

(2)基本設計概要書説明時

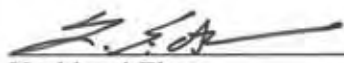
**Minutes of Discussions
on the Basic Design Study
on the Project for Improvement of Port Vila Main Wharf
in the Republic of Vanuatu
(Explanation on the Draft Report)**

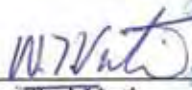
In June 2007 and also in September 2007, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Basic Design Study Team on the Project for Improvement of Port Vila Main Wharf (hereinafter referred to as "the Project"). Through a series of discussion, field survey and technical examination of the results, JICA prepared a draft report of the study.


In order to explain and consult with the officials concerned of the Republic of Vanuatu (hereinafter referred to as "Vanuatu") on the components of the draft report, JICA sent to Vanuatu the Basic Design Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Yoshinori Ebata, Resident Representative of JICA Vanuatu Office, from 4th to 8th November, 2007.

In the course of the discussions, both sides confirmed the main items described in the attached sheets.

Port Vila
7th November, 2007


Yoshinori Ebata
Leader
Basic Design Study Team
Japan International Cooperation Agency


Wilson Tari Vuti
Director General
Ministry of Infrastructure and Public Utilities
Republic of Vanuatu




Simeon Athy
Director General
Ministry of Finance and Economic Management
Republic of Vanuatu



ATTACHMENT

1. Contents of the Draft Report

The Vanuatu side agreed and accepted in principle the contents of the Draft Report explained by the Team.

2. Japan's Grant Aid Scheme

The Vanuatu side reconfirmed the Japan's Grant Aid scheme and the necessary measures to be taken by the Government of Vanuatu explained by the Team as described in Annex-5 and Annex-6 of the Minutes of Discussions (M/D) signed by both sides on 19th September, 2007.

3. Schedule of the Study

JICA will complete the Final Report in accordance with the confirmed items and send it to the Vanuatu side by January 2008.

4. Cost Estimation

Both sides agreed that the Project Cost Estimation, as attached in Annex-1 should never be duplicated or released to any outside parties before the signing of all the Contract(s) for the Project.

5. Other Relevant Issues

(1) The Vanuatu side shall demolish the existing administration office, toilet which is located in the western side of the port, and superstructure of the shed, on a timely manner. However, regarding the superstructure of the shed, eastern side portion, which is approximately one third of existing size and will be renovated and continued to use, is not necessary to be demolished by the Vanuatu side.

(2) The Team confirmed that the road drainage facility in the hinterland of the port is not necessary, but the Vanuatu side shall assure the appropriate drainage outlet around the area outside of the east boundary of the port.

(3) The Vanuatu side shall secure the necessary space for temporary yard. The Team informed that the specific size of the yard is not less than 2,500 m².

(4) The Vanuatu side shall relocate the surveillance cameras to the appropriate locations on a timely manner.

[Handwritten signature]

Project Cost to be Borne by Japan's Grant Aid

Items			Cost (Million Japanese Yen)	
Construction of Facilities	Concrete deck	A=approx. 1,000m ² , vertical steel pipes	183	1,009
	Pavement of cargo handling area	A=approx. 8,620m ² , concrete pavement	205	
	Drainage for whole port area	L=285m, U-shape gutter and pipe drain	16	
	Shore protection	West side L=66.6m, East site L=50m	263	
	Lighting facility	4 place	5	
	Lighting buoys	2 place	11	
	Administration Office	A=approx. 560m ² , including office, meeting room, library and toilets	202	
	Shed for loose cargo	A=approx. 1,045m ² , including storage, office and toilets	124	
Provision of Equipment	Tugboat	1 ship, L=30m, Main Engine=1,600ps x 2	554	616
	Pilot boat	1 ship, L=12m, Main Engine=180ps x 2	62	
Detailed Design and Construction Supervision			135	
Total			1,760	

Notes:

- (1) The cost estimates in the above table are provisional and will be further examined by the Government of Japan for the approval of the Grant.
- (2) The Total Cost of the Project JPY 1,760 million is equivalent to USD 14.53 million at the current exchange rate USD 1.0 = JPY 121.15

Y.S.

資料 - 5 事業事前計画表（基本設計時）

1. 案件名
バヌアツ国 ポートビラ港埠頭改善計画 基本設計調査
2. 要請の背景（協力の必要性・位置づけ）
<p>バヌアツ共和国（以下“バヌアツ国”）は 82 の島々からなる島嶼国であり、島々を結ぶ交通手段、生活物資・輸入物資は海上輸送に大きく依存している。そのため、港湾施設の整備は国家計画の中で最重要の施策に位置づけられている。</p> <p>ポートビラ港はバヌアツ国の主島であるエファテ島に位置し、オセアニア、アジアなどと結ぶ外航航路が寄港するバヌアツ国最大の拠点港である。しかしながら、ポートビラ港は 1972 年に供用が開始され、当時の港湾貨物の主体であったバラ荷・パレット貨物を対象とし、フォークリフト等の荷役作業に適するように連絡橋で埠頭棧橋に隣接する陸域の倉庫へ直接搬入できる配置となっている。このため荷物の大半がコンテナ化された現在、荷役作業上の課題が露呈している。最も大きな問題は、効率的なコンテナの荷役作業に適した荷役作業ヤードが存在しないことであり、限られた港湾区域内の 25%を占有するバラ荷貨物倉庫倉庫が港湾区域の中心に位置し、コンテナ荷役の大きな障害となっている。この港湾区域にはコンテナを蔵置する面積が極めて少ないことから、コンテナは港湾区域から 200m～1km 離れた公道の路肩に搬出され、蔵置、開梱、税関検査等が行われている。また、コンテナが陸揚げされる埠頭棧橋は幅 9.1m と狭く、幅 12m の連絡橋も東西両端の 2 箇所しか使用できないことから埠頭棧橋からの運搬に時間を要し、非効率な荷役となっている。その他にもポートビラ港にはタグボート及びパイロットボートなどの作業船舶が配船されていないため、狭隘な回頭区域を寄港船舶自身によるアプローチ操船や接岸操船を行っているため、風による入港の制限や埠頭棧橋の損傷を避けるための慎重な操船を強いられている。</p> <p>本プロジェクトは、上記の問題を有する既存港湾区域の改善による港湾機能を回復し、荷役作業の効率化・安全化、及び作業船舶を整備することによる湾内航行及び安全性の向上と地域の持続的な発展に資するものである。</p>
3. プロジェクト全体計画概要
<p>(1) プロジェクト全体計画の目標（裨益対象の範囲及び規模）</p> <ul style="list-style-type: none">ア ポートビラ港において円滑な荷役作業環境が確保される。イ 寄港船舶の接岸環境が改善される。 <p>【裨益対象の範囲及び規模】</p> <ul style="list-style-type: none">ポートビラ港利用者：ポートビラ市住民約 50,000 人ポートビラ港従事者：約 200 人 <p>(2) プロジェクト全体計画の成果</p> <ul style="list-style-type: none">ア <u>ポートビラ港の港湾区域が改修される。</u>イ <u>タグボートとパイロットボートが整備される。</u>

(3) プロジェクト全体計画の主要活動

- ア ポートビラ港の港湾施設・作業船を整備する。
- イ プロジェクト運営のための人員を配置する。

(4) 投入(インプット)

- ア 日本側：無償資金協力 17.54 億円
- イ バヌアツ国側：
 - (ア) 本無償資金協力案件の実施に係わる負担額：0.15 億円
 - (イ) 本無償資金協力案件対象施設の改修後の運営・維持管理経費：年平均 0.02 億円

(5) 実施体制

実施機関：バヌアツ国 インフラ・公共事業省

4. 無償資金協力案件の内容

(1) サイト

バヌアツ国エファテ島ポートビラ市 ポートビラ港

(2) 概要

ポートビラ港の港湾施設の改善
タグボート、パイロットボートの調達

(3) 相手国負担事項

工事用作業用地及び同用地に至る作業用進入路を工事開始前までに確保する
既存のバラ荷貨物倉庫(陸上部)、事務所、トイレ及び浄化槽の撤去・処理
東側港湾区域外道路排水の整備
防犯カメラの移設
計画サイトまでの必要な電源(冷凍コンテナ、場内照明灯用)の配電
工事開始前までに必要な土木工事認可の取得。
港湾区域内の荷役機械の制限及びその標識・マーキング

(4) 概算事業費

概算事業費 17.69 億円(日本側負担 17.54 億円、バヌアツ国側負担 0.15 億円)

(5) 工期

詳細設計・入札期間を含め約 35 ヶ月(予定)

(6) 貧困、ジェンダー、環境及び社会面の配慮

特になし。

5．外部要因リスク（プロジェクト全体計画の目標の達成に関するもの）

バヌアツ国内の政情・治安が悪化しない。

想定外（設計対象波を上回る異常波浪や地震による津波）の天災が発生しない。

6．過去の類似案件からの教訓の活用

特になし。

7．プロジェクト全体計画の事後評価に係る提案

（1）プロジェクト全体計画の目標達成を示す成果指標

コンテナ運搬距離の短縮

成果指標	2006年の実績値	計画値（2011年）
運搬距離	200m～1km	50～100m

コンテナ荷役時間の短縮

成果指標	2006年の実績値	計画値（2011年）
サイクルタイム	13分	9.6分

寄港航船の係船時間の短縮（コンテナ船1隻、コンテナ150個当たり）

成果指標	2006年の実績値	計画値（2011年）
係船時間	11.3時間	7時間

タグボートによる寄港船舶の接岸の効率化と安全性の向上

成果指標	2006年の実績値	計画値（2011年）
回頭半径	船長×3～4倍	船長×1～1.5倍
接・離岸可能風速	10m/s以下	15m/s以下

（2）その他成果指標

特になし。

（3）評価のタイミング

2011年以降（協力対象施設供用開始後、1年経過後）

資料 - 6 収集資料リスト

調査名：バヌアツ共和国ポートビラ港埠頭改善計画 基本設計調査

番号	名 称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	利用形態	収集先または発行機関	発行年
1	T.A. No. 1974-VAN Structural Survey of Port Vila Wharf Final Report September 1994	図書	コピー	Asian Development Bank Posford Duvivier Consulting Engineers U.K.	1994
2	Government of New Hebrides Port Development Study Report 1978	図書	コピー	Commissioned by the Australian Development Bureau Wilton & Bell Pty. Ltd.	1978
3	Government of the Republic of Vanuatu Priorities & Action Agenda 2006-2015	図書	オリジナル	Department of Economic and Sector Planning, Ministry of Finance and Economic Management	2006
4	Quarterly Economic Review December 2006	図書	オリジナル	Reserve Bank of Vanuatu	2006
5	Quarterly Economic Review September 2006	図書	オリジナル	Reserve Bank of Vanuatu	2006
6	Quarterly Economic Review June 2006	図書	オリジナル	Reserve Bank of Vanuatu	2006
7	Quarterly Economic Review March 2006	図書	オリジナル	Reserve Bank of Vanuatu	2006
8	Annual Statistical Indicators 2005	図書	オリジナル	National Statistics Office, Republic of Vanuatu	2006
9	Annual Statistical Indicators 2004	図書	オリジナル	National Statistics Office	2005
10	Annual Statistical Indicators 2003	図書	オリジナル	National Statistics Office	2004
11	Annual Statistical Indicators 2003	図書	オリジナル	National Statistics Office	2003
12	Preliminary Report 2006 Census of Agriculture	図書	オリジナル	National Statistics Office	2007
13	Quarterly Statistical Indicators October-December 2006 Republic of Vanuatu	図書	オリジナル	National Statistics Office	2007
14	Vanuatu Infrastructure Master Plan Phase One October 2000	図書	コピー	Government of the Republic of Vanuatu	2000
15	Government of the Republic of Vanuatu Priorities & Action Agenda Supporting and Sustaining Development	図書	コピー	Government of the Republic of Vanuatu	2003

16	Santo Wharf Design Final Design Report	図書	オリジナル	Ministry of Transport, Communication and Public Works Cameron McNamara	1987
17	Site-Specific Earthquake Hazard Determinations in Capital Cities in the South Pacific SOPAC Technical Report 300	図書	コピー	SOPAC Tonkin & Taylor	2001

資料 - 7 その他の資料・情報

資料 - 7.1 ポートビラ港における取扱い貨物

1. 取扱貨物に関する資料について

バヌアツ国では金額ベースの全国輸出入の統計及び重量ベースの貨物統計は整理されているが、計画対象地であるポートビラ港における取扱貨物の統計、貨物内訳の詳細に関しては、統計資料ばかりか一次的なデータすら保管されていない。基本設計調査団はポートビラ港の計画を策定するに当り、港湾貨物量の動向を把握するため、貨物送り状あるいは輸出入代理店の税関申請書類からの貨物量推計を試みた。しかし、荷役会社 IFIRA、輸出入代理店、税関の各所に輸入貨物の資料の提供を求めたものの、2006年以前の資料の消失、プライバシー保護の事由で各所から必要な港湾貨物資料が十分に得られなかった。

そのような中であって、港湾貨物に関する資料としては、輸出入代理店から提供された船舶別の個別貨物に関する内訳を入手し、これらを表-1～2に整理した。この表は2007年1月～6月の6ヶ月間の船舶のコンテナ数量(FCL/LCL数、輸出空コン、バラ荷数量、LCL数量、貨物品目)を整理したものである。また、全入港船舶ではないが、同期間における主たる貨物船の入港時毎の輸入貨物量(FCL、LCL、バラ荷)を収集して、上記表の不足データを補完した。なお、これらの資料のクロスチェックのため、港湾局からは入港船舶別の係船時間が推定できるパイロットの勤務台帳を入手した。

本計画調査では上記の港湾貨物動向の資料や船舶の出入港の資料を活用して現状におけるポートビラ港の港勢を推定し、無償資金協力の枠組みの中で最適な施設計画を策定するものとする。

表 - 1 船別コンテナ輸出入量 (FCL, LCL)

Month	Name of Vessel	Voyage No.	No. of Containers Discharge								No. of Containers Loaded					Export	Trans shipment	
			LCL				FCL				Total (TEU)	Empty Containers						Total (TEU)
			20 feet	40 feet		Reefer	20 feet	40 feet		Reefer		20 feet	40 feet		Reefer			
March	Kiribati Chief	91	17				174			8	199	102	7	14		116	2	
May	Kiribati Chief	93	12				138	11	22	10	182					0	3	
January	Kiribati Chief	90	16			1	131	3	6	6	160	48			9.0	57	4	3
June	Kiribati Chief	94	7				130	9	18	9	164					0	2	
March	Kiribati Chief	92	9	3	6	1	122	10	20	7	165							
May	Kiribati Chief	93S									0	166			3.0	169		
	Subtotal		61	3	6	2	695	33	66	40	870	316	7	14	9	342		
April	Southern Moana	138	5	3	6	1	76	28	56	5	149	82	13	26	4.0	112	2	
April	Southern Moana	139	5	4	8	1	72	16	32	4	122					0		
January	Southern Moana	135	6	1	2	1	68	12	24	1	102	95			2.0	97	2	13
February	Southern Moana	136	6	2	4	1	63	12	24	4	102	19	2	4		23	3	
March	Southern Moana	137	10	2	4		60	9	18	6	98	11			5.0	16		10
May	Southern Tiare	47	6				45			3	54	49			10.0	59	2	
May	Southern Moana	140	1	1	2		32	5	10	2	47					0		
	Subtotal		39	13	26	4	416	82	164	25	674	256	15	30	21	307		
April	Sofina Magellan	108	1	0		0	53	1	2		56	61	0		0.0	61	1	
January	Sofina Magellan	106	0	0		0	50	1	2		52	19	0		0.0	19		
April	Sofina Magellan	109	1	0		0	48				49	35	0		0.0	35	2	
June	Sofina Magellan	110	0	0		2	34	1	2		38	23	0		0.0	23	3	
February	Sofina Magellan	107	0	0		0	26	0	0	1	27	52	3			55	1	
	Subtotal		2	0		2	211	3	6	1	222	190	3	0	0	193		
June	Coral Islander	28	3	0		0	37	3	6		46	24	0		0.0	24	10	
March	Pacific Islander	25	3				25	9	18		46	13	0		0.0	13	5	
January	Pacific Islander	24	2	0		0	20	13	26		48	18	1	2		20	1	
April	Pacific Islander	26	2	0		0	27		0		29					0	3	
February	Coral Islander	26	2	0		0	18	4	8		28	28	12	24		52	4	
April	Coral Islander	27	3	0		0	20	2	4		27	25	0		0.0	25	3	
	Subtotal		15	0		0	147	31	62	0	224							
February	Pacific Explorer	8					37	2	4	2	43					0		10
June	Pacific Voyager	9	1				39	8	16		56	137			13.0	150		10
April	Pacific Voyager	8					31	2	4		35	149			7.0	156		
May	Pacific Explorer	9	1				45	1	2		48							
January	Pacific Voyager	7					18	1	2		20	80				80		13
	Subtotal		2	0		0	170	14	28	2	202							
February	Mahina Bank	207	3				13	5	10	3	29					0		1
January	Gazelle Bank	206	2				5		0		7					0		
May	Gazelle Bank	211	2				10	1	2	4	18					0		
	Subtotal		7				28	6	12	7	54							
February	Caledonie Express	43					7	2	4		11	97	16		4.0	117		
	TOTAL		126	16	32	8	1,674	171	342	75	2,257	859	41		87.0	959	53	60

表 - 2 船別バラ荷、LCL 貨物重量(2007 年)

Month	Name of Vessel	Voyage No.	Bulk		LCL							Total			
					20 feet		40 feet		reefer		Sub total				
			ton	FT	nos.	ton	nos.	FT	nos.	ton	TEU	ton		FT	
January	Kiribati Chief	90			16	244.3				1	10.3		17	254.6	0.0
March	Kiribati Chief	91			17	260.1				1	9.3		18	269.4	0.0
March	Kiribati Chief	92			9	135.9	3	147.4					15	135.9	147.4
April	Kiribati Chief	93	16.4		12	120.6							12	137.0	0.0
May	Kiribati Chief	93S	No Discharge										0		0.0
June	Kiribati Chief	94	15.2		7	93.7	2	28.6					9	109.0	28.6
	Subtotal		31.6	0	61	854.6	5	175.952	2	19.6			71	905.7	176.0
January	Southern Moana	135	62.2	71.5	6	137.8	1	51.2	1	12.7			9	212.7	122.7
February	Southern Moana	136	87.8	55.6	6	167.5	2	49.0	1	9.6			11	264.9	104.7
March	Southern Moana	137	213.0	153.1	10	210.0	2	98.7					14	423.1	251.8
April	Southern Moana	138	82.6	135.8	5	130.5	3	137.0	1	5.4			12	218.6	272.8
April	Southern Moana	139	333.9	170.5	5	100.4	4	198.7	1	4.5			14	438.8	369.3
May	Southern Moana	140			1	6.1	1	49.5					3	6.1	49.5
May	Southern Tiare	47	753.5	767.4	6	43.6							6	797.1	767.4
	Subtotal		1533.0	1,353.9	39	796.0	13	584.171	4	32.2			69	2,361.2	1,938.1
January	Sofina Magellan	106	1.8										0	1.8	0.0
February	Sofina Magellan	107											0	0.0	0.0
April	Sofina Magellan	108	126.5		1	10.5							0	137.0	0
April	Sofina Magellan	109	100.2		1	13.4							0	113.6	0
June	Sofina Magellan	110	315.1										0	315.1	0
	Subtotal		543.5	0.0	2	23.9	0	0	0	0			0	567.4	
January	Pacific Islander	24	14.3		2	30.6							2	44.9	0.0
February	Coral Islander	26	104.3		2	32.6							2	136.9	0.0
March	Pacific Islander	25	20.9		3	63.4							3	84.3	0.0
April	Coral Islander	27	45.7		3	54.9							3	100.6	0.0
April	Pacific Islander	26			2	34.4							2	34.4	0.0
June	Coral Islander	28	12.1		3	58.5							3	70.6	0.0
	Subtotal		197.4	0.0	15	274.4	0	0	0	0			15	471.8	
January	Pacific Voyager	7	863.6										0	863.6	0.0
February	Pacific Explorer	8	854.5										0	854.5	0.0
April	Pacific Voyager	8	310.0										0	310.0	0.0
May	Pacific Explorer	9	576.4		1	6.7							6	583.1	0.0
June	Pacific Voyager	9	862.0		1	8.7							1	870.7	0.0
	Subtotal		3466.5	0.0	2	15.4	0	0	0	0			7	3,481.9	0.0
January	Gazelle Bank	206	43.3		2	16.8							2	60.2	0.0
February	Mahina Bank	207	161.0		3	30.1							3	191.1	0.0
May	Gazelle Bank	211	34.1		2	22.7							2	56.8	0.0
	Subtotal		238.4	0.0	7	69.6	0	0	0	0			7	308.0	0.0
	TOTAL		6,010.4	1,353.9	126.0	2,033.9	18.0	760.1	6.0	51.7			169.0	8,096.1	2,114.1

