対応できる防舷材を設置する。	
		係留施設（ドルフィン新設）	既往最大のクルーズ船（船長 290m）及び、船長 100 以上の船舶の 2 隻同時着桟時の安全な係留を目的として、係留ドルフィンを設置する。	
2	コンテナヤード（補修・整備）		荷役作業の利便性を向上させ安全性を確保するため、下記の補修及び整備を行う。	
		ヤード舗装（損傷個所の補修）	既設ヤード内における舗装等の損傷個所を補修する。	
		ヤード舗装（沈下による不陸修正及び沈下対策）	旧岸壁（桟橋）拡張部とその背後ヤードの沈下による不陸部分を荷役作業上支障のない勾配ですりつける。	
		旧岸壁（桟橋）拡幅部（床版及び梁の補修）	コンクリートの剥離、鉄筋の腐食により崩壊の危険性のある桟橋拡幅部の床版及び梁を撤去・改修する。	
		ヤード（延長岸壁背後に新設）	延長岸壁背後の旧桟橋との間を新たにヤードとして整備する。	
3	貨客動線分離（改良）		クルーザー寄港時の旅客の安全性を確保するため、貨物動線と旅客動線を分離する。	
		歩道（新設）	延長岸壁背後に新たに整備するヤード部分については、歩道を整備する。	
		移動式フェンス（新規調達）	旧岸壁連絡橋上に移動式フェンスを常備し、クルーズ船入港時の歩道を確保する。	
4	オイルタンク（用途変更）		既設タンクをオイル貯蔵から水貯蔵に用途変更し、安全性を向上させる。	SPA が実施する。
5	アクセス道路（改修）		港湾ゲートからコンテナヤードまでのアクセス道路を舗装し、利便性、安全性の向上を図る。	SPA により実施済。
6	防波堤 （延長）		11 月～4 月に港内に侵入するうねりを軽減させ、港内静穏度を向上させる目的で、既存防波堤の延長を検討したが、効果が薄く、港口の航路幅を狭くし、入出港船舶の安全性に影響を与えることから実施しない方針とする。	検討結果を踏まえて実施しない。
7	泊地 （浚渫）		当初、計画水深 11mを確保すべく、浚渫を計画、検討したが、海底土に重金属が含まれていること、一部計画水深 11mが不足するものの、運用上実害がないことから、環境面への配慮を優先し、浚渫は取りやめる方針とした。	検討結果を踏まえて実施しない。

番号	対象施設	改修・補修対象	計画・検討概要	備考
8	航行援助施設（改修・改良）		航行援助施設の現状を踏まえ、下記の整備を行う。	
		リーディングライト（改修）	規格外の代替ランプが使用されている後ろ側の灯器を LED ランプに交換する。	
		港口側面標識（復旧）	海図上には側面標識の存在が表示されているが、現状ではサイクロンで流失したまま復旧されていない。浮標式では同様の被害が懸念されるため、杭基礎によるビーコンタイプの側面標識を両舷側に設置する。	
		特殊標識（新設）	大型船舶の回頭時の安全性を確保するため、港口側面標識より水源側に設置された直径 600ｍの回頭水域中心から北西約 350m 地点にある 4.9mの浅瀬に浮標を設置する。	
		防波堤対岸側面標識（新設）	防波堤上の既設灯標と対をなす形で航路をより明確にするため、防波堤対岸側のリーフエッジに側面標識を設置する。	
		防波堤標識灯（復旧）	第 2 次アピア港拡張計画において、船舶と防波堤との接触防止を目的として設置された後、サイクロンで被災した標識灯を復旧する。	
9	タグ・ボート（修理・メンテ）		タグ・ボートの健全度調査の結果を踏まえ、下記の修理・メンテナンスを実施する。	上架しない状態で実施する。
		船体（ブルワーク及びデッキ部）（修理）	腐食の著しい船体の補修を最優先で実施する。併せて防舷材、揚錨機等、必要最小限の修理を行う。	日本側が材料を提供し、修理作業は SPA が実施する。
		エンジン（ポンプ類を含む）（メンテナンス）	中間検査と同程度のメンテナンスを基本に実施するが、必要に応じ部品交換等による性能・機能回復を図る。	
		航海計器（改修）	レーダー、コンパス、GPS 等必要最小限の機器を改修する。	
		船体（漏電試験の実施）	船体補修の効果を高めるため、修理に先立って漏電試験を実施する。漏電があった場合は必要な対策を講じる。	SPA が実施する。
		船体・エンジン全般（日常メンテナンスの実施）	調査団の提言を踏まえ、本プロジェクトの実施を待たず、必要かつ可能なメンテナンスを実施する。	SPA が実施する。

4　プロジェクトの工期及び概算事業費

本プロジェクトの実施に必要な期間は、詳細設計、入札期間を含め 29.5 ヶ月である。概算事業費は約 33.3 億円（日本側 33.2 億円、「サ」国側 0.1 億円）である。

5　プロジェクトの評価

本プロジェクトの実施により、次の成果が期待できる。

(1)　妥当性

我が国と太平洋島嶼国は、両者の関係を強化する目的で、1997 年から 3 年に一度日本で「太平洋・島サミット」（Pacific Islands Leaders Meeting：PALM）が開催されている。太平洋島嶼国は「国土が狭く、分散している」、「国際市場から遠い」、「自然災害や気候変動等の環境変化に脆

弱」などの困難を抱えていることから、太平洋・島サミットではこうした様々な課題について共に解決策を探り、太平洋島嶼地域の安定と繁栄を目指し、首脳レベルでの議論が行われている。

直近では 2012 年に第 6 回太平洋・島サミット（PALM 6）が沖縄で開催され、「沖縄キズナ宣言（Okinawa 'Kizuna' Declaration)」が採択されている。この中で我が国は、2012 年以降の 3 年間で最大 5 億米ドルの援助を提供するために、最大限の努力をしていくことをコミットしている。本件は、「沖縄キズナ宣言」にも見られる我が国の太平洋島嶼国への援助方針に合致しており、外交的意義が高い。

また、国別援助方針においては、「サ」国の自立的・持続的な発展の後押しと二国間関係の強化のため、持続的な支援が重要であることが、援助の意義として言及されている。環境に配慮した持続的経済成長の達成と国民の生活水準の向上を大目標とする援助の基本方針のもと、基礎的な社会サービスの向上やインフラ整備を含む持続的な経済成長基盤の強化に対しても支援を行うとされている。本プロジェクトは、「脆弱性の克服」という 2 番目に掲げられた重点分野（中目標）の中の開発課題（小目標）の一つ「経済成長基盤の強化」の協力プログラムの一つである「経済インフラ整備・維持管理能力強化プログラム」の中のひとつの案件として位置付けられている。

以上から本件は、太平洋・島サミットで採択された「沖縄キズナ宣言」に沿った案件であり外交的な意義が高く、外務省の国別援助方針における協力重点分野にも合致することから、無償資金協力としての実施意義は高い。

(2) 有効性

1) 定量的効果

表 9 本プロジェクトにより期待できる定量的効果

指標名	基準値 （2014 年実績値）	目標値（2020 年） 【事業完成 3 年後】
岸壁／係留施設 クルーズ船の船長対岸壁接岸延長（係留時に船長の 30%以上が岸壁よりはみ出す客船の全寄港客船に対する割合）	58.3% （7 船／全 12 寄港船） （寄港船舶 8 種のうち 5 種が船長 265m 以上、最大 290m）	0%
防舷材 防舷材の不備に起因する事故（岸壁コンクリートとの衝突による船体の損傷）	年間 1～2 件	0 件
旅客動線分離 移動式フェンスによる連絡橋上における客船動線の分離率	0%	100%
航行援助施設 洋上船舶（海面上 10m の高さ）からの港口の視認可能距離（晴天時） 昼間 夜間	 約 12.2km 約 1.9km 未満	 約 20.7 ㎞ 約 10.9 ㎞

2)　定性的効果

a　アピア港のインフラが整備され、荷役作業の安全性、利用者の快適性が向上し、港湾活動、クルーズ船観光に伴う経済活動が活発化する。

b　貨客混在が解消され、旅客の安全性が確保される。

c　港湾利用者の満足度が向上する。満足度向上の指標として下記が挙げられる。

1　岸壁防舷材の不備に起因した船社からのクレーム（現況年間数件）が無くなる。

2　船員、船舶代理店職員などの港湾利用者による安全性に対する評価が向上する。

d　クルーズ船の寄港環境が改善される。

目　　次

序文
要約
目次
位置図／完成予想図／写真
図表リスト
写真リスト
略語集

第１章　　プロジェクトの背景・経緯 1-1
1-1　当該セクターの現状と課題 1-1
1-1-1　現状と課題 1-1
1-1-2　開発計画 1-13
1-1-3　社会経済状況 1-13
1-2　無償資金協力の背景・経緯及び概要 1-14
1-3　我が国の援助動向 1-15
1-4　他ドナーの援助動向 1-17

第２章　　プロジェクトを取り巻く状況 2-1
2-1　プロジェクトの実施体制 2-1
2-1-1　組織・人員 2-1
2-1-2　財政・予算 2-2
2-1-3　技術水準 2-4
2-1-4　既存施設・機材 2-4
2-2　プロジェクトサイト及び周辺の状況 2-5
2-2-1　関連インフラの整備状況 2-5
2-2-2　自然条件 2-6
2-2-3　環境社会配慮 2-13

第３章　　プロジェクトの内容 3-1
3-1　プロジェクトの概要 3-1
3-2　協力対象事業の概略設計 3-3

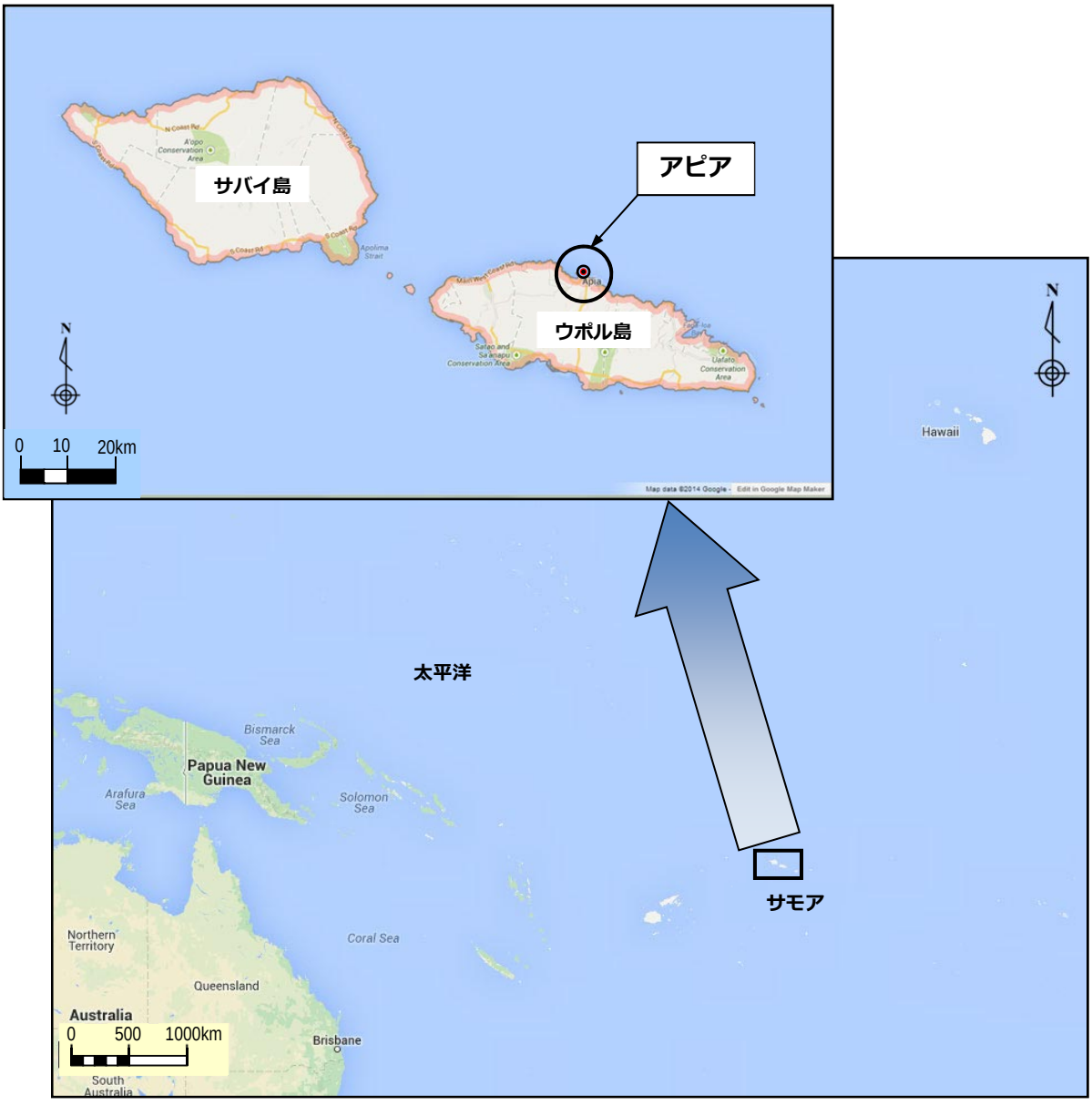
3-2-1　設計方針 3-3
3-2-2　基本計画（機材計画／施設計画） 3-8
3-2-3　概略設計図 3-27
3-2-4　施工計画／調達計画 3-37
3-3　相手国側分担事業の概要 3-47
3-4　プロジェクトの運営・維持管理計画 3-48
3-5　プロジェクトの概略事業費 3-49
3-5-1　協力対象事業の概略事業費 3-49
3-5-2　運営・維持管理費 3-51

第 4 章　プロジェクトの評価 4-1
4-1　事業実施のための前提条件 4-1
4-2　プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項 4-1
4-3　外部条件 4-2
4-4　プロジェクトの評価 4-3
4-4-1　妥当性 4-3
4-4-2　有効性 4-4

[資料]
１．調査団員・氏名
２．調査工程
３．関係者（面談者）リスト
４．討議議事録（M／D）
５．参考資料
６．その他の資料・情報

通貨レート：

サモア・タラ	:	44.64 円/Tala	（サモア中央銀行、中間レート）
米ドル	:	102.87 円/US$	（出典：三菱東京 UFJ 銀行）（TTS レート）
NZ ドル	:	90.03 円/NZ$	（出典：三菱東京 UFJ 銀行）（TTS レート）


サバイ島
アピア
ウポル島
N
0 10 20km
Hawaii
太平洋
Bismarck Sea
Papua New Guinea
Arafura Sea
Solomon Sea
サモア
Coral Sea
Northern Territory
Queensland
Australia
0 500 1000km
Brisbane
South Australia

サイト位置図

プロジェクト完成予想図

写真

写真 1：　アピア港全景。

写真 2：　アピア港全景。

写真 3：　旧岸壁に係留中のクルーズ船（AMADEA　全長 192m）。
係留時の岸壁延長が不足している。

写真 4：　旧岸壁に係留中のクルーズ船（SEAPRINCESS　全長 261m）。
岸壁延長の不足により係留時の安全性が劣る。

写真 5：　旧岸壁（桟橋）床版の状況。
損傷は見られず、状態は良い。

写真 6：　旧岸壁（桟橋）梁（防舷材背後）の状況。コンクリートの剥離、鉄筋露出が散見される。

写真

写真 7：　旧岸壁（桟橋）拡幅部床版下側の状況。ほぼ全ての床版でコンクリートの剥離、鉄筋露出がみられる。

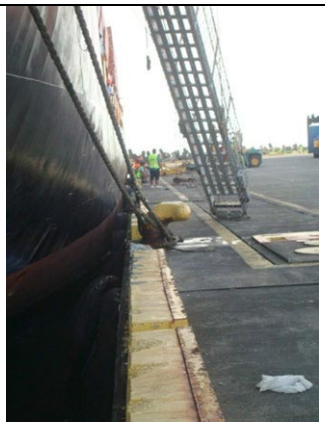


写真 8：　新岸壁の防舷材の状況。
脱落等により無くなっており、古タイヤで代用されている。

写真 9：　新岸壁の防舷材の状況。
ほとんどがタイヤで代用されており、船体を傷つける可能性があり危険である。

写真 10：　旧岸壁の防舷材の状況。設置基数が過剰。船舶接岸時の反力が大きくなり、老朽化した構造に負荷がかかり危険である。

写真 11：　旧岸壁上の係留施設。
係船注が一部で紛失している。

写真 12：　Ro-Ro ターミナル側大型係船柱（100 トン）への係留索。小型船舶と錯綜して危険である。（写真は PRIF レポート（本文参照）より）

写真

写真 13：　リーディングライト（後側）。

写真 14：　リーディングライト（後側）のライト。サブスタンダートライトが暫定的に使用されている。

写真 15：　旧桟橋拡張部床版とコンテナヤードの段差。

写真 16：　新岸壁背後の荷役作業エリアの不具合。

写真 17：　タグ・ボート（TAFOLA）のブルワークステーの腐食。

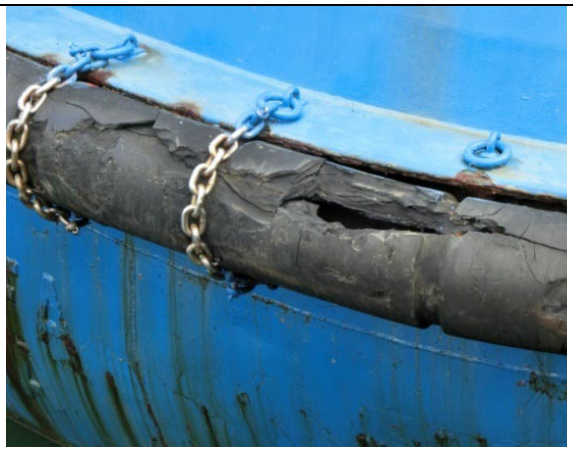


写真 18：　タグ・ボート（ATAFA）のフェンダーの損傷。ゴムの損傷、チェーンの露出により、押し船時に船体を損傷させてしまう。

写真

写真 19：　アクセス道路の状況。
先方政府負担事項で、完成済み。

写真 20：　建設中のオイルタンク。
本タンク完成後、ヤード内のオイルタンクは水貯蔵用に用途変更される。

写真 21：　船舶入港時の状況。
２隻のタグボートが入港船舶の右舷及び左舷にアテンドしている。

写真 22：　Ro-Ro ランプを持つ多目的船の着桟状況。

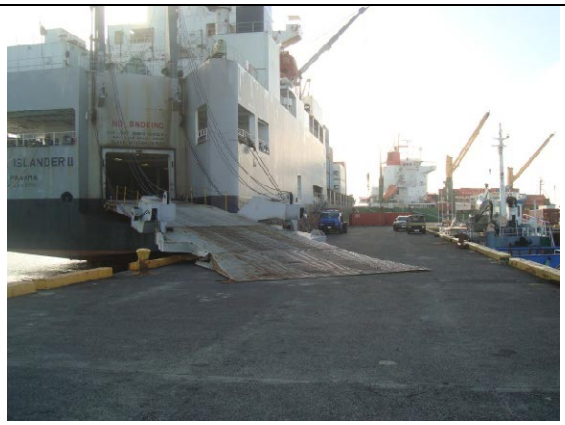


写真 23：　旧岸壁上に Ro-Ro ランプを下した状況。

写真 24：　旧岸壁上にランプを下した状況。
岸壁延長が不足するため、新岸壁ではランプが下せない。

写真

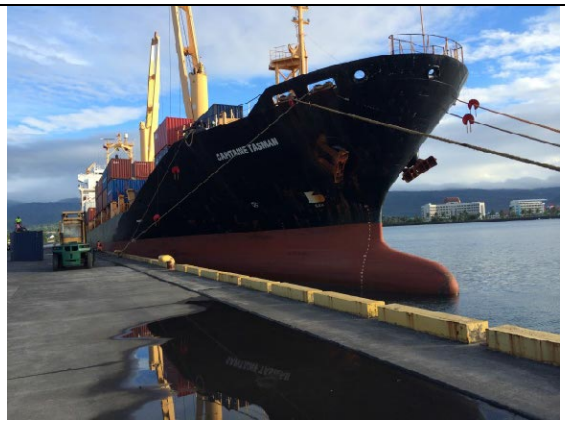


写真 25：　新岸壁係留船舶の状況。

写真 26：　アピア港コンテナヤードの状況。
3 段積が多く、一部 4 段で積まれている。

写真 27：　アピア港での荷役状況。
シップギアによるコンテナ荷役が行われている。

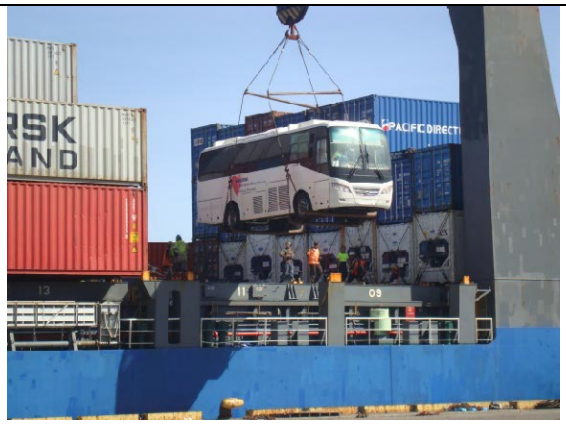


写真 28：　アピア港での荷役状況。
シップギアによるコンテナ荷役が行われている。

写真 29：　コンテナハンドリングの状況。
フォークリフト、トップリフター等によりコンテナがハンドリングされている。

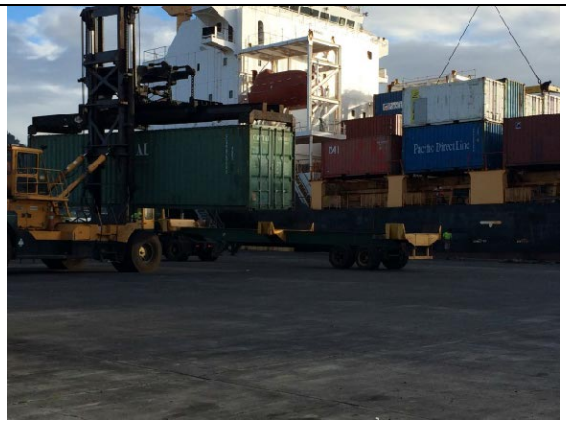


写真 30：　コンテナハンドリングの状況。
トップリフターによるコンテナトレーラーへの積み込み状況。

図表リスト

図 1-1　アピア港現況図 1-2
図 2-1　SPA 組織図 2-1
図 2-2　SPA 港湾海事部組織図 2-2
図 2-3　SPA の収支バランス（2008 年～2014 年） 2-4
図 2-4　月別平均気温(2009~2913 年) 2-6
図 2-5　月別平均最小相対湿度（2009 年～2013 年） 2-7
図 2-6　月別平均降雨量 2-8
図 2-7　月別一日当たりの最大降雨量（2009~2013 年)（mm） 2-8
図 2-8　月別風配図　（2009~2013 年) 2-10
図 2-9　深浅測量結果 2-11
図 2-10　アピア港における水深変化（2013 年～2014 年） 2-12
図 2-11　事業対象位置 2-14
図 2-12　土地利用 2-15
図 2-13　アピア港周辺のサンゴ礁エリア 2-16
図 2-14　Palolo Deep と海洋保護区 2-17
図 2-15　アピア港周辺の自然環境 2-18
図 2-16　開発許可の手順 2-22
図 2-17　PUMA 組織図 2-24
図 2-18　MNRE 組織 2-25
図 3-1　アピア港における船長別寄港頻度及び同時着桟頻度分布 3-6
図 3-2　クルーズ船着桟レイアウト 3-12
図 3-3　コンテナ船着桟レイアウト（１） 3-12
図 3-4　コンテナ船着桟レイアウト（2） 3-13
図 3-5　コンテナヤードの平面計画図 3-16
図 3-6　航行援助施設の改修計画図及び船舶回頭海域図 3-20
図 3-7　計画浚渫区域 3-22
図 3-8　基本コンポーネント平面計画図 3-28
図 3-9　航行援助施設改修計画図 3-29
図 3-10　岸壁延長及びコンテナヤード計画図 3-30
図 3-11　係留ドルフィン計画図 3-31
図 3-12　係留ドルフィン連絡橋計画図 3-32

図 3-13　防舷材及び係船柱改修計画図.....3-33
図 3-14　ビーコン基礎計画図計画図.....3-34
図 3-15　旧岸壁拡幅部の補修計画図.....3-35
図 3-16　既設コンテナヤード補修計画図.....3-36
図 3-17　コンテナ船及びタンカー着桟時.....3-38
図 3-18　Ro-Ro 船着桟時.....3-39
図 3-19　クルーズ船着桟時.....3-40
図 3-20　実施工程表.....3-46
図 3-21　SPA 港湾海事部組織図.....3-49
図 4-1　船員に対するインタビュー調査結果.....4-8
図 4-2　船舶代理店等に対するインタビュー調査結果.....4-9

表 1-1　アピア港の主要施設一覧.....1-1
表 1-2　アピア港で稼働中の SPA 所有のタグ・ボート.....1-3
表 1-3　アピア港の入港船舶数.....1-4
表 1-4　アピア港の年間コンテナ取扱量.....1-4
表 1-5　アピア港における 1 船当たりの取扱いコンテナ数の推移.....1-4
表 1-6　我が国の援助で実施された開発調査.....1-16
表 1-7　我が国無償資金協力実績.....1-16
表 2-1　SPA の収支状況.....2-3
表 2-2　月別平均気温(2009~2013 年)　(℃).....2-6
表 2-3　月別平均最小相対湿度（2009 年～2013 年）（%）.....2-7
表 2-4　月別平均降雨量（mm）.....2-8
表 2-5　月別一日当たりの最大降雨量（2009~2013 年）（mm）.....2-8
表 2-6　事業コンポーネント別の土地利用、環境・社会状況の概要.....2-15
表 2-7　代替案比較.....2-26
表 2-8　スコーピング・マトリックス.....2-27
表 2-9　環境社会配慮調査 TOR.....2-29
表 2-10　環境社会配慮調査結果.....2-30
表 2-11　影響評価結果.....2-33
表 2-12　プロジェクトに係る環境影響と緩和策（工事前・工事中）.....2-35
表 2-13　プロジェクトに係る環境影響と緩和策（供用時）.....2-37

表 2-14　モニタリング計画（工事前・工事中）.....2-37
表 2-15　モニタリング計画（供用時）.....2-38
表 2-16　関係者、情報入手先一覧.....2-38
表 3-1　アピア港の既存施設の問題点・課題.....3-2
表 3-2　プロジェクトの基本コンポーネント.....3-2
表 3-3　アピア港への大型クルーズ船の船型と寄港回数（2013 年）.....3-4
表 3-4　設計対象船舶一覧.....3-5
表 3-5　安全性向上に向けた計画コンセプトの検討概要.....3-8
表 3-6　実施対象施設計画一覧.....3-10
表 3-7　岸壁関連施設の計画諸元.....3-13
表 3-8　タグ・ボート補修に係る計画概要.....3-23
表 3-9　タグ・ボート補修用調達機材一覧.....3-26
表 3-10　日本側と「サ」国側の責任分担.....3-41
表 3-11　主要工事用資材の調達先.....3-43
表 3-12　機材の調達計画.....3-44
表 3-13　初期操作指導計画.....3-45
表 3-14　運用指導計画.....3-45
表 3-15　本事業完成後に必要な維持管理項目（既存施設を含む）及び概算費用.....3-51
表 4-1　プロジェクト効果測定のための PDM.....4-4
表 4-2　プロジェクト評価のための定量的指標.....4-5
表 4-3　船員への質問内容.....4-6
表 4-4　船舶代理店等への質問内容.....4-7
表 4-5　本プロジェクトにより期待できる定量的効果.....4-10

写真リスト

写真 1-1　旧岸壁に係留中のクルーズ船　AMADEA 1-5
写真 1-2　旧岸壁に係留中のクルーズ船　SEA PRINCESS 1-5
写真 1-3　旧桟橋床版の状況 1-6
写真 1-4　旧桟橋杭頭及び梁の状況 1-6
写真 1-5　旧桟橋フェンダービーム 1-6
写真 1-6　旧桟橋梁（防舷材背後） 1-6
写真 1-7　旧桟橋拡幅部下側の状況 1-7
写真 1-8　旧桟橋拡幅部杭頭部の状況 1-7
写真 1-9　新岸壁防舷材の状況 1-8
写真 1-10　旧岸壁防舷材の状況 1-8
写真 1-11　大型係船柱 1-9
写真 1-12　Ro-Ro ターミナル側大型係船柱への係留索の錯綜状況 1-9
写真 1-13　既存リーディングライト（前側） 1-10
写真 1-14　既存リーディングライト（後側） 1-10
写真 1-15　スラブとヤードの段差 1-11
写真 1-16　配管ダクトの露出箇所 1-11
写真 1-17　旅客通路 1-11
写真 1-18　フェンス及び旅客通路 1-11
写真 1-19　上甲板の腐食（TAFOLA） 1-12
写真 1-20　ブルワークステーの腐食（TAFOLA） 1-12
写真 1-21　揚錨機の状況（TAFOLA） 1-13
写真 1-22　フェンダーの状況(ATAFA) 1-13

略語集

	略　語	日本語	英語
C	Cb	ブロック係数	Block Coefficient
	CDL	海図基準面	Chart Datum Level
	CEAR	総合環境影響評価報告書	Comprehensive Environmental Assessment Report
	COD	科学的酸素要求量	Chemical Oxygen Demand
D	Df	喫水	Draft
	DT	排水トン	Displacement Tonnage
	DWT	載荷重量トン	Dead Weight Tonnage
E	EIA	環境影響評価	Environmental Impact Analysis
G	GNI	国民総所得	Gross National Income
	GPS	全地球測位システム	Global Positioning System
	GRT	総登録トン数	Gross Register Tonnage
	GT	総トン数	Gross Tonnage
H	HAT	天文最高高潮面	Highest Astronomical Tide
L	LAT	天文最低低潮面	Lowest Astronomical Tide
	LBP	垂線間長	Length between Perpendiculars
	LED	発光ダイオード	Light Emitting Diode
	LOA	全長	Length Overall
M	MAF	農業・水産省	Ministry of Agriculture and Fisheries
	MB	型幅	Moulded Breadth
	MCIL	労働・工業商業省	Ministry of Commerce, Industry and Labor
	MHWN	小潮平均高潮面	Mean High Water Neap
	MHWS	大潮平均高潮面	Mean High Water Spring
	MLWN	小潮平均低潮面	Mean Low Water Neap
	MLWS	大潮平均低潮面	Mean Low Water Spring
	MNRE	天然資源・環境省	Ministry of Natural Resources and Environment
	MSL	平均水面	Mean Sea Level
	MWTI	運輸・公共事業省	Ministry of Works Transport and Infrastructure
N	NESP		National Environment & Development Sector Plan
	NM	海里	Nautical Mile
	NT	純トン数	Net Tonnage
O	OJT	オンザジョブトレーニング	On-the-Job Training
P	PEAR	初期環境影響評価報告書	Preliminary Environment Assessment Report
	pH	水素イオン濃度指数	Potential Hydrogen
	PIANC	国際航路協会	The World Association for Waterborne Transport Infrastructure
	PUMA	計画・都市開発庁	Planning and Urban Management Agency
	PRIF		Pacific Region Infrastructure Facility

R	RC	鉄筋コンクリート	Reinforced Concrete
	Ro-Ro	ロールオンロールオフ	Roll-on Roll-off
S	SDS	サモア開発戦略	Strategy for the Development of Samoa
	SPA	サモア港湾公社	Samoa Ports Authority
	SPREP	太平洋地域環境計画	Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme
	SS	浮遊物質／懸濁物質	Suspended Solid
	SSC	サモア船舶公社	Samoa Shipping Corporation
	SWA	サモア水道公社	Samoa Water Authority
T	TEU	20 フィートコンテナ換算	Twenty-Foot Equivalent Unit
	T-N	総窒素	Total Nitrogen
	TOR	委託事項	Terms of Reference
	T-P	総リン	Total Phosphorus
U	UNDP	国連開発計画	United Nations Development Programme

第１章　プロジェクトの背景・経緯

第1章　プロジェクトの背景・経緯

1-1　当該セクターの現状と課題

1-1-1　現状と課題

(1)　施設概況

1)　港湾施設の概要

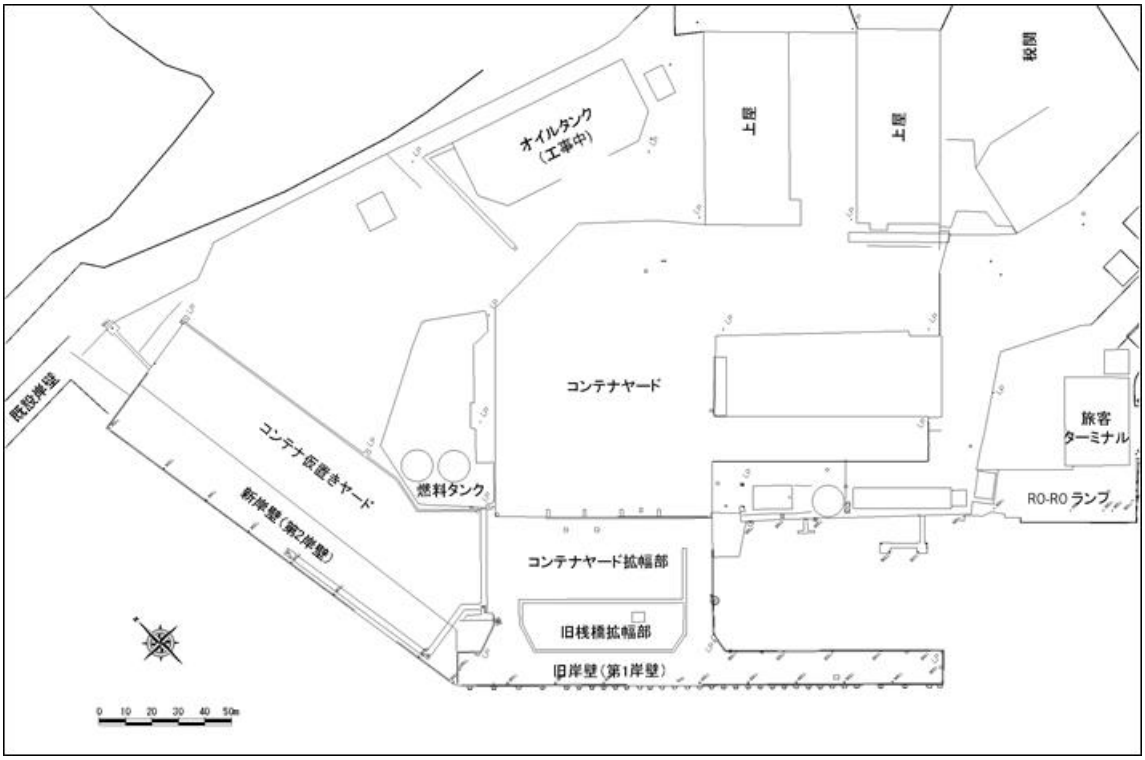
アピア港はサモア独立国（以下「サ」国）の首都アピアに位置し、同国の外国貿易貨物の約 97%を取扱う重要港湾であり、「サ」国の経済活動を支える重要な社会基盤施設である。アピア港は、サモア港湾公社（Samoa Ports Authority, SPA）が管理運営する。同港の施設一覧を表 1-1 に、施設現況を図 1-1 に示す。

表 1-1　アピア港の主要施設一覧

種別	施設名称	施設諸元	備考
係留施設	第一岸壁（旧岸壁）[1]	延長 185m、幅 13m 天端高 3.0m、岸壁前面水深 10.4m	1966 年にニュージーランドの援助により建設された杭式桟橋
		桟橋拡幅部：旧岸壁背後の陸側 延長 61.5m、幅 18m	我が国無償資金協力「アピア港整備計画（1988～1991 年）」により実施
	第二岸壁（新岸壁）	延長 165m、幅 20m 天端高 3.0m、岸壁前面水深 9.5m	我が国無償資金協力「第 2 次アピア港拡張計画」（2000 年～03 年）により建設された鋼管矢板式岸壁
荷捌き施設	上屋	2 棟（5000m^2、3300m^2）	
	コンテナヤード	17,000m^2（コンテナ仮置きヤードを含む、容量：3 段積で 1099TEU） 未舗装バックアップエリア 10,500m^2	旧桟橋拡幅部背後の延長約 61.5m、幅約 32m の範囲は、「アピア港整備計画」により埋め立て整備された
	コンテナ仮置きヤード	新岸壁背後の延長約 165m 幅 30m （約 4,700m^2）	「アピア港整備計画」による埋立て・コンクリート舗装により整備された
	オイルタンク	2 基、容量 2,780 トン	
水域施設	航路	航路幅約 600m、最小水深 10.4m	航路入口に 2 基（消失）、アピア湾内に 2 基の灯標あり
	泊地及びターニングベースン	沖合：直径約 600m、水深 19m アピア湾内：直径約 300m、水深 11m	
外郭施設	防波堤	延長 100m、天端高 4.6m (改良前は 2.8 m) コンクリートブロック式	「アピア港整備計画」で建設された。新岸壁への対応のため、先端部 70m は「第二次アピア港拡張計画」により改良された
その他	リーディングライト	前側：サモア中央銀行海側埋立地 後側：Vaea Vorberg 山中腹	我が国無償資金協力「港湾・護岸災害復旧整備計画」（1992～1994）により建設・復旧された

出典：SAMOA PORTS AUTHORITY SCOPING STUDY,
Volume 2: Business and Infrastructure Assessment Report, May 2013, PRIF
(Pacific Region Infrastructure Facility) を基に JICA 調査団が作成

[1] アピア港の岸壁は、ニュージーランドの援助による岸壁を第一岸壁、我が国無償資金協力援助により建設された岸壁を第ニ岸壁と呼ぶ場合があるが、本報告書では当初要請の呼称に基づき、それぞれ旧岸壁、新岸壁と呼ぶ。



出典：JICA 調査団

図 1-1　アピア港現況図

a　岸壁（係留施設）

同港には、1966 年にニュージーランドの援助により建設された旧岸壁（第一岸壁）と、我が国無償資金協力「第二次アピア港拡張計画」（2000 年～2003 年）[2]により建設された、新岸壁（第二岸壁）がある。旧岸壁は杭式桟橋で、岸壁延長 185m、岸壁前面水深-10.4m の施設である。旧岸壁は老朽化を理由に、荷重制限がかけられた状態で供用されている。新岸壁は、JICA による開発調査（「アピア港改修計画調査」）が実施された 1998 年当時、岸壁延長／バース数の不足から、アピア港において恒常的に発生していたバース待ちの解消、旧岸壁の老朽化に伴う荷重制限により低下していた荷役効率の改善及び、荷役作業の安全性確保を目的として提案され、、我が国無償資金協力「第二次アピア港拡張計画」により建設された鋼管矢板式岸壁であり、延長 165m、岸壁前面の計画水深は-11.0m である。

b　旧岸壁（桟橋）拡幅部

また、旧岸壁は当初雑貨荷役を対象としており、陸域から 50m沖合に設置された幅員 13mの杭式桟橋で、陸域とは幅 10mの２本の連絡橋で接続されていた。コンテナ貨物や Ro-Ro 船ランプの接続などのためには十分なスペースがなかったことから、我が

[2] 我が国が「サ」国に対して実施した協力案件（開発調査及び無償資金協力）は、「1.3　我が国の援助動向」表 1-6 及び表 1-7 参照。援助の実施年次は、基本設計調査（当時、現、協力準備調査）の開始から本体事業完了までの期間を示す。以下同様。

国無償資金協力、「アピア港整備計画（1988 年～1991 年)」により、61.5mの間隔をおいて設けられている連絡橋の内側の区間を幅 18mの桟橋構造で拡幅されている。

c　コンテナヤード及びコンテナ仮置き場

現在使用されているコンテナヤードは、未舗装の部分を除き、新桟橋背後の仮置きヤードまでを含めると約 17,000 ㎡の面積を有している。このうち、旧岸壁背後の桟橋拡幅部の陸側、延長約 61.5m 幅約 32m の範囲は、「アピア港整備計画」によって埋め立てによりコンテナヤードとして整備された。また、新岸壁背後の幅 30m の範囲は、コンテナ仮置きヤードとして「第二次アピア港拡張計画」により整備された施設である。

d　防波堤

アピア港の雨季における港内の稼働率 95%を確保することを目的として、「アピア港整備計画」により、現在の位置に延長 100m、天端高 2.8mの防波堤が建設された。また、「第二次アピア港拡張計画」において、新岸壁に対する同等の稼働率を確保する目的で、先端部から 70mの区間について防波堤に改良が加えられている。

2)　アピア港のタグ・ボート

アピア港では現在、日本の無償資金協力により供与された下記の２隻のタグ・ボートが稼働しており、アピア港へ入出港する船舶の航行安全確保のための航行援助サービスが提供されている。

表 1-2　アピア港で稼働中の SPA 所有のタグ・ボート

船名	TAFOLA	ATAFA
船舶主要目	LOA:25.90m, B:6.8m,Df:2.8m, 1,600HP	LOA:25.90m, B:6.8m,Df:2.8m, 1,600HP
建造	金川造船（株）1988 年	金川造船（株）2001 年
供与案件名	アピア港整備計画（1988 年）	アピア港タグボート整備計画（2000 年）

出典：JICA 調査団

(2)　入港船舶及び取扱貨物量の状況

1)　入港船舶数

2007 年 7 月～2014 年 6 月までの、アピア港への入港船舶数を、船種別に下記に示す。最も多い船舶はプレジャーヨットであるが、これらは 5 月から 10 月の期間のみの入港であり、ヨットハーバーへの寄港船舶数であるので、本件の分析から除外する。表 1-3 から明らかな通り、アピア港への年間入港船舶数は、2007/08 年から 2013/14 年までの過去 7 年間において概ね 220 隻～280 隻の間で、ほぼ横ばいで推移している。船種別に見ると、タンカー、ガス運搬船、クルーズ船は概ね毎月 1 回、一般貨物船が 2～3 回程度の頻度で入港している。漁船は 2007/08 年～2010/11 年まで 20 隻程度であったものが、2011/12 年及び 2012/13 年にはそれぞれ倍の 56 隻、57 隻となっている。表に示した 7 年間において、コンテナ船の寄港数は、2007/08～2011/12 までの 5 年間は毎年減少しており、2011/12 年には

2007/08 年の半分以下の 56 隻となっている。2011/12 年を境にコンテナ船の入港隻数は増加の傾向にあるが、表 1-4 に示した通りコンテナの取り扱い数はこの 7 年間でほぼ横ばいであることから、表 1-5 に示した様に、1 船あたりの取り扱いコンテナ数が船舶数に応じて増減していることがわかる。

表 1-3　アピア港の入港船舶数

（単位：隻）

船　種	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014
コンテナ船	151	126	113	87	56	76	94
貨物船	39	38	31	35	35	47	43
ガス運搬船	10	8	9	10	12	10	9
調査船等	16	23	18	15	18	11	4
Ro-Ro船	23	24	18	21	19	18	19
タンカー	13	14	16	14	12	11	13
クルーズ船	15	17	14	13	13	15	12
漁船	15	21	20	26	56	57	31
タグ・ボート	0	0	0	0	2	2	0
ヨット	111	136	195	146	135	134	118
合　計	**393**	**407**	**434**	**367**	**358**	**381**	**343**
合計（ヨットを除く）	**282**	**271**	**239**	**221**	**223**	**247**	**225**

出典：SPA 提供のデータに基づき JICA 調査団が整理

2)　取扱貨物量

アピア港のコンテナ貨物の取扱量を表 1-4 に示す。2007/08 年から 2013/14 年までの取り扱い貨物量は年間約 2.4～2.9 万 TEU の間でほぼ横ばいである。同港におけるコンテナ貨物の特徴として、全輸出コンテナのうちの約 85%が空コンテナとなることである。これは、アピア港に輸入されたコンテナのうち、貨物を搭載して輸出に供されるコンテナが全体の約 15%程度しかなく、他はすべて空コンテナとして搬出する必要があることを意味する。

表 1-4　アピア港の年間コンテナ取扱量

（単位：TEU）

年		2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014
輸　入	積載	10,623	9,482	11,605	10,992	11,335	12,960	13,300
	空	477	620	837	728	397	141	215
		11,100	10,102	12,442	11,720	11,732	13,101	13,515
輸　出	積載	2,452	1,992	1,777	1,674	1,797	1,716	1,586
	空	8,552	8,076	10,511	9,846	9,693	11,127	11,689
		11,004	10,068	12,288	11,520	11,490	12,843	13,275
トランシップメント		4,153	3,786	3,196	3,143	2,130	2,047	2,142
合　計		26,257	23,956	27,926	26,383	25,352	27,991	28,932

