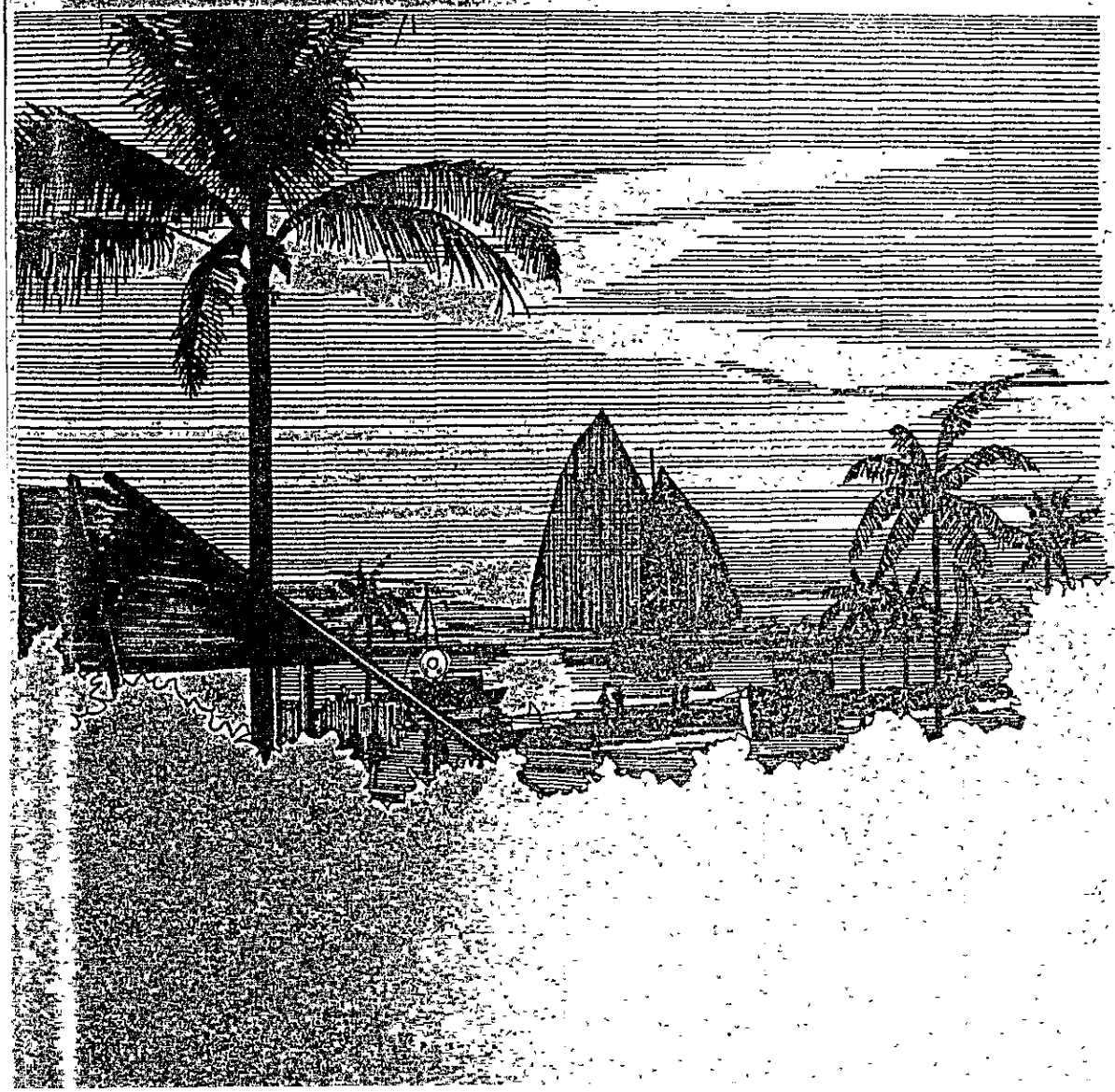
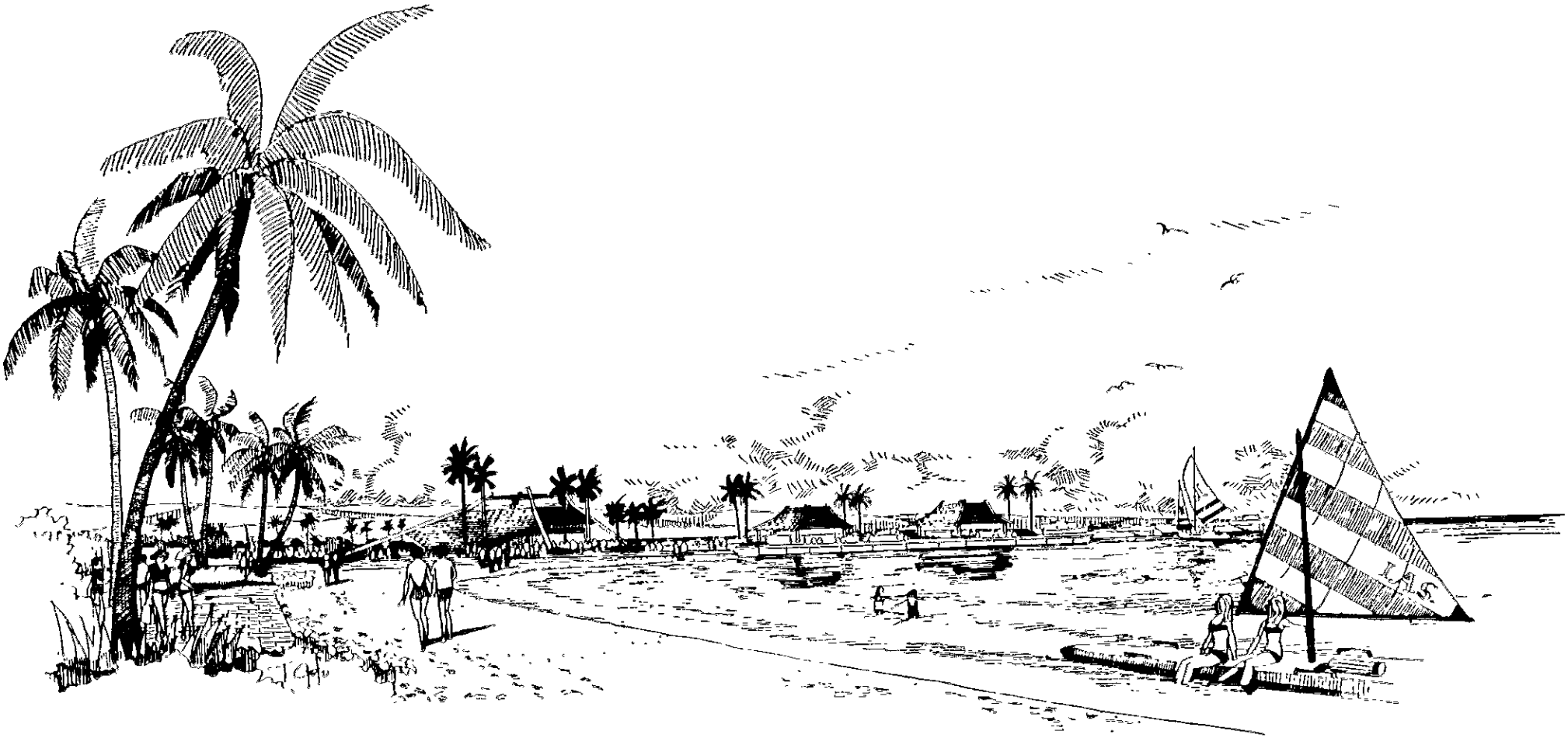
第6章　港湾計画

1. 概　要
2. 自然条件
3. 海域利用実態調査
4. 計画と環境
5. 港湾利用の将来予測
6. 港湾計画
7. ポートの管理運営
8. 施設設計、建築計画及び建設コスト





目　　次

第6章　港　湾　計　画

図 面 リ ス ト

第6章 港 湾 計 画

6.1 概　　要

パタヤは、わずか１０年程前までは小さな漁村にすぎなかったが、その美しい自然とバンコックからの交通の便にも恵まれ、多くの外人観光客が訪れる東南アジアでも有数の国際ビーチリゾートに発展した。

このパタヤを含むチョンブリ海岸は、バンコックと云う巨大都市を控えてレクリェーション利用が非常に活発であり、パタヤの北方約４０Kmにあるバンセンビーチも多くの人々に親しまれている。このレクリェーション利用の他にバンコックからサタヒップに至る海岸は、産業上の立地にも恵まれており、今後のタイ国の発展の中で中枢的な役割を演じる潜在価値を有している。

特に、　バンコックから近いと云う有利さにも加えて、サタヒップ沖合からKo Phai とKo Lan の間を経てKo Si Chang に至る海域は水深が２０ｍ以上あり、大型船の航行が可能であるので、海上交通面においても有利な条件を備えている。そのため、Ko Si Chang はすでにバンコック港への中継港的役割を果しており、ランチャバンからSri Rachaの海岸線は石油精製基地並びにそれに伴なうタンカー受入れ桟橋やタイ国で重要な輸出産業の１つとなっているタピオカの積出し桟橋があり、活発な活動を続けている。さらに、将来計画としてはランチャバン周辺においてDeep Sea Port　を中核とする工業基地化構想や原子力発電所建設構想などがある。
以上のように、パタヤを含むチョンブリ海岸は古くからの漁業利用に加えて、レクリェーションや有利な陸上および海上交通条件を基とする各種の産業開発に対して非常に高い利用価値を有していると言える。

チョンブリ海岸におけるこれ等種々の利用需要に対し、今後の調和ある開発が望まれる。その中で前述したようにパタヤの国際ビーチリゾートとしての役割から観光利用優先については疑うところのない点である。

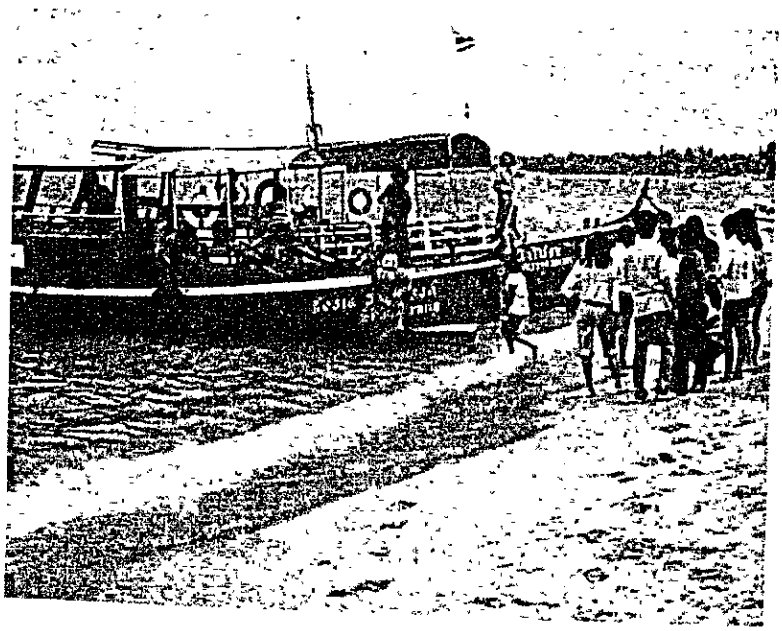
一方、現在のパタヤ海域の利用状況からみて、国際ビーチリゾートとしてさらに発展させるためには、秩序あるボーティング活動の実現、救難体制の整備や海域環境維持のための種々の対策などの努力が目下の早急な要務となっている。

現在、パタヤ海域で活動している船舶には、営業用観光船や個人レクリェーション用ボート、さらにはパタヤを基地とする漁船などがある。小さなスクーターボートやヨットを含めれば約500隻程度となり、その大部分が約４Kmのパタヤビーチに集中しており、水域の利用密度はかなり高い。

今後、これ等の観光関連船が増加すると予測され、観光客の入込み数に比例して将来は膨大な数にのぼるだろう。海岸線および海域の秩序ある利用を進めるためには、適正な指導と共にある種の規制処置が必要となろう。
現状の利用実態から問題となっているものを列挙すれば次のようである。

- 砂浜の個人所有化と違法建築（写真１）
- 安全な乗下船施設の不足（写真２）
- 海面の無秩序な利用
- 救難体制の不備
- 海洋環境維持への対策の遅れ

(Photo. 1)

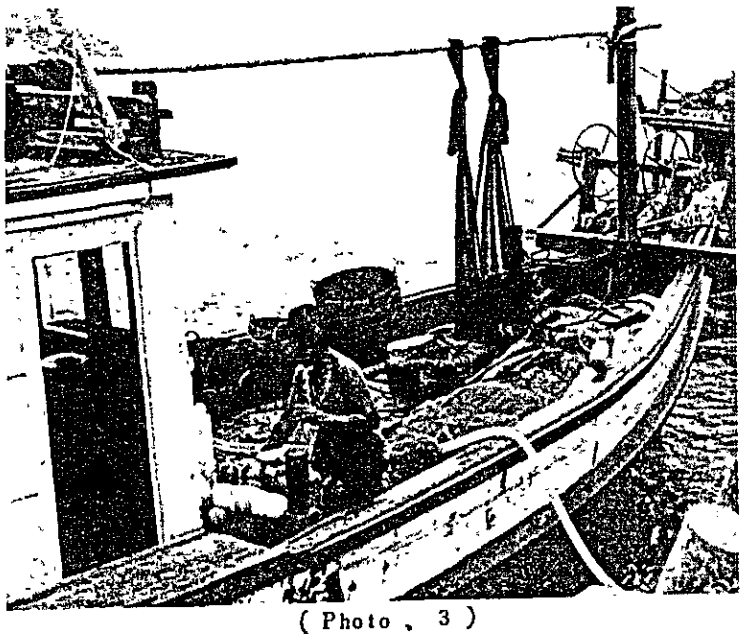


(Photo. 2)

以上のような問題点を解決することと、将来の望ましい発展のための方向づけを行なうことを目的として1977年JICA作製のマスタープランにもとづき、今回は、自然条件調査、利用実態調査、施工関連調査などのより詳細な現地調査を実施し、収集されたデーターをもとにマリン施設のフィージビリティースタディーを行なった。

計画においては、現在自由に砂浜と海域を利用している観光関連船に対し、いかに秩序ある海域利用を実現し観光客の安全性と快適性を向上させるかが重要なポイントになった。これについては、まず安全で快適な水泳域の確保を第1とし、さらに安全な乗下船施設を準備することによって、現在砂浜に展開している観光船を集め停泊水域を指定して海域利用の整理を進めることにした。

今回より詳細な現地調査を実施した結果、いくつかの点でマスタープランの計画変更を行なう必要が出てきた。主なる変更点は、マスタープランでは北港とメインポートの二港をPhase I（1986年まで）で完成させることを提案したが、海岸線の利用、港の管理運営方法、係留方法および停泊水域、建設コスト等再検討の結果、出来る限り北港の建設を遅らせるべきだとの結論に達し1986年までのPhase Iではメインポート建設だけを進め、メインポート完成後の海域利用状況やポートオペレーションの状況を見ながら再度北港建設の是非を論じることとした。又、パタヤを基地とする漁船の取扱いについて、マスタープランでは将来とも共存させる方向を出したが、詳しい活動実態調査の結果、季節的な利用者が多く、かつ船上生活を行っている者が大部分であることから、海域利用のコントロールが難かしい点および水質汚濁の問題等を考慮し、近隣漁港の整備と共に漸次移転させる方向で努力されるよう提案した。（写真3）



（Photo、3）

6.2 自然条件

Pattaya近くの海域では、気象、海象に関するデーターは少ない。パタヤ北方約２０KmのLeam ChabangやAo Phaiでは、Deep Sea Portや原子力発電所建設計画のための基礎資料として、A. I. T.や、タイ国電力省、又NEDECO等のコンサルタントにより、自然条件調査が行なわれている。さらに、チョンブリ県における環境問題を取り扱ったいくつかのN. E. B.のReportおよびA. I. T.のReportから、パタヤを含めたチョンブリ県の自然条件の概要を知ることができる。タイ湾全域の海象についてはNAGA Reportや、National Marine Science CommitteeのPollution Surveyの報告書にも示されている。しかし、パタヤビーチ及びその付近海域を対象としたものは少ないので今回次のような調査を実施した。

- 1965年～1974年の気象データーの収集
- パタヤ前面海域の深浅測量
- パタヤ及びラン島のボーリング調査
- パタヤビーチの断面測量調査
- パタヤビーチ北部及び南部の平面測量（土地利用図）

これらの資料の詳細はAppendixに収録した。また、パタヤの自然条件をまとめるにあたって参考とした文献は巻末に示したとおりである。

6.2.1 風

Meteorological Departmentがチョンブリ、Ko Sichang, Sattahipで風の観測を行なっているが、Pattaya付近では風の観測は行なわれていない。このフィージビリティスタディーでは、Pattayaを代表するものとしてSattahipを選び、風の発生状況を把握した。
表6 2.1は、Sattahipにおける風向別、風速別風の発生頻度を示したものであり、図6 2.1は、月別方向別風の発生頻度を示したものである。
図6.2.1によれば、5月から9月までは、SW方向の風が卓越し、10月から1月までは、N～NE方向の風が卓越する。これは、それぞれ、SWおよびNE方向のMonsoonによるものである。
表6 2.1によれば、風速2～7 m／secが全体の80％を占めており、風速13.0m／sec以上の発生頻度はわずかに0.1％である。このように適当に風があり、なおかつ強風の発生頻度が少ないことは、ヨット等の海洋レクリェーション活動に適している。

6.2.2 波

(a) 発生頻度

Pattayaでの波の実測資料はない。従って、Sattahipにおける3時間ごとの風向風速記録から波高および周期の推算を行なった。図6.2.2は、方向別波高別発生頻度を示したものである。波の発生頻度の高いのは、SW～S方向であり、全体の44％を占める。ついで、W～WSW方向が16％、N方向12％で、Pattaya Beachにdirectに進入してくるNNW～WNW方向の波の発生頻度は全体の10％である。
図6.2.3は、Pattayaの沖での波高別発生頻度を示したものである。波高発生頻度としては

0.3～0.5 mが最も多く、全体の30%、0.5～0.75mが20%で、常時30～75cm程度の波が発生している。

また、図6.2.4によれば、波の周期は、30 secが最も多く、全体の35%で、50 sec以上の周期の波はほとんどない。

図6.2.5および図6.2.6はPattaya BeachのMain portが計画されている地点(Station 2)での波高の発生頻度を求めたものである。Pattaya沖での波の発生頻度に、各方向別の波の屈折係数(図6.2.7～6.2.12)を求めて補正したものである。これよると、Station 2では88%がH＝0.3 m以下であり、発生頻度が95%の波高はH＝0.5 m程度である。

(b) 確率波高

図6.2.13および図6.2.14はN～NWおよびS～SW方向の波の沖波波高の再現期待値を1965～1974年の波の推算資料をもとに求めたものである。20年および30年確率の波高はそれぞれ次のとおりとなる。

波　向	20年期待値	30年期待値
N ～ NW	1.70 m	1.84 m
S ～ SW	2.51 m	2.70 m

6.2.3. 潮　位

Pattaya近くのKo Si Changにおける潮位特性は図6.2.15のとおりである。

6.2.4 海底地形

図6.2.16は、Sounding SurveyによるPattaya海岸の深浅測量図である。図によれば、Pattaya海岸は、北側ほど遠浅であり、北部のLaem Kalomphomに近い海域では、−1.0 m以浅の浅瀬が200～300 m広がっている。これは、岩礁があるためであり、Port の建設には適していない。Pattaya海岸の中央から南側(現在のPierのある地区)は水深も深くPortの建設に適している。

6.2.5 海浜こう配

図6.2.17はPattaya Beachの代表的なBeach profileを示したものである。Backshoreの幅は10～20 mと狭い。Fore Shoreは約1/10の急勾配をなしており、M. S. L. 下1～1.5 mの地点が勾配の変換点となっており、それ以深は1/100～1/200の緩勾配となっている。満潮時には、Pattayaの海岸は全体にBeach幅は20～30 m程度しかなく、海浜をレクリェーションとして利用するには若干狭い。

6.2.6 土　質

今回の現地調査においてPattaya海岸で5点、Ko Lanで1点、Deep boringを行なった。表6.2.2は、Pattaya Beachでの boring 結果を示したものであり、図6.2.18はMain Portを計画している地点でのSoil profileを示す。Pattaya海岸全体の土質は、Sandとhard clayとの互層であり、N－Valueは30～50と高く、地盤条件は良好である。

図6.2.19は、Pattaya Beachの前浜における構成砂礫の粒度組成を示したものである。中央粒径(d_{50})は、10 mm～20 mmと粗粒である。

6.2.7 流　　況

図 6. 2. 20 は、下げ潮時の流速観測結果を示したものである。Pattaya 沖では、略 1 ノットの流速を示し、潮流は比較的大きい。しかし、恒流は約 0.0 4 m／sec と小さい。

表 6. 2. 1　風向別・風速別頻度表

(Source : Meteorological Department.)

Sattahip Station (period 1965 - 1974)

Speed m/sec \ Direction	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Calm	Total (%)
< 2.5	77	12	2	2	3	2	8	7	43	32	36	16	13	6	4	12	3	278 (7.6)
2.5 ∿ 5.0	179	49	32	5	16	13	40	54	306	172	205	106	89	25	38	74		1,403 (38.4)
5.0 ∿ 7.0	136	53	44	6	27	10	92	68	171	120	170	91	107	26	59	42		1,222 (33.4)
7.0 ∿ 9.0	30	13	13	4	7	8	29	20	44	57	100	59	50	17	17	7		475 (13.0)
9.0 ∿ 11.0	6	1	2		1	2	10	6	13	25	42	22	22	4	1	3		160 (4.4)
11.0 ∿ 13.0	2	1	1				6	2	9	16	38	13	12	2		1		93 (2.6)
13.0 ∿ 15.0					1		3		1	2	3	2	4	1				17 (0.5)
15.0 ∿ 17.0								1		1	1							3
17.0 ∿ 19.0							1											1
19.0 ∿ 21.0																		
Total	430	129	94	17	55	35	189	158	587	425	585	309	297	81	119	139	3	3,652 (100.0)

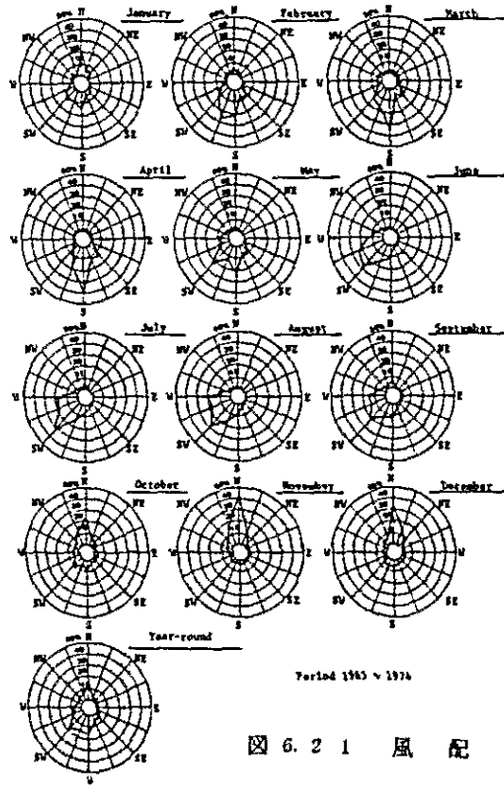


図 6. 2 1　風　配　図

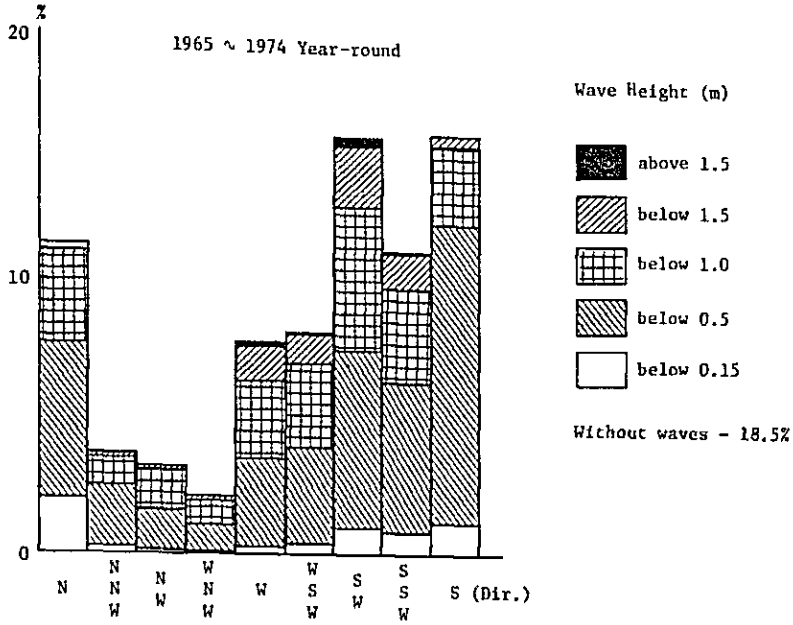


図 6 2. 2　Pattaya 沖での方向別波高発生頻度

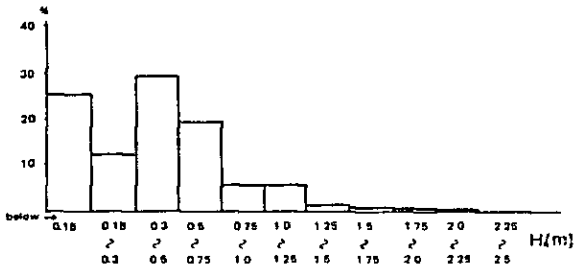


図 6. 2. 3　Pattaya 沖での波高発生頻度

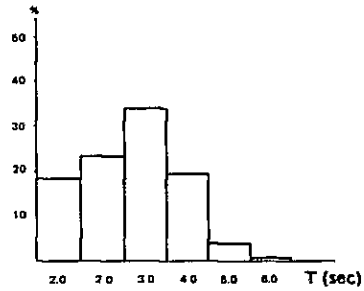


図 6 2. 4　Pattaya 沖での波周期発生頻度

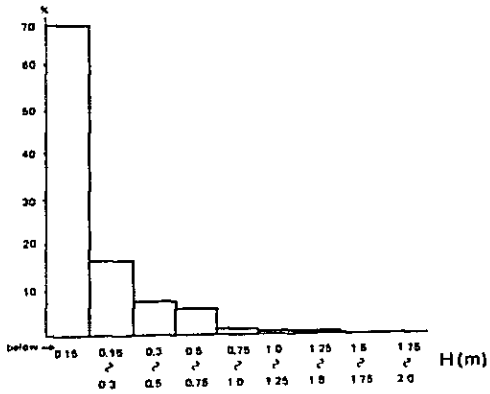


図 6. 2 5　Pattaya Beach における波高発生頻度（Station 2）

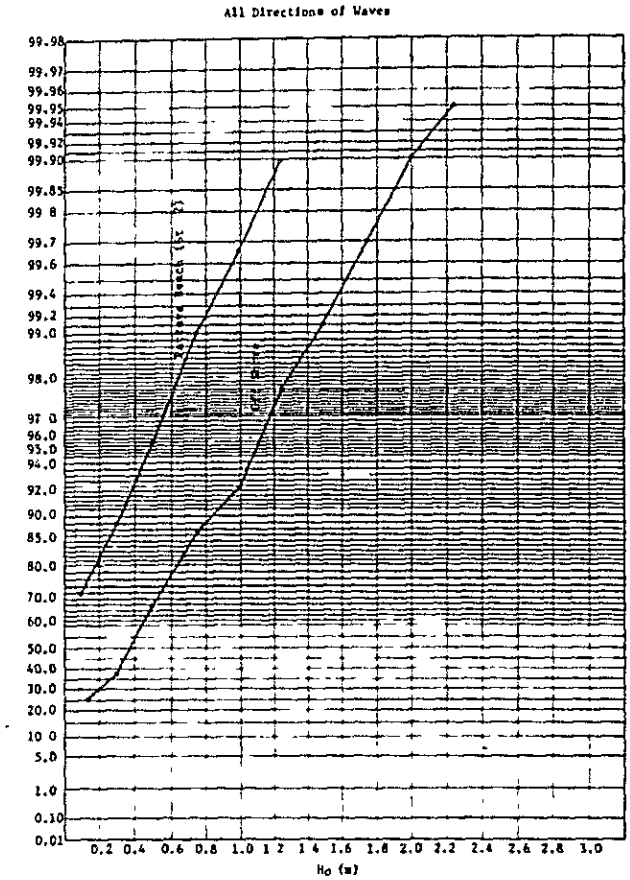
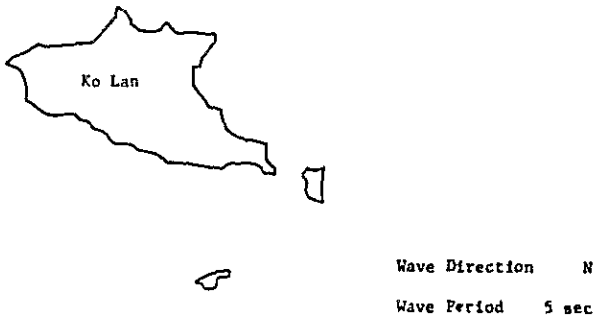