ポートビラ港における 2006 年の入港実績から判断すれば、本港に寄港する船舶のうち、定期あるいは準定期のコンテナ船やセミコンテナ船はほぼ限定されている。国別（航路別）に見ればオーストラリア、ニュージーランド、日本、ニューカレドニア、インドネシア・シンガポールからの輸入貨物に大別され、その入港回数は船名別に表-3 に示すとおりである。なお、この表では同一航路を経由した貨物船は同じカテゴリとして取り扱っている。

表 - 3 貨物船の入港回数(2006 年)

船名	入港回数	寄港地
Kiribati Chief	17	メルボルン、シドニー、Vila、タラワ、マジロ
Southern Moana	14	オークランド、ヌメア、Vila、スバ、フナフチ
Pacific Islander, Pacific Islander & Coaral Islander, Coral Islander	12	釜山、神戸、横浜、マジロ、タラワ、Vila、スバ、ハバエテ、ヌクアロファ、Santo、ノ
Sofrana Magellan & Sofrana Kermadec	10	メルボルン、シドニー、ポートモレスビー、ラバウル、ホニアラ、Vila、プリズベン
Gazelle Bank等	8	オークランド、ヌメア、Vila、Santo、ホニアラ、ラバウル、メタン
Pacific Explorer & Pacific Voyager他	7	ジャカルタ、シンガポール、Vila、Santo

(1) 船舶別輸入コンテナ数の現状

上表に記載した貨物船の内、Kiribati Chief、Southern Moana、Pacific Islander 等はほぼ1月に1回の頻度で入港した定期船であり、その他は1月～2ヶ月未満の準定期船である。

このようにポートピラ港に入港する貨物船は定期的あるいは準定期的に一定の寄港地を経由して運航されており、不定期貨物の入港は極めてまれである。輸入貨物量についてはそれぞれの航路で運行されている貨物船でその数量において特徴的な傾向を示していることから、それぞれの平均の輸入コンテナ数量について現状を記載するものとする。

バヌアツ国の輸入貨物の実態が示すように、輸入貨物の40%弱はオーストラリアに依存しており、貨物船別の輸入コンテナ数においてもオーストラリア航路のKiribati Chiefが1入港時の平均174TEUと他の貨物船のコンテナ数を大きく上回っている。その他の船舶(航路)別平均輸入コンテナ数(TEU)は下表に示すように、Southern Moana、Sofrana Magellan、Pacific Islander 他、Pacific Explorer 他、Gazelle Bank 他がそれぞれ91、44、38、37、18である。

表 - 4 入港船舶別平均輸入コンテナ数(2007 年上期)

船名	入港サイクル(日数)	平均コンテナ数(TEU)	主寄港地
Kiribati Chief	33～36	174	メルボルン、シドニー、Vila、タラワ、マジロ
Southern Moana	24～25	91	オークランド、ヌメア、Vila、スバ、フナフチ
Sofrana Magellan : 準定期	15～52	44	メルボルン、シドニー、ポートモレスビー、ラバウル、ホニアラ、Vila、プリズベン
Pacific Islander & Coral Islander	26～31	38	釜山、神戸、横浜、マジロ、タラワ、Vila、スバ、ハバエテ、ヌクアロファ、Santo、ノ
Pacific Explorer (Voyagerその他): 準定期	43～54	37	ジャカルタ、シンガポール、Vila、Santo
Gazelle Bank等 : 準定期	13～49	18	オークランド、ヌメア、Vila、Santo、ホニアラ、ラバウル、メタン

(2) 船舶別輸入貨物

輸入貨物の実態に関して、信頼度の高い2007年(1月～6月)の6ヶ月間のデータをもとに分析する。ただし、このデータについても不定期船の貨物量は一部欠落しているものと思われるが、上述のように定期あるいは準定期船の貨物量が大多数を占めている現状から判断し

て、現状の貨物動向から大きな乖離はないものと判断した。

◆ コンテナ化率

上記取扱い貨物全数に対するコンテナ化率は 79%である。本港への入港貨物船に関するコンテナ化率の特徴は以下のように要約できる。この表においても、貨物量とコンテナ数が明確になっている船舶についてのみ記載した。

Kiribati Chief	99%
Gazalle Bank	85%
Pacific Voyager	49%
Mahina Bank	69%

- Kiribati Chief のコンテナ化率は 99%
- その他の船舶は貨物内容によりコンテナ化率は変化し、50%～85%である。
- FCL の場合、TEU 当り平均重量は約 15 t である。
- 20ft コンテナは全輸入コンテナ数の 91%、40ft コンテナは 9%である。

◆ FCL の比率と LCL 重量

FCL と LCL 数の比率は 2007 年の 6 ヶ月間においてそれぞれ 2,300TEU、177 TEU であり、FCL はコンテナ数全体の約 93%である。また、LCL は当該期間では 2500 t 弱で、個人所有物など数トン程度小口の品目が大半である。

◆ ばら荷貨物

ばら荷貨物の主な品目は近年の建設産業の活況を反映して、セメントや鉄筋などの建設資材である。とりわけセメント袋は 2 ト毎に梱包されて 800 ト単位で大量に輸入される機会が 2006 年に 3 回、2007 年の現地調査時点でも既に 3 回確認されている。2007 年の現地調査時点では、セメントの総輸入量は約 4,700t で、同時期のバラ荷貨物において重量トベースでは 78%をセメントが占めている状況となっている。

(3) 輸出貨物

◆ 空コンテナ

空コンテナの輸出取扱い数は 2007 年の上期 6 ヶ月間で 1,479TEU であり、輸入コンテナ数 2,477TEU の約 60%。に相当する。また、港湾荷役会社 IFIRA から提供された資料によれば、2006 年 1 年間の輸入コンテナ数 4,077 個、輸出空コンテナ 2,534 個であり、2007 年の 40ft コンテナ比率から TEU 換算すれば前者は 4,855TEU、後者は 2,787TEU である。この数量をもとにすれば輸出される空コンテナ数の割合の輸入コンテナ数に占める割合は 57%となる。

空コンテナ比率に関する 2 つのデータに大きな乖離が無いことから、輸出からコンテナが輸入コンテナに占める割合はそれらの平均値である 59%と判断する。

後述するように、この事実をもとに貨物船の入港時に積込まれる空コンテナを推計する

ものとする。

◆ 輸出貨物

前述したように、ポートビラ港では取扱い貨物は 2005 年の統計によれば金額ベースで 83%が輸入、17%が輸出である。また、2007 年の収集資料によれば 2007 年の調査時点までにトランシップされたコンテナ数は 60 個で、総輸入コンテナ数の 3%程度であった。

2006 年における IFIRA の取扱いコンテナ記録では、輸出が 84 個、トランシップが 102 個で、総輸入コンテナ数 4,077 個との比率は概ね 2%である。

- ◆ 船別にみれば 2007 年 1 月の Coral Islander のように、輸入コンテナ 46TEU に対して輸出コンテナ 10 個と高い比率を示すものもあるが、輸出実入りコンテナ、トランシップコンテナともに入港した全ての貨物船に積込まれるものではないことが明らかであるため、IFIRA の実績を参考に輸出、トランシップのコンテナ数は輸入コンテナ数の 2%に相当するものとする。

2. 荷役作業ヤード計画

ポートビラ港では荷役作業ヤードが整備されていないため、港湾貨物の荷役効率が非常に悪く、その結果入港船舶の係留時間が長くなり、国際的なポートサービスの水準から極めて遠い位置にある。本計画ではこのような港湾貨物の荷役効率の改善を目的として、メインワーフ背後地に荷役作業ヤードを整備するものである。

本計画における荷役作業ヤードは、このような現状の隘路を打開する目的で整備されるもので、現状の貨物量に対応した施設規模を計画する。

(1) 計画取扱いコンテナ数

本港で取り扱われるコンテナ貨物は輸入コンテナ、輸出される空コンテナ、輸出実入りコンテナ、トランシップのコンテナから構成されている。本節ではそれぞれの取扱いコンテナ数から荷役作業ヤードに蔵置される計画コンテナ数を検討し、荷役作業ヤードの計画規模を検討する。

1) 輸入コンテナの動向

前節の表 - 4 に示すように、本港では輸入貨物は特定の貨物船（コンテナ船、セミコンテナ船）に依存しており、輸入コンテナの荷捌き、蔵置に必要な荷役作業ヤード面積はこれらの船舶が陸揚するコンテナ数と各船舶の入港頻度が大きな要素として考えられる。各船舶の平均輸入コンテナ数を以下に示す。

表 - 5 入港船舶の平均陸揚げコンテナ数

船名	入港サイクル(日数)	平均コンテナ数(TEU)
Kiribati Chief	33 ~ 36	174
Southern Moana	24 ~ 25	91
Sofrana Magellan : 準定期	15 ~ 52	44
Pacific Islander & Coral Islander	26 ~ 31	38
Pacific Explorer (Voyagerその他) : 準定期	43 ~ 54	37
Gazelle Bank等 : 準定期	13 ~ 49	18

また、陸揚げコンテナ数の多い Kiribati Chief、Southern Moana、Sofrana Magellan の入港日が、現在通関に要する日数といわれる 5 日間に集中した頻度を検証した結果、2006 年は 4 回、2007 年の上期で 2 回、輸入コンテナ数の多い上位 2 船舶が同日数間に入港した頻度は 2006 年、2007 年ではそれぞれ 7 回、5 回であることが確認された。さらに連日入港したケースも数度散見された。その結果を以下の表に示す。

表 - 6 入港貨物船(コンテナ船等)の集中頻度

	入港貨物船の組合せ	2006 年	2007 年(Jan - Jun)
ケース 1	Kiribati Chief + Southern Moana と Sofrana Magellan 等の合計 3 隻	4 回	2 回
ケース 2	Kiribati Chief + Southern Moana の 2 隻	7 回	5 回

表 - 6 に示すように輸入コンテナ数の上位 3 船舶が 5 日間内に集中して入港したケースの頻度は決して低いものではなく、また、上位 2 船舶の集中したケースを合算すると 2 ヶ月に 1 回以上の頻度となると考えられる。

本港においては入港する貨物船の殆どが定期あるいは準定期船であり、輸入貨物は表 - 1 から推定されるように、各定期航路船舶からのコンテナ貨物が本港における輸入コンテナの大半を占めており、さらに輸出貨物は空コンテナ以外の貨物が極めて少量である。これらを総合的に判断すれば、本計画の荷役作業ヤードで取り扱うコンテナは主として表 - 6 に記した船舶からの輸入コンテナと輸出空コンテナであり、さらに少量ながら輸出用の実入りコンテナが加わるという状況である。

2) 蔵置コンテナ数の算定

現状の取扱規模を基本としてその荷役作業ヤードの蔵置コンテナ数を計画する場合は、通常、年間取扱コンテナ数、コンテナのヤード内の滞留日数、年間稼動日数を基にピーク率を勘案して算定するが、本港のように比較的少数の定期航路の船舶が大多数の貨物量を扱う港湾の場合は、各船舶の入港パターンから判断して、平均輸入 TEU 数に対し概ね最大となる TEU 数を基に蔵置個数を算定する方が、より現実の貨物取扱い状況を反映していると考えられる。したがって、本計画においては後者の方法により荷役作業ヤードの蔵置数を算定する。

定期的な貨物船の入港パターンとしては、上記の2～3船が1～2日間隔で入港する場合が数度確認されていることから、このような入港パターンを念頭に荷役作業ヤード内の蔵置コンテナ数を推計する。荷役作業ヤード内のTEU数が最大となる状況を求めるため、各船の入港順に関する数種類のパターンを検討した。その結果の中で荷役作業ヤード内のTEU数が最大となったケースを表-7に示す。このような入港パターンは、船舶の入港記録から2006年～2007年にかけて数度確認されている。この表では各船からの輸入コンテナは表-5の平均TEUとし、輸入コンテナの日当たりの通関個数を概ね25TEUと想定した。最初の入港船舶のコンテナの通関が終了次第、次のコンテナの通関に着手するものとした。さらに輸出空コンテナ、輸出実入コンテナの数量は上述の輸入コンテナ数に対する比率の想定から、以下のように設定した。

- * 輸出空コンテナ：輸入コンテナ数量の59%
- * 輸出実入コンテナ、トランシップコンテナ：輸入コンテナ数量の2%

表-7 荷役作業ヤード内のTEU数が最大となる定期船の入港パターン

	Kiribati Chief			Southern Moana			Sofrana Magellan			コンテナヤード内TEU数				
	輸入個数	搬出個数	蔵置個数	輸入個数	搬出個数	蔵置個数	輸入個数	搬出個数	蔵置個数	輸入TEU数	輸出空コン	輸出実入コン	等	合計
1st				91		91				91	54		4	148
2nd	174		174		25	66				240	103	7		350
3rd			174		25	41	44		44	259	26		2	287
4th			174		25	16			44	234	0		0	234
5th			174		16	0			44	218	0		0	218
6th		25	149						44	193	0		0	193
7th		25	124						44	168	0		0	168
8th		25	99						44	143	0		0	143
9th		25	74						44	118	0		0	118
10th		25	49						44	93	0		0	93
11th		25	24						44	68	0		0	68
12th		24	0						44	44	0		0	44
13th								25	19	19	0		0	19
14th								19	0	0	0		0	0

上表において、Southern Moana、Kiribati Chief、Sofrana Magellan が順次日を置かず入港する場合、Kiribati Chiefが入港した当日で荷役作業ヤード内のコンテナ数が350TEUで最大値となるものと推計される。

以上から、本計画における荷役作業ヤードはその蔵置数を350TEUとして計画する。

(2) 荷役作業ヤードの所要面積

荷役作業ヤードとして計画されている土地は既設棧橋背後の港湾区域内の陸上部10,500m²で、バラ荷貨物倉庫、管理棟等の面積を除外すればコンテナの蔵置ヤードとして利用可能な有効面積は約9,000m²のみである。ヤード内のフォークリフトの作業空間として20ftコンテナは12m幅、40ftコンテナは14m幅を考慮して蔵置スロットを配置する。荷役作業ヤード面積を計画するには後述するバラ荷貨物倉庫の計画との調整が必要であるが、本港では輸入コンテナを100%効率的に受け入れることが求められるため、荷役作業ヤードの所要面積確保を優先した計画とする。

この方針に基づいて、荷役作業ヤードとして最大の蔵置スロット数を確保できるような幾つかの配置案を検討した結果、本計画のバラ荷貨物倉庫は既設バラ荷貨物倉庫の一部を利用した場合で、その平面スロット数は96である。

このヤードで取扱うコンテナは 20ft、40ft、リーファの 3 種類であることを念頭に、ヤードの配置について特に配慮した事項は以下のとおりである。

- * 40ft コンテナの蔵置区域はフォークリフトの所要作業空間を確保する必要から、ヤードの西側と入口に近い東側に配置するものとする。
- * 20ft コンテナはヤードの中央部を中心とした区域とする。
- * リーファコンテナの輸入に関する明確な資料が不足しており、2006～2007 年の資料の一部には Kiribati chief の陸揚げしたリーファコンテナ 10 あるいは 13 TEU の記録は確認されている。しかし、荷役作業ヤードとして利用可能な面積が限定されているため、本計画では十分なサービスを提供できないものの、需要の一部に対応するため管理棟に隣接した区域に 6 TEU 分の蔵置スロット数を確保し、その数に対応するリーファ電源を整備する。

このように平面スロット数を 96 とし、有効ヤード面積が極めて狭隘であることを勘案して、1 スロットの積み付け段数を 3 段とすれば、全蔵置 TEU 数は 288 となる。

前節に述べたように、計画蔵置コンテナ数は 350 TEU であることから、その差 62 TEU に相当する蔵置ヤードの不足が生じる。

本計画を港湾区域に限定する場合は蔵置個数を増やす方策はないため、その実際的な対応策としては以下の 2 つの選択肢が考えられる。

- * 62 TEU は全て空コンテナとし、既設栈橋・連絡橋間に整備されるコンクリートデッキを有効に活用し、陸上ヤードとの境界付近を中心として空コンテナを対象船舶が入港する前日に蔵置する。
- * 不足場所の一部は上記の方法を利用しつつ、現在のコンテナの保管と同様に、港湾区域外の他の土地を利用した保管場所も確保する。これは荷役作業ヤードの蔵置容量を超えるコンテナが輸入される場合、その対応策として考慮しておく必要がある。