出典：SPA 提供のデータに基づき JICA 調査団が整理

表 1-5　アピア港における１船当たりの取扱いコンテナ数の推移

（単位：TEU）

年	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014
TEU／船	174	190	247	303	453	368	308

出典：SPA 提供のデータに基づき JICA 調査団が整理

(3)　港湾施設の現状及び課題

サモア港湾公社が管轄するアピア港の現状及び課題については、PRIF（Pacific Region Infrastructre Facility）が取り纏めた Samoa Port Authority Scoping Study, May 2013（以下「PRIF レポート」）に詳しく記述されている。これらと併せて、現地調査により明らかとなったアピア港の施設の現状及び課題は、下記の通りである。

1)　岸壁延長

同港は延長 185m の旧岸壁（第一岸壁）と 165m の新岸壁（第ニ岸壁）があり、旧岸壁は 1996 年にニュージーランドの援助により建設され、新岸壁は我が国無償資金協力「第二次アピア港拡張計画」（2000 年～2003 年）により建設され、2003 年に完成している。

旧岸壁は、建設後 50 年近くを経ていることから、老朽化が懸念されると共に、近年、写真 1-1 及び写真 1-2 に示す通り、旧岸壁の延長をはるかに凌ぐ大型のクルーズ船が寄港しており、船舶の接岸時及び係留時の安全性が脅かされている。

写真 1-1　旧岸壁に係留中のクルーズ船　AMADEA
（全長 192m、2014 年 2 月 3 日撮影）

写真 1-2　旧岸壁に係留中のクルーズ船　SEA PRINCESS
（全長 261m、2013 年 4 月 22 日撮影）

2)　桟橋及び床版の状況

a　旧岸壁（桟橋）

旧岸壁（桟橋）の床版、梁及び杭頭部の状況を写真 1-3～写真 1-6 に示す。懸念されていた桟橋下側の床版コンクリートの剥離はなく、H 鋼による基礎杭の腐食防止コンクリートの杭頭部でのひび割れ、僅かな鉄筋の露出、フェンダービームコンクリート及び、岸壁法線直角方向梁とフェンダービーム接続部分のコンクリートの損傷、鉄筋露出が散見される程度であった。しかしながら、旧岸壁は建設から 50 年程度を経ており、水中部の杭については老朽化が問題であるとして、我が国の無償資金協力援助「アピア港整備計画」（1988 年～1991 年）において補修工事が行われている。現在も荷重制限をかけた状態で使用されていること等から、現在の状態のまま、桟橋として使用し続けるのは危険であると考えられる。なお、桟橋及び床版の状況についての調査結果の詳細は、資料 6-1 を参照されたい。

写真 1-3　旧桟橋床版の状況
（損傷は見られず状態は良い。）

写真 1-4　旧桟橋杭頭及び梁の状況
（杭頭部の一部で鉄筋が露出。H 鋼の腐食防止コンクリートのため、構造上は問題ない。）

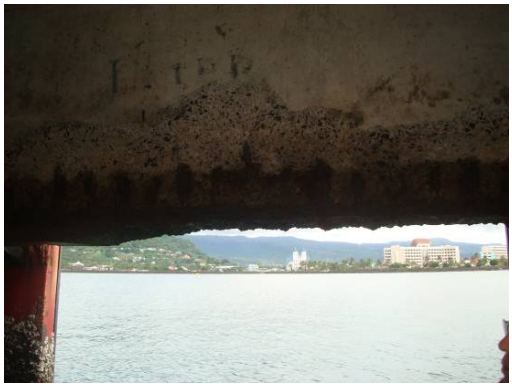


写真 1-5　旧桟橋フェンダービーム
（コンクリートの剥離及び、鉄筋コンクリートの剥離及び鉄筋のの露出出が散見される。）

写真 1-6　旧桟橋梁（防舷材背後）
（コンクリートの剥離及び、鉄筋の露出が散見される。）

b　旧岸壁（桟橋）拡幅部

我が国無償資金協力援助「アピア港整備計画」（1988 年～1991 年）において、桟橋の拡幅として、61.5mの間隔をおいて設けられている 2 本の連絡橋の間を幅 18mの鋼杭桟橋構造により整備された拡幅部分は、床版下側のコンクリートの剥離、鉄筋の露出及び腐食が著しく、危険な状態にあった。床版下の梁のひび割れ、コンクリートの剥離も見られた。その一方で、杭及び杭頭部は比較的良好な状態にあった。これらの状況を写真 1-7 及び写真 1-8 に示す。調査結果の詳細は資料 6-1 に添付する。

当該部分は、桟橋の拡幅として設計されており、1988 年の設計当時は、雑貨貨物が主体であり、コンテナハンドリングもフォークリフトによるヤードでの荷役作業が想定されていたものと考えられる。しかしながら、その後の急激なコンテナ化に伴い、設計時には想定されていなかった、トップリフター等の想定外の荷役機械による運用が行われたため、構造的な負荷がかかり、床版下面のコンクリートに微少な亀裂が発生した可能性が考えられる。これに加え、荒天時やうねりの侵入時におけるアップリ

フトにより微小亀裂から海水が侵入し、鋼材の腐食・膨張が誘引され、コンクリートの剥離につながったものと推測される。

写真 1-7　旧桟橋拡幅部下側の状況（ほぼすべての床版でコンクリートの剥離、鉄筋露出が見られる。）

写真 1-8　旧桟橋拡幅部杭頭部の状況（比較的良好な状態にある。）

3)　港内静穏度

アピア港では従来より、雨季にあたる 11 月～4 月にかけて、北東貿易風による「うねり性」の波浪の侵入による港内の擾乱が問題となっている。現地での聞き込みによれば、北側からの海流、波浪、うねり等の侵入、同港対岸埋め立て地からの反射波等により、港内が擾乱し、船舶の係留、荷役作業に支障のあることが指摘されている。

PRIF レポート（Samoa Port Authority Scoping Study, May 2013）の Volume 2: Business and Infrastructure Assessment Report　によれば、侵入する波浪は、有義波高で 0.3m～0.5m程度の波高であるが、周期が 10 秒以上に及ぶとある。また、周期 1 分程度の港内副振動があることも指摘されている。うねりは船舶の接岸、係留、荷役作業を中断させる要因となっており、時折、状況によっては離岸の上、沖合で静穏になるのを待つことを強いられる場合もあると言及されている。

2015 年 1 月に実施された概略設計説明調査の際の現地での目視観察において、新岸壁に係留、荷役作業中の船舶が、波高 50cm 未満、周期 10 秒程度のうねり性波浪により動揺し、ピッチングが顕著に発生している状況が確認できている。観測時は、比較的穏やかな天候及び海象条件であったと考えられることから、更なる荒天時には、荷役作業に支障が生じるであろうことは想像に難くない。

また、雨季においてはこのような船体の動揺がほぼ恒常的に発生しているものと推測でき、これにより防舷材に常に負荷がかかる状況になることから、次に述べる既存岸壁の防舷材の損傷は、このような船体の動揺に起因してもたらされたものと考えられる。

4)　防舷材

新岸壁には、V型防舷材が取り付けられていたが、ほとんどの防舷材が脱落等により無くなっている。現在は古タイヤの設置で代用されているが、船体を傷つける可能性が高く、船舶接岸時の及び係留時の安全性に問題がある。

上述の通りアピア港では、雨季にあたる 11 月～4 月にはうねり性の波浪が港内に恒常的に侵入し、船体が常に動揺する。うねり性波浪により、船体のピッチングとヒービングが顕著に発生すると考えられる。既存の防舷材はこれらの船体の動揺により誘引された防舷材ゴム部や固定ボルトへの負荷に耐えられずに損傷、脱落等を起こしたものと推測される。

一方で旧岸壁には、逆Ｖ型の防舷材が取付けられているが、設置間隔が著しく短く（4.0 m 間隔ですべての杭列前面に設置されている）、設置個数が過剰で危険である。防舷材の過剰設置は、船舶接岸時の防舷材反力の増大を誘引し、岸壁に大きな水平力を与える。旧岸壁は老朽化した杭式構造の桟橋であり、大きな水平力を与えることは危険であり、着桟する船型に合わせて防舷材を間引くなどの対策が早急に必要である。

写真 1-9　新岸壁防舷材の状況（脱落等により無くなっており、古タイヤで代用されている。）

写真 1-10　旧岸壁防舷材の状況（設置間隔が狭く、基数が過剰。船舶接岸時の反力が大きくなり危険である。）

5)　係船柱

新旧岸壁上の係船注は比較的良好な状況にあると思料されるが、さび等の発生に対し、十分なメンテナンスが実施されていない。また、旧岸壁の一部で係船注が欠落している。大型船の係留に対しては、防波堤付近に写真 1-11 に示すような 100 トンの大型係船注が設置されている。Ro-Ro 船ターミナル近傍にもこれと同様に 100 トンの大型係船注が設置されているが、写真 1-12 に示す通り、係留索が旧岸壁から洋上を交差するため、付近に係留している警備艇やパイロットボートなどと錯綜し危険である。

写真 1-11　大型係船柱
（防波堤側 100 トン）

写真 1-12　Ro-Ro ターミナル側大型係船柱への係留索の錯綜状況
（PRIF レポートより）

6)　航行援助施設

これまでいくつかの我が国無償資金協力により、「サ」国内港湾の航行援助施設に対する協力が実施されているが、アピア港の安全性向上に寄与する施設を対象として現状を調査した結果、下記の状況が明らかとなった。

a　リーディングライト

同ライトは、1991 年 12 月に来襲した大型サイクロン「ヴァル」によりタワー部が被災を受けた。同施設は、被災した「サ」国港湾及びアピア湾に沿った海岸保全施設の復旧整備工事に関する「サ」国側の要請を受けて実施された我が国無償資金協力「港湾・護岸災害復旧整備計画」（1992 年～1994 年）により、前側のライトは当時と同じ場所であるサモア中央銀行海側の埋立地上に、後側のライトは良好な見通しを確保することを目的として、現在の場所である VaeaVorberg 山の中腹に移動して建設・復旧されたものである。

SPA によれば、前側は 2003 年に LED ランプに切り替えられたとのことである。同ランプは現在も有効に機能しており、今後 10 年程度は問題なく機能するものと考えられる。一方後側のランプについては、2003 年当時は問題が無かったため、そのままの状況で使用されていたが、その数年前にランプが切れ、SPA は納入メーカーに交換球を発注するも、LED ランプに移行する時流の中で従来球は製造が中止されており、調達ができなかったとのことである。そのため現在は、規格外の小さなライトで代用されている状況にあり、洋上からの船舶の視認性能に問題があり危険である。

写真 1-13　既存リーディングライト（前側）

写真 1-14　既存リーディングライト（後側）

b　マーカーブイ

港口部左右に赤・緑の側面標識浮標各１基、その他２ヶ所に灯浮標が設置されていたとのことであるが、2012 年のサイクロン「エヴァン」により流出し、その後復旧されていない。実際には側面標識が存在していないにも関わらず、これらの標識は現在も海図上に記載されており、船舶の航行安全上問題がある。すみやかに標識を設置するか、海図上の記述を修正するか、いずれか早急な対応が必要である。

サイクロンで流出した浮標は SPA が自前で製作し 2010 年に設置されたものであり、消失した１期を除く３基が回収され、港内の上屋に保管されている。浮標の灯器は全て消失しており、シンカー及びチェーンは回収されていない。浮標は回収されてはいるものの、貧弱な構造であり、同地域で繰り返し発生するサイクロン等の荒天に対する耐久性は低いと言える。

また、我が国無償資金協力「アピア港整備計画」（1989 年～1991 年）で設置された防波堤上のビーコンは現在も問題なく機能しているが、「第 2 次アピア港拡張計画」（2000 年～2003 年）において船舶と防波堤との接触を防止する目的で、防波堤背後の中央部に、水中先端部のマーカーとして設置された浮標はサイクロンにより流出し防波堤東側のリーフ上に流出している。浅瀬のため船舶が入れないことから、回収されていない。

アピア港には港外に直径約 600m、港内に直径約 300mの回頭水域があり、既往入港船舶はこれらの水域で回頭操船を行っている。操船時には水先案内人の乗船及びタグ・ボートによるアテンドサービスが提供されているが、何れの回頭水域も狭く、リーフエッジの浅瀬に近いにも関わらず浅瀬を示すマーカーが設置されていないため危険である。防波堤対岸に LPG 船のローディングポイントを示すマーカーとしてビーコンが１基設置されており、これが二次的に航行援助目的で利用されているが、目的が異なり、安全上好ましくない。

7)　コンテナヤード及び旧岸壁（桟橋）拡張部

旧岸壁背後の桟橋拡張部スラブとさらにその後ろ側のコンテナヤードとの間に段差があり、使い勝手の悪い状況となっている。また、旧岸壁と新岸壁の取り付け部背後に２か

所ほど不具合があり、配管ダクト等が露出した個所が存在し、荷役作業に支障をきたしている。

写真 1-15　スラブとヤードの段差

写真 1-16　配管ダクトの露出箇所

旧岸壁と陸上のヤードを結ぶ２つの連絡橋に挟まれたスペースに建設された旧岸壁の拡幅部分は、床版下面のコンクリートの剥離、鉄筋の露出及び腐食が著しく危険である。一ヶ所コンクリート床版が抜け落ちる事故があり、補修跡がある。桟橋拡幅部区画は立ち入りが制限され、現在は荷役作業に使用されていない。

8)　旅客動線

関係者へのヒアリングによれば、クルーズ船の着桟時にはバス、タクシーがコンテナヤードを横切って岸壁まで往来し、荷役作業車両と輻輳し危険な状態にあるとのことである。

一方で、貨客分離動線については、Ro-Ro 船旅客ターミナルの入り口及び、港長事務所横に位置する、旧岸壁との連絡橋の取付け部までは、写真 1-17 及び写真 1-18 に示す通り、歩道及びフェンスが恒常施設として整備され、貨客分離がなされている。連絡橋び岸壁上において、旅客船の着桟時のみ、移動式フェンス等で分離するなどの対策が必要であり、運用上の課題と考えられる。

写真 1-17　旅客通路

写真 1-18　フェンス及び旅客通路

9)　タグ・ボート

アピア港では、船舶の入出港時には必ずタグ・ボートが出動している実情にある。船舶の種類や状況によっては、直接タグ・ボートによるけん引または押し船操船を実施しない場合があるが、港口、回頭スペースが狭いことから、緊急時に適切な対応がとれるよう、入出港船舶に常時随行する体制となっており、タグ・ボートは同港への入出港船舶の安全性確保の観点から必須である。

2 隻のタグ・ボートは何れも我が国の無償資金協力により供与されたもので、このうち TAFOLA は建造から 26 年程度、もう一隻の ATAFA も 13 年程度経過している。これら 2 隻のタグ・ボートの健全度を調査した結果、両船において、フェンダー半パイプの損傷、ブルワーク、ブルワークステーの劣化・腐食等に起因する強度不足、デッキの著しい腐食などが見られ、特に TAFOLA で著しかった。また、TAFOLA では艤装されている揚錨機が機能していない。これらの状況を写真 1-19～写真 1-22 に示す。

一方で、補修及びメンテナンスは必要であると判断されるものの、エンジンは船齢に比較して比較的良好な状態にあった。これは、アピア港では入港船舶の頻度が比較的少なく、運転時間が比較的短いためと考えられる。しかしながら、潤滑油の交換などが適正に実施されていないなど、維持管理上の課題も見られた。また、無線機、レーダー、コンパス、GPS、音響測深機など、船舶備えつけの航海計器の殆どは故障して機能していない状況にあった。

上述の通り、部分的に補修及びメンテナンスが必要であると判断されるものの、供与後それぞれ、26 年及び 13 年程度経過しているにも関わらず、現在まで SPA により、船舶の入出港時のアテンドサービスの提供という本来の目的に沿った運用がなされ、活用されていることは評価に値すると考えられる。

写真 1-19　上甲板の腐食（TAFOLA）

写真 1-20　ブルワークステーの腐食（TAFOLA）

写真 1-21　揚錨機の状況（TAFOLA）（故障で機能していない。）

写真 1-22　フェンダーの状況(ATAFA)（ゴムが損傷し、チェーンが露出しているため、押し船時に船体を損傷させてしまう。）

10）泊地

深浅測量の結果、岸壁前面水域の一部で水深-11mに達していない部分があることが明らかとなった。懸念されていた河川流出土砂による堆積は僅かであり、岸壁前面水域ではほとんど問題ないと判断される。（詳細は 2-2-2 自然条件調査にて詳述する。）

1-1-2　開発計画

「サ」国政府が発行する 2012 年～2016 年のサモア開発戦略（Strategy for the Development of Samoa (SDS) 2012-2016, 'boosting productivity for sustainable development'）（以下「SDS」）におけるインフラセクター（エリア３）の目標（Key Outcome10）として「効率的で安全で持続的な輸送ネットワークの構築」が掲げられている。そのための戦略エリアとして掲げられた７項目に、港湾施設関連として、港湾及び空港施設と関連サービスの機能向上、すべての空港及び港湾保安システムの改善、国際的な安全基準に従った効率的な管理及び調整がなされたサービスの提供、が含まれている。これらの評価指標として、空港及び港湾、またその関連施設利用者の満足度の向上、国際安全基準への対応の改善、が掲げられている。また、同計画の経済セクター（エリア１）の目標（Key Outcome 4）には「持続的な観光」が掲げられており、７項目の戦略エリアの一つに、観光インフラの増強が掲げられ、年間 30 回のクルーズ船の寄港回数の維持が評価指標とされている。

1-1-3　社会経済状況

「サ」国は南太平洋の中央部に位置するイギリス連邦加盟国で、ウポル島、サバイイ島及び 7 つの小島からなる国土面積 2,830km² の島嶼国である。首都はアピアでウポル島の北部に位置する。気候は高温多湿の熱帯性海洋性気候であり、海に囲まれているため年間を通じた気温の変化はあまり大きくなく、1 年の平均気温が 27 度程度の常夏の国である。5 月～10 月が乾季、11 月～４月が雨季である。サモア諸島は火山島で、サバイイ島では東西に火山が連なっている。最高峰は標高 1,858mのシリシリ山である。火山活動は活発で、1905 年から 1911 年にかけてマタバヌ山が大噴火を起している。また、ほとんどの島がサンゴ礁に囲まれている。

「サ」国の人口は 18.9 万人で、全人口のうち約 11.5 万人がウポル島、約 5 万人がサバイイ島

で生活している。人口の 9 割以上がポリネシア系サモア人であり、その他は欧米系の混血、メラネシア系、中国系、欧州系などの人々である。サモア語、英語共に共用語となっており、ほとんどの国民がキリスト教の信者である。主要産業は農業及び沿岸漁業で、コプラやタロイモなどが生産されており、80%程度が自給用である。GNI は 6.2 億米ドル（2012 年世銀)、一人あたりの GNI は 3,260 米ドル（2012 年世銀）である。

2009 年 9 月、サモア沖で大地震・津波が発生したため、観光収入が低下する一方で、災害復興の資金需要が高まったため経済情勢は厳しい。また、国内市場が小規模であり、消費財の多くを輸入に頼らざるを得ないという島嶼国に典型的な経済構造であるため、慢性的な貿易赤字を抱えている。しかし、ニュージーランドやアメリカ合衆国（ハワイ州・カリフォルニア州）には国内人口をはるかに上回る規模のサモア人が居住していると言われており、彼らによる海外からの送金、観光業収入によるサービス・移転収支の大幅な黒字により、経常赤字はさほど大きくない。

1-2　　無償資金協力の背景・経緯及び概要

(1)　相手国政府からの要請内容

ニュージーランドの援助で 1966 年に整備された旧岸壁（延長 185m、幅 25m、岸壁全面水深-11m）は老朽化が進行し、荷重制限をかけた状態で利用されていること、また我が国無償資金協力事業である「第二次アピア港拡張計画」（2001 年）で整備された岸壁（延長 165m、幅 20m、岸壁全面水深-11m）とコンテナ仮置きヤード（165m x 20m）及び、同ヤードから離れた位置にある既存のコンテナヤードが利用し難く手狭であるという理由から、旧岸壁の改修を行うこと及び、新コンテナヤード（12,700m²、既存のバックアップ・コンテナヤードの土地を活用するため埋め立ては無し）の増設を行うという要請がなされていた。

(2)　予備調査による協力内容の整理

「サ」国政府からの要請を踏まえ、2014 年 2 月 1 日～7 日まで、JICA による予備調査が実施された。同調査では、情報収集及び現地政府との協議を踏まえて、要請と計画内容についての妥当性が検討された。

予備調査によれば、コンテナ貨物の取扱数実績、上空写真などの状況から既存ヤードのコンテナ蔵置能力がひっ迫している状況は見て取れないため拡張の必要性については確認の必要があること、また、新旧岸壁共に余裕のある利用状況であり、近年減少しているコンテナ船の寄港隻数などを踏まえると、旧岸壁を補修して 2 隻同時着桟を可能とするより、現在寄港している船舶のうち、最大船長をもつ大型船舶を安全に係留できるように岸壁延長を決めるのが妥当である、という見解が調査団から示され、先方政府と協議されている。その結果、当該準備調査において、下記により検討を進めていくことが確認されている。

1)　案件名

当初要請では、

「アピア港旧岸壁改修及び新コンテナヤード建設計画」（The Project for the Rehabilitation of Old Wharf and Construction of New Container Yard at Apia Port）

であったが、これを

「安全性向上のためのアピア港改修計画」（The Project for the Enhancement of Safety of Apia Port[3]）

と改める。

2)　目的

アピア港の岸壁、付帯施設、ヤード等を整備・改修することにより、アピア港における大型船入出港の安全性の改善を図り、もって港湾利用者の安全を確保する。

3)　コンポーネント

- 新岸壁の延長：大型船型に合わせて設定。既存の新岸壁と合わせて全長 320m 程度（岸壁延長は概略設計調査にて要検討。）
- 延長された新岸壁の背後スペースの整備
- （必要に応じて）コンテナヤードの拡張等による貨客動線の分離
- （必要に応じて）泊地浚渫
- その他（概略設計調査にて必要に応じて追加）

1-3　我が国の援助動向

これまで我が国の援助で実施された開発調査及び無償資金協力援助をそれぞれ表 1-6 及び表 1-7 に示す。「サ」国の港湾整備については、1987 年に JICA により実施された開発調査「全国港湾整備総合計画調査」により、全国港湾マスタープラン（目標年次 2005 年）が策定されている。その中で緊急に実施すべき事業として「第 1 期計画」が提案された。この第 1 期計画において提案されたアピア港の既存桟橋の補修、コンテナヤードの拡張、防波堤建設、タグ・ボート整備などが、無償資金協力事業「アピア港整備計画」として 1988 年～1991 年[4]に実施された。その後、サイクロンによる被災の災害復旧に関して 2 回の無償資金協力により、アピア港港湾施設の整備が実施されている。

更に、1998 年に、1987 年の開発調査で策定されたマスタープランの次期計画に関する開発調査「アピア港改修計画調査」が実施されている。同調査において、2015 年を目標年次とするマスタープランが策定されると共に、緊急に整備が必要な施設について、「短期整備計画」が立案されている。この時立案された「短期整備計画」に基づく新岸壁の建設等が、無償資金協力「第二次アピア港拡張計画」として 2000 年～2003 年に実施されている。

また、この間に、無償資金協力「アピア港タグ・ボート整備計画」により、2001 年 7 月にタグ・ボート 1 隻（ATAFA）が供与されている。

---

[3] 予備調査の段階では、英名は The Project for the Enhancement of Safety of Port of Apia となっているが、本準備調査において、Port of Apia を Apia Port として、The Project for the Enhancement of Safety of Apia Port としてミニッツに記載された。

[4] 基本設計調査（当時：現、協力準備調査）の開始から本体事業の完了までの期間を記載した。以下同様。

表 1-6　我が国の援助で実施された開発調査

実施年度	調　査　名	概　　要
1987 年	全国港湾整備総合計画調査	2005 年を目標年次とするマスタープラン及び、緊急に実施すべき「第 1 期計画」の策定。
1998 年	アピア港改修計画調査	1987 年の開発調査で策定されたマスタープランの次期計画についてのレビュー、2015 年を目標年次とするマスタープランの策定、緊急に整備が必要な施設について「短期整備計画」の立案。

表 1-7　我が国無償資金協力実績

（単位：億円）

実施年度	案件名	供　与 限度額	概　　要
1980 年～1982 年	漁港整備計画	6.00	漁港整備：魚市場、護岸、防波堤等
1984 年～1985 年	国内輸送力増強計画	3.90（第 1 期）	ウポル島ムリファヌア港とサバイイ島のサレロロガ港の整備
		4.33（第 2 期）	
1987 年～1988 年	フェリーボート建造計画	6.73	新規船舶（MV. Lady Samoa Ⅱ）の建造
1988 年～1991 年	アピア港整備計画	6.90（第 1 期）	埠頭補修、桟橋拡幅、タグボート整備
		9.13（第 2 期）	コンテナヤード拡幅、フェリー岸壁、フェリーターミナル、防波堤及び浮標等の整備
1990 年～1992 年	港湾災害復旧計画	4.90（第 1 期）	サイクロン「オファ」により被災した施設の復旧 アピア港：コーズウェイ、護岸復旧 砕石プラント
		6.80（第 2 期）	アピア港：防波堤改修、パイロット／作業ボートの修理、航路標識の整備、港湾監理事務所建設、上屋木製フェンダーの補修 ムリファヌア港、サレロロガ港、アポリマ、アレイパタ、マルアリーフの施設補修等
1992 年～1994 年	港湾・護岸災害普及整備計画	9.16（第 1 期）	サイクロン「ヴァル」により被災した施設の復旧 港湾施設： アピア港：運輸省本部事務所、上屋復旧、メインワーフフェンダー、照明灯、車止め復旧、ビーコン、ターミナルビル復旧、補修等 ムリアヌファ港、サレロロガ港の被災施設補修・復旧 海岸保全施設：４区間（全約 2km）の復旧整備
		6.80（第 2 期）	港湾施設： アピア港：防波堤復旧 海岸保全施設：2 区間（全約 1.5 km）の復旧整備
1997 年～1998 年	島嶼間輸送貨物船建造計画	14.43	新規船舶（MV. Lady Naomi）の建造
2000 年～2001 年	アピア港タグボート整備計画	3.98	タグボート 1600 馬力 1 隻の整備
2000 年～2003 年	第二次アピア港拡張計画	22.45	新岸壁の建設、防波堤の改良、コンテナ仮置きヤードの舗装、フェリードルフィンの補修
2008 年～2010 年	島嶼間フェリー建造計画	13.19	新規船舶(MV. Lady Samoa Ⅲ)の建造

1-4　　他ドナーの援助動向

調査により、他ドナー等による下記プロジェクトの動向が明らかとなったが、以下で記述する各プロジェクトの内容を踏まえると、本プロジェクトとの重複はないと考えられる。

(1)　PRIF アドヴァイザー

調査団の現地滞在現期間中の 7 月末まで、SPA には、PRIF (Pacific Region Infrastructure Facility) から派遣されたアドヴァイザーが 1 名常駐しており、SPA の運営、財務等に対するアドヴァイスを行っていた。同アドヴァイザーは同港の課題を熟知しており、必要なアドヴァイスを SPA に提供していた。アピア港における問題点、解決すべき課題は、同アドヴァイザーが調査してまとめた PRIF レポートに言及されている。同アドヴァイザーとの協議によれば、同レポートには、解決に向けた提言が含まれているが、それらを具体化するファンドもしくは SPA の予算措置等は具体化されていないとのことであった。本プロジェクトで対応を検討している内容は、PRIF レポートで言及されている課題解決の方向性と一致するものも多く、非常に有益であるとのことであった。

(2)　ヴァイウス港開発

ヴァイウス港開発については、新聞記事等により開発に向けた報道が散見されるが、公共事業省、環境省、SPA 等関係者への聞き込みにより、政府関係者であっても具体的な計画や進捗状況について明確な情報を持っておらず、実情がはっきりしない状況が浮き彫りとなった。本件は「サ」国政府の幹部が開発を強く望んでいることから、政府関係者は公的な場での否定的発言が難しく、明言を避ける傾向にあると推測する。

しかしながら、例えば、開発に莫大な投入資金が必要であり現実的でない、開発候補地は自然保護区であり UNDP によるマングローブの植林地域が存在すること、また住民移転が必要になることなどから、開発のための環境問題の克服が課題であり非現実的である等の見解が、面談した政府関係者から示されている。SPA においても、ヴァイウス港の話はあるが、進展させるのは現実的でなく、アピア港の整備を充実させることが重要であるという意向が示されている。

開発候補地は、ヴァイウス湾の沖合であるが、海図からサンゴ礁が広がっていることが明らかである範囲に、広大な浚渫・埋立てを必要とする。また、港湾区域からの洋上を横断するアクセス道路の建設も必要である。さらに、海岸線沿いは既存の家屋、商業施設等の建設物が存在し、植林プロジェクトを含むマングローブ林が広がっている。このような状況を踏まえると、開発には莫大な投資と時間を必要とすることが明らかであり、現実味は薄いと判断される。

(3)　アピア・ウォーターフロント・プロジェクト

アピア港を含む、海岸線に沿ったレストラン、マリーナ、その他商業施設等の景観を改善・保全して、観光資源として活性化するプロジェクトとしてニュージーランドの援助で実施中である。アピア港の開発は当該プロジェクトの目的に合致するとの発言が SPA 関係者よりなされている。

第 2 章　プロジェクトを取り巻く状況

第2章　プロジェクトを取り巻く状況

2-1　プロジェクトの実施体制

2-1-1　組織・人員

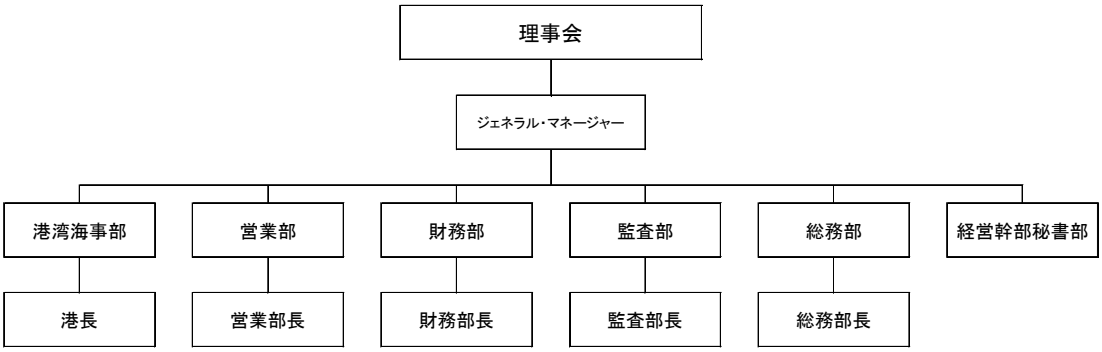
(1)　サモア港湾公社の位置づけ

サモア港湾公社（SPA）は政府機関の公社化・民営化するという方針の下、Ports Authority Act 1998 に基づき 1999 年 7 月 1 日設立された国有企業である。SPA は理事会の下、独立採算で運営されており、アピア港を含む港湾に関連した土地、港湾施設、建物、機器類等を所有しており、「サ」国における港湾の管理・運営を担っている。理事会は運輸大臣を理事長とし、他に 5 名の理事により構成されている。SPA は独立採算であり、港湾関連施設について必要な工事・改修、港湾施設利用料の設定などについて独自に決定することができるが、理事会の承認が必要となっている。

また、SPA と同様に民営化された国有企業として、サモア船舶公社（Samoa Shipping Corporation（SSC））があるが、同社は、我が国無償資金協力で供与された船舶、MV Lady Naomi、MV Lady Samoa II 及び、 MV Lady Samoa III の 3 隻の他、2 隻の合計 5 隻で、「サ」国のウポル島とサバイイ島を結ぶフェリーサービス及び、アピア港とアメリカ領サモアのパゴパゴ港間を結ぶフェリーサービスを提供している。

(2)　組織

SPA の組織図を図 2-1 に示す。理事会の下にジェネラルマネージャーが置かれており、港湾海事部、営業部、財務部、監査部、総務部及び、経営幹部秘書部の 6 部がおかれている。SPA の職員数は、調査実施時点の 2014 年 7 月末現在ジェネラルマネージャーを含め 109 名である。

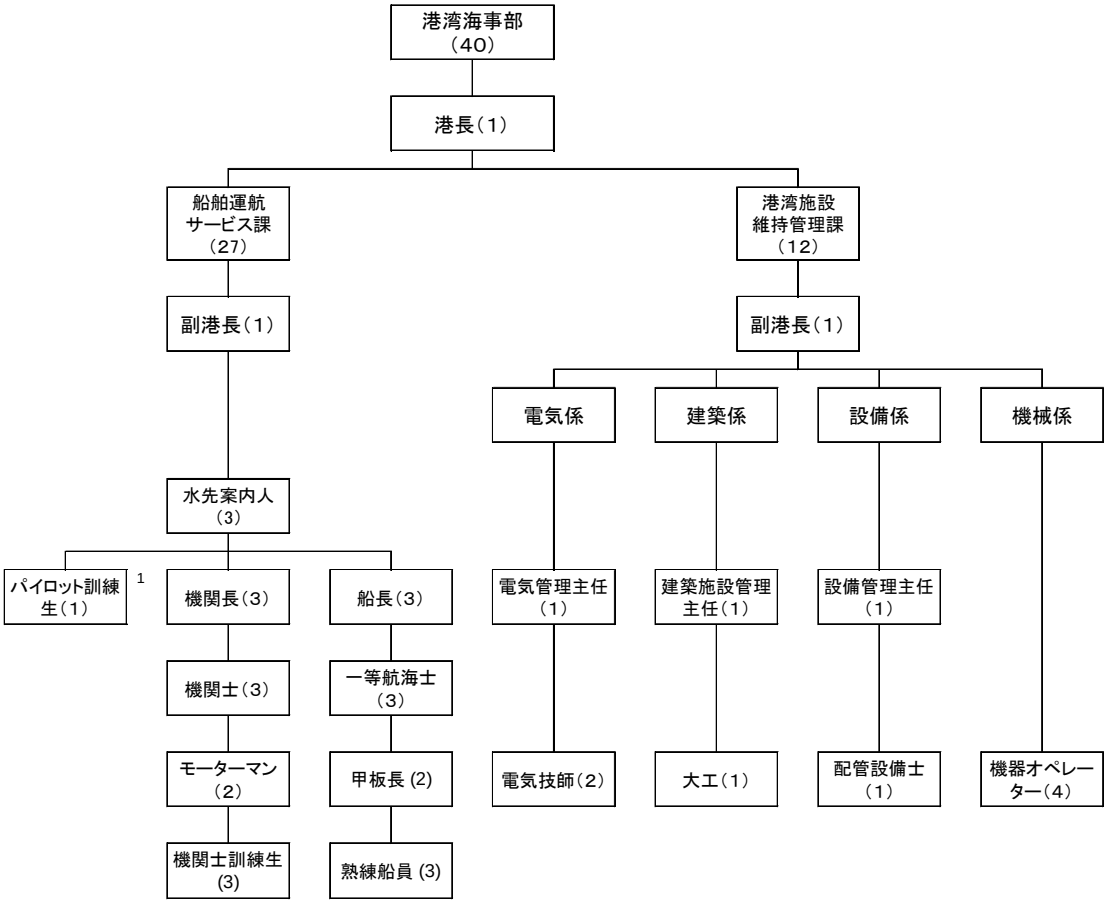


出典：SPA

図 2-1　SPA 組織図

港湾施設の維持管理、運営は、港湾海事部が担当する。港湾海事部の組織図を図 2-2 に示す。部長として港長が任命されており、その配下に船舶運航サービス課と港湾施設維持管理課が置かれている。同部は総勢 40 名であり、船舶運航サービス課に 27 名、港湾施設維持管理課に 12 名が配属されている。港湾運航サービス課は、海事免許を持ったスタッフで占められており、アピ

ア港に入港する船舶に対する水先案内サービス、タグ・ボートサービス等の提供を担当している。港湾施設の維持管理は、港湾施設維持管理課が行っている。同課には、図 2-2 に示した通り、電気、建築、設備、機械の担当係が置かれているが、港湾施設の主要部分をなす、土木担当が不在となっている。無償資金協力の前提条件として、供与施設・機材の維持管理を確実にし、適正な施設の活用は「サ」国側の責任であり、そのためには土木系の技術者が必須であることを踏まえて協議した。その結果、「サ」国側は土木技術者の雇用、土木係の設置に向けた組織改善を図ることを確認している。



出典：SPA

図 2-2　SPA 港湾海事部組織図

2-1-2　財政・予算

2008 年～2013 年までの SPA の収支状況を表 2-1 に示す。SPA の年間収入は概ね 11.3 百万タラ（約 5.1 億円）～14.3 百万タラ（約 6.4 億円）、支出は 11.3 百万タラ（約 5.1 億円）～16.3 百万タラ（約 7.3 億円）程度で推移している。直近 3 か年は赤字計上となっているが、2013 年はサイクロン「エヴァン」による被害が計上されている。また、監査承認前であるとの条件つきではあるが、最新情報として 2014 年の収支情報が得られており、収入が約 15 百万タラ（約 6.7 億円）支出が約 12 百万タラ（約 5.4 億円）であり再び黒字に戻っている。これを含めた 2008 年～2014 年までの SPA の収支バランスを図 2-3 に示す。

港湾運営による収入は年次により若干のばらつきがあるが、7.2 百万タラ（約 3.2 億円）～8.4 百万タラ（約 3.8 億円）が計上されており、維持管理費として、2.5 百万タラ（約 1.1 億円）～4.3 百万タラ（約 1.9 億円）程度計上されている。

本プロジェクト完了後に必要となる維持管理費は概算で 50 万タラ（約 23 百万円）程度と見積もられる。これは、SPA の年間収入の 3.6%程度であり十分に捻出可能である。

また、本事業実施時における先方政府負担分として見積られている約 23 万タラ（約 11 百万円）は、維持管理費に予算化される予定であり、先方政府負担分のみで SPA 年間収入の 1.6%程度、上述の年間維持管理費と合わせても 5.2%程度であり、捻出可能である。

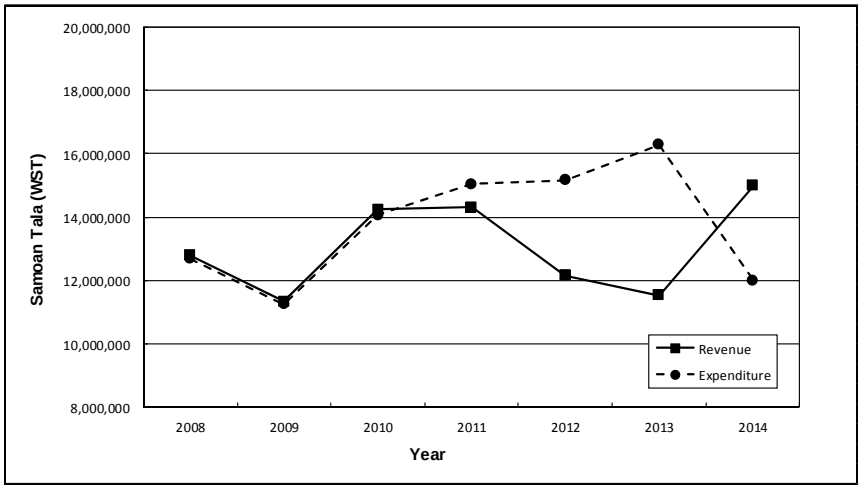
表 2-1　SPA の収支状況

（単位：Tala）

Revenue	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Deferred revenue/Amortized income	2,478,114	2,478,116	2,478,114	1,911,447	1,911,447	1,911,447
Recoveries overtime and others	888,072	722,093	627,024	675,965	945,776	1,256,216
Rental income	135,002	135,612	119,447	156,353	122,602	223,275
Interest incom	97,733	171	12,883	9,447	8,416	0
Income from operation	7,237,145	7,540,751	8,354,944	7,339,185	7,256,908	7,727,290
Sand income	689,069	82,390	17,310	62,371	78,380	93,086
Equipment hired	32,955	0	88,054	11,876	131,536	600
Slipway	0	0	11,452	274,926	244,633	52,055
Apia Marina	79,685	114,550	187,401	160,618	139,697	90,981
Floating restaurant	66,149	37,902	0	13,050	16,200	0
CSO reimbursement	400,772	0	0	0	0	0
Other income	654,931	224,875	2,333,431	3,634,423	1,312,523	183,389
Gain/Loss on sales of fixed assets	29,091	0	20,676	56,924	0	0
Total Revenue	12,788,718	11,336,460	14,250,736	14,306,585	12,168,118	11,538,339

Expenditure	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Other operatational expenditure	3,038,670	2,414,806	3,932,602	4,242,725	3,674,131	2,667,565
Audit fees: Istolo Leota Certified Public Accountants					45,000	
Audit fees: Samoa Audit Office	16,840	15,400	48,034	68,400	2,000	47,000
Board expenditure	180,622	146,142	174,866	113,365	64,228	149,843
Depreciation	4,808,933	4,431,546	4,788,708	4,840,441	4,632,105	4,878,413
Doutful debts	60,417	60,000	186,264	207,387	0	
Salaries and wedges	3,641,654	2,941,233	3,288,045	3,734,511	3,894,585	3,832,225
Employees benefit	0	130,818	37,373	62,149	166,686	395,200
Staff bonus				96,257	6,134	66,698
Finance costs	937,379	1,109,476	1,608,644	1,675,708	1,748,338	2,141,594
Other Proffesional feeds					2,909	97,309
Loss on disposal of fixed assets					925,804	2,018,363
Loss on foreign exchange					7,175	0
Total Operational Expenses	12,684,515	11,249,421	14,064,536	15,040,943	15,169,095	16,294,210
Profit from Operation	104,203	87,039	186,200	-734,358	-3,000,977	-4,755,871

出典：SPA 提供のデータに基づき JICA 調査団が整理　（参考レート：44.64 円/Tala）



出典：SPA 提供のデータに基づき JICA 調査団が整理

図 2-3　SPA の収支バランス（2008 年～2014 年）

2-1-3　技術水準

(1)　既往協力案件による施設の運用・維持管理状況

アピア港の現在の施設は、1966 年にニュージーランドの援助により建設された旧岸壁、我が国無償資金協力「アピア港整備計画」（1988 年～89 年度）及び「第二次アピア港拡張計画」（2001 年～03 年）等により整備されたものである。第二次アピア港拡張計画において、新岸壁（165m）の建設、防波堤（70m）の改良、コンテナ仮置きヤード（約 4,700 ㎡）の舗装、フェリードルフィンの補修等が実施されており、2007 年（平成 19 年）に外部有識者による事後評価が実施されている。評価では、案件の妥当性、施設／機材の適正性・効率性、効果の発現状況（有効性）、インパクト（上位目標への影響等）など、各評価共に A 評価がなされている。

これまでの無償資金協力により供与された新岸壁、防波堤については、新岸壁のフェンダーがほぼすべて損傷しており、それに対する具体的処置が取られていないこと、防波堤のマーカーブイがサイクロンで被災したまま復旧されていないことなど、維持管理面で課題があると思料されるものの、概ね良好な状態で管理・運用されていると言える。

また、現在２隻あるタグ・ボートはそれぞれ我が国無償資金協力「アピア港整備計画」により TAFOLA が、「アピア港タグ・ボート整備計画」により ATAFA が供与されたものである。今回の調査で明らかとなった通り、両船ともに部分的な補修・メンテナンスは必要であると判断されるものの、建造後 20 年以上経過している TAFOLA を含めて、2 隻のタグ・ボートを現役で稼働させていることは評価できる。

2-1-4　既存施設・機材

既存施設及び機材は表 1-1 及び表 1-2 に取りまとめた通りである。これら施設の状況及び課題は、「1-1-1 現状と課題」　「(1) 施設概況」、「(3) 港湾施設の現状及び課題」において言及した通りである。

2-2　　プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1　関連インフラの整備状況

(1)　道路施設

「サ」国内には、鉄道施設は無いが、道路網は良く発達している。同国の主要な島であるウポル島及びサバイイ島共に、主要な道路は海岸線に沿って整備されており、そこから島内へ分岐する道路が建設されている。世銀のデータによれば総延長が 2,337km（2001 年）で舗装率は 14.21%（2001 年）である。

(2)　空港施設

「サ」国への玄関口となる国際空港は首都アピアより約 32km 離れたファレオロ（Faleolo）空港であり、3,000m の滑走路が整備されている。「サ」国にはこの他に、アピア郊外のファガリィ（Fagalii）空港、サバイ島内のアサウ（Asau）空港及びマオタ（Maota）空港の合計 4 つがある。ウポル島のファレオロ空港とサバイ島のマオトアタ空港間には、国内線が就航しており、小型のプロペラ機が片道所要時間 20 分で一日数往復している。また、ファガリィ空港及びマオトア空港からはそれぞれアメリカン・サモアのパゴパゴを結ぶ国際線が就航している。

