

2-5 自然条件

2-5-1 気象条件

ガーナの気候は熱帯性気候で、サハラ砂漠から吹き寄せるマハターンと呼ばれる北東貿易風と南の海上から吹くモンスーンないし南西貿易風の影響を受けている。季節的には4～10月までの雨季と11～3月までの乾季に大別される。また、熱帯低気圧はガーナの遙か西、カーボベルデ諸島付近でよく発達するが、ガーナでは熱帯低気圧の影響を受けない。

セコンディに最も近い気象観測地点であるタコラディ気象台の観測データを、本計画地の気象条件として用いることとする。

(1) 気温

30年間の最高・最低・平均気温の月別変動を表-2.5.1に示す。最高気温は2～4月が高く約31℃、最低気温は7～9月が低く約22℃であり、平均日較差は7℃程度である。また、最高気温、最低気温の年較差はそれぞれ5℃、3℃程度となっており、年間を通して気温の変動は小さい。

表-2.5.1 最高・最低・平均気温の月別変動(℃:1961-1990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	平均
最高	30.8	31.3	31.5	31.3	30.6	29.0	27.9	26.4	27.9	29.1	30.4	30.6	29.7
最低	22.2	23.2	23.5	23.8	23.5	23.1	22.4	22.0	22.2	22.5	22.8	22.5	22.8
平均	26.6	27.3	27.5	27.5	27.0	26.1	25.1	24.7	25.1	25.8	26.6	26.5	26.3

出典：タコラディ気象台

(2) 降雨量

30年間の平均降雨量の月別変動を表-2.5.2に示す。年間降雨量は約1,200mmで東京の1,400mmよりも少ない。月別降雨量は5～7月が多く、この3ヶ月間で年間降雨量の半分近くを占めている。

表-2.5.2 月別平均降雨量(mm:1961-1990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	計
降雨量	23.1	33.6	67.2	97.0	209.4	311.1	123.8	64.7	69.8	97.9	69.0	29.1	1,196

出典：タコラディ気象台

(3) 湿度

30年間の平均湿度を6時と15時の観測記録に分けて表-2.5.3に示す。6時と15時の平均湿度はおおの97%、78%であり月毎の変動は小さい。

表-2.5.3 月別平均湿度(%:1961-1990年)

観測時	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
6:00	97	97	96	96	96	95	96	97	97	97	96	97	96.4
15:00	74	75	74	75	78	82	82	83	82	80	76	75	78.0

出典：タコラディ気象台

(4) 風向・風速

20年間の月別平均風速・風向を表-2.5.4に示す。また、毎時観測記録(タコラディ気象台観測地点：北緯4°53'、西経1°46'、標高9m)の風向・風速別頻度表および風配図を付属資料-7に示す。月別平均風速・風向より、風向は年間を通して南(S)から南西(SW)が卓越しており、平均風速は3~4ノットで一定している。風向・風速別頻度表および風配図より、風向は南(S)から南西(SW)の風が約44%を占め、風速は約95%が10ノット以下である。

1日の3時間毎の風配図を付属資料-7に示す。風配図より、0時から9時頃までは北西(NW)から西(W)よりの弱い陸風が吹き、9時頃には南西(SW)から南(S)よりの海風が吹き始め、15時頃に風速が最大となりその後18時頃から弱くなる傾向にある。

表-2.5.4 月別平均風速・風向(knots, 1973-1993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	平均
風向	S	S	SW	SW	S	S	SW	SW	SW	SW	S	S	SW
風速	2.9	3.8	4.3	3.6	3.1	3.6	3.9	4.3	4.4	4.4	3.2	2.4	3.7

出典：タコラディ気象台

2-5-2 海象条件

(1) 潮位

セコンディ湾から約 8 km 離れたタコラディ港に水圧式潮位計を設置し、潮位観測を 3 月 28 日から 4 月 16 日までの連続 20 日間実施した。また、セコンディ湾とタコラディ港において副標を用いて同時観測を行った。その解析結果を付属資料-7 に示す。潮位関係図を図-2.5.1 に示す。

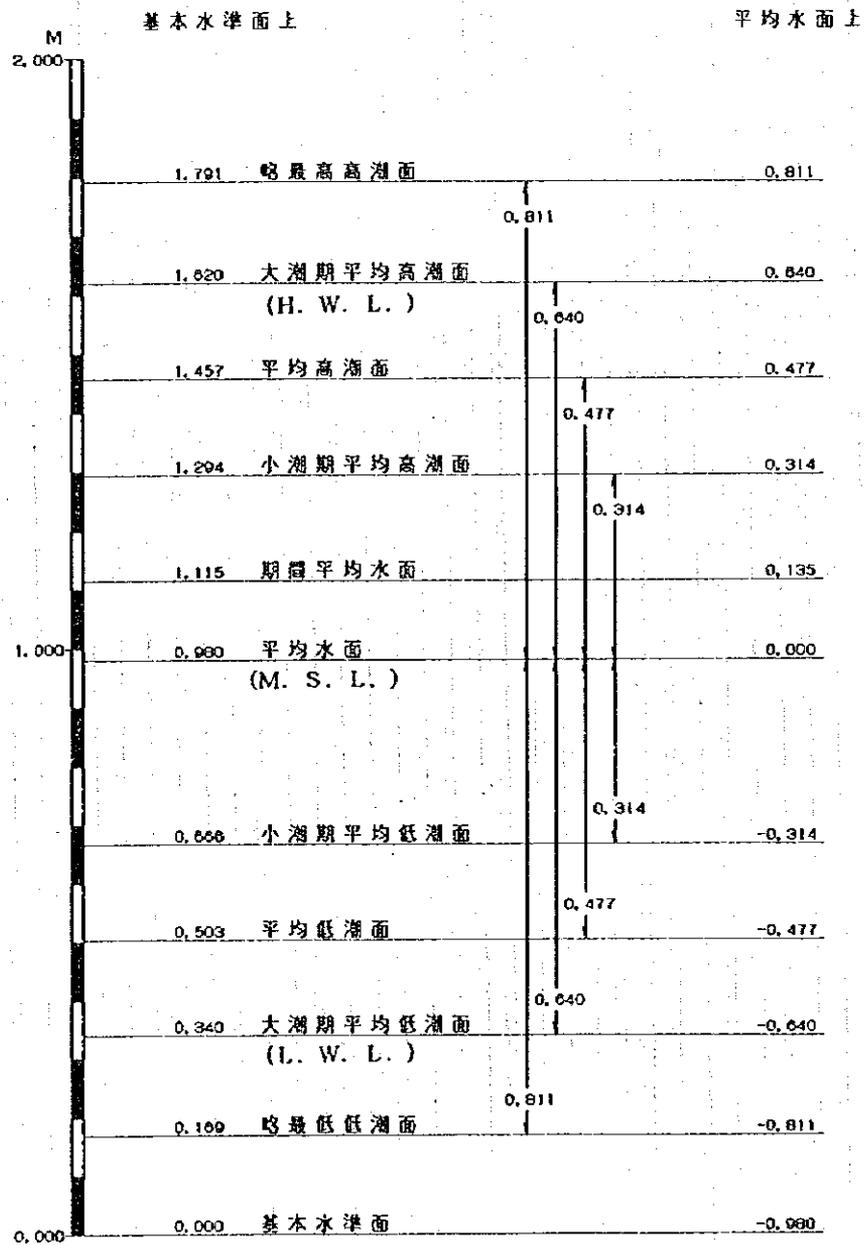


図-2.5.1 セコンディの潮位関係図

(2) 波浪

1) 沖波波浪特性

セコンディおよびタコラディ地区には波浪の常時観測施設はなく、入手可能な波浪観測データはない。そのため、米海軍保有のスペクトル波浪モデルのデータベースからセコンディ沖合のデータを入手整理した。セコンディの沖波の波高・波向別頻度表、月別の波向特性を付属資料-7に示す。

これらによると、卓越波向きは南(S)から南南西(SSW)が約93%を占めており、波高の発生頻度は1m以下が24%、1m~2mが68%である。波高2m以上の発生頻度は8%であり6~9月が多い。

2) 設計沖波

上記波浪データを統計的に整理し、各再現期間における風速・波高・周期を算定した。沖波の再現期間別波浪諸元を表-2.5.5に示す。漁港施設の設計に用いる設計波は30年確率波とし、設計沖波の諸元を表-2.5.6のように設定した。表中の波向き南南東(SSE)および南東(SE)の波浪は発生頻度は少ないものの、海軍基地防波堤による遮蔽効果の少ない波向きであることから、設計沖波として検討対象に含めた。

表-2.5.5 沖波の再現期間別波浪諸元

再現期間 (年)	風速 (Knots)	有義波高 (m)	有義波周期 (sec)
1	25	3.0	9.8
10	28	3.5	11.5
25	29	3.6	11.9
50	30	3.8	12.6
100	31	3.9	12.9

表-2.5.6 設計沖波の諸元

沖波波向	S	SSE	SE
沖波波高 H_o (m)	3.7	3.7	3.7
沖波周期 T_o (sec)	12	12	12
沖波波長 L_o (m)	225	225	225
沖波波形勾配 H_o/L_o	0.016	0.016	0.016

3) セコンディ湾の波浪

セコンディ沖合の波浪は海軍基地防波堤による回折変形および海底地形による屈折変形等を経て、セコンディ湾に到達する。エネルギー平衡方程式を用いた波浪変形計算により、セコンディ湾口における換算沖波波高を算定した。そして水深による碎波変形を考慮し到達波高を求めた。波浪変形計算結果を付属資料-7に示す。

さらに、セコンディ湾口の到達波高を入射波として静穏度計算を実施し、その結果を付属資料-7に示す。セコンディ湾の波高は設計沖波を対象とした場合、既設防波堤周辺で、約1.2m、砂浜海岸前面で約0.5m、カヌー水揚げ浜前面で約0.25mである。

(3) 流況

セコンディ湾の2地点(A, B)において海底に電磁流速計を設置し、大潮時の連続25時間(一昼夜)流向・流速を測定した。上げ潮時および下げ潮時の最大流速を表-2.5.7に示す。また、流況図を付属資料-7に示す。流速は上げ潮時で1.8~4.9 cm/sec、下げ潮時で1.8~4.0 cm/secであり、潮流による流速は小さい。

また、第2次現地調査においてフロートを使用した流況調査を7月30日(下げ潮時)と7月31日(上げ潮時)に実施した。フロートの流跡図を付属資料-7に示す。調査の結果、上げ潮、下げ潮ともに湾奥から既設防波堤に向かう北向きの流れが卓越している。

表-2.5.7 大潮時の最大流速

潮期	観測地点	1回目	2回目
上げ潮期	A地点	3.0 cm/sec	1.8 cm/sec
	B地点	3.1 cm/sec	4.9 cm/sec
下げ潮期	A地点	2.3 cm/sec	1.8 cm/sec
	B地点	4.0 cm/sec	3.1 cm/sec

第1回目観測：1996.4.16-1996.4.18

第2回目観測：1996.7.30-1996.8.1

2-5-3 地形条件

セコンディ湾周辺の陸上地形および海底地形を把握するため、陸上・海底地形測量を実施した。その結果を図-2.5.2 および図-2.5.3 に示す。セコンディ湾は北部の既設防波堤(Tsiakur Bansu Point) 周辺の岩礁地帯、中央部の岩礁(Butatel Point) およびその北側の砂浜海岸、南部湾奥のカヌー水揚げ浜に大別される。それぞれの地形条件の概要は次のとおりである。

(1) 北部：既設防波堤

1) 陸上地形

砂岩で構成された岩礁地帯(Tsiakur Bansu Point) に位置する既設防波堤は、北西から南東方向に建設されており、長さ 300m、幅 20~50m、地盤高+4.0m である。防波堤の構造は捨石式傾斜堤で 2~4 t の被覆石により防護されている。

2) 海底地形

既設防波堤周辺の水深は、防波堤基部で 0.0~-2.0m、先端部で-5.0m である。岩礁地帯であることから海底地形の起伏は激しく、海底勾配は 1/30~1/100 である。

(2) 中央部：岩礁および砂浜海岸

1) 陸上地形

岩礁(Butatel Point) の北側は砂浜海岸(長さ 300m、幅 30~50m、地盤高+3.0m) であり、その陸域はココナツ林でその背後に標高差 10m の浜崖が迫っている。

2) 海底地形

砂浜海岸前面の水深は-1.0~-3.0m、海底勾配は 1/30~1/200 であり、-3.0m から沖側は勾配がゆるやかである。砂浜地帯であるが、海底には砂岩で構成された浅瀬が点在している。

(3) 南部湾奥：カヌー水揚げ浜

1) 陸上地形

カヌー水揚げ浜は長さ 200m、幅 80m、地盤高+2.0m でポケットビーチとなっている。西側は直立護岸、東側は海軍基地の捨石護岸である。

2) 海底地形

ビーチ前面の水深は 0.0~-1.0m であり、海底勾配は 1/150 程度でゆるやかである。

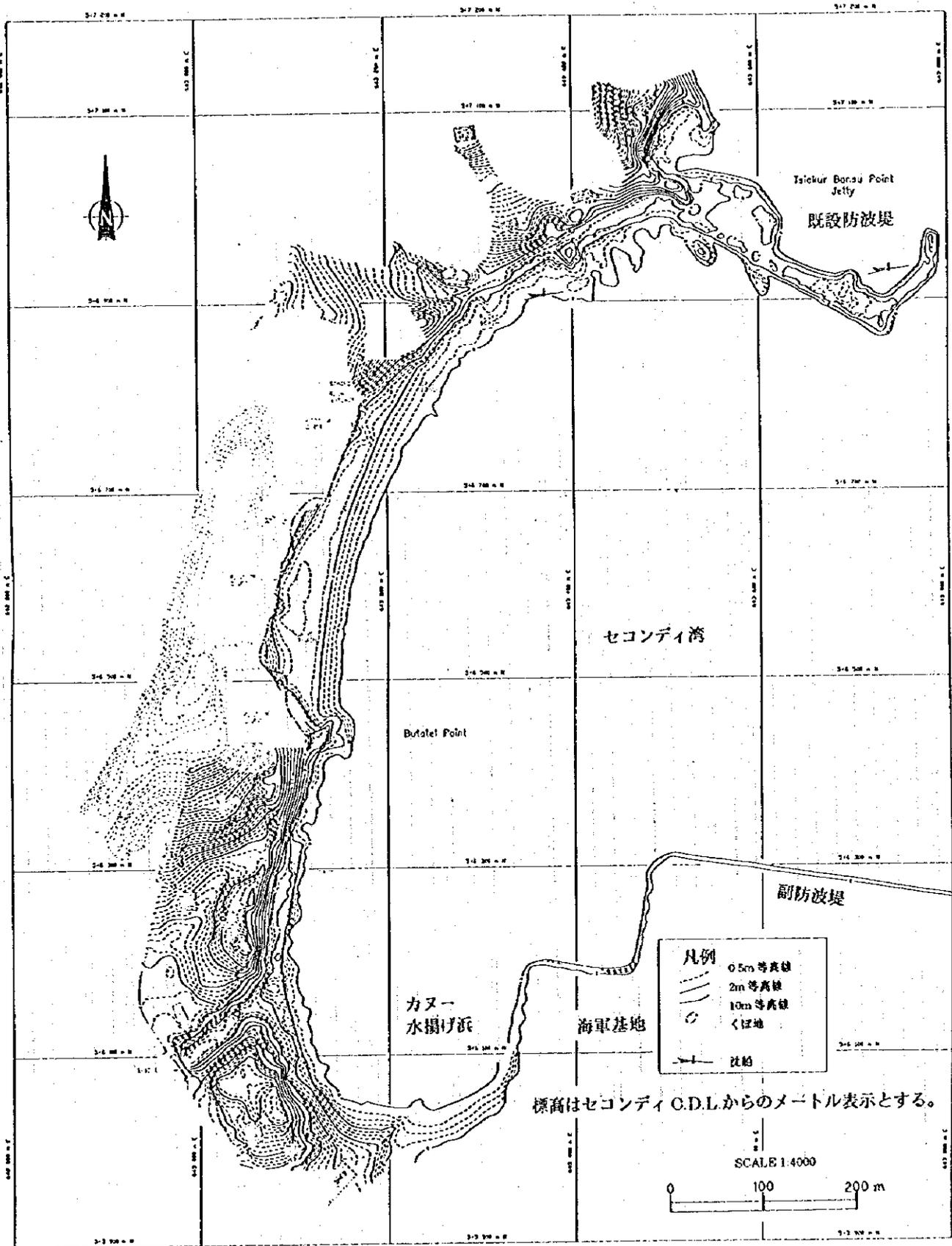


図-2.5.2 セコンディ湾周辺の陸上地形測量結果

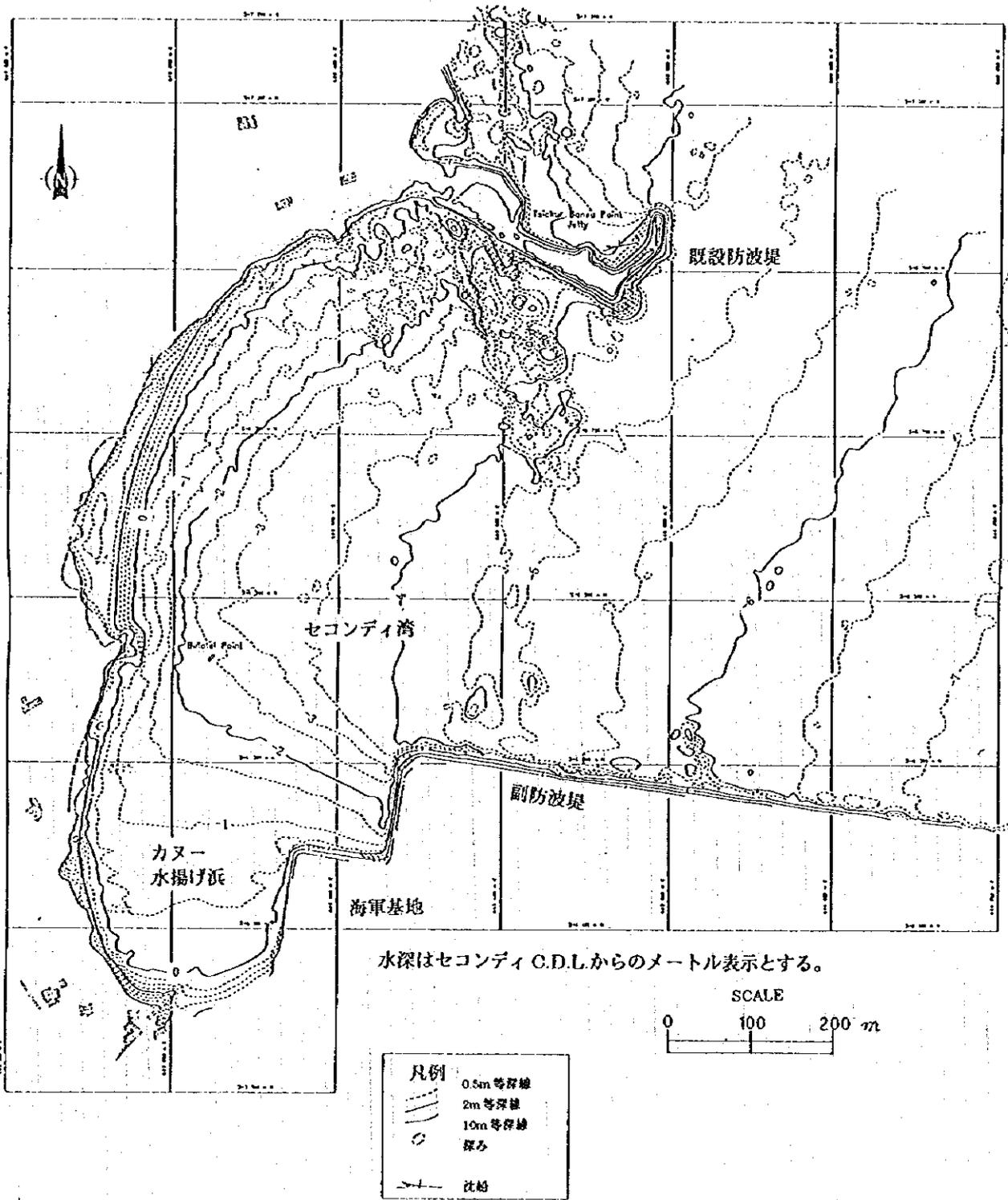


図-2.5.3 セコンディ湾周辺の海底地形測量結果

2-5-4 土質条件

セコンディ湾の既設防波堤周辺および湾中央部の岩礁 (Butatel Point) 周辺の2地区において、陸上1点および海上8点の土質調査を行った。それぞれの調査地点、土質柱状図、表層の土被り厚および土質試験結果を付属資料-7に示す。既設防波堤周辺および湾中央部の岩礁周辺における土質性状は次のとおりである。

(1) 既設防波堤周辺

- ① 海底地盤は風化砂岩であり、表層には砂がほとんど堆積していない。
- ② 陸上ボーリングの結果から、既設防波堤は岩石質材料により建設されている。
- ③ 風化砂岩の一軸圧縮強度は約 100 kg/cm² である。

(2) 湾中央部の岩礁周辺

- ① 砂浜海岸の基礎地盤は風化砂岩であり、表層にシルト質砂が0~0.3m堆積している。
- ② 岩礁南側の直立護岸（背後に燻製加工場）前面は、風化砂岩の上にN値7~15の砂および砂混じりレキ質土が1.5~1.8m堆積している。

2-5-5 漂砂

(1) ギニア湾沿岸の漂砂特性

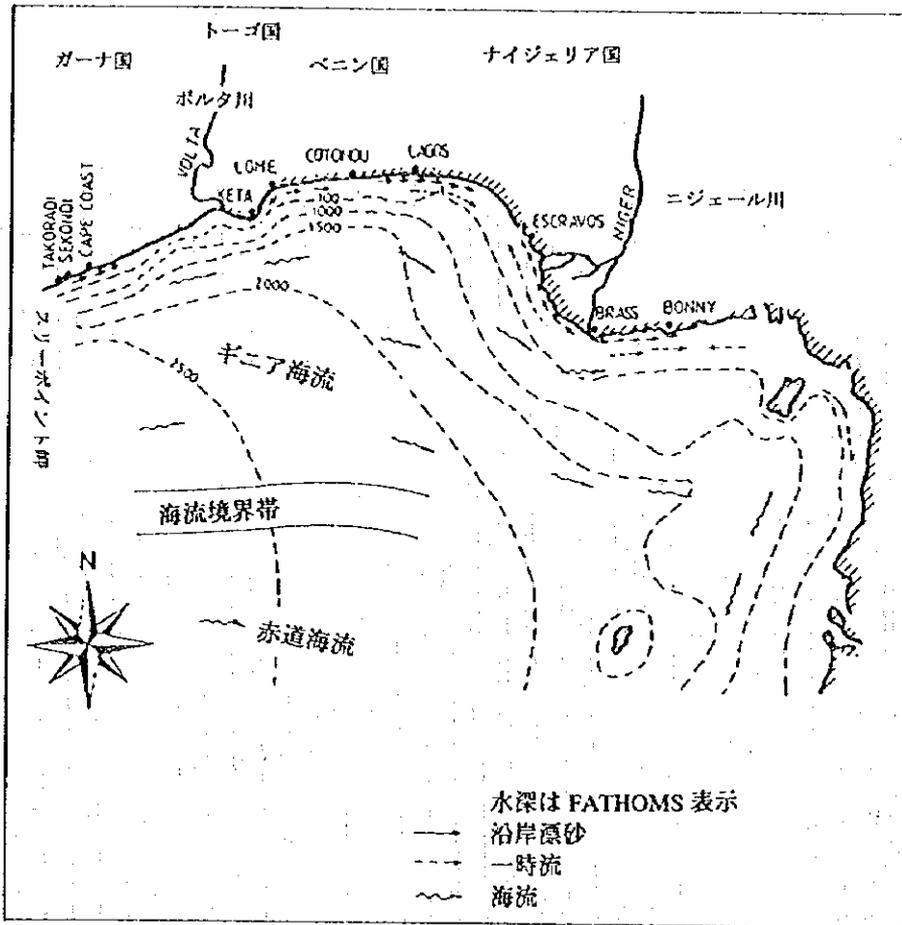
西アフリカのギニア湾に面する地域の海岸性状は、象牙海岸 (Ivory Coast) との国境よりガーナ国スリーポイント岬を境に、西部海岸では堆積傾向、東部海岸ではニジェール川河口デルタ地帯まで浸食傾向を呈している。ギニア湾における海流を含めた流況概況およびガーナ国沿岸における海岸性状の概要を図-2.5.4および図-2.5.5に示す。

ガーナ国沿岸のセコンディ地域では一般にギニア湾沿岸に沿った東向きの漂砂がかなり小さいと言われており、その理由は次のとおりである。

- ① ケープスリーポイント岬の西側からの砂の供給がほとんどない。
- ② セコンディの西側海岸への河川からの供給土砂が少ない。
- ③ セコンディの西側海岸の海崖後退による土砂の供給もかなり安定した岩質が広がっているため少ない。

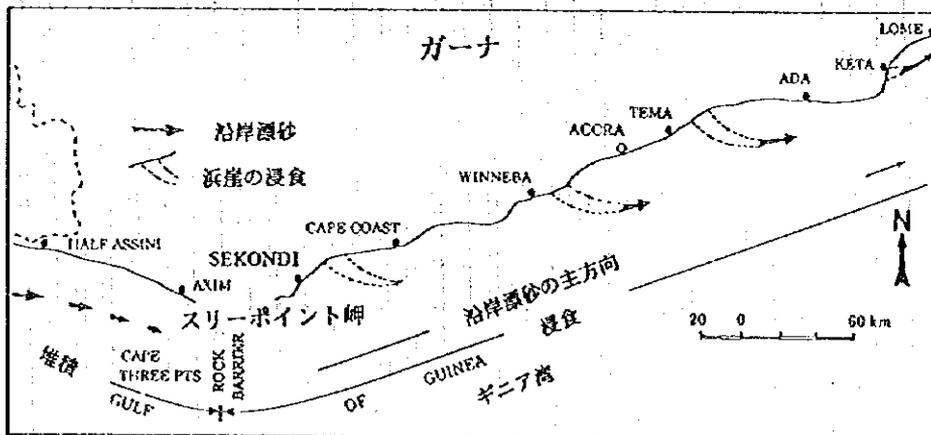
また、海岸に沿った漂砂が少ないことは、タコラディ港やセコンディ軍港の西側に砂の堆積がほとんど見られないことによっても確認される。一方、岬や防波堤によって囲まれ

た入江のような比較的狭い区域においては砂浜が形成され、エルミナ漁港では港口閉塞という深刻な堆砂問題も発生している。



出典：COASTAL FROSION IN THE BIGHT OF BENIN

図-2.5.4 ギニア湾における海流を含めた流況概況



出典：COASTAL FROSION IN THE BIGHT OF BENIN

図-2.5.5 ガーナ国沿岸の海岸性状

(2) セコンディ湾の漂砂特性

セコンディ湾一带について海岸踏査および底質調査を2回実施した。第1回調査は1996年4月(波浪が静穏な時期)、第2回調査は1996年8月(波浪が比較的高い時期)に実施した。セコンディ湾は海軍基地防波堤により外海波浪から遮蔽されており、海岸線は弓形でその延長は約1 kmである。セコンディ湾の海岸状況を図-2.5.6に示す。底質の調査位置および底質分析結果を付属資料-7に示す。

聞き取り調査の結果では、セコンディ湾内において砂浜の顕著な汀線変化は確認されなかった。しかし、湾外では海軍基地西側の海岸線の後退および既設防波堤北側の砂浜海岸(Nyiasia)の前進が認められた。

1) 第1回調査

底質調査の結果、既設防波堤の岸付近は波浪の影響を受けているが、岩礁地帯であることから漂砂の供給源とならず、浸食・堆積傾向は発生していないと考えられる。また、湾中央部の砂浜海岸でも同様に底質の細粒分が運ばれ、波浪の影響の少ないカヌー水揚げ浜に堆積する傾向が確認される。しかし、現地における聞き取り調査の結果では砂浜海岸の浸食、カヌー水揚げ浜の堆積は顕著ではなく漂砂の移動量は少ないと考えられる。

2) 第2回調査

第2回調査時は第1回調査時に比べて波浪による影響がみられる。これは、セコンディ沖の波浪が6~9月に高いという波浪特性と対応している。

しかし汀線測量の結果、海岸線の形状に有意な変化が見られないことから、波浪が海底地形に与える影響は小さいと推察される。

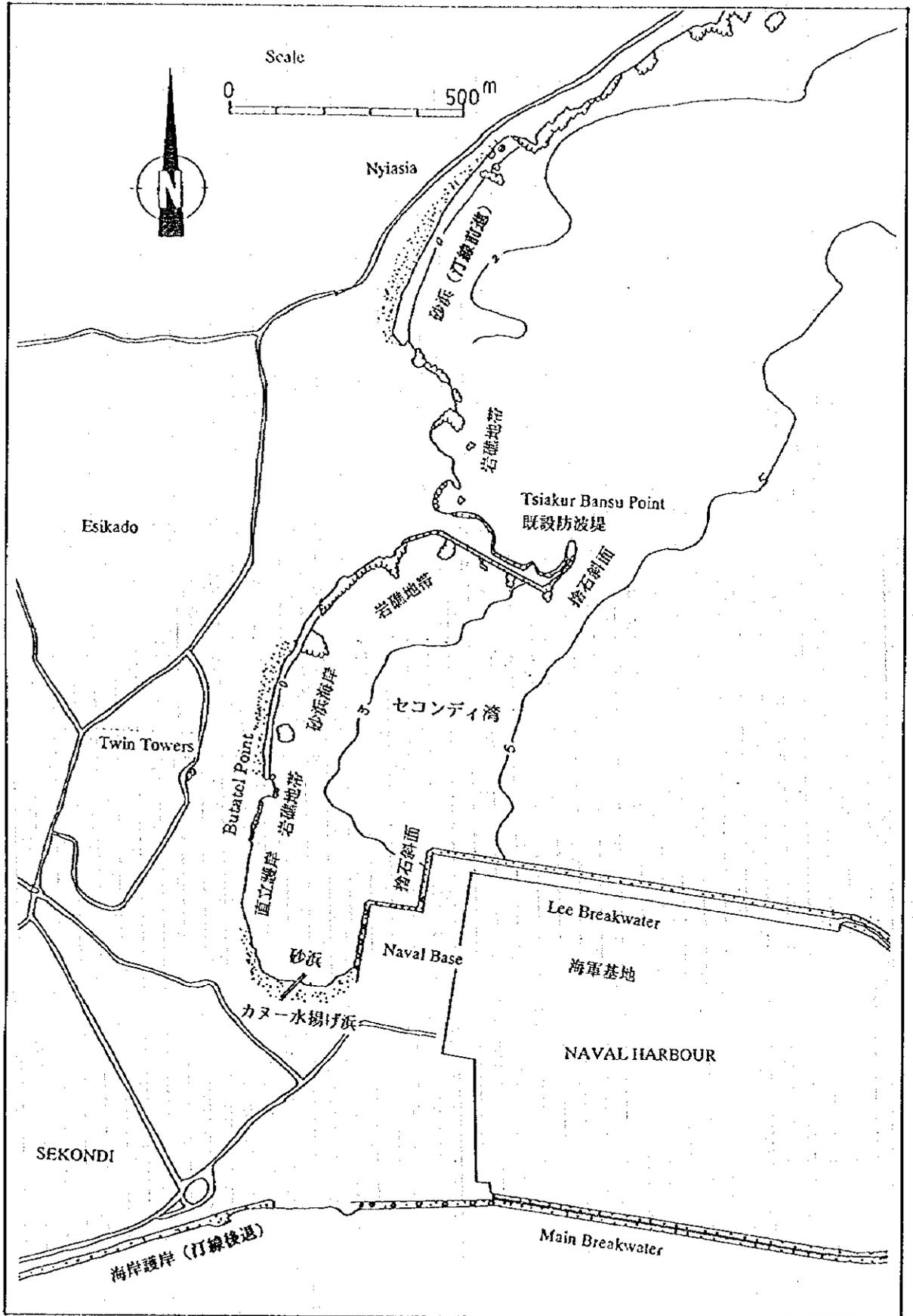


図-2.5.6 セコンディ湾の海岸状況

2-6 環境への影響

2-6-1 環境調査の背景

ガーナ国では、環境に影響を及ぼす全ての事業および開発行為に対して、事業主体は事前に環境影響評価(Environmental Impact Assessment)の申請を環境保護局(Environmental Protection Agency)に提出し、認可を得ることが義務付けられている。環境影響評価の手順を付属資料-7に示す。本計画についても漁港施設の建設は海域の浚渫・埋立等の開発行為を伴うことから、計画の実施前に認可を得る必要がある。

2-6-2 水質調査結果

セコンディ湾では、目視調査の結果、カヌー水揚げ浜周辺では周辺住民の生活排水の垂れ流し、錨泊する漁船からの油類の流出、陸揚げされた魚の臓物の投棄などが行われている。しかし、セコンディ近隣には工場が立地していないことから、工場廃水の流入は見られない。

