

## 5.4. マスタープランの策定

### 5.4.1. 計画の基本概念

#### (1) 水産複合施設の開発コンセプト

水産複合施設計画は、(1) アンドマン海及びインド洋を漁場とする漁業の開発、(2) タイ国内の主要産業である水産加工業の振興の2点を計画の主な柱とし、その効果を最大限に発揮する施設を整備することである。その計画概念を以下に示すとともに、次ページに模式的に示す。

#### 1) 漁業基地の整備

前節 5.1 で詳述したように、タイ領海内のアンドマン海における漁業は概ね漁獲量が伸び悩み、漁獲量の確保のため他国領海での操業を余儀なくされている。ラノンのように、漁獲量の増加を見せている漁港はミャンマー領海での操業が中心となり、漁獲量を確保している。このように、アンドマン海におけるタイ国領海を漁場とする従来型の漁業は漁業努力の増加にかかわらず、総漁獲量は減少傾向にある。

その状況を背景に、アンドマン海およびインド洋におけるタイ国の漁業開発のためには、資源の保護と新たな漁場における漁業の振興を志向していく必要があると考えられる。特に後者の漁業振興には政府の長期的な支援が不可欠である。

本水産複合施設計画はそのような漁業開発の基地としてプーケット漁港を整備し、アンドマン海とインド洋における今後の漁業のモデル漁港としての性格をも合わせ持つものとする。

同時に、この漁業基地からは本計画に関連する水産加工工場や他県の工場へ、水揚げされた魚を加工の原材料として供給するとともに、インド洋における遠洋漁業により漁獲されるマグロを冷蔵品として、鮮魚市場（主に日本）へ空輸による輸出が行われるものと期待される。

本水産複合施設整備計画では以下の事項を基本的コンセプトとして、計画を策定するものとする。

#### i) 資源管理型漁業への移行

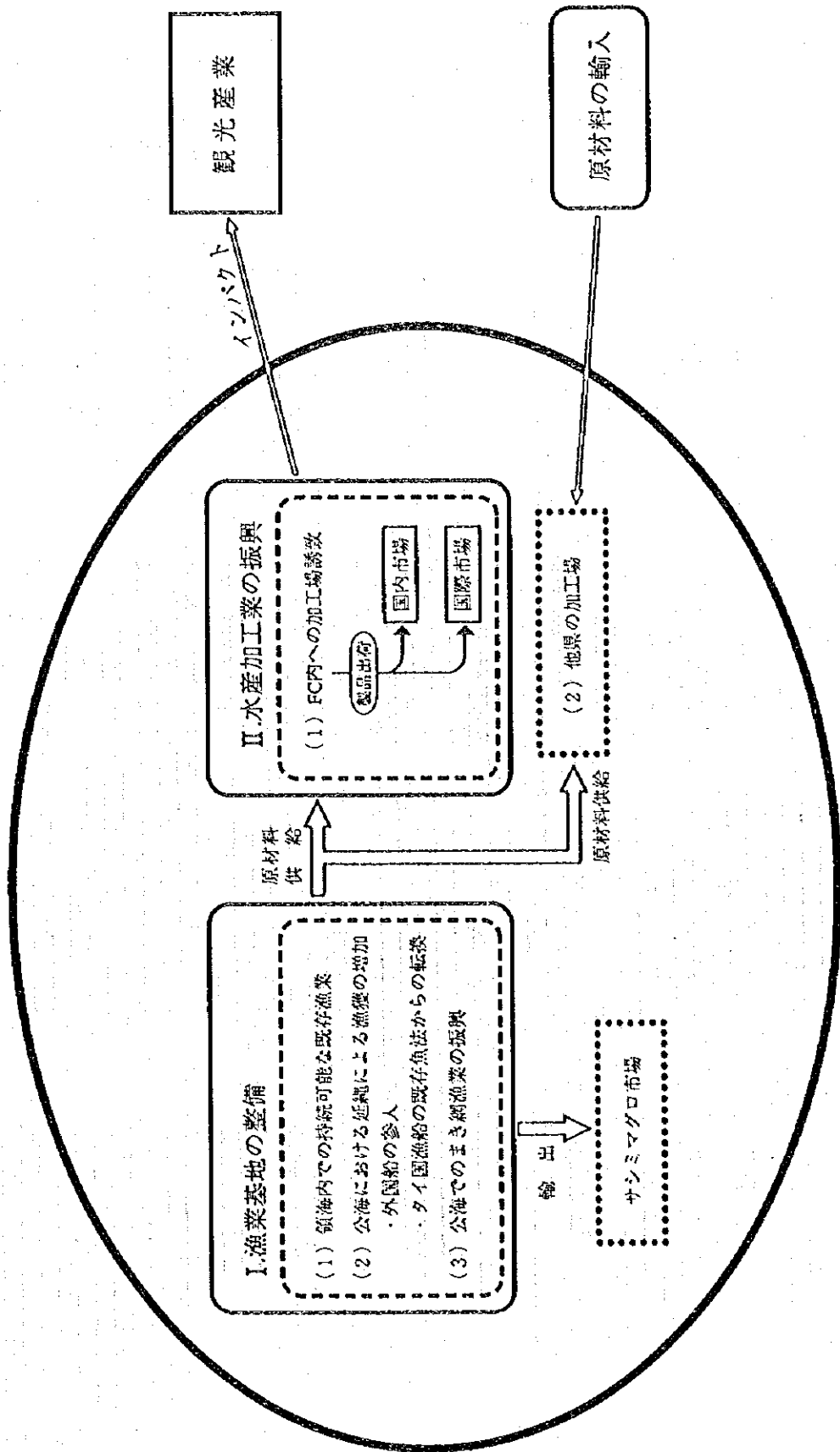
従来型の漁業では CPUE の減少傾向が認められるため、持続可能な漁業の将来展開のためには、今後は既存の漁業資源の涵養と保護を念頭に置いた、資源管理型の漁業に移行していくことが必要となる。そのためには、これまでの漁港管理とは異なり、資源量の推移を正確に把握することが求められる。

このような観点から本漁業基地では、魚種毎の漁獲量とその漁場の把握を徹底するために必要な施設・管理体制の整備を行うものとする。

#### ii) 公海における延縄漁業の振興

台湾、中国の延縄漁船が既にプーケット漁港を基地として、インド洋で操業を開始している。これらは漁場への距離と輸出拠点としてのプーケット国際空港の利便性

# 水産複合施設計画(FC)の基本概念



を求めて、ベナンから移動してきたもので、今後も延縄船をブーケット漁港に誘引していくことは十分考えられる。また、前節で記したように、マグロ延縄漁業は多額の設備投資を必要とせず、また、高度な漁労技術を要しないため、タイ国の既存漁船が一定の訓練を経ると、漁法の転換を図るのは容易であると考えられる。従来型のトロールやまき網漁業での漁獲量減少を補うためには、マグロ延縄漁業へ転換していくが求められると考えられる。

このように、本漁港では外国船によるマグロ延縄漁の基地としての役割とともに、タイ国既存漁船の延縄漁への転換を促進するモデル漁港としての役割をも担うことが期待される。

### iii) 公海でのまき網漁業の振興

水産局は遠洋カツオ・マグロ漁の進行のため、漁業者が参加して自局の保有する大型まき網漁船による試験操業を行なった。その漁業者のグループが中心となり漁業協同組合 Thai Oceanic Tuna Fishery Cooperatives (TOTFC) を結成し、大型まき網船の購入によるカツオ・マグロまき網漁業の事業化へ向け、確実に準備は進行している。そして、農業・協同組合省からの資金援助を受け、漁船の購入と同時にインド洋でのまき網漁を開始する時期はまじかに迫っている。

また、インド洋では日本などの外国船によるカツオ・マグロを対象としたまき網漁が行われている。これまで、これらのまき網漁船はもちろん冷凍運搬船がカツオ・マグロの水揚げのため、ブーケット港に寄港している。この商港がアンダマン海沿岸における大水深を有する唯一の港であるが、他の貨物船や旅客船に比して岸壁使用の優先順位は低い。

以上の状況を考慮し、本水産複合施設計画ではタイ国のインド洋におけるカツオ・マグロ漁の基地としてばかりではなく、インド洋で操業する外国漁船や冷凍運搬船の水揚げ地、すなわち、インド洋に最も近いタイ国の水揚げ基地としての役割が期待される。

### 2) 水産加工業の振興

タイ国政府は環境保全と都市部と地方との地域格差を解消するため、Zone1 より Zone2 への工場の移転奨励策を打ち出している。その奨励策に呼応すべく、本水産複合施設計画ではその計画の基本的機能として、水産加工工場を誘致するものとする。

また、加工工場は計画漁業基地から原材料を比較的安定的に供給されたため、水産複合施設内や近隣の加工場ともその輸送コストの削減が図られるものと考えられる。そして、そこから生み出される製品は国内消費とともに、海外の市場へと輸出されることとなる。

### 3) 観光産業との共存

ブーケット県ではその開発の中心を観光産業に置いている。そして、この島では豊富なシーフードが観光客の大きな魅力となっている。この地の漁業は従前から、ホテルやレストランへ観光客向けの魚を供給してきた事実を見ても、漁業は観光産業の一

翼を担っているといえる。

また、プーケット漁港はパンガ湾に位置する、観光の島として有名なビービー島への連絡港となっている。しかしながら、現在の旅客ターミナルは漁港運河の奥の雑然とした中に位置しているため、プーケット県は運河口西側に新たに旅客ターミナルを建設中である。本水産複合施設計画の実施に伴い、漁港内の係留漁船は整然と整理され、タイ国独特の船型と豊かな色彩を有する漁船は、旅客ターミナルを利用する観光客の目を楽しませるものとなろう。

さらに、本計画の実施時には既存の工場からの臭気や廃液、漁港岸壁での洗浄水の垂れ流しを規制することにより特有の悪臭を解消し、漁港の環境改善が期待される。

以上のように、プーケットにおける漁港の整備は観光スポットとしての役割をも期待でき、将来、民間の投資によるプレジャーボート用マリーナ整備への期待もふくらんでいる。

## (2) 計画の戦略

先に述べた水産複合施設整備計画に求められる基本概念を実現するため、開発計画の戦略を以下のように設定する。

### 1) 開発空間の拡大と土地の有効利用

既存のプーケット漁港は幅 200 m 程度の運河の両岸を利用した、極めて閉塞した漁港である。その運河の東岸は FMO の漁港施設があり、その背後地はすでに開発用地としてマングローブ林の伐採許可を取得している。既存漁船や今後増加すると予想される延縄船は運河内での航路や岸壁の整備により収容可能である。しかし、大型まき網漁船は船長、吃水を考慮すると、既存の運河内にはそれを収容する岸壁の建設は不可能である。したがって、その岸壁は運河の外の空間を利用するものとし、主たる漁港施設との連絡は専用の構内道路を利用するものとする。

また、既存漁港は都市計画で指定されている工業区域に位置しているが、その範囲は限られたものであるため、計画施設は最大限に土地を活用した配置とする。

### 2) 資源管理のための漁港管理体制確立とその一元化

プーケット漁港は FMO の漁港施設と運河西岸の民間棧橋施設が共存している。前者では、制定された漁港料金体系に基づいて各種の施設使用料金が徴収されているが、民間棧橋では未徴収である。さらに、FMO 施設での水揚げ量は概ね正確に把握できているが、民間側では十分な調査とは言い難く、氷の使用量から見ても水揚げ量は過小申告と言わざるを得ない。

既存漁業は資源管理型漁業へと移行することが求められているため、このような漁獲種及び量に関する管理の不備は資源の枯渇へ道をつけるものとして排除しなければならず、漁港管理者による一元化した管理体制の確立を積極的に推進する必要がある。そのために必要とされる施設の整備を行うものとする。

### 3) 漁獲物形態による専用岸壁の整備と岸壁機能の分離

ブーケット漁港施設の整備により、マグロ延縄漁船の利用隻数の増加や大型まき網漁船や冷凍運搬船の寄港も見込まれるが、従来型の漁船とは岸壁での漁獲物の取り扱いが大きく異なることとなる。したがって、岸壁の利用効率を上げ、品質保持のためにはそれぞれ利用形態に応じて、専用の岸壁を整備するものとする。

また、現在の漁港では陸揚終了後も出漁まで岸壁で休憩するため、極めて混雑した状態が慢性化しているが、FMOはその混雑を緩和を目的として、仮設の木製棧橋を休憩用に建設中である。本計画では休憩・準備用の岸壁を陸揚岸壁から明確に分離して、陸揚げ効率の向上を図るものとする。

### 4) 漁業協同組合の運営する大型まき網漁業を支援する施設の整備

大型まき網漁業へ本格的に参入するため設立された、漁業協同組合(TOTFIC)の効率的な運営を支援するため、本計画ではその陸揚岸壁を整備する。同時に、その施設は加工原材料としてのカツオ・マグロの輸入港として、インド洋からの冷凍運搬船の寄港地の任も担えるよう計画する。

### 5) 取り扱う水揚げ量に対応できる鮮度保持関連設備の充実

漁港内に位置する冷蔵公社(CSO)の冷蔵庫は冷凍保存としては温度は高く、急速凍結設備がないため、十分な鮮度保持機能は有していない。また、増加する水揚量、とりわけサシミ用マグロには漁船用とともに輸出時に使用する箱詰め用の氷の需要が増加すると考えられ、現有の設備では不足すると予想される。このため、魚の鮮度保持のため需要に対応した設備規模を計画する。

### 6) 計画予定地（工業地区）の再開発と環境改善

計画予定地は、ブーケット県内では極めて数少ない工業区域に指定された地区の1つである。この地区内には明確な都市計画がなく、民間の漁港施設や魚粉工場等が古くから自由に建設されてきたため、有効に土地利用が行われてこなかった。この地区はブーケット市街地に近接しているが、唯一雑然とした地区として工業区域の指定を受けている。この地区には水産加工業としての魚粉工場が立地しており、本計画では水際線と背後地の有効利用のため、この地区の再開発を推進する。

また、魚粉工場から発せられる悪臭や未処理の廃液の垂れ流しにより、周辺の大気・水質は悪質な環境となっている。新規に建設される施設には環境基準を順守するような処理施設が整備されるようになるが、民間工場等の施設から発生する臭気・廃液についても、環境保全の観点からその処理は義務づけられるべきである。本計画では、工業区域全体の環境改善（保全）を志向する施設整備を行うものとする。

### 7) 都市計画（開発計画）との協調

ブーケット漁港では、離島との観光連絡船の旅客ターミナルの改修計画が進行中であり、ブーケット県では当漁港区域を観光拠点と1つとして位置づけている。この施設やその周辺には関連産業等の余地などを配慮し、水産施設との共存を図るものとする。

る。

また、漁港区域からブーケット国際空港へのアクセス道路は概ね既存の道路を使用するが、できるだけ市街地の交通を阻害しないよう、漁港周辺にバイパス道路を計画する。その他周辺市街地道路で本計画に関連するものについては、ブーケット市の道路改良計画を前提にする。

#### 8) 投資規模・投資時期の最適化

水産複合施設の建設には多大な投資を必要とするばかりでなく、施設が効力を発揮するまでの懐任期間の長いものも内在する。本計画にあたっては単に総投資規模を小さくするだけでなく、ある期間毎の投資効果が最大となるよう投資時期にも配慮が必要である。すなわち、投資の集中化、先行投資の過大化を排除し、適切な段階施工ができるよう計画を策定するものとする。

#### 5.4.2. 計画施設内容と規模の検討

漁港施設はそれぞれの機能面から、大きく以下のように分類される。

##### (1) 漁港基本施設

\*水域施設（航路、泊地）

\*係船岸（陸揚岸壁、休憩岸壁、準備岸壁）

\*道路施設

##### (2) 漁港機能施設

\*荷捌所

\*製氷・貯氷施設

\*冷凍・冷蔵施設

\*加工施設

\*浄化施設

本計画は既存のブーケット漁港を基礎として、漁獲量増加を誘引する漁港施設整備により水産加工工場への安定的な原料供給を促進する水産複合施設を建設するものである。ブーケット漁港の既存施設は十分整備されていないため、取り扱う漁獲量と投資効果を勘案して、上記の必要とされる漁港施設をできるだけ盛り込んだ理想的な計画を立案するものとする。

##### (1) 漁港基本施設

###### 1) 計画する施設

水産複合施設計画含まれる漁港基本施設は以下のとおりとする。

###### i) 係留施設

ブーケット漁港における将来の漁業は大きく 1) 既存の漁業、2) マグロ延縄漁業、

3) 大型まき網漁業、以上の3つに分類される。それぞれ従事する漁船の船型が異なり、陸揚後の取り扱い方法も異なるため、陸揚げ効率を考慮してそれぞれに対応する専用岸壁を整備するものとする。また、陸揚岸壁とその他の機能とは完全に分離し、陸揚げ効率を確保する。出漁準備のための食料、氷等の積み込みは休憩時に行うものとして岸壁延長を計画する。なお、大型まき網漁船用の岸壁では冷凍運搬船も利用するものとし、航路延長や利用空間を考慮してその建設位置は現在の運河の外に計画する。

## ii) 水域施設

計画予定地前面は遠浅で現在の漁港でも、ほぼ2-3mに水深を維持している。本計画では水深の深い大型まき網漁船と冷凍運搬船用の航路を外海より引き込み、既存漁港施設の位置する運河の外に計画する。岸壁前面には回頭水域を設置して、安全な操船水域を確保する。また、港内はマグロ延縄漁船と既存漁船を対象とした水域とする。なお、休憩泊地はその水深を低減する。

## iii) 道路施設

大型まき網漁船用岸壁は運河の外に計画するため、その施設と運河内の主たる漁港施設及市街地道路との連絡道路が必要となる。この道路を計画漁港内の中心道路と位置づけ、運河沿いの岸壁施設や加工工場用地との連絡路を配置する。

## 2) 係留施設の規模

### i) 漁船隻数の将来予測

#### a) 既存漁業に従事する漁船隻数

ブーケット漁港を利用する全漁船数に関する統計はなく、FMO岸壁を利用する漁船数が記録されているのみである。漁獲量については、水産局の漁獲センサスにより対岸の民間棧橋での水揚げ量を把握し、FMO岸壁での統計量と合算することにより全水揚げ量を推定している。ほぼ同型の漁船がブーケット漁港の両岸を利用しているため、ブーケット漁港を利用する将来の全漁船数はFMO岸壁を利用する漁船数から、両岸での水揚げ数量比率に応じた民間棧橋を利用する漁船数を推定する。

#### \* FMO岸壁を利用する漁船隻数の推定

##### FMO岸壁と民間棧橋での水揚げ量

漁業努力の増加にもかかわらず総水揚げ量が減少傾向にあるため、MSYはその限界に達していると考えられる。したがって、既存漁業は資源管理型漁業へのその形態を移行することが求められ、マスタープランではその漁業管理が行われるものとする。その前提に立ち、マスタープランでは現在と同程度の水揚げ量が維持されているものと推定する。1992年から1995年の水揚げ量の推移は次表の様になる。

### FMO 岸壁での水揚げ量

	1992	1993	1994	1995	Average
年間水揚げ量 (ton)	27,735	29,810	25,350	24,558	26,593
月間平均水揚げ量 (ton)	2,311	2,484	2,113	2,047	2,216

過去4ヶ年の水揚げ数量の平均年間値は 26,593 トンで、月平均では 2,216 トンである。したがって、マスタープランにおける FMO 岸壁での水揚げ量を 27,000 ton/年と推定する。

また、プーケット漁港以外の水揚げ量は全数量に比してほぼ無視できる量であるので、対岸の民間棧橋での水揚げ量は過去の資料を基に推定する。次表は 1988 年から 1993 年までの全県の水揚げ量と FMO 岸壁での水揚げ量の比較を示したものである。多少の変動幅は認められるが、後者はほぼ前者の 44% であるといえる。したがって、マスタープランの計画年次におけるプーケット漁港全体の水揚げ量は

$$27,000 \text{ ton/年} \div [44/100] = 62,000 \text{ ton/年}$$

と推定する。

### FMO 施設とプーケット全県での水揚げ量の比率

	In Phuket Province (A)	In Phuket FMO Fishing Port (B)	B/A (%)
1988	81,379	36,817	45
1989	76,515	39,343	51
1990	68,559	30,657	45
1991	91,244	31,147	34
1992	69,121	27,735	40
1993	63,832	29,810	47
平均			44

### FMO 岸壁のみを利用する漁船数

漁港岸壁の基本指標として用いる標準日の水揚げ高は、過去3ヶ年の連続する2ヶ月の月別水揚げ高のうち、最大となる上位10日の平均値である。1993年から1995年の連続する2ヶ月の中で、水揚げ高が最大の2ヶ月は1995年1月から2月で、以下のとおりである。

1月	3,406,679 kg
2月	3,105,466 kg
月平均	3,256,073 kg



これは過去4ヶ年の月平均2,216トンの1.47倍であり、盛漁期のピーク月には月平均の47%増しの水揚量があると推定される。さらに、上記2ヶ月の中で日当たり水揚げ量の上位10日の平均水揚げ量と漁法別水揚げ漁船数は次表のとおりである。これによれば、日当たり水揚げ量は242トン、漁船数は20隻で、その内訳はまき網船16隻、トロール船4隻と想定される。

	日水揚量	水揚漁船数	まき網船	トロール船
	376,852	43	37	6
	355,596	19	16	3
	289,947	9	6	3
	271,321	15	9	6
	243,257	19	15	4
	237,531	22	19	3
	219,282	31	26	5
	219,035	15	14	1
	208,032	24	21	3
	199,490	21	18	3
平均：	242,085	20	16	4

本計画では標準日における水揚量を240 tonと推定し、マスタープランにおいてもこの水揚げ量は変化しないものとする。また、一日当たりの水揚げ漁船数を20隻として岸壁の計画を行うものとする。

\* 民間棧橋を利用する漁船数の推定

FMO岸壁を利用して水揚げする漁船隻数は1日20隻と推定されたが、1隻当たりの水揚げ数量はFMOと民間棧橋でほぼ同等であるので、水揚げ隻数は両岸の水揚げ量に比例すると考えられる。したがって、ブーケット漁港全体で水揚げする漁船隻数は

$$20 \times (62,000 / 27,000) = 46 \text{ (隻)}$$

従来の漁業に従事する漁船数で、ブーケット漁港において水揚げする漁船数を以下のように推定し、既存漁業は将来管理型漁業へと移行することが求められていることを考慮して、これをマスタープラン時の1日当たりの標準利用漁船数として設定する。

FMO岸壁利用隻数 : 20隻

民間棧橋利用隻数 : 26隻

総隻数 : 46隻

b) マグロ延縄船

\* 1隻当たりの水揚げ量

アンダマン水産開発センター(水産局)が延縄漁船に対して行なったサンプリング調査によれば、1航海当たりのマグロ水揚げ高は40GTクラスの漁船で約7トンである。台湾フィッシュ・エージェントからの聞き取り調査によっても、この水揚げ高が妥当な値であることが裏付けられている。本編1.3.3.で述べたように、現在の漁法・操

業形態が変化しないと考えられるので、マスタープランにおける1隻当たりの漁獲量は7トンとする。

\* 1隻当たりの操業回数

前述のように、延縄漁船はその鮮度保持のため出漁日数を平均15日程度にする傾向にあり、水揚げと出漁準備・休憩のための在港日数が2・3日である。さらに、修理等のため平均的には1月間は非稼動状態である。このような操業形態から判断すると、1隻当たりの標準的な年間の操業回数は以下ようになる。

$$(365 - 30) / (15 + 3) = 19$$

延縄漁業に従事する漁船数は本編 1.3.2 漁船勢力の予測に記載の通り、

2005年 : 175隻

2012年 : 230隻

の漁船が延縄漁業に従事するものとして計画する。

c) カツオ・マグロまき網船

現在漁業協同組合 (TOTFIC) を中心に進められている、大型まき網漁船によるインド洋におけるカツオ・マグロ漁の計画を基に、マスタープランでは当組合の購入予定の3隻を対象とした計画を策定する。同時に、インド洋からのカツオ・マグロの冷凍運搬船の不定期入港も考慮するものとする。

ii) 岸壁規模の設定

a) 既存漁業用岸壁の評価

\* FMO 岸壁 (陸揚岸壁)

陸揚げ岸壁お所要延長は各水深毎に次式により算出する。

$$\text{所要延長} = \Sigma(N/r) \cdot L$$

ここに、L : パース長 = 船長 + 余裕

N : 1日標準利用隻数

r : パース回転数 = (陸揚げ可能時間) / (1隻当たりの陸揚げ時間)

まき網船とトロール船では陸揚げ時間が異なるため、それぞれの船隻数毎の岸壁所要延長を計算する。それぞれの漁船数の構成は1995年の調査では、年平均ではまき網船の構成比率は全体の80%となっていた。1日当たりの陸揚げ隻数の構成は以下のように計画する。

まき網船 : 16隻

トロール船 : 4隻

ブーケット漁港で水揚げする漁船の規模は、46 GT から 60 GT の間に集中している。60GT以上の隻数は極めて少数である。10GT以下の漁船は全陸揚げ隻数の10%を占めているが、その漁船の1回の陸揚げ量は0.1・0.3トン程度であり、岸壁使用時間が短い。既存岸壁延長の評価のためには、岸壁延長をより長く必要とするケースを想定

する必要がありと考え、小規模漁船をその検討対象から除外して大多数を占める 46 GT から 60 GT の漁船を対象とする。

陸揚漁船の規模別隻数

船型	隻数	比率
Less than 10 GT	425	10
46 - 50 GT	1,107	27
51 - 55 GT	1,418	35
56 - 60 GT	1,144	28
81 - 90 GT	4	
More than 100 GT	1	
Unknown		
Total	4,099	100

その近代型漁船の諸元は、概略以下数値となっている。

船長 : 18.0 - 20.0 m

船幅 : 5.25 - 5.75 m

満載吃水 : 2.00 - 2.21 m

したがって、所要バース数は以下のように算出される。

漁法	平均船長	平均バース長	利用隻数	岸壁使用 時間	1隻の岸壁 使用時間	バース数
まき網船	19 m	22 m	16	8	2	4
トロール船	19 m	22 m	4	8	4	2