(3)　港湾施設

港湾は、漁港を含めて「サ」国内に 6 港湾がある。ウポル島内には、アピア港、アピア漁港、アレイパタ港、ムリファヌア港の４港があり、サバイ島には、サレロロガ港及びアサウ港の２港がある。ムリファヌア港とサレロロガ港は、ウポル島とサバイ島を結ぶフェリー輸送のターミナル港である。アレイパタ港はウポル島の東端に位置し、フェリーターミナル施設及びスリップウェイが建設されている。アサウ港はサバイ島北西に位置し、木材の積み出し港として使われていたが、現在は殆ど使われていない。

1)　アレイパタ港

アメリカン・サモアのパゴパゴを結ぶフェリーターミナル施設が 2009 年に建設された。110m の岸壁とその横に Ro-Ro ランプ、旅客ターミナルが建設されている。当初パゴパゴ行フェリーはアレイパタ港から運行されていたが、現在ではアピア港のフェリー岸壁からの発着となっている。また、アレイパタ港には、同時期にフェリーターミナルに隣接して 600 トンの船舶まで上架できるスリップウェイが建設されている。同スリップウェイは、2012 年 12 月のサイクロン「エヴァン」により天井及び囲いが吹き飛ばされ、現在は建屋の鋼製フレームとスリップウェイ本体が雨ざらしとなっている。

2)　アサウ港

長さ 120m 幅 13m の岸壁に幅 15m のコーズウェーが建設されている。かつては木材の積み出しに使われていたが、現在は使われていない。

3)　ムリファヌア港及びサレロロガ港

ウポル島とサバイ島を結ぶフェリー基地であり、港湾施設は 1984 年～86 年に我が国の無償資金協力により改良されている。両港ともに沖合のリーフにより遮蔽されており、航

路はリーフから埠頭まで浚渫されている。両島を結ぶフェリーは現在、曜日により異なるが、一日３～６往復が運航されている。

フェリー施設の他、ムリファヌア港には 32m の、サレロロガ港には 125m の岸壁が建設されている。

2-2-2　自然条件

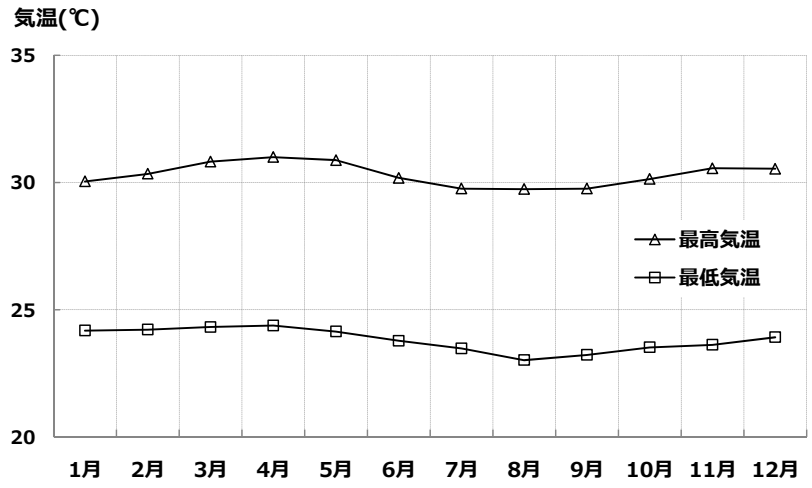
(1)　気象

「サ」国は高温多湿な気候であり、雨季（11 月～3 月）と乾季（4 月～10 月）に分かれている。無償資金協力にかかる既往報告書等によれば、11 月から 4 月にかけて南太平洋上でサイクロンが多く発生しており、中でも特に 1990 年 2 月のサイクロン「オファ」及び 1991 年 12 月のサイクロン「ヴァル」によりもたらされた高波によりサモア各地で甚大な被害が発生している。最近では、2012 年 12 月に発生したサイクロン「エヴァン」により、依然として自然災害に悩まされている。また、2009 年にはサモア沖地震により、ウポル島の南側で津波被害が発生しており、沿岸部を襲った津波高さは 12m を観測したとの報告もなされている。

以下に、「サ」国の気象状況についての概況を示す。

1)　気温

気温は年間を通じてほぼ一定しており、月別最高気温は平均で 30～32℃、月別最低気温は平均で 21～23℃である。2009～2013 年の月別最高、最低気温を図 2-4 及び表 2-2 に示す。



出典：Meteorological Division, MNRE

図 2-4　月別平均気温(2009~2913 年)

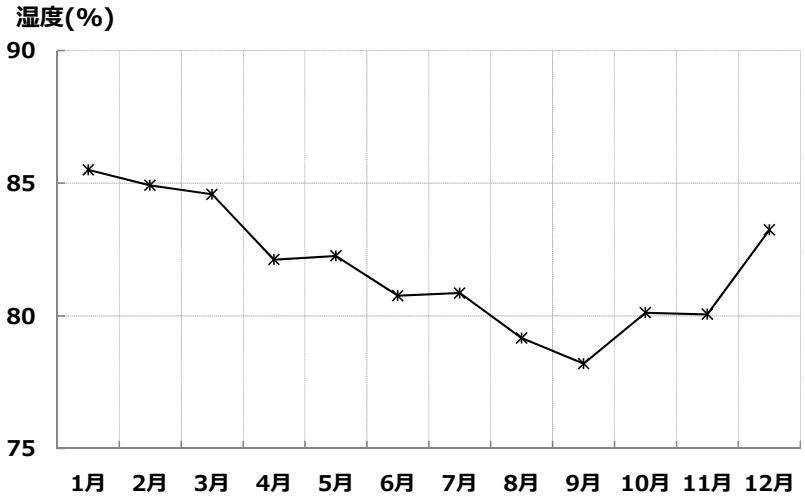
表 2-2　月別平均気温(2009~2013 年)　(℃)

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
最高気温	30.0	30.3	30.8	31.0	30.9	30.2	29.8	29.7	29.8	30.1	30.6	30.5
最低気温	24.2	24.2	24.3	24.4	24.1	23.8	23.5	23.0	23.2	23.5	23.6	23.9

出典：Meteorological Division, MNRE

2)　湿度

アピアにおける2009年～2013年の最小相対湿度の月別平均を図 2-5及び表 2-3に示す。年間を通じて80%前後で推移しており、最小は9月の78.2%、最大は1月の85.5%である。



出典：Meteorological Division, MNRE

図 2-5　月別平均最小相対湿度（2009 年～2013 年）

表 2-3　月別平均最小相対湿度（2009 年～2013 年）（%）

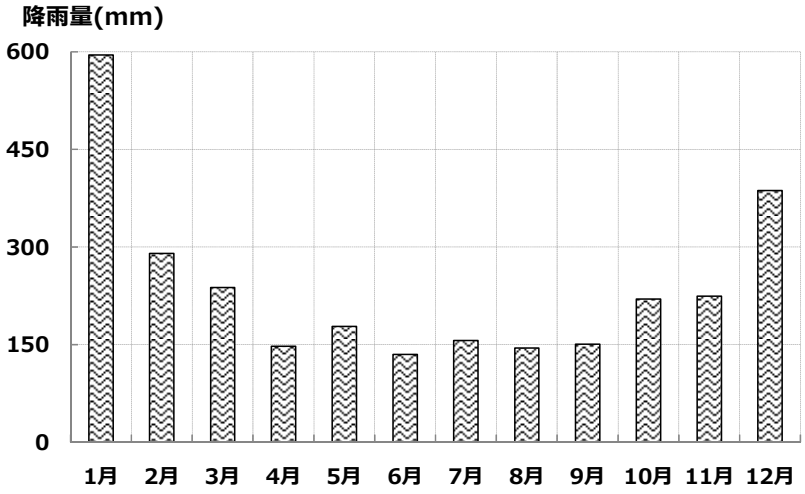
1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
85.5	84.9	84.6	82.1	82.3	80.8	80.9	79.2	78.2	80.1	80.1	83.2

出典：Meteorological Division, MNRE

3)　降雨

既往報告資料によると、年間降雨量はウポル島の南側では 5,000～7,000mm、アピア港の位置する北側では平均2,900mmと、地域によって降雨量が大きく異なることが報告されている。本調査で収集したアピアにおける 2009 年～2013 年までの月別平均降雨量のデータを図 2-6 及び表 2-4 に、また各月における一日当たり最大降雨量のデータを図 2-7 及び表 2-5 に示す。年間降水量はおよそ 2,900mm であり、11 月～3 月の雨季の降雨量は年間降雨量の約 60%程度を占めることがわかる。

年間を通じて最も雨の少ない時期は7月であり、もっと降雨量の多い時期が1月である。1月には、日あたりの最大降雨量が 120mm を超えていることがわかる。



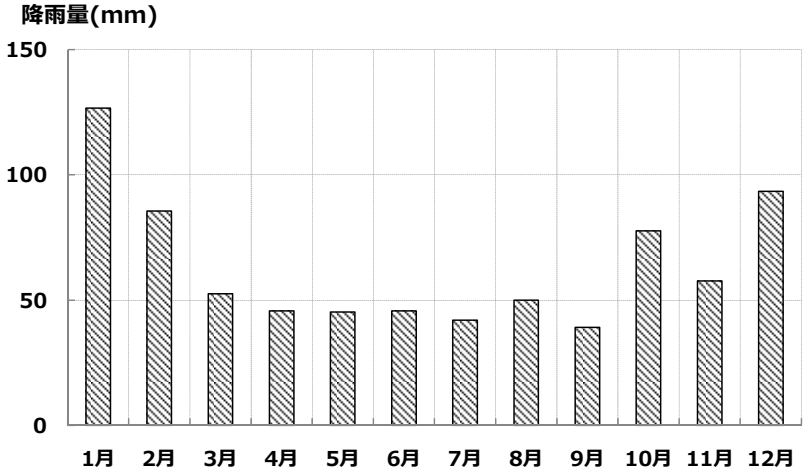
出典：Meteorological Division, MNRE

図 2-6　月別平均降雨量

表 2-4　月別平均降雨量（mm）

1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
595.5	290.0	237.9	147.6	178.0	134.7	156.2	144.9	150.8	220.1	224.3	386.6

出典：Meteorological Division, MNRE



出典：Meteorological Division, MNRE

図 2-7　月別一日当たりの最大降雨量（2009~2013 年）（mm）

表 2-5　月別一日当たりの最大降雨量（2009~2013 年）（mm）

1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
126.7	85.5	52.6	45.8	45.3	45.7	42.0	49.9	39.1	77.7	57.7	93.5

出典：Meteorological Division, MNRE

4)　風況

アピアで観測された月別風向・風速の風配図を図 2-8 に示す。年間を通じて貿易風による東風が卓越するが、1 月には北側からの風の出現頻度が高くなる傾向がある。風速は年間を通じて 10m/sec 以下の風の出現頻度が大半を占めている。

(2)　海象

1)　潮汐及び潮位

一日二回潮であり、干満差は 1.3m である。既往報告書[5]によれば、アピア港では、以下の潮位が設定されている。

- 天文最高高潮面（Highest Astronomical Tide: HAT）　+1.2m
- 大潮平均高潮面（Mean High Water Spring: MHWS）　+1.0m
- 小潮平均高潮面（Mean High Water Neap: MHWN）　+0.8m
- 平均水面　（Mean Sea Level: MSL）　+0.5m
- 小潮平均低潮面（Mean Low Water Neap: MLWN）　+0.2m
- 大潮平均低潮面（Mean Low Water Spring: MLWS）　+0.0m (CDL)
- 天文最低低潮面（Lowest Astronomical Tide: LAT）　−0.2m

2)　流況

サモア海域は東から西に流れる南赤道海域に位置しており、既往報告資料によると、年間を通じて流速は 16~20 km/day である。沖合リーフに囲まれた港湾地域では、その影響は受けないとされている。

3)　波浪

既往報告書によれば、アピア港では風記録及び海上波浪観測結果から、アピア港沖合の波浪出現日数は以下のとおり推算されている。

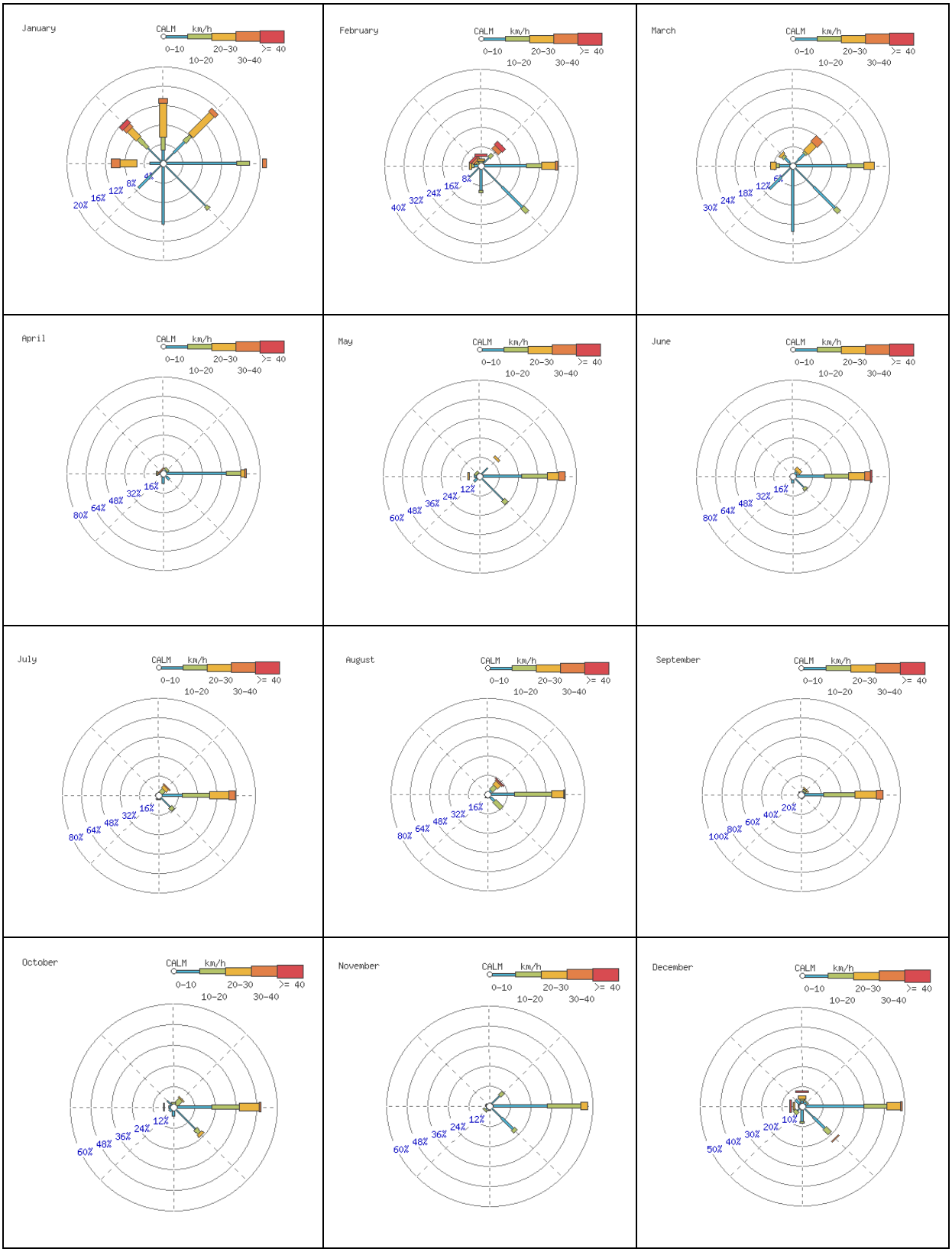
- 波高　1m 以上 2m 未満　32 日
- 2m 以上 3m 未満　16 日
- 3m 以上 4m 未満　8 日
- 4m 以上　3 日

また、サイクロン「オファ」による波高は、以下のように推算されている。

	波高	周期	波向
沖波	8.6m	12sec	北向き
既存旧岸壁前面 ($H_{1/3}$)	2.67m	-	-

アピア港では、11 月から 4 月にかけて、北側からうねり性の波浪が侵入し、港内が攪乱することが指摘されている。

[5] サモア国「アピア港改修計画調査　最終報告書」平成 10 年（1998 年）12 月　国際協力事業団



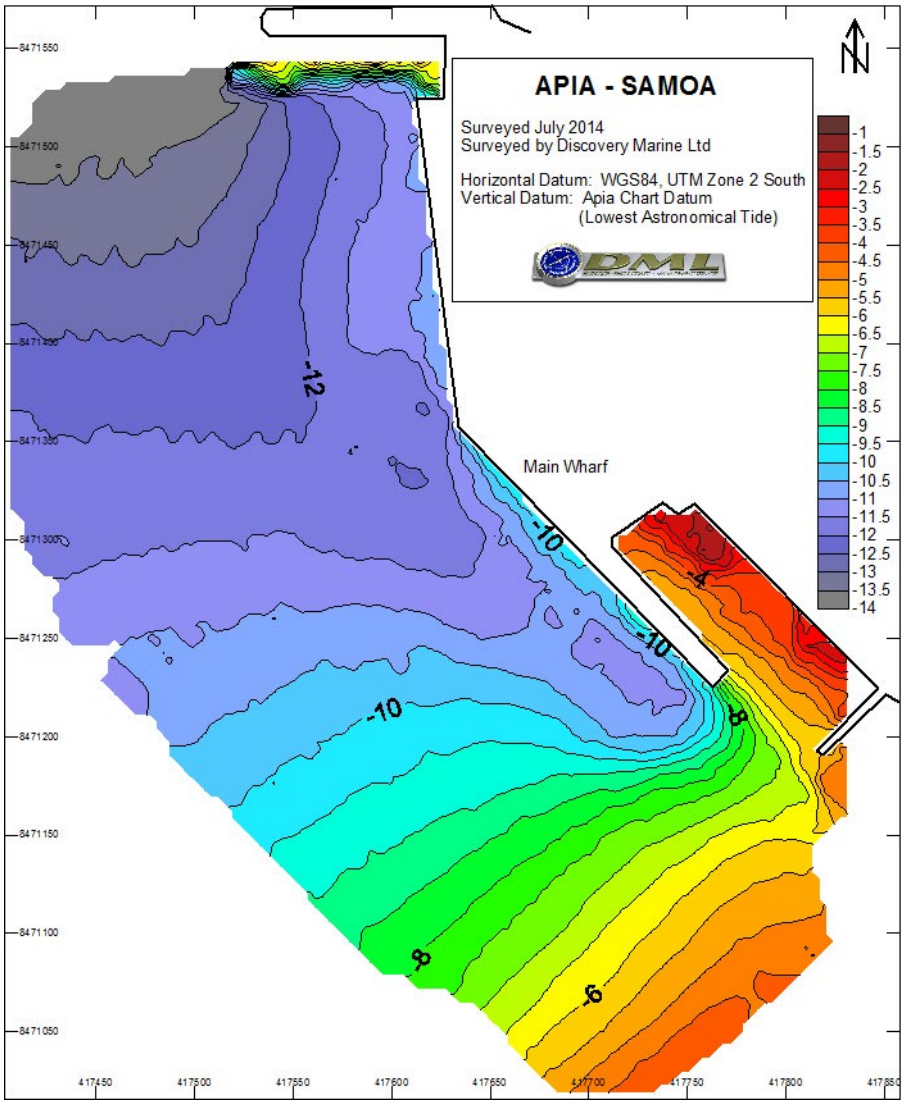
出典：Meteorological Division, MNRE

図 2-8　月別風配図　（2009~2013 年）

(3)　港湾内水深及び土質条件

1)　港湾内水深

本調査において、港内の深浅測量を実施した。同港の計画水深は-11.0mであり、延長後の岸壁前面水深及び、港内回頭域、泊地等も同水深を維持・確保する必要がある。深浅測量結果を図 2-9 に示すが、新岸壁及び延長後の岸壁前面の一部において、水深がアピア港の計画水深である-11m に達していないことが明らかとなった。

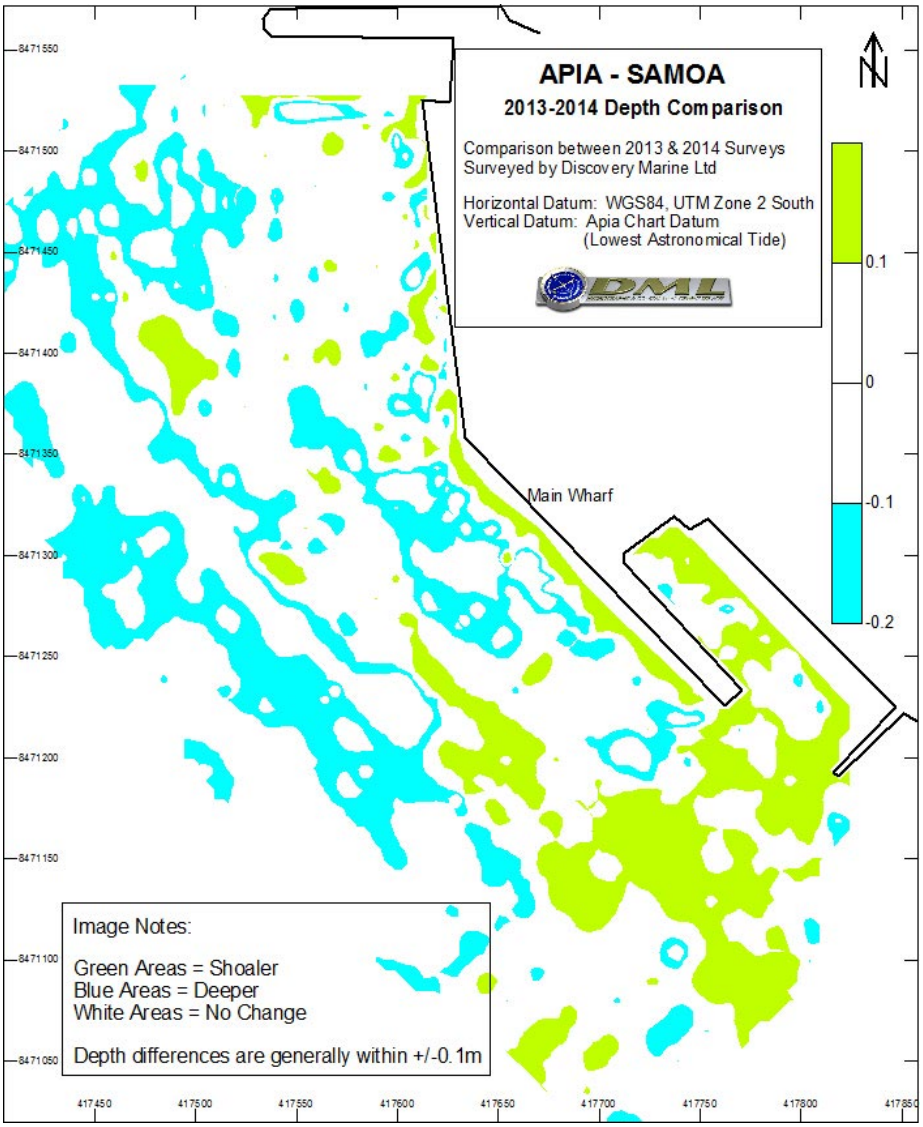


出典：JICA 調査団（現地再委託調査報告書より）

図 2-9　深浅測量結果

今回実施した深浅測量の他に、2013 年 2 月に同様の測量が実施されており、2013 年 2 月の測量と 2005 年に実施された深浅測量の結果の比較がなされている。これによれば、アピア湾の湾奥部では 2005 年～2013 年の間に概ね 10～20cm 程度の堆積傾向があると結論づけられている。今回実施された深浅測量と 2013 年 2 月に実施された深浅測量の結果の比

較を図 2-10 に示す。これによれば、旧岸壁周辺及び湾奥側で若干の堆積傾向が認められるが、水深の変化は概ね 10cm 程度であり、深浅測量の誤差の範囲内にある。これらを総合的に勘案すると、2005 年以降の堆積は大きく見積もっても 20～30cm 程度と判断され、現況で確保されている水深からみても、その堆積は殆ど問題にならないと言える。



出典：JICA 調査団（現地再委託調査報告書より）

図 2-10　アピア港における水深変化（2013 年～2014 年）

2)　土質条件

既往報告書により、アピア港の土質条件は一般に、サンゴと砂の複雑な互層であり、工学的基盤とみなせる N 値 50 を超える支持層は CDL 基準面下約 30m 程度の深度で現れることが分かっている。本調査では、新岸壁延長予定地の洋上と、沈下が生じているヤードの陸上の 2 地点において土質調査を実施した。

調査の結果、N 値 50 以上の工学的基盤層は CDL 基準面下約 35m～38m 付近で現れており、既設新岸壁が建設されている範囲で実施された既往の調査結果との比較において若干深い。海底面から CDL 基準面下－30m 程度の深さまでは、シルト、シルト質砂、微量の粘性土を含んだ砂からなり、貝殻片、場所によりサンゴ片を含んだ完新世の海洋性堆積物で形成されている。洋上ボーリングでは、海底面から約 10m（CDL 基準面下－20m 程度）の深度まで N 値 0 の層が続き、それ以深から基盤層に至るまでの間では N 値が大きくても 6～8 程度である。一方、陸側でのボーリングでは、CDL 基準面から－25m 程度まで N 値ゼロの層が続き、その下で微増の後、CDL 基準面下－31m 付近で、N 値 50 を超える厚さ 1m 程度の固い層が出現するが、その下で N 値が 10 以下となり、CDL 基準面下－38m 付近で基盤層に達している。

完新世の海洋性堆積物の下層には、風化した玄武岩が存在する。この層から得られたコアサンプルには、崩壊層を含むつぶの荒い玄武岩の礫が含まれていた。崩壊層はややしまったシルト質砂から構成されているが、陸上側のボーリングでは、固い玄武岩層と海洋性堆積物を含んだ崩壊層の互層構造を形成している。

2-2-3　環境社会配慮

2-2-3-1　概要

本プロジェクトは、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010 年 4 月公布）に掲げる港湾セクターのうち、大規模なものに該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断される。また、同ガイドラインが掲げる影響を及ぼしやすい特性及び影響を受けやすい地域に該当しないため、同ガイドラインに基づきカテゴリ B と分類される。本業務では上記に基づき、以下に示す資料の収集、調査、検討を行った。

1)　サモアにおける本計画の実施に必要な環境承認プロセスの確認

2)　環境社会配慮に関連する法令、基準、関連機関等の確認

3)　現地再委託によるプロジェクトサイトの環境・社会状況調査

4)　プロジェクトに係る環境、社会への影響度と、その軽減策の検討

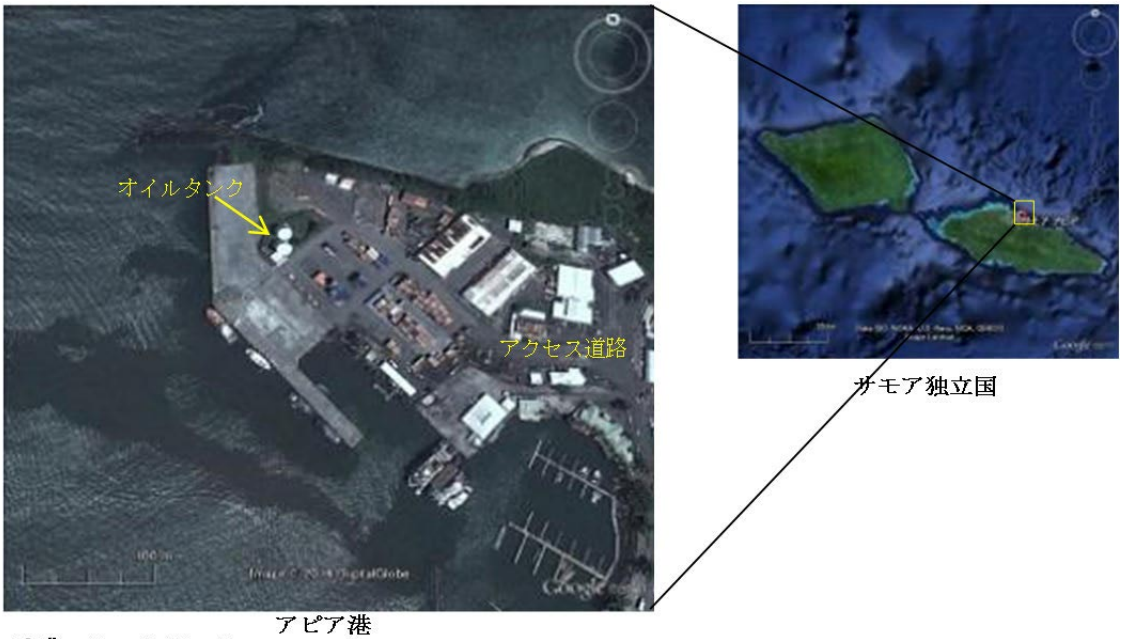
5)　軽減策に基づく、モニタリング案の提案

以下では、JICA「環境社会配慮 カテゴリ B 案件報告書執筆要領（2011 年 6 月）」の項目立てに準じて記載する。

2-2-3-2　環境影響評価

(1)　環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要

事業対象位置を図 2-11 に示す。事業の詳細内容は第 3 章で記述する。本事業の全体計画の概要は、第 3 章の表 3-5 に示す。これらのうち、環境社会影響を与える事業コンポーネントは、大きく以下の 3 つに分けられる。なお、関連する事業コンポーネントについては必要に応じて下記にて言及するが、詳細の内容は第 3 章を参照とする形で以下記述する。



出典：Google Earth

図 2-11　事業対象位置

1)　岸壁延長及びコンテナヤード新設

既存の新岸壁（165m）を法線に沿って南側へ 137m 延長する。また、延長岸壁背後の旧岸壁との間の一部をコンテナヤードとして新設する。構造は杭式桟橋とし、これに伴う浚渫は無い。以上の計画については、図 3-2～図 3-4、図 3-8 及び図 3-10 を参照されたい。

2)　旧岸壁（桟橋）拡幅部、コンテナヤード及び付帯施設の補修

既存コンテナヤードについては、沈下による不陸箇所及び舗装等の損傷個所の修復を行う。現在使用制限をかけている桟橋構造の旧岸壁拡幅部については、床版コンクリート及び梁を撤去し、新設することにより機能回復を図る。これらの計画は図 3-15 及び図 3-16 に示す。

図 2-11 に示したコンテナヤード内にある既存のオイルタンクは、現在のディーゼルオイル（可燃物）から施設用水（不燃物）の貯蔵用への用途変更を SPA が実施する。また、貨物輸送の安全性向上のため、港湾ゲートからコンテナヤードまでのアクセス道路の舗装を SPA が実施する。

3)　航行援助施設の改修・新設

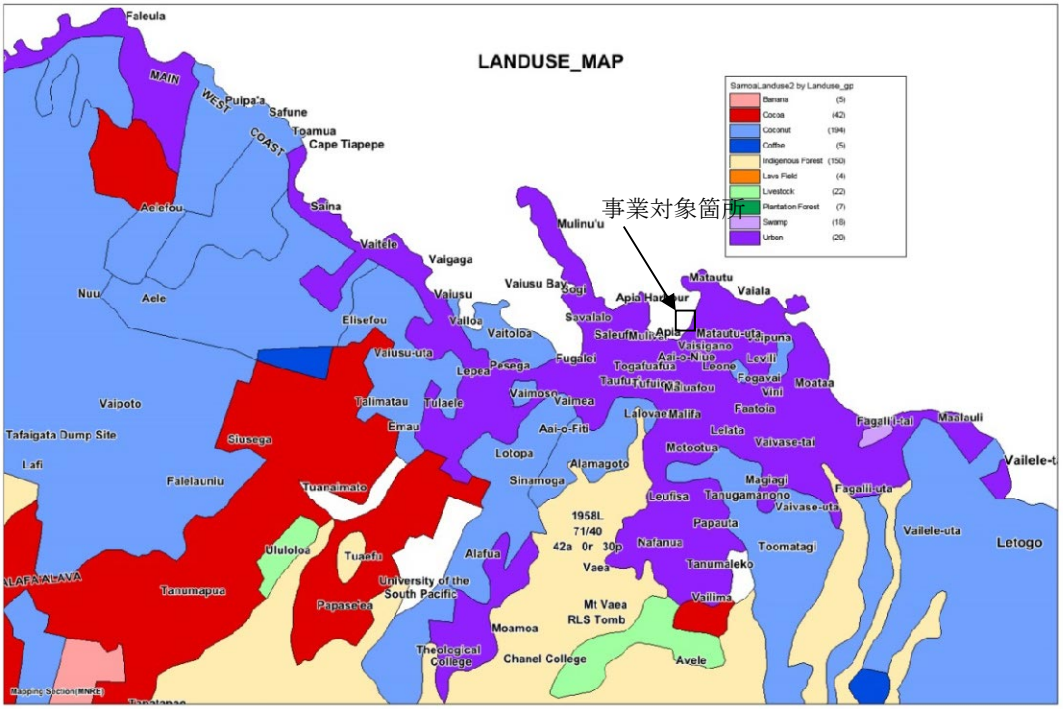
サイクロンにより流出した港口の側面標識（浮標式：赤、緑、各 1 基）に代わり、杭打設による固定式ビーコン灯標を 2 基新設する。また、大型船回頭時の安全性確保の観点から、防波堤外側における回頭水域西側の浅瀬に危険灯標（黄色）を新設する。更に、アピア港への入出港船舶の操船上の安全性確保の観点から、防波堤対岸の浅瀬に杭打設による固定式ビーコン灯標を 1 基新設する。また、船舶係留時における船体と防波堤との接触を防止する目的で、サイクロンで流出した防波堤標識（浮標）を 1 基新設する。

以上で述べた航行援助施設の設置場所は、図 3-6 に示す。

(2)　ベースとなる環境及び社会の状況

「サ」国天然資源・環境省（MNRE: Ministry of Narual Resources and Environment）によれば、本事業の対象区域とその周辺を含む土地利用については、図 2-12 に示す通りであり、本事業の対象区域は都市部（Urban area）に位置づけられる。

基本的に本事業の対象区域は既存の港湾区域内であり、したがって、用地取得及びそれに伴う非自発的住民移転の必要性はない。港湾区域の周辺陸上部は、港湾に続く道路に沿って港湾を利用する輸入会社事務所、レストラン、ホテル等が並んでいる。



出典：MNRE

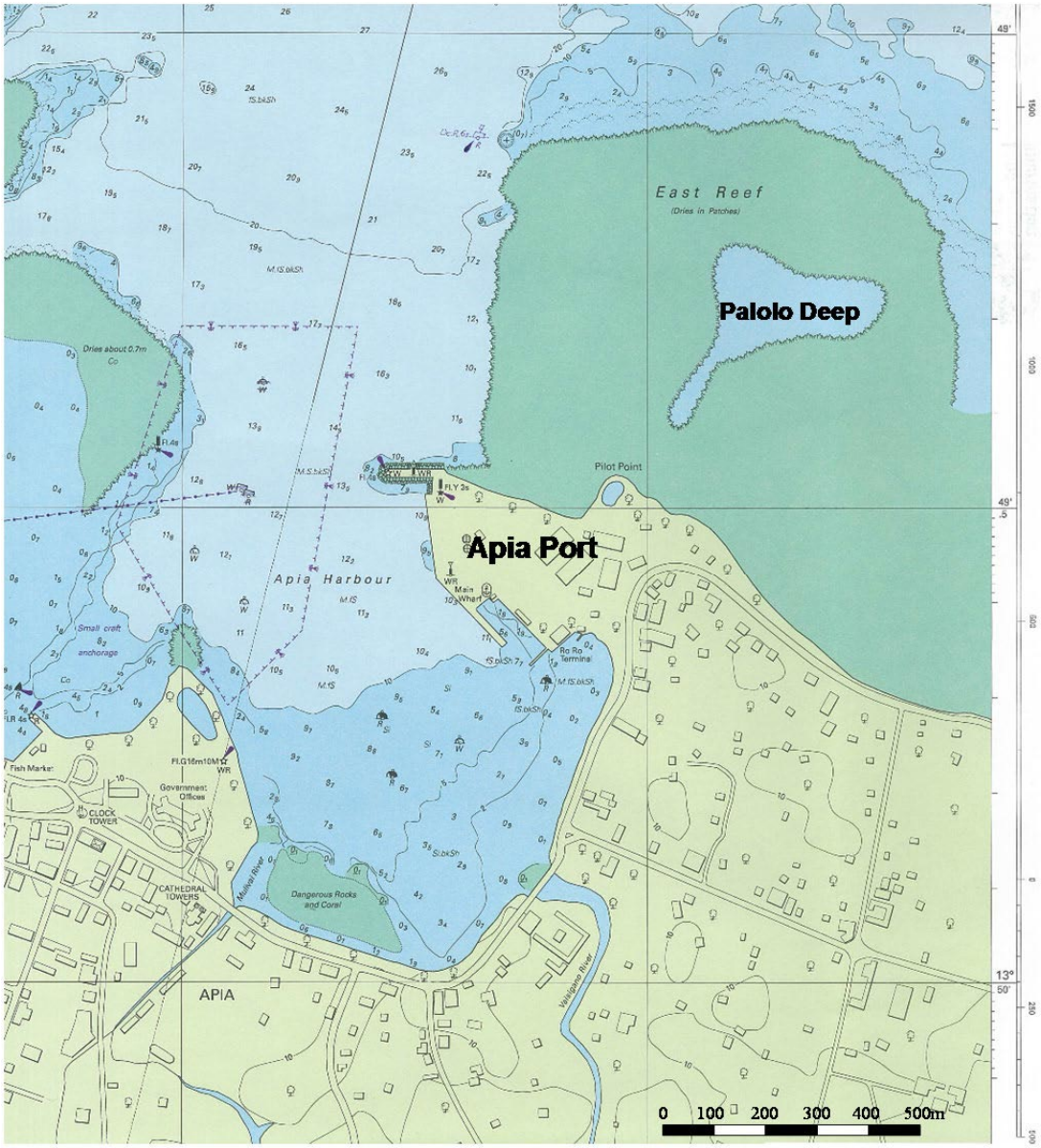
図 2-12　土地利用

事業コンポーネント別の土地利用、環境・社会状況の概要を表 2-6 に示す。

表 2-6　事業コンポーネント別の土地利用、環境・社会状況の概要

分類	岸壁延長	コンテナヤードと付帯施設の修復	航行安全施設の修復
土地利用	港湾内水域部分	既設港湾内	港湾内水域
自然環境	水深約 11m、海底は軟泥質。水質は河川水の影響はあるものの比較的良好である。	コンクリートに覆われたヤード内。	いくつかのビーコン、浮標設置予定地点周辺には、サンゴリーフが存在する。水質は良好である。
社会環境	港湾関係者以外の水域利用者はない。	港湾関係者以外の区域利用者はない。	漁船、外国からのヨットが航行する。湾内南の沿岸浅海部では小規模な伝統漁業がおこなわれている。

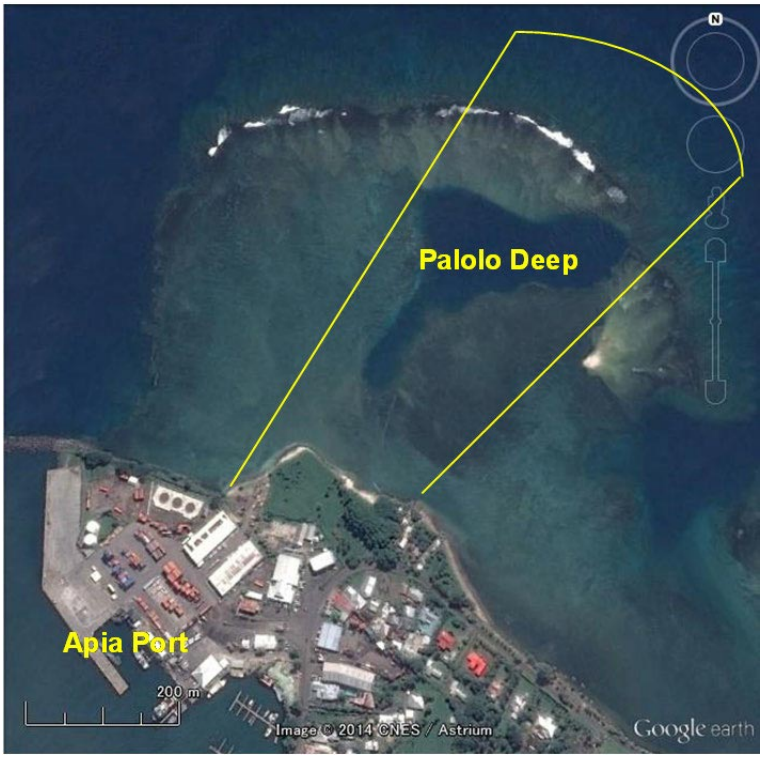
図 2-13 にアピア港周辺の海図を示す。緑色の部分がサンゴリーフであるが、港口沖、湾口の東側及び西側にサンゴリーフが拡がっている。特に東側のリーフには、図 2-14 に示す Palolo Deep と呼ばれる水深 20m 以上の大きなくぼみがある。ここは、数々の学術調査結果から生態学的に貴重とされ、、藻場も存在することにより漁業資源の確保としても重要であり、また、ダイビング、シュノケーリング等の観光としても利用されていることから、National Park and Reserve Act 1974 により海洋保護区に指定されている（Lovell et al., 1994[6]）。図 2-13 に示すように、Palolo Deep はアピア港の裏側に位置している。



出典：海図　Land Information　NZ8655

図 2-13　アピア港周辺のサンゴ礁エリア

[6] Lovell, E.R and Toloa, F, Palolo Deep National Marine Reserve: a survey, inventory and information report, 1994, SPREP



黄色線の内側が Palolo Deep と呼ばれる海洋保護区
出典：JICA 調査団
基本図：Google Earth

図 2-14　Palolo Deep と海洋保護区

図 2-15 にアピア港周辺の自然環境を示す。海岸線は基本的に積み石の護岸で形成されており、満潮時には護岸直下まで水面となる。サンゴリーフは広く分布し、サンゴ基盤の一部では藻場も見られる（図 2-15 の写真 2)。マングローブは、護岸内側の干潟に一部存在するだけである（図 2-15 の写真 5)。湾奥部の砂浜は、太平洋地域環境計画（Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme；SPREP）及び農業漁業省へのヒアリングによると、前年の洪水でヨットハーバーの護岸横に堆積した土砂を利用し、2014 年の始めに人工的に造成されたとのことである（図 2-15 の写真 7)。

アピア港周辺の自然環境及び社会環境の更なる詳細については、資料 6-3 に添付した、現地再委託調査により実施した環境調査報告書で詳述している。

1

6
バイリマ川河口

2
藻場

7
バイシカノ川河口と人工海浜

3

8

4

9

5
ﾏﾝｸﾞﾛｰﾌﾞ

10

出典：JICA 調査団

図 2-15　アピア港周辺の自然環境

(3)　相手国の環境社会配慮制度・組織

1)　環境社会配慮に関連する法令や基準等

a　国家計画と環境分野の政策

「サ」国では、天然資源・環境省（Ministry of Natural Resources and Environment: MNRE）の下部組織である計画・都市開発庁（Planning and Urban Management Agency: PUMA）が環境法の施行責任を担っている。

財務省（Ministry of Finance）は、国家の開発戦略として、SDS（Strategy for the Development of Samoa, 2012 – 2016）Vision を掲げ、そのうち環境に関しては環境の持続性と気候変動と災害からの回復力の強化をうたい、沿岸開発計画においても気候変動と災害リスク対策は重要としている。また、それを受けて MNRE による National Environment & Development Sector Plan (NESP) 2013 - 2016 Vision では、Sustainable development for green growth をテーマにグリーン経済[7]をとおした環境持続性と災害からの回復力改善を挙げている。

b　関連法制度

本件事業において、環境社会配慮に関連する法令、規則は以下のとおりである。

- Planning and Urban Management Act 2004 – MNRE

  基本となる環境法令。開発にかかる許可申請を規定し、その中で環境影響評価(Environmental Impact Assessment: EIA)を義務付けている。

- Planning and Urban Management Regulation 2007 - MNRE

  上記法令の実施細則。開発申請手続きと EIA 作成について規定。

- Environmental Impact Assessment Guideline 2008 - MNRE

  記載すべき内容等、EIA に関するガイドライン。

- Waste Management Act 2010 - MNRE

  固形廃棄物の廃棄、収集、すべての廃棄物の管理に関する法令。廃棄物業者の登録等を規定している。

- Disaster and Emergency Management Act 2007 - MNRE

  災害、緊急時の人の安全、健康、環境保全に関し、国が取るべき対応とその機関を記載した法令。

[7] Green economy is a development approach that purposively charts a framework to integrate and reconcile economic and ecological interests. It seeks to transform the economy by the 5 pathways it espouses: 1. Investing in natural capital; 2. Sustainable consumption and production; 3. Sustainable infrastructure; 4. Green markets and businesses; 5. Green taxes and budget reforms. (Rio+20 Pacific Preparatory Meeting, Apia, July 2011)

