

REMOARA 1号の乗組員 (本計画施設での配置)

船団スーパーバイザー	1名	
生産マネージャー	1	…… (工場長 1)
(甲板部)		
船長	1	
集魚船団長	1	
作業監督	1	…… (現業部作業監督 1)
キャシア	4	…… (キャシア 2、管理部員 2)
甲板長	2	…… (班長 2)
甲板長補助	1	…… (班長 1)
甲板作業員	55	…… (班長 1、検量員 2、ドライバー 5、作業員36)

(機関部)

チーフエンジニア	1	…… (チーフエンジニア 1)
エンジニア	6	…… (エンジニア 3)
メカニック	12	…… (メカニック 3)
オイラー	12	

(司厨部)

コック	8	…… (コック 2)
給仕	5	

船積時には岸壁での作業及び冷凍運搬船での船内荷役等の作業に人手が必要となり、地元から船積時ごとに臨時作業員40名程度を雇用する。

(2) 事業計画

1) 基本方針

本計画事業は貿易公社・漁業実施計画部が直接管理し、カツオ買い付け事業の一環として実施・運営する。本計画の実施により、従来の冷凍母船に代えて十分な冷凍冷蔵能力を有する陸上施設をラーム環礁マンドゥ島に整える。この施設を運用することによって、地域漁民の水揚げする漁獲物(カツオ類)の確実

な受入れを実施し、冷凍カツオの輸出を行なうものである。この事業の実施フローは図4-3に示す通り。

漁獲物の集魚・買い付けの対象地域としては、地元のラーム環礁及びラームに最も近く当該地域ではラームに次いで漁獲量が多いター環礁とする。

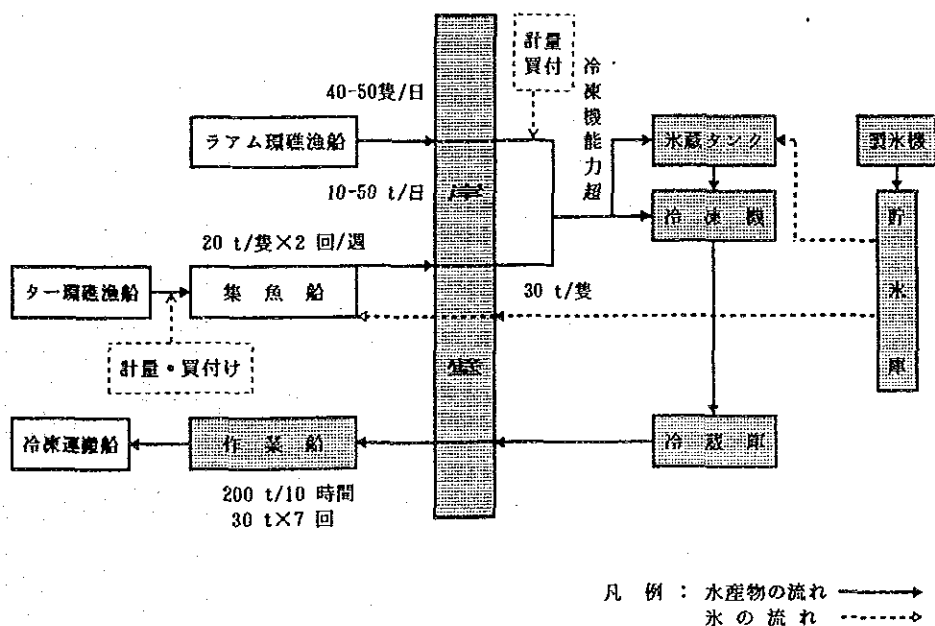
集魚方法は、i) 漁船による計画陸上施設への直接水揚げと、ii) 集魚船による集荷との二通りとする。ラーム環礁の漁船は計画施設へ直接水揚げを行ない、ター環礁の漁船については集魚船によって集荷する。

集魚船は少なくとも2隻とし、計画施設を基地として、ター環礁に定期的に配船して集荷・買い付けを行なう。1航海に当り3~4日の集魚買い付けを行なうこととし、1週間に1航海の割合で1隻当り年間少なくとも50航海とする。

しかしながら、集魚船による買い付けは、現在本計画対象地域では活発に行なわれていないため、増設の容易な冷凍・冷蔵施設の規模設定条件には含めないものとし、拡張が困難と判断される漁港土木施設の規模設定時のみ考慮に入れるものとする。

集魚船は、将来的には北部のフェリヴァル水産加工プラントで原料魚集荷にあっている集魚船と同様の規模のもの2隻を導入して集荷体制を整える。

図4-3 水産物搬入・搬出フロー図



2) 買い付け量の予測

本計画の対象漁船は漁業活動の主力漁船となっている動力マストーニ当業船（以後、単に漁船と称する）とする。ラーム環礁及びター環礁は漁船数は次の通りである。

ラーム環礁 85隻
ター環礁 63隻

漁船は、金曜日以外は毎日出漁しているとのことであるが、海況により出漁しない日もあることから、2日に1度の割合と見るのが実情に近い。操業日数の資料とも合わせ検討して各環礁の漁船の出漁回数は次のとおりである。

表4-4 環礁別出漁回数

	年間延出漁回数	1隻当りの出漁回数
ラーム環礁	15,000 ~ 16,000 回	約 180回/年
ター環礁	9,500 ~ 10,000 回	約 150回/年

計画地域では年間を通して漁があり、明確な好・不漁期は無いが全国的に見た漁獲パターンに類似し12月から2月が好漁で、5月頃に漁が落ちる傾向にある。漁業統計資料及び各環礁行政事務所からの資料、聴取情報に基づいてラーム環礁及びター環礁の月別漁獲量は表4-5に示したように予測される。

最近の漁獲量に対する買い付け魚の割合はラーム環礁では84~90%以上、ター環礁では30~45%となっている。この実績に従って、本計画の集荷・買い付け割合をラーム環礁で90%、ター環礁では40%とする。従って本計画対象地域での集荷・買い付け予測量は表4-6及び表4-7のとおりである。

表4-5 月別漁獲量予測

月	ラーム環礁				ター環礁				ラーム、ター 漁獲量合計
	平均漁獲	出漁回数	月間漁獲量	漁獲量/日	平均漁獲	出漁回数	月間漁獲量	漁獲量/日	
1	0.5 ㍑	1,400回	700 ㍑	28 ㍑	0.5 ㍑	900回	450 ㍑	18 ㍑	1,150 ㍑
2	0.5	1,400	700	28	0.5	900	450	18	1,150
3	0.4	1,400	560	22	0.5	800	400	16	960
4	0.4	1,200	480	19	0.4	700	280	11	760
5	0.3	1,200	360	14	0.3	700	210	8	570
6	0.5	1,300	650	26	0.5	800	400	16	1,050
7	0.5	1,300	650	26	0.5	800	400	16	1,050
8	0.4	1,300	520	21	0.4	800	320	13	840
9	0.4	1,200	480	19	0.4	700	280	11	760
10	0.3	1,200	360	14	0.3	700	210	8	570
11	0.4	1,400	560	22	0.5	850	425	17	985
12	0.5	1,400	700	28	0.5	900	450	18	1,150
		15,700回	6,720 ㍑			9,550回	4,275 ㍑		10,995 ㍑

出漁回数 185回/隻/年
平均漁獲量 0.42トン/回/隻

出漁回数 152回/隻/年
平均漁獲量 0.44トン/回/隻

表4-6 月別買い付け予測量（新漁港水揚量）

月	ラーム環礁		タ ー 環 礁		一日当りの集荷買付量		
	買付量/日	月間買付量	集魚船1隻 1航海当りの 買付量 (a)	月間買付量 (a)×8回	漁船による 直接水揚げの みの日	集魚船の水揚 げのある日	月間買付量
1	25トン	625トン	23トン	184トン	25トン	48トン	809トン
2	25	625	23	184	25	48	809
3	20	500	20	160	20	40	660
4	17	425	14	112	17	31	537
5	13	325	11	88	13	24	413
6	23	575	20	160	23	43	735
7	23	575	20	160	23	43	735
8	19	475	16	128	19	35	603
9	17	425	14	112	17	31	537
10	13	325	11	88	13	24	413
11	20	500	21	168	20	41	668
12	25	624	23	184	25	48	809
計		6,000トン		1,728トン			7,728トン

表4-7 期間別買い付け予測量（新漁港水揚量）

期 間	ラーム環礁	タ ー 環 礁	合 計
年間買い付け量 一月当り平均 一日当り平均	6,000トン/年 500トン/月 20トン/日	1,728トン/年 144トン/月 6トン/日	7,728トン/年 644トン/月 26トン/日
好漁期 一月当り平均 一日当り平均	625トン/月 25トン/日	184トン/月 7トン/日	809トン/月 32トン/日
不漁期 一月当り平均 一日当り平均	325トン/月 13トン/日	88トン/月 4トン/日	413トン/月 17トン/日

この予測量を最近の買い付け実績と比較する。ラーム環礁では最近1年間（1989年10月～1990年9月）に6,411トンを買付けている。月当りの買い付け量が200～750トン、一日当り9～30トンであり、予測量は実績値と同レベルのものである。

ター環礁での最近一年間の集荷量は1,026トン、一月当り20～150トン、漁船一隻一回当り平均水揚げ量0.45トン、一日当りの買い付け漁船数3～14隻である。これは不定期的な買い付けによるものである。集魚船の定期運航による定期的な集魚・買い付けが行なわれれば、より多くの漁船を集めることが可能である。

集魚船の運航から集荷・買い付け予測量を検討する。

集魚船年間航海数 : 100航海（1航海／週×50回／年／隻×2隻）
一航海中の買い付け日数 : 4日
一日当りの平均出漁漁船隻数 : 約32隻（152回／隻／年×63隻÷300日／年）
内、一日当り買い付け漁船数 : 12隻（定期的な集荷が実施されれば、実績値からも出漁船数の約4割が水揚げすると見込める。）
漁船一回当り平均水揚げ量 : 0.4トン（実績値に基づく）

この条件で、集魚船による年間集荷・買い付け量は約1,900トン（0.4トン×12隻×4日／航海×100航海／年）となり、ター環礁からの集荷予想量は実行範囲内の値である。

3) 輸出船積み

米国のマグロ缶詰の需要は近年でも伸びている。また1980年代からのヨーロッパでの輸入は著しい増大を示しており、需給バランスの変動、市況の強弱はあるものの長期的には世界のマグロ・カツオの缶詰生産量、主要消費国の輸入量は確実に伸び続けている。

生産地は生産コスト（人件費）が安く、原料産地に近い地域・国に移行している。この中で、タイの生産の伸びは著しい。輸出量は1988年には20万トンを越え、1989年には22.5万トンに達し、米国の輸入量の65%、ヨーロッパ主要国の輸入量の30%を占めている。

タイでの原料魚の国内生産量は7～8万トン程度であり、大部分は輸入に依存して

いる。調達元は、米国、日本、台湾、インドネシア、ソロモン他20を越える国、地域に渡り、その量は1988年では27.4万トン、1989年は32.5万トンとなっている。モルディヴも原料魚の主要供給国のひとつとなっている。

タイのマグロ缶詰業界はすでに大きく成長・発展しており、もはや引き返すことはできない状態に置かれている。米国缶詰業界の反発や、フィリピン等の追い上げの中でタイの缶詰生産者としては原料の確保と、効果的なマーケティングによって消費国への販売量を拡大していくことが求められている。

これらの状況から、缶詰原料魚の需要は今後も伸びると予測され、本計画の実施により冷凍カツオの輸出量が増大してもこれを十分に吸収できる市場が形成されている。

最近のマグロ漁業・缶詰業界の問題として、イルカ問題がある。イルカ等の海洋動物の保護、それらの動物に危害を加える漁具の使用禁止を訴える自然保護団体の運動に発展している。米国、ヨーロッパの缶詰業者はイルカに危害を加える漁具によって漁獲された原料魚の不買を決定している。これによりマグロ網漁業者は、少なからず影響を受けており、反対にモルディヴのような竿釣りによるカツオ・マグロ漁の評価は高まっている。

モルディヴ産カツオは、缶詰生産地に近いという位置的条件と網漁ではなく竿釣りによって漁獲されているということで今後もその需要を高めていくものと思われる。

集荷・買い付けした漁獲物（カツオ類）は缶詰原料魚として本計画の陸上施設で冷凍・冷蔵し、タイを中心として缶詰原料魚市場に向けて輸出する。

冷蔵期間を短くし、短期間で出荷・船積みしていくこととする。船積みは、これまでの実績に基づき、好漁期には一月当たり2回以上、不漁期でも一月当たり一回以上の頻度で実施していくこととする。冷凍運搬船の手配は重要な業務であり、DMP部門の輸出・冷凍運搬船手配と合わせて、貿易公社漁業計画実施部マレ本部が確実に実施していく。

表4-8 冷凍カツオ輸出船積実績 (1989年)

船積み時期	船 積 量 (トン)	仕 向 地
1989年1月	1,812	Bangkok
	310	Japan
2月	1,327	Bangkok
	366	Bangkok
3月	2,485	Bangkok
4月	357	Bangkok
	1,756	Bangkok
5月	1,299	Bangkok
6月	1,202	Bangkok
	359	Bangkok
	258	Japan
9月	1,491	Bangkok
	1,345	Bangkok
10月	360	Bangkok
11月	589	Bangkok
	362	Bangkok
	1,303	Bangkok
12月	478	Japan
	984	Bangkok
	1,543	Bangkok
計	19,987	

表4-9 冷凍カツオ輸出船積実績 (1990年)

船積み時期	船 積 量 (トン)	仕 向 地
1990年1月	351	Bangkok
	790	Bangkok
2月	1,065	Bangkok
	403	Japan
3月	1,656	Bangkok
4月	802	Japan
5月	343	Bangkok
	1,298	Bangkok
	451	Japan
6月	580	Japan
8月	1,116	Bangkok
9月	1,170	Bangkok
10月	367	Bangkok
計	10,390	

(1990年10月の第一回船積みまで)

注) 1989.1~1990.10 までの月平均船積み回数は1.30回。

(3) 計画地の位置及び状況

1) 位置

本計画予定地は巻頭の位置図に示す通り北緯1度52分、東経73度32分のマアーンドゥ島でラーム環礁東部の内側リーフに面し、ラーム環礁の主要漁村であるマーメンドゥ島とマーバドゥ島のほぼ中間点に位置している。ここは図3-1に示した有力漁場であるサトラハまで約30マイル(50km)と近く、漁業基地としての立地条件は優れている。また、島嶼振興計画の一つとして指定されており、すでにインド人の経営するTシャツ工場があるガン島、空港のあるカドゥ島、人口の多いフナドゥ島ともコースウェイで結ばれていて、その長さは南北約30kmとなっている。マアーンドゥ島は、これらの島々のちょうど中央に位置し、どの島からのアクセスも良いので港灣の位置として適している。

2) 地形

マアーンドゥ島は約54ヘクタールの面積を有し、北はガン島、南はカドゥ、フナドゥ島と各々コースウェイを介して結ばれている。これら4島を合せた陸地面積は、首都マレの約4倍で、陸続きとしては同国最大となっている。島の地形は標高1~2メートルの平坦地のみで、地表は自生のマングローブあるいはココ椰子のプランテーション等により覆われている。

島は珊瑚礁によって囲まれており、その内側では水深1~2メートル、波浪の影響はほとんど受けない。しかし、珊瑚礁の外側は、急勾配にて水深数百メートルにまで達し、環礁外側ではインド洋のうねり性波浪が常時押し寄せ、環礁内側では、5月から10月にかけての期間は南西季節風が卓越し、環礁内の風で発生した波浪(1~2m)が来襲する。

3) 気象条件

モルディヴで現在入手できる気象データは、気象局観測によるマレ島及びガン島測候所のものがある。計画予定地のあるマアーンドゥ島とコースウェイによって結ばれている南側カドゥ島にある空港の測候所でも気温、湿度、雨量、気圧、風向、風速を1日2回定時(8時と17時)に観測している。1989年11月~1990年10月の1年間の雨量及び風速を各々図4-4及び図4-5に示したが、これによると、10月は雨量は374mmと多いものの、ほぼ100~200mm程度で推移しており、乾期における極端な水不足といったことは無いようである。

本計画設計に必要なデータ類は皆無に近いたため、次に挙げる自然条件調査を実施した。さらに、計画予定地は漂砂量が多い海岸であると考えられたため、底質調査、近傍海岸踏査、あるいは数度にあたる潮流観測を実施して可能な限り漂砂に対する調査を重視して情報入手に努めた。調査結果は、次章ならびに資料編で詳述した。

図4-4 カドゥ島月別降雨量

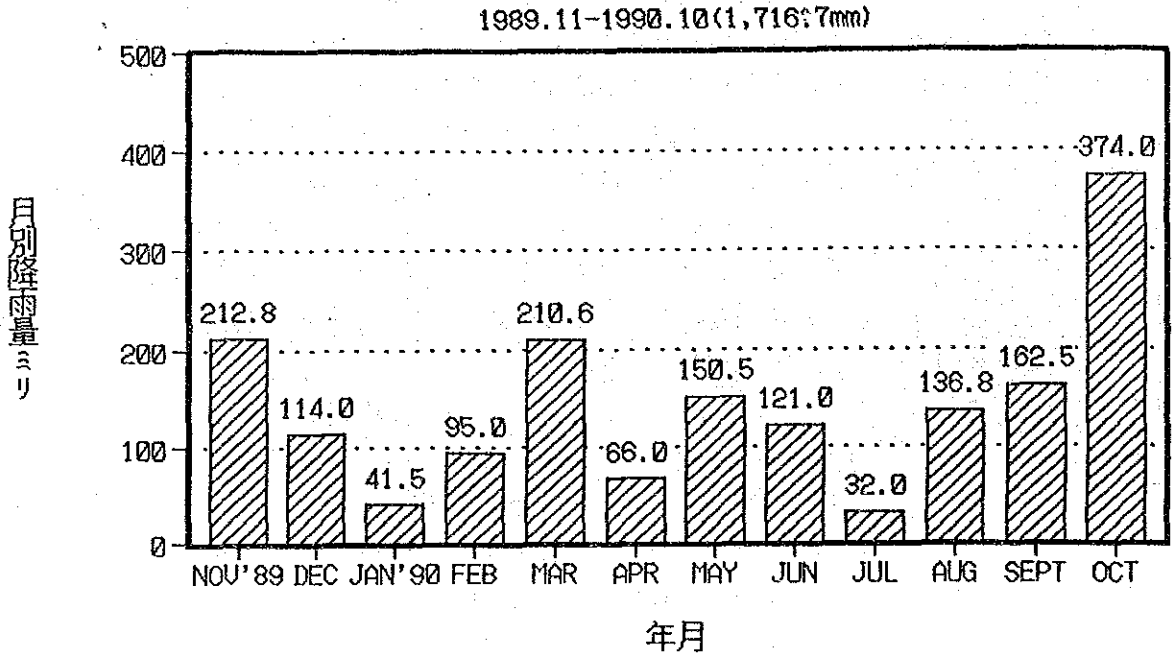
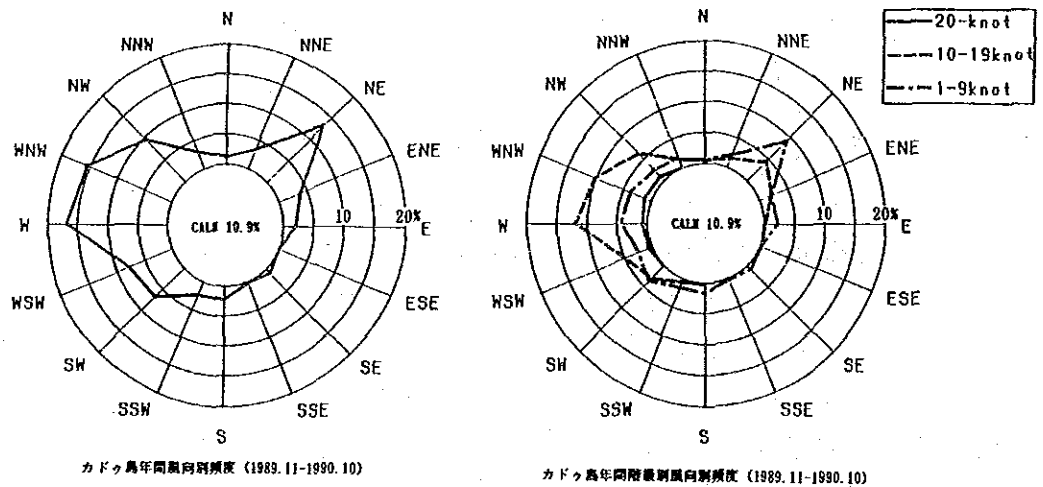


図4-5 カドゥ島風配図



- 気象データ収集
- 潮位観測（31昼夜 1点）
- 潮流観測（25時間 1点）
- 深浅測量
- 地形測量
- 土質調査（陸上ボーリング1本、海上ボーリング3本）

4) 計画地周辺の状況

本計画が予定されているマアードゥ島を含む4島は後背地の広さ、地方振興政策とあいまって当国の地方環礁開発拠点の一つとして位置付けられている。その一環として既にインド資本によるTシャツ工場が北のガン島にて操業しており、輸出による外貨獲得に貢献している。