したがって、所要バース数は6であり、その所要延長は  $22 \text{ m} \times 6 = 132 \text{ m}$  となる。既存の FMO 岸壁延長は 180 m であり、その所要延長との差異は 48 m となる。この岸壁の混雑は休憩・準備にも同時に使用されているために生じていることは明らかである。将来の水揚げ量が現状レベルに維持され、この岸壁が陸揚げ専用の岸壁として使用できれば、新たな拡張を行わずとも既存岸壁延長で対応可能と思われる。

\* 民間棧橋利用

マスタープランでは資源管理の立場から現在の漁獲量の水準を維持するものとし、計画に用いる標準日では民間棧橋を利用している漁船数は 26 隻と推定された。現在、民間棧橋は木製や一部コンクリート製の護岸と棧橋を合わせ持った施設を各社独自に建設している。しかし、将来の望ましい漁港管理の姿としては、漁港の一括管理と陸揚げ効率向上の観点からすれば、新たに岸壁を計画することが望ましい。この漁船数を基に FMO 岸壁と同様の手法により所要岸壁延長を算出する。

漁法	平均船長	平均バース長	利用隻数	岸壁使用 時間	1隻の岸壁 使用時間	バース数
まき網船	19 m	22 m	21	8	2	6
トロール船	19 m	22 m	5	8	4	3

所要バース数は9バースとなり、その延長は

$$9 \times 22 = 198 \text{ m}$$

既存FMO岸壁に2バース(約44m)の余裕があり、新規に整備するのは7バース(154m)とする。

\* 休憩岸壁

現在のブーケット漁港内には専用の休憩岸壁がなく、陸揚岸壁と共用しているために、混雑の様相を呈している。したがって、本計画では休憩を目的とした岸壁を整備して陸揚げ効率の維持・向上を図るものとする。なお、制限された利用空間の中では、専用の出漁準備の岸壁を計画し難いため、休憩岸壁でその機能を併せもつものとして計画する。

既存の漁業に従事する漁船の入港隻数はまき網船が16隻、トロール船が4隻である。また、ミャンマー沖での操業漁船は入港が不定期であるので、休憩岸壁の所要延長延長を求めるため、その余裕長として1994-1995年の入港隻数を割り増す。その最大は10隻である。これらの入港漁船はほぼ24時間以内に帰港するため、滞留時間は考慮しない。したがって、FMO施設を利用する総係留漁船は26隻とする。また、民間棧橋を利用する漁船数は26隻であり、FMO施設と同様に利用隻数の割り増しを見込み、その数を5隻と想定する。このように、ブーケット漁港全体では休憩岸壁を利用する漁船隻数は一日当たり57隻である。これらの在港時間は24時間を最大とするため、5隻横付けの形態で係留するものとする、休憩岸壁の所要延長は

$$(26 + 31) \text{ 隻} \times 22 \text{ m} / 5 = 250.8 \text{ m} \text{ となり、計画延長を } 250 \text{ m} \text{ とする。}$$

b) 延縄漁船用岸

\* 陸揚岸壁

現在も延縄漁業は行われているが、その操業・陸揚げ実態は漁港管理者も詳細に把握していない。また、陸揚げ時間や水揚げ量の正確な統計も整備されていない。そこで、将来の延縄漁船に供する陸揚岸壁の所要量は、

$$\text{所要バース数} = (\text{延べ月間利用日数}) \div (\text{月間稼動日数})$$

に基づいて算出するものとする。マスタープラン時における従事する漁船数は300隻と想定される。また、サシミ川マグロとしてブーケット国際空港で転載されるため、飛行機便の予定が水揚げ時間を左右し、その有効時間は12時間である。陸揚げ時間はほぼ3時間であり、漁船入港のピーク率を50%増と設定すると、

$$230 \text{ 隻} \times 19 \text{ 回} \times 1.5 / 11 \text{ months} \times 3 \text{ hrs} / 12 \text{ hrs} / \text{隻} = 149$$

より、延べ月間利お湯日数は 149 日となる。月間稼動日数を 22 日とすれば、

$$149 / 22 = 6.8 \text{ となり、所要バース数は 7 となる。}$$

また、回転数から入港隻数は  $7 \times 12 / 3 = 28 \text{ 隻}$  と推定される。

マスタープラン時において、この漁業には現在操業している外国船（中国船籍と台湾船籍）に加え、タイ国の在来漁船が参入することが期待される。その比率は

中国 : 100 隻

台湾 : 100 隻

タイ : 100 隻

とし、入港隻数もその比率に準じるものとして計画する。それぞれの船型は以下のようである。

	中国船	台湾船	タイ船
平均船長	32.5 m	16.5 m	19 m
バース長	37 m	19 m	22 m
船幅	7 m	5 m	5.5 m

したがって、所要岸壁長は

$$37 \text{ m} \times 3 \text{ バース} + 19 \text{ m} \times 2 \text{ バース} + 22 \text{ m} \times 2 \text{ バース} = 193 \text{ m}$$

この結果より計画岸壁延長は 193 m とする。

\* 休憩岸壁

延縄漁船は入港後平均 2 日から 3 日間在港した後、出漁している。休憩岸壁の計画に際しては、連続する計画入港漁船隻数の在港日数を 2 日と設定すると、最大在港係留隻数は  $36 \text{ 隻} \times 2 \text{ 日 (在港係留日数)} = 72 \text{ 隻}$  となる。休憩岸壁は既存のタイ国漁船用岸壁と同様、5 隻並列の係留とすると、所要岸壁数は

$$72 \text{ 隻} \div 5 = 14.5 \text{ バース}$$

より 15 バースとなる。したがって、所要岸壁延長は

$$5 \text{ バース} \times (37 \text{ m} + 19 \text{ m} + 22 \text{ m}) = 390 \text{ m}$$

となる。

c) まき網船と冷凍運搬船

\* 陸揚げ岸壁

この漁業は将来新規に企業化されるもので、操業形態は本編 1.3.3 で述べたように、年間 6 回の操業を行うものと設定する。全操業期間は 1 ヶ月、水揚げ・準備のための在港期間は 5 日、維持補修期間は年間 1 ヶ月と操業形態を設定する。所要岸壁は（延べ月間利用日数）÷（月間稼動日数）から算定するものとする。従事する大型まき網

漁船は3隻とすれば、延べ月間利用日数は、

$$3 \text{ 隻} \times 6 \text{ 回} \times 1.5 / 11 \text{ 月} \times 5 \text{ 日} / \text{隻} = 12.3$$

となり、13日となる。月間稼働日数を22日とすると

$$13 \text{ 日} / 22 \text{ 日} = 0.6 \text{ パース}$$

となり、所要岸壁数を1パースとする。

また、冷凍運搬船の寄港も期待され、その隻数はマスタープランでは45隻と推定される。延年間利用日数をもとに所要岸壁数を算定する。

冷凍運搬船の入港隻数は年間45隻とし、1回の寄港における在港日数は8日、年間の稼働日数を365日とすると、

$$(45 \text{ 隻} \times 8 \text{ 日/隻}) / 365 \text{ 日} = 0.99$$

となり、所要岸壁数を1パースとして計画する。

以上から、大水深岸壁としてはまき網漁船と冷凍運搬船が、2隻同時に係留できるように2パースを計画する。

また、計画対象船舶は以下に示すように、まき網漁船の代表的な船型として水産局の保有するMahidol、冷凍運搬船としてプーケット商港に入港実績のある5000GTを採用する。

	まき網漁船 (Mahidol)	冷凍運搬船
LOA	62.53 m	115 m
Brdth	12.5 m	17.8 m
Draft	4.8 m	7.0 m
GRT	1,270	5,000

この諸元を基に係留ロープの必要延長と2船舶間の余裕空間を考慮して、所要岸壁延長は210mとする。

### iii) 所要岸壁延長の総括

#### a) 陸揚岸壁

既存漁船用	155 m
延縄漁業	235 m
大水深岸壁	210 m

#### b) 休憩岸壁

上記の計算では、既存漁船と延縄漁船の所要延長はそれぞれ115m、390mであり、

合計 505m となる。しかし、休憩岸壁の整備延長は計画水域の制約と投資効果を勘案して、上述した所要延長を 100% 整備せず延長 320m (工事延長 380 m) の計画とし、残りの休憩漁船は 2 列横付けの係船形式として、運河西岸に休憩水域を設定する。

既存漁船用  
延縄漁船用

320 m(工事延長 380 m)

### 3) 水域施設の規模

現在のブーケット漁港に入港する漁船は、漁港南部に位置する 2 つの小島間を北上し、約 3m 水深の入港航路を通過して入港している。新水産複合施設の計画では、大型まき網漁船や冷凍運搬船のために既存漁港の港口の南側に大型栈橋を建設するため、その施設に至る入港航路と操船水域を新たに計画する必要がある。

#### i) 対象船舶

計画対象船舶は係船岸壁の計画と同様とし、前ページに示すまき網漁船の代表的な船型として水産局の保有する Mahidol、冷凍運搬船としてブーケット漁港に入港実績のある 5000GT を採用する。

#### ii) 入港航路の計画

##### a) 航路線形

計画する航路は浚渫工事費の低減のため、できるだけ既存の航路を利用するものとする。その配置は経済性と環境への影響を考慮して、図 5.4.1 に示すような 2 つの線形を検討する。各航路線形における埋没土量の検討を後述の「6.3.3 水域施設の設計」の項で検討し、適正な線形を提示する。

##### b) 航路幅

航路幅に関する基準としては、日本では「漁港計画の手引き」、「漁港構造物標準設計法」、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」があり、UNCTAD でもその所要幅に言及している。それによれば、適正な航路幅として対象船舶の船長とほぼ同様の値となる、船幅の 5・6 倍の幅を提示している。本計画における航路幅は、ほぼ対象船舶である 5000GT 冷凍運搬船の幅 17.8m の約 6 倍となる 100m を計画する。

##### c) 航路水深

「漁港構造物標準設計法」では航路水深は計画漁船の最大吃水に余裕を加えたものとし、1m 以上の余裕水深を見込むよう提示している。これは 500GRT 以下の漁船を対象としたもので、本計画対象船舶のような大型船についてはむしろ、国際航路会議 (PIANC) の提示する、最大吃水にその 10% の余裕を見込む水深を計画する方が適当と考えられる。対象船舶の満載吃水は 7m であり、航路の計画水深は 7.7m となる。大潮平均底潮面は海図基準面から 76cm 高いため、航路が海図基準面から 7m の水深が確保されれば、機能的にはその所要水深はほぼ満足されると考えられる。

しかしながら、この大型船舶の入港頻度は約 2 週間に 1 度であること、在港日数が 5・7 日と予想されることを考慮すれば、上記の 24 時間使用可能な航路を建設すること

は初期建設工事費と維持浚渫費用の肥大化を招き、投資効果の面から判断して適切とは言いがたい。しかし、漁港利用上の不便が生じるとすれば、漁港計画としては望まし姿ではないといえる。その改善策としては、入港前日に漁港管理者への事前連絡が義務化されることにより、潮位予測から、運搬船の位置を基に適切な入港時刻が通知され、運搬船は航海速度を調整しながら入港できるようになる。通年の潮位記録によれば、大潮時に2.2 m以上の水深となる時間がほぼ12時間であることを考慮して、計画航路水深を海図基準面から5.5 mとして計画する。

### iii) 操船(回頭)水域

#### a) 水深

回頭水域及び岸壁前面の水深は、常時使用可能な状態を維持する必要があるため、計画水深は海図基準面より7mとする。

#### b) 回頭水域面積

回頭水域の面積は対象船舶である大型の冷凍運搬船を対象とした計画とする。5000GRTの運搬船はその運動性能から、自力回頭はほぼ不可能であるため、操船にはタグボートを必要とする。漁港にはタグボートは配備されていないが、約5kmは離れた商港には2隻配置されているので、運搬船の入出港には商港のタグボートを使用するものとして計画する。したがって、回頭水域の必要な面積として、LOAの約2倍にあたる230mを計画する。

### 4) 道路施設

本計画に含まれる主な道路施設は、大型まき網漁船や冷凍運搬船用の棧橋との連絡道路、それに接続する港内の主道路、およびその周辺道路である。その連絡道路と港内主道路はカツオ・マグロを積載した10トン積み以上の大型トラックの走行が予定されるので、通行の安全性を考慮して片側3.5mの2車線、すなわち7.0mの幅員を有する道路を計画する。

## (2) 漁港機能施設

### 1) 用地および敷地造成

ブーケットにおいて予定敷地として選定された用地は、細い水道を挟みブーケット本島側とシラエ(Si Rae)島側に大きく二分され、ブーケット市から工業用地としての指定を受けている。シラエ島側の用地、すなわちFMOが所有する用地の敷地面積は約65.4haであり、ブーケット本島側の用地(民有地)の敷地面積は約18.5ha、合計敷地面積は約83.9haである。

FMO既存水揚棧橋東側の後背地には、現在マングローブの沼地が広がっているが、この沼地は排水を行った後に浚渫土を利用して埋め立てる。

予定敷地内の既存建築物に関しては、2005年の段階では、美観に配慮した補修等を加えながら総て存続させるものとする。2012年の段階においては、ブーケット島側用地内の魚粉工場を含む総ての既存建築物を統整合理し再開発を実施する。



敷地の高さは、原則的に既存地盤高さに準ずる (MWL+1.75m) ものとするが、上述した沼地埋立部分の高さについては、敷地から水道への排水に考慮して MWL + 3.75 mとする。

## 2) 荷捌場

下記の条件を満たすため、既存荷捌場を南へ 342m (57 スパン) 延長する。

- 荷捌場においては、現在 FMO 棧橋で地元漁船により水揚げされている既存漁業分に加え、現在ブーケット本島側魚粉工場で水揚げされている既存漁業分、さらに新規に延縄漁業分が取り扱われる。その取り扱い水揚量は以下のとおりとする。

	2002 年	2005 年	2012 年
既存漁業分	62,000 トン/年	62,000 トン/年	62,000 トン/年
延縄漁業分	17,300 トン/年	21,300 トン/年	30,600 トン/年

- 水揚は午前 5 時より午後 1 時までの 8 時間で完了する。
- 水揚時における荷姿は既存漁業分を箱詰め、延縄漁業分ともバラとする。

## 3) 事務所

### a) FMO事務所

- FMO 事務所は予定敷地中央、荷捌場前面に配置し、漁港管理職員 9 名と品質管理・検査関連職員 3 名を収容する。
- 岸壁監視員用詰所は、既存漁業用岸壁監視と延縄漁業用岸壁監視のために 3 カ所に分散配置し、それぞれの収容人員を 2 名、2 名および 1 名とする。
- 競売・入札立会人用詰所は収容人員 6 名として計画する。

### b) DOF事務所

DOF の主な業務の 1 つに資源管理があげらる。アングマン海の資源管理は今後の重要課題であり、そのための資源調査等の各種研究を実施する必要がある。また、輸出加工食品に関しては、輸出先の衛生基準にあった品質管理が要求されており、現在、DOF 品質管理部において検査が行なわれ、合格証が発行されている。ブーケット地区は DOF 品質管理部スラタニ支所が担当しているが、加工団地の造成に伴いブーケット地区にも検査施設が必要となる。従って本計画において、複合施設内に資源管理、品質管理のための DOF 事務所を設ける。

収容人員は、所長、資源管理職員 2 名、品質管理職員 4 名を含め計 10 名とする。

#### c) 無線設備

漁船を対象とした無線設備は、DOF 所有のものが対岸のプーケット本島側に1つあるが、現在、同施設によるサービスは、タイ漁船に限定されている。設備的にはかなり整っており、若干の整備により、外国籍の冷凍運搬船、施網船に対応可能である。新FMO漁港における外国船に対する無線サービスは、運営上必要不可欠のものである。従って本計画では、DOF無線施設に対する機材の補足整備と、同施設と密なる連絡を必要とするFMO事務所に対する無線機材の整備を行う。

#### d) 税関および入出国事務所

本計画では、施網船、冷凍運搬船用の大型棧橋の建設が予定されている。これら大型船の多くは外国籍と予想されるため、乗組員の出入国管理、冷凍マグロ等の通関等の業務が発生する。現在、プーケットの税関および入出国事務所は市内にあるが、商港の場合、商港内に税関および出入国の出張事務所を設けており、職員は必要に応じて出向いている。従って、本計画においても税関および出入国管理事務所をFMO事務所内に設置する。

#### e) 流通業者事務所

流通業者事務所は、現在FMOより流通業者へ貸与されている建物(店舗付住宅)を今後とも利用する。

#### 4) 製氷工場・貯氷庫

既存製氷工場の運営状況と将来の需要を考慮し、以下に示す前提条件により日産180トンの工場を建設する。また1日分の能力を備えた貯氷庫を併設し、増加延縄漁船を対象に砕氷塔を通して岸壁にて氷の補給を行う。

- 1995年における延縄漁船は100隻、漁獲量は13,300トン/年と推定されている。短期開発計画の2005年の段階においてこれらは、160隻・21,280トン/年に増加する見通しである。
- プーケット市内において既存製氷工場5社が氷の供給を行っており、その実生産量は約555トン/日と推定される。需給バランスは概ね均衡しているがやや供給不足の傾向が窺われる。
- 延縄漁の漁獲量は2012年で1995年より17,290トン/年増加し、年51,870トン(177.6トン/日)の氷の不足が発生するものと見込まれる(Ice-Fish Ratio 1:3/工場稼働率80%)。

#### 5) 冷蔵庫

以下に示すとおり冷凍運搬船から水揚げされたマグロの一時保管を目的とし、設定温度-25℃貯増量600トンの冷蔵庫を建設する。

- 冷凍運搬船により運搬されたマグロの一時保管

冷凍運搬船の1回当たりの運搬量は1,500トンである。マグロ缶詰加工工場は1ロット500トンを平均的な購入量としているため、上記運搬量は缶詰加工工場3社分の購入量に相当する。加工工場1社の原料消費量は、各社とも40トン/日であり3社合計は120トン/日となっており、各加工工場はその日の消費分のみを冷凍運搬船から引き取る商習慣を有している（自己の冷蔵庫に保有する25日分：1,000トンの原料は非常用として貯蔵される）。

冷凍運搬船の連続停泊可能日数は8日間であり、

$$1,500 \text{ トン} - (40 \text{ トン/日} \cdot \text{社} \times 3 \text{ 社} \times 8 \text{ 日}) = 540 \text{ トン}$$

の余剰量が発生し、これを冷蔵庫での一時保管の対象とする必要がある。

#### 6) 給油施設

現在、FMO水揚棧橋にはTajeam Service Co. Ltd.所有のディーゼル油タンク（15トン/基×6基）が設置されているが、洋上給油の場合と比較してその単価が高いため、利用頻度は極めて低く、タイ漁船による利用に止まっており、台湾等の外国漁船の利用はない。そのためタイ政府は96年中頃より、18m以下の小型漁船に対して市場価格より安価にて販売する政策をとっているが、販売は現金に限るため、販売実績は伸びていない。また、将来FMO岸壁を利用する漁船数の増加も外国船に負うところ多いと予想されるため、本計画に給油施設は含めないこととするが、将来の設置可能性に配慮し給油施設用地のみを確保する。

#### 7) 受変電施設

- 受変電施設の整備は、プーケット本島側用地とシラエ島側用地（FMO側）に分けて行う。
- 2002年段階では、シラエ島側に1カ所受電施設を設置し、FMO関連施設の必要電力に相当する変電施設を設置する。
- 2005年段階では、上記・FMO用変電施設から大水深棧橋へ低圧電力が送電される。またシラエ島側の工業団地に水産加工工場が移転した場合は、シラエ島側受電施設から各加工工場敷地へ高圧電力が送電される。各加工工場では独自に変電施設が設置されるものとする。
- 2012年段階では、新たにプーケット本島側に1カ所受電施設を設置する。プーケット本島側の工業団地に水産加工工場が移転した場合は、この受電施設から各加工工場敷地へ高圧電力が送電される。各加工工場では独自に変電施設が設置されるものとする。

- 各計画年次における受電施設の計画容量は以下の通りである。

	2002年	2005年	2012年
ブーケット本島側受電施設の容量	0 KVA	0 KVA	6,000 KVA
シラエ島側受電施設の容量	3,000 KVA	9,000 KVA	9,000 KVA

- 停電時対策として、シラエ島の FMO 関連施設向けに最低必要電力に相当する発電機を装備する。

#### 8) 市水受水槽

- 市水受水槽の整備は、ブーケット本島側用地とシラエ島側用地（FMO 側）に分けて行う。また、シラエ島側用地内では、市水受水槽は FMO 関連施設用と工業団地用とに分けて設置される。
- 2002 年段階では、シラエ島側の FMO 関連施設の必要水量に対応する市水受水槽を同島側に 1 カ所設置する。
- 2005 年段階では、シラエ島側の工業団地の必要水量に対応する市水受水槽を同島側に 1 カ所設置する。
- 2012 年段階では、市水受水槽施設がブーケット本島側用地に 1 カ所設置される。
- 各市水受水施設は、地下受水槽および高架水槽によって構成される。
- 各市水受水施設は、断水を考慮し、半日分の地下受水槽と約 2 時間分の高架水槽を設ける。
- 各計画年次における市水受水槽の総容量は以下に示す通りである。

(単位：m<sup>3</sup>)

	ブーケット本島側		シラエ島側	
	地下受水	高架水槽	地下受水	高架水槽
2002年	0	0	500	100
2005年	0	0	1,750(500, 1,250)	300(100,
2012年	500	100	1,750(500, 1,250)	300(100,

## 9) 海水供給施設

現在、FMO 水揚棧橋においては、市水節約のため荷捌場床洗いに海水を使用している。海水は取水後フィルターおよび塩素処理を施しており、将来ともこの方法を採用することとした。

- ・ポンプ送水能力 500 リットル/分
- ・海水処理能力 30 トン/時間

## 10) 汚水処理施設

汚水処理施設は、ブーケット本島側用地とシラエ島側用地に各1カ所、合計2カ所設置し、近隣住民に悪臭等の影響を与えないような配置計画を行う。主な汚染源は工業団地内の水産加工工場である。

- 2002年ではシラエ島側のFMO関連施設のみに対応する能力を有する汚水処理施設を同島側に設置する。続いて2005年段階では、シラエ島側の水産加工施設の排水を処理する汚水処理施設を上記施設を拡張する形で整備する。2012年段階においてブーケット本島側全施設用の汚水処理施設が整備される。
- 汚水処理施設には活性汚泥法を採用する。
- 処理後の放流水はタイ国の環境基準を満足するものとする。
- 水産加工施設には、各施設毎に小型ユニット式浄化槽・オイルトラップ・自動スクリーン付汚水槽を装備して前処理を実施するものとする。
- 汚染源と汚水量は以下に示す通りである。

シラエ島側 単位：m<sup>3</sup>/日

年次	マグロ缶詰工場	荷捌場	漁船	魚粉工場	その他	計
2002年	0	390	295	0	60	745
2005年	2,665	390	295	0	60	3,410

ブーケット本島側 単位：m<sup>3</sup>/日

年次	マグロ缶詰工	荷捌場	漁船	魚粉	その	計
2012年	890	70	35	60	0	1,055

## 11) 塵芥処理

- ブーケットにおいては、公共ゴミ回収処理システムが確立しているため、近隣に影響を及ぼし易い敷地内処理の方法は採用せず、水産複合施設より発生するゴミは、公共ゴミ処理サービスにより処理することとする。

- 予想されるゴミの発生量は以下に示す通りである。

マーケットホール 3.0トン/日

ツナ缶詰工場 0.9トン/日・工場 × 6工場 =5.4トン/日

事務所他 0.4トン/日

計 約9.0トン/日

- 各施設には、必要に応じて県および市指定の2トンの大型および200口の小型のゴミタンクを設置する。この外、産業廃棄物専用の廃棄物置場(50㎡)を敷地内に1カ所設置する。

## 12) ワークショップ

既存施設にはワークショップがなく、そのため簡単な漁船の修理は夜間荷捌場にて行っている。本来、荷捌場を修理場として利用することは適切とは言えず、実際に機械油による床面の汚染や、修理業務完了後の後始末の不徹底、修理時間が充分確保できない等の問題が発生している。したがって本計画においては、156㎡程度のワークショップを設ける。機材の整備水準として、ポンプやエンジン等の簡単な修理及び応急処置が可能である程度とし、重大な故障については、市内にある民間の整備工場を利用することとする。

## 13) シップヤード

現在、FMO水揚棧橋に隣接して、民間のSrikit Shipyard Co., LTDがあり、同漁港に寄港する漁船のメンテ、修理を行っている。臨時雇いを入れて約200名従業員がおり、月当たり約40隻の処理能力を有している。同社の過去の実績、能力、技術水準を考慮し、本計画実施後の漁船のメンテ、修理は、同シップヤードを活用することとし、FMO主体による新規のシップヤードは計画しないものとする。従って、本計画では同社の将来的な拡張を考慮して、用地のみを確保する。

## 14) 漁網修理場

- 小規模修理は船上で行い、大規模修理を陸上で行うものとする。
- 主として施網漁を行っている地元漁船が漁網の修理を行うものと想定し、1日の入港漁船数(2002年・2012年とも12隻)の10%が3日間で大規模修理を実施することとする。したがって1日あたり3隻の施網漁船が大規模修理を行うものと想定し、約600㎡の漁網修理場を確保する。

## 15) 漁具倉庫

流通業者の多くは漁船主であり、複数の漁船を所有し漁具倉庫を必要としているため、流通業者数20人分、20カ所の専用漁具倉庫を計画する。

## 16) 野積場

現在、既存 FMO 事務所近傍の空地約 40×40m が、FMO 漁港を利用する地元漁船の魚箱の野積場として利用されている。本計画においては、上記魚箱に加え、現在ブーケット本島側に水揚げを行っている地元漁船の魚箱分を考慮し、休憩岸壁後背地に約 40×80m の野積場を確保する。