本計画ではこのような対応策を念頭に、288 TEU を蔵置する荷役作業ヤードを計画する。

3. バラ荷貨物倉庫

(1) バラ荷貨物倉庫の位置

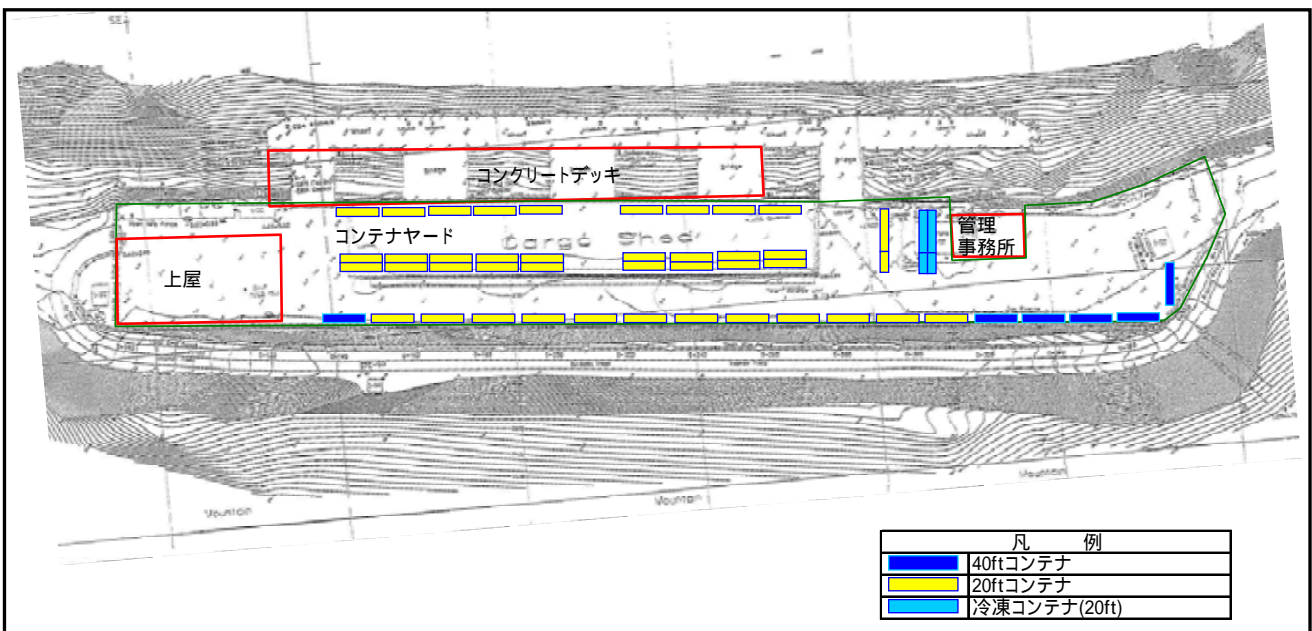
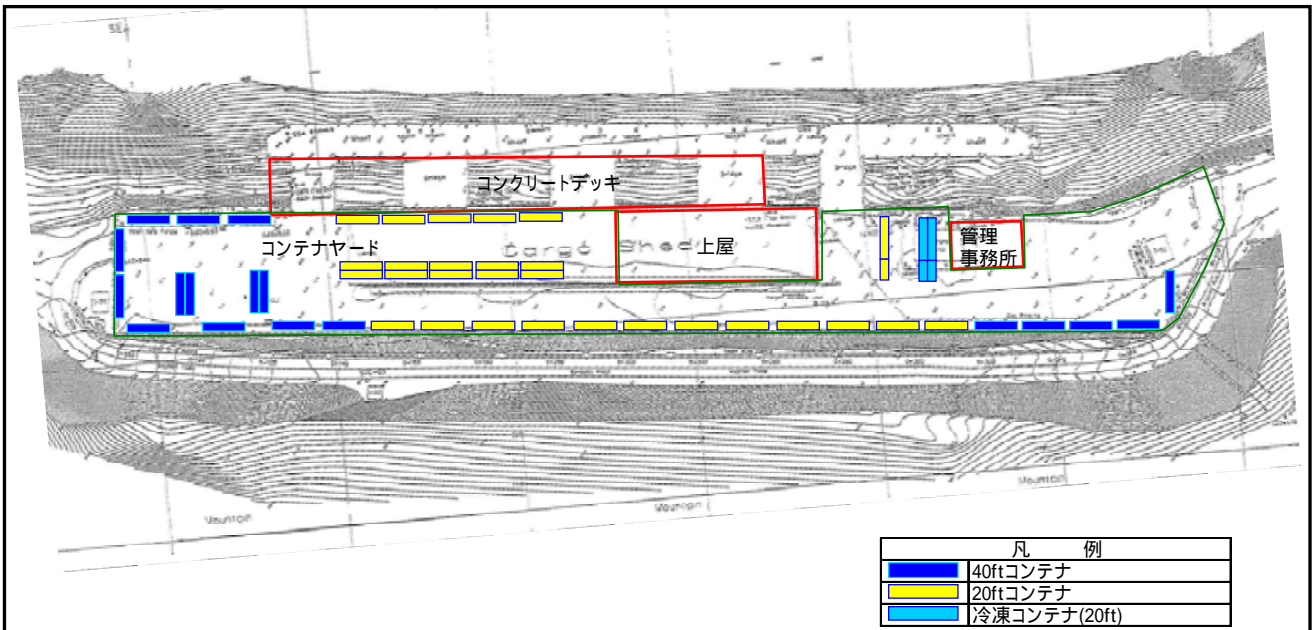
港湾区域内に整備される荷役作業ヤードおよびバラ荷貨物倉庫は、限定された面積内で適切に配置されなければならない。既設バラ荷貨物倉庫が栈橋に近接して配置されているため、荷役作業ヤードが整備された場合のヤード内の貨物の動線を考慮して、既存バラ荷貨物倉庫は撤去する方針が確認されている。

一方、計画する荷役作業ヤードは十分にコンテナ蔵置面積を確保することが困難であることから、コンテナの最大蔵置面積を確保するため、計画するバラ荷貨物倉庫の位置については幾つかの選択肢について、以下の条件を考慮して検討する必要がある。

- * 最大のコンテナ蔵置面積を確保できる位置を選定する。
- * 陸揚げ後のバラ荷貨物倉庫までのバラ荷や LCL の動線を考慮する。
- * ヤード内と外部との運搬車両の動線を考慮する。
- * 将来検討されられると思われる既設栈橋の延長に対しても不都合な動線とならない位置を選定する。

* 建設費を抑制する。

バラ荷貨物倉庫の位置について上記の条件を考慮して、下図に示すような 2 つの選択肢に絞込み比較検討した。



2つの選択肢の特徴は以下の表に整理される。

表 - 8 バラ荷貨物倉庫位置に関する比較検討

	Op. 1	Op.2
配置の特徴	既設バラ荷貨物倉庫の一部を再利用する。	ヤード西端に新規のバラ荷貨物倉庫を建設
荷役作業ヤード面積 (ヤードの利便性)	* Op2 に比して広い面積を確保できる。 * 40ft コンテナの蔵置スロット数として少なくとも 36TEU 分確保できる。	* バラ荷貨物倉庫の周辺にコンテナ荷役作業ヤードとして利用できない土地が残る。 * 40ft コンテナの蔵置スロット数は 12 TEU 分しか確保できない。
貨物の動線	棧橋、ヤード間のアクセスが一部制約される。	棧橋、ヤード間のアクセスは十分確保される。
将来計画への対応 (計画への柔軟性)	* 延長棧橋とヤード間の動線を大きく阻害しないが、40ft コンテナの蔵置スロット数は 4TEU 分減少する。	延長棧橋とヤード間の動線が一部不自由となる。
建設費	Op2 に比して廉価	Op1 よりコスト高
総合評価		

以上の検討の結果では、荷役作業ヤードの利便性を同時に考慮して Op.1 の優位性が確認されるため、本計画におけるバラ荷貨物倉庫は既設バラ荷貨物倉庫の一部（特に鉄骨）を再利用して建設するものとした。

(2) バラ荷貨物倉庫を利用する貨物

ポートビラ港においてはバラ荷貨物倉庫を通過するバラ荷貨物や LCL について、極めて特徴的な貨物動向として、800ton のセメント（2ton/pck × 400 pcks）がバラ荷として輸入されている。前述したように 800ton 単位のセメント輸入が 2007 年の 6 ヶ月間に 3 回行われており、米国の経済協力（Millennium Challenge）による建設分野の好景気が今後継続することを考慮すれば、セメントや鉄筋等の建設資材の輸入量は同水準あるいはやや上昇傾向を示すものと予想される。このような建設資材がバラ荷として輸入されている状況を特に考慮してバラ荷貨物倉庫面積を計画する。

一方、全計画地面積が 9,000 m²程度と決して広くはないため、計画地の利用面においては輸出入コンテナの蔵置場所の確保が優先されるべきであり、バラ荷貨物倉庫面積はその制約の中で検討されるものとする。

バラ荷貨物倉庫はバラ荷や LCL 貨物が一時保管として必要面積を計画すべきであるが、これら貨物を十分に保管できる面積は確保できない状況にあるため、バラ荷貨物倉庫面積はバラ荷であること、降雨を避けなければならない貨物を一時保管することを最優先に計画するものとする。

このような状況から、本計画におけるバラ荷貨物倉庫はセメントと鉄筋の一時保管を優先したものとする。

3) 保管するバラ荷の所要面積

a) セメント

セメントは 800ton 単位で輸入されており、その所要床面積を算定する。

算定条件

$$\text{セメント袋} : 2\text{ton/pck} \times 400\text{pcks} = 800\text{ton}$$

$$1 \text{ パックの底面積} : 2\text{m} \times 1.5\text{m} = 3\text{m}^2$$

積み付け高さ : 2 段 (1 ロット : 4ton)

$$\text{ロット数} : 800\text{ton} \div 4\text{ton} = 200 \text{ ロット}$$

以上から、800ton のセメント袋を保管するために必要な面積は

$$3 \text{ m}^2 \times 200 \text{ ロット} = 600 \text{ m}^2$$

b) 鉄筋

鉄筋の輸入実績では 1 船舶で 150ton、170ton がそれぞれ 4 回確認されており、本計画では 170ton の実績をもとに所要面積を算定する。

算定条件

$$1 \text{ バンドル (長さ 12m)} : 2\text{ton}$$

$$1 \text{ バンドルの所要面積} : 6.24 \text{ m}^2$$

積み付け高さ : 3 段 (枕木使用)

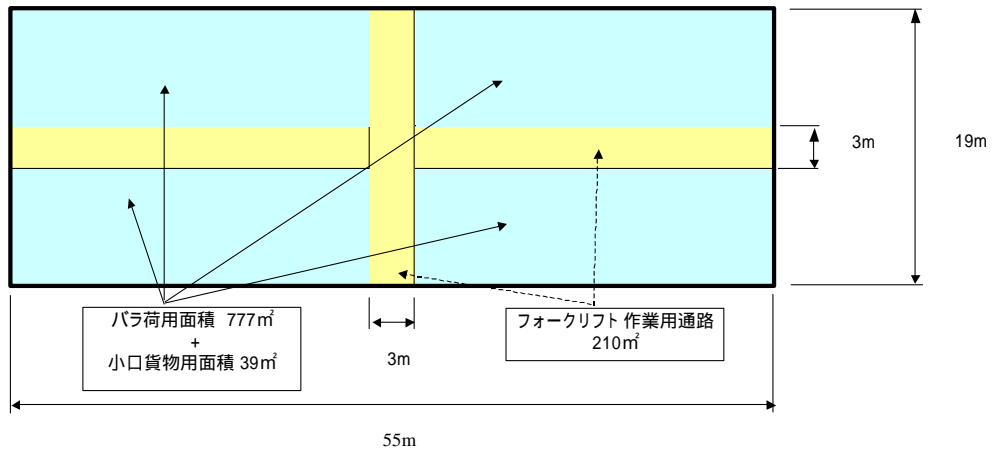
以上から鉄筋の保管床面積は

$$6.24 \text{ m}^2/\text{バンドル} \times (170\text{ton} \div 2\text{ton}/\text{バンドル}) \div 3 \text{ 段} = 176.8 \text{ m}^2$$

(3) 計画バラ荷貨物倉庫床面積

上記 2 品目の一時保管用の床面積は合計で約 777 m²となる。加えて、バラ荷貨物倉庫内では保管貨物の移動のためフォークリフトの作業通路を確保する必要がある。その場合、セメントや鉄筋等の比較的大量の貨物は、本調査の中ではそれぞれの荷受人が単一会社であったことを考慮し、バラ荷貨物倉庫内のフォークリフトの作業通路としては最小限の面積を確保するものとして、幅 3m の通路を縦横方向に各 1 列配置するとその通路面積は約 210 m²が必要である。計画するバラ荷貨物倉庫は既設バラ荷貨物倉庫の一部を再利用するため、鉄骨構造のスパンを考慮して利用可能な床面積は 1,045 m² (= 19m × 55m)として検討する。

前項からバラ荷保管面積は 600 m² + 177 m² = 777 m²であり、フォークリフト作業通路は下図に示すように 210 m²を加算して、所要バラ荷貨物倉庫面積は概ね 777 m² + 210 m² = 987 m²となる。本計画のバラ荷貨物倉庫は既設バラ荷貨物倉庫の構造を利用したものとすることから、所要バラ荷保管面積と利用可能なバラ荷貨物倉庫床面積 1,045 m²との差 58 m²は小口貨物に対する床面積及び IFIRA 等の事務所とする。



バラ荷貨物倉庫所要面積算定の概要

資料 - 7.2 建築物付帯施設の設計詳細

1. 地耐力

本プロジェクトにおいて、地上 2ヶ所でボーリング調査を行った。1ヶ所は、既存バラ荷貨物倉庫の南西側、もう1ヶ所は既存管理棟と既存バラ荷貨物倉庫の中間で、岸壁に近い場所である。既存管理棟近くのボーリングデータによると、地盤面では、N値 14 であり、地盤面 - 4.0mの位置でN値 50 を得ている。他方、バラ荷貨物倉庫南西側のポイントでは、N値 50 は地盤面 - 14mとかなり深い地点まで、支持地盤が出てこない。これらの結果及び既存バラ荷貨物倉庫の図面からも地層の高低差がある事は明確である。既存管理棟直近のポイントから新規管理棟の最も離れた部分までの距離を考慮し、管理棟の支持地盤面を GL - 5.0mと設定する。

意匠設計・構造設計及び関連事項については以下の基準を準拠する。

建築基準法

鉄筋コンクリート造管径設計基準	(社) 日本建築学会
特殊コンクリート造関係設計基準	(社) 日本建築学会
鋼構造設計基準	(社) 日本建築学会
建築基礎設計指針	(社) 日本建築学会
日本工業規格	(財) 日本規格協会
A S T M	

2. 付帯設備計画：

(1) 電気設備

ポートビラの計画地には、敷地南側にサブステーションがあり、そこから三相幹線を管理棟 1階にある受電室に引き込み、管理棟内部及びバラ荷貨物倉庫と浄化槽に対して電力を切り回す計画とする。

施設毎の必要電力量は以下の通り。

必要電力量 - 1

施設名称	必要電力量	
	単相	三相
管理棟 1階	16.10	9.30
管理棟 2階	21.80	
バラ荷貨物倉庫	7.80	2.10
浄化槽		2.40
計	45.70	13.80
三相換算	26.38	13.80
合計	40.18 KVA	

UNELCO からの聞き取り調査及び現地に於ける状況等より判断して、非常用発電機は不要と考えられ、ポートビラ港直近のサブステーションには現在 50KVA の電力供給能力が有る

事から、上述の必要電力量を十分に賄えるものとする。

一方、構内外灯及びリーファークテナ用電源は算定式によって下表のようになる。

必要電力量 - 2

	必要電力量	
	単相	三相
外灯	12.20	
リーファークテナ用電源		66.00
計		
三相換算	7.10	66.00
合計	73.10 KVA	

よって、75KVA の変電設備が必要となる。現状サブステーション隣接地に改めてサブステーションを設ける計画とする。

以下に管理棟及びバラ荷貨物倉庫の各室の照度設定数値と、コンセント・弱電設備の有無・空調設備機器の有無を示す。

各室の照度設定及び設備機器

階	要員及び室名	照度	コンセント	電話	LAN	空調・換気
1	Manager Border Custom	500				A/C
	Principal Compliance Officer	500				A/C
	Senior Compliance Officer	500				A/C
	Examine Border Officer					
	Examine Officer					
	Immigration Office	500				A/C
	Library & Store	150				Vent
	Storage for Dangerous Materials	200				Vent
	Small Kitchen	150				Vent
	Conference Room	400				A/C
	Toilet	100				Vent
	Entrance Hall	200				
	Corridor	150				
	Electric Receiving Room	150				
2	Director					A/C
	Clerical Support Officer					A/C
	Harbor Master					A/C
	Assistant Harbor Master					A/C

	Manager Operation					A/C
	Senior Finance Officer					A/C
	Finance Officer					A/C
	Captain & Boson					A/C
	Conference Room					A/C
	Small Kitchen					Vent
	Library					Vent
	Storage					
	Toilet					Vent
バラ荷貨物倉庫	1	Storage Space				Vent
		Custom Office				
		IFIRA Office				
		Toilet				Vent

(2) 給排水設備

1) 給水

UNELCO によれば、計画地には水圧 7~10bar の本管 150φ が通っており、棧橋の消火栓用として設備されており、通常の給水用としての給水容量は充分であると考えられる。水圧の軽減及び緊急時の給水を考えて、本管から分岐された既存の 25φ の管を利用してバラ荷貨物倉庫内部に受水槽を設置し目的の建物に給水する事とする。管理棟への給水についてはバラ荷貨物倉庫・管理棟間は地下埋設とし、管理棟 1 階部分は地下からの管の立ち上げによって給水、2 階へは PS 内部を通った管をスラブ下で横引きして給水する。給水箇所は以下の通りである。

建築物	階	給水箇所	大便器	小便器	手洗器	流し用	水栓数
管理棟	1 階	税関職員用男子便所	1	2	2		5
		税関職員用女子便所	1		1		2
		給湯室				1	1
	2 階	港湾局職員用男子便所	1	2	2		5
		港湾局職員用女子便所	1		1		2
		給湯室				1	1
バラ荷貨物倉庫	1 階	屋外用男子便所	2	2	2		6
		屋外用女子便所	2		2		4

管理棟常駐者約 30 人による上水の使用量は $30 \times 100L = 3,000L/日$

バラ荷貨物倉庫便所は大便秘器 4 台、小便器 2 台、手洗器 4 台の各 1 台を利用した時の水量を $4 \times 10L + 2 \times 6L + 4 \times 2L = 60L$ とし、各機器 30 回使用する計算で $30 \times 60L = 1,800L/日$ を算出する。

合計として 4,800L/日 を確保する受水槽として実容量を 8 割とし、
 $4.8 \text{ m}^3 / 0.8 = 6.0 \text{ m}^3$ より 6.0 m^3 の受水槽を設置する。

2) 排水

本プロジェクトにおける排水は大きく分けて 3 種類となる。第 1 に雨水に代表されるほとんど汚れのない水、第 2 は雑排水で、給湯室等から排出される水、第 3 は汚水で、便所から排出される人工的に処理を施すべき排水の 3 種類である。第 1 については樋などによって集水した上で海へ放出する事が可能である。第 3 の汚水は計画敷地が海岸の直近である事から前述の様に単純な溜め柵式の処理では海水を汚す恐れが有るために、曝気式の浄化槽を計画すべきであり、処理能力については使用人数を元に算出する事となる。第 2 に挙げた生活排水である雑排水としては計画建築物の中において、一般的な料理が行われる可能性は十分に低いと思慮されるため、汚水と合流させた後、浄化槽によって処理した上で海へと放流する。

浄化槽能力算定：

ここで、浄化槽の処理能力について、排水に含まれる汚れを浄化槽処理対象人員算定基準運用指針（旧建設省監修）に従って計算をすると、以下の様になる。

流入濃度 : BOD 216mg / L

1 日平均の水量 : $15.0 \text{ m}^3 / 日$

処理後放流濃度 : BOD 20mg / L

この設計条件を得る為の根拠は以下の通り

a) 人員算定：

i) 管理棟

$n = 0.06 A$ ($A =$ 延べ面積 : 560 m^2) 厨房なし

$n = 0.06 \times 560 = 34 \text{ 人}$...

ii) バラ荷貨物倉庫内便所

$n = 16 C$ ($C =$ 総便秘器数 : 6 台)

公衆便所の算定基準に比較して利用時間が約半分と考えられる為に
係数 16 を $1/2$ として計算する。

$n = 16 \div 2 \times 6 = 48 \text{ 人}$...