図 6.2.6　波高発生頻度図



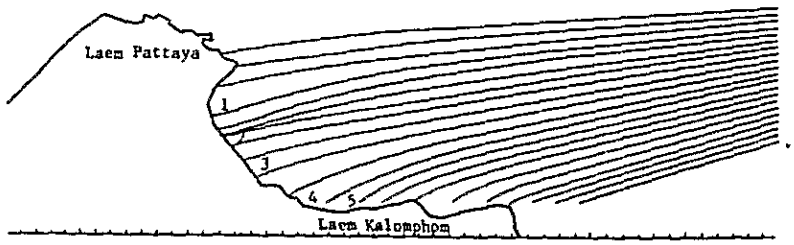


図 6.2.7　波屈折図（N方向）

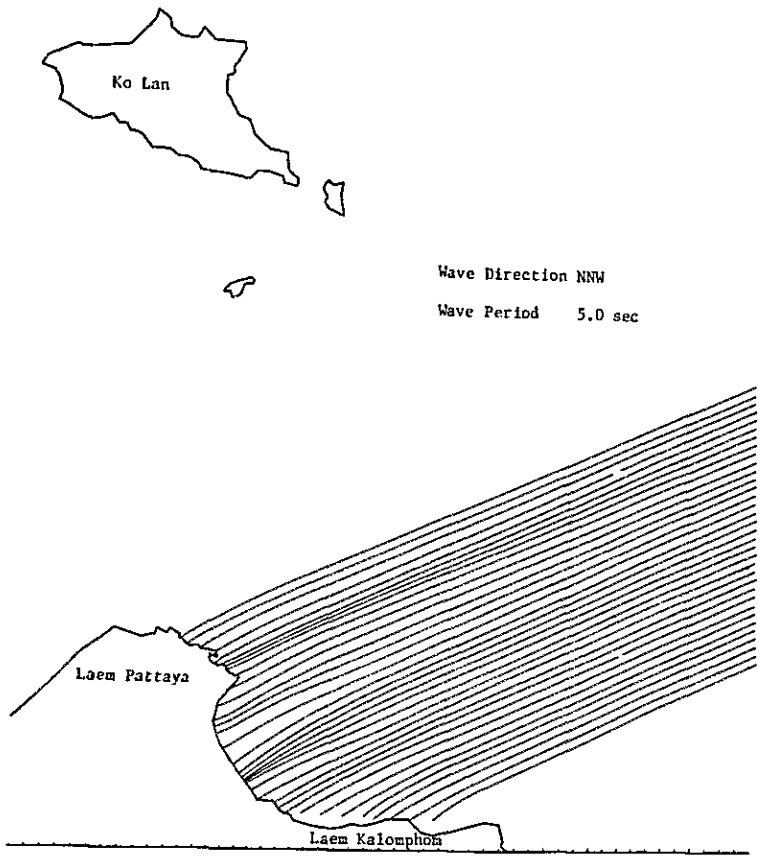


図６２８　波屈折図（ＮＮＷ方向）

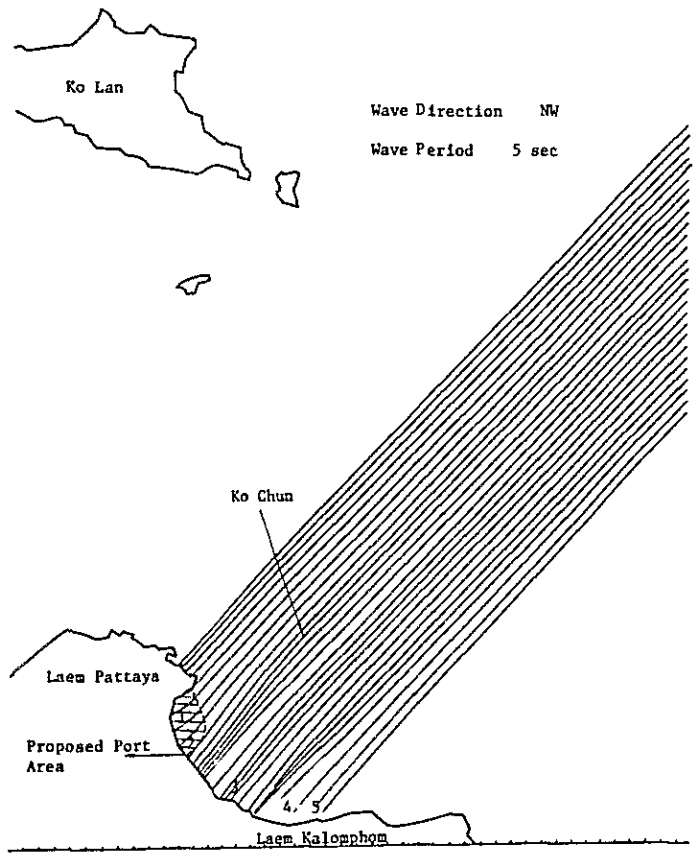


図 6.2.9　波屈折図（ＮＷ方向）

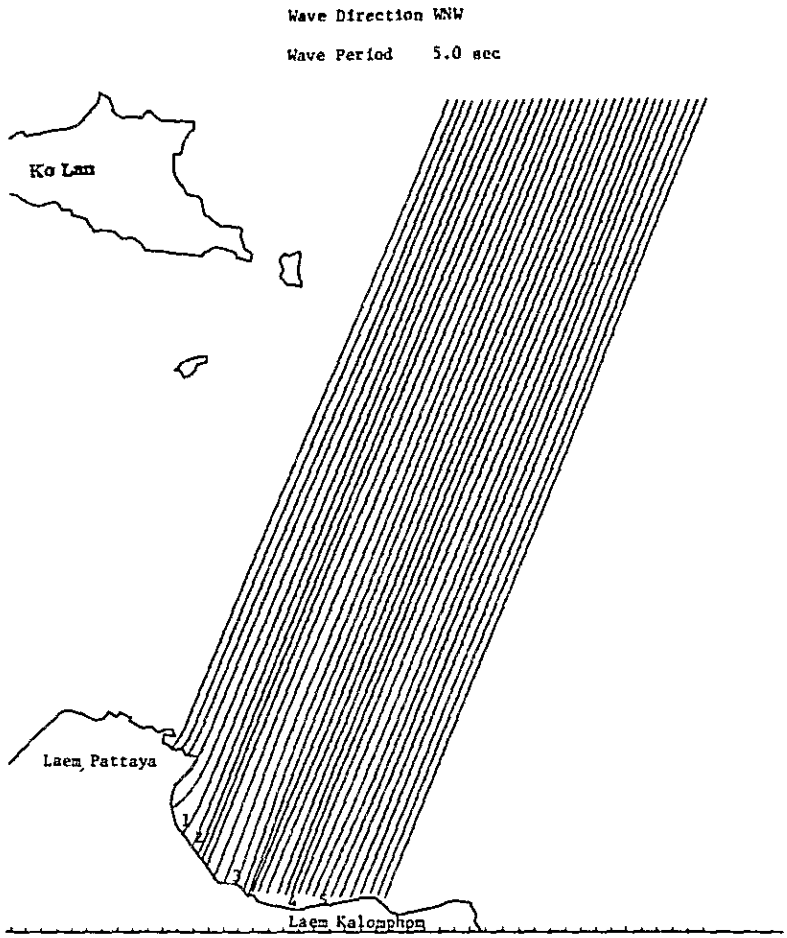


図6 2 1 0　波屈折図（ＷＮＷ方向）

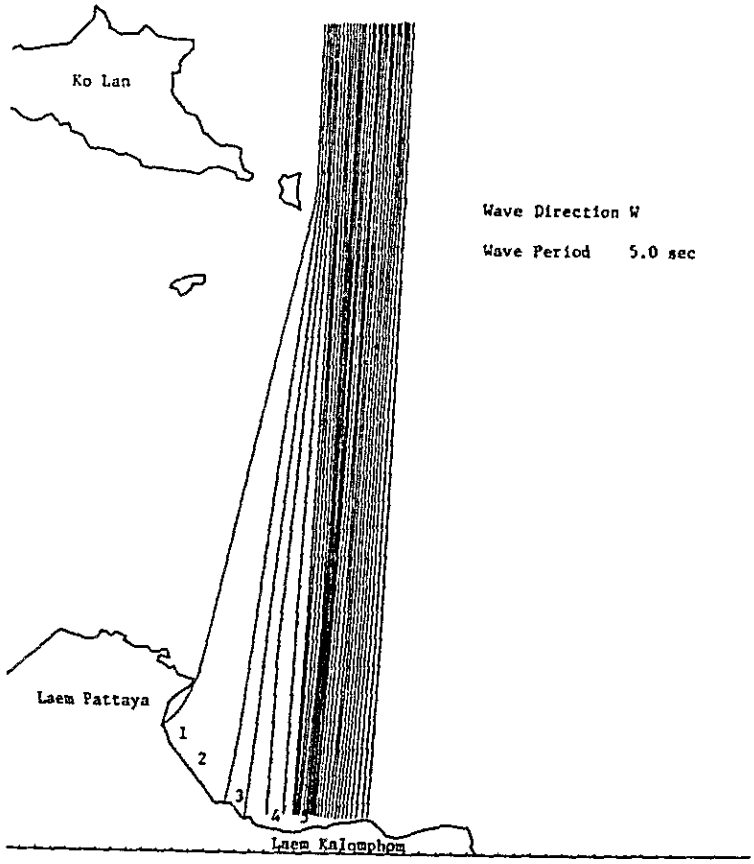


図 6. 2. 1 1　波屈折図（Ｗ方向）

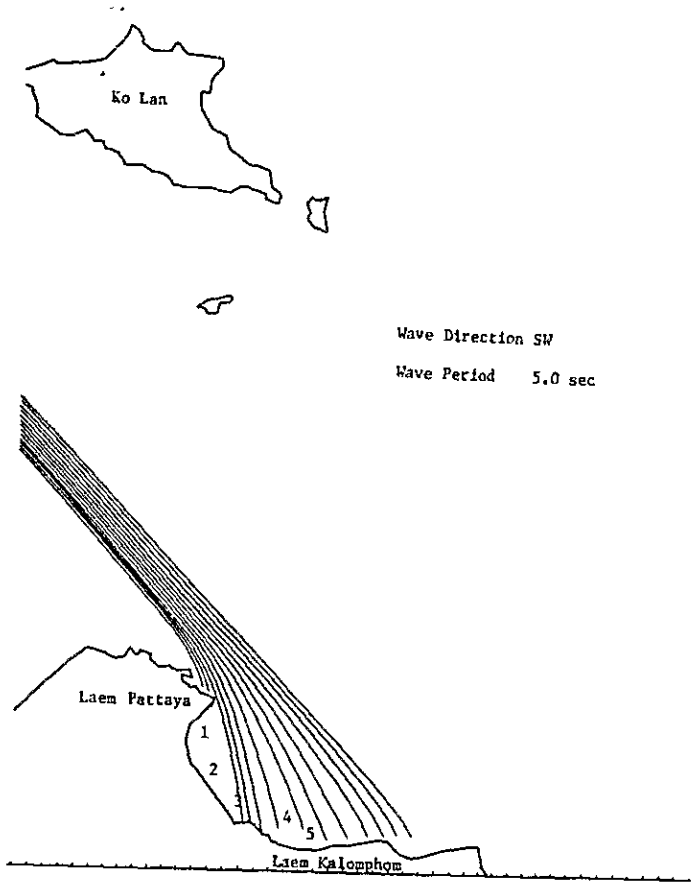


図６２.１２　波屈折図（ＳＷ方向）

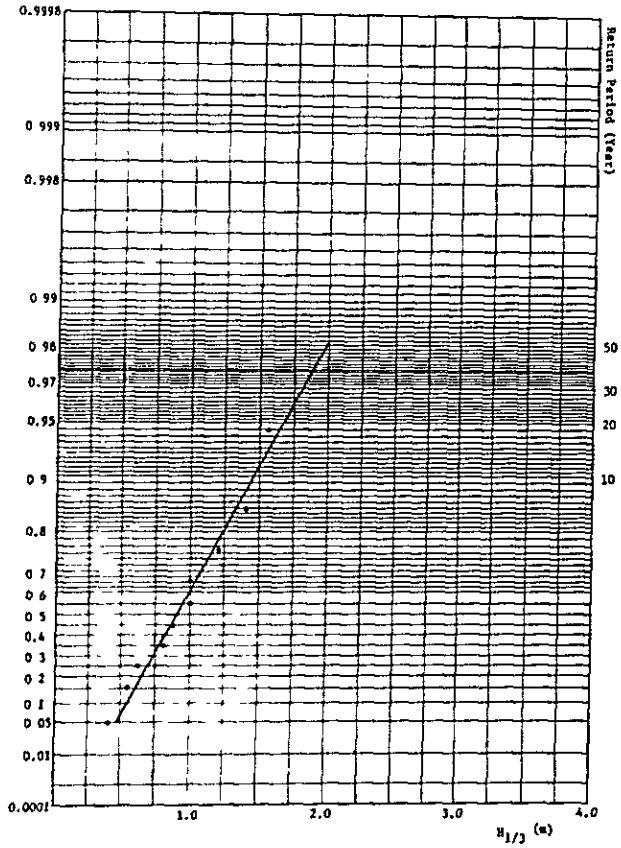


図６２１３　沖波波高の再現期待値（波向Ｎ～ＮＷ）

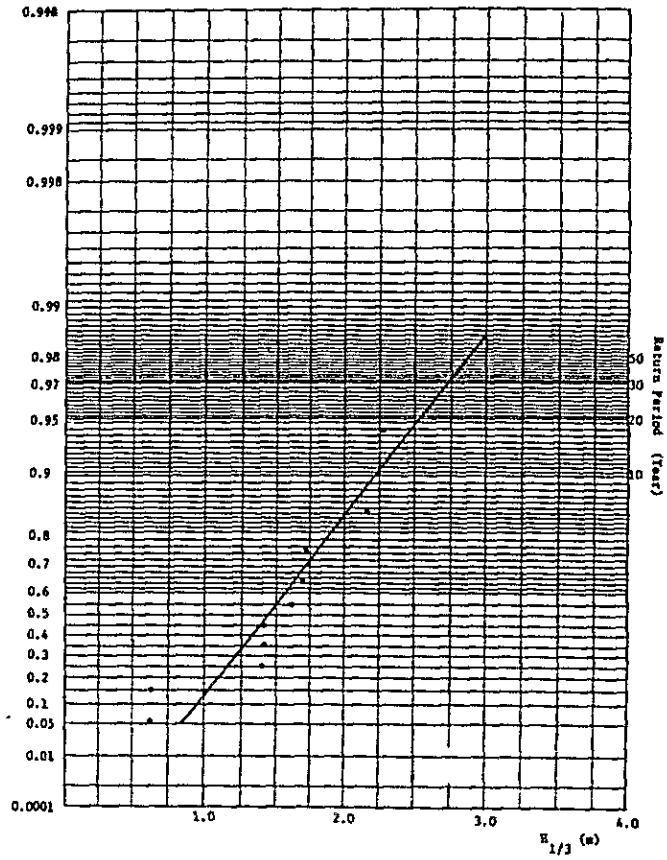


図 6. 2. 1 4　沖波波高の再現期待値（波向 S ～ S W）

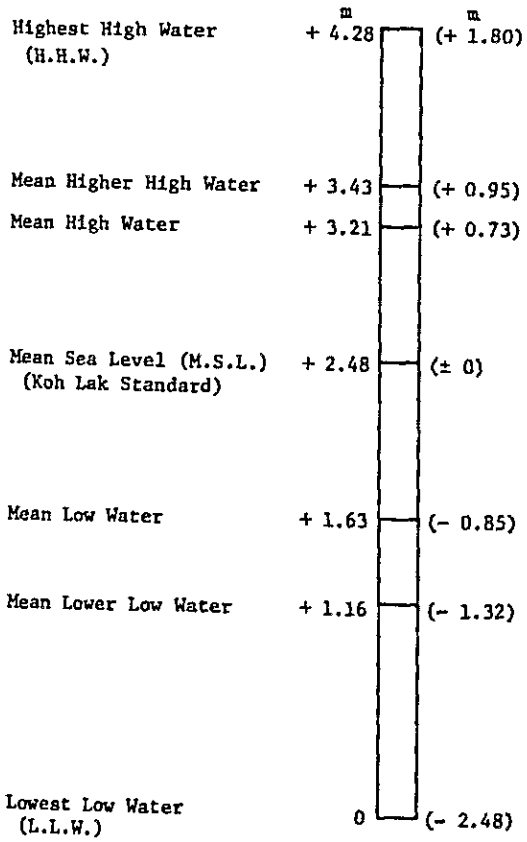


図 6. 2. 1 5　Ko Si Chang の潮位図

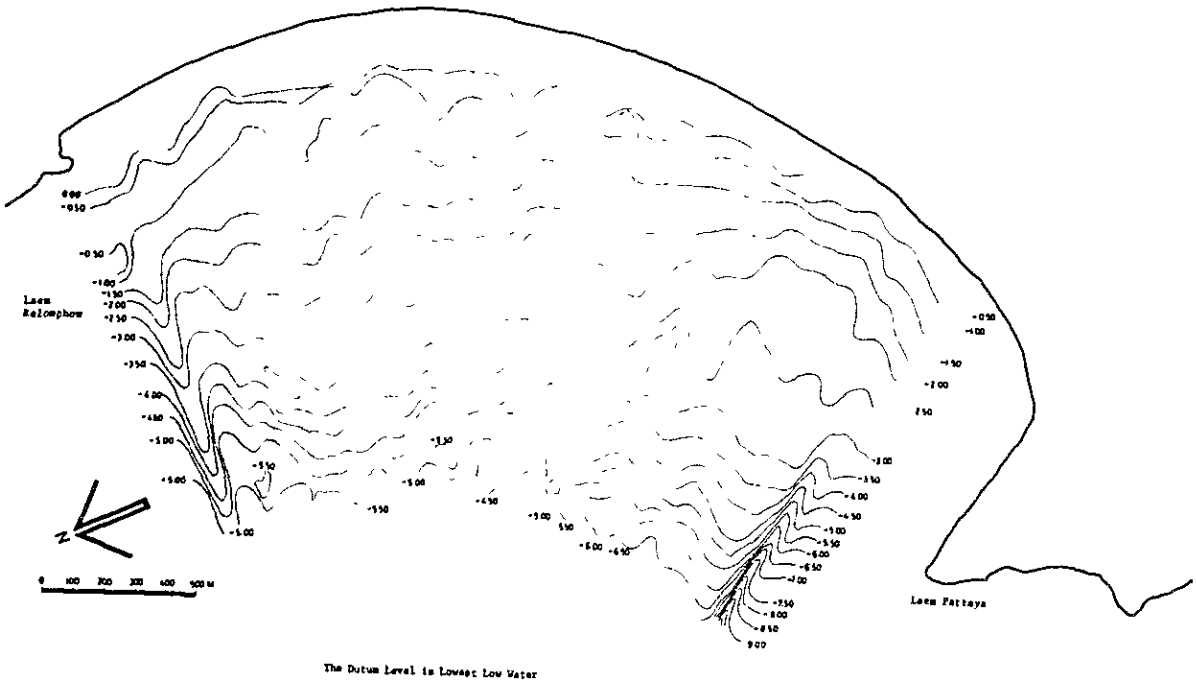


図 6. 2. 1 6　深　浅　図

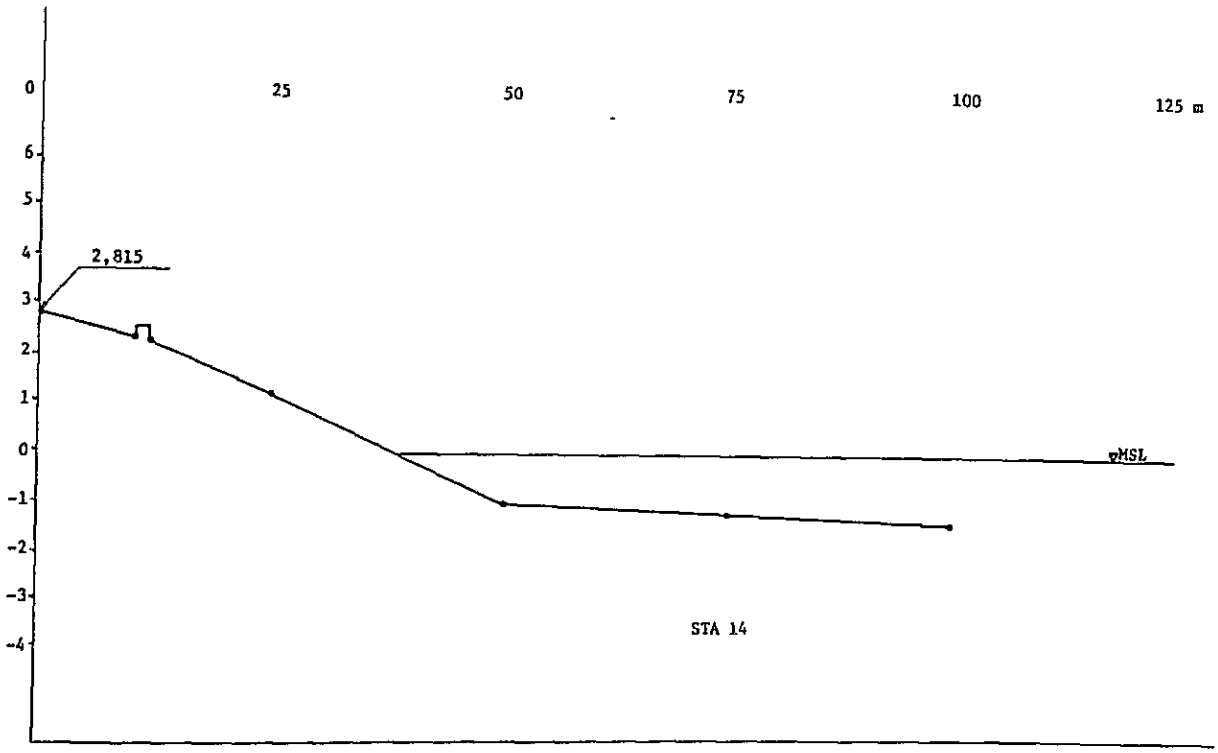


図 6. 2. 1 7　Pattaya Beach の代表的横断図

表 6.2.2　土質の工学的特性

Project : Pattaya Tourism Development
Location: Pattaya, Chonburi

Date: June 12, 1978

Bore Hole No.	Depth m	Water Content %	Liquid Limit %	Plastic Limit %	Wet Unit Weight t/m³	Dry Unit Weight t/m³	Specific Gravity	Standard Penetration Blow Count (Blows/ft)
BF 1	3.0-3.5	14.5	-	-	2.02	1.77	2.65	53
	6.0-6.5	35.4	42.8	24.6	2.04	1.50	2.61	85
	7.0-7.5	14.6	-	-	2.03	1.78	2.66	113
BF 2	1.0-1.5	17.5	-	-	2.09	1.77	2.66	10
	4.0-4.5	14.1	40.7	22.9	1.96	1.72	2.69	25
	7.0-7.5	11.4	-	-	1.98	1.71	2.66	42
	10.0-10.5	13.4	-	-	2.02	1.79	2.63	170
BF 3	4.5-5.0	13.5	49.0	27.1	2.01	1.77	2.67	47
	6.0-6.5	-	-	-	-	-	2.65	118/11"
	7.5-8.0	6.5	-	-	2.03	1.90	2.64	147/11"
	10.5-11.0	23.5	43.5	22.3	2.00	1.60	2.60	49
BF 4	1.5-2.0	14.5	-	-	2.09	1.83	2.66	39
	4.5-5.0	22.0	39.4	26.3	1.94	1.59	2.62	96
	7.5-8.0	22.8	-	-	1.94	1.58	2.65	28
	10.5-11.0	17.5	47.5	27.4	2.09	1.78	2.64	13
	13.5-14.0	7.6	-	-	1.97	1.83	2.65	100/5"
BF 5	1.0-1.5	19.7	-	-	2.06	1.73	2.61	47
	4.0-4.5	10.4	-	-	2.00	1.81	2.65	55
	7.0-7.5	13.6	-	-	1.99	1.75	2.65	47
	10.0-10.5	18.5	41.2	27.5	2.10	1.77	2.65	55

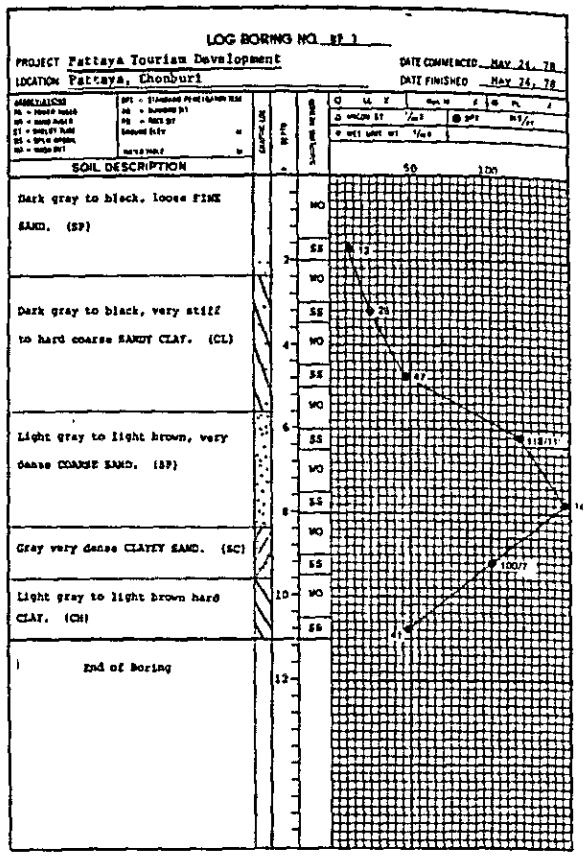


図 6.2.18　土質の鉛直断面図

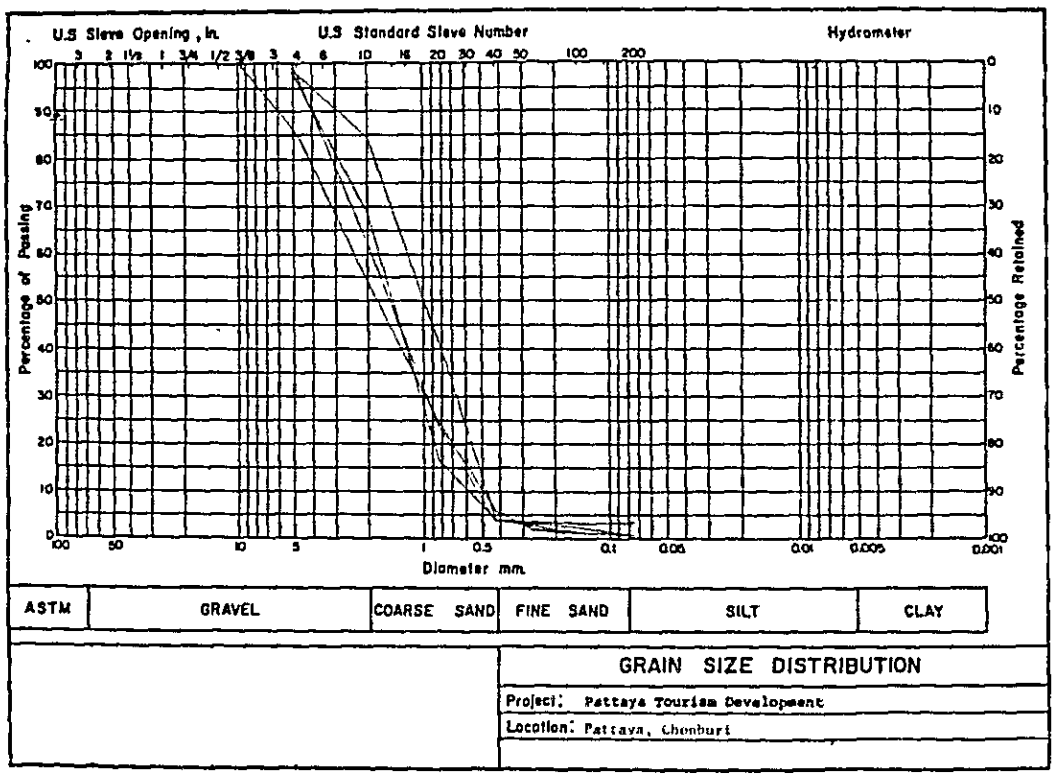


図 6.2.19　粒 度 分 布 図

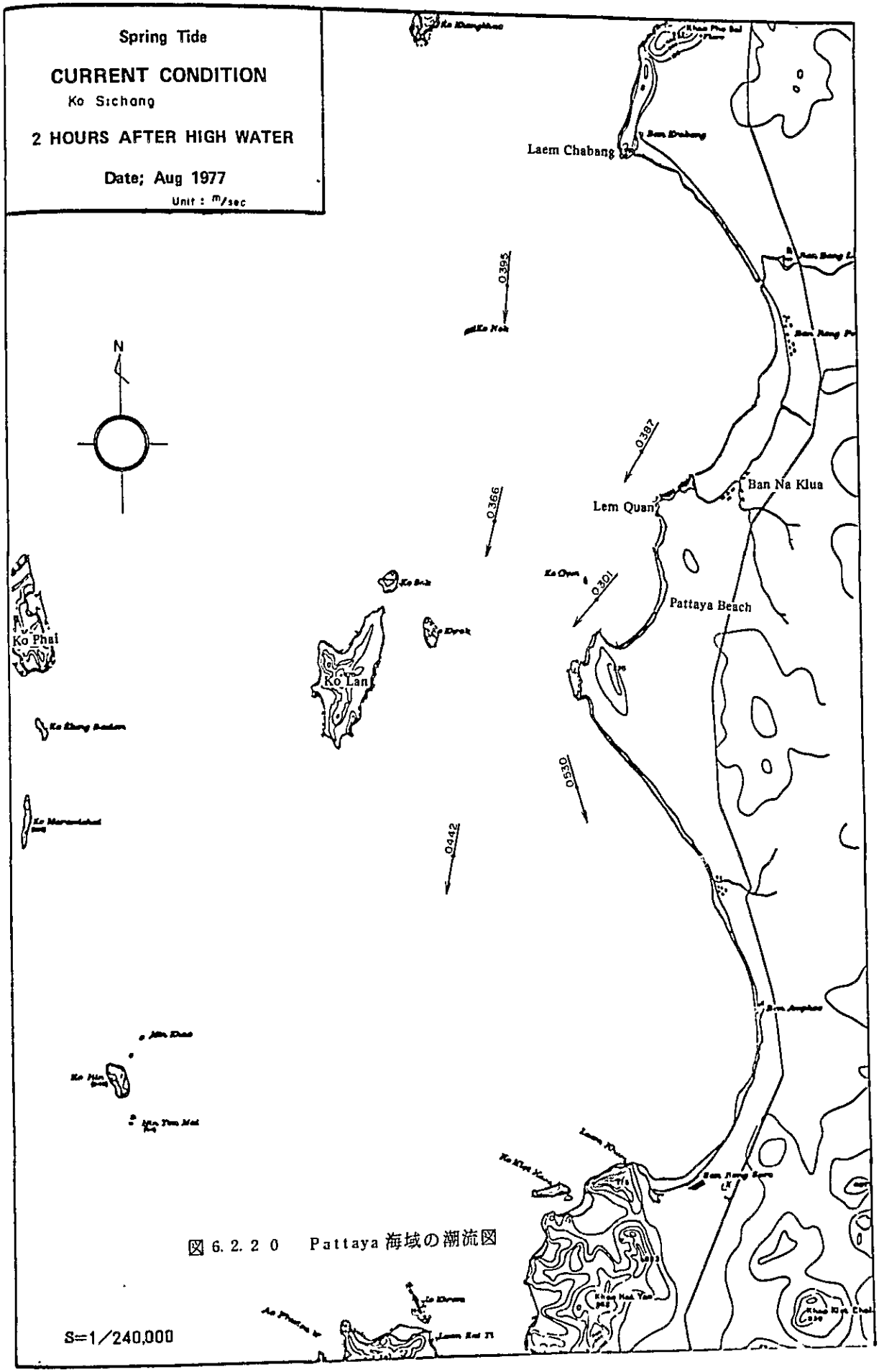


図 6. 2. 2 0　Pattaya 海域の潮流図

6.3 海域利用実態調査

6.3.1 現地調査の概要

マスタープランに引続き、今回のフィージビリティー調査において、より詳細な海域利用実態を把握するため、以下のような現地調査を実施した。しかし、短期間の調査であるので導き出される結論も限定されたものとなる。今後、より総合的な観光実態調査を続けることが望ましい。