セコンディ湾において、水質調査を2回(1996年4月および1996年8月)実施した。水質の調査地点、水質分析結果、日本の海域における水質汚濁に係る環境基準を付属資料-7に示す。

セコンディ湾の水質分布をみると、カヌー水揚げ浜付近で有機汚濁の進行が著しく、外海性が高まるに従って汚濁物質は希釈される傾向にある。大腸菌群数の希釈過程や濁り物質の分布状況から、カヌー水揚げ浜周辺からの人糞を含む生活排水の負荷がかなりあり、これが拡散沈降して底泥に蓄積されるとともに徐々に湾全体に広がっていると考えられる。

なお、カヌー水揚げ浜は他の地点と比較して特に水域の閉鎖性が高いことから、この水域では植物プランクトンの増殖が活発であり、これも有機汚濁の進行に寄与していることが推察される。

したがって、今後漁業活動のみならず、污水处理施設を設置し生活排水の流入削減を検討する必要がある。

2-6-3 環境影響評価

(1) 環境影響因子

本計画の実施により影響を検討すべき環境因子として、以下の3点が考えられる。

- ① 計画サイト北側の砂浜海岸の一部が埋め立てられることによる景観に与える影響

- ② 泊地および岸壁の建設に伴う浚渫作業により発生する濁りの水質に与える影響および施設完成後の漁業活動が水質に与える影響
- ③ 防波堤建設に伴う漂砂の周辺海浜地形に与える影響

(2) 影響予測

1) 海岸の埋立

本計画による砂浜海岸の埋立区域は長さ 40m で、全長 300m の約 13% と小さく約 87% の砂浜は現状のまま残される。また、埋立の境界部は捨石式傾斜護岸であることから景観上違和感を住民に与えない。埋立区域 40m の背後も現状のままで残り、施設完成後には公園や広場として利用可能である。

したがって、砂浜海岸の埋立に伴う周辺景観への影響は微少であると考えられる。

2) 水質

本計画の施工期間中に水質に及ぼす影響として、泊地および岸壁の建設に伴う浚渫作業により発生する濁りについて検討する。陸揚岸壁前面の海底土質は風化砂岩であり、浚渫に伴う濁りの発生は少ない。しかし、準備休憩岸壁およびカヌー突堤前面の海底土質は、風化砂岩の上層にシルト分を含む砂層が堆積していることから、工事に伴う濁りの発生と拡散が予想される。

したがって、施工期間中は浚渫船の周囲にシルトプロテクターを敷設し、濁りの拡散防止に万全を期すこととする。また、定期的に濁度計により周辺海域の濁りを計測する。

施設完成後は、計画施設自体から水質汚濁物質の発生はないが、当該漁港施設を利用する漁船および漁民からの汚濁物質の投棄が予測される。予測される投棄物、油類、漁網の投棄を防ぐには、漁港管理者による取り締まりや利用者である漁民自体の協力が必要である。

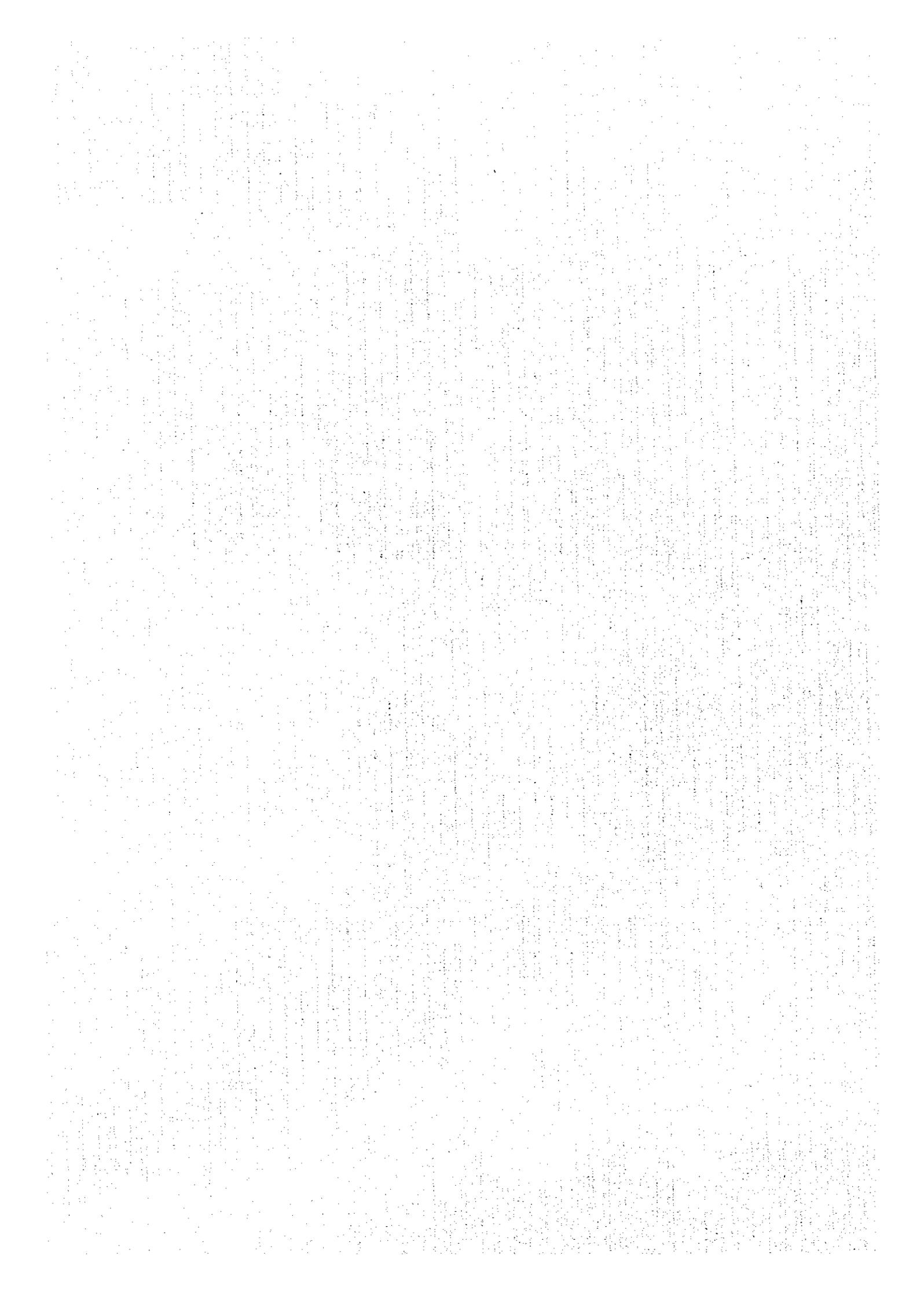
3) 漂砂

防波堤の建設による漂砂の周辺海浜地形に与える影響については、「3-3-7 防波堤建設による周辺海岸への影響」で詳述する。汀線変化予測結果より、セコンディ湾周辺は波浪が比較的静穏で、漂砂および海浜変形の少ない海域であり、防波堤建設後の汀線変化は微少である。さらに時化時の 3次元海浜変形計算結果も現況と殆ど同じであることから、防波堤建設による周辺海浜への影響は殆どないと判断できる。

しかしながら、施設建設に伴う影響は皆無ではないため、施工中・施工後ともに汀線の変化および海底地形の変化をモニタリングする必要がある。

第3章

プロジェクトの内容



第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

ガーナ国は、現在国家開発政策である「ガーナビジョン-2020」により、人材開発、経済成長、地域開発、都市開発および社会経済環境の5つの基本テーマに取り組む施策を推進中である。

この中で水産分野においては「中期農業開発計画(1991-2000年)」のなかで、

- ① 国民の食糧としての漁獲の増大
- ② 水産業を通じた雇用機会の増大と地方圏の経済構造の多様化
- ③ 海洋および内水面漁業の持続可能な開発の推進

が図られている。本案件は同国の西部地区における漁業生産開発の一環であり、まさに漁業政策に合致した案件である。

現在の問題点として、

- ① 適切な漁港施設の欠如による非効率的な漁業活動
- ② 泊地の水深不足による漁船の破損および大型化への制限
- ③ 水質等環境に対する影響

等を取り上げ、これらを解決するため近代的な漁港建設を計画し、ガーナ政府は本調査団と協議の結果、セコンディ漁港開発計画に係る無償資金協力に関し、当初の要請内容を変更し最終的に以下のとおり要請した。

要請項目

(1) 基本施設

- ① 防波堤
- ② 沿岸漁船用岸壁
- ③ カヌー用突堤
- ④ 漁港内および臨港道路
- ⑤ 漁港域内の舗装

(2) 機能施設

- ① 製氷施設
- ② 冷蔵施設
- ③ 荷捌場
- ④ 管理棟
- ⑤ 給水施設
- ⑥ 消火施設と海水ポンプ

- ⑦ 保安およびタワー照明
- ⑧ 便所および排水施設
- ⑨ 魚市場

3-2 プロジェクトの基本構想

本計画の策定にあたっては、「中期農業開発計画(1991-2000年)」の水産分野のなかで、セコンディ漁港について決定された基本方針・計画内容を慎重に検討し、その後の状況の変化および新たな調査結果を勘案して、施設の配置・構造・規模等を決定するものとする。また、本計画は、テマ漁港再整備計画および外漁港改修計画に続く、西部地区のセコンディ漁港を対象とした日本政府の3回目の漁港整備に係る無償資金協力案件である。テマ漁港は、1995年の完成後、非常に有効に利用されており、相手国政府からも非常に高い評価を受けている。ガーナ政府は、テマ漁港に続く漁港整備計画としてセコンディ漁港を最優先漁港として取り上げ、西部地区における漁業の中核基地として整備することを提案している。

セコンディ漁港整備計画は以下の事項に留意して策定するものとする。

- ① 漁業開発計画の目的に整合した整備内容
- ② 漁労効率の向上と漁獲の増大
- ③ 漁船の安全性の向上
- ④ 漁獲物の鮮度の維持と魚価の安定
- ⑤ 漁港内の水質汚染防止
- ⑥ 漂砂による泊地の埋没防止
- ⑦ 適切な管理運営体制の確立
- ⑧ 燻製加工場等の既存施設に配慮した平面配置
- ⑨ 各漁港施設の必要・効果・優先度と適正規模

セコンディ漁港は、現在約50隻の沿岸漁船と約300隻のカヌーによって活発に利用されており、本計画の実施によってテマ漁港と同様に、沿岸漁船の陸揚作業・準備作業の効率が向上し、また、港内での漁船の安全性も改善され、西部地区の水産業の振興に大きく貢献するものと期待される。計画の立案にあたっては、テマ漁港を参考にして、日本とは大きく異なる現地特有の陸揚げ・流通等にも十分配慮し、我が国の無償資金協力案件として適切な計画を策定するものとする。

3-2-1 要請内容の検討

(1) 計画サイトの選定

計画サイトについては、図-3.2.1 に示すように、サイト1として相手国政府より計画サイトとして当初に要請があったセコンディ湾北部の岩礁地帯にある既設防波堤の地先を、サイト2として第1次現地調査の結果より選んだセコンディ湾中央部の岩礁地帯の2箇所を提示し、相手国政府と協議した。サイト2については、表-3.2.1のサイト比較表に示すように、燻製加工場からのアクセスが良いこと、既存の流通形態が継続されることおよび近隣の海軍施設との調整についてなんら問題ないことが確認されたこと等から計画サイトとして決定することについて共通の理解が得られた。他方、サイト1については波浪の影響を受け漁業活動に支障を来す恐れがあることおよび2隻の沈船がありこれらの撤去は相手国政府の負担となることから、相手国政府が沈船撤去に難色を示したため計画サイトとしては不適當であると判断した。

以上の検討の結果、計画サイトとしてサイト2が採用された。なお、計画サイト2を採用したことにより生じる既存砂浜の消滅等環境アセスメントの申請事務および新漁港に取り込まれる可能性がある燻製加工場の一部移転については、運輸通信省の協力が要される旨の確約を得た。

(2) 要請内容の検討

相手国政府の要請内容を含めて、本計画を策定することには何ら問題はないが、第1次および第2次現地調査時に相手国政府から要請項目の追加要望があった。要請内容の追加変更に関する相手国政府との協議の結果および調査結果は以下のとおりである。

1) カヌー突堤

当初、整備される漁港は主として沿岸漁船が使用することになっていたが、第2次現地調査の結果から、大型カヌーが沿岸漁船の漁獲魚種に加え高級魚を漁獲していることから、これらの漁獲物の仲買女性を新漁港に移動させ新漁港を活気あるものとするためには、大型カヌーの新漁港利用が不可欠である。相手国政府は沿岸漁船と大型カヌーが同一の岸壁を使用するに当たって、沿岸漁船からは漁港使用料を徴収することが可能であるが、慣例により大型カヌーからは料金の徴収が不可能であること、岸壁の高さと船の大きさとの関係から大型カヌーは低潮時の岸壁の使用が困難となること等から漁港の管理に支障を来す恐れがあるため、新漁港内に大型カヌーの陸揚げが可能となる突堤を追加する要請を行った。

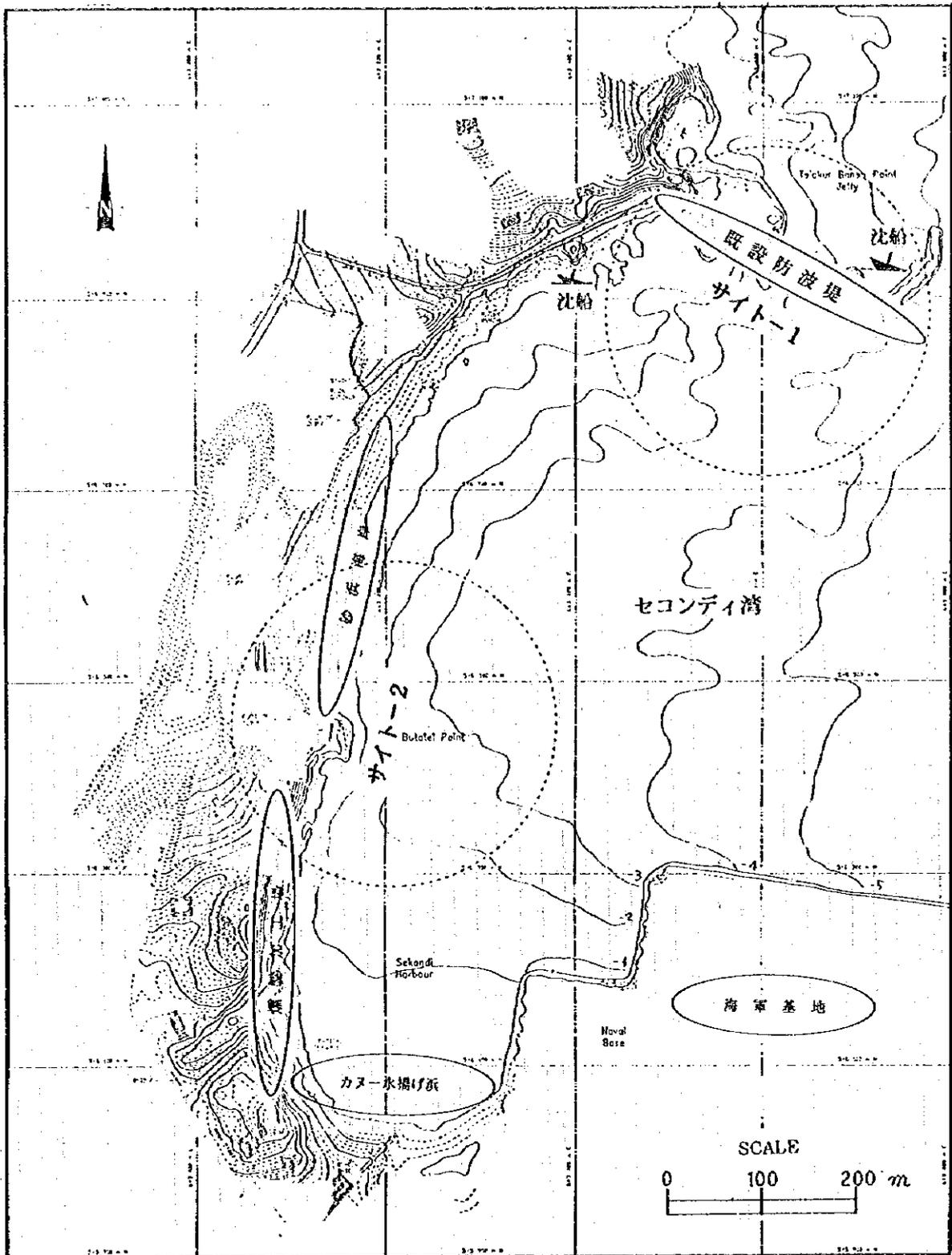


図-3.2.1 計画サイト位置

表-3.2.1 計画サイトの比較

検討項目	サイト-1：既設防波堤の地先	評価	サイト-2：湾中央の岩礁地帯	評価	備 考
1. 用地確保	<ul style="list-style-type: none"> 既設防波堤等防風施設等の管理の負担が必要となり、関係省間での調整が伴う。 車輦による地帯へのアクセスの確保は容易である。 	×	<ul style="list-style-type: none"> 埋立加工場の一部立退が必要となり、代替地の確保、埋立かまどの作り替え等の補償が伴う。 車輦による地帯へのアクセスは南側又は北側どちらからも容易ではない。 	○	用地の確保は相手国政府の負担行為である。
2. 利用性	<ul style="list-style-type: none"> 2次沈没の防止が必要である。 防波堤と埋立加工場とが遠く離れ不便となる、漁船の利用がし難い。 湾内の砂浜はそのまま残る。 	×	<ul style="list-style-type: none"> 陸揚地と埋立加工場とが近くなり、漁船全体が一体化されるので、効率的になる。 湾内の砂浜の一部が消滅する。 	○	
3. 機能性	<ul style="list-style-type: none"> 外海からの波浪に対して湾内を静穏にするための防波堤は大規模となる。 年間を通して南西からの強風および湾内発生波の影響を受けやすい。 	×	<ul style="list-style-type: none"> 外海からの湾内を静穏にするための防波堤は比較的小規模で済む。 強風および湾内発生波の影響は比較的少ない。 	○	
4. 施工性	<ul style="list-style-type: none"> 浮置工事は波浪の影響を受ける。 防波堤工事は陸側から巻き出して施工できる。 	○	<ul style="list-style-type: none"> 浮置工事は比較的波浪の影響を受けない。 防波堤工事は陸側から巻き出して施工できる。 	○	
5. 経済性	<ul style="list-style-type: none"> 既設堤の沈没は比較的少規模である。 	○	<ul style="list-style-type: none"> 既設堤の沈没はやや大規模となる。 	○	
6. 管理運営	<ul style="list-style-type: none"> 漁港内が既存のカヌーが揚げ浜や船庫と完全に分離出来るので、漁船の管理運営が容易である。 	○	<ul style="list-style-type: none"> カヌー地帯と隣接し、船庫、埠口とも本船と大型客船等と競合するので、漁船の管理運営がやや複雑となる。 	×	
総合比較	<ul style="list-style-type: none"> 防風施設との調整に問題があること、強風および湾内発生波の影響を受け漁業活動に支障を来たす恐れがあること、沈没懸念が困難であること等から計画サイトとして適当でない。 	×	<ul style="list-style-type: none"> 埋立加工場からのアクセスがよく既存の流通形態が継続されること、近郊の防風施設との調整に問題ないこと等から計画サイトとして適当である。 	○	

○：適当である ×：適当でない

2) 荷捌場

炎天下での漁獲物の鮮度低下を防ぐことから必要性が認められるため、前向きを検討することとした。漁港への同施設の配置については陸揚岸壁のすぐ後背地が望ましい旨調査団から提案し、相手国政府もこの提案に理解を示した。

3) スリップウェイ

漁船の修理のためスリップウェイを要請越していたが、調査団から必要性について質したところ、セコンディ魚港の沿岸漁船は隣のタコラディ港にあるシップヤードの施設を利用することが可能であることから、代替案として同施設計画地に野積場を新たに要請してきた。

以上のことを踏まえ、本計画の整備対象施設の優先度を、現状の問題点の解決、各施設の現状の需要の程度、各施設の経済性、安全性の向上の点から総合的に評価すると表-3.2.2のようになる。相手国政府から要請のあった漁港施設のうち冷蔵施設と魚市場については、以下の理由により、緊急に整備する必要性が少ないと判断し、用地の確保のみに止め、施設は本計画に含めないものとする。

- ① 冷蔵施設については、運転収支の面で純益が見込めなく経済性がないこと、盛漁期が3ヶ月と短くかつ浮魚が対象となるので年間を通しての稼働が期待できないことが挙げられる。
- ② 魚市場については、荷捌場にて競りにかけられた漁獲物は仲買人に引取られ、そのまま燻製加工場等に搬出され一般市民への小売に回される量は少ないこと、鮮魚にて販売される漁獲物は、仕向先調査の結果、全陸揚量の約2割と少ないことが挙げられる。

3-2-2 漁港整備の基本方針

(1) 漁港計画

本計画の策定にあたっては、セコンディ漁港が現在抱えている以下の問題を解決することを基本とする。

- ① 適切な漁港施設の欠如による非効率的な漁業活動
- ② 泊地の水深不足による漁船の破損および大型化への制限
- ③ 水質等環境に対する影響

表-3.2.2 整備対象施設の優先度の評価

要請項目		現状の問題 点の解決	各施設の現 状の需要の 程度	各施設の経 済性	安全性の向 上	総合評価
(1) 基本施設						
	(a)防波堤	◎	◎	◎	◎	◎
	(b)沿岸漁船用 岸壁	◎	◎	◎	◎	◎
	(c)カヌー用突 堤	○	◎	○	◎	◎
	(d)漁港内およ び臨港道路	◎	◎	◎	◎	◎
	(e)漁港域内の 舗装	◎	◎	○	◎	◎
(2) 機能施設						
	(a)製氷施設	◎	◎	◎	◎	◎
	(b)冷蔵施設	○	○	△	○	△
	(c)荷捌場	◎	◎	◎	◎	◎
	(d)管理棟	◎	◎	○	○	◎
	(e)給水施設	◎	◎	◎	◎	◎
	(f)消火施設と 海水ポンプ	○	◎	○	◎	◎
	(g)保安および タワー照明	○	◎	○	◎	◎
	(h)便所および 排水施設	◎	◎	◎	◎	◎
	(i)魚市場	△	○	○	○	△

注記：各施設の寄与の程度を上から◎、○、△の3ランクに分けて評価する。

また、漁港施設の平面配置は、採用された計画サイト2に隣接した燻製加工場、砂浜海岸等を考慮して計画する。航路の配置は、航行の安全姓・港内の水質保全等を考慮して決定する。将来のセコンディ漁港の運営管理については、組織・料金体系・運営費等を検討し、適切な管理体制を提案する。

(2) 既存漁港の利用

既存のセコンディ漁港は、本計画完成後にはカヌー漁業に利用するものとし、沿岸漁船の利用は原則として認めないものとする。

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

設計の基本方針は次のとおりである。

- ① 計画サイトの位置するセコンディ湾岸一帯の卓越波浪の影響を最小限に留めるよう、漁港の外郭施設の平面配置を考慮する。
- ② 計画サイトは、年間を通して南よりの海風にさらされており、陸揚作業等に対する強風の影響に配慮をする。
- ③ ガーナでは地震があるので耐震設計とする。
- ④ 現地の慣習に配慮した共用・公共施設（便所）を計画する。
- ⑤ 現地の自然条件、建設事情を十分考慮し、できるだけ現地の建設資材、労働力を活用する。
- ⑥ 建築施設のグレードについては現地の実施例を参考にして設定する。
- ⑦ ガーナでは、港湾構造物の設計基準がないので、基本的には日本国内の基準に準拠して設計する。また、建築物についても基本的には日本の基準に準拠する。

3-3-2 平面配置計画

サイト2のセコンディ湾中央部の岩礁地帯は、燻製加工場からのアクセスが良いこと、既存の流通形態が継続されることおよび近隣の海軍施設との調整についてなんら問題ないことが確認されたこと等から計画サイトとして決定された。

サイト2には次のような制約条件がある。

- ① カヌー水揚げ浜および燻製加工場を残すこと。
- ② 岩礁地帯の北側に広がる自然海浜を残すこと。
- ③ 岩礁地帯の陸側背後はすぐ切立った崖となっていて利用できないこと。
- ④ 岩礁地帯の海側には軍港の護岸があり水域が限られていること。

(1) 基本施設の配置

主要な基本施設である防波堤および岸壁の配置の基本的な考え方は以下のとおりである。

1) 防波堤の配置

防波堤は正面の東（E）方向の波浪に対して漁港内を静穏に保つため北側に配置する。また、セコンディ湾中央にある自然海浜の変形を極力少なくするため鳥堤タイプとはしない。

2) 岸壁の配置

陸揚岸壁と準備休憩岸壁は直線上に配置し、その法線方向を卓越する南からの強風時に係船している漁船の動揺を押さえるため陸と平行に南北方向とする。このように配置すると、

- ① 陸揚岸壁では、漁船は強風方向と平行に係船できるので、横揺れが少なくなり、陸揚作業を円滑に行うことができる。
- ② 準備休憩岸壁では、単位長さ当たりにより多くの漁船に係留できる横付方式が可能となる。

また、浚深、特に岩掘削をできるだけ少なくするよう岸壁法線の海側の位置は水深-2m付近とする。

3) 平面配置案

基本施設の平面配置を図-3.3.1に示す。

沿岸漁船用の岸壁の起点は、既設の燻製加工場の護岸の北端とし、北へ所定の岸壁延長をとると、直線状に配置でき、自然海浜の大半を残すことができる。

カヌー突堤は岸壁の南端から約60mカヌー水揚げ浜寄りに配置し、その間を歩道で結ぶ。

(2) 機能施設の配置

陸上に設ける主な機能施設の配置は、魚の流れ、施設管理の流れ等に十分配慮して適切に行うものとする。漁港整備施設と魚の流れを図-3.3.2に示す。

図より、沿岸漁船および大型カヌーによって漁獲された魚は、次のように流れる。

- ① それぞれの陸揚岸壁で陸揚げされて荷捌場に集められる。
- ② 荷捌場内で競りにかけられ仲買人に引取られる。
- ③ 仲買人は買取った魚の大部分をフライまたは燻製に加工し、残りは鮮魚として販売する。
- ④ フライまたは燻製された魚は小売店に卸され、消費者に渡る。

1) 荷捌場

荷捌場は効率的な魚の陸揚げおよび鮮度の保持のため、陸揚岸壁に面して直ぐ背後に設ける。

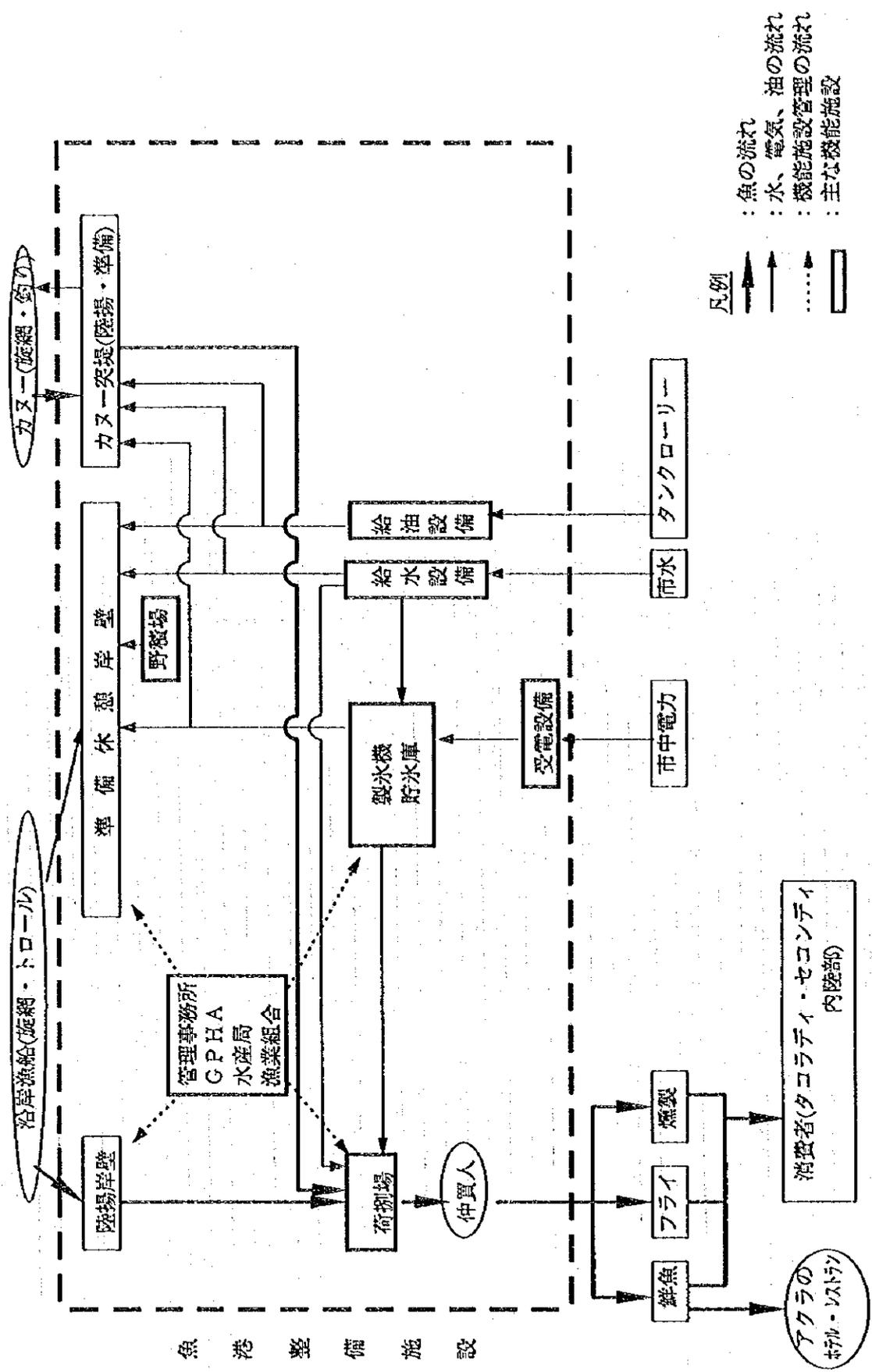
2) 製氷施設：製氷機、貯氷庫

製氷施設は沿岸漁船および大型カヌーに対し氷を円滑に供給するため、準備休憩岸壁背後の中央付近に配置する。

3) 管理事務所

管理事務所には、GPHAの他、水産局や漁業組合が入ることになる。これらの機関の役割を十分に発揮させるため、事務所の位置は、岸壁、荷捌場、製氷施設等の主要施設に近い漁港陸域の中央に配置する。

以上により、機能施設の配置は図-3.3.3のようになる。



凡例

- 🐟 : 魚の流れ
- : 水、電気、油の流れ
- - - : 機能施設管理の流れ
- : 主な機能施設

図-3.3.2 魚港整備施設と魚の流れ

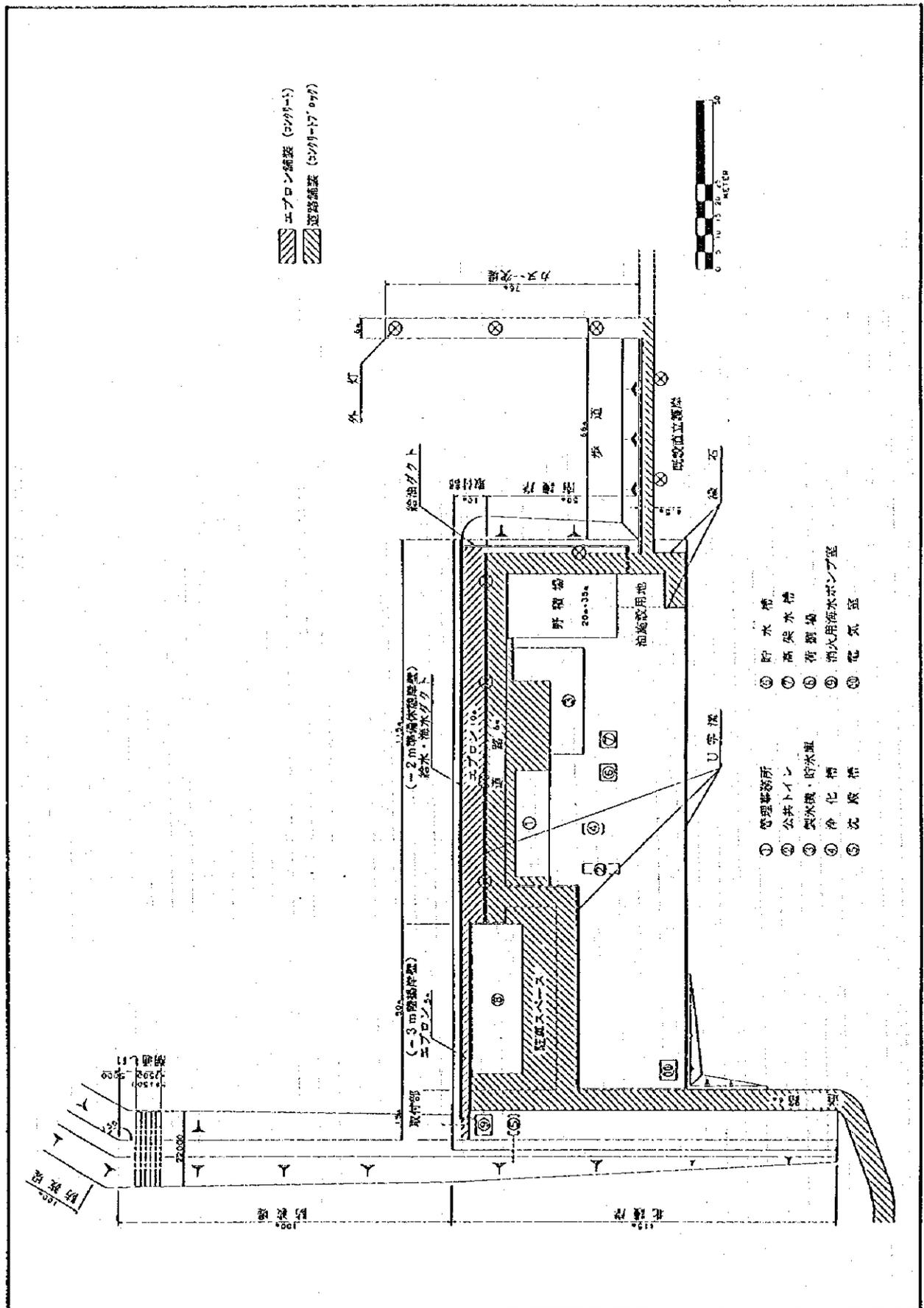


図-3.3.3 機能施設の配置

(3) 泊地の静穏度

30年確率波が来襲したときの防波堤の有無による静穏度解析結果から、休憩岸壁の利用について検討する(図-3.3.4および図-3.3.5参照)。この結果から、防波堤がない場合には、休憩岸壁および陸揚岸壁前面では、休憩限界波高(0.4m~0.5m)を超えることが予想され、一方、防波堤がある場合は、休憩限界波高を下回る。