+ = 82 人

b) 汚水量算定：

i) 管理棟

$34 \text{ 人} \times 200L = 6,800L$...

ii) バラ荷貨物倉庫内便所

$$\begin{aligned} & \text{上記と同様、利用時間を半分と考え、} 2,400 \text{ L} \times 1 / 2 = 1,200 \text{ L とし、} \\ & 1,200 \text{ L} / \text{個} \times 6 \text{ 個} = 7,200 \text{ L} \quad \dots \\ & + \quad 15,000 \text{ L} = 15.0 \text{ m}^3 / \text{日} \end{aligned}$$

1) 流入濃度算定：

i) 管理棟

$$6,800 \text{ L} \times 200 \text{ mg} / \text{L} = 1.36 \text{ kg} \quad \dots$$

ii) バラ荷貨物倉庫内便所

$$\begin{aligned} & 7,200 \text{ L} \times 260 \text{ mg} / \text{L} = 1.872 \text{ kg} \quad \dots \\ & + \quad = 3.232 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$3.232 \text{ kg} \div 15.0 \text{ m}^3 \times 1,000 = 216 \text{ mg} / \text{L}$$

資料 - 7.3 機材性能の検討

(1) タグボート

タグボートは大型船の出入港作業等支援に迅速に対応できる運動性能と転舵・旋回等での操船時の安全性能に留意し、タグ作業に必要な装備並びに捜索・救難、防災機能を装備する配置とすることを基本に、我が国港湾に配備されている実績ある類似船型のタグボートを基に基本設計を行う。

		要請タグボート	我が国港湾配備標準タグボート
全長	Loa	約 31.8 m	約 31 - 34 m
幅	Bmld	約 8,8 m	約 8.6- 9.2 m
深さ	Dmld	約 3.8 m	約 3.5- 3.9 m
喫水	d mld	約 2.9 m	約 2.6- 2.8 m
試運転速力	Knots	約 14 ノット	約 12-14 ノット(試運転最大)
主機関馬力	PS	約 1,550 馬力 x 2 機	約 1,500 - 1,700 馬力 x 2 機
曳航力	Ton	約 42 トン	約 40 - 43 トン
その他		捜索・救難	他船消防装置、海面油処理装置 捜索・救難

1) 運航システムの検討

従来のタグボート操船は入口灯浮標(168°17'17", 17°44'8")より狭隘・屈曲航路での座礁等防止のために、入港船舶の船尾後方でのエスコート操船を実施していた。タグボート船首にウインチを装備していなかったため、タグラインを取れず緊急時の支援は実質押し作業のみであった。

また、着岸操船時、棧橋での船首での押し作業は出来たが、曳き作業は船尾フック使用のため、タグボートを回頭し、タグラインを取ってからの船尾曳き作業を強いられ、緊急時の迅速な押し・曳きの対応が出来ず、船舶のスムーズな着岸支援が困難であった。

計画タグボートは入口灯浮標位置より入港船舶の船尾よりタグボート船首ウインチへタグラインを取り、後進曳き作業及び船首での押し作業によるエスコート操船を行う。棧橋前面での入港船舶の回頭操船時、押し・曳きの支援作業により回頭半径は船長の 1-1.5 倍程度となり、船舶の安全かつ確実な着岸姿勢を確保する。接岸操船に当たっては棧橋前面より船舶の姿勢制御とともに接岸測度の調整が極めて重要であり、棧橋の設計条件は 15cm/s としていることより、棧橋と船舶距離が近づくにつれ極力接岸速度を減じ円滑に着岸する必要がある。風向や潮流を考慮しながら船舶の平行移動位置を計画船の船首での押し、また、船首ウインチでのタグラインでの後進曳き作業で方向並びに接岸速度を調整しながら安全かつ確実に着岸可能な操船を行うこととする。

2) 曳船支援力の検討

接岸操船に必要な曳船支援力

現在ポートピア港に寄港する大型船舶を対象に接岸支援必要曳船支援力を検討した。接岸操船に当り、係留施設にほぼ平行の姿勢をもって接岸するが、この場合の本船横移動に必要な曳船支援力 (T_e) は、 T_e 本船横移動抵抗 + 風や流れ等の外力に対する抗力とした。

$$T_e = \frac{1}{2} \rho_w L d C_{w90} (U_0 + V_c)^2 + \frac{1}{2} \rho_a B_a C_{a90} V_a^2$$

Te	曳船支援力 (kN)		
ρ_w, ρ_a	水 (1.025x10 ³ kg/m ³) 及び空気 (1.225kg/m ³)の密度		
L	船の長さ		
d	喫水		
Ba	横受風面積		
Cw90	船の横移動抵抗係数	3.5	(浅水影響係数より)
Ca90	正横風圧抵抗係数	1.00	
U0	船の横移動速度	0.15m/s	
Vc	流速 (正横方向)	0.10m/s	
Va	風速 (正横方向)	10m/s, 15m/s	
曳船所要馬力	kW=6.92kN	常用出力 85%とする	

社団法人 日本船長協会「操船参考資料」より

a) 17,000GRT コンテナ & 多目的船

17,500GRT (全長 161m) コンテナ多目的船 Loa x B x d : 161m x 25m x 8.4m/6.4m 「Coral Islander」	風速 10m/s		風速 15m/s	
	満載	半載	満載	半載
横移動抵抗 (kN)	122	93	122	93
風圧抵抗 (kN)	152	144	343	325
合計抵抗 (kN)	274	237	465	418
曳船所要スラスト(kN)	274	237	465	418
曳船所要馬力 kW (PS)	1,900 (2,580)	1,640 (2,235)	3,210 (4,370)	2,890 (3,930)

b) 18,400GRT コンテナ/貨物船

18,400GRT (全長 185m) コンテナ/貨物船 Loa x B x d : 184m x 27.5m x 10.14m/7.4m 「Pacific Voyager」	風速 10m/s		風速 15m/s	
	満載	半載	満載	半載
横移動抵抗 (kN)	168	123	168	123
風圧抵抗 (kN)	215	191	484	430
合計抵抗 (kN)	383	314	652	553
曳船所要スラスト(kN)	383	314	652	553
曳船所要馬力 kW (PS)	2,650 (3,600)	2,170 (2,960)	4,510 (6,140)	3,830 (5,200)

c) 30,000GRT タンカー (全長 183m) MAOHI

30,000GRT (全長 183m) 石油製品運搬船 Loa x B x d : 183m x 32.2m x 8m 「MAOHI」	風速 10m/s		風速 15m/s	
	満載無し	半載	満載無し	半載
横移動抵抗 (kN)		134		134
風圧抵抗 (kN)		194		436
合計抵抗 (kN)		328		569
曳船所要スラスト(kN)		328		569
曳船所要馬力 kW (PS)		2,265 (3,080)		3,940 (5,360)

d) 48,000GRT クルーズ船

48,000GRT (全長 240m) クルーズ船 Loa x B x d : 223m x 27m x 7.6m 「Pacific Sun」	風速 10m/s	風速 15m/s
	満載	満載
横移動抵抗 (kN)	152	152
風圧抵抗 (kN)	353	794
合計抵抗 (kN)	505	946
曳船所要スラスト(kN)	505	946
曳船所要馬力 kW (PS)	3,490 (4,750)	6,550 (8,900)

ポートビラ港に寄港する船種別最大船舶接岸支援力計算結果による必要な曳船の主機関馬力の合計は次のようになる。

寄航船舶	風速 10m/s 主機関必要馬力 kW (PS)	風速 15m/s 主機関必要馬力 kW (PS)
17,500GRT (全長 161m) コンテナ多目的船 (満載)	1,900 (2,580)	3,210 (4,370)
17,500GRT (全長 161m) コンテナ多目的船 (半載)	1,640 (2,235)	2,890 (3,930)
18,400GRT (全長 185m) コンテナ/貨物船 (満載)	2,650 (3,600)	4,510 (6,140)
18,400GRT (全長 185m) コンテナ/貨物船 (半載)	2,170 (2,960)	3,830 (5,200)
30,000GRT (全長 183m) タンカー (半載)	2,265 (3,080)	3,940 (5,360)
48,000GRT (全長 240m) クルーズ船	3,490 (4,750)	6,550 (8,900)

バウスラスタースタ装備船に関しては、一般貨物船/コンテナ船においては、水線下船体側面

積 1m² 当り 0.3~0.5kW 程度の出力のバウスラスター装備しており、その発生推力は約 1.5 トン/100kW(約 1.0 トン/100 馬力)である。

寄港船舶 17,500GRT コンテナ多目的船の場合、バウスラスターを装備と仮定すれば、水線下側面積は 1,268m² ゆえ 380kW(517PS, 推力 5.7 トン)~ 634kW(862PS, 推力 9.5 トン) のバウスラスター装備が想定され、上記にて検討した必要推力総計からバウスラスター推力を減ずることができる。

クルーズ船 Pacific Sun の場合、船首スラスター及び船尾スラスター、合計 2,000KW (2,720PS)を装備しており、風速 10m/s 及び 15m/s 時の必要支援 馬力は各々1,446kW (1,966PS)、4,458kW(6,062PS)となる。寄港クルーズ船は全て船首、船尾にスラスターを装備しており、通常曳船支援は不要であり検討から除外する。

上記結果より作業限界定常風速を 10m/s、曳船主機関馬力を 3,000PS - 3,200PS と設定すると、18,400GRT コンテナ船 (満載) は接舷速度の制限が必要となる。

接岸速度は棧橋の設計条件 15cm/s 以下とし、棧橋と船舶距離が近づくとつれその範囲において極力接岸速度を減じ円滑に着岸する必要がある。

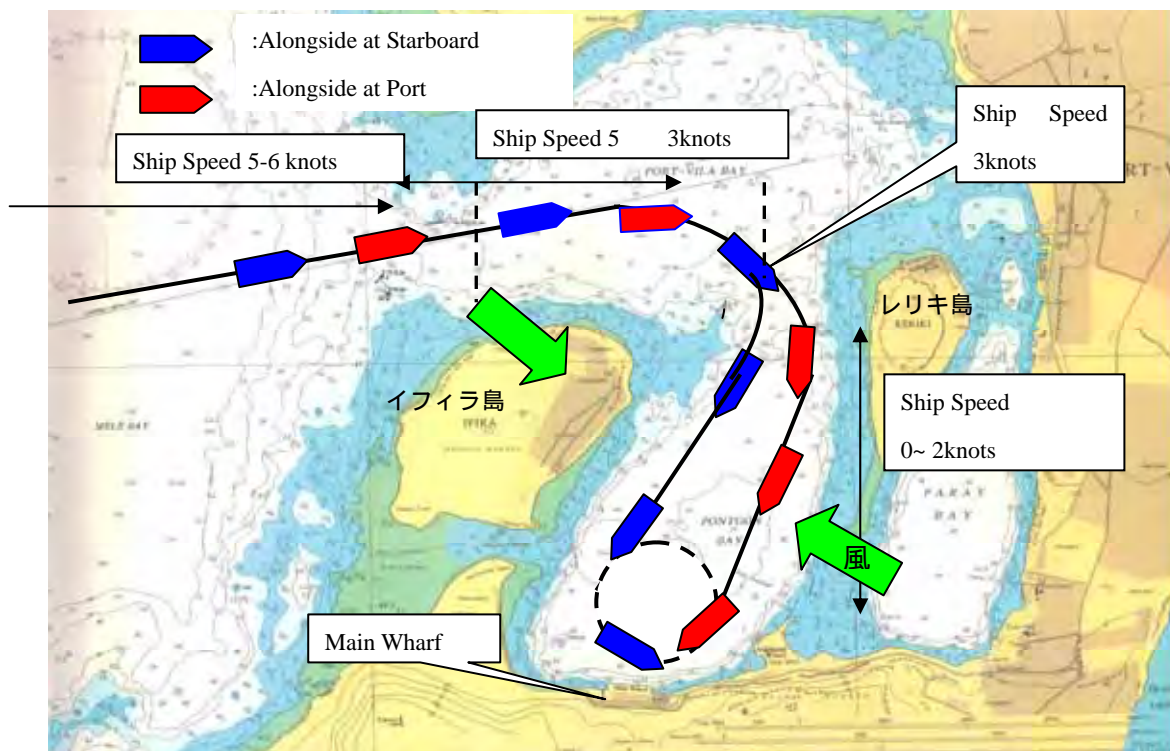
接舷速度 0m/s (位置保持可能) と 0.05m/s での最大風速計算結果は下表となる。接岸時位置保持可能な接岸速度 0m/s 時の最大風速は 10m/s 以上であり、接岸速度を 0.05m/s 以下に制限すれば 18,400GRT コンテナ船(満載)も風速 10m/s での接岸は可能である。又、3,200PS 曳船の場合、変動風速 (一般的に突風率は定常風速の約 1.3 倍) に近い結果となる。

寄港船舶	3,000PS 曳船		3,200PS 曳船	
	接岸速度 0m/s	接岸速度 0.05m/s	接岸速度 0m/s	接岸速度 0.05m/s
17,500GRT (全長 161m) コンテナ多目的船 (満載)	14.0m/s	12.3m/s	14.5m/s	12.8m/s
17,500GRT (全長 161m) コンテナ多目的船 (半載)	14.5m/s	12.9m/s	15.0m/s	13.5m/s
18,400GRT (全長 185m) コンテナ/貨物船 (満載)	11.7m/s	9.5m/s	12.1m/s	10.0m/s
18,400GRT (全長 185m) コンテナ/貨物船 (半載)	12.5m/s	10.6m/s	12.9m/s	11.2m/s
30,000GRT (全長 183m) タンカー (半載)	12.4m/s	10.5m/s	12.8m/s	11.0m/s

路制御操船に必要な曳船支援力

寄港船舶は入口灯標よりポートビラ湾に進入し、イフィラ島とレリキ島間で 180 度回頭し、右舷接岸の場合はイフィラ島岸寄りを、左舷接岸の場合はレリキ島岸寄りメインワーフへ向けて船速 2 ノット以下にて接舷航行を行う。

東南あるいは北西の風向は船速 2 ノット以下での舵効きの悪い条件の中でアプローチ航行船舶の真横に作用し、船舶の航路制御を困難にしている。ポートビラ港では風速 10m/s 未満での入港。風速 10m/s 及び 15m/s における寄港船舶の航路制御 (航路保持) に必要な曳航 (押航) 支援力のシミュレーション検証及び結果は以下となる。



<シミュレーション条件>

船種：18,400GRT コンテナ・貨物船

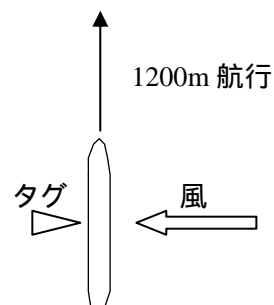
全長 =185.0m

幅 = 27.6m

喫水= 9.0m

風圧側面積 = 3510m²

風条件は、本船正横から 10m/s と 15m/s



タグポートは本船中央を風圧と反対方向に押すものとした（推力制御はなし）

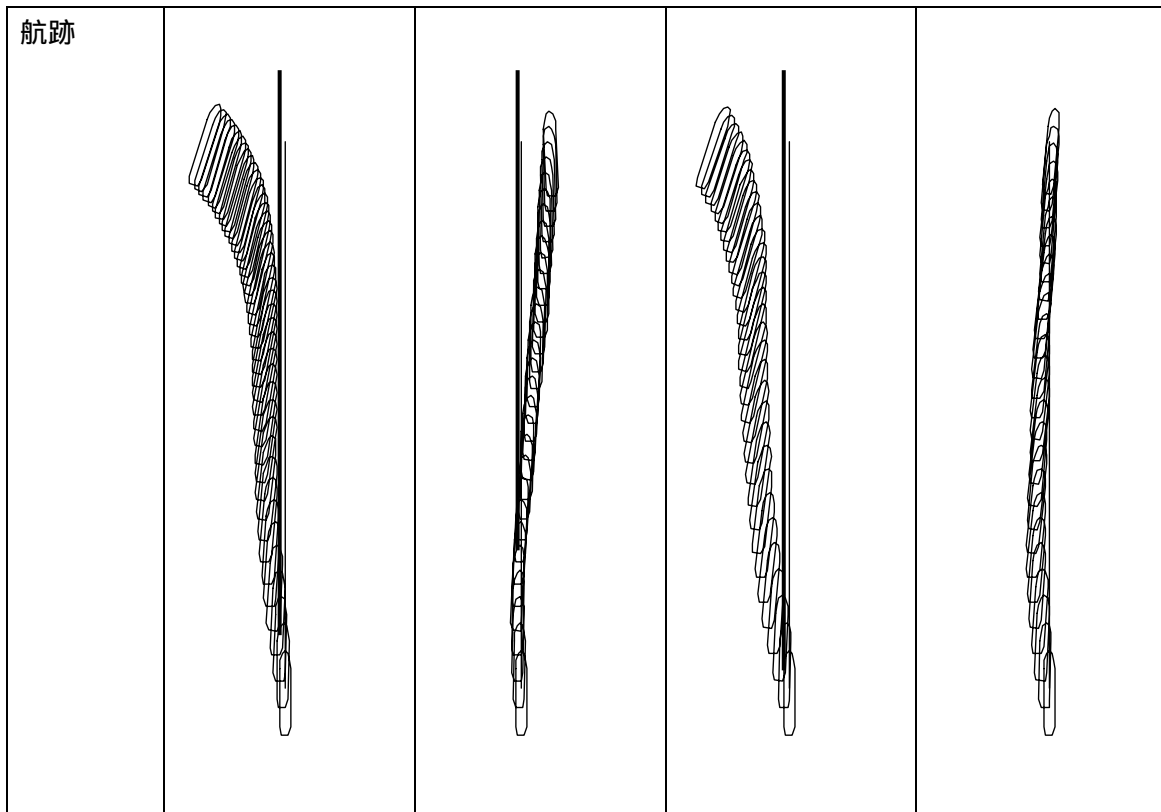
タグポート推力は風速 10m/s では 15t と 20t、風速 15m/s では 35t と 40t

初速 2 ノットで 1200m 航路航行

この間、舵効きを得るため風速 10m/s では 1.5 ノット相当のプロペラ回転、風速 15m/s では 2.6 ノット相当のプロペラ回転を与えた。（最低回転数は無視）

抽出指標：1200m 地点での航路からの偏位量、残速、使用最大及び平均舵角量

風速	10m/s	10m/s	15m/s	15m/s
タグ推力	15t	20t	35t	40t
偏位量	170m	78m	163m	16m
残速	0.2 ノット	1.1 ノット	0.4 ノット	1.2 ノット
最大舵角	25 度	16 度	22 度	20 度
平均舵角	16 度	11 度	14 度	13 度



作業限界定常風速を 10m/s と設定し、変動風速(突風率 1.3)を考慮して最大風速 13m/s での航路偏差への対応支援必要曳船推力は約 34 トン(必要主機関馬力は 3,180PS)となる。

航続距離

バヌアツ国は南北約 1,200km にわたる広大な群島国家であり、計画船はポートビラ港での寄航船舶への支援を行うが、バヌアツ国島々での災害発生時の支援及び約 1,800km 離れたオーストラリアへの航行ができるための航続距離を検討する。

バヌアツ国南北距離 648 海里 (1,200km)
 ポートビラ - ルガンビル距離(タグ支援・修繕ドック) 135 海里 (250km)
 ポートビラ - オーストラリア距離(修繕ドック) 972 海里 (1,800km)