(a) ボート数調査

観光関連船は、特に係留施設を持たず、約4Kmの海岸に展開し、直接砂浜から乗下船を行なっている。そこで実際にパタヤで活動している船舶数を把握するため、海岸を1Kmずつ4ブロックに別け、4人の調査員を配置して、停泊船舶のカウンティングを行なった。カウンティングは5日間にわたり、朝7時より夕方6時まで1時間毎に行ない、停泊船舶数の増減を把握することにより、ボート計画における在港船舶数や出入港特性推定のための資料とした。ただし今回の調査はシーズンオフのものであり、少なくともシーズン中の調査がもう一度必要であろう。

(b) 小型船種別調査

前記の停泊船舶数調査では、モーターボート、スクーターボート、ヨット、ペダルボート、ウインドサーフィングボートのような小型船は、その他の船舶として1つのグループにまとめているので、小型船の種別を見るため、別途2日間カウンティング調査を行なった。

(c) 関係者へのヒアリング

船舶の活動実態および現況施設の利用状況を把握するため、以下のような関係者にヒアリング調査（直接インタビュー）を行なった。質問表の配布を一部実施したが、回収率が非常に悪く、結果はまとめることが出来なかった。

- 観光関連船主および利用者
- 漁船主および乗組員
- ピアオーナー（既存の施設はすべて個人所有）
- 魚の仲買人

(d) 現況施設調査

関係者へのヒアリングと一部測量を実施し、現況施設調査を行なった。

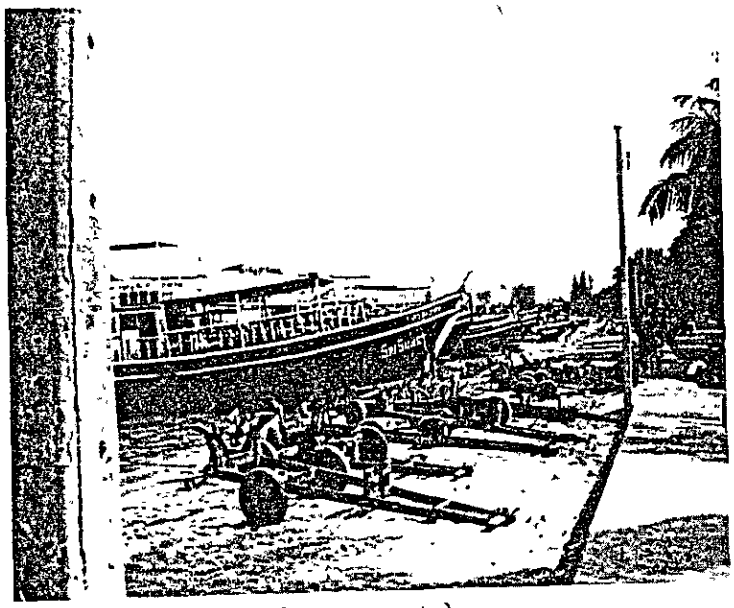
6.3.2 海域利用の実態

パタヤは、過去10年の間に、国際ビーチリゾートとして急激な発展を見せた。パタヤの最大の観光資源は、約4Kmにわたる美しい砂浜である。その前面水域は、最も適した水泳域であると共に、各種のボーティング活動にも適している。近年観光関連船の増加は著しく、遊覧船からモーターボート、スクーターボート、ヨット、ウインドサーフィングボートなど多種多様である。これ等の船舶の乗下船はほとんどすべてパタヤビーチの砂浜上から行なわれている上、活動域もパタヤビーチ前面水域に集中している。そのため水泳域と、ボーティン

グ域は、完全に競合しており、今後の観光関連船の増加を考える時、水泳域の安全性確保は、非常に重要な問題である。昨年（１９７７年）タイ国 Harbour Dept. が水泳域の安全性確保のために、水泳域指定を行ない、ブイを設置したが、現在までのところ、あまり遵守されていない。今後は、監視体制を整え、場合によっては、無謀なボーティング活動は取締る必要があろう。

以上述べた観光利用の他に、パタヤを基地として活動している漁船が約１００隻程度ある。パタヤにおけるこの漁業関連活動は、レクリエーション利用の需要の増加に伴い、漁業関連施設が、水泳域と隣接していること、及び観光関連船の係留水域との競合などが問題となるであろう。パタヤ海岸の現在の利用実態から問題としてとり上げられるのは次のとおりである。

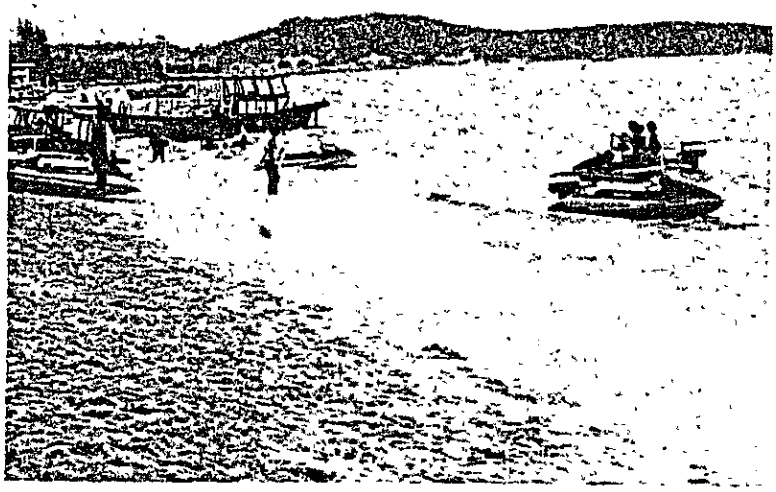
(a) 砂浜は国有地であり、公共の場として利用するのが原則である。しかし、パタヤビーチの約１／４を占めるダウンタウン前面の砂浜はレストラン、土産物店、スナック、バー、ホテルのプール、個人所有の桟橋（漁業および観光船）とその関連施設等によって、個人により占有されている。又、個人所有の Launching Ramp があり、多くの船舶が砂浜を無秩序に占有する原因ともなっている。砂浜は、公共の場として利用し、管理出来るよう規制すべきである。（写真４）



（Photo、４）

(b) 海面の無秩序な利用

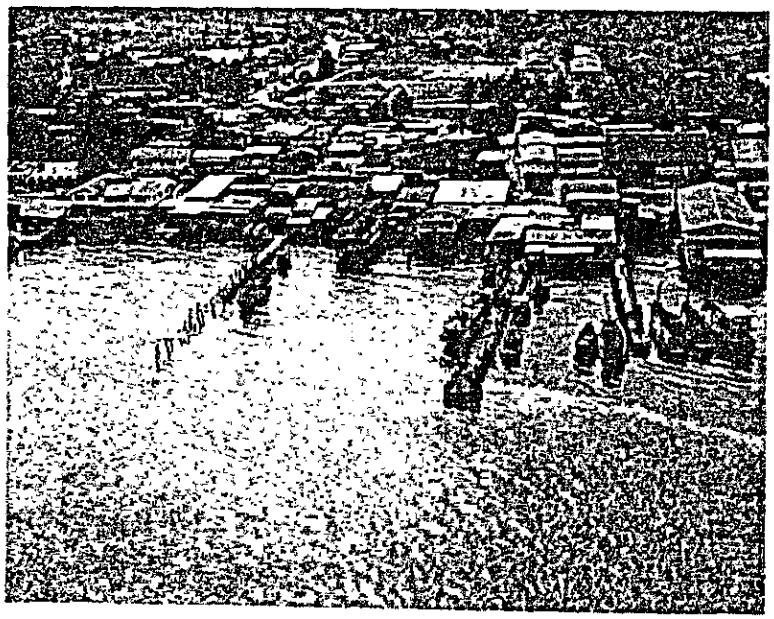
パタヤビーチでは、各種のボーティング・アクティビティーが盛んであるが、活動域が完全に水泳域と重複している。水泳者の安全性確保のため、タイ国港湾局が水泳域の指定を行なったが、あまり、遵守されていない。スクーターボートやモーターボートの最近の増加数を考える時、水泳域内でのボーティング活動は、非常に危険なので、これ等無謀な水泳域内でのボーティング活動を締出すための監視体制が必要である。更に狭い水域の中で通常のボートライデングの他に水上スキーやパラセイリングなどの特殊なボーティング活動も行なわれているので、それ等については、特別に水域を指定し、分離する必要がある。（写真５）



(Photo、5)

(c) 海岸環境維持への対策の遅れ

パタヤでは、上下水道設備はまだ完備されておらず、汚水が直接海へ排出されている。特にダウンタウンの前面水域ではレストランや土産物店からの生活排水及び船上生活している漁船からの汚水の垂れ流しが行なわれており、水質底質は見た目でもわかるほど汚れている。更に水泳域のビーチにもいくつか下水の排出口が見られる。したがって、水泳域を含めた海域の水質保持には十分な対策が必要である。(写真6)



(Photo、6)

(d) 安全な乗下船施設の不足

観光関連船のほとんどすべては、砂浜を乗下船の場所として使用し、船首にハシゴをかけて乗降しており、波のある場合など危険がある。したがって、安全な乗降施設を整備することが急務である。

(e) 救難体制の不備

現在、マリンポリスの監視艇が、4月から7月までの約4ケ月間パタヤの個人所有ピア（漁船用）を利用して、駐留しているが、観光シーズン中は、ビーチの遊泳者監視も含めて、海難救助体制はとられていない。

6.3.3 遊覧船活動実態

遊覧船は、ほとんどが1日チャーター形式により、ラン島へ観光客を運んでいる。ラン島には、ホテルが1軒あるが、大部分の観光客は、パタヤに宿泊し、午前中に出発し、ラン島で遊んで昼食を取り、午后に戻る日帰り利用である。一部の遊覧船は、フィッシングやダイビングにも利用されている。

(a) 遊覧船の現況数

1977年より、遊覧船のレジスター制が始まっており、これには約167隻が登録されている。今回のカウンティングでは日曜日に最大178隻の遊覧船が確認され、実勢はレジスター数よりも多くなっている。したがって1978年現在の遊覧船数を登録数で167隻、実際活動隻数で180隻とした。

パタヤでの遊覧船は、ほとんどが漁業から転換したものであり、今後も漁船から、観光船に転用する潜在供給力は十分あるものと云える。パタヤでの観光船は、1隻1船主の個人営業が大部分であり、ビーチ上で自由に観光客を見つけることが出来るので漁業から観光船への転換が非常に容易となっている。このため現在の観光船数は漁業収入と観光船事業収入とのバランスの上に成立っているので、今後の観光客入込み数の増加に比例して、遊覧船の数が増加することは、容易に想像出来る。表631は停泊船数のカウンティング調査結果を示す。

(b) 遊覧船の営業形態

1978年現在、約180隻の遊覧船が営業している。大部分が個人営業船であり、一部、旅行社所属となっているものもある。営業形態は、旅行社所属のものを除き、ビーチ上での客引きによる個人営業となっているが、大きくは、漁村を単位としてラン島グループとパタヤ，ナクルアグループの二つに分れ、パタヤビーチを北と南に二分して営業を行なっている。特に組織化された船主組合は、存在していない。パタヤ在住船主を除いてラン島、ナクルア船主は、通常パタヤ沖合に係留して営業し、数日に1回自分のホームポートに帰港している。

観光客の乗下船は、直接砂浜を利用している。季節によって干満差の激しい4月から7月までの4ケ月間は、直接砂浜に着けることが出来ないので、Longtail Boat により、乗継ぎを行なっている。Longtail Boat の1回当りのチャーター料は、約30バーツであり、これが、乗下船用ピアを建設した場合には、ピア使用料設定の1つの目安となるだろう。

(c) 遊覧船活動実態

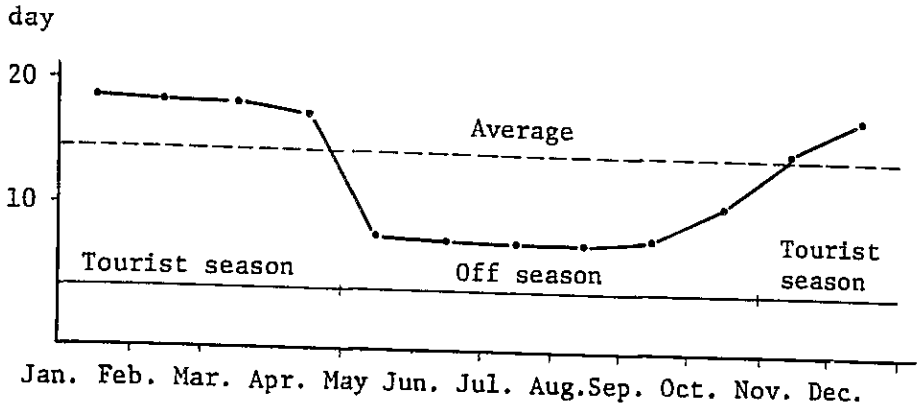
1) 営業状況

遊覧船の稼働状況は、無作為抽出、24隻に対するダイレクトインタビューを通して、以下に示すような結果を得た。

表631　停泊船舶数

Date	Item \ Time	7:00 -8:00	8:00 -9:00	9:00 -10:00	10:00 -11:00	11:00 -12:00	12:00 -13:00	13:00 -14:00	14:00 -15:00	15:00 -16:00	16:00 -17:00	17:00 -18:00
2/June (Fri.)	1) Boat for tourist use											
	Excursion Boat		136	149	137	115	130	132	144	165	165	176
	Others		89	98	113	96	116	116	117	112	89	70
	Sub total		225	247	250	211	246	248	261	277	254	246
	2) Fishing Boat		15	13	8	8	7	9	10	17	16	19
	Total		240	260	258	219	253	257	271	294	270	265
27/May (Sat.)	1) Boat for tourist use											
	Excursion Boat	144	158	138	121	102	97	107	121	149	161	162
	Others	78	128	140	126	109	111	124	125	160	107	92
	Sub total	222	286	278	247	211	208	231	246	309	268	254
	2) Fishing Boat	31	35	13	30	30	30	30	29	30	30	30
	Total	253	321	291	277	241	238	261	275	339	298	284
28/May (Sun.)	1) Boat for tourist use											
	Excursion Boat	161	178	128	95	89	79	84	103	133	161	153
	Others	77	121	93	97	107	110	113	115	144	118	97
	Sub total	238	299	221	192	196	189	197	218	247	279	250
	2) Fishing Boat	36	34	32	32	32	28	30	30	30	30	30
	Total	274	333	253	224	228	217	227	248	277	309	280
29/May (Mon.)	1) Boat for tourist use											
	Excursion Boat	150	141	137	98	92	82	77	75	76	79	93
	Others	35	34	54	52	46	55	48	48	48	25	28
	Sub total	185	175	191	150	138	137	125	123	124	104	121
	2) Fishing Boat	35	36	39	36	34	34	54	36	36	38	38
	Total	220	211	230	186	172	171	179	159	160	142	159
7/June (Wed.)	1) Boat for tourist use											
	Excursion Boat	124	107	92	86	76	73	75	81	88	105	121
	Others	48	75	74	73	70	79	84	91	73	61	57
	Sub total	172	182	166	159	146	152	159	172	161	166	138
	2) Fishing Boat	16	16	14	14	11	11	14	15	16	16	20
	Total	186	198	180	173	57	163	173	187	177	182	198

月別稼働日数の変化



年間平均稼働日数	１４２日／月
月平均稼働日数	
シーズン中	１7.8日／月
シーズンオフ	9.3日／月

ここでいう稼働日数とは、お客を乗せて営業した日が月のうち何日かを示すものである。これによれば、お客の多いシーズンは、１１月から４月までの６ケ月間であり、５月から１０月までがオフシーズンとなっている。シーズン中の平均稼働日数はシーズンオフの稼働日数の約２倍となっている。遊覧船はほとんどが、一日チャーター形式であり、ラン島への１トリップを１つの標準として、行き先きが増えれば割増し料金が付加される。この標準的な１トリップ当りの料金は以下のようである。

- ボート１隻当り　１トリップチャーター料
  ３７０฿/Boat～２２０฿/Boat
  平均３００฿/Boat

乗船者数は平均で8.9人/隻、最大23.3人/隻　である。遊覧船営業上必要な所要経費は以下のようになる。

- 従業員サラリー　　月給４５０฿～９００฿/人
  （通常２人～３人乗組み）
- 修理費　　7,４００฿/年
- 燃料代　　５３９฿/１トリップ

遊覧船の営業規模について、ヒアリングの調査から得られた月当り売上高の平均値は、4,300฿/隻であった。稼働隻数１８０隻とすれば、遊覧船売上高規模は、4,300฿/隻　×180隻＝７７4,０００฿/月　となる。又、平均月間稼働日とチャーター料平均によれば、１4.2日/月　×　３００฿/日　＝　4,２６０฿/月が１隻当りの平均売上高となる。ただし、ヒアリング調査によって得られた売上高が、正確な申告によるものかどうか疑問であり、かなり過少申請しているものもあると考えられる。

2) 利用隻数の季節変動及び期間集中率

先に述べたように、遊覧船の利用状況は、シーズン中と、シーズンオフで約2倍の差がある。

表6 3.2 遊覧船稼働日数の季節変動

	期 間		遊覧船稼働日数
On Season	11月～4月	6ケ月	18日
Off Season	5月～10月	6ケ月	9日

観光客の入込数は、月毎にかなり変動している。

今回の聞込み調査による遊覧船の稼動日数は、シーズンが明確に分れており、それぞれのシーズン中においては、ほとんど一定であった。又、Weekend の集中率を見るため、今回のカウンティング調査から、Weekend と Weekday の平均稼働隻数を以下のように設定した。

	月 火 水 木 金	土 日
最大停泊隻数	130隻/日	170隻/日
稼 働 隻 数	50隻/日	80隻/日

ここで、稼動隻数としたのは、図6 3.1に示すように停泊隻数は一様に午前中減少し、午后増加している点と、利用客は、ほとんど午前出港、午后帰港のパターンをとり、午前中にパタヤに帰る例が非常に数少ない点から、その停泊船数の減少船数を稼働隻数としたものである。ただし、Weekday については、パタヤに集結する隻数が少なく、休みをとって、ホームポートに帰港するものがある。この傾向は、月曜日と金曜日をみれば、明確である。そのためWeekday 稼働隻数としては、水曜日のデーターを代表させることにした。以上により、土曜日と日曜日の2日間に集中する稼働隻数を計算すると、週間総利用隻数のうち約40%となった。更に土日のピーク時間における出港隻数の集中率は、全出港の隻数に対する比率の土、日平均として以下のように求められた。

表6.3 3 出港船の単位時間当り集中率

単 位 時 間	1時間	2時間	3時間
単位時間当り集中率	40%	70%	85%

これ等の利用隻数の季節変動及び時間集中率は、将来の施設計画の際、年間利用客を分配し、ピーク時間における出港隻数算定のための基礎となった。

6.3.4 その他の観光関連船の活動実態

(a) ボート数

表6.3.4に遊覧船以外の小型観光関連船のレジスター数及びヒアリングによる数を示す。

表6.3.4. Number of Small Boats (Registered)

	Register Number	Hearing Number
Motor Boat	88	70 - 80
Scooter Boat	97	120
Longtail Boat	47	1

又、実際に海岸に出て営業中のボート数を、土曜日、日曜日の二日間調査した。その結果を以下に示す。

図 6 3.1　遊覧船の停泊数

（1978年5月末～6月初旬）

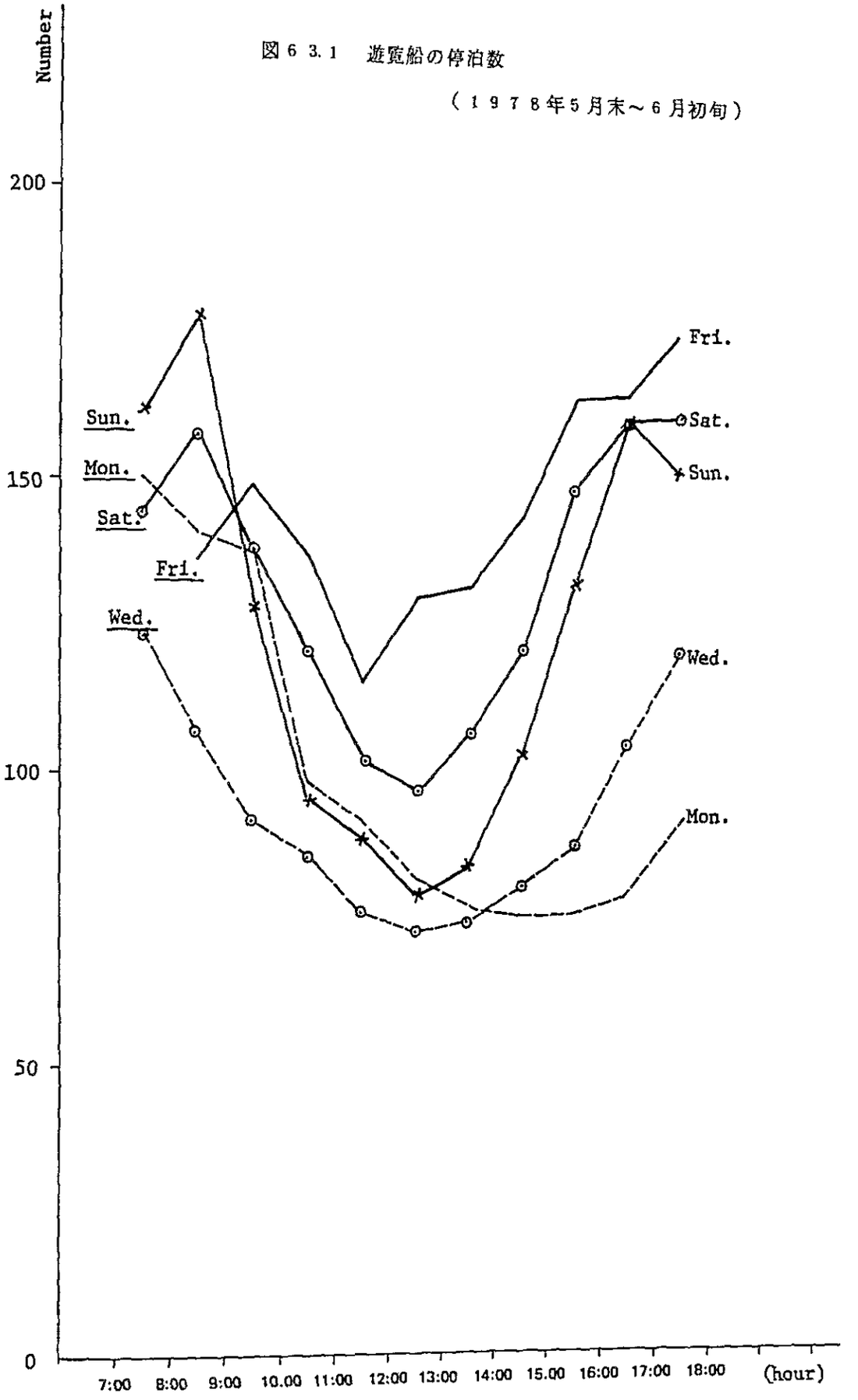


表6.3.5. Number of Small Boats (counted) in 1978

	Saturday	Sunday	Average
Longtail Boat	7	8	8
Sailing Boat	28	31	30
Motor Boat	66	33	50
Scooter Boat	83	76	80
Pedal Boat	44	23	34
Others	41	38	40
Total	269	209	242

Note: 1) For motor boats and pedal boats, the difference between Saturday and Sunday is too large and the reliability of the figures comes into question.

2) Wind surfing boards are counted as sailing boats.

3) Others, small fishing boats without engine.