(4) 岸壁の規模

岸壁のエプロンは陸揚げ、準備作業等が円滑に行えるよう、陸揚岸壁には5m、準備休憩岸壁には10mのエプロン幅を設け、その背後には2車線6m幅の港内道路を配置する。さらにその背後には約40m幅の土地を確保し、製氷施設、荷捌場、管理棟等の建設用地および野積場として利用する。

陸揚岸壁の所要延長については、過去3年(1993-1995年)の操業実績から1日(標準日)当たりの陸揚量および陸揚げのために入港する漁船隻数をもとに算定する。また、準備休憩岸壁についても同様の方法で求めた1日当たりの利用隻数をもとに算定する。岸壁の計画延長は盛漁期の標準日をもとに計画する。さらに、閑漁期を対象として、閑漁期の使用状況を検討する。1日当たりの利用漁船数および陸揚量のデータを付属資料-6に示す。

1) 盛漁期における標準日漁獲高、入港隻数の算定

- ① 表-3.3.1(沿岸漁船の月別漁獲高)から、年度別の月間漁獲高の上位3位と月平均を示したものが表-3.3.2および図-3.3.6である。
- ② 標準日の入港隻数と陸揚量は、1993年から1995年までの各年について算定する。
- ③ 標準日を算定する対象月は、1993年の漁獲高第1位である7月の715トンが他の月よりも突出していることから、各年の漁獲高第2位の月とする。
- ④ 標準日については、対象とした漁獲高第2位の月から1日当たりの陸揚量の大きいものを第1位から第5位まで選び出し、その5日間の入港隻数および1日当たりの陸揚量、1隻当たりの陸揚量、利用漁船隻数の平均を計算する。その結果を表-3.3.3に示す。
- ⑤ 表-3.3.3より1993年から1995年までの3ヶ年の平均は、入港隻数46隻、1日当たり陸揚量12.5トン(1隻当たり陸揚量284kg)である。

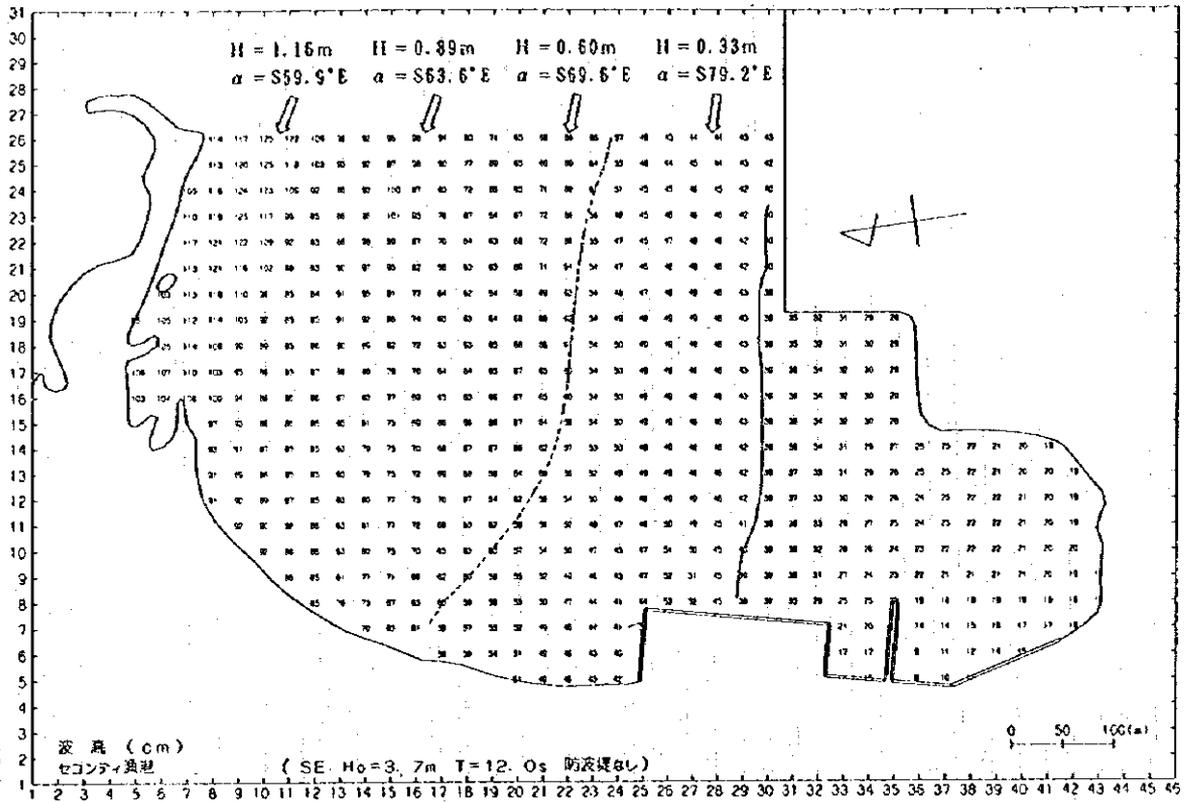


図-3.3.4 30年確率波が来襲したときの静穏度：防波堤なし

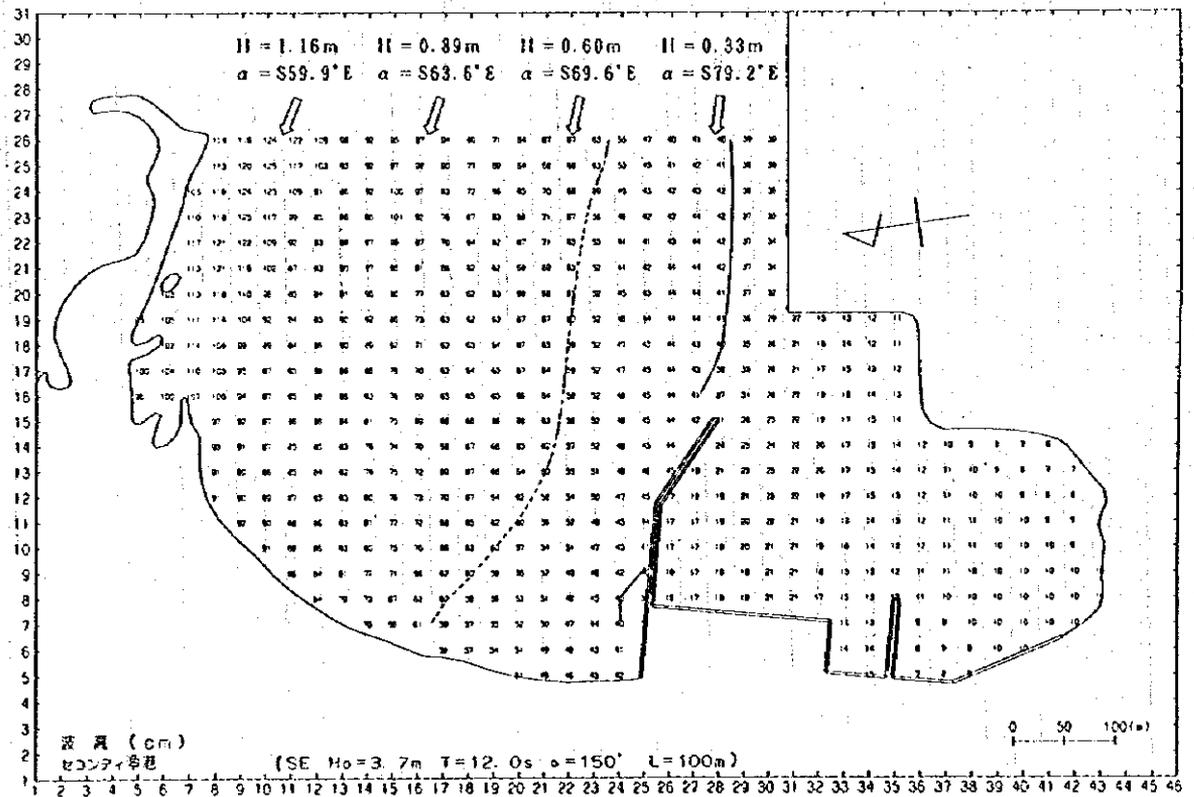


図-3.3.5 30年確率波が来襲したときの静穏度：防波堤あり

表-3.3.1 沿岸漁船の月別漁獲高 (1986-1995年)

セコンディ漁港

単位：M/T

月	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	平均
1月	219.2	86.0	60.8	106.1	① 341.4	94.2	53.2	74.0	87.1	82.3	120.4
2月	② 55.9	86.9	③ 33.8	89.6	199.2	67.9	N/A	35.0	82.3	109.9	84.5
3月	③ 258.6	117.2	66.2	124.4	110.6	54.8	43.2	44.4	134.4	N/A	106.0
4月	219.9	② 60.6	50.3	107.5	② 21.7	29.1	51.7	② 25.2	104.8	② 69.1	74.0
5月	187.5	71.8	93.5	67.8	42.8	41.6	34.8	35.2	91.6	101.5	76.8
6月	97.9	94.0	80.3	② 40.9	60.6	② 21.7	48.7	③ 151.2	② 67.4	98.6	76.1
7月	① 637.4	③ 231.1	116.0	184.1	220.9	43.2	① 249.2	① 714.9	111.7	① 199.3	270.8
8月	② 473.1	191.7	69.9	② 230.4	② 263.0	① 612.6	② 227.2	② 178.3	121.7	92.0	246.0
9月	121.0	74.0	114.5	151.2	③ 224.2	③ 151.3	③ 108.4	85.4	③ 141.6	② 147.9	132.0
10月	235.8	② 445.9	② 156.4	③ 229.2	38.2	② 443.9	68.0	107.4	② 149.3	81.9	195.6
11月	225.8	① 466.6	① 337.6	191.3	130.8	69.9	35.8	69.1	① 152.3	105.2	178.4
12月	186.8	121.0	③ 135.4	① 293.2	69.0	58.9	② 22.8	143.7	131.3	③ 145.4	130.8
計	2,919	2,047	1,315	1,816	1,722	1,689	943	1,664	1,376	1,233	1,672
平均	243.2	170.6	109.6	151.3	143.5	140.8	85.7	138.7	114.6	112.1	140.9

盛漁期：①；第1位、②；第2位、③；第3位
閑漁期：④；第12位

表-3.3.2 年度別の月間漁獲高第1～第3位および月平均

単位：M/T

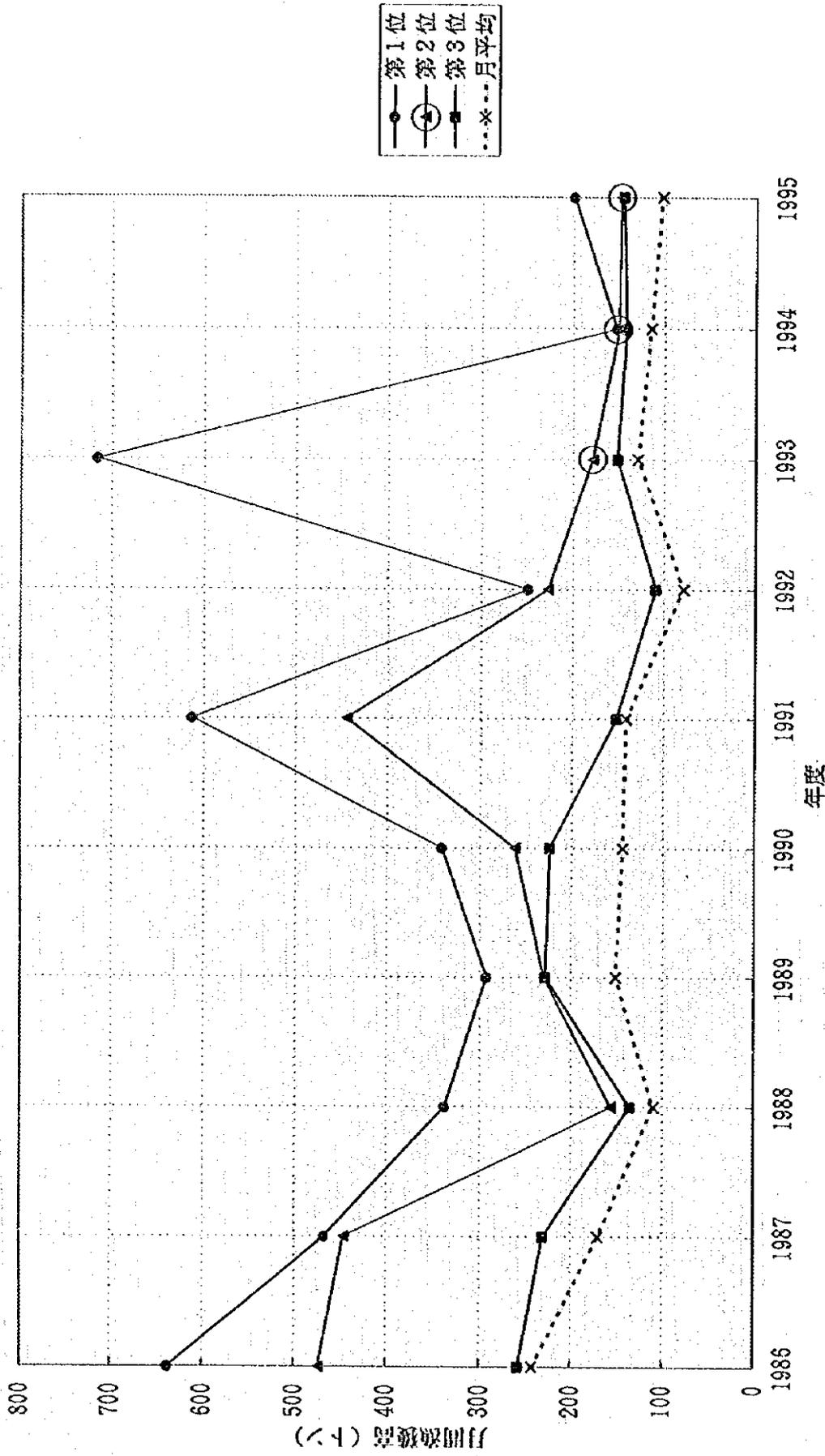
年	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	平均
第1位	637.4	466.6	337.6	293.2	341.4	612.6	249.2	714.9	152.3	199.3	400.5
第2位	473.1	445.9	156.4	230.4	263.0	443.9	227.2	178.3	149.3	147.9	271.5
第3位	258.6	231.1	135.4	229.2	224.2	151.3	108.4	151.2	141.6	145.4	177.6
月平均	243.2	170.6	109.6	151.3	143.5	140.8	78.6	128.3	114.6	102.8	138.3

表-3.3.3 盛漁期における標準日当たりの入港隻数と陸揚量（沿岸漁船）

年	月	月間陸揚量 (ト)	入港隻数 (隻/日)	1日当たりの 陸揚量(ト/日)	1隻当たりの 陸揚量(kg/日)	平均利用隻数 (隻/日)
1993	8月	178.3	43	20.9	493	52
1994	10月	149.3	48	9.1	190	51
1995	9月	147.9	46	7.6	168	48
平均		158.5	45.7	12.5	284	50.3

表-3.3.4 閑漁期における標準日当たりの入港隻数と陸揚量（沿岸漁船）

年	月	月間陸揚量 (ト)	入港隻数 (隻/日)	1日当たりの 陸揚量(ト/日)	1隻当たりの 陸揚量(kg/日)	平均利用隻数 (隻/日)
1993	4月	25.2	26	2.0	77	27
1994	6月	67.4	27	3.9	146	28
平均		46.3	26.5	3.0	112	27.5



○：標準日当たりの数値を算定した対象月の漁獲高

図-3.3.6 月間漁獲高の上位3位の推移

2) 閑漁期における標準日漁獲高、入港隻数の算定

- ① 閑漁期の標準日を算定する対象月は 1993、1994 年の最も漁獲高の少ない月とした。ただし、1995 年については 4 月の日データが欠如していたため、対象から外した。
- ② 標準日における漁獲高等の算定方法は盛漁期の場合と同様である。その結果を表-3.3.4 に示す。
- ③ 表-3.3.4 より 1993 年および 1994 年の 2 ヶ年の平均は、入港隻数 27 隻、1 日当たり陸揚量 3.0 トン（1 隻当たり陸揚量 112kg）である。

3) 岸壁所要バース数

陸揚岸壁の所要延長は、次式により算定する。

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

ここに、L：バース長＝船長＋余裕

N：一日標準利用隻数

$$r：\text{バース回転数} = \frac{\text{陸揚可能時間}}{\text{1 隻当たりの陸揚時間}}$$

また、準備休憩岸壁については、沿岸漁船は船長 10 m、船幅 (B) が 2.5 m あり、余裕幅を 0.5 B とすると、縦付けした場合一隻当たりの岸壁延長は約 4 m 必要となる。よって 4 列の横付けを想定すると、縦付けにするメリットはない。したがって、ここでの計画は 5 列横付け、1 バース当たりの延長 11.5 m を基本として検討する。

- ① 盛漁期および閑漁期における岸壁の所要バース数を表-3.3.5、3.3.6 に示す。
- ② 表より、盛漁期については陸揚岸壁 4 バース、準備休憩岸壁 10 バースが必要である。また、閑漁期については陸揚岸壁 2 バース、準備休憩岸壁 6 バースとなる。これは、本計画で陸揚岸壁 4 バース、準備休憩岸壁 10 バースを整備した場合、閑漁期においても陸揚岸壁は 7 回転 (27 隻/4 バース) 利用されること、準備休憩岸壁は漁船が 3 列係留 (28 隻/10 バース) にて利用されることを示している。

4) 岸壁所要延長

- ① 岸壁の所要延長を表-3.3.7 に示す。参考として閑漁期の場合についても示した。
- ② 計画岸壁延長は陸揚岸壁 50 m、準備休憩岸壁 115 m とする。

表-3.3.5 陸揚岸壁の所要バース数

(1) 盛漁期

陸揚量 (t)	入港隻数 (隻)	1隻当たり 陸揚量(kg/隻)	漁箱/隻	水揚時間 (時間)	接岸時間 (時間)	バース回転数 (回転)	所要バース数
12.5	46	284	10	0.1	0.17	11	4

(2) 閑漁期

陸揚量 (t)	入港隻数 (隻)	1隻当たり 陸揚量(kg/隻)	漁箱/隻	水揚時間 (時間)	接岸時間 (時間)	バース回転数 (回転)	所要バース数
3.0	27	112	4	0.04	0.17	14	2

表-3.3.6 準備休憩岸壁の所要バース数

(1) 盛漁期

利用隻数 (隻)	係留列数 (列)	所要バース数
51	5	10

(2) 閑漁期

利用隻数 (隻)	係留列数 (列)	所要バース数
27	5	6

表-3.3.7 岸壁の所要延長

(1) 盛漁期

岸壁の種類	所要バース数	1バース長	岸壁延長	計画岸壁延長
陸揚岸壁	4	11.5m	46m	50m
準備休憩岸壁	10	11.5m	115m	115m

(2) 閑漁期

岸壁の種類	所要バース数	1バース長	岸壁延長
陸揚岸壁	2	11.5m	23m
準備休憩岸壁	6	11.5m	69m

(5) カヌー突堤

カヌー突堤は、旋網および釣り漁業の大型・中型カヌーが陸揚げ、準備岸壁として利用する。対象カヌー隻数は沿岸漁船の場合と同様に計算する。表-3.3.8 に盛漁期の計算結果を示す。ただし、データが1996年7月分しかないため、旋網カヌーの場合は漁獲があった日の平均をとり、釣りカヌーの場合は全データの平均とする。詳細は付属資料-6に示す。

- ① 対象カヌーの標準日当たりの利用隻数は、旋網カヌー13隻および釣りカヌー6隻の合計19隻となる。
- ② 対象カヌーは、19隻の内13隻が旋網漁を営む大型カヌーであることから、船長を20mとする。なお、残りの6隻の釣りカヌーの船長は17mである。
- ③ 沿岸漁船の場合と同様に、係船時の左右の余裕を船長の15%とし、1バース当たりの長さ(L)を求めると、23m (=20×1.15)となる。
- ④ カヌー突堤へのカヌーの係留列数は、陸揚げ、準備兼用で行うことから3列係留とすると、必要バース数は6バース (=19/3)となる。
- ⑤ カヌー突堤の延長は、突堤の両側にカヌーが係留できることから、片側3バースとし、船長20mのカヌーが両側に3隻ずつ横付けできるように、取付部を含めて76mとする。また、突堤の陸側端部には歩道の捨石斜面が入り込んでいるため取付部6mを設ける。
- ⑥ したがって、カヌー突堤の延長は次のようになる。

カヌー突堤延長=3×バース長+余裕+取付部

$$=3 \times 23\text{m} + 1\text{m} + 6\text{m}$$

$$=76\text{m}$$

一方、閑漁期については、カヌーの利用隻数は以下のように陸揚げ、準備に13~14隻となり、突堤の両側にそれぞれ2列と3列に別れて利用されることになる。

- ① 旋網カヌーは沿岸漁船と同じ比率で減少すると仮定すると、閑漁期の標準日当たりの入港隻数は8隻(=13×27/46)、陸揚量は1隻当たり349kg、利用隻数は7隻(=13×27/51)となる。
- ② また、釣りカヌーは、底魚が対象になるので、閑漁期でも減少せず盛漁期と同じと考え、標準日当たりの入港隻数と利用隻数は6隻、陸揚量は1隻当たり556kgとなる。

表-3.3.8 盛漁期における標準日当たりの入港隻数と陸揚量(カヌー)

年	月	漁法	入港隻数 (隻/日)	1日当たりの 陸揚量(t)	1隻当たりの 陸揚量(kg)	利用隻数の 平均(隻/日)
1996	7月	旋網	13	11.9	885	13
		釣り	6	3.4	556	6

3-3-3 土木施設の基本計画

(1) 計画対象船舶の諸元

セコンディ漁港を利用する沿岸漁船の最大諸元および平均諸元を表-3.3.9に示す。最大の漁船は船長16.8m、最大喫水1.8mのトロール船である。同船は現在テマ漁港を基地として操業しているが過去にセコンディ漁港での陸揚げの実績がある。なお、インタビュー調査の結果、同船の船主はセコンディ漁港に岸壁が整備されればテマ漁港からセコンディに基地を移す意向を持っている。沿岸漁船の平均諸元は、船長10.0m、船幅2.5m、最大喫水1.3mである。

船外機付カヌーの諸元を表-3.3.10に示す。

表-3.3.9 沿岸漁船の最大諸元および平均諸元

	最大諸元	平均諸元
エンジン馬力	150 HP	89 HP
船長 (O. A. L)	16.8 m	10.0 m
船幅 (B)	4.9 m	2.5 m
最大喫水	1.8 m	1.3 m
乗組員数	19 人	14.5 人

出典：食糧農業省水産局

表-3.3.10 船外機付カヌーの諸元

	大型カヌー	中型カヌー	小型カヌー
船外機馬力	40 HP	40 HP	25 HP
船長 (O. A. L)	20 m	17 m	13 m
船幅 (B)	1.6 m	1.3 m	1.1 m
最大喫水	0.7 m	0.5 m	0.3 m
乗組員数	24 人	8 人	4 人

出典：食糧農業省水産局

(2) 防波堤の基本計画

本計画の外郭施設として、岸壁前面水域の静穏性を確保するため防波堤を計画する。施設諸元の検討方針および計画内容は以下のとおりである。

1) 防波堤の検討方針

防波堤の配置、延長および構造型式、堤体諸元は以下の項目を満足するものとする。

配 置：漁船の航行に支障のない港口幅を確保する。

漁港活動が可能な水面の静穏性を確保するとともに、漂砂による航路および泊地の埋没を防止し、砂浜海岸への影響の少ない防波堤配置および延長を設定する。

構造型式：米製波浪に対して安定な構造型式とする。

港内と港外との海水交換を促進するために、防波堤中央部に潮通し口を1ヶ所設置する。

堤体諸元：通常必要とされる天端幅および天端高とする。ただし、堤体を陸上からの巻き出し工法にて構築するものとし、堤体構築に必要な最低限の天端高および天端幅は確保する。

2) 港口幅および航路幅員の設定

港口幅は航路幅より広くとることが必要であり、外海から漁港に入る航路の場合には一般に漁船幅の6~8倍と規定されている。セコンディ漁港の場合には入港時間が午前中に重なること、および漁船の操船性能を考慮して漁船幅の8倍とする。計画対象漁船はセコンディ漁港の最大漁船とする。

$$\begin{aligned} \text{必要航路幅員} &= \text{最大漁船の幅} \times 8 \\ &= 4.9\text{m} \times 8 \\ &= 39.2\text{m} \approx 40\text{m} \end{aligned}$$

しかしながら、防波堤と海軍基地の護岸で形成される港口部の水域は海軍基地防波堤の遮蔽領域であることから、比較的波浪の影響が少ない。したがって、現在漁船が通常使用している水域幅100mを港口幅として設定する。

3) 航路水深の設定

航路水深は、漁船の喫水に余裕を加えて設定する。計画対象漁船は最大漁船とし、余裕を1.0mとする。

$$\begin{aligned}
 \text{航路水深} &= \text{航路を航行する最大漁船の喫水} + \text{余裕} \\
 &= 1.8\text{m} + 1.0\text{m} \\
 &= 2.8\text{m} \approx 3.0\text{m}
 \end{aligned}$$

したがって、航路水深は3.0mとする。

4) 断面構造設計

防波堤の構造型式は、経済性、施工性および機能性から捨石式傾斜堤型式とする。石材は計画地から北へ約6 km離れた石山から産出する。傾斜堤型式は、堤体からの反射波を軽減し、周辺海浜への影響の低減、沿岸漁船・カヌーの安全航行および漁港内の静穏度向上等の効果が期待される。

① 設計波の算定

波浪変形計算結果から、最も危険な波向きとなる南東（SE）の場合の換算沖波波高分布および設計対象位置を図-3.3.7に示す。図中の設計対象位置における換算沖波波高をもとに、以下のように防波堤の設計波を算定した。

表-3.3.11 防波堤の設計波

海底勾配 i	1/50	地盤高 (m)	-3.1
沖波波向	SE	水深 h (m)	3.44
沖波波高 H_0 (m)	3.7	h/H_0'	8.82
沖波周期 T (sec)	12.0	h/L_0	0.0017
沖波波長 L_0 (m)	224.64	H/H_0'	2.50
換算沖波 H_0' (m)	0.39	設計波 H (m)	1.0
波形勾配 H_0'/L_0	0.002		

注：水深 h は設計波高がより危険側となる L.W.L. 時とする。

ただし、上表中の $h/H_0' = 8.82 > 4.0$ であるから、図-3.3.8 を使用して設計波高を求めた。

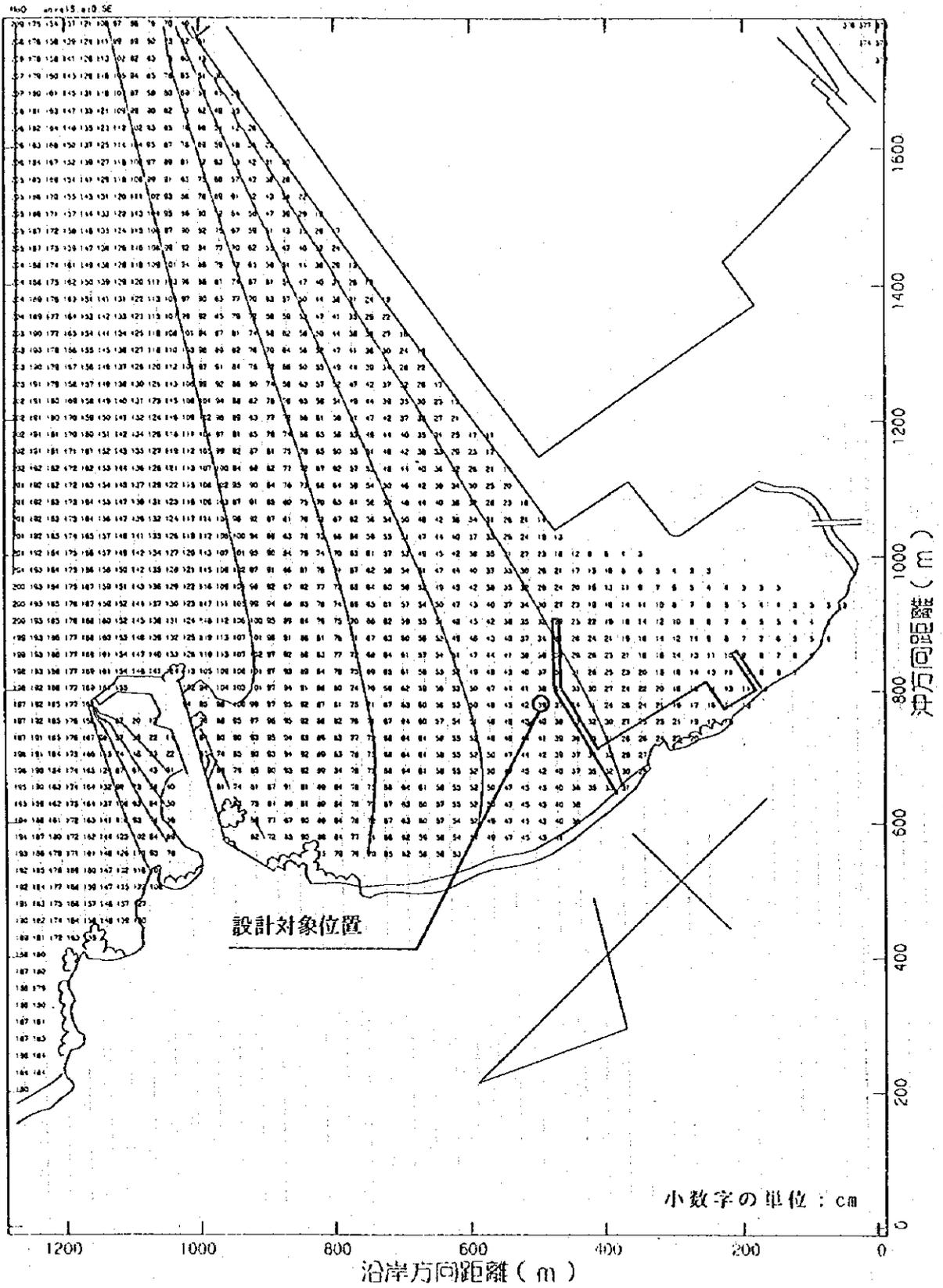


図-3.3.7 換算沖波波高分布および設計対象位置

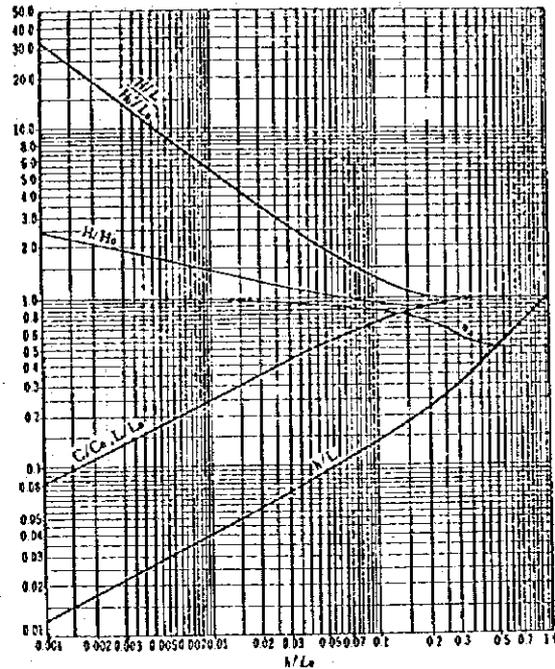


図-3.3.8 浅水における波の特性

② 断面諸元

防波堤の天端高は設計波の波高をもとに、越波を阻止するものとし、かつ巻き出し工法の施工性を考慮して以下のように設定する。

$$\begin{aligned} \text{天端高} &= \text{設計波高} \times 1.0 + \text{H.W.L.} + \text{施工性による余裕} \\ &= 1.0\text{m} \times 1.0 + 1.62\text{m} + 0.38\text{m} \\ &= 3.00\text{m} \end{aligned}$$