- Occupational Safety and Health Act 2002 - MCIL[8]

  労働者、関係者の安全、健康、福利と、それらの権利の管理のための手続きを規定した法令。

- Code of Environmental Practice 2007 - MNRE

  インフラ整備及びその維持管理の際に発生しうる環境負荷を回避もしくは軽減するために設計者、コンサルタント、建設業者が取るべき方法、手順を規定したもの。項目として、1)全般、2)道路計画・設計・建設、3)ステークホルダー会議、4)土地収用と補償、5)建設現場宿舎、6)道路建設時の侵食対策、7)傾斜安定性、8)砕石場開発と運営、9)砂利採取、10)海岸保全、11)排水路、12)建設時の交通整理、13)土工、14)電話通信施設等の規定に分けられており、開発許可申請の際の配慮にこれら規定の適応が要求されている。このうち、3)、4)については EIA にも関することであり、3)については具体的に記載されているが、4)については簡単にその注意事項をまとめられているだけである。

- Noise Policy 2011 - MNRE

  建設工事中、港湾運用中の騒音レベルを規定している。

- Water Resources Management Act 2008 - MNRE

  水資源の持続的管理、保護、保全に関する法令。基準値は定められていない。

- Samoa Water Authority Regulation 2009 - SWA[9]

  下水、廃水の取り扱いに係る規定。公共排水管への接続の際の排水濃度について、暫定基準値は推奨されている。

- Ministry of Works Act 2003, National Building Code 1992 - MWTI[10]

  インフラ整備の工事に係る仕様に関連する法令。

- Lands, Surveys and Environment Act1989 - MNRE

  天然資源、環境の保護と保全に関する法令。

- Land Registration Act 2008 - MNRE

  土地の登記に関する法令。今回の事業で延長される岸壁は本法律に沿って登記される。

- Marine Pollution Prevention Act 2008 - MNRE

  London 条約、MARPOL 条約等の国際条約に基づく海洋汚染の防止と、海洋汚染事故の際の対応に関する法令。

[8] MCIL: Ministry of Commerce, Industry and Labor

[9] SWA: Samoa Water Authority

[10] MWTI: Ministry of Works Transport and Infrastructure

- Container Storage Guideline 2008 - MNRE

  コンテナヤードの整備、管理、運営に係る規定と、その際の騒音、交通、粉じん等の環境配慮について記載。

c　環境影響評価に関する法制度

上記関連法令のうち、環境影響評価に関する法制度について概説する。

あらゆる開発については、開発許可を PUMA から得ることが Planning and Urban Management Act（PUMA Act）2004 で義務づけられ、同 42 項では PUMA は状況に応じて EIA の実施を求めることがあるとしている。一方で、Planning and Urban Management Regulations（PUMA Regulation）2007（以下「ガイドライン」）では該当する開発については、事業の規模に関係なく開発許可申請書に添付して EIA 報告書の提出を求めている。PUMA へのヒアリングでは、後者の考え方が適応されるとのことであった。

EIA 報告書はその環境影響の程度により以下の 2 種類に分けられる。

- 初期環境影響評価報告書（Preliminary Environmental Impact Assessment Report: PEAR）
- 総合環境影響評価報告書（Comprehensive Environmental Impact Assessment Report: CEAR）

ガイドラインによると、PEAR は当該開発による影響が軽微であると PUMA が判断する場合に、CEAR は当該開発による影響が大きい場合に求められるが、適応される具体的なセクターおよび開発規模については明らかにされていない。PUMA へのヒアリングでは、港湾工事の場合には CEAR が求められるとのことであったが、PEAR と CEAR の要求する事業規模の違いに関する明確な回答が得られなかった。両者において検討する項目と内容についてはガイドラインに指定され、その別紙で具体的に説明されているため、CEAR で要求される事項はできる限り本報告書で満たしながらまとめていく方針である。CEAR と PEAR における要求事項の比較をまとめ、資料 5-1 に示す。

また、開発許可申請までに、ステークホルダー会議を開催するかステークホルダーへ個別に事業の説明、考えられる環境影響とその回避策を説明するとともに、ステークホルダーの意見を収集し、必要に応じて事業にその意見を反映すること及び、それらの内容をまとめた報告書と同意書の添付が求められている。

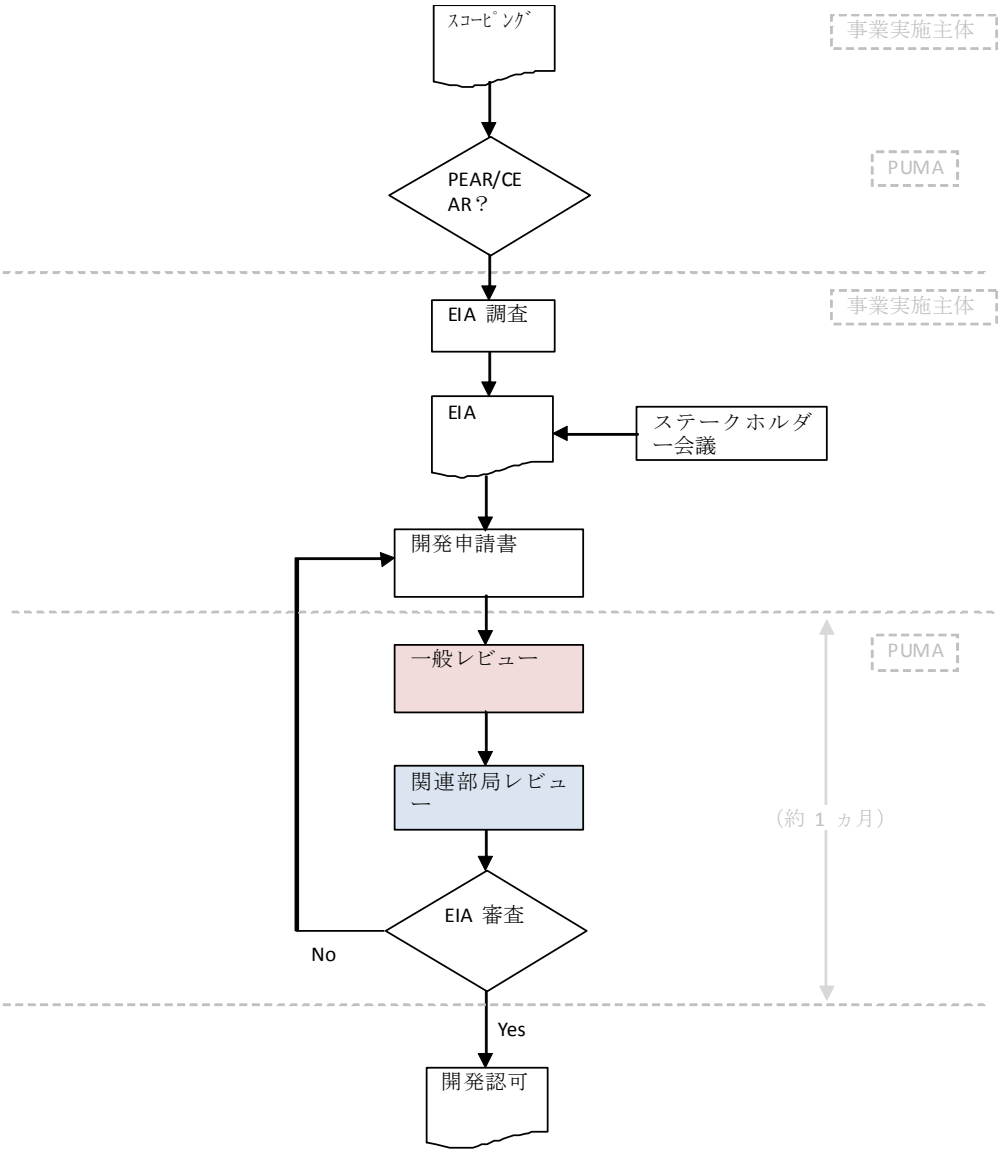
さらに、ガイドラインでは EIA 作成に先立ち、考えうる環境影響を特定するスコーピング作業のために、PUMA への相談を提唱している。また、別紙で登録環境コンサルタントの一覧も用意されている。

開発許可申請時に必要となる書類は以下のとおりである。

- 開発許可申請書フォーム
- 事業計画と図面
- PEAR または CEAR

- ステークホルダー会議議事録
- 申請料（本件事業の場合は 2,000 タラ）

図 2-16 に開発許可申請に係る手順を示す。



出典：PUMA ガイドラインと PUMA へのヒアリングをもとに JICA 調査団作成

図 2-16　開発許可の手順

d　事業に際し必要となる環境社会配慮関連許認可

事業に際し、以下の関連許認可が必要である。

- 開発許可（Development Consent）

  国家の開発に関する許可申請。EIA を含む。

- 建設許可（Building Permit）

  陸上部の建設に係る許可。水・電気等の使用許可も含まれる。

- 造成地登録（Land Registration）

  延長する岸壁部分は工事終了後、登記が必要となる。

2)　関係機関

a　事業実施機関（SPA）

本事業は SPA が実施する。SPA は理事会の下、独立採算で運営され、「サ」国の港湾の管理・運営を担っている。理事会は運輸大臣を理事長とし、他に 5 名の理事により構成されている。SPA の組織図は図 2-1 及び図 2-2 に示した通りである。

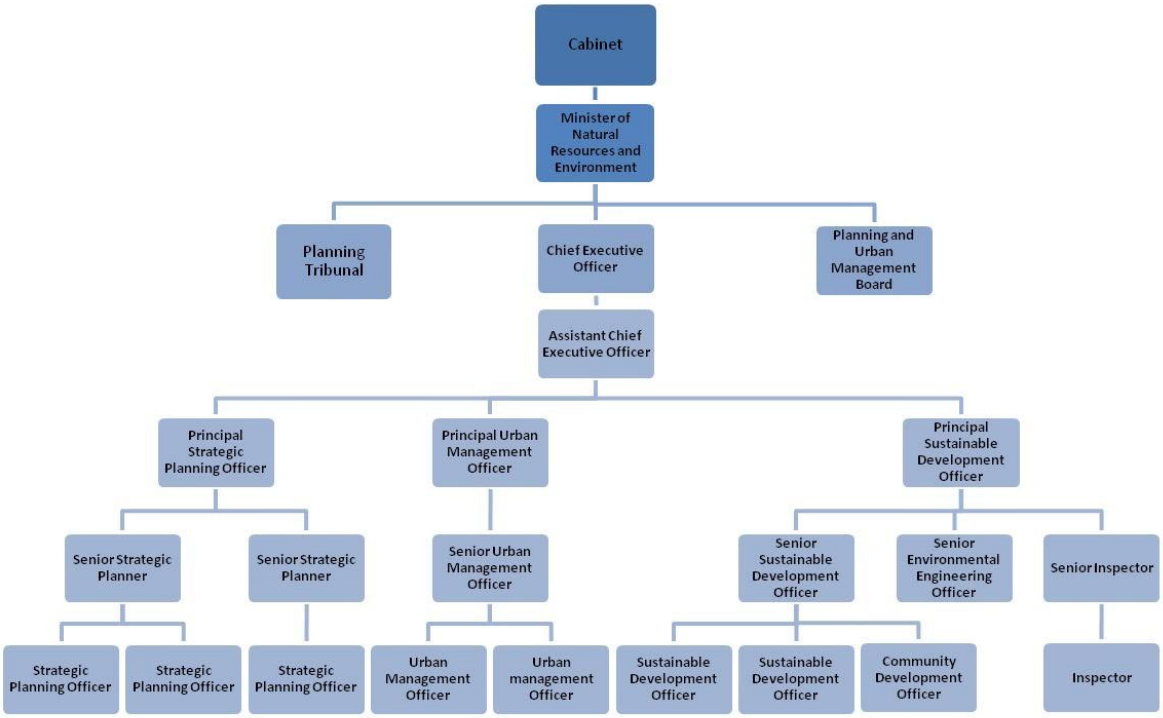
開発許可申請については、ジェネラルマネージャー監督の下、港湾海事部所属の港長が担当することになっているが、SPA は EIA 作成にかかわった経験はないと思われる。当該事業予定場所は既に SPA の所有であるため用地取得の必要性はなく、住民もいないことから、住民移転は発生しない。また、EIA 作成に際しては、PUMA へのヒアリングの際に、「サ」国での登録コンサルタントを紹介されており、この点からも手続きに関する問題はないものと思われる。SPA はステークホルダー会議の実施経験を保有しており、会議は 2015 年 1 月 16 日に実施されている。

b　EIA 承認機関（PUMA）

PUMA は国家の開発計画と都市管理を目的とし、MNRE の下部組織として 2002 年に設立された。現在以下の機能を担っている。

- 開発計画立案、開発基準の策定
- 開発許可と開発行為の遵守管理
- 環境負荷の制御と遵守管理
- 開発に関する法令の策定と執行

図 2-17 に PUMA の組織体制を示す。



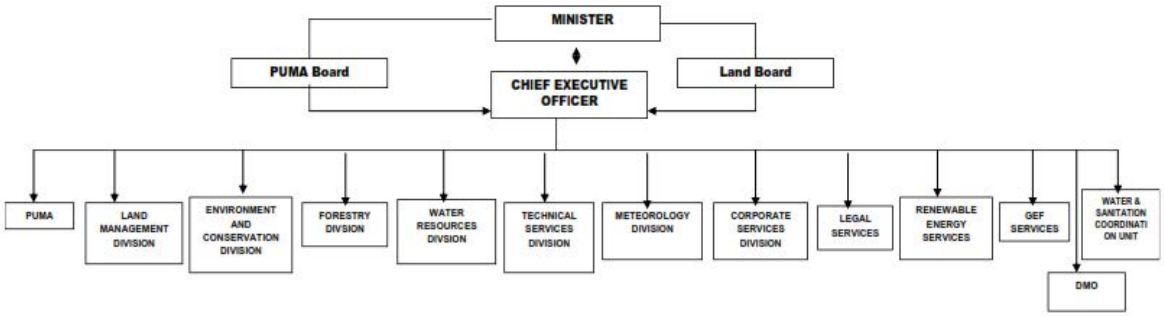
出典：PUMA ホームページ(http://www.mnre.gov.ws/index.php/divisions/puma)

図 2-17　PUMA 組織図

開発許可手続きは、PUMA の中の"Sustainable Development Office"で扱っている。また、その最終承認は、議長である環境大臣と他省庁（財務省、女性・地域・社会開発省、警察本部、健康省）の代表 4 名およびコミュニティの代表 5 名から構成される計 10 名の"Planning and Urban Management Board"で行われる。コミュニティの代表は内閣の助言者として、州政府から選出されるが、その頻度は明らかではない。

c　土地収用等管轄機関（MNRE）

個人所有の国有地への収用、借地管理等は、MNRE の Land Management Division が行っている。MNRE の組織図を図 2-18 に示す。



出典：Corporate Plan 2012-2014, MNRE, August 2012

図 2-18　MNRE 組織

土地関連では、以下の法令が対象となる。

- Alienation of Customary Land Act 1965 - MNRE

  慣習的に所有されている土地の収用､借用に関する法令｡収用の際の価格決定、交渉の手順についても記載されている。

- Alienation of Freehold Land Act 1972 - MNRE

  居住者でない外国人、外国企業に対する土地譲渡に関する法令。

- Land for Foreign Purposes Act 1992 - 1993 - MNRE

  所有地、公有地の外国、国際機関等への譲渡に関する法令。「サ」国において政府、国民への援助を第一目的としている機関が対象となる。

- Lands Titles Investigation Act 1966 - MNRE

  個々の土地あるいは土地内の資産の所有権について申し立てがあった際の調査とその所有権を決定する調査委員会設立のための法令。

- Lands Titles Registration Act 2008 - MNRE

  土地の登記に関する法令。本事業で造成する土地は、本法令に基づき登記が行われる。

- Land Valuation Act 2010

  土地評価と評価資格登録に関する法令。

(4)　代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討

本件事業と事業を実施しない場合（ゼロオプション）を含む代替案と比較し､表 2-7 に示した。代替案としては、古くからアピア港の代替港として検討されているヴァイウス港[11]を含めた。

総合的には候補地 1 案が安全性、需要対応性、経済性、自然・社会環境面から見て最も現実的であり、現アピア港を改修する本件事業が適切であると考えられる。

[11] Samoa Ports Authority Scoping Study - Volume 1:　Ports Improvement Strategy Report-, May 2013, PRIF

表 2-7　代替案比較

項目	候補地 1 （現アピア港）	候補地 2 （ヴァイウス港）	ゼロオプション（事業を実施しない場合）
概要	既存の港湾施設を拡張・改修し、安全性を向上させて使用する。	新規港湾を既存港湾の西隣の湾口に建設する。	既存港湾をそのまま継続して使用する。
運用面	港湾の安全性が高まり、大型船が着岸できることにより、将来的な貨物需要に対応可能となる。 産業地区への距離は候補地 2 に比べて遠い。	港湾の安全性は確保でき、大型船が着岸できることにより、将来的な貨物需要に対応可能となる。 産業地区への距離は近い。	将来的な貨物需要、大型客船着岸、安全性に対応できない。 産業地区への距離は候補地 2 に比べて遠い。
（評価）	++	+++	+
技術面	既存岸壁を延長することにより、船舶の大型化に対応することが可能である。	広大な場所の浚渫・埋め立て、護岸建設、海上アクセス道路の建設が必要となる。	−
（評価）	++	+	−
費用面	約 USD 35Mil.	約 USD200Mil.（陸上部の土地収用、住民移転費、補償費を含まず。）	−
（評価）	++	+	−
自然環境面	約 500m 離れた対岸にサンゴ群落が存在するが、対策・監視により工事による影響は回避可能である。	建設によるサンゴ礁の大きな損失が生じる。ヴァイウス湾内には広大なマングローブ林が存在し、工事影響が懸念される。 埋立等による湾内の流れの変化による生態系への影響が懸念される。	−
（評価）	++	+	−
社会環境面	既存の港湾区域内での拡張・改修であり、住民移転もなく、社会環境への影響は少ない。	新設港湾から陸上への接続部では、土地収用と住民移転が必要となる。	−
（評価）	+++	+	−
総合評価	産業区へのアクセス性等、運用面ではやや劣るが、その他の観点から総合的に最も優れており、本案が推奨される。	技術面、費用面、自然環境面、社会環境面で劣るため、推奨されない。	安全性、需要対応性等運用面で劣るため、推奨されない。
（評価）	+++	+	+

〈凡例〉 +++:最適、 ++:他と比較して優れている、+:他と比較して劣る、−:該当なし
注：費用は JICA 調査団による概算。

(5)　スコーピング及び環境社会配慮調査の TOR

本プロジェクトで環境に配慮すべき項目のスコーピングを行った。その結果を表 2-8 に示す。

表 2-8　スコーピング・マトリックス

分野	影響項目		評価		評価根拠
			工事前 工事中	供用時	
公害・汚染対策	1	大気汚染	B-	C-	**工事前・工事中:**建設機械の稼働に伴い、一時的ではあるが、大気質の悪化が想定される。旧岸壁（桟橋）拡幅部の床版コンクリート剥離の際、一時的であるが粉じんが発生する。 **供用時:**取扱貨物が増えることによる、走行車両からの大気質への負の影響が考えられる。アクセス道路が補修されるため、粉じん等の影響が緩和される。
	2	水質汚濁	B-	C-	**工事前・工事中:**工事現場、重機、車両及び工事事務所、工事船舶からの排水、油漏れ等による水質汚濁の可能性がある。 降雨時に陸上の工事区域から有害物、濁りを含んだ雨水が海域に直接流出する。 **供用時:**港湾が整備されることにより、入港船数の増加が予想され、船舶からの排水等による水質汚濁の可能性が考えられる。
	3	廃棄物	B-	D	**工事前・工事中:**コンクリート剥離物等、工事廃材の発生が予想される。 **供用時:**周辺環境に影響を及ぼすような廃棄物の発生は想定されない。
	4	土壌汚染	B-	D	**工事前・工事中：**オイルタンクの用途変更に伴う内容物抜き取りの際内容物が流出し、土壌を汚染する。 **供用時:**土壌への影響を引き起こす作業は想定されない。
	5	騒音・振動	B-	C-	**工事前・工事中:**建設機材・車両の稼動等による騒音・振動の発生が想定される。 **供用時:** 取扱貨物の増加により交通量の増加が予想され、周辺地域への騒音・振動影響が考えられる。
	6	地盤沈下	D	D	**工事前・工事中、供用時:**地盤沈下を引き起こす作業は想定されない。
	7	悪臭	B-	D	**工事前・工事中：**オイルタンクの用途変更に伴う内容物抜き取りの際内容物が流出し、悪臭が発生する。 **供用時:**悪臭を発生させる作業は想定されない。
	8	底質汚染	B-	C-	**工事前・工事中:**ヤード床板改修のためのコンクリート剥離工事、工事船舶からの排水、船底塗料による底質への影響が想定される。旧岸壁（桟橋）拡幅部の床版コンクリート剥離の際、有害物を含む廃棄物が沈降し、底質を汚染する。 **供用時:**入港船舶の増加により、船舶からの排水、船底塗料による底質への影響が想定される。

分野	影響項目		評価		評価根拠
			工事前 工事中	供用時	
自然環境	1	保護区	B-	C-	**工事前・工事中:**事業対象地域裏に海洋保護区があり、工事現場、重機、車両及び工事宿舎、工事船舶からの排水等による保護区への負の影響が想定される。 **供用時:**港湾区域からの排水による保護区への負の影響が想定される。
	2	生態系	B-	C-	**工事前・工事中:**工事時に発生する濁りにより、生態系への負の影響が考えられる。国外からの工事船回航の際、工事船に付着して外来生物が侵入する。灯標、固定型ビーコン設置の際に、サンゴ等を破壊する懸念がある。 **供用時:**港湾が整備されることにより、入港船数の増加が予想され、船舶からの排水等による水質汚濁により、生体系に負の影響を及ぼす。
	3	水象	D	D	**工事前・工事中、供用時:**延長する岸壁は既存岸壁に沿っており、潮流、波浪の変化は生じないと考えられるため、負の影響は想定されない。
	4	地形・地質	D	D	**工事前・工事中:**地形・地質に大きな変化をもたらす工事は想定されない。 **供用時**：地形・地質への影響を及ぼす作業は想定されない。
	5	河川	D	D	**工事前・工事中、供用時:**河川への影響は考えられない。
	6	地下水	D	D	**工事前・工事中、供用時:**地下水への影響は考えられない。
社会環境	1	住民移転	D	D	**工事前・工事中、供用時:**住民移転は発生しない。
	2	生活・生計	B-	B+	**工事前・工事中:**工事車両の通行により、アクセス道路周辺住民への一時的な負の影響が考えられる。 **供用時:**客船の増便、大型化が期待でき、生活・生計への正の影響が考えられる。
	3	文化遺産	D	D	**工事前・工事中、供用時:**事業地区及び周辺に文化遺産等は存在しない。
	4	景観	D	D	**工事前・工事中、供用時:**既存港湾内での改修事業であり、景観の大きな変化は無い。
	5	少数民族 先住民族	B-	D	**工事前・工事中:**港湾工事により伝統的に行われている漁業等に影響を及ぼす可能性がある。 **供用時:**少数民族、先住民族に影響を及ぼす作業は想定されない。
	6	労働環境	B-	D	**工事前・工事中:**建設作業員の労働環境、衛生に配慮する必要がある。 **供用時:**供用段階で労働者への負の影響が想定されるような作業は計画されていない。
他	1	事故	B-	C-	**工事前・工事中:**工事中、海上交通、陸上交通に対する配慮が必要である。 **供用時:**取扱い貨物が増加する場合、交通量の増加による交通事故の増加が懸念される。

評価：　A：大きな影響が想定される。　B：ある程度の影響が想定される　　C：影響の程度が不明であり、今後の確認調査が必要である。　D：　影響は軽微であり、今後の調査は不要である。
＋：正の影響、－：負の影響
本スコーピング案の対象項目は JICA ガイドラインを参考に作成した。

スコーピング結果を踏まえ、影響があると思われる項目について TOR を作成し、表 2-9 に示した。

表 2-9　環境社会配慮調査 TOR

分野	影響項目	調査項目	調査方法
公害・汚染対策	大気汚染	取扱い貨物の将来予想 施工方法	ヒアリング
	水質汚濁	現状把握 入港船数の将来予測	現地環境調査 ヒアリング
	廃棄物	廃材の処理方法	ヒアリング
	土壌汚染	オイルタンクの用途変更方法	ヒアリング
	騒音・振動	騒音･振動の発生源と被影響者との距離 取扱い貨物の将来予想	現地確認、簡易シミュレーション ヒアリング
	悪臭	オイルタンクの用途変更方法	ヒアリング
	底質汚染	入港船数の将来予測	ヒアリング
自然環境	保護区	流況確認 保護区現状	ヒアリング 現地環境調査
	生態系	現況分布 希少動植物	既存資料 現地環境調査
社会環境	生活・生計	取扱い貨物の将来予測 入港船数の将来予測	ヒアリング
	少数民族 先住民族	周辺海域での伝統漁業	視認調査、ヒアリング
	労働環境	安全対策	ヒアリング
その他	事故	安全対策	ヒアリング

(6)　環境社会配慮調査結果

2014 年 7 月上旬から 8 月上旬にかけて、上記 TOR をもとに環境社会配慮調査を実施した。その結果を表 2-10 に示す。現地再委託調査により実施した環境調査結果の詳細については資料 6-4 およびその付録として、また、騒音・振動の予測結果については資料 5-2 としてそれぞれ巻末にまとめた。

表 2-10　環境社会配慮調査結果

分野	影響項目	調査結果
公害・汚染対策	大気汚染	現地視察の結果から、港周辺には大気汚染の状況はない。 工事中に使用される車両は 1 日当たり約 10 台となる予定であり、これによる排気ガス、粉じんの増大の可能性はわずかで港湾区域内に限られることから、周辺地域への影響の可能性は小さいと考えられる。 旧岸壁（桟橋）拡幅部の床版コンクリート剥離の部分は約 2,000m^2 であり、これによる粉じんの発生は限定的であること、敷地境界までは約 200m の距離があることから、周辺住民への影響の可能性は少ないと考えられる。 貨物の取扱量は供用後も変化がないことが予想されており、これによる交通量の増加はなく、したがって、現況からの大気汚染の影響変化は考えられない。
	水質汚濁	現地調査結果によると（資料 6-4 参照）、事業対象海域の表層では大腸菌群数の数値が高く、また、河口周辺では浮遊物質量（SS）も高いことから、し尿を含んだ河川水の影響が大きく出ているものと考えられる。SS の影響は、事業予定地対岸にあるサンゴ群落にも出ており、波浪等による濁り除去効果の少ない下層部にあるサンゴは死滅していた。本事業では濁りを発生させる工事は想定されないが、工事区域から濁りが発生した場合、この群落に到達しないよう監視をする必要がある。 雨水流出については既存施設の大きな改変がない限りその施設により処理されるため問題ないが、監視は必要である。 将来は取扱い貨物量の変化は無いと想定されており、船舶が大型化され入港隻数が減ることで、船舶による水質悪化は予想されないが、油漏れ等による事故対策は必要である。
	廃棄物	廃棄物は港内で管理し、公営の処分場へ持ち込まれる予定のため、影響はないと考えられるが、監視は必要である。
	土壌汚染	オイルタンクの用途変更（燃料から施設用水への転換）は、専門業者によりバキューム車を用いて抜き取り、洗浄後、注水という手順で実施される。洗浄水はそのまま適切に処理されるため、環境への漏出はないものと考えられる。
	騒音・振動	事業地へのアクセス道路周辺では、オフィス、レストランが存在する。工事中大きな騒音・振動を発生するくい打ち（油圧ハンマー）の場所は、そこから最短で約 250m 離れていることから、距離減衰効果により、到達する騒音・振動の予測値は基準値を満足する（資料 5-2 参照）。
	悪臭	オイルタンクの用途変更（燃料から施設用水への転換）は、専門業者によりバキューム車を用いて抜き取り、洗浄後、注水という手順で実施されるため、悪臭の発生はないものと考えられる。
	底質汚染	現地調査結果（資料 6-4 参照）では、海底土には農薬や PCB 等の有害物質は含まれていないものの、濃度の高い重金属（ニッケル、クロム）が検出されている。これらの起源は不明ながら、工事中は不用意に攪乱を起こし、環境に拡がらないよう留意する必要がある。 旧岸壁（桟橋）拡幅部の床版コンクリート剥離の際には、剥離物が海底に落下しないよう、配慮する必要がある。 将来は、取扱い貨物量の変化は無いと想定されており、逆に船舶が大型化され入港隻数が減ることにより、船舶からの廃棄物、船底塗料による底質への影響増加は考えられない。

分野	影響項目	調査結果
自然環境	保護区	濁りを発生する工事は想定されず、工事区域で濁りが発生してもわずかであること、また、港口部にある防波堤により拡散が妨げられると思われることから、濁りが港湾施設裏の保護区に到達することは考えにくいが、監視は必要である。
	生態系	既存の資料からは、陸上希少動植物は確認されていない。 現地調査の結果（資料 6-4 参照）から、湾奥にある砂浜は 2014 年初旬に造成されたが、そこを利用する鳥類、魚類、水生植物等は確認されていない。また、事業地対岸には少量のマングローブが存在するが、護岸に囲まれ水路を通して水交換する閉鎖池の中であり、事業による直接の影響はないものと考えられる。 同じく対岸にはサンゴ群落が見つかっている。本事業では濁りを発生させる工事は想定されないが、濁りの発生の有無と発生した場合でもこの地域まで到達しないことの監視が必要である。 地元漁民が湾奥の河口で小規模漁業を行っているが、その漁獲の中には希少種に挙げられている種類も含まれている。その区域付近まで航行可能な工事中に使用する小型船は、1 日当たりおおよそ 2～3 隻程度であるが、漁業がおこなわれている地域は工事区域からは離れていて浅いため工事船が近づく可能性は少なく、また当該種類は河川を利用する種であるため、工事による影響はないものと予想される。 危険灯標、固定型ビーコン灯標の設置の際には、サンゴの破損等生態系に影響を及ぼさないよう配慮する必要がある。 台船、曳船については日本から回港予定であり、回航前に船底掃除を行う等、外来生物の「サ」国への移入を防ぐ措置が必要である。
社会環境	生活・生計	工事中に使用される車両は 1 日当たり 10 台程度が予定されており、これによる騒音・振動、粉じん、交通量等の増大の可能性はわずかと考えられる。従って、周辺地域への影響の可能性は小さいが、工事中の監視は必要である。 取扱貨物量は将来も変わらないと予想されており、これによる交通量の増加はなく、新埠頭供用後の周辺地域への影響の可能性は小さい。 一方、大型の観光船が入港可能となり、観光客の増大が見込めるため、地元住民の生活・生計への正の影響が期待できる。
	少数民族 先住民族	現地調査において、湾奥部の河口で伝統漁業を営む漁民が確認されている（資料 6-4 参照）。その区域付近まで航行可能な工事中に使用する小型船は、1 日当たりおおよそ 2～3 隻程度であるが、漁業がおこなわれている地域は工事区域からは離れていて浅いため、工事船が近づく可能性は少ないことから漁業に障害を及ぼすことは考えにくい。
	労働環境	既存の法律（2-2-3-2 (3) 1）参照）に基づき、事業者に労働環境確保を義務付ける必要がある。 労働者の安全、衛生（HIV 対策を含む）の確保が必要である。
その他	事故	港湾入口付近にはレストラン、ホテルが並び、地元住民以外にも観光客も数多く歩行することから、工事中における関係車両による交通事故の防止措置が必要である。また港湾内では、陸上での車両の往来と共に海上での工事船舶の往来も伴うことから、工事関係者の安全対策を事業者に徹底させる必要がある。さらに、クルーズ船入港時には観光客も港内を移動することから、観光客にも配慮した事故対策が必要である。

(7)　影響評価

現地調査の結果および上記での環境社会配慮調査結果に基づき、表 2-8 で示したスコーピングマトリックスの環境影響を表 2-11 に示すように修正した。

修正／変更の主な点と理由は以下のとおりである。

- 大気汚染：供用時は現状に比べて貨物量の増加はないと予想されていることから貨物運搬車両の増加は考えられず、大気汚染が確認されない現状からの影響変化は考えられないことから、影響度を C-から D に変更した。
- 水質汚濁：工事前・工事中の工事船の数は多くなく、船舶からの水質への影響は少ないと考えられる。また、濁りを発生させる工事は想定されず、雨水流出に関しては、現状施設の大きな改変がない限り問題がないと考えられるため、影響度を B-から C-に変更した。供用時は現状に比べて船舶の大型化により入港船舶数の減少が予想されるため、影響が軽減されることになることから影響度を C-から D に変更した。
- 廃棄物：廃棄物は現状通り港内で管理され、公的な処分場で処分されるため、工事前・工事中の影響度をそれぞれ B-から C-に変更した。
- 土壌汚染：オイルタンクの用途変更の際には、適切な方法により影響を避けられることから工事前・工事中の影響度を B-から C-に変更とした。
- 騒音・振動：予測により工事中の騒音・振動の影響は直近のレストランに及ばないことが確認できたが、監視は必要であることから影響度を B-から C-に変更した。供用時は工事による影響がなくなることから影響度を C-から D に変更した。
- 悪臭：オイルタンクの用途変更の際には、手順を踏まえ、内容物の漏えいがないように注意することにより影響を避けられることから工事前・工事中の影響度を B-から C-に変更した。
- 底質汚染：事業予定地域周辺の海底泥に高濃度の重金属が検出された。工事では浚渫が行われないが、海底泥の攪乱が起きないように配慮する必要があることから、影響度を B-から C-に変更した。供用時、取扱い貨物量の変化は無いと想定されており、逆に船舶が大型化され入港隻数が減ることで、船舶からの廃棄物、船底塗料による底質への影響増加は考えられないことから影響度を C-から D に変更した。
- 保護区：工事前・工事中には濁りを発生させる工事は想定されず、濁りが発生しても、わずかであることが考えられ、港口部にある防波堤によりそれが保護区に到達することは考えにくいため、工事前・工事中の影響度を B-から C-に、供用時の影響度を C-から D にそれぞれ変更した。
- 生態系：工事前・工事中には濁りを発生させる工事は想定されないが、濁りが発生した場合、対岸のサンゴ群落に到達しないことを確認する必要があり、また、灯標、ビーコン等の設置時にも生態系への影響に配慮が必要であることから、影響度を B-から C-に変更した。供用時には、そのような影響は考えられないことから影響度を C-から D に変更した。
- 生活・生計：工事中の車両の増加量は少なく、騒音、振動、事故等の負の影響は少ないと考えられるため、工事前・工事中の影響度を B-から C-に変更した。
- 少数民族・先住民族：湾奥の河口部で伝統漁業の操業を確認しているが、小型船でないと近寄れず、工事による影響が少ないと考えられるため、工事前・工事中の影響度を B-から C-に変更した。

表 2-11　影響評価結果

分野	影響項目		スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前・工事中	供用時	工事前・工事中	供用時	
公害・汚染対策	1	大気汚染	B-	C-	B-	D	工事前・工事中の関係車両数は多くなく、工事車両運行による影響は少ない。一方、面積は小さいものの、コンクリート剥離作業による粉じんの発生が予想されるため、工事前・工事中の影響度を B-とした。 供用時は現状に比べて貨物量の増加はないと予想されるため、貨物運搬車両の増加もなく、影響度を D とした。
	2	水質汚濁	B-	C-	C-	D	工事前・工事中の工事船の数は多くなく、船舶からの水質への影響は少ないと考えられる。また、濁りを発生させる工事は想定されず、雨水流出に関しては、現状施設の大きな改変がない限り問題がないと考えられるため、影響度を C-とした。 供用時は現状に比べて船舶の大型化により入港船舶数の減少が予想されるため、影響が軽減されることになり、影響度を D とした。
	3	廃棄物	B-	D	C-	D	廃棄物は現状通り港内で管理され、公的な処分場で処分されるため、工事前・工事中の影響度を C-、供用時の影響度を D とした。
	4	土壌汚染	B-	D-	C-	D	オイルタンクの用途変更の際には、手順を踏まえ、内容物の漏えいがないように注意する必要があることから工事前・工事中の影響度を C-とした。供与後は内容物は施設用水であり、汚染への影響は考えられないことから影響度を D とした。
	5	騒音・振動	B-	C-	C-	D	予測により工事中の騒音・振動の影響は直近のレストランに及ばないことが確認できたが、監視は必要であることから影響度を C-とした。 供用時は工事による影響がなくなることから D とした。
	6	地盤沈下	D	D	D	D	影響は考えられない。
	7	悪臭	B-	D	C-	D	オイルタンクの用途変更の際には、手順を踏まえ、内容物の漏えいがないように注意する必要から工事前・工事中の影響度を C-とした。供与後は内容物は施設用水であり、悪臭の発生は考えられないことから影響度を D とした。
	8	底質汚染	B-	C-	B-	D	事業予定地域周辺全体に高濃度の重金属が検出された。工事では浚渫が行われないが、海底泥の攪乱が起きないように配慮する必要がある。また、旧岸壁（桟橋）の床版コンクリート剥離の際には、剥離物が海底に落下しないよう、配慮する必要があることから、工事前・工事中の影響度を B-とした。 供用時、取扱い貨物量の変化は無いと想定されており、逆に船舶が大型化され入港隻数が減ることで、船舶からの廃棄物、船底塗料による底質への影響増加は考えられないことから影響度を D とした。

分野	影響項目		スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前・工事中	供用時	工事前・工事中	供用時	
自然環境	1	保護区	B-	C-	C-	D	工事前・工事中には濁りを発生させる工事は想定されず、濁りが発生しても、わずかであることが考えられ、港口部にある防波堤によりそれが保護区に到達することは考えにくいため、工事前・工事中の影響度を C-、供用時の影響度を D とした。
	2	生態系	B-	C-	C-	D	工事前・工事中には濁りを発生させる工事は想定されないが、濁りが発生した場合、対岸のサンゴ群落に到達しないことを確認する必要があり、また、灯標、ビーコン等の設置時にも生態系への影響に配慮が必要であること、工事船回航の際の外来生物にも配慮する必要があることから、影響度を C-とした。 供与後はそれらの生態系に影響及ぼすことは考えられないことから影響度を D とした。
	3	水象	D	D	D	D	影響は考えられない。
	4	地形・地質	D	D	D	D	影響は考えられない。
	5	河川	D	D	D	D	影響は考えられない。
	6	地下水	D	D	D	D	影響は考えられない。
社会環境	1	住民移転	D	D	D	D	影響は考えられない。
	2	生活・生計	B-	B+	C-	B+	工事前・工事中の車両の増加量は少なく、騒音、振動、事故等の負の影響は少ないと考えられるため、C-とした。 供用時は、大型観光船が入港可能となり、観光客の増加が見込め経済的な期待があがるため、影響度を B+とした。
	4	文化遺産	D	D	D	D	影響は考えられない。
	5	景観	D	D	D	D	影響は考えられない。
	6	少数民族・先住民族	B-	D	C-	D	湾奥の河口部で伝統漁業の操業を確認しているが、小型船でないと近寄れず、工事による影響が少ないと考えられるため、工事前・工事中の影響度を C-とした。 供用時は事業による影響がないと考えられるため、D とした。
	7	労働環境	B-	D	B-	D	既存の法律に基づき、健全な労働環境を維持する対策が必要であり、工事前・工事中の影響度を B-とした。　供用時はその影響がなくなるため、影響度を D とした。

分野	影響項目		スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前・工事中	供用時	工事前・工事中	供用時	
他	1	事故	B-	C-	B-	C-	港湾入口付近にはレストラン、ホテルが並び、地元住民以外にも観光客も数多く歩行することから、工事前・工事中における関係車両による交通事故の防止措置が必要であり、影響度を B-とした。 供用時は、観光客の増加が予想され、港内の動線も含め安全対策が必要であることから C-とした。

評価：　A：大きな影響が想定される。　B：ある程度の影響が想定される　　C：影響の程度が不明であり、今後の確認調査が必要である。　D：　影響は軽微であり、今後の調査は不要である。
＋：正の影響、－：負の影響
本スコーピング案の対象項目は JICA ガイドラインを参考に作成した。

(8)　緩和策及び緩和策実施のための費用

現地調査結果および影響評価結果に基づき、本事業の工事前・工事中及び供用時に想定される環境影響とその緩和策を整理した。その結果を表 2-12 及び表 2-13 に示す。なお、緩和策に必要な費用については、全体事業費の章に含めた。

表 2-12　プロジェクトに係る環境影響と緩和策（工事前・工事中）

影響項目	影響評価	影響の内容	緩和策	実施機関	監督機関
大気汚染	B-	工事中に重機･車両の稼働により汚染物質の排出が想定される。 コンクリートの剥離作業により粉じんが発生する。	重機・車両の整備・点検を徹底し、最良の状態を保つ。 工事中には工事箇所、道路への散水、洗輪場の整備等により、粉じんの発生を抑制する措置を講じる。	施工業者	SPA
水質汚濁	C-	底泥の大規模な攪乱により、底泥中に含まれる重金属が溶出し、水質汚濁が起きる。 雨水により陸上から直接濁りが海域に流出する。 油汚染等の事故により水質汚濁が起きる。	工事機械、船舶により大規模に底泥の攪乱を発生させないよう運転に注意を払う。 降雨時に排水路等、既存の流出対策が機能しているかを確認する。 油汚染対策計画を策定し、関係者に周知する。 濁り発生、油漏れ等の異常が見られた場合には、別途サンプリング、水質分析等により水質状況を把握する。	施工業者	SPA
廃棄物	C-	工事中にコンクリート塊､廃油等、廃棄物が発生する。	工事により生じる廃棄物は記録により把握し、「サ」国で定められている規定によって処理する。	施工業者	SPA

影響項目	影響評価	影響の内容	緩和策	実施機関	監督機関
土壌汚染	C-	オイルタンクの用途変更の際に燃料が漏出する。	専門業者に委託し、バキューム装置等により漏出が起こらないよう抜き取り、洗浄を行う。 洗浄水は環境中に漏出しないよう適正に処理する。	SPA	SPA
騒音・振動	C-	港湾の敷地境界および沿道で騒音・振動の規制値を超過する。	工事の時間帯を昼間(7:00-18:00)に限定する。重機・車両等の稼働時間にも配慮する。 重機・車両の整備・点検を徹底し、騒音・振動を最小限に抑える。 杭打ち作業時には機器によるモニタリングを実施し、規制値を超えていないか確認する。	施工業者	SPA
悪臭	C-	オイルタンクの用途変更の際に燃料が漏出し、悪臭が発生する。	専門業者に委託し、バキューム装置等により漏出が起こらないよう抜き取り、洗浄を行う。 洗浄水は環境中に漏出しないよう適正に処理する。	SPA	SPA
底質汚染	B-	事業区域が全体的に高濃度の重金属が含まれており、工事による海底泥の攪乱により、底質汚染が拡がる。	工事機械、船舶等の運転時に大きな底質の攪乱がおきないよう、配慮し、目視による確認を行う。	施工業者	SPA
保護区	C-	工事により発生した濁りが、保護区側に到達する。	工事により、濁りが発生していないか、発生した場合それが保護区側に到達しないかを、目視により確認する。	施工業者	SPA
生態系	C-	工事による濁りが事業地対岸のサンゴ群落に到達し、悪影響を与える。 灯標、ビーコンの設置時に生態系に悪影響を与える。 工事船の国外からの回航により外来生物が移入する。	工事による濁りの発生がないかの確認を目視により行う。 灯標、ビーコン設置前に、予定地点周辺において、重要な生態系（藻場、サンゴ群落）がないかの確認を潜水目視により行う。 工事船の回航前に船底掃除を行い、到着後監督機関による確認を行う。	施工業者	SPA
生活・生計	C-	工事中の関係車両の往来により、事業地周辺のレストラン、ホテル、事務所の営業に支障をきたす。	被影響者への説明とともに、合意を得、定期的に懇談会を開催し、苦情等を把握する。	施工業者 SPA	SPA
少数民族・先住民族	C-	事業により、伝統漁業が実施できなくなる。	被影響者への説明とともに、合意を得、定期的に懇談会を開催し、苦情等を把握する。	施工業者 SPA	SPA
労働環境	B-	工事中の労働環境が悪く、労働者に負の影響を与える。	HIV 対策を含む安全衛生管理計画を策定し、労働者に徹底した教育実施を行う。 サモア国の労働関連法を順守する。	施工業者 SPA	SPA
事故	B-	工事関連車両の一般道通行の際に事故が起きる。 旅客船入港時に、港内歩行の旅客に危険がおよぶ。	関係車両が輻輳する場合には交通整理員を配置する。 安全衛生管理計画を策定し、徹底した実施を行うとともに、関係者に対して定期的な教育を行う。 客船が入港した際には、港内の安全な旅客動線確保を徹底させる。	施工業者 SPA	SPA

