

資料 8-3. 計画サイト調査

資料 8-3-1 北港交通量調査

現地調査時に、北港における人、船舶、車の動向調査を実施した。調査期間は、平成 17 年（2005 年）8 月 12 日から 8 月 31 までの 20 日間であり、調査員を配して、8:00～17:00 までの各正時に、北港周辺における数量を観測した。

観測項目は、各正時ににおける、人、船舶、車の数量、および船舶の係留位置（北側・西側岸壁、東側岸壁、北港周辺の海浜（北港から見える範囲）の別）、北港に発着した時間と乗降客数である。

以下は、その調査結果から、平均数量を整理したものである。また、船舶の発着時間の分布図を作成した。

表 A.8.3.1-1 北港の時間別人数

時刻	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
観光客・ダイバー	1.9	4.2	4.8	3.1	1.8	2.5	3.0	4.1	1.4	4.2
職員（州政府、漁協）	1.8	3.1	2.4	2.8	2.9	3.8	2.6	2.4	2.1	3.1
漁業者	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他（一般島民）	8.5	9.0	11.1	9.3	5.9	7.7	9.2	10.2	6.7	9.0
合計	12.3	16.3	18.3	15.1	10.7	14.0	14.8	16.7	10.2	16.2

表 A.8.3.1-2 北港の時間別駐車数

時間	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
トラック	3.3	3.9	4.4	3.7	3.2	4.1	5.2	4.0	3.0	3.7
セダン	3.7	3.3	3.1	3.0	2.6	3.5	4.6	3.4	2.2	2.9
バス	1.4	1.9	2.6	2.3	1.9	2.2	2.1	1.9	1.2	1.5
その他	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
合計	8.4	9.0	10.1	8.9	7.6	9.8	11.8	9.3	6.4	8.1

表 A.8.3.1-3 北港の時間別係留船舶数

時間	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
北港、北側・西側岸壁	5.8	5.3	6.0	7.2	7.4	7.4	6.7	6.3	5.7	5.5
北港、東側岸壁	5.5	5.2	5.0	5.1	5.1	5.2	5.0	4.8	4.6	4.7
北港、合計	11.3	10.5	11.0	12.3	12.5	12.6	11.7	11.1	10.3	10.2
周辺海浜	8.8	8.6	8.4	8.5	8.3	8.5	7.8	7.6	7.7	8.1
合計	20.1	19.1	19.3	20.8	20.8	21.0	19.4	18.7	18.0	18.3

表 A.8.3.1-4 北港の発着船舶数（1日当たり）

船舶種類	漁船	Roro 船	客船	その他	合計
到着	2.0	0.5	3.7	4.4	10.5
出発	2.7	0.6	3.7	4.4	11.4
合計	4.7	1.0	7.4	8.8	21.9

表 A.8.3.1-5 北港の乗降客数（1日当たり）

項目	平均乗客数
乗船数	82.9
降船数	81.1
合計	164.0

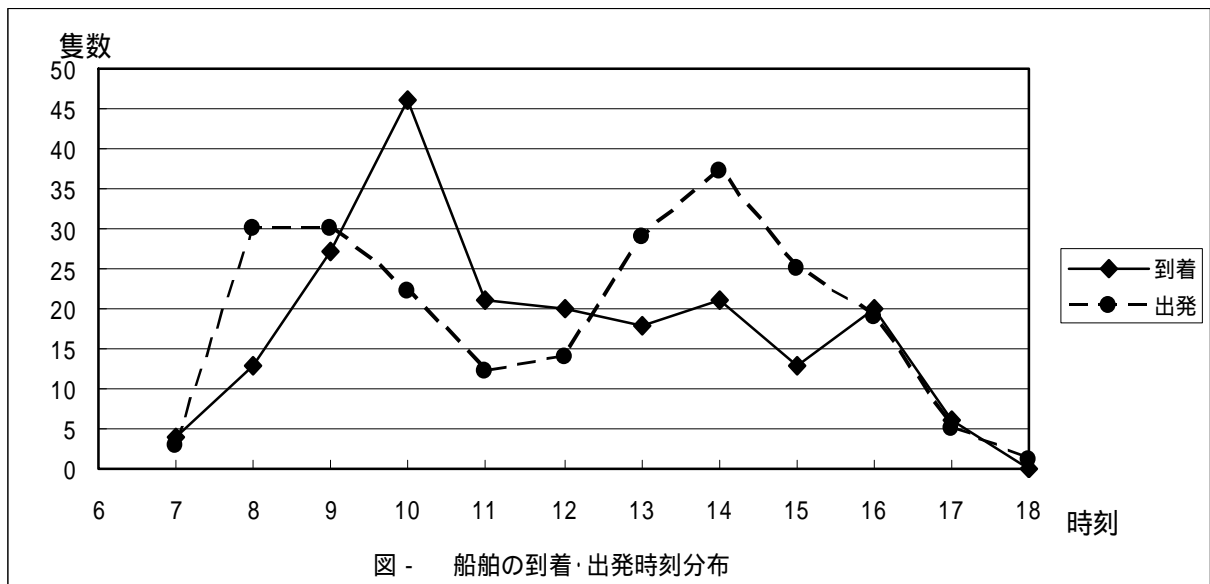


図 A.8.3.1-1 北港の船舶発着時間分布（20日間合計）

資料 8-3-2 北港水産統計調査

(1) 漁業者

ペリリュー州の住民は、500 人程度である。この内、ペリリュー州漁業協同組合 (Belilieu Fishing Cooperative (BFCA)) の組合員は 31 名である。ただし、ペリリュー州では、定職がない者が漁業を行って収入を得ている場合も多く、実際の漁業者の数はこれよりも多いと考えられる。

(2) 漁船

ペリリュー州では、FRP 製の小型漁船 (船長 5 ~ 8m 程度、船外機 (平均的なエンジンの馬力は 75PS 程度) 付き) が多く用いられている。

BFCA および漁業者へのインタビューによれば、ペリリュー州における漁船数は 50 隻程度である。調査期間中の 8 月 24 日に島の北部を海側から探索した結果、北港から西側約 2km、東側約 1km の範囲で 31 隻の漁船を確認した。また、南港で 2 隻の漁船を確認した (ただし南港の周辺には民家はなく、一時的に係船しているものと考えられる)。これ以外に、漁業者の自宅前に陸揚げされた漁船が陸上から確認された。

ペリリュー州では、住民は島の中央部より北、特にペリリュー州政府事務所のある中心街 (北港から約 2km) の周辺に住んでおり、漁船も、この自宅周辺に係留されているものと考えられる。

(3) 魚種、漁法

ペリリュー州で主に漁獲されるのは、アイゴ類 (rabbitfish)、ブダイ類 (parrotfish)、ハタ類 (grouper)、フエダイ類 (snapper)、ボラ類 (mullet) 等である。漁場は、何れも北港周辺のリーフ内あるいはその周辺である。

漁法は、刺し網を用いる漁法が主である。刺し網は延長 30m 程度、深さ 1.5m 程度のものが多い。編み目が細かいものは稚魚の保護のため禁止されており、10cm 以上のものを用いている。この他にフック、銚による漁が行われている。明け方に出漁し、夕方帰漁するケースが多く、1 日を越える長期間の操業を行うのは稀である。

(4) 水産物の流通

ペリリュー州では、漁獲された水産物の市場での取引は行われていない。漁船は漁民の自宅前面海浜等を利用して水揚げをしており、自宅で消費できない分を漁協に販売している。漁業者が魚を漁協に運び、漁協で魚種の確認や計量を行って買い上げを行っている。

漁協への販売・買い取り価格は魚種により決まっており、禁漁種などの場合を除き、基本的に漁協は買い取りを拒否していない。

漁協は、買い取った魚の一部は漁民に販売しているが、一部はコロールに運び販売している。販売は事前にコロールの市場に販売の可否を確認した上で、施氷しアイスボックス詰めして定期船でコロールに運搬する。この場合も販売価格は魚種により決まっている。

販売できないものは一部薫製にして島内で販売している (漁協前面に薫製用のコンロがあ

り、ココナツの殻等を燃料に薫製を行っている)。

(5) 漁獲量、魚価

パラオ国の統計資料によれば、ペリリュー州全体での漁獲量は 11 トン程度である。

一方、ペリリュー州における魚の摂取量から漁獲量を推定する。

ペリリュー州において実施した、魚の消費に関するアンケート(配布数 40 に対し、回収数は 23)では、1ヶ月の各家庭における魚の消費量は平均で約 40lbs(ポンド: 0.45kg)である。ペリリュー州全体の世帯数が約 160 であることから、ペリリュー州全体での魚の消費量は、40lbs/世帯/月×160世帯×12ヶ月 34.5 トンと推定される。

この内、コロールで販売される量は、平成 14、15、16 年で、それぞれ、3.0、0.6、0.5 トンである(コロールでの販売量が急減したのは、コロールへの魚の運搬用漁船である「TAIRYO MARU」が故障し、現在は定期船で運搬しているためと考えられる)。従って、ペリリュー州内で消費されるものとコロールで販売される量を加えた、35 トン~37.5 トンがペリリュー州における漁獲量と推定できる。

BFCA の水産物の買い取り価格および販売価格を以下に示す。これらの価格は、魚種によって決まっており、BFCA 事務所内に価格表が掲げられている。販売価格と買い入れ価格の差額が BFCA の利益となる。

表 A.8.3.2(5)-1 BFCA の魚の買い入れおよび販売価格(単位: US\$ / ポンド)

魚種	買い入れ価格	販売価格	差額
アイゴ類(rabbitfish)	0.85	1.1	0.25
フエダイ類(snapper)	1.0	1.35	0.35
ブダイ類(parrotfish)	1.15	1.4	0.25
ハタ類(grouper)、ボラ類(mullet)	1.2	1.5	0.3

(6) 漁業組合の活動状況

BFCA は、以前はペリリュー州政府に所属していたが、平成 13 年に別組織となった。マネージャーの Mr. Kent Giramur を含む 5 人が職員である。組合員 31 名の内、半数は女性である。組合費は徴収しておらず、州政府等からの補助金も得ていない。

組合では漁業者(組合員以外も含む)から魚を買い入れ、ペリリュー州内で販売するほか、コロールに運んで販売もしている。この他、灯油、氷、アイスクリーム、薫製等の販売およびクレーン付トラックの使用料(客船の貨物の積み込み、降ろし等に使用している)等が漁協の収入になっており、これから漁協の運営費(人件費、材料購入費、電気代など)が賄われている。平成 14 年~17 年の組合の収支は表 A.8.3.2-2 のとおり、若干のプラスとなっている。

BFCA では、漁協の経営を安定させて組合員の生活向上を行うことを目指し、水産物以外の農産物(タロ、ココナツ、パパイア、バナナ等)の購入、販売の計画を持っている。

表 A.8.3.2(6)-1 BFCA の収支 (単位 : US\$)

年 (暦年)	収入	支出	収支
平成 14 年	37,127	32,319	4,808
平成 15 年	43,130	33,750	9,381
平成 16 年	40,148	40,119	29
平成 17 年 (1-5 月)	21,176	19,998	1,178

資料 8-3-3 北港の健全度調査

平成 11 年(1999 年)に整備された北港の健全度調査を行った。以下に調査結果を示す(図 A.8.3.3-1 参照)。

北港北側の岸壁には、端部の破損(船舶の接触によるものと推定)等が見られるが、深刻な状態ではない。また、岸壁上の不陸等は特に認められなかった。一方、7 基設置された係船柱は、何れも使用可能であるが、金属部分の腐食が進んでいる。

これ以前に整備された北港の西側岸壁のおよび東側護岸のコンクリートは風化が進んでおり、一部崩れて路盤材が見える状態である。また、階段部分のコンクリートも風化により変形しており、使用の際の安全性に問題がある。西側および東側に設置された係留用桁もコンクリート折損や変形、劣化が進んでいる。北港東側護岸取付け部のコンクリート部が破損し、路盤材が露出している。また、係留用桁もコンクリート折損や変形、劣化が進んでいる。

エプロンは未舗装で不陸が生じており、降雨時には水たまりが生じている。

北港西側に位置する水産施設海側である西側護岸のガビオン(護岸構造体)は破れて中詰石材が転がり出ている。

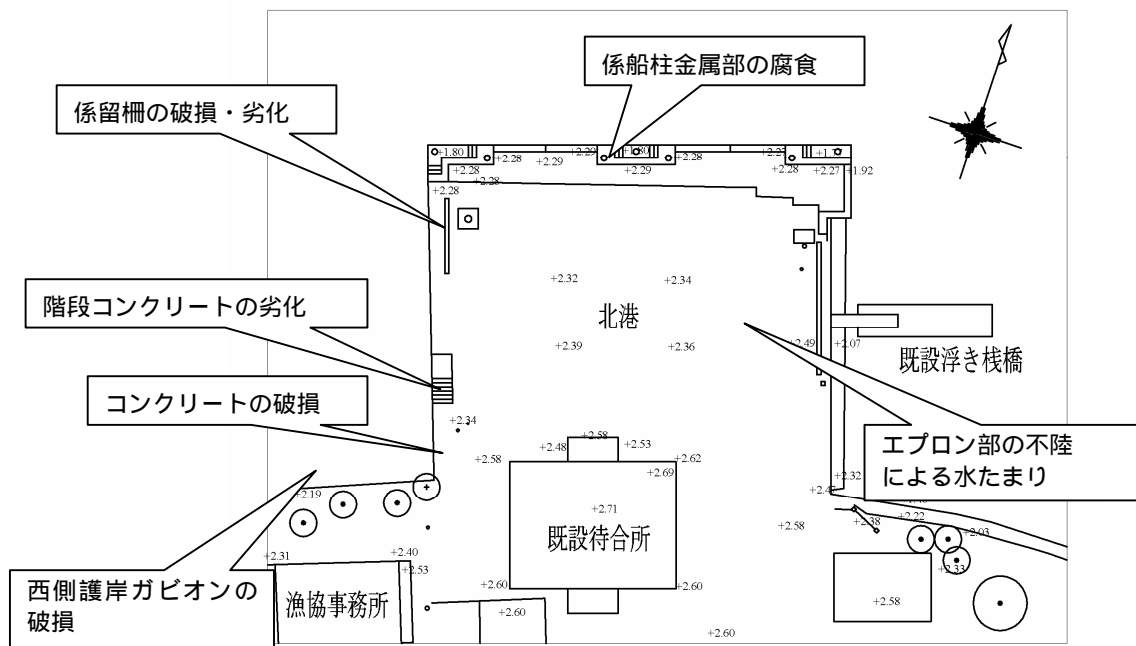


図 A.8.3.3-1 北港既存施設の健全度調査結果



係船柱の金属部分の腐食



西側岸壁の場所打ちコンクリートの破損状況



西側護岸階段部分のコンクリートの劣化



係留柵の破損・劣化



エプロン部の水たまり



西側護岸のガビオン(護岸構造体)の破損

資料 8-3-4 ペリリュウ州所有船舶乗船調査

調査チームは調査期間中の平成 17 年(2005 年)8 月 22 日にペリリュウ州所有の大型定期船 ODESANGEL_DIL に乗船し、定期船の運行状況や航路、標識の状況調査を行った。

以下に、調査結果を示す。

8 月 22 日

- | | |
|---------------|--|
| 10:55 | 横付けにてエンジン始動、出発(乗客約 25 人)
(コロールマラカル港) |
| 11:00 ~ 11:15 | 一旦離岸した後、半回転し、ハッチを岸壁に降ろす。
2 台の車と荷物を積み込む。 |
| 11:20 | 出港 |
| 11:23 | マラカル沖でフルスロットル |
| 11:35 | マラカル航路を通過、速度約 24km/h |
| 13:11 | ペリリュウ航路入口部を通過
標識 No.2 通過(11km/h)
標識 No.6 通過(6km/h)
標識 No.14 通過(4km/h) |
| 13:40 | 標識 No.16 通過(3km/h)最低速度となる。
標識 No.20 通過(7km/h) |
| 13:50 | 自然のランプウェイにてハッチを降ろす |
| 13:55 | 車 2 台と荷物を少し降ろす。 |
| 14:05 | 北港を通過し、回頭水域で左旋回 |
| 14:08 | 北港に到着
乗客の降船、荷卸し(料金の徴収) |
| 15:00 頃 | 荷卸し終了 |

資料 8-3-5 ペリリュー州基礎資料調査

(1) 住民、経済

ペリリュー州の現在の住民数は約 500 人であり、労働人口は 200 人程度である。

就労先は、地方政府（34 名）、漁協（5 名）、電力（12 名）、電話関連（1 名）、建設業（7 名程度、ただし、コロールからの出稼ぎが多い）、林業（2 社、2 名が行っており、燃料用の薪、家屋建設用の丸太を生産しているが、製材はしていない）、観光関連産業（ホテル 4 箇所、ダイバーショップ（2 箇所、1 箇所はホテルと兼ねる）、レストラン・バー（2 箇所、1 箇所はダイバーショップを兼ねる）、合計 15 名程度）、スーパー（9 箇所、家族経営が主）等である。給料を得ているのは、この 70～80 名程度で、労働人口の 35～40% である。

就職先がない者は、漁業、農業を行って収入を得ている。漁協の組合員は 31 名であるが、この他にも漁業を行って水産物を漁協に売っている者がいる。農業は主に女性が行っており、生産物は、ココナツ、タロ、パパイヤ、バナナ、野菜等である。

ペリリュー州における生活物資の供給状況は表 A.8.3.5(1)-1 のとおりである。

表 A.8.3.5(1)-1 生活物資の供給元

項目	供給割合（Koror より移入）	供給割合（Peleliu）
住（建築物資）		
木材	90%（製材品は 100%）	10%（丸太のみ）
ブロック	100%	
その他建設物資	1) 100%	
衣料	100%	
食料		
米	100%	
パン	100%	
タロ		100%
肉	2) 100%	
卵など	100%	
野菜	50%	50%
果物	30%	70%
加工食品	ほぼ 100%	漬け物等を自宅で加工
エネルギー、水		
水、電気		3) 100%
ガス（コンロ用）	100%（液化石油ガス）	
灯油（コンロ用）	100%	
薪、ココナツ殻		100%
その他の生活物資 電化製品	ほぼ 100%	

- 1) 個人の家の建築は建設会社でなく自作の場合が多い。
- 2) 個人で豚等を飼っている例もあるが、島での特別な行事のためであり、島内では食肉加工は行ってはいない。
- 3) 電力用の軽油は 100% コロールから運搬されている。

(2) 交通

1) 船舶用トレーラー

ペリリュー州には船舶用トレーラーが 11 台あり、ペリリュー州政府により確認されている。現地調査によっても、この 11 台の所在を確認した。

4 台は個人 (Banet 氏、ホテル Island Inn の近くに住んでおり、ホテルに貸している。) 3 台はホテル StoryBoard が所有、また個人 (Bino 氏が 2 台、Hayes 氏が 1 台) が所有している。何れも中心街に隣接して場所に存在する。また、州政府が 1 台所有 (气象台の前に設置) しており、隣接するダイバーショップの Maml Divers は、主にこれを利用している。