(b) 活動実態

1) モーターボート

水上スキー、パラセーリングや海上遊覧用のモーターボートの営業を行なっているものは、約3社であり、各社は、パタヤビーチ道路沿いに修理工場(一部船体製作)や艇庫を所有している。その内の2社は、個人用の斜路を所有している。モーターボート用の水面係留施設はなく、砂浜からの乗下船を行なっている。

2) スクーターボート

スクーターボートは、個人営業者がほとんどであり、現在約30人のオーナーがいる。発船は上記の個人所有の他に1つの公共用斜路を利用して行なっている。公共用斜路の利用者は、約半数の50隻程度である。スクーターボートは、観光客自身が運転するものであり、スピードも非常に速くかつHarbour Dept.が指定した水泳域にも自由に出入りしているので、今後、事故防止のために何らかの規制が必要である。

6.3.5 漁業活動実態

パタヤのあるチョンブリ県の海岸は、非常に遠浅であり、漁港適地は少ない。その中でもパタヤは他に比較して水深に恵まれており、観光利用と共に漁業基地としても適地になっている。現在でも漁業活動は活発であり、ヒアリング調査では約100隻程度がパタヤを基地として操業している。この内パタヤ在住船主の船は、約10隻程度であり、他は季節的な利用者である。現在使用されている係留施設としては、個人所有のピアが4本あり、漁船専用は2本である。このピアを昼間と夜間の二交代二グループに分けて利用している。昼間のカウンティング調査では、係留されている漁船の数は、35隻程度であった。夜間利用が昼間と同程度あると考えられるので、合計約70隻が利用していることになる。
水揚げのみに利用している漁船の数を考えれば、ヒアリングによる約100隻程度の数は十分納得の出来る数である。

パタヤでの水揚げ量自体の統計はないが、ヒアリングによれば１０～１５ｔ／日 程度であり、数人の仲買人によって、チョンブリの市場又は、加工工場に運ばれ、地元消費はほとんどない。ヒアリングによる漁船の水揚げ高は、かなりバラツキがあったが平均すると、50,000B/隻月であった。これから漁獲高規模としては、活動漁船数を７０～１００隻とすると、3.5～5.0 million B/月 となる。

6.3.6 施設現況

パタヤにおける観光関連船は、砂浜を乗下船場所として使用しており、施設らしい施設はほとんどない。まず遊覧船については、大部分が漁船から転換したものであり、遊覧船の事業をしていても、生活形態は漁業の時と変わらない。パタヤ在住船主を除き、ラン島及びナクルアの船主は、パタヤビーチへの出稼の形態をとっており、沖合停泊で営業をつづけるため、パタヤビーチでは、特に係留施設をもっていない。

現在パタヤビーチには、図６３２に示すように、いくつかの桟橋があるが、これ等は全て、個人所有のものであり、パタヤの観光開発が進む以前、小さな漁村であった時に、建設された。中央の長い２本の桟橋が主として漁船により、利用されている。ピア所有者は、漁船へのオイル、水、食物、船具等のサプライによって、経営を維持しており、特にピア使用料は徴収していない。他にラン島との連絡船専用に使用されているもの及び漁船と観光船の混在利用によっているものがある。

漁船及び遊覧船以外のモーターボートやスクーターボート等の小型観光関連船は、図６３３に示す斜路を使用して進水揚陸を行なっている。

R　：パブリックであるが、半分壊れている。現在約５０隻程度のスクーターボートが利用

R_1 R_3：プライベートであり、主にモーターボートとスクーターボートが利用

R_2　：Sailing Clubに所属しているが、通常は使用されていない。ヨットレース等の開催時に利用される。

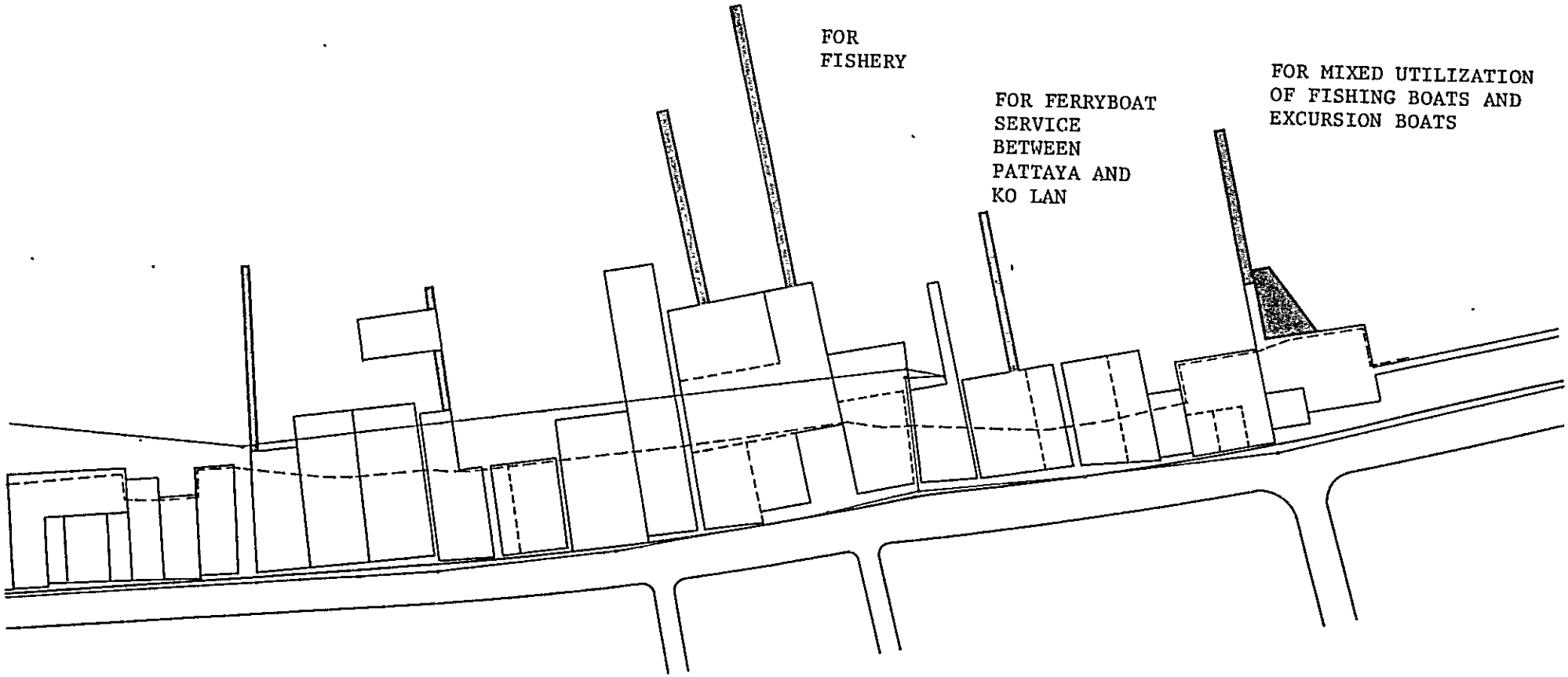

FOR
FISHERY
FOR FERRYBOAT
SERVICE
BETWEEN
PATTAYA AND
KO LAN
FOR MIXED UTILIZATION
OF FISHING BOATS AND
EXCURSION BOATS

図 6. 3. 2　桟 橋 現 況 図

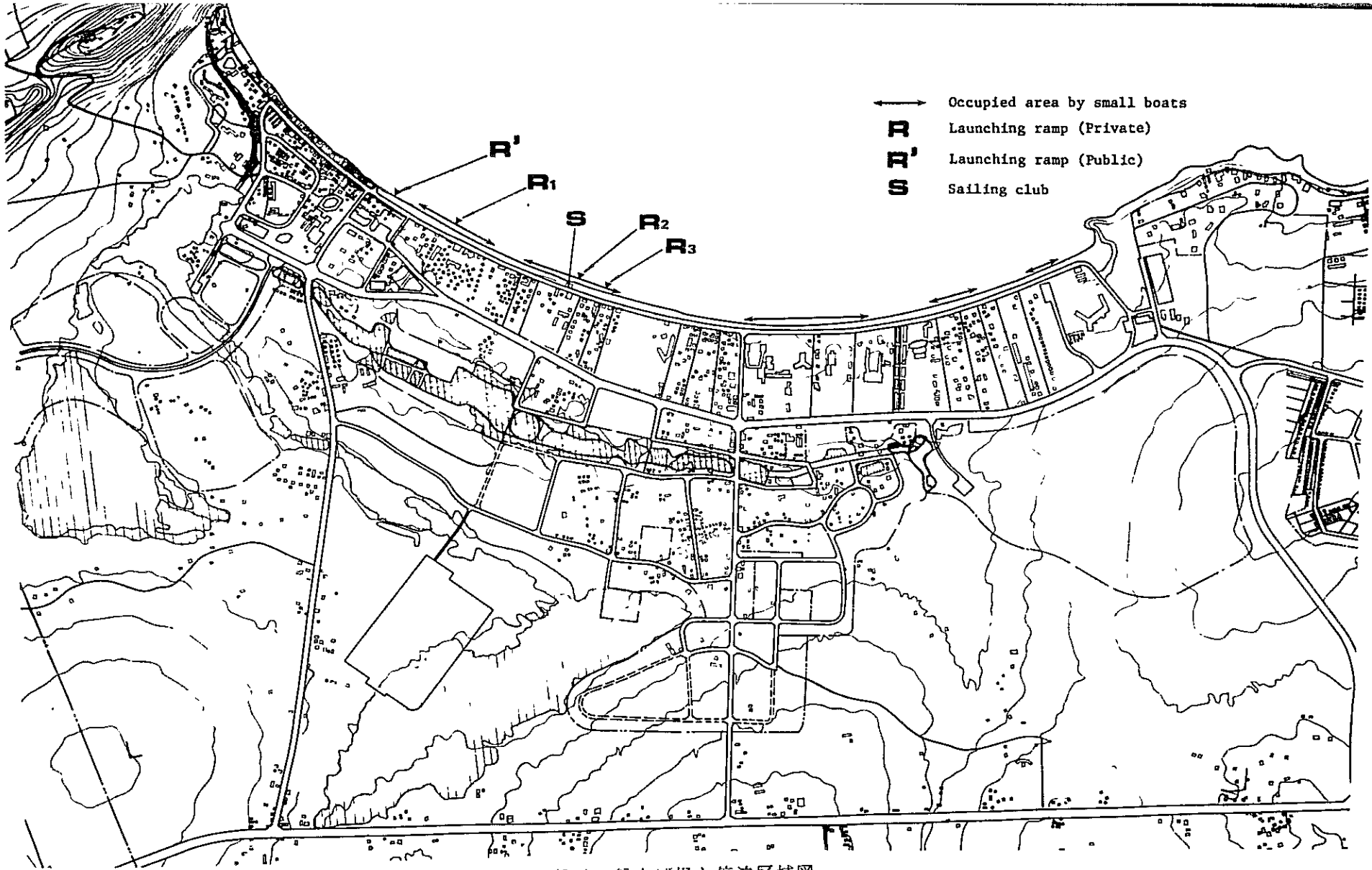


図 6. 3. 3　小型船舶の船上げ場と停泊区域図

6.4 計画と環境

6.4.1 パタヤ周辺の他の開発と観光立地の調和

パタヤの位置するチョンブリ県の海岸線は、現在いくつかの点在する都市と共に大部分は漁業とレクリエーション利用が行なわれている。内陸部の利用は農業が主体であり、特にタピオカの生産と加工は大きな産業となっている。将来計画として注目すべきものは、ランチャバンにおける工業基地建設計画と工業港建設計画である。ランチャバンの開発計画には種々議論が行なわれており、実現するかどうかまだはっきりしていない。しかし、バンコクとサタヒップの間は地理的に最も恵まれた地域であり、今後のタイ国の工業化の中で重要な位置を占めるものと思われる。海岸線利用の面からは、今後どのように開発が進むかは推論の域を出ないが、バンコック・サタヒップ間はタイ国にとって最も利用価値の高いところとなろう。観光開発と云う観点に立って、海岸線利用の現状を見ると、美しい海岸線と隠やかな海そしてゆるやかな勾配を持つきれいな砂浜、さらにバンコックと云う巨大都市をひかえて、レクリェーション利用も非常に活発である。国際ビーチリゾートとしてすでに有名なパタヤビーチは、今後ともタイ国における外国人観光客誘引の重要な観光地の1つとして発展しつづけるであろう。さらにバンコックにより近いバンセンビーチは、ローカルな人々のレクリェーションの場として今後ますます重要になっていくであろう。又、パタヤからバンサレさらにサタヒップに至る海岸線は、今後の観光開発において十分潜在的な資源を有しており、パタヤ開発の延長上重要な意味を持っている。

以上述べたように、チョンブリ県の海岸線は、今後ますます外国観光客やタイの人々によるレクリェーション利用の活発化が期待出来るし、又、漁業、工業利用および都市化も進むであろう。それと共に、種々の利用需要をうまく調整しトータルとしての望ましい発展のために総合的な利用プランが必要となってくるであろう。特にレクリェーション利用については、自然資源によっている所が大部分であるので、他の開発計画には十分な注意が必要であろう。

パタヤの場合には、先に述べたようにランチャバン周辺にはすでに石油精製基地があり、かつ実現についての見通しはまだ明確ではないとは言えDeep Sea Portの建設を中核とする工業基地化構想がある。パタヤの観光地としての重要度を考える時、これ等の港湾建設および工業基地化構想は環境面への十分な配慮の上に進められねばならないだろう。

6.4.2 パタヤにおける漁業と観光

漁業活動の実態調査の項で述べたように、パタヤを基地とする漁船の活動はかなり活発である。

一方、パタヤビーチの前面水域は、海水浴とボーティング活動によって今後ますます利用の高密度化が進むだろう。この漁業活動と観光活動の共存については漁業活動そのものが観光アトラクションとして取こめれば最も望ましい解決法となるであろう。しかし、パタヤでの海岸線利用の実態および漁業活動の実態を見ると、共存については次のような問題がある。

- 漁船は大部分が季節的な利用者であるのでコントロールが難しい。
- 漁船員は船上生活をしており、そこから排出されるゴミ、汚水や船からの廃油、洗浄水の投棄など海水汚濁源の1つとなる。

ーパタヤでは、漁業関連施設は水泳域と直接隣接しており、環境問題および利用上の重複など観光利用の conflictsはさけられない。

そのため、実現のためのタイムスケジュールの設定は出来ないが、近隣漁港の整備と共に漸次移転させる方向で努力するよう提案したい。

6.4.3 海域環境の保護保全

(a) 保護保全地区の指定による乱開発の防止

保護保全地区の指定により、ビーチ上での違法建築を防ぐと共に、海域環境の保護保全を計る必要があろう。これについては、先にNEB Report[2)]によって陸域も含めて総合的な保全地区の指定と砂浜、Coral reef については保護地区の指定が Recommend されているので、今後のタイ国政府の努力によって早急に実現されるであろうことが望まれる。

(b) 海水汚染対策

1) インフラストラクチャーの整備

パタヤ海域に直接排出される汚染源は、今回のフィージビリティー調査による下水道施設ゴミ処理システムの実現によって、改善されるであろう。

2) 船舶から排出される汚染

船舶から排出される汚染要因としては以下の２つが考えられる。

- モーターボート、スクーターボートからの油漏れ
- 遊覧船、漁船からの生活汚水、廃油、洗浄水

前者については、現在モーターボート、スクーターボート共急増の兆しが出ており、今後無視出来ない問題となると考えられる。水質に関する監視体制を整える必要があろう。

後者については、現況の概説においても述べたように、漁船のほぼ全隻および遊覧船の一部は水上生活をしている。特に漁船については、約１００隻程度が現在ある個人所有のピアに係留されているので、汚染源としては無視出来ない。さらに遊覧船用ピアの建設により、この水域に約２００隻の観光船が集中することになるので、船舶からの汚濁物排出規制の必要があろう。

タイ国の現状からは、この規制の実施は一般論としては困難であるかも知れないが、パタヤビーチ前面水域と云う非常に限定された場所においては、是非共実現のための努力が必要であろう。例えば、図６１１に示すように水泳場所として使用されているパタヤ前面水域においては実現を希望したい。

6.4.4 パタヤ海域利用の基本方針

パタヤ海域の利用にあたっては、まず泳ぐために快適な海であることが前提条件となるだろう。マリン施設は、この前提条件の上に計画されねばならない。つまり、水泳域の安全性水質汚濁の防止、秩序あるボーティング活動、魅力的なBeach環境の維持などを基本条件とすることが要求される。

以上よりパタヤの海域利用の基本方針を次のように設定した。

1) 水泳域の優先

安全な水泳域の確保をまず優先させ、指定された水泳域でのボーティング活動を規制すること。（図６４２）

2) 秩序あるボーティング活動

現在、無制限にビーチ上より乗下船しているが、安全性と秩序ある海域利用を計るため、船舶の係留水域、乗下船場所の指定

3) 水質汚濁の防止

船舶よりの汚濁物排出に対する出来る限りの対策

4) 魅力的なBeach環境の維持

砂浜の個人所有および違法建築の禁止

5) 観光資源、環境の保護保全

6.4.5 ダウンタウン前面海底の浄化に関する提案

現在、主に漁船によって利用されているピアの周辺から南側パタヤ川の河口に至る範囲には汚泥が堆積している。水泳域と隣接している場所だけに浄化する必要があろう。浄化のためには浚渫して除去する方法がある。今回の計画では浚渫土は港湾用地造成のための埋立に利用するものとする。

参考までに、日本での海水浴場浄化の実施例を紹介すると以下のようである。実施された場所は、図6.4.3に示すように静岡県沼津市の牛臥海水浴場である。工法としては、沖側についてはブリストマン浚渫船を使用し水深の浅い所では陸からドラグライン浚渫を行なっている。（図６4.4） 汚泥の除去は、９００m×１５０m の範囲で厚さ５０cmで実施された。パタヤにおいても厚さ５０cm程度の除去を行えば良いと考えられる。

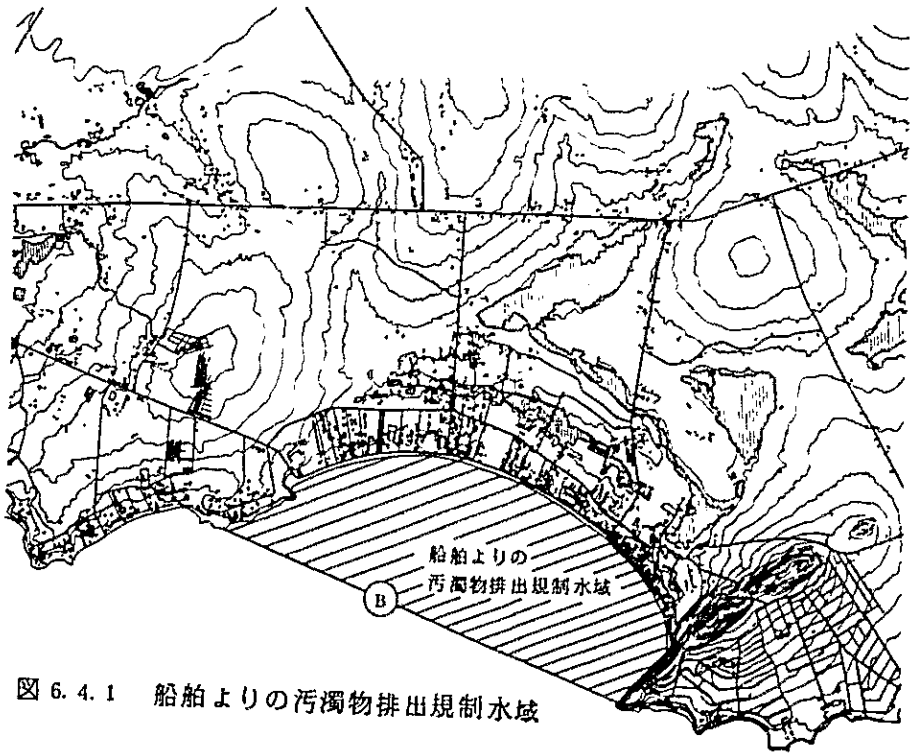
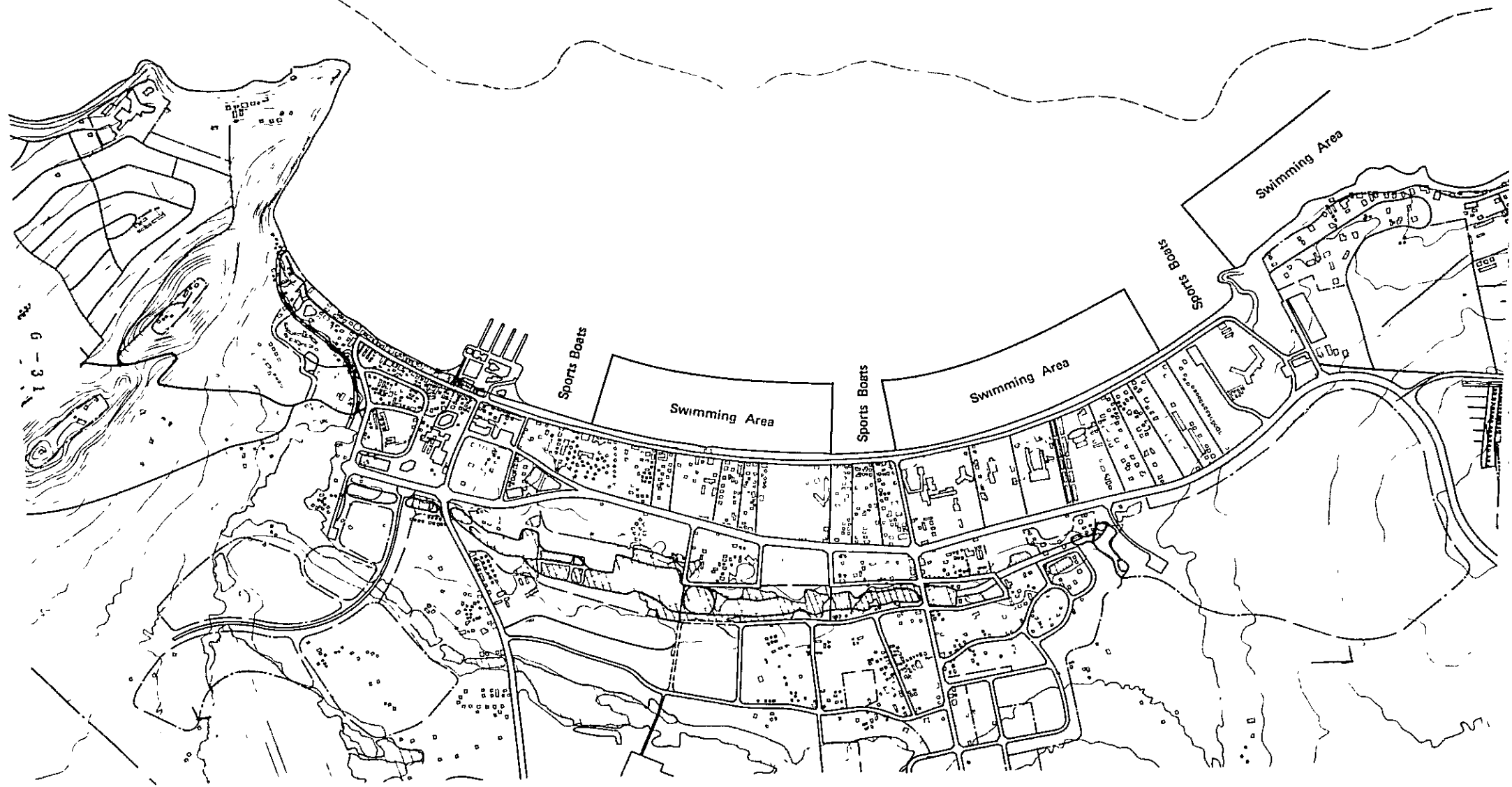


図 6.4.1 船舶よりの汚濁物排出規制水域

図 6. 4. 2　水泳域とボート活動域の指定



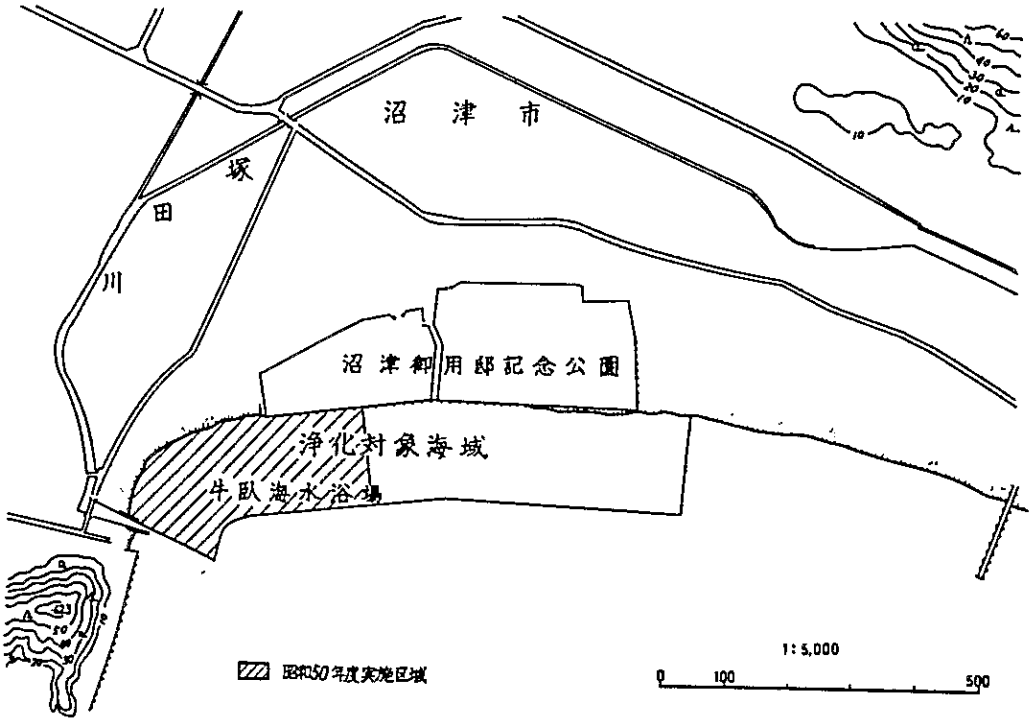


図 6. 4. 3　牛臥海岸平面図

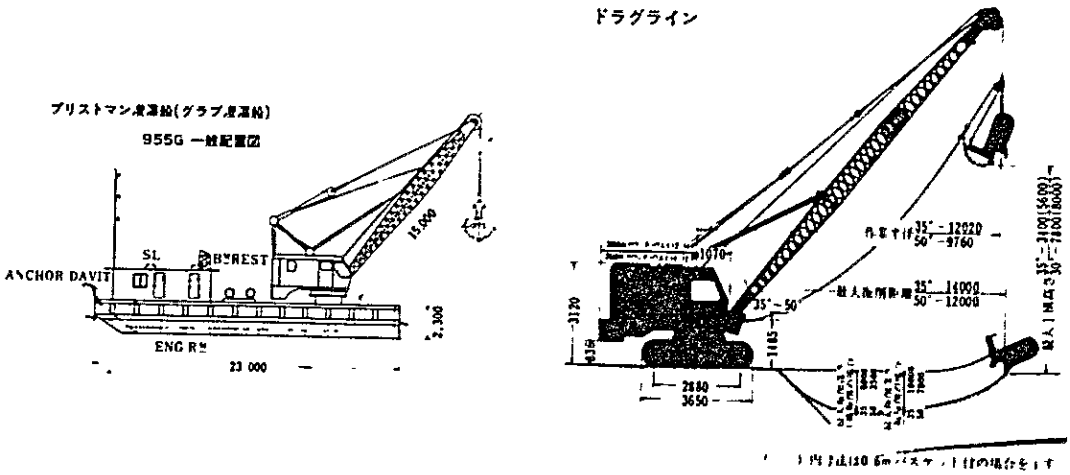


図 6. 4. 4　浚 渫 工 法

6.5 港湾利用の将来予測

マスタープランでは、開発計画は1986年までのPhase ⅠとPhase Ⅱに分割して提案されている。

今回のフィージビリティ調査は、Phase Ⅰの開発に対して行なわれたものであり、Phase ⅡにおけるPattaya Hill より南側の開発計画は含まれていない。港湾施設計画もPhase Ⅰの開発を対象としているので施設規模は1986年までの需要に対応出来るよう計画した。1987年以降の需要増分はPhase ⅡのPattay Hill より南側の開発によって受持たれることになろう。

6.5.1 遊覧船将来需要の推計

観光船利用者数の将来予測は、以下の2つの方法によって行なったが、推計上基礎となる現状での観光客および観光船の活動実態把握が非常に困難なため、今回出来る限りのデータ収集に努めたとは言え、大胆な仮定を要する点がいくつかあった。
今後の調査により、より確度の高いものとする事が望まれる。

(a) 遊覧船の稼働状況は、現地調査期間中における観光客および観光船の聞き込み調査を実施し、以下のように把握された。

- 平均稼働日数　14.2 日／月
- 平均乗船人員　9.0 人／隻
- 現存遊覧船数　167　隻

これをもとに、遊覧船利用者数（1978年）を推定すると次のようになる。

167隻×14.2日／月×12ヶ月×9人／隻＝256,100人

1978年の観光客入込み数は、マスタープランにおける推計値を採用すれば、宿泊者864,000人、日帰客数384,560人となり、年間入込客数のうち約21％が遊覧船を利用することとなる。この年間入込み客数に対する遊覧船利用客数の割合が将来も続くものと仮定すれば、以下に示すような将来予測数が得られる。

年　数	1976	1978	1981	1986
遊覧船利用客数	221.7	256.1	322.9	551.3

（単位：千人）

(b) 観光アクティビティーへの参加率仮定による推計

1) オーシャンアクティビティーへの参加者数の推計

オーシャンアクティビティーに対する将来需要推計は、マスタープランにのっとり次の様な方法をとることとする。
表6.5.1は1976，1981，1986年におけるパタヤ地区入込客数を宿泊観光客、日帰り観光客に分けて推計したものである。
尚、Peak day 及びAverage day の入込者数はマスタープランの方法に従った。