天端幅は、堤体上における石材運搬・投入の作業性を考慮し、5.0mとする。

③ 被覆石の所要重量

被覆石の所要重量は、ハドソン式を用いて以下のように求められる。

$$W = \frac{\gamma \times w^3 \times H^3}{K_d \times \cot \alpha \times (\gamma - w)^3}$$

W : 被覆石の所要重量 (t)

γ : 被覆石の空中単位体積重量 (2.6 t/m³)

w : 海水の単位体積重量 (1.03 t/m³)

α : 法面が水平となす角度 ($\cot \alpha = 1.5$)

H : 設計波高 (H=1.0 m)

K_d : 被覆石の安定常数 (K_d=1.9)

$$W = \frac{2.6 \times (1.03)^3 \times (1.0)^3}{1.9 \times 1.5 \times (2.6 - 1.03)^3}$$

$$= 0.26t$$

以上の結果から、防波堤被覆石の所要重量は260 kg/個となるが、セコンディ湾北部に位置する既設防波堤の被覆石重量が2~4 tであること、および石材の現地における調達性を考慮して500 kg内外/個の被覆石を用いることとする。

防波堤の標準断面を図-3.3.9に示す。

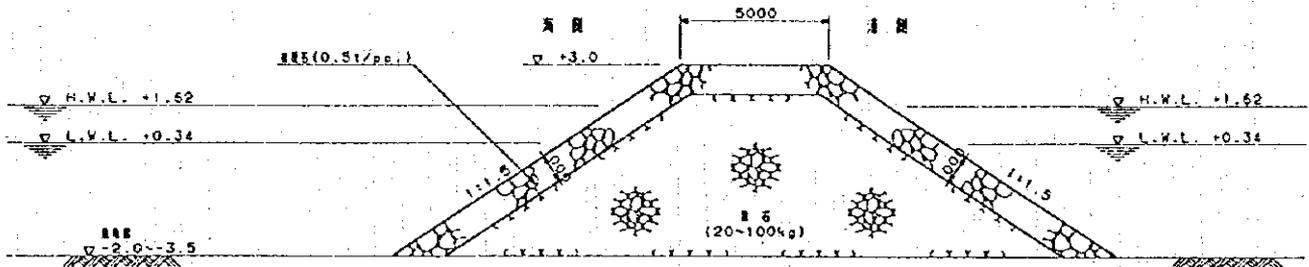


図-3.3.9 防波堤の標準断面

5) 付帯施設

防波堤の先端部には、夜間における漁船の入出港の安全性を確保するため灯標（ソーラータイプ）を設置する。灯標の規格は以下のとおりとする。

光達距離： 3マイル

閃光間隔： 5秒（閃光時間 0.5秒）

また、防波堤中央部に海水交換促進のための潮通し口を1ヶ所設置する。

(3) 水域施設の基本計画

1) 水域施設の検討方針

水域施設として航路および泊地が挙げられ、それぞれ以下の項目を満足するものとする。

航路：漁船の航行および回頭に支障のない水域幅を確保する。

漁船の航行が可能な静穏性を確保する。

泊地：漁船の係留に必要な水域を確保する。
漁船の係留が可能な静穏性を確保する。

2) 泊地水深の設定

① 陸揚岸壁前面の泊地

陸揚岸壁前面の泊地水深は、停泊する漁船の喫水に1.0m程度の余裕を加えて算定される。また、計画対象漁船を最大漁船として次のように設定する。

$$\begin{aligned}\text{泊地水深} &= \text{最大漁船の最大喫水} + \text{余裕} \\ &= 1.8\text{m} + 1.2\text{m} \\ &= 3.0\text{m}\end{aligned}$$

② 準備休憩岸壁前面の泊地

準備休憩岸壁前面の泊地水深は、停泊する漁船の喫水に1.0m程度の余裕を加えて算定される。

また、計画対象漁船を平均漁船として次のように設定する。

$$\begin{aligned}\text{泊地水深} &= \text{平均漁船の最大喫水} + \text{余裕} \\ &= 1.3\text{m} + 0.7\text{m} \\ &= 2.0\text{m}\end{aligned}$$

3) 準備休憩岸壁の係留幅の設定

準備休憩岸壁には漁船が5列で係留され、その係留幅は漁船の幅に係留間隔を加えたものとして算定される。また、漁船の幅は平均諸元を用いることとし、係留間隔は0.5B（B：船幅）とする。

$$\begin{aligned}\text{岸壁の係留幅} &= 5\text{列} \times (\text{平均漁船幅} + 0.5B) \\ &= 5 \times (2.5\text{m} + 0.5 \times 2.5\text{m}) \\ &= 19\text{m}\end{aligned}$$

4) 岸壁前面の操船水域幅の設定

岸壁前面には係留幅に加えて漁船の回頭に必要な操船水域を設定する。操船水域は、静穏水域の場合には漁船の船長の2~4倍とされている。計画対象漁船を最大漁船として船長の2倍を操船水域幅として設定する。

$$\begin{aligned}\text{操船水域幅} &= 2 \times \text{最大漁船の船長} + \text{余裕} \\ &= 2 \times 16.8\text{m} + 1.4\text{m} \\ &= 35\text{m}\end{aligned}$$

(4) 岸壁の基本計画

1) 岸壁の検討方針

漁船の陸揚岸壁および準備休憩岸壁を計画し、岸壁諸元、構造形式は以下の項目を満足するものとする。

構造諸元：設計条件に対して構造物の安定を満足する。

岸壁の天端高および計画水深は、岸壁の用途によって設定する。

エプロン幅は陸揚げおよび準備・休憩の用途を考慮して設定する。

構造型式：現地の施工条件を考慮して、経済性および施工性に有利な構造型式を断面比較することにより選定する。

2) 岸壁諸元の設定

① 岸壁天端高の設定

陸揚および準備休憩岸壁の天端高は、漁船の平均諸元を用いて設定する。岸壁の天端高は表-3.3.12に示すように対象船舶の総トン数(GT)と潮位差によって設定される。

表-3.3.12 天端高の設定 (H.W.L.上)

潮位差 (H.W.L. - L.W.L.)	対象漁船 (GT)			
	0~20	20~150	150~500	500以上
0~1.0m	0.7m	1.0m	1.3m	1.5m
1.0~1.5m	0.7m	1.0m	1.2m	1.4m
1.5~2.0m	0.6m	0.9m	1.1m	1.3m

出典：漁港構造物標準設計法

本計画の対象となる平均的な漁船の総トン数は10GT程度に相当し、潮位差が約1.3mである。

$$\begin{aligned}\text{岸壁天端高} &= \text{H.W.L.} + 0.70\text{m} \\ &= 1.62\text{m} + 0.70\text{m} \\ &= 2.50\text{m}\end{aligned}$$

② 岸壁水深の設定

岸壁の計画水深は泊地の水深と同様として設定する。

陸揚岸壁 : -3.0m

準備休憩岸壁 : -2.0m

3) エプロン幅の設定

本計画では、テマ漁港と同様に陸揚岸壁の背後に荷捌場を配置し、陸揚げした漁獲物をすべて荷捌場の上屋内に搬入する。上屋への漁獲物の搬入には台車を使用することから、台車および漁獲物の積み込みスペースを考慮して、陸揚岸壁のエプロン幅を5.0mとする。また、準備休憩岸壁のエプロン幅は、氷、水、漁網等の積み込み作業と休憩が混在して行われること、および台車、トラックの駐車スペースを考慮して10.0mとする。

エプロン幅

陸揚岸壁 : 5.0m

準備休憩岸壁 : 10.0m

4) 付帯施設

岸壁前面に防舷材を、天端面に係船柱、車止めを設置する。また、エプロン上に給水および消火栓用の海水配管のためのダクトを設置する。

5) 断面構造設計

陸揚岸壁および準備休憩岸壁は本計画の主要施設であることを考慮し、構造型式選定のための断面比較設計を行った。土質調査の結果より表層土(厚さ0~1m)の下層に強固な風化砂岩層が存在する。したがって、杭や矢板等を地盤に打ち込むことが困難であるため、岸壁は重力式構造とする。

重力式構造は、下記に示す3タイプの構造型式について施工性、経済性、工期の比較を行った。その結果を表-3.3.13および表-3.3.14に示す。

構造型式1 : ブロック積み式

構造型式2 : セルラーブロック積み式

構造型式3 : L型ブロック式

岸壁の設計条件は次のとおりである。

① 設計条件

天端高	:	+2.5 m
計画水深	:	陸揚岸壁 -3.0 m 準備休憩岸壁 -2.0 m
潮位	:	H. W. L. + 1.62 m L. W. L. + 0.34 m
波浪・潮流	:	波浪および潮流の影響は考慮しない。

上載荷重

陸揚岸壁 : 常時 1.0 t/m² 地震時 : 0.50 t/m²

準備休憩岸壁 : 常時 0.5 t/m² 地震時 : 0.25 t/m²

対象船舶

: 10GT 型漁船

船長 17 m、最大喫水 1.8 m

接岸速度

: V= 0.50 m/sec

船舶のけん引力

: T= 3.0 t

設計震度

: K h = 0.1 (空中)

K h' = 0.2 (水中)

地盤条件

: 風化砂岩層 (1 軸圧縮強度 100kg/cm²)

材料

裏込石、中詰材 : 内部摩擦角 $\phi = 30^\circ$

壁面摩擦角 $\phi = 15^\circ$

基礎捨石 : 内部摩擦角 $\phi = 40^\circ$

単位体積重量

鉄筋コンクリート : 2.45 t/m³ (空中)、1.42 t/m³ (水中)

無筋コンクリート : 2.30 t/m³ (空中)、1.27 t/m³ (水中)

裏込材、捨石材 : 1.80 t/m³ (空中)、1.00 t/m³ (水中)

海水 : 1.03 t/m³ (空中)

② 構造型式の選定

3 タイプの断面検討の結果、岸壁構造は以下のように選定される。

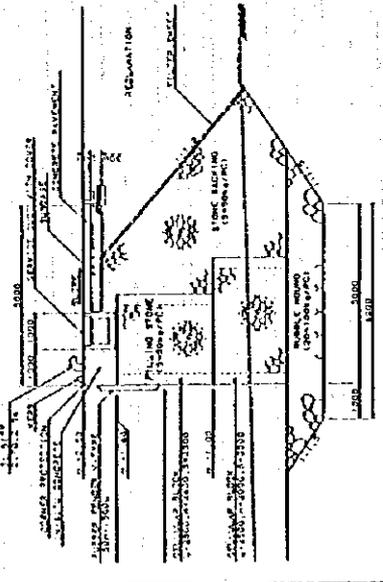
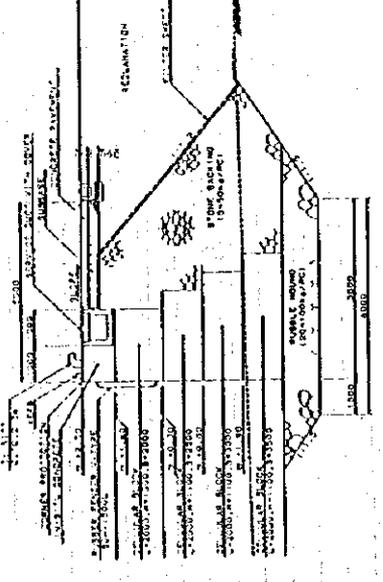
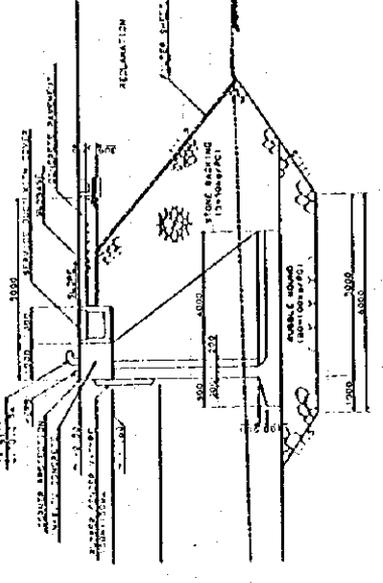
陸揚岸壁 (-3.0m) : セルラーブロック積み式

準備休憩岸壁 (-2.0m) : ブロック積み式

各岸壁の標準断面を図-3.3.10 および図-3.3.11 に示す。

表-3.3.13 構造型式比較表 (陸揚岸壁 - 3.0m)

(堤体100m当たり)

項目	セルラーブロック式	ブロック積み式	L型ブロック式
標準断面			
概略数量	コンクリート、プレキャスト (M ³) 538 鉄筋 (T) 54 ブロック製作・据付け個数 (NO) 81 標準ブロック重量、MAX. (T) 17	1,223 0 202 18	438 57 26 50
施工法および主要建機	コンクリート置およびブロック個数は、方塊式に比べて40%。 使用重機100T吊りクレーン。	コンクリート置およびブロック個数は、セルラー式に比べて2.5倍。 使用重機100T吊りクレーン。	コンクリート置およびブロック個数は、3案中最も少ないが、ブロック重量が極端に大きい。 200T吊りクレーンが必要。
概算工費	(比率) 1.0	1.1	1.2
工期	(比率) 1.0	1.1	1.1
評価	◎	○	△

(注) 基礎地盤が岩盤であることから、杭式および穴版式などの組入れを必要とする積置案は材料、工費、工期の面から選定対象外とし、重方式とする。

表-3.3.14 構造形式比較表 (準備休憩岸壁 -2.0m)

(堤体100m当たり)

項目	構造形式	ブロック積み式	セルラーブロック式	L型ブロック式
標準断面				
概略数量		コンクリート、プレキャスト (M) 鉄筋 (T) ブロック製作・振付け個数 (NO) 標準ブロック重量、MAX. (T)	436 44 86 12	325 42 21 40
施工法 および 主要機械		コンクリート盛およびブロック個数は多いが、構造が簡単で工種が少なく施工が容易。 使用重機 100T 吊りクレーン。	コンクリート盛およびブロック個数は、方塊式より少ないが、水深が小さく数量のメリットが発揮出来ない (方塊式の 70%)。 使用重機 100T 吊りクレーン。	コンクリート盛およびブロック個数は、3 案中最も少ないが、ブロック重量が極端に大きい。 150T ないし 200T 吊りクレーンが必要。
概算工費		(比率) 1.0	1.2	1.2
工期		(比率) 1.0	1.1	1.1
評価		◎	○	△

(注) 基礎地盤が岩盤であることから、杭式および矢板式などの根入れを必要とする構造案は材料、工費、工期の面から選定対象外とし、重力式とする。

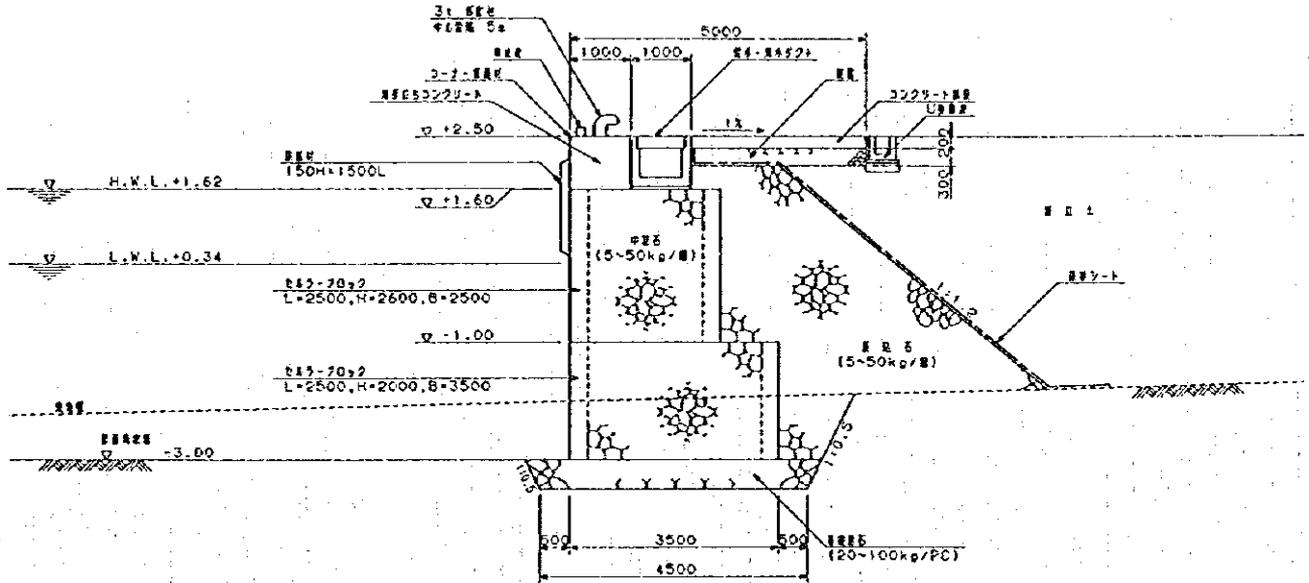


图-3.3.10 陸揚岸壁 (-3.0m) 標準断面

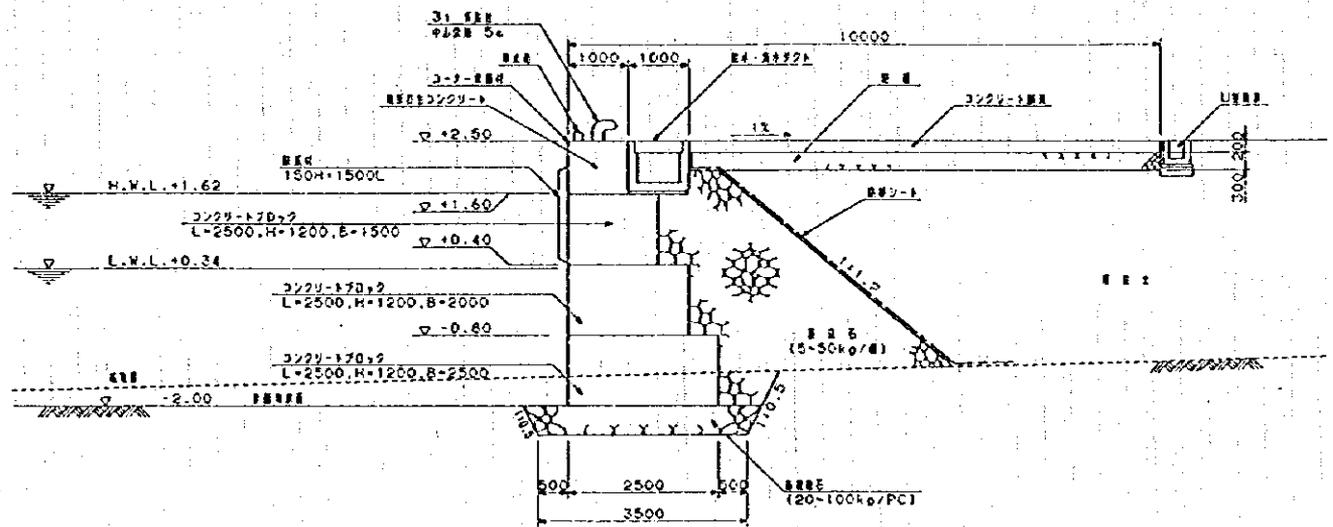


图-3.3.11 準備休憩岸壁 (-2.0m) 標準断面

(5) カヌー突堤の基本計画

1) 突堤の検討方針

カヌー突堤はセコンディ漁港を基地とする船外機付カヌーの陸揚げ、準備に供されるものであり、突堤の諸元および構造型式は以下の項目を満足するものとする。

構造諸元：突堤の天端高および計画水深は船外機付カヌーの陸揚げ、準備用として計画する。

天端幅はカヌーが突堤の両サイドに接岸・係留することを考慮して設定する。

構造型式：現地の施工条件を考慮して経済性および施工性に有利な構造型式とする。

潮位差が1.3mであることから、干潮時にカヌーから突堤上への漁獲物の荷揚げに支障のない構造とする。

2) 計画水深および天端高の設定

計画水深は大型カヌーの最大喫水に余裕を加えて設定される。

計画水深＝大型カヌーの最大喫水＋余裕

$$= 0.7\text{m} + 0.3\text{m}$$

$$= 1.0\text{m}$$

天端高は漁船用岸壁と同様に+2.50mとし、潮位差を考慮して+1.0mの位置に踊り場を設ける。

3) 天端幅の設定

突堤の両サイドにカヌーが接岸・係留し、陸揚げ・準備作業を行うため天端幅（突堤幅）を6.0mとする。

4) 突堤両サイドのカヌー係留幅の設定

突堤の両サイドにカヌーを3列で係留することから、係留幅はカヌー幅に係留間隔を加えたものとして算定される。カヌー幅は大型カヌーの幅を用いることとし、係留間隔は0.5B（B：カヌー幅）とする。

カヌーの係留幅＝3列×（カヌー幅＋0.5B）

$$= 3 \times (1.6\text{m} + 0.5 \times 1.6\text{m})$$

$$\approx 8.0\text{m}$$

5) 突堤両サイドのカヌー操船水域幅の設定

沿岸漁船の操船水域幅の設定と同様に、計画対象を大型カヌーとし、船長の2倍を操船水域幅として設定する。

$$\begin{aligned} \text{操船水域幅} &= 2 \times \text{カヌー船長} \\ &= 2 \times 20\text{m} \\ &= 40\text{m} \end{aligned}$$

6) 断面構造設計

突堤の構造型式は、陸揚岸壁および準備休憩岸壁の断面比較結果から計画水深が浅くなった場合には、ブロック積み式が経済性において有利な構造となる。したがって、重力式タイプのブロック積み中詰め捨石構造とする。標準断面を図-2.3.12に示す。

7) 付帯施設

突堤両サイド前面には防舷材を、天端面には係船柱、車止めを設置する。また、突堤の先端には、灯標（ソーラータイプ）を設置することとする。灯標の規格は以下のとおりとする。

光達距離： 3マイル

閃光間隔： 5秒（閃光時間 0.5秒）

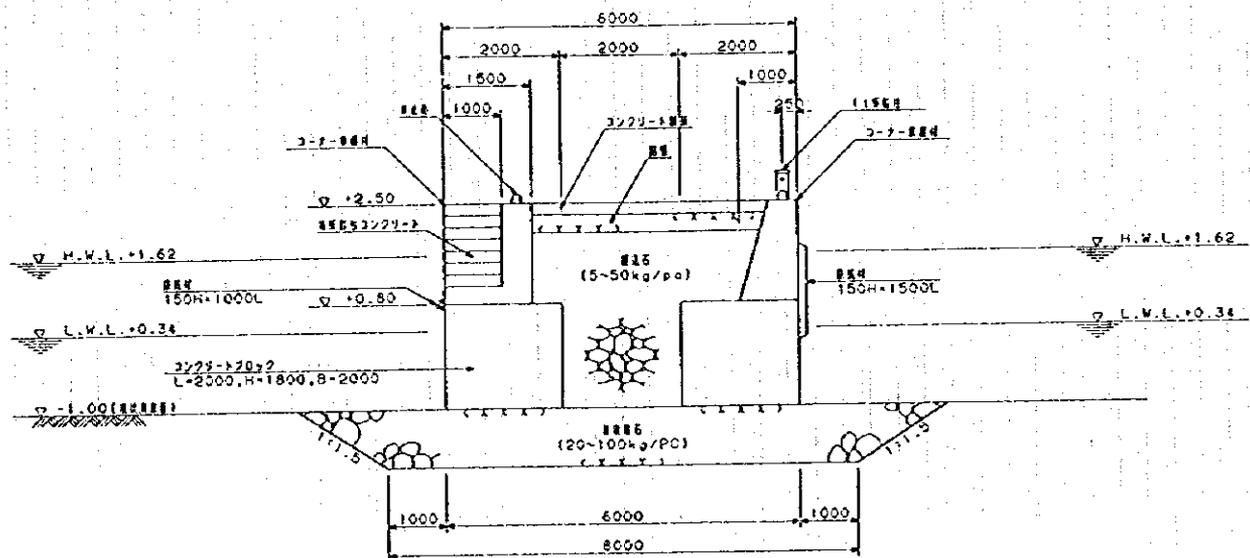


図-3.3.12 カヌー突堤の標準断面

(6) 北護岸の基本計画

防波堤基部から陸上部に続く北護岸（延長115m）は、波浪が作用するため後背地の重要性を考慮し越波を許さないこととする。護岸は砂浜海岸と接しており、防波堤の建設に伴って漂砂の変化が考えられ、将来の海浜変形の影響についても考慮する必要がある。

1) 北護岸の検討方針

北護岸の構造諸元および構造型式は、以下の項目を満足するものとする。

構造諸元：護岸の設置地盤高は、海浜変形および波浪によるのり先部の洗掘を考慮して現地盤よりも低く設定する。

構造型式：経済性に優れかつ反射波を低減させて、海浜への影響を少なくする捨石式の傾斜護岸とする。

2) 断面構造設計

北護岸は、資材調達が容易で経済性に優れ、波の反射が少なく漂砂への影響の少ない捨石式傾斜護岸とする。

天端高は、本護岸が防波堤を建設する際の進入路を兼ねることから、防波堤と同様とし天端高+3.0mとする。天端幅は被覆石の波浪に対する安定を考慮し、2.0mとする。この天端高に対する越波量は、 $1 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{msec}$ 以下となり護岸背後への越波の影響は少ない。

標準断面を図-3.3.13に示す。

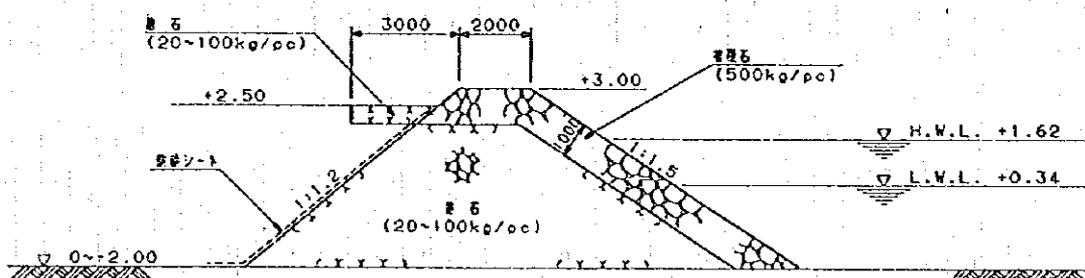


図-3.3.13 北護岸の標準断面

(7) 南護岸の基本計画

南護岸(延長50m)は準備休憩岸壁のリターン部を形成するもので、護岸としての機能の他に漁港内、特にカヌー突堤北側水域の波の多重反射を低減して、カヌー操船水域の静穏性向上のための機能を兼ね備える。

1) 南護岸の検討方針

構造型式は、波の反射の少ない捨石式傾斜護岸とする。

2) 断面構造設計

南護岸は北護岸と同様に、資材調達容易で経済性に優れ、波の反射の少ない捨石式傾斜護岸とする。

南護岸の天端高は、準備休憩岸壁の天端高と同一とし2.5mとする。

標準断面を図-3.3.14に示す。

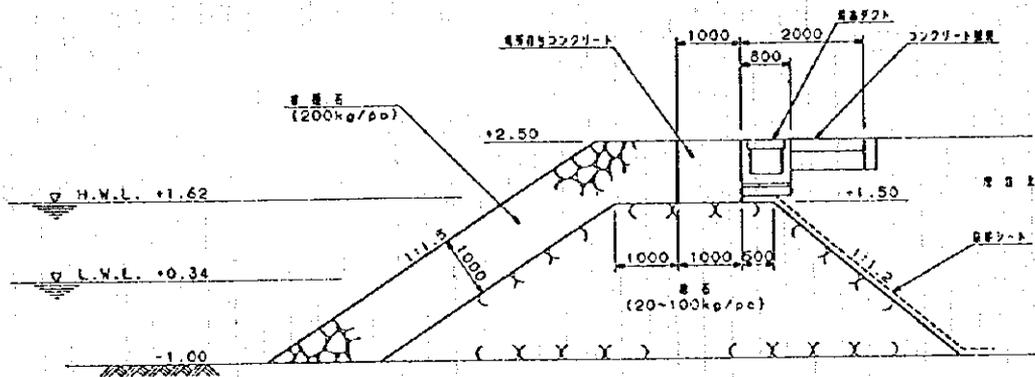


図-3.3.14 南護岸の標準断面

(8) 構内道路の基本計画

構内道路(道路延長370m)は、岸壁エプロンの背後に沿って計画する。

1) 構内道路の検討方針

構造諸元：道路幅は、2車線とする。

構造型式：資材調達および維持管理が容易なインターロッキングブロック舗装とする。

2) 車線幅員の設定

車線幅員は片側3.0mとし、対面交通として計画する。歩道およびトラックの停車帯は岸壁エプロン、隣地空き地に割り当てることとし、考慮しない。

$$\begin{aligned} \text{道路幅員} &= \text{車線幅員} \times 2 \text{車線} \\ &= 3.0\text{m} \times 2 \\ &= 6.0\text{m} \end{aligned}$$

3) 断面構造設計

現在タコラディ港の構内道路は、すべてインターロッキングブロックによる舗装が行われており、タコラディ港にはその維持管理チームが常駐している。したがって、資材調達、維持管理が容易なインターロッキングブロック舗装とする。

構内道路の舗装構造を図-3.3.15に示す。

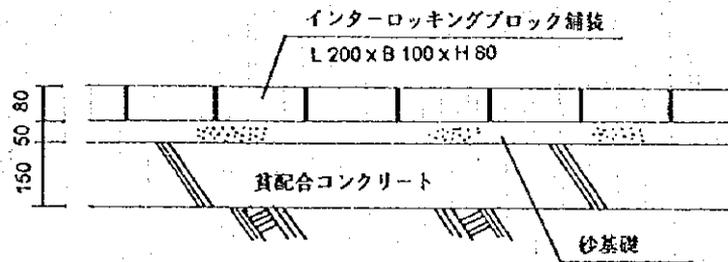


図-3.3.15 構内道路の舗装構造図

(9) 歩道の基本計画

本計画サイトと既存カヌー水揚げ浜を結ぶ歩道(歩道延長66m)は、計画サイト南側に位置する煉製加工場の既設直立護岸の前面に計画する。

1) 歩道の検討方針

構造諸元：歩道幅員は台車(4輪の無動力荷車)が対面通行可能な歩道幅とする。

構造型式：歩道部は資材調達、維持管理が容易なインターロッキングブロック舗装とする。

2) 歩道幅員の設定

上記構造諸元に基づき、歩道幅員を3.5mとする。

3) 断面構造設計

構造は捨石式傾斜護岸の天端部に歩道を設ける。舗装は、構内道路と同様にインターロッキングブロック舗装とする。

歩道の標準断面を図-3.3.16に示す。

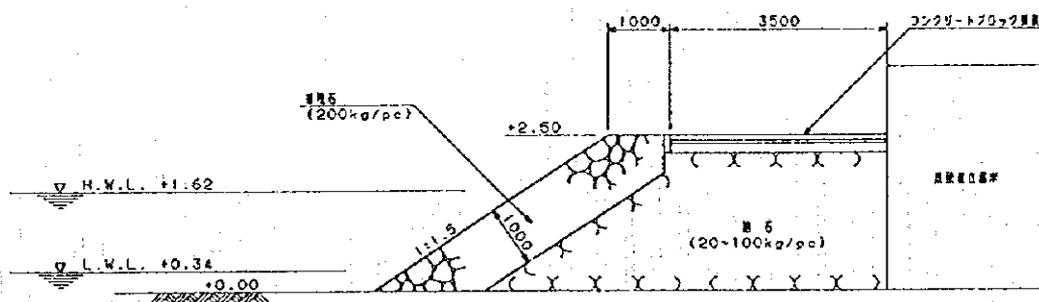


図-3.3.16 歩道の標準断面

(10) 臨港道路の基本計画

本計画サイトから既設防波堤の進入路までの北側臨港道路（道路延長490m）は、砂浜海岸部325mと岩礁部165mに区分される。砂浜海岸部は、自然海浜による波浪の消波効果を温存すること、および環境配慮の面から自然海浜をできるかぎり残すことを考慮し、道路路線は砂浜背後の崖寄りに計画する。岩礁部の165m区間は崖が海岸線背後までせまっているため、道路を海側へ張り出して計画する。道路は2車線の6.0m幅とする。舗装はインターロッキング舗装とする。