2) 車輜

ペリリュー州での車輜の登録台数は以下のとおりである。車輜税および道路税がかかるため、州政府が把握している。

セダン	110 台
ピックアップ	36 台
バン	35 台
4 輪駆動車	14 台
ダンプ	6 台
ジープ	4 台
バス	5 台
バイク	10 台
合計	211 台

ペリリュー州では、発電所のある島の中央部より北側に分布し、特に州政府事務所のある島の中心部周辺に多い。ペリリュー州の世帯数は約 160 であることから、ほとんどの家庭が車を所有しているものと考えられる。

資料 8-3-6 ペリリユ-の停電状況

表 A.8.3.6-1 ペリリユ-の停電記録

年	月日	内容	停電時間
平成 15 年	3 月 6 日	3 相断線による停電	1 時間
	3 月 22 日	3 相断線による停電	50 分
	3 月 25 日	3 相断線による停電	40 分
	7 月 19 日	3 相断線による停電	1 時間 40 分
	9 月 20 日	発電機が 1 基故障したことによる停電	40 分
	9 月 29 日	1 相断線による停電	1 時間 30 分
	9 月 30 日	1 相断線による停電	30 分
	10 月 12 日	3 相断線による停電	11 時間 26 分
平成 16 年	2 月 23 日	3 相断線による停電	27 分
	2 月 27 日	3 相断線による停電	55 分
	3 月 6 日	3 相断線による停電	37 分
	3 月 10 日	3 相断線による停電	3 分
	3 月 15 日	3 相断線による停電	40 分
	3 月 18 日	松の大木が主力電線に倒れたことによる停電	7 時間 15 分
	6 月 14 日	3 相断線による停電	11 時間 22 分
	9 月 17 日	3 相断線による停電	3 分
	12 月 31 日	電圧低下	1 時間 10 分
平成 17 年	2 月 29 日	計器故障	2 時間
	3 月 5 日	3 相断線による停電	15 分
	3 月 12 日	3 相断線による停電	5 分
	3 月 15 日	3 相断線による停電	8 時間
	3 月 17 日	3 相断線による停電	8 分
	3 月 23 日	3 相断線による停電	55 分
	5 月 11 日	3 相断線による停電	22 分
	5 月 23 日	3 相断線による停電	5 分
	5 月 25 日	3 相断線による停電	3 分
	5 月 30 日	3 相断線による停電	4 時間 30 分
	6 月 21 日	3 相断線による停電	1 時間 15 分
	6 月 28 日	3 相断線による停電	7 分
	7 月 15 日	3 相断線による停電	45 分
7 月 18 日	3 相断線による停電	14 時間	

資料 8-3-7 ペリリュー州医療事情調査

ペリリュー州の診療所 (Super Dispensary in Peleliu State) には、現在、内科医の Dr. Ishmael Togamae が常駐 (平成 13 年 (2001 年) 3 月以来) している。看護婦等、他の職員はおらず、この医師が医療を行うとともに、事務等も行っている。このため、ベッドは 4 床あるが、入院支援設備はない。1 ヶ月に 1 度、コロールの Belau National Hospital から看護師が応援に来島する。

診療所では診療代は取っておらず、種類に関わらず、1 品種 10 日分で 1US\$ の薬代のみ徴収している。

診療所には、治療室や薬局等に電気を必要とする機材が多く存在するが、非常用電源は整備されていない。

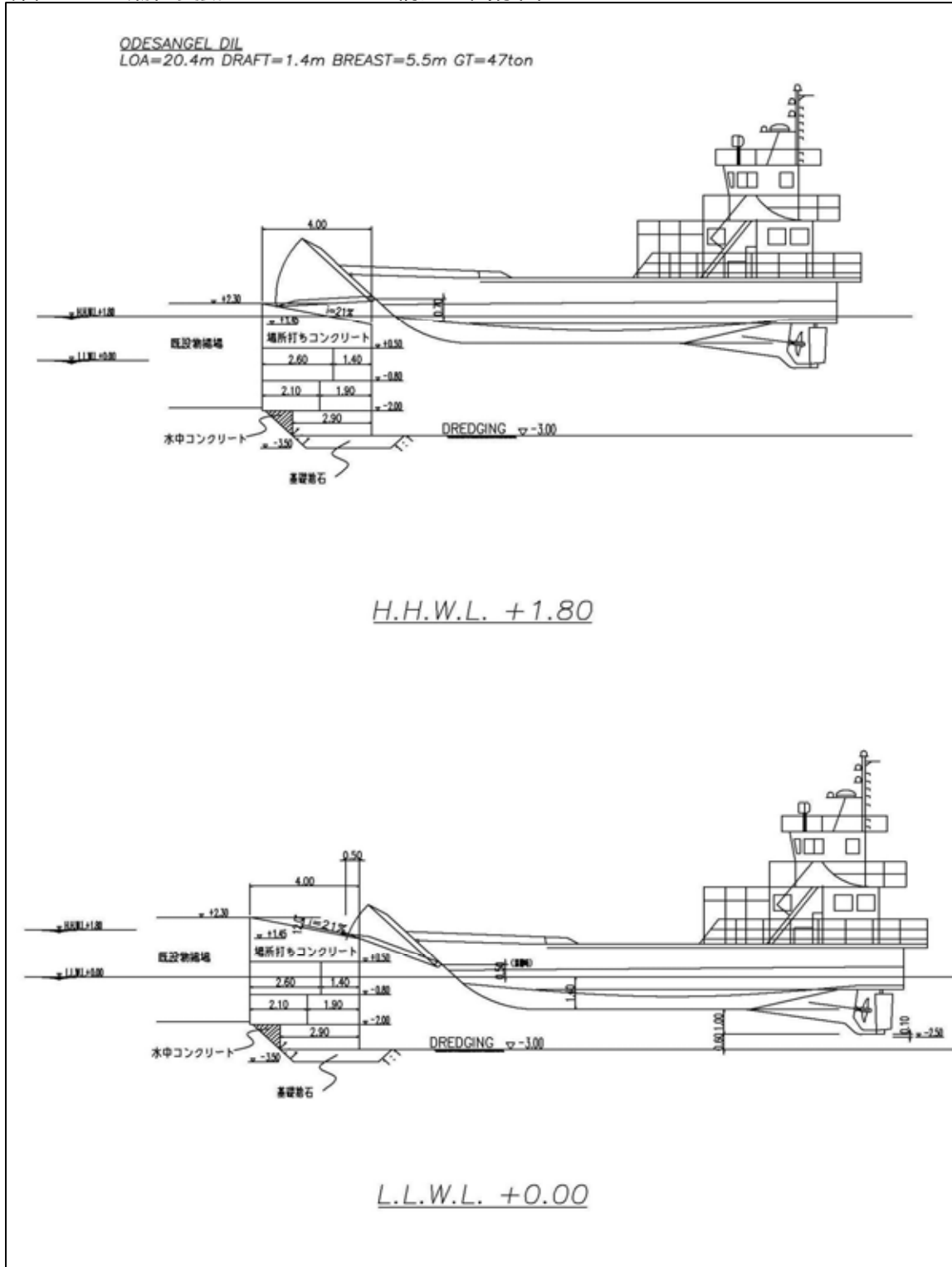
医師は、現在、1 日当たり平均 4~12 人の患者を診療している。表 A.8.3.7-1 は、その診察記録である。専門外の場合、また、緊急の患者の場合は、医師が付き添ってコロールに搬送することが、年 12 回程度 (月 1 回程度) ある。この他、月 1,2 回程度は付き添わずに家族が同行するのを見届ける例がある。

表 A.8.3.7-1 ペリリュー診療所の診察記録(診察内訳)

病気の種類	平成 16 年(2004 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
耳鼻咽喉疾患	53	30	22	17	22	25	42	49	46	15	16	13
目の疾患(結膜炎)/怪我	3	5	5	4	7	4	8	9	10	12	3	3
呼吸器疾患	86	56	32	52	65	55	45	159	53	40	32	42
胃腸系疾患	38	14	9	11	14	12	41	31	24	18	6	11
心臓/血管系疾患	0	0	2	2	0	2	6	0	0	0	0	0
泌尿器系疾患	5	5	3	0	5	5	5	5	4	3	1	1
骨格の疾患	14	16	9	13	11	12	14	19	17	10	8	8
やけどを含む皮膚疾患	25	12	24	20	41	43	55	20	26	9	18	13
神経系疾患	6	7		7	7	2	8	5	4	2	2	3
怪我	10	8	6	6	6	16	12	9	7	3	8	2
感染症	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0
糖尿病/高血圧	21	27	19	10	8	18	11	27	17	9	15	17
慢性患者への往診	3	1	0	0	0	2	1	0	0	0	1	1
緊急患者への往診	2	2	2	0	2	2	3	0	1	1	1	2
その他	31	31	29	21	21	57	60	63	42	2	41	9
患者合計(人)	297	214	162	163	209	255	311	398	251	124	155	125

資料8-4. 施設計画・設計資料

資料8-4-1. 潮位変動とランプウェイ構造の関係図



図A.8.4.1-1潮位変動とランプウェイ構造の検討

ランプウェイの構造を検討するに当たり以下の点に留意した。

出来るだけランプウェイ全長を短くし、計画サイトが既存境界フェンス内に収まるようにする。

潮位差が大きいため、低潮位時でも単体の自動車が自走できる傾斜角度を設定する。

自走して乗降する自動車の底を擦らぬよう、出来るだけランプウェイと貨客船のRoRoランプが凸を作らぬように設定する。

施工時、ランプウェイ法肩に緩傾斜部を設定し、車両の自走によるアクセスに配慮する。

施工時、ランプウェイの表面仕上げは施工可能な滑り止め仕上げの配慮が必要となる。

資料 8-4-2. 航路水深の検討

(1) 設計水深別運行可能日数の試算

2005 年のコロールにおける潮位表(PNCC 電話帳 2005 年版掲載)を使用して設計対象船舶である定期船(ODESANGEL_DIL)の運行可能日を月別に求めた。

運行可能日算定のための条件は以下のとおりである。

設計対象船舶：ODESABGEL_DIL

設計対象船舶寸法：喫水：1.4m

：船底から舵下端までの寸法：1.0m(舵の位置は船底より深い)

：水中部の船体寸法 = $1.4 + 1.0 = 2.40\text{m}$

航路浚渫の幅：ODESANGEL_DIL と PELELIU STAR の船幅から $(5.5+3) \times 2.5 = 21.25$ 21m とする。

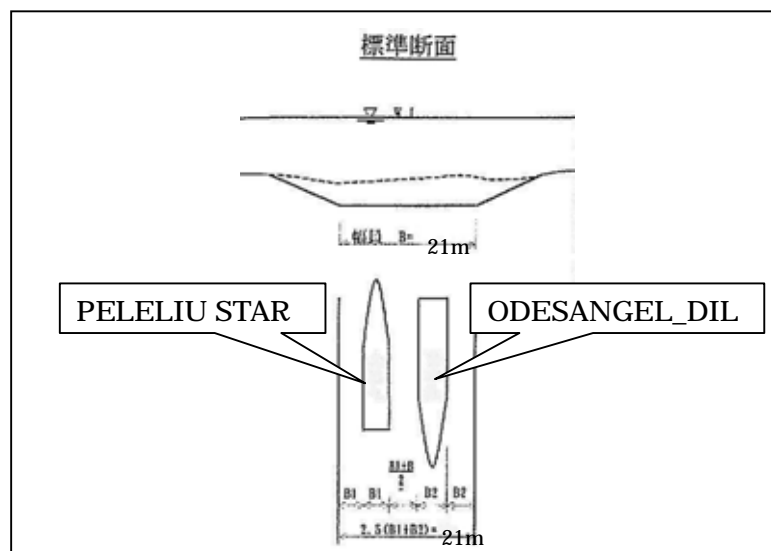


図 A.8.4.2(1)-1 航路幅の設定

航路屈曲部 2 箇所(航路標識 No16R と No.20 付近)には緩和法線と隅切りを設けるものとする。

航路水深と余裕値：漁港・漁場の施設の設計の手引 2003 年版 水産庁監修：(社)全国漁港漁場協会では計画対象地域のような硬い海底地盤における航路の水深の余裕値を以下のように定めている。

[海底の地盤が硬質の場合 = 1m 以上]

航路水深(D.L.-1.2m, -1.5m, -2.0m, -2.5m, -3.0m の場合)に潮位を加えた水深から上記船体寸法 2.40m を差し引いて 1.0m 以上の余裕値が出た時刻の出現日を航行可能日とした。また、波浪による船体の動揺(ローリング,ピッチング)による余裕値への影響は考慮していない。これらの

条件から、浚渫後水深と航行可能日数の関係を以下に示す。

表 A.8.4.2(1)-1 航路水深別・月別 ODESANGEL_DIL 航行可能日数(2005 年)

水深	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	可能日数	可能日割合	不可能日	不可能日割合
-1.2m	0	0	0	5	1	2	5	5	11	11	4	0	44	12%	321	88%
-1.5m	20	15	17	18	18	15	16	17	19	20	22	21	218	60%	147	40%
-2.0m	29	28	31	27	29	24	24	24	24	26	27	30	323	88%	42	12%
-2.5m	31	28	31	29	30	24	25	25	29	28	30	31	341	93%	24	7%
-3.0m	31	28	31	30	31	29	29	31	30	31	30	31	362	99%	3	1%

航路水深が-2.0m を境に月別の航行可能な日数は急激に増加し、-1.5m の場合に比較して、約 50%程度増加し、平均で 27 日となり、月のほとんどで運行可能となる。航路水深が-1.5m 以下では 6 月、7 月及び 8 月にそれぞれ、8 日、6 日、6 日間づつの航行不可能日が連続する日が出現し、物資輸送等に大きな支障を来しかねない。唯一のライフラインであることを考慮すると、航路水深は-2.0m 以上を確保することが望ましい。航路水深を-2.0m まで増深すると、航行不可能日が連続するケースはまれで 6 月、7 月で 3 日間程度となる。

しかし、以下に水深別浚渫土量の試算を行い、最も経済的な水深の決定を行う。

(2) 設計水深別浚渫土量の試算

航路の水深を現在の-1.5m から-2.0m へ増深する理由は次のとおりである。設計対象船舶が「NIPPON MARU」から「ODESANGEL_DIL」に変更となり、船体寸法が大型化され、船底部もその形状(舵及び推進機)が変わり、NIPPON MARU の最大喫水 1.5m から ODESANGEL DIL では水中部の船体寸法 = 最大喫水 + 舵の寸法(1.4m + 1.0m)で 2.4m と深くなった。

定期船は高潮位時に運行されている。その時の航路の所要水深は

$$\text{水深} = \text{平均高潮位} + \text{航路水深} + \text{余裕値} = 1.32\text{m} + 2.0\text{m} + 1.0\text{m} \quad 3.4\text{m}$$

を必要とする。上記水深から定期船の水中部の船体寸法を差し引くと残りは
 $3.4\text{m} - 2.4\text{m} \quad 1.0\text{m}$ となり、

水深を - 2.0m とした場合の余裕値は 1.0m となり漁港の値設計基準をクリアーする。

(海底の地盤が硬い場合の航路の余裕値 = 1.0m: 漁港・漁場の施設の設計の手引き)

航路区間の拡幅を含む所要浚渫土量を水深別に比較すると

表 A.8.4.2(1)-2 所要浚渫土量と水深の試算

水深	航路幅	浚渫土量(m ³) (前案件設計水深 DL-1.5m)	水深別 浚渫土量 (m ³)*	漂砂捕捉トラップ [°] 延長約 600m 浚渫土量(m ³)	合計 (m ³)
- 1.5m	15m(現行)	14,000			14,000
- 2.0m	21m	14,000	17,500		31,500
- 2.0m	21m	14,000	17,500	6,300	37,800
- 2.5m	21m	14,000	40,000		54,000
- 3.0m	21m	14,000	67,500		81,500

(注* : 航路区間の浚渫延長は航路標識 R-2 ~ ノースドックまでの 5,000m を想定した)

航路水深を - 2.0m にする場合の浚渫土量は既堆積分(要請分)14,000m³ と新規分 17,500m³ を合わせて 31,500m³ となるが、現状では水深が - 1.2m と浅い区間が航路内に約 600m にわたって点在する。この区間は他の区間と比べて砂が堆積しやすい位置にあると推定されるので、この区間はさらに 0.5m 掘り下げたトラップを設置し、堆積速度を緩和する案を提案する。この区間の浚渫土量や約 6,300m³ と算定される。この場合でも浚渫土量は比較的小さく、浚渫土量は合計で 37,800m³ となる。

また、航路標識 R-16 から R-20 にかけて存在する岩盤は水深 - 3.0m 近傍からその存在が顕著となることが調査で確認された。水深 - 2.5m 以上の掘削は、大量の岩盤掘削を伴う可能性があり、工費及び工期ともさらに増大することが予想される。

土捨て場として候補に挙がっている仮設ヤードはノースドックの南東 50m に位置する。その広さは 19,000m² あるものの面積の半分は樹木で覆われておりその仮置き場所には限りがある。



