

第3章 計画地の概況と位置の選定

第 3 章 計画地の概況と位置の選定

3-1 計画地の自然条件

3-1-1 気象

(1) 気温

プエルトモン(Puerto Montt)市は、南緯41°30′ 西経73°付近に位置し、年平均気温は10.2°Cである。

表3-1 プエルトモン市の気温

1975-1983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	年間
最高気温(°C)	21.8	20.3	19.3	17.0	13.4	11.5	11.7	11.6	14.8	15.2	17.4	21.0	21.8
最低気温(°C)	8.3	8.2	5.8	5.0	4.7	2.2	2.0	1.9	3.3	4.2	5.9	7.5	1.9
平均気温(°C)	14.4	13.6	12.3	10.7	9.5	6.4	6.5	6.7	7.8	9.4	11.2	13.6	10.2

資料 : Dirección Meteorológica de Chile

(2) 雨量

プエルトモン市の年平均降雨量は1,866mmで5月~8月に降雨量が多い。

表3-2 プエルトモン市の降雨量

1964-1983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	年間
月平均降雨量(mm)	89	94	98	125	260	235	253	214	146	129	114	109	1,866
月間最高降雨量(mm)	184	198	165	229	386	353	418	341	237	227	206	216	2,157
月間最低降雨量(mm)	27	35	40	28	120	113	156	119	72	23	50	23	1,354

注) ※印の月間最高および最低降雨量の年間合計降雨量は、それぞれ1965年、1983年のデータであり、表中の各月毎の降雨量を集計した数値とは異なる。

資料 : Dirección Meteorológica de Chile

また、日降雨量別の月間降雨日数は表3-3に示すとおりで、年間の総降雨日数は220日とかなり多い。

表3-3 プエルトモン市の降雨日数

1982-1985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	年間
年平均降雨日数 1mm未満	2.8	3.3	5.0	3.3	2.5	3.8	3.8	3.3	4.3	3.8	1.3	3.5	40.7
" 1~10mm	7.3	8.0	9.0	9.8	14.8	8.8	10.0	11.5	11.0	13.0	10.8	9.5	123.5
" 10~30mm	3.5	3.3	1.8	3.8	7.8	8.0	5.5	4.5	3.5	3.8	2.8	0.8	49.1
" 30mm以上	0.3	0.8	0	0.3	1.8	0.5	1.5	0.5	0.5	0.5	0	0	6.7
計	13.9	15.4	15.8	17.2	26.9	21.1	20.8	19.8	19.8	21.1	14.9	13.8	220.0

資料：Dirección Meteorológica de Chile

(3) 風

表3-4は、風向風速別の発生頻度を示したものである。一般に、夏期にはS~W、冬期にはN~NEの風の発生頻度が多い。14m/sec以上の風の発生頻度は2.0%と低く、暴風と呼ばれるものはほとんどない。21m/sec以上の風は、その風向がN~ENEに限られている。1975-1985年の11年間の最大風速は50ノット(25.7m/sec)で風向はNEである。

表3-4 風向風速別発生頻度

1975-1985年

平均風速	knot	1未満	1~6	7~16	17~27	28~40	41以上	計	
	m/sec	0.5未満	0.5~3.1	3.6~8.2	8.7~13.9	14.4~20.6	21.1以上	回数	%
N			242	408	142	27	2	821	10.3
NNE			198	511	270	75	1	1,055	13.3
NE			137	246	121	23	3	530	6.7
ENE			113	83	17	4	1	218	2.7
E			60	37	6	1	0	104	1.3
ESE			33	13	1	0	0	47	0.6
SE			59	117	9	0	0	185	2.3
SSE			83	256	30	0	0	369	4.6
S			197	500	104	1	0	802	10.1
SSW			150	114	24	1	0	289	3.6
SW			183	78	8	0	0	269	3.4
WSW			282	87	15	2	0	386	4.9
W			251	202	34	3	0	490	6.2
WNW			98	107	24	4	0	233	2.9
NW			142	89	20	4	0	255	3.2
NNW			199	191	55	5	0	450	5.7
Calm		1,441					0	1,441	18.1
計	回数	1,441	2,427	3,039	880	150	7	7,944	
	%	18.1	30.6	38.3	11.1	1.9	0.1		100.0

資料 : Dirección Meteorológica de Chile

3-1-2 海象

(1) 潮位

本計画の対象地域である第10州は、潮位差が大きいという海象上の特徴をもっている。プエルトモン港では、検潮器を設置し観測が行なわれているが、入手データから潮位状況を整理すると以下の通り。

略最高高潮位	+7.26	m
大潮平均高潮位	+6.71	m
平均潮位	+3.60	m
大潮平均低潮位	+0.49	m
略最低低潮位	-0.06	m

尚、上記潮位の基準面(D.L.)は現地N.R.S(Nivel de Reducción de Sondas)である。

(2) 波浪

プエルトモン地域の漁民が出漁する主要漁場であるレロンカビ(Reloncavi)湾は、東西約33km、南北約43kmの大きさを持っている。湾の南側では、島をはさんだ2ヶ所の水道(幅4kmおよび2km)でアंकード(Ancud)海とつながっているが、水道部が狭いため、外海およびアंकード海での発生波が、レロンカビ湾内に侵入した後の伝播波高は極めて小さい。本計画地付近では、波高の観測は過去に行なわれていないため、風のデータを使用して波浪の推算を行なう。湾中央部における波浪の発生頻度は表3-5に示すように、30cm以下の波浪発生頻度が85.3%を占める。

表3-5 レロンカビ湾中央部での波向別波高の発生頻度 1975-1985年

波向	波 高							合計回数	%
	0.3m以下	0.3m-0.5m	0.5m-1.0m	1.0m-1.5m	1.5m-2.0m	2.0m-3.0m	3.0m以上		
無方向	1,441	-	-	-	-	-	-	1,441	18.1
N	625	34	85	18	26	9	24	821	10.3
NNE	671	114	96	48	47	15	64	1,055	13.3
NE	383	36	55	25	5	15	11	530	6.7
ENE	189	12	10	2	-	2	3	218	2.7
E	97	2	3	-	1	-	1	104	1.3
ESE	46	1	-	-	-	-	-	47	0.6
SE	171	7	3	3	1	-	-	185	2.3
SSE	332	9	25	2	1	-	-	369	4.6
S	667	35	74	14	9	3	-	802	10.1
SSW	260	6	17	4	-	2	-	289	3.6
SW	261	1	5	1	1	-	-	269	3.4
WSW	366	4	8	5	1	2	-	486	4.9
W	453	7	17	6	4	3	-	490	6.2
WNW	201	9	12	4	2	2	3	233	2.9
NW	230	2	15	3	1	3	1	255	3.2
NNW	381	11	27	10	15	1	5	450	5.7
合計回数	6,774	290	452	145	114	57	112	7,944	100.1
%	85.3	3.7	5.7	1.8	1.4	0.7	1.4	99.9	

資料 : Dirección Meteorológica de Chile

また、チンキウエ湾のプロジェクトサイト前面の水域では、30cm以下の波高が98.9%を占めており、静穏な海域となっている。

表3-6 プロジェクトサイト前面水域での波高別発生頻度
1975-1985年

	波 高					計
	0.3m以下	0.3m~0.5m	0.5m~1.0m	1.0m~1.5m	1.5m以上	
回 数	7,854	58	24	4	4	7,944
%	98.9	0.7	0.3	0.05	0.05	100.0

(3) 潮 流

レロンカビ湾内での潮流の概況については、商業港であるプエルトモン港の港長からのヒアリングによれば、狭水道部での速い潮流が当該地域の特徴となっている。計画地周辺では、テングロ(Tenglo)海峡で最大約1.5ノット、マイジェン(Maillen)島との水道部では最大2ノットの潮流が発生するといわれる。

また、本調査団がチンキウエ前面水域で大潮期に4日間実測した結果では、期間中の最大流速は0.46m(0.9ノット)/secであった。

(4) 土質状況

チンキウエ地区は、海岸線から陸側に400~500mの区間に1:50程度のなだらかな勾配の平地があり、その背後に標高70~75mの平坦な台地が広がっている。計画地点の前面海岸は、勾配が概ね1:7で海底面は粒径10~20cmの玉石で覆われている。

計画地点の北側約600mには、チンキウエと呼ばれる小河川が流れ込んでおり、堆積土砂の供給源となっているが、水の流量は非常に少ない。この川の更に北東部にはロスキュラス(Los Curas)と呼ばれる小さな島があり、その背後は漂砂によるトンボロ(Tombolo)現象のため、大潮の干潮時には干上がり、一時的に陸地と連ながる。島の周辺の海底土は、砂質土または玉石である。

今回の調査では、図3-1にみられるように、計5ヶ所(海岸線で3ヶ所 内陸部で2ヶ所)でボーリングを行った。

表3-7 各ボーリングの掘削長

ボーリングNo.	掘削長	備考
BR No.1	15.31m	海岸線
2	9.35m	"
3	10.32m	"
4	10.30m	内陸部
5	10.15m	"

内陸部の土質状況は、表層から下方に向かって、約50cm厚さの腐植土層、1.0~1.5m厚さの上部砂層があり、その下に層厚の変化する砂混じり礫層、下部砂層、固結砂質シルト層となっている。

砂混じり礫層の標準貫入試験値(N値)は100以上と高い値を示すが、これは玉石状の礫に当たっているためと考えられる。構造物の基礎工に対する支持地盤については、フーチング等の直接基礎の場合は砂混じり礫層、杭基礎に対しては固結砂質シルト層とすることが適当と思われる。

土層別の土質諸元は概略以下のとおり。

表3-8 土 質 諸 元

	平均N値	含水比	液性限界	塑性限界	塑性指数
上部砂層	64	10~12	—	—	—
砂混じり礫層	100以上	3~8	—	—	—
下部砂層	90	18~19	—	—	—
砂質固結シルト層	100以上	24	20~32	23~25	0~6

ボーリング孔内で測定した水位は、海岸線の孔でN.R.S.+5.7~+6.2m、内陸部でN.R.S.+10.4~+10.9mであった。

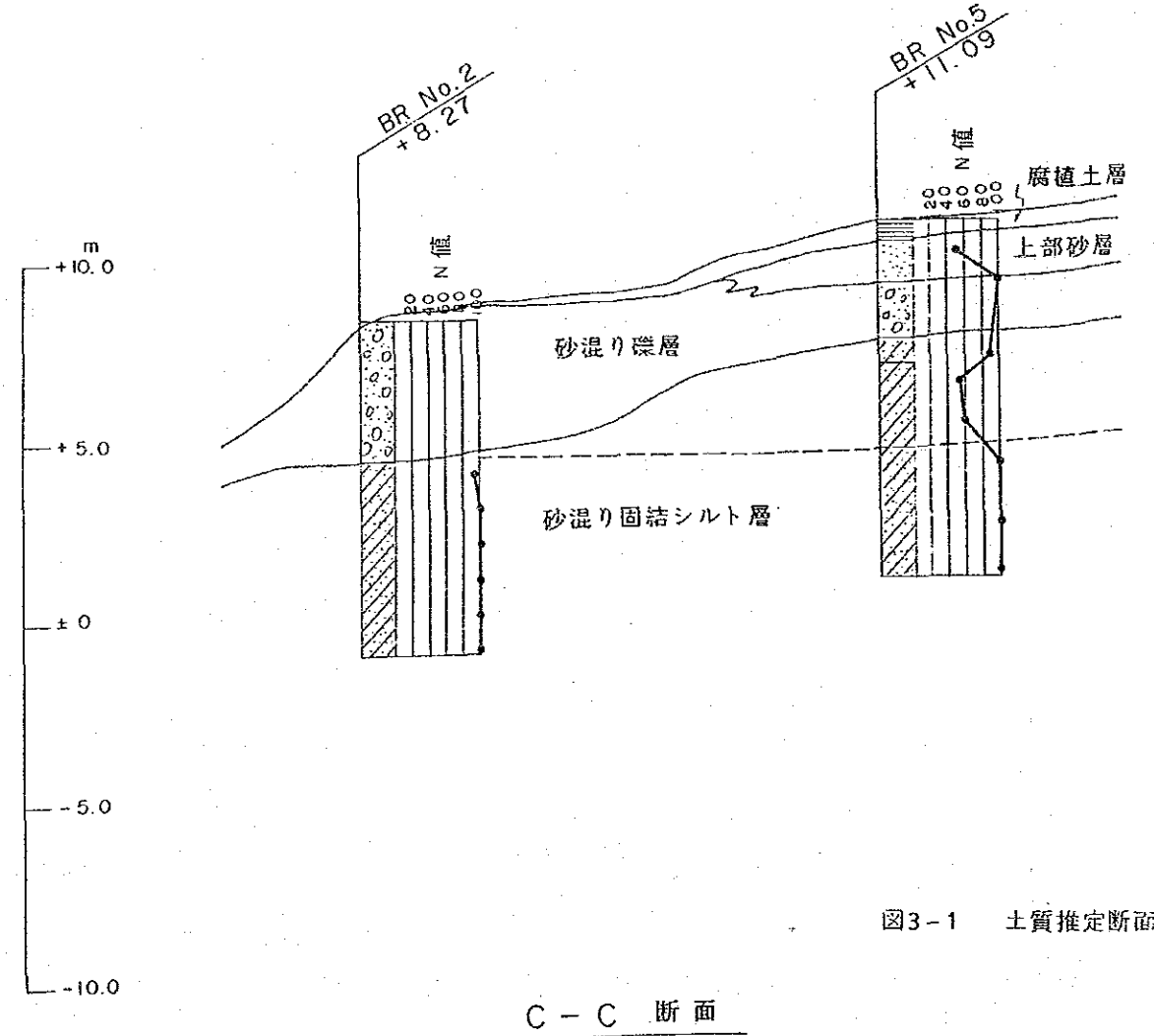
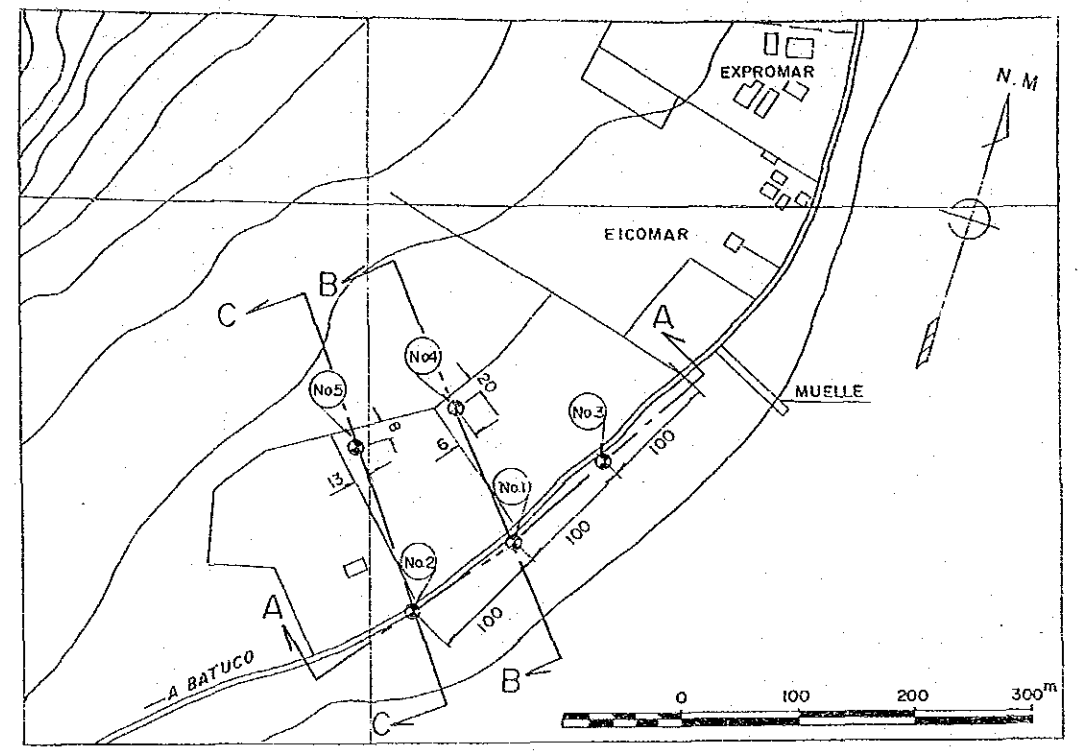
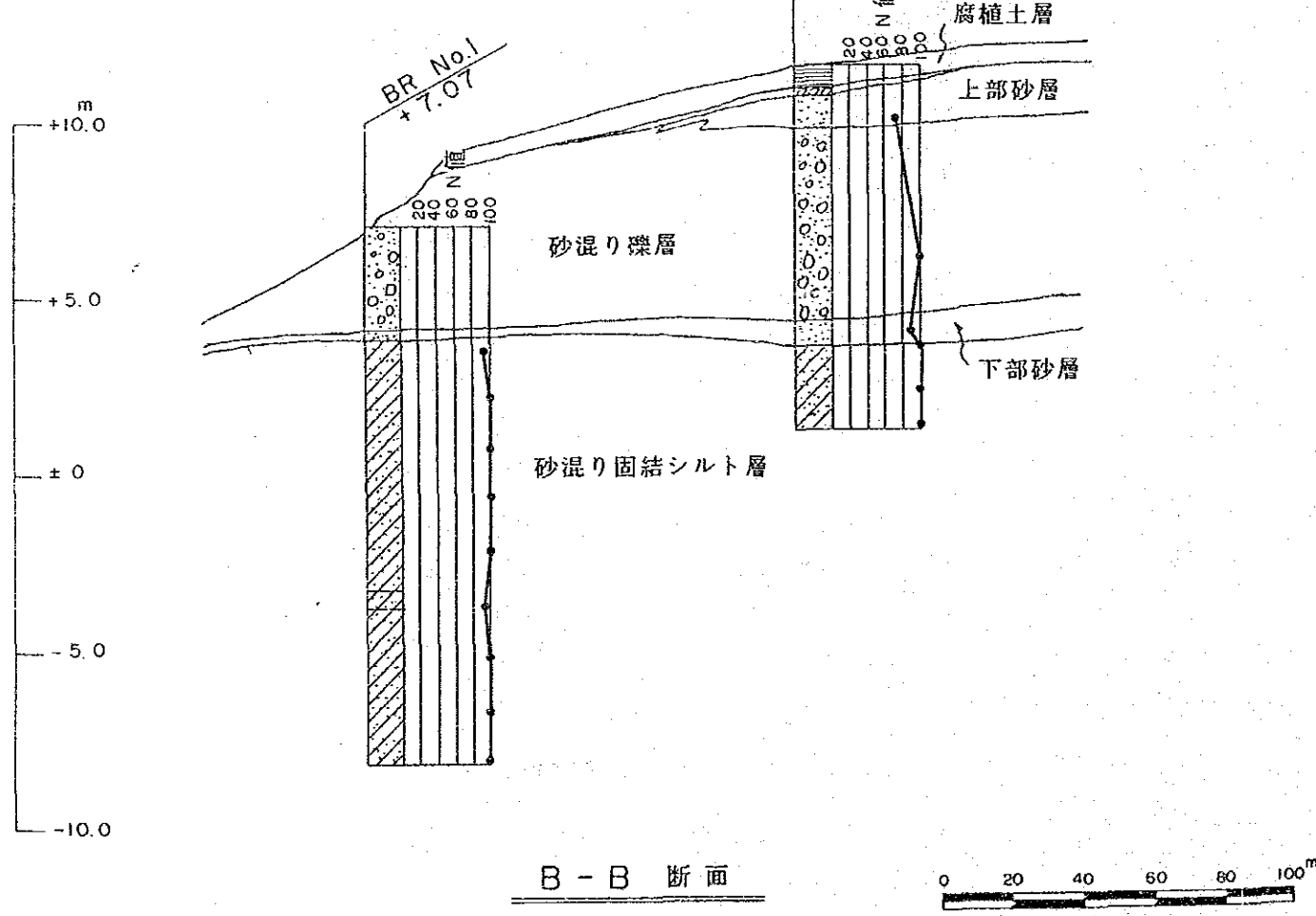
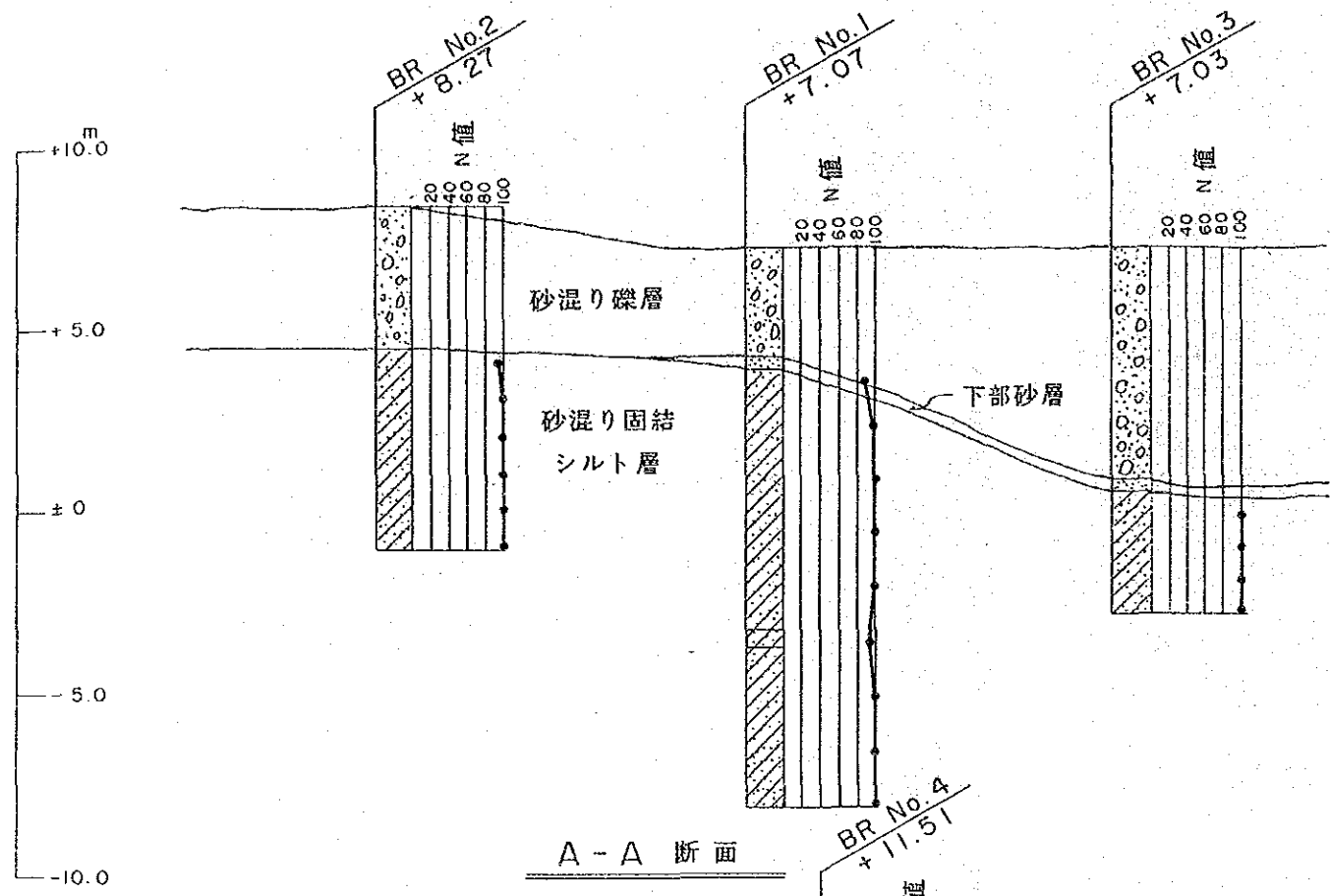


図3-1 土質推定断面図

3-2 計画地の選定

チリ国政府は、第10州の沿岸漁業に携わる漁民数および水揚量の急増を背景に、当地域での沿岸漁業基地の建設計画を打ち出し、「経済3ヶ年計画」の中にこれを組み込んだ。前章で述べられた様に、急増の激しい魚類の水揚げは、プエルトモン地域に集中しており、漁獲物の大半を消費する水産物加工工場がチンキウエ地区に集中している。

この背景から、計画候補地としてプエルトモン地域が選定された。

3-2-1 プエルトモン地域における計画候補地の選定

プエルトモン地域内の建設候補地として、チリ国政府は、チンキウエ地区、アルヘルモ(Angelmo)地区、ピチベジュコ(Pichi-Pelluco)地区の3地区を選定した。事前調査団は、特に背後地の有効性および前面水域の水深等の優位性から、チンキウエ地区を第一の候補地として推奨した。