計画予定地は前述の通り、沿岸部はマングローブ自生林、内陸部はココ椰子植林地となっているが、マアードゥ島全島がS T Oの所有地であるため本プロジェクト用に新たな土地購入の必要はない。

インフラの整備状況は良好とはいえないが、4島を結ぶコーズウェイ（片面通行）と未舗装ではあるが幅員10m程度の道路が縦断的に整備されている。さらには、全国に4箇所しかない飛行場の一つがカドゥ島に設置されており、その滑走路拡張工事が現在進められている。現在、本飛行場には、マーレからの定期便（ドルニエ機）が週3回乗り入れている。しかしながら、海からのアクセスはその需要に反して係留施設が未整備なため、マーレからの生活物資もドーニーによる砂浜利用のみにて対応している。

電力事情は民生用に夜間（午後6時より）のみ供給されているが工事用余剰電力は確保することはできない。一方、清水については極端な乾期がなく、需要もさほどないため雨水利用で比較的十分に対応できる。

5) 施設建設地の状態

冷凍冷蔵建屋の建設を計画している陸上部は、現在、ココ椰子の植林地であるが、若木であるため移植が可能である。しかし、標高が1～2mと低いので若干の盛土が必要であろう。また、沿岸部に自生しているマングローブ林は防風林として背後の施設を塩害等から防ぐためできるだけ現状のまま保全する必要がある。

(4) 施設・機材の概要

モルディヴ国政府との協議議事録（添付資料4参照）に記述されている基本設計調査対象施設を基に本計画に必要となる具体的な各施設を下表4-10にまとめた。なお、形式・方法仕様は第5章基本設計で決定されるが便宜上その結論をここでも記載した。

表4-10 施設・機材の概要

施設名		形式	寸法・仕様
漁 港 土 木 施 設	航路・泊地	浚渫	幅員 30m 水深 -3.0m、-2.5m
	防波堤	浚渫 捨ブロック ／捨石式傾斜堤	水深 -2.5m 主防波堤 総延長 395m 堤頭部 1トン消波ブロック、延長 40m 一般部 0.5トン消波ブロック、延長 110m 150kg被覆石、延長 245m 副防波堤総延長 225m 堤頭部 0.5トン消波ブロック、延長40m 一般部 150kg被覆石、延長 185m
	岸壁	積ブロック式	天端高+1.8m、水深-2.5m 延長 95m、エプロン幅 10m
	潜堤	捨石式傾斜堤	副防波堤部 延長 175m
	護岸	捨石式傾斜堤	岸壁部 延長 110m
	コースウェイ		泊地部 延長 105+35= 140m 道路幅員 5.5m、延長55m
建築	冷凍冷蔵建屋	R C造、一部S造	延床面積 832㎡（事務所含む）
付 帯 設 備	給水設備	一式	雨水／海水取水、貯水 150トン貯水槽1基
	給油設備	一式	250Kℓ貯油槽1基含む
	電気設備	一式	発電・送電設備
	排水設備	一式	
冷 凍 冷 蔵 設 備	冷凍機	ブライン浸漬式	凍結能力 20トン／日 冷媒 アンモニア
	冷蔵庫	防熱パネル プレハブ式	冷蔵容量 300トン(300×1室) 保冷温度 -25℃
	製氷設備	ブロックアイス製氷 (海水 22kg/ブロック)	製氷能力 5トン／日 貯氷能力 30トン

(5) 維持・管理計画

1) 管理体制

施設・設備の維持管理は、現場要員による直接的な保守・修理とともに貿易公社・漁業計画実施部が予算面とも合わせ責任をもって行なう。

冷凍冷蔵施設の各設備の内容と機能を理解し、適正な運用を行なうことが設備の維持管理上でも不可欠な点である。施設・設備の内容・機能について、施設要員の理解を徹底させ、適切な設備の運用を遂行する。

冷凍・冷蔵関係機械設備

発電機、冷凍装置・整備の運転、保守には冷凍機械、電気についての専門技術経験が必要である。その技術経験をもった要員を確保することが肝要で、冷凍母船及びフェリヴァル水産加工プラントの経験を積んだエンジニアの中から選出してこれに当てる。

また、新しい設備機器の内容と機能を理解し、運転操作を熟知することが維持管理上の重要なポイントとなる。従って、これらの技術要員は機械設備の据付・試運転時期から現場にはいり、設備の機能・システムの把握、操作の習得に努めることとする。

発電機、冷凍機の運転には24時間の監視体制を取るとともに、各技術要員の業務分担の明確化、作業のマニュアル化等を行なって日常の点検整備を確実に遂行する体制を整える。設備機器は整備マニュアルに従って、日常・定期的点検整備、消耗部品の交換を行なう。主要整備機器の耐用年数は概ね以下のように考えられる。これに対応した機器の交換を計画する。

発電機	12年
配電盤	20年
冷凍圧縮機	12年
コンデンサー	15年
冷蔵庫	30年
ブライン凍結槽	20年
製水槽	20年

交換部品・資機材の調達

部品・資機材の在庫量を明確に把握し、在庫量及び現場からの要請によって漁業計画実施部マレ本部が必要な部品資機材を確実に調達する。

漁業計画部マレ本部の技術面のバックアップ

漁業計画実施部マレ本部は部品資機材の調達の他、次のような技術面のバックアップを行なう。

- a) 上級エンジニアによる指導、監督
- b) 現場技術要員の国内及び海外での技術研究
- c) 必要に応じてメーカー技術者の招聘

2) 維持・運営経費

本計画施設の維持・運営にかかる直接経費は次のとおりである。

a) 人件費	Rf 1,284,000/年
b) 燃料費	Rf 3,587,000
c) 船積経費	Rf 349,000
d) 保守費	Rf 924,000
e) 一般管理費	Rf 120,000
<hr/>	
年間経費	Rf 6,264,000/年

以下に経費内訳を示す。

a) 従業員人件費

職 掌	人 数	給与・食費月額	金額 Rf/月
管理部			
工場長	1	5.000	5.000
管理部員	3	2.000	6.000
技術部			
チーフエンジニア	1	4.000	4.000
エンジニア	3	2.700	8.100
メカニック	3	1.700	5.100
現業部			
作業監督	1	3.500	3.500
(冷凍施設要員)			
班 長	2	2.300	4.600
ドライバー	2	1.700	3.400
作業員	12	1.300	15.600
(岸壁要員)			
班 長	2	2.300	4.600
キャシア	2	2.000	4.000
検量係	2	1.700	3.400
ドライバー	3	1.700	5.100
作業員	24	1.300	31.200
(司厨員)			
コック	2	1.700	3.400
合 計	63名		Rf 107.000/月

Rf 1.284.000/年

(@Rf9.5/US\$ US\$135.157/年)

(2) 燃料経費

1) 発電プラント

燃 料 : 2,700ℓ / 日 × 30日 × Rf 3.5 /ℓ = Rf 283,500/月
潤滑油他 : 360ℓ / 月 × Rf 21/ℓ = Rf 7,560/月

2) フォーク、クレーン等

9ℓ /h × 5h/日 × 2台 × 25日 × Rf 3.5 /ℓ = Rf 7,875/月

計

Rf 298,935/月

≒ Rf 3,587,000/年

(@Rf9.5/US\$ ≒ US\$377,602/年)

※ 漁船への給油分は漁民負担。

※ バージの燃料費は運航経費として計上。

(3) 船積経費

1) 荷役作業臨時雇用料

40人 × Rf100/日 × 2日/Shipment = Rf8,000/Shipment

2) バージ運航費

燃料 40ℓ /hr × (1hr × 7 Trip/H × 2日) = 560ℓ /Shipment
560ℓ /Shipment × Rf 3.5 /ℓ = Rf 1,960/Shipment

船積直接経費 1) + 2) = Rf 9,960/Shipment

年間15回 Rf 149,000/年

3) バージ保守修理費

Rf 100,000/ 隻/ 年 × 2 = Rf 200,000/Shipment

合 計

Rf 349,000/年

@Rf9.5/US\$ US\$36,779/年

(4) 保守費

1) 冷凍機油、アンモニア、塩	Rf 280.000/年
2) 冷凍機器、発電機等設備機器の部品、修繕費	Rf 530.000/年
3) 維持浚渫費 1.000m ² / 年 × 114Rf/m ²	= Rf 114.000/年
計	Rf 924.000/年 (US\$ 97.263/年)

(5) 一般管理費

事務消耗品、通信費等	Rf 10.000/月	= Rf 120.000/年 (US\$ 12.631/年)
------------	-------------	-----------------------------------

以上のように、本計画施設の維持・運営直接経費は、年間 Rf6,264,000と見積られる。事業計画に沿って年間 3,600トン（表5-1参照）の漁獲物を集荷・買い付け冷凍、輸出すると、冷凍カツオ1トン当たりの経費（製造経費）は Rf1,740（US\$183）である。

冷凍母船、REMOARA1号の操業経費は次のようになっている。

人件費	Rf 2,254,135
燃料費	2,194,420
保守・修理費	1,647,745（船用品、消耗品費 Rf 561,132 を含む）
水・氷費	82,655
保険料	99,000
一般管理費	131,488
合計	Rf 6,409,443/年

1989年の同母船の買付・冷凍量は 2,784トンであるから、REMOARA1号の製品1トン当たりの製造経費は約 Rf2,302（US\$242）である。

本計画施設の運営経費はREMOARA 1号の経費を下回っており、事業計画どおりの買付量があれば、1トン当たりの製造コストは同船のものより25%程度削減できる。

第 5 章 基 本 設 計

第5章 基本設計

5-1 設計方針

本計画の基本設計実施に際し、第2章で述べた「計画の背景」及び第3章「計画地の概要」で述べた対象地域での漁業形態を踏まえ、以下の基本方針を基に実施するものとする。また、環境への影響については、モルディヴ国関係諸機関と十分協議を重ね、本計画実施により問題が生じないことを確認した。

(1) 全体事業規模を適切なものとする。

- 1) 適切な需要予測をもとに施設計画を行ない、当該地の生産、流通機構に適した内容、規模を設定し、完成後の維持・管理が容易でかつ廉価になるよう努める。
- 2) 施設・資機材内容は無償資金協力で可能な範囲で、かつ、モルディヴ国政府の要請の範囲内とする。
- 3) わが国からモルディヴ国に供与された資金によって実施される工事の範囲はわが国政府の規定に従って定める。
- 4) 既存類似施設とその運営形態をモルディヴ国の水準と考え、事業内容を適切なものとする。

(2) 建設予定地の自然条件及び環境保全対策を十分配慮すること。

- 1) 当該地の地形、地質、気象海象条件を十分把握し基本設計に反映する。
- 2) 珊瑚礁内での潮流による漂砂対策を考慮する。
- 3) 陸上施設においては、異常気象による高潮あるいは波の遡上を考え、地盤高を決定する。
- 4) 浚渫工事はできるだけ水質汚濁が生じない工法を採用する。
- 5) サンゴ礁については、港内浚渫による副次的な採取のみとし、石材、コンクリート用粗骨材は全て輸入するものとする。
- 6) 魚体洗浄水、ブライン廃液等は浄化水槽にて処理後、海中に放流する計画とし、水質保全に配慮する。

(3) 当該国及び建設予定地の諸条件に適した構造、資機材、工法であること。

- 1) 構造形式はできるだけ単純で、かつ、材料入手が容易なものとし、維持管理が容易なものとする。
- 2) 機材は維持管理の容易性を優先し、決定する。
- 3) 当該地の自然条件を配慮した工法、施工計画を検討する。

(4) 当該国独自の関連法規あるいは技術基準等は殆ど整備されていないため設計に際してはわが国の法規、基準等に準拠して進めるものとする。

5-2 設計条件

現地調査の結果を踏まえ、施設・機材の設計に使用する条件を以下のように設定する。

(1) 気象条件

- ① 気 温 : 5℃～70℃
- ② 湿 度 : 最大90%
- ③ 風 向 : 最大風速 23m/sec (30年期待値)
卓越方向 W～WNW

(2) 海象条件

① 潮 位

主要 4 分 潮

M2	太陰半日周潮	$H_m = 0.26\text{m}$
S2	太陽半日周潮	$H_s = 0.13\text{m}$
O1	太陰日周潮	$H_o = 0.06\text{m}$
K1	日月合成日周潮	$H' = 0.10\text{m}$

さく望平均満潮面	$H.W.L. = +1.20\text{m}$
平均水面	$M.S.L. = +0.65\text{m}$
さく望平均干潮面	$L.W.L. = +0.10\text{m}$
工事用基準面	$W.D.L. = +0.00\text{m}$

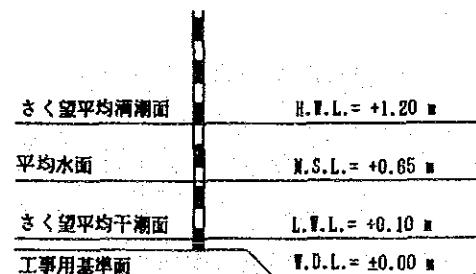


図 5 - 1 設計潮位図

② 波 浪

設計沖波は、現地にて入手した気象・海象データを基に添付資料6を示したとおり推算した。波浪推算結果を次に示す。

構造物の安定計算に用いる波浪条件 常時（稼働率94%）の検討に用いる波浪条件

波 高 : $H = 2.3$ (m)	波 高 : $H = 0.8$ (m)
周 期 : $T = 5.0$ (sec)	周 期 : $T = 3.3$ (sec)
波 向 : WNW	波 向 : WNW

また、港内静穏度の検討にあたっては、上表に示す沖波と各施設の使用可能な最大波高の条件を満足するように検討を行なう。設計波の推算方法ならびに港内静穏度の検討結果については、添付資料6及び7にまとめた。具体的な施設使用最大波高は下表に示した。

一 各施設使用可能最大波

航 路	: 0.90m
陸揚・準備岸壁	: 0.30m
休憩岸壁	: 0.40m
荒天時避難泊地	: 0.60m

③ 潮 流

現地潮流観測結果を資料5に示した。

(3) 地震力

モルディヴにおいては、地震の発生は皆無で、過去の記録も見あたらない（図5-2参照）。従って、地震力は考慮しないものとする。

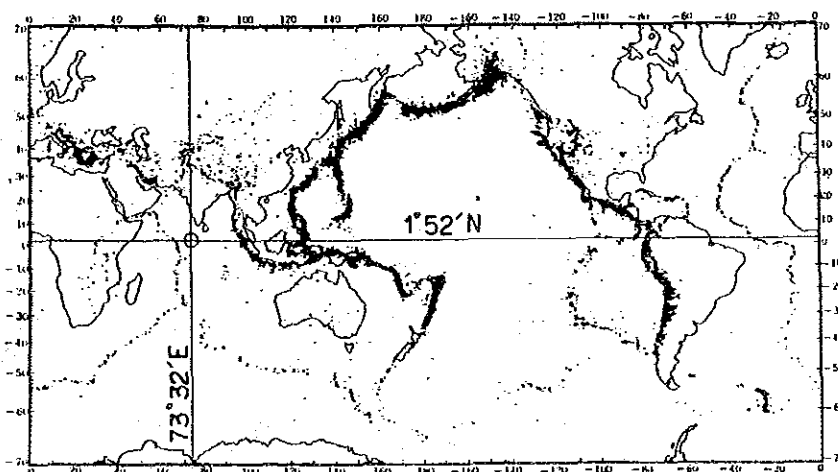


図5-2 世界各地の地震分布

(4) 土質条件

図5-3-1 ~5-3-3 のとおり。

(5) 岸壁利用条件

① 対象船舶の諸元

船種	集魚船	動力ドーニー
全長 (m)	22.5	13.5
最大幅 (m)	6.5	3.6
最大喫水 (m)	1.7	0.9
ブルワーク高 (m)	0.9	0.2
船型 (G.T.)	95	-
動力出力 (PS)	240	39

② 船舶接岸速度 $V = 0.30\text{m/sec}$

③ 船舶の牽引力 係船柱1基につき $T = 5\text{ t}$

④ 上載荷重 1.0t/m^2

(6) 建築施設積載荷重

荷捌所	30.0KN/m^2 ($3,000\text{kg/m}^2$)
冷凍・冷蔵建屋	30.0KN/m^2 ($3,000\text{kg/m}^2$)
冷蔵庫内	40.0KN/m^2 ($4,000\text{kg/m}^2$)
発電機建屋	10.0KN/m^2 ($1,000\text{kg/m}^2$)
事務所	3.0KN/m^2 (300kg/m^2)