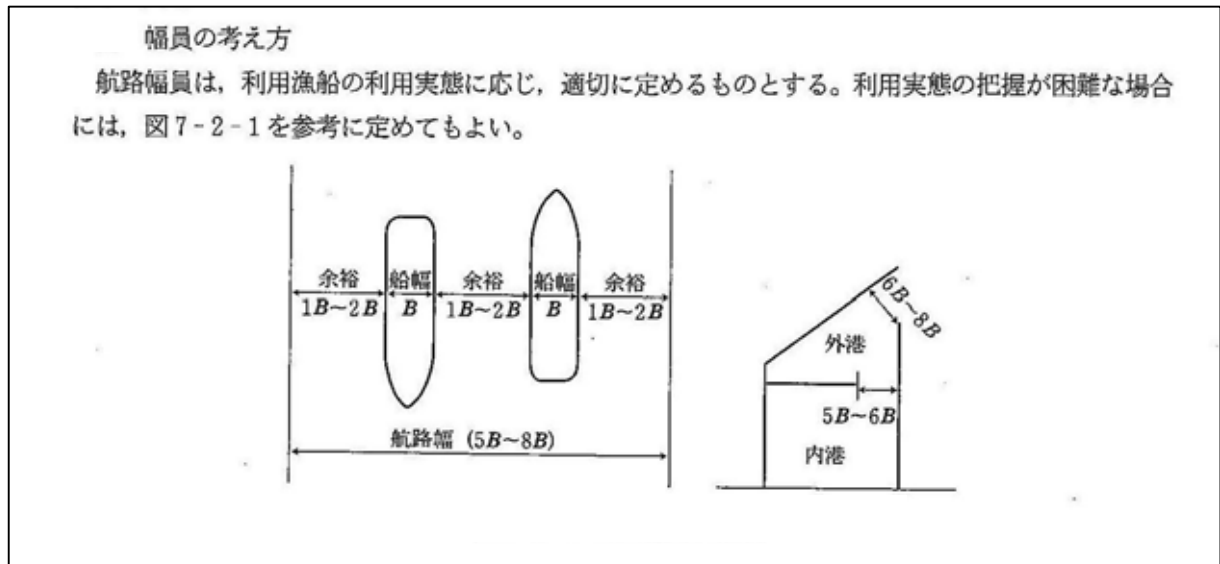
写 A.8.4.2(2)-1 仮設ヤード/土捨て場候補地

運行可能日数と浚渫土量の関係からも、航路区間の水深は現在の -1.5m から -2.0m にすることで設計対象船舶に対し年間を通じて十分な運行日数を確保する。

資料 8-4-3. 航路幅員の検討

(1) 水産庁監修「漁港・漁場の施設の設計の手引き」を参考にした検討

1) 水産庁監修「漁港・漁場の施設の設計の手引き」による航路幅の考え方

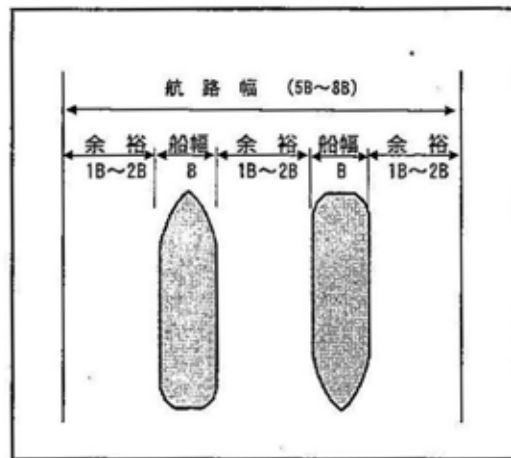


(出典：「漁港・漁場の施設の設計の手引き」P532)

図 A.8.4.3(1)-1 航路幅の考え方

2) 最大船舶の船幅のみを参考にした検討例

図 A.8.4.3(1)-1 の考え方の中で、最小幅の数値 $5B$ を参考に、平成 14 年度カヤンゲル州漁業施設改善計画基本設計調査(カヤンゲル州水産無償案件)では、カヤンゲル州に定期就航している最大船舶の船幅を対象に設計を行った。



アクセス水路の幅員設定に関する概念図

$$\begin{aligned}
 \text{水路の計画幅} &= \text{水路を航行する最大船舶の船幅} + \text{余裕 (船幅} \times 2) \times 2 \\
 &= 5 \times \text{水路を航行する最大船舶の船幅} \\
 &= 5 \times 4.05\text{m} = 20.25\text{m} \Rightarrow 20.0\text{m}
 \end{aligned}$$

したがって、水路断面は、計画水深 D.L.-2.2m、計画幅員を 20.0m と設定する。カヤンゲル州の周辺海域は、潮位の干満が大きく、計画対象船舶よりも大きな漁船及び一般船舶は、潮待ちすることによって潮位が高い時間帯に水路を通過することが可能となる。平均的な潮位 1.0m を考慮した場合には、喫水 2.2m の船舶まで航行可能となり、中央政府所有の貨物フェリーポート (KB Queen) をはじめとする内航用の貨物船も水路を通過してカヤンゲル州にアクセスすることが可能となる。

図 A.8.4.3(1)-2 航路幅の考え方：カヤンゲル案件例

2) 最大船舶と 2 番に大きな船舶の幅を参考にした検討例

平成 10 年度ペリリュー州漁村開発計画基本設計調査(前ペリリュー州水産無償案件)では、図 A.8.4.3(1)-2 の考え方中、最小幅の数値 5B を参考にした。

しかし、更に経済的な設計検討として、設計対象船舶を最大船舶だけではなく、ペリリュー州ノースドックに定期就航している最大船舶と 2 番目に大きな船舶の船幅を対象に設計を行った。

水路幅員および水深の設定根拠		
参考図	設計根拠	ハチ国側要請
<p>幅員</p> <p>標準断面</p>	<ul style="list-style-type: none"> 日本丸(幅B1=3.4m)と大漁丸(幅B2=2.6m)が水路内ですれ違うことはなかったが、最悪を考慮して発生した場合の幅員を採用する。 <p>必要幅 $B = 2.5(B1+B2) = 15.0m$</p> <ul style="list-style-type: none"> 埋没がはげしい区間はその対策として幅員を 20.0m とする。 	<p>25m</p>

図 A.8.4.3(1)-3 航路幅の設定：前ペリリュー案件例

3) 今回の航路幅の検討

より経済的な検討を行った 2) に従い、以下の検討を実施した。

すなわち、定期船としては最大船舶の ODESANGEL_DIL と 2 番目に大きな PELELIU STAR の船幅から $(5.5+3) \times 2.5=21.25$ 21m とした。

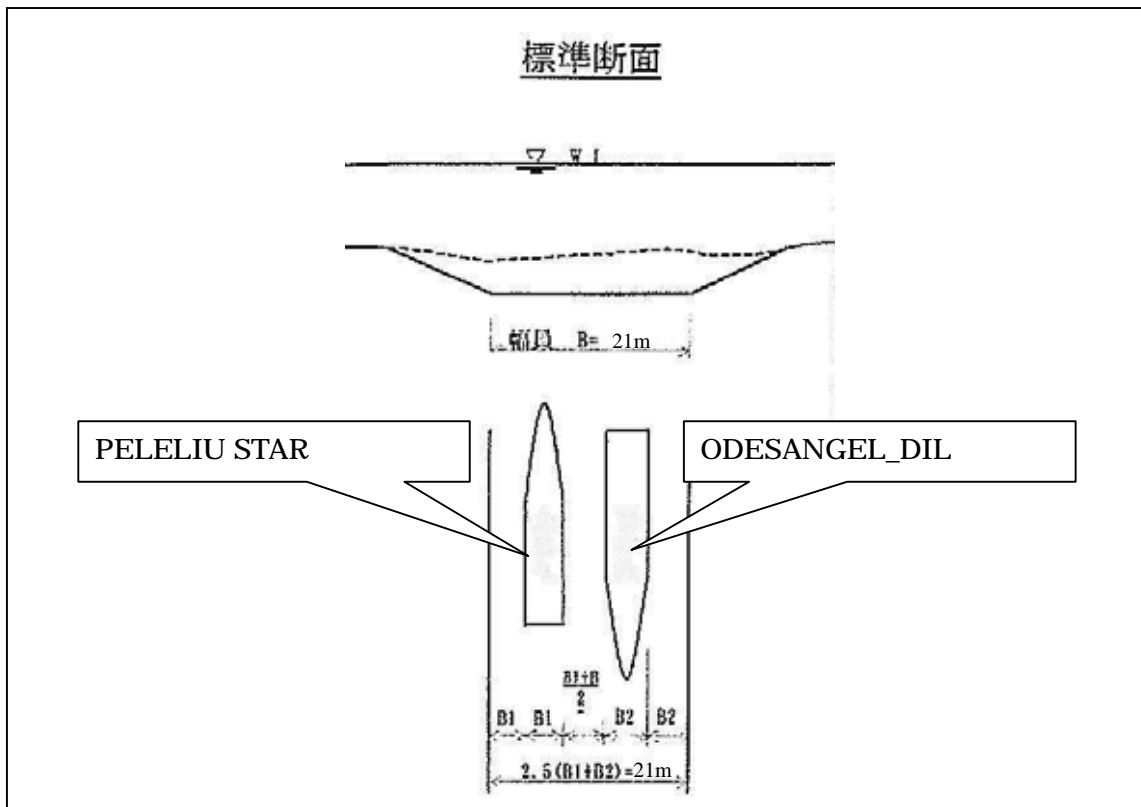


図 A.8.4.3(1)-4 航路幅の設定：本案件

(2) 航路幅 21m の妥当性の検討

1) 航路を進む ODESANGEL_DIL のイメージ

実際に ODESANGEL_DIL は 5.5m の船幅、つまり自動車 3 台分の幅を持つ。一方、現在の設計の航路幅 21m は学校の 25m プールの 8 割強にしか過ぎない。

すなわち、学校のプールの幅に自動車 3 台が同時に突き進むイメージである。

航路の両側は浅い環礁であり、正に幅 21m の海の道路を自動車 3 台分の幅の金属性の船が突き進むことになる。

けっして、航路幅 21m は過大な幅とは考えられない。

2) 国土交通省港湾局監修「港湾の施設の技術上の基準・同解説」による航路幅の考え方

表 A.8.4.3(2)-1 航路幅の考え方

(L は対象船舶の船長)		
航路の長さ	通行の状況	幅員
比較的距離が長い航路	対象船舶どうしが頻繁に行き合う場合	2L
	上記以外の場合	1.5L
上記以外の航路	対象船舶どうしが頻繁に行き合う場合	1.5L
	上記以外の場合	L

出典：「港湾の施設の技術上の基準・同解説」下巻、第 6 篇 P4)

ODESANGEL_DIL(貨客船)の全長は20.4mであることから、上記に従うと航路幅は20.4m必要なことになる。

(3) 航路幅21mの必要性の検討

1) 航路を横切る潮流の存在

調査期間中の大潮時(上げ潮時、下げ潮時)に対象海域周辺において、フロートを用いて流況観測を行った。一定時間毎にフロート位置を測定した。この結果、平均流速は最大50cm/sec程度(約1ノット、時速1.8km)まで達し、8/21(大潮、上げ潮時)の観測では、航路入り口のコブは、北西部から航路を横断し、南東側外洋まで一気に流れ去るのが観測された。これは、航路を横切る流れが観測されたことになる。

つまり、大潮時には時速1.8kmの流れ(人間の場合、フィンをつけねば逆方向に泳げないほど強い流れ)が航路を横切って流れる場合がある。

今回の浚渫では最も効率的な設計水深としてDL-2mを採用した。しかし、この設計水深でもODESANGEL_DILは低潮時には航路屈曲点で航海速度を時速3kmにまで減速せねばならない。すなわち、幅21mの航路を、船幅5.5mの金属製の船が時速3kmで航海する場合に、大潮時には横から時速1.8kmの流れが船体を航路端に押しやることになる。

この流れによって、船体が航路外側に振れる場合(最悪の想定では、船体は、航路に対して90度になる。)、航路幅は船体長の20.4mが必要である。

よって、航路幅21mは必要である。

資料 8-4-4. 斜路幅と延長の検討

斜路幅：物揚場に計画されているスリップウェイの所要幅員は次の設計条件から $B=4.0\text{m}$ とした。

利用船舶の最大幅員： $7\text{Ft}(1\text{Ft} \times 0.305\text{m} \quad 2.2\text{m}) \quad 2.2\text{m}$ (ペリリュー州政府所有船舶)

・同船の陸揚用台車の幅員(車輪含む)： $8\text{Ft}(1\text{Ft} \times 0.305\text{m} \quad 2.5\text{m}) \quad 2.5\text{m}$

・作業要員用余裕幅：両サイドに約 0.7m ずつ 1.4m

(スリップウェイは物揚場の中に築造されるため、両サイドは直立壁となり、船の揚げ降ろし作業は台車と壁の間で行われる。また、台車は車に連結されて後進により進入してくるため、視界確保も重要である。このため作業の安全確保や作業のしやすさのため適度な余裕を確保する)

・従って、スリップウェイの所要幅員は

$B = \text{台車幅} + \text{両サイド余裕幅} = 2.5\text{m} + 1.4\text{m} \quad 4.0\text{m}$ となる。

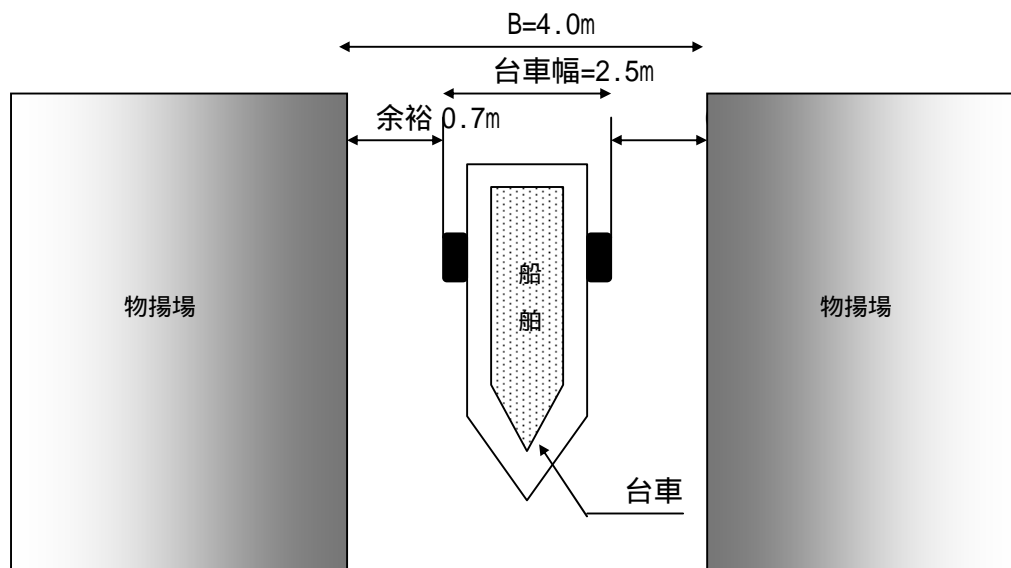


図 A.8.4.4-1 スリップウェイ所要幅員の模式図(平面図)

「漁港・漁場の施設の設計の手引き」によると「斜路の傾斜は $1:6 \sim 1:10$ の単一勾配が望ましい。」とある。本計画では、以下の条件を勘案し $1:6$ の傾斜角を採用した。

- ・斜路の利用は既存の牽引車両+台車により船外機付きボートが移動するものとした。ウインチやシラ材の新たな設置は考慮していない。
- ・斜路設置部における埋め立て域の延長が 29m 程度しかなく、傾斜をゆるくするとノースドック拡張部西側岸壁と既存施設間の導線を狭めてしまう。
- ・斜路設置部における埋め立て域の延長が 29m 程度しかなく、傾斜をゆるくすると牽引車両+台車の取り回しが難しくなる。

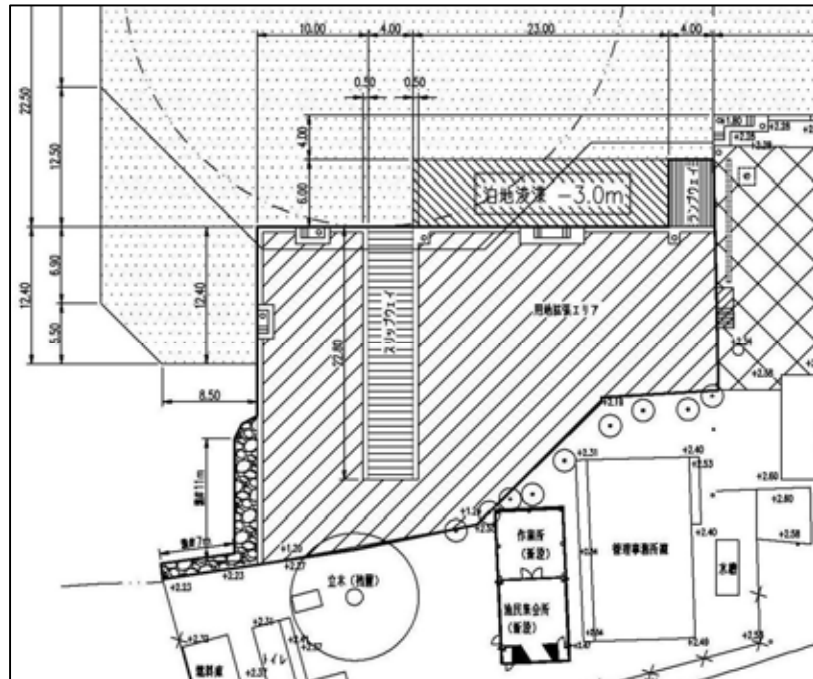


図 A.8.4.4-2 斜路の配置

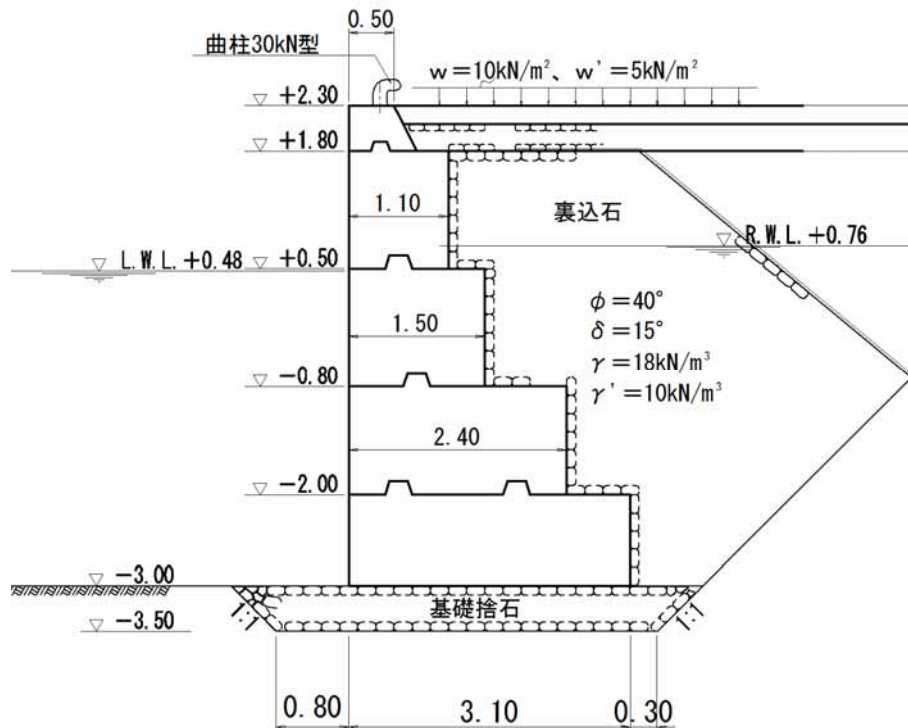
- ・ 施工時、ランプウェイ法肩に緩傾斜部を設定し、車両の自走によるアクセスに配慮する。
- ・ 施工時、ランプウェイの表面仕上げは施工可能な滑り止め仕上げの配慮が必要となる。