(2) パイロットボート

最適なパイロットボートの設計のために運航条件、自然条件、実施機関の維持管理能力等様々な条件を精査する必要があるが、寄航船舶にパイロットを送迎すること、船舶へのパイロットの乗下船及び網とり業務を安全、迅速かつ確実に実施できる良好な耐波性と操縦性並びに十分な復原性を有する設計を行う事を基本方針として、次のとおり検討した。

	要請パイロットボート	我が国港湾配備標準パイロットボート
全長 Loa	約 12.0m	約 13 - 17m
幅 Bmld	約 3.80m	約
深さ Dmld	約 1.50m	約
主機関	約 220PS x 2	約 220PS ~ 550PS x 2
最大船速	約 12 ノット	約 18 - 23 ノット
乗員	3 名	3 ~ 5 名

1) 設計検討

小型船舶の船体構造は FRP 製、鋼製、高張力鋼製あるいはアルミ合金製がある。

パイロットボートはパイロットの乗下船の為に、荒海上で本船に接舷するため、高い剛性が求められることと損傷部分の容易な修理を考慮する必要がある。必要船速は 12 ノットで重量軽減策としての高張力鋼、アルミ合金は必要なく、ポートビラ港での修繕施設では高張力鋼、アルミ合金の修繕の経験は無い。また、FRP の場合は大きな損傷を受けた時の補修が出来ないことと廃棄処理が困難で環境への影響があることより、現在所有しているパイロットボートと同様な鋼製とする。

材料	重量	剛性	修理の容易性	価格
FRP	軽	低	容易 但し、大きな損傷は修理不可	中 型製作が高コストとなる。
鋼	重	高	容易	中
高張力鋼	重	優	困難	高
アルミ合金	軽	良	困難	高

資料 - 7.4 風及び波浪解析の基礎データ

(1) 風

バヌアツ国の位置する南西太平洋の平均風の分布（気象庁データベースより）を図 A.1 及び表 A.1 に示す。

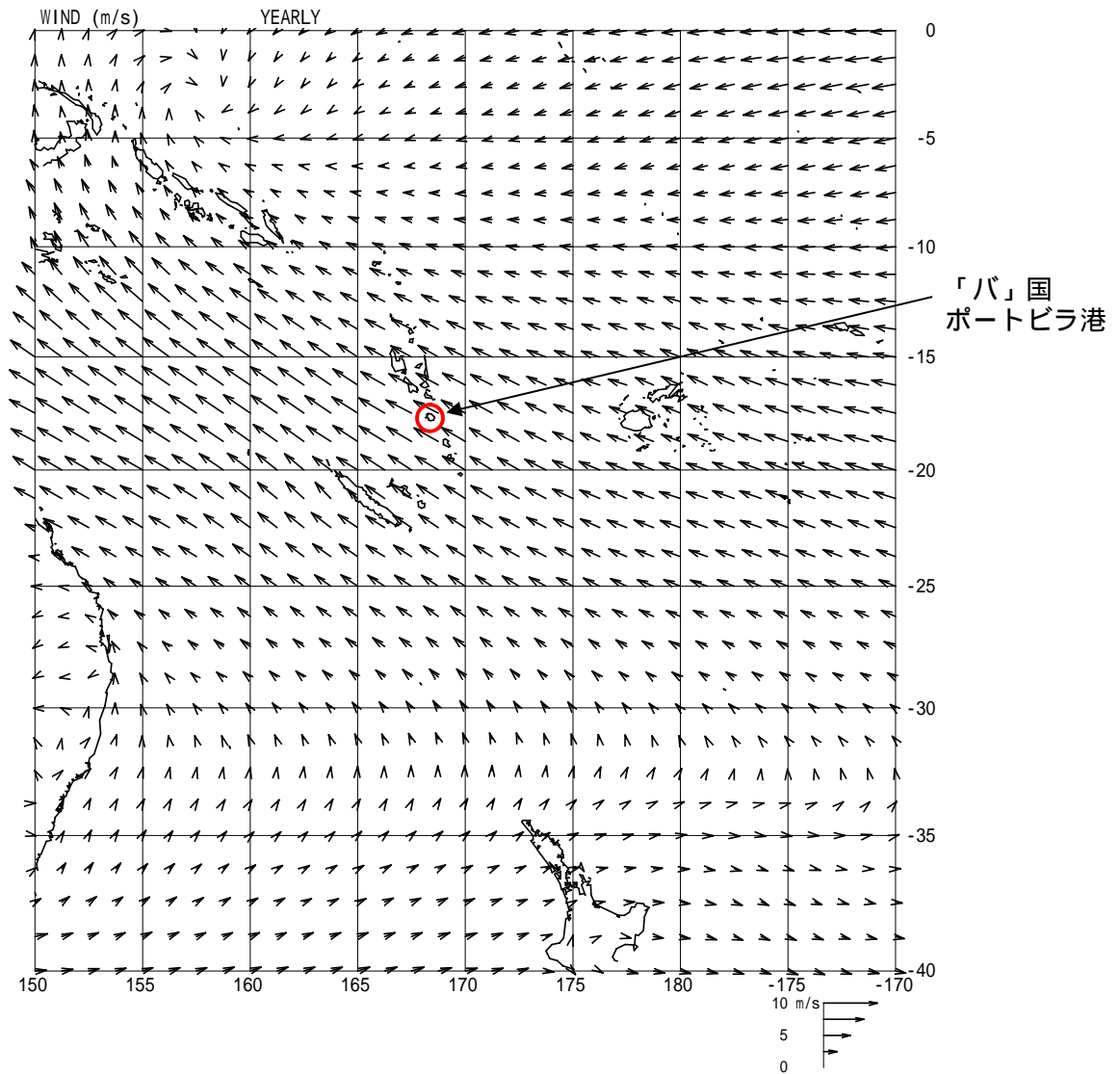


図 A.1 太平洋南西部の平均風分布（2001年3月～2004年2月：気象庁資料）

表 A.1 「バ」国の通年の風向・風速頻度表（2001年3月～2004年2月：気象庁資料）

YEARLY

Direction U(m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW		Total
0.0 - 0.1	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00
0.1 - 2.5	19 0.43	16 0.36	20 0.46	34 0.78	43 0.98	36 0.82	41 0.94	31 0.71	22 0.50	18 0.41	13 0.30	11 0.25	10 0.23	12 0.27	10 0.23	16 0.36	0 0.00	352 8.03
2.5 - 5.0	39 0.89	40 0.91	62 1.41	95 2.17	235 5.36	226 5.16	171 3.90	73 1.67	62 1.41	18 0.41	18 0.41	17 0.39	13 0.30	20 0.46	24 0.55	26 0.59	0 0.00	1139 25.98
5.0 - 7.5	10 0.23	28 0.64	23 0.52	67 1.53	263 6.00	481 10.97	369 8.42	107 2.44	33 0.75	14 0.32	7 0.16	1 0.02	3 0.07	7 0.16	15 0.34	19 0.43	0 0.00	1447 33.01
7.5 - 10.0	2 0.05	5 0.11	5 0.11	20 0.46	114 2.60	380 8.67	369 8.42	79 1.80	25 0.57	2 0.05	4 0.09	0 0.00	1 0.02	2 0.05	4 0.09	2 0.05	0 0.00	1014 23.13
10.0 - 12.5	1 0.02	0 0.00	3 0.07	5 0.11	18 0.41	127 2.90	128 2.92	22 0.50	5 0.11	2 0.05	2 0.05	1 0.02	1 0.00	1 0.02	3 0.07	2 0.05	0 0.00	320 7.30
12.5 - 15.0	0 0.00	2 0.05	1 0.02	1 0.02	0 0.00	46 1.05	31 0.71	5 0.11	0 0.00	1 0.02	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	3 0.07	2 0.05	0 0.00	92 2.10
15.0 - 17.5	1 0.02	0 0.00	0 0.00	1 0.02	0 0.00	8 0.18	6 0.14	1 0.02	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	17 0.39
17.5 - 20.0	0 0.00	1 0.02	0 0.00	0 0.00	0 0.00	1 0.02	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	2 0.05
20.0 - 22.5	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00
22.5 - 25.0	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00
25.0 - 27.5	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00
27.5 - 30.0	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	1 0.02	0 0.00	0 0.00	1 0.02
30.0 - 100.0	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00
Total	72 1.6	92 2.1	114 2.6	223 5.1	673 15.4	1305 29.8	1115 25.4	318 7.3	147 3.4	55 1.3	44 1.0	30 0.7	27 0.6	42 1.0	60 1.4	67 1.5	0 0.0	4384 100.0

Upper : Number of contents
Lower : Percentage of occurrence

(2) 波浪

1) 沖波諸元

(a) 通常時波浪

南西太平洋の風の平面データ（気象庁資料）から、「1点スペクトル法」を用いて、バヌアツ国における通常時の波浪を沖波条件（ポートビラの位置するエファテ島の存在は無視している）で推算した。「1点スペクトル法」は、風波及びうねりの発生・発達・伝搬において波浪の不規則性を取り入れながら、推算対象地点を1点にすることで計算プログラムを簡略化した波浪推算手法である。このことにより1年間以上の長期間に亘る波浪の推算を行うことが可能となり、対象地点に來襲する波浪の諸元（波高、周期、波向）の時系列が出力されるため、当該海域における通常時波浪の特性（波浪の頻度表）が得られる。表 A.2 は、この推算手法を用いて、計画地点沖の波浪を推算し、波浪の頻度表を求めたものである。

(b) 異常時波浪

一方、バヌアツ国の周辺海域は、南太平洋上で発生するサイクロンの通過する海域にあり、これによって発生する波浪の影響を受ける。図 A.3 は最近 60 年間（1945～2003 年）に同海域付近を通過したサイクロンの内、バヌアツ国に高波をもたらしたと考えられるもの（以下の 3 条件を満たすサイクロン）の経路図である。このように、南太平洋のサイクロンは、南緯 10 度付近で発生し、高緯度帯に移動する。ただし、サイクロンのあるものは SW 方向に、あるものは SE 方向に進行するというように、その進行経路にはバラツキが多い。これは、日本の位置する北西太平洋で台風の進行パターンが明確であるのと対照的である。

ここでは、以下に示す、 K_t パラメーターを用いて、既往のサイクロンの規模を検討した。これによれば、1993年3月に来襲したサイクロン「ハリケーン番号9323」が、最も規模の大きなサイクロンであり、パラメーター K_t 値は、64に達している（第二位は1992年3月に来襲したサイクロン9225で、 K_t 値は44、第三位は、1988年2月～3月に来襲したサイクロン8813で、 K_t 値は42であった）。

サイクロンの選定条件

計画地点と台風中心の最接近距離が300km以下である。

ハリケーン辺の最大瞬間風速の最大値が20m/s以上である。

次式に示すパラメーター（ K_t ）の最大値が20以上である。

$$K_t = U^2 / D$$

ここに、 U ：各時刻の最大瞬間風速（m/s）

D ：各時刻のハリケーン中心と計画地点との距離（km）ただし最低値は50kmとする。

図A.3は、第1位となったサイクロン（9323）について、「1点スペクトル法」を用いてこのサイクロンによる波浪を沖波条件で推算したものである。これによれば、期間中の最大波（有義波）の諸元は、波高12.7m、周期13.6s、波向はNE方向である。一方、図A.4は、第3位となったサイクロン（8813）について、同様に波浪を推算した結果を示したものである。期間中の最大波（有義波）の諸元は、波高10.7m、周期12.2s、波向はWSW方向である。対象地点周辺の地形的条件を考慮すると、対象地点に対しては、この波浪の影響の方が大きくなるものと考えられる。

2) 対象地点付近の波浪

対象地点は、エファテ島のメレ湾内の中にあり、その最東部に湾口部のあるポートビラ湾の最奥部に位置している。このため、前章で推算した沖波がそのまま対象地点に到達するわけではない。ここでは、メレ湾内及びポートビラ湾内の波浪変形計算を行い、対象地点に到達する波浪の諸元を求めるものとした。

波浪変形計算は、不規則波による波浪変形計算手法としては、現在最も一般的とされているエネルギー平衡方程式を解く方法を用いた。メレ湾周辺の計算領域（大領域）は、図A.5に示したとおりである。図中に示した小領域は、ポートビラ湾内に侵入する波浪を対象とした計算領域である。また、図A.6はポートビラ湾内の計算領域を示したものである。小領域波浪変形計算では、大領域の計算結果から小領域の沖側境界における波浪諸元を求め、これを用いてポートビラ湾内の変形計算を行うものとした。

図A.7は、サイクロン（8813）による波浪を対象に、メレ湾内の波浪変形計算を行った結果を示したものである。これによれば、ポートビラ湾湾口部における屈折係数は、0.7程度となっている。また、湾口部での入射波向は、S85°W程度になっている。図A.8は、さらにこの結果を用いて、ポートビラ湾内に侵入する波浪の波浪変形計算を行った結果を示したものである。これによれば、ポートビラ湾湾口部を1とした場合の、計画対象地点付近における屈折係数は0.07程度に減少している。また入射波向は、ほぼN方向になっている。これらを重ね合わせると、沖波に対

する計画対象地点の屈折係数は 0.05 程度であり、サイクロン(8813)による波浪が来襲した場合でも、対象地点の換算沖波波浪は 0.5m 程度に減少する。

このように、外海で発生する波浪に関しては、対象地点の波浪は小さいが、ポートビラ港周辺はサイクロンの通過地帯に当たっており、この強風による湾内発生波の影響が考えられる。

図 A.9 は、ポートビラ湾内の有効吹送距離を算定した結果を示したものである。これによれば、有効吹送距離の最大値は、NNE 方向に対する 1.3km 程度になっている。前述したサイクロンによる波浪推算の結果によれば、ポートビラ地点付近の最大風速は 40m/s 程度になっている。ここでは、危険側を考慮し、風速を 50m/s と設定した。

これらの結果を用いて、対象地点における湾内発生波を算定すると、最大 1.4m、周期 3 秒程度になっており、外海波の侵入波より波高は大きくなっている。

表 A.2 波向別波高階級別頻度表 (「八」国地点沖波、通年、2001 年 3 月～2004 年 2 月)

WAVE DIRECTION	U.K.	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTAL
WAVE HEIGHT (M)																		
CALM	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0
0.00 - 0.50	0 .0	0 .0	0 .0	7 .0	25 .1	1 .0	54 .2	165 .6	0 .0	30 .1	0 .0	0 .0	45 .2	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	327 1.2
0.50 - 1.00	0 .0	5 .0	4 .0	38 .1	175 .7	9 .0	371 1.4	651 2.5	68 .3	427 1.6	6 .0	0 .0	92 .3	5 .0	3 .0	0 .0	34 .1	1888 7.2
1.00 - 1.50	0 .0	6 .0	11 .0	24 .1	145 .6	25 .1	1542 5.9	1382 5.3	114 .4	1041 4.0	10 .0	0 .0	8 .0	31 .1	19 .1	0 .0	11 .0	4369 16.6
1.50 - 2.00	0 .0	0 .0	13 .0	8 .0	134 .5	37 .1	1916 7.3	1442 5.5	310 .4	1162 4.4	1 .0	1 .0	1 .0	33 .1	17 .1	0 .0	0 .0	5075 19.3
2.00 - 2.50	0 .0	1 .0	10 .0	3 .0	36 .1	52 .2	1734 6.6	1451 5.5	218 .8	845 3.2	1 .0	3 .0	10 .0	2 .0	16 .1	0 .0	0 .0	4382 16.7
2.50 - 3.00	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	19 .1	71 .3	1506 5.7	1130 4.3	128 .5	679 2.6	3 .0	8 .0	16 .1	0 .0	5 .0	0 .0	0 .0	3565 13.6
3.00 - 3.50	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	1 .0	52 .2	1154 4.4	1040 4.0	94 .4	509 1.9	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	6 .0	0 .0	0 .0	2856 10.9
3.50 - 4.00	0 .0	2 .0	0 .0	3 .0	3 .0	34 .1	620 2.4	679 2.6	98 .4	272 1.0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	4 .0	0 .0	3 .0	1718 6.5
4.00 - 5.00	0 .0	15 .1	0 .0	0 .0	8 .0	24 .1	701 2.7	544 2.1	51 .2	139 .5	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	14 .1	4 .0	10 .0	1510 5.7
5.00 - 6.00	0 .0	15 .1	5 .0	2 .0	7 .0	0 .0	193 .7	112 .4	6 .0	22 .1	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	4 .0	0 .0	18 .1	384 1.5
6.00 - 7.00	0 .0	7 .0	3 .0	0 .0	0 .0	0 .0	93 .4	62 .2	0 .0	7 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	172 .7
7.00 -	0 .0	9 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	28 .1	9 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	4 .0	1 .0	51 .2
TOTAL	0 .0	60 .2	46 .2	85 .3	553 2.1	305 1.2	9912 37.7	8667 33.0	1087 4.1	5133 19.5	21 .1	12 .0	172 .7	71 .3	88 .3	8 .0	77 .3	26297 100.0

表 A.3 波高、周期階級別頻度表 (「八」国地点沖波、通年、2001 年 3 月～2004 年 2 月)

WAVE PERIOD (S)	CALM	0- 1	1- 2	2- 3	3- 4	4- 5	5- 6	6- 7	7- 8	8- 9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-	TOTAL
WAVE HEIGHT (M)																		
CALM	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0
0.00 - 0.50	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	15 .1	24 .1	12 .0	39 .1	50 .2	74 .3	49 .2	49 .2	15 .1	0 .0	0 .0	327 1.2
0.50 - 1.00	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	35 .1	193 .7	166 .6	330 1.3	413 1.6	274 1.0	248 .9	129 .5	62 .2	20 .1	18 .1	0 .0	1888 7.2
1.00 - 1.50	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	32 .1	453 1.7	692 2.6	609 2.3	565 2.1	628 2.4	758 2.9	425 1.6	116 .4	47 .2	44 .2	0 .0	4369 16.6
1.50 - 2.00	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	2 .0	554 2.1	804 3.1	961 3.7	853 3.2	714 2.7	633 2.4	384 1.5	113 .4	28 .1	21 .1	8 .0	5075 19.3
2.00 - 2.50	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	397 1.5	993 3.8	894 3.4	552 2.1	543 2.1	507 1.9	283 1.1	120 .5	36 .1	57 .2	0 .0	4382 16.7
2.50 - 3.00	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	46 .2	1158 4.4	893 3.4	519 2.0	217 .8	197 .7	105 .4	24 .1	97 .4	262 1.0	47 .2	3565 13.6	
3.00 - 3.50	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	687 2.6	789 3.0	526 2.0	248 .9	76 .3	43 .2	148 .6	110 .4	205 .8	24 .1	2856 10.9	
3.50 - 4.00	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	124 .5	833 3.2	428 1.6	105 .4	38 .1	48 .2	38 .1	86 .3	18 .1	0 .0	1718 6.5	
4.00 - 5.00	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	7 .0	926 3.5	316 1.2	43 .2	54 .2	57 .2	84 .3	14 .1	9 .0	0 .0	1510 5.7	
5.00 - 6.00	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	101 .4	276 1.0	7 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	384 1.5	
6.00 - 7.00	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	122 .5	50 .2	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	172 .7	
7.00 -	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	40 .2	10 .0	1 .0	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	51 .2	
TOTAL	0 .0	0 .0	0 .0	0 .0	69 .3	1658 6.3	4655 17.7	6348 24.1	4609 17.5	2919 11.1	2595 9.9	1524 5.8	754 2.9	453 1.7	634 2.4	79 .3	26297 100.0	