(7) 材 料

裏込材 : 内部摩擦角 $\phi = 30^\circ$ 、 $\delta = 15^\circ$

基礎捨石 : 内部摩擦角 $\phi = 40^\circ$

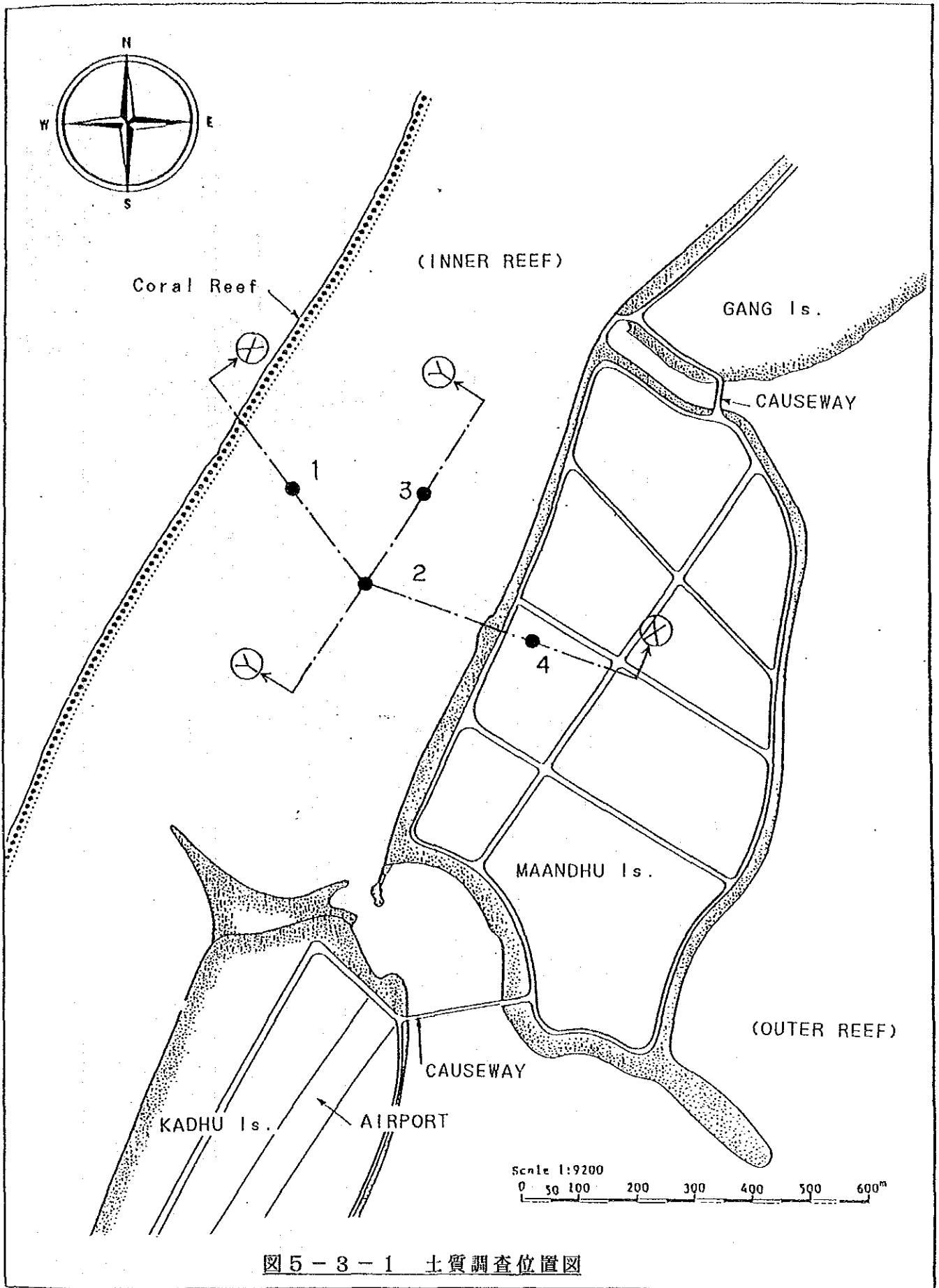


图 5 - 3 - 1 土質調查位置图

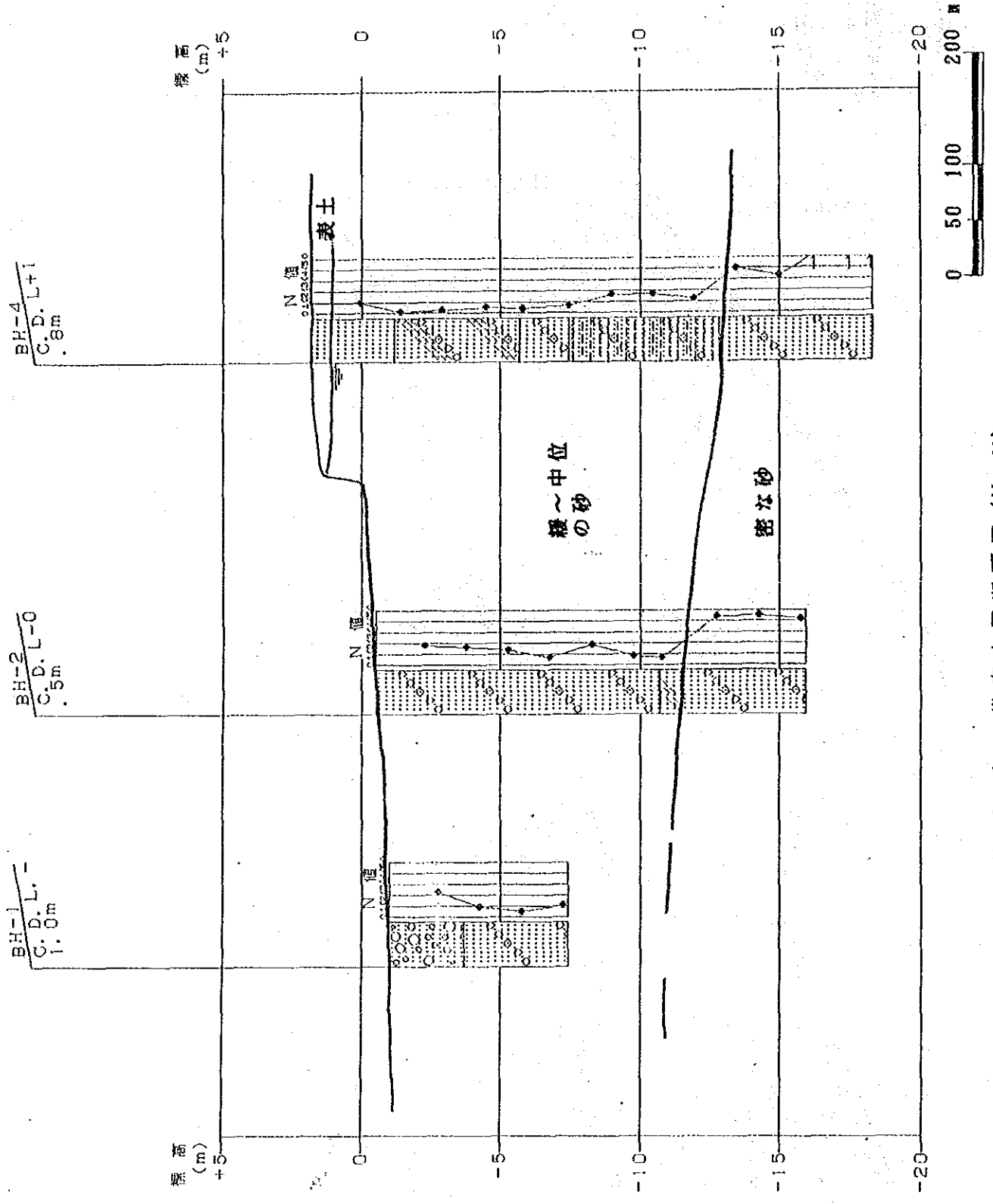


図5-3-2 推定土層断面図 (X-X)

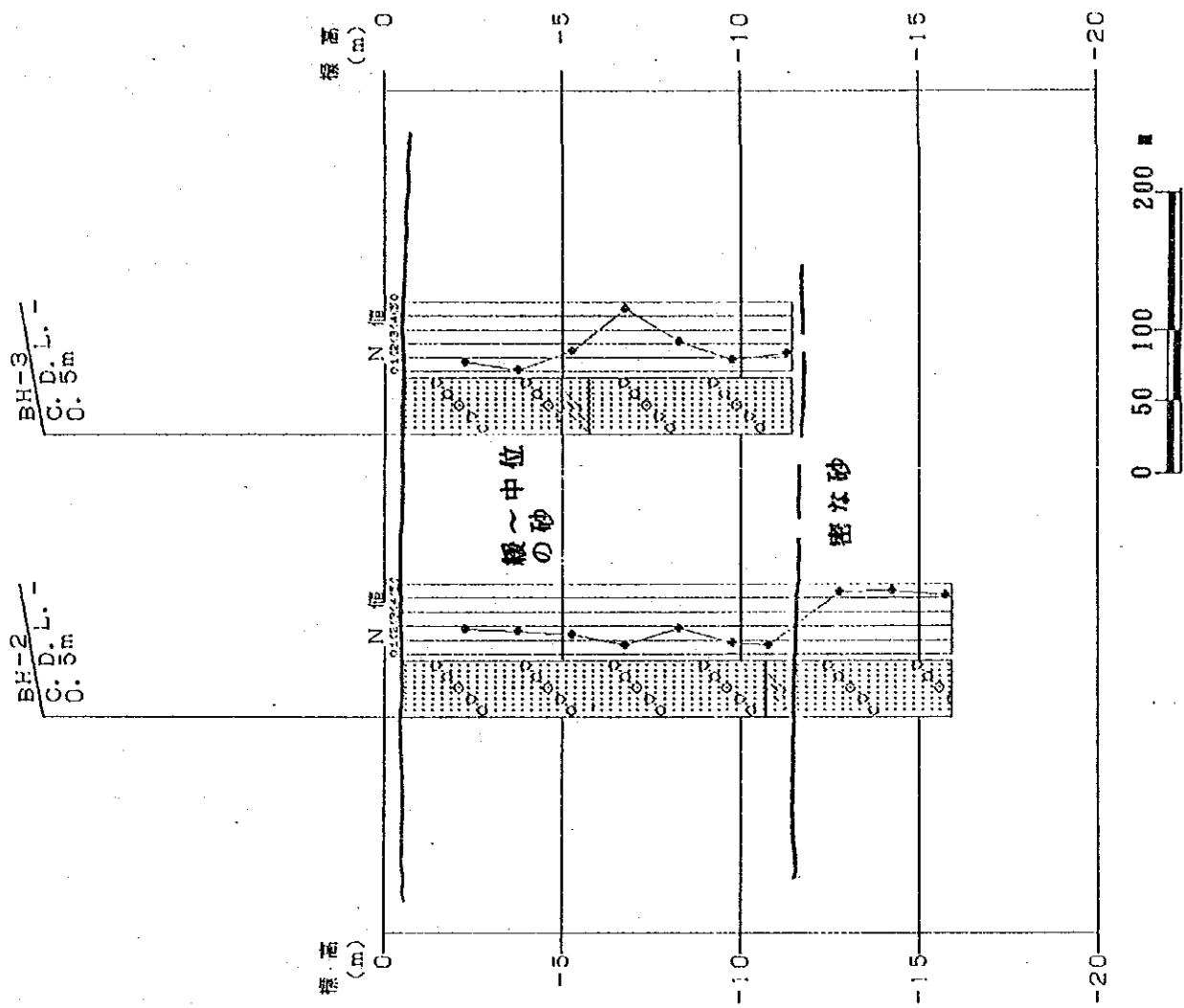


図5-3-3 推定土層断面図 (Y-Y)

単位体積重量

鉄筋コンクリート	: 2.45t/m ³ (空中)、1.45t/m ³ (水中)
無筋コンクリート	: 2.30t/m ³ (空中)、1.30t/m ³ (水中)
鋼材	: 7.85t/m ³ (空中)
裏込材	: 1.80t/m ³ (空中)、1.00t/m ³ (水中)

(8) 静止摩擦係数

プレキャストコンクリートとプレキャストコンクリート	: 0.5
プレキャストコンクリートと基礎捨石	: 0.6

(9) 安全性

滑動	: 1.2 (常時)
転倒	: 1.2 (常時)
地盤支持力	: 2.5

(10) 材料の許容応力度

構造用鋼材料	: 1.400kg/cm ² (SS41)
異形鉄筋棒鋼	: 1.800kg/cm ² (SD30)
鉄筋コンクリート	: 240kg/cm ² (設計基準強度)
	90kg/cm ² (許容曲げ圧縮強度)
	9kg/cm ² (許容せん断強度)
無筋コンクリート	: 180kg/cm ² (設計基準強度)

(11) 準拠基準

- 1) コンクリート標準示方書 (社団法人 土木学会)
- 2) 漁港構造物標準設計法 1990年版 (社団法人 全国漁港協会)
- 3) 港湾の施設の技術上の基準・同解説 改訂版 (社団法人 日本港湾協会)
- 4) 建築基準法
- 5) 各種建築構造規準 (社団法人 日本建築学会)
- 6) 高圧ガス取締法関係基準
- 7) 消防法

5-3 基本計画

5-3-1 配置計画

漁港に水揚げされた漁獲物の流れや、運搬車両、人等の動きを予測する。この場合は、岸壁、物揚場、背後地域との連絡等を含めて検討した。

相手国政府との協議議事録（添付資料4参照）の ANNEX 2 に記述されている基本設計調査対象施設及び資機材を中心に本漁港計画において必要となる具体的な施設を次に列挙する。

基本施設	外郭施設	: 防波堤、護岸
	係留施設	: 陸揚岸壁、準備岸壁
	水域施設	: 航路、泊地
機能施設	輸送施設	: 道路
	航行補助施設	: 航路標識、照明施設
	補給施設	: 給水、給油施設、発電施設
	漁獲物処理・保蔵施設	: 製氷施設、冷凍及び冷蔵施設
	漁港管理施設	: 管理事務所

5-3-2 施設計画

(1) 漁港土木施設規模の決定

本漁港を利用する船舶は、集魚船（95GT）、木造小型動力漁船であるドーニー、それに冷凍カツオ積出し用バージ（作業船）である。作業船の仕様は集魚船と同程度と考えられるので、漁港施設の設計には、集魚船及びドーニーを対象船舶とする。

なお、給油用油槽船（300GT クラス）は、本漁港には入港せず、沖停泊、油送管により荷役を行なうものとする。

1) 防波堤

本漁港予定地の気象・海象条件は、北東モンスーン時は安全であるが南西モンスーン時は西～西北西の風が卓越し、沖波最大波高 2.3m（30年確率）、波向西北西（ほとんどリーフェッチに直角）の波浪がリーフ前面に来襲する。

従って、通常時の安全な荷役作業ならびに荒天時の避難港としての役割を踏まえた

前述の係留・水域施設の静穏度を確保するために防波堤の設置が不可欠である（資料7参照）。

また、対象地は漂砂海岸と考えられ、砂の移動により港内埋没の危険があるため防波堤の先端を沖にどの程度まで延長するかが問題となる。限られた現地調査期間内で得られた資料を基に漂砂動向を完全に把握することは不可能に近いが、推算した波浪条件より以下の方法によって検討する。

波及び砂の条件が与えられたとき、どの水深において砂が移動を始めるかを求める式として、移動限界水深の式（佐藤らによる）が次式の通り示されている。

完全移動限界水深

$$\frac{H_o}{L_o} = 2.4 \left(\frac{ds}{L_o} \right) \sinh \left(\frac{2\pi h}{L} \right)^{1/3} \frac{H_o}{h} \rightarrow h = 0.05 \times 17.0 = 0.85\text{m}$$

表層移動限界水深

$$\frac{H_o}{L_o} = 1.35 \left(\frac{ds}{L_o} \right) \sinh \left(\frac{2\pi h}{L} \right)^{1/3} \frac{H_o}{h} \rightarrow h = 0.10 \times 17.0 = 1.70\text{m}$$

ここに、 H_o : 沖波波高（有義波） = 0.8m

L_o : 沖波の波長 = $1.56 \times (T_o)^2 = 1.56 \times (3.3)^2 = 17.0\text{m}$

T_o : 沖波の周期 = 3.3sec

ds : 砂の粒径（中央粒径） = 0.5mm

$$H_o/L_o = 0.8 / 17.0 = 0.047 \quad , \quad ds/L_s = 0.0005 / 17.0 = 2.94 \times 10^{-5}$$

これらの値は、砂が移動を始める水深の概略値を与えるものであるが、この結果からも、防波堤の先端は、-1m以深まで延長することとして防波堤配置を決定した。

2) 航路・泊地

i) 航路水深及び幅員

新設航路の浚渫深度は、本漁港の利用予定最大船舶である集魚船（95GT）が支障なく航行できるだけの水深を確保しなければならない。漁港構造物標準設計法により、航路の水深は次式から-3mと決定する。

$$\begin{aligned} \text{航路水深} &= \text{最大船舶の最大喫水} + \text{余裕} \\ &= 1.7 + 1.0 = 2.7\text{m} \rightarrow -3.0\text{m} \end{aligned}$$

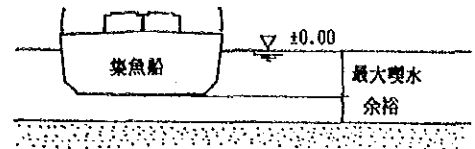


図5-4 航路及び泊地水深の設定

また、航路の幅員は集魚船に対しては片面航路、ドーニーに対しては往復航路を対象とし、次式により求める。

$$\begin{aligned} \text{航路幅員} &= \text{航行最大船舶の全長、または最大幅の} 3 \sim 4 \text{ 倍 (片面航路)} \\ & \quad 6 \sim 8 \text{ 倍 (往復航路)} \end{aligned}$$

集魚船に対する航路幅員 = Max. (22.5m、19.5~26.0m)

ドーニーによる航路幅員 = Max. (6.5m、21.6~28.8m)

以上の結果より航路幅員は30mとする。

ii) 泊地・岸壁前面水深

泊地および岸壁前面については、水深は集魚船およびドーニー専用泊地・岸壁は設けず航路と同様使用最大船舶である集魚船を対象として以下の通り決定する。

$$\begin{aligned} \text{泊地・岸壁前面水深 (集魚船用)} &= \text{最大船舶の最大喫水} + \text{余裕} \\ &= 1.7 + 0.5 = 2.2\text{m} \rightarrow -2.5\text{m} \\ \text{(ドーニー)} &= 0.9 + 0.5 = 1.4\text{m} \rightarrow 1.5\text{m} \end{aligned}$$

しかし、図5-5に示すとおり集魚船用物揚場とドーニー用のそれとは隣接しており、船舶の船回しを考慮すると、前面水深を変化される必要はないと考え、水深は一律-2.5mとする。

iii) 休けい用泊地

ドーニーは漁具、食料、雑貨品等を本漁港に併設されるSTOショップで購入、地元漁村に持ち帰ることが予想されるため、そのための休憩用泊地を港奥護岸部及び副防波堤巻き出し部に計画する。

係留方式は現地にて広く採用されている縦付けとする。

休けい用泊地面積は約 4,800m²、ドーニー32隻が縦付け停泊できる規模を計画する。

3) 陸揚岸壁

i) 陸揚岸壁所要延長の算定

ー 集魚船用岸壁

本漁港に配備される集魚船は2隻、冷凍運搬船へのはしけ(作業船)も2隻を予定しているが、利用時間が重なる頻度は少ないため、陸揚岸壁は1バースを計画する。1バースの余裕長を船長の15%を見るものとして、その延長は次式による。

$$L = (22.5 + 0.15 \times 22.5) = 25.9\text{m}$$

ー ドーニー用物揚場

陸揚岸壁の所要延長は次式によって算定する。

$$\text{所要延長} = \Sigma N / r \times L$$

L : バース長 = 船長 + 余裕

N : 1日標準利用隻数

(表4-5の盛漁期連続2ヶ月間における1日当り標準利用隻数)

r : $\frac{\text{バース回転率} = \text{陸揚げ可能時間 (午後3時~9時)}}{1 \text{隻当り陸揚げ時間} = 20\text{分}}$

$$L = 13.5 + 0.15 \times 13.5 = 15.5\text{m}$$

$$N = 2,800 / (25 + 25) = 56\text{隻}$$

$$r = (21:00 - 15:00) / 0.33 = 18$$

$$\text{所要延長} = 56 / 18 \times 15.5 = 48.2\text{m (3バース)}$$

ii) 準備岸壁

給油あるいは給氷用準備岸壁は集魚船ならびにドーニー兼用に1バース設ける。

以上の計算結果より岸壁総延長は95mとする。

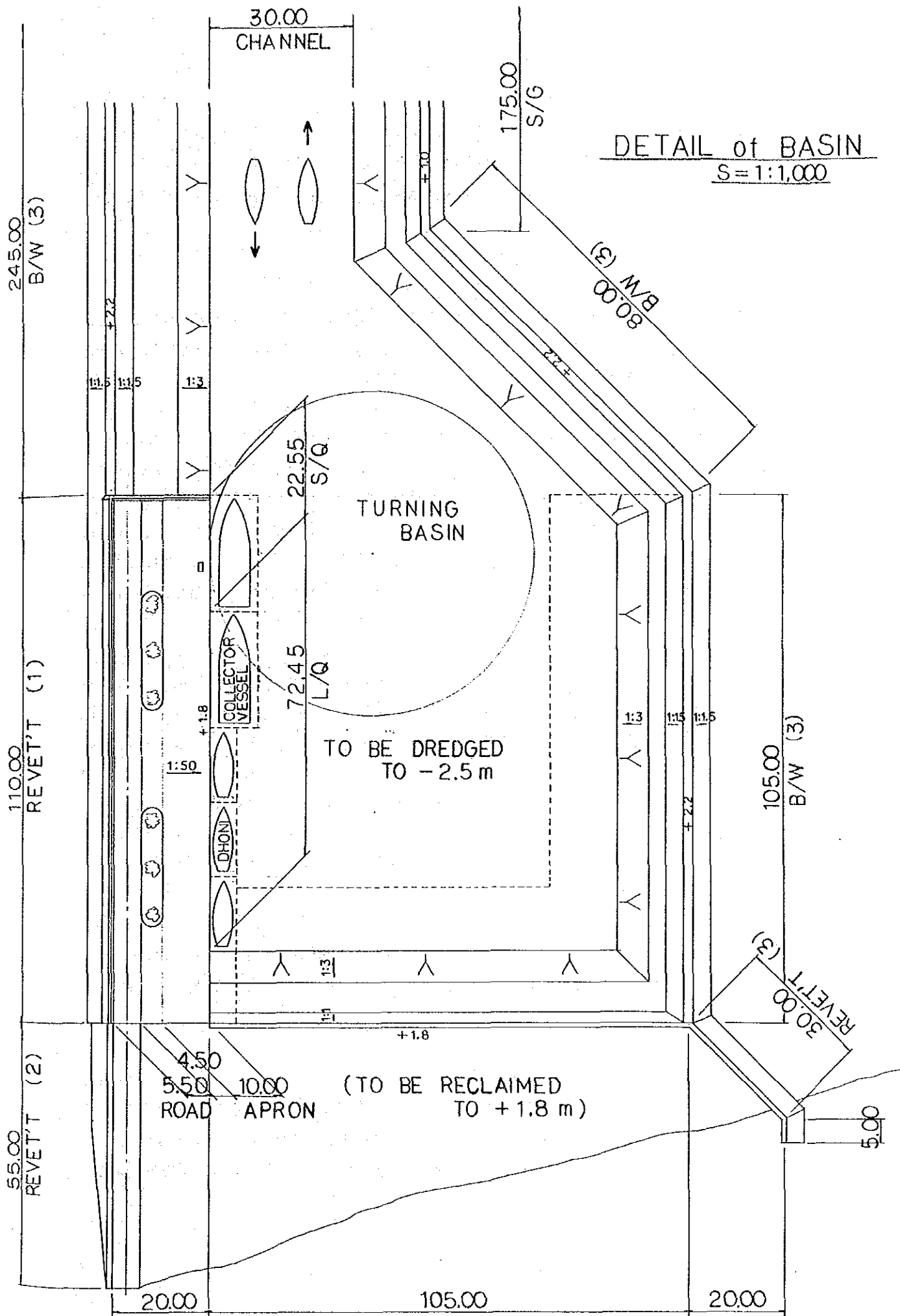


圖 5 - 5 港內詳細平面圖

4) 護 岸

図5-5に示すとおり岸壁背面、連絡通路側面等に護岸を設けるものとする。

(2) 冷凍冷蔵施設の規模設備内容の設定

南部沿岸漁業振興計画はラーム環礁マンドゥ島に陸上施設を設け、老朽冷凍母船団による不安定な漁獲物買い付けに代えて、陸上施設による安定的な買い付けを実現しラーム環礁を中心とする地域の漁業振興を図るものである。

前章で見てきたように、ラーム環礁では主力母船2隻（REMOARA No.1及び KARAMINJA 401）の常駐と必要に応じて他の冷凍母船の短期配船によって漁獲物買い付けが行なわれている。その買い付け実績に基づいて、事業計画では漁船の直接水揚げと定期的な集魚船の集荷により地元ラーム環礁から6,000トン、ター環礁から1,700トン、合計年間7,700トンを買い付けると予測した。この予測量は従来の冷凍母船による集荷体制を全面的に陸上施設での集荷体制に切り替え、また集魚船の定期的配船を実施した場合のものである。