(11) 臨港道路護岸の基本計画

臨港道路のうち北側165m区間は波浪が作用することから、越波を阻止し車両通行の安全性を確保するため、道路の海側を護岸構造とする。

1) 道路護岸の設計方針

道路護岸の構造諸元および構造型式は、以下の項目を満足するものとする。

構造諸元：護岸の天端高は、波の越波を阻止するために必要な高さとする。

構造型式：経済性に優れかつ反射波を低減させて、周辺海浜への影響を少なくする捨石式傾斜護岸とする。

2) 断面構造設計

護岸構造は捨石式の傾斜護岸とし、天端高は波の越波を阻止することから+3.50mとする。この天端高に対する越波量は、 $1 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{msec}$ 以下となり護岸背後への越波の影響は少ない。被覆石は500kg内外/個を用いる。

標準断面を図-3.3.17に示す。

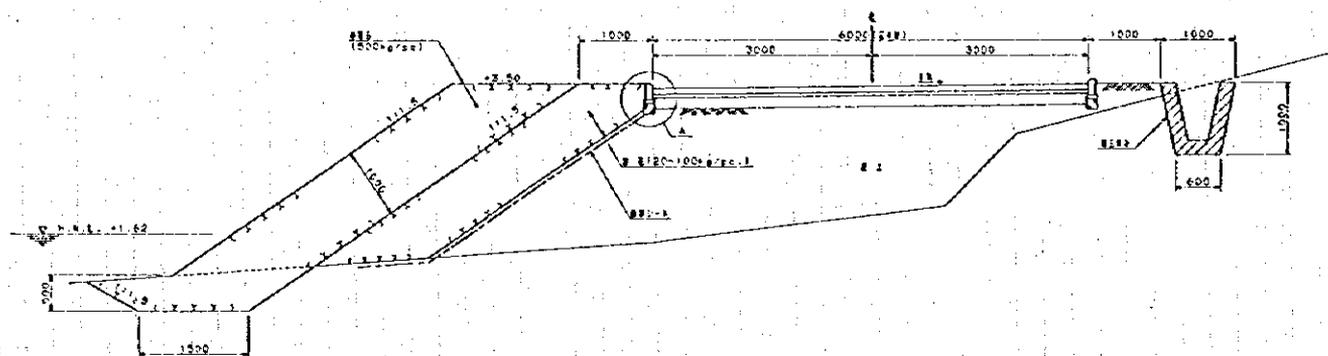


図-3.3.17 臨港道路護岸の標準断面

3-3-4 設備の基本計画

(I) 製氷設備

1) 製氷機

本計画において生産される氷は、水産物の鮮度保持、品質管理用として、沿岸漁船、カヌー（旋網、釣り）および仲買人が使用する。

一般に水産業に使用される氷の種類は、ブロックアイス（角氷）、プレートアイス（砕氷）、フレークアイスがある。ガーナ国ではブロックおよびフレークアイスが使用されている。現在セコンディ漁港では氷の供給量が少ないため沿岸漁船は氷を使用しておらず、釣り漁業に従事するカヌーのみが使用している。一方テマ漁港では沿岸漁船は、フレークアイスまたはブロックアスを砕氷機（クラッシャー）に掛けた砕氷のどちらかを積み込んで操業している。

テマ漁港で漁船に氷を供給する製氷工場は3社あり、各工場の製氷能力および氷種は以下のとおりである。

① KALEAWO Co., Ltd.	フレークアイス	H産 30 トン
② PIONUR CO-OP COLD STORE	ブロックアイス	H産 7.5 トン
③ NOVA COMPLEX LIMITED	ブロックアイス	H産 35 トン

②および③の製氷工場は、カヌーにはブロックアスを、沿岸漁船には砕氷機による砕氷を供給している。

2) 製氷機の種類

氷の溶解時間は氷の表面積に比例し、保持時間はブロックアイス（角氷）>プレートアイス（砕氷）>フレークアスの順となり、角氷が一番長い。

プレートアイスは、ガーナ国では運転技術、管理技術に馴染みがない。またプレートアイスの製氷サイクルは約30分であり、その間に製氷、脱氷が行われ、冷却ガス・高温ガスが流れ温度差が大きく、冷媒配管と結氷板の結合部に故障が起りやすい。また接合方法は異種金属の接合のため爆着という特殊な方法であり、非常に高度な技術を要する。したがって、プレートアイスは現地における保守整備等に問題があり、同機種に馴染みがないという点を考慮し除外する。

フレークアイスは運転、整備、管理技術が他の製氷機システムに比べ難しく、供与後故障により未稼働になる可能性が高い。またテマ漁港ではフレークアイスは沿岸漁船により使用され、カヌーには使用されていない。

ブロックアスの場合は釣りカヌーが使用し、一度砕氷機にかけた砕氷であれば沿岸漁船も使用できる。ブロックアイスは運転、管理が比較的容易で、テマ漁港を利用

する漁船（沿岸漁船、カヌー）の氷の積み込み現状を考慮すれば、沿岸漁船およびカヌー両方に積み込み可能なブロックアイス（クラッシャー含む）が最適と判断される。

3) 使用冷媒の種類

冷凍装置に使用される冷媒はフロン系とアンモニアに大別される。フロン系の場合、現在成層圏のオゾン層破壊が問題となっており、一部のフロンを除き規制対象となっている。

本計画においては、上記規制および同国の現状の使用状況、冷媒入手の難易度等を考慮すれば、アンモニアを冷媒として使用するのが最適と判断される。

また、二次冷媒には入手が容易な塩を使用する。二次冷媒に塩を使用した場合の腐食に関しては、設備のうち最も腐食が懸念されるアイス缶、ブライン槽は、現地にて資材調達が可能であり、保守・点検に関しても問題はないと考えられる。

4) 氷種による特性

各氷種の特性を表-3.3.15に示す。

表-3.3.15 氷種の特性

	フレークアイス	プレートアイス	ブロックアイス
氷の概略形状(m/m)	10×15×1.2	30×40×15	600×200×800
製氷サイクル	連続式	約30分	24～48時間
氷解速度	急速	緩	最も緩
施設規模	小	小	大
保守・点検	調整に技術を要す	調整が容易	調整が容易
作業人員	自動運転	自動運転	脱氷等に作業員
魚種による適合性	魚体との間に間隙があくため、大型中型魚には不向きである	魚体との接触が良く全ての魚種に対し良好である	砕氷すれば、プレートアイスと同様に全ての魚種に良好である

5) 製氷機容量の算定

本計画における製氷機容量は、次の条件を考慮して設定する。

- ① 漁船が出漁時に積み込むものが最も多く、その他陸揚げされた漁獲物に対する鮮度保持や漁獲物の輸送時に使用される。
- ② 漁船は、沿岸漁船、カヌーともに氷を使用する。
- ③ 現在の氷は、セコンディ漁港を利用する漁船のうち、釣りカヌーのみが使っており、沿岸漁船は全く使用していない。
- ④ テマ漁港では、沿岸トロール漁船（総屯数約 60 トン）は1航海約 10 トンのフレークアイスまたは砕氷を積み込んでいる。
- ⑤ セコンディ漁港では、1日平均約 6 トンのブロックアイスがタコラディ市内から供給され、釣りカヌーが1隻当たり約 1 トンを積み込み出漁している。
- ⑥ 本調査時において沿岸漁船の船主に対する聞き取り調査を行った結果、セコンディ漁港に製氷施設が整備された場合、1航海（約 3 日）当たり約 20~40 本の氷（25kg のブロックアイスに換算）を積み込むことが予想される。

製氷機の容量は、1日当たりの氷の消費量を沿岸漁船、釣りカヌー、旋網カヌーそれぞれの消費量と陸揚げ後の釣り魚の鮮度保持に使用される消費量の和として算定する。

① 沿岸漁船の氷消費量（計画値）

漁船数	: 46 隻（標準日当たりの入港隻数）
航海日数	: 現状は1日操業であるが、氷を利用すれば3日となる。
1ヶ月の航海数	: 7 航海
1ヶ月の操業日数	: 7 航海/月 × 3 日/航海 = 21 日/月
1ヶ月の消費量	: (25Kg/本 × 30 本/隻) × 0.8 × 46 隻 × 7 航海/月 = 193 トン/月 氷の積込量は聞き取り調査結果の8割とした。
1日の消費量	: 193 トン/月 ÷ 25 日/月 = 7.7 トン/日.....a.

② 釣りカヌーの氷消費量（実績値）

漁船数	: 6 隻（標準日当たりの入港隻数）
氷の積込み量	: 25Kg/本 × 40 本/隻 = 1.0 トン/隻
1日の消費量	: 1.0 トン/隻 × 6 隻/日 = 6.0 トン/日.....b.

③ 施網カヌーの氷の消費量 (計画値)

- 漁船数 : 13 隻 (標準日当たりの入港隻数)
- 航海日数 : 現状は1日操業であるが、氷を利用すれば3日となる。
- 1ヶ月の航海数 : 7 航海
- 1ヶ月の操業日数 : 7 航海/月 × 3 日/航海 = 21 日
- 1ヶ月の消費量 : $(25\text{Kg/本} \times 25 \text{本/隻}) \times 0.8 \times 13 \text{隻} \times 7 \text{航海/月} = 46 \text{ト/月}$
氷の積み込み量は聞き取り調査結果の8割とした。
- 1日の消費量 : $46 \text{トン/月} \div 25 \text{日/月} = 1.8 \text{トン/日} \dots\dots\dots c.$

④ 陸揚げ後の漁獲物用水の消費量 (計画値)

通常日本国内では漁獲物の鮮度保持に使用される氷の量は、漁獲物と同量として
いる。本計画の場合、盛漁期に大量に陸揚げされる魚種がイワシ類であること、燻
製加工場が漁港に隣接し輸送に時間がかからないことから、漁獲物用水の氷の消費量
は少なくすむ。

したがって漁獲物の内、高級魚のみに氷を使用するものとし、漁獲物に対し約3
割の氷が必要であるとする。

- 1日の消費量 : $3.4 \text{トン/日} \times 30\% = 1.0 \text{トン/日} \dots\dots\dots d.$
ここに、3.4トンは標準日当たりの釣りカヌーの陸揚量である。

上記の各必要量から算定すると、1日当りの氷の製氷量は次のようになる。

$$1 \text{日の製氷量} = a. + b. + c. + d. = 7.7 + 6.0 + 1.8 + 1.0 = 16.5 \text{トン/日}$$

現在タコラディ市内にある製氷工場の生産量は以下のとおりである。

漁業公社	ブロックアイス	日産7.5トン
ANSA COLD STORE LTD.	ブロックアイス	日産12.5トン

日産20トンの氷のうち、1日平均約6トンの氷がセコンディ漁港に供給されている。
新漁港が建設され、良質で安価な氷が直接漁船に供給されることになれば、釣りカヌー
がタコラディより購入していた6トンの氷を漁港内の製氷施設から買うことになろう。
また、アクシム、エルミナ、マンフォード等の沿岸漁船が氷を購入するため、新漁港
へ来港することも見込まれる。

したがって、本計画ではタコラディの製氷工場から供給されている6トンの氷を考
慮しないものとし、氷の生産量は次の様になる。

$$1 \text{日の必要氷量} = 16.5 \text{トン/日} \approx 15.0 \text{トン/日}$$

漁獲物の増減を考慮し、日産15トンの製氷能力を有する製氷機が妥当であると判断
される。

一方、閑漁期における1日当たりの氷の消費量を沿岸漁船、釣りカヌー、施網カヌー、陸揚げ後の漁獲物について盛漁期と同様に算定すると、それぞれ4.5トン/日、6.0トン/日、1.1トン/日、1.0トン/日となり、合計12.6トン/日の氷が必要となる。漁獲物の増減を考慮すれば少なくとも日産10トンの製氷能力が必要である。盛漁期に対応して日産15トンの製氷機を設置すると、閑漁期の製氷機の稼働率は66% (=10/15)となる。

6) 製氷機の仕様

製氷機的设计条件および仕様は次のとおりである。

① 设计条件

周囲温度	: +32度°C (湿度95%)
電源	: 市中電源 (3φ、4W、50Hz、415V/240V、ACV)
一次冷媒	: アンモニア
二次冷媒	: 塩
原水	: 市水 (清水)
製氷量	: 日産15トン
製氷方式	: ブロックアイス製氷方式
機器類	: 熱帯・対塩仕様

② 製氷機の仕様

設置台数	: 日産15トン型1基
型式	: 25kg缶型ブロックアイス製氷装置
冷凍機	: 開放型
冷却方式	: 水冷式
付属品	: クレーン、砕氷機、搬送装置

(2) 貯氷設備

1) 貯氷庫

本計画の製氷装置は水から氷を生産するまでに24時間を要する。フレークおよびプレート製氷装置は連続して製氷でき、必要に応じて氷の供給を行えるが、ブロック製氷装置では、それができない。また、漁船の出港が同時時間帯のため短時間に港準備が集中する。したがって、それらの需要に対応できるような氷の安定供給が必要となる。製氷装置の定期的な保守・点検整備を行う場合にも、漁業活動に支障をきたさないよう、氷の供給を行わなければならない。ガーナ国は火曜日が休漁日であることか

ら、水曜日の早朝に漁船が一齐に出港し、円滑な漁業活動を行うには一時期に大量の氷が必要となる。したがって、氷の安定供給を考慮し貯氷庫を計画する。

現在テマ漁港の製氷施設は日産製氷能力の2~3倍の貯氷庫を有し、出漁漁船の増減に対応し、安定供給を行っている。また、日本国内の漁港の製氷施設は、通常日産製氷能力の7~10倍の貯氷庫を有している。

よって本計画における貯氷庫の容積は、1日最大生産量の3倍とし45トンとする。

$$15 \text{ トン} \times 3.0 = 45 \text{ トン}$$

2) 貯氷庫の仕様

貯氷庫の仕様は次のとおりである。

設備台数	: 45トン型-3室
型式	: プレハブパネル組立式
防熱材	: 硬質ポリウレタンフォーム
防熱厚	: 100mm
冷凍機	: 開放型往復式
冷却方式	: 水冷式
冷却器	: 天吊り型強制通風式
庫内温度	: -10℃

3) 砕氷機、搬送装置

① 砕氷機

本計画により供給される氷の形状はブロックアイス（角氷）である。現在テマ漁港では、釣りカヌーには角氷のままの状態を保冷箱に積み込み出港している。沿岸漁船は対象魚種の関係から角氷を積み込む場合には、砕氷機を使用して砕氷とし漁船内に積み込む。

セコンディ漁港を利用する沿岸漁船は、テマ漁港と同様に砕氷を利用するため砕氷機を設置する。

② 砕氷能力

一日当たり沿岸漁船は約7.7トン、大型カヌー（旋網漁業）が約1.8トン、計約9.5トンの砕氷が必要である。出漁準備は各漁船同時間帯であり、砕氷を2時間で行う場合、 $9.5 \text{ トン} \div 2 \text{ 時間} = 4.8 \text{ トン/時間}$ の砕氷を供給しなければならない。

したがって4.8トン/時間以上の能力を有する砕氷機が必要である。

③ 砕氷機仕様

砕氷機の仕様は次のとおりである。

砕氷能力 : 5 トン/時間

角氷の大きさ : 35Kg 以下

砕氷の大きさ : 10~50 mm

電動機出力 : 2.2Kw

④ 搬送装置

砕氷を係留中の漁船の漁艙内に積み込む場合、1時間に約5トンの砕氷を積み込まねばならず、人力による積み込みは困難である。したがって、搬送能力が1時間当たり5トン以上の搬送装置が必要である。

⑤ 搬送装置仕様

搬送装置の仕様は次のとおりである。

輸送量 : 8.2~10.8 トン/時間

揚程 : 0~3 m

水平輸送距離 : 30~100 m

3) 製氷・貯氷設備のシステム

製氷・貯氷設備のシステムを図-3.3.18示す。

(3) 給水設備

1) 給水必要量

① 製氷施設用

本計画の中で大量に水を使用するのは製氷設備であり、通常日本国内では製氷量の1.5倍である。過去に稼働していたセコンディ漁港の製氷施設の場合、製氷量の約3倍の貯水槽を設置していた。テマ漁港の場合は、製氷量の約2倍の貯水槽を設置している。

したがって、製氷施設用に必要な給水量は製氷能力の2倍とする。

製氷施設： 15トン×2.0 = 30トン

② 管理事務所用

本計画の管理事務所は、漁港の運営管理を担当するガーナ港湾公団 (GPIA)、食糧農業省水産局、沿岸漁業組合が利用する。

洗面、飲料等の水の使用料は、FAO資料の「魚市場施設」の中で清水確保量を100 ltr/人/日としている。管理事務所用の給水量を表-3.3.16に示す。

表-3.3.16 管理事務所用給水量

利用者	人数	確保水量	確保量
G P H A	18	100 ltr/人	1,800 ltr
施設従事者	12	100 ltr/人	1,200 ltr
水産局	3	100 ltr/人	300 ltr
沿岸漁業組合	2	100 ltr/人	200 ltr
合計	35		3,500 ltr

上表より管理事務所用の1日給水量は、3.5トンである。

③ 沿岸漁船・カヌー供給用

沿岸漁船・カヌー用の給水量を表-3.3.17に示す。

表-3.3.17 沿岸漁船・カヌー用給水量

漁船	航海日数	乗組員	給水量	1日利用隻数	合計
沿岸漁船	3日	15人	450 ltr	46隻	20,700 ltr
旋網カヌー	3日	24人	720 ltr	13隻	9,360 ltr
釣りカヌー	4日	8人	320 ltr	6隻	1,920 ltr
合計					31,980 ltr

上表より沿岸漁船・カヌーの1日給水量は、約32トンである。

2) 貯水槽

① 貯水槽容量

1日当たりに必要な給水必要量は次のとおりである。

製氷施設：	30トン.....a.
事務所：	3.5トン.....b.
漁船供給：	32トン.....c.
給水必要量	= a. + b. + c. = 30 + 3.5 + 32 = 65.5トン ≈ 60トン

本計画施設に供給される市水は、約400m離れた道路沿いに主配管(300mm)が埋設されている。ここより枝管にて供給されるが、その枝管の径は(150mm)と細い。

特に、製氷効率を上げるためには脱氷・注水工程を短時間に円滑に行う必要があり、通常の市水のみでの配管では対応できない。また、長時間の停電が起こった場合、水の供給も停止する恐れがある。

したがって、給水設備として60トン貯水槽を設置する。

② 貯水槽の仕様

貯水槽の仕様は次のとおりである。

容量	：	清水 60トン
数量	：	1基
型式	：	FRP製外部補強型
寸法	：	6.0m L×5.5m W×2.0m H
付属品	：	内・外梯子他

3) 高架水槽

貯水槽から管理事務所および沿岸漁船・カヌーへの給水は高架水槽を設置することにより、重力式配水とし8mの水頭圧を確保する。

① 高架水槽の容量

高架水槽の容量は管理事務所および沿岸漁船・カヌー給水の1日計画使用量の1時間分に相当する量とし、次のように算定する。

a) 管理事務所

表-3.3.16より管理事務所の1日計画使用量は3,500 ltrである。漁港での就業時間を1日8時間労働とし、単位時間当たりの使用量を算出する。

$$3,500 \text{ ltr} \div 8 \text{ 時間} = 438 \text{ ltr/時間} \dots\dots\dots a.$$

b) 沿岸漁船・カヌー

表-3.3.17より沿岸漁船・カヌーの1日計画給水量は31,980 ltrである。出漁準備時間を最大6時間とし単位時間当たりの供給量を算出する。

$$31,980 \text{ ltr} \div 6 \text{ 時間} = 5,330 \text{ ltr/時間} \dots\dots\dots b.$$

事務所、沿岸漁船・カヌー供給用の施設全体の単位時間当たりの供給量を算出する。

$$a. + b. = 438 \text{ ltr} + 5,330 \text{ ltr} = 5,768 \text{ ltr/時間} \approx 5,000 \text{ ltr/時間}$$

したがって、高架水槽の容量は5トンとする。

② 高架水槽の仕様

高架水槽の仕様は次のとおりである。

容量	:	清水5トン(揚水ポンプ2台)
数量	:	1基
型式	:	FRP製外部補強型
寸法	:	2.0m L×2.0m W×1.5m H
設置高	:	8.0m

③ 給水系統図

給水系統図を図-3.3.19に示す。

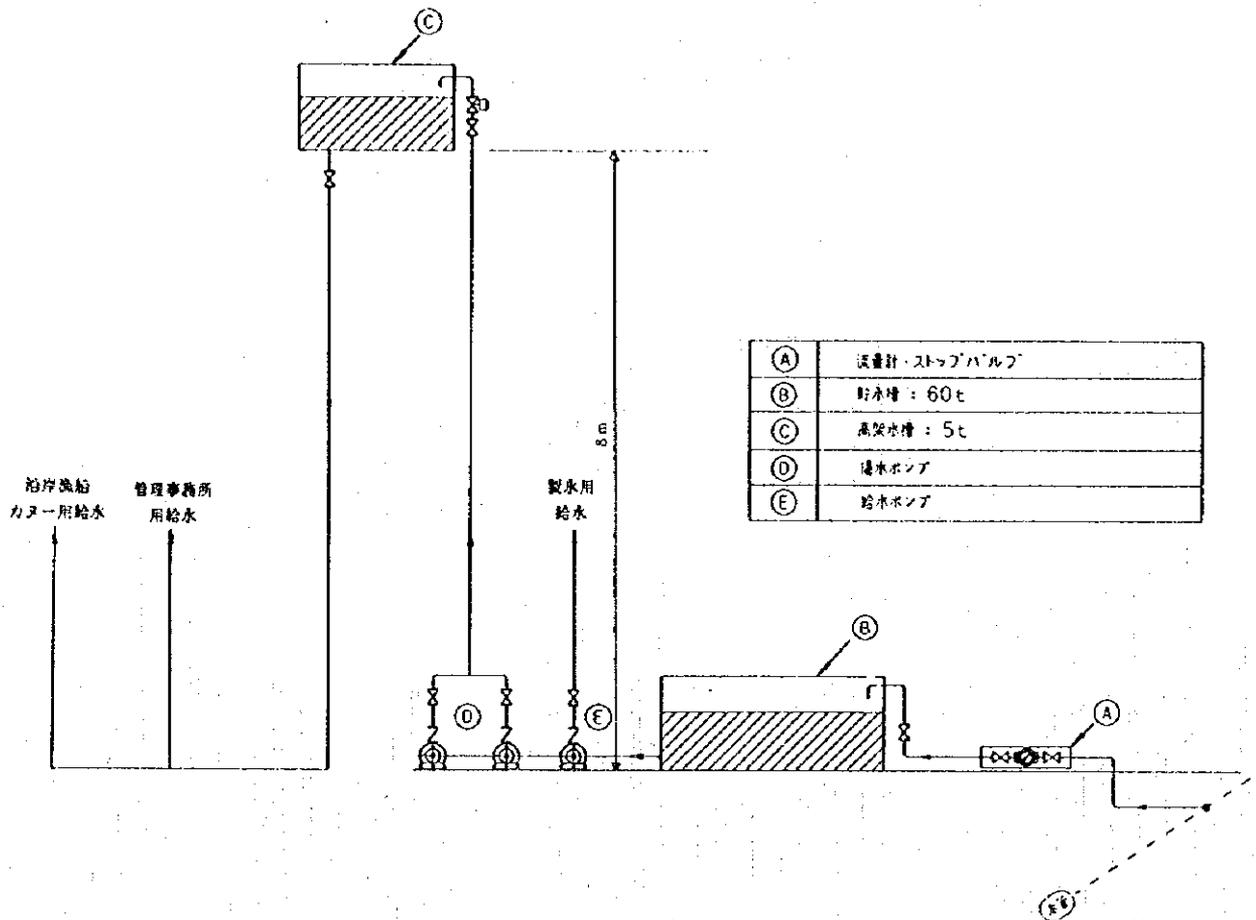


図-3.3.19 給水系統図

④ 給水口

出漁準備時間内に遅滞なく給水できるように、岸壁に沿って4ヶ所の給水口を設ける。

(4) 排水設備

本計画のサイト周辺には下水道が整備されていないため、排水はサイト内で処理する必要がある。漁港泊地の環境配慮の面から排水設備は以下のように計画する。

- ① 雨水および管理事務所棟からの雑排水は、U型側溝、埋設配管を通して岸壁前面に排出する。
- ② 荷捌場で発生する床洗いの排水は、魚の残渣、漁具および一般ゴミが混じるため、集塵スクリーンにより残渣、ゴミ等を取り除き、排水のみを沈殿槽を通して港外に排出する。

(5) 電気設備

1) 受電・幹線設備

電気幹線は、電気室の低圧分電盤より各施設の分電盤までの地中埋設配線とする。配線方式は3相4線 415V/240V, 50Hz となる。受電はサイト内の電気室の開閉器に、漁港施設の所要電力に適合したケーブルを接続することとする。この受電設備への外部からの配電および接続は、ガーナ国側の負担により実施される。

2) 照明設備

夜間の出入港、出漁準備作業が安全に且つ円滑に行えるように、また盗難防止等の治安維持を目的とし、エプロン、歩道、カヌー突堤に沿って30 m間隔に外灯(400W)を10基設置する。

製氷庫棟に作業用屋外照明として投光器(400W)を4基取り付ける。また、夜間の陸揚作業用に荷捌場に投光器(400W)を4基取り付ける。

(6) その他設備

1) 消火設備および海水取水設備

本施設内に漁船の火災に対処できるように消火栓を2ヶ所設置する。消火に使用する水は海水をポンプで汲み上げて使用するものとする。また、同設備は荷捌場および岸壁の洗浄用としても兼用する。

2) 給油設備

給油施設は、民間の石油販売会社が行うため本計画に給油設備は含まないものとする。ただし、施設完成後の漁船への給油を考慮して給油配管用の空ダクトを準備休憩岸壁まで設置する。

3) 衛生設備

ガーナ港湾公団が管理するタコラディ港は、トイレ・ゴミコンテナが完備している。し尿およびゴミの回収はタコラディ港に担当部署があり、回収車が定期的に回収作業を行っている。セコンディ漁港についても同様にゴミコンテナを設置し、タコラディ港の回収車が回収作業を実施する。

3-3-5 建築施設の基本計画

(1) 設計条件

自然条件等の設計条件は、テマ外漁港改修計画に用いられた設計基準を採用する。

外気温度	: 24~33℃
湿度	: 95%以上
風力、風速	: 卓越風向 SE (通年) 平均風速 10~14ノット 最大風速 50ノット
雨量	: 1,200mm/年
供給電力	: 415V、3相、50Hz 240V、単相、50Hz
適用規格	: 本施設の設計基準はガーナ共和国の規格に準ずるが、構造計算等の設計は基本的には日本の基準に準ずるものとする。

(2) 管理事務所棟

1) 平面計画

セコンディ漁港の運営・管理に当たる GPHA の職員 (18 名)、食糧農業省水産局の職員 (3 名) および沿岸漁業組合 (2 名) の総計 23 名を収容するために管理事務所を計画する。

管理事務所の所要床面積は運営管理計画に基づき算出すると約 320m² となる。所要床面積の算出表を表-3.3.18 に示す。収容備品の机、椅子、書類棚等の所要床面積は事務室面積に含まれているものとする。

表-3.3.18 管理事務所の所要床面積

部屋名	要員 (人)	部屋数 (室)	単位床面積 (㎡/人)	所要床面積 (㎡)	計画床面積 (㎡)
管理責任者室	1	1	16.0	16.0	12.0
管理者室	7	7	13.0	91.0	84.0
一般職員室	15	5	5.0	75.0	88.0
小計				(182.0)	(184.0)
受付室	-	1		24.0	16.0
会議室	-	1	32.0	32.0	24.0
湯沸し室	-	1	8.0	8.0	8.0
便所(男)	-	1	12.0	12.0	16.0
便所(女)	-	1	8.0	8.0	8.0
廊下	-	1		60.0	64.0
小計				(144.0)	(136.0)
	23			326.0	320.0

2) 構造計画

① 架構方式

RC造平屋建てとする。屋根はRC陸屋組架構とする。

② 構造設計

英国基準(B.Sコード)を尊重しつつ、日本の基準に準拠する。

③ 地盤基礎

建物基礎は埋立地内に建設するため、不等沈下を考慮し建物の加重に耐えられるRC布基礎とする。

3) 建物部位計画

① 屋根

RCアスファルト防水の上、保護モルタル金ゴテ仕上げとする。

② 外壁

コンクリートブロック積み、モルタル塗りペイント仕上げとする。

③ 開口部

海岸地区に立てられるため耐蝕性を考慮した材料を使用する。夏期は十分な部屋の換気が必要となるため、ルーバー式の窓を採用する。窓の外側には盗難防止用として面格子を取りつける。

④ 内装

壁および間仕切り壁はブロック積み、モルタル塗りペイント仕上げあるいは木下地、プラスターボード貼りとする。

⑤ 床

モルタル金ゴテ仕上げ、ビニールタイル貼りとする。

4) 設備計画

① 給水

サイト内に設置した高架水槽より給水する。

② 衛生器具

便所の衛生器具は、次の通りである。

男便所：大便器×2個、小便器×2個、手洗い×1個、用具入れ×1ヶ所
シンク×1個、換気扇1ヶ所を設ける。

女便所：大便器×2個、手洗い×2個、換気扇1ヶ所を設ける。

③ 給湯室

流し台、水洗、給湯器を設ける。

④ 照明およびコンセント

照明器具は蛍光灯とし、照度は次の通りとする。

事務室・会議室・待合室 : 400 Lux

給湯室・便所・階段・廊下 : 60 Lux

各部屋の空調機等の設備用コンセントの他に、各事務室に1か所、会議室および待合室に2か所のコンセントを設ける。

⑤ 電話設備

管理事務所棟に外線を引き込み、各事務室、会議室、待合室に子機を設置する。電話外線の交換機までの回線配線はガーナ国側の負担工事となる。

⑥ 空調設備

冷房専用ウインドクーラー（パケットタイプ）を全室に1台設置する。

(3) 荷捌場

陸揚岸壁の背後に上屋付き荷捌場を設け、漁船から陸揚げした漁獲物（テマ漁港と同様に魚箱を使用する）の競りを行う。

1日当たりの漁獲物取扱量から上屋の所要面積を次のように算定する。

① 1日当たり取扱量 (N)

盛漁期における標準日の陸揚量は以下のとおりである。

沿岸漁船 : 46隻×284 Kg/隻 = 13.1トンa.

カヌー : 13隻×885 Kg+6隻×556 Kg = 15.3トンb.