## 17) 漁船員・車輛運転手用休憩施設

水揚げ作業に従事する漁船員や車輛運転手を対象にした食堂（324 席）・レストラン（44 席）・売店およびサービス施設（シャワー・休憩室を含む）を FMO 水揚げ棧橋の背後、用地のほぼ中央に配置する。

## (3) 水産加工団地

### 1) マスタープランにおける長期および短期目標

マスタープランでは、運河東岸（ブーケット本島側）および西岸（シラエ島側）を含めた工業地区として再開発を計画している。運河西岸の FMO 地区は、FMO 所有の用地で空地であり問題がない。しかしながら、運河東岸地区には、既存民間魚粉工場等水産関連施設が立地しており、再開発計画実施に際しては、これら私企業工場の移転再配置をしなければならず、その交渉、予算措置、配置計画等は短期間に解決、調整が不可能と思われる。

したがって、マスタープランの短期目標年次 2005 年には西岸の用地（29.4ha）に収容できる範囲の工場が移転するものとし、長期目標年次 2012 年までには、東岸地区（18.5ha）の整備が終了し、残りの工場が移転するものとする。

### 2) 移転工場数

前節 5.3.3 に述べてあるように、原料供給面からの移転可能総工場数は 8 社である。移転する加工工場の 1 社当りの生産規模は原料で日産 40 トンであり、その必要敷地面積は約 4.5ha（28Rai）である。開発可能用地面積より、移転工場数を期分けすると、短期目標年次には 6 社、長期目標年次には 2 社となる。短期目標年次においては、単年度に 6 工場移転するのではなく、毎年 2 社ずつ 2005 年から 2007 年の間に移転するものとする。年次別の使用用地面積、立地工場数、加工量は以下に示す通りとなる。

年次	位置	用地使用面	工場	加工原料量（トン/年）
2005 年	シラエ島	9.0ha	2	24,000
2006 年	シラエ島	18.0ha	4	48,000
2007 年	シラエ島	27.0ha	6	72,000
2012 年	ブーケット島	9.0ha	2	24,000

また、目標年次別原料魚の漁場別需要量、プーケット漁港で水揚げされる原料の漁船タイプ別水揚量、冷凍運搬船の隻数、入港間隔は表 5.3.16～5.3.18 に示す通りである。

### 3) 工場施設内容と規模

一工場当りの施設内容は以下の通りである。

- 生産工場：日産 40 トン（原料）、稼働日数 300 日
- 付属施設：倉庫、冷蔵庫、サービス施設、寄宿舍等

## 5.4.3. 計画予定地の概況

### (1) 計画地の土地利用

#### 1) プーケット市の都市計画

プーケット県の都市計画を示す図 5.4.2 によれば、本水産複合施設計画の予定地として提案されている区域は、プーケット県内の数少ない「工業地区」の 1 つに属している。周辺の土地の大部分は保存地区や住宅地区に指定され、用途目的以外の開発は厳しく規制されている。また、プーケット県はその開発の主たるテーマとして観光開発を最優先としているが、観光産業、とりわけ、ホテル業への新鮮な海産物を提供する基幹産業として、漁業は重要な位置を占めている。したがって、本水産複合施設計画がこの「工業地区」で実施されれば、観光産業と相互に影響し合い、同県振興の一翼を担うものとして期待されている。

工業地区はそのほぼ中央に横たわるタ・チン運河で分離されている。その東岸には FMO の漁港施設が整備され、その背後地はマングローブ林に覆われているが、FMO は独自の漁港整備計画のため土地の取得しマングローブの伐採許可も得ている。運河西岸は明確な都市計画に基づいて配置された街並みとは異なり、古くから民間企業により陸揚棧橋、加工工場、漁船修理施設等の建設が行われてきたため、建築物の配列からは雑然とした印象を受ける。

#### 2) 計画予定地の土地利用状況

計画予定地の工業地区は図 5.4.3 に示すように、それぞれの土地利用から概ね 6 つのゾーンに区分される。それぞれの土地利用の概要は以下に示す。

##### i) FMO および CSO の漁港関連施設地区

この区域には FMO と CSO の漁港関連施設が設置されている。前者の施設としては 181 m の漁港岸壁と荷捌所が配置されている。その背後には駐車場およびフィッシュ・エージェントの事務所兼住居が整備されている。FMO 施設の北部に隣接して、CSO の冷蔵庫、製氷機、貯氷庫等が設置されている。いずれの土地にも施設拡張の余地は認められる。

##### ii) 造船所地区

CSO の用地の北側に隣接して民間の造船所がある。この造船所は工業地区内では造



船業専業会社として唯一のものである。約 14 年前に設立されたもので、スリップウェイ 3 基の上架設備を有している。

#### iii) FMO 所有地

この土地は FMO が以前その漁港施設の拡張整備を目的として取得した土地で、FMO は独自に漁港施設の拡張計画を策定した。その土地はマングローブ林で被覆されているが、開発のためにその伐採許可は既に取得している。土地の標高は比較的低く、満潮時にはかなりの面積が冠水する。

#### iv) 民間漁業会社および加工工場地区

運河沿いには木杭による木製栈橋が建設され、プーケット漁港全体の陸揚量の 60% をここで取り扱っている。栈橋そのものは構造的には貧弱であるが、重車両の進入はなく、人力による陸揚のため支障は生じていない。水際線は比較的平滑であるが、一部魚粉工場前面ではやや水域が陸地側に入り込んでいる。

この地区には、運河沿いの栈橋で陸揚された魚を直接利用する 3 つの魚粉工場が立地している。これらの工場から発せられる悪臭は東風が吹けば、プーケット市内に広く拡散する。また、フィッシュエージェント所有の加工場の 1 つは、自社や契約した漁船の修理のため、スリップウェイ 1 基を所有している。

また、CSO の対岸にあたるこの地区には、沖合いの観光地ビービー島との連絡基地となる旅客ターミナルがある。ターミナル栈橋の周辺にはレジャーボートや休憩中の漁船等が多数係留されており、混雑した状況を呈している。

旅客ターミナルの北側の水際線では漁船が多重係留しており、それらが造船所の前面に係留されている船舶とともに、この水域を占有している。水際線には幾つかの上屋があるものの、空き地が多く土地の有効利用がされているとは言い難い状況である。

#### v) 空地と造成中の土地

この区域では建物の密集度は低く、多くは空地の状態である。魚粉工場の背後の空地は、燃料用の薪の貯蔵空間として利用されている。この区域の南端部では埋め立て工事が継続されており、その運河の水際線には新たに旅客ターミナルの建設が予定されている。

### 3) 計画予定地に隣接する民有地

図 5.4.4 に計画予定地の南部に隣接する土地のうち、民間人の所有権が設定されている範囲を示している。この土地の所有権者は 31 人であるが、現在もその所有権をめぐる係争中の土地も存在する。

この土地は森林保護地区に指定されているが、その指定は各土地の所有権設定の後に行われたものである。

#### (2) 計画地周辺の基盤施設の整備状況

##### 1) 道路

プーケット島とバンコク市とは舗装状態の良い国道 4 号線で結ばれ、その延長は

860kmである。また、プーケット島と南部タイ湾側の中心であるソクラ市とは国道4号線及び407号線で結ばれている。いずれも舗装状態はよく、交通量は比較的小さいので、高速運転が可能な状態にある。

プーケット市街地の道路計画を図5.4.5に示す。プーケット漁港周辺の既存道路Aは2車線であるが、将来は3m幅の4車線道路が計画されている。同図中に示す道路Bは市街地の混雑を避けるバイパスの役割を果たし、プーケット国際空港近傍を経由する国道402号線へ連絡するものである。道路Bは幅3.5mの2車線道路として整備される予定である。また、漁港からプーケット国際空港へのアクセスを考慮し、FMOは同図に示す新規道路Cの建設を計画している。

## 2) 上水

プーケットにおける上水の供給は、県水道局と市水道課両者により行なわれている。県水道局はダムと取水池を保有しており、給水能力は24,000トン/日である。一方、市水道課はスズ鉱山廃坑跡を利用した取水池を9ヶ所に保有しており、その給水能力は15,600トン/日となっている。県水道局の水道幹線は市水道課の幹線に接続され、県は市に上水11,000トン/日を供給している。したがって、市水道課の上水供給能力は合計26,600トン/日である。

現在、特に乾季において県水道局、市水道課双方からの上水供給に不足が見られる。しかし、農業・共同組合省灌漑局は、プーケットにダム(3ヶ所)、深井戸(3ヶ所)を建設する計画を有しており、この計画を最優先プロジェクトとして取り上げている。上記計画の実施後は、新たに計画される水産複合施設へは十分な上水供給がなされるものと推測される。

深井戸計画は既に調査が開始されており、計画の概要は以下の通りである。

- 深井戸計画のサイトおよび給水能力
  - カト (Ka-Tu) : 5,400 m<sup>3</sup>/day
  - サム コン (Sam-Kong) : 4,300 m<sup>3</sup>/day
  - パ タオ (Pa-Tao) : 25,000 m<sup>3</sup>/day、計 34,700 m<sup>3</sup>/day
- タイムスケジュール
  - F/S : 1996年10月～1997年4月
  - 環境評価 : 1997年7月～1997年6月
  - 建設 : 1997年8月

## 3) 電力

現在、県電気局(PEA)は、FMO既存施設に対し、33,000V/50Hzにて送電、供給を実施している。この電力はタイ電気公社(ECAT)によりPEAへ供給されているものであり、1995年には供給量200MVAに対し消費量は、113.72MVAであった。現状においては、月間1～2回、継続時間2～3分の停電が発生している。

しかし、電力供給能力は充分である上、ECATにはプーケットに容量115MVAの新

受変電施設の建設計画があり、新たに計画される水産複合施設への電力供給には問題はないものと考えられる。

#### 4) 塵芥処理

プーケットにおけるゴミの回収処理は、市と県双方によって実施されている。市内に発生したゴミは県により回収処理がなされているが回収能力不足の場合は民間会社に回収を依頼している。

現在、プーケット県においては 160t/日のゴミが発生しており、市役所の 80ha のゴミ廃棄場は、既に収容能力の限界に達している。しかしながら、プーケット市はこの既存ゴミ廃棄場近くに、97 年 2 月開業を目標に 250t/日能力の焼却炉を建設中である(敷地面積 47 Rai)。従って、新たに計画される水産複合施設より発生するゴミは、市の塵芥処理サービスにより処理できるものと推測される。

#### 5) 電話回線

現在プーケット県内の電話は、TOT (タイ電話公社) と TTNT (タイ電信電話株式会社) によりサービスされており、両回線はプーケット市内にある中央局で接続されている。既存能力および使用数は以下の通りである。

	能力			既使用数		
	TOT	TTNT	計	TOT	TTNT	計
電話回線数	42,200	47,750	89,950	26,657	16,363	43,020
電話台数	26,926	47,560	74,286	25,960	16,363	42,323

現在計画地周辺は、TTNT の分電局 (1,024 回線) がカバーしているが、TOT も 1,024 回線の分電局を計画しており、計画地への電話サービスは問題ないものと推測される。

#### 6) 漁港施設

プーケット漁港内の漁港構造物として堅固なものは、運河東岸にある FMO の岸壁とその関連施設である。図 5.4.6 にその概要を示す。

##### i) 陸揚施設

既存の岸壁は延長 181m のコンクリート矢板岸壁である。その岸壁では陸揚と休憩・準備の機能を混在した状態で使用されているため、かなり高い占有率となっている。この漁港は運河の中にその機能が集約されているため、漁港として十分な水域面積を保有していない。運河の幅は平均 200m 程度であるが、兩岸とも多重係留漁船により、その有効水域が狭められている。そのような状況を改善するため、FMO は既設岸壁の延長上に木製の 100m の仮設棧橋を建設し、さらに 100m の延伸部を建設中である。

一方、対岸には民間の簡易な木製棧橋およびコンクリート護岸が約 600m にわたり建設され、陸揚作業と漁船の休憩に使用されている。

ii) 入港航路と泊地

ブーケット漁港への入港航路は図 5.4.7 に示すとおりである。計画上の航路諸元を以下に示す。

幅	水深	延長	対象船舶
60m	3m	4km	300GT

この入港航路と泊地は、港湾局による毎年の浚渫により維持されている。過去の航路維持浚渫の記録を次表に示す。

ブーケット漁港での維持浚渫記録

(単位：m<sup>3</sup>)

1991	1992	1993	1994	1995
150,829	136,930	189,460	105,980	133,980

この表が示すように、ブーケット漁港では航路維持のため年間 10 万 m<sup>3</sup> から 20 万 m<sup>3</sup> 弱の量を浚渫している。

タイ国内の港湾・漁港の維持浚渫は、港湾局配下の 3ヶ所の浚渫センターに属する浚渫船団が行い、その予算は港湾局の所管となっている。アングマン海沿岸部はトランのセンターが担当し、ブーケット漁港ではそのセンターに属する浚渫船が稼働している。

7) 水産物流通施設。

i) FMO市場

ブーケット漁港市場施設は 1977 年に建設されたものであり、荷捌場は幅 10m で長さ 180m あり、その規模は現在のブーケットへの水揚量をまかなうには不十分である。床洗浄水には海水が利用されている。市水に関しては配管は埋設されているが供給不足であり、タンクローリーによって漁船への給水がなされている。

受変電施設は 1,000KVA の容量があり充分足りている (表 5.4.1 参照)。その他、ディーゼル油タンク (Tajeam Service Co. Ltd. 所有) が設置されているが、海洋給油と比較してその単価が高いため利用頻度は極めて低い。

給氷施設として、砕氷機が 9 台使用されており角氷を砕氷して漁船に供給している。

汚水処理施設に関しては、FMO が荷捌場排水用に処理能力 1,000 トン/日の汚水処理池を計画したが、実現の見通しは立っていない。

ii) 製氷工場

ブーケットに立地する製氷工場には、水産用角氷を生産する大規模工場が 5ヶ所、一般食用のキューブアイスの小規模工場が 15 ヶ所ある。既存水産用製氷工場 5 社のう

ち1社はDOF傘下の冷蔵公社(CSO)に属している。これら製氷工場の総生産能力は777トン/日で、その実生産量は555トン/日である。水産用氷の供給は概ね需要量を満足している。既存製氷工場の概要を表5.4.1示す。

### iii) 冷蔵庫

プーケットには水産用冷蔵庫としては、FMO敷地内にCSO所属の冷蔵庫が1カ所あるだけである。その容量は500トンで、200トンの-28℃室が2室、100トンの-18℃室が1室ある。この冷蔵庫は台湾のフィッシュエージェントがCSOより貸借しており、マグロと冷凍食品の貯蔵に使用している。

### 8) 水産物加工工場

プーケットには水産物加工工場が12カ所で稼働している。その内訳は、魚粉工場が3ヶ所、フィッシュボールおよび薫製の加工工場がそれぞれ1ヶ所づつ、塩蔵工場が2ヶ所、乾物工場が5ヶ所づつである。

魚粉工場を除く加工工場は何れも伝統的工場で規模も小さい。その他に近代的な併詰、冷凍加工工場はない。魚粉工場の1993年における総生産量は製品で9,313トンである。施設の概要を表5.4.2に示す。

### (3) 計画予定地周辺の関連計画

プーケットは本島やパンガ湾に位置する多くの小群島の景勝地を目指して、観光客が多数押し寄せている。その観光施設の1つとして、パンガ湾のピーピー島への旅客ターミナルがプーケット漁港の最奥に位置し、雑然とした港内、悪臭や汚染された海水は観光客へ悪印象を与えている。そのような状況を改善するため、新規旅客ターミナルの建設計画をプーケット県政庁が立案し、その建設が運河西岸の漁港港口で行われている。ターミナルの計画平面を図5.4.8に示す。その建設費は約63百万バーツで、1997年中の完成を目指している。

### 5.4.4. マスタープラン代替案とその評価

#### (1) 代替案の作成

##### 1) 代替案作成上の基本的な前提

マスタープランを作成するためには第1に、空間利用形態を検討する必要がある。計画予定地のプーケット漁港用地は、前節で述べたように、プーケット県内では数少ない工業地区に属しているが、その周辺は住居地区、緑地保存地区等により囲まれている。したがって、この地に計画する場合、制約条件や前提条件を考慮する必要がある。たとえば、漁港基地開発の可能な範囲と整備すべき施設規模、既存施設の関係、市街地との関係に配慮した計画を策定すべきである。このように、利用できる空間としては狭く開発の自由度は制約されるので、空間利用の面からは代替案の検討を行う余地は小さい。

また、その空間に計画配置される加工工場については、将来バンコク周辺からの移転希望の需要予測は、水産加工業の低迷気配と聞き取り・アンケート調査の限界により、

極めて困難であると考えられる。したがって、誘致する水産加工工場に関して、マスタープランでは現状のポテンシャルに基づいた予測数を設定せず、関心を寄せている工場や移動可能な工場の数について移転シナリオを検討し、利用可能空間での配置計画を行うものとする。

マスタープラン代替案の作成にあたり、以上のような事項を念頭に置くとともに、次のような前提条件を設定する。

#### i) 開発可能範囲と施設規模

漁港の陸上機能施設や岸壁施設は、ブーケット県の都市計画に指定された工業地区の範囲内で検討されなければならない。その地区を分断する運河の東岸には、FMOの漁港施設があり、その背後にはFMOがその開発用地としてすでにマングローブの伐採許可を得ている空間がある。漁港施設や加工工場用地等はこの土地を中心に計画することとする。東岸にはFMOの漁港岸壁と荷捌所、さらに冷蔵公社(CSO)の施設が隣接しているので、現有施設の機能と有効利用を考慮すると、延縄漁船用の陸揚岸壁は既存施設に隣接した配置とすることが望ましい。

一方、運河西岸には主に民間企業の簡易栈橋があり、水産関連工場や企業の事務所等が雑然と並んでいる。ここでは明確な都市計画がなく、自由に建物が建築されたため、有効に土地が利用されていない。さらに、同地区の3つの魚粉工場は老朽化しており、建物の修理や工場設備の更新により維持している。しかし、脱臭装置や污水处理施設は完備していない上、野積みされた原材料から発せられる悪臭への対策は施されていない。したがって、これらの加工工場は周辺に対する悪臭や海水汚染の主な発生源となっている。このような状況から、工業地区の改善を目的として加工工場の誘致により運河東岸を再開発する構想が検討されている。本水産複合施設計画によるこの工業地区の整備に併せて、土地の有効利用と環境改善を目的として運河東岸の再開発を検討する。

以上の土地利用の概念を図 5.4.9 に示す。

#### ii) 既存漁港施設との関係について

現在ブーケット漁港の陸揚は運河東岸のFMO岸壁と対岸の民間栈橋で行われている。民間栈橋では護岸の一部にはコンクリート構造のものもあるが、概ね木杭を利用した簡易な構造である。FMOの施設にはコンクリート構造の堅固な岸壁やコンクリート躯体の荷捌所が整備されている。本水産複合施設計画では、コンクリート構造岸壁等の堅固な既存構造物を最大限に利用し、施設の効率的な利用と投資額の最少化を図るものとする。また、既存の冷蔵・製氷施設も東岸に位置し、漁港基本施設と有機的に機能しているので、本計画ではこれら既存の機能施設の有効利用と拡張を行うこととする。

このような背景を考慮し、マスタープラン時に期待される漁港は既存FMO施設の改良・拡張により整備されることが望ましいと考えられ、漁港機能の中心を運河東岸に置くものとするが、漁港管理機能はその東岸と西岸に分離することとなる。

### iii) 環境と諸法規制について

タイ国内の開発の基本政策である環境保全を最大限に順守するため、水産複合施設計画のF/Sに関する環境アセスメント(EIA)が実施されている。また、海域や海岸線の利用について、関係省庁、特に港湾局との具体的な折衝が必要である。さらに、施設機能の面から一部民有地を必要とするが、今後計画実施の際にはこの土地取得は水産局に課せられた課題となる。

このように水産複合施設計画はいくつかの課題を含んでいるので、今後各事項の動静により多少計画の変更をせざるを得ないこともある。

## 2) 代替案とその考え方

新規水産複合施設開発に関するマスタープランの代替案を図 5.4.10 に示す。代替案は主に大型まき網漁船用棧橋(大水深岸壁)の位置について検討したが、作成において配慮した点や特徴は以下のとおりである。

### i) 配置案A

本案では大水深岸壁がトゥカ工岬の先端に位置し、岸壁施設は漁港機能の中心であるFMO施設周辺と道路で結ばれる。その道路の位置として、岬の東西のルートが考えられる。その西側の砂浜にはSea Gypsyの小集落があり、多量の発生交通量はないと考えられるが、騒音等の環境への悪影響が懸念される。また、東側を通るルートでは、海岸線の地形変更に対する規制から、橋脚形式等の構造が要求されるため、高い工事費が必要となるが、現実的な建設を考えるとこのルートが望ましと言えよう。しかし、いずれのルートでも岬の丘やその北部に隣接する土地はいずれも民有地であるため、この土地の収用は不可欠である。

また、この案は既存のタイ漁業のため既存の漁港施設を活用し、かつ既存の漁港機能をそのまま残すものである。したがって、この案では陸揚げ作業について、運河の兩岸に分離した状態を容認するものである。そして、休憩岸壁は運河の兩岸に配置する。

マグロ延縄漁船については、既存のタイ漁船に比してやや大型のものが予想され、かつ、陸揚げ後の荷役が他の漁業と異なるため専用の岸壁を計画する。

### ii) 配置案B

この配置案は大水深岸壁を運河西岸に配置したものである。現在の様々な環境や海域利用の規制の面からは、実施上最も問題の少ない配置と考えられる。この岸壁は近傍に必要な回頭水域の面積を確保するため、配置案Aと同様の位置まで棧橋の位置を南下させる必要がある。岸壁へのアクセスは埋め立てによる海域への影響を最少とする構造を採用する。在来地盤上のアクセス道路は、加工工場とこの地に建設される旅客ターミナルへの交通を考慮して、土地の有効利用範囲の最も西側に配置する。

この配置案は運河西岸に加工工場が配置された場合に、一層効果的な配置となる。しかし、漁港の中心機能が運河東岸に配置されるため、漁港機能が分散するという弱点は避けられない。

### iii) 配置案C

この案では、大型岸壁の配置について案 A と同様な方針に基づき計画した。その他の施設配置については、運河の東岸にある水産流通公社施設に漁港管理機能を一元化することを主眼として計画した。したがって、すべての陸揚げ施設は東岸に配置される。ただし、休憩岸壁の配置についてはその延長は最小限とし、不足分は西岸に配置した休憩水域で収容するものとした。

また、建設段階ごとに効果的な投資により適正な施設規模がまとめられるよう配慮した。

## (2) 代替案の評価

代替案を次項の観点から評価する。

### 1) 評価の項目

#### i) 利便性

\* 土地利用： 施設位置や道路配置からみて、陸揚げされた漁獲物の移動が便利かどうか。

\* 管理運営： 資源管理型漁業に即した漁港の管理運営が可能かどうか。

#### ii) 経済性

\* 全体建設費： 地形条件や浚深埋め立ての土量バランスを考慮して全体建設費を最少に抑えているか。

\* 初期投資： 早期供用の要請に対して必要最小限の投資で最大効果が得られるか。

#### iii) 計画の弾力性

\* 情勢への変化への対応： 計画途中での情勢変化に柔軟に対応可能かどうか。

#### iv) 施工性

施工方法と段階施工： 施設建設が容易か、段階施工が容易かどうか。

## 2) 最適案の選定

3つの代替案に対して、上記の評価項目にも基づいて評価を行うと次表のようになる。評点は「優」、「良」、「可」の3段階でそれぞれ1、2、3を与える。



評価項目		評価		
		A案	B案	C案
利便性	土地利用	1	2	1
	管理運営	2	3	1
経済性	全体工事費	2	3	1
	初期投資	1	2	1
計画の弾力性	情勢の変化への対応	1	1	1
施工性	施工方法と段階施工	1	1	1
合計		8	12	6

前節の代替案の前提条件で述べたように、計画は限られた空間の中で行われるため代替案の検討の余地は少ない。本水産複合施設計画では、既存漁業については資源管理を前提とし、一方ではアンダマン海沿岸の漁港を基地とする漁船の有効利用を目的とした漁法の転換を推奨するもので、その方針に基づいた施設計画を策定するものである。その整備方針に極力沿う3つの配置案を、上述の空間の中で策定したものである。上記3案を評価した結果、利便性と経済性の面からC案が適当であるものと選定された。選定された配置案の詳細を図5.4.11-13に示す。