しかしながら、本事業計画の実現、陸上施設への全面的切り替えには集魚船による集荷体制の整備、強化の点でまだ相当の準備期間を要する。ラーム環礁に配備されている既存の集魚船は船齢27年を越える老朽船で魚庫の保冷設備が不良、エンジン他各種機器の故障が多い等のため稼働率は極めて低いのが現状である。事業計画の達成には集魚期の定期運行が不可欠な条件であるが、既存の集魚船ではその実行は期待できない。前章の事業計画の項にも述べたが、本事業計画達成には、現在フェリヴァル水産加工プラントで運航されているものと同程度の規模、能力の集魚船を導入し、集荷能力を整備、強化する必要がある。

従って、現状での冷凍母船の全面撤収、陸上施設への全面的切り替えは避け、冷凍母船の配備を維持しながら、集魚船による集荷能力の整備、強化に対応して段階的に陸上施設への移行を進めるべきである。

この段階的移行の中において、残余使用年限が後2、3年となっている主力母船、REMOARA 1号の陸上施設への切り替えは差し迫った課題であり、最優先部分として実施されるべきである。従って、本計画に対する冷凍冷蔵施設については、第一段階としてREMOARA 1号の陸上施設への切り替えに対応できるものとし、その規模、内容を検討、設定することとする。

前章においてラーム環礁での買い付け実績をみたが、ここではさらに同環礁の冷凍母船配置位置別の買い付け量に注目し、REMOARA 1号の代替として本計画の冷凍冷蔵施設の取扱量を設定する。

REMOARA 1号の配船位置は計画予定地に近いマーメンドゥ島沖であり、同環礁の南部域（マーメンドゥ島を中心とする地域）及び西部域（マヴァ島を中心とする地域）からの漁獲物の買い付けを行なっている。計画冷凍冷蔵施設もこれらの地域からの漁獲物を取り扱うこととする。

表5-1に1990年におけるラーム環礁、冷凍母船配船位置別の買い付け量を示す。また、1989年のREMOARA 1号の買い付け量は3,662トン（内、漁船から同母船への直接水揚げ分は2,783トン、集魚船による集荷分は879トン）である。これらの実績から、冷凍冷蔵施設の年間買い付け量を3,600トンと設定する。また、月別の入庫量（買い付け量）を前章でみた漁獲予測の月別パターンに沿って予測し、表5-1に示す。

表5-1 ラーム環礁 STO買い付け実績（1990年）及び本冷蔵庫計画入庫量

冷凍母船 配船島名	マーメンドゥ [1]	マーハイトゥ [2]	マヴァ [3]	合計① [1]~[3]	合計② [1]+[3]	本冷蔵庫 入庫予測
1月	272.2	208.2	0.0	480.4	272.2	375.0
2月	247.8	253.4	0.0	501.2	247.8	375.0
3月	389.0	257.6	0.0	646.6	389.0	300.0
4月	396.0	329.6	14.0	739.6	410.0	255.0
5月	192.1	166.3	44.0	402.4	236.1	195.0
6月	300.1	379.1	1.7	680.9	301.8	345.0
7月	336.2	339.2	0.4	675.8	336.6	345.0
8月	221.1	88.4	1.3	310.8	222.4	285.0
9月	254.4	122.5	0.0	376.9	254.4	255.0
10月	301.6	41.2	104.9	447.7	406.5	195.0
11月	332.1	60.7	75.5	468.3	407.6	300.0
12月	467.7	125.7	45.5	638.9	513.2	375.0
合計	3,710.3	2,371.9	287.3	6,369.5	3,997.6	3,600.0

注) Remoara 1号が配船されているマーメンドゥ、マヴァの集荷量は全体の約60%（②÷①）である。したがって、本冷蔵庫の計画の月別入庫量は表4-6のラーム環礁月間買付予測量の60%とした。

1) 冷凍設備

i) 規模の設定

冷凍設備の冷凍処理能力は上表5-1に示したマーメンドゥ、マヴァ両島に配船された冷凍母船の買い付け実績より決定する。

同両島における1990年の1日当りの平均買い付け量は年間300日操業したものと仮定すると13.3トンとなる。また、好漁期である12月は1日当り平均約20トンの集荷量があった。

毎日の集荷量には当然ばらつきがあり、かつ、連続した一定の期間に平均値を上回る集荷が連続する確率も少ないと推測される。

従って、好漁期の平均値である20トン/日を冷凍能力として設定し、超過分については予冷槽（氷蔵）にて処理することとする。なお、集荷量が少ない時期に対応するため凍結設備は10トン型を2基設け、1基休止を可能な設備とする。

冷凍設備 : $10\text{トン/日} \times 2\text{ユニット} = 20\text{トン/日}$

ii) 冷凍方式等の検討

a) 冷凍方法

本計画の冷凍設備は、缶詰原料としての輸出向けカツオ類の凍結冷凍を行なうことを目的とし、一時に多量に水揚げされるカツオの凍結に適したものとす。

凍結方式として次のものが上げられる。

- エアープラスト（クーラー方式）：
ファンで強制循環させた冷風により魚体を冷却、凍結する方法。
棚に魚を並べ、また凍結後魚を取り出す等人手による作業が必要。
棚の凍結室への搬入搬出はフォークリフト等を利用できる。

- セミエアーブラスト（管棚式）：
冷却管に棚状に配列し、その上に魚を並べて棚からの熱伝導とファンによる冷風強制循環で冷却、凍結する。
冷却管棚に魚を並べ、また凍結後魚を取り出す等人手による作業が必要。少量で超低温の凍結が適する。
- ブライン（浸漬式）
冷却したブライン（濃食塩水）中に魚を浸漬し、ブラインを強制循環させて冷却、凍結する。ブライン槽への魚の投入、凍結後の搬出作業はかなり機械力を利用できる。多量の魚の凍結に適する。

缶詰原料魚としてのカツオ類の凍結冷凍であるから、例えばマイナス50度以下の超低温といわれる程の低温凍結は必要なく、マイナス10～17度程度の凍結温度が充分である。この温度範囲の凍結冷凍では熱効率的にブライン浸漬式が有利であり、凍結時間、消費電力とも最も少ない。

また、前二者の方式では凍結準備として冷凍棚に魚を一尾ずつ並べ、凍結完了後冷凍棚から取り出すなどの作業に多数の人手を必要とし、冷凍作業のネックとなる。ブライン式ではこの様な作業は必要なく、一時に大量の水揚げがあった場合にも迅速に対応できる。

この様な利点から、本設備の冷凍方式はブライン浸漬式とする。ブラインの種類としては食用魚の冷凍に適した塩化ナトリウムブライン（濃食塩水）とし、凍結槽への魚体投入はバラにして行なう。

なお、世界の缶詰原料用の冷凍カツオのほとんどがブライン凍結である。また、この凍結方式は REMOARA 1号でも行なわれており、本計画事業主体も経験を積んでいる方法である。

b) 冷凍装置の冷媒

冷媒としてフロンとアンモニアが挙げられるが、以下の点から本計画施設冷凍システムの冷媒としてはアンモニアを採用する。（以下の冷蔵庫、製氷設備についても同じ。）

- ① アンモニアの方が大幅に安く（現地調査時、アンモニアS\$3.3/kg、フロン（R-22）S\$7.0/kg）、現地での調達も容易。
- ② フェリヴァル水産加工プラント及び10隻の冷凍母船の内主力母船を含む6隻の冷凍装置がアンモニアであり、現地のエンジニアとしてもアンモニア冷凍装置の運転経験者の方が多い。
- ③ オゾン層の破壊ということでフロンは問題になっている。全てが不適ではないが将来的には生産中止、使用禁止の方向にあり、地球環境保全の観点からフロンの使用は避ける。

表5-2 冷 媒

冷 媒	価 格	現地調達 難易度	既存施設 の冷媒	冷媒としての 冷凍能力	冷 媒 自 体 の 危 険 度	地球環境への影響
フロン	高い	困 難	一部の母 船で使用	本計画施設程 度の冷凍施設 では両者大差 はない。	無 害	R-22は影響ないが、 国際世論を考慮す べき。
アンモニア	安い	容 易	既存施設、 母船舶で 使用		大量に漏れ ると危険	特になし。

2) 冷蔵庫

i) 規模の設定

冷蔵庫の収容能力は、入庫量と輸出船積の頻度より決定する。

表5-1に示したように本冷蔵庫入庫量は1ヶ月当り 195～ 375トン（平均 300 トン）と予測され、月当り25日操業とすると、1日当りの入庫量は表5-3に示すとおり予測される。

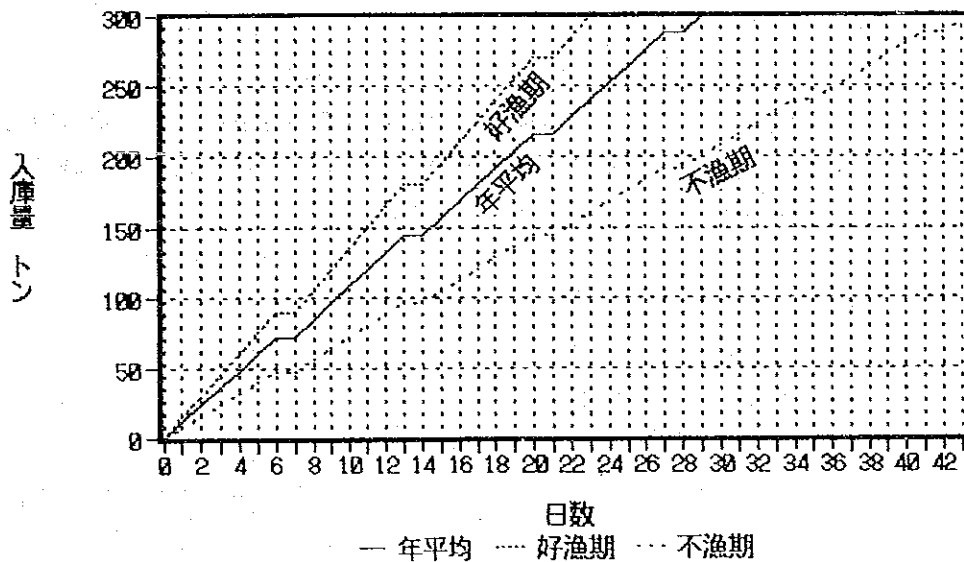
表5-3 1日当り平均買い付け量

買付時期	ラーム環礁全体	本冷蔵庫入庫量
年間平均	20トン/日	12トン/日
好漁期	25トン/日	15トン/日
不漁期	13トン/日	8トン/日

図5-6に示すとおり、ここで300トン（1ヶ月分）の冷蔵庫を想定すると、年平均買い付け量で29日間、好漁期で23日間、不漁期で43日間で満庫になる。前章「事業計画」でみたとおり、輸出船積みは年間15~20回程度の頻度で寄港するものと想定すると、300トン容量の冷蔵庫を妥当な規模と考える。また、年間買い付け量も3,600トンを想定しているが、平均して月1回程度の輸出船積みで対応することができ、事業計画の第1段階としては妥当であると判断される。

冷蔵庫：300トン 1室

図5-6 冷蔵庫入庫予測



ii) 冷蔵方法等の検討

a) 冷蔵庫温度

冷蔵の目的物は、缶詰原料用の冷凍カツオ類である。また出荷までの冷蔵期間は約1ヶ月程度である。従って、最小限の計画温度として運搬船への引渡し時の規準温度が -18°C であること、および搬出時の冷蔵庫から運搬船までの荷役時間（約2時間）中の温度上昇を考慮して、保冷温度を -25°C とする。但し、入庫時の冷凍カツオの魚体芯温度 -10°C 、一日当り：最大入庫量20トンとしてこれに十分対応出来る冷凍能力を有することとする。

b) 冷蔵庫構造

既存施設、フェリヴァル水産加工プラントの冷蔵庫と同様の防熱パネルによるプレハブ構造の冷蔵庫とする。現地での冷蔵庫建設作業の効率化が図れるとともに冷蔵庫防熱工事が確実なものとなる。

c) 冷蔵庫内の積付け方法

冷凍魚の入庫、出庫作業の効率化を図る必要がある。特に輸出船積み時には短時間に多量の出荷を行なう必要があり、冷凍魚を一尾ずつ人手で繰り出していたのでは対応出来ない。このため冷凍魚は冷蔵用コンテナに収納して取扱い、コンテナ単位で入庫、庫内積み付け、出庫を行なう。これらの作業は全てフォークリフトで行なう。

3) 製氷設備

i) 規模設定

現在のところ、ラーム環礁では製氷設備が皆無に近く、集魚船あるいは凍結能力を超過した集荷分の氷蔵予冷用に5トン/日能力の製氷設備と30トン容量の貯水庫を設けるものとする。

ii) 製氷方法等の検討

a) 製氷原水

製氷原水として清水（雨水）と海水の利用が考えられるが、雨水は従業員等の飲料水、生活水として確保する必要があり、製氷用に利用するには不十分である。本計画における氷の用途はカツオの保冷用に限定されているため、必ずしも清水を原水として使用する必要はなく、海水氷でも十分にその目的を果す。従って、本施設では海水を製氷原水として計画を進める。

b) 製氷方式

氷タイプには角氷、プレートアイス、フレークアイス等があるが、次の点から本計画施設の製氷タイプは角氷（ブロックアイス）とする。

- ① 製氷原水が海水であり、冷凍システムの冷媒としてアンモニアを使用すること。プレートアイス、フレークアイスの場合、この条件では装置が大きくなり、特にプレートアイス装置に必要な自動運転装置も特別のものを設置する必要がある。

- ② プレートアイス、フレークアイス等の砕氷は溶解が早く、持ちが悪いので集魚船に供給する氷としては角氷の方がよい。
- ③ 本施設の氷は長期間保存するものではないが、施設内での貯氷期間が数日間に渡ることは、しばしば起こる。これに対応するためにも貯氷し易い角氷の方がよい。砕氷は貯氷中に互いに氷結し大きな塊となり、貯氷には不都合である。
- ④ 角氷は大型のものでは重量的に取扱いが困難であるが、小型のもの（約 22kg/個程度）とすることによって対応出来る。

以上、冷凍冷蔵施設の規模設定、設備内容をまとめて表5-4に示す。

表5-4 冷凍冷蔵施設一覧表

施設名	構造形式	規模・設備内容	規模設定要項
冷凍設備	凍結方式 ブライン浸漬式	凍結容量20トン/日 ブライン凍結槽 10トン×2基 冷媒=アンモニア	買付実績：1日当りの平均量9～21トン 計画買付量：年間平均12トン/日 好漁期 15トン/日 不漁期 8トン/日
冷蔵庫	防熱パネル プレハブ式	冷蔵容量 300トン 300 トン×1室 保冷温度 -25℃ 冷媒=アンモニア	買付実績：月当りの平均量 230～510 トン
製氷設備	ブロックアイス 製氷	製氷能力5トン/日 製氷原水=海水 ブロックアイス製氷 (22kg/ブロック) 貯氷庫 30トン 冷媒=アンモニア	

(3) 付帯設備の規模決定

1) 給電設備

他から電力供給は無い。発電設備を設けて、本施設内の必要電力を全てまかなうものとする。

使用電力としては以下のとおり、約 350kwの計画とし、これに対応する発電容量を備えることとする。

照 明	45kw
ポンプ類	36kw
冷蔵庫	71kw
凍結設備	161kw
製氷／貯氷	37kw
計	350kw

発電はディーゼル発電機によるものとし、フェリヴァル水産加工プラントの発電設備と同様に複数の発電機を備え、電力負荷の変動に対応できるようにする。

2) 給水設備

本施設での清水使用は基本的には、従業員の飲料水を含めた生活用水及び集魚船、漁船への給水のみ制限するとして、雨水を集めてこれに当てることとする。

冷凍冷蔵施設に隣接して雨水貯水槽を設け、同施設の屋根から雨樋を通して雨水を貯水する。給水は貯水槽から岸壁の給水口まで配管し、圧力ポンプで行なう。

計画地では、年間1500～1800の降雨量がある。年間を通じて降雨があるが、1ヶ月程度雨が降らなくとも業務に差し支えないよう容量を設定する。

1ヶ月の使用量を次のように設定し、貯水槽容量を約 150トンと計画する。

従業員 40ℓ /人/日×78人×30日 = 94トン

集魚船 1000ℓ /隻/航海×5航海×2隻 = 10トン

漁船 50ℓ /隻×30隻×25日 = 38トン

(漁船は各漁村で水を積み込んで漁にできることを原則とする。)

3) 燃料タンク及び給油設備

本計画施設として燃料の確保は絶対必要条件である。また漁船への燃料供給も本計画施設の業務として不可欠なものである。漁船への燃料供給を十分に行なうことができるか否かが漁船の入港数、水揚げ量に直接影響するからである。また頻りに燃料供給を受けることは給油船の運航の都合から困難である。従って本施設としては十分な燃料の備蓄と給油設備を備える必要がある。

燃料消費量としては次のとおり、1ヶ月当り約243kQが見込まれる。

a) 発電プラントの消費量

発電プラント概略

最大使用電力 : 350kw

燃料消費量

$350\text{kw} \times 1.36\text{ps/kw} \times 0.18\text{kg/ps/hr} \times 1/0.85\text{kg/Q} \times 1/0.9$ (発電機効率)

$\times 24\text{hr} = 2.7\text{kQ} / \text{日}$

$3\text{ kQ} / \text{日} \rightarrow \underline{90\text{kQ} / \text{月}}$

b) 漁船への給油量

漁船ディーゼル機関 50馬力、操業時間 10時間/日

1隻当りの給油量 : $8\text{Q} / \text{hr} \times 10\text{hrs} = 80\text{Q} / \text{隻}$

1日当り平均給油漁船数

年間延出漁隻数 : $15,700\text{隻} / \text{年} \div 300\text{日} / \text{年} \doteq 50\text{隻} / \text{日}$

1月当りの給油量 : $80\text{Q} / \text{隻} \times 50\text{隻} / \text{日} \times 25\text{日} / \text{月} = \underline{100\text{kQ} / \text{月}}$

c) 集魚船への給油量

集魚船用 : $2\text{KQ} / \text{航海} \times 5\text{航海} / \text{月} \times 2\text{隻} = \underline{20\text{KQ} / \text{月}}$

買い付け漁船への給油用 :

1隻当りの給油量 : $8\text{Q} / \text{hr} \times 10\text{hrs} = 80\text{Q} / \text{隻}$

1日当りの買い付け漁船数 :

ター環礁での年間延出漁隻数 $9,550\text{隻} / \text{年} \div 300\text{日} / \text{年} \times 40\%$
 $\doteq 13\text{隻} / \text{日}$

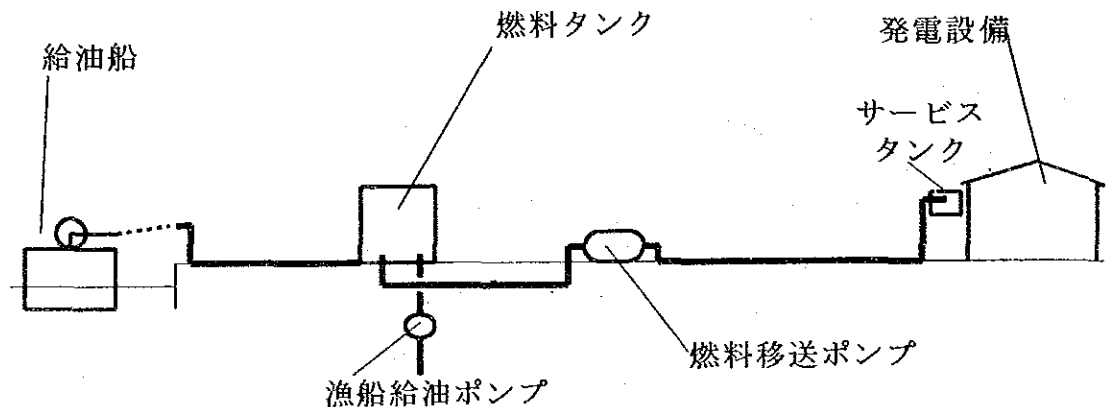
1月当りの給油量 : $80\text{Q} / \text{隻} \times 13\text{隻} / \text{日} \times 25\text{日} / \text{月} = \underline{26\text{kQ} / \text{月}}$

d) フォーク、クレーン、バージ等

フォーク、クレーン : $11Q / \text{hr} \times 6 \text{ hr} / \text{口} \times 3 \text{ 台} \times 30 \text{ 日} = 5.94kQ / \text{月}$
バージ : $40Q / \text{hr} \times 7 \text{ hr} / \text{日} \times 4 \text{ 日} / \text{shipment} = 1.12kQ / \text{月}$
計 約 7 kQ / 月