基本設計調査団は、この3地区について再度確認のための現地踏査をし、比較検討を行った。

3候補地の位置は、図3-2に示す通りで、これらの概略の比較結果は、表3-9にとりまとめた。

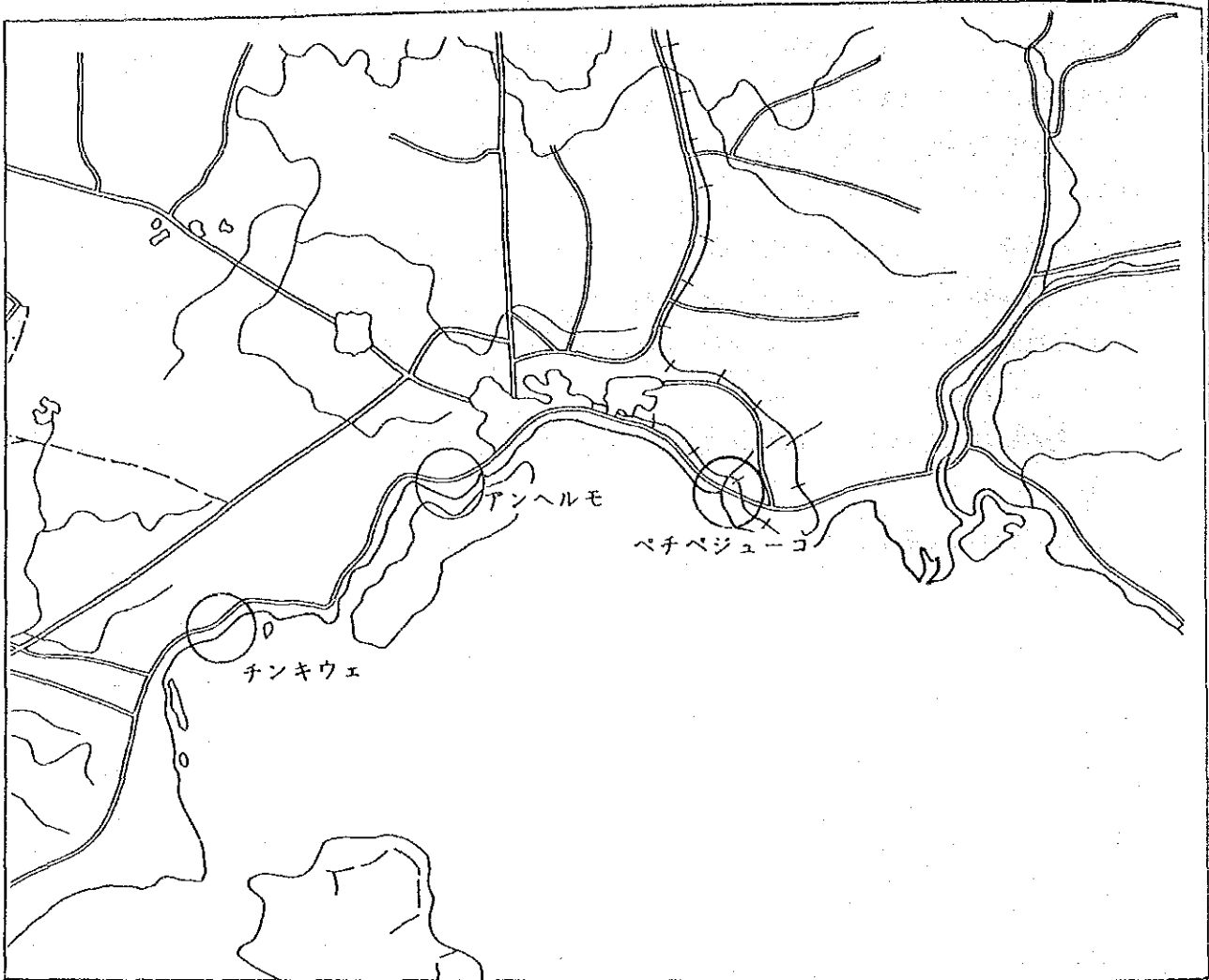


図3-2 漁業基地候補地位置図

表 3 - 9 プロジェクト候補地区の比較表

項目	候補地	チンキウエ地区 (Chinquihue)	アンヘルモ地区 (Angelmo)	ピチペジュエーコ地区 (Pichi-Pelluco)
1. 社会条件				
1) 漁民集落		ほとんどない	有り (既設魚市場・集落)	有り
2) 漁場		近い	無し	やや遠い
3) 水産関連産業		水産物加工場有り (EICOMAR, EXPROMAR, TRANS ANTARTIC)		無し
2. 自然条件				
1) 波浪		Fetchが短い	テングロ島でしゃへいさされている	南東方向のFetchが長い
2) 水深、海底勾配		海底勾配は比較的急である	漂砂のため水深の維持が困難	比較的遠浅である
3) 海底基礎地盤		礫混じり砂層・細砂層	砂質層	調査データ無し
4) 漂砂		可能性がある	顕著である	可能性が少ない
3. インフラストラクチャー				
1) 電力		高圧線が近くにあり、給電可	サイトまでの延長距離が長い	サイトまで延長距離が長い
2) 上水		深井戸の設置が必要	既設上水道の利用可	深井戸の設置が必要
3) 下水		処理施設が必要	処理施設が必要	処理施設が必要
4) 電話		サイトまで延長の必要あり	問題なし	問題なし
4. その他の制約				
1) 水域		問題なし	水域がせまい	問題なし
2) 背後地		用地の問題なし	背後に山がせまっています埋立の必要あり また、既設魚市場が近く交通混雑が予想 される	背後に幹線道路・鉄道が通っており、埋立により用地を確保する必要あり

この3候補地は、いずれもプエルトモン市の中心部から10km圏内に位置し、比較表のとおり大差はないと云える。しかし、以下の3点を満足するチンキウエ地区を計画候補地に選定した。

- ① 既存集落が近傍に密集している等々から将来の発展に制約を与えないこと。
- ② 漂砂など海岸変動の可能性が低いこと。
- ③ 周辺の土地利用の動向からみて、将来の拡張用敷地が確保可能なこと。

3-2-2 チンキウエ地区における計画地の選定

次に、チンキウエ地区における計画地点として、図3-3に示すAおよびBの2地点が背後地の敷地の点から選定された。両地点は、既設加工工場のエイコマル(EICOMAR)を挟む形で位置している。

両地点についての特に自然条件の比較は表3-10のとおりであるが、以下の理由からA地点を最終的な計画地点と決定した。

- ① 背後地形は整地が容易で建設費の点で、A地区が優っている。
- ② 社会的条件から将来の発展性の点で、A地区の方が優っている。
- ③ 漂砂の可能性が小さい。

表 3 - 10 チンキウエ地区内でのプロジェクト候補地の比較表

項 目	候 補 地	
	A	B
1. 水深、海底勾配	所要水深が2m程度であり、その範囲内では大きな差がない。	
2. 背後地条件	背後地は平坦で、整地が容易で、用地問題がない。	背後地形は小規模な段丘となっており、起伏を有するため、A地点に比較して整地費用が高くなる。 近傍にラグーンがあり、この影響(陸地および海上とも)が懸念される。
3. 海象条件 (波、潮流等)	大差なし	大差なし
4. 地 質	良 好	良 好 (推定)
5. 漂 砂	可能性は小さいと考えられる。	可能性大である。

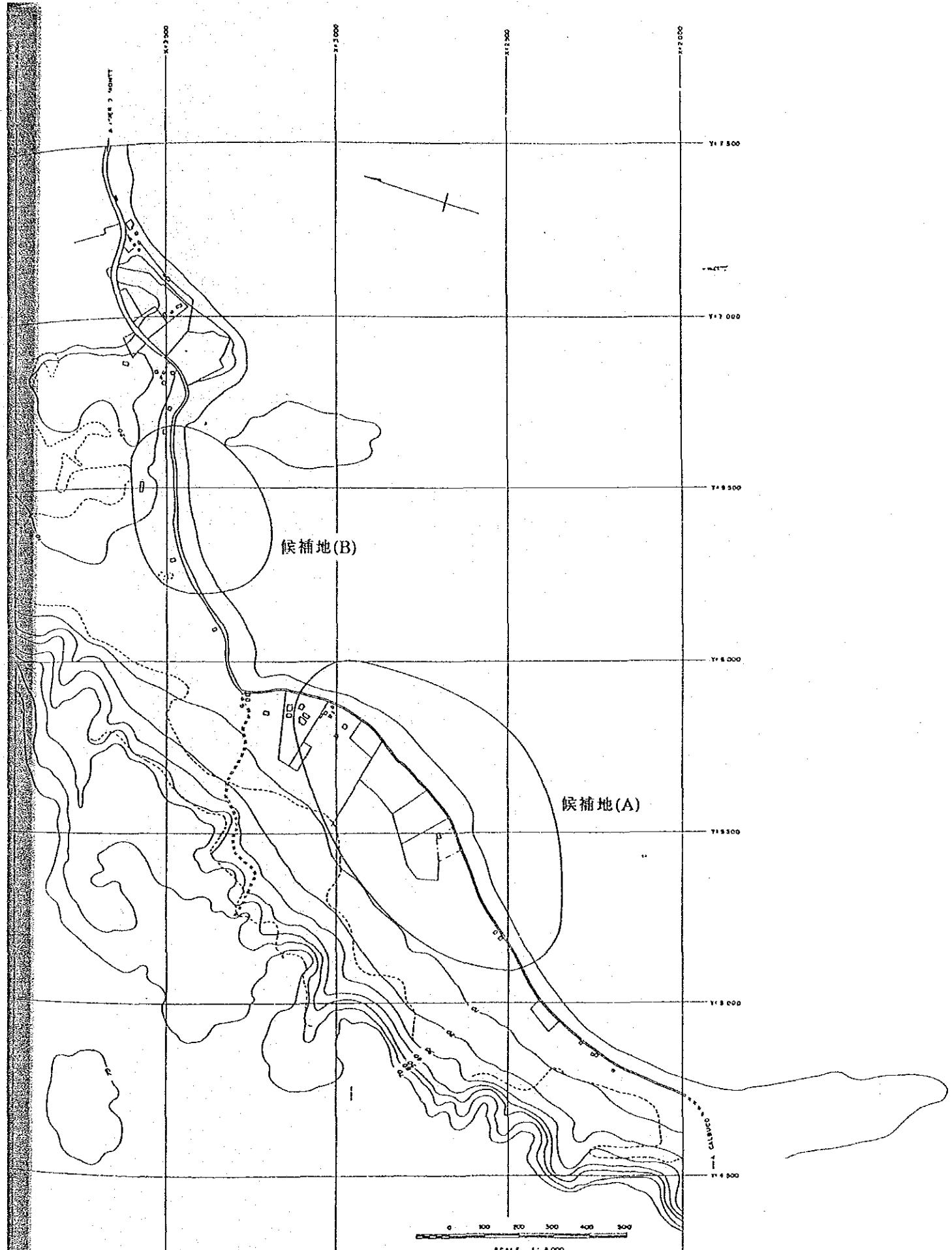


図3-2 チンキウエ地区内でのプロジェクト候補位置図

第4章 漁業基地の計画規模

第4章 漁業基地の計画規模

4-1 計画規模決定の基本方針

当地域の漁獲量は、1980-84年までは微増傾向であったものが、1985年に急増したという状況から、過去の統計値に基づいて将来漁獲量の推計を行ったとしても、推計値の信頼度は低い。

したがって、本プロジェクトについては、将来の水揚量の増加を見込まずに、漁業基地を新規に建設し、漁業活動および流通機構の変革を目標とせず、現況での社会経済的に妥当なレベルでの規模設定が基本となる。

以上の考え方にに基づき、計画規模決定の前提条件として、当地域の現状の漁業活動における問題点、課題を解決することを第1義的に考え、現状で必要な施設を整備する方針とする。すなわち現状解決型の計画とすることを基本方針として規模の決定を行う。

また、本計画施設が建設後順調に運営され、施設の容量をこえる利用形態となった時点で、拡張計画が考慮されるものとする。漁業基地施設のレイアウトは、将来の拡張計画に支障を与えることがない様、配慮をするものとする。

4-2 施設計画対象水揚量および漁船数

4-2-1 規模算定のための本漁業基地利用対象地域の設定

規模算定のため、本漁業基地利用が可能な対象地域を設定する。対象地域は、①漁船の移動可能時間および②漁民、加工・流通業者の輸送コスト負担の経済性を比較・検討することにより設定するものとし、そのフロー図を以下に示す。

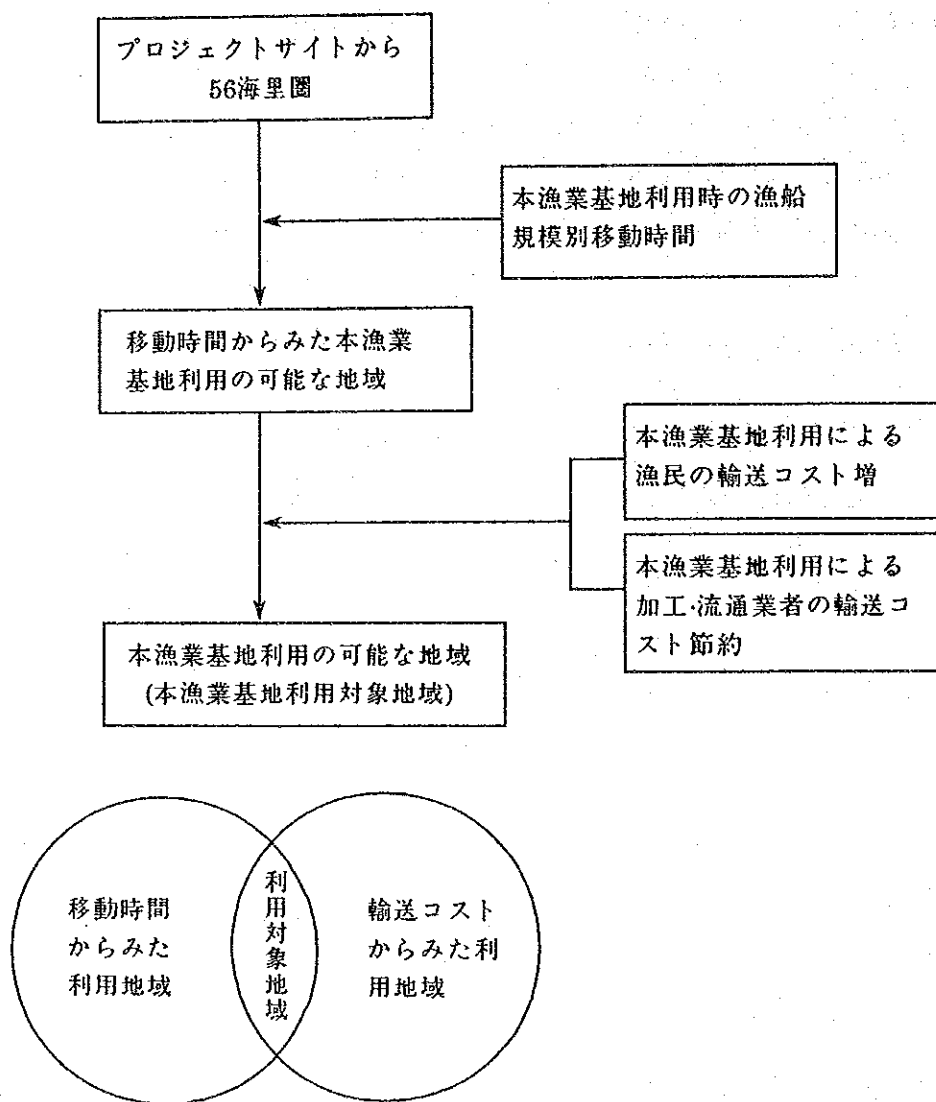


図4-1 本漁業基地利用対象地域設定フロー

(1) 移動時間からみた本漁業基地利用の可能な地域

本漁業基地利用の可能な地域を設定するに当たっては、7ノットで8時間以内の圏内、すなわち本漁業基地のサイトから56海里(約100km)圏内にある主な漁村を、第1次の検討対象範囲とする。この圏内の、漁村の位置は下図に示す通り。

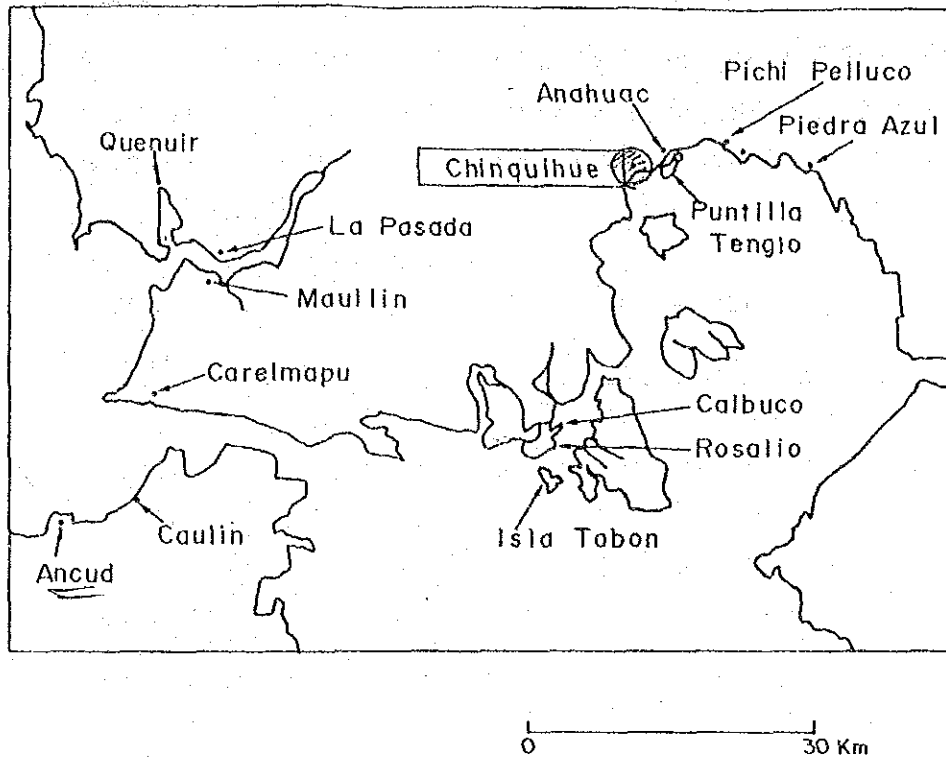
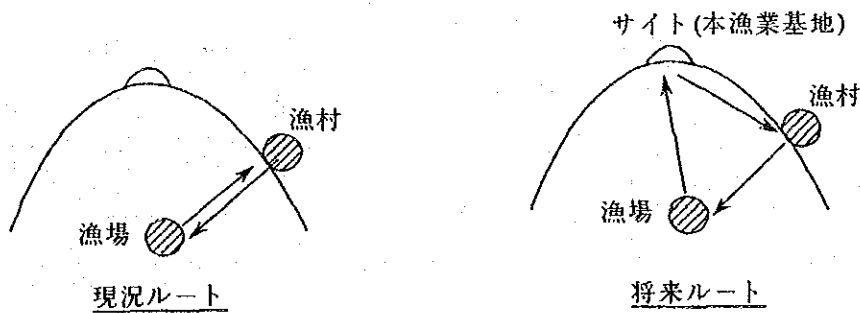


図4-2 サイトから56海里圏内にある漁村分布図

現況および本漁業基地利用による、漁船の移動形態は下図に示すとおりである。



56海里圏内の漁村について、本漁業基地利用による各々の移動時間は参考資料-Aに示す。

本漁業基地利用が可能な地域の漁船は、将来ルートでの移動時間がある一定範囲内のものに限られる。

漁民に対するインタビュー調査結果に基づけば、本漁業基地利用のための移動時間(操業時間を除く)の上限は以下に示すとおりであった。

無動力船、船外機船、船内機船(日帰り)：5時間/航海

ランチ(4日に1回帰港)：8時間/航海

上記のヒアリング調査結果をもとに、漁船の操業時間帯、水揚げ売買の時間帯等から本漁業基地利用可能な移動時間の上限を水揚地別に検討する。

a) 無動力船、船外機船、船内機船の移動時間の上限

移動時間の上限を5.0時間とした場合(将来)および現況での1航海に要する時間を次表に示す。

表4-1 無動力船、船外機船、船内機船の1航海に要する時間

単位：時間

	操業時間	移動時間 (往復)	水揚げ時間	計
現況	10.0	2.0 ~ 3.0 (無動力船)(船外機, 船内機)	1.0	13 ~ 14
将来	10.0	5.0	0.25	15.25

注) 現地調査結果による。

現況では、1航海に要する時間は13~14時間であり、1日当り残りの8~9時間を睡眠、生活時間に当てている。

将来、移動時間が5時間となった場合、操業時間が変化しないとすると、1航海に15.25時間を費やし、残りの7.25時間を睡眠等に当てることになるが、日本の釣り漁業(日帰り)の1航海所要時間の上限も15時間程度であり、インタビュー調査による移動時間の上限(5時間)は妥当であると判断される。

一方、現地調査から、操業時間帯、水揚げ売買の集中時間帯は以下のとおりであった。

{ 操業時間帯 : 午後7時~午前5時
 { 水揚げ売買時間帯 : 午前5時~午前8時

本漁業基地でのセリの開設時間を午前5時~午前8時と設定すると、セリの終了時間(午前8時)に間に合うためには、漁場~本漁業基地までの移動時間の上限は3時

間となる(操業時間帯は変化しないものとした)。

以上のことから、無動力船、船外機船、船内機船の本漁業基地利用可能な移動時間の上限を以下のように設定した。

漁村 → 漁場 → 本漁業基地 → 漁村までの移動時間 : 5時間以内

漁場 → 本漁業基地までの移動時間 : 3時間以内

b) ランチの移動時間の上限

ランチの操業形態は、上記の操業形態とは異なり、4日間に1回帰港する。したがって、一航海所要時間に占める移動時間の割合が小さく、移動時間の増加が与える影響については不確定な要素が多いので、現地インタビュー調査による移動時間の上限(8時間)は設定基準として採用しないこととする。

しかし、操業時間帯および水揚売買の時間帯は、現地調査よりランチ以外の漁船(a)の場合と一致しており、同様の理由により、漁場→本漁業基地までの移動時間を以下のように設定する。

漁場 → 本漁業基地までの移動時間 : 3時間以内

以上、a)、b)の判断基準により策定した本漁業基地利用の可能な地域を次表に示す。

表4-2 移動時間からみた本漁業基地利用の可能な地域

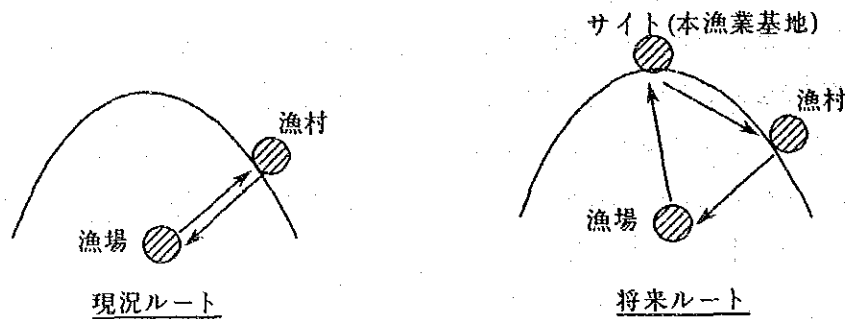
漁村名	無動力船	船外機船	船内機船	ランチ
Pichi-pelluco	×	○	○	○
Anahuac	○	○	○	○
Puntilla Tenglo	○	○	○	○
Piedra Azul	×	○	○	○
Calbuco	×	×	×	○
Rosalio	×	×	×	○
Isla Tabon	×	×	×	×
Maullin	×	×	×	×
Carelmapu	×	×	×	×
La Pasada	×	×	×	×
Quenuir	×	×	×	×
Caulin	×	×	×	×
Pudeto	×	×	×	×
Ancud	×	×	×	×

○ : 本漁業基地利用可能
 × : 本漁業基地利用不可能

(2) 輸送コストからみた本漁業基地利用の可能な範囲

本漁業基地が漁民に利用されるか否かの判断は、本漁業基地利用によって生じる漁民側の輸送コストの増加分を、流通・加工業者の輸送コストの節約で十分カバーしうるかどうかによる。ただし、この検討対象となる漁村は(漁船規模別)に、前節(1)で本漁業基地利用可能と判断された地域に限定する。

漁民は、本漁業基地を利用した場合、下図に示すように移動距離が長くなり、燃料等の輸送コスト増が発生する。



一方、流通・加工業者にとっては、本漁業基地で魚を買付けることにより、従来集荷に要していた集積船またはトラックの利用に伴うコストが節約される。

漁民が本漁業基地を利用するためには、輸送コストの増分以上に魚価が上昇しなければならない。また、業者が本漁業基地を利用するためには、魚価上昇に見合うだけのコスト節約あるいは品質向上等による付加価値の上昇がなくてはならない。

ここでは、氷の使用による魚価の上昇が少なくとも氷のコスト分だけは、漁民の販売価格だけでなく、業者の販売価格が上昇するものとして、判断基準を以下のように設定した。

- ① (業者のコスト節約) - (漁民のコスト増分) > 0 → 本漁業基地利用可能
- ② (業者のコスト節約) - (漁民のコスト増分) ≤ 0 → 本漁業基地利用不可能

即ち、①の場合、将来の魚価P(本漁業基地での市場価格)は以下のようになる。

$$P_0 + \Delta C_f + I < P < P_0 + \Delta C_i + I$$

ただし、 P_0 : 現況の魚価(浜値)

ΔC_f : 漁民の将来コスト増分

ΔC_i : 業者の将来コスト節約

I : 氷代

漁民のコスト増分と業者のコスト節約の差を表4-3~6に示す。

(コスト算定の詳細は、参考資料Bを参照)

表4-3 無動力船のコスト増と業者のコスト節約

単位：ペソ/kg

漁 村 名	漁民側 コスト増分 ①	業者側コスト節約		業者-漁民 のコスト差 ③-①
		②集積船	③トラック	
Anahuac	0	9.8	8.2	8.2
Puntilla Tenglo	0	9.8	8.3	8.3

表4-4 船外機船のコスト増と業者のコスト節約

単位：ペソ/kg

漁 村 名	漁民側 コスト増分 ①	業者側コスト節約		業者-漁民 のコスト差 ③-①
		②集積船	③トラック	
Pichi-pelluco	2.2	9.9	8.4	6.2
Anahuac	0.4	9.8	8.2	7.8
Puntilla Tenglo	0.4	9.8	8.3	7.9
Piedra Azul	5.7	10.0	8.9	3.2

表4-5 船内機船のコスト増と業者のコスト節約

単位：ペソ/kg

漁 村 名	漁民側 コスト増分 ①	業者側コスト節約		業者-漁民 のコスト差 ③-①
		②集積船	③トラック	
Pichi-pelluco	1.6	9.9	8.4	6.8
Anahuac	0.6	9.8	8.2	7.6
Puntilla Tenglo	0.6	9.8	8.3	7.7
Piedra Azul	4.6	10.0	8.9	4.3

表4-6 ランチのコスト増と業者のコスト節約

単位：ペソ/kg

漁 村 名	漁民側 コスト増分 ①	業者側コスト節約		業者－漁民 のコスト差 ③－①
		②集積船	③トラック	
Pichi-pelluco	0.2	9.9	8.4	8.2
Anahuac	0.1	9.8	8.2	8.1
Puntilla Tenglo	0.1	9.8	8.3	8.2
Piedra Azul	0.3	10.0	8.9	8.6
Calbuco	0.9	10.3	9.6	8.7
Rosalio	0.9	10.4	9.6	8.7

上表より、コストの差は3.2~8.7ペソ/kgであり、大巾な魚価上昇を考えなくても対象地域のすべてが本漁業基地利用が可能であると判断した。

したがって、本漁業基地利用地域は以下のように設定した。

表4-7 本漁業基地利用地域

漁 村 名	無動力船	船外機船	船内機船	ランチ
Pichi-pelluco	×	○	○	○
Anahuac	○	○	○	○
Puntilla Tenglo	○	○	○	○
Piedra Azul	×	○	○	○
Calbuco	×	×	×	○
Rosalio	×	×	×	○

4-2-2 魚類対象の規模別漁船数(1985年)

1985年における規模別漁船数は、1983年時点の漁船数のうち魚類漁業専業の漁船数を推計し、1983年から1985年にかけての第10州の漁船数の増加率(1985/1983)を乗じて求めた。
(詳細は、参考資料-Cをを参照)

表4-8 漁村別規模別魚類対象漁船数(1985年)

単位:隻

漁村名	無動力船	動力船			合計
		船外機船	船内機船	ランチ	
Pichi-pelluco	91	12	2	0	105
Anahuac	85	11	77	32	205
Puntilla Tenglo	30	0	19	0	49
Piedra Azul	53	6	3	3	65
Calbuco	243	0	22	95	360
Rosalio	29	0	0	14	43
合計	531	29	123	144	827

4-2-3 本漁業基地への入港漁船数

(1) 本漁業基地を利用すると考えられる漁村別規模別漁船数

前述の検討結果より、本漁業基地利用の妥当性がある漁村別規模別漁船数をとりまとめると表4-9の通り。

表4-9 本漁業基地を利用すると考えられる漁村別規模別漁船数

単位:隻

漁村名	無動力船	動力船			合計
		船外機船	船内機船	ランチ	
Pichi-pelluco	—	12	2	0	14
Anahuac	85	11	77	32	205
Puntilla Tenglo	30	0	19	0	49
Piedra Azul	—	6	3	3	12
Calbuco	—	—	—	95	95
Rosalio	—	—	—	14	14
合計	115	29	101	144	389