表 6. 5. 1　パタヤ地区入込者数

(unit; person)

Year / No. of Tourists	1976		1981		1986	
	A	B	A	B	A	B
Yearly total	720,000	335,600	1,080,000	458,000	2,000,000	625,000
Peak day	3,096	4,027	4,644	5,496	8,600	7,500
Average day	1,980	913	2,970	1,246	5,500	1,700

Note ：　A：宿泊者数（但し 1976－1981 は平均 1.8 泊,1981－1986 は平均 2.5 泊とした）

B：日帰り客数

次に、この表をもとにしオーシャンアクティビティー別の入込者数を分配したものが表6.5.2である。この表は宿泊観光客のオーシャンアクティビティー参加率を 7 割、日帰り観光客のそれを 6 割と仮定した。従って、各々のアクティビティー毎への分配は次の式によっている。

（各アクティビティー参加者数）＝（入込者数）×（0.7）×（各アクティビティー参加率）
（0.6）

表 6. 5. 2　アクティビティー別参加者数

(unit; person)

年 / アクティビリティー	%		1976		1981		1986	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Swimming (sea)	30.0	50.0	416 650	274 1208	624 975	374 1649	1155 1806	510 2250
Sightseeing (sea)	2.0	1.0	28 43	5 24	42 65	7 33	77 120	11 45
Day-Camping	6.0	7.0	83 130	38 169	125 195	52 231	231 361	72 315
Boat-riding	1.0	0.1	14 22	4 17	21 33	5 23	39 60	8 32
Water-skiing	1.0	0.6	14 22	3 14	21 33	4 20	39 60	7 27
Diving	0.5	0.2	7 11	1 5	10 16	1 7	20 30	2 9
Yachting	0.4	0.3	6 9	2 7	8 13	2 10	16 24	4 14
Fishing	3.0	2.0	42 65	11 48	62 98	15 66	116 181	21 90
Total	43.9	61.8	610 952	338 1492	913 1428	460 2039	1693 2642	635 2782

Upper figures:　Average days
Lower figures:　Peak days

2) 遊覧船需要量

上述のオーシャンアクティビティー参加人員数をもとに遊覧船の需要量を推計する。
推計は表の各アクティビティー別の参加者数をもとに、遊覧船に依存するアクティビティーを選択し、各アクティビティーに対してビーチ客へのヒアリング調査を参考として次の様に算定した。

Swimming(Sea) — 宿泊者の6割が依存
— 日帰り者の1割が依存
Sightseeing (Sea) — 5割の人が依存
Day-Camping — 全ての人が依存

表6.5.3は、この推計を行った結果である。
この推計結果から、遊覧船への年間入込者数は次の様になる。

年	1976年	1981年	1986年
年間入込者数	151,475	223,745	398,580

(単位：人)

この入込者数は、パタヤ地区への年間入込者総数の約14%となる。

表6.5.3 遊覧船利用者数

アクティビティー＼年		1976 P	1976 A	1981 P	1981 A	1986 P	1986 A
Swimming	N	390	250	585	374	1084	693
	D	121	27	165	37	225	51
Sightseeing	N	22	14	33	21	60	39
	D	12	3	17	4	23	6
Day-Camping	N	130	83	195	125	361	231
	D	169	38	231	52	315	72
Sub Total	N	542	347	813	520	1505	963
	D	302	68	413	93	563	129
Total		844	415	1226	613	2068	1092

Note: P = Peak day　　N = Tourists staying overnight or longer
A = Average day　　O = One-day trippers

6.5.2 推計結果の考察

以上2つの方法による推計結果を年間および日当り利用者数に分けて図6.5.1および図6.5.2に示す。
遊覧船の稼働状況からの推計値は、各アクティビティーへの参加率仮定から得られたものより約5割程度大きな予測数となっている。これ等の予測数は、以下のような考えを基に、施設規模の設定のために用いられた。

— 参加率仮定から得られた予測数は、各地のビーチリゾートでの調査結果を参考にして設定されたものである。

パタヤの場合には、Ko Lan の存在により観光船利用客数は、他のビーチリゾートよりもかなり高くなるものと考えられるので、今回得られた予測数は恐らくミニマムな数値を与えるであろう。

— パタヤの現在の観光資源、施設状況を考慮すると、Ko Lan とパタヤビーチへの人の集中度が非常に高いものとなっていると判断される。将来、各種の観光施設が整備されると、観光活動も多様化され、遊覧船への集中度は現在よりも低下するものと考えられる。そのため遊覧船の稼働実態調査より得られた現状利用者数をそのまま入込客数増加に比例させた予測数は、幾分過大な数値を与える事になろう。

さらに、この予測数を利用実態調査より得られた季節変動の特性も考慮してまとめたのが、表 6. 5. 4 である。

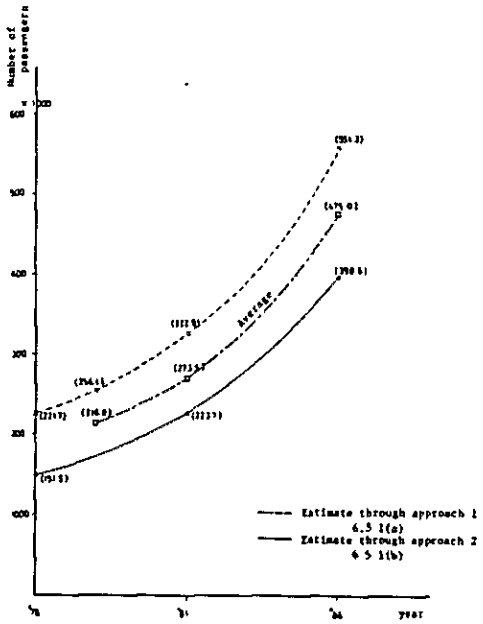


図6 5 1　年 間 利 用 者 数

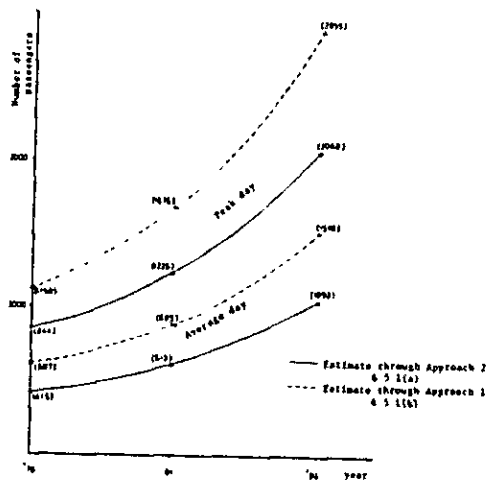


図6 5 2　日 当 り 利 用 者 数

表6 5 4　利用者数の季節変動

(unit; person)

Year	Yearly total		Tourist-season passengers					Off-season passengers				
			Weekday		Weekend		Weekly total	Weekday		Weekend		Weekly total
			Daily	Total of 5 days	Daily	Total of 2 days		Daily	Total of 5 days	Daily	Total of 2 days	
1976	MAX.	221,700	682	3,411	1,137	2,274	5,685	341	1,705	569	1,137	2,842
	AVE.	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1978	MAX.	256,100	788	3,940	1,313	2,626	6,566	394	1,970	657	1,313	3,283
	AVE.	216,000	665	3,323	1,058	2,115	5,538	332	1,661	554	1,108	2,769
1981	MAX.	322,900	994	4,968	1,656	3,312	8,280	499	2,484	828	1,656	4,140
	AVE.	273,500	806	4,028	1,403	2,805	7,013	421	2,104	701	1,402	3,506
1986	MAX.	551,300	1,696	8,482	2,827	5,654	14,136	848	4,241	1,414	2,827	7,068
	AVE.	475,000	1,461	7,307	2,436	4,872	12,179	731	3,654	1,218	2,436	6,090

6.6 港湾計画

6.6.1 計画方針

現在、パタヤビーチには非常に数多くの観光関連船が活動しており、それ等のほとんどすべてが砂浜を乗下船場所として使用し、客をつかまえるのに有利な位置に停泊している。このやり方は、乗下船の際の安全性の問題を除けば、ボーティング活動に参加しようとする利用者にとっても観光関連船営業者にとっても至極便利であり、かつ何らの施設も必要としないから最もコストのかからない方法でもある。そのため、乗下船施設が建設されたとしても利用されない恐れがあるので、利用者にとって魅力ある施設とすると共に、建設コストを安くしてピア使用料は出来るだけ低く押え、利用者負担に無理のないものとする事が重要であろう。

マスタープランでは、海域利用のコントロールの容易性、観光客および観光船営業者の利用の便利さ、陸側の将来の観光計画などを考慮の上、北港とメインポートの二港をPhase I（1986年まで）で完成させることを提案している。特に、遊覧船の営業はラン島グループとパタヤ・ナクルアグループの二つに別れ、パタヤビーチを北と南に二分しているので、メインポートのほかに北港を設けることは、ピア利用を円滑に進める上で非常に役立つであろう。しかし、北港の建設については深浅測量および土質調査の結果、北港の建設コストが予想以上に割高となることが判明し再考慮する必要性が出てきた。そのため、北港とメインポートの二港を建設する案とメインポートのみとした場合について、海岸線の利用、自然条件、ポートの管理運営、係留方法および停泊水域、建設コストなどについて、さらに検討を加えた結果、出来る限り北港の建設を遅らせるべきだとの結論に達し、1986年までのPhase Iではメインポート建設だけを進め、メインポート完成後の海域利用状況やポートのオペレーションの状況を見ながら再度北港建設の必要性を検討するものとした。

メインポートだけとした場合、マスタープランとは異なり、遊覧船全隻をメインポートに収容することになるので適性な海域利用とポート利用の行政指導を行なう必要がある。マスタープランでは全隻収容の施設を考えたが、ここでは原則として乗下船を主体とするピア施設とし、通常は沖待ちの形態を取ることにした。観光客の乗下船のみを考えれば、バース利用のローテーションさえうまくいけば、利用者の最も集中する時に必要なバース数を準備すればよい。この場合、1つのバースについて見るなら、不特定多数の利用となる。しかし、個人個人で営業を行なっている多数の遊覧船営業者が、バース利用のローテーションを円滑に行なっていくためには、完全な組織化が必要であるが、現在の状況からそのような組織化は不可能に近い。そこで、所要バース数は多くなるけれども、数隻が1つのバースを共同占有する形式を採用することにした。この場合でも少なくとも共同占有者同志の組織化が必要であろう。

6.6.2 所要施設規模

(a) 計画収容隻数算定の考え方

計画収容隻数は、将来も現在のような無規制のもとで自然増を許せば、かなり膨大な隻数となる。参考までに、現況の遊覧船数が観光客の入込数に比例して増加すると仮定して、

1986年までの増加数を算定したのが図－6.6.1に示す太線である。又、図には先に予測された遊覧船利用客数から、1隻当り9人乗船とし、1日1隻1回チャーターとした場合のWeekdayとWeekend における実稼働隻数も併せて示しておいた。
このように現在のままの営業形態で自然増が続けば、1986年での遊覧船数は現在の約2倍強となる。乗下船に使用出来る砂浜は実質約3Kmしかないから、パタヤビーチはほぼ遊覧船に占有されると言っても過言ではない。海岸線の利用の面から見ても又、観光船事業そのものにとっても、この無秩序な個人営業船の増加は、何らかの方法でコントロールされる必要があろう。方法としては、営業認可を伴なったレジスター制とか、乗下船ピア利用の義務づけとピア使用の許可制とか種々考えられるが、具体的方法については、今後観光船事業の健全育成を考慮の上総合的に検討される必要があろう。
ここでは、上記のコントロールが可能であり、かつKo Lanへの定期便の強化を計ることを前提として収容隻数を計画した。定期船の最適運航規模や個人営業船数の適正規模については種々議論のあるところだが、計画においては、1981年にピア施設が供用可能であるとして、個人営業用遊覧船の数をその時点で固定し、1981年以降の利用者増加分は定期船強化と個人営業船の稼働率増加で対処するものとした。

(b) 公的な定期船の導入

営業用遊覧船の無秩序な増加を押えると共に、適正なチャーター料を維持する目的で公的な定期船の導入を計るものとする。この定期船の運航便数は、営業用遊覧船を1981年以降200隻に固定し、かつ1986年までに年間稼働率が約6割となるものと想定して、それ以上の需要に対処出来るよう以下のように算定した。
まず個人営業観光船の利用者数および稼働率は、1981年（200隻として）の稼働率は、図－6.51の予測された利用者数の平均値を用いると、

$$\frac{273,500}{200\text{隻}\times 9\text{人}\times 365\text{日}} = 0.42$$

となる。

1986年には稼働率0.6とすると、

200隻×9人×365日×0.6＝394,200人

が個人営業観光船利用者数となる。
先に予測された1986年の需要量の平均値から公的な定期船の利用者数は475千人であるので、

475,000－394,000＝81,000人

が定期船利用者と設定出来る。これは遊覧船利用客数の約17%に当る。

(c) 遊覧船利用者数の設定

遊覧船利用者数の予測をもとに、施設規模決定のための計画利用者数は種々検討の結果以下の条件により設定することとした。

- 1978年の個人営業観光船は180隻とし、1981年には200隻となるものとする。それ以降は、個人営業観光船を200隻と固定する。
- 1982年以降公的な定期船を導入し、遊覧船利用者数のうち1982年から、10%、1984年からは20%を引き受けるものとする。

これをもとに設定された遊覧船利用者数を表－6.6.1および図－6.6.2に示す。

Year		Tourist Season			
		Per weekday		Per weekend day	
		No. of passengers	No. of boats	No. of passengers	No. of boats
1976	Max.	682	76	1,137	127
	Ave	—	—	—	—
1978	Max.	788	88	1,313	146
	Ave.	665	74	1,058	118
1981	Max.	994	111	1,656	184
	Ave.	806	90	1,403	156
1986	Max.	1,696	189	2,827	315
	Ave.	1,461	163	2,436	271

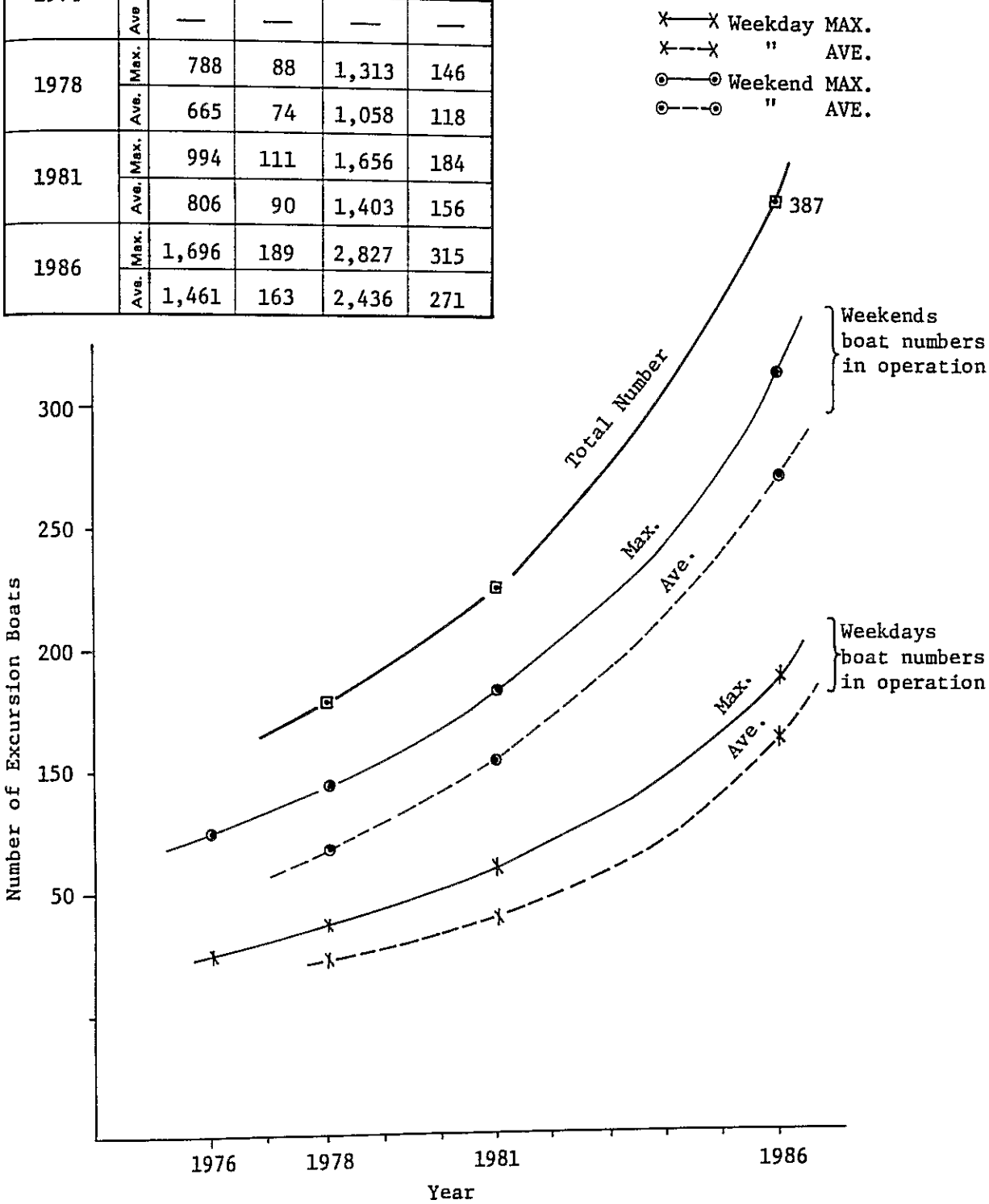


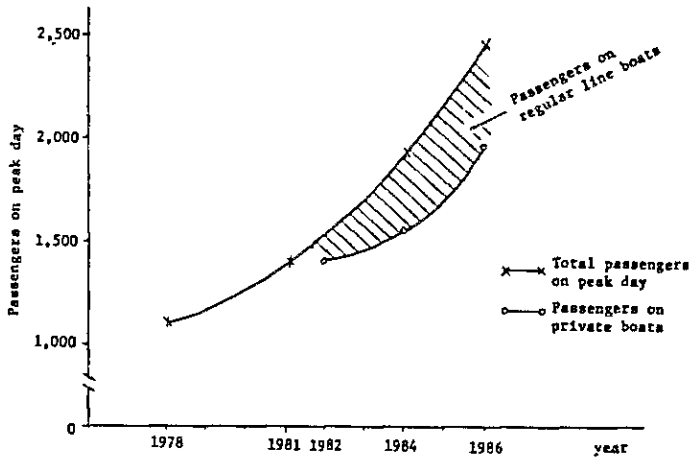
図 6. 6. 1　個人観光船のみの場合の所要隻数

表 6. 6. 1　遊覧船利用者数の設定

(Unit:　person)

Year	Yearly Total of Passengers	Passengers Peakdays	Private Boat Passengers	Regular Line Passengers	Rate of Private Boat Operation(%)
1978	216,000	1,108			
1981	273,500	1,403			
1982	303,000	1,554	272,700	30,300	41
1984	376,000	1,928	300,800	75,200	45
1986	475,500	2,438	380,400	95,100	57

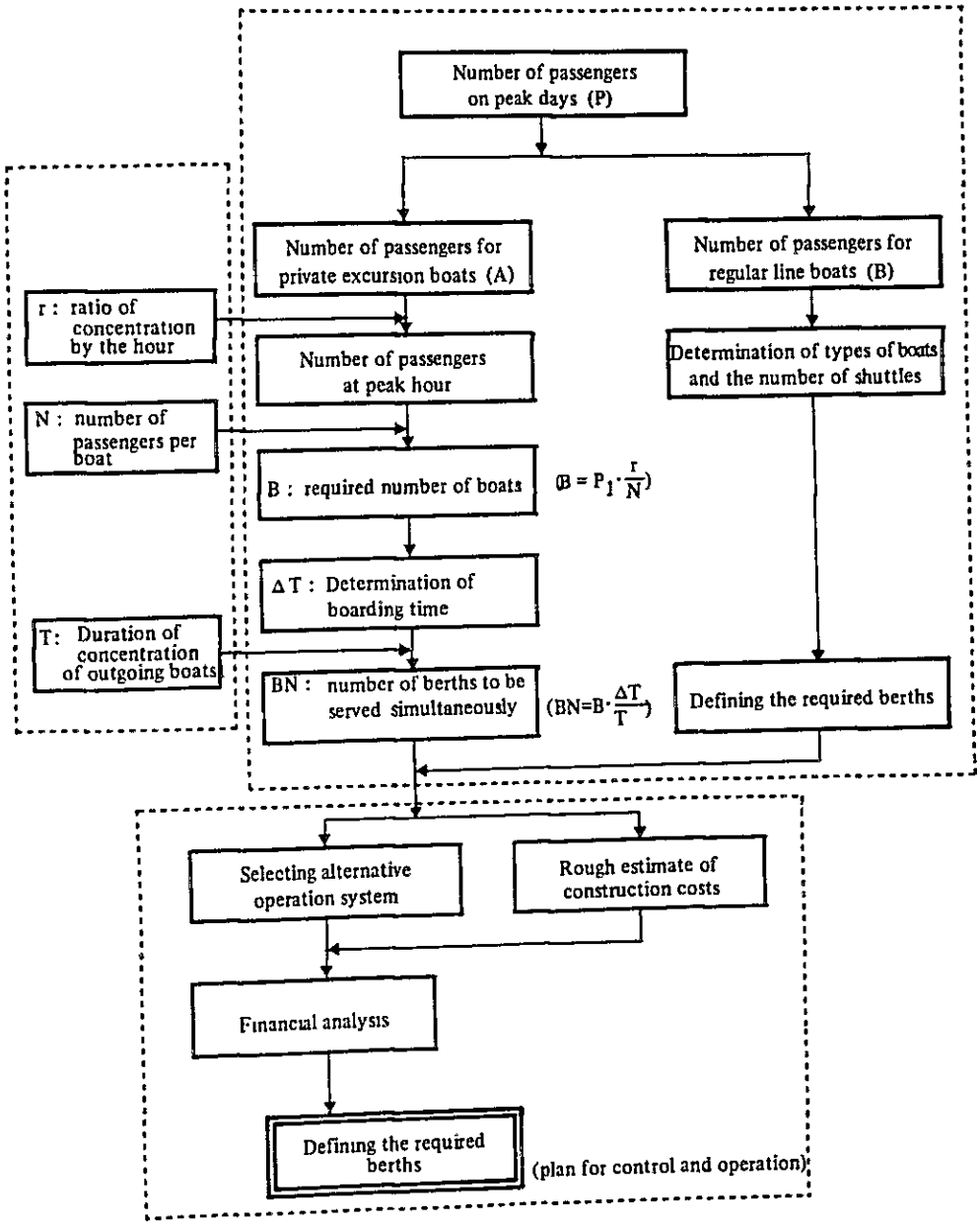
図 6. 6. 2　定期船と個人営業遊覧船の利用者数



(d) 所要バース数

i) 所要バース数の推計方法

所要バース数の推計は以下の方法によるものとする。



ii) 同時利用隻数と最少必要バース数

乗下船用ピアの最少規模を見るため、利用客数の時間集中を考慮し、同時利用隻数を算定すると表－6.6.2のようになる。

乗下船のための1隻当りの所要時間を20分および30分と仮定すると最少必要バース数は次のようになる（表－6.6.3）。

表 6. 6. 2　ピーク時間における利用者数

Number of Passengers / Year	Passengers on Peakday	Hourly Concentration			Number of Passengers in Privately Operated Boats			
		1 hour	2 hours	3 hours	Number of Passenger	1 hour	2 hours	3 hours
1978	1,108	443	776	942	1,108	443 (50)	776 (87)	942 (105)
1981	1,403	561	982	1,193	1,403	561 (63)	982 (110)	1,193 (133)
1982	1,553	621	1,087	1,320	1,398	559 (63)	977 (109)	1,188 (132)
1984	1,928	771	1,350	1,639	1,542	617 (69)	1,074 (120)	1,311 (147)
1986	2,438	975	1,707	2,072	1,950	780 (87)	1,365 (152)	1,658 (184)

Note:　Ratio of concentration　　(　) shows number of boats

1 hour :　40%
2 hours:　70%
3 hours:　85%

表 6. 6. 3　最少必要バース数

Year	Number of Boats (2 hours)	ΔT=20 mins.	ΔT=30 mins.
1978	87 boats	14.5 berths	21.8 berths
1981	110	18.3	27.5
1982	109	18.2	27.3
1984	120	20.0	30.0
1986	152	25.3	38.0

以上より、計画バース数は、5～6隻が1つのバースを共同占有することを前提条件とし、さらに利用客の集中時間なども考慮の上、以下のように設定した。
まず、収容隻数を200隻とすると、1バース5～6隻の共同占有として33～34バース必要である。先に述べたようにピークとなる2時間を対象とすれば25～38バースとなる。個人遊覧船用としては約33バース程度必要となる。さらに、定期遊覧船用（3～4バース）定期旅客船用（1バース）マリンポリス用（1バース）および漁船のために数バース、別途に約10バース用意するものとする。

(e)　バース諸元

現在パタヤ地区において観光船のRegister制度が発足し、登録隻数は167隻である。登録船リストは、付属資料に示す。
この登録隻数167隻について船長と船幅を求める。
図6. 6. 3は船長と船幅の関係をプロットしたもので、二次相関をとってみると、図中の曲線となる。

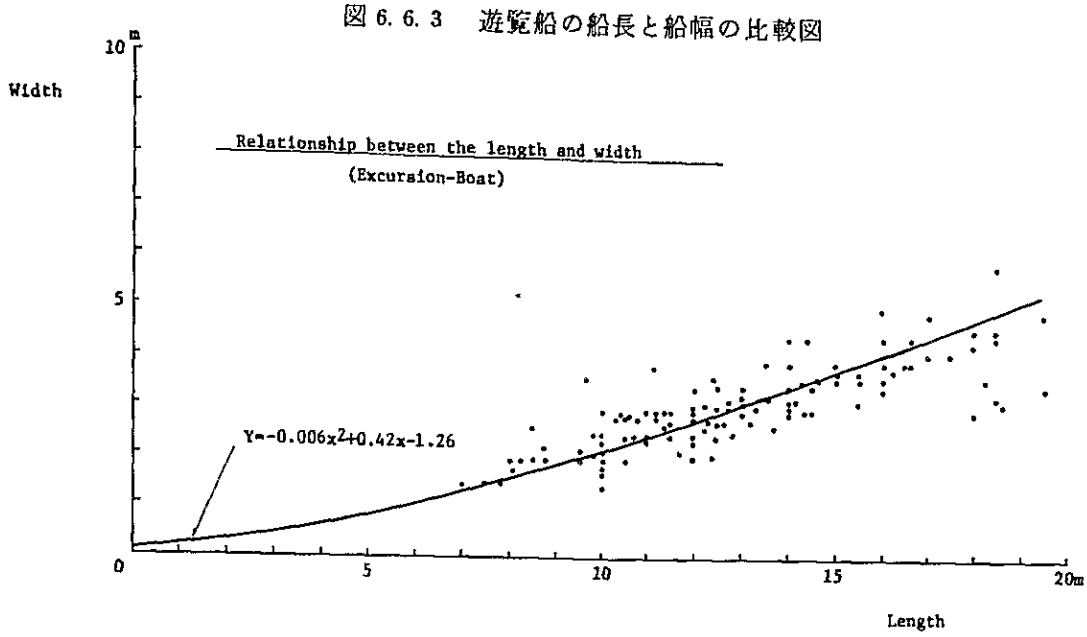
相関式　　$y = 0.00626x^2 + 0.42066x - 1.26227$