本計画施設への給油は1ヶ月毎に実施する計画とし、最小限1ヶ月の備蓄量である250kQを確保する。

燃料タンクとして容量250kQのものを1基設けることとし、ここから発電プラント、漁船及び集魚船等の給油設備、パイプラインを整備する。



5-3-3 基本設計

(1) 漁港土木施設の設計

1) 防波堤

i) 防波堤の構造形式の選定

防波堤の構造形式としては直立堤、混成堤、傾斜堤等いろいろあるが、本計画地の自然条件、材料入手の難易度を勘案して捨ブロック式傾斜堤を採用するものとする。

なお、砂を含んだ透過波の港内進入によって港内埋没を防止するため、中詰材と被覆材との間に防砂シートを敷設するものとする。

ii) 天端高の決定

防波堤の天端高はさく望平均満潮面に、次に示す高さ R_L を加えた高さとする。

$$R_L = 0.6 H = 0.6 \times 1.56 = 0.94 \text{ m}$$

ここに、 H : 防波堤前面波高 = 最大波高 (2.3m) \times 0.68 (砕波限界波高比)
= 1.56m

R_L : さく望平均満潮面上の天端高 (m)

従って、天端高は +1.20 (H.W.L.) + 0.94 = +2.14 \rightarrow +2.2

なお、天端幅はブロック3個並びとする。

iii) 被覆材の重量算定

波力に対する防波堤の被覆石の安定重量の算定は次式によるものとする。

Hudson (ハドソン) 式

$$W = \frac{\gamma_r \omega^3 H^3}{K_D \cot \alpha (\gamma_r - \omega)^3}$$

W : 被覆材 (コンクリートブロック) の安定最小重量 (t)

γ_r : 被覆材の空中単位体積重量 = 2.3 t/m³

H : 入射波高 = 2.3m \times 0.68 (砕波限界波高比) = 1.56m

K_D : 実験による定数 = 8.3 (砕波帯)

ω : 海水の単位体積重量 = 1.03 t/m³

α : 斜面が水平面となす角 = 36.9° (= 1 : 4/3)

$$W = \frac{\gamma_r \omega^3 H^3}{K_D \cot \alpha (\gamma_r - \omega)^3} = \frac{2.3 \times 1.03^3 \times 1.56^3}{8.3 \times \cot 36.9^\circ \times (2.3 - 1.03)^3} = 0.42 \text{ t}$$

なお、傾斜堤の堤頭部において波がいろいろな方向から来襲し、のり肩の被覆材が斜め後方へ転落させられる危険があるため、堤頭部は上式の計算結果より5割増しの重量のコンクリートブロックを用いるものとする。

$$\text{堤頭部被覆コンクリートブロックの重量} = 0.42 \times 1.5 = 0.63 \text{ t}$$

したがって、堤頭部のブロックは異形消波ブロック1トン型（実重量0.92トン）を用いるものとし、その延長は1波長程度をとり40mとする。また、一般部は0.5トン型を用いるものとする。

2) 航路・泊地

航路・泊地の計画斜面勾配は、現地の土質が珊瑚質れき混じり砂であるため、1:3とする。

3) 集魚船用陸揚岸壁

i) 水深

水深は泊地水深と同様に-2.5 mとする。

ii) 天端高

岸壁の天端高は潮位及び利用漁船等の船型、利用方法等を考慮して以下のとおり決定する。

$$\begin{aligned} \text{陸揚岸壁天端高} &= \text{H.W.L} + 1.0 = +1.2 + 1.0 = +2.2 \text{ m} \\ &\text{(漁港構造物標準設計法)} \end{aligned}$$

一方、集魚船のブルワーク高さは0.9mであるが開口部があるため、下図の通りさく望平均満潮面上に0.6m高さを天端高とすると、

$$\begin{aligned} \text{陸揚岸壁天端高} &= \text{H.W.L} + 0.6 \\ &= +1.2 + 0.6 \\ &= +1.8 \text{ m} \end{aligned}$$

また、漁獲物の陸揚げ方式は甲板上のパレットをクレーンで荷役する方式を考えており、かつ、既存棧橋等の天端高も+1.8~2.3 mであることより、+1.8 mとする。

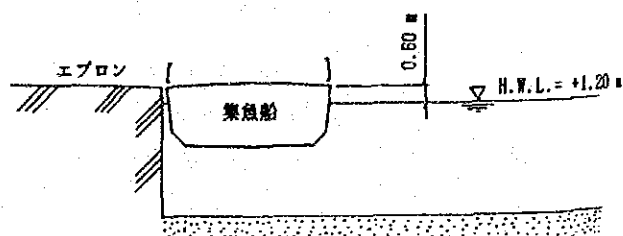


図5-7 岸壁天端高の決定（集魚船）

iii) エプロン幅及び勾配

1トン型パレットによるクレーン荷役及びフォークリフト運搬を考えているため、荷役作業の面から適切なエプロン幅は10mとする。

エプロン勾配は、汚水の発生があまり予想されないため、2%勾配とする。

iv) 構造形式

陸揚岸壁の構造形式について以下の条件を考慮して比較検討するものとする。

- ① 上層にN値10程度のれき混じり砂があること。
- ② 岸壁前面水深が2.5mと浅いこと。
- ③ 埋没、洗掘の影響がない構造とすること。
- ④ 建設材料の入手が比較的容易で、特殊な施工機械を必要としないこと。
- ⑤ 維持管理が容易で堅固な構造

具体的には重力式けい船岸とし、自然、材料、施工、構造条件等を考慮してつぎの3タイプの構造形式で比較検討を行なう。

- ① ブロック積式
- ② セルラーブロック式
- ③ L型ブロック式

表5-5に比較検討結果を示したが、最適案として①のコンクリートブロック積式を採用することとする。

4) ドーニー用物揚場

i) 水深は泊地水深と同様に-2.5 mとする。

ii) 天端高

物揚場の天端高は潮位及び利用漁船等の船型、利用方法等を考慮して以下の通り決定する。

$$\text{物揚場天端高} = \text{H.W.L.} + 1.0 = +2.2 + 1.0 = +2.2 \text{ m}$$

(漁港構造物標準設計法)

一方、ドーニーのブルワーク高さは 0.2m であるが、下図の通りさく望平均満潮面上に 0.6m 高さを天端高とすると、

$$\begin{aligned} \text{物揚場天端高} &= \text{H.W.L.} + 0.6 \\ &= +1.2 + 0.6 = +1.8 \text{ m} \end{aligned}$$

- 漁獲物の陸揚げ方式は人力である。
- 潮位差が 1 m ある。
- 天端高はできるだけブルワーク高と同じか若干低めに設定し負担を少なくし、集魚船用岸壁及び背面の連絡用通路との整合性をとる必要があるため、物揚場の天端高は +1.8 m にそろえる。

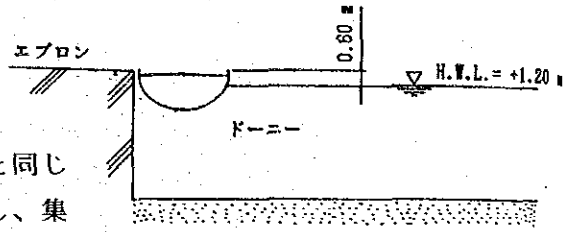


図 5-8 岸壁天端高の決定
(ドーニー)

iii) エプロン幅及び勾配

漁獲物は人力荷役後、計量、パレットに積込、フォークリフトに積載までをエプロン上で行なうため、エプロン幅は 10.0m とする。エプロン勾配は集魚船用陸揚岸壁と同様に 2% 勾配とする。

iv) 構造形式

構造形式も集魚船用岸壁と同様コンクリートブロック積式けい船岸とする。

(2) 冷凍冷蔵施設の設計

1) 冷凍設備

i) 設計条件

a) 冷凍能力 : 缶詰原料用カツオ類の冷凍、日産 20トン

表 5 - 5 岸壁構造比較一覧表

構造形式	ブロック積式	セルラーブロック積式	L型ブロック式
標準断面図			
概算直接工事費	700,000 ¥/m	1,400,000 ¥/m	800,000 ¥/m
長所	<p>材料条件</p> <ul style="list-style-type: none"> - 無筋コンクリート構造のため、現地で入手可能な珊瑚塊、海砂を骨材として使用できセメントのみ輸入する必要がある。 <p>施工条件</p> <ul style="list-style-type: none"> - 施工が容易である。 - 製作設備が簡単である。 - 若干波浪がある状態でも施工が容易である。 	<p>施工条件</p> <ul style="list-style-type: none"> - 施工も早く、施工設備も大規模なものを必要としない。 - 大容量のわりに軽量である。 	<p>自然条件</p> <ul style="list-style-type: none"> - やや地盤不良な箇所でも採用できる。
短所	<p>施工条件</p> <ul style="list-style-type: none"> - ブロック製作ヤードを必要とする。 - 工期が比較的長い。 - 一体性に欠ける。 	<p>材料条件</p> <ul style="list-style-type: none"> - RC構造のため材料はすべて輸入する必要がある。 <p>施工条件</p> <ul style="list-style-type: none"> - 中詰めに良質な材料を必要とする。 - 一体性に難点がある。 	<p>材料条件</p> <ul style="list-style-type: none"> - RC構造のため材料はすべて輸入する必要がある。 <p>施工条件</p> <ul style="list-style-type: none"> - 据え付けに際し、大型クレーンを必要とする。 - 据付け後、裏込めの無い状態では波浪に対し不安定なので、即座に裏込め施工を要する。 - 壁厚が薄いので相隣接する壁体にずれを生じた場合、裏込め土砂が流出しやすい。
総合判定	◎	×	△

- b) 冷凍方法 : ブライン浸漬式凍結
- c) ブライン : 塩化ナトリウム (25%) ブライン
 ボーメ 18.9、比重 1.15、氷結点 -17.8°C
- d) 凍結時間 : 12時間
 ブライン温度 -17°C
 魚体温度 初温 $+30^{\circ}\text{C}$ 、終温 $-8\sim-11^{\circ}\text{C}$

ii) 主要設備仕様

a) ブライン凍結槽

凍結容量10トンのブライン凍結槽を2基を設ける。ブライン凍結槽1基には、バラ魚体約10トン投入する。

ブライン槽 : 鉄製 $10\text{m} \times 4.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ (深さ) × 2基
 冷却器 : NH_3 ブラインクーラー 2基
 攪拌器 : ブラインポンプ 5.5kw 2基
 取外し式防熱蓋

b) 圧縮機

凝縮温度 40°C 蒸発温度 -20°C
 33.5 JRT (日本冷凍トン) 以上相当機
 圧縮機 : アンモニア単段圧縮機 75kw × 2台

2) 冷蔵庫

i) 設計条件

- a) 収容能力 : 300 トン×1室 計 300トン
- b) 保冷能力 : -25°C
- c) 入庫温度及び数量 : 冷凍魚 -10°C (芯温)、20トン/日

ii) 主要設備仕様

a) 冷蔵庫

冷蔵用コンテナ（容量約1トン）4段積付けとし、収容個数300個とする。庫内での荷役作業はフォークリフトで行なうこととし、最小限の通路・作業スペースを確保する。

室寸法：間口13.5m×奥行18.9m×高さ5.1m × 1室

構造：防熱パネルによるプレハブ構造

防熱厚さ 床、天井 127mm

壁（キーストンパネル） 127mm+25mm

出入口 2.0 m（幅）×2.5 m（高さ）電動両引き扉

冷却器：アンモニア床置き式冷却器

Δt 7.8℃ → 11.7 JRT（日本冷凍トン）相当品

b) 圧縮機

凝縮温度 40℃ 蒸発温度 -35℃

11.7 JRT（日本冷凍トン）以上相当機

アンモニア2段圧縮（コンパウンド型） 37kw×1台

iii) 運転方式

冷蔵庫：サーモスタット設定により

給液電磁弁、ファン ON-OFF

冷凍機：冷凍庫側負荷軽減によって、アンロード運転

室温上昇の場合は自動起動

デフロスト：霜取り時間に24時間タイマーセット

自動操作、またはボタンによる手動操作併用

（クーラーファン OFF → クーラーガス吸引 → クーラー散水
→ 散水終了水切り → ファン ON → 冷却開始）

3) 製氷施設

i) 設計条件

- a) 製氷能力 : 日産 5トン
- b) 製氷原水 : 海水、原水温度 30℃
- c) 氷タイプ : ブロックアイス

ii) 主要設備仕様

a) 製氷槽

- 製氷缶 : 22kg (50Lb) 缶 (日本冷凍協会制定規格)
鋼製亜鉛メッキ、寸法 130mm×300mm×790mm (上部寸法)
- 製氷缶数 : 16列×9通 144缶
- 製氷槽 : 4.5 m×105m×1.5m
- 能力 : 日産5トン (1日当り2回揚氷)
- ブライン温度 : -8~-10℃
- 給水時間 : 12時間 (清水換算)
- 原水 : 海水
- ブライン : 塩化ナトリウム
ボーメ 15 比重 1.15
凍結点 -13.0℃
- 缶グリット : 16缶/セット×9セット

- 冷却管 : ヘリングボーンコイル 32A×約300m 1式
- 攪拌機 : 立型アジテータ 2.2kw 1式
- タンク : 揚氷槽 16缶用
注水槽 16缶

b) 対応圧縮機

- 凝縮温度 40℃ 蒸発温度 -20℃
- 10.1 JRT (日本冷凍トン) 以上相当機
- アンモニア1段圧縮機 30kw×1台
(貯水庫冷却と共用)

c) ホイストクレーン

揚水作業に使用

電動クレーンホイスト：1トン走行式

d) 貯水庫

貯水容量：30トン

構造：防熱パネルによるプレハブ構造

壁 キーストンパネル 厚さ 100mm + 25mm

天井、床 フラットパネル 厚さ 100mm

(床 木製すのこ敷)

出入口 防熱扉 2ヶ所

貯水庫寸法：5m × 8.6m × 2.2m (高さ)

$$\begin{aligned} \text{所要床面積 } \text{m}^2 &= \frac{\text{貯水量} \times \text{排除面積}}{\text{水の積高} \times \text{単位重量}} \\ &= \frac{30\text{トン} \times 1.25}{1.8 \times 0.8} = 26\text{m}^2 \end{aligned}$$

4) その他設備・機器

その他の主要冷凍装置として以下の設備・機器を含む。

コンデンサー：横型多通路多管式コンデンサー 2基
受液器：横型円筒
液分離器：立型円筒
液溜自動液戻装置：立型円筒
不凝縮ガス分離器：立型円筒
油分離器：横型円筒
コンデンサー冷却水ポンプ：海水ポンプ、配管
アンモニア高低圧連絡配管
受配電盤及び制御盤

(3) 建築施設の設計

本施設は、集荷・買い付けした漁獲物の冷凍、冷蔵を行なう各冷凍冷蔵設備、機器等を収容する建屋として計画・設計する。

1) 平面計画

本施設は、前項でみた冷凍施設、冷蔵庫、製氷設備及びそれらの関連整備、機器等を収容するものである。

建屋の機能としては、フェリヴァル水産加工プラントの冷凍冷蔵庫建屋と同じものであり、これを参考にしながら、次の点を考慮して平面計画を行なう。

- a) 鮮魚の搬入から、洗浄、凍結、冷蔵、出庫と各作業の動線、魚の流れを考慮し、作業が円滑に行なえるよう各設備を配置する。
- b) 塩害を最小限にとどめるため潮風、特に南西モンスーン時期に吹きつける西側からの潮風を配慮した設備の配置とする。
- c) 各設備・機器の保守上、潮風とともに直射日光を避ける。また、冷凍作業及び余剰漁獲物の氷蔵保存にも直射日光、高温な外気の吹きつけは禁物であり、これらを防ぐ。
- d) 場内の作業及び通路スペースは、フォークリフト車による荷役作業に必要な最小限度のものは確保する。

各整備の面積は次のとおり。

i) 冷凍・冷蔵設備

a) 凍結設備：ブライン凍結槽 約 110㎡ (11.0m×10.0m)

b) 冷蔵庫：防熱パネル構造プレハブ式冷蔵庫 約 255㎡
(13.5m×18.9m×1室)

c) 製氷設備：ブライン製氷槽 約 55㎡ (5.0m×11.0m)

貯氷庫 約 43㎡ (5.0m×8.5m)

d) 冷凍作業・通路スペース：

冷凍作業場 鮮魚の受入、洗浄、魚コンテナの取扱い等の作業スペースを凍結槽前面に設ける。

通路スペース 冷蔵庫前面に通路を設ける。冷蔵用コンテナをもったフォークリフトの冷蔵庫への出入及び対面通行がスムーズにできる通路スペースを確保する。

約 129㎡ (6 m×21.5m)

e) 冷凍機械室： 約 90㎡ (6.0m×15.0m)

f) 発電機室： 約 48㎡ (6.0m×8.0m)

ii) その他

- a) 工作室兼倉庫 : 部品等の工作及び修理工具・資機材等の保管スペース
約 18.0㎡ (6.0m × 3.0m)
- b) 事務室 : 事務作業室
管理部員 4名、技術部員 2名 5㎡/人
約 27㎡ (4.5m × 6.0m)

以上の各設備・スペースを作業動線、魚の流れを考慮して最適な配置を考える。発電機室、機械室は西側からの潮風を避けて建屋の東側に配置する。

2) 構造計画

i) 躯体構造

構造躯体は、木造、鉄骨造、コンクリートブロック造、鉄筋コンクリート造等があるが、本計画の冷凍・冷蔵施設の建屋では、次の点を考慮して現場打ちの鉄筋コンクリート構造と鉄骨構造の併用とする。

- a) 現地で施工が可能な工法とする
- b) 経済的である事
- c) 耐久性がある事
- d) 塩害に対して強い事

ii) 基礎構造

建設予定地の土質条件 (BH-4 参照) は、表層より10m位までN値5程度の緩い砂層が介在し、-13m以深にN値30以上の砂層が存在する。したがって、設計荷重が4 t/㎡と大きい冷蔵庫を含む建屋の基礎として、直接基礎構造は不適なため、-13m以深の砂層を支持層とする杭基礎構造を採用するものとする。

iii) 屋根構造

鋼製のトラス式構造とし、鉄骨柱にて支持する。

3) 外装計画

建築各部位計画の検討に当たっては、自然条件及び施設使用条件を配慮して下記の項目を鑑みて計画を行なう。

- a) 建設地は臨海地域にあることから耐塩性の強い材料を用いる。
- b) 高温多湿地域にあることから耐候性に強い材料を用いる。
- c) 漁獲物を扱うので汚れに対して強くまた清掃しやすい材料を用いる。
- d) 耐久性の高い材料を用いる。

各部の外装は次のとおりとする。

1. 屋 根

屋根構造はトラスを用いた鉄骨造としている。それに合わせて屋根材は断熱材つき鋼製折板を用いることとする。

2. 外 壁

経済性及び施工性の防錆塗装を施した鋼板製壁材を使用する。

3. 扉・サッシュ

外部回り扉については、塩害を考慮してボンデ鋼板を使用したオイルペイント仕上げとする。また内部の扉は木製とする。サッシュはアルミ製とする。

- 4. 大面積の開口部については、シャッターを用いる。また発電機室、機械室については放熱を考慮してガラリあるいはダクトを設置する。

4) 電気設備

本計画施設内の発電設備より給電を受けて、建屋電気設備分電盤を通して下記の設備に配電する。

i) 動力設備

製氷槽用クレーン	約 2.7kw	1台
凍結作業場内雑用水ポンプ	約 5.5kw	1台

ii) 電灯・コンセント設備

一般照明は蛍光灯、冷蔵庫内は防水型発熱灯を主体として計画する。コンセントは各室の用途から必要箇所に設置極付きのものを最小設置する計画とする。主要な部屋の照度については、下記の通りとする。

冷凍作業場	100ルクス
機械室・発電機室	100
工作室	100
事務室	300

iii) その他

避雷針設備を設置する。

5) 排水設備

冷凍冷蔵施設の排水としては、冷凍作業場からの魚体洗浄水、ブライン廃液、場内洗浄水等である。これらの排水は、作業場内に設けたグレーチング付きの排水溝で受けて、浄化水槽に導き、処理後、海中に放流する。

(4) 付帯施設の設計

1) 発電設備

本計画施設内の必要電力を給電する。

使用電気	:	動力用	交流	400V、50Hz、3相4線
		照明用	交流	230V、50Hz、単相
最大使用電力	:	350.15kw = 437.69KVA		
		負荷率0.88より		

$$\text{発電機容量} : 497.69\text{kw} \times \frac{1}{0.88} = 497.4\text{KVA}$$

従って、250KVA容量の発電機2台を常用し、1台を予備、計3台を装備する。

i) 発電機

ディーゼルエンジン駆動発電機	3台
交流	400V/230V、50Hz、3相4線
容量	250KVA×3

ii) 制御パネル他設備 1式

2) 給水設備

施設計画の項でみたとおり、冷凍冷蔵庫建屋の屋根を利用して雨水を集め、これを従業員宿舎と、集魚船及び漁船への給水に回す設備とする。

次の設備からなる。

i) 雨樋及び導水配管 1式

ii) 貯水槽 1基

貯水量	150トン
材質	鉄筋コンクリート

3) 燃料タンク及び給油設備

i) 燃料タンク 1基

容量	250kℓ
寸法	直径 約7.70m 高さ 約6.04m
材質	鋼製タンク
付帯設備	コンクリート製防油堤、フェンス

ii) 燃料移送ポンプ 1台

燃料タンクから発電施設のサービスタンクへの燃料移送用ポンプ
 燃料移送用ポンプ 歯車ポンプ
 電動機 約 5.5kw、全閉外扉、安全防爆形

iii) 給油装置 1台
 漁船、集魚船への給油
 給水ポンプ 流量計付き
 設置場所 準備岸壁

iv) 給油配管
 防波堤先端の受油栓から燃料タンクまでの配管 1式
 鋼管 直径 約150mmバルブ
 燃料タンクから発電機施設への給油管 1式
 鋼管 直径 約65mm
 燃料タンクからの漁船用給油ポンプへの配管 1式
 鋼管 直径 約65mm