資料 8-4-5. 物揚場構造計算書

(1) -3.00m 物揚場

1) 検討断面

下図の断面について検討する。



・ 上載荷重

常時 10kN/m² , 地震時 5kN/m²

・ 設計震度

水平震度 空中震度 k = 0.10

水中震度 k' = 0.20

・ 残留水位

R.W.L. + 0.76

・ 検査面

下記の4つの位置について照査する。

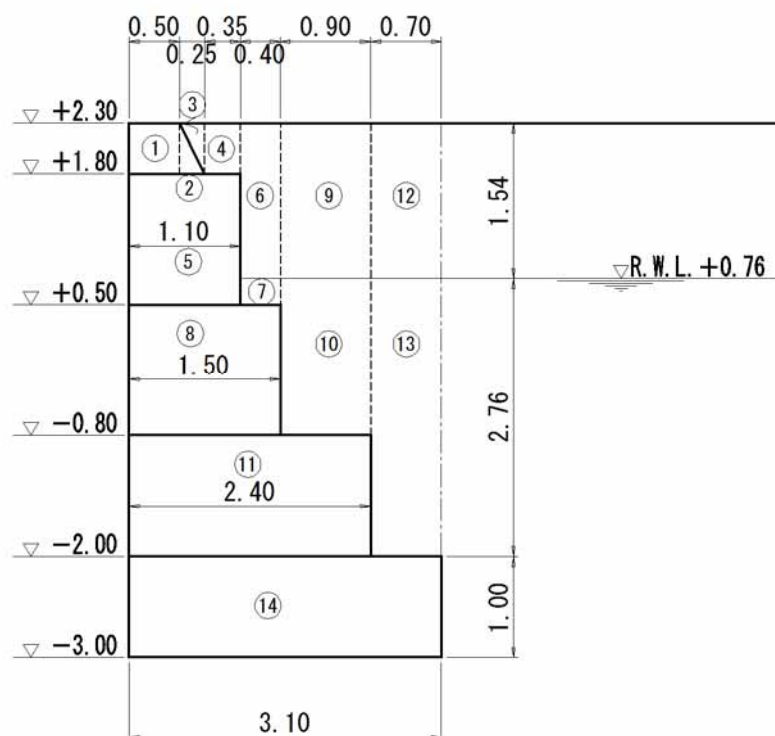
+ 0.50m 位置 (方塊下端)

- 0.80m 位置 (方塊下端)

- 2.00m 位置 (方塊下端)

- 3.00m 位置 (方塊下端)

2) 壁体の重量とそのモーメント



	W (kN/m)	x (m)	y (m)	Wx (kN·m/m)	Wy (kN·m/m)	
	0.50 × 0.50 × 23.0	5.75	0.25	1.44	8.91	
	1/2 × 0.25 × 0.50 × 23.0	1.44	0.58	0.84	2.12	
	1/2 × 0.25 × 0.50 × 18.0	1.13	0.67	0.76	1.84	
	0.35 × 0.50 × 18.0	3.15	0.93	2.91	4.88	
	1.10 × 1.30 × 23.0	32.89	0.55	18.09	21.38	
計	+0.50m面	44.36	0.54193	0.88210	24.04	39.13
		44.36	0.54193	2.18210	24.04	96.80
	0.40 × 1.54 × 18.0	11.09	1.30	2.33	14.42	25.84
	0.40 × 0.26 × 20.0	2.08	1.30	1.43	2.70	2.97
	1.50 × 1.30 × 23.0	44.85	0.75	0.65	33.64	29.15
計	-0.80m面	102.38	0.73061	1.51162	74.80	154.76
		102.38	0.73061	2.71162	74.80	277.62
	0.90 × 1.54 × 18.0	24.95	1.95	3.53	48.65	88.07
	0.90 × 1.56 × 20.0	28.08	1.95	1.98	54.76	55.60
	2.40 × 1.20 × 23.0	66.24	1.20	0.60	79.49	39.74
計	-2.00m面	221.65	1.16264	2.07999	257.70	461.03
		221.65	1.16264	3.07999	257.70	682.68
	0.70 × 1.54 × 18.0	19.40	2.75	4.53	53.35	87.88
	0.70 × 2.76 × 20.0	38.64	2.75	2.38	106.26	91.96
	3.10 × 1.00 × 23.0	71.30	1.55	0.50	110.52	35.65
計	-3.00m面	350.99	1.504	2.559	527.83	898.17

3) 浮力とそのモーメント

R.W.L. + 0.76m 以下の壁体に考慮する。

• + 0.50m 面

$$U = 1.10 \times 0.26 \times 10.1 = 2.89 \text{ kN/m}$$

$$U_x = 2.89 \times 1/2 \times 1.10 = 1.59 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$$

• - 0.80m 面

$$U = 1.50 \times 1.56 \times 10.1 = 23.63 \text{ kN/m}$$

$$U_x = 23.63 \times 1/2 \times 1.50 = 17.72 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$$

• - 2.00m 面

$$U = 2.40 \times 2.76 \times 10.1 = 66.90 \text{ kN/m}$$

$$U_x = 66.90 \times 1/2 \times 2.40 = 80.28 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$$

• - 3.00m 面

$$U = 3.10 \times 3.76 \times 10.1 = 117.73 \text{ kN/m}$$

$$U_x = 117.73 \times 1/2 \times 3.10 = 182.48 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$$

4) 壁体に作用する土圧合力とそのモーメント

(a) 水平土圧強度

a) 常時

土圧強度は次式による。

$$p_a = k \cdot \cos \delta \cdot (\gamma \cdot h + w) , \quad w = 10 \text{ kN/m}^2$$

標高 (m)	土 層			層厚 h (m)	h (kN/m ²)	h + q (kN/m ²)	k or k'	ka · cos δ	p _a (kN/m ²)
	(°)	(°)	(kN/m ³)						
+2.30	40	15	18.0	1.54	27.72	10.00	0.00	0.1942	1.94
+0.76						37.72	0.00	0.1942	7.33
	40	15	10.0	0.26	2.60	37.72	0.00	0.1942	7.33
+0.50						40.32	0.00	0.1942	7.83
	40	15	10.0	1.30	13.00	40.32	0.00	0.1942	7.83
-0.80						53.32	0.00	0.1942	10.35
	40	15	10.0	1.20	12.00	53.32	0.00	0.1942	10.35
-2.00						65.32	0.00	0.1942	12.69
	40	15	10.0	1.00	10.00	65.32	0.00	0.1942	12.69
-3.00						75.32	0.00	0.1942	14.63

b) 地震時

土圧強度は次式による。

$$p_a = k \cos \delta \cdot (h + w'), \quad w' = 5 \text{ kN/m}^2$$

標高 (m)	土層			層厚 h (m)	h 6	h+q (kN/m ²)	k or k'	ka·cos	p _a (kN/m ²)
	(°)	(°)	(kN/m ³)						
+2.30						5.00	0.10	0.2444	1.22
	40	15	18.0	1.54	27.72	32.72	0.10	0.2444	8.00
+0.76						32.72	0.20	0.3060	10.01
	40	15	10.0	0.26	2.60	35.32	0.20	0.3060	10.81
+0.50						35.32	0.20	0.3060	10.81
	40	15	10.0	1.30	13.00	48.32	0.20	0.3060	14.79
-0.80						48.32	0.20	0.3060	14.79
	40	15	10.0	1.20	12.00	60.32	0.20	0.3060	18.46
-2.00						60.32	0.20	0.3060	18.46
	40	15	10.0	1.00	10.00	70.32	0.20	0.3060	21.52
-3.00									

(b) 水平土圧合力とそのモーメント

a) 常時

区分	Pa (kN/m)	y (m)	Pa・y (kN・m/m)
	1/2 × 1.94 × 1.54	1.49	1.29
	1/2 × 7.33 × 1.54	5.64	0.77
	1/2 × 7.33 × 0.26	0.95	0.17
	1/2 × 7.83 × 0.26	1.02	0.09
小計	+0.50 m面	9.10	0.7154
		9.10	2.0154
	1/2 × 7.83 × 1.30	5.09	0.87
	1/2 × 10.35 × 1.30	6.73	0.43
小計	-0.80 m面	20.92	1.2266
		20.92	2.4266
	1/2 × 10.35 × 1.20	6.21	0.80
	1/2 × 12.69 × 1.20	7.61	0.40
合計	-2.00 m面	34.74	1.6917
		34.74	2.6917
	1/2 × 12.69 × 1.00	6.35	0.67
	1/2 × 14.63 × 1.00	7.32	0.33
合計	-3.00 m面	48.41	100.18

b) 地震時

区分	Pa (kN/m)	y (m)	Pa・y (kN・m/m)
	1/2 × 1.22 × 1.54	0.94	1.29
	1/2 × 8.00 × 1.54	6.16	0.77
	1/2 × 10.01 × 0.26	1.30	0.17
	1/2 × 10.81 × 0.26	1.41	0.09
小計	+0.50 m面	9.81	0.6422
		9.81	1.9422
	1/2 × 10.81 × 1.30	7.03	0.87
	1/2 × 14.79 × 1.30	9.61	0.43
小計	-0.80 m面	26.45	1.1078
		26.45	2.3078
	1/2 × 14.79 × 1.20	8.87	0.80
	1/2 × 18.46 × 1.20	11.08	0.40
合計	-2.00 m面	46.40	1.5114
		46.40	2.5114
	1/2 × 18.46 × 1.00	9.23	0.67
	1/2 × 21.52 × 1.00	10.76	0.33
合計	-3.00 m面	66.39	126.26

(c) 鉛直土圧合力とそのモーメント

次式による。

$$P_v = P_a \cdot \tan \quad (\text{kN/m})$$

$$P_v \cdot X = P_v \cdot B \quad (\text{kN} \cdot \text{m/m})$$

a) 常時

検討面	P_a (kN/m)	P_v (kN/m)	B (m)	$P_v \cdot X$ (kN·m/m)
+0.50 m面	9.10	2.44	1.10	2.68
-0.80 m面	20.92	5.61	1.50	8.42
-2.00 m面	34.74	9.31	2.40	22.34
-3.00 m面	48.41	12.97	3.10	40.21

b) 地震時

検討面	P_a (kN/m)	P_v (kN/m)	B (m)	$P_v \cdot X$ (kN·m/m)
+0.50 m面	9.81	2.63	1.10	2.89
-0.80 m面	26.45	7.09	1.50	10.64
-2.00 m面	46.40	12.43	2.40	29.83
-3.00 m面	66.39	17.79	3.10	55.15

(d) 残留水圧合力とそのモーメント

a) +0.50m 面

$$hw = 0.26\text{m}(\text{R.W.L.} + 0.76\text{m} \sim +0.50\text{m})$$

$$p_w = w \cdot hw = 10.1\text{kN/m}^3 \times 0.26\text{m} = 2.63\text{kN/m}^2$$

$$P_w = 1/2 \times 2.63 \times 0.26 = 0.34\text{kN/m}$$

$$M_{P_w} = 0.34 \times 1/3 \times 0.26 = 0.03\text{kN} \cdot \text{m/m}$$

b) -0.80m 面

$$hw = 0.28\text{m}(\text{R.W.L.} + 0.76\text{m} \sim \text{L.W.L.} + 0.48\text{m})$$

$$p_w = w \cdot hw = 10.1\text{kN/m}^3 \times 0.28\text{m} = 2.83\text{kN/m}^2$$

$$P_w = 1/2 \times 2.83 \times 0.28 + 2.83 \times 1.28 = 0.40 + 3.62 = 4.02\text{kN/m}$$

$$M_{P_w} = 0.40 \times (1/3 \times 0.28 + 1.28) + 3.62 \times 1/2 \times 1.28 = 2.87\text{kN} \cdot \text{m/m}$$

c) -2.00m 面

$$P_w = 1/2 \times 2.83 \times 0.28 + 2.83 \times 2.48 = 0.40 + 7.02 = 7.42\text{kN/m}$$

$$M_{P_w} = 0.40 \times (1/3 \times 0.28 + 2.48) + 7.02 \times 1/2 \times 2.48 = 9.73\text{kN} \cdot \text{m/m}$$

d) - 3.00m 面

$$P_w = 1/2 \times 2.83 \times 0.28 + 2.83 \times 3.48 = 0.40 + 9.85 = 10.25 \text{ kN/m}$$

$$M_{P_w} = 0.40 \times (1/3 \times 0.28 + 3.48) + 9.85 \times 1/2 \times 3.48 = 18.57 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$$

5) 壁体上に作用する上載荷重とそのモーメント

・上載荷重 常時 10kN/m² , 地震時 5kN/m²

検討面	荷重状態	q (kN/m)		x (m)	y (m)	qx (kN·m/m)	qy (kN·m/m)	
+0.50m面	常時	10.00 ×	1.10	11.00	0.55	1.80	6.05	19.80
	地震時	5.00 ×	1.10	5.50	0.55	1.80	3.03	9.90
-0.80m面	常時	10.00 ×	1.50	15.00	0.75	3.10	11.25	46.50
	地震時	5.00 ×	1.50	7.50	0.75	3.10	5.63	23.25
-2.00m面	常時	10.00 ×	2.40	24.00	1.20	4.30	28.80	103.20
	地震時	5.00 ×	2.40	12.00	1.20	4.30	14.40	51.60
-3.00m面	常時	10.00 ×	3.10	31.00	1.55	5.30	48.05	164.30
	地震時	5.00 ×	3.10	15.50	1.55	5.30	24.03	82.15

6) 地震慣性力とそのモーメント

設計震度 k = 0.10

(a) 壁体部に作用する地震慣性力とそのモーメント

検討面	慣性重量 W(kN/m)	慣性モーメント Wy(kN·m/m)	設計震度 k	Hw (kN·m/m)	Hwy (kN·m/m)
+0.50m面	44.36	39.13	0.10	4.44	3.91
-0.80m面	102.38	154.76	0.10	10.24	15.48
-2.00m面	221.65	461.03	0.10	22.17	46.10
-3.00m面	350.99	898.17	0.10	35.10	89.82

(b) 上載荷重に作用する地震慣性力とそのモーメント

検討面	慣性重量 W(kN/m)	慣性モーメント Wy(kN·m/m)	設計震度 k	Hw (kN·m/m)	Hwy (kN·m/m)
+0.50m面	44.36	39.13	0.10	4.44	3.91
-0.80m面	102.38	154.76	0.10	10.24	15.48
-2.00m面	221.65	461.03	0.10	22.17	46.10
-3.00m面	350.99	898.17	0.10	35.10	89.82

7) けん引力とそのモーメント

当該物揚場には、30 k N/基型の曲柱を必要に応じて3基配置することが計画されて、上部工の法線平行方向の延長の最小値が5m程度であることから、曲柱取り付け間隔を5.00mとして計算を行う。

$$H_o = 30\text{kN}/5.00\text{m} = 6.00\text{kN/m}$$

検討面	けん引力 $H_o(\text{kN/m})$	y (m)	$H_o \cdot y$ ($\text{kN} \cdot \text{m/m}$)
+0.50m	6.00	1.95	11.70
-0.80m	6.00	3.25	19.50
-2.00m	6.00	4.45	26.70
-3.00m	6.00	5.45	32.70

8) 壁体に作用する外力のまとめ

(a) 常 時

		常 時			
		合 力 (kN/m)		モーメント (kN・m/m)	
		水平力	鉛直力	転倒モーメント	抵抗モーメント
+0.50m面	主働土圧	9.10	2.44	6.51	2.68
	残留水圧	0.34		0.03	
	壁体重量		44.36		24.04
	浮 力		-2.89		-1.59
	けん引力				
	上載荷重		11.00		6.05
	合計	上載有	9.44	54.91	6.54
	上載無	9.44	43.91	6.54	25.13
-0.80m面	主働土圧	20.92	5.61	25.66	8.42
	残留水圧	4.02		2.87	
	壁体重量		102.38		74.80
	浮 力		-23.63		-17.72
	けん引力				
	上載荷重		15.00		11.25
	合計	上載有	24.94	99.36	28.53
	上載無	24.94	84.36	28.53	65.50
-2.00m面	主働土圧	34.74	9.31	58.77	22.34
	残留水圧	7.42		9.73	
	壁体重量		221.65		257.70
	浮 力		-66.90		-80.28
	けん引力				
	上載荷重		24.00		28.80
	合計	上載有	42.16	188.06	68.50
	上載無	42.16	164.06	68.50	199.76
-3.00m面	主働土圧	48.41	12.97	100.18	40.21
	残留水圧	10.25		18.57	
	壁体重量		350.99		527.83
	浮 力		-117.73		-182.48
	けん引力				
	上載荷重		31.00		48.05
	合計	上載有	58.66	277.23	118.75
	上載無	58.66	246.23	118.75	385.56

(b) けん引時

		けん引時			
		合力 (kN/m)		モーメント (kN・m/m)	
		水平力	鉛直力	転倒モーメント	抵抗モーメント
+0.50m面	主働土圧	9.10	2.44	6.51	2.68
	残留水圧	0.34		0.03	
	壁体重量		44.36		24.04
	浮力		-2.89		-1.59
	けん引力	6.00		11.70	
	上載荷重		11.00		6.05
	合計	上載有	15.44	54.91	18.24
	上載無	15.44	43.91	18.24	25.13
-0.80m面	主働土圧	20.92	5.61	25.66	8.42
	残留水圧	4.02		2.87	
	壁体重量		102.38		74.80
	浮力		-23.63		-17.72
	けん引力	6.00		19.50	
	上載荷重		15.00		11.25
	合計	上載有	30.94	99.36	48.03
	上載無	30.94	84.36	48.03	65.50
-2.00m面	主働土圧	34.74	9.31	58.77	22.34
	残留水圧	7.42		9.73	
	壁体重量		221.65		257.70
	浮力		-66.90		-80.28
	けん引力	6.00		26.70	
	上載荷重		24.00		28.80
	合計	上載有	48.16	188.06	95.20
	上載無	48.16	164.06	95.20	199.76
-3.00m面	主働土圧	48.41	12.97	100.18	40.21
	残留水圧	10.25		18.57	
	壁体重量		350.99		527.83
	浮力		-117.73		-182.48
	けん引力	6.00		32.70	
	上載荷重		31.00		48.05
	合計	上載有	64.66	277.23	151.45
	上載無	64.66	246.23	151.45	385.56