評価：A：大きな影響が想定される。　B：ある程度の影響が想定される　　C：影響の程度が不明であり、今後の確認調査が必要である。　D：　影響は軽微であり、今後の調査は不要である。
＋：正の影響、－：負の影響

表 2-13　プロジェクトに係る環境影響と緩和策（供用時）

影響項目	影響評価	影響の内容	緩和策	実施機関	監督機関
事故	C-	関連車両の一般道通行の際に事故が起きる。 旅客船入港時に、港内歩行の旅客に危険がおよぶ。	安全衛生管理計画を策定し、徹底した実施を行うとともに、関係者に対して定期的な教育を行う。 客船が入港した際には、港内の安全な旅客動線確保を徹底させる。	SPA	SPA

評価：A：大きな影響が想定される。　B：ある程度の影響が想定される　　C：影響の程度が不明であり、今後の確認調査が必要である。　D：　影響は軽微であり、今後の調査は不要である。
＋：正の影響、－：負の影響

(9)　モニタリング計画

緩和策に基づき、必要なモニタリング計画を工事前・工事中と供用時に分けて表 2-14 及び表 2-15 にまとめた。モニタリング結果は、資料 5-3 に掲載したモニタリングフォームにより、JICA、PUMA への定期的な報告が求められる。

表 2-14　モニタリング計画（工事前・工事中）

影響項目	項目	モニタリング方法	地点	時期・頻度	責任機関
大気汚染	粉じん等の状況	目視確認	事業対象周辺	毎日	施工業者
水質汚濁	水質汚濁状況	目視確認	事業対象周辺	毎日	施工業者
	降雨時の排水の濁り状況	目視確認	事業対象地	降雨時	施工業者
	水質* (SS, pH, T-N, T-P, COD, Oil, Chromium, Lead)	採水、分析	事業対象周辺 (5 地点の表層)	異常発生時および 3,5,7 日後、計 4 回	SPA
廃棄物	廃棄物の内容・量	目視確認	事業対象地	毎日	施工業者
土壌汚染	燃料漏えい	目視確認	オイルタンク周辺	用途変更時	SPA
騒音・振動	騒音・振動	機器測定	敷地境界、沿道	くい打ち工事時毎日 2 回	施工業者
悪臭	燃料漏えいによる悪臭発生	目視確認	オイルタンク周辺	用途変更時	SPA
底質汚染	海底泥の攪乱	目視確認	事業対象地	毎日	施工業者
保護区	水質汚濁に兼ねる。				
生態系	水質汚濁に兼ねる。				
生活・生計	交通渋滞、騒音・振動等	目視確認 ヒアリング	事業地周辺	週 1 回	施工業者 SPA
少数民族・先住民族	漁業の不便さ	ヒアリング	事業地周辺	適宜	施工業者 SPA
労働環境	安全衛生管理実施状況	工事進捗月報の確認	事業対象地	月 1 回	施工業者
事故	安全衛生管理実施状況	工事進捗月報の確認	事業地周辺	月 1 回	施工業者

*: 濁り発生、油漏れ等の異常が見られた場合。

表 2-15　モニタリング計画（供用時）

影響項目	項目	モニタリング方法	地点	時期・頻度	責任機関
事故	安全衛生管理実施状況	事業月報の確認	事業地周辺	月 1 回	SPA

(10)　ステークホルダー協議

ステークホルダー会議は SPA により、2015 年 1 月 16 日に実施されている。説明会用のパワーポイントスライドは調査団が作成し SPA に提供している。作成・提供したスライド及びステークホルダー会議開催に関する現地新聞報道を資料 6-5 に添付する。

2-2-3-3　用地取得・住民移転

当該事業地は SPA が管理する土地であり、既に港湾として機能している。本事業はその敷地を超えることなく工事が行われるため、新たな用地取得の必要性はない。また、敷地内には住民は存在しないため、住民移転も発生しない。

2-2-3-4　その他

(1)　モニタリングフォーム

本プロジェクトで想定する環境影響に対するモニタリングフォームを資料 5-3 に示す。

モニタリングは、環境レビューによって JICA によりモニタリングが必要と判断された項目について、プロジェクト実施主体者が測定値等を JICA に定期的に提出することで行う。提出にあたっては、モニタリング項目、頻度、方法等について、プロジェクトの実施段階や進捗に応じて決定し適宜変更する。

(2)　環境チェックリスト

港湾セクターに係る環境チェックリストを、資料 5-4 に示す。

(3)　その他

関係者、情報入手先の一覧を表 2-16 に示す。

表 2-16　関係者、情報入手先一覧

情報の種類	担当窓口	担当者
EIA 関連 環境データ	PUMA, MNRE	Mr. Kirisimasi Seumanatafa, Acting CEO
土地利用	Technical Division, MNRE	Mr. Muaausa Pau Ioane
気象データ	Meteorological authority, MNRE	Mr. Fata Summy Seuseu
水産関連	MAF	Ms. Joyce Samuelu-Ah Leong, Assistant Chief Executive Officer
地域間協力	SPREP	Mr. Paul Anderson, Environmental Monitoring Analyst

<参考文献>

1. Corporate Plan 2012-2014 - Green Growth for Sustainable Development -, MNRE, Aug. 2012
2. National Environment and Development Plan (NESP) 2013-2016, MNRE, June 2013
3. Samoa State of the Environmental Report, MNRE, 2013
4. Samoa Ports Authority Scoping Study - Volume 1: Ports Improvement Strategy Report-, May 2013, PRIF
5. Lovell, E.R and Toloa, F, Palolo Deep National Marine Reserve: a survey, inventory and information report, 1994, SPREP
6. Pacific Aviation Investment Programme - Final Report-, October 2013, World Bank

第３章　プロジェクトの内容

第3章　プロジェクトの内容

3-1　　プロジェクトの概要

(1)　上位計画と本プロジェクトの位置づけ

「サ」国政府が発行する 2012 年～2016 年のサモア開発戦略（Strategy for the Development of Samoa (SDS) 2012-2016, 'boosting productivity for sustainable development'）では、インフラセクター（エリア３）の目標（Key Outcome10）として「効率的で安全で持続的な輸送ネットワークの構築」が掲げられている。そのための戦略エリアとして７項目が掲げられており、港湾施設関連として、港湾及び空港施設と関連サービスの機能向上、すべての空港及び港湾保安システムの改善、国際的な安全基準に従った効率的な管理及び調整がなされたサービスの提供、が含まれている。これらの評価指標として、空港及び港湾、またその関連施設利用者の満足度の向上、国際安全基準への対応の改善、が掲げられている。また、経済セクター（エリア１）では、「持続的な観光」が目標の一つとして掲げられており、観光インフラの増強が７項目の戦略エリアの一つとして挙げられている。年間 30 回のクルーズ船の寄港回数の維持が評価指標とされている。

以上から、本プロジェクトによるアピア港の安全性の向上は、上記 SDS で掲げられている目標に合致するものとして位置づけられる。

(2)　プロジェクト目標及び協力対象範囲

1)　現状と課題

第１章の「1-1　当該セクターの現状と課題」で述べた通り、アピア港の既存施設の問題点・課題は表 3-1 の通り整理できる。

2)　プロジェクト目標

上述した「サ」国の開発戦略（SDS）を視野に入れ、安全性に関するアピア港の現状の課題を解決し、アピア港の安全性向上を図ることを目的とする。

3)　本プロジェクトによる投入（協力対象範囲）

a　プロジェクトの基本コンポーネント

「サ」国からの当初要請、2014 年 2 月に実施された事前調査での協議及び、当該準備調査において現地で実施した調査及び協議結果に基づき、協力対象範囲を表 3-2 の通りとする。

表 3-1　アピア港の既存施設の問題点・課題

既存施設	現状の問題点	発生している弊害等
岸壁	旧岸壁が老朽化している。 岸壁延長が不足している。	旧岸壁への船舶接岸時及び係留時の安全性が低い。 大型クルーズ船の着桟時及び係留時の安全性が低い。
港内水域 （静穏度）	雨季（11 月～４月）にうねり性波浪が侵入し、港内が擾乱する。	船舶の動揺による係留時の安全性、荷役作業の効率及び安全性が脅かされている。
コンテナヤード	岸壁背後のスラブと後背地のコンテナヤードとの間に段差がある。 配管ダクト露出等ヤードに不具合がある。 旧岸壁背後の桟橋拡幅部分の床版下側コンクリートの剥離、鉄筋露出、腐食がある。	使い勝手が悪く荷役作業に支障がある。荷役作業の安全性が低い。 旧桟橋拡幅部分の床版が崩落する危険性が高く、当該施設を利用できない。
防舷材	新岸壁：損傷・脱落等により殆どほとんどの防舷材が紛失しており、古タイヤで代用されている。 旧岸壁：防舷材の設置基数が過剰である。	新岸壁：船舶接岸時に船体損傷させるリスクが高く危険である。 旧岸壁：接岸時の水平反力が増加し、老朽化した旧岸壁への悪影響が懸念される。
係船柱	係船柱の一部が欠落（旧岸壁）している。 大型船によるフェリーターミナル側係船柱（100 トン）への係留時は、係留索が洋上を交差し警備艇等小型船舶と錯綜する。	大型の船舶係留時の安全性が低い。
旅客動線	岸壁及び連絡橋上での旅客通行路が貨物動線と混在している。コンテナヤード内にバス、タクシー等が侵入し、荷役作業車と混在する中で旅客を運搬している。	旅客の乗降時において、バス、タクシー等と荷役作業車との衝突の危険性が高い。 旅客の港湾内移動に対する安全性が十分に確保されていない。
航行援助施設	海図上に明示されている港口側面灯浮標及び防波堤前面浮標がサイクロンで流出したまま復旧されていない。 回頭水域近傍に浅瀬があるが、危険標識等による目印がない。 リーディングライトの後ろ側は、交換ランプが製造中止で調達できず、規格外品により代用されている。	入出港船舶の航行安全、入出港操船の安全確保に支障がある。 夜間における後ろ側リーディングライトの視認距離が不足しており、船舶入港時の安全性が低い。
タグ・ボート	船体が腐食しており、航海計器等艤装品の一部、エンジンの一部に不具合がある。	航行援助作業、航行援助の安全性が低い。

出典：JICA 調査団

表 3-2　プロジェクトの基本コンポーネント

番号	施設	協力内容	備考
1	岸壁	新岸壁の延長	
2	コンテナヤード	沈下・損傷個所の修復、延長岸壁背後の整備	
3	防舷材	新岸壁の防舷材の改修	
4	係留施設	施設改善（係留ドルフィンの増設）	
5	旅客動線	貨客分離のための施設改善	
6	タグ・ボート	補修及びメンテナンス	
7	航行援助施設	補修・施設改善	アピア港に限定
8	オイルタンク	用途変更	SPA が実施
9	アクセス道路	改修	SPA が実施

b　アピア港の安全性向上に対する各コンポーネントの位置づけ

アピア港の安全性向上の観点より、同港における現状の課題を、i) 船舶入出港時の航行安全の確保、ii) 船舶の接岸及び係留時の安全確保及び、iii) 荷役作業・旅客の安全確保、として整理できる。これらの課題と、上記の基本コンポーネントとの関係を下記の通り整理する。

i　船舶入出港時の航行安全の確保

1　タグボートの修理・メンテナンス

2　航行援助施設の補修・改善

ii　船舶の接岸及び係留時の安全確保

1　新岸壁の延長

2　防舷材の改修

3　係留施設の改善

iii　荷役作業・旅客の安全確保

1　コンテナヤードの補修及び整備

2　貨客動線の分離

3　オイルタンクの用途変更（可燃物から不燃物の貯蔵による安全性の向上：SPA が実施）

4　アクセス道路の改修（SPA が実施）

3-2　協力対象事業の概略設計

3-2-1　設計方針

3-2-1-1　基本方針

(1)　協力対象範囲

「サ」国からの当初要請、2014 年 2 月に実施された事前調査での協議及び、今回実施した調査・協議結果を踏まえ、アピア港の安全性向上を目的とした施設整備を協力対象範囲とする。

(2)　プロジェクトコンポーネント

上記の協力対象範囲を踏まえて整理した、表 3-2 の通りとする。

3-2-1-2　港湾土木施設の設計方針

(1)　設計基準

「サ」国には港湾構造物に関する設計基準が制定されていないことから、設計に際しては我が国の「港湾施設の技術上の基準・同解説」等、日本の基準を適用することを基本とする。ただし、荷重条件、地震時荷重等については、現状のオペレーションや既存構造物の設計事情を踏まえて設定する。

(2)　対象船舶

設計対象とする船舶は、アピア港の既往の入港実績を踏まえて決定する。検討には、SPA より入手した 2013 年 2 月～2014 年 1 月までの入港船舶に関するデータを用いる。

船舶の接岸力、係留力等、延長する桟橋の構造計算に必要となる船舶諸元は、貨物船及びクルーズ船の既往最大船型及び、入港頻度の高い船舶（貨物船）の船型を用いる。船舶着桟時の接岸速度は、これら各最大船型の船舶に対しては一般的な 0.10 m/sec を採用する。また一般に、船舶が小型化すると接岸速度が大きくなる傾向にあることから、比較的入港頻度の高い中型のコンテナ船について、接岸速度 0.15m/sec を適用した検討も加えることとする。また、船舶の安全接岸及び安全係留の観点から、岸壁延長及び係留施設の配置は、貨物船、クルーズ船の最大船型の他、既往の入港実績から、頻度の高い 2 隻同時着桟も視野に入れた検討を行い決定する。

1)　船種別最大船型

a　クルーズ船

2013 年 2 月～2014 年 1 月までの期間には、表 3-3 に示す 12 隻のクルーズ船の寄港があった。これらのうち、9 隻が船長 260m から最大 290m （77,499 GRT~115,875 GRT）で、喫水が 7.9m から最大 8.45m である。これらのうちの最大船長は、STAR PRINCESS 号で、108,977 GT、船長：290m、最大喫水：8.45m、船幅：36.03m である。

表 3-3　アピア港への大型クルーズ船の船型と寄港回数（2013 年）

クルーズ船名	寄港日	滞在日数	船長(LOA) (m)	船幅 (m)	喫水 (m)	GRT	NRT
ARCADIA	03/13/13	1	285.00	32.24	8.10	83,781	45,797
OCEAN PRINCESS	03/19/13	1	180.45	25.26	5.80	30,277	11,481
STAR PRINCESS	04/11/13	1	290.00	36.03	8.45	108,977	73,347
MS OOSTERDAM	04/21/13	1	285.24	32.22	8.00	82,305	41,898
MS SEA PRINCESS	04/22/13	1	261.10	40.00	8.48	77,499	44,202
MS RAPSOHDY	05/04/13	1	278.94	32.20	7.90	78,878	46,347
MS SEA PRINCESS	09/09/13	1	261.10	40.00	8.23	77,499	44,202
MS RHAPSODY	09/26/13	1	278.00	32.20	7.90	78,878	76,367
MS OOSTERDAM	10/16/13	1	285.24	32.22	8.00	82,305	41,898
SAPHIRE PRINCES	11/01/13	1	288.00	37.50	8.20	115,875	78,815
OCEAN PRINCESS	11/14/13	1	180.45	25.50	5.80	30,277	11,481
AMADEA	02/03/14	1	192.82	27.80	7.10	3,938	10,275

出典：SPA 提供のデータに基づき JICA 調査団が整理

b　オイルタンカー

年間 11 回の寄港があり、最大船型は、MT CHANG HANG CHENG GONG 号で 45,811 DWT、船長 184.95m、入港時最大喫水：8.6m、船幅：32.2m である。

c　コンテナ船

年間 75 隻の寄港があり、このうち最大船型は、MV. POLYNESIA 号で、約 12,000 DWT、船長 161.10m、入港時最大喫水：10.1m、船幅：25.0m である。同船はアピア港に年間 11 回寄港している。また一般的に、船型が小さくなるほど船舶の接岸速度が

速くなる傾向にあることから、年間 24 隻の寄港がある船長 110m前後の中型コンテナ船を代表して MV Southern Cross 号の船型を構造検討に用いる。

以上から、構造検討に用いる対象船舶を表 3-4 の通り整理する。同表には検討に用いる船舶の接岸速度も合わせて示す。

表 3-4　設計対象船舶一覧

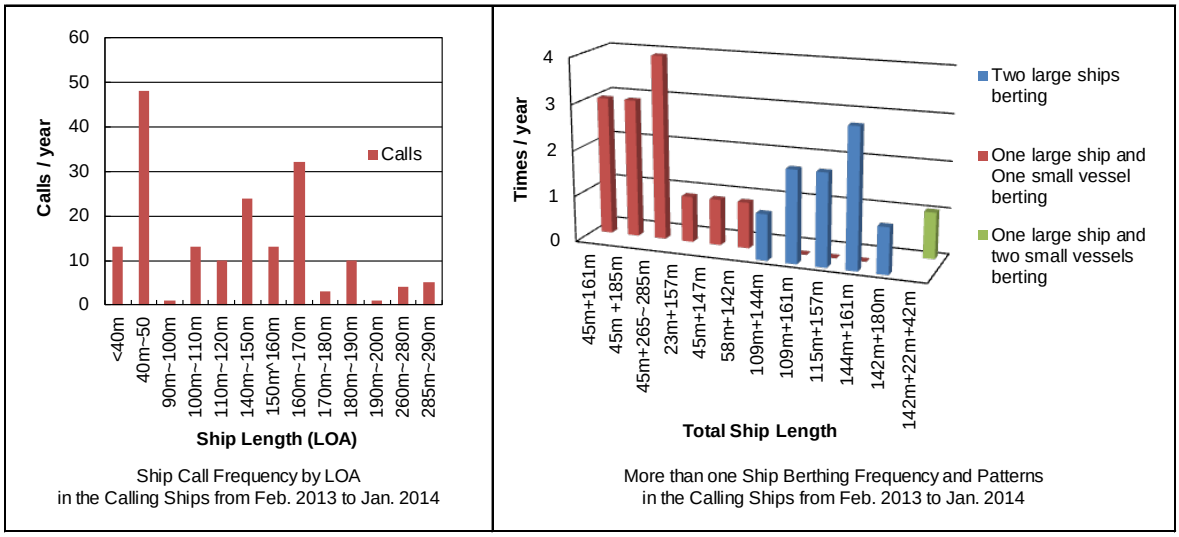
主要目	クルーズ船（最大船型）	タンカー（最大船型）	コンテナ船（最大船型）	コンテナ船（高頻度中型船）
船名	STAR PRINCESS	MT Chang Hang Cheng Gong	MV Polynesia	MV Southern Cross
総トン（GT）	108,977	-	15,636	-
重量トン（DWT）	-	45,811	17,768*	8,164
全長（LOA）	290.0m	185.0m	161.1m	123.2m***
垂線間長（LBP）	281.4m*	173.9m*	151.4m*	121.5m*
型幅（MB）	36.0m	32.2m	25.0m	20.4m
入港時最大喫水（Df）**	8.45m	8.60m	10.10m	7.30m
方形係数（Cb）	0.765*	0.865*	0.660*	0.665*
入港時排水重量（DT）	67,506	42,905	25.988	10,858
接岸速度（m/sec）	0.10	0.10	0.10	0.15

*　推定値
**　SPA 資料による。
***　実際の船長は 115.47m であるが、重量トンをパラメーターとした回帰式による推定垂線間長が実際の船長より長くなることから、船長についても回帰式による結果を適用した。
出典：SPA 提供のデータに基づき JICA 調査団が整理

2)　船長別入港頻度及び着桟パターン

岸壁の延長距離は、既往最大船舶及び入港頻度の高い船舶の船長を加味する。2013 年 2 月～2014 年 1 月の船舶入港データの分析より、船長別の船舶入港頻度分布を図 3-1 に示す。この期間における同港への入港船舶数は 180 隻であり、大型クルーズ船を除く、船長 100m 以上の大型船の入港は 104 隻である。船長別にみると、船長 40～50m の船舶入港数が最も卓越しているが、これは、アピア港を拠点としてトケラウとの間で運行されている定期船（MV PB MATUA、船長 44.75m）によるものである。そのため、これを除外して検討すると、船長 160m～170m の船舶の寄港数が 32 回で最も卓越していることが分かる。

上記分析の過程及び、港湾関係者へのヒアリングから、旧岸壁と新岸壁への 2 隻同時着桟により荷役作業が行われる場合のあることが明らかとなっている。これを踏まえたデータ分析の結果も図 3-1 に示すが、アピア港に寄港した船長 100m 以上の大型船舶が新・旧岸壁へ同時着桟して荷役を実施したケースが 9 回あり、これはクルーズ船を除く大型船着桟の 18%に相当している。大型船の同時着桟で、最も顕著なケースは船長 161m と 144m の船舶の同時着桟であったことから、岸壁延長はこの 2 隻の同時着桟を加味する。また、小型船（船長 45m）と大型クルーズ船（船長 265m 以上）が同時に接岸しているケースが 4 回あったことから、旧岸壁を小型船（船長 45m）とタグ・ボートの係留用として、その必要岸壁延長を確保する。



出典：SPA 提供のデータに基づき JICA 調査団が整理

図 3-1　アピア港における船長別寄港頻度及び同時着桟頻度分布

(3)　自然条件に対する方針

1)　気象・海象条件

「サ」国は高温多湿な気候であり、雨期（11 月~3 月）と乾期（4 月~10 月）に分かれている。アピア港の位置するウポル島北側の平均年間雨量は 2,900 mm で、雨期の降雨量は年間降雨量のおおよそ 60%程度を占めているが、雨期の平均月雨量は 350 mm、乾期の平均月雨量は 160 mm 程度である。

既往報告書等によると、アピア港沖合の波浪出現日数は下記の通り推算されている。

1 m 以上 2 m 未満	32 日
2 m 以上 3 m 未満	16 日
3 m 以上 4 m 未満	8 日
4 m 以上	3 日

また、2004 年の我が国無償資金協力事業における防波堤の改良効果により、港内稼働限界波高 H = 0.5 m を超える波高出現日数（非稼働日数）が 34 日から 20 日に低減されている。

上記を踏まえ、陸上および海上作業は通年で行うものとして計画する。

2)　設計震度

「サ」国では、ニュージーランド国基準の地震ゾーニングマップで地域別係数Ｚ＝0.3 となっており、以下の式で計算する

設計水平地震力（V）＝　Cμ・Z・R・Sp・Wd

ここに、

Cμ　：　設計加速度応答スペクトル

サモアは中程度地盤となり、斜杭基礎の場合μ＝2 とし、Cμ＝0.9、直杭基礎の場合μ＝3 とし、Cμ＝0.6

Z　：　地域別係数＝0.3

R　：　重要度係数：最も重要な構造物＝1.3

Sp　：　地盤種類係数：地盤は軟質＝0.7

以上から、

(V)＝0.6・0.3・1.3・0.7・Wd　＝0.16・Wd

よって、地震時の水平荷重係数＝0.16 を採用する

3-2-1-3　タグ・ボート修理及び整備に係る設計方針

(1)　修理に対する基本方針

現地における健全化調査の結果を踏まえ、①船体補修、②エンジンのメンテナンス及び、③航海計器の改修、に重点を置くこととする。アピア港の運営上、修理作業中もタグ・ボートを運用させる必要があることも勘案し、上架しない状態で、アピア港内で実施可能な、必要最小限の補修を行う方針とする。

また、現状の維持管理状況を踏まえると、SPA 側で対応可能と判断される日常のメンテナンスやその延長線上にある修理等の実施については、SPA 側の自助努力を促進する必要がある。そのため、船体補修に際しては、補修用の材料を日本側で調達し、補修の実質作業は SPA 職員により実施するスキームを計画する方針である。

(2)　調達機材のグレードに対する方針

SPA が所有する 2 隻のタグ・ボートは我が国無償資金協力で供与されたものであり、2 隻ともに日本の造船所で建造され、日本産品の機器が艤装されている。船体の補修には鋼材が必要となるが、ブルワーク補修にはプレス機等により船型に合致する形状への一次加工が必要であり、これらの加工は「サ」国では実施できない。また、エンジン及び艤装品の点検・補修のために必要となる部品及びパーツは既存機器の銘柄指定を必要とする。従ってタグ・ボートの補修に必要となる機材は既存のものと同じが同等品を基本とする。

必要最小限の修理とすることを鑑み、スペアパーツも同様に必要最小限とする。特に、新品交換が必要な機材の場合は、瑕疵期間の 1 年間に最低限必要なものに絞り、メーカーが推奨する品目・数量を選定する。また各機材のメーカー保証期間は、通常の無償資金協力の機材案件に準じて 1 年間とする。

3-2-2　基本計画（機材計画／施設計画）

3-2-2-1　全体計画

表 3-2 で示したプロジェクトの基本コンポーネントに従った施設及び機材計画を行う。タグ・ボートを含む港湾施設の全体計画の観点から、これらのコンポーネントは①岸壁の延長（防舷材、係留施設を含む）、②コンテナヤードの整備・改修、③貨客動線の分離、④航行援助施設及び、⑤タグ・ボートの補修・メンテナンスとして分類整理される。また、最終計画には含まない結論となっているが、防波堤及び泊地についての検討も本調査で実施していることから、これらの検討内容及び結果についても示す。さらに、アピア港の安全性向上の観点から、オイルタンクの用途変更及び、アクセス道路の舗装工事が先方政府負担として整理されていることから、これらについても言及する。

以上を踏まえたアピア港の安全性向上に向けた全体計画の検討概要を表 3-5 に示す。また、これらの検討の結果、実施対象とした施設計画の一覧を表 3-6 に示す。

表 3-5　安全性向上に向けた計画コンセプトの検討概要

番号	対象施設	改修・補修対象	計画・検討概要	備考
1	新岸壁	（延長）	既存新設岸壁を 137m延長し、全長 302m の桟橋として整備する。	
		防舷材（新設）	既往最大船舶及び、高頻度寄港貨物船が安全に接岸でき、かつ、毎年 11 月～4 月に港内に侵入するうねり性波浪による船舶動揺に対応できる防舷材を設置する。	
		係留施設（ドルフィン新設）	既往最大のクルーズ船（船長 290m）及び、船長 100 以上の船舶の 2 隻同時着桟時の安全な係留を目的として、係留ドルフィンを設置する。	
2	コンテナヤード（補修・整備）		荷役作業の利便性を向上させ安全性を確保するため、下記の補修及び整備を行う。	
		ヤード舗装（損傷個所の補修）	既設ヤード内における舗装等の損傷個所を補修する。	
		ヤード舗装（沈下による不陸修正及び沈下対策）	旧岸壁（桟橋）拡張部とその背後ヤードの沈下による不陸部分を荷役作業上支障のない勾配ですりつける。	
		旧岸壁（桟橋）拡幅部（床版及び梁の補修）	コンクリートの剥離、鉄筋の腐食により崩壊の危険性のある桟橋拡幅部の床版及び梁を撤去・改修する。	
		ヤード（延長岸壁背後に新設）	延長岸壁背後の旧桟橋との間を新たにヤードとして整備する。	
3	貨客動線分離（改良）		クルーザー寄港時の旅客の安全性を確保するため、貨物動線と旅客動線を分離する。	
		歩道（新設）	延長岸壁背後に新たに整備するヤード部分については、歩道を整備する。	
		移動式フェンス（新規調達）	旧岸壁連絡橋上に移動式フェンスを常備し、クルーズ船入港時の歩道を確保する。	
4	オイルタンク（用途変更）		既設タンクをオイル貯蔵から水貯蔵に用途変更し、安全性を向上させる。	SPA が実施する。

番号	対象施設	改修・補修対象	計画・検討概要	備考
5	アクセス道路（改修）		港湾ゲートからコンテナヤードまでのアクセス道路を舗装し、利便性、安全性の向上を図る。	SPA により実施済。
6	防波堤　（延長）		11 月～4 月に港内に侵入するうねりを軽減させ、港内静穏度を向上させる目的で、既存防波堤の延長を検討したが、効果が薄く、港口の航路幅を狭くし、入出港船舶の安全性に影響を与えることから実施しない方針とする。	検討結果を踏まえて実施しない。
7	泊地　（浚渫）		当初、計画水深 11mを確保すべく、浚渫を計画、検討したが、海底土に重金属が含まれていること、一部計画水深 11mが不足するものの、運用上実害がないことから、環境面への配慮を優先し、浚渫は取りやめる方針とした。	検討結果を踏まえて実施しない。
8	航行援助施設（改修・改良）		航行援助施設の現状を踏まえ、下記の整備を行う。	
		リーディングライト（改修）	規格外の代替ランプが使用されている後ろ側の灯器を LED ランプに交換する。	
		港口側面標識（復旧）	海図上には側面標識の存在が表示されているが、現状ではサイクロンで流失したまま復旧されていない。浮標式では同様の被害が懸念されるため、杭基礎によるビーコンタイプの側面標識を両舷側に設置する。	
		特殊標識（新設）	大型船舶の回頭時の安全性を確保するため、港口側面標識より水源側に設置された直径 600 m の回頭水域中心から北西約 350m 地点にある 4.9mの浅瀬に浮標を設置する。	
		防波堤対岸側面標識（新設）	防波堤上の既設灯標と対をなす形で航路をより明確にするため、防波堤対岸側のリーフエッジに側面標識を設置する。	
		防波堤標識灯（復旧）	第 2 次アピア港拡張計画において、船舶と防波堤との接触防止を目的として設置された後、サイクロンで被災した標識灯を復旧する。	
9	タグ・ボート（修理・メンテ）		タグ・ボートの健全度調査の結果を踏まえ、下記の修理・メンテナンスを実施する。	上架しない状態で実施する。
		船体（ブルワーク及びデッキ部）（修理）	腐食の著しい船体の補修を最優先で実施する。併せて防舷材、揚錨機等、必要最小限の修理を行う。	日本側が材料を提供し、修理作業は SPA が実施する。
		エンジン（ポンプ類を含む）（メンテナンス）	中間検査と同程度のメンテナンスを基本に実施するが、必要に応じ部品交換等による性能・機能回復を図る。	
		航海計器（改修）	レーダー、コンパス、GPS 等必要最小限の機器を改修する。	
		船体（漏電試験の実施）	船体補修の効果を高めるため、修理に先立って漏電試験を実施する。漏電があった場合は必要な対策を講じる。	SPA が実施する。
		船体・エンジン全般（日常メンテナンスの実施）	調査団の提言を踏まえ、本プロジェクトの実施を待たず、必要かつ可能なメンテナンスを実施する。	SPA が実施する。

表 3-6　実施対象施設計画一覧

番号	項　目		形式・諸元
1	新岸壁（延長）	改修延長	L = 137 m
		計画天端高	H = + 3.0 m
		計画水深	H = -11.0 m
		形式	杭式桟橋構造
2	防舷材	取付	新岸壁部　30 基
		形式	セル型防舷材（円形）：H1450mm x φ1650 mm（同等品）
		取付間隔	約 10m（杭一本おき）
		撤去	旧岸壁部　19 基
2	係留施設	係船柱	位置　新岸壁延長部
			形式　国交省型係船柱（曲柱　70 t）　7 基
		係留ドルフィン	位置　延長岸壁延長部の短部から 35m延長部
			形式　杭式基礎（斜杭）
			係船柱　国交省型係船柱（直柱　100 t）　1 基
		連絡橋	橋台　２箇所、基礎工：杭式基礎
			橋桁　H鋼橋桁
4	コンテナ ヤード補修	補修要領	既設ヤード内舗装等損傷個所の補修
			旧岸壁（桟橋）拡幅部とその背後ヤードの高さ調整及び修復
			旧岸壁（桟橋）拡幅部床版及び梁の撤去、新設
			補修総面積　A = 23,000 m²
5	貨客動線分離	歩道	新設コンテナヤード端部、幅 1.5m、距離約 50m
		移動式フェンス	キャスター付きフェンス高さ 1.85m　距離 70 m 分
6	オイルタンク	用途変更	SPA が実施
7	アクセス道路	改修	SPA が実施
8	航行援助施設	リーディング ライト	位置　Vaea Vorberg 山中腹部（アピア港より、南へ約 2km）
			内容　LED ライトに交換
		港口側面標識	場所　港口の両舷に各 1 基
			形式　ビーコンタイプ（杭式基礎）
			仕様　緑（右舷）、赤（左舷）、ビーコン本体高さ約 5m
		特殊標識	場所　港外側回頭水域中心より北西約 350m 地点
			形式　浮標
			仕様　黄
		側面標識	場所　防波堤対岸側
			形式　ビーコンタイプ（杭式基礎）
			仕様　緑（右舷）、ビーコン本体高さ約 3m
		防波堤標識灯	場所　防波堤港内側前面
			形式　浮標
			仕様　黄
6	タグ・ボート 補修	船体補修	上甲板及びブルワークステーの補修 防舷材、ムアリングパイプ、ボラードの補修 揚錨機、キャプスタン及びチェーンストッパの補修
		エンジン等メンテナンス	主機、減速機、補機、ポンプ類、操舵機、ウォーターノズルのメンテナンス及び補修
		航海計器改修	レーダー、GPS、磁気コンパスの新品交換
		漏電試験	SPA が実施する。
		日常メンテナンス	SPA が実施する。

3-2-2-2　港湾土木施設の基本計画

(1)　新岸壁の延長

1)　基本方針

岸壁延長は入港実績のある貨物船の最大船型を基本としつつ、月一回程度の入港実績をもつ大型クルーズ船の入港時及び係留時の安全性を考慮する。また、既往船舶の入港実績に係るデータ分析及び、現場踏査、船長及び SPA 関係者らへのヒアリングによる着桟状況、荷役作業状況等の情報を加味する。検討結果を踏まえ、下記を基本方針とする。

a　既存の旧岸壁（185m）の南側はフェリーターミナルがあり、北側は港内の船舶回頭水域となっていることから、旧岸壁の大規模な拡張（延伸）は難しい。したがって、新岸壁の延長を検討する。

b　大型クルーズ船（船長 290m）の安全な接岸・係留及び、旅客の安全な乗降を確保するため、既存の新岸壁（165m）の法線に沿って南側への延長を検討する。

2)　岸壁延長及び天端高

船舶の入港実績から想定される岸壁延長と船舶係留の検討図を図 3-2～図 3-4 に示す。これらに示す通り、大型クルーズ船の着桟、2 隻の同時着桟等を踏まえ、137m 延長し、302m の岸壁として計画する。船舶の安全係留の観点からは、全ての係船パターンを凌駕する長さの岸壁延長とするのが望ましいが、大型クルーズ船の入港頻度、2 隻同時着桟がさほど高頻度で発生しないことから、岸壁延長を 302m として、不足する部分については、係留ドルフィンの設置で対応する方針とする。

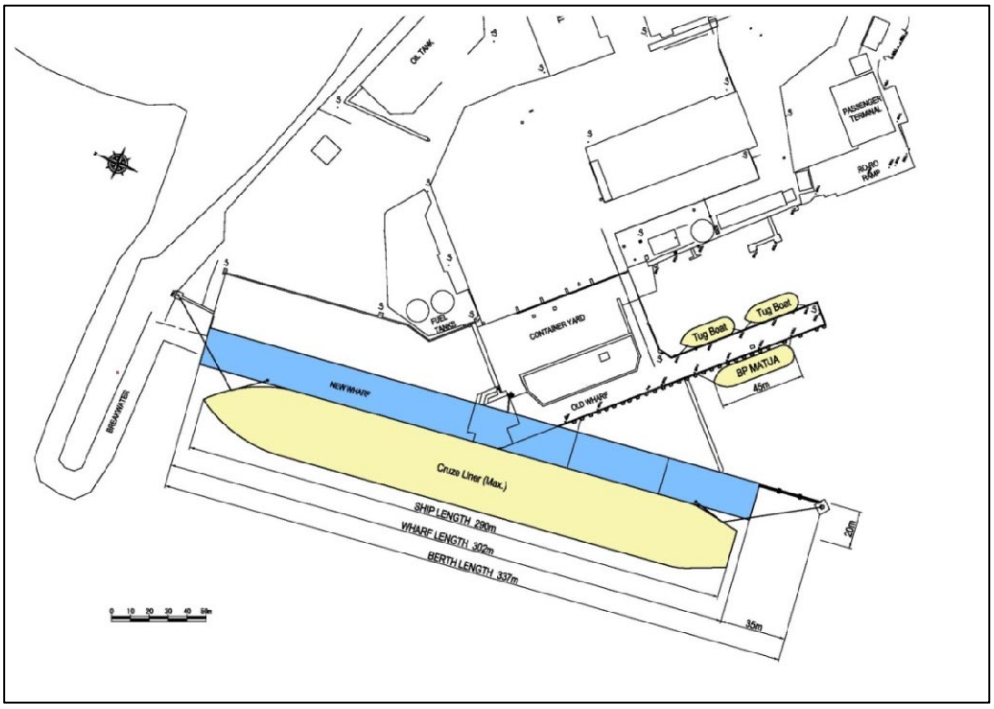


図 3-2　クルーズ船着桟レイアウト

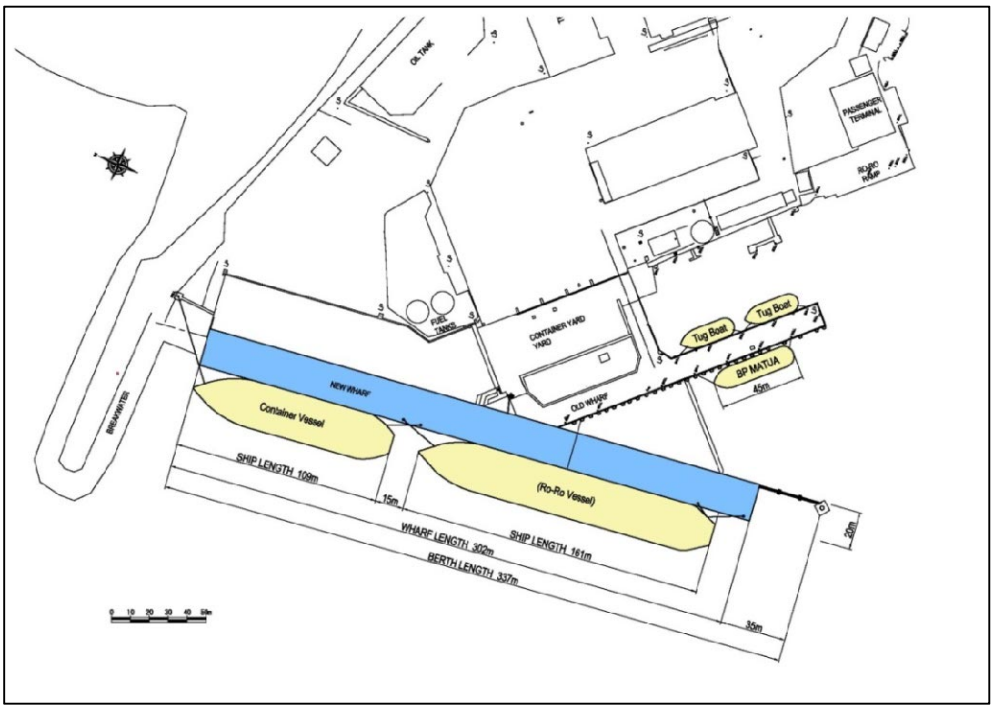


図 3-3　コンテナ船着桟レイアウト（1）

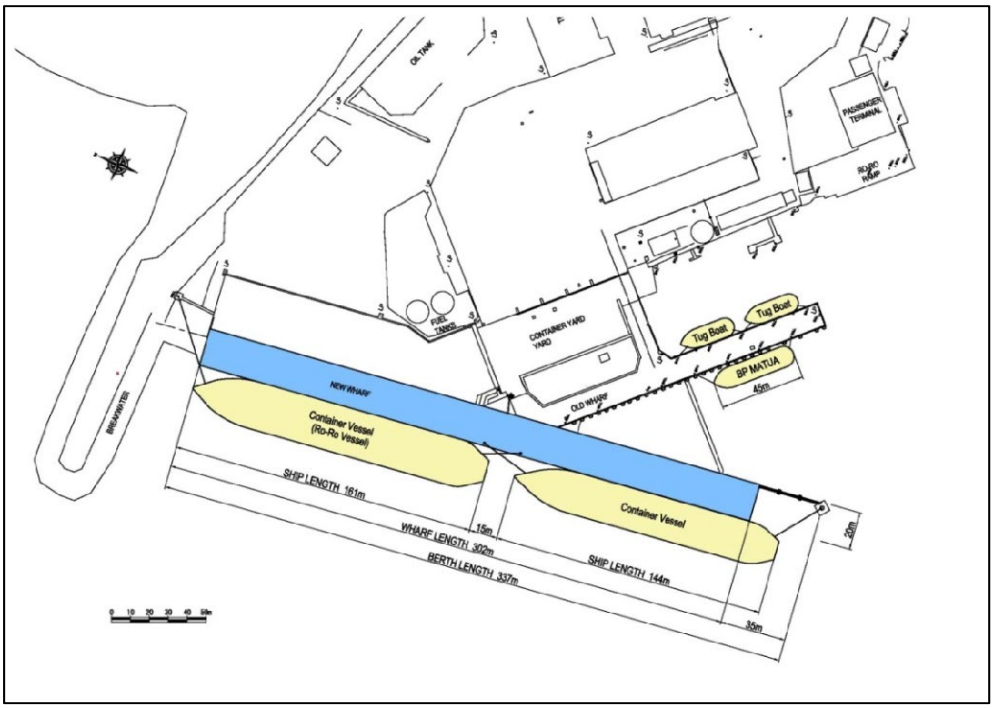


図 3-4　コンテナ船着桟レイアウト（2）

岸壁の天端高に関しては、既存の新岸壁を拡張するため、既存岸壁の天端高（＋3.0m）に合わせることとする。

以上を踏まえ、下記の施設諸元として計画する。

表 3-7　岸壁関連施設の計画諸元

対象施設	計画岸壁延長（m）	計画天端高（m）
既存の新岸壁と合わせた延長	302	+3.0
拡張する部分の岸壁延長	137m	+3.0
旧岸壁として残す桟橋延長	82m	+3.0
係留ドルフィンへの連絡橋の延長	31.5m	+3.0

3)　構造形式

旧岸壁（桟橋）における床版コンクリートの状態が良かったことから、アピア港では、適切な施工を行えば、波の揚圧力による桟橋本体の損傷は無いと考えられる。また、土質調査の結果、海底面から深さ方向に 25m程度の層厚で、完新世の堆積砂層があり、場所によりばらつきがあるものの、堆積砂層の N 値は 10 以下である。そのため、土質条件から判断して、重力式構造は適さないと考えられる。以上から、うねりや波浪の侵入時に、岸壁前面での波の反射による擾乱を回避できる杭式桟橋構造を採用する。

(2)　係留施設

延長岸壁上には､既存岸壁と同様の 70 トン容量の係船柱を設置する｡また､クルーズ船の着桟、船長 160m 前後のコンテナ船及び貨物船等の 2 隻同時着桟の場合に、船舶が安全に係留できるよう､延長する岸壁の端部からさらに 35m 離れた地点に 100 トンの係留ドルフィンを新設する。これら船舶の着桟パターンに対しては、岸壁の延長による対応も考えられるが、クルーズ船の入港頻度、2 隻同時着桟の頻度が高くないため、岸壁延長は過剰投資と判断される。

(3)　防舷材

新岸壁の延長と共に、防舷材はすべて新設する。一般に船体には 6 方向の運動があり、防舷材には船舶接岸時及び係留時おけるこれらの船体の動揺に対して安全であることが必要である。港内波浪が比較的静穏な状況下では、接岸時における船体左右の横方向の揺れ（swaying）及び、シップギア（船上のクレーン）による荷役作業によって発生する船体の横傾斜にともうローリング（rolling）が主体であり、防舷材諸元は通常、接岸時における船体の運動エネルギーの大きさをパラメーターとして決定される。

アピア港の場合、うねりや波浪が港内に侵入することにより、船体の上下動（heaving）や縦揺れ（pitching）などが顕著となり、船体の 6 方向の運動の大きさは、港内静穏度が十分に確保された一般の港より大きいため、防舷材には接岸エネルギーの吸収能力以外に、これらの船体の動揺に対する耐久性が求められる。

一般的に、うねり等による船体の動揺に対応するためには、防舷材の高さ（岸壁前面コンクリートから船体と接触するフェンダー前面までの距離）を大きくし、防舷材の吸収力を高める

こと、船体の運動、特に防舷材本体にせん断力を及ぼす船体の上下動や縦揺れ等による変形追随力を高める必要がある。

アピア港における過去の経験では、新岸壁に設置されていたＶ型防舷材は、同港で発生するうねりの影響を受けて大きな損傷を受けている。一方で、旧岸壁に設置されている防舷材（逆Ｖ型）は、設置後 10 年程度経過しているが、比較的健全に機能している。