#### 5.4.5. 漁港施設の概略設計

##### (1) 係船岸施設

##### 1) 設計条件

##### i) 対象船舶

* 既存漁船	: 60 GT
* 延縄漁船	: 170 GT
* 大型まき網漁船	: 499 GT
冷凍運搬船	: 5,000 GT

##### ii) 計画水深

##### a) 陸揚岸壁

* 既存漁船用岸壁	: 3.0 m
* 延縄漁船用岸壁	: 3.5 m
* 大型まき網漁船	
冷凍運搬船	: 7.0 m

b) 休憩岸壁 : 2.5 m

大型まき網漁船岸壁は計画しない。

iii) 上載荷重

\* 陸揚岸壁 : 等分布  $w = 1.0 \text{ t/m}^2$

\* 休憩岸壁 : 等分布  $w = 0.5 \text{ t/m}^2$

\* 大型まき網岸壁 : 等分布  $w = 1.0 \text{ t/m}^2$ 、T-20

iv) 設計震度  $k_h = 0.05$

v) 潮位条件

既往最高満潮面 (HHW)	4.01 m
大潮平均満潮面 (MHS)	3.20 m
平均水面 (0)	2.29 m
大潮平均低潮面 (MLS)	0.76 m
既往最低干潮面 (LLW)	0.00 m (潮位基準面)

vi) 接岸速度

\* 既存漁船陸揚岸壁 : 0.35 m/sec

\* 延縄漁船陸揚岸壁 : 0.30 m/sec

\* 大型まき網漁船岸壁 : 0.30 m/sec

vii) 土質

\* 既設 FMO 漁港施設周辺

海底面下 6m : シルト質、N 値 0・1

\* 大型まき網漁船棧橋

海底面下 9m : シルト質、N 値 1・2

9m 以深 : 砂質、N 値 20 以上

2) 陸揚岸壁 (既存漁港周辺) の設計

既存漁港岸壁は控え杭式コンクリート矢板構造で、その前面矢板部材延長は 12m となっている。本調査で実施したボーリング調査の結果、既存漁港の周辺は現地盤高から約 10m の地層は軟弱な砂交じり粘土から構成されている。そのような地盤条件の土地にコンクリートブロック等の重力式構造物を建設すれば、その滑動に対する安定化工法として、大規模な地盤改良を必要とする。そのため、建設工事費がかさむという欠点があり、そのような地盤には適用可能な岸壁構造形式は矢板岸壁か鋼管棧橋のみである。それらの構造断面に関する比較表を図 5.4.14 に示す。この 2 形式の材料の入手や施工方法に大きな差はなく、やや鋼矢板構造の建設費が低い。したがって、陸揚岸壁は鋼矢板構造形式を採用するものとする。その構造の詳細を図 5.4.15 に示す。

### 3) 大型まき網漁船岸壁

海域におけるこのような大型構造物を建設する場合は、潮流や漂砂を阻害せずに周辺環境に大きな変化を起こさないことが求められる。そのため、鋼矢板、コンクリートケーソン・ブロックを使用した不透過構造は適用できない。したがって、透過構造である鋼管による杭棧橋形式を採用する。

また、既設漁港施設からこの岸壁へのアクセスは、海岸線の地形を大きく変化させないよう、鋼管杭による棧橋形式の道路構造とする。

以上の構造を図 5.4.16 に示す。

## (2) 水域施設の設計

大型まき網漁船と冷凍運搬船の入港隻数と船型はマスタープラン時と短期計画では際立った違いがないため、計画する航路の幅や水深は両計画時とも同等なものとする。新規の航路の配置と断面設計については、航路への埋没土量を考慮して決定されるが、その過程は短期計画に関する「6.4.3 水域施設の設計」に記述するものとする。

## (3) 機能施設の概略設計

### 1) 基本方針

本プロジェクトの漁港機能施設の概略設計は、以下の方針に基づいて行なった。

- 高温多湿を特徴とする気象条件、ならびに臨海地域である予定敷地周辺の自然条件を考慮した建築計画を行うこと。機能施設群の配置計画から各機能施設の形態・構造・仕様の決定に至るまで、上記の条件を配慮をするものとする。
- 建設費の低廉化を図り、また完成した施設の保守管理を容易にするため、可能な限り現地で頻繁に使用されている工法と素材を採用すること。
- 機能施設群の配置計画においては、使い易い漁港を目指して機能別のゾーニングを行うこと。
- 限られた敷地の有効利用を図り、かつ周辺環境との調和を目指すこと。

### 2) 配置計画

マスタープランにおいて対象とする施設の配置を図 5.4.11 に示す。

#### a) 道路に起因する法規制について

現地法規 (Building Control Act B.E. 2522) では道路斜線に基づき建築物の高さを制限しており、建築物の高さは、建築物から前面道路の反対側道路境界線までの水平距離の 1/2 を超えないこととされている。また道路脇の歩道から建築物までの後退距離制限が存在しており、歩道中心または歩道境界線より建築物までの距離を 6m 以上確保する必要がある (歩道幅員が 6m 以上の場合は歩道中心からの距離を取り、歩道幅員が 6m 未満の場合には歩道境界線からの距離を取る)。配置計画はこれら規制を配慮して行った。

一方、有名な観光地であるプーケットを対象として建築物の高さに関する規制があり (Regulation about Zone Area, Control and Protect Environment in Phuket : 1992, 1995)、建築物の高さは 12m を超えないこととされている。高架水槽等一部の建築物には 12m 以上の高さを必要とするものがあり、この規制に関しては、今後現地での調整が必要となる。

#### b) ゾーニング

ゾーニングを行うにあたっての前提条件は以下に示す通りとする。

- プーケット本島側の用地に関しては、2005 年段階までは既存の魚粉工場を含む総ての施設は存続することとなるが、2012 年段階においてはこれら施設を総て統合整理し再開発を実施する。
- シラエ島側の用地内には、流通業者事務所 (店舗付住宅)、製氷工場・貯氷庫、シップヤード、および干物工場等の既存施設が立地している為、配置計画の中にこれらを取り込むものとする (ただし既存 FMO 事務所は撤去し立て替えを行うものとする)。
- 図 5.4.17 にゾーニングの概念図を示す。機能施設群のゾーニングは以下に述べる方針に沿って行った。
- シラエ島側用地に関しては、これを岬先端の大型施網船・冷凍運搬船用水揚棧橋と隣接幹線道とを結ぶ構内道路 (R) によって大きく 2 分した。この構内道路西側には水揚、流通ならびに漁業活動の支援に関連する施設群 (ゾーン A, ゾーン C) と工業団地の一部 (ゾーン B-2) を整備し、構内道路東側はすべて工業団地用の用地とした (ゾーン B-1)。特にゾーン A の設定にあたっては、水揚棧橋と係留岸壁のための十分な後背地を確保することに留意した。
- プーケット本島側用地は、その総てを工業団地用の用地とした (ゾーン B-3)。
- シラエ島側用地においては、隣接幹線道路からの進入は新設構内道路 (R) により行うものとし、ゲートを北側に 1 カ所設けた。現在の国道からの進入路は緑を切って閉鎖するものとする。
- シラエ島のゾーン A 内には、水揚棧橋と係留岸壁の後背地にトラックバス、駐車場、構内道路によって構成されるオープンスペースを確保した (各 50m×370m、50m×275m)。このオープンスペースと構内道路 (R) によって区画された部分に漁業活動支援のための関連施設を配置した。
- シラエ島側工業団地用地 (ゾーン B-1) の周囲には保守管理用道路を設け、敷地境界線沿いには緑地帯を確保した。
- 汚水処理施設の設置場所に関しては、既存住宅地から十分な距離を確保し、悪臭等の影響を極力低減するよう配慮した。

#### 3) インフラ幹線計画

インフラの引込みに関しては、計画段階に応じて整備水準を定めるものとする。

a) 市水及び海水

- 2002年：幹線道路沿いに設置されている8インチ（径200mm）の市水主管よりシラエ島側のFMO漁港関連施設を対象とした貯水槽へ引込む。海水については、海水貯水槽と塩素殺菌装置を含む海水供給システムにより、FMO水揚げ岸壁ならびに休憩岸壁へ海水が供給される。
- 2005年：幹線道路沿いに設置されている8インチ（径200mm）の市水主管よりシラエ島側に建設される水産加工工場用の貯水槽へ引込む。
- 2012年：幹線道路沿いに設置されている8インチ（径200mm）の市水主管よりプーケット本島側の全施設用の貯水槽へ引込む。

b) 電気

- 2002年：シラエ島側に受電施設を1ヶ所設置し、ここへ幹線道路沿いの幹線33,000V/50Hzを引込む。この幹線は更にFMO漁港関連施設専用の変電施設へ引込まれ、ここから各施設へ電力が供給される。
- 2005年：上記シラエ島側受電施設から幹線33,000V/50Hzが各加工工場敷地と大水深棧橋へ引込まれる。各加工工場毎に変電施設が用意され、ここから工場へ電力が供給される。
- 2012年：プーケット本島側に受電施設を1ヶ所新設し、隣接幹線道路沿いの幹線33,000V / 50Hzを敷地内に引込む。

c) 電話

隣接幹線道路沿いの幹線より上記電気引込用電信柱を利用して、FMO漁港域、加工団地域、プーケット本島側の敷地内に随時引込む。

d) 汚水処理施設

- 2002年：シラエ島側にFMO漁港関連施設のみを対象とした汚水処理施設を建設し、ここへ各施設からの汚水排水を引込む。
- 2005年：上記シラエ島側に同島の水産加工施設を対象とした汚水処理施設を整備し、ここで水産加工施設の汚水排水を引込む。
- 2012年：プーケット本島側に汚水処理施設を建設し、ここでプーケット本島側全施設の汚水排水を処理する。

インフラの引込と敷地内の電気・給水・排水幹線経路整備年次毎に整理し、これらを図5.4.18、図5.4.19ならびに図5.4.20に示す。また、長期計画における各機能施設と水産加工施設の規模、基礎形式ならびに構造等の概要を表5.4.3に示す。

#### 5.4.6. 建設計画

##### (1) 建設工程

計画の実施のために必要な資金調達を含め、マスタープランに含まれる諸施設の建設に関する実施工程を表 5.4.4 に示す。この工程計画が示すように、漁港施設はほぼ初期投資による短期的な計画に含まれ、マスタープランの計画時点では陸揚岸壁の延長のため、漁港内の浚渫を行なうのみである。短期計画で要求される水産加工工場では、工場操業と同時にそれらの原材料であるカツオ・マグロを必要とするため、大型まき網漁船・冷凍運搬船用岸壁の供用開始が短期計画時点で実施されることが求められる。そして、工場の団地への移転は、短期的には6工場が3ヶ年間に完了するとして計画した。このように、短期計画としてはやや計画期間が長く設定されているが、民間加工工場の移転には不確定な要素が多いため、この計画は標準的な移転形態として設定されたものである。2012年に向けた加工工場の建設は運河西岸地区の再開発を念頭に、加工工場の誘致・移転を計画したものである。

このような建設計画の前提となる諸条件や施工方法については、短期計画に係る「6.5 建設計画」に記述した。

##### (2) 建設工事費

概算建設工事費を表 5.4.5 - 5.4.6 に示す。漁港基本施設、FMO の機能施設、加工団地内の関連設備、加工工場毎に概算工事費を示した。この積算条件については建設工程と同様、短期計画に係る「6.5 建設計画」に記述した。