(2) 1日当り入港漁船数

1日当りの入港漁船数は、下記の条件に基づいて算定する。

- 1) 無動力船、船外機船、船内機船は、日帰りで操業し、1日1回水揚げする。
- 2) ランチは、4日間操業し、4日に1回水揚げする。
- 3) 漁船の年間操業日数は、すべて200日である。ただし各漁船の入港は、本漁業基地の市場の開設日数300日間において平均的にばらつく。

以上より1日当り入港漁船数は、次のとおり。

無動力船	: 115 × 200/300	= 77隻
船外機船	: 29 × 200/300	= 19隻
船内機船	: 101 × 200/300	= 67隻
ランチ	: 144 × 1/4 × 200/300	= 24隻

計 187隻

表4-10 1日当り入港漁船数

単位：隻

無動力船	動力船			合計
	船外機船	船内機船	ランチ	
77	19	67	24	187

(3) 規模別漁船1隻当り漁獲量

1) 魚類漁獲量(1985年)

1985年の魚類漁獲量は、SERNAP統計によればプエルトモン(Puerto Montt)およびカルブコ(Calbuco)の合計で年間11,270トンである。

2) 魚類漁船規模別1隻当り漁獲量の比率

魚類の漁船規模別漁獲量は、現況の漁具の技術水準に基づくと理論上次のように設定される。

表4-11 漁船規模別の理論上の1隻当り漁獲量

	無動力船	船外機船	船内機船	ランチ
理論値	30kg/日	90	132	468
比率	1	3	4.4	15.6

3) 魚類漁船規模別1隻当り漁獲量(1985年)

1985年のプエルトモンとカルブコにおける漁獲量(11,270トン/年)、漁船規模別漁船数(表4-8)および漁船規模別1隻当り漁獲量の比率(表4-11)から、漁船規模別1隻当り漁獲量を求めた。無動力船、船外機船、船内機船、ランチの1隻当り漁獲量をそれぞれX, Y, Z, Wとおくと、

$$502X + 29Y + 123Z + 130W = 11,270 \text{ トン/年}$$

$$X : Y : Z : W = 1 : 3 : 4.4 : 15.6$$

これを解いて、漁船規模別の1隻当り漁獲量は次表のとおり。

表4-12 漁船規模別1隻当り漁獲量

	無動力船	動力船		
		船外機船	船内機船	ランチ
年間(トン/年)	3.56	10.68	15.66	55.54
操業1日当り(kg/日)	17.8	53.4	78.3	277.7

注) 1日当り漁獲量は、年間200日操業として求めた。

(4) 本漁業基地への1日当り水揚量

本漁業基地への1日当りの水揚量は、以下の条件に基づき算定する。

- 1) 無動力船、船外機船、船内機船は、日帰りで操業し、1日1回水揚げする。
- 2) ランチは、4日間操業し、4日に1回水揚げする。

ピーク月の平均水揚量は、年間平均水揚量の1.2倍であり、本漁業基地の1日当たり計画水揚量としては、ピーク月の平均水揚量を採用する。

表4-13 1日当り水揚量

単位: トン/日

	無動力船	動力船			合計
		船外機船	船内機船	ランチ	
年平均水揚量	1.4	1.0	5.2	26.7	34.3
新港計画水揚量	1.6	1.2	6.3	32.0	41.1

4-3 海上施設の規模

漁港における海上施設は以下の3つに大別される。ただし、船置場は漁民のサービス施設として考え、陸上施設の漁民用サービス施設で述べる。

- 1) 防波堤
- 2) 水域施設
- 3) けい船施設

当漁港建設予定地前面の常時の波浪状況は0.5m以下が99%以上で、静穏度が非常に高いため、防波堤の必要性はない。水域施設とは漁船が安全な停泊、円滑な操船をするための静穏な水域面積であり、本漁港については、既設構造物及び隣接する計画構造物を勘案して、適正な広さと配置を検討する。海上施設のうち特にけい船施設及び船揚施設はこのプロジェクトの中心となる主要な構造物であり、その配置規模、構造について、以下に検討する。

4-3-1 海上施設規模設定の基本構想

1) 漁船の航跡概念図

漁港における漁船の航跡を示せば図の如く想定される。

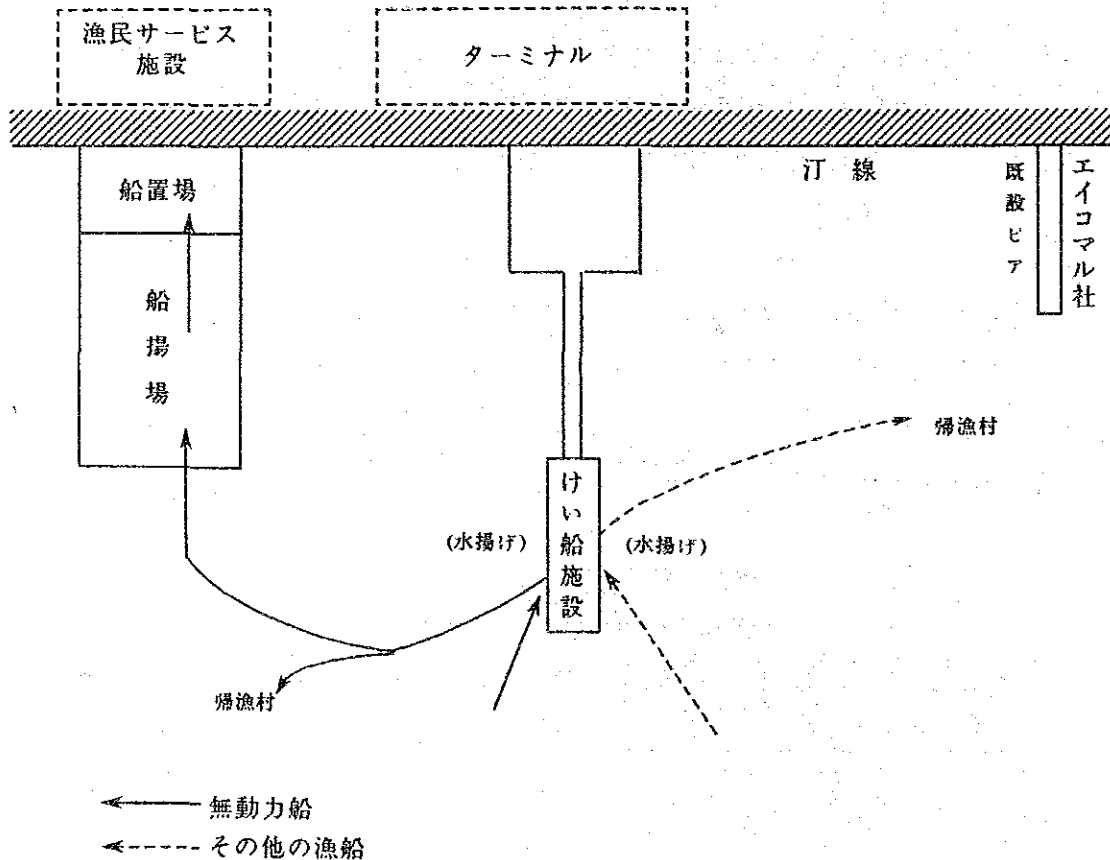


図4-3 漁船の航跡概念図

漁船は入港後、けい船施設で水揚げを行い、終了次第水、氷、燃料を補給し帰村する。

2) けい船施設規模決定の基本的条件

海上施設の規模については次の項目を基本的条件とする。

(1) 対象漁船

海上施設計画の計画漁船数は表4-14の通りとする。

表4-14 計画漁船数

船種	計画漁船数
無動力船	77
船外機船	19
船内機船	67
ランチ	24
計	187 隻

漁船の稼働隻数は、月や日によって変動するが、平均漁船数を対象に考える。漁船数が若干増加した場合は、けい船施設の効率的運用によって対処するものとした。

(2) けい船施設の使用時間

けい船施設に於ける水揚げは、セリ市の開設時間に合わせ3時間の範囲で水揚げできるものと仮定した。

(3) けい船施設の所要延長

けい船施設の所要延長は、1隻当りの占有長(バース長)と水揚げに要するサービス時間とから下記の式で算出できる。

$$\text{所要延長} = \Sigma \frac{N}{r} \cdot \bar{L}$$

ここに、

\bar{L} : バース長

N : 1日標準利用隻数

r : バース回転数 = $\frac{\text{水揚可能時間}}{\text{一隻当たりの係船岸使用時間}}$

(4) けい船施設

けい船施設としての比較案は、潮位差が6~7mと大きいことを考慮し、この潮位差による荷役の不便さを解消するポンツーン方式と階段方式とを考える。

(5) けい船施設の配置

けい船施設の配置については、既設ピア(エイコマル社)から十分な間隔をとり計画する。その間隔は、将来の拡張用地と水際線を確保しておくため、200m以上とする。

(6) けい船施設の計画水深

けい船施設は、漁船の最大吃水1.2m(ランチの場合)であり、余裕をみて2.0m水深の位置に設置する。又、ポンツーン式の場合は、ポンツーン本体の吃水を考慮して、その設置位置を計画する。

4-3-2 けい船施設の規模算定

(1) サービス時間の設定

1) 1隻当りのけい船施設の使用時間

漁船が魚の水揚げのためけい船施設に接岸し、水揚げ後離岸するまでの所要時間をけい船施設使用時間とする。ここで、その使用時間を船種別に、けい船施設の構造タイプを考慮して次の通り設定する。

a) 離接岸に要する平均所要時間

現地漁民の漁船操船状況およびアンヘルモ港での漁船接岸状況から、離接岸に要する所要時間を3分とした。

b) 水揚げに要する平均所要時間

これは船から一時集積所まで魚箱を運搬するのに要する時間で、以下の条件を考慮し決定する。

① 漁船乗組員が魚箱の運搬にあたり、魚箱の平均重量を25kg程度とし、2人で1箱を運搬する。

② 魚箱の運搬の効率は乗組員数に比例するものとする。

③ 1箱の運搬1サイクルに要する時間を3分とする。

表4-15 平均水揚時間

項目	無動力船	船外機船	船内機船	ランチ
1. 漁船1回当たりの水揚げ量 (Kg/隻/日)	18	53	78	1,111
2. 必要魚箱 (個)	1	3	3	45
3. 乗組員 (人)	2~3	3	3	3~4
4. 総水揚時間 (分)	3	9	9	135
5. 1隻当たりの平均水揚時間 (分)	3 ※	9 ※	9 ※	67

※ 乗組員3人以下のため1グループで運搬するとした。

c) けい船施設の構造による補正

階段式構造では、潮位によって漁船の接岸位置と集積場までの距離および運搬時間が変化する。よって、この変化を勘案するための補正係数を考える。平均水面から階段の最上段までのステップ数を15段(落差:8.2-3.6=4.6m、ステップ高0.3m、 $4.6\text{m} \div 0.3\text{m} = 15\text{段}$)とし、この運搬に要する時間を加算する。この時間を港での階段を利用した水揚作業の状況から2分/箱/サイクルとする。

一隻当たりのけい船施設の使用時間は、上記の a) 離接岸に要する平均時間、b) 水揚に要する平均時間、c) 係船岸の構造による補正を考慮して、表4-16の通り決定される。

表4-16 けい船施設の使用時間

	無動力船	船外機船	船内機船	ランチ
ポンツーン等の漁船が直接接岸可能な構造	6分 (0.1時間)	12分 (0.2時間)	12分 (0.2時間)	70分 (1.17時間)
階段式等の漁船が直接接岸不可能な構造	8分 +	12分 +	12分 +	70分 +
	※ 0 =8分 (0.13時間)	3個×2分 =18分 (0.3時間)	3個×2分 =18分 (0.3時間)	45個×2分÷2グループ =115分 (1.92時間)

※ けい船施設の構造による補正。ランチの場合は、乗組員が4人程度おり、2グループで水揚げすると仮定した。

(2) 一隻当たりのバース長と接岸方式

係船岸の所要延長検討に用いる一隻当たりのバース長は、以下の通りとする。

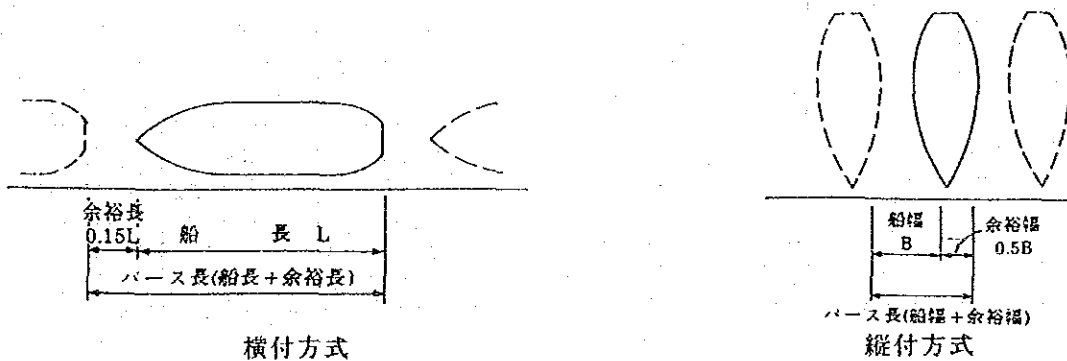


図4-4 接岸方式

この考えで決定された船種毎のバース長は表4-17の通りである。

表4-17 計画バース長

船種	計画平均船型(m)		一隻当りのバース長(m)	
	船長	船巾	横付方式	縦付方式
無動力船	5	1.5	6	2
船外機船	7	2	8	3
船内機船	7	2	8	3
ランチ	7	2	8	3

(3) けい船施設規模

けい船施設の構造別に、所要バース長の計算結果を表4-18にまとめる。所要バース長は、

- a) 直接接岸可能な構造の場合(ポンツーン式) 160m
- b) 直接接岸不可能な構造の場合(階段式) 300m

となる。

ただし、無動力船については、その水揚量(魚箱にして1箱程度)及び現地での水揚げの様子から判断して、縦付方式で接岸するものとした。

表4-18 直接接岸可能な構造の場合の計算結果

船種	1バース長(m)	計画隻数(隻)	1隻当りのサービス時間(時間)	バース回転数	所要バース延長(m)	バース数
無動力船	2	77	0.1	30	5	2.5
船外機船	8.5	19	0.2	15	11	1.3
船内機船	8.5	67	0.2	15	38	4.5
ランチ	8.5	24	1.17	2	102	12.0
計	—	187	—	—	156 ≒ 160	

表4-18(b) 直接接岸不可能な構造の場合の計算結果

船種	1バース長 (m)	計画隻数 (隻)	1隻当りの サービス時間 (時間)	バース 回転数	所要バース 延長 (m)	バース数
無動力船	6	77	0.13	23	20	3.3
船外機船	8.5	19	0.3	10	16	1.9
船内機船	8.5	67	0.3	10	57	6.7
ランチ	8.5	24	1.92	1	204	24.0
計	—	187	—	—	297±300	—

4-3-3 船揚施設

1) 斜路の勾配

通常斜路の勾配は1:6~1:8であるので、本プロジェクトでは1:7を採用する。

2) 船揚施設の幅

基本的に、船置場の規模(4-4陸上施設の規模参照)から船揚場の幅を30mとする。

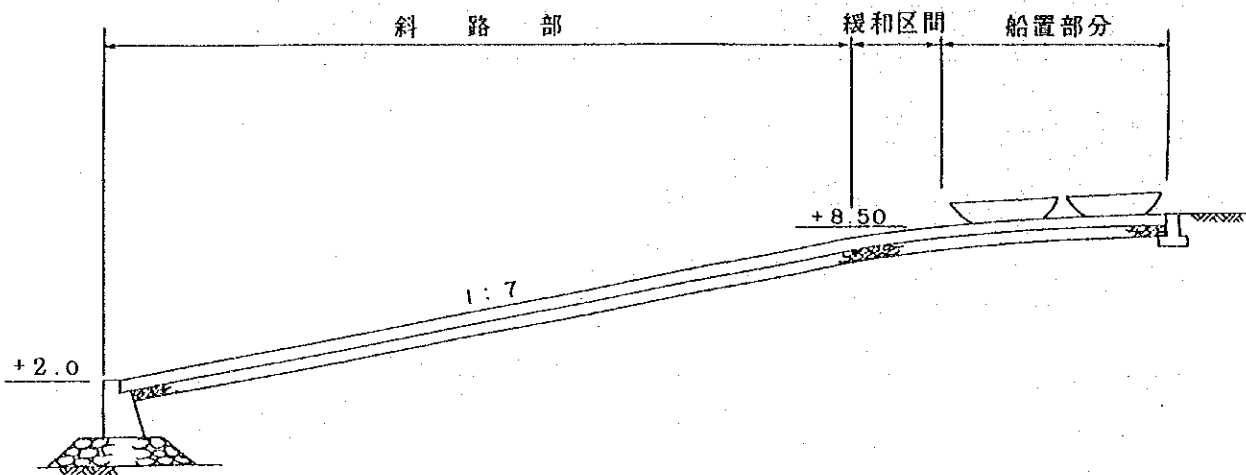


図4-5 船揚場標準断面図

4-4 陸上施設の規模

4-4-1 陸上施設規模設定の基本構想

本計画における陸上施設としては、次のものが考慮される。

(1) ターミナル施設

- a. 水揚げされた魚介類の仕分け、せり、出荷、品質管理及び冷蔵製氷など流通機能を有する施設。
- b. 本漁港全体の管理・運営機能を有する施設で所長室、事務室などの他に多目的に利用される会議室より成る。

(2) 漁民用サービス施設

本漁業基地を利用する全ての漁民が利用することのできるサービス機能を有する。施設は、船置き、漁船・漁具などの補修、漁具・船具の保管、訓練漁民の待合等の機能を有する。

(3) その他の施設

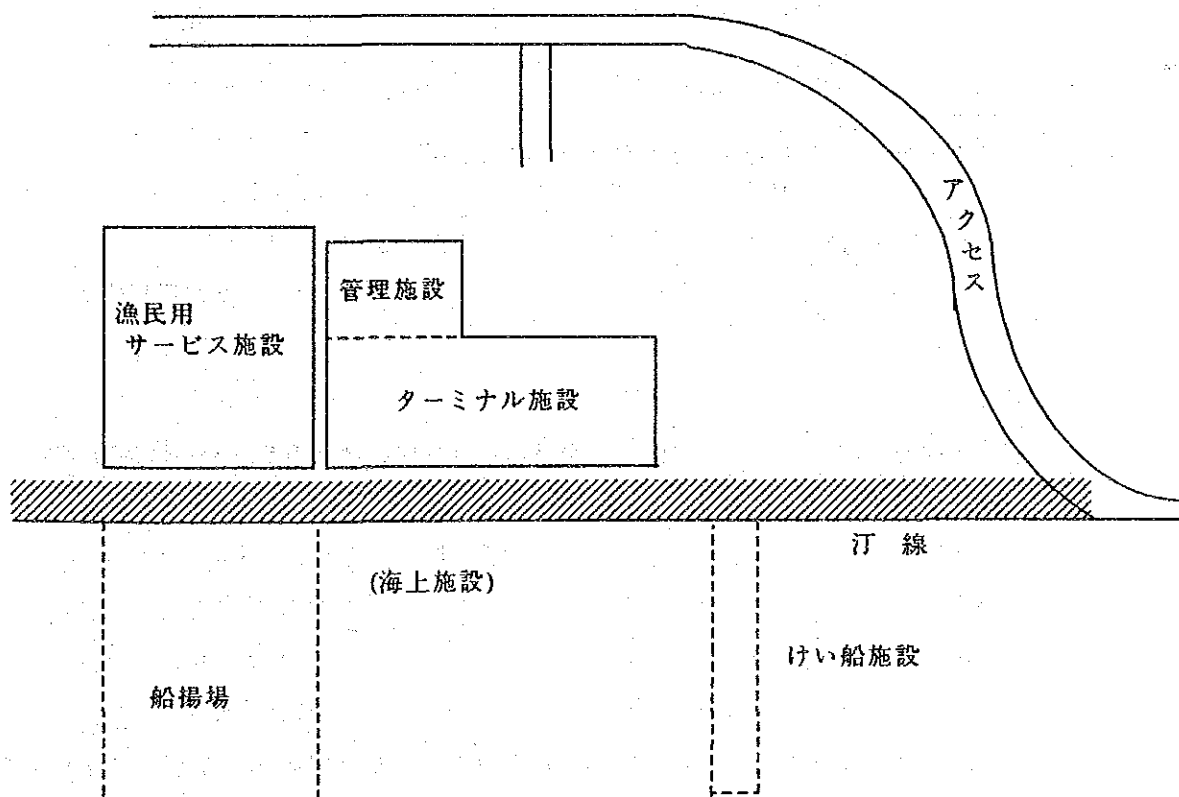


図4-6 陸上施設の配置

4-4-2 陸上施設の規模

(1) ターミナル施設

ターミナル施設の中での水産物と人の流れを下図の如く考えた。

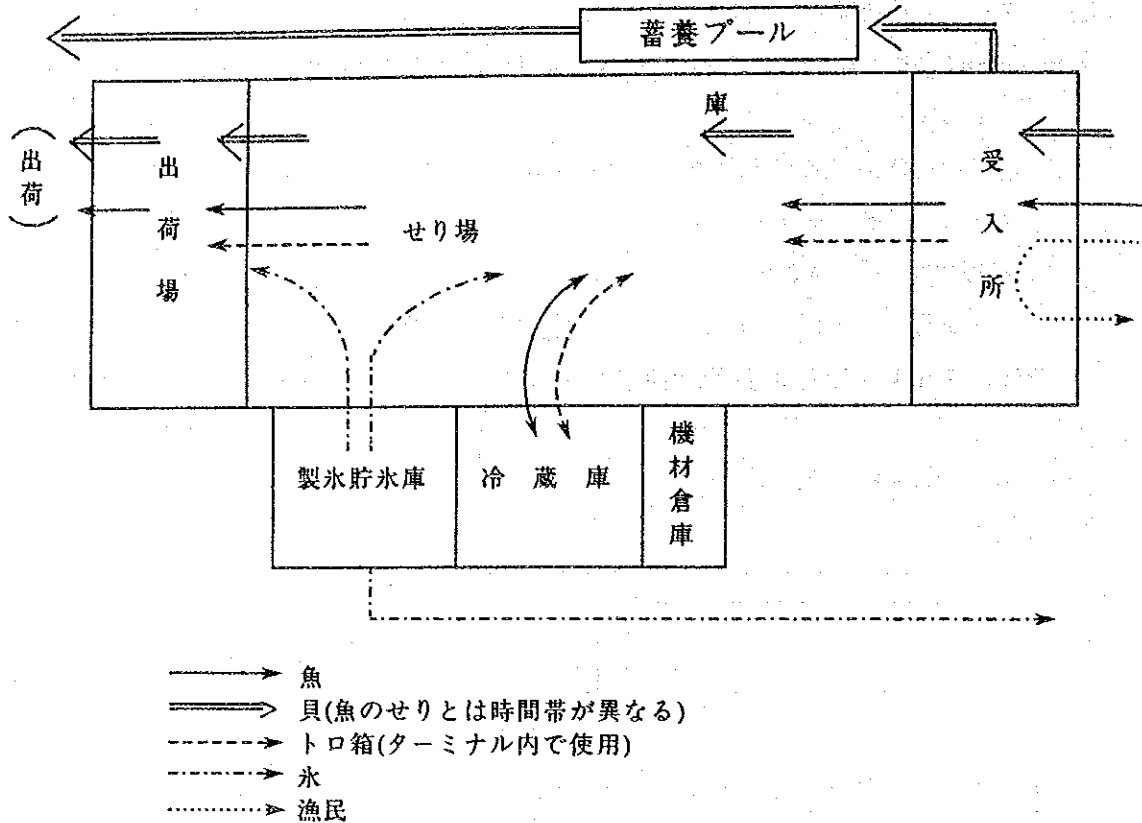


図4-7 ターミナル施設フロー

1) 受入所

接岸施設から運びこまれた水産物を受付け、仕分け、計量を行ない、トロ箱(ターミナル内で使用)に詰め、せり場へ送る。限られた時間内で集中する水産物を同時に処理する必要があるため、搬入場所として充分のアプローチ長をとる。

この場所では、魚の種類・サイズによる分類と同時に目視による外観検査が同時に行なわれる。

2) せり場

受入所で仕分けされ、トロ箱に詰められた水産物をせり場の床に並べ、せり人と仲買人が順次移動しながら値決めを行なう。せり落された水産物のトロ箱は、出荷場に運搬される。せり場での運搬手段は、手押し台車などが使われるが、その通行スペースを充分確保することを考慮する。

3) 出荷場

せり落された水産物は、出荷場で配送先毎に整理され、仲買人、加工業者所有の容器に入れ換えトラックにより積出される。ここでは、トラックへの積み込みを容易にする為のプラットフォームを設ける。

4) 冷蔵庫

日々の水揚量は、天候などの条件で大きな差が出ることもあり、需給バランスが崩れる。そのため、出荷調整、価格調整を兼ねた鮮魚の冷蔵施設が必要である。冷蔵温度は0℃とし、1日の鮮魚水揚量に対応し40トン进行貯蔵できる広さを確保する。

5) 製氷・貯氷施設

氷の用途は漁獲物の鮮度保持の為、漁船に積み込むものと、ターミナル内、出荷時に魚箱に詰められるものの2通りが考慮される。使用する氷は、フレークアイスとし、氷/魚比率は、漁船用では0.7、ターミナル内と出荷時は合わせて0.1として計画する。

製氷能力は日産33トン、貯氷能力70トンとし、貯氷庫はターミナル内、外いずれからのアプローチも可能なものとする。

6) 品質検査室

水産物の鮮度保持、品質維持のため、魚介類の検査分析の研究室として、分析機材の設置、分析実験に必要な広さを考慮する。

7) ターミナル事務所

水産物の入・出荷、せりなどに関する運営管理を行なう。荷捌きに関連する書類、伝票の発行、整理、代金の徴収、支払い、事務に必要な設備と広さを確保する。

8) 機材倉庫

ターミナル棟内で使用される機材の保管倉庫。

9) 管理施設

a) 所長室

b) 事務所

c) 会議室(訓練用講義室としても兼用可能とする。)

d) 機材倉庫

訓練用教材、視聴覚機材、その他の機材用倉庫

(2) 漁民用サービス施設

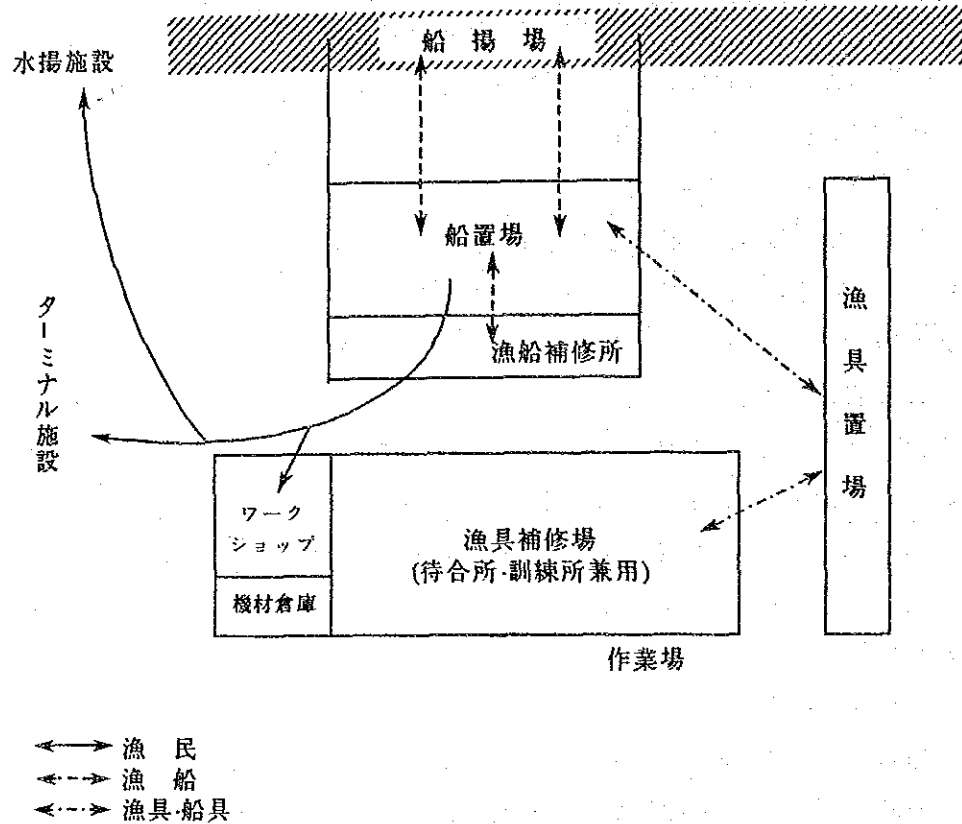


図4-8 漁民サービス施設のフロー

1) 船置場

船置場はこの漁港を基地とする漁民の船を置く為の場所である。この場所に置く船は8m以下の小型船で50隻程度とし、この中に修理漁船の為のスペースも含まれる。

2) 漁船補修場

本漁港を利用する漁船の補修の為の場所である。作業内容としては、付着物、船喰虫の除去、塗装など大掛かりな作業を要しないメンテナンスである。9隻に対応する広さを確保する。