以上を勘案し、本プロジェクトでは、円形のセル型防舷材[12]を採用する。船舶の接岸エネルギーの吸収能力から決定される防舷材諸元に対し、PIANC の規定にある異常時の安全率を適用し、大型の防舷材を選定する。防舷材前面には、受衝版を設置し、船体への局部集中荷重を分散させるとともに、防舷材への負担を軽減させる。また、防舷材の大型化により、接岸時の防舷材反力が大きくなるが、既往入港船舶の諸元を勘案して約 10m 間隔（杭一本おき）に設置することとし、汎用性（入札時の競争性）が確保できる範囲で可能な限り低反力型の防舷材とする方針である。

(4)　コンテナヤード及び旧桟橋拡幅部

1)　整備方針

本プロジェクトでは、i) 新岸壁の延長に伴う背後スペースの整備、ii) 現在使用不能となっている旧桟橋拡幅部の床版の復旧及び、iii) 沈下等による段差、破損個所等の補修をし、機能向上を図ることを基本方針とする。

コンテナヤードは、当初拡張を要請されていた背後の未舗装部分を除き、現在約 17,000m² の面積を有している。新岸壁の延長に伴い背後スペースを整備し、床版コンクリートの強度不足から立入禁止となっている旧岸壁（桟橋）拡幅部分（杭式構造の床版区域）の床版を復旧させることにより、23,000m² の面積を確保することができ、現状と同じコンテナ３段積によるオペレーションで、年間 50,000TEU のコンテナの取扱が可能となる。

現在のアピア港における過去７年間のコンテナ貨物の年間取扱量は概ね 24,000～28,000 TEU 程度で、ほぼ横ばいで推移していることから、ヤードの広さとしては十分である。従って、当初要請に従った港湾背後地へのヤードの拡張は不要であり、上述の通り、i) 新岸壁の延長に伴う背後スペースの整備、ii) 現在使用不能となっている旧岸壁（桟橋）拡幅部分の床版及び梁の復旧及び、iii) 沈下等による段差、破損個所の補修、で十分であると判断される。これらの各対応方針は下記の通りである。

a　新岸壁の延長に伴う背後スペースの整備

既存新岸壁を法線に沿って南側に拡張することにより、拡張部分は既存の旧岸壁の前面に建設することとなる。そのため、拡張部分の背後に位置する旧岸壁は、岸壁としては使用できなくなるため、拡張岸壁背後のコンテナ仮置き場として再整備する方針とする。

[12] サークル型、コーン型など製造メーカーやタイプにより呼称及び仕様が若干異なるが、円筒形の形状を基本として求められる性能をもつ防舷材とする。

b　現在使用不能となっている旧桟橋拡幅部の床版の復旧

当該施設は前述の通り、床版下側のコンクリートの剥離、鉄筋の露出・腐食が著しく、梁にもひび割れ、コンクリートの剥離が見られ、きわめて危険な状況にある。一方で、杭及び杭頭部は比較的しっかりとしており、良好な状態にある。そこで、本施設の床版コンクリートと梁を全面撤去し、旧桟橋と同等以上のスラブ厚（400 ㎜以上）と十分な鉄筋のかぶりを確保し、大型の輪荷重をもつ荷役機械にも耐える床版及び梁を新設して、全面復旧する計画とする。

c　沈下等による段差、破損個所の補修

既往の沈下等により生じている段差は、雨水排水の勾配を考慮しつつ、すりつけによる対策を検討する。破損個所については、必要な修復を行うこととする。

d　ヤードの沈下対策

既往資料によれば、当該ヤードの建設時には、岸壁背後の埋立部に高さ 2mの載荷盛土を約３か月施工し、海底面下の軟弱なシルト層（厚さ約 10m）の圧密沈下を促進させ、想定沈下量（730 ㎜）の 90%圧密を確認後にコンクリート舗装の施工が実施されている。沈下の原因は、完成後の残留沈下量（最大 12cm）が予測残留沈下量（7～8cm）を上回ったためと結論づけられている。同報告がなされたのは、2004 年（平成 16 年）11 月であり、その後 10 年を経過しており、さらなる不具合が発生していないことから、圧密沈下はほぼ収束しているものと考えられる。そのため、沈下による段差は、荷重増により更なる沈下を誘引する可能性のあるヤードの嵩上げではなく、荷重増をもたらさない擦り付けにより改修することとする。

2)　平面計画

上記方針による再整備後のコンテナヤードの平面計画図を図 3-5 に示す。

現在のコンテナヤード運用における改善点として、安全性の観点から、コンテナの仮置き場、コンテナ・トレーラーの動線及び、作業スペースを図 3-5 の様に確保することを提案する。なお、本計画では旧岸壁の一部をコンテナヤードとして活用することとなる。旧岸壁は比較的良好な状態にはあるものの、建設後 50 年程度を経た老朽施設であることから、旧岸壁上に位置するロットは、空コンテナ専用として活用することを強く推奨する。

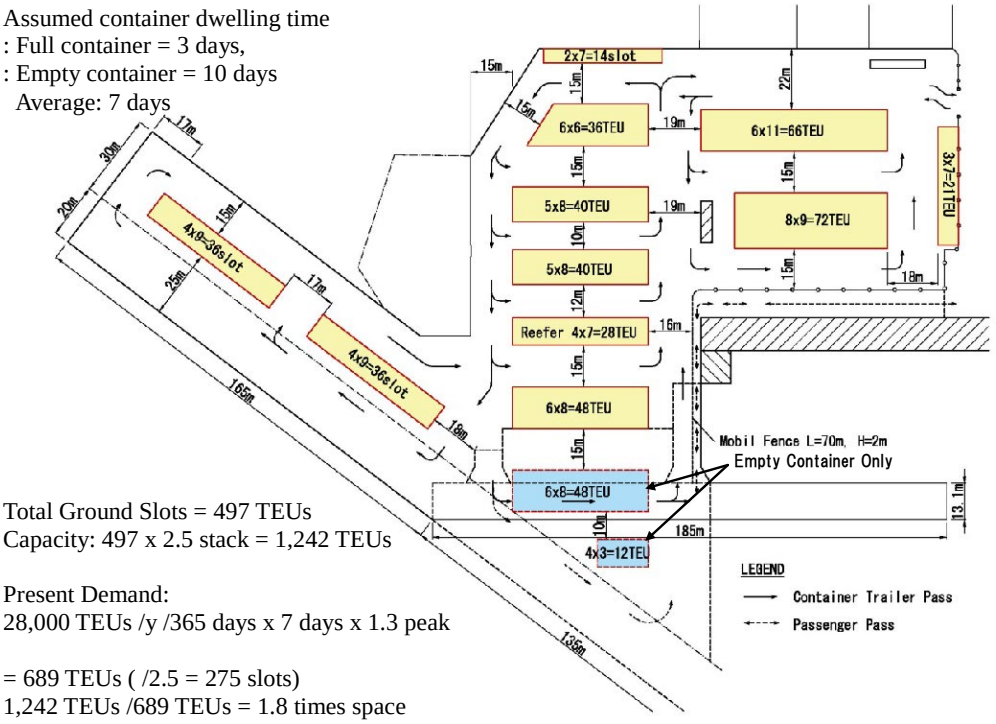


図 3-5　コンテナヤードの平面計画図

(5)　貨客分離動線

Ro-Ro 船旅客ターミナルの入り口から、港長事務所（平成 2 年・3 年度、無償資金協力「港湾災害復旧計画」で建設）横の旧岸壁（桟橋）との連絡橋取付部までは、恒常施設であるフェンスにより貨客動線が分離されている。旅客船着桟時における桟橋から連絡橋取付部までの安全な貨客動線分離が運用上の課題である。この区間、即ち旅客船着桟時の桟橋上ランプから、連絡橋取付部までの区間での貨客動線の分離を確実にするため、延長した岸壁背後のヤード部分には、端部に歩道を設ける。また、既存連絡橋上においては、70m 程度の移動式フェンスにより貨客動線を分離することとする。

これらと併せて、旅客船着桟時に、コンテナヤード内へのバス、トラックの侵入を許可しないこと、旅客には、上述で設置した歩道に沿った、徒歩による港湾区域内の移動を義務付けるなどの運用上のルールも必要である。これらは、港湾を運営する SPA が主体となり、確実にすることが肝要である。

(6)　オイルタンク

コンテナヤード内の 2 基の既設オイルタンクは、現在財務省の所有となっている。現在サモア政府の資金により港内北側の護岸近くに 3 基のオイルタンクが建設中であり、同タンクの完成後、2 基の既存タンクは SPA に移管されることとなっている。SPA はタンク北側に民間の魚加工会社を誘致し、魚加工工場を建設する計画を有しており、同タンクは、同社への浄水供給用に用途が転用される計画である。

上記を踏まえたSPAとの協議により、当初懸案となっていたタンクの移設は不要である。また、本計画によるタンクの用途変更に伴い、コンテナヤード内の可燃物の貯蔵施設が無くなり、ヤード内の安全性が向上する。

(7)　アクセス道路

港湾ゲートからコンテナヤード入口までのアクセス道路は、道路の状態が悪く安全性に支障があったことから、先方負担事項としてSPAが改修工事を実施することで整理された。舗装工事は、概略設計説明調査が実施された2015年1月の時点で完成している。

(8)　防波堤

アピア港では従来より、11月～4月にかけて、北側からのうねり性波浪の侵入により港内が擾乱し、船舶の係留、荷役作業に支障のあることが指摘されている。本調査では、港内静穏度を確保する観点から、既設防波堤を延長した場合の港内静穏度の検討を実施した。検討内容と結果の詳細は資料 5-5 に添付する。防波堤の延長により、うねりの軽減や静穏度の確保に若干の効果は認められるものの、アピア港への入出港航路を狭めることによる船舶操船上の安全性、回頭水域の確保に負の影響を与えること、防波堤延長場所の水深が深く建設費がかさむこと、景観上の阻害要因となることなど、発現する効果よりもマイナス要因が大きいため既設防波堤の延長は推奨できない。

同港におけるうねり、港内擾乱の問題は、沖合に本格的な防波堤を建設するなどの対策を検討しない限り解決は難しいものと考えられる。

(9)　航行援助施設

既存リーディングライトの状況、港口の側面標識（浮標）のサイクロンによる流出、その他航行援助施設の現状及びSPAとの協議を踏まえ、アピア港の安全性向上に向けた航行援助施設の改修を図る。現在アピア港の海図上には、港口に浮標による緑及び赤の側面標識の存在が記されているが、2012年のサイクロン「エヴァン」で流出の被害に会い、現在まで復旧されていない。本事業で復旧する方針であるが、毎年定期的に発生するうねりや、サイクロンに起因する波浪の影響を勘案すると、浮標式の場合は、浮体（ブイ）諸元、チェーン、アンカー等が大型になること、荒天時の振れ回りが大きくこと、サイクロンの度に、消失や損傷のリスクを伴うことから、鋼管杭の打設が可能と判断できる箇所については、耐波性能の高い鋼管杭基礎による RC 架台を建設し、ビーコンを設置することを提案する。

入出港時における船舶の航行安全の確保及び、海図上で設定されている回頭水域における船舶回頭時の操船の安全性確保の観点から、下記の方針に基づき、図 3-6 に示した航行援助施設を復旧または新設する。

1)　リーディングライト

規格外の代替ランプが使用されている後ろ側のリーディングライトの灯器をLEDランプに交換する。光達距離は海図に記されている20海里（約37km）とする。

なお、船舶へのヒアリングによれば、同ライトの位置が低く、海図に示されているアプローチ線上を航行中は問題ないが、位置がずれると、既存の政府合同庁舎の影に隠れ視認

できないという指摘が数件寄せられた。現在、アピア港に入港する船舶は、この状況下で運航がなされており、水先案内人の乗船も義務付けられていることから、本事業では、現在の位置での改修とするが、現在のリーディングライトのもつ課題として SPA は認識し、将来必要な場合には、適切な対策をとる必要がある。

2) 港口側面標識

現在アピア港の海図上には、港の入口に緑及び赤の浮標（側面標識）[13]が記されているが、これらは 2012 年 12 月のサイクロン「エヴァン」で流出の被害に合ったまま復旧されておらず、現在設置されていない。現在の海図上に表示されている位置から若干移動することになるが、図 3-6 に示す通り、近傍のリーフエッジの浅瀬に杭を打設し、固定式のビーコンに灯標を設置することとする。

これらの側面標識は、アピア港に入港する船舶が沖合から港に接近する際に港への航路を認識できれば良いため、10km 程度沖合から視認できれば十分であると考えられる。そのため、灯器の視認距離は 5.9NM（約 10km）とする。ビーコンを設置する RC 架台の天端高は 2.2m とし、ビーコン本体の高さを約 5mとする。これにより、船橋高さ 10m の船舶の場合、昼間の晴天時には理論上約 20km（11NM）沖合からの視認が可能となり、十分である。

3) 特殊標識

港の入口に設置する側面標識よりさらに水源側には、直径 600mの回頭水域が設定されている。同回頭水域は、東西をリーフエッジに挟まれ概ね 20m 前後の水深が確保されているが、港口の右舷側側面標識の設置計画位置から南へ約 250m の地点、回頭水域中心から北西約 350m 付近に水深 4.9m の浅瀬が存在する。同回頭水域は、クルーズ船等の大型船舶の入出港時に利用されている。これら船舶の回頭時の安全性を確保するため、浅瀬のある地点に特殊標識を設置する。同地点での杭の打設は難しいと判断されることから、浮標を設置することとする。

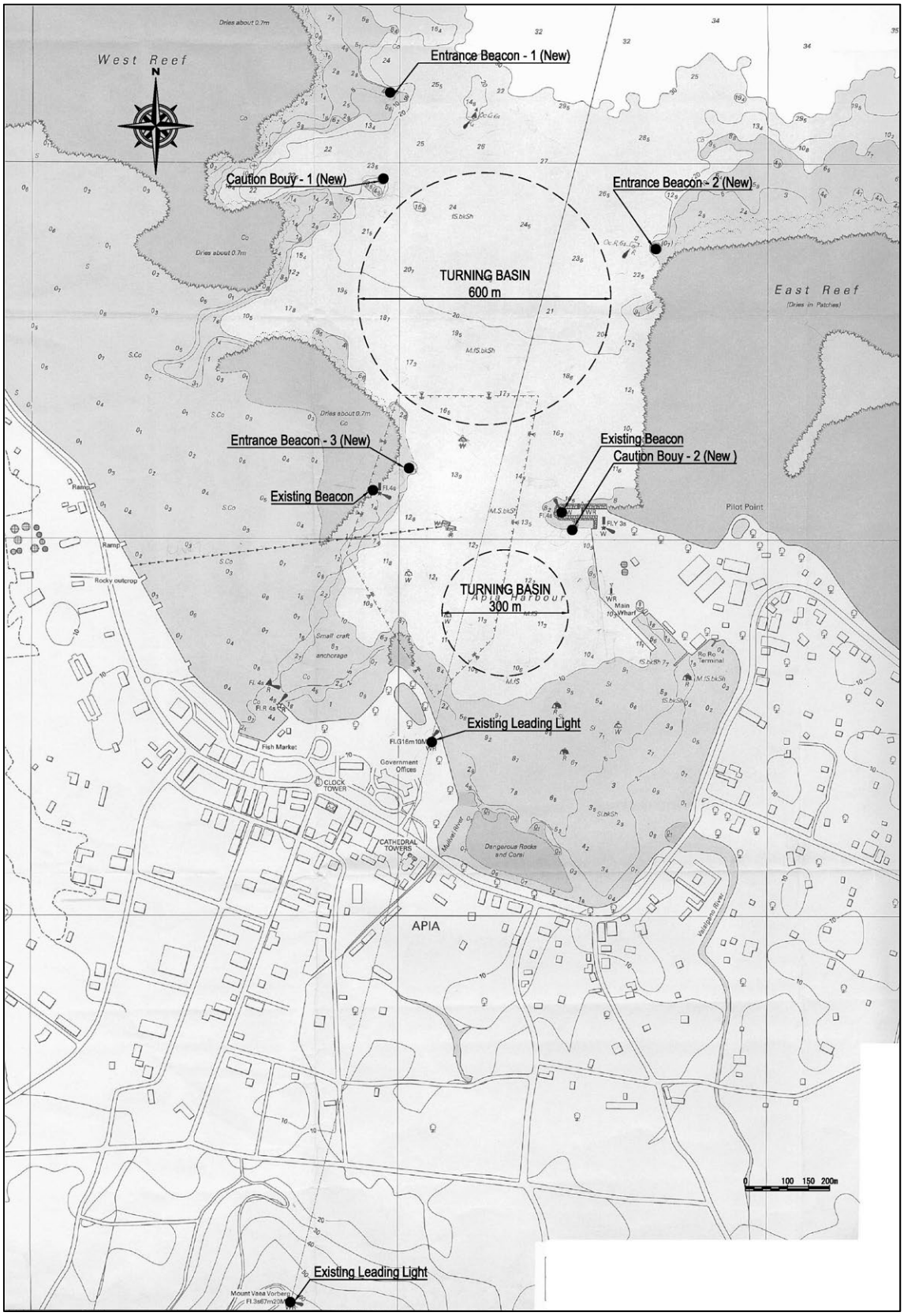
4) 側面標識（防波堤対岸側）

上述の特殊標識のさらに水源側、既設防波堤の対岸付近のリーフエッジに側面標識を設置する。これにより防波堤上の既存灯標と対をなす形で航路がより明確となる。同標識は杭基礎によるビーコンを設置するものとする。

5) 防波堤標識灯

船舶の岸壁係留に際して、船舶と防波堤との接触を防止する目的で、第二次アピア港拡張計画で設置されたが、2012 年のサイクロン「エヴァン」で流出した、水中部の防波堤先端位置を示す浮標を復旧させる。浮標の塗色は黄色とし、灯器は当初設計の仕様と同様、光達距離 2 海里（約 3.7km）黄色閃光 4 秒とする。

[13] 「サ」国はＡ地域となるため、側面標識の塗色及び灯色はＢ地域である日本と逆になり、左舷側を赤、右舷側を緑として設計する。



基本図：海図　Land Information　　NZ8655

図 3-6　航行援助施設の改修計画図及び船舶回頭海域図

(10) 泊地

岸壁前面水深は、岸壁の延長部分を含めて計画水深である－11.0mを確保するという方針のもと、本調査で深浅測量を実施した結果、既存新岸壁前面の一部と、岸壁延長部の南側約 30m及び、その前面の幅 50mの区間で水深が - 10.0m～－10.5mであったことから、図 3-7 に示す範囲の浚渫を計画した。浚渫量は約 6,300m³ であり、浚渫土砂は陸揚げして、SPA 事務所裏側の空き地（SPA 所有地：約 6600m²）に敷きならす計画としていた。

しかしその後、本調査で実施した環境調査における底質サンプリングの結果、浚渫計画域の海底土には、許容値を上回る量のクロムとニッケルが含まれていることが明らかとなった。そのため、浚渫に際しては重金属の拡散を防止する措置が必要となり、浚渫土の投棄に対しては、下記の取扱いが求められることとなった。

- 投棄場所はコンクリートもしくは非透水性の内張り等により遮蔽し、浚渫土及び浚渫土中の水分が、土中あるいは地下水中へ溶出しないようにすること。
- 投棄場所からの雨水は、適切な処理を行って排水すること。処理施設の設置及び維持管理を行うこと。
- 排水をモニターし、重金属が適切に処理された処理水が排水されていることを確認すること。
- 排水システムが近隣の海洋環境保護区である Palolo Deep を含む、サンゴ礁の生態系に影響を与えないようにすること。
- 投棄場所が屋外のオープンエアとなる場合には、臭気の拡散防止のためのモニタリングを必要とする。また、暴風雨等の場合には、未処理水が溢れて流出することが無い様に特別の処置を必要とする。

一方で、計画している延長岸壁前面及び港湾区域内の水深に着目した場合、図 3-7 の通り大型船舶の離・着岸に影響を与える区域でも最低-10.0m の水深が現状で確保されている。既往の船舶の入港データによりば、①ほぼ全ての船舶で入港時の喫水が 9.5m 以下であり、アピア港に入港しているクルーズ船の喫水は 9.0m 以下であること、②既設の旧岸壁前面水深は現状で-9.5m～-10.5m であるが、既往の貨物船及びクルーズ船が問題なく着桟していること、を勘案すると、浚渫しない現状水深でもほぼ問題なく港湾の運用が可能であると考えられる。

以上を踏まえ、下記理由に基づき、浚渫を本プロジェクトのスコープから外すこととした。

1) 既往の船舶の入港実績から、ほぼ全ての船舶の喫水が 9.5m以下であるのに対し、岸壁延長後の前面水深は最低でも－10m 確保でき、その他の港湾区域内は水深－11m 以上であることから、浚渫をしない状況でも船舶の着桟が可能であると判断される。

2) 浚渫した場合には、浚渫土の投棄場所において、環境配慮のための施設及びモニタリングが必要となる。これらはプロジェクト実施中のみならず、完了後も継続して実施することが求められる。特にプロジェクト完了後におけるこれら施設の継続した維持管理及びモニタリングは、先方政府にとって負荷がかかる。また、仮に何等かの理由でこれらが適正に実施されなかった場合、我が国が実施した無償資金協力による浚渫

工事が原因となり、環境へ負の影響を与える可能性がある。このようなリスクはできる限り回避すべきと考える。

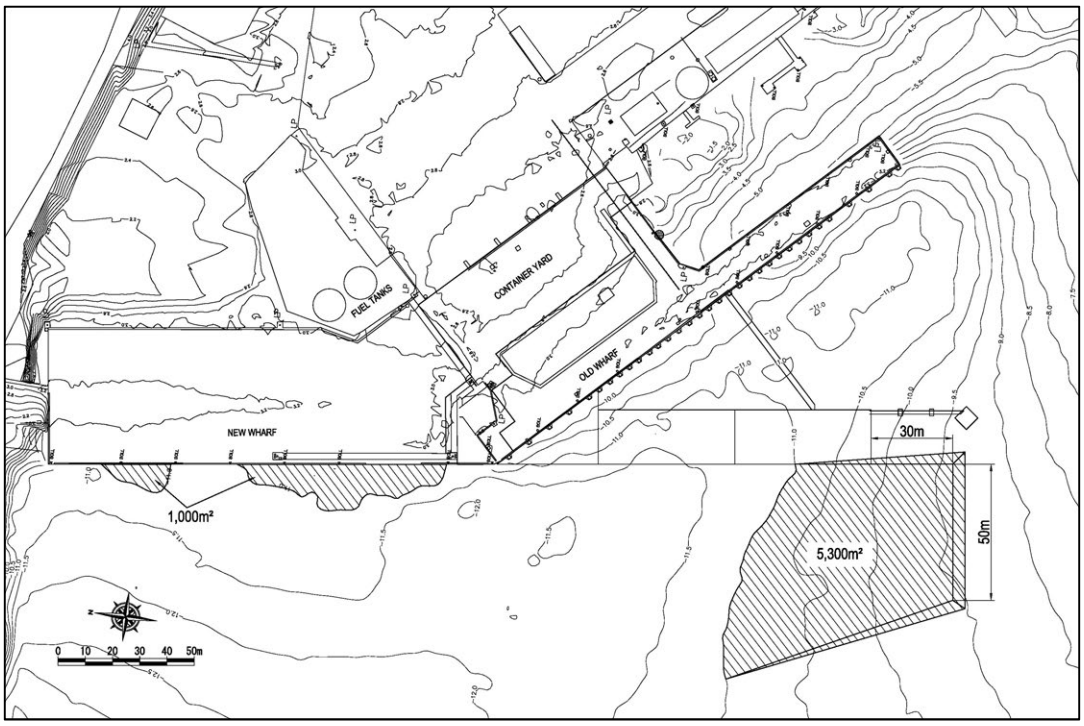


図 3-7　計画浚渫区域

3-2-2-3　タグ・ボートの補修

(1)　船舶の離着岸、回答スペースの検討及びタグ・ボートの必要性確認

港湾関係者へのヒアリング及び運用状況の現地確認を踏まえると、船舶の入出港時には必ずタグ・ボートが出動している実情にある。船舶の種類や状況によっては、直接タグ・ボートによるけん引または押し船操船を実施しない場合があるが、港口、回頭スペースが狭いことから、緊急時に適切な対応がとれるよう、入出港船舶に常時随行する体制となっている。

タグ・ボートの補修は、設計方針で述べた通り、①船体補修、②エンジンのメンテナンス及び、③航海計器の改修とし、上架しない状態で、アピア港内で実施可能な必要最小限の措置をとる。タグ・ボート補修に係る全体計画を表 3-8 に示す。タグ・ボートの健全度調査で明らかになった通り、本来 SPA が実施すべき維持管理及びメンテナンスにも課題があり、日常のメンテナンスやその延長線上にある修理等の実施については、SPA 側の自助努力を促進する必要があると判断されることから、修理には SPA の担当技術者にも従事してもらい、OJT を通じた技術移転が図れるように計画を工夫する。

(2)　タグ・ボート補修の全体計画

表 3-8　タグ・ボート補修に係る計画概要

主要コンポーネント	日本側実施内容	サモア側実施内容
船体（上甲板及びブルワーク等）の補修	補修材料を供与するとともに、日本人の作業監督者（技術指導員）を派遣する。	補修工事は日本側供与による材料を用い、サモア側担当職員が、日本人作業監督者のもとで実施する。
エンジン（ポンプ類を含む）のメンテナンス	中間検査と同程度のエンジンメンテナンスを実施する。必要な機材調達及びメンテナンス作業は派遣される日本人技術者が実施する。	現地担当技術者が修理に立会い、作業補助を行うと共に、必要な技術指導を受ける。
航海計器類の改修	レーター、コンパス、GPS 等必要最低限の機器の新品交換を実施。	同上
漏電試験の実施	-	船体の補修工事開始までに漏電試験を実施し、漏電があった場合は対策を講ずる。
日常メンテナンスの実施	-	調査結果を踏まえた提言のうち、実施可能なものについては、本プロジェクトと関係なく、SPA の自助努力で実施する。

各補修内容の詳細は下記の通りである。

(3)　船体補修

1)　上甲板及びブルワーク補修

船体の腐食による損傷が進行していることから、最も優先的に実施する。船体上甲板の補修は、腐食により鉄板厚が不足している箇所を溶接で充填し、グラインダーによる表面処理を行った後、4.5mm 鉄板で覆うこととする。ブルワークの補修材料は、プレス器により船型に合わせた材料の一次加工を日本で実施し、現地では加工された材料の二次加工により微調整を行いつつ船体に合わせて取り付けるものとする。

2)　防舷材、ムアリングパイプ、ボラード

船体の円形防舷材はゴムの劣化及び損傷が著しく、取付け用のチェーンがゴム部より前に突出している。そのため、防舷材として機能しないばかりか、他船のアテンドに際し先方の船体を損傷させてしまうことから、新品交換とする。

同様に腐食により船体防護の機能低下を起こしているムアリングパイプを新品交換する。また、同様に機能低下を招いているボラードを補修する。

3)　揚錨機、キャプスタン及びチェーンストッパー

TAFOLA においては、揚錨機（ウィンチ）が故障して機能していない。揚錨機は、アンカーの投下及び巻き上げに使用する他、航行援助船舶をけん引する際に必要となる。当該機は、機体の腐食が進行しており、補修困難である。そのため、新品交換により機能回復を図ることとする。仕様は、既設機と同等の揚錨力 1.5 トン、揚錨速度 9m/分の性能を有するものとする。

TAFOLA においては、キャプスタン及びチェーンストッパーも同様に補修困難であることから、新品交換により機能回復を図る。

4)　船底弁、防食亜鉛板

船底弁の不具合は船内への海水侵入等致命的事態を誘引するため、新品パーツを一式取り揃えることとし、将来の上架メンテナンスでの交換等に備えることとする。また、船体亜鉛防食板を取りそろえ船体の腐食防止に備えることとする。

5)　船体補修作業

前述の通り、OJT を兼ねた技術移転及び、タグ・ボートの維持管理に向けた SPA 側の自助努力の促進を目的とし、船体補修工事は SPA の担当職員により実施する計画とする。日本側は、補修に必要な材料の調達及び、修理工事の監督・指導技術者（日本人）を派遣する。

(4)　エンジン及びポンプ類のメンテナンス

下記を基本に実施することとする。

1)　主機

中間検査並の点検整備を基本とするが、下記を含む。

a　主機

全気筒を点検することとし、気筒点検においてはシリンダーカバーの開放、クランクシャフトの点検及び計測、ピストンリングの交換、オイル及び潤滑油の交換を含むものとする。

b　過給機

羽点検及びカーボン洗浄を行う。

c　圧縮空気槽

槽内点検を実施する。

d　清水クーラー及び潤滑油クーラー

蓋パッキン交換、チューブ洗浄、亜鉛交換を行う。

2)　減速機

中間検査並の点検整備とするが、上蓋開放、入力軸、ボールベアリング交換、各ギアのバックラッシュ点検及び潤滑油交換を行う。

3)　補機

中間検査並の点検整備とするが、全気筒を点検する。気筒点検においては、シリンダーカバー開放、クランクシャフト点検及び計測、ピストンリング交換、オイル及び潤滑油交換を実施する。

4)　ポンプ類

消火、燃料油移送、潤滑油、空調機冷却水、スラッジ、汚水排出等の機能を持つポンプ類は、調査結果を踏まえてパーツ交換を基本として機能回復を図る。具体的には、Oリング、インペラ、ボールベアリング、ニードルベアリング、ガスケット、オイルシール、パッキン、ケーシングウェアリング、玉形弁など、ポンプの種類、状態に応じて設定したパーツを交換する。これらは機材仕様において詳細に規定する。

5)　操舵機（シリンダ）

ピストンを新品交換し、機能の不具合を解消する。

6)　ウォーターノズル

既設ノズルのバタフライ弁を新品交換し、機能回復を図る。

(5)　航海計器類の改修

1)　レーダー、コンパス、GPS

レーダー、コンパス、GPS 等の航海計器類は、修理困難であることから新品交換とする。機材仕様は既設機器及び現状のオペレーションを踏まえて必要最小限とする。想定される今後のタグ・ボートの使用期間、現状での運用形態を踏まえ、コンパスは磁気コンパスのみとし、ジャイロコンパス、音響測深機は改修の対象としない方針とする。

2)　探照灯、防水壁付灯

夜間における航行援助活動及び航海の安全を確保するため、故障もしくは機能低下を起こしている探照灯及び防水壁付灯を補修し、機能回復を図る。TAFOLA の探照灯は故障しており交換が必要であるが、ATAFA は補修で対処可能である。スペアーパーツを両船で共通とし、維持管理を容易にするため、ATAFA に設置されている機器と同銘柄を TAFOLA に設置する。

(6)　タグ・ボート補修用調達機材一覧

以上を踏まえた、タグ・ボート補修のための調達機材一覧を表 3-9 に示す。

表 3-9　タグ・ボート補修用調達機材一覧

機　材　名	実施　項目	
	TAFOLA	ATAFA
上甲板（補修材）	○	○
ブルワーク（補修材）	○	○
ブルワーク（部材一次加工）	○	-
船体修理用工具	○	-
ムアリングパイプ	○	-
防舷材（船首用）	○	○
防舷材（船尾用）	○	○
ボラード（補修材）	○	-
揚錨機	○	-
揚錨機配線部品（キャプスタン分込）	○	-
揚錨機架台	○	-
キャプスタン	○	○
配線用品	-	○
チェーンストッパー（制鎖器）	○	-
GPS	○	○
レーダー	○	○
コンパス	○	-
探照灯 / 探照灯（整備部品）	○	○
探照灯配線部品	○	○
防水壁付灯	○	○
ウォーターノズル修理（バタフライ弁取替）	○	○
操舵機補修用シリンダー	○	○
電気温水器	○	-
空調機	○	-
空調機架台及び配管材料	○	-
主機整備部品	○	○
減速機整備部品	○	○
補機１：主発電機整備部品	○	○
補機２：停泊用発電機整備部品	○	○
潤滑油清浄装置整備部品	-	○
油水分離器整備部品	-	○
油水分離器用ビルジポンプ整備部品	-	○
消火ポンプ整備部品	○	○
燃料油移送ポンプ整備部品	○	○
ビルジ・雑用水ポンプ整備部品	○	○
潤滑油ポンプ整備部品	○	○
空調機冷却水ポンプ（新品調達）	○	○
スラッジポンプ整備部品	-	○
汚物排出ポンプ整備部品	-	○
船底弁	○	○
船体防食亜鉛板	○	○

3-2-2-4　入出港船舶の操船性の検討

アピア港は湾内に位置しており、船舶入出港時の回頭スペースに限りがある。また、今回の計画により新岸壁を延長するため、岸壁前面の水域が従来と変わることとなる。以上を踏まえ、比較的高い頻度で入出港する貨物船（コンテナ船）及び、最大船型を有するクルーズ船の 2 種類について、プロジェクト完成後の延長岸壁に対する、離着岸時の操船性について検討した。操船性は、それぞれの船舶に対し、入船接岸及び出船接岸の各ケースに対して従来行われている操船方法を図上でシミュレートすることにより確認した。これらの検討図は資料 5-6 に示す。

結論として、アピア港への入出港及び岸壁への離着岸操船にはタグ・ボートのアテンドが必要であり、狭い水域に対する細心の注意が必要であるが、従来と同様の操船方法により入出港並びに離着岸することが可能である。

3-2-3　概略設計図

概略設計図は下記に示す通りである。

図 3-8　基本コンポーネント平面計画図

図 3-9　航行援助施設改修計画図

図 3-10 岸壁 延長及びコンテナヤード計画図

図 3-11 係留ドルフィン計画図

図 3-12 係留ドルフィン連絡橋計画図

図 3-13 防舷材及び係船柱改修計画図

図 3-14 ビーコン基礎計画図

図 3-15 旧岸壁拡幅部の補修計画図

図 3-16 既設コンテナヤード補修計画図

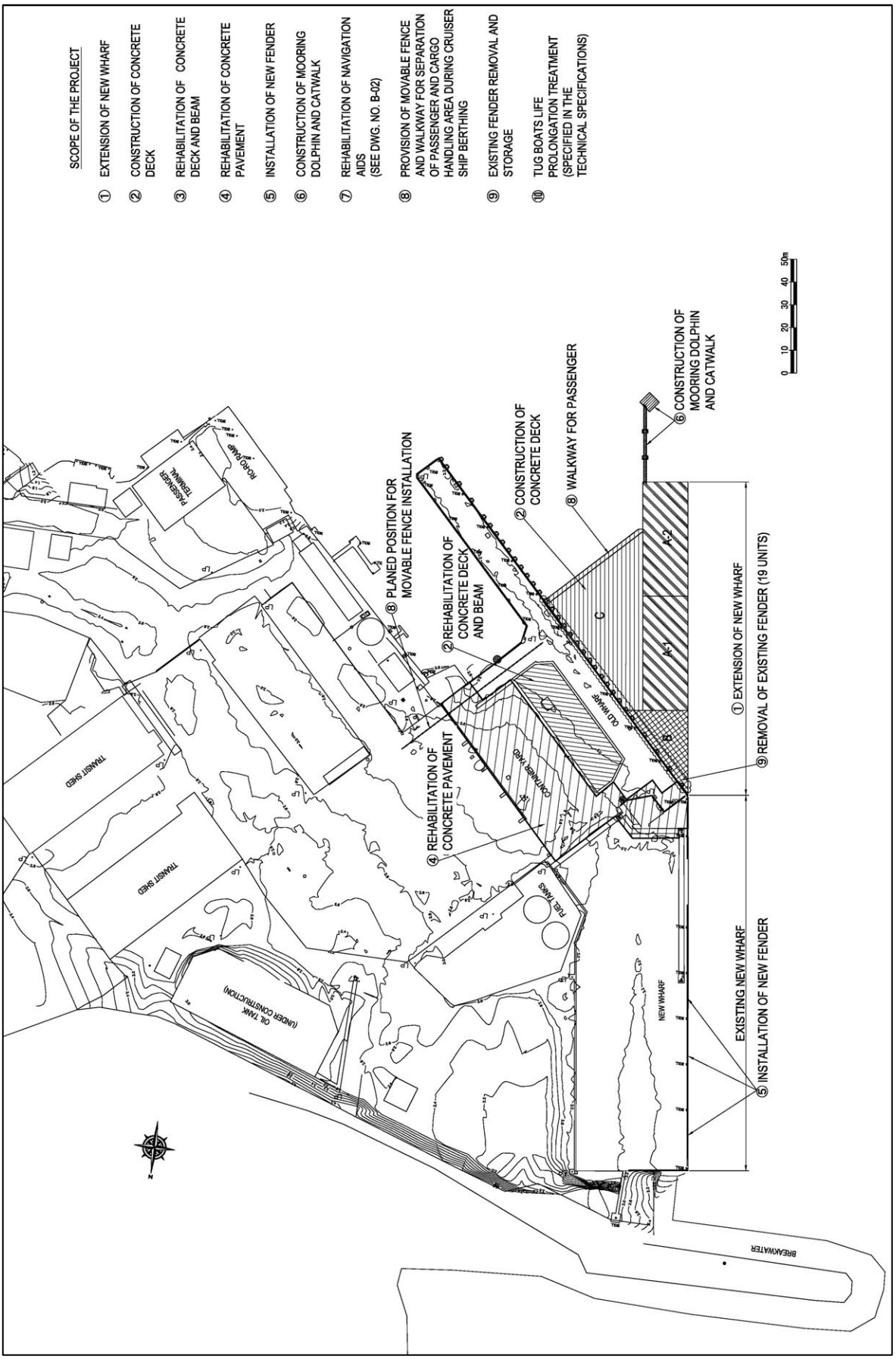
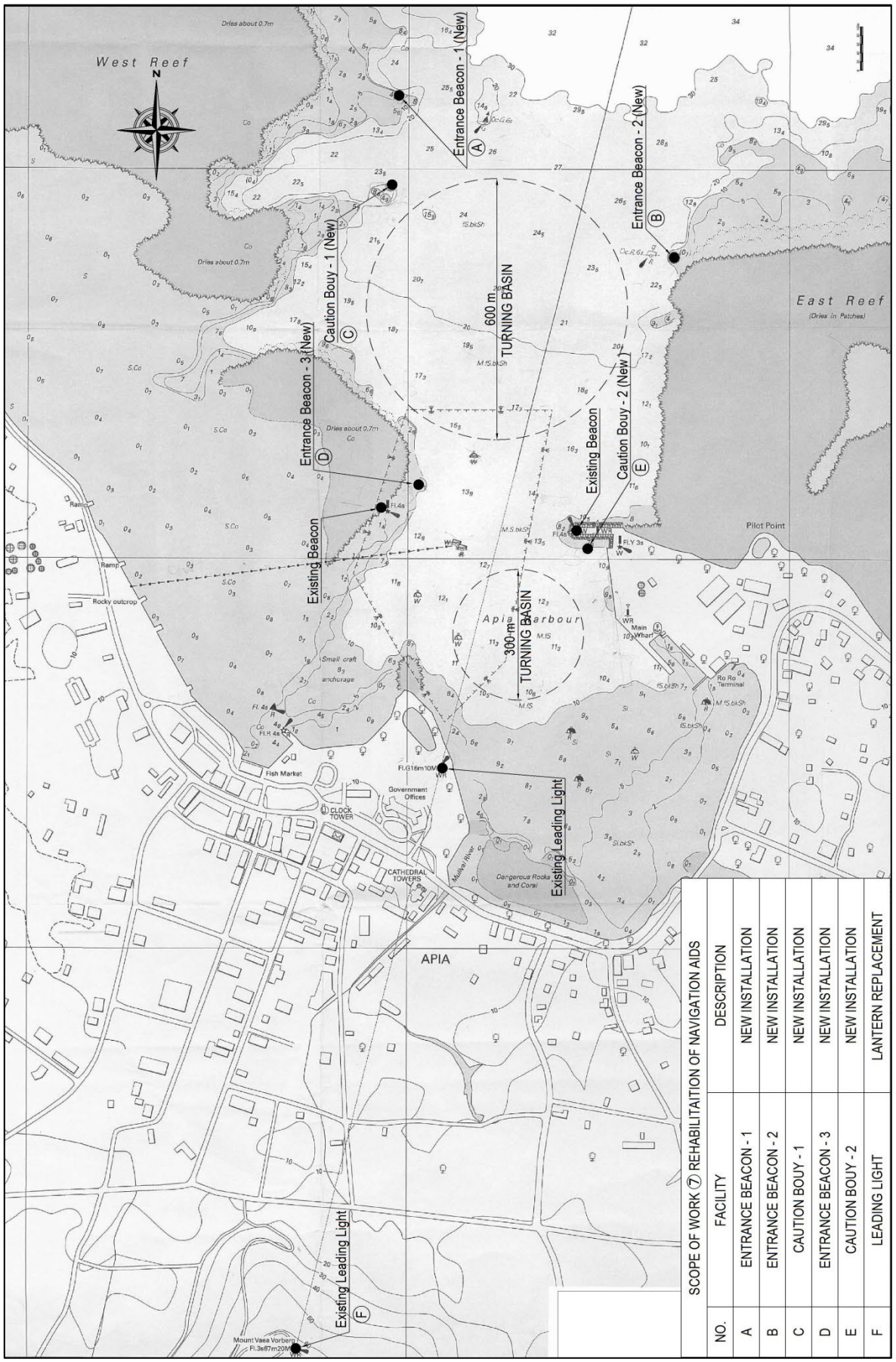


図 3-8　基本コンポーネント平面計画図



SCOPE OF WORK ⑦ REHABILITAITION OF NAVIGATION AIDS

NO.	FACILITY	DESCRIPTION
A	ENTRANCE BEACON - 1	NEW INSTALLATION
B	ENTRANCE BEACON - 2	NEW INSTALLATION
C	CAUTION BOUY - 1	NEW INSTALLATION
D	ENTRANCE BEACON - 3	NEW INSTALLATION
E	CAUTION BOUY - 2	NEW INSTALLATION
F	LEADING LIGHT	LANTERN REPLACEMENT