(c) 地震時

		地震時			
		合力 (kN/m)		モーメント (kN・m/m)	
		水平力	鉛直力	転倒モーメント	抵抗モーメント
+0.50m面	主働土圧	9.81	2.63	6.30	2.89
	残留水圧	0.34		0.03	
	壁体重量	4.44	44.36	3.91	24.04
	浮力		-2.89		-1.59
	けん引力				
	上載荷重	0.00	5.50	0.00	3.03
	合計	上載有	14.59	49.60	10.24
	上載無	14.59	44.10	10.24	25.34
-0.80m面	主働土圧	26.45	7.09	29.30	10.64
	残留水圧	4.02		2.87	
	壁体重量	10.24	102.38	15.48	74.80
	浮力		-23.63		-17.72
	けん引力				
	上載荷重	0.00	7.50	0.00	5.63
	合計	上載有	40.71	93.34	47.65
	上載無	40.71	85.84	47.65	67.72
-2.00m面	主働土圧	46.40	12.43	70.13	29.83
	残留水圧	7.42		9.73	
	壁体重量	22.17	221.65	46.10	257.70
	浮力		-66.90		-80.28
	けん引力				
	上載荷重	0.00	12.00	0.00	14.40
	合計	上載有	75.99	179.18	125.96
	上載無	75.99	167.18	125.96	207.25
-3.00m面	主働土圧	66.39	17.79	126.26	55.15
	残留水圧	10.25		18.57	
	壁体重量	35.10	350.99	89.82	527.83
	浮力		-117.73		-182.48
	けん引力				
	上載荷重	0.00	15.50	0.00	24.03
	合計	上載有	111.74	266.55	234.65
	上載無	111.74	251.05	234.65	400.50

9) 安定検討

(a) 滑動に対する検討

滑動の検討は次式による。

$$F = \frac{\mu \cdot V}{H} \quad F a$$

鉛直合力 V (kN/m)

水平合力 H (kN/m)

摩擦係数 $\mu = 0.5$ (コンクリートとコンクリート)

$\mu = 0.6$ (コンクリートと捨石)

許容安全率 常時,けん引時 $F a = 1.2$ 地震時 $F a = 1.0$

a) 常時

検討面	荷重条件	常時				
		鉛直合力 V (kN/m)	水平合力 H (kN/m)	摩擦係数 μ	安全率 F	許容安全率 $F a$
+0.50m面	上載荷重有	54.91	9.44	0.5	2.91	1.2
	上載荷重無	43.91	9.44	0.5	2.33	1.2
-0.80m面	上載荷重有	99.36	24.94	0.5	1.99	1.2
	上載荷重無	84.36	24.94	0.5	1.69	1.2
-2.00m面	上載荷重有	188.06	42.16	0.5	2.23	1.2
	上載荷重無	164.06	42.16	0.5	1.95	1.2
-3.00m面	上載荷重有	277.23	58.66	0.6	2.84	1.2
	上載荷重無	246.23	58.66	0.6	2.52	1.2

b) けん引時

検討面	荷重条件	けん引時				
		鉛直合力 V (kN/m)	水平合力 H (kN/m)	摩擦係数 μ	安全率 F	許容安全率 $F a$
+0.50m面	上載荷重有	54.91	15.44	0.5	1.78	1.2
	上載荷重無	43.91	15.44	0.5	1.42	1.2
-0.80m面	上載荷重有	99.36	30.94	0.5	1.61	1.2
	上載荷重無	84.36	30.94	0.5	1.36	1.2
-2.00m面	上載荷重有	188.06	48.16	0.5	1.95	1.2
	上載荷重無	164.06	48.16	0.5	1.70	1.2
-3.00m面	上載荷重有	277.23	64.66	0.6	2.57	1.2
	上載荷重無	246.23	64.66	0.6	2.28	1.2

c) 地震時

検討面	荷重条件	地震時				
		鉛直合力 V (kN/m)	水平合力 H (kN/m)	摩擦係数 μ	安全率 F	許容安全率 F _a
+0.50m面	上載荷重有	49.60	14.59	0.5	1.70	1.0
	上載荷重無	44.10	14.59	0.5	1.51	1.0
-0.80m面	上載荷重有	93.34	40.71	0.5	1.15	1.0
	上載荷重無	85.84	40.71	0.5	1.05	1.0
-2.00m面	上載荷重有	179.18	75.99	0.5	1.18	1.0
	上載荷重無	167.18	75.99	0.5	1.10	1.0
-3.00m面	上載荷重有	266.55	111.74	0.6	1.43	1.0
	上載荷重無	251.05	111.74	0.6	1.35	1.0

(b) 転倒に対する検討

転倒の検討は次式による。

$$F = \frac{M r}{M a} \quad F a$$

転倒モーメント $M a$ (kN・m/m)

抵抗モーメント $M r$ (kN・m/m)

許容安全率 常時,けん引時 $F a = 1.2$ 地震時 $F a = 1.1$

a) 常時

検討面	荷重条件	常時			
		抵抗モーメント M _r (kN・m/m)	転倒モーメント M _a (kN・m/m)	安全率 F	許容安全率 F _a
+0.50m面	上載荷重有	31.18	6.54	4.77	1.2
	上載荷重無	25.13	6.54	3.84	1.2
-0.80m面	上載荷重有	76.75	28.53	2.69	1.2
	上載荷重無	65.50	28.53	2.30	1.2
-2.00m面	上載荷重有	228.56	68.50	3.34	1.2
	上載荷重無	199.76	68.50	2.92	1.2
-3.00m面	上載荷重有	433.61	118.75	3.65	1.2
	上載荷重無	385.56	118.75	3.25	1.2

b) けん引時

検討面	荷重条件	けん引時			
		抵抗モーメント Mr (kN・m/m)	転倒モーメント Ma (kN・m/m)	安全率 F	許容安全率 Fa
+0.50m面	上載荷重有	31.18	18.24	1.71	1.2
	上載荷重無	25.13	18.24	1.38	1.2
-0.80m面	上載荷重有	76.75	48.03	1.60	1.2
	上載荷重無	65.50	48.03	1.36	1.2
-2.00m面	上載荷重有	228.56	95.20	2.40	1.2
	上載荷重無	199.76	95.20	2.10	1.2
-3.00m面	上載荷重有	433.61	151.45	2.86	1.2
	上載荷重無	385.56	151.45	2.55	1.2

c) 地震時

検討面	荷重条件	地震時			
		抵抗モーメント Mr (kN・m/m)	転倒モーメント Ma (kN・m/m)	安全率 F	許容安全率 Fa
+0.50m面	上載荷重有	28.37	10.24	2.77	1.1
	上載荷重無	25.34	10.24	2.47	1.1
-0.80m面	上載荷重有	73.35	47.65	1.54	1.1
	上載荷重無	67.72	47.65	1.42	1.1
-2.00m面	上載荷重有	221.65	125.96	1.76	1.1
	上載荷重無	207.25	125.96	1.65	1.1
-3.00m面	上載荷重有	424.53	234.65	1.81	1.1
	上載荷重無	400.50	234.65	1.71	1.1

(c) 底面反力

底面反力の計算は以下の式により行う。

- ・荷重合力の前趾からの作用位置 x

$$x = \frac{M r - M a}{V}$$

- ・荷重合力の偏心量 e

$$e = \frac{B}{2} - x$$

- ・底面反力

【 $e > B/6$ の場合】三角形分布

$$P_1 = \frac{2 \cdot V}{3 \cdot x} \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{分布幅 } b = 3 \cdot x \text{ (m)}$$

【 $e \leq B/6$ の場合】台形分布

$$P_1 = \left(1 + \frac{6 \cdot e}{B}\right) \cdot \frac{V}{B}, \quad P_2 = \left(1 - \frac{6 \cdot e}{B}\right) \cdot \frac{V}{B}$$

項 目	荷重条件	常時	けん引時	地震時	
x (m)	上載荷重有	1.14	1.02	0.71	
	上載荷重無	1.08	0.95	0.66	
e (m)	上載荷重有	0.41	0.53	0.84	
	上載荷重無	0.47	0.60	0.89	
$\frac{B}{6}$ (m)	上載荷重有	0.52	0.52	0.52	
	上載荷重無	0.52	0.52	0.52	
底面反力の分布	上載荷重有	台形分布	三角形分布	三角形分布	
	上載荷重無	台形分布	三角形分布	三角形分布	
底面反力 (kN/m ²)	上載荷重有	P_1	160.4	181.2	250.28
		P_2	18.46		
		b	3.10m	3.06m	2.13m
	上載荷重無	P_1	151.68	172.79	253.59
		P_2	7.17		
		b	3.10m	2.85m	1.98m

(d) 捨石下面の支持力の検討

支持力の検討は以下の式により行う。

- ・荷重合力の傾斜角

$$= \tan^{-1} \frac{H}{V} (^\circ)$$

- ・分布幅及び反力

【 $e > B/6$ の場合】 三角形分布

$$b' = b + D \cdot \{ \tan(30^\circ + \phi) + \tan(30^\circ - \phi) \}$$

$$P_1' = \frac{b}{b'} \cdot P_1 + \gamma_2 \cdot D \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$P_2' = \gamma_2 \cdot D \quad (\text{kN/m}^2)$$

【 $e \leq B/6$ の場合】 台形分布

$$b' = B + D \cdot \{ \tan(30^\circ + \phi) + \tan(30^\circ - \phi) \}$$

$$P_1' = \frac{B}{b'} \cdot P_1 + \gamma_2 \cdot D \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$P_2' = \frac{B}{b'} \cdot P_2 + \gamma_2 \cdot D \quad (\text{kN/m}^2)$$

- ・許容支持力

砂地盤における許容支持力は次式による。

$$q_a = \frac{1}{F} \cdot (\gamma_1 \cdot B \cdot N_r + \gamma_2 \cdot D \cdot N_q) + \gamma_2 \cdot D$$

ここに、

q_a : 許容支持力 (kN/m²)

γ_1 : 基礎底面下の土の

単位体積重量 (kN/m³)

γ_2 : 基礎底面上の土の

単位体積重量 (kN/m³)

B : 基礎の最小幅 b (m)

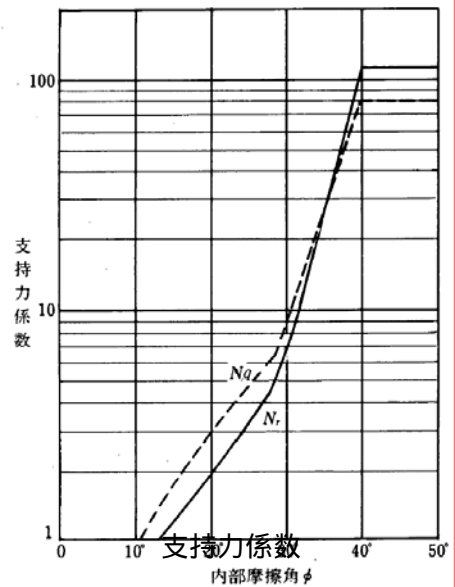
D : 基礎の根入れ深さ (m)

λ : 基礎の形状係数 $\lambda = 0.5$ (連続形)

N_r, N_q : 支持力係数 右の図表より、

$\phi = 35^\circ$ $N_r = 27, N_q = 27$)

F : 安全率 $F = 2.5$



項 目	荷重条件	常時	けん引時	地震時	
鉛直合力 V (kN/m)	上載荷重有	277.23	277.23	266.55	
	上載荷重無	246.23	246.23	251.05	
水平合力 H (kN/m)	上載荷重有	58.66	64.66	111.74	
	上載荷重無	58.66	64.66	111.74	
傾斜角 (°)	上載荷重有	11.95	13.13	22.74	
	上載荷重無	13.40	14.71	23.99	
底面反力の 分布	上載荷重有	台形分布	三角形分布	三角形分布	
	上載荷重無	台形分布	三角形分布	三角形分布	
D (m)		0.50	0.50	0.50	
分布幅 b' (m)	上載荷重有	3.71	3.68	2.85	
	上載荷重無	3.72	3.48	2.72	
捨石下面反力 (kN/m ²)	上載荷重有	P ₁	139.03	155.67	192.05
		P ₂	20.42	5.00	5.00
	上載荷重無	P ₁	131.40	146.51	189.60
		P ₂	10.98	5.00	5.00
許容支持力 q _a (kN/m ²)	上載荷重有	259.34	257.72	212.90	
	上載荷重無	269.32	246.92	205.88	
判 定	上載荷重有	OK	OK	OK	
	上載荷重無	OK	OK	OK	

(e) 偏心傾斜荷重に対する検討

偏心傾斜荷重に対する検討は以下の式により行う。

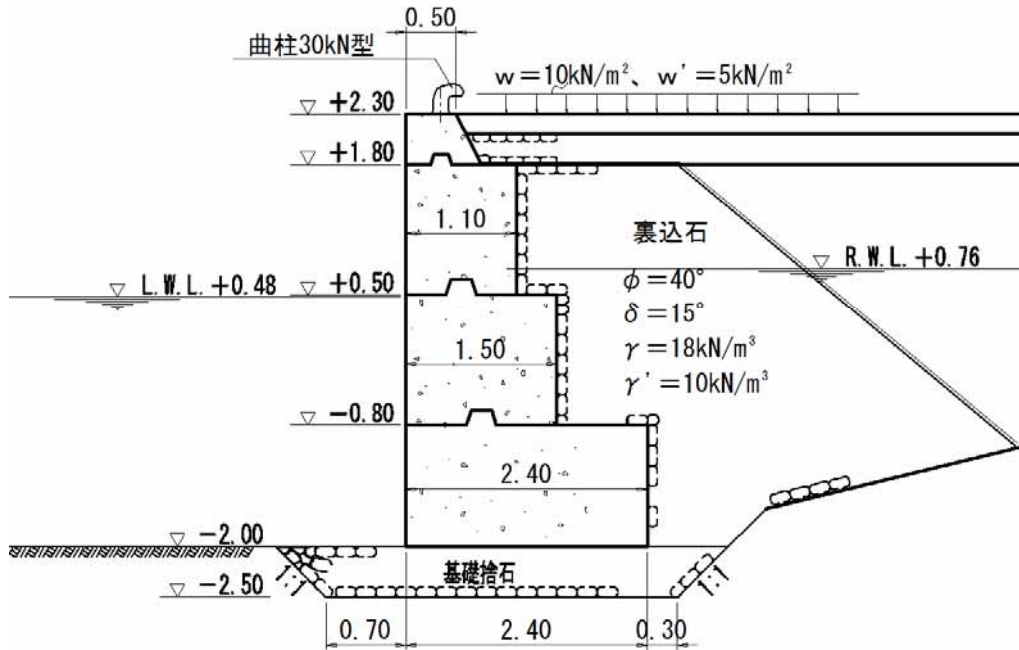
$$\begin{aligned} \tan^{-1} &= \frac{H}{V} (\text{°}) \\ &= \frac{2 \cdot e}{B} \\ q_v &= \frac{B}{2} \cdot N \\ F &= \frac{q}{V/B} > 1.0 \end{aligned}$$

項目	荷重条件	常時	けん引時	地震時
鉛直合力 V (kN/m)	上載荷重有	277.23	277.23	266.55
	上載荷重無	246.23	246.23	251.05
水平合力 H (kN/m)	上載荷重有	58.66	64.66	111.74
	上載荷重無	58.66	64.66	111.74
e (m)	上載荷重有	0.41	0.53	0.84
	上載荷重無	0.47	0.60	0.89
	上載荷重有	0.26	0.34	0.54
	上載荷重無	0.30	0.39	0.57
tan	上載荷重有	0.21	0.23	0.42
	上載荷重無	0.24	0.26	0.45
N	上載荷重有	45.0	28.0	7.8
	上載荷重無	35.0	23.0	7.5
q _v (kN/m ²)	上載荷重有	697.50	434.00	120.90
	上載荷重無	542.50	356.50	116.25
F	上載荷重有	7.80	4.85	1.41
	上載荷重無	6.83	4.49	1.44

(2) -2.00m 物揚場

1) 検討断面

下图の断面について検討する。



・ 上載荷重

常時 10kN/m^2 , 地震時 5kN/m^2

・ 設計震度

水平震度 空中震度 $k = 0.10$

水中震度 $k' = 0.20$

・ 残留水位

R.W.L. +0.76

・ 検査面

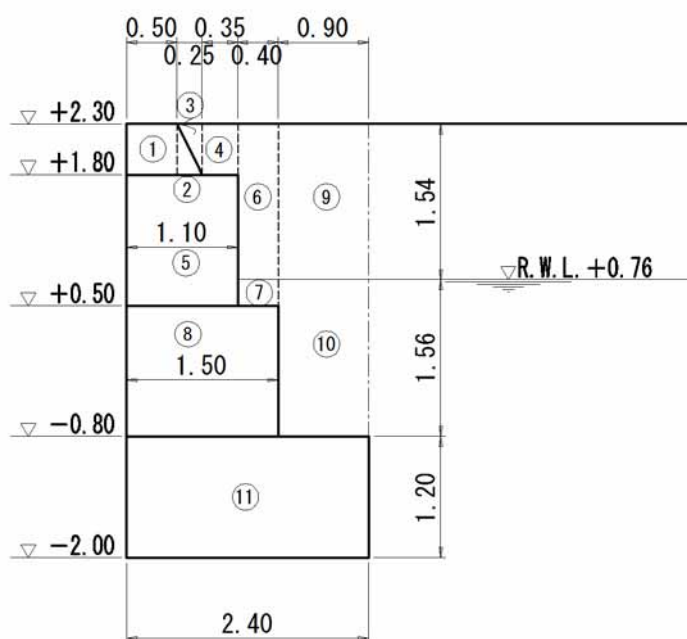
下記の4つの位置について照査する。

+0.50m 位置 (方塊下端)

-0.80m 位置 (方塊下端)

-2.00m 位置 (方塊下端)

2) 壁体の重量とそのモーメント



	W (kN/m)	x (m)	y (m)	Wx (kN·m/m)	Wy (kN·m/m)	
	0.50 × 0.50 × 23.0	5.75	0.25	1.55	1.44	8.91
	1/2 × 0.25 × 0.50 × 23.0	1.44	0.58	1.47	0.84	2.12
	1/2 × 0.25 × 0.50 × 18.0	1.13	0.67	1.63	0.76	1.84
	0.35 × 0.50 × 18.0	3.15	0.93	1.55	2.91	4.88
	1.10 × 1.30 × 23.0	32.89	0.55	0.65	18.09	21.38
計	+0.50m面	44.36	0.54193	0.88210	24.04	39.13
		44.36	0.54193	2.18210	24.04	96.80
	0.40 × 1.54 × 18.0	11.09	1.30	2.33	14.42	25.84
	0.40 × 0.26 × 20.0	2.08	1.30	1.43	2.70	2.97
	1.50 × 1.30 × 23.0	44.85	0.75	0.65	33.64	29.15
計	-0.80m面	102.38	0.73061	1.51162	74.80	154.76
		102.38	0.73061	2.71162	74.80	277.62
	0.90 × 1.54 × 18.0	24.95	1.95	3.53	48.65	88.07
	0.90 × 1.56 × 20.0	28.08	1.95	1.98	54.76	55.60
	2.40 × 1.20 × 23.0	66.24	1.20	0.60	79.49	39.74
計	-2.00m面	221.65	1.163	2.080	257.70	461.03