3) 漁具置場

本漁港を基地とする漁民が、延縄などの漁具、エンジン、オールなどの船具、その他を保管するための倉庫50戸を建設する。

4) 作業場兼待合所

i) 漁具補修場

漁民の日常の作業である漁具の手入れ、準備及びエンジンなどのメンテナンスをするための場所。降雨の多い現地の事情を考慮して屋内とし、夜間の作業が可能な様設備する。

ii) ワークショップ

漁具、船具の修理・加工、作業台の製作のための電動工具を設置した作業場。

iii) 機材倉庫

塗装用コンプレッサー、洗浄機などの機材保管のための倉庫

iv) 待合所

水揚げを終えた漁民が、せりが終わるまで待機する場所であり、本漁港を利用する漁民の情報交換の場として利用できる。訓練を対象とした集会場としても使用可能な施設とする。

(3) その他の施設

1) 廃棄物処理施設

本漁港を流通する水産物から発生する廃棄魚などを処理、乾燥魚粉として周辺の養殖場に飼料として販売する。処理量は最大3トン/日を対象とする。

2) 水・氷・燃料等の給配施設

3) 蓄養プール

貝の蓄養プールは、15トン/日の能力のものを計画する。

4-5 訓練施設に対する基本概念

1) 現況

規模の設定において述べたとおり、現況の1隻当たり漁獲量は技術水準の約半分にすぎない。第10州は、他の先進地域(第8州)とくらべ、漁船の動力化率、漁獲技術水準が低い。このような原因としては、第10州の漁業が沿岸漁業を中心とした零細漁業であるのに対し、先進地域(第8州)では近代的な沖合漁業が比較的多く、同地域の沿岸漁業の技術水準向上の引金となったことが挙げられる。

当該プロジェクトの現地調査においても、先進地域の新しい漁具が第10州にも徐々に取り入れられ、漁獲率が向上しつつあることが確認されたが、コスト的にみて、未だ新しい漁具を使いこなせていないのが現状である。

第10州は、近年の動力化など、今後も漁業資機材の近代化が期待されるが、これを十分に使いこなすためには、ある程度の技術訓練が必要であると考えられる。(現況では漁民の文盲率は非常に高い)

2) 計画の方針

当該プロジェクトでは、水産物のせりによる取引形態と品質管理による価格の安定・維持というこれまでチリ国水産物流通にはなかった新しい考え方を導入した。本漁業基地を能率的に運営するためには、沿岸漁民の啓蒙・教育と流通・加工業者の理解と認識が不可欠である。

将来的な訓練・教育の整備へ向けたものとして、本漁業基地を利用する漁民を対象に、当該プロジェクトの規模・目的に対応した訓練施設を考慮する。

この訓練では、本漁業基地が十分に活用されることを主目的として、水産物の流通・取扱と漁撈技術の向上に関連した初歩的な教育がなされる。訓練方法は、講義室における予備知識の講義と、ターミナル・作業場等での実技指導である。

訓練内容を以下に示す。

- ① 水産物の流通システムに関する教育
- ② 水産物の品質管理の意義に関する教育
- ③ 漁撈・操船技術の向上と効率化に関する教育
- ④ 漁船・船具・漁具の維持管理・補修技術に関する教育

4-6 品質検査資材整備に対する基本理念

1) 品質検査の目的

輸出用魚類および本ターミナルで取り扱う水産物の品質に関する定性的・定量的検査を行い、本ターミナルを利用する加工業者の便益の一環として、輸出に必要な品質検査成績書を発行する。あわせて鮮度保持技術の向上のためのデータとして整備し、同時にセリにおける鮮度判別の資料とするとともに漁民・流通・加工業者の鮮度に関する意識向上を図る。

2) 品質検査の内容

品質検査は鮮魚、冷蔵魚、冷凍魚(全体、切身加工品)等を主な対象とし、水産局(SERNAP)の品質管理部(Sección Control de Calidad)における輸出用水産物の品質検査項目に従って行うものとする。

検査項目は以下に示すとおりである。

① 官能検査 (Estudio Organoléptico)

外観、味、臭い、分泌物、異物の有無等

② 物理検査 (Estudio físico)

重量、温度、水分量、塩分量等

③ 寄生虫検査 (Estudio entomológico)

寄生虫類の同定、計数

④ 化学検査 (Estudio químico)

揮発性塩基、ヒスタミン、重金属類(Hg、Cd、Se、As、Pb、Zn、Cu)、PH値、脂肪、蛋白質等の定量

⑤ 細菌検査 (Estudio microbiológico)

一般生菌数、大腸菌、腸球菌等の定量

3) 現況における輸出用水産物の品質検査の仕組み

加工業者は、輸出に際し、輸出用水産物の品質検査を義務づけられており、第10州においては、サンチャゴ等の検査機関へサンプルを送付し、検査機関は、送付されたサンプルについて水産局(SERNAP)品質管理部(Sección Control de Calidad)の輸出用水産物の品質規準に適合しているかどうか検査を行って、検査成績書を加工業者に転送する。加工業者は、この成績書がなければ輸出できない。

しかし、これらの検査機関は、それぞれ検査できる項目が少なく、したがって各機関が分担した結果を集めて検査成績証明書となる。またこのような品質検査に関する時間的、費用的ロスだけでなく、検査結果待ちの間に品質が低下(検査には4~10日を要する)する等の問題点がある。

4) 第10州における検査実績

検査サービスに要する費用は第10州では以下のとおりである(出典:SERPLAC)。

① サービス価格 : 3,000ペソ/1検体(サンプル)

② 平均検体数 : 12検体/輸出1回

③ 輸出1回ごとの支払額(収入)

$$12 \times 3,000 \text{ペソ} = 36,000 \text{ペソ/回}$$

④ 1985年の輸出回数

エクспロマルとエイコマル : 336回

1,356回

その他(第10州) : 1,020回

(出典: Central Bank of Chile)

⑤ 第10州で品質検査に要する費用総額

$$36,000 \text{ペソ/回} \times 1,356 \text{回/年} = \text{約} 48,816 \text{万ペソ/年}$$

5) 本漁業基地で品質検査を実施することによる便益

① 加工業者の便益

・現況の検査機関(4~10日間)(サンプル送付、成績書送付を含めて)を半分以下に短縮可能である。(検査に要する日数のみで送付は不要)

・品質劣化等に対する迅速な対応とフィードバック・システムの確立が容易である。(鮮魚段階へのフィードバックも可能)

・加工業者の品質に関する認識が高まり、品質に対する対価を払う意識が醸成される。

・新規参入加工業者の品質検査期間中のロス(冷凍庫、冷蔵庫への投資および、その運営に要するコスト)が軽減される。

② 漁民の便益

・鮮魚の鮮度保持と加工魚の品質の関係を示すことにより、漁獲段階、水揚げ段階における漁民の鮮度保持の認識を高める。

・鮮度を配慮した適正価格設定が可能となり、鮮度の良いものをより多く水揚げ

し、加工業者を通じての輸出量増大による恩恵をうける。

・当該プロジェクト運営コスト中の、漁民による負担割合を下げるができる(セリ手数料、修理費用等)―品質検査サービスによる収入をあてる。

③ 当該プロジェクト運営費の担保

・品質検査による加工業者からの収入を運営費にあてることができる。

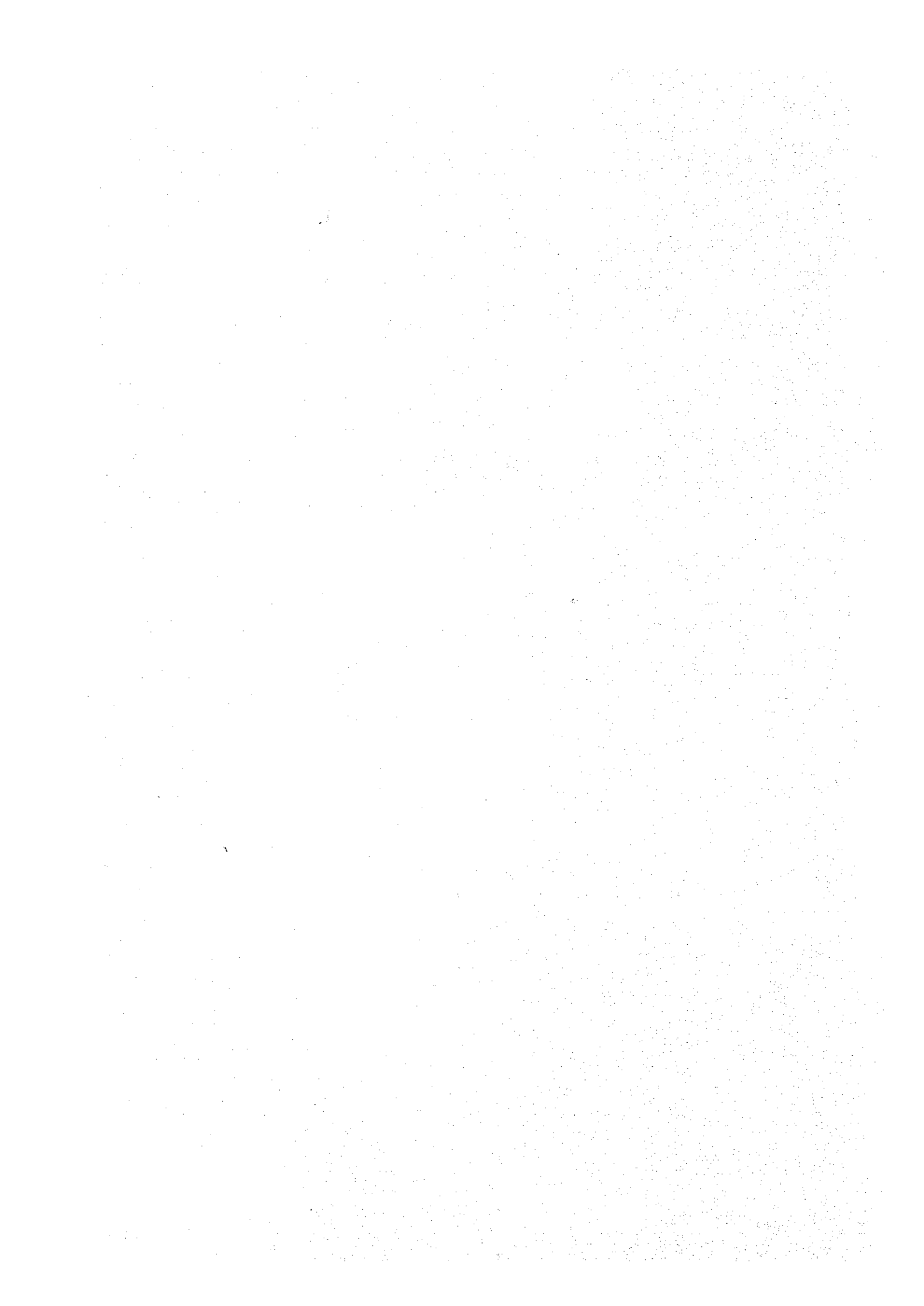
6) 当該プロジェクトにおける品質検査機材整備の方針

輸出用水産物の検査基準に照らし、検査に必要な機材を整備する。ただし、品質

検査機能を発揮するために最も重要で現地側で調達が難しい機材に限定した。主要な機材とその用途は以下のとおり。

高圧滅菌器、乾熱滅菌器	細菌培養(コロニー数を計数するための寒天培地、器具の殺菌)
ふ卵器	一定温度下での細菌培養
オートスチル	化学検査等に必要の蒸留水の製造
顕微鏡	細菌の同定
実体顕微鏡、寄生虫除去テーブル	寄生虫の同定、計数
分光光度計	揮発性塩基等の定量(滴定後の呈色濃度測定)
原子吸光分析機	重金属の同定、定量
高速液体クロマトグラフィー	ヒスタミン、蛋白質の定量
ガラス器具・薬品類	消耗品としての性格が強いが、本漁業基地運営開始後の初期テストおよびデモンストレーション効果を考え3ヶ月程度の必要量を投入することとした。

第5章 各施設の基本設計



第 5 章 各施設の基本設計

5-1 設計方針

海上および陸上施設の基本設計は、当該地域の自然条件および現地の建設事情を考慮し、次の方針のもとに作成した。

- (1) 各施設の構造物形式及び設備等の選定に当たっては、コスト面のみならず機能面にも十分留意した。また、特に当該地域の潮位差が大きいことに留意し、技術面、運営面で支障がないよう施設計画を行った。
- (2) 施設、設備等の選定に当たっては、維持管理が容易でかつ、維持管理費用ができるだけ少なくなる様に配慮した。
- (3) 設計に当たっては、現地の建設機械、労働力などの建設事情を考慮し行った。また、建設資材は、そのコストおよび材質について使用の妥当性を検討した上で選定した。

5-2 設計条件の検討

本計画施設の耐用年数については30年とし、これに対応する主要設計条件の数値について以下にまとめる。

5-2-1 設計波高

本計画施設の基本設計に使用する波の諸元は、以下の手順により推算する。

- 1) 波浪推算の対象風向の選定
 - 2) 風向別風速の確率計算
 - 3) SMB法による発生波の推算
 - 4) 計画施設前面波浪の推算
- (1) 波浪推算の対象風向の選定

本計画施設は、レロンカビ(Reloncavi)湾の奥部に位置し、南東方向に海がひらけている。また、前面にはマイジェン(Maillen)島があり、湾内発生波に対してある程度の遮蔽効果をもたらしている。これらの地形状況から、波浪推算の対象波向は、マイジェン島前面水域に於けるS~SE方向に限定する。

(2) 風向別風速の確率計算

波浪は、後述する様に風速その他の条件に基づいて推算されるため、1975-85年の11年間の風観測資料を整理した上で、確率計算により推算に使用する風速を求める。対象風向はS, SSE, SEの3方向とする。

上記11年間の各年の風向別最大風速をガンベル (Gumbel) 法により確率計算した結果は下表の通りである。

表5-1 風向別確率風速

再現確率年	風向別確率風速(ノット)		
	S	SSE	SE
2	23.9	23.8	21.3
5	27.9	27.7	24.1
10	30.5	30.4	26.0
20	33.0	32.9	27.7
30	34.5	34.3	28.7
50	36.3	36.1	30.0
100	38.7	38.5	31.7

設計に用いる風速の再現確率年としては、構造物の耐用年数に合わせ30年とする。

上記の風速は、陸上部で観測された風速であるが、波浪の推算は、海上での相当風速により行なわれる。下表を参照し観測地点が、チンキウエ(Chiniquihue)地区の北西約10kmの内陸部であるため、換算比率を1/0.7(1.43)倍して海上風に変換する。

表5-2 海上風速に対する観測風速の比率

風の方向	観測地点	比
海から陸	沖合3~5km	1.0
	海岸	0.9
	8~16km内陸	0.7
陸から海	海岸	0.7
	沖合16km	1.0

出典：「海岸・港湾」土木学会編、「Shore Protection, Planning and Design」U.S. Army Coastal Engineering Research Center 編

表5-3 30年確率の海上相当風速

	風向別海上風速(ノット)		
	S	SSE	SE
30年確率の陸上風速	34.5	34.3	28.7
同海上相当風速	49.3	49.0	41.0

(3) SMB法による発生波の推算

レロンカビ湾の形状およびアークード(Ancud)海につながる水道部が非常に狭い(2kmおよび4km幅の2水道)ことから、アークード海での発生波が本計画地点に与える影響はほとんどないと考えられる。したがって、本計画地点に於ける設計波の推算に当たっては、レロンカビ湾内の発生波のみを対象とする。

波浪推算は、レロンカビ湾が吹送距離(Fetch)30km以下の閉塞海域という地域特性から、S.M.B法を用いて行なう。S.M.B法による波高および周期は、下式のように示される。

$$\frac{gH_{1/3}}{U^2} = 0.30 \left\{ 1 - \frac{1}{[1 + 0.004(gF/U^2)^{1/2}]^2} \right\}$$

$$\frac{gT_{1/3}}{2\pi U} = 1.37 \left\{ 1 - \frac{1}{[1 + 0.008(gF/U^2)^{1/3}]^6} \right\}$$

- $H_{1/3}$: 有義波高(m)
- $T_{1/3}$: 有義波周期(sec)
- U : 海上風速(m/sec)
- F ; 吹送距離(m)
- g : 重力の加速度(9.8m/sec²)

マイジェン島の前面地点に於ける方向別の吹送距離は、下表の通り。

表5-4 方向別吹送距離

S	SSE	SE
20.8km	26.4km	25.7km

表5-3の海上風速および表5-4の吹送距離から、マイジェン島前面水域に発生する最大波の諸元は下表の通り。

表5-5 マイジェン島前面水域の最大波浪諸元

	波 高		
	S	SSE	SE
波 高 (m)	2.53	2.80	2.26
周 期 (sec)	5.0	5.5	5.1

上記の波浪は、マイジェン島が存在するため回折しながら本計画地点に到達する。この回折現象により波はエネルギーを減じ、その比率により波高が小さくなる。回折後の有効エネルギーは、方向分散法により求め、その解析結果は下表に示す通り。

$$\text{有効エネルギー率}(E_e) = \frac{\text{回折後の有効エネルギー}}{\text{回折前の波浪エネルギー}}$$

$$\text{波高減衰率}(K_d) = \sqrt{E_e}$$

表5-6 有効エネルギー率と波高減衰率

	波 高		
	S	SSE	SE
有効エネルギー率(E _e)	10 %	35 %	49 %
波高減衰率(K _d)	0.32	0.59	0.70

また、回折後の波浪は計画地点の前面海域で屈折および浅海変形を起こす。このうち、屈折変形については波長が短く、海底面の形状が急深となっているため変形率は小さいので、この影響を無視し、浅海変形のみを考慮して設計波を求める。

表5-7 計画地前面海域での波浪諸元

波 高	S	SSE	SE
周 期 (sec)	5.0	5.5	5.1
沖 波 波 高 (m)	2.53	2.80	2.26
波 高 減 衰 率 (Kd)	0.32	0.59	0.70
回 折 後 の 波 高 (m)	0.81	1.65	1.58
沖 波 波 長 (m)	39.0	47.6	40.7
設 計 水 深 (m)	2.0	2.0	2.0
浅 水 係 数 (Ks)	1.05	1.20	1.18
設 計 波 高 (m)	0.85	1.98	1.86

以上の計算より、設計波の諸元は

設計波高 : 2.0m

周 期 : 5.5sec とする。

5-2-2 設計震度

チリ国は、日本と同様地震国として知られており、南米大陸の海岸線に沿ってベルト状の地震発生帯が南緯46度付近まで伸びている。本計画地域に大きな被害をもたらした地震としては、1960年5月から8月にかけて南緯37~44度の海岸線沿いに発生した、一連の群発地震がある。この4ヶ月間にマグニチュード5.5以上の地震は計76回発生し、この間の最大地震としては、5月22日にバルディビア(Valdivia)の沖約110kmの地点でマグニチュード8.60が記録されている。構造物に対する設計震度は、過去に発生した地震観測資料より、確率統計処理により、構造物の耐用年数に対応する、再現確率30年の震度とする。解析には、1930~1977年(48年間)にチリ沿岸で発生したマグニチュード5.5以上の地震(813回)を対象とし、下式により地表面水平加速度を算定した。

$$A_{max} = 24.5 \times 10^{0.333M} \times (D+10)^{-0.924}$$

ここに、

A_{max} : 最大地表面水平加速度(gal)

M : 地震のマグニチュード

D : 震央距離(km)

ガンベル法による確率計算の結果は、下表のとおり。

表5-8 各再現確率年に対する水平加速度

再現確率年	地表面水平加速度
10年	48 gal
20年	60 gal
30年	67 gal
50年	76 gal
100年	87 gal

再現確率30年に対応する水平加速度67galより、震度を求めると、 $K = 67\text{gal}/G = 0.07$ となる。

しかし、プエルトモン地域での既設港湾構造の採用設計震度を勘案して、設計震度としては、0.15を採用する。

5-2-3 設計風速

陸上構造物に対する設計風速(10分間平均風速)は、1975-85年の11年間の風観測資料をもとに、確率統計処理することにより設定する。ガンベル法により、確率計算した結果は下表の通り。

表5-9 各再現確率年に対する風速

再現確率年	風速
10年	48 ノット
20年	51 ノット
30年	53 ノット
50年	55 ノット
100年	57 ノット

再現確率30年に対応する風速は53ノット(27m/sec)となることから、設計風速は30m/secとする。

5-2-4 設計降雨強度

1982-85年の4年間の観測資料の中で、日最大降雨量は94.5mmである。日降雨量から時間降雨量へは、次式により換算する。

$$r_t = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}}$$

ここに、

r_t : t 時間内の平均降雨

R_{24} : 日最大降雨量

t : 降雨時間(30分とする)

$$r_t = \frac{94.5}{24} \times \left(\frac{24}{0.5} \right)^{\frac{2}{3}} = 52\text{mm/時}$$

上式より、設計降雨強度は50mm/時とする。

5-3 海上施設の基本設計

5-3-1 設計条件

海上施設の基本設計に考慮する条件は次の通りである。

(1) 潮位

さく望平均満潮位(H. W. L)	DL + 6.71m
さく望平均干潮位(L. W. L)	DL + 0.49m
平均潮位(M. S. L)	DL + 3.60m

(2) 波浪

1) 海上施設に作用する波浪

海上施設の安定計算に用いる波浪条件は、構造物の耐用年数30年から判断し、再現確率30年に相当する規模の波浪を考慮する。

$$\text{設計有義波高} H_{1/3} = 2.0\text{m}$$

$$\text{設計有義周期} T_{1/3} = 5.5\text{sec}$$

波 向 SからSE

2) けい船中の漁船に作用する波浪

漁船に作用する波浪は、荷役限界から決定した。

$$H_{1/3} = 0.7\text{m}$$

(3) 潮流

現地での潮流測定の結果から高潮時の計画最強流速は、

$$V = 0.5\text{ノット} = 0.25\text{m/sec とする。}$$

(4) 風速

構造物に作用する風速は10年間の観測値より瞬間最大風速として

$$V = 35\text{m/sec とする。}$$

(5) 地震

設計震度は次の通りとする。

$$\text{水平方向 } K_H = 0.15G$$

$$\text{鉛直方向 } K_V = 0$$

(6) 対象漁船と接岸速度

1) 対象漁船の諸元

対象漁船は、無動力船・船外機・船内機およびランチであるが、接岸施設の部材設計に用いる諸元としてランチ船の標準船型とし表5-10のとおりとした。

表5-10 標準船型

船種	船長	船巾	満載吃水
ランチ	7 m	2 m	1.4

2) 漁船の接岸速度 0.5m/sec

(7) 水深および構造物の高さ制限

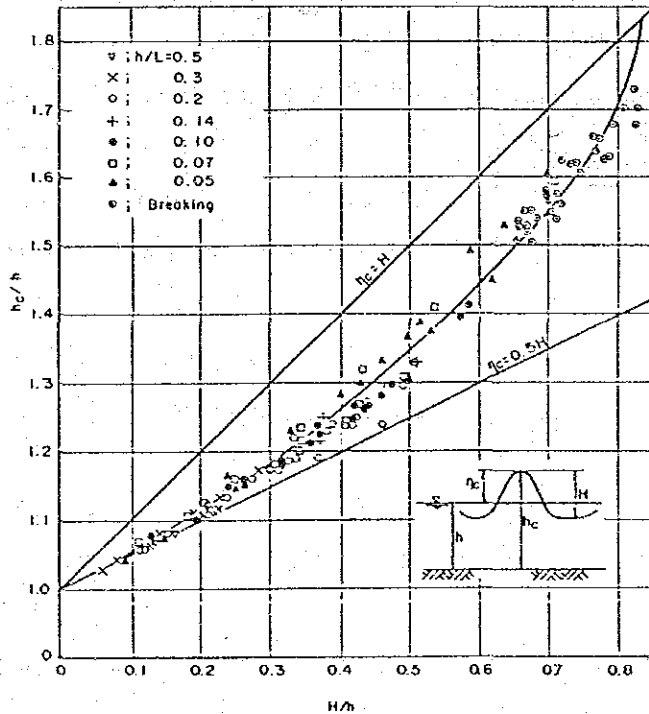
1) 計画前面水深

対象漁船満載吃水と余裕水深を考え以下の通りとする。

$$\begin{aligned}
 \text{計画前面水深} &= (\text{満載吃水}) + (\text{波浪による船の動揺}) \\
 &= 1.4 + 1.0 \times 2/3 \\
 &= 2.0\text{m}
 \end{aligned}$$

2) 構造物の高さの制限

構造物の下端高は波浪の影響を考慮して、次の値とする。



水深 $h = 10.0\text{m}$

波浪 $H/3 = 2.0\text{m}$

$H/h = 0.2$

図より $\eta_c/h = 1.11$

よって、

$$\begin{aligned}
 \text{波頂 } \eta_e &= \eta_c - h \\
 &= 11.1 - 10 \\
 &= 1.10\text{ m}
 \end{aligned}$$

図5-1 波頂高算定図

進行波の波頂高は上図により推定できる。構造物には波浪によるアップリフトは作用させないと考え、この波頂以上を構造物の下端高の制限とする。この値に余裕を考慮して1.5mとする。

(8) 土質条件

1) 砂混じりの礫層

礫層の中に砂質土が混入した層で、N値は100以上を示す。直接基礎の場合、この層を支持地盤とすることは可能と思われる。

杭基礎の場合、施工に当たってプレボーリング、中掘等の工法を要し、杭周辺地盤に乱れを生ずることと、地盤の不均一性(砂と礫の混合)を考慮し、横方向地盤反力係数とし、 1.0kg/cm^3 を採用する。