Y ： 船幅

X ： 船長

なお、データ中、最大船長（Lmax)は、19.50 m、最小船長は7.00 m、最大船幅6.00 m、最小船幅は1.5 mであった。

図 6. 6. 3　遊覧船の船長と船幅の比較図

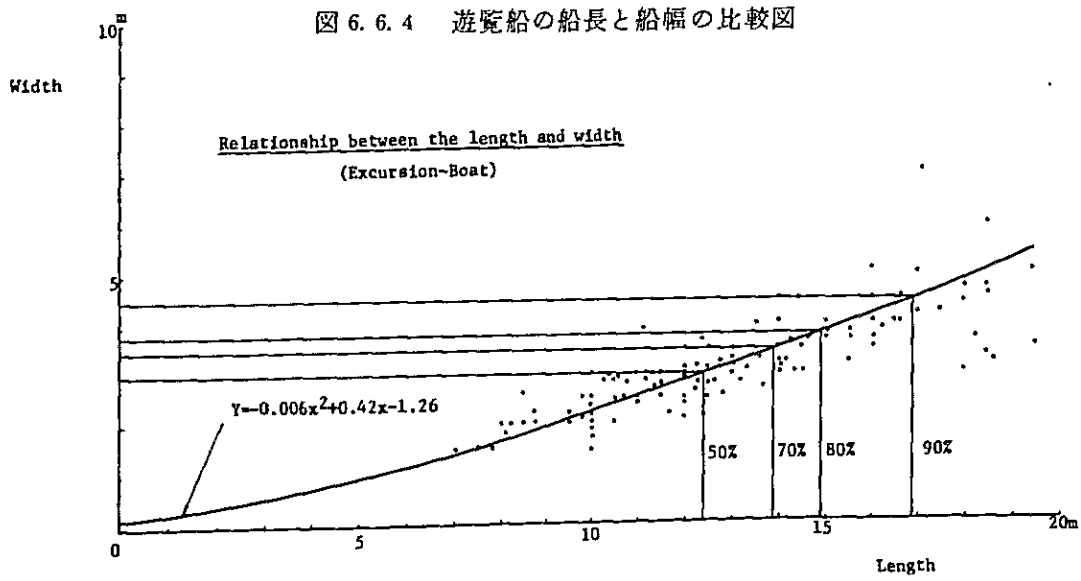


前述のグラフを見てもわかる通り、船型はかなりバラツキがある。
今、このデータをもとに全体の50～90％に含まれる船型をポアソン分布から求めてみると図 6. 6. 4 に示したようになる。

出現確率（％）	船長（m）	船幅（m）
90	17.0	4.5
80	15.0	3.8
70	14.0	3.5
60	13.0	3.2
50	12.5	3.0

従って、所要バース長を求めるための対象船型として60％以下と以上の2種類に分け、大型船については桟橋の先端部に位置するバースを使用させるものとする。

図 6. 6. 4　遊覧船の船長と船幅の比較図



6.6.3 ポートレイアウト

(a) メインポート

1) 港湾用地と背後地との関係

港湾施設の計画地点を含むダウンタウン前面の砂浜には、現在すでに木製の桟橋施設、桟橋経営および船への物資補給を行なっている店、各種商店、レストランなどがある。港湾施設の計画地点は、この桟橋施設の位置と同じ場所である。この地点の選定は、自然条件的に適していることは勿論であるが、ダウンタウンの再開発構想と一体化されたものとして決定された。このため、港湾施設の建設を円滑に進めるためには、ダウンタウン再開発構想が平行して検討されることが望まれる。アメニティ・コアからピアへMainのアクセスが一致する地点となる。

2) 防護施設の必要性

メインポートの計画地点における波の特性は、自然条件の解析結果から、95%以上が50cm以下の波であり、設計波としても約1.0m程度である。通常、この程度の静穏度が得られれば、防波堤建設の必要はない。事実、パタヤで現在まで使用されている木製固定桟橋に関しても過去、波によって被害を受けたと言う報告はない。ただし、乗下船施設として、ポンツーンを採用するならばより高い静穏度が要求されるので防波堤が必要である。
しかし、防波堤は建設コストが高いこと、又、景観的にも望ましくないので、乗下船施設としてはポンツーンではなく固定桟橋とした。

3) 航路および停泊水域

海域利用の適性化をはかるため、航路の設定を行なう。遊覧船のメインルートは、パタヤビーチからKo Lan であるので、メインポートからパタヤビーチ沖まで直線した航路を取り、Ko Lanへのコースとする。航路幅は遊覧船の輻湊を考え、できるだけ広くとる(200m)。航路の両側の静穏な水域は夜間および客待ちのための停泊水域とする。水域面積としては単錨けい留としてその必要面積を求めると約220,000 m² となる。

4) けい留施設

乗下船のためのけい留施設としては、固定桟橋とする。ピアは将来の利用計画も考えて、横付け方式とする。ピアの長さは利用その他の面から考えて100m程度とする。ピアのバース配置は図6.6.5のようになり、大型船と小型船の配置を考えると1本当り約11バース設けることが出来る。前述した所要バース数約40に対して、4本のピアを配置すればよい。ピア間隔は、水路幅を船長の2倍とすれば、38 mとなる。

5) 港湾用地の利用

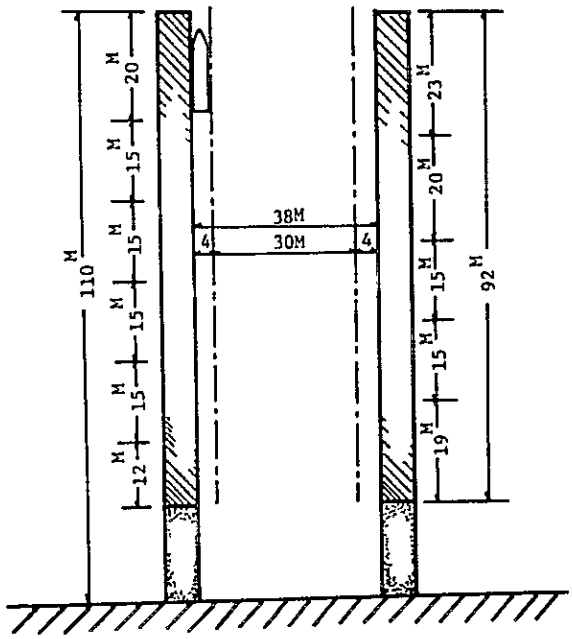
基本的に本港湾施設は遊覧船利用の観光客が集中する場所となるので、港湾そのものがパタヤの観光資源の1つとなることが望ましい。計画においては、船への乗下船機能のみならず、観光客が集まる場所としての機能を併せて持たせるものとし、かつメイン・アメニティ・コアと一体化させ、海を主体としたサブ・コアとして位置づけるものとした。そのため、港湾用地はボート利用のための施設だけでなくシーサイドパークを主体として海洋博物館も設置し、海との接触を強調した施設とする。

港湾用地の所要面積としては、遊覧船への乗下船機能のみとした場合、ピーク時間における時間当り利用者数は約1,000人であるから、4～5,000㎡程度が必要である。さらに、管理施設、サービス施設およびサブ・コアとしての公園や海洋博物館用地を考慮した所要面積は以下の通りである（表6.6.4）。

表6.6.4　土地利用計画

1. Administrative and Service Facilities	2,000 ㎡
2. Ocean Musium	5,000 ㎡
3. Commercial area	5,000 ㎡
4. Park	7,000 ㎡
5. Road	6,000 ㎡
Total	25,000 ㎡

図6.6.5　桟橋配置図



6)　港湾用地の造成

マスタープランで提案されている人工島案と埋立てによる張出案の二案を主体として検討した結果は次の通りである。

(1)　建設コストは人工島案の方が約3割ほど工費高となり、それだけ桟橋の使用料も割高となる。桟橋の使用料が高ければ、現状で砂浜を自由に使用している遊覧船船主は、桟橋使用に抵抗感を持ち、せっかく作ったものが利用されない恐れがある。埋立

てによる張出し案で算出された使用料でさえ月当り1,390B／隻であるので、ヒアリングから得られた1隻当りの月間売上げ高4,300Bを考慮すれば、非常に大きな比率となっている。観光客にとってはLongtail boatの使用の場合と比較すれば、負担可能額であるが、ボートオーナーにとっては、たとえ半額が桟橋占有負担としても月間売上げ高から見てかなりの高率負担となっている。

(2) 今回のフィージビリティー調査での深浅測量の結果、島案を採用した場合、かなり沖の方に島を建設しないかぎり干潮時には島との間に設けられる水路の底が干上がってしまい、島でなくなってしまうことがわかった。人が集中する場所だけに、このように水底が露出し、かつ陸側から見た島の護岸がその基礎からすっかり見えるのは、その高さが水底から4mないし5mにもなるので、景観的にも好ましいものではない。この場合は、かえって島を陸と連続させ、連続部にきれいな砂を置くか散歩道を設けた方が良いことになる。水路幅を出来るだけ広く取れば、汚れの問題や景観的な問題も解消され、干潮時にはきれいな砂浜によって陸続きとなることも考えられるが、水路幅を広く取るためには、島を沖合に出さねばならないので工費的にも高くなろう。

7) 施設配置

全体の施設配置計画は図6.6.6，6.6.7に示す通りである。図6.6.6はメインボートの詳細図であり、図6.6.7は航路および停泊水域の配置を示した。

(b) ローチングランプ計画

モーターボート、スクーターボートはほとんどすべてが陸上の艇庫に保管されており、観光営業用のボートは毎日ローチングランプを利用して発船している。現在パタヤには、民間企業所有のもの3つ（R_1～R_3）とパブリックのもの1つのローチング・ランプがある。民間所有のローチング・ランプの利用はモーターボートが主体となっており、艇庫および修理工場が海岸道路の内陸側に設けられている。R_1，R_3が観光関連船利用によるもので、使用頻度も高く、又パタヤビーチの真ん中に位置している。今後共ボーティング活動が観光客入込み数に比例して増加するとすれば、ローチングランプ周辺の海岸線および海域はボーティング活動により占有されるであろう。

したがって、中央にある二つの民間所有のローチング・ランプは廃止する方向に持っていくこととした。民間のランプの廃止の実施時期については、所有者との十分な話合いが必要であろうがボート施設および新設されるローチング・ランプの完成（1981年）時期を目標とする。

計画としては、マスタープランの通り、2つのローチング・ランプを北と南に新設し、ボートの揚陸は2地点に限定する。ローチング・ランプの位置はメインボートの計画図（図6.6.7）に示した。

(c) ラン島計画

ラン島には、Ta Van beach，Tien beach，Sa Mae beach，Ko Lan Vac beachの4つのビーチが観光利用されているが、モンスーン時の風浪によって使用出来る季節は限定されている。この4つのうち、Ko Lan Vac beach は島の約1／4を所有する民間観光会社によって占有されており、ラン島唯一の宿泊施設が設けられている。今回の計画ではこの私有

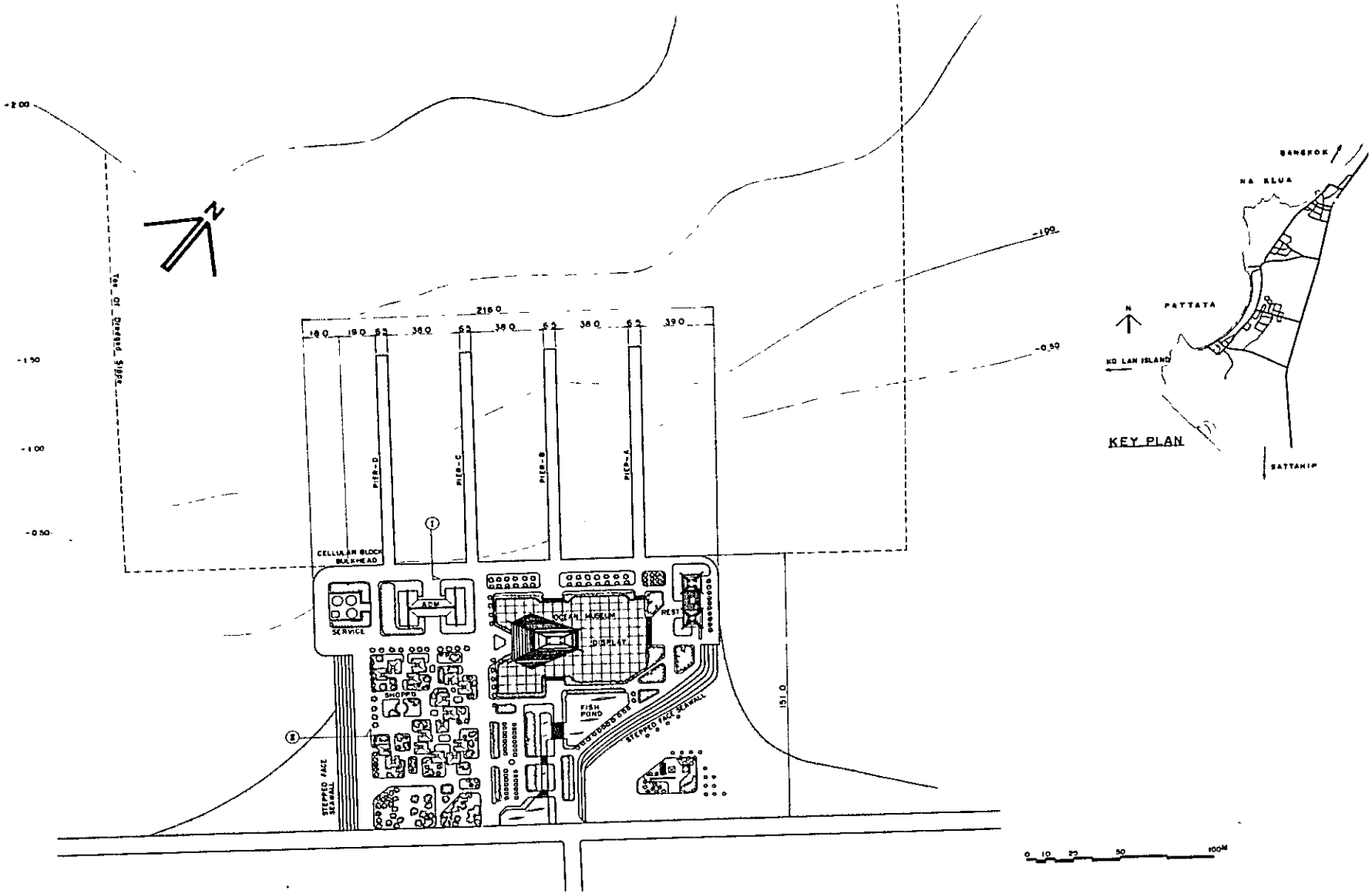
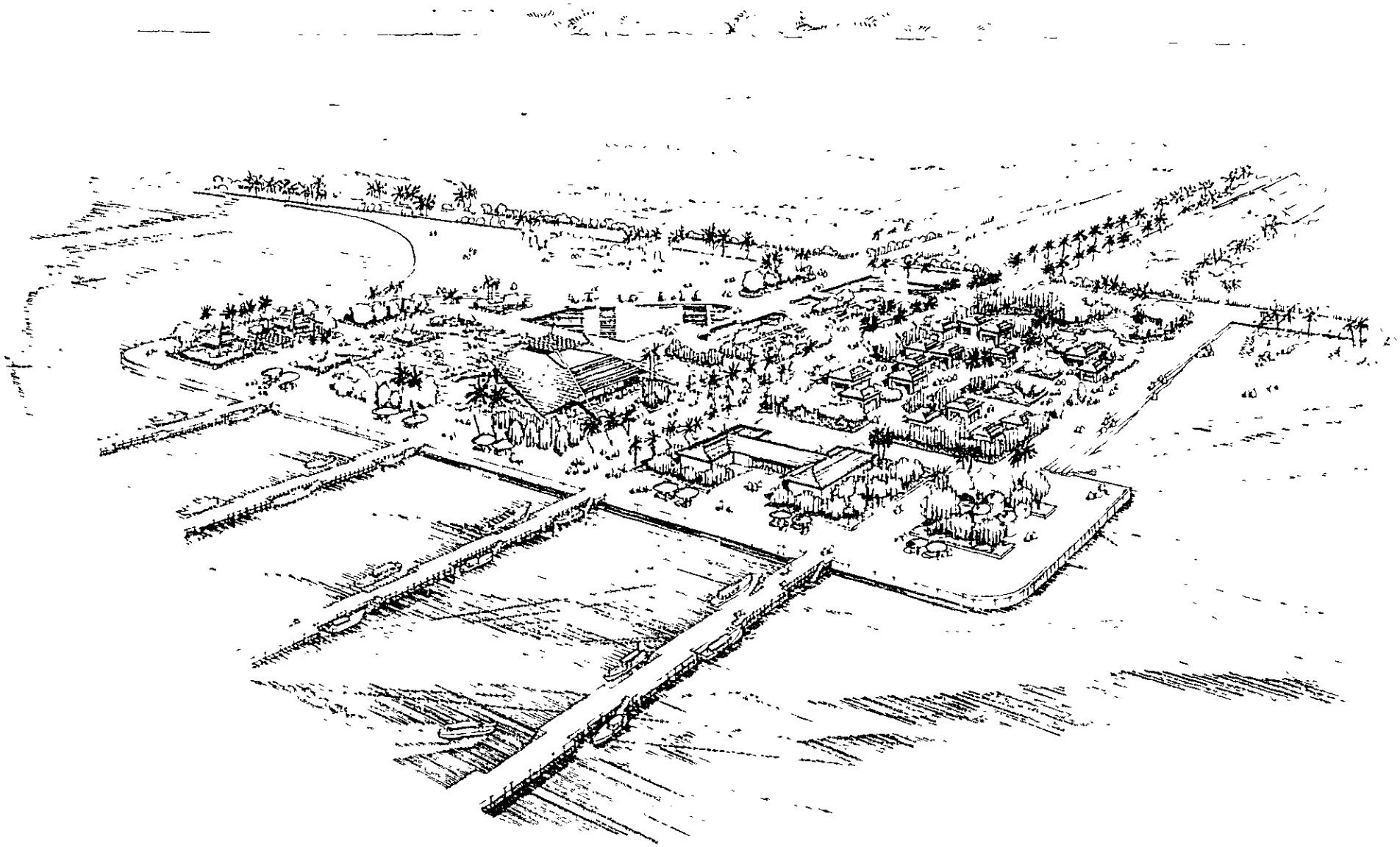


図 6. 6. 6　メインポート概略図



Pattaya メイン ホート

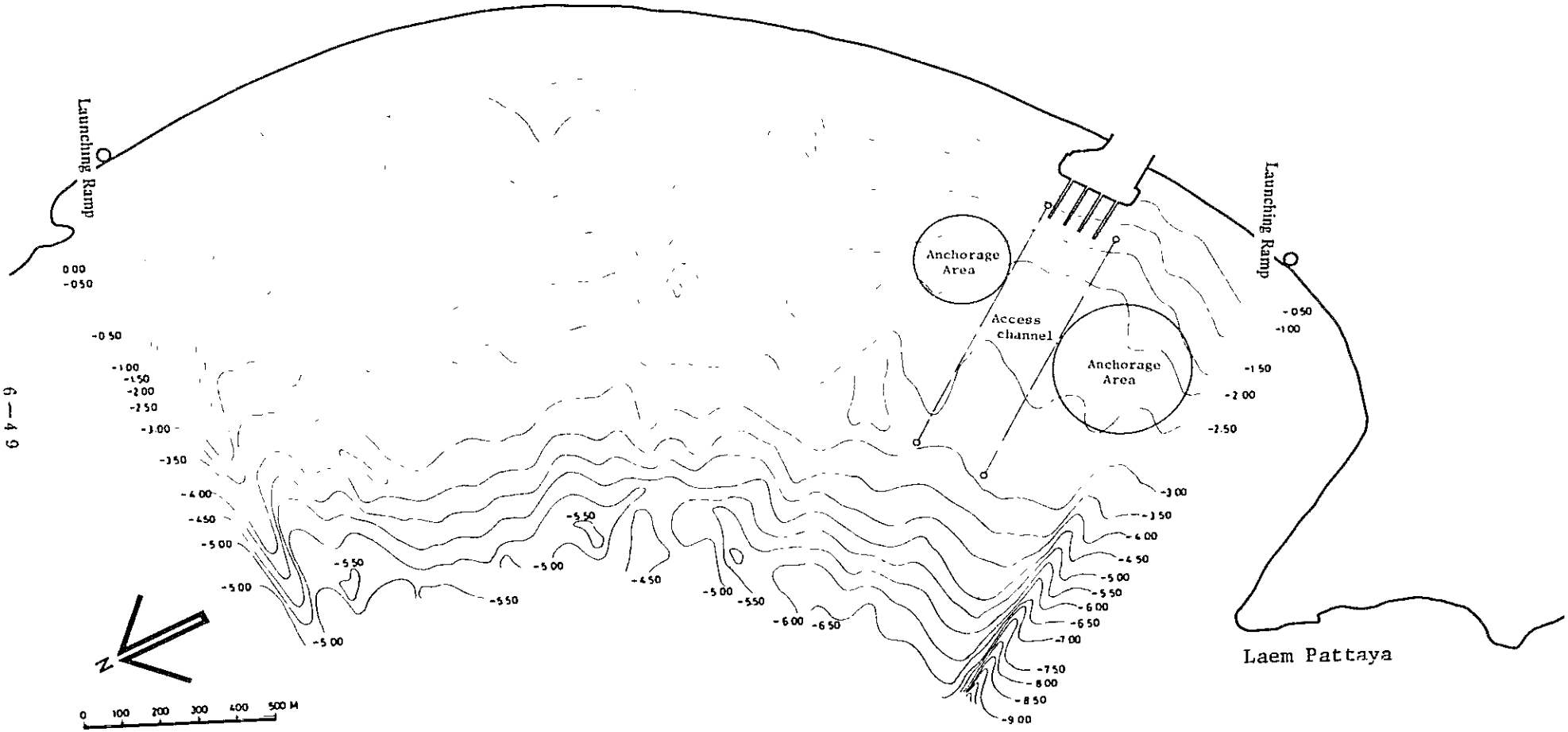
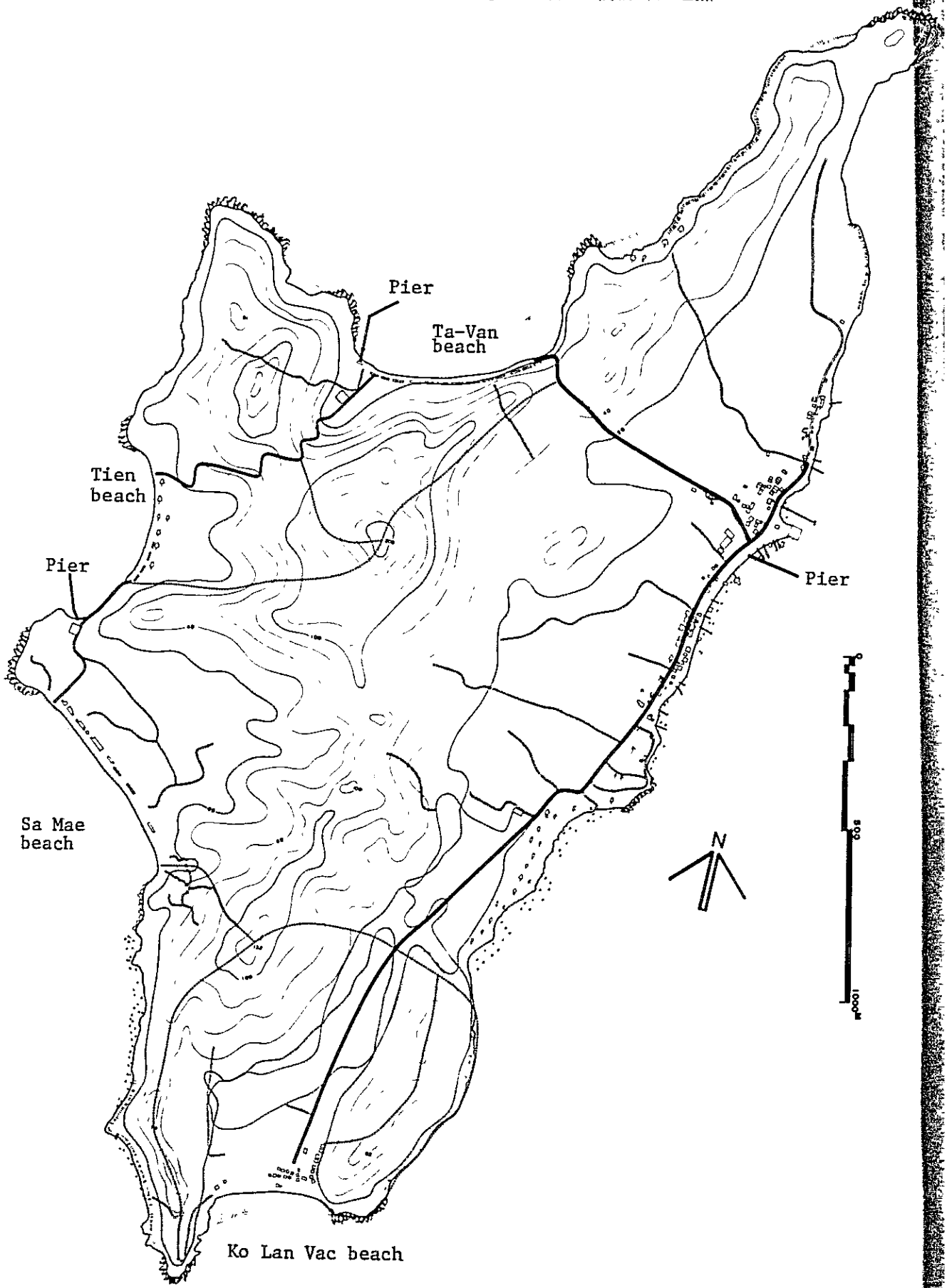


図 6 6.7　航路および停泊水域

図 6. 6. 8　Ko Lan 島利用計画と桟橋計画地点



化されているKo Lan Vac beachは除外し、他の3つのビーチに対して考慮するものとする。ラン島のビーチの利用は、パタヤビーチから観光船をほぼ1日チャーターし、観光客は直接砂浜かあるいはLongtail boatの中継によって乗下船を行なっている。ここでもパタヤビーチと同様、タイ国港湾局(Harbour Dept, Minstry of Communication)によって水泳域の指定が行なわれたが、水泳域内のボーティング活動禁止は守られていない。少くとも、安全な乗下船施設を建設し、水泳域内でのボーティング活動を規制することは必要である。
乗下船施設の計画では、ラン島利用構想と島内交通網計画等を考慮の上、Ta Van ビーチとTien ビーチの2ケ所に観光船用の乗下船用桟橋を設置し、さらにKo Lan 島への物資輸送(他のインフラストラクチャー施設建設資材の輸送を含む)や生活用水供給船用の桟橋を現在漁村がある島の東側に一つ設けることにした。(図6.6.8)。

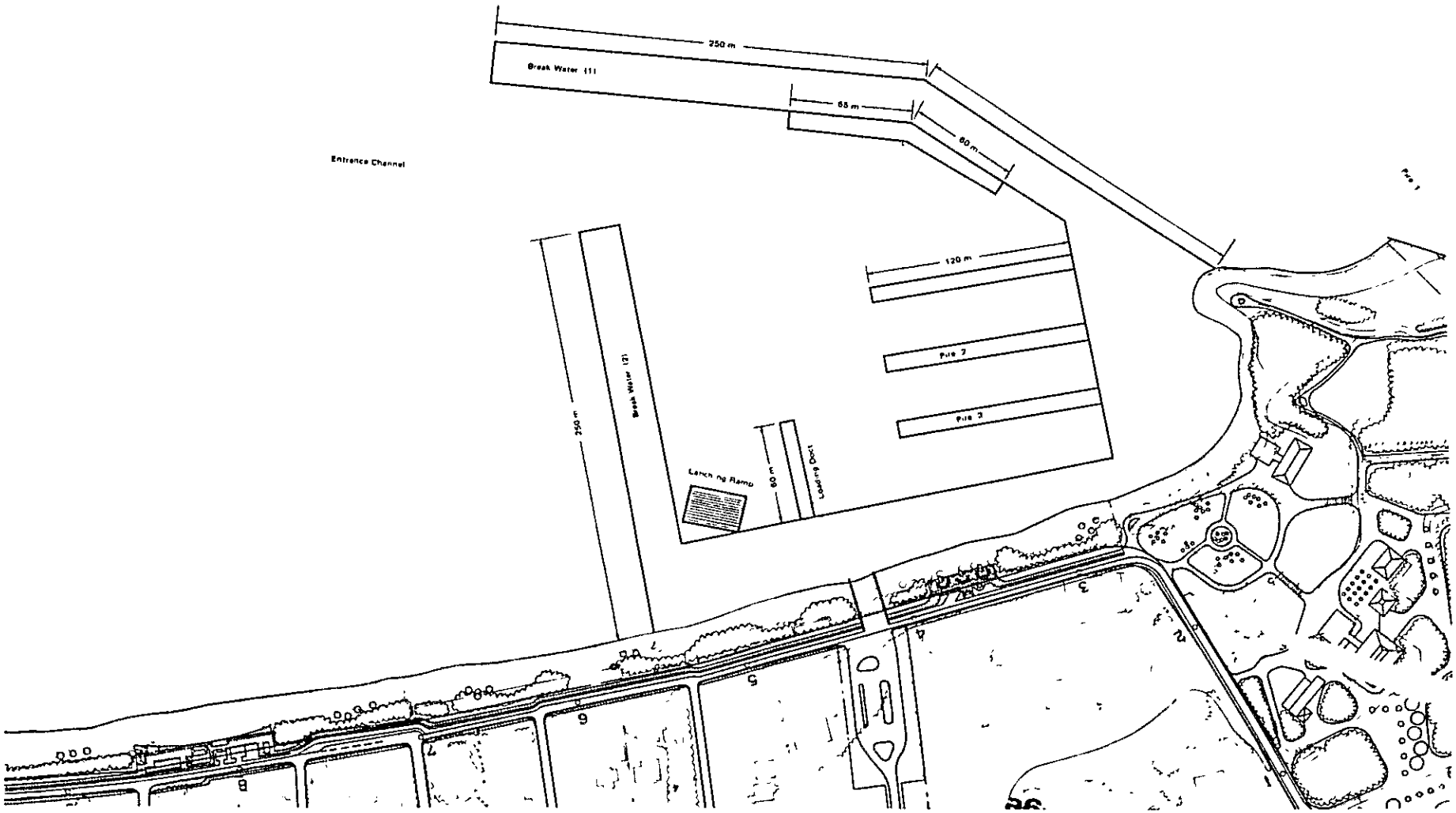
(d) 北港計画(代替案)