3) 浮力とそのモーメント

R.W.L. + 0.76m 以下の壁体に考慮する。

• + 0.50m 面

$$U = 1.10 \times 0.26 \times 10.1 = 2.89 \text{ kN/m}$$

$$Ux = 2.89 \times 1/2 \times 1.10 = 1.59 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$$

• - 0.80m 面

$$U = 1.50 \times 1.56 \times 10.1 = 23.63 \text{ kN/m}$$

$$Ux = 23.63 \times 1/2 \times 1.50 = 17.72 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$$

• - 2.00m 面

$$U = 2.40 \times 2.76 \times 10.1 = 66.90 \text{ kN/m}$$

$$Ux = 66.90 \times 1/2 \times 2.40 = 80.28 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$$

4) 壁体に作用する土圧合力とそのモーメント

(a) 水平土圧強度

a) 常時

土圧強度は次式による。

$$p_a = k \cos \delta \cdot (h + w), \quad w = 10 \text{ kN/m}^2$$

標高 (m)	土 層			層厚 h (m)	h (kN/m ²)	h + q (kN/m ²)	ka · cos	p _a (kN/m ²)
	(°)	(°)	(kN/m ³)					
+2.30	40	15	18.0	1.54	27.72	10.00	0.1942	1.94
						37.72	0.1942	7.33
+0.76	40	15	10.0	0.26	2.60	37.72	0.1942	7.33
						40.32	0.1942	7.83
+0.50	40	15	10.0	1.30	13.00	40.32	0.1942	7.83
						53.32	0.1942	10.35
-0.80	40	15	10.0	1.20	12.00	53.32	0.1942	10.35
						65.32	0.1942	12.69

b) 地震時

土圧強度は次式による。

$$p_a = k \cos \delta \cdot (h + w'), \quad w' = 5 \text{ kN/m}^2$$

標高 (m)	土 層			層厚 h (m)	h (kN/m ²)	h + q (kN/m ²)	k or k'	ka · cos	p _a (kN/m ²)
	(°)	(°)	(kN/m ³)						
+2.30	40	15	18.0	1.54	27.72	5.00	0.10	0.2444	1.22
						32.72	0.10	0.2444	8.00
+0.76	40	15	10.0	0.26	2.60	32.72	0.20	0.3060	10.01
						35.32	0.20	0.3060	10.81
+0.50	40	15	10.0	1.30	13.00	35.32	0.20	0.3060	10.81
						48.32	0.20	0.3060	14.79
-0.80	40	15	10.0	1.20	12.00	48.32	0.20	0.3060	14.79
						60.32	0.20	0.3060	18.46

(b) 水平土圧合力とそのモーメント

a) 常時

区分	Pa (kN/m)	y (m)	Pa・y (kN・m/m)
	1/2 × 1.94 × 1.54	1.49	1.29
	1/2 × 7.33 × 1.54	5.64	0.77
	1/2 × 7.33 × 0.26	0.95	0.17
	1/2 × 7.83 × 0.26	1.02	0.09
小計	+0.50 m面	9.10	0.7154
		9.10	2.0154
	1/2 × 7.83 × 1.30	5.09	0.87
	1/2 × 10.35 × 1.30	6.73	0.43
小計	-0.80 m面	20.92	1.2266
		20.92	2.4266
	1/2 × 10.35 × 1.20	6.21	0.80
	1/2 × 12.69 × 1.20	7.61	0.40
合計	-2.00 m面	34.74	58.77

b) 地震時

区分	Pa (kN/m)	y (m)	Pa・y (kN・m/m)
	1/2 × 1.22 × 1.54	0.94	1.29
	1/2 × 8.00 × 1.54	6.16	0.77
	1/2 × 10.01 × 0.26	1.30	0.17
	1/2 × 10.81 × 0.26	1.41	0.09
小計	+0.50 m面	9.81	0.6422
		9.81	1.9422
	1/2 × 10.81 × 1.30	7.03	0.87
	1/2 × 14.79 × 1.30	9.61	0.43
小計	-0.80 m面	26.45	1.1078
		26.45	2.3078
	1/2 × 14.79 × 1.20	8.87	0.80
	1/2 × 18.46 × 1.20	11.08	0.40
合計	-2.00 m面	46.40	72.57

(c) 鉛直土圧合力とそのモーメント

次式による。

$$P_v = P_a \cdot \tan \quad (\text{kN/m})$$

$$P_v \cdot X = P_v \cdot B \quad (\text{kN} \cdot \text{m/m})$$

a) 常時

検討面	P_a (kN/m)	P_v (kN/m)	B (m)	$P_v \cdot X$ (kN·m/m)
+0.50 m面	9.10	2.44	1.10	2.68
-0.80 m面	20.92	5.61	1.50	8.42
-2.00 m面	34.74	9.31	2.40	22.34

b) 地震時

検討面	P_a (kN/m)	P_v (kN/m)	B (m)	$P_v \cdot X$ (kN·m/m)
+0.50 m面	9.81	2.63	1.10	2.89
-0.80 m面	26.45	7.09	1.50	10.64
-2.00 m面	46.40	12.43	2.40	29.83

(d) 残留水圧合力とそのモーメント

a) +0.50m 面

$$h_w = 0.26\text{m}(\text{R.W.L.} + 0.76\text{m} \sim +0.50\text{m})$$

$$p_w = w \cdot h_w = 10.1\text{kN/m}^3 \times 0.26\text{m} = 2.63\text{kN/m}^2$$

$$P_w = 1/2 \times 2.63 \times 0.26 = 0.34\text{kN/m}$$

$$M_{P_w} = 0.34 \times 1/3 \times 0.26 = 0.03\text{kN} \cdot \text{m/m}$$

b) -0.80m 面

$$h_w = 0.28\text{m}(\text{R.W.L.} + 0.76\text{m} \sim \text{L.W.L.} + 0.48\text{m})$$

$$p_w = w \cdot h_w = 10.1\text{kN/m}^3 \times 0.28\text{m} = 2.83\text{kN/m}^2$$

$$P_w = 1/2 \times 2.83 \times 0.28 + 2.83 \times 1.28 = 0.40 + 3.62 = 4.02\text{kN/m}$$

$$M_{P_w} = 0.40 \times (1/3 \times 0.28 + 1.28) + 3.62 \times 1/2 \times 1.28 = 2.87\text{kN} \cdot \text{m/m}$$

c) -2.00m 面

$$P_w = 1/2 \times 2.83 \times 0.28 + 2.83 \times 2.48 = 0.40 + 7.02 = 7.42\text{kN/m}$$

$$M_{P_w} = 0.40 \times (1/3 \times 0.28 + 2.48) + 7.02 \times 1/2 \times 2.48 = 9.73\text{kN} \cdot \text{m/m}$$

5) 壁体上に作用する上載荷重とそのモーメント

・上載荷重 常時 10kN/m² , 地震時 5kN/m²

検討面	荷重状態	q (kN/m)		x (m)	y (m)	qx (kN・m/m)	qy (kN・m/m)	
+0.50m面	常時	10.00 ×	1.10	11.00	0.55	1.80	6.05	19.80
	地震時	5.00 ×	1.10	5.50	0.55	1.80	3.03	9.90
-0.80m面	常時	10.00 ×	1.50	15.00	0.75	3.10	11.25	46.50
	地震時	5.00 ×	1.50	7.50	0.75	3.10	5.63	23.25
-2.00m面	常時	10.00 ×	2.40	24.00	1.20	4.30	28.80	103.20
	地震時	5.00 ×	2.40	12.00	1.20	4.30	14.40	51.60

6) 地震慣性力とそのモーメント

設計震度 k = 0.10

(a) 壁体部に作用する地震慣性力とそのモーメント

検討面	慣性重量 W (kN/m)	慣性モーメント Wy (kN・m/m)	設計震度 k	Hw (kN・m/m)	Hwy (kN・m/m)
+0.50m面	44.36	39.13	0.10	4.44	3.91
-0.80m面	102.38	154.76	0.10	10.24	15.48
-2.00m面	221.65	461.03	0.10	22.17	46.10

(b) 上載荷重に作用する地震慣性力とそのモーメント

検討面	上載荷重 q (kN/m)	モーメント qy (kN・m/m)	設計震度 k	Hq (kN・m/m)	Hqy (kN・m/m)
+0.50m面	5.50	9.90	0.10	0.55	0.99
-0.80m面	7.50	23.25	0.10	0.75	2.33
-2.00m面	12.00	51.60	0.10	1.20	5.16

7) けん引力とそのモーメント

当該物揚場には、30 k N/基型の曲柱を必要に応じてランダムに配置することが計画されているので、ここでは取り付け間隔を 5.00m として計算を行う。

$$H_o = 30\text{kN}/5.00\text{m} = 6.00\text{kN/m}$$

検討面	けん引力 H _o (kN/m)	y (m)	H _o ·y (kN·m/m)
+0.50m	6.00	1.95	11.70
-0.80m	6.00	3.25	19.50
-2.00m	6.00	4.45	26.70

8) 壁体に作用する外力のまとめ

(a) 常 時

		常 時			
		合 力 (kN/m)		モーメント (kN・m/m)	
		水平力	鉛直力	転倒モーメント	抵抗モーメント
+0.50m面	主働土圧	9.10	2.44	6.51	2.68
	残留水圧	0.34		0.03	
	壁体重量		44.36		24.04
	浮 力		-2.89		-1.59
	けん引力				
	上載荷重		11.00		6.05
	合計	上載有	9.44	54.91	6.54
	上載無	9.44	43.91	6.54	25.13
-0.80m面	主働土圧	20.92	5.61	25.66	8.42
	残留水圧	4.02		2.87	
	壁体重量		102.38		74.80
	浮 力		-23.63		-17.72
	けん引力				
	上載荷重		15.00		11.25
	合計	上載有	24.94	99.36	28.53
	上載無	24.94	84.36	28.53	65.50
-2.00m面	主働土圧	34.74	9.31	58.77	22.34
	残留水圧	7.42		9.73	
	壁体重量		221.65		257.70
	浮 力		-66.90		-80.28
	けん引力				
	上載荷重		24.00		28.80
	合計	上載有	42.16	188.06	68.50
	上載無	42.16	164.06	68.50	199.76

(b) けん引時

		けん引時				
		合力 (kN/m)		モーメント (kN・m/m)		
		水平力	鉛直力	転倒モーメント	抵抗モーメント	
+0.50m面	主働土圧	9.10	2.44	6.51	2.68	
	残留水圧	0.34		0.03		
	壁体重量		44.36		24.04	
	浮力		-2.89		-1.59	
	けん引力	6.00		11.70		
	上載荷重		11.00		6.05	
	合計	上載有	15.44	54.91	18.24	31.18
		上載無	15.44	43.91	18.24	25.13
-0.80m面	主働土圧	20.92	5.61	25.66	8.42	
	残留水圧	4.02		2.87		
	壁体重量		102.38		74.80	
	浮力		-23.63		-17.72	
	けん引力	6.00		19.50		
	上載荷重		15.00		11.25	
	合計	上載有	30.94	99.36	48.03	76.75
		上載無	30.94	84.36	48.03	65.50
-2.00m面	主働土圧	34.74	9.31	58.77	22.34	
	残留水圧	7.42		9.73		
	壁体重量		221.65		257.70	
	浮力		-66.90		-80.28	
	けん引力	6.00		26.70		
	上載荷重		24.00		28.80	
	合計	上載有	48.16	188.06	95.20	228.56
		上載無	48.16	164.06	95.20	199.76

(c) 地震時

		地震時				
		合力 (kN/m)		モーメント (kN・m/m)		
		水平力	鉛直力	転倒モーメント	抵抗モーメント	
+0.50m面	主働土圧	9.81	2.63	6.30	2.89	
	残留水圧	0.34		0.03		
	壁体重量	4.44	44.36	3.91	24.04	
	浮力		-2.89		-1.59	
	けん引力					
	上載荷重	0.55	5.50	0.99	3.03	
	合計	上載有	15.14	49.60	11.23	28.37
		上載無	14.59	44.10	10.24	25.34
-0.80m面	主働土圧	26.45	7.09	29.30	10.64	
	残留水圧	4.02		2.87		
	壁体重量	10.24	102.38	15.48	74.80	
	浮力		-23.63		-17.72	
	けん引力					
	上載荷重	0.75	7.50	2.33	5.63	
	合計	上載有	41.46	93.34	49.98	73.35
		上載無	40.71	85.84	47.65	67.72
-2.00m面	主働土圧	46.40	12.43	72.57	29.83	
	残留水圧	7.42		9.73		
	壁体重量	22.17	221.65	46.10	257.70	
	浮力		-66.90		-80.28	
	けん引力					
	上載荷重	1.20	12.00	5.16	14.40	
	合計	上載有	77.19	179.18	133.56	221.65
		上載無	75.99	167.18	128.40	207.25

9) 安定検討

(a) 滑動に対する検討

滑動の検討は次式による。

$$F = \frac{\mu \cdot V}{H} \quad F a$$

鉛直合力 V (kN/m)

水平合力 H (kN/m)

摩擦係数 $\mu = 0.5$ (コンクリートとコンクリート)

$\mu = 0.6$ (コンクリートと捨石)

許容安全率 常時,けん引時 $F a = 1.2$ 地震時 $F a = 1.0$

a) 常時

検討面	荷重条件	常時				
		鉛直合力 V (kN/m)	水平合力 H (kN/m)	摩擦係数 μ	安全率 F	許容安全率 $F a$
+0.50m面	上載荷重有	54.91	9.44	0.5	2.91	1.2
	上載荷重無	43.91	9.44	0.5	2.33	1.2
-0.80m面	上載荷重有	99.36	24.94	0.5	1.99	1.2
	上載荷重無	84.36	24.94	0.5	1.69	1.2
-2.00m面	上載荷重有	188.06	42.16	0.6	2.68	1.2
	上載荷重無	164.06	42.16	0.6	2.33	1.2

b) けん引時

検討面	荷重条件	けん引時				
		鉛直合力 V (kN/m)	水平合力 H (kN/m)	摩擦係数 μ	安全率 F	許容安全率 $F a$
+0.50m面	上載荷重有	54.91	15.44	0.5	1.78	1.2
	上載荷重無	43.91	15.44	0.5	1.42	1.2
-0.80m面	上載荷重有	99.36	30.94	0.5	1.61	1.2
	上載荷重無	84.36	30.94	0.5	1.36	1.2
-2.00m面	上載荷重有	188.06	48.16	0.6	2.34	1.2
	上載荷重無	164.06	48.16	0.6	2.04	1.2

c) 地震時

検討面	荷重条件	地震時				
		鉛直合力 V (kN/m)	水平合力 H (kN/m)	摩擦係数 μ	安全率 F	許容安全率 F a
+0.50m面	上載荷重有	49.60	15.14	0.5	1.64	1.0
	上載荷重無	44.10	14.59	0.5	1.51	1.0
-0.80m面	上載荷重有	93.34	41.46	0.5	1.13	1.0
	上載荷重無	85.84	40.71	0.5	1.05	1.0
-2.00m面	上載荷重有	179.18	77.19	0.6	1.39	1.0
	上載荷重無	167.18	75.99	0.6	1.32	1.0

(b) 転倒に対する検討

転倒の検討は次式による。

$$F = \frac{M r}{M a} \quad F a$$

転倒モーメント $M a$ (kN・m/m)

抵抗モーメント $M r$ (kN・m/m)

許容安全率 常時,けん引時 $F a = 1.2$ 地震時 $F a = 1.1$

a) 常時

検討面	荷重条件	常時			
		抵抗モーメント $M r$ (kN・m/m)	転倒モーメント $M a$ (kN・m/m)	安全率 F	許容安全率 F a
+0.50m面	上載荷重有	31.18	6.54	4.77	1.2
	上載荷重無	25.13	6.54	3.84	1.2
-0.80m面	上載荷重有	76.75	28.53	2.69	1.2
	上載荷重無	65.50	28.53	2.30	1.2
-2.00m面	上載荷重有	228.56	68.50	3.34	1.2
	上載荷重無	199.76	68.50	2.92	1.2

b) けん引時

検討面	荷重条件	地震時			
		抵抗モーメント Mr(kN・m/m)	転倒モーメント Ma(kN・m/m)	安全率 F	許容安全率 F a
+0.50m 面	上載荷重有	31.18	18.24	1.71	1.2
	上載荷重無	25.13	18.24	1.38	1.2
-0.80m 面	上載荷重有	76.75	48.03	1.60	1.2
	上載荷重無	65.50	48.03	1.36	1.2
-2.00m 面	上載荷重有	228.56	95.20	2.40	1.2
	上載荷重無	199.76	95.20	2.10	1.2

c) 地震時

検討面	荷重条件	地震時			
		抵抗モーメント Mr(kN・m/m)	転倒モーメント Ma(kN・m/m)	安全率 F	許容安全率 F a
+0.50m 面	上載荷重有	28.37	11.23	2.53	1.1
	上載荷重無	25.34	10.24	2.47	1.1
-0.80m 面	上載荷重有	73.35	49.98	1.47	1.1
	上載荷重無	67.72	47.65	1.42	1.1
-2.00m 面	上載荷重有	221.65	133.56	1.66	1.1
	上載荷重無	207.25	128.40	1.61	1.1

(c) 底面反力

底面反力の計算は以下の式により行う。

- ・ 荷重合力の前趾からの作用位置 x

$$x = \frac{M r - M a}{V}$$

- ・ 荷重合力の偏心量 e

$$e = \frac{B}{2} - x$$

- ・ 底面反力

【 e > B / 6 の場合 】 三角形分布

$$P_1 = \frac{2 \cdot V}{3 \cdot x} \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

分布幅 $b = 3 \cdot x \text{ (m)}$

【e ≤ B/6 の場合】 ……台形分布

$$P_1 = \left(1 + \frac{6 \cdot e}{B}\right) \cdot \frac{V}{B}, \quad P_2 = \left(1 - \frac{6 \cdot e}{B}\right) \cdot \frac{V}{B}$$

項目	荷重条件	常時	けん引時	地震時	
x (m)	上載荷重有	0.85	0.71	0.49	
	上載荷重無	0.80	0.64	0.47	
e (m)	上載荷重有	0.35	0.49	0.71	
	上載荷重無	0.40	0.56	0.73	
$\frac{B}{6}$ (m)	上載荷重有	0.40	0.40	0.40	
	上載荷重無	0.40	0.40	0.40	
底面反力の分布	上載荷重有	台形分布	三角形分布	三角形分布	
	上載荷重無	台形分布	三角形分布	三角形分布	
底面反力 (kN/m ²)	上載荷重有	P ₁	146.92	176.58	243.78
		P ₂	9.79		
		b	2.40m	2.13m	1.47m
	上載荷重無	P ₁	136.72	170.90	237.13
		P ₂	0.00		
		b	2.40m	1.92m	1.41m