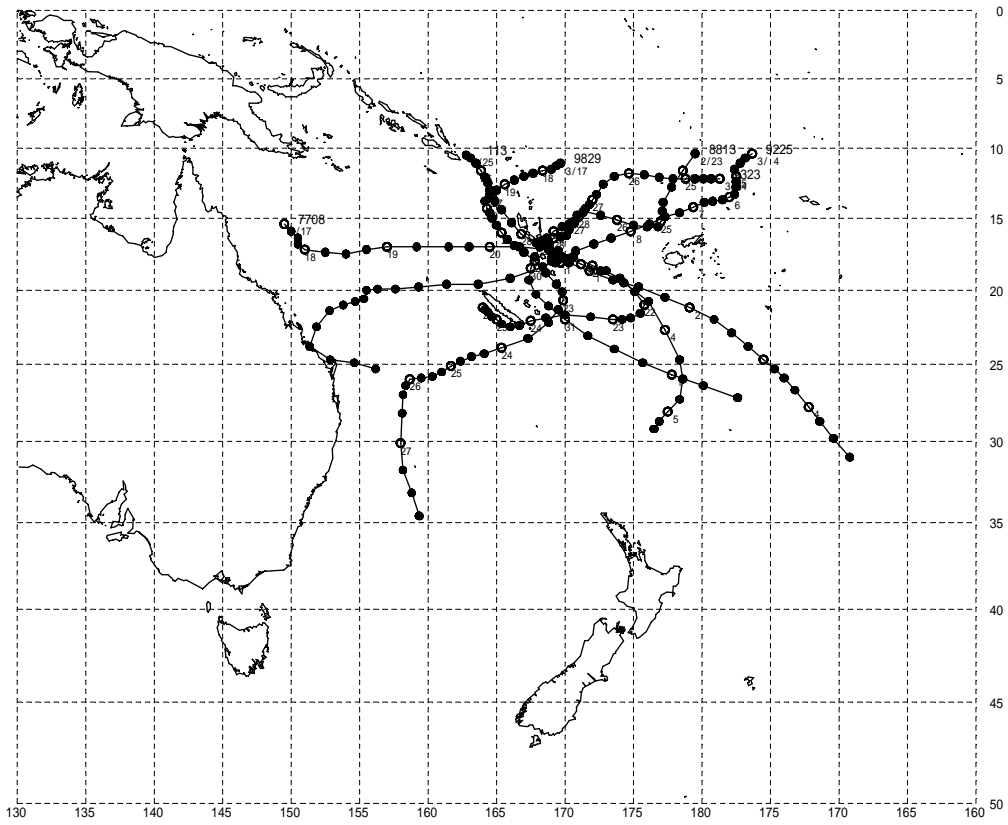


図 A.2 大規模サイクロンの経路 (1945 ~ 2003 年)

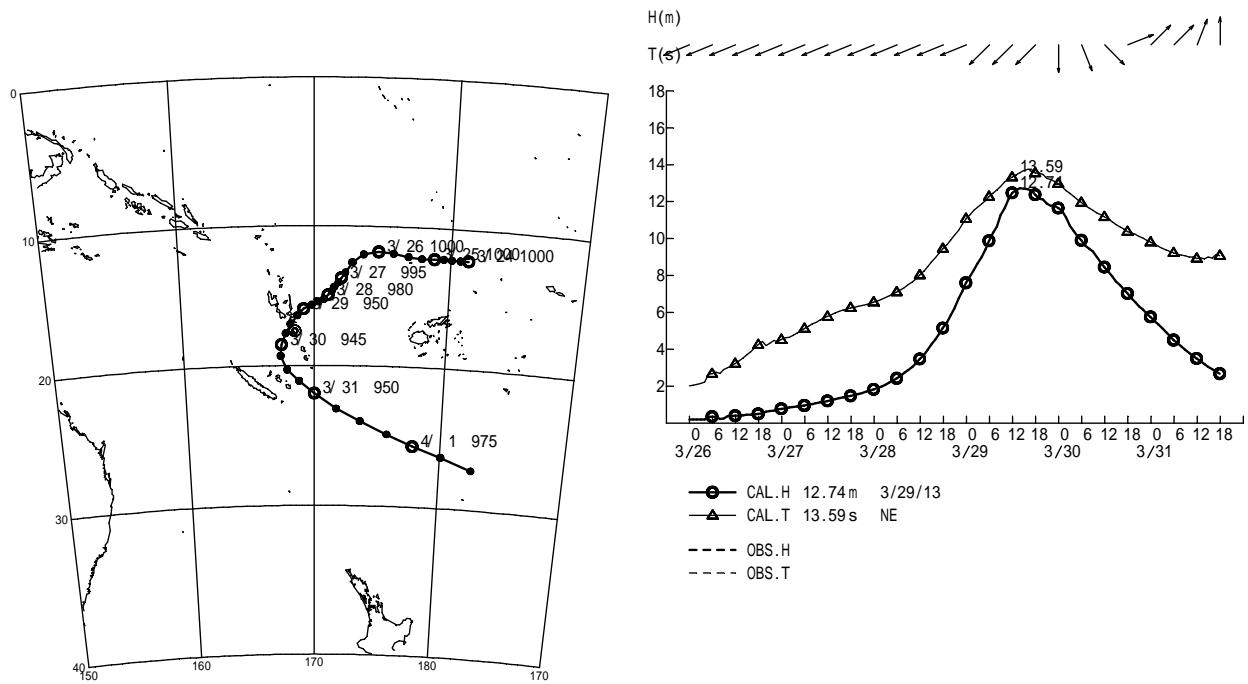


図 A.3 サイクロン (9323) による波浪推算結果

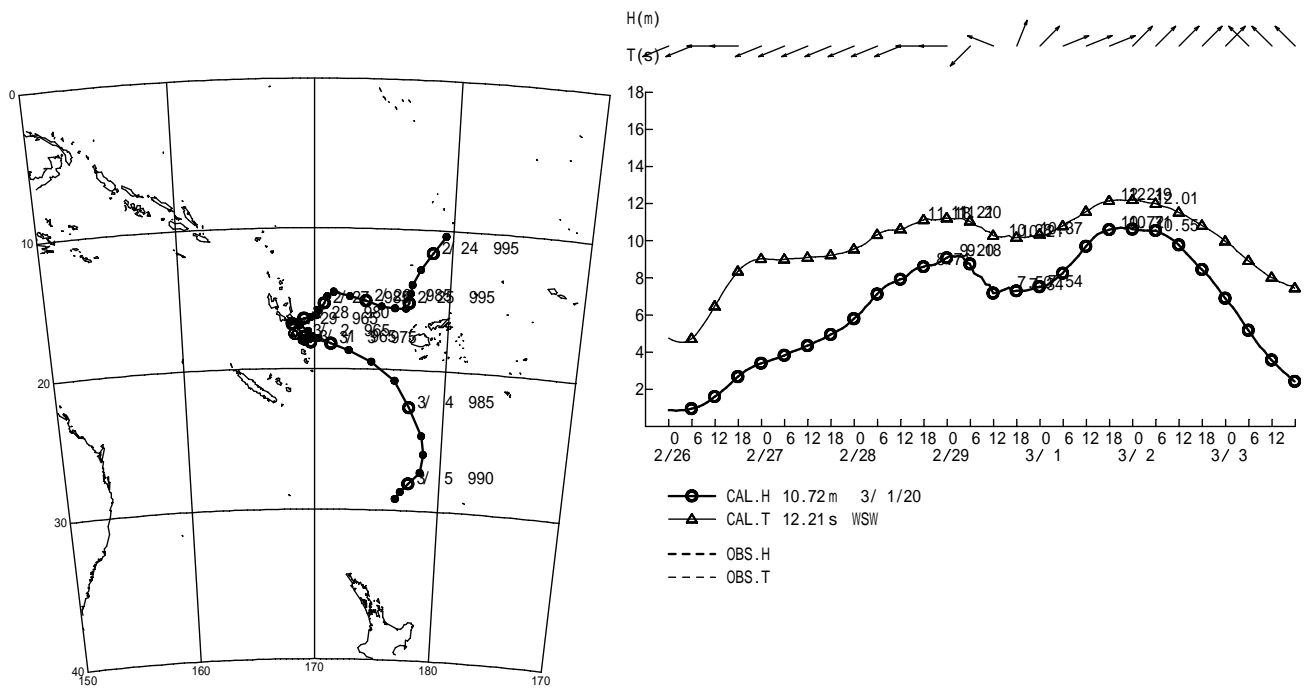


図 A.4 サイクロン (8813) による波浪推算結果

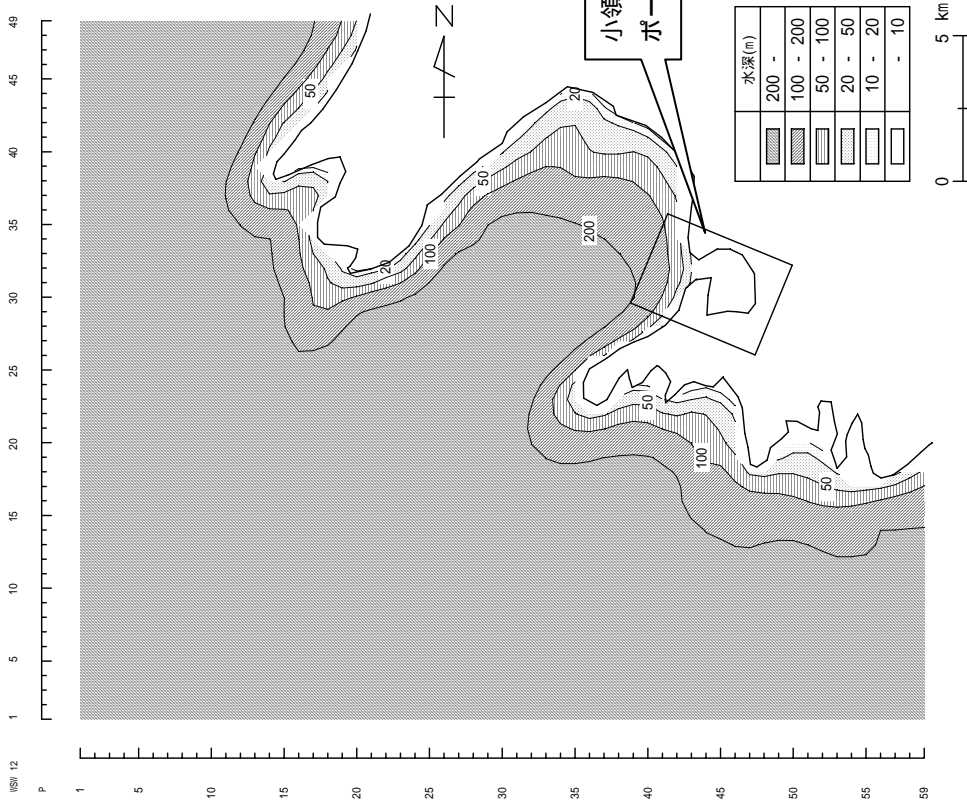


図 A.5 波浪变形計算領域 (大領域)

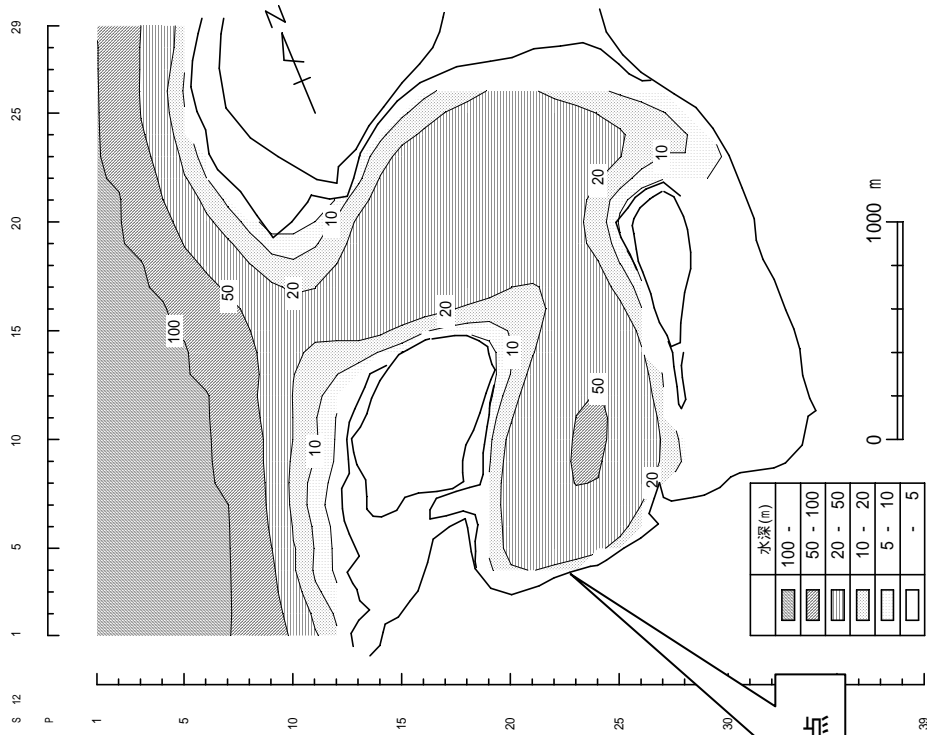


図 A.6 波浪变形計算領域 (小領域)

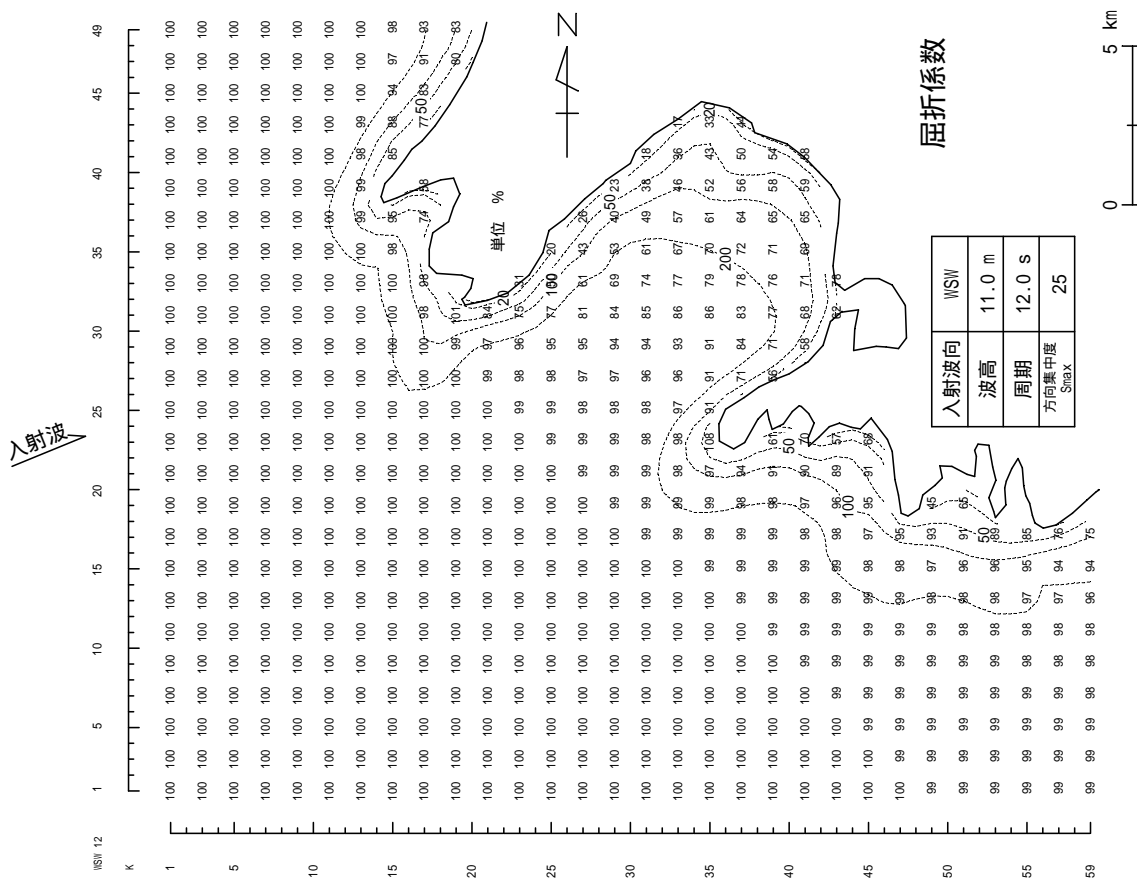
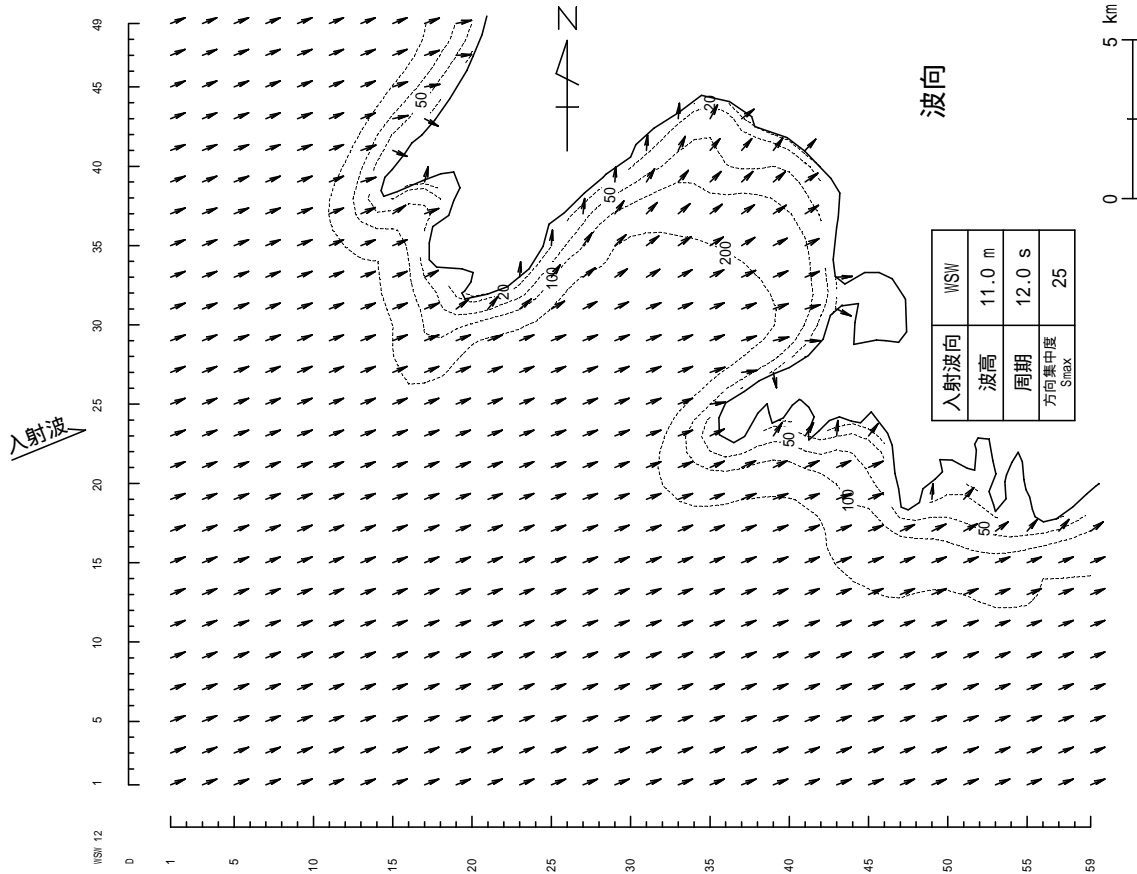