4) 外構照明

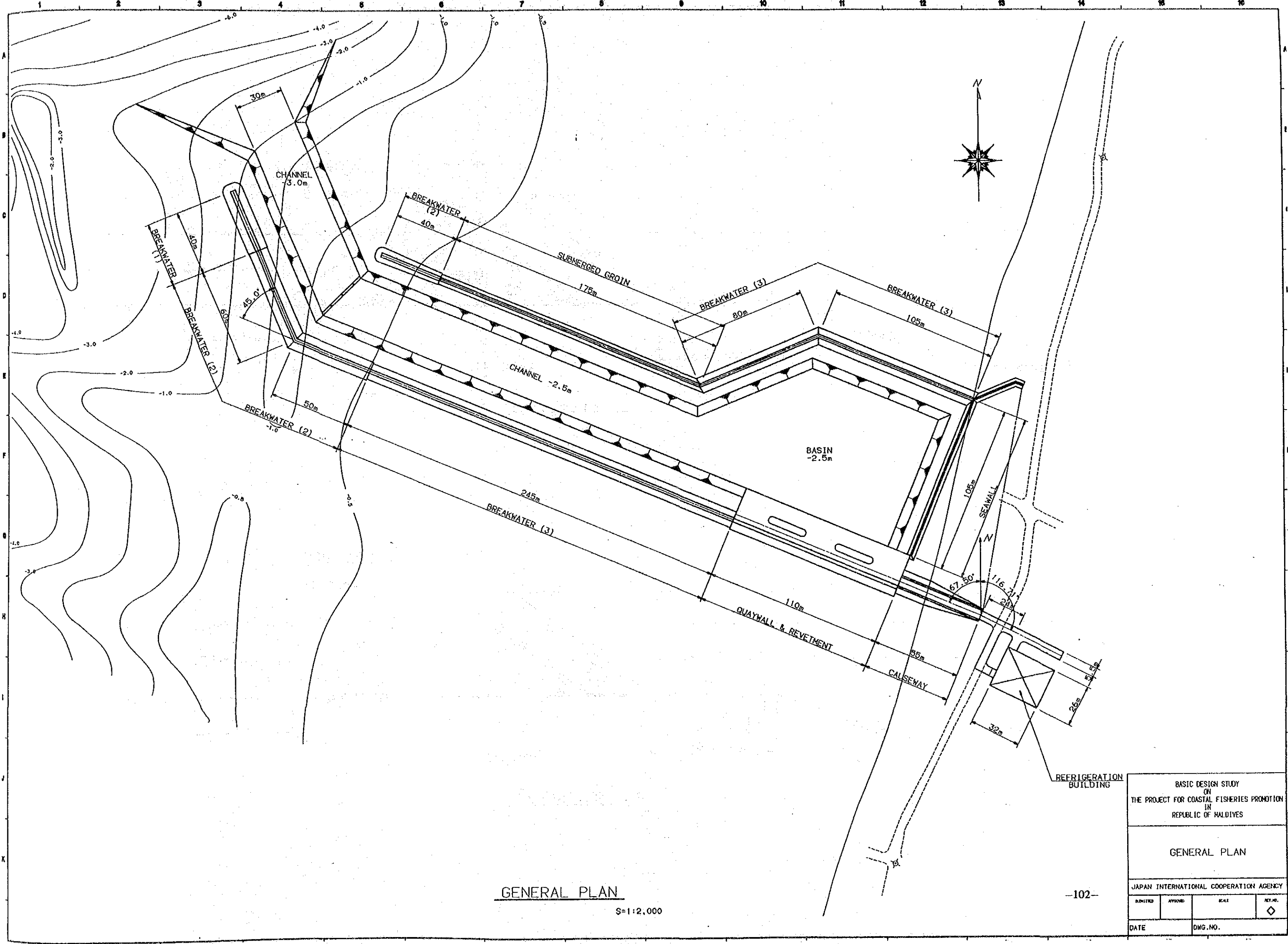
夜間作業用として冷凍冷蔵庫建屋前面及び水揚げ岸壁の照明を設ける。

冷凍冷蔵庫建屋前面	水銀灯	25ルクス
陸揚岸壁	水銀灯	25ルクス
コーズウェイ	水銀灯	10ルクス

5-3-4 機材計画

漁獲物及び氷を円滑に取扱うためには、荷役機械の導入が不可欠であるが、機材調達は本基本設計には含まれない。しかしながら、諸施設の基本設計に際し、その前提条件とした機材については、資料編9にその概要を示した。

5-3-5 基本設計図



GENERAL PLAN

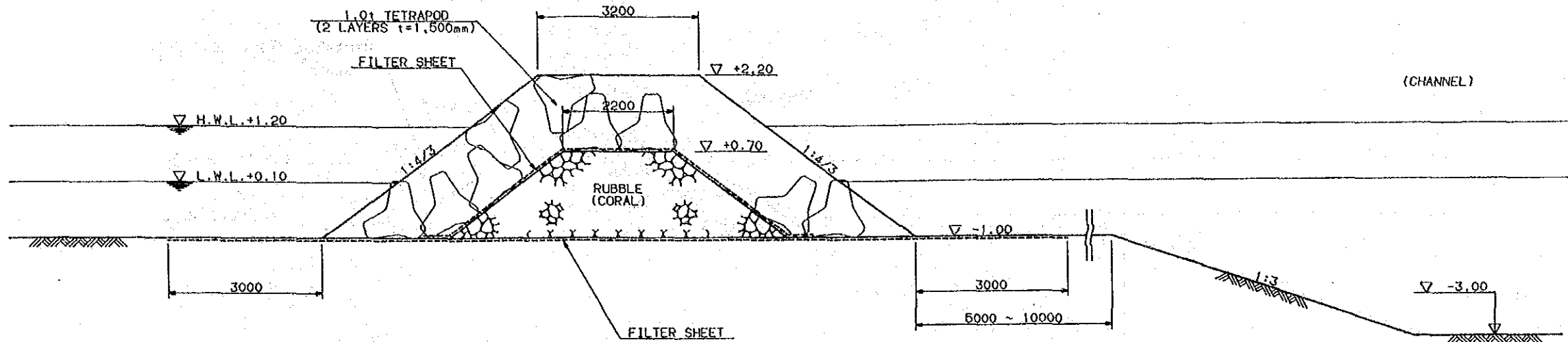
S=1:2,000

BASIC DESIGN STUDY
ON
THE PROJECT FOR COASTAL FISHERIES PROMOTION
IN
REPUBLIC OF MALDIVES

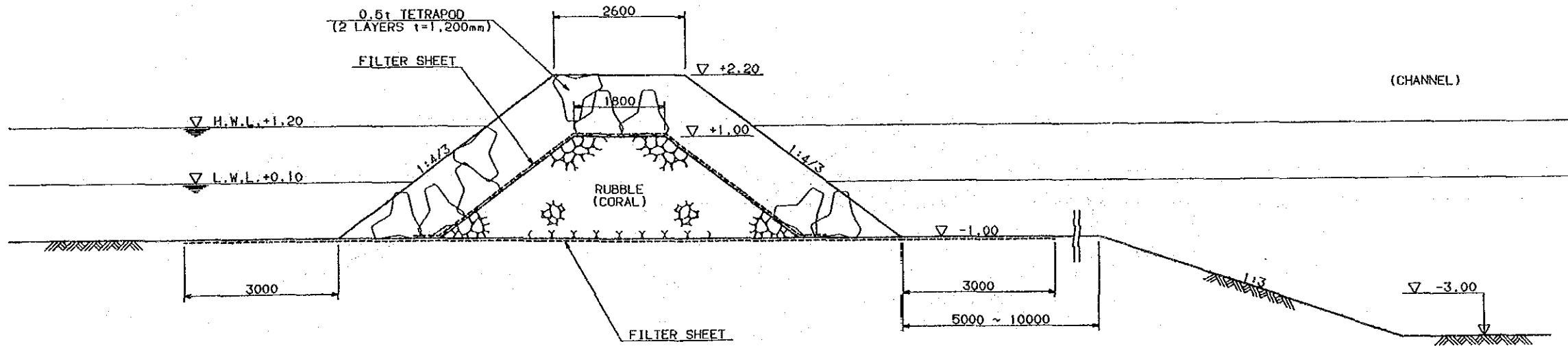
GENERAL PLAN

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

ADMITTED	APPROVED	SCALE	REV. NO.
DATE	DWG. NO.		

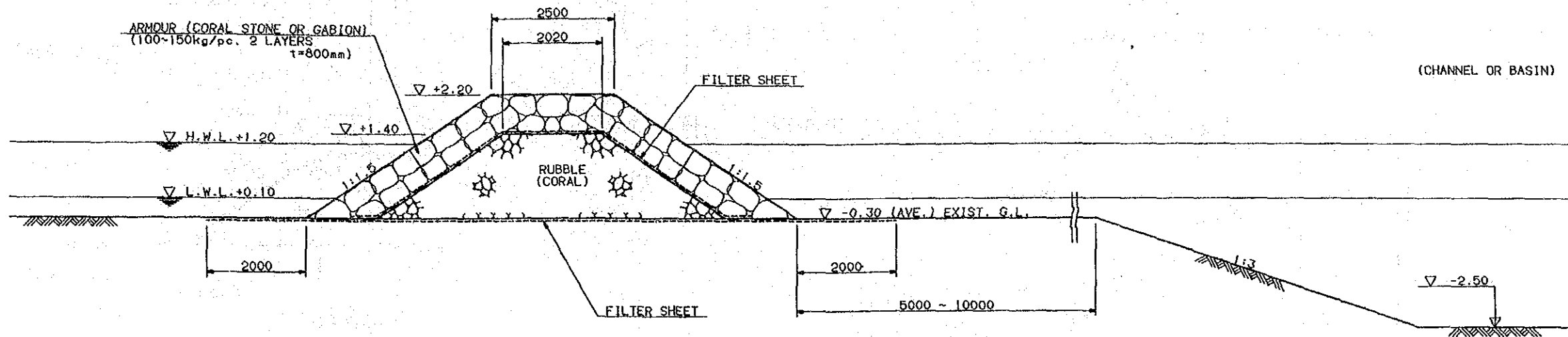


BREAKWATER (1)
S=1:100

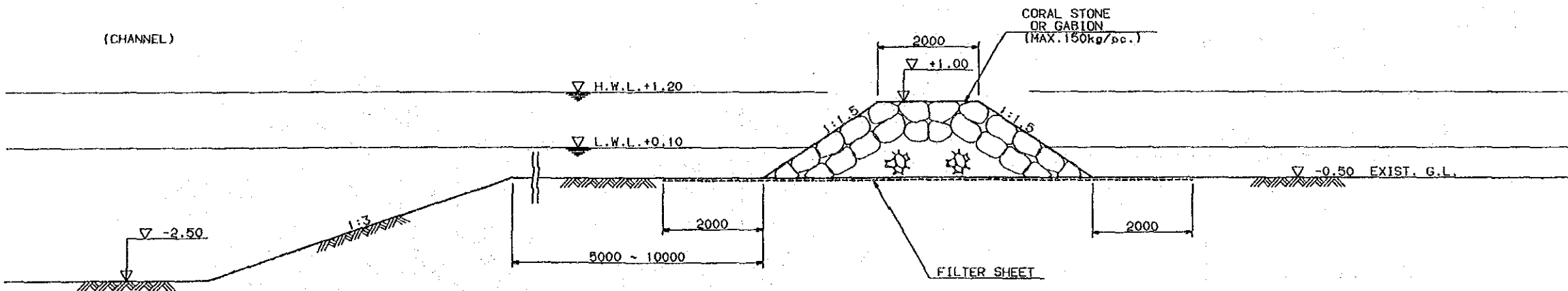


BREAKWATER (2)
S=1:100

BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR COASTAL FISHERIES PROMOTION IN REPUBLIC OF MALDIVES			
TYPICAL SECTIONS OF BREAKWATER (1) & (2)			
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
EDITED	DESIGNED	DRAWN	REVISION
			◇
DATE		DWG. NO.	

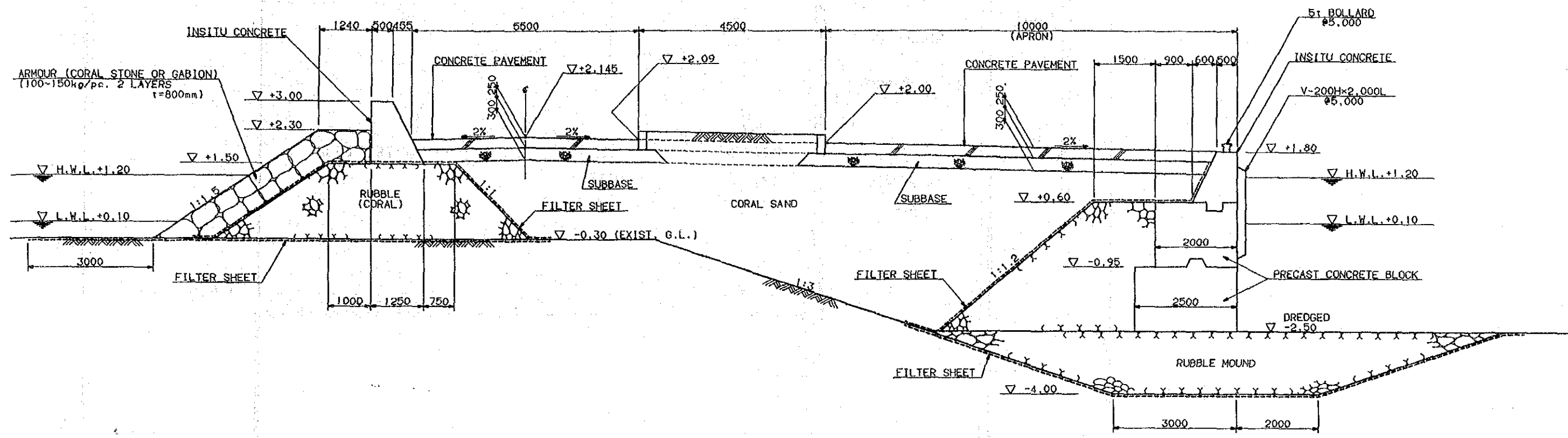


BREAKWATER (3)
S=1:100

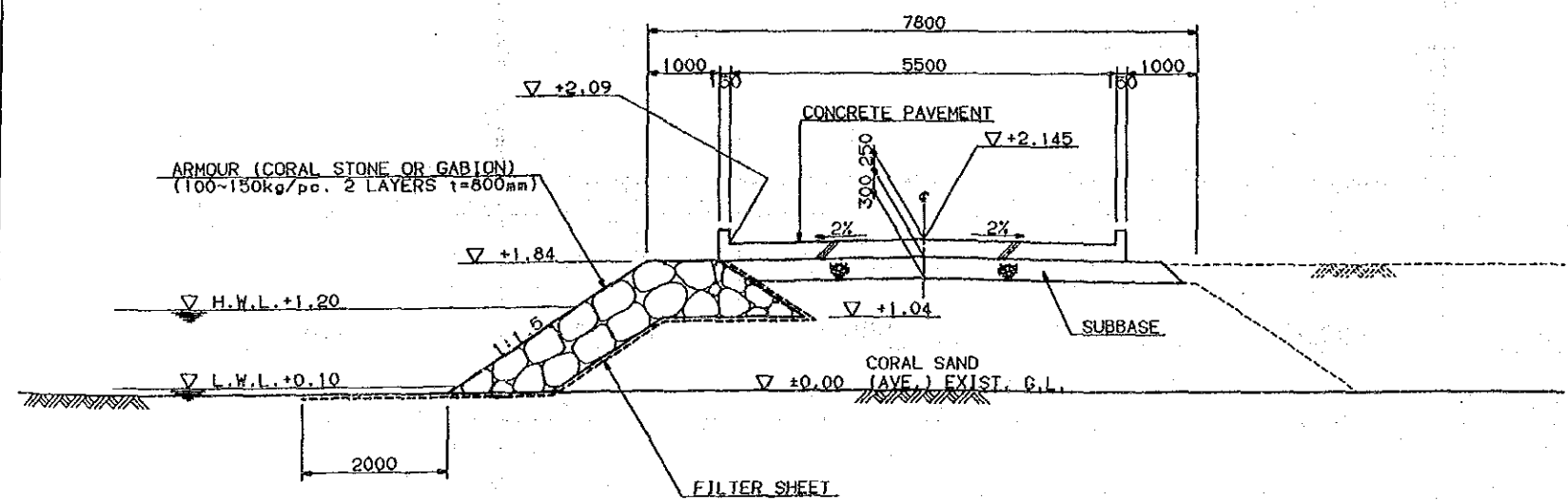


SUBMERGED GROIN
S=1:100

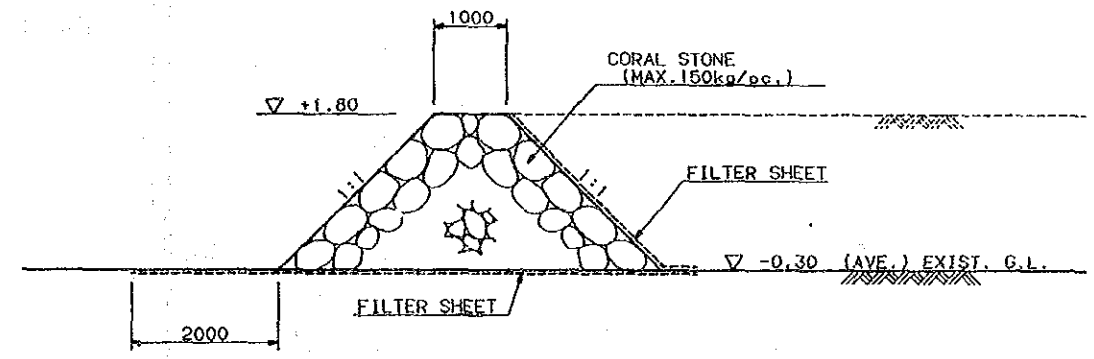
BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR COASTAL FISHERIES PROMOTION IN REPUBLIC OF MALDIVES			
TYPICAL SECTIONS OF BREAKWATER (3) & SUBMERGED GROIN			
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
DESIGNED	APPROVED	SCALE	REF. NO.
DATE	DWG. NO.		