(d) 捨石下面の支持力の検討

支持力の検討は以下の式により行う。

・荷重合力の傾斜角

$$= \tan^{-1} \frac{H}{V} (^\circ)$$

・分布幅及び反力

【e > B/6 の場合】 ……三角形分布

$$b' = b + D \cdot \{ \tan(30^\circ + \theta) + \tan(30^\circ - \theta) \}$$

$$P_1' = \frac{b}{b'} \cdot P_1 + \frac{1}{2} \cdot D \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$P_2' = \frac{1}{2} \cdot D \quad (\text{kN/m}^2)$$

【e ≤ B/6 の場合】 ……台形分布

$$b' = B + D \cdot \{ \tan(30^\circ + \theta) + \tan(30^\circ - \theta) \}$$

$$P_1' = \frac{B}{b'} \cdot P_1 + \frac{1}{2} \cdot D \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$P_2' = \frac{B}{b'} \cdot P_2 + \frac{1}{2} \cdot D \quad (\text{kN/m}^2)$$

・許容支持力

砂地盤における許容支持力は次式による。

$$q_a = \frac{1}{F} \cdot (\gamma_1 \cdot B \cdot N_r + \gamma_2 \cdot D \cdot N_q) + \gamma_2 \cdot D$$

ここに、

q_a : 許容支持力 (kN/m²)

γ_1 : 基礎底面下の土の
単位体積重量 (kN/m³)

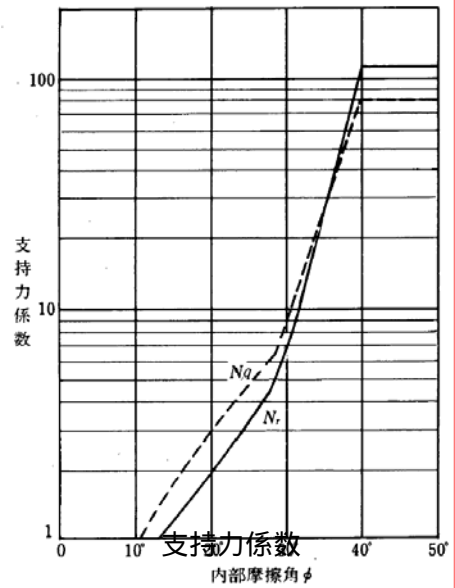
γ_2 : 基礎底面上の土の
単位体積重量 (kN/m³)

B : 基礎の最小幅 b (m)

D : 基礎の根入れ深さ (m)
基礎の形状係数 = 0.5 (連続形)

N_r, N_q : 支持力係数 右の図表より、
= 35° $N_r = 27, N_q = 27$

F : 安全率 $F = 2.5$



項目	荷重条件	常時	けん引時	地震時	
鉛直合力 V (kN/m)	上載荷重有	188.06	188.06	179.18	
	上載荷重無	164.06	164.06	167.18	
水平合力 H (kN/m)	上載荷重有	42.16	48.16	77.19	
	上載荷重無	42.16	48.16	75.99	
傾斜角 (°)	上載荷重有	12.64	14.36	23.31	
	上載荷重無	14.41	16.36	24.44	
底面反力の 分布	上載荷重有	台形分布	三角形分布	三角形分布	
	上載荷重無	台形分布	三角形分布	三角形分布	
D (m)		0.50	0.50	0.50	
分布幅 b' (m)	上載荷重有	3.02	2.76	2.20	
	上載荷重無	3.03	2.57	2.16	
捨石下面反力 (kN/m ²)	上載荷重有	P ₁	121.76	141.27	167.89
		P ₂	12.78	5.00	5.00
	上載荷重無	P ₁	113.29	132.68	159.79
		P ₂	5.00	5.00	5.00
許容支持力 q _a (kN/m ²)	上載荷重有	222.08	208.04	177.80	
	上載荷重無	222.62	197.78	175.64	
判定	上載荷重有	OK	OK	OK	
	上載荷重無	OK	OK	OK	

(e) 偏心傾斜荷重に対する検討

偏心傾斜荷重に対する検討は以下の式により行う。

$$\tan^{-1} = \frac{H}{V} (^\circ)$$

$$= \frac{2 \cdot e}{B}$$

$$q_v = \frac{\cdot B}{2} \cdot N$$

$$F = \frac{q}{V/B} > 1.0$$

項 目	荷重条件	常時	けん引時	地震時
鉛直合力 V (kN/m)	上載荷重有	188.06	188.06	179.18
	上載荷重無	164.06	164.06	167.18
水平合力 H (kN/m)	上載荷重有	42.16	48.16	77.19
	上載荷重無	42.16	48.16	75.99
e (m)	上載荷重有	0.35	0.49	0.71
	上載荷重無	0.40	0.56	0.73
	上載荷重有	0.29	0.41	0.59
	上載荷重無	0.33	0.47	0.61
tan	上載荷重有	0.22	0.26	0.43
	上載荷重無	0.26	0.29	0.45
N	上載荷重有	45.0	26.0	7.5
	上載荷重無	33.0	19.0	6.0
q _v (kN/m ²)	上載荷重有	540.00	312.00	90.00
	上載荷重無	396.00	228.00	72.00
F	上載荷重有	6.89	3.98	1.21
	上載荷重無	5.79	3.34	1.03

資料 8-5 施工計画資料

資料 8-5-1 仮設ヤード平面図及び空撮写真

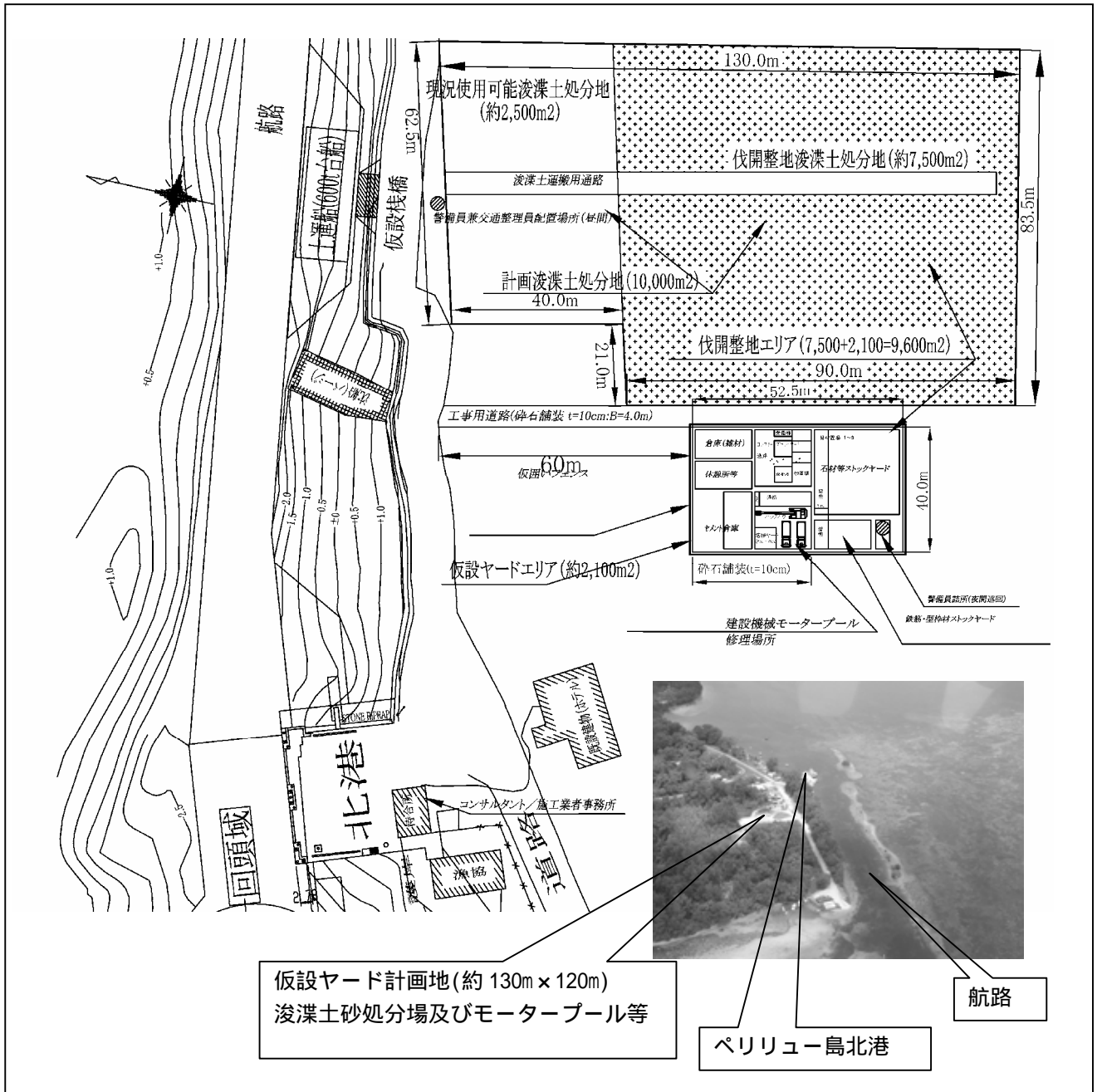


図 A.8.5.1-1 仮設ヤード平面配置計画

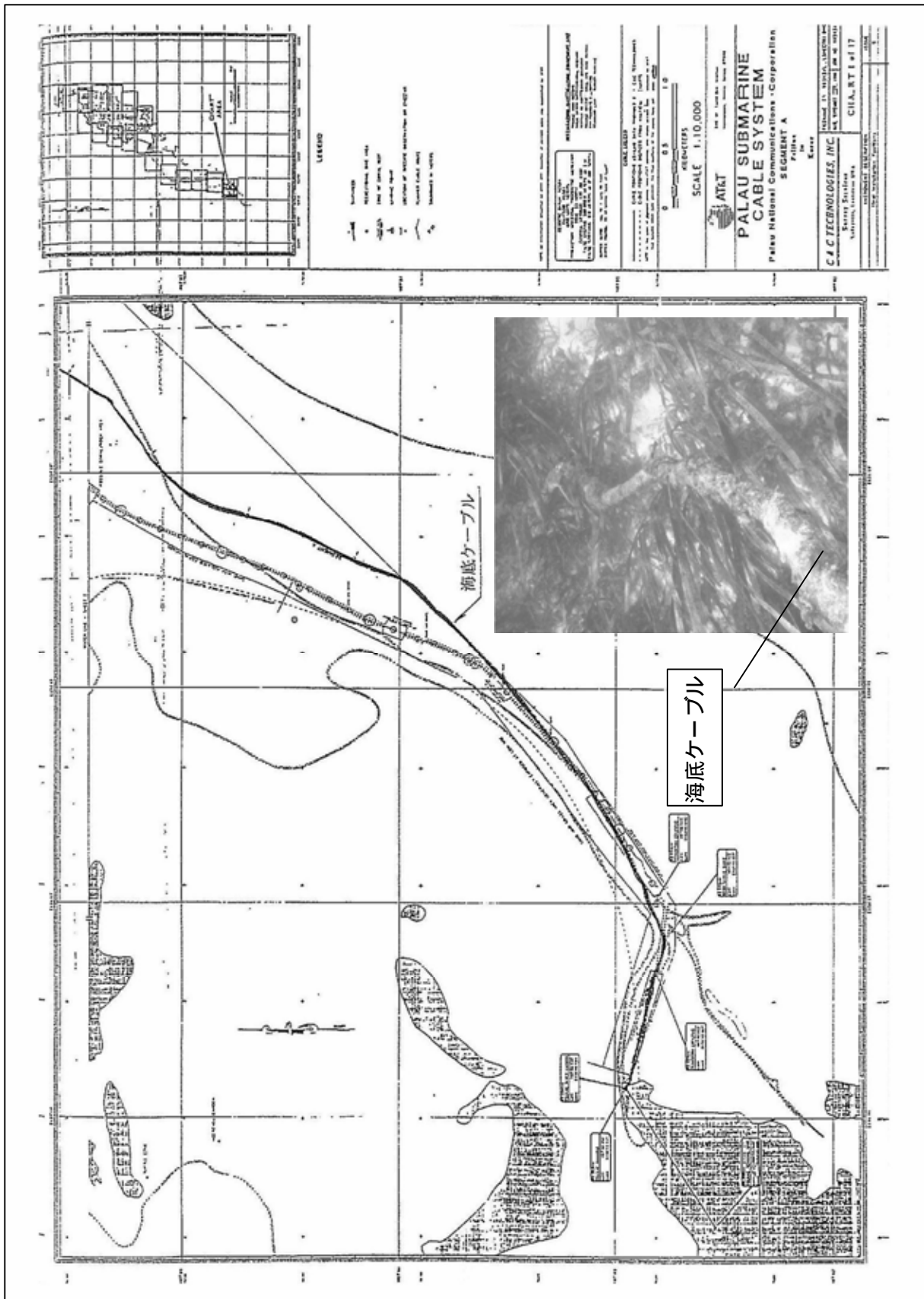


図 A8.5.2-1 コロール-ペリリコ間海底ケーブル位置図

資料 8-5-3 浚渫時シルトフェンス展開概念図

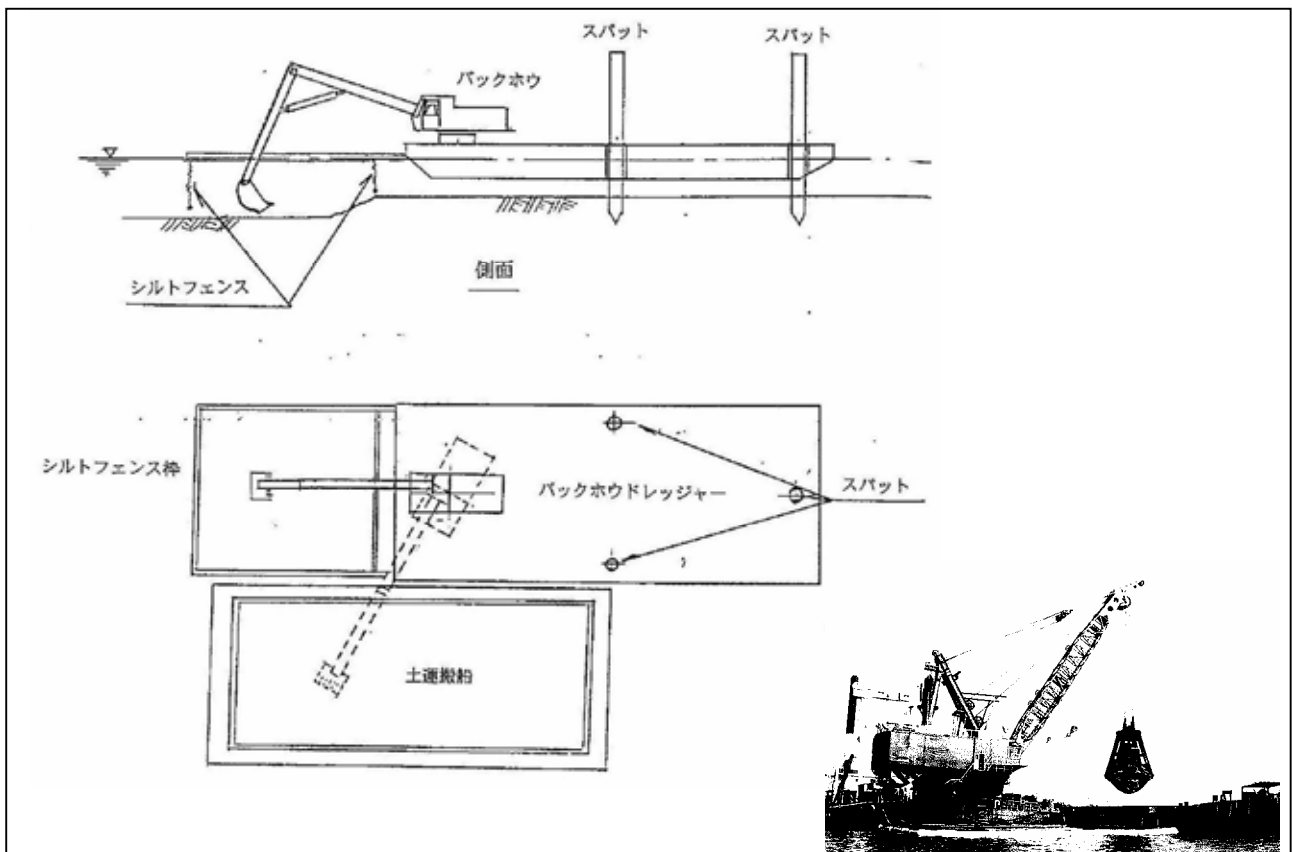


図 A8.5.3-1 航路浚渫時シルトフェンス展開図例

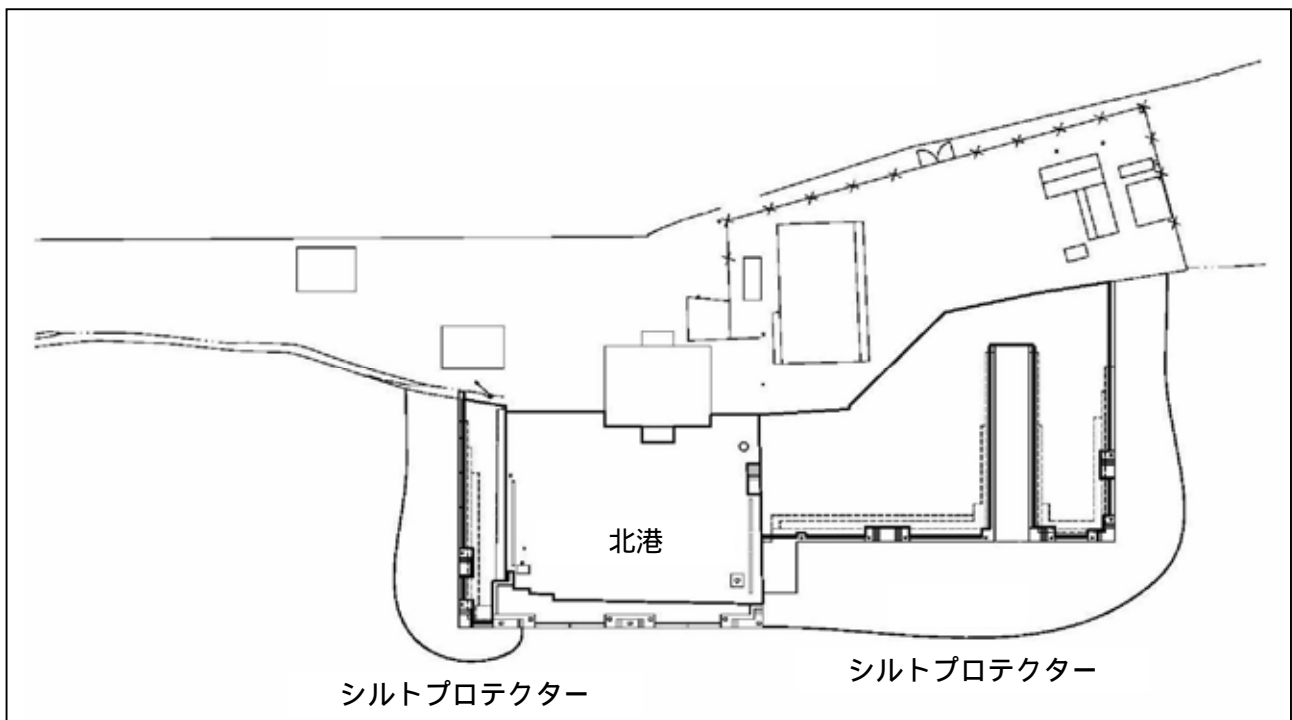


図 A8.5.3-2 北港物揚場拡張時シルトフェンス展開例



JACKSON R. NGIRAINGAS
GOVERNOR

Peleliu State Government Office of the Governor

P.O. Box 6035 Peleliu, Republic of Palau 96940
Tel. No.: (680) 345-2967 • Fax/Tel.: (680) 488-1817

November 8, 2005

ECO CORPORATION

Overseas Consultation Division
Ucno Teuchichi Bldg., 2-6-4, Kita-Ucno Taito-ku,
Tokyo 110-0014, Japan
Phone: +81-3-5828-8412 Fax: +81-3-5828-8418
E-mail: in-muraoka@ecoh.co.jp

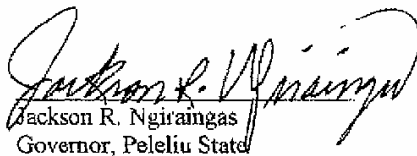
General Manager

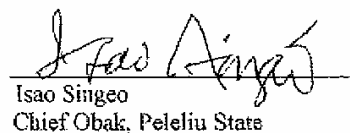
Masakiyo MURAOKA Reg. PE
Environmental System Department
Senior Civil Engineer

Dear Muraoka:

On behalf of the people of Peleliu State and the Chiefs, I take this opportunity to acknowledge appreciation to the Government and people of Japan for their generous effort in the provision of the fisheries grant aid for the Development of the Southern Outlying State in the Republic of Palau particularly the Peleliu State in the pier extension, dredging of the channel and navigational lights. The community of Peleliu is looking forward to the materialization of this project to enhance the tourism and fishing industry as well as the overall socio-economic development in the State of Peleliu.