但し、透水係数が高いので、設計に当たっては基礎下の砂分流出防止に留意する必要がある。

2) 砂質固結シルト層

十分固結したシルト層であり、杭基礎の支持地盤として利用することが可能と考えられる。

5-3-2 けい船施設の構造型式

構造型式は下記のものについて基本設計を行い、比較検討の結果、最適案を選定する。

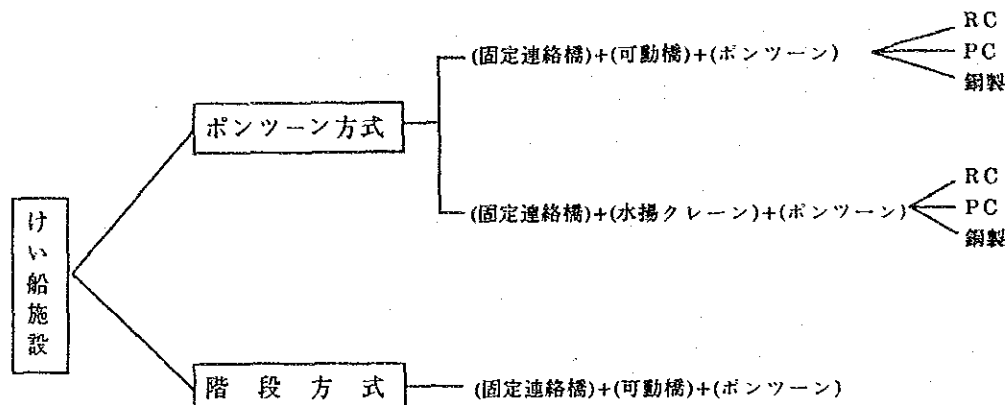


図5-2 係船岸の構造形式比較案

上記比較案は潮位差が常時6m程度で大潮時に7mという大きな潮位差による荷役の不便さを解消することから選定された。この潮位差を解消する比較案として、更に天端高を約2mづつ段を付けた栈橋構造が考えられる。しかし、この栈橋は利用する対象漁船数が多く(約200隻)、かつ潮位の上昇下降の速度が時間当たり約1mとなり、潮位の変化に追いついたけい船が困難と予想される。更に、時間帯によっては、水没した栈橋が安全航行の障害となるため、この案は比較の対象からはずすことにした。

(1) ポンツーン方式

ポンツーン方式は他の型式に比べ潮位差が大きいところに適し、一般的に可動橋によって、陸と連絡される。ポンツーンの種類は、①鉄筋コンクリート製②PC製③鋼製がある。

これらについて、施工性、経済性かつ技術的な検討を行い適当と考えられるタイプを提案する。

ポンツーン案の場合、ポンツーン本体と陸とを連絡する方法は以下の三案が考えられる。

- (1) (固定連絡橋)+(可動橋)+(ベルトコンベアによる荷の輸送)案
- (2) (固定連絡橋)+(可動橋)+(けん引車等の車両による荷の輸送)案
- (3) (固定連絡橋)+(栈橋)+(クレーンによるポンツーンからの荷役)案

(2) 階段式係船岸

この方式も潮位差の大きいところに適するけい船岸である。しかし、ポンツーン案の場合は直接接岸可能であるが、階段式の場合は漁船の吃水との関係から直接接岸は不可能である。よって、水揚に際して、漁船と階段との間に渡し板が必要となる。又、この構造の計画位置は、計画前面水深を確保するため約150m沖になる。陸と階段式係船岸の間は埋立を行い陸上と連絡する。

5-3-3 けい船施設および連絡橋の基本設計

けい船施設の基本構造は以下の通りである。

(1) ポンツーン方式

- ① ポンツーン本体
- ② ポンツーン係留鎖
- ③ 可動橋
- ④ 固定連絡橋
- ⑤ コーズウェイ

(2) 階段方式

- ① 土留擁壁
- ② 階段式物揚場
- ③ 護岸および埋立

5-3-4 ポンツーン本体

(1) 設計条件

- 1) ポンツーン的设计延長： $L \times B = 75m \times 10m$
- 2) 対象船舶の諸元：ランチ(20総トン)漁船

- 3) 船舶の接岸速度：0.5m/sec
- 4) 船舶のけん引力：5トン/基
- 5) 上載荷重：0.5トン/m²

(2) ポンツーンの設置方向と係留方式

a) ポンツーンの設置方向

ポンツーンの設置方向は利用上および波浪による動揺の度合から検討した。設置方向は波の進入方向(海岸に直角な方向)に設置するフィンガータイプと平行に設置するTタイプがある。前者の方が波の影響を直接受けず①本体の動揺が小さく②けい留に要するコストも小さい。よって、本体は海岸に直角方向に設置するフィンガータイプとする。

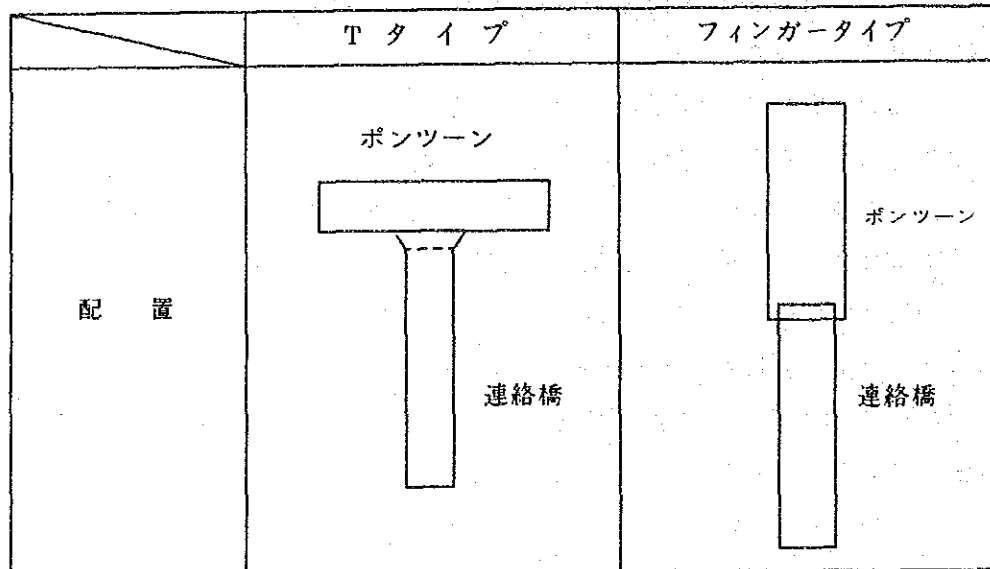


図5-3 ポンツーンの設置方向の比較

(3) ポンツーン材質の比較

図5-4に示す通り、ポンツーン本体の材質別、浮体長別工費を比較すれば浮体長が長くなればPC製のポンツーンが有利となり鋼製は逆に割高の傾向である。RC製の場合は、ひび割れの発生が考えられ、部材応力の点からその最大浮体長は約25mまでが限度である。このことからRC製のポンツーンは数個のポンツーンを連結して所要浮体長を確保する必要があり、他の材質に比べ割高となる。

ポンツーンの材質の経済性比較及び表5-11にまとめられている構造物の特性比較から判断して、PC製案が最適であると考えられる、以下PC製のポンツーン案について基本設計を行う。(図5-5参照)

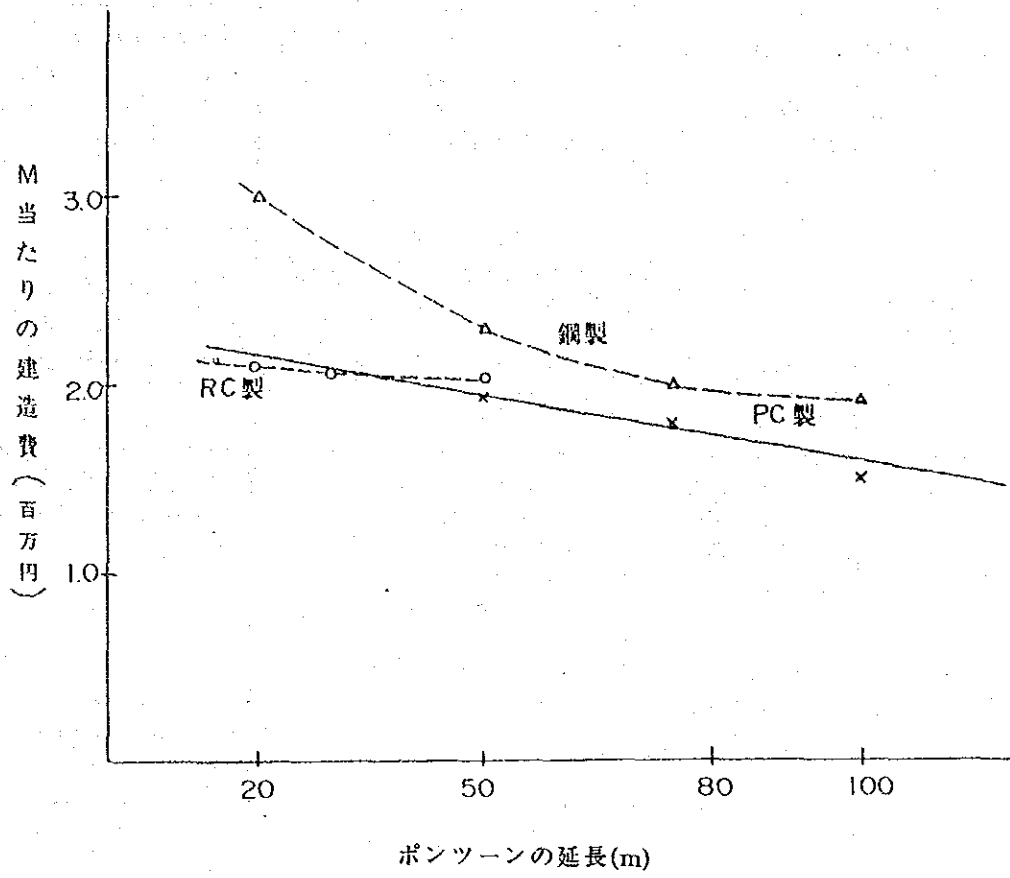
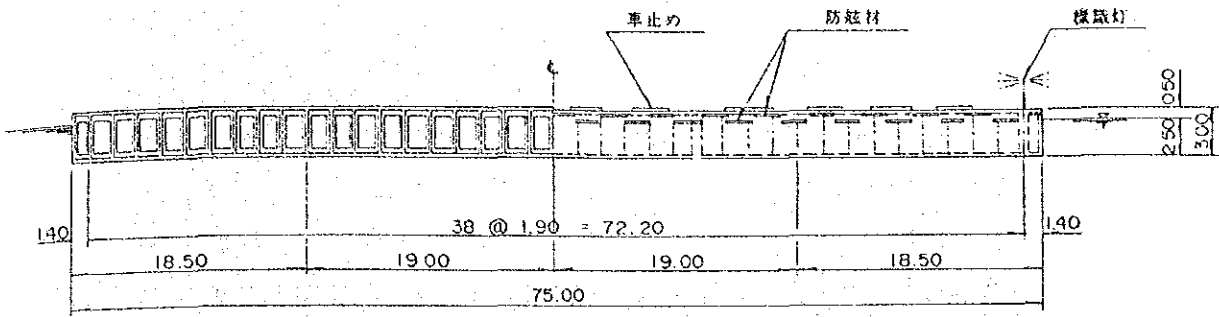


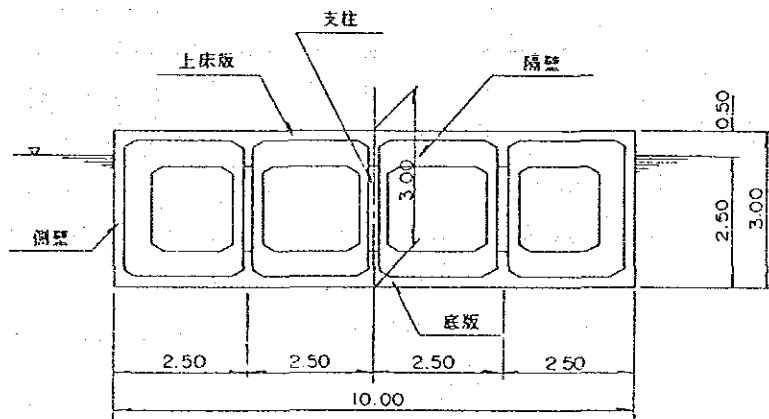
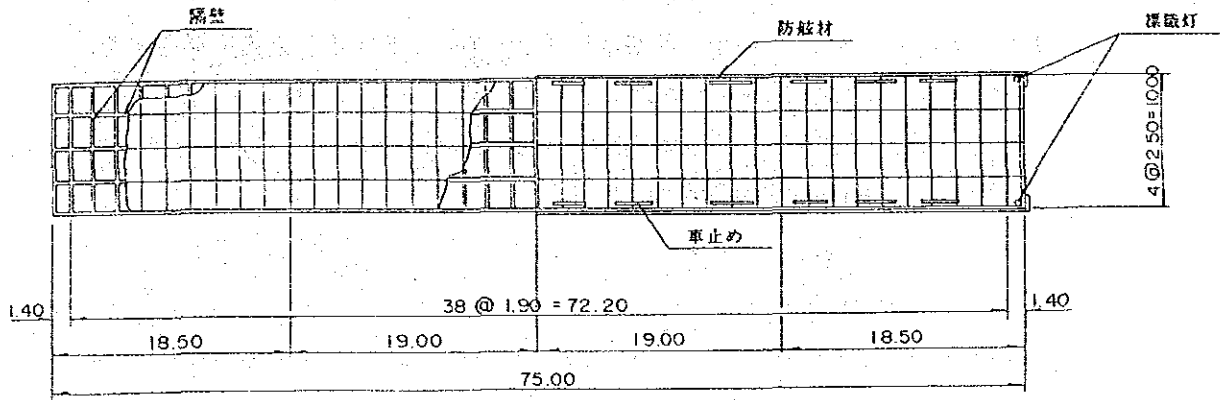
図5-4 材質別浮体長さ別の工費比較

表5-11 各種構造物の特性比較表

項目 \ 種類	R C 製	P C 製	鋼 製
構造上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> PC製に比べ、ひび割れの生じやすい構造である。 法線方向の長さは約25mまでである。 プレキャストブロック構造とすることがしにくい。 	<ul style="list-style-type: none"> プレストレスによりコンクリートに引張応力を生じさせないため、ひび割れの心配がない。 RC製より部材厚をうすくすることが可能。 プレキャストブロック構造とし、PC鋼線で連結することが可能。 法線方向を50m以上にすることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 全て鋼製溶接構造とする。 法線方向の長さを50m以上にすることができる。
耐久性	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れが生じやすいため、耐海水性、水密性においてPC製より劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れの心配がなく、水密性が良いため耐蝕性に富む。 	<ul style="list-style-type: none"> 水密性には良好であるが、耐蝕性において劣る。
施工性	<ul style="list-style-type: none"> ほとんどが現場作業となるため、十分な施工管理が必要となり、施工期間も長くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 型枠が煩雑であるが、ブロック構造を工場製作すると現場作業はPC鋼線の締結となり、施工の管理は容易となる。 浮体製作期間は鋼製より長くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 施工管理が容易である。 他の構造に比べ製作期間が短い。
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理は良好である。 	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理は良好である。 	<ul style="list-style-type: none"> 耐蝕性において劣るため、定期的に塗装の必要がある。



ポンツーン側面図
SCALE 1:400



断面図
SCALE 1:100

図5-5 PC製ポンツーン概略構造図

5-3-5 ポンツーン係留工

(1) 設計条件

a) 設計外力

船舶の衝撃力および船舶のけん引力は、それぞれ数トン程度であり、潮流も弱いので波力のみを考えた。

(2) 係留方式

ポンツーン係留方式には杭式とチェーン方式があり、これらについての比較検討を表5-12に示した。この結果一般的に採用されているチェーン方式で保留する。

(3) チェーンおよびアンカーの諸元

チェーンおよびアンカーの諸元は、表5-13の通りであり、けい留工の平面配置は、図5-6の通りである。

表5-12 係留方式[杭式、チェーン式]の比較

	杭 式	チェーン式
構 成	◦ 鋼管杭によるドルフィン方式。	◦ チェーン ◦ アンカー ◦ 中間シンカー
係船岸長さについて	◦ ドルフィン部は係船できない。	◦ ポンツーン全長にわたって係船できる。
海底土質に対して	◦ 影響受ける。	◦ ほとんど影響を受けない。
海底地形に対して	◦ 杭のサイズ及び配置上影響を受ける。	◦ 影響を受けない。
動揺について	◦ ほとんど上下方向の動きのみである。	◦ 上下方向、水平方向の動きがあるが、定量的には小さく、実用上問題ない。
コ ス ト	◦ 構造が大となり、高価。	◦ 機械的要素が小さく経済的
施 工 性	◦ 海底下の岩盤への杭打ちが大変である。	◦ 50T程度のクレーン船を使い容易に据付作業ができる。

表5-13 チェーンおよびアンカーの諸元

項 目	各パーツの諸元及び外力
1. ポンツーン本体に作用する波力	合計波力 120トン
2. けい留ヶ所数	8点けい留
3. チェーン	
3-1 チェーンの径	87mm(腐食代6mm)
3-2 チェーンの総延長	90m
4. 中間シンカー	
4-1 必要重量	10トン
4-2 諸元	2m×1.5m×1.5m
5. アンカー	
5-1 必要抵抗力	鉛直方向 17.2トン
	水平方向 74トン

5-3-6 可動橋(ベルトコンベアにより荷を輸送する案)

(1) 設計条件

1) 活荷重及びベルトコンベア自重

$$\text{ベルトコンベア自重} = 100\text{kg/m(ベルトコンベア延長)}$$

$$\text{漁箱重量} = 60\text{kg/m(ベルトコンベア延長)}$$

2) 歩道部群集荷重 $W = 0.1\text{トン/m}^2$

3) 可動橋 最大勾配 $20^\circ(36.4\%)$ とする。

4) スパンは最大勾配から22mとする。

(2) 構造型式

橋のスパン長22mから判断して軽重量で経済的な合成プレートガーダーを採用する。

5-3-7 可動橋(けん引車により荷を輸送する案)

(1) 設計条件

1) 活荷重

$$\text{(けん引車)} + \text{(荷台車)} = 1\text{トン}$$

$$\text{専用面積 } B \times L = 1.1\text{m} \times 3.0\text{m}$$

2) 歩道部群集荷重 $W=0.1\text{トン/m}^2$

3) 可動橋 最大勾配10%とする。

4) スパンは最大勾配から70mとする。

(2) 構造型式

海面からのクリアランスの関係から桁高が小さくなる鋼製の橋とする。構造型式は支間長70mとして、鋼床版箱桁とトラスについて、橋面積 1m^2 当たりの標準鋼重(鋼床版箱桁 450kg/m^2 、トラス $330\sim 340\text{kg/m}^2$)を比較し、その結果、経済的なトラス構造とする。

5-3-8 固定連絡橋

(1) 設計条件

1) 活荷重

$$\text{(けん引車)} + \text{(荷台車)} = 1\text{トン}$$

$$\text{専用面積 } B \times L = 1.1\text{m} \times 3.0\text{m}$$

2) 歩道部群集荷重 $W=0.1\text{トン/m}^2$

(2) 構造型式と最大スパン

1) 構造型式

図5-7の上部工型式別工費から判断できるようにPC桁式がコストの面で有利である。

2) 最大スパン

クレーン船の能力及びその作業半径から判断して、固定連絡橋の最大スパンを16mとする。16mスパンの桁重量は約11トンである。

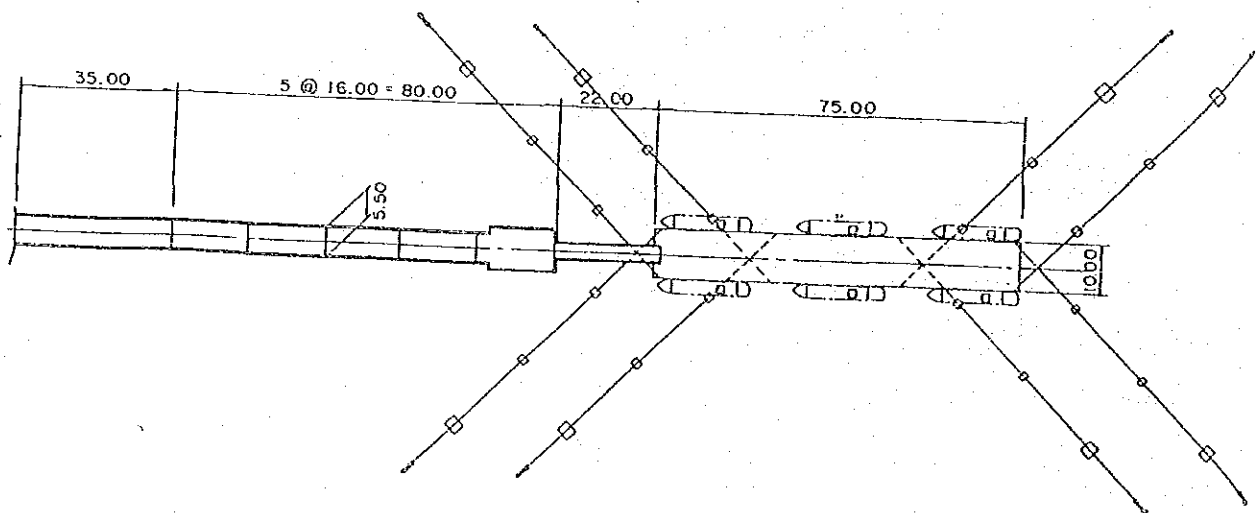
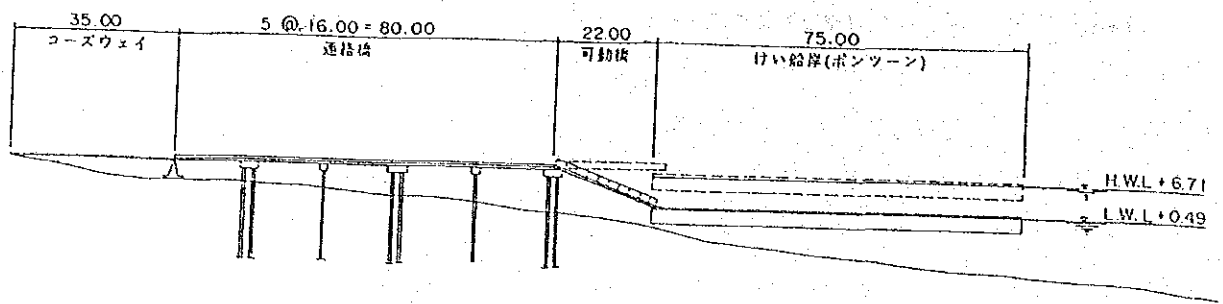


図5-6 けい留工の平面配置

5-3-9 棧橋

(1) 設計条件

1) 活荷重

(けん引車) + (荷台車) = 1トン

専用面積 $B \times L = 1.1\text{m} \times 3.0\text{m}$

2) 上載荷重：常時1.0トン/m²、地震時0.5トン/m²

3) 天端高

連絡橋の計画高と海面からのクリアランスの関係から+9.7mとする。

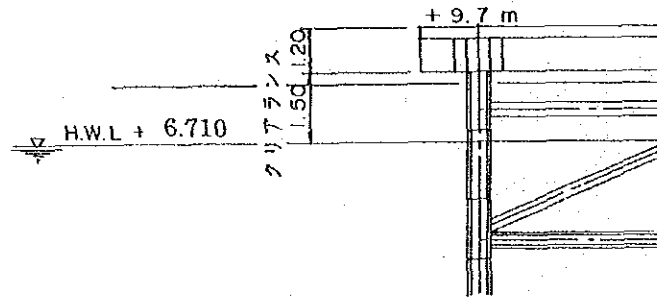


図5-8 連絡橋の計画天端高

4) 棧橋に作用するその他荷重

船舶はポンツーンに接岸するので船舶による荷重は考慮しない。

5) 平面的諸元

作業スペースとして15m × 15mとする。

5-3-10 コーズウェイ

(1) 固定連絡橋から海岸までの構造

固定連絡橋と海岸線(既設道路)までの取付は、以下のことを考慮してコースウェイ方式とする。

① 陸上作業として施工が可能

② 海底土質は礫まじり砂層で沈下の心配がない

③ 工費が橋梁方式より安い(図5-9を参照)

④ この取付部分は約35m沖側に突出するが、沿岸流に与える影響はあまり考えられない。したがって、このコースウェイ建設による堆砂現象は無いと判断される。

(2) 固定連絡橋の陸側最終の橋台は、その位置が+4.5mとなるため、充分陸上作業としての施工が可能である。したがって、経済性の観点から重力式コンクリート橋台を考える。