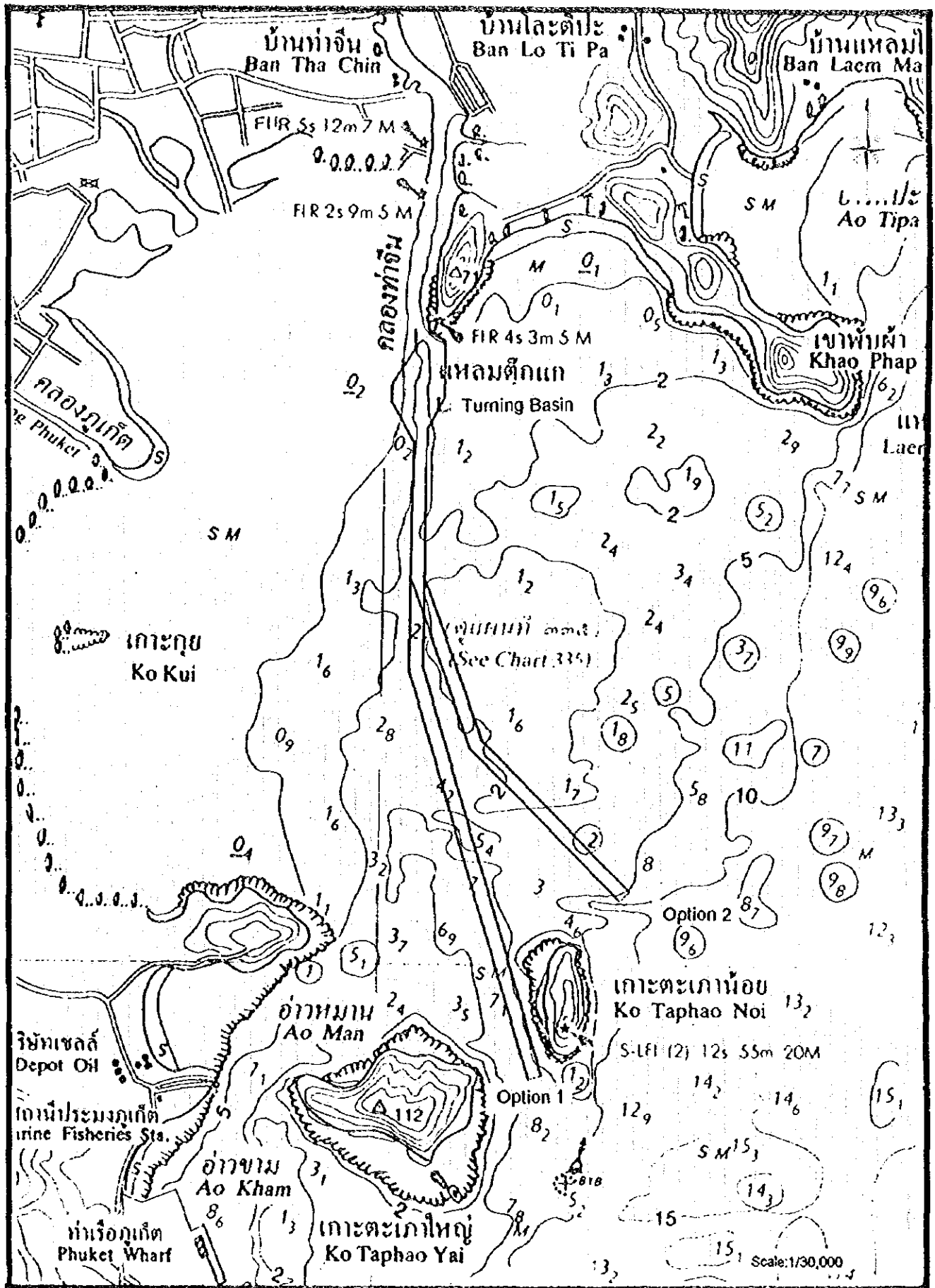


图 5.4.1 航路位置图

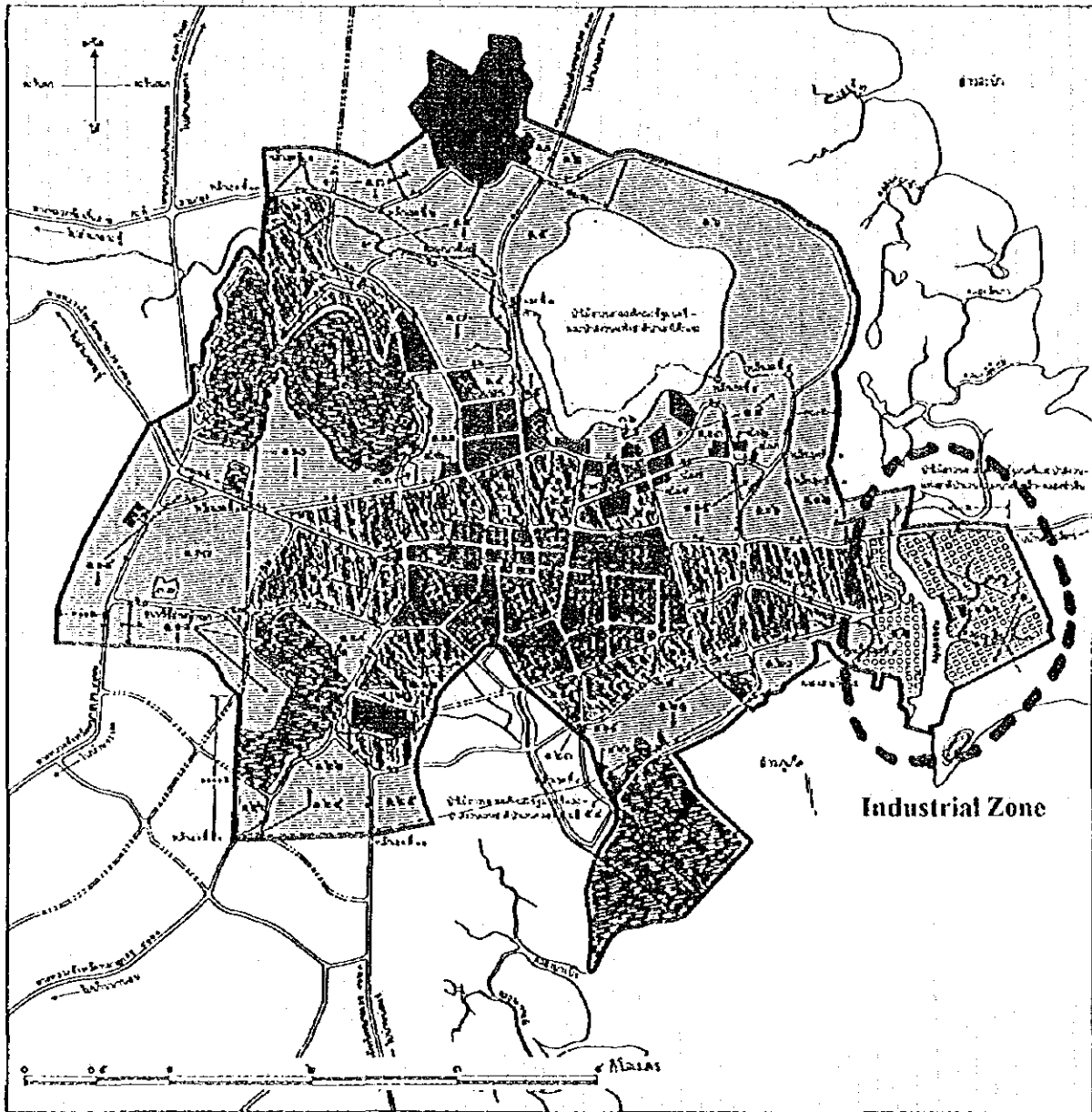


図 5.4.2 プーケット市の都市計画



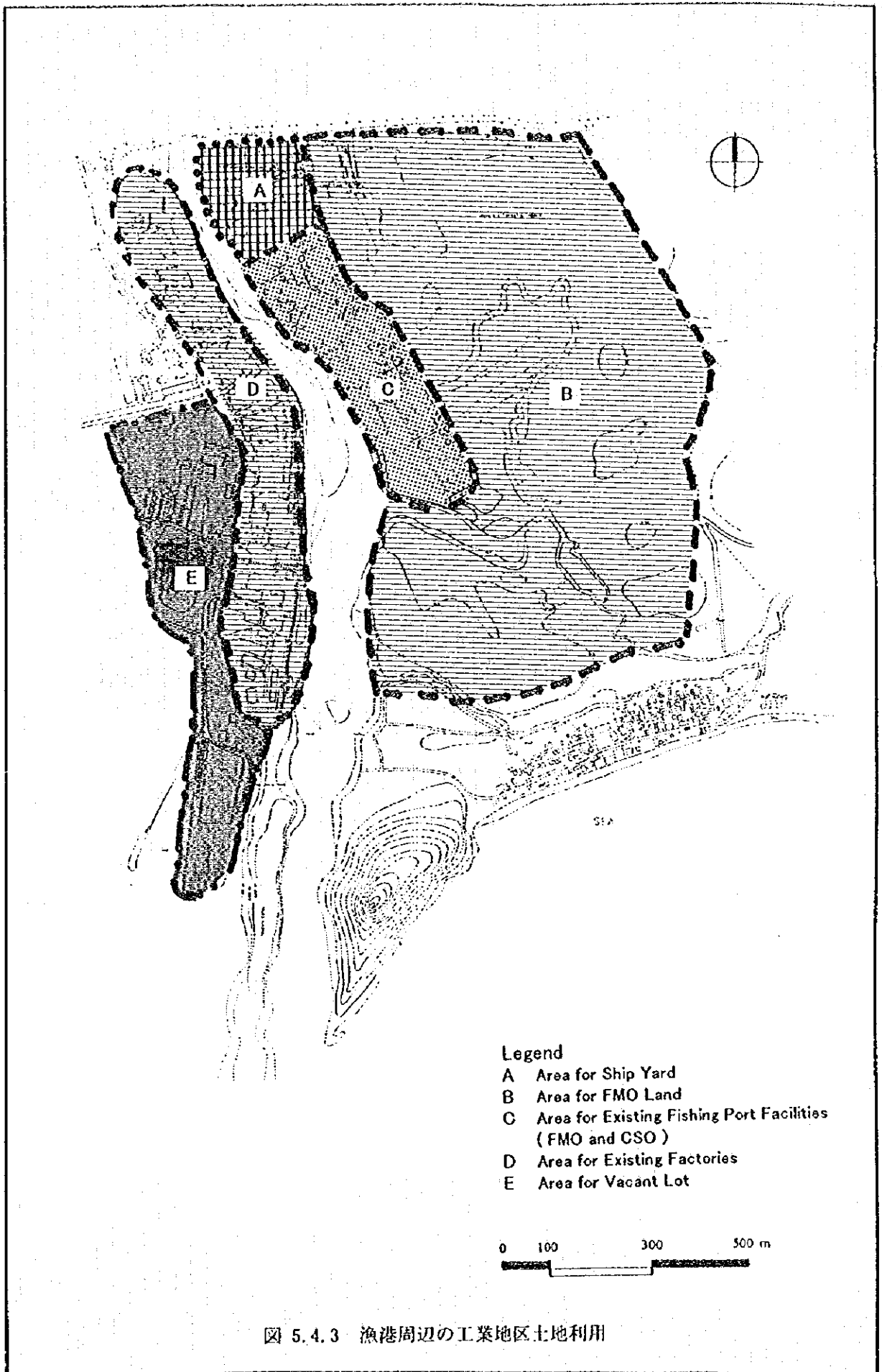


図 5.4.3 漁港周辺の工業地区土地利用

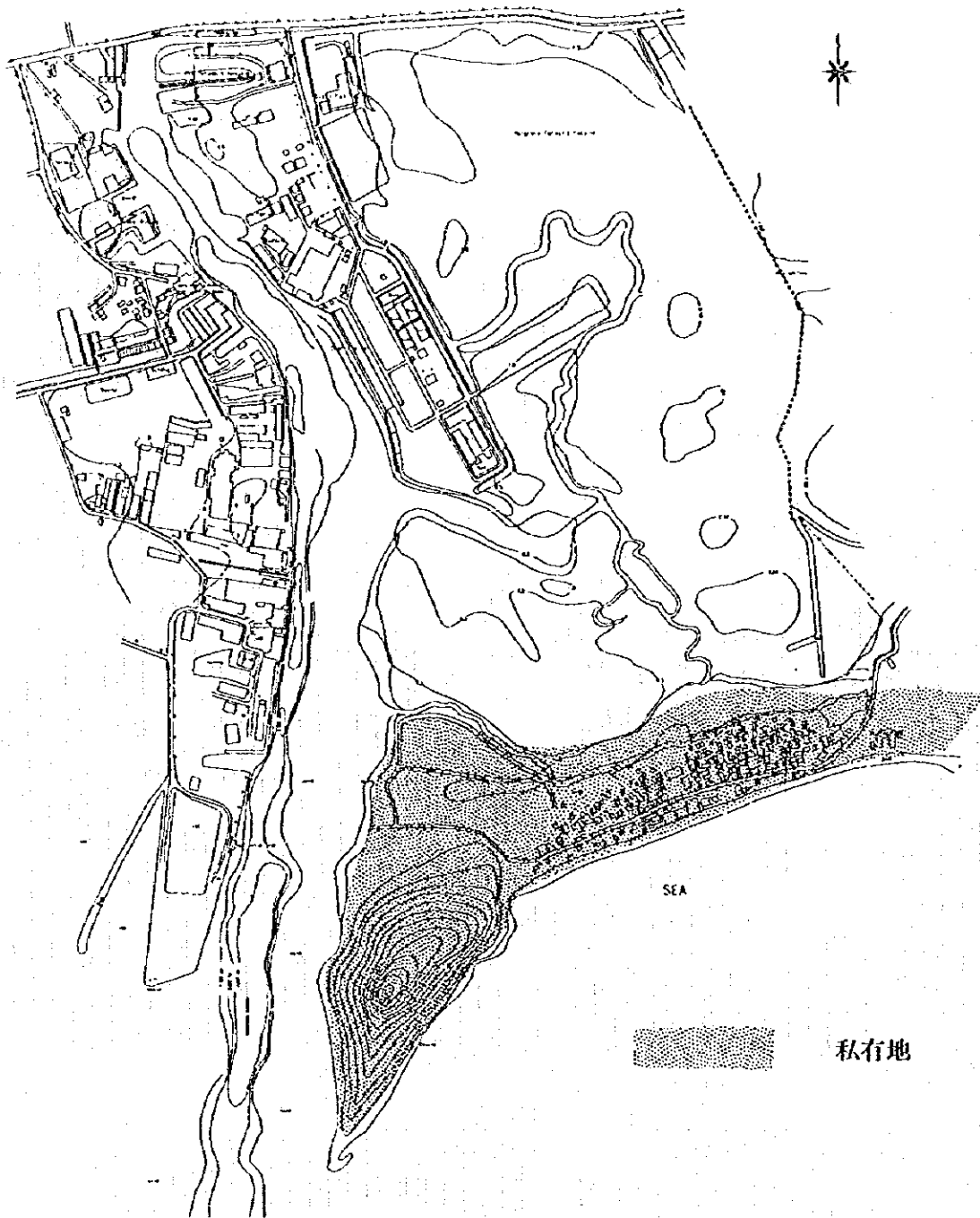


図 5.4.4 計画予定地周辺の私有地

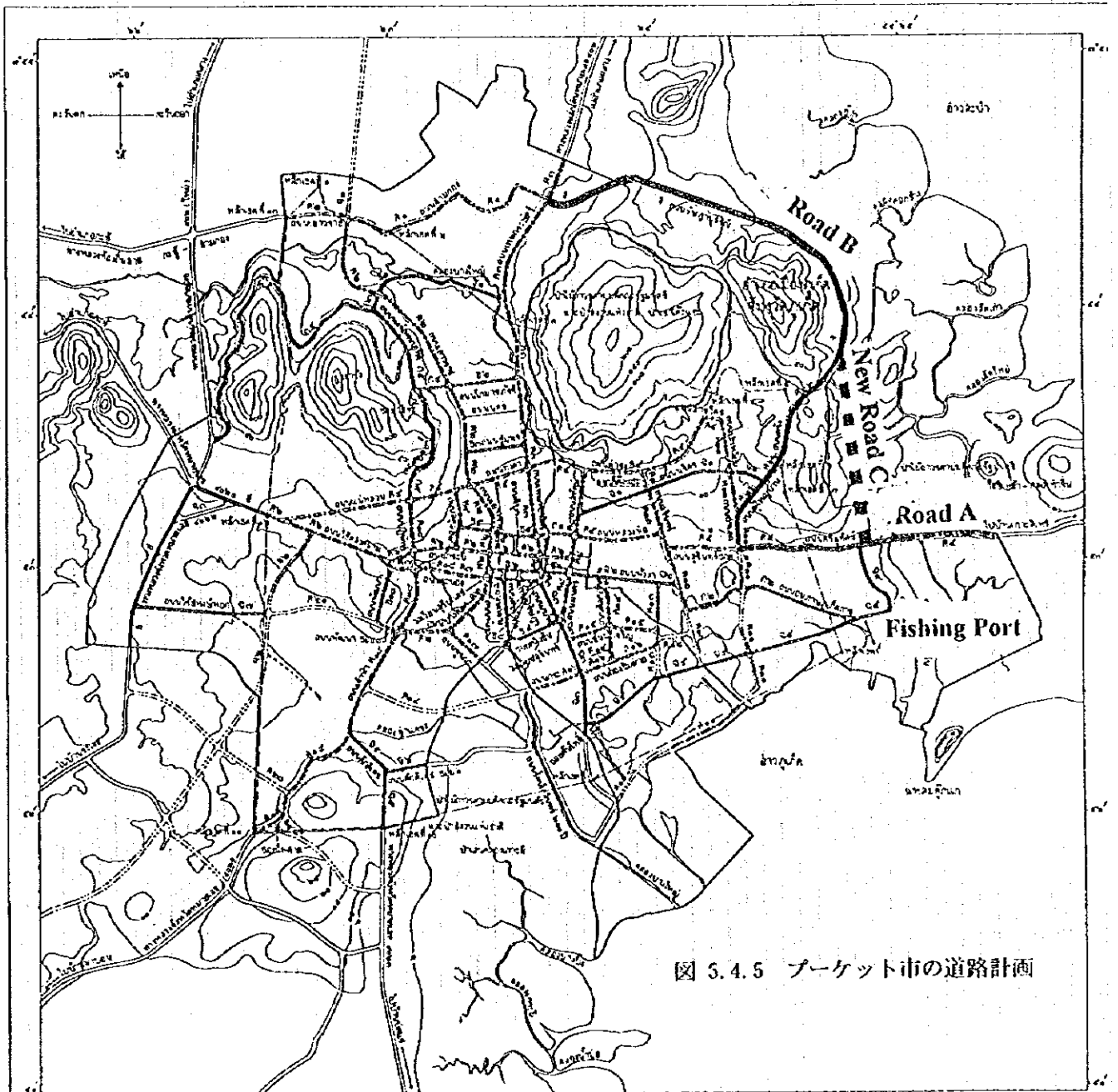


図 5.4.5 プーケット市の道路計画

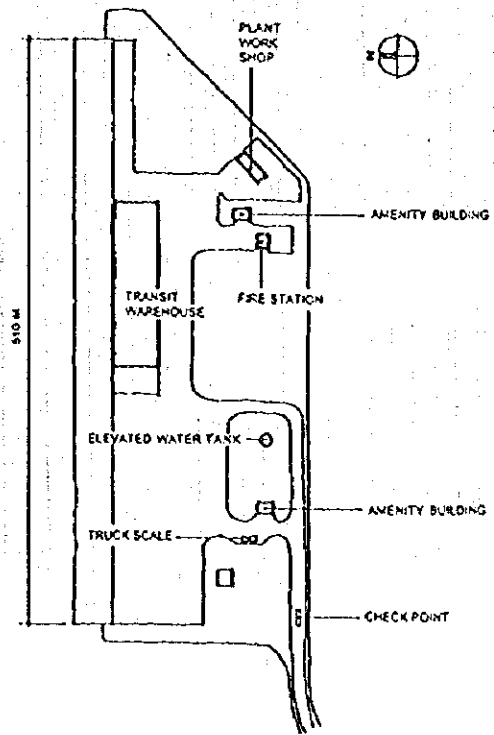
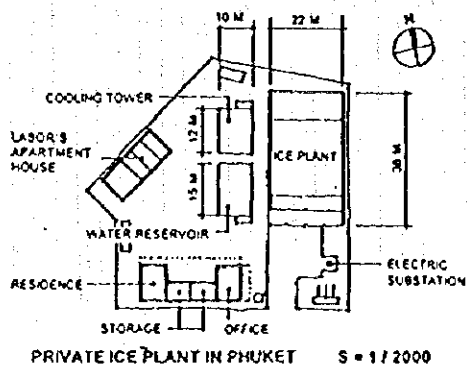
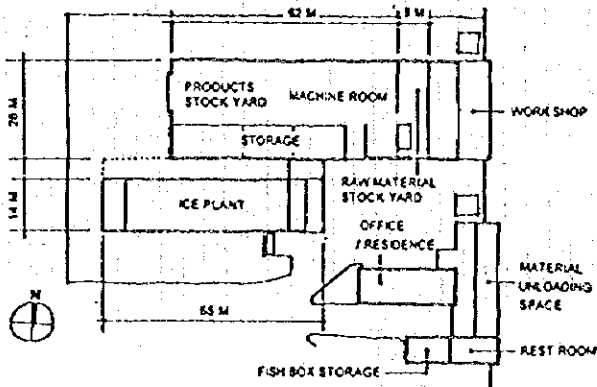
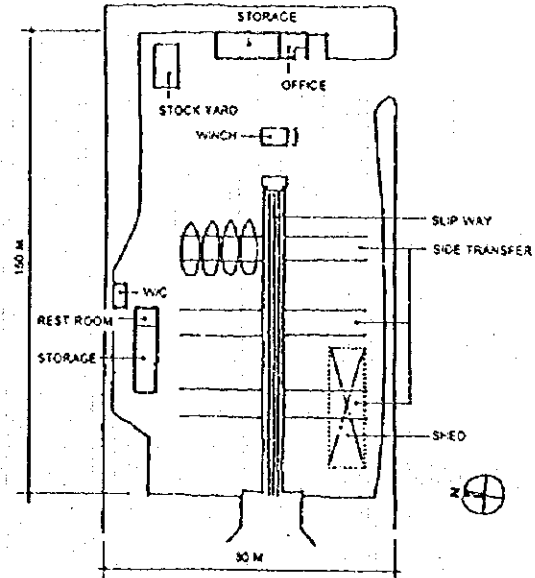
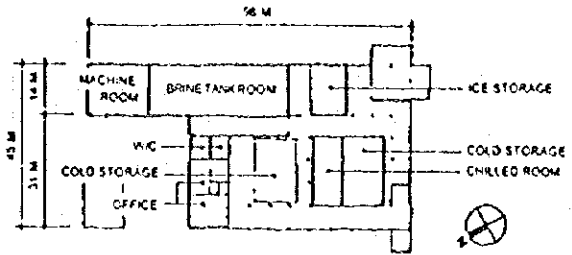
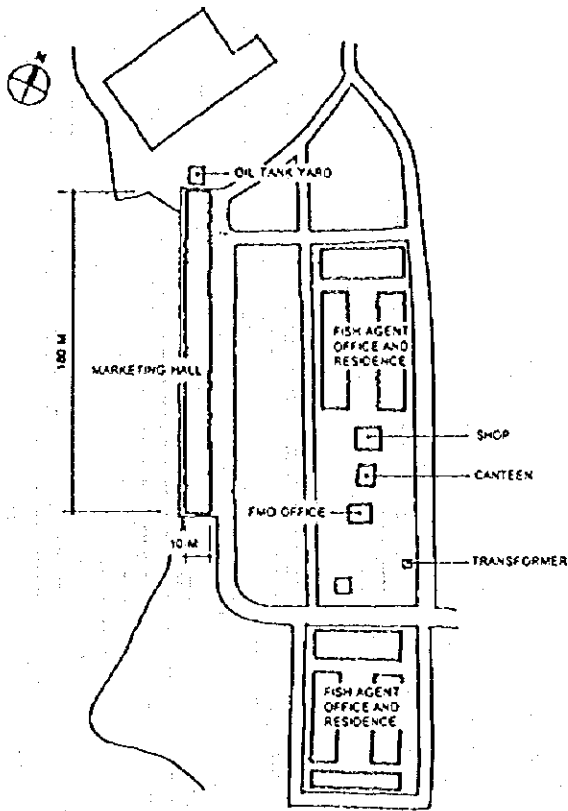


図 5.4.6 既設漁港施設の配置

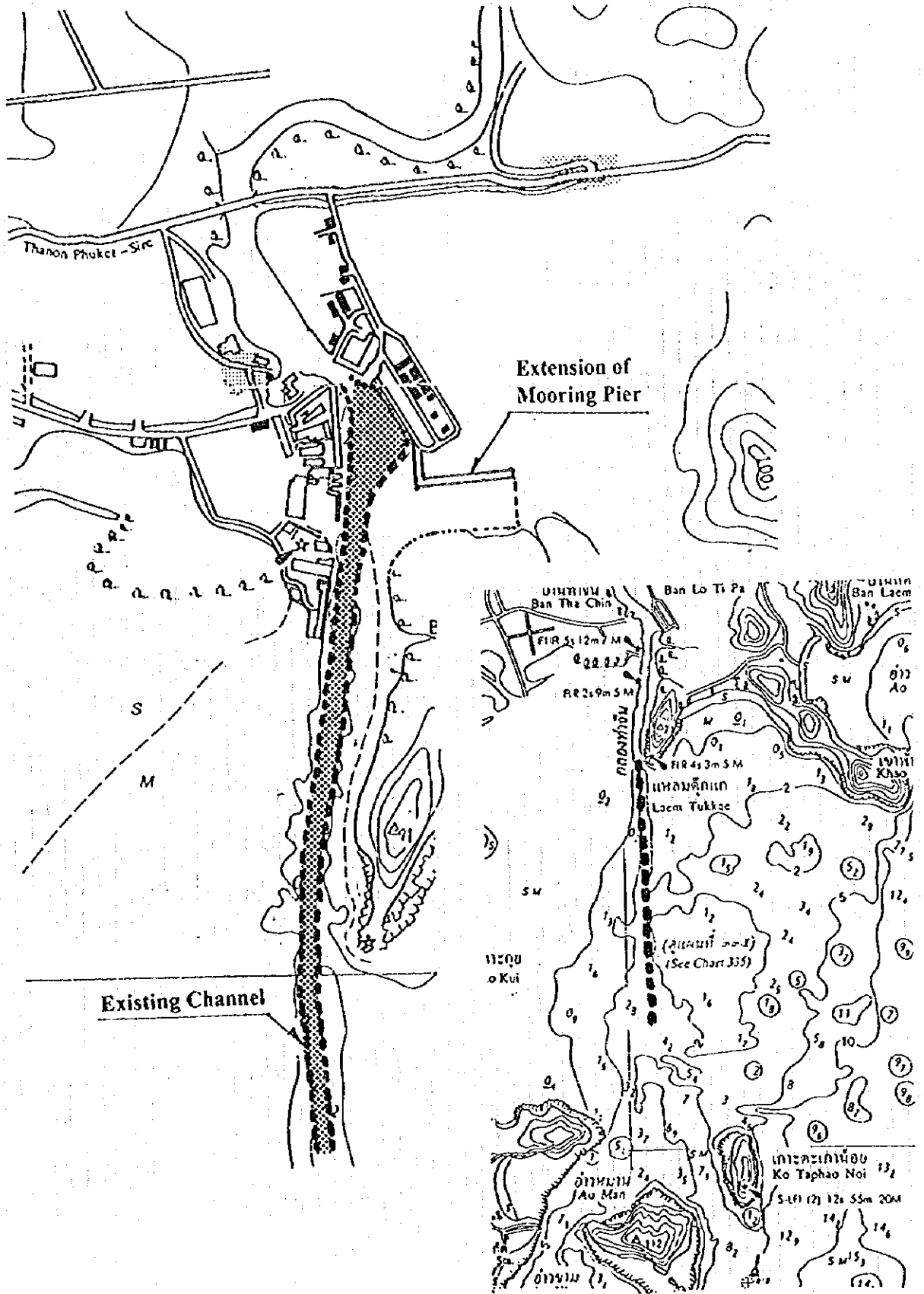


図 5.4.7 プーケット漁港への入港航路

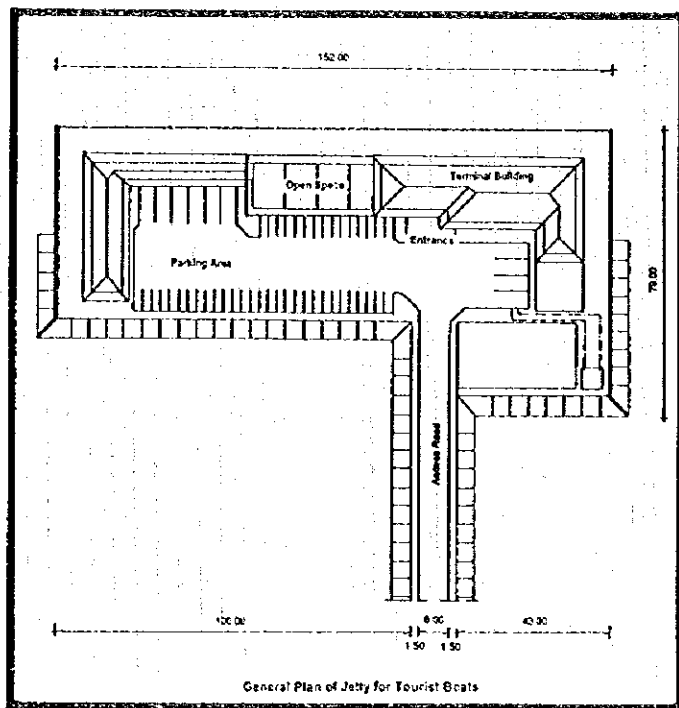
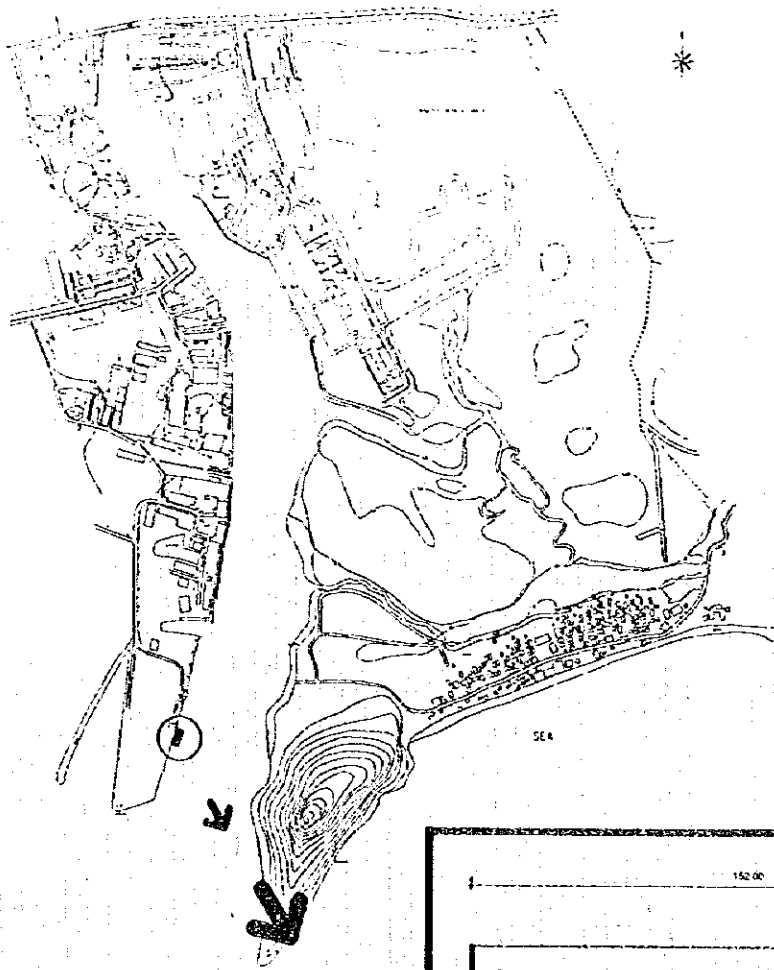


図 5.4.8 新旅客ターミナルの計画

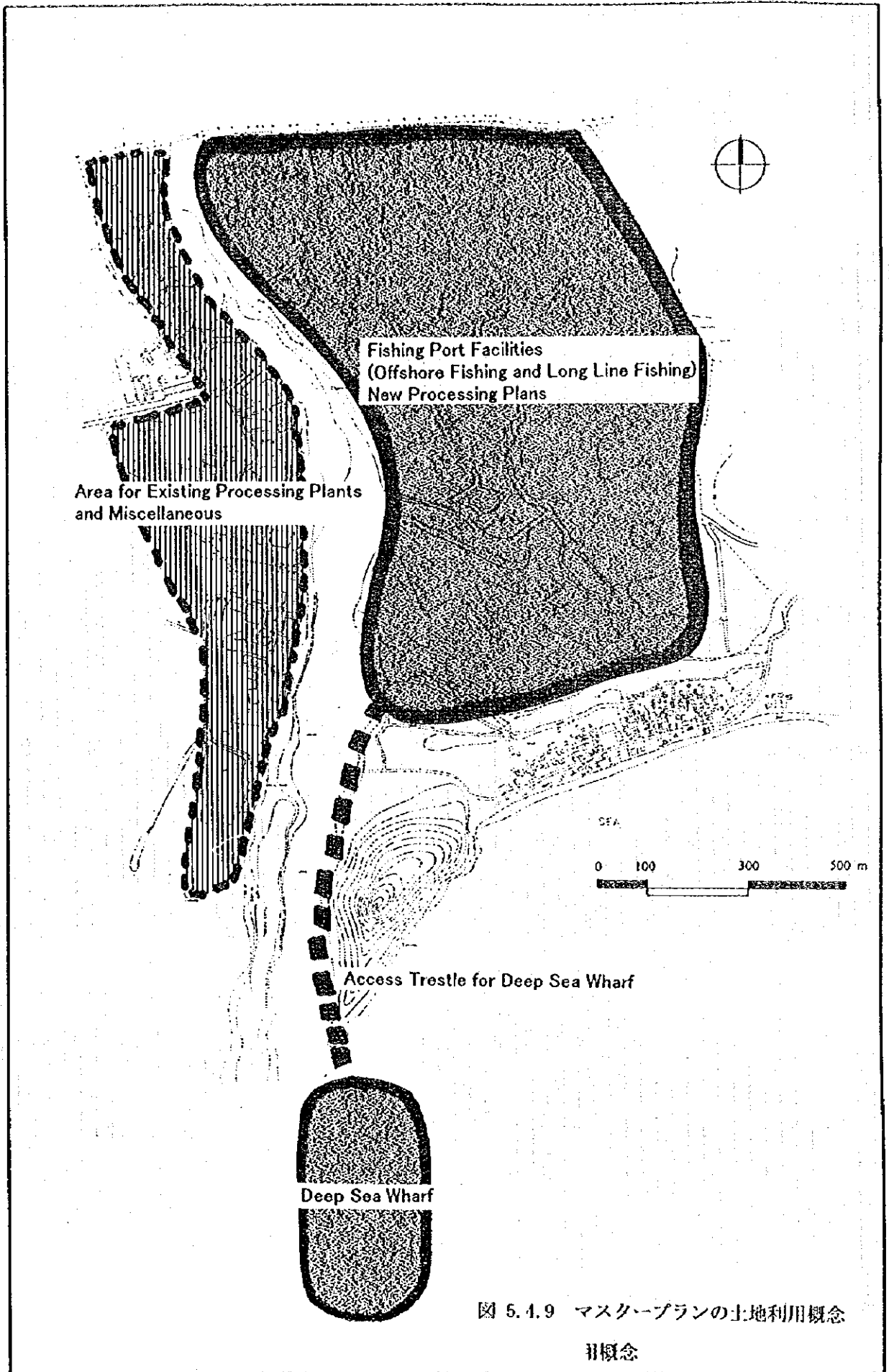
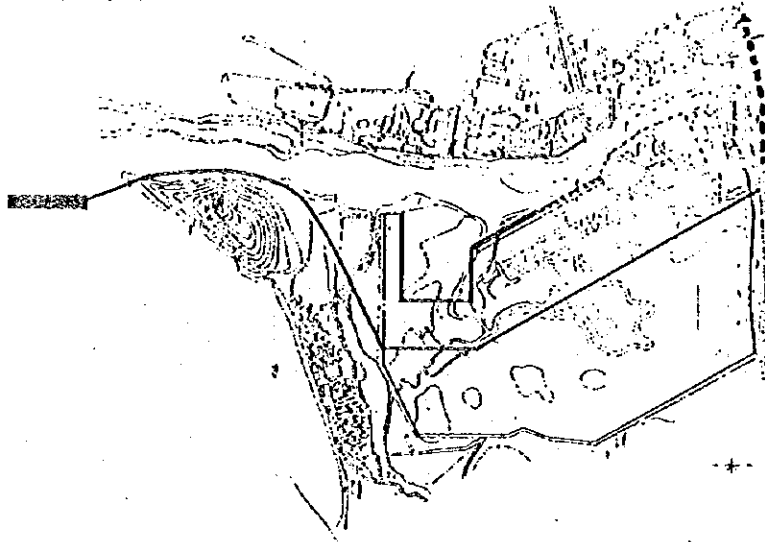
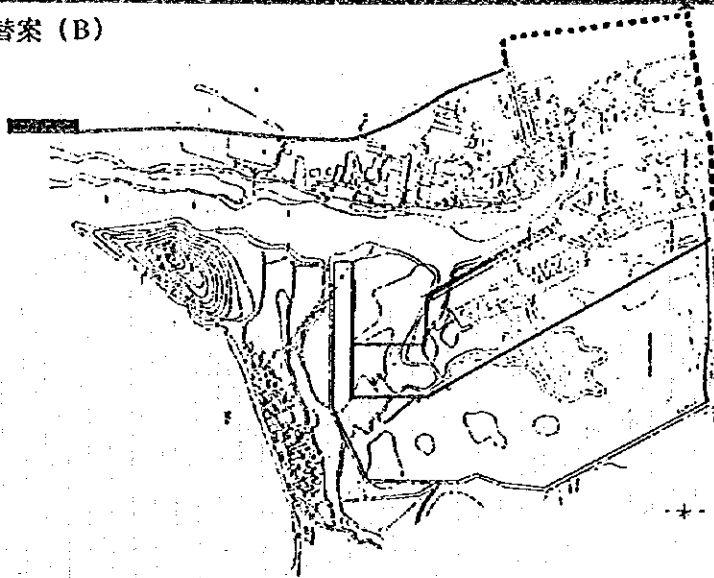


図 5.4.9 マスタープランの土地利用概念  
#概念

マスタープランの代替案 (A)



マスタープランの代替案 (B)



マスタープランの代替案 (C)