図 3-9　航行援助施設改修計画図

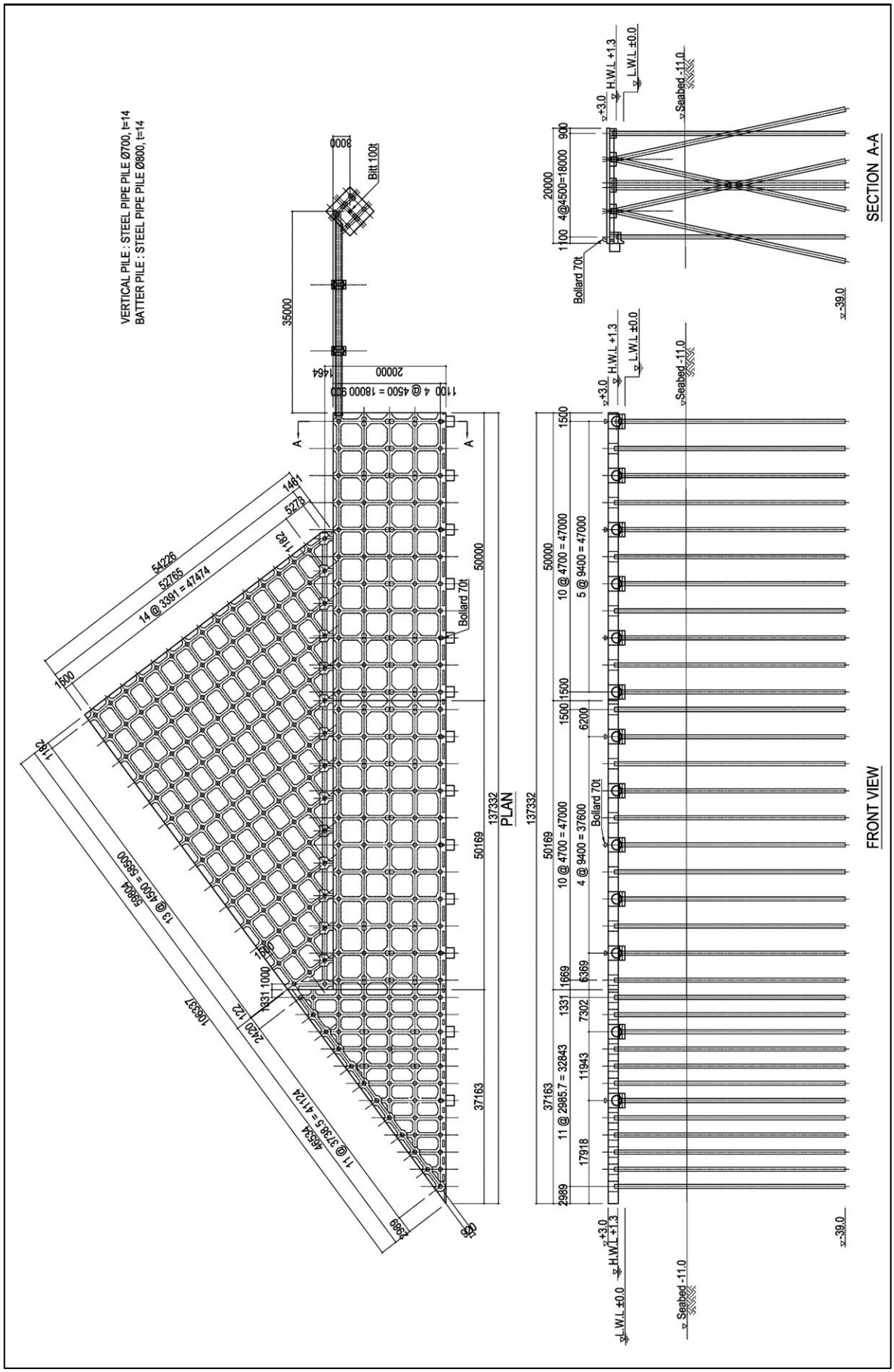


図 3-10　岸壁延長及びコンテナヤード計画図

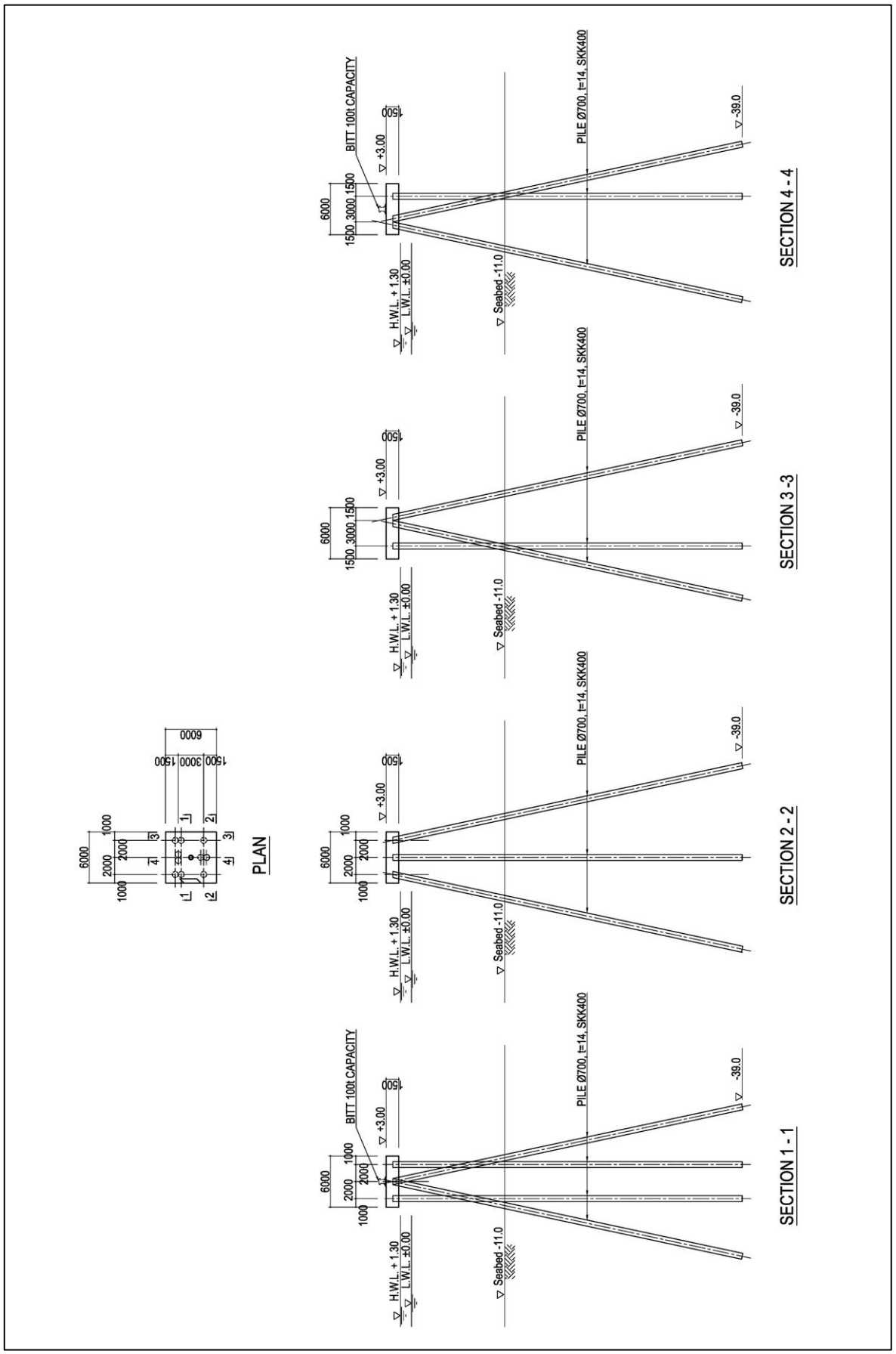


図 3-11　係留ドルフィン計画図

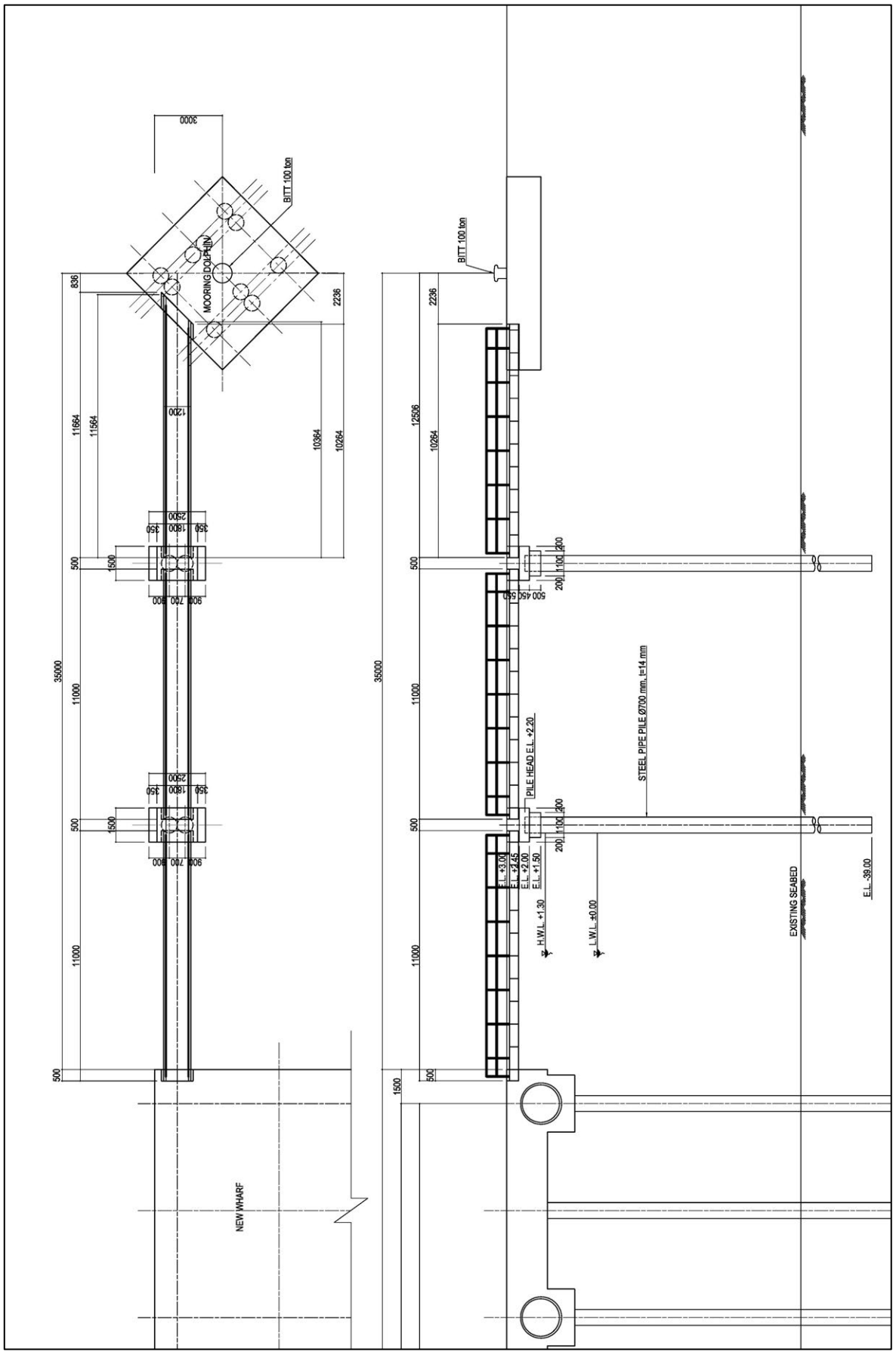


図 3-12　係留ドルフィン連絡橋計画図

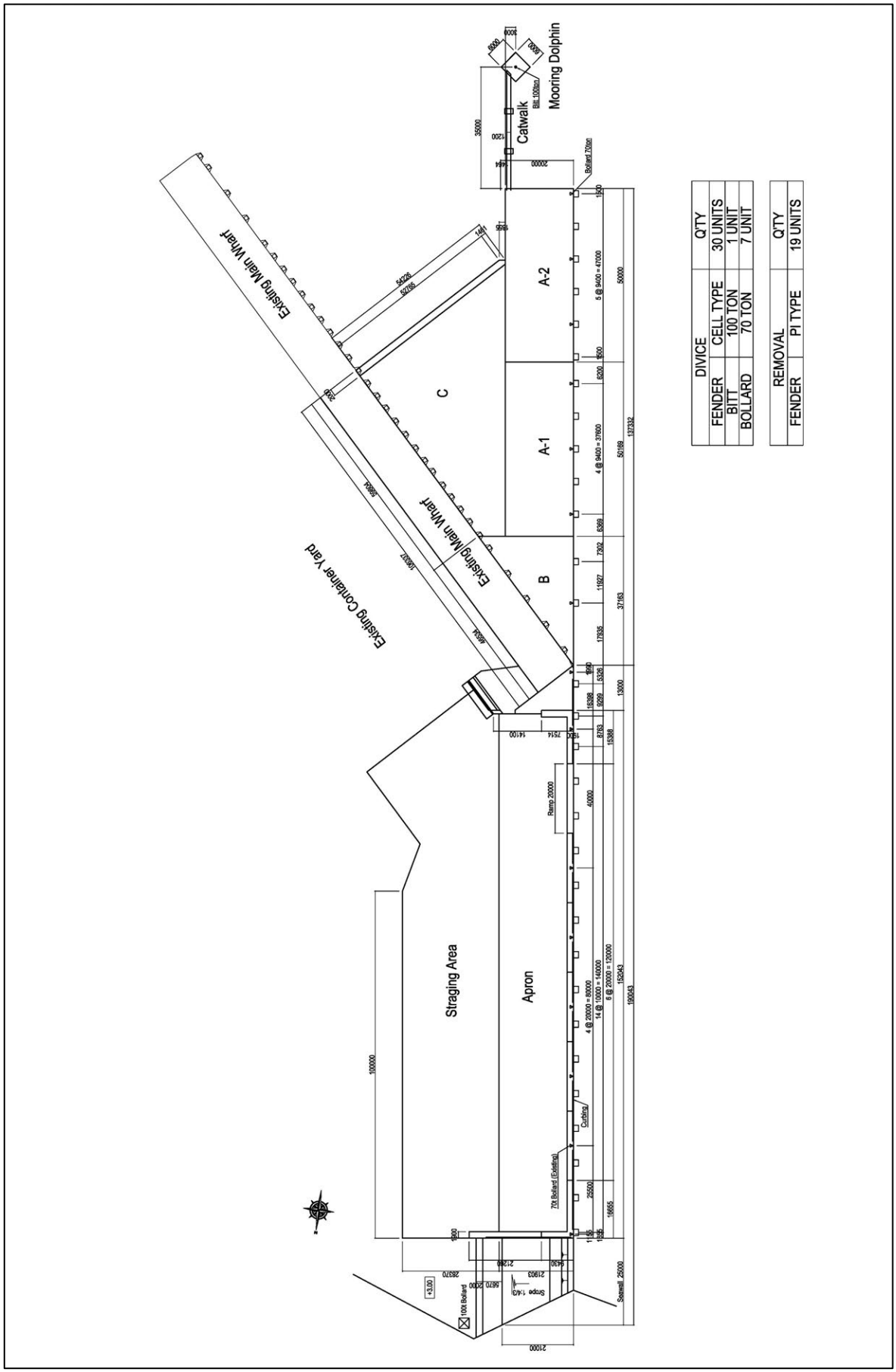


図 3-13　防舷材及び係船柱改修計画図

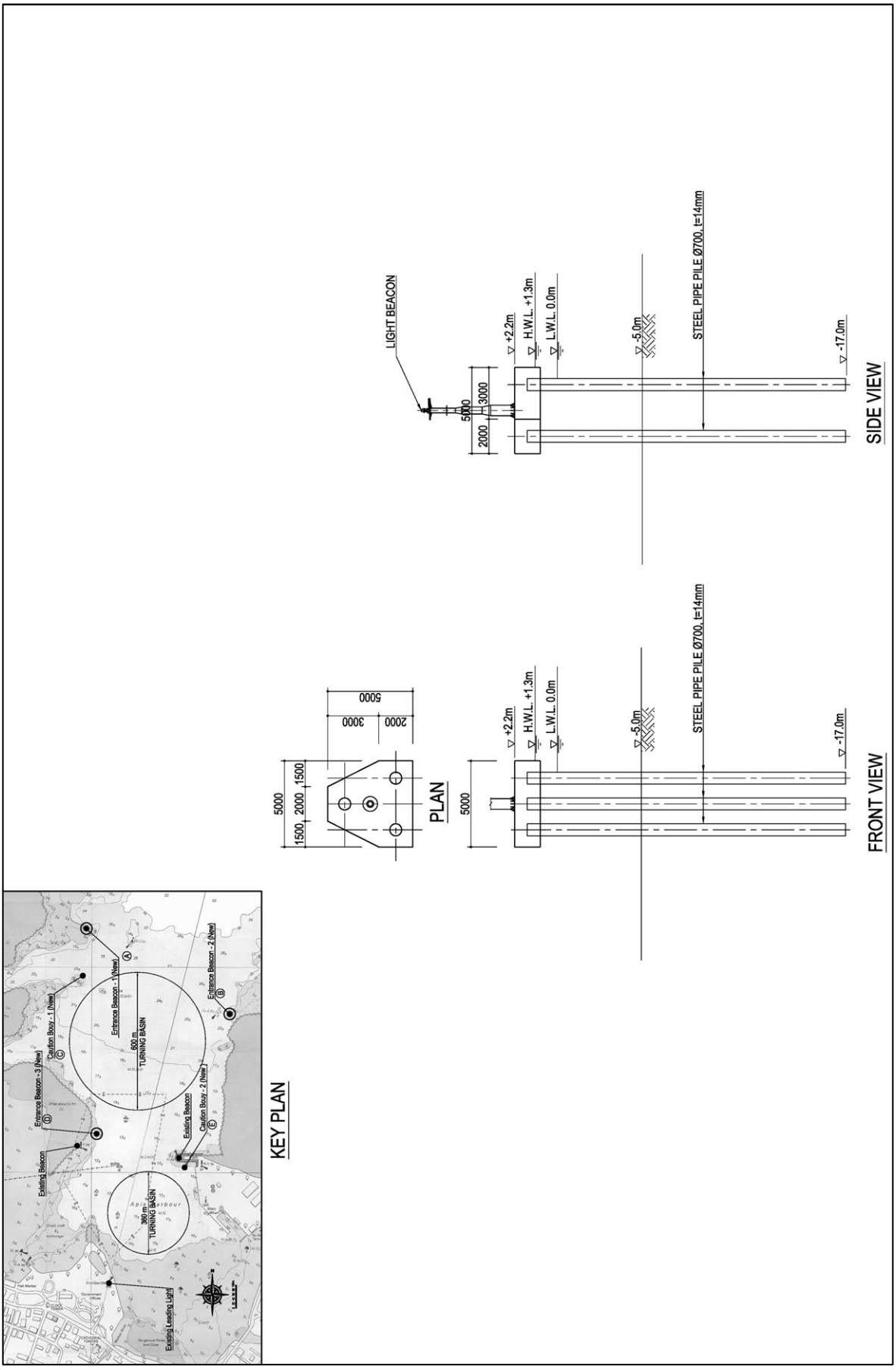


図 3-14　ビーコン基礎計画図計画図

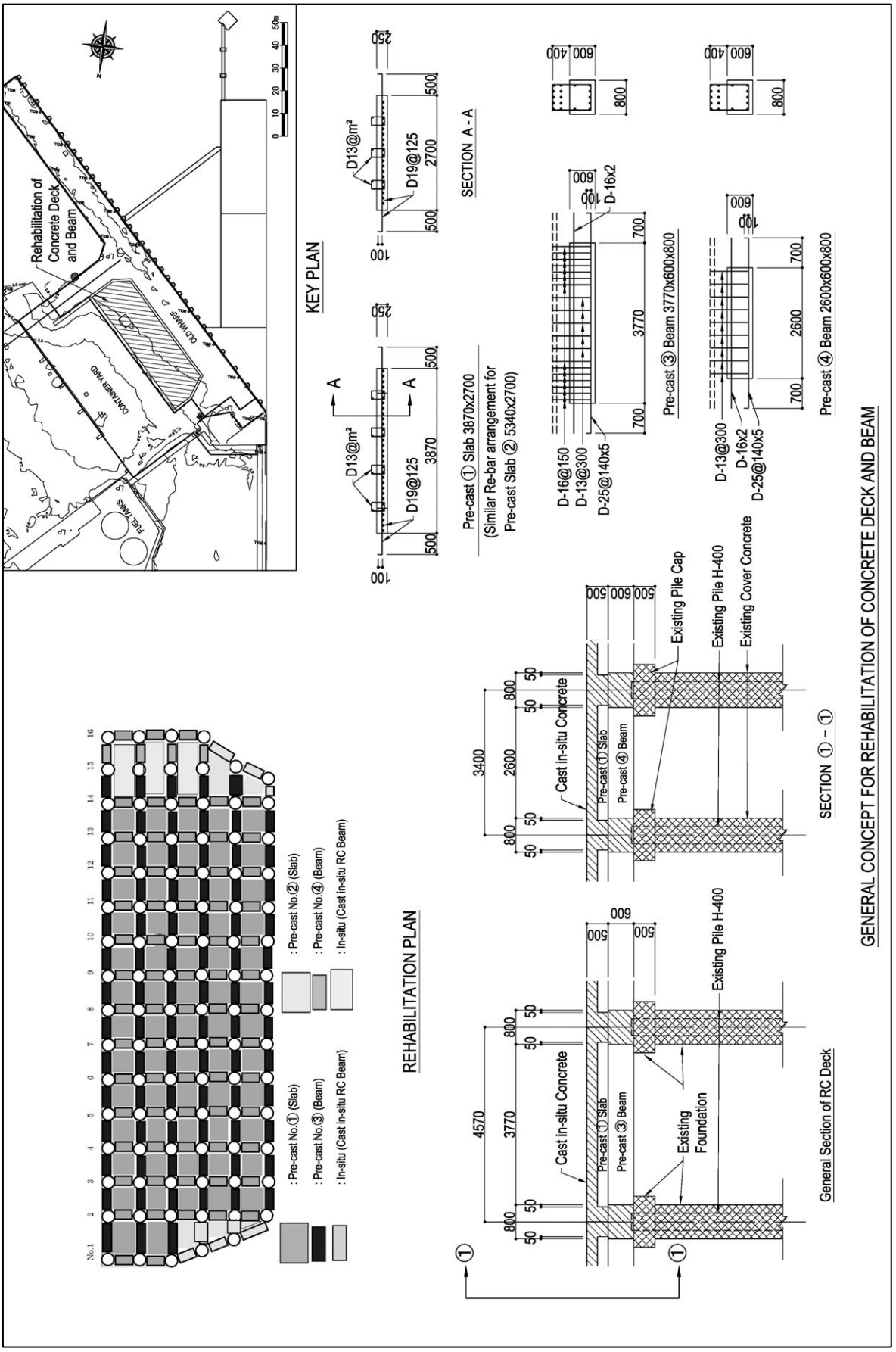


図 3-15　旧岸壁拡幅部の補修計画図

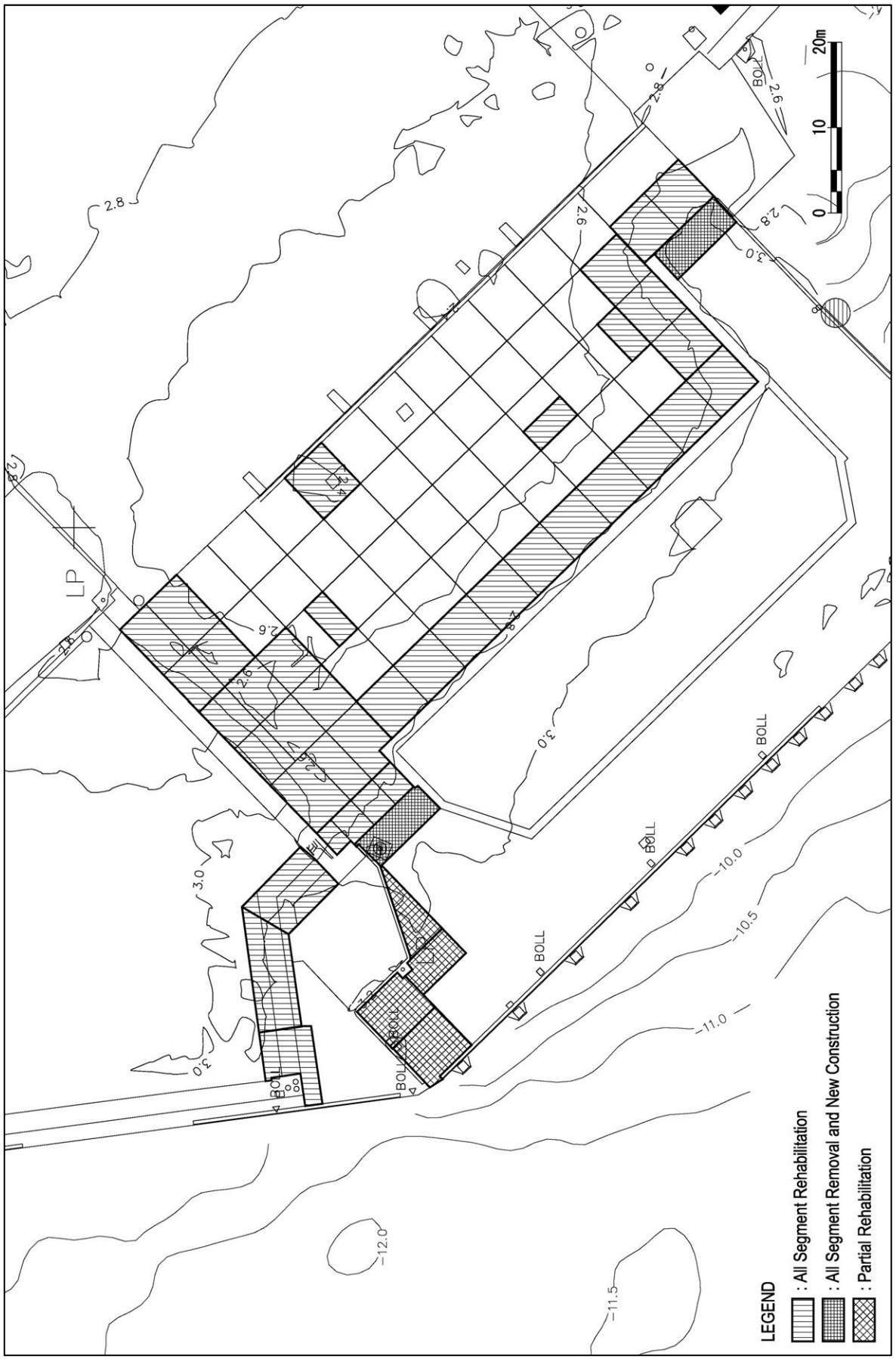


図 3-16　既設コンテナヤード補修計画図

3-2-4　施工計画／調達計画

3-2-4-1　施工方針／調達方針

(1)　土木施設の施工方針

「サ」国内にはいくつかの現地施工業者があるが、大手の業者はニュージーランド系施工会社である。これらの現地業者は、建築施設建設や道路建設等の陸上土木工事の経験は有しているが、本プロジェクトの主体となる港湾工事の経験は殆ど有していない。そのため本工事では、本邦建設会社が「サ」国の建設会社を下請けとして活用することとするが、洋上での杭打設、コンクリート打設等の海上工事は、本邦建設会社の技術者の指導・監督の下、可能な範囲で現地業者、現地技術者を活用する施工体制を想定する。

建設資材は、品質及び調達上の問題が無い限り「サ」国内で生産または調達可能なものを活用する方針とする。「サ」国では、鋼管杭、コンクリート、鉄筋等の主要資材の調達は可能ではあるが、同国内の市場に出回る鋼管等はニュージーランドを経由した第三国産品であり、必ずしも本案件の工事事情に併せた大量調達が可能とはならない。また、工事に必要となる建設機械は、現地調達可能な作業船台数等が極めて少ない状況にある。

以上を踏まえ、限られた時間制約の中で、本邦請負業者が品質面や調達面において、無理なく確実に、本案件の工事が実施出来ることを考慮して、鋼管杭と鉄筋、最低限必要となる作業船団は日本から調達するものとする。

(2)　機材の調達方針

SPA が所有する 2 隻のタグ・ボートは我が国無償資金協力で供与されたものであり、2 隻ともに、日本の造船所で建造され、日本産品の機器が艤装されている。船体の補修には鋼材が必要であり、ブルワーク補修にはプレス機等により船型に合致する形状への一次加工が必要であるが、これらの加工は「サ」国では実施できない。また、エンジン及び艤装品の点検・補修のために必要となる部品及びパーツは既存機器の銘柄指定を必要とする。従ってタグ・ボートの補修・メンテナンスに必要となる機材の調達先は日本とする。

3-2-4-2　施工上／調達上の留意事項

(1)　被援助国における労働基準等による労働条件

「サ」国における労働需要は高く、アピア市においては土木世話役、特殊作業員、普通作業員、とび工、溶接工、型枠工等の技能工は確保可能である。

「サ」国の雇用法規は、1972 年に制定された「Labour and Employment Act 1972」に代わり、2013 年に制定された「Labour and Employment Relations Act 2013」が存在している。本案件の工事実施時に関連する労働時間の制限を以下に示す。

【基本制約】

週労働時間：40 時間／週
日労働時間：8 時間／日（昼食 1 時間を除く）
日継続労働時間：4.25 時間／日（昼食休憩無しの場合）
月残業時間：制約無し

【特例制約】

労働時間割増:5 時間／週又は日(3 時間の労働時間に対し 15 分の休憩時間を確保)
日連続労働時間：8 時間／日（45 分間の昼食が取れる時間を確保）
週連続休息時間：36 時間／週
日最大労働時間：12 時間／日（8 時間の休息時間を確保）

本プロジェクトでも現地にて作業員を雇用し、活用することになると考えられるが、上記雇用法に準拠する必要がある。

(2)　工事期間中の港湾オペレーションについて

工事期間中においても港湾のオペレーションは止められないことから、客船や貨物船の入港時の安全確保、オペレーション等について、日本側、サモア側双方で必要となる措置を確認し、協力する必要がある。

特に、クルーズ船等の船舶入港時には、杭の打設、桟橋上部工の工事を中断する必要がある他、打設中の杭が船体と衝突して船体及び打設済の杭に悪影響を与えることなどが無いように配慮する必要がある。

1)　コンテナ船及びタンカー着桟時

同港に最も高頻度で入港するコンテナ船及びタンカーの着桟時には、船長により下図に示す通り係留索が工事区域に係る可能性がある。工事の進捗状況にもよるが、杭の打設工事を中断するなど必要な安全対策が必要である。

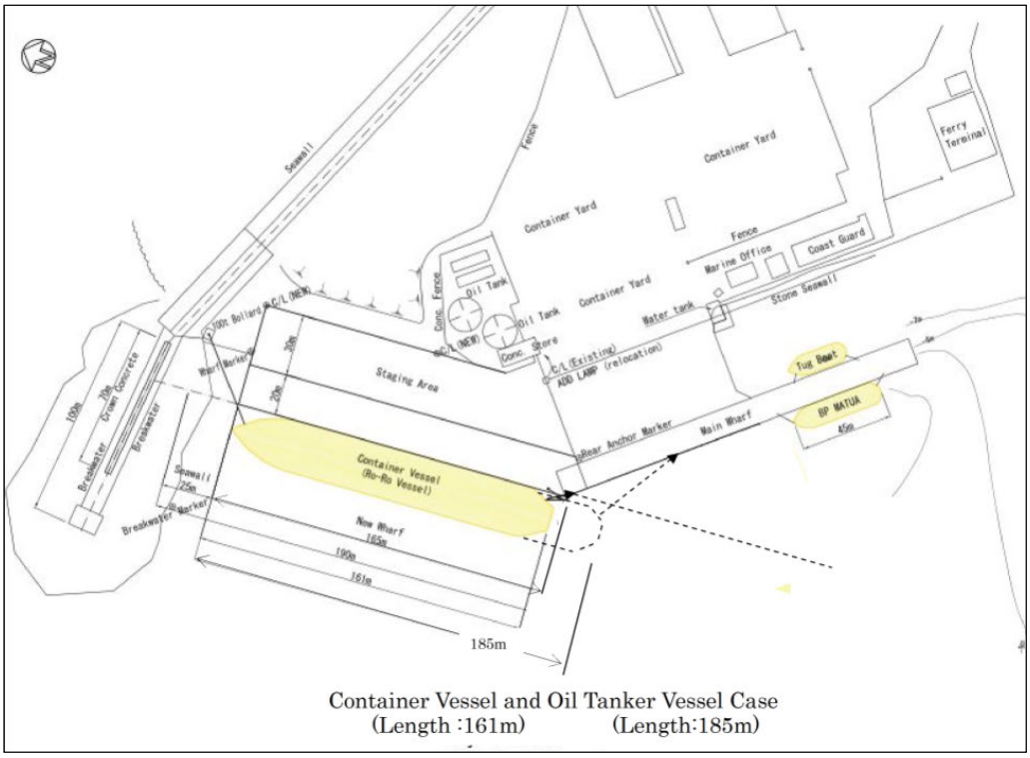


図 3-17　コンテナ船及びタンカー着桟時

2)　Ro-Ro 船着桟時

同港には、Ro-Ro 船が定期的に入港しているが、同船は船長が 160m程度あり、既存新岸壁ではランプが使用できないため、従来から旧岸壁に着桟している。工事開始直後から、下図に示す通り、新岸壁では岸壁延長が不足することとなり、岸壁延長工事の初期段階ではランプの使用が出来なくなる。これらの状況を踏まえ、工事請負業者、SPA、船社、代理店等関係者間での合意形成・調整が必要となる。

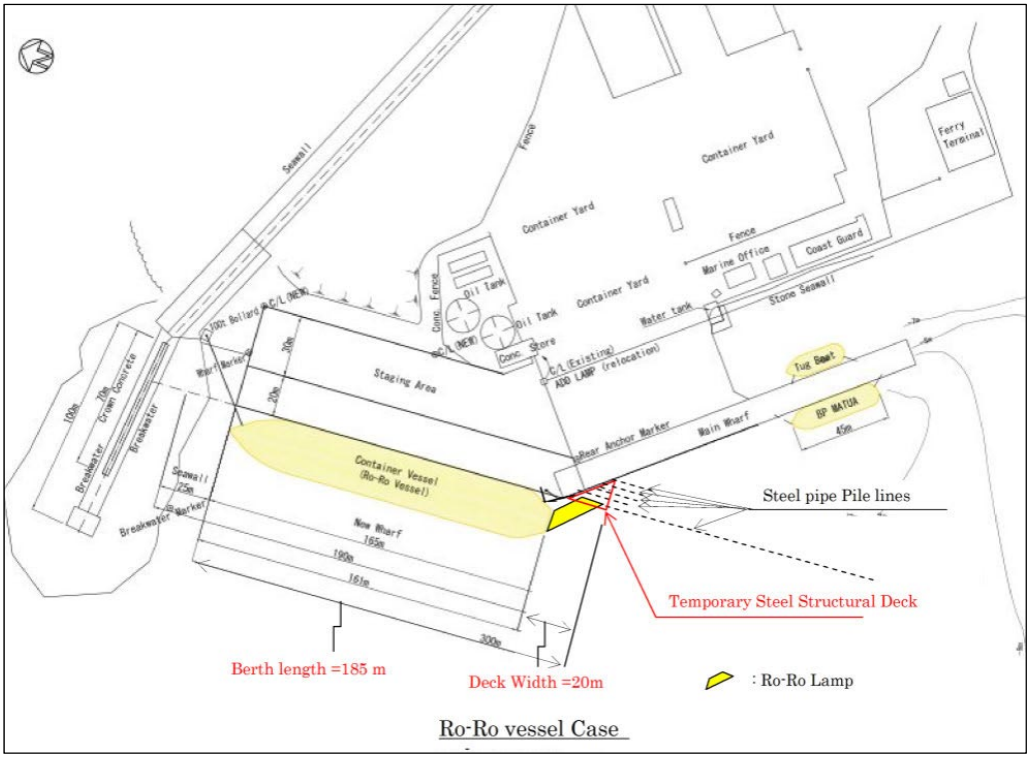


図 3-18　Ro-Ro 船着桟時

3)　クルーズ船着桟時

工事期間中におけるクルーズ船の入港時は、下図に示す通り、船長に対し、岸壁延長が不足し、かつ、工事途上の岸壁前面水域を占有する形で船舶を係留する必要がある。そのため、クルーズ船係留の安全性、乗降旅客の安全性を確保することに加え、打設途上の杭と船体の衝突による船体と打設済杭の損傷などを回避するため、例えば、打設済の杭への仮防舷材の設置、クルーズ船の投錨・ウィンチ操作による係留、などの対策をとる必要がある。

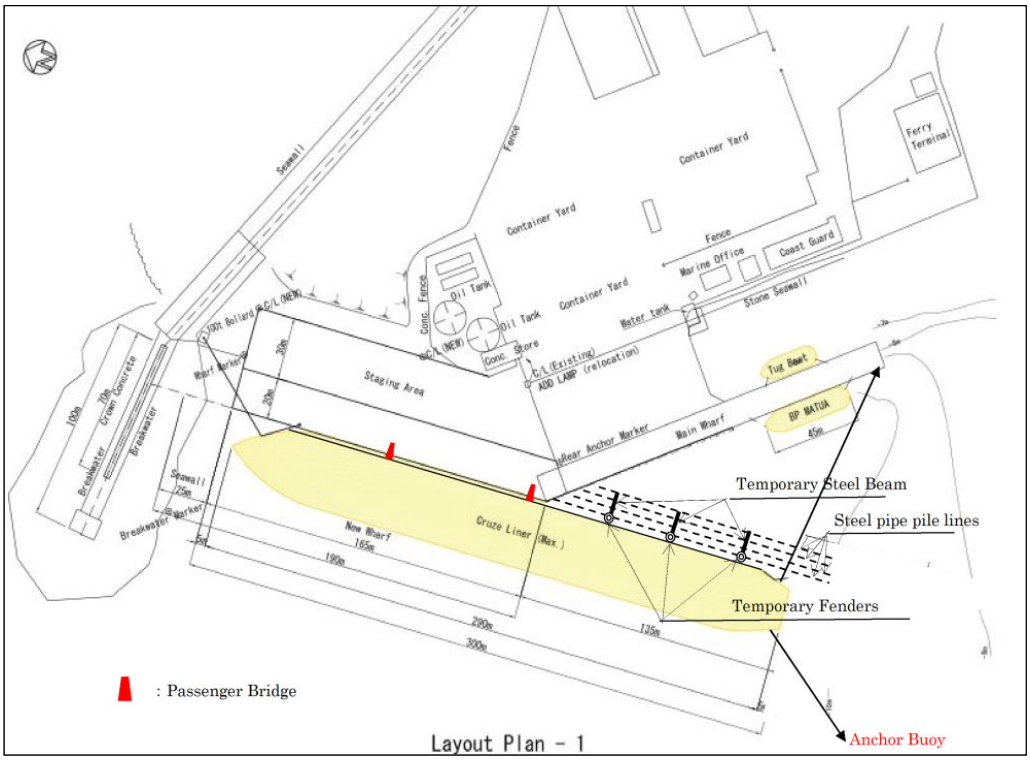


図 3-19　クルーズ船着桟時

4)　コンテナヤードにおける荷役作業

既存コンテナヤードの改修工事の実施に際しては、ヤード内のコンテナ置き場、ハンドリングヤードなど、工事範囲に応じた調整が必要となる。

(3)　タグ・ボートの運用と補修

本プロジェクトでタグ・ボートの補修・メンテナンスを実施するが、タグ・ボートは船舶の入出港に合わせた運用の継続が必要である。現状では、週に 2～3 回の頻度で船舶の入出港があり、これらの運用の合間に、かつ運用に支障を与えないように修理・メンテナンス作業を進める必要がある。

3-2-4-3　施工区分／調達・据付区分

施工及び調達・据付に関する日本側と「サ」国側の区分は、無償資金協力事業の原則に従い、下記の通り整理する。

表 3-10　日本側と「サ」国側の責任分担

番号	項目	日本側	「サ」国側
1	建設用地の確保		●
2	建設用地の整地（工事着手可能な状態の準備）		●
3	調達貨物の通関手続き及び「サ」国内内陸輸送の円滑な実施		
	1)機材調達国から「サ」国までの海上輸送	●	
	2)免税措置、荷揚港での通関手続きの実施		●
4	プロジェクト実施に係る免税措置		●
5	機材調達及び施設建設に従事する日本側関係者等への入国手続き、免税措置等の便宜供与		●
6	機材及び施設導入後の適正な運用及び維持管理の実施		●
7	プロジェクト実施に際して必要となる環境及び社会配慮の措置		●
8	調達・建設工事実施時における、無償資金協力に含まれていない部分（先方政府負担事項等）の費用負担。		●
9	銀行取決めに係る銀行へのコミッションの支払		
	１）支払授権書に係るコミッション		●
	２）支払に係るコミッション		●

(1)　日本側負担範囲

本事業の本体部分である、新岸壁の延長、コンテナヤードの整備・補修、防舷材の改修、係留施設の改善（係留ドルフィンの設置)、貨客動線分離のための施設、タグ・ボートの補修・メンテナンス、航行援助施設の補修・改善に係る施設建設、機材調達・据付を実施する。

(2)　被援助国側負担範囲

安全性向上の観点から、プロジェクトコンポーネントのうち、既存オイルタンクの用途変更及び、アクセス道路の舗装は先方政府が実施する。

その他、本事業の実施に際し、先方政府が負担する工事部分は下記の通りである。

1)　仮設ヤードの提供

本工事を実施するに際し、工事材料の仮置き、プレキャスト部材の製作等を行うための仮設ヤードが必要となる。これらの提供は先方政府負担とする。

2)　タグ・ボート補修・メンテナンスに係る共同作業

船体及びブルワーク補修は、日本側が提供する材料及び指導の下で、SPA の技術者が実作業を行うものとする。また、エンジンの補修・メンテナンス、航海計器の改修に際しては、SPA 側技術者が立ち合い、作業補助を通じて OJT を受けることとする。

3-2-4-4　施工監理計画／調達監理計画

(1)　施工監理計画（土木施設）

港湾施設建設にかかる施工監理にあたっては常駐施工監理技術者を現場に配置し、その監督下で現地雇用の施工監理補助を常駐させ、全般的な監理を行う。常駐施工監理技術者は港湾土木の

専門家とし、日本側にて総括を中心に、海上土木施設、陸上土木施設及び、航行援助施設の担当技術者がバックアップする体制を取るものとする。同時に、工事の進捗状況に合わせて必要となる業務担当者を適時現地に派遣して、スポット監理を行う。

(2)　調達監理計画

タグ・ボートの補修に係る機材調達は、本邦調達機材の工場製作時の監理及び、現地での据付工事の監理に大別されるが、これらは下記の方針により実施する。

1)　機器製作図を含むタグ・ボートの補修計画書の確認・照合

調達業者から提出された機器製作図、据付工事図、仕様書、工程計画書及び調達・施工計画書の精査、確認を、検査技術者が日本にて行う。

2)　中間検査（工場検査）

船体補修材料の一次加工、揚錨機の製作工場において、中間検査を実施する。船体補修材料の加工、揚錨機の製作それぞれについて、各１回の検査を実施する。レーダー、GPS 等の航海計器はメーカーのカタログ製品であること、エンジン及びポンプ類の補修部品はパーツの調達であることから、工場検査は実施しない方針とする。

3)　最終製品検査及び出荷前検査

最終製品（工場）検査として、船体補修材料の一次加工、揚錨機について、製作された機器の仕様及び性能を確認する。また、製品検査に合格後、調達機器の員数確認を行い、出荷前検査を実施する。

4)　船積み前検査機材照合検査

第三者機関への委託により、船積み前検査を実施する。検査は、全ての調達機材を対象に、調達機材の員数検査、契約書、機材リストと船積み書類との照合、梱包状態のチェック、シッピングマーク、ODA マークの確認を実施する。

5)　据付工事期間常駐監理

機材の据付工事の監理者として、据付工事期間中船舶技術者を派遣する。派遣期間は据付工事開始から検収・引渡しまでの期間とし、2 か月を計画する。

6)　検収・引渡し

船舶技術者は据付工事完了証明書の作成、証明書発行のために「サ」国側との調整・確認を実施する。タグ・ボートは補修工事期間を含めて運用が必要であることから、土木工事とは切り離し、補修・メンテナンスの完了後に必要な手続きを経て「サ」国側に引き渡す方針とする。

3-2-4-5　品質管理計画

本プロジェクトにおいて、品質管理（監理）上特に留意すべき点は、下記の通りである。

(1)　杭の打設制度及び打ち止め管理

延長する新岸壁及び新岸壁背後のコンテナヤードは杭式構造である。そのため、設計で期待している杭の支持力、引抜抵抗、横抵抗を確保するためには、所定の深度まで杭が打設されていることを確認する必要がある。また、地盤の特性により支持力や引抜抵抗力が異なるため、杭打設時には、打設エネルギー、貫入量、リバウンドを記録し、打ち止め管理を適切に実施する。

(2)　コンクリートの打設品質の管理

岸壁の延長部分、桟橋式ヤードの梁、床版コンクリート等は、洋上施工となる。コンクリートは、使用するセメント、骨材の種類、配合等により強度性能が大きく異なり、また、供給方法、打設方法等の作業により打設品質が左右される。そのため施工時には、請負者から施工計画書を提出させ、配合設計、試験配合による品質確認、配合時の計量、骨材の給水率管理、加水時刻、運搬時間、スランプ、温度、塩分濃度など、帳票を用いた打設前のフレッシュコンクリートの品質管理、一定バッチごとのサンプリングによる強度確認等の管理を適切に実施する。

3-2-4-6　資機材等調達計画

(1)　工事用資材

本計画では、品質や調達上の問題がない限り「サ」国内で生産または調達可能な建設資材を使用するものとする。下表に主要工事用資材の調達先を示す。

表 3-11　主要工事用資材の調達先

資材名	現地調達	日本調達	調達理由
鉄筋		○	現地調達が不可
鋼材		○	現地調達が不可
セメント・骨材	○		
コンクリート	○		
木材	○		
油脂類	○		
港湾資機材		○	現地調達が不可

「サ」国における上記主要資材の調達事情を踏まえた主要資材の調達先の方針は下記の通りである。

1)　セメント

「サ」国内ではセメントの製造・生産は行なわれていない。セメントは全てニュージーランドからの輸入品であるが、小口であれば日常的に現地調達可能である。

2)　コンクリート

アピア市内では 1 社の生コンクリート供給業者と 3 社の建設業者がコンクリートのバッチングプラントを保有している。この生コンクリート供給業者の所在地は当該現場からおよそ 6km 圏内で、生コンの運搬には 30 分程度を要する。この生コン供給業者は、過去に日当り最大 100m^3 を供給した実績を持っており、本工事で計画している日当りコンクリー

ト打設量の確保が可能である。以上を踏まえ、当該供給業者からの生コンクリートの購入を想定する。

3)　自然発生材料（骨材、砕石、砂）

骨材や砕石は「サ」国内の採石場から、砂は「サ」国内の川砂あるいは海砂の調達が可能である。

4)　鋼材（鉄筋、鋼管、鋼材）

ニュージーランドからの輸入品として、「サ」国でも鉄筋、鋼管、鋼材等を調達することは可能であるが、原産国が中国製等で品質の信頼性が低いこと、また、大量調達が担保されていない状況にある。また、近隣第三国のオーストラリアでの鋼材価格は著しく高価であることから、全て日本調達とする。