$N = a. + b. = 13.1 \text{トン} + 15.3 \text{トン} = 28.4 \text{トン}$

② 単位面積当たり取扱量 (P)

魚箱寸法 : 650L×420W×200H mm

積み高さ : 1~2段

1.5段当たり : $0.65\text{m} \times 0.42\text{m} = 0.273\text{m}^2$

重量 45 Kg

単位面積当たり取扱量 : $45 \div 0.273 = 165 \text{ Kg/m}^2$

③ 上屋の所要面積 (S)

$$S = \frac{N}{R \times \alpha \times P} = \frac{28,400}{1 \times 0.24 \times 165} = 717 \text{ m}^2$$

R : 上屋の回転数 R = 1 とする

α : 漁獲物の占有率

日本のいわし、さばの占有率を参考とすれば $\alpha = 0.3$ である。しかし、セコンディ漁港には常時約 400 人の仲買人が従事していることから、荷捌場はかなり混雑することが予想される。したがって、円滑な競りの実施のため占有率を低減させ、 $\alpha = 0.3 \times 80\% = 0.24$ とする。

したがって、上屋形状は長さ 45 m、幅 16 m (面積 720 m^2) とする。

④ 構造仕様

柱 : RC

屋根 : 鉄骨梁および折版

床 : RCモルタル仕上げ

基礎 : RC独立基礎

(4) 製氷機・貯氷庫棟

製氷機・貯氷庫を設置するため、製氷機・貯氷庫棟（面積451m²）を準備休憩岸壁背後に計画する。建物内に技術者、作業員用の控室を設ける。構造仕様は次のとおりである。

柱	: R C
屋根	: 鉄骨梁、折版
壁	: ブロック、モルタル塗り、ペイント仕上げ
床	: R C、モルタル仕上げ
基礎	: R C独立基礎

(5) 便所棟

漁船乗組員および仲買人用に便所棟（11m×3.4m）を計画する。衛生器具は以下に示す数量とする。

- ① 男子用 : 大便器×2個、小便器×2個、手洗い×2個、シンク×1個
- ② 女子用 : 大便器×4個、手洗い×2個、シンク×1個

構造仕様は次のとおりである。

柱	: R C
屋根	: R Cモルタル防水
壁	: ブロック、モルタル塗り、ペイント仕上げ
床	: R Cモルタル仕上げ
基礎	: R C布基礎

また、管理事務所と兼用で浄化槽を設ける。

(6) ポンプ棟および電気室

受電設備の収容のために電気室を、海水ポンプ収容のためにポンプ棟を設置する。両棟ともに30m²（5m×6m）の同一構造とする。構造仕様は次のとおりである。

柱	: R C
屋根	: R Cモルタル防水
壁	: ブロック、モルタル塗り、ペイント仕上げ
床	: R C
基礎	: R C布基礎

(7) 野積場

準備休憩岸壁の背後に野積場（700m²：20m×35m）を計画する。

3-3-6 基本設計図

(I) 基本施設の概要

セコンディ漁港の基本施設の概要を表-3.3.19に示す。

表-3.3.19 計画基本施設の概要

施設名	計画規模	計画内容
1. 防波堤	200m	捨石式傾斜堤構造
2. 沿岸漁船用岸壁		
2.1 陸揚岸壁(-3m)	50m	セルラーブロック式
2.2 準備兼休憩岸壁(-2m)	115m	ブロック積み式
2.3 取付部	15m	
3. カヌー用突堤(-1m)	76m	ブロック積み式
4. 護岸		
4.1 北護岸	115m	捨石式護岸
4.2 南護岸	50m	捨石式護岸
5. 漁港内および臨港道路		
5.1 漁港内道路	370m	幅員 6m
5.2 臨港道路	490m	幅員 6m
5.3 歩道	66m	幅員 3.5m
6. 漁港域内の舗装		
6.1 エプロン舗装	約1,435㎡	コンクリート舗装
6.2 道路舗装	約3,576㎡	インターロッキングブロック舗装

(2) 機能施設の概要

セコンディ漁港の機能施設の概要を表-3.3.20に示す。

表-3.3.20 計画機能施設の概要

施設名	計画規模	計画内容
1. 製氷施設		
1.1 製氷機	15ト/日	
1.2 貯氷庫	45ト	
2. 荷捌場	720㎡	45m x 16m
3. 管理棟	320㎡	32m x 10m 平屋建て
4. 給水施設		
4.1 高架水槽	5ト	
4.2 貯水槽	60ト	
5. 消火装置と海水ポンプ		
5.1 消火装置	一式	
5.2 海水ポンプ	一式	
6. 保安照明	一式	
7. 便所および排水施設	一式	
8. 野積場	一式	

(3) 基本設計図

基本設計図のリストを以下に示す。

- 図-3.3.20 全体計画平面図
- 図-3.3.21 施設配置平面図
- 図-3.3.22 防波堤断面図
- 図-3.3.23 岸壁正面図
- 図-3.3.24 岸壁断面図
- 図-3.3.25 サイト排水平面図
- 図-3.3.26 サイト排水断面図
- 図-3.3.27 カヌー突堤平面図、正面図
- 図-3.3.28 カヌー突堤断面図
- 図-3.3.29 北護岸断面図
- 図-3.3.30 南護岸、歩道断面図
- 図-3.3.31 臨港道路断面図
- 図-3.3.32 管理事務所棟平面図
- 図-3.3.33 管理事務所棟立面図、断面図
- 図-3.3.34 荷捌場平面図
- 図-3.3.35 荷捌場立面図、断面図
- 図-3.3.36 製氷機・貯氷庫平面図
- 図-3.3.37 製氷機・貯氷庫立面図、断面図
- 図-3.3.38 製氷機・貯氷庫設備図
- 図-3.3.39 貯水槽構造図
- 図-3.3.40 便所、ポンプ棟、電気室構造図
- 図-3.3.41 高架水槽、沈澱槽、浄化槽構造図

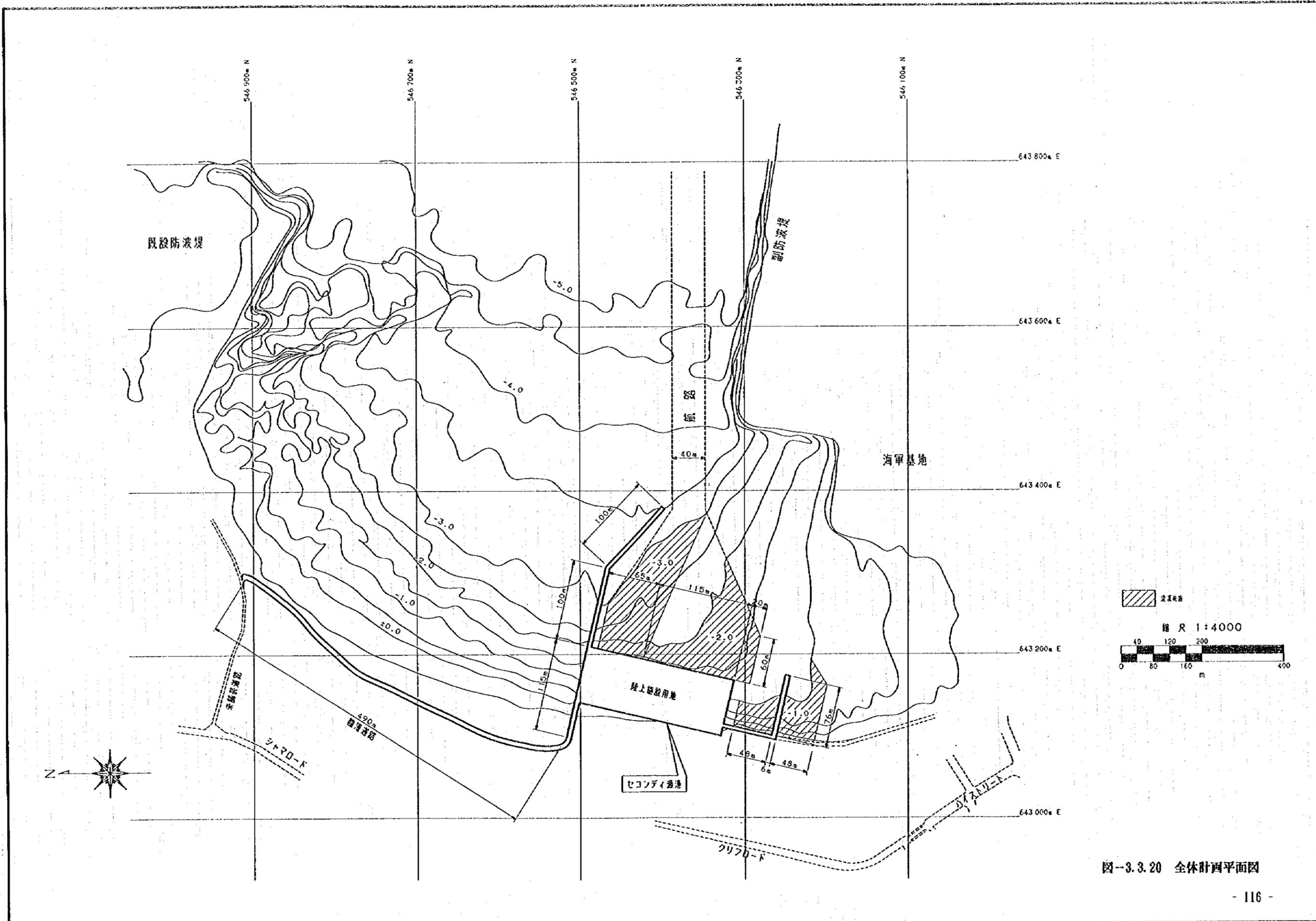
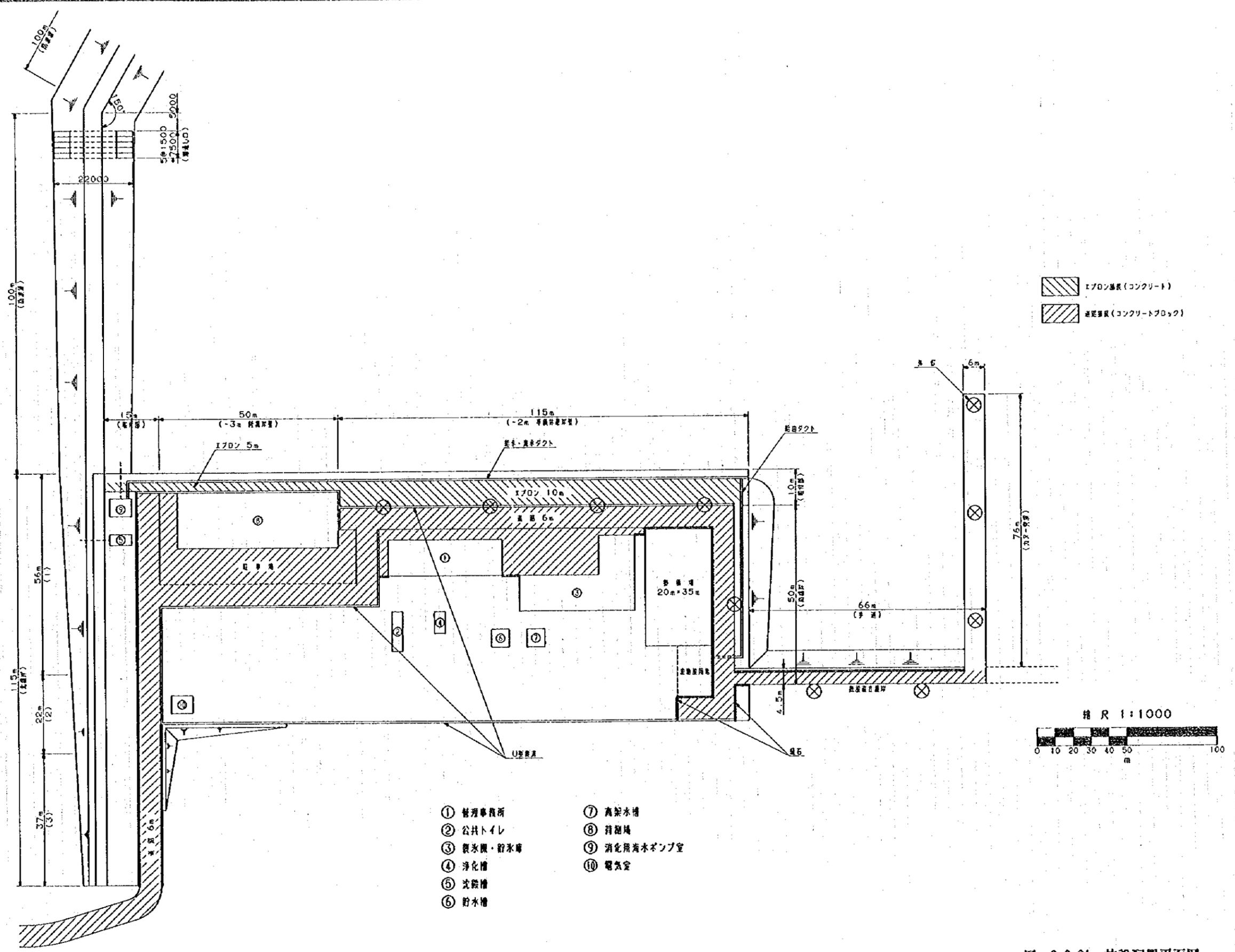


図-3.3.20 全体計画平面図



- | | |
|-----------|-------------|
| ① 汚泥処理槽 | ⑦ 高架水槽 |
| ② 公共トイレ | ⑧ 貯留槽 |
| ③ 貯水機・貯水庫 | ⑨ 消化用海水ポンプ室 |
| ④ 浄化槽 | ⑩ 電気室 |
| ⑤ 沈降槽 | |
| ⑥ 貯水槽 | |

セコンディ処理
縮尺 1:1000

図-3.3.21 施設配概平面図

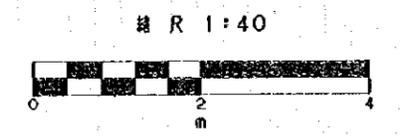
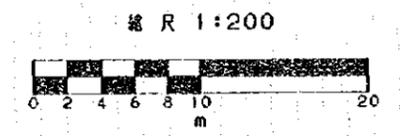
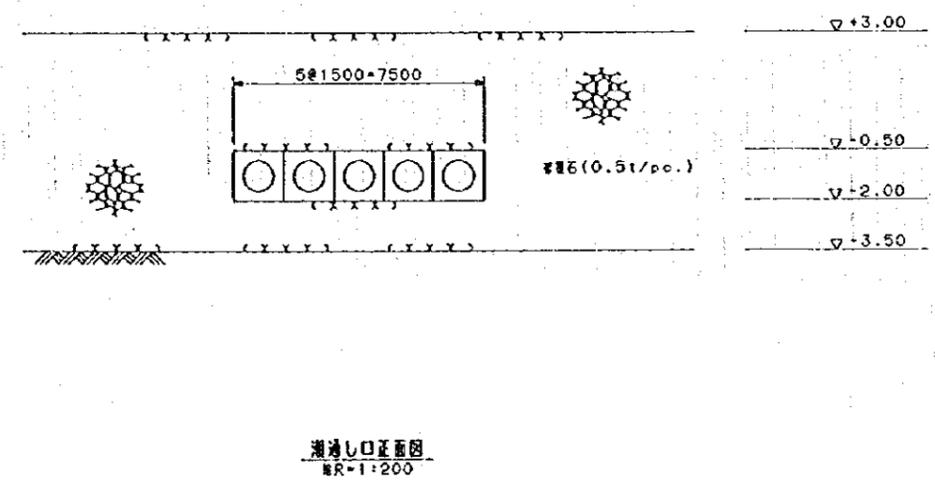
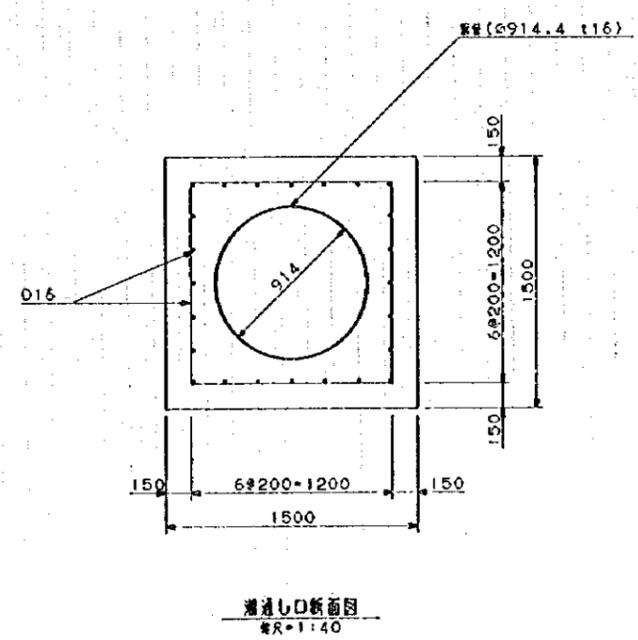
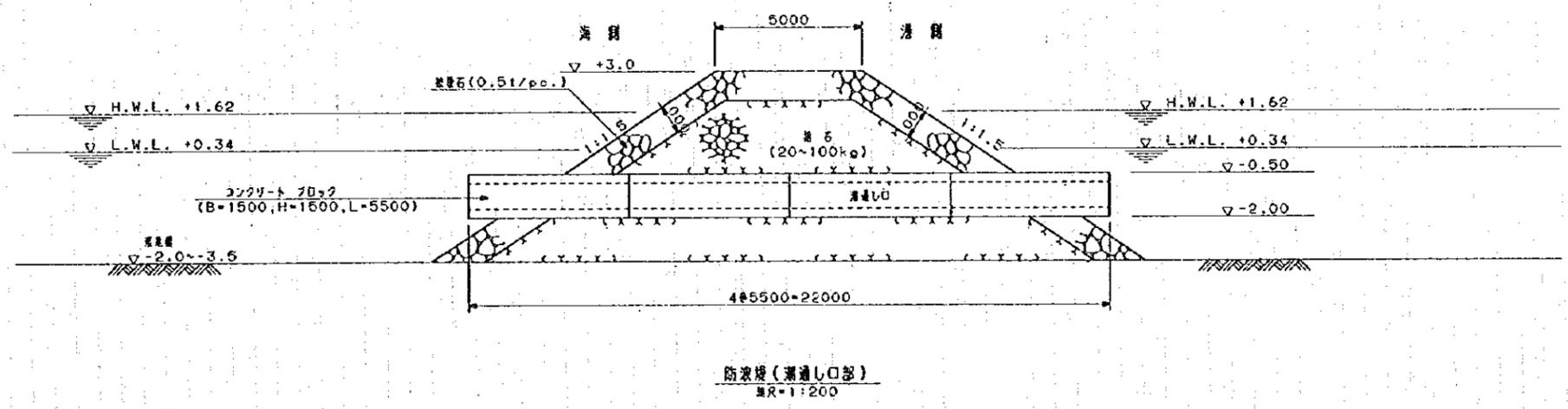
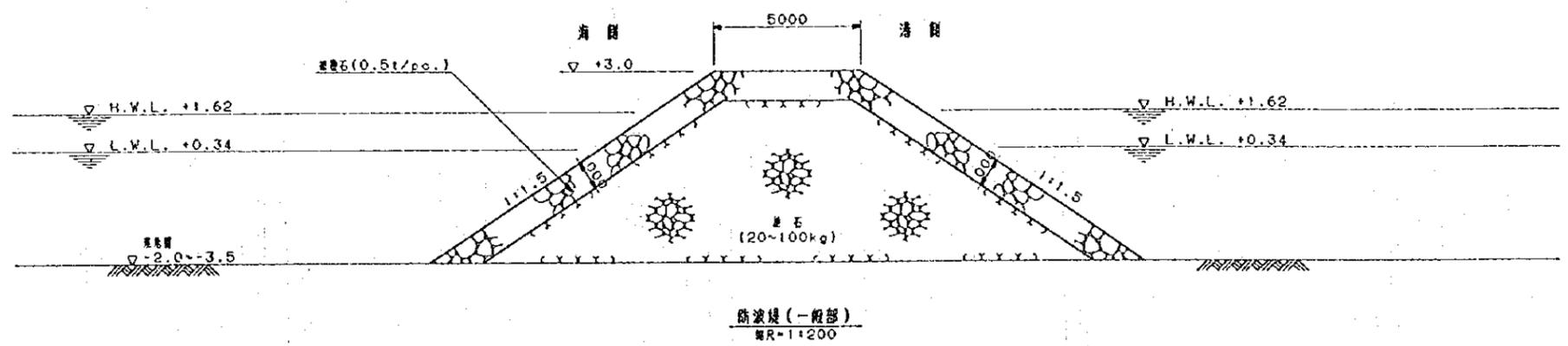
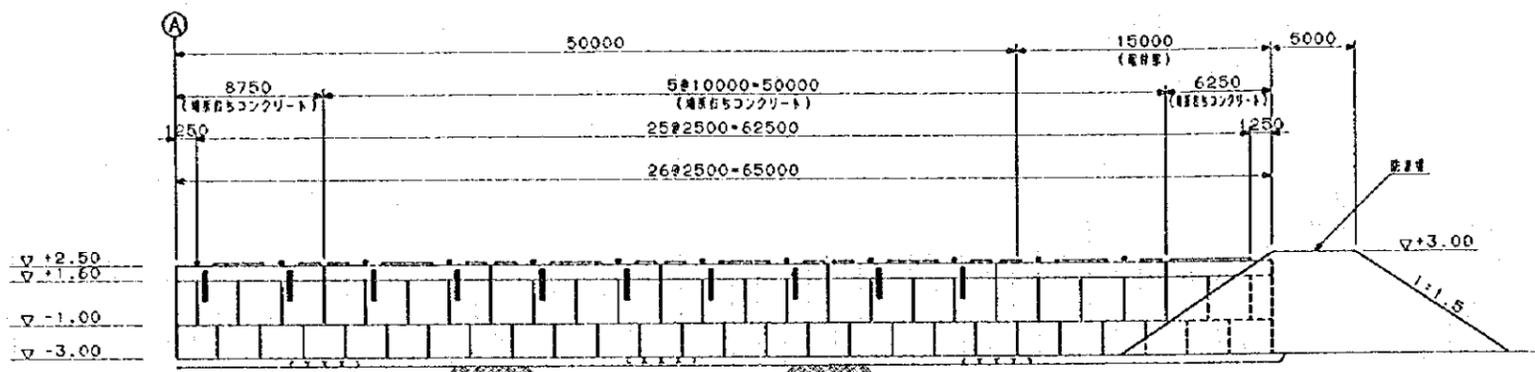
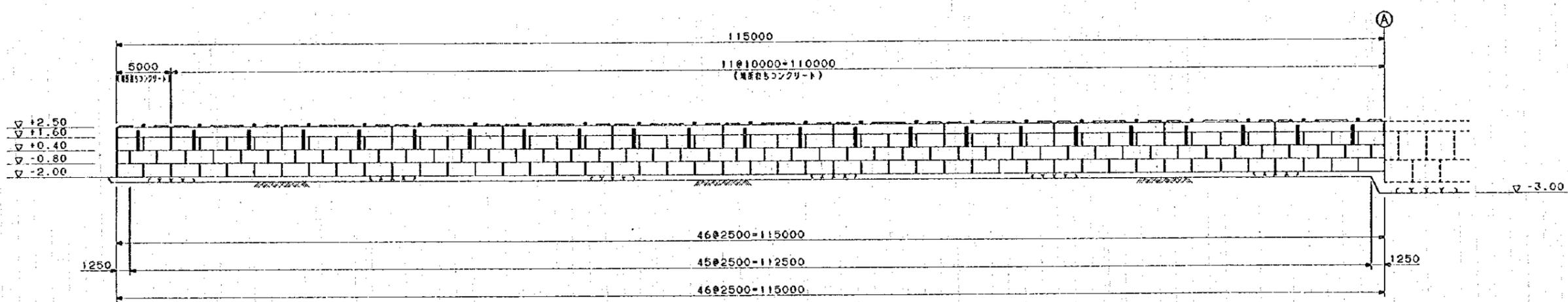


図-3.3.22 防波堤断面図

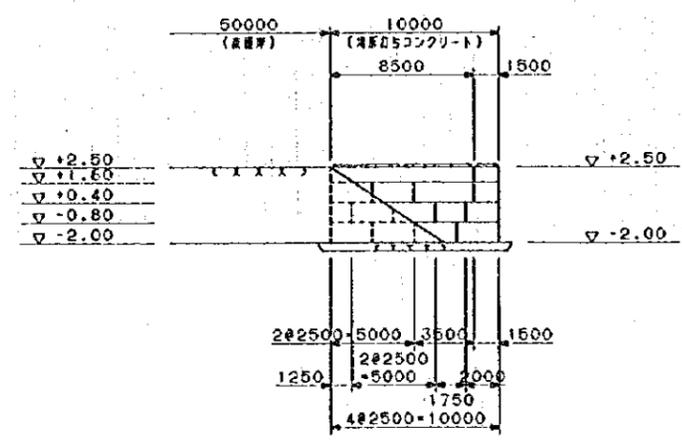
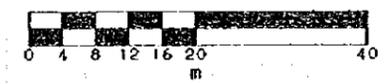


-3m 陸揚岸壁
縮尺 1:400



-2m 半橋形陸揚岸壁
縮尺 1:400

縮尺 1:400



-2m 半橋形陸揚岸壁(取付部)
縮尺 1:400

図-3.3.23 岸壁正面図

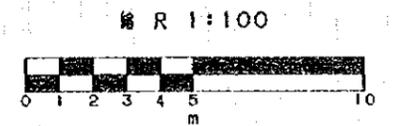
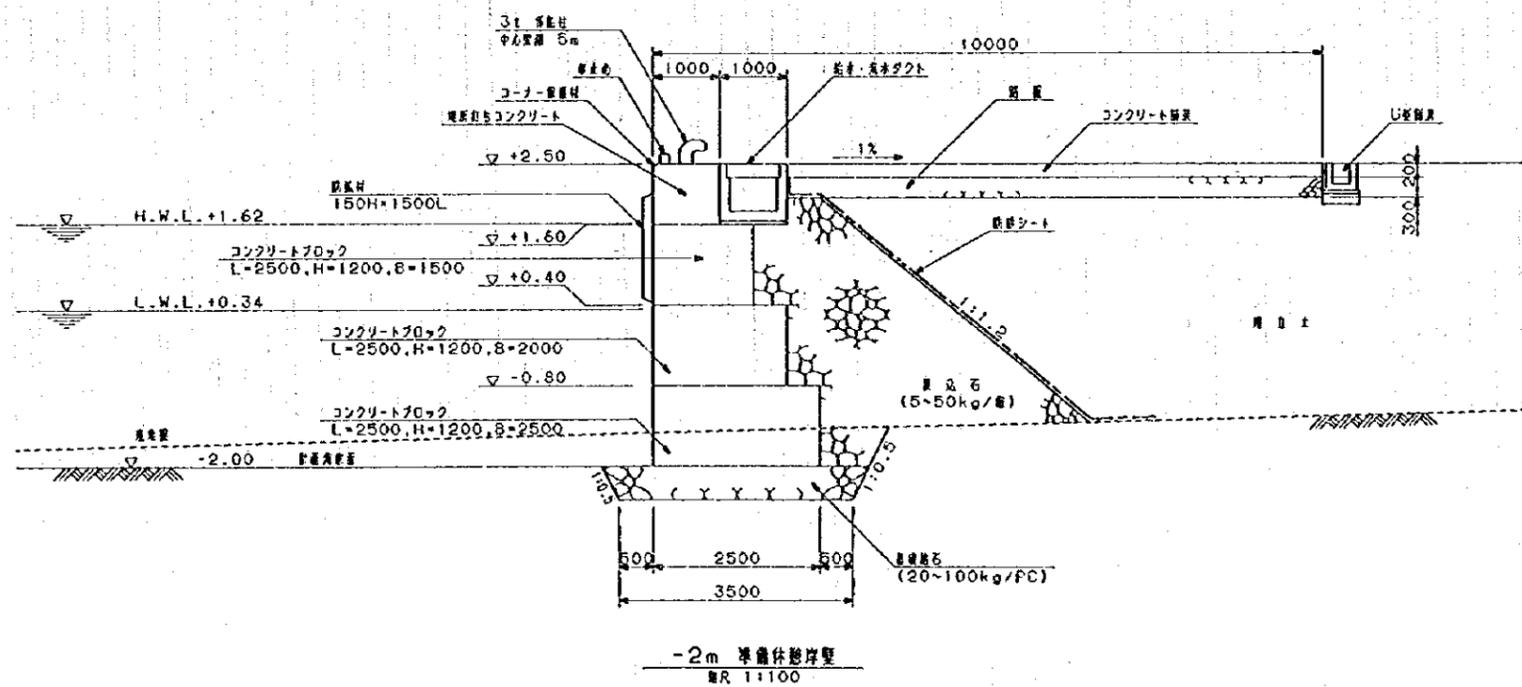
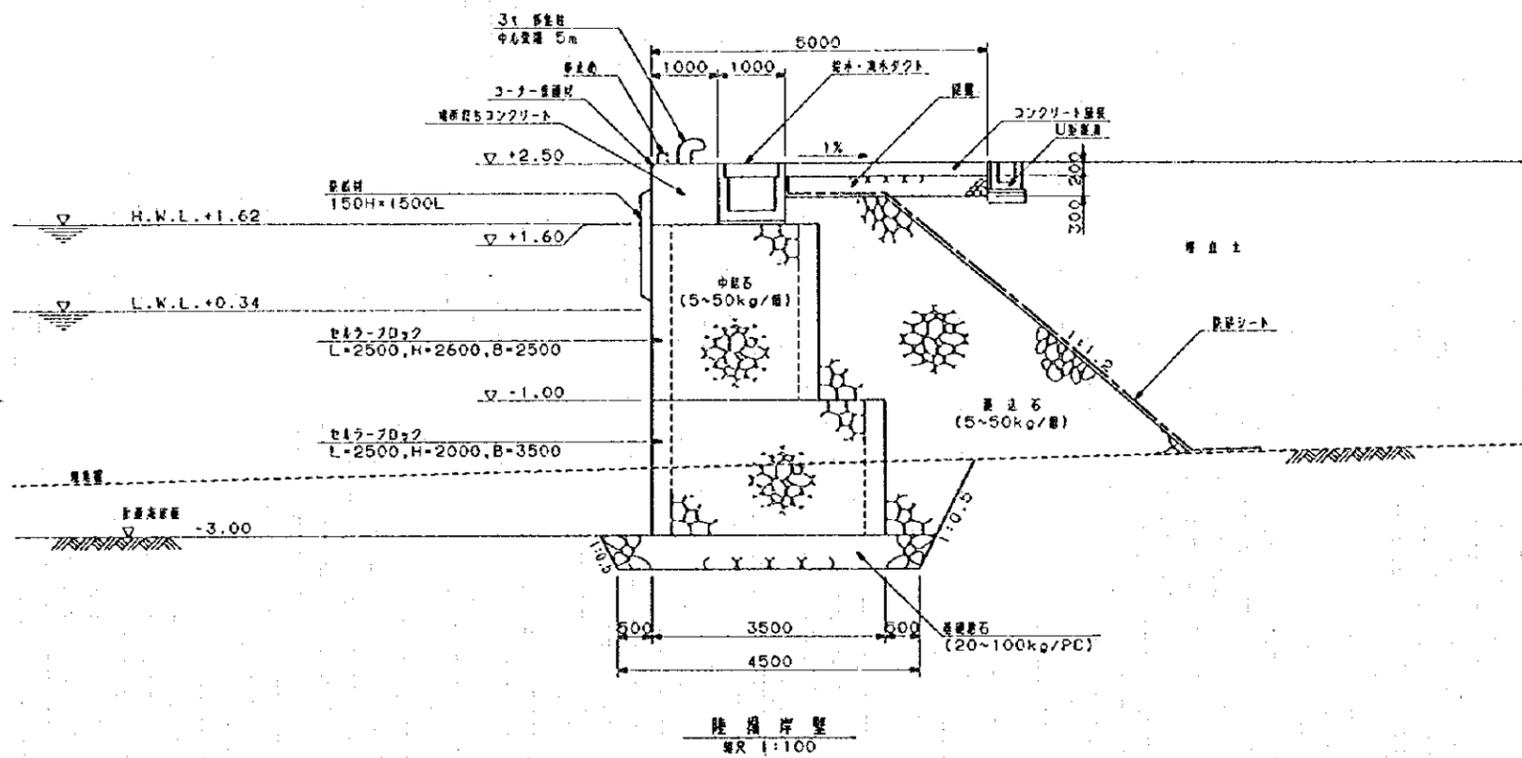
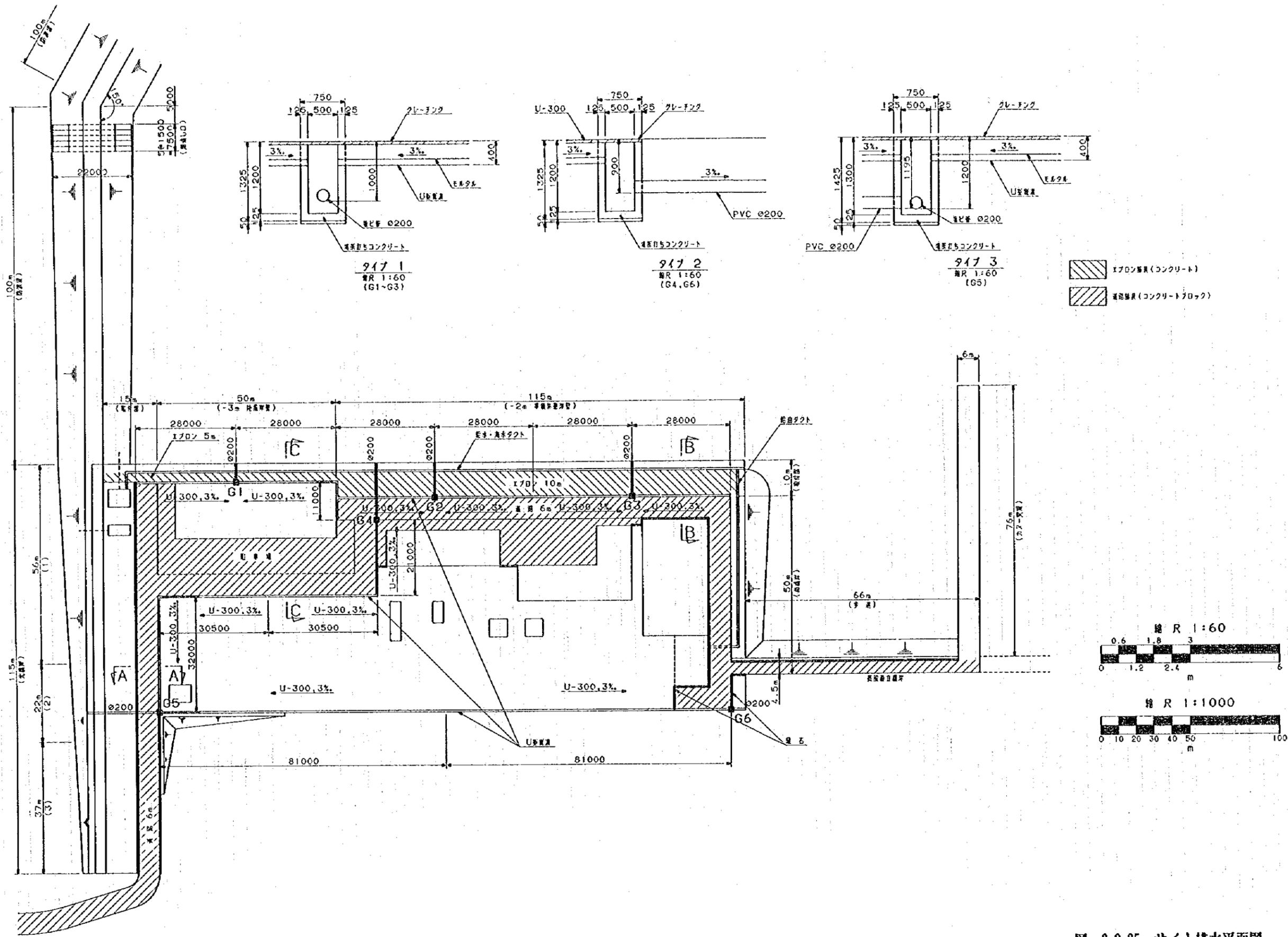