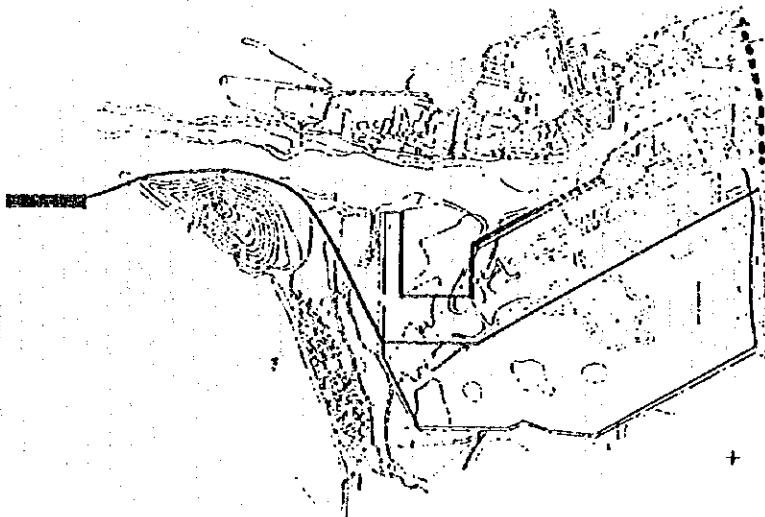


図 5.4.10 マスタープランの代替案



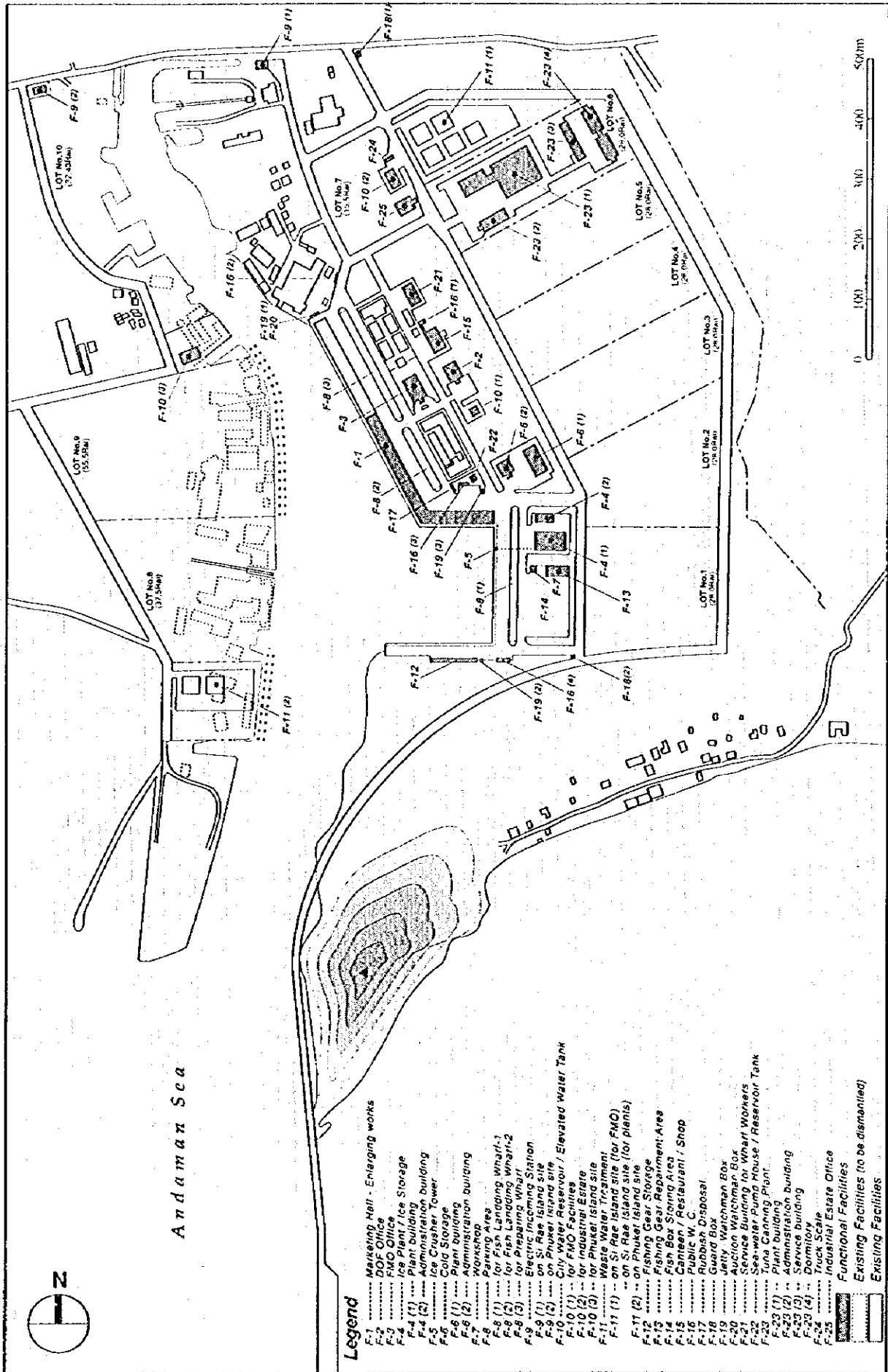


図 5.4.11 ブーケット漁港複合施設配置図 - 目標年次 2012 年

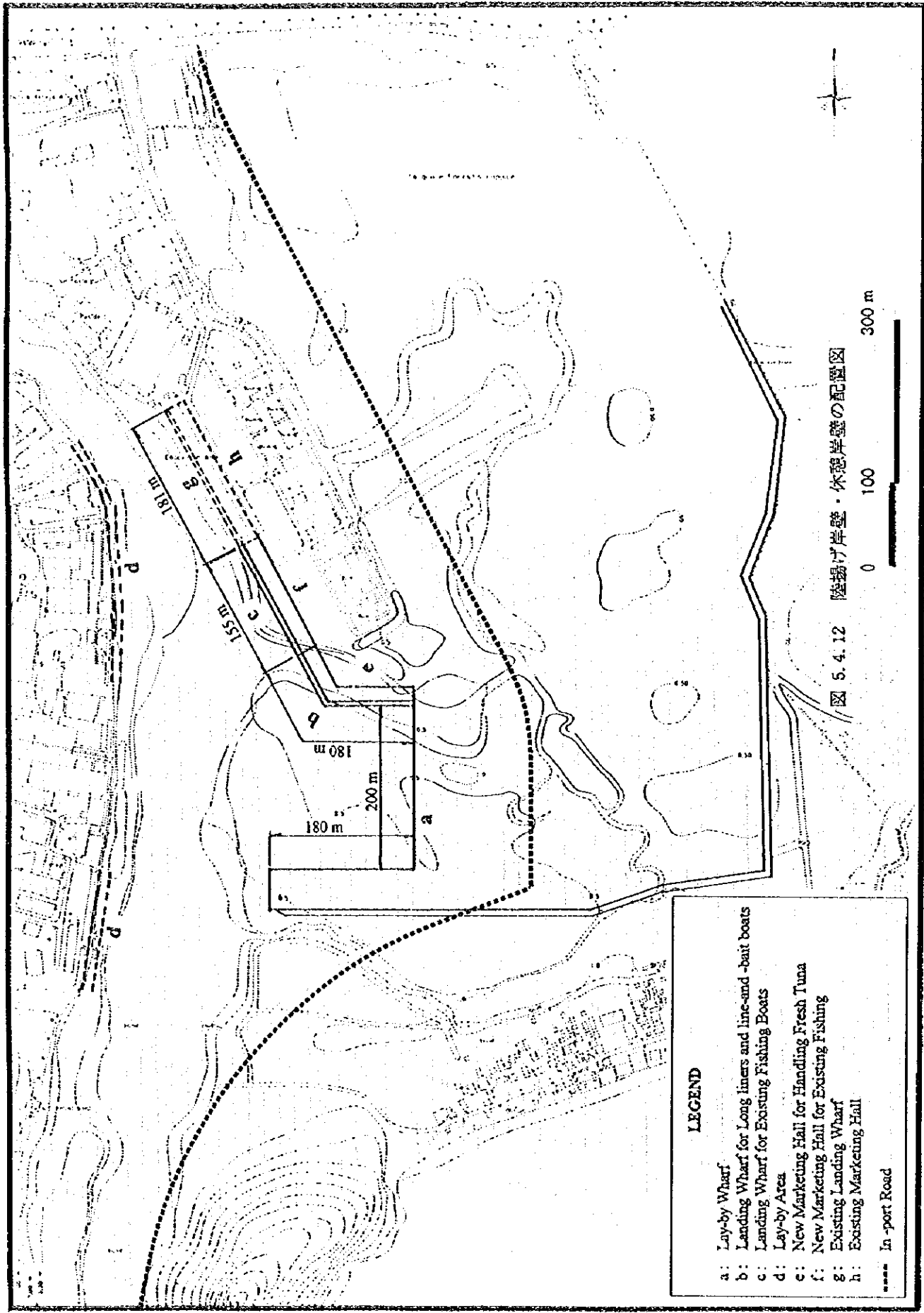


図 5.4.12 陸揚げ岸壁・休憩岸壁の配置図

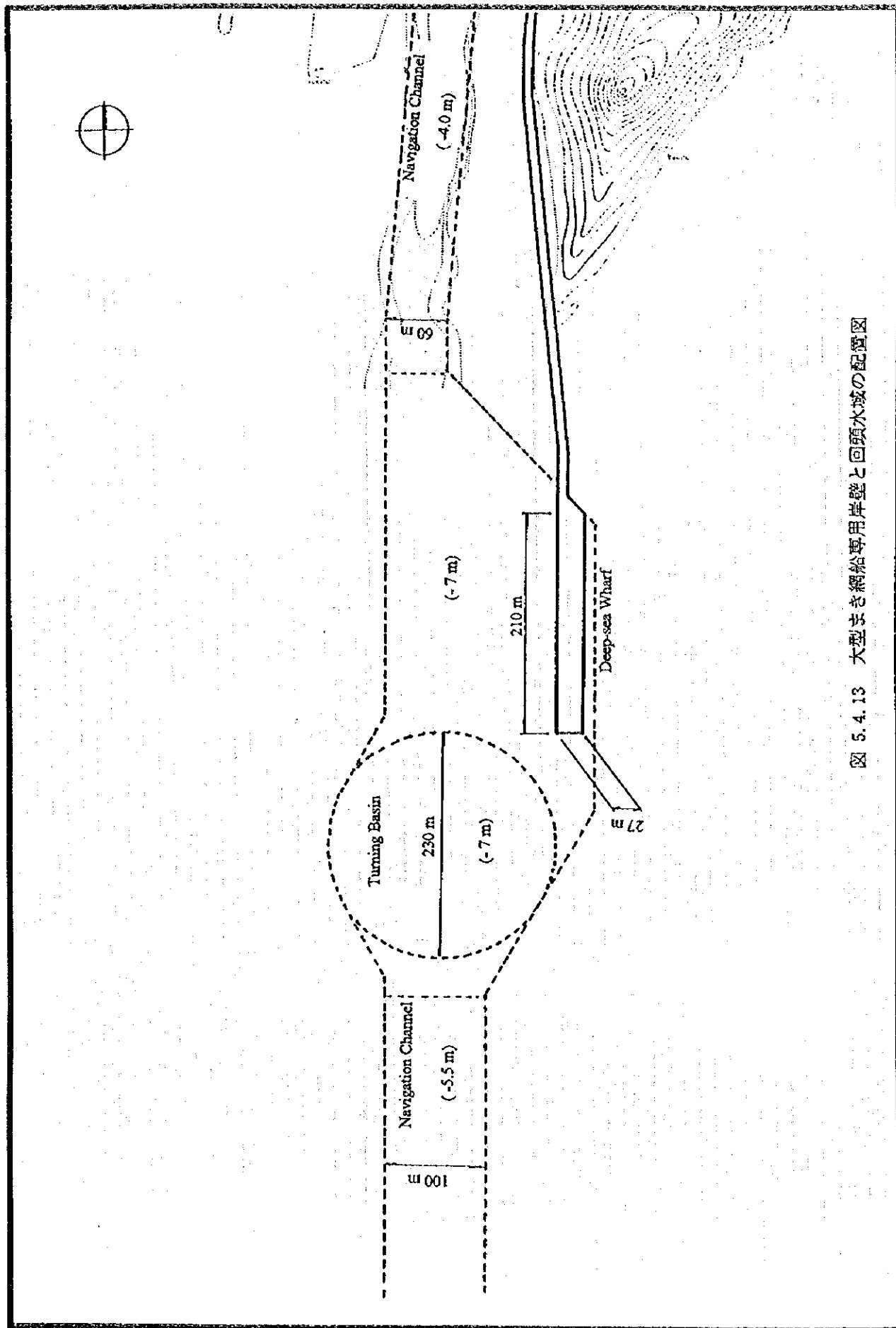


図 5. 4. 13 大型まき網船専用岸壁と回頭水域の配置図

図 5.4.14 岸壁構造の比較

		鋼矢板式	鋼管棧橋式
構造断面	構造断面	<p>Cross Section of Landing Wharf</p>	<p>Cross Section of Landing Wharf (Alternative Plan)</p>
	建資	コンクリート量 少ない	多い
設材	鋼	輸入	輸入
	石	ほとんど不要	斜面被覆用石材が必要
建工	工事方法	全て陸上から施工できる	前面に杭打ち機用の仮設道を作った上で陸上から施工できる。
	主な施工機械	パイプロハンマーとクレーン	杭打ち機（リーダー付き）とクレーン、鋼矢板に比して大型となる。
	施工期間	急速施工が可能	急速施行に向かない
維持補修	電気防食法もしくは鋼材の腐食代を考慮	同 左	
概算工事費比率	1.00	1.15	