マスタープランで提案された北港計画について、深浅測量および土質調査を実施すると共に、波浪条件についてさらに詳しい検討を加え、マスタープランを修正し、図6.6.9に示すような基本計画案を作製した。その結果、表6.6.9に示すように、工費的に土木工事がかなり割高 なることが判明した。そのため今回のフィージビリティー調査では、遊覧船の収容計画の見直しを計り、全隻をメインボートに収容する案を採用することにした。北港建設については、利用上から強い要求もあるが、過大投資を避けるためメインボート建設による利用状況を注意深く見守り、その上で、判断を下す方がよいと考えられる。

表6.6.5 工費積算(北港)

項目	数量	単位	単価(B)	金額(B)
1. Pier				
R.C.Piling	131	PCS	20,296	2,658,776
R.C Beam & Slab	2,267	m^2	2,230	5,055,410
Tax				201,000
2. Revetment				
Revetment	330	m	8,967	3,028,110
				2,959,110
Tax				69,000
3. Dredging				
Dredging	114,000	m^3	70	8,800,000
				7,980,000
Tax				820,000
3. Land Reclamation				
Land Reclamation	70,800	m^3	40	2,959,000
				2,832,000
Tax				127,000
4. Breakwater				
Breakwater	650	m	25,000	16,378,000
				16,250,000
Tax				128,000
Total				39,080,290

Fig. 6.6.9 North Port Plan



6.7 ポートの管理運営

建設後のポートには、港湾管理事務所を設け、ポートの運営と施設の維持補修を行なう。

(a) 港湾管理事務所が管理の対象とする施設

水域施設

— ピ　ア

— 航路および泊地

— 航路標識

防護施設

— 護　岸

陸上施設

— 管理事務所

— 公園および道路（港湾用地内）

— その他付帯設備（電気，上水下水施設等）

(b) 業者委託とする施設

— 給油施設

— レストラン・みやげ物店・その他物品販売店

基本的には、土地の賃貸の形式を取り、施設そのものは業者の所有とする。

(c) ピアの運営

建設されるピアは、以下のような運営を前提とする。

— 1隻1バース占有は、観光船の数が多いので、膨大な水域面積を必要とする上、利用者負担額も高くなる。このため、数隻で1バースを共同占有させることを原則とする。これは、不特定多数の共同使用よりもピアの管理を容易にするだろう。

— 各バースの占有許可は、ピア使用料の支払いを前提として申請制とする。

— 占有許可申請は、1つのバースを共同で占有することになる数隻がまとまって行うものとする。

— バース占有者からは、ピア使用料を徴収し、基本的には原価主義によって料金設定を行なう。

(d) ポートの運営上の収入源と料金徴収の方法

— ピア利用料

— 土地賃貸料

使用料と賃貸料は、原価主義により、施設の償却費、借入金利息、維持費、運営費に当てるものとする。この料金設定上の一応の目安となるものは、ピア利用料では現在乗下船に利用されているLongtail boat の料金であり、土地賃貸料ではダウンタウン地区の土地価格である。

料金徴収の方法については、ピア使用料の徴収をどのような方法でやるか検討を要する。観光船の乗下船は、現在砂浜を自由に使用しているので、ピア利用料を支払ってまで建設されるポートを使用すると言うのには、かなり抵抗を持つだろう。観光客からの料金徴収形態を

とり、観光船主を無料とすると、利用してもしなくてもとにかくレジスターしようと言う船主が出てくるものと考えられる。そこで、観光船主と観光客に１／２ずつ割ふるものとする。この料金設定および徴収の方法については後章でより詳細に検討するものとする。

(e) 港湾管理事務所の要員

Harbour Master	1 人
施設管理要員（Engineer）	1 人
会　　計	2 人
総務・庶務	1 人
雑役・清掃	2 人
料金徴収員	4 人
計	11 人

(f) 維持管理費の算出

— Maintenance Cost

施設補修費（総事業費の１％）　55,000,000／100 ＝ 550,000 ฿／年

— Operation Cost

人件費　11名×2,000 ฿／月×12ヶ月＝ 264,000 ฿／年

その他管理費

（Operation Cost に於ける人件費比率を 50 ％）　264,000 ฿／年

— 維持管理費合計

550,000 ＋ 264,000 ＋ 264,000 ＝ 1,078,000 ฿／年

(g) マリンポリス

救助艇とマリンポリス人件費は中央政府の一般会計より支出する。棧橋にはマリンポリス用バースを設け、常時監視体制を基本とする。

既存の港やマリーナの多くは、通常ハーバーパトロールと呼ばれる組織を有し、火災対策・警備業務・海難救助や安全性確保のための業務を行なっている。パタヤの場合には、マリンポリスが現地の警察消防署と協力の上、そのような業務を担当するのが適切であろう。これを実施するためには、マリンポリスはこのような広範囲の業務と責任に十分処していける人員の養成を行なう必要がある。又、その業務の遂行のため、下の写真に示すような火災と海難救助のためのパトロールボートを装備する事が望まれる。

(h) ピア使用料および土地賃貸料の設定

ピア使用料および土地賃貸料は、原価主義によるものとし、各施設をピア使用者と土地借用者に分割負担させた。計算結果を表6.7.1に示す。ピア使用料については、ボートオーナーと観光客が1／2ずつ負担するなら、表中の額の1／2がそれぞれの使用料となる。又、図6.7.1は全額利用者負担とした場合について算出したもので、この場合1人当り約8฿となる。この額はKo Lanのピアコストも含んで算出したものなので、Longtail Boatの使用料を考えれば、観光客にとっては負担可能な額である。

表 6. 7. 1　ピア使用料および土地賃貸料の計算

	Pattaya												Ko Lan			
	1 Pier	2 Revetment (1)	3 Revetment (2)	4 Artificial beach	5 Dredging	6 Land reclamation	7 Navigation aids	8 Office	9 Peak	10 Road	11 Illumi-nation	12 Launching way	1 Pier (1)	2 Pier (2)	3 Pier (3)	Total
1. Construction costs	11,781 x 1,000฿	5,290	2,338	622	4,897	7,733	1,845	3,009	771	474	962	186	3,735	6,226	3,735	53,604,000
2. Service life	30 Year	30	30	30	50	∞	10	60	30	30	20	30	30	30	30	
3. Repayments	393 x 1,000฿	176	78	21	100	–	185	50	26	16	48	6	125	208	125	1,557,000
4. Interest	442 x 1,000฿	198	87	23	184	290	69	113	29	18	36	7	140	233	140	2,009,000
3 + 4	835 x 1,000฿	374	165	34	284	290	254	163	55	34	84	13	265	441	365	3,566,000
Ratio of pier user's charge	1	1/2	1/2	1/2	1	–	1	1	–	–	1/2	–	1	1	1	
Pier user's charge	835 x 1,000฿	187	83	17	284	0	254	163	0	0	42	0	265	441	265	2,836,000
Charge of rent of land	–	1/2	1/2	1/2	–	1	–	–	1	1	1/2	–	–	–	–	708,000
	0	187	83	17	0	290	0	0	55	34	42	0	0	0	0	

* Determination of hire of pier = (2,836,000 + 500,000)/200 boats = 16,680 ฿/yr. boat
Maintenance and operation costs = 1,390 ฿/month./boat
= 99 ฿/time. boat

* Determination of rent of land = (708,000 + 580,000)/7,000 = 184 ฿/m^2

Year	1981	1982	1984	1986	1981-1986 Total
Annual number of users	266,000	273,500	376,000	475,500	2,087,500
Total of charges assigned to use of pier	2,836,000	2,836,000	2,836,000	2,836,000	17,016,000
Individual charges assigned to use of pier	13฿	10	8	6	
Average annual number of users, 1981 to 1986	2,087,500person / 6year = 347,917				
Average individual charges assigned to use of pier, 1981 to 1986	2,836,000฿ / 347,917person = 8฿/person				

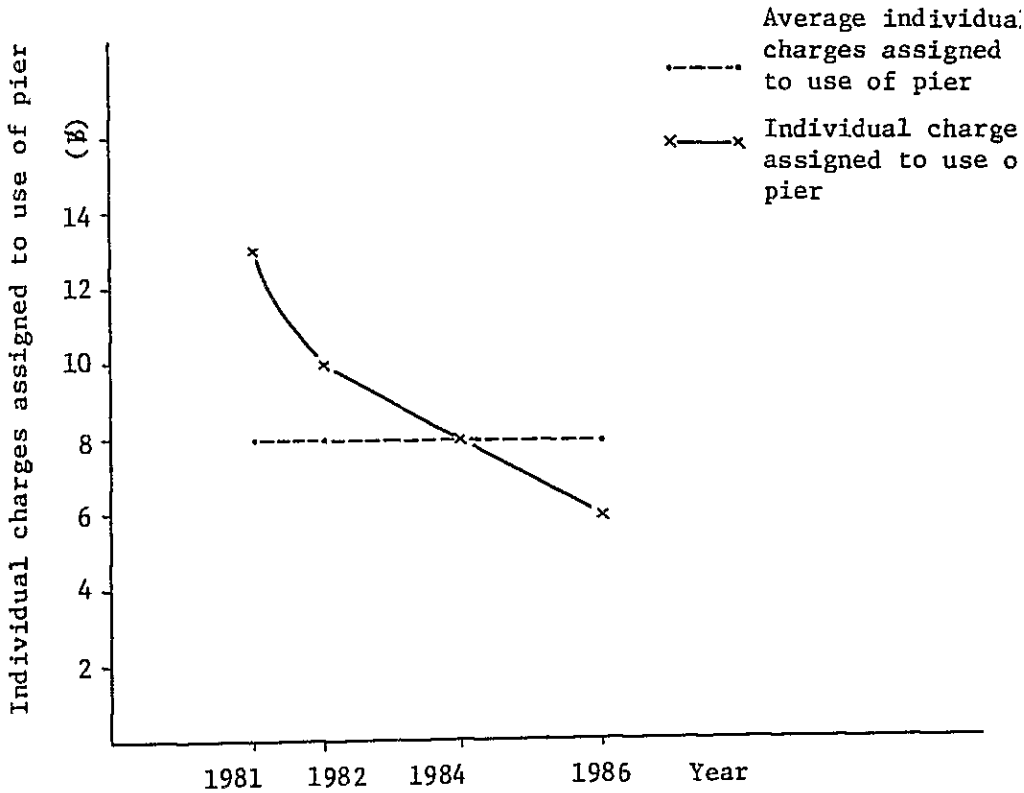


図6 7.1　1人当り利用者負担額

6.8 施設設計、建設計画及び建設コスト

6.8.1 設計条件

(a) 設計波高

Pattaya海岸には、S～W～N方向の波が影響を与える。図6.2.7～6.2.12からわかるようにMain Portが計画されている地点では、Ko Lan等の遮蔽によりSからSW方向の波は極めて小さくWNWからNNW方向の波が直接進入する。WNWからNNW方向の波の確率波高は、図6.2.13のとおりである。

図中の確率波高は、Sattahipにおける3時間ごとの風の頻度分布から求めたものであり、最大風速の継続時間は多少大きめな値となっている。従って、設計波高としては30年の確率波高を用いるが、多少小さめの値をとり、

H＝1.70 m ， T＝5.0 sec とする。この沖波を用いて、波の屈折変形、浅水変形を求めて、構造物前面での波高を求め、設計波高とする。

従来屈折計算では、単一波向、単一周期の規則波による検討がなされてきた。しかし、現実の波浪が、波向周期についてある幅を持った不規則な波浪であることから、特に影響の大きい波向についての不規則性を考慮して、設計波の算定を行なうのがよい。ここでは、規則波による計算結果に重みづけを行なって重ね合せる方法により、波向の不規則性による解析を行なった。

不規則波による計算では、沖波のスペクトルを与えておく必要がある。ここでは、現在最も一般的であるブレットシュナイダー・光易型を用いた。これは周期については、(1)式、波向については(2)式で表されるスペクトルである。

$$S(f) = 0.257 H_{1/3}^{2} \cdot T_{1/3} (T_{1/3} \cdot f)^{-5} \exp[-1.03 (T_{1/3} \cdot f)^{-4}] \cdots\cdots(1)$$

$$G(f.\theta) = Go \cos^{2S}\left(\frac{\theta}{2}\right) \quad Go = \left[\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos^{2S}\left(\frac{\theta}{2}\right) d\theta\right]^{-1} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(2)$$

$$S = \begin{cases} S_{max}(f/f_p)^{5} & f \leqq f_p \quad f_p = 1/(1.05 T_{1/3}) \\ S_{max}(f/f_p)^{-2.5} & f > f_p \end{cases}$$

ここで、θ：主波向からの角度

f：周波数

Smax：波向の集中度を表わすパラメーター

風波の場合、Smax＝10

計算結果を重ね合せる際の重みは、(2)式に示した波向スペクトルを積分した次の値を用いた。

表6.8.1 波向による重み

主波向かの の角度	−67.5°	−45°	−22.5°	0°	22.5°	45°	67.5°
重み(Dj)	0.05	0.11	0.21	0.26	0.21	0.11	0.05

不規則波による屈折係数（Kr）effは次式で求められる。

$$(Kr)eff=\sqrt{\sum_{j=1}^{7}(Kr)_j^2\cdot D_j}$$

図 6.2.7 ～ 6.2.12に示した屈折図より、Pattaya海岸のMain Port計画地点（Station 2）における屈折係数を求めると次のとおりである。

表 6.8.2　規則波による屈折係数

沖波波向	N	NNW	NW	WNW	W	SW
屈折係数	0.34	0.82	0.93	0.86	0.24	0.13

この値を用いて主波向をNWおよびWNWとした場合の不規則波による屈折係数を求めると次の通りである。

主波向	NW	WNW
屈折係数	0.74	0.68

従って、最大Fetchを与えるWNW方向を設計波の波向とすると、PattayaのMain Port計画地点での設計波高は次のとおりとなる。

$H=Ho.(Kr)eff.Ks$

$H=1.70\times0.68\times0.913=1.05\ (m)$

ただし、Ksは満潮時の水深（$h=5.88m$）における周期 5.0 sec の波を対象とした時の値である。

従って、設計波高は　$T=5.0$ sec　$H=1.05m$とする。

(b)　設計潮位

図 6.2.15に示されるTidal Data から設計高潮位および低潮位は次のとおりとする。

Design High Water Level ＝H. H.W.（M. W. L.＋1.80m）

Design Low Water Level ＝L. L.W.（M. W. L.－2.48m）

(c)　土　　質

表 6.2.2 および図 6.2.18に示される土質資料を基に、Main Port の計画地点では、護岸等についてはBp 3 地点および桟橋については、Bp 4 の点での土質を設計条件とする。

土質はFine Sand と硬質粘土の互層で杭式桟橋を提案するのに適しており、N値は30～50 である。

6.8.2　施設設計

(a)　設計の基本方針

1)　護　　岸

Main Port の計画地点は、地盤条件も良く、設計波高も小さい。従って、Pattaya 近くで入手可能な、捨石を使用した構造物とする。ただし、潮位差が大きいため、捨石のみの傾斜堤型式の護岸では、のり面が長くなり、Pier との接続の問題、観光地としての美観の点

などから、上部を直立構造としたセルラーブロック式護岸とする。埋立地の両Side は観光客が直接beachに達することのできるよう階段式護岸とする。

2) 桟　　橋

Pattayaでは潮位差が大きい。従って乗下船を主体とした桟橋としては浮桟橋（Pontoon）が適している。しかし、浮桟橋は維持管理に手間を要し、波や流れの大きい所では用いられない。通常、設計波高1.0 m以下の場所で使用されている。Main Port計画地点での設計波高は1.0 mであるので、Pontoonを使用する場合には風波に対する対策が必要である。
固定桟橋は乗下船には不便であるが、波に対して安定であり、維持管理も容易である。従って桟橋はPile基礎による固定桟橋とする。

(b) 施設設計

港湾計画図及び土地利用計画図に示された、構造物の設計概要は次のとうりである。

1) 埋立護岸

(j) セルラーブロック式埋立護岸［図6.8.1(A)］

埋立地前面は、桟橋との取付けの関係から、図6.8.1、(A)に示すような、セルラーブロック式直立護岸とする。ただし、直立壁面から、反射波が生じ、前面に建設した桟橋の利用に悪影響を及ぼすので、直立消波ブロック式護岸（イグルーブロック）などを用いるのもよい。［図6.8.1(C)］

。 護岸天端高

護岸天端高は、波のうち上げ高又は、許容越波量から求められる。（港湾構造物設計基準等より）。
通常越波量は、q＝0.01 m³／m sec以下を許容限度としている。
q＝0.001 m³／m sec とした場合の護岸天端高は次のとうりである。

H＝1.05 m　　T＝5.0 sec　　H′／Lo＝0.028

H.H.W.L.＋1.80 m（M.S.L.より）

設置水深－2.5 m（M.S.L.より）

h＝4.30 m　　h／H＝4.3

護岸天端高＝設計潮位＋（1.0～1.25）H
＝（＋1.80）＋（1.0～1.25）
＝＋2.8～＋3.0 m（M.S.L.上）

観光地としての土地利用・施設利用の面からは、護岸天端高は出来るだけ、低い方がよい。又、直立消波護岸の場合には、波のうち上げ高は、小さくなり、護岸天端高は低くできる。背後に防護壁を設置するような場合も同様である。

。 マウンド石の安定

傾斜堤の被覆材の波力に対する安定重量や、基礎マウンドの重量の算定には、種々の実験式が提案されている。基礎マウンドの被覆材の安定は、一般に、ブレブナー、ドネリーの実験式が用いられている。それによれば、捨石の空中単位体積重量2.65 t／m³ H＝1.05 m、マウンドの高さと、のり先水深がほぼ一致しているような条件では、捨

石の安定重量は100～200 Kgである。

◦ セルラーブロックの安定

図に示されたセルラーブロックは、転倒、すべり出しに対して、安定率F＝2.0以上となり、波力に対して充分安定である。ただし、上部場所打工については、下部との筋結を要す。

(ii) 階段式護岸（図6.8.1(B)）

◦ 護岸天端高

埋立地の両サイドにある階段式護岸は、波の影響を受けない。従って、越波等を生じる恐れがないため、護岸天端高は、埋立地盤高＋2.5 m（M.S.L.上）と同一とし、Beachへのアクセスが簡単なようにする。

◦ 階 段 工

階段工は、観光客が利用しやすいように、できるだけ、幅の広いもの（0.7 m）とする。ただし、階段の高さ（20 cm）は、多少高めとする。

2) 桟　　橋（図6.8.3）

◦ 桟橋天端高

桟橋天端高は、乗下船の便のためには、できるだけ低い方が望ましい。しかし、満潮時に水没したり、逆に船のデッキとの高低差が大きくなってはならない。満潮時における乗下船を考えると、表6.8.3によれば、＋1.50m以上の潮位は、年5回である。この時、船のデッキの差が大きくならなければよい。一方干潮時は－2.0 m以下が年5回程度出現する。この時、船のデッキと高低差を1.0m程度を許容すると、干潮時の乗下船のための桟橋の天端高はM.L.W.L.－0.97 m程度でよい。

表6.8.3　パタヤでの潮位状況

Higher High Water		Lower Low Water	
Level above MSL	Number of HHW per year higher than indicated	Level below MSL	Number of LLW per year lower than indicated
2.00m	0.01	-1.25m	150
1.75	0.2	-1.50	75
1.50	5	-1.75	30
1.25	40	-2.00	5
1.00	150	-2.25	1
		-2.50	0.1
		-2.75	0.01

from Ref. 4

◦ 桟橋幅員

桟橋は、乗下船のための階段工を両サイドに有し、しかも中央部は、通路として充分な機能を発揮できる幅が必要である。これは、桟橋の長さにも関係するが、中央通路

の幅を3.0 mとすれば、全体の幅員は6.5 m程度となる。

◦ 階 段 工

乗下船しやすいように、3ケ所に広いステップを設ける。階段工の長さは、利用する船長によっても異なるが、標準的には、船長の1／2程度とし、長さ6.5 mとする。幅員は、1.75 mとする。

◦ 桟橋基礎工

桟橋は、コンクリート杭又は、鋼管杭による杭基礎とする。

杭は、図6.8.2に示したように、横方向3.0 m 間隔，延長方向間隔6.5 mとする。

杭	径（鋼管）	0.50 m
杭	長	15.0 m
杭 根入れ		−13.3 m（M.S.L.下）
	根入れ長さ	8.8 m

地盤は、N値30、上載荷重1.0 t／m²、対象船舶20 Gtとする。

3) 養 浜 工

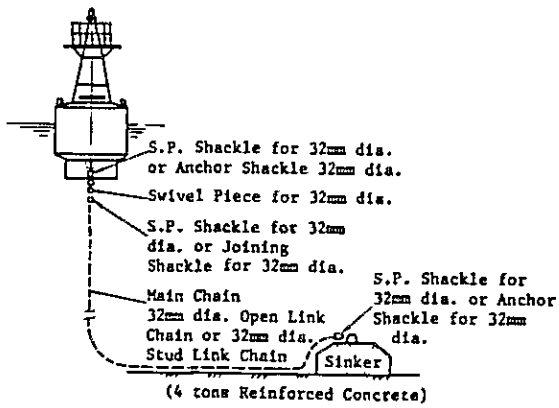
埋立地の両サイドの階段工前面は、Pattaya Beachとの調和を計るため、養浜工を行なう。現在のPattaya Beachは、図6.3.17に示したように、M.W.L.下 1.0 m付近までは、1／10程度の急勾配を形成している。そして、この前浜を構成する砂の粒径は、図6.3.19に示されるように、中央粒径（d50）は約1.0 mmと粗粒である。沖合の緩斜面の幅や波浪条件が変らなければ、現 Beach と同程度の粗粒な砂を養浜すれば、現海岸と同程度の形状が維持出来る。粒径1.0 mm程度の砂は、海水浴客の好みにもあったものである。

4) Navigation Aids

航路を指定するために、航路入口に航路標識ブイおよび桟橋先端には航路標識燈を設ける。

i) 航路標識ブイ

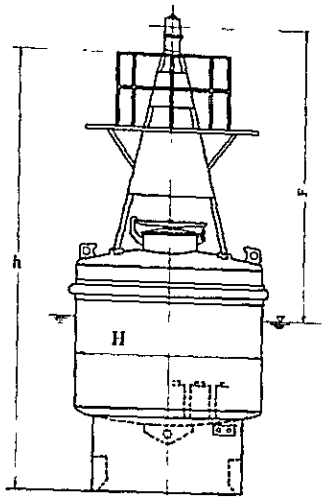
◦ ブイの Mooring System



Light

Battery	: 12V, 1.15A
Flash interval	: 1F/4 seconds
Effective range	: Green 6.5 mile
	Red 5.7 mile

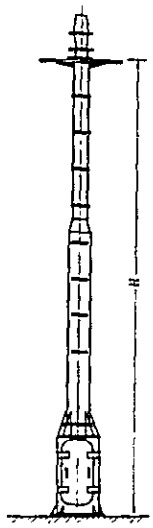
◦ ブイ本体の形状寸法



	Type I	Type II
Diameter of Buoy Body H (m)	2.1	2.4
Total Weight (ton)	3.6	4.6
Total Buoyancy (ton)	8.3	9.0
Focal Plane Height (m) F	3.2	3.9
Allowable Current Velocity (knot)	3	4
Installable Water Depth (m)	3ν	3ν
Main Material	Steel(JIS SS41)	

ii) 航路標識燈

◦ 標識燈本体



Height Over All(H·mm)	5,000
Weight (Body only) kg	390
Main Material	Rolled Steel for General Structure (JIS SS41) or Anti-corrosive Aluminum (JIS A5052)
Installation Method	By anchor bolt

* Light

Power source , A.C. or D.C.

Flash interval ; 1F/2 seconds

6.8.3 建設計画

(a) 施工方法

1) 埋立護岸

埋立護岸は、捨石マウンドの造成が先行する。両サイドの階段工の基礎マウンドは、水深が浅く、干潮時には、地盤が干あがるので、陸上からの巻出し工法が可能である。前面セルラーブロックの基礎マウンドは、2又船、又は、5t吊程度のクローラークレーン積載の台船、曳船等により海上投入とする。

セルラーブロックは、陸上製作ヤードから運搬、台船(50t)で運び15t吊クレーン船で据付を行なう。セルラーの据付、マウンドの均し等に、潜水夫が必要である。

2) 浚渫及び埋立

浚渫及び埋立土砂量は、約150,000m^3と量的には、大きくない。従って、非航グラブ式浚渫船(250PS,グラブ容量3.0m^3)で行なう。土砂運搬は120m^3積非航土運船2隻、および、曳船で行なう。埋立は、クローラークレーンでバケットを使用して行ない、ブルトーザーで整地する。

3) 杭基礎

コンクリート杭又は、鋼管杭を50t積台船及び曳船で運搬し、杭打船(ラム重量1,200～2,200Kg)で打設を行なう。一日標準工程は、土質にもよるが、6本／day程度である。打込みには潜水夫船を要する。

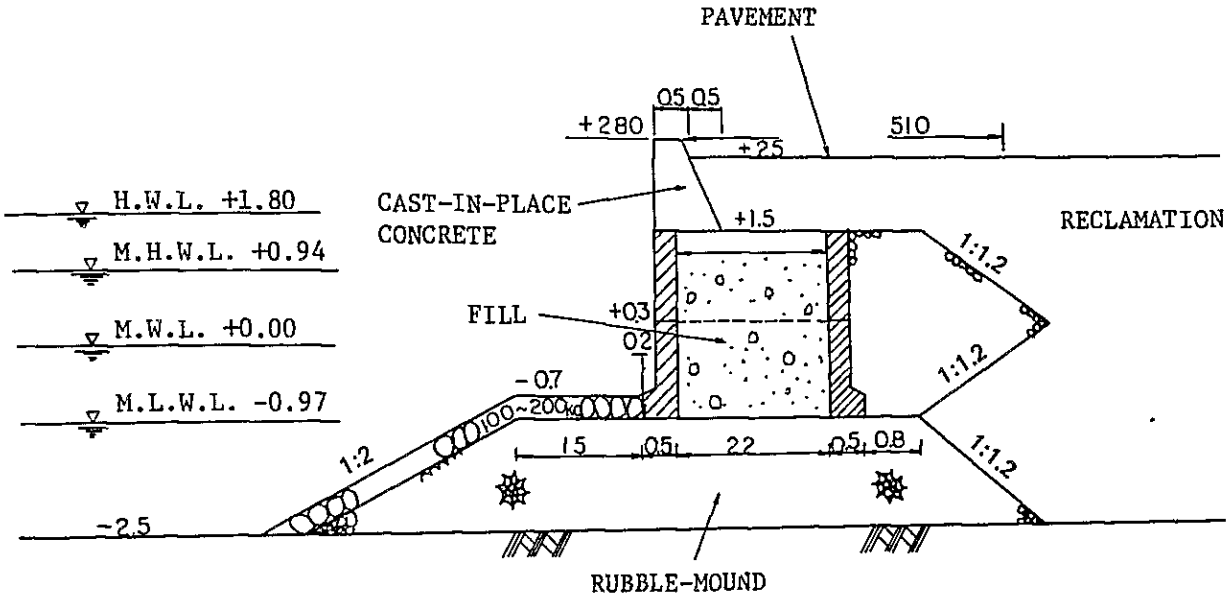
(b) 施工工程

施工工程計画は表6.8.4のとうりである。原則として浚渫及び埋立、棧橋施工の順となる。Ko Lanでの棧橋施工とPattayaでの護岸工、浚渫及び埋立とは、同時施工が可能である。