図-3.3.24 岸壁断面図



排水路平面図(1)
S-1:1000

図-3.3.25 サイト排水平面図

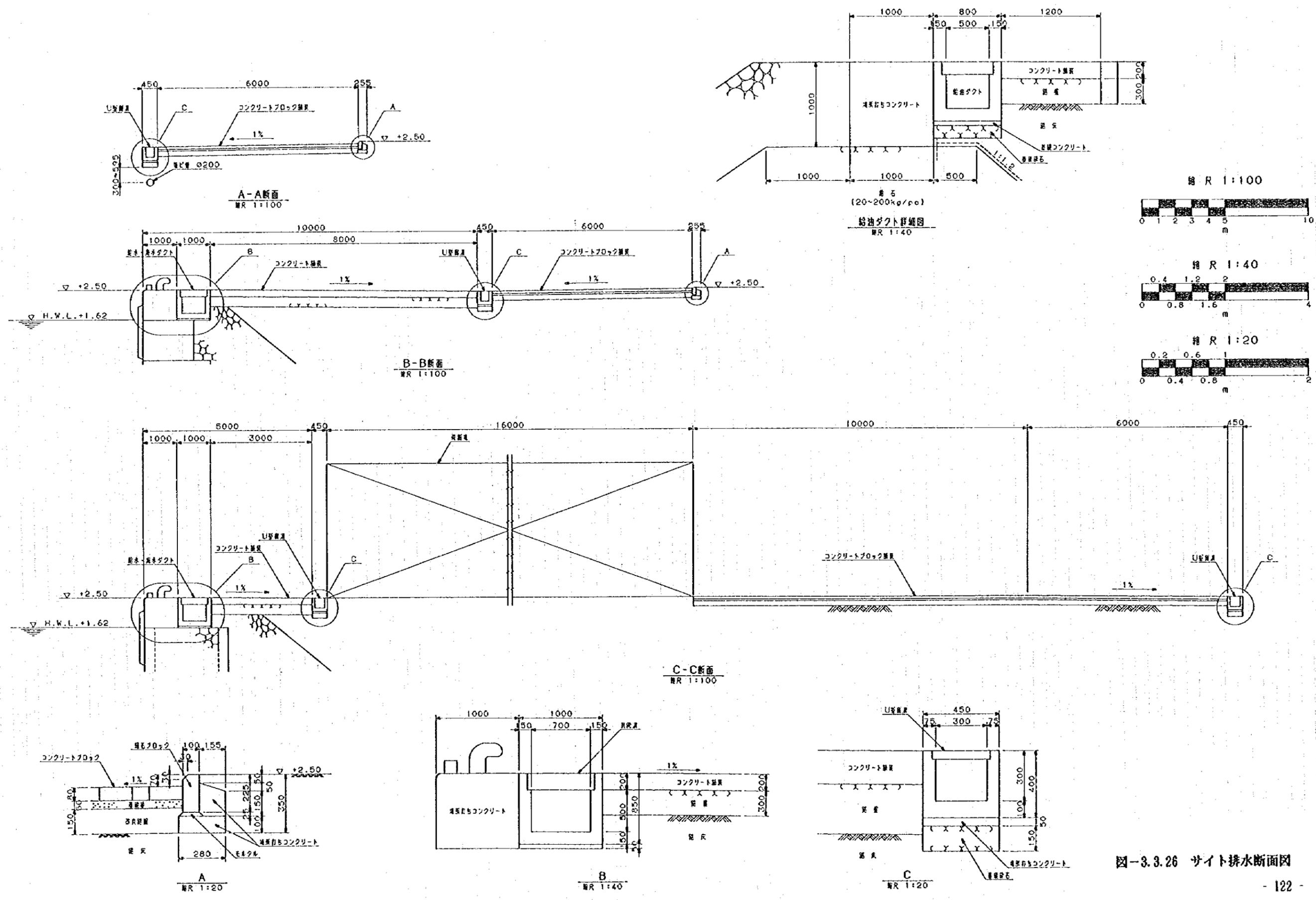


図-3.3.26 サイト排水断面図

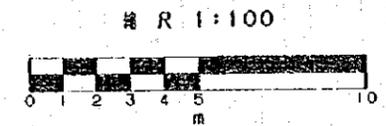
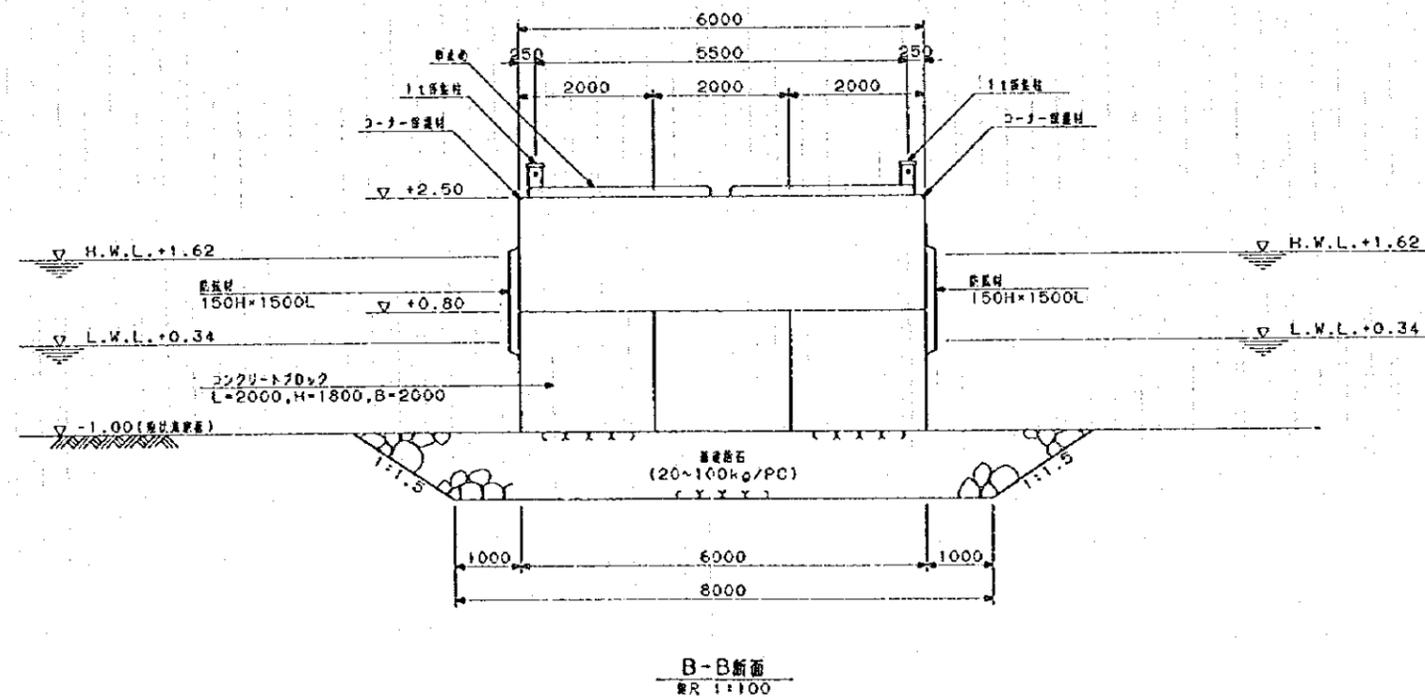
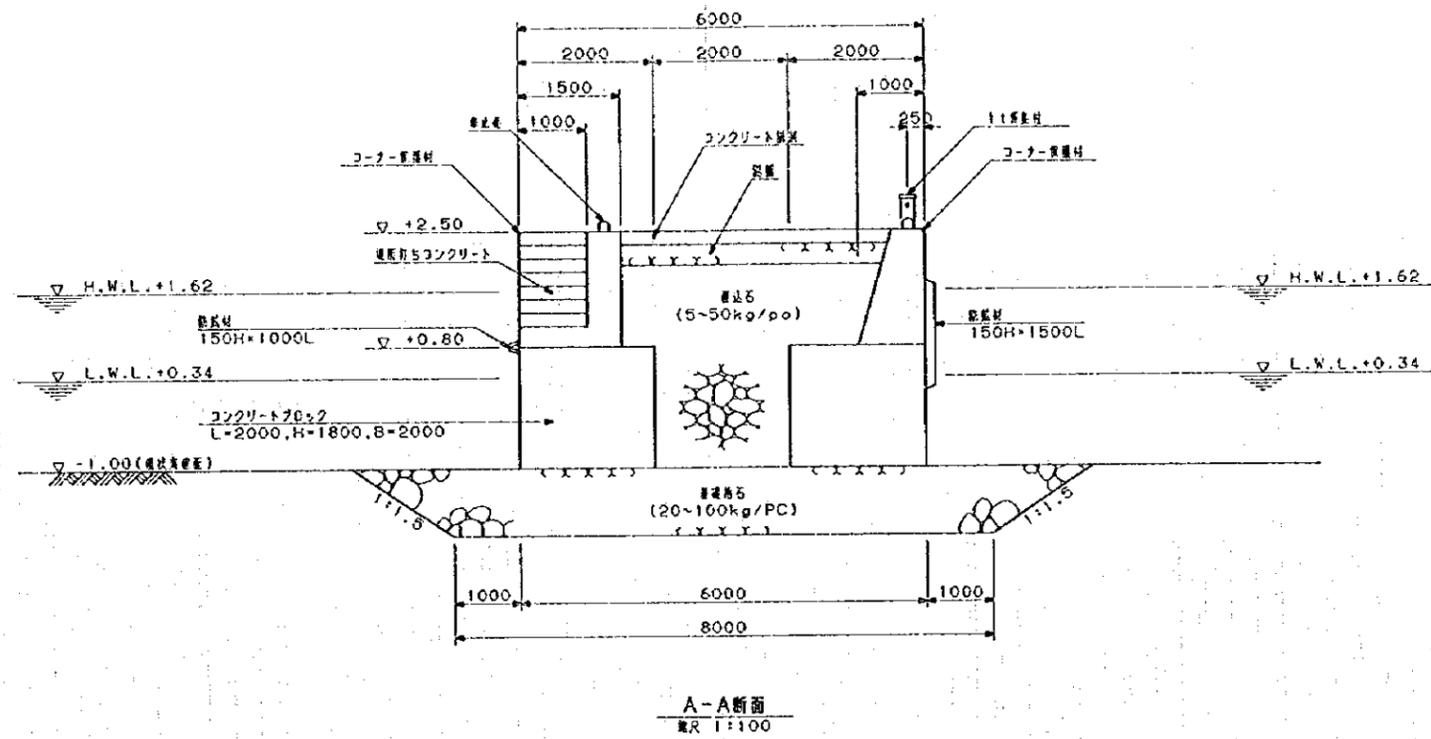


図-3.3.28 カヌー突堤断面図

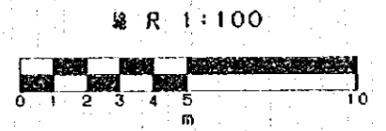
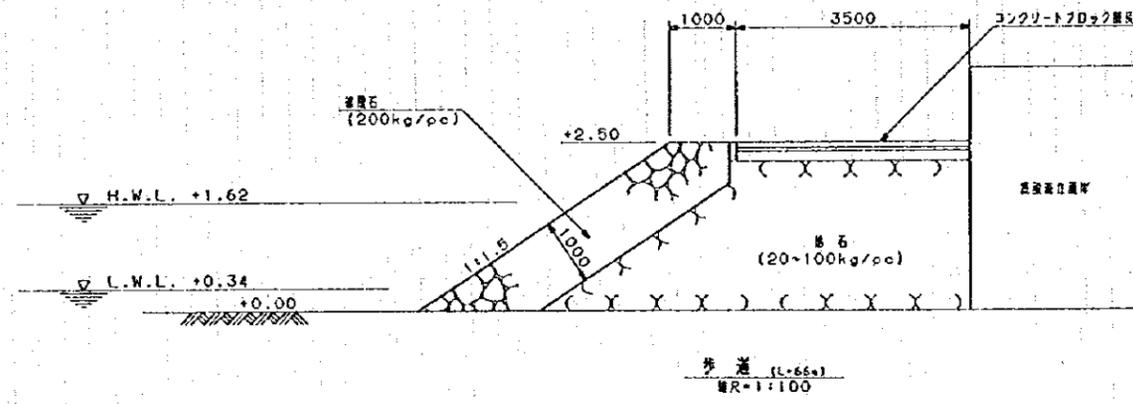
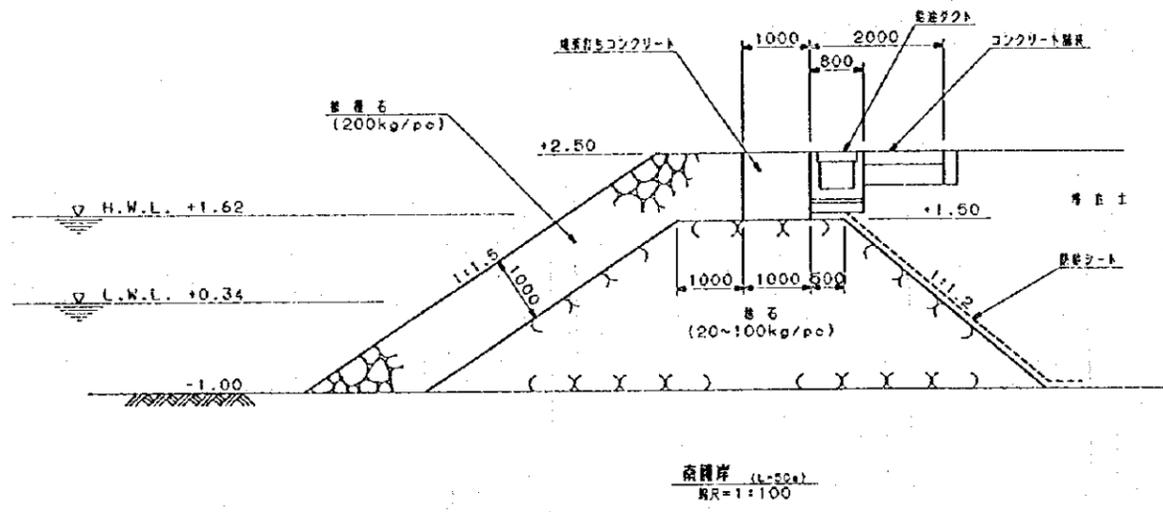
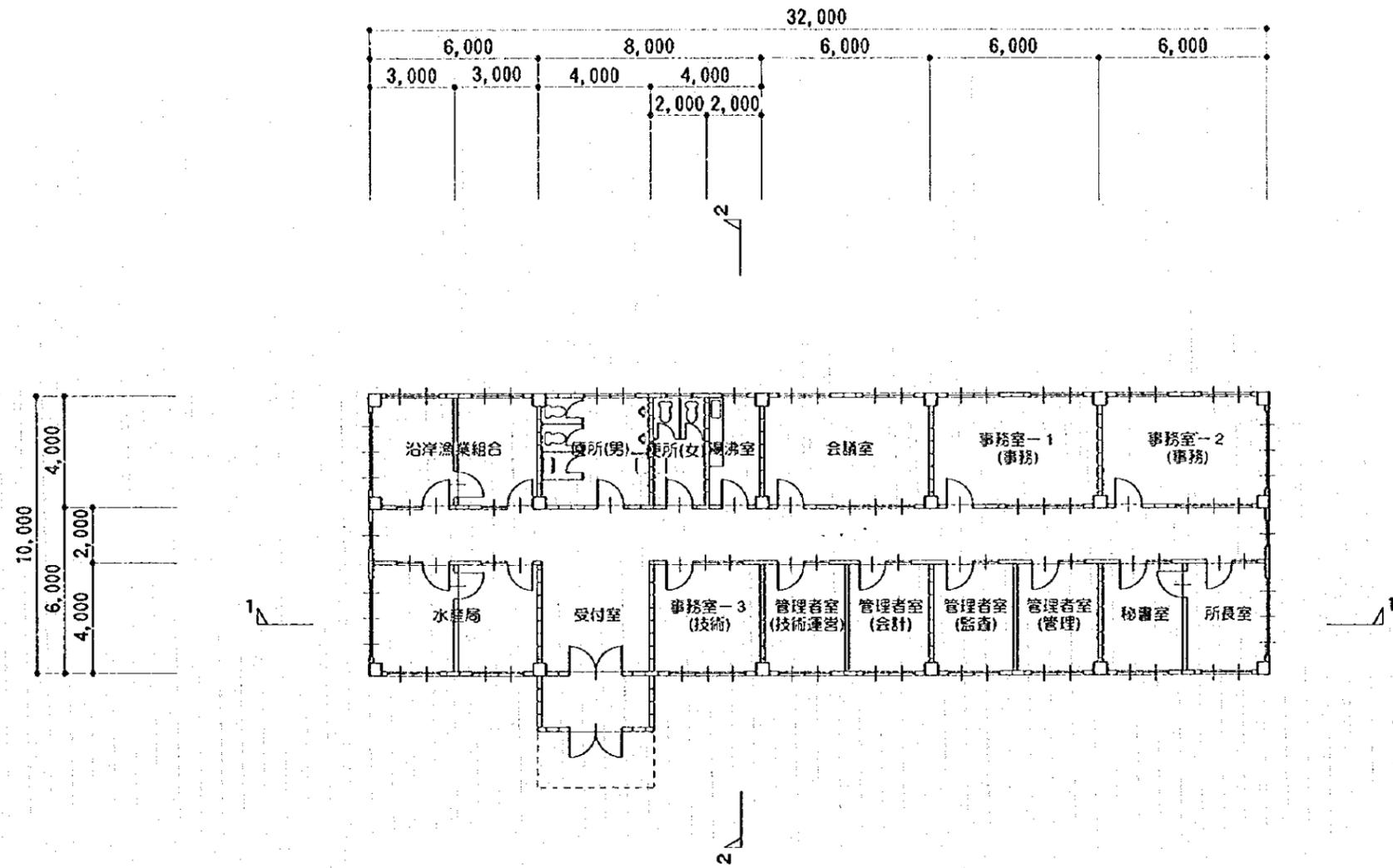
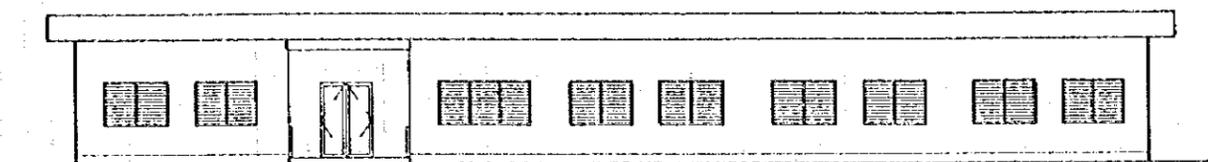


図-3.3.30 南護岸、歩道断面図

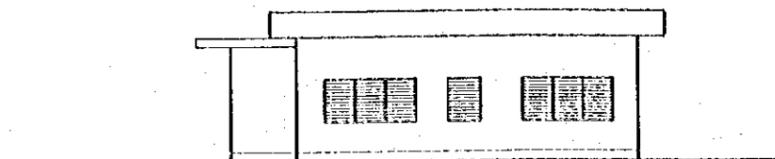


管理事務所棟平面図 S=1/200

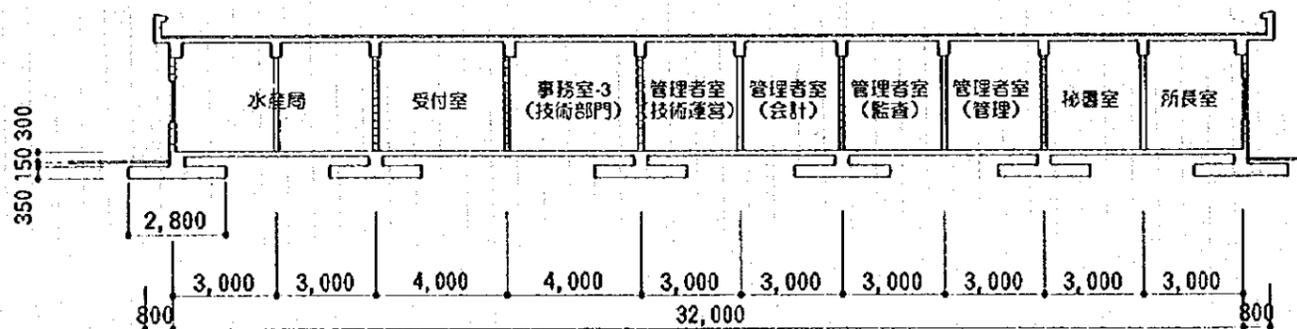
図-3.3.32 管理事務所棟平面図



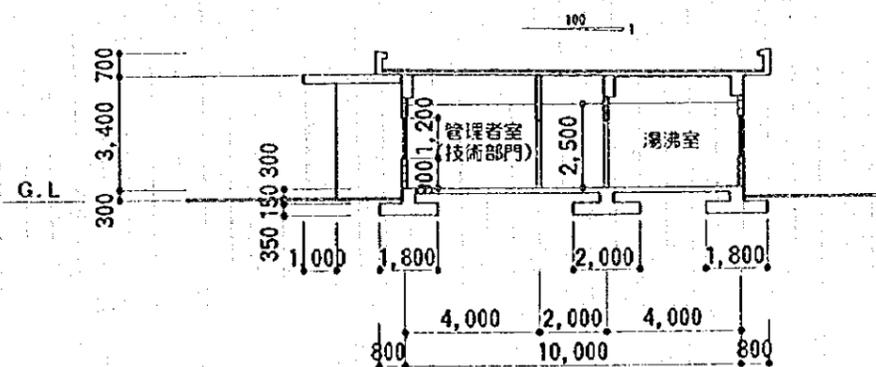
立面图



侧面图



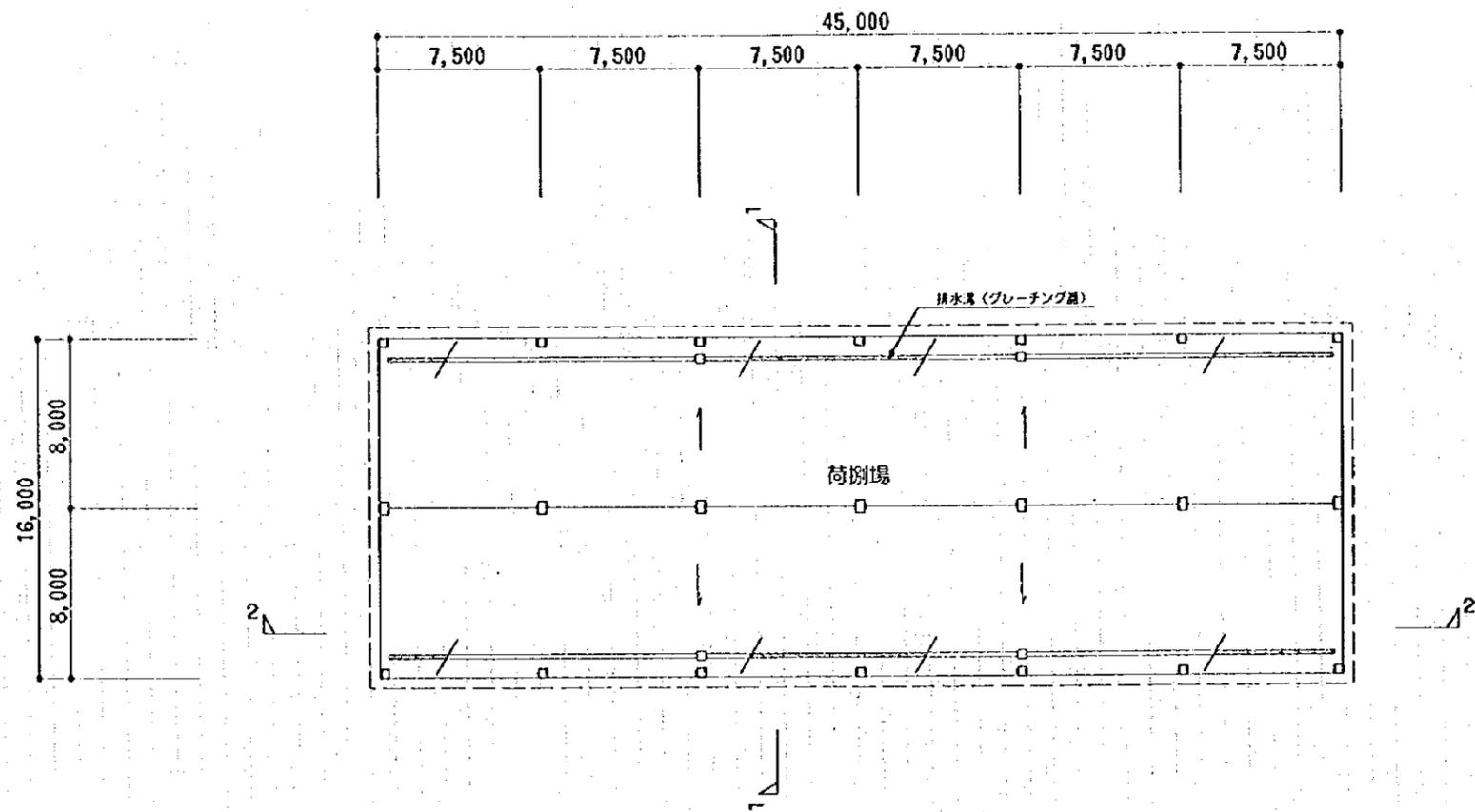
断面图 1-1



断面图 2-2

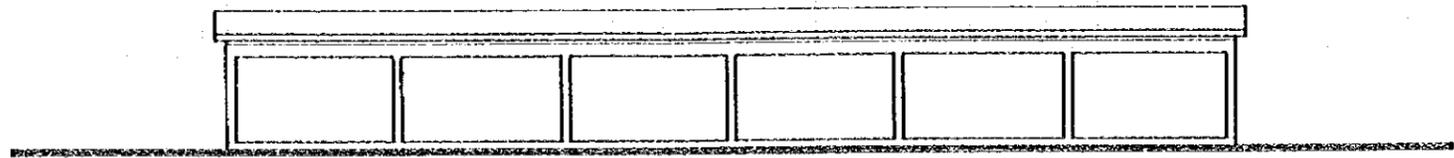
管理事務所棟立面图·断面图 S=1/200

图-3.3.33 管理事務所棟立面图、断面图

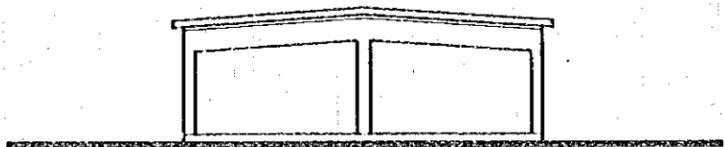


荷捌場平面図 S=1/300

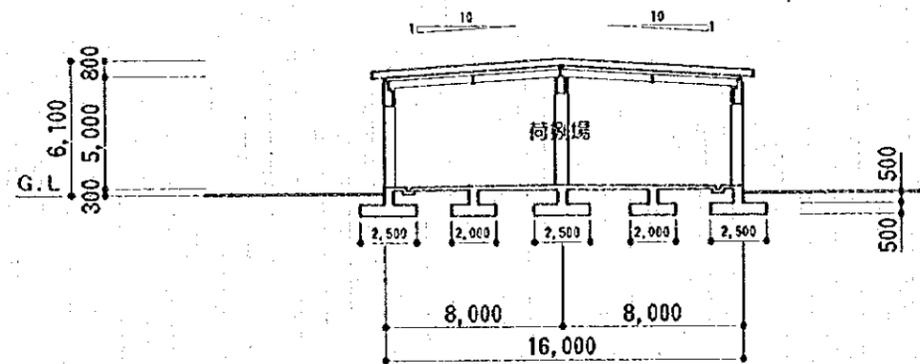
図-3.3.34 荷捌場平面図



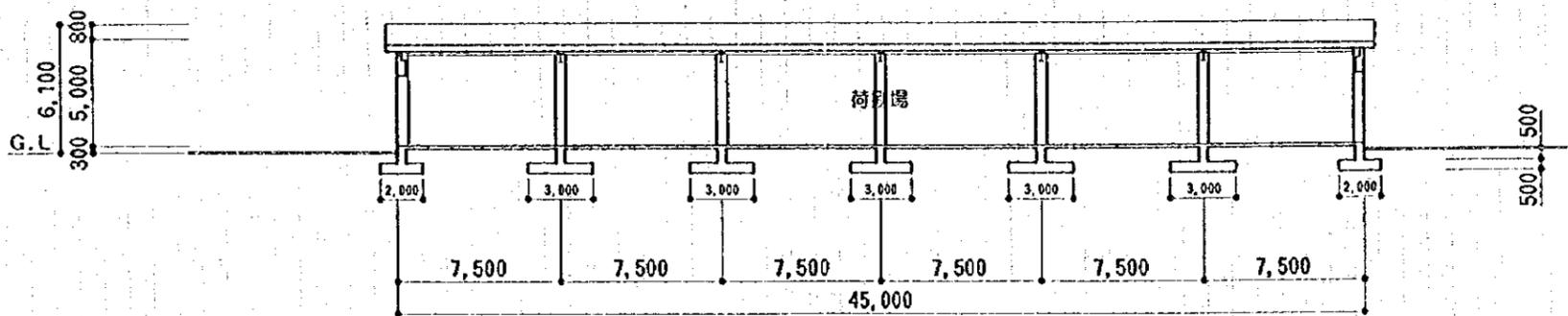
立面图



侧面图



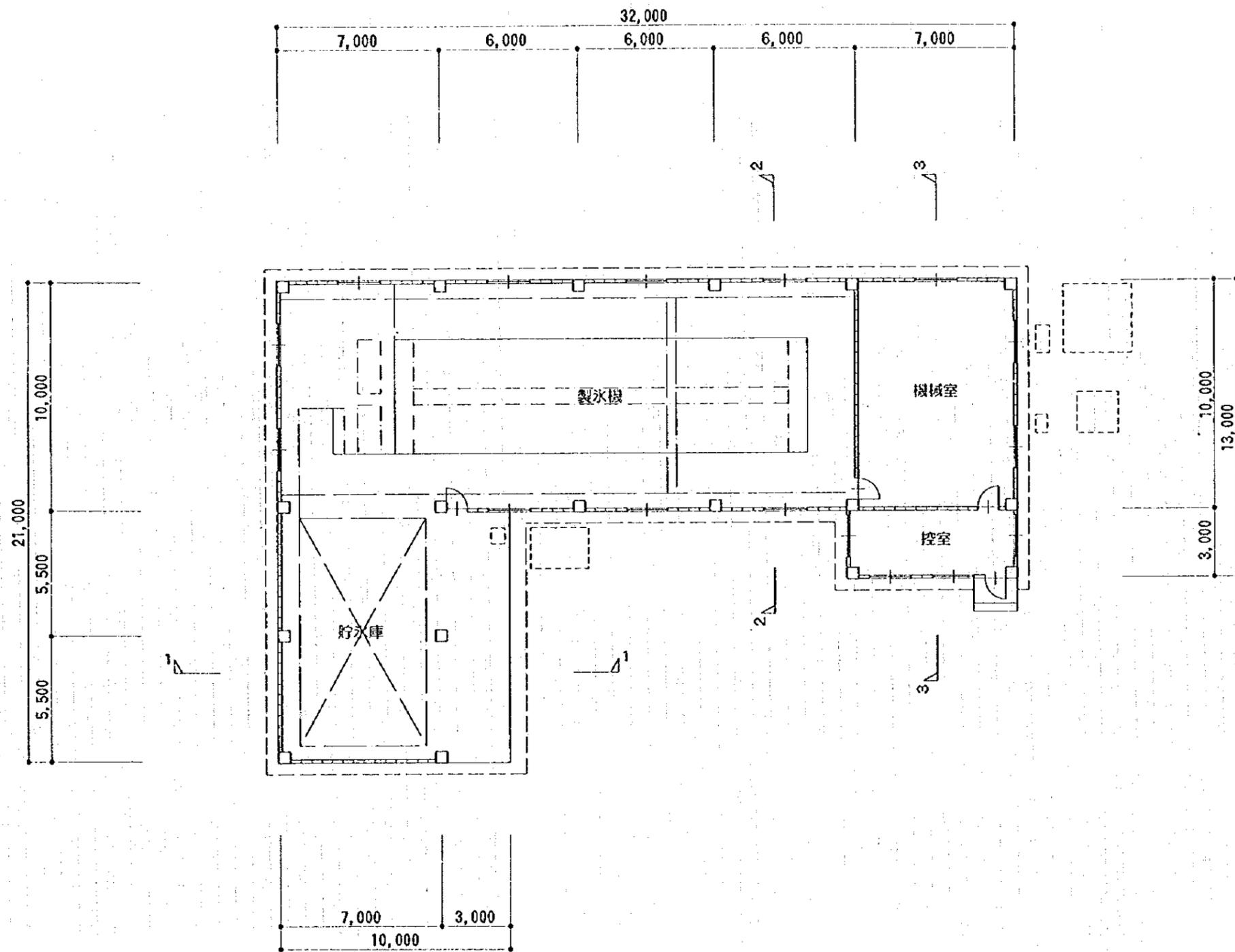
断面图 1-1



断面图 2-2

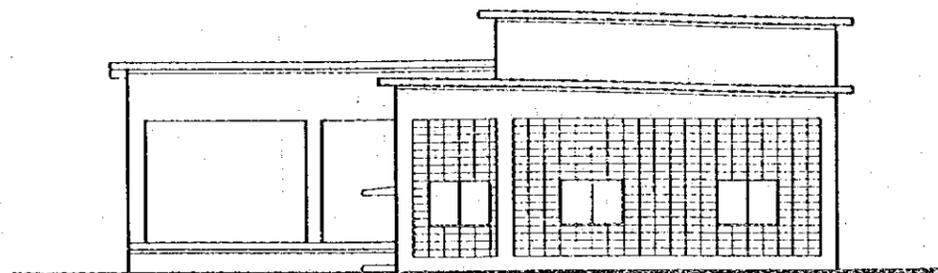
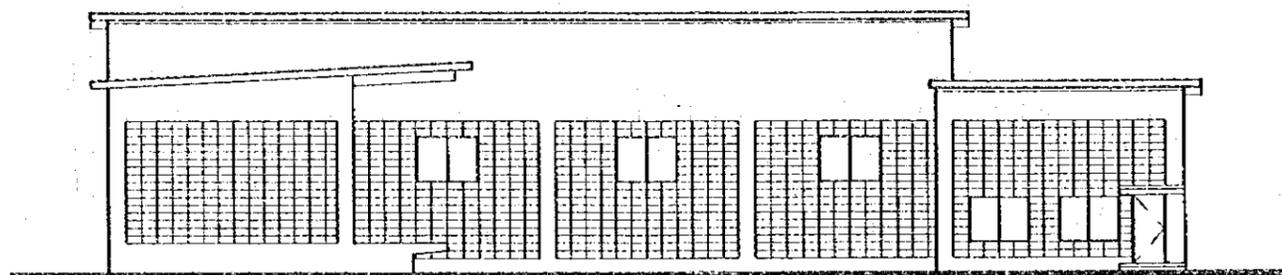
荷棚場立面·断面图 $S=1/300$