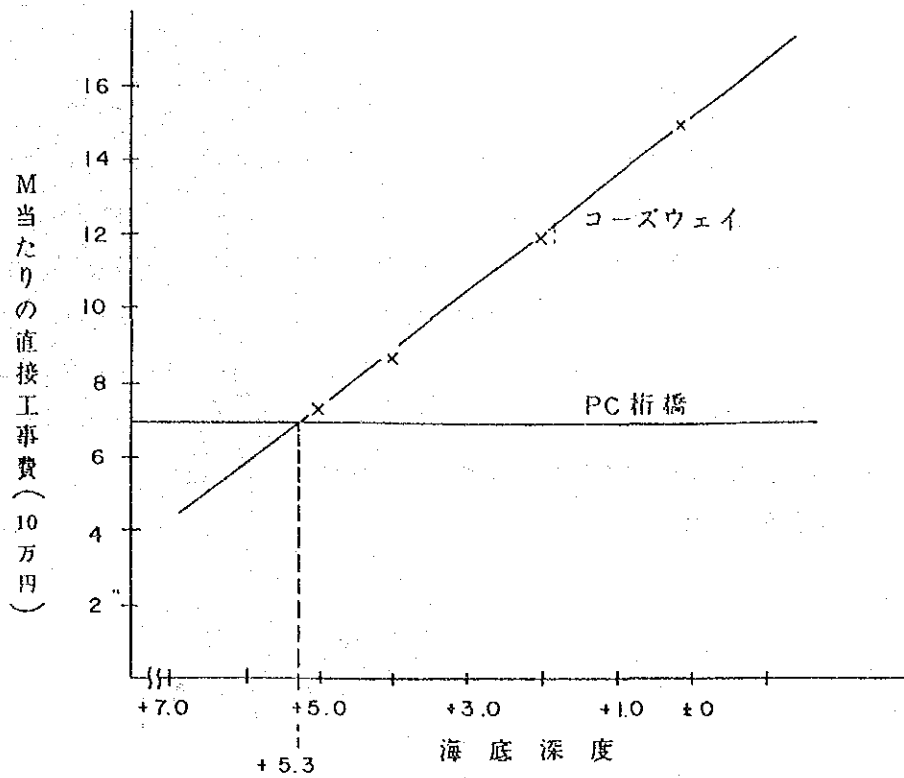


図5-9 コースウェイとPC桁橋建設費比較

3) 基本構造

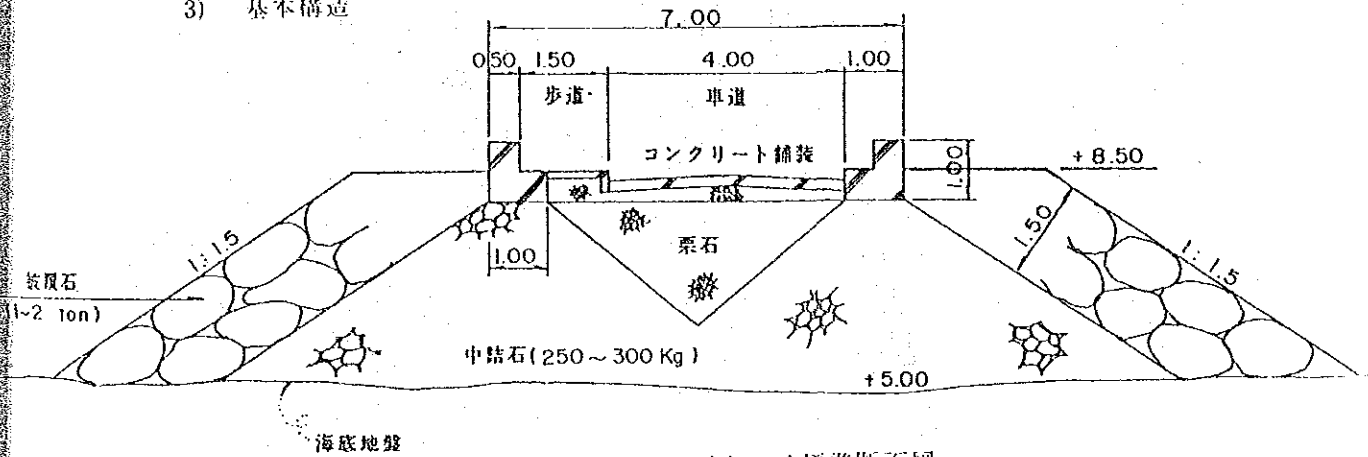


図5-10 コースウェイ標準断面図

5-3-11 階段方式

1) 設計条件

- a) 上載荷重：0.5トン/m²
- b) エプロン部天端高
エプロン部の勾配を考慮して+8.2mとする。
- c) エプロン巾および勾配：6.00m、1/40

2) 基本構造

次図の通りである。

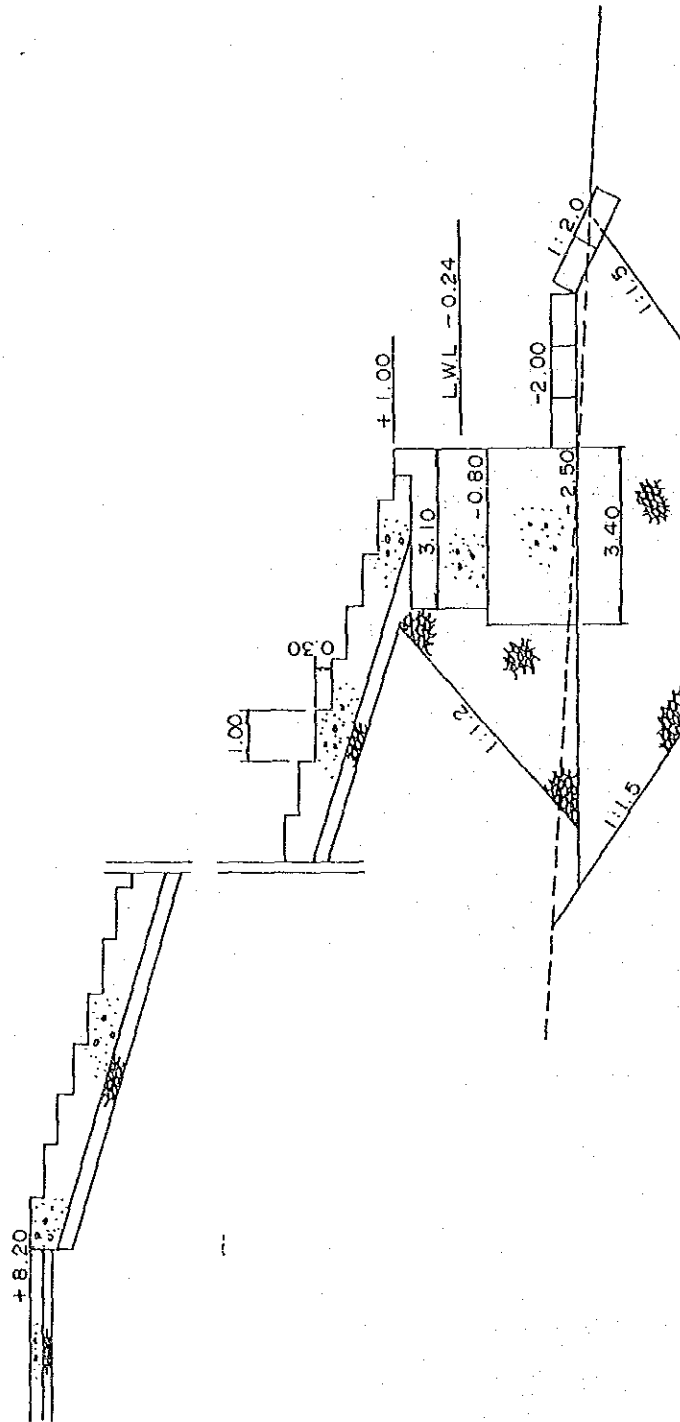


图5-11 阶段方式标准断面图

5-3-12 けい船施設構造の比較検討

ここで、けい船施設構造案の基本設計結果をふまえ比較検討を行なう。

- (1) (可動橋)+(ベルトコンベア)案
- (2) (可動橋)+(けん引車等の車両)案
- (3) (栈橋式)+(ポンツーン)+(クレーン)案
- (4) 階段式けい船岸

検討項目および内容は次のページにまとめられている。比較検討一覧表にまとめられているように、係船施設として①経済性②水揚効率③船舶の安全係留④施工性などを考え合わせれば、ポンツーン方式で(可動橋梁)+(ベルトコンベア)が有利と考えられる。

表5-14 けい船施設構造の比較一覧表

項目	ポ ン ツ ー ン 方 式			階 段 方 式
	(可動橋) + (ベルトコンベア)案	(可動橋) + (けん引車)案	(棧橋式) + (ポンツーン) + (クレーン)案	
構造図	<p>PC桁橋 80m PC製ポンツーン 75m 合成プレート ゲータ可動橋 22m</p>	<p>PC桁橋 32m トラス可動橋 70m PC製ポンツーン 75m</p>	<p>PC桁橋 88m PC製ポンツーン 75m 棧橋 15m</p>	
主要諸元	<p>(幅) (延長) (深さ)</p> <p>ポンツーン 10m×75m×3m (吃水2.5m)</p> <p>可動橋 型式: 合成桁橋, スパン22m, 幅員3.6m</p> <p>連絡橋 型式: PC単純T桁橋, スパン16m×5径間, (幅員5.5)</p>	<p>(幅) (延長) (深さ)</p> <p>ポンツーン 10m×75m×3m (吃水2.5m)</p> <p>可動橋 型式: 合成桁橋, スパン70m, 幅員5.5m</p> <p>連絡橋 型式: PC単純T桁橋, スパン16m×2径間, (幅員5.5)</p>	<p>(幅) (延長) (深さ)</p> <p>ポンツーン 10m×75m×3m (吃水2.5m)</p> <p>棧橋 15m×15m</p> <p>連絡橋 型式: PC単純T桁橋, スパン16m×5径間, 8m×1径間 (幅員5.5)</p>	<p>土留擁壁 TYPE-I 3.1m×1.3m×3.0m (コンクリートブロック) TYPE-II 3.4m×1.7m×3.0m</p> <p>階段ステップ 高さ0.30m 長さ1.00m</p>
特徴と問題点	<p>ポンツーンが潮位変動に追随して上下するため, 常に安全に船舶はけい留できる。</p> <p>ベルトコンベアで魚箱を移動するので市への運搬効率がよい。</p> <p>ベルトコンベアの維持管理及びオペレーションコストが必要となる。</p> <p>基礎杭打設後, ポンツーンのアンカー据付け以外は陸上作業となる。</p> <p>L.W.L.時に可動橋の勾配が急となるため人間の歩行は, 多少困難となる。</p> <p>この規模の可動橋の実績は多く, 技術的に問題ない。</p>	<p>ポンツーンが潮位変動に追随して上下するため, 常に安全に船舶はけい留できる。</p> <p>連絡橋は可動橋であるため潮位に関係なく, 又, クレーンを利用せずスムーズに水揚げ及び市への運搬ができる。</p> <p>可動橋(トラス橋)には腐蝕代を考慮して部材断面が決定されているが, 美観上及び防食の観点から維持塗装が必要となる。(塗装は一般的に3年に一度の割である。)</p> <p>基礎杭打設後, ポンツーンのアンカー据付け以外は陸上作業となる。</p> <p>この規模の可動橋の実績は少なく, 技術的に問題がある。</p>	<p>ポンツーンが潮位変動に追随して上下するため, 常に安全に船舶はけい留できる。</p> <p>連絡橋が固定式であるため, ポンツーンから棧橋に揚げる手段としてクレーンが必要となる。</p> <p>クレーンの維持管理及びオペレーションコストが必要となる。</p> <p>基礎杭打設後, ポンツーンのアンカー据付け以外は陸上作業となる。</p>	<p>潮位変動に合せ, 漁船の接岸位置を変える必要がある。</p> <p>水揚げ効率が最も悪く, 船が直接接岸できないので船と階段の間に渡板が必要となる。</p> <p>海底表層部に軟弱な層が堆積しており, 埋立後の沈下がある程度予想される。</p> <p>水中工事が多い。</p>
評価	1	2	3	4

5-4 陸上施設の基本設計

5-4-1 陸上施設の平面計画

(1) 管理・ターミナルビル

管理・ターミナルビルは水揚げされた水産物のせり・出荷の空間、漁船用氷と出荷用氷をつくる製氷貯氷施設と出荷調整用の冷蔵施設、水産物の品質検査室、入出荷・せり等に関する運営事務室から成る流通機能と、本漁港全体の中核管理機能と漁民訓練機能から成る。水揚げ施設から水揚げされた水産物を受入所まで運ぶ動線は最短のものとする。受入所は間口を最大限広くとり、そこで仕分けされた水産物は直線的な動線でせり場・出荷場へと運ばれる。

製氷・冷蔵施設は当ビルの西端に配置する。冷蔵庫からの水産物の出入れはせり場側のみとし、氷についてはせり場側への出入れの他、漁船用氷を考慮し、道路側への出入れもできるものとした。

品質検査室及び運営事務室は受入所の2階に、中核管理事務所及び漁民訓練室は出荷所の2階に配置し、機能により空間構成を区分した。

管理・ターミナルビルの床面積の大部分はせり場であり、多数の人間が作業を行なう空間となるため、柱数を極力減らし階高を十分とるために8mスパンを採用した。

(2) 漁具修理場

管理・ターミナルビルと道路を隔てた場所に漁具修理場を配置する。陸側はワークショップ、機具置場、海側は屋根付の漁具修理場とし、ここで漁民の実習訓練もできる広さとした。

(3) 廃棄物処理施設

廃棄魚を処理し、乾燥魚粉を製造する施設であるため、管理・ターミナルビルのせり場から近いことが必要な反面、処理過程で臭気を発生するが散水脱臭装置を付け脱臭するものとする。

(4) その他施設

漁船用燃料としてのディーゼル15kl、ガソリン5kl、エンジンオイル200lを貯蔵するオイルタンクは、漁船への供給を容易にするため、コースウェイ陸側取付部の近くに配置した。

淡水高架水槽・受水槽を当漁港の水使用量の90%を占める管理・ターミナルビルの近くに配置した。

浄化槽は浸透式とし、臭気発生のおそれがあるため、管理・ターミナルビルから極力離して配置した。

海水高架水槽は、管理・ターミナルビルの海側の近くに配置した。

(5) 施設別の必要床面積

各施設の面積は、諸室・スペースの機能、収容機材等を考慮し、決定した。施設別の必要床面積を以下に示す。

表5-15 施設規模一覽

施設名	延床面積(m ²)	備考
1. 管理・ターミナルビル		
(A) 1階		
a. 荷捌所(受入所、せり場および出荷所)	1,536	
b. 冷蔵貯氷室	222	
c. 機械室	66	
d. 資材置場・便所	96	
e. プラットフォーム	120	
1階 小計	2,040	
(B) 2階		
a. 品質検査室	105	含機材置場
b. 運営事務室、待合室	105	
c. 漁民訓練室	66	含訓練機材倉庫
d. 中枢管理室	127	
e. 通路	333	
2階 小計	736	
合計	2,776	

2. 漁具修理場		
a. ワークショップ・機具置場	69	
b. 漁具修理場	288	
合計	357	

3. 淡水受水槽・高架水槽		
a. 受水槽	9	8トン
b. ポンプ室	9	
c. 高架水槽	4	4トン
合計	22	

4. 廃棄物処理施設	135	

5. オイルタンク	100	

6. 汚水処理槽	53	

7. 海水高架水槽、取水ポンプ室		
a. 高架水槽	36	35トン
b. 取水ポンプ室(ポンツーン内部)	—	
合計	36	

5-4-2 断面計画

出荷用にプラットフォームを設けるため、管理ターミナルビルは現状地盤より1.0m高く
なっており、水揚げ水産物のせり場への搬入は海側のスロープが利用される。せり場は吹
き抜けとなり、桁側方向に明り取りを設ける。

5-4-3 構造計画

(1) 架構造方式

現地の一般工法は、鉄筋コンクリート・ラーメン架構、壁はレンガ組積であるが、管理
ターミナルビルの大スパン屋根は鉄骨架構を用いる。

(2) 設計基準

a) 構造規定

チリ国では、現地の構造基準が適用されるが、大地震が多いこと等を考慮し、基本
的には現地の構造基準より厳しいJISを採用する。

b) 積載荷重

建物および構築物の用途に基づき決定する。

c) 地震荷重

地震荷重は地震係数を、0.15Gとして算定する。

d) 風荷重

大スパンの吹抜けを設けるため、風荷重は35m/秒を採用する。

e) 基礎

建設予定地の地盤は、砂混じり礫層が数mあり、支持層としては良好である。建屋
基礎の支持耐力として10トン/m²を仮定する。

(3) 構造材料

a) コンクリート

主要構造の四週圧縮強度は3,000psi(210kg/cm²)以上の硬練りコンクリートを使用す
る。

b) 鉄筋

JIS規格SD30相当品以上とし、主要構造部材には異形鉄筋を使用する。

c) 鉄骨

主要構造材には、JIS規格SS41およびSTK41、接合材にはF10Tハイテンションボル
トを用い、母屋、胴縁等の二次部材にはSS41、中ボルトを使用する。

5-4-4 設備計画

(1) 電気設備計画

a) 電力引込

敷地後背地に、3相3線13,200Vが布設されている。低圧電力引込みとするため、敷
地境界に柱上トランスを設置し、3相4線380V/220Vに下降する。本計画では、敷地境

界線内に引込柱を設け、この柱に引込開閉器及び柱上トランスを設置し、これより管理ターミナルビルの低圧配電盤へ地中配線にて電力を供給する。

b) 幹線設備

管理ターミナルビルの低圧配電盤から各建屋へ地中配線にて、電力を供給する。電気幹線系統図を以下に示す。

幹線単線結線図

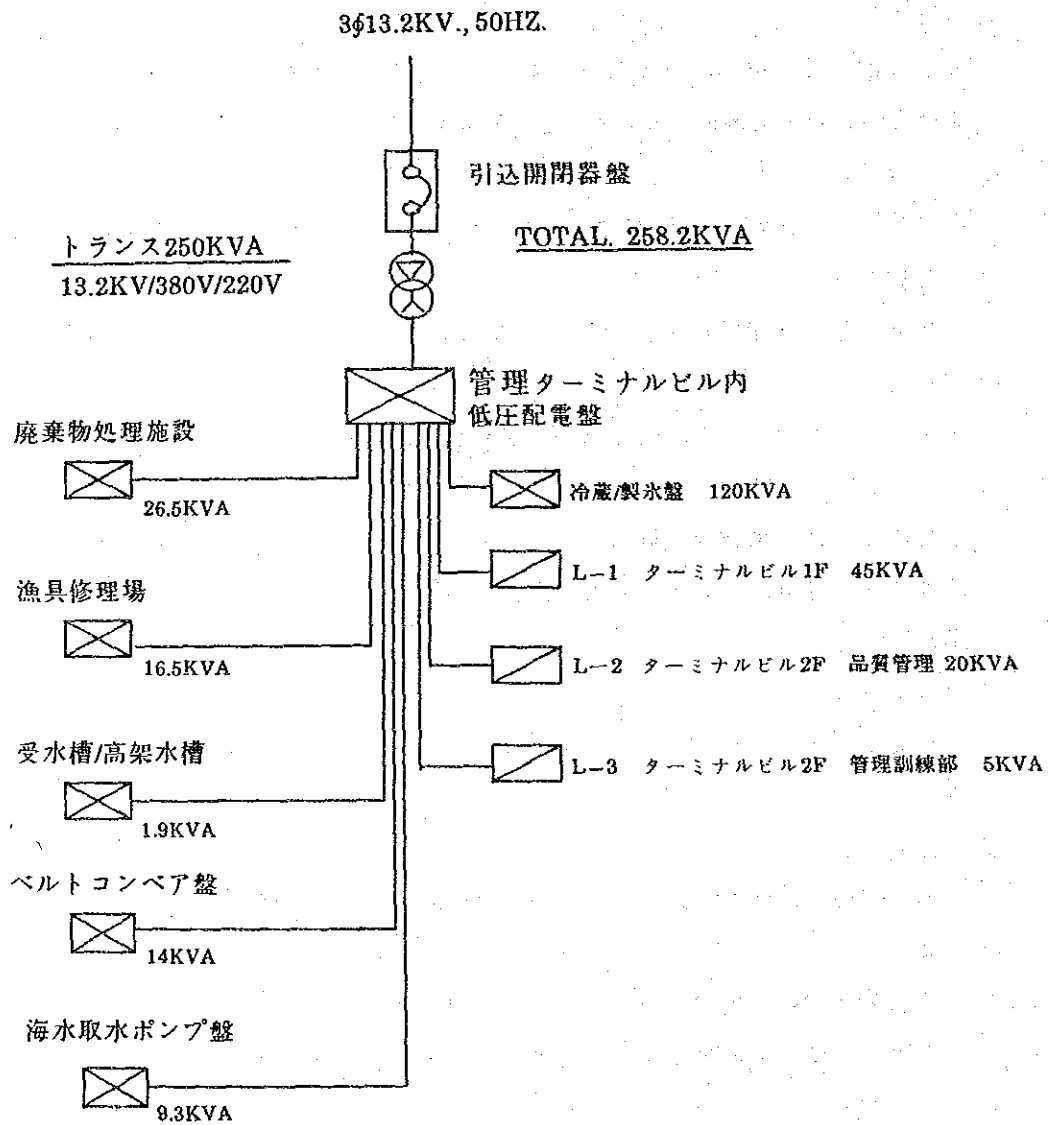


図5-12

c) 動力設備

動力用電力は、以下のように配電する。

① 製氷/冷蔵設備	103.6kW
② ベルトコンベア	3.7kW×3
③ フォークリフト充電	2.0kW
④ 漁具修理場	8.4kW
⑤ 海水取水ポンプ設備	7.4kW
⑥ 廃棄物処理施設	20.15kW
⑦ 淡水受水槽/高架水槽揚水ポンプ	1.5kW

d) 照明コンセント設備

照明は蛍光灯を主光源とする。

事務室、品質管理室、中枢管理室	400Lx
せり場、漁具修理作業場	150Lx

外気に開放している部分の照明器具は防湿・耐塩仕様とする。外灯としてポール灯HF250W×8灯、投光器HF1,000W×3灯を設置する。

コンセントは建物維持管理用、作業所機器、実験機器用に必要な個数を各所に設置する。

e) 電話

敷地境界に設置される電力引込柱へ共架にて電話を引込み、地下配管によって管理ターミナルビルの電話端子盤まで布設する。但し、端子盤までの電話ケーブル工事は電話会社負担とする。

電話交換機(バックアップバッテリー3H付)を管理ターミナルビルに設置する。

電話器は管理ターミナルビルに7台設ける。

f) 避雷針

オイルタンクに避雷突針を設置する。

g) 標識灯

ボンツーン上にバッテリー付標識灯を4基設置する。

h) 製氷冷蔵施設

① 断熱設備計画

一貫工場生産による高品質で断熱性能に優れ、防湿性も良く、補修、かつ施工が容易で、工期が短い硬質ウレタンサンドウイッチパネル使用のプレハブパネル組立式を採用する。

- | | |
|---------|---|
| (1) 断熱厚 | 75mm |
| (2) 仕上 | 内外面共塩ビ被覆鋼板壁面木製荷振り付 |
| (3) 床面 | 冷蔵室 押えコンクリートワイヤーマッシュ入り
木製資の子
貯氷室 木製資の子 |
| (4) 断熱扉 | 手動片開きオーバーラップ型
冷蔵室 1.0mW×1.8mH 1枚
貯氷室 0.9mW×1.8mH 2枚 |
- ② 製氷設備
- | | |
|----------|----------------------|
| (1) 能力 | 日産 33トン(原水温度15°C)×1台 |
| (2) 氷の種類 | 淡水フレークアイス |
| (3) 冷凍機 | フロン冷媒、43R.T.、90kW×1台 |
- ③ 貯氷庫
- | | |
|--------|-------------------|
| (1) 能力 | 70トン(製氷能力の2日分)×1室 |
| (2) 冷却 | 冷却は行わず |
- ④ 冷蔵庫
- | | |
|----------|----------------------|
| (1) 能力 | 40トン(水揚量の1日分)×1室 |
| (2) 荷役方法 | 手積み |
| (3) 冷凍機 | フロン冷媒、2.3RT,3.7kW×1台 |
| (4) 冷却機 | 天吊型クーラー 0.4kW×2台×1台 |
- ⑤ 冷却水設備
- | | |
|------------|----------|
| (1) 冷却塔 | 80トン×1台 |
| (2) 冷却水ポンプ | 3.7KW×1台 |

以上の方針に基づき、敷地内の電力・電話引込み及び外灯配置を行った。

(2) 換気設備

換気扇は管理・ターミナルビル機械室及び原子吸光分析機に設置する。

(3) 淡水給水設備

a) 給水設備

敷地境界から淡水受水槽まで給水管を設け、給水ポンプにて高架水槽に揚水し、重力式にて各建屋に給水する。

b) 使用水量

主な時間帯に於ける使用水量は下記の通りとする。

表5-16

	1日の総使用量 トン/日	午前5時~8時 トン/時	午前8時~9時 トン/時
生活用水	16.71	3.617	0.725
冷却塔補給水	29.95	1.248	1.248
船洗浄用水	4.75	—	3.168
製氷用水	33.00	1.375	1.460
廃棄物処理用水	2.40	0.300	0.300
合 計	86.81	6.54	6.816
安全率10%	95トン/日	7トン/時	8トン/時

c) 給水施設

受水槽	ピーク時の1時間分	8トン
高架水槽	ピーク時の30分間分	4トン
揚水ポンプ	200立/分	12トン/時

(4) 海水給水設備

a) 海水取水設備

ポンツーン内に取水ポンプ装置を設置し、海水高架水槽まで配管引込みをする。

b) 海水給水設備

高架水槽より重力式にて管理・ターミナルビルへ配水する。

c) 使用水量

海水の使用は午前5時から9時迄で、これ以外の時間帯には使用されない。使用水量は下記の通りとする。

表5-17

	1日の総使用量 トン/日	午前5時~8時 トン/時	午前8時~9時 トン/時
魚洗浄用水	32.8	10.90	—
セリ場床洗浄用水	30.72	—	30.72
合 計	63.5	10.90	30.72
安全率10%	70トン/日	12トン/時	34トン/時

d) 給水施設

高架水槽ピーク時の1時間分 35トン

取水ポンプ200立/分 12トン/時

(5) 汚水排水設備

廃棄物処理施設からの高濃度排水は稀釈水槽へ導き、稀釈後海へ放流する。

ターミナル床洗浄排水及び魚洗浄排水は床排水溝にて排水稀釈水槽を経て海へ放流する。

一般生活污水は、浸透式の汚水浄化槽を経て浸透排水とする。

(6) ガス設備

管理ターミナルビルの品質検査室及び廃棄物処理施設に各々ボンベを設けLPGを供給する。

(7) オイルタンク設備

ディーゼル油、ガソリン及びエンジンオイルの貯蔵のため、タンクを地上に設置し、小口給油を行なう。

(8) 防災設備

屋外消火栓を管理ターミナルビル付近に1ヶ所設ける。

5-5 水産資機材

本漁業基地の機能を満たすために必要な資機材の選定およびその数量を検討する。ここでは、建築工事として設置される設備機材は含まないものとする。

資機材選定の条件を以下のように設定した。

- a) 対象となる施設の機能を十分に考慮し機種・数量を設定する。
- b) 資機材の使用対象者の技術水準、能力に見合う機種とする。
- c) 維持管理、修理に高度な技術を要しないこと。
- d) 交換部品、消耗品の現地での調達可能性を重視し、必要なサービスが受けられることを考慮する。

1) ターミナル用機材

ターミナル用機材(水揚げ、運搬、荷捌等に必要な機材)は本漁業基地への計画水揚量(41トン/日)を基に、効率的な荷捌方式および機材の利用形態(回転率、使用時間)から必要な機材、数量を設定する。又、漁箱の管理方法については、詳細設計時に検討する。

2) サービス施設用機材

サービス施設用機材(漁船、漁具の修理等に必要な機材)は、現地で使用されている機材をベースに、漁民にとっての利便性、操作難易度を重視して選定する。

3) 管理・訓練用機材

管理用機材に関しては、本漁業基地における職員の職務および要員数から必要な機材・数量を設定する。

訓練用機材に関しては、現地の漁業形態、漁撈技術水準、漁民の教育水準等をベースに将来の漁撈技術の向上に最も有効であり、かつ現実性・妥当性のある必要最小限の機材・数量を設定する。

4) 品質検査用機材

水産局(SERNAP)の品質管理部(Sección Control de Calidad)の輸出用魚類の品質検査基準に対し検査を行えるだけの必要最小限の機材・数量を設定する。

選定した資機材リストは次表に示す。

資機材リスト

(1/4)

資機材名		数
1	ターミナル用機材	
1-1	水揚用魚箱(プラスチック)	3,000
1-2	トロ箱(プラスチック)	1,800
1-3	保冷水箱(プラスチック)	380
1-4	氷箱(プラスチック)	30
1-5	計量器	4
1-6	トラック	2
1-7	トレーラー	9
1-8	台車	20
1-9	高圧洗浄機	1

資機材リスト

(2/4)