図 A.7 波浪變形計算結果（異常時波浪、外海波、大領域）

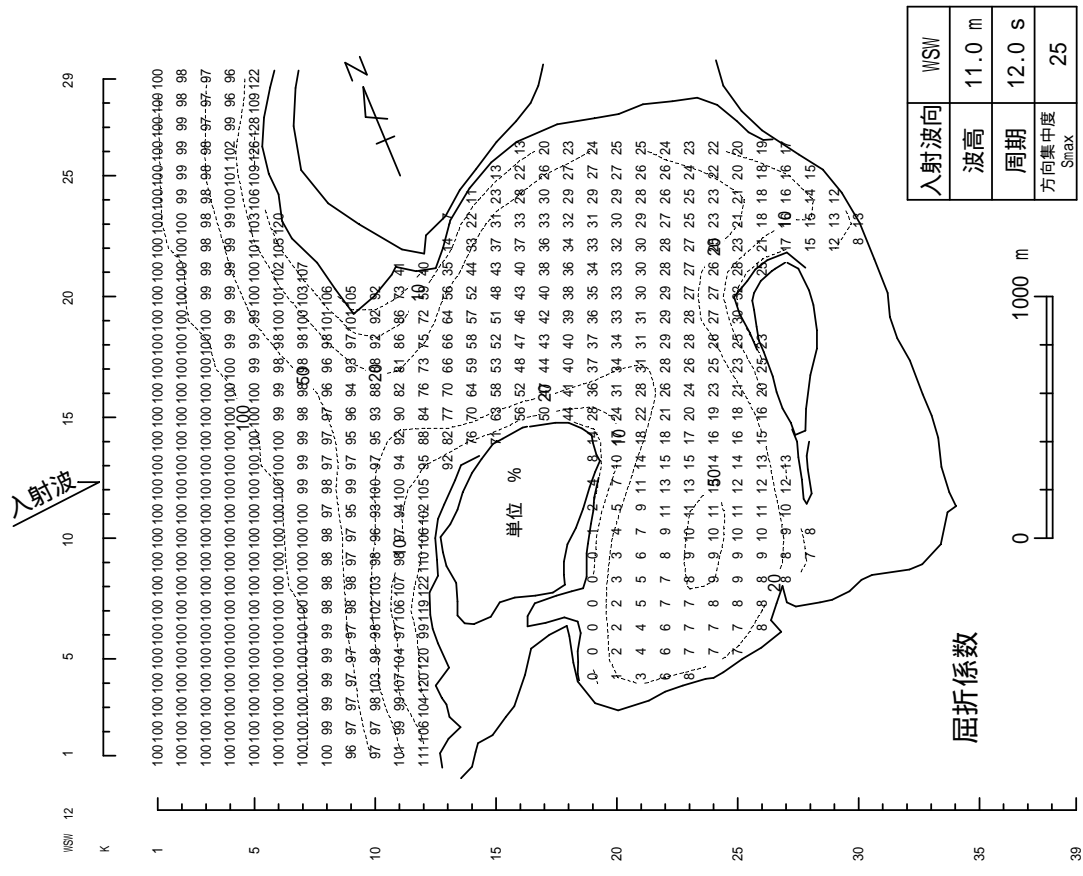
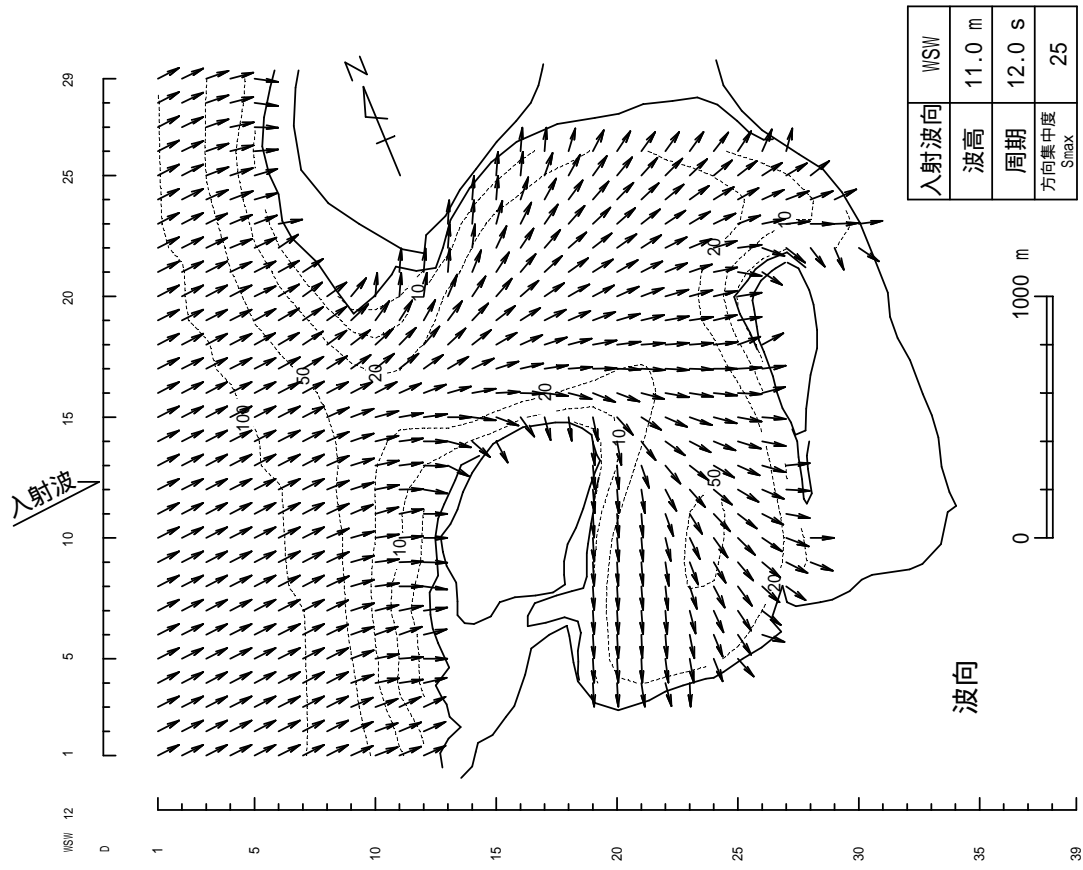


圖 A.8 波浪變形計算結果 (異常時波浪、外海波、小領域)

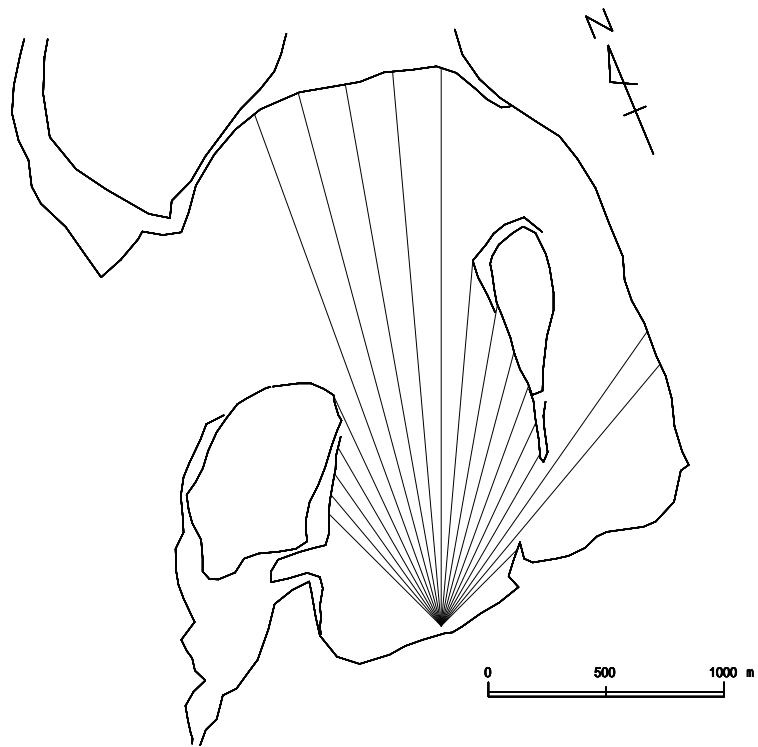


図 A.9 有効吹送距離の算定

資料 - 7.5 ボーリング及び測量データ

BORING NO. BH-2
SHEET 1 OF 1

BORING LOG

PROJECT: Basic Design, Sut Yiu Muen (West), Victoria
 LOCATION: Bonanza Island (Municipal Area)
 CLIENT: SCOH Corporation

Coordinates: N: 22°06'17.5" E: 102°42'42.5"
 Borehole Depth: 18.00 m
 Ground Elevation (at BHE): 2.00 m
 Mean Seawater Depth: 14.93 m

SPT
Blow Count
(Blows)

Specific
Gravity

Total
Liquor
Height
(Feet)

SAMPLING
METHOD

SAMPLING
NO.

SAMPLING
DEPTH (m)

SOIL DESCRIPTION

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

SOIL DESCRIPTION

1.0-2.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

2.0-3.0 m. **M. S. SAND**, slightly silty, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

3.0-4.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

4.0-5.0 m. **M. S. SAND**, slightly silty, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

5.0-6.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

6.0-7.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

7.0-8.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

8.0-9.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

9.0-10.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

10.0-11.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

11.0-12.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

12.0-13.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

13.0-14.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

14.0-15.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

End of Borehole @ 18.0 m

101 - Soil Sample Identification
 102 - Water Bearing
 103 - Dry Strength
 104 - Foundation for Soil Tests
 105 - Moisture Content

BORING NO. BH-1
SHEET 1 OF 1

BORING LOG

PROJECT: Basic Design, Sut Yiu Muen (West), Victoria
 LOCATION: Bonanza Island (Municipal Area)
 CLIENT: SCOH Corporation

Coordinates: N: 22°06'17.5" E: 102°42'42.5"
 Borehole Depth: 20.00 m
 Ground Elevation (at BHE): 2.00 m
 Mean Seawater Depth: 14.93 m

SPT
Blow Count
(Blows)

Specific
Gravity

Total
Liquor
Height
(Feet)

SAMPLING
METHOD

SAMPLING
NO.

SAMPLING
DEPTH (m)

SOIL DESCRIPTION

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

SOIL DESCRIPTION

1.0-2.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

2.0-3.0 m. **M. S. SAND**, slightly silty, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

3.0-4.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

4.0-5.0 m. **M. S. SAND**, slightly silty, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

5.0-6.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

6.0-7.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

7.0-8.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

8.0-9.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

9.0-10.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

10.0-11.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

11.0-12.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

12.0-13.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

13.0-14.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

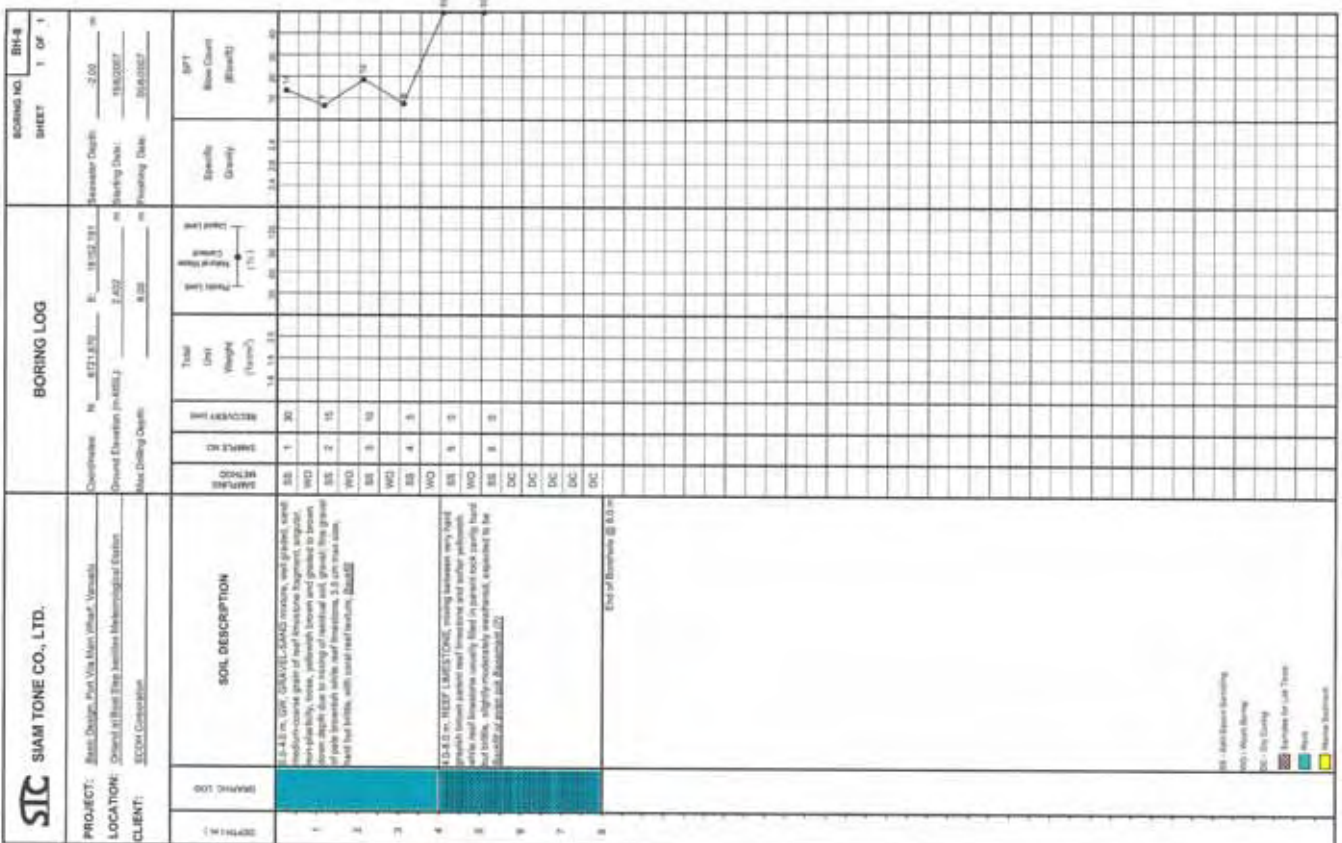
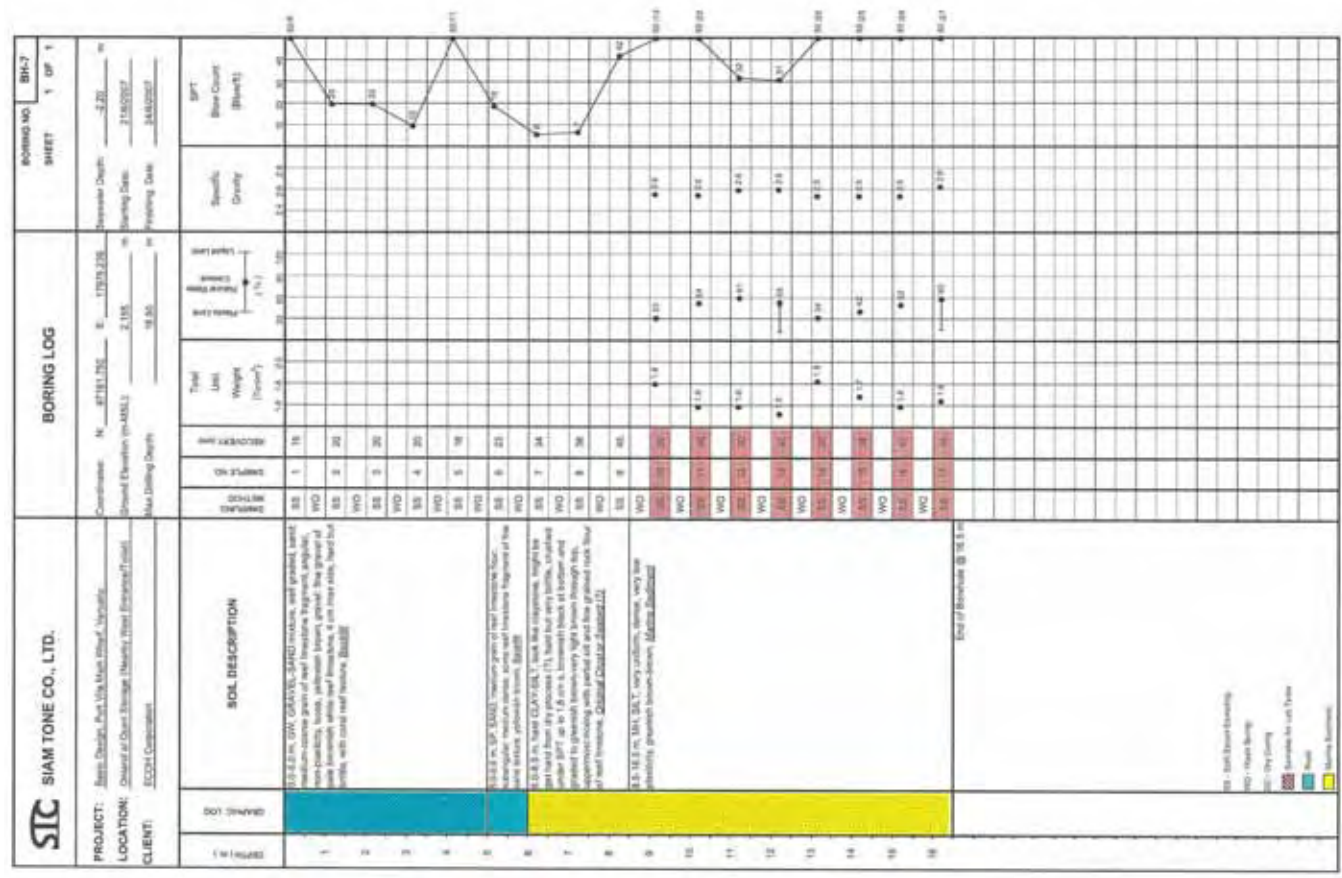
14.0-15.0 m. **RED LAMBERTI**, hard but brittle, moderately weathered, 10% silty, 65% fine-medium grained sand, 25% fine gravel, 10% silt, 10% clay, 10% organic matter, 1.0 m thick. **Best for foundation**.