6.8.4 建設コスト

建設コストは、表6.8.5に示す通り。詳しい算出基礎は、Appendixを参照。

(a) CELLULAR BLOCK REVETMENT S=1/100



(b) STEPPED FACE REVETMENT S=1/100

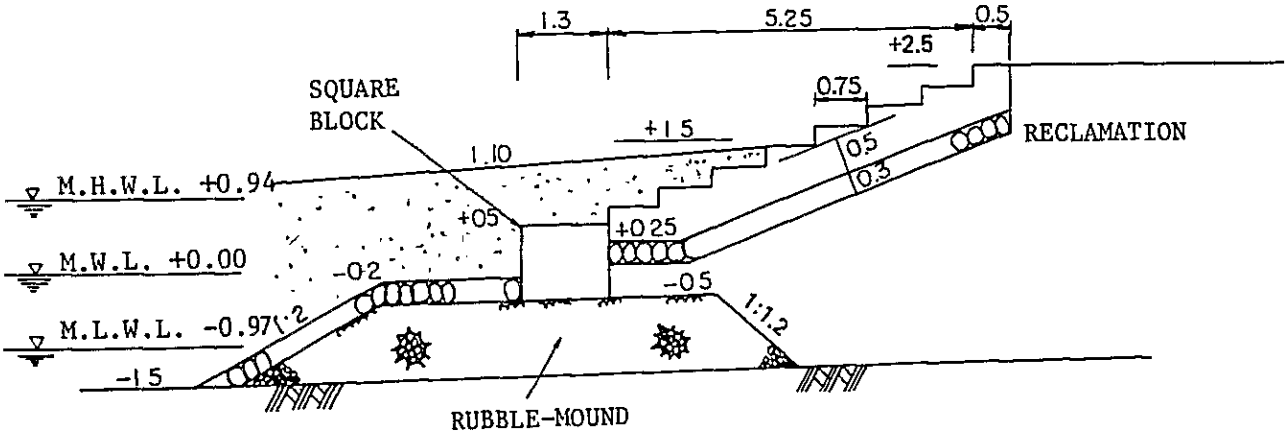
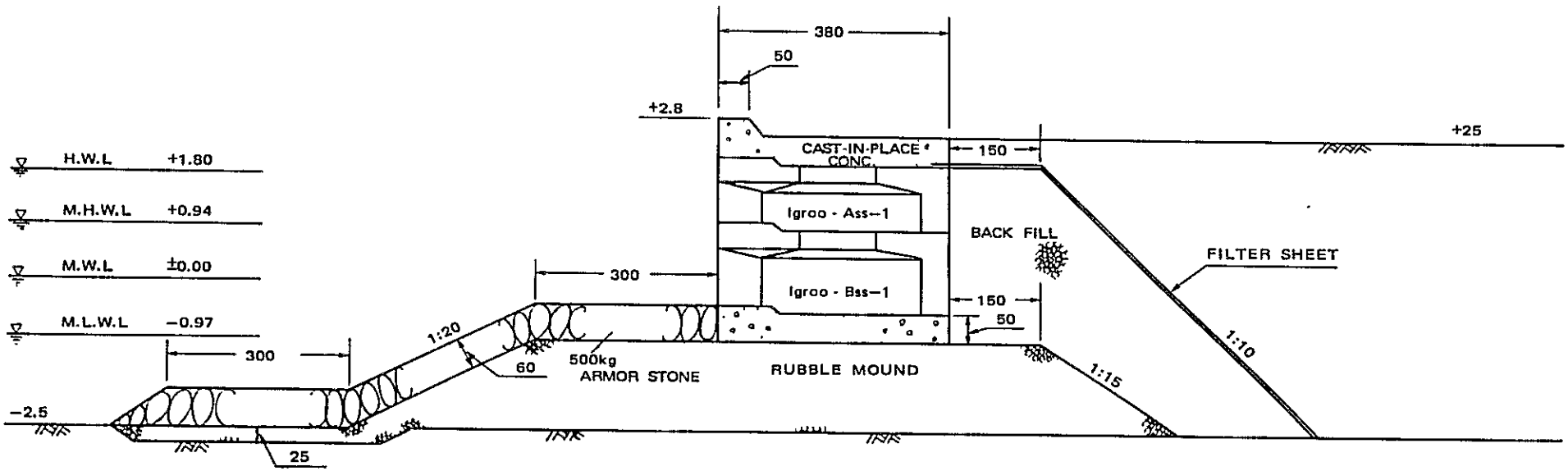


Fig. 6.8.1 Standard Cross Sections of Reclaimed Revetment

図 6 8.1 (c)　直立消波型護岸

S=1/100



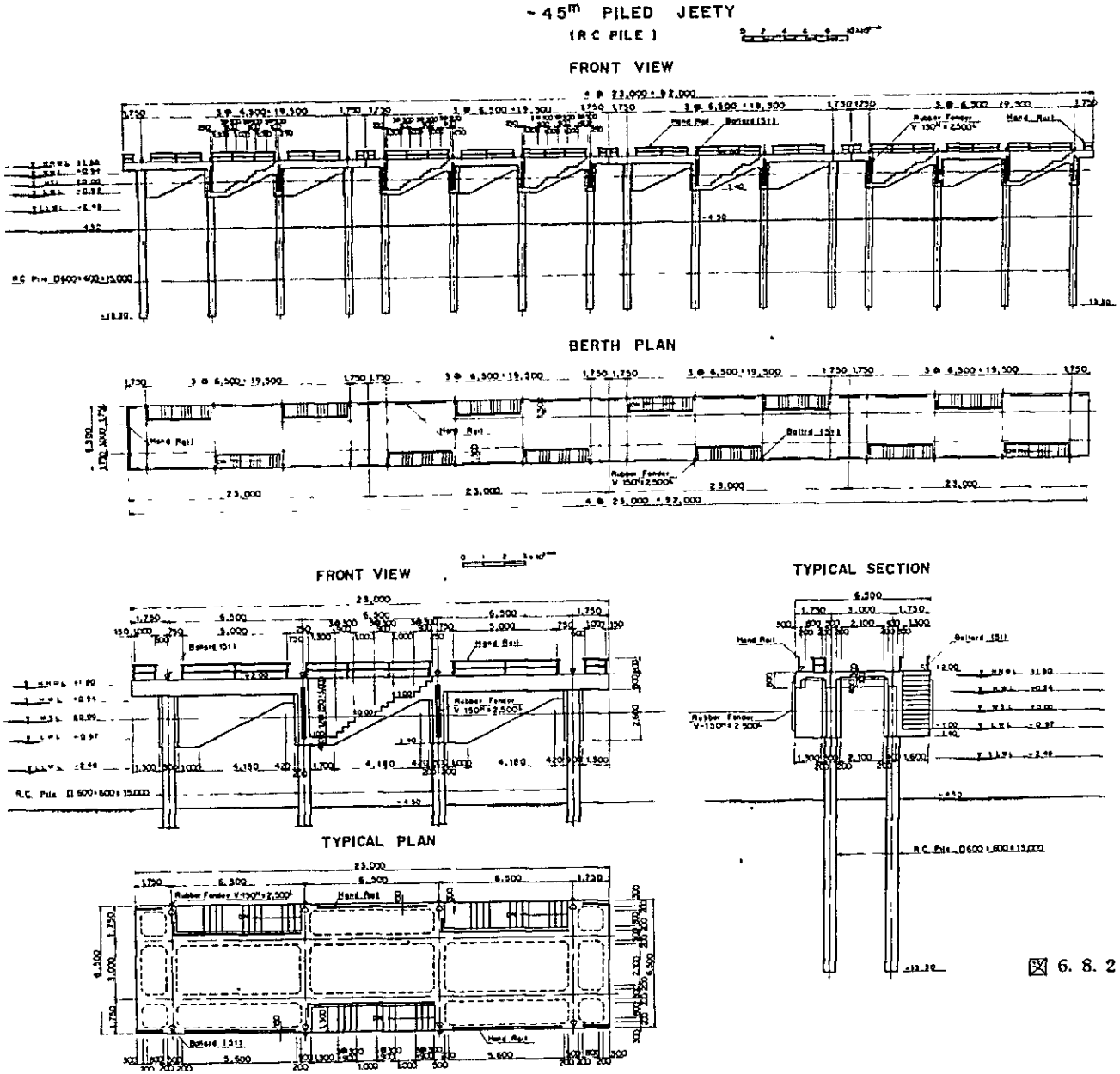
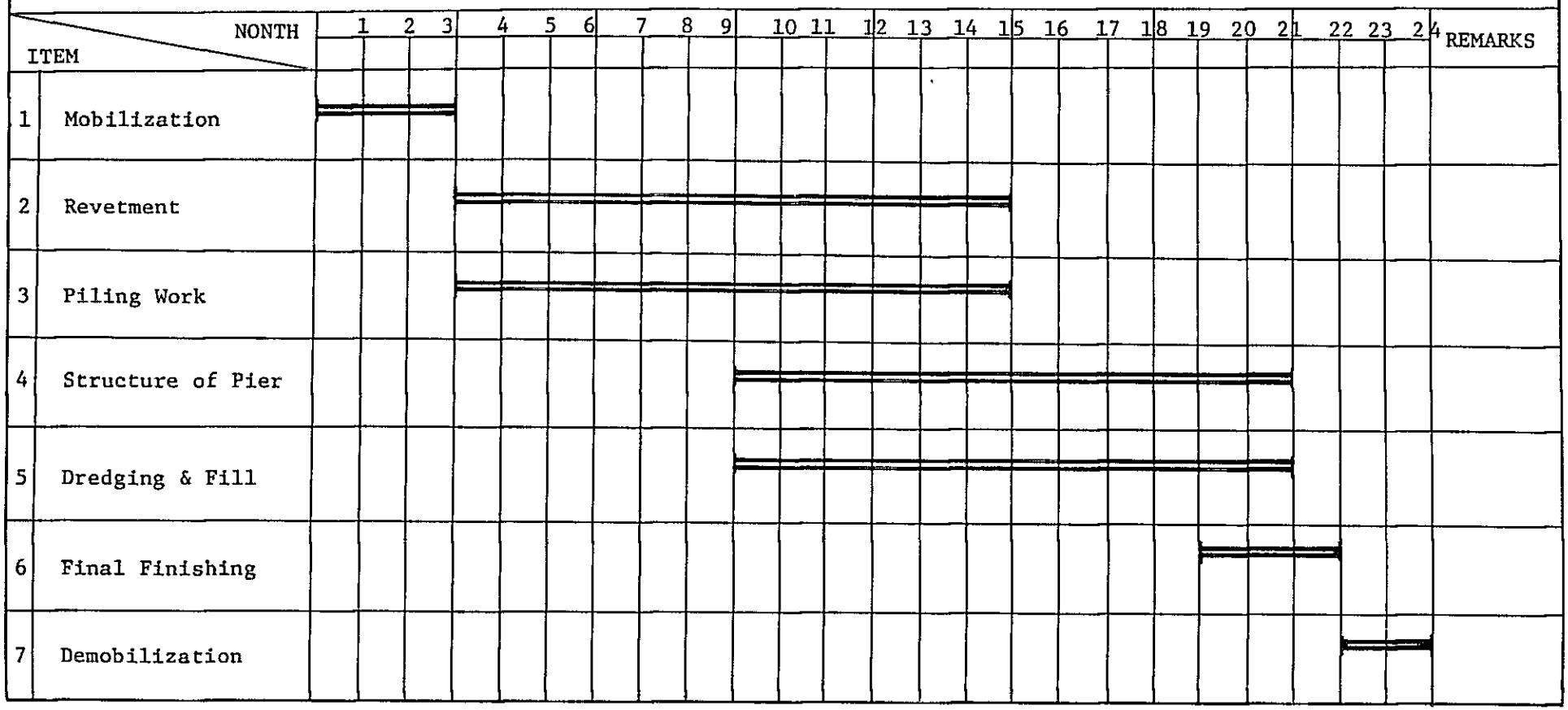

~45m PILED JEETY
(R C PILE)
FRONT VIEW
BERTH PLAN
FRONT VIEW
TYPICAL SECTION
TYPICAL PLAN

図 6. 8. 2　ピアー計画図

表 6.8 4　施 工 工 程 表



(Including Ko Lan Pier)

表 6 8 5　建 設 工 事 費

Pattaya

Description	Quantity	Unit	Unit Cost (฿)	Cost (฿)
1. Pier				11,781,092
R.C. Piling R.C. Beam & Slab Tax	168	PCS	14,127.5	2,373,420 9,125,672 282,000
2. Revetment (1) Revetment Tax	290	m	17,818	5,290,220 5,167,220 123,000
3. Revetment (2) Revetment Tax	260	m	8,789	2,338,140 2,285,140 53,000
4. Artificial Beach Artificial Beach Tax	6,400	m^3	95	622,000 608,000 14,000
5. Dredging Dredging Tax	148,000	m^3	30	4,897,000 4,440,000 457,000
6. Land Reclamation Land Reclamation Tax	148,000	m^3	50	7,733,000 7,400,000 333,000
7. Navigation Aids Navigation Aids Tax				1,845,000 1,644,000 201,000
8. Administration Office Administration Office Tax	872	m^2	3,371	3,008,512 2,939,510 69,000
9. Park Park Tax	12,564	m^2	60	770,840 753,840 17,000
10. Road & Illumination Road Illumination Tax	6,220 1.2	m^2 km	72 715,000	1,435,840 447,840 858,000 130,000
11. Launching Ramp Launching Ramp Tax	2	PCS	90,820	185,640 181,640 4,000
Total Construction Cost				38,225,000
Tax				1,683,000
Total				39,908,000

Cost Estimation

Ko Lan

Description	Quantity	Unit	Unit Cost (฿)	Cost (฿)
1. East Pier				3,735,050
East Pier	150	m	24,307	3,646,050
Tax				89,000
2. North Pier				6,225,750
North Pier	250	m	24,307	6,076,750
Tax				149,000
3. West Pier				3,735,050
West Pier	150	m	24,307	3,646,050
Tax				89,000
Total Construction Cost				13,369,000
Tax				327,000
Total				13,696,000

参　考　文　献

1) Vongvisessomjai S., S. Thinaphong: Prediction of Probable Maximum and Minimum Water Levels, Ao Phai, Research Report No. 69, Asian Institute of Technology, March 1977.

2) Ludwing, H.F.: Environmental Guideline for Coastal Zone Management in Thailand, Zone of Pattaya, November 1975.

3) Hydrographic Department Royal Thai Navy: Tide Tables Thai Waters Mae Nam Chao Phraya- Gulf of Thailand and Andaman Sea, 1978.

4) NEDECO: Deep Sea Port of Laem Chabang, Survey and Design, 1972.

5) Ludwing, H.P.: Background Information Relating to Environmental Guidelines for Zones in Gulf of Thailand, June 1976.

6) Pescod, M.B. & Others: An Environmental Background Survey of the Area Near the Proposed Site of the Petrochemical Complex in Chonburi Province, AIT Research Report No. 64, March 1975.

7) Ludwing, H.F.: Coastal Zone Management in Thailand Phase II, Environmental Reconnaissance, A Case Study at Phuket, January 1976.

8) Electricity Generating Authority of Thailand Sand Movement Investigation of Nuclear Power Project, Progress Report from October to March 1974, Report No. HD-005, May 1974.

9) Royal Observatory Hong Kong: Wave Observations along East Coast of Peninsula Malaysia, 1972.

10) Meteorological Department: Climatological Data of Thailand 20 year Period (1951-1970), Bangkok, 1972.

11) A.I.T.: Coastal Water Pollution Survey of Chonburi Province, Prepared for ESSO/Thailand, 1973

12) National Marine Science Committee: Report on the Forth-Seventh Pollution Survey in the Upper Part of the Gulf of Thailand, October 20, 1974-July 30, 1975.

13) Tapananont, S.: Source and Distribution of Sand along Coastline from Bang Prakong River Mouth to Sri Racha 1970

14) Scripps Institution of Oceanography: Ecology of the Gulf of Thailand and the South China Sea, A Report on the Results of the Naga Expedition, 1959-1961, February 1963.

15) Wyrtki, K.: Scientific Results of Marine Investigations of the South China Sea and the Gulf of Thailand, 1959-1961, NAGA REPORT Volume 2, Scripps Institution of Oceanography, The University of California, 1961.

16) Meteorological Department: Wind Data at Chonbuli and Sattahip, period of 1965-1975.

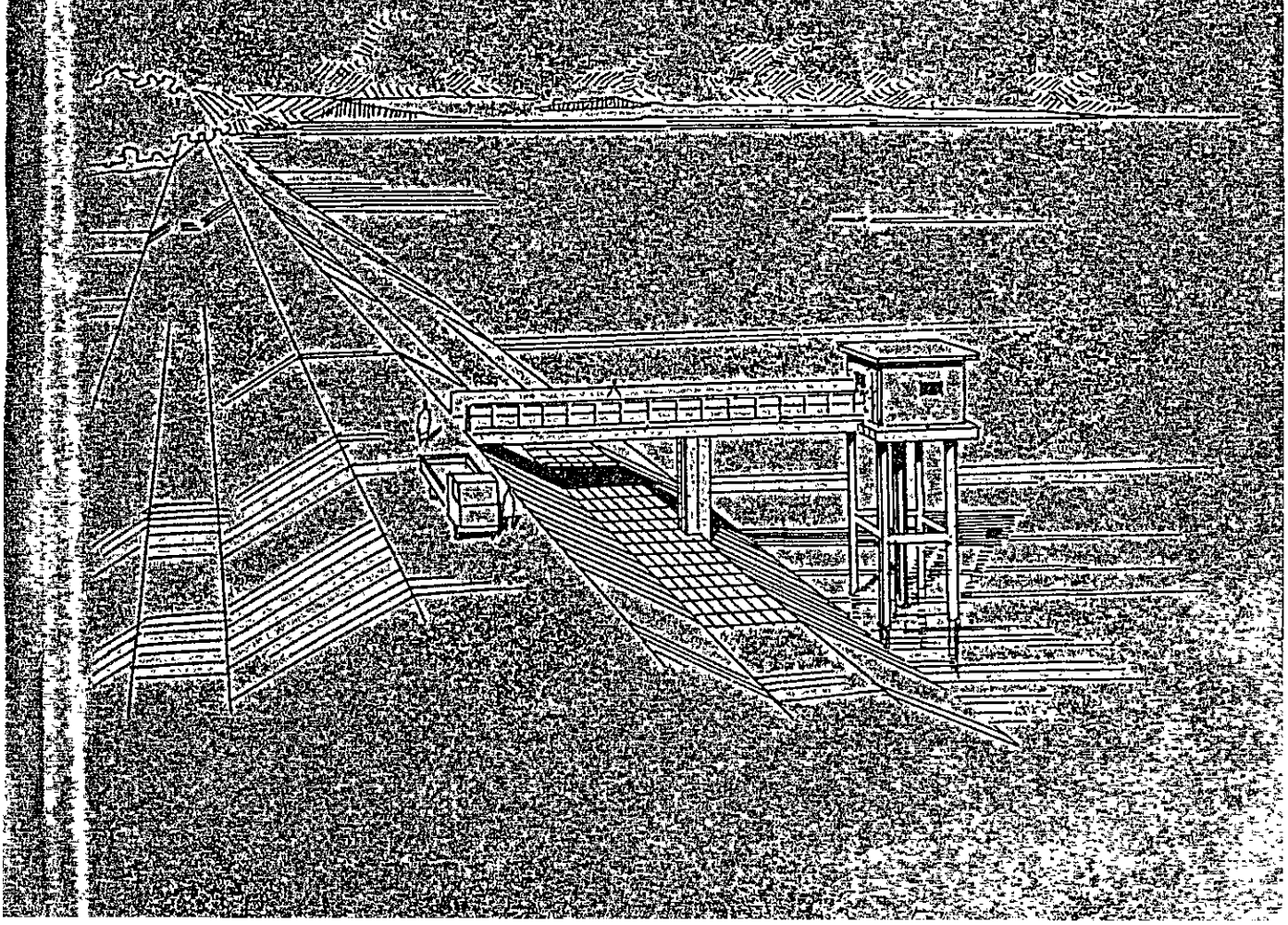
17) U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station: Igloo Wave Absorber Tests For Port Washington Harbor, Wisconsin. Miscellaneous H-76-22, 1976.

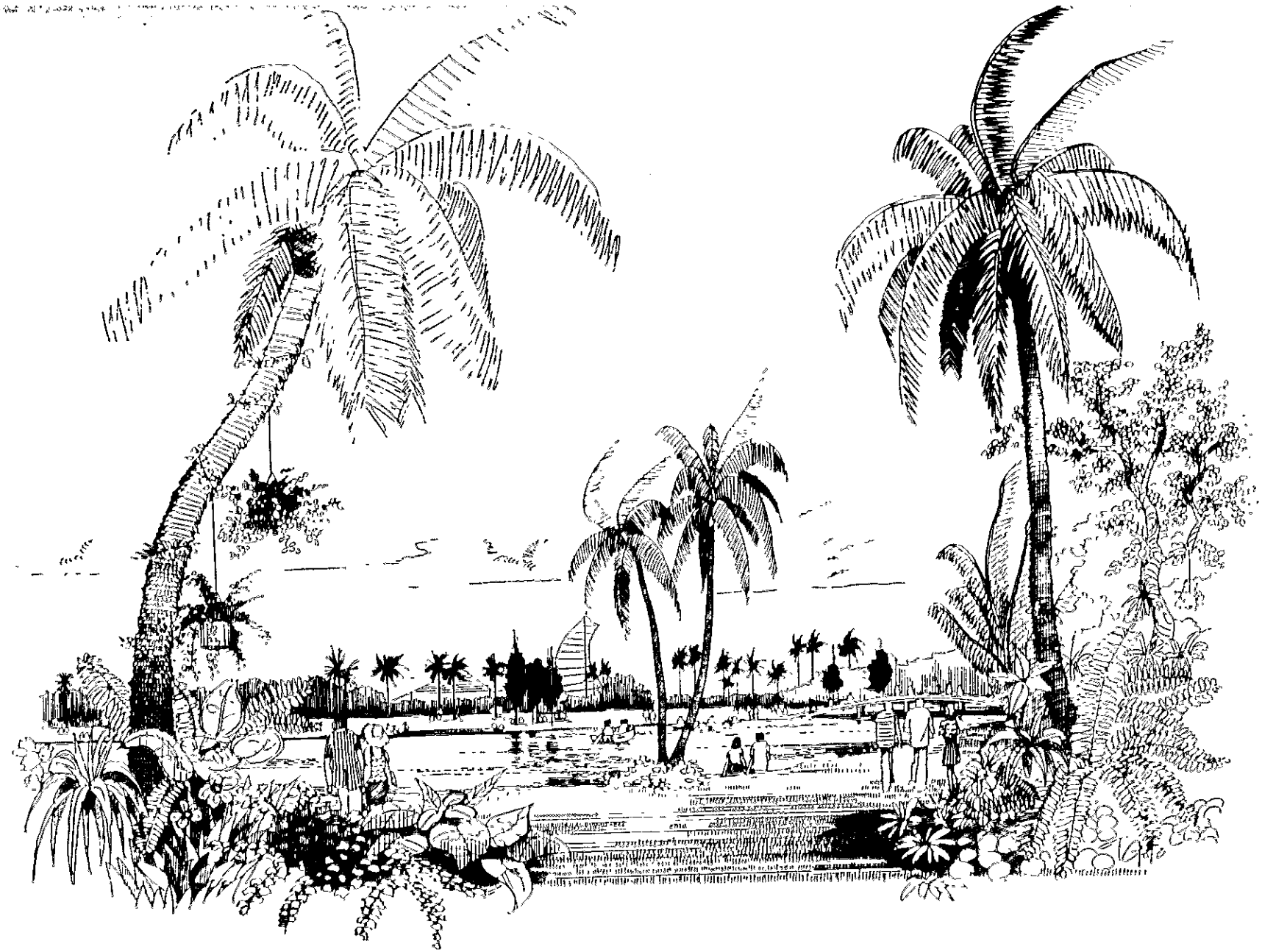
18) Charles A. Chaney; Marinas (Recommendation for Design, Construction and Maintenance)

19) Williams, Kuebelbeck & Associates, Inc.; Marina Management Study, Volume 1, Management and Operating Guidlines for Public Marinas.

第7章　上水道計画

1. 概　　要
2. 調査の歴史
3. 調査の目的
4. 他の施設との関連性
5. 計画給水量





第7章　上水道計画

7.1　概　　要

第1章1.1.3「計画地区の上水道施設」に述べられているように、当施設に関する調査の目的は他の主要な基盤整備開発（下水道、道路、雨水排水、ごみ処理及び港湾施設）調査の目的と同じではない。タイ国政府は同政府予算で当施設が今後更に実施設計、建設工事への進む予定である事を表明している。当基盤整備計画のタイ国側直接担当者の情報によれば、当施設の現状は次のとおりである。

(1)　タイ国政府が実施設計を行う。

(2)　タイ国政府は建設工事費を予算化しパタヤ地区上水道計画に対して財務処置を考慮している。

(3)　詳細設計は1978年末に終了するが設計の内訳は明らかに出来ない。

(4)　詳細設計に基づく工事費積算は1979年初めに行われる。

(5)　計画は国際協力事業団による「パタヤ地区基盤整備計画マスタープラン」及びタイ国国家経済社会開発局（N.E.S.D.B）による「パタヤ上水道計画・フィージビリティ調査報告書」（Feasibility Report on Water Supply for Pattaya Lamung）を参考としている。

(6)　計画規模

第1段階で20,000 m^3/日

これらには、タピオカ工場用の給水を考慮しているが、コーラン島への給水は考慮していない。

7.2　調査の歴史

1976年より現在に至る上水道施設の調査の歴史は次のとおりである。

- 1976年　8月……N.E.S.D.BによるFeasibility Report 完成。
- 1976年11月……日本国とタイ国政府間でパタヤ地区基盤整備計画のマスタープラン及びフィージビリティ調査に関する協定書作成。
- 1977年　1月……国際協力事業団のパタヤ地区基盤整備計画マスタープラン調査開始。
- 1977年　8月……国際協力事業団によるパタヤ地区基盤整備計画マスタープランのドラフト報告書がタイ国政府に提出される。同時にフィージビリティ調査項目として上水道施設を含む6項目がタイ国政府より要請があり。
- 1977年　9月……タイ国政府が上水道施設のフィージビリティ調査を実施する旨連絡あり。

- １９７７年１２月……国際協力事業団、フィージビリティ調査項目をタイ国政府の要請により上水道施設を除く５項目と決定。
- １９７７年１２月……タイ国政府は上水道施設の実施設計を国際入札にかけると表明。ただしその後この国際入札はとりやめられた。
- １９７８年　１月……国際協力事業団による、パタヤ地区基盤整備計画、フィージビリティ調査開始。
- １９７８年１０月……国際協力事業団、同ドラフト報告書をタイ国政府に提出。
- １９７８年１２月……同最終報告書提出。

7.3 調査の目的

上水道施設は基盤整備全体を評価する時その占める位置が大きく極めて重要な施設なるが故、フィージビリティ調査の対象とはなっていないが、概略の検討を行うものとした。

この報告書に示される計画・設計及び工事積算等の基本的数値あるいは技術的手法は現在タイ国政府が実施中の上水道施設実施計画終了時にその結果を基に修正することも可能であろう。上水道施設の検討にあたりその主要な目的は次のごとくである。

(1) 概略の施設検討を行う。
(2) 建設、維持及び管理に必要な概算費用の積算を行う。

これらの検討はマスタープランにより定められた計画上の全体的方針と調和するよう考慮が払われた。原単位や土地利用計画等の基本的方針あるいは指標として次の各計画を考慮した。

(1) 国際観光客、地域内観光客及び日帰り客の将来予測値
(2) アメニティコア、ホテル、レストラン等を含む必要な公共及び民間施設の規模。
(3) 提案された土地利用計画。
(4) 人口の増加予測とその管理。
(5) 島に於ける開発計画

7.4 他の施設との関連性

上水道施設は計画・建設及び運転の各段階に於いて他の施設に対し極めて深いかかわり合いを持つので、他の施設と調整を計りつつ、実施されねばならない。

(1) 計画・設計段階
将来需要や土地利用計画等の他の施設と共通する指標に従い、はじめてより現実的で経済的な計画と設計が達成されよう。上水道施設は出来うる限りに於いて下水道施設との関連性を念頭に置いて計画される必要がある。
(2) 建設段階
この段階では、この施設は道路及び街路施設に注目し、給水管布設のために掘削工事を繰り返し行う等の不経済な事は防がねばならない。更には下水道配管の平面的位置

や高さについても、十分検討されなければならない。

(3) 運転段階

工事が終了し（時には部分的終了時点で）その後運転が開始され料金の徴収が行われる。一般的にいって下水料金は上水料金と合せ徴収する事は行い易いが、下水料金を分離して徴収するのは工夫が必要だろう。それは下水量の計量が一般的に困難である事がその理由である。従って、両者を合せ料金徴収する方式も、考慮されるべきである。

7.5 計画給水量

表 7. 4. 1 に概算された年間計画給水量が示されている。水量は 5 年毎の代表的年次毎に示してある。これらの水量にはコーラン島への給水も含めてある。詳細は第 3 章 3. 6 2 (a) 1) 給水量（日平均）に示してある。

表 7. 4. 1　年間計画給水量

単位：千 m^3

年	観光地域	居住地域	合計
1981	414	2,926	3,340
1986	1,546	4,568	6,114
1991	1,561	5,080	6,641
1996	1,561	5,573	7,144

JICA