-2.5m QUAYWALL & REVETMENT
S=1:100

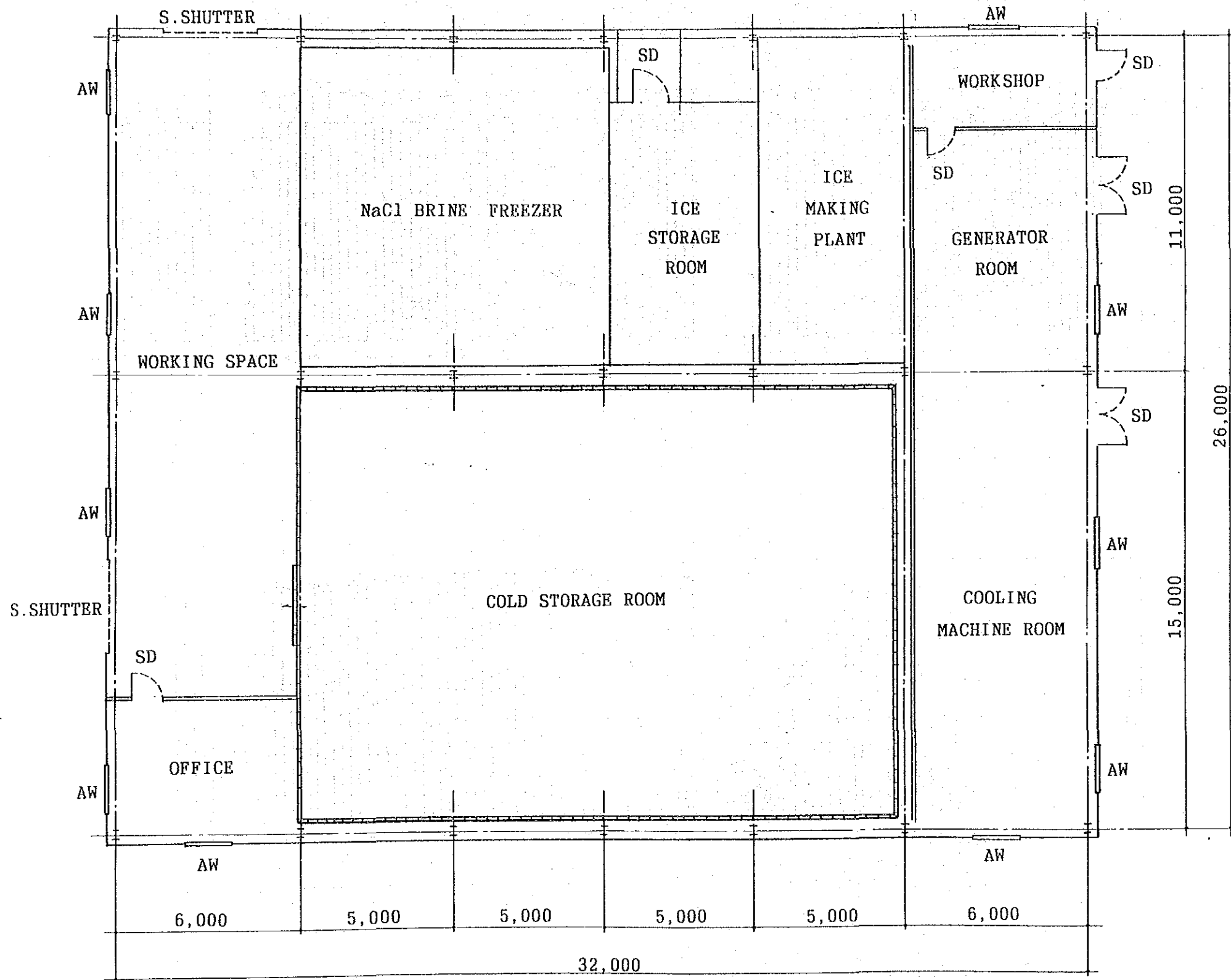


CAUSEWAY
S=1:100

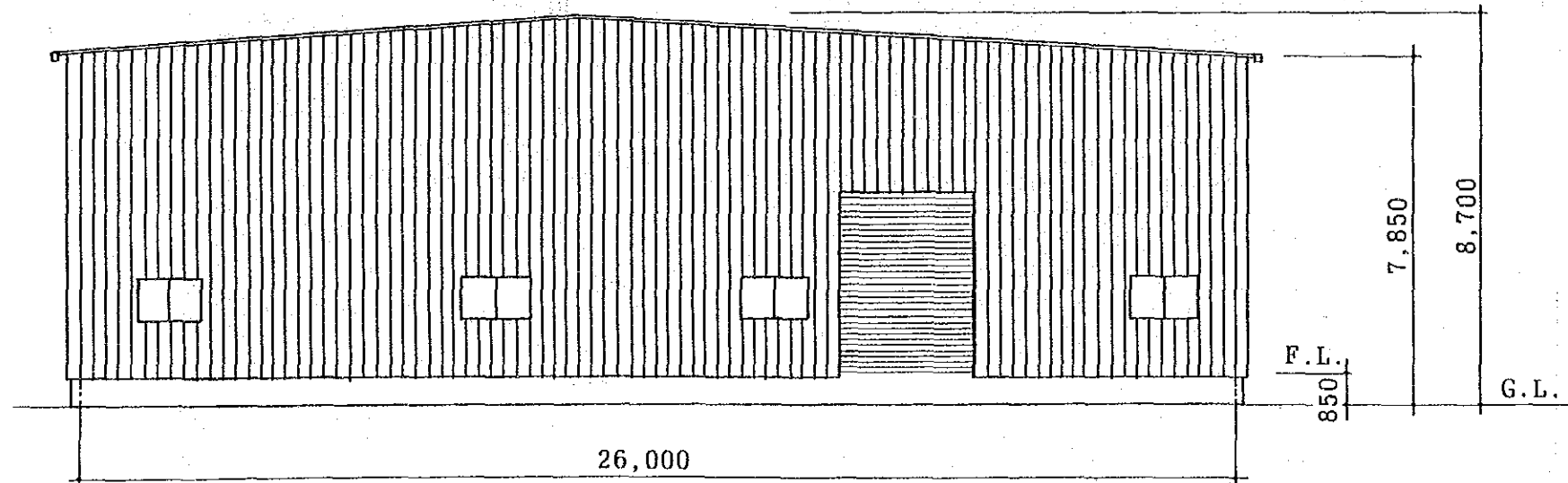
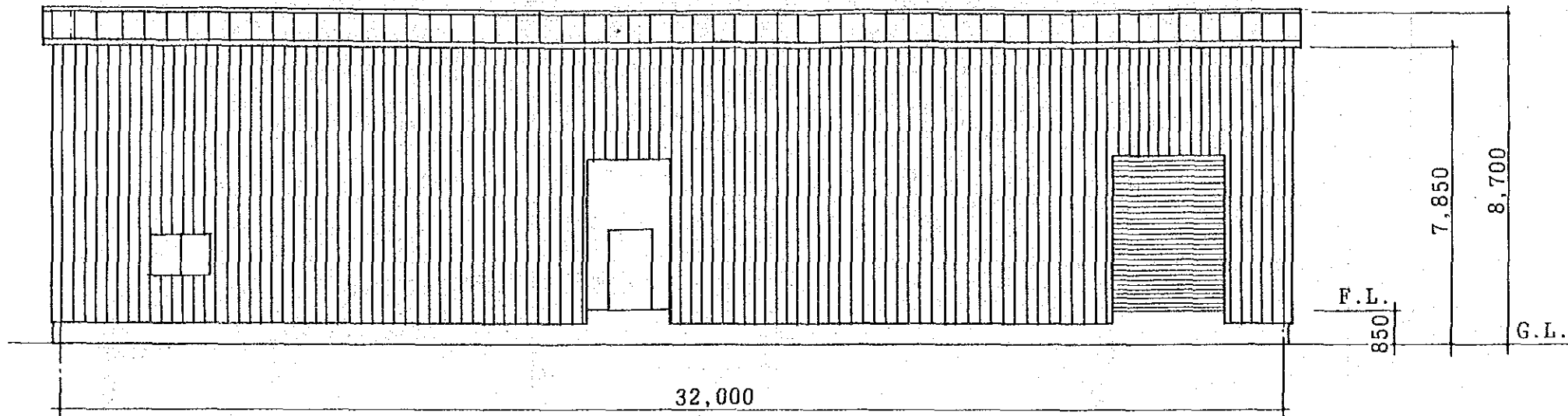


SEAWALL
S=1:100

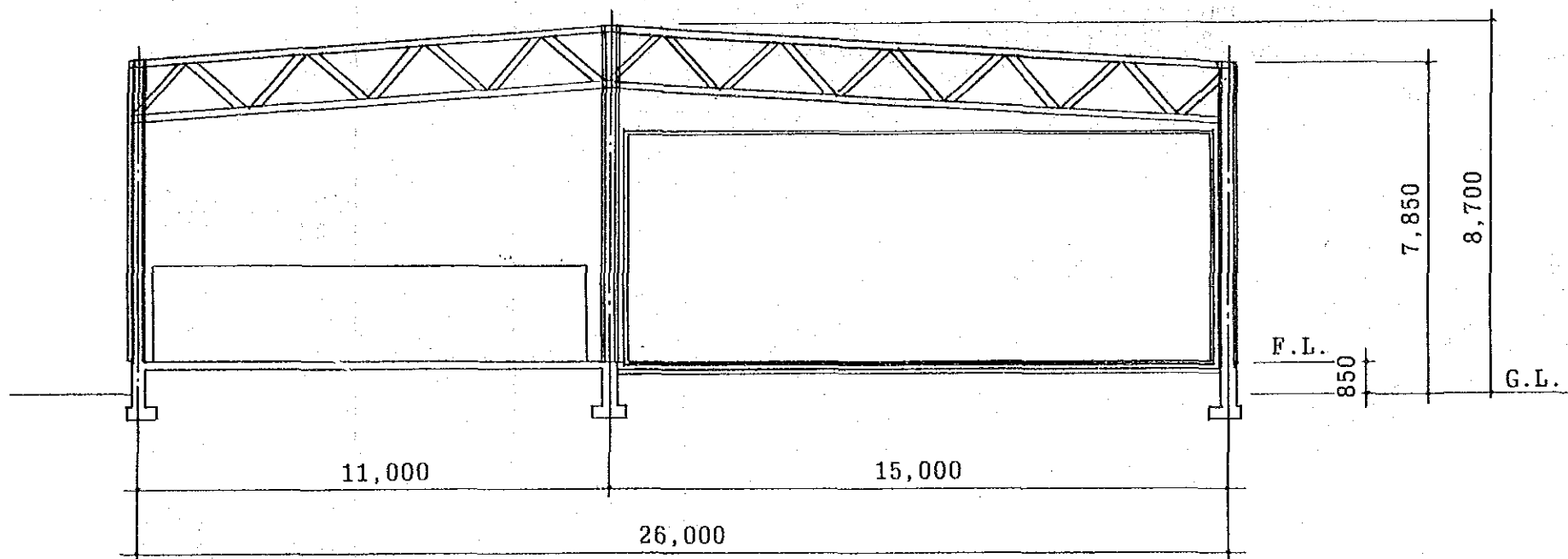
BASIC DESIGN STUDY OR THE PROJECT FOR COASTAL FISHERIES PROMOTION IN REPUBLIC OF MALDIVES			
TYPICAL SECTIONS OF -2.5m QUAYWALL & REVETMENT, CAUSEWAY AND SEAWALL			
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
REVISION	REVISED	SCALE	BY NO.
DATE	DWG. NO.		



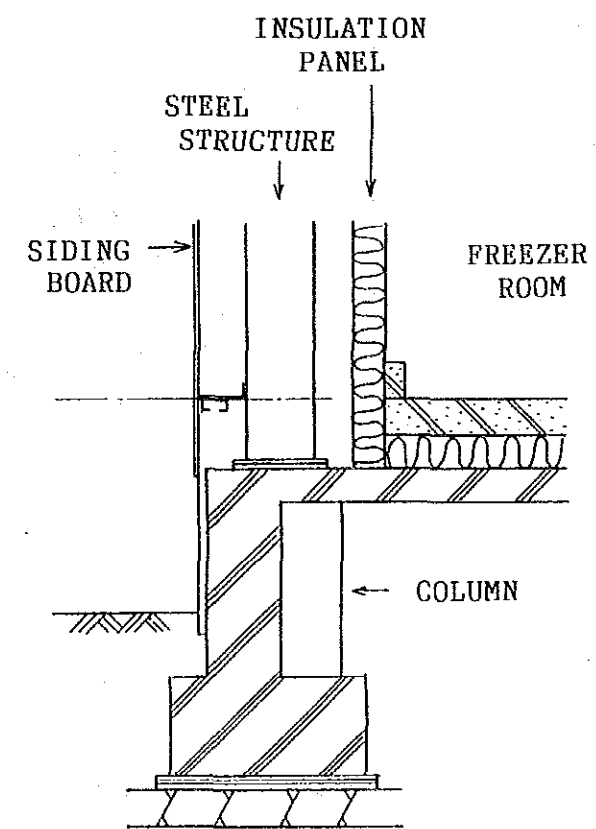
BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR COASTAL FISHERIES PROMOTION IN REPUBLIC OF MALDIVES			
PLAN OF REFRIGERATION BUILDING			
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
DATE	APPROVED	SCALE	REV. NO.
			◇
DATE		DWG. NO.	



BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR COASTAL FISHERIES PROMOTION IN REPUBLIC OF MALDIVES			
ELEVATION OF REFRIGERATION BUILDING			
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
DESIGNED	APPROVED	SCALE	BY
			◇
DATE	DWG. NO.		

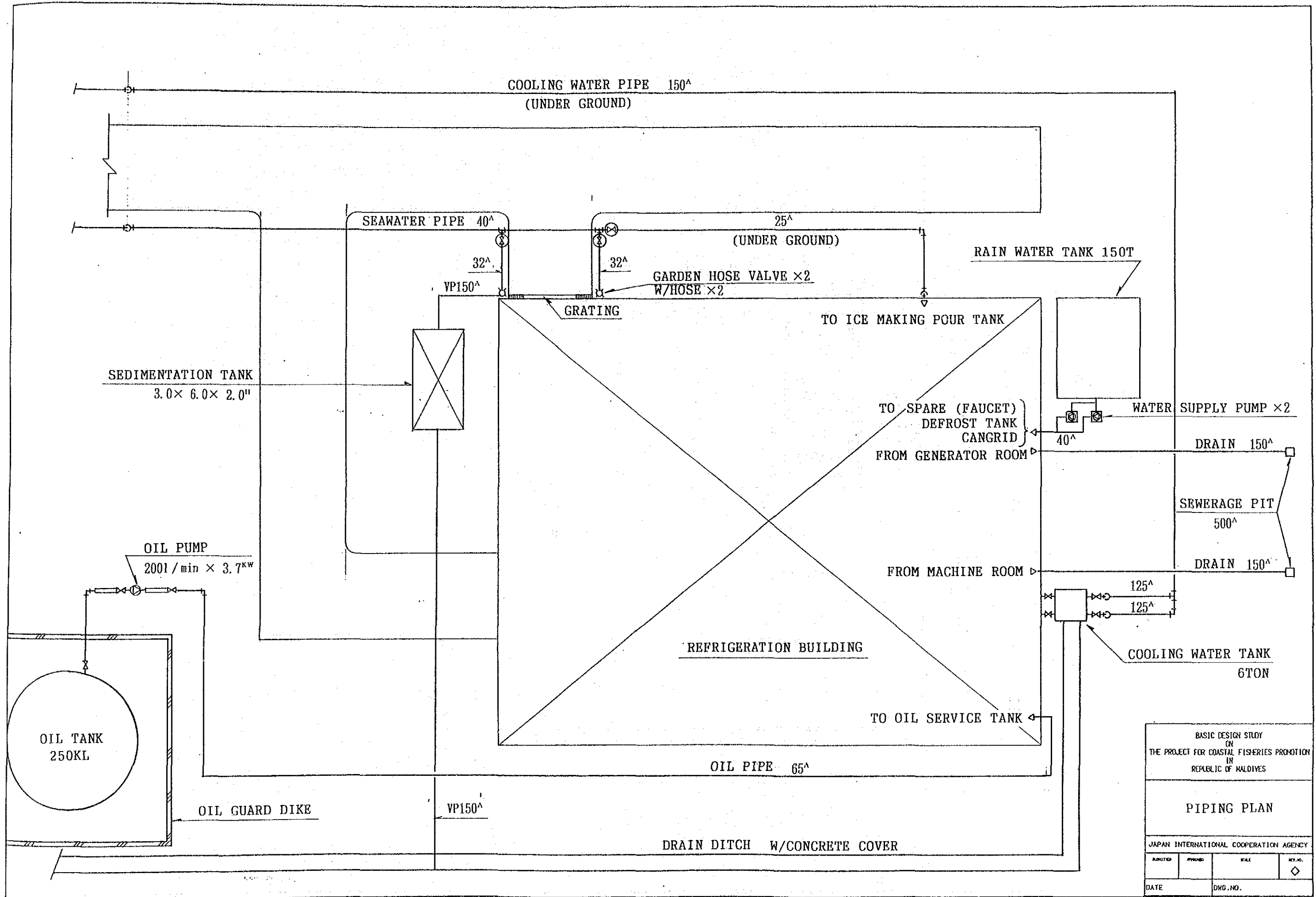


SECTION

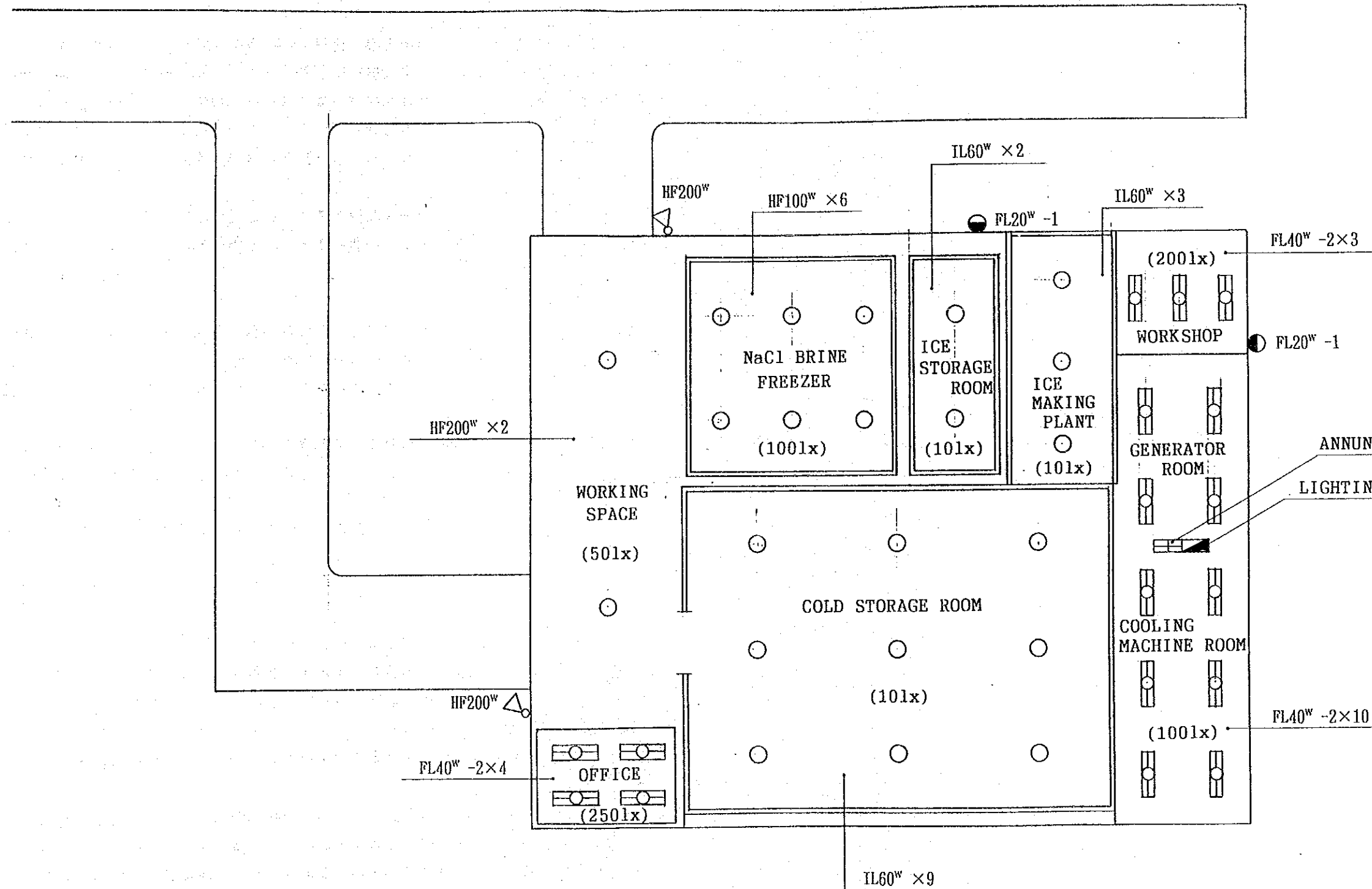


DETAIL

BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR COASTAL FISHERIES PROMOTION IN REPUBLIC OF MALDIVES			
SECTION OF REFRIGERATION BUILDING			
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
DESIGNED	APPROVED	SCALE	REV. NO.
DATE		DWG. NO.	



BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR COASTAL FISHERIES PROMOTION IN REPUBLIC OF MALDIVES			
PIPING PLAN			
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
DATE	DWG. NO.	REV. NO.	REV. NO.
			◇



BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR COASTAL FISHERIES PROMOTION IN REPUBLIC OF MALDIVES			
LIGHTING LAYOUT PLAN			
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			
EDITED	APPROVED	SCALE	KEY NO.
			◇
DATE		DWG. NO.	