图-3.3.35 荷棚場立面图、断面图



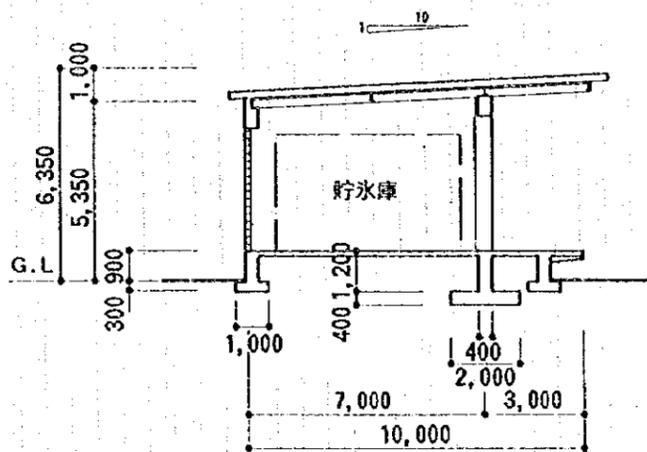
製氷機・貯氷庫平面図 $S=1/200$

図-3.3.36 製氷機・貯氷庫平面図

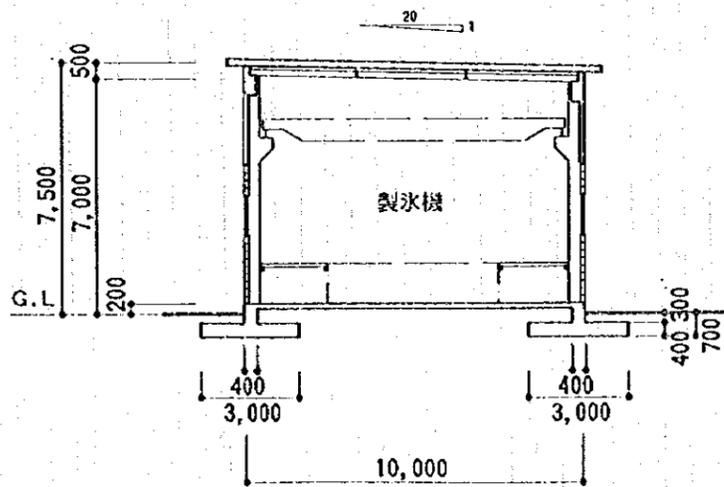


立面图

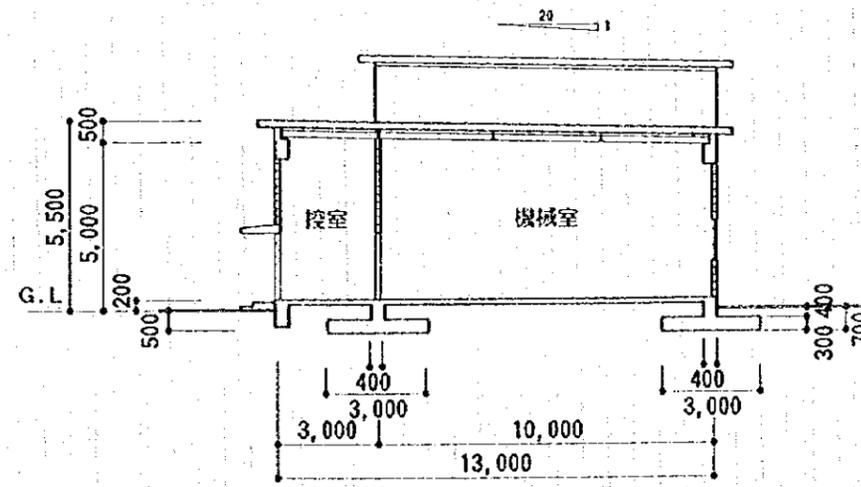
侧面图



断面图 1-1



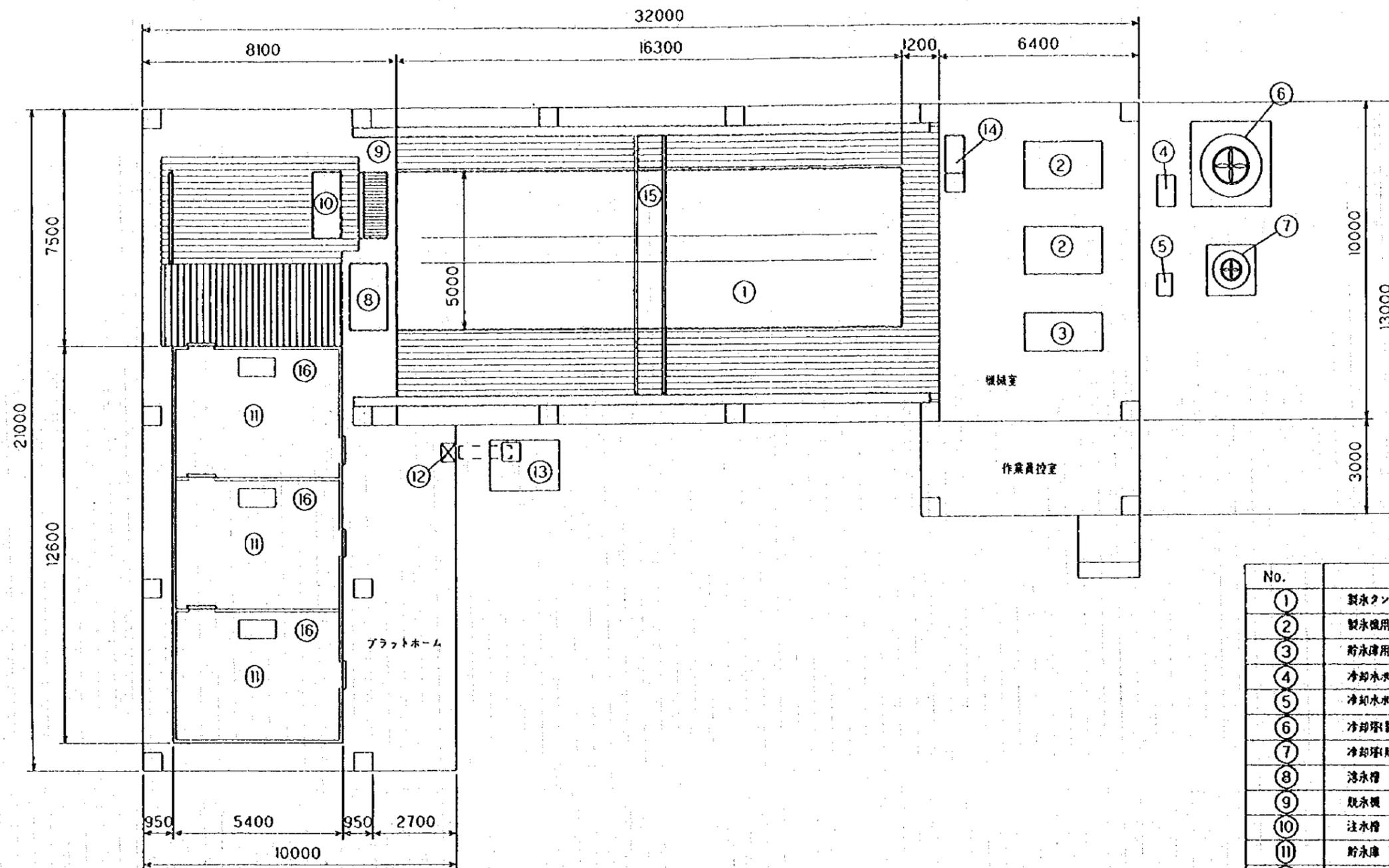
断面图 2-2



断面图 3-3

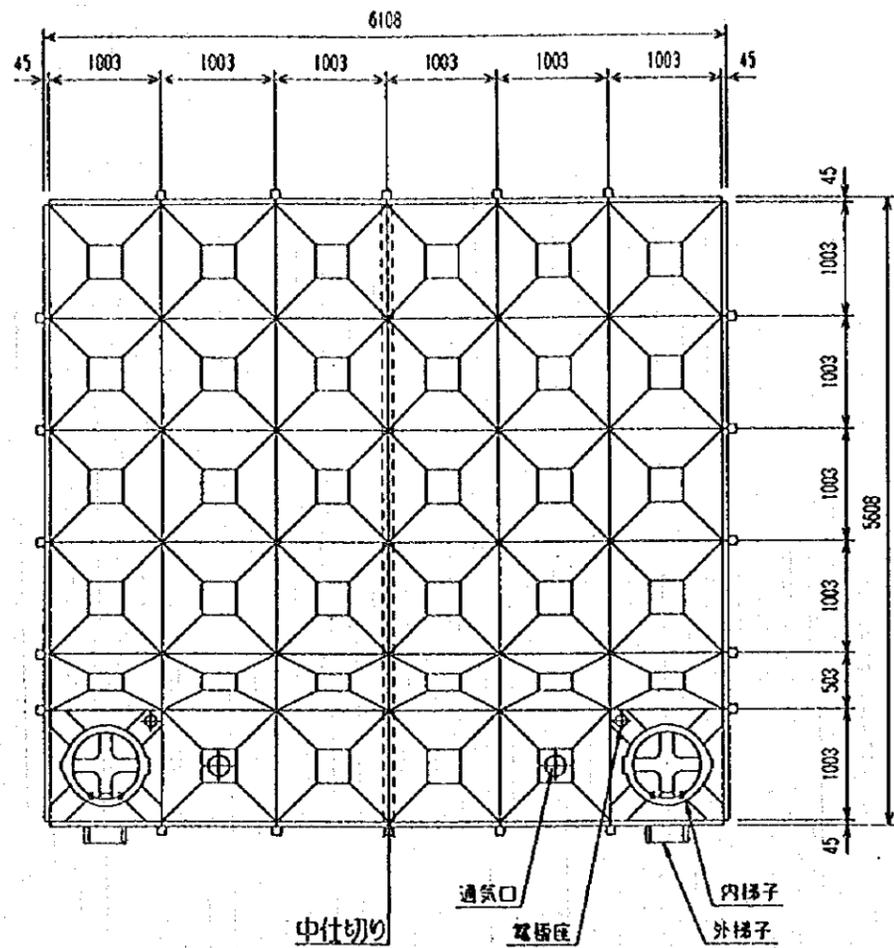
製氷機・貯氷庫立面 断面图 S=1/200

图-3.3.37 製氷機・貯氷庫立面图、断面图

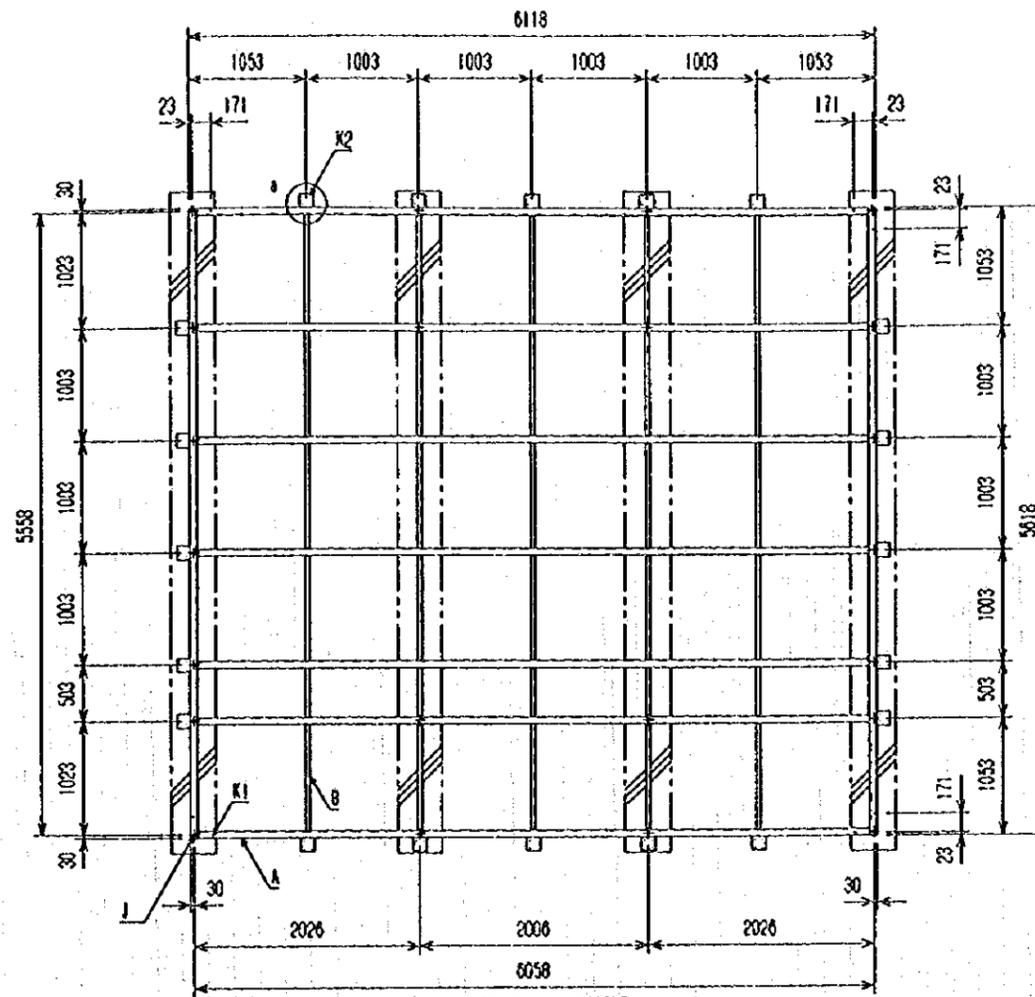


No.	Name
①	製水タンク (15t/day)
②	製水機用冷凍機ユニット 37.0KW x 2台
③	貯水機用冷凍機ユニット 11.0KW x 1台
④	冷却水ポンプ(製水用)
⑤	冷却水ポンプ(貯水機用)
⑥	冷却塔(製水用)
⑦	冷却塔(貯水機用)
⑧	冷水槽
⑨	取水機
⑩	注水槽
⑪	貯水庫 15t x 3隻
⑫	砕氷機
⑬	氷搬送機
⑭	制氷機
⑮	揚水クレーン
⑯	ユニットクーラー

図-3.3.38 製水機・貯水庫設備図

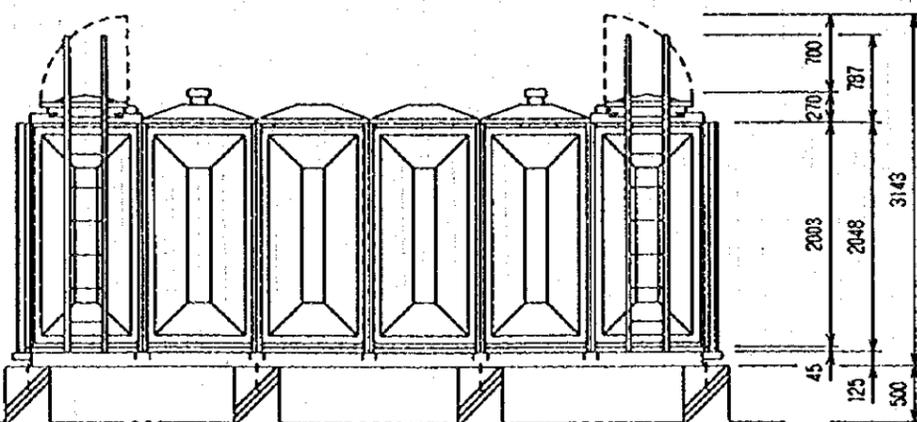
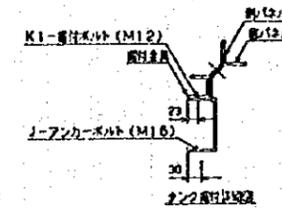
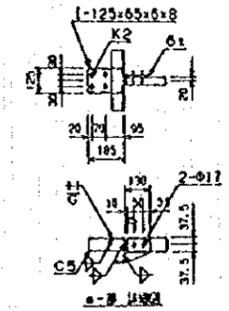


本体正面図 1/60

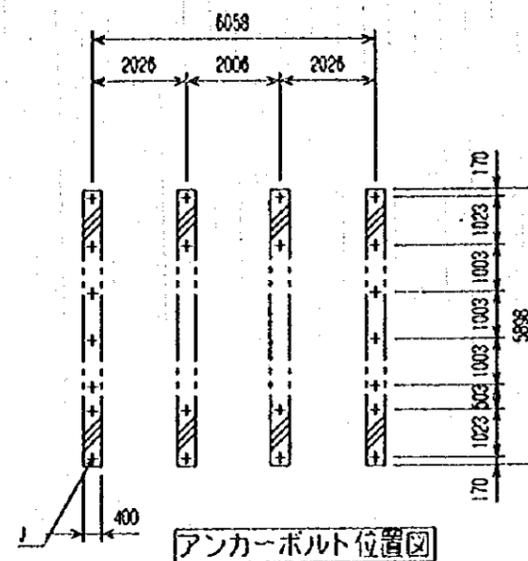


平架台図

部材表	
A	L-125×65×6×8
B	L-75×40×5×7
C	
K1	8-φ14 22ヶ所用ボルト具(+添付M12)
K2	80-φ162 レーム用ボルト具(+添付M12)
J	22-φ162 7ヶ所用ボルト具(+添付M10)



本体平面図 1/60

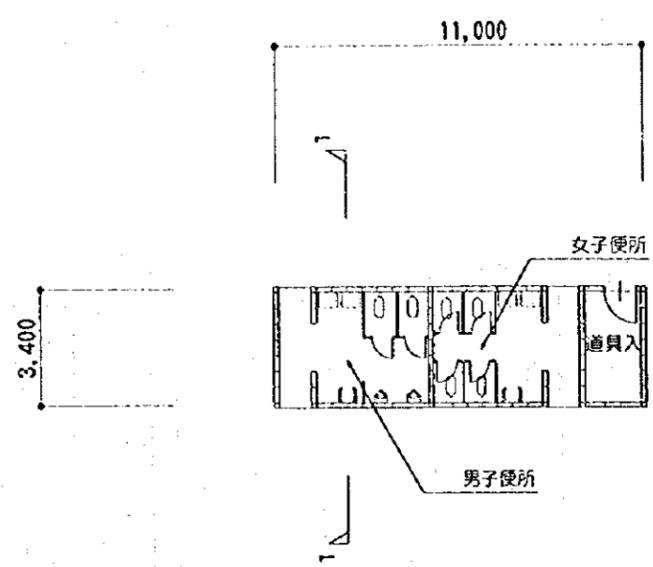


アンカーボルト位置図

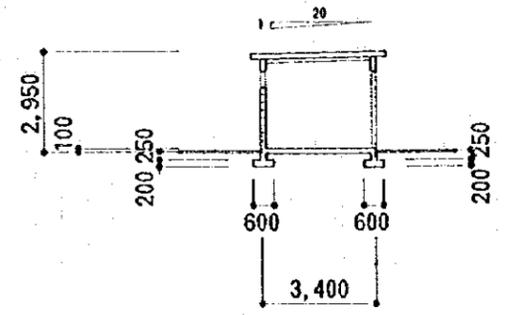
受水槽仕様	
セキスイフパネルタンク(直形型)	
PFA-66.0-07N(5.5×6.0×2.0H)	
構造基準	建設省告示第1674号適合品
耐震基準	2/3G
耐震構造	ボックスフレーム構造
底版	ノンスリップ
天井板	ノンスリップ
パッキン	合成樹脂発泡体
組立ボルト	SUS
ボルト(貫通部)	プラコートボルト
裏板	溶融亜鉛メッキ
アンカーボルト	溶融亜鉛メッキ
構内相対湿度	0.05%以下
マンホール	樹脂材可能型
色	アイボリー
マンセル値	2.5Y9/2
本体重量	2350Kg
有効容量	60.0m ³

特記：天井板はFRP製とする。

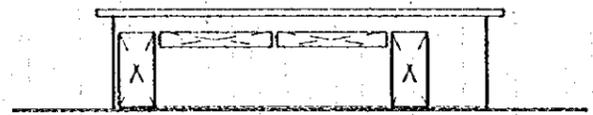
図-3.3.39 貯水槽構造図



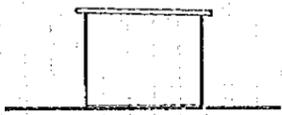
平面図



断面図 1-1

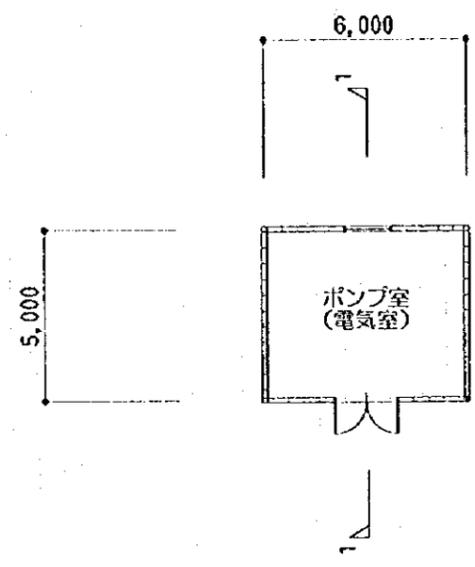


立面図

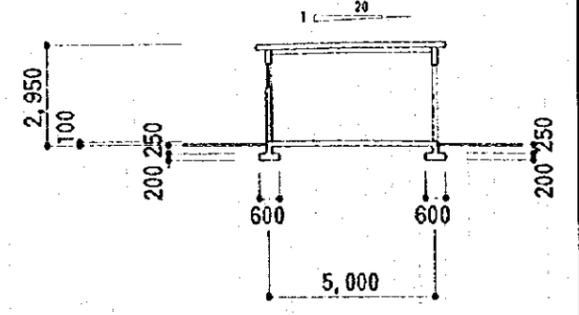


側面図

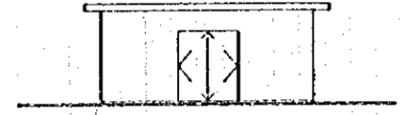
便所棟
S=1/200



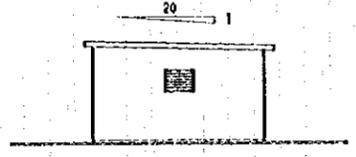
平面図



断面図 1-1



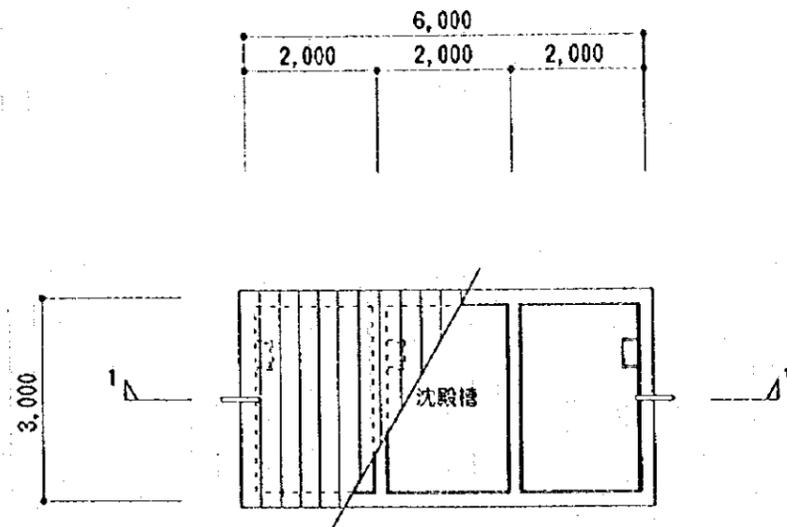
立面図



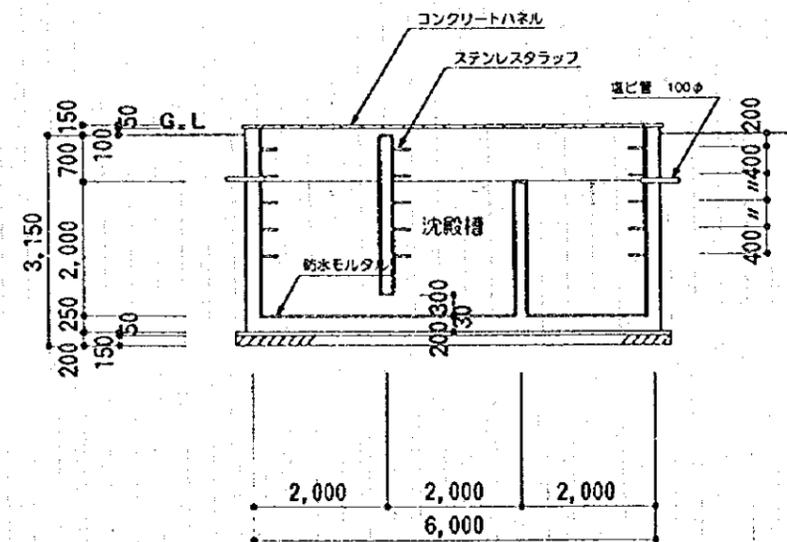
側面図

ポンプ棟 (電気棟)
S=1/200

図-3.3.40 便所、ポンプ棟、電気室構造図

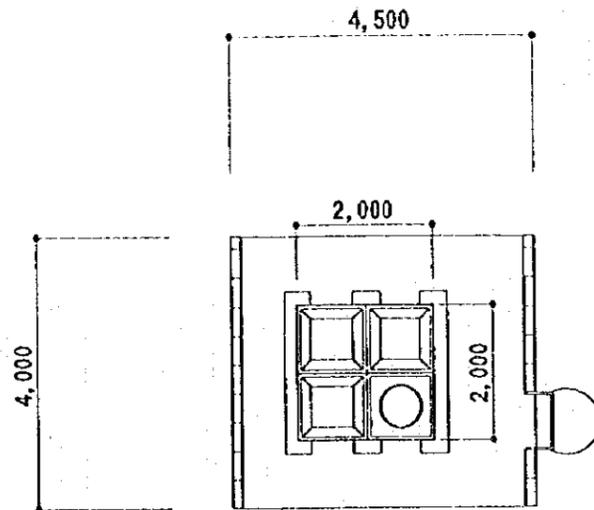


平面図

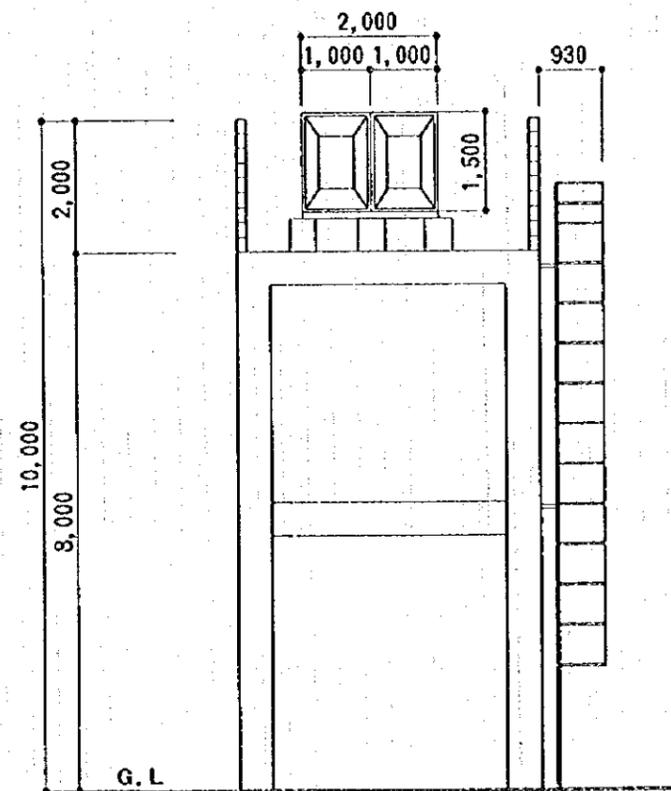


断面図 1-1

沈殿槽
S=1/100

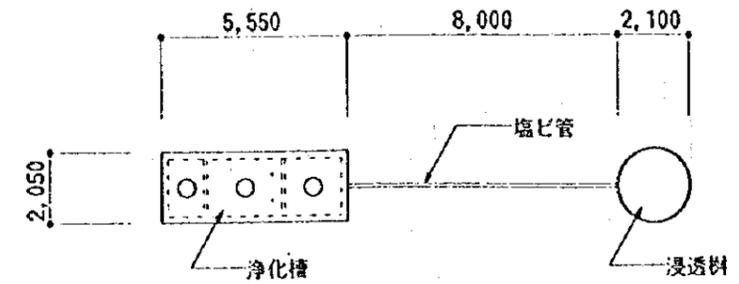


平面図

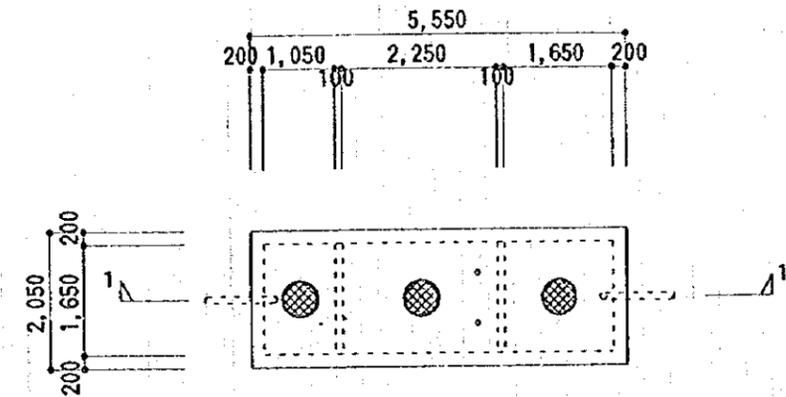


立面図

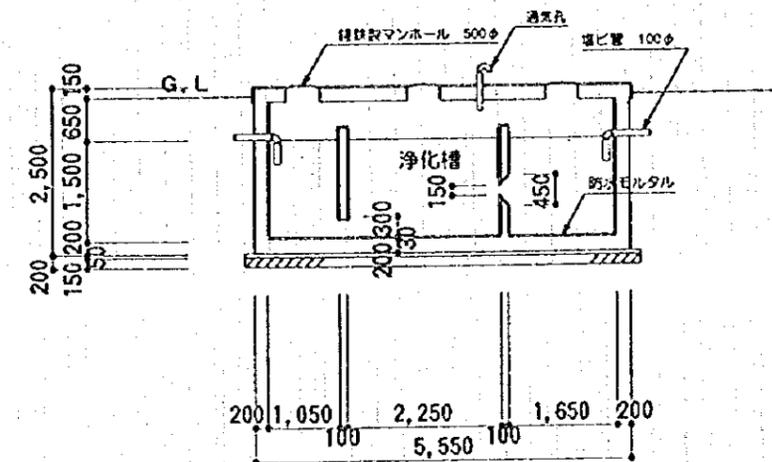
高架水槽
S=1/100



平面図 (1/200)



浄化槽平面図



断面図 1-1

浄化槽
S=1/100

図-3.3.41 高架水槽、沈殿槽、浄化槽構造図