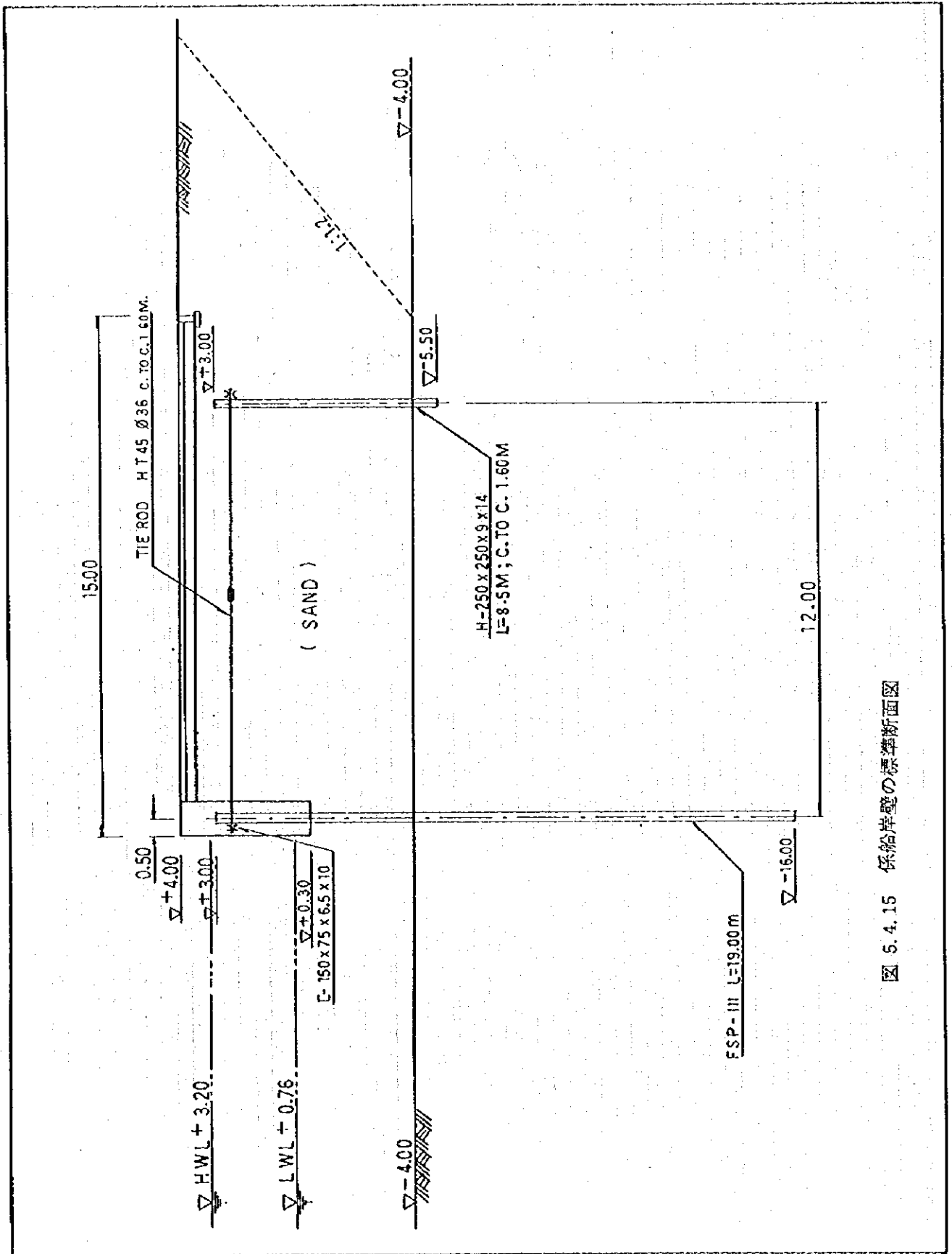


図 5.4.15 係船岸壁の標準断面図

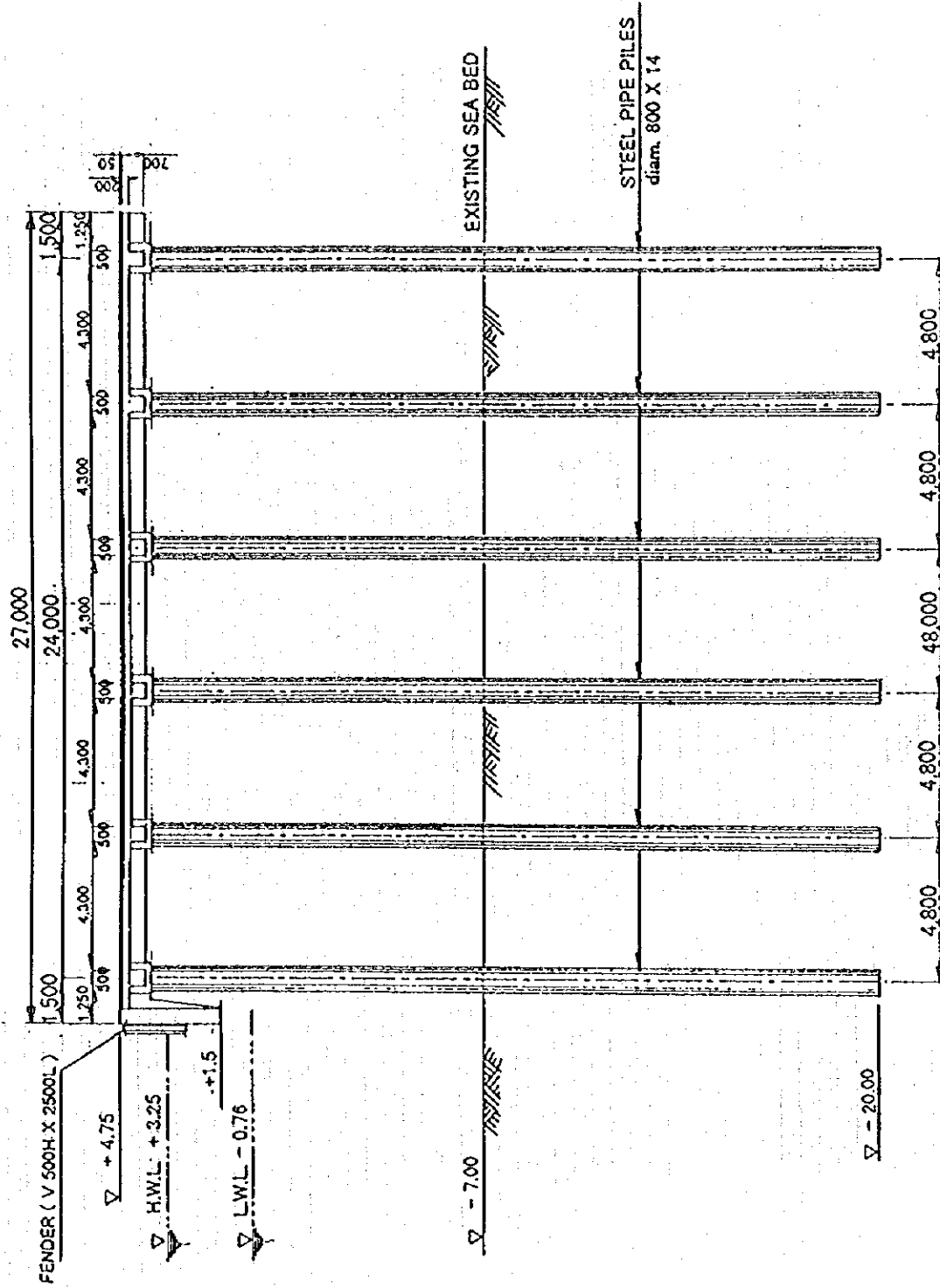


図 5.4.16 大型まき網船専用岸壁の標準断面図

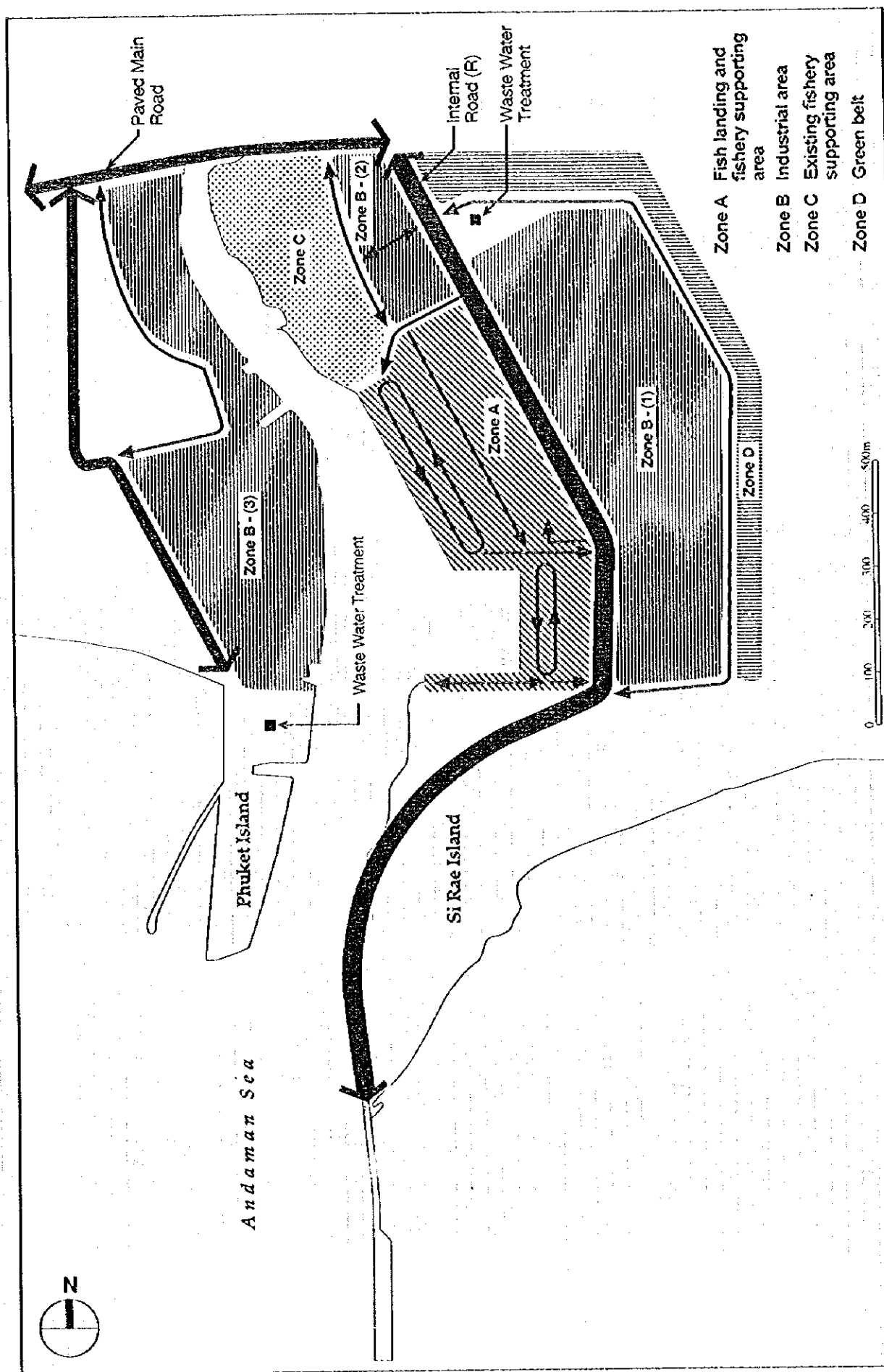


図 5.4.17 機能施設のゾーニング図

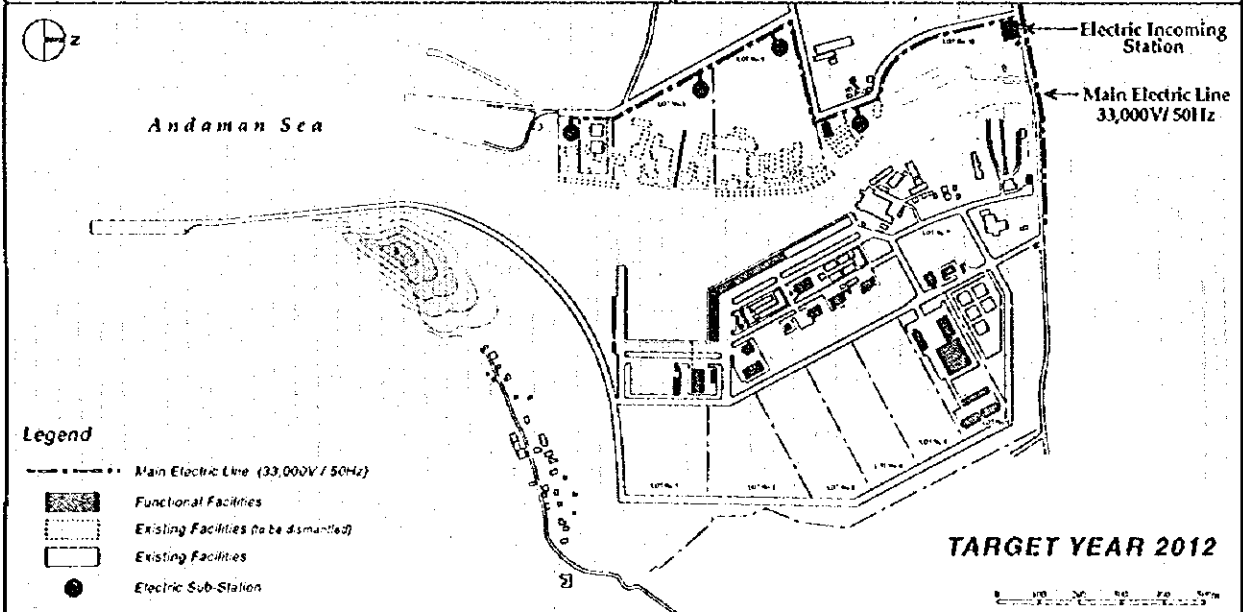
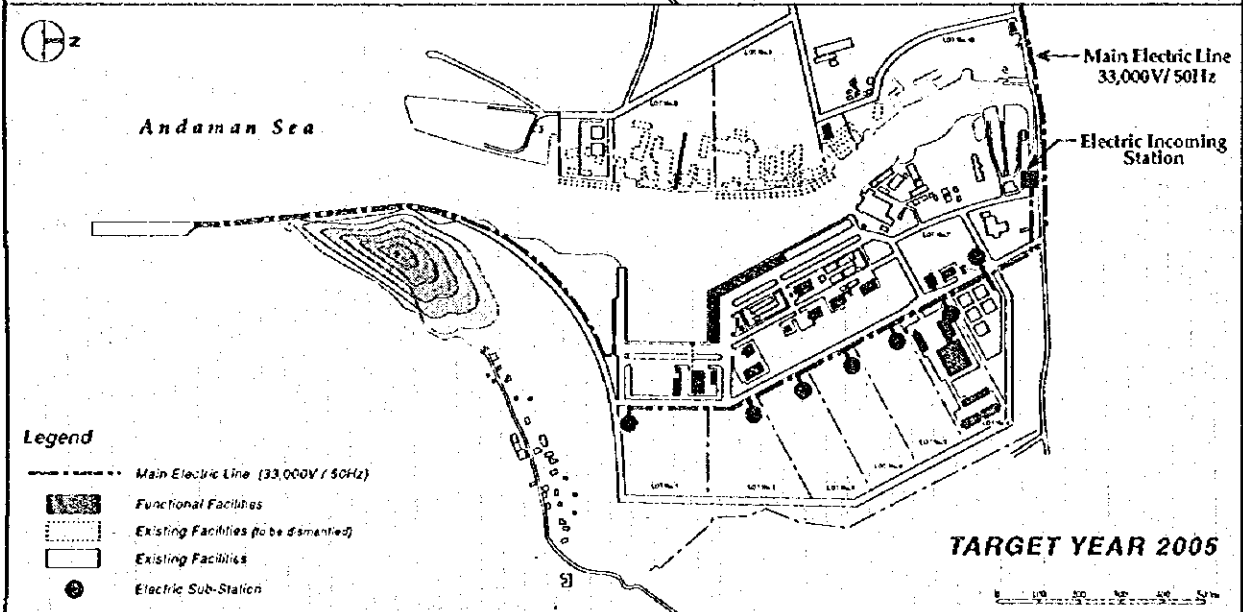
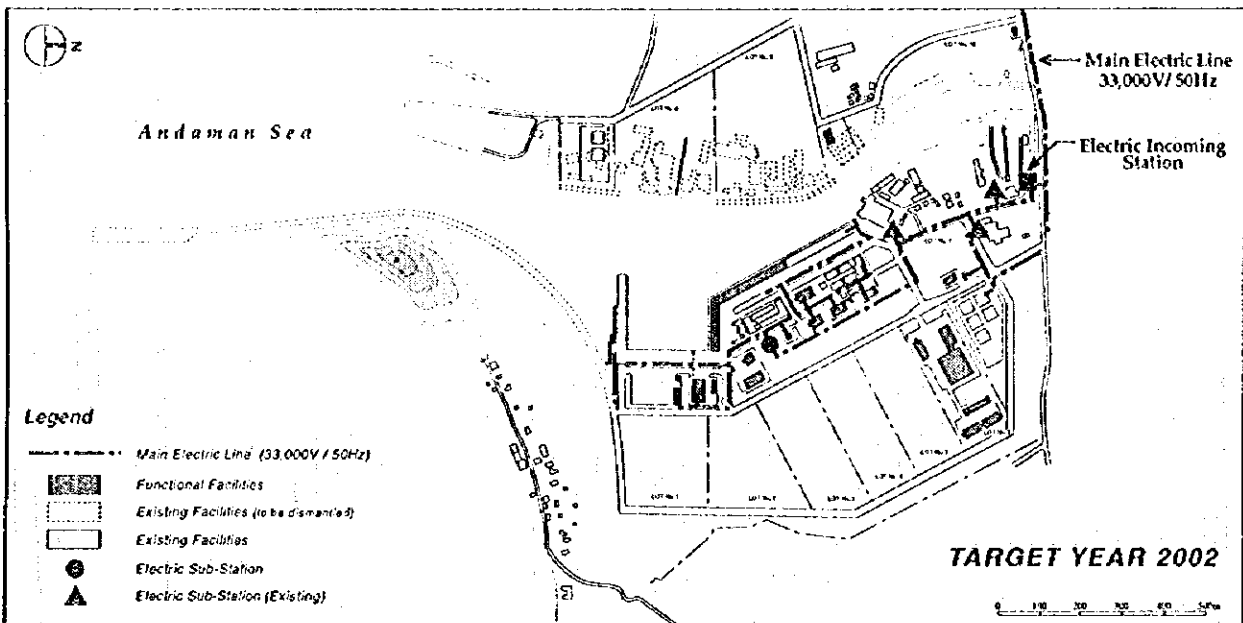


図 5.4.18 電気幹線経路図



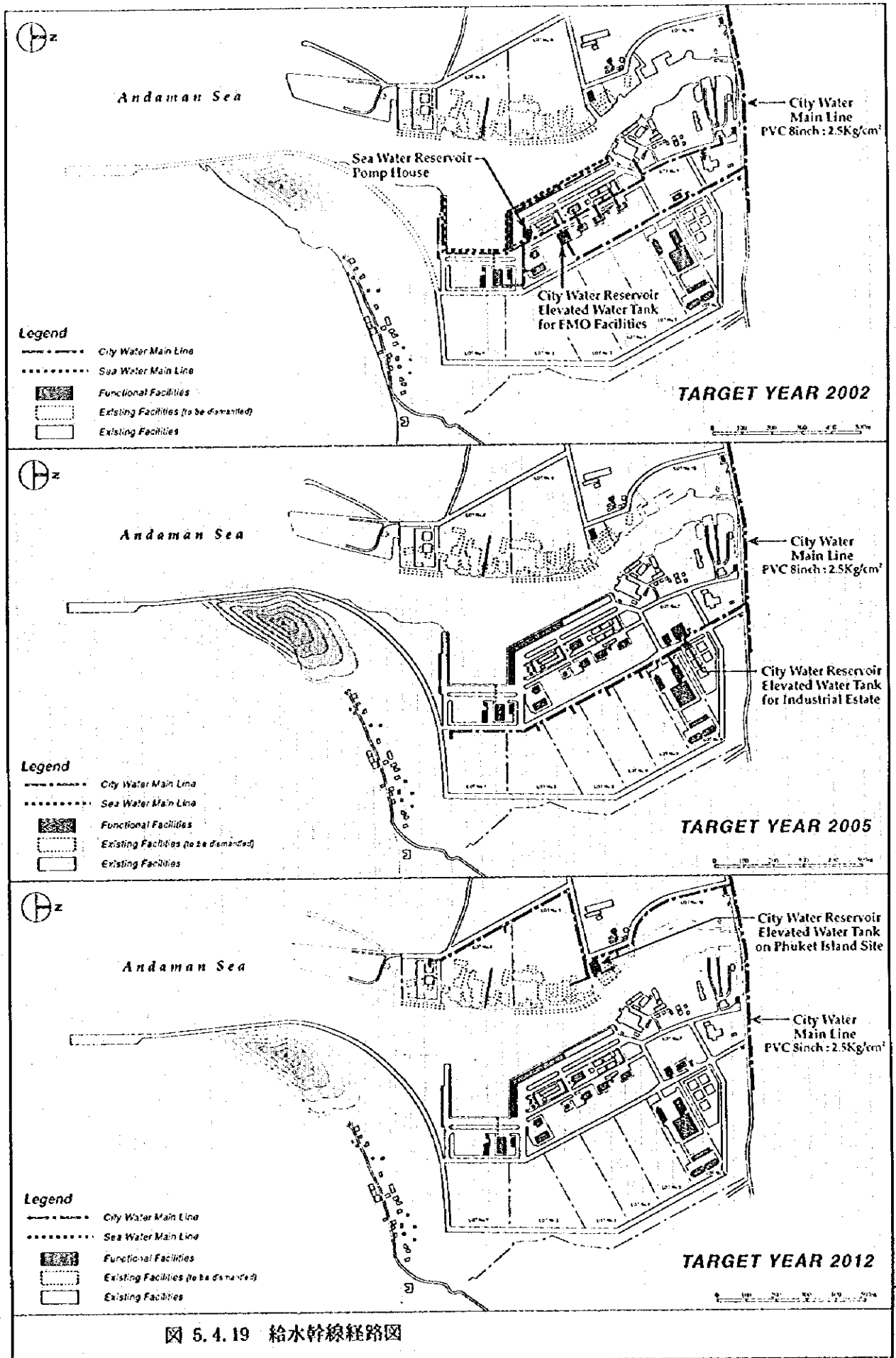


図 5.4.19 給水幹線経路図

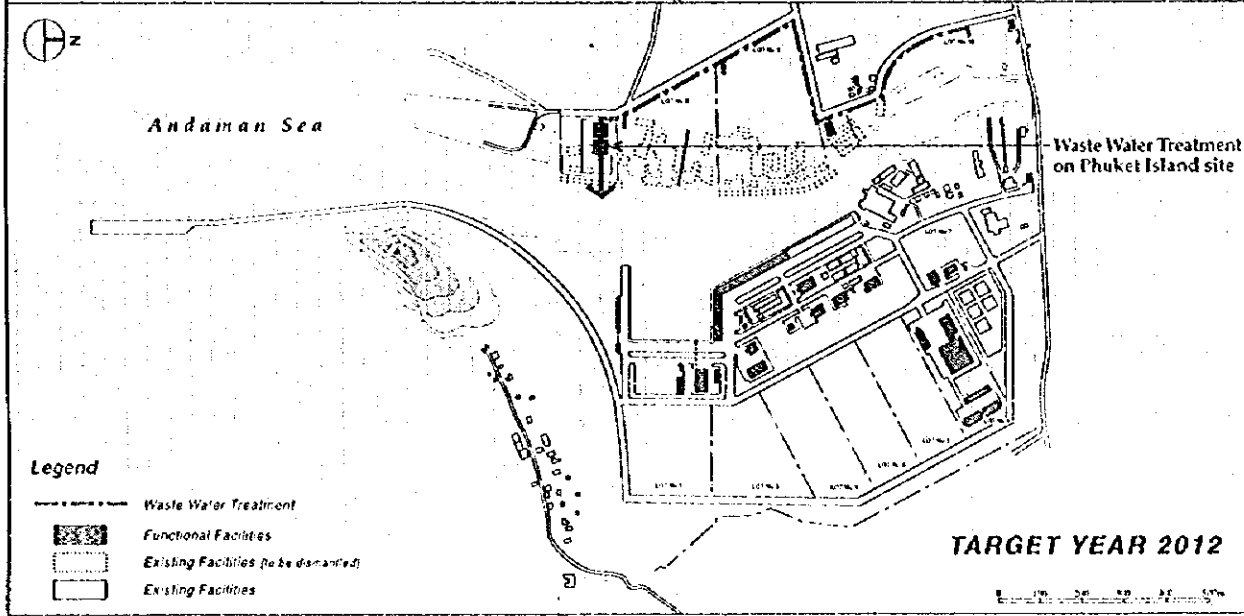
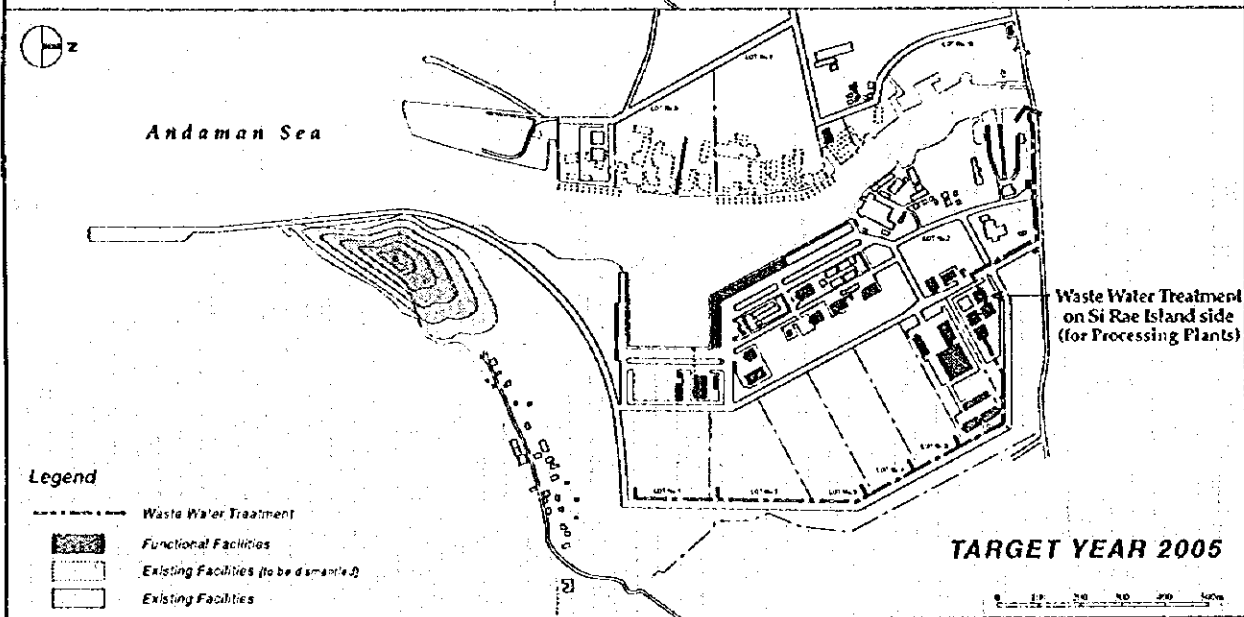
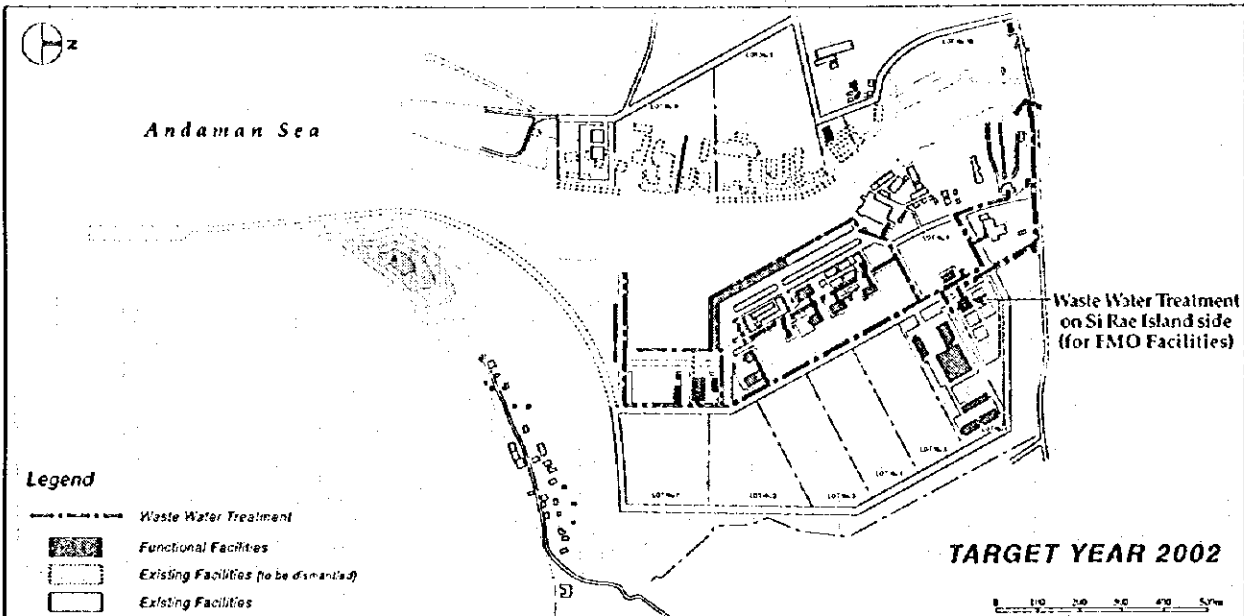


図 5.4.20 排水幹線経路図

表 5.4.1. プークェットFMO漁港の水産物流通施設概況

Marketing Hall		Ice Plant		Ship Yard	
Establishment	1977	Establishment	1977	Establishment	1982
Area	8m x 180m	Construction Area	3,320 sq. m	Area	1.2 ha
No. of Staffs		No. of Staffs		No. of Staffs	
Officer	6	Manager	1	Officer	4
Service	4	Officer	5	Worker	150
Worker	3	Engineer	1	Temporary	50
Other	6	Technician	7		
Office	70 sq. m	Other	14	Office	40 sq. m
Storage for Equipment	12 sq. m x 1	Total Capacity of Electricity	1,000KVA	Storage for Equipment	130 sq. m
Water		Water	400,000B/month	Slip Way	Side Slide System
Sea Water	Floor Washing x 6 faucets Fish Washing 14 faucets Reserve Tank 40t Elevated Tank 34t	City Water (4" Main pipe)	50,000B/month	Winch	180hp
Portable Water	Main Line 8" - 4" - 2" Private Water Companies supply to Fishing Boats	Maintenance Cost	50,000B/month	Winch up Capacity	300 t
Capacity of Electricity	1,000KVA	Compressor Oil	4,000B/month	Onsite	5W x 10L (m)
Dust	City Service (1 time/5days) 1.0 t/day	Refrigerant	14,000B/month	Main Rail	3 Rails
Water Treatment	Fish Washing Water adds Chlorine	Construction Cost	80,000,000 B. (ADB)	Slide Rail	2 Rails x 6 Directions
Lighting	Light House x 1	Ice Plant		Main Activity	Sealing, Mending, FRP Work, Ship Building
Diesel Tank	15t x 6 Tajean Service Co., Ltd.	Capacity of Production	90 t/day	Yard Capacity	40 boats/month
Telecommunication	Cable Line (Telephone Authority in Thailand) DOP has Radio Station for Fishing Boats	Actual Production	75 t/day	Working Day/Boat	Fish Boat: 16 boats/month Leisure Boat: 25 boats/month
Other Equipment	4.0H x 4.5L (m) x 1 (1.5h) x 9 1.5W x 4.0L x 0.8H (m) x 17 Fluid Fish Conveyor 1	Efficiency	83%	Average Charge/Boat	4,000-5,000 Bahts
		Working Day	300 days	Frequency/Boat	Good Fisher: Max 3 times/year Normal: 1-2 times/year
		Refrigeration System	Ammonia Liquid Pump	Ship Building Capacity	Large Scale: 1 year Small Scale: 3 months
		Refrigerant	1st: Ammonia 2nd: Chlorid Kalium	Water	City Water (for Washing) 3,000-7,000B/month
		Compressor	Single Stage: 150hp x 6 Multi-Stage: 150hp x 3	Electric	20,000B/month
		Temperature of Brine	-12 degree Celsius		
		Crane Capacity	8 Block Ice		
		Ice Storage	45.5 (0.50 Block) 12W x 12L x 5H (m) -10 degree Celsius		
		Capacity	200t (-28 deg.) x 2 12W x 19.5L x 5H (m) 100t (-18 deg.) x 1 8W x 19.5L x 5H (m)		
		Temperature	10t x 2 40Block x 3 (15h) x 2		
		Cold Storage			
		Capacity/Temperature			
		Other Equipment			
		Cold Truck			
		Truck			
		Ice Crusher Machine			

表 5.4.2 プーケットにおける製氷冷蔵施設及び加工工場概況

A Company	
Type of Factory	Ice & Fish Meal
Location	Phuket
Establishment	-
Factory Area	1.6 ha
No. of Staffs	
Manager	1
Officer	5
Ice Plant	15 (Engineer x
Fish Mill	25 5
Others	14
Electricity	
Total Capacity	1,800 KVA
Consumption	500,000B/month
Generator	150KVA (for Fish Mill)
Water	
Source	70% Well Water 30% City Water Floor Washing: Sea Water
Consumption	35,000B/month (for City Water)
Ice Plant	
Establishment	1989
Capacity of Production	150 t/day
Actual Production	150 t/day
Efficiency	100%
Working Day	300 days
Price	40 B/block
Refrigeration System	Ammonia Liquid Pump
Refrigerant	1st: Ammonia 2nd: Chlorid Kalium
Compressor	Single Stage: 110hp x 4
Crane Capacity	10 Block Ice
Ice Storage	100 Block (2t x 2) Non Refrigerated
Cold Storage	Nil
Customer	Self Consumption 60% Fish Agent 40%
Fish Mill	
Establishment	1984
Capacity of Production	200 t/day
Actual Production	20-30 t/day
Efficiency	10-15%
No. of Processing Line	2 Lines
Production/Law material Ratio	25%
Major Market	Domestic (100%)
Other Facility	
Truck Scale	40 t
Garbage	1 t/day for burn
Other Equipment	
Truck	10 t x 6
Oil Tank	10 t x 2
Air Compressor	15kw x 1
Belt Conveyor	2
Shovel Reader	1

B Company	
Type of Factory	Ice
Location	Phuket
Establishment	1988
Factory Area	0.4 ha
No. of Staffs	
Manager	1
Account	2
Engineer	4
Driver	6
Others	10
Electricity	
Total Capacity	600 KVA
Consumption	300,000B/month
Water	
Source	100% Well Water (29m depth) Reservoir Water Tank 30W x 45L x 4H (m)
Ice Production	
Capacity of Production	150 t/day
Actual Production	150 t/day
Efficiency	100%
Working Day	300 days
Price	46 B/block
Refrigeration System	Ammonia Float Switch
Refrigerant	1st: Ammonia 2nd: Chlorid Kalium
Brine Temperature	- 12 degree Celsius
Compressor	Single Stage (190hp x 2)
Crane Capacity	10 Block Ice
Cold Storage	Nil
Customer	95% Fish Agent 5% Shrimp Pond
Other Equipment	
Cold Truck	10 t x 6
Construction Cost	25,000,000 B
Operation/Maintenance Cost	80%: Salary, Fix Cost 20%: Repairing for Equipment & Facilities

表 5.4.3 機能施設の規模・基礎形式・構造等

Functional Facilities	Number of Bldg.	Number of Story	Total Floor Area (sqm)	Type of Foundation	Structure	Remarks
<b>(Functional Facilities)</b>						
1 Marketing Hall - Enlarging works	1	1	6,240	Piling	R.C.	Forklift
2 DOF Office	1	1	414	Piling	R.C.	Food inspection equipment
3 FMO Office	1	1	558	Piling	R.C.	Radio communication system
4 Ice Plant / Ice Storage						
4.1 Plant building	1	1	1,265	Piling	Steel	Brine tank, Overhead crane
4.2 Administration building	1	1	360	Piling	Steel	
4.3 Ice Crusher Tower	1	1		Piling	Steel	Ice crusher, Shooter
5 Cold Storage						
5.1 Plant building	1	1	1,404	Piling	Steel	
5.2 Administration building	1	1	324	Piling	Steel	
6 Workshop	1	1	156	Piling	Steel	Repair tools
7 Electric Incoming Station						
7.1 On Si Rae Island Site	1	1	252	Piling	R.C.	
8 City Water Reservoir / Elevated Water Tank						
8.1 for FMO's facilities in Si Rae Island Site	-	-	144	Piling	R.C.	Water pump
9 Waste Water Treatment						
9.1 for FMO's facilities in Si Rae Island Site	-	-		Piling		
10 Fishing Gear Storage	1	1	400	Spread	Steel	
11 Fishing Gear Repairment Area	1	1	600	Spread	Steel	
12 Fish Box Storing Area	-	-	6,750			
13 Canteen / Restaurant / Shop	1	1	1,008	Piling	R.C.	
14 Public W. C.	4	1	72 x 4	Piling	R.C.	
15 Rubbish Disposal	-	-	50	Spread	R.C.	
16 Guard Box	2	1	6.25 x 2	Spread	R.C.	
17 Jetty Watchman Box	3	1	6.25 x 3	Spread	R.C.	
18 Auction Watchman Box	1	1	19	Piling	R.C.	
19 Service Building for Wharf Workers	1	1	432	Piling	R.C.	
20 Sea-water Pump House / Reservoir Tank	-	-	100	Piling	R.C.	Water pump
21 Truck Scale	1	1	25	Piling	R.C.	Scale
<b>(Processing Plant Facilities)</b>						
1 Electric Incoming Station						
1.1 On Phuket Island Site	1	1	252	Piling	R.C.	
2 City Water Reservoir / Elevated Water Tank						
2.1 for Industrial Estate in Si Rae Island Site	-	-	340	Piling	R.C.	Water pump
2.2 On Phuket Island Site	-	-	216	Piling	R.C.	Water pump
3 Waste Water Treatment						
3.1 for Industrial Estate in Si Rae Island Site	-	-	5,000		-	Aeration Pump
3.2 On Phuket Island Site	-	-	1,600		-	Aeration Pump
4 Tuna Canning Plant						
4.1 Plant building	8	1	7,174 x 8	Piling	Steel	Processing machine, Cold storage
4.2 Administration building	8	1	738 x 8	Piling	R.C.	
4.3 Service building	8	1	1,296 x 8	Piling	R.C.	
4.4 Dormitory	16	2	2,744 x 16	Piling	R.C.	