5)　燃料、油脂類

ニュージーランド等からの輸入品を「サ」国内調達とする。

6)　港湾資機材等

防食材料、係船柱、防舷材、導灯、標識灯、灯浮標は、全て日本調達とする。

7)　その他

補修用接着剤、キャスター、目地板等は、現地調達が困難なものは日本調達とする。

(2)　工事用機械

品質や調達上の問題、数量上の制約等がない限り「サ」国内で調達可能な建設機械を使用する方針とする。台船及び引き船を除くと、本工事に必要となる建設機械類は地元建設会社が保有しており、概ねリース可能である。

(3)　タグボート補修用機材

補修対象の２隻のタグ・ボートは我が国無償資金協力で供与されたものであり、共に日本の造船所で建造され、日本産品の機器が艤装されている。補修に必要となる材料、部品及びパーツ類は既存機器の銘柄指定を必要とするものが多いことから、機材の調達先は日本とする。

表 3-12　機材の調達計画

機　材　名	調　達　国		
	現地	日本	第三国
船体補修材（鋼材類）		○	
楊錨機、キャプスタン、チェーンストッパー		○	
航海計器		○	
エンジン		○	
ポンプ		○	
船底弁・防食亜鉛版		○	

3-2-4-7　初期操作指導・運用指導計画

(1)　初期操作指導

機材据付時には機材調達業務の一部として、オペレーターに対する装置の操作方法について、機材メーカーの技術者による初期操作指導を実施する。初期操作指導の要員及び日数は下記の通り計画する。

表 3-13　初期操作指導計画

項目	講師	受講者数	日数
(1)揚錨機、キャプスタン、チェーンストッパー、探照灯の艤装品	メーカー技術者 （船舶技師）	20 名 10 名 x 2 チーム	1 日
(2)エンジン・ポンプ類	メーカー技術者 （エンジン技師）	20 名 10 名 x 2 チーム	1 日
(3)航海計器（レーダー及び GPS）	メーカー技術者 （舶用レーダー）	20 名 10 名 x 2 チーム	1 日

(2)　運用指導

初期操作指導同様に、機器の保守担当者に対し装置の日常点検の方法及び故障時の初期対応や処置手順等について機材メーカーの技術者による運用（メンテナンス）指導を行う。要員及び日数は下記の通り計画する。

表 3-14　運用指導計画

項目	講師	受講者数	日数
(1)揚錨機、キャプスタン、チェーンストッパー、探照灯の艤装品	メーカー技術者 （船舶技師）	20 名 10 名 x 2 チーム	1 日
(2)エンジン・ポンプ類	メーカー技術者 （エンジン技師）	20 名 10 名 x 2 チーム	1 日
(3)航海計器（レーダー及び GPS）	メーカー技術者 （舶用レーダー）	20 名 10 名 x 2 チーム	1 日

3-2-4-8　ソフトコンポーネント計画

本プロジェクトでは、ソフトコンポーネントは実施しない。

しかしながら、タグ・ボートの健全度調査において明らかとなった通り、SPA が実施すべき維持管理及びメンテナンスに改善の余地があり、日常のメンテナンスやその延長線上にある修理等については、SPA 側の自助努力を促進する必要がある。そのため、タグ・ボートの補修、特に最も優先すべきブルワーク及びデッキの補修作業は、日本から派遣する監督技術者の下で、OJT として SPA 職員が実施する計画とする。

また、SPA 側で十分対応が可能と判断される日常のメンテナンスやその延長線上にある修理等で、実施されていないものがあったことから、健全度調査を調査を実施した際に、本プロジェクトの実施とは関係なく、可能なものは速やかに対処するように申し入れを行っている。特に速やかに適切な対応をとるように申し入れを行った下記事項については、補修作業を行う際に実施状況を確認の上、必要な指導を加える計画である。

1)　ログブックへの記録を確実にすること。

2)　維持管理の記録を確実にすること。

3)　エンジンの潤滑油を定期的に交換すること。

4)　エンジン冷却水の温度管理を徹底すること。

5)　船底のカキ等の付着物を年一回ダイバーにより除去すること。

6)　その他、調査記録を踏まえて実施可能な維持管理を行うこと。

さらに、エンジンのメンテナンス及び航海計器の改修は、日本のメーカー技術者が実施することになるが、工事に際しては SPA の担当技術者にも立ち合いを求め、OJT 形式で技術移転を図る計画である。

3-2-4-9　実施工程

本事業の実施工程を下図に示す。

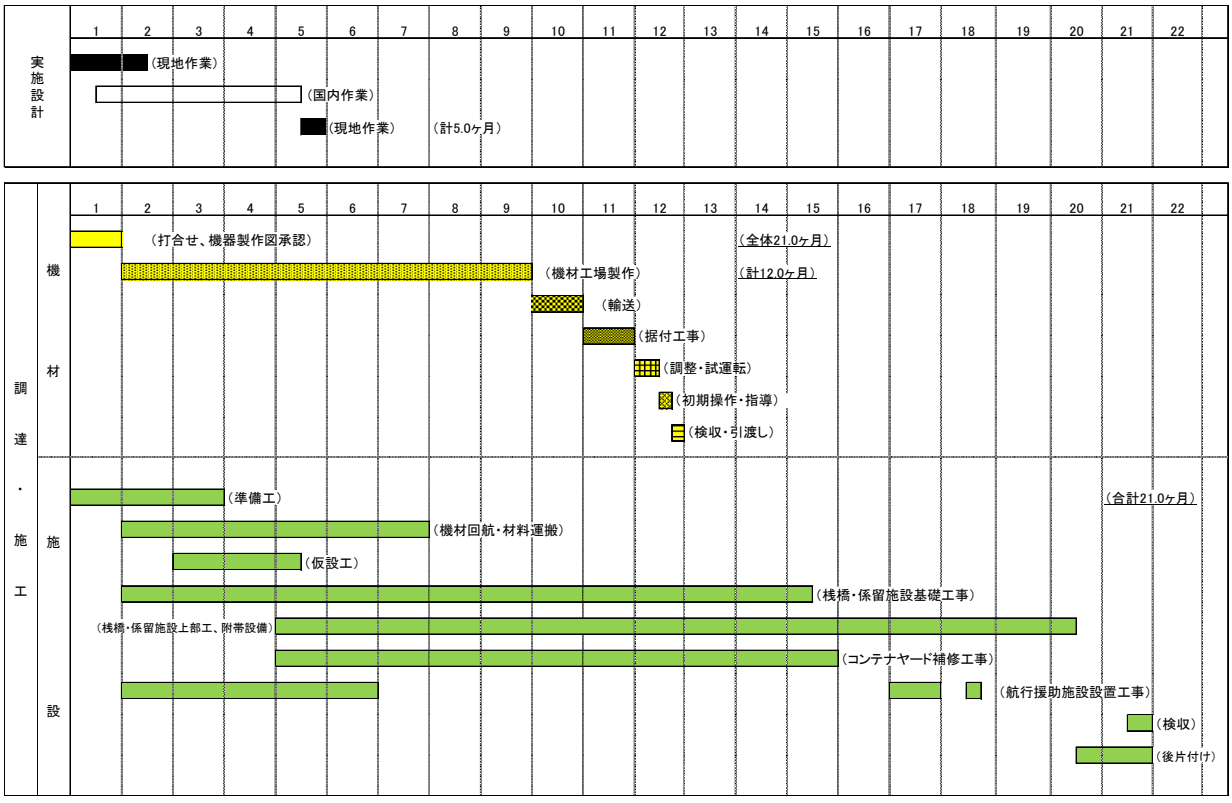


図 3-20　実施工程表

3-3　　相手国側分担事業の概要

先方政府が負担すべき事項は下記の通りである。

(1)　環境許可の取得

本プロジェクトの工事開始に際して必要な、環境許可の取得は先方政府責任とする。申請書類の作成、ステークホルダーミーティングの開催（2015 年 1 月 16 日に開催済み）は SPA が実施する。申請書類に必要となる工事概要、環境関連の記述については、準備調査報告書（案）として先方政府に提出した調査団の報告書が活用される。また、ステークホルダーミーティングに必要となる説明資料は、プロジェクトの概要をとりまとめたパワーポイントを調査団が作成し、2014 年 12 月初めに SPA に提出済である。環境許可は 2015 年 4 月までに SPA により取得される予定である。

(2)　建設許可の取得

上述の環境関連の許可の他、建設許可（工事許可を含む）は SPA が取得する。その他工事の実施に関する許可関係が必要な場合は SPA が取得する。

(3)　仮設ヤード

仮設ヤードは SPA より便宜供与を受けるものとする。SPA 事務所の背後地を工事のための仮設ヤードとして活用することを想定していたが、2015 年 1 月の概略設計説明調査の際に使用出来ない旨を SPA 側より伝えられた。そのため、代替地が必要となっている。現状では、既存の上屋東側のスペースを想定しているが、SPA 側の協力・調整が必要である。

(4)　運営・維持管理

組織、予算を含めて SPA が責任を持って実施する必要がある。特に、土木技師が現在不在であるが、SPA は維持管理の担当部署に土木課を設置し、土木技術者を配置することを計画している。

(5)　工事期間中の港湾オペレーション

工事期間中においても、港湾のオペレーションは止められないことから、客船の入港時や、貨物船の入港時の安全確保、オペレーション等について、日本側、サモア側で必要となる措置を確認しあい、協力する必要がある。

特に SPA 側の協力が必要な事項として、

1)　船舶、船舶代理店、荷役業者等関係者等への工事に対する注意喚起及び協力依頼

工事中における港湾オペレーションの安全性を確保するために、SPA を通じて、港湾利用者に対する注意喚起、協力依頼が必要である。

2)　船舶入出港時の離着桟オペレーション

打設中の杭や、コンクリート部材に船体が衝突するなどの事故が発生しないよう、水先案内、タグ・ボート補助など、SPA によるサービス提供に際して安全に対する配慮が必要である。また、岸壁延長工事の進捗状況によっては、外観上完成に近い状態であってもコ

ンクリートの養生中や、強度発現前の状況等にある場合等に、入港船舶が誤って着桟、係留することが無いようにするなどの配慮が必要である。

3)　コンテナ船及びタンカー着桟時における係留索の位置の調整

同港に最も高頻度で入港するコンテナ船及びタンカーの着桟時には、船長により係留索が工事区域に係る可能性があるため、工事の状況を踏まえて調整が必要となる。

4)　Ro-Ro 船ランプのオペレーション

新岸壁の延長工事が開始になると、同港に定期的に入港している Ro-Ro 船のランプが延長岸壁部分に係ることとなり、延長工事の初期の段階においてランプによる荷役ができない状況が発生し得る。この状況について、SPA を介した船会社への説明、協力依頼等が必要である。

5)　陸上コンテナ置き場の調整

既存コンテナヤードの補修工事に必要なスペースを確保するために、コンテナの置き場所を調整する必要がある。

(6)　環境モニタリング

工事実施中は、調査時に作成した環境モニタリングフォームに基づく環境モニターを実施し、JICA サモア事務所への報告が必要である。

(7)　タグ・ボート修理・メンテナンスの共同作業

船体及びブルワーク補修は、日本側が提供する材料及び指導の下で、SPA の技術者が実作業を実施する計画である。また、エンジンメンテナンス、航海計器の改修に際しては、SPA 側技術者が立ち合い、作業補助を通じて OJT を受ける計画である。

3-4　　プロジェクトの運営・維持管理計画

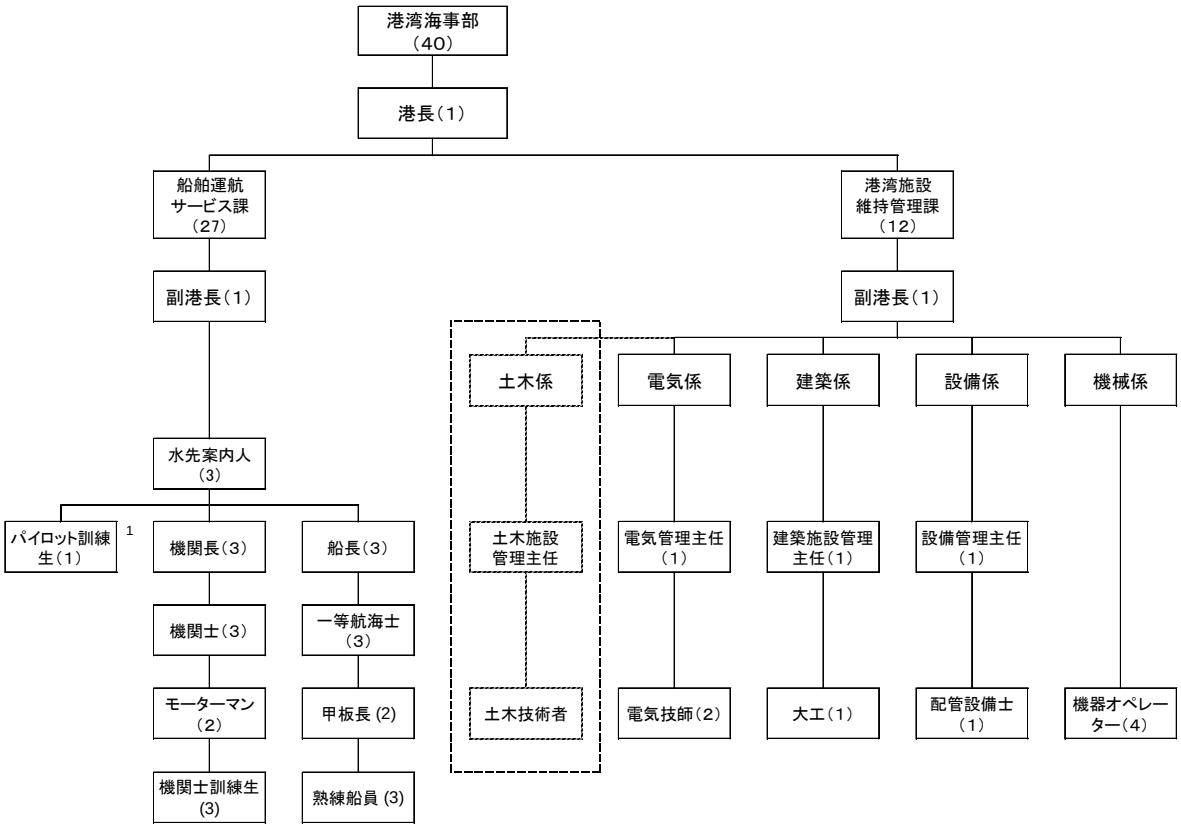
(1)　組織及び管理責任部署

港湾海事部には、部長として港長が任命されており、その配下に船舶運航サービス課と港湾施設維持管理課が置かれている。同部は総勢 40 名であり、船舶運航サービス課に 27 名、港湾施設維持管理課に 12 名が配属されている。港湾運航サービス課は、海事免許を持ったスタッフで占められており、アピア港に入港する船舶に対する水先案内サービス、タグ・ボートサービス等の提供を担当している。港湾施設の維持管理は、港湾施設維持管理課が行っている。

(2)　港湾土木施設の維持管理

SPA の組織図は図 2-1 及び図 2-2 に示した通りであり、港湾施設の維持管理・運営は、港湾海事部が担当している。港湾施設の維持管理を担当する港湾施設維持管理課には、電気、建築、設備、機械の担当係が置かれているが、港湾施設の主要部分をなす土木技術者が不在となっている。そのため組織上も港湾施設維持管理課の中に土木係が設置されておらず、現状における SPA の組織及び管理上の課題として指摘できる。本プロジェクトの実施の有無を問わず、現在の港湾土木施設を維持管理していく上でも、土木技術者が必要である。

図 3-21 に示した様に、港湾施設の維持管理を担当する港湾施設維持管理課の中に、港湾土木施設を管轄する担当部署（図中の破線部）を設置し、土木技術者を常駐させることが必要であり、この認識の下に SPA は土木技術者の雇用を計画中である。



出典: SPA 提供の情報に基づき調査団が作成

図 3-21　SPA 港湾海事部組織図

(3)　タグ・ボートの維持管理

タグ・ボートは図 3-21 における船舶運航サービス課の職員により維持管理運営が行われている。人数及び人員の上では問題はないと考えられるが、現状における維持管理に課題があることは既に指摘した通りである。本プロジェクトで実施する船体修理作業の SPA 担当職員による実施（OJT）及び、エンジンメンテナンス、航海計器改修作業への SPA 担当技術者の立会いを通じて、維持・管理スキルを向上させることが必要である。

3-5　　プロジェクトの概略事業費

3-5-1　協力対象事業の概略事業費

本事業を実施する場合に必要となる事業費総額は約 33.3 億円（日本側 33.2 億円、「サ」国側 0.1 億円）となる。先に述べた日本と「サ」国側の負担区分に基づく双方の経費負担内訳は、後述の（3）に示す積算条件によりば、（1）及び（2）の通りと見積もられる。ただし、本事業費は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1)　日本側負担経費

（単位：百万円）

項目	全体	うち無償対象（国債）			
		ターム1（2015年度）	ターム2（2016年度）	ターム3（2017年度）	無償対象分合計
建設費	3,013	1,205	1,507	301	3,013
機材調達費	139	0	139	0	139
設計監理費	173	121	35	17	173
その他	10	0	0	0	0
合計	3,335	1,326	1,681	318	3,325

(2)　「サ」国側負担経費

「サ」国側負担工事は、アクセス道路の改修及びオイルタンクの用途変更である。これらに要する経費は約 23 万タラ（10.3 百万円）と見積もられる。この他、タグ・ボートの補修作業をサモア側が実施することとなるが、これらは、現在 SPA が雇用している職員により実施されることとなるため、現在 SPA が予算計上している人件費の中で賄われる。

なお、港湾ゲートからコンテナターミナルゲートまでのアクセス道路の工事は完了している。また、現在港内北側の護岸近くにオイルタンク 3 基の建設が進行中であり、同タンクの完成後に、既存の 2 基のタンクの用途変更が実施される予定である。

(3)　積算条件

積算条件は下記の通りである。

1)　積算時点　　：2014 年 8 月（現地調査終了月）

2)　通貨の交換レート

- サモア・タラ対日本円
  為替レート：44.64 円/Tala（出典：サモア中央銀行）（中間レート）[14]
- 米ドル対日本円
  為替レート：102.87 円/US$（出典：三菱東京 UFJ 銀行）（ＴＴＳレート）
- ニュージーランド・ドル対日本円
  為替レート：90.03 円/NZ$（出典：三菱東京 UFJ 銀行）（ＴＴＳレート）

3)　施工・調達期間

詳細設計、工事、機材の調達期間は、施工工程に示した通りである。

4)　その他

積算は日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて実施した。

[14] サモア中央銀行（Central Bank of Samoa）では中間レートをオフィシャルレートとして用いており、TTS/TTB レートは提供されていないため、中間レートによった。

3-5-2　運営・維持管理費

既存施設の維持管理を含み、本事業完了後に必要となるアピア港での主な維持管理項目及び概算費用は、表 3-15 の通り整理できる。

表 3-15　本事業完成後に必要な維持管理項目（既存施設を含む）及び概算費用

施　　設	維持管理内容	サモア・タラ (Tala)	円換算額 (円)
防舷材	防衝版の点検・交換 固定金具、チェーン類の点検・交換 維持管理塗装	25,000	1,116,000
係船柱	維持管理塗装	5,000	223,000
航行援助施設	電池交換 発電パネルメンテナンス	25,000	1,116,000
岸壁コンクリート	ひび割れ補修 旧岸壁の杭及び杭頭コンクリートの補修・維持管理	50,000	2,232,000
コンテナヤード	コンクリート舗装の維持管理・補修 車線等、舗装マークの塗布 ヤード証明、リーファーコンテナのプラグの管理・交換 配管類の維持管理	90,000	4,418,000
道路及びフェンス	アスファルト舗装のオーバーレイ フェンスの維持管理塗装 ローラーの定期点検・交換	50,000	2,232,000
タグ・ボート	上架による定期点検（2 年に 1 回） 船底の付着物除去 船体塗装 エンジン、ポンプ類の定期点検、潤滑油交換 艤装品の点検維持管理	135,000	6,026,000
土木係の設置	土木技術者（1 名） スタッフ（2 名）	120,000	5,356,000
合　　計		500,000	22,719,000

これらに必要となる維持管理費は概算で、50 万タラ（約 2.3 千万円）程度と見積もられる。これは、SPA の年間収入の 3.6%程度であり十分に捻出可能である。

また､本事業実施時における先方政府負担分として見積られている約 23 万タラ(約 11 百万円)は、SPA の維持管理費に計上される。先方政府負担分のみで SPA 年間収入の 1.6%程度、上述の年間維持管理費と合わせても 5.2%程度であり、捻出可能である。

第 4 章　プロジェクトの評価

第4章　プロジェクトの評価

4-1　事業実施のための前提条件

本件実施のためには、先方政府により下記事項が確実に実施される必要がある。

- 工事開始に際して必要となる環境許可の取得が確実になされること。ミニッツで確認された 2015 年 4 月までに実施されることが望ましい。
- 入札公示前までに、工事許可を含む建設許可の取得がなされること。
- 建設工事に必要となる仮設ヤード（約 3000 ㎡）が先方政府により手当され、準備されること。
- 工事中における港湾の運用が止められないため、客船、貨物船入出港時の船舶、荷役作業および工事の安全確保などの観点から各種調整が必要となる、関係者間での調整等において、不可欠な SPA の協力が確実に得られること。特に次の点に関して、SPA の協力が不可欠である。
- 船舶、船舶代理店、荷役業者等関係者等への工事に対する注意喚起及び協力依頼
- 船舶入出港時の着桟オペレーション上の調整
- コンテナ船及びタンカー着桟時の係留索の位置の調整
- Ro-Ro 船ランプのオペレーション上の調整
- 陸上コンテナ置き場他の調整
- 工事による環境影響及びその緩和策への対応としての環境モニタリングが確実に実施され、JICA 事務所へ報告されること。また、必要な場合には適切な処置がとられること。
- 日本側技術者の指導・監督のもとで SPA が実施することになっているタグ・ボート修理の作業従事者が確実に手当されること。

4-2　プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

本プロジェクト完了にともなう、全体計画達成のためのは、相手国政府により次の投入がなされることが必要である。

- 表 3-15 に示した維持管理項目を基本に、施設の維持管理に必要な予算手当と管理業務が確実に実施されること。
- 特に、旧岸壁は本プロジェクトにより、従来の大型船舶の着桟・係留機能から解放され、小型船舶の係留用として温存される。また同様に、旧岸壁の一部をコンテナヤードとして引き続き活用する。しかしながら、老朽化した施設であることから、コンテナヤードとして活用される部分においては特に、現状と同様に荷重制限を設け、空コンテナの保管等に限定した利用をすること、また、水中部の杭を含めた旧岸壁の定期的な点検・維持管理・補修は不可欠であり、SPA によりこれらが確実に実施されること。

- 港湾施設の維持管理に不可欠であるが、現在不在となっている土木技術者を SPA 内に配置すること。特に、図 3-21 に示した様に、組織上、土木課を設置し、土木担当技術者を常駐させることが望ましい。
- SPA 職員によるタグ・ボートの維持管理スキルを向上させ、必要な維持管理予算が手当され、適切な維持管理が実施されること。特に、2 年に 1 回、上架による点検が確実に実施されること。

4-3　外部条件

(1)　アピア港の持続的活用に向けた外部条件

1)　アピア港は取扱貨物量及び寄港船舶数共に、現在及び将来需要を十分に賄える容量とポテンシャルを有している。そのため、適切な維持管理を継続して将来も「サ」国の国際港湾として活用すべきである。

2)　新港の建設等により、「サ」国の国際港湾を競合させないことが重要である。新港開発は、莫大な投資が必要であるばかりでなく、「サ」国の限られた国際物流の取扱い港の分散をまねく。現在の取扱い貨物量から考えて、港湾の運用収益による新港の開発投資の回収はほぼ不可能であり、貨物の分散により既存港であるアピア港の収益性をも低下させる。

3)　アピア港が抱えている問題、雨季におけるうねり性波浪の侵入による港内の擾乱は、アピア港沖合に新たに防波堤を建設するなどの抜本的な対策が必要である。

4)　防波堤の建設は決して安価ではないが、新港開発の投資に比較すれば、10 分の 1 以下の投資で建設可能であり、それにより、アピア港の安全性、荷役効率、利便性は確実に向上する。

(2)　新港建設に対する提言

1)　ヴァイウス港開発の問題点

「サ」国の政府高官により、ヴァイウス港開発の構想が持たれており、現地の新聞等において、時折開発に向けた報道がなされている。ヴァイウス港の開発候補地は、ヴァイウス湾の沖合のサンゴ礁が広がっている範囲にある。同港開発のためには、膨大な浚渫、埋め立てを必要とし、港湾施設の建設には少なく見積もっても 200 億円以上の投入資金が必要である。この他に、港湾区域から洋上を横断するアクセス道路の建設等も必要であり、建設費用はさらに必要となる。ヴァイウス湾の海岸線沿いには既存の家屋、商業施設等の建設物が存在する上、同港の開発候補地には自然保護区があり、マングローブの植林地域が存在している。これらの状況を踏まえると、開発のために自然保護区やマングローブを破壊することに対する環境問題、港湾へのアクセス道路の建設などを巡って必要になると考えられる住民移転等の社会面での問題が大きく、克服は極めて困難であると考えられる。

2)　アピア港のポテンシャル

JICA 調査団の分析によれば、本プロジェクト完了後におけるアピア港のコンテナヤードの容量は、現在のヤード内で実施されている 3 段積を中心としたコンテナ運用と同一条件で、年間 50,000 TEU と見積もられている。これは現在のアピア港でコンテナ荷役に使われているフォークリフトやトップリフターによる運用を想定している。将来仮に大型のコンテナ荷役機械が導入され、4 段積みのオペレーションが一般的となった場合には、年間 80,000TEU のコンテナを取り扱える能力を有している。一方現状では、第 1 章の表 1-4 で示した通り、2007/08 年から 2013/14 年まで、過去 7 年間の年間取り扱いコンテナは約 24,000～29,000TEU の間でほぼ横ばいであることから、今後もほぼ同様の取扱量で推移していくものと考えられる。将来仮に取扱いコンテナの量が現在の 2 倍に増加したとしても、コンテナ貨物は 50,000～60,000TEU 程度であり、改修後のアピア港で十分に取扱うことが可能である。

また同様に第 1 章の表 1-3 で概観した通り、アピア港への年間入港船舶数は、2007/08 年から 2013/14 年までの過去 7 年間で概ね 220 隻～280 隻の間で、ほぼ横ばいに推移している。現状における船舶の寄港頻度は週 1～2 便程度であり、岸壁占有率は低い。従って仮に本プロジェクト完成後において、船舶の寄港数が現在の倍になったとしても取り扱いは十分に可能である。

4-4　プロジェクトの評価

4-4-1　妥当性

我が国と太平洋島嶼国は、両者の関係を強化する目的で、1997 年から 3 年に一度日本で「太平洋・島サミット」（Pacific Islands Leaders Meeting：PALM）が開催されている。太平洋島嶼国は「国土が狭く、分散している」、「国際市場から遠い」、「自然災害や気候変動等の環境変化に脆弱」などの困難を抱えていることから、太平洋・島サミットではこうした様々な課題について共に解決策を探り、太平洋島嶼地域の安定と繁栄を目指し、首脳レベルでの議論が行われている。

直近では 2012 年に第 6 回太平洋・島サミット（PALM6）が沖縄で開催され、「沖縄キズナ宣言（Okinawa 'Kizuna' Declaration）」が採択されている。この中で我が国は、2012 年以降の 3 年間で最大 5 億米ドルの援助を提供するために、最大限の努力をしていくことをコミットしている。本件は、「沖縄キズナ宣言」にも見られる我が国の太平洋島嶼国への援助方針に合致しており、外交的意義が高い。

また、国別援助方針においては、「サ」国の自立的・持続的な発展の後押しと二国間関係の強化のため、持続的な支援が重要であることが、援助の意義として言及されている。環境に配慮した持続的経済成長の達成と国民の生活水準の向上を大目標とする援助の基本方針のもと、基礎的な社会サービスの向上やインフラ整備を含む持続的な経済成長基盤の強化に対しても支援を行うとされている。本プロジェクトは、「脆弱性の克服」という 2 番目に掲げられた重点分野（中目標）の中の開発課題（小目標）の一つ「経済成長基盤の強化」の協力プログラムの一つである「経済インフラ整備・維持管理能力強化プログラム」の中のひとつの案件として位置付けられている。

以上から本件は、太平洋・島サミットで採択された「沖縄キズナ宣言」に沿った案件であり外交的な意義が高く、外務省の国別援助方針における協力重点分野にも合致することから、無償資金協力としての実施意義は高い。

4-4-2　有効性

4-4-2-1　プロジェクトの効果測定のための PDM

本プロジェクトの有効性、効果測定のための PDM（Project Design Matrix）を表 4-1 の通り整理する。本プロジェクトの上位目標、プロジェクト目標及び、期待される成果とそれぞれの定量的、定性的評価指標は、同表に整理した通りである。

表 4-1　プロジェクト効果測定のための PDM

プロジェクト要約	定量的指標	指標データの入手手段	定性的効果／外部条件
上位目標 「サ」国開発戦略の一部として、アピア港が整備され、「サ」国の経済活動が活発化する。	• 係船料、港湾利用料等、港湾運営による収入の維持／増加 • 経済活動の活発化（外国貿易額の増加）GNI の維持／増加	世銀統計資料等 「サ」国統計資料 SPA 統計資料等	アピア港のインフラが整備され、荷役作業の安全性、快適性が増加し、港湾活動、経済活動が活発化する。
プロジェクト目標 アピア港への船舶入出港時の安全性を改善する。 大型船舶の接岸及び係留時の安全性を改善する。 荷役作業の・旅客の安全性を改善する。	洋上船舶から港口の視認距離 クルーズ船の船長対岸壁延長 防舷材の不備に起因する事故（クレーム）件数 客動線分離	JICA 調査団の検討 アピア港の港湾統計等 SPA 作成の資料	船舶入出港、安全性、快適性の向上により、港湾における諸活動が活発化する。分離した動線が明確になり、安全標識等が確保される。
期待される成果 港湾利用者の視点から見たアピア港の安全性が向上する。 港湾利用者の安全性に対する満足度及び評価が向上する。	港湾利用者（船長、船員、船舶代理店職員等）による下記施設の安全性に対する評価 ・航行援助施設 ・タグ・ボート ・回頭水域 ・接岸及び係留施設 ・荷役作業及び旅客乗降	港湾利用者へのインタービュー調査 （JICA 調査団／SPA）	船舶の入出港、接岸・係留時の安全性が向上する。 コンテナ貨物の荷役作業の安全性が向上する。 ヤード内のコンテナハンドリング作業の快適性、安全性が向上する。
活動 アピア港の岸壁、附帯施設、ヤード等が整備される。	**投　　入**		・維持管理に必要となる予算が計上され、維持管理補修が毎年確実に実施される。 ・SPA 内に現在不在となっている土木技術者が常駐し、施設の維持管理が確実に実施されること。
	日本側	**相手国側**	
	アピア港の岸壁延長、コンテナヤード等の改修・整備 航行援助施設の改修・整備	開発計画の実施 港湾施設の適切な維持管理補修の実施 SPA 職員の適切な人員配置及び予算措置 SPA 内に不在となっている土木技術者の手当て	

4-4-2-2　ベースライン調査

(1)　定量的指標

表 4-1 で整理した定量的指標について、現在の状況についてベースライン調査を実施した。その結果を表 4-2 に示す。

表 4-2　プロジェクト評価のための定量的指標

指標名	現状（2014 年実績値：ベースライン）	情報源
港湾運営による SPA の年間収入	$ 7,727,290　（WST 2013 年）	SPA 年次報告
「サ」国 GNI	6.2 億米ドル（2012 年）	世界銀行
「サ」国一人当たり GNI	3,260 米ドル（2012 年）	世界銀行
洋上船舶（海面上 10m の高さ）からの港口の視認可能距離（晴天時） 昼間 夜間	 約 12.2km 約 1.9km 未満	JICA 調査団
クルーズ船の船長対岸壁接岸延長（係留時に船長の 30%以上が岸壁よりはみ出す客船の全寄港客船に対する割合）	58.3% （7 船／全 12 寄港船） （寄港船舶 8 種のうち 5 種が船長 265m 以上、最大 290m）	JICA 調査団（SPA 資料に基づく）
防舷材の不備に起因する事故件数（岸壁コンクリートとの衝突による船体の損傷）	年間 1～2 件	SPA 資料
移動式フェンスによる連絡橋上における客船動線の分離率	0%	JICA 調査団

(2)　安全性向上に対する評価手法

1)　港湾利用者評価の定量化

プロジェクト評価のための定量的指標は表 4-2 に示した通りであるが、本プロジェクトの主たる目的である、「安全性の向上」に関する評価指標は必ずしも十分とは言えない。「安全性」を図る尺度として、港湾統計を含む既存資料・情報等を調査して検討したが、定量的評価につながる具体的かつ実効的な指標の設定が難しい状況にあった。

そこで、本プロジェクトで改修する港湾施設と安全性を関連付けた評価指標を質問形式で作成し、港湾のユーザー、すなわち船長、船舶代理店職員を評価者としてインタビューにより安全性を評価してもらう調査を試みた。安全性に対する評価を各指標ごとに 5 段階で評価してもらうことで定量化を試みている。評価指標として同じ質問をプロジェクトの実施前後に行って結果を比較することで、安全性に対するプロジェクトの効果を図る手法として提案する。

2)　評価指標

評価指標は、①航行援助施設の安全性、②船舶入出港時のタグ・ボート補助による操船の安全性、③回頭水域の安全性、④岸壁の安全性、⑤コンテナヤード安全性の 5 項目とし

た。船員に対しては①～⑤について、船舶代理店等へは④、⑤について、５段階で評価してもらい定量化する質問を作成した。

3)　質問項目

船員及び船舶代理店等へに対する質問項目は表 4-3 及び、表 4-4 の通りとした。調査に際しては、5 段階評定の回答の他、各施設についてのコメント、意見等も聴取することとした。インタビュー調査に用いた質問表は資料 4-3：実務協議メモの添付 12 を参照されたい。

表 4-3　船員への質問内容

施設項目	質問番号	質問内容
A. 航行援助施設	A1	リーディングライトは船舶の入出港時の安全な航行上十分ですか？
	A2	港口のマーカーブイ（赤・緑）は港湾への入出港時の安全上十分ですか？
	A3	アピア港におけるその他のマーカーは港への入出港時の安全上十分ですか？
B. タグ・ボート	B1	入出港時の操船の安全性を確保する上で、タグ・ボートの引き船、押し船補助のパワーは十分ですか？
	B2	現在のタグ・ボートアテンドにより、港への安全な入出港が可能と思いますか？
C. 回頭水域	C1	港への入出港時に回頭する水域はどこか？ 港の外、港の中
	C2	回頭水域の幅は安全な操船上十分ですか？
	C3	岸壁前面水域の水深は安全な接岸及び係留のために十分ですか？
D. 接岸及び係留施設	D1	岸壁延長は船舶の安全な接岸及び係留のために十分ですか？
	D2	防舷材（フェンダー）は船舶の安全接岸のために十分ですか？
	D3	係船柱は船舶の安全係留のために十分ですか？
E. 荷役作業/旅客の乗降	E1	港における貨物の荷役作業は円滑に実施されていますか？
	E2	港における荷役作業は安全に実施されていますか？
	E3	同船の貨物は港内で安全かつ丁寧に取り扱われていますか？

表 4-4　船舶代理店等への質問内容

施設項目	質問番号	質問内容
A. コンテナヤード	A1	コンテナヤードの舗装は安全な荷役作業のために十分ですか？
	A2	コンテナヤードの広さは、安全な荷役作業を行うのに十分ですか？
B. 岸壁	B1	岸壁の広さは安全な荷役作業を行うのに十分ですか？
	B2	岸壁延長は安全な荷役作業を行うのに十分ですか？
C. 荷役作業/旅客乗降	C1	クルーズ船の旅客は港湾内で安全な乗降が出来ていると思いますか？
	C2	岸壁、連絡橋、港内で荷役機械とクルーズ船旅客の通路は安全に分離されていると思いますか？

4)　インタビュー調査（ベースライン調査）

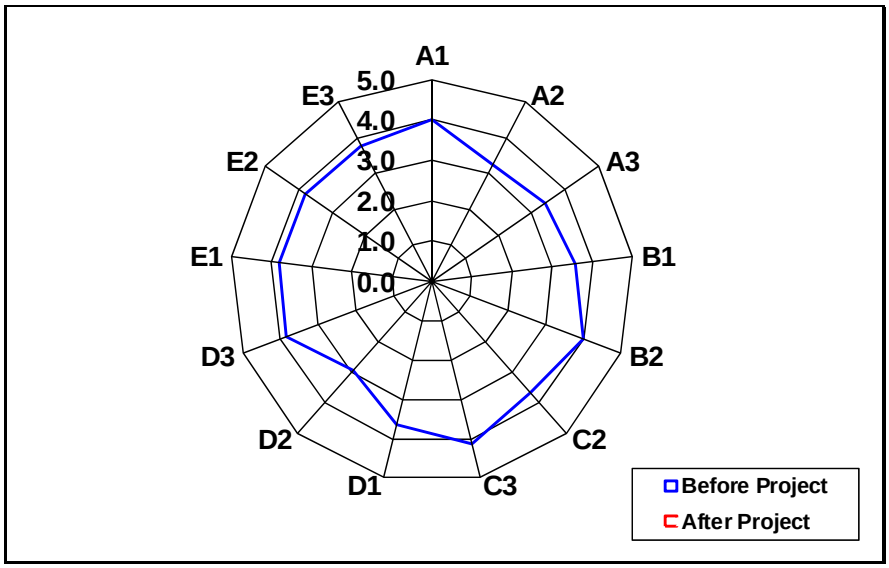
調査団の現地調査（現地滞在）期間中にアピア港に寄港した船舶のうちの 9 船及び、アピアにおける船舶代理店等 6 社に対してインタビュー調査を実施し、現状におけるユーザーの評価データを収集した。これらは、プロジェクト開始前における現状の評価であることから、プロジェクト評価のためのベースライン調査として位置づけられると考えている。

プロジェクトの評価に向けた本調査の手法と目的については、SPA 側にも説明し、船舶に対するインタビュー調査は調査団帰国後も SPA による継続実施を依頼し、結果を概略設計説明調査の際に回収した。SPA により実施された調査を含めて全体で 17 船へのインタビュー調査を実施した。

5)　調査結果

インタビュー調査（ベースライン調査）の結果を図 4-1 及び図 4-2 に示す。調査結果の詳細は資料 6-6 に添付した。図 4-1 は船員へのインタビュー結果、図 4-2 は船舶代理店等へのインタビュー結果であり、それぞれ平均評定を項目ごとに整理したものである。

船員へのインタビューによれば、岸壁延長、タグ・ボート、回頭水域等については平均的な評価となっているが、防舷材、港口のマーカーブイ（側面標識）については、低い評価として表れている。また、船舶代理店へのインタビューによれば、ヤードの広さが不足しているとの回答が目立つ。舗装に起因する荷役作業の安全性、貨客動線分離などは平均的な評価となっている。



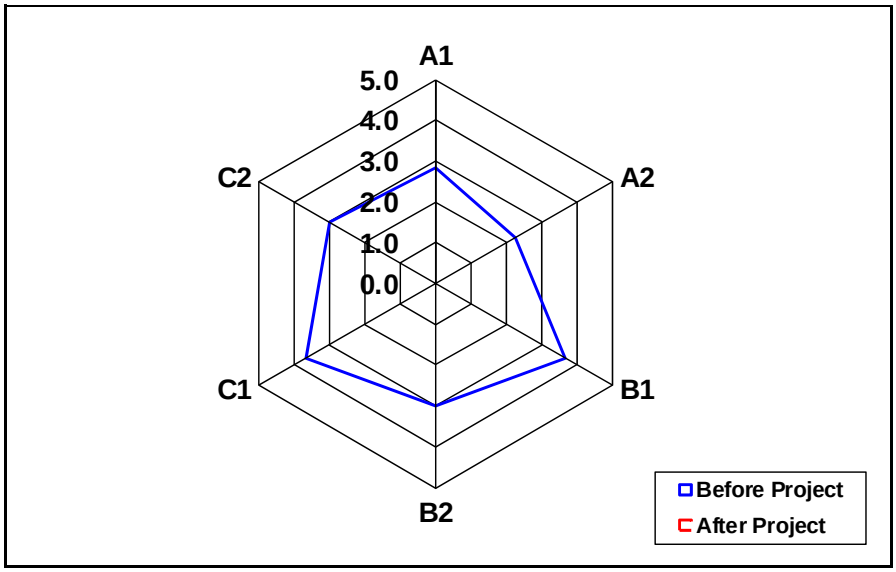
Opinions of Ship Crews
on the Present Conditions of Port Safety of Apia Port

Questions, Scoring System and Obtained Average Scores

No.	Questions	Scoring System			Obtained Average Score	
		1	3	5	Before Project	After Project
A1	Navigation Aids: Leading Light Conditions	Not enough	Acceptable	Well enough	4.0	
A2	Navigation Aids: Entrance Marker Conditions	Not enough	Acceptable	Well enough	3.3	
A3	Navigation Aids: Conditions of other Navigation Aids	Not enough	Acceptable	Well enough	3.4	
B1	Tug Boats: Tug Boat Powers	Not enough	Acceptable	Well enough	3.6	
B2	Tug Boats: Safety of Present Tug Boats Attends	Un Safe	Acceptable	Safe	4.0	
C2	Turnign Basin: Width	Not enough	Acceptable	Sufficient enough	3.7	
C3	Turing Basin: Water Depth	Not enough	Acceptable	Excellent	4.1	
D1	Wharf: Length	Not enough	Acceptable	Well enough	3.6	
D2	Wharf: Fender System	Not enough	Acceptable	Well enough	2.9	
D3	Wharf: Mooring Bits	Not enough	Acceptable	Well enough	3.8	
E1	Cargo Handling: Fluency	Not enough	Acceptable	Well enough	3.8	
E2	Cargo Handling: Safety	Danger	Average	Safe	3.8	
E3	Cargo Handling: Carefullness	Bad	Average	Good	3.8	

出典: JICA 調査団

図 4-1　船員に対するインタビュー調査結果



Opinion of Shipping Agents
on the Present Conditions of Port Safety of Apia Port

Questions, Scoring System and Obtained Average Scores

No.	unloading operations?	Scoring System			Obtained Average Score	
		1	3	5	Before Project	After Project
A1	Container Yard: Pavement Conditions	Not enough	Acceptable	Well enough	2.8	
A2	Container Yard: Space for Safety Cargo Handling	Not enough	Acceptable	Well enough	2.3	
B1	Wharf: Width for Safety Cargo Handling	Not enough	Acceptable	Well enough	3.7	
B2	Wharf: Length for Safety Cargo Handling	Not enough	Acceptable	Well enough	3.0	
C1	Passenger Flow: Safety of the Passenger Flows	Danger	Average	Safe	3.7	
C2	Passenger Flow: Separation from Cargo Handling	Not separated	Fairly separated	Separated	3.0	

出典: JICA 調査団

図 4-2　船舶代理店等に対するインタビュー調査結果

4-4-2-3　直接的効果

(1)　定量的効果

本プロジェクトの実施により、下記の定量的効果が期待できる。

表 4-5　本プロジェクトにより期待できる定量的効果

指標名	基準値 （2014 年実績値）	目標値（2020 年） 【事業完成 3 年後】
岸壁／係留施設 クルーズ船の船長対岸壁接岸延長（係留時に船長の 30%以上が岸壁よりはみ出す客船の全寄港客船に対する割合）	58.3% （7 船／全 12 寄港船） （寄港船舶 8 種のうち 5 種が船長 265m 以上、最大 290m）	0%
防舷材 防舷材の不備に起因する事故（岸壁コンクリートとの衝突による船体の損傷）	年間 1～2 件	0 件
旅客動線分離 　移動式フェンスによる連絡橋上における客船動線の分離率	0%	100%
航行援助施設 　洋上船舶（海面上 10m の高さ）からの港口の視認可能距離（晴天時） 昼間 夜間	 約 12.2km 約 1.9km 未満	 約 20.7 ㎞ 約 10.9 ㎞

(2)　定性的効果

1)　アピア港のインフラが整備され、荷役作業の安全性、利用者の快適性が向上し、港湾活動、クルーズ船観光に伴う経済活動が活発化する。

2)　貨客混在が解消され、旅客の安全性が確保される。

3)　港湾利用者の満足度が向上する。満足度向上の指標として下記が挙げられる。
　a　岸壁防舷材の不備に起因した船社からのクレーム（現況年間数件）が無くなる。
　b　船員、船舶代理店職員などの港湾利用者による安全性に対する評価が向上する。

4)　クルーズ船の寄港環境が改善される。