Once again, we thank the Government and the people of Japan for extending this project to the community of Peleliu and we affix our signatures hereunder as leaders representing and serving our community.


Jackson R. Ngiraingas
Governor, Peleliu State


Isao Singeo
Chief Obak, Peleliu State

Peleliu State Liaison Office
Koror, Republic of Palau 96940 • Tel. No.: (680) 488-1817



JACKSON R. NGIRAIINGAS
GOVERNOR

Peleliu State Government Office of the Governor

P.O. Box 6035 Peleliu, Republic of Palau 96940
Tel. No.: (680) 345-2967 • Fax/Tel.: (680) 488-1817

November 8, 2005

ECO CORPORATION
Overseas Consultation Division
Ueno Takeuchi Bldg., 2-6-4, Kita-Ueno Taito-ku,
Tokyo 110-0014, Japan
Phone: +81-3-5828-8412 Fax: -81-3-5828-8418
E-mail: m-muraoka@ecoh.co.jp

General Manager

Masakiyo MURAOKA Reg. PE
Environmental System Department
Senior Civil Engineer

Dear Muraoka:

On behalf of the people of Peleliu State and the Chiefs, I take this opportunity to acknowledge appreciation to the Government and people of Japan for their generous effort in the provision of the fisheries grant aid for the Development of the Southern Outlying State in the Republic of Palau particularly the Peleliu State in the pier extension, dredging of the channel and navigational lights. The community of Peleliu is looking forward to the materialization of this project to enhance the tourism and fishing industry as well as the overall socio-economic development in the State of Peleliu.

With respect to the Minutes of Discussions provision 4-2 signed 7th November 2005, I am obliged to affix my signature hereunder as the Governor of Peleliu State to authorize use of the state land for Development of Southern Outlying State in the Republic of Palau particularly the Peleliu State including other dumping sites. The dumping site for stock pile and temporary construction yard adjacent to the project site have been secured during our meeting and a separate meeting with the land owner who concurred and agreed for the use of his land. The agreement is based on traditional confirmation for benefit of the community that is good as the law of the land.

I therefore as the Governor of Peleliu State affix my signature hereunder that the aforementioned are to the best of my assurance.

Jackson R. Ngiraingas
Governor, Peleliu State

Peleliu State Liaison Office
Koror, Republic of Palau 96940 • Tel. No.: (680) 488-1817

Bureau of Arts and Culture
HISTORIC CLEARANCE REVIEW FINDINGS & CONCURRENCE

Historic Clearance Number:2000

Date:November 15, 2005

Step 1: Project Information

Applicant's Name:Palau/Japan Government

Project Name:Development of Southern Outlying State of Palau/ Peleliu Dock.

Location: (State)Peleliu (Village)Eiochel

Project Summary:

The project is to dredge, excavate, fill, compacting of site for construction of building and pier.

Project Proposed Impact on the Landscape:

The project will involve dredging, filling and leveling the area that will alter the landscape

Step 2: Sufficiency of Data

We have examined the Bureau of Arts and Culture Archaeological Database and other sources for the proposed project area and find the following information.

We have reviewed the BAC database and archival materials and found that the project area is not an archaeological site. On previous visit to the site by BAC staff there was no feature in the vicinity of the proposed project. Historic posts are located at several meters away from the southwest side of the site. Based on the above information we have sufficient data to make a determination.

A finding of No Data or Insufficient Data above shall require the applicant obtain an archaeological survey of the project area prior to proceeding with any site clearing or construction. Upon receipt of the survey report, Bureau of Arts and Culture can proceed with a Determination of Eligibility. A finding of sufficient data means that the Bureau of Arts and Culture can proceed with a Determination of Eligibility.

Sufficiency of Available Data Summary	
<input type="checkbox"/>	No Data:The project is located in an area where no previous surveys have been conducted and where a reasonable probability exists that significant historical sites or tangible cultural properties occur. The project area must be surveyed by professional archaeologists.
<input type="checkbox"/>	Insufficient Data:The project is located in an area where previous surveys have been conducted, but the survey information is incomplete or insufficient to evaluate the project area. The project area must be surveyed by professional archaeologist.
<input checked="" type="checkbox"/>	Sufficient Data:The project is located in an area where previous survey have been conducted and these data are sufficient to evaluate the project area.


Errollynn T. Kloutechad Date 11/15/05
Project Review & Compliance

Step 3: Determination of Eligibility

Review Findings page 1

Once the project area has been surveyed adequately, then the next step is a formal Determination of Eligibility. Based upon the survey data, we hereby make the following determination:

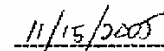
The project area is not a site and not eligible for inclusion in the Palau Register of Historic Places.

Determination of Eligibility Summary	
<input checked="" type="checkbox"/>	Not Eligible:Within the project area, all sites are determined not eligible for inclusion in the Palau Register of Historic Places.
<input type="checkbox"/>	Eligible:Within the project area, are located one or more sites determined eligible for inclusion in the Palau Register of Historic Places.
<input type="checkbox"/>	On Palau Register:Within the project area, are located one or more sites listed on the Palau Register of Historic Places.

If sites are found within the project area and these sites are determined eligible for inclusion in the Palau Register, then the Criteria of effect is applied below.



Walter Metes
Palau Register



Date

Step 4: Application of the Criteria of Effect


The Criteria of Effect is applied to all sites determined eligible for inclusion in the Palau Register. If the determination is **No Effect**, then the project may proceed as planned. However, all significant modifications in design plans which might affect eligible properties or sites must be cleared through the Bureau of Arts and Culture. If the project is found to have an **Effect, Not Adverse** the project may proceed as planned. If the project is found to have **Adverse Effect**, then the applicant needs to meet with the Bureau of Arts and Culture to create a Memorandum of Agreement which details what will be done to protect the site(s) and the historical knowledge about the site.

Based upon the above information provided we have applied the Criteria of Effect and make the following findings for the proposed project

The project will not effect an archaeological site.

Criteria of Effect Summary and Monitoring	
<input checked="" type="checkbox"/>	No Effect:The project will have no effect on historic sites or tangible cultural properties, deemed eligible or potentially eligible for inclusion on the Palau Register of Historic Places or the U.S. Register of Historic Places.
<input type="checkbox"/>	Effect, Not Adverse:The project will have an effect on historic sites or tangible cultural properties deemed eligible or potentially eligible for nomination to the Palau Register of Historic Places or the U.S. Register of Historic Places. The effect, however, is not adverse.
<input type="checkbox"/>	Effect Adverse:The project will have an effect on historic sites or tangible cultural properties deemed eligible or potentially eligible for nomination to the Palau Register of Historic Places or the U.S. Register of Historic Places. The effect is adverse, execute MOA, MOU, PA.
<input checked="" type="checkbox"/>	Monitoring Required:Based on the probability of buried sites in the project area and the inability to survey the project area adequately given vegetation cover, soils, and later disturbances and/or historic features in close proximity to the project, the monitoring is required.
<input checked="" type="checkbox"/>	Reporting Required:During clearing or construction if any archaeological finds are encountered, the contractor is required to notify the Bureau of Arts and Culture immediately and halt construction in that area. Such finds include human burials, stone platforms and paths, and artifact deposits. These conditions shall be required if the following is checked.


 Rita Olsudong
 Survey & Inventory



 Date

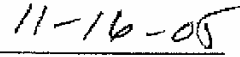
Step 5: Concurrence and Conditions

Based upon the review findings specified above, a concurrence to proceed with this project is granted dependent upon compliance with the following conditions:

The project must stay within the project area. Should an adverse effect occurs to any archaeological site near the project, the applicant shall be responsible to carryout tasks deem necessary by BAC to mitigate the effect. It is required that any unusual find or human remain unearthed during the actual construction, the project must stop and BAC office must be notified. It is also required that any change of plan must be reported to BAC office for review. BAC staff will monitor the project on a systematic interval to ensure that the regulations are being followed.

This permit will expire after one year from the date of its issuance. If project for some reason, do not meet the expiration date, a written request for extension must be submitted to Bureau of Arts and Culture.


 Vicky N. Kanai
 Director/HPO
 Bureau of Arts and Culture


 Date

Cc:EQPB

Review Findings page 4

REPUBLIC OF PALAU
PALAU ENVIRONMENTAL QUALITY PROTECTION BOARD

EARTHMOVING PERMIT

PEA-019-2006
Number

BUREAU OF MARINE RESOURCES OF KOROR STATE IS HEREBY GRANTED
NAME OF APPLICANT PLACE
PERMISSION TO CONSTRUCT EOCHEL PIER EXTENSION INCLUDING 6M WIDE X 4M LONG AT
DREDGE, LANDFILL, MOVE OR REMOVE

NGERBEKALL, PELELEU STATE SUBJECT TO THE REQUIREMENTS OF THE
HAMLET, STATE
PALAU NATIONAL CODE AND REGULATIONS OF THE PALAU ENVIRONMENTAL
QUALITY PROTECTION BOARD AND SPECIAL CONDITIONS UNDER THIS
PERMIT, AS LISTED ON THE ATTACHED LETTER (IF ANY).

THIS PERMIT MAY BE REVOKED AT ANY TIME BY A DULY AUTHORIZED
REPRESENTATIVE OF THE BOARD, FOR NON-COMPLIANCE WITH THE PALAU
NATIONAL CODE TITLE 24 AND REGULATIONS OF THE ENVIRONMENTAL
QUALITY PROTECTION BOARD, AS PROMULGATED THEREUNDER.

11/25/05
DATE



JONATHAN KOSHIRA, CHAIRMAN, EQPB (BOARD)
PALAU ENVIRONMENTAL QUALITY PROTECTION BOARD
CHAIRMAN OR HIS AUTHORIZED REPRESENTATIVE

THIS PERMIT SHALL BE POSTED FOR PUBLIC DISPLAY
VALID FROM DATE OF ISSUE UNTIL: NOVEMBER 30, 2008



P.O. Box 8086
BUREAU OF PUBLIC WORKS BLDG.
KOROR, REPUBLIC OF PALAU 96940

TEL: (680) 488-1639/3600 FAX: (680) 488-2963
E-mail Address: eqpb@palaunet.com

Republic Of Palau

Environmental Quality Protection Board

Jonathan Koshiba *Eugene Uehara* *Farnest Ongidobel* *Benjamin Adelhai* *Tiare Holm* *Isaias Ngirailmesang* *Fleming Sengebau*
Chairperson *Member* *Member* *Member* *Member* *Member* *Member*

Mr. Theofanes Isamu
Director, Bureau of Marine Resources
Ministry of Resources & Development
P. O. Box 359, Koror
Republic of Palau 96940

November 25, 2005

Doc# 26-267

Re: **PEA-019-06 Peleliu Port Expansion & Channel Dredging Project**
(Amendment to PEA-082-00)

Dear Director Isamu:

Your written request of November 3, 2005 for renewal of Earthmoving Permit PEA-082-00, which expired on December 31, 2001 has been considered and **APPROVED** by the Board subject to the following terms and conditions.

1. This permit renewal shall cover the following scope of work:
 - a. Construction of Elochel Pier extension including 6m wide x 4m long rampway and 4m wide x 22.8m long slipway
 - b. Dredging Works
 - Dredging of anchorage in front of new pier (DL - 3.0m)
 - Dredging of anchorage in front of existing pier (DL - 2.0m)
 - Dredging of shallow portion of channel (DL - 2.0m and - 2.5m for sandtraps)
 - Blasting of hard corals at 3 sites
 - c. Erection of beacon and navigational pole
 - d. Embankment/Slope protection
 - e. Construction of temporary construction yard
 - f. Construction of temporary workers' housing
 - g. Temporary stockpile areas for coral materials
 - At temporary construction yard
 - At the Peleliu public water pump station site

All works shall be in accordance with the EQPB Regulations, permit application and project design and plans attached herewith as Exhibit 1.

11.25.2005 PEA 019-06 Peleliu Port Expansion & Dredging Project.doc

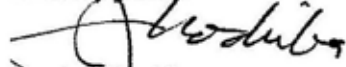
2. Permittee shall submit to EQPB for review and approval the final location and site plan for the temporary workers' housing.
3. Permittee shall submit to EQPB for review and approval the plan for temporary storage area for explosives to be used during blasting operation.
4. Prior to clearing of all areas that will be affected by the project, Permittee shall secure Historical Clearance from the Bureau of Arts and Culture (BAC); Permittee shall submit to EQPB copy of Historical Clearance to be issued by BAC.
5. Prior to clearing/earthmoving or dredging activities, Permittee shall install erosion control structures (silt curtains/fences, berm, lined ditch, etc.); Installed erosion control structures have to be inspected and approved by the EQPB Inspector prior to work commencement.
6. Prior to tree cutting, if any, Permittee and the EQPB shall inspect the work area to determine if the tree shall be designated for preservation; Permittee shall prevent removal of large trees within the work area when feasible.
7. Vegetation and other types of solid wastes to be removed from the site shall be properly disposed off at the Peleliu dumpsite. Permittee is required to coordinate with the Peleliu State Government prior to disposal.
8. Permittee shall be responsible for maintaining cleanliness, providing adequate sanitation facilities and potable drinking water for the workers during the entire duration of project construction; Disposal of solid waste and wastewater into the ocean is strictly prohibited.
9. Prior to blasting operation, Permittee shall secure clearance from the Bureau of Public Safety.
10. Permittee shall strictly adhere to the "Underwater Blasting Execution Plan" attached herewith as Exhibit 2; Safety and environmental measures shall be properly implemented prior to any blasting execution.
11. Blasting operation shall be undertaken only during low tide; Adequate air curtain system shall be installed prior to blasting operation; Installed air curtain system has to be inspected and approved by the EQPB Inspector prior to blasting operation.
12. Permittee shall notify the public at least 24 hours before the scheduled blasting operation via local radios and newspapers.
13. Prior to blasting operation, Permittee shall barricade the area at 300m radius from the blasting site; Permittee shall ensure that the area is cleared of protected/endangered marine species before the blasting operation.

14. Permittee shall submit to EQPB photographs of the under and above water blasting sites before and after blasting operation to assess the impact and/or extent of siltation.
15. Temporary workers' housing and construction yard connection to the public water supply system shall not be made without authorization from the Water Branch, Bureau of Public Works (BPW).
16. Temporary workers' housing and construction yard connection to the public electric power grid shall not be made without authorization from the Palau Public Utilities Corporation (PPUC).
17. Temporary workers' housing and construction yard connection to the public telephone line shall not be made without authorization from the Palau National Communication Corporation (PNCC); Permittee shall secure PNCC clearance prior to disturbance or relocation of PNCC underground/submarine cable, if any, due to dredging and blasting activities.
18. Disposal of unused concrete and concrete wastewater (wastewater from concrete trucks and mixers) into nearby natural or man-made drainage channels or surface waters of Palau is prohibited. Unused concrete and concrete wastewater shall be disposed of in a disposal pit and covered.
19. Engine oils, waste oils, hydraulic fluids, and other hazardous materials or wastes shall be stored in containers designed to contain any leakage or spillage, and chemicals shall be separated as needed for safety and compatibility.
20. All petroleum products and hazardous materials shall be provided with secondary containment (impermeable concrete pad and berm) and isolated from rainfall and storm water runoff (roofed storage).
21. Employees working on the site shall be instructed by the Permittee to comply with all conditions of the permit, and to immediately implement corrective measures if violations are observed.
22. Upon completion of the project, all areas disturbed by the construction shall be stabilized so that accelerated erosion and/or sedimentation will be prevented. All damaged adjoining properties and public infrastructure shall be repaired and restored to their original condition.
23. This permit renewal is valid until **November 30, 2008**.

Please note that all conditions of the original earthmoving permit PEA-082-00, herein attached as Exhibit 3, shall remain fully enforceable. EQPB would therefore request your cooperation to ensure compliance with all conditions of the permit.

If you have any questions regarding the regulatory or permitting requirements for this project, please contact Portia K. Franz, Executive Officer or Alex Apostol, Environmental Engineer at tel. no. 488-3600/1639.

Sincerely yours,



Jonathan Koshiba
~~Chairperson~~

AAA/Attachments (2):*Exhibit 1 – Project Plans (3 pages)*

Exhibit 2 – Underwater Blasting Execution Plan (5 pages)

Related Doc#

26-174, 26-119

Related Permit#

082-00

Xc: Permit File
ECOH Corporation
EQPB Compliance Section