表 5.4.4 計画実施工程

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Loan to engage design consultants		■														
Recruit design consultants		■														
Mobilization		■														
Design/Prequals/Tendering		■	■													
Construction loan agreement		■	■													
Construction contract award		■	■													
Mobilization/Demobilization				■												
Landing wharves				■												
Lay-by wharves				■												
Deep-sea wharf				■												
Dredging & land filling				■												
Access trestle				■												
In-port road				■												
Bridge to main road				■												
Temporary work				■												
Land preparation				■												
Buildings in FMO zone				■												
Utilities in FMO zone				■												
Utilities in Industrial Estate				■												
Construction of plants				■												

表 5.4.5 マスタープラン建設工事費 (漁港基本施設)

	Item	Quantity	Total Cost		(Unit: ,000 Baht)	
			Foreign Currency	Local Currency		
1	Landing Wharf for Existing Fishing Boats and Long liners	335 m	83,750	40,200	43,550	
2	Lay-by Wharf	380 m	91,240	42,418	48,823	
3	Deep-sea Wharf	210 m	111,563	78,094	33,469	
4	Access Trestle	700 m	113,750	45,500	68,250	
5	Dredging	1,800,000 m <sup>3</sup>	450,000	360,000	90,000	
6	In-port Road	1,600 m	27,000	0	27,000	
7	Bridge to City Road	15 m	3,375	0	3,375	
8	Aids to Navigation	Lump sum	20,740	18,715	2,025	
9	Temporary Jetty	Lump sum	4,800	0	4,800	
10	Mobilization/Demobilization	Lump sum	31,250	29,688	1,562	
	Total		937,468	614,614	322,854	
11	Detailed Design and Engineering Investigation		93,648	60,871	32,777	
12	Contengency		84,064	48,932	35,132	
	GRAND TOTAL (excluding VAT)		1,115,181	724,417	390,763	
	VAT 7%		78,063	50,709	27,353	

表 5.4.6 マスタープラン建設工事費 (漁港機能施設)

I. Fishing Port Functional Facilities and External Infrastructure							unit: 1,000Bahts
Item	Unit Qty	Total floor area of 1 lot (sqm)	Total floor area (sqm)	Total Cost	Foreign Currency	Local Currency	
<b>Public 1. Fishing Port Functional Facilities</b>							
1	Working Hall - Enlarging works	Lot 1	6,240.00	6,240.00	37,985	0	37,985
2	OCF Office	Lot 1	414.00	414.00	23,941	16,560	7,381
3	PMO Office	Lot 1	558.00	558.00	11,837	2,530	9,307
4	Ice Plant / Ice Storage / Ice Crusher Tower	Lot 1	2,258.00	2,258.00	123,064	75,739	47,265
5	Cold Storage	Lot 1	1,704.00	1,704.00	45,014	18,550	25,464
6	Workshop	Lot 1	158.00	158.00	10,808	8,347	1,891
7	Electric Power Station	Lot 1	252.00	252.00	2,217	0	2,217
8	City Water Reservoir / Elevated Water Tank	Lot 1	-	-	8,863	0	8,863
9	Waste Water Treatment	Lot 1	-	-	11,955	0	11,955
10	Fishing Gear Storage	Lot 1	400.00	400.00	2,706	0	2,706
11	Fishing Gear Repairment Area	Lot 1	600.00	600.00	4,600	0	4,600
12	Canteen / Restaurant / Shop	Lot 1	1,008.00	1,008.00	12,076	0	12,076
13	Others			13,630	368	13,322	
	Sub-total			308,566	123,594	164,872	
14	Detailed Design and Engineering Service			13,418			
15	Overhead and Profit			18,782			
	Total - 1			340,764			
<b>Public 2. External Works and Infrastructure</b>							
1	External Works and Infrastructure			145,098	0	145,098	
	Sub-Total			145,098	0	145,098	
2	Detailed Design and Engineering Service			6,309			
3	Overhead and Profit			8,832			
	Total - 2			160,240			
	<b>Total - I</b>			<b>501,003</b>			
<b>II. Industrial Estate in Si Rae Island</b>							unit: 1,000Bahts
Item	Unit Qty	Total floor area of 1 lot (sqm)	Total floor area (sqm)	Total Cost	Foreign Currency	Local Currency	
<b>Public 1. Facilities</b>							
1	City Water Reservoir / Elevated Water Tank	Lot 1	-	-	18,057	0	18,057
2	Waste Water Treatment	Lot 1	-	-	70,380	0	70,380
3	Estate Office	Lot 1	414.00	414.00	8,403	0	8,403
	Sub-Total			92,840	0	92,840	
4	Detailed Design and Engineering Service			4,036			
5	Overhead and Profit			5,651			
	Total - 1			102,527			
<b>Public 2. External Works and Infrastructure</b>							
1	External Works and Infrastructure			180,835	0	180,835	
2	Detailed Design and Engineering Service			7,862			
3	Overhead and Profit			11,007			
	Total - 2			199,704			
	<b>Total - II</b>			<b>210,231</b>			
<b>III. Industrial Estate in Phuket Island</b>							unit: 1,000Bahts
Item	Unit Qty	Total floor area of 1 lot (sqm)	Total floor area (sqm)	Total Cost	Foreign Currency	Local Currency	
<b>Public 1. Facilities</b>							
1	Electric Power Station	Lot 1	252.00	252.00	2,217	0	2,217
2	City Water Reservoir / Elevated Water Tank	Lot 1	-	-	11,680	0	11,680
3	Waste Water Treatment	Lot 1	-	-	38,513	0	38,513
	Sub-Total			50,410	0	50,410	
4	Detailed Design and Engineering Service			2,192			
5	Overhead and Profit			3,068			
	Total - 1			55,670			
<b>Public 2. External Works and Infrastructure</b>							
1	External Works and Infrastructure			85,649	0	85,649	
2	Demolish Work of Existing Building and Site Clearance			25,300	0	25,300	
	Sub-Total			110,949	0	110,949	
3	Detailed Design and Engineering Service			4,824			
4	Overhead and Profit			8,753			
	Total - 2			122,526			
	<b>Total - III</b>			<b>178,196</b>			
<b>IV. Processing Plants</b>							unit: 1,000Bahts
Item	Unit Qty	Total floor area of 1 lot (sqm)	Total floor area (sqm)	Total Cost	Foreign Currency	Local Currency	
<b>Private. Processing Factory</b>							
1	Tuna Canning Plants and related facilities	Lot 8	14,698.00	117,568.00	1,334,475	42,228	1,292,247
	Sub-Total			1,334,475	42,228	1,292,247	
2	Detailed Design and Engineering Service			58,021			
3	Overhead and Profit			81,229			
	<b>Total - IV</b>			<b>1,473,725</b>			
	<b>Grand Total (excluding VAT)</b>			<b>2,363,155</b>			



## 6. 水産複合施設の短期整備計画

### 6.1 水産複合施設の整備方針

アンダマン海におけるトロール、まき網による漁獲が減少傾向にあるという認識に立ち、その代替漁法による漁獲量の増加を水産複合施設整備計画の大きな柱としている。計画の実施にともない、漁獲量の増加による原材料確保が容易となり、その結果、漁港に隣接する水産加工業の振興が促進されるものと期待される。このように水産複合施設整備計画では、輸出を中心とする水産業の活性化という直接的な効果により、タイ南部地域経済の発展に寄与すると考えられる。その開発の概念はマスタープランと同様、以下に示すとおりである。

#### (1) アンダマン海沿岸の漁業基地の整備

- \* アンダマン海沿岸域の漁業資源管理
- \* マグロ延縄漁業の振興
- \* 大型まき漁船によるカツオ・マグロ漁の振興

#### (2) 陸揚されるカツオ・マグロを原材料とする水産加工業の振興

#### (3) 観光産業への貢献

このような開発計画コンセプトに基づき、水産複合施設整備計画では資源管理型漁業に対応する漁港施設、増加の予想される延縄漁船用施設及び大型まき網漁船用施設の整備を行い、同時にその背後地に水産加工団地の開発を行うものである。

計画する施設整備の主な方針は以下のとおりである。

- 既存の漁業に関連する施設整備は、基本的にその実施により生ずる便益はほとんど期待できないため、整備の規模は最小限に抑える。
- 延縄や大型まき網漁業ではその漁獲物の供給先が主に缶詰工場であること、新規航路浚渫により生じる土砂を使用して漁港背後地の加工工場用地を造成することの2つの事由により、延縄や大型まき網漁業用岸壁施設の建設期間が背後地の水産加工団地整備の開始時期の制約事項となる。この団地への加工工場の移転は複数年に渡ることが予想されるため、これらの施設は原材料の需要量の増加に対応できる施設規模する必要がある。
- 水産複合施設の整備を機に、資源管理を徹底するために漁港管理を一元化し、漁港内岸壁の効率的運用を行い、漁港環境の改善と魚の品質管理を徹底し、さらに流通の近代化のために卸し売り市場を開設するものとする。このように、本計画の実施により、漁港運営管理の改善を図るとともに流通機構改善の第1歩とするものである。

以上のような計画実施方針を念頭におき、建設期間と全計画加工工場数の操業開始時期を想定した実施工程を検討すると、その短期整備計画の実施可能な時期としては2007年となる。本短期整備計画ではこの年を計画目標年次とする。

なお、フィージビリティ調査では短期計画を策定するにあたり、通常は数種の代替案を比較検討することが求められるが、本案件においてはマスタープランで述べたように、利用できる土地・空間の制約のため代替案検討の自由度は極めて小さい。そのため、マスタープランに至る整合性を確保するには、その施設規模の範囲内で短期計画を策定する必要がある。したがって、本短期計画では代替案の検討は行わず、施設所要量の検討を基に施設配置計画を策定するものとする。

## 6.2 漁港施設規模の所要量

### 6.2.1 漁船勢力の予測

#### (1) 既存漁業に従事する漁船隻数

前出「5.3.1 水揚げ量・漁船勢力の将来予測」で記述したように、アングマン海における既存のまき網漁船、トロール漁船による漁業は漁獲過剰の状況にある。このため、資源管理を導入した管理型漁業へ移行していく必要に迫られている。このような状況を考慮して、マスタープラン期と同様、短期計画においても現有の漁船規模が継続しているものとして、漁港施設の計画を行なう。

陸揚岸壁を計画する際に必要な1日あたりの標準利用漁船数は、マスタープランの項で詳述した通りであり、ここでは短期計画に供する漁船数として再度以下に記載する。

1日あたりの標準利用漁船数	
FMO 岸壁利用隻数	20 隻
民間棧橋利用隻数	26 隻
総隻数	46 隻

#### (2) マグロ延縄漁船

「5.1.3 漁船勢力の将来予測」の項で記載したように、建設計画を考慮した整備計画では短期計画の実目標年次は2007年となり、この目標年次における延縄漁船の隻数は157隻と計画された。

#### (3) 大型まき網漁船・冷凍運搬船

マスタープランでは3隻の大型まき網漁船が導入されとして計画したが、短期計画では漁業協同組合の資金調達の変遷を考慮して、導入するまき網漁船は1隻とした計画とする。

## 6.2.2 岸壁規模の設定

### (I) 既存漁業用岸壁の評価

#### 1) FMO岸壁 (陸揚岸壁)

陸揚げ岸壁の所要延長は各水深毎に次式を基に算出する。

$$\text{所要延長} = \Sigma (N/r) \cdot L$$

ここに、L : パース長 = 船長 + 余裕

N : 1日標準利用隻数

r : パース回転数 = (陸揚げ可能時間) / (1隻当たりの陸揚げ時間)

まき網船とトロール船では陸揚げ時間が異なるため、それぞれの船隻数毎の岸壁所要延長を計算する。それぞれの漁船数の構成は1995年の調査では、年平均ではまき網船の構成比率は全体の80%であることを考慮して、1日当たりの陸揚げ隻数の構成は以下のように計画する。

まき網船 : 16隻

トロール船 : 4隻

したがって、所要パース数は以下のように算出される。

漁法	平均船長	平均パース長	利用隻数	岸壁使用時間	1隻の岸壁使用時間	パース数
まき網船	19 m	22 m	16	8	2	4
トロール船	19 m	22 m	4	8	4	2

したがって、所要パース数は6であり、その所要延長は  $22 \text{ m} \times 6 = 132 \text{ m}$  となる。既存のFMO岸壁延長は180mであり、その所要延長との差異は48mとなる。この岸壁が陸揚げ専用の岸壁として使用できれば、新たな拡張を行わずとも既存岸壁延長で対応可能と思われる。

#### 2) 民間棧橋利用

マスタープランは資源管理の立場から、現在の漁獲量の水準を維持するものとするとし、計画に用いる標準日では民間棧橋を利用している漁船数は26隻と推定された。将来の望ましい漁港管理の姿としては、漁港の一括管理と陸揚げ効率向上の観点からすれば、新たに岸壁を計画することが望ましい。この漁船数を基にFMO岸壁と同様の手法により所要岸壁延長を算出する。

漁法	平均船長	平均バース長	利用隻数	岸壁使用 時間	1隻の岸壁 使用時間	バース数
まき網船	19 m	22 m	21	8	2	6
トロール船	19 m	22 m	5	8	4	3

所要バース数は9バースとなり、その延長は

$$9 \times 22 = 198 \text{ m}$$

既存 FM0 岸壁に2バース(約44m)の余裕があり、新規に整備するのは7バース(154 m)とする。

### 3) 休憩岸壁

本計画では休憩を目的とした岸壁を整備して陸揚げ効率の維持・向上を図るものとする。

利用する漁船数はマスタープランと同数であるので、その岸壁延長の計算と同様、短期計画に求められる岸壁延長は250 mとする。

## (2) 延縄漁船用岸

### 1) 陸揚岸壁

現在も延縄漁業は行われているが、その操業・陸揚げ実態は漁港管理者も詳細に把握していない。また、陸揚げ時間や水揚げ量の正確な統計も整備されていない。そこで、将来の延縄漁船に供する陸揚岸壁の所要量は、

$$\text{所要バース数} = (\text{延べ月間利用日数}) \div (\text{月間稼働日数})$$

に基づいて算出するものとする。短期計画の目標年次2007年において従事する漁船数は157隻と想定される。また、サシミ用マグロとしてブーケット国際空港で転載されるため、飛行機便の予定が水揚げ時間を左右し、その有効時間は12時間である。陸揚げ時間はほぼ3時間であり、漁船入港のピーク率を50%増と設定すると、

$$157 \text{ 隻} \times 19 \text{ 回} \times 1.5 / 11 \text{ months} \times 3 \text{ hrs} / 12 \text{ hrs} / \text{隻} = 102$$

より、延べ月間利用日数は102となる。月間稼働日数を22日とすれば、

$$102 / 22 = 4.6 \text{ となり、所要バース数は5となる。}$$

また、回転数から入港隻数は  $5 \times 12 / 3 = 20 \text{ 隻}$  と推定される。

短期計画目標年次において、この漁業には現在操業している外国船(中国船籍と台湾船籍)に加え、タイ国の在来漁船が参入することが期待される。その比率は中国船64隻、台湾船30隻、タイ船63隻と想定する。

それぞれの入港隻数は船長差を考慮して、中国船2隻、台湾船1隻、タイ船2隻とし、これに基づいて岸壁延長を計画する。

したがって、所要岸壁長は

$$37\text{ m} \times 2 \text{ バース} + 19\text{ m} \times 1 \text{ バース} + 22\text{ m} \times 2 \text{ バース} = 137\text{ m}$$

この結果より計画岸壁延長は137 mとする。

## 2) 休憩岸壁

延縄漁船は入港後平均2日から3日間在港した後、出漁している。休憩岸壁の計画に際しては、連続する計画入港漁船隻数の在港日数を2日と設定すると、最大在港係留隻数は20隻 × 2日（在港係留日数）= 40隻となる。休憩岸壁は既存のタイ国漁船用岸壁と同様、5隻並列の係留とすると、所要岸壁数は

$$40\text{ 隻} \div 5 = 8 \text{ バース}$$

となる。5隻並列係留の場合は各船型の漁船が混在するので、所要岸壁延長は最長の船型を基に算定する。

$$8 \text{ バース} \times 37\text{ m} = 296\text{ m}$$

となる。

## (3) まき網船と冷凍運搬船

### 1) 陸揚げ岸壁

操業形態はマスタープランの策定の手順で述べたとおりである。所要岸壁は（延べ月間利用日数）÷（月間稼動日数）から算定するものとする。従事する大型まき網漁船を1隻とすれば、延べ月間利用日数は、

$$1 \text{ 隻} \times 6 \text{ 回} \times 1.5 / \text{ 11月} \times 5 \text{ 日} / \text{ 隻} = 4.1$$

となり、4日となる。月間稼動日数を22日とすると

$$4 \text{ 日} \div 22 \text{ 日} = 0.2 \text{ バース}$$

となり、所要岸壁数を1バースとする。

また、冷凍運搬船の寄港も期待され、その隻数はマスタープランでは45隻と推定される。延年間利用日数をもとに所要岸壁数を算定する。

冷凍運搬船の入港隻数は年間31隻とし、1回の寄港における在港日数は8日、年間の稼動日数を365日とすると、

$$(31 \text{ 隻} \times 8 \text{ 日/隻}) / 365 \text{ 日} = 1.14$$

となり、所要岸壁数を1バースとして計画する。

以上から、大水深岸壁としてはまき網漁船と冷凍運搬船が、2隻同時に係留できるよう2バースを計画する。

また、計画対象船舶は以下に示すように、まき網漁船の代表的な船型として水産局の保有する Mahidol、冷凍運搬船としてプーケット商港に入港実績のある5000GTを採用

する。この諸元を基に係留ロープの必要延長と2船舶間の余裕空間を考慮して、所要岸壁延長は210 mとする。

#### (4) 所要岸壁延長の総括

##### a. 陸揚岸壁

既存漁船用	155 m
延縄漁業	137 m
大水深岸壁	210 m

##### b. 休憩岸壁

上記の計算により所要延長の合計は411mとなる。

既存漁船用	250 m
延縄漁船用	296 m
所要延長合計	546 m

休憩岸壁は必要性は十分に認識されるものの、新規の岸壁整備には経済的な便益はほとんど期待できないので、新規投資は最小限にとどめるものとする。船溜りの形状と岸壁構造の安定の観点から、延長380 m(有効延長330 m)を休憩岸壁として整備するものである。不足する休憩施設は、運河西岸の民間棧橋沿いに休憩休憩水域を設定し、残りの休憩漁船は2列横付けの係船形式として収用する。

### 6.2.3 航路・泊地の計画

#### (1) 入港航路の計画

##### 1) 対象船舶

対象船舶はマスタープランと同様、大型まき網漁船として水産局のMahidolと5000GT冷凍運搬船とする。

##### 2) 航路線形

計画する航路は浚渫工事費の低減のため、できるだけ既存の航路を利用するものとする。その配置は経済性と環境への影響を考慮して、図5.4.1に示すような2つの線形を検討する。各航路線形における埋没土量の検討を後述の「6.3.3 水域施設の設計」の項で検討し、適正な線形を提示する。

##### 3) 航路幅

本計画における航路幅はマスタープランと同規模とし、計画対象船舶である5000GT冷凍運搬船の幅17.8mの約6倍となる100mを計画する。

##### 4) 航路水深

マスタープランにおける航路計画と同様、計画航路水深を海図基準面から-5.5 mとして計画する。

## (2) 操船（回頭）水域

### 1) 水深

回頭水域及び岸壁前面の水深は、常時使用可能な状態を維持する必要があり、計画水深は海図基準面より-7mとする。

### 2) 回頭水域面積

マスタープランにおける航路計画と同様、回頭水域の必要な面積として、LOAの約2倍にあたる230mを計画する。

## 6.2.4 漁港機能施設の計画

マスタープランで策定された計画のうち、本フィジビリティ・スタディ（F/S）の対象となる短期開発計画（2005年）における漁港機能施設の施設内容および規模を以下に示す。

### (1) 用地および敷地造成

- 漁港機能施設用地として、既存FMOの立地するシラエ（Si Rae）島側の用地、すなわちFMOが所有する用地（敷地面積約65.4ha）を使用する（図5.4.19、ゾーンAとゾーンB参照）。
- FMO既存水揚棧橋東側の後背地には、現在マングローブの沼地が広がっているが、この沼地は排水を行った後に浚渫土を利用して埋め立てる。
- 敷地の高さは、原則的に既存地盤高さに準ずる（MWL+1.75m）ものとするが、上述した沼地埋立部分の高さについては、敷地から水道への排水に考慮してMWL+3.75とする。

### (2) インフラ整備計画

#### 1) 市水

国道沿いに設置されている8インチ（径200mm）の主管よりシエラ島側のFMO漁港関連施設を対象とした貯水槽へ引込む。一方、FMO水揚げ岸壁ならびに休憩岸壁には、床洗浄用として海水供給システムを採用する。

#### 2) 電気

FMO漁港関連施設を対象として、シエラ島側に受電施設を設置し、隣接幹線道路沿いの幹線33,000V / 50Hzを敷地内に引込む。

#### 3) 電話

隣接幹線道路沿いの幹線より上記電気引込用電信柱を利用して、FMO漁港機能施設に引込む。

#### 4) 汚水処理施設

シエラ島側にFMO漁港関連施設のみを対象とした汚水処理施設を建設し、ここへ各施設からの汚水排水を引き込む。

### (3) 荷捌場

下記の条件を満たすため、既存荷捌場を南へ 324m 延長する。

- 荷捌場においては、ブーケット本島側も含めた既存漁業分と、FMO 側で水揚げされる延縄漁業分が取扱われる。2005 年時の取扱い水揚量は以下の通りとする。
  - ・ 既存漁業分 62,000 トン/年
  - ・ 延縄漁業分 21,300 トン/年
- 水揚は午前 5 時より午後 1 時までの 8 時間で完了する。
- 荷捌場における荷姿は既存漁業では箱詰め、延縄漁業ではバラとする。

### (5) 事務所

#### 1) FMO 事務所

- FMO 事務所は予定敷地中央、荷捌場前面に配置し、漁港管理職員 9 名と品質管理・検査関連職員 3 名を収容する。
- 岸壁監視員用詰所は、既存漁業用岸壁監視、延縄漁業用岸壁監視および休憩岸壁監視のために 3 カ所に分散配置し、それぞれの収容人員を 2 名、2 名および 1 名とする。
- 競売・入札立会人用詰所は収容人員 6 名として計画する。

#### 2) DOF 事務所

- DOF 事務所は FMO 事務所に隣接して配置し、所長、資源管理職員 2 名、品質管理職員 4 名を含め計 10 名を収容する。主な業務は、アングマン海の資源管理と輸出加工食品の品質管理である。

#### 3) 無線設備

既存 DOF 無線施設に対する機材の補足整備と、同施設と密なる連絡を必要とする FMO 事務所に対する無線機材の整備を行う。

#### 4) 税関および入出国事務所

外国船籍の乗組員の入出国管理、冷凍マグロ等の通関等の業務のための、税関および入出国管理事務所を FMO 事務所内に設置する。

#### 5) 流通業者事務所

- 流通業者事務所は、現在 FMO より流通業者へ貸与されている建物（店舗付住宅）を今後とも利用する。

#### (6) 製氷工場・貯氷庫

日産 180 トンの製氷工場と、1 日分の能力を備えた貯氷庫を建設し、延縄漁船を対象に砕氷塔を通して氷の補給を行う。規模設定の考え方は以下に通りである。



- ブーケット市内における既存の製氷工場の実生産量は約 555 トン/日と推定され、需給バランスは概ね均衡しているがやや供給不足の傾向が窺われる。
- 延縄漁の漁獲量は 2012 年で 1995 年より 17,290 トン/年増加し、年 51,870 トン (177.6 トン/日) の水の不足が発生するものと見込まれる (Ice-Fish Ratio 1:3 /工場稼働率 80%)。

#### (7) 冷蔵庫

冷凍運搬船から水揚げされたマグロの一時保管を目的とし、設定温度 -25℃貯蔵量 600 トンの冷蔵庫を建設する。規模設定の考え方は以下の通りである。

- 冷凍運搬船の 1 回当たりの運搬量は 1,500 トンであり、缶詰加工工場 3 社分の購入量に相当する。
- 加工工場 1 社の原料消費量は、各社とも 40 トン/日であり、各加工工場はその日の消費分のみを冷凍運搬船から引き取る高習慣を有している。
- 冷凍運搬船の連続停泊可能日数は 8 日間である。
- したがって、以下の余剰量を一時保管する冷蔵庫が必要となる。

$$1,500 \text{ トン} - (40 \text{ トン/日} \cdot \text{社} \times 3 \text{ 社} \times 8 \text{ 日}) = 540 \text{ トン}$$

#### (8) 受変電施設

- シエラ島側の国道付近に、FMO 漁港関連施設および大水深棧橋の総必要電力 (3,000KVA) をカバーし得る受変電施設を設置する。
- 停電時対策として、シラエ島の FMO 関連施設向けに最低必要電力に相当する発電機を整備する。

#### (9) 市水受水槽

- シラエ島側の FMO 関連施設に必要な水量に対応する市水受水槽を同島側に設置する。
- 各市水受水施設は、地下受水槽および高架水槽によって構成される。
- 各市水受水施設は、断水を考慮し、半日分の地下受水槽と約 2 時間分の高架水槽を設ける。
- 市水受水槽の総容量は以下の通りである。
  - ・ 地下水槽 500 m<sup>3</sup>
  - ・ 高架水槽 100 m<sup>3</sup>

#### (10) 海水供給施設

FMO 水揚棧橋においては、市水節約のため荷捌場床洗いに海水を使用することとし、海水は取水後フィルターおよび塩素処理を施す。

- ・ポンプ送水能力 500 リットル/分
- ・海水処理能力 30 トン/時間

(11) 汚水処理施設

- ・ シエラ島側の FMO 関連施設に対応する能力 (750 m<sup>3</sup>/日) の汚水処理施設を同島側に設置する。
- ・ 汚水処理施設には活性汚泥法を採用する。
- ・ 処理後の放出水はタイ国の環境基準を満足するものとする。
- ・ 汚染源と汚水量を以下に示す。

単位：m<sup>3</sup>/日

荷捌所	漁船	その他	計
390	295	60	745

(12) ワークショップ

本計画において、ポンプやエンジン等の簡単な修理、応急処置が可能な 156 m<sup>2</sup>程度のワークショップを設ける。重大な故障については、市内にある民間の整備工場を利用することとする。

(13) 廃棄物置場

水産複合施設より発生するゴミは、公共のゴミ処理サービスにより処理することとし、その外、産業廃棄物専用の廃棄物置場 (50 m<sup>2</sup>) を敷地内に 1カ所設置する。

(14) 漁網修理場

施網漁を行っている地元漁船の漁網の修理を対象として、1日の入港漁船数 (12 隻) の 10%が 3日間で大規模修理を実施できる規模 (1日あたり 3 隻の施網漁船) を想定し、約 600m<sup>2</sup>の漁網修理場を確保する。

(15) 漁具倉庫

流通業者数 20 人分、20カ所の専用漁具倉庫を計画する。

(16) 野積場

FMO 側のみならず、プーケット本島側に水揚げを行っている地元漁船の魚箱分をも考慮して、休憩岸壁後背地に約 40×80mの野積場を確保する。

(17) 漁船員・車輛運転手用休憩施設

漁船員や車輛運転手を対象にした食堂 (324 席) ・レストラン (44 席) ・売店およびサービス施設 (シャワー・休憩室を含む) を FMO 水揚げ棧橋の背後、用地のほぼ中央に配置する。