End of Borehole @ 20.0 m

101 - Soil Sample Identification
 102 - Water Bearing
 103 - Dry Strength
 104 - Foundation for Soil Tests
 105 - Moisture Content

SIAM TONE CO., LTD.		BORING LOG				BORING NO. BH-2 SHEET 1 OF 1	
PROJECT: Bani Design Post Via Motor Road, Upgrade	Coordinates: N: 1274.334 E: 1817.788	Blowmeter Depth: Submerged					
LOCATION: Condo building Office Building	Ground Elevation (m A.S.L.): 4.00	Blowing Date: 23/05/27					
CLIENT: SCOT Corporation	Blow Drilling Depth:	Blowing Date: 23/05/27					
SOIL DESCRIPTION 0.0-1.2 m, KEEP LAMBERTON, very hard gravelly brown silty sand, medium, hard but joints, can't be consolidated 1.2-1.8 m, KEEP LAMBERTON, medium brown, very hard gravelly brown (part) sand medium and rather pebbly with red brown silty clay. No gravel, but some hard sand lenses, expected to be Bactos II 1.8-2.4 m, KEEP LAMBERTON, very hard gravelly brown (part) sand medium and rather pebbly 2.4-3.0 m, End of Blowmeter @ 3.0 m	DEPTH (m)	RECOVER LINE	TRIAL (cm) Weight (gram)	WATER LINE Water Content (%)	Specific Gravity	SPT Blow Count (blows)	
	1	WD	WD	WD			
	2	WD	WD	WD			
	3	WD	WD	WD			
	4	DC	DC	DC			

SIAM TONE CO., LTD.		BORING LOG				BORING NO. BH-2 SHEET 1 OF 1	
PROJECT: Bani Design Post Via Motor Road, Upgrade	Coordinates: N: 1792.841 E: 1792.841	Blowmeter Depth: Submerged					
LOCATION: Bani Design Post Via Motor Road, Upgrade	Ground Elevation (m A.S.L.): 4.00	Blowing Date: 23/05/27					
CLIENT: SCOT Corporation	Blow Drilling Depth:	Blowing Date: 23/05/27					
SOIL DESCRIPTION 0.0-1.2 m, KEEP LAMBERTON, very hard gravelly brown silty sand, medium, hard but joints, can't be consolidated 1.2-1.8 m, KEEP LAMBERTON, medium brown, very hard gravelly brown (part) sand medium and rather pebbly with red brown silty clay. No gravel, but some hard sand lenses, expected to be Bactos II 1.8-2.4 m, KEEP LAMBERTON, very hard gravelly brown (part) sand medium and rather pebbly 2.4-3.0 m, End of Blowmeter @ 3.0 m	DEPTH (m)	RECOVER LINE	TRIAL (cm) Weight (gram)	WATER LINE Water Content (%)	Specific Gravity	SPT Blow Count (blows)	
	1	WD	WD	WD			
	2	WD	WD	WD			
	3	WD	WD	WD			
	4	DC	DC	DC			



SIAM TONE CO., LTD.		BORING LOG										BORING NO. BH-9	
PROJECT: Asian Design East Asia Main Ward, Udonthani		Coordinates: N 17°25'15" E 102°53'48"		Borehole Depth: Submerged		SHEET 1 OF 1		Penetration Depth: Submerged		SPT		Blow Count (Blows)	
LOCATION: Chitrakarn-Village of Forest Entrance Gate		Ground Elevation (m.ASL): 2.000 (0.0)		Final Elevation (m.ASL): 2.000 (0.0)		Boring Date: 14/12/2017		Penetration Depth: Submerged		SPT		Blow Count (Blows)	
CLIENT: ECOM Corporation		Bore Closing Depth: 17.80		Final Elevation (m.ASL): 2.000 (0.0)		Boring Date: 14/12/2017		Penetration Depth: Submerged		SPT		Blow Count (Blows)	
DEPTH (m)	SOIL DESCRIPTION	SOIL CLASSIFICATION	REMARKS	WATER CONTENT (%)	LIQUID LIMIT (%)	PLASTICITY INDEX (%)	UNIT WEIGHT (kN/m³)	WATER BULKING (%)	WATER LOSS (%)	WATER LOSS (mm)	WATER LOSS (mm)	WATER LOSS (mm)	WATER LOSS (mm)
1	0.5-1.0 m. GW. GRAVEL-SAND mixture, about 80% sand with fine gravel of hard fragments, SPT crushed subany. Unclastic, graded, fine, 2 m max. Bestfit	WD											
2	1.0-2.0 m. REEF LIMESTONE, hard fine grained, moderately to highly plastic, with some gravel and fine sand to SPT. Bestfit	SD											
3	2.0-3.0 m. M.S.P. SILT SAND, 60% wet sand soil mixture, low plasticity, 20% wet-fine gravel mixture, angular, fine (SPT). Bestfit or Collation (2)	WD											
4		WD											
5		WD											
6	3.5-7.0 m. REEF LIMESTONE, hard, moderately to highly plastic, with some gravel fragments. Bestfit	SD											
7	7.0-8.0 m. GW SILT SAND, 60% wet sand soil mixture, low plasticity, 20% wet-fine gravel mixture, angular, 3.0 m max. Bestfit	WD											
8	8.0-9.0 m. REEF LIMESTONE, hard, moderately to highly plastic, with some gravel fragments. Bestfit	SD											
9	9.0-10.0 m. REEF LIMESTONE, hard, moderately to highly plastic, with some gravel fragments. Bestfit	SD											
10	10.0-11.0 m. M.S.P. SILT SAND, 60% wet sand soil mixture, low plasticity, 20% wet-fine gravel mixture, angular, 3.0 m max. Bestfit	WD											
11	11.0-12.0 m. M.S.P. SILT SAND, 60% wet sand soil mixture, low plasticity, 20% wet-fine gravel mixture, angular, 3.0 m max. Bestfit	WD											
12	12.0-13.0 m. M.S.P. SILT SAND, 60% wet sand soil mixture, low plasticity, 20% wet-fine gravel mixture, angular, 3.0 m max. Bestfit	WD											
13	13.0-14.0 m. M.S.P. SILT SAND, 60% wet sand soil mixture, low plasticity, 20% wet-fine gravel mixture, angular, 3.0 m max. Bestfit	WD											
14	14.0-15.0 m. M.S.P. SILT SAND, 60% wet sand soil mixture, low plasticity, 20% wet-fine gravel mixture, angular, 3.0 m max. Bestfit	WD											
15	15.0-16.0 m. M.S.P. SILT SAND, 60% wet sand soil mixture, low plasticity, 20% wet-fine gravel mixture, angular, 3.0 m max. Bestfit	WD											
16	16.0-17.0 m. M.S.P. SILT SAND, 60% wet sand soil mixture, low plasticity, 20% wet-fine gravel mixture, angular, 3.0 m max. Bestfit	WD											
17	17.0-17.80 m. End of Borehole @ 17.80 m	WD											



LEGEND

1. Proposed Main Road
 2. Proposed Access Road
 3. Proposed Driveway
 4. Proposed Footpath
 5. Proposed Cycleway
 6. Proposed Greenway
 7. Proposed Waterway
 8. Proposed Sewerage
 9. Proposed Stormwater
 10. Proposed Utility
 11. Proposed Fencing
 12. Proposed Boundary
 13. Proposed Boundary Extension
 14. Proposed Boundary Extension
 15. Proposed Boundary Extension
 16. Proposed Boundary Extension
 17. Proposed Boundary Extension
 18. Proposed Boundary Extension
 19. Proposed Boundary Extension
 20. Proposed Boundary Extension
 21. Proposed Boundary Extension
 22. Proposed Boundary Extension
 23. Proposed Boundary Extension
 24. Proposed Boundary Extension
 25. Proposed Boundary Extension
 26. Proposed Boundary Extension
 27. Proposed Boundary Extension
 28. Proposed Boundary Extension
 29. Proposed Boundary Extension
 30. Proposed Boundary Extension

NOTES

1. All proposed roads, drains, and utilities are shown in red.
2. The proposed roads are shown in blue.
3. The proposed drains are shown in green.
4. The proposed utilities are shown in yellow.
5. The proposed fencing is shown in black.
6. The proposed boundary extension is shown in black.
7. The proposed boundary extension is shown in black.
8. The proposed boundary extension is shown in black.
9. The proposed boundary extension is shown in black.
10. The proposed boundary extension is shown in black.
11. The proposed boundary extension is shown in black.
12. The proposed boundary extension is shown in black.
13. The proposed boundary extension is shown in black.
14. The proposed boundary extension is shown in black.
15. The proposed boundary extension is shown in black.
16. The proposed boundary extension is shown in black.
17. The proposed boundary extension is shown in black.
18. The proposed boundary extension is shown in black.
19. The proposed boundary extension is shown in black.
20. The proposed boundary extension is shown in black.
21. The proposed boundary extension is shown in black.
22. The proposed boundary extension is shown in black.
23. The proposed boundary extension is shown in black.
24. The proposed boundary extension is shown in black.
25. The proposed boundary extension is shown in black.
26. The proposed boundary extension is shown in black.
27. The proposed boundary extension is shown in black.
28. The proposed boundary extension is shown in black.
29. The proposed boundary extension is shown in black.
30. The proposed boundary extension is shown in black.

LIST OF THE CO-ORDINATE POINTS

POINT NO.	Easting	Northing
1	10000	10000
2	10000	10000
3	10000	10000
4	10000	10000
5	10000	10000
6	10000	10000
7	10000	10000
8	10000	10000
9	10000	10000
10	10000	10000
11	10000	10000
12	10000	10000
13	10000	10000
14	10000	10000
15	10000	10000
16	10000	10000
17	10000	10000
18	10000	10000
19	10000	10000
20	10000	10000
21	10000	10000
22	10000	10000
23	10000	10000
24	10000	10000
25	10000	10000
26	10000	10000
27	10000	10000
28	10000	10000
29	10000	10000
30	10000	10000

LOCATION MAP

SCALE

1:1000

DATE

2005

PROJECT

STC slum tone co.,ltd.

CLIENT

STC slum tone co.,ltd.

DESIGNER

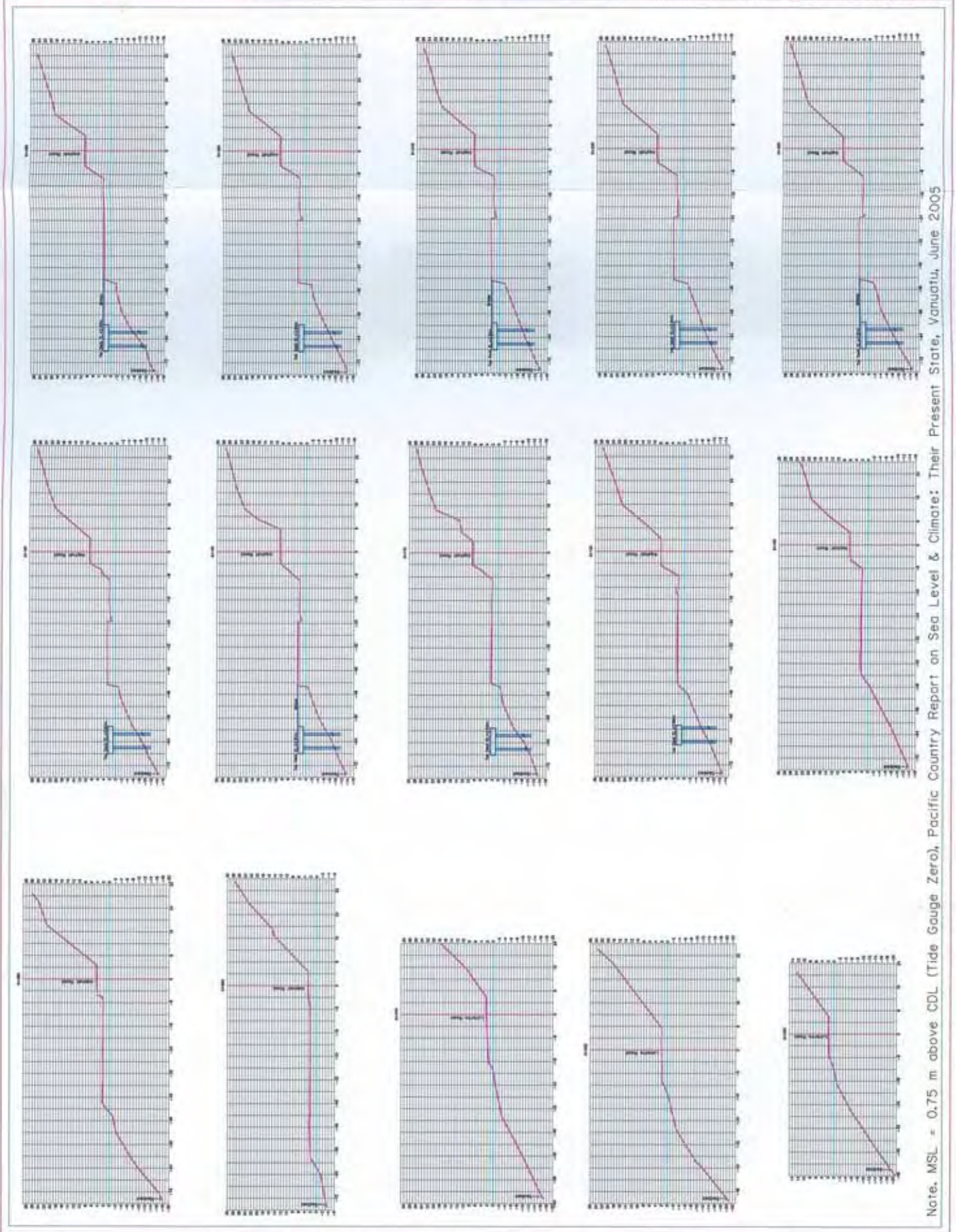
STC slum tone co.,ltd.

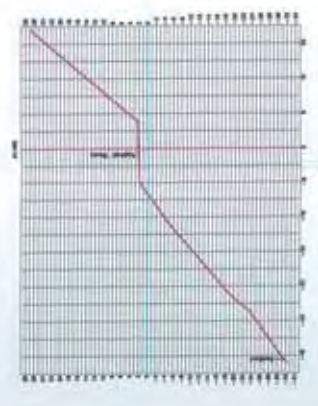
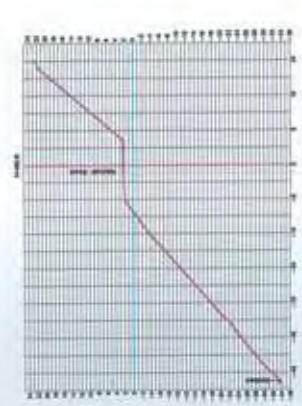
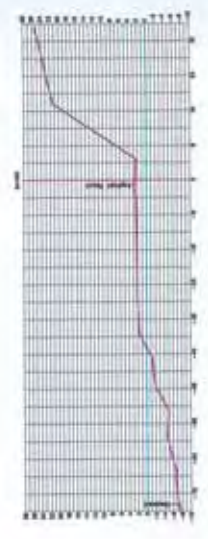
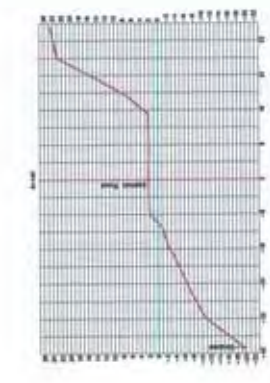
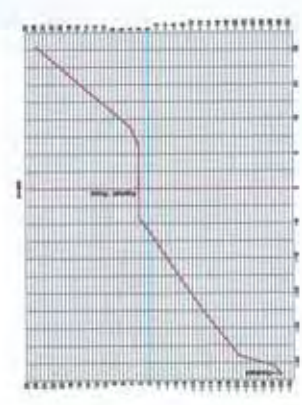
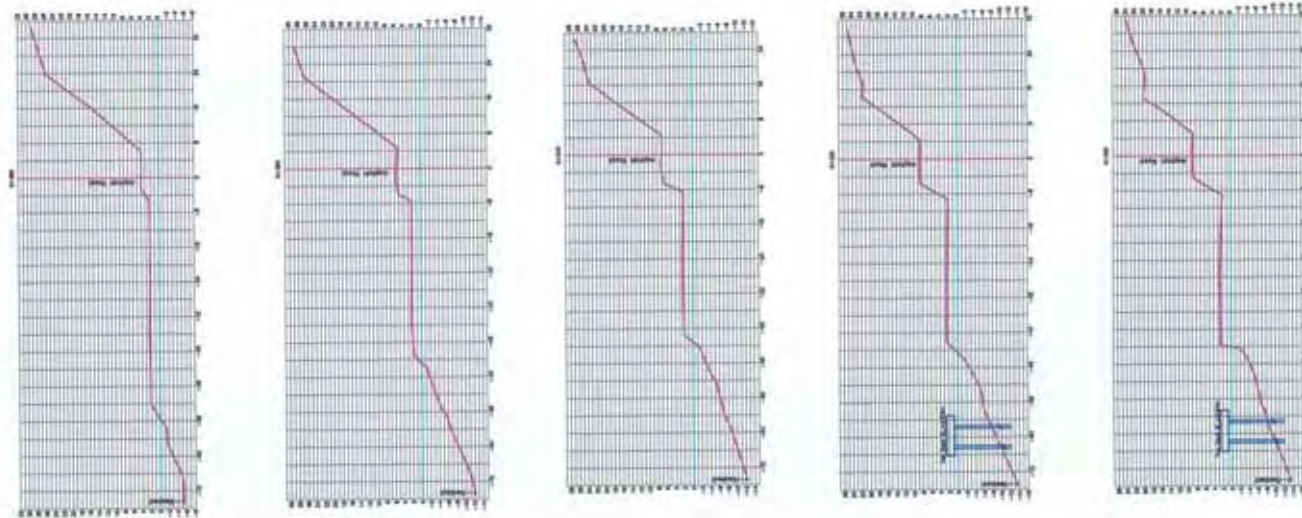
DATE

2005

CROSS-SECTION

CROSS-SECTION





LEGEND

- ROADS
- RAILWAYS
- SEAS
- COASTAL PROTECTION
- SETBACKS
- BOUNDARIES
- PROPOSED ROADS
- PROPOSED RAILWAYS
- PROPOSED SEAS
- PROPOSED COASTAL PROTECTION
- PROPOSED SETBACKS
- PROPOSED BOUNDARIES

NOTES

1. ALL PROPOSED ROADS, RAILWAYS, AND SEAS ARE TO BE CONSTRUCTED IN ACCORDANCE WITH THE RELEVANT STANDARDS AND SPECIFICATIONS.
2. ALL PROPOSED COASTAL PROTECTION IS TO BE CONSTRUCTED IN ACCORDANCE WITH THE RELEVANT STANDARDS AND SPECIFICATIONS.
3. ALL PROPOSED SETBACKS ARE TO BE CONSTRUCTED IN ACCORDANCE WITH THE RELEVANT STANDARDS AND SPECIFICATIONS.
4. ALL PROPOSED BOUNDARIES ARE TO BE CONSTRUCTED IN ACCORDANCE WITH THE RELEVANT STANDARDS AND SPECIFICATIONS.

SYMBOLS

UPPER CASE LETTERS: ROADWAYS

LOWER CASE LETTERS: RAILWAYS

NUMBERS: SEAS

ALPHABETS: COASTAL PROTECTION

BOUNDARIES

PROPOSED ROADS

PROPOSED RAILWAYS

PROPOSED SEAS

PROPOSED COASTAL PROTECTION

PROPOSED SETBACKS

PROPOSED BOUNDARIES

LOCATION MAP

SCALE

1:10000

PROPOSED BY

SIG slom lone co.,ltd.

DATE

REVISION

NO.

DESCRIPTION

DATE

CROSS-SECTION

NO.

SECTION

DATE

SCALE

PROPOSED BY

SIG slom lone co.,ltd.

DATE

REVISION

NO.

DESCRIPTION

DATE

Note. MSL = 0.75 m above CDL (Tide Gauge Zero), Pacific Country Report on Sea Level & Climate: Their Present State, Vanuatu, June 2005