資機材名		数
2	サービス施設用機材	
2-1	コンプレッサー	1
2-2	塗装用機材	1式
2-3	噴霧器	2
2-4	コードリール	2
2-5	携帯用発電機	1
2-6	作業台	1
2-7	ボール盤	1
2-8	電動のこぎり	1
2-9	電動ドリル	2
2-10	ディスクグラインダー	2
2-11	高速ハンドグラインダー	2
2-12	卓上グラインダー	1
2-13	万力	1
2-14	木工用電動のこぎり	1
2-15	電動カンナ	1
2-16	サンダー	1
2-17	溶接機	1
2-18	ハンダ付キット	1式
2-19	直定規	1式
2-20	ノギス	2
2-21	マイクロメーター	1
2-22	テスター	1
2-23	工具セット	1式
2-24	ハンドバケツポンプ	1
2-25	オイルポンプ	1
2-26	オイルシリンジー	1
2-27	油さし	1式
2-28	ヤスリ	2組
2-29	金切のこぎり	2
2-30	工具棚	2
2-31	バツト(容器)	10
2-32	蓋付バケツ	20

2-33	折たたみ椅子	40
------	--------	----

資機材リスト

(3/4)

資機材名		数
3	管理・訓練用機材	
3-1	事務机(大)	1
3-2	” (中)	3
3-3	” (小)	29
3-4	事務椅子(大)	1
3-5	” (中)	3
3-6	” (小)	29
3-7	書庫	5
3-8	ロッカー 1連	1
3-9	” 3連	1
3-10	ロッカー 4連	14
3-11	軽量棚	4
3-12	会議机	14
3-13	会議椅子	45
3-14	黒板	1
3-15	スライドプロジェクター	1
3-16	オーバヘッドプロジェクター	1
3-17	スクリーン	2
3-18	VTRセット	1式
3-19	船外機	2
3-20	延縄	2
3-21	底延縄	2
3-22	魚群探知器	1

資機材リスト

(4/4)

資機材名		数
4	品質検査用機材	
4-1	高压滅菌器	1
4-2	乾熱滅菌器	1
4-3	自動洗浄器	1
4-4	超音波ピペット洗浄器	1
4-5	定温乾燥機	1
4-6	ディープフリーザ	1
4-7	冷蔵庫	1
4-8	電子上皿天秤	1
4-9	化学天秤	1
4-10	PHメーター	2
4-11	ブンゼンバーナ	5
4-12	恒温水槽	1
4-13	ふ卵器	3
4-14	オートスチル(純粋装置)	1
4-15	顕微鏡	1
4-16	実体顕微鏡	1
4-17	吸引ろ過装置	1式
4-18	マイクロメータ	1
4-19	塩分濃度計	1
4-20	薄層クロマトグラフィー装置	1式
4-21	赤外線水分計	1
4-22	分光光度計	1
4-23	マグネティックスターラー	2
4-24	原子吸光分析器	1
4-25	プレートヒーター	2
4-26	卓上遠心器	1
4-27	マッフル式電気炉	1
4-28	洗眼器	2
4-29	スライダック	2
4-30	硬度計	1
4-31	マンセル色見本	1
4-32	ケルダール窒素定量装置	1

4-33	脂肪抽出装置	1
4-34	コロニーカウンター	2
4-35	中央実験台	2
4-36	サイド実験台	5
4-37	サーミスタ温度計	1
4-38	水質検査セット	1式
4-39	高速液体マイクログラフィ	1式
4-40	微量拡散分析器	1式
4-41	寄生虫除去テーブル	1
4-42	ホモジナイザー	1
4-43	ウルトラディスペーサー	1
4-44	ガラス器具類	1式
4-45	薬品類	1式

5-6 環境対策

ここでは、漁業基地建設に係わる環境対策について述べる。一般に環境についての検討項目として、①水質、②生態系、③大気、④音、⑤臭気等が考えられる。しかし、現時点では上記項目に関する環境上の問題は皆無で、更に、本プロジェクトの内容から将来とも大気、音については問題を生じないため、検討からはずし、建設中及びプロジェクト完成後の環境対策について検討する。

5-6-1 建設中の環境対策

漁業基地の海域に建設される構造物は、杭式構造であり、潮流に与える影響は考えられない。しかも、これら構造物は海岸線から約200m沖に幅員10m程度の小規模なものであることから、漁場及び生態系へ与える影響も考えられない。

陸との取付部分は捨石による築堤構造を採用しているため材料の水中捨て込み時に、水質に対し以下の影響が予想される。

(1) 捨石の投入による底質の舞い上がり及び捨石の付着土による水質汚濁。

(2) 上部工コンクリート建設によるセメントペーストの漏出。

しかし、海底土質は礫混り砂、又は礫石であるため、捨石投入による水質汚濁は軽微と考えられる。又、捨石の付着土による影響については、使用する捨石のサイズが250kg程度の割石を用いることから付着土そのものが極めて少ないものと判断される。よって、これによる水質汚濁は軽微と考える。

次に、これらの底質の舞い上がり、付着土の潮流による拡散が考えられるが、構造物を施工する海岸から200m沖での潮流は0.2m/sec程度と小さく、大きな海域への拡散は予想されていない。

更に、連絡橋の橋台の基礎として鋼管杭の打設工がある。この工事によって予想される環境面の影響は、特段考えられない。

5-6-2 建設後の環境対策

漁業基地の運転開始後予想される環境悪化への要素は、以下の汚水による水質への影響と廃棄物処理より発生する臭気である。

(1) 汚水

- ① 荷捌所の床の洗浄水
- ② 漁獲物の洗浄水
- ③ 廃棄物処理施設からの汚水
- ④ ターミナル、その他からの生活污水
- ⑤ 生活污水以外の汚水

この5項目のうち①、②はその多量な使用水量により希釈され、水質的に問題とならない。従って、海域への直接投棄で処理ができる。廃棄物処理施設からの汚水は、BOD

4,000ppm程度の高汚濁水となるが、①、②の汚水とともに、排水希釈処理によって80ppm程度とし排水する。

⑥ 生活污水

生活污水については、現時点におけるプエルトモンの臨海地区では処理場を通さず直接海域へ放流している。しかし、プエルトモン市では汚水処理場を整備し、処理後海域へ放流する計画が立案されている。このことを考慮して、生活污水はターミナル敷地内に汚水処理槽を建設し、処理する。

(2) 臭気

廃棄物処理過程に於て発生する臭気は主として乾燥器より出るものであり、これは排気を散水脱臭装置に通すことにより臭気を水に吸収させ⑤と同様に希釈処理して海域へ直接投棄する。

5-6-3 漂砂

今回の調査では、チンキウエ付近の海底土を採取し、粒度分析試験を行った。その結果は表5-18のとおりである。

表5-18 海底土の粒度分析結果

資料No.	中央粒径(D50) (m/m)	採取水深 (m)	資料No.	中央粒径(D50) (m/m)	採取水深 (m)
S-1	Gravel	+0.03	S-25	0.4	-15.32
S-2	Gravel	-3.80	S-26	0.27	-9.88
S-3	Gravel	-10.05	S-27	Gravel	-4.99
S-4	Gravel	-15.19	S-28	0.39	+0.02
S-5	Gravel	-15.31	S-29	0.31	-15.75
S-6	Gravel	-10.87	S-30	0.305	-9.97
S-7	Gravel	-4.76	S-31	0.26	-4.93
S-8	Gravel	-0.40	S-32	0.34	+0.22
S-9	Gravel	-14.21	S-33	0.35	-0.80
S-10	Gravel	-9.90	S-34	0.4	-6.03
S-11	Gravel	-4.21	S-35	4.1	-8.92
S-12	Gravel	-0.20	S-36	0.93	-6.33
S-13	0.28	-14.81	S-37	Gravel	-0.95
S-14	0.26	-9.30	S-38	0.35	-16.06
S-15	Gravel	-4.22	S-39	0.59	-10.92
S-16	Gravel	-0.28	S-40	0.76	-5.77
S-17	1.50	-15.07	S-41	0.077	-0.47
S-18	Gravel	-9.42	S-42	1.0	-5.04
S-19	22	-3.81	S-43	3.2	-0.70
S-20	13	-0.60	S-44	Gravel	-15.57
S-21	0.3	+0.16	S-45	0.18	-10.81
S-22	Gravel	-5.43	S-46	0.71	-5.57
S-23	0.31	-11.54	S-47	Gravel	-3.12
S-24	0.29	-14.77	S-48	0.39	-6.09

平面的な海底土の粒径分布状況を図5-13に示す。計画地前面は玉石で覆われているが、南西側のカウジェファピ(Caullahuapi)岬に近づくとつれて細砂が優勢となる。これらの細砂層は、背後の台地からの流出土砂が堆積したもので、上記の岬は潮流の影響により砂洲の形状を呈したものである。

一方、計画地北東側にあるロス・キュラス(Los Curas)島周辺の海底土は、部分的に玉石のところがあるが、概ね細粒~粗い砂質土となっており、島の背後はトンボロ(Tombolo)現象を呈している。

海底土の移動現象を引き起こす外的要因は波浪エネルギーが主であると考えられる。当該地域では、夏期(11~4月)の南~西風により発生する風波が、前面のマイジェン島の影響を受け南東より侵入する。計画地周辺の海岸線は沖に向かって張り出しているため、侵入波浪の屈折現象により、粒度の細かい砂質土が両側の海岸に移動するためと考えられる。

計画地における波浪に関しては、3-1-2節および5-2-1節ですでに述べた様に、常時および異常時の最大沖波波浪は次のとおり。

表5-19 計画地における沖波波浪

	波高
常時波	0.3 m
異常時波	1.65 m

これらの波浪による、海底土砂移動の可能性を知る目安として水深別に移動を始める土砂の粒径を求めると下表のとおり。

表5-20 水深別の海底土移動限界土砂粒径

単位: mm

	水深		
	-1.0m	-3.0m	-5.0m
常時波	1.2×10^{-4} (2.4×10^{-5})	9.4×10^{-6} (1.9×10^{-6})	2.4×10^{-6} (5.7×10^{-7})
異常時波	2.8×10^{-2} (4.2×10^{-3})	1.9×10^{-3} (3.1×10^{-3})	4.7×10^{-4} (9.4×10^{-5})

注)上表は表層移動限界の粒径を示す。但し、()内は完全移動限界である。

上表の様に、水深1mの地点の常時波浪による移動限界の土砂粒度は0.028mmであり、今回採泥調査による最小粒径が0.077mmであったことから、底質土の移動は余りないものと予想される。

以上のように、底質土の粒径と移動限界の関係を検討した結果では、漂砂の可能性が少ないが、現実に計画地周辺で漂砂現象が発生している。本計画施設の建設により、海岸線に沿った沿岸流が変化し、漂砂の影響を受けると考えられる施設としては、埋め立てにより施工される船揚場がある。今回の現地調査は、1ヶ月間と非常に短期間であり、漂砂現象の詳細を把握することは不可能であった。今後、詳細設計時に調査を続けると共に、建設後も定期的に深浅測量等による漂砂現象の継続調査を実施し、施設の維持管理の一環として必要な手当てを心がける必要がある。

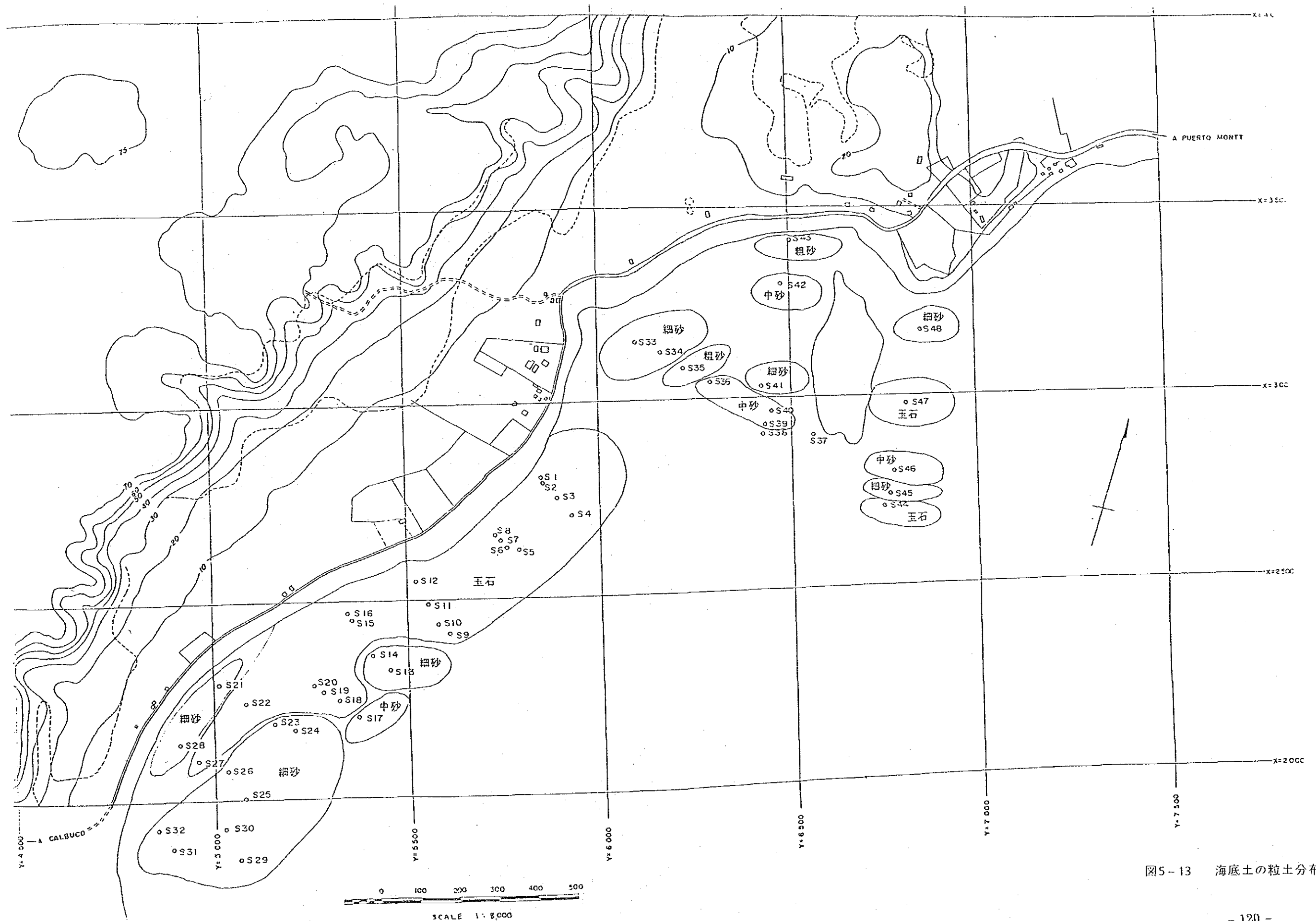
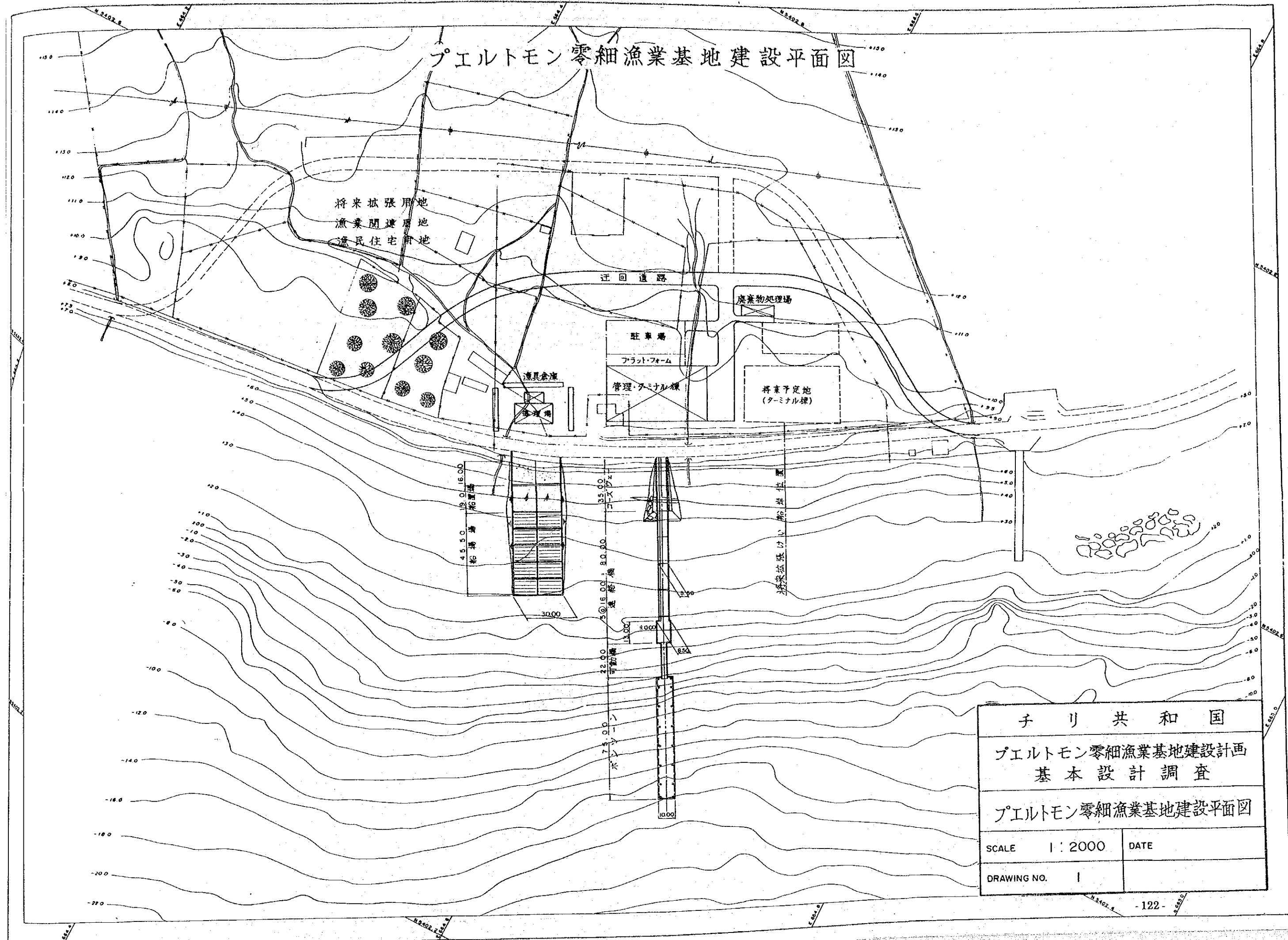


図5-13 海底土の粒土分布図

5-7 基本設計図面

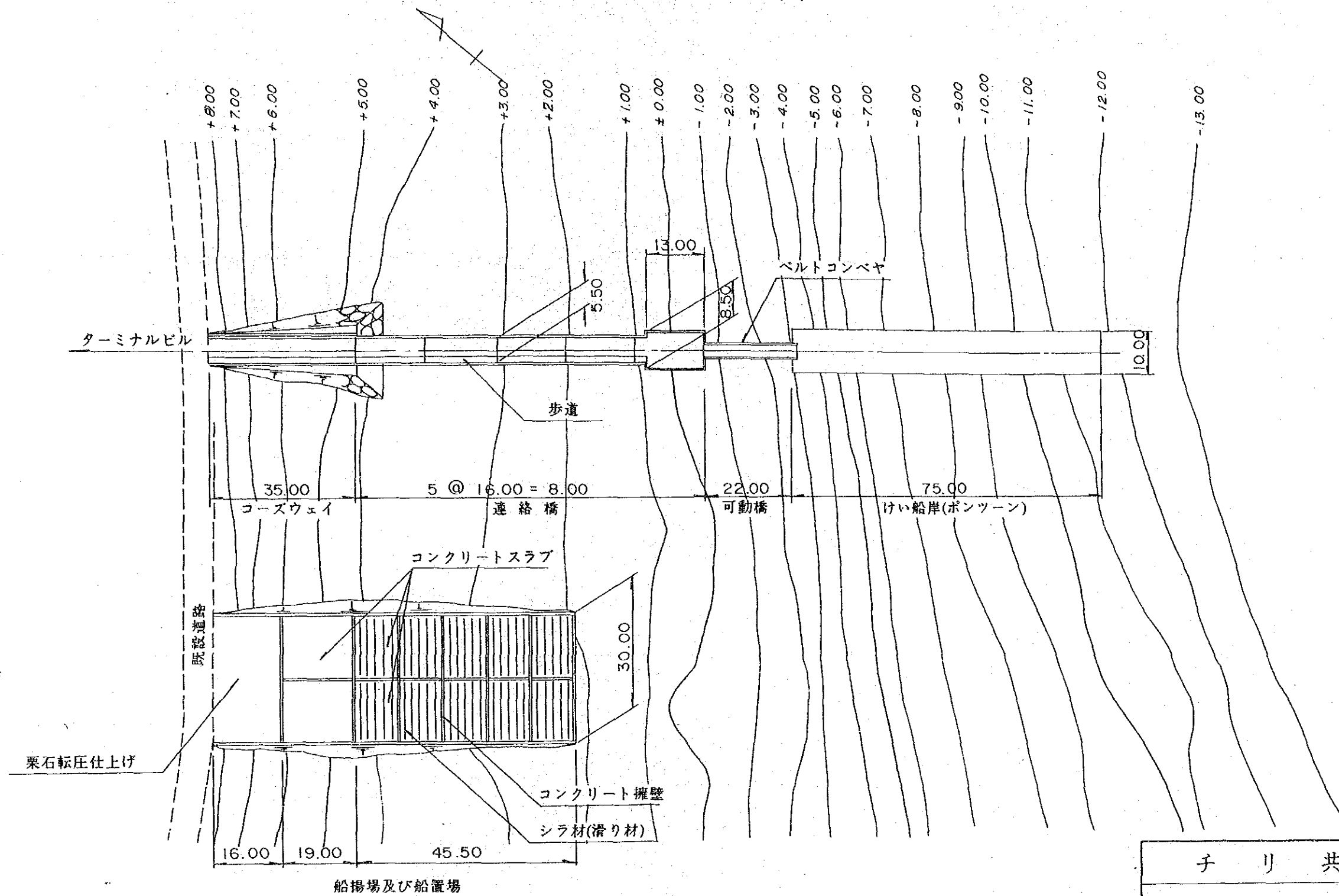
(図番)	(図名)
1.....	プエルトモン零細漁業基地建設平面図
2.....	海上施設平面図
3.....	けい船岸・連絡橋側面図及び平面図
4.....	海上施設標準断面図
5.....	ポンツーン本体標準図
6.....	連絡橋及び可動橋標準断面図
7.....	管理ターミナルビル基本設計図(1)
8.....	管理ターミナルビル基本設計図(2)
9.....	漁具修理場基本設計図、廃棄物処理施設基本設計図 淡水高架水槽・受水槽基本設計図
10.....	海水高架水槽基本設計図
11.....	汚物処理槽基本設計図
12.....	オイルタンク基本設計図

プエルトモン零細漁業基地建設平面図

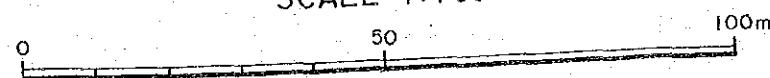


チリ共和国	
プエルトモン零細漁業基地建設計画 基本設計調査	
プエルトモン零細漁業基地建設平面図	
SCALE	1 : 2000
DRAWING NO.	1
DATE	

海上施設平面図

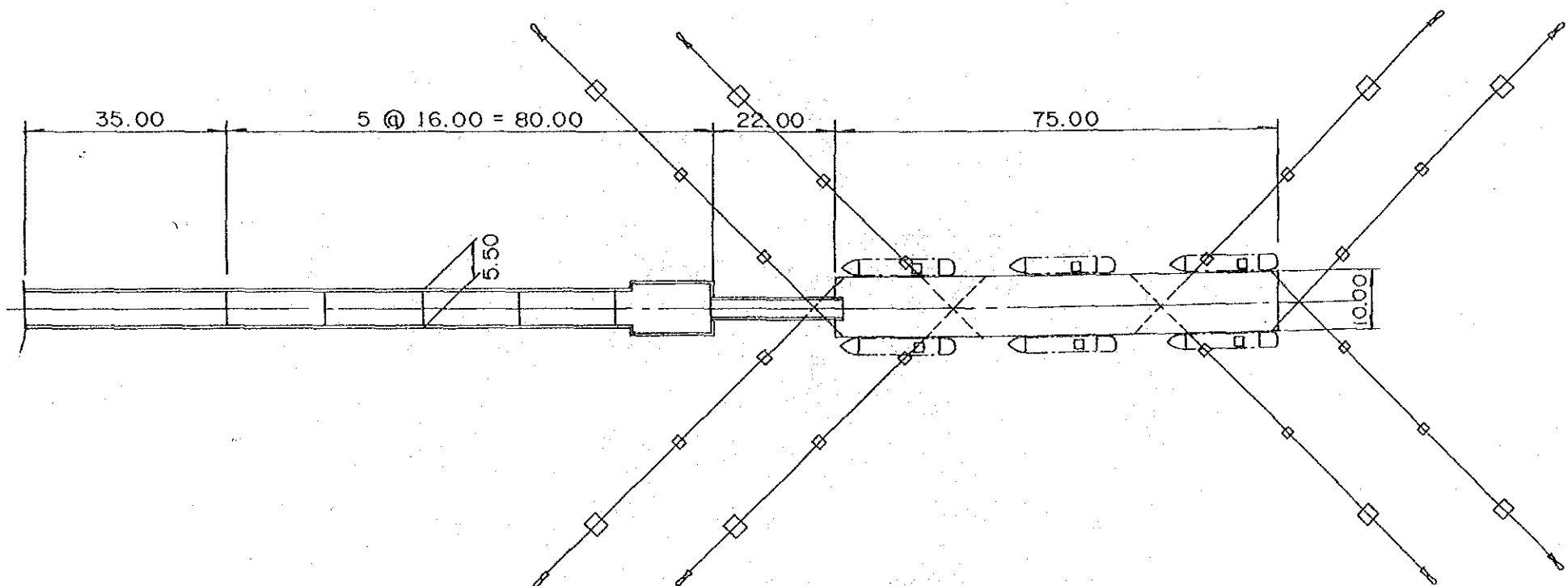
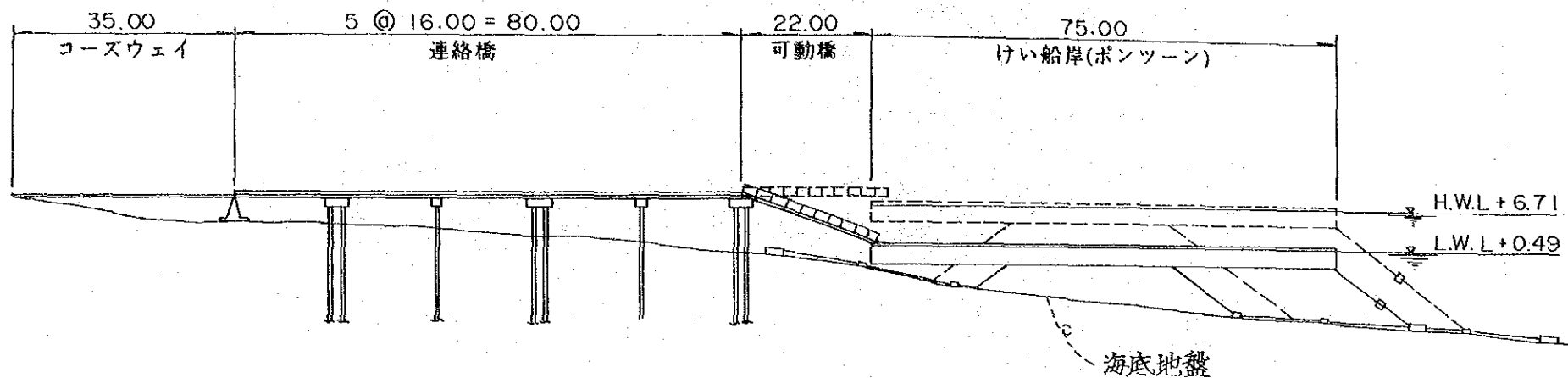