5-4 施工計画

(1) 施工方針

モルディヴ国における建設関連の調査を材料、建設機械、労務の観点から行なったが、基幹産業の皆無な島嶼国家としての特殊性から建設事業に必要なものはほとんどすべて日本あるいは第3国より調達しなければならない。したがって、建設機械、労務及び材料全般にわたって、主要供給国であるスリランカ、インド、シンガポール及びマレーシアから情報を収集し、積算上の精度を高めることに努めた。

こうした中、建設工事期間中に消費される燃料油の確保（所要数量：約900kℓ）が必須条件となるため、その安定供給について本案件の事業実施機関であるSTOの全面的な支援が不可欠である。

一方、現地で唯一入手可能といえる珊瑚塊については、環境保護の観点から直接採取は許可されていない。しかしながら、港内航路、泊地浚渫に含まれている珊瑚塊の利用は認められているので、できる限り利用するものとする。

なお、施工計画にあたっては、設計監理業務および建設請負業務とも日本国籍を有する本邦企業が実施するものとして策定した。

(2) モルディヴ国の建設事情及び施工上の留意事項

1) 建設事情

モルディヴには、公共事業省の下に Maldives Transport and Contracting Co. (MTCC) という半官半民大手建設業者が1社と民間業者が数社あるが、建築工事あるいは小規模土木工事を主体としており、海洋工事を含む大型工事は全て外国建設業者が行なっている。最近竣工したハニマアドゥ地方空港新設工事、あるいは、日本の無償資金協力によるマレ島護岸工事も本邦企業によるものであった。

建設工事には不可欠な清水は同国では珍しく現地には豊富にあり、天水及び浅井戸から十分に使用できる。電力は空港のあるカドゥ島にディーゼル発電所があるが、計画予定地には容量的にも送電不可能である。したがって、建設工事期間中のみならず、発電施設の施設の設置は不可欠である。

2) 材料調達

同国原産で入手可能な建設材料は、皆無と言ってよく、珊瑚礁を材料にした塀、家屋の壁あるいは捨石とした護岸、突堤等が数多く見られる。また、珊瑚を骨材とした無筋コンクリート構造物も多く見られる。しかしながら、鉄筋コンクリート用骨材として使用するにはコンクリートの中性化に伴う鉄筋の腐食等耐久性に問題があると思われる。粗骨材用砂利あるいは砕石は輸入する必要がある。清水洗浄による珊瑚質海砂はコンクリート用細骨材として利用可能と思われる。

木材はココナツ椰子、竹が入手可能である。

セメント、鉄筋用棒鋼、鋼材、合板等は全量輸入に頼っており、STOが販売しているが、大型建設工事に際しては質、量、納期に不安があろう。資材供給国としてはインド、スリランカ、シンガポール、マレーシア等が挙げられる。

3) 建設機械

建設機械の保有状況は、上記MTC Cが若干の重機を保有する程度で、現在施工中の外国建設業者の持込み機械が大勢を占めている。

したがって、本案件についても、外国からの持込みを想定する。

4) 労 務

同国においては、建設労働者は皆無にちかく、熟練労働者あるいは技術者クラスはスリランカ人、フィリピン人が多く建設工事に従事している。一方、地元に住んでいるモルディヴ人は、未熟練労働者として若干働いているのにすぎない。したがって、本建設計画においても、外国人労働者の雇用を前提とする。

5) 環境への配慮

建設工事期間中における環境への影響をできるだけ軽減するよう、構造形式、施工方法等を検討した。しかしながら、短期的かつ一過性ではあるが若干の影響は避けられないと思慮され、モルディヴ国関係諸機関ならびに地元住民の理解、協力が本案件実施上不可欠である。

(3) 施工監理計画

わが国無償資金協力業務の実施手順に従い、本邦コンサルタントはモルディヴ国の事業実施機関であるSTOと本案件に関わる実施設計・施工監理業務契約を結び、日本国政府の認証を得る。

コンサルタントの業務は次の通りとする。

実施設計業務

コンサルタントは基本設計調査結果ならびに交換公文に基づき詳細設計を行ない、建設工事入札参加者が積算するのに必要な図面・仕様書を作成する。

入札関連業務

コンサルタントは入札参加者の選定、入札方法をモルディヴ国実施機関と打ち合わせ、実施機関に代行して入札業務を行なう。入札業務として次のものが挙げられる。

- 入札公示
- 入札参加者資格審査
- 入札図書の説明
- 入札立会
- 入札結果審査

施工監理業務

コンサルタントは建設工事が適正に行なわれているか、また、工程が予定通りに進捗しているか等の工事監理業務を行なう。

建設工事期間中、コンサルタントは現場代理人として1名（格付3号程度）の技師を現地に常駐させ、工程管理、品質管理を行なうと共に、適宜、関係諸機関への説明を行なう。

さらに、建築工事、付帯設備工事あるいはプラント工事施工中は、適宜専門技師を現地に派遣し品質管理に万全を期すものとする。

(4) 資機材調達計画

1) 建設用資材

調達国別の建設用資材の概要はつぎの通りである。

現地調達 : 無筋コンクリート用粗骨材、細骨材
捨石、被覆石
燃料油

第3国調達 : セメント
石 材
鉄筋コンクリート用粗骨材、細骨材
コンクリート混和材
鉄筋用棒鋼
プレキャストボックスカルバート
防砂シート
型鋼材
型枠材
仮設建物
仮設鋼材
潤滑油
酸素・アセチレン

日本調達 : 異形消波ブロック型枠材
防舷材
係船柱
その他

2) 特殊設備機材

冷凍設備、冷蔵庫、製氷施設等の冷凍装置・機器及び発電機、配電盤等の電機設備・機器等では品質の面及び次の点を考慮して日本よりの調達とする。

冷凍・冷蔵設備は多くの機器、装置から構成されるが、この多くの装置・機器を一体のシステムとして完成させなければならない。このため、各機器を別々に調達することは困難であり、また機器・装置の製造の段階から製造業者と綿密な打合せが必要である。このため、時間的にも経費的にも日本での調達が有利である。

(5) 実施工程

1) 負担事項区分

本案件実施に伴う両国の負担事項区分の概要は次の通りとする。

<p>日 本 側 負 担 事 項</p>	<p>漁港土木施設建設工事</p> <ul style="list-style-type: none"> - 防波堤建設 - 航路・泊地浚渫 - 岸壁建設 - 埋立護岸建設 - コーズウェイ建設 <p>建築施設建設工事</p> <ul style="list-style-type: none"> - 冷凍・冷蔵建屋建設（事務所を含む） <p>付帯設備建設工事</p> <ul style="list-style-type: none"> - 給水設備工事 - 給油設備工事 - 電気設備工事 - 下水設備工事 <p>プラント建設工事</p> <ul style="list-style-type: none"> - 冷凍施設 - 冷蔵庫 - 製氷機 - 貯氷庫 - 発電機
<p>モ ル デ ィ ヴ 側 負 担 事 項</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 本計画施設建設用地の提供 - 本計画施設建設地における不用物の撤去、整地 - 建設工事期間中の電話回線（2回線）の貸与 - 輸入資機材の同国への陸揚げ、通関手数料、同国内輸送の迅速実施、免税措置 - 施設建設工事に必要な許認可取得（珊瑚塊、砂採取を含む）への便宜供与 - 施設建設工事に必要な燃料油の安定供給 - 認証された契約に基づく業務遂行のためにモルディヴ国に入国する日本国民に対する関税、内国税その他の財政課徴金の免除 - 認証された契約に基づく業務遂行のためにモルディヴ国に入国する日本国民に対する同国入国、滞在許可。 - 本計画の実施に必要な全ての経費（日本国無償資金協力の範囲を除く）の負担

2) 実施工程

本計画日本側負担事項の実施工程を表5-6に示した。

表 5 - 6 事業実施工程

期	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
第 1 期	実施設計 (現地調査)		(国内作業)									(計 2.0月)	
	施工		[漁港土木施設] (準備工)		(仮設工)			(浚渫工)		(防波堤工)		(岸壁部護岸工)	(計 12.0月)	
第 2 期	実施設計 (現地調査)		(国内作業)									(計 3.0月)	
	施工		[漁港土木施設] (準備工)						(防波堤工)				(岸壁工)	(潜堤/護岸工)
													(コーズウェイ工)	
						[冷凍冷蔵建屋] (準備工)								
								(基礎工)		(工場加工)				
										(躯体工)				(仕上工)
			(付帯設備)									(設備工)		
			[プラント工(配管/配水)] (準備工)											
								(工場製作、調達)						
									(輸送)					
										(据付、調整)			(試運転)	
													(計 12.0月)	
第 3 期	実施設計 (現地調査)		(国内作業)									(計 2.0月)	
	施工		[冷凍・冷蔵建屋] (準備工)											
							(工場加工)							
							(基礎工)		(躯体工)					
										(仕上工)				
										(設備工)				
			(付帯設備)											
			[プラント工(基礎/配管)] (準備工)											
								(工場製作、調達)						
									(輸送)					
										(据付、調整)				
												(試運転)		
													(計 8.0月)	

(6) 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約 20.57 億円となり、先に述べた日本とモルディヴ国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば次のとおり見積もられる。

1) 日本側負担経費

事業費区分	第 1 期	第 2 期	第 3 期	合 計
(1) 建設費	5.34 億円	7.99 億円	3.50 億円	16.83 億円
ア. 直接工事費	3.03	5.56	2.02	10.61
イ. 現場経費	0.31	0.37	0.13	0.81
ウ. 共通仮設費等	2.00	2.06	1.35	5.41
(2) 機材費	0 億円	0 億円	0 億円	0 億円
(3) 設計・監理費	0.47 億円	0.57 億円	0.26 億円	1.30 億円
合 計	5.81 億円	8.56 億円	3.76 億円	18.13 億円

2) モルディヴ国負担経費

18 百万 MRf (約 244 百万円)

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| ① 土地整備費 | 150,000 MRf (約 2 百万円) |
| ② 電話回線 (2 回線) 引込工事 | 150,000 MRf (約 2 百万円) |
| ③ 通関手数料 | 500,000 MRf (約 7 百万円) |
| ④ 荷役機械、作業船調達 | 17,000,000 MRf (約 2 億 3 千万円) |
| ⑤ その他 | 220,000 MRf (約 3 百万円) |

3) 積算条件

- | | |
|-----------|---|
| ① 積算時点 | 平成 3 年 2 月 |
| ② 為替交換レート | 1 US\$ = 133.50 円
1 MRf = 13.54 円 |
| ③ 施工期間 | 3 期による工事とし、各期に要する詳細設計、工事ならびに機材調達の期間は、施工工程に示したとおり。 |
| ④ その他 | 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。 |

第 6 章 事業の効果と結論

第6章 事業の効果と結論

6.1 本計画の効果

モルディヴにおける水産業はモルディヴ人に依るものとしては最大で唯一の輸出産業と言っても過言でない。本計画を実施することにより漁民・地域住民・貿易公社・国家レベルで次のような効果が期待できる。

(1) 漁 民

- 冷凍母船では冷凍機能力・船上の保管場所の不足から、盛漁期には各漁船に対して買い付けの制限があった。本計画実施により例えば冷凍機の能力を越えても氷蔵で一時保管が可能となり、安定した魚の受け入れ体制が出来るようになって、漁民はより多くの漁獲物を販売できるようになる。魚は公定価格なので獲った分だけ必ず収入が増える。(ラーム環礁の漁民1人当りでは、約1,500Rf/年の所得増加が見込まれる。)
- 貿易公社はより輸出市場の拡大が可能となり、また船団運営経費が軽減される。その結果、漁民からの買い付け価格を引き上げることが可能となって漁民の所得増大となる。
- 漁獲物を直接水揚げできる地元漁船のみならず、近隣の環礁にも集魚船を配置することにより近隣の漁業の活性化が図れる。地方漁民にとって輸出市場が伸びない限り所得増大はない。
- 漁民の所得向上に伴い、漁船の動力化が進み操業範囲が拡大され効率的な漁獲ができ、漁獲量増大につながる。
- 地方漁民にとって公社の買付けが漁獲物の鮮魚出荷の唯一の手段である。塩干加工よりすぐ現金になる鮮魚売買に漁民の多くが魅力を持っている。若者に漁業へのインセンティブを与える。
- 伝統的加工(燻干・塩干)では大量の漁獲物は処理できない。また、加工に欠かせない薪、塩等の入手が困難・大きな労力が必要・市場が限られていることから公社も積極的に集荷していないなどの事情もあって漁民たちの加工に対するインセンティブは低い。

(2) 地域住民

- 漁港施設が建設されることにより物資の輸送が活発になり、地域社会開発が促進される。計画地がこの国の開発の拠点として位置付けられていて、水産加工工場やその他工業の誘致に拍車がかかる。したがって、地域住民の雇用の機会および所得増大が期待できる。
- 漁獲物の受け入れ地域、受け入れ量を拡大し、より安定した買い付けを実行していくことが地域振興につながる。

(3) 貿易公社

- 数年後には廃船が予定されている老朽冷凍母船REMOARA 1号の代替施設として、同程度の経費で運営することができ、カツオ1トン当りの製造経費も同母船の242US\$より25%減の183US\$となる。さらに、将来冷凍冷蔵施設の拡張が実施されれば、そのスケールメリットを生かした経費の削減、買付量すなわち輸出量の増大が見込まれる。
- 冷凍母船での事業は船員、作業員を長期にわたって船にとどめておく必要があり、かなりハードとなっているので、人材の確保が難しい。陸上施設での作業となれば近隣の村落からの人材が確保できる。
- 貿易公社はより輸出市場の拡大が可能となり、また冷凍母船団運営経費が軽減される。
- 現在ラーム環礁で操業している冷凍母船を他の環礁に配置することにより、その地域の漁民の漁獲意欲増大が期待でき、買い付け量増大が計れる。
- 新しい施設で品質の向上が期待出来る。

(4) 国家レベル

- 漁船の動力化が進んで漁獲量が増えた。そのベースに応じた冷凍施設・加工施設の整備を進めることにより、漁獲量増大につながり資源の有効利用が計れる。
- 輸出拡大・資源の有効利用により国家収入が増大される。
- 首都に人口が集中しすぎて地方環礁と格差が大きい現状が、地方での雇用の機会が増大することにより緩和される。
- 資源にまだ開発の余地が十分にある。

6.2 提 言

本計画の効果を十分に発揮させるために、次の事項を提言する。

- (1) 本計画事業実施上、モルディヴ政府側負担事項である荷役機械及び作業船の調達が必要不可欠である。このため、同国政府に対し、その具体的な調達計画を策定させ、施設建設完了時まで現地において稼働可能な状態とする必要がある。
- (2) 漁港施設・冷凍冷蔵庫の運営・管理を効率的に行なうために、全体的な運営管理に必要な組織体制の確立を早急に行なう必要がある。また、冷凍冷蔵庫関係の人材については具体的な配置計画をし、建設工事中から現場に配置することにより施設・機械・電気について精通させる。この事により将来の維持管理を容易に出来ることが他の類似案件でも実証されている。
- (3) 漁民および地域住民への便宜を計るため、漁具、船具、食料品、生活物資等の供給基地を漁港近くに設置し、漁港で水揚げした漁船が地元に戻るときに、それらを調達できるような漁民にとって魅力ある基地とする。
- (4) 集魚船の調達を計画的に行ない、周辺環礁の漁獲物をできるだけ集荷できるような体制をとることにより施設の有効利用を図る。
- (5) 航路・泊地においては、漂砂による埋没が最小限となるよう施設を計画した。しかしながら、港口での若干の浚渫航路への砂の埋没が予想される。従って、維持浚渫は5年あるいは10年といった長期間後必要となるが、同国の公共事業省の現有機械、工法によって十分対処できるので、定期的な水深調査を行ない対応する必要がある。

6.3 結 論

本計画は、前述のように多大な効果が期待されると同時に、本計画が漁業の振興ひいては広く住民の生活向上に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施することは妥当であると判断される。さらに本計画運営・管理についても、相手国側体制は人員・資金共に十分で問題ないと考えられる。

資 料

資料

1. 調査団氏名

氏名	担当分野	所属
現地調査時		
中井 信也	総 括	国際協力事業団 無償資金協力調査部 基本設計調査第2課長
影山 智将	漁業開発	水産庁 漁港部 計画課 課長補佐
折下 定夫	漁港計画	(株) パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナル
高橋 勝彦	港湾土木	(株) パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナル
伊藤 睦	冷凍・冷蔵施設	(株) パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナル
飯田 一實	漁業一般	(株) パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナル
山内 順	自然条件調査	(株) パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナル
ドラフト説明時		
中井 信也	総 括	国際協力事業団 無償資金協力調査部 基本設計調査第2課長
木野本浩之	無償資金協力	外務省 経済協力局 無償資金協力課
間辺 本文	漁業開発	水産庁 漁港部 計画課 民活係長
折下 定夫	漁港計画	(株) パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナル
高橋 勝彦	港湾土木	(株) パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナル
伊藤 睦	冷凍・冷蔵施設	(株) パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナル

2. 調査日程

1) 現地調査時 (平成2年10月13日～11月29日)

日順	月 日	行 程	業 務 内 容
01	10/13(土)	成田-Bangkok (TG641)	移動(影山、折下、高橋、飯田、山内)
02	14(日)	Bangkok-Colombo (TG307)	移動
03	15(月)	Colombo	日本大使館、JICA事務所表敬
04	16(火)	Colombo-Male (UL101)	外務省、貿易公社表敬・協議
05	17(水)	Male-Felivaru Male-Kadhoo (AM) Colombo	FTPP視察(影山、折下、飯田) 現地自然条件調査開始(高橋、山内) 日本大使館、JICA事務所表敬(中井団長)
06	18(木)	Felivaru-Male Colombo-Male Maandhu	FTPP視察(影山、折下、飯田) 外務省、貿易公社表敬・協議(中井団長) 潮位観測開始
07	19(金)	Male Maandhu	貿易公社協議(中井、影山、折下、飯田) 地形測量開始
08	20(土)	Male-Kadhoo (AM)	移動(中井、影山、折下、飯田)
09	21(日)	Maandhu	Maandhu島計画敷地視察
10	22(月)	Kadhoo-Male (AM)	移動(中井、影山、折下、飯田)

日順	月 日	行 程	業 務 内 容
11	23(火)	Male 東京-Bangkok (TG641)	貿易公社協議 (中井、影山、折下、飯田) 移動 (伊藤)
12	24(水)	Male Bangkok-Colombo (TG307) Colombo-Male (UL101) Maandhu	協議議事録署名 移動 (伊藤) 深淺測量開始
13	25(木)	Male-Colombo (UL102) Male-Felivaru	移動 (中井、影山) F T P P 調査 (伊藤、飯田)
14	26(金)	Felivaru Maandhu	F T P P 調査 (伊藤、飯田) 資料整理 深淺測量
15	27(土)	Maandhu Felivaru	深淺測量終了 F T P P 調査 (伊藤、飯田)
16	28(日)	Male-Thaa Maandhu	Meemu, Thaa環礁漁業調査 (折下、伊藤、飯田) 潮流計設置、第1回観測開始
17	29(月)	Thaa/Laamu Atoll	Thaa/Laamu Atoll 漁場、漁村等現地調査
18	30(火)	Laamu Atoll	冷凍母船視察、ド一二一船体験乗船
19	31(水)	Kadhoo-Male (AM)	移動 (高橋) Laamu 環礁漁村調査

日順	月 日	行 程	業 務 内 容
20	11/01(木)	Kadhoo-Male (AM) Maandhu	移動 (折下、伊藤、飯田) 潮流計回収、観測終了
21	02(金)	Maandhu	資料整理 潮流計設置、第2回観測開始
22	03(土)	Male-Singapore (SQ033) Singapore-Kuala Lumpur (MH614) Male Maandhu	移動 (高橋、飯田) 移動 (高橋) 資料収集 (折下、伊藤) 潮流計回収、観測終了
23	04(日)	Singapore-成田 (SQ012) Male Kadhoo-Male (AM)	移動 (飯田) 資料収集、整理 (折下、伊藤) 移動 (山内)、資料収集、整理
24	05(月)	Male-Singapore (SQ035) Kuala Lumpur	移動 (折下、伊藤) 建設資機材調査、資料収集 (高橋)
25	06(火)	Singapore-成田 (SQ012) Kuala Lumpur-成田 (CX720 & CX508)	移動 (折下、伊藤) 移動 (高橋)
33	14(水)	Male-Kadhoo (AM)	移動 (山内)
34	15(木)	Maandhu	土質調査開始

日順	月 日	行 程	業 務 内 容
36	17(土)	Maandhu	潮位観測、地形測量終了
43	24(土)	Maandhu	土質調査終了
44	25(日)	Kadhoo-Male (AM)	移動 (山内)
45	26(月)	Male	資料、データ整理 (山内)
46	27(火)	Male	資料、データ整理
47	28(火)	Male-Singapore (SQ035)	移動 (山内)
48	29(水)	Singapore-成田 (SQ012)	移動 (山内)

2) ドラフト説明時 (平成3年2月26日～3月10日)

日順	月 日	行 程	業 務 内 容
01	2/26(火)	成田-Bangkok (TG641)	移動 (折下、高橋、伊藤)
02	27(水)	Bangkok-Colombo (TG307)	移動
03	28(木)	Colombo-Male (UL101)	J I C A事務所表敬
04	3/01(金)	Male	団内打合せ、資料準備
05	02(土)	成田-Singapore (JL719) Singapore-Male (SQ036)	移動 (中井団長、木野本、間辺)
		Male	貿易公社表敬、ドラフトレポート説明 (折下、高橋、伊藤)
06	03(日)	Male	外務省及び貿易公社にドラフトレポート内容説明
07	04(月)	Male	外務省、貿易公社、計画環境省等関係省庁と協議 Maafushi島水産加工品集荷施設視察
08	05(火)	Male	外務省、貿易公社、計画環境省等関係省庁と協議 UNDP駐在員事務所表敬訪問
09	06(水)	Male	ドラフトレポートについて「モ」国外務省と Minutes of Discussions 署名

日順	月 日	行 程	業 務 内 容
10	07(木)	Male-Colombo (UL102)	移動 (中井、木野本、間辺)
11	08(金)	Colombo Male	日本大使館、JICA表敬 (中井、木野本、間辺) 資料収集、協議 (折下、高橋、伊藤)
12	09(土)	Colombo-Singapore (SQ401) Singapore-成田 (JL712) Male-Singapore (SQ033)	移動 (中井、木野本、間辺) 移動 (折下、高橋、伊藤)
13	10(日)	Singapore-成田 (SQ012)	移動 (折下、高橋、伊藤)