SCALE 1:1000

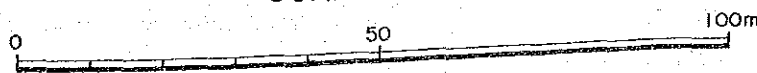


チリ共和国	
プエルトモン零細漁業基地建設計画 基本設計調査	
海上施設平面図	
SCALE 1:1000	DATE
DRAWING NO. 2	

けい船岸・連絡橋側面図及び平面図

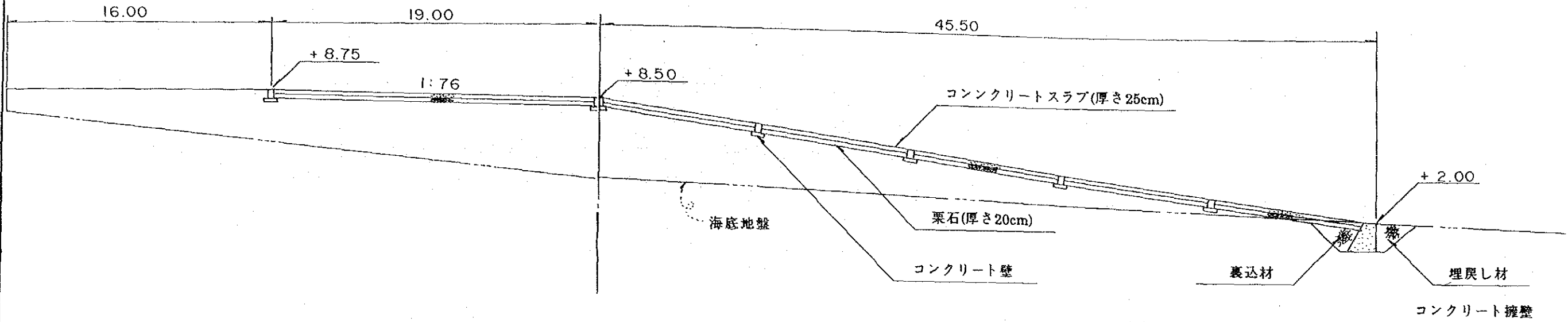


SCALE 1:1000

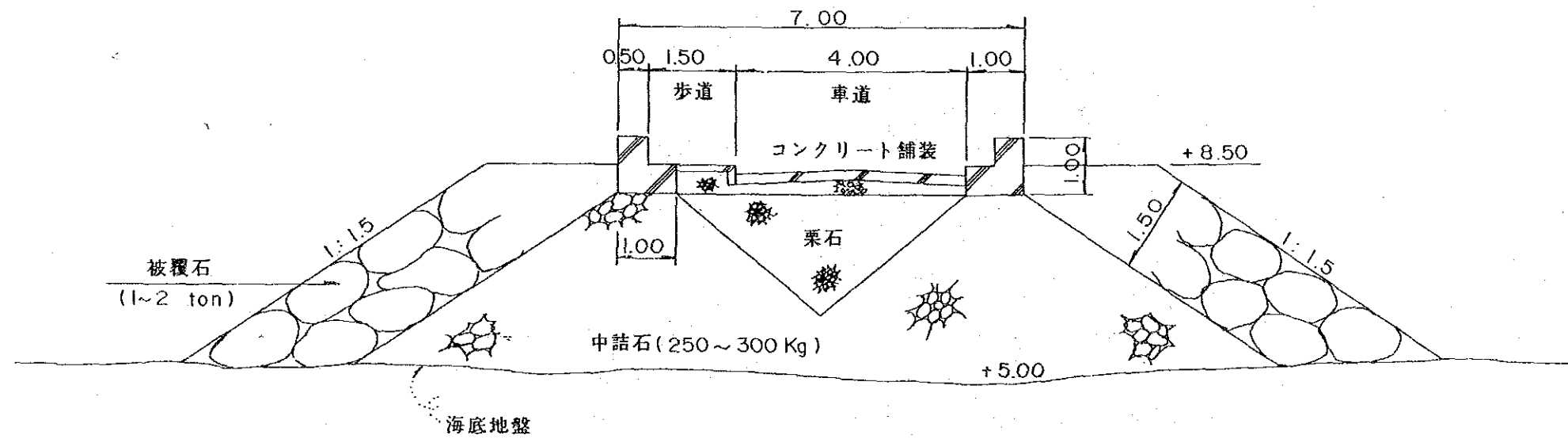


チリ共和国	
プエルトモン零細漁業基地建設計画 基本設計調査	
けい船岸・連絡橋側面図及び平面図	
SCALE 1:1000	DATE
DRAWING NO. 3	

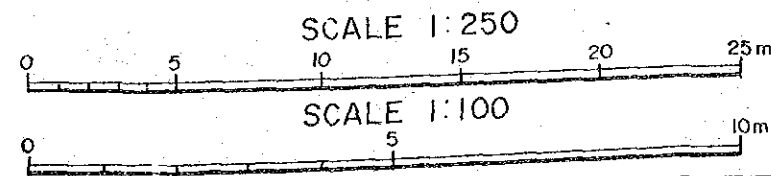
海上施設標準断面図



船揚場・船置場標準縦断面図
SCALE 1:250

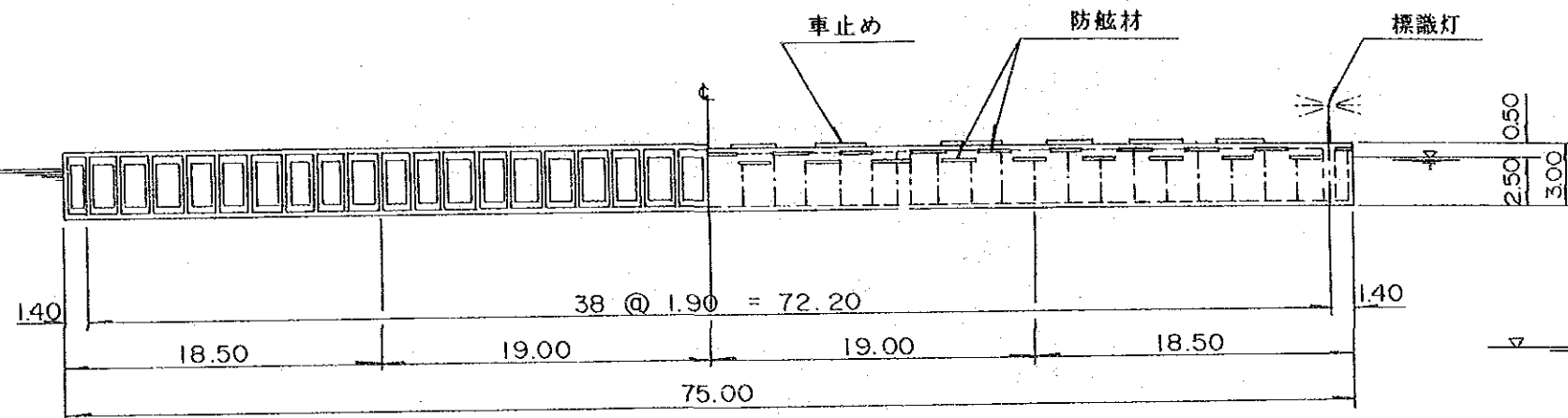


コーズウェイ標準断面図
SCALE 1:100

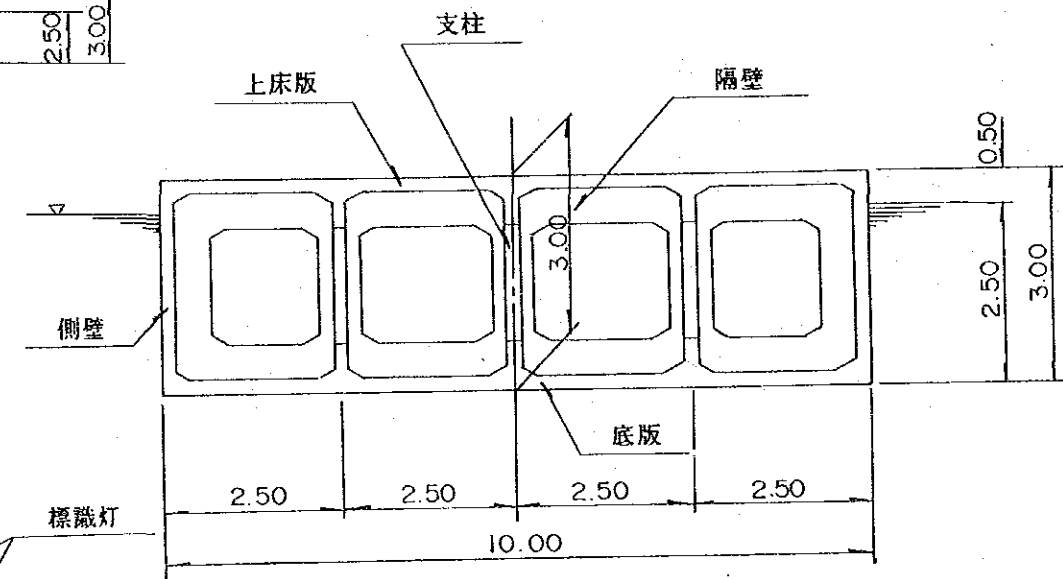


チリ共和国	
プエルトモン零細漁業基地建設計画 基本設計調査	
海上施設標準断面図	
SCALE 1:100, 1:250	DATE
DRAWING NO. 4	

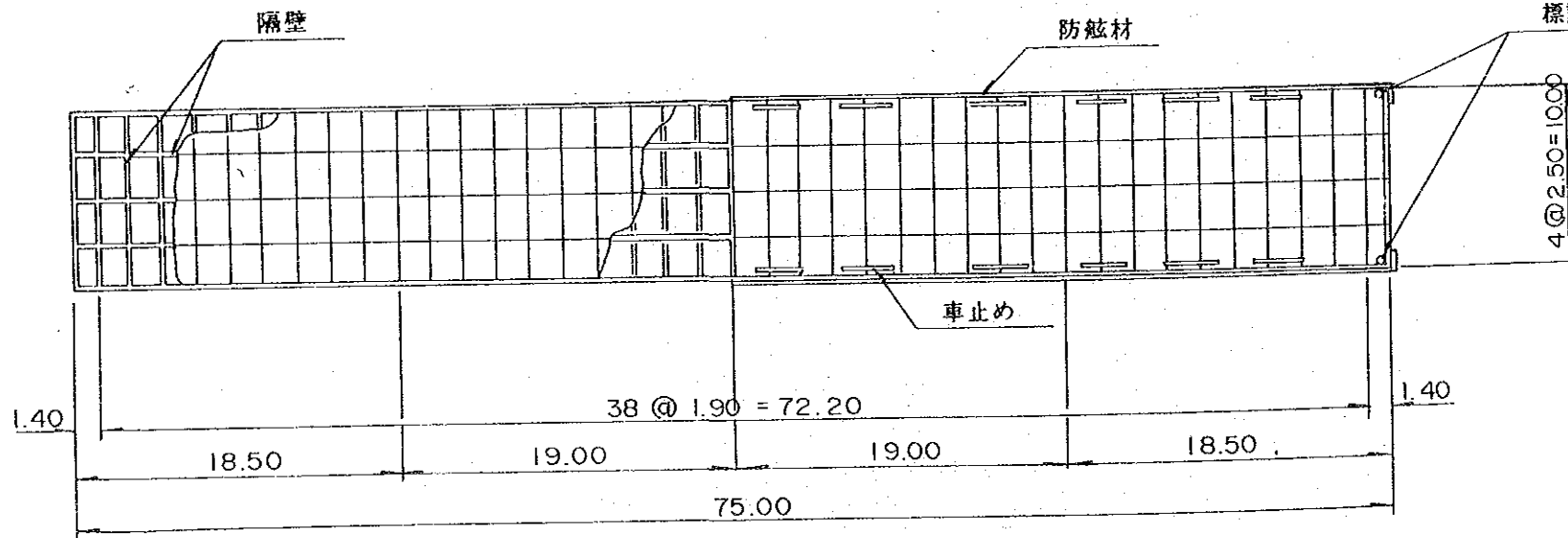
ポンツーン本体標準図



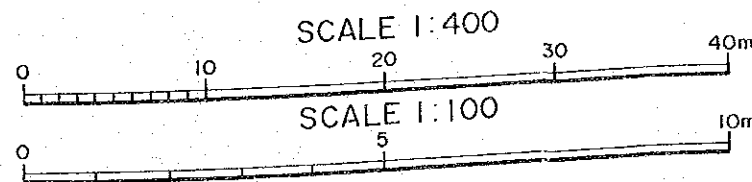
ポンツーン側面図
SCALE 1:400



断面図
SCALE 1:100

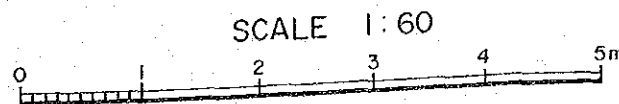
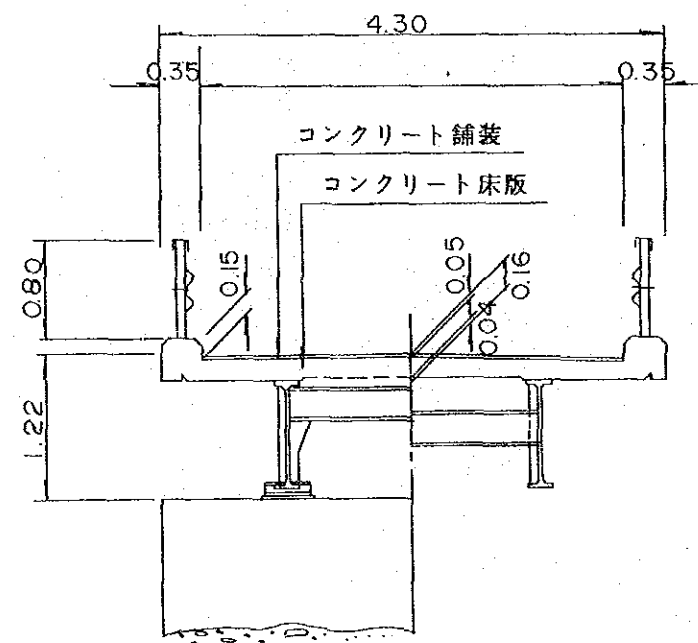
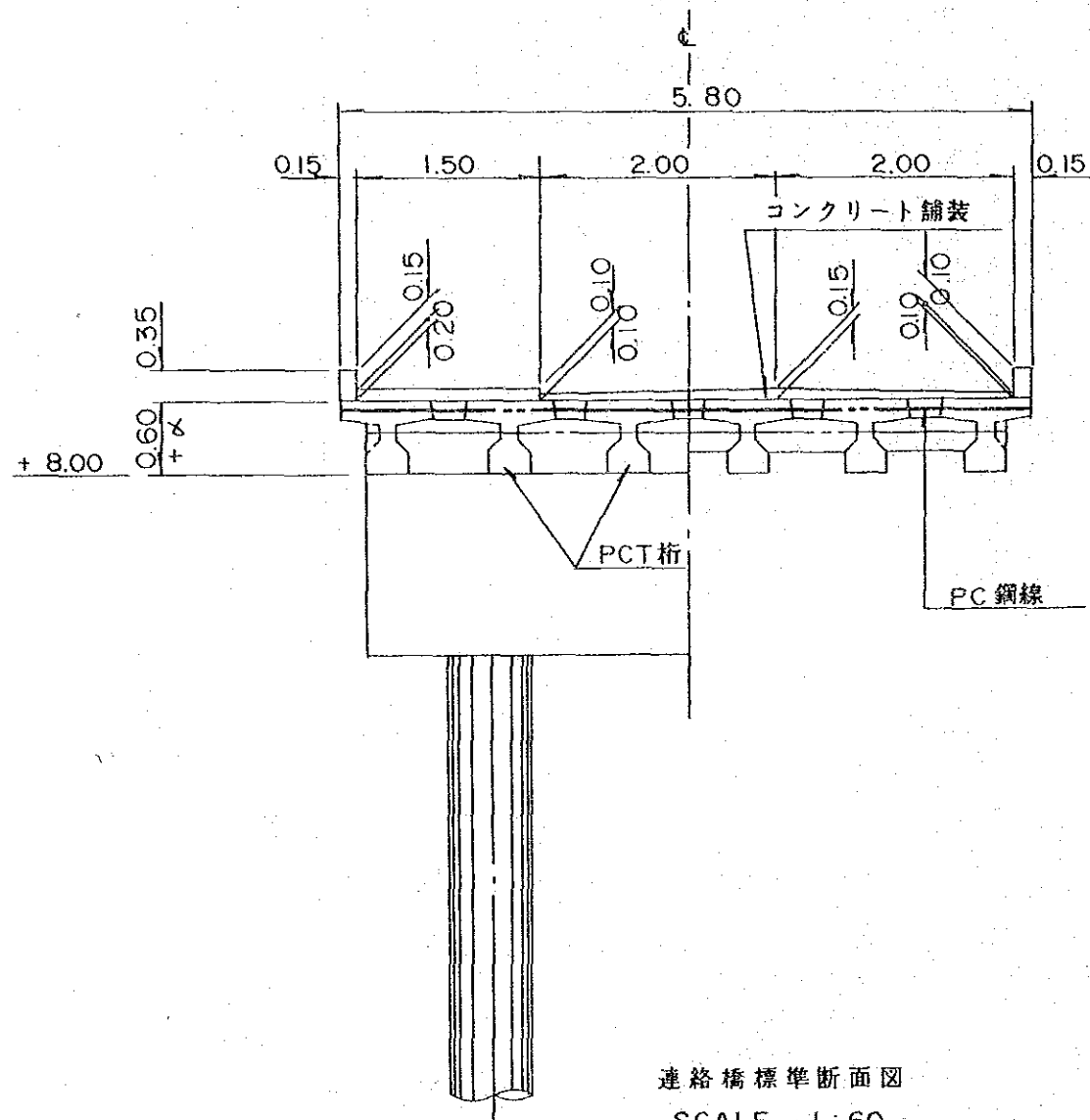


ポンツーン平面図
SCALE 1:400



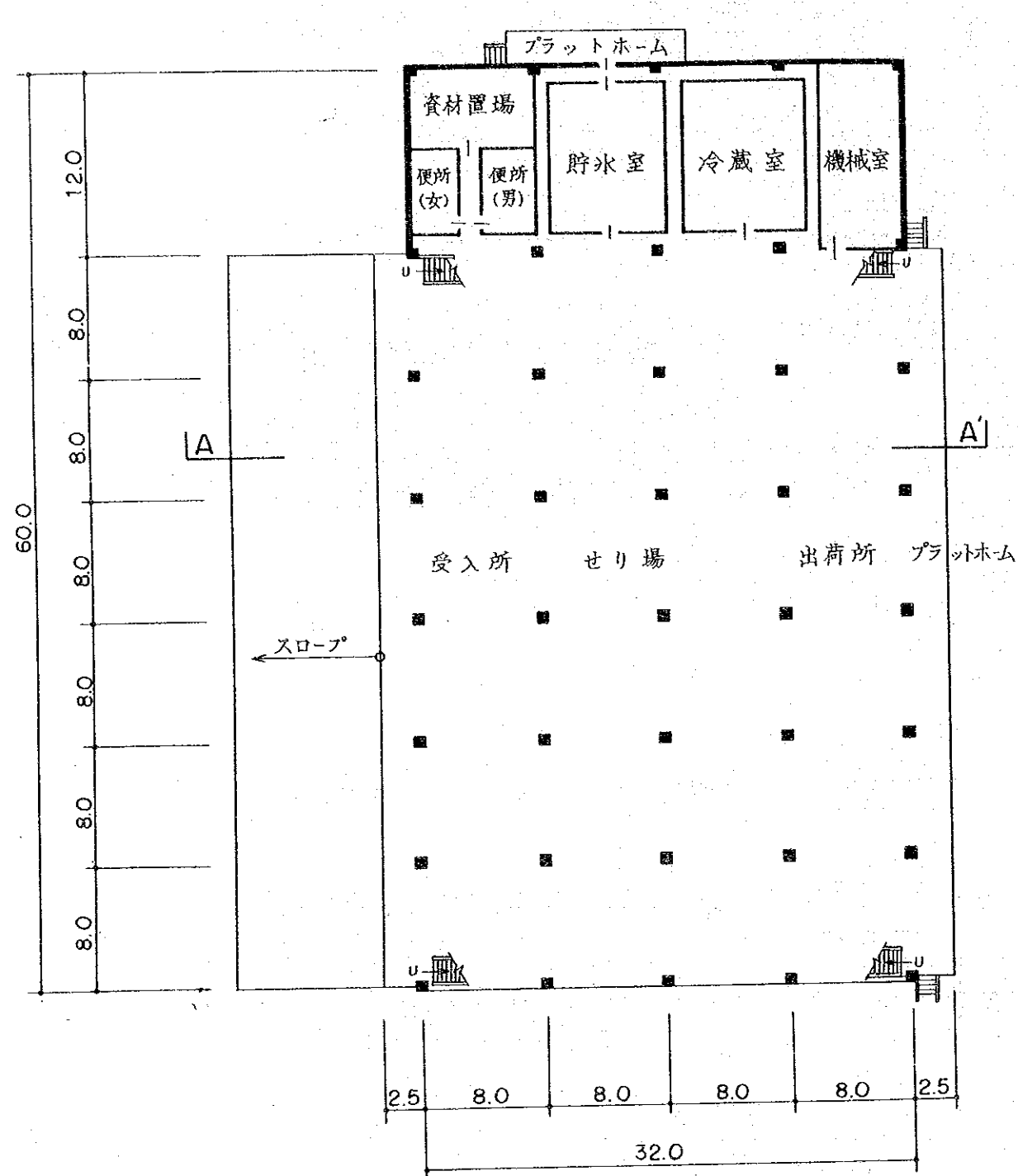
チリ共和国	
プエルトモン零細漁業基地建設計画 基本設計調査	
ポンツーン本体標準図	
SCALE 1:100, 1:400	DATE
DRAWING NO. 5	

連絡橋及び可動橋標準断面図

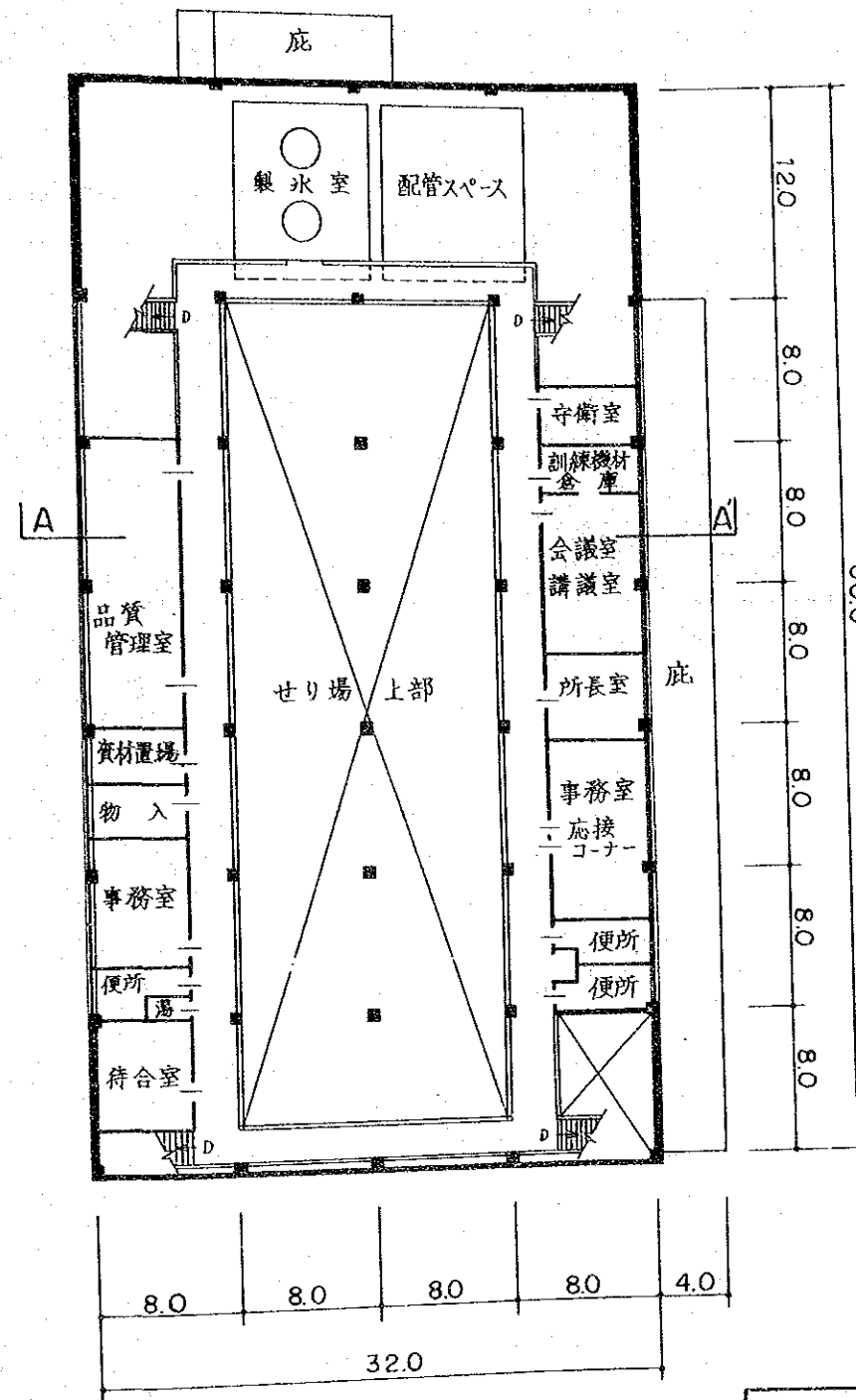


子 里 共 和 国	
プエルトモン零細漁業基地建設計画 基本設計調査	
連絡橋及び可動橋標準断面図	
SCALE 1:60	DATE
DRAWING NO. 6	

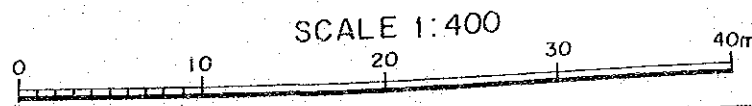
管理ターミナルビル基本設計図



平面図(1F) 1:400



平面図(2F) 1:400



子 里 共 和 国	
プエルトモン零細漁業基地建設計画 基本設計調査	
管理ターミナルビル基本設計図(1)	
SCALE 1:400	DATE
DRAWING NO. 7	